



Cisco ONS 15454 DWDM リファレンス マニュアル **Cisco ONS 15454 DWDM Reference Manual**

Cisco ONS 15454、Cisco ONS 15454-M2、および Cisco ONS 15454-M6
製品およびソフトウェア リリース 9.2

2010 年 9 月

【注意】シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意
(www.cisco.com/jp/go/safety_warning/)をご確認ください。

本書は、米国シスコシステムズ発行ドキュメントの参考和訳です。
リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。
あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。

また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザ側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『Information Packet』に記載されています。添付されていない場合には、代理店にご連絡ください。

FCC クラス A 準拠装置に関する記述：この装置はテスト済みであり、FCC ルール Part 15 に規定された仕様のクラス A デジタル装置の制限に準拠していることが確認済みです。これらの制限は、商業環境で装置を使用したときに、干渉を防止する適切な保護を規定しています。この装置は、無線周波エネルギーを生成、使用、または放射する可能性があり、この装置のマニュアルに記載された指示に従って設置および使用しなかった場合、ラジオおよびテレビの受信障害が起こることがあります。住宅地でこの装置を使用すると、干渉を引き起こす可能性があります。その場合には、ユーザ側の負担で干渉防止措置を講じる必要があります。

FCC クラス B 準拠装置に関する記述：このマニュアルに記載された装置は、無線周波エネルギーを生成および放射する可能性があります。シスコシステムズの指示する設置手順に従わずに装置を設置した場合、ラジオおよびテレビの受信障害が起こることがあります。この装置はテスト済みであり、FCC ルール Part 15 に規定された仕様のクラス B デジタル装置の制限に準拠していることが確認済みです。これらの仕様は、住宅地で使用したときに、このような干渉を防止する適切な保護を規定したものです。ただし、特定の設置条件において干渉が起きないことを保証するものではありません。

シスコシステムズの書面による許可なしに装置を改造すると、装置がクラス A またはクラス B のデジタル装置に対する FCC 要件に準拠しなくなることがあります。その場合、装置を使用するユーザの権利が FCC 規制により制限されることがあり、ラジオまたはテレビの通信に対するいかなる干渉もユーザ側の負担で矯正するように求められることがあります。

装置の電源を切ることによって、この装置が干渉の原因であるかどうかを判断できます。干渉がなくなれば、シスコシステムズの装置またはその周辺機器が干渉の原因になっていると考えられます。装置がラジオまたはテレビ受信に干渉する場合には、次の方法で干渉が起きないようにしてください。

- 干渉がなくなるまで、テレビまたはラジオのアンテナの向きを変えます。
- テレビまたはラジオの左右どちらかの側に装置を移動させます。
- テレビまたはラジオから離れたところに装置を移動させます。
- テレビまたはラジオとは別の回路にあるコンセントに装置を接続します（装置とテレビまたはラジオがそれぞれ別個のブレーカーまたはヒューズで制御されるようにします）。

米国シスコシステムズ社では、この製品の変更または改造を認めていません。変更または改造した場合には、FCC 認定が無効になり、さらに製品を操作する権限を失うこととなります。

The Cisco implementation of TCP header compression is an adaptation of a program developed by the University of California, Berkeley (UCB) as part of UCB's public domain version of the UNIX operating system. All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、各社のすべてのマニュアルおよびソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコシステムズおよびこれら各社は、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコシステムズおよびその供給者は、このマニュアルの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコシステムズまたはその供給者に知らされていても、それらに対する責任は一切負わないものとします。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at www.cisco.com/go/trademarks. Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

Cisco ONS 15454 DWDM リファレンス マニュアル リリース 9.2

Copyright © 2007–2010 Cisco Systems, Inc.

All rights reserved.

Copyright © 2007–2011, シスコシステムズ合同会社.

All rights reserved.



CONTENTS

はじめに	lvii
マニュアルの変更履歴	lvii
マニュアルの目的	lix
対象読者	lix
マニュアルの構成	lix
関連資料	lxi
表記法	lxii
光ネットワーク関連情報の入手	lxiii
安全性および警告に関する情報の入手先	lxiii
シスコ光ネットワーク製品マニュアル CD-ROM	lxiii
マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート	lxiv

CHAPTER 1

Cisco ONS 15454 (ANSI および ETSI)、ONS 15454 M2、および ONS 15454 M6 シェルフ アセンブリ	1-1
---	-----

CHAPTER 2

共通コントロール カード	2-1
2.1 カードの概要	2-2
2.1.1 共通コントロール カード	2-2
2.1.2 カードの互換性	2-2
2.1.3 フロント マウント電気接続 (ETSI のみ)	2-3
2.2 安全性ラベル	2-3
2.2.1 危険度 1 ラベル	2-3
2.3 TCC2 カード	2-4
2.3.1 TCC2 の機能	2-6
2.3.2 冗長 TCC2 カードの装着	2-6
2.3.3 TCC2 カードレベル インジケータ	2-7
2.3.4 ネットワークレベル インジケータ	2-7
2.3.5 電力レベル インジケータ	2-8
2.4 TCC2P カード	2-9
2.4.1 TCC2P の機能	2-11
2.4.2 冗長 TCC2P カードの装着	2-12
2.4.3 TCC2P カードレベル インジケータ	2-12
2.4.4 ネットワークレベル インジケータ	2-12
2.4.5 電力レベル インジケータ	2-13

2.5	TCC3 カード	2-14	
2.5.1	TCC3 の機能	2-15	
2.5.2	冗長 TCC3 カードの装着	2-16	
2.5.3	TCC3 カードレベル インジケータ	2-17	
2.5.4	ネットワークレベル インジケータ	2-17	
2.5.5	電力レベル インジケータ	2-18	
2.6	TNC カード	2-18	
2.6.1	TNC の機能	2-19	
2.6.1.1	通信と制御	2-19	
2.6.1.2	光サービス チャネル	2-20	
2.6.1.3	タイミングと同期	2-20	
2.6.1.4	マルチシェルフの管理	2-21	
2.6.1.5	データベース ストレージ	2-21	
2.6.1.6	インターフェイス ポート	2-21	
2.6.1.7	外部アラームと制御	2-22	
2.6.1.8	デジタル イメージ署名 (DIS)	2-23	
2.6.2	前面プレートとブロック図	2-23	
2.6.3	ランプ テスト	2-24	
2.6.4	TNC カードの装着 (ONS 15454 M6)	2-24	
2.6.5	カードレベル インジケータ	2-24	
2.6.6	ネットワークレベル インジケータ	2-25	
2.6.7	電力レベル インジケータ	2-26	
2.6.8	イーサネット ポート インジケータ	2-26	
2.6.9	SFP インジケータ	2-27	
2.6.10	保護スキーム	2-27	
2.6.11	TNC でサポートされているカード	2-27	
2.7	TSC カード	2-28	
2.7.1	TSC の機能	2-28	
2.7.1.1	通信と制御	2-28	
2.7.1.2	タイミングと同期	2-29	
2.7.1.3	マルチシェルフの管理	2-30	
2.7.1.4	データベース ストレージ	2-30	
2.7.1.5	インターフェイス ポート	2-30	
2.7.1.6	外部アラームと制御	2-30	
2.7.1.7	デジタル イメージ署名 (DIS)	2-31	
2.7.2	前面プレートとブロック図	2-31	
2.7.3	ランプ テスト	2-32	
2.7.4	TSC カードの装着 (ONS 15454 M6)	2-32	
2.7.5	カードレベル インジケータ	2-33	
2.7.6	ネットワークレベル インジケータ	2-33	

2.7.7	電力レベル インジケータ	2-34	
2.7.8	イーサネット ポート インジケータ	2-35	2-35
2.7.9	保護スキーム	2-35	
2.7.10	TSC でサポートされているカード	2-35	2-35
2.8	デジタル イメージ署名	2-36	
2.8.1	DIS 識別名	2-36	
2.9	AIC-I カード	2-37	
2.9.1	AIC-I カードレベル インジケータ	2-38	2-38
2.9.2	外部アラームと制御	2-38	
2.9.3	オーダーワイヤ	2-39	
2.9.4	電力モニタリング	2-40	
2.9.5	ユーザ データ チャンネル	2-40	
2.9.6	データ通信チャンネル	2-41	
2.10	MS-ISC-100T カード	2-41	
2.10.1	MS-ISC-100T カードレベル インジケータ	2-44	2-44
2.11	フロント マウント電気接続	2-44	
2.11.1	MIC-A/P FMEC	2-44	
2.11.2	MIC-C/T/P FMEC	2-47	

CHAPTER 3

	光サービス チャンネル カード	3-1	
3.1	カードの概要	3-1	
3.1.1	カードの概要	3-2	
3.1.2	カードの互換性	3-2	
3.2	クラス 1 レーザーの安全性ラベル	3-3	
3.2.1	クラス 1 レーザー製品ラベル	3-3	
3.2.2	危険度 1 ラベル	3-3	
3.2.3	レーザー光源コネクタ ラベル	3-4	
3.2.4	FDA ステートメント ラベル	3-4	
3.2.5	感電危険ラベル	3-4	
3.3	OSCM カード	3-5	
3.3.1	電力モニタリング	3-7	
3.3.2	OSCM カードレベル インジケータ	3-7	3-7
3.3.3	OSCM ポートレベル インジケータ	3-8	3-8
3.4	OSC-CSM カード	3-8	
3.4.1	電力モニタリング	3-12	
3.4.2	アラームとしきい値	3-13	
3.4.3	OSC-CSM カードレベル インジケータ	3-14	3-14
3.4.4	OSC-CSM ポートレベル インジケータ	3-14	3-14

CHAPTER 4

光増幅器カード	4-1
4.1 カードの概要	4-1
4.1.1 用途	4-2
4.1.2 カードの概要	4-3
4.1.3 カードの互換性	4-4
4.1.4 光パワー アラームとしきい値	4-5
4.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル	4-5
4.2.1 クラス 1M レーザー製品ステートメント	4-5
4.2.2 危険度 1M ラベル	4-6
4.2.3 レーザー光源コネクタ ラベル	4-6
4.2.4 FDA ステートメント ラベル	4-7
4.2.5 感電危険ラベル	4-7
4.3 OPT-PRE 増幅器カード	4-7
4.3.1 OPT-PRE 前面プレートのポート	4-8
4.3.2 OPT-PRE のブロック図	4-10
4.3.3 OPT-PRE の電力モニタリング	4-10
4.3.4 OPT-PRE 増幅器カードレベル インジケータ	4-11
4.3.5 OPT-PRE 増幅器ポートレベル インジケータ	4-11
4.4 OPT-BST 増幅器カード	4-11
4.4.1 OPT-BST 前面プレートのポート	4-12
4.4.2 OPT-BST のブロック図	4-14
4.4.3 OPT-BST の電力モニタリング	4-15
4.4.4 OPT-BST カードレベル インジケータ	4-15
4.4.5 OPT-BST ポートレベル インジケータ	4-15
4.5 OPT-BST-E 増幅器カード	4-16
4.5.1 OPT-BST-E 前面プレートのポート	4-16
4.5.2 OPT-BST-E のブロック図	4-18
4.5.3 OPT-BST-E の電力モニタリング	4-19
4.5.4 OPT-BST-E カードレベル インジケータ	4-19
4.5.5 OPT-BST-E ポートレベル インジケータ	4-19
4.6 OPT-BST-L 増幅器カード	4-20
4.6.1 OPT-BST-L 前面プレートのポート	4-20
4.6.2 OPT-BST-L のブロック図	4-22
4.6.3 OPT-BST-L の電力モニタリング	4-23
4.6.4 OPT-BST-L カードレベル インジケータ	4-23
4.6.5 OPT-BST-L ポートレベル インジケータ	4-24
4.7 OPT-AMP-L カード	4-24
4.7.1 OPT-AMP-L 前面プレートのポート	4-25
4.7.2 OPT-AMP-L のブロック図	4-27

4.7.3	OPT-AMP-L の電力モニタリング	4-28
4.7.4	OPT-AMP-L カードレベル インジケータ	4-28
4.7.5	OPT-AMP-L ポートレベル インジケータ	4-29
4.8	OPT-AMP-17-C カード	4-29
4.8.1	OPT-AMP-17-C 前面プレートのポート	4-29
4.8.2	OPT-AMP-17-C ブロック図	4-31
4.8.3	OPT-AMP-17-C 自動電力制御	4-32
4.8.4	OPT-AMP-17-C の電力モニタリング	4-32
4.8.5	OPT-AMP-17-C カードレベル インジケータ	4-32
4.8.6	OPT-AMP-17-C ポートレベル インジケータ	4-33
4.9	OPT-AMP-C カード	4-33
4.9.1	OPT-AMP-C カードの前面プレートのポート	4-34
4.9.2	OPT-AMP-C カードのブロック図	4-36
4.9.3	OPT-AMP-C カードの電力モニタリング	4-37
4.9.4	OPT-AMP-C カードレベル インジケータ	4-38
4.9.5	OPT-AMP-C カードのポートレベル インジケータ	4-38
4.10	OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カード	4-38
4.10.1	カード前面プレートのポート	4-40
4.10.2	カードのブロック図	4-42
4.10.3	OPT-RAMP-C カードと OPT-RAMP-CE カードの電力モニタリング	4-44
4.10.4	OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードの電力モニタリング	4-44
4.10.5	OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードのポートレベル インジケータ	4-45

CHAPTER 5

	マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カード	5-1
5.1	カードの概要	5-1
5.1.1	カードの概要	5-2
5.1.2	カードの互換性	5-2
5.1.3	インターフェイス クラス	5-2
5.1.4	チャンネル割り当て計画	5-5
5.2	安全性ラベル	5-8
5.2.1	クラス 1 レーザー製品ラベル	5-8
5.2.1.1	クラス 1 レーザー製品ラベル	5-8
5.2.1.2	危険度 1 ラベル	5-9
5.2.1.3	レーザー光源コネクタ ラベル	5-9
5.2.1.4	FDA ステートメント ラベル	5-10
5.2.1.5	感電危険ラベル	5-10
5.2.2	クラス 1M レーザー製品カード	5-10
5.2.2.1	クラス 1M レーザー製品ステートメント	5-10

5.2.2.2	危険度 1M ラベル	5-11
5.2.2.3	レーザー光源コネクタ ラベル	5-11
5.2.2.4	FDA ステートメント ラベル	5-12
5.2.2.5	感電危険ラベル	5-12
5.3	32MUX-O カード	5-12
5.3.1	チャネル計画	5-15
5.3.2	電力モニタリング	5-16
5.3.3	32MUX-O カードレベル インジケータ	5-16
5.3.4	32MUX-O ポートレベル インジケータ	5-16
5.4	32DMX-O カード	5-17
5.4.1	電力モニタリング	5-19
5.4.2	32DMX-O カードレベル インジケータ	5-20
5.4.3	32DMX-O ポートレベル インジケータ	5-20
5.5	4MD-xx.x カード	5-20
5.5.1	波長ペア	5-23
5.5.2	電力モニタリング	5-23
5.5.3	4MD-xx.x カードレベル インジケータ	5-24
5.5.4	4MD-xx.x のポートレベル インジケータ	5-24

CHAPTER 6

	波長可変分散補償ユニット	6-1
6.1	カードの概要	6-1
6.1.1	カードの概要	6-2
6.2	クラス 1M レーザーの安全性ラベル	6-2
6.2.1	クラス 1M レーザー製品カード	6-2
6.2.1.1	危険度 1M ラベル	6-2
6.2.1.2	レーザー光源コネクタ ラベル	6-3
6.2.1.3	FDA ステートメント ラベル	6-3
6.3	TDC-CC および TDC-FC カード	6-3
6.3.1	主な機能	6-4
6.3.2	TDC-CC および TDC-FC の前面プレート図	6-4
6.3.3	光ポートの機能	6-5
6.3.4	TDC-CC および TDC-FC のブロック図	6-6
6.3.5	ランプ テスト	6-6
6.3.6	TDC-CC と TDC-FC のカードレベル インジケータ	6-6
6.4	光パフォーマンスのモニタリング	6-7

CHAPTER 7

	保護スイッチング モジュール	7-1
7.1	PSM カードの概要	7-1
7.2	主な特徴	7-2

7.3 PSM のブロック図	7-3
7.4 PSM 前面プレートのポート	7-3
7.5 PSM カードレベル インジケータ	7-4
7.6 PSM 双方向スイッチング	7-5

CHAPTER 8

光アド/ドロップカード	8-1
8.1 カードの概要	8-1
8.1.1 カードの概要	8-2
8.1.2 カードの互換性	8-3
8.1.3 インターフェイス クラス	8-3
8.1.4 DWDM カードのチャンネル割り当て計画	8-7
8.2 Class 1M レーザー製品の安全性レーザー	8-9
8.2.1 クラス 1M レーザー製品ステートメント	8-9
8.2.2 危険度 1M ラベル	8-9
8.2.3 レーザー光源コネクタ ラベル	8-10
8.2.4 FDA ステートメント ラベル	8-10
8.2.5 感電危険ラベル	8-11
8.3 AD-1C-xx カード	8-11
8.3.1 電力モニタリング	8-13
8.3.2 AD-1C-xx.x カードレベル インジケータ	8-14
8.3.3 AD-1C-xx.x ポートレベル インジケータ	8-14
8.4 AD-2C-xx.x カード	8-15
8.4.1 波長ペア	8-17
8.4.2 電力モニタリング	8-18
8.4.3 AD-2C-xx.x カードレベル インジケータ	8-19
8.4.4 AD-2C-xx.x ポートレベル インジケータ	8-19
8.5 AD-4C-xx.x カード	8-19
8.5.1 波長セット	8-22
8.5.2 電力モニタリング	8-22
8.5.3 AD-4C-xx.x カードレベル インジケータ	8-23
8.5.4 AD-4C-xx.x ポートレベル インジケータ	8-23
8.6 AD-1B-xx.x カード	8-23
8.6.1 電力モニタリング	8-26
8.6.2 AD-1B-xx.x カードレベル インジケータ	8-26
8.6.3 AD-1B-xx.x ポートレベル インジケータ	8-26
8.7 AD-4B-xx.x カード	8-27
8.7.1 電力モニタリング	8-30
8.7.2 AD-4B-xx.x カードレベル インジケータ	8-30
8.7.3 AD-4B-xx.x ポートレベル インジケータ	8-30

CHAPTER 9

再構成可能な光アド/ドロップカード	9-1
9.1 カードの概要	9-2
9.1.1 カードの概要	9-2
9.1.2 カードの互換性	9-3
9.1.3 インターフェイス クラス	9-5
9.1.4 チャンネル割り当て計画	9-11
9.2 クラス 1M レーザー製品カードの安全性ラベル	9-14
9.2.1 クラス 1M レーザー製品ステートメント	9-14
9.2.2 危険度 1M ラベル	9-14
9.2.3 レーザー光源コネクタ ラベル	9-15
9.2.4 FDA ステートメント ラベル	9-15
9.2.5 感電危険ラベル	9-16
9.3 32WSS カード	9-16
9.3.1 32WSS の前面プレートのポート	9-16
9.3.2 32WSS のブロック図	9-18
9.3.3 32WSS ROADM の機能	9-20
9.3.4 32WSS の電力モニタリング	9-20
9.3.5 32WSS のチャンネル割り当て計画	9-21
9.3.6 32WSS カードレベル インジケータ	9-22
9.3.7 32WSS ポートレベル インジケータ	9-22
9.4 32WSS-L カード	9-22
9.4.1 32WSS-L の前面プレートのポート	9-23
9.4.2 32WSS-L のブロック図	9-25
9.4.3 32WSS-L ROADM の機能	9-27
9.4.4 32WSS-L の電力モニタリング	9-27
9.4.5 32WSS-L のチャンネル計画	9-28
9.4.6 32WSS-L カードレベル インジケータ	9-29
9.5 32DMX カード	9-29
9.5.1 32DMX の前面プレートのポート	9-29
9.5.2 32DMX のブロック図	9-31
9.5.3 32DMX ROADM の機能	9-32
9.5.4 32DMX の電力モニタリング	9-32
9.5.5 32DMX のチャンネル割り当て計画	9-32
9.5.6 32DMX カードレベル インジケータ	9-33
9.5.7 32DMX ポートレベル インジケータ	9-34
9.6 32DMX-L カード	9-34
9.6.1 32DMX-L の前面プレートのポート	9-34
9.6.2 32DMX-L のブロック図	9-36
9.6.3 32DMX-L ROADM の機能	9-37

9.6.4	32DMX-L の電力モニタリング	9-37	
9.6.5	32DMX-L のチャンネル計画	9-37	
9.6.6	32DMX-L カードレベル インジケータ	9-38	
9.6.7	32DMX-L ポートレベル インジケータ	9-39	
9.7	40-DMX-C カード	9-39	
9.7.1	40-DMX-C の前面プレートのポート	9-39	
9.7.2	40-DMX-C のブロック図	9-41	
9.7.3	40-DMX-C の ROADM 機能	9-42	
9.7.4	40-DMX-C の電力モニタリング	9-42	
9.7.5	40-DMX-C のチャンネル計画	9-42	
9.7.6	40-DMX-C カードレベル インジケータ	9-44	
9.7.7	40-DMX-C のポートレベルのインジケータ	9-44	
9.8	40-DMX-CE カード	9-44	
9.8.1	40-DMX-CE カードの前面プレートのポート	9-44	
9.8.2	40-DMX-CE カードのブロック図	9-46	
9.8.3	40-DMX-CE カードの ROADM 機能	9-47	
9.8.4	40-DMX-CE カードの電力モニタリング	9-47	
9.8.5	40-DMX-CE カードのチャンネル計画	9-47	
9.8.6	40-DMX-CE カードレベル インジケータ	9-49	
9.8.7	40-DMX-CE カードのポートレベルのインジケータ	9-49	
9.9	40-MUX-C Card	9-49	
9.9.1	40-MUX-C カードの前面プレートのポート	9-49	
9.9.2	40-MUX-C カードのブロック図	9-51	
9.9.3	40-MUX-C カードの電力モニタリング	9-52	
9.9.4	40-MUX-C カードのチャンネル計画	9-52	
9.9.5	40-MUX-C カードレベル インジケータ	9-53	
9.9.6	40-MUX-C のポートレベルのインジケータ	9-54	
9.10	40-WSS-C カード	9-54	
9.10.1	40-WSS-C の前面プレートのポート	9-54	
9.10.2	40-WSS-C のブロック図	9-56	
9.10.3	40-WSS-C の ROADM 機能	9-57	
9.10.4	40-WSS-C の電力モニタリング	9-57	
9.10.5	40-WSS-C のチャンネル計画	9-58	
9.10.6	40-WSS-C カードレベル インジケータ	9-60	
9.10.7	40-WSS-C のポートレベルのインジケータ	9-60	
9.11	40-WSS-CE カード	9-60	
9.11.1	40-WSS-CE の前面プレートのポート	9-61	
9.11.2	40-WSS-CE カードのブロック図	9-63	
9.11.3	40-WSS-CE カードの ROADM 機能	9-64	

9.11.4	40-WSS-CE カードの電力モニタリング	9-64	
9.11.5	40-WSS-CE カードのチャネル計画	9-65	
9.11.6	40-WSS-CE カードレベル インジケータ	9-67	
9.11.7	40-WSS-CE カードのポートレベルのインジケータ	9-67	
9.12	40-WXC-C カード	9-67	
9.12.1	40-WXC-C の前面プレートのポート	9-68	
9.12.2	40-WXC-C のブロック図	9-70	
9.12.3	40-WXC-C の電力モニタリング	9-70	
9.12.4	40-WXC-C のチャネル計画	9-72	
9.12.5	40-WXC-C カードレベル インジケータ	9-73	
9.12.6	40-WXC-C のポートレベルのインジケータ	9-73	
9.13	80-WXC-C カード	9-74	
9.13.1	80-WXC-C の前面プレートと光モジュールの機能ブロック図	9-74	
9.13.2	80-WXC-C の電力モニタリング	9-76	
9.13.3	80-WXC-C のチャネル計画	9-77	
9.13.4	80-WXC-C カードレベル インジケータ	9-80	
9.13.5	80-WXC-C のポートレベルのインジケータ	9-80	
9.14	シングル モジュール ROADM (SMR-C) カード	9-80	
9.14.1	SMR-C カードの主な機能	9-81	
9.14.2	40-SMR1-C カード	9-82	
9.14.2.1	40-SMR1-C の前面プレートのポート	9-82	
9.14.2.2	40-SMR1-C のブロック図	9-83	
9.14.2.3	40-SMR1-C の電力モニタリング	9-84	
9.14.2.4	40-SMR1-C のチャネル計画	9-84	
9.14.2.5	40-SMR1-C カードレベル インジケータ	9-86	
9.14.2.6	40-SMR1-C のポートレベルのインジケータ	9-86	
9.14.3	40-SMR2-C カード	9-86	
9.14.3.1	40-SMR2-C の前面プレートのポート	9-86	
9.14.3.2	40-SMR2-C のブロック図	9-87	
9.14.3.3	40-SMR2-C の電力モニタリング	9-88	
9.14.3.4	40-SMR2-C のチャネル計画	9-89	
9.14.3.5	40-SMR2-C カードレベル インジケータ	9-90	
9.14.3.6	40-SMR2-C のポートレベルのインジケータ	9-90	
9.15	MMU カード	9-91	
9.15.1	MMU の前面プレートのポート	9-91	
9.15.2	MMU のブロック図	9-93	
9.15.3	MMU の電力モニタリング	9-93	
9.15.4	MMU カードレベル インジケータ	9-94	
9.15.5	MMU のポートレベルのインジケータ	9-94	

CHAPTER 10

トランスポンダ カードとマックスポンダ カード	10-1
10.1 カードの概要	10-2
10.1.1 カードの概要	10-3
10.1.2 カードの互換性	10-5
10.2 安全性ラベル	10-8
10.2.1 クラス 1 レーザー製品カード	10-8
10.2.1.1 クラス 1 レーザー製品ラベル	10-8
10.2.1.2 危険度 1 ラベル	10-9
10.2.1.3 レーザー光源コネクタ ラベル	10-9
10.2.1.4 FDA ステートメント ラベル	10-9
10.2.1.5 感電危険ラベル	10-10
10.2.2 クラス 1M レーザー製品カード	10-10
10.2.2.1 クラス 1M レーザー製品ステートメント	10-10
10.2.2.2 危険度 1M ラベル	10-11
10.2.2.3 レーザー光源コネクタ ラベル	10-11
10.2.2.4 FDA ステートメント ラベル	10-11
10.2.2.5 感電危険ラベル	10-12
10.3 TXP_MR_10G カード	10-12
10.3.1 自動レーザー遮断	10-14
10.3.2 TXP_MR_10G のカードレベル インジケータ	10-15
10.3.3 TXP_MR_10G のポートレベル インジケータ	10-15
10.4 TXP_MR_10E カード	10-16
10.4.1 主な特徴	10-16
10.4.2 前面プレートとブロック図	10-17
10.4.3 クライアントインターフェイス	10-17
10.4.4 DWDM トランク インターフェイス	10-18
10.4.5 Enhanced FEC (E-FEC) の特徴	10-18
10.4.6 FEC モードと E-FEC モード	10-18
10.4.7 クライアントからトランクへのマッピング	10-19
10.4.8 自動レーザー遮断	10-19
10.4.9 TXP_MR_10E のカードレベル インジケータ	10-19
10.4.10 TXP_MR_10E のポートレベル インジケータ	10-20
10.5 TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カード	10-20
10.5.1 主な特徴	10-21
10.5.2 前面プレートとブロック図	10-21
10.5.3 クライアントインターフェイス	10-22
10.5.4 DWDM トランク インターフェイス	10-22
10.5.5 Enhanced FEC (E-FEC) の特徴	10-22
10.5.6 FEC モードと E-FEC モード	10-23

10.5.7	クライアントからトランクへのマッピング	10-23	
10.5.8	自動レーザー遮断	10-23	
10.5.9	TXP_MR_10E_C と TXP_MR_10E_L のカードレベル インジケータ		10-24
10.5.10	TXP_MR_10E_C と TXP_MR_10E_L のポートレベル インジケータ		10-24
10.6	TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カード	10-24	
10.6.1	前面プレート	10-27	
10.6.2	ブロック図	10-28	
10.6.3	自動レーザー遮断	10-29	
10.6.4	TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G のカードレベル インジケータ		10-29
10.6.5	TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G のポートレベル インジケータ		10-29
10.7	MXP_2.5G_10G カード	10-30	
10.7.1	タイミング同期	10-33	
10.7.2	自動レーザー遮断	10-33	
10.7.3	MXP_2.5G_10G のカードレベル インジケータ		10-34
10.7.3.1	MXP_2.5G_10G のポートレベル インジケータ		10-34
10.7.4	MXP_2.5G_10E カード	10-34	
10.7.4.1	主な特徴	10-35	
10.7.5	前面プレート	10-36	
10.7.6	クライアント インターフェイス		10-37
10.7.6.1	DWDM インターフェイス		10-37
10.7.7	多重化機能	10-38	
10.7.8	タイミング同期	10-38	
10.7.9	Enhanced FEC (E-FEC) 機能		10-38
10.7.10	FEC モードと E-FEC モード		10-39
10.7.11	SONET/SDH オーバーヘッド バイト処理		10-39
10.7.12	クライアント インターフェイスのモニタリング		10-39
10.7.13	波長識別	10-39	
10.7.14	自動レーザー遮断	10-40	
10.7.15	ジッター	10-41	
10.7.16	ランプ テスト	10-41	
10.7.17	オンボード トラフィック生成		10-41
10.7.18	MXP_2.5G_10E のカードレベル インジケータ		10-41
10.7.19	MXP_2.5G_10E のポートレベル インジケータ		10-42
10.8	MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カード		10-42
10.8.1	主な特徴	10-43	
10.8.2	前面プレート	10-44	
10.8.3	クライアント インターフェイス		10-44
10.8.4	DWDM インターフェイス		10-45
10.8.5	多重化機能	10-45	

10.8.6	タイミング同期	10-45	
10.8.7	Enhanced FEC (E-FEC) 機能	10-46	
10.8.8	FEC モードと E-FEC モード	10-46	
10.8.9	SONET/SDH オーバーヘッド バイト処理	10-46	
10.8.10	クライアント インターフェイスのモニタリング	10-46	
10.8.11	波長識別	10-47	
10.8.12	自動レーザー遮断	10-49	
10.8.13	ジッター	10-49	
10.8.14	ランプ テスト	10-50	
10.8.15	オンボード トラフィック生成	10-50	
10.8.16	MXP_2.5G_10E_C と MXP_2.5G_10E_L のカードレベル インジケータ	10-50	
10.8.17	MXP_2.5G_10E と MXP_2.5G_10E_L のポートレベル インジケータ		10-51
10.9	MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カード	10-51	
10.9.1	パフォーマンス モニタリング	10-53	
10.9.2	距離延長	10-53	
10.9.3	スロットの互換性	10-53	
10.9.4	Cisco MDS スイッチとの相互運用性	10-54	
10.9.5	クライアント ポートとトランク ポート	10-54	
10.9.6	前面プレート	10-55	
10.9.7	ブロック図	10-56	
10.9.8	自動レーザー遮断	10-57	
10.9.9	MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G のカードレベル インジケータ		10-57
10.9.10	MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G のポートレベル インジケータ		10-58
10.10	MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カード	10-58	
10.10.1	主な特徴	10-61	
10.10.2	前面プレート	10-63	
10.10.3	波長識別	10-64	
10.10.4	MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のカードレベル インジケータ	10-66	
10.10.5	MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のポートレベル インジケータ	10-67	
10.11	40G-MXP-C カード	10-67	
10.11.1	主な特徴	10-69	
10.11.2	前面プレートとブロック図	10-71	
10.11.3	波長識別	10-72	
10.11.4	40G-MXP-C のカードレベル インジケータ	10-73	
10.11.5	40G-MXP-C カードのポートレベル インジケータ	10-74	
10.12	GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード	10-74	
10.12.1	主な特徴	10-76	

10.12.2	プロトコル互換性リスト	10-78	
10.12.3	前面プレートとブロック図	10-79	
10.12.4	クライアント インターフェイス	10-81	
10.12.5	GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE のカードレベル インジケータ	10-82	
10.12.6	GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE のポートレベル インジケータ	10-83	
10.12.7	DWDM トランク インターフェイス	10-83	
10.12.8	設定管理	10-84	
10.12.9	セキュリティ	10-84	
10.12.10	カード保護	10-84	
10.12.10.1	1+1 保護	10-84	
10.12.10.2	Y 字型ケーブル保護	10-85	
10.12.10.3	Layer 2 Over DWDM 保護	10-86	
10.12.11	IGMP スヌーピング	10-86	
10.12.11.1	IGMP スヌーピングに関する指針と制限	10-87	
10.12.11.2	高速脱退処理	10-88	
10.12.11.3	静的ルータ ポート設定	10-88	
10.12.11.4	レポート抑制	10-88	
10.12.11.5	IGMP 統計情報とカウンタ	10-88	
10.12.12	マルチキャスト VLAN レジストレーション	10-89	
10.12.13	MAC アドレス ラーニング	10-89	
10.12.14	MAC アドレス検索	10-90	
10.12.15	リンク完全性	10-90	
10.12.16	入力 CoS	10-91	
10.12.17	CVLAN レート制限	10-91	
10.12.18	DSCP から CoS へのマッピング	10-92	
10.12.19	リンク アグリゲーション制御プロトコル	10-92	
10.12.19.1	LACP の利点	10-93	
10.12.19.2	LACP の機能	10-93	
10.12.19.3	LACP のモード	10-93	
10.12.19.4	LACP のパラメータ	10-93	
10.12.19.5	ユニキャスト ハッシング スキーム	10-94	
10.12.19.6	サポートされている LACP 機能	10-94	
10.12.19.7	LACP の制限と制約	10-94	
10.12.20	イーサネット接続障害管理	10-94	
10.12.20.1	メンテナンス ドメイン	10-95	
10.12.20.2	メンテナンス アソシエーション	10-95	
10.12.20.3	メンテナンス エンド ポイント	10-95	
10.12.20.4	メンテナンス中間ポイント	10-96	

10.12.20.5	CFM メッセージ	10-96	
10.12.20.6	サポートされている CFM 機能	10-96	
10.12.20.7	CFM の制限と制約	10-97	
10.12.21	イーサネット OAM	10-97	
10.12.21.1	イーサネット OAM のコンポーネント	10-97	
10.12.21.2	イーサネット OAM の利点	10-98	
10.12.21.3	イーサネット OAM の機能	10-98	
10.12.21.4	サポートされているイーサネット OAM 機能	10-98	10-98
10.12.21.5	イーサネット OAM の制限と制約	10-98	
10.12.22	レジリエントイーサネット プロトコル	10-99	
10.12.22.1	REP セグメント	10-99	
10.12.22.2	REP セグメントの特徴	10-99	
10.12.22.3	REP ポート ステート	10-100	
10.12.22.4	リンク隣接関係	10-100	
10.12.22.5	高速リコンバージェンス	10-100	
10.12.22.6	VLAN ロード バランシング	10-100	
10.12.22.7	REP 設定順序	10-101	
10.12.22.8	REP がサポートするインターフェイス	10-101	10-101
10.12.22.9	REP の制限と制約	10-101	
10.13	ADM-10G カード	10-103	
10.13.1	主な特徴	10-103	
10.13.2	ADM-10G POS カプセル化、フレーミング、および CRC	10-104	10-104
10.13.2.1	POS の概要	10-104	
10.13.2.2	POS フレーミング モード	10-105	
10.13.2.3	GFP の相互運用性	10-105	
10.13.2.4	LEX の相互運用性	10-105	
10.13.3	前面プレート	10-106	
10.13.4	ポート設定ルール	10-107	
10.13.5	クライアントインターフェイス	10-107	
10.13.6	インターリンク インターフェイス	10-108	
10.13.7	DWDM トランク インターフェイス	10-108	
10.13.8	設定管理	10-109	
10.13.9	セキュリティ	10-110	
10.13.10	保護	10-110	
10.13.10.1	回線保護スキーム	10-110	
10.13.10.2	ポート保護スキーム	10-110	
10.13.10.3	柔軟な保護メカニズム	10-111	
10.13.11	回線プロビジョニング	10-111	
10.13.12	ADM-10G CCAT と VCAT の特徴	10-112	10-112
	使用可能な回線規模	10-113	

10.13.13	自動レーザー遮断	10-113	
	中間パス パフォーマンス モニタリング	10-113	
	ポインタ位置調整カウンタ パフォーマンス モニタリング		10-114
	パフォーマンス モニタリング パラメータの定義	10-114	
10.13.14	ADM-10G のカードレベル インジケータ	10-117	
10.13.15	ADM-10G のポートレベル インジケータ	10-118	
10.14	OTU2_XP カード	10-118	
10.14.1	主な特徴	10-119	
10.14.2	前面プレートとブロック図	10-121	
10.14.3	OTU2_XP のカードレベル インジケータ	10-122	
10.14.4	OTU2_XP のポートレベル インジケータ	10-122	
10.14.5	OTU2_XP カードのインターフェイス	10-123	
	10.14.5.1 クライアント インターフェイス	10-123	
	10.14.5.2 トランク インターフェイス	10-123	
10.14.6	設定管理	10-124	
10.14.7	OTU2_XP カード設定ルール	10-125	
10.14.8	セキュリティ	10-126	
10.14.9	自動レーザー遮断	10-126	
10.14.10	ODU 透過性	10-127	
10.14.11	保護	10-127	
	10.14.11.1 Y 字型ケーブル保護	10-127	
	10.14.11.2 スプリッタ保護	10-127	
10.15	MLSE UT	10-128	
10.15.1	エラー デコリレータ	10-128	
10.16	TXP_MR_10EX_C カード	10-128	
10.16.1	主な特徴	10-129	
10.16.2	前面プレートとブロック図	10-130	
10.16.3	クライアント インターフェイス	10-131	
10.16.4	DWDM トランク インターフェイス	10-131	
10.16.5	Enhanced FEC (E-FEC) の特徴	10-131	
10.16.6	FEC モードと E-FEC モード	10-132	
10.16.7	クライアントからトランクへのマッピング	10-132	
10.16.8	自動レーザー遮断	10-132	
10.16.9	TXP_MR_10EX_C のカードレベル インジケータ	10-133	
10.16.10	TXP_MR_10EX_C のポートレベル インジケータ	10-133	
10.17	MXP_2.5G_10EX_C カード	10-133	
10.17.1	主な特徴	10-134	
10.17.2	前面プレート	10-135	
10.17.3	クライアント インターフェイス	10-136	

10.17.4 DWDM インターフェイス	10-136
10.17.5 多重化機能	10-136
10.17.6 タイミング同期	10-137
10.17.7 Enhanced FEC (E-FEC) 機能	10-137
10.17.8 FEC モードと E-FEC モード	10-137
10.17.9 SONET/SDH オーバーヘッド バイト処理	10-137
10.17.10 クライアント インターフェイスのモニタリング	10-138
10.17.11 波長識別	10-138
10.17.12 自動レーザー遮断	10-139
10.17.13 ジッター	10-139
10.17.14 ランプ テスト	10-140
10.17.15 オンボード トラフィック生成	10-140
10.17.16 MXP_2.5G_10EX_C のカードレベル インジケータ	10-140
10.17.17 MXP_2.5G_10EX_C のポートレベル インジケータ	10-140
10.18 MXP_MR_10DMEX_C カード	10-141
10.18.1 主な特徴	10-143
10.18.2 前面プレート	10-144
10.18.3 波長識別	10-145
10.18.4 MXP_MR_10DMEX_C のカードレベル インジケータ	10-146
10.18.5 MXP_MR_10DMEX_C のポートレベル インジケータ	10-147
10.19 Y 字型ケーブル保護とスプリッタ保護	10-147
10.19.1 Y 字型ケーブル保護	10-147
10.19.2 スプリッタ保護	10-149
10.20 遠端レーザー制御	10-150
10.21 ジッターに関する留意事項	10-151
10.22 終端モード	10-151
10.23 SFP モジュールと XFP モジュール	10-152
10.23.1 カード別の互換性	10-152
10.23.2 SFP と XFP の説明	10-158

CHAPTER 11

ノード リファレンス 11-1

11.1 DWDM ノードの構成	11-2
11.1.1 端末ノード	11-2
11.1.2 OADM ノード	11-8
11.1.3 ROADM ノード	11-10
11.1.4 ハブ ノード	11-27
11.1.5 anti-ASE ノード	11-30
11.1.6 ライン増幅器ノード	11-31
11.1.7 OSC 再生成ノード	11-32

11.2	OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードでサポートされるノード構成	11-33
11.2.1	アド/ドロップノードでの OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カード	11-35
11.2.2	ブースタ増幅を備えるライン サイト ノードの OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カード	11-36
11.3	PSM カードでサポートされるノード構成	11-37
11.3.1	チャンネル保護	11-37
11.3.2	多重化セクションの保護	11-39
11.3.3	回線保護	11-39
11.3.4	スタンドアロン	11-40
11.4	マルチシェルフ ノード	11-40
11.4.1	マルチシェルフ ノードのレイアウト	11-42
11.4.2	DCC/GCC/OSC 終端	11-42
11.5	光サイド	11-43
11.5.1	光サイド ステージ	11-44
11.5.1.1	ファイバ ステージ	11-44
11.5.1.2	A/D ステージ	11-46
11.5.2	サイド ライン ポート	11-47
11.5.3	光の両サイドの構成	11-47
11.6	メッシュ DWDM ネットワークの構成	11-52
11.6.1	40-WXC-C カードを使用する回線終端メッシュ ノード	11-52
11.6.1.1	40 チャンネル全方向 n 度 ROADM ノード	11-57
11.6.1.2	40 チャンネルのカラーレス n 度 ROADM ノード	11-57
11.6.1.3	40 チャンネルのカラーレスで全方向の n 度 ROADM ノード	11-58
11.6.2	80-WXC-C カードを使用する回線終端メッシュ ノード	11-60
11.6.2.1	80 チャンネル全方向 n 度 ROADM ノード	11-63
11.6.2.2	80 チャンネルのカラーレス n 度 ROADM ノード	11-64
11.6.2.3	80 チャンネルのカラーレスで全方向の n 度 ROADM ノード	11-65
11.6.3	40-SMR2-C カードを使用する回線終端メッシュ ノード	11-66
11.6.4	XC 終端メッシュ ノード	11-68
11.6.5	メッシュ パッチ パネルおよびシェルフのレイアウト	11-69
11.6.6	全方向アド/ドロップセクションがあるメッシュ ノードの使用	11-72
11.7	DWDM ノードのケーブル接続	11-73
11.7.1	OSC リンクの終端光ファイバ ケーブル接続	11-73
11.7.2	ハブ ノードの光ファイバ ケーブル接続	11-76
11.7.3	端末ノードの光ファイバ ケーブル接続	11-78
11.7.4	ライン増幅器ノードの光ファイバ ケーブル接続	11-78
11.7.5	OSC 再生ノードの光ファイバ ケーブル接続	11-80
11.7.6	増幅またはパッシブ OADM ノードの光ファイバ ケーブル接続	11-82
11.7.7	ROADM ノードの光ファイバ ケーブル接続	11-87

11.8	自動ノード セットアップ	11-89	
11.8.1	ラマンのセットアップと調整	11-93	
11.9	DWDM の機能ビュー	11-95	
11.9.1	機能ビューの操作	11-96	
11.9.2	グラフィック表示の使用	11-97	
11.9.2.1	サイドの表示	11-97	
11.9.2.2	カード情報の表示	11-98	
11.9.2.3	ポート情報の表示	11-99	
11.9.2.4	パッチコード情報の表示	11-101	
11.9.2.5	MPO 情報の表示	11-102	
11.9.2.6	アラーム ボックスの情報	11-102	
11.9.2.7	トランスポンダおよびマックスポンダの情報	11-102	
11.9.2.8	ビューの変更	11-103	
11.9.2.9	回路の選択	11-105	
11.9.2.10	光パス電力の表示	11-105	
11.10	DWDM ネットワーク機能ビュー	11-105	
11.10.1	ネットワーク機能ビューの操作	11-106	
11.10.2	グラフィック表示の使用	11-107	
11.10.2.1	光パワーの表示	11-108	
11.10.2.2	回路の選択	11-108	
11.10.2.3	レポートのエクスポート	11-109	

CHAPTER 12

ネットワーク参照 12-1

12.1	ネットワークの使用	12-2	
12.2	ネットワーク トポロジ	12-2	
12.2.1	線形ネットワーク	12-2	
12.2.1.1	ハブ型トラフィック トポロジ	12-2	
12.2.1.2	マルチハブ型トラフィック トポロジ	12-3	
12.2.1.3	n 対 n 型トラフィック トポロジ	12-4	
12.2.1.4	メッシュ型トラフィック トポロジ	12-5	
12.2.2	線形ネットワーク	12-6	
12.2.3	メッシュ ネットワーク	12-7	
12.3	相互接続リング	12-9	
12.3.1	相互接続リングのシナリオ	12-11	
12.3.1.1	シナリオ A: トリビュタリ リングでローカル Add/Drop を使用しないトリ ビュタリ リングからメイン リングへの相互接続	12-11	
12.3.1.2	シナリオ B: トリビュタリ リング内のローカル Add/Drop を使用したトリ ビュタリ リングからメイン リングへの相互接続トラフィック	12-13	
12.3.1.3	シナリオ C: メイン リングを使用したトリビュタリ リング間の相互接続 トラフィック	12-14	

12.4	分岐構成	12-16
12.4.1	分岐構成シナリオ	12-16
12.4.1.1	シナリオ A : リモート端末 T に 15454 シャーシがない分岐構成	12-16
12.4.1.2	シナリオ B : リモート端末 T にパッシブ MUX および DMX ユニットがある分岐構成	12-17
12.4.1.3	シナリオ C : リモート端末 T にアクティブ MUX および DMX ユニットがある分岐	12-18
12.5	OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードのネットワーク トポロジ	12-18
12.6	PSM カードのネットワーク トポロジ	12-19
12.7	光パフォーマンス	12-19
12.8	自動電力制御	12-20
12.8.1	増幅器カード レベルの APC	12-20
12.8.2	シェルフ コントローラ レイヤの APC	12-21
12.8.3	APC の管理	12-24
12.9	電力サイドのモニタリング	12-25
12.10	スパン損失の確認	12-26
12.10.1	ラマン リンクでのスパン損失の測定	12-26
12.11	ネットワークのオプティカル セーフティ	12-27
12.11.1	自動レーザー遮断	12-28
12.11.2	自動電力低下	12-28
12.11.3	OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カード上のネットワークのオプティカル セーフティ	12-29
12.11.3.1	ラマン ポンプ上の RAMAN-TX 設定	12-29
12.11.3.2	EDFA 上の COM-TX セーフティ設定	12-30
12.11.4	ファイバカット シナリオ	12-30
12.11.4.1	シナリオ 1 : OPT-BST/OPT-BST-E カードを使用するノードでのファイバカット	12-31
12.11.4.2	シナリオ 2 : OSC-CSM カードを使用するノードでのファイバ カット	12-33
12.11.4.3	シナリオ 3 : OPT-BST-L カードを使用するノードでのファイバ カット	12-35
12.11.4.4	シナリオ 4 : OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、OPT-AMP-17-C (OPT-LINE モード)、40-SMR1-C、または 40-SMR2-C カードを使用するノードでのファイバ カット	12-36
12.11.4.5	シナリオ 5 : DCN 拡張を使用するノードでのファイバ カット	12-39
12.11.4.6	シナリオ 6 : OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードを使用するノードでのファイバ カット	12-40
12.12	ネットワーク レベルのゲイン : 光増幅器のチルト管理	12-41
12.12.1	カード レベルでのゲイン チルト制御	12-43
12.12.2	システム レベルのゲイン チルト制御	12-44
12.12.2.1	ROADM ノードなしのシステム ゲイン チルト補正	12-45

12.12.2.2	ROADM ノードありのシステム ゲイン チルト補正	12-46
12.13	光データ レートの導出	12-47
12.13.1	OC-192/STM-64 データ レート (9.95328 Gbps)	12-47
12.13.2	10GE データ レート (10.3125 Gbps)	12-47
12.13.3	10G FC データ レート (10.51875 Gbps)	12-48
12.13.4	ITU-T G.709 光データ レート	12-48
12.13.4.1	OTU2 G.709 フレーム データ レートにパッケージ化された OC-192 (10.70923 Gbps)	12-49
12.13.4.2	OTU2 G.709 フレーム データ レートにパッケージ化された 10GE (非標準の 11.0957 Gbps)	12-49
12.13.4.3	OTU2 G.709 フレーム データ レートにパッケージ化された 10G (非標準の 11.31764 Gbps)	12-49
12.14	偶数帯域管理	12-50
12.15	波長のドリフトが発生したチャネルの自動シャットダウン	12-54

CHAPTER 13

	光チャネル回線と仮想パッチコードのリファレンス	13-1
13.1	光チャネル回線	13-1
13.1.1	管理ステートとサービス ステート	13-4
13.1.2	OCHCC の構築と削除	13-6
13.1.3	OCHCC と、サービス チャネルと通信チャネル	13-6
13.2	仮想パッチコード	13-6
13.2.1	PPC プロビジョニング ルール	13-12
13.3	エンドツーエンド SVLAN 回線	13-13
13.3.1	エンドツーエンド SVLAN プロビジョニング ルール	13-13

CHAPTER 14

	Cisco Transport Controller の操作	14-1
14.1	CTC ソフトウェアの配布方法	14-1
14.1.1	TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードにインストールされる CTC ソフトウェア	14-2
14.1.2	PC または UNIX ワークステーションにインストールされる CTC ソフトウェア	14-2
14.2	CTC のインストールの概要	14-3
14.3	PC および UNIX ワークステーションの要件	14-3
14.4	ONS 15454 接続	14-6
14.5	[CTC] ウィンドウ	14-8
14.5.1	ノード ビュー (マルチシェルフ モード)、ノード ビュー (シングルシェルフ モード)、およびシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード)	14-10
14.5.1.1	CTC カードの色	14-11
14.5.1.2	マルチシェルフ ビューのカードのショートカット	14-13

14.5.1.3	ノードビュー（シングルシェルフモード）またはシェルフビュー（マルチシェルフモード）のカードのショートカット	14-14
14.5.1.4	マルチシェルフビュータブ	14-14
14.5.1.5	ノードビュー（シングルシェルフモード）またはシェルフビュー（マルチシェルフモード）のタブ	14-15
14.5.2	ネットワークビュー	14-17
14.5.2.1	ネットワークビュータブ	14-17
14.5.2.2	CTC ノードの色	14-18
14.5.2.3	DCC リンク	14-18
14.5.2.4	リンク統合	14-19
14.5.3	カードビュー	14-19
14.6	CTC ランチャアプリケーションを使用した、複数の ONS ノードの管理	14-21
14.7	TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードのリセット	14-23
14.8	TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードのデータベース	14-24
14.9	ソフトウェアの復元	14-25

CHAPTER 15

セキュリティ リファレンス	15-1
15.1 ユーザ ID およびセキュリティ レベル	15-1
15.2 ユーザ権限とポリシー	15-2
15.2.1 CTC タスクごとのユーザ権限	15-2
15.2.2 セキュリティ ポリシー	15-6
15.2.2.1 プロビジョニング ユーザに対するスーパーユーザ権限	15-7
15.2.2.2 アイドル ユーザのタイムアウト	15-7
15.2.2.3 ユーザ パスワード、ログイン、アクセス ポリシー	15-7
15.3 監査証跡	15-8
15.3.1 監査証跡ログのエントリ	15-8
15.3.2 監査証跡の容量	15-9
15.4 RADIUS セキュリティ	15-9
15.4.1 RADIUS 認証	15-9
15.4.2 共有秘密	15-10

CHAPTER 16

タイミング リファレンス	16-1
16.1 ノード タイミングのパラメータ	16-1
16.2 ネットワーク タイミング	16-2
16.3 同期ステータス メッセージング	16-3

CHAPTER 17

管理ネットワークの接続	17-1
17.1 IP ネットワーキングの概要	17-2

17.2	IP アドレッシングのシナリオ	17-2
17.2.1	シナリオ 1: 同じサブネット上にある CTC および ONS 15454	17-3
17.2.2	シナリオ 2: ルータに接続された CTC および ONS 15454	17-4
17.2.3	シナリオ 3: プロキシ ARP を使用した ONS 15454 ゲートウェイのイネーブル化	17-5
17.2.4	シナリオ 4: CTC コンピュータ上のデフォルト ゲートウェイ	17-7
17.2.5	シナリオ 5: スタティック ルートを使用した LAN への接続	17-8
17.2.6	シナリオ 6: OSPF の使用	17-10
17.2.7	シナリオ 7: ONS 15454 プロキシ サーバのプロビジョニング	17-13
17.2.8	シナリオ 8: 1 つのサブネット上の 2 台の GNE	17-18
17.2.9	シナリオ 9: IP セキュア モードをイネーブルにした IP アドレッシング	17-20
17.2.9.1	セキュア モードの動作	17-21
17.2.9.2	セキュア ノードのロックおよびロック解除動作	17-24
17.3	DCN ケース スタディ	17-24
17.3.1	SOCKS プロキシの設定	17-24
17.3.2	OSPF	17-25
17.3.3	LAN 接続されていないマルチシェルフ ノードの管理	17-25
17.3.4	DCN ケース スタディ 1: 2 個のサブネットと 2 個の DCN 接続があるリングトポロジ	17-26
17.3.4.1	DCN ケース スタディ 1 の IP 設定	17-27
17.3.4.2	DCN ケース スタディ 1 の制限事項	17-29
17.3.5	DCN ケース スタディ 2: 両端に DCN 接続がある線形トポロジ	17-30
17.3.5.1	DCN ケース スタディ 2 の IP 設定	17-30
17.3.5.2	DCN ケース スタディ 2 の制限事項	17-32
17.3.6	DCN ケース スタディ 3: OSPF ルーティングを使用した、両端に DCN 接続がある線形トポロジ	17-32
17.3.6.1	DCN ケース スタディ 3 の IP 設定	17-33
17.3.6.2	DCN ケース スタディ 3 の制限事項	17-36
17.3.7	DCN ケース スタディ 4: 2 個の DCN 接続がある、2 個の線形カスケード トポロジ	17-36
17.3.7.1	DCN ケース スタディ 4 の IP 設定	17-37
17.3.7.2	DCN ケース スタディ 4 の制限事項	17-39
17.4	DCN 拡張機能	17-39
17.4.1	OSC を使用したネットワーク	17-40
17.4.2	外部 DCN を使用したネットワーク	17-41
17.4.3	GCC/DCC を使用したネットワーク	17-41
17.5	ルーティング テーブル	17-42
17.6	外部ファイアウォール	17-44
17.7	オープンな GNE	17-45
17.8	TCP/IP および OSI ネットワーキング	17-48

17.9	リンク管理プロトコル	17-52
17.9.1	概要	17-53
17.9.1.1	MPLS	17-53
17.9.1.2	GMPLS	17-54
17.9.2	LMP の設定	17-54
17.9.2.1	制御チャネルの管理	17-54
17.9.2.2	TE リンクの管理	17-55
17.9.2.3	リンク接続の検証	17-55
17.9.2.4	障害管理	17-55
17.9.3	LMP WDM	17-56
17.9.4	LMP ネットワークの実装	17-56
17.10	IPv6 ネットワークの互換性	17-57
17.11	IPv6 のネイティブ サポート	17-58
17.11.1	IPv6 イネーブル モード	17-59
17.11.2	IPv6 ディセーブル モード	17-59
17.11.3	非セキュア モードの IPv6	17-59
17.11.4	セキュア モードの IPv6	17-60
17.11.5	IPv6 の制約事項	17-60
17.12	Cisco CRS-1 ルータとの統合	17-60
17.12.1	カードの互換性	17-61
17.12.2	ノード管理	17-61
17.12.2.1	物理的な接続	17-62
17.12.2.2	CTC 表示	17-62
17.12.3	回線管理	17-63
17.12.3.1	LMP のプロビジョニング	17-63
17.12.3.2	OCH トレール回線のプロビジョニング	17-63
17.12.4	CTC からの Cisco CRS-1 ルータの管理	17-64
17.13	光パス トレース	17-65
17.14	共有リスク リンク グループ (SRLG)	17-66
17.15	予防的保護再生成	17-66

CHAPTER 18

	アラームおよび TCA のモニタリングと管理	18-1
18.1	概要	18-1
18.2	ノード、スロット、ポートの LCD 上のアラーム カウント	18-2
18.3	アラーム表示	18-2
18.3.1	時間帯ごとのアラームの表示	18-4
18.3.2	アラーム表示の制御	18-4
18.3.3	アラームのフィルタリング	18-4
18.3.4	[Conditions] タブ	18-5

18.3.5	条件表示の制御	18-5
18.3.5.1	条件の取得と表示	18-5
18.3.5.2	[Conditions] のカラムの説明	18-6
18.3.5.3	条件のフィルタリング	18-6
18.3.6	履歴の表示	18-6
18.3.6.1	[History] のカラムの説明	18-7
18.3.6.2	アラームと条件の履歴の取得と表示	18-8
18.3.7	アラーム履歴とログ バッファ機能	18-8
18.4	アラームの重大度	18-8
18.5	アラーム プロファイル	18-9
18.5.1	アラーム プロファイルの作成と変更	18-9
18.5.2	アラーム プロファイルのボタン	18-11
18.5.3	アラーム プロファイルの編集	18-11
18.5.4	アラーム重大度オプション	18-11
18.5.5	行表示オプション	18-12
18.5.6	アラーム プロファイルの適用	18-12
18.6	外部アラームと制御	18-12
18.6.1	外部アラーム	18-12
18.6.2	外部制御	18-13
18.6.3	仮想ワイヤ	18-13
18.7	アラーム抑制	18-14
18.7.1	メンテナンスのためのアラーム抑制	18-14
18.7.2	ユーザ コマンドによって抑制されたアラーム	18-15
18.8	マルチシェルフ構成アラーム	18-15
18.8.1	マルチシェルフ アラーム エンティティの表示	18-15
18.8.2	マルチシェルフ固有のアラーム	18-16
18.8.2.1	イーサネット通信アラーム	18-16
18.8.2.2	マルチシェルフ関連アラーム	18-17
18.9	しきい値超過アラートの抑制	18-17
18.9.1	概要	18-17
18.9.2	G.709、SONET、および SDH TCA グループ	18-18

CHAPTER 19**パフォーマンス モニタリング 19-1**

19.1	パフォーマンス モニタリングのしきい値	19-2
19.2	TNC カードのパフォーマンス モニタリング	19-2
19.2.1	[Optics PM] ウィンドウ	19-3
19.2.2	[Payload PM] ウィンドウ	19-3
19.2.3	TNC カードがサポートする RMON	19-6

19.3	トランスポンダ、マックスポンダ、X ポンダ、および ADM-10G カードのパフォーマンス モニタリング	19-6
19.3.1	[Optics PM] ウィンドウ	19-8
19.3.2	[Payload PM] ウィンドウ	19-9
19.3.2.1	[Payload PM SONET]/[Payload PM SDH] ウィンドウ	19-10
19.3.2.2	Payload PM の [Statistics] ウィンドウ	19-11
19.3.2.3	MXP_MR_2.5G/MXPP_MR_2.5G ペイロードの [Utilization] ウィンドウ	19-15
19.3.2.4	ペイロードの [History] ウィンドウ	19-16
19.3.3	[OTN PM] ウィンドウ	19-16
19.3.4	イーサネットポートの PM ウィンドウ	19-19
19.3.4.1	イーサネットポートの [Statistics] ウィンドウ	19-19
19.3.4.2	イーサネットポートの [Utilization] ウィンドウ	19-21
19.3.4.3	イーサネットポートの [History] ウィンドウ	19-22
19.4	DWDM カードのパフォーマンス モニタリング	19-22
19.4.1	光増幅器カードのパフォーマンス モニタリング パラメータ	19-22
19.4.2	マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カードのパフォーマンス モニタリング パラメータ	19-22
19.4.3	4MD-xx.x カードのパフォーマンス モニタリング パラメータ	19-23
19.4.4	OADM チャネル フィルタ カードのパフォーマンス モニタリング パラメータ	19-23
19.4.5	OADM 帯域フィルタ カードのパフォーマンス モニタリング パラメータ	19-23
19.4.6	光サービス チャネル カードのパフォーマンス モニタリング パラメータ	19-23
19.5	光および 8b10b の PM パラメータの定義	19-25
19.6	ITU G.709 および ITU-T G.8021 のトランク側 PM パラメータの定義	19-27
19.7	完全な RMON 統計情報の PM パラメータの定義	19-29
19.8	FEC PM パラメータの定義	19-32
19.9	SONET PM パラメータの定義	19-32
19.10	SDH PM パラメータの定義	19-34
19.11	ポインタ位置調整カウンタのパフォーマンス モニタリング	19-35

CHAPTER 20

SNMP 20-1

20.1	SNMP の概要	20-1
20.2	SNMP の基本コンポーネント	20-3
20.3	SNMP 外部インターフェイス要件	20-4
20.4	SNMP バージョン サポート	20-4
20.4.1	SNMPv3 サポート	20-4
20.5	SNMP メッセージ タイプ	20-5
20.6	SNMP 管理情報ベース	20-6

20.6.1	ONS 15454 の IETF 標準 MIB	20-6
20.6.2	ONS 15454 独自の MIB	20-7
20.6.3	汎用しきい値とパフォーマンス モニタリング MIB	20-11
20.6.4	GE-XP、10GE-XP、GE-XPE、10GE-XPE 各カードでサポートされる MIB	20-13
20.6.5	TNC カードおよび TSC カードでサポートされる MIB	20-14
20.7	SNMP トラップの内容	20-14
20.7.1	汎用 IETF トラップ	20-15
20.7.2	変数トラップ バインディング	20-15
20.8	SNMPv1/v2 のコミュニティ名	20-22
20.9	マルチシェルフ管理の SNMP	20-22
20.10	ファイアウォール上の SNMPv1/v2 プロキシ	20-23
20.11	SNMPv3 プロキシ設定	20-23
20.12	リモート モニタリング	20-24
20.12.1	DCC 経由の 64 ビット RMON モニタリング	20-24
20.12.1.1	MediaIndependentTable での行の作成	20-24
20.12.1.2	cMediaIndependentHistoryControlTable での行の作成	20-25
20.12.2	HC-RMON-MIB のサポート	20-25
20.12.3	イーサネット統計 RMON グループ	20-25
20.12.3.1	etherStatsTable での行の作成	20-25
20.12.3.2	Get 要求と GetNext 要求	20-26
20.12.3.3	etherStatsTable での行の削除	20-26
20.12.3.4	64 ビット etherStatsHighCapacity Table	20-26
20.12.4	履歴制御 RMON グループ	20-26
20.12.4.1	履歴制御テーブル	20-26
20.12.4.2	historyControlTable での行の作成	20-27
20.12.4.3	Get 要求と GetNext 要求	20-27
20.12.4.4	historyControl Table での行の削除	20-27
20.12.5	イーサネット履歴 RMON グループ	20-27
20.12.5.1	64 ビット etherHistoryHighCapacityTable	20-27
20.12.6	アラーム RMON グループ	20-28
20.12.6.1	アラーム テーブル	20-28
20.12.6.2	alarmTable での行の作成	20-28
20.12.6.3	Get 要求と GetNext 要求	20-30
20.12.6.4	alarmTable での行の削除	20-30
20.12.7	イベント RMON グループ	20-30
20.12.7.1	イベント テーブル	20-30
20.12.7.2	ログ テーブル	20-30

APPENDIX A

ハードウェア仕様

A-1

- A.1 ONS 15454、ONS 15454 M2、および ONS 15454 M6 シェルフ仕様 A-2
- A.2 カードの一般的仕様 A-2
 - A.2.1 電力 A-2
 - A.2.2 温度 A-6
- A.3 共通コントロール カードの仕様 A-8
 - A.3.1 TCC2 カードの仕様 A-8
 - A.3.2 TCC2P カードの仕様 A-9
 - A.3.3 TCC3 カードの仕様 A-10
 - A.3.4 TNC カードの仕様 (Cisco ONS 15454 M2 と Cisco ONS 15454 M6) A-11
 - A.3.5 TSC カードの仕様 (ONS 15454 M2 と ONS 15454 M6) A-11
 - A.3.6 AIC-I カードの仕様 A-12
 - A.3.7 AEP の仕様 (ANSI のみ) A-14
 - A.3.8 MIC-A/P FMEC の仕様 (ETSI のみ) A-14
 - A.3.9 MIC-C/T/P FMEC の仕様 (ETSI のみ) A-15
 - A.3.10 MS-ISC-100T カードの仕様 A-16
- A.4 光サービス チャネル カード A-16
 - A.4.1 OSCM カードの仕様 A-16
 - A.4.2 OSC-CSM カードの仕様 A-17
- A.5 光増幅器カード A-18
 - A.5.1 OPT-PRE 増幅器カードの仕様 A-18
 - A.5.2 OPT-BST 増幅器カードの仕様 A-19
 - A.5.3 OPT-BST-E 増幅器カードの仕様 A-20
 - A.5.4 OPT-BST-L 増幅器カードの仕様 A-20
 - A.5.5 OPT-AMP-L プリアンプカードの仕様 A-21
 - A.5.6 OPT-AMP-17-C 増幅器カードの仕様 A-22
 - A.5.7 OPT-AMP-C 増幅器カードの仕様 A-23
 - A.5.8 OPT-RAMP-C 増幅器カードの仕様 A-23
 - A.5.9 OPT-RAMP-CE 増幅器カードの仕様 A-24
- A.6 Protection Switching Module (PSM; 保護スイッチング モジュール) カードの仕様 A-25
- A.7 マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カード A-26
 - A.7.1 32MUX-O カードの仕様 A-26
 - A.7.2 32DMX-O カードの仕様 A-27
 - A.7.3 4MD-xx カードの仕様 A-28
- A.8 再構成可能な光アド / ドロップ カード A-29
 - A.8.1 32DMX カードの仕様 A-29
 - A.8.2 32DMX-L カードの仕様 A-31
 - A.8.3 32WSS カードの仕様 A-33

A.8.4	32WSS-L カードの仕様	A-35	
A.8.5	40-MUX-C カードの仕様	A-37	
A.8.6	40-DMX-C カードの仕様	A-38	
A.8.7	40-DMX-CE カードの仕様	A-38	
A.8.8	40-WSS-C カードの仕様	A-39	
A.8.9	40-WSS-CE カードの仕様	A-42	
A.8.10	40-WXC-C カードの仕様	A-44	
A.8.11	80-WXC-C カードの仕様	A-45	
A.8.12	40-SMR1-C カードの仕様	A-46	
A.8.13	40-SMR2-C カードの仕様	A-48	
A.8.14	MMU カードの仕様	A-50	
A.9	光アド / ドロップ カード	A-51	
A.9.1	AD-1C-xx.x カードの仕様	A-51	
A.9.2	AD-2C-xx.x カードの仕様	A-52	
A.9.3	AD-4C-xx.x カードの仕様	A-53	
A.9.4	AD-1B-xx.x カードの仕様	A-54	
A.9.5	AD-4B-xx.x カードの仕様	A-58	
A.10	トランスポンダ カードとマックスポンダ カードの仕様	A-61	
A.10.1	TXP_MR_10G カードの仕様	A-61	
A.10.2	MXP_2.5G_10G カードの仕様	A-64	
A.10.3	TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードの仕様	A-66	
A.10.4	MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カードの仕様	A-68	
A.10.5	MXP_2.5G_10E カードの仕様	A-71	
A.10.6	MXP_2.5G_10E_C カードの仕様	A-72	
A.10.7	MXP_2.5G_10E_L カードの仕様	A-75	
A.10.8	MXP_2.5G_10EX_C カードの仕様	A-78	
A.10.9	MXP_MR_10DME_C カードの仕様	A-81	
A.10.10	MXP_MR_10DME_L カードの仕様	A-84	
A.10.11	MXP_MR_10DMEX_C カードの仕様	A-86	
A.10.12	TXP_MR_10E カードの仕様	A-89	
A.10.13	TXP_MR_10E_C カードの仕様	A-91	
A.10.14	TXP_MR_10E_L カードの仕様	A-94	
A.10.15	TXP_MR_10EX_C カードの仕様	A-98	
A.10.16	40G-MXP-C カードの仕様	A-101	
A.10.17	ADM-10G カードの仕様	A-103	
A.10.18	GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードの仕様	A-104	
A.10.19	OTU2_XP カードの仕様	A-106	
A.11	TDC-CC カードと TDC-FC カードの仕様	A-107	
A.12	メッシュ パッチ パネルの仕様	A-108	

A.12.1	PP-MESH-4 パッチ パネルの仕様	A-108
A.12.2	PP-MESH-8 パッチ パネルの仕様	A-109
A.12.3	15454-PP-4-SMR パッチ パネルの仕様	A-110
A.13	SFP の仕様	A-110
A.14	XFP の仕様	A-114
A.15	パッチ パネルの仕様	A-115

APPENDIX B

	管理ステートとサービス ステート	B-1
B.1	サービス ステート	B-1
B.2	管理ステート	B-2
B.3	サービス ステート遷移	B-3
B.3.1	DWDM シェルフのサービス ステート遷移	B-3
B.3.2	DWDM カードのサービス ステート遷移	B-4
B.3.3	光ペイロード ポートのサービス ステート遷移	B-8
B.3.4	OSC ポートのサービス ステート遷移	B-10
B.3.5	OCHNC、OCHCC、および OCH トレールのサービス ステート遷移	B-12
B.3.6	トランスポンダ/マックスポンダ カードのサービス ステート遷移	B-14
B.3.7	トランスポンダ/マックスポンダ ポートのサービス ステート遷移	B-19

CHAPTER C

	疑似コマンドライン インターフェイス リファレンス	C-1
C.1	PCLI の概要	C-1
C.1.1	PCLI のセキュリティ	C-2
C.2	PCLI コマンド モード	C-2
C.2.1	共通のコマンド	C-3
C.2.2	ユーザ EXEC モード	C-3
C.2.3	特権 EXEC モード	C-3
C.2.4	グローバル コンフィギュレーション モード	C-4
C.2.5	VLAN コンフィギュレーション モード	C-5
C.2.6	インターフェイス コンフィギュレーション モード	C-5
C.2.7	サービス インスタンス コンフィギュレーション モード	C-6
C.2.8	ポリシー マップ コンフィギュレーション モード	C-7
C.2.9	VLAN プロファイル コンフィギュレーション モード	C-8

APPENDIX D

	ラマン リンク設定でのファイバ損失とコネクタ損失	D-1
--	--------------------------	-----

INDEX



FIGURES

図 2-1	危険度ラベル	2-3	
図 2-2	TCC2 の前面プレートとブロック図		2-5
図 2-3	TCC2P の前面プレートとブロック図		2-10
図 2-4	TCC3 の前面プレートとブロック図	2-15	
図 2-5	TNC の前面プレートとブロック図		2-23
図 2-6	TSC の前面プレートとブロック図		2-32
図 2-7	AIC-I の前面プレートとブロック図		2-37
図 2-8	RJ-11 コネクタ	2-40	
図 2-9	MS-ISC-100T 前面プレート		2-43
図 2-10	MIC-A/P 前面プレート	2-45	
図 2-11	MIC-A/P のブロック図	2-45	
図 2-12	MIC-C/T/P 前面プレート	2-47	
図 2-13	MIC-C/T/P のブロック図	2-48	
図 3-1	クラス 1 レーザー製品ラベル		3-3
図 3-2	危険度ラベル	3-3	
図 3-3	レーザー光源コネクタ ラベル		3-4
図 3-4	FDA ステートメント ラベル		3-4
図 3-5	感電危険ラベル	3-4	
図 3-6	OSCM カードの前面プレート	3-6	
図 3-7	OSCM VOA 光モジュールの機能ブロック図		3-7
図 3-8	OSC-CSM の前面プレート	3-10	
図 3-9	OSC-CSM のブロック図	3-11	
図 3-10	OSC-CSM 光モジュールの機能ブロック図		3-12
図 4-1	クラス 1M レーザー製品ステートメント		4-6
図 4-2	危険度ラベル	4-6	
図 4-3	レーザー光源コネクタ ラベル		4-6
図 4-4	FDA ステートメント ラベル		4-7
図 4-5	感電危険ラベル	4-7	
図 4-6	OPT-PRE の前面プレート		4-9
図 4-7	OPT-PRE のブロック図	4-10	

図 4-8	OPT-PRE 光モジュールの機能ブロック図	4-10
図 4-9	OPT-BST の前面プレート	4-13
図 4-10	OPT-BST のブロック図	4-14
図 4-11	OPT-BST 光モジュールの機能ブロック図	4-14
図 4-12	OPT-BST-E の前面プレート	4-17
図 4-13	OPT-BST-E のブロック図	4-18
図 4-14	OPT-BST-E 光モジュールの機能ブロック図	4-18
図 4-15	OPT-BST-L の前面プレート	4-21
図 4-16	OPT-BST-L のブロック図	4-22
図 4-17	OPT-BST-L 光モジュールの機能ブロック図	4-22
図 4-18	OPT-AMP-L の前面プレート	4-26
図 4-19	OPT-AMP-L のブロック図	4-27
図 4-20	OPT-AMP-L 光モジュールの機能ブロック図	4-27
図 4-21	OPT-AMP-17-C の前面プレート	4-30
図 4-22	OPT-AMP17-C のブロック図	4-31
図 4-23	OPT-AMP-17-C 光モジュールの機能ブロック図	4-31
図 4-24	OPT-AMP-C カードの前面プレート	4-35
図 4-25	OPT-AMP-C のブロック図	4-36
図 4-26	OPT-AMP-C 光モジュールの機能ブロック図	4-37
図 4-27	OPT-RAMP-C の前面プレート	4-41
図 4-28	OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE のブロック図	4-42
図 4-29	OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードの機能ブロック図	4-43
図 5-1	クラス 1 レーザー製品ラベル	5-8
図 5-2	危険度ラベル	5-9
図 5-3	レーザー光源コネクタ ラベル	5-9
図 5-4	FDA ステートメント ラベル	5-10
図 5-5	感電危険ラベル	5-10
図 5-6	クラス 1M レーザー製品ステートメント	5-11
図 5-7	危険度ラベル	5-11
図 5-8	レーザー光源コネクタ ラベル	5-11
図 5-9	FDA ステートメント ラベル	5-12
図 5-10	感電危険ラベル	5-12
図 5-11	32MUX-O の前面プレート	5-13
図 5-12	32MUX-O ブロック図	5-14
図 5-13	32MUX-O 光モジュール機能ブロック図	5-14

図 5-14	32DMX-O の前面プレート	5-18
図 5-15	32DMX-O のブロック図	5-19
図 5-16	32DMX-O 光モジュール機能ブロック図	5-19
図 5-17	4MD-xx.x 前面プレート	5-21
図 5-18	4MD-xx.x のブロック図	5-22
図 5-19	4MD-xx.x 光モジュール機能ブロック図	5-22
図 6-1	危険度ラベル	6-2
図 6-2	レーザー光源コネクタ ラベル	6-3
図 6-3	FDA ステートメント ラベル	6-3
図 6-4	TDC-CC および TDC-FC の前面プレート	6-5
図 6-5	TDC-CC および TDC-FC のブロック図	6-6
図 7-1	PSM のブロック図	7-3
図 7-2	PSM カードの前面プレート	7-4
図 7-3	PSM 双方向スイッチング	7-5
図 8-1	クラス 1M レーザー製品ステートメント	8-9
図 8-2	危険度ラベル	8-9
図 8-3	レーザー光源コネクタ ラベル	8-10
図 8-4	FDA ステートメント ラベル	8-10
図 8-5	感電危険ラベル	8-11
図 8-6	AD-1C-xx.x の前面プレート	8-12
図 8-7	AD-1C-xx.x のブロック図	8-13
図 8-8	AD-1C-xx.x 光モジュール機能ブロック図	8-13
図 8-9	AD-2C-xx.x の前面プレート	8-16
図 8-10	AD-2C-xx.x のブロック図	8-17
図 8-11	AD-2C-xx.x 光モジュール機能ブロック図	8-17
図 8-12	AD-4C-xx.x の前面プレート	8-20
図 8-13	AD-4C-xx.x のブロック図	8-21
図 8-14	AD-4C-xx.x 光モジュール機能ブロック図	8-21
図 8-15	AD-1B-xx.x の前面プレート	8-24
図 8-16	AD-1B-xx.x のブロック図	8-25
図 8-17	AD-1B-xx.x 光モジュール機能ブロック図	8-25
図 8-18	AD-4B-xx.x の前面プレート	8-28
図 8-19	AD-4B-xx.x のブロック図	8-29
図 8-20	AD-4B-xx.x 光モジュール機能ブロック図	8-29
図 9-1	クラス 1M レーザー製品ステートメント	9-14

図 9-2	危険度ラベル	9-14	
図 9-3	レーザー光源コネクタ ラベル	9-15	
図 9-4	FDA ステートメント ラベル	9-15	
図 9-5	感電危険ラベル	9-16	
図 9-6	32WSS の前面プレートとポート	9-17	
図 9-7	32WSS のブロック図	9-18	
図 9-8	32WSS 光ブロック図	9-19	
図 9-9	32WSS-L の前面プレートとポート	9-24	
図 9-10	32WSS-L のブロック図	9-25	
図 9-11	32WSS-L 光ブロック図	9-26	
図 9-12	32DMX の前面プレートとポート	9-30	
図 9-13	32DMX のブロック図	9-31	
図 9-14	32DMX 光モジュールの機能ブロック図	9-31	
図 9-15	32DMX-L の前面プレートとポート	9-35	
図 9-16	32DMX-L のブロック図	9-36	
図 9-17	32DMX-L 光モジュールの機能ブロック図	9-36	
図 9-18	40-DMX-C の前面プレート	9-40	
図 9-19	40-DMX-C のブロック図	9-41	
図 9-20	40-DMX-C 光モジュールの機能ブロック図	9-41	
図 9-21	40-DMX-CE カードの前面プレート	9-45	
図 9-22	40-DMX-CE カードのブロック図	9-46	
図 9-23	40-DMX-CE カードの光モジュールの機能ブロック図	9-46	
図 9-24	40-MUX-C カードの前面プレート	9-50	
図 9-25	40-MUX-C カードのブロック図	9-51	
図 9-26	40-MUX-C 光モジュールの機能ブロック図	9-51	
図 9-27	40-WSS-C の前面プレート	9-55	
図 9-28	40-WSS-C のブロック図	9-56	
図 9-29	40-WSS-C 光モジュールの機能ブロック図	9-57	
図 9-30	40-WSS-CE の前面プレート	9-62	
図 9-31	40-WSS-CE のブロック図	9-63	
図 9-32	40-WSS-CE カードの光モジュールの機能ブロック図	9-64	
図 9-33	40-WXC-C の前面プレート	9-69	
図 9-34	40-WXC-C 光モジュールの機能ブロック図	9-70	
図 9-35	80-WXC-C の前面プレートと光モジュールの機能ブロック図	9-75	
図 9-36	40-SMR1-C の前面プレート	9-82	

図 9-37	40-SMR1-C のブロック図	9-83
図 9-38	40-SMR2-C の前面プレート	9-87
図 9-39	40-SMR2-C のブロック図	9-87
図 9-40	MMU の前面プレートとポート	9-92
図 9-41	MMU のブロック図	9-93
図 10-1	クラス 1 レーザー製品ラベル	10-8
図 10-2	危険度ラベル	10-9
図 10-3	レーザー光源コネクタ ラベル	10-9
図 10-4	FDA ステートメント ラベル	10-9
図 10-5	感電危険ラベル	10-10
図 10-6	クラス 1M レーザー製品ステートメント	10-10
図 10-7	危険度ラベル	10-11
図 10-8	レーザー光源コネクタ ラベル	10-11
図 10-9	FDA ステートメント ラベル	10-11
図 10-10	感電危険ラベル	10-12
図 10-11	TXP_MR_10G の前面プレートとブロック図	10-14
図 10-12	TXP_MR_10E の前面プレートとブロック図	10-17
図 10-13	TXP_MR_10E_C と TXP_MR_10E_L の前面プレートとブロック図	10-21
図 10-14	TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G の前面プレート	10-27
図 10-15	TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G のブロック図	10-28
図 10-16	MXP_2.5G_10G の前面プレート	10-32
図 10-17	MXP_2.5G_10G カードのブロック図	10-33
図 10-18	MXP_2.5G_10E の前面プレート	10-36
図 10-19	MXP_2.5G_10E のブロック図	10-37
図 10-20	MXP_2.5G_10E_C と MXP_2.5G_10E_L の前面プレートとブロック図	10-44
図 10-21	MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G の前面プレート	10-55
図 10-22	MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G のブロック図	10-56
図 10-23	MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L の前面プレートとブロック図	10-63
図 10-24	単方向再生成設定内の 40G-MXP-C カード	10-70
図 10-25	40G-MXP-C の前面プレートとブロック図	10-71
図 10-26	GE_XP と GE_XPE の前面プレートとブロック図	10-79
図 10-27	10GE_XP と 10GE_XPE の前面プレートとブロック図	10-80
図 10-28	ONS-SC-E1-T1-PW SFP と ONS -SC-E3-T3-PW SFP を使用する場合は推奨トポロジ	10-81
図 10-29	ADM-10G カードの前面プレートとブロック図	10-106
図 10-30	ADM-10G カードのポート容量	10-107

図 10-31	OTU2_XP カードの前面プレートとブロック図	10-121
図 10-32	TXP_MR_10EX_C の前面プレートとブロック図	10-130
図 10-33	MXP_2.5G_10EX_C の前面プレートとブロック図	10-135
図 10-34	MXP_MR_10DMEX_C の前面プレートとブロック図	10-144
図 10-35	Y 字型ケーブル保護	10-149
図 10-36	スプリッタ保護	10-150
図 10-37	マイラー タブ SFP	10-158
図 10-38	アクチュエータ / ボタン SFP	10-158
図 10-39	ベイル クラスプ SFP	10-158
図 10-40	ベイル クラスプ XFP (ラッチなし)	10-159
図 10-41	ベイル クラスプ XFP (ラッチ付き)	10-159
図 11-1	32MUX-O カードを装着した端末ノード構成	11-3
図 11-2	40-WSS-C カードを装着した端末ノード構成	11-4
図 11-3	40-MUX-C カードを装着した端末ノード	11-5
図 11-4	40-SMR1-C カードを装着した端末ノード - Cisco ONS 15454 および Cisco ONS 15454 M6	11-6
図 11-5	40-SMR1-C およびブースタ増幅器カードを装着した端末ノード - Cisco ONS 15454 および Cisco ONS 15454 M6	11-7
図 11-6	40-SMR2-C カードを装着した端末ノード : Cisco ONS 15454 および Cisco ONS 15454 M6	11-8
図 11-7	増幅された OADM ノードの構成例	11-9
図 11-8	増幅された OADM ノード チャネル フローの例	11-10
図 11-9	32DMX カードを装着し ROADM ノード	11-11
図 11-10	40-WSS-C カードを装着した ROADM ノード	11-12
図 11-11	40-SMR1-C カードを装着した ROADM ノード - Cisco ONS 15454 および Cisco ONS 15454 M6	11-13
図 11-12	40-SMR1-C およびブースタ増幅器カードを装着した ROADM ノード - Cisco ONS 15454 および Cisco ONS 15454 M6	11-14
図 11-13	40-SMR2-C カードを装着した ROADM ノード - 15454 - Cisco ONS 15454 および Cisco ONS 15454 M6	11-15
図 11-14	80 チャネルのカラード 2 度 ROADM ノード	11-16
図 11-15	ONS 15454 M6 80 チャネルのカラード 2 度 ROADM ノード	11-17
図 11-16	全方向サイドを備える 80 チャネルの n 度 ROADM ノード	11-18
図 11-17	全方向サイドを備える ONS 15454 M6 80 チャネルの n 度 ROADM ノード	11-19
図 11-18	40-WXC-C ベースのカラーレス サイドを備える 40 チャネルの n 度 ROADM ノード	11-19
図 11-19	40-SMR2-C ベースのカラーレス サイドを備える 40 チャネルの 4 度 ROADM ノード	11-20
図 11-20	80 チャネルのカラーレス ROADM ノード	11-21

図 11-21	80 チャンネルのカラーレス 2 度 ROADM ノード	11-22
図 11-22	OPT-RAMP-C カードを装着した 80 チャンネルのカラーレス ROADM ノード	11-23
図 11-23	ONS 15454 M6 80 チャンネルのカラーレス 2 度 ROADM ノード	11-24
図 11-24	32WSS または 40-WSS-C カードを使用した ROADM 光信号フローの例	11-25
図 11-25	40-SMR1-C カードを使用する ROADM 光信号フローの例	11-26
図 11-26	32 チャンネル C バンド カードを取り付けたハブ ノードの構成例	11-28
図 11-27	40-WSS-C カードを装着したハブ ノードの構成例	11-29
図 11-28	ハブ ノード チャンネル フローの例	11-30
図 11-29	anti-ASE ノード チャンネル フローの例	11-31
図 11-30	ライン増幅器ノードの構成例 - Cisco ONS 15454 M6 および Cisco ONS 15454 M2	11-32
図 11-31	OSC 再生成ライン ノードの構成例 - Cisco ONS 15454、Cisco ONS 15454 M6、および Cisco ONS 15454 M2	11-33
図 11-32	OSC 再生成ライン ノード フロー	11-33
図 11-33	アド/ドロップ ノードでの OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カード	11-35
図 11-34	ライン サイト構成の OPT-RAMP-C カードまたは OPT-RAMP-CE カード	11-36
図 11-35	OPT-RAMP-C を使用して構成したライン サイト	11-36
図 11-36	1 サイドでのみ OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE を使用するライン サイト	11-37
図 11-37	PSM チャンネル保護構成	11-38
図 11-38	PSM 多重化セクション保護構成	11-39
図 11-39	PSM 回線保護構成	11-40
図 11-40	マルチシェルフ ノード構成	11-41
図 11-41	サイドの相互接続の概念図	11-44
図 11-42	回線終端メッシュ ノード シェルフ	11-53
図 11-43	回線終端メッシュ ノード サイド : 40-MUX-C カード	11-54
図 11-44	回線終端メッシュ ノード サイド : 40-WSS-C カード	11-55
図 11-45	回線終端メッシュ ノード : MMU カードを備える ROADM	11-56
図 11-46	40 チャンネルの全方向 4 度 ROADM ノード	11-57
図 11-47	40 チャンネルのカラーレス 4 度 ROADM ノード	11-58
図 11-48	カラーレスで全方向のサイドを備える 40 チャンネルの n 度 ROADM ノード	11-59
図 11-49	40 チャンネルのカラーレスで全方向の 4 度 ROADM ノード	11-60
図 11-50	回線終端ノード	11-61
図 11-51	4 度回線終端メッシュ ノードの機能ビュー	11-62
図 11-52	80 チャンネルの全方向 4 度 ROADM ノード	11-63
図 11-53	80 チャンネルのカラーレス 4 度 ROADM ノード	11-64
図 11-54	カラーレスで全方向のサイドを備える 80 チャンネルの n 度 ROADM ノード	11-65
図 11-55	80 チャンネルのカラーレスで全方向の 4 度 ROADM ノード	11-66

図 11-56	回線終端メッシュ ノード シェルフ	11-67
図 11-57	4 度回線終端メッシュ ノードの機能ビュー	11-68
図 11-58	XC 終端メッシュ ノード シェルフ	11-69
図 11-59	PP-MESH-4 パッチ パネルのブロック図	11-70
図 11-60	PP-MESH-4 パッチ パネルの信号フロー	11-70
図 11-61	15454-PP-4-SMR パッチ パネルのブロック図	11-71
図 11-62	15454-PP-4-SMR パッチ パネルの信号フロー	11-72
図 11-63	全方向アド / ドロップ セクションがあるメッシュ ノード	11-73
図 11-64	OSC 終端のファイバ接続 : OSCM カードが装着されたハブ ノード	11-75
図 11-65	ハブ ノードのファイバ接続	11-77
図 11-66	ライン増幅器ノードのファイバ接続	11-79
図 11-67	OSC 再生成ノードのファイバ接続	11-81
図 11-68	増幅 OADM ノードのファイバ接続	11-84
図 11-69	パッシブ OADM ノードのファイバ接続	11-86
図 11-70	ROADM ノードのファイバ接続	11-88
図 11-71	WDM-ANS プロビジョニング	11-91
図 11-72	ノード B のラマン ゲイン	11-95
図 11-73	8 サイドのノードの機能ビュー	11-96
図 11-74	サイド A の詳細	11-97
図 11-75	サイド A の OPT-BST カード シェルフおよびスロットの情報	11-99
図 11-76	サイド A の 40-MUX ポートの情報	11-100
図 11-77	パッチコードの入力ポートおよび出力ポートの状態の情報	11-101
図 11-78	MPO 情報	11-102
図 11-79	ダブルクリック前のサイド A の MPO から MXP への接続	11-103
図 11-80	ダブルクリック後のサイド A の MPO から MXP への接続	11-103
図 11-81	サイド A のビュー オプション	11-104
図 11-82	サイド A のビュー オプション ([Fit to View] の選択後)	11-104
図 11-83	光パス電力	11-105
図 11-84	DWDM Network Functional View	11-107
図 12-1	ハブ型トラフィック トポロジ	12-3
図 12-2	マルチハブ型トラフィック トポロジ	12-4
図 12-3	n 対 n 型トラフィック トポロジ	12-5
図 12-4	メッシュ型トラフィック トポロジ	12-6
図 12-5	OADM ノードを使用した線形構成	12-6
図 12-6	OADM ノードを使用しない線形構成	12-7

図 12-7	シングルスパン リンク	12-7	
図 12-8	メッシュ ネットワーク	12-8	
図 12-9	マルチリング ネットワーク	12-9	
図 12-10	相互接続リング	12-10	
図 12-11	カラーレスで全方向の n 度 ROADM ノード	12-10	
図 12-12	カラーレスの 2 度 ROADM ノード	12-11	
図 12-13	相互接続リング - シナリオ A-1	12-12	
図 12-14	相互接続リング - シナリオ A-2	12-12	
図 12-15	相互接続リング - シナリオ B-1	12-13	
図 12-16	相互接続リング - シナリオ B-2	12-14	
図 12-17	相互接続リング - シナリオ C-1	12-15	
図 12-18	相互接続リング - シナリオ C-2	12-15	
図 12-19	分岐	12-16	
図 12-20	シナリオ A : リモート端末 T に 15454 シャーシがない分岐	12-17	
図 12-21	シナリオ B : リモート端末 T にパッシブ MUX および DMX ユニットがある分岐	12-17	
図 12-22	シナリオ C : リモート端末 T にアクティブな MUX および DMX がある分岐	12-18	
図 12-23	増幅器のゲイン調整によるシステム低下の補正	12-21	
図 12-24	[ROADM Power Monitoring] サブタブ	12-25	
図 12-25	OPT-BST/OPT-BST-E カードを使用するノード	12-31	
図 12-26	OSC-CSM カードを使用するノード	12-33	
図 12-27	OPT-BST-L カードを使用するノード	12-35	
図 12-28	OPT-AMP カードを使用するノード	12-37	
図 12-29	DCN 拡張によるファイバカット	12-39	
図 12-30	OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードを使用するノード	12-40	
図 12-31	増幅器の出力電力に与えるゲイン リップルとゲイン チルトの影響	12-42	
図 12-32	平坦なゲイン (ゲイン チルト = 0 dB)	12-43	
図 12-33	ゲイン チルトに対する VOA 減衰の影響	12-44	
図 12-34	ROADM ノードなしのシステム チルト補正	12-45	
図 12-35	Cisco TransportPlanner のインストール パラメータ	12-46	
図 12-36	ROADM ノードありのシステム チルト補正	12-47	
図 12-37	ITU-T G.709 のフレーム構造	12-48	
図 12-38	104 チャンネル C バンドと L バンド ROADM ノード	12-52	
図 12-39	112 チャンネル C バンドと L バンド ROADM ノード	12-53	
図 13-1	光チャンネル管理	13-3	
図 13-2	ネットワーク ビューの [Provisionable Patchcords] タブ	13-10	

図 14-1	ノード ビュー (シングルシェルフ モードでのデフォルトのログイン ビュー)	14-9
図 14-2	マルチシェルフ ビュー (マルチシェルフ モードでのデフォルトのログイン ビュー)	14-10
図 14-3	ターミナル ループバックの記号	14-13
図 14-4	ファシリティ ループバックの記号	14-13
図 14-5	CTC ネットワーク ビューに表示されたネットワーク	14-17
図 14-6	スタティック IP-Over-CLNS トンネル	14-21
図 14-7	TL1 トンネル	14-22
図 16-1	ONS 15454 のタイミングの例	16-3
図 17-1	シナリオ 1: 同じサブネット上にある CTC および ONS 15454 (ANSI および ETSI)	17-3
図 17-2	シナリオ 2: ルータに接続された CTC および ONS 15454 (ANSI および ETSI)	17-4
図 17-3	シナリオ 3: プロキシ ARP の使用 (ANSI および ETSI)	17-6
図 17-4	シナリオ 3: プロキシ ARP とスタティック ルーティングの使用 (ANSI および ETSI)	17-7
図 17-5	シナリオ 4: CTC コンピュータ上のデフォルト ゲートウェイ (ANSI および ETSI)	17-8
図 17-6	シナリオ 5: 1 台の CTC コンピュータを宛先として使用したスタティック ルート (ANSI および ETSI)	17-9
図 17-7	シナリオ 5: 複数の LAN 宛先があるスタティック ルート (ANSI および ETSI)	17-10
図 17-8	シナリオ 6: OSPF がイネーブル (ANSI および ETSI)	17-12
図 17-9	シナリオ 6: OSPF がディセーブル (ANSI および ETSI)	17-13
図 17-10	シナリオ 7: GNE と ENE が同じサブネットにある ONS 15454 プロキシ サーバ (ANSI および ETSI)	17-15
図 17-11	シナリオ 7: GNE と ENE が異なるサブネットにある ONS 15454 プロキシ サーバ (ANSI および ETSI)	17-16
図 17-12	シナリオ 7: 複数のリングに ENE がある ONS 15454 プロキシ サーバ (ANSI および ETSI)	17-17
図 17-13	シナリオ 8: 同じサブネット上の 2 台の GNE (ANSI および ETSI)	17-19
図 17-14	シナリオ 8: 異なるサブネット上の 2 台の GNE (ANSI および ETSI)	17-20
図 17-15	シナリオ 9: セキュア モードがイネーブルな同じサブネット上の ONS 15454 GNE と ENE	17-22
図 17-16	シナリオ 9: セキュア モードがイネーブルな異なるサブネット上の ONS 15454 GNE と ENE	17-23
図 17-17	DCN ケース スタディ 1: 2 個のサブネットと 2 個の DCN 接続がある ONS 15454 リング	17-26
図 17-18	DCN ケース スタディ 1: 2 個のサブネット、2 個の DCN 接続、GRE トンネルがある ONS 15454 リング	17-27
図 17-19	DCN ケース スタディ 2: 両端に DCN 接続がある ONS 15454 線形トポロジ	17-30
図 17-20	DCN ケース スタディ 3: OSPF を使用した、両端に DCN 接続がある ONS 15454 線形トポロジ	17-33
図 17-21	DCN ケース スタディ 4: 2 個の DCN 接続がある、2 個の線形カスケード トポロジ	17-37

図 17-22	OSC を使用したネットワーク	17-40	
図 17-23	外部 DCN を使用したネットワーク	17-41	
図 17-24	GCC/DCC を使用したネットワーク	17-41	
図 17-25	外部終端のためのプロキシおよびファイアウォール トンネル	17-47	
図 17-26	ENE イーサネット ポートへの外部ノード接続	17-48	
図 17-27	OSI/MSTP シナリオ 1	17-49	
図 17-28	OSI/MSTP シナリオ 2	17-50	
図 17-29	OSI/MSTP シナリオ 3	17-51	
図 17-30	OSI/IP シナリオ 4	17-52	
図 17-31	LMP と LMP-WDM の関係	17-56	
図 17-32	LMP システムの実装	17-57	
図 17-33	IPv6-IPv4 相互作用	17-58	
図 17-34	Cisco ONS 15454 DWDM ノードと Cisco CRS-1 ルータ ネットワーク	17-61	
図 17-35	CTC ネットワーク ビューでの Cisco CRS-1 ルータ	17-62	
図 17-36	Cisco CRS-1 ルータの PM パラメータ	17-64	
図 17-37	光パス トレース	17-65	
図 18-1	ONS 15454 シェルフの LCD パネル	18-2	
図 18-2	仮想ワイヤを使用した外部アラームと制御	18-14	
図 18-3	マルチシェルフ ビューからシェルフ ビューへの移行	18-16	
図 19-1	ONS 15454 ANSI ノードでの TXP_MR_10G カードの PM 読み取りポイント	19-7	
図 19-2	ONS 15454 ETSI ノードでの TXP_MR_10G カードの PM 読み取りポイント	19-8	
図 19-3	ONS 15454 ANSI ノードでの OSCM および OSC-CSM カードの PM 読み取りポイント	19-24	
図 19-4	ONS 15454 ETSI ノードでの OSCM および OSC-CSM カードの PM 読み取りポイント	19-24	
図 20-1	SNMP により管理される基本ネットワーク	20-2	
図 20-2	SNMP の主なコンポーネント例	20-3	
図 20-3	データを MIB から収集してトラップをマネージャに送信するエージェント	20-3	



T A B L E S

表 2-1	コントロール カードのプラットフォームとソフトウェア リリースの互換性	2-2
表 2-2	TCC2 カードレベル インジケータ	2-7
表 2-3	TCC2 ネットワークレベル インジケータ	2-7
表 2-4	TCC2 電カレベル インジケータ	2-8
表 2-5	TCC2P カードレベル インジケータ	2-12
表 2-6	TCC2P ネットワークレベル インジケータ	2-12
表 2-7	TCC2P 電カレベル インジケータ	2-13
表 2-8	TCC3 カードレベル インジケータ	2-17
表 2-9	TCC3 ネットワークレベル インジケータ	2-17
表 2-10	TCC3 電カレベル インジケータ	2-18
表 2-11	TNC カードレベル インジケータ	2-24
表 2-12	TNC ネットワークレベル インジケータ	2-25
表 2-13	TNC 電カレベル インジケータ	2-26
表 2-14	TNC ポートレベル インジケータ	2-26
表 2-15	TNC SFP インジケータ	2-27
表 2-16	TSC カードレベル インジケータ	2-33
表 2-17	TSC ネットワークレベル インジケータ	2-33
表 2-18	TSC 電カレベル インジケータ	2-34
表 2-19	TSC ポートレベル インジケータ	2-35
表 2-20	ソフトウェア バージョンの DIS 表記法	2-36
表 2-21	AIC-I カードレベル インジケータ	2-38
表 2-22	オーダーワイヤのピン割り当て	2-40
表 2-23	UDC のピン割り当て	2-41
表 2-24	DCC のピン割り当て	2-41
表 2-25	MS-ISC-100T カードのポート割り当て	2-42
表 2-26	MS-ISC-100T カードレベル インジケータ	2-44
表 2-27	MIC-A/P DB-62 コネクタのアラーム インターフェイスのピン配置	2-45
表 3-1	OSCM、OSC-CSM、および MMU カードの概要	3-2
表 3-2	光サービス チャネル カードのソフトウェア リリース互換性	3-2
表 3-3	OSCM VOA ポートの調整	3-7

表 3-4	OSCM カードレベル インジケータ	3-7
表 3-5	OSC-CSM ポートの調整	3-13
表 3-6	アラームとしきい値	3-13
表 3-7	OSC-CSM カードレベル インジケータ	3-14
表 4-1	ONS 15454 の光増幅器カード	4-3
表 4-2	光増幅器カードのソフトウェア リリース互換性	4-4
表 4-3	アラームとしきい値	4-5
表 4-4	OPT-PRE ポートの調整	4-10
表 4-5	OPT-PRE 増幅器カードレベル インジケータ	4-11
表 4-6	OPT-BST ポートの調整	4-15
表 4-7	OPT-BST カードレベル インジケータ	4-15
表 4-8	OPT-BST-E ポートの調整	4-19
表 4-9	OPT-BST-E カードレベル インジケータ	4-19
表 4-10	OPT-BST-L ポートの調整	4-23
表 4-11	OPT-BST-L カードレベル インジケータ	4-23
表 4-12	OPT-AMP-L ポートの調整	4-28
表 4-13	OPT-AMP-L カードレベル インジケータ	4-28
表 4-14	OPT-AMP-17-C ポートの調整	4-32
表 4-15	OPT-AMP-17-C カードレベル インジケータ	4-32
表 4-16	OPT-AMP-C ポートの調整	4-37
表 4-17	OPT-AMP-C カードレベル インジケータ	4-38
表 4-18	OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE のポート調整	4-44
表 4-19	OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードの電力モニタリング	4-44
表 5-1	マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カード	5-2
表 5-2	マルチプレクサとデマルチプレクサの各レガシー カードのソフトウェア互換性	5-2
表 5-3	入力電力クラスに割り当てられている ONS 15454 カード インターフェイス	5-3
表 5-4	40-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス	5-3
表 5-5	10-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス パラメータ	5-4
表 5-6	2.5-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス	5-5
表 5-7	DWDM チャンネル割り当て計画 (C バンド)	5-6
表 5-8	DWDM チャンネル割り当て計画 (L バンド)	5-7
表 5-9	32MUX-O チャンネル計画	5-15
表 5-10	32MUX-O ポートの調整	5-16
表 5-11	32MUX-O カードレベル インジケータ	5-16
表 5-12	32DMX-O ポートの調整	5-19

表 5-13	32DMX-O カードレベル インジケータ	5-20
表 5-14	4MD-xx.x チャンネル セット	5-23
表 5-15	4MD-xx.x ポート調整	5-23
表 5-16	4MD-xx.x カードレベル インジケータ	5-24
表 6-1	T-DCU カード	6-2
表 6-2	TDC-CC と TDC-FC の波長可変 CD 値	6-3
表 6-3	TDC-CC と TDC-FC のカードレベル インジケータ	6-6
表 7-1	PSM カードレベル インジケータ	7-4
表 8-1	光アド/ドロップ カード	8-2
表 8-2	光アド/ドロップ カードのソフトウェア リリース互換性	8-3
表 8-3	入力電力クラスに割り当てられている ONS 15454 カード インターフェイス	8-4
表 8-4	40-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス	8-4
表 8-5	10-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス	8-5
表 8-6	2.5-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス	8-6
表 8-7	DWDM チャンネル割り当て計画 (C バンド)	8-7
表 8-8	AD-1C-xx.x ポートの調整	8-13
表 8-9	AD-1C-xx.x カードレベル インジケータ	8-14
表 8-10	AD-2C-xx.x チャンネル ペア	8-18
表 8-11	AD-2C-xx.x ポートの調整	8-18
表 8-12	AD-2C-xx.x カードレベル インジケータ	8-19
表 8-13	AD-4C-xx.x チャンネル セット	8-22
表 8-14	AD-4C-xx.x ポートの調整	8-22
表 8-15	AD-4C-xx.x カードレベル インジケータ	8-23
表 8-16	AD-1B-xx.x ポートの調整	8-26
表 8-17	AD-1B-xx.x カードレベル インジケータ	8-26
表 8-18	AD-4B-xx.x ポートの調整	8-30
表 8-19	AD-4B-xx.x カードレベル インジケータ	8-30
表 9-1	ROADM カードの概要	9-2
表 9-2	ROADM カードのソフトウェア リリースの互換性	9-3
表 9-3	入力電力クラスに割り当てられている ONS 15454 カード インターフェイス	9-5
表 9-4	40-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス	9-6
表 9-5	10-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス (クラス A、B、C、I、および K)	9-7
表 9-6	10-Gbps インターフェイス光パフォーマンス (クラス N、O、P、および V)	9-8
表 9-7	10-Gbps インターフェイス光パフォーマンス (クラス W、X、Y、Z)	9-8
表 9-8	2.5-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス (クラス D、E、F)	9-9

表 9-9	2.5-Gbps インターフェイス光パフォーマンス (クラス G、H、M)	9-10
表 9-10	50-GHz 間隔での DWDM C バンドのチャンネル割り当て計画	9-11
表 9-11	50-GHz 間隔での DWDM L バンドのチャンネル割り当て計画	9-12
表 9-12	32WSS ポートの調整	9-20
表 9-13	32WSS のチャンネル割り当て計画	9-21
表 9-14	32WSS カードレベル インジケータ	9-22
表 9-15	32WSS-L ポートの調整	9-27
表 9-16	32WSS-L のチャンネル計画	9-28
表 9-17	32WSS-L カードレベル インジケータ	9-29
表 9-18	32DMX ポートの調整	9-32
表 9-19	32DMX のチャンネル割り当て計画	9-32
表 9-20	32DMX カードレベル インジケータ	9-33
表 9-21	32DMX-L ポートの調整	9-37
表 9-22	32DMX-L のチャンネル計画	9-37
表 9-23	32DMX-L カードレベル インジケータ	9-38
表 9-24	40-DMX-C ポートの調整	9-42
表 9-25	40-DMX-C のチャンネル計画	9-42
表 9-26	40-DMX-C カードレベル インジケータ	9-44
表 9-27	40-DMX-CE カードのポートの調整	9-47
表 9-28	40-DMX-CE カードのチャンネル計画	9-47
表 9-29	40-DMX-CE カードレベル インジケータ	9-49
表 9-30	40-MUX-C ポートの調整	9-52
表 9-31	40-MUX-C のチャンネル計画	9-52
表 9-32	40-MUX-C カードレベル インジケータ	9-53
表 9-33	40-WSS-C 物理フォトダイオードのポートの調整	9-57
表 9-34	40-WSS-C 仮想フォトダイオードのポートの調整	9-58
表 9-35	40-WSS-C のチャンネル計画	9-58
表 9-36	40-WSS-C カードレベル インジケータ	9-60
表 9-37	40-WSS-CE 物理フォトダイオードのポートの調整	9-64
表 9-38	40-WSS-CE 仮想フォトダイオードのポートの調整	9-65
表 9-39	40-WSS-CE のチャンネル計画	9-65
表 9-40	40-WSS-CE カードレベル インジケータ	9-67
表 9-41	40-WXC-C 物理フォトダイオードのポートの調整	9-70
表 9-42	40-WXC-C 仮想フォトダイオードのポートの調整	9-71
表 9-43	40-WXC-C のチャンネル計画	9-72

表 9-44	40-WXC-C カードレベル インジケータ	9-73
表 9-45	80-WXC-C ポートの調整	9-76
表 9-46	80-WXC-C 仮想フォトダイオードのポートの調整	9-77
表 9-47	80-WXC-C のチャンネル計画	9-77
表 9-48	80-WXC-C カードレベル インジケータ	9-80
表 9-49	40-SMR1-C ポートの調整	9-84
表 9-50	40-SMR1-C のチャンネル計画	9-84
表 9-51	40-SMR1-C カードレベル インジケータ	9-86
表 9-52	40-SMR2-C ポートの調整	9-88
表 9-53	40-SMR2-C のチャンネル計画	9-89
表 9-54	40-SMR2-C カードレベル インジケータ	9-90
表 9-55	MMU ポートの調整	9-93
表 9-56	MMU カードレベル インジケータ	9-94
表 10-1	Cisco ONS 15454 トランスポンダ カードとマックスポンダ カード	10-3
表 10-2	トランスポンダ カードとマックスポンダ カードのプラットフォームとソフトウェア リリースの互換性	10-5
表 10-3	TXP_MR_10G のカードレベル インジケータ	10-15
表 10-4	TXP_MR_10G のポートレベル インジケータ	10-15
表 10-5	TXP_MR_10E のカードレベル インジケータ	10-19
表 10-6	TXP_MR_10E のポートレベル インジケータ	10-20
表 10-7	TXP_MR_10E_C と TXP_MR_10E_L のカードレベル インジケータ	10-24
表 10-8	TXP_MR_10E_C と TXP_MR_10E_L のポートレベル インジケータ	10-24
表 10-9	クライアント インターフェイスごとの 2R モード、3R モード、および ITU-T G.709 準拠	10-25
表 10-10	ITU-T G.709 がイネーブルになっているトランク ビット レート	10-26
表 10-11	TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G のカードレベル インジケータ	10-29
表 10-12	TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G のポートレベル インジケータ	10-29
表 10-13	MXP_2.5G_10G のカードレベル インジケータ	10-34
表 10-14	MXP_2.5G_10G のポートレベル インジケータ	10-34
表 10-15	MXP_2.5G_10E のトランク波長	10-39
表 10-16	MXP_2.5G_10E のカードレベル インジケータ	10-41
表 10-17	MXP_2.5G_10E のポートレベル インジケータ	10-42
表 10-18	MXP_2.5G_10E_C のトランク波長	10-47
表 10-19	MXP_2.5G_10E_L のトランク波長	10-48
表 10-20	MXP_2.5G_10E_C と MXP_2.5G_10E_L のカードレベル インジケータ	10-50
表 10-21	MXP_2.5G_10E_C と MXP_2.5G_10E_L のポートレベル インジケータ	10-51
表 10-22	カードのバージョン	10-51

表 10-23	MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G のクライアント インターフェイスのデータ レートとカプセル化	10-52
表 10-24	クライアントのデータ レートとポート	10-53
表 10-25	MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G のカードレベル インジケータ	10-57
表 10-26	MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G のポートレベル インジケータ	10-58
表 10-27	MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のクライアント インターフェイスのデータ レートとカプセル化	10-59
表 10-28	ポート 1 ~ 4 とポート 5 ~ 8 でサポートされているクライアント データ レート	10-60
表 10-29	MXP_MR_10DME_C のトランク波長	10-64
表 10-30	MXP_MR_10DME_L のトランク波長	10-65
表 10-31	MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のカードレベル インジケータ	10-66
表 10-32	MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のポートレベル インジケータ	10-67
表 10-33	40G-MXP-C のクライアント インターフェイスのデータ レート	10-68
表 10-34	40G-MXP-C のクライアント インターフェイスの入力データ レート	10-69
表 10-35	40G-MXP-C のトランク波長	10-72
表 10-36	40G-MXP-C のカードレベル インジケータ	10-73
表 10-37	40G-MXP-C カードのポートレベル インジケータ	10-74
表 10-38	GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード モード	10-75
表 10-39	GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードの protocol 互換性	10-78
表 10-40	GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE のカードレベル インジケータ	10-82
表 10-41	GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE のポートレベル インジケータ	10-83
表 10-42	OC-48/STM-16 設定の制限	10-109
表 10-43	ONS 15454 に実装された ADM-10G カードでサポートされる SONET 回線規模	10-113
表 10-44	ONS 15454 SDH に実装された ADM-10G カードでサポートされる SDH 回線規模	10-113
表 10-45	STS 近端パス パフォーマンス モニタリング パラメータ	10-115
表 10-46	VC-4 近端パス パフォーマンス モニタリング パラメータ	10-116
表 10-47	ADM-10G のカードレベル インジケータ	10-117
表 10-48	ADM-10G カードのポートレベル LED 表示	10-118
表 10-49	OTU2_XP カードの設定とポート	10-118
表 10-50	OTU2_XP のカードレベル インジケータ	10-122
表 10-51	OTU2_XP PPM のポートレベル インジケータ	10-123
表 10-52	カード設定遷移の概要	10-126
表 10-53	TXP_MR_10EX_C のカードレベル インジケータ	10-133
表 10-54	TXP_MR_10EX_C のポートレベル インジケータ	10-133
表 10-55	MXP_2.5G_10EX_C のトランク波長	10-138
表 10-56	MXP_2.5G_10EX_C のカードレベル インジケータ	10-140

表 10-57	MXP_2.5G_10E_C と MXP_2.5G_10E_L のポートレベル インジケータ	10-140
表 10-58	MXP_MR_10DMEX_C のクライアント インターフェイスのデータ レートとカプセル化	10-142
表 10-59	ポート 1 ~ 4 とポート 5 ~ 8 でサポートされているクライアント データ レート	10-142
表 10-60	MXP_MR_10DMEX_C のトランク 波長	10-145
表 10-61	MXP_MR_10DMEX_C のカードレベル インジケータ	10-146
表 10-62	MXP_MR_10DMEX_C のポートレベル インジケータ	10-147
表 10-63	終端モード	10-151
表 10-64	SFP/XFP とカードの互換性	10-153
表 10-65	LED ベースの SFP	10-156
表 10-66	GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE トランク ポート XFP	10-157
表 11-1	サポートされるファイバ ステージ構成	11-45
表 11-2	マルチシェルフ ROADM のレイアウト例	11-48
表 11-3	マルチシェルフ保護 ROADM のレイアウト例	11-48
表 11-4	マルチシェルフ 4 度メッシュ ノードのレイアウト例	11-49
表 11-5	マルチシェルフ 4 度保護メッシュ ノードのレイアウト例	11-49
表 11-6	マルチシェルフ 4 度保護メッシュ ノードのレイアウト例	11-50
表 11-7	マルチシェルフ 4 度メッシュ ノード アップグレードのレイアウト例	11-50
表 11-8	マルチシェルフ 8 度メッシュ ノードのレイアウト例	11-51
表 11-9	マルチシェルフ 4 度メッシュ ノード アップグレードのレイアウト例	11-51
表 11-10	マルチシェルフ 4 度メッシュ ノードのユーザ定義のレイアウト例	11-52
表 11-11	ANS パラメータの範囲と値	11-91
表 11-12	ラマン電力の測定例	11-95
表 11-13	[Circuits]、[Optical Power]、および [Alarms] タブ	11-106
表 12-1	サポートされるトポロジとノード タイプ	12-19
表 12-2	平坦な出力ゲイン範囲の制限	12-44
表 12-3	電力の変動の検出	12-54
表 13-1	OCHNC ポート	13-1
表 13-2	OCHCC ポートと OCH トレール ポート	13-4
表 13-3	内部パッチコード ポート	13-7
表 13-4	プロビジョニング可能パッチコードのポート	13-11
表 14-1	JRE の互換性	14-4
表 14-2	CTC のコンピュータ要件	14-4
表 14-3	ONS 15454、ONS 15454 M2、ONS 15454 M6 の接続方法	14-7
表 14-4	マルチシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード)、ノード ビュー (シングルシェルフ モード)、 およびシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) カードの色	14-11
表 14-5	マルチシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) およびノード ビュー (シングルシェルフ モー	

	ド) の FMEC の色	14-11
表 14-6	ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) のカードのステータス	14-12
表 14-7	ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) のカードのポートの色とサービス ステート	14-12
表 14-8	マルチシェルフ ビューのタブとサブタブ	14-14
表 14-9	ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) のタブとサブタブ	14-15
表 14-10	ネットワーク ビューのタブとサブタブ	14-17
表 14-11	ネットワーク ビューに表示されるノードのステータス	14-18
表 14-12	ネットワーク ビューで DCC の状態を示す色	14-18
表 14-13	リンク アイコン	14-19
表 14-14	カード ビューのタブとサブタブ	14-20
表 14-15	TL1 とスタティック IP-Over-CLNS トンネルの比較	14-22
表 15-1	ONS 15454 のセキュリティ レベル: ノード ビュー	15-2
表 15-2	ONS 15454 セキュリティ レベル: ネットワーク ビュー	15-5
表 15-3	ONS 15454 のデフォルトのユーザ アイドル時間	15-7
表 15-4	[Audit Trail] ウィンドウのカラム	15-8
表 15-5	共有秘密の文字グループ	15-10
表 16-1	SDH SSM メッセージ セット	16-4
表 16-2	SSM Generation 1 メッセージ セット	16-4
表 16-3	SSM Generation 2 メッセージ セット	16-4
表 17-1	ONS 15454 の IP の一般的なトラブルシューティング チェックリスト	17-2
表 17-2	ONS 15454 ゲートウェイとエンド NE の設定	17-16
表 17-3	プロキシ サーバ ファイアウォール フィルタリング ルール	17-18
表 17-4	プロキシ サーバ ファイアウォール フィルタリング ルール	17-18
表 17-5	DCN ケース スタディ 1 のノードの IP アドレス	17-29
表 17-6	DCN ケース スタディ 2 のノード IP アドレス	17-32
表 17-7	DCN ケース スタディ 3 のノードの IP アドレス	17-35
表 17-8	DCN ケース スタディ 4 のノードの IP アドレス	17-39
表 17-9	ルーティング テーブル エントリの例	17-42
表 17-10	TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC が使用するポート	17-44
表 17-11	IPv6 ノードと IPv4 ノードの違い	17-59
表 18-1	[Alarms] のカラムの説明	18-3
表 18-2	アラームと条件の重大度のカラー コード	18-3
表 18-3	アラーム表示	18-4

表 18-4	条件表示	18-5
表 18-5	[Conditions] のカラムの説明	18-6
表 18-6	[History] のカラムの説明	18-7
表 18-7	アラーム プロファイルのボタン	18-11
表 18-8	アラーム プロファイルの編集オプション	18-11
表 18-9	TCA 抑制グループ	18-18
表 19-1	光 PM パラメータ	19-3
表 19-2	ペイロード イーサネット PM パラメータ	19-4
表 19-3	SONET ペイロード PM パラメータ	19-4
表 19-4	SDH ペイロード PM パラメータ	19-5
表 19-5	TNC カードの完全な RMON 統計情報	19-6
表 19-6	トランク側とクライアント側の光 PM パラメータ	19-9
表 19-7	トランスポンダ、マックスポンダ、および X ポンダのポート タイプの PM プロビジョニング オプション	19-10
表 19-8	ONS 15454 SONET/SDH レイヤの遠端および近端の PM	19-11
表 19-9	TXP_MR_10G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、10GE_XPE、および OTU2_XP カードの完全な RMON 統計情報	19-12
表 19-10	ADM-10G カードの完全な RMON 統計情報	19-12
表 19-11	TXP_MR_2.5G および TXPP_MR_2.5G カードでの Gigabit Ethernet (GE; ギガビット イーサネット) または Fibre Channel (FC; ファイバ チャネル) のペイロード PM	19-13
表 19-12	OTU2_XP カードでの 10G Fibre Channel (FC; ファイバ チャネル) のペイロード PM	19-13
表 19-13	40G-MXP-C カードでの 8G Fibre Channel (FC; ファイバ チャネル) のペイロード PM	19-14
表 19-14	MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードでの ONE_GE または FC1G のペイロード PM	19-14
表 19-15	クライアント側の FC1G のペイロード PM	19-15
表 19-16	GFP-T ペイロード PM	19-15
表 19-17	STS および VC 回線の maxBaseRate	19-16
表 19-18	時間間隔ごとの履歴統計	19-16
表 19-19	トランスポンダ、マックスポンダ、および X ポンダの PM プロビジョニング オプション	19-17
表 19-20	ITU G.709 の OTN トランク側の PM	19-18
表 19-21	FEC OTN トランク側 PM	19-19
表 19-22	ONS 15454 光および 8b10b の PM	19-19
表 19-23	E シリーズ イーサネット統計パラメータ	19-20
表 19-24	時間間隔ごとのイーサネット履歴統計	19-22
表 19-25	光増幅器カードの光 PM パラメータ	19-22
表 19-26	マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カードの光 PM パラメータ	19-23

表 19-27	4MD-xx.x カードの光 PM パラメータ	19-23
表 19-28	AD-1C-xx.x、AD-2C-xx.x、および AD-4C-xx.x カードの光 PM パラメータ	19-23
表 19-29	AD-1B-xx.x および AD-4B-xx.x カードの光 PM パラメータ	19-23
表 19-30	ANSI OSCM/OSC-CSM (OC3) カードの PM	19-25
表 19-31	ETSI OSCM および OSC-CSM カードの PM	19-25
表 19-32	ONS 15454 光および 8b10b の PM パラメータの定義	19-25
表 19-33	ITU G.709 および ITU-T G.8021 セクション モニタリング PM の定義	19-27
表 19-34	ITU G.709 パス モニタリング PM の定義	19-28
表 19-35	完全な RMON 統計情報の PM の定義	19-29
表 19-36	FEC PM の定義	19-32
表 19-37	SONET PM パラメータ	19-33
表 19-38	SDH PM パラメータ	19-34
表 20-1	ONS 15454 SNMP メッセージのタイプ	20-5
表 20-2	ONS 15454 システムに実装される IETF 標準 MIB	20-6
表 20-3	ONS 15454 独自の MIB	20-7
表 20-4	cerentGenericPmThresholdTable	20-12
表 20-5	32 ビット cerentGenericPmStatsCurrentTable	20-12
表 20-6	32 ビット cerentGenericPmStatsIntervalTable	20-13
表 20-7	GE-XP、10GE-XP、GE-XPE、10GE-XPE 各カードでサポートされるトラップ	20-13
表 20-8	TNC カードでサポートされる MIB	20-14
表 20-9	TSC カードでサポートされる MIB	20-14
表 20-10	サポートされる汎用 IETF トラップ	20-15
表 20-11	サポートされる ONS 15454 SNMPv2 トラップ変数バインディング	20-16
表 20-12	RMON 履歴制御間隔と履歴カテゴリ	20-26
表 20-13	AlarmTable でサポートされている OID	20-28
表 A-1	各カードの電力要件	A-2
表 A-2	カードの温度範囲と製品名	A-6
表 A-3	32MUX-O の光仕様	A-26
表 A-4	32DMX-O の光仕様	A-27
表 A-5	4MD-xx の光仕様	A-28
表 A-6	32DMX の光仕様	A-29
表 A-7	32DMX チャネル計画	A-30
表 A-8	32DMX -L の光仕様	A-31
表 A-9	32DMX-L チャネル計画	A-32
表 A-10	32WSS の光仕様	A-33

表 A-11	32WSS チャンネル計画	A-34
表 A-12	32WSS-L の光仕様	A-35
表 A-13	32WSS-L チャンネル計画	A-36
表 A-14	40-MUX-C カードの光仕様	A-37
表 A-15	40-DMX-C カードの光仕様	A-38
表 A-16	40-DMX-CE カードの光仕様	A-39
表 A-17	40-WSS-C カードの光仕様	A-39
表 A-18	40-WSS-C のチャンネル グリッド	A-40
表 A-19	40-WSS-CE カードの光仕様	A-42
表 A-20	40-WSS-C カードのチャンネル グリッド	A-43
表 A-21	40-WXC-C の光仕様	A-44
表 A-22	80-WXC-C カードの光仕様	A-45
表 A-23	40-SMR1-C の光仕様	A-46
表 A-24	40-SMR2-C の光仕様	A-48
表 A-25	MMU の光仕様	A-50
表 A-26	AD-1C-xx.x カードの光仕様	A-51
表 A-27	AD-2C-xx.x カードの光仕様	A-52
表 A-28	AD-4C-xx.x の光仕様	A-53
表 A-29	AD-1B-xx.x の帯域別チャンネル割り当て計画	A-54
表 A-30	AD-1B-xx.x の光仕様	A-56
表 A-31	AD-1B-xx.x の送信および受信ドロップ帯域の波長範囲	A-57
表 A-32	AD-4B-xx.x の帯域別チャンネル割り当て計画	A-58
表 A-33	AD-4B-xx.x の光仕様	A-60
表 A-34	AD-4B-xx.x の送信および受信ドロップ帯域の波長範囲	A-60
表 A-35	TXP_MR_2.5G/TXPP_MR_2.5G カードのレーザー トランク側の仕様	A-67
表 A-36	MXP_MR_2.5G/MXPP_MR_2.5G カードのレーザー トランク側の仕様	A-69
表 A-37	MXP_2.5G_10E カードのレーザー トランク側の仕様	A-72
表 A-38	MXP_2.5G_10E_C カードのトランク波長	A-73
表 A-39	MXP_2.5G_10E_C カードのレーザー トランク側の仕様	A-74
表 A-40	MXP_2.5G_10E_L カードのトランク波長	A-76
表 A-41	MXP_2.5G_10E_L カードのレーザー トランク側の仕様	A-77
表 A-42	MXP_2.5G_10EX_C カードのトランク波長	A-79
表 A-43	TMXP_2.5G_10EX_C カードのレーザー トランク側の仕様	A-80
表 A-44	MXP_MR_10DME_C カードのレーザー トランク側の仕様	A-83
表 A-45	MXP_MR_10DME_L カードのレーザー トランク側の仕様	A-85

表 A-46	MXP_MR_10DMEX_C カードのレシーバー トランク側の仕様	A-87
表 A-47	TXP_MR_10E カードのレシーバー トランク側の仕様	A-90
表 A-48	TXP_MR_10E_C カードのトランク波長	A-92
表 A-49	TXP_MR_10E_C カードのレシーバー トランク側の仕様	A-93
表 A-50	TXP_MR_10E_L カードのトランク波長	A-95
表 A-51	TXP_MR_10E カードのレシーバー トランク側の仕様	A-96
表 A-52	TXP_MR_10EX_C カードのトランク波長	A-98
表 A-53	TXP_MR_10E_C カードのレシーバー トランク側の仕様	A-100
表 A-54	40G-MXP-C カードのレシーバー (トランク) 側の仕様	A-102
表 A-55	GE_XP カードと GE_XPE カードのレシーバー トランク側の仕様	A-105
表 A-56	TDC-CC と TDC-FC の波長可変 CD 値	A-107
表 A-57	PP-MESH-4 パッチ パネルの光仕様	A-108
表 A-58	PP-MESH-8 パッチ パネルの光仕様	A-109
表 A-59	15454-PP-4-SMR パッチ パネルの光仕様	A-110
表 A-60	SFP の仕様	A-110
表 A-61	シングルモード ファイバ SFP ポートのケーブル配線仕様	A-112
表 A-62	マルチモード ファイバ SFP ポートのケーブル配線仕様	A-113
表 A-63	XFP の仕様	A-114
表 A-64	シングルモード ファイバ XFP ポートのケーブル配線仕様	A-115
表 A-65	マルチモード ファイバ XFP ポートのケーブル配線仕様	A-115
表 B-1	ONS 15454 サービス ステートのプライマリ ステートとプライマリ ステート修飾子	B-1
表 B-2	ONS 15454 セカンダリ ステート	B-2
表 B-3	ONS 15454 管理ステート	B-2
表 B-4	ONS 15454 シェルフ サービス ステート遷移	B-3
表 B-5	ONS 15454 光ユニットのサービス ステート遷移	B-5
表 B-6	ONS 15454 光ペイロード ポートのサービス ステート遷移	B-8
表 B-7	ONS 15454 OSC ポートのサービス ステート遷移	B-10
表 B-8	ONS 15454 OCHNC のサービス ステート遷移	B-12
表 B-9	ONS 15454 トランスポンダ / マックスポンダ カードのサービス ステート遷移	B-14
表 B-10	ONS 15454 トランスポンダ / マックスポンダ ポートのサービス ステート遷移	B-19
表 C-1	履歴キー	C-23
表 C-2	速度値の設定	C-87
表 D-1	コネクタ 損失の上限	D-2



はじめに



(注)

「単方向パス スイッチ型リング」および「UPSR」という用語がシスコの文献で使用されていることがあります。これらの用語は、単方向パス スイッチ型リング構成で Cisco ONS 15xxx 製品を使用することを意味するものではありません。これらの用語は、「パス保護メッシュ ネットワーク」や「PPMN」と同様、一般にシスコのパス保護機能を意味します。この機能は、任意のトポロジ ネットワーク構成で使用できます。シスコは、特定のトポロジ ネットワーク構成でシスコのパス保護機能を使用することを推奨していません。

ここでは、このマニュアルの目的、対象読者、構成を説明します。このマニュアルでは、次の表記法を使用して説明および情報を表示しています。

ここでは、次の情報を提供します。

- [「マニュアルの変更履歴」](#)
- [「マニュアルの目的」](#)
- [「対象読者」](#)
- [「マニュアルの構成」](#)
- [「関連資料」](#)
- [「表記法」](#)
- [「光ネットワーク関連情報の入手」](#)
- [「マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート」](#)

マニュアルの変更履歴

日付	注意事項
2010 年 5 月	<ul style="list-style-type: none">• 「トランスポンダ カードとマックスポンダ カード」の章に「柔軟な保護メカニズム」を追加しました。• 付録「ハードウェア仕様」の表「シングルモード ファイバ XFP ポートのケーブル配線仕様」を更新しました。
2010 年 6 月	<ul style="list-style-type: none">• 「セキュリティ リファレンス」の章の表「ONS 15454 のセキュリティ レベル—ノード ビュー」を更新しました。

日付	注意事項
2010年7月	<ul style="list-style-type: none"> • 「トランスポンダカードとマックスポンダカード」の章の表「SFP/XFPとカードの互換性」を更新しました。 • 付録「ハードウェア仕様」の表「40G-MXP-Cカードの仕様」を更新しました。 • 「トランスポンダカードとマックスポンダカード」の章に記載されている「40G-MXP-Cカード」の「主な特徴」を更新しました。 • 次の各項を更新しました。 <ul style="list-style-type: none"> – 「トランスポンダカードとマックスポンダカード」の章に記載されている「MXP_MR_10DMEカード」の「主な特徴」を更新しました。 – 「トランスポンダカードとマックスポンダカード」の章の「Y字型ケーブル保護」を更新しました。
2010年8月	<ul style="list-style-type: none"> • 「Cisco Transport Controllerの操作」の章の表「ノードビュー（シングルシェルフモード）またはシェルフビュー（マルチシェルフモード）のタブとサブタブ」を更新しました。 • 「ハードウェア仕様」の章の表「SFPの仕様」および「シングルモードファイバSFPポートのケーブル配線仕様」を更新しました。
2010年9月	<ul style="list-style-type: none"> • 「トランスポンダカードとマックスポンダカード」の章の表「SFP/XFPとカードの互換性」を更新しました。 • 「トランスポンダカードとマックスポンダカード」の章の「OTU2_XPカード」を更新しました。

マニュアルの目的

本書では、Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) システムに関する背景情報と参考資料情報を提供します。

対象読者

このマニュアルは、シスコまたは同等の光伝送装置およびケーブル接続、電気通信装置およびケーブル接続、電気回路および配線に精通していることを前提に記述されています。また、電気通信技術者としての経験があると望ましいといえます。

マニュアルの構成

表 1 Cisco ONS 15454 リファレンス マニュアルの章構成

タイトル	概要
第 1 章「Cisco ONS 15454 (ANSI および ETSI)、ONS 15454 M2、および ONS 15454 M6 シェルフ アセンブリ」	Cisco ONS 15454 (ANSI および ETSI)、Cisco ONS 15454 M2、および Cisco ONS 15454 M6 シェルフ アセンブリについて説明します。
第 2 章「共通コントロールカード」	TCC2、TCC3、TCC2P、AIC-I、および MS-ISC-100T カードについて説明します。
第 3 章「光サービス チャンネルカード」	OSCM および OSC-CSM カードについて説明します。
第 4 章「光増幅器カード」	OPT-PRE、OPT-BST、OPT-BST-E、OP-BST-L、OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、および OPT-AMP-17-C カード、さらにカードの温度範囲とカードの互換性について説明します。
第 5 章「マルチプレクサカードとデマルチプレクサカード」	Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) ネットワークで使用される Protection Switching Module (PSM; 保護スイッチング モジュール) カードについて説明します。
第 6 章「波長可変分散補償ユニット」	Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) ネットワークで使用される Tunable Dispersion Compensating Unit (T-DCU; 波長可変分散補償ユニット) について説明します。
第 7 章「保護スイッチング モジュール」	32-MUX-O、32DMX-O、および 4MD-xx.x カードについて説明します。
第 8 章「光アド/ドロップカード」	AD-1C-xx.x、AD-2C-xx.x、AD-4C-xx.x、AD-1B-xx.x、AD-4B-xx.x カード、およびカードの温度範囲、互換性、アプリケーションについて説明します。

表 1 Cisco ONS 15454 リファレンス マニュアルの章構成 (続き)

タイトル	概要
第 9 章「再構成可能な光アド/ドロップカード」	32WSS、32WSS-L、32DMX、32DMX-L、40-DMX-C、40-DMX-CE、40-MUX-C、40-WSS-C、40-WSS-CE、40-WXC-C、MMUC カード、およびカードの温度範囲、互換性、アプリケーションについて説明します。
第 10 章「トランスポンダカードとマックスポンダカード」	トランスポンダ (TXP)、マックスポンダ (MXP)、GE_XP、10GE_XP、ADM-10G カード、および関連するプラグイン モジュール (着脱可能小型フォーム ファクタ (SFP または XFP)) について説明します。
第 11 章「ノードリファレンス」	ONS 15454 に使用できる DWDM ノードタイプについて説明します。DWDM ノードタイプは、ONS 15454 に装着されているアンプおよびフィルタカードのタイプによって決まります。DWDM Automatic Power Control (APC)、Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexing (ROADM) 電力均等化、スパン損失の確認、および Automatic Node Setup (ANS) 機能についても説明します。
第 12 章「ネットワーク参照」	DWDM ネットワークの使用とトポロジについて説明します。また、ネットワークレベルの光パフォーマンスに関する参考資料を紹介します。
第 13 章「光チャネル回線と仮想パッチコードのリファレンス」	DWDM Optical Channel (OCH; 光チャネル) 回線のタイプと、プロビジョニング可能な仮想パッチコードについて説明します。回線タイプには、OCH Client Connection (OCHCC; 光チャネルクライアント接続)、OCH トレール、および OCH Network Connection (OCHNC; 光チャネルネットワーク接続) があります。
第 14 章「Cisco Transport Controller の操作」	Cisco ONS 15454 のソフトウェアインターフェイスである Cisco Transport Controller (CTC) について説明します。
第 15 章「セキュリティリファレンス」	Cisco ONS 15454 のユーザとセキュリティについて説明します。
第 16 章「タイミングリファレンス」	Cisco ONS 15454 のユーザとノードタイミングについて説明します。
第 17 章「管理ネットワークの接続」	ONS 15454 Data Communications Network (DCN; データ通信ネットワーク) の接続の概要について説明します。シスコの Optical Networking System (ONS) のネットワーク通信は、Cisco Transport Controller (CTC) コンピュータと ONS 15454 ノードの間の通信や、ネットワーク接続された ONS 15454 ノード間の通信を含め、IP に基づいています。この章では、一般的な Cisco ONS 15454 の IP ネットワークの構成と、データ通信ネットワーク (DCN) の詳細なケーススタディについて説明します。

表 1 Cisco ONS 15454 リファレンス マニュアルの章構成 (続き)

タイトル	概要
第 18 章「アラームおよび TCA のモニタリングと管理」	Cisco Transport Controller (CTC) アラームと Threshold Crossing Alert (TCA; しきい値超過アラート) のモニタリングと管理について説明します。
第 19 章「パフォーマンス モニタリング」	Performance Monitoring (PM; パフォーマンス モニタリング) パラメータは、問題を早期に検出するためにパフォーマンス データを収集および格納し、しきい値を設定し、報告するために、サービスプロバイダーが使用します。この章では、光増幅器、マルチプレクサ、デマルチプレクサ、Optical Add/Drop Multiplexer (OADM; 光アド/ドロップ マルチプレクサ)、および Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) カードなど、Cisco ONS 15454 のトランスポンダ、マックスポンダ、および Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) カードの PM パラメータと概念を定義します。
第 20 章「SNMP」	Cisco ONS 15454 に実装されている Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) について説明します。
付録 A「ハードウェア仕様」	ONS 15454 ANSI と ONS 15454 ETSI のシェルフアセンブリとカードに関するハードウェア仕様とソフトウェア仕様について説明します。
付録 B「管理ステートとサービス ステート」	Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) カード、光ペイロード ポート、アウトオブバンド Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) ポート、Optical Channel Network Connection (OCHNC; 光チャンネル ネットワーク接続)、およびトランスポンダ/マックスポンダカードとポートに関する管理ステートとサービスステートについて説明します。
付録 C「疑似コマンドライン インターフェイス リファレンス」	GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードの Pseudo-IOS Command Line Interface (PCLI; 疑似コマンドライン インターフェイス) について説明します。
付録 D「ラマン リンク設定でのファイバ損失とコネクタ損失」	ラマン リンクを構成するときに従うべき重要なガイドラインについて説明します。

関連資料

『Cisco ONS 15454 DWDM リファレンス マニュアル』と、リリース 9.2 に関連する次の資料を使用してください。

- 『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』
- 『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』
- 『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide』

- 『Cisco ONS SONET TL1 Reference Guide』
- 『Cisco ONS SONET TL1 Command Quick Reference Guide』
- 『Cisco ONS 15454 SDH TL1 Command Guide』
- 『Cisco ONS 15454 SDH TL1 Reference Guide』
- 『Cisco ONS 15454 SDH TL1 Command Quick Reference Guide』
- 『Release Notes for Cisco ONS 15454 Release 9.2』
- 『Release Notes for Cisco ONS 15454 SDH Release 9.2』
- 『Cisco TransportPlanner DWDM Operations Guide』
- 『Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide』

サポート終了および販売終了の最新情報については、
http://cisco.com/en/US/products/hw/optical/ps2006/prod_eol_notices_list.html を参照してください。

表記法

このマニュアルでは、次の表記法を使用しています。

表記法	用途
boldface	本文内のコマンドおよびキーワードを表します。
<i>italic</i>	ユーザが入力する引数を表します。
[]	角カッコ内の要素は、省略可能です。
{ x x x }	選択すべきキーワード (x の部分) は、波カッコで囲み、縦棒で区切って表します。ユーザはこの中から 1 つ選択する必要があります。
Ctrl	Ctrl キーを表します。たとえば、Ctrl+D の場合は、Ctrl キーを押しながら D キーを押すことを表します。
screen フォント	画面に表示される情報の例を表します。
太字の screen フォント	ユーザが入力しなければならない情報を表します。
< >	モジュール固有のコードで置き換える必要があるコマンドパラメータを表します。



(注)

「注釈」です。役立つ情報や、このマニュアル以外の参照資料などを紹介しています。



注意

「要注意」の意味です。機器の損傷またはデータ損失を予防するための注意事項が記述されています。

**Warning IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS**

This warning symbol means danger. You are in a situation that could cause bodily injury. Before you work on any equipment, be aware of the hazards involved with electrical circuitry and be familiar with standard practices for preventing accidents. Use the statement number provided at the end of each warning to locate its translation in the translated safety warnings that accompanied this device. Statement 1071

SAVE THESE INSTRUCTIONS

警告 安全上の重要な注意事項

「危険」の意味です。人身事故を予防するための注意事項が記述されています。装置の取り扱い作業を行うときは、電気回路の危険性に注意し、一般的な事故防止策に留意してください。警告の各国語版は、各注意事項の番号を基に、装置に付属の「Translated Safety Warnings」を参照してください。

これらの注意事項を保管しておいてください。

光ネットワーク関連情報の入手

ここでは、光ネットワーク製品について情報を提供します。シスコ製品に関する情報については、「[マニュアルの入手方法およびテクニカルサポート](#)」を参照してください。

安全性および警告に関する情報の入手先

安全性と警告に関する情報については、製品に付属しているマニュアル『*Cisco Optical Transport Products Safety and Compliance Information*』を参照してください。この資料には、Cisco ONS 15454 システムに関連する国際認定規格および安全性情報が記載されています。ONS 15454 システムの資料に記載されている安全上の警告の翻訳も含まれています。

シスコ光ネットワーク製品マニュアル CD-ROM

光ネットワーク関連マニュアル（Cisco ONS 15xxx 製品マニュアルを含みます）は、製品に同梱されている CD-ROM パッケージに収録されています。光ネットワーク製品マニュアル CD-ROM は定期的
に更新されるため、印刷資料よりも新しい情報が得られます。

マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート

マニュアルの入手方法、テクニカル サポート、その他の有用な情報について、次の URL で、毎月更新される『*What's New in Cisco Product Documentation*』を参照してください。シスコの新規および改訂版の技術マニュアルの一覧も示されています。

<http://www.cisco.com/en/US/docs/general/whatsnew/whatsnew.html>

『*What's New in Cisco Product Documentation*』は RSS フィードとして購読できます。また、リーダーアプリケーションを使用してコンテンツがデスクトップに直接配信されるように設定することもできます。RSS フィードは無料のサービスです。シスコは現在、RSS バージョン 2.0 をサポートしています。



CHAPTER 1

Cisco ONS 15454 (ANSI および ETSI)、 ONS 15454 M2、および ONS 15454 M6 シェルフ アセンブリ

Cisco ONS 15454 (ANSI および ETSI)、ONS 15454 M2、および ONS 15454 M6 シェルフ アセンブリの詳細については、『[Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide](#)』を参照してください。



CHAPTER 2

共通コントロールカード



(注) 「単方向パス スイッチ型リング」および「UPSR」という用語がシスコの文献で使用されていることがあります。これらの用語は、単方向パス スイッチ型リング構成で Cisco ONS 15xxx 製品を使用することを意味するものではありません。これらの用語は、「パス保護メッシュ ネットワーク」や「PPMN」と同様、一般にシスコのパス保護機能を意味します。この機能は、任意のトポロジ ネットワーク構成で使用できます。シスコは、特定のトポロジ ネットワーク構成でシスコのパス保護機能を使用することを推奨していません。

この章では、Cisco ONS 15454 共通コントロール カードについて説明します。装着およびカードのターンアップ手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。カードの安全性と適合性に関する情報については、マニュアル『Cisco Optical Transport Products Safety and Compliance Information』を参照してください。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。



(注) この章で説明するカードは、特に記載のない限り、Cisco ONS 15454、Cisco ONS 15454 M6、Cisco ONS 15454 M2 プラットフォームでサポートされています。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「2.1 カードの概要」(P.2-2)
- 「2.3 TCC2 カード」(P.2-4)
- 「2.4 TCC2P カード」(P.2-9)
- 「2.5 TCC3 カード」(P.2-14)
- 「2.6 TNC カード」(P.2-18)
- 「2.7 TSC カード」(P.2-28)
- 「2.8 デジタル イメージ署名」(P.2-36)
- 「2.9 AIC-I カード」(P.2-37)
- 「2.10 MS-ISC-100T カード」(P.2-41)
- 「2.11 フロント マウント電気接続」(P.2-44)

2.1 カードの概要

カードの概要の項では、この章で説明するカードの一覧を示します。

各カードには、ONS 15454 シェルフ アセンブリのスロットに対応する記号が付いています。カードは、同じ記号が表示されているスロットに装着します。スロットと記号のリストについては、『Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide』の「Card Slot Requirements」を参照してください。

2.1.1 共通コントロールカード

次の共通コントロールカードは、ONS 15454 シェルフ上の DWDM カード、トランスポンダカード、マックスポンダカードの機能をサポートするために必要です。

- TCC2 または TCC2P または TCC3
- AIC-I (オプション)
- MS-ISC-100T (マルチシェルフ構成のみ)

TNC カードと TSC カードは、Cisco ONS 15454 M2 シェルフおよび Cisco ONS 15454 M6 シェルフ上の DWDM カード、トランスポンダカード、マックスポンダカードの機能をサポートするために使用します。

2.1.2 カードの互換性

表 2-1 に、コントロールカードのプラットフォームとソフトウェア リリースの互換性を示します。

表 2-1 コントロールカードのプラットフォームとソフトウェア リリースの互換性

カードの名前	R4.5	R4.6	R4.7	R5.0	R6.0	R7.0	R7.2	R8.0	R8.5	R9.0	R9.1	R9.2
TCC2	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454-DWDM
TCC2P	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454-DWDM
AIC-I	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454-DWDM
MS-ISC-100T	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454-DWDM
TCC3	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454-DWDM
TNC	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454-M2 およ び 15454-M6
TSC	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454-M2 およ び 15454-M6

2.1.3 フロント マウント電気接続 (ETSI のみ)

DWDM カード、トランスポンダ カード、マックスポンダ カードの機能をサポートするには、次の Front Mount Electrical Connection (FMEC; フロント マウント電気接続) が必要です。

- MIC-A/P
- MIC-C/T/P

2.2 安全性ラベル

ここでは、一部のカードに貼付されている安全性ラベルの重要性について説明します。カードの前面プレート ラベルには、レーザー放射レベルに関する警告が明記されています。これらのカードで作業する前に、すべての警告ラベルを理解する必要があります。

2.2.1 危険度 1 ラベル

図 2-1 に、危険度 1 ラベルを示します。

図 2-1 危険度ラベル



この危険度ラベルは、IEC60825-1 Ed.1.2 に従って算出されたクラス 1 限度のレーザー放射に、ユーザがさらされる危険性があることを警告するものです。



警告

クラス 1 レーザー製品です。ステートメント 1008

2.3 TCC2 カード

(Cisco ONS 15454 のみ)



(注) TCC2 カードの仕様については、「[A.3.1 TCC2 カードの仕様](#)」(P.A-8) を参照してください。

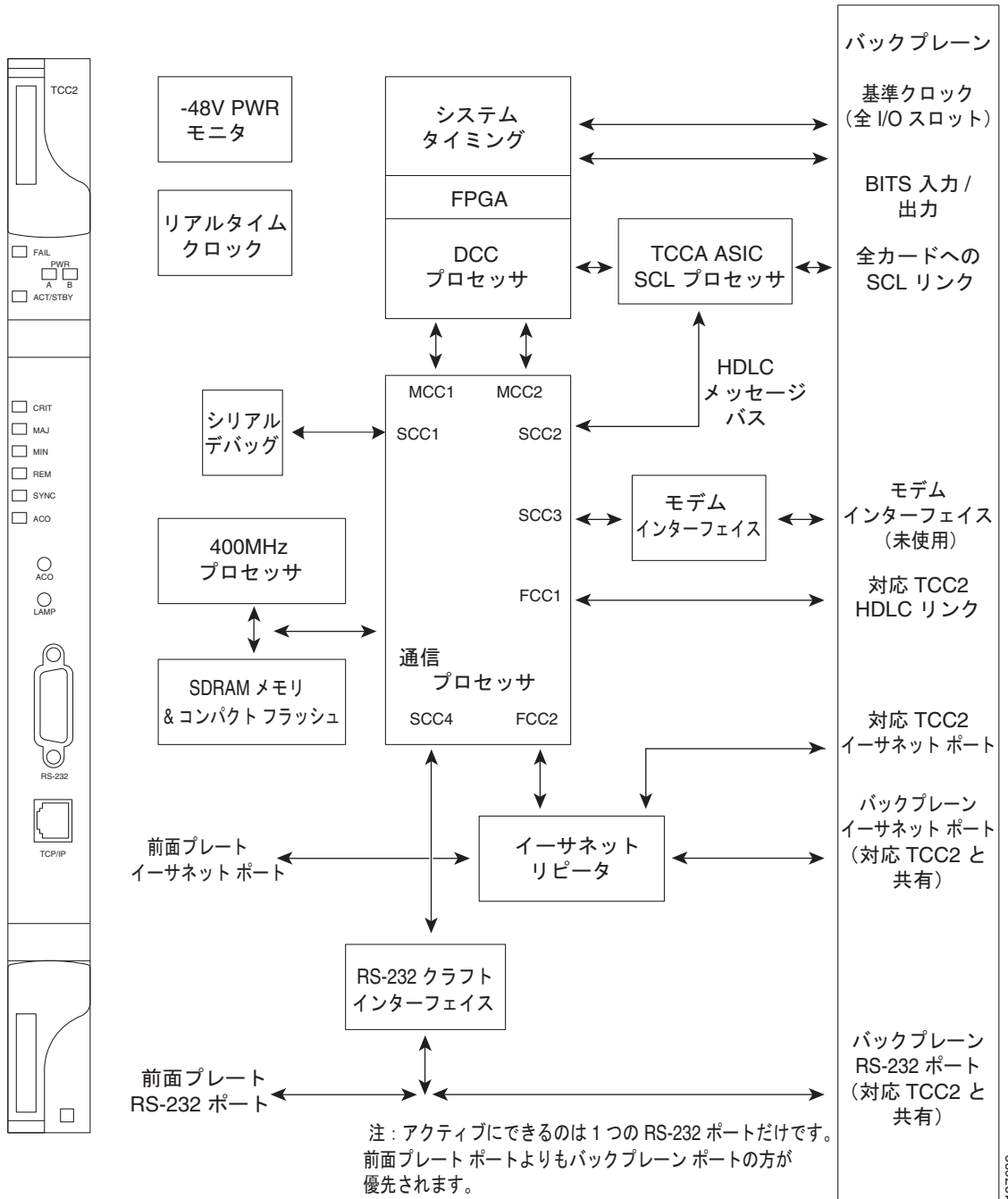
Advanced Timing, Communications, and Control (TCC2) カードは、ONS 15454 のシステムの初期化、プロビジョニング、アラーム報告、メンテナンス、診断、IP アドレスの検出と解決、SONET Section Overhead (SOH; セクション オーバーヘッド) Data Communications Channel/Generic Communications Channel (DCC/GCC; データ通信チャネル/汎用通信チャネル) の終端、Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャネル) DWDM データ通信ネットワーク (DCN; Data Communications Network) の終端、およびシステム障害検出を行います。また、TCC2 は、システムがストラタム 3 (Telcordia GR-253-CORE) タイミング要件を維持していることを確認します。システムの供給電圧をモニタします。



(注) TCC2 カードの LAN インターフェイスは、32 ~ 149 °F (0 ~ 65 °C) でケーブル長 328 フィート (100 メートル) をサポートすることで、標準のイーサネット仕様を満たしています。

図 2-2 に、TCC2 の前面プレートとブロック図を示します。

図 2-2 TCC2 の前面プレートとブロック図



137639

2.3.1 TCC2 の機能

TCC2 カードは、最大 32 の DCC を終端します。TCC2 ハードウェアは、将来のソフトウェアリリースで利用可能となる最大 84 の DCC に対応します。

ノードデータベース、IP アドレス、システム ソフトウェアは、TCC2 不揮発性メモリに保存され、停電やカードの障害が発生した場合に迅速なりカバリが可能です。

TCC2 は、各 ONS 15454 にすべてのシステムタイミング機能を提供します。TCC2 は、各トラフィックカードからの再生クロックと 2 つの Building Integrated Timing Supply (BITS) ポートで周波数の正確さをモニタします。TCC2 は、システムタイミング基準として、再生クロック、BITS、または内部ストラタム 3 基準を選択します。プライマリまたはセカンダリのタイミングソースとして、任意のクロック入力をプロビジョニングできます。低速のタイミング基準トラッキンググループでは、TCC2 は、基準が失われたときにホールドオーバーを提供する再生クロックと同期できます。

TCC2 は、シェルフ上の両方の供給電圧入力をモニタします。供給電圧入力の一つで指定範囲外の電圧になると、アラームが生成されます。

TCC2 カードは、スロット 7 と 11 に装着して、冗長性を確保します。アクティブな TCC2 で障害が発生すると、トラフィックは保護 TCC2 に切り替えられます。

TCC2 カードには、システムへのアクセス用に 2 つの内蔵インターフェイスポートがあります。RJ-45 10BaseT LAN インターフェイスと、ローカルクラフトアクセス用の EIA/TIA-232 ASCII インターフェイスです。バックプレーンにはユーザインターフェイス用の 10BaseT LAN ポートもあります。

2.3.2 冗長 TCC2 カードの装着

シスコは、TCC2 カード 1 枚のみを使用した ONS 15454 の運用はサポートしていません。機能をフルに活用し、システムを保護するために、必ず 2 枚の TCC2 カードで動作させてください。

別の TCC2 カードをノードに装着すると、ソフトウェア、バックアップソフトウェアおよびデータベースがアクティブな TCC2 と同期されます。新しい TCC2 のソフトウェアバージョンがアクティブな TCC2 のバージョンと一致しない場合、新しく挿入された TCC2 はアクティブな TCC2 からコピーします。完了までの所要時間は 15 ～ 20 分です。新しい TCC2 のバックアップソフトウェアバージョンがアクティブな TCC2 のバージョンと一致しない場合、新しく挿入した TCC2 はこの場合もアクティブな TCC2 からバックアップソフトウェアをコピーします。所要時間は 15 ～ 20 分です。アクティブな TCC2 からのデータベースのコピーに要する時間は 3 分程度です。新しい TCC2 の起動に使用されたソフトウェアバージョンとバックアップバージョンに応じて、プロセス全体に 3 ～ 40 分かかります。

2.3.3 TCC2 カードレベル インジケータ

TCC2 前面プレートには 10 個の LED があります。表 2-2 では、TCC2 前面プレートの 2 つのカードレベル LED について説明します。

表 2-2 TCC2 カードレベル インジケータ

カードレベルの LED	定義
レッドの FAIL LED	この LED はリセット中に点灯し、ブート中および書き込みプロセス中に点滅します。FAIL LED が消灯しない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) イエロー (スタンバイ)	TCC2 がアクティブ モード (グリーン) かスタンバイ モード (イエロー) かを示します。ACT/STBY LED は、タイミング基準とシェルフ制御も提供します。アクティブな TCC2 が自分のデータベースまたはスタンバイ TCC2 のデータベースに書き込んでいる場合、カードの LED が点滅します。メモリの破損を避けるために、アクティブまたはスタンバイの LED が点滅しているときに TCC2 を取り外さないでください。

2.3.4 ネットワークレベル インジケータ

表 2-3 では、TCC2 前面プレートの 6 つのネットワークレベル LED について説明します。

表 2-3 TCC2 ネットワークレベル インジケータ

システムレベル LED	定義
レッドの CRIT LED	ローカル端末でのネットワークの重大なアラームを示します。
レッドの MAJ LED	ローカル端末でのネットワークのメジャー アラームを示します。
イエローの MIN LED	ローカル端末でのネットワークのマイナー アラームを示します。
レッドの REM LED	第 1 レベルアラーム分離を提供します。1 つまたは複数のリモート端末にアラームが存在する場合、リモート (REM) LED がレッドで点灯します。
グリーン of SYNC LED	ノード タイミングが外部基準に同期されていることを示します。
グリーン of ACO LED	アラーム カットオフ (ACO) ボタンを押すと、ACO LED はグリーンで点灯します。ACO ボタンにより、バックプレーンの可聴アラーム クローズ機能が動作します。新しいアラームが発生すると ACO は停止します。発信元のアラームがクリアされると、ACO LED および可聴アラーム制御はリセットされます。

2.3.5 電力レベル インジケータ

表 2-4 では、TCC2 前面プレートの 2 つの電力レベル LED について説明します。

表 2-4 TCC2 電力レベル インジケータ

電力レベル LED	定義
グリーン/オレンジ/ レッドの PWR A LED	供給入力 A の電圧が、低バッテリー電圧 (LWBATVG) と高バッテリー電圧 (HIBATVG) のしきい値の間に収まっている場合、PWR A LED はグリーンです。供給入力 A の電圧が高バッテリー電圧と超高バッテリー電圧 (EHIBATVG) のしきい値の間に収まっている場合、または低バッテリー電圧と超低バッテリー電圧 (ELWBATVG) のしきい値の間に収まっている場合、LED はオレンジです。供給入力 A の電圧が超高バッテリー電圧のしきい値を上回るか、超低バッテリー電圧のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。
グリーン/オレンジ/ レッドの PWR B LED	供給入力 B の電圧が、低バッテリー電圧と高バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、PWR B LED はグリーンです。供給入力 B の電圧が高バッテリー電圧と超高バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、または低バッテリー電圧と超低バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、LED はオレンジです。供給入力 B の電圧が超高バッテリー電圧のしきい値を上回るか、超低バッテリー電圧のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。



(注)

ONS 15454 ETSI シェルフの場合、電力レベル LED はグリーンまたはレッドです。供給入力の電圧が、超低バッテリー電圧と超高バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、LED はグリーンです。供給入力の電圧が超高バッテリー電圧のしきい値を上回るか、超低バッテリー電圧のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。

2.4 TCC2P カード

(Cisco ONS 15454 のみ)



(注)

TCC2P カードの仕様については、「[A.3.2 TCC2P カードの仕様](#)」(P.A-9) を参照してください。

Advanced Timing, Communications, and Control Plus (TCC2P) カードは、TCC2 カードの機能を強化したバージョンです。機能強化された主な機能は、イーサネットセキュリティ機能と 64K 複合クロック BITS タイミングです。

TCC2P カードは、ONS 15454 のシステムの初期化、プロビジョニング、アラーム報告、メンテナンス、診断、IP アドレスの検出と解決、SONET SOH DCC/GCC の終端、システム障害検出を行います。また、TCC2P は、システムがストラタム 3 (Telcordia GR-253-CORE) タイミング要件を維持していることを確認します。システムの供給電圧をモニタします。

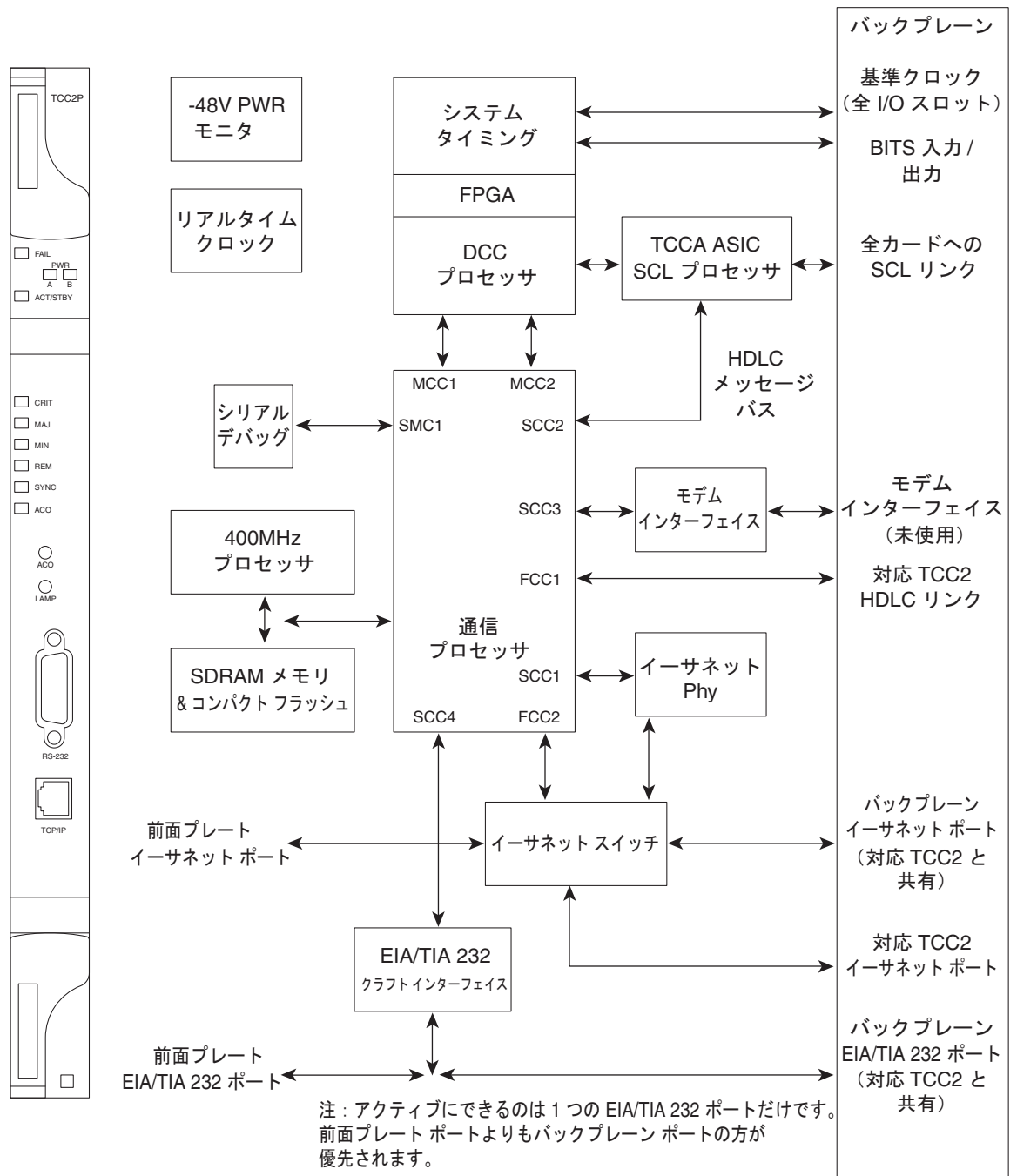
TCC2P カードはマルチシェルフ管理をサポートします。TCC2P カードは、ONS 15454 のシェルフコントローラおよびノードコントローラとして動作します。TCC2P カードは、MSM-ISC カードまたは外部スイッチを使って最大 12 のサブテンドシェルフをサポートします。マルチシェルフ構成では、M6 シェルフがサブテンドシェルフの場合、TCC2P カードを使用すれば、ONS 15454 ノードをノードコントローラとして使用できます。

TCC2P カードは、次の規格に準拠しています。

- TCC2P カードの LAN インターフェイスは、32 ~ 149 °F (0 ~ 65 °C) でケーブル長 328 フィート (100 メートル) をサポートすることで、標準のイーサネット仕様を満たしています。インターフェイスは、-40 ~ 32 °F (-40 ~ 0 °C) の温度で、最大 32.8 フィート (10 メートル) のケーブル長で動作させることができます。
- TCC2P カードは、Restriction of Use of Hazardous Substances (RoHS; 有害物質の使用制限) に準拠しています。RoHS 規制は、新しい電子および電気設備における鉛、カドミウム、多臭素化ビフェニル (PBB)、水銀、六価クロム、ポリ臭素化ジフェニルエーテル (PBDE) 難燃剤などの特定物質の使用を制限または禁止しています。

図 2-3 に、TCC2P カードの前面プレートとブロック図を示します。

図 2-3 TCC2P の前面プレートとブロック図



2.4.1 TCC2P の機能

TCC2P カードは、DCC のマルチチャネル、High-level Data Link Control (HDLC; ハイレベル データ リンク制御) 処理をサポートします。最大 84 の DCC を、TCC2P カード経由でルーティングでき、最大 84 のセクション DCC を TCC2P カードで終端させることができます (利用できる光デジタル通信チャネルによる)。TCC2P は 84 の DCC を選択および処理して、リモート システム管理インターフェイスの処理を促進します。

また、TCC2P カードを、モジュールにわたって運ばれるセルバスの起点および終端にすることができます。セルバスは、ノード内にある任意の 2 枚のカード間のリンクをサポートします。これはピアツーピア通信に必須です。ピアツーピア通信は冗長カードの保護スイッチングを加速します。

ノード データベース、IP アドレス、システム ソフトウェアは、TCC2P カードの不揮発性メモリに保存され、停電やカードの障害が発生した場合に迅速なリカバリが可能です。

TCC2P カードは、各 ONS 15454 にすべてのシステムタイミング機能を提供します。TCC2P カードは、各トラフィック カードからの再生クロックと 2 つの BITS ポートで周波数の正確さをモニタします。TCC2P カードは、システムタイミング基準として、再生クロック、BITS、または内部ストラタム 3 基準を選択します。プライマリまたはセカンダリのタイミング ソースとして、任意のクロック入力をプロビジョニングできます。低速のタイミング基準トラッキンググループでは、TCC2P カードは、基準が失われたときにホールドオーバーを提供する再生クロックと同期できます。

TCC2P カードは、64/8K 複合クロックと 6.312 MHz タイミング出力をサポートします。

TCC2P カードは、シェルフ上の両方の供給電圧入力をモニタします。供給電圧入力の 1 つで指定範囲外の電圧になると、アラームが生成されます。

TCC2P カードは、スロット 7 と 11 に装着して、冗長性を確保します。アクティブな TCC2P カードで障害が発生すると、トラフィックは保護 TCC2P カードに切り替えられます。すべての TCC2P カード保護スイッチは、ビット エラー レート (BER) カウントが $1 * 10^{exp-3}$ を超えず、完了時間が 50 ms 未満の場合、保護スイッチング規格に準拠しています。

TCC2P カードには、システムにアクセスするための内蔵イーサネット インターフェイス ポートが 2 つあります。1 つはフロント前面プレートにあるオンサイト クラフト アクセス用の内蔵 RJ-45 ポートで、もうひとつはバックプレーンにあります。背面のイーサネット インターフェイスは、常時 LAN アクセスと TCP/IP 経由のすべてのリモート アクセス、および Operations Support System (OSS; オペレーション サポート システム) のアクセス用です。前面および背面のイーサネット インターフェイスは、CTC を使用して、異なる IP アドレスでプロビジョニングできます。

前面プレートとバックプレーンに 1 つずつ、2 つの EIA/TIA-232 シリアル ポートを搭載し、TL1 モードのクラフト インターフェイスに対応しています。



(注)

バックプレーンにあるシリアル ポート クラフト インターフェイスのワイヤラップ ピンを使用するには、バックプレーン ポートのワイヤラップ ピンの DTR 信号回線を接続し、アクティブにする必要があります。

2.4.2 冗長 TCC2P カードの装着

シスコは、TCC2P カード 1 枚のみを使用した ONS 15454 の運用はサポートしていません。機能をフルに活用し、システムを保護するために、常に 2 枚の TCC2P カードで動作させてください。

別の TCC2P カードをノードに装着すると、ソフトウェア、バックアップ ソフトウェアおよびデータベースがアクティブな TCC2P カードと同期されます。新しい TCC2P カードのソフトウェアバージョンがアクティブな TCC2P カードのバージョンと一致しない場合、新しく挿入された TCC2P カードはアクティブな TCC2P カードからコピーします。完了までの所要時間は 15 ~ 20 分です。新しい TCC2P カードのバックアップ ソフトウェアバージョンがアクティブな TCC2P カードのバージョンと一致しない場合、新しく挿入した TCC2P カードはこの場合もアクティブな TCC2P カードからバックアップ ソフトウェアをコピーします。所要時間は 15 ~ 20 分です。アクティブな TCC2P カードからのデータベースのコピーに要する時間は 3 分程度です。新しい TCC2P カードの起動に使用されたソフトウェアバージョンとバックアップバージョンに応じて、プロセス全体に 3 ~ 40 分かかります。

2.4.3 TCC2P カードレベル インジケータ

TCC2P 前面プレートには 10 個の LED があります。表 2-5 では、TCC2P 前面プレートの 2 つのカードレベル LED について説明します。

表 2-5 TCC2P カードレベル インジケータ

カードレベルの LED	定義
レッドの FAIL LED	この LED はリセット中に点灯し、ブート中および書き込みプロセス中に点滅します。FAIL LED が消灯しない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	TCC2P がアクティブ モード (グリーン) かスタンバイ モード (オレンジ) かを示します。ACT/STBY LED は、タイミング基準とシェルフ制御も提供します。アクティブな TCC2P が自分のデータベースまたはスタンバイ TCC2P のデータベースに書き込んでいる場合、カードの LED が点滅します。メモリの破損を避けるために、アクティブまたはスタンバイの LED が点滅しているときに TCC2P を取り外さないでください。

2.4.4 ネットワークレベル インジケータ

表 2-6 では、TCC2P 前面プレートの 6 つのネットワークレベル LED について説明します。

表 2-6 TCC2P ネットワークレベル インジケータ

システムレベル LED	定義
レッドの CRIT LED	ローカル端末でのネットワークの重大なアラームを示します。
レッドの MAJ LED	ローカル端末でのネットワークのメジャー アラームを示します。
オレンジの MIN LED	ローカル端末でのネットワークのマイナー アラームを示します。
レッドの REM LED	第 1 レベル アラーム分離を提供します。1 つまたは複数のリモート端末にアラームが存在する場合、リモート (REM) LED がレッドで点灯します。

表 2-6 TCC2P ネットワークレベル インジケータ (続き)

システムレベル LED	定義
グリーン の SYNC LED	ノード タイミングが外部基準に同期されていることを示します。
グリーン の ACO LED	ACO ボタンを押すと、ACO LED はグリーンで点灯します。ACO ボタンにより、バックプレーンの可聴アラーム クローズ機能が動作します。新しいアラームが発生すると ACO は停止します。発信元のアラームがクリアされると、ACO LED および可聴アラーム制御はリセットされます。

2.4.5 電力レベル インジケータ

表 2-7 では、TCC2P 前面プレートの 2 つの電力レベル LED について説明します。

表 2-7 TCC2P 電力レベル インジケータ

電力レベル LED	定義
グリーン/オレンジ/ レッドの PWR A LED	供給入力 A の電圧が、低バッテリー電圧 (LWBATVG) と高バッテリー電圧 (HIBATVG) のしきい値の間に収まっている場合、PWR A LED はグリーンです。供給入力 A の電圧が高バッテリー電圧と超高バッテリー電圧 (EHIBATVG) のしきい値の間に収まっている場合、または低バッテリー電圧と超低バッテリー電圧 (ELWBATVG) のしきい値の間に収まっている場合、LED はオレンジです。供給入力 A の電圧が超高バッテリー電圧のしきい値を上回るか、超低バッテリー電圧のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。
グリーン/オレンジ/ レッドの PWR B LED	供給入力 B の電圧が、低バッテリー電圧と高バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、PWR B LED はグリーンです。供給入力 B の電圧が高バッテリー電圧と超高バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、または低バッテリー電圧と超低バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、LED はオレンジです。供給入力 B の電圧が超高バッテリー電圧のしきい値を上回るか、超低バッテリー電圧のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。



(注)

ONS 15454 ETSI シェルフの場合、電力レベル LED はグリーンまたはレッドです。供給入力 A の電圧が、超低バッテリー電圧と超高バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、LED はグリーンです。供給入力 B の電圧が超高バッテリー電圧のしきい値を上回るか、超低バッテリー電圧のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。

2.5 TCC3 カード

(Cisco ONS 15454 のみ)



(注)

TCC3 カードの仕様については、「[A.3.3 TCC3 カードの仕様](#)」(P.A-10) を参照してください。

Timing, Communications, and Control Three (TCC3) カードは、TCC2P カードの機能を強化したバージョンです。強化された主な機能には、メモリ サイズおよびコンパクト フラッシュ スペースの増加が含まれます。TCC3 カードは、古いリリースでは TCC2P カードとして、リリース 9.2 以降では TCC3 カードとしてブートアップします。

TCC3 カードは、ONS 15454 のシステムの初期化、プロビジョニング、アラーム報告、メンテナンス、診断、IP アドレスの検出と解決、SONET SOH DCC/GCC の終端、システム障害検出を行います。また、TCC3 は、システムがストラタム 3 (Telcordia GR-253-CORE) タイミング要件を維持していることを確認します。システムの供給電圧をモニタします。

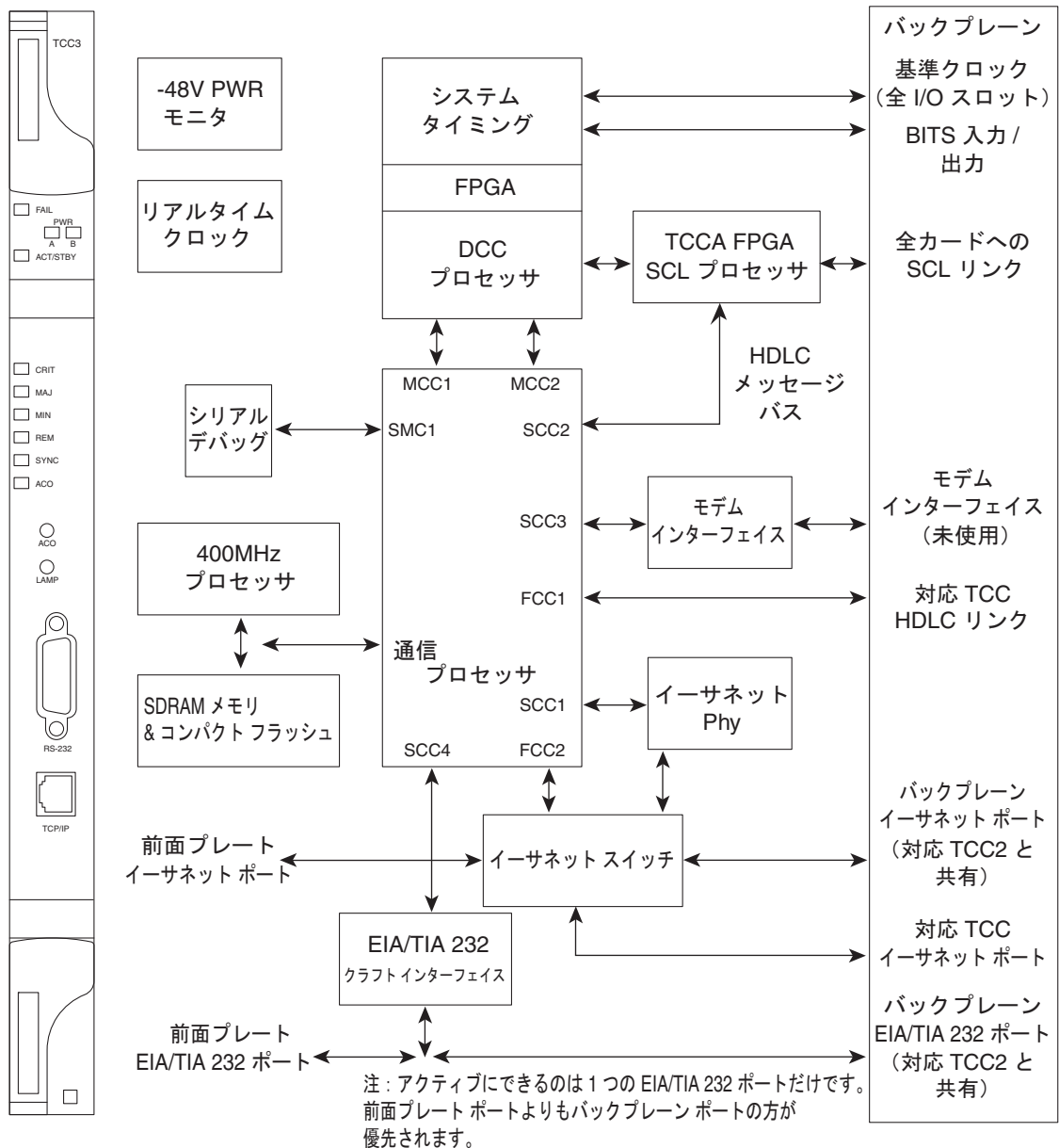
TCC3 カードはマルチシェルフ管理をサポートします。TCC3 カードは、ONS 15454 のシェルフ コントローラおよびノード コントローラとして動作します。TCC3 カードは、MSM-ISC カードまたは外部スイッチから最大 30 のサブテンドシェルフをサポートできます。マルチシェルフ構成では、M6 シェルフがサブテンドシェルフの場合、TCC3 カードを使用すれば、ONS 15454 ノードをノード コントローラとして使用できます。サブテンドシェルフの数が 12 を超える場合は、TCC3 カードをノード コントローラとして使用することを推奨します。

TCC3 カードは、次の規格に準拠しています。

- TCC3 カードの LAN インターフェイスは、32 ~ 149 °F (0 ~ 65 °C) でケーブル長 328 フィート (100 メートル) をサポートすることで、標準のイーサネット仕様を満たしています。インターフェイスは、-40 ~ 32 °F (-40 ~ 0 °C) の温度で、最大 32.8 フィート (10 メートル) のケーブル長で動作させることができます。
- TCC3 カードは、Restriction of Use of Hazardous Substances (RoHS; 有害物質の使用制限) に準拠しています。RoHS 規制は、新しい電子および電気設備における鉛、カドミウム、多臭素化ジフェニル (PBB)、水銀、六価クロム、ポリ臭素化ジフェニルエーテル (PBDE) 難燃剤などの特定物質の使用を制限または禁止しています。

図 2-4 に、TCC3 カードの前面プレートとブロック図を示します。

図 2-4 TCC3 の前面プレートとブロック図



2.5.1 TCC3 の機能

TCC3 カードは、DCC のマルチチャネル、High-level Data Link Control (HDLC; ハイレベル データ リンク制御) 処理をサポートします。最大 84 の DCC を、TCC3 カード経由でルーティングでき、最大 84 のセクション DCC を TCC3 カードで終端させることができます (利用できる光デジタル通信チャネルによる)。TCC3 は 84 の DCC を選択および処理して、リモート システム管理インターフェイスの処理を促進します。

また、TCC3 カードを、モジュールにわたって運ばれるセルバスの起点および終端にすることができます。セルバスは、ノード内にある任意の 2 枚のカード間のリンクをサポートします。これはピアツーピア通信に必須です。ピアツーピア通信は冗長カードの保護スイッチングを加速します。

ノードデータベース、IP アドレス、システム ソフトウェアは、TCC3 カードの不揮発性メモリに保存され、停電やカードの障害が発生した場合にデータの迅速なリカバリが可能です。

TCC3 カードは、ONS 15454 にすべてのシステムタイミング機能を提供します。TCC3 カードは、各トラフィック カードからの再生クロックと 2 つの BITS ポートで周波数の正確さをモニタします。

TCC3 カードは、システムタイミング基準として、再生クロック、BITS、または内部ストラタム 3 基準を選択します。プライマリまたはセカンダリのタイミング ソースとして、任意のクロック入力をプロビジョニングできます。低速のタイミング基準トラッキンググループでは、TCC3 カードは、基準が失われたときにホールドオーバーを提供する再生クロックと同期できます。

TCC3 カードは、64/8K 複合クロックと 6.312 MHz タイミング出力をサポートします。

TCC3 カードは、シェルフ上の両方の供給電圧入力をモニタします。供給電圧入力の 1 つで指定範囲を上回る電圧になると、アラームが生成されます。

TCC3 カードには、システムにアクセスするための内蔵イーサネット インターフェイス ポートが 2 つあります。1 つはフロント前面プレートにあるオンサイト クラフト アクセス用の内蔵 RJ-45 ポートで、もうひとつはバックプレーンにあります。背面のイーサネット インターフェイスは、常時 LAN アクセスと TCP/IP 経由のすべてのリモートアクセス、および Operations Support System (OSS; オペレーション サポート システム) のアクセス用です。前面および背面のイーサネット インターフェイスは、CTC を使用して、異なる IP アドレスでプロビジョニングできます。

前面プレートとバックプレーンに 1 つずつ、2 つの EIA/TIA-232 シリアル ポートを搭載し、TL1 モードのクラフト インターフェイスに対応しています。



(注)

バックプレーンにあるシリアル ポート クラフト インターフェイスのワイヤラップ ピンを使用するには、バックプレーン ポートのワイヤラップ ピンの DTR 信号回線を接続し、アクティブにする必要があります。

2.5.2 冗長 TCC3 カードの装着

ONS 15454 を 1 枚の TCC3 カードのみで運用することは推奨しません。機能をフルに活用し、システムを保護するために、常に 2 枚の TCC3 カードで動作させてください。

TCC3 カードは、スロット 7 と 11 に装着して、冗長性を確保します。アクティブな TCC3 カードで障害が発生すると、トラフィックは保護 TCC3 カードに切り替えられます。すべての TCC3 カード保護スイッチは、Bit Error Rate (BER; ビット エラー レート) カウントが $1 * 10^{exp-3}$ を超えず、完了時間が 50 ms 未満の場合、保護スイッチング規格に準拠しています。

別の TCC3 カードをノードに装着すると、ソフトウェア、バックアップ ソフトウェアおよびデータベースがアクティブな TCC3 カードのそれらと同期されます。新しい TCC3 カードのソフトウェアバージョンがアクティブな TCC3 カードのバージョンと一致しない場合、新しく挿入された TCC3 カードはアクティブな TCC3 カードからコピーします。完了までの所要時間は 15 ~ 20 分です。アクティブな TCC3 カードからのデータベースのコピーに要する時間は 3 分程度です。新しい TCC3 カードの起動に使用されたソフトウェア バージョンとバックアップ バージョンに応じて、プロセス全体に 3 ~ 40 分かかります。

2.5.3 TCC3 カードレベル インジケータ

TCC3 前面プレートには 10 個の LED があります。表 2-8 では、TCC3 前面プレートの 2 つのカードレベル LED について説明します。

表 2-8 TCC3 カードレベル インジケータ

カードレベルの LED	定義
レッドの FAIL LED	TCC3 カードがリセットされていることを示します。ブート中および書き込みプロセス中に点滅します。FAIL LED が消灯しない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	TCC3 がアクティブ モード (グリーン) かスタンバイ モード (オレンジ) かを示します。ACT/STBY LED は、タイミング基準とセルフ制御も提供します。アクティブな TCC3 が自分のデータベースまたはスタンバイ TCC3 のデータベースに書き込んでいる場合、カードの LED が点滅します。メモリの破損を避けるために、アクティブまたはスタンバイの LED が点滅しているときに TCC3 を取り外さないでください。

2.5.4 ネットワークレベル インジケータ

表 2-9 では、TCC3 前面プレートの 6 つのネットワークレベル LED について説明します。

表 2-9 TCC3 ネットワークレベル インジケータ

システムレベル LED	定義
レッドの CRIT LED	ローカル端末でのネットワークの重大なアラームを示します。
レッドの MAJ LED	ローカル端末でのネットワークのメジャー アラームを示します。
オレンジの MIN LED	ローカル端末でのネットワークのマイナー アラームを示します。
レッドの REM LED	第 1 レベルアラーム分離を示します。1 つまたは複数のリモート端末にアラームが存在する場合、リモート (REM) LED がレッドで点灯します。
グリーン of SYNC LED	ノード タイミングが外部基準に同期されていることを示します。
グリーン of ACO LED	可聴アラームを示します。ACO ボタンを押すと、ACO LED はグリーンで点灯します。ACO ボタンにより、バックプレーンの可聴アラーム クローズ機能が動作します。新しいアラームが発生すると ACO は停止します。発信元のアラームがクリアされると、ACO LED および可聴アラーム制御はリセットされます。

2.5.5 電力レベル インジケータ

表 2-10 では、TCC3 前面プレート の 2 つの電力レベル LED について説明します。

表 2-10 TCC3 電力レベル インジケータ

電力レベル LED	定義
グリーン/オレンジ/ レッドの PWR A LED	供給入力 A での電圧を示します。供給入力 A の電圧が、低バッテリー電圧 (LWBATVG) と高バッテリー電圧 (HIBATVG) のしきい値の間に収まっている場合、PWR A LED はグリーンです。供給入力 A の電圧が高バッテリー電圧と超高バッテリー電圧 (EHIBATVG) のしきい値の間に収まっている場合、または低バッテリー電圧と超低バッテリー電圧 (ELWBATVG) のしきい値の間に収まっている場合、LED はオレンジです。供給入力 A の電圧が超高バッテリー電圧のしきい値を上回るか、超低バッテリー電圧のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。
グリーン/オレンジ/ レッドの PWR B LED	供給入力 B での電圧を示します。供給入力 B の電圧が低バッテリー電圧と高バッテリー電圧のしきい値の間にある場合、PWR B LED はグリーンです。供給入力 B の電圧が高バッテリー電圧と超高バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、または低バッテリー電圧と超低バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、LED はオレンジです。供給入力 B の電圧が超高バッテリー電圧のしきい値を上回るか、超低バッテリー電圧のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。



(注) ONS 15454 ETSI シェルフの場合、電力レベル LED はグリーンまたはレッドです。供給入力 A の電圧が、超低バッテリー電圧と超高バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、LED はグリーンです。供給入力 B の電圧が超高バッテリー電圧のしきい値を上回るか、超低バッテリー電圧のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。

2.6 TNC カード

(Cisco ONS 15454 M2 および ONS 15454 M6 のみ)

TNC カードは、TCC2P、OSCM、ISC、AIC-I などの複数のカードの機能を組み合わせています。カードのロック アンド フィールドは TCC2/TCC2P/TCC3 カードと似ています。



(注) TNC カードの仕様については、「[A.3.4 TNC カードの仕様 \(Cisco ONS 15454 M2 と Cisco ONS 15454 M6\)](#)」(P.A-11) を参照してください。

TNC カードは、15454-M6 シェルフではマスターおよびスレーブとして、15454-M2 シェルフではスタンダアロン カードとしてプロビジョニングされます。TNC カードは、ノードのプロセッサ カードとして機能します。

15454-M6 シェルフで、スロット 1 と 8 に冗長 TNC カードを装着します。アクティブな TNC カードで障害が発生すると、システムのトラフィックは冗長 TNC カードに切り替えられます。カードは、スロット 2 ~ 7 でラインカードをサポートします。

15454-M2 シェルフのスロット 1 にスタンダアロン TNC カードを装着します。TNC カードは、スロット 2 と 3 でラインカードをサポートします。

TNC カードは、15454-M6 シェルフ上の両方の供給電圧入力をモニタします。供給電圧入力の1つで指定範囲外の電圧になると、アラームが生成されます。15454-M2 シェルフには、デュアル電源があります。

システムがオンラインの場合でも、システムトラフィックに影響を与えることなく TNC カードを装着したり取り外したりすることができます。

TSC カードを TNC カードにアップグレードできます。アップグレード中、TNC カードは、UDC、VoIP、DCC、タイミング機能などの OSC 機能をサポートしません。ただし、アップグレード中も TNC カードで SFP ポートをプロビジョニングできます。TNC カードと TSC カードは同じシェルフに装着できません。



(注) TNC カードから TSC カードへのダウングレード手順はサポートされていません。TSC カードから TNC カードへのアップグレードについては、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Upgrade, Add, and Remove Cards and Nodes」を参照してください。

TNC カードは、TCC2P および AIC-I カードでサポートされているすべてのアラームをサポートします。カードは、温度に従ってファン速度を調整し、ファン障害アラームを報告します。



(注) TNC カードの LAN インターフェイスは、32 ~ 149 °F (0 ~ 65 °C) でケーブル長 328 フィート (100 メートル) をサポートすることで、標準のイーサネット仕様を満たしています。インターフェイスは、-40 ~ 32 °F (-40 ~ 0 °C) の温度で、最大 32.8 フィート (10 メートル) のケーブル長で動作させることができます。

2.6.1 TNC の機能

次の項からは、TNC カードの機能について説明します。

2.6.1.1 通信と制御

TNC カードは、ノードコントローラおよびシェルフコントローラとして機能します。制御タスクには、システムの初期化、プロビジョニング、アラーム報告、メンテナンス、診断、IP アドレスの検出と解決が含まれます。また、制御タスクには、15454-M2 および 15454-M6 シェルフの SONET および SDH Data Communications Channel (DCC; データ通信チャネル) の終端、84 のセクション SDCC およびマルチプレックスセクション MSDCC の終端、28 の SDCC トンネルまたは SDCC からライン LDCC の終端、システム障害の検出も含まれます。

システムの初期化タスクには、システムへのネットワークパラメータの割り当て、およびシステムへのデータベースに保存されているプロビジョニングデータのロードも含まれます。システムのラインカードは、TNC カードがないとブートしません。

TNC カードは、次のものをサポートし、提供します。

- 光 DCN、ユーザデータチャネル、Voice over IP インターフェイスを実装するための OSC 通信。
- ノード間の通信の Supervisory Data Channel (SDC; 監視データチャネル)。
- Voice over IP トラフィックを送信する 2 つの 10 Mbps のポイントツーポイントチャネル。
- UDC トラフィックを送信する 2 つの 10/100 Mbps のポイントツーポイントチャネル。
- 15454-M2 および 15454-M6 シェルフでの外部デバイスのパッシブインベントリ。
- OSC、UDC、および VoIP トラフィックのサポート。2 つの UDC/VoIP ポートが外部接続ユニットにあり、UDC/VoIP トラフィックを送信するように設定可能。



(注) OSC がポートで設定されている場合のみ、TNC カードは、UDC および VoIP 設定をサポートします。ポートで OSC チャンネルを削除するには、そのポート上の UDC および VoIP 設定を削除します。詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Install the Cisco ONS 15454 Shelf Assembly」を参照してください。

15454-M2 および 15454-M6 シェルフでは、TNC カードは SDCC/LDCC の割り当てについて次のルールに従う必要があります。

- SDCC + SDCC トンネル ≤ 68
- LDCC ≤ 28
- IP トンネル ≤ 10
- SDCC + SDCC トンネル + (LDCC * 3) ≤ 84

2.6.1.2 光サービス チャンネル

TNC カードは、2 つの Small-Form Factor Pluggable (SFP; 着脱可能小型フォーム ファクタ) ポート経由で 2 つの光サービス チャンネルをサポートします。2 つの SFP ポートの名前は SFP1 と SFP2 です。TNC ポートでサポートされる SFP は、ONS-SC-OSC-ULH、ONS-SE-155-1510、および ONS-SC-Z3-1510 です。



(注) TNC カードの SFP を交換する場合、新しい SFP を接続する前に、現在の SFP のプロビジョニングを削除する必要があります。

SFP1 は次のペイロードをサポートします。

- OC-3/STM-1
- ファストイーサネット (FE)
- ギガビットイーサネット (GE)

SFP2 は次のペイロードをサポートします。

- ファストイーサネット (FE)
- ギガビットイーサネット (GE)

2.6.1.3 タイミングと同期

TNC カードは、15454-M2 および 15454-M6 シェルフのすべてのシステムタイミング機能を実行します。この機能には、短期クロックリカバリが含まれ、停電後のカレンダーおよび時間帯設定をリセットする必要性が低減されます。

TNC カードは、システムがストラタム 3 (Telcordia GR-253-CORE) タイミングおよび同期要件を維持していることを確認します。TNC カードは、外部、ライン、および内部タイミング入力をサポートします。

TNC カードは、64KHz+8KHz 複合クロックと 6.312 MHz タイミング出力をサポートします。



(注) TNC カードは、ONS 15454 M6 シェルフで BITS-1 および BITS-2 外部タイミング インターフェイスをサポートします。カードは、ONS 15454 M2 シェルフで BITS-1 インターフェイスをサポートしません。

TNC カードは、各トラフィック カードから受信したクロックと Building Integrated Timing Supply (BITS-1 および BITS-2) ポートをモニタして、周波数の正確さを確認します。カードは、システムタイミング基準として、再生クロック、OC-N/STM-N、または内部ストラタム 3 基準を選択します。プライマリまたはセカンダリのタイミング ソースとして、任意のクロック入力をプロビジョニングできます。低速のタイミング基準トラッキンググループでは、TNC カードは、基準が失われたときにホールドオーバーを提供する再生クロックと同期できます。

カードは、システムのリブート、カードのリセット、ソフトウェアのアップグレード後に、ノードでシステムクロックを基準 SNMP サーバと自動的に同期させることができる SNTP 操作をサポートしています。

タイミング機能の詳細については、「[タイミング リファレンス](#)」を参照してください。

2.6.1.4 マルチシェルフの管理

TNC カードは、ノードコントローラを含む最大 30 のシェルフのマルチシェルフ管理をサポートします。カードは最大 29 のサブテンドシェルフをサポートします。サブテンドシェルフは、ONS 15454 M6 または ONS 15454 シェルフです。これで、ネットワーク管理者は、障害を分離し、DWDM ネットワーク全体にわたって新しいサービスをプロビジョニングできます。

ONS 15454 M6 シェルフでは、ECU 上に 6 つの FE RJ45 ポートを搭載し、各 TNC カードは、サブテンドシェルフに接続する 3 つの FE RJ45 接続をサポートします。

2.6.1.5 データベースストレージ

TNC カードは、通信、プロビジョニング、システム制御用に 4 GB の不揮発データベースストレージ (IDE コンパクトフラッシュモジュール) を提供します。これにより、電源障害中も、完全にデータベースを復元できます。

TNC カードは、外部の不揮発性メモリデバイスとの間での読み書きをサポートします。また、カードは、USB 2.0 標準インターフェイスを通して不揮発性メモリデバイスと通信します。

コンパクトフラッシュと USB フラッシュとの間で同期が行われると、TNC カードで USB-WRITE-FAIL アラームが発生することがあります。このアラームが 20 分経過しても消えない場合は、TAC にお問い合わせください。

USB-WRITE-FAIL アラームの詳細については、『*Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide*』を参照してください。



(注)

設定の詳細は、TNC カードのデータベースに保存されます。TNC カードから TSC カード、あるいはその逆へのデータベースの復元はサポートされません。

2.6.1.6 インターフェイスポート

TNC カードには、3 つの内蔵インターフェイスポートがあります。

- RJ-45 LAN ポート
- RJ-45 コンソールポート
- RS-232 ポート (シリアルポート)

RJ-45 LAN ポートと RS-232 ポートは、TNC カードの前面プレートにあります。RJ-45 コンソールポートは、TNC カードの前面プレートの後ろにあります。

フロントアクセスの RJ-45 LAN ポートは、システムに 10/100 BASE-T イーサネット接続を提供します。RJ-45 LAN ポートには、リンクおよびアクティビティのステータスを示す LED があります。RJ-45 LAN ポートは、共通 Web インターフェイスを通して Cisco Transport Controller へのローカルおよびリモートアクセスを提供します。

RJ-45 コンソール ポートは、TNC カードでのデバッグセッションの起動に使用されます。

RS-232 ポートは、Transaction Language 1 (TL1) 管理インターフェイスへの接続に使用されます。TL1 モードでは、RS-232 ポートは、フロー制御なしで 9.6 Kbps で動作します。

フロントアクセス LAN ポートおよび RJ-45 EMS LAN ポートは、CTC を使用してセキュア モードで TNC カードを設定することで、異なる IP アドレスでプロビジョニングできます。15454 M2 では、EMS ポートは電源モジュールにあります。15454 M6 では、EMS ポートは ECU にあります。

プライマリおよびセカンダリ OSC 接続には 2 つの SFP ポート (SFP1 と SFP2) が使用されます。SFP1 は OC-3/STM-1、FE、または GE ペイロードをサポートします。SFP2 は FE または GE ペイロードをサポートします。

ペイロードの作成中、TNC カードの 2 つの SFP ポートは、IS,AINS 管理ステートになります。この状態では、次のアラームだけが起動されます。

- PPM で AS-MT アラーム
- PPM および施設で AS-CMD アラーム
- PPM で Prov-Mismatch アラーム

超長距離 SFP の場合、TX 電力は -40、RX 電力は -50 です。その他の SFP の場合、TX 電力は -40、RX 電力は -40 です。OSC の作成時、2 つの SFP ポートは IS 状態に移行します。この状態では、サポートされているすべてのアラームが起動されます。



(注) VLAN タグ付きトラフィックは、外部接続ユニットにある UDC または VoIP ポートではサポートされません。

2.6.1.7 外部アラームと制御

TNC カードは、ONS 15454 M6 シェルフで、ユーザ定義 (環境) アラームと外部制御を提供します。カードには、入出力アラーム接点があります。TNC カードは次の 2 つのモードで動作します。

- 外部アラーム モード: デフォルト モードです。最大 14 のアラーム入力ポートを設定できます。外部アラーム (入力接点) は、一般に開いたドア、温度センサー、洪水センサーなどの外部センサーやその他の環境条件に使用されます。
- 外部制御モード: 最大 10 の入力ポートと 4 つのアラーム出力ポートを設定できます。外部制御 (出力接点) は、一般に、ベルやライトなどの視覚または可聴デバイスの駆動に使用されますが、ジェネレータ、ヒータ、ファンなどの他のデバイスも制御できます。

外部アラームと外部制御を設定するには、CTC ノードのビューで [Provisioning] > [Alarm Extenders] タブを選択します。外部アラームと外部制御を表示するには、CTC ノードのビューで [Maintenance] > [Alarm Extenders] タブを選択します。外部アラームと外部制御の設定および表示方法の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。



(注) ECU、ファントレイ アセンブリ、電源モジュールからアラームをプロビジョニングするには、ONS 15454 M6 シェルフ アセンブリに LCD モジュールが必要です。

外部アラームおよび外部制御のピン配置の詳細については、『Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide』の「ONS 15454 ANSI Alarm, Timing, LAN, and Craft Pin Connections」を参照してください。

2.6.1.8 デジタル イメージ署名 (DIS)

TNC カードは、Cisco ONS 15454 M2 および Cisco ONS 15454 M6 プラットフォームで実行されるソフトウェアの作成者を認証するサービスを提供します。「2.8 デジタル イメージ署名」(P.2-36) を参照してください。

2.6.2 前面プレートとブロック図

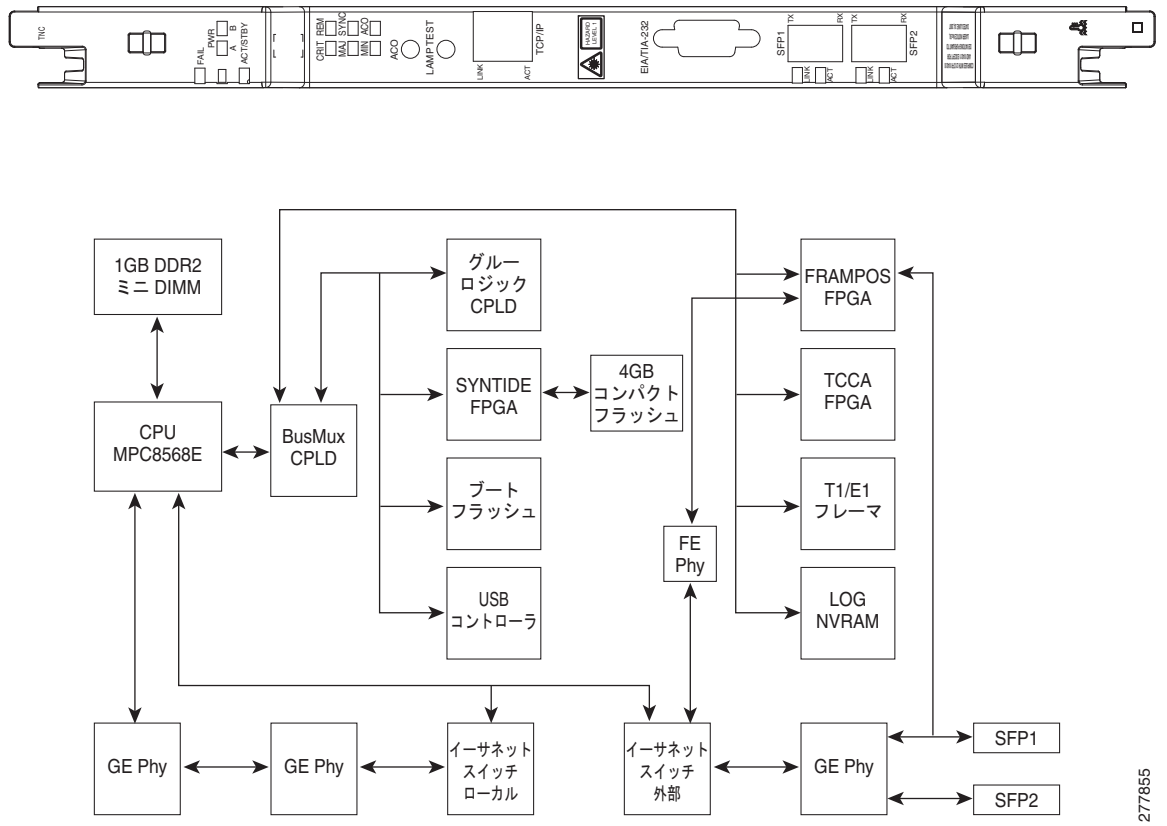
TNC カードの前面プレートは、イーサネット ポートや SFP ポートにアクセスしながらケーブルを挿入したり取り外したりできる十分なスペースを確保できるように設計されています。

TNC カードは、ONS 15454 M6 シェルフのスロット 1 または 8、および ONS 15454 M2 シェルフのスロット 1 のみに装着できます。TNC カードの前面プレートには、シェルフの識別子と一致する識別子があります。また、シェルフの識別子として、バックプレーン インターフェイス コネクタにはキーも提供されています。

TNC カードは、バックプレーン インターフェイス用の Field Programmable Gate Array (FPGA) もサポートしています。TNC カードには、TCCA、SYNTIDE、FRAMPOS の 3 つの FPGA があります。

図 2-5 に、TNC カードの前面プレートとブロック図を示します。

図 2-5 TNC の前面プレートとブロック図



277855

2.6.3 ランプ テスト

TNC カードは、前面プレートまたは CTC から Lamp Test ボタンを押すと起動されるランプ テスト機能をサポートしています。ランプ テスト機能では、ユーザは LED の作動状態をテストし、すべての LED が機能していることを確認できます。ランプ テスト機能を起動すると、すべてのポート LED が数秒間同時に点灯します。

2.6.4 TNC カードの装着 (ONS 15454 M6)

ONS 15454 M6 シェルフで、TNC カードはシンプレックスまたはデュプレックス (冗長) 制御モードで動作します。冗長制御モードでは、ハイ アベイラビリティが得られます。

冗長 TNC カードをノードに装着すると、ソフトウェア、バックアップ ソフトウェアおよびデータベースがアクティブな TNC カードと同期されます。ソフトウェア バージョンが一致しない場合は、冗長 TNC カードがアクティブな TNC カードからコピーします。完了までの所要時間は 15 ~ 20 分です。ソフトウェア バージョンが一致する場合、冗長 TNC カードは、アクティブな TNC カードからバックアップ ソフトウェアをコピーします。所要時間は 15 ~ 20 分です。アクティブな TNC カードからのデータベースのコピーに要する時間は 3 分程度です。冗長 TNC カードの起動に使用されたソフトウェア バージョンとバックアップ バージョンに応じて、プロセス全体に 3 ~ 40 分かかります。

2.6.5 カードレベル インジケータ

TNC 前面プレートには 12 個の LED があります。表 2-11 では、TNC 前面プレートの 2 つのカードレベル LED について説明します。

表 2-11 TNC カードレベル インジケータ

カードレベルの LED	定義
レッドの FAIL LED	TNC カードが障害モードであることを示します。この LED はリセット中に点灯し、この LED は、ブート中および書き込みプロセス中は点滅します。FAIL LED が消灯しない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	TNC カードがアクティブ モード (グリーン) かスタンバイ モード (オレンジ) かを示します。ACT/STBY LED は、タイミング基準とシェルフ制御も提供します。アクティブな TNC が自分のデータベースまたはスタンバイ TNC のデータベースに書き込んでいる場合、カードの LED が点滅します。メモリの破損を避けるために、アクティブまたはスタンバイの LED が点滅しているときに TNC カードを取り外さないでください。

2.6.6 ネットワークレベル インジケータ

表 2-12 では、TNC 前面プレートの 6 つのネットワークレベル LED について説明します。

表 2-12 TNC ネットワークレベル インジケータ

システムレベル LED	定義
レッドの CRIT LED	ローカル端末でのネットワークの重大なアラームを示します。
レッドの MAJ LED	ローカル端末でのネットワークのメジャーアラームを示します。
イエローの MIN LED	ローカル端末でのネットワークのマイナーアラームを示します。
レッドの REM LED	第 1 レベルアラーム分離を提供します。1 つまたは複数のリモート端末に Critical 、 Major 、または Minor アラームが存在する場合、リモート (REM) LED がレッドで点灯します。
グリーンの SYNC LED	同期ステータスを示します。ノード タイミングが外部基準と同期されることを示します。
グリーン of ACO LED	アラーム カットオフ ステータスを示します。ACO ボタンを押すと、ACO LED はグリーンで点灯します。ACO ボタンにより、バックプレーンの可聴アラーム クローズ機能が動作します。新しいアラームが発生すると ACO は停止します。発信元のアラームがクリアされると、ACO LED および可聴アラーム制御はリセットされます。

2.6.7 電力レベル インジケータ

表 2-13 では、TNC 前面プレートの 2 つの電力レベル LED について説明します。

表 2-13 TNC 電力レベル インジケータ

電力レベル LED	定義
グリーン/レッドの PWR A LED	カードへの電力のステータスを示します。供給入力 A の電圧が、低バッテリー電圧 (LWBATVG) と高バッテリー電圧 (HIBATVG) のしきい値の間に収まっている場合、PWR A LED はグリーンです。供給入力 A の電圧が高バッテリー電圧または超高バッテリー電圧 (EHIBATVG) のしきい値を上回るか、低バッテリー電圧または超低バッテリー電圧 (ELWBATVG) のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。供給入力 A の電圧が 0 の場合、LED はレッドです。
グリーン/レッドの PWR B LED	カードへの電力のステータスを示します。供給入力 B の電圧が、低バッテリー電圧と高バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、PWR B LED はグリーンです。供給入力 B の電圧が高バッテリー電圧または超高バッテリー電圧 (EHIBATVG) のしきい値を上回るか、低バッテリー電圧または超低バッテリー電圧 (ELWBATVG) のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。供給入力 B の電圧が 0 の場合、LED はレッドです。

2.6.8 イーサネット ポート インジケータ

表 2-14 では、TNC 前面プレートの 2 つのポートレベル LED について説明します。

表 2-14 TNC ポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	定義
グリーン の LINK LED	接続ステータスを示します。
オレンジ の ACT LED	データ受信を示します。

2.6.9 SFP インジケータ

表 2-15 では、SFP LED インジケータについて説明します。

表 2-15 TNC SFP インジケータ

ポートタイプ	リンク LED	アクティビティ LED
OC3	<ul style="list-style-type: none"> • レッド - リンクなし • グリーン - リンク 	—
FE	<ul style="list-style-type: none"> • レッド - リンクなし • グリーン - リンク 	パケットフローで点滅
GE	<ul style="list-style-type: none"> • レッド - リンクなし • グリーン - リンク 	パケットフローで点滅

2.6.10 保護スキーム

TNC カードは、アクティブおよび冗長アーキテクチャをサポートします。ONS 15454 M6 シェルフは、1 枚の TNC カードをアクティブとして、もう 1 枚の TNC カードを冗長として使用する、1:1 の装置保護をサポートします。

ONS 15454 M2 シェルフは、シンプレックス制御モードをサポートします。このモードでは、アクティブな TNC カードが冗長 TNC カードなしで動作します。

ONS 15454 M6 シェルフは、シンプレックスと冗長両方の制御モードをサポートします。冗長制御モードでは、アクティブな TNC カードは冗長 TNC カードをバックアップとして使用して動作します。アクティブな TNC カードが取り外されると、システムのトラフィックは冗長 TNC カードに切り替えられます。冗長 TNC カードが存在しないか、スタンバイ状態ではない場合、アクティブな TNC カードを取り外すと、システムトラフィックや管理接続の損失につながります。

冗長制御モードでは、TNC カードは別の TNC カードを保護できます。ただし、TNC カードと TSC カードの間で保護は機能しません。

2.6.11 TNC でサポートされているカード

TNC カードは、次のカードを除く 15454 MSTP ラインカードをサポートします。

- OSCM
- ISC
- AIC
- AIC-I

TNC カードには、TCC2/TCC2P/TCC3 カードとの相互運用性はありません。TNC カードと TCC カードは同じシェルフに装着できません。

トランスポンダカードやマックスポンダカードなどのラインカードは、TNC カードとともに ONS 15454 M2 および ONS 15454 M6 シェルフに装着できます。

2.7 TSC カード

(Cisco ONS 15454 M2 および ONS 15454 M6 のみ)

TSC カードは、TCC2P、ISC、AIC-I などの複数のカードの機能を組み合わせています。カードのロックアンドフィールは TCC2/TCC2P/TCC3 カードと似ています。



(注)

TSC カードの仕様については、「[A.3.5 TSC カードの仕様 \(ONS 15454 M2 と ONS 15454 M6\)](#)」(P.A-11) を参照してください。

TSC カードは、ONS 15454 M6 シェルフではマスターおよびスレーブとして、ONS 15454 M2 シェルフではスタンドアロンカードとしてプロビジョニングできます。TSC カードは、ノードのプロセッサカードとして機能します。

ONS 15454 M6 シェルフで、スロット 1 と 8 に冗長 TSC カードを装着します。アクティブな TSC カードで障害が発生すると、システムのトラフィックは冗長 TSC カードに切り替えられます。TSC カードは、スロット 2～7 でラインカードをサポートします。

ONS 15454 M2 シェルフのスロット 1 にスタンドアロン TSC カードを装着します。TSC カードは、スロット 2 と 3 でラインカードをサポートします。

TSC カードは、15454-M6 シェルフ上の両方の供給電圧入力をモニタします。供給電圧入力の 1 つで指定範囲外の電圧になると、アラームが生成されます。15454-M2 シェルフには、デュアル電源があります。

システムがオンラインの場合でも、システムトラフィックに影響を与えることなく TSC カードを装着したり取り外したりすることができます。

TSC カードは、Optical Service Channel (OSC; 光サービスチャネル) および SFP ポートをサポートしません。

TSC カードを TNC カードにアップグレードできます。アップグレード中、TNC カードは、UDC、VoIP、DCC、タイミング機能などの OSC 機能をサポートしません。ただし、アップグレード中も TNC カードで SFP ポートをプロビジョニングできます。TNC カードと TSC カードは同じシェルフに装着できません。

TSC カードは、TCC2P および AIC-I カードでサポートされているすべてのアラームをサポートします。カードは、温度に従ってファン速度を調整し、ファン障害アラームを報告します。



(注)

TSC カードの LAN インターフェイスは、32～149°F (0～65°C) でケーブル長 328 フィート (100 メートル) をサポートすることで、標準のイーサネット仕様を満たしています。インターフェイスは、-40～32°F (-40～0°C) の温度で、最大 32.8 フィート (10 メートル) のケーブル長で動作させることができます。

2.7.1 TSC の機能

次の項からは、TSC カードの機能について説明します。

2.7.1.1 通信と制御

TSC カードはシェルフコントローラとして動作します。制御タスクには、システムの初期化、プロビジョニング、アラーム報告、メンテナンス、診断、IP アドレスの検出と解決が含まれます。また、制御タスクには、ONS 15454 M2 および ONS 15454 M6 シェルフの SONET および SDH Data

Communications Channel (DCC; データ通信チャネル) の終端、84 のセクション SDCC およびマルチプレックス セクション MSDCC の終端、28 の SDCC トンネルまたは SDCC からライン LDCC の終端、システム障害の検出も含まれます。

システムの初期化タスクには、システムへのネットワーク パラメータの割り当て、およびシステムへのデータベースに保存されているプロビジョニング データのロードも含まれます。システムのラインカードは、TSC カードがないとブートしません。

TSC カードは、次のものをサポートし、提供します。

- 15454-M2 および 15454-M6 シェルフでの外部デバイスのパッシブ インベントリ。
- 15454-M6 シェルフでの 100 Mbps UDC。

15454-M2 および 15454-M6 シェルフでは、TSC カードは SDCC/LDCC の割り当てについて次のルールに従う必要があります。

- SDCC + SDCC トンネル ≤ 68
- LDCC ≤ 28
- IP トンネル ≤ 10
- SDCC + SDCC トンネル + (LDCC * 3) ≤ 84

2.7.1.2 タイミングと同期

TSC カードは、15454-M2 および 15454-M6 シェルフのすべてのシステムタイミング機能を実行します。この機能には、短期クロックリカバリが含まれ、停電後のカレンダーおよび時間帯設定をリセットする必要性が低減されます。

TSC カードは、システムがストラタム 3 (Telcordia GR-253-CORE) タイミングおよび同期要件を維持していることを確認します。TSC カードは、外部、ライン、および内部タイミング入力をサポートします。

TSC カードは、64KHz+8KHz 複合クロックと 6.312 MHz タイミング出力をサポートします。



(注)

TSC カードは、15454-M6 シェルフで BITS-1 および BITS-2 外部タイミング インターフェイスをサポートします。カードは、15454-M2 シェルフで BITS-1 インターフェイスをサポートします。

TSC カードは、各トラフィック カードから受信したクロックと Building Integrated Timing Supply (BITS-1 および BITS-2) ポートをモニタして、周波数の正確さを確認します。カードは、システムタイミング基準として、再生クロック、OC-N/STM-N、または内部ストラタム 3 基準を選択します。プライマリまたはセカンダリのタイミング ソースとして、任意のクロック入力をプロビジョニングできます。低速のタイミング基準トラッキンググループでは、TSC カードは、基準が失われたときにホールドオーバーを提供する再生クロックと同期できます。

カードは、システムのリブート、カードのリセット、ソフトウェアのアップグレード後に、ノードでシステム クロックを基準 SNMP サーバと自動的に同期させることができる SNTP 操作をサポートしています。

タイミング機能の詳細については、「[タイミング リファレンス](#)」を参照してください。

2.7.1.3 マルチシェルフの管理

TSC カードは、ノードコントローラを含む最大 30 のシェルフのサポートにより、マルチシェルフ管理をサポートします。カードは最大 29 のサブテンドシェルフをサポートします。サブテンドシェルフは 15454-M6 または 15454-DWDM シェルフにすることができます。これで、ネットワーク管理者は、障害を分離し、DWDM ネットワーク全体にわたって新しいサービスをプロビジョニングできます。

15454-M6 シェルフには、ECU 上に 6 つの FE RJ45 ポートがあります。各 TSC カードは、サブテンドシェルフと接続する 3 つの FE RJ45 接続をサポートします。

2.7.1.4 データベースストレージ

TSC カードは、通信、プロビジョニング、システム制御用に 4 GB の不揮発データベースストレージ (IDE コンパクトフラッシュモジュール) を提供します。これにより、電源障害中も、完全にデータベースを復元できます。

TSC カードは、外部の不揮発性メモリデバイスとの間での読み書きをサポートします。また、カードは、USB 2.0 標準インターフェイスを通して不揮発性メモリデバイスと通信します。



(注) 設定の詳細は、TSC カードのデータベースに保存されます。TSC カードと TNC カードの間でのデータベースの復元はサポートされていません。

2.7.1.5 インターフェイスポート

TSC カードには、3 つの内蔵インターフェイスポートがあります。

- RJ-45 LAN ポート
- RJ-45 コンソールポート
- RS-232 ポート (シリアルポート)

RJ-45 LAN ポートと RS-232 ポートは、TSC カードの前面プレートにあります。RJ-45 コンソールポートは、TSC カードの前面プレートの後ろにあります。

フロントアクセスの RJ-45 LAN ポートは、システムに 10/100 BASE-T イーサネット接続を提供します。RJ-45 LAN ポートには、リンクおよびアクティビティのステータスを示す LED があります。RJ-45 LAN ポートは、共通 Web インターフェイスを通して Cisco Transport Controller へのローカルおよびリモートアクセスを提供します。

RJ-45 コンソールポートは、TSC カードでのデバッグセッションの起動に使用されます。

RS-232 ポートは、TL1 管理インターフェイスへの接続に使用されます。TL1 モードでは、RS-232 ポートは、フロー制御なしで 9.6 Kbps で動作します。

フロントアクセス LAN ポートおよび RJ-45 EMS LAN ポートは、CTC を使用してセキュアモードで TSC カードを設定することで、異なる IP アドレスでプロビジョニングできます。15454 M2 では、EMS ポートは電源モジュールにあります。15454 M6 では、EMS ポートは ECU にあります。

2.7.1.6 外部アラームと制御

TSC カードは、ONS 15454 M6 シェルフで、ユーザ定義 (環境) アラームと外部制御を提供します。カードには、入出力アラーム接点があります。TSC カードは次の 2 つのモードで動作します。

- 外部アラームモード: デフォルトモードです。最大 14 のアラーム入力ポートを設定できます。外部アラーム (入力接点) は、一般に開いたドア、温度センサー、洪水センサーなどの外部センサーやその他の環境条件に使用されます。

- 外部制御モード：最大 10 の入力ポートと 4 つのアラーム出力ポートを設定できます。外部制御（出力接点）は、一般に、ベルやライトなどの視覚または可聴デバイスの駆動に使用されますが、ジェネレータ、ヒータ、ファンなどの他のデバイスも制御できます。

外部アラームと外部制御を設定するには、CTC ノードのビューで [Provisioning] > [Alarm Extenders] タブを選択します。外部アラームと外部制御を表示するには、CTC ノードのビューで [Maintenance] > [Alarm Extenders] タブを選択します。外部アラームと外部制御の設定および表示方法の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。



(注)

ECU、ファントレイ アセンブリ、電源モジュールからアラームをプロビジョニングするには、ONS 15454 M6 シェルフ アセンブリに LCD モジュールが必要です。

外部アラームおよび外部制御のピン配置の詳細については、『Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide』の「ONS 15454 ANSI Alarm, Timing, LAN, and Craft Pin Connections」を参照してください。

2.7.1.7 デジタル イメージ署名 (DIS)

TSC カードは、Cisco ONS 15454 M2 および Cisco ONS 15454 M6 プラットフォームで実行されるソフトウェアの作成者を認証するサービスを提供します。詳細については、「[2.8 デジタル イメージ署名](#)」(P.2-36) を参照してください。

2.7.2 前面プレートとブロック図

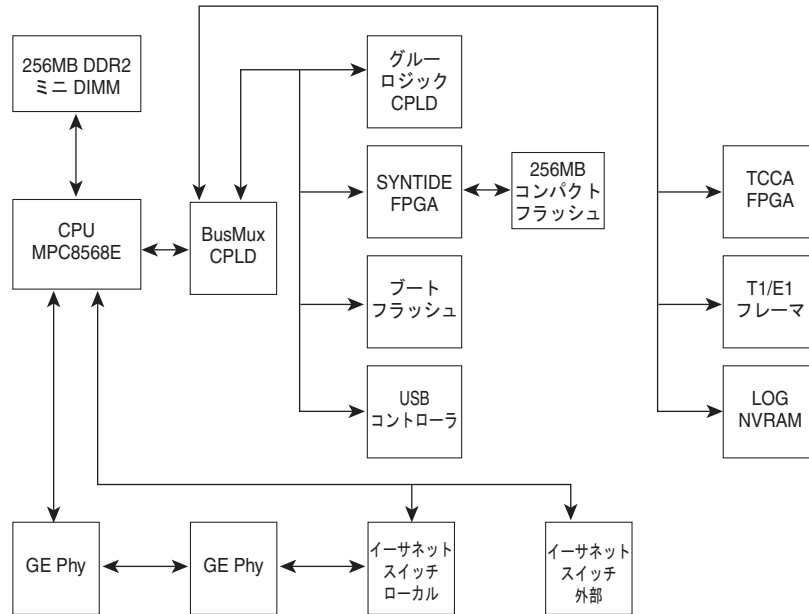
TSC カードの前面プレートは、イーサネット ポートにアクセスしながらケーブルを挿入したり取り外したりできる十分なスペースを確保できるように設計されています。

TSC カードは、15454-M6 シェルフのスロット 1 または 8、および 15454-M2 シェルフのスロット 1 にのみ装着できます。TSC カードの前面プレートには、シェルフの識別子と一致する識別子があります。また、シェルフの識別子として、バックプレーン インターフェイス コネクタにはキーも提供されています。

TSC カードは、バックプレーン インターフェイス用の Field Programmable Gate Array (FPGA) もサポートしています。TSC カードには、TCCA および SYNIDE の 2 つの FPGA があります。

図 2-6 に、TSC カードの前面プレートとブロック図を示します。

図 2-6 TSC の前面プレートとブロック図



277856

2.7.3 ランプ テスト

TSC カードは、前面プレートまたは CTC から Lamp Test ボタンを押すと起動されるランプ テスト機能をサポートしています。ランプ テスト機能では、ユーザは LED の作動状態をテストし、すべての LED が機能していることを確認できます。ランプ テスト機能を起動すると、すべてのポート LED が数秒間同時に点灯します。

2.7.4 TSC カードの装着（ONS 15454 M6）

ONS 15454 M6 シェルフで、TSC カードはシンプレックスまたはデュプレックス（冗長）制御モードで動作します。冗長制御モードでは、高い可用性が得られます。

冗長 TSC カードをノードに装着すると、ソフトウェア、バックアップ ソフトウェアおよびデータベースがアクティブな TSC カードと同期されます。ソフトウェア バージョンが一致しない場合は、冗長 TSC カードがアクティブな TSC カードからコピーします。完了までの所要時間は 15 ～ 20 分です。ソフトウェア バージョンが一致する場合、冗長 TSC カードは、アクティブな TSC カードからバックアップ ソフトウェアをコピーします。所要時間は 15 ～ 20 分です。アクティブな TSC カードからのデータベースのコピーに要する時間は 3 分程度です。冗長 TSC カードの起動に使用されたソフトウェア バージョンとバックアップ バージョンに応じて、プロセス全体に 3 ～ 40 分かかります。

2.7.5 カードレベル インジケータ

TSC 前面プレートには 12 個の LED があります。表 2-16 では、TSC 前面プレートの 2 つのカードレベル LED について説明します。

表 2-16 TSC カードレベル インジケータ

カードレベルの LED	定義
レッドの FAIL LED	TSC カードが障害モードであることを示します。ブート中および書き込みプロセス中に点滅します。FAIL LED が消灯しない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	TSC カードがアクティブ モード (グリーン) かスタンバイ モード (オレンジ) かを示します。ACT/STBY LED は、タイミング基準とシェルフ制御も提供します。アクティブな TSC が自分のデータベースまたはスタンバイ TSC のデータベースに書き込んでいる場合、カードの LED が点滅します。メモリの破損を避けるために、アクティブまたはスタンバイの LED が点滅しているときに TSC カードを取り外さないでください。

2.7.6 ネットワークレベル インジケータ

表 2-17 では、TSC 前面プレートの 6 つのネットワークレベル LED について説明します。

表 2-17 TSC ネットワークレベル インジケータ

システムレベル LED	定義
レッドの CRIT LED	ローカル端末でのネットワークの重大なアラームを示します。
レッドの MAJ LED	ローカル端末でのネットワークのメジャーアラームを示します。
イエローの MIN LED	ローカル端末でのネットワークのマイナーアラームを示します。
レッドの REM LED	第 1 レベルアラーム分離を提供します。1 つまたは複数のリモート端末に Critical、Major、または Minor アラームが存在する場合、リモート (REM) LED がレッドで点灯します。

表 2-17 TSC ネットワークレベル インジケータ (続き)

システムレベル LED	定義
グリーン/レッドの SYNC LED	同期ステータスを示します。ノード タイミングが外部基準と同期されることを示します。
グリーン/レッドの ACO LED	アラーム カットオフ ステータスを示します。ACO ボタンを押すと、ACO LED はグリーンで点灯します。ACO ボタンにより、バックプレーンの可聴アラーム クローズ機能が動作します。新しいアラームが発生すると ACO は停止します。発信元のアラームがクリアされると、ACO LED および可聴アラーム制御はリセットされます。

2.7.7 電力レベル インジケータ

表 2-18 では、TSC 前面プレートの 2 つの電力レベル LED について説明します。

表 2-18 TSC 電力レベル インジケータ

電力レベル LED	定義
グリーン/レッドの PWR A LED	カードへの電力のステータスを示します。供給入力 A の電圧が、低バッテリー電圧 (LWBATVG) と高バッテリー電圧 (HIBATVG) のしきい値の間に収まっている場合、PWR A LED はグリーンです。供給入力 A の電圧が高バッテリー電圧または超高バッテリー電圧 (EHIBATVG) のしきい値を上回るか、低バッテリー電圧または超低バッテリー電圧 (ELWBATVG) のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。供給入力 A の電圧が 0 の場合、LED はレッドです。
グリーン/レッドの PWR B LED	カードへの電力のステータスを示します。供給入力 B の電圧が、低バッテリー電圧と高バッテリー電圧のしきい値の間に収まっている場合、PWR B LED はグリーンです。供給入力 B の電圧が高バッテリー電圧または超高バッテリー電圧 (EHIBATVG) のしきい値を上回るか、低バッテリー電圧または超低バッテリー電圧 (ELWBATVG) のしきい値を下回る場合、LED はレッドです。供給入力 B の電圧が 0 の場合、LED はレッドです。

2.7.8 イーサネット ポート インジケータ

表 2-19 では、TSC 前面プレートの 2 つのポートレベル LED について説明します。

表 2-19 TSC ポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	定義
グリーンの LINK LED	接続ステータスを示します。
オレンジの ACT LED	データ受信を示します。

2.7.9 保護スキーム

TSC カードは、アクティブおよび冗長アーキテクチャをサポートします。ONS 15454 M6 シェルフは、1 枚の TSC カードをアクティブとして、もう 1 枚の TSC カードを冗長として使用する、1:1 の装置保護をサポートします。

15454-M2 シェルフは、シンプレックス制御モードをサポートします。このモードでは、アクティブな TSC カードが冗長 TSC カードなしで動作します。

15454-M6 シェルフは、シンプレックスと冗長両方の制御モードをサポートします。冗長制御モードでは、アクティブな TSC カードは情報 TSC カードをバックアップとして使用して動作します。アクティブな TSC カードが取り外されると、システムのトラフィックは冗長 TSC カードに切り替えられます。冗長 TSC カードが存在しないか、スタンバイ状態ではない場合、アクティブな TSC カードを取り外すと、システムトラフィックや管理接続の損失につながります。

冗長制御モードでは、TSC カードは別の TSC カードを保護できません。ただし、TSC カードと TNC カードの間で保護は機能しません。

2.7.10 TSC でサポートされているカード

TSC カードは、次のカードを除く 15454 MSTP ライン カードをサポートします。

- OSCM
- ISC
- AIC
- AIC-I

TSC カードには、TCC2 /TCC2P/TCC3 カードとの相互運用性はありません。TSC カードと TCC カードは同じシェルフに装着できません。

トランスポンダ カードやマックスポンダ カードなどのライン カードは、TSC カードとともに 15454-M2 および 15454-M6 シェルフに装着できます。

2.8 デジタルイメージ署名

(Cisco ONS 15454 M2 および ONS 15454 M6 のみ)

DIS 機能は、米国政府の新しい Federal Information Processing Standard (FIPS; 連邦情報処理標準) 140-3 に準拠して、Cisco ONS 15454 M6 および ONS 15454 M2 プラットフォームで提供されるすべてのソフトウェアにセキュリティを提供します。この標準では、ソフトウェアをロードおよび実行する前に、その信頼性と整合性を証明するデジタル署名が必要です。

DIS 機能は、強化された保護を自動的に提供します。DIS はソフトウェアのセキュリティに特化し、Cisco ONS 15454 M2 および ONS 15454 M6 製品に対する攻撃や脅威からの保護を強化します。DIS は、ソフトウェアの整合性を検証し、ソフトウェアに悪意のある変更や修正が加えられていないことを保証します。デジタル署名されたシスコソフトウェアは偽造保護を行います。

TNC/TSC などの新しいコントローラカードは、Cisco ONS 15454 M2 および Cisco ONS 15454 M6 プラットフォーム上で動作するソフトウェアの作成元を認証するサービスを提供します。署名および検証プロセスは、認証に失敗するまでユーザにはわかりません。

2.8.1 DIS 識別名

デジタル署名されたソフトウェアは、CTC の作業バージョンおよび保護バージョンのフィールドに追加される最後の 3 文字で識別できます。DIS の表記は、CTC の [Maintenance] > [Software] タブに表示される作業バージョンの下で確認できます。たとえば、9.2.0 (09.20-X10C-29.09-SDA) と 9.2.0 (09.20-010C-18.18-SPA) です。

ソフトウェアバージョンに追加される 3 文字の重要性については、次の表で説明します。

表 2-20 ソフトウェアバージョンの DIS 表記法

文字	意味
S (最初の文字)	パッケージが署名されていることを示します。
P または D (2 番目の文字)	実働 (P) または開発 (D) イメージ。実働イメージ：一般的なリリース用に承認されたソフトウェア。開発イメージ：限定的な使用のために特別な条件で提供される開発ソフトウェア。
A (3 番目の文字)	この 3 番目の文字は、署名生成に使用されるキーのバージョンを示します。キーが失効し、新しいキーが使用されると、バージョンが変化します。バージョン キーの値は A ~ Z です。

CTC の DIS 情報の取得および表示方法の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide, 9.2』の「Turn Up a Node」を参照してください。

2.9 AIC-I カード

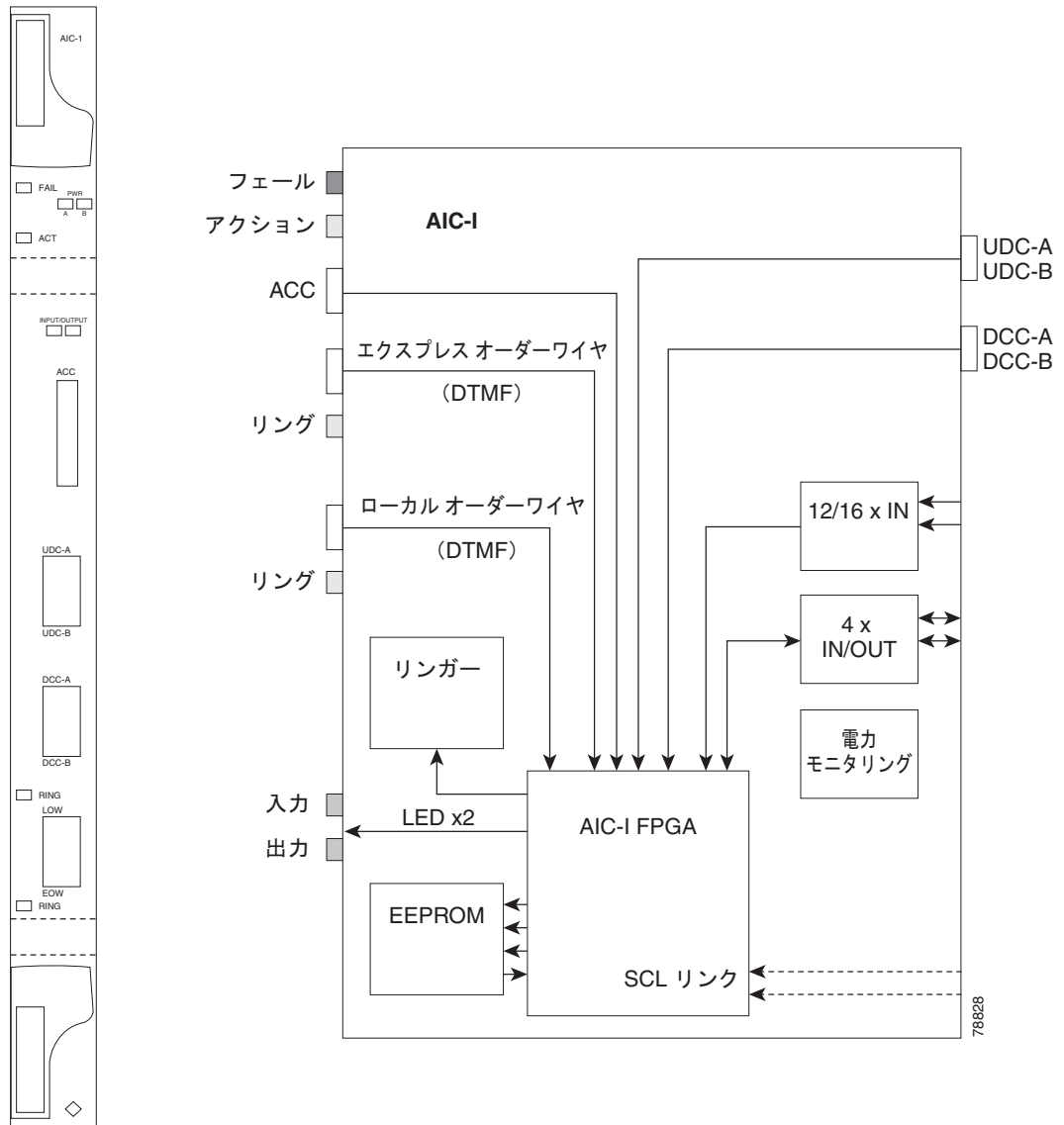
(Cisco ONS 15454 のみ)



(注) ハードウェアの仕様については、「[A.3.6 AIC-I カードの仕様](#)」(P.A-12) を参照してください。

オプションの Alarm Interface Controller-International (AIC-I) カードは、ユーザ定義（環境）アラームを提供し、ローカルおよびエクスプレス オーダーワイヤを制御し、サポートします。12 のユーザ定義入力と 4 つのユーザ定義入出力接点を提供します。物理的な接続は、バックプレーンのワイヤラップピン端子から行います。追加の Alarm Expansion Panel (AEP; アラーム拡張パネル) を使用すると、AIC-I カードは、最大 32 の入力と 16 の出力をサポートできます。これらは、AEP コネクタで接続されます。AEP は ANSI シェルフのみと互換性があります。電力モニタリング機能は、供給電圧 (-48 VDC) をモニタします。図 2-7 に AIC-I の前面プレートとカードのブロック図を示します。

図 2-7 AIC-I の前面プレートとブロック図



2.9.1 AIC-I カードレベル インジケータ

表 2-21 では、AIC-I カード前面プレートの 8 つのカードレベル LED について説明します。

表 2-21 AIC-I カードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。FAIL LED はリセット中に点灯し、起動処理中は点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーンの ACT LED	AIC-I カードがプロビジョニングされ動作していることを示します。
グリーン/レッドの PWR A LED	供給入力 A で供給電圧が指定された範囲内で感知された場合、PWR A LED はグリーンです。供給入力 A の入力電圧が範囲外になるとレッドになります。
グリーン/レッドの PWR B LED	供給入力 B で供給電圧が指定された範囲内で感知された場合、PWR B LED はグリーンです。供給入力 B の入力電圧が範囲外になるとレッドになります。
イエローの INPUT LED	少なくとも 1 つのアラーム入力でアラーム状態が発生している場合、INPUT LED は黄色になります。
イエローの OUTPUT LED	少なくとも 1 つのアラーム出力でアラーム状態が発生している場合、OUTPUT LED は黄色になります。
グリーンの RING LED	ローカル オーダーワイヤ (LOW) でコールを受信した場合、LOW 側の RING LED がグリーンで点滅します。
グリーンの RING LED	エクスプレス オーダーワイヤ (EOW) でコールを受信した場合、EOW 側の RING LED がグリーンで点滅します。

2.9.2 外部アラームと制御

AIC-I カードには、入出力アラーム接点があります。最大 12 の外部アラーム入力と、4 つの外部アラーム入出力（ユーザ定義可能）を定義できます。物理的な接続は、バックプレーンのワイヤラップピンまたは FMEC 接続を使用して行います。入出力接点の増設の詳細については、『Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide』の「ONS 15454 ANSI Alarm Expansion Panel」を参照してください。

AIC-I の前面パネルの LED は、アラーム ラインのステータスを示します。1 つの LED はすべての入力を、もう 1 つの LED はすべての出力を表します。外部アラーム（入力接点）は、一般に開いたドア、温度センサー、洪水センサーなどの外部センサーやその他の環境条件に使用されます。外部制御（出力接点）は、一般に、ベルやライトなどの視覚または可聴デバイスの駆動に使用されますが、ジェネレータ、ヒータ、ファンなどの他のデバイスも制御できます。

12 の入力アラーム接点それぞれを別々にプログラミングできます。16 の入力アラーム接点それぞれを別々にプログラミングできます。次のオプションがあります。

- アラーム クローズまたはアラーム オープン
- 任意のレベルのアラーム重大度（Critical、Major、Minor、Not Alarmed、Not Reported）
- Service Affecting または Non-Service Affecting アラームサービス レベル
- アラーム ログの CTC 表示に 63 文字のアラームの説明

アラームにファントレイの略語を割り当てることはできません。略語は入力接点の総称名を反映します。外部入力接点の駆動を停止するか、アラーム入力をプロビジョニングするまで、アラーム状態は継続します。

トリガーまたは手動で閉じるように出力設定をプロビジョニングできます。トリガーとして、ローカルアラーム重大度しきい値、リモートアラーム重大度、または仮想ワイヤを使用できます。

- ローカル NE アラーム重大度：Not Reported、Not Alarmed、Minor、Major、または Critical という階層のアラーム重大度で出力クローズを行うように設定できます。たとえば、トリガーが Minor に設定されている場合、Minor アラーム以上がトリガーになります。
- リモート NE アラーム重大度：ローカル NE アラーム重大度と同じですが、リモートアラームのみに適用されます。
- 仮想ワイヤ エンティティ：アラーム入力イベントのときに、外部出力 1～4 の仮想ワイヤで信号を発生するように環境アラーム入力をプロビジョニングできます。任意の仮想ワイヤで外部制御出力のトリガーとして信号をプロビジョニングできます。

出力アラーム接点（外部制御）を別々にプログラミングすることもできます。プロビジョニング可能なトリガーだけでなく、各外部出力接点を手動で開閉させることができます。手動操作は、プロビジョニング済みのトリガー（設定されている場合）より優先されます。



(注) ANSI シェルフの場合、入出力の数は、AEP を使用して増やすことができます。AEP はシェルフのバックプレーンに接続され、外部ワイヤラップパネルが必要です。

2.9.3 オーダーワイヤ

オーダーワイヤでは、技術者がフーンセットを ONS 15454 に差し込み、他の ONS 15454 や他の施設で作業している人と通信できます。オーダーワイヤは、セクションまたはライン オーバーヘッドで E1 または E2 バイトを使用する、Pulse Code Modulation (PCM; パルス符号変調) 暗号化音声チャンネルです。

AIC-I では、SONET/SDH リングまたは特定の光施設でローカル（セクション オーバーヘッド信号）とエクスプレス（ライン オーバーヘッド チャンネル）両方のオーダーワイヤ チャンネルを同時に使用できます。また、エクスプレス オーダーワイヤでは、リジェネレータがシスコ デバイスではない場合に、再生サイトを経由して通信できます。

現在の DCC/GCC チャンネル用プロビジョニング モデルと同様の CTC を使用してオーダーワイヤ機能をプロビジョニングできます。CTC では、リング上のすべての NE で互いに通信できるように、リングのターンアップ中にオーダーワイヤ通信ネットワークをプロビジョニングします。オーダーワイヤ終端（オーダーワイヤ チャンネルを受信および処理する光施設）はプロビジョニング可能です。エクスプレス オーダーワイヤとローカル オーダーワイヤはどちらも、特定の SONET/SDH 施設でオンまたはオフに設定できます。ONS 15454 は、シェルフごとに最大 4 つのオーダーワイヤ チャンネル終端をサポートします。これで、線形、シングルリング、デュアルリング、スモールハブアンドスポーク構成が可能になります。オーダーワイヤは、双方向ライン スイッチ型リング (BLSR)、Multiplex Section-Shared Protection Ring (MS-SPRing; 多重化セクション共有保護リング)、パス保護、Subnetwork Connection Protection (SNCP; サブネットワーク接続保護) リングなどのリング トポロジでは保護されません。



注意

オーダーワイヤ ループを設定しないでください。オーダーワイヤ ループは、オーダーワイヤ チャンネルを無効にするフィードバックの原因となります。

ローカル オーダーワイヤとエクスプレス オーダーワイヤの ONS 15454 実装はどちらも基本的にブロードキャストです。回線はパーティ ラインとして動作します。オーダーワイヤ チャンネルの受信者は、接続されたオーダーワイヤ サブネットワークの他の参加者全員と通信できます。ローカル オーダーワイヤのパーティ ラインは、エクスプレス オーダーワイヤのパーティ ラインと分離されます。各ローカルおよびエクスプレス オーダーワイヤに、オーダーワイヤ パスとして最大 4 つの OC-N/STM-N 施設をプロビジョニングできます。

AIC-I は、テレフォニー接続に選択的 Dual Tone Multifrequency (DTMF; デュアルトーン多重周波数) ダイヤリングをサポートします。これにより、1 枚の AIC-I カードまたはオーダーワイヤ サブネットワーク上のすべての ONS 15454 AIC-I カードが「鳴ります」。AIC-I にはリンガー/ブザーがありません。AIC-I リンガーを模倣する「リング」LED もあります。この LED は、オーダーワイヤ サブネットワーク上でコールを受信すると点滅します。パーティラインコールは、DTMF パッドで *0000 を押すと開始します。個々のダイヤリングは、DTMF パッドで * とそれぞれの 4 桁の番号を押すと始まりません。

表 2-22 に、チップ アンド リング オーダーワイヤ割り当てに対応するオーダーワイヤ コネクタのピンを示します。

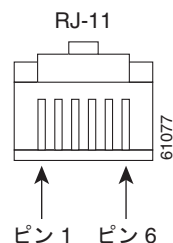
表 2-22 オーダーワイヤのピン割り当て

RJ-11 ピン番号	説明
1	4 ワイヤ受信リング
2	4 ワイヤ送信チップ
3	2 ワイヤリング
4	2 ワイヤチップ
5	4 ワイヤ送信リング
6	4 ワイヤ受信チップ

オーダーワイヤ サブネットワークをプロビジョニングする場合、オーダーワイヤ ループが存在しないようにしてください。ループは振動や不安定なオーダーワイヤ チャネルの原因となります。

図 2-8 に、オーダーワイヤ ポートに使用される標準 RJ-11 コネクタを示します。

図 2-8 RJ-11 コネクタ



2.9.4 電力モニタリング

AIC-I カードは、-48 VDC の供給電圧について存在、低電圧、過電圧をモニタする電力モニタリング回路を備えています。

2.9.5 ユーザ データ チャネル

User Data Channel (UDC; ユーザ データ チャネル) は、ONS 15454 ネットワークの 2 つのノードを結ぶ 64 kbps (F1 バイト) の専用データ チャネルです。各 AIC-I カードは、AIC-I カードの前面の個別 RJ-11 コネクタから 2 つのユーザ データ チャネル UDC-A と UDC-B を提供します。各 UDC は、ONS 15454 の個々の光インターフェイスにルーティングできます。手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

UDC ポートは標準 RJ-11 レセプタクルです。表 2-23 に UDC のピン割り当てを示します。

表 2-23 UDC のピン割り当て

RJ-11 ピン番号	説明
1	未使用
2	TXN
3	RXN
4	RXP
5	TXP
6	未使用

2.9.6 データ通信チャネル

DCC は、ONS 15454 ネットワークの 2 つのノードを結ぶ 576 kbps (D4 ~ D12 バイト) の専用データチャネルです。各 AIC-I カードは、AIC-I カードの前面の個別 RJ-45 コネクタから 2 つのデータ通信チャネル DCC-A と DCC-B を提供します。各 DCC は、ONS 15454 の個々の光インターフェイスにルーティングできます。手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

DCC ポートは標準 RJ-45 レセプタクルです。表 2-24 に DCC のピン割り当てを示します。

表 2-24 DCC のピン割り当て

RJ-45 ピン番号	説明
1	TCLKP
2	TCLKN
3	TXP
4	TXN
5	RCLKP
6	RCLKN
7	RXP
8	RXN

2.10 MS-ISC-100T カード

(Cisco ONS 15454 のみ)



(注)

ハードウェアの仕様については、「A.3.10 MS-ISC-100T カードの仕様」(PA-16) を参照してください。

マルチシェルフ内部スイッチカード (MS-ISC-100T) はマルチシェルフ LAN の実装に使用されるイーサネットスイッチです。ノードコントローラシェルフをネットワークおよびサブテンドシェルフに接続します。MS-ISC-100T は、常にノードコントローラシェルフに置く必要があります。サブテンドコントローラシェルフではプロビジョニングできません。

推奨される構成は、2 枚の MS-ISC-100T カードを使用して LAN 冗長を実装する構成です。1 つのスイッチはスロット 7 の TCC2/TCC2P カードのイーサネット前面パネルポートに接続し、もう 1 つのスイッチは、スロット 11 の TCC2/TCC2P カードのイーサネット前面パネルポートに接続します。MS-ISC-100T カードのイーサネット構成は、ソフトウェアパッケージに含まれ、自動的にロードされます。MS-ISC-100T カードは、ノードコントローラシェルフのスロット 1～6 と 12～17 で動作します。推奨されるスロットはスロット 6 とスロット 12 です。

表 2-25 に MS-ISC-100T のポート割り当てを示します。

表 2-25 MS-ISC-100T カードのポート割り当て

ポート	説明
DCN 1 と DCN 2	ネットワークへの接続
SSC1 ～ SSC7	サブテンドシェルフへの接続
NC	クロス ケーブルを使用した TCC2/TCC2P への接続
PRT	冗長 MS-ISC-100T の PRT ポートへの接続

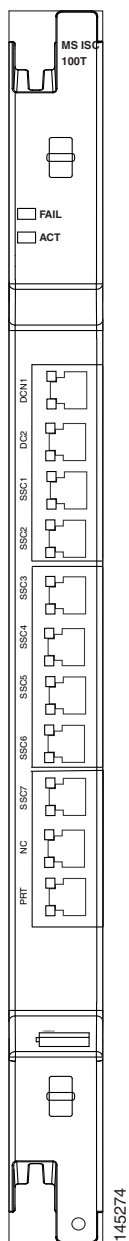
図 2-9 にカードの前面プレートを示します。



注意

ビル間の接続には、シールド付きツイストペア ケーブリングを使用する必要があります。

図 2-9 MS-ISC-100T 前面プレート



2.10.1 MS-ISC-100T カードレベルインジケータ

MS-ISC-100T カードは、2 つのカードレベル LED インジケータをサポートします。表 2-26 では、カードレベルインジケータについて説明します。

表 2-26 MS-ISC-100T カードレベルインジケータ

カードレベルの LED	説明
FAIL LED (レッド)	レッドの FAIL LED は、カードプロセッサの準備ができていないか、カードで重大なソフトウェア障害が発生していることを示します。ブートシーケンスの一部として、カードが機能しているとソフトウェアが認識するまで、FAIL LED は点灯します。
ACT LED (グリーン)	グリーンの ACT LED は、カードが機能しているステータスを示します。ACT LED がグリーンの場合、カードはアクティブで、ソフトウェアが機能していることを示します。

2.11 フロントマウント電気接続

この項では、ONS 15454 ETSI シェルフに電力、外部アラーム、タイミング接続を提供する MIC-A/P および MIC-C/T/P FMEC について説明します。

2.11.1 MIC-A/P FMEC



(注) ハードウェアの仕様については、「[A.3.8 MIC-A/P FMEC の仕様 \(ETSI のみ\)](#) (PA-14) を参照してください。

MIC-A/P FMEC は、2 つの設定可能な冗長電源入力の 1 つである BATTERY B 入力に接続を提供します。また、8 つのアラーム出力 (TCC2/TCC2P カードから)、16 のアラーム入力、および 4 つの設定可能アラーム入出力への接続も提供します。場所は、Electrical Facility Connection Assembly (EFCA) エリアのサブラック中心のスロット 23 です。

MIC-A/P FMEC は、次の機能を搭載しています。

- 2 つの設定可能な冗長電源入力の 1 つへの接続
- 8 つのアラーム出力 (TCC2/TCC2P カードから) への接続
- 4 つの設定可能アラーム入出力への接続
- 16 のアラーム入力への接続
- 製造および在庫データの保存

システムを適切に稼働させるために、MIC-A/P および MIC-C/T/P FMEC の両方を ONS 15454 ETSI シェルフに装着する必要があります。図 2-10 に、MIC-A/P の前面プレートを示します。

図 2-10 MIC-A/P 前面プレート

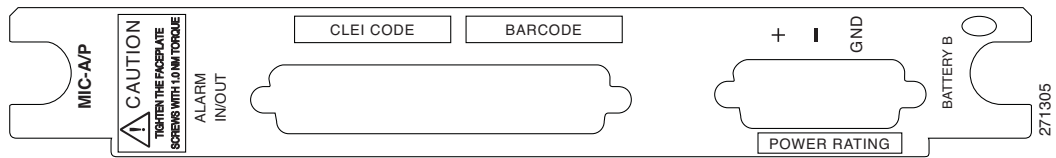


図 2-11 に、MIC-A/P のブロック図を示します。

図 2-11 MIC-A/P のブロック図

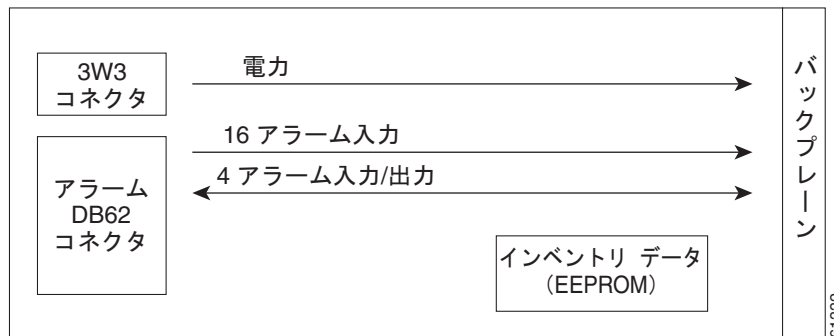


表 2-27 に、MIC-A/P DB-62 コネクタのアラーム インターフェイスのピン配置を示します。

表 2-27 MIC-A/P DB-62 コネクタのアラーム インターフェイスのピン配置

ピン番号	信号名	信号の説明
1	ALMCUTOFF N	アラーム カットオフ、ノーマル オープン ACO ペア
2	ALMCUTOFF P	アラーム カットオフ、ノーマル オープン ACO ペア
3	ALMINP0 N	アラーム入力ペア 1。接続ワイヤでのクローズを報告します。
4	ALMINP0 P	アラーム入力ペア 1。接続ワイヤでのクローズを報告します。
5	ALMINP1 N	アラーム入力ペア 2。接続ワイヤでのクローズを報告します。
6	ALMINP1 P	アラーム入力ペア 2。接続ワイヤでのクローズを報告します。
7	ALMINP2 N	アラーム入力ペア 3。接続ワイヤでのクローズを報告します。
8	ALMINP2 P	アラーム入力ペア 3。接続ワイヤでのクローズを報告します。
9	ALMINP3 N	アラーム入力ペア 4。接続ワイヤでのクローズを報告します。
10	ALMINP3 P	アラーム入力ペア 4。接続ワイヤでのクローズを報告します。
11	EXALM0 N	外部ユーザ アラーム 1
12	EXALM0 P	外部ユーザ アラーム 1
13	GND	アース
14	EXALM1 N	外部ユーザ アラーム 2
15	EXALM1 P	外部ユーザ アラーム 2
16	EXALM2 N	外部ユーザ アラーム 3
17	EXALM2 P	外部ユーザ アラーム 3
18	EXALM3 N	外部ユーザ アラーム 4
19	EXALM3 P	外部ユーザ アラーム 4

表 2-27 MIC-A/P DB-62 コネクタのアラーム インターフェイスのピン配置 (続き)

ピン番号	信号名	信号の説明
20	EXALM4 N	外部ユーザ アラーム 5
21	EXALM4 P	外部ユーザ アラーム 5
22	EXALM5 N	外部ユーザ アラーム 6
23	EXALM5 P	外部ユーザ アラーム 6
24	EXALM6 N	外部ユーザ アラーム 7
25	EXALM6 P	外部ユーザ アラーム 7
26	GND	アース
27	EXALM7 N	外部ユーザ アラーム 8
28	EXALM7 P	外部ユーザ アラーム 8
29	EXALM8 N	外部ユーザ アラーム 9
30	EXALM8 P	外部ユーザ アラーム 9
31	EXALM9 N	外部ユーザ アラーム 10
32	EXALM9 P	外部ユーザ アラーム 10
33	EXALM10 N	外部ユーザ アラーム 11
34	EXALM10 P	外部ユーザ アラーム 11
35	EXALM11 N	外部ユーザ アラーム 12
36	EXALM11 P	外部ユーザ アラーム 12
37	ALMOUP0 N	ノーマル オープン出力ペア 1
38	ALMOUP0 P	ノーマル オープン出力ペア 1
39	GND	アース
40	ALMOUP1 N	ノーマル オープン出力ペア 2
41	ALMOUP1 P	ノーマル オープン出力ペア 2
42	ALMOUP2 N	ノーマル オープン出力ペア 3
43	ALMOUP2 P	ノーマル オープン出力ペア 3
44	ALMOUP3 N	ノーマル オープン出力ペア 4
45	ALMOUP3 P	ノーマル オープン出力ペア 4
46	AUDALM0 N	ノーマル オープン Minor 可聴アラーム
47	AUDALM0 P	ノーマル オープン Minor 可聴アラーム
48	AUDALM1 N	ノーマル オープン Major 可聴アラーム
49	AUDALM1 P	ノーマル オープン Major 可聴アラーム
50	AUDALM2 N	ノーマル オープン Critical 可聴アラーム
51	AUDALM2 P	ノーマル オープン Critical 可聴アラーム
52	GND	アース
53	AUDALM3 N	ノーマル オープン Remote 可聴アラーム
54	AUDALM3 P	ノーマル オープン Remote 可聴アラーム
55	VISALM0 N	ノーマル オープン Minor ビジュアルアラーム
56	VISALM0 P	ノーマル オープン Minor ビジュアルアラーム
57	VISALM1 N	ノーマル オープン Major ビジュアルアラーム

表 2-27 MIC-A/P DB-62 コネクタのアラーム インターフェイスのピン配置 (続き)

ピン番号	信号名	信号の説明
58	VISALM1 P	ノーマル オープン Major ビジュアルアラーム
59	VISALM2 N	ノーマル オープン Critical ビジュアルアラーム
60	VISALM2 P	ノーマル オープン Critical ビジュアルアラーム
61	VISALM3 N	ノーマル オープン Remote ビジュアルアラーム
62	VISALM3 P	ノーマル オープン Remote ビジュアルアラーム

2.11.2 MIC-C/T/P FMEC



(注)

ハードウェアの仕様については、「[A.3.9 MIC-C/T/P FMEC の仕様 \(ETSI のみ\)](#)」(P.A-15) を参照してください。

MIC-C/T/P FMEC は、2つの設定可能な冗長電源入力の一つである BATTERY A 入力に接続を提供します。システム管理シリアルポート、システム管理 LAN ポート、モデムポート (未使用)、およびシステム タイミング入出力にも接続を提供します。MIC-C/T/P はスロット 24 に装着します。

MIC-C/T/P FMEC は、次の機能を搭載しています。

- 2つの設定可能な冗長電源入力の一つへの接続
- ローカルクラフト/モデム (未使用) 用の2つのシリアルポートへの接続
- 1つの LAN ポートへの接続
- 2つのシステム タイミング入力への接続
- 2つのシステム タイミング出力への接続
- 製造およびインベントリデータの保存

システムを適切に稼働させるために、MIC-A/P および MIC-C/T/P FMEC の両方をシェルフに装着する必要があります。

図 2-12 に、MIC-C/T/P FMEC の前面プレートを示します。

図 2-12 MIC-C/T/P 前面プレート

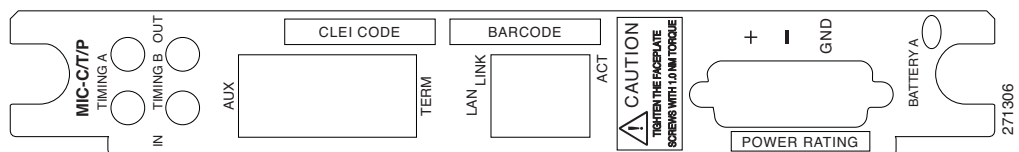
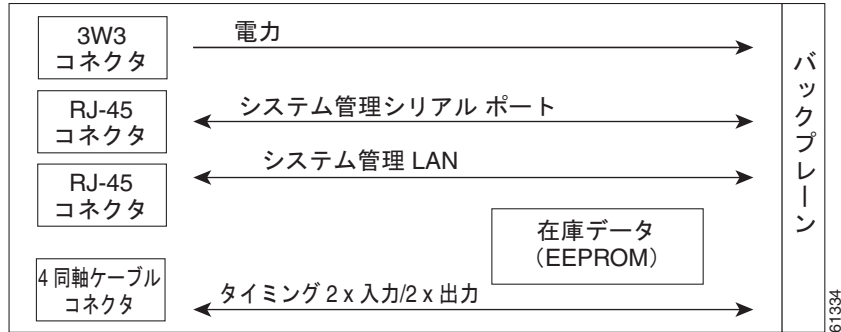


図 2-13 に、MIC-C/T/P のブロック図を示します。

図 2-13 MIC-C/T/P のブロック図



MIC-C/T/P FMEC の RJ45 LAN コネクタ上には 1 対の LED があります。リンクが存在するときはグリーン LED がオンとなり、データの転送中はオレンジ LED がオンとなります。



CHAPTER 3

光サービス チャンネル カード

この章では、Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) ネットワーク用 Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) カードについて説明します。装着およびカードのターンアップ手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。カードの安全性と適合性に関する情報については、マニュアル『Cisco Optical Transport Products Safety and Compliance Information』を参照してください。



(注) 特に記載のない限り、この章で説明するカードは、Cisco ONS 15454、Cisco ONS 15454 M6、Cisco ONS 15454 M2 プラットフォームでサポートされています。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「3.1 カードの概要」(P.3-1)
- 「3.2 クラス 1 レーザーの安全性ラベル」(P.3-3)
- 「3.3 OSCM カード」(P.3-5)
- 「3.4 OSC-CSM カード」(P.3-8)

3.1 カードの概要

この項では、カードの概要と互換性について説明します。



(注) 各カードには、ONS 15454 シェルフ アセンブリのスロットに対応する記号が付いています。カードは、同じ記号が表示されているスロットに装着します。スロットと記号のリストについては、『Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide』の「Card Slot Requirements」を参照してください。

Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) は、DWDM リングで 2 つの隣接ノードを接続する双方向チャンネルです。すべての DWDM ノード (端末ノードを除く) で、ウェストサイドとイーストサイドに 1 つずつ 2 つの異なる OSC 終端が存在します。このチャンネルは、ONS 15454 DWDM ネットワークの管理に必要な OSC オーバーヘッドを送信します。OSC 信号は、1510 nm の波長を使用し、クライアントのトラフィックに影響を与えません。このチャンネルの主な目的は、DWDM ネットワークにクロック同期と オーダーワイヤ チャンネル通信を伝送することです。ネットワークの各ノード間に透過的なリンクも提供します。OSC は OC-3/STM-1 フォーマットの信号です。

OSC モジュールには、OSCM と OSC-CSM という 2 つのバージョンがあります。OSC-CSM には、OSC モジュールに加えて、OSC 波長コンバイナおよびセパレータ コンポーネントが含まれています。

Mesh/Multiring Upgrade (MMU; メッシュ/マルチリング アップグレード) カードは、3R 再生成を必要とせずに、ネットワークまたはリングの 1 つのセクションから別のセクションに所定の波長を光学的にバイパスするために使用されます。



(注)

15454-M2 シェルフと 15454-M6 シェルフでは、TNC カードに OSCM カードの機能が搭載されています。OSC は、TNC カードの OC3 ポート (SFP-0) で作成できます。

TNC カードは、プライマリ OSC とセカンダリ OSC の 2 つの Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) をサポートします。

プライマリ光サービス チャンネル (SFP-0) は次のインターフェイスをサポートします。

- OC-3/STM-1
- ファストイーサネット (FE)
- ギガビットイーサネット (GE)

セカンダリ光サービス チャンネル (SFP-1) は次のインターフェイスをサポートします。

- ファストイーサネット (FE)
- ギガビットイーサネット (GE)

3.1.1 カードの概要

表 3-1 に、各カードの機能をまとめます。

表 3-1 OSCM、OSC-CSM、および MMU カードの概要

カード	ポートの説明	追加情報
OSCM	OSCM の前面プレートには、光ポート 1 セットとイーサネット ポートが 1 つあります。スロット 8 と 10 で動作します。	「3.3 OSCM カード」(P.3-5) を参照してください。
OSC-CSM	OSC-CSM の前面プレートには、光ポートが 3 セットとイーサネット ポートが 1 つあります。スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 で動作します。	「3.4 OSC-CSM カード」(P.3-8) を参照してください。

3.1.2 カードの互換性

表 3-2 に、OSC カードと OSCM カードの CTC ソフトウェア互換性を示します。

表 3-2 光サービス チャンネル カードのソフトウェア リリース互換性

カードの名前	R4.5	R4.6	R4.7	R5.0	R6.0	R7.0	R7.2	R8.0	R8.5	R9.0	R9.1	R9.2
OSCM	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
OSC-CSM	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり

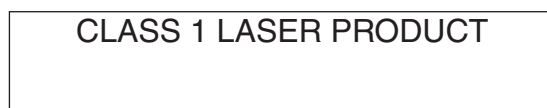
3.2 クラス1 レーザーの安全性ラベル

この項では、OSCM カードと OSC-CSM カードに貼付されている安全性ラベルの重要性について説明します。カードの前面プレートのラベルには、レーザー放射レベルに関する警告が明記されています。これらのカードで作業する前に、すべての警告ラベルを理解する必要があります。

3.2.1 クラス1 レーザー製品ラベル

図 3-1 に、クラス1 レーザー製品ラベルを示します。

図 3-1 クラス1 レーザー製品ラベル



クラス1 レーザーは、放射照度が Maximum Permissible Exposure (MPE; 最大許容露光量) の値以下の製品です。したがって、クラス1 レーザー製品の場合、出力電力は眼に損傷を与えると考えられているレベルを下回ります。クラス1 レーザーの光線にさらされても、眼を痛めることはなく、安全であると考えられます。しかし、クラス1 レーザー製品の中には、上位クラスのレーザー システムを含むものもあります。ただし、光線へのアクセスをほとんど発生させないようにする十分な工学的制御策が採用されています。上位クラスのレーザー システムが組み込まれたクラス1 レーザー製品を解体すると、危険なレーザー光線にさらされる可能性があります。

3.2.2 危険度1 ラベル

図 3-2 に、危険度1 ラベルを示します。

図 3-2 危険度ラベル

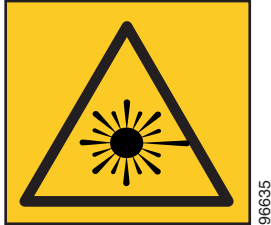


この危険度ラベルは、IEC60825-1 Ed.1.2 に従って算出されたクラス1 限度のレーザー放射に、ユーザがさらされる危険性があることを警告するものです。

3.2.3 レーザー光源コネクタ ラベル

図 3-3 に、レーザー光源コネクタ ラベルを示します。

図 3-3 レーザー光源コネクタ ラベル

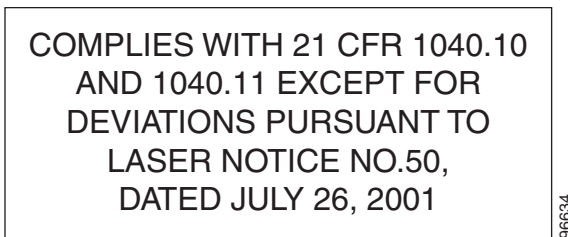


このラベルは、ラベルが貼られた光コネクタにレーザー光源が存在することを示します。

3.2.4 FDA ステートメント ラベル

図 3-4 に、FDA ステートメント ラベルを示します。

図 3-4 FDA ステートメント ラベル



このラベルは、FDA の標準に準拠していること、および危険度の分類が IEC60825-1 Am.2 または Ed.1.2 に従っていることを示します。

3.2.5 感電危険ラベル

図 3-5 に、感電危険ラベルを示します。

図 3-5 感電危険ラベル



このラベルは、カード内部の電氣的危険性をユーザに警告するものです。メンテナンス中に隣接するカードを取り外す際に、カード本体の露出した電気回路に接触した場合に感電するおそれがあります。

この項では、光サービス チャンネル カードについて説明します。Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) は、DWDM リングで 2 つの隣接ノードを接続する双方向チャンネルです。すべての DWDM ノード (端末ノードを除く) で、ウェスト サイドとイースト サイドに 1 つずつ 2 つの異なる OSC 終端が存在します。このチャンネルは、ONS 15454 DWDM ネットワークの管理に必要な OSC オーバーヘッドを送信します。OSC 信号は、1510 nm の波長を使用し、クライアントのトラフィックに影響を与えません。このチャンネルの主な目的は、DWDM ネットワークにクロック同期と オーダーワイヤ チャンネル通信を伝送することです。ネットワークの各ノード間に透過的なリンクも提供します。OSC は OC-3/STM-1 フォーマットの信号です。

OSC モジュールには、OSCM と OSC-CSM という 2 つのバージョンがあります。OSC-CSM には、OSC モジュールに加えて、OSC 波長コンバイナおよびセパレータ コンポーネントが含まれています。

3.3 OSCM カード

(Cisco ONS 15454 のみ)



(注) OSCM カードの仕様については、「[A.4.1 OSCM カードの仕様](#)」(P.A-16) を参照してください。



(注) 15454-M2 シェルフと 15454-M6 シェルフでは、TNC カードに OSCM カードの機能が搭載されていません。

OSCM カードは、OPT-BST、OPT-BST-E、または OPT-BST-L ブースタ増幅器を含む、増幅ノードで使用されます。OPT-BST、OPT-BST-E、および OPT-BST-L カードには、必要な OSC 波長コンバイナおよびセパレータ コンポーネントが含まれています。OSCM は、OC-N/STM-N カード、電気回路カードまたはクロスコネクタカードを使用するノードでは使用できません。OSCM はスロット 8 と 10 を使用します。また、これらはクロスコネクタカードスロットです。

OSCM は次の機能をサポートします。

- OC-3/STM-1 フォーマットの OSC
- 処理のために TCC2/TCC2P/TCC3 カードに転送される Supervisory Data Channel (SDC; 監視データ チャンネル)
- リング内の全ノードへの同期クロックの配信
- 100BaseT Far-end (FE; 遠端) User Channel (UC; ユーザ チャンネル)
- オーダーワイヤ サポートやオプティカル セーフティなどのモニタリング機能

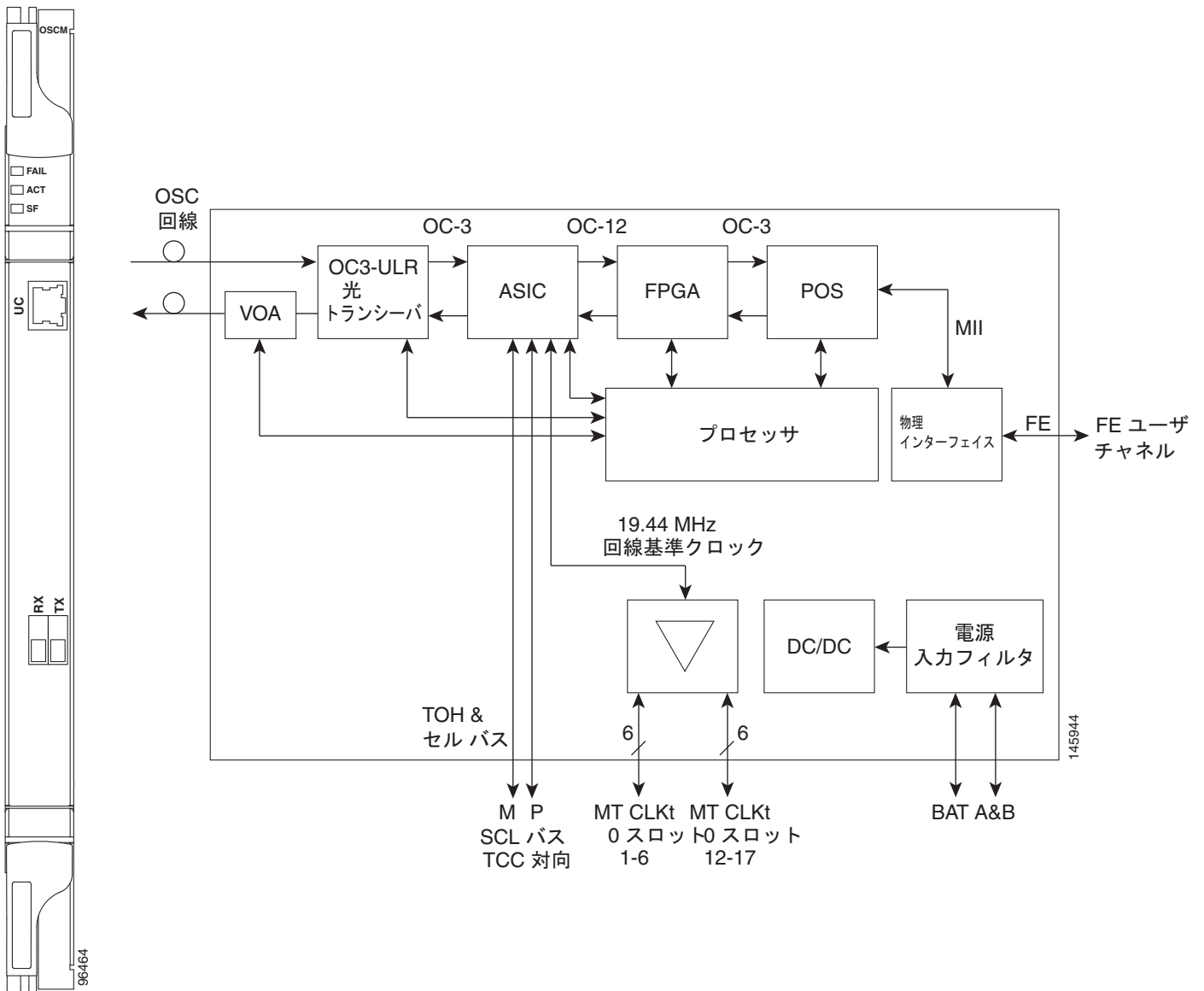
OC-3/STM-1 Section Data Communications Channel (SDCC または RS-DCC; セクション データ通信チャンネル) オーバーヘッドバイトは、ネットワーク通信に使用されます。光トランシーバは OC-3/STM-1 を終端させます。その後、OC-3/STM-1 は再生成され電気信号に変換されます。SDCC または RS-DCC バイトは、処理のためにバックプレーンの System Communication Link (SCL; システム通信リンク) バスを経由してアクティブおよびスタンバイの TCC2/TCC2P/TCC3 カードに転送されます。オーダーワイヤ バイト (E1、E2、F1) も SCL バス経由で TCC2/TCC2P/TCC3 に転送され、さらに AIC-I カードに転送されます。

OC-3/STM-1 のペイロード部分は、ファスト イーサネット UC の伝送に使用されます。フレームは、イーサネット パケットを抽出し、RJ-45 コネクタで使用できるようにする Packet-over-SONET/SDH (POS) 処理ブロックに送られます。

OSCM は、着信 OC-3/STM-1 信号から基準クロック情報を取り出し、それを DWDM カードに送信することで、この情報を配信します。その後 DWDM カードは、クロック情報をアクティブおよびスタンバイの TCC2/TCC2P/TCC3 カードに転送します。

図 3-6 に、OSCM カードの前面プレートとブロック図を示します。

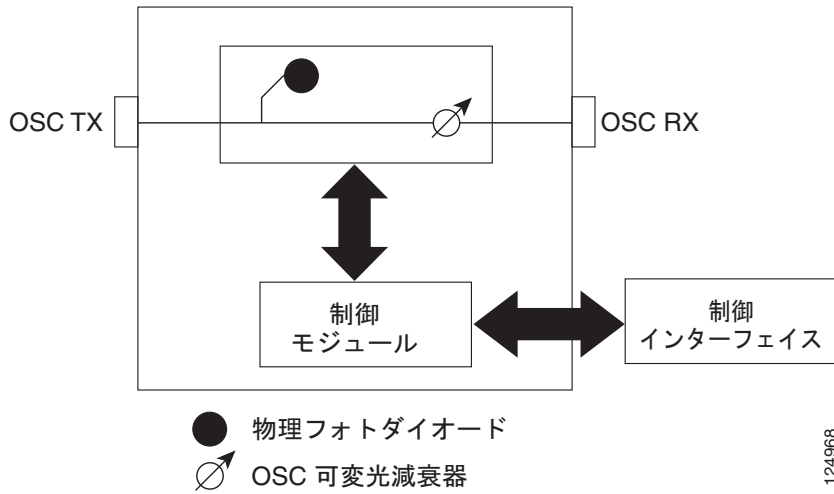
図 3-6 OSCM カードの前面プレート



カードの安全性ラベルの詳細については、「3.2 クラス 1 レーザーの安全性ラベル」(P.3-3) を参照してください。

図 3-7 に、OSCM 内の Variable Optical Attenuator (VOA; 可変光減衰器) のブロック図を示します。

図 3-7 OSCM VOA 光モジュールの機能ブロック図



3.3.1 電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 は、OSCM カードの電力をモニタします。電力レベルの戻り値は、OSC TX ポート (表 3-3) に合わせて調整されます。

表 3-3 OSCM VOA ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1	出力 OSC	OSC TX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

3.3.2 OSCM カードレベル インジケータ

OSCM カードには、表 3-4 に示すように 3 つのカードレベル LED インジケータがあります。

表 3-4 OSCM カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。

表 3-4 OSCM カードレベル インジケータ (続き)

カードレベル インジケータ	説明
グリーン の ACT LED	グリーン の ACT LED は、OSCM がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ の SF LED	オレンジ の SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで、Loss of Signal (LOS; 信号損失)、Loss of Frame Alignment (LOF; フレーム同期損失)、Line Alarm Indication Signal (AIS-L; ラインのアラーム表示信号)、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの Signal Fail (SF; 信号障害) LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

3.3.3 OSCM ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 のファン トレイ アセンブリの LCD 画面を使用して確認できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。OSCM の前面プレートには、OC-3/STM-1 光ポートが 1 つあります。長距離 OSC は、別の DWDM ノードとの間で OSC を送受信します。このリンクでは、DCN データと FE ベイロードの両方が伝送されます。

3.4 OSC-CSM カード



(注)

OSCM-CSM カードの仕様については、「[A.4.2 OSC-CSM カードの仕様](#)」(P.A-17) を参照してください。

OSCM-CSM カードは非増幅ノードで使用します。つまり、OSCM-CSM を動作させるために、OSC 波長コンバイナおよびセパレータ付きのブースタ増幅器は必要ありません。OSCM-CSM は、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。ハイブリッド モードで動作させるには、OSCM-CSM カードとともに、クロスコネクタカードを使用する必要があります。クロスコネクタカードは、OC-N/STM-N カードおよび電気回路カードの機能を有効にします。

OSCM-CSM は次の機能をサポートします。

- Wavelength Division Multiplexing (WDM; 波長分割多重) 信号との間で光サービス チャネルを多重化または逆多重化するための光コンバイナおよびセパレータ モジュール
- OC-3/STM-1 フォーマットの OSC
- 処理のために TCC2/TCC2P/TCC3 カードに転送される SDC
- リング内の全ノードへの同期クロックの配信
- 100BaseT FE UC
- オーダーワイヤ サポートなどのモニタリング機能
- オプティカル セーフティ: 信号損失の検出およびアラーム、光 1x1 スイッチによる高速送信電力シャットダウン
- Optical Safety Remote Interlock (OSRI; オプティカル セーフティ リモート インターロック)。光出力電力をシャットダウンできる機能

- Automatic Laser Shutdown (ALS; 自動レーザー遮断)。ファイバ切断時に使用される安全メカニズム。カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。ネットワークで ALS を実装するようにカードを使用する方法については、「12.11 ネットワークのオプティカル セーフティ」(P.12-27) を参照してください。

回線からの WDM 信号は、OSC コンバイナおよびセパレータ経由で渡されます。ここで、OSC 信号が WDM 信号から抽出されます。WDM 信号は、残りのチャンネルとともに COM ポート（前面パネルにラベル）に送信され、OADM または増幅ユニットにルーティングされます。一方、OSC 信号は光トランシーバに送信されます。

OSC は OC-3/STM-1 フォーマットの信号です。OC-3/STM-1 SDCC または RS-DCC オーバーヘッドバイトは、ネットワーク通信に使用されます。光トランシーバは OC-3/STM-1 を終端させます。その後、OC-3/STM-1 は再生成され電気信号に変換されます。SDCC または RS-DCC バイトは、処理のためにバックプレーンの SCL バスを経由してアクティブおよびスタンバイの TCC2/TCC2P/TCC3 カードに転送されます。オーダーワイヤ バイト (E1、E2、F1) も SCL バス経由で TCC2/TCC2P/TCC3 に転送され、さらに AIC-I カードに転送されます。

OC-3/STM-1 のペイロード部分は、ファスト イーサネット UC の伝送に使用されます。フレームは、イーサネット パケットを抽出して RJ-45 コネクタで使用できるようにする、POS 処理ブロックに送られます。

OSC-CSM は、着信 OC-3/STM-1 信号から基準クロック情報を取り出し、それをアクティブおよびスタンバイの TCC2/TCC2P/TCC3 カードに送信することで、この情報を配信します。OSC-CSM はスロット 8 および 10 (クロスコネクタカード スロット) を使用しないので、クロックの配信は OSCM とは異なります。

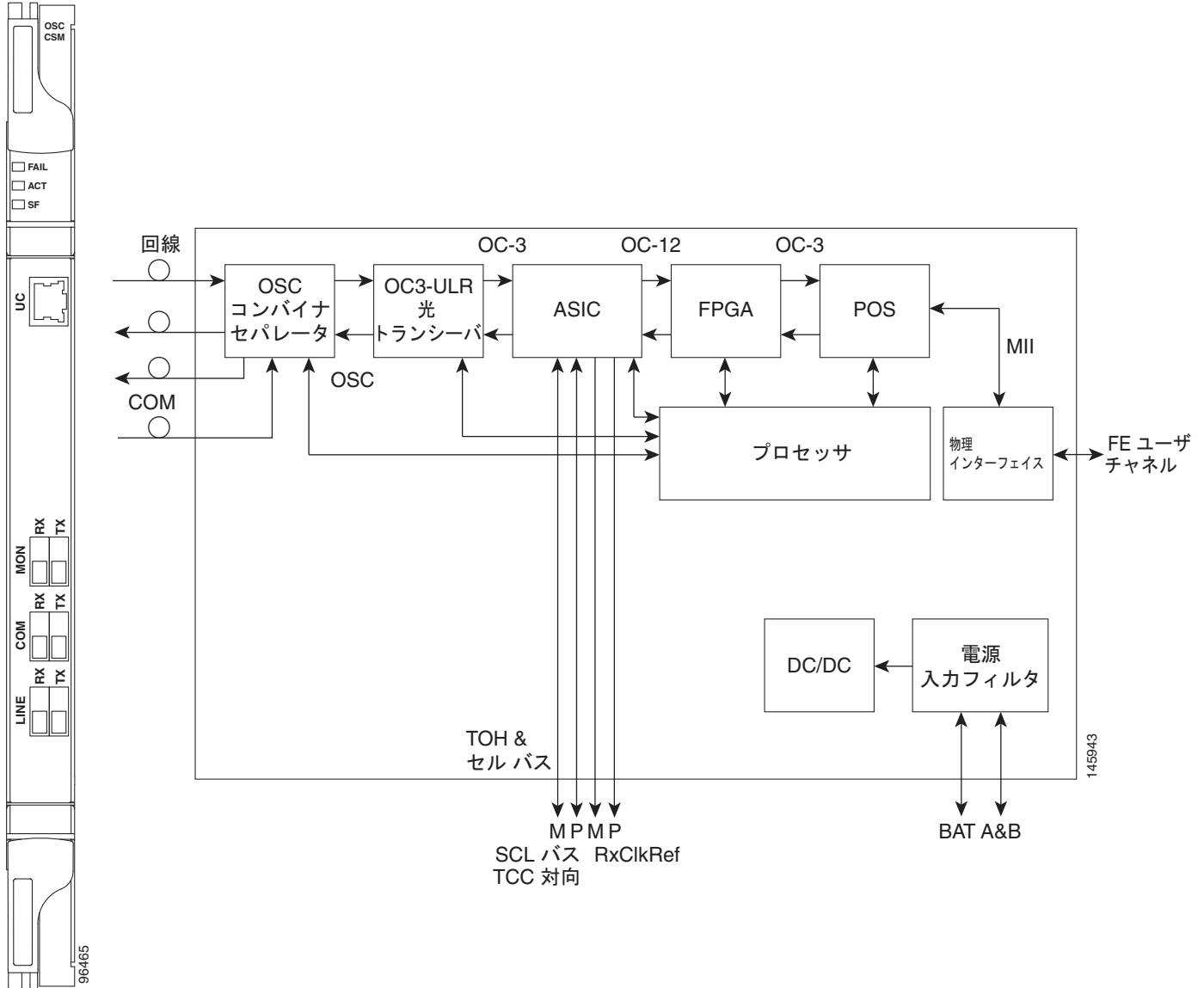


(注)

S1 と S2 (図 3-10 (P.3-12)) は、スプリッタ比 2:98 の光スプリッタです。その結果、MON TX ポートの電力は、COM RX ポートの対応電力より約 17 dB 低く、MON RX ポートの電力は、COM TX ポートの電力より約 20 dB 低くなります。この差は、P1 フォトダイオード用タップ カプラーがあるためです。

図 3-8 に、OSC-CSM の前面プレートを示します。

図 3-8 OSC-CSM の前面プレート



カードの安全性ラベルの詳細については、「3.2 クラス 1 レーザーの安全性ラベル」(P.3-3) を参照してください。

図 3-9 に、OSC-CSM カードのブロック図を示します。

図 3-9 OSC-CSM のブロック図

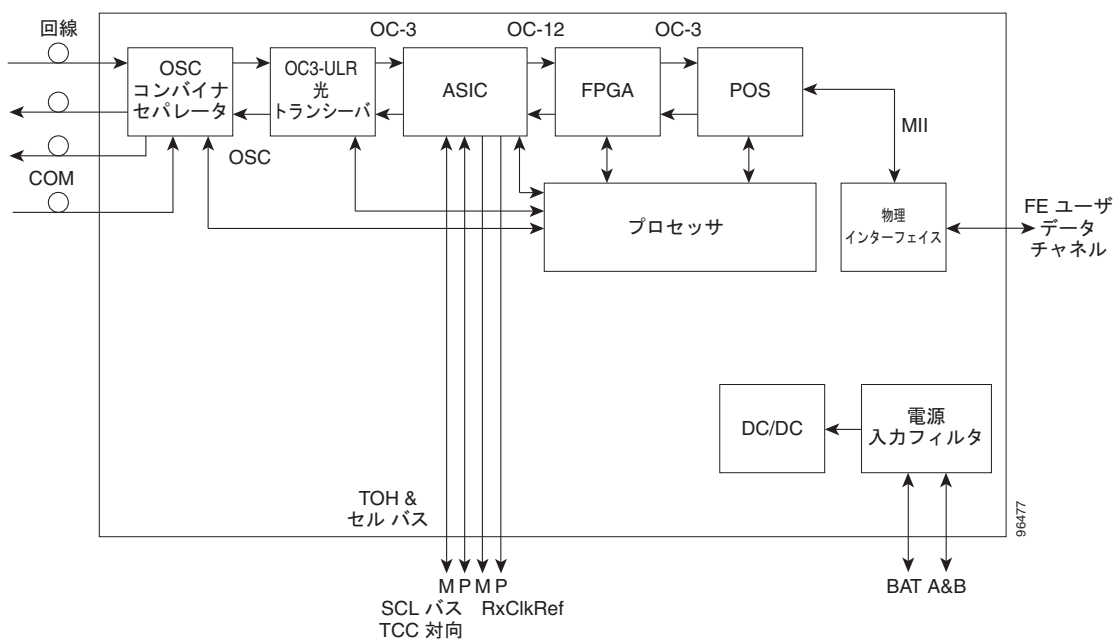
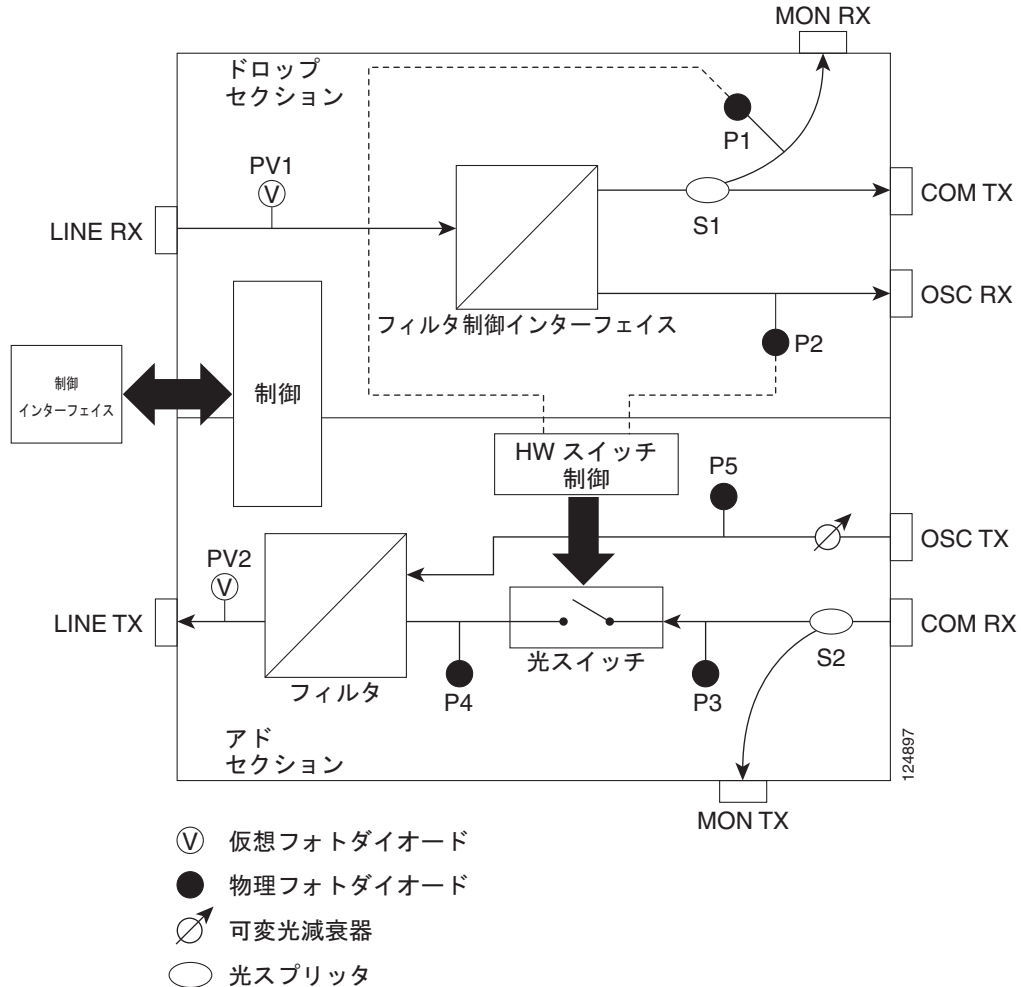


図 3-10 に、OSC-CSM 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 3-10 OSC-CSM 光モジュールの機能ブロック図



3.4.1 電力モニタリング

物理フォトダイオード P1、P2、P3、および P5 は OSC-CSM カードの電力をモニタします。その機能は次のとおりです。

- P1：電力の戻り値は、前のフィルタの挿入ロスを含めて LINE RX ポートに合わせて調整されます（この電力ダイナミック範囲の読み取りは、LINE RX 出力に向けて戻されています）。
- P2：戻り値は、LINE RX ポートに合わせて調整されます。
- P3：戻り値は、COM RX ポートに合わせて調整されます。
- P5：戻り値は、後続フィルタの挿入ロスを含めて OSC TX ポートに合わせて調整されます。

電力の戻り値は、表 3-5 に示すようにポートに合わせて調整されます。

表 3-5 OSC-CSM ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート	電力	PM パラメータ
P1	入力ライン	LINE RX	チャンネル電力 OSC 電力	サポート
P2	入力ライン	LINE RX	OSC 電力	サポート
P3	入力通信	COM RX	チャンネル電力	サポート
P5	出力 OSC	OSC TX	OSC 電力	サポート

LINE TX の OSC 電力は、P5 から報告される電力と同じです。

電力値の PM パラメータを表 19-32 に示します。

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

3.4.2 アラームとしきい値

表 3-6 に、OSC-CSM カードのアラームおよび関連しきい値を示します。

表 3-6 アラームとしきい値

ポート	アラーム	しきい値
LINE RX	LOS	なし
	LOS-P	LOS-P Fail Low
	LOS-O	LOS-O Fail Low
LINE TX	なし	なし
OSC TX	OPWR-DEG-HIGH	OPWR-DEG-HIGH Th
	OPWR-DEG-LOW	OPWR-DEG-LOW Th
	OPWR-FAIL-LOW	OPWR-FAIL-LOW Th
OSC RX	なし	なし
COM TX	なし	なし
COM RX	LOS-P	LOS-P Fail Low

3.4.3 OSC-CSM カードレベル インジケータ

OSC-CSM カードには、表 3-7 に示すように 3 つのカードレベル LED インジケータがあります。

表 3-7 OSC-CSM カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、OSC-CSM がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで LOS、LOF、AIS-L、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。オレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

3.4.4 OSC-CSM ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 のファントレイアセンブリの LCD 画面を使用して確認できます。LCD を使用して、ポートまたはカードスロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。OSC-CSM の前面プレートには、OC3 ポートとその他 3 セットのポートがあります。



CHAPTER 4

光増幅器カード

この章では、Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) ネットワークで使用する光増幅器カードについて説明します。装着およびカードのターンアップ手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。カードの安全性と適合性に関する情報については、マニュアル『Cisco Optical Transport Products Safety and Compliance Information』を参照してください。



(注) この章で説明するカードは、特に記載のない限り、Cisco ONS 15454、Cisco ONS 15454 M6、Cisco ONS 15454 M2 プラットフォームでサポートされています。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「4.1 カードの概要」 (P.4-1)
- 「4.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル」 (P.4-5)
- 「4.3 OPT-PRE 増幅器カード」 (P.4-7)
- 「4.4 OPT-BST 増幅器カード」 (P.4-11)
- 「4.5 OPT-BST-E 増幅器カード」 (P.4-16)
- 「4.6 OPT-BST-L 増幅器カード」 (P.4-20)
- 「4.7 OPT-AMP-L カード」 (P.4-24)
- 「4.8 OPT-AMP-17-C カード」 (P.4-29)
- 「4.9 OPT-AMP-C カード」 (P.4-33)
- 「4.10 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カード」 (P.4-38)

4.1 カードの概要

この項では、光増幅器カードの概要と互換性について説明します。



(注) 各カードには、ONS 15454 シェルフ アセンブリのロットに対応する記号が付いています。カードは同じ記号のロットに装着する必要があります。ロットと記号のリストについては、『Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide』の「Card Slot Requirements」を参照してください。

光増幅器は、増幅ノード（ハブノードなど）、増幅 OADM ノード、ライン増幅ノードで使用します。ONS 15454 DWDM の増幅器は次の 9 種類です。

- 光プリアンプ (OPT-PRE)
- 光ブースタ増幅器 (OPT-BST)
- 光ブースタ拡張増幅器 (OPT-BST-E)
- 光ブースタ L バンド増幅器 (OPT-BST-L)
- 光 L バンドプリアンプ (OPT-AMP-L)
- 光 C バンド増幅器 (OPT-AMP-17-C)
- 光 C バンド ハイゲイン ハイパワー増幅器 (OPT-AMP-C)
- 光 C バンド ラマン増幅器 (OPT-RAMP-C)
- 光 C バンド 拡張ラマン増幅器 (OPT-RAMP-CE)

光増幅器カードのアーキテクチャには、光パワー、レーザー電流、温度制御ループを管理するコントローラ付きの光プラグインモジュールが含まれています。また、増幅器は、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードとの通信、プロビジョニング、コントロール、アラームなどの Operation, Administration, Maintenance, and Provisioning (OAM&P) 機能を管理します。

4.1.1 用途

CTC ([CTC] > [Card] > [Provisioning]) を使用すると、次の増幅器をブースタまたはプリアンプとして設定できます。

- OPT-AMP-C
- OPT-AMP-17C
- OPT-AMP-L
- OPT-BST-E
- OPT-BST

増幅器は、デフォルトではブースタ増幅器として機能します。増幅器の役割は、CTC に CTP NE アップデート コンフィギュレーション ファイルをロードすると自動的に設定されます。増幅器の役割は手動で変更することもできます。



(注)

OPT-BST 増幅器と OPT-BST-E 増幅器は、OPT-RAMP-C カードを装着したサイトではプリアンプとしてサポートされます。他の構成では、OPT-BST カードと OPT-BST-E カードはブースタ増幅器として設定する必要があります。

サポートされる構成およびネットワーク トポロジの詳細については、第 11 章「ノードリファレンス」と第 12 章「ネットワーク参照」を参照してください。

4.1.2 カードの概要

表 4-1 に、各光増幅器カードの機能をまとめます。

表 4-1 ONS 15454 の光増幅器カード

カード	ポートの説明	追加情報
OPT-PRE	OPT-PRE 増幅器の前面プレートには、5つの光ポート（3セット）があります。スロット1～6および12～17で動作します。	「4.3 OPT-PRE 増幅器カード」(P.4-7) を参照してください。
OPT-BST	OPT-BST 増幅器の前面プレートには、4セットの光ポートがあります。スロット1～6および12～17で動作します。	「4.4 OPT-BST 増幅器カード」(P.4-11) を参照してください。
OPT-BST-E	OPT-BST-E 増幅器の前面プレートには、4セットの光ポートがあります。スロット1～6および12～17で動作します。	「4.5 OPT-BST-E 増幅器カード」(P.4-16) を参照してください。
OPT-BST-L	OPT-BST-L Lバンド増幅器の前面プレートには、4セットの光ポートがあります。スロット1～6および12～17で動作します。	「4.6 OPT-BST-L 増幅器カード」(P.4-20) を参照してください。
OPT-AMP-L	OPT-AMP-L Lバンドプリアンプの前面プレートには、5セットの光ポートがあります。スロット1～6および12～17で動作する2スロットカードです。	「4.7 OPT-AMP-L カード」(P.4-24) を参照してください。
OPT-AMP-17-C	OPT-AMP-17-C Cバンドローゲインプリアンプ/ブースタ増幅器の前面プレートには4セットの光ポートがあります。スロット1～6および12～17で動作します。	「4.8 OPT-AMP-17-C カード」(P.4-29) を参照してください。
OPT-AMP-C	OPT-AMP-C Cバンドハイゲインハイパワープリアンプ/ブースタ増幅器の前面プレートには5セットの光ポートがあります。スロット2～6および11～16に装着およびプロビジョニングされた場合はプリアンプとして動作し、スロット1と17に装着およびプロビジョニングされた場合はブースタ増幅器として動作します。	「4.9 OPT-AMP-C カード」(P.4-33) を参照してください。
OPT-RAMP-C	OPT-RAMP-C Cバンド増幅器の前面プレートには5セットの光ポートがあり、スロット1～5および12～16で動作します。	「4.10 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カード」(P.4-38) を参照してください。
OPT-RAMP-CE	OPT-RAMP-CE Cバンド増幅器の前面プレートには5セットの光ポートがあり、スロット1～5および12～16で動作します。	「4.10 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カード」(P.4-38) を参照してください。

4.1.3 カードの互換性

表 4-2 に、各光増幅器カードの Cisco Transport Controller (CTC) ソフトウェアとの互換性を示します。

表 4-2 光増幅器カードのソフトウェア リリース互換性

カードタイプ	R4.5	R4.6	R4.7	R5.0	R6.0	R7.0	R7.2	R8.0	R8.5	R9.0	R9.1	R9.2
OPT-PRE	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	ONS 15454-M2、15454-M6
OPT-BST	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	ONS 15454-M2、15454-M6
OPT-BST-E	なし	なし	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	ONS 15454-M2、15454-M6
OPT-BST-L	なし	なし	なし	なし	なし	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM
OPT-AMP-L	なし	なし	なし	なし	なし	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM
OPT-AMP-17-C	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	ONS 15454-M2、15454-M6
OPT-AMP-C	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	ONS 15454-M2、15454-M6

表 4-2 光増幅器カードのソフトウェア リリース互換性 (続き)

カードタイプ	R4.5	R4.6	R4.7	R5.0	R6.0	R7.0	R7.2	R8.0	R8.5	R9.0	R9.1	R9.2
OPT-RAMP-C	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454-DWDM	15454-DWDM	ONS 15454、15454-M6
OPT-RAMP-CE	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454-DWDM	ONS 15454、15454-M6

4.1.4 光パワー アラームとしきい値

表 4-3 に、OPT-BST、OPT-BST-E、OPT-BST-L、OPT-AMP-L、OPT-AMP-17-C、および OPT-AMP-C カードのアラームと関連しきい値を示します。

表 4-3 アラームとしきい値

ポート	アラーム	しきい値
LINE RX	LOS	なし
	LOS-P	LOS-P Fail Low
	LOS-O	LOS-O Fail Low
LINE TX	OPWR-FAIL	OPWR Fail Low
OSC TX	なし	なし
OSC RX	なし	なし
COM TX	なし	なし
COM RX	LOS-P	LOS-P Fail Low

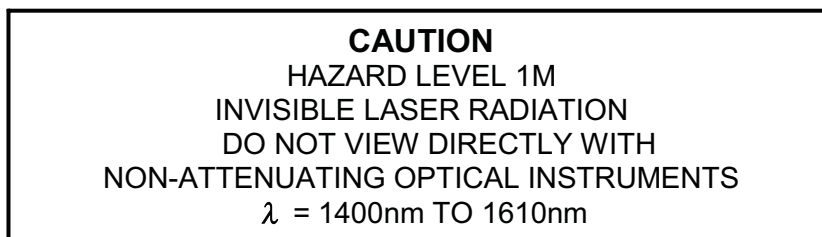
4.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル

この項では、光増幅器カードに貼付されている安全性ラベルの重要性について説明します。カードの前面プレートのラベルには、レーザー放射レベルに関する警告が明記されています。これらのカードで作業する前に、すべての警告ラベルを理解する必要があります。

4.2.1 クラス 1M レーザー製品ステートメント

図 4-1 に、クラス 1M レーザー製品ステートメントを示します。クラス 1M レーザーは、高発散ビームまたは広径ビームを放出する製品です。したがって、レーザー光線全体のほんの一部分しか眼に入りません。ただし、拡大鏡を使用してビームを見ると、これらのレーザー製品で眼を損傷するおそれがあります。

図 4-1 クラス 1M レーザー製品ステートメント



4.2.2 危険度 1M ラベル

図 4-2 に、危険度 1M ラベルを示します。危険度ラベルは、IEC60825-1 Ed.1.2 に従って計算されたレーザー放射への曝露についてユーザに警告しています。

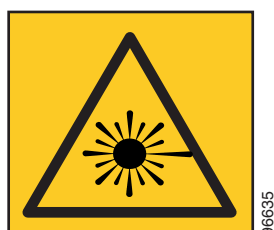
図 4-2 危険度ラベル



4.2.3 レーザー光源コネクタ ラベル

図 4-3 にレーザー光源コネクタ ラベルを示します。このラベルは、ラベルが貼られた光コネクタにレーザー光源が存在することを示します。

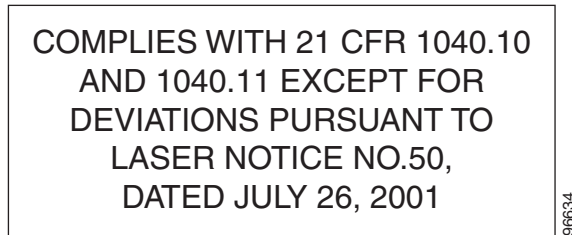
図 4-3 レーザー光源コネクタ ラベル



4.2.4 FDA ステートメント ラベル

図 4-4 に FDA ステートメント ラベルを示します。このラベルは、FDA の標準に準拠していること、および危険度の分類が IEC60825-1 Am.2 または Ed.1.2 に従っていることを示します。

図 4-4 FDA ステートメント ラベル



4.2.5 感電危険ラベル

図 4-5 に感電危険ラベルを示します。このラベルは、カード内の感電の危険を警告します。メンテナンス中に隣接するカードを取り外したり、カードの露出した電気回路に接触した場合に感電するおそれがあります。

図 4-5 感電危険ラベル



4.3 OPT-PRE 増幅器カード



(注) ハードウェアの仕様については、「[A.5.1 OPT-PRE 増幅器カードの仕様](#)」(P.A-18) を参照してください。



(注) OPT-PRE カードの安全性ラベルについては、「[4.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル](#)」(P.4-5) を参照してください。

OPT-PRE は、Dispersion Compensating Unit (DCU; 分散補償ユニット) に接続できる Midamplifier Loss (MAL) を備えた C バンドの DWDM、2 ステージの Erbium-Doped Fiber Amplifier (EDFA; エルビウム添加光ファイバ増幅器) です。OPT-PRE は、ゲイン傾斜を制御する Variable Optical Attenuator (VOA; 可変光減衰器) を内蔵し、DCU を基準値に減衰させる際にも使用できます。OPT-PRE は、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。カードは、50 GHz チャンネル間隔で最大 80 チャンネルをサポートするように設計されています。OPT-PRE の機能は、次のとおりです。

- 固定ゲイン モード (プログラマブル傾斜付き)
- 真の可変ゲイン
- 高速過渡抑制
- 歪みのない低周波数転送機能
- 最大出力電力を設定可能
- 固定出力電力モード (プロビジョニング中に使用されるモード)
- ファイバベース DCU 用 MAL
- 固定ゲイン モードでの Amplified Spontaneous Emission (ASE; 自発増幅放出) 補償
- 設定可能なしきい値によるフル モニタリングおよびアラーム処理
- 4 つの信号フォトダイオードで、CTC を通して、2 つの増幅器ステージの入出力光パワーをモニタ
- 外部モニタリング用の光出力ポート



(注)

光スプリッタの比率は 1:99 なので、MON ポートでは COM TX ポートより約 20 dB 電力が低くなります。

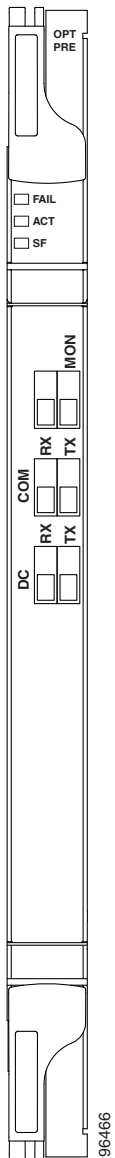
4.3.1 OPT-PRE 前面プレートのポート

OPT-PRE 増幅器の前面プレートには、5 つの光ポートがあります。

- MON は出力モニタ ポートです。
- COM RX (着信) は入力信号ポートです。
- COM TX (送信) は出力信号ポートです。
- DC RX は MAL 入力信号ポートです。
- DC TX は MAL 出力信号ポートです。

図 4-6 に、OPT-PRE 増幅器カードの前面プレートを示します。

図 4-6 OPT-PRE の前面プレート



4.3.2 OPT-PRE のブロック図

図 4-7 に、OPT-PRE カードの機能の簡略化されたブロック図を示します。

図 4-7 OPT-PRE のブロック図

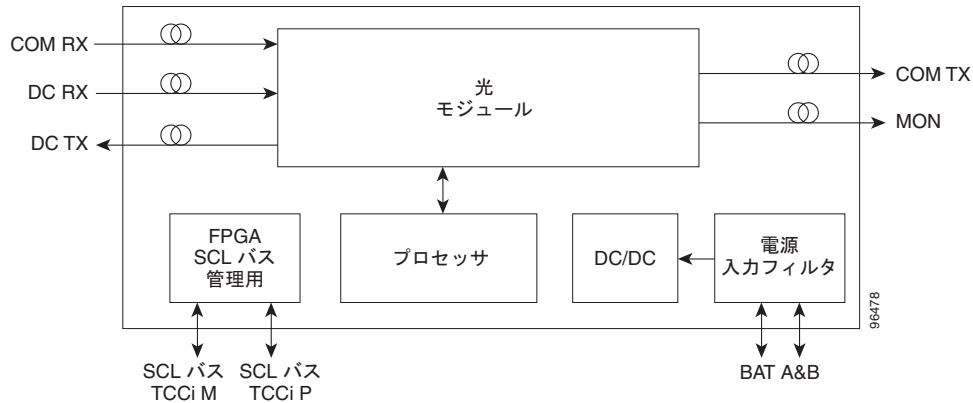
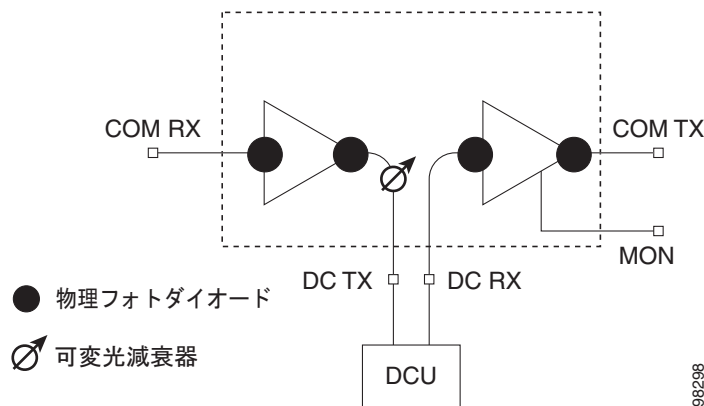


図 4-8 に、OPT-PRE 光モジュールの機能を表すブロック図を示します。

図 4-8 OPT-PRE 光モジュールの機能ブロック図



4.3.3 OPT-PRE の電力モニタリング

物理フォトダイオード P1、P2、P3、および P4 は OPT-PRE カードの電力をモニタします。表 4-4 に各ポートを基準に調整された電力レベルの戻り値を示します。

表 4-4 OPT-PRE ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1	入力通信	COM RX
P2	出力 DC	DC TX
P3	入力 DC	DC RX

表 4-4 OPT-PRE ポートの調整 (続き)

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P4	出力 COM (総出力)	COM TX
	出力 COM (信号出力)	

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

4.3.4 OPT-PRE 増幅器カードレベル インジケータ

表 4-5 に、OPT-PRE 増幅器カード上の 3 つのカードレベル LED インジケータを示します。

表 4-5 OPT-PRE 増幅器カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、OPT-PRE がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで LOS などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

4.3.5 OPT-PRE 増幅器ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 ファントレイ アセンブリにある LCD 画面を使用して判断できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。

4.4 OPT-BST 増幅器カード



(注) ハードウェアの仕様については、「A.5.2 OPT-BST 増幅器カードの仕様」(P.A-19) を参照してください。



(注) OPT-BST カードの安全性ラベルについては、「4.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル」(P.4-5) を参照してください。

OPT-BST カードは、50 GHz チャンネル間隔で最終的に最大 80 チャンネルをサポートするように設計されています。OPT-BST は、Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) のアド/ドロップ機能を備えた C バンドの DWDM EDFA です。ONS 15454 に OPT-BST を装着する場合、OSC の処理に OSCM カードも必要です。OPT-BST は、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。カードの機能は次のとおりです。

- 固定ゲイン モード (プログラマブル傾斜付き)
- 固定ゲイン モードおよび出力電力モードで 5 ~ 20 dB のゲイン範囲
- 真の可変ゲイン
- ゲイン傾斜を制御する内蔵 VOA
- 高速過渡抑制
- 歪みのない低周波数転送機能
- 最大出力電力を設定可能
- 固定出力電力モード (プロビジョニング中に使用されるモード)
- 固定ゲイン モードでの ASE 補償
- 設定可能なしきい値によるフル モニタリングおよびアラーム処理
- Optical Safety Remote Interlock (OSRI; オプティカル セーフティ リモート インターロック)。光出力電力の停止や安全なレベルまでの低減 (自動電力低下) が可能な CTC ソフトウェアの機能。
- Automatic Laser Shutdown (ALS; 自動レーザー遮断)。ファイバ切断時に使用される安全メカニズム。カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。ネットワークで ALS を実装するようにカードを使用する方法については、「[12.11 ネットワークのオプティカル セーフティ](#)」(P.12-27) を参照してください。



(注)

各光スプリッタの比率は 1:99 です。そのため、MON TX ポートと MON RX のポート電力は、COM TX と COM RX のポート電力より約 20 dB 低くなります。

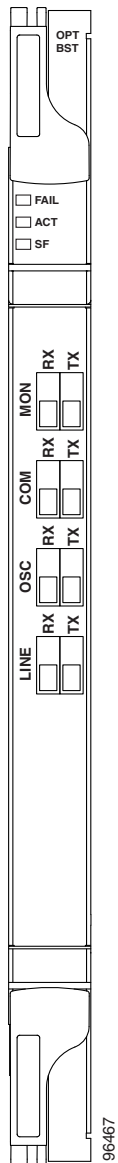
4.4.1 OPT-BST 前面プレートのポート

OPT-BST 増幅器の前面プレートには、8 つの光ポートがあります。

- MON RX は、出力モニタ ポート (受信セクション) です。
- MON TX は出力モニタ ポートです。
- COM RX は入力信号ポートです。
- LINE TX は出力信号ポートです。
- LINE RX は、入力信号ポート (受信セクション) です。
- COM TX は、出力信号ポート (受信セクション) です。
- OSC RX は OSC アド入力ポートです。
- OSC TX は OSC ドロップ出力ポートです。

図 4-9 に、OPT-BST 増幅器カードの前面プレートを示します。

図 4-9 OPT-BST の前面プレート



4.4.2 OPT-BST のブロック図

図 4-10 に、OPT-BST カードの機能の簡略化されたブロック図を示します。

図 4-10 OPT-BST のブロック図

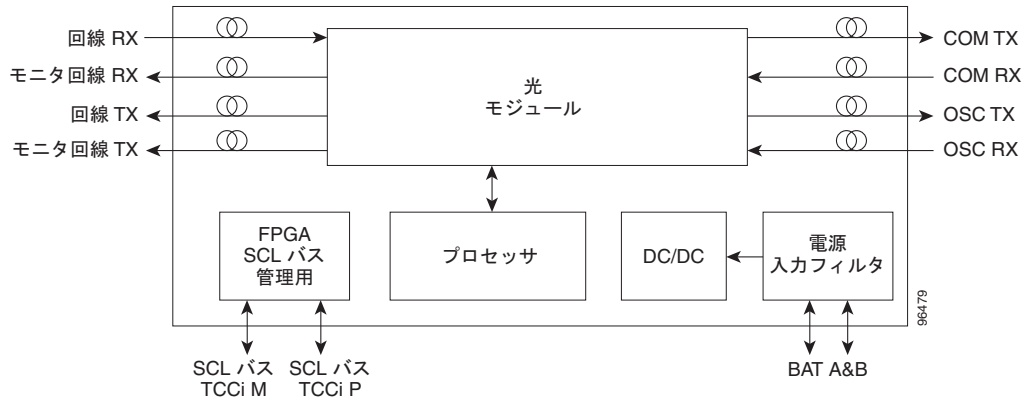
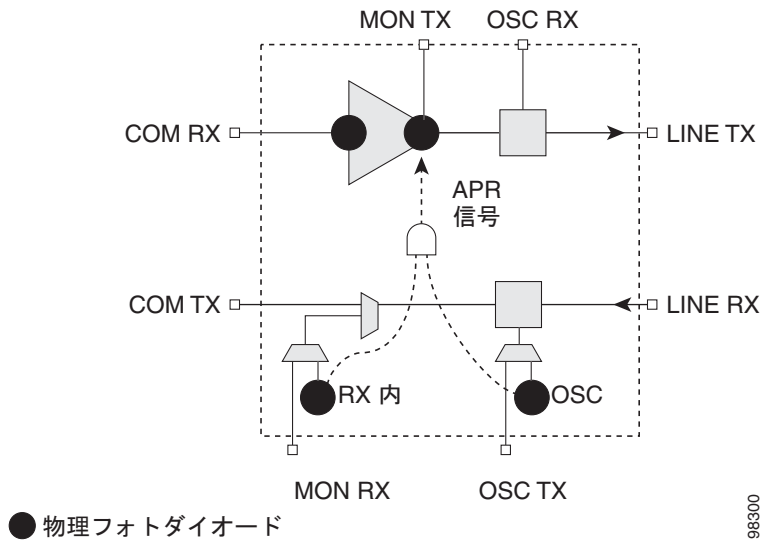


図 4-11 に、OPT-BST 光モジュールの機能を表すブロック図を示します。

図 4-11 OPT-BST 光モジュールの機能ブロック図



4.4.3 OPT-BST の電力モニタリング

物理フォトダイオード P1、P2、P3、および P4 は OPT-BST カードの電力をモニタします。表 4-6 に各ポートを基準に調整された電力レベルの戻り値を示します。

表 4-6 OPT-BST ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート	電力	PM パラメータ
P1	入力通信	COM RX	チャンネル電力	サポート
P2	出力ライン (総出力)	LINE TX	チャンネル電力	サポート
	出力ライン (信号出力)			
P3	入力ライン	LINE RX	チャンネル電力	サポート
P4	入力ライン	LINE RX	OSC 電力	サポート

OSC TX ポートと COM TX ポートの電力は、P3 と P4 から報告された電力に Insertion Loss (IL; 挿入損失) を加算して計算されます。

電力値の PM パラメータを表 19-32 に示します。

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

4.4.4 OPT-BST カードレベル インジケータ

表 4-7 に、OPT-BST カード上の 3 つのカードレベル LED インジケータを示します。

表 4-7 OPT-BST カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、OPT-BST がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていないことを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで LOS などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

4.4.5 OPT-BST ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 ファントレイ アセンブリにある LCD 画面を使用して判断できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。

4.5 OPT-BST-E 増幅器カード



(注) ハードウェアの仕様については、「[A.5.3 OPT-BST-E 増幅器カードの仕様](#)」(P.A-20) を参照してください。



(注) OPT-BST-E の安全性ラベルについては、「[4.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル](#)」(P.4-5) を参照してください。

OPT-BST-E 増幅器カードは、OPT-BST カードのゲイン拡張バージョンです。50 GHz チャンネル間隔で最大 80 チャンネルをサポートするように設計されています。OPT-BST-E は、Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) のアド/ドロップ機能を備えた C バンドの DWDM EDFA です。OPT-BST-E を装着する場合は、OSC を処理する OSCM カードが必要です。OPT-BST-E は、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。カードの機能は次のとおりです。

- 固定ゲイン モード (プログラマブル傾斜付き)
- 真の可変ゲイン
- 固定ゲイン モードと出力電力モードで、傾斜を 0 dBm で管理する場合 8 ~ 23 dBm のゲイン範囲
- 傾斜を管理しない場合、23 ~ 26 dBm にゲイン範囲を拡張
- ゲイン傾斜を制御する内蔵 VOA
- 高速過渡抑制
- 歪みのない低周波数転送機能
- 最大出力電力を設定可能
- 固定出力電力モード (プロビジョニング中に使用されるモード)
- 固定ゲイン モードでの ASE 補償
- 設定可能なしきい値によるフル モニタリングおよびアラーム処理
- OSRI
- ALS



(注) 各光スプリッタの比率は 1:99 です。そのため、MON TX ポートと MON RX のポート電力は、COM TX と COM RX のポート電力より約 20 dB 低くなります。

4.5.1 OPT-BST-E 前面プレートのポート

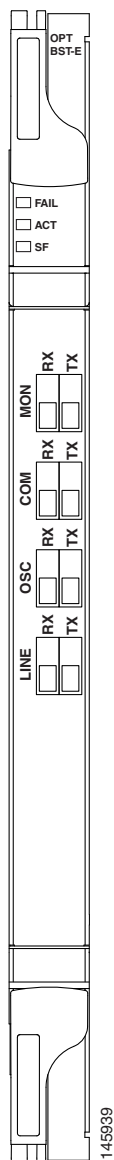
OPT-BST-E 増幅器カードの前面プレートには、8 つの光ポートがあります。

- MON RX は、出力モニタ ポート (受信セクション) です。
- MON TX は出力モニタ ポートです。
- COM RX は入力信号ポートです。
- LINE TX は出力信号ポートです。
- LINE RX は、入力信号ポート (受信セクション) です。
- COM TX は、出力信号ポート (受信セクション) です。

- OSC RX は OSC アド入力ポートです。
- OSC TX は OSC ドロップ出力ポートです。

図 4-12 に、OPT-BST-E 増幅器カードの前面プレートを示します。

図 4-12 OPT-BST-E の前面プレート



4.5.2 OPT-BST-E のブロック図

図 4-13 に、OPT-BST-E カードの機能の簡略化されたブロック図を示します。

図 4-13 OPT-BST-E のブロック図

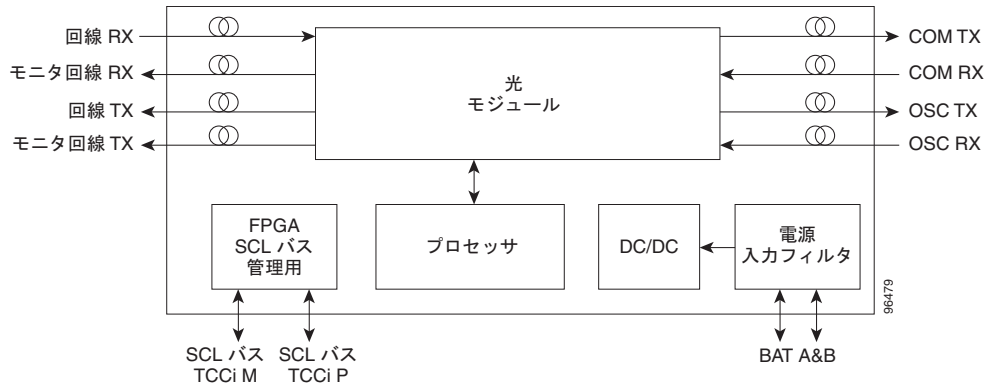
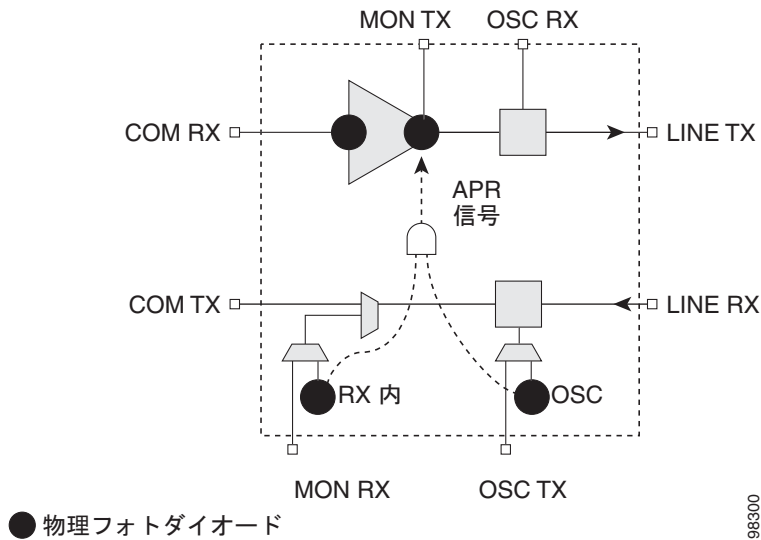


図 4-14 に、OPT-BST-E 光モジュールの機能を表すブロック図を示します。

図 4-14 OPT-BST-E 光モジュールの機能ブロック図



4.5.3 OPT-BST-E の電力モニタリング

物理フォトダイオード P1、P2、P3、および P4 は OPT-BST-E カードの電力をモニタします。表 4-8 に各ポートを基準に調整された電力レベルの戻り値を示します。

表 4-8 OPT-BST-E ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート	電力	PM パラメータ
P1	入力通信	COM RX	チャンネル電力	サポート
P2	出力ライン (総出力)	LINE TX	チャンネル電力	サポート
	出力ライン (信号出力)			
P3	入力ライン	LINE RX	チャンネル電力	サポート
P4	入力ライン	LINE RX	OSC 電力	サポート

OSC-TX ポートと COM-TX ポートの電力は、P3 と P4 から報告された電力に Insertion Loss (IL; 挿入損失) を加算して計算されます。

電力値の PM パラメータを表 19-32 に示します。

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

4.5.4 OPT-BST-E カードレベル インジケータ

表 4-9 に、OPT-BST-E 増幅器カード上の 3 つのカードレベル LED インジケータについて説明します。

表 4-9 OPT-BST-E カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、OPT-BST-E がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていないことを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで LOS などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

4.5.5 OPT-BST-E ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 ファントレイ アセンブリにある LCD 画面を使用して判断できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。

4.6 OPT-BST-L 増幅器カード

(Cisco ONS 15454 のみ)



(注) ハードウェアの仕様については、「[A.5.4 OPT-BST-L 増幅器カードの仕様](#)」(P.A-20) を参照してください。



(注) OPT-BST-L の安全性ラベルについては、「[4.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル](#)」(P.4-5) を参照してください。

OPT-BST-L は、OSC アド/ドロップ機能を備えた L バンドの DWDM EDFA です。このカードは、Dispersion Shifted (DS; 散シフト型) ファイバまたは SMF-28 シングルモードファイバを採用しているネットワークでの使用に適しています。OPT-BST-L は、50-GHz チャンネル間隔で最終的に 64 チャンネルをサポートするように設計されていますが、ソフトウェア R9.0 とそれ以前のバージョンでは、100-GHz 間隔で 32 チャンネルに制限されます。ONS 15454 に OPT-BST-L を装着する場合、OSC の処理に OSCM カードが必要です。OPT-BST-L は、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。カードの機能は次のとおりです。

- 固定ゲイン モード (プログラマブル傾斜付き)
- プログラマブル ゲイン傾斜モードで 8 ~ 20 dB 標準ゲイン範囲
- 真の可変ゲイン
- 非制御ゲイン傾斜モードで 20 ~ 27 dB のゲイン範囲
- ゲイン傾斜を制御する内蔵 VOA
- 高速過渡抑制
- 歪みのない低周波数転送機能
- 最大出力電力を設定可能
- 固定出力電力モード (プロビジョニング中に使用されるモード)
- 固定ゲイン モードでの ASE 補償
- 設定可能なしきい値によるフル モニタリングおよびアラーム処理
- OSRI
- ALS



(注) 各光スプリッタの比率は 1:99 です。そのため、MON TX ポートと MON RX のポート電力は、COM TX と COM RX のポート電力より約 20 dB 低くなります。

4.6.1 OPT-BST-L 前面プレートのポート

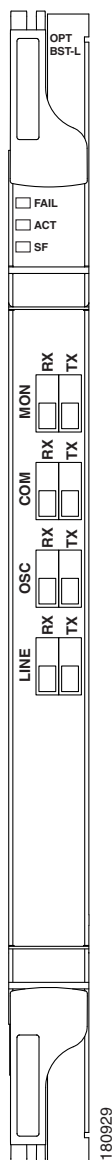
OPT-BST-L 増幅器の前面プレートには、8 つの光ポートがあります。

- MON RX は、出力モニタ ポート (受信セクション) です。
- MON TX は出力モニタ ポートです。
- COM RX は入力信号ポートです。

- LINE TX は出力信号ポートです。
- LINE RX は、入力信号ポート（受信セクション）です。
- COM TX は、出力信号ポート（受信セクション）です。
- OSC RX は OSC アド入力ポートです。
- OSC TX は OSC ドロップ出力ポートです。

図 4-15 に、OPT-BST-L カードの前面プレートを示します。

図 4-15 OPT-BST-L の前面プレート



4.6.2 OPT-BST-L のブロック図

図 4-16 に、OPT-BST-L カードの機能の簡略化されたブロック図を示します。

図 4-16 OPT-BST-L のブロック図

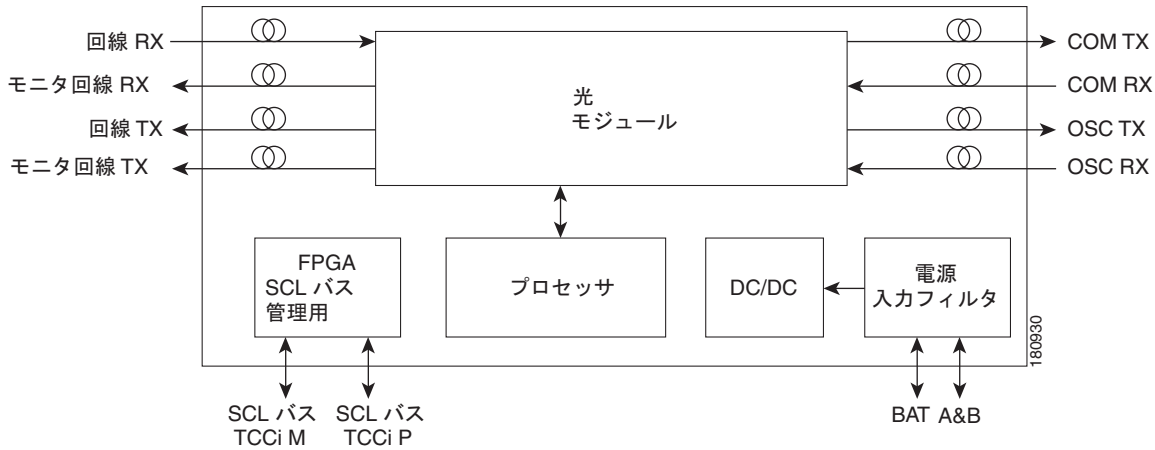
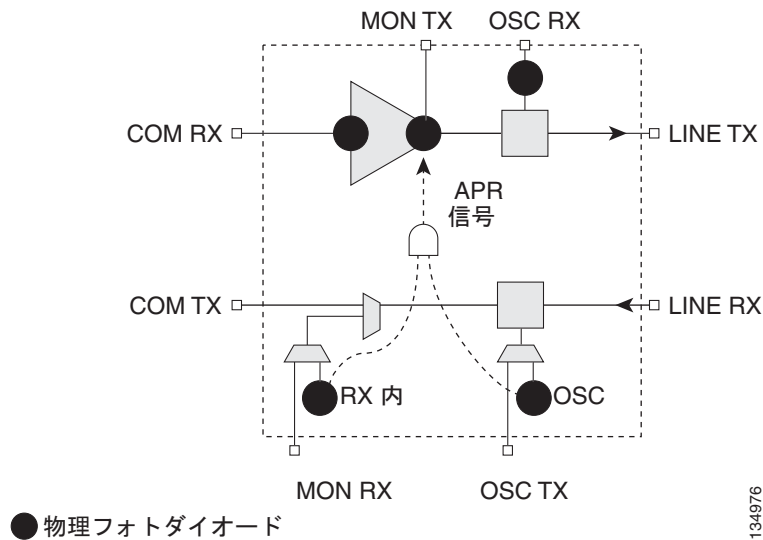


図 4-17 に、OPT-BST-L 光モジュールの機能を表すブロック図を示します。

図 4-17 OPT-BST-L 光モジュールの機能ブロック図



4.6.3 OPT-BST-L の電力モニタリング

物理フォトダイオード P1、P2、P3、P4、および P5 は OPT-BST-L カードの電力をモニタします。
表 4-10 に各ポートを基準に調整された電力レベルの戻り値を示します。

表 4-10 OPT-BST-L ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート	電力	PM パラメータ
P1	入力 COM	COM RX	チャンネル電力	サポート
P2	出力ライン (総出力)	LINE TX	チャンネル電力	サポート
	出力ライン (信号出力)			
P3	入力 OSC	OSC RX	OSC 電力	サポート
P4	入力ライン	LINE RX	チャンネル電力	サポート
P5	入力ライン	LINE RX	OSC 電力	サポート

OSC-TX ポートと COM-TX ポートの電力値は、P4 と P5 から報告された電力値に Insertion Loss (IL; 挿入損失) を加算して計算されます。

LINE TX の OSC 電力は、P3 から報告された電力に IL を加算して計算されます。

電力値の PM パラメータを表 19-32 に示します。

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

4.6.4 OPT-BST-L カードレベル インジケータ

表 4-11 に、OPT-BST-L カード上の 3 つのカードレベル LED を示します。

表 4-11 OPT-BST-L カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーンの ACT LED	グリーン色の ACT LED は、OPT-BST-L がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていないことを示します。
オレンジの SF LED	オレンジ色の SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで LOS などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジ色の SF LED は、送信および受信のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

4.6.5 OPT-BST-L ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 ファントレイ アセンブリにある LCD 画面を使用して判断できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。

4.7 OPT-AMP-L カード

(Cisco ONS 15454 のみ)



(注)

ハードウェアの仕様については、「[A.5.5 OPT-AMP-L プリアンプカードの仕様](#)」(P.A-21) を参照してください。



(注)

OPT-AMP-L カードの安全性ラベルについては、「[4.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル](#)」(P.4-5) を参照してください。

OPT-AMP-L は、外部 DCU 用の Midstage Access Loss (MSL; 中間アクセス損失) 機能と OSC アド/ドロップ機能が付いた、2 段 EDFA で構成される L バンドの DWDM 光増幅器カードです。CTC を使用して、カードをプリアンプ (OPT-PRE) またはブースタ増幅器 (OPT-BST) としてプロビジョニングできます。このカードは、DS または SMF-28 ファイバを採用しているネットワークに特に適しています。増幅器は、1570 ~ 1605 nm の波長の 50-GHz チャンネル間隔で最大 64 の光伝送チャンネルを運用できます。

OPT-AMP-L を装着する場合、OSC を処理する OSCM カードが必要です。2 スロットの OPT-AMP-L は、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。

カードの機能は次のとおりです。

- 20 dBm の最大電力出力
- 標準ゲイン範囲では 12 ~ 24 dBm、非制御ゲイン傾斜では 24 ~ 35 dBm の範囲を設定可能な真の可変ゲイン増幅器
- ゲイン傾斜を制御する内蔵 VOA
- 外部 DCU 用に最大 12 dBm MSL
- 高速過渡抑制。100 マイクロ秒単位で電力レベルを調整し、障害時や容量増加時のビット エラーを回避
- 歪みのない低周波数転送機能
- 分散補償ユニット用の中間アクセス損失
- 固定ポンプ電流モード (テスト モード)
- 固定出力電力モード (光ノードセットアップ時に使用)
- 固定ゲイン モード
- 固定ゲイン モードおよび固定出力電力モードでの内部 ASE 補償
- フル モニタリングおよびアラーム処理機能

- 任意の入力ポートでの信号損失検出およびアラーム、高速パワーダウン制御（1秒未満）、およびセーフパワーモードでの最大出力電力の低減によるオプティカルセーフティサポートカードのALSプロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。ネットワークでALSを実装するようにカードを使用する方法については、「12.11 ネットワークのオプティカルセーフティ」(P.12-27)を参照してください。

**(注)**

トラブルシューティングのために OPT AMP-L ファイバを外す前に、OPT AMP-L カードのプラグを必ず抜いてください。

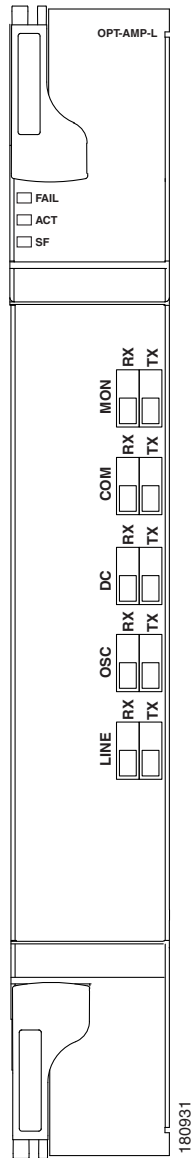
4.7.1 OPT-AMP-L 前面プレートのポート

OPT-AMP-L 増幅器カードの前面プレートには、10の光ポートがあります。

- MON RX は、出力モニタポート（受信セクション）です。
- MON TX は出力モニタポートです。
- COM RX は入力信号ポートです。
- LINE TX は出力信号ポートです。
- LINE RX は、入力信号ポート（受信セクション）です。
- COM TX は、出力信号ポート（受信セクション）です。
- OSC RX は OSC アド入力ポートです。
- OSC TX は OSC ドロップ出力ポートです。
- DC TX は DCU への出力信号です。
- DC RX は DCU からの入力信号です。

図 4-18 に、OPT-AMP-L カードの前面プレートを示します。

図 4-18 OPT-AMP-L の前面プレート



4.7.2 OPT-AMP-L のブロック図

図 4-19 に、OPT-AMP-L カードの機能の簡略化されたブロック図を示します。

図 4-19 OPT-AMP-L のブロック図

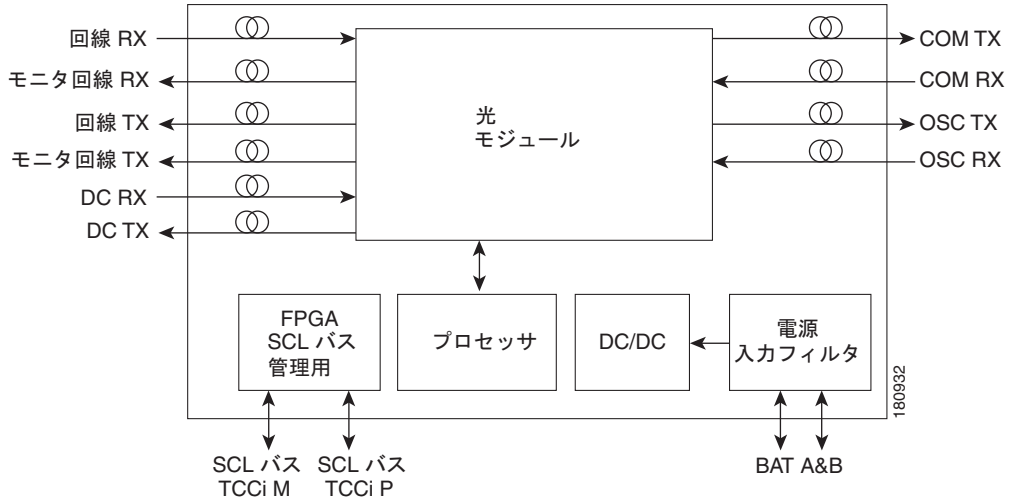
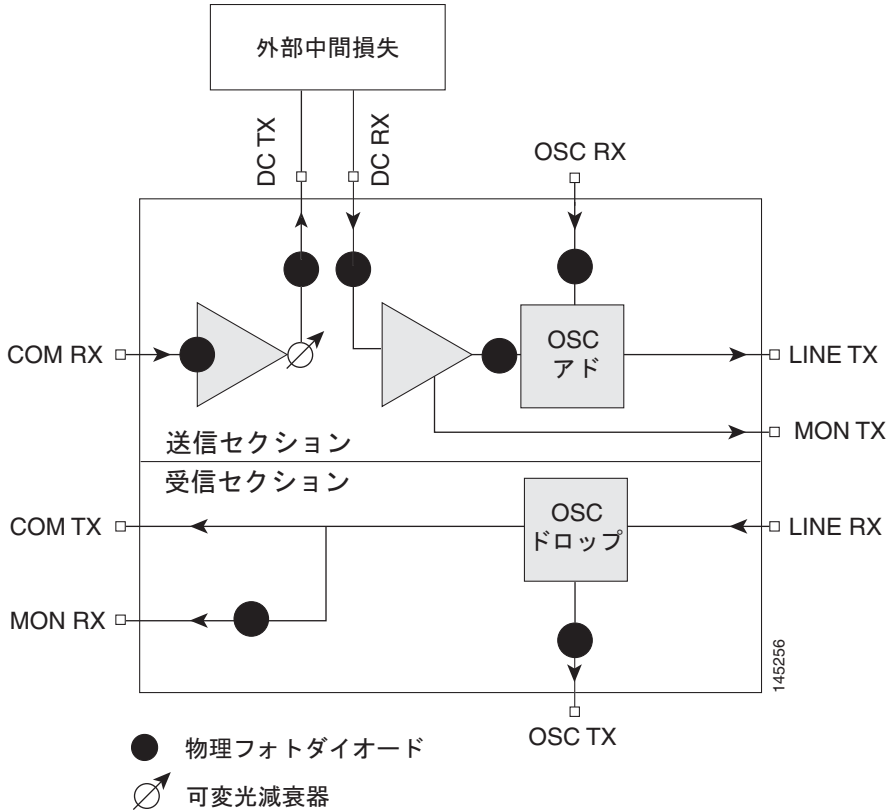


図 4-20 に、OPT-AMP-L 光モジュールの機能を表すブック図を示します。

図 4-20 OPT-AMP-L 光モジュールの機能ブロック図



4.7.3 OPT-AMP-L の電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P7 は、OPT-AMP-L カードへの電力をモニタします。表 4-12 に各ポートを基準に調整された電力レベルの戻り値を示します。

表 4-12 OPT-AMP-L ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート	電力	PM パラメータ
P1	入力 COM	COM RX	チャンネル電力	サポート
P2	出力 DC (総電力)	DC TX	チャンネル電力	サポート
	出力 DC (信号電力)			
P3	入力 DC (入力電力)	DC RX	チャンネル電力	サポート
P4	出力ライン (総電力)	LINE TX	チャンネル電力	サポート
	出力ライン (信号電力)			
P5	入力ライン	LINE RX	チャンネル電力	サポート
P6	入力ライン	LINE RX	OSC 電力	サポート
P7	入力 OSC	OSC RX	OSC 電力	サポート

OSC-TX ポートと COM-TX ポートの電力値は、P5 と P6 から報告された電力値に Insertion Loss (IL; 挿入損失) を加算して計算されます。

LINE TX ポートの電力は、P7 から報告された電力に IL を加算して計算されます。

電力値の PM パラメータを表 19-32 に示します。

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

4.7.4 OPT-AMP-L カードレベル インジケータ

表 4-13 に、OPT-AMP-L カード上の 3 つのカードレベル LED インジケータを示します。

表 4-13 OPT-AMP-L カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、OPT-AMP-L がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていないことを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで LOS などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

4.7.5 OPT-AMP-L ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 ファントレイ アセンブリにある LCD 画面を使用して判断できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。

4.8 OPT-AMP-17-C カード



(注) ハードウェアの仕様については、「[A.5.6 OPT-AMP-17-C 増幅器カードの仕様](#)」(P.A-22) を参照してください。



(注) OPT-AMP-17-C の安全性ラベルについては、「[4.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル](#)」(P.4-5) を参照してください。

OPT-AMP-17-C は、OSC アド/ドロップ機能を備えた、17 dB ゲインの C バンドの DWDM EDFA 増幅器またはプリアンプです。C バンド (1529 ~ 1562.5 nm の波長) の 50 GHz チャンネル間隔で 80 チャンネルをサポートします。ONS 15454 に OPT-AMP-17-C を装着する場合、OSC の処理に OSCM カードが必要です。OPT-AMP-17-C は、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。

カードの機能は次のとおりです。

- 固定ゲイン モード (プログラマブル傾斜なし)
- プリアンプとして設定されている場合、起動時の標準ゲイン範囲 14 ~ 20 dB
- プリアンプとして設定されている場合、過渡モードの標準ゲイン範囲 20 ~ 23 dB
- ブースタ増幅器として設定されている場合、ゲイン範囲 14 ~ 23 dB (過渡ゲイン範囲なし)
- 真の可変ゲイン
- 高速過渡抑制
- 歪みのない低周波数転送機能
- 最大出力電力を設定可能
- 固定出力電力モード (プロビジョニング中に使用されるモード)
- 固定ゲイン モードでの ASE 補償
- 設定可能なしきい値によるフル モニタリングおよびアラーム処理
- OSRI
- ALS

4.8.1 OPT-AMP-17-C 前面プレートのポート

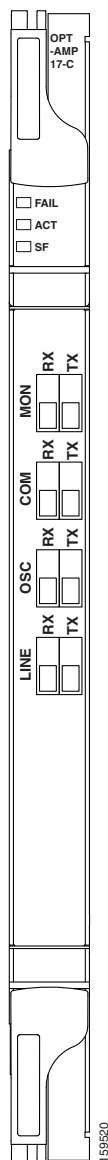
OPT-AMP-17-C 増幅器カードの前面プレートには、8 つの光ポートがあります。

- MON RX は、出力モニタ ポート (受信セクション) です。
- MON TX は出力モニタ ポートです。
- COM RX は入力信号ポートです。

- LINE TX は出力信号ポートです。
- LINE RX は、入力信号ポート（受信セクション）です。
- COM TX は、出力信号ポート（受信セクション）です。
- OSC RX は OSC アド入力ポートです。
- OSC TX は OSC ドロップ出力ポートです。

図 4-21 に、OPT-AMP-17-C 増幅器カードの前面プレートを示します。

図 4-21 OPT-AMP-17-C の前面プレート



4.8.2 OPT-AMP-17-C ブロック図

図 4-22 に、OPT-AMP-17C カードの機能の簡略化されたブロック図を示します。

図 4-22 OPT-AMP17-C のブロック図

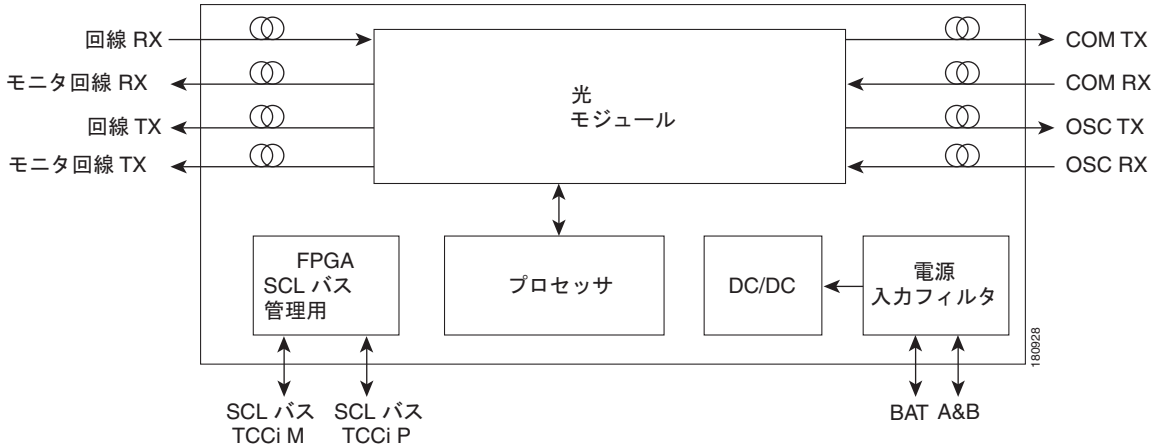
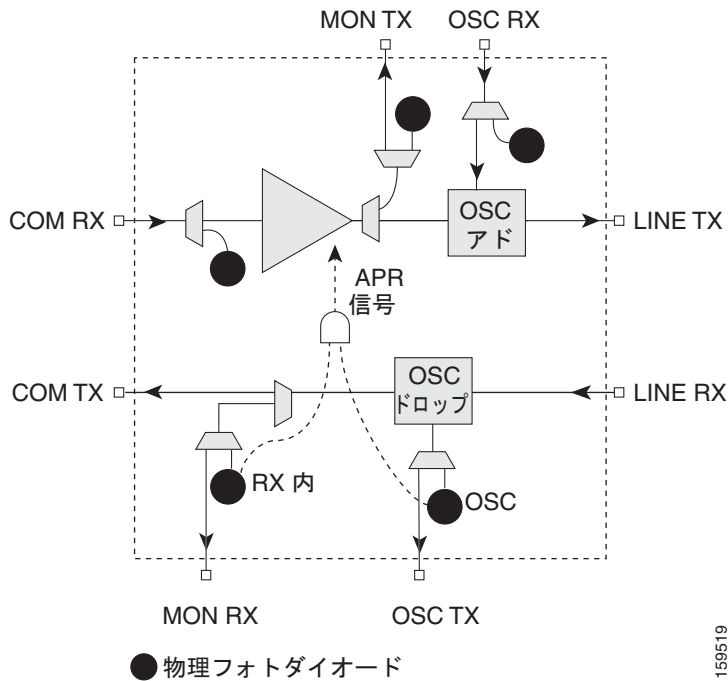


図 4-23 に、OPT-AMP-17-C 光モジュールの機能を示します。

図 4-23 OPT-AMP-17-C 光モジュールの機能ブロック図



● 物理フォトダイオード

4.8.3 OPT-AMP-17-C 自動電力制御

APC では、20 ~ 23 dB の過渡ゲイン範囲を利用して、他の増幅器が所定の設定ポイントに到達できるようにします。ただし、この範囲の運用は連続的ではありません。起動時、OPT-AMP-17-C カードは、ゲインの上限を最大 20 dB に制限します。



(注) OPT-AMP-17-C がブースタ増幅器として動作する場合、APC によるゲインの制御は行われません。

4.8.4 OPT-AMP-17-C の電力モニタリング

物理フォトダイオード P1、P2、P3、P4、および P5 は OPT-AMP-17-C カードの電力をモニタします。表 4-14 に各ポートを基準に調整された電力レベルの戻り値を示します。

表 4-14 OPT-AMP-17-C ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート	電力	PM パラメータ
P1	入力 COM	COM RX	チャンネル電力	サポート
P2	出力ライン (総出力)	LINE TX	チャンネル電力	サポート
	出力ライン (信号出力)			
P3	入力ライン	LINE RX	チャンネル電力	サポート
P4	入力ライン	LINE RX	OSC 電力	サポート
P5	入力 OSC	OSC RX	OSC 電力	サポート

OSC-TX ポートと COM-TX ポートの電力は、P3 と P4 から報告された電力に Insertion Loss (IL; 挿入損失) を加算して計算されます。

LINE TX の OSC 電力は、P5 から報告された電力に IL を加算して計算されます。

電力値の PM パラメータを表 19-32 に示します。

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

4.8.5 OPT-AMP-17-C カードレベル インジケータ

表 4-15 に、OPT-AMP-17-C カード上の 3 つのカードレベル LED インジケータを示します。

表 4-15 OPT-AMP-17-C カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。

表 4-15 OPT-AMP-17-C カードレベル インジケータ (続き)

カードレベル インジケータ	説明
グリーン の ACT LED	グリーン の ACT LED は、OPT-AMP-17-C がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ の SF LED	オレンジ の SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで LOS などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジ の SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

4.8.6 OPT-AMP-17-C ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 ファントレイ アセンブリにある LCD 画面を使用して判断できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。

4.9 OPT-AMP-C カード



(注) ハードウェアの仕様については、「[A.5.7 OPT-AMP-C 増幅器カードの仕様](#)」(P.A-23) を参照してください。



(注) OPT-AMP-C カードの安全性ラベルについては、「[4.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル](#)」(P.4-5) を参照してください。

OPT-AMP-C カードは、出力電力が 20 dB の C バンドの DWDM EDFA 増幅器またはプリアンプです。Dispersion Compensation Unit (DCU; 分散補償ユニット) 用の中間アクセス損失を含みます。ゲイン傾斜を制御するために、VOA が使用されます。VOA は、DCU への信号を基準値に減衰させる際にも使用できます。増幅器モジュールには、OSC アド (TX 方向) およびドロップ (RX 方向) 光フィルタも含まれます。

OPT-AMP-C カードは、C バンド (波長 1529 ~ 1562.5 nm) の 50 GHz チャンネル間隔で 80 チャンネルをサポートします。ONS 15454 に OPT-AMP-C カードを装着する場合、OSC の処理に OSCM カードが必要です。OPT-AMP-C カードは、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。OPT-AMP-C カードをプリアンプとしてプロビジョニングする場合のデフォルトのスロットは 2 ~ 6 および 12 ~ 16 です。OPT-AMP-C カードをブースタ増幅器としてプロビジョニングする場合のデフォルトのスロットは 1 と 17 です。

カードの機能は次のとおりです。

- 高速過渡抑制
- 歪みのない低周波数転送機能
- DCU 用中間アクセス
- 固定ポンプ電流モード (テスト モード)
- 固定出力電力モード (プロビジョニング中に使用されるモード)
- 固定ゲイン モード

- 固定ゲイン モードおよび固定出力電力モードでの ASE 補償
- プログラマブル傾斜
- フル モニタリングおよびアラーム処理機能
- ゲイン傾斜制御付きで 12 ~ 24 dB のゲイン範囲
- 24 ~ 35 dB の拡張ゲイン範囲（傾斜制御なし）
- 設定可能なしきい値によるフル モニタリングおよびアラーム処理
- OSRI
- ALS

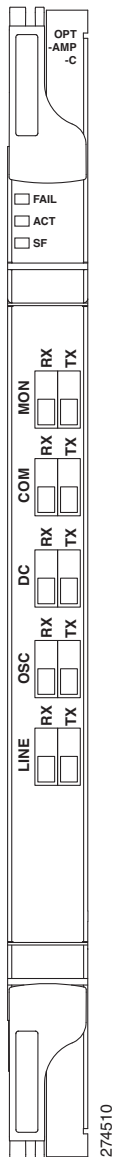
4.9.1 OPT-AMP-C カードの前面プレートのポート

OPT-AMP-C 増幅器カードの前面プレートには、10 の光ポートがあります。

- MON RX は、出力モニタ ポート（受信セクション）です。
- MON TX は出力モニタ ポートです。
- COM RX は入力信号ポートです。
- COM TX は、出力信号ポート（受信セクション）です。
- DC RX は入力 DCU ポートです。
- DC TX は出力 DCU ポートです。
- OSC RX は OSC アド入力ポートです。
- OSC TX は OSC ドロップ出力ポートです。
- LINE RX は、入力信号ポート（受信セクション）です。
- LINE TX は出力信号ポートです。

図 4-24 に、OPT-AMP-C 増幅器カードの前面プレートを示します。

図 4-24 OPT-AMP-C カードの前面プレート



4.9.2 OPT-AMP-C カードのブロック図

図 4-25 に、OPT-AMP-C カードの機能の簡略化されたブロック図を示します。

図 4-25 OPT-AMP-C のブロック図

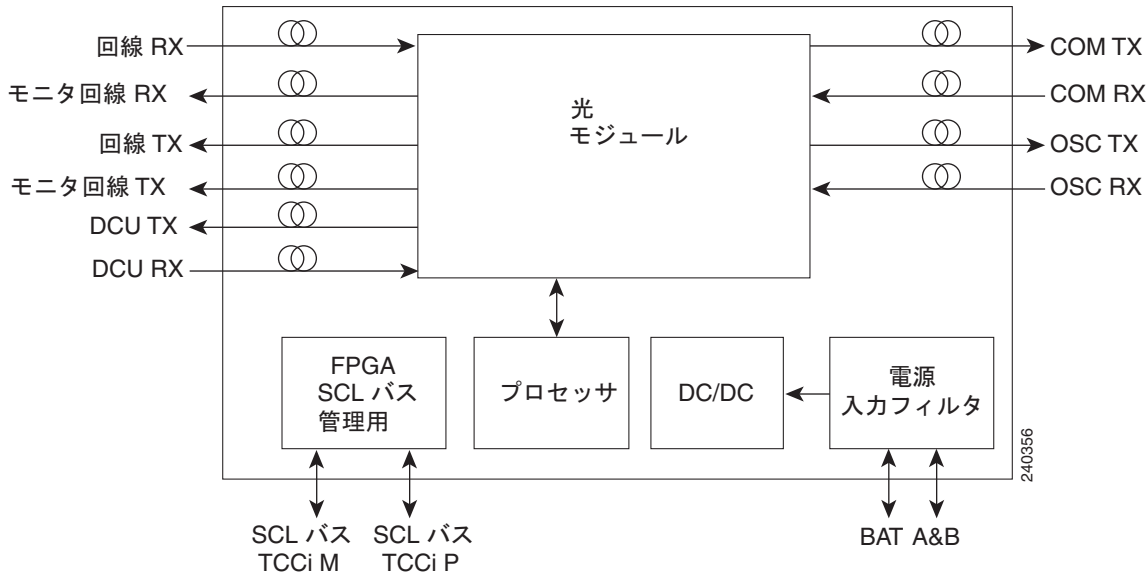
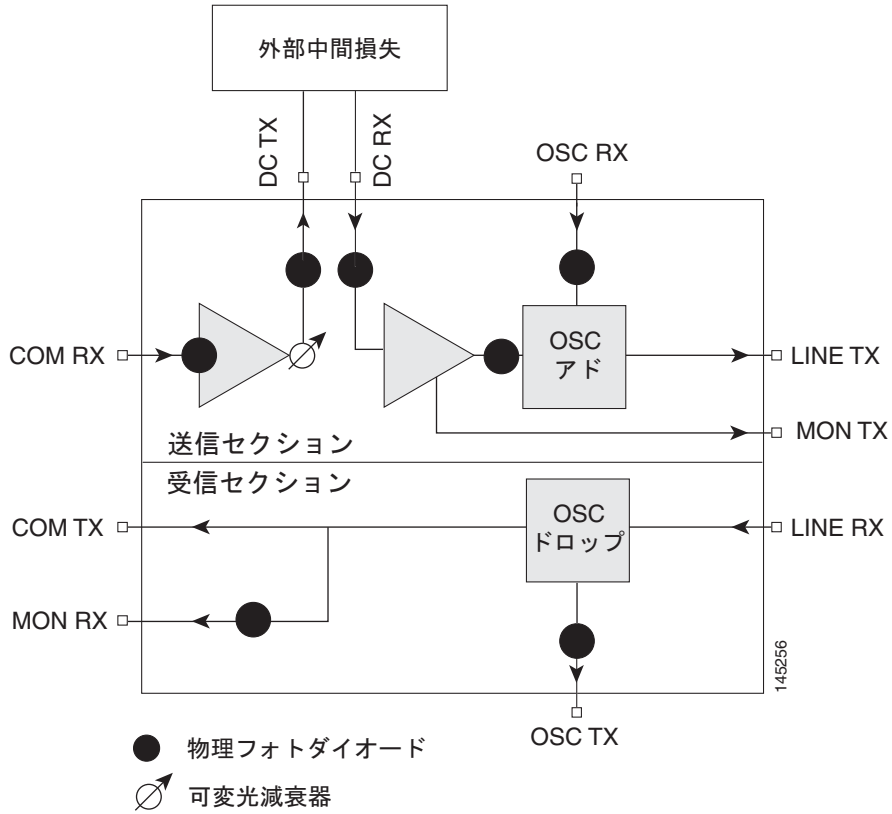


図 4-26 に、OPT-AMP-C 光モジュールの機能を示します。

図 4-26 OPT-AMP-C 光モジュールの機能ブロック図



4.9.3 OPT-AMP-C カードの電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P7 は、OPT-AMP-C カードへの電力をモニタします (表 4-16 を参照してください)。

表 4-16 OPT-AMP-C ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート	電力	PM パラメータ
P1	入力 COM	COM RX	チャンネル電力	サポート
P2	出力 DC (総電力)	DC TX	チャンネル電力	サポート
	出力 DC (信号電力)			
P3	入力 DC (入力電力)	DC RX	チャンネル電力	サポート
P4	出力ライン (総電力)	LINE TX	チャンネル電力	サポート
	出力ライン (信号電力)			
P5	入力ライン	LINE RX	チャンネル電力	サポート

表 4-16 OPT-AMP-C ポートの調整 (続き)

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート	電力	PM パラメータ
P6	入力ライン	LINE RX	OSC 電力	サポート
P7	入力 OSC	OSC RX	OSC 電力	サポート

OSC-TX ポートと COM-TX ポートの電力は、P5 と P6 から報告された電力に Insertion Loss (IL; 挿入損失) を加算して計算されます。

LINE TX の OSC 電力は、P7 から報告された電力に IL を加算して計算されます。

電力値の PM パラメータを表 19-32 に示します。

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

4.9.4 OPT-AMP-C カードレベル インジケータ

表 4-17 に、OPT-AMP-C カード上の 3 つのカードレベル LED インジケータを示します。

表 4-17 OPT-AMP-C カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、OPT-AMP-C カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで LOS などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

4.9.5 OPT-AMP-C カードのポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 ファントレイ アセンブリにある LCD 画面を使用して判断できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。

4.10 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カード

(Cisco ONS 15454 および ONS 15454 M6 のみ)



(注)

ハードウェアの仕様については、「A.5.8 OPT-RAMP-C 増幅器カードの仕様」(P.A-23) および「A.5.9 OPT-RAMP-CE 増幅器カードの仕様」(P.A-24) を参照してください。



(注) OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードの安全性ラベルについては、「4.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル」(P.4-5) を参照してください。

OPT-RAMP-C カードは、光信号の増幅にスパンファイバを使用して、長いスパンで未再生セクションを改善するダブルスロットカードです。Cバンドの異なる波長で、異なるゲイン値を受信します。ラマン増幅を達成するには、2つのラマン信号（ペイロードやオーバーヘッドを伝送しない）を光ファイバで送信する必要があります。1つの信号で生成されるゲインはフラットではないからです。これらのラマン信号のエネルギーはスペクトルの高い領域に伝送されるので、高波長で伝送される信号を増幅します。ラマン効果により、スパン損失は低減されますが、完全に補償されるわけではありません。

ラマン光パワーが適切に設定されている場合、リップルが限定的なゲインプロファイルを達成できません。ラマン信号の波長は、スペクトルのCバンド内にはありません（ペイロード信号用にMSTPで使用）。2つのラマン波長は固定で、常に同じです。ラマンゲインが限定されているため、EDFA増幅器はカードに埋め込まれ、より高い総ゲインを生成します。埋め込まれたEDFAゲインブロックは、第1増幅ステージを提供します。一方、Mid Stage Access (MSA; 中間アクセス) はDCU損失補償に使用されます。

OPT-RAMP-CE カードは、OPT-RAMP-C カードのゲイン拡張バージョンで、出力電力は20 dBmです。短いスパン用に最適化されています。OPT-RAMP-C カードとOPT-RAMP-CE カードは、光スペクトルのCバンド(1529 ~ 1562.5 nmの波長)にわたり50 GHzチャンネル間隔で最大80の光伝送チャンネルをサポートします。伝送ファイバに逆方向に伝搬されるラマンポンプを提供するために、ラマン増幅器はLINE-RXコネクタで最大500 mW提供します。OPT-RAMP-C カードとOPT-RAMP-CE カードは、スロット1 ~ 5 および12 ~ 16に装着でき、すべてのネットワーク構成をサポートします。ただしどちらのカードも、スパンの両方のエンドポイントに装着する必要があります。

ラマン合計電力とラマン比率は、CTCを使用して設定できます。ラマンパラメータの設定方法の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。ラマンの設定は、[Maintenance] > [Installation] タブで確認できます。

OPT-RAMP-C カードおよびOPT-RAMP-CE カードの機能は次のとおりです。

- EDFAゲインブロックが埋め込まれたラマンポンプ
- ラマンセクション：2つのポンプ波長に500 mWの総ポンプ電力
- EDFAセクション：
 - OPT-RAMP-C：16 dBのゲインおよび17 dBの出力電力
 - OPT-RAMP-CE：11 dBのゲインおよび20 dBの出力電力
- ラマンおよびEDFAのリップル補償用Gain Flattening Filter (GFF; ゲイン平滑化フィルタ)
- DCユニット用MSA
- DC入力電力制御用VOA
- ポンプ、OSC、および信号電力のフルモニタリング
- 過渡抑制のための高速ゲイン制御
- 低FIT（ハードウェア制御）光レーザー安全性
- 入力フォトダイオードでのLOSモニタリング用ハードウェア出力信号
- 光サービスチャンネルのアド/ドロップフィルタ
- ラマンポンプ背面反射検出器

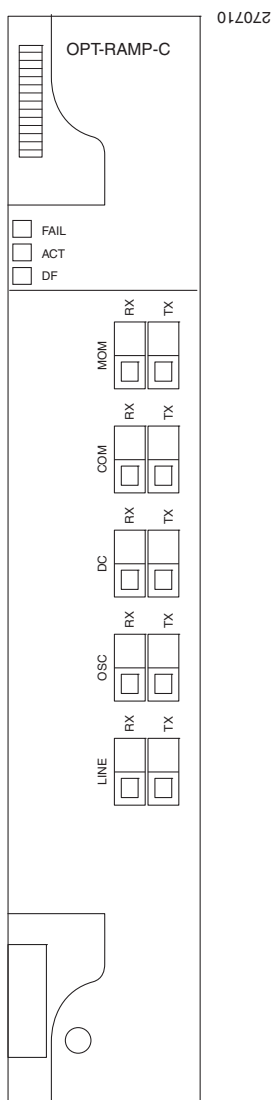
4.10.1 カード前面プレートのポート

OPT-RAMP-C カードおよび OPT-RAMP-CE カードの前面プレートには、10 の光ポートがあります。

- MON RX は、出力モニタ ポート（受信セクション）です。
- MON TX は出力モニタ ポートです。
- COM RX は、入力信号ポート（受信セクション）です。
- COM TX は出力信号ポートです。
- DC RX は入力 DCU ポートです。
- DC TX は出力 DCU ポートです。
- OSC RX は OSC アド入力ポートです。
- OSC TX は OSC ドロップ出力ポートです。
- LINE RX は、入力信号ポート（受信セクション）です。
- LINE TX は出力信号ポートです。

図 4-27 に、OPT-RAMP-C カードの前面プレートを示します。

図 4-27 OPT-RAMP-C の前面プレート



OPT-RAMP-CE カードの前面プレートは OPT-RAMP-C カードと同じです。

4.10.2 カードのブロック図

図 4-28 に OPT-RAMP-C カードと OPT-RAMP-CE カードの機能の簡略化されたブロック図を示します。

図 4-28 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE のブロック図

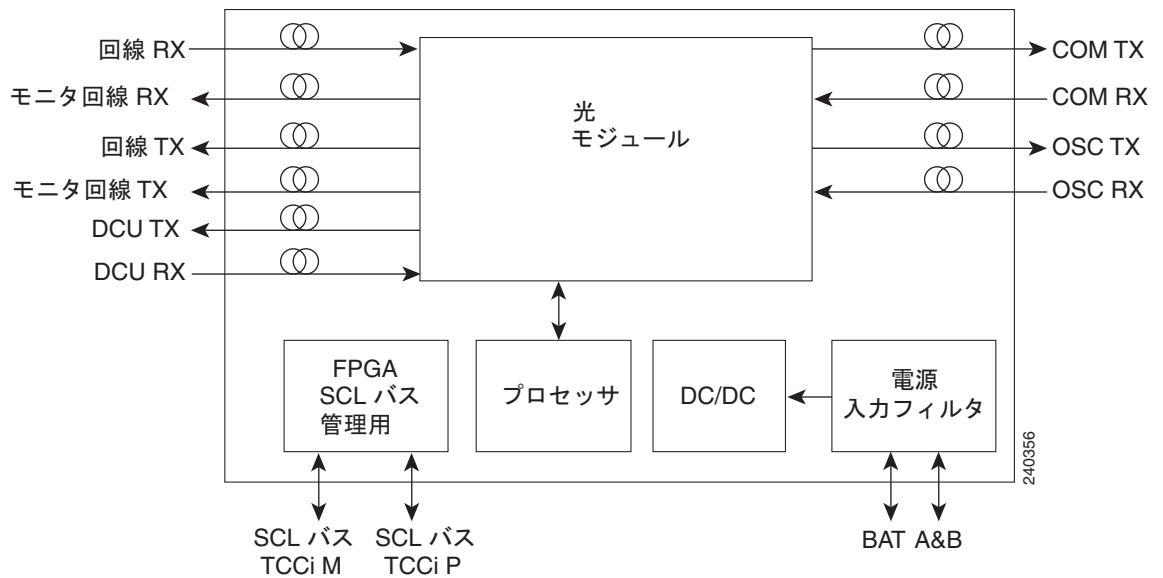
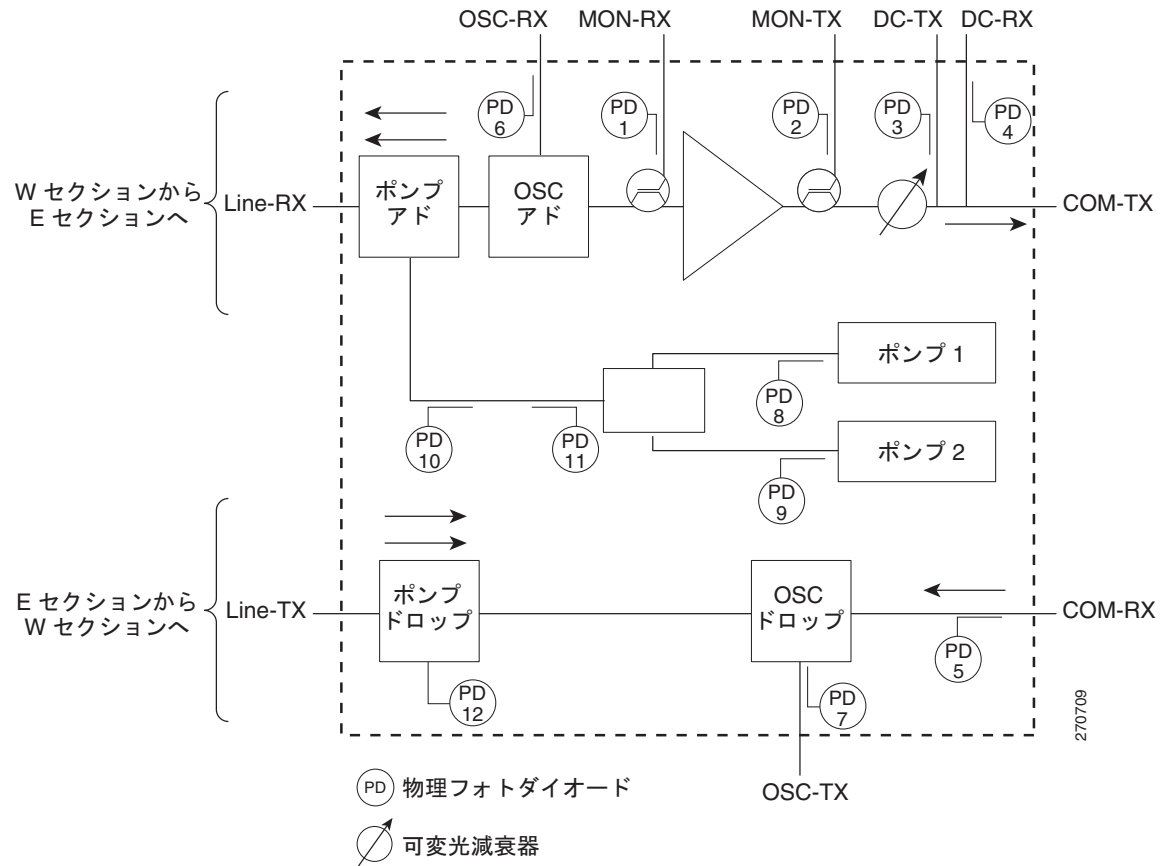


図 4-29 に OPT-RAMP-C カードと OPT-RAMP-CE カードの機能を表すブロック図を示します。

図 4-29 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードの機能ブロック図



2つのラマンポンプが内部で組み合わせられ、LINE-RXポートでファイバ内で起動されます。その結果、DWDM信号とともに逆方向に伝搬されます。EDFAゲインブロックは、DWDM信号をさらに増幅することで、中間アクセスで制御された出力電力エントリを可能にし、VOA減衰に作用します。OSCのアド/ドロップ機能用の光フィルタがありますが、OSC信号は、DWDM信号とともに逆方向に伝搬されます。EDFAの入力および出力ステージには2つのモニタポート、MON-RXとMON-TXが提供され、総ゲインリップルの評価に使用されます。合計12のフォトダイオード(PD)を装備し、デバイスの各セクションでRP電力、DWDM電力、OSC電力のフルモニタリングを行えます。特に、PD12では、逆方向にポンプされるスパンの終端で残余ラマンポンプ電力を検出できます。また、PD11はLINE-RXコネクタおよび伝送ファイバによって後方散乱したラマンポンプ電力量を検出します。

EDFAセクションは、総出力電力に寄与する予測ASE電力を考慮して、信号電力を計算します。信号出力電力または信号ゲインは、EDFAポンプ電力制御ループのフィードバック信号として使用できます。ASE電力は、動作EDFAゲインに従って得られます。PD2、PD3、およびPD4は、フォトダイオードで測定された合計電力を提供し、信号電力は合計電力値から得られます。メイン光パスの挿入損失と2つのモニタポートの相対光減衰はカードの不揮発性メモリに保存されます。

4.10.3 OPT-RAMP-C カードと OPT-RAMP-CE カードの電力モニタリング

物理フォトダイオード PD1 ~ PD12 は、OPT-RAMP-C カードと OPT-RAMP-CE カードの電力をモニタリングします（表 4-18 を参照）。

表 4-18 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE のポート調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
PD1	EDFA DWDM 入力電力	LINE-RX
PD2	EDFA 出力電力 (VOA 減衰前)	DC-TX (VOA 減衰が 0 dB のポート)
PD3	DCU 入力電力	DC-TX
PD4	DCU 出力電力	DC-RX
PD5	DWDM 入力電力	COM-RX
PD6	OSC ADD 入力電力	OSC-RX
PD7	OSC DROP 出力電力	OSC-TX
PD8	ポンプ 1 ファイバ内出力電力	LINE-RX
PD9	ポンプ 2 ファイバ内出力電力	LINE-RX
PD10	合計ポンプ ファイバ内出力電力	LINE-RX
PD11	背面反射ポンプ電力	LINE-RX
PD12	残余ポンプ電力	LINE-TX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONE TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

4.10.4 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードの電力モニタリング

表 4-19 に、OPT-RAMP-C カードと OPT-RAMP-CE カードの 3 つのカードレベル LED を示します。

表 4-19 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードの電力モニタリング

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は OPT-RAMP-C カードまたは OPT-RAMP-CE カードがトラフィックを伝送しているか、その準備ができていないことを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで LOS などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

4.10.5 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードのポートレベルインジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 ファントレイ アセンブリにある LCD 画面で確認できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。



CHAPTER 5

マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カード

この章では、Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) ネットワークで使用されているマルチプレクサおよびデマルチプレクサの各レガシー カードについて説明します。装着およびカードのターンアップ手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。カードの安全性と適合性に関する情報については、マニュアル『Cisco Optical Transport Products Safety and Compliance Information』を参照してください。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「5.1 カードの概要」(P.5-1)
- 「5.2 安全性ラベル」(P.5-8)
- 「5.3 32MUX-O カード」(P.5-12)
- 「5.4 32DMX-O カード」(P.5-17)
- 「5.5 4MD-xx.x カード」(P.5-20)



(注) 32DMX、32DMX-L、40-DMX-C、40-DMX-CE、40-MUX-C、40-WSS-C、40-WSS-CE、および 40-WXC-C カードについては、第 9 章「再構成可能な光アド/ドロップ カード」を参照してください。

5.1 カードの概要

カードの概要の項では、マルチプレクサとデマルチプレクサの各レガシー カードの概要、互換性、インターフェイス クラス、チャンネル割り当て計画について説明します。



(注) 各カードには、ONS 15454 シェルフ アセンブリのスロットに対応する記号が付いています。カードは、同じ記号が表示されているスロットに装着します。スロットと記号のリストについては、『Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide』の「Card Slot Requirements」を参照してください。

5.1.1 カードの概要

表 5-1 に、32MUX-O、32DMX-O、および 4MD-xx.x カードの機能をまとめます。

表 5-1 マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カード

カード	ポートの説明	追加情報
32MUX-O	32MUX-O の前面プレートには、5 セットのポートがあります。スロット 1 ～ 5 および 12 ～ 16 で動作します。	「5.3 32MUX-O カード」(P.5-12) を参照してください。
32DMX-O	32DMX-O の前面プレートには、5 セットのポートがあります。スロット 1 ～ 5 および 12 ～ 16 で動作します。	「5.4 32DMX-O カード」(P.5-17)
4MD-xx.x	4MD-xx カードの前面プレートには、5 セットのポートがあります。スロット 1 ～ 6 および 12 ～ 17 で動作します。	「5.5 4MD-xx.x カード」(P.5-20) を参照してください。

5.1.2 カードの互換性

表 5-2 に、レガシー カードの CTC ソフトウェア互換性を示します。

表 5-2 マルチプレクサとデマルチプレクサの各レガシー カードのソフトウェア互換性

リリース	カード		
	32MUX-O	32DMX-O	4MD-xx.x
R4.5	あり	あり	あり
R4.6	あり	あり	あり
R4.7	あり	あり	あり
R5.0	あり	あり	あり
R6.0	あり	あり	あり
R7.0	あり	あり	あり
R7.2	あり	あり	あり
R8.0	あり	あり	あり
R8.5	あり	あり	あり
R9.0	あり	あり	あり
R9.1	あり	あり	あり
R9.2	あり	あり	あり

5.1.3 インターフェイス クラス

32MUX-O、32DMX-O、および 4MD-xx.x カードには、入力信号の発信元となるインターフェイスカードによって異なる入出力光チャネル信号があります。入力インターフェイスカードは、表 5-3 に示すクラスに分類されます。以降の表に、各インターフェイス クラスの光パフォーマンスと出力電力を示します。

表 5-3 入力電力クラスに割り当てられている ONS 15454 カード インターフェイス

入力電力クラス	カード
A	10-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_10G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L)、Forward Error Correction (FEC; 前方誤り訂正) はイネーブル。10-Gbps マックスポンダ カード (MXP_2.5G_10G、MXP_2.5G_10E、MXP_MR_10DME_C、MXP_MR_10DME_L、MXP_2.5G_10E_C、MXP_2.5G_10E_L)、FEC はイネーブル。40-Gbps マックスポンダ カード (40G-MXP-C)
B	10-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_10G)、FEC 機能なし。10-Gbps マックスポンダ カード (MXP_2.5G_10G、MXP_MR_10DME_C、MXP_MR_10DME_L)。40-Gbps マックスポンダ カード (40G-MXP-C)。ADM-10G カード、FEC はディセーブル
C	OC-192 LR ITU カード (TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L)、FEC 機能なし
D	2.5-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_2.5G) (保護および非保護、FEC はイネーブル)
E	OC-48 100-GHz DWDM マックスポンダ カード (MXP_MR_2.5G)。2.5 Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_2.5G)、保護または非保護、FEC 無効、Retime, Reshape, and Regenerate (3R; 時間再調整、再整形、および再生成) モード有効。
F	2.5-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_2.5G) (保護または非保護、Regenerate and Reshape (2R) モード)
G	OC-48 ELR 100-GHz カード
H	2/4 ポート GbE トランスポンダ (GBIC WDM 100GHz)
I	TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、および TXP_MR_10E_L カード、Enhanced FEC (E-FEC) 機能付属。MXP_2.5G_10E、MXP_2.5G_10E_C、MXP_2.5G_10E_L、MXP_MR_10DME_C、MXP_MR_10DME_L、および 40G-MXP-C カード、E-FEC 有効

表 5-4 に、マルチプレクサカードとデマルチプレクサカードに信号入力を提供する 40-Gbps カードの光パフォーマンスパラメータを示します。

表 5-4 40-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス

パラメータ	クラス A		クラス B		クラス I	
	電力制限	OSNR ¹ 制限	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限
最大ビットレート	40 Gbps		40 Gbps		40 Gbps	
再生成	3R		3R		3R	
FEC	あり		なし		あり (E-FEC)	
しきい値	最適		平均		最適	
最大 BER ²	10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹²		10 ⁻¹⁵	
OSNR ¹ 感度	23 dB	9 dB	23 dB	19 dB	20 dB	8 dB
電力感度	-24 dBm	-18 dBm	-21 dBm	-20 dBm	-26 dBm	-18 dBm
電力オーバーロード	-8 dBm		-8 dBm		-8 dBm	

表 5-4 40-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス (続き)

パラメータ	クラス A		クラス B		クラス I	
	電力制限	OSNR ¹ 制限	電力制限	OSNR制限	電力制限	OSNR制限
タイプ						
伝送電力範囲 ³						
OC-192 LR ITU	—		—		—	
分散補償許容値	+/-800 ps/nm		+/-1,000 ps/nm		+/-800 ps/nm	

1. OSNR = Optical Signal-to-Noise Ratio (信号対雑音比)
2. BER = Bit Error Rate (ビットエラー レート)
3. パッチコード損失およびコネクタ損失を引いたこれらの値は、OADM カードの入力電力値でもあります。

表 5-5 に、40-Gbps マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カードに信号入力を提供する光パフォーマンス パラメータを示します。

表 5-5 10-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス パラメータ

パラメータ	クラス A		クラス B		クラス C	クラス I	
	電力制限	OSNR ¹ 制限	電力制限	OSNR制限	OSNR制限	電力制限	OSNR制限
タイプ							
最大ビット レート	10 Gbps		10 Gbps		10 Gbps	10 Gbps	
再生成	3R		3R		3R	3R	
FEC	あり		なし		なし	あり (E-FEC)	
しきい値	最適		平均		平均	最適	
最大 BER ²	10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹²		10 ⁻¹²	10 ⁻¹⁵	
OSNR ¹ 感度	23 dB	9 dB	23 dB	19 dB	19 dB	20 dB	8 dB
電力感度	-24 dBm	-18 dBm	-21 dBm	-20 dBm	-22 dBm	-26 dBm	-18 dBm
電力オーバーロード	-8 dBm		-8 dBm		-9 dBm	-8 dBm	
伝送電力範囲 ³							
10-Gbps マルチレート トランスポンダ /10-Gbps FEC トラン スポンダ (TXP_MR_10G)	+2.5 ~ 3.5 dBm		+2.5 ~ 3.5 dBm		—	—	
OC-192 LR ITU	—		—		+3.0 ~ 6.0 dBm	—	
10-Gbps マルチレー ト トランスポンダ /10-Gbps FEC トラン スポンダ (TXP_MR_10E)	+3.0 ~ 6.0 dBm		+3.0 ~ 6.0 dBm		—	+3.0 ~ 6.0 dBm	
分散補償許容値	+/-800 ps/nm		+/-1,000 ps/nm		+/-1,000 ps/nm	+/-800 ps/nm	

1. OSNR = Optical Signal-to-Noise Ratio (信号対雑音比)
2. BER = Bit Error Rate (ビットエラー レート)
3. パッチコード損失およびコネクタ損失を引いたこれらの値は、OADM カードの入力電力値でもあります。

表 5-6 に、マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カードに信号入力を提供する 2.5-Gbps カードの光インターフェイス パフォーマンス パラメータを示します。

表 5-6 2.5-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス

パラメータ	クラス D		クラス E		クラス F	クラス G		クラス H		クラス J
	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限	電力制限
最大ビット レート	2.5 Gbps		2.5 Gbps		2.5 Gbps	2.5 Gbps		1.25 Gbps		2.5 Gbps
再生成	3R		3R		2R	3R		3R		3R
FEC	あり		なし		なし	なし		なし		なし
しきい値	平均		平均		平均	平均		平均		平均
最大 BER	10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹²		10 ⁻¹²	10 ⁻¹²		10 ⁻¹²		10 ⁻¹²
OSNR 感度	14 dB	6 dB	14 dB	10 dB	15 dB	14 dB	11 dB	13 dB	8 dB	12 dB
電力感度	-31 dBm	-25 dBm	-30 dBm	-23 dBm	-24 dBm	-27 dBm	-33 dBm	-28 dBm	-18 dBm	-26 dBm
電力オーバーロード	-9 dBm		-9 dBm		-9 dBm	-9 dBm		-7 dBm		-17dBm
伝送電力範囲 ¹										
TXP_MR_2.5G	-1.0 ~ 1.0 dBm		-1.0 ~ 1.0 dBm		-1.0 ~ 1.0 dBm	-2.0 ~ 0 dBm				
TXPP_MR_2.5G	-4.5 ~ -2.5 dBm		-4.5 ~ -2.5 dBm		-4.5 ~ -2.5 dBm					
MXP_MR_2.5G	—		+2.0 ~ +4.0 dBm		—					
MXPP_MR_2.5G	—		-1.5 ~ +0.5 dBm		—					
2/4 ポート GbE トランスポンダ (GBIC WDM 100GHz)								+2.5 ~ 3.5 dBm		—
分散補償許容値	-1200 ~ +5400 ps/nm		-1200 ~ +5400 ps/nm		-1200 ~ +3300 ps/nm	-1200 ~ +3300 ps/nm		-1000 ~ +3600 ps/nm		-1000 ~ +3200 ps/nm

1. パッチコード損失およびコネクタ損失を引いたこれらの値は、OADM カードの入力電力値でもあります。

5.1.4 チャネル割り当て計画

ONS 15454 DWDM マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カードは、C バンドおよび L バンドの特定のチャネルで使用するよう設計されています。ほとんどの場合、これらのカードのチャネルには、番号が振られているか（たとえば、1 ~ 32 または 1 ~ 40）、区切られています（奇数または偶数）。クライアント インターフェイスは、ONS 15454 システムと互換性を保つために、このチャネル割り当てに準拠する必要があります。

表 5-7 に、C バンドの DWDM チャネルに割り当てられたチャネル ID と波長を示します。



(注)

カードが 1 つの帯域 (C バンドまたは L バンド) のみ、および帯域に示されている一部のチャンネルのみ、または全チャンネルを使用する場合があります。また、100-GHz ITU グリッドでチャンネルを使用するカードと 50-GHz ITU グリッドでチャンネルを使用するカードがあります。詳細については、そのカードの説明または付録 A 「ハードウェア仕様」を参照してください。

表 5-7 DWDM チャンネル割り当て計画 (C バンド)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	196.00	1529.55	42	193.95	1545.72
2	195.95	1529.94	43	193.90	1546.119
3	195.90	1530.334	44	193.85	1546.518
4	195.85	1530.725	45	193.80	1546.917
5	195.80	1531.116	46	193.75	1547.316
6	195.75	1531.507	47	193.70	1547.715
7	195.70	1531.898	48	193.65	1548.115
8	195.65	1532.290	49	193.60	1548.515
9	195.60	1532.681	50	193.55	1548.915
10	195.55	1533.073	51	193.50	1549.32
11	195.50	1533.47	52	193.45	1549.71
12	195.45	1533.86	53	193.40	1550.116
13	195.40	1534.250	54	193.35	1550.517
14	195.35	1534.643	55	193.30	1550.918
15	195.30	1535.036	56	193.25	1551.319
16	195.25	1535.429	57	193.20	1551.721
17	195.20	1535.822	58	193.15	1552.122
18	195.15	1536.216	59	193.10	1552.524
19	195.10	1536.609	60	193.05	1552.926
20	195.05	1537.003	61	193.00	1553.33
21	195.00	1537.40	62	192.95	1553.73
22	194.95	1537.79	63	192.90	1554.134
23	194.90	1538.186	64	192.85	1554.537
24	194.85	1538.581	65	192.80	1554.940
25	194.80	1538.976	66	192.75	1555.343
26	194.75	1539.371	67	192.70	1555.747
27	194.70	1539.766	68	192.65	1556.151
28	194.65	1540.162	69	192.60	1556.555
29	194.60	1540.557	70	192.55	1556.959
30	194.55	1540.953	71	192.50	1557.36
31	194.50	1541.35	72	192.45	1557.77
32	194.45	1541.75	73	192.40	1558.173

表 5-7 DWDM チャンネル割り当て計画 (C バンド) (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
33	194.40	1542.142	74	192.35	1558.578
34	194.35	1542.539	75	192.30	1558.983
35	194.30	1542.936	76	192.25	1559.389
36	194.25	1543.333	77	192.20	1559.794
37	194.20	1543.730	78	192.15	1560.200
38	194.15	1544.128	79	192.10	1560.606
39	194.10	1544.526	80	192.05	1561.013
40	194.05	1544.924	81	192.00	1561.42
41	194.00	1545.32	82	191.95	1561.83

表 5-8 に、L バンドのチャンネルに割り当てられたチャンネル ID と波長を示します。

表 5-8 DWDM チャンネル割り当て計画 (L バンド)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	190.85	1570.83	41	188.85	1587.46
2	190.8	1571.24	42	188.8	1587.88
3	190.75	1571.65	43	188.75	1588.30
4	190.7	1572.06	44	188.7	1588.73
5	190.65	1572.48	45	188.65	1589.15
6	190.6	1572.89	46	188.6	1589.57
7	190.55	1573.30	47	188.55	1589.99
8	190.5	1573.71	48	188.5	1590.41
9	190.45	1574.13	49	188.45	1590.83
10	190.4	1574.54	50	188.4	1591.26
11	190.35	1574.95	51	188.35	1591.68
12	190.3	1575.37	52	188.3	1592.10
13	190.25	1575.78	53	188.25	1592.52
14	190.2	1576.20	54	188.2	1592.95
15	190.15	1576.61	55	188.15	1593.37
16	190.1	1577.03	56	188.1	1593.79
17	190.05	1577.44	57	188.05	1594.22
18	190	1577.86	58	188	1594.64
19	189.95	1578.27	59	187.95	1595.06
20	189.9	1578.69	60	187.9	1595.49
21	189.85	1579.10	61	187.85	1595.91
22	189.8	1579.52	62	187.8	1596.34
23	189.75	1579.93	63	187.75	1596.76

表 5-8 DWDM チャンネル割り当て計画 (L バンド) (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
24	189.7	1580.35	64	187.7	1597.19
25	189.65	1580.77	65	187.65	1597.62
26	189.6	1581.18	66	187.6	1598.04
27	189.55	1581.60	67	187.55	1598.47
28	189.5	1582.02	68	187.5	1598.89
29	189.45	1582.44	69	187.45	1599.32
30	189.4	1582.85	70	187.4	1599.75
31	189.35	1583.27	71	187.35	1600.17
32	189.3	1583.69	72	187.3	1600.60
33	189.25	1584.11	73	187.25	1601.03
34	189.2	1584.53	74	187.2	1601.46
35	189.15	1584.95	75	187.15	1601.88
36	189.1	1585.36	76	187.1	1602.31
37	189.05	1585.78	77	187.05	1602.74
38	189	1586.20	78	187	1603.17
39	188.95	1586.62	79	186.95	1603.60
40	188.9	1587.04	80	186.9	1604.03

5.2 安全性ラベル

ここでは、一部のカードに貼付されている安全性ラベルの重要性について説明します。カードの前面プレートには、レーザー放射レベルに関する警告が明記されています。これらのカードで作業する前に、すべての警告ラベルを理解する必要があります。

5.2.1 クラス 1 レーザー製品ラベル

32MUX-O カードにはクラス 1 レーザーのラベルがあります。カードで使用されているラベルについては、次の項で説明します。

5.2.1.1 クラス 1 レーザー製品ラベル

図 5-1 に、クラス 1 レーザー製品ラベルを示します。

図 5-1 クラス 1 レーザー製品ラベル

CLASS 1 LASER PRODUCT

クラス1レーザーは、放射照度が Maximum Permissible Exposure (MPE; 最大許容露光量) の値以下の製品です。したがって、クラス1レーザー製品の場合、出力電力は眼に損傷を与えると考えられているレベルを下回ります。クラス1レーザーの光線にさらされても、眼を痛めることはなく、安全であると考えられます。しかし、クラス1レーザー製品の中には、上位クラスのレーザーシステムを含むものもあります。ただし、光線へのアクセスをほとんど発生させないようにする十分な工学的制御策が採用されています。上位クラスのレーザーシステムが組み込まれたクラス1レーザー製品を解体すると、危険なレーザー光線にさらされる可能性があります。

5.2.1.2 危険度1ラベル

図 5-2 に、危険度1ラベルを示します。

図 5-2 危険度ラベル



この危険度ラベルは、IEC60825-1 Ed.1.2 に従って算出されたクラス1限度のレーザー放射に、ユーザがさらされる危険性があることを警告するものです。

5.2.1.3 レーザー光源コネクタラベル

図 5-3 に、レーザー光源コネクタラベルを示します。

図 5-3 レーザー光源コネクタラベル

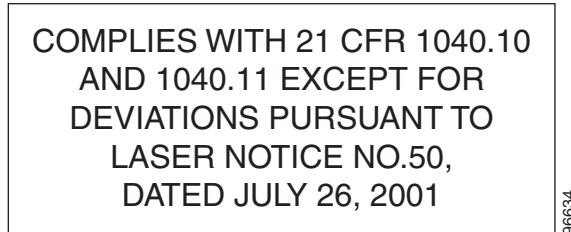


このラベルは、ラベルが貼られた光コネクタにレーザー光源が存在することを示します。

5.2.1.4 FDA ステートメント ラベル

図 5-4 に、FDA ステートメント ラベルを示します。

図 5-4 FDA ステートメント ラベル



このラベルは、FDA の標準に準拠していること、および危険度の分類が IEC60825-1 Am.2 または Ed.1.2 に従っていることを示します。

5.2.1.5 感電危険ラベル

図 5-5 に、感電危険ラベルを示します。

図 5-5 感電危険ラベル



このラベルは、カード内部の電氣的危険性をユーザに警告するものです。メンテナンス中に隣接するカードを取り外す際に、カード本体の露出した電気回路に接触した場合に感電するおそれがあります。

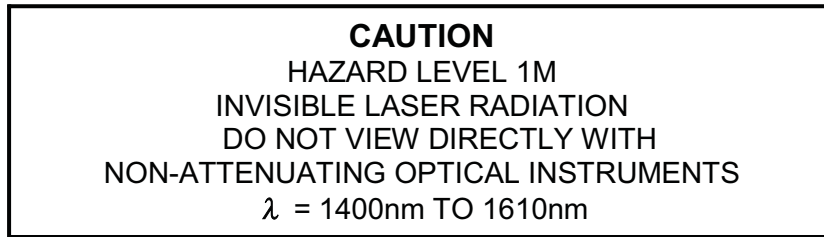
5.2.2 クラス 1M レーザー製品カード

32DMX-O カードと 4MD-xx.x カードにはクラス 1M レーザー ラベルがあります。これらのカードで使用されているラベルについては、次の各項で説明します。

5.2.2.1 クラス 1M レーザー製品ステートメント

図 5-6 に、クラス 1M レーザー製品ステートメントを示します。

図 5-6 クラス 1M レーザー製品ステートメント



クラス 1M レーザーは、高発散ビームまたは広径ビームを放出する製品です。したがって、レーザー光線全体のほんの一部しか眼に入りません。ただし、拡大鏡を使用してビームを見ると、これらのレーザー製品で眼を損傷するおそれがあります。

5.2.2.2 危険度 1M ラベル

図 5-7 に、危険度 1M ラベルを示します。

図 5-7 危険度ラベル



この危険度ラベルは、IEC60825-1 Ed.1.2 に従って算出されたクラス 1 限度のレーザー放射に、ユーザがさらされる危険性があることを警告するものです。

5.2.2.3 レーザー光源コネクタ ラベル

図 5-8 に、レーザー光源コネクタ ラベルを示します。

図 5-8 レーザー光源コネクタ ラベル

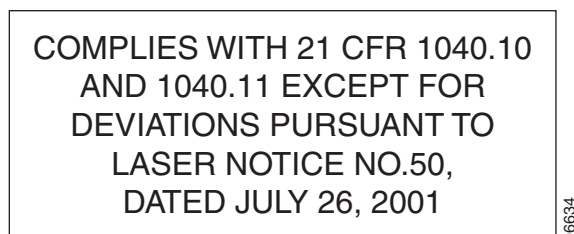


このラベルは、ラベルが貼られた光コネクタにレーザー光源が存在することを示します。

5.2.2.4 FDA ステートメント ラベル

図 5-9 に、FDA ステートメント ラベルを示します。

図 5-9 FDA ステートメント ラベル



このラベルは、FDA の標準に準拠していること、および危険度の分類が IEC60825-1 Am.2 または Ed.1.2 に従っていることを示します。

5.2.2.5 感電危険ラベル

図 5-10 に、感電危険ラベルを示します。

図 5-10 感電危険ラベル



このラベルは、カード内部の電氣的危険性をユーザに警告するものです。メンテナンス中に隣接するカードを取り外す際に、カード本体の露出した電気回路に接触した場合に感電するおそれがあります。

5.3 32MUX-O カード



(注) ハードウェアの仕様については、「[A.7.1 32MUX-O カードの仕様](#)」(P.A-26) を参照してください。

32 チャンネル マルチプレクサ (32MUX-O) カードは、チャンネル計画で識別された 32 の 100 GHz 間隔のチャンネルを多重化します。32MUX-O カードは ONS 15454 の 2 つのスロットを占有し、スロット 1 ~ 5 および 12 ~ 16 に装着できます。

32MUX-O の機能は次のとおりです。

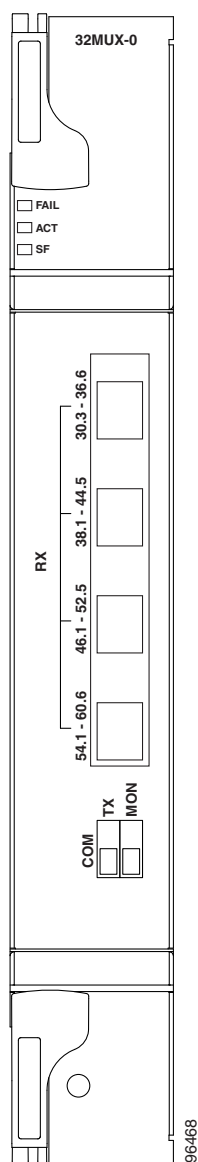
- チャンネルの多重化機能をフルに有効にする Arrayed Waveguide Grating (AWG; アレイ導波路格子) デバイス。

- 各シングルチャネルポートには、多重化前に光パワーの自動調整を行うための VOA が配置されています。停電時、VOA は安全のために最大減衰量に設定されます。VOA は手動でも設定できます。
- 各シングルチャネルポートは、フォトダイオードを使用してモニタされ、自動的に電源を調整できます。

分割比が 1:99 の追加光モニタリングポートも使用できます。

図 5-11 に 32MUX-O の前面プレートを示します。

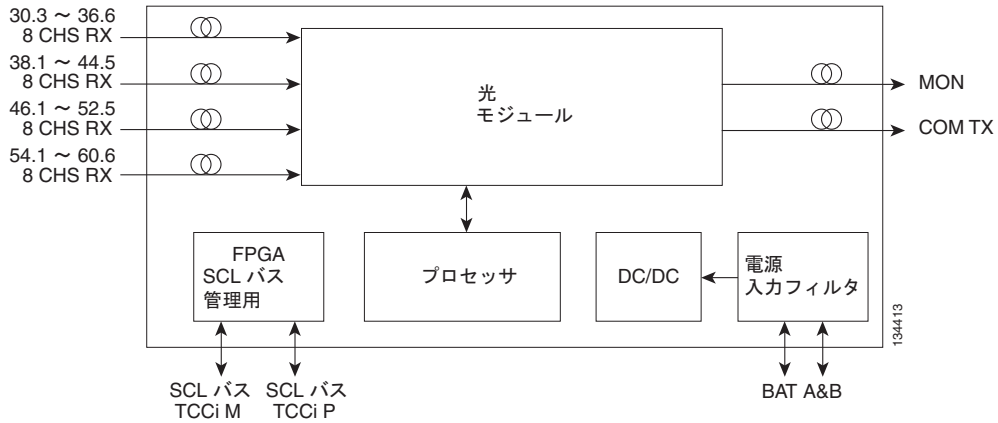
図 5-11 32MUX-O の前面プレート



カードの安全性ラベルの詳細については、「[5.2.1 クラス 1 レーザー製品ラベル](#)」(P.5-8) を参照してください。

図 5-12 に、32MUX-O カードのブロック図を示します。

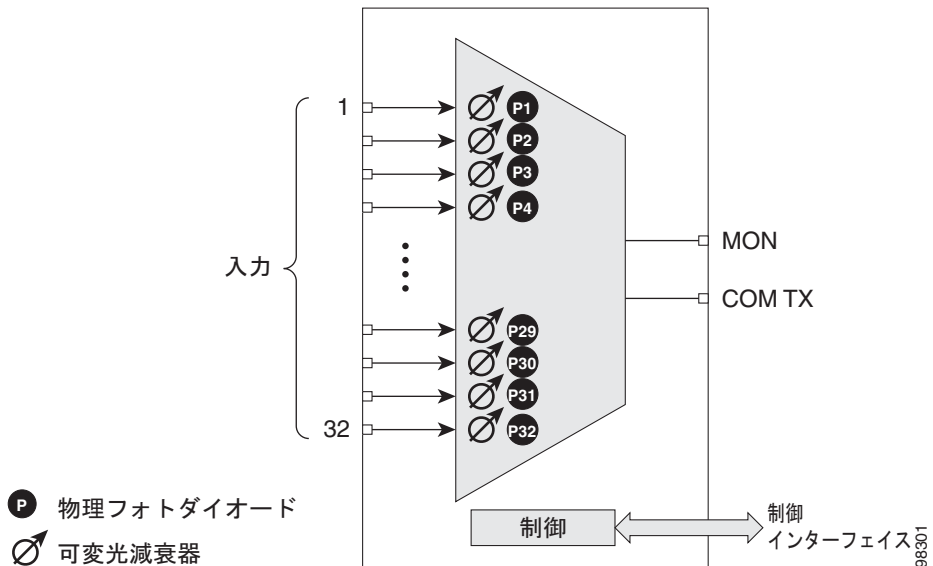
図 5-12 32MUX-O ブロック図



32MUX-O カードの前面パネルには、クライアント入力インターフェイスとして Multifiber Push-On (MPO) ケーブルを接続する受信コネクタが 4 つあります。MPO ケーブルは、8 本の個別のケーブルに分岐します。さらに、32MUX-O カードには、メイン出力用とモニタ ポート用に 1 つずつ、2 つの LC-PC-II 光コネクタがあります。

図 5-13 に、32MUX-O 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 5-13 32MUX-O 光モジュール機能ブロック図



- 物理フォトダイオード
- ⊗ 可変光減衰器

5.3.1 チャネル計画

32MUX-O は、通常ハブノードで使用され、100 GHz 間隔で、32 チャネルを1つのファイバに多重化します。その後、これらは増幅され、回線を伝送されます。表 5-9 に、チャネル計画を示します。

表 5-9 32MUX-O チャネル計画

チャネル番号 ¹	チャネル ID	周波数 (GHz)	波長 (nm)
1	30.3	195.9	1530.33
2	31.2	195.8	1531.12
3	31.9	195.7	1531.90
4	32.6	195.6	1532.68
5	34.2	195.4	1534.25
6	35.0	195.3	1535.04
7	35.8	195.2	1535.82
8	36.6	195.1	1536.61
9	38.1	194.9	1538.19
10	38.9	194.8	1538.98
11	39.7	194.7	1539.77
12	40.5	194.6	1540.56
13	42.1	194.4	1542.14
14	42.9	194.3	1542.94
15	43.7	194.2	1543.73
16	44.5	194.1	1544.53
17	46.1	193.9	1546.12
18	46.9	193.8	1546.92
19	47.7	193.7	1547.72
20	48.5	193.6	1548.51
21	50.1	193.4	1550.12
22	50.9	193.3	1550.92
23	51.7	193.2	1551.72
24	52.5	193.1	1552.52
25	54.1	192.9	1554.13
26	54.9	192.8	1554.94
27	55.7	192.7	1555.75
28	56.5	192.6	1556.55
29	58.1	192.4	1558.17
30	58.9	192.3	1558.98
31	59.7	192.2	1559.79
32	60.6	192.1	1560.61

1. チャネル番号の列は参考用です。チャネル ID は ONS 15454 と一致し、カードの識別で使用されます。

5.3.2 電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P32 は、32MUX-O カードへの電力をモニタします。電力の戻り値は、表 5-10 に示すようにポートに合わせて調整されます。

表 5-10 32MUX-O ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1-P32	ADD	COM TX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

5.3.3 32MUX-O カードレベル インジケータ

32MUX-O カードには、表 5-11 に示すように 3 つのカードレベル LED インジケータがあります。

表 5-11 32MUX-O カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、32MUX-O がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。オレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

5.3.4 32MUX-O ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 のファン トレイ アセンブリの LCD 画面を使用して確認できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。32MUX-O カードの前面プレートには、5 セットのポートがあります。

COM TX はライン出力です。COM MON はオプションのモニタリング ポートです。xx.x ~ yy.y RX ポートは、チャンネル計画に従って、波長 xx.x ~ yy.y にわたる 8 つのチャンネルの 4 グループを表します。

5.4 32DMX-O カード



(注)

ハードウェアの仕様については、「[A.7.2 32DMX-O カードの仕様](#)」(P.A-27) を参照してください。

32 チャンネル デマルチプレクサ (32DMX-O) カードは、チャンネル計画で識別された 32 の 100 GHz 間隔のチャンネルを逆多重化します。32DMX-O は ONS 15454 の 2 つのスロットを占有し、スロット 1 ~ 5 および 12 ~ 16 に装着できます。

32DMX-O の機能は次のとおりです。

- チャンネルの逆多重化機能を有効にする AWG。
- 各シングルチャンネル ポートには、逆多重化前に光パワーの自動調整を行うための VOA が配置されています。停電時、VOA は安全のために最大減衰量に設定されます。VOA は手動でも設定できます。
- 32DXM-O の前面パネルには、クライアント入力インターフェイスとして MPO ケーブルを接続する物理受信コネクタが 4 つあります。MPO ケーブルは、8 本の個別のケーブルに分岐します。



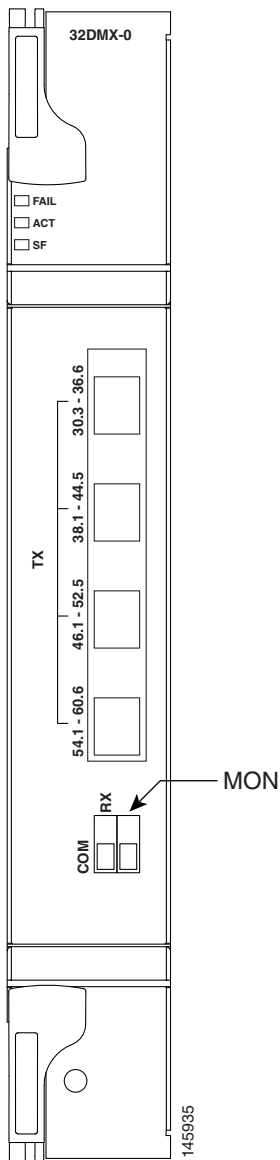
(注)

反対に、シングルスロットの 32DMX カードには、各ドロップ ポートに光パワー調整用 VOA はありません。32DMX 光デマルチプレクサ モジュールは、ONS 15454 Multiservice Transport Platform (MSTP; マルチサービス トランスポート プラットフォーム) ノードで 32WSS カードとともに使用されます。

- 各シングルチャンネル ポートは、フォトダイオードを使用してモニタされ、自動的に電源を調整できます。

[図 5-14](#) に 32DMX-O カードの前面プレートを示します。

図 5-14 32DMX-O の前面プレート



カードの安全性ラベルの詳細については、「5.2.2 クラス 1M レーザー製品カード」(P.5-10) を参照してください。

図 5-15 に、32DMX-O カードのブロック図を示します。

図 5-15 32DMX-O のブロック図

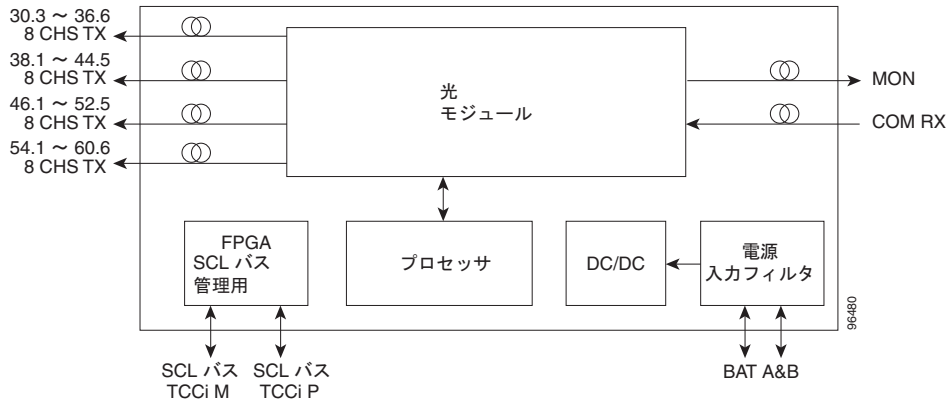
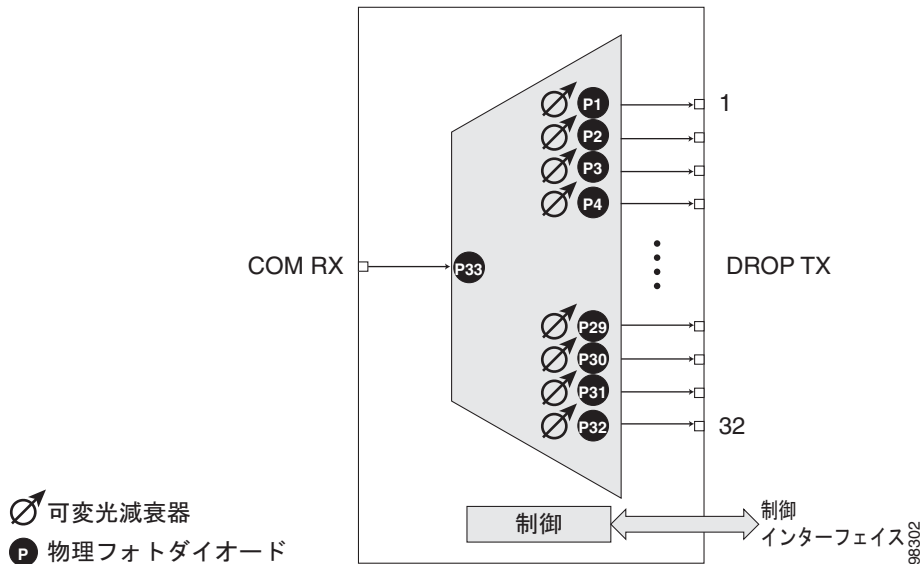


図 5-16 に、32DMX-O 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 5-16 32DMX-O 光モジュール機能ブロック図



5.4.1 電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P33 は、32DMX-O カードへの電力をモニタします。電力の戻り値は、表 5-12 に示すようにポートに合わせて調整されます。

表 5-12 32DMX-O ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1-P32	DROP	DROP TX
P33	INPUT COM	COM RX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONE T TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

5.4.2 32DMX-O カードレベル インジケータ

32DMX-O カードには、表 5-13 に示すように 3 つのカードレベル LED インジケータがあります。

表 5-13 32DMX-O カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、32DMX-O がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。オレンジ of SF LED は、送信および受信のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

5.4.3 32DMX-O ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 のファン トレイ アセンブリの LCD 画面を使用して確認できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。32DMX-O カードの前面プレートには、5 セットのポートがあります。MON は出力モニタ ポートです。COM RX はライン入力です。xx.x ~ yy.y TX ポートは、チャンネル計画に従って、波長 xx.x ~ yy.y にわたる 8 つのチャンネルの 4 グループを表します。

5.5 4MD-xx.x カード



(注)

ハードウェアの仕様については、「A.7.3 4MD-xx カードの仕様」(P.A-28) を参照してください。

4 チャンネルマルチプレクサ/デマルチプレクサ (4MD-xx.x) カードは、チャンネル計画で識別された 4 つの 100 GHz 間隔のチャンネルを多重化および逆多重化します。4MD-xx.x カードは、帯域 OADM (AD-1B-xx.x と AD-4B-xx.x の両方) とともに使用するように設計されています。

カードは双方向です。逆多重化および多重化機能は、同じカードの 2 つの異なるセクションで実装されています。このため、同じカードで反対方向に流れる信号を管理できます。

このカードには、表 5-14 (P.5-23) で指定された 8 つのサブ帯域と一致する 8 つのバージョンがあります。4MD-xx.x は、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。

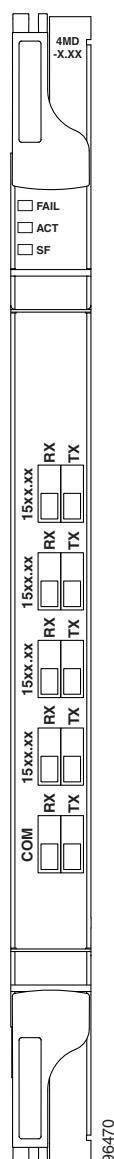
4MD-xx.x のプラグイン光モジュール内では、次の機能が実装されています。

- パンプ カスケードの干渉フィルタは、チャンネルの多重化および逆多重化機能を実行します。

- 多重化セクションの各ポートにあるソフトウェア制御の VOA は、多重化された各チャネルの光パワーを調整します。
- 電力制御と安全のために、入出力のマルチプレクサおよびデマルチプレクサポートにはソフトウェアでモニタされるフォトダイオードがあります。
- 共通 DWDM 出力および入力ポートには、ソフトウェアでモニタされる仮想フォトダイオードがあります。仮想ダイオードは、そのポートの光パワーを計算するファームウェアです。この計算は、シングルチャネルフォトダイオードの読み取り値と該当するパスの挿入損失に基づきます。

図 5-17 に 4MD-xx.x の前面プレートを示します。

図 5-17 4MD-xx.x 前面プレート



カードの安全性ラベルの詳細については、「[5.2.2 クラス 1M レーザー製品カード](#)」(P.5-10) を参照してください。

図 5-18 に、4MD-xx.x カードのブロック図を示します。

図 5-18 4MD-xx.x のブロック図

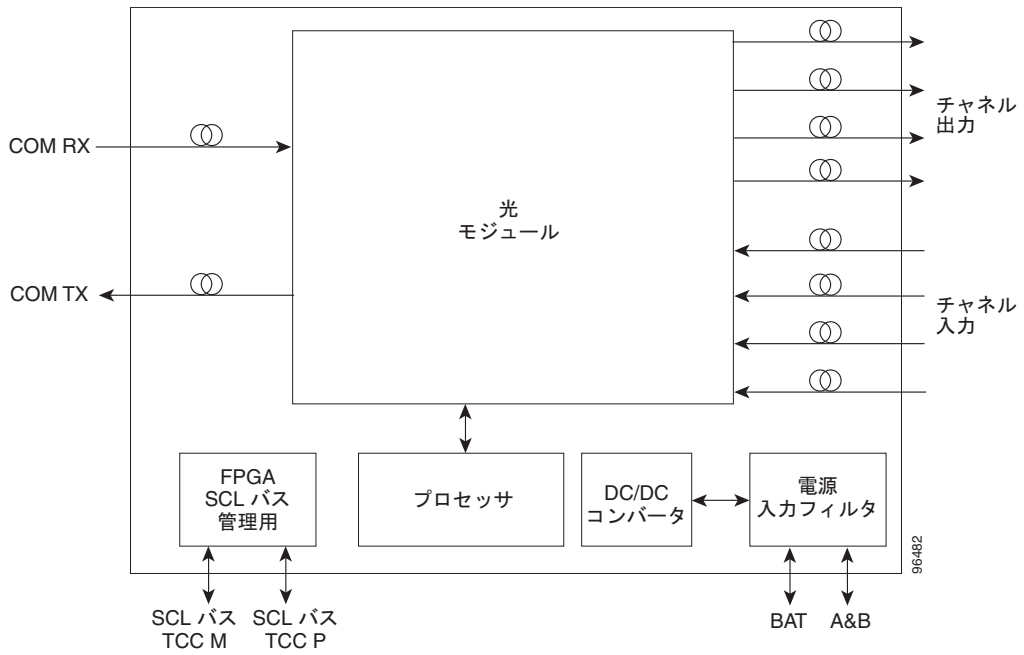
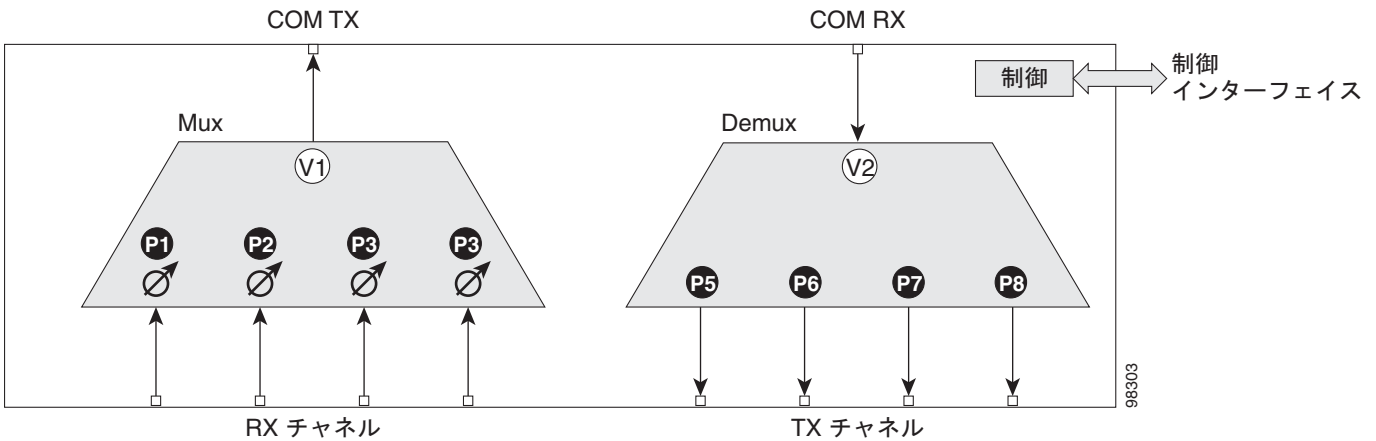


図 5-19 に、4MD-xx.x 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 5-19 4MD-xx.x 光モジュール機能ブロック図



- Ⓥ 仮想フォトダイオード
- Ⓟ 物理フォトダイオード
- ⊗ 可変光減衰器

図 5-19 に示す光モジュールは、光学的にパッシブで、チャンネル多重化および逆多重化機能を実行する一連の干渉フィルタで構成されています。

多重化セクションのすべての入力パスには、多重化された各チャネルの光パワーを調整するためのVOAがあります。光入出力ポートの一部は、電力制御の安全性のために実装されたフォトダイオードを使用してモニタされます。内部コントロールは、VOA設定と機能、およびフォトダイオードの検出とアラームしきい値を管理します。メイン出力および入力ポートの電力は、仮想フォトダイオードを使用してモニタされます。仮想フォトダイオードは、プラグインモジュールのファームウェアで実装されます。このファームウェアは、すべてのシングルチャネルポートからの測定値を加算（および適切なパス挿入損失を適用）してポートの電力を計算し、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSCカードに取得した値を提供します。

5.5.1 波長ペア

表 5-14 に、4MD-xx.x カードの帯域 ID とアド/ドロップチャネル ID を示します。

表 5-14 4MD-xx.x チャネル セット

帯域 ID	アド/ドロップチャネル ID
帯域 30.3 (A)	30.3、31.2、31.9、32.6
帯域 34.2 (B)	34.2、35.0、35.8、36.6
帯域 38.1 (C)	38.1、38.9、39.7、40.5
帯域 42.1 (D)	42.1、42.9、43.7、44.5
帯域 46.1 (E)	46.1、46.9、47.7、48.5
帯域 50.1 (F)	50.1、50.9、51.7、52.5
帯域 54.1 (G)	54.1、54.9、55.7、56.5
帯域 58.1 (H)	58.1、58.9、59.7、60.6

5.5.2 電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P8 と仮想フォトダイオード V1 および V2 は、4MD-xx.x カードの電力をモニタします。電力の戻り値は、表 5-15 に示すようにポートに合わせて調整されます。

表 5-15 4MD-xx.x ポート調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1 ~ P4	ADD	COM TX
P5 ~ P8	DROP	DROP TX
V1	OUT COM	COM TX
V2	IN COM	COM RX

光パワーモニタリングポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

5.5.3 4MD-xx.x カードレベル インジケータ

4MD-xx.x カードには、表 5-16 に示すように 3 つのカードレベル LED インジケータがあります。

表 5-16 4MD-xx.x カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、4MD-xx.x カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。オレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

5.5.4 4MD-xx.x のポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 のファントレイアセンブリの LCD 画面を使用して確認できます。LCD を使用して、ポートまたはカードスロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。4MD-xx カードの前面プレートには、5 セットのポートがあります。COM RX はライン入力です。COM TX はライン出力です。15xx.x TX ポートは、逆多重化されたチャンネル出力 1 ~ 4 を表します。15xx.x RX ポートは、多重化されたチャンネル入力 1 ~ 4 を表します。



CHAPTER 6

波長可変分散補償ユニット

この章では、Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) ネットワークで使用される Tunable Dispersion Compensating Unit (T-DCU; 波長可変分散補償ユニット) について説明します。装着およびカードのターンアップ手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。カードの安全性と適合性に関する情報については、マニュアル『Cisco Optical Transport Products Safety and Compliance Information』を参照してください。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

T-DCU ユニットは、伝送ファイバの Chromatic Dispersion (CD; 波長分散) を補償します。T-DCU は、CD を補償するさまざまな波長可変セットを備えた 2 枚のラインカードです。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「6.1 カードの概要」(P.6-1)
- 「6.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル」(P.6-2)
- 「6.3 TDC-CC および TDC-FC カード」(P.6-3)
- 「6.4 光パフォーマンスのモニタリング」(P.6-7)

6.1 カードの概要

T-DCU カードは、選択可能な異なる負の波長分散値のセットを提供して、伝送ラインの波長分散を補償します。カードは C バンド (1529.0 ~ 1562.5 nm の範囲) 全体にわたって動作し、入出力ポートの出力電力をモニタします。次の 2 種類の T-DCU ラインカードがあります。

- TDC-CC (Coarse T-DCU)
- TDC-FC (Fine T-DCU)



(注) 各 T-DCU カードには、ONS 15454 シェルフ アセンブリのスロットに対応する記号が付いています。カードは同じ記号のスロットに装着する必要があります。スロットと記号のリストについては、「1.16.1 Card Slot Requirements」(P.1-59) の項を参照してください。

6.1.1 カードの概要

表 6-1 に、TDC-CC カードと TDC-FC カードの情報をまとめます。

表 6-1 T-DCU カード

カード	ポートの説明	追加情報
TDC-CC	TDC-CC の前面プレートには、1 セットの光ポートがあります。スロット 1～6 および 12～17 で動作します。	「6.3 TDC-CC および TDC-FC カード」を参照してください。
TDC-FC	TDC-FC の前面プレートには、1 セットの光ポートがあります。スロット 1～6 および 12～17 で動作します。	

6.2 クラス 1M レーザーの安全性ラベル

ここでは、一部のカードに貼付されている安全性ラベルの重要性について説明します。カードの前面プレートのラベルには、レーザー放射レベルに関する警告が明記されています。これらのカードで作業する前に、すべての警告ラベルを理解する必要があります。

6.2.1 クラス 1M レーザー製品カード

TDC-CC カードと TDC-FC カードはクラス 1M レーザーに接続できます。これらのカードで使用されているラベルについては、次の各項で説明します。

クラス 1M レーザーは、高発散ビームまたは広径ビームを放出する製品です。したがって、レーザー光線全体のほんの一部しか眼に入りません。ただし、拡大鏡を使用してビームを見ると、これらのレーザー製品で眼を損傷するおそれがあります。

6.2.1.1 危険度 1M ラベル

図 6-1 に、危険度 1M ラベルを示します。

図 6-1 危険度ラベル

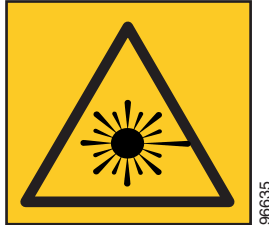


この危険度ラベルは、IEC60825-1 Ed.1.2 に従って算出されたクラス 1 限度のレーザー放射に、ユーザがさらされる危険性があることを警告するものです。

6.2.1.2 レーザー光源コネクタ ラベル

図 6-2 に、レーザー光源コネクタ ラベルを示します。

図 6-2 レーザー光源コネクタ ラベル

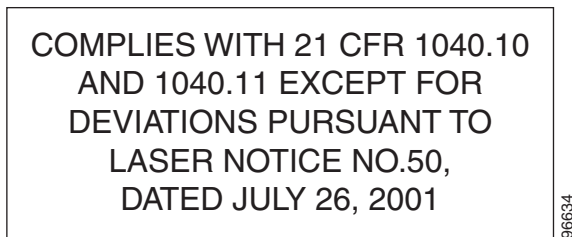


このラベルは、ラベルが貼られた光コネクタにレーザー光源が存在することを示します。

6.2.1.3 FDA ステートメント ラベル

図 6-3 に、FDA ステートメント ラベルを示します。

図 6-3 FDA ステートメント ラベル



このラベルは、FDA の標準に準拠していること、および危険度の分類が IEC60825-1 Am.2 または Ed.1.2 に従っていることを示します。

6.3 TDC-CC および TDC-FC カード

TDC-CC カードは、0 ~ -1650 ps/nm の範囲で 16 の CD 値を提供します。C バンド スペクトルでの粒度は 110 ps/nm です。

TDC-FC カードは、0 ~ -675 ps/nm の範囲で 16 の CD 値を提供します。C バンド スペクトルでの粒度は 45 ps/nm です。

TDC-CC カードと TDC-FC カードを表 6-2 に示す CD 値に設定できます。CTC を使用して補償値を設定する方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

表 6-2 TDC-CC と TDC-FC の波長可変 CD 値

ユニットの設定	TDC-CC [ps/nm]	TDC-FC [ps/nm]
0	0 ¹	0 ²
1	-110	-45

表 6-2 TDC-CC と TDC-FC の波長可変 CD 値 (続き)

ユニットの設定	TDC-CC [ps/nm]	TDC-FC [ps/nm]
2	-220	-90
3	-330	-135
4	-440	-180
5	-550	-225
6	-660	-270
7	-770	-315
8	-880	-360
9	-990	-405
10	-1100	-450
11	-1210	-495
12	-1320	-540
13	-1430	-585
14	-1540	-630
15	-1650	-675

1. 低密度ユニットの TDC-CC CD 値のデフォルトは 0 です。
2. 高密度ユニットの TDC-FC CD 値のデフォルトは 0 です。

6.3.1 主な機能

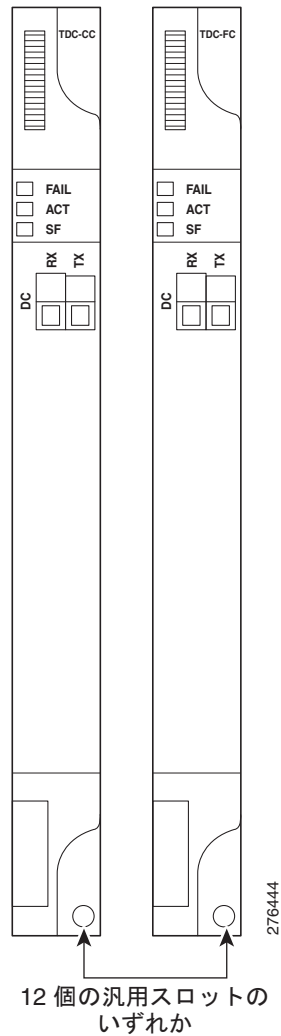
TDC-CC カードと TDC-FC カードの機能は次のとおりです。

- 前面プレートに 3 つの LED を備えたシングル スロット カード。
- 前面プレートに 2 つの LC-PC-II 光コネクタ。
- スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 で動作します。
- 光スペクトルの C バンド (1529 ~ 1562.5 nm の波長) にわたって動作します。
- 波長分散補償に最大 16 のプロビジョニング可能 CD 値を提供します。
- OPT-PRE、OPT-AMP-C、OPT-RAMP-C、および OPT-RAMP-CE 増幅器、40-SMR-1 カードおよび 40-SMR-2 カードに接続できます。
- 選択可能しきい値のパフォーマンス モニタリングとアラーム処理をサポートします。
- CTC、SNMP、または TL1 を使用してモニタリングおよびプロビジョニングを行えます。

6.3.2 TDC-CC および TDC-FC の前面プレート図

図 6-4 に、TDC-CC と TDC-FC の前面プレート図を示します。TDC-CC カードと TDC-FC カードは、任意のユーザ インターフェイス スロットで着脱できます。そのシェルフで動作する他のサービス カードへの影響はありません。TDC-CC カードと TDC-FC カードの装着については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「[NTP-G30 Install the DWDM Cards](#)」を参照してください。

図 6-4 TDC-CC および TDC-FC の前面プレート



(注) 低密度 T-DCU は、T-DCU カードの前面プレートの TDC-CC というカードラベルで、高密度 T-DCU は TDC-FC というラベルで識別されます。

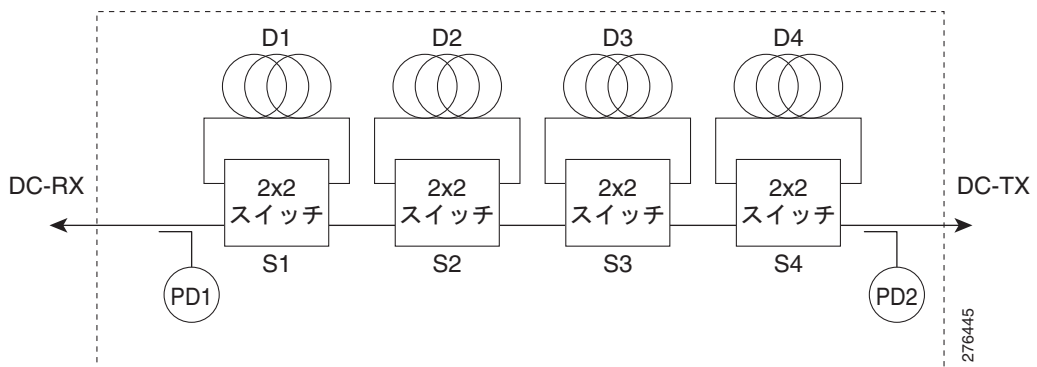
6.3.3 光ポートの機能

T-DCU ユニットには、DC-RX (入力) ポートと DC-TX (出力) ポートがあります。光信号は DC-RX ポートに入り、波長分散の補償後、DC-TX ポートから送信されます。

6.3.4 TDC-CC および TDC-FC のブロック図

TDC-CC カードと TDC-FC カードには、2x2 バイパス スイッチ (図 6-5) から接続する分散補償ファイバのスパールが 4 つ (D1、D2、D3、D4) 付属した光モジュールが埋め込まれています。各バイパス スイッチでは、対応する分散補償ファイバ スパールを光パスの DC-RX (入力ポート) から DC-TX (出力ポート) に接続できます。スイッチの設定により、要求された CD 値が選択され、フェッチされた 16 の波長分散補償値に基づいて 4 つのスパールが組み合わせられます。入出力ポートのモニタには、それぞれフォトダイオード PD1 と PD2 が使用されます。

図 6-5 TDC-CC および TDC-FC のブロック図



6.3.5 ランプ テスト

TDC-CC カードと TDC-FC カードは、ONS 15454 の前面パネルまたは CTC から起動されるランプ テスト機能をサポートし、すべての LED が機能していることを確認できます。

6.3.6 TDC-CC と TDC-FC のカードレベル インジケータ

表 6-3 に、TDC-CC カードと TDC-FC カードのカードレベル LED を示します。

表 6-3 TDC-CC と TDC-FC のカードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブートプロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	ACT/STBY LED がグリーンの場合は、カードが稼働状態 (片方または両方のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができています。ACT/STBY LED がオレンジの場合は、カードが稼働状態であり、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで LOS や LOF などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼働している場合は点灯しません。

6.4 光パフォーマンスのモニタリング

TDC-CC カードと TDC-FC カードは、ファイバの光入力電力と光出力電力をモニタします。2 つのフォトダイオード PD1 と PD2 を使用して、入力 (DC-RX) ポートから出力 (DC-TX) ポートへの挿入損失をモニタします。TDC-CC カードと TDC-FC カードは、そのカードのモニタ対象のポートまたはチャンネルそれぞれの電力の最小値、平均値、最大値の統計情報を報告します。TDC-CC カードおよび TDC-FC カードの光パワー統計値の表示方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。パフォーマンス データは、15 分および 24 時間間隔で記録されます。



(注) CTC、SNMP、および TL1 インターフェイスを使用してカードの Performance Monitoring (PM; パフォーマンス モニタリング) データを表示できます。



(注) PM データは、ラップアラウンドベースで 32 × 15 分および 2 × 24 時間間隔で保存されます。



CHAPTER 7

保護スイッチング モジュール

この章では、Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) ネットワークで使用される Protection Switching Module (PSM; 保護スイッチング モジュール) カードについて説明します。装着およびカードのターンアップ手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。カードの安全性と適合性に関する情報については、マニュアル『Cisco Optical Transport Products Safety and Compliance Information』を参照してください。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「7.1 PSM カードの概要」
- 「7.2 主な特徴」
- 「7.3 PSM のブロック図」
- 「7.4 PSM 前面プレートのポート」
- 「7.5 PSM カードレベル インジケータ」
- 「7.6 PSM 双方向スイッチング」

7.1 PSM カードの概要

PSM カードは、スプリッタ保護機能を実行します。PSM カードの送信 (TX) セクション (図 7-1 を参照) では、共通受信ポートで受け取った信号はハードウェア スプリッタにより使用中の送信ポートと保護送信ポートの両方に複製されます。PSM カードの受信 (RX) セクション (図 7-1 を参照) では、スイッチは、2つの入力信号 (使用中および保護受信ポート) の1つを共通送信ポート経由で送信する信号として選択するために提供されています。

PSM カードは複数の保護構成をサポートしています。

- チャンネル保護 : PSM COM ポートは TXP/MXP トランク ポートに接続されます。
- ライン (またはパス) 保護 : PSM の使用中 (W) ポートと保護 (P) ポートは、外部ラインに直接接続されます。
- 多重化セクション保護 : PSM は、MUX/DMX ステージと増幅ステージの間に取り付けられます。
- スタンドアロン : PSM を任意のスロットに装着して、すべてのノード構成をサポートできます。

PSM カードは、任意のノードのスロット 1～6 と 12～17 に装着できるシングルスロット カードです。PSM カードの前面パネルには 6 つの LC-PC-II 光コネクタがあります。チャンネル保護構成では、PSM カードをピアの TXP/MXP カードとは異なるシェルフに装着できます。



(注) Cisco Transport Planner が設計したデフォルトのレイアウトを使用することを強く推奨します。このレイアウトでは、PSM カードとピアの TXP/MXP カードをできるだけ近くに配置して、ケーブル管理を簡略化します。

PSM カードに対してサポートされているノード構成の詳細については、「[11.3 PSM カードでサポートされるノード構成](#)」(P.11-37) を参照してください。

PSM カードに対してサポートされているネットワーク トポロジの詳細については、「[12.6 PSM カードのネットワーク トポロジ](#)」(P.12-19) を参照してください。

7.2 主な特徴

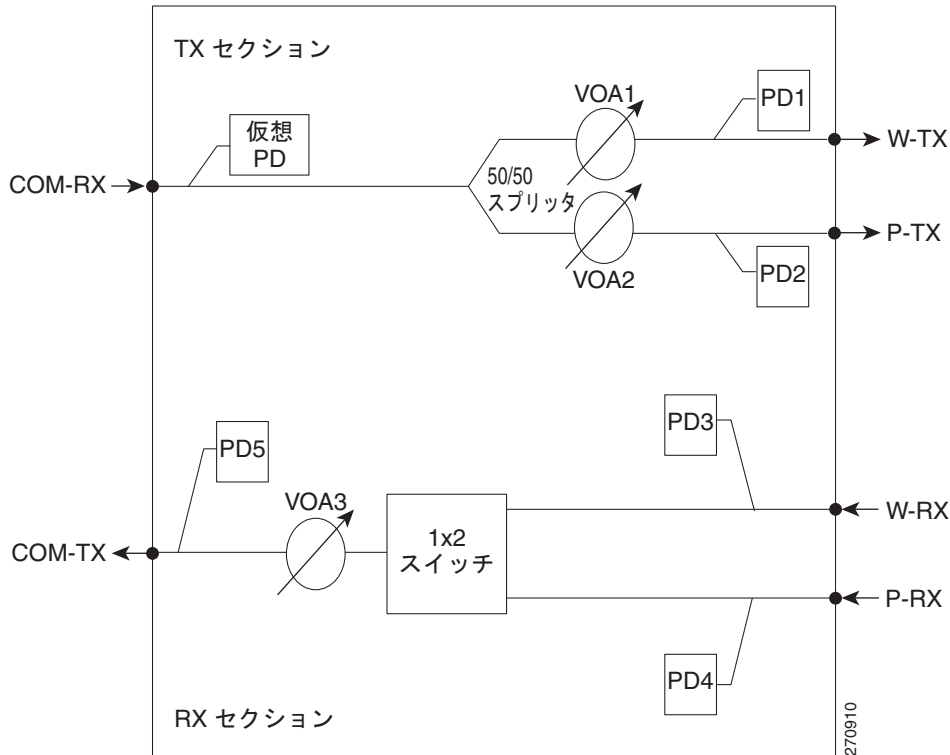
PSM カードの機能には次の機能があります。

- 光スペクトルの C バンド (1529 ~ 1562.5 nm の波長) と L バンド (1570.5 ~ 1604 nm の波長) で動作します。
- 双方向の非リバーティブ保護スキームを実装します。双方向スイッチングの詳細については、「[7.6 PSM 双方向スイッチング](#)」(P.7-5) を参照してください。
- PSM カードがプロビジョニングされている場合、スプリッタ保護グループの自動作成をサポートします。
- ITU-T G.873.1 に基づくスイッチング優先度をサポートします。
- 設定可能しきい値によるパフォーマンス モニタリングとアラーム処理をサポートします。
- ファイバ切断時に使用される安全メカニズム Automatic Laser Shutdown (ALS; 自動レーザー遮断) をサポートします。ALS は回線保護設定の場合のみ適用可能です。カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『*Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide*』を参照してください。ネットワークで ALS を実装するようにカードを使用する方法については、「[12.11 ネットワークのオプティカル セーフティ](#)」(P.12-27) を参照してください。

7.3 PSM のブロック図

図 7-1 に、PSM カードの簡略化されたブロック図を示します。

図 7-1 PSM のブロック図



7.4 PSM 前面プレートのポート

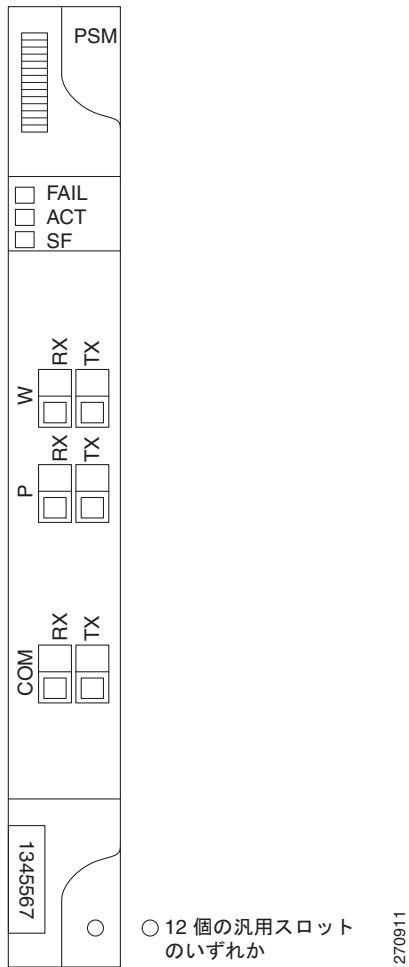
PSM カードの前面プレートには、6 つの光ポートがあります。

- COM RX（着信）は入力信号ポートです。
- COM TX（送信）は出力信号ポートです。
- W-RX は使用中的の入力信号ポート（受信セクション）です。
- W-TX は使用中的の出力信号ポート（送信セクション）です。
- P-RX は保護入力信号ポート（受信セクション）です。
- P-TX は、保護出力信号ポート（送信セクション）です。

すべてのポートには、光パワーおよび他の関連しきい値をモニタするフォトダイオードがあります。COM-RX ポートには、光パワーをモニタする仮想フォトダイオード（ポートの光パワーをファームウェアで計算）があります。W-RX、P-RX、W-TX、および P-TX ポートは、Variable Optical Attenuator (VOA; 可変光減衰器) によって提供される光電源調整機能を備えています。PSM カード内に搭載されているすべての VOA は、制御減衰モードで動作します。

図 7-2 に、PSM カードの前面プレートを示します。

図 7-2 PSM カードの前面プレート



7.5 PSM カードレベル インジケータ

表 7-1 に、PSM カード上の 3 つのカードレベル LED インジケータを示します。

表 7-1 PSM カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。

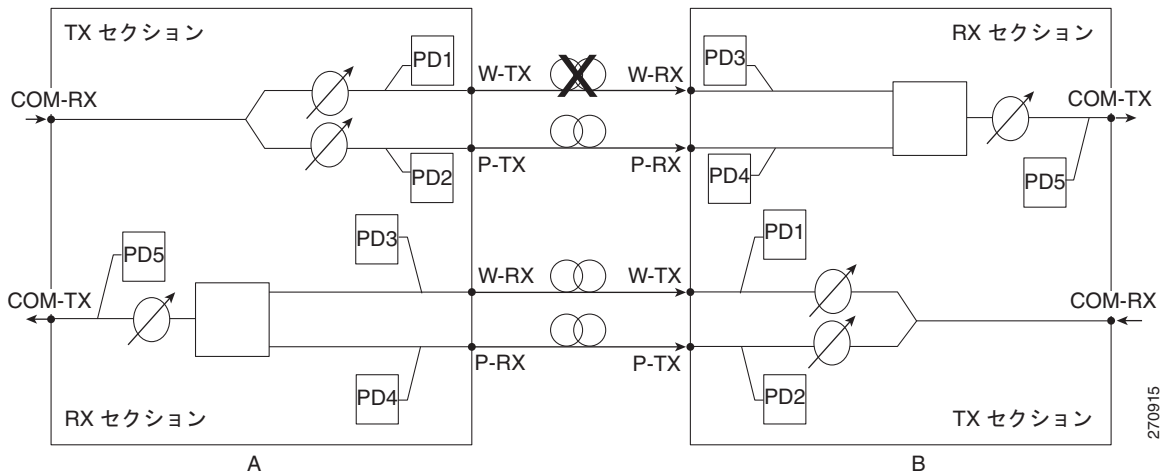
表 7-1 PSM カードレベル インジケータ (続き)

カードレベル インジケータ	説明
グリーン の ACT LED	グリーン の ACT LED は、PSM がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ の SF LED	オレンジ の SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで LOS などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジ の SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

7.6 PSM 双方向スイッチング

VOA は、PSM カード内でハードウェア スプリッタの後に装備されます。VOA は、2 枚のピア PSM カードが関連する保護構成で、1 つファイバカットがある場合に、双方向スイッチングを実装します。図 7-3 に、PSM カードの双方向スイッチング機能を説明するサンプル構成を示します。

図 7-3 PSM 双方向スイッチング



この例では、図 7-3 に示すようにステーション A からステーション B までの使用中のパスにファイバカットがあります。ファイバカットの結果、ステーション B の W-RX ポートで LOS アラームが発生し、トラフィックは即座に P-RX ポートに切り替えられます。同時に、ステーション B は W-TX ポートでの伝送も停止します (約 25 マイクロ秒間)。その結果、ステーション A の W-RX ポートで LOS アラームが発生します。このため、ステーション A でもトラフィックが P-RX ポートに切り替えられます。このようにして、PSM は、2 つのステーション間でデータを交換することなく、双方向スイッチングを行います。

2 つのステーションは、シグナリング プロトコル (オーバーヘッド バイト) を使用して通信していないので、PSM カード上の Manual または Force 保護スイッチは、トラフィック ヒットを作成することで実装されます。たとえば、ステーション A で Manual または Force 保護スイッチを実行するとします。アクティブ パスの TX VOA は、25 ミリ秒間 Automatic VOA Shutdown (AVS) に設定されます。このため、ステーション B は、メンテナンス動作と実際の障害の区別がつかないため、トラフィック

をもう 1 つのパスに切り替えます。25 ミリ秒後、ステーション A の VOA が自動的にリセットされま
す。しかし、PSM カードで非リバーティブ スwitching 保護スキームが使用されているため、ステー
ション B が自力で元に戻ることはありません。

スイッチングを効果的に実装するには、両方のステーションで Lockout コマンドと Force コマンドを
実行する必要があります。両方のステーションでこれらのコマンドを実行しない場合、遠端と近端の
PSM が正しく配置されないことがあります。不正な配置でパスが回復されると、トラフィックが自動
的に回復しない可能性があります。トラフィックを回復する Force 保護スイッチを実行する必要があり
ます。



(注)

アクティブ パスが使用中のパスの場合、回線保護構成の PSM カードで 2 重の障害（使用中のパスと保
護パスの両方がファイバ カットのためダウン）が発生した場合、パスを修復する順序が重要です。使
用中のパスを先に修復すると、トラフィックは自動的に回復します。しかし、保護パスを先に修復する
と、トラフィックは自動的に回復しません。保護パスでトラフィックを回復するように Force 保護ス
イッチを実行する必要があります。



CHAPTER 8

光アド/ドロップカード

この章では、Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) ネットワークで使用されている光アド/ドロップカードについて説明します。装着およびカードのターンアップ手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。カードの安全性と適合性に関する情報については、マニュアル『Cisco Optical Transport Products Safety and Compliance Information』を参照してください。



(注) この章で説明するカードは、特に記載のない限り、Cisco ONS 15454、Cisco ONS 15454 M6、Cisco ONS 15454 M2 プラットフォームでサポートされています。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「8.1 カードの概要」(P.8-1)
- 「8.2 Class 1M レーザー製品の安全性レーザー」(P.8-9)
- 「8.3 AD-1C-xx カード」(P.8-11)
- 「8.4 AD-2C-xx.x カード」(P.8-15)
- 「8.5 AD-4C-xx.x カード」(P.8-19)
- 「8.6 AD-1B-xx.x カード」(P.8-23)
- 「8.7 AD-4B-xx.x カード」(P.8-27)

8.1 カードの概要

カードの概要の項では、光アド/ドロップカードの概要、ソフトウェアの互換性、インターフェイスクラス、およびチャネル割り当て情報について説明します。



(注) 各カードには、ONS 15454 シェルフ アセンブリのスロットに対応する記号が付いています。カードは、同じ記号が表示されているスロットに装着します。スロットと記号のリストについては、『Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide』の「Card Slot Requirements」を参照してください。

光アド/ドロップカードは、帯域 Optical Add/Drop Multiplexer (OADM: 光アド/ドロップ マルチプレクサ) カードとチャンネル OADM カードの 2 つのグループに分けられます。帯域 OADM カードは、隣接チャンネルの 1 つまたは 4 つの帯域をアドおよびドロップします。4 帯域 OADM (AD-4B-xx.x) と 1 帯域 OADM (AD-1B-xx.x) を含む、この章で説明するカードは、C バンドのみで使用されます。チャンネル OADM カードは、1 つ、2 つ、または 4 つの隣接チャンネルをアドおよびドロップします。4 チャンネル OADM (AD-4C-xx.x)、2 チャンネル OADM (AD-2C-xx.x)、および 1 チャンネル OADM (AD-1C-xx.x) が含まれます。



(注)

L バンドのアド/ドロップ機能については、第 9 章「再構成可能な光アド/ドロップカード」を参照してください。

8.1.1 カードの概要

表 8-1 に、光アド/ドロップカードの機能をまとめます。

表 8-1 光アド/ドロップカード

カード	ポートの説明	追加情報
AD-1C-xx.x	AD-1C-xx.x カードの前面プレートには、3 セットのポートがあります。スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 で動作します。	「8.3 AD-1C-xx カード」 (P.8-11) を参照してください。
AD-2C-xx.x	AD-2C-xx.x カードの前面プレートには、4 セットのポートがあります。スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 で動作します。	「8.4 AD-2C-xx.x カード」 (P.8-15) を参照してください。
AD-4C-xx.x	AD-4C-xx.x カードの前面プレートには、6 セットのポートがあります。スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 で動作します。	「8.5 AD-4C-xx.x カード」 (P.8-19) を参照してください。
AD-1B-xx.x	AD-1B-xx.x カードの前面プレートには、3 セットのポートがあります。スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 で動作します。	「8.6 AD-1B-xx.x カード」 (P.8-23) を参照してください。
AD-4B-xx.x	AD-4B-xx.x カードの前面プレートには、6 セットのポートがあります。スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 で動作します。	「8.7 AD-4B-xx.x カード」 (P.8-27) を参照してください。

8.1.2 カードの互換性

表 8-2 に、各光アド/ドロップカードの CTC ソフトウェア互換性を示します。

表 8-2 光アド/ドロップカードのソフトウェア リリース互換性

カードの名前	R4.5	R4.6	R4.7	R5.0	R6.0	R7.0	R7.2	R8.0	R8.5	R9.0	R9.1	R9.2
AD-1C-xx.x	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DW DM	15454-DWD M	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWD M	15454-DWDM、 15454-M2、 15454-M6
AD-2C-xx.x	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DW DM	15454-DWD M	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWD M	15454-DWDM、 15454-M2、 15454-M6
AD-4C-xx.x	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DW DM	15454-DWD M	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWD M	15454-DWDM、 15454-M2、 15454-M6
AD-1B-xx.x	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DW DM	15454-DWD M	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWD M	15454-DWDM
AD-4B-xx.x	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DWD M	15454-DW DM	15454-DWD M	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWD M	15454-DWDM

8.1.3 インターフェイス クラス

AD-1C-xx.x、AD-2C-xx.x、AD-4C-xx.x、AD-1B-xx.x、および AD-4B-xx.x カードには、入力信号の発信元となるインターフェイスカードによって異なる入出力光チャネル信号があります。入力インターフェイスカードは、表 8-3 に示すクラスに分類されます。次からの表では、各インターフェイスクラスの光パフォーマンスと出力電力を示します。

表 8-3 入力電力クラスに割り当てられている ONS 15454 カード インターフェイス

入力電力クラス	カード
A	10-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_10G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L)、Forward Error Correction (FEC; 前方誤り訂正) はイネーブル。10-Gbps マックスポンダ カード (MXP_2.5G_10G、MXP_2.5G_10E、MXP_MR_10DME_C、MXP_MR_10DME_L、MXP_2.5G_10E_C、MXP_2.5G_10E_L)、FEC はイネーブル。40-Gbps マックスポンダ カード (40G-MXP-C)
B	10-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_10G)、FEC 機能なし。10-Gbps マックスポンダ カード (MXP_2.5G_10G、MXP_MR_10DME_C、MXP_MR_10DME_L)。40-Gbps マックスポンダ カード (40G-MXP-C)。ADM-10G カード、FEC はディセーブル
C	OC-192 LR ITU カード (TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L)、FEC 機能なし
D	2.5-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_2.5G) (保護および非保護、FEC はイネーブル)
E	OC-48 100-GHz DWDM マックスポンダ カード (MXP_MR_2.5G)。2.5 Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_2.5G)、保護および非保護両方、FEC 無効、Retime, Reshape, and Regenerate (3R; 時間再調整、再整形、および再生成) モード有効。
F	2.5-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_2.5G)、保護および非保護両方、再生成および再整形 (2R) モード
G	OC-48 ELR 100-GHz カード
H	2/4 ポート GbE トランスポンダ (GBIC WDM 100GHz)
I	TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、および TXP_MR_10E_L カード、Enhanced FEC (E-FEC) 機能付属。MXP_2.5G_10E、MXP_2.5G_10E_C、MXP_2.5G_10E_L、MXP_MR_10DME_C、MXP_MR_10DME_L、および 40G-MXP-C カード、E-FEC 有効

表 8-4 に、光アド/ドロップカードに信号入力を提供する 40-Gbps カードの光パフォーマンス パラメータを示します。

表 8-4 40-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス

パラメータ	クラス A		クラス B		クラス I	
	電力制限	OSNR ¹ 制限 (該当する場合)	電力制限	OSNR 制限 (該当する場合)	電力制限	OSNR 制限 (該当する場合)
タイプ						
最大ビット レート	40 Gbps		40 Gbps		40 Gbps	
再生成	3R		3R		3R	
FEC	あり		なし		あり (E-FEC)	
しきい値	最適		平均		最適	
最大 BER ²	10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹²		10 ⁻¹⁵	
OSNR ¹ 感度	23 dB	9 dB	23 dB	19 dB	20 dB	8 dB
電力感度	-24 dBm	-18 dBm	-21 dBm	-20 dBm	-26 dBm	-18 dBm

表 8-4 40-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス (続き)

パラメータ	クラス A		クラス B		クラス I	
	電力制限	OSNR ¹ 制限 (該当する場合)	電力制限	OSNR 制限 (該当する場合)	電力制限	OSNR 制限 (該当する場合)
電力オーバーロード	-8 dBm		-8 dBm		-8 dBm	
伝送電力範囲 ³						
OC-192 LR ITU	—		—		—	
分散補償許容値	+/-800 ps/nm		+/-1,000 ps/nm		+/-800 ps/nm	

1. OSNR = Optical Signal-to-Noise Ratio (信号対雑音比)
2. BER = Bit Error Rate (ビットエラー レート)
3. パッチコード損失およびコネクタ損失を引いたこれらの値は、OADM カードの入力電力値でもあります。

表 8-5 に、光アド/ドロップカードに信号入力を提供する 40-Gbps カードの光パフォーマンス パラメータを示します。

表 8-5 10-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス

パラメータ	クラス A		クラス B		クラス C	クラス I	
	電力制限	OSNR ¹ 制限 (該当する場合)	電力制限	OSNR 制限 (該当する場合)	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限 (該当する場合)
最大ビット レート	10 Gbps		10 Gbps		10 Gbps	10 Gbps	
再生成	3R		3R		3R	3R	
FEC	あり		なし		なし	あり (E-FEC)	
しきい値	最適		平均		平均	最適	
最大 BER ²	10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹²		10 ⁻¹²	10 ⁻¹⁵	
OSNR ¹ 感度	23 dB	9 dB	23 dB	19 dB	19 dB	20 dB	8 dB
電力感度	-24 dBm	-18 dBm	-21 dBm	-20 dBm	-22 dBm	-26 dBm	-18 dBm
電力オーバーロード	-8 dBm		-8 dBm		-9 dBm	-8 dBm	
伝送電力範囲 ³							
10-Gbps マルチレー ト トランスポンダ /10-Gbps FEC トラ ンスポンダ (TXP_MR_10G)	+2.5 ~ 3.5 dBm		+2.5 ~ 3.5 dBm		—	—	
OC-192 LR ITU	—		—		+3.0 ~ 6.0 dBm	—	

表 8-5 10-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス (続き)

パラメータ	クラス A		クラス B		クラス C	クラス I	
	電力制限	OSNR ¹ 制限 (該当する 場合)	電力制限	OSNR 制限 (該当する 場合)	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限 (該当する 場合)
タイプ	+3.0 ~ 6.0 dBm		+3.0 ~ 6.0 dBm		—	+3.0 ~ 6.0 dBm	
10-Gbps マルチレー ト トランスポンダ /10-Gbps FEC トラ ンスポンダ (TXP_MR_10E)							
分散補償許容値	+/-800 ps/nm		+/-1,000 ps/nm		+/-1,000 ps/nm	+/-800 ps/nm	

1. OSNR = Optical Signal-to-Noise Ratio (信号対雑音比)

2. BER = Bit Error Rate (ビットエラー レート)

3. パッチコード損失およびコネクタ損失を引いたこれらの値は、OADM カードの入力電力値でもあります。

光アド/ドロップカードに信号入力を提供する 2.5-Gbps カードのインターフェイス パフォーマンス パラメータを表 8-6 に示します。

表 8-6 2.5-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス

パラメータ	クラス D		クラス E		クラス F	クラス G		クラス H		クラス J
	電力 制限	OSNR 制限 (該当する 場合)	電力 制限	OSNR 制限 (該当する 場合)	OSNR 制限	電力 制限	OSNR 制限 (該当する 場合)	電力制限	OSNR 制限 (該当する 場合)	電力制限
最大ビットレート	2.5 Gbps		2.5 Gbps		2.5 Gbps	2.5 Gbps		1.25 Gbps		2.5 Gbps
再生成	3R		3R		2R	3R		3R		3R
FEC	あり		なし		なし	なし		なし		なし
しきい値	平均		平均		平均	平均		平均		平均
最大 BER	10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹²		10 ⁻¹²	10 ⁻¹²		10 ⁻¹²		10 ⁻¹²
OSNR 感度	14 dB	6 dB	14 dB	10 dB	15 dB	14 dB	11 dB	13 dB	8 dB	12 dB
電力感度	-31 dBm	-25 dBm	-30 dBm	-23 dBm	-24 dBm	-27 dBm	-33 dBm	-28 dBm	-18 dBm	-26 dBm
電力オーバーロード	-9 dBm		-9 dBm		-9 dBm	-9 dBm		-7 dBm		-17dBm
伝送電力範囲 ¹										
TXP_MR_2.5G	-1.0 ~ 1.0 dBm		-1.0 ~ 1.0 dBm		-1.0 ~ 1.0 dBm	-2.0 ~ 0 dBm		—		—
TXPP_MR_2.5G	-4.5 ~ -2.5 dBm		-4.5 ~ -2.5 dBm		-4.5 ~ -2.5 dBm					
MXP_MR_2.5G	—		+2.0 ~ +4.0 dBm		—					
MXPP_MR_2.5G	—		-1.5 ~ +0.5 dBm		—					

表 8-6 2.5-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス (続き)

パラメータ	クラス D		クラス E		クラス F	クラス G		クラス H		クラス J
	電力制限	OSNR 制限 (該当する場合)	電力制限	OSNR 制限 (該当する場合)	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限 (該当する場合)	電力制限	OSNR 制限 (該当する場合)	電力制限
タイプ								+2.5 ~ 3.5 dBm		
2/4 ポート GbE トランスポンダ (GBIC WDM 100GHz)										
分散補償許容値	-1200 ~ +5400 ps/nm		-1200 ~ +5400 ps/nm		-1200 ~ +3300 ps/nm	-1200 ~ +3300 ps/nm		-1000 ~ +3600 ps/nm		-1000 ~ +3200 ps/nm

1. パッチコード損失およびコネクタ損失を引いたこれらの値は、OADM カードの入力電力値でもあります。

8.1.4 DWDM カードのチャネル割り当て計画

ONS 15454 DWDM チャネル OADM カードと帯域 OADM カードは、C バンドの特定のチャネルで使用するよう設計されています。ほとんどの場合、これらのカードのチャネルは番号付き (1 ~ 32 など) か区切られています (奇数または偶数)。クライアント インターフェイスは、ONS 15454 システムと互換性を保つために、このチャネル割り当てに準拠する必要があります。

表 8-7 に、C バンドの DWDM チャネルに割り当てられたチャネル ID と波長を示します。



(注)

カードは帯域にリストされている一部のチャネルのみ、またはすべてのチャネルを使用する場合があります。また、100-GHz ITU-T グリッドでチャネルを使用するカードと 50-GHz ITU-T グリッドでチャネルを使用するカードがあります。詳細については、付録 A 「ハードウェア仕様」のそのカードの説明を参照してください。

表 8-7 DWDM チャネル割り当て計画 (C バンド)

チャネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	196.00	1529.55	42	193.95	1545.72
2	195.95	1529.94	43	193.90	1546.119
3	195.90	1530.334	44	193.85	1546.518
4	195.85	1530.725	45	193.80	1546.917
5	195.80	1531.116	46	193.75	1547.316
6	195.75	1531.507	47	193.70	1547.715
7	195.70	1531.898	48	193.65	1548.115
8	195.65	1532.290	49	193.60	1548.515
9	195.60	1532.681	50	193.55	1548.915
10	195.55	1533.073	51	193.50	1549.32
11	195.50	1533.47	52	193.45	1549.71
12	195.45	1533.86	53	193.40	1550.116

表 8-7 DWDM チャンネル割り当て計画 (C バンド) (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
13	195.40	1534.250	54	193.35	1550.517
14	195.35	1534.643	55	193.30	1550.918
15	195.30	1535.036	56	193.25	1551.319
16	195.25	1535.429	57	193.20	1551.721
17	195.20	1535.822	58	193.15	1552.122
18	195.15	1536.216	59	193.10	1552.524
19	195.10	1536.609	60	193.05	1552.926
20	195.05	1537.003	61	193.00	1553.33
21	195.00	1537.40	62	192.95	1553.73
22	194.95	1537.79	63	192.90	1554.134
23	194.90	1538.186	64	192.85	1554.537
24	194.85	1538.581	65	192.80	1554.940
25	194.80	1538.976	66	192.75	1555.343
26	194.75	1539.371	67	192.70	1555.747
27	194.70	1539.766	68	192.65	1556.151
28	194.65	1540.162	69	192.60	1556.555
29	194.60	1540.557	70	192.55	1556.959
30	194.55	1540.953	71	192.50	1557.36
31	194.50	1541.35	72	192.45	1557.77
32	194.45	1541.75	73	192.40	1558.173
33	194.40	1542.142	74	192.35	1558.578
34	194.35	1542.539	75	192.30	1558.983
35	194.30	1542.936	76	192.25	1559.389
36	194.25	1543.333	77	192.20	1559.794
37	194.20	1543.730	78	192.15	1560.200
38	194.15	1544.128	79	192.10	1560.606
39	194.10	1544.526	80	192.05	1561.013
40	194.05	1544.924	81	192.00	1561.42
41	194.00	1545.32	82	191.95	1561.83

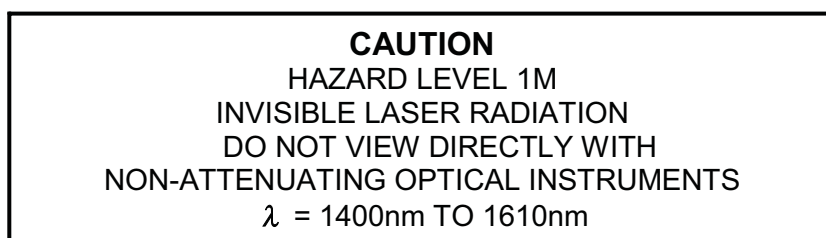
8.2 Class 1M レーザー製品の安全性レーザー

この項では、AD-1C-xx.x、AD-2C-xx.x、AD-4c-xx.x、AD-1B-xx.x、および AD-4B-xx.xx カードに貼付されている安全性ラベルを示します。

8.2.1 クラス 1M レーザー製品ステートメント

図 8-1 に、クラス 1M レーザー製品ステートメントを示します。

図 8-1 クラス 1M レーザー製品ステートメント



クラス 1M レーザーは、高発散ビームまたは広径ビームを放出する製品です。したがって、レーザー光線全体のほんの一部しか眼に入りません。ただし、拡大鏡を使用してビームを見ると、これらのレーザー製品で眼を損傷するおそれがあります。

8.2.2 危険度 1M ラベル

図 8-2 に、危険度 1M ラベルを示します。

図 8-2 危険度ラベル

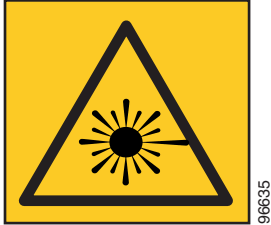


この危険度ラベルは、IEC60825-1 Ed.1.2 に従って算出されたクラス 1 限度のレーザー放射に、ユーザがさらされる危険性があることを警告するものです。

8.2.3 レーザー光源コネクタ ラベル

図 8-3 に、レーザー光源コネクタ ラベルを示します。

図 8-3 レーザー光源コネクタ ラベル

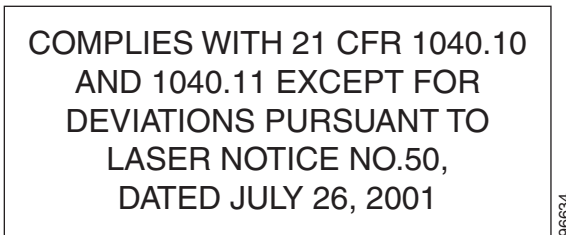


このラベルは、ラベルが貼られた光コネクタにレーザー光源が存在することを示します。

8.2.4 FDA ステートメント ラベル

図 8-4 に、FDA ステートメント ラベルを示します。

図 8-4 FDA ステートメント ラベル



このラベルは、FDA の標準に準拠していること、および危険度の分類が IEC60825-1 Am.2 または Ed.1.2 に従っていることを示します。

8.2.5 感電危険ラベル

図 8-5 に、感電危険ラベルを示します。

図 8-5 感電危険ラベル



このラベルは、カード内部の電氣的危険性をユーザに警告するものです。メンテナンス中に隣接するカードを取り外す際に、カード本体の露出した電気回路に接触した場合に感電するおそれがあります。

8.3 AD-1C-xx カード



(注) ハードウェアの仕様については、「[A.9.1 AD-1C-xx.x カードの仕様](#)」(P.A-51) を参照してください。

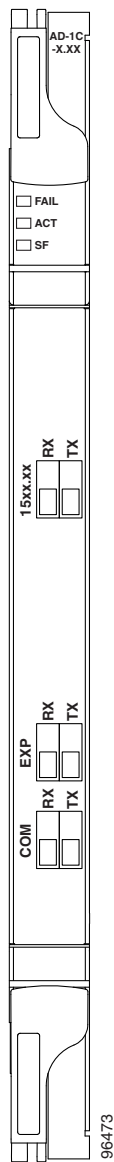
1 チャネル OADM (AD-1C-xx.x) カードは、DWDM カードシステムの 100-GHz 間隔内で使用されている 32 チャネルの 1 つをアドまたはドロップします。このカードの 32 バージョンは、それぞれが 1 つの波長で使用されるように設計されており、ONS 15454 DWDM システムで使用します。カードの各波長バージョンの部品番号は異なります。AD-1C-xx.x は、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。

AD-1C-xx.x は、次の内部機能を搭載しています。

- 2 つのカスケード パッシブ光干渉フィルタがチャネルのアド/ドロップ機能を実行します。
- 1 つのソフトウェア制御の Variable Optical Attenuator (VOA; 可変光減衰器) は、挿入されたチャネルの光パワーを調整します。
- ソフトウェア制御の VO は、エクスプレス光パスの挿入損失を調整します。
- VOA の設定と機能、フォトダイオードの検出、アラームしきい値は内部で制御されます。
- 共通 DWDM 出力ポートと入力ポートの仮想フォトダイオード (ポートの光パワーをファームウェアで計算) は、ソフトウェア内でモニタされます。

図 8-6 に、AD-1C-xx.x の前面プレートを示します。

図 8-6 AD-1C-xx.x の前面プレート



カードの安全性ラベルの詳細については、「[8.2 Class 1M レーザー製品の安全性レーザー](#)」(P.8-9)を参照してください。

図 8-7 に、AD-1C-xx.x カードのブロック図を示します。

図 8-7 AD-1C-xx.x のブロック図

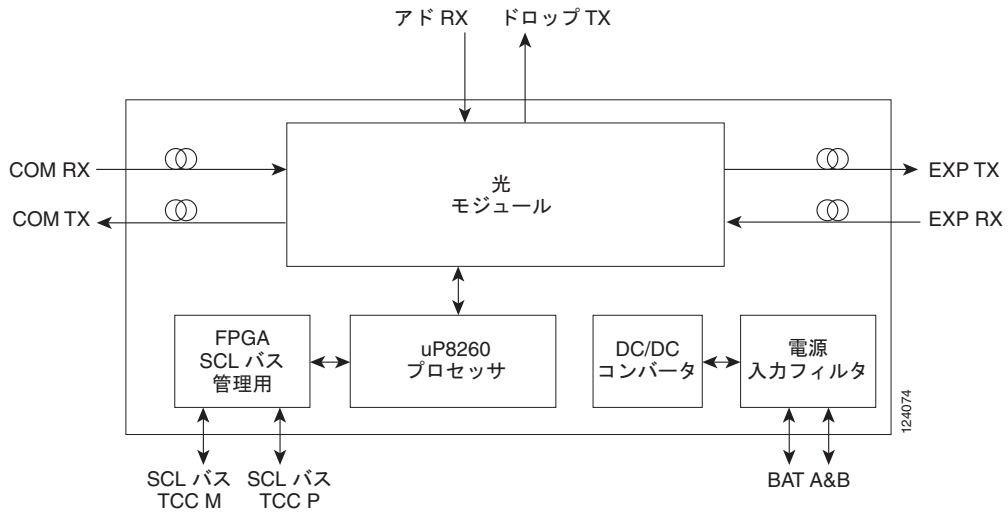
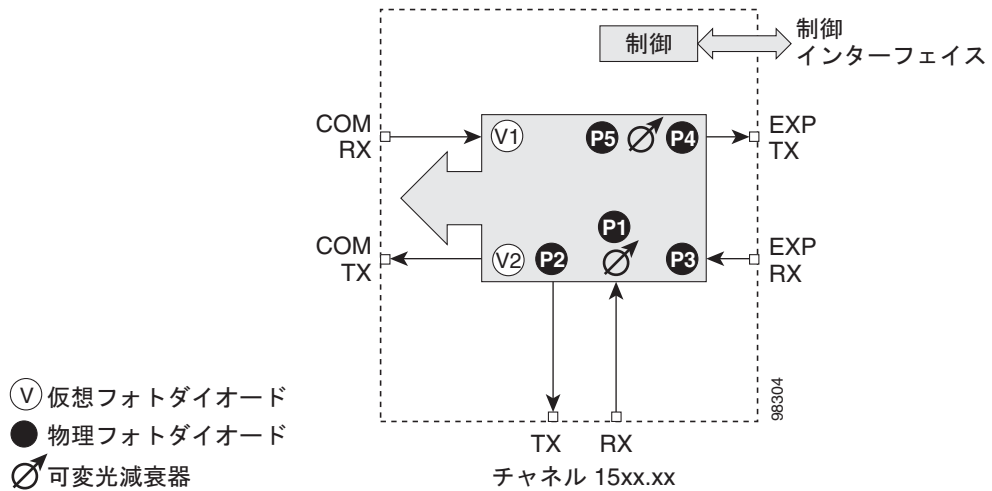


図 8-8 に、AD-1C xx.x 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 8-8 AD-1C-xx.x 光モジュール機能ブロック図



- Ⓧ 仮想フォトダイオード
- 物理フォトダイオード
- ⊗ 可変光減衰器

8.3.1 電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P4 と仮想フォトダイオード V1 および V2 は、AD-1C-xx.x カードの電力をモニタします。電力の戻り値は、表 8-8 に示すようにポートに合わせて調整されます。

表 8-8 AD-1C-xx.x ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1	ADD	DROP RX
P2	DROP	DROP TX

表 8-8 AD-1C-xx.x ポートの調整 (続き)

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P3	IN EXP	EXP RX
P4	OUT EXP	EXP TX
V1	IN COM	COM RX
V2	OUT COM	COM TX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

8.3.2 AD-1C-xx.x カードレベル インジケータ

AD-1C-xx.x カードには、表 8-9 に示すように 3 つのカードレベル LED インジケータがあります。

表 8-9 AD-1C-xx.x カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーンの ACT LED	グリーン of ACT LED は、AD-1C-xx.x カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は信号障害を示します。送信および受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されると、LED は消えます。

8.3.3 AD-1C-xx.x ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 のファン トレイ アセンブリの LCD 画面を使用して確認できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。AD-1C-xx.x には 6 つの LC-PC-II 光ポートがあります。アド/ドロップ チャネル入出力用に 2 つ、エクスプレス チャネル入出力用に 2 つ、通信用に 2 つです。

8.4 AD-2C-xx.x カード



(注)

ハードウェアの仕様については、「[A.9.2 AD-2C-xx.x カードの仕様](#)」(PA-52)を参照してください。

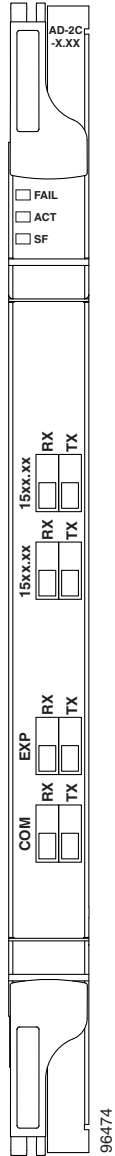
2 チャンネル OADM (AD-2C-xx.x) カードは、同じ帯域内の 2 つの隣接 100-GHz チャンネルをアドまたはドロップします。このカードの 16 バージョンは、それぞれ 1 つの波長ペアで使用するよう設計されており、ONS 15454 DWDM システムで使用します。カードは、同じカードの 2 つの異なるセクションで双方向にアドおよび/ドロップを行い、両方向の信号の流れを管理します。カードの各バージョンの部品番号は異なります。

AD-2C-xx.x は、次の機能を搭載しています。

- パッシブなカスケード干渉フィルタが、チャンネルのアド/ドロップ機能を実行します。
- アドセクションには各アドポート用にソフトウェア制御の VOA が 1 つずつ、合計 2 つ配置され、挿入チャンネルの光パワーを調整します。
- ソフトウェア制御の VOA は、エクスプレスチャンネルの挿入損失を調整します。
- VOA の設定と機能、フォトダイオードの検出、アラームしきい値は内部で制御されます。
- 共通 DWDM 出力ポートと入力ポートの仮想フォトダイオード (ポートの光パワーをファームウェアで計算) は、ソフトウェア内でモニタされます。

図 8-9 に、AD-2C-xx.x の前面プレートを示します。

図 8-9 AD-2C-xx.x の前面プレート



カードの安全性ラベルの詳細については、「8.2 Class 1M レーザー製品の安全性レーザー」(P.8-9) を参照してください。

図 8-10 に、AD-2C-xx.x カードのブロック図を示します。

図 8-10 AD-2C-xx.x のブロック図

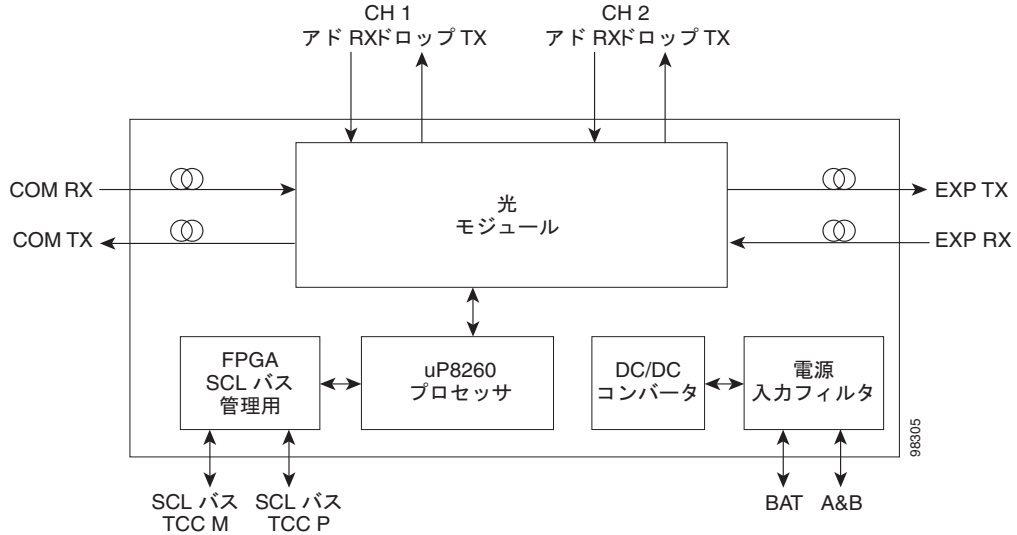
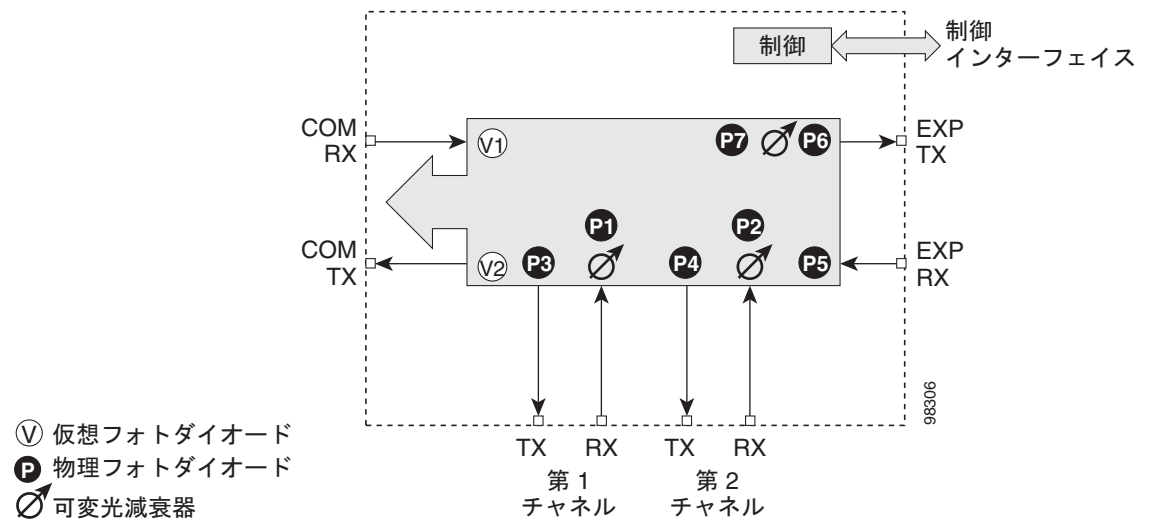


図 8-11 に、AD-2C xx.x 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 8-11 AD-2C-xx.x 光モジュール機能ブロック図



8.4.1 波長ペア

AD-2C-xx.x カードは、表 8-10 にリストされた波長ペア用にプロビジョニングされます。この表では、波長ではなくチャンネル ID が使用されています。チャンネル ID をそれぞれの実際の波長と比較するには、表 8-7 (P.8-7) の波長を参照してください。

表 8-10 AD-2C-xx.x チャンネル ペア

帯域 ID	アド/ドロップ チャンネル ID
帯域 30.3 (A)	30.3、31.2
	31.9、32.6
帯域 34.2 (B)	34.2、35.0
	35.8、36.6
帯域 38.1 (C)	38.1、38.9
	39.7、40.5
帯域 42.1 (D)	42.1、42.9
	43.7、44.5
帯域 46.1 (E)	46.1、46.9
	47.7、48.5
帯域 50.1 (F)	50.1、50.9
	51.7、52.5
帯域 54.1 (G)	54.1、54.9
	55.7、56.5
帯域 58.1 (H)	58.1、58.9
	59.7、60.6

8.4.2 電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P10 と仮想フォトダイオード V1 および V2 は、AD-2C-xx.x カードの電力をモニタします。電力の戻り値は、表 8-11 に示すようにポートに合わせて調整されます。

表 8-11 AD-2C-xx.x ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1 ~ P2	ADD	COM TX
P3 ~ P4	DROP	DROP TX
P5	IN EXP	EXP RX
P6	OUT EXP	EXP TX
V1	IN COM	COM RX
V2	OUT COM	COM TX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

8.4.3 AD-2C-xx.x カードレベル インジケータ

AD-2C-xx.x カードには、表 8-12 に示すように 3 つのカードレベル LED インジケータがあります。

表 8-12 AD-2C-xx.x カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、AD-2C-xx.x カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は信号障害を示します。オレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

8.4.4 AD-2C-xx.x ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 のファントレイ アセンブリの LCD 画面を使用して確認できます。LCD を使用して、ポートまたはカードスロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。AD-2C-xx.x には 8 つの LC-PC-II 光ポートがあります。アド/ドロップ チャネル入出力用に 4 つ、エクスプレス チャネル入出力用に 2 つ、通信用に 2 つです。

8.5 AD-4C-xx.x カード



(注) ハードウェアの仕様については、「A.9.3 AD-4C-xx.x カードの仕様」(P.A-53) を参照してください。

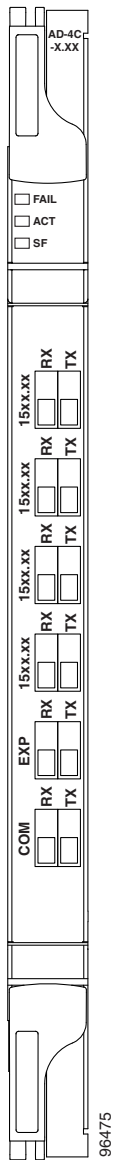
4 チャネル OADM (AD-4C-xx.x) カードは、同じ帯域内の 4 つすべての 100 GHz 間隔のチャンネルをアドまたはドロップします。このカードの 8 バージョンは、それぞれ 1 つの帯域の波長で使用するように設計されており、ONS 15454 DWDM システムで使用します。カードは、同じカードの 2 つの異なるセクションで双方向にアドおよびドロップを行い、両方向の信号の流れを管理します。このカードには、8 つの部品番号で表される 8 つのバージョンがあります。

AD-4C-xx.x は、次の機能を搭載しています。

- パッシブなカスケード干渉フィルタが、チャンネルのアド/ドロップ機能を実行します。
- アドセクションには各アドポート用にソフトウェア制御の VOA が 1 つずつ、合計 4 つ配置され、挿入チャンネルの光パワーを調整します。
- 2 つのソフトウェア制御 VOA は、エクスプレスパスとドロップパスそれぞれの挿入損失を調整します。
- VOA 設定と機能、フォトダイオードによる検出、およびアラームしきい値は内部で制御されます。
- 共通 DWDM 出力ポートと入力ポートのソフトウェア モニタ仮想フォトダイオード (ポート光パワーをファームウェアで計算)。

図 8-12 に、AD-4C-xx.x の前面プレートを示します。

図 8-12 AD-4C-xx.x の前面プレート



カードの安全性ラベルの詳細については、「[8.2 Class 1M レーザー製品の安全性レーザー](#)」(P.8-9) を参照してください。

図 8-13 に、AD-4C-xx.x カードのブロック図を示します。

図 8-13 AD-4C-xx.x のブロック図

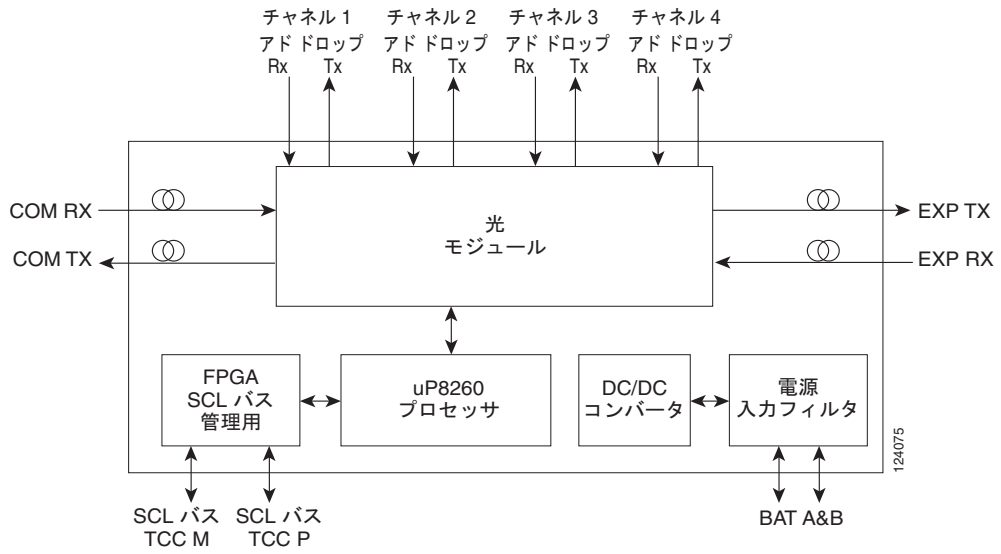
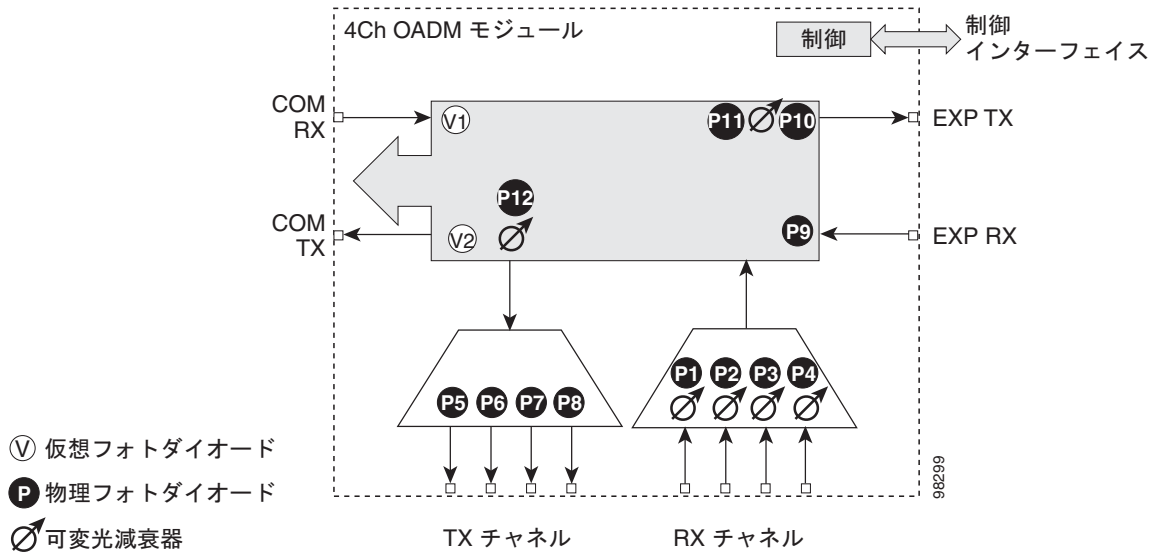


図 8-14 に、AD-4C xx.x 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 8-14 AD-4C-xx.x 光モジュール機能ブロック図



8.5.1 波長セット

AD-4C-xx.x カードは、表 8-13 (P.8-22) に示す 4 つの 100-GHz 間隔の波長セット用にプロビジョニングされます。

表 8-13 AD-4C-xx.x チャンネル セット

帯域 ID	アド/ドロップ波長
帯域 30.3 (A)	1530.3、1531.2、1531.9、1532.6
帯域 34.2 (B)	1534.2、1535.0、1535.8、1536.6
帯域 38.1 (C)	1538.1、1538.9、1539.7、1540.5
帯域 42.1 (D)	1542.1、1542.9、1543.7、1544.5
帯域 46.1 (E)	1546.1、1546.9、1547.7、1548.5
帯域 50.1 (F)	1550.1、1550.9、1551.7、1552.5
帯域 54.1 (G)	1554.1、1554.9、1555.7、1556.5
帯域 58.1 (H)	1558.1、1558.9、1559.7、1560.6

8.5.2 電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P10 と仮想フォトダイオード V1 および V2 は、AD-4C-xx.x カードの電力をモニタします。電力の戻り値は、表 8-14 に示すようにポートに合わせて調整されます。

表 8-14 AD-4C-xx.x ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1 ~ P4	ADD	COM TX
P5 ~ P8	DROP	DROP TX
P9	IN EXP	EXP RX
P10	OUT EXP	EXP TX
V1	IN COM	COM RX
V2	OUT COM	COM TX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

8.5.3 AD-4C-xx.x カードレベル インジケータ

AD-4C-xx.x カードには、表 8-15 に示すように 3 つのカードレベル LED インジケータがあります。

表 8-15 AD-4C-xx.x カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーンの ACT LED は、AD-4C-xx.x カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていないことを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は信号障害またはそのような状態を示します。オレンジの SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

8.5.4 AD-4C-xx.x ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 のファントレイ アセンブリの LCD 画面を使用して確認できます。LCD を使用して、ポートまたはカードスロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。AD-4C-xx.x には 12 の LC-PC-II 光ポートがあります。アド/ドロップ チャネル入出力用に 8 つ、エクスプレス チャネル入出力用に 2 つ、通信用に 2 つです。

8.6 AD-1B-xx.x カード

(Cisco ONS 15454 のみ)



(注)

ハードウェアの仕様については、「A.9.4 AD-1B-xx.x カードの仕様」(P.A-54) を参照してください。

1 帯域 OADM (AD-1B-xx.x) カードは、4 つの隣接する 100 GHz 間隔チャンネルの 1 つの帯域をパッシブにアドまたはドロップします。このカードの 8 つのバージョンには 8 つの異なる部品番号が与えられ、各バージョンは波長の 1 つの帯域の波長で使用するように設計されています。これらは ONS 15454 DWDM システムで使用します。カードは、同じカードの 2 つの異なるセクションで双方向にアドおよびドロップを行い、両方向の信号の流れを管理します。このカードは、ノードの各サイド (イーストまたはウェスト) で非対称のアドおよびドロップが存在する場合に使用できます。片方のサイドで 1 つの帯域をアドまたはドロップし、もう片方では行わないようにできます。

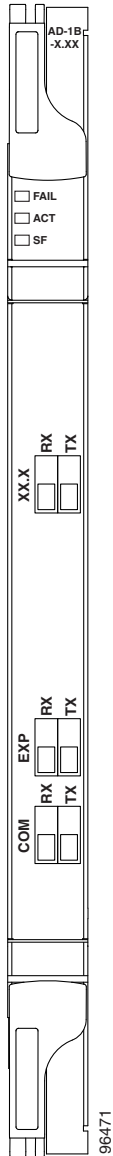
AD-1B xx.x はスロット 1 ~ 6 と 12 ~ 17 に装着できます。このカードの機能は次のとおりです。

- パッシブなカスケード干渉フィルタが、チャンネルのアド/ドロップ機能を実行します。
- 2 つのソフトウェア制御 VOA がエクスプレスおよびドロップ OADM パス (ドロップ セクション) を流れる光パワーを調整します。
- ドロップされた帯域の出力電力は、VOA ドロップの減衰を変更して設定されます。
- VOA エクスプレスは、エクスプレス パスの挿入損失を調整するために使用します。
- VOA の設定と機能、フォトダイオードの検出、アラームしきい値は内部で制御されます。

- 共通 DWDM 出力の仮想フォトダイオード（ポートの光パワーをファームウェアで計算）はソフトウェア内でモニタされます。

図 8-15 に、AD-1B-xx.x の前面プレートを示します。

図 8-15 AD-1B-xx.x の前面プレート



カードの安全性ラベルの詳細については、「[8.2 Class 1M レーザー製品の安全性レーザー](#)」(P.8-9) を参照してください。

図 8-16 に、AD-1B-xx.x カードのブロック図を示します。

図 8-16 AD-1B-xx.x のブロック図

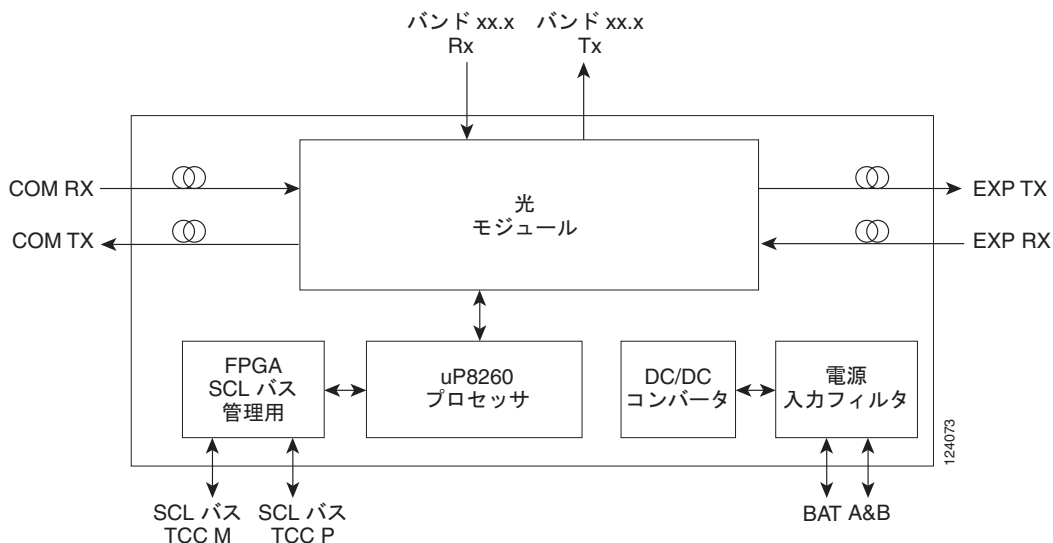
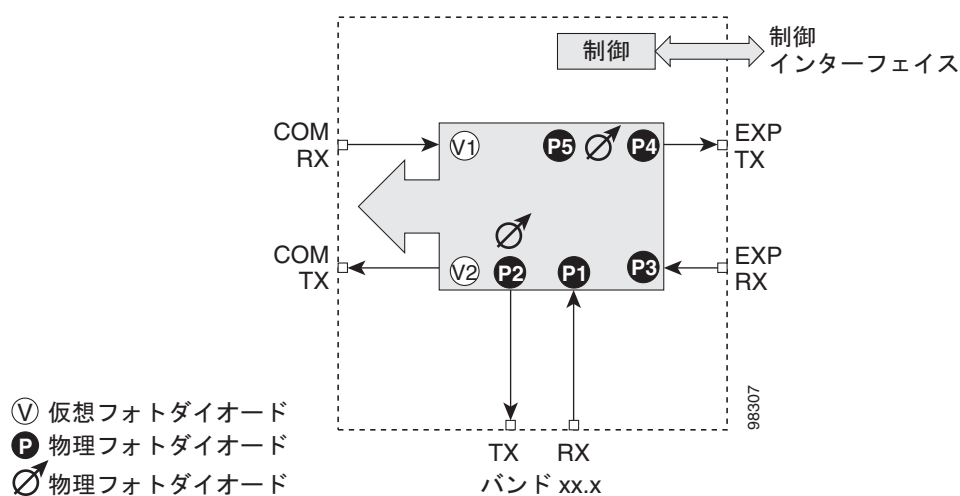


図 8-17 に、AD-1B xx.x 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 8-17 AD-1B-xx.x 光モジュール機能ブロック図



- Ⓥ 仮想フォトダイオード
- Ⓟ 物理フォトダイオード
- Ⓢ 物理フォトダイオード

8.6.1 電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P4 と仮想フォトダイオード V1 および V2 は、AD-1B-xx.x カードの電力をモニタします。電力の戻り値は、表 8-16 に示すようにポートに合わせて調整されます。

表 8-16 AD-1B-xx.x ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1	ADD	BAND RX
P2	DROP	BAND TX
P3	IN EXP	EXP RX
P4	OUT EXP	EXP TX
V1	IN COM	COM RX
V2	OUT COM	COM TX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

8.6.2 AD-1B-xx.x カードレベル インジケータ

AD-1B-xx.x カードには、表 8-17 に示すように 3 つのカードレベル LED インジケータがあります。

表 8-17 AD-1B-xx.x カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、AD-1B-xx.x カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は信号障害を示します。オレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

8.6.3 AD-1B-xx.x ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 のファン トレイ アセンブリの LCD 画面を使用して確認できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。AD-1B-xx.x には 6 つの LC-PC-II 光ポートがあります。アド/ドロップ チャネル入出力用に 2 つ、エクスプレス チャネル入出力用に 2 つ、通信用に 2 つです。

8.7 AD-4B-xx.x カード

(Cisco ONS 15454 のみ)

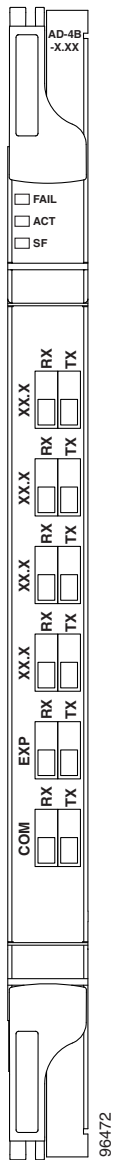
4 帯域 OADM (AD-4B-xx.x) カードは、4 つの隣接する 100 GHz 間隔チャンネルの 4 つの帯域をパッシングにアドまたはドロップします。このカードの 2 つのバージョンには 2 つの異なる部品番号が与えられ、各バージョンは 1 セットの帯域で使用するよう設計されています。これらは ONS 15454 DWDM システムで使用します。カードは、同じカードの 2 つの異なるセクションで双方向にアドおよびドロップを行い、両方向の信号の流れを管理します。このカードは、ノードの各サイド（イーストまたはウェスト）で非対称のアドおよびドロップが存在する場合に使用できます。片方のサイドで 1 つの帯域をアドまたはドロップし、もう片方では行わないようにできます。

AD1B-xx.x はスロット 1～6 と 12～17 に装着できます。このカードの機能は次のとおりです。

- 5 つのソフトウェア制御 VOA が、OADM パスを流れる光パワーを調整します。
- ドロップされた各帯域の出力電力は、各 VOA ドロップの減衰を変更して設定されます。
- VOA エクスプレスは、エクスプレス パスの挿入損失を調整するために使用します。
- VOA の設定と機能、フォトダイオードの検出、アラームしきい値は内部で制御されます。
- 共通 DWDM 出力ポートの仮想フォトダイオード（ポートの光パワーをファームウェアで計算）はソフトウェア内でモニタされます。

図 8-18 に、AD-4B-xx.x の前面プレートを示します。

図 8-18 AD-4B-xx.x の前面プレート



カードの安全性ラベルの詳細については、「[8.2 Class 1M レーザー製品の安全性レーザー](#)」(P.8-9) を参照してください。

図 8-19 に、AD-4B-xx.x カードのブロック図を示します。

図 8-19 AD-4B-xx.x のブロック図

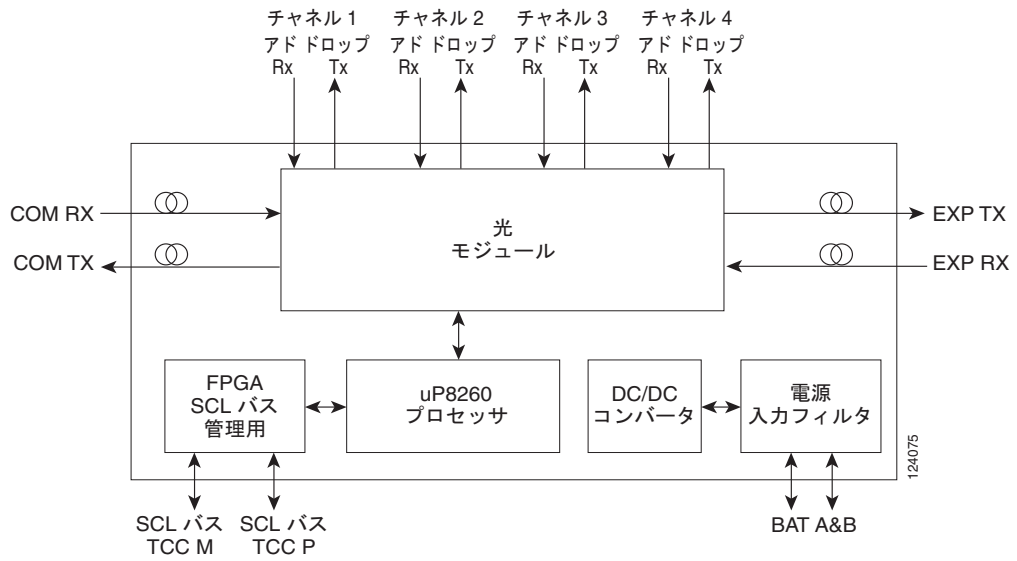
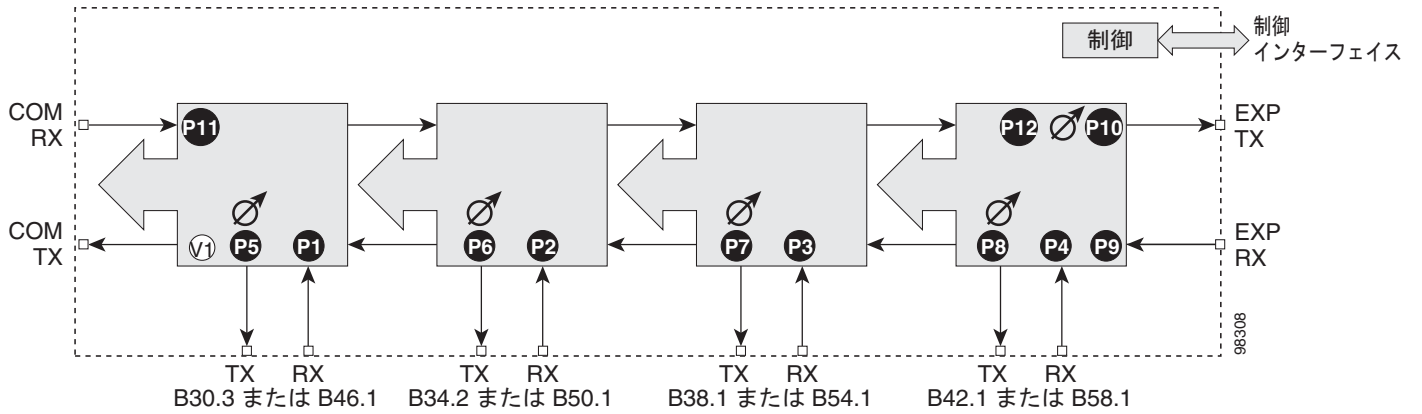


図 8-20 に、AD-4B xx.x 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 8-20 AD-4B-xx.x 光モジュール機能ブロック図



- Ⓥ 仮想フォトダイオード
- Ⓟ 物理フォトダイオード
- Ⓢ 可変光減衰器

8.7.1 電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P11 と仮想フォトダイオード V1 は、AD-4B-xx.x カードの電力をモニタします。電力の戻り値は、表 8-18 に示すようにポートに合わせて調整されます。

表 8-18 AD-4B-xx.x ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1 ~ P4	ADD	COM TX
P5 ~ P8	DROP	DROP TX
P9	IN EXP	EXP RX
P10	OUT EXP	EXP TX
P11	IN COM	COM RX
V1	OUT COM	COM TX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

8.7.2 AD-4B-xx.x カードレベル インジケータ

AD-4B-xx.x カードには、表 8-19 に示すように 3 つのカードレベル LED インジケータがあります。

表 8-19 AD-4B-xx.x カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーンの ACT LED	グリーン of ACT LED は、AD-4B-xx.x カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は信号障害を示します。オレンジの SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

8.7.3 AD-4B-xx.x ポートレベル インジケータ

カードのポートのステータスは、ONS 15454 のファン トレイ アセンブリの LCD 画面を使用して確認できます。LCD を使用して、ポートまたはカード スロットのステータスを確認することができます。画面には、指定されたポートまたはスロットの番号とアラームの重大度が表示されます。AD-4B-xx.x には 12 の LC-PC-II 光ポートがあります。アド/ドロップ チャネル入出力用に 8 つ、エクスプレス チャネル入出力用に 2 つ、通信用に 2 つです。



CHAPTER 9

再構成可能な光アド/ドロップカード

ここでは、Reconfigurable Optical Add/Drop (ROADM) ネットワークに展開する Cisco ONS 15454 カードについて説明します。装着およびカードのターンアップ手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。カードの安全性と適合性に関する情報については、マニュアル『Cisco Optical Transport Products Safety and Compliance Information』を参照してください。



(注) この章で説明するカードは、特に記載のない限り、Cisco ONS 15454、Cisco ONS 15454 M6、Cisco ONS 15454 M2 プラットフォームでサポートされています。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「9.1 カードの概要」(P.9-2)
- 「9.2 クラス 1M レーザー製品カードの安全性ラベル」(P.9-14)
- 「9.3 32WSS カード」(P.9-16)
- 「9.4 32WSS-L カード」(P.9-22)
- 「9.5 32DMX カード」(P.9-29)
- 「9.6 32DMX-L カード」(P.9-34)
- 「9.7 40-DMX-C カード」(P.9-39)
- 「9.8 40-DMX-CE カード」(P.9-44)
- 「9.9 40-MUX-C Card」(P.9-49)
- 「9.10 40-WSS-C カード」(P.9-54)
- 「9.11 40-WSS-CE カード」(P.9-60)
- 「9.12 40-WXC-C カード」(P.9-67)
- 「9.13 80-WXC-C カード」(P.9-74)
- 「9.14 シングル モジュール ROADM (SMR-C) カード」(P.9-80)
- 「9.15 MMU カード」(P.9-91)



(注)

この章には、メッシュトポロジ機能を実行するカードに関する情報が記載されています。このような機能を実行しないマルチプレクサカードとデマルチプレクサカードについては、第 5 章「マルチプレクサカードとデマルチプレクサカード」を参照してください。

9.1 カードの概要

ROADM カードには、C バンド (32WSS、32DMX、32DMX-C、40-MUX-C、40-WXC-C、80-WXC-C、および MMU) で利用される 6 個のアド/ドロップカード、L バンド (32WSS-L および 32DMX-L) に利用される 2 個のアド/ドロップカード、および C バンド (40-SMR1-C および 40-SMR2-C) で利用される 2 個のシングルモジュール ROADM (SMR) カードが含まれます。

ここでは、カードの概要、互換性、チャンネルの割り当て、および安全性の情報について説明します。



(注)

各カードには、ONS 15454 シェルフアセンブリのスロットに対応する記号が付いています。カードは、同じ記号を持つスロットに装着します。スロットと記号のリストについては、『Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide』の「Card Slot Requirements」を参照してください。

9.1.1 カードの概要

表 9-1 に、各 ROADM カードに関する情報のリストと概要を示します。

表 9-1 ROADM カードの概要

カード	ポートの説明	追加情報
32WSS	32WSS カードには、7 セットのポートが前面プレートにあります。このカードはスロット 1～5 および 12～16 で動作します。	「9.3 32WSS カード」 (P.9-16) を参照してください。
32WSS-L	32WSS-L カードには、7 セットのポートが前面プレートにあります。このカードはスロット 1～5 および 12～16 で動作します。	「9.4 32WSS-L カード」 (P.9-22) を参照してください。
32DMX	32DMX には、5 セットのポートが前面プレートにあります。スロット 1～6 および 12～17 で動作します。	「9.5 32DMX カード」 (P.9-29) を参照してください。
32DMX-L	32DMX-L には、5 セットのポートが前面プレートにあります。スロット 1～6 および 12～17 で動作します。	「9.6 32DMX-L カード」 (P.9-34) を参照してください。
40-DMX-C	40-DMX-C には、6 セットのポートが前面プレートにあります。スロット 1～6 および 12～17 で動作します。	「9.7 40-DMX-C カード」 (P.9-39) を参照してください。
40-DMX-CE	40-DMX-CE には、6 セットのポートが前面プレートにあります。スロット 1～6 および 12～17 で動作します。	「9.8 40-DMX-CE カード」 (P.9-44) を参照してください。
40-MUX-C	40-MUX-C には、6 セットのポートが前面プレートにあります。スロット 1～6 および 12～17 で動作します。	「9.9 40-MUX-C Card」 (P.9-49) を参照してください。

表 9-1 ROADM カードの概要 (続き)

カード	ポートの説明	追加情報
40-WSS-C	40-WSS-C カードには、8 セットのポートが前面プレートにあります。このカードはスロット 1～5 および 12～16 で動作します。	「9.10 40-WSS-C カード」(P.9-54) を参照してください。
40-WSS-CE	40-WSS-CE カードには、8 セットのポートが前面プレートにあります。このカードはスロット 1～5 および 12～16 で動作します。	「9.11 40-WSS-CE カード」(P.9-60) を参照してください。
40-WXC-C	40-WXC-C カードには、5 セットのポートが前面プレートにあります。このカードはスロット 1～5 および 12～16 で動作します。	「9.12 40-WXC-C カード」(P.9-67) を参照してください。
80-WXC-C	80-WXC-C カードには、14 のポートが前面プレートにあります。このカードはスロット 1～5 および 12～16 で動作します。	「9.13 80-WXC-C カード」(P.9-74) を参照してください。
40-SMR1-C	40-SMR1-C カードには、6 セットのポートが前面プレートにあります。このカードはスロット 1～5 および 12～16 で動作します。	「9.14 シングル モジュール ROADM (SMR-C) カード」(P.9-80) を参照してください。
40-SMR2-C	40-SMR2-C カードには、6 セットのポートが前面プレートにあります。このカードはスロット 1～5 および 12～16 で動作します。	「9.14 シングル モジュール ROADM (SMR-C) カード」(P.9-80) を参照してください。
MMU	MMU カードには、6 セットのポートが前面プレートにあります。スロット 1～6 および 12～17 で動作します。	「9.15 MMU カード」(P.9-91) を参照してください。

9.1.2 カードの互換性

表 9-2 に、ROADM カードの Cisco Transport Controller (CTC) ソフトウェアの互換性リストを示します。

表 9-2 ROADM カードのソフトウェア リリースの互換性

カードの名前	R4.5	R4.6	R4.7	R5.0	R6.0	R7.0	R7.2	R8.0	R8.5	R9.0	R9.1	R9.2
32WSS	なし	なし	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM
32WSS-L	なし	なし	なし	なし	なし	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM
40-WSS-C	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM、15454-M6
40-WSS-CE	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM、15454-M6

表 9-2 ROADM カードのソフトウェア リリースの互換性 (続き)

カードの 名前	R4.5	R4.6	R4.7	R5.0	R6.0	R7.0	R7.2	R8.0	R8.5	R9.0	R9.1	R9.2
32DMX	なし	なし	15454- DWDM	15454- DWDM	15454- DWDM	15454- DWD M	15454- DWD M	15454- DWD M	15454- DWD M	15454 -DWD M	15454 -DWD M	15454-D WDM、
32DMX-L	なし	なし	なし	なし	なし	15454- DWD M	15454- DWD M	15454- DWD M	15454- DWD M	15454 -DWD M	15454 -DWD M	15454-D WDM
40-DMX-C	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454- DWD M	15454- DWD M	15454 -DWD M	15454 -DWD M	15454-D WDM、 15454-M 6
40-DMX-C E	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454- DWD M	15454- DWD M	15454 -DWD M	15454 -DWD M	15454-D WDM、 15454-M 6
40-MUX-C	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454- DWD M	15454- DWD M	15454 -DWD M	15454 -DWD M	15454-D WDM、 15454-M 6
40-WXC-C	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454- DWD M	15454- DWD M	15454 -DWD M	15454 -DWD M	15454-D WDM、 15454-M 6
80-WXC-C	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454-D WDM、 15454-M 6
40-SMR1-C	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DWD M	15454-D WDM、 15454-M 2、 15454-M 6
40-SMR2-C	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DWD M	15454-D WDM、 15454-M 2、 15454-M 6
MMU	なし	なし	なし	なし	なし	15454- DWD M	15454- DWD M	15454- DWD M	15454- DWD M	15454 -DWD M	15454 -DWD M	15454-D WDM

9.1.3 インターフェイス クラス

入力インターフェイス カードは、表 9-3 に示すクラスに分類されます。以降の表に、各インターフェイス クラスの光パフォーマンスと出力電力を示します。

表 9-3 入力電力クラスに割り当てられている ONS 15454 カード インターフェイス

入力電力クラス	カード
A	10-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_10G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、および TXP_MR_10E_L)、10-Gbps マックスポンダ カード (MXP_2.5G_10G、MXP_2.5G_10E、MXP_MR_10DME_C、MXP_MR_10DME_L、MXP_2.5G_10E_C、および MXP_2.5G_10E_L) (Forward Error Correction (FEC; 前方誤り訂正) はイネーブル)、および 40-Gbps マックスポンダ カード (40G-MXP-C)
B	10-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_10G) およびマックスポンダ カード (MXP_2.5G_10G) (FEC なし)
C	OC-192 LR ITU カード (FEC なし)、10-Gbps マルチレート トランスポンダ (TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、および TXP_MR_10E_L)、およびマックスポンダ (MXP_2.5G_10E、MXP_2.5G_10E_L、および MXP_MR_10DME_L) カード (FEC はディセーブル)
D	2.5-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_2.5G) (保護および非保護、FEC はイネーブル)
E	OC-48 100-GHz Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) マックスポンダ カード (MXP_MR_2.5G) および 2.5-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_2.5G) (保護または非保護、FEC はディセーブル、Retime, Reshape, and Regenerate (3R; 時間再調整、再整形、および再生成) モードはイネーブル)
F	2.5-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_2.5G) (保護または非保護、Regenerate and Reshape (2R) モード)
G	OC-48 ELR 100-GHz カード
H	2/4 ポート GbE トランスポンダ (GBIC WDM 100GHz)
I	10-Gbps マルチレート トランスポンダ カード (TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、および TXP_MR_10E_L) および 10-Gbps マックスポンダ カード (MXP_2.5G_10E、MXP_2.5G_10E_L、および MXP_MR_10DME_L) (Enhanced FEC (E-FEC) はイネーブル)、および 40-Gbps マックスポンダ カード (40G-MXP-C)
K	OC-192/STM-64 LR ITU カード (FEC なし)、100GHz 10Gbps イーサネット X ポンダ (GE_XP、GE_XPE、10GE_XP、10GE_XPE)、Sonet/SDH アド/ドロップ (ADM_10G)、OTU2 X ポンダ (OTU2_XP) (FEC はディセーブル)
L	40Gbps Duobinary CRS-I DWDM ITU-T ラインカード
M	2.5 Gbps DWDM ITU-T SPF
N	10Gbps 拡張フルバンド波長可変トランスポンダ (TXP_MR_10E_C) および マックスポンダ (MXP_2.5G_10E_C、MXP_MR_10DME_C) (E-FEC はイネーブル)
O	10Gbps イーサネット X ポンダ (GE_XP、GE_XPE、10GE_XP、10GE_XPE)、10Gbps Sonet/SDH アド/ドロップ (ADM_10G)、OTU2 X ポンダ (OTU2_XP) (FEC はイネーブル)

表 9-3 入力電力クラスに割り当てられている ONS 15454 カード インターフェイス (続き)

入力電力クラス	カード
P	10Gbps イーサネット X ポンダ (GE_XP、GE_XPE、10GE_XP、10GE_XPE)、10Gbps Sonet/SDH アド/ドロップ (ADM_10G)、OTU2 X ポンダ (OTU2_XP) (E-FEC はイネーブル)
T	40Gbps DPSK CRS-1 DWDM ITU-T ラインカード
V	OC-192/STM-64 LR ITU カード (FEC なし)、フルバンド波長可変 10Gbps イーサネット X ポンダ (GE_XP、GE_XPE、10GE_XP、10GE_XPE)、Sonet/SDH アド/ドロップ (ADM_10G)、OTU2 X ポンダ (OTU2_XP) (FEC はディセーブル、フルバンド波長可変)
W	10Gbps イーサネット X ポンダ (GE_XP、GE_XPE、10GE_XP、10GE_XPE)、Sonet/SDH アド/ドロップ (ADM_10G)、OTU2 X ポンダ (OTU2_XP) (FEC はイネーブル、フルバンド波長可変)
X	10Gbps イーサネット X ポンダ (GE_XP、GE_XPE、10GE_XP、10GE_XPE)、Sonet/SDH アド/ドロップ (ADM_10G)、OTU2 X ポンダ (OTU2_XP) (E-FEC はイネーブル、フルバンド波長可変)
Y	10Gbps 拡張フルバンド波長可変トランスポンダ (TXP_MR_10EX_C) および マックスポンダ (MXP_2.5G_10EX_C、MXP_MR_10DMEX_C) (FEC はイネーブル、Maximum Likelihood Sequence Estimator (MLSE) 補正)
Z	10Gbps 拡張フルバンド波長可変トランスポンダ (TXP_MR_10EX_C) および マックスポンダ (MXP_2.5G_10EX_C、MXP_MR_10DMEX_C) (E-FEC はイネーブル、MLSE 補正)

表 9-4 に、40-Gbps カードの光パフォーマンス パラメータ リストを示します。

表 9-4 40-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス

パラメータ	クラス A		クラス I	
	電力制限	OSNR ¹ 制限 (該当する場合)	電力制限	OSNR 制限 (該当する場合)
最大ビット レート	10 Gbps		10 Gbps	
再生成	3R		3R	
FEC	あり		あり (E-FEC)	
しきい値	最適		最適	
最大 BER ²	10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹⁵	
OSNR ¹ 感度	23 dB	9 dB	20 dB	8 dB
電力感度	-24 dBm	-18 dBm	-26 dBm	-18 dBm
電力オーバーロード	-8 dBm		-8 dBm	
伝送電力範囲 ³				
OC-192 LR ITU	—		—	
分散補償許容値	+/-800 ps/nm		+/-800 ps/nm	

1. OSNR = Optical Signal-to-Noise Ratio (信号対雑音比)
2. BER = Bit Error Rate (ビット エラー レート)
3. パッチコード損失およびコネクタ損失を引いたこれらの値は、OADM カードの入力電力値でもあります。

表 9-5、表 9-6、および表 9-7 に、10-Gbps カードの光パフォーマンス パラメータ リストを示します。

表 9-5 10-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス (クラス A、B、C、I、および K)

パラメータ	クラス A		クラス B		クラス C		クラス I		クラス K	
	電力制限	OSNR ¹ 制限	電力制限	OSNR制限	電力制限	OSNR制限	電力制限	OSNR制限	電力制限	OSNR制限
最大ビットレート	10 Gbps		10 Gbps		10 Gbps		10 Gbps		10 Gbps	
再生成	3R		3R		3R		3R		3R	
FEC	あり		なし		なし		あり (E-FEC)		なし	
しきい値	最適		平均		平均		最適		平均	
最大 BER ²	10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹²		10 ⁻¹²		10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹²	
OSNR ¹ 感度	23 dB	8.5 dB	23 dB	19 dB	19 dB	19 dB	20 dB 6 dB		23 dB ³	16 dB ³
									23 dB ⁴	17 dB ⁴
									23 dB ⁵	17 dB ⁵
電力感度	-24 dBm	-18 dBm	-21 dBm	-20 dBm	-22 dBm	-22 dBm	-26 dBm	-18 dBm	-24 dBm ³	-17 dBm ³
									-23 dBm ⁴	-18 dBm ⁴
									-23 dBm ⁵	-17 dBm ⁵
電力オーバーロード	-8 dBm		-8 dBm		-9 dBm		-8 dBm		-7 dBm	
伝送電力範囲 ⁶										
10-Gbps マルチレート トランスポンダ /10-Gbps FEC トランスポンダ	+2.5 ~ 3.5 dBm (TXP_MR_10G の場合) +3.0 ~ 6.0 dBm (TXP_MR_10E の場合)		+2.5 ~ 3.5 dBm		+3.0 ~ 6.0 dBm		+3.0 ~ 6.0 dBm		—	
OC-192 LR ITU	—		—		+3.0 ~ 6.0 dBm		—		-1.0 ~ +3.0 dBm	
10-Gbps イーサネット X ポンダ、Sonet/SDH アド/ドロップ、OTU2 X ポンダ	—		—		—		—		-1.0 ~ +3.0 dBm	
分散補償許容値	+/-800 ps/nm		+/-1,000 ps/nm		+/-1,000 ps/nm		+/-800 ps/nm		-400 ~ +800 ps/nm	

1. OSNR = Optical Signal-to-Noise Ratio (信号対雑音比)
2. BER = Bit Error Rate (ビットエラーレート)
3. これは、Xen Pak XFP を Catalyst カードと併用する場合の値です。

■ カードの概要

- これは、XFP を Catalyst、X ボンダ、および ADM-10G カードと併用する場合の値です。
- これは、X2 XFP を Catalyst カードと併用する場合の値です。
- パッチコード損失およびコネクタ損失を引いたこれらの値は、Optical Add Drop Multiplexer (OADM; オプティカルアド/ドロップマルチプレクサ) カードの入力電力値でもあります。

表 9-6 10-Gbps インターフェイス光パフォーマンス (クラス N、O、P、および V)

パラメータ	クラス N		クラス O		クラス P		クラス V	
	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR ¹ 制限	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限
最大ビットレート	10 Gbps		10 Gbps		10 Gbps		10 Gbps	
再生成	3R		3R		3R		3R	
FEC	あり (E-FEC)		あり		あり (E-FEC)		なし	
しきい値	最適		最適		最適		平均	
最大 BER ²	10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹²	
OSNR ¹ 感度	19 dB	5 dB	11 dB	11 dB	23 dB	8 dB	23 dB	16 dB
電力感度	-27 dBm	-20 dBm	-18 dBm	-18 dBm	-27 dBm	-18 dBm	-24 dBm	-18 dBm
電力オーバーロード	-8 dBm		-7 dBm		-7 dBm		-7 dBm	
伝送電力範囲 ³								
10-Gbps マルチレート トランスポンダ /10-Gbps FEC トランスポンダ	+3.0 ~ 6.0 dBm		—		—		—	
OC-192 LR ITU	—		—		—		0 ~ +3.0 dBm	
10-Gbps イーサネット X ボンダ、Sonet/SDH アド/ドロップ、OTU2 X ボンダ	—		-1.0 ~ +3.0 dBm		-1.0 ~ +3.0 dBm		0 ~ +3.0 dBm	
分散補償許容値	+/-800 ps/nm		-500 ~ +1100 ps/nm		-500 ~ +1100 ps/nm		-500 ~ +1600 ps/nm	

- OSNR = Optical Signal-to-Noise Ratio (信号対雑音比)
- BER = Bit Error Rate (ビットエラー レート)
- パッチコード損失およびコネクタ損失を引いたこれらの値は、Optical Add Drop Multiplexer (OADM; オプティカルアド/ドロップマルチプレクサ) カードの入力電力値でもあります。

表 9-7 10-Gbps インターフェイス光パフォーマンス (クラス W、X、Y、Z)

パラメータ	クラス W		クラス X		クラス Y		クラス Z	
	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR ¹ 制限	電力制限	OSNR 制限
最大ビットレート	10 Gbps		10 Gbps		10 Gbps		10 Gbps	
再生成	3R		3R		3R		3R	
FEC	あり		あり (E-FEC)		あり		あり (E-FEC)	
しきい値	最適		最適		最適		最適	
最大 BER ²	10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹⁵	

表 9-7 10-Gbps インターフェイス光パフォーマンス (クラス W、X、Y、Z) (続き)

パラメータ	クラス W		クラス X		クラス Y		クラス Z	
	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR ¹ 制限	電力制限	OSNR 制限
OSNR ¹ 感度	8.5 dB	8.5 dB	19 dB	5 dB	23 dB	8 dB	19 dB	5.5 dB
電力感度	-18 dBm	-18 dBm	-27 dBm	-20 dBm	-24 dBm	-20 dBm	-27 dBm	-20 dBm
電力オーバーロード	-7 dBm		-7 dBm		-8 dBm		-8 dBm	
伝送電力範囲 ³								
10-Gbps マルチレート トランスポンダ/10-Gbps FEC トランスポンダ	—		—		+3.0 ~ 6.0 dBm		+3.0 ~ 6.0 dBm	
OC-192 LR ITU	—		—		—		—	
10-Gbps イーサネット X ポンダ、Sonet/SDH アド/ドロップ、OTU2 X ポンダ	0 ~ +3.0 dBm		0 ~ +3.0 dBm		—		—	
分散補償許容値	-500 ~ +1100 ps/nm		-500 ~ +1300 ps/nm		-800 ~ +1600 ps/nm		-2200 ~ +3700 ps/nm	

- OSNR = Optical Signal-to-Noise Ratio (信号対雑音比)
- BER = Bit Error Rate (ビットエラー レート)
- パッチコード損失およびコネクタ損失を引いたこれらの値は、Optical Add Drop Multiplexer (OADM; オプティカルアド/ドロップ マルチプレクサ) カードの入力電力値でもあります。

表 9-8 および表 9-9 に、2.5-Gbps カードの光インターフェイスのパフォーマンス パラメータを示します。

表 9-8 2.5-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス (クラス D、E、F)

パラメータ	クラス D		クラス E		クラス F	
	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限
最大ビット レート	2.5 Gbps		2.5 Gbps		2.5 Gbps	
再生成	3R		3R		2R	
FEC	あり		なし		なし	
しきい値	平均		平均		平均	
最大 BER	10 ⁻¹⁵		10 ⁻¹²		10 ⁻¹²	
OSNR 感度	14 dB	5 dB	14 dB	10 dB	15 dB	15 dB
電力感度	-31 dBm	-25 dBm	-30 dBm	-23 dBm	-24 dBm	-24 dBm
電力オーバーロード	-9 dBm		-9 dBm		-9 dBm	
伝送電力範囲 ¹						
TXP_MR_2.5G および TXPP_MR_2.5G	-1.0 ~ 1.0 dBm		-1.0 ~ 1.0 dBm		-1.0 ~ 1.0 dBm	
MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G	—		+2.0 ~ +4.0 dBm		—	
OC-48 ELR 100 GHz	—		—		—	

■ カードの概要

表 9-8 2.5-Gbps インターフェイスの光パフォーマンス (クラス D、E、F) (続き)

パラメータ	クラス D		クラス E		クラス F	
	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限
タイプ						
2/4 ポート GbE トランスポンダ (GBIC WDM 100GHz)	—		—		—	
2.5 Gbps DWDM ITU-T SPF	—		—		—	
分散補償許容値	-1200 ~ +5400 ps/nm		-1200 ~ +5400 ps/nm		-1200 ~ +3300 ps/nm	

1. パッチコード損失およびコネクタ損失を引いたこれらの値は、OADM カードの入力電力値でもあります。

表 9-9 2.5-Gbps インターフェイス光パフォーマンス (クラス G、H、M)

パラメータ	クラス G		クラス H		クラス M	
	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限	電力制限	OSNR 制限
最大ビット レート	2.5 Gbps		1.25 Gbps		2.5 Gbps	
再生成	3R		3R		3R	
FEC	なし		なし		なし	
しきい値	平均		平均		平均	
最大 BER	10^{-12}		10^{-12}		10^{-12}	
OSNR 感度	14 dB	11 dB	13 dB	8 dB	14 dB	9 dB
電力感度	-27 dBm	-23 dBm	-28 dBm	-18 dBm	-28 dBm	-22 dBm
電力オーバーロード	-9 dBm		-7 dBm		-9 dBm	
伝送電力範囲 ¹						
TXP_MR_2.5G	—		—		—	
TXPP_MR_2.5G	—		—		—	
MXP_MR_2.5G	-2.0 ~ 0 dBm		—		—	
MXPP_MR_2.5G	—		—		—	
OC-48 ELR 100 GHz	—		—		—	
2/4 ポート GbE トランスポンダ (GBIC WDM 100GHz)	-1200 ~ +3300 ps/nm		0 ~ +3 dBm		—	
2.5 Gbps DWDM ITU-T SPF	—		—		0 ~ +4 dBm	
分散補償許容値	—		-1000 ~ +3600 ps/nm		-800 ~ +2400 ps/nm	

1. パッチコード損失およびコネクタ損失を引いたこれらの値は、OADM カードの入力電力値でもあります。

9.1.4 チャネル割り当て計画

ONS 15454 DWDM ROADM カードは、C バンドおよび L バンドの特定のチャネルで使用するよう設計されています。ほとんどの場合、これらのカードのチャネルには、番号が振られているか（たとえば、1 ~ 32 または 1 ~ 40）、区切られています（奇数または偶数）。クライアントインターフェイスは、ONS 15454 システムと互換性を保つために、このチャネル割り当てに準拠する必要があります。

次のカードは C バンドで動作します。

- 32WSS
- 32DMX
- 32DMX-C
- 40-MUX-C
- 40-WXC-C
- 80-WXC-C
- 40-SMR1-C
- 40-SMR2-C
- MMU

表 9-10 に、C バンドのチャネル ID と、ITU-T 50-GHz 間隔の波長のリストを示します。これは、現在および将来的なカードの機能を網羅する総合的な C バンド チャネルの表です。

表 9-10 50-GHz 間隔での DWDM C バンド¹ のチャネル割り当て計画

チャネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	196.00	1529.55	42	193.95	1545.72
2	195.95	1529.94	43	193.90	1546.119
3	195.90	1530.334	44	193.85	1546.518
4	195.85	1530.725	45	193.80	1546.917
5	195.80	1531.116	46	193.75	1547.316
6	195.75	1531.507	47	193.70	1547.715
7	195.70	1531.898	48	193.65	1548.115
8	195.65	1532.290	49	193.60	1548.515
9	195.60	1532.681	50	193.55	1548.915
10	195.55	1533.073	51	193.50	1549.32
11	195.50	1533.47	52	193.45	1549.71
12	195.45	1533.86	53	193.40	1550.116
13	195.40	1534.250	54	193.35	1550.517
14	195.35	1534.643	55	193.30	1550.918
15	195.30	1535.036	56	193.25	1551.319
16	195.25	1535.429	57	193.20	1551.721
17	195.20	1535.822	58	193.15	1552.122
18	195.15	1536.216	59	193.10	1552.524
19	195.10	1536.609	60	193.05	1552.926

表 9-10 50-GHz 間隔での DWDM C バンド¹ のチャンネル割り当て計画 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
20	195.05	1537.003	61	193.00	1553.33
21	195.00	1537.40	62	192.95	1553.73
22	194.95	1537.79	63	192.90	1554.134
23	194.90	1538.186	64	192.85	1554.537
24	194.85	1538.581	65	192.80	1554.940
25	194.80	1538.976	66	192.75	1555.343
26	194.75	1539.371	67	192.70	1555.747
27	194.70	1539.766	68	192.65	1556.151
28	194.65	1540.162	69	192.60	1556.555
29	194.60	1540.557	70	192.55	1556.959
30	194.55	1540.953	71	192.50	1557.36
31	194.50	1541.35	72	192.45	1557.77
32	194.45	1541.75	73	192.40	1558.173
33	194.40	1542.142	74	192.35	1558.578
34	194.35	1542.539	75	192.30	1558.983
35	194.30	1542.936	76	192.25	1559.389
36	194.25	1543.333	77	192.20	1559.794
37	194.20	1543.730	78	192.15	1560.200
38	194.15	1544.128	79	192.10	1560.606
39	194.10	1544.526	80	192.05	1561.013
40	194.05	1544.924	81	192.00	1561.42
41	194.00	1545.32	82	191.95	1561.83

1. C バンドのチャンネルは、1530.33 nm から始まる 4-skip-1 です。

次のアド/ドロップカードでは、L バンド DWDM チャンネルを使用します。

- 32WSS-L
- 32DMX-L

表 9-11 に、L バンドのチャンネル ID と、ITU-T 50-GHz 間隔の波長のリストを示します。これは、現在および将来的なカードの機能を網羅する総合的な L バンド チャンネルの表です。

表 9-11 50-GHz 間隔での DWDM L バンド¹ のチャンネル割り当て計画

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	190.85	1570.83	41	188.85	1587.46
2	190.8	1571.24	42	188.8	1587.88
3	190.75	1571.65	43	188.75	1588.30
4	190.7	1572.06	44	188.7	1588.73
5	190.65	1572.48	45	188.65	1589.15

表 9-11 50-GHz 間隔での DWDM L バンド¹ のチャンネル割り当て計画 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
6	190.6	1572.89	46	188.6	1589.57
7	190.55	1573.30	47	188.55	1589.99
8	190.5	1573.71	48	188.5	1590.41
9	190.45	1574.13	49	188.45	1590.83
10	190.4	1574.54	50	188.4	1591.26
11	190.35	1574.95	51	188.35	1591.68
12	190.3	1575.37	52	188.3	1592.10
13	190.25	1575.78	53	188.25	1592.52
14	190.2	1576.20	54	188.2	1592.95
15	190.15	1576.61	55	188.15	1593.37
16	190.1	1577.03	56	188.1	1593.79
17	190.05	1577.44	57	188.05	1594.22
18	190	1577.86	58	188	1594.64
19	189.95	1578.27	59	187.95	1595.06
20	189.9	1578.69	60	187.9	1595.49
21	189.85	1579.10	61	187.85	1595.91
22	189.8	1579.52	62	187.8	1596.34
23	189.75	1579.93	63	187.75	1596.76
24	189.7	1580.35	64	187.7	1597.19
25	189.65	1580.77	65	187.65	1597.62
26	189.6	1581.18	66	187.6	1598.04
27	189.55	1581.60	67	187.55	1598.47
28	189.5	1582.02	68	187.5	1598.89
29	189.45	1582.44	69	187.45	1599.32
30	189.4	1582.85	70	187.4	1599.75
31	189.35	1583.27	71	187.35	1600.17
32	189.3	1583.69	72	187.3	1600.60
33	189.25	1584.11	73	187.25	1601.03
34	189.2	1584.53	74	187.2	1601.46
35	189.15	1584.95	75	187.15	1601.88
36	189.1	1585.36	76	187.1	1602.31
37	189.05	1585.78	77	187.05	1602.74
38	189	1586.20	78	187	1603.17
39	188.95	1586.62	79	186.95	1603.60
40	188.9	1587.04	80	186.9	1604.03

1. L バンドのチャンネルは、1577.86 nm から始まる連続的なチャンネルです。この表のチャンネルは、他の ONS 製品との下位互換性のために、1570.83 nm から始まっています。

9.2 クラス 1M レーザー製品カードの安全性ラベル

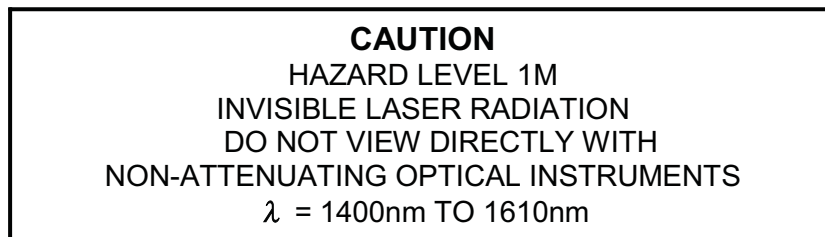
ここでは、一部のカードに貼付されている安全性ラベルの重要性について説明します。カードの前面プレートには、レーザー放射レベルに関する警告のラベルがわかりやすく貼られています。これらのカードで作業する前に、すべての警告ラベルを理解する必要があります。

40-SMR1-C および 40-SMR2-C カードでは、クラス 1M レーザーを使用します。これらのカードで使用されているラベルについては、次の各項で説明します。

9.2.1 クラス 1M レーザー製品ステートメント

図 9-1 に、クラス 1M レーザー製品ステートメントを示します。

図 9-1 クラス 1M レーザー製品ステートメント



クラス 1M レーザーは、高発散ビームまたは広径ビームを放出する製品です。したがって、レーザー光線全体のほんの一部分しか眼に入りません。ただし、拡大鏡を使用してビームを見ると、これらのレーザー製品で眼を損傷するおそれがあります。

9.2.2 危険度 1M ラベル

図 9-2 に、危険度 1M ラベルを示します。危険度ラベルは、IEC60825-1 Ed.1.2 に従って計算されるクラス 1 制限によるレーザー放射の被曝についてユーザに警告します。

図 9-2 危険度ラベル



9.2.3 レーザー光源コネクタ ラベル

図 9-3 にレーザー光源コネクタ ラベルを示します。このラベルは、ラベルが貼られた光コネクタにレーザー光源が存在することを示します。

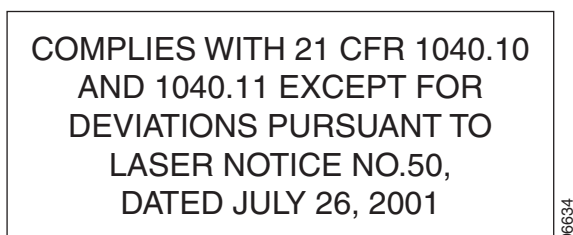
図 9-3 レーザー光源コネクタ ラベル



9.2.4 FDA ステートメント ラベル

図 9-4 に FDA ステートメント ラベルを示します。このラベルは、FDA 規格への準拠を示します。また、危険度の分類が IEC60825-1 Am.2 または Ed.1.2 に準拠していることを示します。

図 9-4 FDA ステートメント ラベル



9.2.5 感電危険ラベル

図 9-5 に感電危険ラベルを示します。このラベルは、カード内の感電の危険があることを警告します。メンテナンス時に隣接するカードを取り除くときや、カード自体の露出している電気回路に触れたときに、感電の危険性があります。

図 9-5 感電危険ラベル



9.3 32WSS カード

(Cisco ONS 15454 のみ)



(注)

ハードウェアの仕様については、「[A.8.3 32WSS カードの仕様](#)」(PA-33)を参照してください。

2 スロット 32 チャンネル Wavelength Selective Switch (32WSS) カードは、ONS 15454 DWDM 内でチャンネルアド/ドロップ処理を実行します。32WSS カードは、次のスロット ペアに装着できます。

- スロット 1 および 2
- スロット 3 および 4
- スロット 5 および 6
- スロット 12 および 13
- スロット 14 および 15
- スロット 16 および 17

9.3.1 32WSS の前面プレートのポート

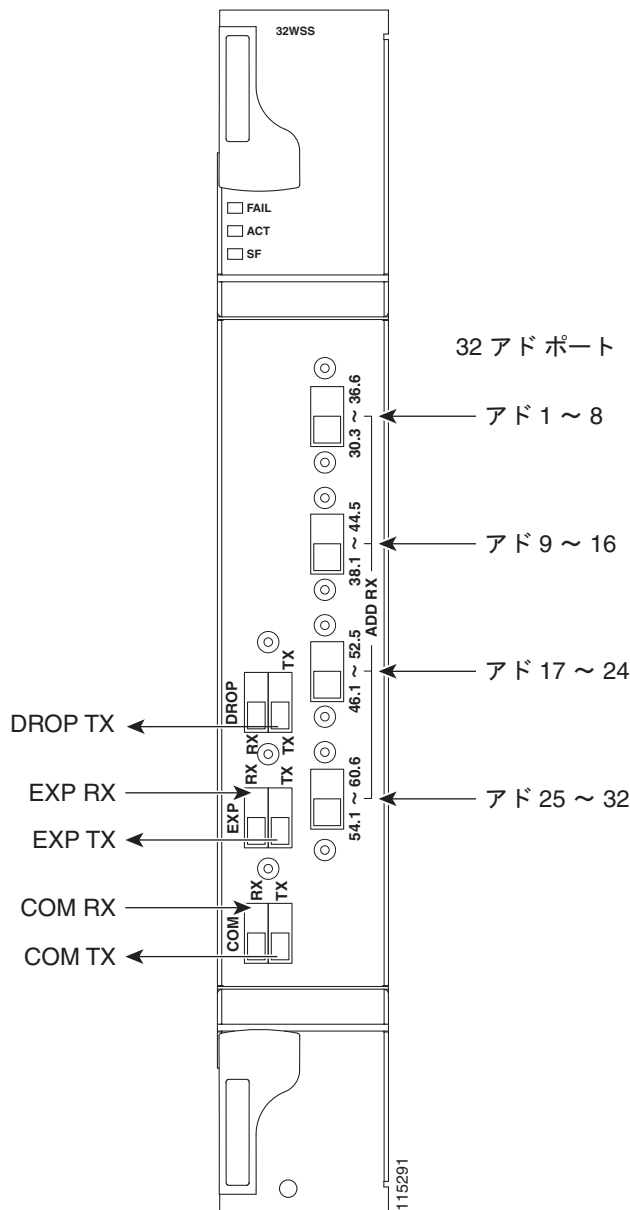
32WSS には次の 6 種類のポートがあります。

- ADD RX ポート (1 ~ 32) : これらのポートは、チャンネルの追加に使用します (表 9-13 (P.9-21)を参照)。各アドチャンネルは、そのチャンネルを追加するかどうかを選択する個々のスイッチ要素と関連付けられています。各アドポートには、Variable Optical Attenuator (VOA; 可変光減衰器) が提供する、光パワーの制御機能があります。32WSS のクライアント入力インターフェイスの前面パネルには、Multifiber Push-On (MPO) ケーブルを使用できる 4 個の物理受信コネクタがあります。各 MPO ケーブルは、8 本の個別のケーブルに分岐します。
- EXP RX ポート : EXP RX ポートは、同じ Network Element (NE; ネットワーク要素) の別の 32WSS カードからの光信号を受信します。

- EXP TX ポート：EXP TX ポートは、NE 内の相手側の 32WSS カードに光信号を送信します。
- COM TX ポート：COM TX（ライン入力）ポートは、NE 以外に送信するために、集約光信号をブースタ増幅器カード（OPT-BST など）に送信します。
- COM RX ポート：COM RX ポートは、プリアンプ（OPT-PRE など）からの光信号を受信し、光スプリッタに送信します。
- DROP TX ポート：DROP TX ポートは、ドロップチャンネルを含むスプリットオフ光信号を 32DMX カードに送信します。このカードでチャンネルはさらに処理され、ドロップされます。

図 9-6 に 32WSS カードの前面パネルと、ポートを介するトラフィック フローを示します。

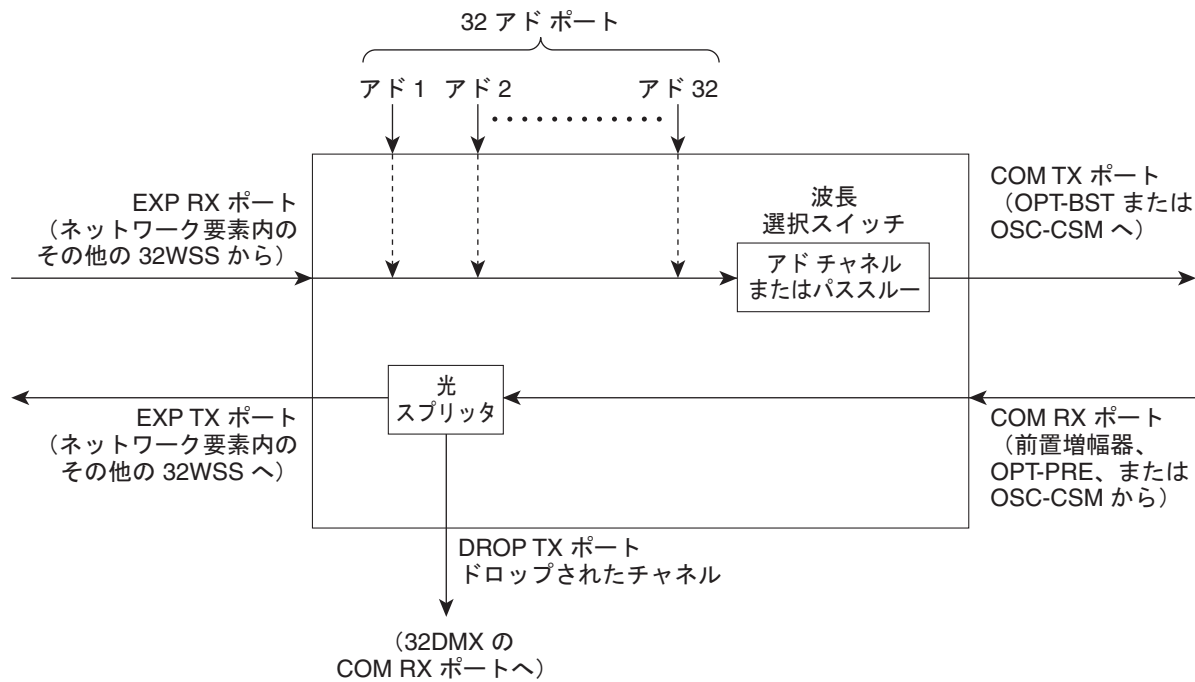
図 9-6 32WSS の前面プレートとポート



9.3.2 32WSS のブロック図

図 9-7 に、32WSS カードの高レベル機能ブロック図を示します。また、図 9-8 (P.9-19) に、EXP RX および COM RX ポートの光信号の処理方法を示します。

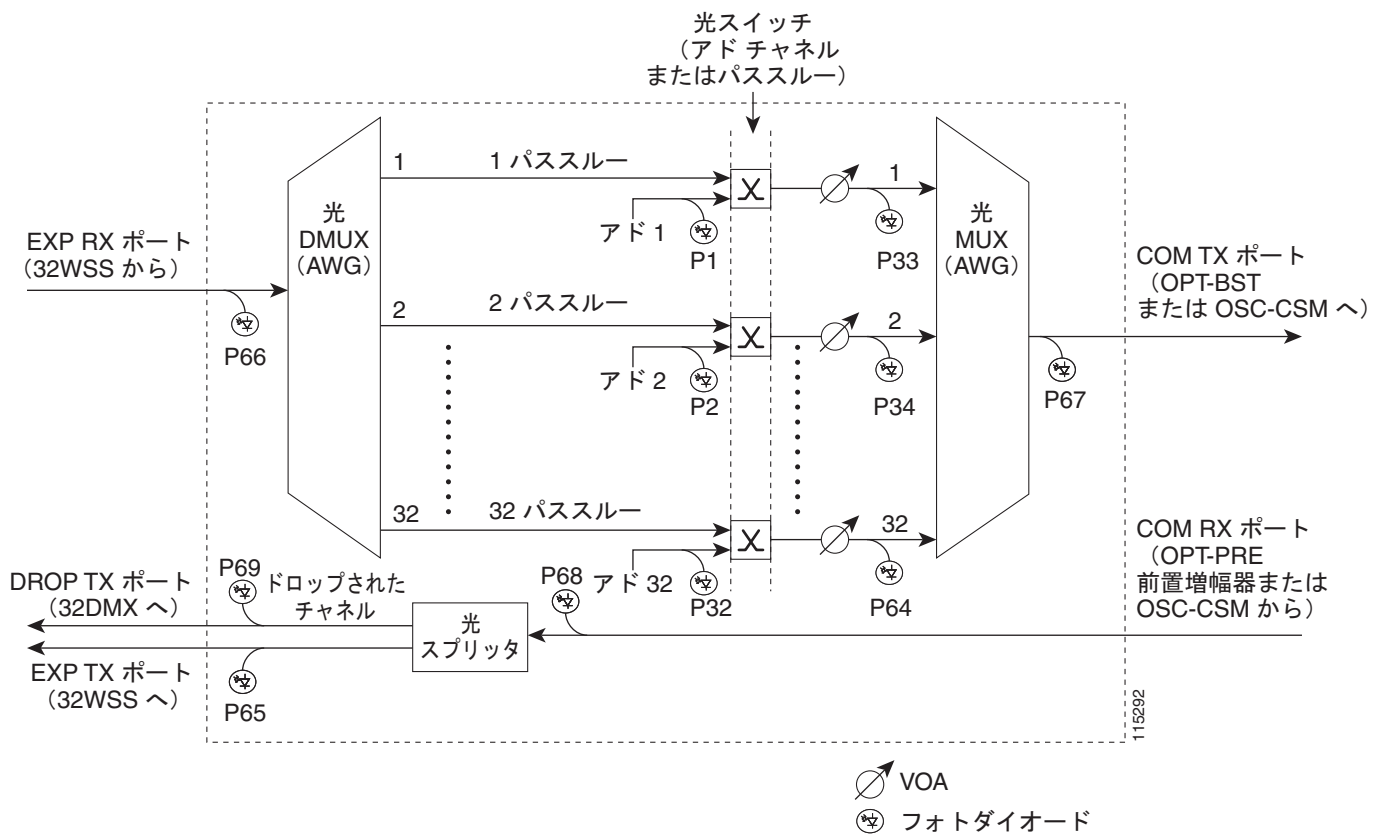
図 9-7 32WSS のブロック図



115293

EXP RX および COM RX ポートに着信する集約光信号は、アドチャンネル/パススルー処理および光スプリッタ処理という 2 つの方法で処理されます。光処理ステージを図 9-8 に示します。32WSS カードの詳細な光信号の機能図です。

図 9-8 32WSS 光ブロック図



EXP RX ポートおよび COM RX ポートは次のように動作します。

- EXP RX ポートのアドチャンネル/パススルー処理

着信の光信号は、NE 内の相手側の 32WSS カードの EXP RX ポートで受信されます。着信の集約光信号は、32 の個別の波長またはチャンネルに逆多重化されます。次に、各チャンネルは光スイッチで個々に処理され、アド/パススルー処理が実行されます。スイッチでは、ソフトウェアコントロールを使用して、デマルチプレクサから着信する光チャンネルを選択するか（つまり、パススルーチャンネル）、外部のアドチャンネルを選択します。アドポートチャンネルを選択すると、このチャンネルが送信され、デマルチプレクサから送信される光信号はブロックされます。

光スイッチ ステージ後に、すべてのチャンネルは集約光信号に多重化され、COM TX ポートで送出されます。通常、出力は OPT-BST または OPT-BST-E カードに接続されるか（ブースタ増幅器が必要な場合）、OSC-CSM カードに接続されます（増幅が不要な場合）。

- COM RX ポートの光スプリッタ処理

COM RX ポートは光信号を受信し、32WSS カードの光スプリッタに送信します。スプリッタは、ドロップするように指定されたチャンネルを、光学的に DROP TX ポートへ迂回させます。通常、DROP TX ポートは、ドロップチャンネルをドロップする 32DMX の COM RX ポートに接続します。ドロップされないチャンネルは光スプリッタをパススルーし、32WSS カードの EXP TX ポートから送出されます。通常、この光信号は、NE 内の相手側の 32WSS モジュールに接続されます。

- COM TX ポートのモニタリング

COM TX 値は、15454-32WSS カードの物理または仮想フォトダイオードで測定できます。15454-32WSS カードのベンダー ID が 1024 (0x400) ~ 2047 (0x800) の場合、COM TX 値は物理フォトダイオードで測定されます。15454-32WSS カードのベンダー ID が 2048 (0x800) を超

える場合、COM TX 値は仮想フォトダイオードで測定されます。COM TX 値を仮想フォトダイオードで測定する場合、COM TX ポート (OPT-BST または OSC-CSM カード上の COM-RX ポート) の値を確認します。

9.3.3 32WSS ROADM の機能

ROADM 機能を実装するために、32WSS カードは 32DMX カードと併用します。ROADM ノードとして、CTC、Cisco TransportPlanner、および Cisco Transport Manager (CTM) を使用して個々の光チャネルを追加またはドロップするように、ONS 15454 を構成します。32WSS カードを使用する ROADM 機能の場合、2 つの 32DMX シングルスロット カードおよび 2 つの 32WSS ダブルスロット カード (ONS 15454 シャーシでは合計 6 スロットが必要)。

他のカードの ROADM 機能については、この章に記載されているそのカードの説明を参照してください。一般的な ROADM 構成の図については、「11.1.3 ROADM ノード」(P.11-10) を参照してください。



(注)

端末サイトは、シェルフのイーストまたはウェスト サイドに接続されている 32WSS カードおよび 32DMX カードのみを使用して構成できます。

9.3.4 32WSS の電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P69 は、32WSS カードの電力をモニタします。電力の戻り値は、表 9-12 に示すようにポートに合わせて調整されます。

表 9-12 32WSS ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1-P32	ADD (Power ADD)	ADD RX
P33-P64 ¹	PASS THROUGH	COM TX
	ADD (Power)	COM TX
P65	OUT EXP	EXP TX
P66	IN EXP	EXP RX
P67	OUT COM	COM TX
P68	IN COM	COM RX
P69	DROP	DROP TX

1. P33-P64 は、光スイッチの状態に応じて、ADD または PASSTHROUGH 電力をモニタします。

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

9.3.5 32WSS のチャンネル割り当て計画

32WSS カードのチャンネル ラベル、周波数、波長を表 9-13 に示します。

表 9-13 32WSS のチャンネル割り当て計画

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
B30.3	30.3	195.9	1530.33
	31.1	195.8	1531.12
	31.9	195.7	1531.90
	32.6	195.6	1532.68
B34.2	34.2	195.4	1534.25
	35.0	195.3	1535.04
	35.8	195.2	1535.82
	36.1	195.1	1536.61
B38.1	38.1	194.9	1538.19
	38.9	194.8	1538.87
	39.7	194.7	1539.77
	40.5	194.6	1540.46
B42.1	42.1	194.4	1542.14
	42.9	194.3	1542.94
	43.7	194.2	1543.73
	44.5	194.1	1544.53
B46.1	46.1	193.9	1546.12
	46.9	193.8	1546.92
	47.7	193.7	1547.72
	48.5	193.6	1548.51
B50.1	50.1	193.4	1550.12
	50.9	193.3	1550.92
	51.7	193.2	1551.72
	52.5	193.1	1552.52
B54.1	54.1	192.9	1554.13
	54.9	192.8	1554.94
	55.7	192.7	1555.75
	56.5	192.6	1556.55
B58.1	58.1	192.4	1558.17
	58.9	192.3	1558.98
	59.7	192.2	1559.79
	60.6	192.1	1560.61

9.3.6 32WSS カードレベル インジケータ

表 9-14 で、32WSS カードの 3 つのカードレベル LED について説明します。

表 9-14 32WSS カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーンの ACT LED	グリーン of ACT LED は、32WSS カードがトラフィックを送信中であるか、またはトラフィックを送送する準備ができていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。オレンジの SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.3.7 32WSS ポートレベル インジケータ

ONS 15454 ファントレイ アセンブリの LCD 画面には、32WSS カードのポートのアラーム ステータスが表示されます。画面には、そのポートまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。

9.4 32WSS-L カード

(Cisco ONS 15454 のみ)



(注)

ハードウェアの仕様については、「A.8.4 32WSS-L カードの仕様」(P.A-35) を参照してください。

2 スロット 32 チャネル Wavelength Selective Switch L バンド (32WSS-L) カードは、ONS 15454 DWDM 内でチャンネル アド/ドロップ処理を実行します。32WSS-L カードは、DS ファイバまたは SMF-28 シングルモード ファイバを採用するネットワークで使用する場合に最適です。32WSS-L カードは、次のスロット ペアに装着できます。

- スロット 1 および 2
- スロット 3 および 4
- スロット 5 および 6
- スロット 12 および 13
- スロット 14 および 15
- スロット 16 および 17

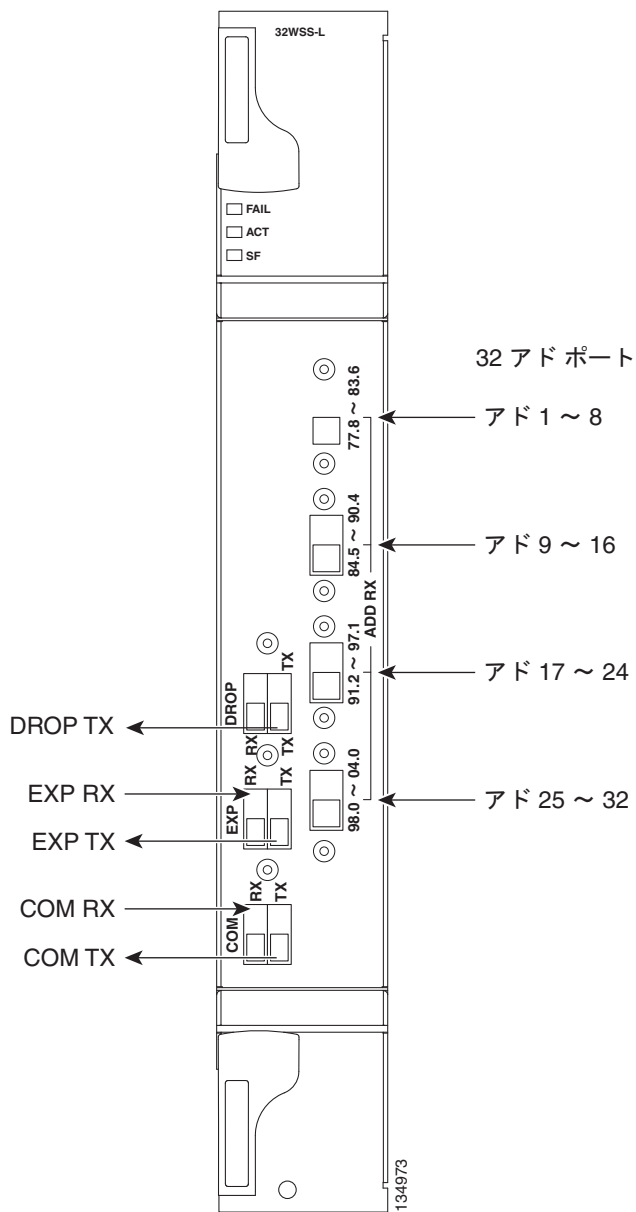
9.4.1 32WSS-L の前面プレートのポート

32WSS-L カードの前面プレートには、次の 6 種類のポートがあります。

- **ADD RX ポート (1 ~ 32)** : これらのポートは、チャンネルの追加に使用します (表 9-16 (P.9-28) を参照)。各アドチャンネルは、そのチャンネルを追加するかどうかを選択する個々のスイッチ要素と関連付けられています。各アドポートには、VOA が提供する光パワーの制御機能があります。
- **EXP RX ポート** : EXP RX ポートは、同じ NE の別の 32WSS-L カードからの光信号を受信します。
- **EXP TX ポート** : EXP TX ポートは、NE 内の相手側の 32WSS-L カードに光信号を送信します。
- **COM TX ポート** : COM TX ポートは、NE 以外に送信するために、集約光信号をブースタ増幅器カード (OPT-BST カードなど) に送信します。
- **COM RX ポート** : COM RX ポートは、プリアンプ (OPT-PRE など) からの光信号を受信し、光スプリッタに送信します。
- **DROP TX ポート** : DROP TX ポートは、ドロップチャンネルを含むスプリットオフ光信号を 32DMX-L カードに送信します。そのカードでこのチャンネルはさらに処理され、ドロップされます。

図 9-9 に 32WSS-L モジュールの前面パネルと、ポートを介するトラフィックフローを示します。

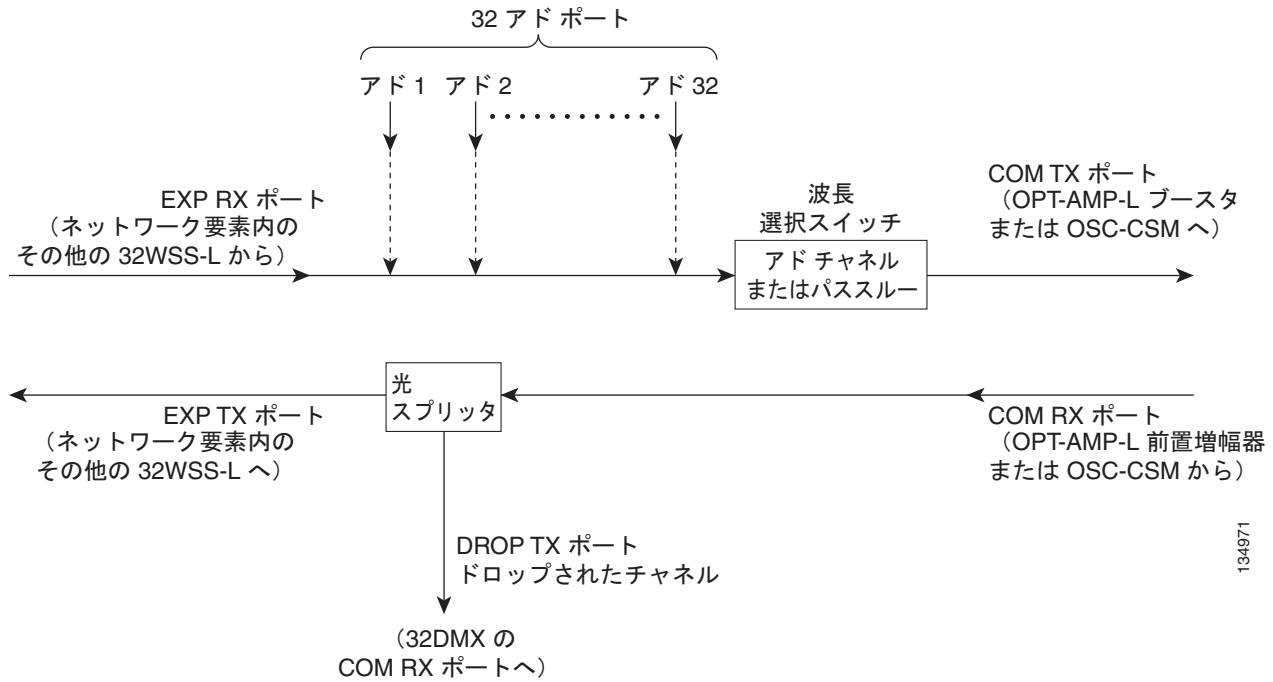
図 9-9 32WSS-L の前面プレートとポート



9.4.2 32WSS-L のブロック図

図 9-10 に、32WSS-L カードの高レベル機能ブロック図を示します。また、図 9-11 (P.9-26) に、EXP RX および COM RX ポートの光信号の処理方法を示します。

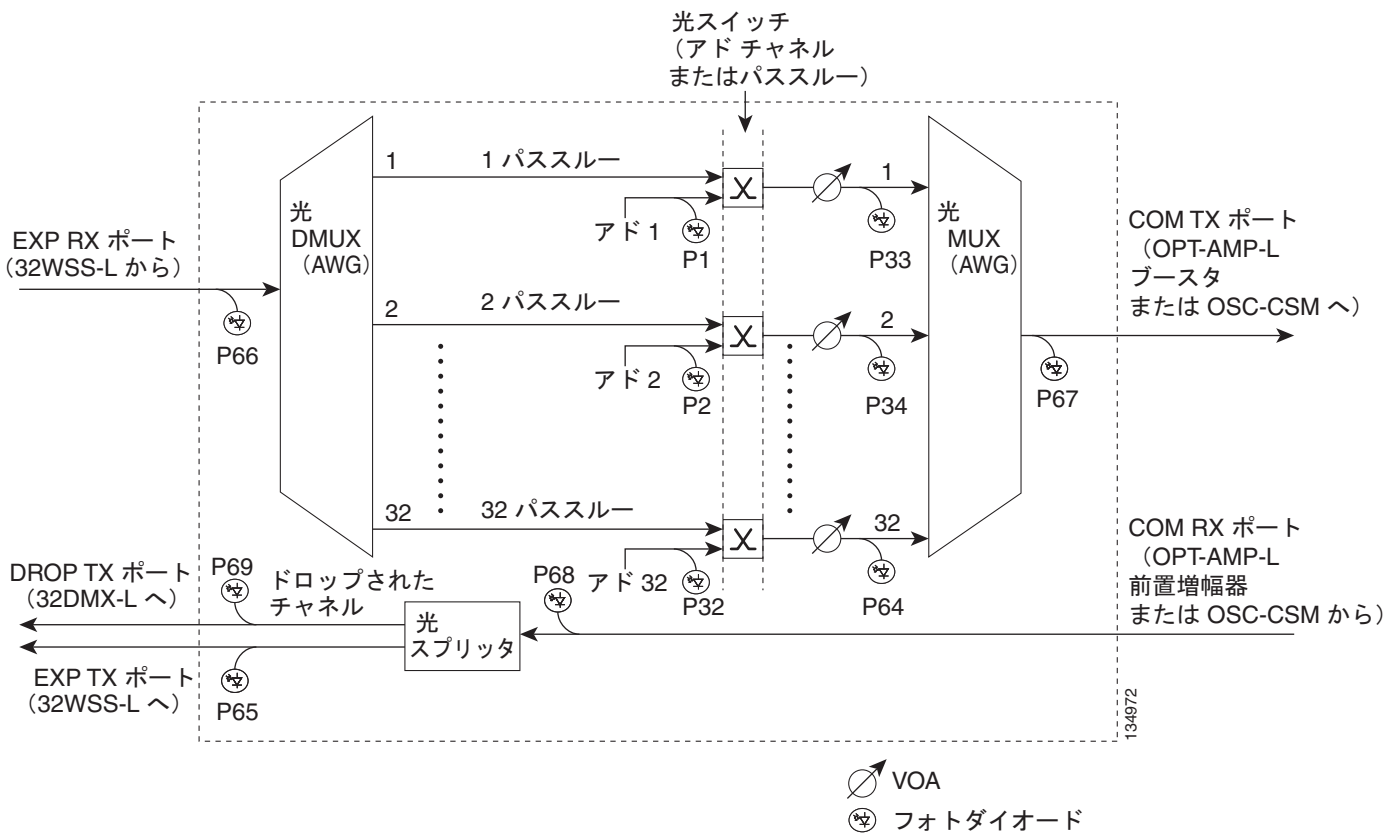
図 9-10 32WSS-L のブロック図



134971

EXP RX および COM RX ポートに着信する集約光信号は、アドチャンネル/パススルー処理および光スプリッタ処理という 2 つの方法で処理されます。光処理ステージを図 9-11 に示します。32WSS-L カードの詳細な光信号の機能図です。

図 9-11 32WSS-L 光ブロック図



EXP RX ポートおよび COM RX ポートは次のように動作します。

- EXP RX ポートのアドチャンネル/パススルー処理

着信の光信号は、NE 内の相手側の 32WSS-L カードの EXP RX ポートで受信されます。着信の集約光信号は、32 の個別の波長またはチャンネルに逆多重化されます。次に、各チャンネルは光スイッチで個々に処理され、アド/パススルー処理が実行されます。スイッチでは、ソフトウェアコントロールを使用して、デマルチプレクサから着信する光チャンネルを選択するか（つまり、パススルーチャンネル）、外部のアドチャンネルを選択します。アドポートチャンネルを選択すると、このチャンネルが送信され、デマルチプレクサから送信される光信号はブロックされます。

光スイッチ ステージ後に、すべてのチャンネルは集約光信号に多重化され、COM TX ポートで送出されます。通常、出力は OPT-AMP-L または OPT-BST-E カードに接続されるか（ブースタ増幅器が必要な場合）、OSC-CSM カードに接続されます（増幅が不要な場合）。

- COM RX ポートの光スプリッタ処理

COM RX ポートは光信号を受信し、32WSS-L カードの光スプリッタに送信します。スプリッタは、ドロップするように指定されたチャンネルを、光学的に DROP TX ポートへ迂回させます。通常、DROP TX ポートは、ドロップチャンネルをドロップする 32DMX-L の COM RX ポートに接続します。ドロップされないチャンネルは光スプリッタをパススルーし、32WSS-L カードの EXP TX ポートから送出されます。通常、この光信号は、NE 内の相手側の 32WS-L モジュールに接続されます。

9.4.3 32WSS-L ROADM の機能

L バンド (1570 ~ 1620 nm) 機能を実装するために、32WSS-L は 32DMX-L と併用します。ROADM ノードとして、CTC、Cisco TransportPlanner、および CTM を使用して個々の光チャネルを追加またはドロップするように、ONS 15454 を構成します。32WSS-L カードを使用する ROADM 機能の場合、2 つの 32DMX-L シングルスロットカードおよび 2 つの 32WSS-L ダブルスロットカードが必要です (ONS 15454 シャーシでは合計 6 スロットが必要)。

他のカードの ROADM 機能については、この章に記載されているそのカードの説明を参照してください。一般的な ROADM 構成の図については、「11.1.3 ROADM ノード」(P.11-10) を参照してください。



(注) 端末サイトは、シェルフのイーストまたはウェストサイドに接続されている 32WSS-L カードおよび 32DMX-L カードを使用して構成できます。

9.4.4 32WSS-L の電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P69 は、32WSS-L カードの電力をモニタします。表 9-15 に各ポートを基準に調整された電力レベルの戻り値を示します。

表 9-15 32WSS-L ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1-P32	ADD (Power ADD)	ADD RX
P33-P64 ¹	PASS THROUGH	COM TX
	ADD (Power)	COM TX
P65	OUT EXP	EXP TX
P66	IN EXP	EXP RX
P67	OUT COM	COM TX
P68	IN COM	COM RX
P69	DROP	DROP TX

1. P33-P64 は、光スイッチの状態に応じて、ADD または PASSTHROUGH 電力をモニタします。

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

9.4.5 32WSS-L のチャネル計画

32WSS-L カードは、表 9-16 のように、ITU-T 100-GHz グリッドの 32 帯域のチャネルを使用します。

表 9-16 32WSS-L のチャネル計画

帯域 ID	チャネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
B77.8	77.8	190	1577.86
	78.6	189.9	1578.69
	79.5	189.8	1579.52
	80.3	189.7	1580.35
B81.1	81.1	189.6	1581.18
	82.0	189.5	1582.02
	82.8	189.4	1582.85
	83.6	189.3	1583.69
B84.5	84.5	189.2	1584.53
	85.3	189.1	1585.36
	86.2	189	1586.20
	87.0	188.9	1587.04
B87.8	87.8	188.8	1587.88
	88.7	188.7	1588.73
	89.5	188.6	1589.57
	90.4	188.5	1590.41
B91.2	91.2	188.4	1591.26
	92.1	188.3	1592.10
	92.9	188.2	1592.95
	93.7	188.1	1593.79
B94.6	94.6	188	1594.64
	95.4	187.9	1595.49
	96.3	187.8	1596.34
	97.1	187.7	1597.19
B98.0	98.0	187.6	1598.04
	98.8	187.5	1598.89
	99.7	187.4	1599.75
	00.6	187.3	1600.60
B01.4	01.4	187.2	1601.46
	02.3	187.1	1602.31
	03.1	187	1603.17
	04.0	186.9	1604.03

9.4.6 32WSS-L カードレベル インジケータ

表 9-17 で、32WSS-L カードの 3 つのカードレベルの LED について説明します。

表 9-17 32WSS-L カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーンの ACT LED	グリーン色の ACT LED は、32WSS-L カードがトラフィックを送信中であるか、またはトラフィックを送信する準備ができていないことを示します。
オレンジの SF LED	オレンジ色の SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジ色の SF LED は、送信および受信のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.5 32DMX カード

(Cisco ONS 15454 のみ)



(注) ハードウェアの仕様については、「[A.8.1 32DMX カードの仕様](#)」(P.A-29) を参照してください。

シングルスロット 32 チャンネル デマルチプレクサ (32DMX) カードは、光デマルチプレクサです。このカードは、COM RX ポートで集約光信号を受信し、逆多重化して (32) ITU-T 100-GHz 間隔のチャンネルに送信します。32DMX カードは、スロット 1 ~ 6 およびスロット 12 ~ 17 に装着できます。

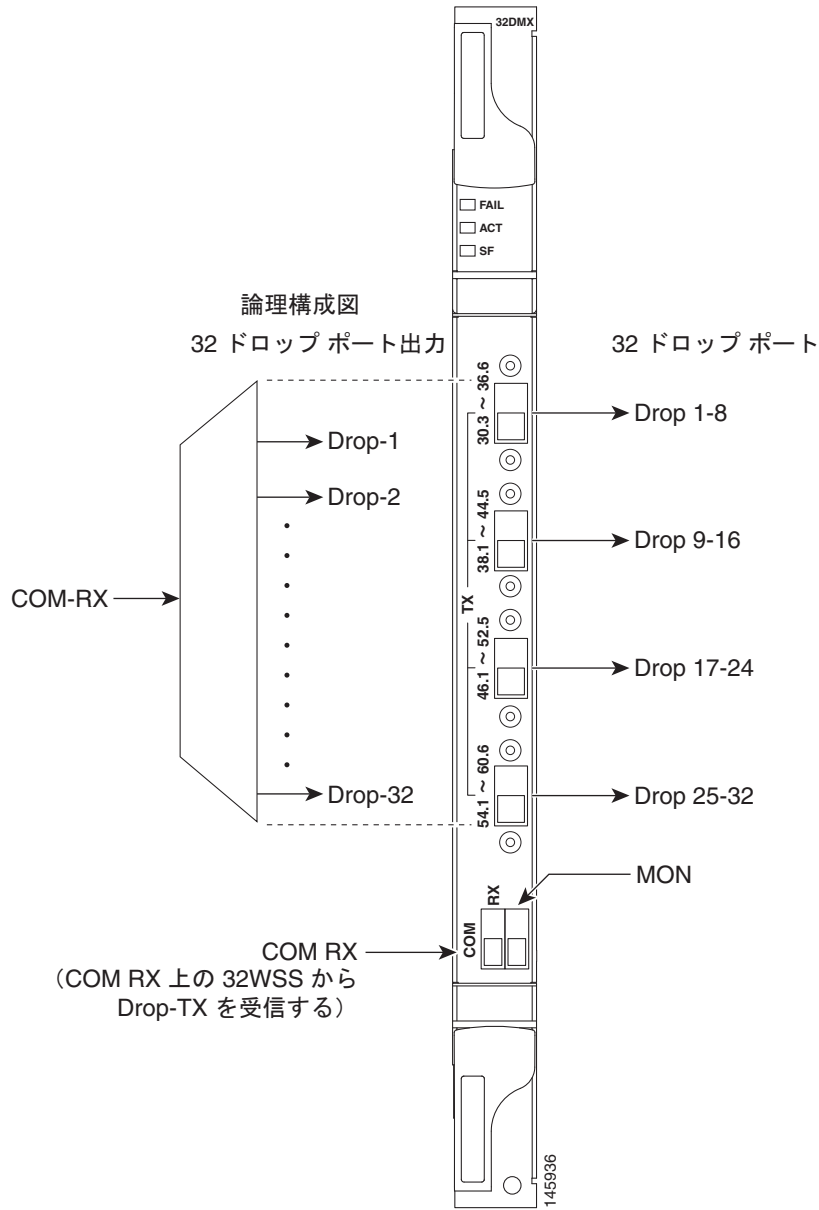
9.5.1 32DMX の前面プレートのポート

32DMX カードには次の 2 種類のポートがあります。

- COM RX ポート : COM RX は、逆多重化される集約光信号の入力ポートです。このポートは、光パワー モニタリングのために、光パワーの制御とフォトダイオード用の VOA でサポートされます。
- DROP TX ポート (1 ~ 32) : 出力では、32DMX には 32 個のドロップ ポート (表 9-19 (P.9-32) を参照) があります。通常、このポートは ROADM ノード内のチャンネルをドロップするために使用されます。これらのポートは、4 個の 8 ファイバ MPO リボン コネクタを使用して接続します。デマルチプレクサに対する着信の光信号は、COM RX ポートに送信されます。この入力ポートは、1 つの LC 二重光コネクタを使用して接続します。各ドロップ ポートには、光パワー モニタリングのためのフォトダイオードがあります。2 スロット 32DMX-O デマルチプレクサとは異なり、32DMX のドロップ ポートには、光パワー制御用にチャンネル別の VOA がありません。32DMX-O カードの説明については、「[5.4 32DMX-O カード](#)」(P.5-17) を参照してください。

図 9-12 に 32DMX カードの前面パネルと、ポートを介する基本的なトラフィック フローを示します。

図 9-12 32DMX の前面プレートとポート



9.5.2 32DMX のブロック図

32DMX カードのブロック図を図 9-13 に示します。

図 9-13 32DMX のブロック図

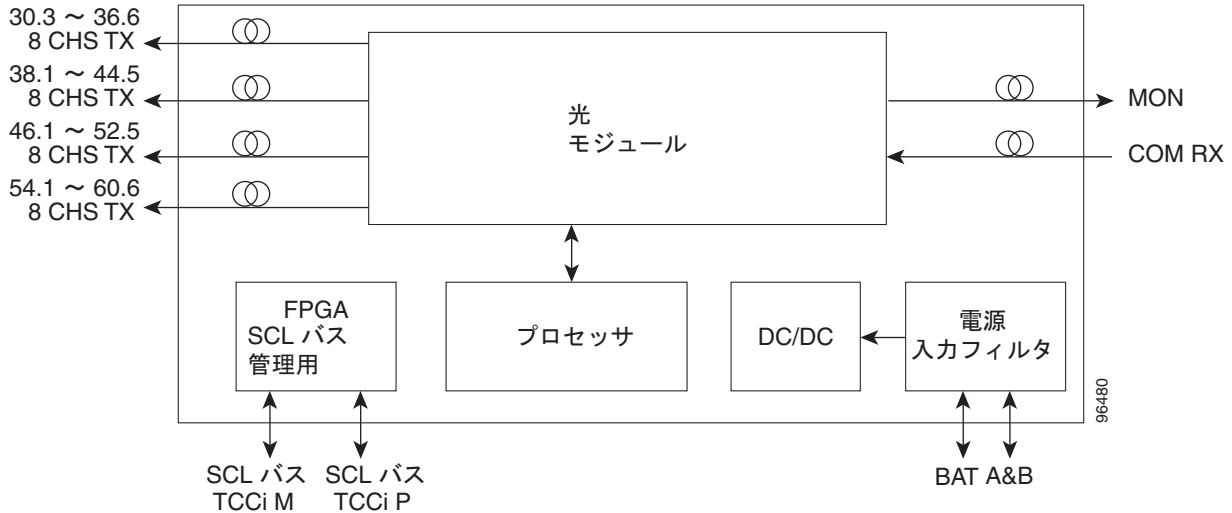
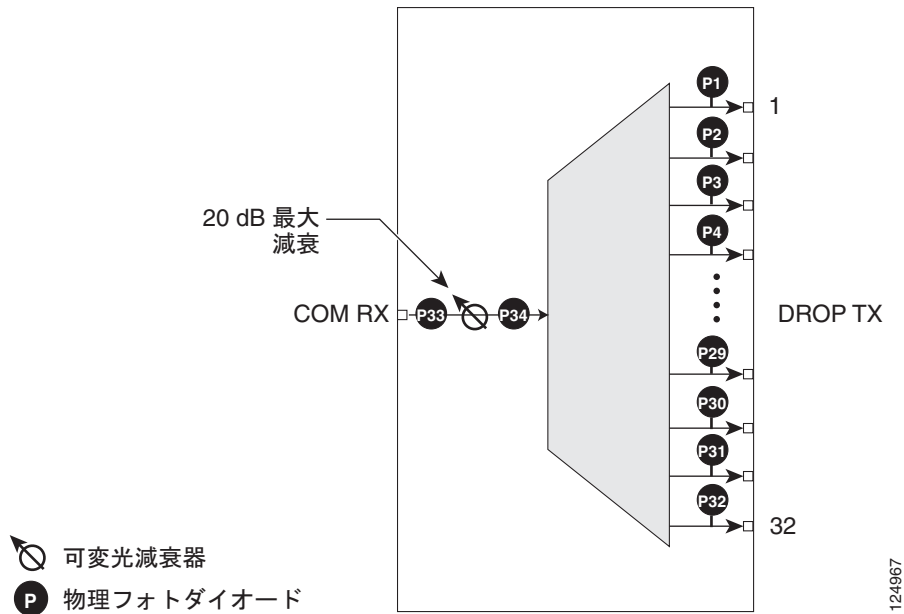


図 9-14 に、32DMX 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 9-14 32DMX 光モジュールの機能ブロック図



9.5.3 32DMX ROADM の機能

ROADM 機能を実装するために、32DMX カードは 32WSS カードと併用します。ROADM ノードとして、CTC、Cisco TransportPlanner、および CTM を使用して個々の光チャネルを追加またはドロップするように、ONS 15454 を構成します。32DMX カードを使用する ROADM 機能の場合、2 つの 32DMX シングルスロットカードおよび 2 つの 32WSS ダブルスロットカード (ONS 15454 シャーシでは合計 6 スロットが必要)。

他のカードの ROADM 機能については、この章に記載されているそのカードの説明を参照してください。一般的な ROADM 構成の図については、「[11.1.3 ROADM ノード](#)」(P.11-10) を参照してください。



(注) 端末サイトは、シェルフのイーストまたはウェスト サイドに接続されている 32WSS カードおよび 32DMX カードのみを使用して構成できます。

9.5.4 32DMX の電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P33 は、32DMX カードの電力をモニタします。電力の戻り値は、[表 9-18](#) に示すようにポートに合わせて調整されます。

表 9-18 32DMX ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1-P32	DROP	DROP TX
P33	INPUT COM	COM RX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『*Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2*』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

9.5.5 32DMX のチャネル割り当て計画

32DMX カードのチャネル ラベル、周波数、波長を [表 9-19](#) に示します。

表 9-19 32DMX のチャネル割り当て計画

帯域 ID	チャネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
B30.3	30.3	195.9	1530.33
	31.1	195.8	1531.12
	31.9	195.7	1531.90
	32.6	195.6	1532.68
B34.2	34.2	195.4	1534.25
	35.0	195.3	1535.04
	35.8	195.2	1535.82
	36.1	195.1	1536.61

表 9-19 32DMX のチャンネル割り当て計画 (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
B38.1	38.1	194.9	1538.19
	38.9	194.8	1538.87
	39.7	194.7	1539.77
	40.5	194.6	1540.46
B42.1	42.1	194.4	1542.14
	42.9	194.3	1542.94
	43.7	194.2	1543.73
	44.5	194.1	1544.53
B46.1	46.1	193.9	1546.12
	46.9	193.8	1546.92
	47.7	193.7	1547.72
	48.5	193.6	1548.51
B50.1	50.1	193.4	1550.12
	50.9	193.3	1550.92
	51.7	193.2	1551.72
	52.5	193.1	1552.52
B54.1	54.1	192.9	1554.13
	54.9	192.8	1554.94
	55.7	192.7	1555.75
	56.5	192.6	1556.55
B58.1	58.1	192.4	1558.17
	58.9	192.3	1558.98
	59.7	192.2	1559.79
	60.6	192.1	1560.61

9.5.6 32DMX カードレベル インジケータ

表 9-20 で、32DMX カードの 3 つのカードレベル LED について説明します。

表 9-20 32DMX カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。

表 9-20 32DMX カードレベル インジケータ (続き)

カードレベル インジケータ	説明
グリーン の ACT LED	グリーン の ACT LED は、32DMX カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていないことを示します。
オレンジ の SF LED	オレンジ の SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジ の SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.5.7 32DMX ポートレベル インジケータ

ONS 15454 ファントレイ アセンブリの LCD 画面には、32DMX カードのポートのアラーム ステータスが表示されます。画面には、そのポートまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。

9.6 32DMX-L カード

(Cisco ONS 15454 のみ)



(注)

ハードウェアの仕様については、「[A.8.2 32DMX-L カードの仕様](#)」(P.A-31)を参照してください。

シングルスロット 32 チャンネル デマルチプレクサ L バンド カード (32DMX-L) は、L バンド光デマルチプレクサです。このカードは、COM RX ポートで集約光信号を受信し、逆多重化して (32) 100-GHz 間隔のチャンネルに送信します。32DMX-L カードは、DS ファイバまたは SMF-28 シングルモードファイバを採用するネットワークで使用する場合に最適です。32DMX-L カードは、スロット 1 ~ 6 およびスロット 12 ~ 17 に装着できます。

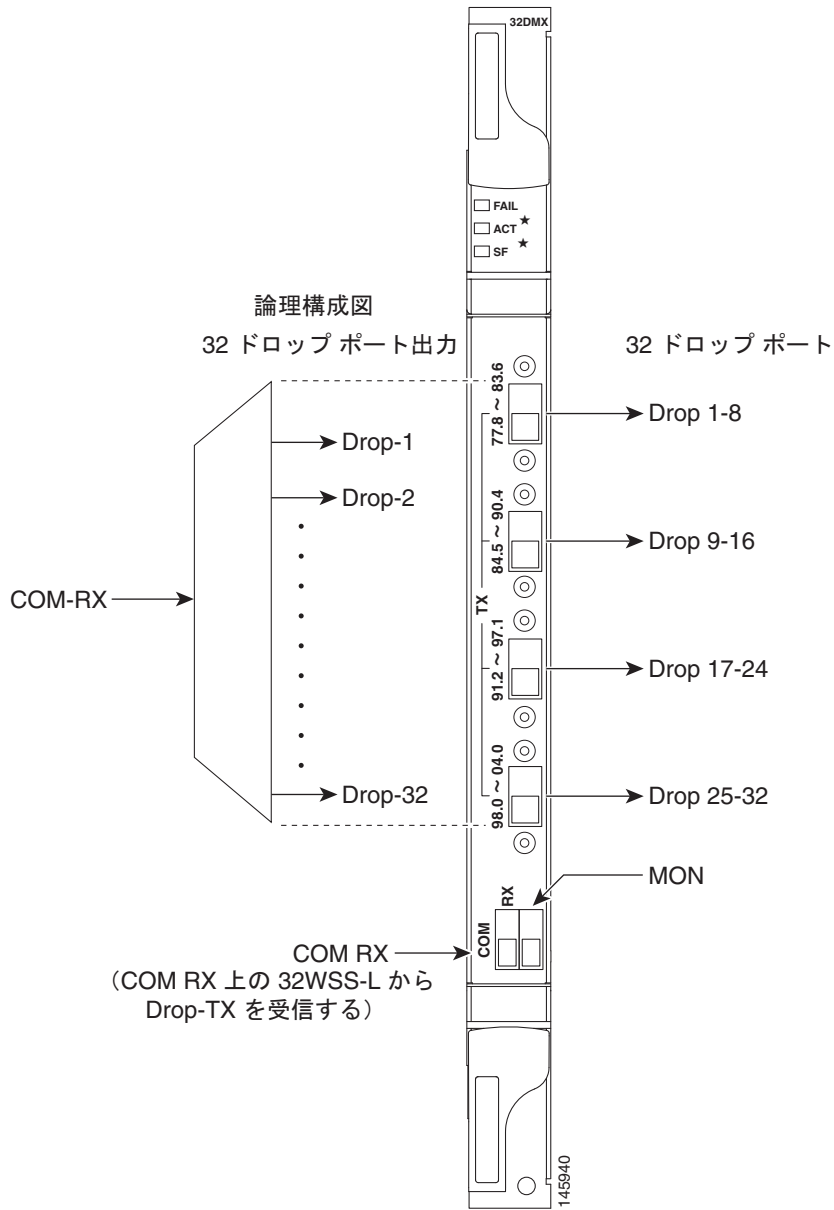
9.6.1 32DMX-L の前面プレートのポート

32DMX-L カードには次の 2 種類のポートがあります。

- COM RX ポート : COM RX は、逆多重化される集約光信号の入力ポートです。このポートは、光パワー モニタリングのために、光パワーの制御とフォトダイオード用の VOA でサポートされます。
- DROP TX ポート (1 ~ 32) : 出力では、32DMX-L カードには 32 個のドロップ ポート (表 9-25 (P.9-42) を参照) があります。通常、このポートは ROADM ノード内のチャンネルをドロップするために使用されます。これらのポートは、4 個の 8 ファイバ MPO リボンコネクタを使用して接続します。各ドロップ ポートには、光パワー モニタリングのためのフォトダイオードがあります。2 スロット 32DMX-O デマルチプレクサとは異なり、32DMX-L のドロップ ポートには、光パワー制御用にチャンネル別の VOA がありません。32DMX-O カードの説明については、「[5.4 32DMX-O カード](#)」(P.5-17) を参照してください。

図 9-15 に 32DMX-L カードの前面パネルと、ポートを介する基本的なトラフィック フローを示します。

図 9-15 32DMX-L の前面プレートとポート



9.6.2 32DMX-L のブロック図

図 9-16 に、32DMX-L カードのブロック図を示します。

図 9-16 32DMX-L のブロック図

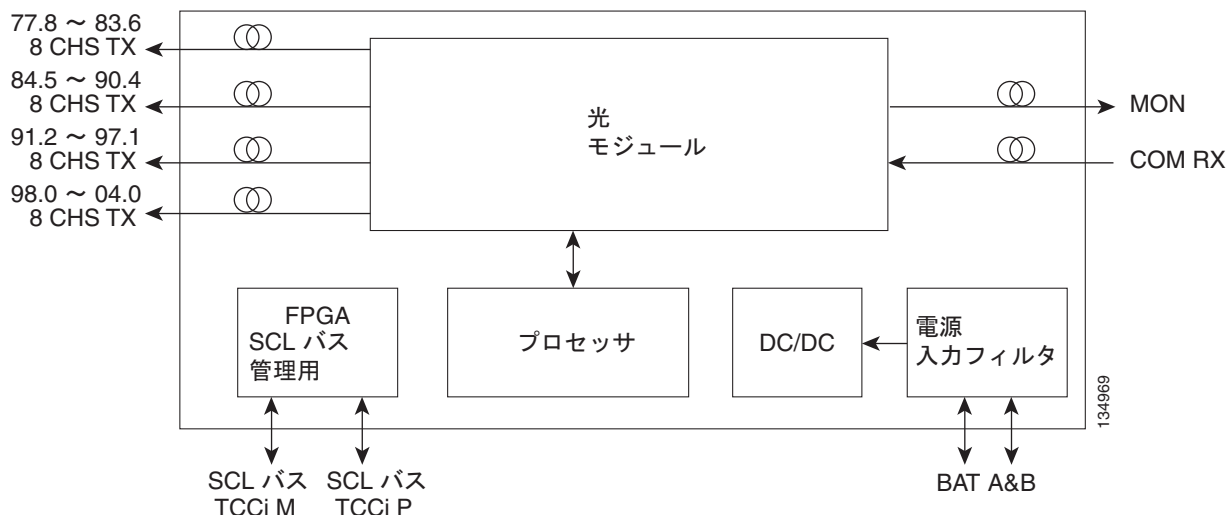
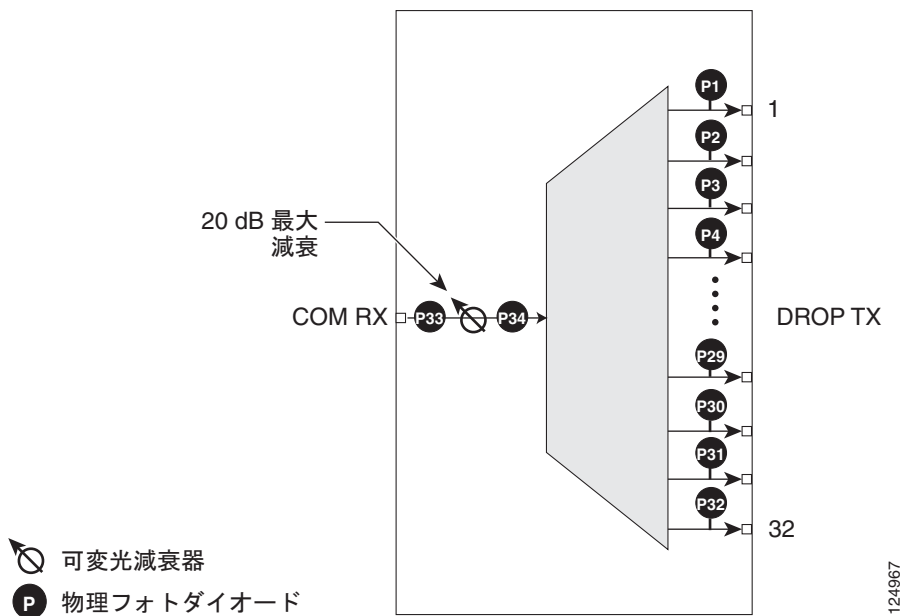


図 9-17 に、32DMX-L 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 9-17 32DMX-L 光モジュールの機能ブロック図



9.6.3 32DMX-L ROADM の機能

ROADM 機能を実装するために、32DMX-L カードは 32WSS-L カードと併用します。ROADM ノードとして、CTC、Cisco TransportPlanner、および CTM を使用して個々の光チャネルを追加またはドロップするように、ONS 15454 を構成します。32DMX-L カードを使用する ROADM 機能の場合、2 つの 32DMX-L シングルスロットカードおよび 2 つの 32WSS-L ダブルスロットカードが必要です (ONS 15454 シャーシでは合計 6 スロットが必要)。

他のカードの ROADM 機能については、この章に記載されているそのカードの説明を参照してください。一般的な ROADM 構成の図については、「11.1.3 ROADM ノード」(P.11-10) を参照してください。



(注) 端末サイトは、シェルフのイーストまたはウェストサイドに接続されている 32WSS-L カードおよび 32DMX-L カードのみを使用して構成できます。

9.6.4 32DMX-L の電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P33 は、32DMX-L カードの電力をモニタします。電力の戻り値は、表 9-21 に示すようにポートに合わせて調整されます。

表 9-21 32DMX-L ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1-P32	DROP	DROP TX
P33	INPUT COM	COM RX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

9.6.5 32DMX-L のチャネル計画

32DMX-L カードは、表 9-22 のように、ITU-T 100-GHz グリッドの 32 帯域のチャネルを使用します。

表 9-22 32DMX-L のチャネル計画

帯域 ID	チャネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
B77.8	77.8	190	1577.86
	78.6	189.9	1578.69
	79.5	189.8	1579.52
	80.3	189.7	1580.35
B81.1	81.1	189.6	1581.18
	82.0	189.5	1582.02
	82.8	189.4	1582.85
	83.6	189.3	1583.69

表 9-22 32DMX-L のチャンネル計画 (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
B84.5	84.5	189.2	1584.53
	85.3	189.1	1585.36
	86.2	189	1586.20
	87.0	188.9	1587.04
B87.8	87.8	188.8	1587.88
	88.7	188.7	1588.73
	89.5	188.6	1589.57
	90.4	188.5	1590.41
B91.2	91.2	188.4	1591.26
	92.1	188.3	1592.10
	92.9	188.2	1592.95
	93.7	188.1	1593.79
B94.6	94.6	188	1594.64
	95.4	187.9	1595.49
	96.3	187.8	1596.34
	97.1	187.7	1597.19
B98.0	98.0	187.6	1598.04
	98.8	187.5	1598.89
	99.7	187.4	1599.75
	00.6	187.3	1600.60
B01.4	01.4	187.2	1601.46
	02.3	187.1	1602.31
	03.1	187	1603.17
	04.0	186.9	1604.03

9.6.6 32DMX-L カードレベル インジケータ

表 9-23 で、32DMX-L カードの 3 つのカードレベル LED について説明します。

表 9-23 32DMX-L カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。

表 9-23 32DMX-L カードレベル インジケータ (続き)

カードレベル インジケータ	説明
グリーン の ACT LED	グリーン の ACT LED は、32DMX-L カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ の SF LED	オレンジ の SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジ の SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.6.7 32DMX-L ポートレベル インジケータ

ONS 15454 ファントレイ アセンブリの LCD 画面には、32DMX-L カードのポートのアラーム ステータスが表示されます。画面には、そのポートまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。

9.7 40-DMX-C カード

(Cisco ONS 15454 および ONS 15454 M6 のみ)



(注) ハードウェアの仕様については、「A.8.6 40-DMX-C カードの仕様」(P.A-38) を参照してください。

シングルスロット 40 チャンネル Demultiplexer C バンド (40-DMX-C) カードは、チャンネル計画 (表 9-25 (P.9-42)) で指定された 40 個の 100-GHz 間隔のチャンネルを逆多重化し、それを専用の出力ポートに送信します。全体的な光パワーは、すべてのチャンネルに共通する単一の VOA を使用して調整できます。40-DMX-C カードは単一方向で光学的にパッシブであり、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。

9.7.1 40-DMX-C の前面プレートのポート

40-DMX-C には、次の 2 種類のポートがあります。

- COM RX ポート : COM RX は、逆多重化される集約光信号のライン入力ポートです。このポートは、チャンネル別の光パワー モニタリングのために、光パワーの制御とフォトダイオード用の VOA でサポートされます。

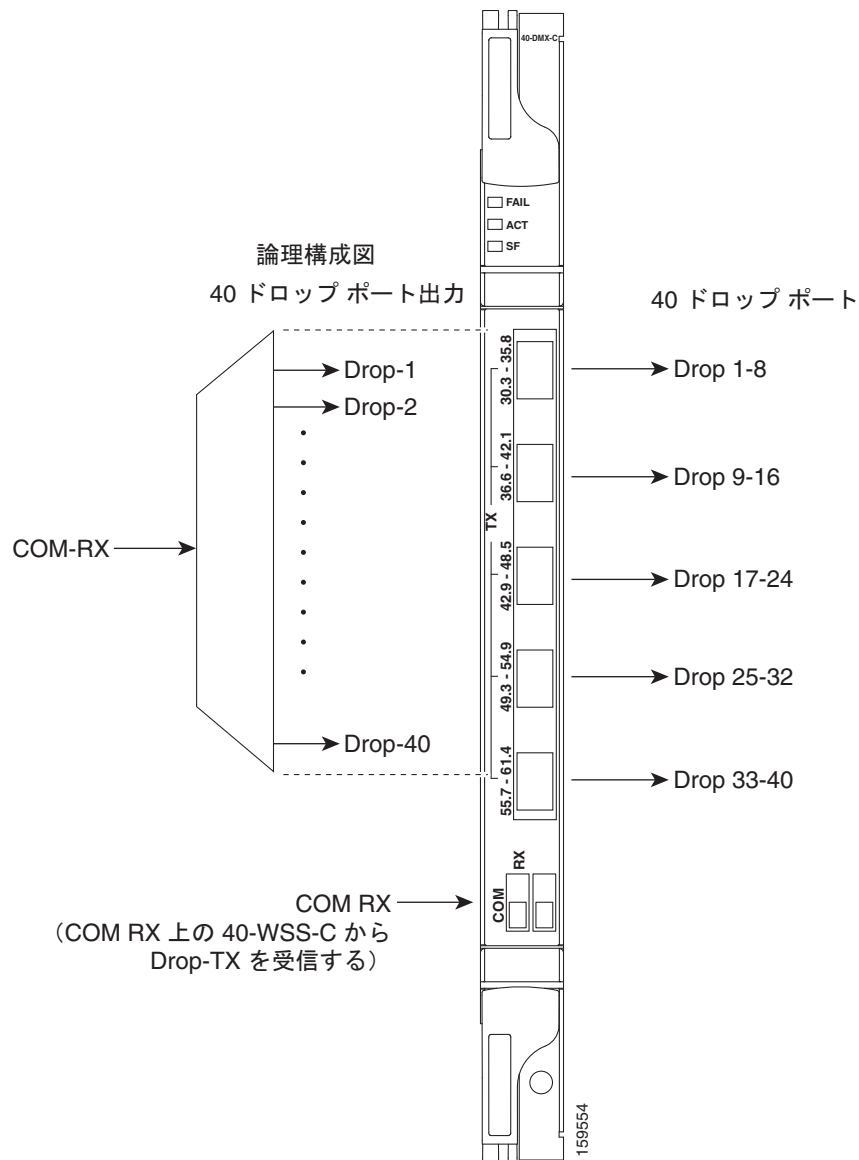


(注) 安全性のために (停電など)、デフォルトで VOA は最大の減衰値に設定されています。VOA は手動でも設定できます。

- DROP TX ポート (1 ~ 40) : 出力で、40-DMX-C カードには 40 個のドロップ ポートがあります。通常、このポートは ROADM ノード内のチャンネルをドロップするために使用されます。これらのポートは、MPO クライアントの入力ケーブルを接続できる、前面パネルの 5 個の物理コネクタを使用して接続します (MPO ケーブルは、8 本の個別のケーブルに分岐します)。40-DMX-C カードのメイン入力には、1 つの LC-PC-II 光コネクタもあります。

図 9-18 に、40-DMX-C カードの前面プレートを示します。

図 9-18 40-DMX-C の前面プレート



9.7.2 40-DMX-C のブロック図

図 9-19 に、40-DMX-C カードのブロック図を示します。

図 9-19 40-DMX-C のブロック図

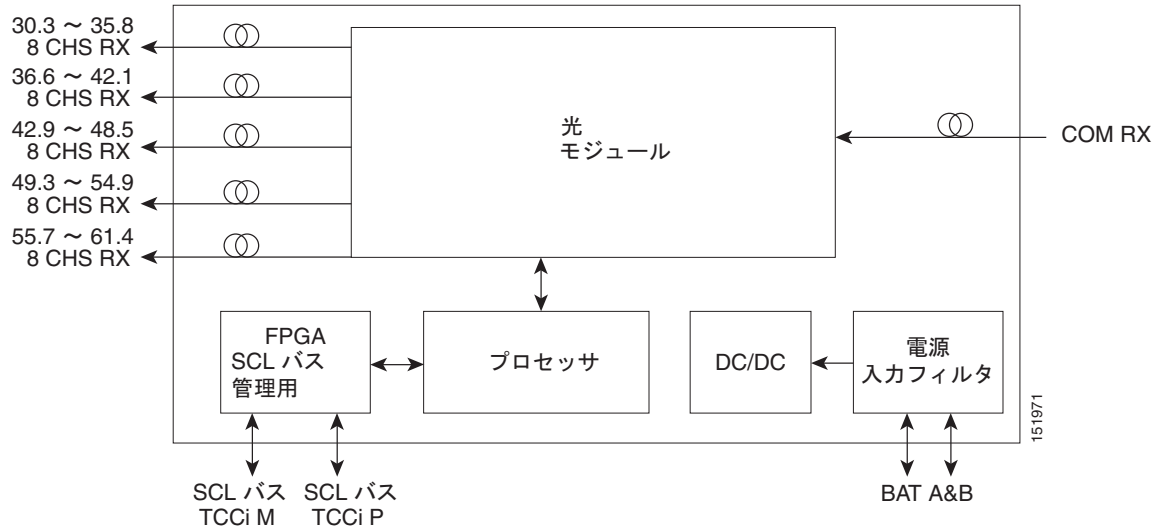
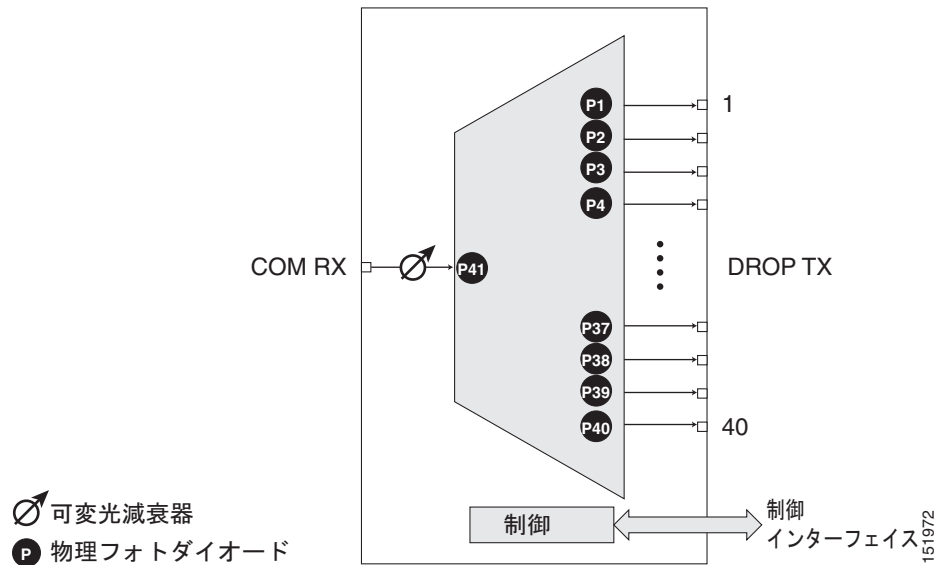


図 9-20 に、40-DMX-C 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 9-20 40-DMX-C 光モジュールの機能ブロック図



9.7.3 40-DMX-C の ROADM 機能

ROADM 機能を実装するために、40-DMX-C カードは 40-WSS-C カードと併用します。ROADM ノードとして、CTC、Cisco TransportPlanner、および CTM を使用して、光チャネル レベルで ONS 15454 を構成できます。40-DMX-C カードを使用する ROADM 機能には、2 つのシングルスロット 40-DMX-C カードおよび 2 つの 40-WSS-C ダブルスロット カードが必要です (ONS 15454 シェアリングでは合計 6 スロットが必要)。

他のカードの ROADM 機能については、この章に記載されているそのカードの説明を参照してください。一般的な ROADM 構成の図については、「[11.1.3 ROADM ノード](#)」(P.11-10) を参照してください。

9.7.4 40-DMX-C の電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P40 は、40-DMX-C カードの出力の電力をモニタします。P41 は、入力で多重化され、COM RX ポートに合わせて調整された合計電力をモニタします。表 9-24 に各ポートを基準に調整された電力レベルの戻り値を示します。

表 9-24 40-DMX-C ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1 ~ P40	DROP	DROP TX
P41	INPUT COM	COM RX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

9.7.5 40-DMX-C のチャネル計画

表 9-25 に、40-DMX-C カードで逆多重化される 40 個の ITU-T 100-GHz 間隔の C バンドチャネル (波長) を示します。

表 9-25 40-DMX-C のチャネル計画

帯域 ID	チャネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B30.3	30.3	195.9	1530.33
	31.1	195.8	1531.12
	31.9	195.7	1531.90
	32.6	195.6	1532.68
	33.4	195.5	1533.47
B34.2	34.2	195.4	1534.25
	35.0	195.3	1535.04
	35.8	195.2	1535.82
	36.6	195.1	1536.61
	37.4	195	1537.40

表 9-25 40-DMX-C のチャンネル計画 (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B38.1	38.1	194.9	1538.19
	38.9	194.8	1538.98
	39.7	194.7	1539.77
	40.5	194.6	1540.56
	41.3	194.5	1541.35
B42.1	42.1	194.4	1542.14
	42.9	194.3	1542.94
	43.7	194.2	1543.73
	44.5	194.1	1544.53
	45.3	194	1545.32
B46.1	46.1	193.9	1546.12
	46.9	193.8	1546.92
	47.7	193.7	1547.72
	48.5	193.6	1548.51
	49.3	193.5	1549.32
B50.1	50.1	193.4	1550.12
	50.9	193.3	1550.92
	51.7	193.2	1551.72
	52.5	193.1	1552.52
	53.3	193	1553.33
B54.1	54.1	192.9	1554.13
	54.9	192.8	1554.94
	55.7	192.7	1555.75
	56.5	192.6	1556.55
	57.3	192.5	1557.36
B58.1	58.1	192.4	1558.17
	58.9	192.3	1558.98
	59.7	192.2	1559.79
	60.6	192.1	1560.61
	61.4	192	1561.42

9.7.6 40-DMX-C カードレベル インジケータ

40-DMX-C カードには、3 つのカードレベルの LED インジケータがあります (表 9-26 を参照)。

表 9-26 40-DMX-C カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、40-DMX-C カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.7.7 40-DMX-C のポートレベルのインジケータ

ONS 15454 ファントレイ アセンブリの LCD 画面には、40-DMX-C カードのポートのアラーム ステータスが表示されます。画面には、そのポートまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。

9.8 40-DMX-CE カード

(Cisco ONS 15454 および ONS 15454 M6 のみ)



(注)

ハードウェアの仕様については、「A.8.7 40-DMX-CE カードの仕様」(P.A-38) を参照してください。

シングルスロット 40 チャンネル Demultiplexer C バンドの偶数チャンネル (40-DMX-CE) カードは、チャンネル計画 (表 9-28 (P.9-47)) で指定された 40 個の 100-GHz 間隔の偶数チャンネルを逆多重化し、それを専用の出力ポートに送信します。全体的な光パワーは、すべてのチャンネルに共通する単一の VOA を使用して調整できます。40-DMX-CE カードは単一方向で光学的にパッシブであり、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。

9.8.1 40-DMX-CE カードの前面プレートのポート

40-DMX-CE カードには、次の 2 種類のポートがあります。

- COM RX ポート: COM RX は、逆多重化される集約光信号のライン入力ポートです。このポートは、チャンネル別の光パワー モニタリングのために、光パワーの制御とフォトダイオード用の VOA でサポートされます。

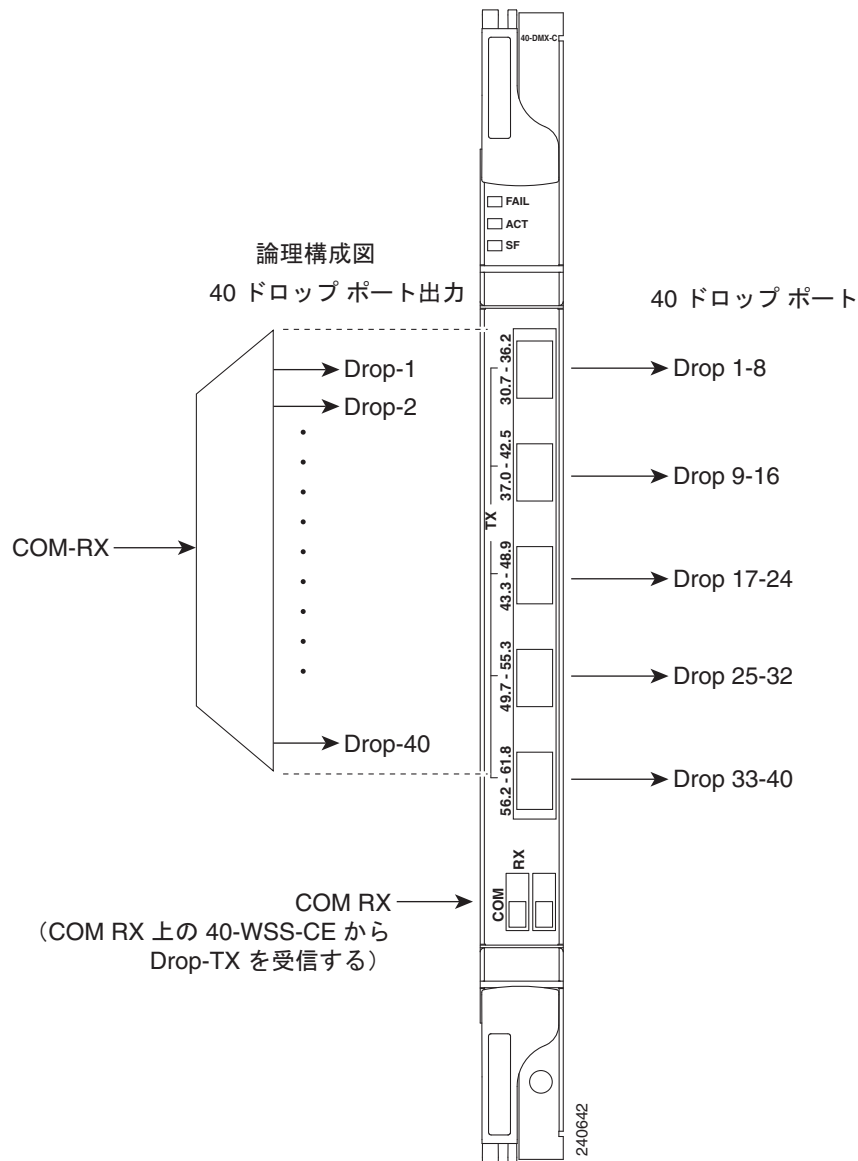


(注) 安全性のために（停電など）、デフォルトで VOA は最大の減衰値に設定されています。VOA は手動でも設定できます。

- DROP TX ポート（1～40）：出力で、40-DMX-CE カードには 40 個のドロップポートがあります。通常、このポートは ROADM ノード内のチャネルをドロップするために使用されます。これらのポートは、MPO クライアントの入力ケーブルを接続できる、前面パネルの 5 個の物理コネクタを使用して接続します（MPO ケーブルは、8 本の個別のケーブルに分岐します）。40-DMX-CE カードのメイン入力には、1 つの LC-PC-II 光コネクタもあります。

図 9-21 に、40-DMX-CE カードの前面プレートを示します。

図 9-21 40-DMX-CE カードの前面プレート



9.8.2 40-DMX-CE カードのブロック図

図 9-22 に、40-DMX-CE カードのブロック図を示します。

図 9-22 40-DMX-CE カードのブロック図

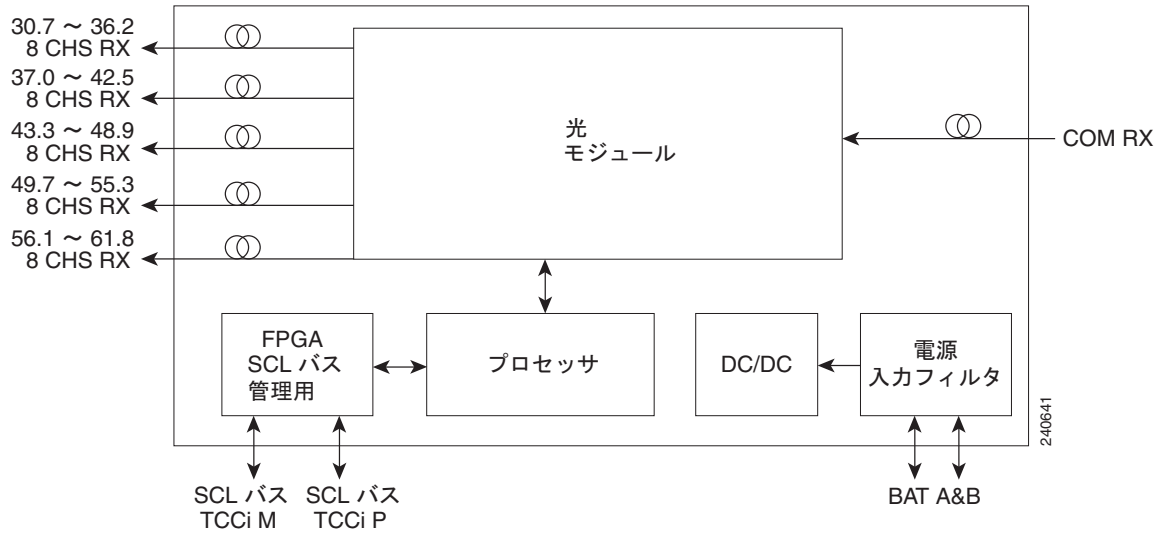
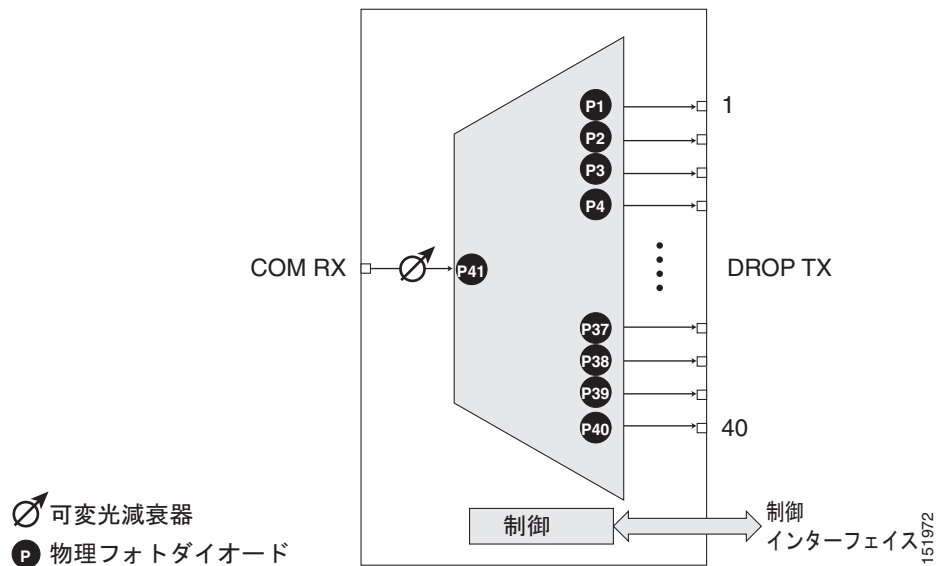


図 9-23 に、40-DMX-CE カードの光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 9-23 40-DMX-CE カードの光モジュールの機能ブロック図



9.8.3 40-DMX-CE カードの ROADM 機能

ROADM 機能を実装するために、40-DMX-CE カードは 40-WSS-CE カードと併用します。ROADM ノードとして、CTC、Cisco TransportPlanner、および CTM を使用して、光チャネル レベルで ONS 15454 を構成できます。40-DMX-CE カードを使用する ROADM 機能には、2 つのシングルスロット 40-DMX-CE カードおよび 2 つの 40-WSS-CE ダブルスロット カードが必要です (ONS 15454 シャーシでは合計 6 スロットが必要)。

他のカードの ROADM 機能については、この章に記載されているそのカードの説明を参照してください。一般的な ROADM 構成の図については、「11.1.3 ROADM ノード」(P.11-10) を参照してください。

9.8.4 40-DMX-CE カードの電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P40 は、40-DMX-CE カードの出力の電力をモニタします。P41 は、入力で多重化され、COM RX ポートに合わせて調整された合計電力をモニタします。表 9-27 に各ポートを基準に調整された電力レベルの戻り値を示します。

表 9-27 40-DMX-CE カードのポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1 ~ P40	DROP	DROP TX
P41	INPUT COM	COM RX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

9.8.5 40-DMX-CE カードのチャネル計画

表 9-28 に、40-DMX-CE カードで逆多重化される 40 個の ITU-T 100-GHz 間隔の C バンドチャネル (波長) を示します。

表 9-28 40-DMX-CE カードのチャネル計画

帯域 ID	チャネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B30.7	30.7	195.85	1530.72
	31.5	195.75	1531.51
	32.3	195.65	1532.29
	33.1	195.55	1533.07
	33.9	195.45	1533.86
B34.6	34.6	195.35	1534.64
	35.4	195.25	1535.43
	36.2	195.15	1536.22
	37.0	195.05	1537.00
	37.8	194.95	1537.79

表 9-28 40-DMX-CE カードのチャンネル計画 (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B38.6	38.6	194.85	1538.58
	39.4	194.75	1539.37
	40.1	194.65	1540.16
	40.9	194.55	1540.95
	41.8	194.45	1541.75
B42.5	42.5	194.35	1542.54
	43.3	194.25	1543.33
	44.1	194.15	1544.13
	44.9	194.05	1544.92
	45.7	193.95	1545.72
B46.5	46.5	193.85	1546.52
	47.3	193.75	1547.32
	48.1	193.65	1548.11
	48.9	193.55	1548.91
	49.7	193.45	1549.72
B50.5	50.5	193.35	1550.52
	51.3	193.25	1551.32
	52.1	193.15	1552.12
	52.9	193.05	1552.93
	53.7	192.95	1553.73
B54.4	54.4	192.85	1554.54
	55.3	192.75	1555.34
	56.1	192.65	1556.15
	56.9	192.55	1556.96
	57.8	192.45	1557.77
B58.6	58.6	192.35	1558.58
	59.4	192.25	1559.39
	60.2	192.15	1560.20
	61.0	192.05	1561.01
	61.8	191.95	1561.83

9.8.6 40-DMX-CE カードレベル インジケータ

40-DMX-CE カードには、3つのカードレベルの LED インジケータがあります (表 9-29 を参照)。

表 9-29 40-DMX-CE カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、40-DMX-CE カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの1つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.8.7 40-DMX-CE カードのポートレベルのインジケータ

ONS 15454 ファントレイ アセンブリの LCD 画面には、40-DMX-CE カードのポートのアラーム ステータスが表示されます。画面には、そのポートまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。

9.9 40-MUX-C Card

(Cisco ONS 15454 および ONS 15454 M6 のみ)



(注)

ハードウェアの仕様については、「A.8.5 40-MUX-C カードの仕様」(P.A-37) を参照してください。

シングルスロット 40 チャンネル Multiplexer C バンド (40-MUX-C) カードは、チャンネル計画 (表 9-25 (P.9-42)) で指定された 40 個の ITU-T 100-GHz 間隔のチャンネルを多重化します。40-MUX-C カードは、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。通常、40-MUX-C カードはハブ ノードで使用します。

9.9.1 40-MUX-C カードの前面プレートのポート

40-MUX-C カードには、次の 2 種類のポートがあります。

- COM TX ポート : COM TX は、多重化される集約光信号のライン出力ポートです。このポートは、チャンネル別の光パワー モニタリングのために、光パワーの制御とフォトダイオード用の VOA でサポートされます。



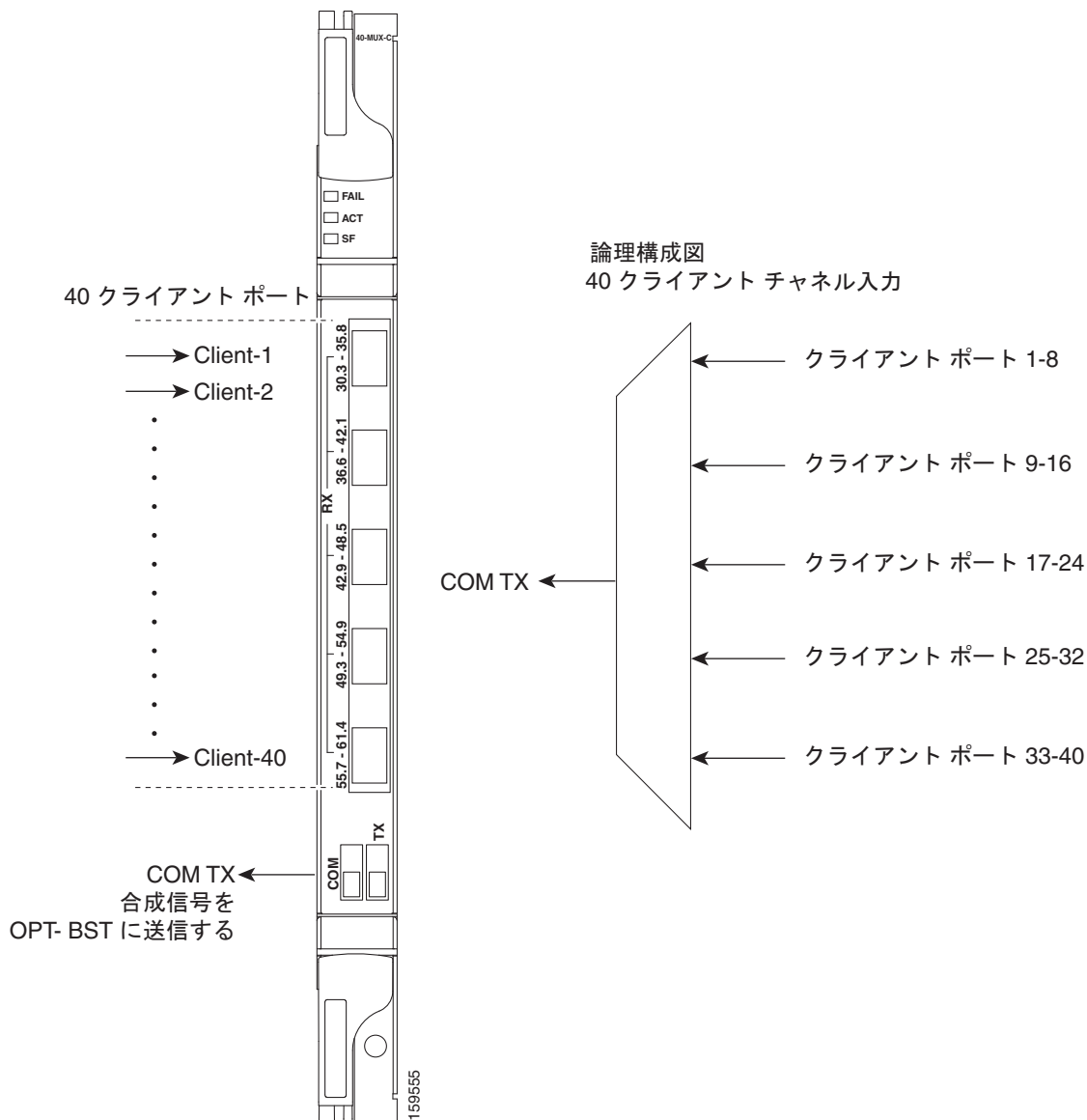
(注)

安全性のために (停電など)、デフォルトで VOA は最大の減衰値に設定されています。VOA は手動でも設定できます。

- **DROP RX** ポート (1 ~ 40) : 40-MUX-C カードには、40 個の入力光チャンネルがあります。これらのポートは、クライアント入力インターフェイスの **MPO** ケーブルを接続できる、カードの前面パネルにある 5 個の物理受信コネクタを使用して接続します。MPO ケーブルは、8 本の個別のケーブルに分岐します。40-DMX-C カードのメイン出力には、1 つの **LC-PC-II** 光コネクタもあります。波長の範囲については、表 9-25 (P.9-42) を参照してください。

図 9-24 に、40-MUX-C カードの前面プレートを示します。

図 9-24 40-MUX-C カードの前面プレート



9.9.2 40-MUX-C カードのブロック図

図 9-25 に、40-MUX-C カードのブロック図を示します。

図 9-25 40-MUX-C カードのブロック図

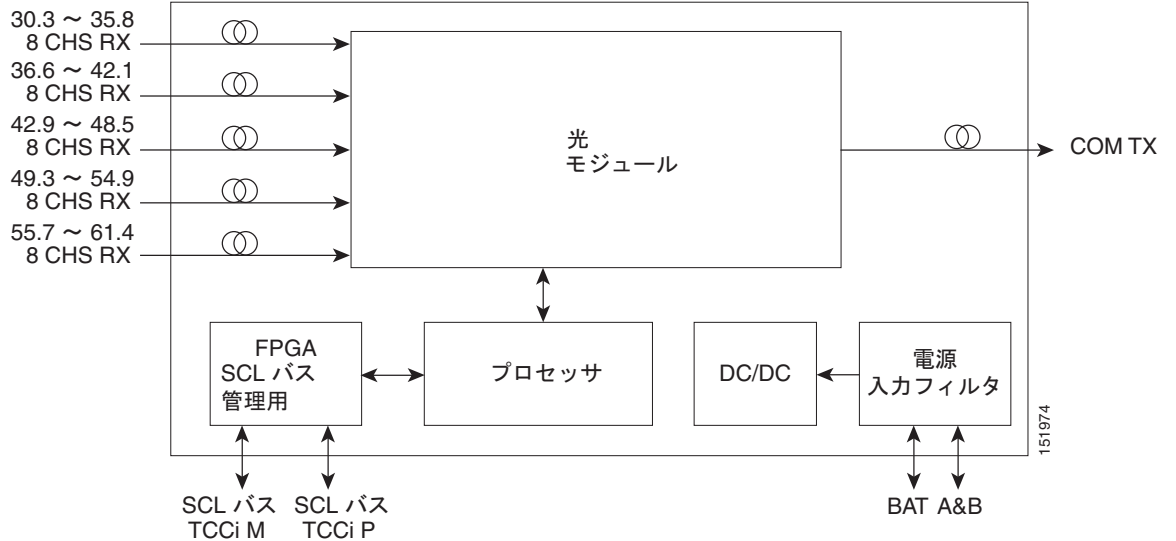
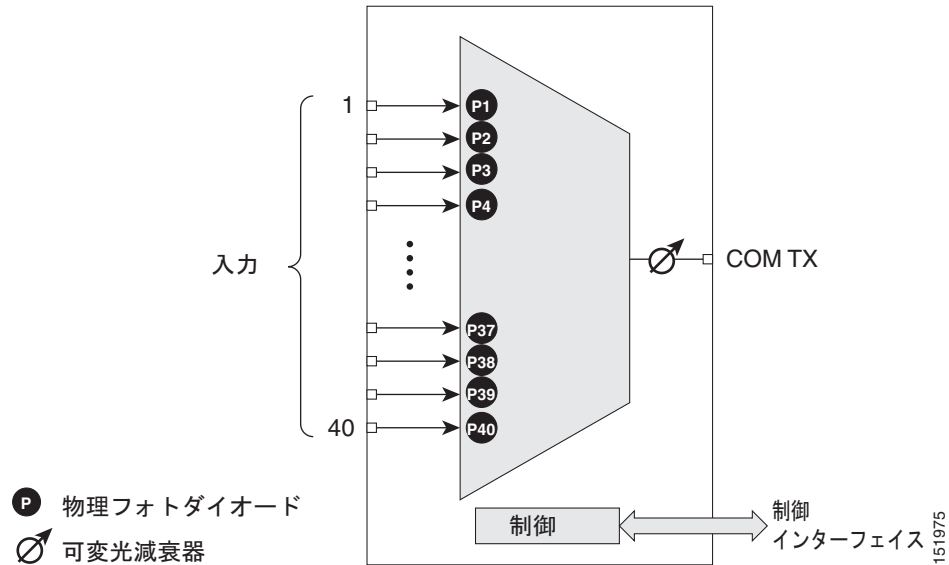


図 9-26 に、40-MUX-C 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 9-26 40-MUX-C 光モジュールの機能ブロック図



9.9.3 40-MUX-C カードの電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P40 は、40-MUX-C カードに対する個々の入力ポートの電力をモニタします。P41 は、多重化され、COM TX ポートに合わせて調整された合計電力をモニタします。表 9-30 に各ポートを基準に調整された電力レベルの戻り値を示します。

表 9-30 40-MUX-C ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1 ~ P40	ADD	ADD RX
P41	OUTPUT COM	COM-TX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

9.9.4 40-MUX-C カードのチャネル計画

表 9-31 に、40-MUX-C カードで多重化される 40 個の ITU-T 100-GHz 間隔の C バンド チャネル（波長）を示します。

表 9-31 40-MUX-C のチャネル計画

帯域 ID	チャネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B30.3	30.3	195.9	1530.33
	31.1	195.8	1531.12
	31.9	195.7	1531.90
	32.6	195.6	1532.68
	33.4	195.5	1533.47
B34.2	34.2	195.4	1534.25
	35.0	195.3	1535.04
	35.8	195.2	1535.82
	36.6	195.1	1536.61
	37.4	195	1537.40
B38.1	38.1	194.9	1538.19
	38.9	194.8	1538.98
	39.7	194.7	1539.77
	40.5	194.6	1540.56
	41.3	194.5	1541.35
B42.1	42.1	194.4	1542.14
	42.9	194.3	1542.94
	43.7	194.2	1543.73
	44.5	194.1	1544.53
	45.3	194	1545.32

表 9-31 40-MUX-C のチャンネル計画 (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B46.1	46.1	193.9	1546.12
	46.9	193.8	1546.92
	47.7	193.7	1547.72
	48.5	193.6	1548.51
	49.3	193.5	1549.32
B50.1	50.1	193.4	1550.12
	50.9	193.3	1550.92
	51.7	193.2	1551.72
	52.5	193.1	1552.52
	53.3	193	1553.33
B54.1	54.1	192.9	1554.13
	54.9	192.8	1554.94
	55.7	192.7	1555.75
	56.5	192.6	1556.55
	57.3	192.5	1557.36
B58.1	58.1	192.4	1558.17
	58.9	192.3	1558.98
	59.7	192.2	1559.79
	60.6	192.1	1560.61
	61.4	192	1561.42

9.9.5 40-MUX-C カードレベル インジケータ

40-MUX-C カードには、3つのカードレベルの LED インジケータがあります (表 9-32 を参照)。

表 9-32 40-MUX-C カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、40-MUX-C カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの1つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.9.6 40-MUX-C のポートレベルのインジケータ

ONS 15454 ファントレイ アセンブリの LCD 画面には、40-MUX-C カードのポートのアラーム ステータスが表示されます。画面には、そのポートまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。

9.10 40-WSS-C カード

(Cisco ONS 15454 および ONS 15454 M6 のみ)



(注)

ハードウェアの仕様については、「A.8.8 40-WSS-C カードの仕様」(P.A-39) を参照してください。

ダブルスロット 40 チャンネル Wavelength Selective Switch C バンド (40-WSS-C) カードは、チャンネル計画 (表 9-25 (P.9-42)) で指定された 40 個の ITU-T 100-GHz 間隔のチャンネルを切り替え、専用の出力ポートに送信します。40-WSS-C カードは双方向で、光学的にパッシブです。このカードは、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。

40-WSS-C には次の機能があります。

- 1 方向でライン受信ポート (EXP RX) からと、もう 1 方向で COM RX ポートからの 40 個の出力光チャンネルへの集約 DWDM 信号の受信。
- フォトダイオードを使用するチャンネル別の光パワー モニタリング。
- 信号をドロップするために 40-DMX-C に送信され、次に相手側の 40-WSS-C カードに送信される、70% 対 30% の割合での信号分割。
- DWDM 信号モニタリングの集約と、Variable Optical Attenuator (VOA; 可変光減衰器) を介する制御。停電時、VOA は安全のために最大減衰量に設定されます。VOA は手動でも設定できます。

40-WSS-C カード内では、最初の AWG がスペクトルを開き、各波長は 1x2 光スイッチのポートの 1 つに送信されます。同じ波長をパススルーするか、停止できます。パススルー波長が停止すると、アドポートで新しいチャンネルを追加できます。カードの 2 番目の AWG はすべての波長を多重化し、集約信号は COM TX ポートを介して出力されます。

9.10.1 40-WSS-C の前面プレートのポート

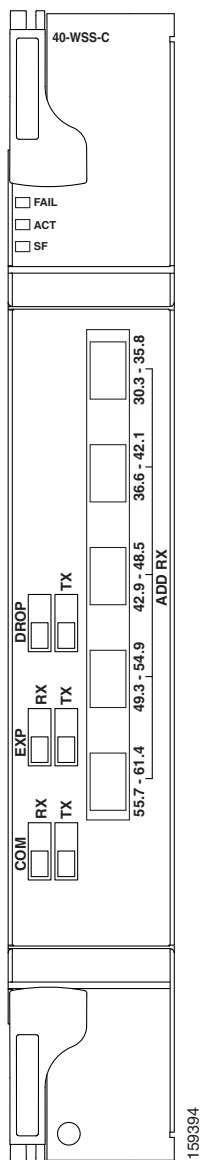
40-WSS-C には、次の 8 種類のポートがあります。

- ADD RX ポート (1 ~ 40) : これらのポートは、チャンネルの追加に使用されます。各アドチャンネルは、個々のチャンネルを追加するかどうかを選択する個々のスイッチ要素と関連付けられています。各アドポートには、VOA が提供する光パワーの制御機能があります。カードの前面プレートにある 5 個のコネクタには、クライアント入力インターフェイスの MPO ケーブルを接続できます。MPO ケーブルは、8 本の個別のケーブルに分岐します。40-WSS-C カードのメイン入力には、1 つの LC-PC-II 光コネクタもあります。
- COM RX : COM RX ポートは、プリアンプ (OPT-PRE など) からの光信号を受信し、光スプリッタに送信します。
- COM TX : COM TX ポートは、NE 以外に送信するために、集約光信号をブースタ増幅器カード (OPT-BST カードなど) に送信します。

- EXP RX ポート : EXP RX ポートは、同じ NE の別の 40-WSS-C カードからの光信号を受信します。
- EXP TX : EXP TX ポートは、NE 内の相手側の 40-WSS-C カードに光信号を送信します。
- DROP TX ポート : DROP TX ポートは、ドロップ チャネルを含むスプリットオフ光信号を 40-DMX-C カードに送信します。このチャネルはさらに処理され、ドロップされます。

図 9-27 に、40-WSS-C カードの前面プレートを示します。

図 9-27 40-WSS-C の前面プレート



9.10.2 40-WSS-C のブロック図

図 9-28 に、40-WSS-C カードのブロック図を示します。

図 9-28 40-WSS-C のブロック図

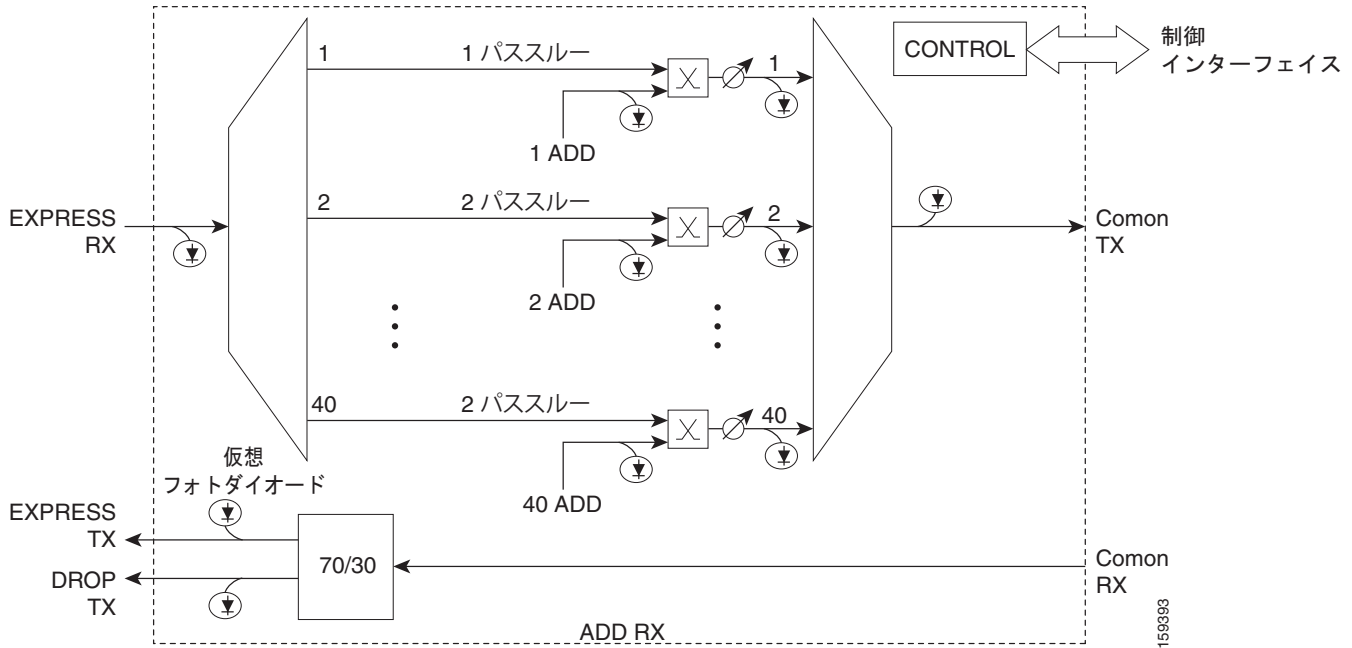
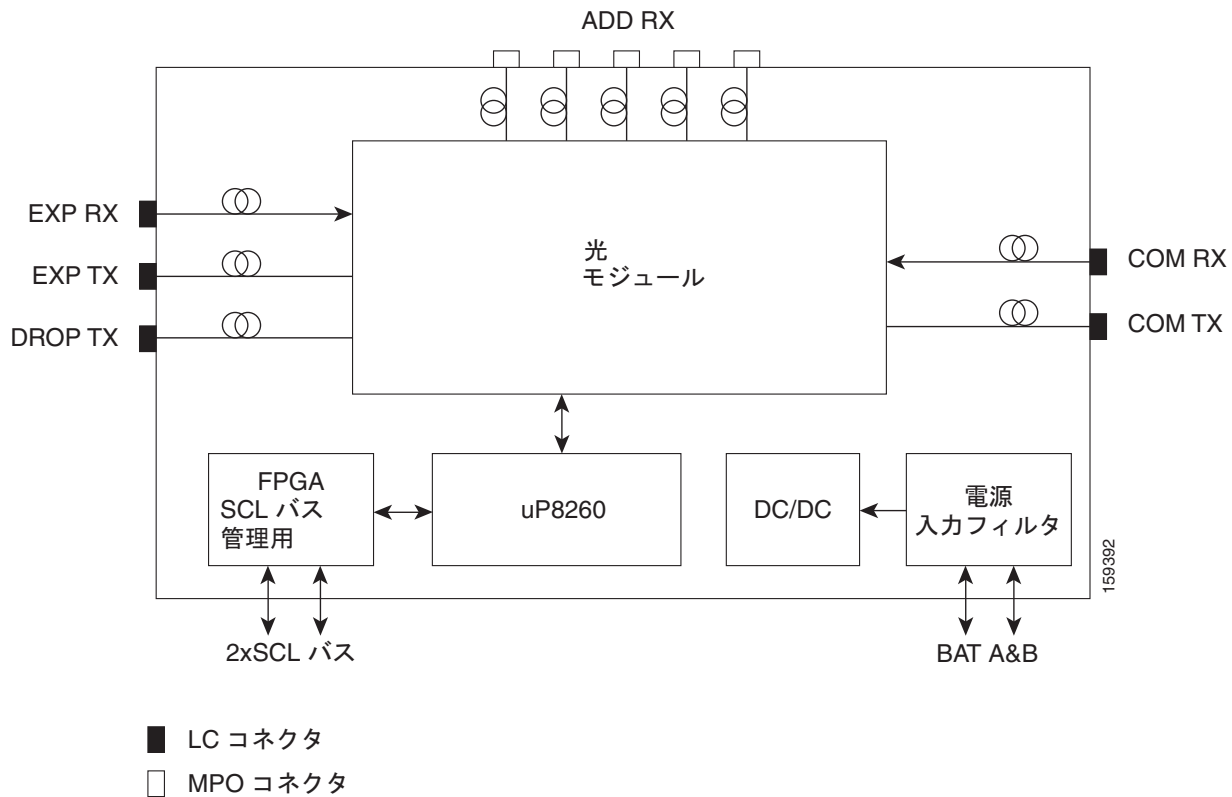


図 9-29 に、40-WSS-C 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 9-29 40-WSS-C 光モジュールの機能ブロック図



9.10.3 40-WSS-C の ROADM 機能

ROADM 機能を実装するために、40-WSS-C カードは 40-DMX-C カードと併用します。ROADM ノードとして、CTC、Cisco TransportPlanner、および CTM を使用して、光チャネル レベルで ONS 15454 を構成できます。40-WSS-C カードを使用する ROADM 機能には、2 つの 40-WSS-C ダブルスロット カードおよび 2 つの 40-DMX-C シングルスロット カードが必要です (ONS 15454 シャーシでは合計 6 スロットが必要)。

他のカードの ROADM 機能については、この章に記載されているそのカードの説明を参照してください。一般的な ROADM 構成の図については、「11.1.3 ROADM ノード」(P.11-10) を参照してください。

9.10.4 40-WSS-C の電力モニタリング

40-WSS-C には、カードの多様な場所の電力をモニタする物理ダイオードがあります。表 9-33 に、物理ダイオードの説明を示します。

表 9-33 40-WSS-C 物理フォトダイオードのポートの調整

物理フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1	DROP	DROP TX
P2	EXP	EXP RX

表 9-33 40-WSS-C 物理フォトダイオードのポートの調整 (続き)

物理フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
PD <i>i</i> 3 ¹	RX	最大 40 ポートの Add <i>i</i> RX ポート (つまり、チャンネル入力 Add <i>i</i> RX 電力)、そのため 40 PD ¹
PD <i>i</i> 4 ¹	TX	最大 40 チャンネルの COM TX ポート (つまり、チャンネル別の出力 COM TX 電力)、そのため 40 PD
PD5	COM	COM TX ポート (つまり、合計出力 COM TX 電力)

1. *i* は、01 ~ 40 の任意のチャンネルを示します。

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

さらに、40-WSS-C には 2 つの仮想ダイオードがあります。仮想ダイオードは、各物理フォトダイオードのモニタ ポイントです。仮想ダイオードは、1 つの物理ダイオードを使用して識別されますが、物理ダイオードは 2 つの interlink (ILK) ポートのいずれかを使用して識別されます。表 9-34 に、仮想ダイオードリストを示します。

表 9-34 40-WSS-C 仮想フォトダイオードのポートの調整

仮想フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
VPD1	COM	COM RX ポート (合計入力 COM RX 電力)
VPD2	EXP	EXP TX ポート (合計出力 EXP TX 電力)

9.10.5 40-WSS-C のチャンネル計画

表 9-35 に、40-WSS-C カードで切り替えられる 40 個の ITU-T 100-GHz 間隔の C バンド チャンネル (波長) を示します。

表 9-35 40-WSS-C のチャンネル計画

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B30.3	30.3	195.9	1530.33
	31.1	195.8	1531.12
	31.9	195.7	1531.90
	32.6	195.6	1532.68
	33.4	195.5	1533.47
B34.2	34.2	195.4	1534.25
	35.0	195.3	1535.04
	35.8	195.2	1535.82
	36.6	195.1	1536.61
	37.4	195	1537.40

表 9-35 40-WSS-C のチャネル計画 (続き)

帯域 ID	チャネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B38.1	38.1	194.9	1538.19
	38.9	194.8	1538.98
	39.7	194.7	1539.77
	40.5	194.6	1540.56
	41.3	194.5	1541.35
B42.1	42.1	194.4	1542.14
	42.9	194.3	1542.94
	43.7	194.2	1543.73
	44.5	194.1	1544.53
	45.3	194	1545.32
B46.1	46.1	193.9	1546.12
	46.9	193.8	1546.92
	47.7	193.7	1547.72
	48.5	193.6	1548.51
	49.3	193.5	1549.32
B50.1	50.1	193.4	1550.12
	50.9	193.3	1550.92
	51.7	193.2	1551.72
	52.5	193.1	1552.52
	53.3	193	1553.33
B54.1	54.1	192.9	1554.13
	54.9	192.8	1554.94
	55.7	192.7	1555.75
	56.5	192.6	1556.55
	57.3	192.5	1557.36
B58.1	58.1	192.4	1558.17
	58.9	192.3	1558.98
	59.7	192.2	1559.79
	60.6	192.1	1560.61
	61.4	192	1561.42

9.10.6 40-WSS-C カードレベル インジケータ

40-WSS-C カードには、3 つのカードレベルの LED インジケータがあります (表 9-36 を参照)。

表 9-36 40-WSS-C カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、40-WSS-C がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.10.7 40-WSS-C のポートレベルのインジケータ

ONS 15454 ファントレイ アセンブリの LCD 画面には、40-WSS-C カードのポートのアラーム ステータスが表示されます。画面には、そのポートまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。

9.11 40-WSS-CE カード

(Cisco ONS 15454 および ONS 15454 M6 のみ)



(注)

ハードウェアの仕様については、「A.8.9 40-WSS-CE カードの仕様」(P.A-42) を参照してください。

ダブルスロット 40 チャンネル Wavelength Selective Switch 偶数チャンネル C バンド (40-WSS-CE) カードは、チャンネル計画 (表 9-39 (P.9-65)) で指定された 40 個の ITU-T 100-GHz 間隔のチャンネルを切り替え、専用の出力ポートに送信します。40-WSS-CE カードは双方向で、光学的にパッシブです。このカードは、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。

40-WSS-CE には次の機能があります。

- 1 方向でライン受信ポート (EXP RX) からと、もう 1 方向で COM RX ポートからの 40 個の出力光チャンネルへの集約 DWDM 信号の受信。
- フォトダイオードを使用するチャンネル別の光パワー モニタリング。
- 信号をドロップするために 40-DMX-CE カードに送信され、次に相手側の 40-WSS-CE カードに送信される、70% 対 30% の割合での信号分割。
- DWDM 信号モニタリングの集約と、VOA を介する制御。停電時、VOA は安全のために最大減衰量に設定されます。VOA は手動でも設定できます。

40-WSS-CE カード内では、最初の AWG がスペクトルを開き、各波長は 1x2 光スイッチのポートの 1 つに送信されます。同じ波長をパススルーするか、停止できます。パススルー波長が停止すると、アドポートで新しいチャンネルを追加できます。カードの 2 番目の AWG はすべての波長を多重化し、集約信号は COM TX ポートを介して出力されます。

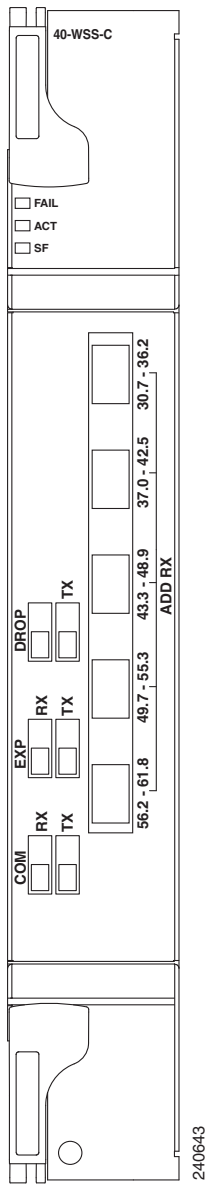
9.11.1 40-WSS-CE の前面プレートのポート

40-WSS-CE カードには、次の 8 種類のポートがあります。

- **ADD RX ポート (1 ~ 40)** : これらのポートは、チャンネルの追加に使用されます。各アドチャンネルは、個々のチャンネルを追加するかどうかを選択する個々のスイッチ要素と関連付けられています。各アドポートには、VOA が提供する光パワーの制御機能があります。カードの前面プレートにある 5 個のコネクタには、クライアント入カインターフェイスの MPO ケーブルを接続できます。MPO ケーブルは、8 本の個別のケーブルに分岐します。40-WSS-CE カードのメイン入力には、1 つの LC-PC-II 光コネクタもあります。
- **COM RX** : COM RX ポートは、プリアンプ (OPT-PRE など) からの光信号を受信し、光スプリッタに送信します。
- **COM TX** : COM TX ポートは、NE 以外に送信するために、集約光信号をブースタ増幅器カード (OPT-BST カードなど) に送信します。
- **EXP RX ポート** : EXP RX ポートは、同じ NE の別の 40-WSS-CE カードからの光信号を受信します。
- **EXP TX** : EXP TX ポートは、NE 内の相手側の 40-WSS-CE カードに光信号を送信します。
- **DROP TX ポート** : DROP TX ポートは、ドロップチャンネルを含むスプリットオフ光信号を 40-DMX-C カードに送信します。このチャンネルはさらに処理され、ドロップされます。

図 9-30 に、40-WSS-CE カードの前面プレートを示します。

図 9-30 40-WSS-CE の前面プレート



9.11.2 40-WSS-CE カードのブロック図

図 9-31 に、40-WSS-CE カードのブロック図を示します。

図 9-31 40-WSS-CE のブロック図

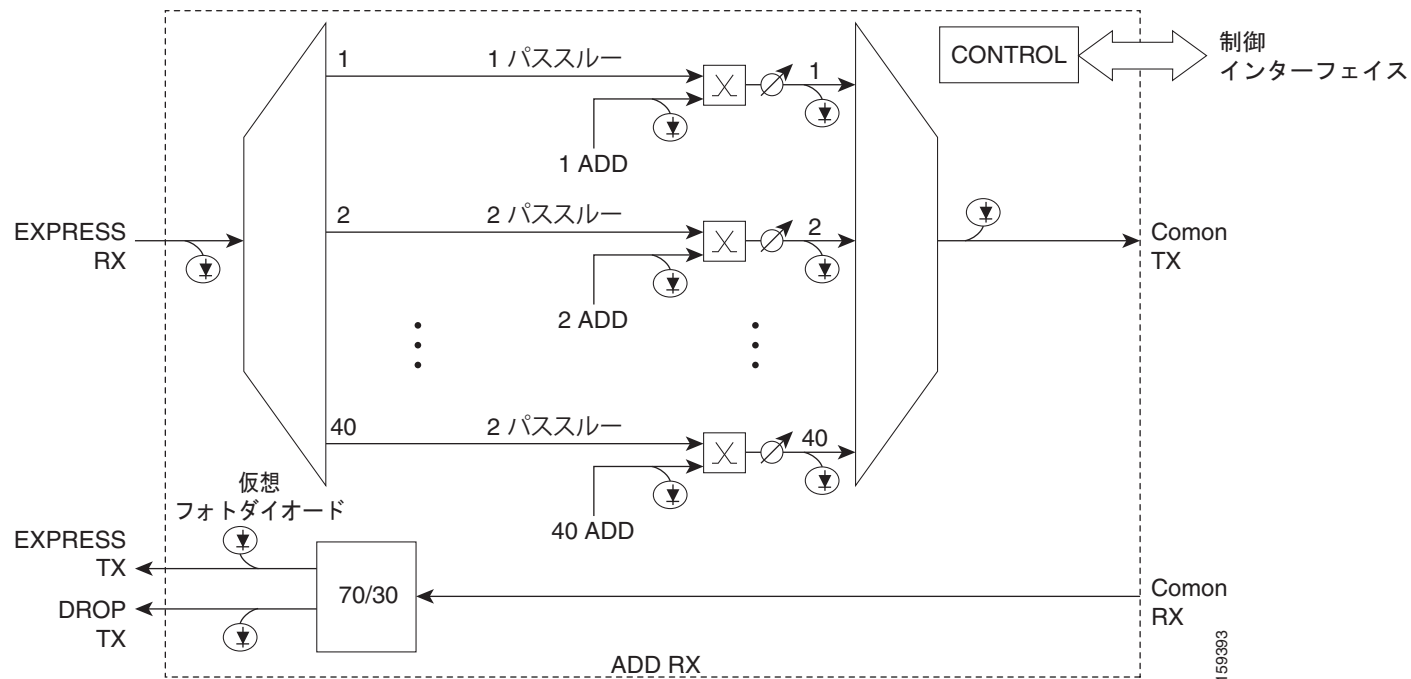
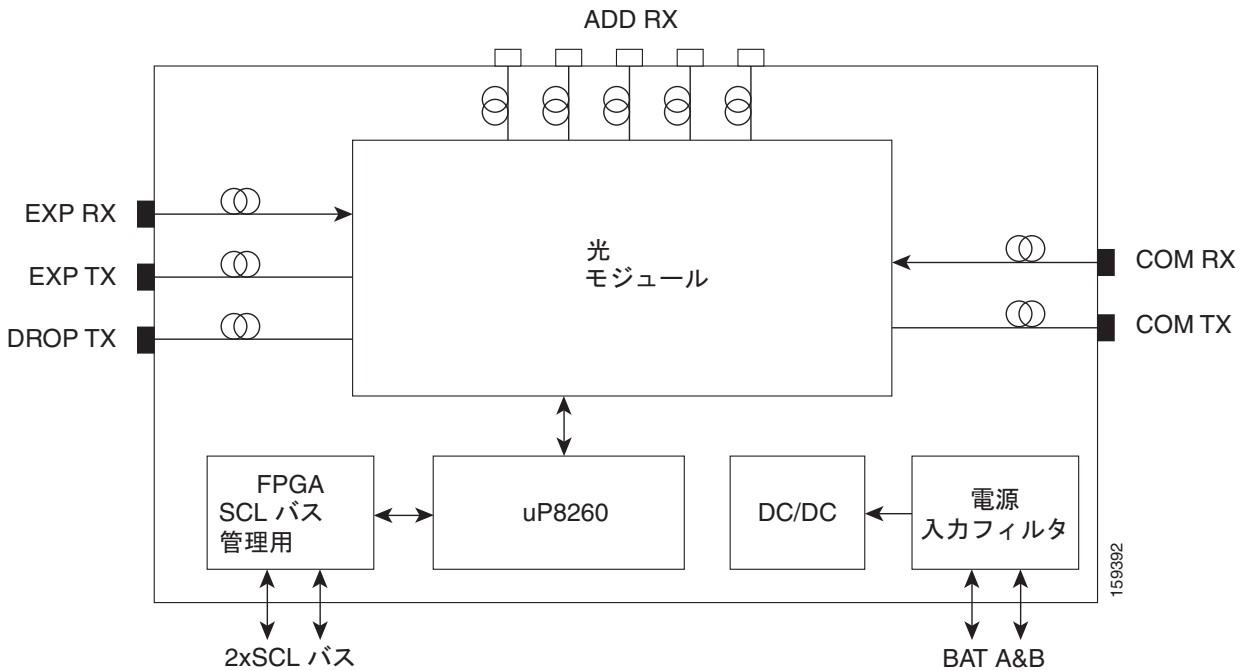


図 9-32 に、40-WSS-CE 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 9-32 40-WSS-CE カードの光モジュールの機能ブロック図



- LC コネクタ
- MPO コネクタ

9.11.3 40-WSS-CE カードの ROADM 機能

ROADM 機能を実装するために、40-WSS-CE カードは 40-DMX-CE カードと併用します。ROADM ノードとして、CTC、Cisco TransportPlanner、および CTM を使用して、光チャネル レベルで ONS 15454 を構成できます。40-WSS-CE カードを使用する ROADM 機能には、2 つの 40-WSS-CE ダブルスロット カードおよび 2 つの 40-DMX-CE シングルスロット カードが必要です (ONS 15454 シャーシでは合計 6 スロットが必要)。

他のカードの ROADM 機能については、この章に記載されているそのカードの説明を参照してください。一般的な ROADM 構成の図については、「11.1.3 ROADM ノード」(P.11-10) を参照してください。

9.11.4 40-WSS-CE カードの電力モニタリング

40-WSS-CE カードには、カードの多様な場所の電力をモニタする物理ダイオードがあります。表 9-37 に、物理ダイオードの説明を示します。

表 9-37 40-WSS-CE 物理フォトダイオードのポートの調整

物理フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1	DROP	DROP TX
P2	EXP	EXP RX

表 9-37 40-WSS-CE 物理フォトダイオードのポートの調整 (続き)

物理フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
PD <i>i</i> 3 ¹	RX	最大 40 ポートの Add <i>i</i> RX ポート (つまり、チャンネル入力 Add <i>i</i> RX 電力)、そのため 40 PD ¹
PD <i>i</i> 4 ¹	TX	最大 40 チャンネルの COM TX ポート (つまり、チャンネル別の出力 COM TX 電力)、そのため 40 PD
PD5	COM	COM TX ポート (つまり、合計出力 COM TX 電力)

1. *i* は、01 ~ 40 の任意のチャンネルを示します。

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

さらに、40-WSS-CE カードには 2 つの仮想ダイオードがあります。仮想ダイオードは、各物理フォトダイオードのモニタ ポイントです。仮想ダイオードは、1 つの物理ダイオードを使用して識別されますが、物理ダイオードは 2 つの interlink (ILK) ポートのいずれかを使用して識別されます。表 9-38 に、仮想ダイオード リストを示します。

表 9-38 40-WSS-CE 仮想フォトダイオードのポートの調整

仮想フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
VPD1	COM	COM RX ポート (合計入力 COM RX 電力)
VPD2	EXP	EXP TX ポート (合計出力 EXP TX 電力)

9.11.5 40-WSS-CE カードのチャネル計画

表 9-39 に、40-WSS-CE カードで切り替えられる 40 個の ITU-T 100-GHz 間隔の C バンド チャネル (波長) を示します。

表 9-39 40-WSS-CE のチャネル計画

帯域 ID	チャネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B30.7	30.7	195.85	1530.72
	31.5	195.75	1531.51
	32.3	195.65	1532.29
	33.1	195.55	1533.07
	33.9	195.45	1533.86
B34.6	34.6	195.35	1534.64
	35.4	195.25	1535.43
	36.2	195.15	1536.22
	37.0	195.05	1537.00
	37.8	194.95	1537.79

表 9-39 40-WSS-CE のチャンネル計画 (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B38.6	38.6	194.85	1538.58
	39.4	194.75	1539.37
	40.1	194.65	1540.16
	40.9	194.55	1540.95
	41.8	194.45	1541.75
B42.5	42.5	194.35	1542.54
	43.3	194.25	1543.33
	44.1	194.15	1544.13
	44.9	194.05	1544.92
	45.7	193.95	1545.72
B46.5	46.5	193.85	1546.52
	47.3	193.75	1547.32
	48.1	193.65	1548.11
	48.9	193.55	1548.91
	49.7	193.45	1549.72
B50.5	50.5	193.35	1550.52
	51.3	193.25	1551.32
	52.1	193.15	1552.12
	52.9	193.05	1552.93
	53.7	192.95	1553.73
B54.4	54.4	192.85	1554.54
	55.3	192.75	1555.34
	56.1	192.65	1556.15
	56.9	192.55	1556.96
	57.8	192.45	1557.77
B58.6	58.6	192.35	1558.58
	59.4	192.25	1559.39
	60.2	192.15	1560.20
	61.0	192.05	1561.01
	61.8	191.95	1561.83

9.11.6 40-WSS-CE カードレベル インジケータ

40-WSS-CE カードには、3つのカードレベルのLEDインジケータがあります（表 9-40 を参照）。

表 9-40 40-WSS-CE カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、40-WSS-CE カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていないことを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの1つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.11.7 40-WSS-CE カードのポートレベルのインジケータ

ONS 15454 ファントレイ アセンブリのLCD画面には、40-WSS-CE カードのポートのアラームステータスが表示されます。画面には、そのポートまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。

9.12 40-WXC-C カード

(Cisco ONS 15454 および ONS 15454 M6 のみ)



(注)

ハードウェア仕様については、「[A.8.10 40-WXC-C カードの仕様](#)」(P.A-44) を参照してください。

ダブルスロット 40 チャンネル Wavelength Cross-Connect C バンド (40-WXC-C) カードは、9 個の入力ポートから着信した任意の波長の組み合わせを、選択して共通出力ポートに送信します。このデバイスは、表 9-10 (P.9-11) のチャンネルグリッドに従って、各ポートで 100 GHz 間隔のチャンネルを最大 41 個まで管理できます。各チャンネルは、任意の入力から選択できます。このカードは光学的にはパッシブであり、双方向の機能があります。このカードは、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。

40-WXC-C カードには次の機能があります。

- 入力ポートから共通出力ポートへの DWDM 集約信号の逆多重化、選択、および多重化。
- DWDM 信号モニタリングの集約と、VOA を介する制御。
- チャンネルの光パワーを制御するために、VOA はすべてのチャンネルパスで展開されます。停電の場合、VOA は、最大減衰値、または固定の設定可能な値に設定されます。VOA は手動で設定することもできます。
- フォトダイオードを使用するチャンネル別の光パワー モニタリング。

40-WXC-C カードは、次の特性を持つセレクト要素として動作します。

- また、1 つの入力ポートからの波長を選択し、その波長を共通出力ポートまでパススルーできます。同時に、その他の 8 個の入力ポートから送信された同じ波長をブロックできます。
- また、9 個の入力すべてからの波長を停止できます。
- 波長の入力から出力ポートへの接続とは関係なく、チャンネル別の VOA を使用して、光パワーをモニタし、パスの減衰を制御できます。

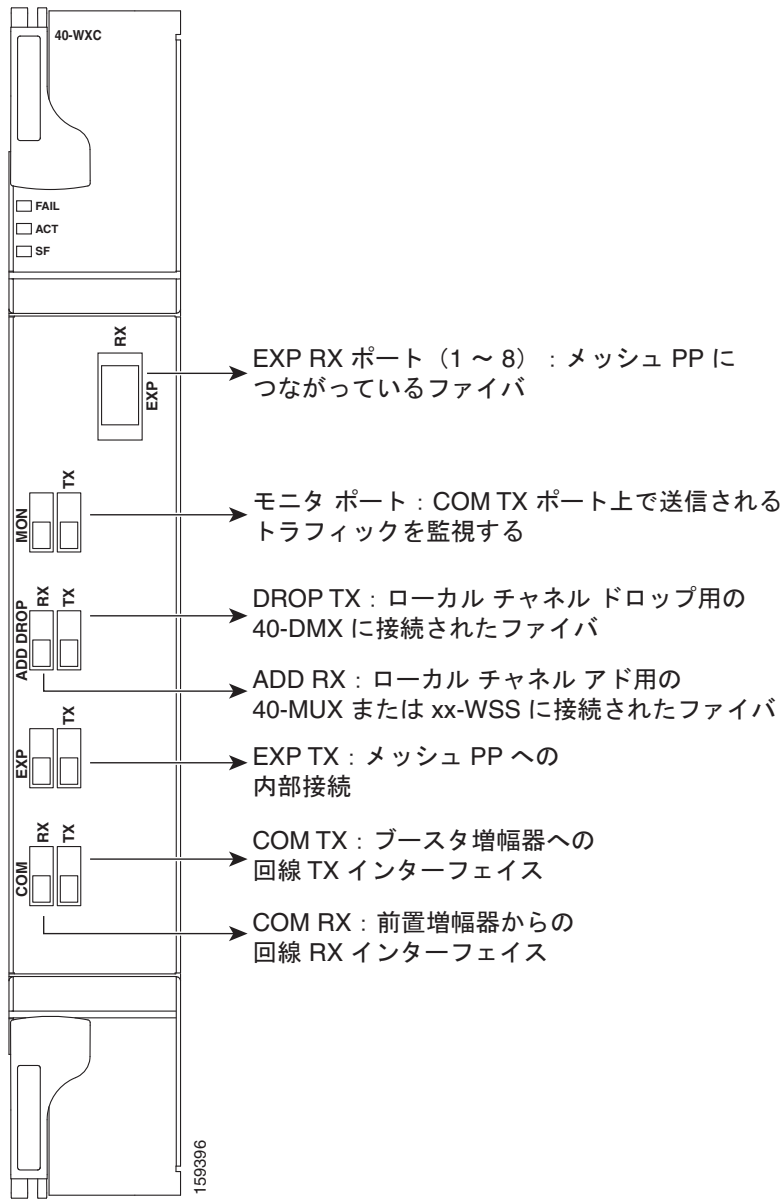
9.12.1 40-WXC-C の前面プレートのポート

40-WXC-C カードには、次の 6 種類のポートがあります。

- COM RX : COM RX ポートは、プリアンプ (OPT-PRE など) からの光信号を受信し、光スプリッタに送信します。
- COM TX : COM TX ポートは、NE 以外に送信するために、集約光信号をブースタ増幅器カード (OPT-BST カードなど) に送信します。
- EXP TX : EXP TX ポートは、NE 内の相手側の 40-WXC-C カードに光信号を送信します。
- MON TX : Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) モニタ。
- ADD/DROP RX : 40-WXC-C カードには、40 個の入力光チャンネルがあります。波長の範囲については、表 9-43 (P.9-72) を参照してください。
- ADD/DROP TX : DROP TX ポートは、ドロップ チャンネルを含むスプリットオフ光信号を 40-WXC-C カードに送信します。このチャンネルはさらに処理され、ドロップされます。

図 9-33 に、40-WXC-C カードの前面プレートを示します。

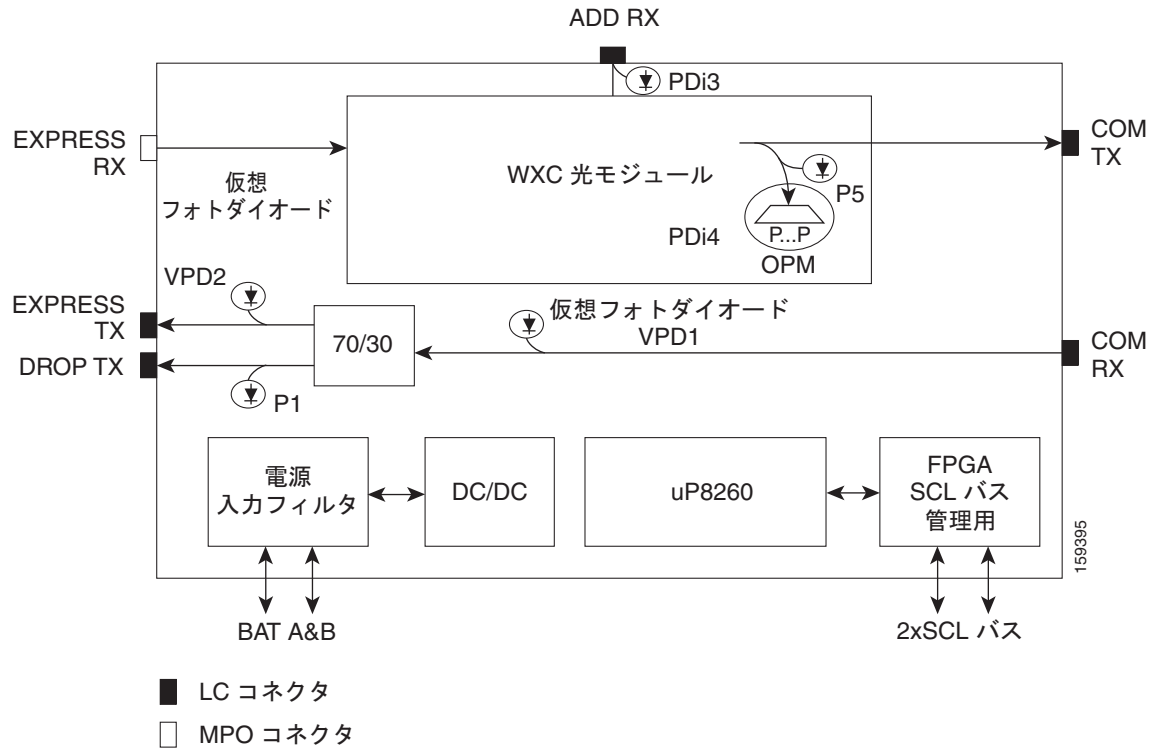
図 9-33 40-WXC-C の前面プレート



9.12.2 40-WXC-C のブロック図

図 9-34 に、40-WXC-C 光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 9-34 40-WXC-C 光モジュールの機能ブロック図



9.12.3 40-WXC-C の電力モニタリング

40-WXC-C には、カードの出力の電力をモニタする 83 個の物理ダイオード (P1 ~ P40) があります。表 9-41 で物理ダイオードについて説明します。

表 9-41 40-WXC-C 物理フォトダイオードのポートの調整

物理フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1	DROP	DROP TX
P2	EXP	EXP RX
PD _i ¹	RX	最大 40 ポートの Add <i>i</i> RX ポート (つまり、チャンネル入力 Add <i>i</i> RX 電力)、そのため 40 PD ¹

表 9-41 40-WXC-C 物理フォトダイオードのポートの調整 (続き)

物理フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
PDi4 ¹	TX	最大 40 チャンネルの COM TX ポート (つまり、チャンネル別の出力 COM TX 電力)、そのため 40 PD
PD5	COM	COM TX ポート (つまり、合計出力 COM TX 電力)

1. *i* は、01 ~ 40 の任意のチャンネルを示します。

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

さらに、40-WXC-C には 2 つの仮想ダイオードがあります。仮想ダイオードは、各物理フォトダイオードのモニタ ポイントです。仮想ダイオードは、1 つの物理ダイオードを使用して識別されますが、物理ダイオードは 2 つの interlink (ILK) ポートのいずれかを使用して識別されます。表 9-42 に、仮想ダイオード リストを示します。

表 9-42 40-WXC-C 仮想フォトダイオードのポートの調整

仮想フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
VPD1	COM	COM RX ポート (合計入力 COM RX 電力)
VPD2	EXP	EXP TX ポート (合計出力 EXP TX 電力)

サイド A の WXC COM TX の LOS-P をトラブルシューティングするための WXC およびメッシュ PP 電力読み取りの使用方法について、次の例で説明します。この例では、セットアップでサイド H からサイド A に単一の波長 1558.17 が送信されると想定して説明しています。それよりも長い波長がある場合、一般的なファイバを使用すると、トラフィックをドロップする危険性があります。例の内容は次のとおりです。

サイド H からの波長が 1558.17 の場合、WXC カードの WXC EXP TX ポートで電力の読み取りを確認し、サイド H のプレ出力電力と WXC COMRX-EXPTX のポート損失との整合性を検証できます。また、MESH-PP の TAP-TX ポートに接続されている MPO-FC (または LC) ケーブルの 8 番めのファイバ (サイド H に接続されているため) に接続されている電力メーターも確認できます。この値は、前の読み取り値と整合性があり、装着されている PP-MESH の挿入損失よりも小さい値である必要があります。整合性がある場合、サイド A の WXC と PP-MESH 間の MPO に問題があります。整合性がない場合、サイド H の PP-MESH または LC-LC に問題があります。装着時には PP-MESH のみがテスト済みなので、唯一の問題はパッチ コード b にあると考えられます。

サイド H からの 1558.17 波長が均等化されていない (つまり、他のチャンネルの電力値の線形的な一致にチャンネルが沿っていない) ことを確認するには、サイド H の DMX COM-RX ポートをメンテナンス状態にして、DMX カードの CHAN-TX ポートの信号および ASE レベルの両方を確認します。チャンネルが均等化されている (つまり、チャンネルが他のチャンネルの電力値の線形的な一致に沿っている) 場合、このようなチャンネルの VOA を適切に制御できない WXC サイド A に問題があります。チャンネルが均等化されていない場合、リモート ノードに問題があります。



(注) OSA またはスペアの 40 DMX があれば、PP-MESH の TAP-TX から送信されるすべてのサイドの光を確認できます。

9.12.4 40-WXC-C のチャネル計画

表 9-43 に、40-WXC-C カードで相互接続される 40 個の ITU-T 100-GHz 間隔の C バンド チャネル (波長) を示します。

表 9-43 40-WXC-C のチャネル計画

帯域 ID	チャネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
チャンネル 0 ¹	29.5	196	1529.55
B30.3	30.3	195.9	1530.33
	31.1	195.8	1531.12
	31.9	195.7	1531.90
	32.6	195.6	1532.68
	33.4	195.5	1533.47
B34.2	34.2	195.4	1534.25
	35.0	195.3	1535.04
	35.8	195.2	1535.82
	36.6	195.1	1536.61
	37.4	195	1537.40
B38.1	38.1	194.9	1538.19
	38.9	194.8	1538.98
	39.7	194.7	1539.77
	40.5	194.6	1540.56
	41.3	194.5	1541.35
B42.1	42.1	194.4	1542.14
	42.9	194.3	1542.94
	43.7	194.2	1543.73
	44.5	194.1	1544.53
	45.3	194	1545.32
B46.1	46.1	193.9	1546.12
	46.9	193.8	1546.92
	47.7	193.7	1547.72
	48.5	193.6	1548.51
	49.3	193.5	1549.32

表 9-43 40-WXC-C のチャンネル計画 (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B50.1	50.1	193.4	1550.12
	50.9	193.3	1550.92
	51.7	193.2	1551.72
	52.5	193.1	1552.52
	53.3	193	1553.33
B54.1	54.1	192.9	1554.13
	54.9	192.8	1554.94
	55.7	192.7	1555.75
	56.5	192.6	1556.55
	57.3	192.5	1557.36
B58.1	58.1	192.4	1558.17
	58.9	192.3	1558.98
	59.7	192.2	1559.79
	60.6	192.1	1560.61
	61.4	192	1561.42

1. このチャンネルは 40-WXC-C から使用されていません

9.12.5 40-WXC-C カードレベル インジケータ

40-WXC-C カードには、3 つのカードレベルの LED インジケータがあります (表 9-44 を参照)。

表 9-44 40-WXC-C カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、40-WXC-C がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていないことを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.12.6 40-WXC-C のポर्टレベルのインジケータ

ONS 15454 フェントレイ アセンブリの LCD 画面には、40-WXC-C カードのポर्टのアラーム ステータスが表示されます。画面には、そのポर्टまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。

9.13 80-WXC-C カード

(Cisco ONS 15454 および ONS 15454 M6 のみ)



(注)

ハードウェア仕様については、「[A.8.11 80-WXC-C カードの仕様](#)」(P.A-45)を参照してください。

ダブルスロット 80 チャンネル Wavelength Cross-Connect C バンド (80-WXC-C) カードは、チャンネル計画 (表 9-10 (P.9-11)) で指定された最大 80 個の ITU-T 100-GHz 間隔のチャンネルを管理し、それらを専用の出力ポートに送信します。任意の入力ポートから任意の出力ポートに対して各チャンネルを選択できます。このカードは光学的にはパッシブであり、双方向の機能があります。このカードは、ONS 15454 シャーシのスロット 1 ~ 5 と 12 ~ 16、および ONS 15454 M6 シャーシのスロット 2 ~ 6 に装着できます。

80-WXC-C カードには次の機能があります。

- 80-WXC-C カードをマルチプレクサまたはまたは双方向モードで使用すると、単一の波長を選択するか、9 個の入力ポートから共通出力ポートに対する波長の任意の組み合わせを選択できます。
- 双方向モードで使用すると、COM-RX ポートからの出力波長は、エクスプレス波長とドロップ波長を管理するために分割されます。
- 80-WXC-C カードをデマルチプレクサ モードで使用すると、単一の波長を選択するか、共通ポートから 9 個の出力ポートに対する波長の組み合わせを選択できます。
- 各波長およびポートでの Automatic VOA Shutdown (AVS) のブロック状態。
- OCM ブロックのフィードバックに基づく、出力ポートのチャンネル別 (クローズドループ) の電力制御。
- OCM フィードバックに基づかない、出力ポートのチャンネル別 (オープンループ) の減衰制御。

OCM ユニットは、次のポートにチャンネル別の光パワー モニタリング機能を提供します。

- 出力方向の COM ポート
- 入力方向の COM ポート
- 出力方向の DROP-TX ポート
- 入力方向と出力方向の 8 個の Express/Add/Drop (EAD) ポートと 1 つの Add/Drop (AD) ポート

9.13.1 80-WXC-C の前面プレートと光モジュールの機能ブロック図

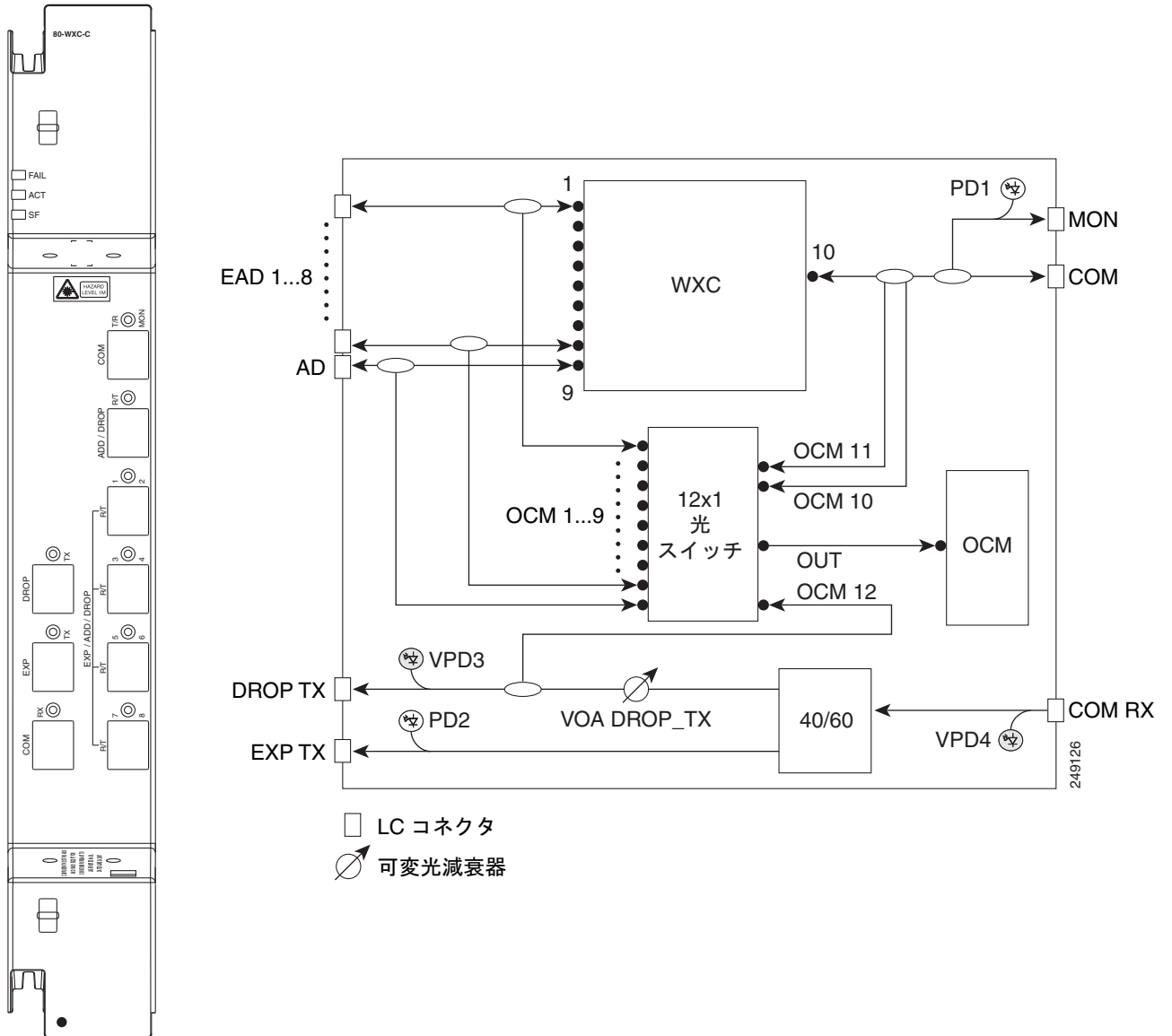
80-WXC-C カードには、次の 14 種類のポートがあります。

- MON : MON ポートは、COM T/R ポートの電力をモニタします。
- COM RX : COM RX ポートは、プリアンプ (OPT-PRE など) からの光信号を受信し、光スプリッタに送信します。
- DROP TX : 双方向モードの場合、DROP TX ポートは光信号をデマルチプレクサに送信します。
- EXP TX : EXP TX ポートは、NE の相手側に対するパススルー チャンネルを含むスプリット オフ光信号を送信します。
- COM T/R : COM ポートは双方向です。マルチプレクサ モードでは COM TX ポートとして機能し、デマルチプレクサ モードでは COM RX ポートとして機能します。
- AD T/R : AD ポートは、双方向およびマルチプレクサ モードでは ADD RX ポートとして動作し、デマルチプレクサ モードでは DROP ポートとして動作します。

- EAD T/R i ($i = 1 \sim 8$) : EAD ポートは、双方向モードでは EXP ポートとして動作し、マルチプレクサモードでは ADD ポートとして動作し、デマルチプレクサモードでは DROP モードとして動作します。

図 9-35 に、80-WXC-C カードの前面プレートと光モジュールの機能ブロック図を示します。

図 9-35 80-WXC-C の前面プレートと光モジュールの機能ブロック図



80-WXC-C カードには次の各種ユニットがあります。

- ドロップパス上の VOA 付き 40/60 スプリッタ：プリアンプからのプリアンプ出力信号は、40% 対 60% の割合で分割されます。40% はドロップパス (DROP-TX ポート) に送信され、60% はパススルーパス (EXP-TX ポート) に送信されます。ドロップパスに設置された VOA は、レシーバのフォトダイオードの電力範囲をマッチングします。一括の減衰は必要ありません。80-WXC-C カードでチャンネルがドロップされると予想される場合、40-WSS-C または 40-WXC-C カードによって、EXP-TX ポート後にパススルーチャンネルは停止します。
- 50 Ghz 10 ポート WXC：WXC ブロックは光学的にはパッシブであり、双方向機能があります。WXC ブロックは、マルチプレクサとして使用する場合、8 個の入力 EAD ポートと 1 つの AD ポートから着信した任意の波長の組み合わせを、選択して Common (COM; 共通) 出力ポートに送信できます。一方、デマルチプレクサとして使用する場合、COM 入力ポートから着信した任意の波長の組み合わせを、選択して 8 個の入力 EAD ポートと 1 つの AD ポートに送信できます。WXC ブロックは、表 9-47 で報告されるチャンネルグリッドに従って、(各ポートで) 最大 80 チャネルまで管理できます。各チャンネルは任意の入力から選択し、任意の出力ポートにルーティングできます。
- 50 Ghz Optical Channel Monitor (OCM)：OCM は、COM T/R、DROP-TX、AD、および EAD i ($i=1 \sim 8$) ポートにチャンネル別の電力モニタリング機能を提供します。各波長の電力値は、ポートとカードのアクティビティに応じて、可変のタイマー後に更新されます。

9.13.2 80-WXC-C の電力モニタリング

80-WXC-C には、2 つの物理フォトダイオードと、カードの異なるポートの電力をモニタする OCM ユニットがあります。表 9-45 で、物理フォトダイオードについては説明します。

表 9-45 80-WXC-C ポートの調整

物理フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
PD1	COM Total Power	COM
PD2	EXP-TX Total Power	EXP-TX
OCM1	EAD 1 Per-Channel and Total Power	EAD-1
OCM2	EAD 2 Per-Channel and Total Power	EAD-2
OCM3	EAD 3 Per-Channel and Total Power	EAD-3
OCM4	EAD 4 Per-Channel and Total Power	EAD-4
OCM5	EAD 5 Per-Channel and Total Power	EAD-5
OCM6	EAD 6 Per-Channel and Total Power	EAD-6
OCM7	EAD 7 Per-Channel and Total Power	EAD-7
OCM8	EAD 8 Per-Channel and Total Power	EAD-8
OCM9	AD Per-Channel and Total Power	AD
OCM10	Output Per-Channel and Total Power	COM
OCM11	Input Per-Channel and Total Power	COM
OCM12	Drop Per-Channel and Total Power	DROP-TX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

さらに、80-WXC-Cには2つの仮想フォトダイオードがあります。表 9-46 に、仮想フォトダイオードリストを示します。

表 9-46 80-WXC-C 仮想フォトダイオードのポートの調整

仮想フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
VPD3	DROP-TX Total Power	DROP-TX
VPD4	COM-RX Total Power	COM-RX

9.13.3 80-WXC-C のチャネル計画

表 9-47 に、80-WXC-C カードで相互接続される 80 個の ITU-T 50-GHz 間隔の C バンド チャネル (波長) を示します。

表 9-47 80-WXC-C のチャネル計画

帯域 ID	チャネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
チャネル 0 ¹	-	196	1529.55
30.3	30.3	195.9	1530.33
	30.7	195.85	1530.72
	31.1	195.8	1531.12
	31.5	195.75	1531.51
	31.9	195.7	1531.90
	32.3	195.65	1532.29
	32.7	195.6	1532.68
	33.1	195.55	1533.07
	33.5	195.5	1533.47
	33.9	195.45	1533.86
34.3	34.3	195.4	1534.25
	34.6	195.35	1534.64
	35.0	195.3	1535.04
	35.4	195.25	1535.43
	35.8	195.2	1535.82
	36.2	195.15	1536.22
	36.6	195.1	1536.61
	37.0	195.05	1537
	37.4	195	1537.40
	37.8	194.95	1537.79

表 9-47 80-WXC-C のチャンネル計画 (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
38.2	38.2	194.9	1538.19
	38.6	194.85	1538.58
	39.0	194.8	1538.98
	39.4	194.75	1539.37
	39.8	194.7	1539.77
	40.2	194.65	1540.16
	40.6	194.6	1540.56
	41.0	194.55	1540.95
	41.3	194.5	1541.35
	41.7	194.45	1541.75
42.1	42.1	194.4	1542.14
	42.5	194.35	1542.94
	42.9	194.3	1542.94
	43.3	194.25	1543.33
	43.7	194.2	1543.73
	44.1	194.15	1544.13
	44.5	194.1	1544.53
	44.9	194.05	1544.92
	45.3	194	1545.32
	45.7	193.95	1545.72
46.1	46.1	193.9	1546.12
	46.5	193.85	1546.52
	46.9	193.8	1546.92
	47.3	193.75	1547.32
	47.7	193.7	1547.72
	48.1	193.65	1548.11
	48.5	193.6	1548.51
	48.9	193.55	1548.91
	49.3	193.5	1549.32
	49.7	193.45	1549.72

表 9-47 80-WXC-C のチャンネル計画 (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
50.1	50.1	193.4	1550.12
	50.5	193.35	1550.52
	50.9	193.3	1550.92
	51.3	193.25	1551.32
	51.7	193.2	1551.72
	52.1	193.15	1552.12
	52.5	193.1	1552.52
	52.9	193.05	1552.93
	53.3	193	1553.33
	53.7	192.95	1553.73
54.1	54.1	192.9	1554.13
	54.5	192.85	1554.54
	54.9	192.8	1554.94
	55.3	192.75	1555.34
	55.7	192.7	1555.75
	56.2	192.65	1556.15
	56.6	192.6	1556.55
	57.0	192.55	1556.96
	57.4	192.5	1557.36
	57.8	192.45	1557.77
58.2	58.2	192.4	1558.17
	58.6	192.35	1558.58
	59.0	192.3	1558.98
	59.4	192.25	1559.39
	59.8	192.2	1559.79
	60.2	192.15	1560.20
	60.6	192.1	1560.61
	61.0	192.05	1561.01
	61.4	192	1561.42
	61.8	191.95	1561.83

1. このチャンネルは 80-WXC-C から使用されていません

9.13.4 80-WXC-C カードレベル インジケータ

80-WXC-C カードには、3つのカードレベルのLEDインジケータがあります (表 9-48 を参照)。

表 9-48 80-WXC-C カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーン of ACT LED	グリーン of ACT LED は、80-WXC-C がトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていないことを示します。
オレンジ of SF LED	オレンジ of SF LED は、カードの1つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジ of SF LED は、送信および受信のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.13.5 80-WXC-C のポートレベルのインジケータ

80-WXC-C カードポートのアラームステータスを確認するには、LCD画面またはユニットを使用します。LCD画面は、ONS 15454 および ONS 15454 M2 のファントレイヤセンブリにあり、ONS 15454 M6 では個別のユニットです。画面には、そのポートまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。

9.14 シングル モジュール ROADM (SMR-C) カード



(注) 「A.8.12 40-SMR1-C カードの仕様」(P.A-46) と 「A.8.13 40-SMR2-C カードの仕様」(P.A-48)、またはハードウェア仕様を参照してください。



(注) 40-SMR1-C および 40-SMR2-C の安全性ラベル情報については、「9.2 クラス 1M レーザー製品カードの安全性ラベル」(P.9-14) を参照してください。

シングルスロット 40 チャンネル シングル モジュール ROADM (SMR-C) カードは、次の機能ブロックを単一のラインカードに統合します。

- 光プリアンプ
- 光ブースタ増幅器
- Optical Service Channel (OSC; 光サービスチャンネル) フィルタ
- 2x1 Wavelength Cross-Connect (WXC) または 4x1 WXC
- Optical Channel Monitor (OCM)

SMR-C カードは次の2つのバージョンで使用できます。

- 「9.14.2 40-SMR1-C カード」
- 「9.14.3 40-SMR2-C カード」

SMR-C カードは、表 9-10 のチャンネル グリッドに従って、各ポートで 100 GHz 間隔のチャンネルを最大 40 個まで管理できます。このカードは、スロット 1～6 および 12～17 に装着できます。

9.14.1 SMR-C カードの主な機能

SMR-C カードの光増幅器ユニットには次の機能があります。

- 組み込みのゲイン平滑化フィルタ
- 分散補正ユニットに対するステージ中のアクセス（プリアンプの Erbium-Doped Fiber Amplifier (EDFA; エルビウム添加光ファイバ増幅器) の場合にのみ適用可能)
- 固定出力電力モード
- 固定ゲイン モード
- 歪みのない低周波数転送機能
- 固定ゲインおよび固定出力電力モードの Amplified Spontaneous Emission (ASE; 自発増幅放出) の補正
- 高速過渡抑制
- プログラム可能なチルト（プリアンプ EDFA の場合にのみ適用可能）
- フル モニタリングおよびアラーム処理機能
- 任意の入力ポートでの信号損失の検出とアラームによるオプティカル セーフティ サポート、高速なパワー ダウン コントロール、およびセーフ電力モードでの最大出力電力の削減。
- EDFA セクションでは、合計出力電力に対する ASE 電力の影響を考慮に入れて、信号強度を計算しています。信号出力電力または信号ゲインは、EDFA ポンプ電力制御ループのフィードバック信号として使用できます。

1x2 WXC ユニット (40-SMR1-C カード) には次の機能があります。

- EXP-RX または ADD-RX ポートから集約した 100GHz 信号の個別の波長の選択
- 各波長およびポートでの Automatic VOA Shutdown (AVS) のブロック状態
- 外部 OCM ユニットに基づくチャンネル別の電力制御
- 波長およびポートごとのオープン ループ パスの減衰コントロール

1x4 WXC ユニット (40-SMR2-C カード) には次の機能があります。

- EXP i -RX ($i = 1, 2, 3$) または ADD-RX ポートから集約された 100GHz 信号の個別の波長の選択
- 各波長およびポートでの Automatic VOA Shutdown (AVS) のブロック状態
- 外部 OCM ユニットに基づくチャンネル別の電力制御
- 波長およびポートごとのオープン ループ パスの減衰コントロール

OCM ユニットの EXP-RX、ADD-RX、DROP-TX、および LINE-TX ポートには、チャンネル別の光パワー モニタリング機能があります。

9.14.2 40-SMR1-C カード

40-SMR1-C カードには、プリアンプユニット（単一の EDFA）と統合された 100Ghz 1x2 WXC ユニットの含まれます。

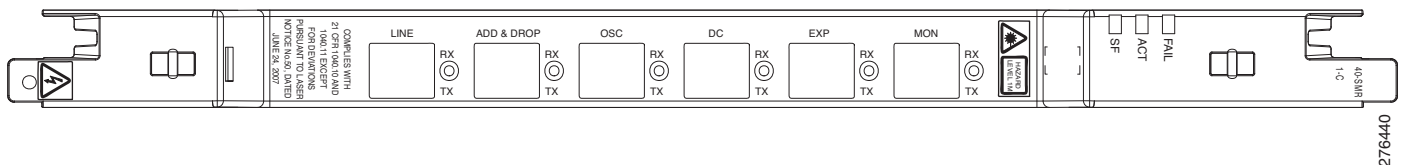
9.14.2.1 40-SMR1-C の前面プレートのポート

40-SMR1-C カードには、次の種類のポートがあります。

- MON RX : MON RX ポートは、EXP-TX 出力ポート上の電力をモニタします。
- MON TX : MON TX ポートは、LINE-TX 出力ポート上の電力をモニタします。
- DC RX : DC RX ポートは、Dispersion Compensating Unit (DCU; 分散補正ユニット) から光信号を受信し、第 2 ステージのプリアンプ入力に送信します。
- DC TX : DC TX ポートは、第 1 ステージのプリアンプ出力からの光信号を DCU に送信します。
- OSC RX : OSC RX ポートは OSC アド入力ポートです。
- OSC TX : OSC TX ポートは OSC ドロップ出力ポートです。
- ADD/DROP RX : ADD RX ポートは、NE のマルチプレクサ セクションから光信号を受信し、それを 1x2 WXC ユニットに送信します。
- ADD/DROP TX : DROP TX ポートは、NE のデマルチプレクサ セクションにスプリット オフ光信号を送信します。
- LINE RX : LINE RX ポートは入力信号ポートです。
- LINE TX : LINE TX ポートは出力信号ポートです。
- EXP RX : EXP RX ポートは、NE の相手側から光信号を受信し、それを 1x2 WXC ユニットに送信します。
- EXP TX : EXP TX ポートは、NE の相手側に対するパススルー チャネルを含むスプリット オフ光信号を送信します。

図 9-36 に、40-SMR1-C カードの前面プレートを示します。

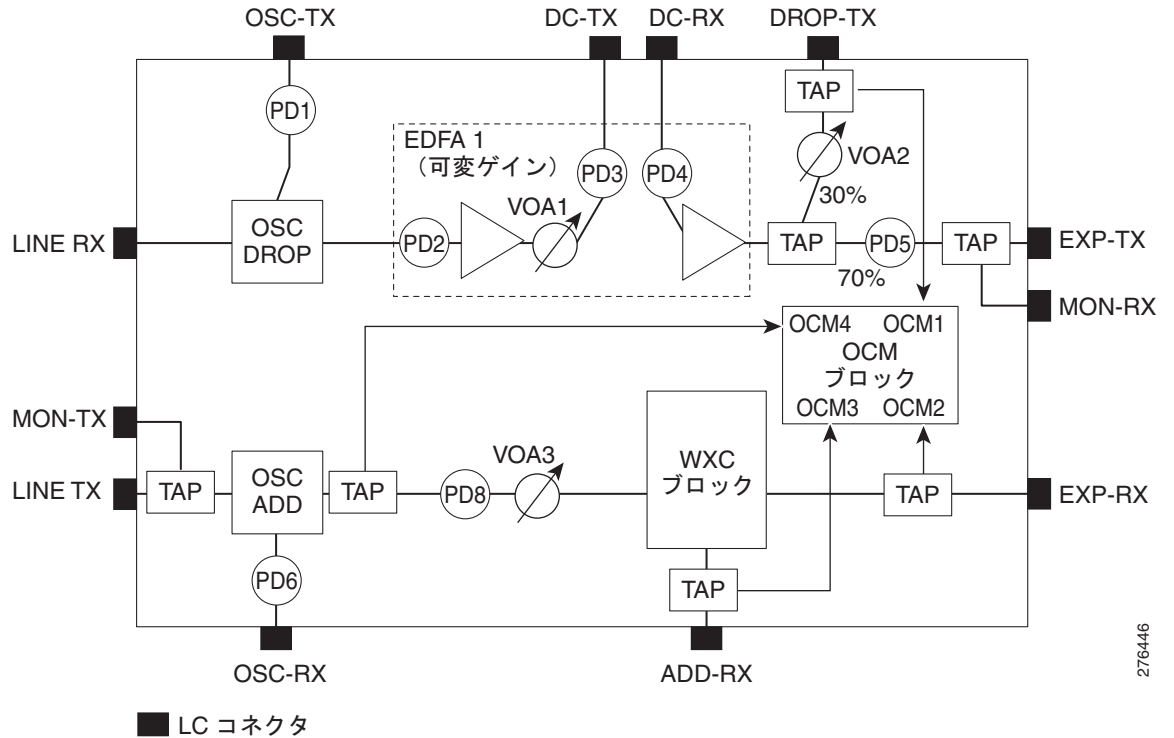
図 9-36 40-SMR1-C の前面プレート



9.14.2.2 40-SMR1-C のブロック図

図 9-37 に、40-SMR1-C カードのブロック図を示します。

図 9-37 40-SMR1-C のブロック図



40-SMR1-C カードには次の各種ユニットがあります。

- **OSC フィルタ :** OSC フィルタを使用すると、OSC チャンネルを送信パスの C バンドに追加し、受信パスの OSC チャンネルをドロップできます。OSC-TX および OSC-RX ポートに接続している OSCM カードは、OSC チャンネルを生成します。
- **ダブルステージ可変ゲイン EDFA プリアンプ :** ダブルステージプリアンプを使用すると、DC-TX ポートと DC-RX ポートの間に DCU を挿入して、波長分散を補正できます。また、組み込みの Variable Optical Attenuator (VOA; 可変光減衰器) とチルト補正機能がある Gain Flattening Filter (GFF; ゲイン平滑化フィルタ) を装着して、拡張された範囲のスパン損失 (5 dB ~ 35 dB) で、このデバイスを使用できるようにします。
- **70/30 スプリッタおよび VOA :** プリアンプからの出力信号は、70% 対 30% の割合で分割され、70% はパススルー パス (EXP-TX ポート) で送信され、30% はドロップ パス (DROP-TX ポート) で送信されます。ドロップ パスに設置された VOA は、レーザのフォトダイオードの電力範囲をマッチングします。一括の減衰は必要ありません。40-SMR1-C カードでチャンネルがドロップされると予想される場合、40-WSS-C、40-SMR1-C、または 40-SMR2-C カードによって、EXP-TX ポート後にパススルー チャンネルは停止します。
- **1x2 WXC :** 1x2 WXC は、出力ポートで、ADD-RX または EXP-RX ポートから受信した 100-GHz 間隔の光チャンネルを集約します。1x2 WXC を使用すると、スイッチ機能に加え、管理対象の各波長についてチャンネル別の電力を設定し、光パワーもモニタできます。

- OCM : OCM の DROP-RX、EXP-RX、ADD-RX、および LINE-TX ポートには、チャンネル別の電力モニタリング機能があります。各波長の電力値は、ポートとカードのアクティビティに応じて、可変のタイマー後に更新されます。

9.14.2.3 40-SMR1-C の電力モニタリング

40-SMR1-C カードには、7 個の物理ダイオード (PD1 ~ PD6 と PD8) と、カードの入力および出力ポートの電力をモニタする 1 つの OCM ユニットがあります (表 9-49 を参照)。

表 9-49 40-SMR1-C ポートの調整

物理フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
PD1	LINE	LINE-RX
PD2	LINE	LINE-RX
PD3	DC	DC-TX
PD4	DC	DC-RX
PD5	EXP	EXP-TX
PD6	OSC	OSC-RX
PD8	LINE	LINE-TX
OCM1	LINE OCH	LINE-TX
OCM2	DROP OCH	DROP-TX
OCM3	ADD OCH	ADD-RX
OCM4	EXP OCH	EXP-RX

9.14.2.4 40-SMR1-C のチャンネル計画

表 9-50 に、40-SMR1-C カードでサポートされる 40 個の ITU-T 100-GHz 間隔の C バンド チャンネル (波長) を示します。

表 9-50 40-SMR1-C のチャンネル計画

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B30.3	30.3	195.9	1530.33
	31.1	195.8	1531.12
	31.9	195.7	1531.90
	32.6	195.6	1532.68
	33.4	195.5	1533.47
B34.2	34.2	195.4	1534.25
	35.0	195.3	1535.04
	35.8	195.2	1535.82
	36.6	195.1	1536.61
	37.4	195	1537.40

表 9-50 40-SMR1-C のチャンネル計画 (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B38.1	38.1	194.9	1538.19
	38.9	194.8	1538.98
	39.7	194.7	1539.77
	40.5	194.6	1540.56
	41.3	194.5	1541.35
B42.1	42.1	194.4	1542.14
	42.9	194.3	1542.94
	43.7	194.2	1543.73
	44.5	194.1	1544.53
	45.3	194	1545.32
B46.1	46.1	193.9	1546.12
	46.9	193.8	1546.92
	47.7	193.7	1547.72
	48.5	193.6	1548.51
	49.3	193.5	1549.32
B50.1	50.1	193.4	1550.12
	50.9	193.3	1550.92
	51.7	193.2	1551.72
	52.5	193.1	1552.52
	53.3	193	1553.33
B54.1	54.1	192.9	1554.13
	54.9	192.8	1554.94
	55.7	192.7	1555.75
	56.5	192.6	1556.55
	57.3	192.5	1557.36
B58.1	58.1	192.4	1558.17
	58.9	192.3	1558.98
	59.7	192.2	1559.79
	60.6	192.1	1560.61
	61.4	192	1561.42

9.14.2.5 40-SMR1-C カードレベル インジケータ

40-SMR1-C カードには、3つのカードレベルの LED インジケータがあります (表 9-51 を参照)。

表 9-51 40-SMR1-C カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーンの ACT LED	グリーン色の ACT LED は、カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジ色の SF LED は、カードの1つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジ色の SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.14.2.6 40-SMR1-C のポートレベルのインジケータ

ONS 15454 ファントレイ アセンブリの LCD 画面には、40-SMR1-C カードのポートのアラーム ステータスが表示されます。画面には、そのポートまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。

9.14.3 40-SMR2-C カード

40-SMR2-C カードには、プリアンプとブースタ増幅器ユニットが統合された 100Ghz 1x4 WXC ユニットが含まれます (ダブル EDFA)。

9.14.3.1 40-SMR2-C の前面プレートのポート

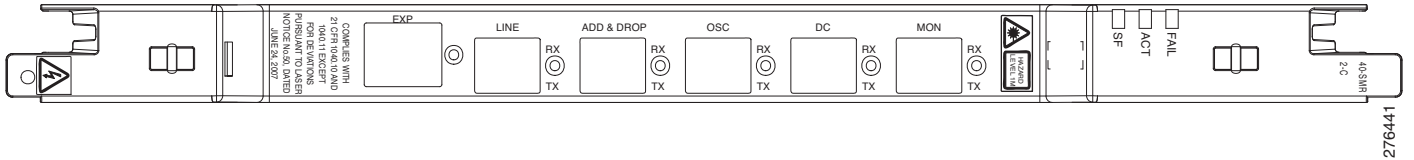
40-SMR2-C カードには、次の種類のポートがあります。

- MON RX : MON RX ポートは、EXP-TX 出力ポート上の電力をモニタします。
- MON TX : MON TX ポートは、LINE-TX 出力ポート上の電力をモニタします。
- DC RX : DC RX ポートは、Dispersion Compensating Unit (DCU; 分散補正ユニット) から光信号を受信し、第2ステージのプリアンプ入力に送信します。
- DC TX : DC TX ポートは、第1ステージのプリアンプ出力からの光信号を DCU に送信します。
- OSC RX : OSC RX ポートは OSC アド入力ポートです。
- OSC TX : OSC TX ポートは OSC ドロップ出力ポートです。
- ADD/DROP RX : ADD RX ポートは、NE のマルチプレクサ セクションから光信号を受信し、それを 1x4 WXC ユニットに送信します。
- ADD/DROP TX : DROP TX ポートは、NE のデマルチプレクサ セクションにスプリット オフ光信号を送信します。
- LINE RX : LINE RX ポートは入力信号ポートです。
- LINE TX : LINE TX ポートは出力信号ポートです。

- EXP TX : EXP TX ポートは、NE の相手側に対するパススルー チャネルを含むスプリット オフ光信号を送信します。
- EXP i -RX ($i = 1, 2, 3$) : EXP i -RX ポートは、NE の相手側からの光信号を受信し、1x4 WXC ユニットの送信します。

図 9-38 に、40-SMR2-C カードの前面プレートを示します。

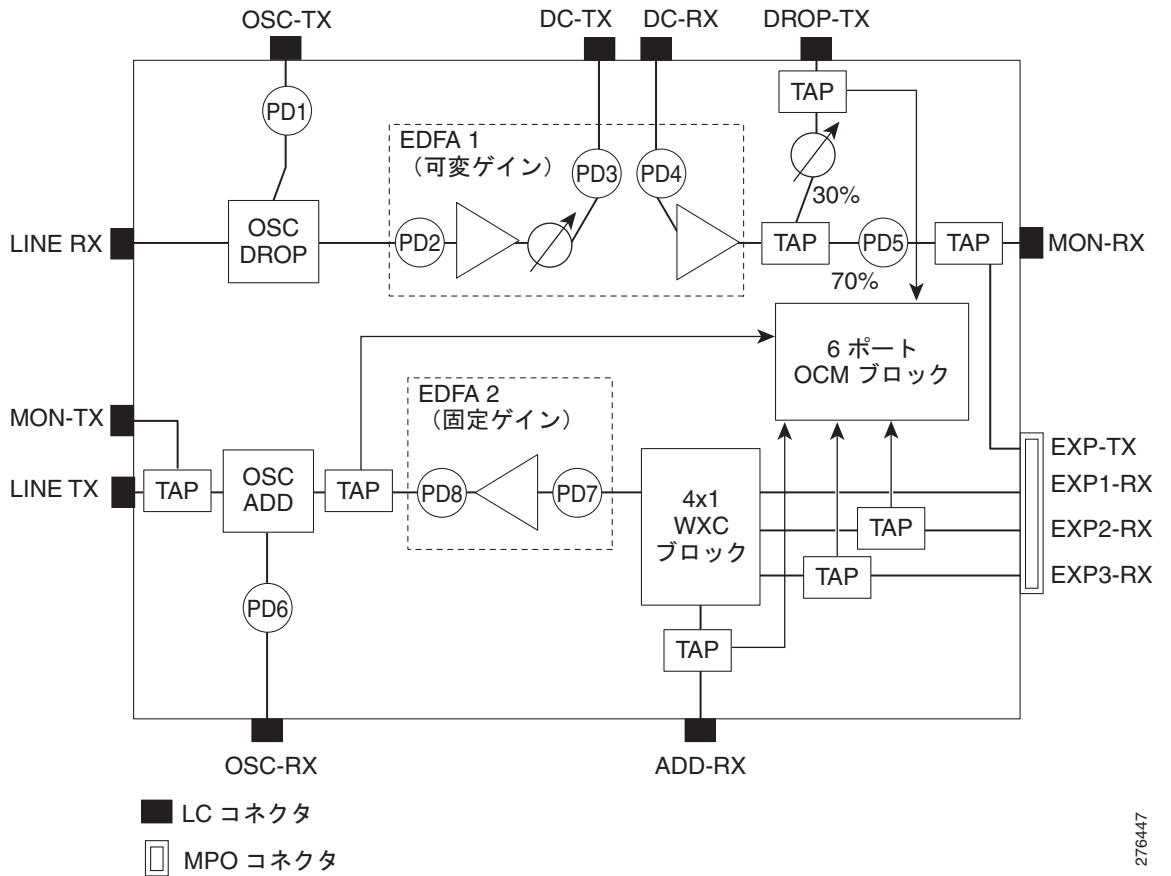
図 9-38 40-SMR2-C の前面プレート



9.14.3.2 40-SMR2-C のブロック図

図 9-39 に、40-SMR2-C カードのブロック図を示します。

図 9-39 40-SMR2-C のブロック図



40-SMR2-C カードには次の各種ユニットがあります。

- **OSC フィルタ** : OSC フィルタを使用すると、OSC チャンネルを送信パスの C バンドに追加し、受信パスの OSC チャンネルをドロップできます。OSC-TX および OSC-RX ポートに接続している OSCM カードは、OSC チャンネルを生成します。
- **ダブルステージ可変ゲイン EDFA プリアンプ** : ダブルステージ プリアンプを使用すると、DC-TX ポートと DC-RX ポートの間に DCU を挿入して、波長分散を補正できます。また、組み込みの Variable Optical Attenuator (VOA; 可変光減衰器) とチルト補正機能がある Gain Flattening Filter (GFF; ゲイン平滑化フィルタ) を装着して、拡張された範囲のスパン損失 (5 dB ~ 35 dB) で、このデバイスを使用できるようにします。
- **70/30 スプリッタおよび VOA** : プリアンプからの出力信号は、70% 対 30% の割合で分割され、70% はパススルー パス (EXP-TX ポート) で送信され、30% はドロップ パス (DROP-TX ポート) で送信されます。ドロップ パスに設置された VOA は、レシーバのフォトダイオードの電力範囲をマッチングします。一括の減衰は必要ありません。40-SMR2-C カードでチャンネルがドロップされると予想される場合、40-WSS-C、40-SMR1-C、または 40-SMR2-C カードによって、EXP-TX ポート後にパススルー チャンネルは停止します。
- **1x4 WXC** : 1x4 WXC は、出力ポートで、ADD-RX または EXP i -RX ($i = 1, 2, 3$) ポートから受信した 100-GHz 間隔の光チャンネルを集約します。1x4 WXC を使用すると、スイッチ機能に加え、管理対象の各波長についてチャンネル別の電力を設定し、光パワーもモニタできます。
- **シングルステージ固定ゲイン EDFA ブースタ増幅器** : ブースタ増幅器は、1x4 WXC ユニットからの出力信号を増幅してから、ファイバに送信します。これは固定ゲイン (17 dB) 増幅器なので、ゲインチルトコントロールは使用できません。
- **OCM** : OCM の DROP-RX、EXP i -RX ($i = 1, 2, 3$)、ADD-RX、および LINE-TX ポートには、チャンネル別の電力モニタリング機能があります。各波長の電力値は、ポートとカードのアクティビティに応じて、可変のタイマー後に更新されます。

9.14.3.3 40-SMR2-C の電力モニタリング

40-SMR2-C カードには、8 個の物理ダイオード (PD1 ~ PD8) と、カードの入力および出力ポートの電力をモニタする 1 つの OCM ユニットがあります (表 9-52 を参照)。

表 9-52 40-SMR2-C ポートの調整

物理フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
PD1	LINE	LINE-RX
PD2	LINE	LINE-RX
PD3	DC	DC-TX
PD4	DC	DC-RX
PD5	EXP	EXP-TX
PD6	OSC	OSC-RX
PD7	CTC では報告なし	内部ポート
PD8	LINE	LINE-TX
OCM1	LINE OCH	LINE-TX
OCM2	DROP OCH	DROP-TX
OCM3	ADD OCH	ADD-RX
OCM4	EXP-1 OCH	EXP1-RX

表 9-52 40-SMR2-C ポートの調整 (続き)

物理フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
OCM5	EXP-2 OCH	EXP2-RX
OCM6	EXP-3 OCH	EXP3-RX

9.14.3.4 40-SMR2-C のチャンネル計画

表 9-53 に、40-SMR2-C カードでサポートされる 40 個の ITU-T 100-GHz 間隔の C バンドチャンネル (波長) を示します。

表 9-53 40-SMR2-C のチャンネル計画

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B30.3	30.3	195.9	1530.33
	31.1	195.8	1531.12
	31.9	195.7	1531.90
	32.6	195.6	1532.68
	33.4	195.5	1533.47
B34.2	34.2	195.4	1534.25
	35.0	195.3	1535.04
	35.8	195.2	1535.82
	36.6	195.1	1536.61
	37.4	195	1537.40
B38.1	38.1	194.9	1538.19
	38.9	194.8	1538.98
	39.7	194.7	1539.77
	40.5	194.6	1540.56
	41.3	194.5	1541.35
B42.1	42.1	194.4	1542.14
	42.9	194.3	1542.94
	43.7	194.2	1543.73
	44.5	194.1	1544.53
	45.3	194	1545.32
B46.1	46.1	193.9	1546.12
	46.9	193.8	1546.92
	47.7	193.7	1547.72
	48.5	193.6	1548.51
	49.3	193.5	1549.32

表 9-53 40-SMR2-C のチャンネル計画 (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (GHz)	波長 (nm)
B50.1	50.1	193.4	1550.12
	50.9	193.3	1550.92
	51.7	193.2	1551.72
	52.5	193.1	1552.52
	53.3	193	1553.33
B54.1	54.1	192.9	1554.13
	54.9	192.8	1554.94
	55.7	192.7	1555.75
	56.5	192.6	1556.55
	57.3	192.5	1557.36
B58.1	58.1	192.4	1558.17
	58.9	192.3	1558.98
	59.7	192.2	1559.79
	60.6	192.1	1560.61
	61.4	192	1561.42

9.14.3.5 40-SMR2-C カードレベル インジケータ

40-SMR2-C カードには、3 つのカードレベルの LED インジケータがあります (表 9-54 を参照)。

表 9-54 40-SMR2-C カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーンの ACT LED	グリーン of ACT LED は、カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていないことを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.14.3.6 40-SMR2-C のポートレベルのインジケータ

ONS 15454 ファントレイ アセンブリの LCD 画面には、40-SMR2-C カードのポートのアラーム ステータスが表示されます。画面には、そのポートまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。

9.15 MMU カード

(Cisco ONS 15454 のみ)

シングルスロット Mesh Multi-Ring Upgrade (MMU) モジュール カードは、C バンドおよび L バンド両方で、ROADM ノードのマルチリングとメッシュのアップグレードをサポートしています。メッシュ/マルチリング アップグレードは、ネットワークまたはリングの 1 つのセクションから別セクションに対する特定の波長を、3R を再生成することなく、光学的にバイパスする機能です。各ノードでは、1 つのイースト MMU と 1 つのウェスト MMU を設置する必要があります。このカードは、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着できます。

9.15.1 MMU の前面プレートのポート

MMU には次の 6 種類のポートがあります。

- EXP RX ポート：EXP RX ポートは、NE で使用できる ROADM セクションから光信号を受信します。
- EXP TX ポート：EXP TX ポートは、NE で使用できる ROADM セクションに光信号を送信します。
- EXP-A RX ポート：EXP-A RX ポートは、NE またはリングで使用できる ROADM セクションから光信号を受信します。
- EXP-A TX ポート：EXP-A TX ポートは、NE またはリングで使用できる ROADM セクションに光信号を送信します。
- COM TX ポート：COM TX ポートは、光信号をファイバステージ セクションに送信します。
- COM RX ポート：COM RX ポートは、光信号をファイバステージ セクションから受信します。

図 9-40 に、MMU カードの前面プレートを示します。

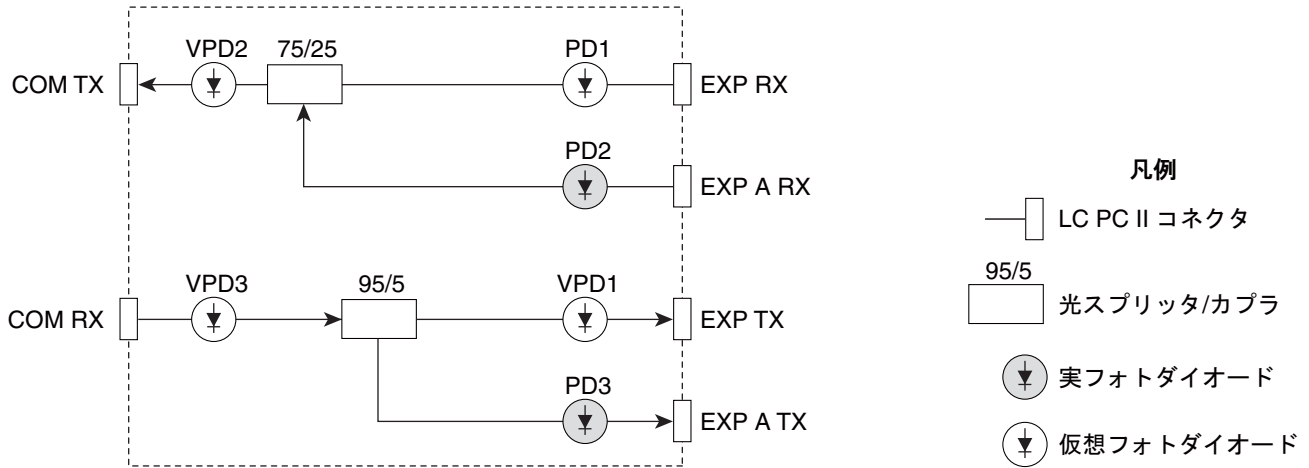
図 9-40 MMU の前面プレートとポート



9.15.2 MMU のブロック図

図 9-41 に、MMU カードの高機能ブロック図を示します。

図 9-41 MMU のブロック図



145191

9.15.3 MMU の電力モニタリング

物理フォトダイオード P1 ~ P3 は、MMU カードの電力をモニタします。電力の戻り値は、表 9-55 に示すようにポートに合わせて調整されます。VP1 ~ VP3 は、(モジュールに保存されている) 光スプリッタの関連パスの挿入損失を (ソフトウェアの計算によって)、実際のフォトダイオード (P1 ~ P3) の測定に追加して作成した仮想フォトダイオードです。

表 9-55 MMU ポートの調整

フォトダイオード	CTC タイプ名	調整の基準となるポート
P1	1 (EXP-RX)	EXP RX
P2	5 (EXP A-RX)	EXP A RX
P3	6 (EXP A-TX)	EXP A TX
VP1	2 (EXP-TX)	EXP TX
VP2	4 (COM-TX)	COM TX
VP3	3 (COM-RX)	COM RX

光パワー モニタリング ポイント用に関連付けられた TL1 AID の詳細については、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide, Release 9.2』の「CTC Port Numbers and TL1 Aids」を参照してください。

9.15.4 MMU カードレベル インジケータ

表 9-56 で、MMU カードの 3 つのカードレベル LED について説明します。

表 9-56 MMU カードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないか、内部ハードウェア障害が発生していることを示します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
グリーンの ACT LED	グリーン of ACT LED は、MMU カードがトラフィックを伝送中であるか、またはトラフィックを伝送する準備ができていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つまたは複数のポートで信号障害が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信および受信用のファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバを正しく接続すると、ライトは消えます。

9.15.5 MMU のポートレベルのインジケータ

ONS 15454 ファントレイ アセンブリの LCD 画面には、MMU カードのポートのアラーム ステータスが表示されます。画面には、そのポートまたはスロットのアラームの数と重大度が表示されます。これらのカウントを表示する手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage Alarms」を参照してください。



CHAPTER 10

トランスポンダカードとマックスポンダカード



(注) シスコの資料で「単方向パス スイッチ型リング」または「UPSR」という用語が使用されている場合があります。これらの用語は、単方向パス スイッチ型リング構成で Cisco ONS 15xxx 製品を使用することを意味するものではありません。もっと正確に言えば、これらの用語は、「パス保護メッシュ ネットワーク」または「PPMN」と同様、シスコのパス保護機能を総称したものであり、任意のトポロジ型 ネットワーク設定で使用できます。シスコは、特定のトポロジ ネットワーク構成でシスコのパス保護機能を使用することを推奨していません。

この章では、Cisco ONS 15454 トランスポンダ (TXP)、マックスポンダ (MXP)、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、10GE_XPE、ADM-10G、および OTU2_XP カードとそれらに関連するプラグイン モジュール (着脱可能小型フォーム ファクタ (SFP または XFP)) について説明します。装着およびカードのターンアップ手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。カードの安全性と適合性に関する情報については、マニュアル『Cisco Optical Transport Products Safety and Compliance Information』を参照してください。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。



(注) この章で説明するカードは、特に記載のない限り、Cisco ONS 15454、Cisco ONS 15454 M6、Cisco ONS 15454 M2 プラットフォームでサポートされています。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「10.1 カードの概要」 (P.10-2)
- 「10.2 安全性ラベル」 (P.10-8)
- 「10.3 TXP_MR_10G カード」 (P.10-12)
- 「10.4 TXP_MR_10E カード」 (P.10-16)
- 「10.5 TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カード」 (P.10-20)
- 「10.6 TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カード」 (P.10-24)
- 「10.7 MXP_2.5G_10G カード」 (P.10-30)
- 「10.8 MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カード」 (P.10-42)
- 「10.9 MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カード」 (P.10-51)
- 「10.10 MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カード」 (P.10-58)
- 「10.11 40G-MXP-C カード」 (P.10-67)

- 「10.12 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード」 (P.10-74)
- 「10.13 ADM-10G カード」 (P.10-103)
- 「10.14 OTU2_XP カード」 (P.10-118)
- 「10.15 MLSE UT」 (P.10-128)
- 「10.16 TXP_MR_10EX_C カード」 (P.10-128)
- 「10.17 MXP_2.5G_10EX_C カード」 (P.10-133)
- 「10.18 MXP_MR_10DMEX_C カード」 (P.10-141)
- 「10.19 Y 字型ケーブル保護とスプリッタ保護」 (P.10-147)
- 「10.20 遠端レーザー制御」 (P.10-150)
- 「10.21 ジッターに関する留意事項」 (P.10-151)
- 「10.22 終端モード」 (P.10-151)
- 「10.23 SFP モジュールと XFP モジュール」 (P.10-152)

10.1 カードの概要

ここでは、この章で説明するカードを列挙し、互換性に関する情報を提供します。



(注)

各カードには、ONS 15454 シェルフ アセンブリのスロットに対応する記号が付いています。カードは、同じ記号が表示されているスロットに装着します。スロットと記号のリストについては、『Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide』の「Card Slot Requirements」を参照してください。

TXP、MXP、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、10GE_XPE、ADM-10G、または OTU2_XP カードの目的は、「グレー」光クライアント インターフェイス信号を「カラード」Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) 波長範囲で動作するトランク信号に変換することです。一般に、クライアント側のグレー光信号はより短い波長で動作します。一方、DWDM カラード光信号はより長い波長範囲内にあります (1490 nm = バイオレット、1510 nm = ブルー、1530 nm = グリーン、1550 nm = イエロー、1570 nm = オレンジ、1590 nm = レッド、1610 nm = ブラウンなど)。ただし、最新のクライアント側 SFP の中には、カラード領域で動作するものがあります。トランスポンディングまたはマックスポンディングは、クライアント波長とトランク波長の間で信号を変換するプロセスです。

一般に、MXP は複数のクライアント信号を処理します。MXP は、より低いレート of クライアント信号を集約または多重化して、それらをより高いレートのトランク ポートに送出します。同様に、トランク上に到着した光信号を逆多重化して、それらを個別のクライアント ポートに送出します。TXP は、1 つのクライアント信号を 1 つのトランク信号に変換し、1 つの着信トランク信号を 1 つのクライアント信号に変換します。GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードは、TXP、MXP、またはレイヤ 2 スイッチとしてプロビジョニングできます。

すべての TXP カードと MXP カードが光/電気/光 (OEO) 変換を行います。したがって、これらのカードに光学的な透過性はありません。この理由は、これらのカード上で通過信号を処理しなければならないことから、OEO 変換を実施せざるを得ないためです。

一方、電氣的レベルで実施されるすべての TXP および MXP の終端モードは透過的に設定できます。この場合は、回線オーバーヘッドとセクション オーバーヘッドのどちらも終端されません。これらのカードは、回線オーバーヘッドとセクション オーバーヘッドのどちらか、または両方を終端するように設定することもできます。



(注) MXP_2.5G_10G カードは、設計上、トランスペアレント終端モードに設定されている場合に一部のポートの終端を実施します。詳細については、表 10-63 (P.10-151) を参照してください。

10.1.1 カードの概要

表 10-1 に、TXP、TXPP、MXP、MXPP、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、10GE_XPE、ADM-10G、および OTU2_XP カードの機能概要を示します。

表 10-1 Cisco ONS 15454 トランスポンダ カードとマックスポンダ カード

カード	ポートの説明	追加情報
TXP_MR_10G	TXP_MR_10G カードは、前面プレートに 2 セットのポートが取り付けられています。	「10.3 TXP_MR_10G カード」(P.10-12) を参照してください。
TXP_MR_10E	TXP_MR_10E カードは、前面プレートに 2 セットのポートが取り付けられています。	「10.4 TXP_MR_10E カード」(P.10-16) を参照してください。
TXP_MR_10E_C と TXP_MR_10E_L	TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カードは、前面プレートに 2 セットのポートが取り付けられています。	「10.5 TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カード」(P.10-20) を参照してください。
TXP_MR_2.5G	TXP_MR_2.5G カードは、前面プレートに 2 セットのポートが取り付けられています。	「10.6 TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カード」(P.10-24) を参照してください。
TXPP_MR_2.5G	TXPP_MR_2.5G カードは、前面プレートに 3 セットのポートが取り付けられています。	「10.6 TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カード」(P.10-24) を参照してください。
MXP_2.5G_10G	MXP_2.5G_10G カードは、前面プレートに 9 セットのポートが取り付けられています。	「10.7 MXP_2.5G_10G カード」(P.10-30) を参照してください。
MXP_2.5G_10E	MXP_2.5G_10E カードは、前面プレートに 9 セットのポートが取り付けられています。	「10.7.4 MXP_2.5G_10E カード」(P.10-34) を参照してください。
MXP_2.5G_10E_C と MXP_2.5G_10E_L	MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、前面プレートに 9 セットのポートが取り付けられています。	「10.8 MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カード」(P.10-42) を参照してください。
MXP_MR_2.5G	MXP_MR_2.5G カードは、前面プレートに 9 セットのポートが取り付けられています。	「10.9 MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カード」(P.10-51) を参照してください。
MXPP_MR_2.5G	MXPP_MR_2.5G カードは、前面プレートに 10 セットのポートが取り付けられています。	「10.9 MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カード」(P.10-51) を参照してください。
MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L	MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードは、前面プレートに 8 セットのポートが取り付けられています。	「10.10 MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カード」(P.10-58) を参照してください。
40G-MXP-C	40G-MXP-C カードは、前面プレートに 5 つのポートが取り付けられています。	「10.11 40G-MXP-C カード」(P.10-67) を参照してください。

表 10-1 Cisco ONS 15454 トランスポンダ カードとマックスポンダ カード (続き)

カード	ポートの説明	追加情報
GE_XP および GE_XPE	GE_XP カードと GE_XPE カードには、20 のギガビット イーサネット クライアント ポートと 2 つの 10 ギガビット イーサネット トランク ポートが取り付けられています。	「10.12 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード」(P.10-74) を参照してください。
10GE_XP と 10GE_XPE	10GE_XP カードと 10GE_XPE カードには、2 つの 10 ギガビット イーサネット クライアント ポートと 2 つの 10 ギガビット イーサネット トランク ポートが取り付けられています。	「10.12 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード」(P.10-74) を参照してください。
ADM-10G	ADM-10G カードは、前面プレートに 19 セットのポートが取り付けられています。	「10.13 ADM-10G カード」(P.10-103) を参照してください。
OTU2_XP	OTU2_XP カードは、前面プレートに 4 つのポートが取り付けられています。	「10.14 OTU2_XP カード」(P.10-118) を参照してください。

10.1.2 カードの互換性

表 10-2 に、TXP、TXPP、MXP、MXPP、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、10GE_XPE、ADM-10G、および OTU2_XP カードそれぞれに関するプラットフォームと Cisco Transport Controller (CTC) ソフトウェアの互換性を示します。

表 10-2 トランスポンダ カードとマックスポンダ カードのプラットフォームとソフトウェア リリースの互換性

カードの名前	R4.5	R4.6	R4.7	R5.0	R6.0	R7.0	R7.2	R8.0	R8.5	R9.0	R9.1	R9.2
TXP_MR_10G	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M
TXP_MR_10E	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
TXP_MR_10E_C	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
TXP_MR_10E_L	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M
TXP_MR_2.5G	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
TXPP_MR_2.5G	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
MXP_2.5G_10G	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M

表 10-2 トランスポンダ カードとマックスポンダ カードのプラットフォームとソフトウェア リリースの互換性 (続き)

カードの名前	R4.5	R4.6	R4.7	R5.0	R6.0	R7.0	R7.2	R8.0	R8.5	R9.0	R9.1	R9.2
MXP_2.5G_10E	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
MXP_2.5G_10E_C	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
MXP_2.5G_10E_L	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M
MXP_MR_2.5G	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
MXPP_MR_2.5G	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
MXP_MR_10DME_C	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
MXP_MR_10DME_L	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M

表 10-2 トランスポンダ カードとマックスポンダ カードのプラットフォームとソフトウェア リリースの互換性 (続き)

カードの名前	R4.5	R4.6	R4.7	R5.0	R6.0	R7.0	R7.2	R8.0	R8.5	R9.0	R9.1	R9.2
GE_XP	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
10GE_XP	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
GE_XPE	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
10GE_XPE	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6
ADM-10G	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DW DM	15454 -DWD M、 15454 -M2、 15454 -M6

表 10-2 トランスポンダカードとマックスポンダカードのプラットフォームとソフトウェアリリースの互換性 (続き)

カードの名前	R4.5	R4.6	R4.7	R5.0	R6.0	R7.0	R7.2	R8.0	R8.5	R9.0	R9.1	R9.2
OTU2_XP	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454-DWDM	15454-DWDM	15454-DWDM、15454-M2、15454-M6
40G-MXP-C	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	15454-DWDM、15454-M2、15454-M6

10.2 安全性ラベル

ここでは、一部のカードに貼付されている安全性ラベルの重要性について説明します。カードの前面プレートにラベルには、レーザー放射レベルに関する警告が明記されています。これらのカードで作業する前に、すべての警告ラベルを理解する必要があります。

10.2.1 クラス 1 レーザー製品カード

MXP_2.5G_10G、MXP_2.5G_10E、MXP_2.5G_10E_C、MXP_2.5G_10E_L、ADM-10G、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、10GE_XPE、および OTU2_XP カードにはクラス 1 レーザーが搭載されています。これらのカードに表示されているラベルについて、以降のセクションで説明します。

10.2.1.1 クラス 1 レーザー製品ラベル

図 10-1 に、クラス 1 レーザー製品ラベルを示します。

図 10-1 クラス 1 レーザー製品ラベル

CLASS 1 LASER PRODUCT

クラス 1 レーザーは、放射照度が Maximum Permissible Exposure (MPE; 最大許容露光量) の値以下の製品です。したがって、クラス 1 レーザー製品の場合、出力電力は眼に損傷を与えると考えられているレベルを下回ります。クラス 1 レーザーの光線にさらされても、眼が損傷することはないため、安全と見なすことができます。ただし、クラス 1 レーザー製品の中には、上位クラスのレーザーシステムが組み込まれている場合がありますが、光線に近づくことがほとんどないことを保証するための適切な工学的抑制措置が施されています。上位クラスのレーザーシステムが組み込まれたクラス 1 レーザー製品を解体すると、危険なレーザー光線にさらされる可能性があります。

10.2.1.2 危険度 1 ラベル

図 10-2 に、危険度 1 ラベルを示します。

図 10-2 危険度ラベル



この危険度ラベルは、IEC60825-1 Ed.1.2 に従って算出されたクラス 1 限度のレーザー放射に、ユーザがさらされる危険性があることを警告するものです。

10.2.1.3 レーザー光源コネクタ ラベル

図 10-3 に、レーザー光源コネクタ ラベルを示します。

図 10-3 レーザー光源コネクタ ラベル

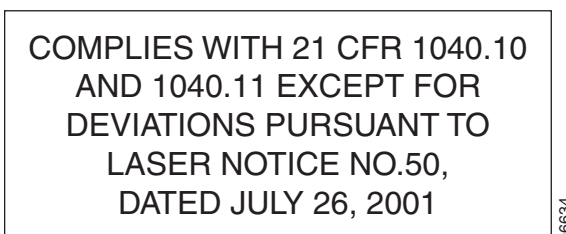


このラベルは、ラベルが貼られた光コネクタにレーザー光源が存在することを示します。

10.2.1.4 FDA ステートメント ラベル

図 10-4 に、FDA ステートメント ラベルを示します。

図 10-4 FDA ステートメント ラベル



このラベルは、FDA の標準に準拠していること、および危険度の分類が IEC60825-1 Am.2 または Ed.1.2 に従っていることを示します。

10.2.1.5 感電危険ラベル

図 10-5 に、感電危険ラベルを示します。

図 10-5 感電危険ラベル



このラベルは、カード内部の電氣的危険性をユーザに警告するものです。メンテナンス中に隣接するカードを取り外す際に、カード本体の露出した電気回路に接触した場合に感電するおそれがあります。

10.2.2 クラス 1M レーザー製品カード

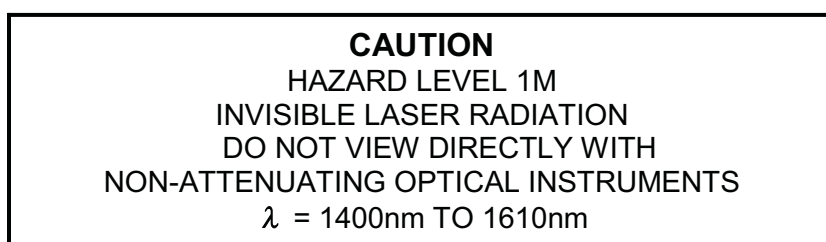
TXP_MR_10G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L、TXP_MR_2.5G、TXPP_MR_2.5G、MXP_MR_2.5G、MXPP_MR_2.5G、MXP_MR_10DME_C、MXP_MR_10DME_L、および 40G-MXP-C カードにはクラス 1M レーザーが搭載されています。

これらのカードで使用されているラベルについては、次の各項で説明します。

10.2.2.1 クラス 1M レーザー製品ステートメント

図 10-6 に、クラス 1M レーザー製品ステートメントを示します。

図 10-6 クラス 1M レーザー製品ステートメント



クラス 1M レーザーは、高発散ビームまたは広径ビームを放出する製品です。したがって、レーザー光線全体のほんの一部分しか眼に入りません。ただし、拡大鏡を使用してビームを見ると、これらのレーザー製品で眼を損傷するおそれがあります。

10.2.2.2 危険度 1M ラベル

図 10-7 に、危険度 1M ラベルを示します。

図 10-7 危険度ラベル



この危険度ラベルは、IEC60825-1 Ed.1.2 に従って算出されたクラス 1 限度のレーザー放射に、ユーザがさらされる危険性があることを警告するものです。

10.2.2.3 レーザー光源コネクタ ラベル

図 10-8 に、レーザー光源コネクタ ラベルを示します。

図 10-8 レーザー光源コネクタ ラベル

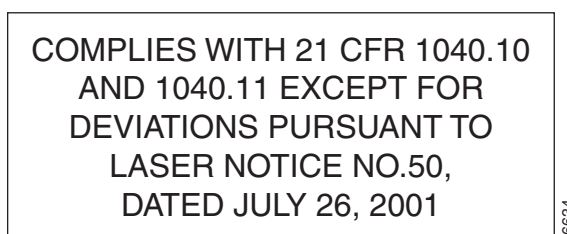


このラベルは、ラベルが貼られた光コネクタにレーザー光源が存在することを示します。

10.2.2.4 FDA ステートメント ラベル

図 10-9 に、FDA ステートメント ラベルを示します。

図 10-9 FDA ステートメント ラベル



このラベルは、FDA の標準に準拠していること、および危険度の分類が IEC60825-1 Am.2 または Ed.1.2 に従っていることを示します。

10.2.2.5 感電危険ラベル

図 10-10 に、感電危険ラベルを示します。

図 10-10 感電危険ラベル



このラベルは、カード内部の電氣的危険性をユーザに警告するものです。メンテナンス中に隣接するカードを取り外す際に、カード本体の露出した電気回路に接触した場合に感電するおそれがあります。

10.3 TXP_MR_10G カード

(Cisco ONS 15454 のみ)

TXP_MR_10G は、1 つの 10 Gbps 信号 (クライアント側) を 1 つの 10 Gbps、100 GHz DWDM 信号 (トランク側) に加工します。カードごとに 1 つずつの 10 Gbps ポートが取り付けられています。このポートは、ITU-T G.707、ITU-T G.709、ITU-T G.691、および Telcordia GR-253-CORE 準拠の STM-64/OC-192 短距離 (1310 nm) 信号用、または、IEEE 802.3 準拠の 10GBASE-LR 信号用として、プロビジョニングできます。

TXP_MR_10G カードは、1550 nm、ITU-100 GHz レンジの隣接する 2 つの波長にわたって調整できます。このカードには 16 種類のバージョンがあり、それぞれが 2 つの波長をカバーし、合計 32 の 1550 nm レンジの波長をカバーします。



(注)

ITU-T G.709 は、「ラッパー」方式を使用する Forward Error Correction (FEC; 前方誤り訂正) の形式を規定しています。デジタル ラッパーを使用すれば、クライアント側で透過的に信号を取り込み、それをフレームでラップすることによって、元の形式に復元できます。FEC では、距離に伴う光信号の減衰によって発生したエラーが訂正されるため、ファイバリンクの距離を延ばすことができます。

トランク ポートは、C-SMF や、損失か分散 (またはその両方) に制限される分散補償ファイバなどのさまざまなファイバを使用して、最大 80 km (50 マイル) の非増幅距離にわたって、9.95328 Gbps (または ITU-T G.709 デジタル ラッパー/FEC を使用した場合の 10.70923 Gbps) と 10.3125 Gbps (または ITU-T G.709 デジタル ラッパー/FEC を使用した場合の 11.095 Gbps) で動作します。



注意

トランスポンダにはペイロードを調べて回線を検出する機能がないため、TXP_MR_10G カードのカード ビューには回線が表示されません。

**注意**

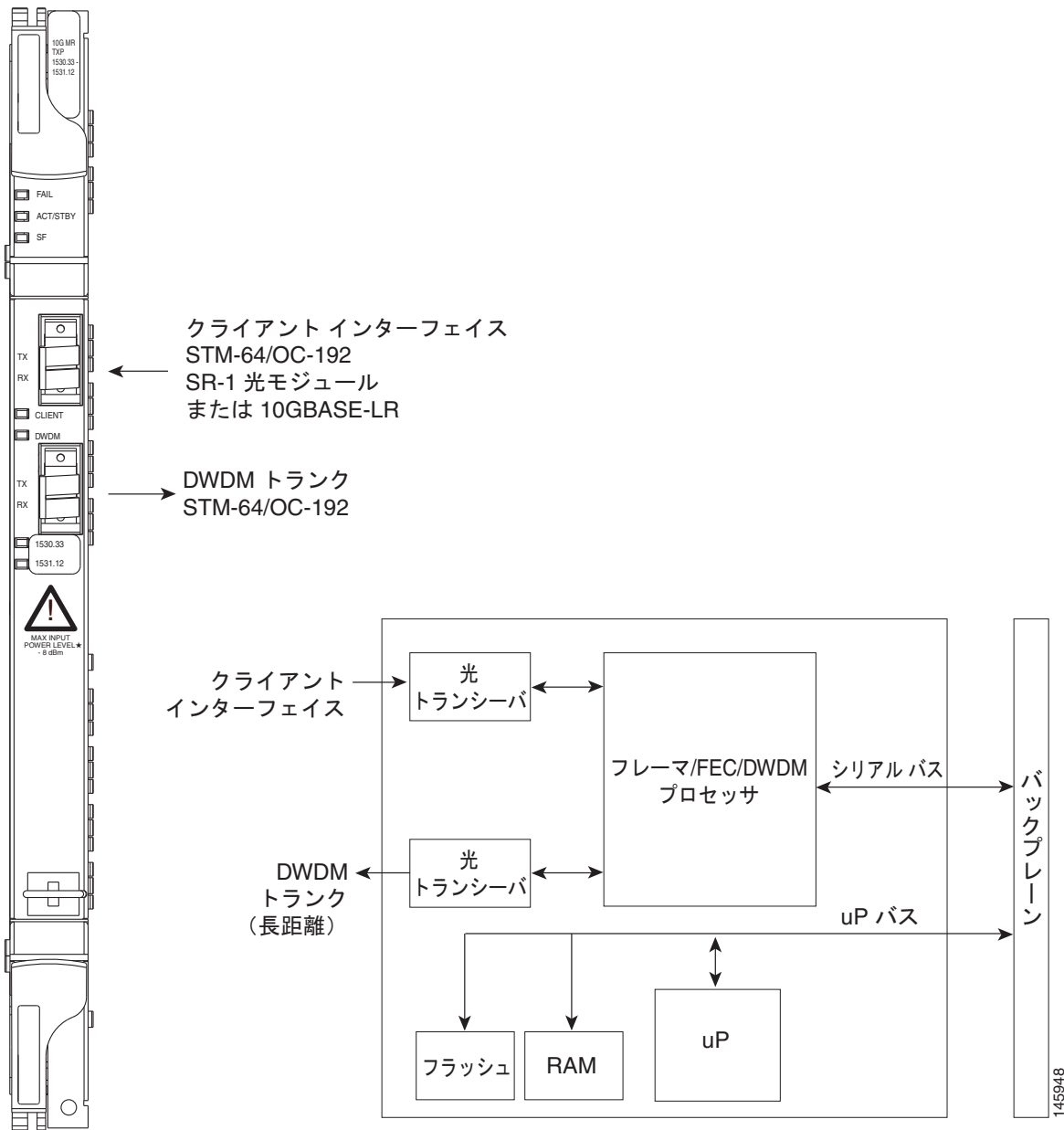
トランク ポート上のループバック内で TXP_MR_10G カードを使用するときは、15 dB のファイバ減衰器 (10 ~ 20 dB) を使用する必要があります。TXP_MR_10G カードでは、ダイレクトファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバ ループバックを使用すると、TXP_MR_10G カードに回復不能な損傷を与えます。

TXP_MR_10G カードは、スロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に実装して、線形設定でプロビジョニングできます。TXP_MR_10G カードは、Bidirectional Line Switched Ring (BLSR; 双方向ラインスイッチ型リング) / Multiplex Section - Shared Protection Ring (MS-SPRing; 多重化セクション共有保護リング)、パス保護 / Single Node Control Point (SNCP)、またはリジェネレータとしてプロビジョニングできません。このカードを BLSR/MS-SPRing または 1+1 スパンの中間で使用できるのは、カードをトランスペアレント終端モードに設定した場合だけです。

TXP_MR_10G カードは、トランク ポート用の 1550 nm レーザーとクライアントポート用の 1310 nm レーザーを特徴とし、前面プレートに 2 つの送受信コネクタのペア (ラベル付き) が取り付けられています。

図 10-11 に、TXP_MR_10G の前面プレートとブロック図を示します。

図 10-11 TXP_MR_10G の前面プレートとブロック図



カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.2 クラス 1M レーザー製品カード」(P.10-10) を参照してください。

10.3.1 自動レーザー遮断

Automatic Laser Shutdown (ALS; 自動レーザー遮断) 手順は、クライアント インターフェイスとトランク インターフェイスの両方でサポートされています。クライアント インターフェイス上では、ALS が ITU-T G.664 (6/99) に準拠しています。データ アプリケーションおよびトランク インターフェイス上では、スイッチ オン/オフのパルス幅が 60 秒を超えます。このパルス幅はユーザが設定できます。カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.3.2 TXP_MR_10G のカードレベル インジケータ

表 10-3 に、TXP_MR_10G カード上の 3 つのカードレベル LED を示します。

表 10-3 TXP_MR_10G のカードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
FAIL LED (レッド)	レッドは、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブートプロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	グリーンは、カードが稼働状態 (片方または両方のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができていないことを示します。 オレンジは、カードが稼働状態で、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
SF LED (オレンジ)	オレンジは、カードの 1 つ以上のポートで、Loss of Signal (LOS; 信号消失)、Loss of Frame (LOF; フレーム損失)、高 Bit Error Rate (BER; ビットエラー レート) などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続され、リンクが機能している場合は、LED が消灯します。

10.3.3 TXP_MR_10G のポートレベル インジケータ

表 10-4 に、TXP_MR_10G カード内の 4 つのポートレベル LED を示します。

表 10-4 TXP_MR_10G のポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	説明
グリーンのクライアント LED	グリーンのクライアント LED は、クライアント ポートが稼働中であり、認識された信号を受信していることを示します。
グリーンの DWDM LED	グリーンの DWDM LED は、DWDM ポートが稼働中であり、認識された信号を受信していることを示します。
グリーンの波長 1 LED	各ポートは、DWDM 側で 2 つの波長をサポートします。各波長 LED は、どちらかの波長に対応します。この LED は、カードが波長 1 用に設定されていることを示します。
グリーンの波長 2 LED	各ポートは、DWDM 側で 2 つの波長をサポートします。各波長 LED は、どちらかの波長に対応します。この LED は、カードが波長 2 用に設定されていることを示します。

10.4 TXP_MR_10E カード

TXP_MR_10E カードは、OSN 15454 プラットフォーム用のマルチレート トランスポンダです。このカードは、TXP_MR_10G カードとの完全な下位互換性があります。また、このカードは、1 つの 10 Gbps 信号（クライアント側）を 1 つの 10 Gbps、100 GHz DWDM 信号（トランク側）に加工します。信号は、C バンドでは 4 つの波長チャネル（ITU グリッド上の 100 GHz 間隔）にわたって、L バンドでは 8 つの波長チャネル（ITU グリッド上の 50 GHz 間隔）にわたって調整できます。C バンドカードには 8 種類のバージョンがあり、それぞれが 4 つの波長をカバーし、合計で 32 の波長をカバーします。L バンドカードには 5 種類のバージョンがあり、それぞれが 8 つの波長をカバーし、合計で 40 の波長をカバーします。

TXP_MR_10E カードは、スロット 1～6 と 12～17 に実装して、線形設定、BLSR/MS-SPRing、パス保護/SNCP、またはリジェネレータでプロビジョニングできます。このカードを BLSR/MS-SPRing または 1+1 スパンの中間で使用できるのは、カードをトランスペアレント終端モードに設定した場合だけです。

TXP_MR_10E カードは、トランクポート用の 1550 nm 波長可変レーザー（C バンド）または 1580 nm 波長可変レーザー（L バンド）と、別売りのクライアントポート用の ONS-XC-10G-S1 1310 nm レーザー XFP モジュールまたは ONS-XC-10G-L2 1550 nm レーザー XFP モジュールを特徴とします。



(注) ONS-XC-10G-L2 XFP が実装されている場合は、TXP_MR_10E カードをスロット 6、7、12、または 13 に実装する必要があります。

TXP_MR_10E カードの前面プレートには、2 つの送受信コネクタのペアが取り付けられており、一方がトランクポート用で、もう一方がクライアントポート用です。コネクタペアごとにラベルが付けられています。

10.4.1 主な特徴

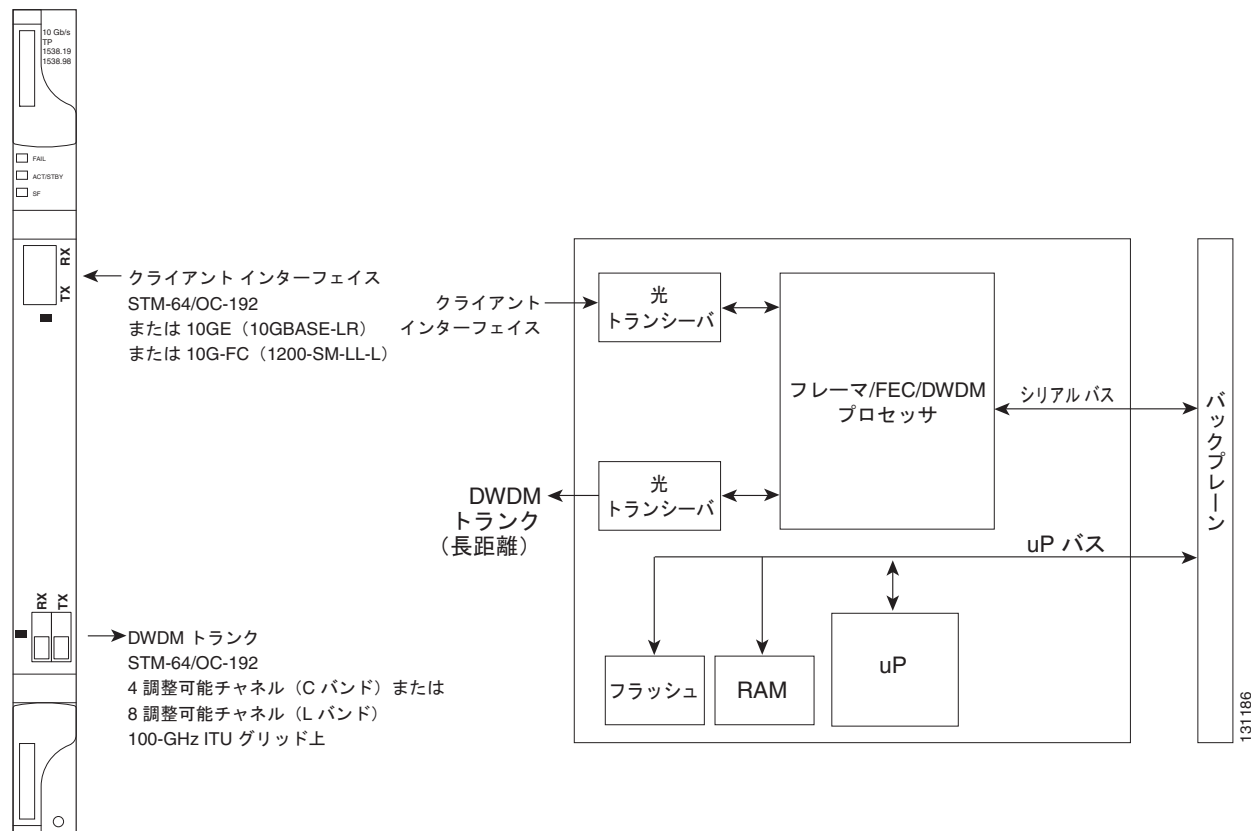
TXP_MR_10E カードの主な特徴は次のとおりです。

- トライレートクライアントインターフェイス（別売りの ONS-XC-10G-S1 XFP 経由で使用可能）
 - OC-192 (SR1)
 - 10GE (10GBASE-LR)
 - 10G-FC (1200-SM-LL-L)
- OC-192 から ITU-T G.709 OTU2 へのプロビジョニング可能な同期マッピングと非同期マッピング

10.4.2 前面プレートとブロック図

図 10-12 に、TXP_MR_10E の前面プレートとブロック図を示します。

図 10-12 TXP_MR_10E の前面プレートとブロック図



カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.2 クラス 1M レーザー製品カード」(P.10-10) を参照してください。



注意

トランク ポート上のループバック内で TXP_MR_10E カードを使用するときは、15 dB のファイバ減衰器 (10 ~ 20 dB) を使用する必要があります。TXP_MR_10E カードでは、ダイレクトファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバ ループバックを使用すると、TXP_MR_10E カードに回復不能な損傷を与えます。

10.4.3 クライアント インターフェイス

クライアント インターフェイスは別売りの XFP モジュールと一緒に実装されます。このモジュールは、トライレート トランシーバで、OC-192 SR-1 (Telcordia GR-253-CORE) または STM-64 I-64.1 (ITU-T G.691) 光インターフェイスと、10GE LAN PHY (10GBASE-LR)、10GE WAN PHY (10GBASE-LW)、または 10G FC 信号をサポートするように現地設定が可能な単一ポートを提供します。

クライアント側の XFP 着脱可能モジュールは LC コネクタをサポートし、1310 nm レーザーを搭載しています。

10.4.4 DWDM トランク インターフェイス

トランク側では、TXP_MR_10E カードが 10 Gbps STM-64/OC-192 インターフェイスを提供します。DWDM インターフェイス用の 50 GHz ITU グリッド上には、1550 nm 帯域で使用可能な 4 つの調整可能チャンネルまたは 1580 nm 帯域で使用可能な 8 つの調整可能チャンネルがあります。TXP_MR_10E カードは、この 10 Gbps トランク インターフェイスに対して 3R (Retime (時間再調整)、Reshape (再整形)、および Regenerate (再生成)) トランスポンダ機能を提供します。そのため、このカードは、長距離増幅システムでの使用に適しています。DWDM インターフェイスは、ITU-T G.707、ITU-T G.709、および Telcordia GR-253-CORE 標準に準拠しています。

DWDM トランク ポートは、入力信号と、ITU-T G.709 デジタル ラッパー /FEC があるかないかによって動作レートが異なります。使用可能なトランク レートは次のとおりです。

- OC192 (9.95328 Gbps)
- OTU2 (10.70923 Gbps)
- 10GE (10.3125 Gbps) または OTU2 への 10GE (ITU G.sup43 11.0957 Gbps)
- 10G FC (10.51875 Gbps) または OTU2 への 10G FC (非標準 11.31764 Gbps)

光増幅またはリジェネレータを使用しないフィルタレス アプリケーションの最大システム距離は、名目上、C-SMF ファイバ上で 23 dB (定格) です。この定格は、製品仕様ではなく、情報提供を目的としたものであり、変更される可能性があります。

10.4.5 Enhanced FEC (E-FEC) の特徴

TXP_MR_10E の主な特徴は、NO FEC、FEC、および E-FEC の 3 つのモードで FEC を設定できることです。出力ビット レートは、ITU-T G.709 で定義されているように、常に 10.7092 Gbps ですが、エラー コーディング性能は次のようにプロビジョニングできます。

- NO FEC : 前方誤り訂正なし
- FEC : 標準の ITU-T G.975 Reed-Solomon アルゴリズム
- E-FEC : 標準の ITU-T G.975.1 アルゴリズム (スーパー FEC コード)

10.4.6 FEC モードと E-FEC モード

TXP_MR_10E カードを通過するクライアント側トラフィックは、FEC モードか E-FEC モードを使用して、または、全くエラー訂正を使用せずに、デジタル的にラップできます。FEC モード設定では、E-FEC モード設定よりも低いレベルのエラー検出および訂正しか行われません。そのため、E-FEC モードを使用した場合は、FEC モードに比べて、BER を低くして、感度を高める (Optical Signal-to-Noise Ratio (OSNR; 光信号対雑音比) を下げる) ことができます。E-FEC では、FEC を使用した場合よりも長い距離のトランク側伝送が可能になります。

E-FEC 機能は、3 つある FEC 動作の基本モードの 1 つです。FEC をオフにする、FEC をオンにする、または E-FEC をオンにすることによって、距離の延長と BER の削減を実現できます。デフォルトモードは、FEC がオンで、E-FEC がオフです。E-FEC は CTC を使用してプロビジョニングされます。



注意

トランスポンダにはデータ ペイロードを調べて回線を検出する機能がないため、TXP_MR_10E カードのカード ビューには回線が表示されません。

10.4.7 クライアントからトランクへのマッピング

TXP_MR_10E カードでは、Optical Data Channel Unit 2 (ODU2) から Optical Channel (OCh) へのマッピングを実行できます。この機能を使用すれば、オペレータは、10 Gbps 光リンク経由の標準的な方法で、データ ペイロードをプロビジョニングできます。

ITU-T G.709 では、クライアント側インターフェイスを定義するデジタル ラッパーが Optical Data Channel Unit 2 (ODU2) エンティティと呼ばれています。ITU-T G.709 では、トランク側インターフェイスを定義するデジタル ラッパーが Optical Channel (OCh) と呼ばれています。ODU2 デジタル ラッパーは、ITU-T G.709 に対する Generalized Multiprotocol Label Switching (G-MPLS) 信号拡張 (Least Significant Part (LSP) 値や Generalized Payload Identifier (G-PID) 値など) を追加して、クライアント インターフェイスとペイロード プロトコルを定義できます。

10.4.8 自動レーザー遮断

ALS 手順は、クライアント インターフェイスとトランク インターフェイスの両方でサポートされています。クライアント インターフェイス上では、ALS が ITU-T G.664 (6/99) に準拠しています。データ アプリケーションおよびトランク インターフェイス上では、スイッチ オン/オフのパルス幅が 60 秒を超えます。このオン/オフのパルス幅はユーザが設定できます。カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.4.9 TXP_MR_10E のカードレベル インジケータ

表 10-5 に、TXP_MR_10E カード上の 3 つのカードレベル LED を示します。

表 10-5 TXP_MR_10E のカードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブート プロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	ACT/STBY LED がグリーンの場合は、カードが稼働状態 (片方または両方のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができています。ACT/STBY LED がオレンジの場合は、カードが稼働状態であり、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼働している場合は点灯しません。

10.4.10 TXP_MR_10E のポートレベル インジケータ

表 10-6 に、TXP_MR_10E カード内の 2 つのポートレベル LED を示します。

表 10-6 TXP_MR_10E のポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	説明
グリーンのカライアント LED	グリーンのカライアント LED は、カライアント ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。
グリーン DWDM LED	グリーン DWDM LED は、DWDM ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。

10.5 TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カード

TXP_MR_10E_L : (Cisco ONS 15454 のみ)

TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カードは、OSN 15454 プラットフォーム用のマルチレート トランスポンダです。これらのカードは、TXP_MR_10G カードと TXP_MR_10E カードとの完全な下位互換性があります。これらのカードは、1 つの 10 Gbps 信号 (カライアント側) を 1 つの 10 Gbps、100 GHz DWDM 信号 (トランク側) に加工します。TXP_MR_10E_C は、C バンド波長チャネルセット全体 (ITU グリッド上の 50 GHz 間隔の 82 チャネル) にわたって調整できます。

TXP_MR_10E_L は、L バンド波長チャネルセット全体 (ITU グリッド上の 50 GHz 間隔の 80 チャネル) にわたって調整でき、特に、DS ファイバまたは SMF-28 シングルモードファイバを採用しているネットワークでの使用に最適です。

以前のバージョン (TXP_MR_10G と TXP_MR_10E) よりこれらのカードの方が優れている点は、カバーする帯域ごとにバージョンが異なるのではなく、カードごとに 1 つずつのバージョン (1 つの C バンドバージョンと 1 つの L バンドバージョン) しかないことです。

TXP_MR_10E カードと TXP_MR_10E_L カードは、スロット 1 ~ 6 と 12 ~ 17 に実装して、線形設定、BLSR/MS-SPRing、パス保護/SNCP、またはリジェネレータでプロビジョニングできます。これらのカードを BLSR/MS-SPRing または 1+1 スパンの中間で使用できるのは、カードをトランスペアレント終端モードに設定した場合だけです。

TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カードは、トランクポート用の Universal Transponder 2 (UT2; ユニバーサルトランスポンダ 2) 1550 nm 波長可変レーザー (C バンド) または UT2 1580 nm 波長可変レーザー (L バンド) と、別売りのカライアントポート用の ONS-XC-10G-S1 1310 nm レーザー XFP モジュールまたは ONS-XC-10G-L2 1550 nm レーザー XFP モジュールを特徴とします。



(注)

ONS-XC-10G-L2 XFP が実装されている場合は、TXP_MR_10E_C カードまたは TXP_MR_10E-L カードを高速スロット (スロット 6、7、12、または 13) に実装する必要があります。

TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カードの前面プレートには、2 つの送受信コネクタのペアが取り付けられており、一方がトランクポート用で、もう一方がカライアントポート用です。コネクタペアごとにラベルが付けられています。

10.5.1 主な特徴

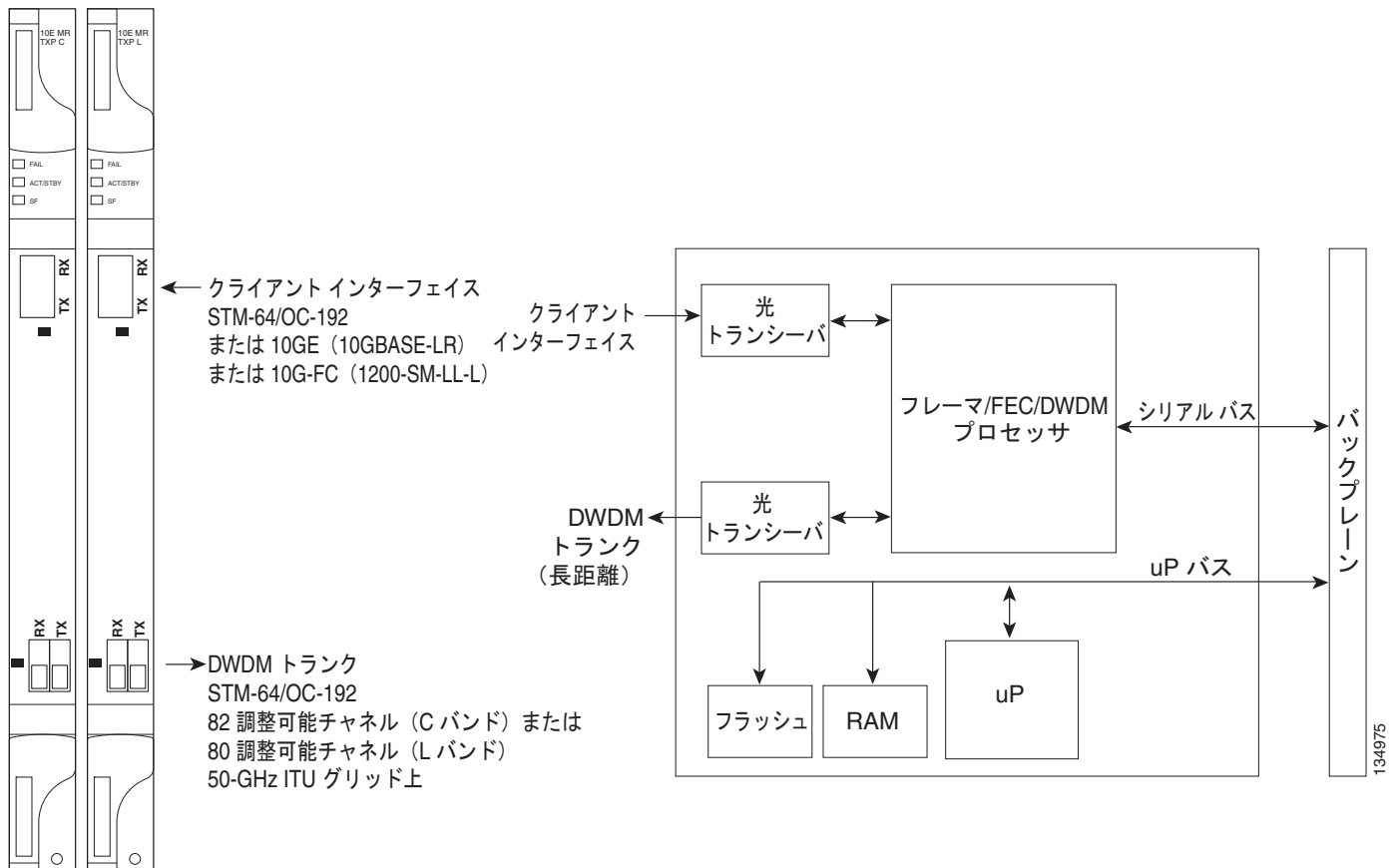
TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カードの主な特徴は次のとおりです。

- トライレート クライアント インターフェイス (別売りの ONS-XC-10G-S1 XFP 経由で使用可能)
 - OC-192 (SR1)
 - 10GE (10GBASE-LR)
 - 10G-FC (1200-SM-LL-L)
- C バンド (TXP_MR_10E_C カード) または L バンド (TXP_MR_10E_L カード) 全体を通して調整可能な UT2 モジュール。チャンネルは ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置されます。
- OC-192 から ITU-T G.709 OTU2 へのプロビジョニング可能な同期マッピングと非同期マッピング

10.5.2 前面プレートとブロック図

図 10-13 に、TXP_MR_10E_C と TXP_MR_10E_L の前面プレートとブロック図を示します。

図 10-13 TXP_MR_10E_C と TXP_MR_10E_L の前面プレートとブロック図



カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.2 クラス 1M レーザー製品カード」(P.10-10) を参照してください。

**注意**

TXP_MR_10E_C カードまたは TXP_MR_10E_L カードをトランクポート上のループバック内で使用する場合は、15 dB のファイバ減衰器 (10 ~ 20 dB) を使用する必要があります。これらのカードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、カードに回復不能な損傷を与えます。

10.5.3 クライアント インターフェイス

クライアントインターフェイスは別売りの XFP モジュールと一緒に実装されます。このモジュールは、トライレイト トランシーバで、OC-192 SR-1 (Telcordia GR-253-CORE) または STM-64 I-64.1 (ITU-T G.691) 光インターフェイスと、10GE LAN PHY (10GBASE-LR)、10GE WAN PHY (10GBASE-LW)、または 10G FC 信号をサポートするように現地設定が可能な単一ポートを提供します。

クライアント側の XFP 着脱可能モジュールは LC コネクタをサポートし、1310 nm レーザーを搭載しています。

10.5.4 DWDM トランク インターフェイス

トランク側では、TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カードが 10 Gbps STM-64/OC-192 インターフェイスを提供します。DWDM インターフェイス用の 50 GHz ITU グリッド上には、1550 nm C バンドで使用可能な 80 の調整可能チャンネルまたは 1580 nm L バンドで使用可能な 82 の調整可能チャンネルがあります。TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カードは、この 10 Gbps トランクインターフェイスに対して 3R トランスポンダ機能を提供します。そのため、このカードは、長距離増幅システムでの使用に適しています。DWDM インターフェイスは、ITU-T G.707、ITU-T G.709、および Telcordia GR-253-CORE 標準に準拠しています。

DWDM トランクポートは、入力信号と、ITU-T G.709 デジタルラッパー/FEC があるかないかによって動作レートが異なります。使用可能なトランクレートは次のとおりです。

- OC192 (9.95328 Gbps)
- OTU2 (10.70923 Gbps)
- 10GE (10.3125 Gbps) または OTU2 への 10GE (ITU G.sup43 11.0957 Gbps)
- 10G FC (10.51875 Gbps) または OTU2 への 10G FC (非標準 11.31764 Gbps)

光増幅またはリジェネレータを使用しないフィルタレスアプリケーションの最大システム距離は、名目上、C-SMF ファイバ上で 23 dB (定格) です。この定格は、製品仕様ではなく、情報提供を目的としたものであり、変更される可能性があります。

10.5.5 Enhanced FEC (E-FEC) の特徴

TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カードの主な特徴は、NO FEC、FEC、および E-FEC の 3 つのモードで FEC を設定できることです。出力ビットレートは、ITU-T G.709 で定義されているように、常に 10.7092 Gbps ですが、エラーコーディング性能は次のようにプロビジョニングできます。

- NO FEC : 前方誤り訂正なし
- FEC : 標準の ITU-T G.975 Reed-Solomon アルゴリズム
- E-FEC : 標準の ITU-T G.975.1 アルゴリズム (スーパー FEC コード)

10.5.6 FEC モードと E-FEC モード

TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カードを通過するクライアント側トラフィックは、FEC モードか E-FEC モードを使用して、または、全くエラー訂正を使用せずに、デジタル的にラップできます。FEC モード設定では、E-FEC モード設定よりも低いレベルのエラー検出および訂正しか行われません。そのため、E-FEC モードを使用した場合は、FEC モードに比べて、ビット エラー レートを低くして、感度を高める (OSNR を下げる) ことができます。E-FEC では、FEC を使用した場合よりも長い距離のトランク側伝送が可能になります。

E-FEC 機能は、3 つある FEC 動作の基本モードの 1 つです。FEC をオフにする、FEC をオンにする、または E-FEC をオンにすることによって、距離の延長と BER の削減を実現できます。デフォルトモードは、FEC がオンで、E-FEC がオフです。E-FEC は CTC を使用してプロビジョニングされます。



注意

トランスポンダにはデータ ペイロードを調べて回線を検出する機能がないため、TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カードのカード ビューには回線が表示されません。

10.5.7 クライアントからトランクへのマッピング

TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カードでは、ODU2 から OCh へのマッピングを実行できます。この機能を使用すれば、オペレータは、10 Gbps 光リンク経由の標準的な方法で、データ ペイロードをプロビジョニングできます。

ITU-T G.709 では、クライアント側インターフェイスを定義するデジタル ラッパーが ODU2 エンティティと呼ばれています。ITU-T G.709 では、トランク側インターフェイスを定義するデジタル ラッパーが OCh と呼ばれています。ODU2 デジタル ラッパーは、ITU-T G.709 に対する G-MPLS 信号拡張 (LSP 値や G-PID 値など) を追加して、クライアント インターフェイスとペイロード プロトコルを定義できます。

10.5.8 自動レーザー遮断

ALS 手順は、クライアント インターフェイスとトランク インターフェイスの両方でサポートされています。クライアント インターフェイス上では、ALS が ITU-T G.664 (6/99) に準拠しています。データ アプリケーションおよびトランク インターフェイス上では、スイッチ オン/オフのパルス幅が 60 秒を超えます。このオン/オフのパルス幅はユーザが設定できます。TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.5.9 TXP_MR_10E_C と TXP_MR_10E_L のカードレベル インジケータ

表 10-7 に、TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カード上の 3 つのカードレベル インジケータを示します。

表 10-7 TXP_MR_10E_C と TXP_MR_10E_L のカードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブートプロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	ACT/STBY LED がグリーンの場合は、カードが稼動状態 (片方または両方のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができています。ACT/STBY LED がオレンジの場合は、カードが稼動状態であり、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼動している場合は点灯しません。

10.5.10 TXP_MR_10E_C と TXP_MR_10E_L のポートレベル インジケータ

表 10-8 に、TXP_MR_10E_C カードと TXP_MR_10E_L カード内の 2 つのポートレベル LED を示します。

表 10-8 TXP_MR_10E_C と TXP_MR_10E_L のポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	説明
グリーンのカライアント LED	グリーンのカライアント LED は、カライアント ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。
グリーン DWDM LED	グリーン DWDM LED は、DWDM ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。

10.6 TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カード

TXP_MR_2.5G カードは、1 つの 8 Mbps ~ 2.488 Gbps 信号 (カライアント側) を 1 つの 8 Mbps ~ 2.5 Gbps、100 GHz DWDM 信号 (トランク側) に加工します。また、カード単位で 1 つの長距離 STM-16/OC-48 ポートを提供し、ITU-T G.707、ITU-T G.709、ITU-T G.957、および Telcordia GR-253-CORE に準拠しています。

TXPP_MR_2.5G カードは、1 つの 8 Mbps ~ 2.488 Gbps 信号 (カライアント側) を 2 つの 8 Mbps ~ 2.5 Gbps、100 GHz DWDM 信号 (トランク側) に加工します。また、カード単位で 2 つの長距離 STM-16/OC-48 ポートを提供し、ITU-T G.707、ITU-T G.957、および Telcordia GR-253-CORE に準拠しています。

TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードは、1550-nm、ITU 100-GHz レンジの 4 つの波長にわたって調整できます。これらのカードには 8 種類のバージョンがあり、それぞれが 4 つの波長をカバーし、合計 32 の 1550 nm レンジの波長をカバーします。



(注) ITU-T G.709 は、「ラッパー」方式を使用する FEC の形式を規定しています。デジタルラッパーを使用すれば、クライアント側で信号を透過的に取り込み、その周りをフレームでラップすることによって、元の形式に復元できます。FEC では、距離に伴う光信号の減衰によって発生したエラーが訂正されるため、ファイバリンクの距離を延ばすことができます。

トランク/回線ポートは、C-SMF やそれより高いファイバ（分散補償を使用した場合）などのさまざまなファイバを使用して、最大 360 km（223.7 マイル）の非増幅距離にわたって、最大 2.488 Gbps（または ITU-T G.709 デジタルラッパー/FEC を使用した場合の最大 2.66 Gbps）で動作します。



注意

トランスポンダにはペイロードを調べて回線を検出する機能がないため、TXP_MR_2.5G カードまたは TXPP_MR_2.5G カードのカードビューには回線が表示されません。

TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードは、クライアント信号が ITU-T G.709 フレームにマップされる、2R（Retime（時間再調整）、Regenerate（再生成））動作モードと 3R 動作モードをサポートしています。このマッピング機能は、単に、クライアント信号の周りにデジタルラッパーを配置することによって実行されます。OC-48/STM-16 クライアント信号だけが ITU-T G.709 に完全準拠しており、出力ビットレートは入力クライアント信号によって異なります。表 10-9 に、クライアントインターフェイス、入力ビットレート、2R モードと 3R モード、および ITU-T G.709 モニタリングの可能な組み合わせを示します。

表 10-9 クライアントインターフェイスごとの 2R モード、3R モード、および ITU-T G.709 準拠

クライアントインターフェイス	入力ビットレート	3R または 2R	ITU-T G.709
OC-48/STM-16	2.488 Gbps	3R	オンまたはオフ
DV-6000	2.38 Gbps	2R	—
2 ギガビットファイバチャネル (2G-FC) /ファイバ接続 (FICON)	2.125 Gbps	3R ¹	オンまたはオフ
High-Definition Television (HDTV; 高解像度テレビ)	1.48 Gbps	2R	—
ギガビットイーサネット (GE)	1.25 Gbps	3R	オンまたはオフ
1 ギガビットファイバチャネル (1G-FC) /FICON	1.06 Gbps	3R	オンまたはオフ
OC-12/STM-4	622 Mbps	3R	オンまたはオフ
OC-3/STM-1	155 Mbps	3R	オンまたはオフ
Enterprise System Connection (ESCON)	200 Mbps	2R	—
SDI/D1/DVB-ASI ビデオ	270 Mbps	2R	—
ISC-1 Compat	1.06 Gbps	2R	オフ
ISC-3	1.06 または 2.125 Gbps	2R	—
ETR_CLO	16 Mbps	2R	—

1. モニタリングなし



(注) ITU-T G.709 と FEC のサポートは、TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カード内のすべての 2R ペイロード タイプに対してディセーブルになっています。

出力ビット レートは、OTU1 用の ITU-T G.709 で定義された 255/238 の比率を使用して計算されています。表 10-10 に、ITU-T G.709 がイネーブルになっているクライアント インターフェイスのトランク ビット レートの計算値を示します。

表 10-10 ITU-T G.709 がイネーブルになっているトランク ビット レート

クライアント インターフェイス	ITU-T G.709 ディセーブル	ITU-T G.709 イネーブル
OC-48/STM-16	2.488 Gbps	2.66 Gbps
2G-FC	2.125 Gbps	2.27 Gbps
GE	1.25 Gbps	1.34 Gbps
1G-FC	1.06 Gbps	1.14 Gbps
OC-12/STM-3	622 Mbps	666.43 Mbps
OC-3/STM-1	155 Mbps	166.07 Mbps

2R 動作モードでは、TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードが、クライアント側インターフェイスから ITU グリッド上にあるトランク側インターフェイスに透過的にデータを通過させることができます。ESCON、DVB-ASI、ISC-1、ビデオ信号などのデータは、200 Mbps ~ 2.38 Gbps の任意のビット レートで変化する可能性があります。このパススルー モードでは、SFP からの通常の Performance Monitoring (PM; パフォーマンス モニタリング) 出力を除いて、着信信号の PM やデジタル ラッピングは行われません。同様に、このカードは、200 Mbps ~ 2.38 Gbps のビット レートで、トランク側インターフェイスからクライアント側インターフェイスに透過的にデータを通過させることができます。また、このパススルー モードでは、受信信号の PM やデジタル ラッピングを使用できません。

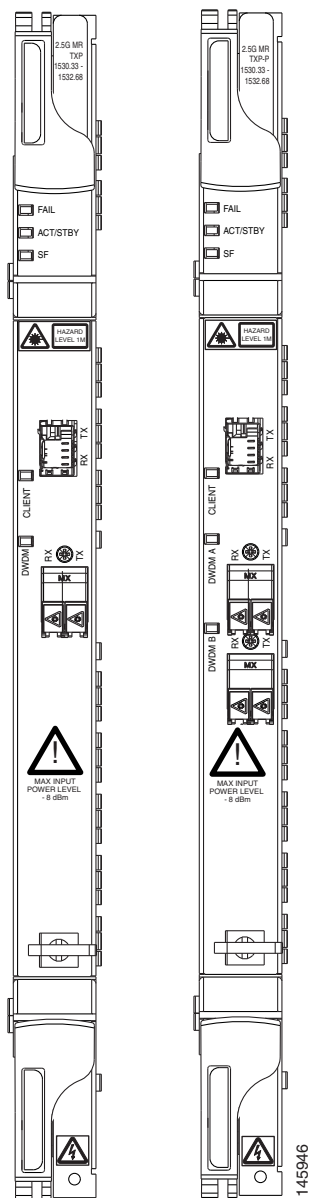
3R 動作モードでは、TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードが、着信クライアント インターフェイス信号 (OC-N/STM-N、1G-FC、2G-FC、GE) にデジタル ラッパーを適用します。2G-FC を除いて、これらの信号のすべてに対して PM が利用できますが、その内容は信号のタイプによって異なります。OC-48/STM-16 以外のクライアント入力では、デジタル ラッパーが適用されますが、適用後の信号は ITU-T G.709 に準拠しなくなります。カードは、入力信号の周波数に合わせてデジタル ラッパーを適用します。

TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードは、トランク インターフェイスからデジタル的にラップされた信号を取り込んで、デジタル ラッパーを除去し、ラップされていないデータをクライアント インターフェイスに送信できます。ITU-T G.709 OH と SONET/SDH OH の PM が実装されています。

10.6.1 前面プレート

図 10-14 に、TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G の前面プレートを示します。

図 10-14 TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G の前面プレート

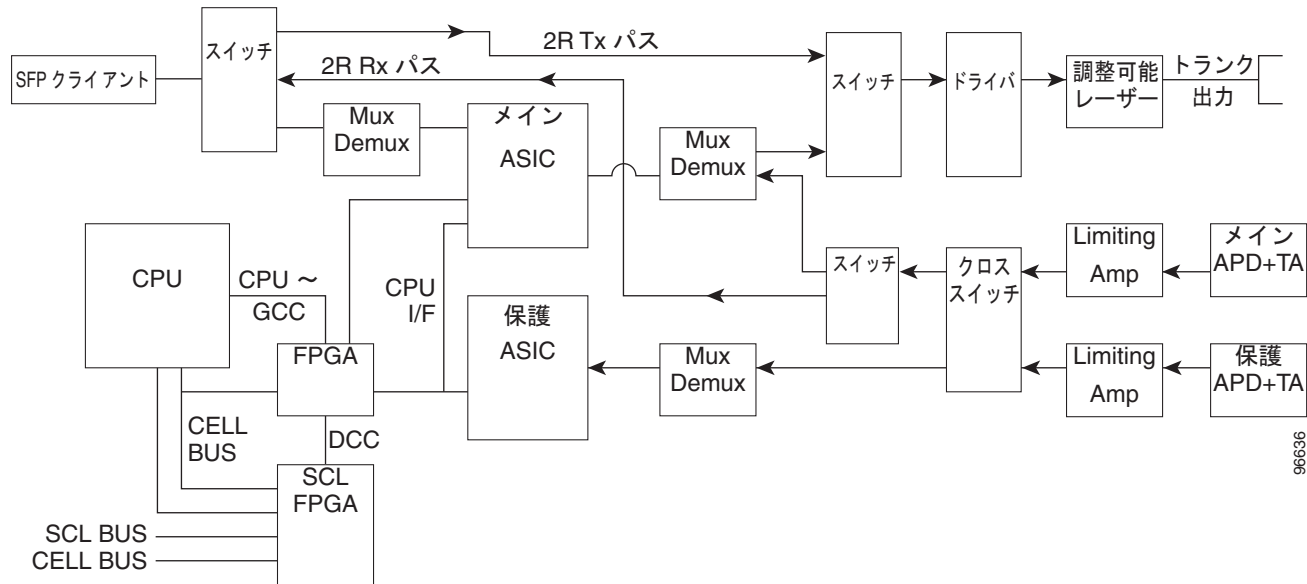


カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.2 クラス 1M レーザー製品カード」(P.10-10) を参照してください。

10.6.2 ブロック図

図 10-15 に、TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードのブロック図を示します。

図 10-15 TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G のブロック図



注意

トランクポート上のループバック内で TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードに回復不能な損傷を与えます。

TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードは、スロット 1 ~ 6 と 12 ~ 17 に実装できます。これらのカードは線形設定でプロビジョニングできます。TXP_MR_10G カードと TXPP_MR_2.5G カードは、BLSR/MS-SPRing、パス保護/SNCP、またはリジェネレータとしてプロビジョニングできません。これらのカードを BLSR/MS-SPRing または 1+1 スパンの中間で使用できるのは、カードをトランスペアレント終端モードに設定した場合だけです。

TXP_MR_2.5G カードは、トランク/回線ポート用の 1550 nm レーザーとクライアントポート用の 1310 nm レーザーを特徴とします。カードの前面プレートには、2 つの送受信コネクタのペア (ラベル付き) が取り付けられています。このカードには、光ケーブル終端用のデュアル LC コネクタが使用されています。

TXPP_MR_2.5G カードは、トランク/回線ポート用の 1550 nm レーザーとクライアントポート用の 1310 nm または 850 nm レーザー (SFP による) を特徴とし、前面プレートに 3 つの送受信コネクタのペア (ラベル付き) が取り付けられています。このカードには、光ケーブル終端用のデュアル LC コネクタが使用されています。

10.6.3 自動レーザー遮断

ALS 手順は、クライアント インターフェイスとトランク インターフェイスの両方でサポートされています。クライアント インターフェイス上では、ALS が ITU-T G.664 (6/99) に準拠しています。データ アプリケーションおよびトランク インターフェイス上では、スイッチ オン/オフのパルス幅が 60 秒を超えます。このオン/オフのパルス幅はユーザが設定できます。TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.6.4 TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G のカードレベル インジケータ

表 10-11 に、TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カード上の 3 つのカードレベル インジケータを示します。

表 10-11 TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G のカードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブート プロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	ACT/STBY LED がグリーンの場合は、カードが稼動状態 (片方または両方のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができています。ACT/STBY LED がオレンジの場合は、カードが稼動状態であり、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼動している場合は点灯しません。

10.6.5 TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G のポートレベル インジケータ

表 10-12 に、TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カード上の 4 つのポートレベル インジケータを示します。

表 10-12 TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G のポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	説明
グリーン of クライアント LED	グリーン of クライアント LED は、クライアント ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。
グリーン of DWDM LED (TXP_MR_2.5G のみ)	グリーン of DWDM LED は、DWDM ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。

表 10-12 TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G のポートレベルインジケータ (続き)

ポートレベル LED	説明
グリーン の DWDM A LED (TXPP_MR_2.5G のみ)	グリーン の DWDM A LED は、DWDM A ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。
グリーン の DWDM B LED (TXPP_MR_2.5G のみ)	グリーン の DWDM B LED は、DWDM B ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。

10.7 MXP_2.5G_10G カード

(Cisco ONS 15454 のみ)

MXP_2.5G_10G カードは、4 つの 2.5 Gbps 信号 (クライアント側) を 1 つの 10 Gbps、100 GHz DWDM 信号 (トランク側) に多重化/逆多重化します。また、トランク側では、カード単位で 1 つの拡張長距離 STM-64/OC-192 ポート (ITU-T G.707、ITU-T G.709、ITU-T G.957、および Telcordia GR-253-CORE に準拠) を提供し、クライアント側では、カード単位で 4 つの中距離または短距離 OC-48/STM-16 ポートを提供します。このポートは、C-SMF や、損失/分散 (またはその両方) で制限された分散補償ファイバなどのさまざまなファイバを使用して、最大 80 km (50 マイル) の非増幅距離にわたって、9.95328 Gbps で動作します。

MXP_2.5G_10G カードのクライアント ポートは、Telcordia GR-253-CORE で定義された SONET OC-1 (STS-1) 光ファイバ信号と相互運用することもできます。1 つの OC-1 信号は、光ファイバ上で伝送される 1 つの DS-3 チャネルと同等です。米国では、主に、OC-1 が電話スイッチへのトランク インターフェイスに使用されています。SONET OC-1 に相当する SDH は存在しません。

MXP_2.5G_10G カードは、1550 nm、ITU-100 GHz レンジの隣接する 2 つの波長にわたって調整できます。このカードには 16 種類のバージョンがあり、それぞれが 2 つの波長をカバーし、合計 32 の 1550 nm レンジの波長をカバーします。



(注)

ITU-T G.709 は、「ラッパー」方式を使用する FEC の形式を規定しています。デジタルラッパーを使用すれば、クライアント側で透過的に信号を取り込み、それをフレームでラップすることによって、元の形式に復元できます。FEC では、距離に伴う光信号の減衰によって発生したエラーが訂正されるため、ファイバリンクの距離を延ばすことができます。

ポートは、ITU-T G.709 デジタルラッパー/FEC モードでは 10.70923 Gbps で動作することもできます。



注意

トランスポンダにはペイロードを調べて回線を検出する機能がないため、MXP_2.5G_10G カードのカードビューには回線が表示されません。



注意

トランクポート上のループバック内で MXP_2.5G_10G カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。MXP_2.5G_10G カードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、MXP_2.5G_10G カードに回復不能な損傷を与えます。

MXP_2.5G_10G カードは、スロット 1 ~ 6 と 12 ~ 17 に実装できます。

**注意**

DS3/EC1-48 カードがスロット 1 または 2 に実装されている場合は、MXP_2.5G_10G カードをスロット 3 に実装しないでください。同様に、DS3/EC1-48 カードがスロット 15 または 16 に実装されている場合は、MXP_2.5G_10G カードをスロット 17 に実装しないでください。実装した場合は、カード同士が競合して DS-3 ビットエラーが発生します。

これらのカードは線形設定でプロビジョニングできます。MXP_2.5G_10G カードは、BLSR/MS-SPRing、パス保護/SNCP、またはリジェネレータとしてプロビジョニングできません。これらのカードを BLSR/MS-SPRing または 1+1 スパンの中間で使用できるのは、カードをトランスペアレント終端モードに設定した場合だけです。

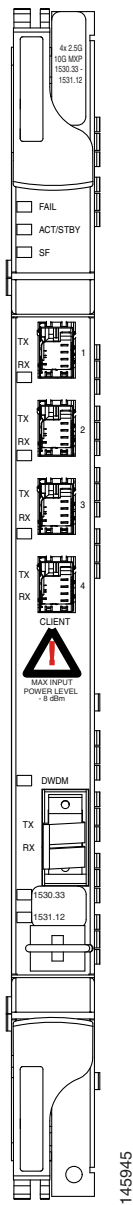
MXP_2.5G_10G カードは、トランクポート上の 1550 nm レーザーとクライアントポート上の 1310 nm レーザーを特徴とし、前面プレートに 5 つの送受信コネクタのペア（ラベル付き）が取り付けられています。このカードには、光ケーブル終端用として、トランク側のデュアル LC コネクタと、クライアント側の SFP コネクタが使用されています。

**(注)**

4xOC-48 OCHCC 回線を構築する場合は、G.709 オプションと同期オプションを選択する必要があります。4xOC-48 OCHCC 回線は G.709 モードと同期モードでサポートされます。この操作は、4xOC-48 OCHCC 回線をプロビジョニングするために必要です。

図 10-16 に、MXP_2.5G_10G の前面プレートを示します。

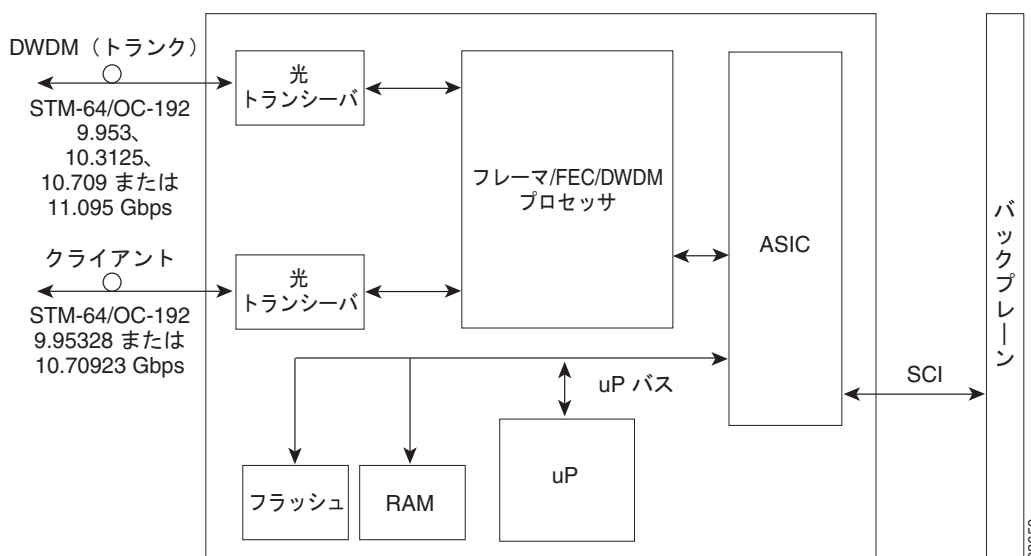
図 10-16 MXP_2.5G_10G の前面プレート



カードの安全性ラベルの詳細については、「[10.2.1 クラス 1 レーザー製品カード](#)」(P.10-8)を参照してください。

図 10-17 に、MXP_2.5G_10G カードのブロック図を示します。

図 10-17 MXP_2.5G_10G カードのブロック図



10.7.1 タイミング同期

MXP_2.5G_10G カードは、通常状態で TCC2/TCC2P/TCC3 クロックに同期しており、このクロックを使用して ITU-T G.709 フレームを送信します。TCC2/TCC2P/TCC3 カードは、外部の Building Integrated Timing Supply (BITS) クロック、内部の Stratum 3 クロック、または 4 つの有効なクライアント クロックのいずれかから再生されたクロックで動作できます。TCC2/TCC2P/TCC3 カードのどのクロックも使用できない場合は、MXP_2.5G_10G カードが、自動的に (エラーを伴う、ヒットレスではない)、SONET クロック要件を満たしていない内部の 19.44 MHz クロックに切り替えます。この結果、クロック アラームが発生します。

10.7.2 自動レーザー遮断

ALS 手順は、クライアント インターフェイスとトランク インターフェイスの両方でサポートされています。クライアント インターフェイス上では、ALS が ITU-T G.664 (6/99) に準拠しています。データ アプリケーションおよびトランク インターフェイス上では、スイッチ オン/オフのパルス幅が 60 秒を超えます。このオン/オフのパルス幅はユーザが設定できます。MXP_2.5G_10G カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.7.3 MXP_2.5G_10G のカードレベル インジケータ

表 10-13 に、MXP_2.5G_10G カード上の 3 つのカードレベル LED を示します。

表 10-13 MXP_2.5G_10G のカードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブートプロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	ACT/STBY LED がグリーンの場合は、カードが稼動状態 (1 つ以上のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができています。 ACT/STBY LED がオレンジの場合は、カードが稼動状態であり、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼動している場合は点灯しません。

10.7.3.1 MXP_2.5G_10G のポートレベル インジケータ

表 10-14 に、MXP_2.5G_10G カード上の 4 つのポートレベル LED を示します。

表 10-14 MXP_2.5G_10G のポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	説明
グリーンのカライアント LED (4 つの LED)	グリーンのカライアント LED は、カライアント ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。カードには 4 つのカライアント ポートが取り付けられているため、4 つのカライアント LED があります。
グリーン DWDM LED	グリーン DWDM LED は、DWDM ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。
グリーン波長 1 LED	各ポートは、DWDM 側で 2 つの波長をサポートします。各波長 LED は、どちらかの波長に対応します。この LED は、カードが波長 1 用に設定されていることを示します。
グリーン波長 2 LED	各ポートは、DWDM 側で 2 つの波長をサポートします。各波長 LED は、どちらかの波長に対応します。この LED は、カードが波長 2 用に設定されていることを示します。

10.7.4 MXP_2.5G_10E カード

カードの前面プレートには "4x2.5G 10E MXP" と表記されています。MXP_2.5G_10E カードは、カライアント側で完全なトランスペアレント終端をサポートする ONS 15454 プラットフォーム用の DWDM マックスポンダです。このカードは、4 つの 2.5 Gbps カライアント信号 (4 × OC48/STM-16 SFP) をトランク側の 1 つの 10 Gbps DWDM 光信号に多重化します。MXP_2.5G_10E は、4 つの着信 2.5 Gbps カライアント インターフェイスに対して、波長伝送サービスを提供します。MXP_2.5G_10E マックスポンダは、すべての SONET/SDH オーバーヘッド バイトを透過的に通過させます。

デジタル ラッパー機能 (ITU-T G.709 準拠) は、DWDM 波長を整形して、データ通信の Generic Communication Channel (GCC) のセットアップ、FEC のイネーブル化、またはパフォーマンス モニタリングの促進に使用できるようにします。

MXP_2.5G_10E は、ITU-T G.709 で定義された Optical Transport Network (OTN) デバイスと連動します。このカードは、SONET/SDH ペイロードをデジタル的にラップされたエンベロープに非同期マッピングするための業界標準方式である ODU1 から OTU2 への多重化をサポートします。

「10.7.7 多重化機能」(P.10-38) を参照してください。

MXP_2.5G_10E カードは、完全なトランスペアレント終端をサポートしない MXP_2.5G_10G カードとの互換性がありません。また、MXP_2.5G_10E カードは、スロット 1～6 と 12～17 に実装できます。さらに、このカードは、線形設定で、BLSR/MS-SPRing、パス保護/SNCP、またはリジェネレータとしてプロビジョニングできます。このカードを BLSR/MS-SPRing または 1+1 スパンの中間で使用できるのは、カードをトランスペアレント終端モードに設定した場合だけです。

MXP_2.5G_10G は、トランク ポート上の 1550 nm レーザーとクライアント ポート上の 1310 nm レーザーを特徴とし、前面プレートに 5 つの送受信コネクタのペア (ラベル付き) が取り付けられています。このカードには、光ケーブル終端用として、トランク上のデュアル LC コネクタと、クライアント上の SFP モジュールが使用されています。SFP 着脱可能モジュールは、Short Reach (SR; 短距離) または Intermediate Reach (IR; 中距離) で、LC ファイバコネクタをサポートします。



(注) 4xOC-48 OCHCC 回線を構築する場合は、G.709 オプションと同期オプションを選択する必要があります。4xOC-48 OCHCC 回線は G.709 モードと同期モードでサポートされます。この操作は、4xOC-48 OCHCC 回線をプロビジョニングするために必要です。

10.7.4.1 主な特徴

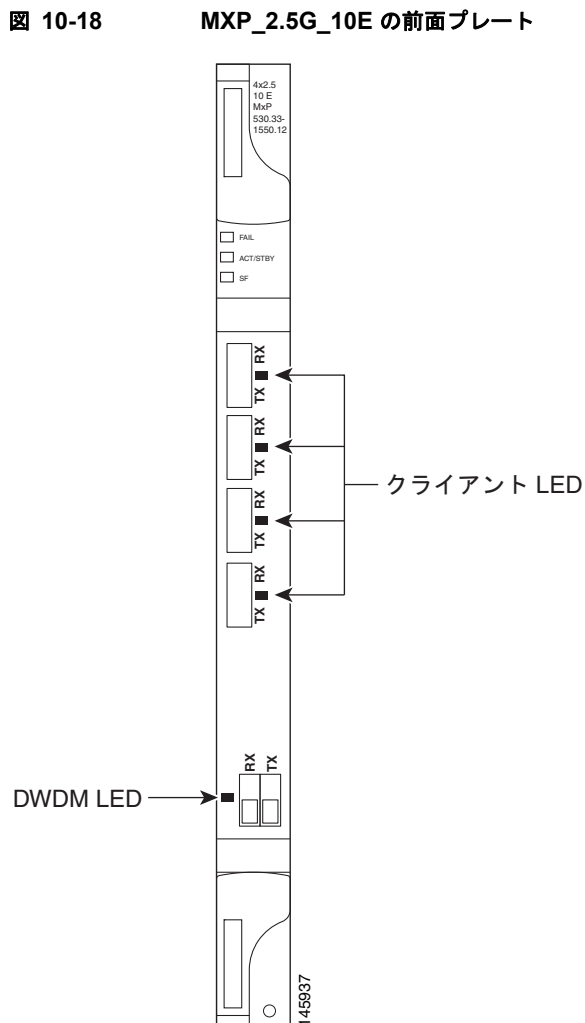
MXP_2.5G_10E カードは、次のハイレベルな特徴を備えています。

- 4 つの 2.5 Gbps クライアント インターフェイス (OC-48/STM-16) と 1 つの 10 Gbps トランク。標準の ITU-T G.709 多重化を使用して、4 つの OC-48 信号が 1 つの ITU-T G.709 OTU2 信号にマッピングされます。
- オンボード E-FEC プロセッサ: このプロセッサは、標準の Reed-Solomon (RS) (ITU-T G.709 で規定) と E-FEC の両方をサポートします。E-FEC を使用すると、トランク インターフェイス上のゲインが増加し、伝送距離が延長されます。E-FEC 機能は、トランスポンダの訂正能力を高めてパフォーマンスを改善するため、標準の RS (237,255) 訂正アルゴリズムよりも低い OSNR で動作できます。E-FEC に実装された新しい Block Code (BCH; ブロック コード) アルゴリズムでは、入力 BER のリカバリを最大 1E-3 にできます。
- 着脱可能クライアント インターフェイス光モジュール: MXP_2.5G_10E カードは、モジュラ インターフェイスを備えています。2 種類の光モジュールをカードに接続できます。これらのモジュールは、公称距離が 7 km (4.3 マイル) の OC-48/STM 16 SR-1 インターフェイス (短距離アプリケーションやオフィス内アプリケーション用) と、距離が 40 km (24.9 マイル) 以下の IR-1 インターフェイスを備えています。SR-1 は、Telcordia GR-253-CORE と I-16 (ITU-T G.957) で定義されています。IR-1 は、Telcordia GR-253-CORE と S-16-1 (ITU-T G.957) で定義されています。
- ハイレベル プロビジョニング サポート: MXP_2.5G_10E カードは、最初に、Cisco TransportPlanner ソフトウェアを使用してプロビジョニングされます。それ以降は、CTC ソフトウェアを使用して、カードをモニタおよびプロビジョニングできます。
- リンクのモニタリングと管理: MXP_2.5G_10E カードは、標準の OC-48 OH (オーバーヘッド) バイトを使用して、着信インターフェイスをモニタおよび管理します。このカードは、着信 SDH/SONET データ ストリームとそのオーバーヘッド バイトを透過的に通過させます。

- 階層型 SONET/SDH 転送オーバーヘッドの制御：このカードは、リジェネレータ セクション オーバーヘッドを終端するようにプロビジョニングできます。これは、不要なレイヤ オーバーヘッドの転送を排除するために使用されます。これにより、アラーム数が削減され、ネットワーク障害の分離が容易になります。
- 自動タイミング ソース同期：MXP_2.5G_10E は、通常状態で TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードと同期します。メンテナンス作業やアップグレード作業などの何らかの理由で TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC が使用できない場合は、MXP_2.5G_10E が自動的に入力クライアント インターフェイス クロックの 1 つと同期します。
- 設定可能なスケルチ ポリシー：DWDM レシーバーの LOS またはリモート障害が発生した場合に、クライアント インターフェイス出力をスケルチするようにカードを設定できます。リモート障害発生時は、カードが Multiplex Section Alarm Indication Signal (MS-AIS; 多重化セクションアラーム表示信号) の挿入を管理します。

10.7.5 前面プレート

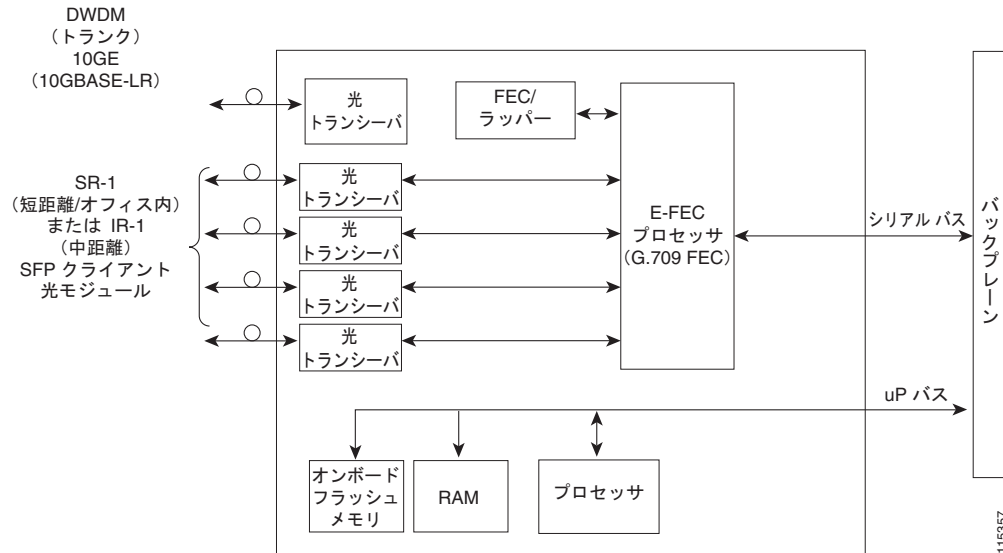
図 10-18 に、MXP_2.5G_10E の前面プレートを示します。



カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.1 クラス 1 レーザー製品カード」(P.10-8) を参照してください。

図 10-19 に、MXP_2.5G_10E カードのブロック図を示します。

図 10-19 MXP_2.5G_10E のブロック図



10.7.6 クライアント インターフェイス

MXP_2.5G_10E は、クライアント側で、カード単位に 4 つの中距離または短距離 OC-48/STM-16 ポートを提供します。SR-1 光モジュールと IR-1 光モジュールの両方をサポートでき、ポートには SFP コネクタが使用されています。クライアント インターフェイスでは、1310 nm、ITU 100 MHz 間隔のチャンネルグリッドで、4 つの波長が使用されます。

10.7.6.1 DWDM インターフェイス

MXP_2.5G_10E は OTN マルチプレクサとして機能し、ODU1 に対して非同期的に、4 つの OC-48 チャンネルを 1 つの 10 Gbps トランクに透過的にマッピングします。DWDM トランクは、1550 nm、ITU-100 GHz 間隔のチャンネルグリッドで、4 つの波長にわたる伝送に対して調整できます。



注意

トランク ポート上のループバック内で MXP_2.5G_10E カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。MXP_2.5G_10E カードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、MXP_2.5G_10E カードに回復不能な損傷を与えます。

10.7.7 多重化機能

マックスポンダは、Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexer (ROADM; 再設定可能光アド/ドロップ マルチプレクサ) ネットワークに不可欠な要素です。MXP_2.5G_10E の主な機能は、4 つの OC-48/STM16 信号を 1 つの ITU-T G.709 OTU2 光信号 (DWDM 伝送) に多重化することです。この多重化メカニズムを使用すれば、別の MXP_2.5G_10E カードを使用して、遠端ノードで信号を終端できます。

マックスポンダ上の終端モード透過性は、OTU_x バイトと ODU_x OH バイトを使用して設定されます。ITU-T G.709 仕様は、フレームアライメント、FEC モード、セクションモニタリング、タンデム接続モニタリング、および終端モード透過性の構成、設定、およびモニタリングに使用される OH バイト形式を定義しています。

MXP_2.5G_10E カードは、ITU-T G.709 の定義に従って、ODU から OTU への多重化を実行します。ODU は、MXP_2.5G_10E 上の SONET/SDH クライアントインターフェイスのいずれかに着信するデータペイロードの定義に使用されるフレーミング構造とバイト定義 (ITU-T G.709 デジタルラッパー) です。ODU1 は、2.5 Gbps の回線レートで動作する ODU を意味します。MXP_2.5G_10E 上には、4 つのクライアントインターフェイスがあり、これらは、ITU-T G.709 デジタルラッパーをアサートすることによって、ODU1 フレーミング構造と形式を使用して定義できます。

マックスポンダの出力は、OTU2 を使用して定義された単一の 10 Gbps DWDM トランクインターフェイスです。これは OTU2 フレーミング構造内に存在し、そこに FEC または E-FEC 情報が付加されることによって、エラーのチェックと訂正が可能になります。

10.7.8 タイミング同期

MXP_2.5G_10E カードは、通常状態で TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC クロックに同期しており、このクロックを使用して ITU-T G.709 フレームを送信します。ホールドオーバー機能は実装されていません。TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC クロックのいずれも使用できない場合は、MXP_2.5G_10E が、自動的に (ヒットレス)、4 つの有効なクライアントクロックの最初のクロックに切り替えます。このクロックでの実行に時間制限はありません。MXP_2.5G_10E が TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードのモニタを継続します。TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードが動作可能な状態に戻ると、MXP_2.5G_10E が TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC クロックを使用する通常の動作モードに復帰します。有効な TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC クロックが存在せず、すべてのクライアントチャネルが無効になっている場合、このカードは、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードのいずれかから有効なクロックが供給されるまで待機します (有効なフレーム処理は行われません)。また、アクティブで有効なクライアントチャネルからの再生クロックを選択して、そのクロックを TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードに供給することもできます。

10.7.9 Enhanced FEC (E-FEC) 機能

MXP_2.5G_10E は、NO FEC、FEC、および E-FEC の 3 つのモードで FEC を設定できます。出力ビットレートは、ITU-T G.709 で定義されているように、常に 10.7092 Gbps ですが、エラーコーディング性能は次のようにプロビジョニングできます。

- NO FEC : FEC なし
- FEC : 標準の ITU-T G.975 Reed-Solomon アルゴリズム
- E-FEC : 標準の ITU-T G.975.1、2 つの直交連結された BCH スーパー FEC コード。この FEC 方式には、2 つの直交インターリーブされた BCH と同じ方式の 3 つのパラメータ化が含まれます。作成されたコードを反復的にデコードして、予想性能を達成します。

10.7.10 FEC モードと E-FEC モード

MXP_2.5G_10E カードを通過するクライアント側トラフィックは、FEC モードまたは E-FEC モードのエラー訂正を使用して（または全くエラー訂正を使用せずに）デジタル的にラップできます。FEC モード設定では、E-FEC モード設定よりも低いレベルのエラー検出および訂正しか行われません。そのため、E-FEC モードを使用した場合は、FEC モードに比べて、BER を低くして、感度を高める（OSNR を下げる）ことができます。E-FEC では、FEC を使用した場合よりも長い距離のトランク側伝送が可能になります。

E-FEC 機能は、3 つある FEC 動作の基本モードの 1 つです。FEC をオフにする、FEC をオンにする、または E-FEC をオンにすることによって、距離の延長と BER の削減を実現できます。デフォルトモードは、FEC がオンで、E-FEC がオフです。E-FEC は CTC を使用してプロビジョニングされます。

10.7.11 SONET/SDH オーバーヘッド バイト処理

このカードは、着信 SDH/SONET データ ストリームとそのクライアント信号用オーバーヘッド バイトを透過的に通過させます。また、リジェネレータ セクション オーバーヘッドを終端するようにプロビジョニングできます。これは、不要なレイヤ オーバーヘッドの転送を排除するために使用されます。これにより、アラーム数が削減され、ネットワーク障害の分離が容易になります。

10.7.12 クライアント インターフェイスのモニタリング

次のパラメータが、MXP_2.5G_10E カード上でモニタされます。

- レーザー バイアス電流が PM パラメータとして測定される
- LOS が検出され伝達される
- 送信 (TX) 電力と受信 (RX) 電力がモニタされる

次のパラメータが、リアルタイム モード (1 秒) でモニタされます。

- 送信光パワー (クライアント)
- 受信光パワー (クライアント)

DWDM レシーバーの Loss of Communication (LOC) または遠端 LOS が発生した場合のクライアント インターフェイス動作を設定できます。AIS を呼び出すことも、クライアント信号をスケルチすることもできます。

10.7.13 波長識別

このカードは、波長が固定されたトランク レーザーを使用します。これにより、トランク トランスミッタが ITU グリッド上で効率的に動作できます。表 10-15 に、必要なトランク送信レーザー波長を示します。レーザーは、50 GHz 間隔で配置された 8 つの波長または 100 GHz 間隔で配置された 4 つの波長にわたって調整できます。

表 10-15 MXP_2.5G_10E のトランク波長

帯域	波長 (nm)
30.3	1530.33
30.3	1531.12
30.3	1531.90

表 10-15 MXP_2.5G_10E のトランク波長 (続き)

帯域	波長 (nm)
30.3	1532.68
34.2	1534.25
34.2	1535.04
34.2	1535.82
34.2	1536.61
38.1	1538.19
38.1	1538.98
38.1	1539.77
38.1	1540.56
42.1	1542.14
42.1	1542.94
42.1	1543.73
42.1	1544.53
46.1	1546.12
46.1	1546.92
46.1	1547.72
46.1	1548.51
50.1	1550.12
50.1	1550.92
50.1	1551.72
50.1	1552.52
54.1	1554.13
54.1	1554.94
54.1	1555.75
54.1	1556.55
58.1	1558.17
58.1	1558.98
58.1	1559.79
58.1	1560.61

10.7.14 自動レーザー遮断

ALS 手順は、クライアント インターフェイスとトランク インターフェイスの両方でサポートされています。クライアント インターフェイス上では、ALS が ITU-T G.664 (6/99) に準拠しています。データ アプリケーションおよびトランク インターフェイス上では、スイッチ オン/オフのパルス幅が 60 秒を超えます。このオン/オフのパルス幅はユーザが設定できます。MXP_2.5G_10E カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.7.15 ジッター

MXP_2.5G_10E カードは、SONET 信号と SDH 信号のジッター発生、ジッター許容値、およびジッター転送に関して、Telecordia GR-253-CORE、ITU-T G.825、および ITU-T G.873 に準拠しています。詳細については、「[10.21 ジッターに関する留意事項](#)」(P.10-151) を参照してください。

10.7.16 ランプ テスト

MXP_2.5G_10E カードは、ランプ テスト機能をサポートしています。この機能は、ONS 15454 の前面パネルまたは CTC からアクティブにして、すべての LED が機能するかどうかを確認します。

10.7.17 オンボード トラフィック生成

MXP_2.5G_10E カードは、Pseudo-Random Bit Sequence (PRBS)、SONET/SDH、または ITU-T G.709 に従ったテスト目的で、内部トラフィックを生成できます。

10.7.18 MXP_2.5G_10E のカードレベル インジケータ

表 10-16 に、MXP_2.5G_10E カード上の 3 つのカードレベル LED を示します。

表 10-16 MXP_2.5G_10E のカードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブート プロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	ACT/STBY LED がグリーンの場合は、カードが稼働状態 (1 つ以上のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができています。 ACT/STBY LED がオレンジの場合は、カードが稼働状態であり、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼働している場合は点灯しません。

10.7.19 MXP_2.5G_10E のポートレベル インジケータ

表 10-17 に、MXP_2.5G_10E カード上のポートレベル LED を示します。

表 10-17 MXP_2.5G_10E のポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	説明
グリーンのカライアント LED (4 つの LED)	グリーンのカライアント LED は、カライアント ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。カードには 4 つのカライアント ポートが取り付けられているため、4 つのカライアント LED があります。
グリーン DWDM LED	グリーン DWDM LED は、DWDM ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。

10.8 MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カード

MXP_2.5G_10E_L : (Cisco ONS 15454 のみ)

MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、カライアント側のトランスペアレント終端モードをサポートする ONS 15454 プラットフォーム用の DWDM マックスポンダです。これらのカードの前面プレートには、MXP_2.5G_10E_C カードの「4x2.5G 10E MXP C」と、MXP_2.5G_10E_L カードの「4x2.5G 10E MXP L」という表記があります。これらのカードは、4 つの 2.5 Gbps カライアント信号 (4 × OC48/STM-16 SFP) をトランク側の 1 つの 10 Gbps DWDM 光信号に多重化します。MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、4 つの着信 2.5 Gbps カライアントインターフェイスに対して、波長伝送サービスを提供します。MXP_2.5G_10E_C マックスポンダと MXP_2.5G_10E_L マックスポンダは、すべての SONET/SDH オーバーヘッドバイトを透過的に通過させます。

デジタル ラッパー機能 (ITU-T G.709 準拠) は、DWDM 波長を整形して、データ通信用の GCC のセットアップ、FEC のイネーブル化、または PM の促進に使用できるようにします。

MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、ITU-T G.709 で定義された OTN デバイスと連動します。これらのカードは、SONET/SDH ペイロードをデジタル的にラップされたエンベロープに非同期マッピングするための業界標準方式である ODU1 から OTU2 への多重化をサポートしています。「10.8.5 多重化機能」(P.10-45) を参照してください。

MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、トランスペアレント終端モードをサポートしていない MXP_2.5G_10G カードとの互換性はありません。

MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、スロット 1 ~ 6 と 12 ~ 17 に実装できます。これらのカードは、線形設定で、BLSR/MS-SPRing、パス保護/SNCP、またはリジェネレータとしてプロビジョニングできます。これらのカードを BLSR/MS-SPRing または 1+1 スパンの中間で使用できるのは、カードをトランスペアレント終端モードに設定した場合だけです。

MXP_2.5G_10E_C カードは、トランク ポート上の調整可能な 1550 nm C バンド レーザーを特徴とします。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された 82 の波長で調整できます。MXP_2.5G_10E_L カードは、トランク ポート上の調整可能な 1580 nm L バンド レーザーを特徴とします。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された 80 の波長で調整できます。各カードは、カライアント ポート上の 4 つの 1310 nm レーザーを特徴とし、前面プレートに 5 つの送受信コネクタ ペア (ラベル付き) が取り付けられています。各カードには、光ケーブル終端用として、トランク側のデュアル LC コネクタと、カライアント側の SFP モジュールが使用されています。SFP 着脱可能モジュールは、SR または IR で、LC ファイバコネクタをサポートします。



(注) 4xOC-48 OCHCC 回線を構築する場合は、G.709 オプションと同期オプションを選択する必要があります。4xOC-48 OCHCC 回線は G.709 モードと同期モードでサポートされます。この操作は、4xOC-48 OCHCC 回線をプロビジョニングするために必要です。

10.8.1 主な特徴

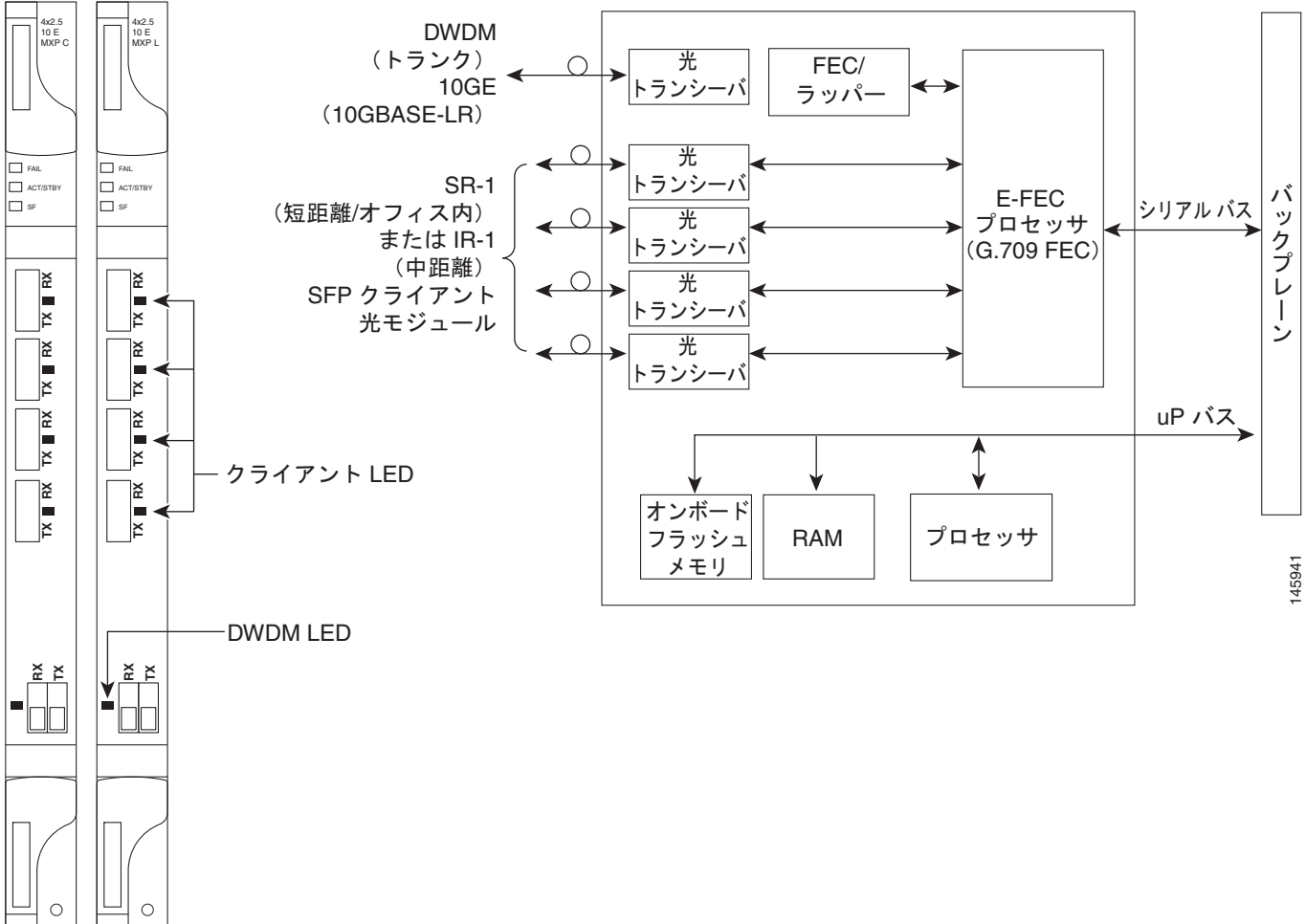
MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、次のハイレベルな特徴を備えています。

- 4つの 2.5 Gbps クライアント インターフェイス (OC-48/STM-16) と 1つの 10 Gbps トランク。標準の ITU-T G.709 多重化を使用して、4つの OC-48 信号が 1つの ITU-T G.709 OTU2 信号にマッピングされます。
- オンボード E-FEC プロセッサ：このプロセッサは、標準の RS (ITU-T G.709 で規定) と E-FEC の両方をサポートします。E-FEC を使用すると、トランク インターフェイス上のゲインが増加し、伝送距離が延長されます。E-FEC 機能は、トランスポンダの訂正能力を高めてパフォーマンスを改善するため、標準の RS (237,255) 訂正アルゴリズムよりも低い OSNR で動作できます。E-FEC に実装された新しい BCH アルゴリズムでは、入力 BER のリカバリを最大 1E-3 にできます。
- 着脱可能クライアント インターフェイス光モジュール：MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、モジュラ インターフェイスを備えています。2種類の光モジュールをカードに接続できます。これらのモジュールは、公称距離が 7 km (4.3 マイル) の OC-48/STM 16 SR-1 インターフェイス (短距離アプリケーションやオフィス内アプリケーション用) と、距離が 40 km (24.9 マイル) 以下の IR-1 インターフェイスを備えています。SR-1 は、Telcordia GR-253-CORE と I-16 (ITU-T G.957) で定義されています。IR-1 は、Telcordia GR-253-CORE と S-16-1 (ITU-T G.957) で定義されています。
- ハイレベル プロビジョニング サポート：これらのカードは、最初に、Cisco TransportPlanner ソフトウェアを使用してプロビジョニングされます。それ以降は、CTC ソフトウェアを使用して、カードをモニタおよびプロビジョニングできます。
- リンクのモニタリングと管理：これらのカードは、標準の OC-48 OH (オーバーヘッド) バイトを使用して、着信インターフェイスをモニタおよび管理します。また、着信 SDH/SONET データ ストリームとそのオーバーヘッド バイトを透過的に通過させます。
- 階層型 SONET/SDH 転送オーバーヘッドの制御：これらのカードは、リジェネレータ セクション オーバーヘッドを終端するようにプロビジョニングできます。これは、不要なレイヤ オーバーヘッドの転送を排除するために使用されます。これにより、アラーム数が削減され、ネットワーク障害の分離が容易になります。
- 自動タイミグ ソース同期：MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、通常状態で TCC2/TCC2P/TCC3 カードと同期します。メンテナンス作業やアップグレード作業などの何らかの理由で TCC2/TCC2P/TCC3 が使用できない場合は、カードが自動的に入力クライアント インターフェイス クロックの 1つと同期します。
- 設定可能なスケルチ ポリシー：DWDM レシーバーの LOS またはリモート障害が発生した場合に、クライアント インターフェイス出力をスケルチするようにカードを設定できます。リモート障害の場合は、カードが MS-AIS 挿入を管理します。
- これらのカードはフル C バンド (MXP_2.5G_10E_C) またはフル L バンド (MXP_2.5G_10E_L) で調整可能なため、帯域内の特定の波長に対して波長可変性を提供するためにカードごとに異なるバージョンを使用する必要がありません。

10.8.2 前面プレート

図 10-20 に、MXP_2.5G_10E_C と MXP_2.5G_10E_L の前面プレートとブロック図を示します。

図 10-20 MXP_2.5G_10E_C と MXP_2.5G_10E_L の前面プレートとブロック図



カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.1 クラス 1 レーザー製品カード」(P.10-8) を参照してください。

10.8.3 クライアント インターフェイス

MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、クライアント側のカード単位に 4 つの中距離または短距離 OC-48/STM-16 ポートを提供します。SR-1 光モジュールと IR-1 光モジュールの両方をサポートでき、ポートには SFP コネクタが使用されています。クライアント インターフェイスでは、1310 nm、ITU 100 MHz 間隔のチャンネルグリッドで、4 つの波長が使用されます。

10.8.4 DWDM インターフェイス

MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、OTN マルチプレクサとして機能し、ODU1 に対して非同期的に、4 つの OC-48 チャンネルを 1 つの 10 Gbps トランクに透過的にマッピングします。MXP_2.5G_10E_C カードの場合は、DWDM トランクが C バンド全体にわたる伝送に対して調整可能であり、MXP_2.5G_10E_L カードの場合は、DWDM トランクが L バンド全体にわたる伝送に対して調整可能です。チャンネルは ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置されます。



注意

カードをトランク ポート上のループバック内で使用する場合は、20 dB のファイバ減衰器（15 ～ 25 dB）を使用する必要があります。これらのカードでは、ダイレクト ファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクト ファイバ ループバックを使用すると、MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードに回復不能な損傷を与えます。

10.8.5 多重化機能

マックスポンダは ROADM ネットワークに不可欠な要素です。MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードの主な機能は、4 つの OC-48/STM16 信号を 1 つの ITU-T G.709 OTU2 光信号（DWDM 伝送）に多重化することです。この多重化メカニズムを使用すれば、別の同様のカードを使用して、遠端ノードで信号を終端できます。

マックスポンダ上のトランスペアレント終端は、OTUx バイトと ODUx OH バイトを使用して設定されます。ITU-T G.709 仕様は、フレーム アライメント、FEC モード、セクション モニタリング、タンデム接続モニタリング、およびトランスペアレント終端モードの構成、設定、およびモニタリングに使用される OH バイト形式を定義しています。

MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、ITU-T G.709 の定義に従って、ODU から OTU への多重化を実行します。ODU は、カード上の SONET/SDH クライアント インターフェイスのいずれかに着信するデータ ペイロードの定義に使用されるフレーミング構造とバイト定義（ITU-T G.709 デジタル ラッパー）です。ODU1 は、2.5 Gbps の回線レートで動作する ODU を意味します。カード上には、4 つのクライアント インターフェイスがあり、これらは、ITU-T G.709 デジタル ラッパーをアサートすることによって、ODU1 フレーミング構造と形式を使用して定義できます。

マックスポンダの出力は、OTU2 を使用して定義された単一の 10 Gbps DWDM トランク インターフェイスです。これは OTU2 フレーミング構造内に存在し、そこに FEC または E-FEC 情報が付加されることによって、エラーのチェックと訂正が可能になります。

10.8.6 タイミング同期

MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、通常状態で TCC2/TCC2P/TCC3 クロックに同期しており、このクロックを使用して ITU-T G.709 フレームを送信します。ホールドオーバー機能は実装されていません。TCC2/TCC2P/TCC3 クロックのいずれも使用できない場合は、これらのカードが、自動的に（ヒットレス）、4 つの有効なクライアント クロックの最初のクロックに切り替えます。このクロックでの実行に時間制限はありません。これらのカードが TCC2/TCC2P/TCC3 カードのモニタを継続します。TCC2/TCC2P/TCC3 カードが動作可能な状態に戻ると、これらのカードが TCC2/TCC2P/TCC3 クロックを使用する通常の動作モードに復帰します。有効な TCC2/TCC2P/TCC3 クロックが存在せず、すべてのクライアント チャンネルが無効になっている場合は、TCC2/TCC2P/TCC3 カードのいずれかから有効なクロックが供給されるまでこれらのカードが待機します（有効なフレーム処理は行われません）。また、アクティブで有効なクライアント チャンネルからの再生クロックを選択して、そのクロックを TCC2/TCC2P/TCC3 カードに供給することもできます。

10.8.7 Enhanced FEC (E-FEC) 機能

MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、NO FEC、FEC、および E-FEC の 3 つのモードで FEC を設定できます。出力ビット レートは、ITU-T G.709 で定義されているように、常に 10.7092 Gbps ですが、エラー コーディング性能は次のようにプロビジョニングできます。

- NO FEC : FEC なし
- FEC : 標準の ITU-T G.975 Reed-Solomon アルゴリズム
- E-FEC : 標準の ITU-T G.975.1、2 つの直交連結された BCH スーパー FEC コード。この FEC 方式には、2 つの直交インターリーブされた Block Code (BCH; ブロック コード) と同じ方式の 3 つのパラメータ化が含まれます。作成されたコードを反復的にデコードして、予想性能を達成します。

10.8.8 FEC モードと E-FEC モード

カードを通過するクライアント側トラフィックは、FEC モードまたは E-FEC モードのエラー訂正を使用して (または全くエラー訂正を使用せずに) デジタル的にラップできます。FEC モード設定では、E-FEC モード設定よりも低いレベルのエラー検出および訂正しか行われません。そのため、E-FEC モードを使用した場合は、FEC モードに比べて、BER を低くして、感度を高める (OSNR を下げる) ことができます。E-FEC では、FEC を使用した場合よりも長い距離のトランク側伝送が可能になります。

E-FEC 機能は、3 つある FEC 動作の基本モードの 1 つです。FEC をオフにする、FEC をオンにする、または E-FEC をオンにすることによって、距離の延長と BER の削減を実現できます。デフォルトモードは、FEC がオンで、E-FEC がオフです。E-FEC は CTC を使用してプロビジョニングされます。

10.8.9 SONET/SDH オーバーヘッド バイト処理

このカードは、着信 SDH/SONET データ ストリームとそのクライアント信号用オーバーヘッド バイトを透過的に通過させます。また、リジェネレータ セクション オーバーヘッドを終端するようにプロビジョニングできます。これは、不要なレイヤ オーバーヘッドの転送を排除するために使用されます。これにより、アラーム数が削減され、ネットワーク障害の分離が容易になります。

10.8.10 クライアント インターフェイスのモニタリング

次のパラメータが、MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カード上でモニタされます。

- レーザー バイアス電流が PM パラメータとして測定される
- LOS が検出され伝達される
- Rx 電力と Tx 電力がモニタされる

次のパラメータが、リアルタイム モード (1 秒) でモニタされます。

- 送信光パワー (クライアント)
- 受信光パワー (クライアント)

DWDM レシーバーの LOC または遠端 LOS が発生した場合のクライアント インターフェイス動作を設定できます。AIS を呼び出すことも、クライアント信号をスケルチすることもできます。

10.8.11 波長識別

これらのカードは、波長が固定されたトランク レーザーを使用します。これにより、トランク トランスミッタが ITU グリッド上で効率的に動作できます。MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードの両方に UT2 モジュールが実装されています。MXP_2.5G_10E_C カードは C バンドバージョンの UT2 を使用し、MXP_2.5G_10E_L カードは L バンドバージョンを使用します。

表 10-18 に、MXP_2.5G_10E_C カードに必要なトランク送信レーザー波長を示します。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された C バンド内の 82 の波長にわたって調整できます。

表 10-18 MXP_2.5G_10E_C のトランク波長

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	196.00	1529.55	42	193.95	1545.72
2	195.95	1529.94	43	193.90	1546.119
3	195.90	1530.334	44	193.85	1546.518
4	195.85	1530.725	45	193.80	1546.917
5	195.80	1531.116	46	193.75	1547.316
6	195.75	1531.507	47	193.70	1547.715
7	195.70	1531.898	48	193.65	1548.115
8	195.65	1532.290	49	193.60	1548.515
9	195.60	1532.681	50	193.55	1548.915
10	195.55	1533.073	51	193.50	1549.32
11	195.50	1533.47	52	193.45	1549.71
12	195.45	1533.86	53	193.40	1550.116
13	195.40	1534.250	54	193.35	1550.517
14	195.35	1534.643	55	193.30	1550.918
15	195.30	1535.036	56	193.25	1551.319
16	195.25	1535.429	57	193.20	1551.721
17	195.20	1535.822	58	193.15	1552.122
18	195.15	1536.216	59	193.10	1552.524
19	195.10	1536.609	60	193.05	1552.926
20	195.05	1537.003	61	193.00	1553.33
21	195.00	1537.40	62	192.95	1553.73
22	194.95	1537.79	63	192.90	1554.134
23	194.90	1538.186	64	192.85	1554.537
24	194.85	1538.581	65	192.80	1554.940
25	194.80	1538.976	66	192.75	1555.343
26	194.75	1539.371	67	192.70	1555.747
27	194.70	1539.766	68	192.65	1556.151
28	194.65	1540.162	69	192.60	1556.555
29	194.60	1540.557	70	192.55	1556.959
30	194.55	1540.953	71	192.50	1557.36

表 10-18 MXP_2.5G_10E_C のトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
31	194.50	1541.35	72	192.45	1557.77
32	194.45	1541.75	73	192.40	1558.173
33	194.40	1542.142	74	192.35	1558.578
34	194.35	1542.539	75	192.30	1558.983
35	194.30	1542.936	76	192.25	1559.389
36	194.25	1543.333	77	192.20	1559.794
37	194.20	1543.730	78	192.15	1560.200
38	194.15	1544.128	79	192.10	1560.606
39	194.10	1544.526	80	192.05	1561.013
40	194.05	1544.924	81	192.00	1561.42
41	194.00	1545.32	82	191.95	1561.83

表 10-19 に、MXP_2.5G_10E_L カードに必要なトランク送信レーザー波長を示します。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された L バンド内の 80 の波長にわたって調整できます。

表 10-19 MXP_2.5G_10E_L のトランク波長

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	190.85	1570.83	41	188.85	1587.46
2	190.8	1571.24	42	188.8	1587.88
3	190.75	1571.65	43	188.75	1588.30
4	190.7	1572.06	44	188.7	1588.73
5	190.65	1572.48	45	188.65	1589.15
6	190.6	1572.89	46	188.6	1589.57
7	190.55	1573.30	47	188.55	1589.99
8	190.5	1573.71	48	188.5	1590.41
9	190.45	1574.13	49	188.45	1590.83
10	190.4	1574.54	50	188.4	1591.26
11	190.35	1574.95	51	188.35	1591.68
12	190.3	1575.37	52	188.3	1592.10
13	190.25	1575.78	53	188.25	1592.52
14	190.2	1576.20	54	188.2	1592.95
15	190.15	1576.61	55	188.15	1593.37
16	190.1	1577.03	56	188.1	1593.79
17	190.05	1577.44	57	188.05	1594.22
18	190	1577.86	58	188	1594.64
19	189.95	1578.27	59	187.95	1595.06
20	189.9	1578.69	60	187.9	1595.49

表 10-19 MXP_2.5G_10E_L のトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
21	189.85	1579.10	61	187.85	1595.91
22	189.8	1579.52	62	187.8	1596.34
23	189.75	1579.93	63	187.75	1596.76
24	189.7	1580.35	64	187.7	1597.19
25	189.65	1580.77	65	187.65	1597.62
26	189.6	1581.18	66	187.6	1598.04
27	189.55	1581.60	67	187.55	1598.47
28	189.5	1582.02	68	187.5	1598.89
29	189.45	1582.44	69	187.45	1599.32
30	189.4	1582.85	70	187.4	1599.75
31	189.35	1583.27	71	187.35	1600.17
32	189.3	1583.69	72	187.3	1600.60
33	189.25	1584.11	73	187.25	1601.03
34	189.2	1584.53	74	187.2	1601.46
35	189.15	1584.95	75	187.15	1601.88
36	189.1	1585.36	76	187.1	1602.31
37	189.05	1585.78	77	187.05	1602.74
38	189	1586.20	78	187	1603.17
39	188.95	1586.62	79	186.95	1603.60
40	188.9	1587.04	80	186.9	1604.03

10.8.12 自動レーザー遮断

ALS 手順は、クライアント インターフェイスとトランク インターフェイスの両方でサポートされています。クライアント インターフェイス上では、ALS が ITU-T G.664 (6/99) に準拠しています。データ アプリケーションおよびトランク インターフェイス上では、スイッチ オン/オフのパルス幅が 60 秒を超えます。このオン/オフのパルス幅はユーザが設定できます。MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.8.13 ジッター

MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、SONET 信号と SDH 信号のジッター発生、ジッター許容値、およびジッター転送に関して、Telecordia GR-253-CORE、ITU-T G.825、および ITU-T G.873 に準拠しています。詳細については、「10.21 ジッターに関する留意事項」(P.10-151) を参照してください。

10.8.14 ランプ テスト

MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、ランプ テスト機能をサポートしています。この機能は、ONS 15454 の前面パネルまたは CTC からアクティブにして、すべての LED が機能するかどうかを確認します。

10.8.15 オンボード トラフィック生成

MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カードは、PRBS、SONET/SDH、または ITU-T G.709 に従ったテスト目的で、内部トラフィックを生成できます。

10.8.16 MXP_2.5G_10E_C と MXP_2.5G_10E_L のカードレベルインジケータ

表 10-20 に、MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カード上の 3 つのカードレベル LED を示します。

表 10-20 MXP_2.5G_10E_C と MXP_2.5G_10E_L のカードレベルインジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブートプロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	ACT/STBY LED がグリーンの場合は、カードが稼動状態 (1 つ以上のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができています。 ACT/STBY LED がオレンジの場合は、カードが稼動状態であり、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼動している場合は点灯しません。

10.8.17 MXP_2.5G_10E と MXP_2.5G_10E_L のポートレベル インジケータ

表 10-21 に、MXP_2.5G_10E_C カードと MXP_2.5G_10E_L カード上のポートレベル LED を示します。

表 10-21 MXP_2.5G_10E_C と MXP_2.5G_10E_L のポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	説明
グリーンのカライアント LED (4 つの LED)	グリーンのカライアント LED は、カライアント ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。カードには 4 つのカライアント ポートが取り付けられているため、4 つのカライアント LED があります。
グリーン DWDM LED	グリーン DWDM LED は、DWDM ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。

10.9 MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カード

MXP_MR_2.5G カードは、カライアント Storage Area Network (SAN; ストレージエリア ネットワーク) サービスカライアント入力 (GE、FICON、ファイバチャネル、および ESCON) のさまざまな組み合わせを、トランク側の 1 つの 2.5 Gbps STM-16/OC-48 DWDM 信号に集約します。また、カード単位で 1 つの長距離 STM-16/OC-48 ポートを提供し、Telcordia GR-253-CORE に準拠しています。



(注)

ソフトウェア リリース 7.0 以降では、ピュア ESCON (8 ポートすべてが ESCON を実行) と混合モード (ポート 1 が FC/GE/FICON を実行し、ポート 5 ~ 8 が ESCON を実行) の 2 つの追加動作モードをユーザが使用できるようになっています。ソフトウェア リリース 6.0 以前が動作しているシステムにカードが実装されている場合は、使用できる動作モードが FC/GE だけになります。

2.5 Gbps マルチレート マックスポンダ保護 100 GHz 調整可能 15xx.xx ~ 15yy.yy (MXPP_MR_2.5G) カードは、さまざまなカライアント SAN サービスカライアント入力 (GE、FICON、ファイバチャネル、ESCON) を、トランク側の 1 つの 2.5 Gbps STM-16/OC-48 DWDM 信号に集約します。また、カード単位で 2 つの長距離 STM-16/OC-48 ポートを提供し、ITU-T G.957 と Telcordia GR-253-CORE に準拠しています。

これらのカードは、100 GHz 間隔で隣接する 4 つのグリッドチャネルのいずれかに対して調整可能なため、カードごとに 8 種類のバージョンを使用できます。カード上で使用可能な 4 つの波長のうち、最初の波長を 15xx.xx、最後の波長を 15yy.yy で表します。ITU-T 100 GHz グリッド標準の G.692 と Telcordia GR-2918-CORE の Issue 2 に従って、合計 32 の DWDM 波長がカバーされます。表 10-22 に、カードのバージョンと対応する波長を示します。

表 10-22 カードのバージョン

カードのバージョン	100 GHz (0.8 nm) 間隔の周波数チャネル			
1530.33 ~ 1532.68	1530.33 nm	1531.12 nm	1531.90 nm	1532.68 nm
1534.25 ~ 1536.61	1534.25 nm	1535.04 nm	1535.82 nm	1536.61 nm
1538.19 ~ 1540.56	1538.19 nm	1538.98 nm	1539.77 nm	1540.56 nm
1542.14 ~ 1544.53	1542.14 nm	1542.94 nm	1543.73 nm	1544.53 nm
1546.12 ~ 1548.51	1546.12 nm	1546.92 nm	1547.72 nm	1548.51 nm

表 10-22 カードのバージョン (続き)

カードのバージョン	100 GHz (0.8 nm) 間隔の周波数チャンネル			
1530.33 ~ 1532.68	1530.33 nm	1531.12 nm	1531.90 nm	1532.68 nm
1550.12 ~ 1552.52	1550.12 nm	1550.92 nm	1551.72 nm	1552.52 nm
1554.13 ~ 1556.55	1554.13 nm	1554.94 nm	1555.75 nm	1556.55 nm
1558.17 ~ 1560.61	1558.17 nm	1558.98 nm	1559.79 nm	1560.61 nm

マックスポンダは、長距離 DWDM メトロまたは地域非再生スパンを使用したアプリケーションに使用されます。フラット ゲイン光増幅器の使用を通して、長距離伝送が実現されます。

クライアント インターフェイスは、次のペイロードタイプをサポートします。

- 2G FC
- 1G FC
- 2G FICON
- 1G FICON
- GE
- ESCON



(注)

クライアント ペイロードはトランクをオーバーサブスクライブできないため、受け入れ可能なクライアント信号の組み合わせは上限の 2.5 Gbps までです。

表 10-23 に、各クライアント インターフェイスの入力データ レートとカプセル化方式を示します。ITU-T Transparent Generic Framing Procedure (GFP-T) G.7041 の最新バージョンは、ギガビットイーサネット、ファイバ チャンネル、FICON などの、8B/10B ブロック コード プロトコルの透過的マッピングをサポートします。

GFP マッピングのほかに、高速 Serializer/Deserializer (SERDES; シリアライザ/デシリアライザ) のポート 1 またはポート 2 上の 1 Gbps トラフィックが、STS-24c チャンネルにマッピングされます。2 つの 1 Gbps クライアント信号が SERDES のポート 1 とポート 2 に現れた場合は、ポート 1 の信号が最初の STS-24c チャンネルに、ポート 2 の信号が 2 つめの STS-24c チャンネルに、それぞれマッピングされます。その後で、この 2 つのチャンネルが、1 つの OC-48 トランク チャンネルにマッピングされます。

表 10-23 MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G のクライアント インターフェイスのデータ レートとカプセル化

クライアント インターフェイス	入力データ レート	ITU-T GFP-T G.7041 カプセル化
2G FC	2.125 Gbps	あり
1G FC	1.06 Gbps	あり
2G FICON	2.125 Gbps	あり
1G FICON	1.06 Gbps	あり
GE	1.25 Gbps	あり
ESCON	0.2 Gbps	あり

表 10-24 に、さまざまなクライアント ポートを組み合わせた使用例を示します。この表の目的は、カードの完全なクライアント ペイロード設定を示すことです。

表 10-24 クライアントのデータ レートとポート

モード	ポート	集約データ レート
2G FC	1	2.125 Gbps
1G FC	1、2	2.125 Gbps
2G FICON	1	2.125 Gbps
1G FICON	1、2	2.125 Gbps
GE	1、2	2.5 Gbps
1G FC ESCON (混合モード)	1 5、6、7、8	1.06 Gbps 0.8 Gbps 合計 1.86 Gbps
1G FICON ESCON (混合モード)	1 5、6、7、8	1.06 Gbps 0.8 Gbps 合計 1.86 Gbps
GE ESCON (混合モード)	1 5、6、7、8	1.25 Gbps 0.8 Gbps 合計 2.05 Gbps
ESCON	1、2、3、4、5、6、 7、8	1.6 Gbps

10.9.1 パフォーマンス モニタリング

GFP-T Performance Monitoring (GFP-T PM) は、Remote Monitoring (RMON) を介して使用できます。また、トランク PM は、Telcordia GR-253-CORE と ITU G.783/826 に従って管理されます。クライアント PM は、FC と GE の RMON を通して実現されます。

10.9.2 距離延長

バッファ間クレジット管理方式では、FC フロー制御が可能です。この機能をイネーブルにすると、送信者が送信を停止して "ready" 通知の受信を待機する必要が生じる前に、ポートに受信可能なフレーム数 (バッファ クレジット) が表示されます。MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5 カードは、1G FC の場合の最大 1600 km (994.2 マイル) と 2G FC の場合の最大 800 km (497.1 マイル) までバッファ間クレジットを延長可能な FC クレジット ベースのフロー制御をサポートします。この機能は、イネーブルまたはディセーブルにできます。

10.9.3 スロットの互換性

MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カードは、スロット 1～6 と 12～17 に実装できます。これらのマックスポンダ カードと併用する必要のあるカードは、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードだけです。相互接続カードはマックスポンダ カードの動作に影響を与えません。

10.9.4 Cisco MDS スイッチとの相互運用性

MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カード上のファイバチャネル/FICON インターフェイスごとに 1 つの文字列 (ポート名) をプロビジョニングできます。これにより、MDS Fabric Manager で、カードの SAN ポートと Cisco MDS 9000 スイッチ上の SAN ポート間にリンク接続を構築できます。

10.9.5 クライアントポートとトランクポート

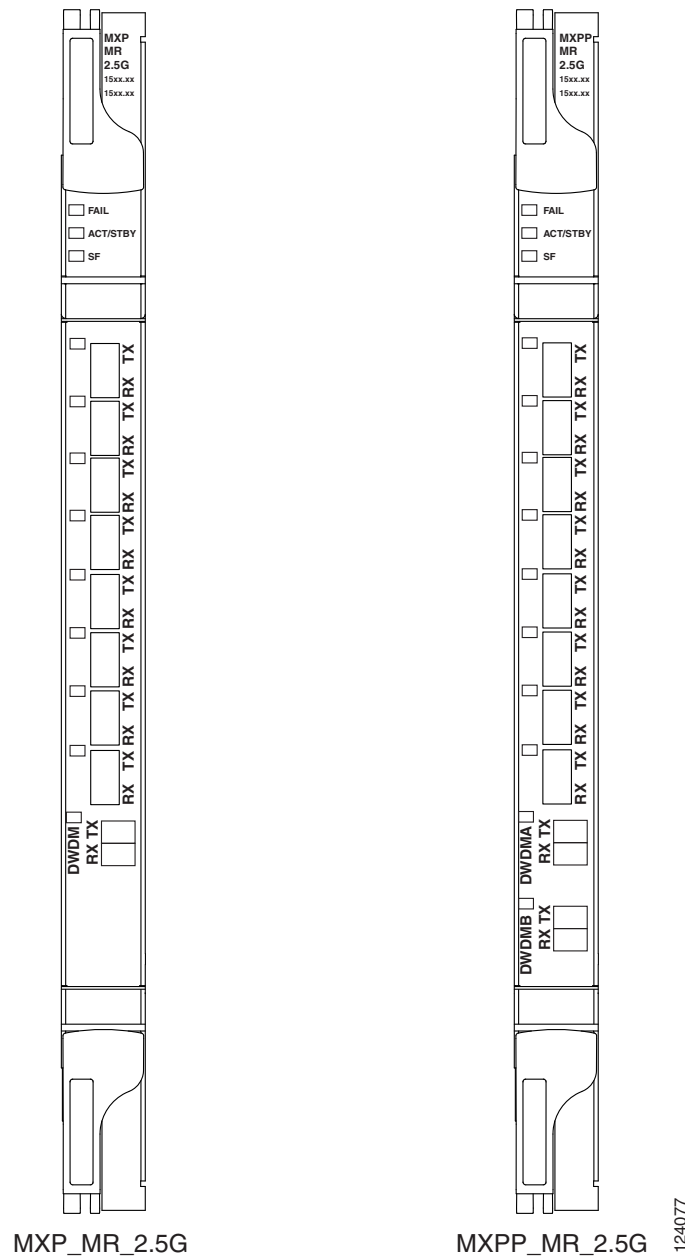
MXP_MR_2.5G カードは、トランク/回線ポート用の 1550 nm レーザーと、クライアントポート用の 1310 nm または 850 nm レーザー (SFP による) を特徴とします。このカードには、クライアントインターフェイス用の 12.5 度下方に傾斜した 8 つの SFP モジュールが搭載されています。光終端用として、SFP ごとに 2 つずつの LC コネクタが使用されており、前面パネルには、TX と RX というラベルが付けられています。トランクポートは、45 度下方に傾斜したデュアル LC コネクタです。

MXPP_MR_2.5G カードは、トランク/回線ポート用の 1550 nm レーザーと、クライアントポート用の 1310 nm または 850 nm レーザー (SFP による) を特徴とします。このカードには、クライアントインターフェイス用の 12.5 度下方に傾斜した 8 つの SFP モジュールが搭載されています。光終端用として、SFP ごとに 2 つずつの LC コネクタが使用されており、前面パネルには、TX と RX というラベルが付けられています。2 つのトランクポートコネクタ (現用と保護で 1 つずつ) があります。どちらも、45 度下方に傾斜したデュアル LC コネクタです。

10.9.6 前面プレート

図 10-21 に、MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G の前面プレートを示します。

図 10-21 MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G の前面プレート



MXP_MR_2.5G

MXPP_MR_2.5G

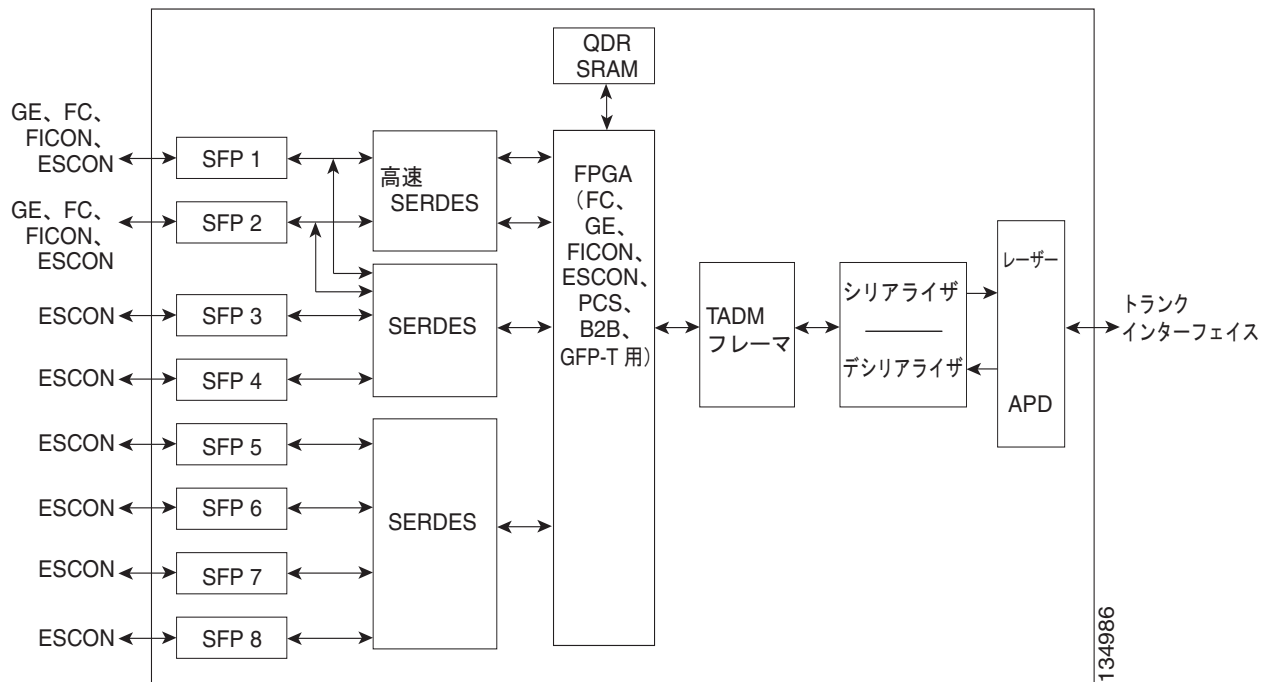
カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.2 クラス 1M レーザー製品カード」(P.10-10) を参照してください。

10.9.7 ブロック図

図 10-22 に、MXP_MR_2.5G カードのブロック図を示します。このカードは 8 つの SFP クライアントインターフェイスを備えています。ポート 1 とポート 2 は、GE、FC、FICON、または ESCON に使用できます。ポート 3～8 は ESCON クライアントインターフェイスに使用されます。高速インターフェイス（GE、FC、FICON、および ESCON）専用の 2 つの SERDES ブロックと、ESCON インターフェイス用の 2 つの SERDES ブロックがあります。FPGA は、さまざまな動作モードのさまざまな設定をサポートするために提供されています。FPGA には、Universal Test and Operations Physical Interface for ATM (UTOPIA) インターフェイスがあります。Transceiver Add-Drop Multiplexer (TADM; トランシーバアド/ドロップマルチプレクサ) チップは、フレーミングをサポートします。最終的に、出力信号は、シリアル化され、直接変調レーザーを使用してトランク フロント エンドに接続されます。トランク受信信号は、Avalanche Photodiode (APD; アバランシェ フォトダイオード) を使用して電気信号に変換され、デシリアル化されてから、TADM フレームと FPGA に送信されます。

MXPP_MR_2.5G は、50/50 スプリッターがトランク インターフェイスで電力を分割することを除いて、MXP_MR_2.5G と同様です。受信方向には、2 つの APD、2 つの SERDES ブロック、および 2 つの TADM フレームがあります。これは、現用パスと保護パスの両方をモニタするためのものです。2 つのパスのどちらかをクライアントインターフェイスに接続するかを、スイッチで選択します。

図 10-22 MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G のブロック図



注意

MXP_MR_2.5G カードまたは MXPP_MR_2.5G カードをトランク ポート上のループバック設定内で使用する場合は、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カードでは、ダイレクトファイバーループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバーループバックを使用すると、MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カードに回復不能な損傷を与えます。

10.9.8 自動レーザー遮断

ALS 手順は、クライアント インターフェイスとトランク インターフェイスの両方でサポートされています。クライアント インターフェイス上では、ALS が ITU-T G.664 (6/99) に準拠しています。データ アプリケーションおよびトランク インターフェイス上では、スイッチ オン/オフのパルス幅が 60 秒を超えます。このオン/オフのパルス幅はユーザが設定できます。MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.9.9 MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G のカードレベルインジケータ

表 10-25 に、MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カード上のカードレベル LED を示します。

表 10-25 MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G のカードレベルインジケータ

カードレベルの LED	説明
FAIL LED (レッド)	レッドは、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブートプロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	グリーンは、カードが稼働状態 (片方または両方のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができていることを示します。 オレンジは、カードが稼働状態で、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
SF LED (オレンジ)	オレンジは、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続され、リンクが機能している場合は、LED が消灯します。

10.9.10 MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G のポートレベルインジケータ

表 10-26 に、MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カード上のポートレベル LED を示します。

表 10-26 MXP_MR_2.5G と MXPP_MR_2.5G のポートレベルインジケータ

ポートレベル LED	説明
クライアント LED (8 つの LED)	グリーンは、ポートがインターフェイス上でトラフィックを伝送している (アクティブ) ことを示します。オレンジは、ポートが保護トラフィックを伝送していることを示します (MXPP_MR_2.5G)。レッドは、ポートが LOS を検出したことを示します。
DWDM LED (MXP_MR_2.5G) グリーン (アクティブ) レッド (LOS)	グリーンは、カードがインターフェイス上でトラフィックを伝送している (アクティブ) ことを示します。 レッドの LED は、インターフェイスが LOS または LOC を検出したことを示します。
DWDMA LED と DWDMA LED (MXPP_MR_2.5G) グリーン (アクティブ) オレンジ (保護トラ フィック) レッド (LOS)	グリーンは、カードがインターフェイス上でトラフィックを伝送している (アクティブ) ことを示します。 LED がオレンジの場合は、スプリッタ保護カード内のインターフェイスが保護トラフィックを伝送していることを示します (MXPP_MR_2.5G)。 レッドの LED は、インターフェイスが LOS または LOC を検出したことを示します。

10.10 MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カード

MXP_MR_10DME_L : (Cisco ONS 15454 のみ)

MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードは、クライアント SAN サービス クライアント入力 (GE、FICON、およびファイバ チャンネル) の組み合わせを、トランク側の 1 つの 10.0 Gbps STM-64/OC-192 DWDM 信号に集約します。また、カード単位で 1 つの長距離 STM-64/OC-192 ポートを提供し、Telcordia GR-253-CORE と ITU-T G.957 に準拠しています。

これらのカードは、次の信号タイプのアグリゲーションをサポートします。

- 1 ギガビット ファイバ チャンネル
- 2 ギガビット ファイバ チャンネル
- 4 ギガビット ファイバ チャンネル
- 1 ギガビット イーサネット
- 1 ギガビット ISC 互換 (ISC-1)
- 2 ギガビット ISC ピア (ISC-3)



(注) MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードの前面プレートに、それぞれ、10DME_C と 10DME_L が表示されています。



注意

カードは、落下した場合に破損する可能性があります。安全に取り扱ってください。

MXP_MR_10DME_C マックスポンダと MXP_MR_10DME_L マックスポンダは、すべての SONET/SDH オーバーヘッド バイトを透過的に通過させます。

デジタル ラッパー機能 (ITU-T G.709 準拠) は、DWDM 波長を整形して、データ通信の GCC のセットアップ、FEC のイネーブル化、または PM の促進に使用できるようにします。

MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードは、ITU-T G.709 で定義された OTN デバイスと連動します。これらのカードは、SONET/SDH ペイロードをデジタル的にラップされたエンベロープに非同期マッピングするための業界標準方式である ODU1 から OTU2 への多重化をサポートしています。「10.7.7 多重化機能」(P.10-38) を参照してください。



(注) クライアント ペイロードはトランクをオーバーサブスクライブできないため、受け入れ可能なクライアント信号の組み合わせは上限の 10 Gbps までです。

MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードは、スロット 1～6 と 12～17 に実装できます。



(注) MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードは、トランスペアレント終端モードをサポートしていない MXP_2.5G_10G カードとの互換性がありません。

MXP_MR_10DME_C カードは、トランク ポート上の調整可能な 1550 nm C バンド レーザーを特徴とします。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された 82 の波長で調整できます。

MXP_MR_10DME_L カードは、トランク ポート上の調整可能な 1580 nm L バンド レーザーを特徴とします。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された 80 の波長で調整できます。各カードは、クライアント ポート上の 4 つの 1310 nm レーザーを特徴とし、前面プレートに 5 つの送受信コネクタ ペア (ラベル付き) が取り付けられています。各カードには、光ケーブル終端用として、トランク側のデュアル LC コネクタと、クライアント側の SFP モジュールが使用されています。SFP 着脱可能モジュールは、SR または IR で、LC ファイバコネクタをサポートします。

表 10-27 に、各クライアント インターフェイスの入力データ レートとカプセル化方式を示します。GFP-T G.7041 の最新バージョンは、ギガビット イーサネット、ファイバチャネル、ISC、FICON などの、8B/10B ブロック コード プロトコルの透過的マッピングをサポートします。

GFP マッピングのほかに、高速 SERDES のポート 1 またはポート 2 上の 1 Gbps トラフィックが、STS-24c チャネルにマッピングされます。2 つの 1 Gbps クライアント信号が高速 SERDES のポート 1 とポート 2 に現れた場合は、ポート 1 の信号が最初の STS-24c チャネルに、ポート 2 の信号が 2 つめの STS-24c チャネルに、それぞれマッピングされます。その後で、この 2 つのチャネルが、1 つの OC-48 トランク チャネルにマッピングされます。

表 10-27 MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のクライアント インターフェイスのデータ レートとカプセル化

クライアント インターフェイス	入力データ レート	GFP-T G.7041 カプセル化
2G FC	2.125 Gbps	あり
1G FC	1.06 Gbps	あり

表 10-27 MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のクライアント インターフェイスのデータ レートとカプセル化 (続き)

クライアント インターフェイス	入力データ レート	GFP-T G.7041 カプセル化
2G FICON/2G ISC 互換 (ISC-1) / 2G ISC ピア (ISC-3)	2.125 Gbps	あり
1G FICON/1G ISC 互換 (ISC-1) / 1G ISC ピア (ISC-3)	1.06 Gbps	あり
ギガビット イーサネット	1.25 Gbps	あり

MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のそれぞれに 2 つの FPGA があり、4 つのポート グループが各 FPGA にマッピングされます。グループ 1 はポート 1 ~ 4 で構成され、グループ 2 はポート 5 ~ 8 で構成されます。表 10-28 に、ポート 1 ~ 4 とポート 5 ~ 8 に関するさまざまなクライアント データ レートの組み合わせを示します。○は、データ レートがそのポートでサポートされていることを示します。

表 10-28 ポート 1 ~ 4 とポート 5 ~ 8 でサポートされているクライアント データ レート

ポート (グループ 1)	ポート (グループ 2)	ギガビット イーサネット	1G FC	2G FC	4G FC
1	5	○	○	○	○
2	6	○	○	—	—
3	7	○	○	○	—
4	8	○	○	—	—

GFP-T PM は、RMON を介して利用できます。また、トランク PM は、Telcordia GR-253-CORE と ITU G.783/826 に従って管理されます。クライアント PM は、FC と GE の RMON を通して実現されます。

バッファ間クレジット管理方式では、FC フロー制御が可能です。この機能をイネーブルにすると、送信者が送信を停止して "ready" 通知の受信を待機する必要が生じる前に、ポートに受信可能なフレーム数 (バッファ クレジット) が表示されます。MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードは、1G FC の場合の最大 1600 km (994.1 マイル)、2G FC の場合の最大 800 km (497.1 マイル)、4G FC の場合の最大 400 km (248.5 マイル) までバッファ間クレジットを延長可能な FC クレジット ベースのフロー制御をサポートします。この機能は、イネーブルまたはディセーブルにできません。

MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードは、トランク/回線ポート用の 1550 nm レーザーと、クライアント ポート用の 1310 nm または 850 nm レーザー (SFP による) を特徴とします。これらのカードには、クライアント インターフェイス用の 12.5 度下方に傾斜した 8 つの SFP モジュールが搭載されています。光終端用として、SFP ごとに 2 つずつの LC コネクタが使用されており、前面パネルには、TX と RX というラベルが付けられています。トランク ポートは、45 度下方に傾斜したデュアル LC コネクタです。

MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードのスループットは、次のパラメータの影響を受けます。

- 距離延長：カード上で距離延長がイネーブルになっている場合は、スループットが増えますが、遅延も大きくなります。カード上で距離延長がディセーブルになっている場合は、ストレージ スイッチ上のバッファ間クレジットがスループットに影響を与えます。バッファ間クレジットが高いほど、スループットが高くなります。



(注) すべてのリンクが最大スループットで動作するためには、リンク先のデバイス上で最小数のバッファ クレジットが使用できる必要があります。必要なバッファ クレジット数は、ストレージ スイッチの拡張ポート間の距離とリンク帯域幅、つまり、1G、2G、または 4G によって決まります。このバッファ クレジットは、ストレージ スイッチ単体（距離延長がディセーブルの場合）と、ストレージ スイッチとカードの両方（距離延長がイネーブルの場合）から提供されます。

- Forward Error Correction (FEC; 前方誤り訂正) : カードのトランク ポート上で Enhanced FEC (E-FEC) がイネーブルになっている場合は、スループットが、トランク ポート上で設定されている標準 FEC と比べて、大幅に減少します。



(注) カード上で距離延長がイネーブルになっている場合は、通常、カードのスループットが FEC ステータスの影響を受けません。

- ペイロード サイズ : ペイロード サイズが減少するとカードのスループットも減少します。

結果的に、カードのスループットは上記パラメータを組み合わせた影響を受けます。

10.10.1 主な特徴

MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードは、次のハイレベルな特徴を備えています。

- オンボード E-FEC プロセッサ : このプロセッサは、標準の RS (ITU-T G.709 で規定) と E-FEC の両方をサポートします。E-FEC を使用すると、トランク インターフェイス上のゲインが増加し、伝送距離が延長されます。E-FEC 機能は、トランスポンダの訂正能力を高めてパフォーマンスを改善するため、標準の RS (237,255) 訂正アルゴリズムよりも低い OSNR で動作できます。E-FEC に実装された新しい BCH アルゴリズムでは、入力 BER のリカバリを最大 1E-3 にできます。
- 着脱可能クライアント インターフェイス光モジュール : MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードは、モジュラ インターフェイスを備えています。2 種類の光モジュールをカードに接続できます。これらのモジュールは、公称距離が 7 km (4.3 マイル) の OC-48/STM 16 SR-1 インターフェイス (短距離アプリケーションやオフィス内アプリケーション用) と、距離が 40 km (24.9 マイル) 以下の IR-1 インターフェイスを備えています。SR-1 は、Telcordia GR-253-CORE と I-16 (ITU-T G.957) で定義されています。IR-1 は、Telcordia GR-253-CORE と S-16-1 (ITU-T G.957) で定義されています。
- Y 字型ケーブル保護 : ポート番号と信号レートが同じポート上で、同じカード タイプ間のみ Y 字型ケーブル保護をサポートします。詳細については、「[10.19.1 Y 字型ケーブル保護](#) (P.10-147) を参照してください。
- ハイレベル プロビジョニング サポート : これらのカードは、最初に、Cisco TransportPlanner ソフトウェアを使用してプロビジョニングされます。それ以降は、CTC ソフトウェアを使用して、カードをモニタおよびプロビジョニングできます。
- ALS : ファイバ切断時に使用される安全機構。MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。
- リンクのモニタリングと管理 : これらのカードは、標準の OC-48 OH バイトを使用して、着信インターフェイスをモニタおよび管理します。また、着信 SDH/SONET データ ストリームとその OH バイトを透過的に通過させます。

- 階層型 SONET/SDH 転送オーバーヘッドの制御：これらのカードは、リジェネレータ セクション オーバーヘッドを終端するようにプロビジョニングできます。これは、不要なレイヤ オーバーヘッドの転送を排除するために使用されます。これにより、アラーム数が削減され、ネットワーク 障害の分離が容易になります。
- 自動タイミング ソース同期：MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードは、通常状態で TCC2/TCC2P/TCC3 カードと同期します。メンテナンス作業やアップグレード作業などの何らかの理由で TCC2/TCC2P/TCC3 が使用できない場合は、カードが自動的に入カクライアント インターフェイス クロックの 1 つと同期します。



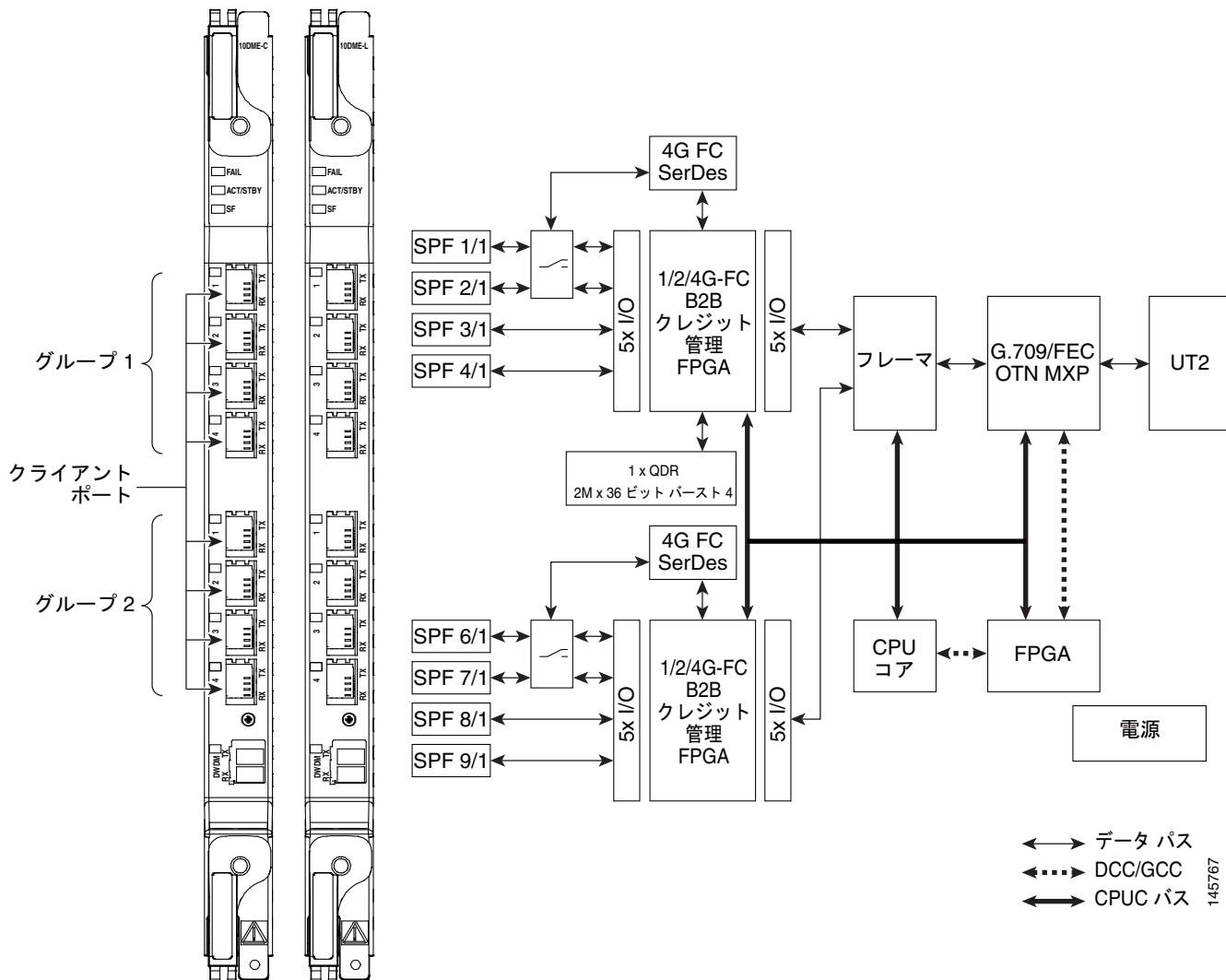
(注) MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードは回線タイミングに使用できません。

- 設定可能なスケルチ ポリシー：DWDM レシーバーの LOS またはリモート障害が発生した場合に、クライアント インターフェイス出力をスケルチするようにカードを設定できます。リモート 障害の場合は、カードが MS-AIS 挿入を管理します。
- カードはフル C バンド (MXP_MR_10DME_C) またはフル L バンド (MXP_MR_10DME_L) で調整可能なため、帯域内の特定の波長に対して波長可変性を提供するためにカードごとに異なるバージョンを使用する必要がありません。
- MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カード上のファイバ チャネル/FICON インターフェイスごとに 1 つの文字列 (ポート名) をプロビジョニングできます。これにより、MDS Fabric Manager で、カードの SAN ポートと Cisco MDS 9000 スイッチ上の SAN ポート間にリンク接続を構築できます。
- ソフトウェア リリース 9.0 以降は、MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードの高速スイッチ機能と、MDS スイッチのバッファ間クレジット リカバリ機能によって、Y 字型 ケーブル スイッチオーバー中の ISL リンクの再初期化が回避されます。

10.10.2 前面プレート

図 10-23 に、MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L の前面プレートとブロック図を示します。

図 10-23 MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L の前面プレートとブロック図



カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.2 クラス 1M レーザー製品カード」(P.10-10) を参照してください。

注意

カードをトランクポート上のループバック内で使用する場合は、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。これらのカードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードに回復不能な損傷を与えます。

10.10.3 波長識別

これらのカードは、波長が固定されたトランク レーザーを使用します。これにより、トランク トランスミッタが ITU グリッド上で効率的に動作できます。MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カードの両方に UT2 モジュールが実装されています。MXP_MR_10DME_C カードは C バンドバージョンの UT2 を使用し、MXP_MR_10DME_L カードは L バンドバージョンを使用します。

表 10-29 に、MXP_MR_10DME_C カードに必要なトランク送信レーザー波長を示します。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された C バンド内の 82 の波長にわたって調整できます。

表 10-29 MXP_MR_10DME_C のトランク波長

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	196.00	1529.55	42	193.95	1545.72
2	195.95	1529.94	43	193.90	1546.119
3	195.90	1530.334	44	193.85	1546.518
4	195.85	1530.725	45	193.80	1546.917
5	195.80	1531.116	46	193.75	1547.316
6	195.75	1531.507	47	193.70	1547.715
7	195.70	1531.898	48	193.65	1548.115
8	195.65	1532.290	49	193.60	1548.515
9	195.60	1532.681	50	193.55	1548.915
10	195.55	1533.073	51	193.50	1549.32
11	195.50	1533.47	52	193.45	1549.71
12	195.45	1533.86	53	193.40	1550.116
13	195.40	1534.250	54	193.35	1550.517
14	195.35	1534.643	55	193.30	1550.918
15	195.30	1535.036	56	193.25	1551.319
16	195.25	1535.429	57	193.20	1551.721
17	195.20	1535.822	58	193.15	1552.122
18	195.15	1536.216	59	193.10	1552.524
19	195.10	1536.609	60	193.05	1552.926
20	195.05	1537.003	61	193.00	1553.33
21	195.00	1537.40	62	192.95	1553.73
22	194.95	1537.79	63	192.90	1554.134
23	194.90	1538.186	64	192.85	1554.537
24	194.85	1538.581	65	192.80	1554.940
25	194.80	1538.976	66	192.75	1555.343
26	194.75	1539.371	67	192.70	1555.747
27	194.70	1539.766	68	192.65	1556.151
28	194.65	1540.162	69	192.60	1556.555
29	194.60	1540.557	70	192.55	1556.959

表 10-29 MXP_MR_10DME_C のトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
30	194.55	1540.953	71	192.50	1557.36
31	194.50	1541.35	72	192.45	1557.77
32	194.45	1541.75	73	192.40	1558.173
33	194.40	1542.142	74	192.35	1558.578
34	194.35	1542.539	75	192.30	1558.983
35	194.30	1542.936	76	192.25	1559.389
36	194.25	1543.333	77	192.20	1559.794
37	194.20	1543.730	78	192.15	1560.200
38	194.15	1544.128	79	192.10	1560.606
39	194.10	1544.526	80	192.05	1561.013
40	194.05	1544.924	81	192.00	1561.42
41	194.00	1545.32	82	191.95	1561.83

表 10-30 に、MXP_MR_10DME_L カードに必要なトランク送信レーザー波長を示します。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された L バンド内の 80 の波長にわたって調整できます。

表 10-30 MXP_MR_10DME_L のトランク波長

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	190.85	1570.83	41	188.85	1587.46
2	190.8	1571.24	42	188.8	1587.88
3	190.75	1571.65	43	188.75	1588.30
4	190.7	1572.06	44	188.7	1588.73
5	190.65	1572.48	45	188.65	1589.15
6	190.6	1572.89	46	188.6	1589.57
7	190.55	1573.30	47	188.55	1589.99
8	190.5	1573.71	48	188.5	1590.41
9	190.45	1574.13	49	188.45	1590.83
10	190.4	1574.54	50	188.4	1591.26
11	190.35	1574.95	51	188.35	1591.68
12	190.3	1575.37	52	188.3	1592.10
13	190.25	1575.78	53	188.25	1592.52
14	190.2	1576.20	54	188.2	1592.95
15	190.15	1576.61	55	188.15	1593.37
16	190.1	1577.03	56	188.1	1593.79
17	190.05	1577.44	57	188.05	1594.22
18	190	1577.86	58	188	1594.64
19	189.95	1578.27	59	187.95	1595.06

表 10-30 MXP_MR_10DME_L のトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
20	189.9	1578.69	60	187.9	1595.49
21	189.85	1579.10	61	187.85	1595.91
22	189.8	1579.52	62	187.8	1596.34
23	189.75	1579.93	63	187.75	1596.76
24	189.7	1580.35	64	187.7	1597.19
25	189.65	1580.77	65	187.65	1597.62
26	189.6	1581.18	66	187.6	1598.04
27	189.55	1581.60	67	187.55	1598.47
28	189.5	1582.02	68	187.5	1598.89
29	189.45	1582.44	69	187.45	1599.32
30	189.4	1582.85	70	187.4	1599.75
31	189.35	1583.27	71	187.35	1600.17
32	189.3	1583.69	72	187.3	1600.60
33	189.25	1584.11	73	187.25	1601.03
34	189.2	1584.53	74	187.2	1601.46
35	189.15	1584.95	75	187.15	1601.88
36	189.1	1585.36	76	187.1	1602.31
37	189.05	1585.78	77	187.05	1602.74
38	189	1586.20	78	187	1603.17
39	188.95	1586.62	79	186.95	1603.60
40	188.9	1587.04	80	186.9	1604.03

10.10.4 MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のカードレベルインジケータ

表 10-31 に、MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カード上の 3 つのカードレベル LED を示します。

表 10-31 MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のカードレベルインジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブートプロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。

表 10-31 MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のカードレベル インジケータ (続き)

カードレベルの LED	説明
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	ACT/STBY LED がグリーンの場合は、カードが稼動状態 (1 つ以上のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができています。 ACT/STBY LED がオレンジの場合は、カードが稼動状態であり、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼動している場合は点灯しません。

10.10.5 MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のポートレベル インジケータ

表 10-32 に、MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カード上のポートレベル LED を示します。

表 10-32 MXP_MR_10DME_C と MXP_MR_10DME_L のポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	説明
ポート LED (8 つの LED、各グループ用の 4 つと各 SFP 用の 1 つ)	ポート LED がグリーンの場合は、ポートが稼動中であり、認識された信号を受信している (つまり、信号障害なし)、または、Out of Service and Maintenance (OOS,MT または locked,maintenance) 状態で信号障害やアラームが無視されていることを示します。
グリーン/レッド/オレンジ/消灯	ポート LED がレッドの場合は、クライアント ポートが稼動中だが、信号障害 (LOS) が発生していることを示します。 ポート LED がオレンジの場合は、ポートがプロビジョニングされ、スタンバイ状態にあることを示します。 ポート LED が消灯している場合は、SFP がプロビジョニングされていない、停止中、適切に実装されていない、または SFP ハードウェアで障害が発生していることを示します。
グリーン/DWDM LED	グリーン/DWDM LED は、DWDM ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。

10.11 40G-MXP-C カード

40G-MXP-C カードは、さまざまなクライアント サービス入力 (ギガビットイーサネット、ファイバチャネル、OTU2、OTU2e、および OC192) を、トランク側の 1 つの 40.0 Gbps OTU3/OTU3e 信号に集約します。40G-MXP-C カードは、次の信号のアグリゲーションをサポートします。

- トランク ポート上でオーバークロックがイネーブルになっている：
 - 10 ギガビット ファイバ チャネル
 - OTU2e

- トランクポート上でオーバークロックがディセーブルになっている：
 - 8 ギガビットファイバチャンネル
 - 10 ギガビットイーサネット LAN-Phy (GFP フレーミング)
 - 10 ギガビットイーサネット LAN-Phy (WIS フレーミング)
 - OC-192/STM-64
 - OTU2

**注意**

カードの取り扱いには注意してください。カードの落下や誤用は恒久的な損傷をもたらす可能性があります。

40G-MXP-C マックスポンダは、すべての SONET/SDH オーバーヘッドバイト、セクション、または回線終端を透過的に通過させます。

デジタルラッパー機能 (ITU-T G.709 準拠) は、DWDM 波長を整形して、データ通信の GCC のセットアップ、FEC のイネーブル化、またはパフォーマンスモニタリングの促進に使用できるようにします。40G-MXP-C カードは、ITU-T G.709 で定義された OTN デバイスと連動します。このカードは、クライアントペイロードをデジタル的にラップされたエンベロープに非同期マッピングするための業界標準方式である ODTU23 多重化をサポートします。「10.7.7 多重化機能」(P.10-38) を参照してください。

40G-MXP-C カードは、次の場所に線形設定で実装してプロビジョニングできます。

- ONS 15454 DWDM シャーシ内のスロット 1 ~ 5 と 12 ~ 16
- ONS 15454 M2 シャーシ内のスロット 2
- ONS 15454 M6 シャーシ内のスロット 2 ~ 6

40G-MXP-C カードのクライアントポートは、既存のすべての TXP/MXP (OTU2 トランク) カードと同時に使用できます。信号レートが OTU1e (11.049 Gbps) で OTU2_XP カードのトランクポート上で [No Fixed Stuff] オプションがイネーブルになっている場合は、40G-MXP-C カードのクライアントポートと OTU2_XP カードを同時に使用することができません。

OTU2 と OTU2e のクライアントプロトコルの場合は、40G-MXP-C カードのポート 1 で Enhanced FEC (EFEC) がサポートされません。表 10-33 に、40G-MXP-C カードの OTU2/OTU2e プロトコルでサポートされる FEC 設定を示します。

表 10-33 40G-MXP-C のクライアントインターフェイスのデータレート

40G-MXP-C のクライアントポート	OTU2/OTU2e クライアントプロトコルでサポートされる FEC 設定
ポート 1	標準 FEC のみ
ポート 2	標準 FEC と Enhanced FEC
ポート 3	標準 FEC と Enhanced FEC
ポート 4	標準 FEC と Enhanced FEC

カードを初めてセットアップした場合、または、ファイバの切断に伴う LOS-P 状態の解消後にカードを起動した場合は、40G-MXP-C カードのトランクポートで信号がロックされるまで約 6 分かかります。40G-MXP-C カードの起動時に、トランクポートで OTUK-LOF アラームが発生します。このアラームは、トランクポートで信号がロックされたときにクリアされます。

40G-TXP-C カード上で保護スイッチが実施された場合は、保護スイッチからリカバリするまでに約 3 ~ 4 分かかります。

40G-MXP-C カードは、トランク ポート上の C バンドにわたって調整できます。また、前面プレートに取り付けられたクライアントポートで着脱可能 XFP をサポートします。カードには、光ケーブル終端用として、トランク側のデュアル LC コネクタと、クライアント側の XFP モジュールが使用されています。XFP 着脱可能モジュールは、SR、LR、MM、DWDM、または CWDM で、LC フィルタ コネクタをサポートします。40G-MXP-C カードには、クライアント インターフェイス用の 4 つの XFP モジュールが実装されています。光終端用として、XFP ごとに 2 つずつの LC コネクタが使用されており、前面パネルには、TX と RX というラベルが付けられています。トランク ポートは、45 度下方に傾いたデュアル LC コネクタです。

表 10-34 に、クライアント インターフェイスごとの入力データ レートを示します。

表 10-34 40G-MXP-C のクライアント インターフェイスの入力データ レート

クライアント インターフェイス	入力データ レート
8 ギガビット ファイバ チャンネル	8.48 Gbps
10 ギガビット ファイバ チャンネル	10.519 Gbps
10 ギガビット イーサネット LAN-Phy	10.312 Gbps
10 ギガビット イーサネット WAN-Phy	9.953 Gbps
OC-192/STM-64	9.953 Gbps
OTU2	10.709 Gbps
OTU2e	11.096 Gbps

10.11.1 主な特徴

40G-MXP-C カードは、次の特徴を備えています。

- 40G-MXP-C カードは、RZ-DQPSK 40G 変調フォーマットを使用します。
- オンボード E-FEC プロセッサ：E-FEC 機能は、トランスポンダの訂正能力を高めてパフォーマンスを改善するため、標準の RS (239,255) 訂正アルゴリズムよりも低い OSNR で動作できます。E-FEC に実装された新しい BCH アルゴリズム (G.975.1 I.7 準拠) では、入力 BER のリカバリを最大 1E-3 にできます。40G-MXP-C カードは、標準の RS (ITU-T G.709 で規定) と E-FEC の両方をサポートします。E-FEC を使用すると、トランク インターフェイス上のゲインが増加し、伝送距離が延長されます。
- Y 字型ケーブル保護：ポート番号と信号レートが同じポート上で、同じカード タイプ間のみの Y 字型ケーブル保護をサポートします。Y 字型ケーブル保護の詳細については、「10.19 Y 字型ケーブル保護とスプリッタ保護」(P.10-147) を参照してください。



(注) 40G-MXP-C カード上で WIS フレーミングがイネーブルになっている場合は、10 GE ポート上で Y 字型ケーブルを作成できません。

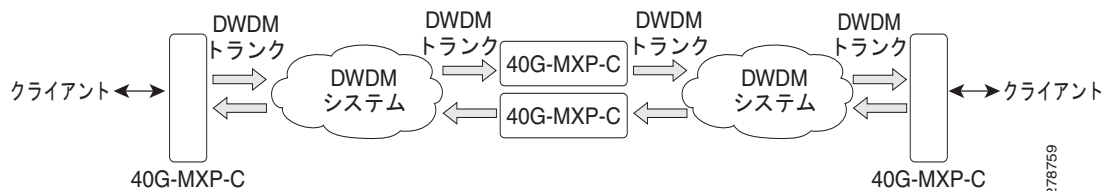
- 単方向再生成：40G-MXP-C カードは、単方向再生成設定をサポートします。設定内の 40G-MXP-C カードごとに、単方向で、別の 40G-MXP-C カードから受信された信号が再生成されます。



(注) 40G-MXP-C カードを単方向再生成モードで設定する場合は、40G-MXP-C カードの着脱可能ポート モジュール上でペイロードが設定されていないことを確認してください。

図 10-24 に、標準的な単方向再生成設定を示します。

図 10-24 単方向再生成設定内の 40G-MXP-C カード

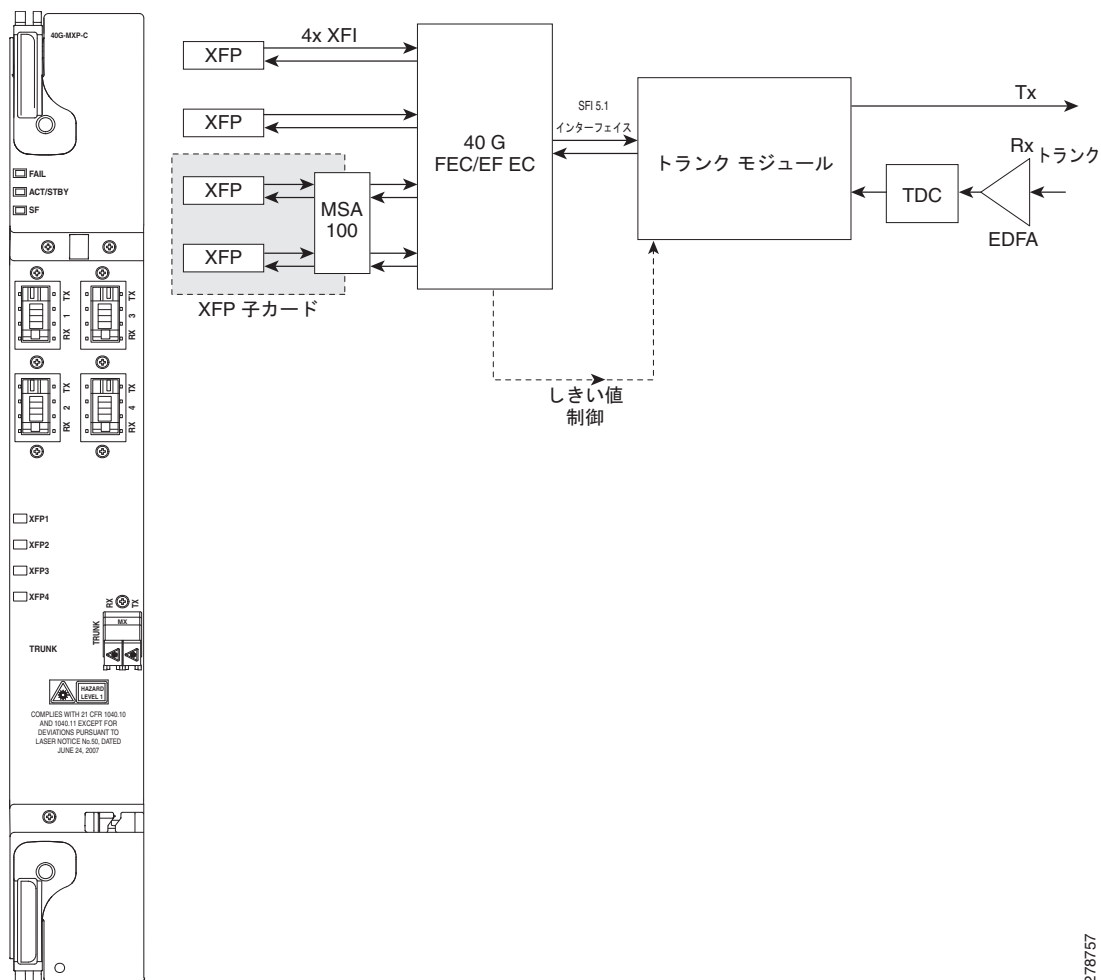


- ハイレベル プロビジョニング サポート：このカードは、最初に、Cisco Transport Planner ソフトウェアを使用してプロビジョニングされます。それ以降は、CTC ソフトウェアを使用して、カードをモニタおよびプロビジョニングできます。
- Automatic Laser Shutdown (ALS; 自動レーザー遮断)：ファイバ切断時に使用される安全機構。自動再起動 ALS オプションは、OC192/STM64 ペイロードと OTU2 ペイロードに対してのみサポートされます。手動再起動 ALS オプションはすべてのペイロードに対してサポートされます。40G-MXP-C カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。
- 階層型 SONET/SDH 転送オーバーヘッドの制御：これらのカードは、リジェネレータ セクションオーバーヘッドを終端するようにプロビジョニングできます。これは、不要なレイヤオーバーヘッドの転送を排除するために使用されます。これにより、アラーム数が削減され、ネットワーク障害の分離が容易になります。
- 自動タイミグ ソース同期：40G-MXP-C カードは、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードと同期します。メンテナンス作業やアップグレード作業などの何らかの理由で TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードが使用できない場合は、カードが自動的に入力クライアント インターフェイス クロックの 1 つと同期します。
- スケルチ ポリシー：DWDM レシーバーの LOS またはリモート障害が発生した場合に、クライアント インターフェイス出力をスケルチするようにカードが設定されます。リモート障害の場合は、カードが MS-AIS 挿入を管理します。
- カードは、フル C バンド波長で調整できます。

10.11.2 前面プレートとブロック図

図 10-25 に、40G-MXP-C カードの前面プレートとブロック図を示します。

図 10-25 40G-MXP-C の前面プレートとブロック図



278757

カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.2 クラス 1M レーザー製品カード」(P.10-10) を参照してください。

注意

カードをトランク ポート上のループバック内で使用する場合は、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。これらのカードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、40G-MXP-C カードに回復不能な損傷を与えます。

10.11.3 波長識別

これらのカードは、波長が固定されたトランク レーザーを使用します。これにより、トランク トランスミッタが ITU グリッド上で効率的に動作できます。40G-MXP-C カードには、UT2 モジュールが実装されています。40G-MXP-C カードは、C バンドバージョンの UT2 を使用します。

表 10-35 に、40G-MXP-C カードに必要なトランク送信レーザー波長を示します。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された C バンド内の 82 の波長にわたって調整できます。

表 10-35 40G-MXP-C のトランク波長

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	196.00	1529.55	42	193.95	1545.72
2	195.95	1529.94	43	193.90	1546.119
3	195.90	1530.334	44	193.85	1546.518
4	195.85	1530.725	45	193.80	1546.917
5	195.80	1531.116	46	193.75	1547.316
6	195.75	1531.507	47	193.70	1547.715
7	195.70	1531.898	48	193.65	1548.115
8	195.65	1532.290	49	193.60	1548.515
9	195.60	1532.681	50	193.55	1548.915
10	195.55	1533.073	51	193.50	1549.32
11	195.50	1533.47	52	193.45	1549.71
12	195.45	1533.86	53	193.40	1550.116
13	195.40	1534.250	54	193.35	1550.517
14	195.35	1534.643	55	193.30	1550.918
15	195.30	1535.036	56	193.25	1551.319
16	195.25	1535.429	57	193.20	1551.721
17	195.20	1535.822	58	193.15	1552.122
18	195.15	1536.216	59	193.10	1552.524
19	195.10	1536.609	60	193.05	1552.926
20	195.05	1537.003	61	193.00	1553.33
21	195.00	1537.40	62	192.95	1553.73
22	194.95	1537.79	63	192.90	1554.134
23	194.90	1538.186	64	192.85	1554.537
24	194.85	1538.581	65	192.80	1554.940
25	194.80	1538.976	66	192.75	1555.343
26	194.75	1539.371	67	192.70	1555.747
27	194.70	1539.766	68	192.65	1556.151
28	194.65	1540.162	69	192.60	1556.555
29	194.60	1540.557	70	192.55	1556.959
30	194.55	1540.953	71	192.50	1557.36
31	194.50	1541.35	72	192.45	1557.77

表 10-35 40G-MXP-C のトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
32	194.45	1541.75	73	192.40	1558.173
33	194.40	1542.142	74	192.35	1558.578
34	194.35	1542.539	75	192.30	1558.983
35	194.30	1542.936	76	192.25	1559.389
36	194.25	1543.333	77	192.20	1559.794
37	194.20	1543.730	78	192.15	1560.200
38	194.15	1544.128	79	192.10	1560.606
39	194.10	1544.526	80	192.05	1561.013
40	194.05	1544.924	81	192.00	1561.42
41	194.00	1545.32	82	191.95	1561.83

10.11.4 40G-MXP-C のカードレベル インジケータ

表 10-36 に、40G-MXP-C カード上の 3 つのカードレベル インジケータを示します。

表 10-36 40G-MXP-C のカードレベル インジケータ

カードレベル インジケータ	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブート プロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	ACT/STBY LED がグリーンの場合は、カードが稼動状態 (1 つ以上のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができています。 ACT/STBY LED がオレンジの場合は、カードが稼動状態であり、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼動している場合は点灯しません。

10.11.5 40G-MXP-C カードのポートレベル インジケータ

表 10-37 に、40G-MXP-C カード上のポートレベル インジケータを示します。

表 10-37 40G-MXP-C カードのポートレベル インジケータ

ポートレベル インジケータ	説明
ポート LED (8 つの LED、各グループ用の 4 つと各 XFP 用の 1 つ)	グリーンポート LED は、クライアントポートが稼動中であり、認識された信号を受信している (つまり、信号障害なし)、または、Out of Service and Maintenance (OOS,MT または locked,maintenance) 状態で信号障害やアラームが無視されていることを示します。
グリーン/レッド/オレンジ/消灯	レッドポート LED は、クライアントポートが稼動中だが、信号障害 (LOS) が発生していることを示します。 オレンジポート LED は、ポートがプロビジョニングされ、スタンバイ状態にあることを示します。 消灯しているポート LED は、SFP がプロビジョニングされていない、停止中、適切に実装されていない、または SFP ハードウェアで障害が発生していることを示します。
グリーン DWDM LED	グリーン DWDM LED は、DWDM ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。

10.12 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードは、ONS 15454 ANSI プラットフォームと ETSI プラットフォーム用のギガビットイーサネット X ポンダです。



(注)

GE_XPE カードは、GE_XP カードの拡張バージョンで、10GE_XPE カードは 10GE_XP カードの拡張バージョンです。

これらのカードは、100 GHz グリッドで動作する C バンド トランク ポート上で転送するためにクライアントポートで受信されたイーサネットパケットを集約します。トランクポートは ITU-T G.709 フレーミングと FEC または E-FEC のどちらかを使用して動作します。GE_XP カードと 10GE_XP カードは、Video-on-Demand (VOD; ビデオ オンデマンド) 用の 10GE LAN PHY 波長にわたる一括ポイントツーポイント転送、または、保護 10GE LAN PHY 波長にわたるブロードキャストビデオ用に設計されています。GE_XPE カードと 10GE_XPE カードは、VOD 用の 10GE LAN PHY 波長にわたる一括 GE_XPE または 10GE_XPE ポイントツーポイント、ポイントツーマルチポイント、マルチポイントツーマルチポイント転送、または、保護 10GE LAN PHY 波長にわたるブロード帯域ビデオ用に設計されています。

GE_XP カードと GE_XPE カードは、次の場所に線形設定で実装してプロビジョニングできます。

- ONS 15454 DWDM シャーシ内のスロット 1 ~ 5 と 12 ~ 16
- ONS 15454 M2 シャーシ内のスロット 2
- ONS 15454 M6 シャーシ内のスロット 2 ~ 6

10GE_XP カードと 10GE_XPE カードは、スロット 1～6 または 12～17 に実装できます。GE_XP と GE_XPE は、20 のギガビット イーサネット クライアント ポートと 2 つの 10 ギガビット イーサネット トランク ポートを備えたダブルスロット カードです。10GE_XP と 10GE_XPE は、2 つの 10 ギガビット イーサネット クライアント ポートと 2 つの 10 ギガビット イーサネット トランク ポートを備えたシングルスロット カードです。クライアント ポートは、SX、LX SFP と ZX SFP、および SR XFP と 10GBASE-LR XFP に対応しています (LR2 XFP には対応していません)。トランク ポートは DWDM XFP に対応しています。



注意

ファントレイ アセンブリ (ETSI シェルフ用の 15454E-CC-FTA または ANSI シェルフ用の 15454-CC-FTA) は、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードが実装されたシェルフに取り付ける必要があります。

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードは、ギガビット イーサネット 転送で別々の役割を果たすようにプロビジョニングできます。すべてのカードがレイヤ 2 イーサネット スイッチとして動作できます。ただし、10GE_XP カードと 10GE_XPE カードは、10 ギガビット イーサネット トランスポンダ (10GE TXP モード) としても動作でき、GE_XP と GE_XPE は、10 ギガビット イーサネット または 20 ギガビット イーサネット マックスポンダ (10GE MXP または 20GE MXP モード) としても動作できます。表 10-38 に、カード単位でサポートされるカード モードを示します。



(注)

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カード モードを変更するには、ポートを OOS-DSBL (ANSI) または Locked-disabled (ETSI) サービス ステートにする必要があります。また、モードの変更中は、カード上で回線をプロビジョニングできません。

表 10-38 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード モード

カード モード	カード	説明
レイヤ 2 イーサネット スイッチ	GE_XP 10GE_XP GE_XPE 10GE_XPE	クライアント ポートかトランク ポートかに関係なく、任意の 2 つのポートを切り替えられるようにします。サポートされているイーサネット プロトコルとサービスには、1+1 保護、Quality of Service (QoS)、Class of Service (CoS; サービス クラス)、QinQ、MAC ラーニング、MAC アドレス検索、Service Provider VLAN (SVLAN)、IGMP スヌーピングと Multicast VLAN Registration (MVR; マルチキャスト VLAN レジストレーション)、リンク完全性、およびその他のイーサネット スイッチ サービスが含まれます。
10GE TXP	10GE_XP 10GE_XPE	1 つの 10 ギガビット イーサネット クライアント ポートが 1 つの 10 ギガビット イーサネット トランク ポートにマッピングされるポイントツーポイント アプリケーションを提供します。
10GE MXP 20GE MXP	GE_XP GE_XPE	カード上の 20 のギガビット イーサネット クライアント ポートを片方または両方の 10 ギガビット イーサネット トランク ポートに多重化できるようにします。カードは、20 のギガビット イーサネット クライアント ポートが 1 つのトランク ポート (ポート 21) にマッピングされた 1 つの MXP として、または、10 のギガビット イーサネット クライアント ポートが 1 つのトランク ポートにマッピングされた (ポート 1～10 がポート 21 にマッピングされ、ポート 11～20 がポート 22 にマッピングされる) 2 つの MXP としてプロビジョニングできます。

10.12.1 主な特徴

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードは、次のハイレベルな特徴を備えています。

- 複数の物理ポートをまとめて 1 つの論理チャネルに加工する Link Aggregation Control Protocol (LACP; リンク アグリゲーション制御プロトコル)
- 予防的接続モニタリング、障害検証、および障害分離を促進する Ethernet Connectivity Fault Management (CFM; イーサネット接続障害管理) プロトコル
- リンク モニタリング、リモート障害表示、およびリモートループバックを促進する Ethernet Operations, Administration, and Maintenance (OAM) プロトコル
- ネットワーク ループを制御し、リンク障害を処理し、コンバージェンス時間を短縮する Resilient Ethernet Protocol (REP; レジリエントイーサネットプロトコル)
- 設定可能な Service VLAN (SVLAN) と Customer VLAN (CVLAN)
- SVLAN と CVLAN の両方に適用される入力レート制限。SVLAN プロファイルと CVLAN プロファイルを作成して、SVLAN プロファイルを UNI ポートと NNI ポートの両方に関連付けることができます。ただし、CVLAN プロファイルは UNI ポートにしか関連付けることができません。
- 選択的追加モードの QinQ サービスに対してサポートされる CVLAN レート制限
- ポート単位で設定可能な Differentiated Services Code Point (DSCP) から CoS へのマッピング。着信 DSCP ビットに基づいて外部 VLAN の CoS を設定できます。この機能は、GE_XPE カードと 10GE_XPE カードでのみサポートされます。
- レイヤ 2 スイッチ モードのポートを Network-to-Network Interface (NNI; ネットワーク間インターフェイス) または User-Network Interface (UNI; ユーザ/ネットワーク間インターフェイス) としてプロビジョニングすることによって、サービスプロバイダーと顧客間のトラフィック管理を容易にできます。
- VOD およびブロードキャストビデオアプリケーション向けのブロードキャスト drop-and-continue 機能
- ONS 15454 DWDM プラットフォーム上でのギガビットイーサネット MXP、TXP、およびレイヤ 2 スイッチ機能
- ONS 15454 ANSI 高密度シェルフ アセンブリ、ONS 15454 ETSI シェルフ アセンブリ、ONS 15454 ETSI 高密度シェルフ アセンブリ、ONS 15454 M2 シェルフ アセンブリ、および ONS 15454 M6 シェルフ アセンブリとの互換性があります。TCC2、TCC2P、TCC3、TNC、および TSC カードとの互換性があります。
- リリース 8.52 以降で銅 SFP 上でサポートされている Far-End Laser Control (FELC; 遠端レーザー制御)。FELC の詳細については、「[10.20 遠端レーザー制御](#)」(P.10-150) を参照してください。
- VLAN 変換、QinQ、入力 CoS、出力 QoS、ファストイーサネット保護スイッチング、およびその他のレイヤ 2 イーサネット サービスを提供するレイヤ 2 スイッチ モード
- TXP_MR_10E カードや TXP_MR_10E_C カードと同時に使用できます。また、Cisco Catalyst 6500 と Cisco 7600 シリーズギガビットイーサネット、10 GE インターフェイス、および CRS-1 10GE インターフェイスと同時に使用できます。
- GE_XP カードと GE_XPE カードには、20 のギガビットイーサネットクライアントポートと 2 つの 10 ギガビットイーサネットトランクポートが取り付けられています。10GE_XP カードと 10GE_XPE カードには、2 つの 10 ギガビットイーサネットクライアントポートと 2 つの 10 ギガビットイーサネットトランクポートが取り付けられています。MXP モード (10GE MXP または 20GE MXP) のいずれかに設定されている場合は、標準の ITU-T G.709 多重化を使用して、複数のクライアントギガビットイーサネット信号が 1 つの ITU-T G.709 OTU2 信号にマッピングされます。

- 標準の Reed-Soloman (RS) (255,237) FEC を使用した ITU-T G.709 フレーミング。パフォーマンス モニタリングと ITU-T G.709 Optical Data Unit (ODU) 同期/非同期マッピング。ITU-T G.709 ODU を使用した E-FEC とコーディング ゲインが 8 dB を上回る 2.7 Gbps。
- 10 ギガビット イーサネット インターフェイス用にサポートされている IEEE 802.3 フレーム形式。最小フレーム サイズは 64 バイトです。最大フレーム サイズはユーザがプロビジョニングできます。
- レイヤ 2 スイッチ モードでの MAC ラーニング機能
- L2-over-DWDM モードでプロビジョニングされたカード内の MAC アドレス検索
- ポートが UNI モードになっている場合は、タグgingを透過的または選択的に設定できます。トランスペアレント モードでは、ノードの VLAN データベース内の SVLAN しか設定できません。選択モードでは、CVLAN と SVLAN の関係を定義できます。
- カードを複数のギガビット イーサネット TXP と MXP として設定可能にするレイヤ 2 VLAN ポート マッピング
- Y 字型ケーブル保護は TXP モードと MXP モードで設定できます。
- レイヤ 2 モードでは、2 つの保護スキームを使用できます。その内容は次のとおりです。
 - 1+1 保護：クライアント ポートに関するカード、ポート、またはシェルフの障害を解決するための保護スキーム
 - 高速自動保護：トランク ポートに関するカード、ポート、またはシェルフの障害を解決するための保護スキーム
- エンドツーエンド イーサネット リンク完全性
- 着脱可能クライアント インターフェイス光モジュール (SFP と XFP)：クライアント ポートはト ライラート SX、LX、ZX SFP、および 10 Gbps SR1 XFP をサポートします。
- 着脱可能トランク インターフェイス光モジュール：トランク ポートは DWDM XFP をサポートし ます。
- マルチキャスト トラフィックをマルチキャスト デバイスが接続されたインターフェイスに転送す ることによってマルチキャスト トラフィックのフラグディングを抑制する Internet Group Management Protocol (IGMP; インターネット グループ管理プロトコル) スヌーピング
- マルチキャスト トラフィックをイーサネット リング ベースのサービス プロバイダー ネットワーク 全体で広域展開するアプリケーション向けの MVR
- ポートに 0 (最高) ~ 7 (最低) の CoS 値を割り当て、着信フレームの CoS を受け取る入力 CoS
- 出力ポートの QoS 機能を定義する出力 QoS
- スイッチ処理を容易にする MAC アドレス ラーニング
- ポートを通過するパケット数を制限するストーム制御。ブロードキャスト、マルチキャスト、およ びユニキャストのトラフィック タイプに対して秒単位で許可する最大パケット数を定義できます。 しきい値はトラフィック タイプごとに異なります。各トラフィック タイプに対して秒単位に許可 される最大パケット数は 16777215 です。

10.12.2 プロトコル互換性リスト

表 10-39 に、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードのプロトコル互換性を示します。

表 10-39 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードのプロトコル互換性

プロトコル	L1	1+1	FAPS	IGMP	REP	LACP	CFM	EFM
L1		なし	あり	あり	なし	なし	あり	なし
1+1	なし		あり	あり	なし	なし	あり	なし
FAPS	あり	あり		あり	なし	なし	あり	なし
IGMP	あり	あり	あり		あり	なし	あり	なし
REP	なし	なし	なし	あり		なし	あり	なし
LACP	なし	なし	なし	なし	なし		なし	なし
CFM	あり	あり	あり	あり	あり	なし		なし
EFM	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	

10.12.3 前面プレートとブロック図

図 10-26 に、GE_XP の前面プレートとブロック図を示します。GE_XPE の前面プレートとブロック図も同様です。

図 10-26 GE_XP と GE_XPE の前面プレートとブロック図

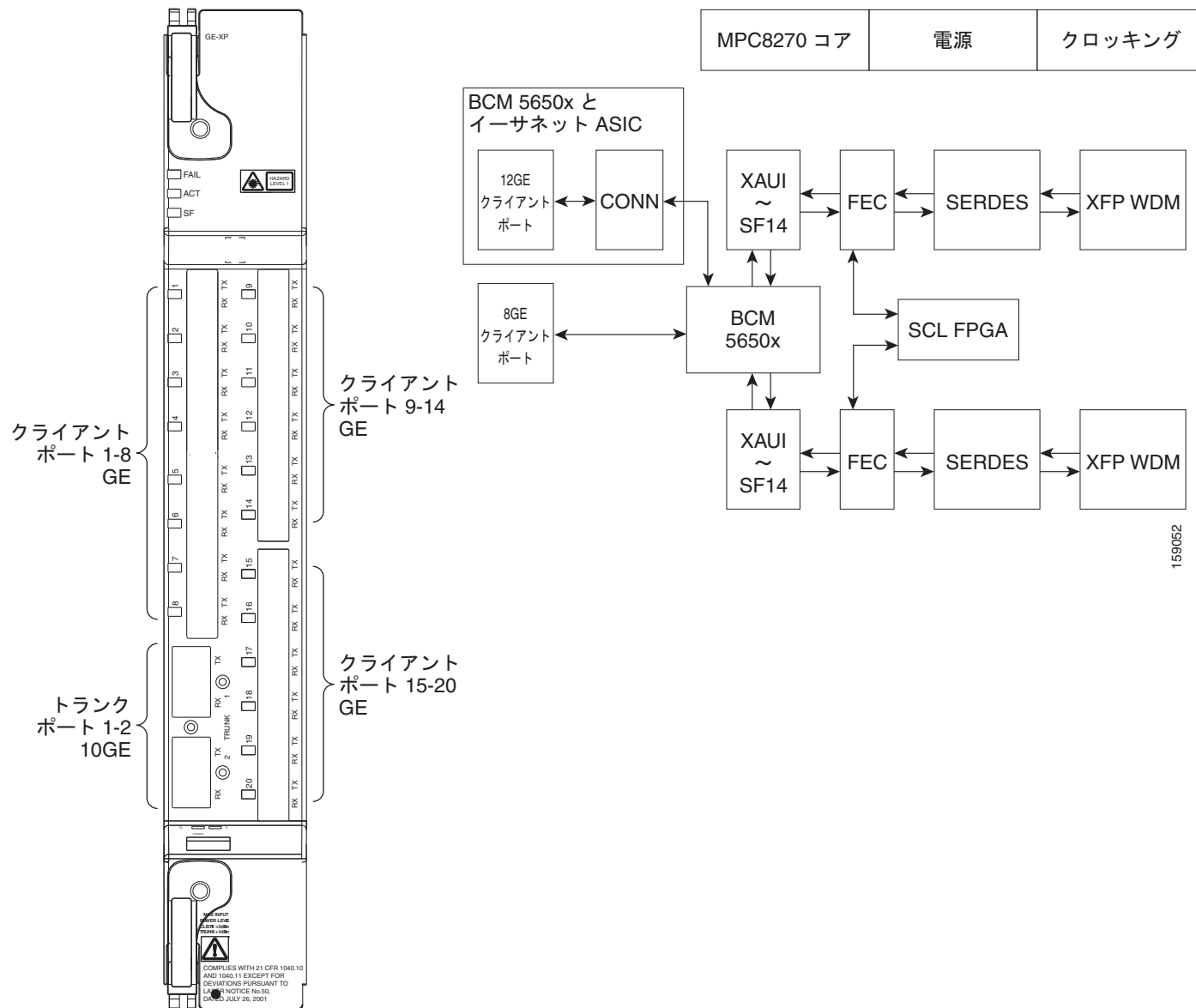
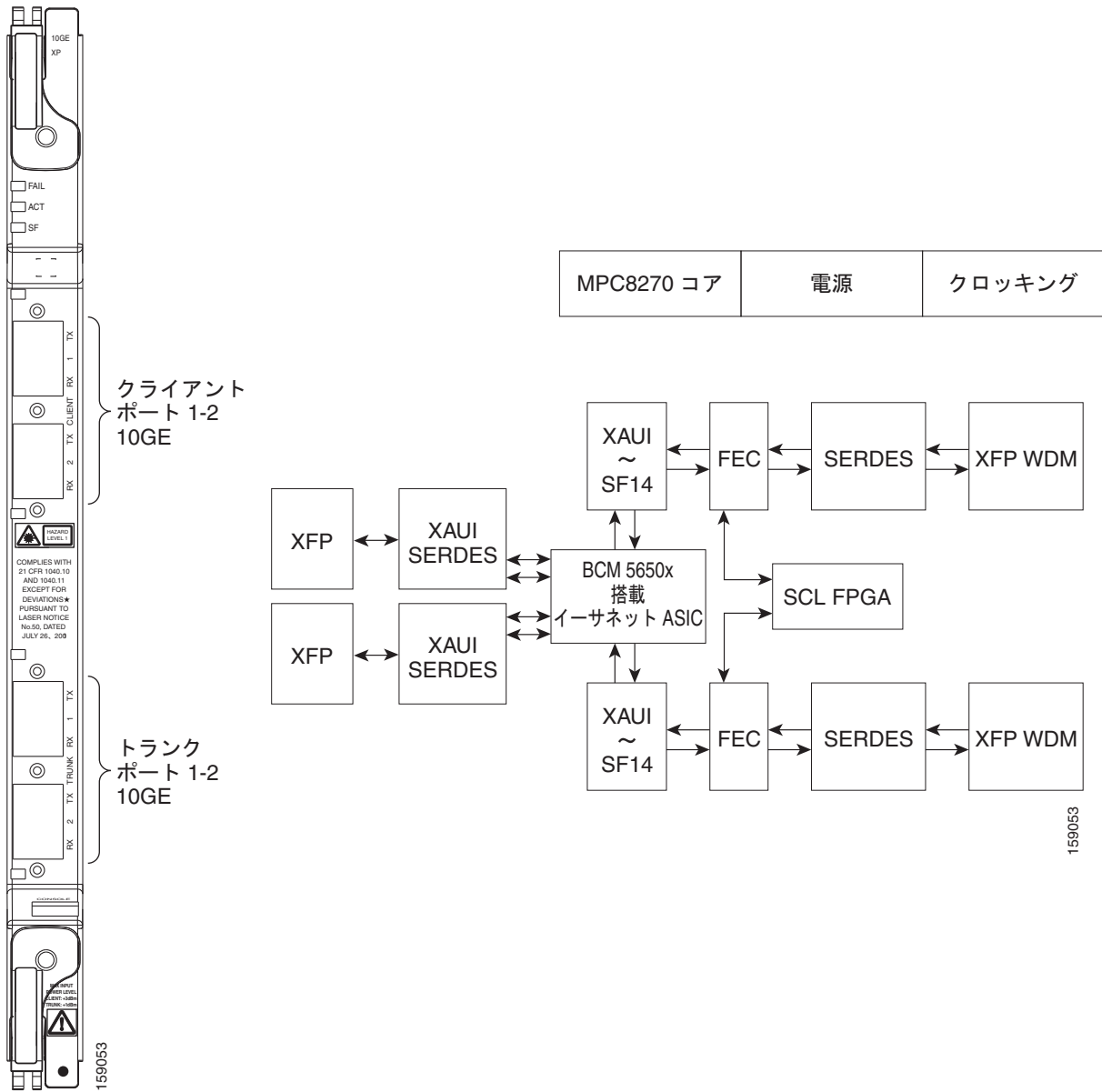


図 10-27 に、10GE_XP の前面プレートとブロック図を示します。10 GE_XPE の前面プレートとブロック図も同様です。

図 10-27 10GE_XP と 10GE_XPE の前面プレートとブロック図



カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.2 クラス 1M レーザー製品カード」(P.10-10) を参照してください。



注意

カードをトランクポート上のループバック内で使用する場合は、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。これらのカードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードに回復不能な損傷を与えます。

10.12.4 クライアント インターフェイス

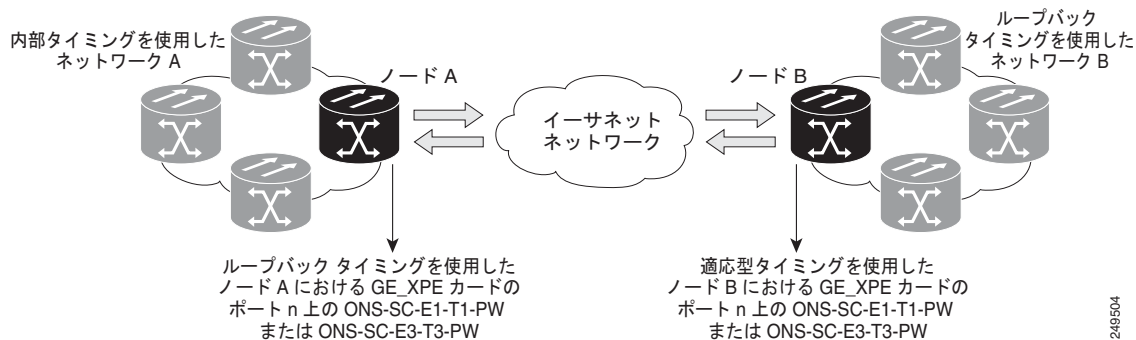
クライアント インターフェイスは、別売りの SFP モジュールまたは XFP モジュールと一緒に実装されます。このインターフェイスは、次のデュアル LC コネクタとマルチモードファイバを使用するトライレート SFP と XFP をサポートします。

- SFP - GE/1G-FC/2G-FC - 850 nm - MM - LC (PID ONS-SE-G2F-SX)
- SFP - GE/1G-FC/2G-FC - 1300 nm - SM - LC (PID ONS-SE-G2F-LX)
- SFP - GE/1G-FC/2G-FC - 1300 nm - SM - LC (PID ONS-SE-G2F-ZX)
- SFP - 10/100/1000Base-T - Copper (PID ONS-SE-ZE-EL) Intra office up to 100 ケーブル : RJ45 STP CAT5、CAT5E、および CAT6
- SFP - 1000Base BX D/Gigabit Ethernet 1550 nm - SM - LC (PID ONS-SE-GE-BXD)
- SFP - 1000Base BX U/Gigabit Ethernet 1550 nm - SM - LC (PID ONS-SE-GE-BXU)
- SFP - Fast Ethernet 1310 nm - SM - LC (PID ONS-SI-100-LX10)
- SFP - Fast Ethernet 1310 nm - MM - LC (PID ONS-SI-100-FX)
- SFP - Fast Ethernet over DS1/E1 - SM - LC (PID ONS-SC-EOP1) (GE_XPE のみ)
- SFP - Fast Ethernet over DS3/E3 - SM - LC (PID ONS-SC-EOP3) (GE_XPE のみ)
- SFP - E1/DS1 over Fast Ethernet - SM - LC (PID ONS-SC-E1-T1-PW) (GE_XPE のみ)
- SFP - E3/DS3 PDH over Fast Ethernet - SM - LC (PID ONS-SC-E3-T3-PW) (GE_XPE のみ)



(注) ONS-SC-E1-T1-PW SFP と ONS-SC-E3-T3-PW SFP を使用する場合は推奨トポロジを図 10-28 に示します。

図 10-28 ONS-SC-E1-T1-PW SFP と ONS-SC-E3-T3-PW SFP を使用する場合は推奨トポロジ



クライアント インターフェイスは、次のデュアル LC コネクタとシングルモードファイバを使用するデュアルレート XFP をサポートします。

- XFP - OC-192/STM-64/10GE/10-FC/OTU2 - 1310 SR - SM LC (PID : ONS-XC-10G-S1)
- XFP - 10GE - 1550 nm - SM - LC (PID ONS-XC-10G-L2)
- XFP - 10GE - 1550 nm - SM - LC (PID ONS-XC-10G-C)



(注) ONS-XC-10G-C XFP が GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードのクライアントポート 1 で使用されている場合は、システムが正常に動作する最高温度は +45 °C です。

クライアントインターフェイスは、次のデュアル LC コネクタとマルチモードファイバを使用するマルチモード XFP をサポートします。

- XFP - OC-192/10GFC/10GE - 850 nm - MM - LC (PID ONS-XC-10G-SR-MM)

10.12.5 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE のカードレベルインジケータ

表 10-40 に、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上の 3 つのカードレベル LED を示します。

表 10-40 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE のカードレベルインジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブートプロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT LED グリーン (アクティブ)	ACT LED がグリーンの場合は、カードが稼動状態 (1 つ以上のポートがアクティブ) であり、トラフィックを伝送する準備ができています。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼動している場合は点灯しません。

10.12.6 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE のポートレベルインジケータ

表 10-41 に、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上のポートレベル LED を示します。

表 10-41 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE のポートレベルインジケータ

ポートレベル LED	説明
ポート LED グリーン/レッド/オレンジ/消灯	<p>グリーン：クライアントポートが、稼動中で認識された信号を受信している（つまり、信号障害なし）か、信号障害やアラームが無視される Out of Service and Maintenance (OOS,MT または locked,maintenance) 状態になっています。</p> <p>レッド：クライアントポートが稼動中だが、信号障害 (LOS) が発生しています。</p> <p>オレンジ：ポートがプロビジョニングされ、スタンバイ状態になっています。</p> <p>消灯：SFP が、プロビジョニングされた、停止中、適切に実装されていない、SFP ハードウェアで障害が発生しているのいずれかの状態です。</p>
グリーン/DWDM LED	<p>グリーン：グリーン/DWDM LED は、DWDM ポートが、稼動中で認識された信号を受信している（つまり、信号障害なし）か、信号障害やアラームが無視される Out of Service and Maintenance (OOS,MT または locked,maintenance) 状態になっていることを示します。</p> <p>レッド：クライアントポートが稼動中だが、信号障害 (LOS) が発生しています。</p> <p>オレンジ：ポートがプロビジョニングされ、スタンバイ状態になっています。</p> <p>消灯：SFP が、プロビジョニングされた、停止中、適切に実装されていない、SFP ハードウェアで障害が発生しているのいずれかの状態です。</p>

10.12.7 DWDM トランク インターフェイス

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードには、10 ギガビットイーサネット (10.3125 Gbps) または OTU2 への 10 ギガビットイーサネット (非標準 11.0957 Gbps) で動作する 2 つの 10 ギガビットイーサネット トランク ポートが取り付けられています。これらのポートは、ITU-T G.707、ITU-T G.709、および Telcordia GR-253-CORE 標準に準拠しています。また、DWDM XFP の挿入を通して、C バンド波長と L バンド波長を伝送できます。1550 nm C バンド 100 GHz ITU グリッドと L バンドのそれぞれで 40 チャネルを使用できます。

光増幅またはリジェネレータを使用しないフィルタレス アプリケーションの最大システム距離は、名目上、C-SMF ファイバ上で 23 dB (定格) です。この定格は、製品仕様ではなく、情報提供を目的としたものであり、変更される可能性があります。

10.12.8 設定管理

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードは、次の設定管理パラメータをサポートします。

- ポート名：ユーザが割り当てたテキスト文字列
- 管理ステート/サービスステート：ポートステータスを管理および表示するための管理ステートとサービスステート
- MTU：ポート上で許容されるフレーム単位の最大バイト数を設定するためのプロビジョニング可能な Maximum Transfer Unit (MTU; 最大転送単位)
- モード：プロビジョニング可能なポートモード。自動ネゴシエーションとポート速度のどちらか。
- フロー制御：IEEE 802.1x ポーズフレーム仕様に基づくフロー制御を TX ポートと RX ポートに対してイネーブルまたはディセーブルにできます。
- 帯域幅：ポート上で許容されるプロビジョニング可能な最大帯域幅
- 入力 CoS：ポートに 0 (最高) ~ 7 (最低) の CoS 値を割り当て、着信フレームの CoS を受け取ります。
- 出力 QoS：出力ポートの QoS 機能を定義します。
- NIM：Metro Ethernet Forum 仕様に基づいてポートネットワークインターフェイス管理タイプを定義します。ポートは UNI または NNI として定義できます。
- MAC ラーニング：スイッチ処理を容易にする MAC アドレス ラーニング
- IEEE 802.1Q 標準に従って提供される VLAN タギング



(注)

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードを MXP モードまたは TXP モードでプロビジョニングした場合は、ポート名、ステート、MTU、モード、フロー制御、および帯域幅のパラメータしか使用できません。

10.12.9 セキュリティ

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードのポートは、ユーザが定義した MAC アドレスセットからのトラフィックをブロックするようにプロビジョニングできます。その他のトラフィックは正常に切り替えられます。ポート単位でブロックする MAC アドレスを手動で設定できます。カードの各ポートは、事前に定義された一部の MAC アドレスからのトラフィックを受信できます。その他のトラフィックはドロップされます。この機能は Cisco IOS の「ポートセキュリティ」機能のサブセットです。

10.12.10 カード保護

以降のセクションで、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードに対して使用可能なさまざまなカード保護スキームについて説明します。

10.12.10.1 1+1 保護

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードの 1+1 保護は、クライアントポートやカードを障害から保護するために、レイヤ 2 (L2) カードモードで提供されます。

1+1 保護は、シングル シェルフ セットアップとマルチシェルフ セットアップの両方でサポートされます。これは、現用カードをマルチシェルフ セットアップのあるシェルフに実装し、保護カードを別のシェルフに実装できることを意味します。この 2 枚のカード間の通信は、10 ギガビット イーサネット 相互接続インターフェイス経由でイーサネット パケットを使用して行われます。両方のカード上で Inter LinK (ILK) トランクまたは内部パスコードをプロビジョニングする必要があります。このリンクは、保護スイッチング メッセージとデータの転送に使用されます。ILK または内部パッチコードのプロビジョニング方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。



(注)

1+1 保護メカニズムを使用した場合の銅 SFP のスイッチ時間は 1 秒です。

1+1 保護を使用すれば、保護カード上のポートを、現用カード上の対応するポートを保護するために割り当てることができます。現用カードは、タイプとポート数が同じ保護カードとペアにする必要があります。保護はポート レベルで実施されます。また、現用カード上の対応するポートを保護するために割り当てることができる保護カード上のポート数に制限はありません。

1+1 保護スキームを完全冗長にするには、VLAN リング全体に対して L2 保護をイネーブルにします。これにより、Fast Automatic Protection Switch (FAPS) が可能になります。1+1 ポート上に設定する VLAN は、保護 SVLAN として設定する必要があります。FAPS をイネーブルにする方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

1+1 保護は、リバーティブと非リバーティブのどちらかにできます。非リバーティブの 1+1 保護を使用した場合は、障害が発生して信号が現用カードから保護カードに切り替わると、手動で変更するまで信号は保護カードで受信されます。リバーティブの 1+1 保護は、現用カードがオンラインに戻ると、自動的に、信号を現用カードに切り替えます。1+1 保護では、現用カードと保護カード間の制御トラフィックの送信にトランク ポートが使用されます。このトランク ポート接続は、ILK トランク ポートと呼ばれ、CTC 経由でプロビジョニングできます。ILK リンクのプロビジョニング方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「DLP-G460 Provision an ILK Link」を参照してください。

スタンバイ ポートはオンまたはオフに設定できますが、スタンバイ ポートで送受信されるトラフィックはダウンします。スタンバイ ポート上でレーザーがオンになっている場合は、並列接続内の他のエンドポート（トラフィックが発信される）はダウンしません。トラフィックはスタンバイ ポート上でブロックされます。

1+1 保護は、デフォルトで双方向かつ非リバーティブに設定されます。リバーティブ スwitching は CTC を使用してプロビジョニングできます。カードのプロビジョニング方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.12.10.2 Y 字型ケーブル保護

GE_XP カードと GE_XPE カードは、10 ギガビット イーサネットまたは 20 ギガビット イーサネット MXP カード モードでプロビジョニングされた場合に、Y 字型ケーブル保護をサポートします。

10GE_XP カードと 10GE_XPE カードは、10GE TXP カード モードでプロビジョニングされた場合に、Y 字型ケーブル保護をサポートします。2 枚のカードを Y 字型ケーブル保護グループに加えることができます。このとき、一方のカードを現用カードに、もう一方のカードを保護カードに割り当てます。この保護メカニズムは、冗長な双方向パスを提供します。詳細については、「[10.19.1 Y 字型ケーブル保護](#)」(P.10-147) を参照してください。Y 字型保護メカニズムはプロビジョニング可能で、オンまたはオフに設定できます（オフがデフォルト モード）。信号障害 (ITU-T G.709 モードの場合は、DWDM レシーバー ポート上の LOS、LOF、SD、または SF) が検出されると、保護メカニズム ソフトウェアが自動的にパスを切り替えます。Y 字型ケーブル保護は、リバーティブ モードと非リバーティブ モードもサポートします。

10.12.10.3 Layer 2 Over DWDM 保護

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードが L2-over-DWDM カード モードになっている場合は、保護がハードウェアのレイヤ 1 およびレイヤ 2 レベルで処理されます。障害検出と障害伝播は、ITU-T G.709 フレームのオーバーヘッドバイト経由で通知されます。保護 VLAN の場合は、トラフィックが 10 ギガビット イーサネット DWDM リングを中心にしてフラッディングします。レイヤ 2 保護をセットアップするには、カード ビューの [Provisioning] > [Protection] タブで、VLAN リングのマスター ノードとポートとして機能するノードと GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE ポートを特定します。障害が発生した場合は、このノードとポートが VLAN ループの開閉を担当します。



(注)

[Protection] ドロップダウン リスト内の [Forced] オプションは、SVLAN データベース内の SVLAN 保護設定に関係なく、すべての SVLAN を保護 SVLAN に変換します。これは、ポイントツーポイント線形トポロジに適用されます。SVLAN 保護は、プロビジョニングされた SVLAN 属性に関係なく、保護 SVLAN と非保護 SVLAN を含むすべての SVLAN を保護パスに移動するように強制する必要があります。

次のような障害シナリオで FAPS スイッチオーバーが発生します。

- ファイバ切断による DWDM 回線障害
- ファイバ切断による DWDM ネットワーク内の単方向障害
- マスター カードのトランク ポート上でのファイバ引き抜きに続くマスター カード上のハードリセット
- マスター カード上のハードリセット
- スレーブ カード上のハードリセット
- OTN 障害 (ITU-T G.709 モードの場合は、DWDM レシーバ ポート上での LOS、OTUK-LOF、OTUK-LOM、OTUK-LOM、OTUK-SF、または OTUK-BDI) が検出された場合
- トランク ポートが OOS,DSBLD (Locked,disabled) 状態に遷移した場合
- 誤って XFP を取り外した場合

FAPS スイッチオーバーは、次のようなシナリオでは発生しません。

- スレーブ カード トランク ポートの OOS,DSBLD (Locked,disabled) 状態への遷移に続くスレーブ カード上でのハードリセット
- スレーブ カード トランク ポート上での OTN アラームの発生に続くスレーブ カード上でのハードリセット

10.12.11 IGMP スヌーピング

ネットワークの規模が大きくなるほど、マルチキャスト トラフィックに必要なセグメントとそうでないセグメントを判別する手段としてのマルチキャスト ルーティングの重要性が高まります。IP マルチキャストリングは、IP トラフィックを、1 つの送信元から複数の宛先に、または、複数の送信元から複数の宛先に伝播させることができます。1 つのパケットが各宛先に送信されるのではなく、1 つのパケットが 1 つの IP 宛先グループアドレスで識別されるマルチキャスト グループに送信されます。GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードは、最大 1024 マルチキャスト グループまで学習できます。これには、すべての VLAN 上のグループが含まれます。

IGMP スヌーピングは、マルチキャスト トラフィックをマルチキャスト デバイスが接続されたインターフェイスに転送することによってマルチキャスト トラフィックのフラッディングを抑制します。

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードは、ホストから IGMP リーブ グループ メッセージを受信すると、そのホスト ポート上には他に特定のグループに関係するホストが存在しないことを保証するためのグループ固有クエリーを生成してから、マルチキャスト転送テーブルからそのポートを削除します。このカードは、「リーブ」メッセージを受信しなかった場合でも、グループテーブルを最新の情報で更新するためのタイムアウト メカニズムを備えています。また、マルチキャスト ルータからの IGMP クエリーを中継後は、マルチキャスト クライアントから IGMP メンバーシップ レポートを受信しないかぎり、定期的にエントリを削除します。

マルチキャスト ルータでは、VLAN 上で Protocol Independent Multicast (PIM) がイネーブルになっていれば、汎用クエリーが VLAN 上に送出されます。GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードは、クエリーを VLAN に属しているすべてのポートに転送します。このマルチキャスト トラフィックに関係するすべてのホストが、ジョイン要求を送信して、転送テーブル エントリに追加されます。ジョイン要求はルータ ポートにのみ転送されます。デフォルトで、このようなルータ ポートは動的に学習されます。ただし、これらのポートは、静的設定によって動的学習が上書きされるポート レベルで静的に設定することもできます。

IGMP と他のプロトコルの相互作用については、「10.12.2 プロトコル互換性リスト」を参照してください。

10.12.11.1 IGMP スヌーピングに関する指針と制限

次の指針と制限が GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上の IGMP スヌーピングに適用されます。

- IGMP スヌーピング V2 は RFC 4541 の規定どおりにサポートされます。
- IGMP スヌーピング V3 はサポートされないため、SVLAN 上にパケットがフラッディングします。
- レイヤ 2 マルチキャスト グループは IGMP スヌーピングを通して動的に学習されます。
- GE_XP カードと 10GE_XP カードは、128 のスタック型 VLAN 上の IGMP スヌーピングをサポートし、GE_XPE カードと 10GE_XPE カードはイネーブルにされた最大 256 のスタック型 VLAN をサポートします。
- IGMP スヌーピングは、SVLAN または CVLAN 単位に設定できます。デフォルトで、IGMP スヌーピングはすべての SVLAN と CVLAN に対してディセーブルになっています。
- CVLAN 上の IGMP スヌーピングがイネーブルになる条件は次のとおりです。
 - MVR がイネーブルになっている。
 - UNI ポートが選択的追加モードと選択的変換モードになっている。UNI ポートごとに、イネーブルにする IGMP スヌーピング用の CVLAN を指定する必要があります。
- IGMP スヌーピングはポートごとに 1 つの CVLAN 上でしかイネーブルにできません。CVLAN 上で IGMP スヌーピングをイネーブルにした場合は、関連する SVLAN 上で IGMP スヌーピングをイネーブルにできません。逆も同じです。IGMP スヌーピング用にイネーブルにする VLAN の数は 128 以下にする必要があります。
- IGMP スヌーピングが二重タグ付きパケットに対してイネーブルになっている場合は、同じ SVLAN に接続されたすべてのポート上で CVLAN を統一する必要があります。
- リング ベースのセットアップ内で IGMP スヌーピングと Fast Automatic Protection Switch (FAPS) が連動している場合は、すべての NNI ポートを静的ルータ ポートとして設定することを推奨します。これにより、FAPS スイッチオーバー発生時のマルチキャスト トラフィック ヒットが最小限に抑えられます。

カード上の IGMP スヌーピングの結果、次のような状態が発生します。

- **MCAST-MAC-TABLE-FULL** : この状態は、マルチキャスト テーブルがいっぱいのときに、新しいジョイン要求が受信された場合に発生します。このテーブルは、アラーム発生後にマルチキャスト テーブルの 1 つ以上のエントリが消去された場合に消去されます。
- **MCAST-MAC-ALIASING** : この状態は、複数の L3 アドレスが VLAN 上の同じ L2 アドレスにマッピングされた場合に発生します。これは非定常状態です。

これらの状態の重要度とこれらのアラームの解除手順については、『Cisco ONS 15454 Troubleshooting Guide』を参照してください。

10.12.11.2 高速脱退処理



(注) 高速脱退処理は、即時脱退とも呼ばれています。

IGMP スヌーピング高速脱退処理を使用すれば、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE で、グループ固有クエリーをインターフェイスに送信しなくても、転送テーブルからリーブ メッセージを送信するインターフェイスを削除できます。IGMP 高速脱退処理がイネーブルになっている場合は、カードが、ポート上で IGMP バージョン 2 (IGMPv2) リーブ メッセージを検出したらすぐにそのポートを IP マルチキャスト グループから削除します。

10.12.11.3 静的ルータ ポート設定

マルチキャスト対応ポートは、すべての IP マルチキャスト エントリの転送テーブルに追加されます。カードはこのようなポートを PIM 方式を通して学習します。

10.12.11.4 レポート抑制

レポート抑制は、IGMP クエリーに対する応答のストームを回避するために使用されます。この機能がイネーブルになっている場合は、1 つのクエリーに対する応答として、1 つの IGMP レポートが各マルチキャスト グループに送信されます。IGMP スヌーピング レポートの受信時に、レポート抑制タイマーが作動中であれば、必ず、レポート抑制が実施されます。レポート抑制タイマーは、通常のクエリーに関する最初のレポートが受信されたときに開始されます。その後で、この時刻が通常のクエリーで指定された応答時刻に設定されます。

10.12.11.5 IGMP 統計情報とカウンタ

カウンタ内のエントリには、IGMP スヌーピング対応 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードに関するマルチキャスト統計情報が格納されています。このエントリは、送受信された IGMP メッセージに関する統計情報を提供します。IGMP 統計情報とカウンタは、CTC の [Performance] > [Ether Ports] > [Statistics] タブで確認できます。

この情報は次のカウンタに保存できます。

- **cisTxGeneralQueries** : インターフェイス経由で送信された汎用クエリーの数
- **cisTxGroupSpecificQueries** : インターフェイス経由で送信されたグループ固有クエリーの総数
- **cisTxReports** : インターフェイス経由で送信されたメンバーシップ レポートの総数
- **cisTxLeaves** : インターフェイス経由で送信されたリーブ メッセージの総数
- **cisRxGeneralQueries** : インターフェイスで受信された汎用クエリーの総数

- cisRxGroupSpecificQueries : インターフェイスで受信されたグループ固有クエリーの総数
- cisRxReports : インターフェイスで受信されたメンバーシップ レポートの総数
- cisRxLeaves : インターフェイスで受信されたリーブ メッセージの総数
- cisRxValidPackets : インターフェイスで受信された有効な IGMP パケットの総数
- cisRxInvalidPackets : インターフェイスで受信された有効な IGMP メッセージではないパケットの総数

10.12.12 マルチキャスト VLAN レジストレーション

Multicast VLAN Registration (MVR; マルチキャスト VLAN レジストレーション) は、イーサネットリング ベースのサービス プロバイダー ネットワーク上でマルチキャスト トラフィックの広範囲展開を使用するアプリケーション (サービス プロバイダー ネットワーク上の複数の TV チャンネルのブロードキャストなど) 用に設計されています。MVR を使用すれば、ポート上の加入者が、ネットワーク全体のマルチキャスト VLAN 上で、マルチキャスト ストリームに加入したり、そこから脱退したりできます。また、ネットワーク上で 1 つのマルチキャスト VLAN を共有しながら、加入者が別の VLAN に接続できます。MVR は、マルチキャスト VLAN 上でマルチキャスト ストリームを連続送信できるようにしますが、帯域幅とセキュリティ上の理由から、加入者の VLAN からストリームが分離されます。

MVR では、加入者ポートが、IGMP ジョイン メッセージとリーブ メッセージの送信を通して、これらのマルチキャスト ストリームに対する加入および脱退 (「ジョイン」および「リーブ」) を実施することが想定されています。これらのメッセージは、イーサネット接続を備えた IGMP バージョン 2 互換ホストから発信できます。MVR は、IGMP スヌーピングの基になるメカニズムに基づいて動作します。また、IGMP スヌーピングがイネーブルになっている場合にのみ動作します。

カードは、MVR IP マルチキャスト ストリームとカード転送テーブル内の関連する IP マルチキャスト グループを識別したり、IGMP メッセージを代行受信したり、受信側が送信元と異なる VLAN 上に存在している場合でもマルチキャスト ストリームの受信側として加入者を追加または削除するように転送テーブルを変更したりします。この転送動作により、選択的に、複数の VLAN 間でトラフィックを転送できます。



(注) MVR が設定されている場合は、ルータ側のポートを NNI として設定して、ルータでマルチキャスト ストリームを生成したり、SVLAN 経由でホストに送信したりできます。ルータ ポートが UNI として設定されている場合は、MVR が正しく動作しません。

10.12.13 MAC アドレス ラーニング

GE_XPE カードと 10 GE_XPE カードは、32K MAC アドレスをサポートします。MAC アドレス ラーニングは、GE_XPE カードと 10 GE_XPE カード上で SVLAN 単位にイネーブルまたはディセーブルにできます。これらのカードは、各ポートで受信されたパケットの MAC アドレスを学習し、その MAC アドレスと関連するポート番号を MAC アドレス ラーニング テーブルに追加します。ネットワーク上でステーションが追加または削除されるたびに、GE_XPE カードと 10 GE_XPE カードが、新しいダイナミック アドレスを追加したり、未使用のアドレスを削除したりすることによって、MAC アドレス ラーニング テーブルを更新します。

MAC アドレス ラーニングは SVLAN 単位にイネーブルまたはディセーブルにできます。この設定がイネーブルからディセーブルに変更された場合は、関連するすべての MAC アドレスが消去されます。次の条件が適用されます。

- MAC アドレス ラーニングがポート単位でイネーブルになっている場合は、MAC アドレス ラーニングがイネーブルになっている VLAN 以外のすべての VLAN 上で MAC アドレス ラーニングがディセーブルになります。
- ポート単位の MAC アドレス ラーニングがディセーブルになっている場合は、ポートでサポートされている一部の VLAN 上で MAC アドレス ラーニングがイネーブルになっていたとしても、すべての VLAN 上で MAC アドレス ラーニングがディセーブルになります。
- GE-XP カードと 10 GE-XP カード上でポート単位の MAC アドレス ラーニングが設定されている場合は、GE-XPE カードまたは 10 GE-XPE カードにアップグレードする前に、SVLAN 単位の MAC アドレス ラーニングをイネーブルにします。この操作に失敗した場合は、MAC アドレス ラーニングがディセーブルになります。

10.12.14 MAC アドレス検索

学習された MAC アドレスは、L2-over-DWDM モードでプロビジョニングされた GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上で検索または削除できます。MAC アドレスは CTC または TL1 インターフェイスを使用して検索できます。

GE_XPE カードと 10GE_XPE カードは 32K MAC アドレスをサポートし、GE_XP カードと 10GE_XP カードは 16K MAC アドレスをサポートします。要求の処理を遅延させないために、学習された MAC アドレスは SVLAN 範囲を使用して検索されます。有効な SVLAN 範囲は 1 ~ 4093 です。

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードの MAC アドレスも検索できます。カードの MAC アドレスは静的で、トラブルシューティング作業で使用されます。GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードのクライアントポート、トランクポート、および CPU ポートごとに 1 つずつの MAC アドレスが割り当てられます。これらの内部 MAC アドレスは、遠端ノードで受信されたパケットが GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードで生成されたかどうかの判断に使用できます。

MAC アドレス検索に関して、次のような条件が適用されます。

- カードは L2-over-DWDM モードでプロビジョニングする必要があります。
- GE_XPE カードまたは 10 GE_XPE カード上では、MAC アドレス ラーニングを SVLAN 単位でイネーブルにする必要があります。
- GE_XP カードまたは 10 GE_XP カード上では、MAC アドレス ラーニングをポート単位でイネーブルにする必要があります。

学習された MAC アドレスの検索または削除方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Provision Transponder and Muxponder Cards」の章を参照してください。

10.12.15 リンク完全性

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードは、エンドツーエンドイーサネットリンク完全性をサポートします。この機能は、イーサネット専用線サービスの提供と、接続されたイーサネットデバイス上でのレイヤ 2 プロトコルとレイヤ 3 プロトコルの正しい動作に不可欠です。

リンク完全性機能は、遠端クライアントインターフェイスをスケルチするために、トランク障害を、影響を受けるすべての SVLAN 回線に伝播させます。Ethernet-Advanced IP Service (E-AIS) パケットがポート/SVLAN 単位で生成されます。E-AIS 形式は ITU Y.1731 に準拠しています。



(注) E-AIS パケットは、7 の CoS 値 (.1p ビットとも呼ばれる) で識別されます。ネットワークが過負荷状態になっておらず、このキュー用の帯域幅がパケット ドロップを避けるのに十分であることを確認してください。

リンク完全性がポート/SVLAN 単位でイネーブルになっている場合は、次のアラームの発生時に E-AIS パケットが生成されます。

- LOS-P
- OTUKLOF/LOM
- SIGLOSS
- SYNCHLOSS
- OOS
- PPM が存在しない

リンク完全性がイネーブルになっている場合は、GE_XP カードと 10 GE_XP カードが最大 128 の SVLAN をサポートし、GE_XPE カードと 10 GE_XPE カードが最大 256 の SVLAN をサポートできます。

10.12.16 入力 CoS

入力 CoS 機能は、GE_XPE カードと 10GE_XPE カード上での差別化サービスを可能にします。転送トラフィックごとに適用するサービス クラスを指定することによって、さまざまなネットワーキング要件をプロビジョニングできます。

CVLAN が入力 CoS として設定されている場合は、ポート単位設定が考慮されません。最大 128 の CVLAN と CoS の関係を設定できます。

10.12.17 CVLAN レート制限

CVLAN レート制限が GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上でサポートされます。また、選択的追加モードの QinQ サービスに対してサポートされます。次のような制限と制約が CVLAN レート制限に適用されます。

- CVLAN レート制限は次のようなサービス タイプに対してサポートされません。
 - 選択的変換モード
 - トランスペアレント モード
 - 選択的二重追加モード
 - 選択的変換追加モード
 - タグなしパケット
 - CVLAN 範囲
 - チャネル グループに関連付けられたサービス
- CVLAN レート制限と SVLAN レート制限は同じサービス インスタンスに適用できません。
- Pseudo-IOS Command Line Interface (PCLI; 疑似 IOS コマンドライン インターフェイス) は CVLAN レート制限に対してサポートされません。

- リンク完全性オプションがイネーブルになっている VLAN プロファイルは CVLAN レート制限の実行に使用できません。
- GE_XP カードと 10 GE_XP カード上では、CVLAN レート制限を最大 128 のサービスに適用できます。ただし、プロビジョニング可能な CVLAN レート制限サービス インスタンス数は、192 から、カード上に存在する SVLAN レート制限サービス インスタンス数を引いた差に相当します (多くの場合、最小の 64 の CVLAN レート制限サービス インスタンス数になります)。
- GE_XPE カードと 10 GE_XPE カード上では、CVLAN レート制限を最大 256 のサービスに適用できます。ただし、プロビジョニング可能な CVLAN レート制限サービス インスタンス数は、384 から、カード上に存在する SVLAN レート制限サービス インスタンス数を引いた差に相当します (多くの場合、最小の 128 の CVLAN レート制限サービス インスタンス数になります)。

10.12.18 DSCP から CoS へのマッピング

DSCP から CoS へのマッピングはポートごとに設定できます。着信 DSCP ビットに基づいて外部 VLAN の CoS を設定できます。この機能は、GE_XPE カードと 10GE_XPE カードでのみサポートされます。PCLI は DSCP から CoS へのマッピングに対してサポートされていません。

DSCP から CoS へのマッピングは次のサービス タイプに対してサポートされています。

- 選択的追加モード
- 選択的変換モード
- トランスペアレント モード
- 選択的二重追加モード
- 選択的変換追加モード
- タグなしパケット
- CVLAN 範囲
- チャネル グループに関連付けられたサービス

10.12.19 リンク アグリゲーション制御プロトコル

Link Aggregation Control Protocol (LACP; リンク アグリゲーション制御プロトコル) は、IEEE802.3ad 標準に含まれており、複数の物理ポートをまとめて 1 つの論理チャネルにできます。LACP は、スイッチなどのネットワーク デバイスで、LACP パケットをピア デバイスに送信することによってリンクの自動帯域リングのネゴシエートを可能にします。

LACP を使用すれば、複数のイーサネット リンクから 1 つのレイヤ 2 リンクを自動的に形成できます。このプロトコルは、イーサネット リンクの両端が、機能しており、リンクがアグリゲーション グループに追加される前に、グループのメンバーになることに合意していることを保証します。LACP を機能させるには、リンクの両端でイネーブルにする必要があります。

LACP の詳細については、IEEE802.3ad 標準を参照してください。LACP と他のプロトコルの相互作用については、「[10.12.2 プロトコル互換性リスト](#)」を参照してください。

10.12.19.1 LACP の利点

LACP には次のような利点があります。

- 1 つのポートまたはデバイスよりも多くのデータを転送する高速ネットワーク
- 高い信頼性と冗長性。あるポートで障害が発生した場合は、他のポートでトラフィックが継続されます。
- 束ねられたポートに対してロード バランシング ポリシーを提供可能にするハッシュ アルゴリズム

10.12.19.2 LACP の機能

LACP は、システム内で次の機能を実行します。

- アグリゲーションを制御するための設定情報を維持します。
- 他のピア デバイスと設定情報を交換します。
- 交換する設定情報に基づいて、リンク アグリゲーション グループに対してポートを追加または削除します。
- アグリゲーション グループの両側が同期している場合にデータ フローをイネーブルにします。

10.12.19.3 LACP のモード

LACP は次のモードで設定できます。

- オン：デフォルト。このモードでは、ポートとパートナー ポートの間で LACP パケットが交換されません。
- アクティブ：このモードでは、ポートから LACP パケットが定期的にパートナー ポートに送信されます。
- パッシブ：このモードでは、パートナーから LACP パケットが送信されるまで、ポートから LACP パケットが送信されません。パートナー ポートから LACP パケットが受信されてから、ポートから LACP パケットが送信されます。

10.12.19.4 LACP のパラメータ

LACP は次のパラメータを使用してアグリゲーションを制御します。

- システム識別子：システムごとに割り当てられる固有識別情報。これは、システム優先順位とグローバルに管理されている個別の MAC アドレスを連結したものです。
- ポート ID：システム内の物理ポートごとの固有識別情報。これは、ポート優先順位とポート番号を連結したものです。
- ポート機能 ID：別のポートと集約するポートの機能を識別するキーと呼ばれる整数。次の 2 種類のキーがあります。
 - 管理キー：ネットワーク管理者がこのキーを設定します。
 - 運用キー：LACP がこのキーをアグリゲーション機能に基づいてポートに割り当てます。
- アグリゲーション識別子：アグリゲータごとに割り当てられる一意の整数で、システム内部の ID として使用されます。

10.12.19.5 ユニキャスト ハッシング スキーム

LACP は次のユニキャスト ハッシング スキームをサポートします。

- Ucast SA VLAN 着信ポート
- Ucast DA VLAN 着信ポート
- Ucast SA DA VLAN 着信ポート
- Ucast Src IP TCP UDP
- Ucast Dst IP TCP UDP
- Ucast Src Dst IP TCP UDP



(注)

ユニキャスト ハッシング スキームは、宛先 MAC アドレスがすでにカードで学習されている場合にのみ、ユニキャスト トラフィック ストリームに適用されます。そのため、MAC ラーニングをイネーブルにして、設定されたハッシング スキームに基づくロード バランシングをサポートする必要があります。宛先 MAC アドレスが学習されていない場合のハッシング スキームは Ucast Src Dst IP TCP UDP です。

10.12.19.6 サポートされている LACP 機能

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードは、IEEE802.3ad 標準に従って次の LACP 機能をサポートします。

- *DLP-G611 CTC* を使用したチャンネル グループの作成
- *DLP-G612 CTC* を使用したチャンネル グループのパラメータの変更
- *DLP-G613 CTC* を使用した既存のチャンネル グループに対するポートの追加または削除
- *DLP-G614 CTC* を使用したチャンネル グループの削除

これらの手順の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.12.19.7 LACP の制限と制約

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上の LACP には、次のような制限と制約があります。

- ホットスタンバイ リンク状態がチャンネル グループに対してサポートされません。
- マーカー プロトコル ジェネレータがサポートされません。
- ALS をチャンネル グループに対して設定できません。
- ループバック設定をチャンネル グループに適用できません。

10.12.20 イーサネット接続障害管理

イーサネット Connectivity Fault Management (CFM; 接続障害管理) は IEEE 802.1ag 標準の一部です。イーサネット CFM は、イーサネット レイヤ Operations, Administration, and Management (OAM) プロトコルをサポートするエンドツーエンド サービス単位インスタンスです。これには、大規模イーサネット Metropolitan-Area Network (MAN; メトロポリタン エリア ネットワーク) および WAN 向けの予防的接続モニタリング、サービス単位の経路探索、障害検証、および障害分離が含まれます。

CFM は、デフォルトでカード上でディセーブルになっています。また、デフォルトですべてのポート上でイネーブルになっています。

CFM の詳細については、IEEE.802.1ag 標準を参照してください。CFM と他のプロトコルの相互作用については、「10.12.2 プロトコル互換性リスト」を参照してください。以降のセクションで、イーサネット CFM に関する概念的情報を提供します。

10.12.20.1 メンテナンス ドメイン

メンテナンス ドメインは、ネットワークを管理する管理ドメインの 1 つです。一意のメンテナンス レベル (0 ~ 7) を割り当てて、ドメイン間の上下関係を定義できます。ドメインが大きいほど、そのドメインのメンテナンス レベルが高くなります。たとえば、サービス プロバイダー ドメインの方がオペレータ ドメインより大きく、そのメンテナンス レベルが 6 の場合は、オペレータ ドメインのメンテナンス レベルは 3 または 4 になります。

メンテナンス ドメインは、それを管理するためのエンティティが複数必要であり、それが許可されていないため、交差またはオーバーラップさせることができません。ドメインは、外側のドメインがネストされたドメインよりもメンテナンス レベルが高い場合は、隣接またはネストさせることができます。ネストするドメインのメンテナンス レベルを管理組織間で決める必要があります。たとえば、1 つのアプローチとして、メンテナンス レベルをオペレータに割り当てるようにサービス プロバイダーに依頼する方法があります。

CFM プロトコルは、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上で最大 8 つのメンテナンス ドメインをサポートします。

10.12.20.2 メンテナンス アソシエーション

メンテナンス アソシエーションは、メンテナンス ドメイン内部のサービスを識別します。メンテナンス ドメインごとに任意の数のメンテナンス アソシエーションを含めることができます。CFM プロトコルは、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上で最大 1500 のメンテナンス アソシエーションをサポートします。



(注)

1 つのメンテナンス アソシエーションが 1 つのメンテナンス ドメインにマッピングされます。このマッピングは、Maintenance End Point (MEP; メンテナンス エンド ポイント) を設定するために実施されます。CFM プロトコルは、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上で最大 1000 のマッピングをサポートします。

10.12.20.3 メンテナンス エンド ポイント

Maintenance End Point (MEP; メンテナンス エンド ポイント) は、メンテナンス ドメイン境界に存在する、イーサネット CFM のアクティブ要素です。MEP は、定期的に連続性チェック メッセージを送信し、ドメイン内の他の MEP から同様のメッセージを受信します。また、管理者の要求に応じて、ループバック メッセージと経路探索メッセージも送信します。さらに、CFM メッセージをメンテナンス レベルを通してメンテナンス ドメイン境界内部に制限します。次の 2 種類の MEP があります。

- アップ (内向き、ブリッジ側)
- ダウン (外向き、回線側)

GE_XP カードと 10GE_XP カード上では、合わせて最大 255 の MEP と MIP を作成できます。GE_XPE カードと 10GE_XPE カード上では、合わせて最大 500 の MEP と MIP を作成できます。

MEP Continuity Check DataBase (CCDB; 連続性チェック データベース) には、メンテナンス ドメイン内の他の MEP から送られてきた情報が保存されています。カードは、最大 4000 の MEP CCDB エントリを保存できます。

10.12.20.4 メンテナンス中間ポイント

Maintenance Intermediate Point (MIP; メンテナンス中間ポイント) は、メンテナンス ドメイン内部に存在する、イーサネット CFM のパッシブ要素です。MIP は、MEP から送られてきた情報を保存したり、経路探索またはループバック CFM メッセージに回答したりします。また、MEP や他の MIP から送られてきた CFM フレームを転送したり、下位レベルの CFM フレームをドロップしたり、上位レベルの CFM フレームを転送したりします。

GE_XP カードと 10GE_XP カード上では、合わせて最大 255 の MEP と MIP を作成できます。GE_XPE カードと 10GE_XPE カード上では、合わせて最大 500 の MEP と MIP を作成できます。

MIP CCDB には、メンテナンス ドメイン内のすべての MEP から送られてきた情報が保存されています。カードは、最大 4000 の MIP CCDB エントリを保存できます。

10.12.20.5 CFM メッセージ

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上のイーサネット CFM は、次のメッセージをサポートします。

- 連続性チェック：このメッセージは MEP 間で定期的に交換されます。このメッセージによって、MEP は、ドメイン内で他の MEP を発見したり、MIP に MEP の発見を許可したりできます。このメッセージはドメイン内に制限されます。
- ループバック：このメッセージは、MEP が管理者の要求に応じて特定のメンテナンス ポイントへの接続を確認するために送信するユニキャスト メッセージです。ループバック メッセージに対する応答は、宛先が到達可能かどうかを示します。
- 経路探索：このメッセージは、MEP が管理者の要求に応じて宛先 MEP へのパスを追跡するために送信するマルチキャスト メッセージです。

10.12.20.6 サポートされている CFM 機能

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードは、IEEE 802.1ag 標準に従って次のイーサネット CFM 機能をサポートします。

- DLP-G621 CTC を使用したカード上の CFM のイネーブル化またはディセーブル化
- DLP-G622 CTC を使用したポートごとの CFM のイネーブル化またはディセーブル化
- DLP-G623 CTC を使用したメンテナンス ドメイン プロファイルの作成
- DLP-G625 CTC を使用したメンテナンス アソシエーション プロファイルの作成
- DLP-G628 CTC を使用したメンテナンス アソシエーション プロファイルからメンテナンス ドメイン プロファイルへのマッピング
- DLP-G629 CTC を使用した MEP の作成
- DLP-G631 CTC を使用した MIP の作成
- DLP-G633 CTC を使用した MEP の ping
- DLP-G634 CTC を使用した MEP の経路探索

これらの手順の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.12.20.7 CFM の制限と制約

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上の CFM には、次のような制限と制約があります。

- CFM はチャンネル グループに対してサポートされません。
- CFM は REP、FAPS、および 1+1 を実行している保護ポート上でイネーブルになりません。
- AIS、LCK、パフォーマンス モニタリングなどの Y.1731 機能強化と CFM の組み合わせがサポートされません。
- IEEE CFM MIB がサポートされません。
- L1 と CFM は、同じ MAC アドレスを使用するため、SVLAN 上で共存させることができません。
- MAC セキュリティと CFM は、ハードウェア リソース制約により、カード上で共存させることができません。

10.12.21 イーサネット OAM

イーサネット OAM プロトコルは、IEEE 802.3ah 標準の一部であり、イーサネット MAN とイーサネット WAN の設置、モニタリング、およびトラブルシューティングに使用されます。このプロトコルでは、OSI モデルのデータ リンク レイヤ内のオプション サブレイヤが使用されます。イーサネット OAM プロトコルは、First Mile (EFM) アプリケーション内のイーサネット用に策定されました。イーサネット OAM と EFM は、ほとんど同じ意味で使用されています。

通常のリンク動作には、イーサネット OAM は必要ありません。イーサネット OAM は、ネットワークまたはネットワークの一部（特定のインターフェイス）の全二重ポイントツーポイントイーサネットリンクまたは疑似ポイントツーポイントイーサネットリンク上に実装できます。OAM Protocol Data Unit (OAM PDU; OAM プロトコル データ ユニット) と呼ばれる OAM フレームは、低速プロトコル宛先 MAC アドレス (0180.c200.0002) を使用します。OAM PDU は、MAC サブレイヤで代行受信されますが、イーサネット ネットワーク内の 1 つのホップにしか伝播できません。

イーサネット OAM は、デフォルトですべてのインターフェイス上でディセーブルになっています。イーサネット OAM がインターフェイス上でイネーブルになっている場合は、リンク モニタリングが自動的にオンになります。

イーサネット OAM プロトコルの詳細については、IEEE 802.3ah 標準を参照してください。OAM と他のプロトコルの相互作用については、「[10.12.2 プロトコル互換性リスト](#)」を参照してください。

10.12.21.1 イーサネット OAM のコンポーネント

イーサネット OAM は、OAM クライアントと OAM サブレイヤという 2 つの主要コンポーネントで構成されています。

10.12.21.1.1 OAM クライアント

OAM クライアントは、リンク上でイーサネット OAM を確立して管理します。また、OAM サブレイヤをイネーブルにして設定します。OAM クライアントは、OAM ディスカバリ フェーズで、リモートピアから送られてくる OAM PDU をモニタして、OAM 機能をイネーブルにします。ディスカバリ フェーズ後は、OAM PDU に対する応答のルールと OAM リモートループバック モードを管理します。

10.12.21.1.2 OAM サブレイヤ

OAM サブレイヤは、2 つの標準 IEEE 802.3 MAC サービス インターフェイスを提供します。

- 一方のインターフェイスは、MAC クライアント（またはリンク アグリゲーション）を含む上位サブレイヤに向けられています。
- もう一方のインターフェイスは、下位 MAC 制御サブレイヤに向けられています。

OAM サブレイヤは、OAM 制御情報と OAM PDU をクライアントとやり取りするための専用インターフェイスを提供します。

10.12.21.2 イーサネット OAM の利点

イーサネット OAM には、次のような利点があります。

- サービス プロバイダーの競争優位性
- リンクの動作状態をモニタして診断を実行するための標準化されたメカニズム

10.12.21.3 イーサネット OAM の機能

イーサネット OAM プロトコルは、次の OAM 機能を備えています。

- ディスカバリ：ネットワーク内のデバイスとその OAM 機能を識別します。ディスカバリ機能は、OAM PDU を定期的を使用して、OAM モード、設定、および機能をアドバタイズします。オプション フェーズを使用すれば、ローカル ステーションでピア OAM エンティティの設定を許可または拒否できます。
- リンク モニタリング：さまざまな条件下でリンク障害を検出して表示します。リンク上の問題を検出すると、イベント通知 OAM PDU を使用してリモート OAM デバイスに通知します。
- リモート障害表示：OAM エンティティで OAM PDU 内の特定のフラグを通して障害状態をピアに伝達できます。
- リモート ループバック：設置またはトラブルシューティング時にリモート ピアとのリンク品質を確認します。

10.12.21.4 サポートされているイーサネット OAM 機能

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードは、IEEE.802.3ad 標準に従って次のイーサネット OAM 機能をサポートします。

- *DLP-G639 CTC* を使用したポートごとの EFM のイネーブル化またはディセーブル化
- *DLP-G640 CTC* を使用した EFM パラメータの設定
- *DLP-G641 CTC* を使用した EFM リンク モニタリング パラメータの設定
- *DLP-G642 CTC* を使用したポートごとのリモート ループバックのイネーブル化

これらの手順の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.12.21.5 イーサネット OAM の制限と制約

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上のイーサネット OAM には、次のような制限と制約があります。

- CFM、REP、リンク完全性、LACP、FAPS、SVLAN 上の IGMP、および L2 1+1 保護が EFM と一緒にサポートされません。

- IEEE EFM MIB がサポートされません。
- EFM はカード レベルでイネーブルまたはディセーブルにできません。
- 単方向機能がサポートされません。
- エラー シンボル期間、受信 CRC エラー、送信 CRC エラーがサポートされません。
- OAM PDU が 1 秒当たり 1 フレームに制限されます。
- Dying Gasp とクリティカル イベントがサポートされません。



(注)

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上で Dying Gasp RFI が生成されません。ただし、ピア デバイスが Dying Gasp RFI を送信した場合は、カードがそれを検出してアラームを発生させます。

10.12.22 レジリエント イーサネット プロトコル

Resilient Ethernet Protocol (REP; レジリエント イーサネット プロトコル) は、ネットワーク ループの制御、リンク障害の対処、およびコンバージェンス時間の改善に使用されるプロトコルです。

REP は次のタスクを実行します。

- 1 つのセグメント内で接続されたポートのグループを制御します。
- セグメントでブリッジンググループが形成されないようにします。
- セグメント内のリンク障害に対処します。
- VLAN ロード バランシングをサポートします。

REP と他のプロトコルの相互作用については、「[10.12.2 プロトコル互換性リスト](#)」を参照してください。

10.12.22.1 REP セグメント

REP セグメントは、相互接続されたポートのチェーンで、セグメント ID が設定されます。各セグメントは、標準セグメント ポートと 2 つのエッジ ポートで構成されます。GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードには、同じセグメントに属している最大 2 つのポートを取り付けることができ、セグメント ポートごとに 1 つずつの外部ネイバー ポートを付加できます。

セグメントは、1 つのリンク障害に対してのみ保護されます。セグメント内で複数の障害が発生した場合は、接続が失われます。

10.12.22.2 REP セグメントの特徴

REP セグメントには、次のような特徴があります。

- セグメント内のすべてのポートが作動可能な場合は、1 つのポートが各 VLAN のトラフィックをブロックします。VLAN ロード バランシングが設定されている場合は、セグメント内の 2 つのポートが VLAN のブロック ステートを制御します。
- セグメント内のどのポートも作動しない場合は、他の作動可能なポートがすべての VLAN 上のトラフィックを転送することによって、接続が保証されます。
- リンク障害時は、ただちに代替ポートがブロック解除されます。障害リンクが復旧すると、ネットワークの中断を最小限に抑えるように VLAN 単位で論理的にブロックされたポートが選択されます。

10.12.22.3 REP ポート ステート

REP セグメント内のポートは、3 つの役割またはステート（障害、オープン、または代替）のいずれかになります。

- 標準セグメント ポートとして設定されたポートは、障害ポートとして起動します。
- ネイバーとの隣接関係が特定されると、このポートが、インターフェイス上のすべての VLAN をブロックする代替ポート ステートに遷移します。ブロックされたポートのネゴシエーションが実施され、セグメントが安定すると、1 つのブロックされたポートが代替ロールに留まり、他のすべてのポートがオープン ポートになります。
- リンク内で障害が発生すると、すべてのポートが障害ステートに遷移します。代替ポートは、障害通知を受信すると、すべての VLAN を転送するオープン ステートに遷移します。

10.12.22.4 リンク隣接関係

セグメント ポートごとに、直近のネイバーとの隣接関係が構築されます。リンク障害が検出されると、ローカルに対処されます。ポートがネイバーに伴う問題を検出すると、それ自体を作動不能として宣言し、REP が新しいトポロジに収束します。

REP Link Status Layer (LSL; リンク ステータス レイヤ) が、ネイバー ポートを検出して、セグメント内部の接続を確立します。ネイバー ポートが特定されるまで、インターフェイス上ですべての VLAN がブロックされます。ネイバー ポートが特定されると、代替ポートになるべきネイバー ポートとトラフィックを転送すべきポートを REP が決定します。

セグメント内のポートごとに、一意のポート ID が割り当てられます。セグメント ポートが起動すると、LSL レイヤがセグメント ID とポート ID を含むパケットを送信します。

次の条件が満たされた場合は、セグメント ポートが作動可能になりません。

- どのネイバー ポートにも同じセグメント ID が割り当てられていないが、複数のネイバーポートに同じセグメント ID が割り当てられている。
- ネイバー ポートがローカル ポートをピアとして認識しない。

10.12.22.5 高速リコンバージェンス

REP は、物理リンク上で動作しますが、VLAN 単位では動作しません。すべての VLAN に対して 1 つの hello メッセージしか必要ないため、プロトコル上の負荷が軽減されます。

REP Hardware Flood Layer (HFL; ハードウェアフラッドレイヤ) は、管理 VLAN 上のハードウェア内でパケットをフラディングさせる送信メカニズムです。HFL では、ソフトウェアでメッセージを中継したときのような遅延が発生しません。HFL は、50 ~ 200 ミリ秒の高速リコンバージェンスに使用されます。

10.12.22.6 VLAN ロード バランシング

セグメント内の 2 つのエッジポートを VLAN ロード バランシング用に設定する必要があります。REP セグメント内の一方のエッジポートがプライマリ エッジポートとして機能し、もう一方のエッジポートがセカンダリ エッジポートとして機能します。プライマリ エッジポートは、常時、セグメント内の VLAN ロード バランシングに参加します。VLAN ロード バランシングは、設定された代替ポートで特定の VLAN をブロックし、プライマリ エッジポートで他の VLAN をブロックすることによって実現されます。

10.12.22.7 REP 設定順序

REP を設定するには、次のタスクを順番に実行する必要があります。

- REP 管理 VLAN を設定するか、デフォルトの VLAN 1 を使用します。REP 管理 VLAN の範囲は 1 ~ 4093 です。VLAN 4094 は許可されません。
- インターフェイス コンフィギュレーション モードでセグメントにポートを追加します。
- ポート上で REP をイネーブルにして、それにセグメント ID を割り当てます。デフォルトで、REP はすべてのポート上でディセーブルになっています。セグメント ID の範囲は 1 ~ 1024 です。
- セグメント内で 2 つのエッジ ポートを設定します。一方のポートをプライマリ エッジ ポートに、もう一方のポートをセカンダリ エッジ ポートに設定します。
- セグメント内の 2 つのポート、たとえば、別々のスイッチ上のポートがプライマリ エッジ ポートとして設定された場合は、REP がポートの優先順位に基づいてプライマリ エッジ ポートとして機能すべきポートを選択します。プライマリ オプションは、エッジ ポート上でのみイネーブルになります。
- Segment Topology Change Notification (STCN; セグメント トポロジ変更通知) と VLAN ロード バランシングを別のポートまたは他のセグメントに送信するようにプライマリ エッジ ポートを設定します。STCN と VLAN ロード バランシングの設定は、エッジ ポートに対してのみイネーブルになります。



(注)

ポートは、1 つのセグメントにだけ属することができます。同じセグメントに属することができるポートは 2 つだけです。両方のポートを標準ポートとエッジ ポートのどちらかにする必要があります。ただし、どのネイバー ポートも設定されていない場合は、一方のポートをエッジ ポートに、もう一方のポートを標準ポートにすることができます。

10.12.22.8 REP がサポートするインターフェイス

REP は次のインターフェイスをサポートします。

- REP は、クライアント (UNI) ポートとトランク (NNI) ポート上でサポートされます。
- クライアント ポート上で REP をイネーブルにすると、カードが L2 ネットワークに接続されている場合に、アクセス レイヤまたはアグリゲーション レイヤでの保護が可能になります。
- トランク ポート上で REP をイネーブルにすると、カードがリングに接続されている場合に、エッジ レイヤでの保護が可能になります。

10.12.22.9 REP の制限と制約

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上の REP には、次のような制限と制約があります。

- 高速リコンバージェンスと VLAN ロード バランシングがトランスペアレント モードの UNI ポート上でサポートされません。
- ネイティブ VLAN がサポートされません。
- CFM、EFM、リンク完全性、LACP、FAPS、および L2 1+1 保護が、REP セグメントの一部として設定されたポート上でサポートされません。逆も同じです。
- NNI ポートは、アクセス レイヤまたはアグリゲーション レイヤでプライマリ エッジ ポートまたはブロッキング ポートとして設定できません。

- GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上で設定できる REP セグメントは 3 つだけです。
- 次の設定を考えてみます。

複数の REP クローズドセグメントが GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上で設定されており、同じ HFL 管理 VLAN がスイッチ上でイネーブルになっています。

複数の共通スイッチ上で 2 つの異なるセグメントが設定されている場合は次のような現象が発生します。

- レイヤ 1 ループ
 - 1 つの REP セグメントで障害が発生すると、セグメント全体で HFL パケットがフラッディングする
 - セグメントで障害が発生しない場合でも LSL タイムアウトが原因でセグメントがダウンする
- したがって、複数の共通スイッチ上で 2 つの異なるセグメントを設定しないように推奨します。

- 次の設定を考えてみます。
 - VLAN ロードバランシングは、VLB プリエンプト遅延を指定することによって、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カード上で設定されます。
 - プライマリ エッジポートとセカンダリ エッジポートは同じスイッチ上で設定されます。
 - HFL または LSL がアクティブにされます。

この設定は、手動プリエンプション、VLB アクティベーション、およびデアクティベーション中に、高コンバージェンス時間（400 ~ 700 ミリ秒）をもたらします。

10.13 ADM-10G カード

ADM-10G カードは ONS 15454 SONET、ONS 15454 SDH、ONS 15454 M2、ONS 15454 M6、および DWDM ネットワーク上で動作し、転送用の DWDM 波長にわたって光信号とギガビットイーサネット信号を転送します。このカードは、より低いビットレートのクライアント SONET 信号または SDH 信号 (OC-3/STM-1、OC-12/STM-4、OC-48/STM-16、またはギガビットイーサネット) を、より高い OC-192/STM-64 レートで動作する C バンド調整可能 DWDM トランクに集約します。DWDM ネットワークでは、ADM-10G カードが、複数の保護オプションを使用してギガビットイーサネットと SONET または SDH 回線を同じ波長にマッピングすることによって、DWDM 上でトラフィックを転送します。

ADM-10G カードは、次の場所に線形設定で実装してプロビジョニングできます。

- 標準および高密度 ONS 15454 ANSI シェルフ (15454-SA-ANSI または 15454-SA-HD)、ETSI ONS 15454 標準シェルフ アセンブリ、または ONS 15454 ETSI 高密度シェルフ アセンブリ内のスロット 1～5 と 12～16
- ONS 15454 M2 シャーシ内のスロット 2
- ONS 15454 M6 シャーシ内のスロット 2～6



注意

ファントレイ アセンブリ 15454E-CC-FTA (ETSI シェルフ) /15454-CC-FTA (ANSI シェルフ) は、ADM-10G カードが実装されているシェルフに取り付ける必要があります。

このカードは SDH 信号に関する ITU-T G.825 と ITU-T G.783 に準拠しています。また、ITU-T G.707 の規定に従って、連結および非連結 AU-4 マップド STM-1、STM-4、および STM-16 信号をサポートします。さらに、Telcordia GR-253-CORE の Section 5.6 に準拠しており、この標準に従って Synchronous Transport Signal (STS; 同期転送信号) マップド OC-3、OC-12、および OC-48 信号をサポートします。

クライアント SFP とトランク XFP は、Telcordia GR-253-CORE、ITU-T G.957 または ITU-T G.959.1、および IEEE 802.3 内のインターフェイス要件に準拠しています。

10.13.1 主な特徴

ADM-10G カードは、次のハイレベルな特徴を備えています。

- TCC2、TCC2P、TCC3、TNC、または TSC と連動します。
- TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10EX_C、および OTU2_XP カードと相互運用できます。
- クライアント、トランク、および STS 相互接続を含む OC-192/STM-64 アド/ドロップ多重化機能が内蔵されています。
- シングルカード設定とダブルカード (ADM-10G ピア グループ) 設定の両方をサポートします。
- シングルカード設定とダブルカード設定の両方に対して、クライアントポートとトランクポート上でのパス保護/SNCP をサポートします。カードは、クライアントポートとトランクポート間のパス保護/SNCP をサポートしません。パス保護/SNCP は 2 つのクライアントポート間または 2 つのトランクポート間でのみサポートされます。
- ダブルカード設定の場合にのみ、クライアントポート上で 1+1 保護をサポートします。
- クライアント SFP 上で SONET、SDH、およびギガビットイーサネットプロトコルをサポートします。
- XFP DWDM トランク インターフェイスの単一波長をサポートします。

- TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードがアクティブからスタンバイに切り替わった場合、または、強制保護スイッチが実施された場合に、ゼロ ビット エラーを返します。
- 16 SFP ベースのクライアント インターフェイス (グレー、カラード、Coarse Wavelength Division Multiplexing (CWDM; 低密度波長分割多重)、および使用可能な DWDM 光モジュール) を備えています。
- STM1、STM4、STM16、およびギガビット イーサネット クライアント信号 (最大 8 ギガビット イーサネット) をサポートします。
- ダブルカード設定の場合に、E-FEC/FEC と ITU-T G.709 をサポートする 1 つの XFP ベース トランク インターフェイスを備えています。
- シングルカード設定の場合に、E-FEC/FEC と ITU-T G.709 をサポートする 2 つの XFP ベース トランク インターフェイスを備えています。
- ダブルカード設定の場合に、保護ボードとパススルー トラフィックとの冗長接続をサポートする 2 つの SR XFP インターリンク インターフェイスを備えています。
- Ethernet over SONET または SDH に対して Frame-mapped Generic Framing Procedure (GFP-F) と LEX マッピングをサポートします。
- ギガビット イーサネット インターフェイスに対して 1000BASE-X 自動ネゴシエーションをサポートします。
- シェルフ内の他のサービス カードに影響を与えることなく、任意のスロットに実装したり、運用から切り離したりできます。
- シングルカード設定とダブルカード設定の両方に対して、クライアント間ヘアピニング、つまり、2 つのクライアント ポート間の回線構築をサポートします。詳細については、「[10.13.11 回線プロビジョニング](#)」(P.10-111) を参照してください。

10.13.2 ADM-10G POS カプセル化、フレーミング、および CRC

ADM-10G カードは、シングルカード設定とダブルカード (ADM-10G ピア グループ) 設定の両方において、8 GigE ポート (ポート 1 ~ 8) に対応する 8 POS ポート上の Cisco EoS LEX (LEX) と Generic Framing Procedure Framing (GFP-F) カプセル化をサポートします。

ADM-10G カード上のフレーミングをデフォルト GFP-F または LEX フレーミングのどちらかとしてプロビジョニングできます。GFP-F フレーミングを使用すれば、32 ビット Cyclic Redundancy Check (CRC; 巡回冗長検査) またはなし (CRC なし) (デフォルト) を設定できます。LEX フレーミングは 16 ビットまたは 32 ビット CRC 設定をサポートします。ポート上に回線が通っている場合は、フレーミング タイプを変更できません。

CTC 上で、カード ビューに移動して、[Provisioning] > [Line] > [Ethernet] タブをクリックします。イーサネット ポート上で設定可能なパラメータを確認するには、[CTC Display of ethernet Port Provisioning Status] を参照します。管理ステート、サービス ステート、フレーミング タイプ、CRC、MTU、ポートのソーク時間などのパラメータを設定できます。

さまざまな種類のカプセル化をサポートする機器 (一方の側が LEX でもう一方の側が GFP-F など) 間でエンドツーエンド回線を構築できます。ただし、このような環境下では、トラフィックが通過しないため、不一致が起きたときにアラームが発生します。

10.13.2.1 POS の概要

イーサネット データ パケットは、フレーミングして SONET/SDH フレームにカプセル化しなくても SONET/SDH ネットワーク上で転送できます。このフレーミングおよびカプセル化プロセスは、Packet Over SONET/SDH (POS) と呼ばれています。

イーサネット フレームは、ADM-10G カードの標準ギガビット イーサネット ポートに送信され、カードのフレーミング メカニズムを通して処理され、POS フレームにカプセル化されます。POS フレームが存在する場合は、ADM-10G カードが POS 回線内にあり、この回線が ONS ノード内の他の SONET 回線 (STS) または SDH 回線 (VC) として扱われます。この回線は、相互接続されており、SONET/SDH 信号を光カードのポートから SONET/SDH ネットワークに送出します。

POS 回線の宛先は、POS インターフェイスをサポートするカードまたはデバイスです。宛先カード フレーム内のデータ パケットが除外され、イーサネット フレームに加工されます。その後で、イーサネット フレームがカードの標準イーサネット ポートに送信され、イーサネット ネットワーク上に転送されます。

10.13.2.2 POS フレーミング モード

POS フレーミング モードは、データ パケットをフレーミングして POS 信号にカプセル化するために ADM-10G カードで採用されたフレーミング メカニズムの一種です。このデータ パケットは、元々、ADM-10G カードの標準ギガビット イーサネット インターフェイスに到着したときにイーサネット フレームにカプセル化されたものです。

10.13.2.2.1 GFP-F フレーミング

GFP-F フレーミングは、ITU-T G.7041 に従ってマッピングされた標準の Ethernet over GFP-F を表します。GFP-F は、さまざまな種類のサービスから SONET/SDH への標準ベースのマッピングを定義します。また、1 つの可変長データ パケットを 1 つの GFP パケットにマッピングします。さらに、共通関数とペイロード固有関数で構成されています。共通関数は、すべてのペイロードで共有される関数です。ペイロード固有関数は、ペイロードタイプによって異なります。GFP-F の詳細は、ITU 勧告 G.7041 に記載されています。

10.13.2.2.2 LEX フレーミング

LEX カプセル化は、HDLC フレーム ベースのシスコ独自のプロトコルで、フィールドが Internet Engineering Task Force (IETF) RFC 1841 で規定された値に設定されます。HDLC は、最も一般的なレイヤ 2 プロトコルの 1 つです。HDLC フレームでは、ゼロ挿入/削除プロセス (ビット スタッフィングとして広く知られている) を使用して、デリミタ フラグのビット パターンがフラグ間のフィールド内に出現しないことが保証されます。HDLC フレームは、同期しているため、物理レイヤを使用してフレームの送受信をクロッキングおよび同期化する手段を提供します。HDLC フレーミング メカニズムの詳細は、IETF RFC 1662 の「PPP in HDLC-like Framing」に記載されています。

10.13.2.3 GFP の相互運用性

ADM-10G カードは、デフォルトで ITU-T G.7041 に準拠した GFP-F カプセル化に設定されています。このモードでは、ADM-10G カードが ONS 15310-CL、ONS 15310-MA、ONS 15310-MA SDH、または ONS 15454 データ カード (ONS 15454 CE100T-8 カードや ML1000-2 カードなど) と連動できます。GFP カプセル化を使用すれば、ADM-10G カードは、ITU-T G.7041 標準に準拠した他のベンダーのギガビット イーサネット インターフェイスと相互運用することもできます。

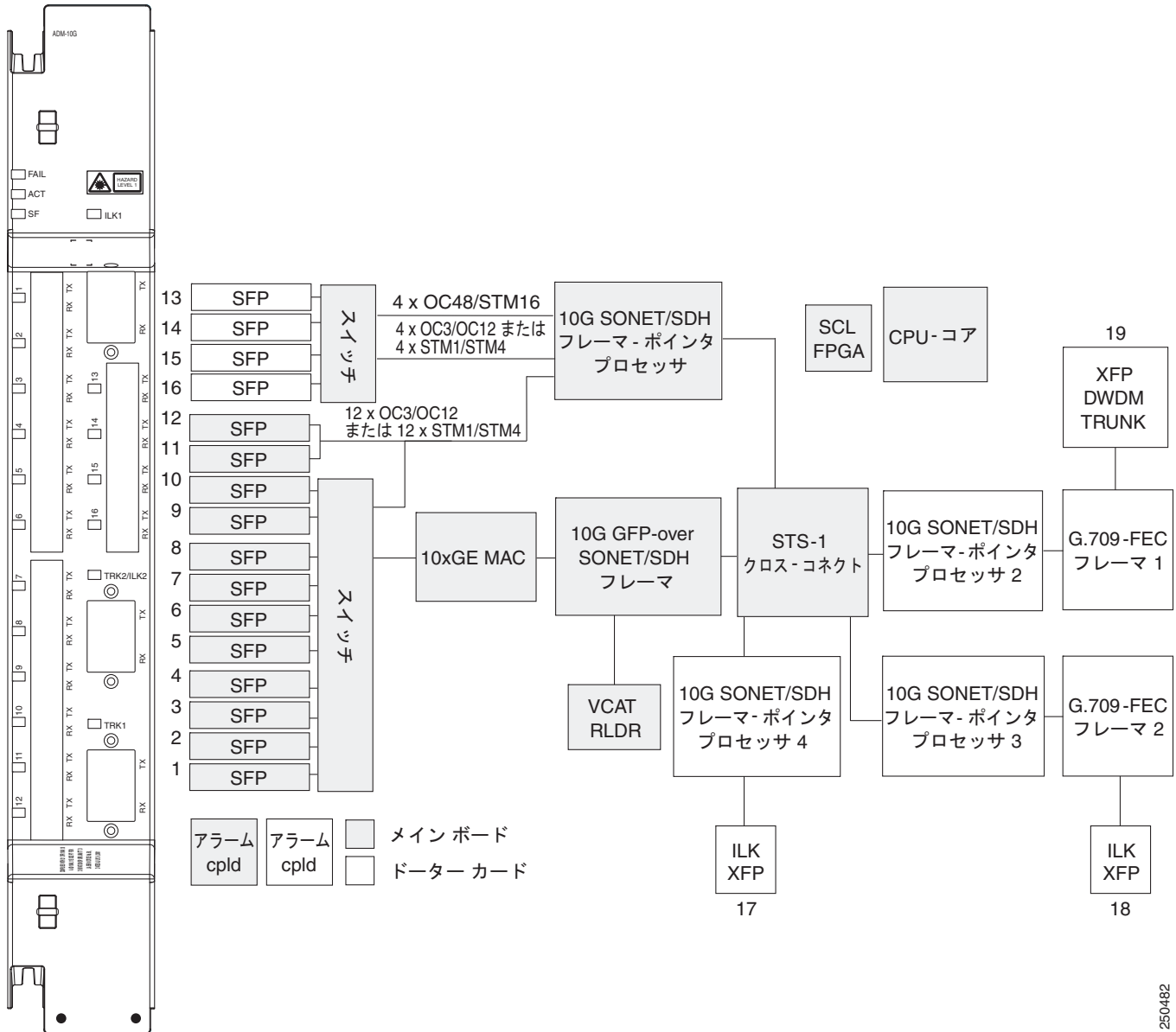
10.13.2.4 LEX の相互運用性

LEX カプセル化は RFC 1841 に準拠しています。このモードでは、ADM-10G カードが ONS 15310-CL、ONS 15310-MA、ONS 15310-MA SDH、または ONS 15454 データ カード (G1000-4/G1K-4、CE-1000-4、ONS 15454 CE100T-8、ML1000-2 カードなど) と連動できます。

10.13.3 前面プレート

図 10-29 に、ADM-10G カードの前面プレートを示します。

図 10-29 ADM-10G カードの前面プレートとブロック図

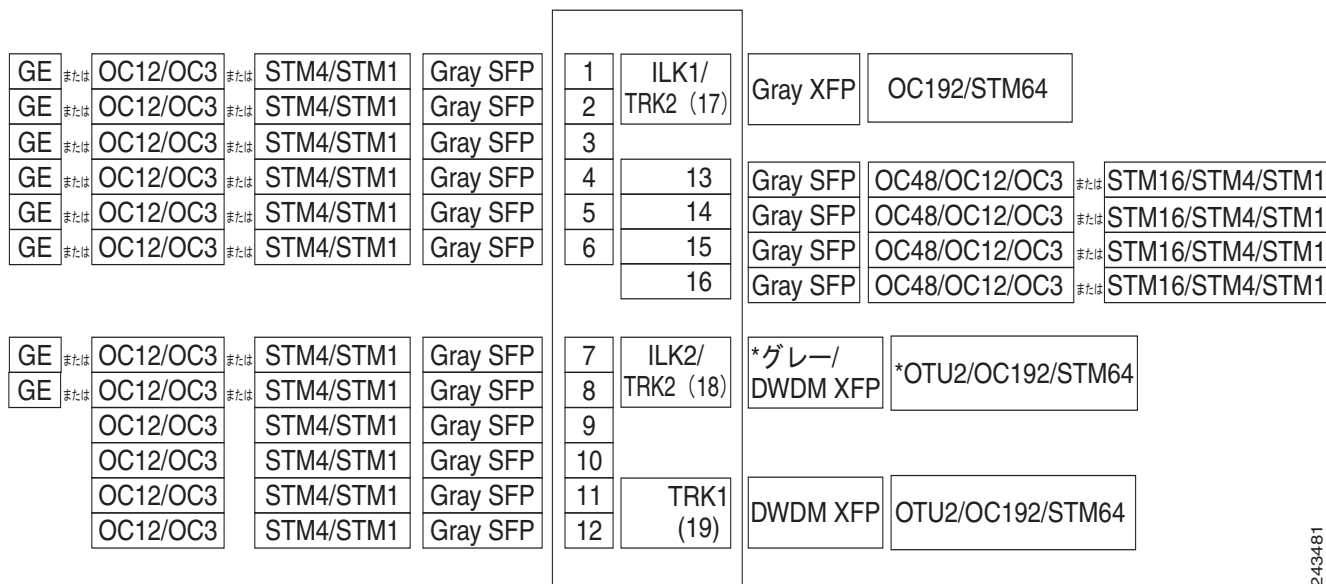


250482

10.13.4 ポート設定ルール

図 10-30 に、ADM-10G カードのクライアント ポートとトランク ポートの容量を示します。

図 10-30 ADM-10G カードのポート容量



*DWDM XFP と OTU2 は、ポート 18 がトランク インターフェイスとして設定されている場合のみサポートされます。

ポート 17 は、シングルカード設定またはダブルカード設定に基づいて、trunk2 インターフェイスまたは ILK1 インターフェイスとして機能します。

10.13.5 クライアント インターフェイス

図 10-30 に示すように、ADM-10G カードは LC 光ポート コネクタを使用し、OC-N/STM-N トラフィックに使用可能な最大 16 の SFP をサポートします。8 つの SFP をギガビット イーサネットに使用できます。このインターフェイスは、OC-3/STM-1、OC-12/STM-4、OC-48/STM-16、さまざまな距離 (SX、LX、ZX、SR、IR、または LR) のギガビット イーサネットの組み合わせをサポートします。また、次の容量をサポートします。

- 4 x OC-48/STM-16
- 16 x OC-12/STM-4
- 16 x OC-3/STM-1
- 8 x GE

サポートされているクライアント SFP と XFP は次のとおりです。

- グレー SFP
 - 1000Base-SX SFP 850 nm (ONS-SE-G2F-SX=)
 - 1000Base-LX SFP 1310 nm (ONS-SE-G2F-LX=)
 - OC48/STM16 IR1、OC12/STM4 SR1、OC3/STM1 SR1、GE-LX マルチレート SFP 1310 nm (ONS-SE-Z1=)

- OC3/STM1 IR1、OC12/STM4 IR1 マルチレート SFP 1310 nm (ONS-SI-622-I1=)
- OC48/STM16 SR1 SFP 1310 nm (ONS-SI-2G-S1=)
- OC48/STM16 IR1 SFP 1310 nm (ONS-SI-2G-I1=)
- OC48/STM16、1550 LR2、SM LC (ONS-SE-2G-L2=)
- カラーD DWDM SFP
 - 1000Base-ZX SFP 1550 nm (ONS-SI-GE-ZX=)
 - OC3/STM1 LR2 SFP 1550 nm (ONS-SI-155-L2=)
 - OC48/STM16 LR2 SFP 1550 nm (ONS-SI-2G-L2=)
 - OC48/STM16 SFP (ONS-SC-2G-xx.x)



(注) xx.x = 28.7 ~ 60.6 ONS-SC-2G-28.7、ONS-SC-2G-33.4、ONS-SC-2G-41.3、ONS-SC-2G-49.3、および ONS-SC-2G-57.3 が、リリース 8.5 以降でサポートされています。

- CWDM SFP
 - OC48/STM16/GE CWDM SFP (ONS-SC-Z3-xxxx)
- XFP
 - OC-192/STM-64/10GE XFP 1550 nm (ONS-XC-10G-I2)

10.13.6 インターリンク インターフェイス

ILK1 (ポート 17) と ILK2 (ポート 18) という名前の 2 つの 2R インターリンク インターフェイスが、ダブルカード設定で ADM-10G ピアグループを作成するために提供されています。シングルカード設定では、ポート 17 (OC-192/STM-64) とポート 18 (OC-192/STM-64 または OTU2 ペイロード) をトランク インターフェイスとして設定する必要があります。ダブルカード設定 (ADM-10G ピアグループ) では、ポート 17 とポート 18 を、それぞれ、ILK1 インターフェイスと ILK2 インターフェイスとして設定する必要があります。同じシェルフ上に実装された 2 つの ADM-10G カード間でこれらのポートを物理的にケーブルで接続すれば、それらを ADM-10G ピアグループとして設定できます。ILK ポートは、それぞれ 10 Gb のトラフィックを伝送します。

インターリンク インターフェイスは STM64 SR1 (ONS-XC-10G-S1=) XFP をサポートします。

10.13.7 DWDM トランク インターフェイス

ADM-10G カードは、ITU-T G.709 標準に従って、OC-192/STM-64 信号転送と ITU-T G.709 デジタルラッピングをサポートします。また、ADM-10G カードは、次の 3 つのトランク XFP をサポートします。

- シングルカード設定内の 2 つの DWDM トランクと 1 つのトランク インターフェイス
- ダブルカード設定内の 1 つの DWDM トランク XFP

サポートされている DWDM トランク XFP は次のとおりです。

- 10G DWDM (ONS-XC-10G-xx.x=) (カラーD XFP)
- STM64 SR1 (ONS-XC-10G-S1=) (グレー XFP)

10.13.8 設定管理

OC-48/STM-16 トラフィックを使用している場合は、表 10-42 に示す一部の連続ポート設定がハードウェア制限によって使用できません。この制限は、ギガビットイーサネットペイロードに影響を与えません。



(注) ADM-10G カードは、SONET または SDH 相互接続カードと一緒に使用できません。

表 10-42 OC-48/STM-16 設定の制限

OC-48/STM-16 ポート番号	光トラフィックの制限を受けるポート
ポート 13 上の OC-48/STM-16	ポート 1 ~ 3 上の OC-N/STM-N は不可
ポート 14 上の OC-48/STM-16	ポート 4 ~ 6 上の OC-N/STM-N は不可
ポート 15 上の OC-48/STM-16	ポート 7 ~ 9 上の OC-N/STM-N は不可
ポート 16 上の OC-48/STM-16	ポート 10 ~ 12 上の OC-N/STM-N は不可



(注) トランクごとの総トラフィック レートは、各 ADM-10G カード上で、または、ADM-10G ピア グループごとに OC-192/STM-64 を超えることができません。



(注) ギガビットイーサネットはポート 1 ~ 8 上でサポートされます。ポート 9 ~ 12 は OC-3/STM-1 または OC-12/STM-4 にしか対応していません。

加えて、次の指針が ADM-10G カードに適用されます。

- トランク ポート 17 は OC-192/STM-64 に対応しています。
- トランク ポート 18 と 19 は OC-192/STM-64 と OTU2 に対応しています。
- インターリンク ポートは OC-192/STM-64 に対応しています。
- 最大 6 枚の ADM-10G カードを 1 つのシェルフに実装できます。
- カードが 1 つのシェルフに実装されているか、複数のシェルフに実装されているかに関係なく、最大 24 枚の ADM-10G カードを Network Element (NE; ネットワーク要素) ごとに実装できます。
- カードは、すべての 15454-SA-ANSI シェルフと 15454-SA-HD シェルフだけでなく、ETSI ONS 15454 の標準シェルフと高密度シェルフで使用できます。
- ランプ テスト機能は、CTC からアクティブにして、すべての LED が機能するかどうかを確認できます。
- カードは、現用保護カードまたは現用非保護カードとして動作できます。
- 冗長設定では、アクティブ カードのハードウェアまたはソフトウェア障害によって、スタンバイカードに切り替えられます。このスイッチは、10 ms 以内に検出され、50 ms 以内に完了します。
- ADM-10G カードは、MTU サイズが 64 ~ 9,216 バイト (最大が 9,216 バイト) のジャンボ フレームをサポートします。
- リンク障害またはパス障害の発生後に、ADM-10G カードは、ダウンストリーム ギガビットイーサネット ポートのみをシャットダウンできます。



(注) ADM-10G カードでは、ギガビット イーサネット ポートがフロー制御をサポートしません。

10.13.9 セキュリティ

SFP または XFP が接続された ADM-10G カードには、ベンダー ID とシリアル番号をキーとして使用する Cisco Standard Security Code Check Algorithm が実装されています。

Pluggable Port Module (PPM; 着脱可能ポート モジュール) がカード上のポートに接続されていても、それがシスコ PPM でないという理由でセキュリティ コード チェックに合格しなかった場合は、マイナー NON-CISCO-PPM アラームが発生します。

非認定製品 ID の PPM がこのカード上のポートに接続されている場合、つまり、PPM がシスコ PPM としてセキュリティ コード チェックに合格しているが、ADM-10G カードでの使用に適していない場合は、マイナー UNQUAL-PPM アラームが発生します。

10.13.10 保護

ADM-10G カードは、Telcordia GR-253-CORE、Telcordia GR-1400-CORE、および ITU-T G.841 仕様に準拠した 1+1 および SONET パス保護アーキテクチャと SDH SNCP 保護アーキテクチャをサポートします。

10.13.10.1 回線保護スキーム

ADM-10G カードは、パス保護/SNCP 回線を STS/VC4 (上位) レベルでサポートしており、信号劣化計算に基づいて切り替えるように設定できます。このカードは、シングルカード設定とダブルカード設定の両方に対して、クライアント ポートとトランク ポート上のパス保護/SNCP をサポートします。



(注) ADM-10G カードは、クライアント ポートとトランク ポート 17 間のパス保護/SNCP をサポートします。このカードは、クライアント ポートとトランク ポート 18 または 19 間のパス保護/SNCP をサポートしません。また、ポート 17 とトランク ポート 18 または 19 間のパス保護/SNCP をサポートしません。

このカードは、他のベンダー機器を組み込んだオープンエンドパス保護/SNCP 設定を可能にします。オープンエンドパス保護/SNCP では、1つのソース ポイントと2つの可能性のあるエンドポイント (または、2つの可能性のあるソース ポイントと1つのエンドポイント) を指定でき、途中で他のベンダーの機器を含めることができます。ソースとエンドポイントは、CTC で検出されるネットワークの一部です。

パス保護設定と SNCP の詳細については、『Cisco ONS 15454 Reference Manual』を参照してください。

10.13.10.2 ポート保護スキーム

ADM-10G カードは、ダブルカード設定 (ADM-10G ピア グループ) の場合にのみ、クライアント ポート上での単方向および双方向 1+1 APS 保護スキームをサポートします。1+1 APS 保護スキームは、シングルカード設定でサポートされません。1+1 光クライアント ポート保護の場合は、ADM-10G ピア グループの別々のカード上に存在する同様のファシリティ インターフェイスのペアを使用するようにシステムを設定できます。光ポート保護の詳細については、『Cisco ONS 15454 Reference Manual』を参照してください。

10.13.10.3 柔軟な保護メカニズム

ADM-10G カードは、トランク側とクライアント側の両方で Unidirectional Path Switched Ring (UPSR¹; 単方向パス スイッチ型リング) または Subnetwork Connection Protection (SNCP; サブネットワーク接続保護) としてプロビジョニングできます。UPSR または SNCP はシングルカード設定とダブルカード設定の両方でサポートされます。ADM-10G カードは、カード単位で、最大 288 の非保護 High-Order (HO; 上位) 相互接続回線と最大 192 の保護 (UPSR または SNCP) をサポートします。シェルフ単位では、1728/1152 の HO 相互接続回線になります。HO 相互接続回線は、STS-1、STS-3c、STS-9c、STS-12c、STS-24c (CCAT または VCAT) などの STS レベル接続に対するグルーミング機能を STS1 レベルの精度で提供します。標準のセントラル オフィス ベイ アセンブリに実装されたシェルフは、最大 5178/3456 の HO 双方向相互接続回線をサポートできます。

10.13.11 回線プロビジョニング

ADM-10G カードは、シングルカード設定とダブルカード (ADM-10G ピア グループ) 設定の両方で STS 回線プロビジョニングをサポートします。このカードを使用すれば、次の場所で STS 回線を構築できます。

- クライアント ポートとトランク ポート間
- 2 つのトランク ポート間
- 2 つのクライアント ポート間 (クライアント間ヘアピン)



(注) 2 つのトランク ポート間の回線は、パススルー回線と呼ばれています。

シングルカード設定の ADM-10G カードで、2 つのクライアント ポート間に STS 回線を構築する場合は、次の制限を考慮する必要があります。

- ギガビット イーサネット間接続はサポートされません。

ADM-10G ピア グループの一部である ADM-10G カードで、2 つのクライアント ポート間またはクライアント ポートとトランク ポート間に STS 回線を構築する場合は、次の制限を考慮する必要があります。

- ギガビット イーサネット間接続はサポートされません。
- 2 枚のピア グループ カード間での Optical Channel (OC; 光チャネル) 間接続、OC とギガビット イーサネット間接続、およびギガビット イーサネットと OC 間接続はサポートされません。ピア グループ接続はインターリンク ポート帯域幅を使用するため、インターリンク ポート帯域幅の可用性/断片化によっては、ギガビット イーサネット/OC クライアント ポートからピア カード トランク ポートまでの STS 接続が構築できない可能性があります。これは、回線を構築するには、連続 STS (つまり、STS-3c、STS-12c、STS-24c など) をインターリンク ポート上で使用可能にする必要があるためです。



(注) 2 つのトランク ポート間で構築する STS 回線に制限はありません。

1. シスコの資料で「単方向パス スイッチ型リング」または「UPSR」という用語が使用されている場合があります。これらの用語は、単方向パス スイッチ型リング構成で Cisco ONS 15xxx 製品を使用することを意味するものではありません。もっと正確に言えば、これらの用語は、「パス保護メッシュネットワーク」または「PPMN」と同様、シスコのパス保護機能を総称したものであり、任意のトポロジ型ネットワーク設定で使用できます。シスコは、特定のトポロジネットワーク構成でシスコのパス保護機能を使用することを推奨していません。

10.13.12 ADM-10G CCAT と VCAT の特徴

ADM-10G カードは、シングルカード設定とダブルカード (ADM-10G ピア グループ) 設定の両方において、8 つの GigE ポート (ポート 1 ~ 8) 上で HO Contiguous ConcA Tenation (CCAT) 回線と HO Virtual ConcA Tenation (VCAT) 回線をサポートします。

サードパーティ ネットワークを横断する VCAT 回線内のエンドツーエンド接続をイネーブルにするために、オープンエンド VCAT 回線構築を利用できます。詳細については、『Cisco ONS 15454 Procedure Guide』の「Create Circuits and Provisionable Patchcords」の章を参照してください。

ADM-10G カードは、柔軟な非 LCAS VCAT Group (VCG) をサポートします。柔軟な VCG を使用すれば、ADM-10G で次のような処理を実行できます。

- グループに対してメンバーを追加または削除する
- サービスに対してメンバーを追加または削除し、グループに対してもメンバーを追加または削除する
- VCG に対して相互接続回線を追加または削除する

VCG メンバーに対するすべての処理 (VCG に対するメンバーの追加または削除など) がサービスに影響します。関連するメンバーがグループに属していない場合の相互接続回線の追加または削除はサービスに影響しません。

ADM-10G カードでは、VCAT 回線のメンバー単位でルーティングと保護を設定できます。完全に保護されている、保護されていない、または Protection Channel Access (PCA; 保護チャンネル アクセス) を使用する (PCA が使用可能な場合) VCAT 回線の容量を制御することもできます。メンバー単位だけでなく、Virtual Concatenation Group (VCG; 仮想連結グループ) 単位でもアラームがサポートされます。

ADM-10G カードは、VCAT 回線の自動ルーティングと手動ルーティングの両方、つまり、手動または自動でルーティングされるすべてのメンバーをサポートします。双方向 VCAT 回線は左右対称です。これは、両方向で同数のメンバーが伝送されることを意味します。自動ルーティングを使用した場合は、個別のメンバーに制限を設定できます。手動ルーティングを使用した場合は、メンバーごとに異なるスパンを選択できます。VCAT メンバーに対して、共通ファイバルーティングとスプリットルーティングの 2 種類の自動ルーティングと手動ルーティングを使用できます。

ADM-10G カードは、VCAT 共通ファイバルーティングと VCAT スプリット ファイバ (ダイバース) ルーティングをサポートします。VCAT スプリット ファイバルーティングを使用すれば、CCAT や VCAT 共通ファイバルーティングで要求されているように、同じパスをたどらなくても、SONET、SDH、または DWDM ネットワークを通してメンバー単位でルーティングできます。これにより、ネットワーク帯域幅が効率的に使用されるようになりますが、パス長や遅延の違いによって、VCG のメンバーによって到着時間に若干の差が出る場合があります。VCAT 遅延差は、VCG のメンバー間のこの相対的な到着時間差です。ADM-10G カードの最大許容 VCAT スプリット ファイバルーティング遅延差は約 55 ミリ秒です。サポートされている最大遅延差を超えた場合は、調整不足アラームが発生します。

CTC 回線設定プロセスでスプリット ファイバルーティングを選択すると、遅延差補正機能が自動的にイネーブルになります。CCAT と VCAT 共通ファイバルーティングでは、遅延差サポートが必要ないため、イネーブルになりません。



注意

遅延差補正機能がイネーブルの場合は、スイッチング時間が 60 ミリ秒未満の保護スイッチが保証されません。スイッチング時間に補正時間が加算されます。



(注)

TL1 の場合は、ENT-VCG コマンド内の EXPBUFFERS パラメータを ON に設定して、スプリットファイバルーティングのサポートをイネーブルにする必要があります。

使用可能な回線規模

表 10-43 と表 10-44 に、ADM-10G カードに使用可能な回線規模を示します。

表 10-43 ONS 15454 に実装された ADM-10G カードでサポートされる SONET 回線規模

CCAT	VCAT 上位
STS-1	STS-1-1nV ($n=1 \sim 21$)
STS-3c	STS-3c-mv ($m=1 \sim 7$)
STS-6c	
STS-9c	
STS-12c	
STS-24c	

表 10-44 ONS 15454 SDH に実装された ADM-10G カードでサポートされる SDH 回線規模

CCAT	VCAT 上位
VC-4	VC-4-mv ($m=1 \sim 7$)
VC-4-2c	
VC-4-3c	
VC-4-4c	
VC-4-8c	

10.13.13 自動レーザー遮断

ALS 手順は、クライアント インターフェイスとトランク インターフェイスの両方でサポートされています。クライアント インターフェイス上では、ALS が ITU-T G.664 (6/99) に準拠しています。データ アプリケーションおよびトランク インターフェイス上では、スイッチ オン/オフのパルス幅が 60 秒を超えます。このオン/オフのパルス幅はユーザが設定できます。カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

中間パス パフォーマンス モニタリング

Intermediate Path Performance Monitoring (IPPM; 中間パス パフォーマンス モニタリング) を使用すれば、ノードで着信伝送信号の成分チャネルをモニタできます。ADM-10G カードの OCn ポートとトランク ポート上で STS/VC-4s ペイロードに対する IPPM をイネーブルにできます。IPPM は GR253/G.826 に準拠しています。

ソフトウェア リリース 9.2 以降では、ADM-10G カードで IPPM をイネーブルにすることによって、個別の STS/VC-4 ペイロード上の近端と遠端の PM データをモニタできます。カード上で IPPM をプロビジョニングすれば、サービス プロバイダーは、中間ノードを通して大量の STS/VC-4 トラフィックをモニタすることによって、トラブルシューティング作業とメンテナンス作業の効率性を高めることができます。IPPM は、IPPM がイネーブルになっている STS/VC-4 パスに対してのみ実施され、TCA は、選択された IPPM パス上の PM パラメータに対してのみ発生します。

CCAT 回線の場合は、連結グループの最初の STS/VC-4 に対してのみ IPPM をイネーブルにできます。VCAT 回線の場合は、連結グループのメンバー STS/VC-4 単位で IPPM をイネーブルにできます。

ポインタ位置調整カウント パフォーマンス モニタリング

ポインタは、周波数と位相変化を補うために使用されます。ポインタ位置調整カウントは、SONET ネットワーク上のタイミング エラーの回数を表します。ネットワークの同期が外れると、転送信号上でジッターやワンダーが発生します。過剰なワンダーは終端デバイスのスリップを引き起こす可能性があります。

スリップが発生すると、サービスにさまざまな影響が出ます。音声サービスでは、クリック音が断続的に発生します。圧縮音声技術では、ショート伝送エラーやコールのドロップが発生します。FAX 機では、走査線が欠落したり、コールのドロップが発生したりします。デジタル ビデオ伝送では、画像が歪んだり、フレームがフリーズしたりします。暗号化サービスでは、暗号キーが失われてデータの再送信が必要になります。

ポインタは、STS と VC4 ペイロード内の位相変動を調整する手段を提供します。STS ペイロード ポインタは、回線オーバーヘッドの H1 バイトと H2 バイトに配置されます。クロッキング差は、ポインタから STS Synchronous Payload Envelope (SPE; 同期ペイロードエンベロープ) の最初のバイト (J1 バイトと呼ばれる) までのオフセットから算出されます。クロッキング差が正常範囲の 0 ~ 782 を超えると、データ損失が発生する可能性があります。

ポインタ位置調整カウント パラメータには、Positive Pointer Justification Count (PPJC; 正のポインタ位置調整カウント) と Negative Pointer Justification Count (NPJC; 負のポインタ位置調整カウント) があります。PPJC は、パス検出された正のポインタ位置調整 (PPJC-PDET-P) またはパス生成された正のポインタ位置調整 (PPJC-PGEN-P) のカウントです。NPJC は、特定の PM 名に基づく、パス検出された負のポインタ位置調整 (NPJC-Pdet) またはパス生成された負のポインタ位置調整 (NPJC-Pgen) のカウントです。PJCDIFF は、検出されたポインタ位置調整カウント総数と生成されたポインタ位置調整カウント総数の差の絶対値です。PJCS-PDET-P は、1 つ以上の PPJC-PDET または NPJC-PDET を含む 1 秒間隔のカウントです。PJCS-PGEN-P は、1 つ以上の PPJC-PGEN または NPJC-PGEN を含む 1 秒間隔のカウントです。

一定のポインタ位置調整カウントは、ノード間のクロック同期の問題を示しています。カウント間の差は、オリジナルのポインタ位置調整を送信しているノードと、このカウントを検出して送信しているノードの間でタイミングが変化したことを意味します。正のポインタ調整は、SPE のフレーム レートが STS-1 のレートに比べて遅すぎるときに発生します。

ADM-10G カードの場合は、PPJC および NPJC パフォーマンス モニタリング パラメータをイネーブルにする必要があります。CTC では、PPJC と NPJC PM に関するカウント フィールドは、カードビューの [Provisioning] タブでそれらをイネーブルにしないかぎり、空白で表示されます。

パフォーマンス モニタリング パラメータの定義

ここでは、ADM-10G カードでサポートされる STS パスと VC-4 パスのパフォーマンス モニタリング パラメータについて説明します。

表 10-45 に、STS 近端パス パフォーマンス モニタリング パラメータを示します。

表 10-45 STS 近端パス パフォーマンス モニタリング パラメータ

パラメータ	定義
CV-P	Near-End STS Path Coding Violations (CV-P; 近端 STS パス符号違反) は、STS パス レイヤで (つまり、B3 バイトを使用して) 検出された BIP エラーのカウンタです。フレーム当たり最大 8 つの BIP エラーを検出できません。エラーごとに現在の CV-P 第 2 レジスタがインクリメントされます。
ES-P	Near-End STS Path Errored Seconds (ES-P; 近端 STS パス エラー秒数) は、1 つ以上の STS パス BIP エラーが検出された秒数です。AIS Path (AIS-P; AIS パス) 障害 (または下位レイヤ、トラフィック関連、近端障害) または Loss of Pointer Path (LOP-P; ポインタ損失パス) 障害も ES-P を引き起こす可能性があります。
SES-P	Near-End STS Path Severely Errored Seconds (SES-P; 近端 STS 重大エラー秒数) は、K (2400) 以上の STS path BIP エラーが検出された秒数です。AIS-P 障害 (または下位レイヤ、トラフィック関連、近端障害) または LOP-P 障害も SES-P を引き起こす可能性があります。
UAS-P	Near-End STS Path Unavailable Seconds (UAS-P; 近端 STS パス使用不能秒数) は、STS パスが使用できなかった秒数です。STS パスは、SES-P と見なされる状態が 10 秒間続いたときに使用不能になり、SES-P ではないと見なされる状態が 10 秒間続いたら使用可能に戻ります。
FC-P	Near-End STS Path Failure Counts (FC-P; 近端 STS パス障害カウンタ) は、近端 STS パス障害イベントの発生回数です。障害イベントは、AIS-P 障害、LOP-P 障害、UNEQ-P 障害、または Section Trace Identifier Mismatch Path (TIM-P; セクショントレース ID 不一致パス) 障害が検出されたときに開始します。また、パスをモニタしている STS PTE が、そのパスの Three-Bit (Enhanced) Remote Failure Indication Path Connectivity (ERFI-P-CONN; 3 ビット (拡張) リモート障害表示パス接続) をサポートしている場合にも開始します。この障害イベントは、障害が解消されたときに終了します。
PPJC-PDET-P	Positive Pointer Justification Count, STS Path Detected (PPJC-PDET-P; 正のポインタ位置調整カウンタ、STS パス検出) は、着信 SONET 信号内の特定のパスで検出された正のポインタ位置調整のカウンタです。
PPJC-PGEN-P	Positive Pointer Justification Count, STS Path Generated (PPJC-PGEN-P; 正のポインタ位置調整カウンタ、STS パス生成) は、ローカルクロックを使用している SPE の周波数を調整するために特定のパスに対して生成された正のポインタ位置調整のカウンタです。
NPJC-PDET-P	Negative Pointer Justification Count, STS Path Detected (NPJC-PDET-P; 負のポインタ位置調整カウンタ、STS パス検出) は、着信 SONET 信号内の特定のパスで検出された負のポインタ位置調整のカウンタです。
NPJC-PGEN-P	Negative Pointer Justification Count, STS Path Generated (NPJC-PGEN-P; 負のポインタ位置調整カウンタ、STS パス生成) は、ローカルクロックを使用している SPE の周波数を調整するために特定のパスに対して生成された負のポインタ位置調整のカウンタです。
PJCDIFF-P	Pointer Justification Count Difference, STS Path (PJCDIFF-P; ポインタ位置調整カウンタ差、STS パス) は、検出されたポインタ位置調整カウンタ総数と生成されたポインタ位置調整カウンタ総数の差の絶対値です。つまり、PJCDiff-P は (PPJC-PGEN-P - NPJC-PGEN-P) - (PPJC-PDET-P - NPJC-PDET-P) に相当します。

表 10-45 STS 近端パス パフォーマンス モニタリング パラメータ (続き)

パラメータ	定義
PJCS-PDET-P	Pointer Justification Count Seconds, STS Path Detect (NPJCS-PDET-P; ポインタ位置調整カウント秒数、STS パス検出) は、1 つ以上の PPJC-PDET または NPJC-PDET を含む 1 秒間隔のカウントです。
PJCS-PGEN-P	Pointer Justification Count Seconds, STS Path Generate (PJCS-PGEN-P; ポインタ位置調整カウント秒数、STS パス生成) は、1 つ以上の PPJC-PGEN または NPJC-PGEN を含む 1 秒間隔のカウントです。

表 10-46 に、ADM-10G カードでサポートされる VC-4 近端パス パフォーマンス モニタリング パラメータ定義を示します。

表 10-46 VC-4 近端パス パフォーマンス モニタリング パラメータ

パラメータ	定義
HP-EB	High-Order Path Errored Block (HP-EB; 上位パス エラー ブロック) は、1 つ以上のビットがブロック内のエラーに含まれていることを示します。
HP-BBE	High-Order Path Background Block Error (HP-BBE; 上位パス バックグラウンドブロック エラー) は、SES の一部として出現しないエラー ブロックです。
HP-ES	High-Order Path Errored Second (HP-ES; 上位パス エラー秒数) は、1 つ以上のエラー ブロックまたは 1 つ以上の障害が続いた秒数です。
HP-SES	High-Order Path Severely Errored Seconds (HP-SES) は、30% 以上のエラー ブロックまたは 1 つ以上の障害が続いた秒数です。SES は ES のサブセットです。
HP-UAS	High-Order Path Unavailable Seconds (HP-UAS) は、VC パスが使用できなかった秒数です。上位パスは、HP-SES と見なされる状態が 10 秒間続いたときに使用不能になり、SES-P ではないと見なされる状態が 10 秒間続いたら使用可能に戻ります。
HP-BBER	High-Order Path Background Block Error Ratio (HP-BBER; 上位パス バックグラウンドブロック エラー率) は、固定測定間隔期間の使用可能時間内の総ブロック数に対する BBE の割合です。総ブロック数には、SES 期間のブロックは含まれません。
HP-ESR	High-Order Path Errored Second Ratio (HP-ESR; 上位パス エラー秒数率) は、固定測定間隔期間の使用可能時間内の総秒数に対するエラー秒数の割合です。
HP-SESR	High-Order Path Severely Errored Second Ratio (HP-SESR; 上位パス重要エラー秒数率) は、固定測定間隔期間の使用可能時間内の総秒数に対する SES の割合です。
HP-PPJC-PDET	High-Order, Positive Pointer Justification Count, Path Detected (HP-PPJC-Pdet; 上位、正のポインタ位置調整カウント、パス検出) は、着信 SDH 信号上の特定のパスで検出された正のポインタ位置調整のカウントです。
HP-NPJC-PDET	High-Order, Negative Pointer Justification Count, Path Detected (HP-NPJC-Pdet; 上位、負のポインタ位置調整カウント、パス検出) は、着信 SDH 信号上の特定のパスで検出された負のポインタ位置調整のカウントです。

表 10-46 VC-4 近端パス パフォーマンス モニタリング パラメータ (続き)

パラメータ	定義
HP-PPJC-PGEN	High-Order, Positive Pointer Justification Count, Path Generated (HP-PPJC-Pgen; 上位、正のポインタ位置調整カウント、パス生成) は、特定のパスに対して生成された正のポインタ位置調整のカウントです。
HP-NPJC-PGEN	High-Order, Negative Pointer Justification Count, Path Generated (HP-NPJC-Pgen; 上位、負のポインタ位置調整カウント、パス生成) は、特定のパスに対して生成された負のポインタ位置調整のカウントです。
HP-PJCDIFF	High-Order Path Pointer Justification Count Difference (HP-PJCDiff; 上位パス ポインタ位置調整カウント差) は、検出されたポインタ位置調整カウント総数と生成されたポインタ位置調整カウント総数の差の絶対値です。つまり、HP-PJCDiff は、(HP-PPJC-PGen - HP-NPJC-PGen) - (HP-PPJC-PDet - HP-NPJC-PDet) に相当します。
HP-PJCS-PDET	High-Order Path Pointer Justification Count Seconds (HP-PJCS-PDet; 上位パス ポインタ位置調整カウント秒数) は、1 つ以上の HP-PPJC-PDet または HP-NPJC-PDet を含む 1 秒間隔のカウントです。
HP-PJCS-PGEN	High-Order Path Pointer Justification Count Seconds (HP-PJCS-PGen; 上位パス ポインタ位置調整カウント秒数) は、1 つ以上の HP-PPJC-PGen または HP-NPJC-PGen を含む 1 秒間隔のカウントです。

10.13.14 ADM-10G のカードレベル インジケータ

表 10-47 に、ADM-10G カード上のカードレベル LED を示します。

表 10-47 ADM-10G のカードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
ACT LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	グリーンは、カードが稼動状態 (片方または両方のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができていることを示します。 オレンジは、カードが稼動状態で、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブート プロセス中に点滅します。カードが別のカード用に事前にプロビジョニングされたスロットに挿入された場合は、Missing Equipment Attribute (MEA) 状態になるまでこの LED が点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合はカードの交換が必要になることがあります。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER エラーなどの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼動している場合は点灯しません。

10.13.15 ADM-10G のポートレベル インジケータ

表 10-48 に、ADM-10G カード上のポートレベル LED を示します。



(注)

各クライアントポートまたはトランクポートは、特定の保護タイプに関連するセクションの定義に従って、アクティブモードまたはスタンバイモードになります。たとえば、ファイバスイッチ型保護はアクティブトランクポートまたはスタンバイトランクポートを使用します。1+1 APS 保護はアクティブクライアントポートまたはスタンバイクライアントポートを使用します。クライアント 1+1 保護はアクティブポートまたはスタンバイポートを使用しません。

表 10-48 ADM-10G カードのポートレベル LED 表示

ポートレベル ステータス	3 色 LED の説明
ポートレベル LED がアクティブで非保護の場合	<ul style="list-style-type: none"> ポートが何らかの理由で OOS/locked ステートにある場合は、LED が消灯します。 ポートが IS/Unlocked ステートにあり、PPM が事前にプロビジョニングされているか、物理的に取り付けられていてアラームが発生していない場合は、LED がグリーンで点灯します。 ポートが IS ステートにあり、PPM が物理的に取り付けられているがアラームが発生している場合は、LED がレッドで点灯します。
ポートレベル LED がスタンバイの状態	<ul style="list-style-type: none"> ポートが何らかの理由で OOS/locked ステートにある場合は、LED が消灯します。 ポートが IS/Unlocked ステートにあり、PPM が事前にプロビジョニングされているか、物理的に取り付けられていてアラームが発生していない場合は、LED がオレンジで点灯します。 ポートが IS ステートにあり、物理的に取り付けられているがアラームが発生している場合は、LED がレッドで点灯します。

10.14 OTU2_XP カード

OTU2_XP カードは、NS 15454 ANSI プラットフォームと ETSI プラットフォーム用の XFP ベースのマルチレート (OC-192/STM-64、10GE、10G FC) X ポンダ付きの 4 つのポートを備えたシングルスロットカードです。OTU2_XP カードは複数の設定をサポートします。

表 10-49 に、OTU2_XP カードでサポートされるさまざまな設定とそれらの設定に使用すべきポートを示します。

表 10-49 OTU2_XP カードの設定とポート

設定	ポート 1	ポート 2	ポート 3	ポート 4
2 x 10G トランスポンダ	クライアントポート 1	クライアントポート 2	トランクポート 1	トランクポート 2
2 x 10G 標準リジェネレータ (1 つのポートだけが Enhanced FEC (E-FEC))	トランクポート 1	トランクポート 2	トランクポート 1	トランクポート 2

表 10-49 OTU2_XP カードの設定とポート (続き)

設定	ポート 1	ポート 2	ポート 3	ポート 4
10 GE LAN Phy ~ WAN Phy	クライアント ポート	トランスポン ダ設定内のク ライアント ポートまたは リジェネレー タ設定内のト ランク ポート	トランク ポー ト	トランスポン ダ設定または リジェネレー タ設定内のト ランク ポート
1 x 10G E-FEC リジェネレータ (2 つのポートが E-FEC)	未使用	未使用	トランク ポー ト	トランク ポー ト
1 x 10G スプリッタ保護トラン スポンダ	クライアント ポート	未使用	トランク ポー ト (現用)	トランク ポー ト (保護)

4 つすべてのポートが、ITU-T G.709 に準拠しており、C バンド (つまり、1530.33 nm ~ 1561.42 nm の波長範囲) 内の 100 GHz チャンネル間隔で 40 チャンネル (波長) をサポートします。

OTU2_XP カードは、スロット 1 ~ 6 または 12 ~ 17 に実装できます。OTU2_XP カードは、SONET SR1、IR2、および LR2 XFP、10GE BASE SR、SW、LR、LW、ER、EW、および ZR XFP、および 10G FC MX-SN-I と SM-LL-L XFP をサポートします。



注意

ファントレイ アセンブリ 15454E-CC-FTA (ETSI シェルフ) /15454-CC-FTA (ANSI シェルフ) は、OTU2_XP カードが実装されているシェルフに取り付ける必要があります。

10.14.1 主な特徴

OTU2_XP カードは、次のハイレベルな特徴を備えています。

- ONS 15454 DWDM プラットフォーム上の 10G トランスポンダ、リジェネレータ、およびスプリッタ保護
- ONS 15454 ANSI 高密度シェルフ アセンブリ、ETSI ONS 15454 シェルフ アセンブリ、および ETSI ONS 15454 高密度シェルフ アセンブリとの互換性があります。TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードとの互換性があります。
- TXP_MR_10E カードや TXP_MR_10E_C カードと同時に使用できます。
- 4 ポート マルチレート (OC-192/STM-64、10G イーサネット WAN Phy、10G イーサネット LAN Phy、10G ファイバ チャンネル) クライアント インターフェイス。クライアント信号は、標準の ITU-T G.709 多重化を使用して、1 つの ITU-T G.709 OTU2 信号にマッピングされます。
- 標準の Reed-Soloman (RS) (255,237) FEC を使用した ITU-T G.709 フレーミング パフォーマンス モニタリングと ITU-T G.709 Optical Data Unit (ODU) 同期マッピング コーディング ゲインが 8 dB を超える ITU-T G.709 ODU を使用した Enhanced FEC (E-FEC)
- トランク レートはすべての FEC 設定で同じです。エラー コーディング パフォーマンスは次のようにプロビジョニングできます。
 - FEC : 標準の ITU-T G.709
 - E-FEC : 標準の ITU-T G.975.1 (従属節 I.7)
- 10 ギガビット イーサネット インターフェイス用にサポートされている IEEE 802.3 フレーム形式。最小フレーム サイズは 64 バイトです。最大フレーム サイズはユーザがプロビジョニングできます。

- 10G イーサネット LAN Phy 信号用の固定/不定スタッフ マッピング (スタッフィング バイトの挿入) をサポートします (トランスポンダ設定のみ)。
- ポート 1 (クライアント ポート) とポート 3 (トランク ポート) 上での 10G イーサネット LAN Phy/10G イーサネット WAN Phy 変換をサポートします。
- CTC と TL1 を使用した 10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy 変換をサポートします。OTU2_XP カード上でイネーブルになっている場合は、最初のチャンネル (ポート 1 と 3) が LAN/WAN 変換をサポートします。2 つめのチャンネルが、通常の 10GE、10G FC、および OC192/STM64 トラフィックを伝送します。
- LAN Phy/WAN Phy 変換は、IEEE802.3ae (IEEE Std 802.3ae-2002、CSMA/CD の修正) で定義されている WAN Interface Sublayer (WIS; WAN インターフェイス サブレイヤ) メカニズムに従って機能します。
- デフォルト設定は、トランク ポートが ITU-T G.709 標準 FEC として設定されたトランスポンダです。
- トランスポンダ設定またはリジェネレータ設定では、1 つのポートを設定すると、自動的に対応するポートが作成されます。
- リジェネレータ設定では、ポート 3 と 4 のみを E-FEC として設定できます。ポート 1 と 2 は、標準 FEC を使用してのみ設定できます。
- ポートのペア 1-3 または 2-4 がリジェネレータとして設定されている (つまり、カード モードが標準リジェネレータ) の場合は、ポート 3 と 4 上のデフォルト設定が自動的に標準 FEC に設定されます。
- ポート 3 と 4 がリジェネレータとして設定されている (つまり、カード モードが E-FEC リジェネレータ) の場合は、両ポート上のデフォルト設定が自動的に E-FEC に設定されます。
- スプリッタ保護トランスポンダ設定では、トランク ポート (ポート 3 と 4) が ITU-T G.709 標準 FEC または E-FEC として設定されます。
- Y 字型ケーブル保護スキームによる保護をサポートします。



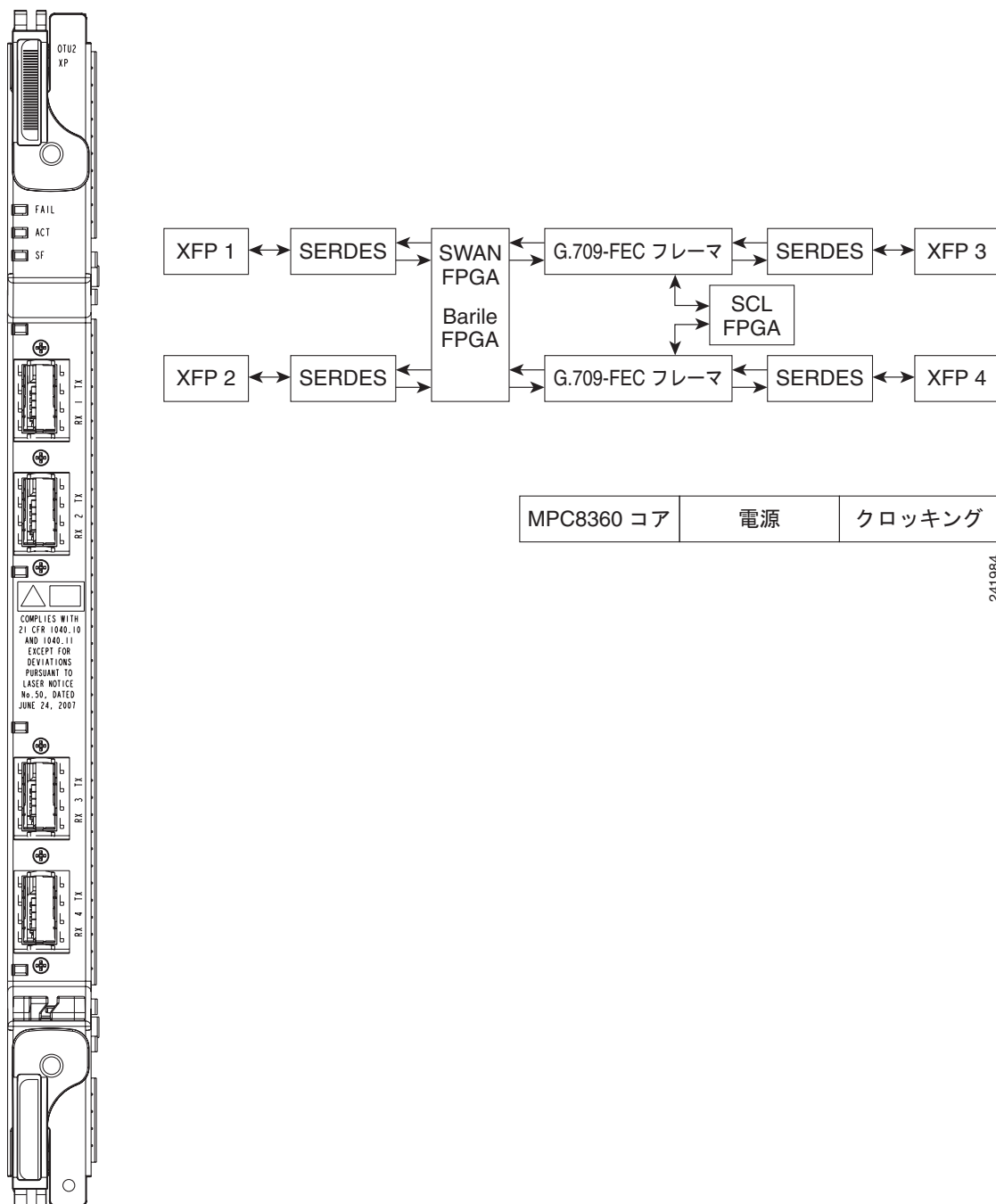
(注) イネーブルの場合は、10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy 変換機能が、LAN/WAN インターフェイス (ポート 1 と 3) 上の Y 字型ケーブル保護をサポートしません。

- クライアント ポートは、SONET SR1、IR2、および LR2 XFP、10GE BASE SR、SW、LR、LW、ER、EW、および ZR XFP、および 10G FC MX-SN-I と SM-LL-L XFP をサポートします。
- OTU2_XP トランク ポート上でサポートされる OTU2 リンク レートを以下に示します。
 - クライアントが SONET (10G イーサネット WAN PHY を含む) (9.95328 Gbps) としてプロビジョニングされている場合の標準 G.709 (10.70923 Gbps)
 - ITU-T G の定義に従って 10GE を転送するためにクロックアップされた G.709 クライアントが、不定スタッフがいネーブルになっている 10G イーサネット LAN Phy (10.3125 Gbps) としてプロビジョニングされた場合の Sup43 第 7.2 項 (11.0491 Gbps)
 - ITU-T G の定義に従って 10GE を転送するためにクロックアップされた G.709 クライアントが、不定スタッフがディセーブルになっている 10G イーサネット LAN Phy (10.3125 Gbps) としてプロビジョニングされた場合の Sup43 第 7.1 項 (11.0957 Gbps)
 - クライアントが 10G ファイバ チャンネル (10.518 Gbps) としてプロビジョニングされた場合の 10G FC を転送するための G.709 独自仕様オーバークロッキング モード (11.3168 Gbps)
 - クライアントが IB_5G としてプロビジョニングされた場合のトランクでの独自仕様レート

10.14.2 前面プレートとブロック図

図 10-31 に、OTU2_XP カードの前面プレートとブロック図を示します。

図 10-31 OTU2_XP カードの前面プレートとブロック図



241984



(注) OTU2_XP カード上で LAN Phy/WAN Phy 変換機能がイネーブルになっている場合は、Swan FPGA が自動的にロードされます。OTU2_XP カード上で LAN Phy/WAN Phy 変換機能がディセーブルになっている場合は、Barile FPGA が自動的にロードされます。

10.14.3 OTU2_XP のカードレベル インジケータ

表 10-50 に、OTU2_XP カード上のカードレベル LED を示します。

表 10-50 OTU2_XP のカードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブートプロセス中に点滅します。カードが別のカード用に事前にプロビジョニングされたスロットに挿入された場合は、Missing Equipment Attribute (MEA) 状態になるまでこの LED が点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合はカードの交換が必要になることがあります。
ACT LED グリーン (アクティブ)	ACT LED がグリーンの場合は、カードが稼動状態 (1 つ以上のポートがアクティブ) であり、トラフィックを伝送する準備ができています。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER エラーなどの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼動している場合は点灯しません。

10.14.4 OTU2_XP のポートレベル インジケータ

表 10-51 に、OTU2_XP カード上のクライアント ポートとトランク ポートの両方に関する PPM ポートレベル LED を示します。



(注) 各クライアント ポートまたはトランク ポートは、特定の保護タイプに関連するセクションの定義に従って、アクティブ モードまたはスタンバイ モードになります。たとえば、ファイバスイッチ型保護はアクティブ トランク ポートまたはスタンバイ トランク ポートを使用します。1+1 APS 保護はアクティブ クライアント ポートまたはスタンバイ クライアント ポートを使用します。クライアント 1+1 保護はアクティブ ポートまたはスタンバイ ポートを使用しません。

表 10-51 OTU2_XP PPM のポートレベル インジケータ

ポートレベル ステータス	3 色 LED の説明
ポートレベル LED がアクティブで非保護の場合	<ul style="list-style-type: none"> ポートが何らかの理由で OOS/locked ステートにある場合は、LED が消灯します。 ポートが IS/Unlocked ステートにあり、PPM が事前にプロビジョニングされているか、物理的に取り付けられていてアラームが発生していない場合は、LED がグリーンで点灯します。 ポートが IS ステートにあり、PPM が物理的に取り付けられているがアラームが発生している場合は、LED がレッドで点灯します。
ポートレベル LED がスタンバイの状態	<ul style="list-style-type: none"> ポートが何らかの理由で OOS/locked ステートにある場合は、LED が消灯します。 ポートが IS/Unlocked ステートにあり、PPM が事前にプロビジョニングされているか、物理的に取り付けられていてアラームが発生していない場合は、LED がオレンジで点灯します。 ポートが IS ステートにあり、物理的に取り付けられているがアラームが発生している場合は、LED がレッドで点灯します。

10.14.5 OTU2_XP カードのインターフェイス

OTU2_XP カードは、トランスポンダ、標準リジェネレータ、E-FEC リジェネレータ、10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy 変換モードなどのさまざまな設定で動作する多機能カードです。10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy がスプリッタ保護トランスポンダ コンフィギュレーションモードになっている場合は、OTU2_XP カードが保護トランスポンダとして機能します。

OTU2_XP カードの設定によって、ポートがクライアント ポートまたはトランク ポートとして機能します（表 10-49 を参照）。以降のセクションで、さまざまなカード設定の OTU2_XP カードでサポートされるクライアント レートとトランク レートについて説明します。

10.14.5.1 クライアント インターフェイス

トランスポンダ カード設定と 10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy カード設定では、ポート 1 と 2 がクライアント ポートとして機能し、スプリッタ保護トランスポンダ設定では、ポート 1 がクライアント ポートとして機能します。これらのカード設定でサポートされるクライアント レートは次のとおりです。

- OC-192/STM-64
- 10G イーサネット WAN Phy
- 10G イーサネット LAN Phy
- 10G ファイバ チャネル

10.14.5.2 トランク インターフェイス

トランスポンダ カード設定、10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy カード設定、およびスプリッタ保護トランスポンダ カード設定では、ポート 3 と 4 がトランク ポートとして機能します。これらのカード設定でサポートされるトランク レートは次のとおりです。

- OC-192/STM-64

- 10G イーサネット WAN Phy
- 10G イーサネット LAN Phy
- 10G ファイバ チャネル
- OTU2 G.709

標準リジェネレータ カード設定では、4 つすべてのポートがトランク ポートとして機能し、E-FEC リジェネレータ設定では、ポート 3 と 4 がトランク ポートとして機能します。これらのカード設定でサポートされるトランク レートは OTU2 G.709 です。



(注)

上述した OTU2 信号は、OTU2 G.709 フレームにパッケージ化された OC-192/STM-64、10G イーサネット WAN Phy、10G イーサネット LAN Phy、または 10G ファイバ チャネル信号にする必要があります。加えて、標準リジェネレータ設定と E-FEC リジェネレータ設定は、4 つの ODU1 信号を多重化することによって生成された OTU2 信号をサポートします。

10.14.6 設定管理

OTU2_XP カードは、次の設定管理パラメータをサポートします。

- カード設定：プロビジョニング可能なカード設定（トランスポンダ、標準リジェネレータ、Enhanced FEC、混合、または 10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy）
- ポートモード：カード設定が混合の場合にプロビジョニング可能なポートモード。ポートモードは、ポート ペア（1-3 と 2-4）ごとに、トランスポンダと標準リジェネレータのどちらかとして選択できます。混合以外のカード設定の場合は、CTC が自動的に、選択されたカード設定に基づいて、ポートモードを設定します。10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy モードの場合は、CTC が自動的にポート ペア（1-3）を 10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy として選択します。10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy モードでは、ポート ペア（2-4）がトランスポンダまたは標準リジェネレータとして選択されます。
- 終端モード：カード設定がトランスポンダと混合のどちらかに設定されている場合にプロビジョニング可能な終端モード。終端モードは、トランスペアレント、セクション、または回線として選択できます。標準リジェネレータ カード設定と Enhanced FEC カード設定の場合は、CTC が自動的に終端モードをトランスペアレントに設定します。10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy モードの場合は、CTC が自動的にポート ペア（1-3）の終端モードを回線として選択します。終端モードパラメータはプロビジョニングできません。
- AIS/スケルチ：カード設定がトランスポンダと混合のどちらかに設定されている場合にプロビジョニング可能な終端モード設定。終端モード設定は、AIS またはスケルチとして選択できません。標準リジェネレータ カード設定と Enhanced FEC カード設定の場合は、CTC が自動的に終端モード設定を AIS に設定します。10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy モードの場合は、CTC が自動的にポート ペア（1-3）の AIS/スケルチをスケルチとして選択します。AIS/スケルチパラメータはプロビジョニングできません。



(注)

10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy 変換を選択した場合は、終端モードが自動的に回線に設定されます。ポート 1 と 3 に関して、AIS/スケルチはスケルチに設定され、ODU 透過性はシスコ拡張使用に設定されます。

- 再生回線名：再生回線名としてユーザが割り当てたテキスト文字列

- ODU 透過性：プロビジョニング可能な ODU オーバーヘッド バイト設定（透過標準使用またはシスコ拡張使用）詳細については、「[10.14.10 ODU 透過性](#)」(P.10-127) を参照してください。10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy モードの場合は、CTC が自動的に ODU 透過性をシスコ拡張使用として選択します。ODU 透過性パラメータはプロビジョニングできません。
- ポート名：ユーザが割り当てたテキスト文字列
- 管理ステート/サービス ステート：ポート ステータスを管理および表示するための管理ステートとサービス ステート
- ALS モード：プロビジョニング可能な ALS 機能
- 距離：プロビジョニング可能なポートの光到達距離
- 波長：プロビジョニング可能なポートの波長
- AINS ソーク：プロビジョニング可能な自動インサービス ソーク期間

10.14.7 OTU2_XP カード設定ルール

次のルールが OTU2_XP カード設定に適用されます。

- カードをプロビジョニングすると、ポート ペア 1-3 と 2-4 がデフォルトのトランスポンダ設定で起動します。
- ポート ペア 1-3 と 2-4 は、カード設定が混合の場合にのみ別のモードで設定できます。カード設定が混合の場合は、ポート ペア 1-3 と 2-4 に対して別々のモードを選択する必要があります（つまり、一方のポート ペアがトランスポンダ モードで、もう一方のポート ペアが標準リジェネレータ モードになるようにします）。
- カードがトランスポンダ設定の場合は、設定を標準リジェネレータまたは Enhanced FEC に変更できます。
- カードが標準リジェネレータ設定で、1 つのポート ペアしか設定されていない場合は、他のポート ペアのペイロード レートを設定すると、自動的に、カード設定が混合に変更され、新しいペアがトランスポンダ モードになります。
- カードが標準リジェネレータ設定の場合は、設定を直接 Enhanced FEC に変更できません。トランスポンダ設定に変更してから、カードを Enhanced FEC として設定する必要があります。
- カードが Enhanced FEC 設定の場合は、ポート 1 と 2 がディセーブルになります。そのため、設定を直接標準リジェネレータまたは混合に変更できません。カードをトランスポンダ設定に移行させることによって Enhanced FEC グループを削除し、ポート 1 と 2 上で PPM をプロビジョニングしてから、カード設定を標準リジェネレータまたは混合に変更する必要があります。
- カードが標準リジェネレータ設定または Enhanced FEC 設定の場合は、ポート ペアのペイロード レートを変更できません。設定をトランスポンダに変更して、ペイロード レートを変更してから、カード設定を標準リジェネレータまたは Enhanced FEC に戻す必要があります。
- 影響を受けるポートのいずれかが IS (ANSI) ステートまたは Unlocked-enabled (ETSI) ステートにある場合は、カード設定を変更できません。
- カードが 10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy に変更された場合は、最初の PPM ポートが削除され、10G イーサネット ポートに置き換えられます。また、3 つめの PPM ポートが削除され、自動的に、OC192/STM64 (SONET/SDH) ポートに置き換えられます。さらに、3 つめの PPM ポートが自動的に削除され、3 つめの PPM ポートが OC192/STM64 (SONET/SDH) で置き換えられます。

表 10-52 に、OTU2_XP カード設定に関して可能な遷移の概要を示します。

表 10-52 カード設定遷移の概要

カード設定	遷移後				
	トランスポンダ	標準リジェネレータ	Enhanced FEC	混合	10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy
トランスポンダ	—	可	可	可	可
標準リジェネレータ	可	—	不可	可	可
Enhanced FEC	可	不可	—	不可	不可
混合	可	可	不可	—	可
10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy	可	可	不可	10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy から混合への遷移は、ポートペア 1-3 がトランスポンダとして選択されている場合にサポートされます。 10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy から混合への遷移は、ポートペア 1-3 が標準リジェネレータとして選択されている場合にサポートされません。	—

10.14.8 セキュリティ

OTU2_XP カードに XFP が接続されている場合は、ベンダー ID とシリアル番号をキーとして使用する Cisco Standard Security Code Check Algorithm が実装されています。

PPM がカード上のポートに接続されていても、それがシスコ PPM でないという理由でセキュリティコードチェックに合格しなかった場合は、NON-CISCO-PPM Not Reported (NR) 状態が発生します。

非認定製品 ID の PPM がこのカード上のポートに接続されている場合、つまり、PPM がシスコ PPM としてセキュリティコードチェックに合格しているが、OTU2_XP カードでの使用に適していない場合は、UNQUAL-PPM NR 状態が発生します。

10.14.9 自動レーザー遮断

ALS 手順は、クライアントインターフェイスとトランクインターフェイスの両方でサポートされています。クライアントインターフェイス上では、ALS が ITU-T G.664 (6/99) に準拠しています。データアプリケーションおよびトランクインターフェイス上では、スイッチ オン/オフのパルス幅が 60 秒を超えます。このオン/オフのパルス幅はユーザが設定できます。カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.14.10 ODU 透過性

OTU2_XP カードの重要な機能は、ODU 透過性パラメータを使用して ODU オーバーヘッド バイト (EXP バイトと RES バイト 1 と 2) を設定できる能力です。このパラメータに対して次の 2 つのオプションを使用できます。

- 透過標準使用：ODU オーバーヘッド バイトがカード上を透過的に通過します。このオプションを使用すれば、OTU2_XP カードが 2 つのトランク ポート間で透過的に機能できます (カードが標準リジェネレータまたは Enhanced FEC に設定されている場合)。
- シスコ拡張使用：ODU オーバーヘッド バイトが、リジェネレータ グループの両方のポート上で終端され、再生成されます。

ODU 透過性パラメータは、標準リジェネレータ カード設定と Enhanced FEC カード設定の場合にのみ設定できます。トランスポンダ カード設定の場合は、このパラメータがデフォルトでシスコ拡張使用に設定され、変更できません。



(注) 透過標準使用が選択された場合は、OTU2_XP カード上で FEC Mismatch (FEC-MISM; FEC 不一致) アラームが発生しません。

10.14.11 保護

OTU2_XP カードは Y 字型ケーブル保護とスプリッタ保護をサポートします。Y 字型ケーブル保護は、クライアント ポート レベルで提供されます。スプリッタ保護は、トランク ポート レベルで提供されません。

10.14.11.1 Y 字型ケーブル保護

OTU2_XP カードは、トランスポンダ カード設定でプロビジョニングされたときに、クライアント ポート上の Y 字型ケーブル保護をサポートします。2 枚のカードを Y 字型ケーブル保護グループに加えることができます。このとき、一方のカードを現用カードに、もう一方のカードを保護カードに割り当てます。この保護メカニズムは、冗長な双方向パスを提供します。詳細については、「[10.19.1 Y 字型ケーブル保護](#)」(P.10-147) を参照してください。信号障害 (ITU-T G.709 モードの場合は、DWDM レシーバー ポート上の LOS、LOF、SD、または SF) が検出されると、保護メカニズム ソフトウェアが自動的にパスを切り替えます。



(注) 10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy 変換機能がイネーブルの場合は、LAN/WAN インターフェイス (ポート 1 と 3) 上の Y 字型ケーブル保護がサポートされません。

10.14.11.2 スプリッタ保護

OTU2_XP カードは、リジェネレータ グループに属していないトランク ポート上のスプリッタ保護をサポートします (ポートの詳細については、[表 10-49](#) を参照してください)。OTU2_XP カードで、スプリッタ保護グループを作成または削除できます。スプリッタ保護方式では、クライアントが 1 つの信号をクライアント RX ポートに入力します。その後で、カード内部の光スプリッタが、その信号を 2 つの信号に分離して、2 つのトランク TX ポートに転送します。詳細については、「[10.19.2 スプリッタ保護](#)」(P.10-149) を参照してください。

スプリッタ保護 10G イーサネット LAN Phy/WAN Phy モードでは、既存のスイッチング条件に加えて、AIS-P と LOP-P が保護スイッチのトリガーとして機能します (G.709 がイネーブルになっている場合)。

SF/SD しきい値、パス PM しきい値、経路探索などの STS パラメータが、現用パス (ポート 3) に対して設定されます。同じパラメータを保護パス (ポート 4) に対しても適用できます。

10.15 MLSE UT

エラー デコリレータをサポートしてシステム性能を向上させるために、Maximum Likelihood Sequence Estimation (MLSE; 最尤系列推定) ベースの Universal Transponder (UT; ユニバーサル トランスポンダ) モジュールが TXP_MR_10EX_C、MXP_2.5G_10EX_C、および MXP_MR_10DMEX_C カードに追加されています。

10.15.1 エラー デコリレータ

MLSE 機能は、エラー デコリレータ機能を使用して、Chromatic Dispersion (CD; 波長分散) と Polarization Mode Dispersion (PMD; 偏波モード分散) を削減することによって、トランク インターフェイス上の伝送距離を延長します。CTC または TL1 を使用して、エラー デコリレータ機能をイネーブルまたはディセーブルにできます。Dispersion Compensation Unit (DCU; 分散補償ユニット) も CD と PMD の削減に使用されます。MLSE ベースの UT モジュールは、DCU を使用せずに、CD と PMD の削減を支援します。

10.16 TXP_MR_10EX_C カード

TXP_MR_10EX_C カードは、OSN 15454 プラットフォーム用のマルチレート トランスポンダです。このカードは、TXP_MR_10E_C カードとの完全な下位互換性があります (TXP_MR_10EX_C カード上の CTC でエラー デコリレータがディセーブルになっている場合のみ)。また、このカードは、1 つの 10 Gbps 信号 (クライアント側) を 1 つの 10 Gbps、100 GHz DWDM 信号 (トランク側) に加工します。TXP_MR_10EX_C カードは、C バンドの 82 のチャネル (ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された 82 のチャネル) にわたって調整できます。

TXP_MR_10EX_C カードは、スロット 1 ~ 6 と 12 ~ 17 に実装できます。このカードは、線形、BLSR/MS-SPRing、パス保護/SNCP 設定で、または、リジェネレータとしてプロビジョニングできます。このカードを BLSR/MS-SPRing または 1+1 スパンの中間で使用できるのは、カードをトランスペアレント終端モードに設定した場合だけです。TXP_MR_10EX_C カードは、クライアントポート用の MLSE ベースのユニバーサル トランスポンダ 1550 nm 波長可変レーザーと別売りの ONS-XC-10G-S1 1310 nm または ONS-XC-10G-L2 1550 nm レーザー XFP モジュールを特徴とします。



(注)

TXP_MR_10EX_C カードの PRE FEC BER パフォーマンスは、TXP_MR_10E カードと比較して、大幅に下がります。ただし、このことは Post FEC BER パフォーマンスに影響しませんが、PRE FEC BER 値を参照する特定のモニタリング アプリケーション (保護スイッチングなど) に影響する場合があります。このような場合は、TXP_MR_10E カードを TXP_MR_10EX_C カードに置き換えると正しく動作しない可能性があります。



(注) ONS-XC-10G-L2 XFP が実装されている場合は、TXP_MR_10EX_C カードを高速スロット（スロット 6、7、12、または 13）に実装する必要があります。

TXP_MR_10EX_C カードの前面プレートには、2 つの送受信コネクタのペアが取り付けられており、一方がトランク ポート用で、もう一方がクライアント ポート用です。コネクタ ペアごとにラベルが付けられています。

10.16.1 主な特徴

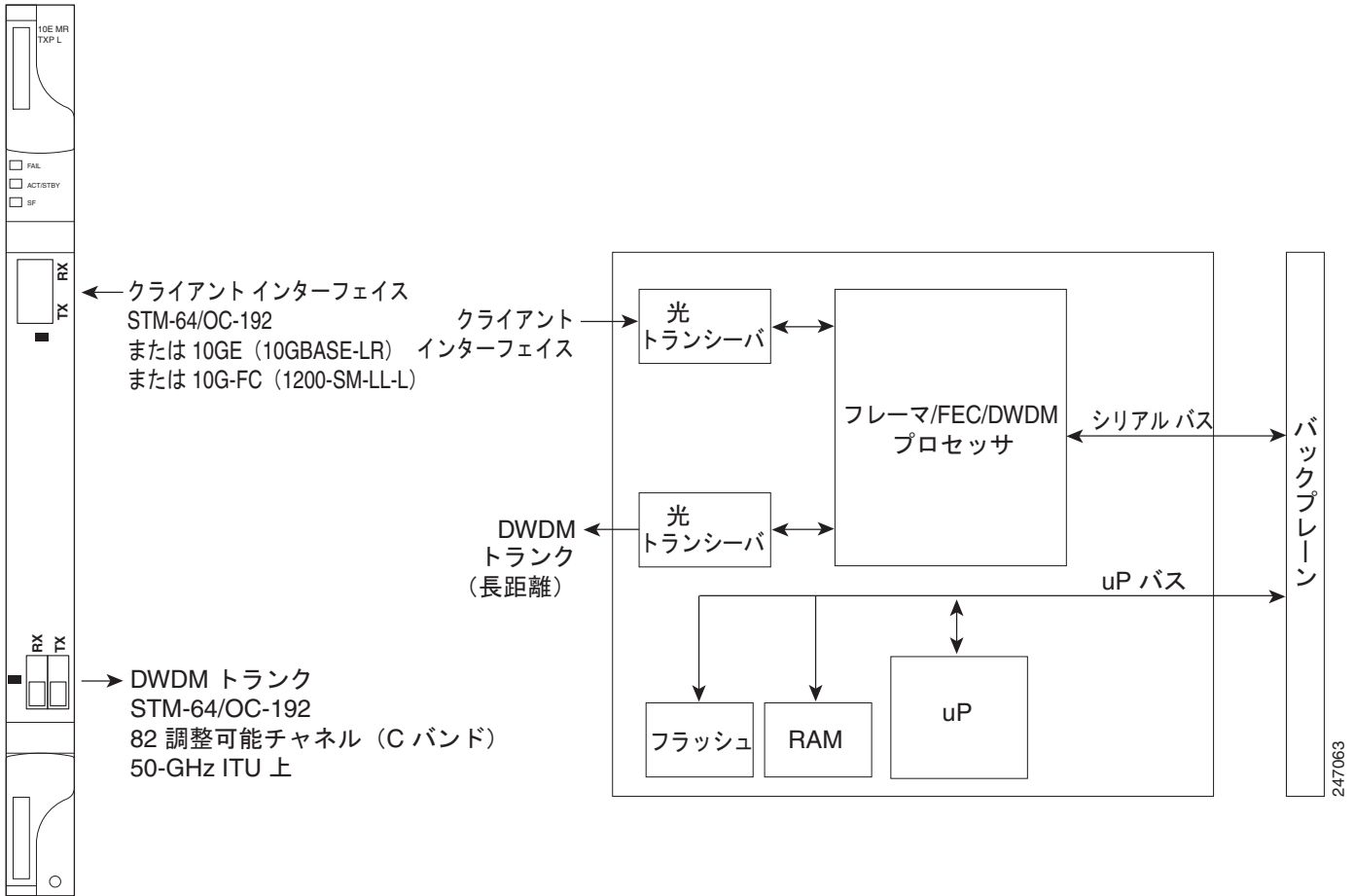
TXP_MR_10EX_C カードの主な特徴は次のとおりです。

- トライレート クライアント インターフェイス（別売りの ONS-XC-10G-S1 XFP 経由で使用可能）
 - OC-192 (SR1)
 - 10GE (10GBASE-LR)
 - 10G-FC (1200-SM-LL-L)
- C バンドの 82 のチャンネルを通して調整可能な MLSE ベースの UT モジュール。チャンネルは ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置されます。
- OC-192 から ITU-T G.709 OTU2 へのプロビジョニング可能な同期マッピングと非同期マッピング

10.16.2 前面プレートとブロック図

図 10-32 に、TXP_MR_10EX_C の前面プレートとブロック図を示します。

図 10-32 TXP_MR_10EX_C の前面プレートとブロック図



カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.2 クラス 1M レーザー製品カード」(P.10-10) を参照してください。



注意

トランク ポート上のループバック内で TXP_MR_10EX_C カードを使用するときは、15 dB のファイバ減衰器 (10 ~ 20 dB) を使用する必要があります。このカードでは、ダイレクト ファイバ ループバックを使用しないでください。これは、カードに回復不能な損傷を与える可能性があるためです。

10.16.3 クライアント インターフェイス

クライアント インターフェイスは別売りの XFP モジュールと一緒に実装されます。このモジュールは、トライレート トランシーバで、OC-192 SR-1 (Telcordia GR-253-CORE) または STM-64 I-64.1 (ITU-T G.691) 光インターフェイスと、10GE LAN PHY (10GBASE-LR)、10GE WAN PHY (10GBASE-LW)、または 10G FC 信号をサポートするように現地設定が可能な単一ポートを提供します。

クライアント側の XFP 着脱可能モジュールは LC コネクタに対応しており、1310 nm レーザーを搭載しています。

10.16.4 DWDM トランク インターフェイス

トランク側では、TXP_MR_10EX_C カードが 10 Gbps STM-64/OC-192 インターフェイスを提供します。DWDM インターフェイス用の 50-GHz ITU グリッド上の 1550 nm C バンドで、82 の調整可能なチャネルを使用できます。TXP_MR_10EX_C カードは、この 10 Gbps トランク インターフェイスに対して 3R トランスポンダ機能を提供します。そのため、このカードは、長距離増幅システムでの使用に適しています。DWDM インターフェイスは、ITU-T G.707、ITU-T G.709、および Telcordia GR-253-CORE 標準に準拠しています。

DWDM トランク ポートは、入力信号と、ITU-T G.709 デジタル ラッパー /FEC があるかないかによって動作レートが異なります。使用可能なトランク レートは次のとおりです。

- OC192 (9.95328 Gbps)
- OTU2 (10.70923 Gbps)
- 10GE (10.3125 Gbps) または OTU2 への 10GE (ITU G.sup43 11.0957 Gbps)
- 10G FC (10.51875 Gbps) または OTU2 への 10G FC (非標準 11.31764 Gbps)

光増幅またはリジェネレータを使用しないフィルタレス アプリケーションの最大システム距離は、名目上、C-SMF ファイバ上で 23 dB (定格) です。この定格は、製品仕様ではなく、情報提供を目的としたものであり、変更される可能性があります。



(注) トランク側では ITU-T G.709 をディセーブルにできません。ITU-T G.709 がイネーブルになっている場合は、FEC をディセーブルにできません。

10.16.5 Enhanced FEC (E-FEC) の特徴

TXP_MR_10EX_C カードの重要な機能は、FEC と E-FEC の 2 つのモードで前方誤り訂正機能を設定できる能力です。出力ビット レートは、ITU-T G.709 で定義されているように、常に 10.7092 Gbps ですが、エラー コーディング性能は次のようにプロビジョニングできます。

- FEC : 標準の ITU-T G.975 Reed-Solomon アルゴリズム
- E-FEC : 標準の ITU-T G.975.1 アルゴリズム (スーパー FEC コード)

10.16.6 FEC モードと E-FEC モード

TXP_MR_10EX_C カードを通過するクライアント側トラフィックは、FEC モードまたは E-FEC モードを使用してデジタル的にラップできます。FEC モード設定では、E-FEC モード設定よりも低いレベルのエラー検出および訂正しか行われません。そのため、E-FEC モードを使用した場合は、FEC モードに比べて、ビット エラー レートを低くして、感度を高める (OSNR を下げる) ことができます。E-FEC では、FEC を使用した場合よりも長い距離のトランク側伝送が可能になります。

E-FEC 機能は、3 つある FEC 動作の基本モードの 1 つです。FEC をオンにする、または、E-FEC をオンにすることによって、距離の延長と BER の削減を実現できます。デフォルト モードは、FEC がオンで、E-FEC がオフです。E-FEC は CTC を使用してプロビジョニングされます。



注意

トランスポンダにはデータ ペイロードを調べて回線を検出する機能がないため、TXP_MR_10EX_C カードのカード ビューには回線が表示されません。

10.16.7 クライアントからトランクへのマッピング

TXP_MR_10EX_C カードでは、ODU2/OCh マッピングを実行できます。この機能を使用すれば、オペレータは、10 Gbps 光リンク経由の標準的な方法で、データ ペイロードをプロビジョニングできます。

ITU-T G.709 では、クライアント側インターフェイスを定義するデジタル ラッパーは ODU2 エンティティと呼ばれています。ITU-T G.709 では、トランク側インターフェイスを定義するデジタル ラッパーは OCh と呼ばれています。ODU2 デジタル ラッパーは、ITU-T G.709 に対する G-MPLS 信号拡張 (LSP 値や G-PID 値など) を追加して、クライアント インターフェイスとペイロードプロトコルを定義できます。

10.16.8 自動レーザー遮断

ALS 手順は、クライアント インターフェイスとトランク インターフェイスの両方でサポートされています。クライアント インターフェイス上では、ALS が ITU-T G.664 (6/99) に準拠しています。データ アプリケーションおよびトランク インターフェイス上では、スイッチ オン/オフのパルス幅が 60 秒を超えます。このパルス幅はユーザが設定できます。TXP_MR_10EX_C カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.16.9 TXP_MR_10EX_C のカードレベル インジケータ

表 10-53 に、TXP_MR_10EX_C カード上のカードレベル LED を示します。

表 10-53 TXP_MR_10EX_C のカードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブート プロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	ACT/STBY LED がグリーンの場合は、カードが稼働状態 (片方または両方のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができています。ACT/STBY LED がオレンジの場合は、カードが稼働状態であり、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼働している場合は点灯しません。

10.16.10 TXP_MR_10EX_C のポートレベル インジケータ

表 10-54 に、TXP_MR_10EX_C カード上のポートレベル LED を示します。

表 10-54 TXP_MR_10EX_C のポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	説明
グリーンのカライアント LED	グリーンのカライアント LED は、クライアント ポートが稼働中であり、認識された信号を受信していることを示します。
グリーン DWDM LED	グリーン DWDM LED は、DWDM ポートが稼働中であり、認識された信号を受信していることを示します。

10.17 MXP_2.5G_10EX_C カード

MXP_2.5G_10EX_C カードは、クライアント側でトランスペアレント終端モードをサポートする ONS 15454 プラットフォーム用の DWDM マックスポンダです。カードの前面プレートの表示は "4x2.5G 10EX MXP" です。このカードは、4 つの 2.5 Gbps クライアント信号 (4xOC48/STM-16 SFP) をトランク側の 1 つの 10 Gbps DWDM 光信号に多重化します。また、4 つの着信 2.5 Gbps クライアント インターフェイスに対して、波長伝送サービスを提供します。MXP_2.5G_10EX_C マックスポンダは、すべての SONET/SDH オーバーヘッド バイトを透過的に通過させます。

デジタル ラッパー機能 (ITU-T G.709 準拠) は、DWDM 波長を整形して、データ通信用の GCC のセットアップ、FEC のイネーブル化、または PM の促進に使用できるようにします。

MXP_2.5G_10EX_C カードは、ITU-T G.709 で定義された OTN デバイスと連動します。このカードは、SONET/SDH ペイロードをデジタル的にラップされたエンベロップに非同期マッピングするための業界標準方式である ODU1 から OTU2 への多重化をサポートします。「10.8.5 多重化機能 (P.10-45)」を参照してください。

MXP_2.5G_10EX_C カードは、トランスペアレント終端モードをサポートしない MXP_2.5G_10G カードとの互換性がありません。

MXP_2.5G_10EX_C カードは、スロット 1～6 と 12～17 に実装できます。このカードは、線形設定、BLSR/MS-SPRing、パス保護/SNCP、またはリジェネレータとしてプロビジョニングできます。このカードを BLSR/MS-SPRing または 1+1 スパンの中間で使用できるのは、カードをトランスペアレント終端モードに設定した場合だけです。

MXP_2.5G_10EX_C カードは、トランクポート上の調整可能な 1550 nm C バンド レーザーを特徴とします。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された 82 の波長で調整できます。このカードは、クライアントポート上の 4 つの 1310 nm レーザーを特徴とし、前面プレートに 5 つの送受信コネクタ ペア (ラベル付き) が取り付けられています。このカードには、光ケーブル終端用として、トランク側のデュアル LC コネクタと、クライアント側の SFP モジュールが使用されています。SFP 着脱可能モジュールは、SR または IR で、LC ファイバ コネクタをサポートします。



(注) 4xOC-48 OCHCC 回線を構築する場合は、G.709 オプションと同期オプションを選択する必要があります。4xOC-48 OCHCC 回線は、そのプロビジョニングに必要な G.709 モードと同期モードでサポートされます。

10.17.1 主な特徴

MXP_2.5G_10EX_C カードは、次のハイレベルな特徴を備えています。

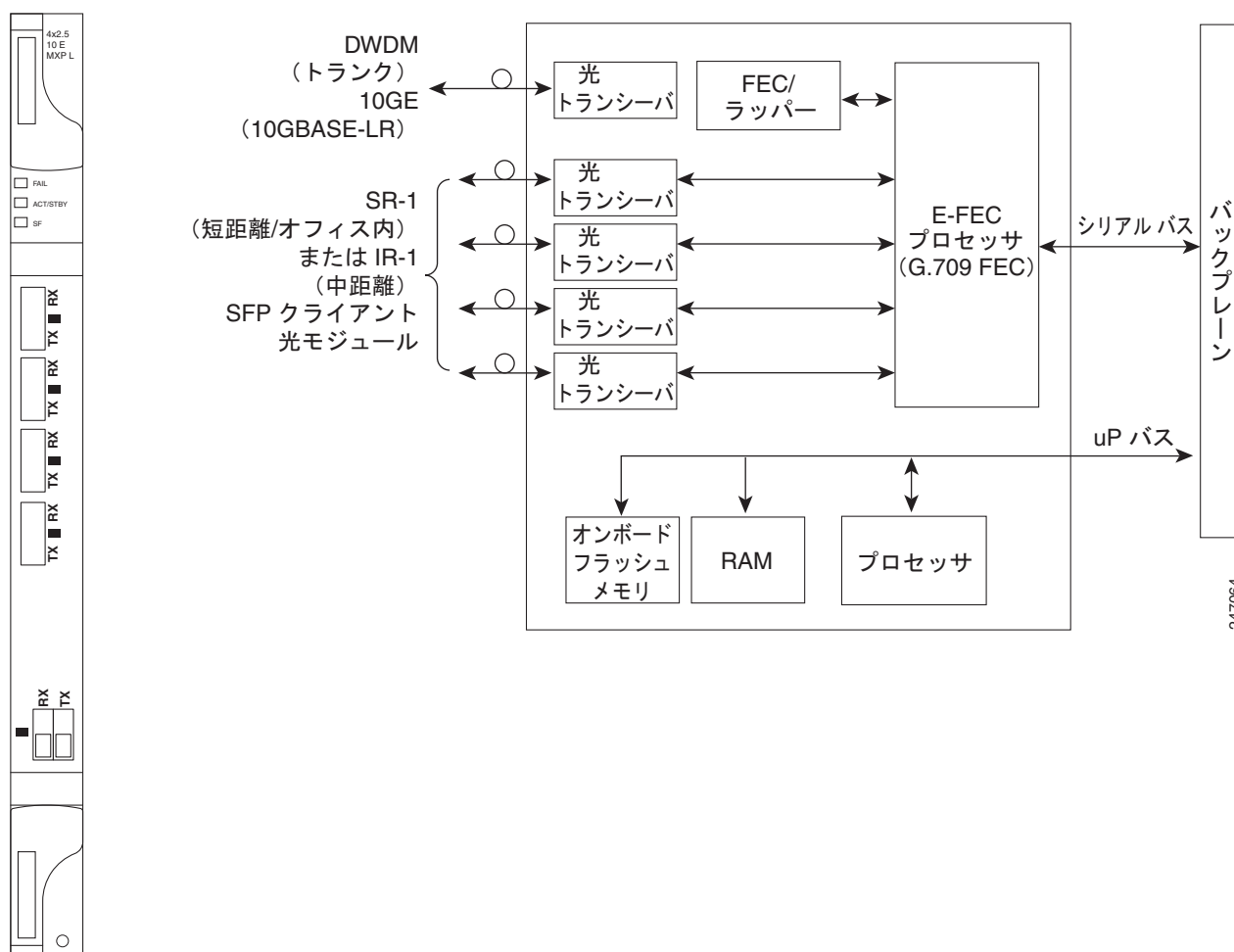
- 4 つの 2.5 Gbps クライアントインターフェイス (OC-48/STM-16) と 1 つの 10 Gbps トランク。標準の ITU-T G.709 多重化を通して、4 つの OC-48 信号が 1 つの ITU-T G.709 OTU2 信号にマッピングされます。
- オンボード E-FEC プロセッサ: このプロセッサは、標準の RS (ITU-T G.709 で規定) と E-FEC の両方をサポートします。E-FEC を使用すると、トランクインターフェイス上のゲインが増加し、伝送距離が延長されます。E-FEC 機能は、トランスポンダの訂正能力を高めてパフォーマンスを改善するため、標準の RS (237,255) 訂正アルゴリズムよりも低い OSNR で動作できます。
- 着脱可能クライアントインターフェイス光モジュール: MXP_2.5G_10EX_C カードは、モジュラーインターフェイスを備えています。2 種類の光モジュールをカードに接続できます。これらのモジュールは、公称距離が 7 km (4.3 マイル) の OC-48/STM 16 SR-1 インターフェイス (短距離アプリケーションやオフィス内アプリケーション用) と、距離が 40 km (24.9 マイル) 以下の IR-1 インターフェイスを備えています。SR-1 は、Telcordia GR-253-CORE と I-16 (ITU-T G.957) で定義されています。IR-1 は、Telcordia GR-253-CORE と S-16-1 (ITU-T G.957) で定義されています。
- ハイレベルプロビジョニングサポート: このカードは、最初に、Cisco TransportPlanner ソフトウェアを使用してプロビジョニングされます。それ以降は、CTC ソフトウェアを使用して、カードをモニタおよびプロビジョニングできます。
- リンクのモニタリングと管理: このカードは、標準の OC-48 OH (オーバーヘッド) バイトを使用して、着信インターフェイスをモニタおよび管理します。このカードは、着信 SDH/SONET データストリームとそのオーバーヘッドバイトを透過的に通過させます。
- 階層型 SONET/SDH 転送オーバーヘッドの制御: このカードは、リジェネレータ セクション オーバーヘッドを終端するようにプロビジョニングして、不要なレイヤ オーバーヘッドの転送を阻止できます。これにより、アラーム数が削減され、ネットワーク障害の分離が容易になります。
- 自動タイミング ソース同期: MXP_2.5G_10EX_C カードは、通常状態で TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードと同期します。メンテナンス作業やアップグレード作業などの何らかの理由で TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC が使用できない場合は、カードが自動的に入カクライアントインターフェイスクロックの 1 つと同期します。

- 設定可能なスケルチ ポリシー : DWDM レシーバーの LOS またはリモート障害が発生した場合に、クライアント インターフェイス出力をスケルチするようにカードを設定できます。リモート障害の場合は、カードが MS-AIS 挿入を管理します。
- このカードはフル C バンドで調整できるため、帯域内の特定の波長に対して波長可変性を提供するためにカードごとに異なるバージョンを使用する必要がありません。

10.17.2 前面プレート

図 10-33 に、MXP_2.5G_10EX_C の前面プレートとブロック図を示します。

図 10-33 MXP_2.5G_10EX_C の前面プレートとブロック図



カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.1 クラス 1 レーザー製品カード」(P.10-8) を参照してください。

10.17.3 クライアント インターフェイス

MXP_2.5G_10EX_C カードは、クライアント側で、カード単位に 4 つの中距離または短距離 OC-48/STM-16 ポートを提供します。SR-1 光モジュールと IR-1 光モジュールの両方をサポートでき、ポートには SFP コネクタが使用されています。クライアント インターフェイスでは、1310 nm、ITU 100 MHz 間隔のチャンネル グリッドで、4 つの波長が使用されます。

10.17.4 DWDM インターフェイス

MXP_2.5G_10EX_C カードは OTN マルチプレクサとして機能し、ODU1 に対して非同期的に、4 つの OC-48 チャンネルを 1 つの 10 Gbps トランクに透過的にマッピングします。MXP_2.5G_10EX_C カードの場合は、DWDM トランクを C バンド全体にわたる伝送に対して調整できます。チャンネルは ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置されます。


注意

カードをトランク ポート上のループバック内で使用する場合は、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。このカードでは、ダイレクト ファイバ ループバックを使用しないでください。これは、MXP_2.5G_10EX_C カードに回復不能な損傷を与える可能性があるためです。


(注)

トランク側では ITU-T G.709 をディセーブルにできません。ITU-T G.709 がイネーブルになっている場合は、FEC をディセーブルにできません。

10.17.5 多重化機能

マックスポンダは ROADM ネットワークに不可欠な要素です。MXP_2.5G_10EX_C カードの重要な機能は、4 つの OC-48/STM-16 信号を 1 つの ITU-T G.709 OTU2 光信号 (DWDM 伝送) に多重化することです。この多重化メカニズムを使用すれば、別の同様のカードを使用して、遠端ノードで信号を終端できます。

マックスポンダ上のトランスペアレント終端は、OTUx バイトと ODUx OH バイトを使用して設定されます。ITU-T G.709 仕様は、フレーム アライメント、FEC モード、セクション モニタリング、タンデム接続モニタリング、およびトランスペアレント終端モードの構成、設定、およびモニタリングに使用される OH バイト形式を定義しています。

MXP_2.5G_10EX_C カードは、ITU-T G.709 の定義に従って、ODU から OTU への多重化を実行します。ODU は、カード上の SONET/SDH クライアント インターフェイスのいずれかに着信するデータペイロードの定義に使用されるフレーミング構造とバイト定義 (ITU-T G.709 デジタル ラッパー) です。ODU1 は、2.5 Gbps の回線レートで動作する ODU を意味します。カード上には、4 つのクライアント インターフェイスがあり、これらは、ITU-T G.709 デジタル ラッパーをアサートすることによって、ODU1 フレーミング構造と形式を使用して定義できます。

マックスポンダの出力は、OTU2 を使用して定義された単一の 10 Gbps DWDM トランク インターフェイスです。これは OTU2 フレーミング構造内に存在し、そこに FEC または E-FEC 情報が付加されることによって、エラーのチェックと訂正が可能になります。

10.17.6 タイミング同期

MXP_2.5G_10EX_C カードは、通常状態で TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC クロックに同期しており、このクロックを使用して ITU-T G.709 フレームを送信します。ホールドオーバー機能は実装されていません。TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC クロックのいずれも使用できない場合は、このカードが、自動的に（ヒットレス）、4つの有効なクライアントクロックの最初のクロックに切り替えます。このクロックでの実行に時間制限はありません。このカードが TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードのモニタを継続します。TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードが動作可能な状態に戻ると、このカードが TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC クロックを使用する通常の動作モードに復帰します。有効な TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC クロックが使用できず、すべてのクライアントチャンネルが無効になっている場合、このカードは、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードのいずれかから有効なクロックが供給されるまで待機します（有効なフレーム処理は行われません）。また、アクティブで有効なクライアントチャンネルからの再生クロックを選択して、そのクロックを TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードに供給することもできます。

10.17.7 Enhanced FEC (E-FEC) 機能

MXP_2.5G_10EX_C カードは、FEC と E-FEC の 2つのモードで FEC を設定できます。出力ビットレートは、ITU-T G.709 で定義されているように、常に 10.7092 Gbps ですが、エラーコーディング性能は次のようにプロビジョニングできます。

- FEC : 標準の ITU-T G.975 Reed-Solomon アルゴリズム
- E-FEC : 標準の ITU-T G.975.1、2つの直交連結された BCH スーパー FEC コード。この FEC 方式には、2つの直交インターリーブされた Block Code (BCH; ブロックコード) と同じ方式の 3つのパラメータ化が含まれます。作成されたコードを反復的にデコードして、予想性能を達成します。

10.17.8 FEC モードと E-FEC モード

カードを通過するクライアント側トラフィックは、FEC モードまたは E-FEC モードのエラー訂正を使用してデジタル的にラップできます。FEC モード設定では、E-FEC モード設定よりも低いレベルのエラー検出および訂正しか行われません。そのため、E-FEC モードを使用した場合は、FEC モードに比べて、BER を低くして、感度を高める (OSNR を下げる) ことができます。E-FEC では、FEC を使用した場合よりも長い距離のトランク側伝送が可能になります。

E-FEC 機能は、3つある FEC 動作の基本モードの 1つです。FEC をオンにする、または、E-FEC をオンにすることによって、距離の延長と BER の削減を実現できます。デフォルトモードは、FEC がオンで、E-FEC がオフです。E-FEC は CTC を使用してプロビジョニングされます。

10.17.9 SONET/SDH オーバーヘッドバイト処理

このカードは、着信 SDH/SONET データストリームとそのクライアント信号用オーバーヘッドバイトを透過的に通過させます。カードは、リジェネレータセクションオーバーヘッドを終端するようにプロビジョニングして、不要なレイヤオーバーヘッドの転送を阻止できます。これにより、アラーム数が削減され、ネットワーク障害の分離が容易になります。

10.17.10 クライアント インターフェイスのモニタリング

次のパラメータが、MXP_2.5G_10EX_C カード上でモニタされます。

- レーザー バイアス電流が PM パラメータとして測定される
- LOS が検出され伝達される
- Rx 電力と Tx 電力がモニタされる

次のパラメータが、リアルタイム モード (1 秒) でモニタされます。

- 送信光パワー (クライアント)
- 受信光パワー (クライアント)

DWDM レシーバーの LOC または遠端 LOS が発生した場合のクライアント インターフェイス動作を設定できます。AIS を呼び出すことも、クライアント信号をスケルチすることもできます。

10.17.11 波長識別

これらのカードは、波長が固定されたトランク レーザーを使用します。これにより、トランク トランスミッタが ITU グリッド上で効率的に動作できます。MXP_2.5G_10EX_C カードには、MLSE ベースの UT モジュールが実装されています。MXP_2.5G_10EX_C カードは、C バンドバージョンの UT2 を使用します。

表 10-55 に、MXP_2.5G_10EX_C カードに必要なトランク送信レーザー波長を示します。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された C バンド内の 82 の波長にわたって調整できます。

表 10-55 MXP_2.5G_10EX_C のトランク波長

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	196.00	1529.55	42	193.95	1545.72
2	195.95	1529.94	43	193.90	1546.119
3	195.90	1530.334	44	193.85	1546.518
4	195.85	1530.725	45	193.80	1546.917
5	195.80	1531.116	46	193.75	1547.316
6	195.75	1531.507	47	193.70	1547.715
7	195.70	1531.898	48	193.65	1548.115
8	195.65	1532.290	49	193.60	1548.515
9	195.60	1532.681	50	193.55	1548.915
10	195.55	1533.073	51	193.50	1549.32
11	195.50	1533.47	52	193.45	1549.71
12	195.45	1533.86	53	193.40	1550.116
13	195.40	1534.250	54	193.35	1550.517
14	195.35	1534.643	55	193.30	1550.918
15	195.30	1535.036	56	193.25	1551.319
16	195.25	1535.429	57	193.20	1551.721
17	195.20	1535.822	58	193.15	1552.122

表 10-55 MXP_2.5G_10EX_C のトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
18	195.15	1536.216	59	193.10	1552.524
19	195.10	1536.609	60	193.05	1552.926
20	195.05	1537.003	61	193.00	1553.33
21	195.00	1537.40	62	192.95	1553.73
22	194.95	1537.79	63	192.90	1554.134
23	194.90	1538.186	64	192.85	1554.537
24	194.85	1538.581	65	192.80	1554.940
25	194.80	1538.976	66	192.75	1555.343
26	194.75	1539.371	67	192.70	1555.747
27	194.70	1539.766	68	192.65	1556.151
28	194.65	1540.162	69	192.60	1556.555
29	194.60	1540.557	70	192.55	1556.959
30	194.55	1540.953	71	192.50	1557.36
31	194.50	1541.35	72	192.45	1557.77
32	194.45	1541.75	73	192.40	1558.173
33	194.40	1542.142	74	192.35	1558.578
34	194.35	1542.539	75	192.30	1558.983
35	194.30	1542.936	76	192.25	1559.389
36	194.25	1543.333	77	192.20	1559.794
37	194.20	1543.730	78	192.15	1560.200
38	194.15	1544.128	79	192.10	1560.606
39	194.10	1544.526	80	192.05	1561.013
40	194.05	1544.924	81	192.00	1561.42
41	194.00	1545.32	82	191.95	1561.83

10.17.12 自動レーザー遮断

ALS 手順は、クライアント インターフェイスとトランク インターフェイスの両方でサポートされています。クライアント インターフェイス上では、ALS が ITU-T G.664 (6/99) に準拠しています。データ アプリケーションおよびトランク インターフェイス上では、スイッチ オン/オフのパルス幅が 60 秒を超えます。このパルス幅はユーザが設定できます。MXP_2.5G_10EX_C カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.17.13 ジッター

MXP_2.5G_10EX_C カードは、SONET 信号と SDH 信号のジッター発生、ジッター許容値、およびジッター転送に関して、Telecordia GR-253-CORE、ITU-T G.825、および ITU-T G.873 に準拠しています。詳細については、「[10.21 ジッターに関する留意事項 \(P.10-151\)](#)」を参照してください。

10.17.14 ランプ テスト

MXP_2.5G_10EX_C カードは、ランプ テスト機能をサポートしています。この機能は、ONS 15454 の前面パネルまたは CTC からアクティブにして、すべての LED が機能するかどうかを確認します。

10.17.15 オンボード トラフィック生成

MXP_2.5G_10EX_C カードは、PRBS、SONET/SDH、または ITU-T G.709 に従ったテスト目的で、内部トラフィックを生成できます。

10.17.16 MXP_2.5G_10EX_C のカードレベル インジケータ

表 10-56 に、MXP_2.5G_10G カード上のカードレベル LED を示します。

表 10-56 MXP_2.5G_10EX_C のカードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブートプロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	ACT/STBY LED がグリーンの場合は、カードが稼動状態 (1 つ以上のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができています。 ACT/STBY LED がオレンジの場合は、カードが稼動状態であり、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼動している場合は点灯しません。

10.17.17 MXP_2.5G_10EX_C のポートレベル インジケータ

表 10-57 に、MXP_2.5G_10EX_C カード上のポートレベル LED を示します。

表 10-57 MXP_2.5G_10E_C と MXP_2.5G_10E_L のポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	説明
グリーンのカライアント LED (4 つの LED)	グリーンのカライアント LED は、カライアント ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。カードには 4 つのカライアント ポートがあり、ポートごとに 1 つずつのカライアント LED が付いています。
グリーン DWDM LED	グリーン DWDM LED は、DWDM ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。

10.18 MXP_MR_10DMEX_C カード

MXP_MR_10DMEX_C カードは、クライアント SAN サービス クライアント入力 (GE、FICON、およびファイバ チャネル) の組み合わせを、トランク側の 1 つの 10 Gbps STM-64/OC-192 DWDM 信号に集約します。また、カード単位で 1 つの長距離 STM-64/OC-192 ポートを提供し、Telcordia GR-253-CORE と ITU-T G.957 に準拠しています。

このカードは、次の信号タイプのアグリゲーションをサポートします。

- 1 ギガビット ファイバ チャネル
- 2 ギガビット ファイバ チャネル
- 4 ギガビット ファイバ チャネル
- 1 ギガビット イーサネット
- 1 ギガビット ISC 互換 (ISC-1)
- 2 ギガビット ISC ピア (ISC-3)



注意

カードは、落下した場合に破損する可能性があります。慎重に取り扱ってください。

MXP_MR_10DMEX_C マックスポンダは、すべての SONET/SDH オーバーヘッド バイトを透過的に通過させます。

デジタル ラッパー機能 (ITU-T G.709 準拠) は、DWDM 波長を整形して、データ通信用の GCC のセットアップ、FEC のイネーブル化、または PM の促進に使用できるようにします。

MXP_MR_10DMEX_C カードは、ITU-T G.709 で定義された OTN デバイスと連動します。このカードは、SONET/SDH ペイロードをデジタル的にラップされたエンベロープに非同期マッピングするための業界標準方式である ODU1 から OTU2 への多重化をサポートします。「[10.7.7 多重化機能 \(P.10-38\)](#)」を参照してください。



(注)

トランク側では ITU-T G.709 をディセーブルにできません。ITU-T G.709 がイネーブルになっている場合は、FEC をディセーブルにできません。



(注)

クライアント ペイロードはトランクをオーバーサブスクライブできないため、受け入れ可能なクライアント信号の組み合わせは上限の 10 Gbps までです。

MXP_MR_10DMEX_C カードは、スロット 1 ~ 6 と 12 ~ 17 に実装できます。



(注)

MXP_MR_10DMEX_C カードは、トランスペアレント終端モードをサポートしない MXP_2.5G_10G カードとの互換性はありません。

MXP_MR_10DMEX_C カードは、トランク ポート上の調整可能な 1550 nm C バンド レーザーを特徴とします。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された 82 の波長で調整できます。各カードは、クライアント ポート上の 4 つの 1310 nm レーザーを特徴とし、前面プレートに 5 つの送受信コネクタ ペア (ラベル付き) が取り付けられています。このカードには、光ケーブル終端用として、トランク側のデュアル LC コネクタと、クライアント側の SFP モジュールが使用されています。SFP 着脱可能モジュールは、SR または IR で、LC ファイバコネクタをサポートします。

表 10-58 に、各クライアントインターフェイスの入力データレートとカプセル化方式を示します。GFP-T G.7041 の最新バージョンは、ギガビットイーサネット、ファイバチャネル、ISC、FICON などの、8B/10B ブロックコードプロトコルの透過的マッピングをサポートします。

GFP マッピングのほかに、高速 SERDES のポート 1 またはポート 2 上の 1 Gbps トラフィックが、STS-24c チャネルにマッピングされます。2 つの 1 Gbps クライアント信号が高速 SERDES のポート 1 とポート 2 に現れた場合は、ポート 1 の信号が最初の STS-24c チャネルに、ポート 2 の信号が 2 つめの STS-24c チャネルに、それぞれマッピングされます。その後で、この 2 つのチャネルが、1 つの OC-48 トランクチャネルにマッピングされます。

表 10-58 MXP_MR_10DMEX_C のクライアントインターフェイスのデータレートとカプセル化

クライアントインターフェイス	入力データレート	GFP-T G.7041 カプセル化
2G FC	2.125 Gbps	あり
1G FC	1.06 Gbps	あり
2G FICON/2G ISC 互換 (ISC-1) / 2G ISC ピア (ISC-3)	2.125 Gbps	あり
1G FICON/1G ISC 互換 (ISC-1) / 1G ISC ピア (ISC-3)	1.06 Gbps	あり
ギガビットイーサネット	1.25 Gbps	あり

MXP_MR_10DMEX_C カードには 2 つの FPGA が実装されており、4 ポートからなるグループが各 FPGA にマッピングされています。グループ 1 はポート 1 ~ 4 で構成され、グループ 2 はポート 5 ~ 8 で構成されます。表 10-59 に、ポート 1 ~ 4 とポート 5 ~ 8 に関するさまざまなクライアントデータレートの組み合わせを示します。○は、データレートがそのポートでサポートされていることを示します。

表 10-59 ポート 1 ~ 4 とポート 5 ~ 8 でサポートされているクライアントデータレート

ポート (グループ 1)	ポート (グループ 2)	ギガビットイーサネット	1G FC	2G FC	4G FC
1	5	○	○	○	○
2	6	○	○	—	—
3	7	○	○	○	—
4	8	○	○	—	—

GFP-T PM は、RMON を介して利用できます。また、トランク PM は、Telcordia GR-253-CORE と ITU G.783/826 に従って管理されます。クライアント PM は、FC と GE の RMON を通じて実現されます。

バッファ間クレジット管理方式では、FC フロー制御が可能です。この機能がイネーブルになっている場合は、ポートが受信可能なフレーム数 (バッファクレジット) を示し、"ready" 通知を受信するまで送信を停止するように送信側に要求します。MXP_MR_10DMEX_C カードは、バッファ間クレジット延長が 1G FC の場合は最大 1600 km (994.1 マイル)、2G FC の場合は最大 800 km (497.1 マイル)、4G FC の場合は最大 400 km (248.5 マイル) の FC クレジットベースのフロー制御をサポートします。この機能は、イネーブルまたはディセーブルにできます。

MXP_MR_10DMEX_C カードは、トランク/回線ポート用の 1550 nm レーザーと、クライアントポート用の 1310 nm または 850 nm レーザー (SFP による) を特徴とします。カードには、クライアントインターフェイス用の 12.5 度下方に傾斜した 8 つの SFP モジュールが搭載されています。光終端用として、SFP ごとに 2 つずつの LC コネクタが使用されており、前面パネルには、TX と RX というラベルが付けられています。トランク ポートは、45 度下方に傾斜したデュアル LC コネクタです。

10.18.1 主な特徴

MXP_MR_10DMEX_C カードは、次のハイレベルな特徴を備えています。

- オンボード E-FEC プロセッサ：このプロセッサは、標準の RS (ITU-T G.709 で規定) と E-FEC の両方をサポートします。E-FEC を使用すると、トランク インターフェイス上のゲインが増加し、伝送距離が延長されます。E-FEC 機能は、トランスポンダの訂正能力を高めてパフォーマンスを改善するため、標準の RS (237,255) 訂正アルゴリズムよりも低い OSNR で動作できます。
- 着脱可能クライアント インターフェイス光モジュール：MXP_MR_10DMEX_C カードは、モジュラ インターフェイスを備えています。2 種類の光モジュールをカードに接続できます。これらのモジュールは、公称距離が 7 km (4.3 マイル) の OC-48/STM 16 SR-1 インターフェイス (短距離アプリケーションやオフィス内アプリケーション用) と、距離が 40 km (24.9 マイル) 以下の IR-1 インターフェイスを備えています。SR-1 は、Telcordia GR-253-CORE と I-16 (ITU-T G.957) で定義されています。IR-1 は、Telcordia GR-253-CORE と S-16-1 (ITU-T G.957) で定義されています。
- Y 字型ケーブル保護：このカードは、ポート番号と信号レートが同じポート上で、同じカードタイプ間のみ Y 字型ケーブル保護をサポートします。詳細については、「[10.19.1 Y 字型ケーブル保護](#)」(P.10-147) を参照してください。
- ハイレベル プロビジョニング サポート：このカードは、最初に、Cisco TransportPlanner ソフトウェアを使用してプロビジョニングされます。それ以降は、CTC ソフトウェアを使用して、カードをモニタおよびプロビジョニングできます。
- ALS：この安全機構はファイバ切断時に使用されます。MXP_MR_10DMEX_C カードの ALS プロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。
- リンクのモニタリングと管理：このカードは、標準の OC-48 OH (オーバーヘッド) バイトを使用して、着信インターフェイスをモニタおよび管理します。また、着信 SDH/SONET データ ストリームとその OH (オーバーヘッド) バイトを透過的に通過させます。
- 階層型 SONET/SDH 転送オーバーヘッドの制御：このカードは、リジェネレータ セクション オーバーヘッドを終端するようにプロビジョニングして、不要なレイヤ オーバーヘッドの転送を阻止できます。これにより、アラーム数が削減され、ネットワーク障害の分離が容易になります。
- 自動タイミング ソース同期：MXP_MR_10DMEX_C カードは、通常状態で TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードと同期します。メンテナンス作業やアップグレード作業などの何らかの理由で TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC が使用できない場合は、このカードが自動的に入力クライアント インターフェイス クロックの 1 つと同期します。



(注) MXP_MR_10DMEX_C カードは回線タイミングに使用できません。

- 設定可能なスケルチ ポリシー：DWDM レシーバーの LOS またはリモート障害が発生した場合に、クライアント インターフェイス出力をスケルチするようにカードを設定できます。リモート障害の場合は、カードが MS-AIS 挿入を管理します。
- このカードはフル C バンドで調整できるため、帯域内の特定の波長に対して波長可変性を提供するためにカードごとに異なるバージョンを使用する必要がありません。

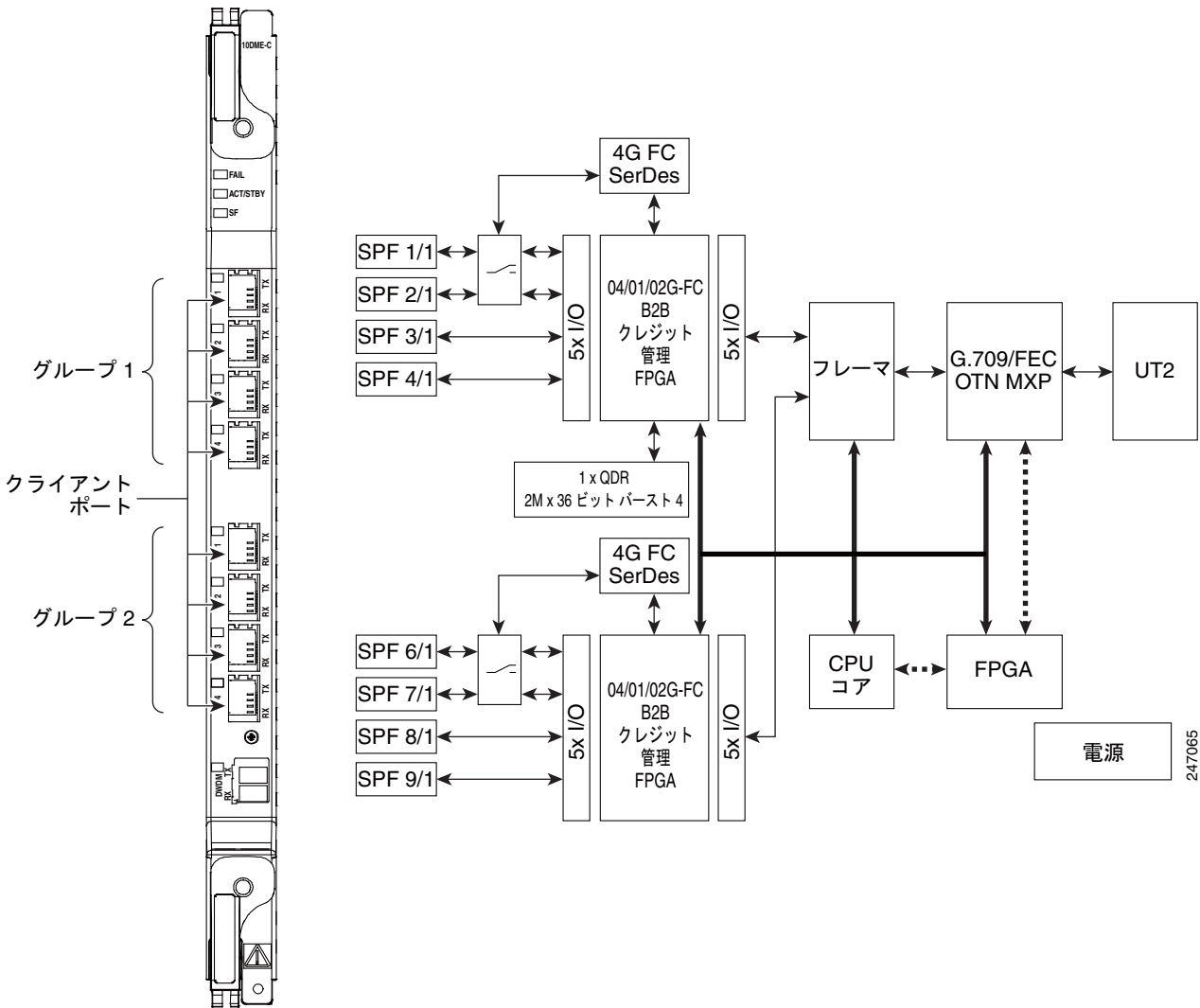
■ MXP_MR_10DMEX_C カード

- MXP_MR_10DMEX_C カード上のファイバチャネル/FICON インターフェイスごとに 1 つの文字列（ポート名）をプロビジョニングできます。これにより、MDS Fabric Manager で、カードの SAN ポートと Cisco MDS 9000 スイッチ上の SAN ポート間にリンク接続を構築できます。

10.18.2 前面プレート

図 10-34 に、MXP_MR_10DMEX_C の前面プレートとブロック図を示します。

図 10-34 MXP_MR_10DMEX_C の前面プレートとブロック図



カードの安全性ラベルの詳細については、「10.2.2 クラス 1M レーザー製品カード」(P.10-10) を参照してください。



注意

カードをトランク ポート上のループバック内で使用する場合は、20 dB のファイバ減衰器（15 ～ 25 dB）を使用する必要があります。このカードでは、ダイレクトファイバーループバックを使用しないでください。これは、MXP_MR_10DMEX_C カードに回復不能な損傷を与える可能性があるためです。

10.18.3 波長識別

これらのカードは、波長が固定されたトランク レーザーを使用します。これにより、トランク トランスミッタが ITU グリッド上で効率的に動作できます。MXP_MR_10DMEX_C カードは、C バンドバージョンの MLSE ベースの UT モジュールを使用します。

表 10-60 に、MXP_MR_10DMEX_C カードに必要なトランク送信レーザー波長を示します。レーザーは、ITU グリッド上に 50 GHz 間隔で配置された C バンド内の 82 の波長にわたって調整できます。

表 10-60 MXP_MR_10DMEX_C のトランク波長

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	196.00	1529.55	42	193.95	1545.72
2	195.95	1529.94	43	193.90	1546.119
3	195.90	1530.334	44	193.85	1546.518
4	195.85	1530.725	45	193.80	1546.917
5	195.80	1531.116	46	193.75	1547.316
6	195.75	1531.507	47	193.70	1547.715
7	195.70	1531.898	48	193.65	1548.115
8	195.65	1532.290	49	193.60	1548.515
9	195.60	1532.681	50	193.55	1548.915
10	195.55	1533.073	51	193.50	1549.32
11	195.50	1533.47	52	193.45	1549.71
12	195.45	1533.86	53	193.40	1550.116
13	195.40	1534.250	54	193.35	1550.517
14	195.35	1534.643	55	193.30	1550.918
15	195.30	1535.036	56	193.25	1551.319
16	195.25	1535.429	57	193.20	1551.721
17	195.20	1535.822	58	193.15	1552.122
18	195.15	1536.216	59	193.10	1552.524
19	195.10	1536.609	60	193.05	1552.926
20	195.05	1537.003	61	193.00	1553.33
21	195.00	1537.40	62	192.95	1553.73
22	194.95	1537.79	63	192.90	1554.134
23	194.90	1538.186	64	192.85	1554.537
24	194.85	1538.581	65	192.80	1554.940
25	194.80	1538.976	66	192.75	1555.343

表 10-60 MXP_MR_10DMEX_C のトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
26	194.75	1539.371	67	192.70	1555.747
27	194.70	1539.766	68	192.65	1556.151
28	194.65	1540.162	69	192.60	1556.555
29	194.60	1540.557	70	192.55	1556.959
30	194.55	1540.953	71	192.50	1557.36
31	194.50	1541.35	72	192.45	1557.77
32	194.45	1541.75	73	192.40	1558.173
33	194.40	1542.142	74	192.35	1558.578
34	194.35	1542.539	75	192.30	1558.983
35	194.30	1542.936	76	192.25	1559.389
36	194.25	1543.333	77	192.20	1559.794
37	194.20	1543.730	78	192.15	1560.200
38	194.15	1544.128	79	192.10	1560.606
39	194.10	1544.526	80	192.05	1561.013
40	194.05	1544.924	81	192.00	1561.42
41	194.00	1545.32	82	191.95	1561.83

10.18.4 MXP_MR_10DMEX_C のカードレベル インジケータ

表 10-61 に、MXP_MR_10DMEX_C カード上のカードレベル LED を示します。

表 10-61 MXP_MR_10DMEX_C のカードレベル インジケータ

カードレベルの LED	説明
レッドの FAIL LED	レッドの FAIL LED は、カードのプロセッサの準備ができていないことを示します。この LED はリセット中に点灯し、ブートプロセス中に点滅します。レッドの FAIL LED が消えない場合は、カードを交換してください。
ACT/STBY LED グリーン (アクティブ) オレンジ (スタンバイ)	ACT/STBY LED がグリーンの場合は、カードが稼動状態 (1 つ以上のポートがアクティブ) で、トラフィックの伝送準備ができています。 ACT/STBY LED がオレンジの場合は、カードが稼動状態であり、スタンバイ (保護) モードになっていることを示します。
オレンジの SF LED	オレンジの SF LED は、カードの 1 つ以上のポートで、LOS、LOF、高 BER などの信号障害または信号状態が発生していることを示します。このオレンジの SF LED は、送信ファイバと受信ファイバが正しく接続されていない場合にも点灯します。ファイバが正しく接続されリンクが稼動している場合は点灯しません。

10.18.5 MXP_MR_10DMEX_C のポートレベル インジケータ

表 10-62 に、MXP_MR_10DMEX_C カード上のポートレベル LED を示します。

表 10-62 MXP_MR_10DMEX_C のポートレベル インジケータ

ポートレベル LED	説明
ポート LED (8 つの LED、各グループ用の 4 つと各 SFP 用の 1 つ)	ポート LED がグリーンの場合は、ポートが稼動中であり、認識された信号を受信している (つまり、信号障害なし)、または、Out of Service and Maintenance (OOS,MT または locked,maintenance) 状態で信号障害やアラームが無視されていることを示します。
グリーン/レッド/オレンジ/消灯	ポート LED がレッドの場合は、クライアント ポートが稼動中だが、信号障害 (LOS) が発生していることを示します。 ポート LED がオレンジの場合は、ポートがプロビジョニングされ、スタンバイ状態にあることを示します。 ポート LED が消灯している場合は、SFP がプロビジョニングされていない、停止中、適切に実装されていない、または SFP ハードウェアで障害が発生していることを示します。
グリーン の DWDM LED	グリーン の DWDM LED は、DWDM ポートが稼動中であり、認識された信号を受信していることを示します。

10.19 Y 字型ケーブル保護とスプリッタ保護

Y 字型ケーブル保護とスプリッタ保護は、TXP モードまたは XMP モードでプロビジョニングされた場合に、TXP、MXP、および X ポンダ (GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、10GE_XPE、および OTU2_XP) カードに使用可能なカード保護の主要な形式です。Y 字型ケーブル保護は、クライアントポート レベルで提供されます。スプリッタ保護は、トランク ポート レベルで提供されます。



(注) GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードは、L2-over-DWDM モードでプロビジョニングされた場合は VLAN 保護を使用します。詳細については、「[10.12.10.3 Layer 2 Over DWDM 保護](#)」(P.10-86) を参照してください。ADM-10G カードは、パス保護と 1+1 保護を使用します。詳細については、「[10.13.10 保護](#)」(P.10-110) を参照してください。

10.19.1 Y 字型ケーブル保護

Y 字型ケーブル保護は、次の ONS 15454 TXP、MXP、および X ポンダ カードに使用できます。

- TXP_MR_10G
- TXP_MR_10E
- TXP_MR_2.5G
- 40G-TXP-C
- MXP_2.5G_10G
- MXP_2.5G_10E
- MXP_2.5G_10E_C

- MXP_2.5G_10E_L
- MXP_MR_2.5G
- MXP_MR_10DME_C
- MXP_MR_10DME_L
- 40G-MXP-C
- GE_XP と GE_XPE (10GE または 20GE MXP カード モードの場合)
- 10GE_XP と 10GE_XPE (10GE TXP カード モードの場合)
- OTU2_XP (トランスポンダ カード設定の場合)

Y 字型ケーブル保護を設定するには、CTC ソフトウェアを使用して、2 つの TXP、MXP、または X ポンダ カードに関する Y 字型ケーブル保護グループを作成してから、Y 字型ケーブルを使用して 2 枚のカードのクライアント ポートを物理的に接続します。RX Y 字型ケーブルに送信された 1 つのクライアント信号が、2 つの TXP、MXP、または X ポンダ カードに分離されます。TXP、MXP、または X ポンダ カードのクライアント側から送信された 2 つの TX 信号が TX Y 字型ケーブルで 1 つのクライアント信号に合成されます。アクティブ カード信号だけが 1 つの TX クライアント信号として通過します。他のカードは、レーザーをオフにして、Y 字型ケーブルによる信号劣化を避ける必要があります。

Y 字型ケーブル保護付きでプロビジョニングされた MXP_MR_2.5G、MXP_MR_10DME_C、または MXP_MR_10DME_L カードがストレージ ISL リンク (FC1G、FC2G、FC4G、FICON1G、FICON2G、または FICON4G) 上で使用されている場合は、保護スイッチオーバーによってスタンバイ ポートがアクティブにリセットされます。このリセットにより、スイッチオーバー中のバッファ クレジット消失が原因のリンク劣化を避けるようにエンドツーエンドリンクが再初期化され、エンドツーエンドトラフィック ヒットが 15 ~ 20 秒になります。

MXP_MR_10DME_C カードまたは MXP_MR_10DME_L カードを使用している場合は、高速スイッチ機能をイネーブルにし、それと Cisco MDS ストレージスイッチを併用して、この 15 ~ 20 秒トラフィック ヒットを回避してください。MXP_MR_10DME_C カードまたは MXP_MR_10DME_L カード上で高速スイッチがイネーブルになっている場合は、接続された MDS スwitch のバッファ間クレジット リカバリ機能がイネーブルになっていることを確認してください。

TXP_MR_2.5G カードを使用して、この 15 ~ 20 秒トラフィック ヒットを回避することもできます。Y 字型ケーブル保護スイッチオーバーが発生した場合は、ストレージ ISL リンクが再初期化されないため、エンドツーエンドトラフィック ヒットが 50 ms 未満になります。



(注) Y 字型ケーブルには光コネクタが取り付けられており、それらを銅 SFP に物理的に接続する手段がないため、Y 字型ケーブルコネクタと銅 SFP を一緒に使用できません。



(注) クライアント ポートのいずれかでファイバ切断または SFP 障害が発生した場合は、Y 字型ケーブル設定の MXP_MR_2.5G カードと MXP_MR_10DME カード上のトラフィック ヒットが 200 ミリ秒以下になります。



(注) 保護グループのいずれかのカード上で GCC を構築する場合は、スイッチ ステートに関係なく、トランク ポートが常にアクティブになります。GCC をプロビジョニングする場合は、保護されていないオーバーヘッド バイトをプロビジョニングすることになります。GCC は保護グループで保護されません。

図 10-35 (P.10-149) に、Y 字型ケーブルの信号フローを示します。

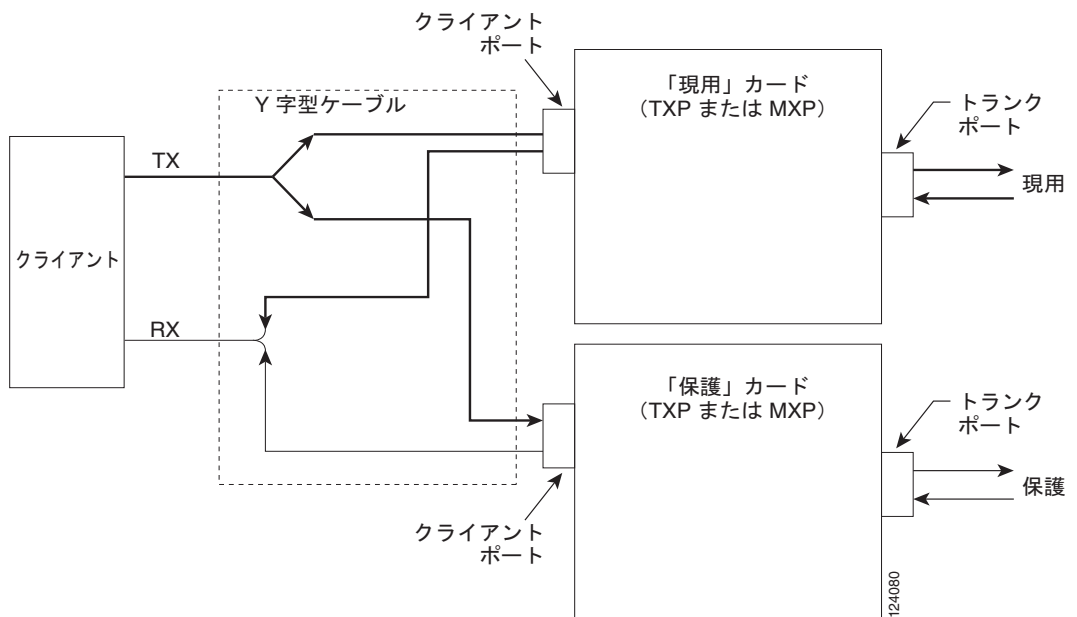


(注) ポートが Y 字型ケーブル保護グループに属していない場合は、信号分割で Incoming Payload Signal Absent アラームとも呼ばれる Loss of Signal-Payload (LOS-P) アラームが発生する可能性があります。



(注) Y 字型ケーブル保護グループ カードのいずれかのクライアント ポートから SFP を取り外すと、IMPROPRMVL (PPM) アラームが発生します。現用ポートで IMPROPRMVL アラームが発生し、保護ポートで IMPROPRMVL アラームが発生します。保護スイッチ ステートに従って、クライアント ポートの重要度が変更されます。

図 10-35 Y 字型ケーブル保護

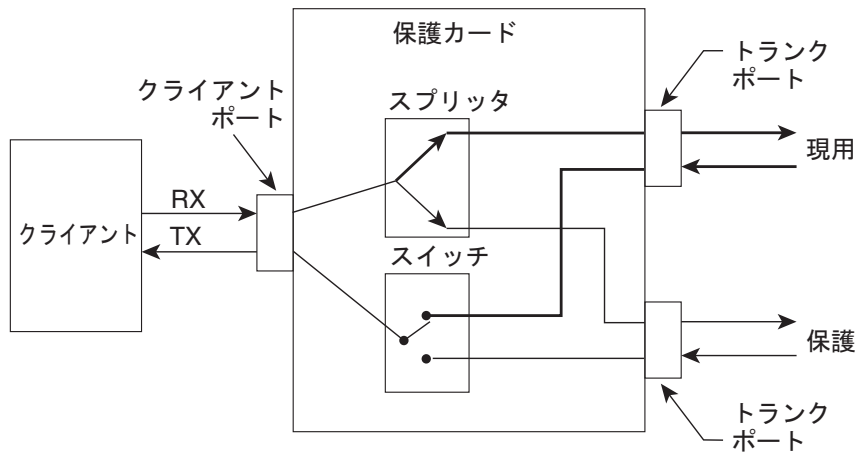


10.19.2 スプリッタ保護

図 10-36 に示すスプリッタ保護は、TXPP カード、MXPP カード、および OTU2_XP カード（リジェネレータ グループに属していないトランク ポート上）で提供されます。OTU2_XP カードで、スプリッタ保護グループを作成または削除できます。

スプリッタ保護を実装するために、クライアントが 1 つの信号をクライアント RX ポートに入力します。その後で、カード内部の光スプリッタが、その信号を 2 つの信号に分離して、2 つのトランク TX ポートに転送します。この 2 つの信号は、さまざまな光パス上で転送されます。遠端 MXPP または TXPP カードは、光スイッチを使用して、2 つのトランク RX ポート信号のどちらかを選択し、それを TX クライアントポートに入力します。2 枚の MXPP カードまたは TXPP カードでスプリッタ保護を使用している場合は、2 つの異なる光信号がさまざまなパス上で双方向で転送されます。障害が発生した場合は、遠端スイッチで内蔵の光スイッチを使用して適切な信号を選択する必要があります。保護スイッチに対するトリガーは LOS、LOF、SF、または SD です。

図 10-36 スプリッタ保護



10.20 遠端レーザー制御

15454 DWDM カードは、クライアント入力信号をそのまま遠端クライアント出力信号に伝送するトランスペアレントモードを提供します。クライアント信号の多くは、DWDM 信号上のペイロードとして伝送されます。ただし、特定のクライアント信号はペイロードとして伝送できません。具体的には、クライアント LOS または LOF を伝送できません。Far-End Laser Control (FELC; 遠端レーザー制御) は、LOS または LOF を近端クライアント入力から遠端クライアント出力に伝送する機能です。

近端クライアント入力で LOS が検出されると、近端トランクが、DWDM 回線の OTN オーバーヘッドに適切なバイトをセットします。これらのバイトが遠端トランクで受信されると、遠端クライアントレーザーがオフになります。レーザーがオフになることをスケルチされたと言います。近端 LOS が解消されると、近端トランクが OTN オーバーヘッド内の該当するバイトを消去します。遠端でこの変更されたバイトが検出されると、遠端クライアントスケルチが削除されます。

FELC は、トランクポートが不正な信号の受信を検出する状況もカバーします。不正な信号が伝播されないようにクライアントがスケルチされます。

2R モードを使用するペイロードタイプの場合は、OTN オーバーヘッドバイトが使用できません。2R モードでは、クライアントポート上の LOS によってトランクレーザーがオフになります。遠端のトランクレーザで LOS が検出され、クライアントがスケルチされます。

FELC はプロビジョニングできません。DWDM カードがトランスペアレント終端モードになっている場合は、FELC が常にイネーブルになります。ただし、遠端への FELC 信号伝達は、トランクスパンの両端で ITU-T G.709 がイネーブルになっている場合にのみ使用できます。

10.21 ジッターに関する留意事項

複数のカードをカスケード接続する場合は、トランスポンダとマックスポンダに使用されている SFP で発生するジッターを考慮する必要があります。TXP_MR_2.5G、TXPP_MR_2.5G、MXP_MR_2.5G、MXPP_MR_2.5G、および TXP_MR_10E カードを使用している場合は、累積ジッターがジッター仕様を満たしていれば、複数のトランスポンダをカスケード接続できます。推奨されているカード枚数の上限は 20 です。TXP_MR_10G カードを使用している場合も複数のカードをカスケード接続できますが、推奨されているカード枚数の上限は 12 です。MXP_2.5G_10G カードと MXP_2.5G_10E カードを使用している場合は、2 枚のカード間の最大距離を超えないかぎり、任意の枚数のカードをカスケード接続できます。これは、信号が常に逆多重化されることで、ジッターが阻害要因から排除されるためです。

Y 字型ケーブルが使用されている場合は、トランスポンダ間の最大距離を半分にする必要があります。Y 字型ケーブル運用の詳細については、「[10.19.1 Y 字型ケーブル保護](#)」(P.10-147) を参照してください。

10.22 終端モード

トランスポンダ カードとマックスポンダ カードは、CTC を使用して設定可能なさまざまな SONET および SDH 終端モードを備えています (『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Provision Transponder and Muxponder Cards」の章を参照)。表 10-63 に終端モードの要約を示します。

表 10-63 終端モード

カード	終端モード	説明
MXP_2.5G_10G カード (この表の次のセクションを参照) を除く、すべての TXP、MXP、および OTU2_XP カード	トランスペアレント終端	ペイロードの全バイトがカード上を透過的に通過します。
	セクション終端	SONET Transport Overhead (TOH) セクションバイトと SDH リジェネレータ Section OverHead (SOH) バイトが終端されます。これらの SOH バイトは通過しません。SONET TOH Section DCC (SDCC) バイトと SDH Regenerator Section DCC (RS-DCC) バイトを含むすべてのバイトが再生成されます。セクション終端モードでは、SONET TOH 回線および SDH 多重化セクション オーバーヘッドバイトが透過的に通過させられます。
	回線終端	回線終端モードでは、SONET のセクションおよび回線オーバーヘッドバイトと SDH 多重化およびリジェネレータ セクションのオーバーヘッドバイトが終端されます。これらのオーバーヘッドバイトは通過しません。SONET SDCC および Line DCC (LDCC) バイトと SDH RS-DCC および Multiplexer Section DCC (MS-DCC) バイトを含むすべてのバイトが再生成されます。

表 10-63 終端モード (続き)

カード	終端モード	説明
MXP_2.5G_10G ¹	トランスペアレント終端	特定の状態 (B1 の再構築時、S1 の再書き込み時、A1 から A2 への再生時、H1 から H3 への再生時) 以外は、すべてのクライアント バイトが透過的に通過します。
	セクション終端	SONET TOH セクション バイトと SDH リジェネレータ セクション オーバーヘッド バイトが終端されます。これらのセクション オーバーヘッド バイトは通過しません。SONET TOH セクション DCC バイトと SDH RS-DCC バイトを含むすべてのバイトが再生成されます。セクション終端モードでは、SONET TOH 回線および SDH 多重化セクション オーバーヘッド バイトが透過的に通過させられます。
	回線終端	回線終端モードでは、SONET のセクションおよび回線オーバーヘッド バイトと SDH 多重化およびリジェネレータ セクションのオーバーヘッド バイトが終端されます。これらのオーバーヘッド バイトは通過しません。SONET SDCC および LDCC バイトと SDH RS-DCC および MS-DCC バイトを含むすべてのバイトが再生成されます。

1. OC48/STM16 レートで動作するクライアントは、OTN または DWDM に送信される前に、1 つの OC192/STM64 フレームに多重化されます。

10.23 SFP モジュールと XFP モジュール

ここでは、一部のトランスポンダ カードとマックスポンダ カードと一緒に使用される SFP と 10 Gbps SFP (XFP) について説明します。CTC では、SFP/XFP は PPM と呼ばれています。SFP/XFP をプロビジョニングして、マルチレート PPM 用の回線レートを変更するには、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

10.23.1 カード別の互換性

表 10-64 に、トランスポンダ カードとマックスポンダ カード、およびそれらと互換性のある SFP/XFP を示します。



注意

必ず、シスコ ONS ノードでの使用が認められている SFP/XFP を使用してください。TXP カードと MXP カード用として認定されている Cisco SFP/XFP モジュールの製品 ID と Top Assembly Number (TAN) を表 10-64 に示します。



警告

電磁適合性および安全性に関する Telcordia GR-1089 Network Equipment Building Systems (NEBS) 標準に準拠するために、銅イーサネット ポートは建物内または非露出の配線またはケーブルにのみ接続してください。

表 10-64 SFP/XFP とカードの互換性

カード	互換性のある SFP/XFP (シスコ製品 ID)	シスコ Top Assembly Number (TAN)
MXP_2.5G_10G (ONS 15454 SONET/SDH)	15454-SFP-OC48-IR= ONS-SE-2G-S1=	10-1975-01 10-2017-01
MXP_2.5G_10E (ONS 15454 SONET/SDH) MXP_2.5G_10E_L MXP_2.5G_10E_C	15454-SFP-OC48-IR= ONS-SE-2G-S1= ONS-SE-2G-L2= ONS-SC-2G-28.7=2 ~ ONS-SC-2G-60.6= ONS-SC-Z3-1470= ~ ONS-SC-Z3-1610= ONS-SI-2G-L2 ONS-SI-2G-I1 ONS-SI-2G-S1	10-1975-01 10-2017-01 10-2013-01 10-2307-02、 10-2155-02 ~ 10-2186-02 10-2285-01 ~ 10-2292-01 10-1990-02 10-1993-02 10-1992-02
MXP_MR_2.5G MXPP_MR_2.5G	15454-SFP-GE+-LX= 15454E-SFP-GE+-LX= ONS-SE-G2F-LX= 15454-SFP-GEFC-SX= 15454E-SFP-GEFC-S= ONS-SE-G2F-SX= ONS-SE-200-MM= ONS-SC-Z3-1470= ~ ONS-SC-Z3-1610=	10-1832-03 10-1832-03 10-2273-02 10-1833-02 10-1833-02 10-2272-01 10-2248-01 10-2285-01 ~ 10-2292-01

表 10-64 SFP/XFP とカードの互換性 (続き)

カード	互換性のある SFP/XFP (シスコ製品 ID)	シスコ Top Assembly Number (TAN)
TXP_MR_2.5G (ONS 15454 SONET/SDH) TXPP_MR_2.5G (ONS 15454 SONET/SDH)	15454-SFP3-1-IR=	10-1828-01
	15454E-SFP-L.1.1=	10-1828-01
	15454-SFP12-4-IR=	10-1976-01
	15454E-SFP-L.4.1=	10-1976-01
	15454-SFP-OC48-IR=	10-1975-01
	15454E-SFP-L.16.1=	10-1975-01
	ONS-SE-2G-S1=	10-2017-01
	ONS-SE-GE-ZX=	10-2354-01
	15454-SFP-200=	10-1750-01
	15454E-SFP-200=	10-1750-01
	15454-SFP-GEFC-SX=	10-1833-02
	15454E-SFP-GEFC-S=	10-1833-02
	ONS-SE-G2F-SX=	10-2272-01
	15454-SFP-GE+-LX=	10-1832-03
	15454E-SFP-GE+-LX=	10-1832-03
	ONS-SE-G2F-LX=	10-2273-02
	ONS-SE-2G-L2=	10-2013-01
	ONS-SE-200-MM=	10-2248-01
	ONS-SC-2G-28.7 ² ~	10-2307-02、
	ONS-SC-2G-60.6=	10-2155-02 ~
	ONS-SC-Z3-1470= ~	10-2186-02
	ONS-SC-Z3-1610=	10-2285-01 ~
	ONS-SI-2G-S1	10-2292-01
	ONS-SI-2G-L2	10-1992-02
	ONS-SI-2G-I1	10-1990-02
	ONS-SI-622-I1	10-1993-02
	ONS-SI-155-I1	10-1956-02
ONS-SE-Z1	10-1938-02	
	10-1971-02	
TXP_MR_10E (ONS 15454 SONET/SDH) TXP_MR_10E_C TXP_MR_10E_L	ONS-XC-10G-S1=	10-2012-02
	ONS-XC-10G-I2=	10-2193-02
	ONS-XC-10G-L2 ¹	10-2194-02
	ONS-XC-10G-SR-MM	10-2420-01
MXP_MR_10DME_C MXP_MR_10DME_L	ONS-SE-4G-MM=	10-2259-01
	ONS-SE-4G-SM=	10-2252-01
	ONS-SE-G2F-LX=	10-2273-02
	ONS-SE-G2F-SX=	10-2272-01
	ONS-SE-ZE-EL=	10-2351-02
	ONS-SI-GE-ZX=	10-2296-01
	15454E-SFP-GE+-LX=	10-1832-03
15454E-SFP-GEFC-S=	10-1833-02	

表 10-64 SFP/XFP とカードの互換性 (続き)

カード	互換性のある SFP/XFP (シスコ製品 ID)	シスコ Top Assembly Number (TAN)
GE_XP	ONS-SE-G2F-SX=	10-2272-01
GE_XPE	ONS-SE-G2F-LX=	10-2273-02
	ONS-SE-G2F-ZX=	10-2296-01
	ONS-SE-ZE-EL=	10-2351-02
	ONS-SC-2G-28.7= ² ~	10-2307-02、
	ONS-SC-2G-60.6=	10-2155-01 ~
	ONS-SC-Z3-1470= ~	10-2186-01
	ONS-SC-Z3-1610	10-2285-01 ~
	ONS-XC-10G-S1=	10-2292-01
	ONS-XC-10G-I2=	10-2012-02
	ONS-XC-10G-SR-MM=	10-2193-02
	ONS-XC-10G-C=	10-2420-01
	ONS-SC-EOP1= (GE_XPE のみ)	10-2480-01 30-1446-01
	ONS-SC-EOP3= ³ (GE_XPE のみ)	30-1449-01
	ONS-SC-E1-T1-PW= (GE_XPE のみ)	30-1447-01
	ONS-SC-E3-T3-PW= ³ (GE_XPE のみ)	30-1450-01
	ONS-SE-GE-BXD=	
	ONS-SE-GE-BXU=	10-2482-01
	ONS-SI-100-LX10= (GE_XPE のみ)	10-2481-01 10-2294-01
	ONS-SI-100-FX= (GE_XPE のみ)	10-2350-01
10GE_XP	ONS-XC-10G-S1=	10-2012-02
10GE_XPE	ONS-XC-10G-I2=	10-2193-02
	ONS-XC-10G-SR-MM=	10-2420-01
	ONS-XC-10G-L2=	10-2194-02
	ONS-XC-10G-C=	10-2480-01
ADM-10G	ONS-SE-G2F-SX=	10-2272-01
	ONS-SE-G2F-LX=	10-2273-01
	ONS-SI-GE-ZX=	10-2296-01
	ONS-SI-2G-S1=	10-1992-01
	ONS-SI-2G-I1	10-1993-01
	ONS-SI-2G-L2=	10-1990-02
	ONS-SI-155-L2=	10-1937-01
	ONS-SE-Z1=	10-1971-01
	ONS-SI-622-I1=	10-1956-01
	ONS-SC-2G-xx.x ⁴	10-xxxx-01 ⁷
	ONS-SC-Z3-xxxx ⁵	10-xxxx-01 ⁸
	ONS-XC-10G-xx.x ⁶	10-xxxx-01 ⁹
	ONS-XC-10G-S1=	10-2012-02
	ONS-XC-10G-I2=	10-2193-02
	ONS-SC-155-EL=	10-2363-01
	ONS-XC-10G-C=	10-2480-01

表 10-64 SFP/XFP とカードの互換性 (続き)

カード	互換性のある SFP/XFP (シスコ製品 ID)	シスコ Top Assembly Number (TAN)
OTU2_XP	ONS-XC-10G-S1= ONS-XC-10G-I2= ONS-XC-10G-L2= ONS-XC-10G-SR-MM= ONS-XC-10G-xx.x= ¹⁰ ONS-XC-10G-C=	10-2012-02 10-2193-02 10-2194-02 10-2420-01 10-xxxx-01 ¹¹ 10-2480-01
40G-MXP-C	ONS-XC-10G-1470= ~ ONS-XC-10G-1610= ONS-XC-10G-S1= ONS-XC-10G-I2= ONS-XC-10G-L2= ONS-XC-10G-C= ONS-XC-8G-FC-SM= ONS-XC-10G-SR-MM=	10-2548-01 ~ 10-2557-01 10-2012-03 10-2193-02 10-2194-02 10-2480-01 10-2484-01 —

- MSTP ユニット上に CC-FTA より低いファントレイを取り付けている場合は、掲載されているトランスポンダカードをスロット 5、6、12、または 13 に実装する必要があります。CC-FTA より高いファントレイバージョンの場合はこの制限がありません。
- ONS-SC-2G-28.7、ONS-SC-2G-33.4、ONS-SC-2G-41.3、ONS-SC-2G-49.3、および ONS-SC-2G-57.3 が、リリース 8.5 以降でサポートされています。
- 安定した機械的接触を実現し、性能劣化を避けるために、ONS-SC-E3-T3-PW と ONS-SC-EOP3 SFP に付属のネジ式同軸コネクタ付きのケーブルを使用してください。
- ここで、xx.x = 1528.7 ~ 1560.6 nm の波長です。リリース 8.5 以降では、1528.7 nm、1533.4 nm、1541.3 nm、1549.3 nm、および 1557.3 nm の波長がサポートされています。
- ここで、xxxx = 1470 ~ 1610 nm の 8 波長です。
- ここで、xx.x は、1530.33 ~ 1554.94 nm の 32 波長を表します。
- ここで、xxxx は、10-2307-02、10-2155-02 ~ 10-2186-02 を表します。
- ここで、xxxx は、8 種類の SFP に対応する 8 種類の番号を表します。
- ここで、xxxx は、32 種類の SFP に対応する 32 種類の部品番号を表します。
- ここで、xx.x は、1530.33 ~ 1561.42 nm の 40 波長を表します。
- ここで、xxxx は、40 種類の SFP に対応する 40 種類の部品番号を表します。

LED ベースの SFP は、Optical Power Transmitted (OPT; 送光パワー) および Laser Bias Current (LBC; レーザーバイアス電流) 光パラメータをサポートしません。表 10-65 に、LED ベースの SFP を示します。

表 10-65 LED ベースの SFP

SFP (シスコ製品 ID)	シスコ Top Assembly Number (TAN)
ONS-SE-200-MM	10-2248-01
15454-SFP-200	10-1750-01

表 10-66 に、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードのトランクポートに実装可能な XFP の Transceiver Module Group (TMG; トランシーバモジュールグループ) と PID を示します。

表 10-66 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE トランク ポート XFP

TMG 製品 ID	ONG 製品 ID	周波数 (THz)	中心波長	チャンネル番号
—	ONS-XC-10G-61.4	192.0	1561.4191	40
DWDM-XFP-60.61=	ONS-XC-10G-60.6	192.1	1560.6062	39
DWDM-XFP-59.79=	ONS-XC-10G-59.7	192.2	1559.7943	38
DWDM-XFP-58.98=	ONS-XC-10G-58.9	192.3	1558.9831	37
DWDM-XFP-58.17=	ONS-XC-10G-58.1	192.4	1558.1729	36
—	ONS-XC-10G-57.3	192.5	1557.3634	35
DWDM-XFP-56.55=	ONS-XC-10G-56.5	192.6	1556.5548	34
DWDM-XFP-55.75=	ONS-XC-10G-55.7	192.7	1555.7471	33
DWDM-XFP-54.94=	ONS-XC-10G-54.9	192.8	1554.9401	32
DWDM-XFP-54.13=	ONS-XC-10G-54.1	192.9	1554.1340	31
—	ONS-XC-10G-53.3	193.0	1553.3288	30
DWDM-XFP-52.52=	ONS-XC-10G-52.5	193.1	1552.5244	29
DWDM-XFP-51.72=	ONS-XC-10G-51.7	193.2	1551.7280	28
DWDM-XFP-50.92=	ONS-XC-10G-50.9	193.3	1550.9180	27
DWDM-XFP-50.12=	ONS-XC-10G-50.1	193.4	1550.1116	26
—	ONS-XC-10G-49.3	193.5	1549.3150	25
DWDM-XFP-48.51=	ONS-XC-10G-48.5	193.6	1548.5148	24
DWDM-XFP-47.72=	ONS-XC-10G-47.7	193.7	1547.7153	23
DWDM-XFP-46.92=	ONS-XC-10G-46.9	193.8	1546.9167	22
DWDM-XFP-46.12=	ONS-XC-10G-46.1	193.9	1546.1189	21
—	ONS-XC-10G-45.3	194.0	1545.3219	20
DWDM-XFP-44.53=	ONS-XC-10G-44.5	194.1	1544.5258	19
DWDM-XFP-43.73=	ONS-XC-10G-43.7	194.2	1543.7305	18
DWDM-XFP-42.94=	ONS-XC-10G-42.9	194.3	1542.9360	17
DWDM-XFP-42.14=	ONS-XC-10G-42.1	194.4	1542.1423	16
—	ONS-XC-10G-41.3	194.5	1541.3494	15
DWDM-XFP-40.56=	ONS-XC-10G-40.5	194.6	1540.5573	14
DWDM-XFP-39.77=	ONS-XC-10G-39.7	194.7	1539.7661	13
DWDM-XFP-38.98=	ONS-XC-10G-38.9	194.8	1538.9757	12
DWDM-XFP-38.19=	ONS-XC-10G-38.1	194.9	1538.1860	11
—	ONS-XC-10G-37.4	195.0	1537.3972	10
DWDM-XFP-36.61=	ONS-XC-10G-36.6	195.1	1536.6092	9
DWDM-XFP-35.82=	ONS-XC-10G-35.8	195.2	1535.8220	8
DWDM-XFP-35.04=	ONS-XC-10G-35.0	195.3	1535.0356	7
DWDM-XFP-34.25=	ONS-XC-10G-34.2	195.4	1534.2500	6
—	ONS-XC-10G-33.4	195.5	1533.4653	5
DWDM-XFP-32.68=	ONS-XC-10G-32.6	195.6	1532.6813	4
DWDM-XFP-31.90=	ONS-XC-10G-31.9	195.7	1531.8981	3

表 10-66 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE トランク ポート XFP (続き)

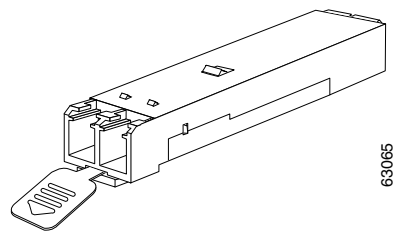
TMG 製品 ID	ONG 製品 ID	周波数 (THz)	中心波長	チャンネル番号
DWDM-XFP-31.12=	ONS-XC-10G-31.1	195.8	1531.1157	2
DWDM-XFP-30.33=	ONS-XC-10G-30.3	195.9	1530.3341	1

10.23.2 SFP と XFP の説明

SFP と XFP は、組み込み型の光ファイバトランシーバで、ポートまたはスロットからネットワークへの高速シリアルリンクを提供します。SFP モジュールでは、さまざまなラッチメカニズムを使用できます。ラッチタイプとモデルタイプ (SX、LX/LH など)、または、ラッチタイプとテクノロジータイプ (ギガビットイーサネットなど) の間に相互関係はありません。テクノロジーのタイプおよびモデルについては、SFP または XFP のラベルを参照してください。

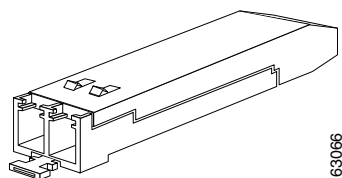
SFP には、次の図に示すラッチが使用されます。1 つめのラッチタイプは、マイラータブです (図 10-37)。

図 10-37 マイラータブ SFP



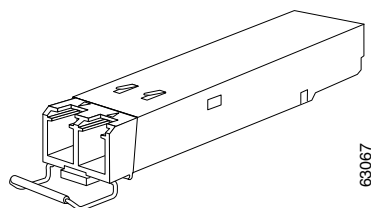
2 つめのラッチタイプは、アクチュエータ/ボタンです (図 10-38)。

図 10-38 アクチュエータ/ボタン SFP



3 つめのラッチタイプは、ベイルクラスプです (図 10-39)。

図 10-39 ベイルクラスプ SFP



SFP の寸法は次のとおりです。

- 高さ 0.03 インチ (8.5 mm)
- 幅 0.53 インチ (13.4 mm)
- 奥行き 2.22 インチ (56.5 mm)

SFP の温度範囲は次のとおりです。

- COM : 工業動作温度範囲 : -5 ~ 70 °C (23 ~ 158 °F)
- EXT : 拡張動作温度範囲 : -5 ~ 85 °C (23 ~ 185 °F)
- IND : 工業動作温度範囲 : -40 ~ 85 °C (-40 ~ 185 °F)

XFP には、[図 10-40](#) に示すラッチなしと [図 10-41](#) に示すラッチ付きのベイルクラスプラッチメカニズムが使用されます。テクノロジーのタイプおよびモデルについては、XFP のラベルを参照してください。

図 10-40 ベイルクラスプ XFP (ラッチなし)

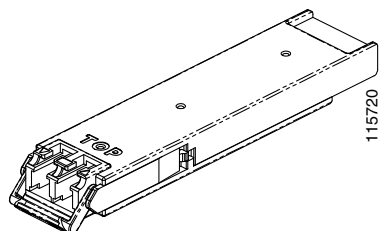
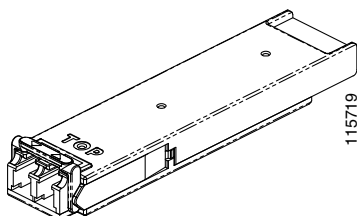


図 10-41 ベイルクラスプ XFP (ラッチ付き)



PXFP の寸法は次のとおりです。

- 高さ 0.33 インチ (8.5 mm)
- 幅 0.72 インチ (18.3 mm)
- 奥行き 3.1 インチ (78 mm)

XFP の温度範囲は次のとおりです。

- COM : 工業動作温度範囲 : -5 ~ 70 °C (23 ~ 158 °F)
- EXT : 拡張動作温度範囲 : -5 ~ 85 °C (23 ~ 185 °F)
- IND : 工業動作温度範囲 : -40 ~ 85 °C (-40 ~ 185 °F)



CHAPTER 11

ノード リファレンス

ここでは、ONS 15454 に使用できる ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) ノード タイプについて説明します。DWDM ノード タイプは、ONS 15454 に装着されているアンプおよびフィルタ カードのタイプによって決まります。ここでは、DWDM Automatic Power Control (APC)、Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexing (ROADM) 電力均等化、スパン損失の確認、および Automatic Node Setup (ANS) 機能についても説明します。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。



(注) この章では、「OPT-BST」は OPT-BST、OPT-BST-E、および OPT-BST-L カードを指し、OPT-LINE (光ブースタ) モードでプロビジョニング時は OPT-AMP-L および OPT-AMP-17-C カードを指します。「OPT-PRE」は OPT-PRE カードを指し、OPT-PRE (プリアンプ) モードでは OPT-AMP-L および OPT-AMP-17-C カードを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「11.1 DWDM ノードの構成」 (P.11-2)
- 「11.2 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードでサポートされるノード構成」 (P.11-33)
- 「11.3 PSM カードでサポートされるノード構成」 (P.11-37)
- 「11.4 マルチシェルフ ノード」 (P.11-40)
- 「11.5 光サイド」 (P.11-43)
- 「11.6 メッシュ DWDM ネットワークの構成」 (P.11-52)
- 「11.7 DWDM ノードのケーブル接続」 (P.11-73)
- 「11.8 自動ノードセットアップ」 (P.11-89)
- 「11.9 DWDM の機能ビュー」 (P.11-95)
- 「11.10 DWDM ネットワーク機能ビュー」 (P.11-105)

11.1 DWDM ノードの構成

ONS 15454 がサポートする DWDM ノード構成は、ハブ、端末、Optical Add/Drop Multiplexing (OADM)、Reconfigurable OADM (ROADM; 再構成可能な OADM)、anti-Amplified Spontaneous Emission (anti-ASE)、ライン増幅器、Optical Service Channel (OSC; 光サービスチャネル) 再生成回線、マルチシェルフ ノード、およびメッシュ ネットワーク用のノード構成です。すべてのノード構成は、OADM および anti-ASE ノードを除き、C バンドまたは L バンドカードを使用してプロビジョニングできます。これらのノードには、AD-xB-xx.x または AD-xC-xx.x カードが必要です (C バンドのみ)。すべてのノード構成で、シングルシェルフまたはマルチシェルフを使用できます。



(注) Cisco TransportPlanner ツールを使用して、アンプの配置および適切なノード装置の計画を作成します。



(注) メッシュ DWDM ネットワークで複数の光サイドをサポートするために、ONS 15454 シェルフの左側または右側を参照する際にイーストおよびウェストは使用されなくなりました。旧ソフトウェア リリースを実行するネットワークを今回のリリースにアップグレードすると、ウェストは A に、イーストは B にマッピングされます。2 サイド ノード (ハブや ROADM など) の場合、サイド A はスロット 1 ~ 6 を示し、サイド B はスロット 12 ~ 17 を示します。端末ノードには、スロットに装着されているカードに関係なく、「A」というサイドがあります。メッシュ DWDM ノードの ONS 15454 構成の詳細については、「11.6 メッシュ DWDM ネットワークの構成」(P.11-52) を参照してください。

11.1.1 端末ノード

端末ノードは、2 枚の TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードと、次の組み合わせのいずれかを装着した 1 つの ONS 15454 ノードです。

- 1 枚の 32MUX-O カードおよび 1 枚の 32DMX-O カード
- 1 枚の 32WSS カードおよび 32DMX または 32DMX-O カード
- 1 枚の 40-WSS-C または 40-WSS-CE カードおよび 1 枚の 40-DMX-C または 40-DMX-CE カード
- 1 枚の 40-MUX-C および 1 枚の 40-DMX-C または 40-DMX-CE カード
- 1 枚の 80-WXC-C カード、1 つの 15216-MD-40-ODD、および 1 つの 15216-MD-40-EVEN (ONS 15216 40 チャンネル mux/demux パッチ パネル)
- 1 つの 40-SMR1-C および 1 つの 15216-MD-40-ODD
- 1 つの 40-SMR2-C および 1 つの 15216-MD-40-ODD



(注) 15216-MD-40-ODD カードと、40-SMR1-C および 40-SMR2-C カードの併用が推奨されますが、15216-MD-40-ODD カードの代わりに 40-MUX-C および 40-DMX-C カードを使用することもできます。

端末ノードのカードは、スロット 1 ~ 6 またはスロット 12 ~ 17 に装着できます。カードが装着されているサイドは、常にサイド A として割り当てられています。

図 11-1 に、2MUX-O カードを装着した端末構成の例を示します。端末ノードのチャンネルフローは、ハブノードと同じです (図 11-28)。

図 11-1 32MUX-O カードを装着した端末ノード構成

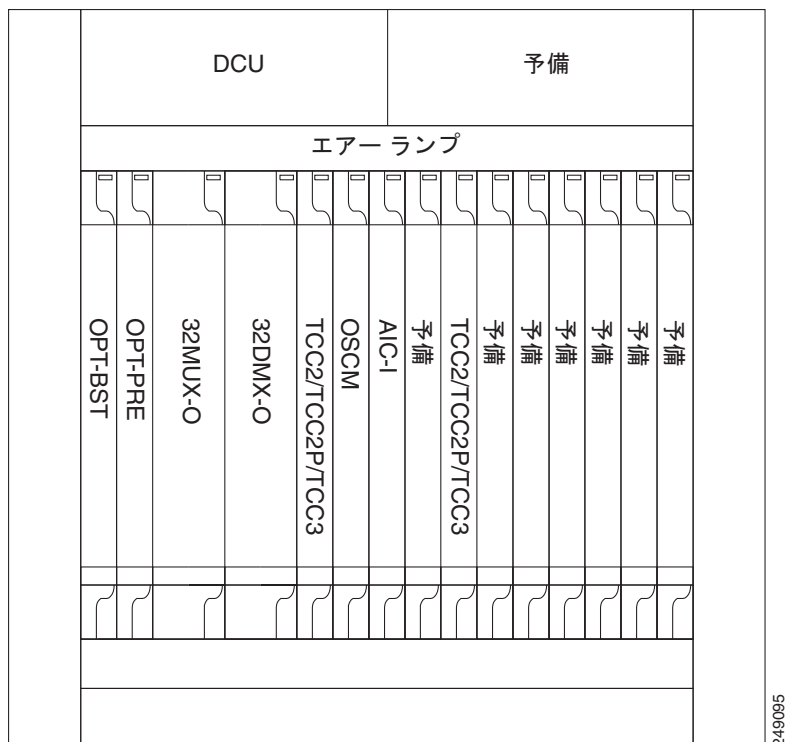
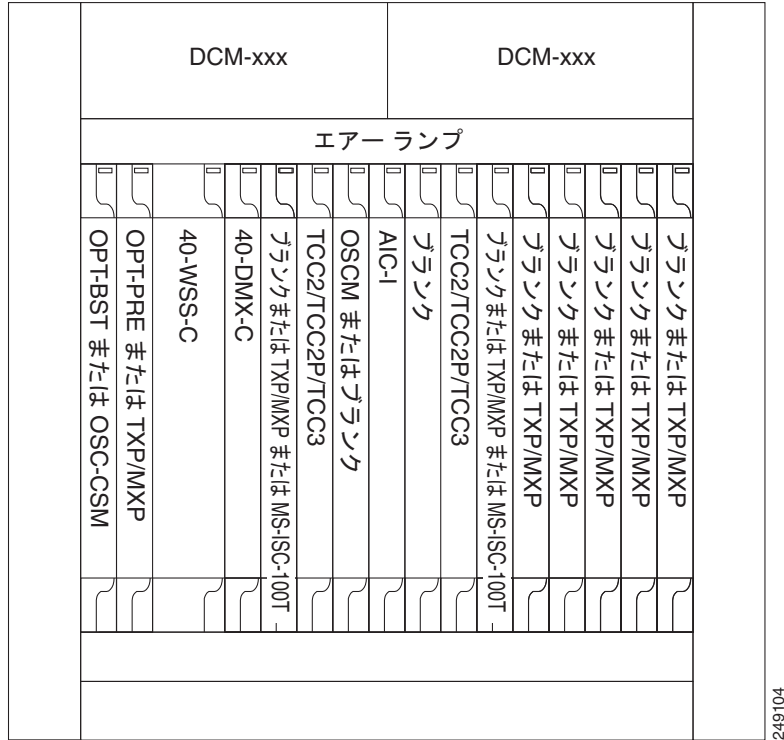


図 11-2 に、40-WSS-C カードを装着した端末構成の例を示します。

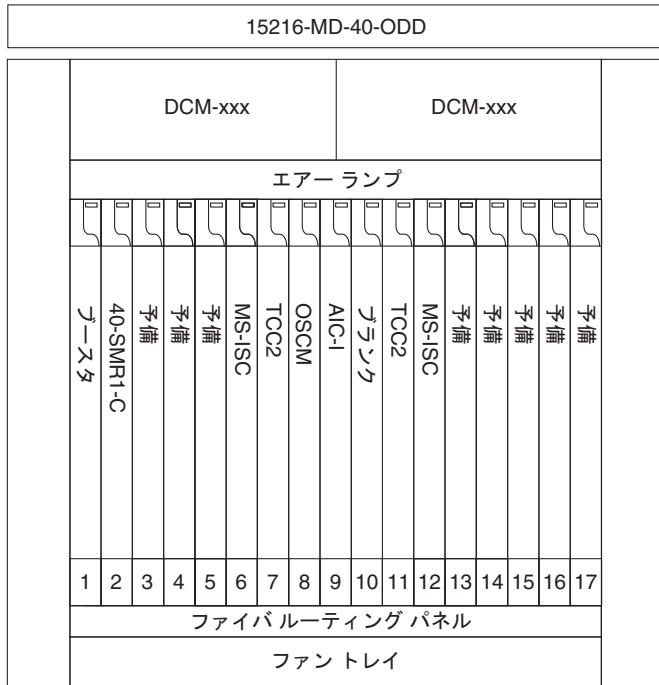
図 11-2 40-WSS-C カードを装着した端末ノード構成



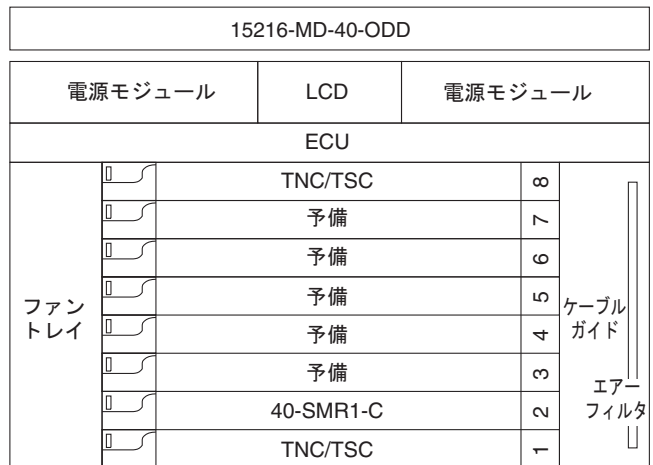
DWDM ノードの構成

図 11-4 に、40-SMR1-C カードを装着した端末構成の例を示します。

図 11-4 40-SMR1-C カードを装着した端末ノード - Cisco ONS 15454 および Cisco ONS 15454 M6



Cisco ONS 15454

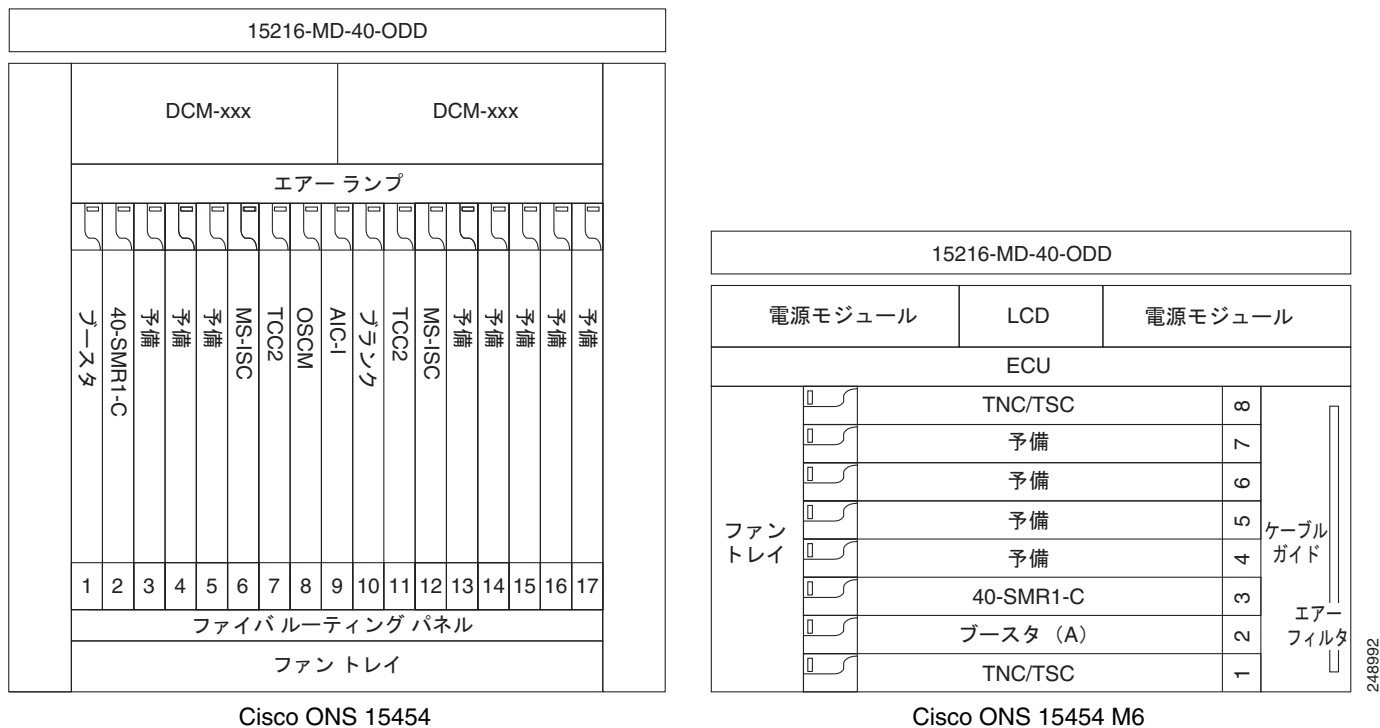


Cisco ONS 15454 M6

248993

図 11-5 に、40-SMR1-C およびブースタ増幅器カードを装着した端末構成の例を示します。

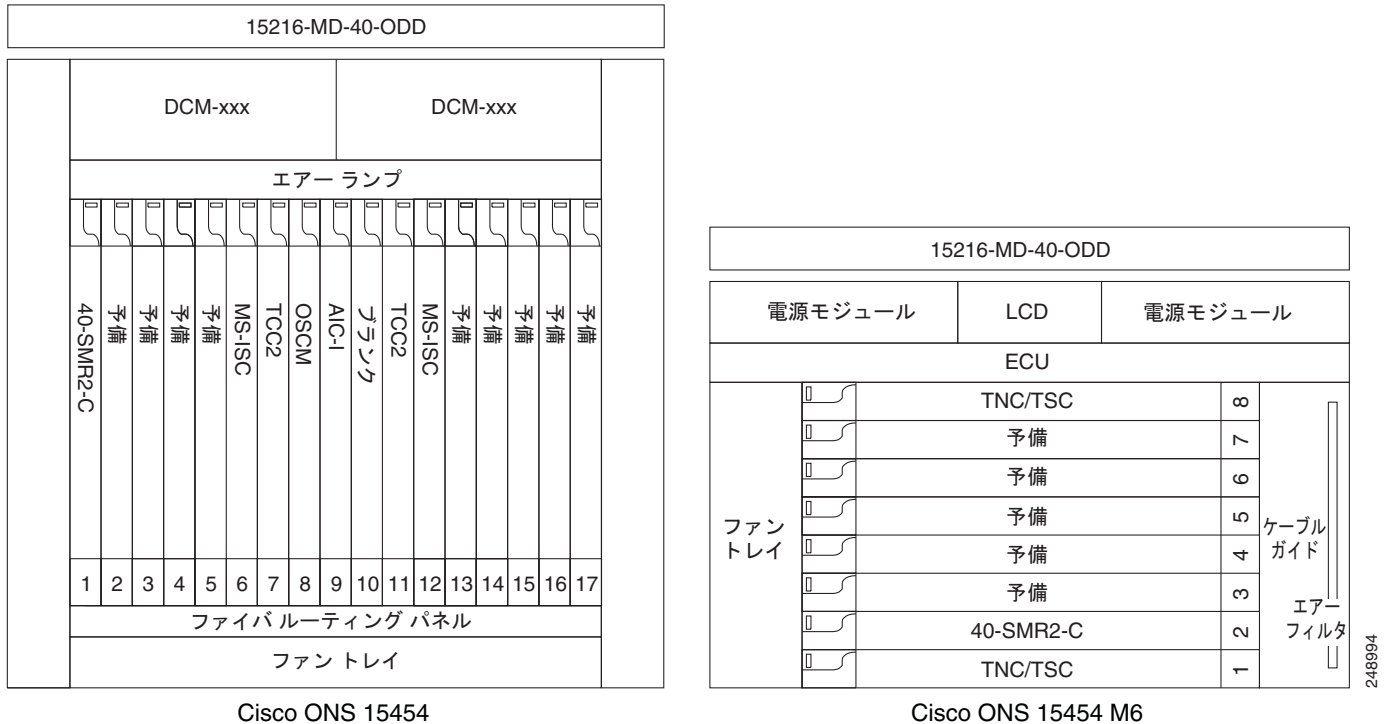
図 11-5 40-SMR1-C およびブースタ増幅器カードを装着した端末ノード - Cisco ONS 15454 および Cisco ONS 15454 M6



(注) 40-SMR1-C カードとブースタ増幅器を併用する場合、OSCM カードをブースタ増幅器に接続する必要があります。

図 11-6 に、40-SMR2-C カードを装着した端末構成の例を示します。

図 11-6 40-SMR2-C カードを装着した端末ノード : Cisco ONS 15454 および Cisco ONS 15454 M6



248994

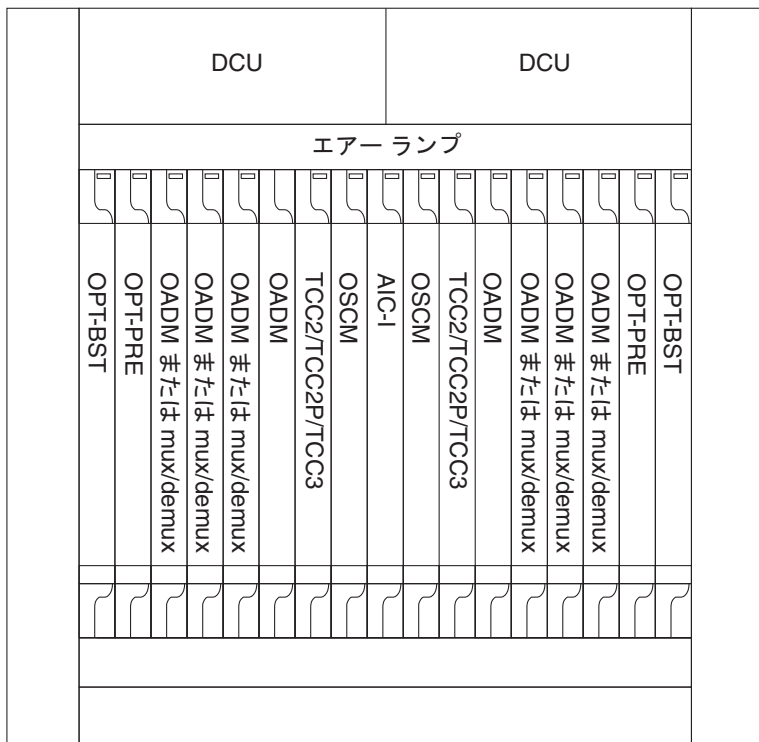
11.1.2 OADM ノード

OADM ノードは、両サイドにカードが装着され、少なくとも 1 枚の AD-xC-xx.x カードまたは 1 枚の AD-xB-xx.x カードと 2 枚の TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードが装着されている 1 つの ONS 15454 ノードです。この構成は 32 チャネルをサポートしています。OADM ノードでは、各方向とは独立してチャネルを追加またはドロップできます。また、DWDM ノードでは、チャネルはすべての OADM の反射帯域を介して通過できます (エクスプレス パスと呼ばれます)。また、外部パッチコードを装着している場合、チャネルは TDM ITU-T ラインカードを使用せずに 1 枚の OADM カードから別の OADM カードを通過することもできます (光パススルーと呼ばれます)。

エクスプレス パスとは異なり、光パススルー チャネルは、変更後のリングで別のチャネルに影響を及ぼすことなくアド/ドロップ チャネルに変換できます。OADM 増幅器の配置と必要なカードの配置は、Cisco TransportPlanner ツールまたはサイト計画によって決定します。

OADM ノードは増幅またはパッシブにすることができます。増幅した OADM の場合、ブースタおよびプリアンプ カードはノードの両側に装着します。図 11-7 に、増幅した OADM ノードの構成例を示します。また、OADM ノードは非対称にすることができます。増幅器を一方に装着してもう一方に装着しないことができます。また、プリアンプを一方に装着して、もう一方にブースタに装着できます。

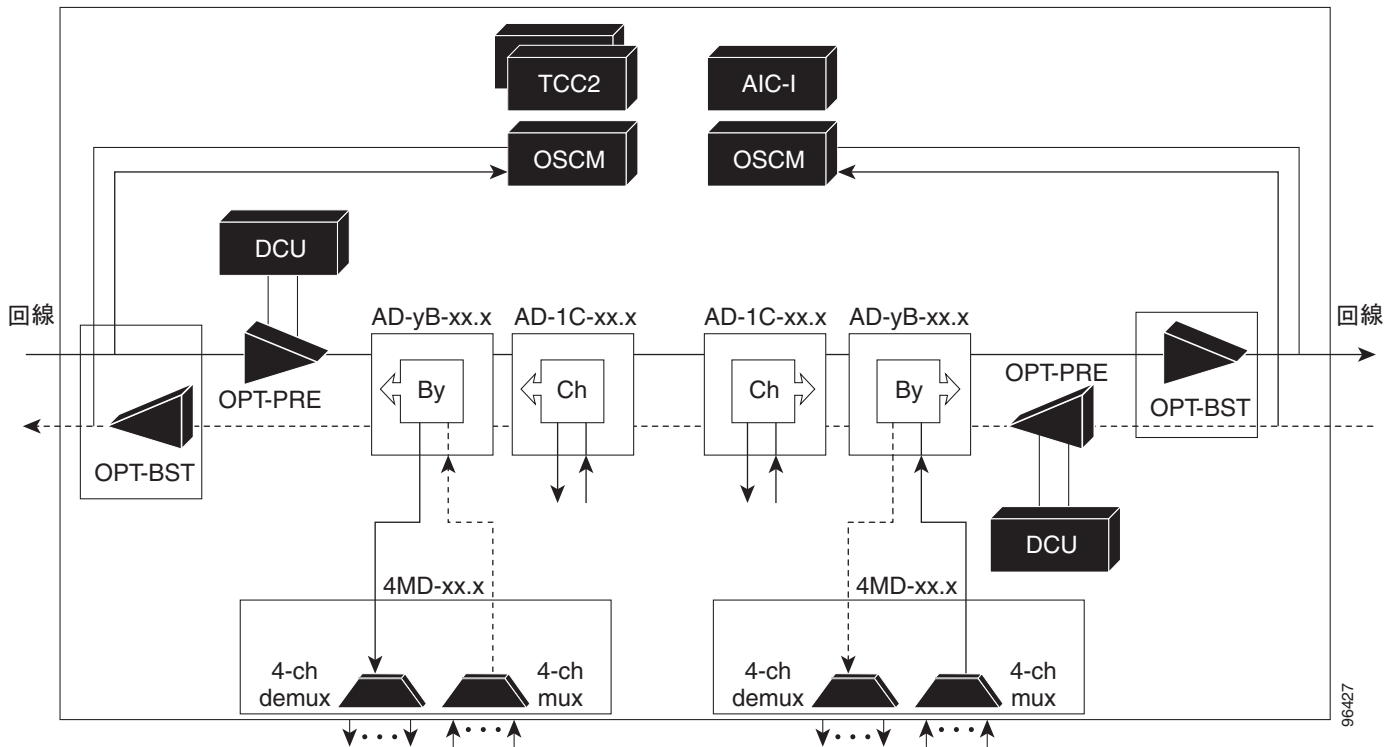
図 11-7 増幅された OADM ノードの構成例



960096
2490472

図 11-8 に、増幅された OADM ノードのチャンネルフローの例を示します。32 波長計画は、8 帯域に基づいているため（各帯域には 4 チャンネルが含まれます）、光の追加およびドロップは、帯域レベルまたはチャンネルレベルで実行できます（つまり、個々のチャンネルをドロップできます）。

図 11-8 増幅された OADM ノード チャンネル フローの例



11.1.3 ROADM ノード

ROADM ノードは、物理ファイバ接続を変更せずに、波長を追加およびドロップします。ROADM ノードには、2 枚の TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードと、次の組み合わせのいずれかが装着されています。

- 2 枚の 32WSS カードと、オプションで 2 枚の 32DMX または 32DMX-O カード
- 2 枚の 40-WSS-C または 40-WSS-CE カードと、オプションで 2 枚の 40-DMX-C または 40-DMX-CE カード
- 2 つの 40-SMR1-C および 2 つの 15216-MD-40-ODD (ONS 15216 40 チャンネル mux/demux パッチパネル)
- 2 つの 40-SMR2-C と 2 つの 15216-MD-40-ODD
- 2 枚の 80-WXC-C カードと、2 つの 15216-MD-40-ODD または 15216-MD-40-EVEN



(注) 15216-MD-40-ODD カードと、40-SMR1-C および 40-SMR2-C カードの併用が推奨されますが、15216-MD-40-ODD カードの代わりに 40-MUX-C および 40-DMX-C カードを使用することもできます。

トランスポンダ (TXP) およびマックスポンダ (MXP) はスロット 6 および 12 に装着できます。増幅を使用しない場合は、任意の空きスロットに装着できます。

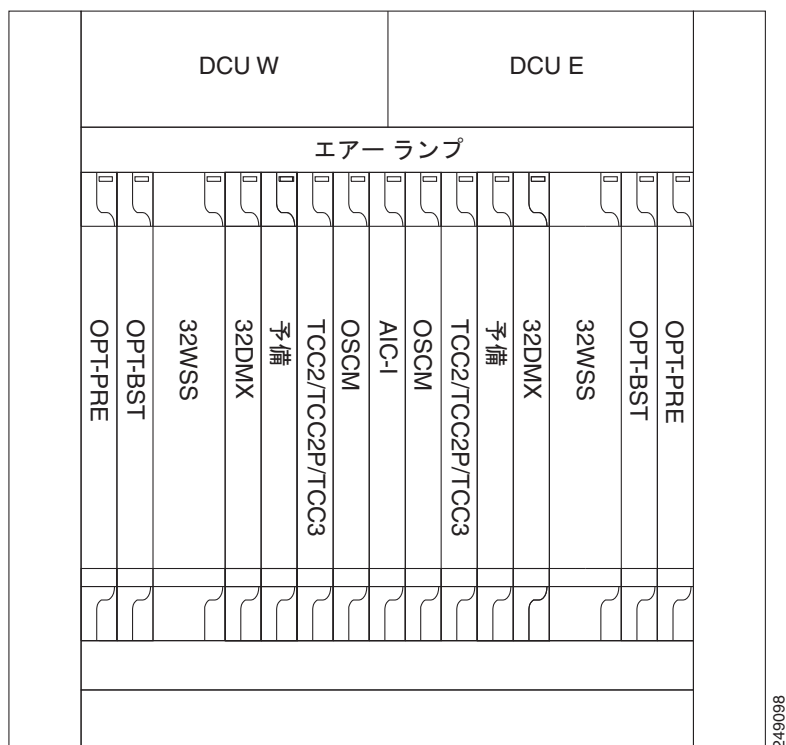


(注)

必須ではありませんが、ROADM ノードで 32DMX-O を使用できます。Cisco TransportPlanner によって、ネットワーク要件に基づいて ROADM ノードに最適なデマルチプレクサ カードが自動的に選択されます。

図 11-9 に、32DMX カードを装着し、増幅された ROADM ノードの構成例を示します。

図 11-9 32DMX カードを装着し ROADM ノード



860642

図 11-10 に、40-WSS-C カードを装着し、増幅された ROADM ノードの構成例を示します。

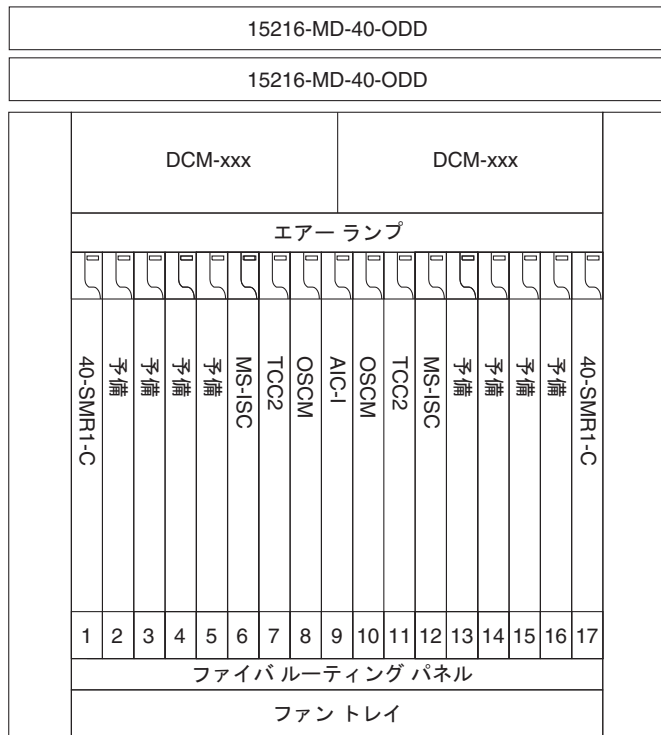
図 11-10 40-WSS-C カードを装着した ROADM ノード

DCM-xxx			DCM-xxx		
エアーランプ					
OPT-BST または OPT-BST または OSC-CSM	OPT-PRERE または TXP/MXP	40-WSS-C	40-DMX-C	グランドまたは TXP/MXP または MS-ISC-100T	TCC2/TCC2P/TCC3
					OSC または グランド
					AIC-1
					OSC または グランド
					TCC2/TCC2P/TCC3
					グランドまたは TXP/MXP または MS-ISC-100T
					40-DMX-C
					40-WSS-C
					OPT-PRERE または TXP/MXP
					OPT-BST または OSC-CSM

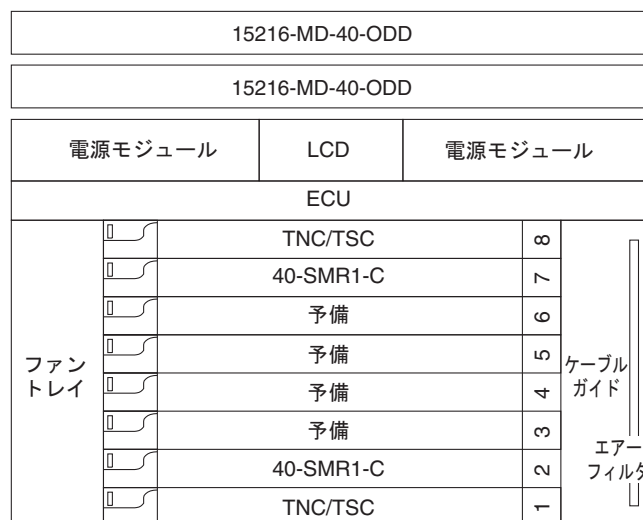
249103

図 11-11 に、40-SMR1-C カードを装着した ROADM ノードの例を示します。

図 11-11 40-SMR1-C カードを装着した ROADM ノード - Cisco ONS 15454 および Cisco ONS 15454 M6



Cisco ONS 15454

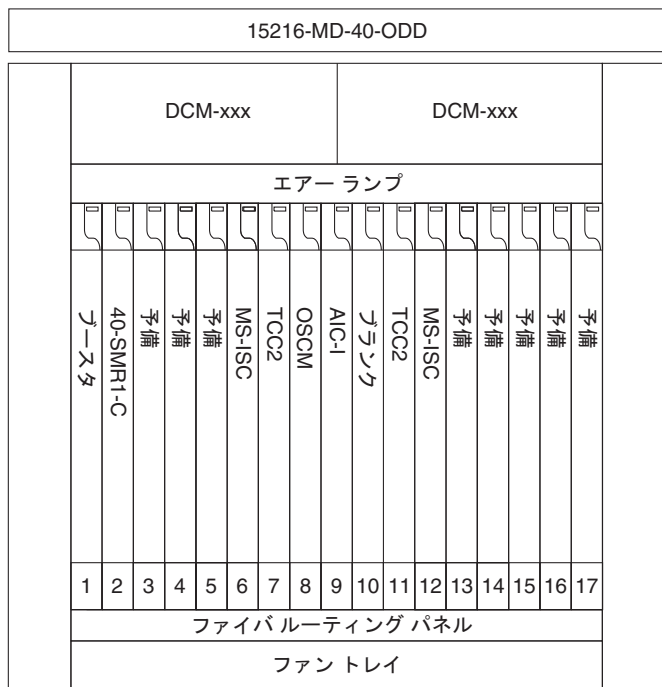


Cisco ONS 15454 M6

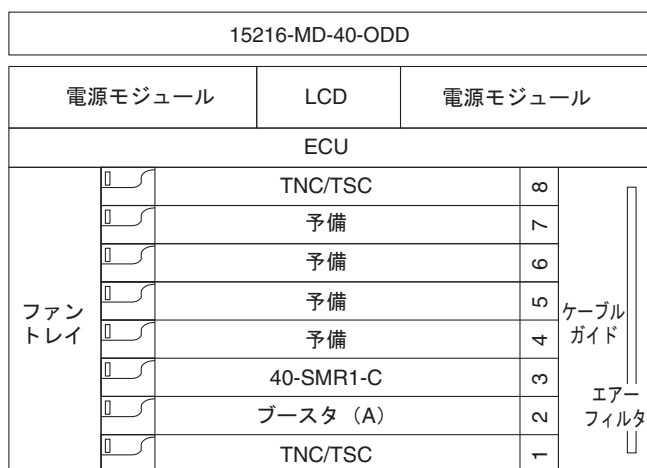
248990

図 11-12 に、40-SMR1-C およびブースタ増幅器カードを装着した ROADM ノードの例を示します。

図 11-12 40-SMR1-C およびブースタ増幅器カードを装着した ROADM ノード - Cisco ONS 15454 および Cisco ONS 15454 M6



Cisco ONS 15454



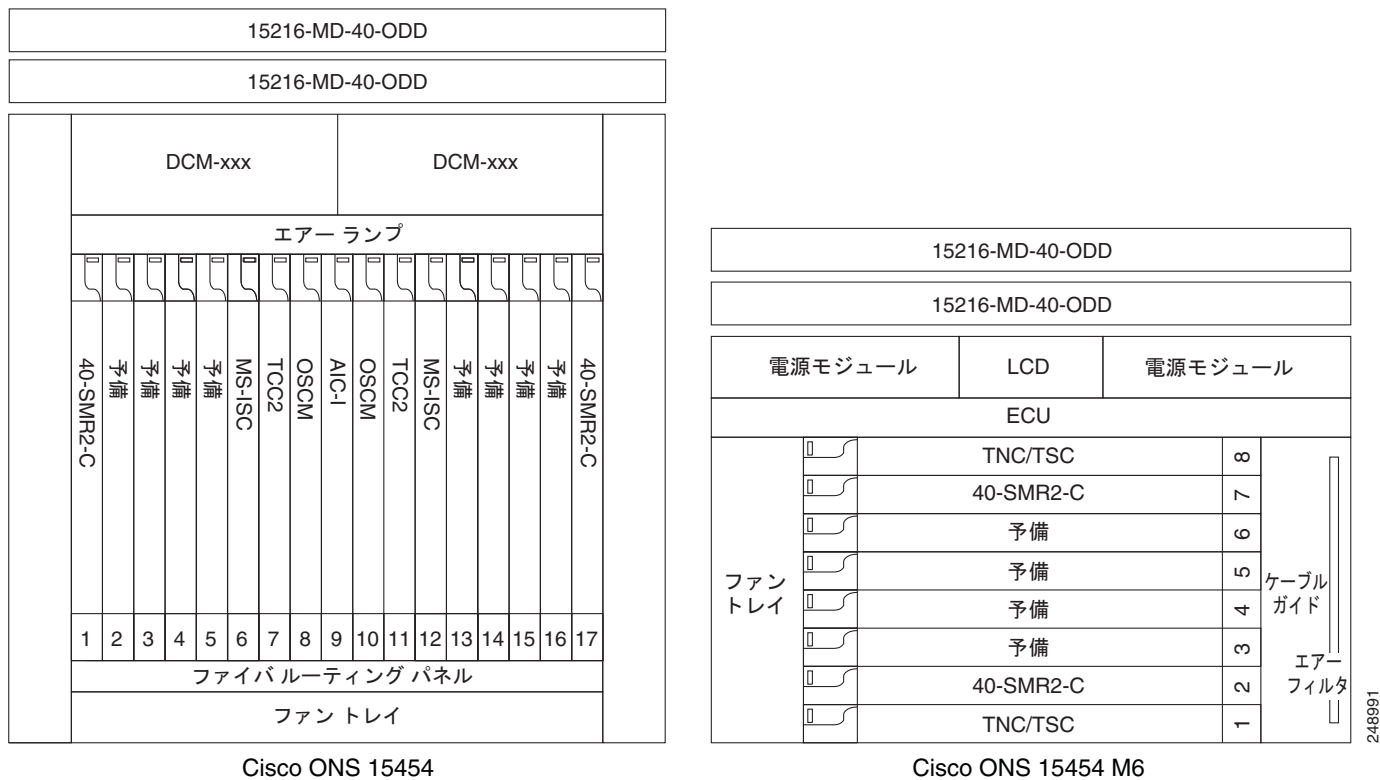
Cisco ONS 15454 M6



(注) 40-SMR1-C カードとブースタ増幅器を併用する場合、OSCM カードをブースタ増幅器に接続する必要があります。

図 11-13 に、40-SMR2-C カードを装着した ROADM ノードの例を示します。

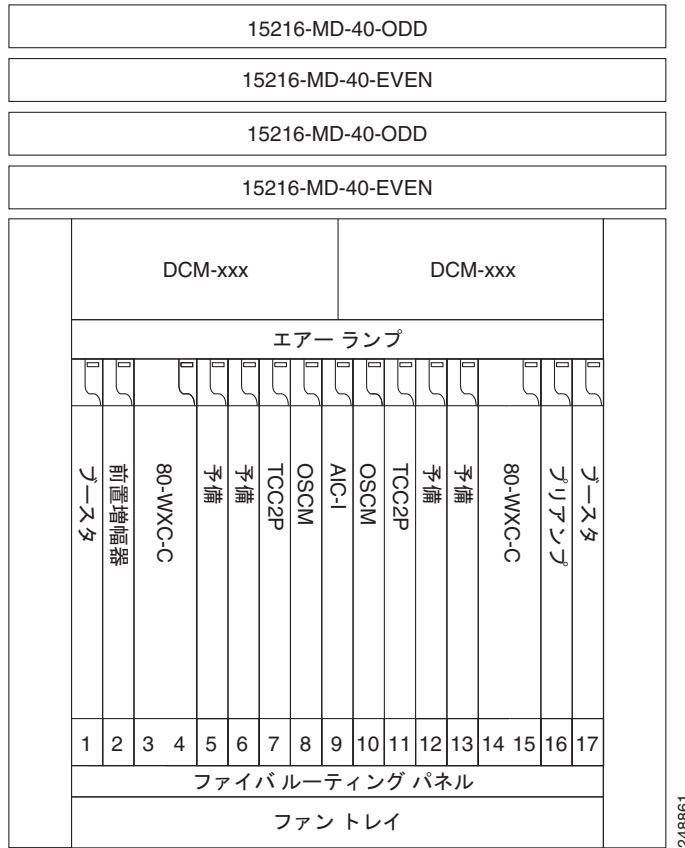
図 11-13 40-SMR2-C カードを装着した ROADM ノード - 15454 - Cisco ONS 15454 および Cisco ONS 15454 M6



248991

図 11-14 に、80 チャンネルのカラード 2 度 ROADM ノードのレイアウトを示します。

図 11-14 80 チャンネルのカラード 2 度 ROADM ノード



80-WXC-C カードはスロット 3 および 14 に挿入され、双方向モードで機能します。

図 11-15 に、ONS 15454 M6 80 チャンネルのカラード 2 度 ROADM ノードのレイアウトを示します。

図 11-15 ONS 15454 M6 80 チャンネルのカラード 2 度 ROADM ノード

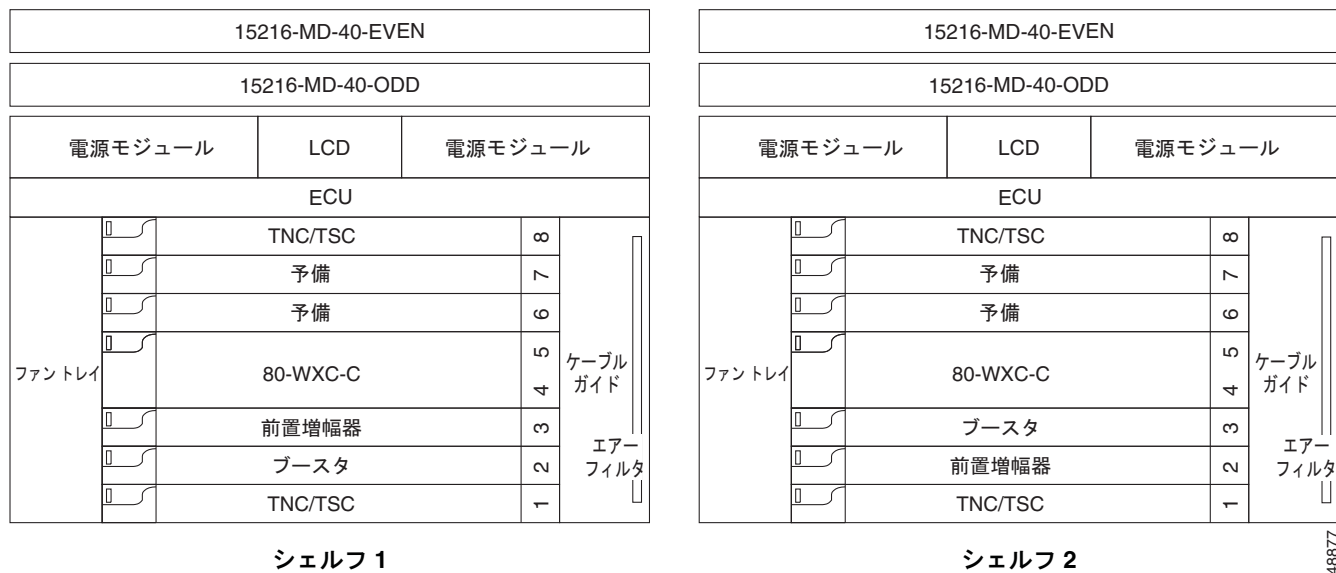


図 11-16 に、全方向サイドを備える 80 チャンネルの n 度 ROADM ノードのレイアウトを示します。

図 11-16 全方向サイドを備える 80 チャンネルの n 度 ROADM ノード

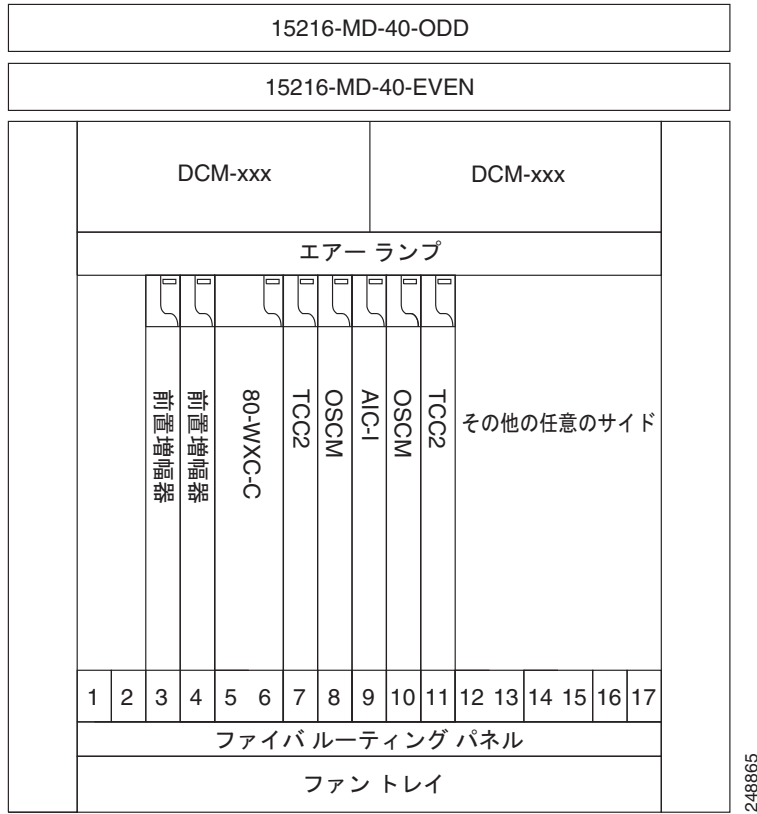


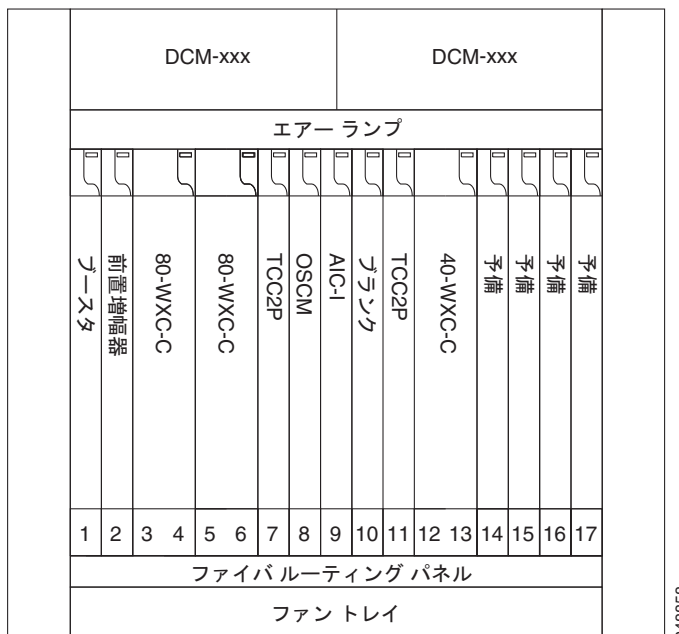
図 11-17 に、全方向サイドを備える ONS 15454 M6 80 チャンルの n 度 ROADM ノードのレイアウトを示します。

図 11-17 全方向サイドを備える ONS 15454 M6 80 チャンルの n 度 ROADM ノード



図 11-18 に、40-WXC-C ベースのカラーレス サイドを備える 40 チャンルの n 度 ROADM ノードのレイアウトを示します。

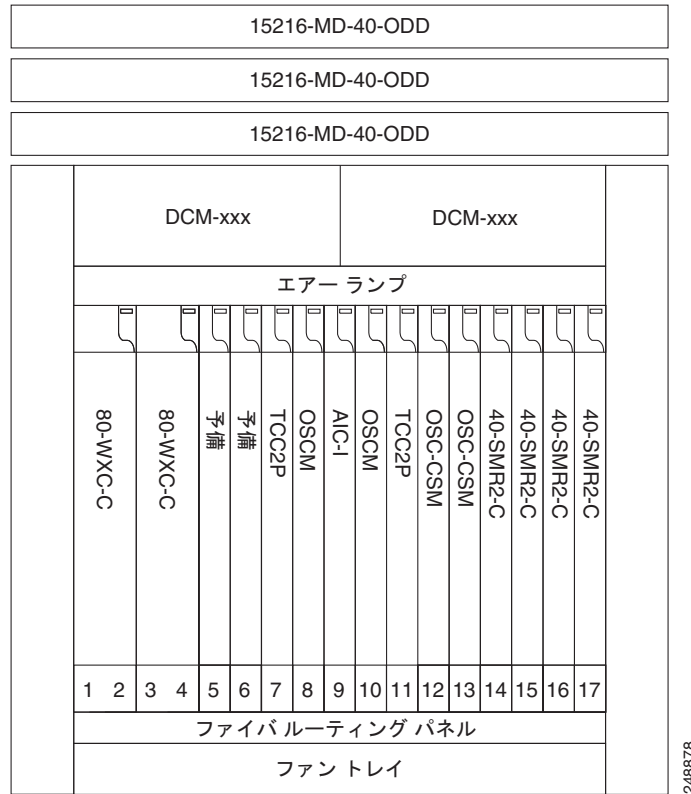
図 11-18 40-WXC-C ベースのカラーレス サイドを備える 40 チャンルの n 度 ROADM ノード



80-WXC-C カードは 40-WXC-C カードのアド/ドロップ ポートに接続され、カラーレス マルチプレクサおよびデマルチプレクサ ユニットとして機能します。

図 11-19 に、40-SMR2-C ベースのカラーレス サイドを備える 40 チャンネルの 4 度 ROADM ノードのレイアウトを示します。

図 11-19 40-SMR2-C ベースのカラーレス サイドを備える 40 チャンネルの 4 度 ROADM ノード

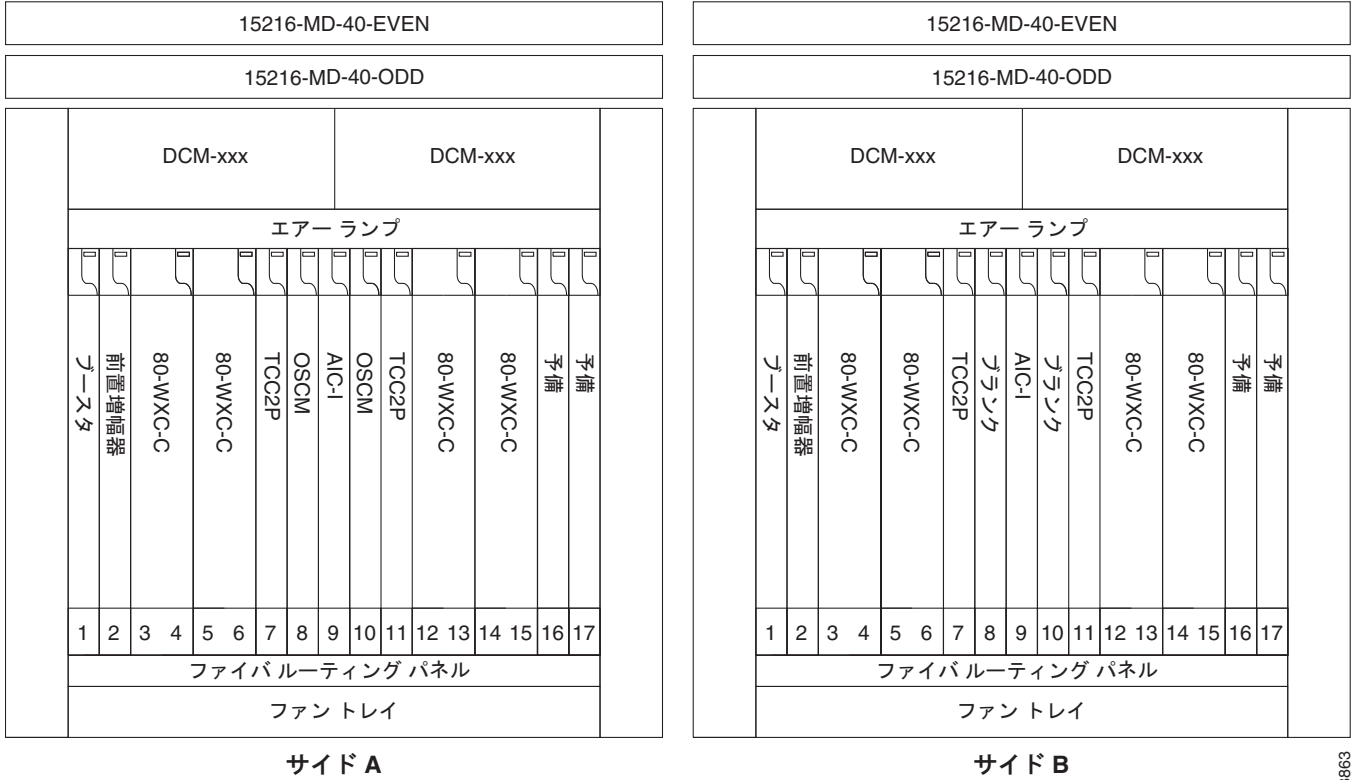


248878

80WXC-C (マルチプレクサ) カードはスロット 3 に挿入し、80-WXC-C (デマルチプレクサ) カードはスロット 5 に挿入します。80-WXC-C カードは 40-SMR2-C カードのアド/ドロップ ポートに接続され、カラーレス マルチプレクサおよびデマルチプレクサユニットとして機能します。

図 11-20 に、80 チャネルのカラーレス ROADM ノードのレイアウトを示します。

図 11-20 80 チャネルのカラーレス ROADM ノード



248863

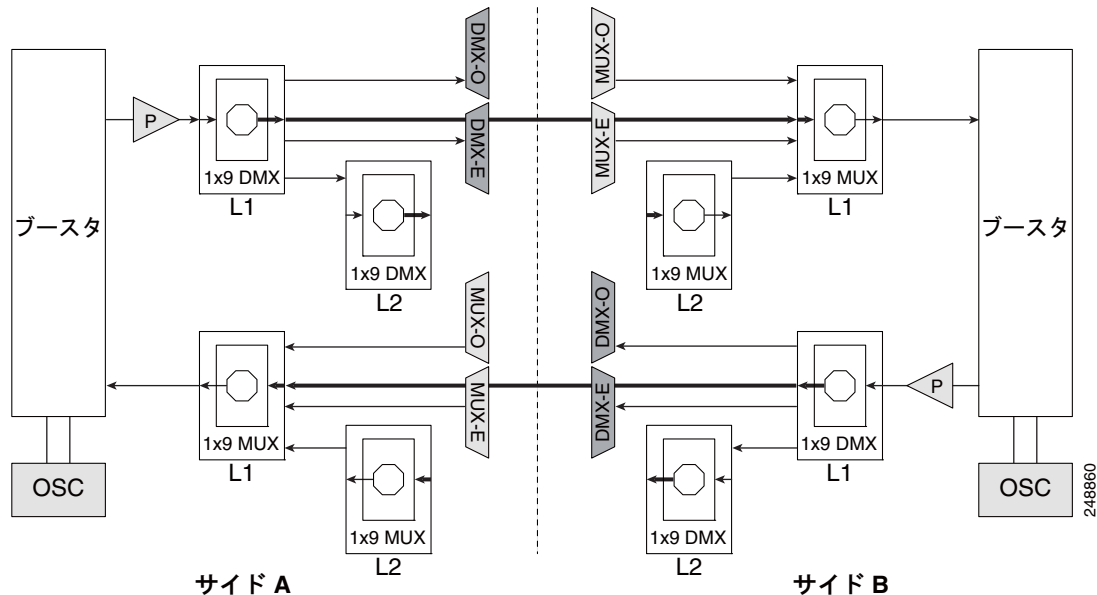
80 チャネルのカラーレス 2 度 ROADM ノードには、80-WXC-C、15216-MD-40-ODD、15216-MD-40-EVEN、プリアンプ、およびブースタカードが必要です。

80-WXC-C カードは、level1 (L1) と level2 (L2) という 2 つのレベルで使用できます。

L1 80WXC-C (マルチプレクサ) カードはスロット 3 に挿入し、L1 80-WXC-C (デマルチプレクサ) カードはスロット 5 に挿入します。L2 80WXC-C (マルチプレクサ) カードはスロット 12 に挿入し、L2 80-WXC-C (デマルチプレクサ) カードはスロット 14 に挿入します。

図 11-21 に、80 チャンネルのカラーレス 2 度 ROADM ノードで 80-WXC-C カードを使用した、サイド A からサイド B への光信号フローの例を示します。サイド B からサイド A への光信号フローは同じパスを通ります。

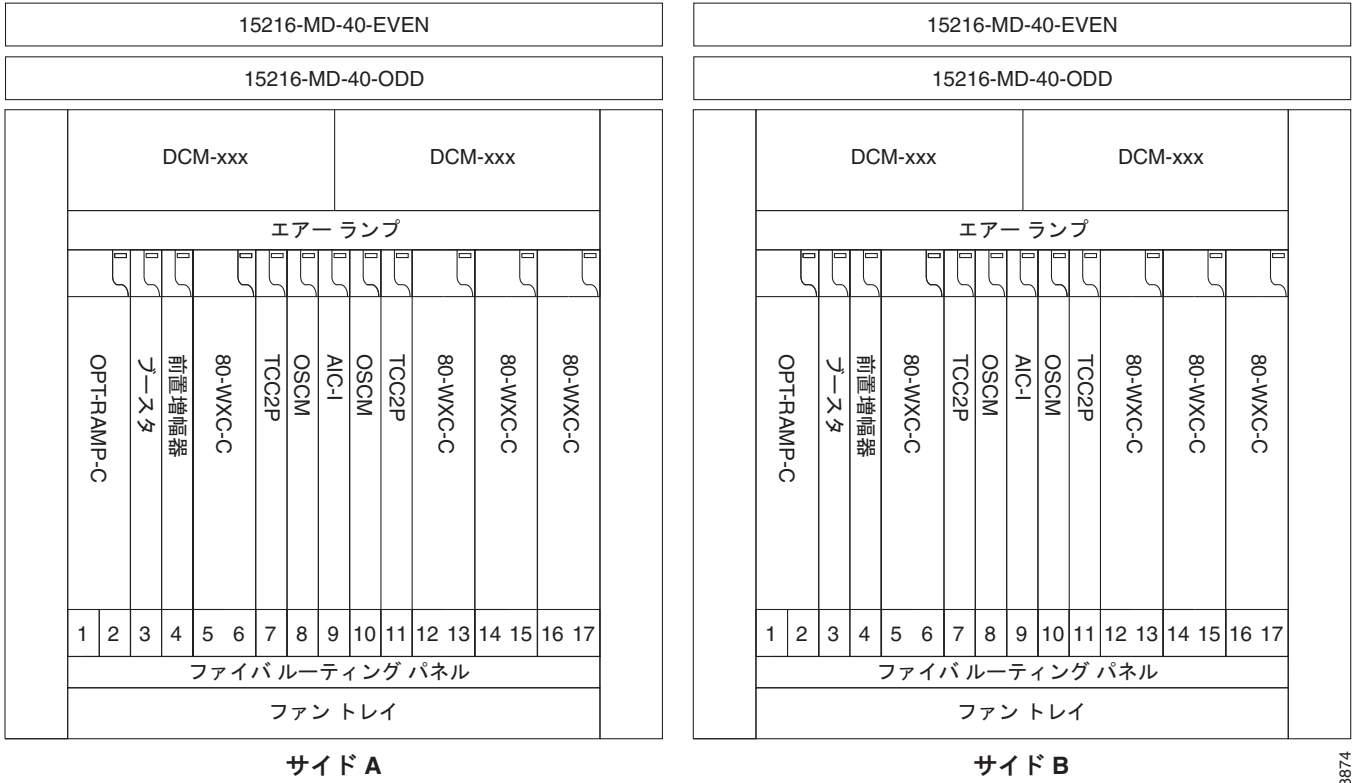
図 11-21 80 チャンネルのカラーレス 2 度 ROADM ノード



- 1 サイド A のブースタは、複合光信号を受信します。また、光パイロードからの光サービス チャンネルを分離し、そのパイロードをサイド A のプリアンプに送信します。
- 2 プリアンプは波長分散を補正し、光パイロードを増幅し、それを L1 80-WXC-C カード（デマルチプレクサ）に送信します。
- 3 終端しているカラー波長がない場合、L1 80-WXC-C カードでは最大 8 個のカラーレス ポートを使用できます。図 11-21 の 2 つの EAD ポートは、40-DMX-C または 40-DMX-CE カード、15216-40-MD-ODD、または 15216-40-MD-EVEN ユニットに接続され、そこでカラー波長奇数波長および偶数波長がドロップされます。エクスプレス波長は、サイド B の L1 80-WXC-C カード（マルチプレクサ）に送信され、そこで波長は他のカラー波長またはカラーレス波長で多重化されます。
- 4 サイド B の L1-80-WXC-C カードは、サイド B のブースタに複合信号を送信します。
- 5 サイド B のブースタは複合光信号を受信し、光サービス チャンネルを光パイロードに追加し、それを伝送ラインに送信します。
- 6 より多くのカラーレス ポートを構成するには、2 レベルで 80-WXC-C カードをカスケード接続します。たとえば、14 個のカラーレス ポートを構成するには、L1 80-WXC-C カードの EAD ポートの 1 つを、レベル 2 の別の 80-WXC-C カードに接続します。L1 80-WXC-C カードには 5 個のカラーレス ポートがあり、L2 80-WXC-C カードには 9 個のカラーレス ポートがあります。80 チャンネル カラーレス構成を実現するには、9 個の L2 80-WXC-C カードを、L1 80-WXC-C カードの 9 個の EAD ポートに接続します。

図 11-22 に、OPT-RAMP-C カードを装着した 80 チャンネルのカラーレス ROADM ノードのレイアウトを示します。

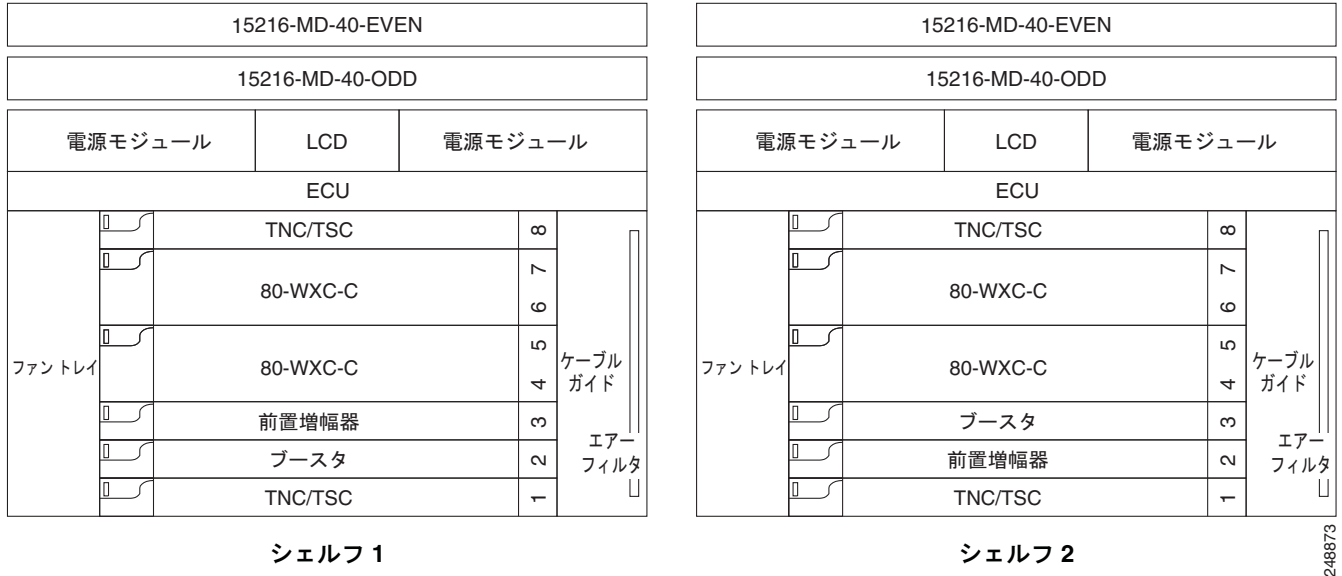
図 11-22 OPT-RAMP-C カードを装着した 80 チャンネルのカラーレス ROADM ノード



248874

図 11-23 に、ONS 15454 M6 80 チャンネルの 2 度カラーレス ROADM ノードの例を示します。

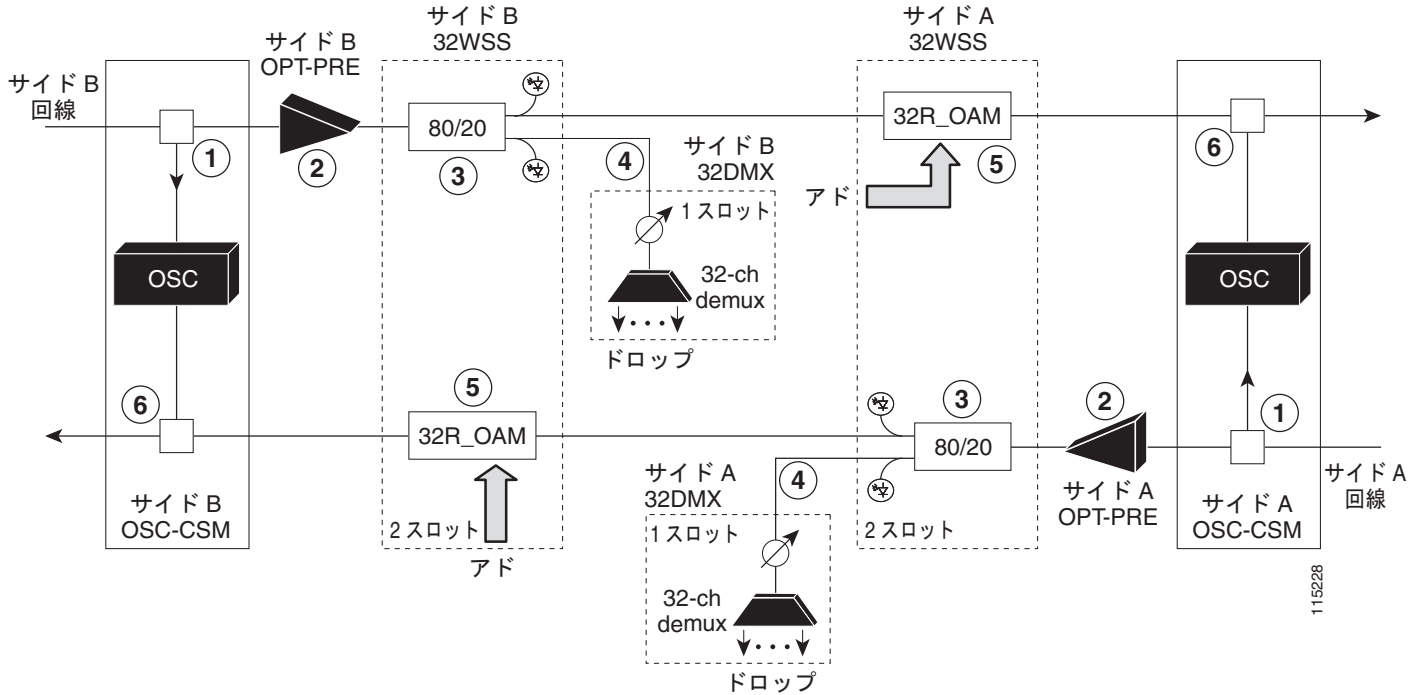
図 11-23 ONS 15454 M6 80 チャンネルのカラーレス 2 度 ROADM ノード



L1 80WXC-C (マルチプレクサ) カードはスロット 4 に挿入し、L1 80-WXC-C (デマルチプレクサ) カードはスロット 6 に挿入します。L2 80WXC-C (マルチプレクサ) カードはスロット 2 に挿入し、L2 80-WXC-C (デマルチプレクサ) カードはスロット 4 に挿入します。

図 11-24 に、32WSS または 40-WSS-C カードを使用した、サイド A からサイド B への ROADM 光信号フローの例を示します。サイド B からサイド A の光信号フローは、サイド B の OSC-CSM および 32WSS または 40-WSS-C カードを介するパスと同じパスを通過します。この例では、OSC-CSM カードが装着されているため、OPT-BST は必要ありません。

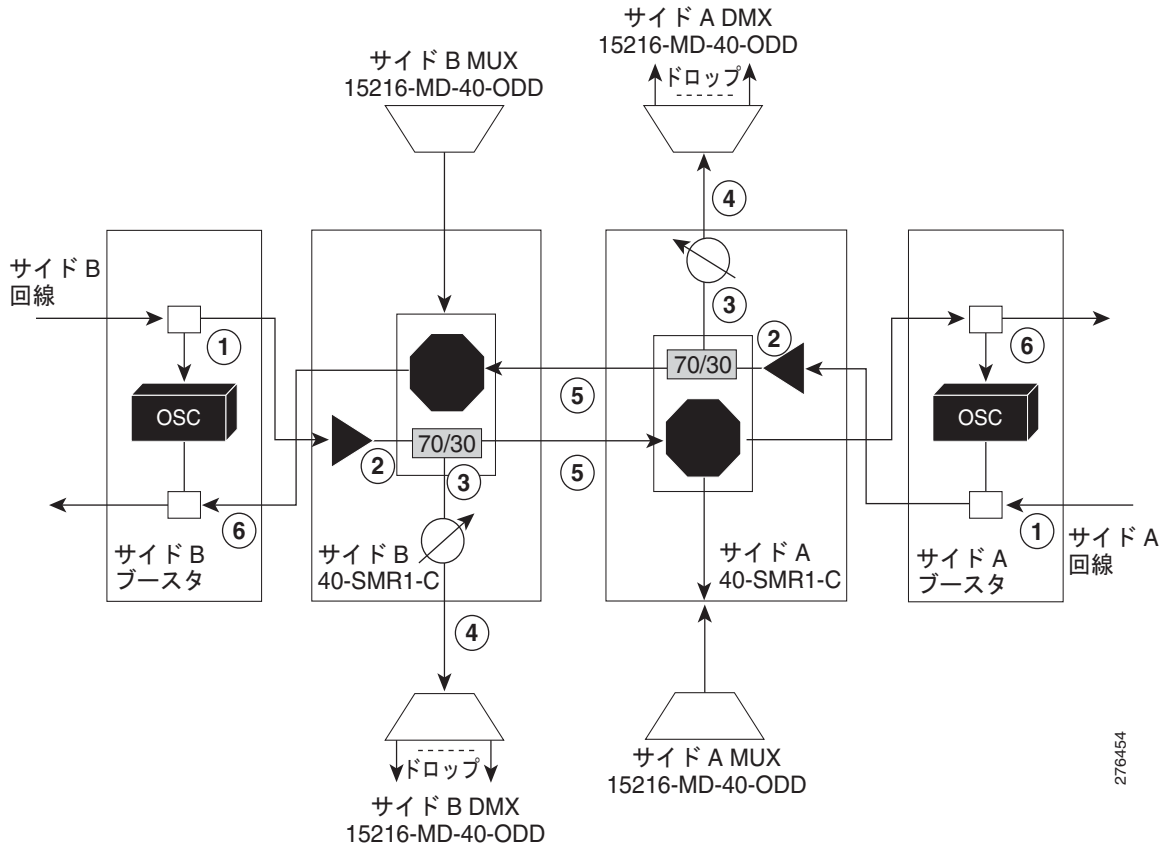
図 11-24 32WSS または 40-WSS-C カードを使用した ROADM 光信号フローの例



1	OSC-CSM は光信号を受信します。また、光ペイロードからの光サービス チャンネルを分離し、そのペイロードを OPT-PRE モジュールに送信します。
2	OPT-PRE は波長分散を補正し、光ペイロードを増幅し、それを 32WSS または 40-WSS-C/40-WSS-CE に送信します。
3	32WSS または 40-WSS-C/40-WSS-CE は信号を 2 つのコンポーネントに分割します。80% のコンポーネントは DROP-TX ポートに送信され、20% のポートは EXP-TX ポートに送信されます。
4	ドロップ コンポーネントは 32DMX カードまたは 40-DMX-C/40-DMX-CE カードに送信され、そこで逆多重化され、ドロップされます。
5	エキスプレッス波長の集約信号は、相手側の 32WSS または 40-WSS-C/40-WSS-CE に送信され、そこで逆多重化されます。チャンネルは、スイッチの状態に基づいて停止または転送されます。転送された波長は、ADD パスから送信された波長とマージされ、OSC-CSM モジュールに送信されます。
6	OSC-CSM は多重化されたペイロードを OSC と結合し、その信号を伝送ラインに送出します。

図 11-25 に、40-SMR1-C カードを使用してサイド A からサイド B への ROADM 光信号フローの例を示します。サイド B からサイド A への光信号フローは、サイド B のブースタと 40-SMR1-C カードを介するパスと同じパスを通過します。

図 11-25 40-SMR1-C カードを使用する ROADM 光信号フローの例



1	ブースタは光信号を受信します。ブースタは光サービス チャンネルを光ペイロードから分離し、そのペイロードを 40-SMR1-C カード内のプリアンプ モジュールに送信します。
2	プリアンプ モジュールは波長分散を補正し、光ペイロードを増幅し、40-SMR1-C カード内の 70/30 スプリッタに送信します。
3	70/30 スプリッタは、信号を 2 つのコンポーネントに分割します。70% のコンポーネントは DROP-TX ポートに送信され、30% のポートは EXP-TX ポートに送信されます。
4	ドロップ コンポーネントは 15216-MD-40-ODD カードに送信され、そこで逆多重化され、ドロップされます。
5	エクスプレス波長の集約信号は、相手側の 40-SMR1-C カードに送信され、そこで逆多重化されます。チャンネルは、スイッチの状態に基づいて停止または転送されます。転送された波長は、ADD パスから送信された波長とマージされ、ブースタ モジュールに送信されます。
6	ブースタは多重化されたペイロードを OSC と結合して増幅し、その信号を伝送ラインに送出します。

276454

11.1.4 ハブ ノード

ハブ ノードは、2 枚の TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードと、次の組み合わせのいずれかを装着した 1 つの ONS 15454 ノードです。

- 2 枚の 32MUX-O カードと、2 枚の 32DMX-O または 32DMX カード
- 2 枚の 32WSS カードと、2 枚の 32DMX または 32DMX-O カード
- 2 枚の 40-WSS-C または 40-WSS-CE カードと、2 枚の 40-DMX-C または 40DMX-CE カード
- 2 つの 40-SMR1-C および 2 つの 15216-MD-40-ODD (ONS 15216 40 チャンネル mux/demux パッチパネル)
- 2 つの 40-SMR2-C と 2 つの 15216-MD-40-ODD



(注) 15216-MD-40-ODD カードと、40-SMR1-C および 40-SMR2-C カードの併用が推奨されますが、15216-MD-40-ODD カードの代わりに 40-MUX-C および 40-DMX-C カードを使用することもできます。



(注) 40-SMR1-C または 40-SMR2-C カードを使用するハブ ノードの構成は、2 枚の 40-SMR1-C または 40-SMR2-C カードを接続するパッチコードがないという点を除き、ROADM ノードと同じです。ROADM ノードの構成の詳細については、「[11.1.3 ROADM ノード](#)」(P.11-10) を参照してください。



(注) 通常、32WSS/40-WSS-C/40-WSS-CE および 32DMX/32DMX-L/40-DMX-C/ 40-DMX-CE カードは、ROADM ノードに装着しますが、ハブ ノードおよび端末ノードに装着することもできます。これらのカードをハブ ノードに装着する場合、32WSS/32WSS-L/40-WSS-C/40-WSS-CE エクスプレス ポート (EXP RX および EXP TX) にはケーブル接続されません。

必要に応じて、Dispersion Compensation Unit (DCU; 分散補償ユニット) を追加することもできます。
 図 11-26 に、32MUX-O および 32DMX-O カードを取り付けたハブ ノードの構成を示します。

図 11-26 32 チャンネル C バンド カードを取り付けたハブ ノードの構成例

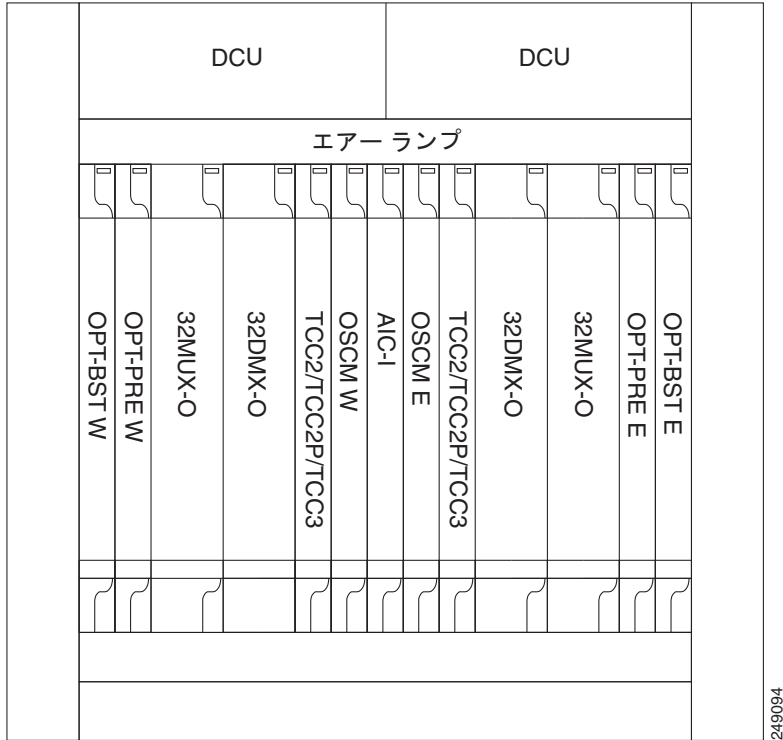


図 11-27 に、40-WSS-C カードを装着した 40 チャンネル ハブ ノードの構成を示します。

図 11-27 40-WSS-C カードを装着したハブ ノードの構成例

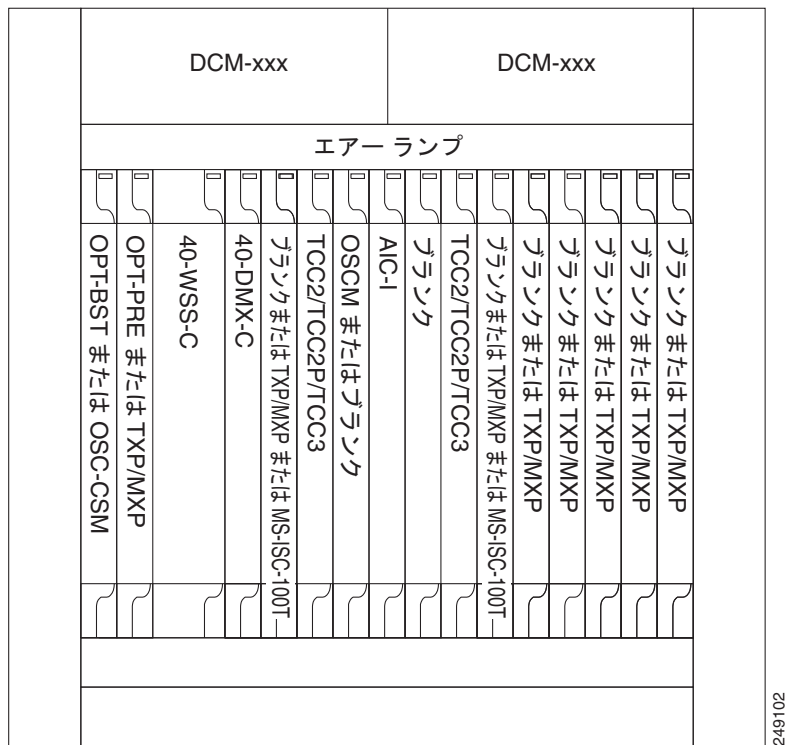
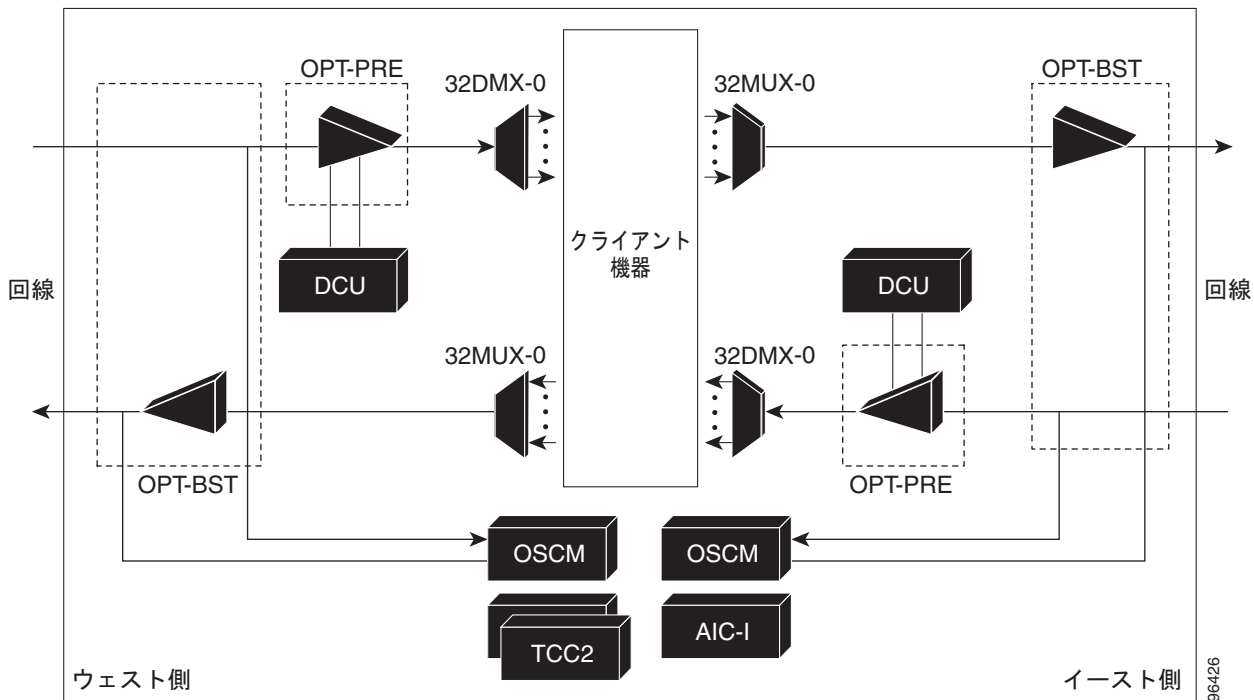


図 11-28 に、ハブ ノードのチャンネル フローを示します。クライアント ポートからの最大 32 チャンネルは多重化され、1 つのファイバに均等化されます。多重化されたチャンネルは OPT-BST 増幅器に送信されます。OPT-BST 出力は OSCM カードからの出力信号と結合され、相手側に送信されます。

受信した信号は OSCM カードと OPT-PRE カード間で分割されます。分散の補正は OPT-PRE 増幅器で受信した信号に適用され、32DMX-O カードに送信され、そこで入力信号の逆多重化と減衰が行われます。

図 11-28 ハブ ノード チャンネル フローの例



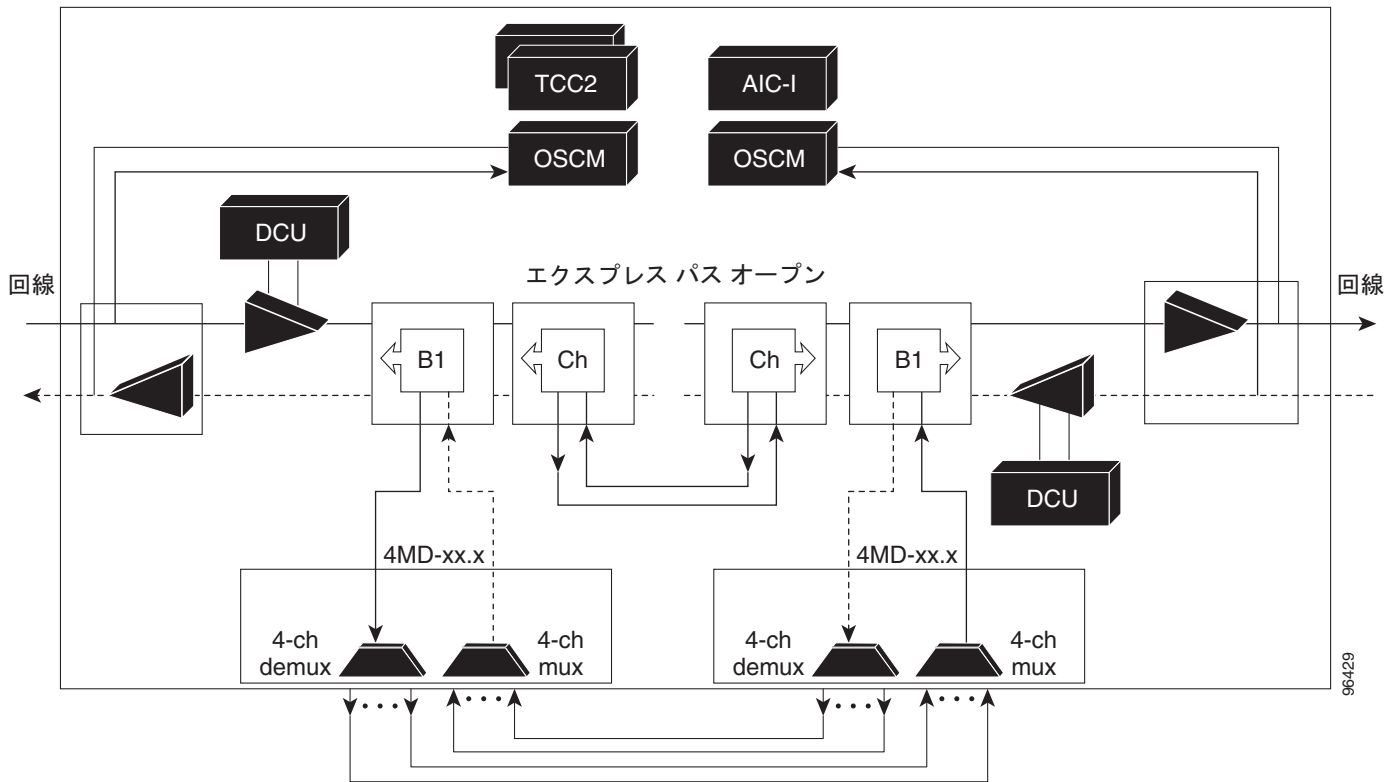
11.1.5 anti-ASE ノード

メッシュリングネットワークの ONS 15454 には、ASE の蓄積とレージングを防ぐノード構成が必要です。anti-ASE ノードを作成するには、変更を加えてハブ ノードまたは OADM ノードを構成します。エクスプレス パスを介して伝送できるチャンネルはありませんが、一方のチャンネル レベルで逆多重化とドロップを行い、もう一方で追加と多重化を行うことができます。

ハブ ノードは、いくつかのチャンネルをパススルー モードで接続するときに優先されるノード構成です。一定の数のチャンネルが必要なリングの場合、AD-xB-xx.x および 4MD-xx.x カードを組み合わせるか、AD-xC-xx.x カードをカスケード接続します。図 11-8 (P.11-10) を参照してください。

図 11-29 に、パススルー モードのすべての波長を使用する anti-ASE ノードを示します。anti-ASE ノードに最適な構成を判断するには、Cisco TransportPlanner を使用します。

図 11-29 anti-ASE ノード チャンネル フローの例



11.1.6 ライン増幅器ノード

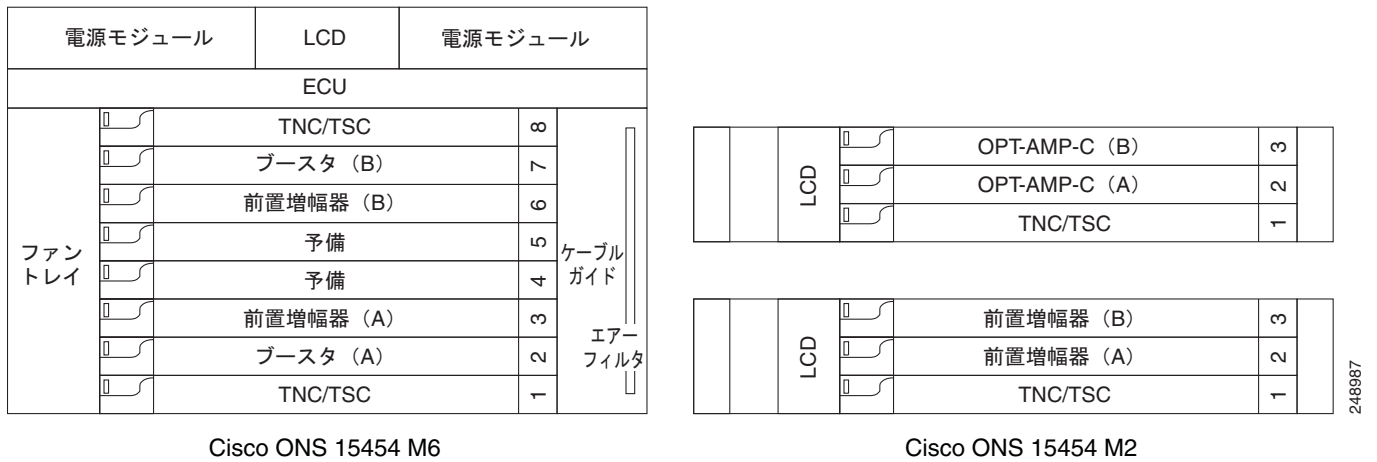
ライン増幅器ノードは、長いスパンで光信号を増幅するために使用する 1 つの ONS 15454 ノードです。ライン増幅器ノードには、次のカードセットのいずれかを装着できます。

- 2 枚の OPT-PRE カード、2 枚の OPT-BST カード、および 2 枚の OSCM カード
- 2 枚の OPT-PRE カードおよび 2 枚の OSC-CSM カード
- 2 枚の OPT-AMP-17-C カードおよび 2 枚の OSCM カード
- 2 枚の OPT-AMP-C カードおよび 2 枚の OSCM カード

光入力電力値をマッチングし、増幅器のゲイン チルト値を維持するために、各プリアンプおよび OPT-BST 増幅器間に減衰器が必要になる場合があります。

OSC 信号をパススルー チャンネルで多重化するには、2 枚の OSCM カードを OPT-BST カードに接続します。ノードにブースタ カードがある場合、OSCM カードではなく OSC-CSM カードを装着します。[図 11-30](#) に、OPT-BST、OPT-PRE、および OSCM カードを使用するライン増幅器ノードの構成例を示します。

図 11-30 ライン増幅器ノードの構成例 - Cisco ONS 15454 M6 および Cisco ONS 15454 M2



11.1.7 OSC 再生成ノード

OSC 再生成ノードは、次の 2 つの目的で DWDM に追加されます。

- スパンリンクが 37 dB 以上になり、ペイロードの増幅およびアド/ドロップ機能がない場合は常に、OSC チャンネルを電氣的に再生成するため。Cisco TransportPlanner は、37 dB よりも長いスパンの場合に OSC 再生成ノードを配置します。OSC 再生成ノードおよび次の DWDM ネットワークサイトは、31 dB よりも長くできません。
- ネットワーク内で必要な場合は常に、Data Communications Network (DCN; データ通信ネットワーク) 機能を追加するため。

OSC 再生成ノードには、図 11-31 に示すように 2 枚の OSC-CSM カードが必要です。カードはシェルフの一方に装着します。

図 11-31 OSC 再生成ラインノードの構成例 - Cisco ONS 15454、Cisco ONS 15454 M6、および Cisco ONS 15454 M2

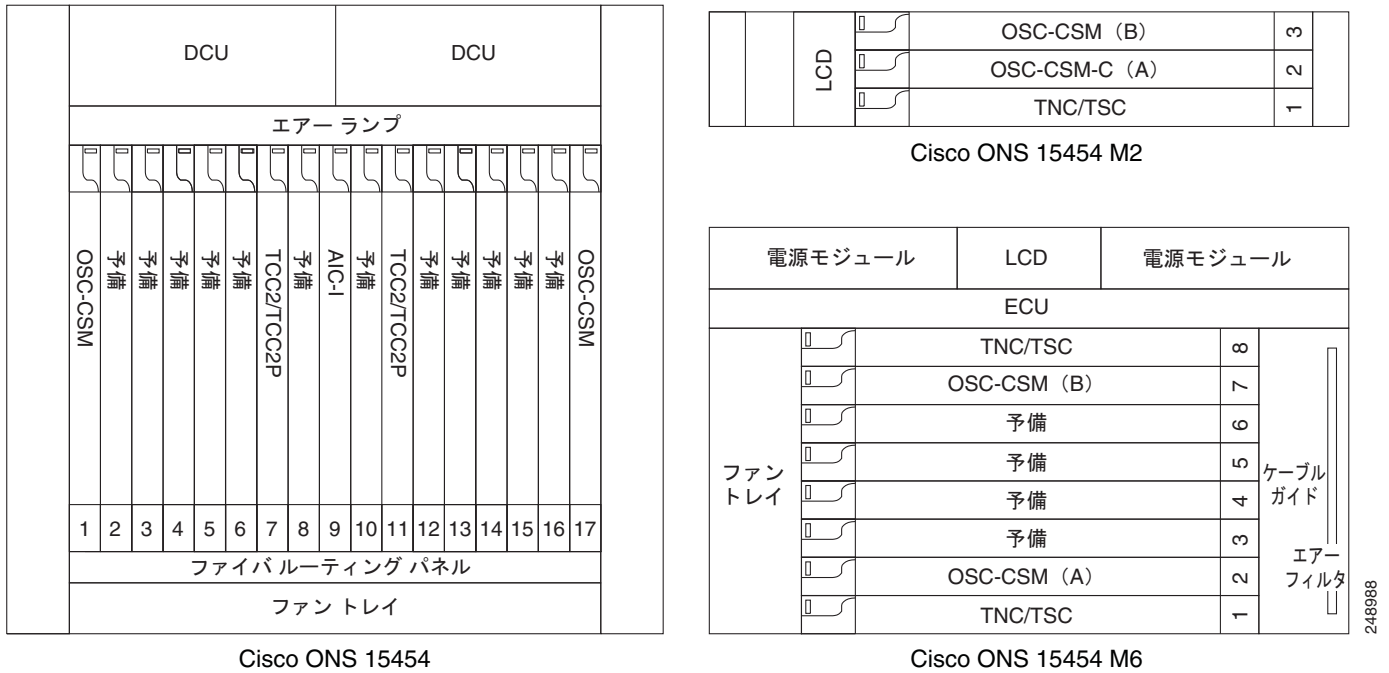
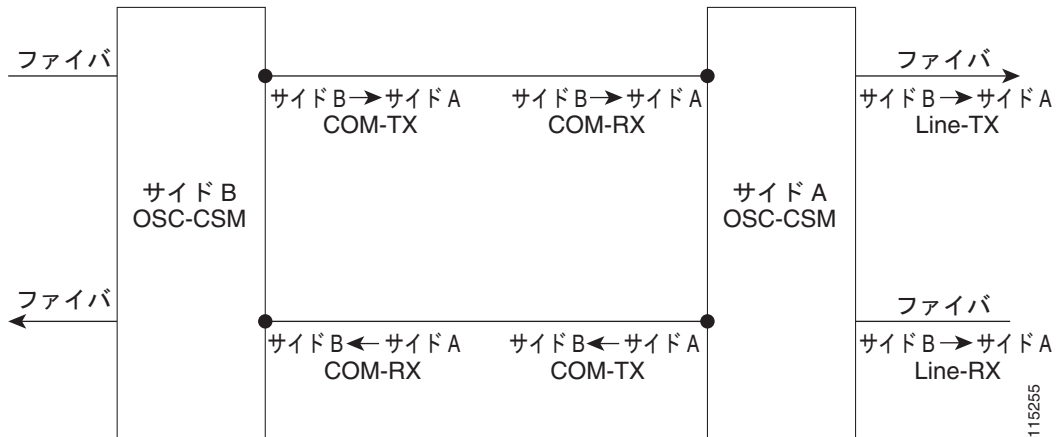


図 11-32 に、OSC 再生成ラインノードの信号フローを示します。

図 11-32 OSC 再生成ラインノードフロー



11.2 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードでサポートされるノード構成

OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードは、次のネットワーク要素タイプ構成で装着できます。

- C バンド奇数システム：
 - 32-MUX-O および 32-DMX-O カードを使用する C バンド端末サイト

- 32-MUX-O および 32-DMX-O カードを使用する C バンド ハブ ノード
- C バンド固定 OADM ノード
- C バンド ライン サイト
- C バンド 32 チャンネルの Reconfigurable OADM (ROADM; 再構成可能な OADM)
- 32-WSS および 32-DMX カードを使用する C バンド 端末サイト
- AD-xC カードを使用する C バンド フレキシブル 端末サイト
- 32-WSS および 32-DMX カードを使用する C バンド ハブ ノード
- C バンド 40 チャンネル ROADM
- 40-WSS-C および 40-DMX-C カードを使用する C バンド 端末サイト
- 40-MUX-C および 40-DMX-C カードを使用する C バンド 端末サイト
- 40-WSS-C および 40-DMX-C カードを使用する C バンド ハブ ノード
- C バンド 最大 4 度メッシュ ノード
- C バンド 最大 8 度メッシュ ノード
- MMU ノードを備える C バンド マルチリング/メッシュ
- C バンド 4 度マルチリング/メッシュ ノード (MMU ベース)
- C バンド 奇数 および 偶数 システム :
 - C バンド 64 チャンネル 端末サイト
 - C バンド 72 チャンネル 端末サイト
 - C バンド 80 チャンネル 端末サイト
 - C バンド 64 チャンネル ハブ サイト
 - C バンド 72 チャンネル ハブ サイト
 - C バンド 80 チャンネル ハブ サイト
 - C バンド 64 チャンネル ROADM サイト
 - C バンド 72 チャンネル ROADM サイト
 - C バンド 80 チャンネル ROADM サイト

次の増幅器カードはブースタまたはプリアンプと定義されています。

- ブースタ :
 - OPT-BST
 - OPT-BST-E
 - OPT-AMP-17-C
 - OPT-AMP-C
- プリアンプ :
 - OPT-PRE
 - OPT-AMP-C
 - OPT-BST
 - OPT-BST-E



(注) ブースタが不要な場合、OSC-CSM カードで置き換える必要があります。

マルチシェルフ ノードで集約できるシェルフの最大数は次のとおりです。

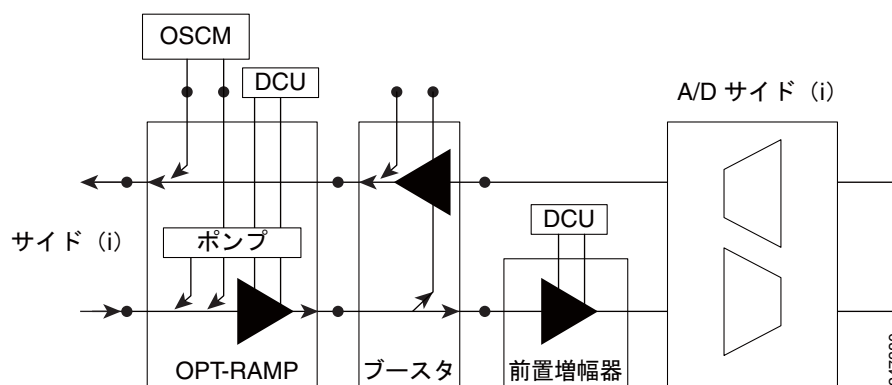
- MS-ISC-100T スイッチ カードを使用する場合は 8。
- 外部 Catalyst 2950 スイッチを使用する場合は 12。

11.2.1 アド/ドロップ ノードでの OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カード

OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードをアド/ドロップ ノードに装着する場合、ブースタ増幅器は必須であり、OSC-CSM カードで置き換えることはできません。プリアンプは OPT-BST、OPT-BST-E、または OPT-AMP-C カードであり、単一方向のカードとしてケーブル接続する必要があります。COM-TX および LINE-RX ポートはその他の接続に使用できません。単一のモジュール ROADM 40-SMR-1-C をアド/ドロップ カードとして使用する場合、プリアンプは必須ではありません。単一のモジュール ROADM 40-SMR-2-C をアド/ドロップ カードとして使用する場合、プリアンプとブースタの両方は必須ではありません。

図 11-33 に、アド/ドロップ ノードの OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードを示します。

図 11-33 アド/ドロップ ノードでの OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カード



必要に応じて、図 11-33 の A/D サイド (i) で DCN 拡張を使用できます。

図 11-33 のサイド (i) には次のカードを装着できます。

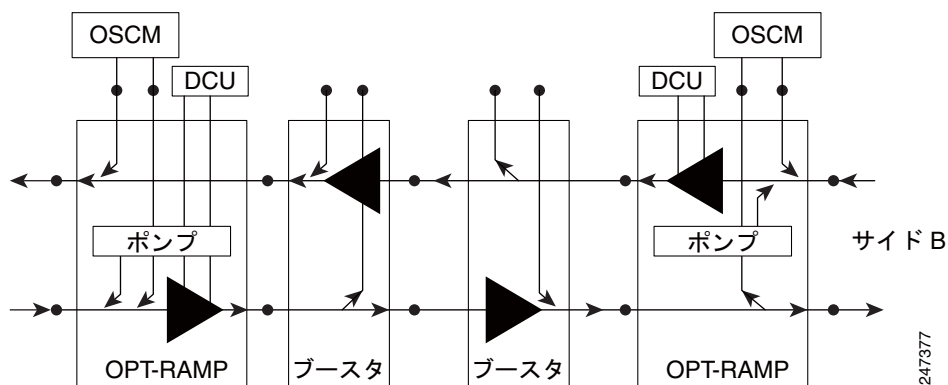
- WSS + DMX
- AD-xC
- 40-WXC-C または 80-WXC-C + MUX + DMX
- 単一のモジュール ROADM

11.2.2 ブースタ増幅を備えるラインサイトノードの OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カード

OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードは、次の構成のブースタ増幅器を備えるラインサイトノードに装着できます。

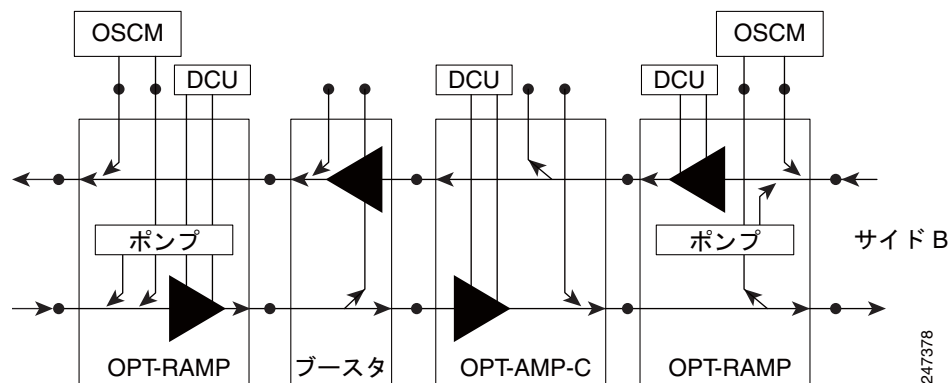
- OPT-BST および OPT-BST-E は、OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE を装着したラインサイトノードでブースタとして使用できます。ブースタカードは双方向ユニットとケーブル接続する必要があります。図 11-34 に、ラインサイト構成の OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードを示します。

図 11-34 ラインサイト構成の OPT-RAMP-C カードまたは OPT-RAMP-CE カード



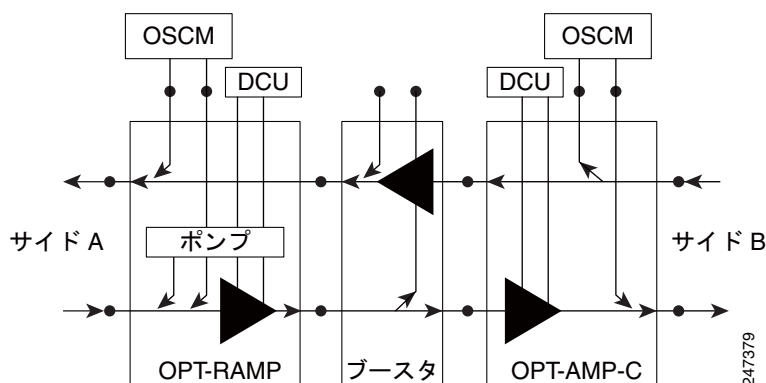
- OPT-AMP-C は、OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE を装着したラインサイトノードでブースタとして使用できます。また、双方向ユニットとケーブル接続する必要があります。OPT-AMP-C DC ポート間には追加の DCU ユニットの装着できます。図 11-35 に、OPT-AMP-C カードおよび追加の DCU ユニットの使用して構成したラインサイトを示します。

図 11-35 OPT-AMP-C を使用して構成したラインサイト



- ラインサイトは、1 サイドでのみ、OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードを使用して構成できます。図 11-36 に、サイド A でのみ、OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE を使用して構成したラインサイトを示します。ブースタはサイド B で構成します。

図 11-36 1 サイドでのみ OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE を使用するライン サイト



どのような構成でも、安全性のために、OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードに直接接続したブースタ増幅器が必要です。

11.3 PSM カードでサポートされるノード構成

PSM カードは次のノード構成をサポートします。

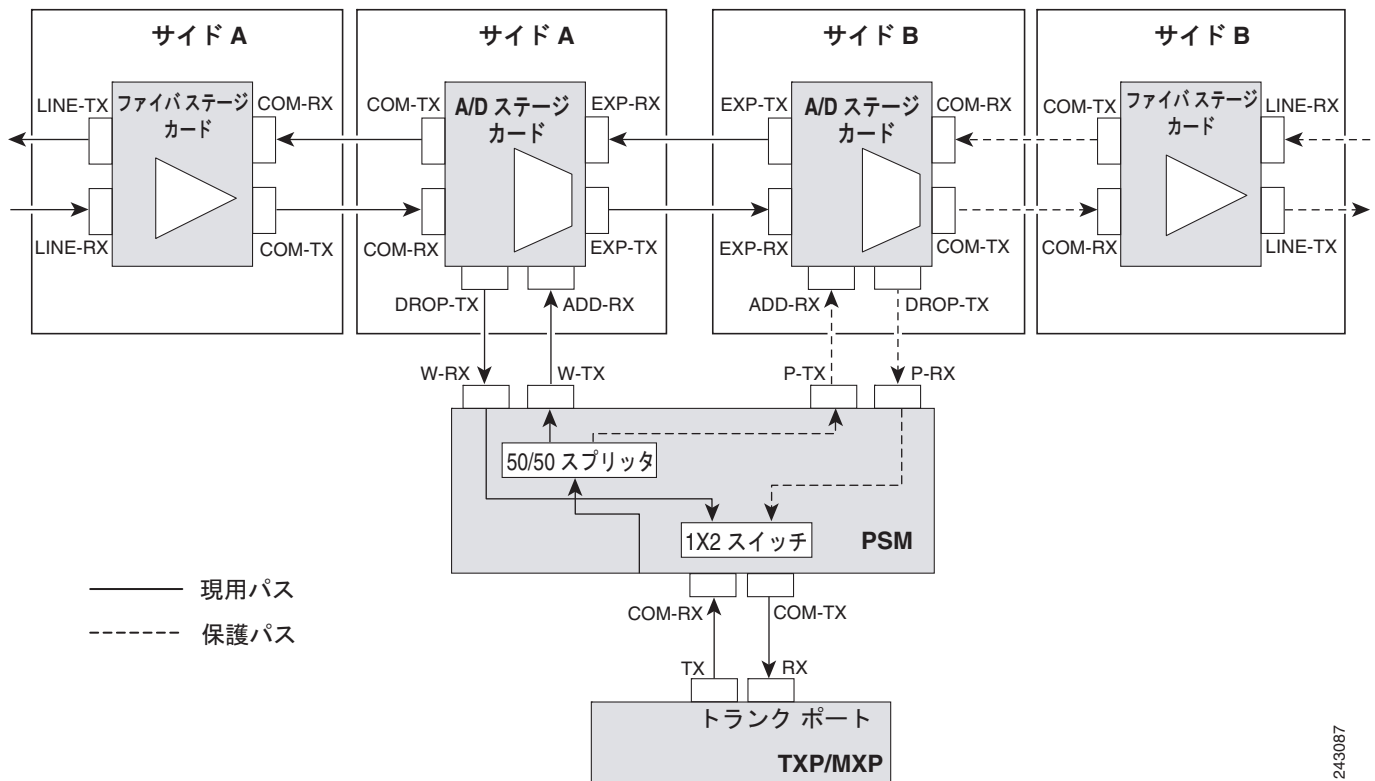
- 「11.3.1 チャンネル保護」
- 「11.3.2 多重化セクションの保護」
- 「11.3.3 回線保護」
- 「11.3.4 スタンドアロン」

11.3.1 チャンネル保護

チャンネル保護構成では、PSM カードと TXP/MXP カードが併用されます。チャンネル保護構成の PSM カードは、端末サイト以外の任意のサイトで使用できます。

図 11-37 に、チャンネル保護構成の DWDM 機能ビューを示します。

図 11-37 PSM チャンネル保護構成



243087

この構成では、PSM カードの COM-RX および COM-TX ポートは TXP/MXP トランク ポートに接続します。この構成は、 n 度 MSTP ノード（たとえば、2 度 ROADM、 n 度 ROADM、または OADM ノード）に適用できます。この例は、2 つのサイドとしてサイド A とサイド B がある 2 度ノードのブロック図です。サイド A およびサイド B のファイバステージブロックは、送信信号または受信信号の増幅に使用する DWDM カードの可能性があります（カードリストについては、「11.5.1.1 ファイバステージ」(P.11-44) を参照してください）。サイド A およびサイド B のアド/ドロップステージブロックは、トラフィックを追加およびドロップできる DWDM カードの可能性があります（カードリストについては、「11.5.1.2 A/D ステージ」(P.11-46) を参照してください）。

送信方向では、TXP/MXP トランク ポートから W-TX および P-TX ポートに送信されるトラフィックは、PSM カードによって分割されます。W-TX および P-TX ポートは、それぞれサイド A およびサイド B のアド/ドロップステージカードの ADD-RX ポートに接続します。アド/ドロップステージカードはサイド A およびサイド B のラインポート上のトラフィック（それぞれ作業パスと保護パスになります）を多重化します。

各方向で、PSM カードの W-RX および P-RX ポートは、それぞれサイド A とサイド B のアド/ドロップステージカードの DROP-TX ポートに接続します。アド/ドロップステージカードはサイド A およびサイド B のラインポートから受信したトラフィック（それぞれ作業パスと保護パス）を逆多重化します。PSM カードは、W-RX および P-RX ポート上の 2 つの入力信号のいずれかを選択し、PSM カードの COM-RX ポートに送信します。



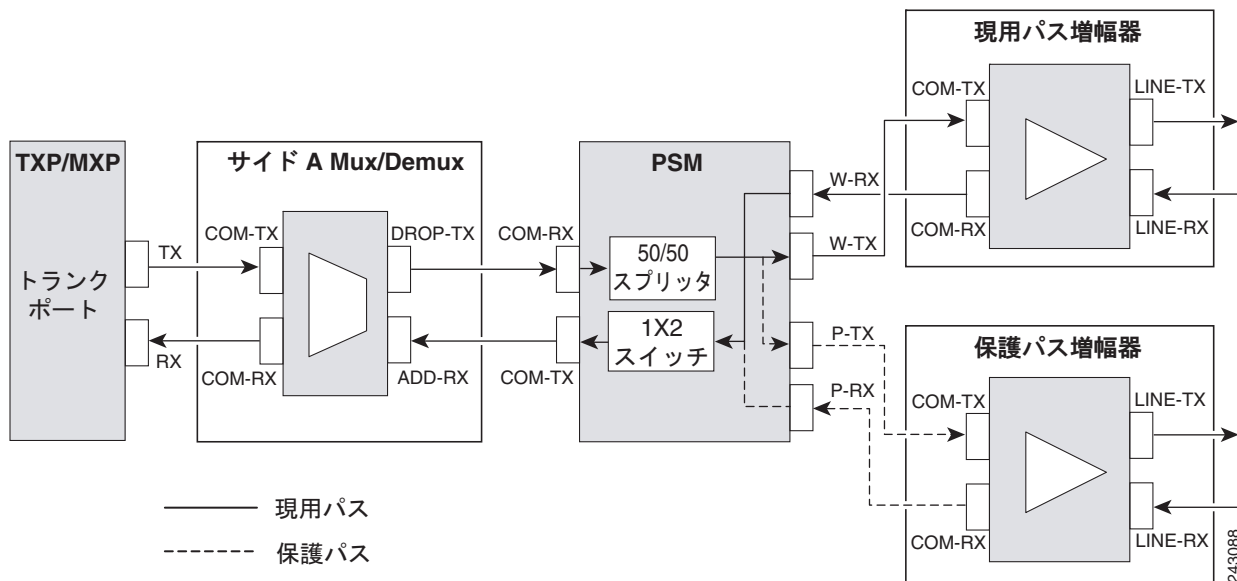
(注) 2 枚のアド/ドロップステージカードで多重化または逆多重化されたトラフィックは、すべてが保護されるわけではありません。

11.3.2 多重化セクションの保護

端末サイトのマルチプレクサ/デマルチプレクサ カード間を接続すると、PSM カードは多重化セクションの保護を実行します。マルチプレクサ/デマルチプレクサ ステージは、WSS および DMX または 40MUX および 40DMX カードを使用して構築できません。端末サイトは、50/100 Ghz 帯域にすることができます。そのため、サポートされるチャンネル数は 32/40 または 72/80 です。

図 11-38 は、多重化セクション保護構成での PSM カードのブロック図です。

図 11-38 PSM 多重化セクション保護構成



送信方向では、TXP トランク ポートが送信元のトラフィックは、サイド A マルチプレクサによって多重化されます。PSM カードは、W-TX および P-TX ポートへのトラフィックを分割します。このトラフィックは、2 つの個別のブースタ増幅器によって独立して増幅されます。

受信方向では、ライン ポート上の信号は 2 つの個別の増幅器によってプリアンプされ、PSM カードは W-RX および P-RX ポート上の 2 つの入力信号のいずれかを選択し、PSM カードの COM-RX ポートに送信します。受信信号は逆多重化されて TXP カードに送信されます。

ブースタ増幅器の配置は必須ではありません。ただし、DCN 拡張を使用する場合、PSM カードの W-TX および P-TX ポートは回線に直接接続できます。また、プリアンプの配置も必須ではありません。



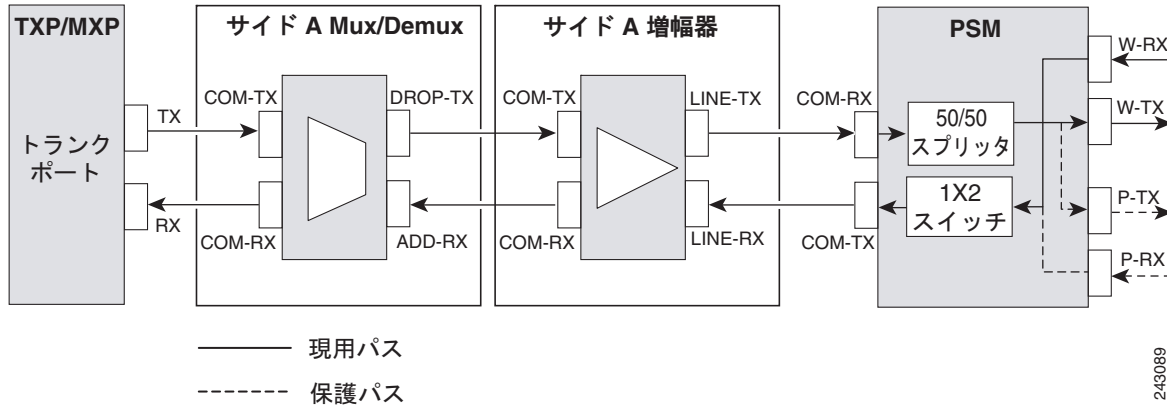
(注) 回線保護またはセクション保護構成では、PSM カードをラマンの増幅と併用できません。

11.3.3 回線保護

回線保護構成では、PSM カードの作業ポートおよび保護ポートは外部回線に直接接続します。この構成は、端末サイトとして設定されている任意の MSTP ノードに適用できます。マルチプレクサ/デマルチプレクサ ステージは、WSS と DMX、40MUX と 40DMX、40-SMR1-C と 15216-MD-40-ODD、または 40-SMR2-C と 15216-MD-40-ODD の各カードを使用して構築できます。端末サイトは、50/100 Ghz 帯域にすることができます。そのため、サポートされるチャンネル数は 32/40 または 72/80 です。

図 11-39 は、回線保護構成での PSM カードのブロック図です。

図 11-39 PSM 回線保護構成



送信方向では、トランスポンダ トランク ポートが送信元のトラフィックは、サイド A のマルチプレクサによって多重化され、ブースタ増幅器によって増幅されます。増幅器の Line-TX ポートは、PSM カードの COM-RX ポートに接続します。PSM カードは、COM-RX ポートで受信され W-TX および P-TX ポートに送信されるトラフィックを分割し、そこから作業パスと保護パスが構成されます。

受信方向では、PSM カードは、W-RX および P-RX ポート上の 2 つの入力信号のいずれかを選択し、PSM カードの COM-RX ポートに送信します。受信信号はプリアンプされ、逆多重化されて TXP カードに送信されます。

ブースタ増幅器の配置は必須ではありません。ただし、DCN 拡張を使用する場合、PSM カードの COM-RX ポートは多重化セクションに接続します。プリアンプの配置も必須ではありません。PSM カードの COM-TX ポートはデマルチプレクサに接続できます。



(注) 回線保護またはセクション保護構成では、PSM カードをラマンの増幅と併用できません。

11.3.4 スタンドアロン

スタンドアロン構成では、PSM カードは任意のスロットに装着できます。また、PSM カードはすべてのノード構成をサポートします。この構成では、PSM カードは基本的な機能のみが提供されます。たとえば、ファイバカットに対する保護、オプティカルセーフティ、Automatic Laser Shutdown (ALS; 自動レーザー遮断) などの機能です。Automatic Power Control (APC; 自動電力制御)、Automatic Node Setup (ANS; 自動ノードセットアップ)、ネットワークおよびノードアラーム補正、回路管理などの機能は提供されません。

11.4 マルチシェルフ ノード

マルチシェルフ ノードとしてプロビジョニングされる ONS 15454-DWDM ノードは、単一のエンティティとして最大 12 のサブテンドシェルフまで管理できます。

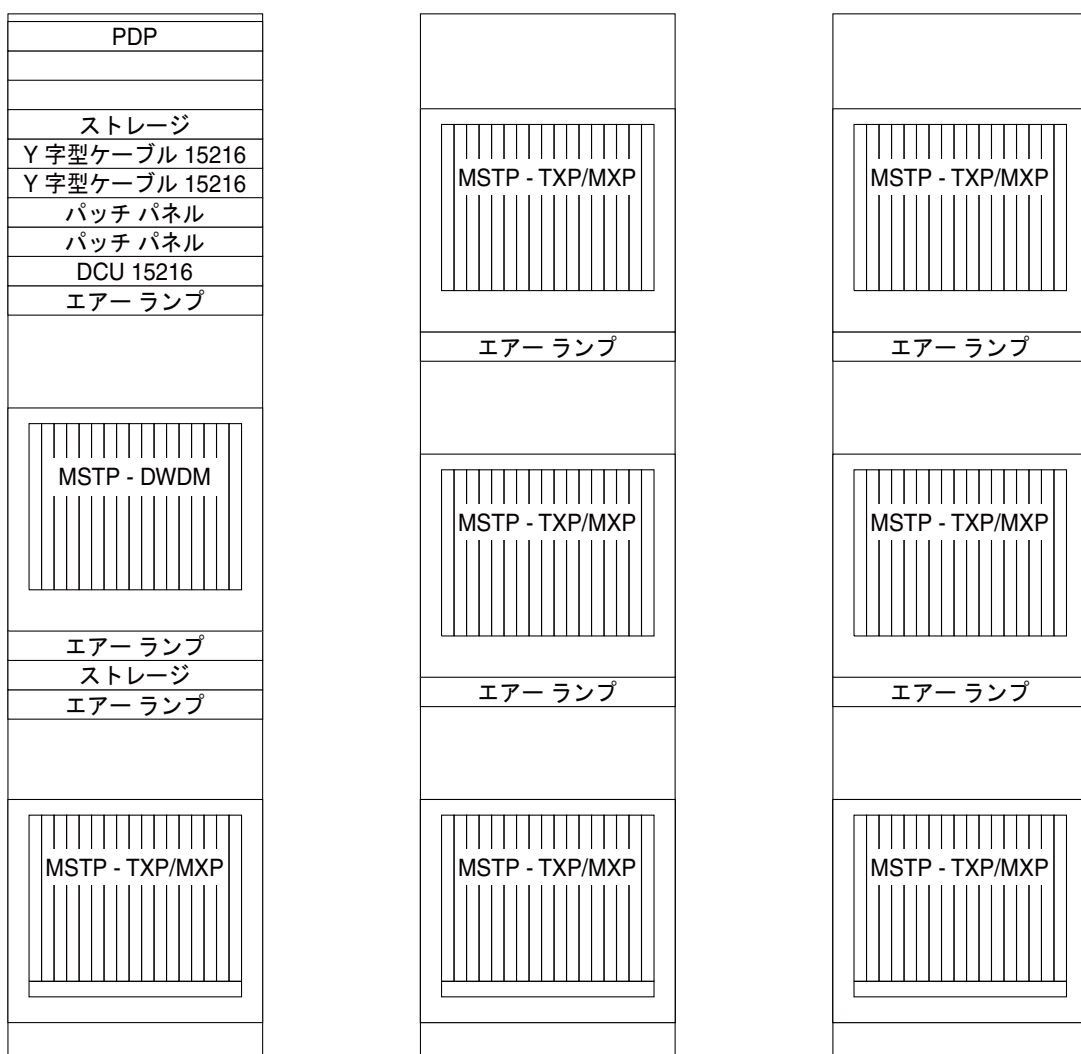
マルチシェルフ ノードとしてプロビジョニングされる ONS 15454-M2 または 15454-M6 ノードは、単一のエンティティとして最大 30 のサブテンドシェルフまで管理できます。サブテンドシェルフには、15454-M2、15454-M6、または 15454-DWDM を使用できます。



(注) ONS 15454-DWDM の場合、サブテンド シェルフの数を 8 から 12 に拡張する理由は、偶数帯域周波数グリッドで動作する新しい光カードおよび DWDM カードに対応し、管理するためです。

ノードコントローラはメイン シェルフであり、その TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードではマルチシェルフ機能が実行されます。各サブテンド シェルフには、シェルフ機能を実行する TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードを装着する必要があります。ノードコントローラ シェルフとサブテンド シェルフ間の内部データ交換の場合、ノードコントローラ シェルフに冗長 MS-ISC-100T カードを装着するか、代替として Catalyst 2950 スイッチを使用する必要があります。MS-ISC-100T カードの使用を推奨します。Catalyst 2950 を使用する場合、マルチシェルフ ラックのいずれかに取り付ける必要があります。すべてのサブテンド シェルフは、通信 LAN のサポートに使用するイーサネットスイッチから最大 100 メートル (328 フィート) の距離で、同じサイトに配置する必要があります。[図 11-40](#) に、マルチシェルフ ノード構成の例を示します。

図 11-40 マルチシェルフ ノード構成



145236

マルチシェルフ ノードには、すべてのクライアント インターフェイス (Cisco Transport Controller (CTC)、Transaction Language One (TL1)、Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル)、および HTTP) に対応する単一のパブリック IP アドレスがあります。クライアントは、サブテンド シェルフではなくノード コントローラ シェルフにのみ接続できます。ユーザー インターフェイスおよびサブテンド シェルフは、ストレート (CAT-5) LAN ケーブルを使用してパッチ パネルに接続します。

ノード コントローラ シェルフには次の機能があります。

- ノード コントローラ レベルでの IP パケット ルーティングおよびネットワーク トポロジ ディスカバリ。
- ノード コントローラ シェルフに一元化された Open Shortest Path First (OSPF)。

サブテンド シェルフには次の機能があります。

- オーバーヘッド回路は、マルチシェルフ ノード内ではルーティングされませんが、サブテンド コントローラ シェルフでのみ管理されます。オーバーヘッド バイトを使用するには、終端のサブテンド シェルフに AIC-I を取り付ける必要があります。
- 各サブテンド シェルフは、タイミング ソース ライン、TCC/TCC2P/TCC3/TNC/TSC クロック、または Building Integrated Timing Supply (BITS) ソース ラインとして使用できる単一のシェルフ ノードとして動作します。

11.4.1 マルチシェルフ ノードのレイアウト

マルチシェルフ構成は Cisco TransportPlanner によって構成され、CTC ソフトウェアによって自動的に検出されます。一般的なマルチシェルフ設置では、すべての光ユニットはノード コントローラ シェルフに取り付け、TXP/MXP カードは集約されたサブテンド シェルフに装着します。また、ノード コントローラ シェルフのすべての空きスロットには、TXP/MXP カードを装着できます。DWDM メッシュ ネットワークでは、異なるシェルフにクライアントおよび光カードを装着した最大 8 個の光サイドを構成し、メッシュおよびリング保護信号出力をサポートできます。



(注) DWDM リングまたはネットワークを Telcordia Operations Support System (OSS) を介して管理する必要がある場合、ネットワーク内の各ノードはマルチシェルフとしてセットアップする必要があります。1 つのシェルフがある OLA サイトおよびノードは、LAN スイッチの使用を回避するために、「マルチシェルフ スタンドアロン」としてセットアップする必要があります。

11.4.2 DCC/GCC/OSC 終端

マルチシェルフ ノードには、単一シェルフ ノードと同じ通信チャネルがあります。

- OSC リンクは OSCM/OSC-CSM カードで終端します。各 ONS 15454 ノード間に、2 つのリンクが必要です。2 つのノード間の OSC リンクは、同じノード ペアで終端する同等の Generic Communications Channel/Data Communications Channel (GCC/DCC; 汎用通信チャネル/データ通信チャネル) リンクで置き換えることはできません。OSC リンクは必須であり、Gateway Network Element (GNE; ゲートウェイ ネットワーク エレメント) にノードを接続するために使用できます。
- GCC/DCC リンクは TXP/MXP カードで終端します。

マルチシェルフ ノードでサポートされる DCC/GCC/OSC 終端の最大数は 48 です。



(注) 光サービス チャンネルは TNC カードの OC3 ポートで作成できます。

11.5 光サイド

トポロジの観点からは、MSTP ノードに装着されているすべての DWDM ユニットの 1 つのサイドに属します。サイドは、文字 (A、B、C、D、E、F、G、または H)、またはスパンに物理的に接続しているポート (サイドラインポートと呼ばれます。「11.5.2 サイドラインポート」(P.11-47) を参照) で識別できます。MSTP ノードは、最大 8 の異なるスパンに接続できます。各サイドは、MSTP ノードが接続されているスパンの 1 つを識別します。



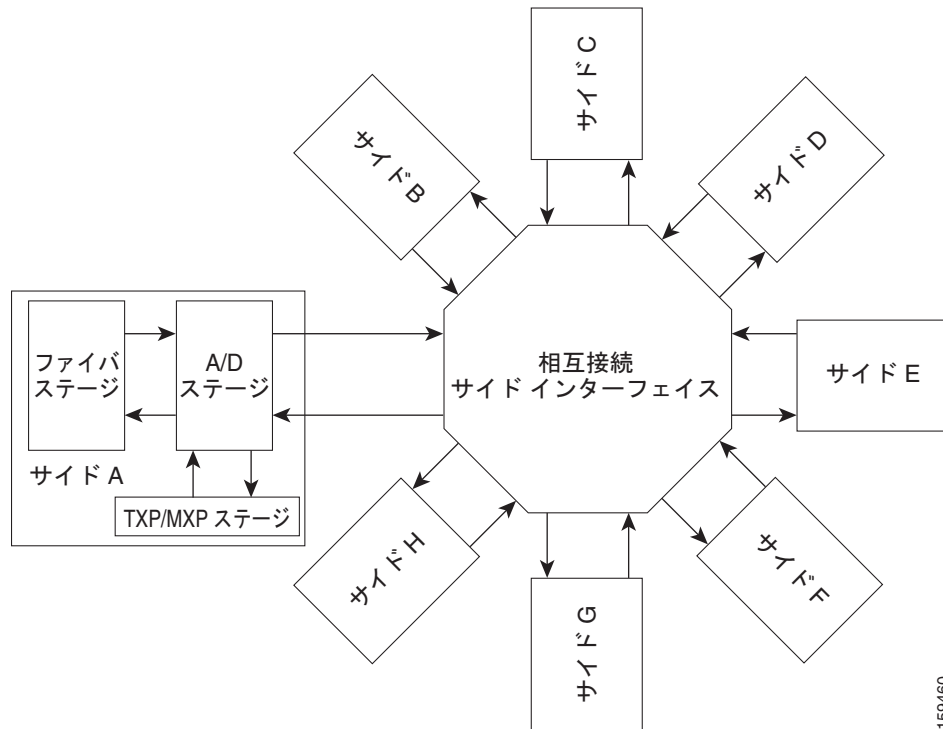
(注) サイド A とサイド B は、ONS 15454 シェルフの 2 つのサイドを参照するときに「ウエスト」と「イースト」を置き換えます。サイド A はスロット 1 ~ 6 (以前の「ウエスト」) を参照し、サイド B はスロット 12 ~ 17 (以前の「イースト」) を参照します。ライン方向ポートパラメータの East-to-West および West-to-East は削除されました。

サイドの表示および管理は、CTC の [Provisioning] > [WDM-ANS] > [Optical Sides] タブから行います。

11.5.1 光サイド ステージ

すべての MSTP ノードは、[図 11-41](#) に従ってモデリングできます。

図 11-41 サイドの相互接続の概念図



[図 11-41](#) に従って、各 MSTP ノード サイドには、概念的に 3 つのステージに分割できる DWDM ユニットが含まれます。

- ファイバ ステージ：直接または間接的にスパンに接続されるポートがある DWDM カードセット。
- A/D ステージ：アド/ドロップ ステージ。
- TXP/MXP ステージ：物理ファイバ ステージとの間で多重化または逆多重化された信号による、すべての TXP または MXP カードの仮想グループ化。

11.5.1.1 ファイバ ステージ

ファイバ ステージには、送信信号または受信信号の増幅に使用される DWDM カードと、光監視チャネルの追加に使用されるカードが含まれます。ファイバ ステージ カードは次のとおりです。

- 次のようなスパンに直接接続するブースタ増幅器カード。
 - OPT-BST
 - OPT-BST-E
 - OPT-BST-L
 - OPT-AMP-C (OPT-LINE (ブースタ増幅器) モードでプロビジョニングする場合)
 - OPT-AMP-L (OPT-LINE (ブースタ増幅器) モードでプロビジョニングする場合)
 - OPT-AMP-17-C (OPT-LINE (ブースタ増幅器) モードでプロビジョニングする場合)

- 次のようなプリアンプ カード。
 - OPT-PRE
 - OPT-AMP-C (OPT-PRE (プリアンプ) モードでプロビジョニングする場合)
 - OPT-AMP-L (OPT-PRE (プリアンプ) モードでプロビジョニングする場合)
 - OPT-AMP-17-C (OPT-PRE (プリアンプ) モードでプロビジョニングする場合)
- 次のような OSC カード。
 - OSCM
 - OSC-CSM
- OPT-RAMP-C カード

表 11-1 に、DWDM メッシュ ノードでサポートされる一般的な展開方法のファイバ ステージを示します。表の OPT-BST には、OPT-BST、OPT-BST-E、および OPT-BST-L カードが含まれます。OPT-AMP には、OPT-PRE または OPT-LINE モードで設定された OPT-AMP-L および OPT-AMP-17-C カードが含まれます。



(注) C バンドおよび L バンド増幅器は同じレイアウト内に混在できないため、表では L および C というサフィクスを報告していません。

表 11-1 サポートされるファイバ ステージ構成

レイアウト	カード	構成
A	OPT-BST <-> OPT-PRE/OPT-AMP (OPT-PRE モード)	<ul style="list-style-type: none"> • OSCM OSC ポートまたは OSC-CSM ライン ポートに接続されている OPT-BST OSC ポート • スパンに接続されている OPT-BST ライン ポート • OPT-AMP (OPT-PRE モード) または OPT-PRE COM-RX ポートに接続されている OPT-BST COM-TX ポート • 次のステージに接続されている OPT-AMP (OPT-PRE モード) または OPT-PRE LINE-TX または COM-TX ポート (たとえば、ROADM ノードの 40-WSS-C/40-WSS-CE COM-RX ポート) • 次のステージに接続されている OPT-BST COM-RX ポート (たとえば、ROADM ノードの 40-WSS-C/40-WSS-CE COM-TX ポート)
B	OPT-AMP (OPT-BST モード) <-> OPT-PRE/OPT-AMP (OPT-PRE モード)	<ul style="list-style-type: none"> • OSCM OSC ポートまたは OSC-CSM ライン ポートに接続されている OPT-AMP (BST) OSC ポート • スパンに接続されている OPT-AMP (BST) ライン ポート • OPT-AMP (PRE) /OPT-PRE COM-RX ポートに接続されている OPT-AMP (BST) COM-TX ポート • 次のステージに接続されている OPT-AMP (PRE) /OPT-PRE LINE-TX/COM-TX ポート (たとえば、ROADM ノードの 40-WSS-C/40-WSS-CE COM-RX ポート) • 次のステージに接続されている OPT-AMP (BST) COM-RX ポート (たとえば、ROADM ノードの 40-WSS-C/40-WSS-CE COM-TX ポート)

表 11-1 サポートされるファイバステージ構成 (続き)

レイアウト	カード	構成
C	OSC-CSM <-> OPT-PRE/OPT-AMP (OPT-PRE モード)	<ul style="list-style-type: none"> • スパンに接続されている OSC-CSM ライン ポート • OPT-AMP COM-RX ポートに接続されている OSC-CSM COM-TX ポート • 次のステージに接続されている OPT-AMP (PRE) /OPT-PRE LINE-TX/COM-TX ポート (たとえば、ROADM の 40-WSS-C/40-WSS-CE COM-RX ポート) • 次のステージに接続されている OSC-CSM COM-RX ポート (たとえば、ROADM ノードの 40-WSS-C/40-WSS-CE COM-TX ポート)
D	OPT-BST	<ul style="list-style-type: none"> • OSCM OSC ポートまたは OSC-CSM ライン ポートに接続されている OPT-BST OSC ポート • スパンに接続されている OPT-BST ライン ポート • 次のステージに接続されている OPT-BST COM ポート (たとえば、ROADM ノードの 40-WSS-C/40-WSS-CE COM ポート)
E	OPT-AMP (OPT-BST モード)	<ul style="list-style-type: none"> • OSCM OSC ポートまたは OSC-CSM ライン ポートに接続されている OPT-AMP OSC ポート • スパンに接続されている OPT-AMP ライン ポート • 次のステージに接続されている OPT-AMP COM ポート (たとえば、ROADM ノードの 40-WSS-C/40-WSS-CE COM ポート)
F	OSC-CSM	<ul style="list-style-type: none"> • スパンに接続されている OSC-CSM ライン ポート • 次のステージに接続されている OSC-CSM COM ポート (たとえば、ROADM ノードの 40-WSS-C/40-WSS-CE COM ポート)

11.5.1.2 A/D ステージ

A/D ステージには、トラフィックを追加およびドロップできる DWDM カードが含まれます。A/D ステージは次の 3 つのノードタイプに分割されます。

- **メッシュ ノード**：マルチシェルフ モードで設定された ONS 15454 ノードは、8 個の異なるサイドに接続できます。メッシュ ノードの詳細については、「[11.6 メッシュ DWDM ネットワークの構成](#)」(P.11-52) を参照してください。
- **レガシー**：AD-xB-xx-x または AD-xC-xx.x カードがカスケード接続された ROADM ノードまたは OADM ノードの半分
- **非 A/D**：A/D 機能がないライン ノードまたはサイドは A/D ステージに含まれます。

ステージはアクティブなカードとパッチコードによって構築されます。ただし、サイドの相互接続は、メッシュ ノードのメッシュ パッチ パネル (4 度のパッチ パネルまたは 8 度のパッチ パネル)、またはレガシー ノードの EXP-RX/EXP-TX ポートに接続するパッチコードで完了します。

11.5.2 サイドラインポート

サイドラインポートは、スパンに物理的に接続されているポートです。次のようなサイドラインポートがあります。

- ファイバステージ終端し、物理的に LINE とラベルが付けられたすべてのポート。たとえば、次のカード上のポートなどです。
 - ブースタ増幅器 (OPT-BST、OPT-BST-E、または OPT-BST-L カード、および OPT-LINE モードでプロビジョニングする場合は OPT-AMP-C、OPT-AMP-L、または OPT-AMP-17-C カード)
 - OSC-CSM
 - OPT-RAMP-C
- 次のような DCN 終端を使用して、外部スパンに物理的に接続できるすべてのポート。
 - ブースタ増幅器 LINE-RX および LINE-TX ポート
 - OSC-CSM LINE-RX および LINE-TX ポート
 - 40-WXC-C COM-RX および COM-TX ポート
 - MMU EXP-A-RX および EXP-A-TX ポート
- 次のようなラインノードの DCN 終端を使用して、外部スパンに物理的に接続できるすべてのポート。
 - プリアンプ (OPT-PRE カード、および OPT-PRE モードでプロビジョニングする場合は OPT-AMP-C、OPT-AMP-L、または OPT-AMP-17-C カード) COM-RX および COM-TX ポート
 - ブースタ増幅器 COM-TX ポート
 - OSC-CSM COM-TX ポート
- 次のような 40 チャンネル MUX/DMX 端末ノードの DCN 終端を使用して、外部スパンに物理的に接続できるすべてのポート。
 - 40-MUX-C COM-TX ポート
 - 40-DMX-C COM-RX ポート
- PSM カードが回線保護を実装するときに、外部スパンに物理的に接続できるすべてのポート。
 - PSM W-TX および W-RX ポート
 - PSM P-TX および P-RX ポート



(注) PSM カードは、2 つのサイド A (w) および A (p) をサポートします。

11.5.3 光の両サイドの構成

ノードレイアウトのタイプに応じて、次のサイド ID を使用できます。

- レガシーノード (つまり、40-WXC-C カードがプロビジョニングまたは装着されていないノード) の場合、使用できるサイド ID は A および B のみです。
- 4 枚以下の 40-WXC-C カードを装着した 4 度メッシュノードの場合、使用できるサイド ID は A、B、C、および D です。

- 8 枚以下の 40-WXC-C カードを装着した 8 度メッシュ ノードの場合、使用できるサイド ID は A、B、C、D、E、F、G、および H です。

CTP XML コンフィギュレーション ファイルを CTC にインポートすると、サイド ID は自動的に割り当てられます。次の条件を満たせば、CTC または TL1 を使用してサイドを手動で作成できます。

- 許容されているサイド識別子 A ~ H を使用しています。
- シェルフに TX および RX サイド ライン ポート（「11.5.2 サイド ライン ポート」(P.11-47) を参照）が含まれます。
- サイド ライン ポートは内部パッチコードに接続されていません。



(注)

手動による ONS 15454 光サイドの作成または変更は推奨されません。

次の表は、一般的な DWDM レイアウトでサイド ID を自動割り当てする方法の例を示します。

表 11-2 に、サイド A および B をプロビジョニングした標準の ROADM シェルフを示します。このシェルフは、TXP、MXP、ADM-10G、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードを含む 7 個のシェルフに接続されています。

表 11-2 マルチシェルフ ROADM のレイアウト例

シェルフ	スロット 1 ~ 6	サイド	スロット 12 ~ 17	サイ ド
1	WSS+DMX	A	WSS+DMX	B
2	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
3	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
4	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
5	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
6	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
7	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
8	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—

表 11-3 に、保護されている ROADM シェルフを示します。この例では、サイド A および B は、シェルフ 1 および 2 のスロット 1 ~ 6 です。40-WSS-C/40-WSS-CE/40-DMX-C または 40-WSS-CE/40-DMX-CE カードは、サイド A および B に装着されています。シェルフ 1 および 2 のスロット 12 ~ 17 には、TXP、MXP、ADM-10G、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードが含まれます。

表 11-3 マルチシェルフ保護 ROADM のレイアウト例

シェルフ	スロット 1 ~ 6	サイド	スロット 12 ~ 17	サイ ド
1	WSS+DMX	A	TXP/MXP	—
2	WSS+DMX	B	TXP/MXP	—
3	TXP/MXP	n/a	TXP/MXP	—
4	TXP/MXP	n/a	TXP/MXP	—
5	TXP/MXP	n/a	TXP/MXP	—
6	TXP/MXP	n/a	TXP/MXP	—

表 11-3 マルチシェルフ保護 ROADM のレイアウト例 (続き)

シェルフ	スロット 1 ~ 6	サイド	スロット 12 ~ 17	サイ ド
7	TXP/MXP	n/a	TXP/MXP	—
8	TXP/MXP	n/a	TXP/MXP	—

表 11-4 に、4 度メッシュ ノードを示します。サイド A はシェルフ 1 のスロット 1 ~ 6 です。サイド B および C はシェルフ 2 のスロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 であり、サイド D はシェルフ 3 のスロット 1 ~ 6 です。回線終端モードの 40-WXC-C カードは、サイド A ~ D に装着します。

表 11-4 マルチシェルフ 4 度メッシュ ノードのレイアウト例

シェルフ	スロット 1 ~ 6	サイド	スロット 12 ~ 17	サイ ド
1	WXC 回線 終端	A	TXP/MXP	—
2	WXC 回線 終端	B	WXC 回線 終端	C
3	WXC 回線 終端	D	TXP/MXP	—
4	TXP/MXP	n/a	TXP/MXP	—
5	TXP/MXP	n/a	TXP/MXP	—
6	TXP/MXP	n/a	TXP/MXP	—
7	TXP/MXP	n/a	TXP/MXP	—
8	TXP/MXP	n/a	TXP/MXP	—

表 11-5 に、保護されている 4 度メッシュ ノードの例を示します。この例では、サイド A ~ D はシェルフ 1 ~ 4 のスロット 1 ~ 6 に割り当てられます。

表 11-5 マルチシェルフ 4 度保護メッシュ ノードのレイアウト例

シェルフ	スロット 1 ~ 6	サイド	スロット 12 ~ 17	サイ ド
1	WXC 回線 終端	A	TXP/MXP	—
2	WXC 回線 終端	B	TXP/MXP	—
3	WXC 回線 終端	C	TXP/MXP	—
4	WXC 回線 終端	D	TXP/MXP	—
5	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
6	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
7	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
8	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—

表 11-6 に、保護されている 4 度メッシュ ノードの例を示します。この例では、サイド A ~ D はシェルフ 1 ~ 4 のスロット 1 ~ 4 に割り当てられ、TXP、MXP、ADM-10G、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードは、シェルフ 1 ~ 4 のスロット 12 ~ 17、シェルフ 5 ~ 8 のスロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17 に装着します。

表 11-6 マルチシェルフ 4 度保護メッシュ ノードのレイアウト例

シェルフ	スロット 1 ~ 6	サイド	スロット 12 ~ 17	サイ ド
1	WXC 回線 終端	A	TXP/MXP	—
2	WXC 回線 終端	B	TXP/MXP	—
3	WXC 回線 終端	C	TXP/MXP	—
4	WXC 回線 終端	D	TXP/MXP	—
5	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
6	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
7	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
8	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—

表 11-7 に、アップグレードとしてプロビジョニングされる 4 度メッシュ ノードを示します。この例では、サイド A ~ D は、シェルフ 1 および 2 のスロット 1 ~ 4 と 12 ~ 17 に割り当てられます。XC 終端モードでは、40-WXC-C カードはサイド A および B に装着し、回線終端モードでは、40-WXC-C カードはサイド C および D に装着します。

表 11-7 マルチシェルフ 4 度メッシュ ノードアップグレードのレイアウト例

シェルフ	スロット 1 ~ 6	サイド	スロット 12 ~ 17	サイ ド
1	WXC XC 終端	A	WXC XC 終端	B
2	WXC 回線 終端	C	WXC 回線 終端	D
3	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
4	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
5	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
6	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
7	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
8	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—

表 11-8 に、8 度メッシュ ノードを示します。この例では、サイド A ~ H はシェルフ 1 のスロット 1 ~ 6、シェルフ 2 ~ 4 のスロット 1 ~ 6 および 12 ~ 17、およびシェルフ 5 のスロット 1 ~ 6 に割り当てられます。回線終端モードの 40-WXC-C カードは、サイド A ~ H に装着します。

表 11-8 マルチシェルフ 8 度メッシュ ノードのレイアウト例

シェルフ	スロット 1 ~ 6	サイド	スロット 12 ~ 17	サイ ド
1	WXC 回線 終端	A	TXP/MXP	—
2	WXC 回線 終端	B	WXC 回線 終端	C
3	WXC 回線 終端	D	WXC 回線 終端	E
4	WXC 回線 終端	F	WXC 回線 終端	G
5	WXC 回線 終端	H	TXP/MXP	—
6	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
7	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
8	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—

表 11-9 に、別の 8 度メッシュ ノードを示します。この例では、サイド A ~ H はすべてのシェルフ (シェルフ 1 ~ 8) のスロット 1 ~ 6 に割り当てられます。回線終端モードの 40-WXC-C カードは、サイド A ~ H に装着します。

表 11-9 マルチシェルフ 4 度メッシュ ノードアップグレードのレイアウト例

シェルフ	スロット 1 ~ 6	サイド	スロット 12 ~ 17	サイ ド
1	WXC 回線 終端	A	TXP/MXP	—
2	WXC 回線 終端	B	TXP/MXP	—
3	WXC 回線 終端	C	TXP/MXP	—
4	WXC 回線 終端	D	TXP/MXP	—
5	WXC 回線 終端	E	TXP/MXP	—
6	WXC 回線 終端	F	TXP/MXP	—
7	WXC 回線 終端	G	TXP/MXP	—
8	WXC 回線 終端	H	TXP/MXP	—

表 11-10 に、ユーザ定義のサイドがある 4 度メッシュ ノードを示します。ソフトウェアによって連続してサイドが割り当てられ、メッシュ ノードは 4 度なので、シェルフ 5 のスロット 1 ~ 6 に割り当てられるサイドは「Unknown」です。

表 11-10 マルチシェルフ 4 度メッシュ ノードのユーザ定義のレイアウト例

シェルフ	スロット 1 ~ 6	サイド	スロット 12 ~ 17	サイド
1	WXC 回線 終端	A	TXP/MXP	—
2	TXP/MXP	—	WXC 回線 終端	C ¹
3	WXC 回線 終端	D	TXP/MXP	—
4	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
5	WXC 回線 終端	U ²	TXP/MXP	—
6	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
7	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—
8	TXP/MXP	—	TXP/MXP	—

1. ユーザ定義
2. Unknown

11.6 メッシュ DWDM ネットワークの構成

ONS 15454 シェルフは、40-WXC-C または 80-WXC-C 波長クロスコネクタカードおよび 4 度パッチパネルまたは 8 度パッチパネルを使用して、メッシュ DWDM ネットワークで構成できます。メッシュ DWDM ネットワークは、40-SMR2-C カードおよび 4 度パッチパネルを使用して構成できます。

ONS 15454 DWDM メッシュ構成は、4 度パッチパネルを取り付ける場合は最大 4 度（光 4 方向）、8 度パッチパネルを取り付ける場合は最大 8 度（光 8 方向）に対応できます。回線終端メッシュノードおよびクロスコネクタ（XC）終端メッシュノードという 2 つのメッシュノードタイプを使用できます。



(注) 40-WXC-C または 80-WXC-C カードを使用するメッシュノードには、マルチシェルフ管理が必要です。

11.6.1 40-WXC-C カードを使用する回線終端メッシュノード

回線終端メッシュノードは、ネイティブソフトウェアリリース 9.2 メッシュネットワークに設置します。回線終端メッシュノードは、1 ~ 8 の回線終端をサポートできます。各ライン方向で、40-WXC-C、40-MUX-C、40-DMX-C または 40-DMX-CE のカードと、プリアンプおよびブースタが必要です。この構成内では、次の代用を使用できます。

- 40-MUX-C カードは 40-WSS-C/40-WSS-CE カードで置き換えることができます。
- OPT-BST カードは OPT-AMP-17-C (OPT-BST モードの場合) または OPT-BST-E カードで置き換えることができます。
- OPT-PRE は OPT-AMP-17-C (OPT-LINE モードの場合) カードで置き換えることができます。

回線終端メッシュ ノードの各サイドは、次のように接続します。

- 40-WXC-C COM-RX ポートは、プリアンプ出力ポートに接続します。
- 40-WXC-C COM-TX ポートは、ブースタ増幅器の COM-RX ポートに接続します。
- 40-WXC-C DROP TX ポートは 40-DMX-C または 40-DMX-CE COM-RX ポートに接続します。
- 40-WXC-C ADD-RX ポートは 40-MUX-C COM-TX ポートに接続します。
- 40-WXC-C EXP-TX ポートはメッシュ パッチ パネルに接続します。
- 40-WXC-C EXP-RX ポートはメッシュ パッチ パネルに接続します。

図 11-42 に、回線終端モードの 1 つのシェルフを示します。

図 11-42 回線終端メッシュ ノード シェルフ

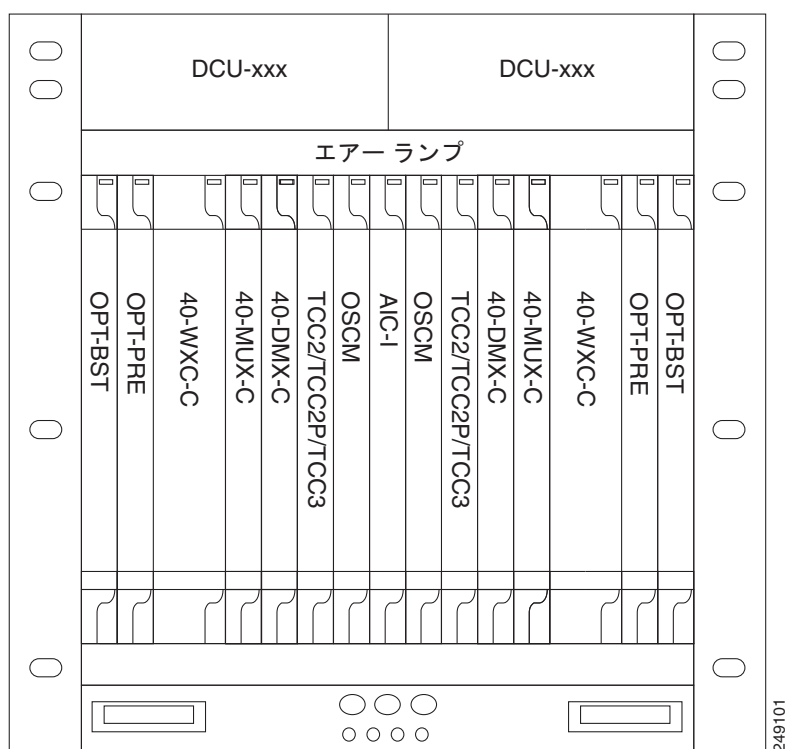
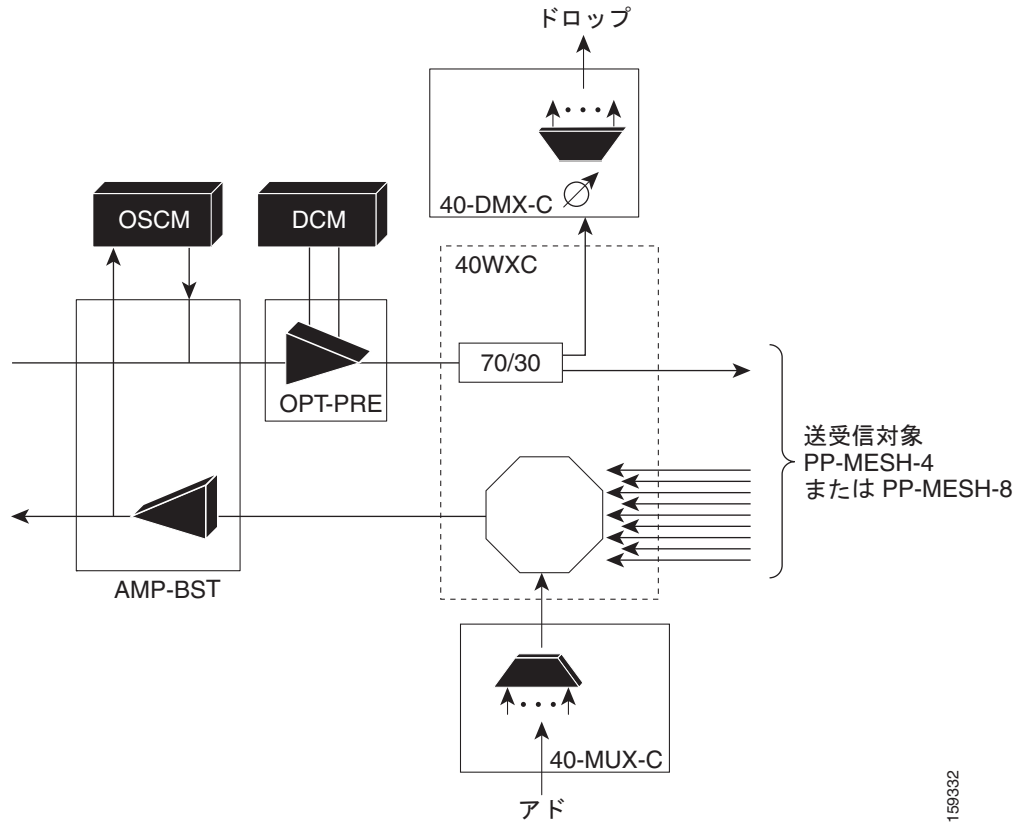


図 11-43 に、40-WXC-C および 40-MUX-C カードを使用する 1 つの回線終端サイドの機能ブロック図を示します。

図 11-43 回線終端メッシュ ノードサイド : 40-MUX-C カード



159332

図 11-44 に、40-WXC-C および 40-WSS-C カードを使用する回線終端サイドの機能ブロック図を示します。

図 11-44 回線終端メッシュノードサイド：40-WSS-C カード

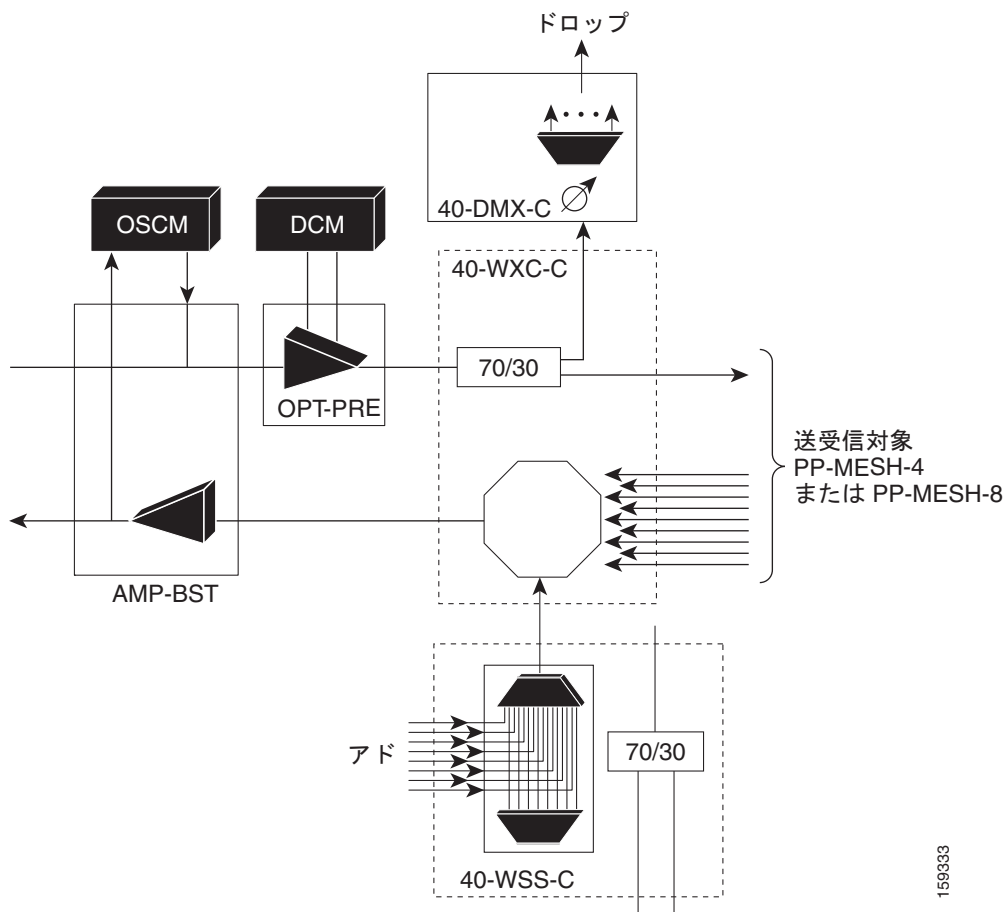
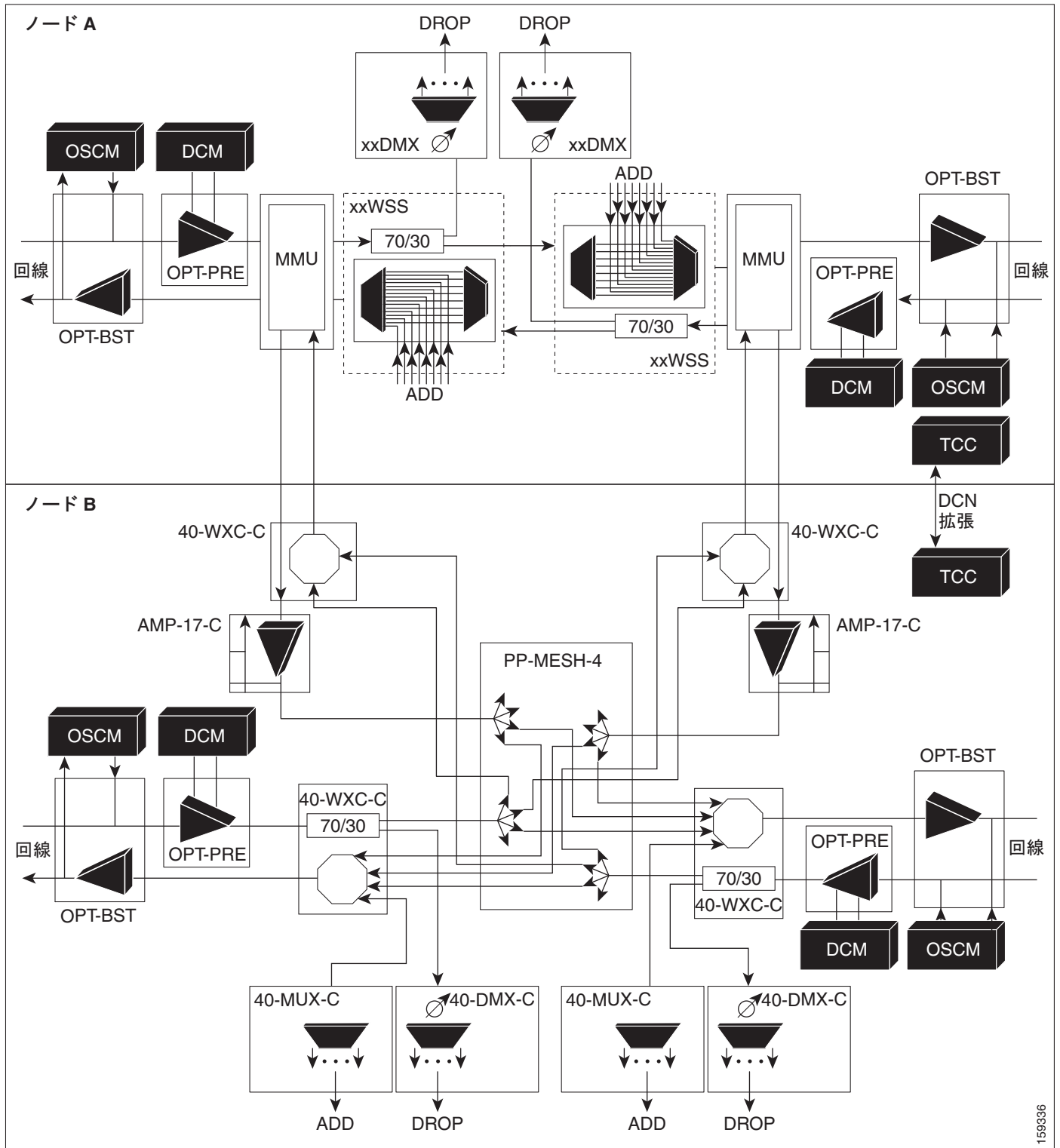


図 11-45 に、MMU カードを備える ROADM と 2 つのネイティブ回線終端メッシュ サイドを相互接続するノードのブロック図を示します。

図 11-45 回線終端メッシュノード：MMU カードを備える ROADM



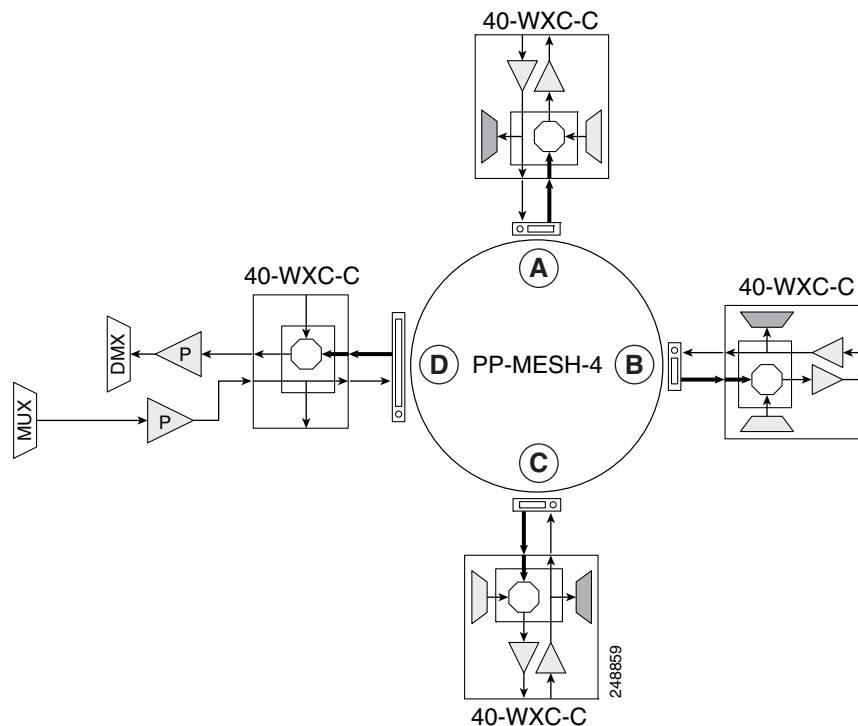
159336

11.6.1.1 40 チャンネル全方向 n 度 ROADM ノード

回線終端メッシュノードの任意のサイドは、全方向サイドとして構成できます。全方向サイドとして構成されるサイドは、任意のノード方向のトラフィックを追加またはドロップできるローカルマルチプレクサおよびデマルチプレクサに接続します。

図 11-46 では、サイド D は全方向サイドとして設定されています。サイド D のローカルマルチプレクサからの波長は、パッチパネルによってサイド A、B、または C にルーティングされます。サイド A、B、または C からの波長は、サイド D でドロップされる可能性があります。全方向チャンネルの最大数は 40 です。

図 11-46 40 チャンネルの全方向 4 度 ROADM ノード

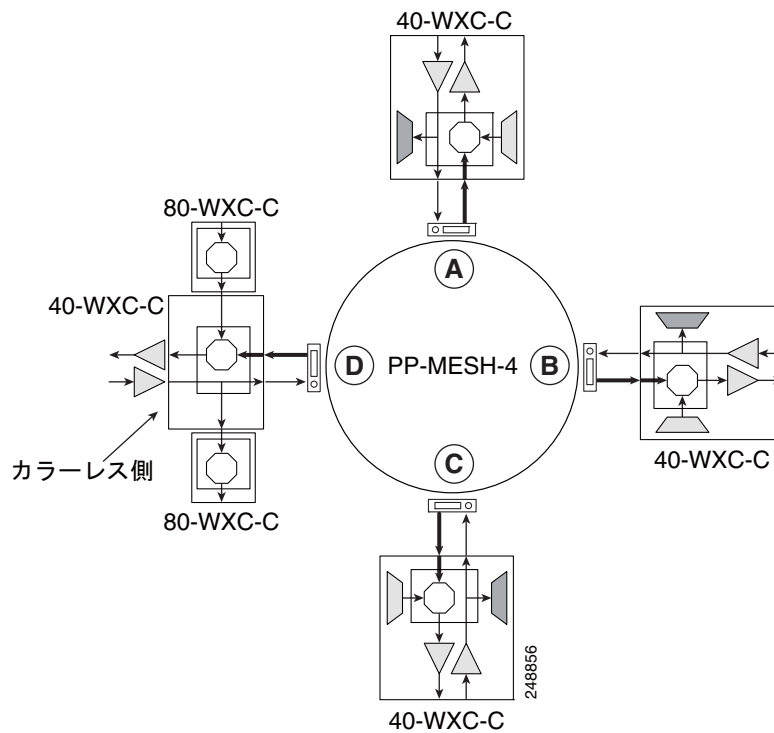


11.6.1.2 40 チャンネルのカラーレス n 度 ROADM ノード

回線終端メッシュノードの任意のサイドは、任意の波長を追加またはドロップできるカラーレスサイドとして設定できます。カラーレスサイドとして構成されるサイドは、それぞれマルチプレクサおよびデマルチプレクサとして構成される 80-WXC-C カードに接続します。図 11-47 では、サイド D はカラーレスサイドとして設定されています。80-WXC-C カードは 40-WXC-C カードのアド/ドロップポートに接続され、カラーレスマルチプレクサおよびデマルチプレクサとして機能します。

9 個のポートのいずれかから送信された波長の組み合わせは、40-WXC-C カードに接続されている 80-WXC-C カード (マルチプレクサ) の共通出力ポートに送信されます。40-WXC-C カードに着信した波長は、80-WXC-C カード (デマルチプレクサ) の共通入力ポートに送信され、9 個の出力ポートのいずれかでドロップされます。

図 11-47 40 チャンネルのカラーレス 4 度 ROADM ノード



11.6.1.3 40 チャンネルのカラーレスで全方向の n 度 ROADM ノード

回線終端メッシュノードの任意のサイドは、カラーレスで全方向のサイドとして構成できます。カラーレスで全方向のサイドとして構成されたサイドは、任意のノード方向のトラフィックを追加またはドロップできるマルチプレクサ（80-WXC-C）とデマルチプレクサ（80-WXC-C）に接続します。

図 11-48 に、カラーレスで全方向のサイドを備える 40 チャンネルの n 度 ROADM ノードのレイアウトを示します。

図 11-48 カラーレスで全方向のサイドを備える 40 チャンネルの n 度 ROADM ノード

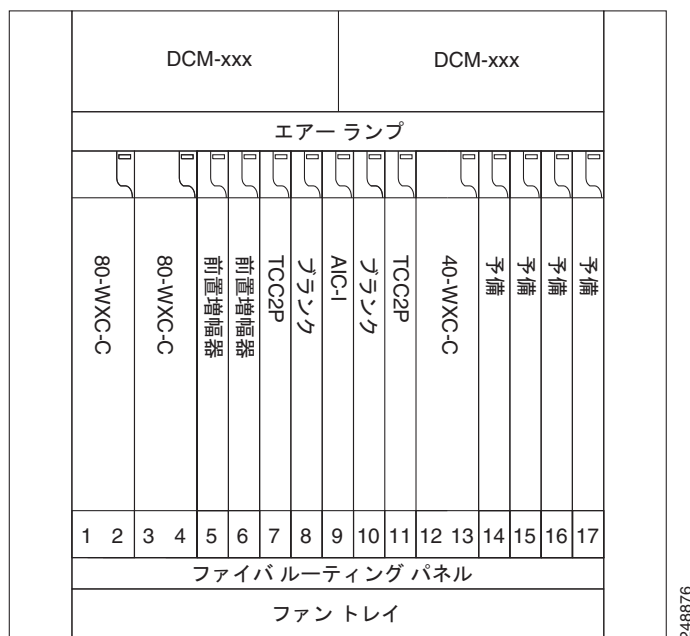
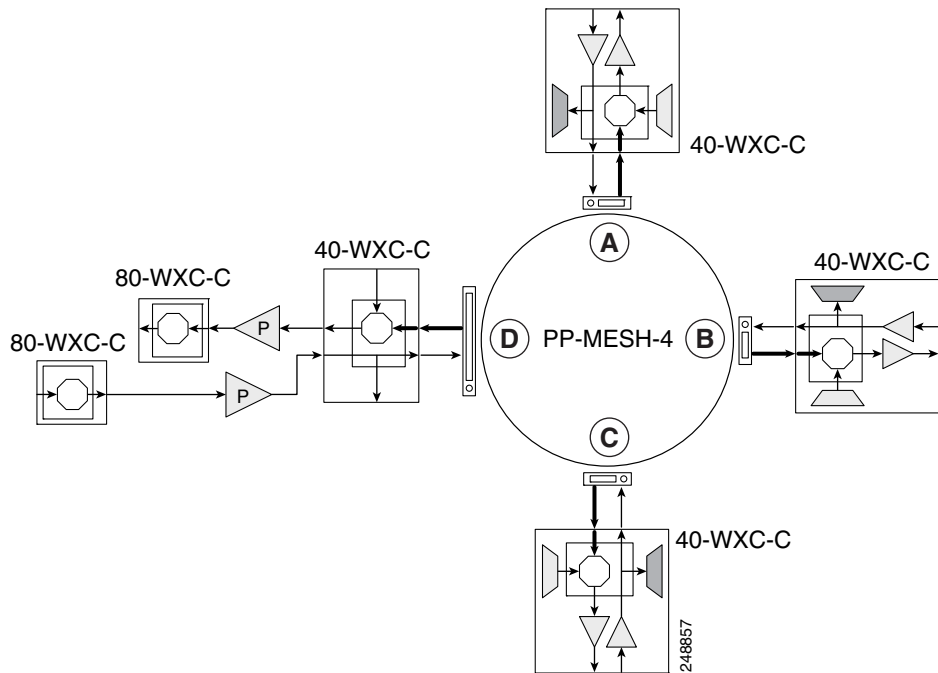


図 11-49 では、サイド D はカラーレスで全方向のサイドとして設定されています。

9 個のポートのいずれかから送信された波長の組み合わせは、80-WXC-C カード (マルチプレクサ) の共通出力ポートに送信され、プリアンプにルーティングされます。プリアンプは、パッチパネルに接続されている 40-WXC-C カードに波長を送信します。パッチパネルは波長をサイド A、B、または C にルーティングします。

サイド A、B、または C からの波長は、サイド D でドロップされます。40-WXC-C カードから着信した波長はプリアンプに送信されます。プリアンプはその信号を増幅し、80-WXC-C カード (デマルチプレクサ) の共通入力ポートに送信します。9 個の出力ポートのいずれかで、その波長はドロップされます。

図 11-49 40 チャンネルのカラーレスで全方向の 4 度 ROADM ノード



11.6.2 80-WXC-C カードを使用する回線終端メッシュ ノード

80-WXC-C カードを使用する回線終端メッシュ ノードは、1 ~ 8 の回線終端をサポートできます。各ライン方向で、80-WXC-C、15216-MD-40-ODD、15216-MD-40-EVEN、プリアンプおよびブースタというユニットが必要です。

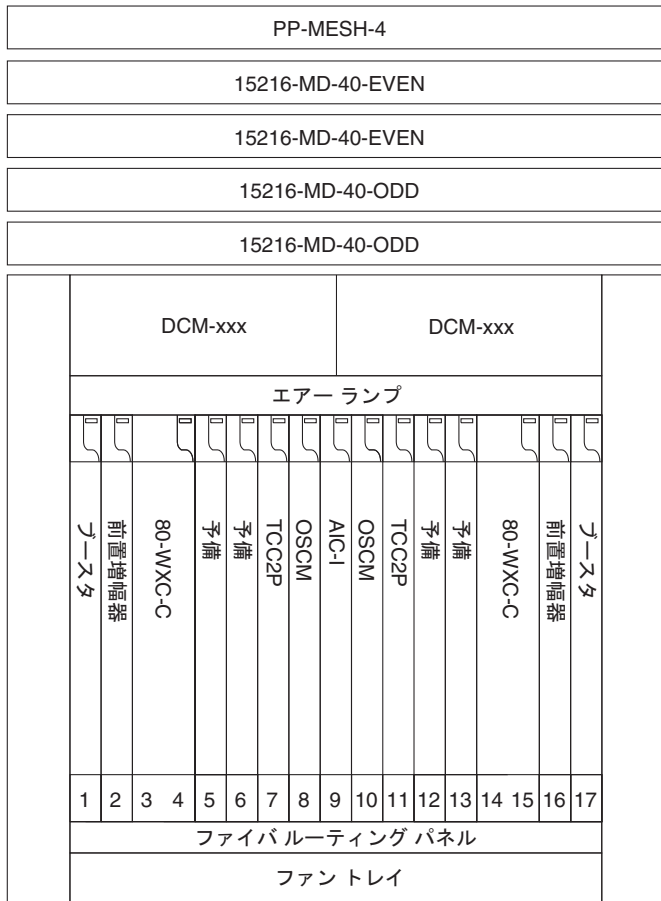
- OPT-BST カードは OPT-AMP-17-C (OPT-BST モードの場合) または OPT-BST-E カードで置き換えることができます。
- OPT-PRE は OPT-AMP-17-C (OPT-LINE モードの場合) カードで置き換えることができます。

回線終端メッシュ ノードの各サイドは、次のように接続します。

- 80-WXC-C COM-RX ポートは、プリアンプ出力ポートに接続します。
- 80-WXC-C COM ポートは、ブースタ増幅器の COM-RX ポートに接続します。
- 80-WXC-C DROP TX ポートは 15216-MD-40-ODD または 15216-MD-40-EVEN COM-RX ポートに接続します。
- 80-WXC-C AD ポートは 15216-MD-40-ODD または 15216-MD-40-EVEN COM-TX ポートに接続します。
- 80-WXC-C EXP-TX ポートはメッシュ パッチ パネルに接続します。

図 11-50 に、回線終端ノードのレイアウトを示します。

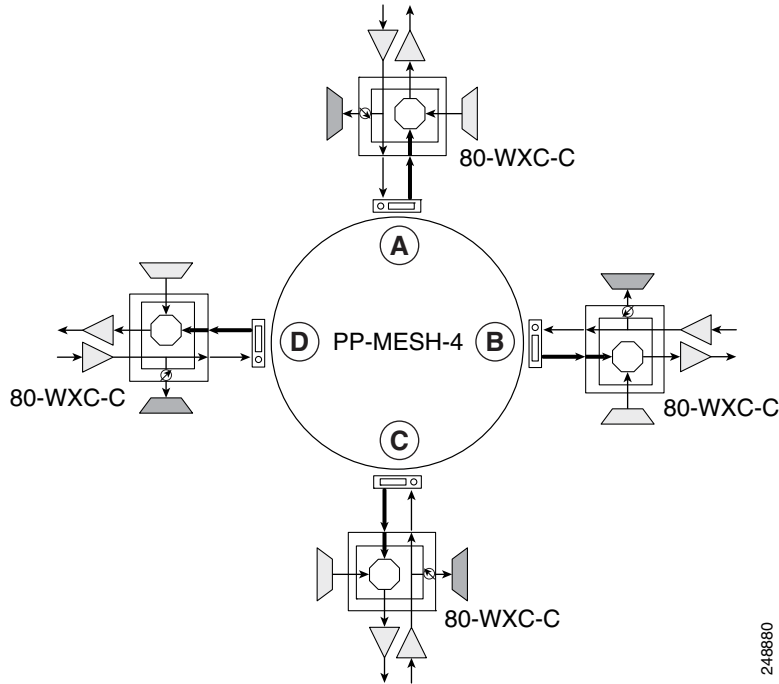
図 11-50 回線終端ノード



248881

図 11-51 に、80-WXC-C、15216-MD-40-ODD、15216-MD-40-EVEN および PP MESH-4 を使用する 4 度回線終端メッシュ ノードの機能ブロック図を示します。すべての 80-WXC-C カードは双方向モードです。サイド (i) から着信する波長は、他の n-1 サイドのいずれかにルーティングできます (n は、PP MESH タイプで定義されます)。

図 11-51 4 度回線終端メッシュ ノードの機能ビュー



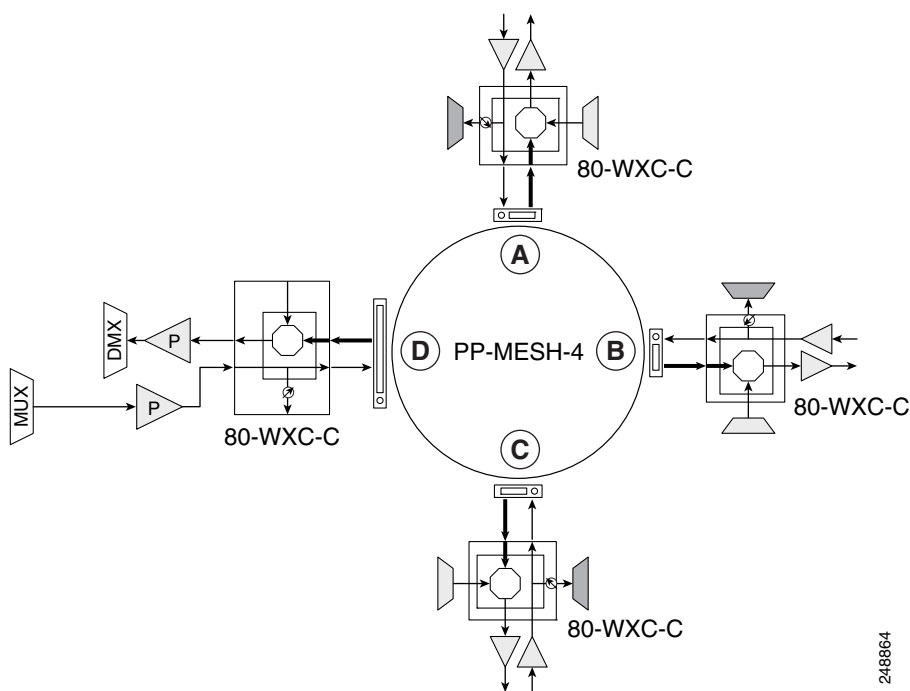
248880

11.6.2.1 80 チャンネル全方向 n 度 ROADM ノード

回線終端メッシュ ノードの任意のサイドは、全方向サイドとして構成できます。全方向サイドとして構成されるサイドは、任意のノード方向のトラフィックを追加またはドロップできるローカル マルチプレクサおよびデマルチプレクサに接続します。

図 11-52 では、サイド D は全方向サイドとして設定されています。サイド D のローカル マルチプレクサからの波長は、パッチ パネルによってサイド A、B、または C にルーティングされます。サイド A、B、または C からの波長は、サイド D でドロップされます。

図 11-52 80 チャンネルの全方向 4 度 ROADM ノード



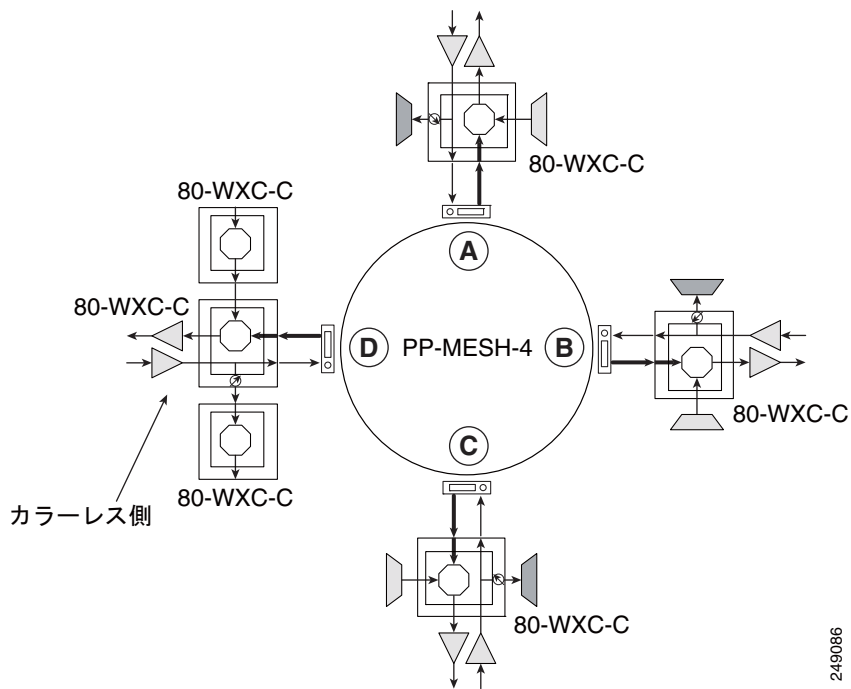
248864

11.6.2.2 80 チャンネルのカラーレス n 度 ROADМ ノード

回線終端メッシュ ノードの任意のサイドは、任意の波長を追加またはドロップできるカラーレス サイドとして設定できます。カラーレス サイドとして構成されるサイドは、それぞれマルチプレクサおよびデマルチプレクサとして構成される 80-WXC-C カードに接続します。図 11-53 では、サイド D はカラーレス サイドとして設定されています。80-WXC-C カードは、カラーレス マルチプレクサおよびデマルチプレクサとして、80-WXC-C カードのアド/ドロップ ポートに接続します。

9 個のポートのいずれかから送信された波長の組み合わせは、80-WXC-C カードに接続されている 80-WXC-C カード (マルチプレクサ) の共通出力ポートに送信されます。80-WXC-C カードに着信した波長は、80-WXC-C カード (デマルチプレクサ) の共通入力ポートに渡され、9 個の出力ポートのいずれかでドロップされます。

図 11-53 80 チャンネルのカラーレス 4 度 ROADМ ノード



249086

11.6.2.3 80 チャンネルのカラーレスで全方向の n 度 ROADM ノード

回線終端メッシュ ノードの任意のサイドは、カラーレスで全方向のサイドとして構成できます。カラーレスで全方向のサイドとして構成されたサイドは、任意のノード方向のトラフィックを追加またはドロップできるマルチプレクサ (80-WXC-C) とデマルチプレクサ (80-WXC-C) に接続します。

図 11-54 に、カラーレスで全方向のサイドを備える 80 チャンネルの n 度 ROADM ノードのレイアウトを示します。

図 11-54 カラーレスで全方向のサイドを備える 80 チャンネルの n 度 ROADM ノード

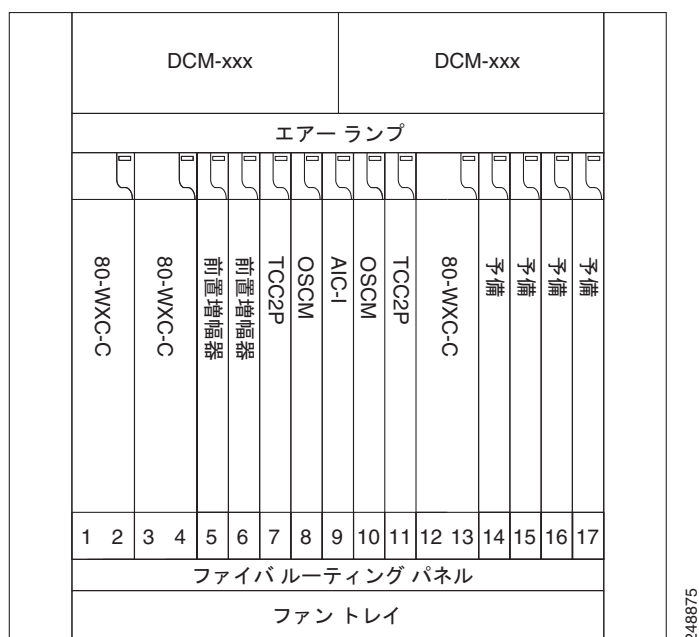
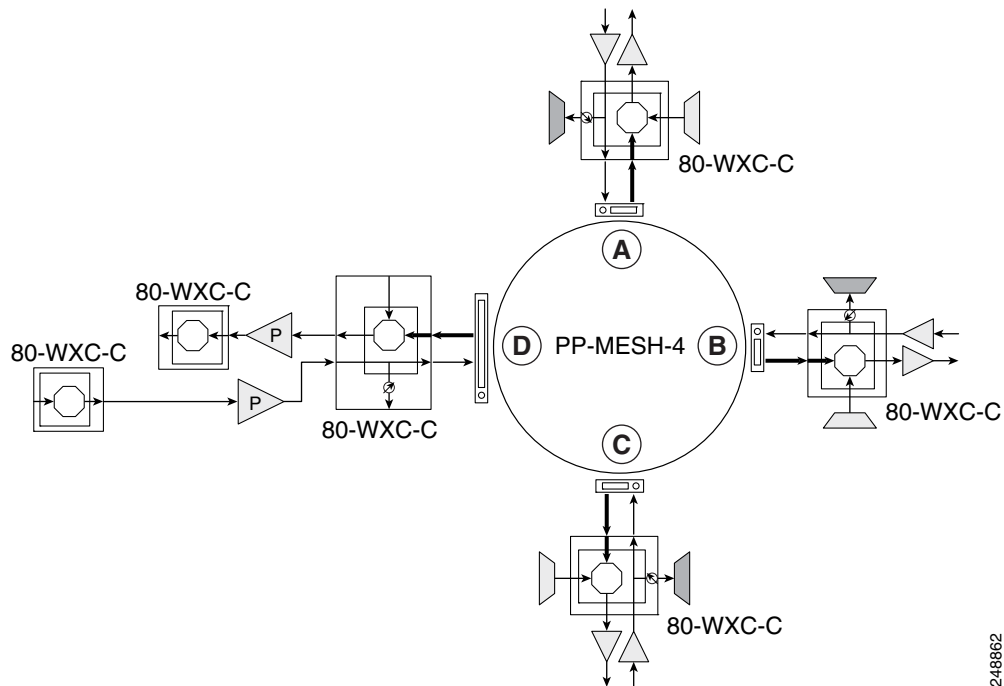


図 11-55 では、サイド D はカラーレスで全方向のサイドとして設定されています。

9 個のポートのいずれかから送信された波長の組み合わせは、80-WXC-C カード (マルチプレクサ) の共通出力ポートに送信され、プリアンプにルーティングされます。プリアンプは、パッチパネルに接続されている 80-WXC-C カードに波長を送信します。パッチパネルは波長をサイド A、B、または C にルーティングします。

サイド A、B、または C からの波長は、サイド D でドロップされる可能性があります。80-WXC-C カードから着信した波長はプリアンプに送信されます。プリアンプはその信号を増幅し、80-WXC-C カード (デマルチプレクサ) の共通入力ポートに送信します。9 個の出力ポートのいずれかで、その波長はドロップされます。

図 11-55 80 チャンネルのカラーレスで全方向の 4 度 ROADM ノード



248862

11.6.3 40-SMR2-C カードを使用する回線終端メッシュ ノード

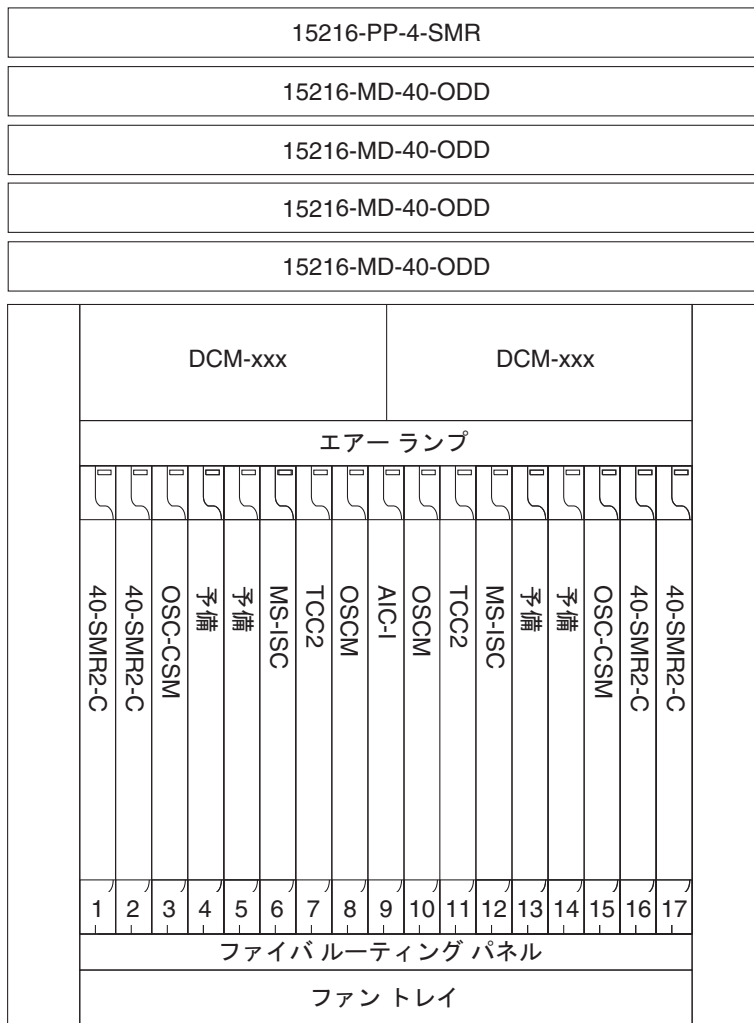
40-SMR2-C カードを使用する回線終端メッシュ ノードは、1～4 の回線終端をサポートできます。各ライン方向に、40-SMR2-C および 15216-MD-40-ODD カードが必要です。15216-MD-40-ODD カードと 40-SMR2-C カードの併用が推奨されますが、15216-MD-40-ODD カードの代わりに 40-MUX-C および 40-DMX-C カードを使用することもできます。

回線終端メッシュ ノードの各サイドは、次のように接続します。

- 40-SMR2-C LINE-RX ポートは外部回線に接続します。
- 40-SMR2-C LINE-TX ポートは外部回線に接続します。
- 40-SMR2-C DROP TX ポートは 15216-MD-40-ODD (または 40-DMX-C) COM-RX ポートに接続します。
- 40-SMR2-C ADD-RX ポートは 15216-MD-40-ODD (または 40-MUX-C COM-TX ポート) に接続します。
- 40-SMR2-C EXP-TX ポートはメッシュ パッチ パネルに接続します。
- 40-SMR2-C EXP_i-RX ($i = 1, 2, 3$) ポートはメッシュ パッチ パネルに接続します。

図 11-56 に、回線終端ノードのレイアウトを示します。

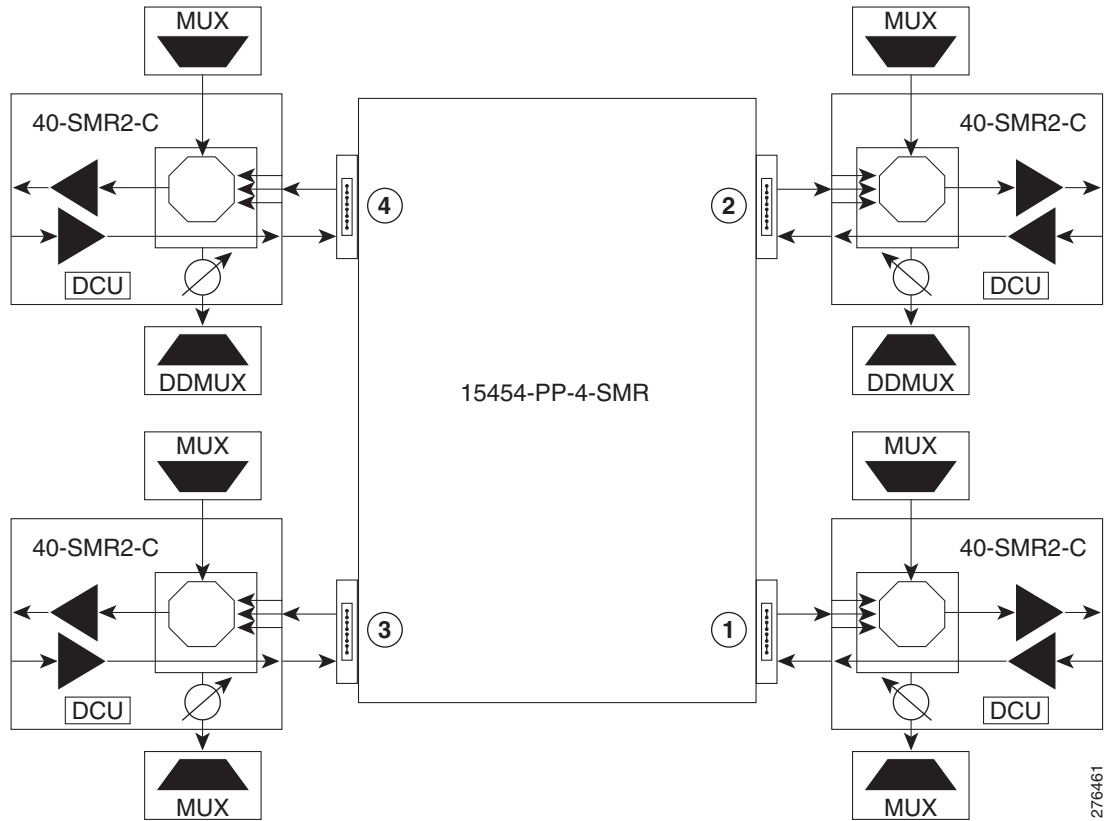
図 11-56 回線終端メッシュノード シェルフ



276455

図 11-57 に、40-SMR2-C、15216-MD-40-ODD、および 15454-PP-4-SMR を使用する 4 度回線終端メッシュノードの機能ブロック図を示します。

図 11-57 4 度回線終端メッシュノードの機能ビュー



276461

11.6.4 XC 終端メッシュノード

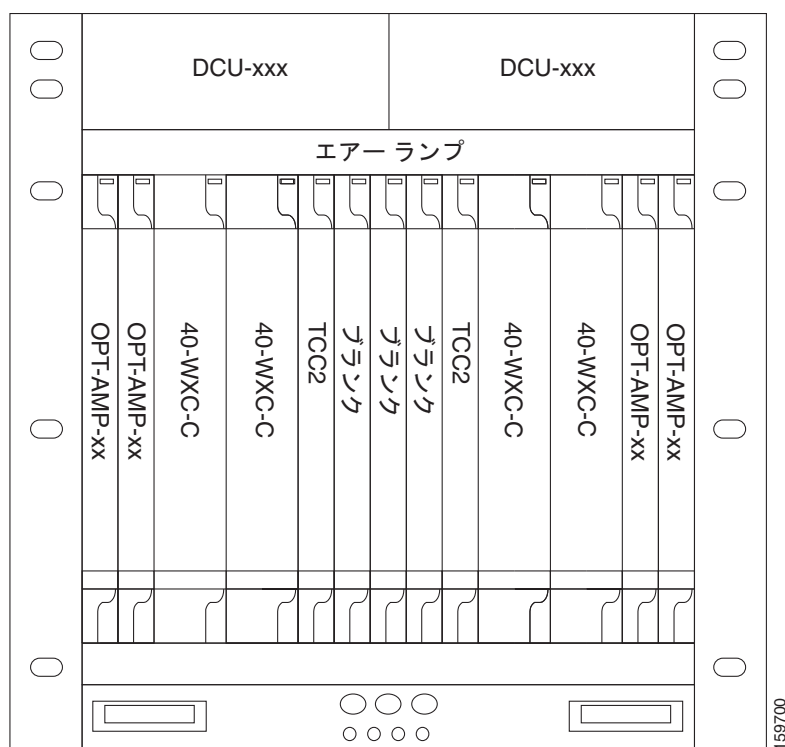
XC 終端メッシュノード (図 11-58 を参照) は 2 つめのメッシュノードタイプです。非メッシュノードをメッシュノードにアップグレードするとき、または 2 つの非メッシュノードを相互接続するとき 사용합니다。XC 終端メッシュノードには次のカードが含まれます。

- 40-WXC-C カード
- OPT-PRE モードで設定されている OPT-AMP-17-C カード

XC 終端メッシュノードは次のように接続します。

- 40-WXC-C COM-RX ポートは、MMU EXP-A-TX ポートに接続します。
- 40-WXC-C COM-TX ポートは、MMU EXP-A-RX ポートに接続します。
- 40-WXC-C EXP-TX ポートは、OPT-AMP-17-C COM-RX ポートに接続します。
- 40-WXC-C EXP-RX ポートは、OPT-AMP-17-C COM-TX ポートに接続します。
- 40-WXC-C EXP-TX ポートはメッシュパッチパネルに接続します。
- 40-WXC-C EXP-RX ポートはメッシュパッチパネルに接続します。

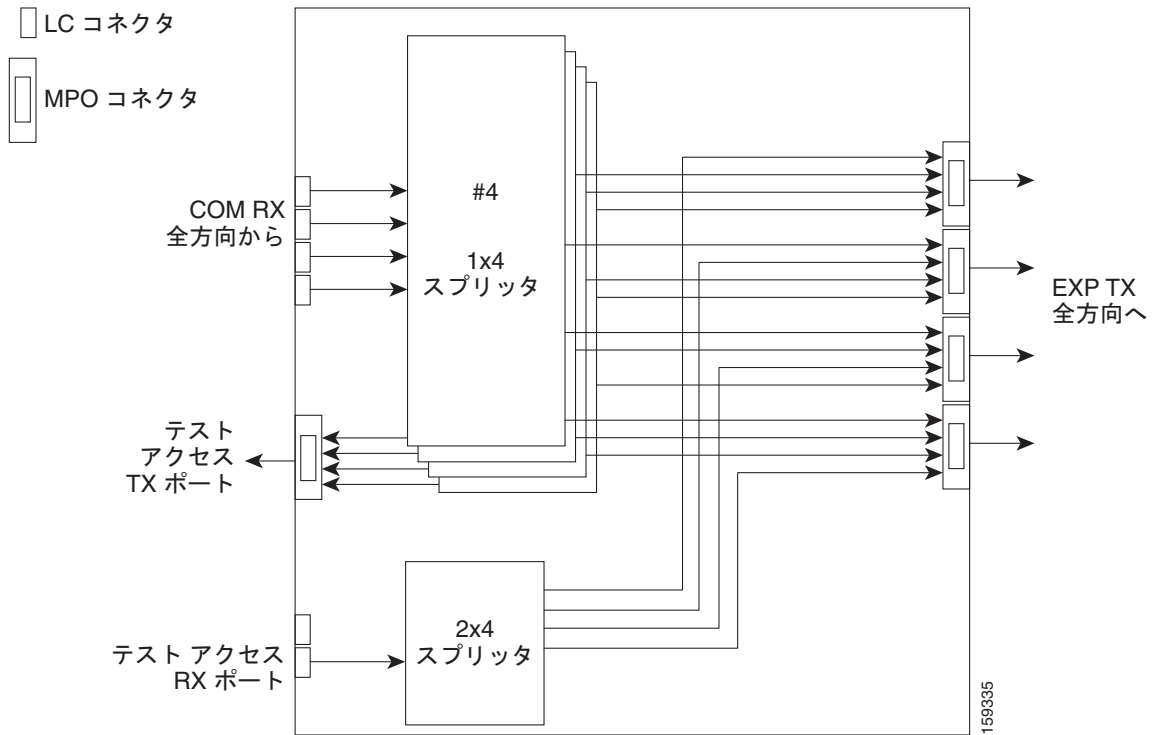
図 11-58 XC 終端メッシュ ノード シェルフ



11.6.5 メッシュ パッチ パネルおよびシェルフのレイアウト

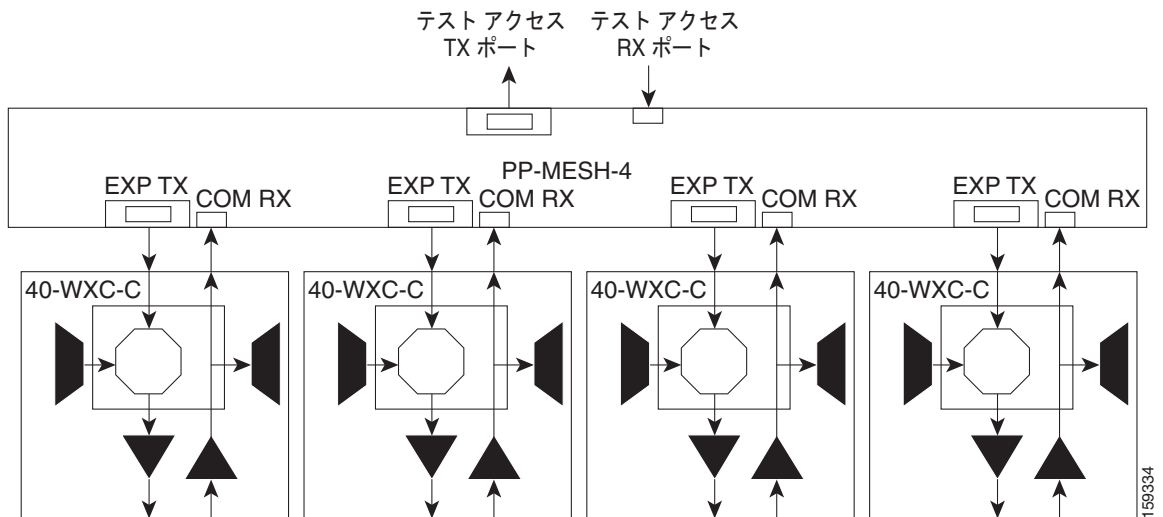
ONS 15454 メッシュ トポロジには、4 度パッチ パネル、PP-MESH-4 (40-WXC-C カードの場合) または 15454-PP-4-SMR (40-SMR2-C カードの場合) の取り付け、または 8 度パッチ パネル、PP-MESH-8 (40-WXC-C カードの場合) の取り付けが必要です。4 度パッチ パネルを取り付ける場合、最大 4 度のメッシュ トポロジを作成できます。8 度パッチ パネルを取り付ける場合、最大 8 度のメッシュ トポロジを作成できます。4 度パッチ パネルには、4 個の 1x4 の光スプリッタ、8 度パッチ パネルには 8 個の 1x8 スプリッタが含まれます。各メッシュ パッチ パネルには、テスト アクセス送信および受信のポートに使用される 2x8 スプリッタが含まれます。図 11-59 に、PP-MESH-4 パッチ パネルのブロック図を示します。

図 11-59 PP-MESH-4 パッチ パネルのブロック図



メッシュ パッチ パネルでは、信号は 4 個の信号 (4 度パッチ パネルを使用する場合) または 8 個の信号 (8 度パッチ パネルを使用する場合) に分割されます。図 11-60 に、4 度 PP-MESH-4 パッチ パネルの信号フローを示します。40-WXC-C カードは、EXP TX および COM RX ポートの 4 度パッチ パネルに接続します。

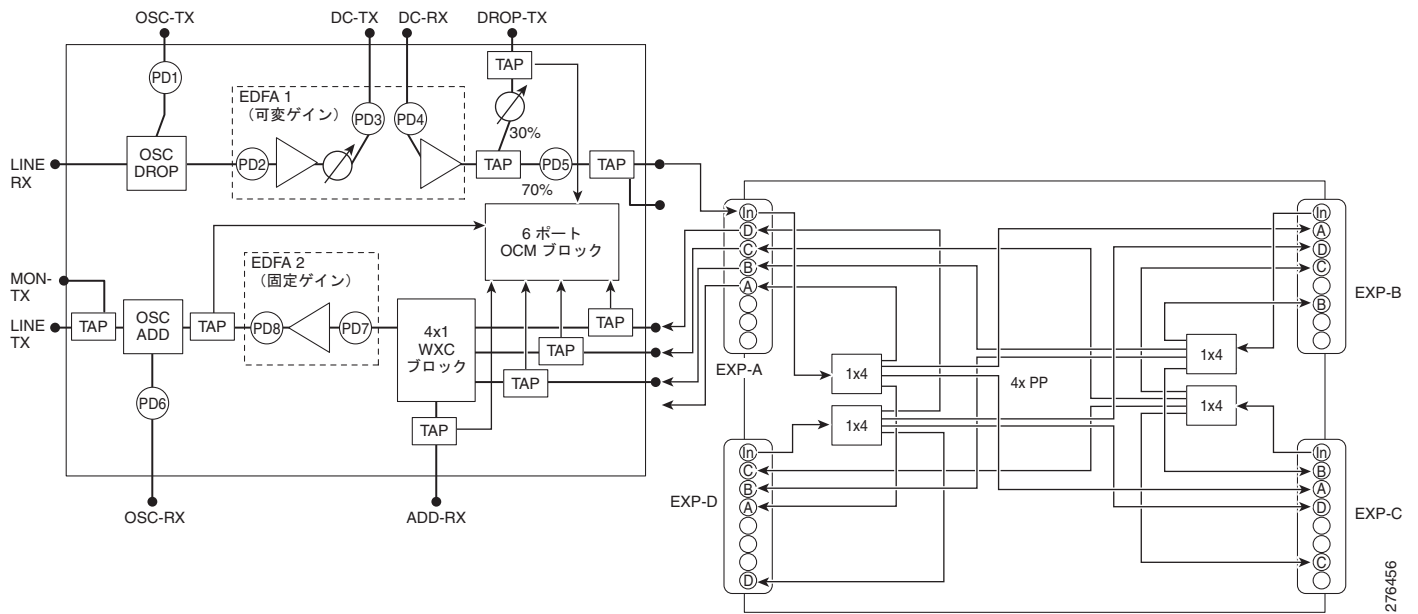
図 11-60 PP-MESH-4 パッチ パネルの信号フロー



メッシュ パッチ パネルは、40-WXC-C カードを相互接続して、4 度や 8 度メッシュ トポロジなどのメッシュ ネットワークを作成します。また、40-WXC-C カードを使用するシェルフをメッシュ パッチ パネルで構成し、マルチリング、MMU ベースのメッシュ ノードを作成できます。40-WXC-C カードは、MMU カードを装着した ROADM ノードに装着し、2 度 MMU ベースの ROADM ノードを 4 度または 8 度メッシュ ノードにアップグレードできます。

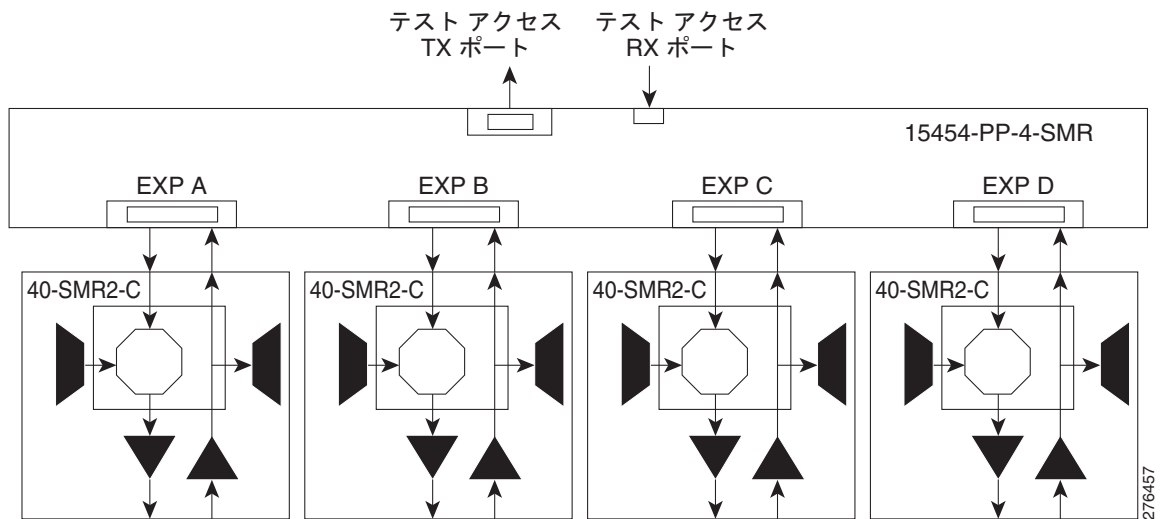
図 11-61 に、1 つの 40-SMR2-C カードに接続している 4 度 15454-PP-4-SMR パッチ パネルのブロック図を示します。40-SMR2-C カードは、EXP RX ポートの 15454-PP-4-SMR パッチ パネルに接続しています。

図 11-61 15454-PP-4-SMR パッチ パネルのブロック図



4 度メッシュ ノードでは、15454-PP-4-SMR パッチ パネルを使用して、最大 4 個の 40-SMR2-C カードを接続できます。サイド パッチ パネルの光スプリッタは、メッシュ ノードの各サイド上の 40-SMR2-C カードの出力信号 (EXP-TX ポート) を、メッシュ ノードのその他の 3 サイド上の 40-SMR2-C カードの入力ポートに転送します。40-SMR2-C カードの 4x1 WXC ブロックは、各サイドの出力でプロビジョニングする必要があるサイドと波長を選択します。図 11-60 に、4 度 15454-PP-4-SMR パッチ パネルの信号フローを示します。40-SMR2-C カードは、EXP-TX および EXP-RX ポートの 4 度パッチ パネルに接続します。

図 11-62 15454-PP-4-SMR パッチ パネルの信号フロー



11.6.6 全方向アド/ドロップセクションがあるメッシュノードの使用

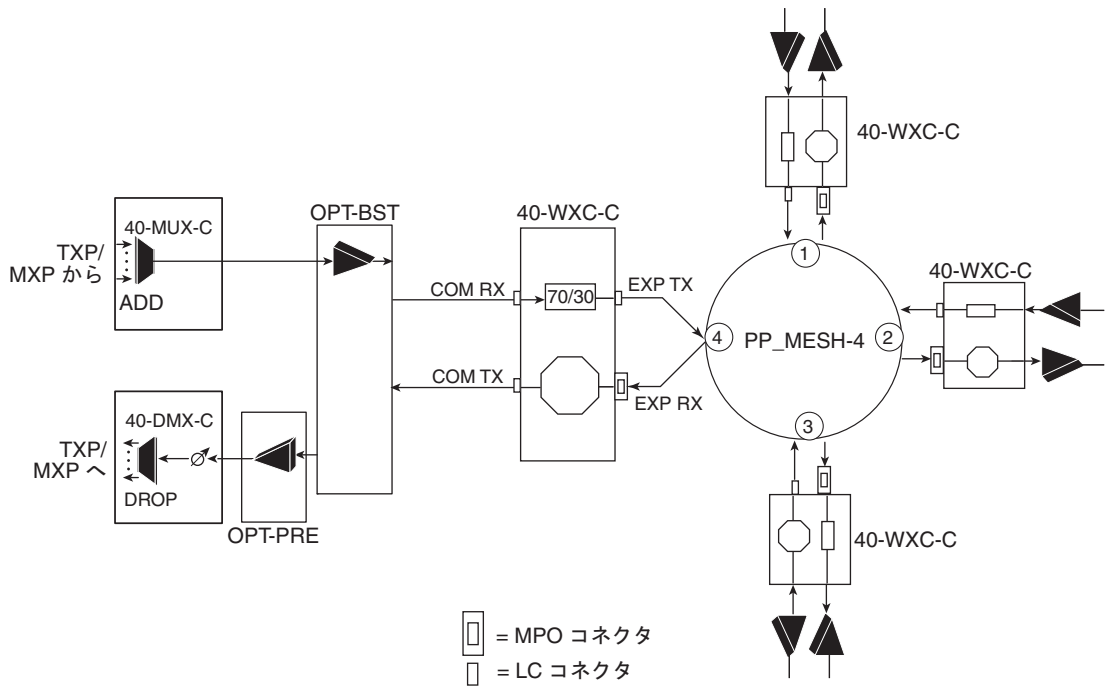
通常、マルチ度数メッシュノードは、4 または 8 個の 40-WXC-C カードと、4 度または 8 度パッチパネルを使用します。各 40-WXC-C カードは、40-MUX-C カードを使用してスパンに送信する波長を追加し、40-DMX-C カードを使用してスパンから着信する波長をドロップします。40-MUX-C および 40-DMX-C カードは、ノード方向の一方にのみ接続します。これらのカードは、40-WXC-C カードに関連付けられているサイドのトラフィックのみを追加またはドロップできます。全方向構成を使用すると、任意のノード方向のトラフィックを追加またはドロップできるローカルマルチプレクサ/デマルチプレクサを取り付けることができます。図 11-63 に、全方向アド/ドロップ構成をセットアップする方法の例を示します。

図のように NE をセットアップすることで、TXP または MXP カードの送信ポートを 40-MUX-C カードに接続し、40-MUX-C カードの出力を OPT-BST カードに接続できます。次に OPT-BST カードは、4 度または 8 度 ROADM ノードの優先 40-WXC-C カードに接続します (図のように、PP-MESH-4 のポート 4 に接続する 40-WXC-C)。

パッチパネルは、ソフトウェアの設定によって、すべてのノード方向の OPT-BST カードから着信したトラフィックを分割します。40-WXC-C カード (ポート 1、2、および 3) をに着信する波長は、任意の選択した送信方向に送出できます。受信方向では、優先 40-WXC-C カードのパッチパネルは、40-WXC-C カード (ポート 1、2、および 3) を介して NE に着信するすべての波長を分割します。波長は、ソフトウェアの設定を介して OPT-PRE カードに渡されるか、停止します。この全体の設定は単一の IP アドレスを使用して管理できます。

全方向アド/ドロップセクションでメッシュノードを使用する例については、図 11-63 を参照してください。

図 11-63 全方向アド/ドロップ セクションがあるメッシュ ノード



184410

11.7 DWDM ノードのケーブル接続

DWDM ノードのケーブル接続は、Cisco TransportPlanner Internal Connections の表で指定します。ここでは、一般的な DWDM ノード タイプで導入するケーブル接続の例を紹介します。



(注)

この項のケーブル接続の図は例です。必ず実際のサイトの Cisco TransportPlanner Internal Connections の表に基づいて、光ファイバ ケーブルを導入してください。

11.7.1 OSC リンクの終端光ファイバ ケーブル接続

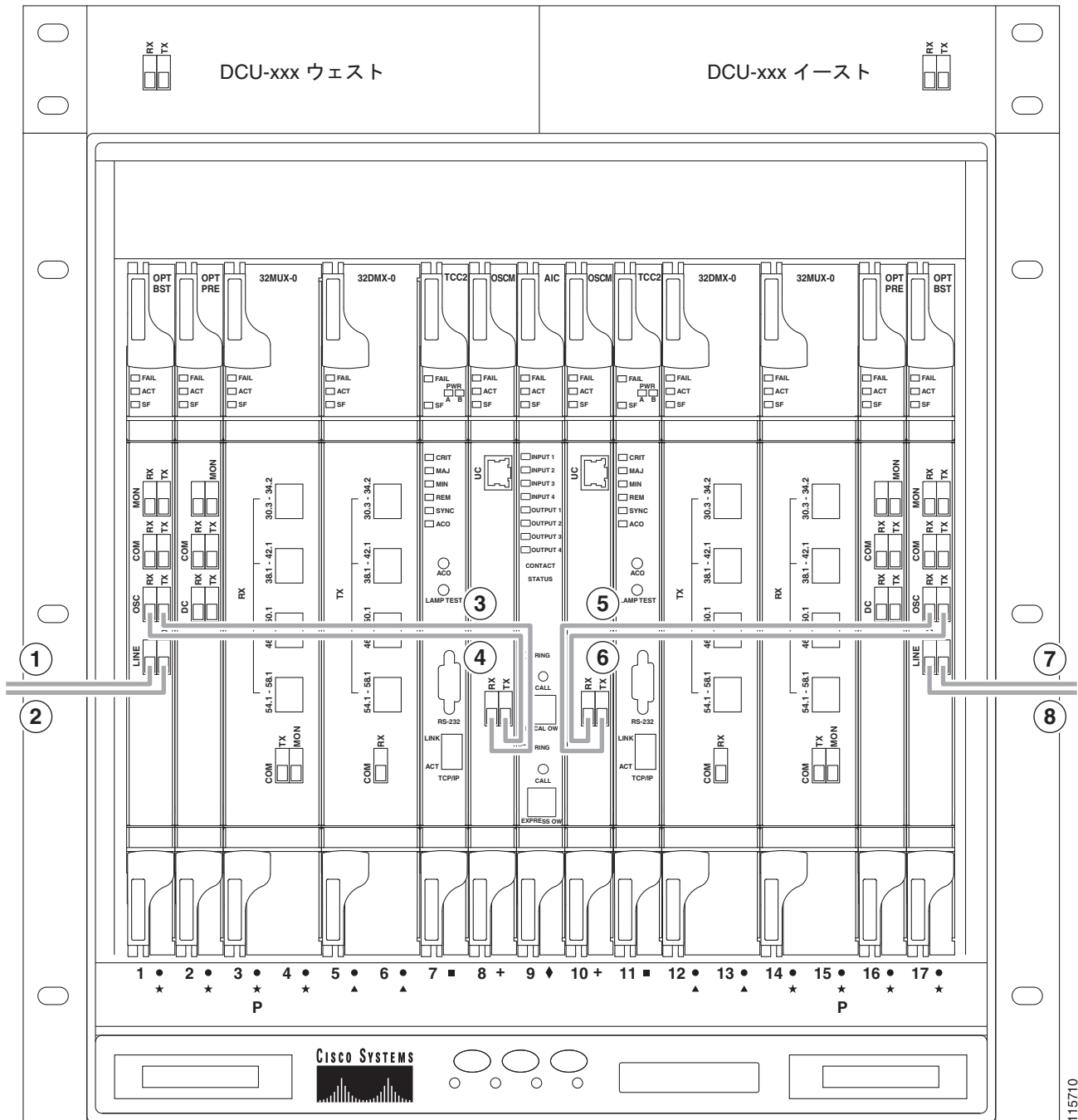
OSC リンクの終端ケーブル接続には、次の特性があります。

- ライン (スパン) ファイバと直接インターフェイスがあるカードは、OPT-BST カードおよび OSC-CSM カードだけです。
- OSCM カードは、DWDM チャンネルではなく光サービス チャンネルのみを伝送します。
- OSCM および OSC-CSM カードは、シェルフの同じサイド (サイド B またはサイド A) に装着できません。各サイドに異なるカードを装着できます。たとえば、サイド A には OSCM カード、サイド B に OSC-CSM カードなどです。
- OPT-BST カードおよび OSC-CSM カードの両方をノードの同じサイドに使用する場合、OPT-BST カードは監視チャンネルと DWDM チャンネルを組み合わせ、OSC-CSM カードは OSCM カードとして動作します。DWDM トラフィックは伝送しません。

- OPT-BST および OSCM カードをサイド B に装着する場合、サイド B の OPT-BST OSC RX ポートはサイド B の OSCM TX ポートに接続し、サイド B の OPT-BST OSC TX ポートはサイド B の OSCM RX ポートに接続します。
- OPT-BST および OSC-CSM カードをサイド B に装着する場合、サイド B の OPT-BST OSC RX ポートはサイド B の OSC-CSM LINE TX ポートに接続し、サイド B の OPT-BST OSC TX ポートはサイド B の OSC-CSM LINE RX ポートに接続します。
- OPT-BST および OSCM カードをサイド A に装着する場合、サイド A の OPT-BST OSC TX ポートはサイド A の OSCM RX ポートに接続し、サイド A の OPT-BST OSC RX ポートはサイド A の OSCM TX ポートに接続します。
- OPT-BST および OSC-CSM カードをサイド A に装着する場合、サイド A の OPT-BST OSC TX ポートはサイド A の OSC-CSM LINE RX ポートに接続し、サイド A の OPT-BST OSC RX ポートはサイド A の OSC-CSM LINE TX ポートに接続します。

図 11-64 に、OSCM カードを装着したハブ ノードの OSC ファイバ接続の例を示します。

図 11-64 OSC 終端のファイバ接続 : OSCM カードが装着されたハブ ノード



115710

1	隣接ノード上のサイド A の OPT-BST ライン RX からサイド B の OPT-BST または OSC-CSM ライン TX	5	サイド B の OSCM TX からサイド B の OPT-BST OSC RX
2	隣接ノード上のサイド A の OPT-BST ライン TX からサイド B の OPT-BST または OSC-CSM ライン RX	6	サイド B の OSCM RX からサイド B の OPT-BST OSC TX
3	サイド A の OPT-BST OSC TX からサイド A の OSCM RX	7	隣接ノード上のサイド B の OPT-BST ライン TX からサイド A の OPT-BST または OSC-CSM ライン RX
4	サイド A の OPT-BST OSC RX からサイド A の OSCM TX	8	隣接ノード上のサイド B の OPT-BST ライン RX からサイド A の OPT-BST または OSC-CSM ライン TX

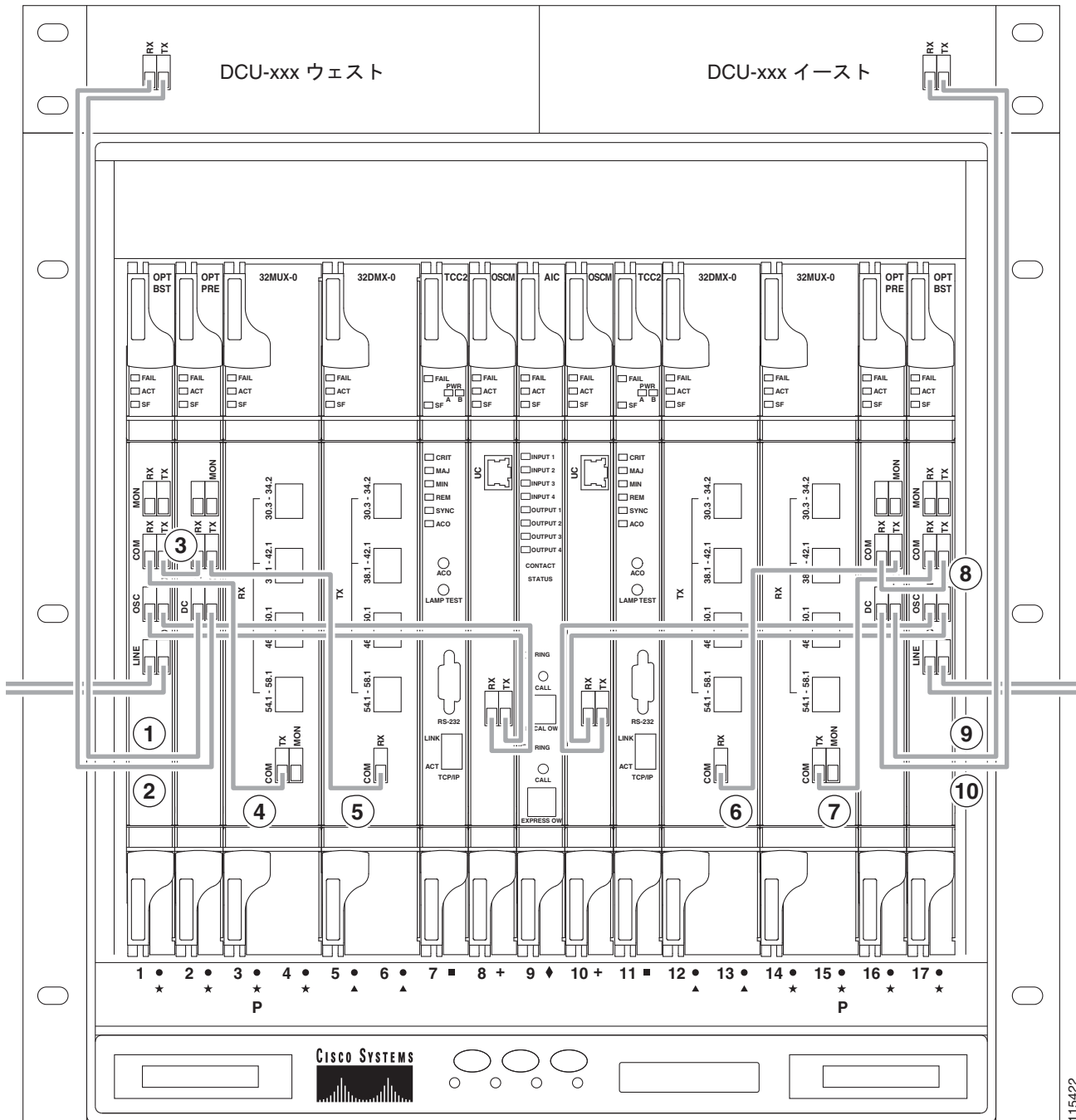
11.7.2 ハブ ノードの光ファイバケーブル接続

一般的に、次のルールがハブ ノードのケーブル接続に適用されます。

- サイド A の OPT-BST または OSC-CSM カードの Common (COM) TX ポートは、サイド A の OPT-PRE COM RX ポートまたはサイド A の 32DMX-O/40-DMX-C/40-DMX-CE COM RX ポートに接続します。
- サイド A の OPT-PRE COM TX ポートは、サイド A の 32DMX-O/40-DMX-C/40-DMX-CE COM RX ポートに接続します。
- サイド A の 32MUX-O/32WSS/32WSS-L COM TX ポートは、サイド A の OPT-BST またはサイド A の OSC-CSM COM RX ポートに接続します。
- サイド B の 32MUX-O/32WSS/32WSS-L COM TX ポートは、サイド B の OPT-BST またはサイド B の OSC-CSM COM RX ポートに接続します。
- サイド B の OPT-BST またはサイド B の OSC-CSM COM TX ポートは、サイド B の OPT-PRE COM RX ポートまたはサイド B の 32DMX-O/32DMX COM RX ポートに接続します。
- サイド B の OPT-PRE COM TX ポートは、サイド B の 32DMX-O/32DMX COM RX ポートに接続します。

図 11-65 に、ハブ ノードとケーブル接続の例を示します。この例では、OSCM カードを装着します。OSC-CSM カードを装着する場合、通常はスロット 1 および 17 に装着します。

図 11-65 ハブノードのファイバ接続



115422

1	サイド A の DCU TX からサイド A の OPT-PRE DC RX ¹	6	サイド B の 32DMX-O COM RX からサイド B の OPT-PRE COM TX
2	サイド A の DCU RX からサイド A の OPT-PRE DC TX ¹	7	サイド B の 32MUX-O COM TX からサイド B の OPT-BST COM RX

3	サイド A の OPT-BST COM TX からサイド A の OPT-PRE COM RX	8	サイド B の OPT-PRE COM RX からサイド B の OPT-BST COM TX
4	サイド A の OPT-BST COM RX からサイド A の 32MUX-O COM TX	9	サイド B の DCU TX からサイド B の OPT-PRE DC RX ¹
5	サイド A の OPT-PRE COM TX からサイド A の 32DMX-O COM RX	10	サイド B の DCU RX からサイド B の OPT-PRE DC TX ¹

1. DCU を取り付けない場合、4-dB 減衰器ループ (+/- 1 dB) を OPT-PRE DC ポート間に導入する必要があります。

11.7.3 端末ノードの光ファイバケーブル接続

一般的に、次のルールが端末ノードのケーブル接続に適用されます。

- 端末サイトのサイドは 1 つだけです (2 つのサイドがあるハブ ノードとは対照的です)。端末サイドはサイド B またはサイド A です。
- 端末サイド OPT-BST または OSC-CSM カードの COM TX ポートは、終端サイド OPT-PRE COM RX ポートまたは 32DMX-O/40-DMX-C/40-DMX-CE COM RX ポートに接続します。
- 端末サイド OPT-PRE COM TX ポートは、終端サイド 32DMX-O/40-DMX-C/40-DMX-CE COM RX ポートに接続します。
- 端末サイド 32MUX-O/40-MUX-C COM TX ポートは、終端サイド OPT-BST または OSC-CSM COM RX ポートに接続します。

11.7.4 ライン増幅器ノードの光ファイバケーブル接続

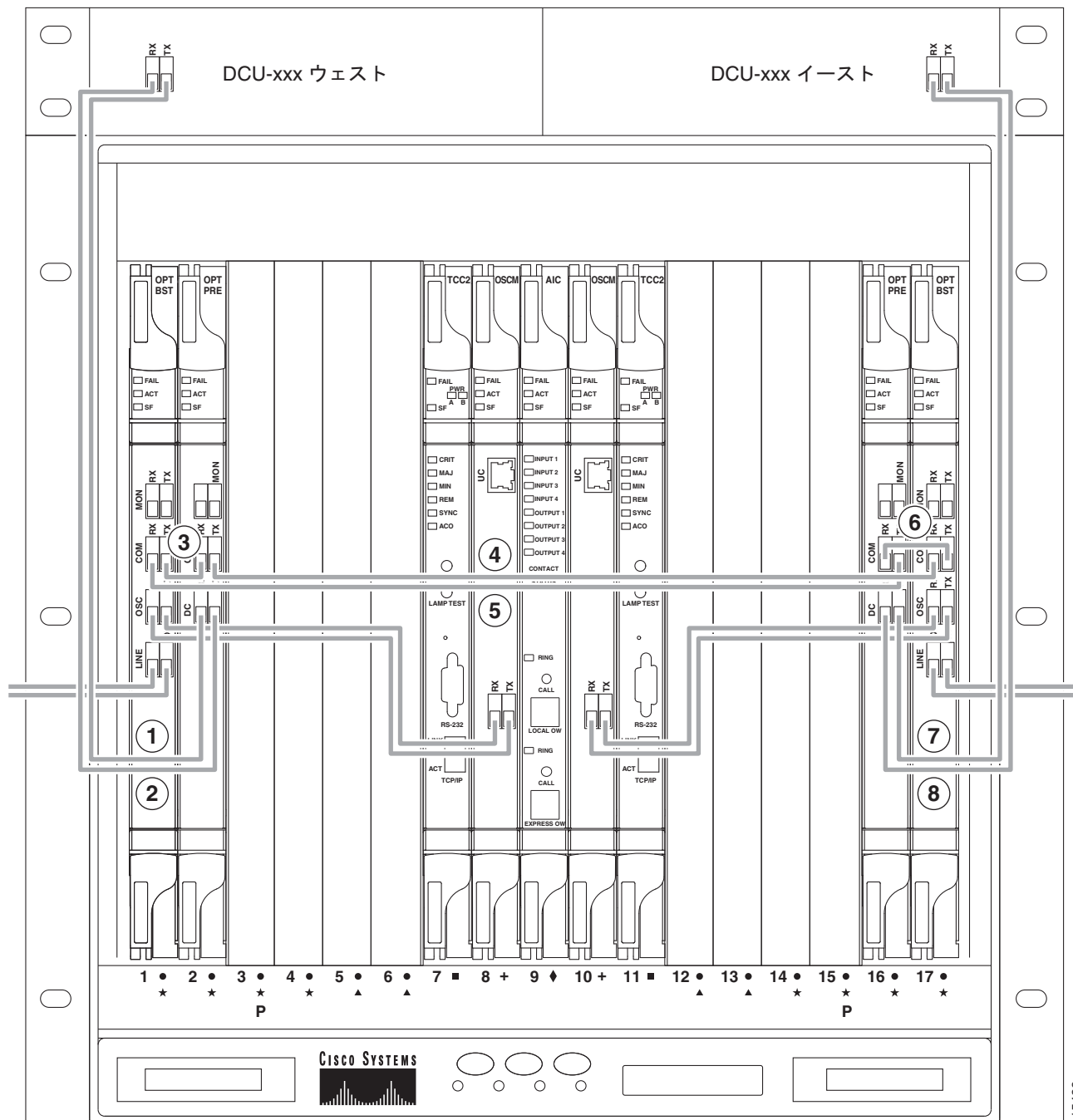
一般的に、次のルールがライン増幅器ノードのケーブル接続に適用されます。

- ライン増幅器ノード レイアウトでは、OPT-PRE および OPT-BST カードのすべての組み合わせを使用できます。また、サイド A からサイド B、およびサイド B からサイド A の構成で非対称カードの選択を使用できます。特定のライン方向で、次の 4 つの構成を使用できます。
 - プリアンプのみ (OPT-PRE)
 - ブースタ増幅のみ (OPT-BST)
 - プリアンプおよびブースタ増幅の両方 (このライン増幅器ノードには少なくとも 1 方向で増幅があります)
 - プリアンプもブースタ増幅もなし
- サイド A の OPT-PRE カードを装着する場合：
 - サイド A の OSC-CSM または OPT-BST COM TX は、サイド A の OPT-PRE COM RX ポートに接続します。
 - サイド A の OPT-PRE COM TX ポートは、サイド B の OSC-CSM または OPT-BST COM RX ポートに接続します。
- サイド A の OPT-PRE カードが装着されていない場合、サイド A の OSC-CSM または OPT-BST COM TX ポートは、サイド B の OSC-CSM または OPT-BST COM RX ポートに接続します。
- サイド B の OPT-PRE カードを装着する場合：
 - サイド B の OSC-CSM または OPT-BST COM TX ポートは、サイド B の OPT-PRE COM RX ポートに接続します。
 - サイド B の OPT-PRE COM TX ポートは、サイド A の OSC-CSM または OPT-BST COM RX ポートに接続します。

- サイド B の OPT-PRE カードが装着されていない場合、サイド B の OSC-CSM または OPT-BST COM TX ポートは、サイド A の OSC-CSM または OPT-BST COM RX ポートに接続します。

図 11-66 に、ライン増幅器ノードとケーブル接続の例を示します。

図 11-66 ライン増幅器ノードのファイバ接続



1	サイド A の DCU TX からサイド A の OPT-PRE DC RX ¹	5	サイド A の OPT-BST COM RX からサイド B の OPT-PRE COM TX
2	サイド A の DCU RX からサイド A の OPT-PRE DC TX ¹	6	サイド A の OPT-BST COM RX からサイド B の OPT-PRE COM TX
3	サイド A の OPT-BST COM TX からサイド A の OPT-PRE COM RX	7	サイド B の DCU TX からサイド B の OPT-PRE DC RX ¹
4	サイド A の OPT-PRE COM TX からサイド B の OPT-BST COM RX	8	サイド B の DCU RX からサイド B の OPT-PRE DC TX ¹

1. DCU を取り付けない場合、4-dB 減衰器ループ (+/- 1 dB) を OPT-PRE DC ポート間に導入する必要があります。

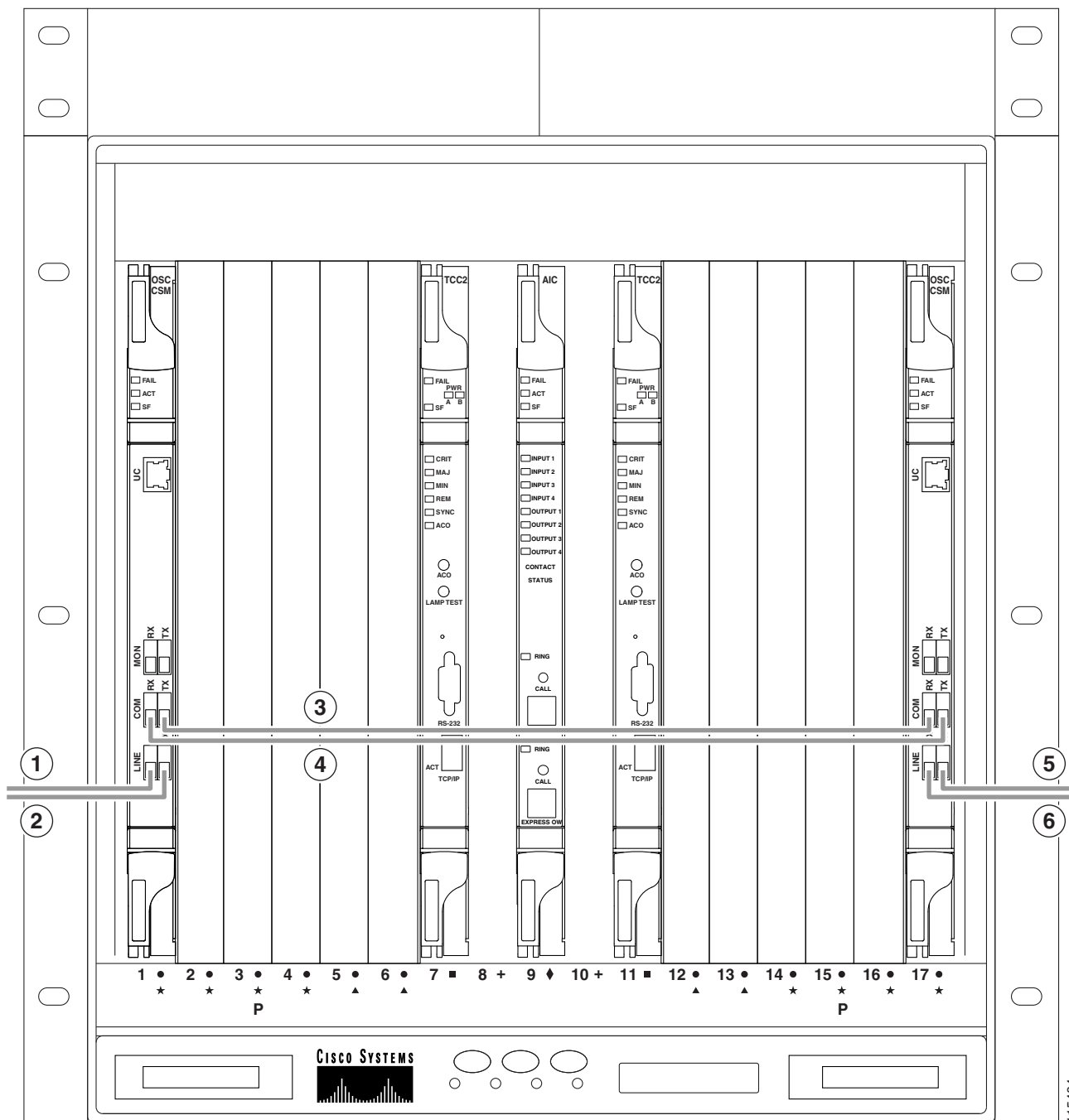
11.7.5 OSC 再生成ノードの光ファイバケーブル接続

一般的に、次のルールが OSC 再生成ノードのケーブル接続に適用されます。

- サイド A の OSC-CSM COM TX ポートは、サイド B の OSC-CSM または COM RX RX ポートに接続します。
- サイド A の OSC-CSM COM RX ポートは、サイド B の OSC-CSM または COM TX RX ポートに接続します。
- スロット 2 ~ 5 および 12 ~ 16 を、TXP および MXP カードに使用できます。

図 11-67 に、OSC 再生成ノードとケーブル接続の例を示します。

図 11-67 OSC 再生成ノードのファイバ接続



115484

1	隣接ノード上のサイド A の OSC-CSM ライン RX からサイド B の OSC-CSM または OPT-BST ライン TX	4	サイド A の OSC-CSM COM RX からサイド B の OSC-CSM COM TX
2	隣接ノード上のサイド A の OSC-CSM ライン TX からサイド B の OSC-CSM または OPT-BST ライン RX	5	隣接ノード上のサイド B の OSC-CSM ライン RX からサイド A の OSC-CSM または OPT-BST ライン TX
3	サイド A の OSC-CSM COM TX からサイド B の OSC-CSM COM RX	6	隣接ノード上のサイド B の OSC-CSM ライン TX からサイド A の OSC-CSM または OPT-BST ライン RX

11.7.6 増幅またはパッシブ OADM ノードの光ファイバケーブル接続

OADM ノードの 2 つのサイドを対称的にする必要はありません。各サイドで、Cisco TransportPlanner は次の 4 つの構成のいずれかを作成できます。

- OPT-BST および OPT-PRE
- OSC-CSM および OPT-PRE
- OSC-CSM のみ
- OPT-BST のみ



(注)

増幅された OADM ノードには、OPT-PRE カードと OPT-BST カードの両方または一方が含まれます。パッシブ OADM ノードには含まれません。両方にアド/ドロップ チャネルまたは帯域カードが含まれます。

一般的に、次のルールが OADM ノード エクスプレス パスのケーブル接続に適用されます。

- TX ポートは RX ポートにのみ接続する必要があります。
- EXP ポートは、すべてサイド B に属する AD-xC-xx.x または AD-xB-xx.x カード間の COM ポートにのみ接続します (つまり、デ이지チェーン接続します)。
- EXP ポートは、すべてサイド A に属する AD-xC-xx.x または AD-xB-xx.x カード間の COM ポートにのみ接続します (つまり、デ이지チェーン接続します)。
- サイド A 上の最後の AD-xC-xx.x または AD-xB-xx.x カードの EXP ポートは、サイド B 上の最初の AD-xC-xx.x または AD-xB-xx.x カードの EXP ポートに接続します。
- OPT-BST COM RX ポートは、(スロット位置で) 最も近い AD-xC-xx.x または AD-xB-xx.x COM TX ポートに接続します。
- OPT-PRE COM TX ポートは、(スロット位置で) 最も近い AD-xC-xx.x または AD-xB-xx.x COM RX ポートに接続します。
- OADM カードが隣接するスロットにある場合、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードは、前述のように、EXP ポートと COM ポート間がデ이지チェーン接続されていると想定します。
- 最初のサイド A の AD-xC-xx.x または AD-xB-xx.x カードの COM RX ポートは、サイド A の OPT-PRE または OSC-CSM COM TX ポートに接続します。
- 最初のサイド A の AD-xC-xx.x または AD-xB-xx.x カードの COM TX ポートは、サイド A の OPT-BST または OSC-CSM COM RX ポートに接続します。
- 最初のサイド B の AD-xC-xx.x または AD-xB-xx.x カードの COM RX ポートは、サイド B の OPT-PRE または OSC-CSM COM TX ポートに接続します。

- 最初のサイド B の AD-xC-xx.x または AD-xB-xx.x カードの RX TX ポートは、サイド B の OPT-BST または OSC-CSM RX ポートに接続します。
- サイド A の OPT-PRE が存在する場合、サイド A の OPT-BST または OSC-CSM COM TX ポートは、サイド A の OPT-PRE COM RX ポートに接続します。
- サイド B の OPT-PRE が存在する場合、サイド B の OPT-BST または OSC-CSM COM TX ポートは、サイド B の OPT-PRE COM RX ポートに接続します。

一般的に、次のルールが OADM ノード アド/ドロップ パスのケーブル接続に適用されます。

- AD-xB-xx.x アド/ドロップ (RX または TX) ポートは、次のポートにのみ接続します。
 - 4MD-xx.x COM TX または 4MD-xx.x COM RX ポート
 - 別の AD-xB-xx.x アド/ドロップ ポート (パススルー構成)
- AD-xB-xx.x アド/ドロップ帯域ポートは、同じ帯域に属する 4MD-xx.x カードにのみ接続します。
- 個々の AD-xB-xx.x カードについて、その帯域カードのアド/ドロップ ポートは、同じ 4MD-xx.x カードの COM TX および COM RX ポートに接続します。
- AD-xB-xx.x および 4MD-xx.x カードは、同じサイドにあります (すべての接続されているポートには、同じライン方向があります)。

一般的に、次のルールが OADM ノード パススルー パスのケーブル接続に適用されます。

- パススルー接続は、同じ帯域またはチャンネルおよび同じライン方向のアド/ドロップ ポート間でのみ確立されます。
- AD-xC-xx.x または AD-xB-xx.x アド/ドロップ ポートは、(パススルー構成として) 他の AD-xC-xx.x または AD-xB-xx.x アド/ドロップ ポートに接続する必要があります。
- アド (RX) ポートは、ドロップ (TX) ポートに接続する必要があります。
- 4MD-xx.x クライアントの入力/出力ポートは、他の 4MD-xx.x クライアントの入力/出力ポートに接続する必要があります。
- サイド A の AD-xB-xx.x ドロップ (TX) ポートは、対応するサイド A の 4MD-xx.x COM RX ポートに接続します。
- サイド A の AD-xB-xx.x アド (RX) ポートは、対応するサイド A の 4MD-xx.x COM TX ポートに接続します。
- サイド B の AD-xB-xx.x ドロップ (TX) ポートは、対応するサイド B の 4MD-xx.x COM RX ポートに接続します。
- サイド B の AD-xB-xx.x アド (RX) ポートは、対応するサイド B の 4MD-xx.x COM TX ポートに接続します。

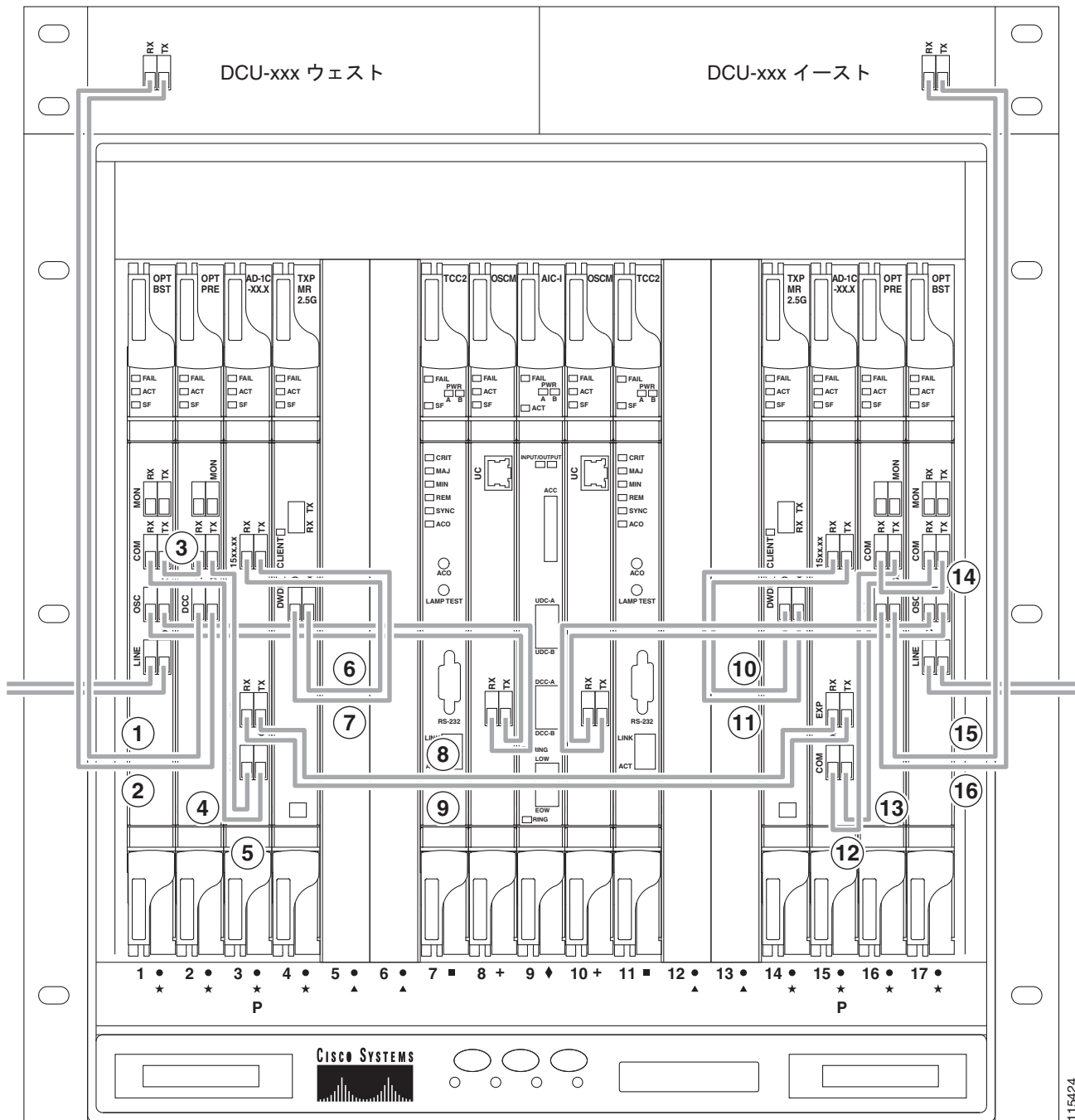
図 11-68 に、AD-1C-xx.x カードを装着した増幅 OADM ノードの例を示します。



(注) 図 11-68 は一例です。必ず実際のサイトの Cisco TransportPlanner Internal Connections の表に基づいて、光ファイバケーブルを導入してください。

DWDM ノードのケーブル接続

図 11-68 増幅 OADM ノードのファイバ接続



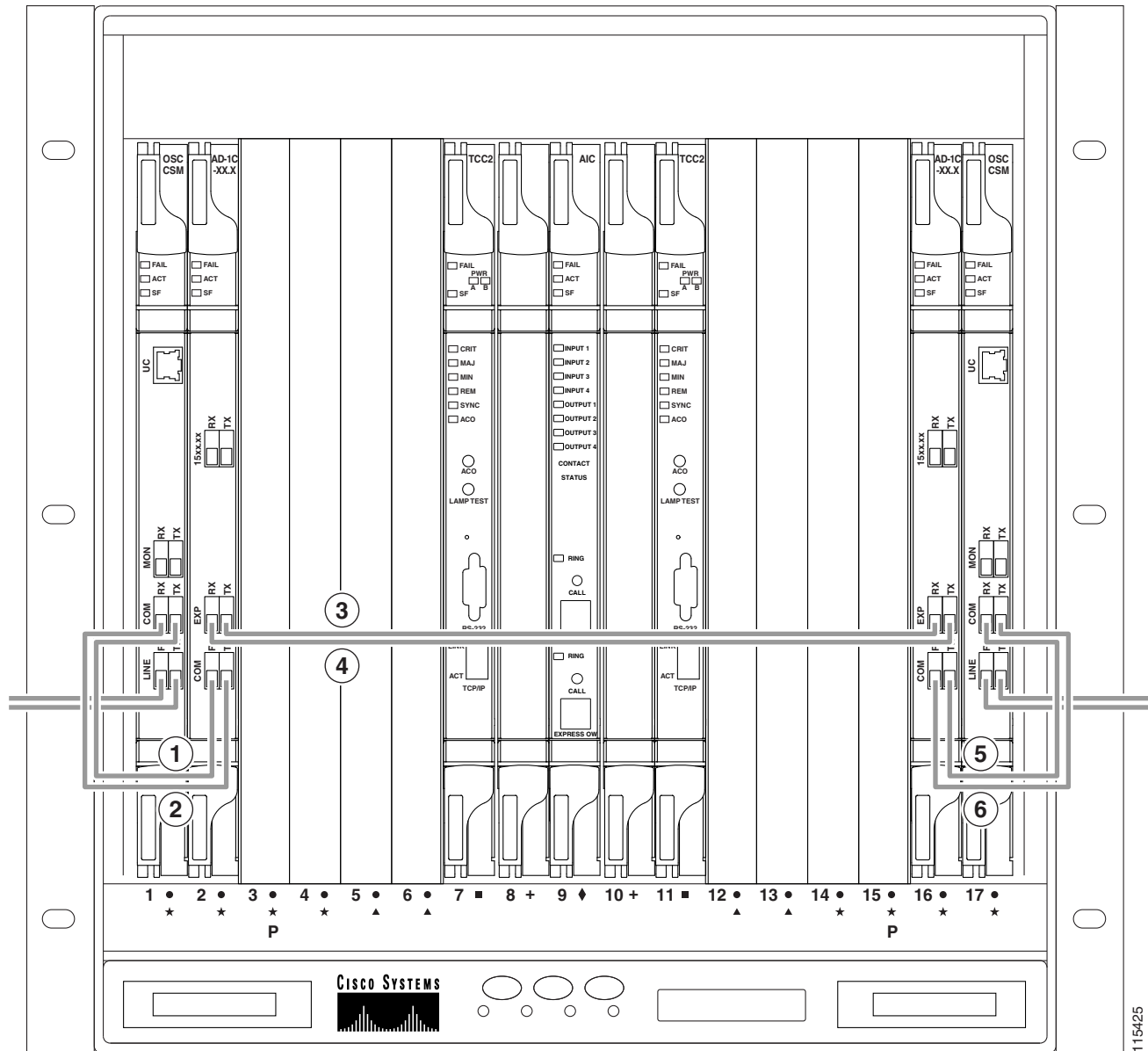
1	サイド A の DCU TX からサイド A の OPT-PRE DC RX ¹	9	サイド A の AD-1C-xx.x EXP RX からサイド B の AD-1C-xx.x EXP TX
2	サイド A の DCU RX からサイド A の OPT-PRE DC TX ¹	10	サイド B の TXP_MR_2.5G DWDM RX からサイド B の AD-1C-xx.x (15xx.xx) TX
3	サイド A の OPT-BST COM TX からサイド A の OPT-PRE COM RX	11	サイド B の TXP_MR_2.5G DWDM TX からサイド B の AD-1C-xx.x (15xx.xx) RX

4	サイド A の OPT-BST COM RX からサイド A の AD-1C-xx.x COM TX	12	サイド B の AD-1C-xx.x COM RX から OPT-PRE COM TX
5	サイド A の OPT-PRE COM TX からサイド A の AD-1C-xx.x COM RX	13	サイド B の AD-1C-xx.x COM TX から OPT-BST COM RX
6	サイド A の AD-1C-xx.x (15xx.xx) RX からサイド A の TXP_MR_2.5G DWDM TX	14	サイド B の OPT-PRE COM RX からサイド B の OPT-BST COM TX
7	サイド A の AD-1C-xx.x (15xx.xx) TX からサイド A の TXP_MR_2.5G DWDM RX	15	サイド B の DCU TX からサイド B の OPT-PRE DC RX ¹
8	サイド A の AD-1C-xx.x EXP TX からサイド B の AD-1C-xx.x EXP RX	16	サイド B の DCU RX からサイド B の OPT-PRE DC TX ¹

1. DCU を取り付けない場合、4-dB 減衰器ループ (+/- 1 dB) を OPT-PRE DC ポート間に導入する必要があります。

図 11-69 に、AD-1C-xx.x カードを装着したパッシブ OADM ノードの例を示します。

図 11-69 パッシブ OADM ノードのファイバ接続



<p>1</p>	<p>サイド A の OSC-CSM COM TX からサイド A の AD-1C-xx.x COM RX</p>	<p>4</p>	<p>サイド A の OSC-CSM EXP RX からサイド B の AD-1C-xx.x EXP TX</p>
<p>2</p>	<p>サイド A の OSC-CSM COM RX からサイド A の AD-1C-xx.x COM TX</p>	<p>5</p>	<p>サイド B の AD-1C-xx.x COM TX からサイド B の OSC-CSM COM RX</p>
<p>3</p>	<p>サイド A の OSC-CSM EXP TX からサイド B の AD-1C-xx.x EXP RX</p>	<p>6</p>	<p>サイド B の AD-1C-xx.x COM RX からサイド B の OSC-CSM COM TX</p>

11.7.7 ROADM ノードの光ファイバケーブル接続

一般的に、次のルールが ROADM ノードのケーブル接続に適用されます。

- サイド A の OPT-BST または OSC-CSM COM TX ポートは、サイド A の OPT-PRE COM RX ポートに接続します。
- サイド A の OPT-PRE COM TX ポートは、サイド A の 32WSS COM RX ポートに接続します。
- サイド A の OPT-BST または OSC-CSM COM RX ポートは、サイド A の 32WSS COM TX ポートに接続します。
- サイド A の OPT-BST (取り付けられている場合) OSC TX ポートは、サイド A の OSCM RX ポートに接続します。
- サイド A の OPT-BST (取り付けられている場合) OSC RX ポートは、サイド A の OSCM TX ポートに接続します。
- サイド A の 32WSS EXP TX ポートは、サイド B の 32WSS EXP RX ポートに接続します。
- サイド A の 32WSS EXP RX ポートは、サイド B の 32WSS EXP TX ポートに接続します。
- サイド A の 32DMX DROP TX ポートは、サイド A の 32WSS COM RX ポートに接続します。
- サイド A の 40-WSS-C/40-WSS-CE DROP TX ポートは、サイド A の 40-DMX-C または 40-DMX-CE COM RX ポートに接続します。
- サイド B の OPT-BST または OSC-CSM COM TX ポートは、サイド B の OPT-PRE COM RX ポートに接続します。
- サイド B の OPT-PRE COM TX ポートは、サイド B の 32WSS COM RX ポートに接続します。
- サイド B の OPT-BST または OSC-CSM COM RX ポートは、サイド B の 32WSS COM TX ポートに接続します。
- サイド B の OPT-BST (取り付けられている場合) OSC TX ポートは、サイド B の OSCM RX ポートに接続します。
- サイド B の OPT-BST (取り付けられている場合) OSC RX ポートは、サイド B の OSCM TX ポートに接続します。
- サイド B の 32WSS DROP TX ポートは、サイド B の 32DMX COM RX ポートに接続します。
- サイド B の 40-WSS-C/40-WSS-CE DROP TX ポートは、サイド B の 40-DMX-C または 40-DMX-CE COM RX ポートに接続します。

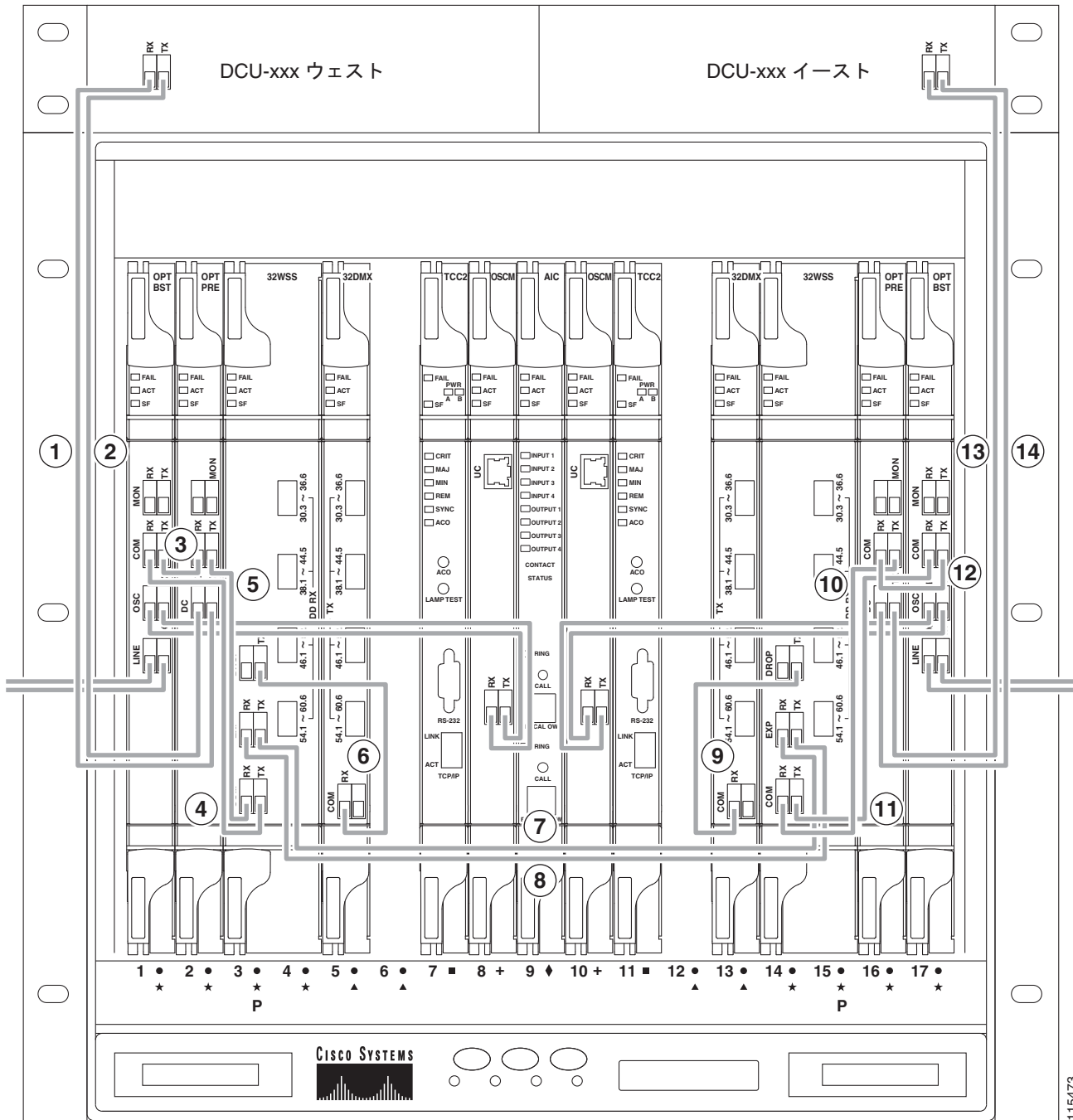
図 11-70 に、増幅 ROADM ノードとケーブル接続の例を示します。



(注) 図 11-70 は一例です。必ず実際のサイトの Cisco TransportPlanner Internal Connections の表に基づいて、光ファイバケーブルを導入してください。

DWDM ノードのケーブル接続

図 11-70 ROADM ノードのファイバ接続



115473

1	サイド A の DCU TX からサイド A の OPT-PRE DC RX ¹	8	サイド A の 32WSS EXP RX からサイド B の 32WSS EXP TX
2	サイド A の DCU RX からサイド A の OPT-PRE DC TX ¹	9	サイド B の 32DMX COM RX からサイド B の 32WSS DROP TX
3	サイド A の OPT-BST COM TX からサイド A の OPT-PRE COM RX	10	サイド B の 32WSS COM RX からサイド B の OPT-PRE COM TX

4	サイド A の 32WSS COM TX からサイド A の OPT-BST COM RX	11	サイド B の 32WSS COM TX からサイド B の OPT-BST COM RX
5	サイド A の 32WSS COM RX からサイド A の OPT-PRE COM TX	12	サイド B の OPT-BST COM TX からサイド B の OPT-PRE COM RX
6	サイド A の 32DMX COM RX からサイド A の 32WSS DROP TX	13	サイド B の DCU RX からサイド B の OPT-PRE DC TX ¹
7	サイド A の 32WSS EXP TX からサイド B の 32WSS EXP RX	14	サイド B の DCU TX からサイド B の OPT-PRE DC RX ¹

1. DCU を取り付けない場合、4-dB 減衰器ループ (+/-1 dB) を OPT-PRE DC ポート間に導入する必要があります。

11.8 自動ノードセットアップ

Automatic Node Setup (ANS; 自動ノードセットアップ) は TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC の 1 機能で、DWDM チャンネルパス上の Variable Optical Attenuator (VOA; 可変光減衰器) の値を調整し、増幅器の入力のチャンネルごとの電力を均等化します。この電力の均等化は、クライアントインターフェイスの入力信号や、ノード内の信号が通過するパスとは関係なく、起動時にすべてのチャンネルが同じ増幅器の電力を持つことを意味します。この均等化は、次の 2 つの理由で必要です。

- すべてのパスは、通過する信号によって異なるペナルティを導入します。
- クライアントインターフェイスは、電力レベルが異なる ONS 15454 DWDM リングに信号を追加します。

ANS をサポートするには、次のカードに統合された VOA とフォトダイオードを備えます。

- AD-xB-xx.x カードのエクスプレスパスとドロップパス
- AD-xC-xx.x カードのエクスプレスパスとアドパス
- 4MD-xx.x カードのアドパス
- 32MUX-O カードのアドパス
- 32WSS/40-WSS-C/40-WSS-CE/40-WXC-C/80-WXC-C のアドパス、ドロップパス、およびパススルーパス
- 32DMX-O カードのドロップパス
- 32DMX、40-DMX-C、40-DMX-CE カードの入力ポート
- 40-MUX-C カードの出力ポート
- 40-SMR1-C/40-SMR2-C のアドポート、ドロップポート、およびパススルーポート
- PSM カードの入力ポートと出力ポート（作業パスと保護パスの両方）

光パワーは、VOA を制御することで均等化されます。チャンネルごとの電力に基づいて、ANS は次の処理で VOA 値を自動計算します。

- 異なるチャンネルパスを再構築する。
- (各 DWDM 送信要素に格納されている) パスの挿入損失を再取得する。

VOA は、次に示す 3 つの作業モードのいずれかで動作します。

- **Automatic VOA Shutdown** : このモードでは、最大の減衰値で VOA が設定されます。Automatic VOA Shutdown モードは、電力が誤って挿入された場合にシステムの信頼性を確保するために、チャンネルをプロビジョニングしない場合に設定します。

- **Constant Attenuation Value** : このモードでは、入力信号の値とは独立して、VOA は一定の減衰値に制御されます。**Constant Attenuation Value** モードは、集約パスに関連付けられている VOA で設定されます。
- **Constant Power Value** : このモードでは、入力電力信号に変化が発生したときに、一定の出力電力を保つように VOA 値が自動制御されます。この作業条件は、単一のチャンネルパスに関連付けられている VOA で設定されます。

ANS は、次の VOA プロビジョニング パラメータを計算します。

- ターゲットの減衰
- ターゲットの電力

光パッチコードは、それぞれスロットとポートが割り当てられている 2 つの終端ポイントでモデリングされるパッシブ デバイスです。ユーザがプロビジョニングした光パッチコードが存在する場合、内部の接続ルールに従って、新しい接続を実行可能かどうかを確認します。ユーザ接続がルールのいずれかに違反している場合、ANS は拒否メッセージを返します。ANS には、プロビジョニングする予定波長が必要です。予定波長をプロビジョニングする場合、次のルールが適用されます。

- 一般的に、カードファミリは、サポートされる特定の波長ではなくカード名を特徴付けています (たとえば、すべての 2 チャンネル OADM に付いている AD-2C-xx.x など)。
- プロビジョニング レイヤでは、CTC または TL1 を使用する特定のスロットの汎用カードをプロビジョニングできます。
- 波長の割り当ては、ポート レベルで実行されます。
- 指定した値とプロビジョニングされた値に不一致が発生すると、装置の不一致アラームが発行されます。プロビジョニングされた属性のデフォルト値は AUTO です。

ONS 15454 ANS パラメータには、ノードの適切な動作に必要な値を設定します。Cisco TransportPlanner は、計画したネットワークの要件に基づいて、ANS パラメータを計算します。Cisco TransportPlanner はパラメータを ASCII の NE 更新ファイルに書き出します。CTC に NE 更新ファイルをインポートする場合、ANS パラメータで [Provisioning] > [WDM-ANS] > [Provisioning] タブを設定し、ネットワークのノードをプロビジョニングします。これらの ANS パラメータは変更できます。すべての ANS パラメータは、カードの物理ポートにマッピングされます。また、ANS パラメータは [Provisioning] タブで手動で追加または削除することもできます。ANS パラメータ値の範囲については、表 11-11 を参照してください。ANS パラメータを追加する方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Turn Up a Node」の章を参照してください。



(注) NE 更新ファイルをインポートする場合、CTC の [Provisioning] > [WDM-ANS] > [Provisioning] タブは空です。



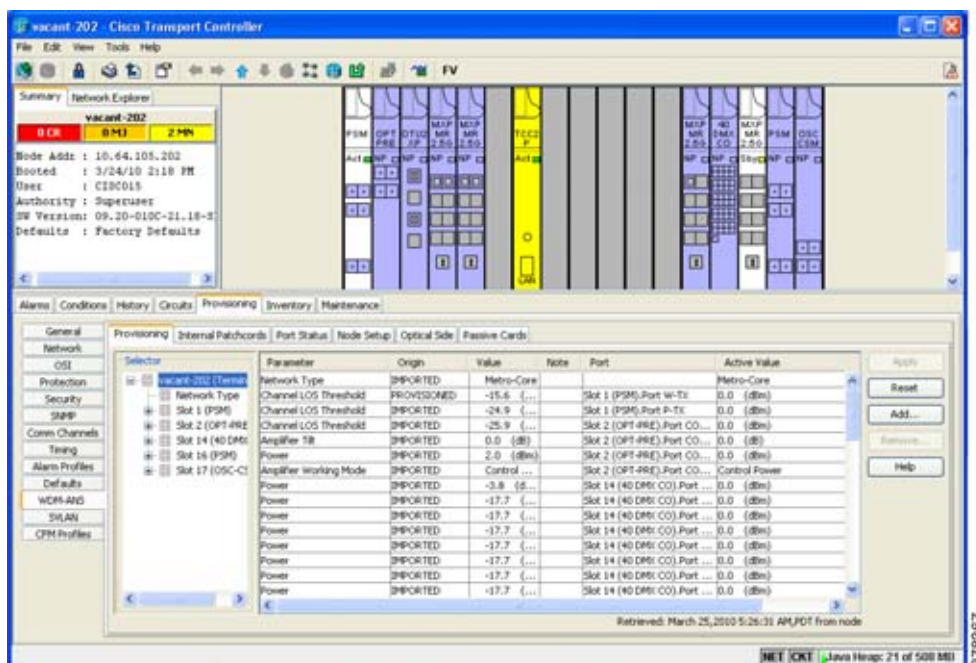
(注) CTC のすべてのパラメータを手動で追加するのではなく、Cisco TransportPlanner NE Update ファイルを使用して、ANS パラメータをプロビジョニングすることを推奨します。ANS プロビジョニングパラメータの手動による変更は、シスコの認定を受けた担当者のみが行ってください。(プリアンプまたはブースタ入力電力のしきい値として) 不適切な ANS プロビジョニングを設定すると、トラフィックに影響が及ぶ可能性があります。

表 11-11 ANS パラメータの範囲と値

ANS パラメータ	範囲 / 値
OSC LOS Threshold	-50.0 ~ +30.0 dBm
Channel LOS Threshold	-50.0 ~ +30.0 dBm
Amplifier Working Mode	Control Power、Control Gain、Fixed Gain
Amplifier Gain	0.0 ~ 40.0 dB
Amplifier Tilt	-15.0 ~ +15.0 dB
OSC Power	-24.0 ~ 0.0 dBm
Raman Ratio	0.0 ~ 100.0%
Raman Total Power	100 ~ 450 mW
Power	-30.0 ~ +50 dBm
WXC Dithering	0 ~ 33
Min Expected Span Loss	0.0 ~ 60.0 dB
Max Expected Span Loss	0.0 ~ 60.0 dB
VOA Attenuation	0 ~ 30 dB

ANS パラメータは、ノードビューの [Provisioning] > [WDM-ANS] > [Provisioning] タブで表示できます (図 11-71 を参照)。

図 11-71 WDM-ANS プロビジョニング



[Provisioning] > [WDM-ANS] > [Provisioning] タブには、次の情報があります。

- **Selector** : 物理的な位置に基づいて、ツリー ビューで ANS パラメータを表示します。[+] または [-] を押すと、個々のツリー要素が展開または折りたたみ表示されます。ツリー要素をクリックすると、右側の表に要素のパラメータが表示されます。たとえば、上部のノード名をクリックすると、すべてのノード ANS パラメータが表示されます。また、スロット 1 (PSM) をクリックすると、PSM 増幅器パラメータのみが表示されます。ANS パラメータは、物理的な位置に従ってソートできます。
- **Parameter** : ANS パラメータ名を表示します。
- **Origin** : パラメータを計算した方法を示します。
 - **Imported** : 値は CTP XML ファイルのインポートで設定されました。
 - **Provisioned** : 値は手動でプロビジョニングされました。
 - **Automatic** : Raman プロビジョニング ウィザードを使用して、値は自動計算されます。ウィザードを使用してプロビジョニングする方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「DLP-G468 Configure Raman Pump Using Installation Wizard」の作業を参照してください。
- **Value** : ANS パラメータ値を表示します。値は手動で変更できますが、ANS パラメータの手動変更は推奨されません。
- **Note** : 計算できなかったパラメータの情報を表示します。つまり、[Value] 列に [Unknown] と表示されるパラメータの情報です。
- **Port** : ポート値を表示します。ポートは、Slot.Port という形式で表示されます。
- **Active Value** : アクティブなパラメータ値を表示します。アクティブ値は手動で変更できません。[Value] フィールドのパラメータ値を変更すると、ANS の実行後に、変更した値でアクティブ値が更新されます。

[Provisioning] > [WDM-ANS] > [Port Status] タブには、次の情報が表示されます。

- **Port** : ポート値を表示します。ポートは、Slot.Port という形式で表示されます。
- **Parameter** : ANS パラメータ名を表示します。
- **Result** : ANS の実行後、[Result] 列の各 ANS パラメータについて次のステータスの 1 つが表示されます。
 - **Success - Changed** : パラメータのセットポイントは正常に再計算されました。
 - **Success - Unchanged** : パラメータのセットポイントを再計算する必要はありませんでした。
 - **Unchanged - Port in IS state** : ポートが [IS] 状態のため、ANS はセットポイントを変更できませんでした。
 - **Fail - Out of Range** : 計算したセットポイントは想定範囲外です。
 - **Fail - Missing Input Parameter** : 必要なプロビジョニング データが不明か使用できないため、パラメータを計算できませんでした。
 - **Not Applicable State** : ポートは使用中ではありません。
- **Value** : パラメータ値を表示します。
- **Set By** : このパラメータを設定するアプリケーションを表示します。このフィールドには次の値が表示されます。
 - ANS
 - APC
 - Circuit Creation
 - Raman Wizard

1 のパラメータに複数のアプリケーションが設定されることがあります。たとえば、[VOA Attenuation] パラメータは、ANS と APC の両方で設定されることがあります。この場合、ANS と APC で個別のエントリが表示されます。

- Last Change : パラメータが最後に変更された日時が表示されます。

11.8.1 ラマンのセットアップと調整

ラマンの増幅は光ファイバで発生し、結果として生じるラマン ゲインはスパンの特性（減衰器の存在、ファイバタイプ、ジャンクションなど）によって変わります。2つの異なる波長の2つのラマン ポンプは、ラマン効果をスティミュレートするために使用されるため、合計信号強度の計算だけでなく、ゲインの平坦度を確保するために適切な強度の混合が重要です。このような合計ラマン電力およびラマン率のセットポイントを OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードで構成するには、次の3つの方法があります。

- Raman インストール ウィザード
- CTP XML ファイル
- CTC/TL1 インターフェイス

OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードでセットポイントを設定する方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードでのラマンの増幅は、設置されている光ファイバによって変わります。そのため、CTC を介して Raman インストール ウィザードを使用して計算される合計ラマン電力とラマン率の値は、CTP XML ファイルのロードによってプロビジョニングされる値よりも正確です。そのため、ウィザードを使用してプロビジョニングされた値は、CTP XML ファイルで上書きできません。ただし、ウィザードまたは CTP XML ファイルを使用してプロビジョニングされた値は、手動によるパラメータのプロビジョニングによって上書きできます。

ラマンのインストールが完了すると、カード ビューの [Maintenance] > [Installation] タブを使用して、OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードのノード上に関するラマン構成のステータスのレポートを表示できます。

[Installation] タブには次のフィールドが表示されます。

- User : ラマン ポンプを設定したユーザの名前。
- Date : ラマン ポンプを設定した日付。
- Status
 - Raman Not Tuned : OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードはプロビジョニングされましたが、起動されませんでした。
 - Tuned by ANS : ANS が正常に実行され、基本的な ANS パラメータが適用されました。
 - Tuned by Wizard : Raman インストール ウィザードはエラーが発生せずに正常に実行されました。
 - Tuned by User Acceptance : Raman インストール ウィザードはエラーが発生して完了し、ユーザはウィザードの計算値を受け入れました。
 - Raman is Tuning : Raman インストール ウィザードは実行中です。
- S1Low (dBm) : 表 11-12 を参照してください。
- S1High (dBm) : 表 11-12 を参照してください。
- S2Low (dBm) : 表 11-12 を参照してください。
- S2High (dBm) : 表 11-12 を参照してください。
- Power (mW) : 合計ラマン電力のセットポイント。

- Ratio : ラマン ポンプ率のセットポイント。
- Gain : ウィザードが計算したラマン ゲインの期待値。
- Actual Tilt : ウィザードが計算したラマン チルトの期待値。
- Fiber Cut Recovery : ファイバ カットの復元のステータス。
 - Executed : 復元手順が正常に完了しました。
 - Pending : 復元手順は完了していません。
 - Failed : 手順の実行に失敗しました。
- Fiber Cut Date : ファイバ カットが発生した日付。

ラマン ポンプには、2 種の波長 $\lambda 1$ および $\lambda 2$ で、2 種のラマン ポンプ伝送電力 (P1 と P2) があります。インストール時に、2 つのポンプは、2 種の電力値でオン/オフを切り替えます。 $\lambda 1$ および $\lambda 2$ の信号は、スパン末尾のプロープとして使用され、2 つのラマン ポンプのラマン ゲインの効率が個別に測定されます。

図 11-72 は、次のような波長と電力を設定して測定された、ノード B の OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードのラマン ゲインの例です。

$\lambda 1 = 1530.33 \text{ nm}$ (ノード A の信号プロープ)

$\lambda 2 = 1560.61 \text{ nm}$ (ノード A の信号プロープ)

P1 = 1425 nm (ノード B の電力)

P2 = 1452 nm (ノード B の電力)

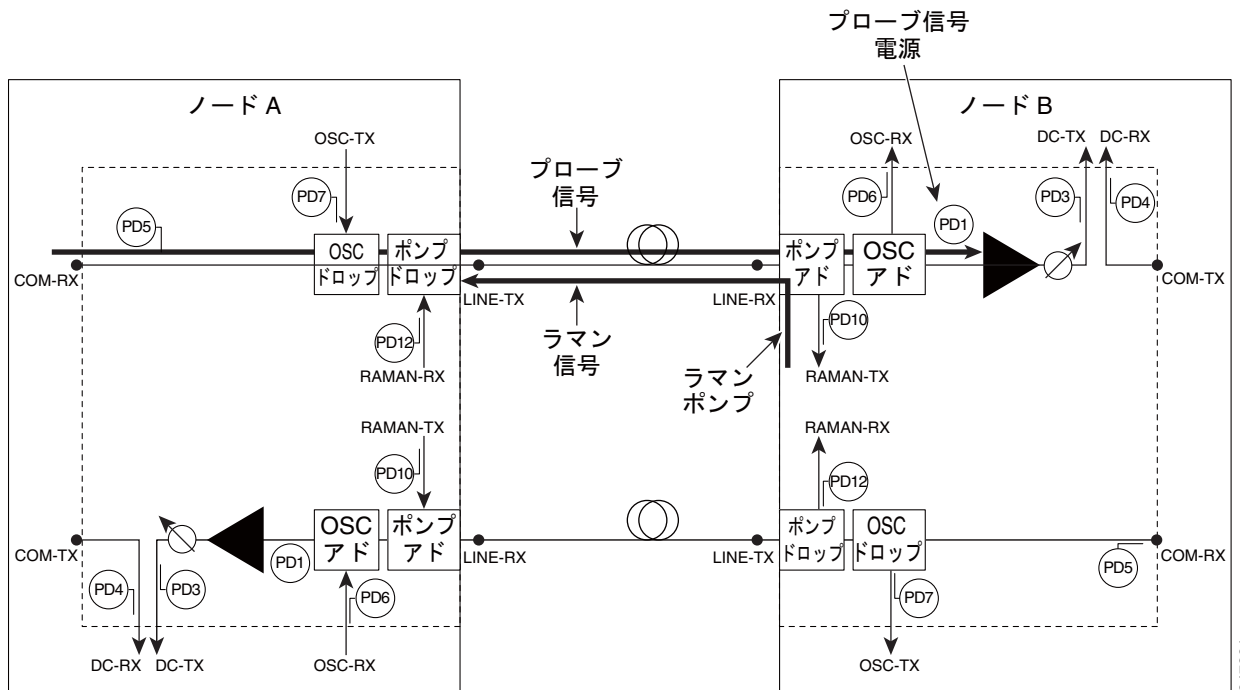
P_{low} = 100 mW

P_{high} = 280 mW

P_{min} = 8 mW

P_{max} = 450 mW

図 11-72 ノード B のラマンゲイン



[Maintenance] > [Installation] タブの S1low、S1high、S2low、および S2low の値は、ノード B の LINE-RX ポートで読み取られた電力値に基づいています。

表 11-12 ラマン電力の測定例

入力	P1	P2	ノード B のラマン電力
λ 1=1530.33 nm (ノード A)	Plow = 100 mW	Pmin = 8 mW	S1low
	Phigh = 250 mW	Pmin = 8 mW	S1high
λ 2=1560.61 nm (ノード A)	Pmin = 8 mW	Plow = 100 mW	S2low
	Pmin = 8 mW	Phigh = 250 mW	S2low

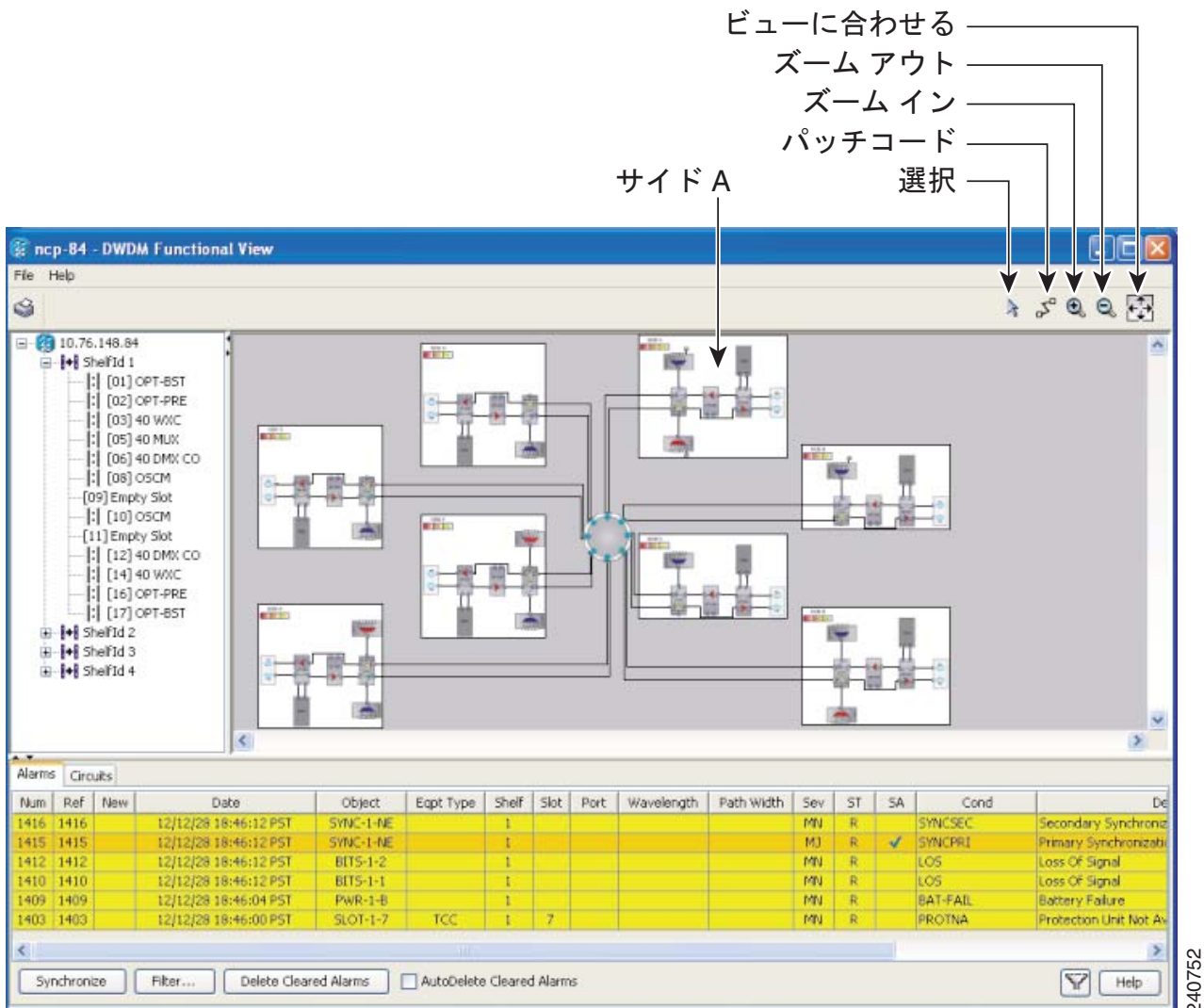
11.9 DWDM の機能ビュー

DWDM の機能ビューは、MSTP ノード内の DWDM カードとカード間の内部接続のグラフィックビューです。機能ビューには、マルチ度数の MSTP ノード (最大 8 サイド) のカードと接続も表示されます。DWDM ノードの機能ビューを表示するには、CTC のノードビューで、次の操作手順を実行します。

[Provisioning] > [WDM-ANS] > [Internal Patchcords] > [Functional View]

8 サイドのノードの機能ビューの例については、[図 11-73](#) を参照してください。

図 11-73 8 サイドのノードの機能ビュー



240752

11.9.1 機能ビューの操作

機能ビューには 2 つのメイン ペインがあります。上部ペインには、シェルフのツリー ビューと、シェルフ装置のグラフィック ビューが表示されます。下部ペインには、タブ形式でアラームの回路の説明が表示されます。

図 11-73 の上部ペインは、左ペインと右ペインに分割されます。左ペインには、MSTP システムに含まれるシェルフのツリー構造ビューが表示されます。シェルフのツリー ビューを展開して、そのシェルフの slots の使用状況を確認できます。右ペインは、シェルフに含まれるサイドのグラフィック ビューです。図 11-73 の場合、8 サイド (A ~ H) があります。サイド A は図の位置にあります。各サイドのすべてのカードはグループ化されます。

右上に表示されるアイコンの意味は次のとおりです。

- Select : このアイコンを使用して、グラフィック ビュー ペインのグラフィック要素を選択します。
- Patchcord : このアイコンを使用して、カード間に内部パッチコードを作成します。



(注) [Patchcord] アイコンは、ソフトウェア リリース 8.5 では使用できません。

- Zoom In/Zoom Out : これらのアイコンを使用して、グラフィック ビュー ペインでズーム インまたはズーム アウトします。
- Fit to View : このアイコンを使用して、画面で使用できる領域に合わせてグラフィック ビューを拡大/縮小します。

下部ペインは、アラーム ([Alarms] タブを使用) または回路 ([Circuits] タブ) の表示に使用できません。[Alarms] タブをクリックすると、ネットワーク、ノード、またはカード ビューの [Alarms] タブと同じ情報が表示されます。[Circuits] タブをクリックすると、ネットワーク、ノード、またはカード ビューの [Alarms] タブと同じ情報が表示されます。

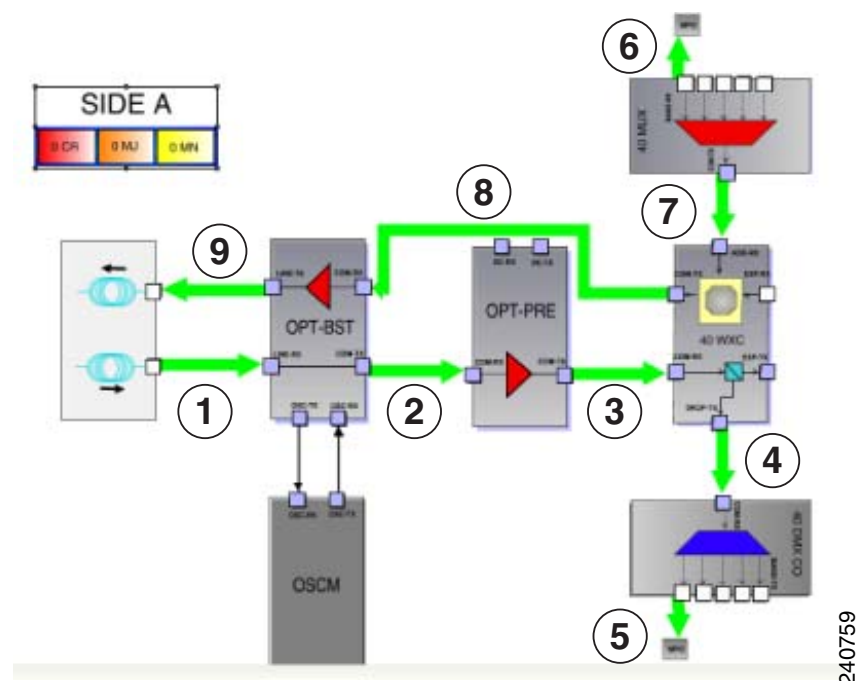
11.9.2 グラフィック表示の使用

ここでは、表示のグラフィック部分を使用して、カードとポートに関する情報の収集方法について説明します。

11.9.2.1 サイドの表示

サイドをダブルクリックすると、そのサイドの詳細が表示されます。たとえば、[図 11-73](#) のサイド A をダブルクリックすると、結果は[図 11-74](#) のように表示されます。

図 11-74 サイド A の詳細



図の緑色の矢印は、選択したサイド内の DWDM 光パスを示します。このインスタンスの光パスは次のようにまとめられます。

1. 光信号は光スパンから OPT-BST カードの LINE-RX ポートに着信します。

240759

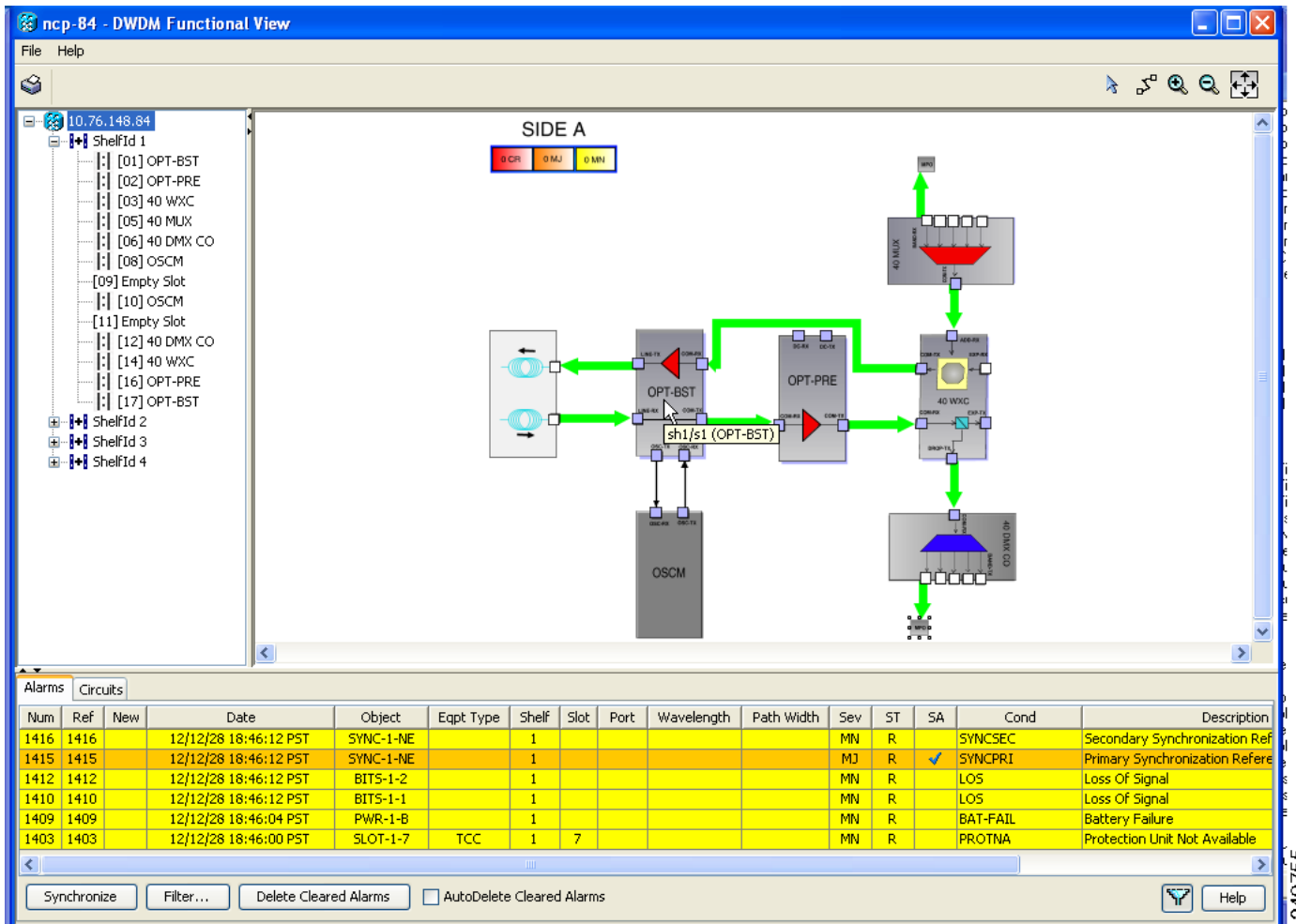
2. パスは OPT-BST カードの COM-TX ポートから出力され、OPT-PRE カードの COM-RX ポートに送信されます。
3. OPT-PRE カードは、COM-TX ポートから出力された光信号を 40-WXC COM-RX 入力ポートに送信します。
4. 40-WXC カードは、DROP-TX ポートから出力され、ローカルでドロップされる信号を、40-DMX/40-DMX-CE カードの COM-RX ポートに送信します。
5. 40-DMX/40-DMX-CE カードは、Multifiber Push On (MPO) コネクタから送信されてドロップされた信号を、MPO というブロックに送信します。MPO ブロックを展開すると (ダブルクリックするか、右クリックして [Down] を選択します)、MPO ブロック内に MUXponder (MUX; マックスポンダ) カードが表示されます。MPO ケーブルの 8 個の光ファイバの 1 つは、MUX トランク ポートに接続します。
6. MPO ブロック内の MPO カードのトランク ポートから送信された光信号は、5 個の MPO コネクタの 1 つにある 40-MUX カードに着信します。
7. 40-MUX カードは、COM-TX ポートから出力された光信号を、40-WXC カードの ADD-RX ポートに送信します。
8. MXP からの追加信号は、40-WXC-C カードの COM-TX ポートから、OPT-BST カードの COM-RX カードに送信されます。
9. 最後に、OPT-BST カードは、LINE-TX ポートから出力された光信号をスパンに送信します。

11.9.2.2 カード情報の表示

機能ビューのグラフィック ペインでカードをダブルクリックすると、通常の CTC カード ビューが表示されます。

また、カードにマウスを移動すると、カードに関する情報が表示されます。たとえば、マウスをサイド A の OPT-BST カードに移動すると、ツールチップに sh1/s1 (OPT-BST) と表示されます。これは、サイド A の OPT-BST カードがシェルフ 1 のスロット 1 にあることを示します。図 11-75 を参照してください。

図 11-75 サイド A の OPT-BST カード シェルフおよびスロットの情報



11.9.2.3 ポート情報の表示

カードのポートにマウスを移動すると、ポートに関する情報が表示されます。たとえば、サイド A の 40-MUX カードの左上にあるポートにマウスを移動すると、ツールチップに CARD_PORT-BAND-1-RX と表示されます。これは、マウス位置の 40-MUX ポートが、40-MUX カードの光パスに追加する波長（波長 1 ～ 8）の最初の帯域用であることを示します。これらの波長は、MPO コネクタ上のトランスポンダ (TXP) またはマックスポンダ (MXP) から 40-MUX カードに着信します。図 11-76 を参照してください。

図 11-76 サイド A の 40-MUX ポートの情報

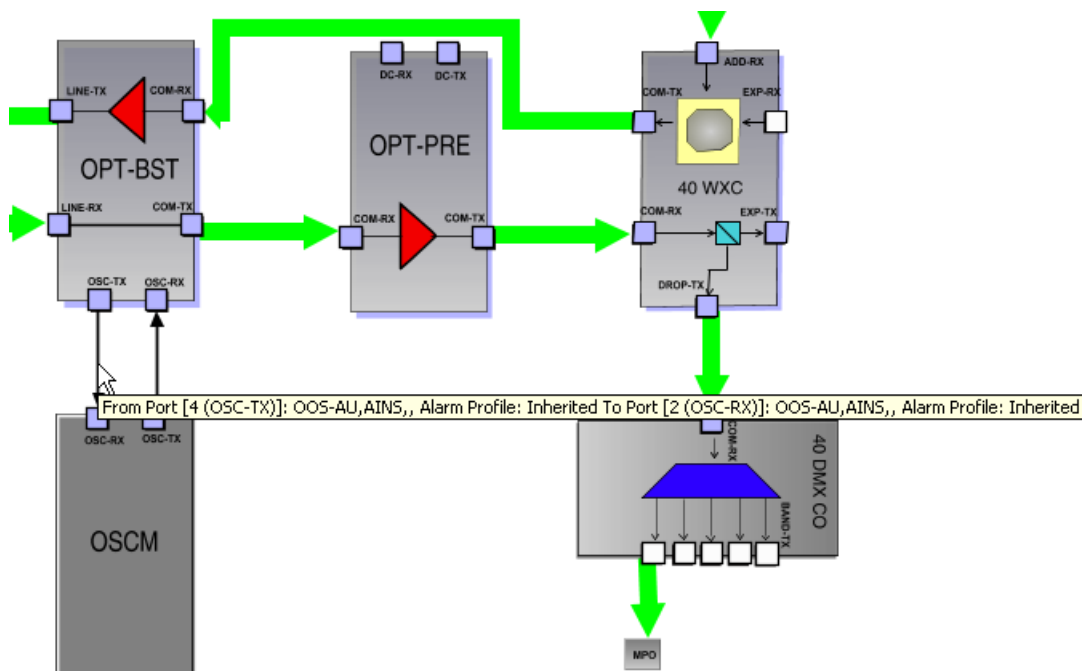
Num	Ref	New	Date	Object	Eqpt Type	Shelf	Slot	Port	Wavelength	Path Width	Sev	ST	SA	Cond	Description
1416	1416		12/12/28 18:46:12 PST	SYNC-1-NE		1					MN	R		SYNCSec	Secondary Synchronization Ref
1415	1415		12/12/28 18:46:12 PST	SYNC-1-NE		1					MJ	R	✓	SYNCPRI	Primary Synchronization Refere
1412	1412		12/12/28 18:46:12 PST	BITS-1-2		1					MN	R		LOS	Loss Of Signal
1410	1410		12/12/28 18:46:12 PST	BITS-1-1		1					MN	R		LOS	Loss Of Signal
1409	1409		12/12/28 18:46:04 PST	PWR-1-B		1					MN	R		BAT-FAIL	Battery Failure
1403	1403		12/12/28 18:46:00 PST	SLOT-1-7	TCC	1	7				MN	R		PROTNA	Protection Unit Not Available

240756

11.9.2.4 パッチコード情報の表示

パッチコードにマウスを移動すると、そのパッチコードに関連付けられている出力ポートおよび入力ポートの状態が表示されます。図 11-77 を参照してください。

図 11-77 パッチコードの入力ポートおよび出力ポートの状態の情報

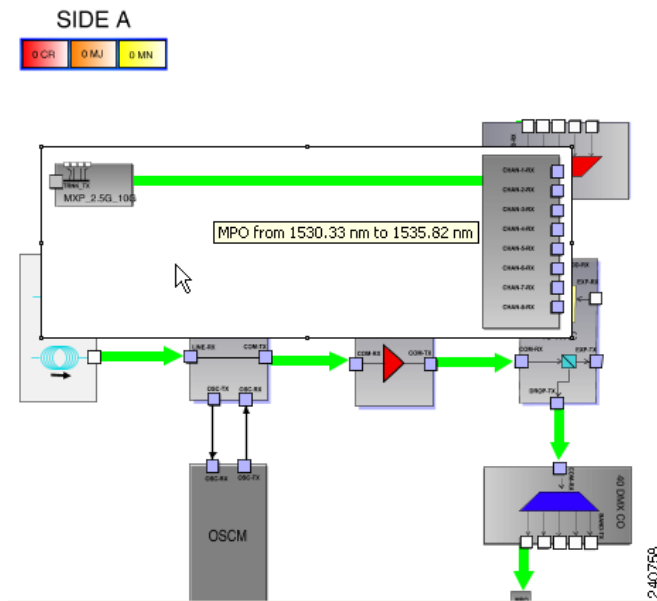


240757

11.9.2.5 MPO 情報の表示

MPO ブロックの詳細を表示するには、MPO ブロックをダブルクリックするか、右クリックして [Down] を選択します。詳細ビューが表示されているときに、MPO ブロック内を右クリックして [Upper View] を選択すると、ブロックの表示が縮小されます。MPO ブロックにマウスを移動すると、関連する波長がツールチップに表示されます（図 11-78 を参照）。

図 11-78 MPO 情報



11.9.2.6 アラーム ボックスの情報

サイド画面のアラーム ボックスには、そのサイドに影響がある [Critical]、[Major]、および [Minor] アラームの数が表示されます。このアラームの要約にはそのサイドの情報のみが表示され、システムすべてのアラームに関する要約が表示される [Alarms] タブのアラームとは異なります。たとえば、[Alarms] タブに、サイド A に関するアラームが表示されている場合、サイド A の [Alarms] ボックスの適切なアラーム数のみが増えます。他のノード (B ~ H) の [Alarms] ボックスのアラーム数は増えません。サイドのグラフィック ビューでは、カードアイコンまたはポートアイコンは、カードに関連するアラームの重大度を反映して色が変わります (レッド、オレンジ、またはイエロー)。MPO ブロックの色は、MPO ブロックの要素に関する最も高いアラームの重大度の色を反映します。

11.9.2.7 トランスポンダおよびマックスポンダの情報

パッチコードに接続されているすべての TXP および MXP カードは、MPO アイコンでグループ化されます。図 11-73 のノードでは、サイド A 内の MXP カードは、40-MUX カードおよび 40-DMX/40-DMX-CE カードに接続されています。MXP カードは 40-MUX カードを介して 40-WXC カードのアドポートに接続します。また、MXP カードは 40-DMX/40-DMX-CE カードを介して 40-WXC カードのドロップポートにも接続します。40-MUX カードから MXP カードへの接続を表示するには、MPO アイコンをダブルクリックします。図 11-79 にダブルクリックする前の MPO アイコン、図 11-80 にダブルクリック後の結果を示します。



(注) 保護されている TXP (TXPP) または MXP (MXPP) カードの場合、カードアイコンにはアクティブトランクと保護トランクを示すラベルがあります。

図 11-79 ダブルクリック前のサイド A の MPO から MXP への接続

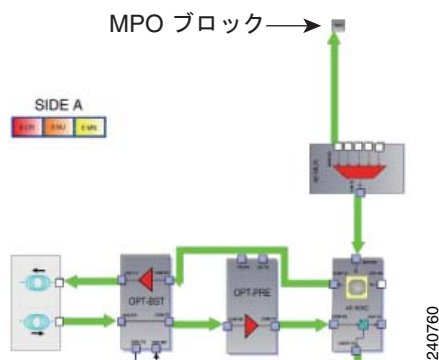
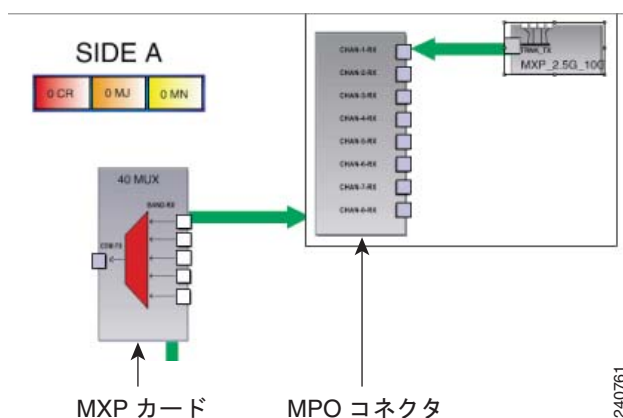


図 11-80 ダブルクリック後のサイド A の MPO から MXP への接続



11.9.2.8 ビューの変更

サイド ビュー内を右クリックして表示されるショートカットメニューで、次の操作を実行できます (図 11-81 を参照)。

- Fit to View : サイド ビューを使用できる表示領域に合わせて拡大/縮小します。
- Delete Side : 選択したサイドを削除します。
- Rotate Left : サイドを反時計回りに 90 度回転します (すべての接続は維持されます)。
- Rotate Right : サイドを時計回りに 90 度回転します (すべての接続は維持されます)。
- Horizontal Flip : サイドを水平方向に反転します (すべての接続は維持されます)。
- Vertical Flip : サイドを垂直方向に反転します (すべての接続は維持されます)。

サイドで [Fit to View] を選択した後は、サイドビューを右クリックすると、次の選択肢がある新しいメニューが表示されます (図 11-82 を参照)。

- Go to Upper View : 前のビューに戻ります。
- Perform AutoLayout : カードの配置とカード間の接続を最適化します。

図 11-81 サイド A のビュー オプション

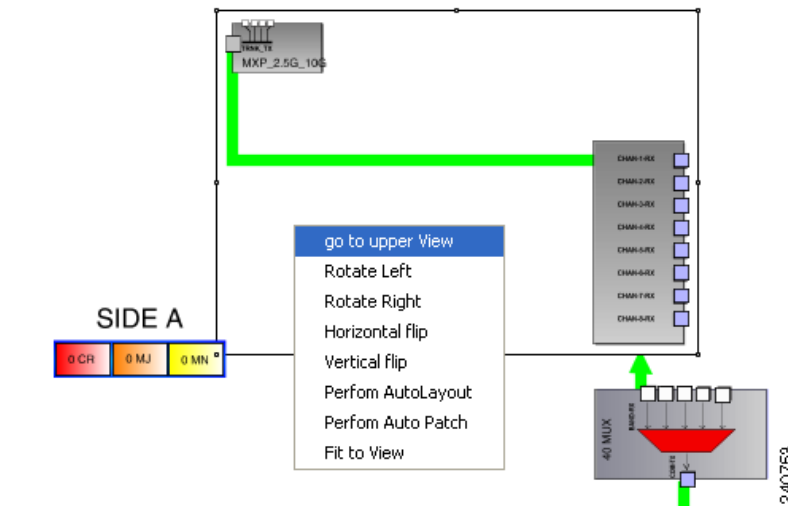
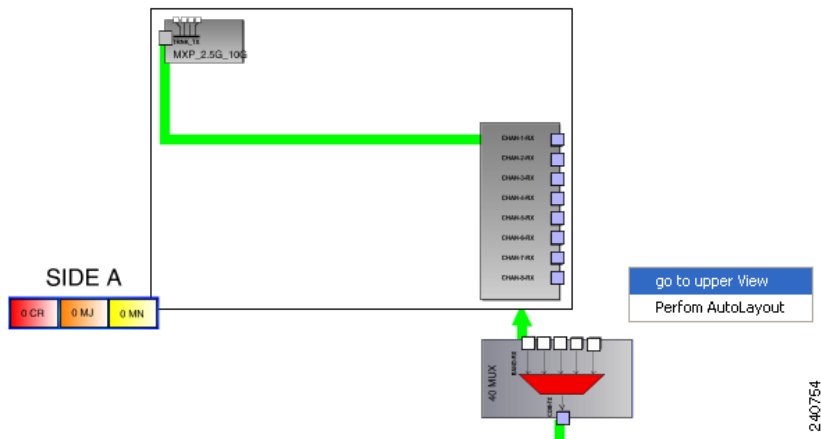


図 11-82 サイド A のビュー オプション ([Fit to View] の選択後)



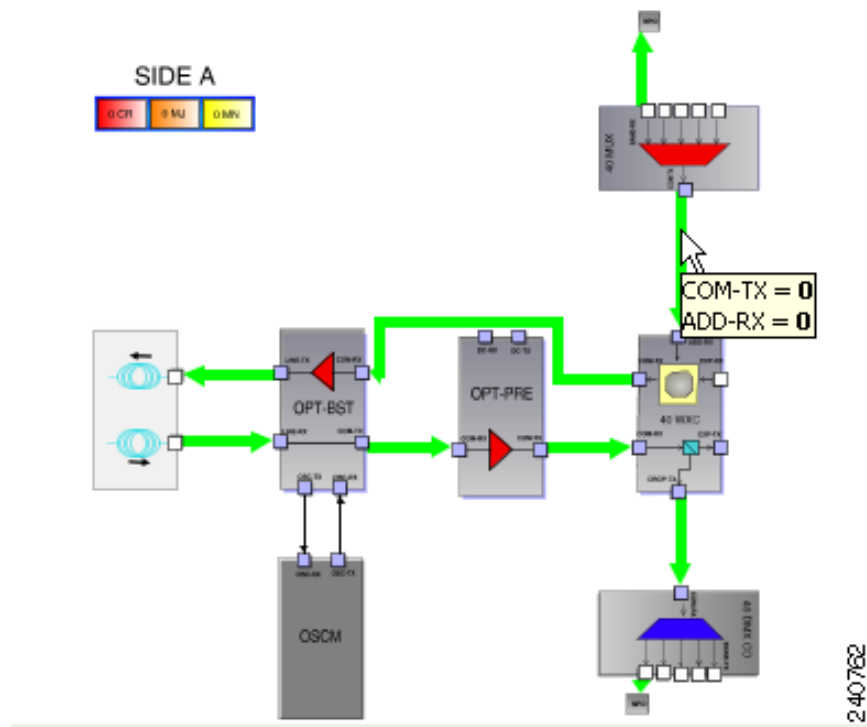
11.9.2.9 回路の選択

[Circuits] タブを選択すると、機能ビューの回路が表示されます。グラフィック表示のパッチコードラインは、通常は黒で表示されます。選択した回路を伝送するパッチコードに関連する回路を選択した場合にのみ、パッチコードラインはグリーンになります。

11.9.2.10 光パス電力の表示

光パスに存在する光パワーを表示するには、目的の光パスにマウスを移動します（グリーンのライン）。ツールチップに、光パスに沿って dBm 単位で電力が表示されます（図 11-83 を参照）。

図 11-83 光パス電力



11.10 DWDM ネットワーク機能ビュー

DWDM Network Functional View (NFV; ネットワーク機能ビュー) には、DWDM ネットワークの回路の接続、光パワー、およびアラームがグラフィック表示されます。NFV を使用すると、ネットワークレベルで回路の接続とフローを表示できます。また、ネットワークで信号損失があった場合に、代替のネットワークパスを検索できます。

NFV には、ネットワークを表示する 2 つのオプションが用意されています。

- グラフィック ビュー：グラフィック表示を介して回路の接続、光パワー、およびアラームを表示します。回路の接続をグラフィック表示するには、左上ペインに表示される回路を選択します。ツールバーの [dB]、[SL]、および [PV] ボタンをクリックすると、選択した回路の光パワー、目的のスパンのスパン損失、およびパッチコードの挿入損失をそれぞれ表示できます。詳細については、「11.10.2 グラフィック表示の使用」(P.11-107) を参照してください。
- タブ形式で回路の詳細表示：回路の接続、光パワー、および回路のアラームがタブ形式で表示されます ([Network Functional View] の左ペインに表示されます)。詳細については、「11.10.2.2 回路の選択」(P.11-108) を参照してください。

[Network Functional View] で選択した回路の光パワー値とアラームを表示する方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「View Optical Power Values and Alarms Using the Network Functional View」の作業を参照してください。

11.10.1 ネットワーク機能ビューの操作

ここでは、Network Functional View (NFV; ネットワーク機能ビュー) の操作方法について説明します。NFV を操作するには、CTC のネットワーク ビューを表示し、ツールバーの [FV] ボタンをクリックします。DWDM の [Network Functional View] ウィンドウが開きます。

NFV は、ノード レベルのグラフィック レイアウトの DWDM 機能ビューと動作と似ています。詳細については、「11.9 DWDM の機能ビュー」(P.11-95) を参照してください。

[Network Functional View] には、2 つのメイン ペインがあります (図 11-84 を参照)。

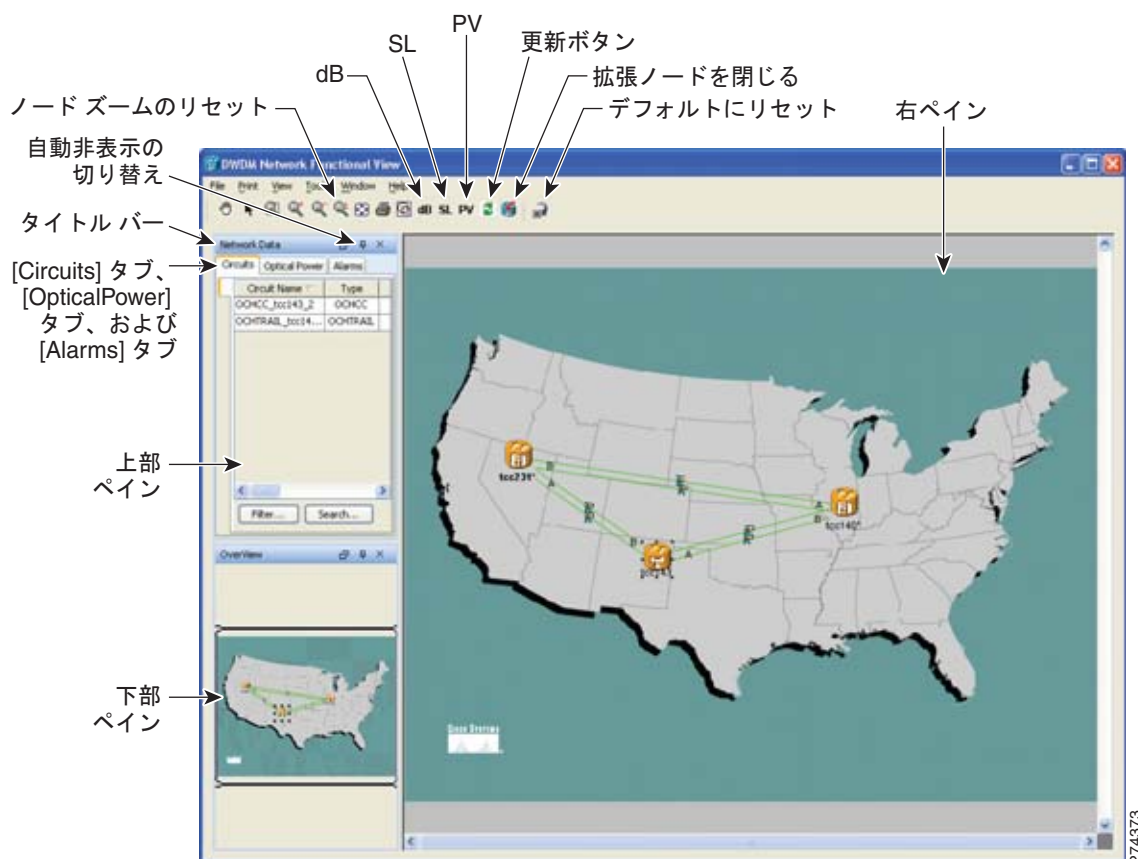
- 左ペイン：上部ペインと下部ペインに分割されます。上部ペインには 3 つのタブ (表 11-13 を参照)、下部ペインにはネットワークの概要のグラフィックが表示されます。
- 右ペイン：ネットワーク内のすべてのノードとデバイスのグラフィック ビューが表示されます。

表 11-13 [Circuits]、[Optical Power]、および [Alarms] タブ

タブ	説明
Circuits	ネットワーク内にあるノードの回路リストが表示されます。
Optical Power	回路の光リンクとスパン損失が表示されます。このタブには、機能ビューが開かれているノードのすべての内部パッチコードについて、集約された入力電力と出力電力が表示されます。
Alarms	ネットワーク内にあるノードのすべての回路のアラームが表示されます。

上部ペインと下部ペインは非表示にしたり閉じたりできます。また、NFV でネットワーク マップのみを表示できます。タイトル バーの [Close] ボタンをクリックしてペインを閉じるか、タイトル バーの [Toggle auto-hide] ボタンをクリックしてペインを非表示にします。ツールバーの [Reset To Default] をクリックすると、すべてのペインが復元 (つまり表示) されます。

図 11-84 DWDM Network Functional View



11.10.2 グラフィック表示の使用

ここでは、ノードの回路、光パワー、およびアラームに関する情報を集めるためにグラフィック表示を使用する方法について説明します。

ノードを展開するには、[Network Functional View] の図をクリックし、F2 を押します。ダブルズームモードでノードを開くと、ズームアウトビューで電力情報を確認できます。もう一度 F2 をクリックすると、ズームインするか、通常のビューに戻ります。または、[Network Functional View] の図をズームイン/ズームアウトするには、Ctrl キーを押し、マウスのスクロールボタンでスクロールアップおよびスクロールダウンします。ツールバーの [Reset Nodes Zoom] ボタンをクリックし、グラフィックビューをデフォルトのズームサイズにリセットします。

キーストローク コマンドには、NFV のグラフィック コントロールのキーボード ショートカットが用意されています。キーストローク コマンドにアクセスするには、[Help] > [Keystroke commands] をクリックします。



(注)

[Network Functional View] でノードを開いて表示するには、ノードを右クリックし、[Open Node FV] を選択します。また、ノードをダブルクリックしてノード FV を開きます。ノードレベルに移動するには、[FV] を右クリックし、[Node FV] を選択します。FV で開いているすべてのノードを閉じるには、ツールバーの [Close Expanded Nodes] ボタンをクリックします。開いているノードをズームイン/ズームアウトするには、Ctrl キーを押しながら、マウスのスクロールホイールをスクロールアップまたはダウンします。

複数のノード FV を開いている場合、マップが重なっているために個々のノードを詳細にグラフィック表示できません。マップの重なりを回避するには、次の操作を実行します。

1. 展開したノード全体（すべてのサイド）を選択し、マップの外側（任意の場所）に移動します。ノード全体を選択するには、ノードのタイトルバーをクリックし、Ctrl+A を押します。
2. ネットワーク マップ内の適切な位置にノードの個々のサイドを 1 つずつ移動します。ノードの個々のサイドを移動するには、サイドを選択し、目的の位置に移動します。

11.10.2.1 光パワーの表示

NFV ツールバーには、回路の光パワー情報を表示する次のボタンがあります。

- **dB (Power)** : ツールバーの [dB] ボタンをクリックし、回路の光パワー情報を表示します。dBm の光パスの光パワーは、電力バルーンに表示されます。

FV を開いたノードの集約された電力を表示できます。また、回路が選択されていない場合、ポートの集約された電力を表示することもできます。また、選択した回路のポートのチャンネル別電力推測値も表示されます。

内部パッチコードリンクを右クリックし、[Flip Power Balloons] を選択して、選択したパッチコードの電力バルーンを表示します。電力バルーンをクリックすると、重ならず、選択したパッチコードの電力の詳細を表示できます。

- **SL (Span Loss)** : [SL] ボタンをクリックして、目的のスパンの信号損失を表示します。
- **PV (Patchcord Verification)** : [PV] ボタンをクリックして、パッチコードの挿入損失を表示します。PV はパッチコードの入力電力と出力電力を計算します。挿入損失が 2dBm を超えないようにします。パッチコードラインは、挿入損失を示すために色分けされます。
 - レッド : パッチコードの挿入損失が 2dBm を超えることを示します。
 - ホワイト : パッチコードの挿入損失をシステムで計算できなかったことを示します。
 - ブラック : パッチコードの挿入損失が制限内で、2dBm を超えていないことを示します。



(注)

ツールバーの [Refresh] をクリックし、光パワーとスパン損失情報を更新します。光パワーおよびスパン損失情報が計算され、グラフィック表示と光パワー テーブルの表示の値が更新されます。

11.10.2.2 回路の選択

NFV の [Circuit] タブでは、ネットワークで使用できる回路を確認できます。[Circuit] タブをクリックすると、選択したネットワークの回路リストが表示されます。リストの回路を選択すると、回路レベルの情報が表示されます。選択した回路と影響を受けるスパンのグラフィック ビューがマップに表示されます。さらに、選択した回路の一般的な情報（タイプ、送信元、および宛先）、ステータス (IS、OOS [ANSI]、または unlocked、locked [ETSI])、および物理接続の詳細（波長、方向、およびスパン）も確認できます。

回路の状態は次のいずれかです。

- DISCOVERED
- PARTIAL
- DISCOVERED_TL1
- PARTIAL_TL1

回路の選択を切り替えるときに、両方の回路が DISCOVERED_TL1 状態の場合、新しく選択した回路の詳細は表示されません（前に選択した回路の詳細が表示される可能性があります）。

最新の選択が更新されない場合、次のいずれかを実行します。

- 回路の選択を解除してから、もう 1 つの回路を選択します。

または

- [Reconfigure Circuit] オプションを使用して、選択したすべての回路を更新します。[CTC Tools] > [Circuits] > [Reconfigure Circuits] メニューを選択して、選択した回路を再設定します。再設定中に、選択した回路と VCAT メンバーのすべての接続は、パス サイズ、方向、および配置に基づいて回路に再構成されます。



(注) OCH_CC の回路からその OCH_TRAIL (またはその逆) に選択を切り替えても、情報が更新されない場合、画面が更新されないときに最新の選択を表示する方法についての提案に従います。

回路の光パワーとアラームの詳細を表示するには、[Circuit] をクリックし、リストの回路名を選択して次の詳細を表示します。

- **Optical Power** : 選択した回路の光パワーを表示するには、[Optical Power] タブをクリックします。選択した回路の光リンクのステータスとスパン損失を表示できます。
- **Alarms** : 選択した回路のアラームを表示するには、[Alarms] タブをクリックします。カードに (選択した回路に属する) 1 つまたは複数のアラームがある場合、アラームの重大度に応じて、ノードはイエローまたはレッドになります。レッドのアラームはメジャー アラームを示し、イエローのアラームはマイナー アラームを示します。選択した回路に属していないアラームがカードにある場合、ノードはグレー表示されます。

選択した回路に属さないアラームがノードにある場合、アラームは表に表示されませんが、グラフィック ビュー (右ペイン) のノードは色分けされます。



(注) 回路レベルでは、ノードおよびネットワーク レベルの情報を確認できます。

11.10.2.3 レポートのエクスポート

また、HTML または JPEG 形式で回路レベル情報の NFV レポートをエクスポートできます。エクスポート操作によって、NFV 情報の HTML および JPEG 形式の 2 つのファイルが作成されます。 .jpg ファイルで、サイトレイアウトのグラフィック表現がわかります。レポートのエクスポートの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Export Network Functional View Reports」の作業を参照してください。



CHAPTER 12

ネットワーク参照

この章では、Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) ネットワークの用途とトポロジについて説明します。また、ネットワークレベルの光パフォーマンスに関する参考資料を紹介します。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。



(注) この章では、「OPT-BST」は OPT-BST、OPT-BST-E、および OPT-BST-L カードを指し、OPT-LINE (光ブースタ) モードでプロビジョニング時は OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、および OPT-AMP-17-C カードを指します。「OPT-PRE」は OPT-PRE カードを指し、OPT-PRE (プリアンプ) モードでは OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、および OPT-AMP-17-C カードを指します。



(注) OPT-BST-L、32WSS-L、32DMX-L、および OPT-AMP-L カードは、L バンド互換ノードおよびネットワークにのみ取り付けることができます。OPT-BST、OPT-BST-E、32WSS、32DMX、40-DMX-C、40-DMX-CE、40-MUX-C、40-WSS-C、40-WSS-CE、40-WXC-C、80-WXC-C、40-SMR1-C、40-SMR2-C、OPT-AMP-C、OPT-AMP-17-C、OPT-RAMP-C、および OPT-RAMP-CE カードは、C バンド互換ノードおよびネットワークにのみ取り付けることができます。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「12.1 ネットワークの使用」 (P.12-2)
- 「12.2 ネットワーク トポロジ」 (P.12-2)
- 「12.5 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードのネットワーク トポロジ」 (P.12-18)
- 「12.6 PSM カードのネットワーク トポロジ」 (P.12-19)
- 「12.7 光パフォーマンス」 (P.12-19)
- 「12.8 自動電力制御」 (P.12-20)
- 「12.9 電力サイドのモニタリング」 (P.12-25)
- 「12.10 スパン損失の確認」 (P.12-26)
- 「12.11 ネットワークのオプティカル セーフティ」 (P.12-27)
- 「12.12 ネットワーク レベルのゲイン：光増幅器のチルト管理」 (P.12-41)
- 「12.13 光データ レートの導出」 (P.12-47)
- 「12.14 偶数帯域管理」 (P.12-50)

12.1 ネットワークの使用

メトロ コア DWDM ネットワークを使用するために、Cisco ONS 15454 ノードをプロビジョニングできます。多くの場合、メトロ コア ネットワークには複数のスパンと増幅器があるため、Optical Signal-to-Noise Ratio (OSNR; 光信号対雑音比) はチャネル パフォーマンスの制限要因です。

DWDM ネットワーク内の ONS 15454 では、他のノードとの通信に Node Services Protocol (NSP) という通信プロトコルが使用されます。NSP によって、ネットワークに変化が発生するたびにノードは自動的に更新されます。各 ONS 15454 DWDM ノードには次の機能があります。

- ネットワーク内の他の ONS 15454 DWDM ノードを特定します。
- 複数の種類の DWDM ネットワークを特定します。
- DWDM ネットワークの完了時および未完時を特定します。

12.2 ネットワーク トポロジ

ONS 15454 DWDM ネットワーク トポロジには、リング ネットワーク、線形ネットワーク、メッシュ ネットワーク、相互接続リングおよび小さな分岐が含まれます。

12.2.1 線形ネットワーク

線形ネットワークは、ハブ型、マルチハブ型、n 対 n 型、およびメッシュ型トラフィック トポロジをサポートします。

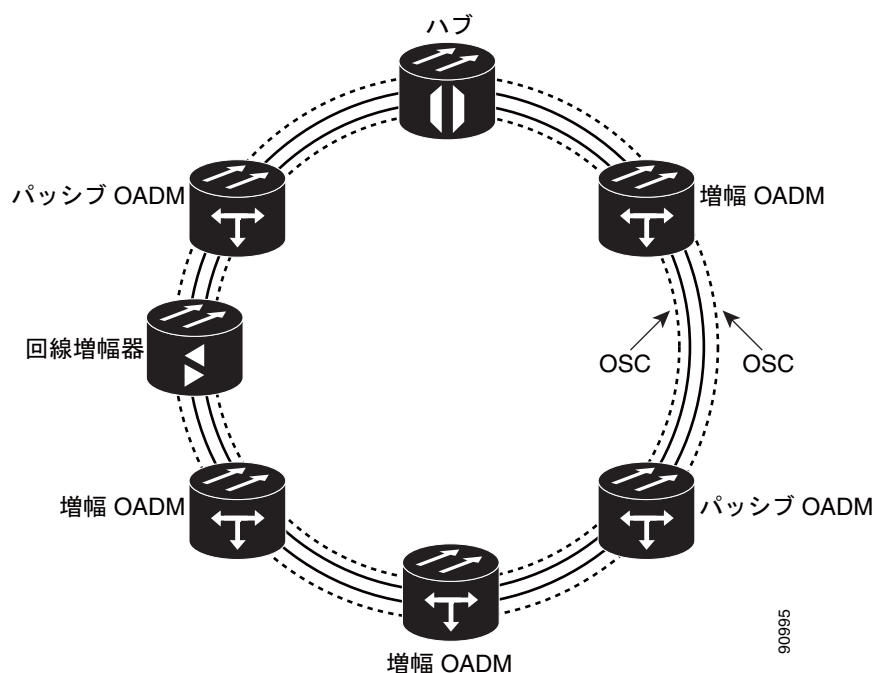
12.2.1.1 ハブ型トラフィック トポロジ

ハブ型トラフィック トポロジ (図 12-1) では、ハブ ノードによってすべての DWDM チャネルが終端します。チャネルをプロビジョニングして、リング内にあるハブ ノードと任意のノード間の保護対象トラフィックをサポートできます。実行中および保護対象のトラフィックは、リングの両側で同じ波長を使用します。また、保護対象のトラフィックは、Optical Add/Drop Multiplexing (OADM; 光 Add/Drop マルチプレクサ) ノードの任意のペア間でもプロビジョニングできます。ただし、ハブ ノードで、実行中または保護対象のパスを再生成する場合は除きます。

保護対象のトラフィックによってハブ型トポロジのチャネルが飽和状態になります (つまり、チャネルの再利用は不可能です)。ただし、保護対象ではないマルチホップトラフィックをプロビジョニングすることで、異なるセクションのリングで同じチャネルを再利用できます。このネットワーク トポロジは、送信の観点からは、OADM ノードとの 2 つの双方向ポイントツーポイントリンクと似ています。

ハブ ノードの詳細については、「11.1.4 ハブ ノード」(P.11-27) を参照してください。

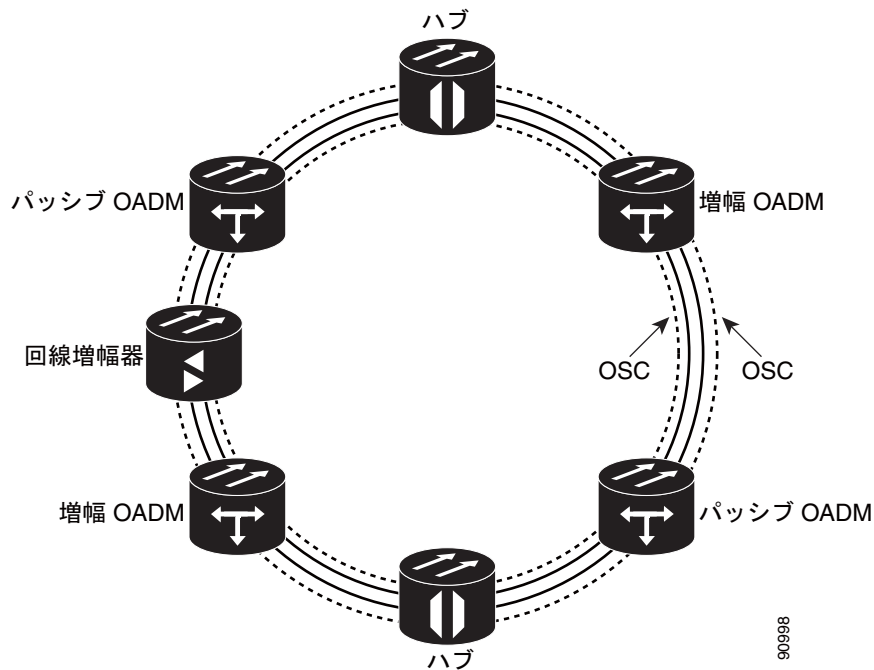
図 12-1 ハブ型トラフィック トポロジ



12.2.1.2 マルチハブ型トラフィック トポロジ

マルチハブ型トラフィック トポロジ (図 12-2) は、ハブ型トラフィック トポロジに基づいています。複数のハブ ノードが追加される点が異なります。保護対象のトラフィックは、2つのハブ ノード間でのみ確立可能です。保護対象のトラフィックをハブ ノードと任意の OADM ノード間でプロビジョニングできるのは、割り当てられた波長チャネルをが他のハブ ノードを介して再生成される場合のみです。マルチホップ トラフィックはこのリングでプロビジョニングできます。このネットワーク トポロジは、送信の観点からは、OADM ノードとの複数の双方向ポイントツーポイント リンクと似ています。

図 12-2 マルチハブ型トラフィック トポロジ

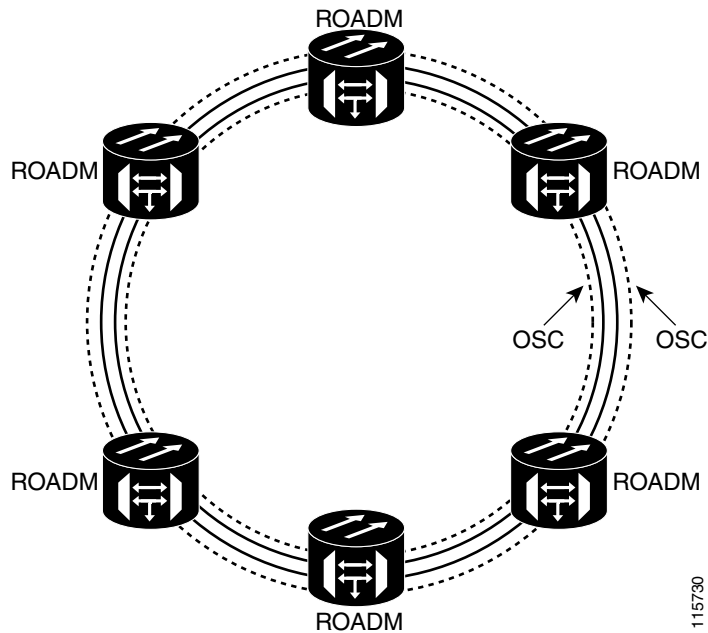


12.2.1.3 n 対 n 型トラフィック トポロジ

n 対 n 型トラフィック トポロジ (図 12-3) には、Reconfigurable OADM (ROADM; 再構成可能な OADM) ノード (Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) の再生成あり、またはなし) または光増幅器ノードのみが含まれます。このトポロジを使用すると、ネットワーク内の任意の送信元ノードから任意の宛先ノードにすべての波長をルーティングできる可能性があります。

詳細については、「11.1.3 ROADM ノード」(P.11-10) を参照してください。

図 12-3 n 対 n 型トラフィック トポロジ



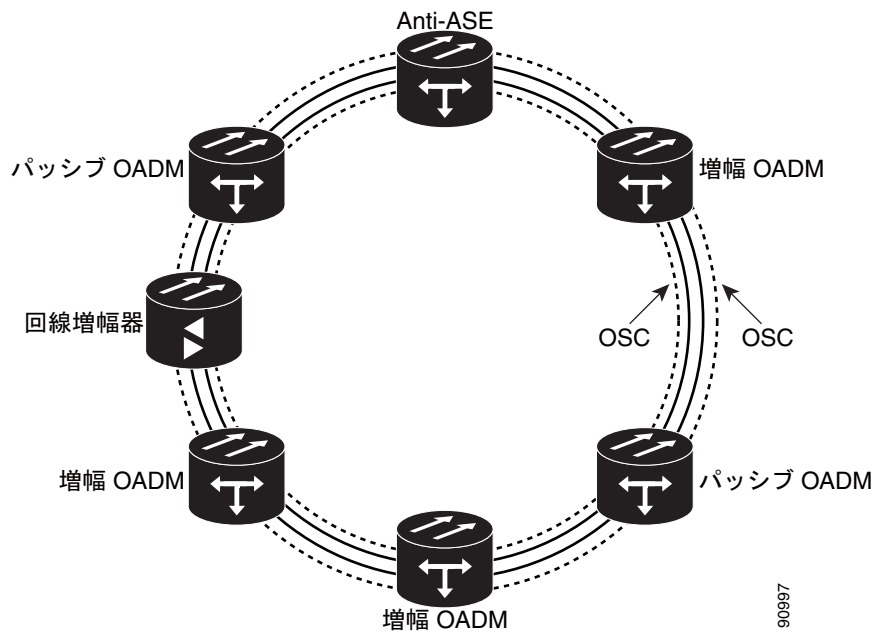
12.2.1.4 メッシュ型トラフィック トポロジ

メッシュ型トラフィック トポロジ (図 12-4) はハブ型ノードを使用しません。増幅およびパッシブ OADM ノードのみがあります。保護対象のトラフィックは、任意の 2 つのノード間でプロビジョニングできます。ただし、選択したチャネルはリング内で再利用できません。保護対象ではないマルチホップトラフィックはリング内でプロビジョニングできます。メッシュリングは、Amplified Spontaneous Emission (ASE; 自発増幅放出) のレージングを回避するように設計する必要があります。この設計には、特定のノードを anti-ASE ノードとして設定します。anti-ASE ノードは次の 2 つの方法で作成できます。

- OADM ノードに 32MUX-O カードおよび 32DMX-O カードを装着します。この解決策は、リングで展開される波長の総数が 10 を超える場合に採用します。32MUX-O カードと 32DMX-O カードを装着した OADM ノードは、フル OADM ノードと呼ばれます。
- リング内で展開される波長の総数が 10 未満の場合、ノード内の終端していないすべてのチャネルを「光パススルー」に設定した OADM ノードを使用して、anti-ASE ノードを設定します。つまり、anti-ASE ノードのチャネルは OADM ノードのエキスプレッスパスを介して通信できません。

OADM ノードの詳細については、「11.1.2 OADM ノード」(P.11-8) を参照してください。anti-ASE ノードの詳細については、「11.1.5 anti-ASE ノード」(P.11-30) を参照してください。

図 12-4 メッシュ型トラフィック トポロジ



12.2.2 線形ネットワーク

線形の構成の特性を示すには、イーストとウェストという 2 つの端末ノードを使用します。32 チャネルの端末ノードには、32MUX-O カードと 32DMX-O カード、または 32WSS カードと 32DMX/32DMX-O カードを装着できます。40 チャネルの端末ノードには、40-MUX-C カードと 40-DMX-C/40-DMX-CE カード、40-WSS-C/40-WSS-CE カードと 40-DMX-C/40-DMX-CE カード、または 40-SMR1-C/40-SMR2-C カードと 15216-MD-40-ODD カードを装着できます。OADM または ライン増幅器ノードは、2 つの端末ノード間に取り付けることができます。線形構成では、保護対象ではないトラフィックのみをプロビジョニングできます。図 12-5 に、増幅 OADM ノードおよびパッシブ OADM ノードを使用した線形構成の 5 つの ONS 15454 ノードを示します。

図 12-5 OADM ノードを使用した線形構成

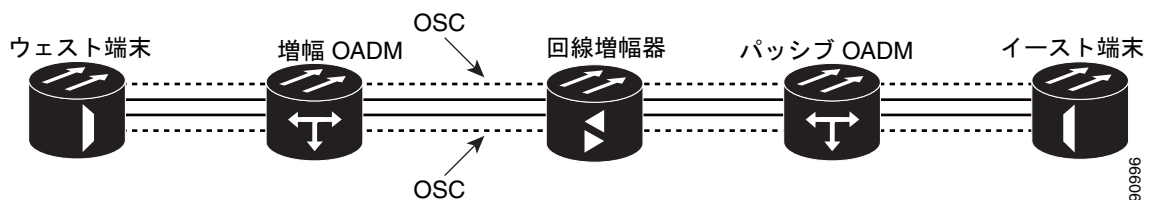
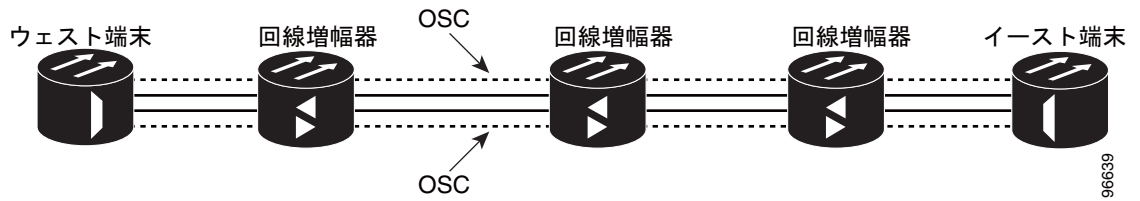


図 12-6 に、OADM ノードを使用しない線形構成の 5 つの ONS 15454 ノードを示します。詳細については、「11.1.1 端末ノード」(P.11-2) を参照してください。

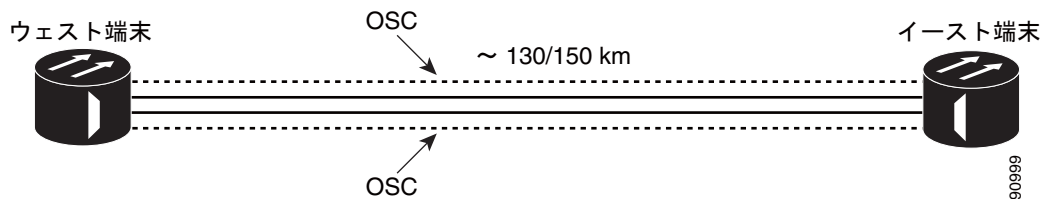
図 12-6 OADM ノードを使用しない線形構成



シングルスパン リンクは、プリアンプとポストアンプを使用するシングルスパン リンクという特性を持つ線形構成の一種です。また、シングルスパン リンクは、イーストとウェストという 2 つの端末ノードを使用するという特性もあります。シングルスパン リンクでは保護対象ではないトラフィックのみをプロビジョニングできます。

図 12-7 に、シングルスパン リンク内の 2 つの ONS 15454 を示します。1 つのスパンで 8 チャネルが伝送されます。シングルスパン リンクの損失は、OC-192/STM-64 LR ITU カードに影響があります。OADM パッシブ ノード挿入の損失とスパンの損失の合計が 35 dB を超えているという前提で、光パフォーマンス値は有効です。

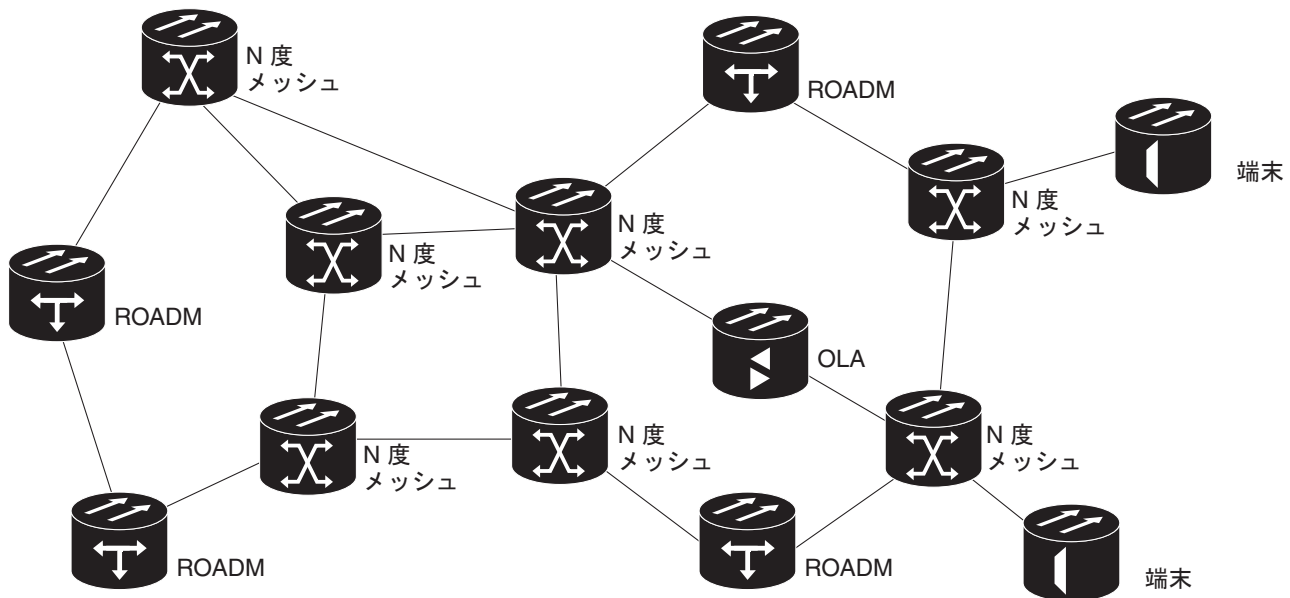
図 12-7 シングルスパン リンク



12.2.3 メッシュ ネットワーク

ネイティブまたはマルチリングのメッシュ ネットワークを使用できます。ネイティブ メッシュ ネットワーク (図 12-8) の場合、4 度および 8 度メッシュノードを任意に組み合わせて使用できます。4 度メッシュ ノードは光信号を 4 方向に送信し、8 度メッシュ ノードは光信号を 8 方向に送信します。メッシュ ノードの詳細については、「11.6 メッシュ DWDM ネットワークの構成」(P.11-52) を参照してください。中間ノードは ROADM ノードです。メッシュ ノードでは、4 (4 度メッシュ ノード) から 8 (8 度メッシュ ノード) メッシュ ネットワークの異なる光回線の終端ポートにすべての波長をルーティングできます。そのために、Optical-Electrical-Optical (OEO) を再生成せずに 40-WXC-C、80-WXC-C、または 40-SMR2-C カードを使用します。同じメッシュ ネットワークで、システムのパフォーマンスに影響を与えることなく 40-WSS-C/40-WSS-CE、40-WXC-C、40-SMR2-C、および 32WSS カードを組み合わせることができます。32WSS カードを装着しているノードの場合、最大システム容量は 32 チャネルです。端末サイトは、分岐としてメッシュ ネットワークに接続されます。

図 12-8 メッシュ ネットワーク

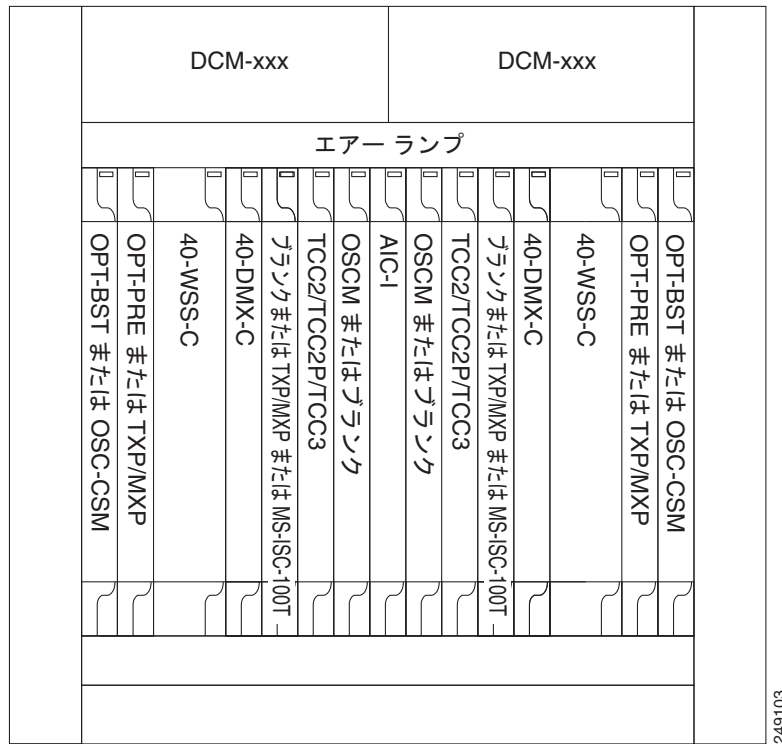


159494

マルチリング メッシュ ネットワーク (図 12-9) では、複数のリングが 4 度または 8 度メッシュ ノードで接続されます。中間の ROADM ノードには MMU カードを装着します。すべての波長は、Optical-Electrical-Optical (OEO) の再生成を使用せずに、40-WXC-C または 40-SMR2-C カードを使用して複数のリング間でルーティングできます。ネイティブ メッシュ ネットワークと同様に、システムのパフォーマンスに影響を与えることなく、同じマルチリング ネットワーク内で 40-WSS-C/40-WSS-CE、40-WXC-C、40-SMR2-C、および 32WSS カードを組み合わせることができます。32WSS カードを装着しているノードの場合、最大システム容量は 32 チャネルです。端末ノードは、分岐としてマルチリング ノードに接続されます。

ネイティブ メッシュ ネットワークおよびマルチリング ネットワークのノード構成については、「11.6 メッシュ DWDM ネットワークの構成」(P.11-52) を参照してください。

図 12-9 マルチリング ネットワーク



12.3 相互接続リング

相互接続リング構成では、異なるサブネット間のトラフィック フローを可能にするために、外部ポートを使用して 2 種類のノードを接続します。図 12-10 では、メイン リングはノード R、R1、および R2 で構成され、トリビュタリ リングはノード r、r1、および r2 で構成されます。複数のトリビュタリ リングを同じポイントのメイン リングに接続できます。波長は、メイン リングのノード R とトリビュタリ リングのノード r の間で双方向に転送できます。

ノード R は、80-WXC-C カードを装着した、カラーレスで全方向の n 度 ROADM ノード (図 12-11) またはカラーレスの 2 度 ROADM ノード (図 12-12) です。カラーレスで全方向の n 度 ROADM ノードとカラーレスの 2 度 ROADM の詳細については、「11.6 メッシュ DWDM ネットワークの構成」(P.11-52) を参照してください。

トリビュタリ リングのノード r は、40-SMR1-C、40-SMR2-C、40-WSS-C、または 40-WSS-CE カードが装着された 2 度 ROADM ノードです。OTS PPC は、ノード R 上の 80-WXC-C カードの EAD ポート、またはノード r 上の 40-SMR1-C、40-SMR2-C、40-WSS-C、または 40-WSS-CE カードの ADD/DROP ポート間でプロビジョニングされます。すべてのノードは異なる IP アドレスで管理されます。

図 12-10 相互接続リング

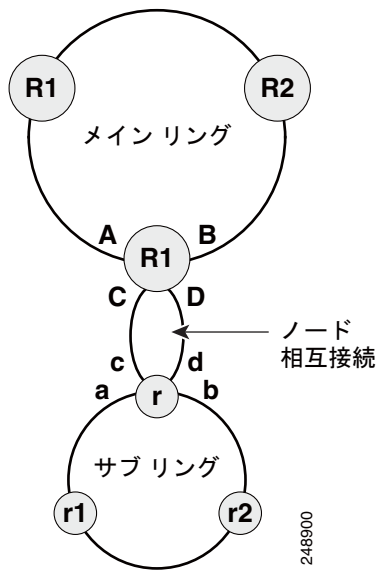


図 12-11 カラーレスで全方向の n 度 ROADМ ノード

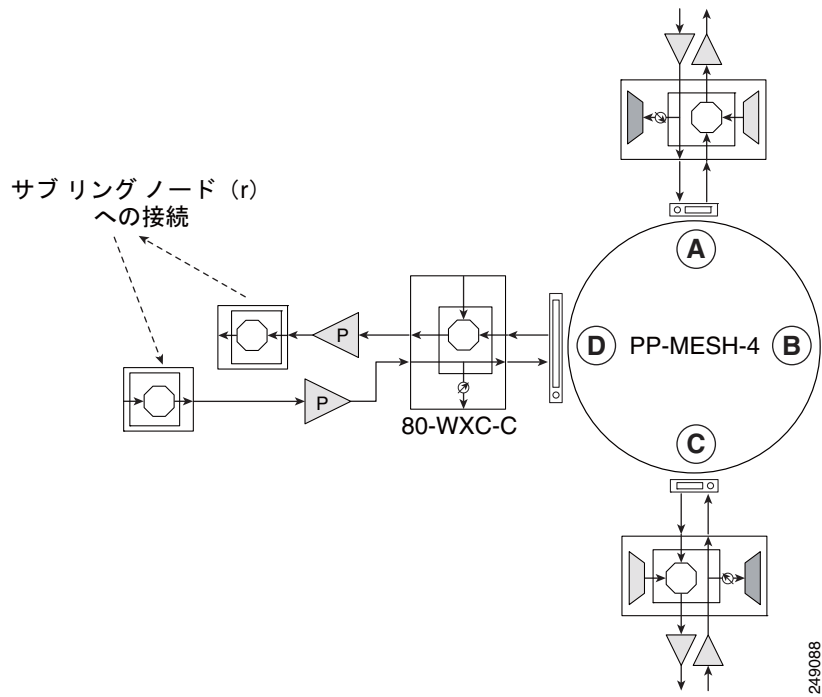
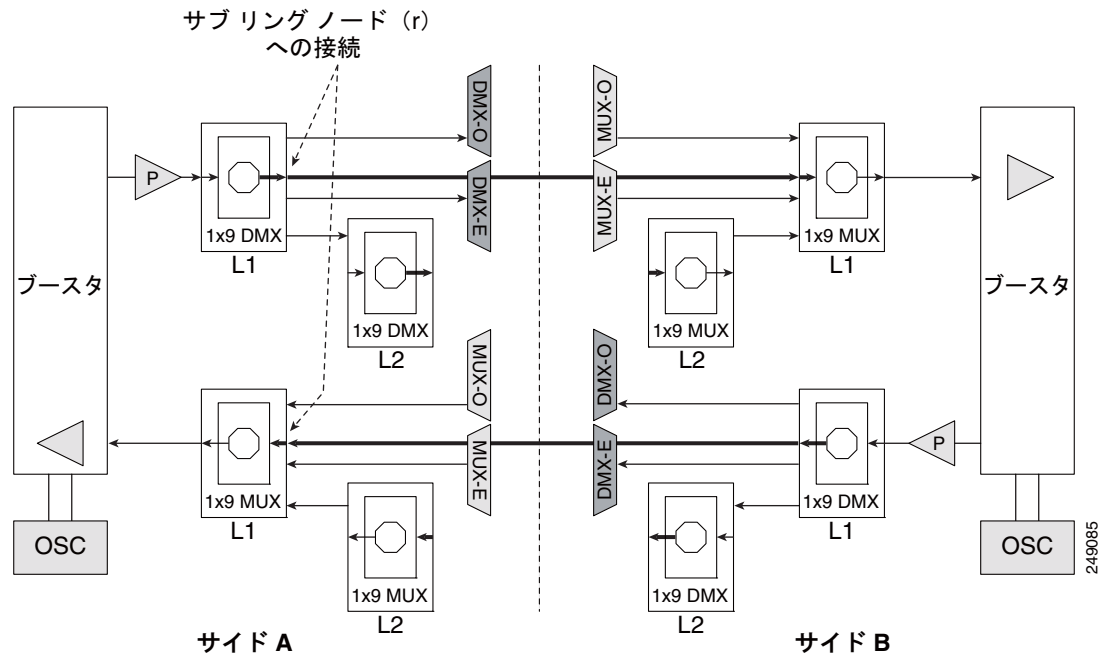


図 12-12 カラーレスの 2 度 ROADM ノード



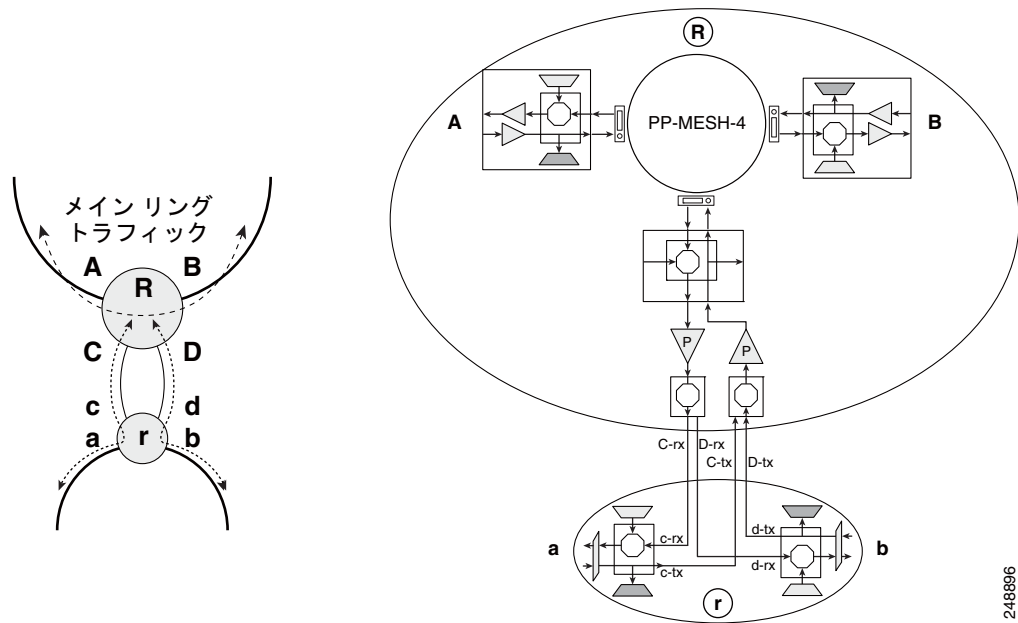
12.3.1 相互接続リングのシナリオ

ここでは、3つの相互接続リングシナリオについて説明します。

12.3.1.1 シナリオ A：トリビュタリリングでローカル Add/Drop を使用しないトリビュタリリングからメインリングへの相互接続

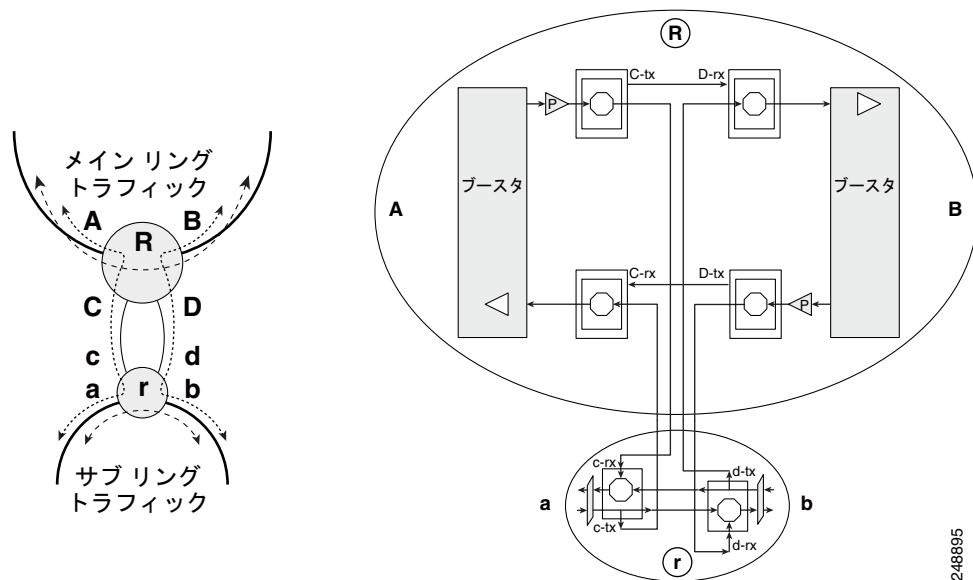
シナリオ A-1 (図 12-13) では、ノード R はカラーレスで全方向の 3 度 ROADM ノードであり、ノード r は 40-SMR1-c ベースの 2 度 ROADM ノードです。ノード R 上の 80-WXC-C カードの EAD ポートは、ノード r 上の 40-SMR1-C カードの ADD/DROP ポートに接続されます。ノード r からのトラフィックは、ノード R のサイド A または B にルーティングできます。サイドからのトラフィックは、ノード r では追加またはドロップできませんが、エクスプレッスパスを使用してサイド b にルーティングできます。

図 12-13 相互接続リング - シナリオ A-1



シナリオ A-2 (図 12-14) では、ノード R はカラーレスの 2 度 ROADM ノードであり、ノード r は 40-SMR1-C ベースの 2 度 ROADM ノードです。ノード R 上の 80-WXC-C カードの EAD ポートは、ノード r 上の 40-SMR1-C カードの ADD/DROP ポートに接続されます。ノード r のトラフィックは、ノード R の 1 サイドにルーティングできます。たとえば、トラフィックはサイド a からサイド A、またはサイド b からサイド B にルーティングできます。サイドからのトラフィックは、ノード r では追加またはドロップできませんが、エクスプレス パスを使用してサイド b にルーティングできます。

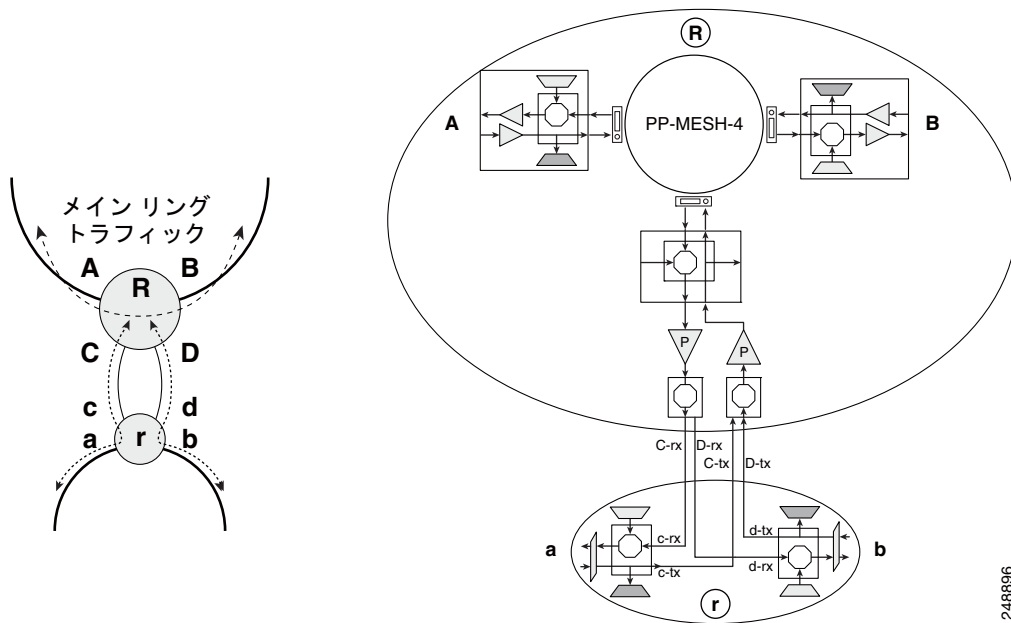
図 12-14 相互接続リング - シナリオ A-2



12.3.1.2 シナリオ B：トリビュタリ リング内のローカル Add/Drop を使用したトリビュタリ リングからメイン リングへの相互接続トラフィック

シナリオ B-1 (図 12-15) では、ノード R はカラーレスで全方向の 3 度 ROADM ノードであり、ノード r は 40-SMR1-C または 40-WSS-C カードを装着した 2 つの端末サイドがあるハブ ノードです。ノード R 上の 80-WXC-C カードの EAD ポートは、ノード r 上の 40-SMR1-C または 40-WSS-C カードに接続されます。ノード r からのトラフィックは、ノード R のサイド A または B にルーティングできます。トリビュタリ リングへのトラフィック ローカルは、ノード r で追加またはドロップできます。たとえば、サイド a からのトラフィックはノード r でドロップできますが、サイド b にはルーティングできません。これは、EXP ポートを使用できないためです。

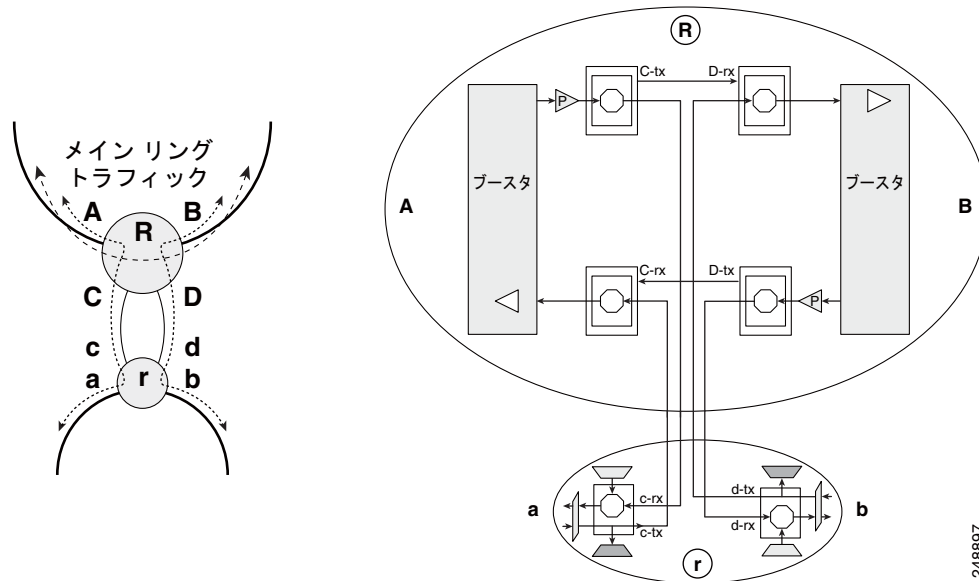
図 12-15 相互接続リング - シナリオ B-1



シナリオ B-2 (図 12-16) では、ノード R はカラーレスの 2 度 ROADM ノードであり、ノード r は 40-SMR1-C または 40-WSS-C カードを装着した 2 つの端末サイドがあるハブ ノードです。ノード R 上の 80-WXC-C カードの EAD ポートは、ノード r 上の 40-WSS-C カードの EXP ポートに接続されます。ノード r のトラフィックは、ノード R の 1 サイドにルーティングできます。たとえば、トラフィックはサイド a からサイド A、またはサイド b からサイド B にルーティングできます。トリビュタリ リングへのトラフィック ローカルは、ノード r で追加またはドロップできます。たとえば、サイド a からのトラフィックはノード r でドロップできますが、サイド b にはルーティングできません。これは、EXP ポートを使用できないためです。

248896

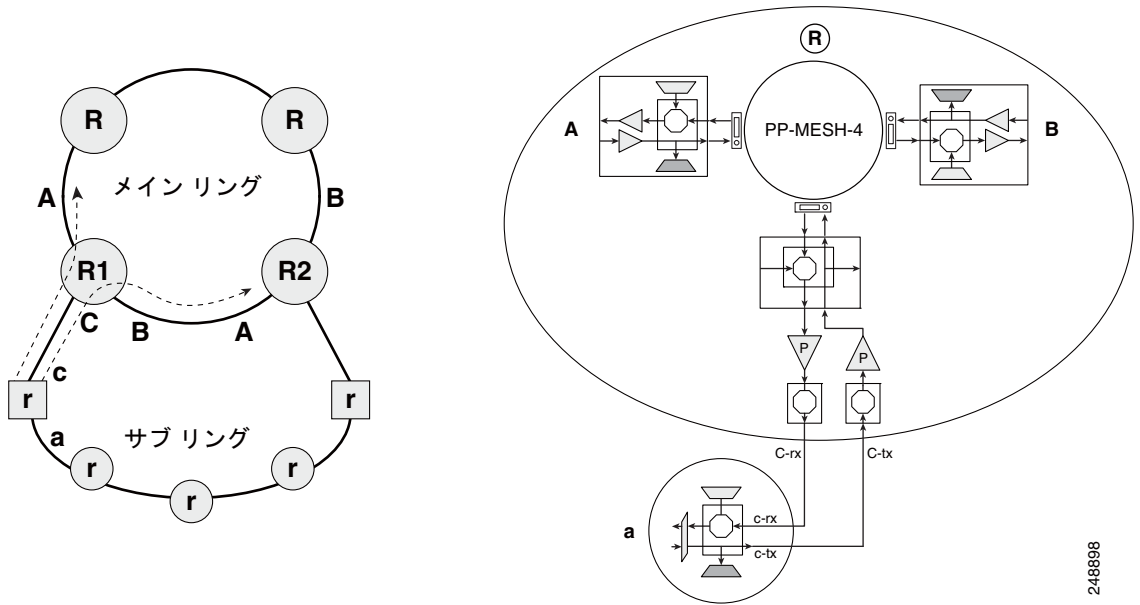
図 12-16 相互接続リング - シナリオ B-2



12.3.1.3 シナリオ C : メインリングを使用したトリビュタリリング間の相互接続トラフィック

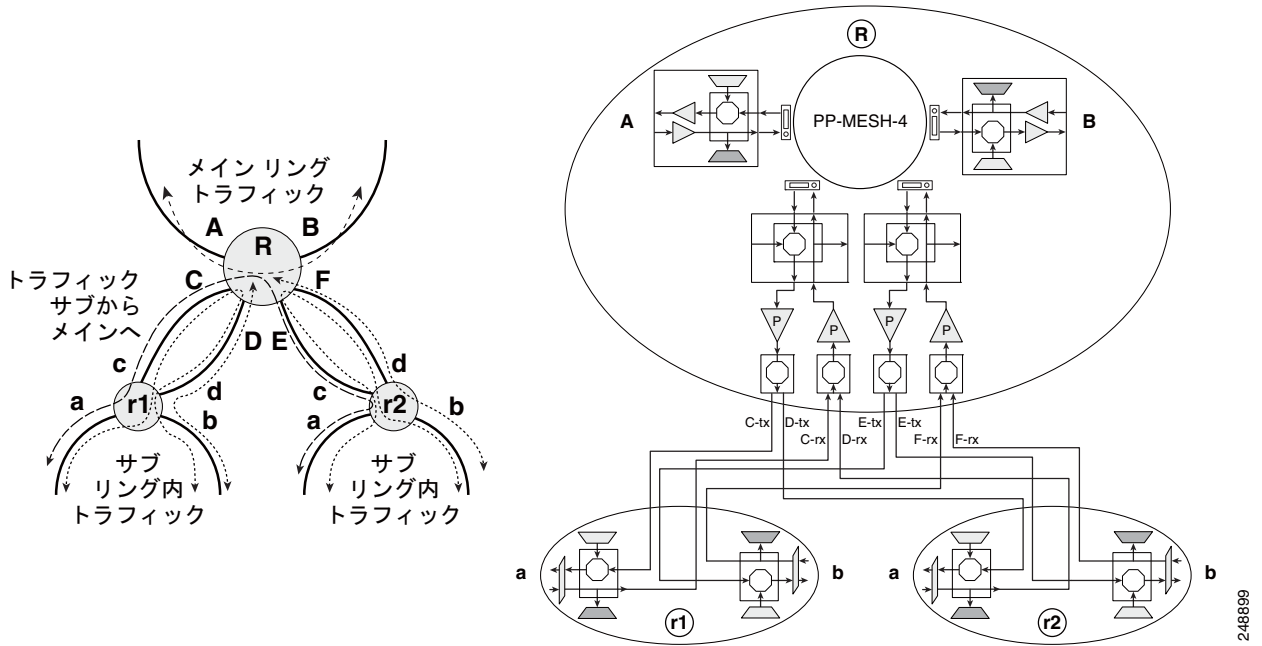
シナリオ C-1 (図 12-17) では、ノード R1 と R2 はカラーレスで全方向の n 度 ROADM ノードです。ノード r は端末サイトです。ノード r の 40-SMR-1C カードの EXP ポートは、ノード R1 および R2 の 80-WXC-C カードの EAD ポートに接続されます。ノード r からのトラフィックは、ノード R1 および R2 のサイド A および B にルーティングされます。トリビュタリリングへのトラフィック ローカルは、ノード r で追加またはドロップできます。

図 12-17 相互接続リング - シナリオ C-1



シナリオ C-2 (図 12-18) では、ノード R は 2 つの全方向サイドがあるカラーレスで全方向の n 度 ROADM ノードです。ノード r1 および r2 はハブ サイトです。ノード r1 および r2 の 40-SMR-1-C カードの ADD/DROP ポートは、ノード R の 80-WXC-C カードの EAD ポートに接続されます。トラフィックはノード R を介してノード r1 からノード r2 にルーティングできます。トリビュタリリングに対するローカルトラフィックは、ノード r1 および r2 で追加またはドロップできます。

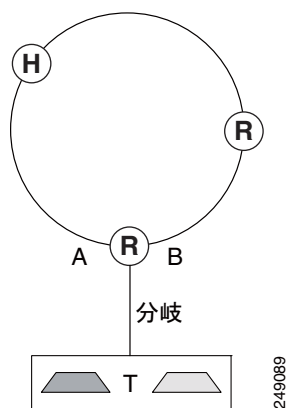
図 12-18 相互接続リング - シナリオ C-2



12.4 分岐構成

リモート端末サイトは、分岐線を使用してメイン ネットワークに接続できます。分岐構成では、メイン ネットワーク (図 12-19) のノード R の 1 サイドに関連付けられている Multiplexer (MUX; マルチプレクサ) および Demultiplexer (DMX; デマルチプレクサ) ユニットの、リモート端末サイト T に移動されます。これによって、端末サイトからのトラフィックを集約できます。端末サイト T の MUX および DMX ユニットの、1 組のファイバカップルがあるノード R に接続されます。ノード R は、40-SMR1-C、40-SMR2-C、または 80-WXC-C カードを装着している n 度 ROADM ノードです。端末サイト T からのトラフィックは、ノード R 上のサイド A またはサイド B にルーティングできます。分岐リンク上の増幅は許可されていません。PSM は端末サイト T でサポートされません。

図 12-19 分岐



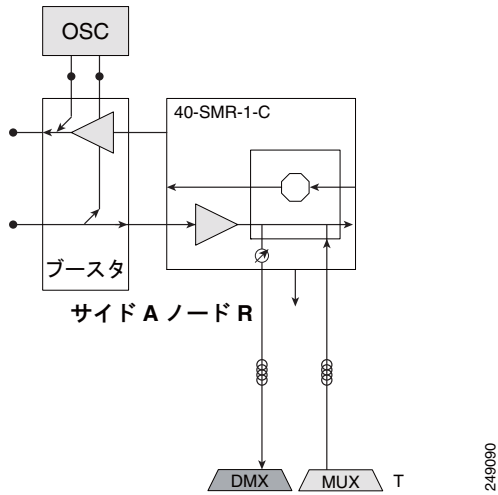
12.4.1 分岐構成シナリオ

ここでは、3 つの分岐シナリオについて説明します。

12.4.1.1 シナリオ A : リモート端末 T に 15454 シャーシがない分岐構成

図 12-20 では、ノード R は 40-SMR1-C カードが装着された 2 度 ROADM ノードです。リモート端末サイト T には 15454 シャーシがなく、リモート終端サイト T は CTC のネットワーク マップには表示されません。端末サイトはパッシブ MUX および DMX ユニットを使用して構築されます。ノード R のサイド A 上の 40-SMR1-C からリモート端末サイトへのすべての OCHNC 回路は、40-SMR1-C ADD/DROP ポートで終端します。

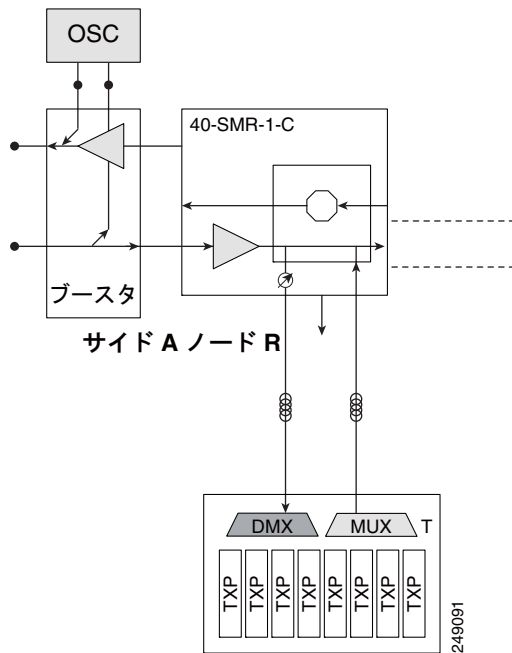
図 12-20 シナリオ A : リモート端末 T に 15454 シャーシがない分岐



12.4.1.2 シナリオ B : リモート端末 T にパッシブ MUX および DMX ユニットがある分岐構成

図 12-21 では、ノード R は 40-SMR1-C カードが装着された 2 度 ROADM ノードです。端末サイト T は、TXP ユニットとパッシブ MUX および DMX ユニートを装着した 15454 シャーシで構築されます。端末サイト T は、CTC のネットワーク マップ上にあるノード R に接続されます。ノード R のサイド A にある 40-SMR1-C からリモート サイトへのすべての OCHNC 回路は、40-SMR1-C ADD/DROP ポートで終端します。OCHCC および OCHTRAIL 回路は、端末サイト T の TXP ユニットでサポートされます。

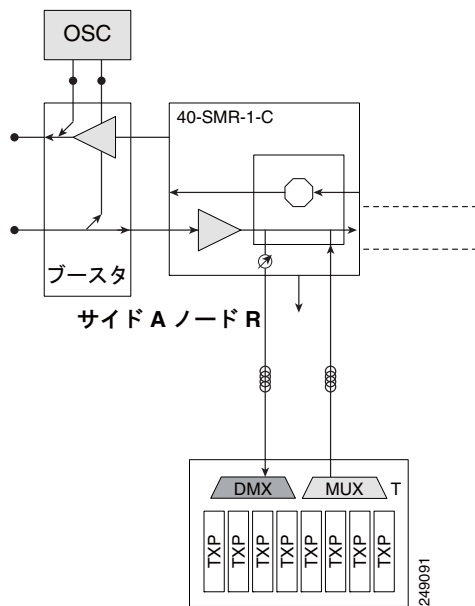
図 12-21 シナリオ B : リモート端末 T にパッシブ MUX および DMX ユニットがある分岐



12.4.1.3 シナリオ C: リモート端末 T にアクティブ MUX および DMX ユニットがある分岐

図 12-22 では、ノード R は 40-SMR1-C カードが装着された 2 度 ROADM ノードです。端末サイト T は、TXP ユニットとアクティブな MUX および DMX ユニートを装着した 15454 シャーシで構築されます。端末サイト T は、CTC のネットワーク マップ上にあるノード R に接続されます。DCN 拡張は 40-SMR1-C の ADD/DROP ポートとアクティブ MUX と DMX ユニットの COM ポート間でサポートされます。OCHNC 回路は、端末サイト T の MUX および DMX ユニットの CHAN ポートで終端します。OCHCC および OCHTRAIL 回路は、端末サイト T の TXP ユニットでサポートされます。

図 12-22 シナリオ C: リモート端末 T にアクティブな MUX および DMX がある分岐



12.5 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードのネットワーク トポロジ

次のいずれかのネットワーク トポロジに OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードを装着できます。

- オープン (ハブ) リング ネットワーク
- マルチハブ リング ネットワーク
- クローズド (メッシュ) リング ネットワーク
- n 対 n リング ネットワーク
- 線形ネットワーク トポロジ
- ポイントツーポイント線形ネットワーク トポロジ
- マルチリング ネットワーク
- メッシュ ネットワーク
- ハイブリッド ネットワーク

OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードの詳細については、第 4 章「光増幅器カード」を参照してください。

12.6 PSM カードのネットワーク トポロジ

PSM カードは次のネットワーク トポロジでサポートされます。

- チャンネル保護構成の PSM カードは、作業および保護パスを構成できないため、線形ネットワーク以外のすべてのネットワーク トポロジでサポートされます。
- 多重化セクションの保護構成での PSM カードは、線形ポイントツーポイント ネットワーク トポロジでサポートされます。
- 回線保護構成の PSM カードは、次のネットワーク トポロジでサポートされます。
 - シングル スパン ネットワークの線形ポイントツーポイント (OSC カードを使用する場合)。
 - DCN 拡張を (すべてのスパンで) 使用する場合、線形ポイントツーポイント マルチスパン ネットワーク。この場合、スパンリンクの最大数は、DCN 拡張のオプティカル セーフティに関する要件に従って 3 つに分割されます。
- スタンドアロン構成の PSM カードは、すべてのネットワーク トポロジでサポートされます。

12.7 光パフォーマンス

ここでは、ONS 15454 DWDM ネットワークの光パフォーマンス情報について説明します。パフォーマンス データは、ネットワーク トポロジ、ノードタイプ、クライアント カード、ファイバタイプ、スパン数、およびチャンネル数に基づく全般的なガイドラインです。ONS 15454 DWDM ネットワークで使用できるノードの最大数は 16 です。サポートされる DWDM トポロジおよびノードタイプを表 12-1 に示します。

表 12-1 サポートされるトポロジとノードタイプ

チャンネル数	ファイバ	トポロジ	ノードタイプ
32 チャンネル	SMF-28 ¹	リング	ハブ
	E-LEAF ²	線形	アクティブ OADM
	TW-RS ³	OADM がない線形	パッシブ OADM 端末 回線 OSC 再生成
16 チャンネル	SMF-28	リング	ハブ
		線形	アクティブ OADM
		OADM がない線形	パッシブ OADM 端末 回線 OSC 再生成
8 チャンネル	SMF-28	OADM がない線形	端末 回線

1. SMF-28 = single-mode fiber 28。
2. E-LEAF = enhanced large effective area fiber。
3. TW-RS = TrueWave reduced slope fiber。

12.8 自動電力制御

ONS 15454 の Automatic Power Control (APC; 自動電力制御) には、次の機能があります。

- チャンネル数に意図的または意図的ではない変化があった場合でも、チャンネルごとの電力を一定に保ちます。チャンネルごとの電力を一定にすることで、光ネットワークの回復力が向上します。
- 光ネットワークの低下（エージングの影響）を補正します。
- 増幅器のセットポイントを自動計算することで、DWDM 光ネットワークのインストールとアップグレードを簡易化します。



(注)

APC アルゴリズムは、OPT-BST、OPT-PRE、OPT-AMP-17-C、32DMX、40-DMX-C、40-DMX-CE、40-SMR1-C、40-SMR2-C、OPT-BST-L、OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、および 32DMX-L カードの光パラメータを管理します。

増幅ソフトウェアでは、チャンネル数に変化があっても、制御ゲインループと高速過渡抑制を使用してチャンネル電力を一定に保ちます。増幅器では、計算されたゲインセットポイントに従い、比例的に入力電力の変化と出力電力の変化をモニタします。シェルフ コントローラ ソフトウェアは、ファイバの低下に対して調整するために制御出力電力ループをエミュレートします。この機能を実行するために、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC は、シグナリング プロトコルによって提供されるチャンネルの分布と、ユーザがプロビジョニングできるチャンネル電力ごとの予想値を把握する必要があります。TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードは、実際の増幅器の出力電力と予想値の増幅器の出力電力を比較し、何らかの矛盾が発生した場合、セットポイントを変更します。

12.8.1 増幅器カード レベルの APC

固定ゲイン モードの場合、増幅器の出力電力の制御ループによって次の入力/出力電力の計算が実行されます。ここで G はゲインを示し、 t は時間を示します。

$$P_{out}(t) = G * P_{in}(t) \text{ (mW)}$$

$$P_{out}(t) = G + P_{in}(t) \text{ (dB)}$$

電力が均等化された光システムでは、合計入力電力はチャンネル数に比例します。増幅ソフトウェアは、入力信号で伝送されるチャンネル数の変化による入力電力の変化を補正します。

増幅ソフトウェアは、伝送されるトラフィックに変化があると、 $t1$ と $t2$ という 2 つの異なるインスタンスにおける読み取り入力電力の変化を識別します。次の式の m および n という文字は、2 つの異なるチャンネル数を示します。 P_{in}/ch はチャンネルごとの入力電力を示します。

$$P_{in}(t1) = nP_{in}/ch$$

$$P_{in}(t2) = mP_{in}/ch$$

増幅ソフトウェアは、ほんの 1 ミリ秒の応答時間で、入力電力の変化を出力電力に適用します。これによって、チャンネルのアップグレード時やファイバカット時でも出力増幅器の各チャンネルの電力を一定に保ちます。

チャンネルごとの電力と作業モード（ゲインまたは電力）は、Automatic Node Setup（ANS）によって設定されます。プロビジョニングはサイドごとに実行されます。サイド i に面するプリアンプまたはブースタ増幅器は、ノード データベースにあるサイド i パラメータを使用してプロビジョニングされます（この i は A、B、C、D、E、F、G、または H です）。

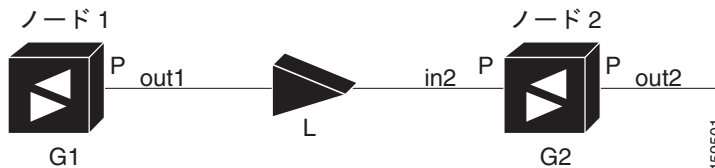
増幅器は、チャンネルごとの電力をはじめ、最初のチャンネルがプロビジョニングされた後のゲイン セットポイントも自動的に計算します。増幅器の前にあるスパンの損失と同等になるように、増幅器のゲイン セットポイントが計算されます。ゲインの計算後は、増幅器によってセットポイントは変化しなくなります。増幅器のゲインは、プロビジョニングされたチャンネル数がゼロに戻るたびに再計算されます。強制的にゲインを再計算する必要がある場合、チャンネル数をゼロに変更します。

12.8.2 シェルフ コントローラ レイヤの APC

増幅器は、チャンネル数の変化による入力電力の変化を制御するソフトウェアを介して管理されます。増幅ソフトウェアは、入力チャンネル数が変化したときに、チャンネルごとの電力を一定に保つように出力電力の合計を調整します。

ネットワーク特性の変化は、増幅器の入力電力に影響があります。入力電力の変化はスパン損失の変化を示すため、入力電力の変化を補正するには、元の計算済みゲインを変更する必要があります。結果として、[図 12-23](#) に示すように、増幅器の起動時に確立したスパン損失に対するゲインは満たされなくなります。

図 12-23 増幅器のゲイン調整によるシステム低下の補正



[図 12-23](#) では、ノード 1 およびノード 2 にはブースタ増幅器とプリアンプが装着されています。ノード 2 (Pin2) のプリアンプで受け取る入力電力は、ノード 1 による合計電力、Pout1 (n) (n はチャンネル数)、および 2 ノード間のスパン減衰の影響 (L) によって変わります。スパン損失は、ファイバとコンポーネントのエイジング、または運用条件の変化によって変化します。ノード 2 への電力は次の式で決まります。

$$Pin2 = LPout1(n)$$

ノード 2 (GPre-2) 上のプリアンプのフェーズ ゲインは、スパン損失を補正するために、プロビジョニング時に設定されます。これによって、ノード 2 プリアンプの出力電力 (Pout-Pre-2) は、次の式に示すように元の伝送電力と同じになります。

$$Pout-Pre-2 = L \times GPre-2 \times Pout1(n)$$

システムの低下時には、ノード 2 で受け取る電力は、スパン挿入損失の変化によって低下します (L から L' へ)。プリアンプ ゲイン制御の作業モードの結果、ノード 2 プリアンプの出力電力 (Pout-Pre-2) も低下します。シェルフ コントローラ レイヤで APC の目標は、チャンネル数の変化または他の要因によって、増幅器の出力を変更する必要があるかどうかを検出することのみです。チャンネル数の変化以外の要因が発生した場合、次の式のように、APC はノード 2 プリアンプ (GPre-2') の新しいゲインをプロビジョニングし、新しいスパン損失を補正します。

$$GPre-2' = GPre-2 (L/L') = GPre-2 + [Pout-Pre-2 - \text{Exp}(Pout-Pre-2)]$$

APC は、上記の関係を一般化し、作業増幅器のゲインまたは Variable Optical Attenuation (VOA) を調整することでシステム低下を補正し、フォトダイオードで読み取られる電力値と電力の予想値との違いを解消できます。電力の予想値は次の要素を使用して計算されます。

- プロビジョニングされるチャンネルごとの電力値
- チャンネルの分布（ノード内のエクスプレス、追加、およびドロップチャンネル数）
- ASE の推定値

チャンネルの分布は、プロビジョニングされたチャンネルと失敗したチャンネルの合計によって決まります。プロビジョニングされた波長に関する情報は、回路の作成時に適用可能なノード上の APC に送信されます。失敗したチャンネルに関する情報は、適用可能なノードのポートのアラームをモニタするシグナリング プロトコルを介して収集され、その情報はネットワーク内のその他すべてのノードに配信されません。

ASE の計算によって、フォトダイオードから報告される電力レベルからノイズが除去されます。各増幅器は自身のノイズは補正できますが、カスケード型増幅器は前のノードで生成された ASE は補正できません。チャンネル数が減ると ASE の影響は増えます。そのため、ASE ビルドアップを補正するには、補正率を各増幅器で計算する必要があります。

APC は、複数のノード間で分散するネットワークレベルの機能です。APC ドメインは、ネットワークレベルで同じインスタンスの APC で制御されるノードセットです。APC ドメインは、独立して制御できるネットワークの部分を光学的に識別します。光ネットワークは、次の特性を持つ複数ドメインに分割できます。

- 各ドメインは 2 ノード サイドで終端されます。ドメインを終端するノード サイドは次のとおりです。
 - 端末ノード（任意のタイプ）
 - ROADM ノード
 - ハブ ノード
 - Cross-Connect (XC; クロス接続) 終端メッシュ ノード
 - 回線終端メッシュ ノード
- APC ドメインは Cisco Transport Controller (CTC) と Transaction Language One (TL1) の両方で示されます。
- CTC では、ドメインはネットワーク ビューに示され、スパン リストとして報告されます。各スパンは、次のようにノード/サイドのペアで指定されます。

APC ドメイン Node_1 サイド A、Node_4 サイド B
 + スパン 1 : Node_1 サイド A、Node_2 サイド B
 + スパン 2 : Node_2 サイド A、ノード_3 サイド B
 + スパン 3 : Node_3 サイド A、ノード_4 サイド B

- APC ドメインは自動更新されません。更新には [Refresh] ボタンを使用します。

ドメイン内では、毎時、または新しい回路がプロビジョニングまたは削除されたときに、APC アルゴリズムによって APC の起動を担当するマスター ノードが決まります。マスター ノードが APC の起動をシグナリングするたびに、ネットワークのすべてのノードについてゲインと VOA セットポイントが評価されます。複数のノードで補正が必要な場合、常にマスター ノードを始点とする光パスに従って順番に実行されます。

APC によって電力レベルが補正されるのは、変化が ± 0.5 dB というヒステリシスのしきい値を超える場合のみです。しきい値の範囲内の電力レベルの変動は、無視してもよい値としてスキップされます。APC は速度低下イベントに従うように設計されているため、3 dB を超える補正はスキップされません。これは、ネットワーク設計フェーズでプロビジョニングされる一般的なエイジング マージンの合計です。最初のチャンネルをプロビジョニングした後、または増幅器をはじめてアップ状態にした後は、APC は 3 dB ルールを適用しません。この場合、APC はすべての電力の違いを補正して、ノードをアップ状態にします。

大きな電力の変動を回避するために、APC は電力レベルを徐々に調整します。最大電力補正值は ± 0.5 dB です。この値は、適切な電力レベルに達するまで複数回適用されます。たとえば、2 dB のゲインのずれは、4 つの手順で補正されます。4 つの各手順では、ネットワーク内の各ノードで APC の完全チェックが必要です。APC は毎時で最大 3 dB を補正できます。低下が長期間にわたって発生する場合、APC は、インストール時にプロビジョニングしたすべてのマージンを使用して補正します。

使用できるマージンがない場合、セットポイントが範囲を超えるため、調整できません。APC は、APC 失敗条件によって、CTC、Cisco Transport Manager (CTM)、および TL1 にイベントを通信します。セットポイントが許容範囲に戻ると、APC は APC 失敗条件をクリアします。

APC は手動でディセーブルにできます。また、次の場合、APC は自動的に無効になります。

- 任意のドメイン ノード内の任意のカードから、Hardware Fail (HF) アラームが報告された場合。
- 任意のドメイン ノードの任意のカードから、Mismatch Equipment Alarm (MEA) が報告された場合。
- 任意のドメイン ノードの任意のカードから、Improper Removal (IMPROPRMVL) アラームが報告された場合。
- 任意のドメイン ノードの任意の増幅器カードの出力ポートから、Gain Degrade (GAIN-HDEG)、Power Degrade (OPWR-HDEG)、および Power Fail (PWR-FAIL) アラームが報告された場合。
- 任意のドメイン ノードの任意のカードから、VOA 低下または失敗アラームが報告された場合。
- 任意のドメイン ノードの APC インスタンスの 1 つが到達不可能になったことをシグナリング プロトコルが検出した場合。

APC の状態 (Enable/Disable) は、各ノードで特定され、CTC または TL1 インターフェイスで取得できます。APC をディセーブルにするイベントがネットワーク ノードの 1 つで発生した場合、その他すべてのノードで APC はディセーブルになり、APC の状態は DISABLE - INTERNAL に変わります。ディセーブル状態は問題が発生したノードでのみ発生するため、トラブルシューティングが簡単になります。

APC は、CTC、TL1、および Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) のポート レベルで、次のサービスに影響がないマイナー アラームを報告します。

- APC Out of Range : 新しいセットポイントがパラメータの範囲を超えるため、APC は、ポートに割り当てるパラメータにそのセットポイントを指定できません。
- APC Correction Skipped : 予想値と現在の値の差が ± 3 dB のセキュリティの範囲を超えるため、APC は、ポートに割り当てる 1 つのパラメータに対する補正をスキップしました。
- APC Disabled : ユーザまたは内部処理によって、APC はディセーブルにされました。

エラー条件がクリアされると、シグナリング プロトコルによってネットワークの APC がイネーブルになり、APC DISABLE - INTERNAL 条件はクリアされます。チャンネルのプロビジョニング後に、APC は ASE の影響を補正する必要があるため、APC 状態がディセーブルの間にプロビジョニングするすべての Optical Channel Network Connection (OCHNC) および Optical Channel Client Connection (OCHCC) 回路は、APC がイネーブルになるまで、Out-of-Service および Autonomous、Automatic In-Service (OOS-AU、AINS) (ANSI) または Unlocked-disabled、automaticInService (ETSI) のサービス ステートが維持されます。OCHNC および OCHCC は、APC がイネーブルになった後にのみ、自動的に In-Service および Normal (IS-NR) (ANSI) または Unlocked-enabled (ETSI) サービス ステートに移行します。

12.8.3 APC の管理

APC ステータスは、ノード ビュー ステータス領域に表示される 4 つの APC 状態で示されます。

- Enabled : APC はイネーブルです。
- Disabled : ユーザが手動で APC をディセーブルにしました。
- Disable - Internal : 内部的な原因で APC は自動的にディセーブルになりました。
- Not Applicable : ノードは Not DWDM にプロビジョニングされます。これは APC をサポートしません。

[Maintenance] > [DWDM] > [APC] タブで、APC 情報を表示し、APC を手動でイネーブルにできません。



注意

APC をディセーブルにすると、エージングの補正は適用されず、回路はアクティブ化できません。特定のメンテナンスまたはトラブルシューティング タスクのために必要な場合にのみ、APC をディセーブルしてください。タスクが完了次第、APC を必ずイネーブルにします。

この APC サブタブには次の情報を指定します。

- Position : APC 情報を表示するスロット番号、カード、ポート。
- Last Modification : APC パラメータのセットポイントが変更された最終日時。
- Parameter : 最後に変更された APC パラメータ。
- Last Check : APC パラメータのセットポイントが確認された最終日時。
- Side : カードおよびポートの APC 情報が表示されるサイド。
- State : APC 状態。

メンテナンス手順（たとえば、ファイバ カットの修復時に適用する手順など）の誤用によって、APC Correction Skipped アラームが発生する可能性があります。APC Correction Skipped アラームによって、ネットワーク管理が大幅に制限されます（たとえば、新しい回路を IS に移行できません）。[Force APC Correction] ボタンをクリックすると、APC Correction Skipped アラームがクリアされ、通常の条件を復元できます。

[Force APC Correction] ボタンを誤用するとトラフィックが損失する可能性があるため、Cisco TAC の監督の下で使用する必要があります。

[Force APC Correction] ボタンは、次のカードの CTC の [Card View] > [Maintenance] > [APC] タブ ペインで使用できます。

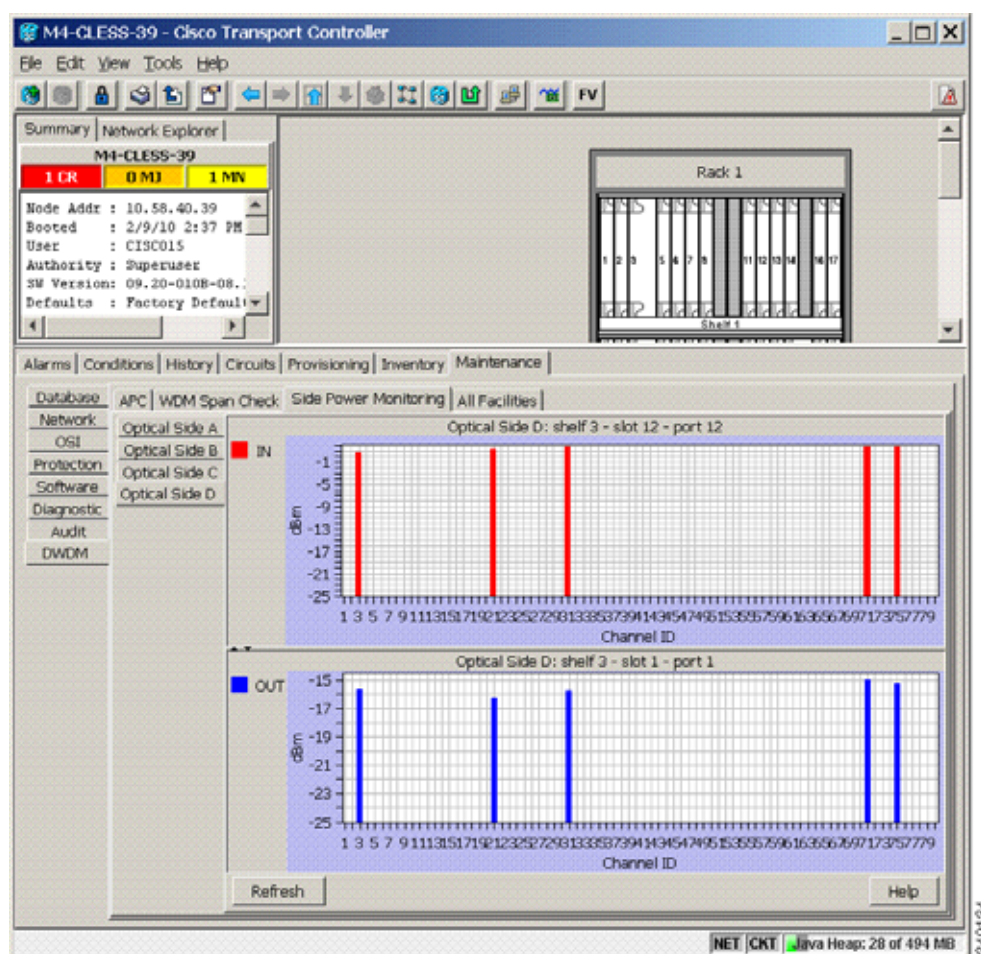
- OPT-PRE
- OPT-BST-E
- OPT-BST
- OPT-AMP-C
- OPT-AMP-17C
- AD-xB
- AD-xC
- 40-SMR1-C
- 40-SMR2-C

この機能は TL1 インターフェイスでは使用できません。

12.9 電力サイドのモニタリング

DWDM ノードでは、[Maintenance] > [DWDM] > [Side Power Monitoring] > [Optical Side *n*] タブ (*n* は A、B、C、D (図 12-24)) を使用してサイドの電力レベルを表示できます。双方向回路の場合、既存の各チャンネルの各ノードサイドには IN および OUT 電力があります。OUT は、参照するサイドに関する出力ポートの電力を示します。これは、ノードからスパン方向で、最初の増幅されたポートの前のサイドの最終ポートです。増幅されたポートがない場合は、サイド自体の出力ポートです。IN は、参照されるサイドに関する入力ポートの電力を示します。これは、スパンからノード方向で、最後の増幅されたポートの後のサイドの第 1 ポートです。増幅されたポートがない場合は、サイド自体の入力ポートです。

図 12-24 [ROADM Power Monitoring] サブタブ



12.10 スパン損失の確認

スパン損失は、[Maintenance] > [DWDM] > [WDM Span Check] タブから測定できます。CTC スパンチェックでは、遠端の OSC 電力と近端の OSC の電力を比較します。測定されたスパン損失がスパン損失の最大予想値よりも高い場合、[Span Loss Out of Range] 条件が発生します。また、測定されたスパン損失がスパン損失の最小予想値よりも低く、スパン損失の最小値と最大値の差が 1 dB よりも大きい場合にもこの条件が発生します。スパン損失の最小予想値と最大予想値は、そのネットワークの Cisco TransportPlanner によって計算され、CTC に読み込まれます。ただし、スパン損失の最小値と予想値は手動で変更できます。

CTC スパン損失を測定することで簡単にスパン損失を確認できます。また、ネットワークの変化が発生した場合に便利です（たとえば、装置を取り付けた後や破損したファイバを交換した後）。CTC スパン損失の測定精度は次のとおりです。

- 測定したスパン損失が 0 ~ 25 dB の場合は +/- 1.5 dB
- 測定したスパン損失が 25 ~ 38 dB の場合は +/- 2.5 dB

より精度が高い ONS 15454 スパン損失の測定には、Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) を使用する必要があります。



(注)

ソフトウェア リリース 9.0 以降、スパン損失の測定は OSC 信号ではなく C バンド チャネル（使用可能な場合）を使用して実行されます。ソフトウェア リリース 9.0 は、OSC ベースのみの旧リリースとは相互運用性がありません。そのため、隣接ノードが異なるソフトウェア リリースを実行している場合、スパン損失の測定をスパンで実行できません。たとえば、1 つめのノードがソフトウェア リリース 8.0 以前のリリースを実行し、2 つめのノードがソフトウェア リリース 9.0 以降のリリースを実行している場合です。

12.10.1 ラマン リンクでのスパン損失の測定

ラマン増幅がアクティブな場合のスパン損失の測定は、標準リンクよりも低い精度になります。これは、ラマン ノイズおよびラマン ゲインを使用する数式に基づいているためです。

ラマン リンク上のスパン損失は、次の状態で測定されます。

- ラマン リンクのセットアップ時には自動的に測定（ラマンの増幅なし）
- ファイバ カットの復元時には自動的に測定（ラマンの増幅なし）
- 定期的または要求に応じて測定（ラマンの増幅あり）

CTC の [Maintenance] > [DWDM] > [WDM Span Check] タブでは、次の 3 つの値が報告されます。

- Current Span Measure with Raman : ラマン ポンプをオンにした場合のスパン損失の予想値。
- Wizard Span Measure with Raman Off : Raman のインストール時にラマン ポンプをオフにした場合のスパン損失。
- Last Span Measure with Raman : ファイバ カットの復元手順後のスパン損失。

測定は毎時に自動実行されます。

[Span Loss Out of Range] 条件は次の条件で発生します。

- スパン損失がスパン損失の最大予想値 + 精度よりも大きい場合
- スパン損失がスパン損失の最小予想値 - 精度よりも小さい場合

スパン損失の最小予想値と最大予想値は、そのネットワークの Cisco Transport Planner で計算され、CTC に読み込まれます。ただし、スパン損失の最小予想値と最大予想値は手動で変更できます。



(注)

ウィザードを使用してラマンをインストールしているときは、範囲外の条件が発生しても **Span Loss Out of Range** アラームは発生しません。このような場合、ウィザードは失敗し、エラーメッセージが表示され、スパンは調整されません。

CTC スパン損失を測定することで簡単にスパン損失を確認できます。また、ネットワークの変化が発生した場合に便利です（たとえば、装置を取り付けた後や破損したファイバを交換した後）。CTC スパン損失の測定精度は次のとおりです。

- スパン損失の測定が 0 ~ 26 dB の場合は +/- 1.5 dB
- スパン損失の測定が 26 ~ 31 dB の場合は +/- 2.0 dB
- スパン損失の測定が 31 ~ 34 dB の場合は +/- 3.0 dB
- スパン損失の測定が 34 ~ 36 dB の場合は +/- 4.0 dB

12.11 ネットワークのオプティカル セーフティ

ネットワーク上でファイバの破損が発生した場合、Automatic Laser Shutdown (ALS; 自動レーザー遮断) によって、OPT-BST、OPT-BST-E、OPT-BST-L、OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、OPT-AMP-17-C、OPT-RAMP-C、OPT-RAMP-CE、40-SMR1-C、および 40-SMR2-C カードに含まれる OSCM および OSC-CSM OSC レーザー出力電力および光増幅器と、PSM カードの保護パス内にある TX VOA（回線保護構成の場合のみ）が自動的にシャットダウンします（代わりに、PSM アクティブパスでは、回線保護構成で必須のブースタ増幅器または OSC-CSM カードによって実装されるオプティカル セーフティを使用します）。

CTC カード ビューの [Maintenance] > [ALS] タブには、OSCM、OSC-CSM、OPT-BST、OPT-BST-E、OPT-BST-L、OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、OPT-AMP-17-C、OPT-RAMP-C、OPT-RAMP-CE、40-SMR1-C、40-SMR2-C、および PSM（保護パス上で、回線保護構成の場合のみ）カード用に次の ALS 管理オプションがあります。

- **Disable** : ALS はオフです。トラフィック停止の Loss of Signal (LOS; 信号消失) が発生すると、OSC レーザー トランスミッタおよび光増幅器は自動的にシャットダウンします。
- **Auto Restart** : ALS はオンです。トラフィック停止 (LOS) が発生すると、OSC レーザー トランスミッタおよび光増幅器は自動的にシャットダウンします。停止を引き起こした条件が解決すると、自動的に再起動します。OSCM、OSC-CSM、OPT-BST、OPT-BST-E、OPT-BST-L、OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、OPT-AMP-17-C、OPT-RAMP-C、OPT-RAMP-CE、40-SMR1-C、40-SMR2-C、および PSM（保護パス上で、回線保護構成の場合のみ）カードの場合、[Auto Restart] はデフォルトの ALS プロビジョニングです。
- **Manual Restart** : ALS はオンです。トラフィック停止 (LOS) が発生すると、OSC レーザー トランスミッタおよび光増幅器は自動的にシャットダウンします。ただし、停止を引き起こした条件が解決した場合、レーザーを手動で再起動する必要があります。
- **Manual Restart for Test** : テストのために、OSC レーザー トランスミッタおよび光増幅器を手動で再起動します。

12.11.1 自動レーザー遮断

OPT-BST、OPT-BST-E、OPT-BST-L、OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、OPT-AMP-17-C、OPT-RAMP-C、OPT-RAMP-CE、40-SMR1-C、40-SMR2-C、PSM（保護パス上で、回線保護構成の場合のみ）、OSCM、OSC-CSM、および TNC カードで ALS がイネーブルの場合、システム障害が発生すると、ネットワークのセーフティ メカニズムが実行されます。また、ALS プロビジョニングがトランスポンダ（TXP）およびマックスポンダ（MXP）カードに提供されます。ただし、ネットワークが ALS 対応の OPT-BST、OPT-BST-E、OPT-BST-L、OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、OPT-AMP-17-C、OPT-RAMP-C、OPT-RAMP-CE、40-SMR1-C、40-SMR2-C、PSM（保護パス上で、回線保護構成の場合のみ）、OSCM、および OSC-CSM カードを使用する場合、TXP カードまたは MXP カードで ALS をイネーブルにする必要はありません。TXP および MXP カードでは ALS はデフォルトでディセーブルであり、ネットワークのオプティカル セーフティに影響はありません。

DWDM レイヤを介さずに TXP および MXP カードを相互に直接接続する場合、各カードで ALS をイネーブルにする必要があります。ファイバがカットされた場合は ALS プロトコルが有効になり、カード間で、ある程度のネットワーク ポイントツーポイント双方向トラフィック管理ができるようになります。

OPT-BST、OPT-BST-E、OPT-BST-L、OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、OPT-AMP-17-C、OPT-RAMP-C、OPT-RAMP-CE、40-SMR1-C、40-SMR2-C、PSM（保護パス上で、回線保護構成の場合のみ）、OSCM、および OSC-CSM カード（DWDM ネットワーク）で ALS をディセーブルにする場合、TXP および MXP カードで ALS をイネーブルにして、カード間のネットワークでファイバが破損したときにレーザー管理が可能になります。

12.11.2 自動電力低下

Automatic Power Reduction（APR; 自動電力低下）はソフトウェアによって制御され、ユーザ設定可能です。システム障害の発生後に増幅器を再起動する間は、Hazard Level 1 の電力制限を超えないように、増幅器（たとえば OPT-BST）はパルス モードで動作し、APR レベルがアクティブになります。この処理によって担当者の安全性が確保されます。

システム障害（たとえば、カット ファイバや装置の障害）が発生し、[ALS Auto Restart] がイネーブルの場合、増幅器のレーザー電力をシャットダウンし、システムの問題が修正された後に増幅器を自動的に再起動するというイベント シーケンスが開始されます。遠端で光ペイロードと OSC の損失が検出されるとすぐに、遠端の増幅器がシャットダウンします。次に、ペイロードの損失が検出されるため、近端の増幅器がシャットダウンし、遠端の増幅器のシャットダウンによって OSC がシャットダウンします。この時点で、近端は OSC レーザー トランスミッタを使用して遠端との通信確立を試行します。そのために、OSC は非常に低い電力で 2 秒のパルス（最大で 0 dBm）が送出され、遠端の OSC レーザー トランスミッタから応答で返される同様の 2 秒のパルスを待ちます。100 秒以内に反応を受信しない場合、近端は再試行します。このプロセスは、近端が 2 秒の応答パルスを遠端から受信するまで続行します。2 秒の応答パルスは、システム障害が修正され、2 つの終端間でファイバが正常に接続されていることを示します。

OSC 通信の確立後は、近端の増幅器は、低減された電力レベルのパルス モードで動作するようにソフトウェアで構成されます。+8 dBm への自動的な電力の低減と共に 9 秒のレーザー パルスが送出されます（40-SMR1-C および 40-SMR2-C カードの場合、パルスは +8 dBm ですが、チャンネルの電力セットポイント単位です）。このレベルによって、OSC 通信の確立が破損したファイバの修正を保証するとしても、担当者の安全性のために、Hazard Level 1 を超えないように確保されます。遠端の増幅器が 100 秒以内に 9 秒のパルスで応答する場合、両方の増幅器は低減された電力のパルス モードから通常の運用電力モードに変更されます。

TXP または MXP カード間の直接接続の場合、[ALS Auto Restart] がイネーブルになり、接続は DWDM レイヤを通過せず、同様のプロセスが実行されます。ただし、接続は増幅器または OSC カードを通過しないため、システム障害後、TXP または MXP カードはカード間に直接通信を確立しようとし、この処理は、前述した DWDM レイヤでの OSC 間のパルスと同様に、2 秒の再起動パルスを使用して行われます。パルス中に送出される電力は Hazard Level 1 を下回ります。

また、APR は PSM カード（保護パス上で、回線保護構成の場合のみ）でも実装されます。PSM 回線保護構成では、システム障害が作業パス（たとえば、カットファイバや装置の障害）で発生すると、ALS および APR メカニズムがブースタ増幅器または OSC-CSM カードで実装されます。または、保護パスでシステム障害が発生し、PSM カードで [ALS Auto Restart] がイネーブルの場合、保護パスで TX VOA をシャットダウンし、システム障害が修正された後に自動的に再起動するというイベントシーケンスが開始されます。保護パスの再起動中は、保護パス上の TX VOA はパルスモードで動作し、電力を最大 +8 dBm までに制限します。これによって、保護 TX パス上で Hazard Level 1 の電力制限を超えないようにします。

ALS をディセーブルにすると、警告ステートメント 1056 が適用可能になります。



警告

未終端の光ファイバの末端またはコネクタから、目に見えないレーザー光が放射されている可能性があります。光学機器で直接見ないでください。ある種の光学機器（ルーペ、拡大鏡、顕微鏡など）を使用し、100 mm 以内の距離でレーザー出力を見ると、眼を傷めるおそれがあります。ステートメント 1056



(注)

ALS をディセーブルにする必要がある場合、すべてのファイバが制限された場所にインストールされることを確認します。メンテナンスまたはインストールプロセスが完了したらすぐに ALS をイネーブルにします。



(注)

ライン増幅器を自動的に起動する場合、片方向の端末ノード上にある ALS をディセーブルにします。

12.11.3 OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カード上のネットワークのオプティカル セーフティ

OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カード上のオプティカル セーフティは RAMAN-TX および COM-TX ポートで実装されます。RAMAN-TX は、ラマン ポンプに関連するセーフティ設定をレポートし、COM-TX ポートは、組み込みの EDFA に関連するセーフティ設定をレポートします。

12.11.3.1 ラマン ポンプ上の RAMAN-TX 設定

LINE-RX ポートで LOS アラームが検出されるとすぐに、ラマン ポンプは自動的にオフになります。LINE-RX ポートが IS-NR/unlocked-enabled に設定されるとすぐに、ラマン ポンプは APR 電力で自動的にオンになります（100 秒ごと、8 dBm のパルス電力で 9 秒間）。



(注)

オプティカル セーフティは OPT-RAMP-C および OPT-RAMP-CE カードでディセーブルにできますが、OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードに接続する場合の OSCM カードではディセーブルにできません。

信号電力が LINE-RX ポートにあるかどうかは定期的に確認されます。信号電力がある場合、次の状況になります。

- パルスの期間が延長される。
- レーザーがシャットダウンされると、ラマン ポンプは APR 電力でオンになる。

電力の検出が 10 秒を超えると、ラマン電力はセットポイントに移行します。Automatic Laser Restart (ALR) 中は、セーフティがディセーブルです。受信ファイバで LOS が検出されると、レーザーは自動的にシャットダウンします。一般的なラマン ポンプでは、ラマン信号が検出される場合にのみオンにします。ただし、OSC-RX ポート上で 9 秒を超える期間 OSC 電力が検出された場合でも、ラマン ポンプをフルパワーにするように構成できます。

12.11.3.2 EDFA 上の COM-TX セーフティ設定

次の条件になると、EDFA は自動的にシャットダウンします。

- ラマン ポンプがシャットダウンした場合。
- LOS-P アラームが COM-RX ポートで検出された場合。

ラマン ポンプがシャットダウンしたために EDFA がシャットダウンした場合、ラマンループを閉じるとすぐに EDFA レーザーが自動的にオンになり、EDFA が再起動します。

- パルス期間：9 秒
- パルス電力：8 dB（安全性の規制で予測される最大 APR 電力）
- 終了条件：APR パルスの終了時に DC-RX ポートで検出された電力を受信した場合。DC-RX 上で電力が検出された（結果として DCU が接続された）場合、EDFA はセットポイントに移行します。それ以外の場合、再起動時に出力電力として 9 dB が維持されます。
- DC-RX ポート上で電力が検出されると、EDFA は電力のセットポイントに移行します。

LOS-P アラームのために EDFA がシャットダウンされた場合。COM-RX ポート上の LOS-P アラームがクリアされ、ラマンループが閉じるとすぐに、EDFA レーザーが自動的にオンになり、EDFA は再起動します。

- パルス期間：9 秒
- パルス電力：8 dB（安全性の規制で予測される最大 APR 電力）
- 終了条件：APR パルスの終了時に LINE-RX ポートで検出された電力を受信した場合。



警告

すべての ONS 15454 ユーザは、IEC 60825-2 または ANSI Z136.1 に準拠するレーザーの安全性の問題について適切な教育を受ける必要があります。

12.11.4 ファイバカット シナリオ

ここでは、4 つの ALS シナリオについて説明します。

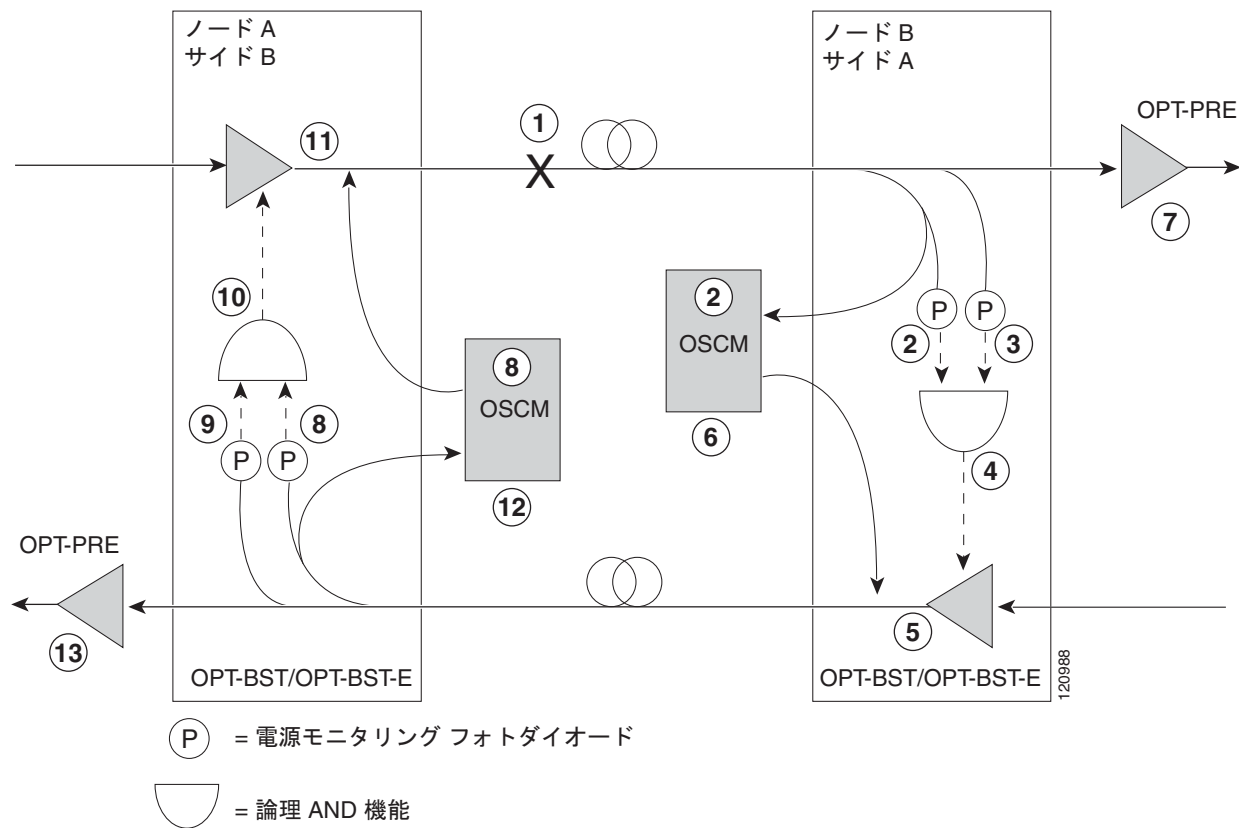
- 「12.11.4.1 シナリオ 1：OPT-BST/OPT-BST-E カードを使用するノードでのファイバカット」(P.12-31)
- 「12.11.4.2 シナリオ 2：OSC-CSM カードを使用するノードでのファイバカット」(P.12-33)
- 「12.11.4.3 シナリオ 3：OPT-BST-L カードを使用するノードでのファイバカット」(P.12-35)
- 「12.11.4.4 シナリオ 4：OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、OPT-AMP-17-C (OPT-LINE モード)、40-SMR1-C、または 40-SMR2-C カードを使用するノードでのファイバカット」(P.12-36)

- 「12.11.4.5 シナリオ 5 : DCN 拡張を使用するノードでのファイバ カット」 (P.12-39)
- 「12.11.4.6 シナリオ 6 : OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードを使用するノードでのファイバ カット」 (P.12-40)

12.11.4.1 シナリオ 1 : OPT-BST/OPT-BST-E カードを使用するノードでのファイバ カット

図 12-25 に、OPT-BST/OPT-BST-E カードを使用するノードで、カード間にファイバ カットがある場合を示します。

図 12-25 OPT-BST/OPT-BST-E カードを使用するノード



ノード B の 2 つのフォトダイオードは、光ペイロードおよび OSC 信号の受信信号強度をモニタします。ファイバがカットされると、両方のフォトダイオードで LOS が検出されます。次に、AND 関数で全体の LOS 条件を示します。これによって、OPT-BST/OPT-BST-E トランスミッタ、OPT-PRE トランスミッタ、および OSCM レーザーがシャットダウンします。結果として、ノード A の光ペイロードと OSC の両方の LOS につながり、ノード A は OSCM、OPT-PRE トランスミッタ、および OPT-BST/OPT-BST-E トランスミッタ レーザーをオフにします。ファイバ切断後のイベントシーケンスは次のようになります (図 12-25 の丸付き数字を参照)。

1. ファイバはカットされます。
2. ノード B の電力モニタリング フォトダイオードは、OPT-BST/OPT-BST-E カード上の Loss of Incoming Payload (LOS-P) を検出します。『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。

3. OPT-BST/OPT-BST-E カードでは、同時に LOS-O および LOS-P が検出されることで、増幅器をシャットダウンするコマンドがトリガーされます。CTC は LOS アラーム（連続性の損失）を報告し、LOS-O および LOS-P は降格されます。『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
4. OPT-BST/OPT-BST-E カードの増幅器は、1 秒以内にシャットダウンします。
5. OSCM レーザーはシャットダウンします。
6. 受信の光パワーがなくなるため、OPT-PRE カードは自動的にシャットダウンします。
7. ノード A の電力モニタリング フォトダイオードは OPT-BST/OPT-BST-E カード上の LOS-O を検出し、OSCM カードは SONET レイヤの LOS (OC3) を検出します。『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
8. ノード A の電力モニタリング フォトダイオードは、OPT-BST/OPT-BST-E カード上の LOS-P を検出します。『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
9. OPT-BST/OPT-BST-E では、同時に LOS-O および LOS-P が検出されることで、増幅器をシャットダウンするコマンドがトリガーされます。CTC は LOS アラーム（連続性の損失）を報告し、LOS-O および LOS-P は降格されます。『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
10. OPT-BST/OPT-BST-E カードの増幅器は、1 秒以内にシャットダウンします。
11. OSCM レーザーはシャットダウンします。
12. 受信の光パワーがなくなるため、ノード A の OPT-PRE カードは自動的にシャットダウンします。
ファイバが修復されると、ノード A の OPT-BST/OPT-BST-E トランスミッタまたはノード B の OPT-BST/OPT-BST-E トランスミッタで、自動または手動の再起動が必要です。シャットダウンされていたシステムは、再起動パルスを使用して再アクティブ化されます。パルスは、光パスが復元され、送信を開始できることをシグナリングするために使用されます。たとえば、遠端のノード B はパルスを受信すると、ノード B の OPT-BST/OPT-BST-E トランスミッタに対して、光信号の送信を開始するようにシグナリングします。ノード A の OPT-BST/OPT-BST-E レシーバはその信号を受信し、ノード A の OPT-BST/OPT-BST-E トランスミッタに対して送信を再開するようにシグナリングします。



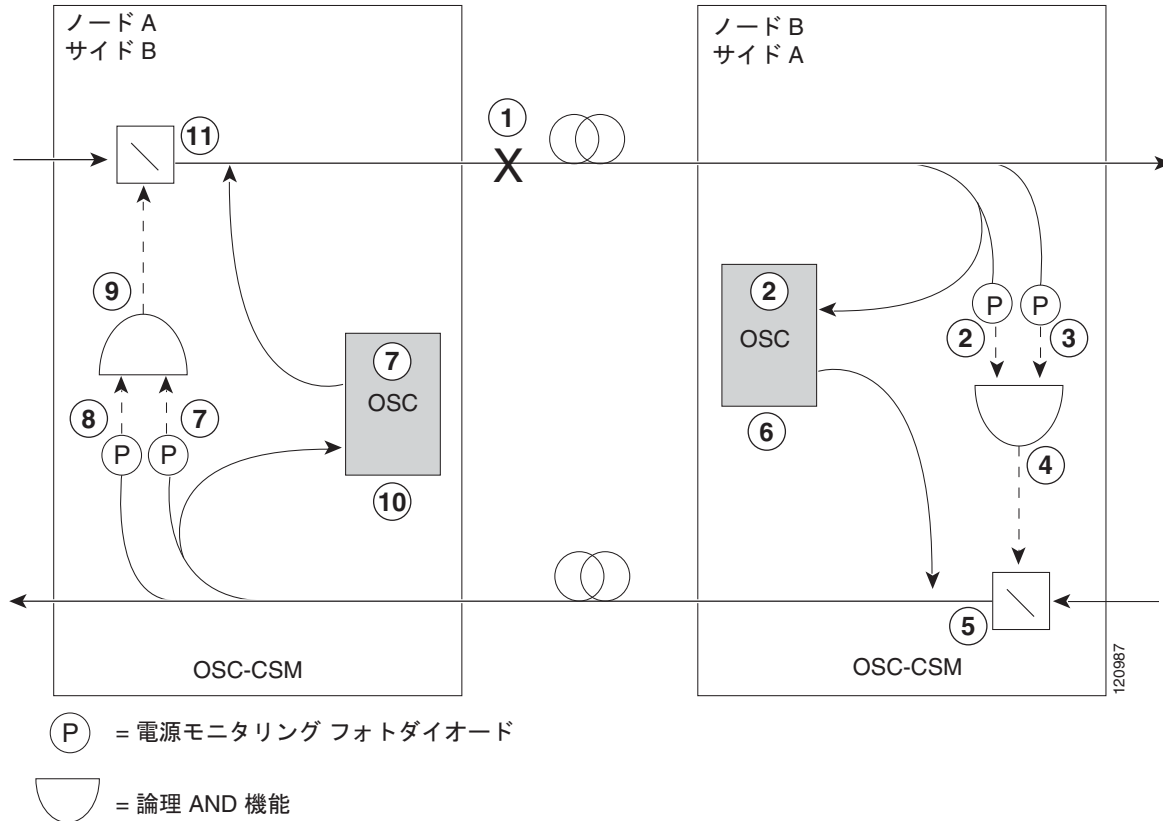
(注)

レーザーの再起動パルス中、APR はレーザー出力が Class 1 制限を超えないようにします。APR の詳細については、「[12.11.2 自動電力低下](#)」(P.12-28) を参照してください。

12.11.4.2 シナリオ 2 : OSC-CSM カードを使用するノードでのファイバカット

図 12-26 に、OSC-CSM カードを使用するノードで、カード間にファイバカットがある場合を示します。

図 12-26 OSC-CSM カードを使用するノード



ノード B の OSC-CSM カードにある 2 つのフォトダイオードは、受信した光ペイロードと OSC 信号の受信信号強度をモニタします。ファイバがカットされると、フォトダイオードの両方で LOS が検出されます。次に、AND 関数で全体の LOS 条件を示します。これによってノード B の OSC レーザーがシャットダウンし、光スイッチはトラフィックをブロックします。結果として、ノード A の光ペイロードと OSC の両方の LOS につながり、ノード A は OSC レーザーをオフにし、光スイッチは出力トラフィックをブロックします。ファイバカット後のイベント シーケンスは次のようになります (図 12-26 の丸付き数字を参照)。

1. ファイバはカットされます。
2. ノード B の電力モニタリング フォトダイオードは、OSC-CSM カード上の LOS-P を検出します。『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
3. OSC-CSM では、同時に LOS-O および LOS-P が検出されることで、光スイッチの位置の変更がトリガーされます。CTC は LOS アラーム (連続性の損失) を報告し、LOS-O および LOS-P は降格されます。『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
4. 光スイッチは出力トラフィックをブロックします。
5. OSC レーザーはシャットダウンします。

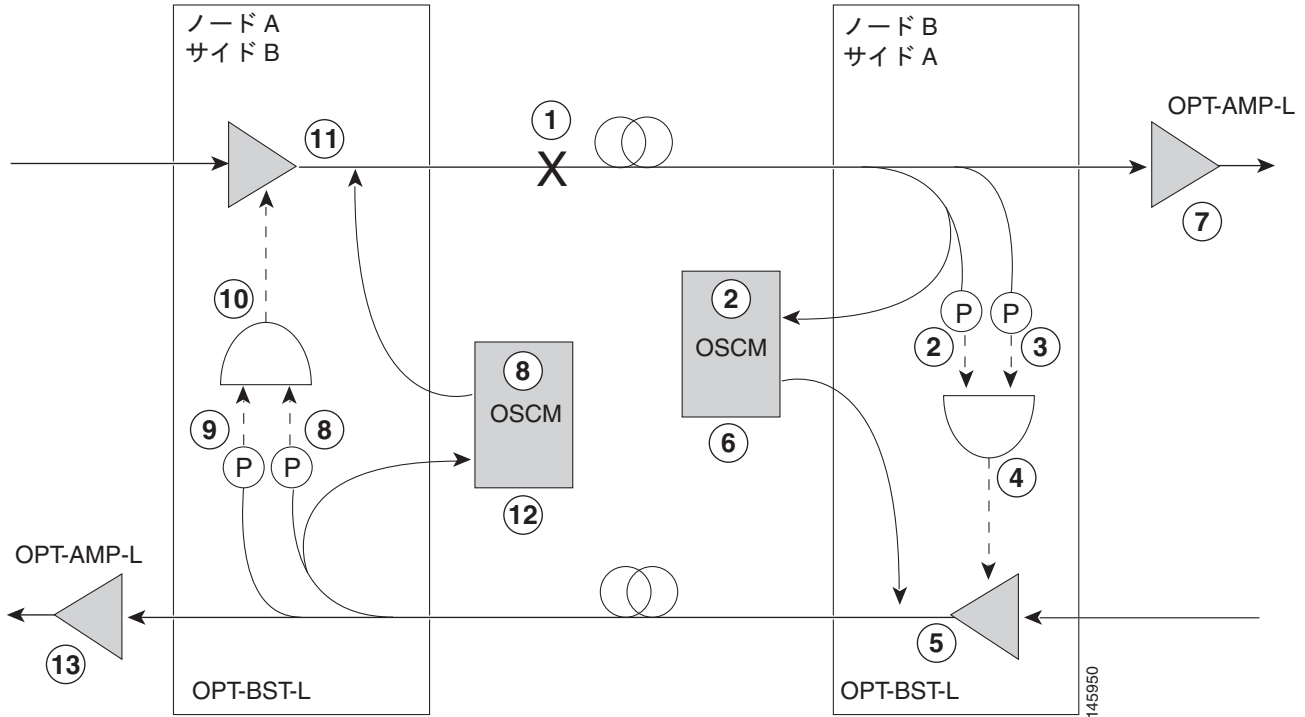
6. ノード A の電力モニタリング フォトダイオードは、OSC-CSM カード上の LOS-O を検出します。『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
7. ノード A の電力モニタリング フォトダイオードは、OSC-CSM カード上の LOS-P を検出します。『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
8. OSC-CSM では、同時に LOS-O および LOS-P が検出されることで、光スイッチの位置の変更がトリガーされます。CTC は LOS アラーム (連続性の損失) を報告し、LOS-O および LOS-P は降格されます。『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
9. OSC レーザーはシャットダウンします。
10. 光スイッチは出力トラフィックをブロックします。

ファイバが修復されると、ノード A の OSC-CSM カード OSC またはノード B の OSC-CSM カード OSC で、自動または手動の再起動が必要です。シャットダウンされていたシステムは、再起動パルスを使用して再アクティブ化されます。パルスは、光パスが復元され、送信を開始できることを示します。たとえば、遠端のノード B がパルスを受信すると、ノード B の OSC に対して、光信号の送信を開始するようにシグナリングし、光スイッチには受信トラフィックを渡すようにシグナリングします。ノード A の OSC-CSM は信号を受信し、ノード A の OSC に対して送信を再開するように指示し、光スイッチには受信トラフィックを渡すように指示します。

12.11.4.3 シナリオ 3 : OPT-BST-L カードを使用するノードでのファイバカット

図 12-27 に、OPT-BST-L カードを使用するノードで、カード間にファイバカットがある場合を示します。

図 12-27 OPT-BST-L カードを使用するノード



(P) = 電源モニタリング フォトダイオード

◐ = 論理 AND 機能

ノード B の 2 つのフォトダイオードは、光ペイロードおよび OSC 信号の受信信号強度をモニタします。ファイバがカットされると、両方のフォトダイオードで LOS が検出されます。次に、AND 関数で全体の LOS 条件を示します。これによって、OPT-BST-L トランスミッタと OSCM レーザーがシャットダウンします。結果として、ノード A の光ペイロードと OSC の両方の LOS につながり、ノード A は OSCM OSC トランスミッタおよび OPT-BST-L 増幅器をオフにします。ファイバカット後のイベントシーケンスは次のようになります (図 12-27 の丸付き数字を参照)。

1. ファイバはカットされます。
2. ノード B の電力モニタリング フォトダイオードは、OPT-BST-L カード上の LOS-P を検出します。アラームの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
3. OPT-BST-L カードでは、同時に LOS-O および LOS-P が検出されることで、増幅器をシャットダウンするコマンドがトリガーされます。CTC は LOS アラーム (連続性の損失) を報告し、LOS-O および LOS-P は降格されます。アラームの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
4. OPT-BST-L カードの増幅器は、1 秒以内にシャットダウンします。
5. OSCM レーザーはシャットダウンします。

6. 受信の光パワーがなくなるため、OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、または OPT-AMP-17-C カードは自動的にシャットダウンします。
7. ノード A の電力モニタリング フォトダイオードは、OPT-BST-L カード上の LOS-O を検出し、OSCM カードは SONET レイヤの LOS (OC3) を検出します。アラームの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
8. ノード A の電力モニタリング フォトダイオードは、OPT-BST-L カード上の LOS-P を検出します。アラームの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
9. OPT-BST-L では、同時に LOS-O および LOS-P が検出されることで、増幅器をシャットダウンするコマンドがトリガーされます。CTC は LOS アラーム (連続性の損失) を報告し、LOS-O および LOS-P は降格されます。アラームの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
10. OPT-BST-L カードの増幅器は、1 秒以内にシャットダウンします。
11. OSCM レーザーはシャットダウンします。
12. 受信の光パワーの LOS によって、ノード A の OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、または OPT-AMP-17-C カードは自動的にシャットダウンします。

ファイバが修復されると、ノード A の OPT-BST-L トランスミッタまたはノード B の OPT-BST-L トランスミッタで、自動または手動の再起動が必要です。シャットダウンされていたシステムは、再起動パルスを使用して再アクティブ化されます。パルスは、光パスが復元され、送信を開始できることを示します。たとえば、遠端のノード B がパルスを受信すると、ノード B の OPT-BST-L トランスミッタに対して光信号の送信を開始するようにシグナリングします。ノード A の OPT-BST-L レシーバはその信号を受信し、ノード A の OPT-BST-L トランスミッタに対して送信を再開するようにシグナリングします。



(注) レーザーの再起動パルス中、APR はレーザー出力が Class 1 制限を超えないようにします。APR の詳細については、「12.11.2 自動電力低下」(P.12-28) を参照してください。

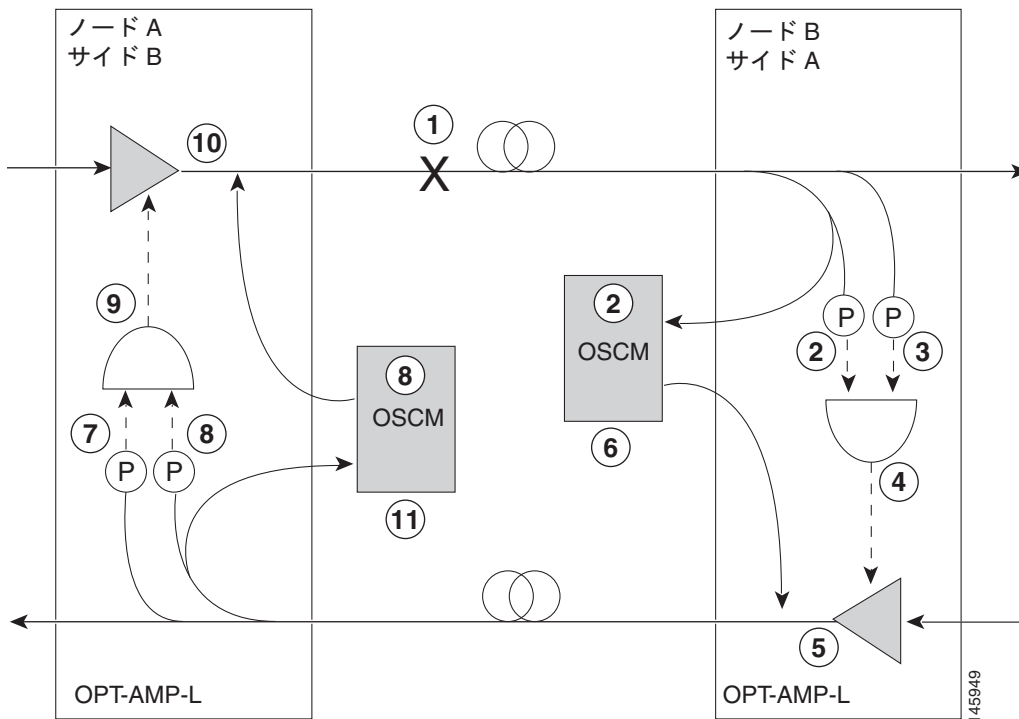
12.11.4.4 シナリオ 4 : OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、OPT-AMP-17-C (OPT-LINE モード)、40-SMR1-C、または 40-SMR2-C カードを使用するノードでのファイバカット

図 12-28 に、OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、OPT-AMP-17-C (OPT-LINE モード)、40-SMR1-C、または 40-SMR2-C カードを使用するノードで、カード間にファイバカットがある場合を示します。



(注) 総称的に OPT-AMP カードと書く場合は、OPT-AMP-L、OPT-AMP-17-C、OPT-AMP-C、40-SMR1-C、または 40-SMR2-C カードを指します。

図 12-28 OPT-AMP カードを使用するノード



(P) = 電源モニタリング フォトダイオード

◐ = 論理 AND 機能

ノード B の 2 つのフォトダイオードは、光ペイロードおよび OSC 信号の受信信号強度をモニタします。ファイバがカットされると、両方のフォトダイオードで LOS が検出されます。次に、AND 関数で全体の LOS 条件を示します。これによって、OPT-AMP カード増幅器のトランスミッタおよび OSCM カードの OSC レーザーがシャットダウンします。結果として、ノード A の光ペイロードと OSC の両方の LOS につながり、ノード A は OSCM カード OSC および OPT-AMP カード増幅器のレーザーをオフにします。ファイバカット後のイベント シーケンスは次のようになります (図 12-28 の丸付き数字を参照)。

1. ファイバはカットされます。
2. ノード B の電力モニタリング フォトダイオードは、OPT-AMP カード上の LOS-P を検出します。アラームの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
3. On OPT-AMP カードでは、同時に LOS-O および LOS-P が検出されることで、増幅器をシャットダウンするコマンドがトリガーされます。CTC は LOS アラーム (連続性の損失) を報告し、LOS-O および LOS-P は降格されます。アラームの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
4. OPT-AMP カードの増幅器は 1 秒以内にシャットダウンします。
5. OSCM カードのレーザーはシャットダウンします。
6. ノード A の電力モニタリング フォトダイオードは、OPT-AMP カード上の LOS-O を検出し、OSCM カードは SONET レイヤの LOS (OC3) を検出します。アラームの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。

7. ノード A の電力モニタリング フォトダイオードは、OPT-AMP カード上の LOS-P を検出します。アラームの詳細については、『*Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide*』を参照してください。
8. On OPT-AMP カードでは、同時に LOS-O および LOS-P が検出されることで、増幅器をシャットダウンするコマンドがトリガーされます。CTC は LOS アラーム（連続性の損失）を報告し、LOS-O および LOS-P は降格されます。アラームの詳細については、『*Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide*』を参照してください。
9. OPT-AMP カードの増幅器は 1 秒以内にシャットダウンします。
10. OSCM カードのレーザーはシャットダウンします。

ファイバが修復されると、ノード A の OPT-AMP カード トランスミッタまたはノード B の OPT-AMP カード トランスミッタで、自動または手動の再起動が必要です。シャットダウンされていたシステムは、再起動パルスを使用して再アクティブ化されます。パルスは、光パスが復元され、送信を開始できることを示します。たとえば、遠端のノード B はパルスを受信すると、Node B OPT-AMP カード トランスミッタに対して光信号の送信を開始するようにシグナリングします。ノード A の OPT-AMP カード レシーバはその信号を受信し、ノード A の OPT-AMP カード トランスミッタに対して送信を再開するようにシグナリングします。



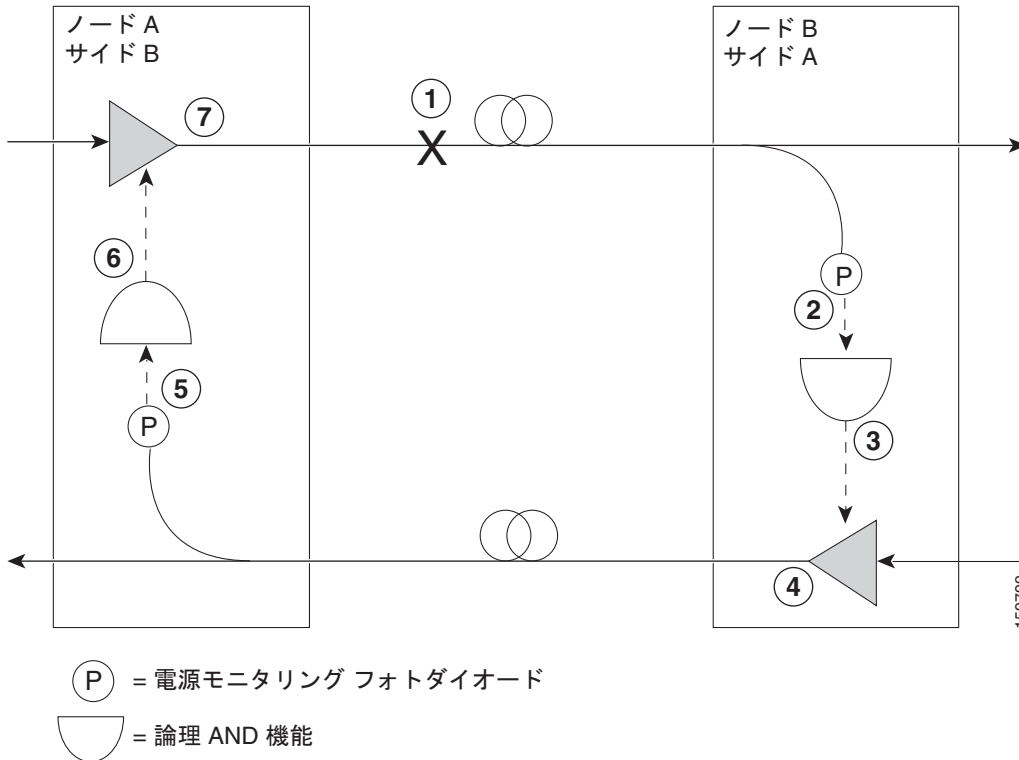
(注)

レーザーの再起動パルス中、APR はレーザー出力が Class 1 制限を超えないようにします。APR の詳細については、「[12.11.2 自動電力低下](#)」(P.12-28) を参照してください。

12.11.4.5 シナリオ 5 : DCN 拡張を使用するノードでのファイバカット

図 12-29 に、OSC 接続がないノードでのファイバカットシナリオを示します。このシナリオで OPT-BST カードと書く場合、OPT-LINE モードでプロビジョニングするときの OPT-BST、OPT-BST-L、OPT-BST-E、OPT-AMP-L、OPT-AMP-C、OPT-AMP-17-C、40-SMR1-C、および 40-SMR2-C カードを指します。

図 12-29 DCN 拡張によるファイバカット



ノード B の 2 つのフォトダイオードは、光ペイロードの受信信号強度をモニタします。ファイバがカットされると、チャンネルフォトダイオードで LOS が検出されますが、相手側では OSC がないため信号が検出されません。次に、AND 関数で全体の LOS 条件を示します。これによって、OPT-BST 増幅器トランスミッタがシャットダウンします。結果として、ノード A の光ペイロードの LOS につながり、ノード A は OPT-BST 増幅器のレーザーをオフにします。

ファイバカット後のイベントシーケンスは次のようになります (図 12-29 の丸付き数字を参照)。

1. ファイバはカットされます。
2. ノード B の電力モニタリング フォトダイオードは、OPT-BST カード上の LOS を検出します。LOS のトラブルシューティング手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
3. OPT-BST カードでは、LOS が検出されることで、増幅器をシャットダウンするコマンドがトリガーされます。アラームのトラブルシューティング手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
4. OPT-BST カードの増幅器は、1 秒以内にシャットダウンします。

5. ノード A の電力モニタリング フォトダイオードは、OPT-BST カード上の LOS を検出します。アラームのトラブルシューティング手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
6. OPT-BST では、LOS が検出されることで、増幅器をシャットダウンするコマンドがトリガーされます。『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
7. OPT-BST カードの増幅器は、1 秒以内にシャットダウンします。

ファイバが修復されると、ノード A の OPT-BST トランスミッタおよびノード B の OPT-BST トランスミッタで、9 秒の再起動パルス時間による手動の再起動 (MANUAL RESTART) が必要です。シャットダウンされていたシステムは、9 秒の再起動パルスを使用して再アクティブ化されます。パルスは、光パスが復元され、送信を開始できることを示します。

たとえば、遠端のノード B はパルスを受信すると、ノード B の OPT-BST トランスミッタに対して、光信号の送信を開始するようにシグナリングします。ノード A の OPT-BST レシーバはその信号を受信し、ノード A の OPT-BST トランスミッタに対して送信を再開するようにシグナリングします。



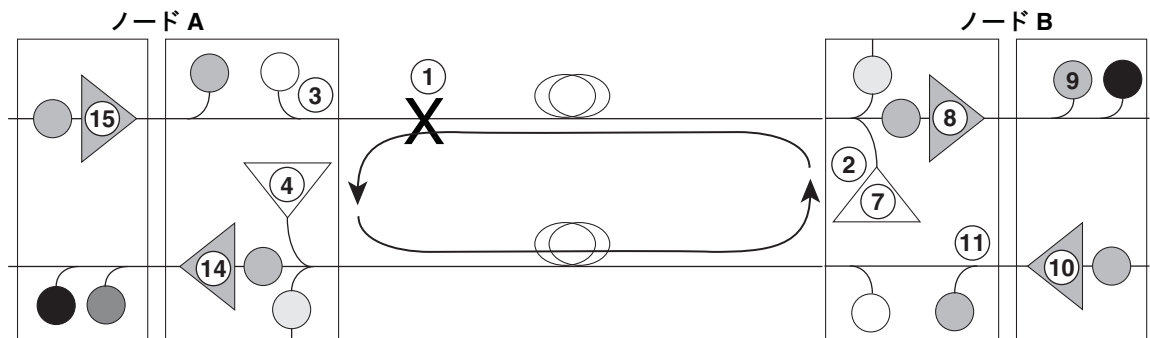
(注)

レーザーの再起動パルス中、APR はレーザー出力が Class 1 制限を超えないようにします。APR の詳細については、「12.11.2 自動電力低下」(P.12-28) を参照してください。

12.11.4.6 シナリオ 6 : OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードを使用するノードでのファイバカット

図 12-30 に、OSC 接続がないノードでのファイバカット シナリオを示します。このシナリオでは、OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードは OPT-LINE モードでプロビジョニングされます。

図 12-30 OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードを使用するノード



- LINE-TX ラマン残余ポンプ フォトダイオード
- OSC-RX フォトダイオード
- LINE-RX C バンド フォトダイオード
- COM-RX C バンド フォトダイオード
- △ ラマン ポンプ
- ▶ 組み込み EDFA

272075

次のタイプのフォトダイオードは、光ペイロードの受信信号強度をモニタします。

- OSC-RX フォトダイオード
- LINE-RX C バンド フォトダイオード
- Line-TX ラマン ポンプ フォトダイオード
- COM-RX C バンド フォトダイオード

ファイバカット後のイベント シーケンスは次のようになります (図 12-30 の丸付き数字を参照)。

1. ノード B からノード A の方向でファイバはカットされます。
2. ノード A では、RAMAN-RX ポートは OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カード上の LOS-R アラームを検出します。LOS-R のトラブルシューティング手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。
3. OPT-RAMP-C または OPT-RAMP-CE カードでは、LOS-R アラームによって、ノード A 上のラマン ポンプをシャットダウンするコマンドがトリガーされます。
4. ノード B では、RAMAN-RX ポートが LOS-R アラームを検出します。
5. LOS-R アラームによって、ノード B 上のラマン ポンプをシャットダウンするコマンドがトリガーされます。
6. 同時に、ノード B の LINE-RX ポートで LOS アラームが検出されます。
7. LOS アラームによって、組み込みの EDFA をシャットダウンするコマンドがトリガーされます。
8. LINE-RX ポートは LOS アラームを検出し、ブースタ増幅器がシャットダウンします。
9. ノード A では、LINE-RX ポートが LOS アラームを検出し、組み込みの EDFA、ブースタ増幅器の順でシャットダウンするコマンドがトリガーされます。

ファイバが復元されるとすぐにラマン ポンプ上で Automatic Laser Restart (ALR) が検出されます。これによって、両方のノードの両方のラマン ポンプは ON 状態になります。ラマン ポンプ上の電力が復元されると、組み込みの EDFA もオンになります。ノード A とノード B 両方のブースタ増幅器は、LINE-RX ポートでの電力を検出します。これによってブースタ増幅器が再起動します。APR サイクルが完了すると、すべてのレーザーはフルパワーに移行します。



(注)

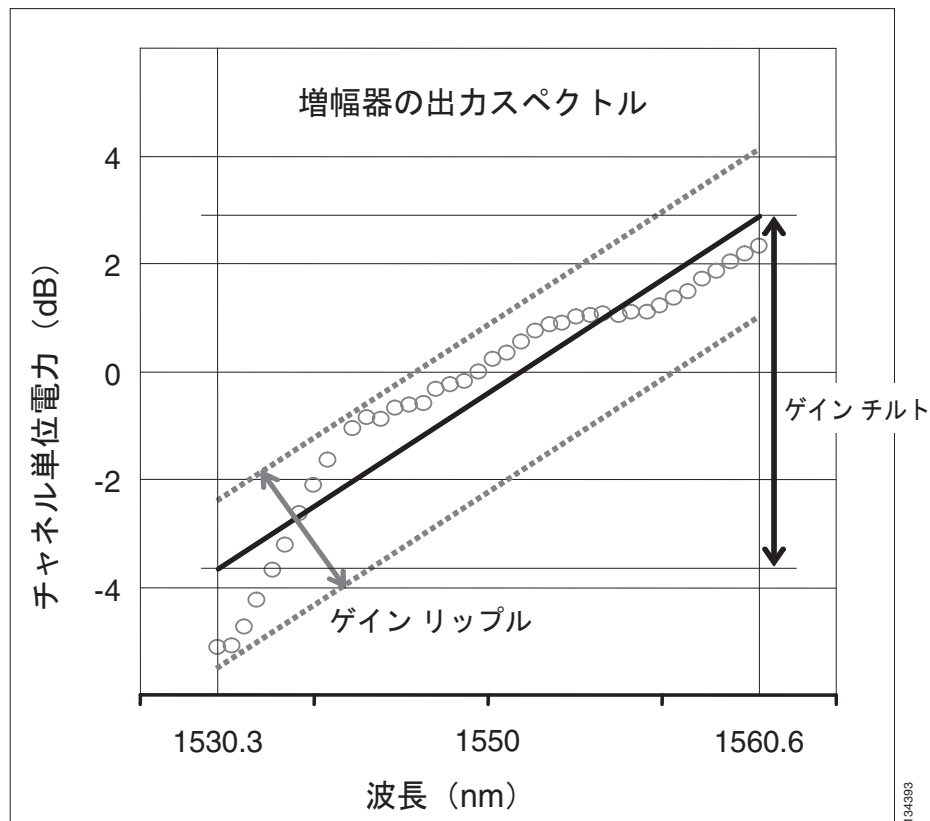
レーザーの再起動パルス中、APR はレーザー出力が Class 1 制限を超えないようにします。APR の詳細については、「12.11.2 自動電力低下」(P.12-28) を参照してください。

12.12 ネットワーク レベルのゲイン：光増幅器のチルト管理

チャンネルごとの光パワーの均等化を制御および調整する機能は、ONS 15454 DWDM メトロ コア ネットワーク アプリケーションの主要機能です。DWDM システム全体で光スペクトルの均等化を確保するために欠かせないパラメータは、Erbium-Doped Fiber Amplifier (EDFA; エルビウム添加光ファイバ増幅器) のゲインの平坦度です。

ゲイン チルトとゲイン リップルという 2 つのアイテムは、OPT-BST や OPT-PRE などの光増幅器カードの電力均等化の要素です。図 12-31 に、増幅器の出力電力スペクトルと、ゲイン チルトとゲイン リップルによる影響を示します。

図 12-31 増幅器の出力電力に与えるゲイン リップルとゲイン チルトの影響



ゲイン リップルおよびゲイン チルトは次のように定義されます。

- ゲイン リップルはランダムであり、増幅器の光コンポーネントのスペクトル形状によって変わります。
- ゲイン チルトは体系的であり、光増幅器のゲイン セットポイント (Gstp) によって変わります。この Gstp は内部増幅器設計に関連する数学関数 $F(Gstp)$ です。

ゲイン チルトは、カード レベルで補正できる光スペクトルの非均等化にのみ寄与しています。増幅器内部の VOA はゲイン チルトの補正に使用できます。

Optical Spectrum Analyzer (OSA; 光スペクトル アナライザ) は、増幅器の出力電力スペクトルの取得に使用されます。OSA は、電力レベルの最大値と最小値のピーク間の差異を示し、ゲイン チルトとゲイン リップル両方の寄与を考慮に入れます。

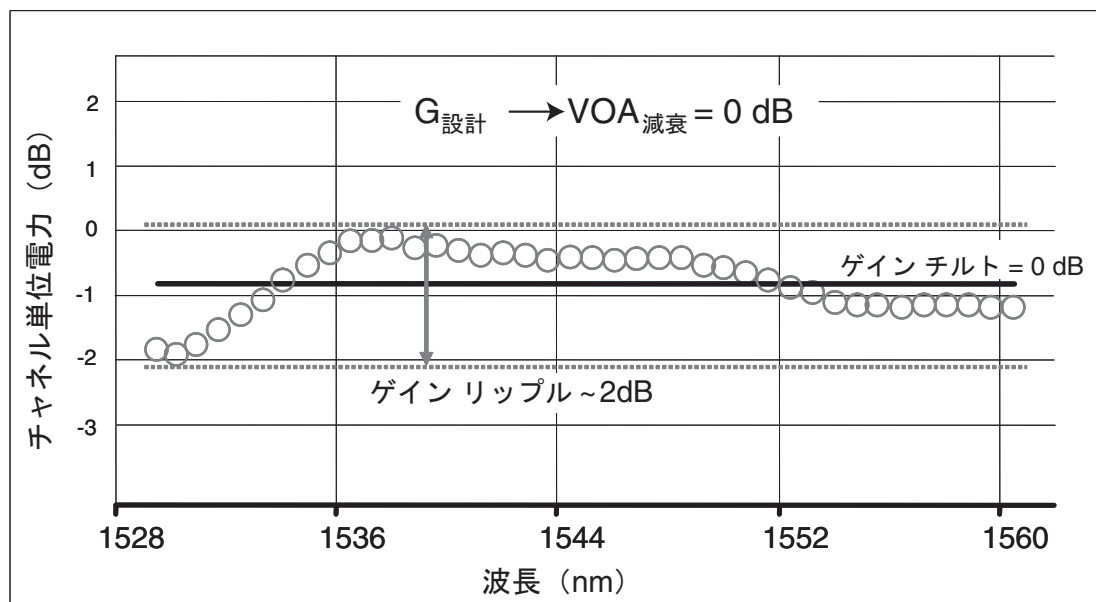


(注) OSA を使用したピーク間電力の取得は、ゲイン チルトの測定には使用できません。これは、ゲイン リップル自体が実際の測定を構成しているためです。

12.12.1 カード レベルでのゲイン チルト制御

OPT-BST および OPT-PRE 増幅器カードは、内部光設計に基づいて、特定のゲイン値 (G_{design}) の場合にのみ、平坦な出力 (ゲイン チルト = 0 dB) になります (図 12-32 を参照)

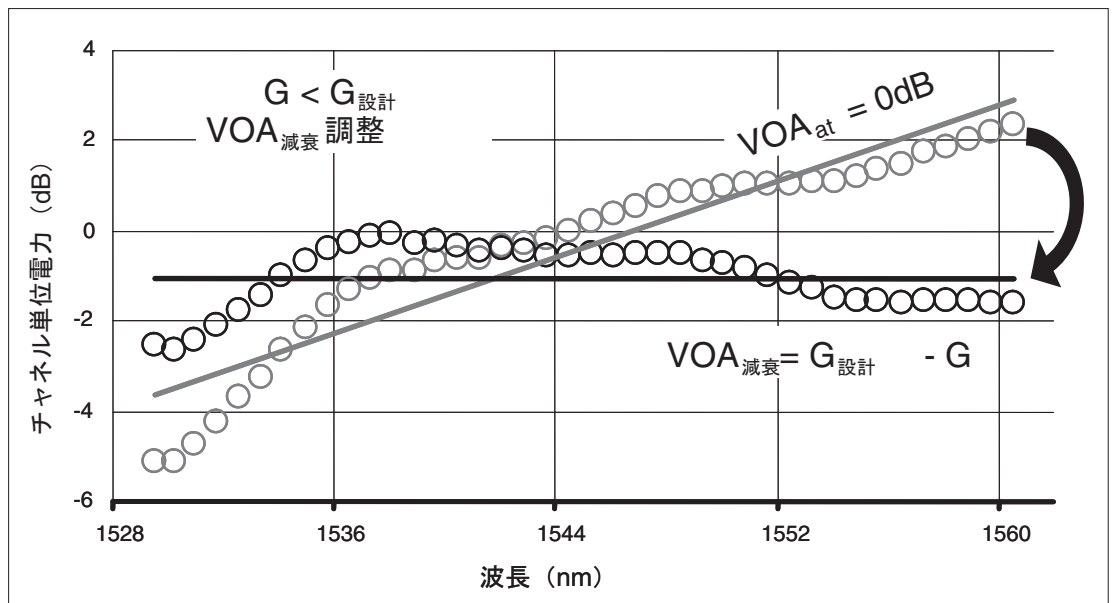
図 12-32 平坦なゲイン (ゲイン チルト = 0 dB)



増幅器の作業ゲイン セットポイントが G_{design} と異なる場合、出力スペクトルはチルトの変動による悪影響を受け始めます。

スペクトル チルトの増加の絶対値を補正するために、OPT-BST および OPT-PRE カードは VOA の減衰を自動調整し、出力の平坦な電力プロファイルを維持します (図 12-33 を参照)。

図 12-33 ゲイン チルトに対する VOA 減衰の影響



VOA 減衰器の自動制御は、幅広い有効ゲイン セットポイント値について EDFA のゼロ チルト条件を (制限内で) 保証します。

表 12-2 に、OPT-BST および OPT-PRE カードの平坦な出力ゲインの範囲制限と、特定のゲイン範囲で予想されるゲイン チルトおよびゲイン リップルの最大値 (最悪の値) を示します。

表 12-2 平坦な出力ゲイン範囲の制限

増幅器カードのタイプ	平坦な出力ゲイン範囲	ゲイン チルト (最大)	ゲイン リップル (最大)
OPT-BST	$G < 20$ dB	0.5 dB	1.5 dB
OPT-PRE	$G < 21$ dB	0.5 dB	1.5 dB

運用時のゲイン値が表 12-2 に示す範囲外の場合、カード自体では直接補正できないため、EDFA はチルトの寄与を取り入れます。この条件は、増幅器カードのタイプによって異なる方法で管理されます。

- 設計上、OPT-BST—OPT-BST 増幅器はゼロ チルト範囲外で動作できません。Cisco TransportPlanner ネットワーク設計では、ゲインが 20 dB 以下の場合にのみ、OPT-BST 増幅器カードを使用します。
- OPT-PRE—Cisco TransportPlanner では、運用時のゲイン値が 21 dB 以上でも、ネットワーク設計を許可します。この場合、DWDM システムがシステムレベルのチルト補正戦略を採用します。詳細な説明については、「12.12.2 システム レベルのゲイン チルト制御」(P.12-44) を参照してください。

12.12.2 システム レベルのゲイン チルト制御

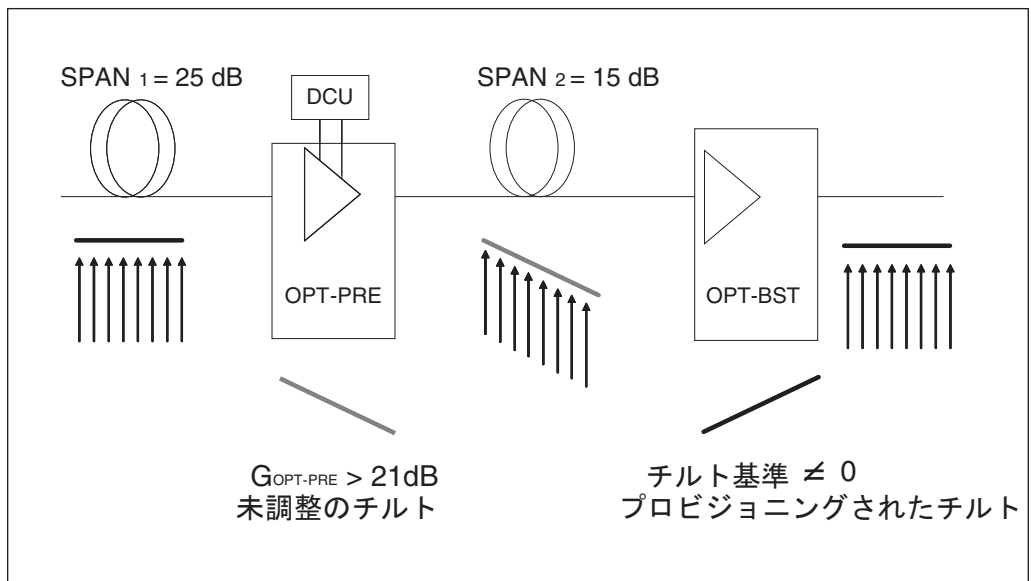
OPT-PRE カードのシステム レベルのゲイン チルトは、次の 2 つのメイン シナリオで実現できます。

- ROADM ノードなし
- ROADM ノードあり

12.12.2.1 ROADM ノードなしのシステム ゲイン チルト補正

特定の回線方向（サイド A からサイド B へ、またはサイド B からサイド A へ）の OPT-PRE カードが平坦な出力ゲイン範囲外（ $G > 21$ dB）で動作している場合、ROADM ノードに接続していないスパンで、制御されていないチルトは補正されます。補正には、ダウンストリーム方向の 1 つまたは複数の増幅器で、同等な反対方向のチルトを設定します。関係するダウンストリームの増幅器数は、必要なチルト補正と、関係する増幅器のゲインセットポイントの合計によって変わります。図 12-34 を参照してください。

図 12-34 ROADM ノードなしのシステム チルト補正



適切なチルト参照値は Cisco TransportPlanner によって計算され、ノードの起動プロセス中にインストールパラメータリストに挿入されます（『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Turn Up a Node」の章を参照）。OPT-PRE および OPT-BST カードの両方について、プロビジョニング可能なゲインチルト参照の範囲は -3 dB ~ +3 dB です。

ANS プロシージャ中に、OPT-BST または OPT-PRE カードのチルト値は TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードによってプロビジョニングされます（図 12-35 を参照）。プロビジョニングされたチルト参照値は、CTC OPT-PRE または OPT-BST カードビュー（[Provisioning] > [Opt. Ampli. Line] > [Parameters] > [Tilt Reference] タブ）で報告されます。

134396

図 12-35 Cisco TransportPlanner のインストール パラメータ

Side	Position	Unit	Port#	Port ID	Port Label	Parameter	Value	Measurement Unit	Manual Set
N/A						NetworkType	Metro-Core	string	No
SideEast	Rack #1 Main Shelf 16	15454E-OPT-PRE	2	LINE-16-1-TX	COM-TX	dwdm:Rx:SideEast:Amplifier:ChPower	2.0	dBm	No
SideEast	Rack #1 Main Shelf 16	15454E-OPT-PRE	2	LINE-16-1-TX	COM-TX	dwdm:Rx:SideEast:Amplifier:Tilt	-3.0	dB	No
SideEast	Rack #1 Main Shelf 16	15454E-OPT-PRE	2	LINE-16-1-TX	COM-TX	dwdm:Rx:SideEast:Amplifier:WorkingMode	Control Gain	string	No
SideEast						dwdm:Rx:SideEast:MaxExpectedSpanLoss	25.0	dB	No
SideEast						dwdm:Rx:SideEast:MinExpectedSpanLoss	25.0	dB	No
SideEast						dwdm:Rx:SideEast:Power:Add-and-DropInputPower	2.0	dBm	No
SideEast	Rack #1 Main Shelf 16	15454E-OPT-PRE	2	LINE-16-1-TX	COM-TX	dwdm:Rx:SideEast:Threshold:AmplifierInPowerFail	-30.6	dBm	No
SideEast						dwdm:Rx:SideEast:Threshold:ChannelLOS	-29.6	dBm	No
SideEast						dwdm:Rx:SideEast:Threshold:OSC-LOS	-36.3	dBm	No
SideEast	Rack #1 Main Shelf 17	15454E-OPT-BST	6	LINE-17-3-TX	LINE-TX	dwdm:Tx:SideEast:Amplifier:ChPower	2.0	dBm	No
SideEast	Rack #1 Main Shelf 17	15454E-OPT-BST	6	LINE-17-3-TX	LINE-TX	dwdm:Tx:SideEast:Amplifier:Tilt	3.0	dB	No
SideEast	Rack #1 Main Shelf 17	15454E-OPT-BST	6	LINE-17-3-TX	LINE-TX	dwdm:Tx:SideEast:Amplifier:WorkingMode	Control Gain	string	No
SideEast						dwdm:Tx:SideEast:Power:Add-and-DropOutputPo...	-8.0	dBm	No
SideEast						dwdm:Tx:SideEast:Threshold:FiberStageInput	-13.0	dBm	No
SideWest	Rack #1 Main Shelf 02	15454E-OPT-PRE	2	LINE-2-1-TX	COM-TX	dwdm:Rx:SideWest:Amplifier:ChPower	2.0	dBm	No
SideWest	Rack #1 Main Shelf 02	15454E-OPT-PRE	2	LINE-2-1-TX	COM-TX	dwdm:Rx:SideWest:Amplifier:Tilt	-3.0	dB	No
SideWest	Rack #1 Main Shelf 02	15454E-OPT-PRE	2	LINE-2-1-TX	COM-TX	dwdm:Rx:SideWest:Amplifier:WorkingMode	Control Gain	string	No
SideWest						dwdm:Rx:SideWest:MaxExpectedSpanLoss	25.0	dB	No
SideWest						dwdm:Rx:SideWest:MinExpectedSpanLoss	25.0	dB	No
SideWest						dwdm:Rx:SideWest:Power:Add-and-DropInputPow...	2.0	dBm	No
SideWest	Rack #1 Main Shelf 02	15454E-OPT-PRE	2	LINE-2-1-TX	COM-TX	dwdm:Rx:SideWest:Threshold:AmplifierInPowerFail	-29.8	dBm	No
SideWest						dwdm:Rx:SideWest:Threshold:ChannelLOS	-28.8	dBm	No
SideWest						dwdm:Rx:SideWest:Threshold:OSC-LOS	-36.3	dBm	No
SideWest	Rack #1 Main Shelf 01	15454E-OPT-BST	6	LINE-1-3-TX	LINE-TX	dwdm:Tx:SideWest:Amplifier:ChPower	3.0	dBm	No
SideWest	Rack #1 Main Shelf 01	15454E-OPT-BST	6	LINE-1-3-TX	LINE-TX	dwdm:Tx:SideWest:Amplifier:Tilt	3.0	dB	No
SideWest	Rack #1 Main Shelf 01	15454E-OPT-BST	6	LINE-1-3-TX	LINE-TX	dwdm:Tx:SideWest:Amplifier:WorkingMode	Control Gain	string	No
SideWest						dwdm:Tx:SideWest:Power:Add-and-DropOutputPo...	-8.0	dBm	No
SideWest						dwdm:Tx:SideWest:Threshold:FiberStageInput	-13.0	dBm	No

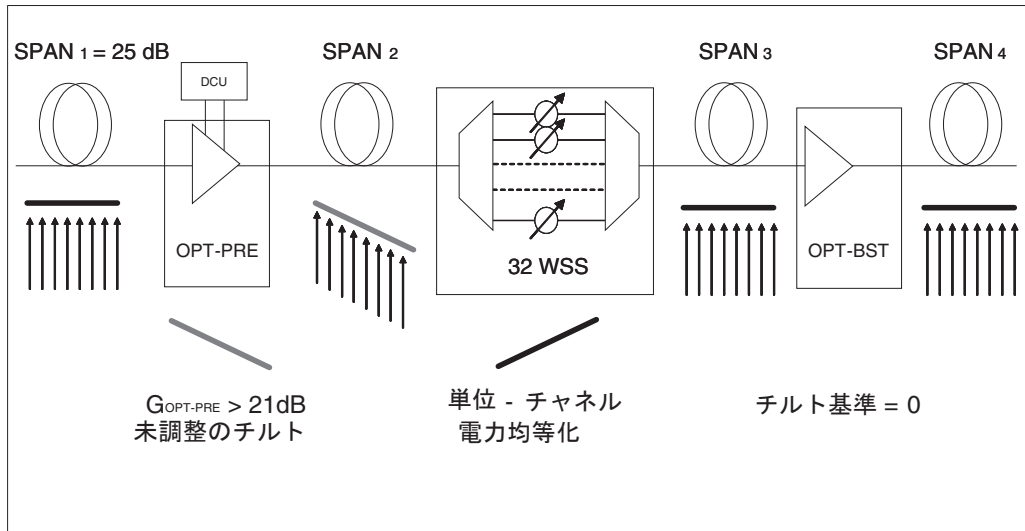
134308

12.12.2.2 ROADM ノードありのシステム ゲイン チルト補正

ROADM ノードがネットワーク内にある場合 (図 12-36 を参照)、チャネルごとの動的ゲイン均等化を実行できます。ゲイン チルトおよびゲイン リップルは、次の技術を使用して完全に補正できます。

- 32WSS カード内にあるチャネルごとの VOA の実装
- Cisco TransportPlanner で設計されている特定の電力セットポイントによる Power Control モードでの動作

図 12-36 ROADM ノードありのシステム チルト補正



12.13 光データ レートの導出

ここでは、光ネットワークで一般的に使用されるデータ レートの導出について説明します。

12.13.1 OC-192/STM-64 データ レート (9.95328 Gbps)

SONET OC-1 レートは 51.84 Mbps です。このレートは、標準の SONET フレームの結果です。標準の SONET フレームは、8 ビット バイトの 9 行、90 列 (合計で 810 バイト) で構成されます。送信レートは、8,000 フレーム/秒 (125 マイクロ秒/フレーム) です。この値から次のように 51.84 Mbps が算出されます。

$$(9) \times (90 \text{ bytes/frame}) \times (8 \text{ bits/byte}) \times (8000 \text{ frames/sec}) = 51.84 \text{ Mbps}$$

$$\text{OC-192 は } 192 \times 51.84 \text{ Mbps} = 9953.28 \text{ Mbps} = 9.95328 \text{ Gbps} \text{ です}$$

STM-64 は、SONET OC-192 データ レートと同等の SDH レートです。

12.13.2 10GE データ レート (10.3125 Gbps)

10.3125 Gbps は標準の 10 Gbps イーサネット LAN レートです。レートが 10.000 Gbps よりも高いのは、64 ビットから 66 ビットのデータ エンコーディングが理由です。結果は $10 \text{ Gbps} \times 66/64 = 10.3125 \text{ Gbps}$ です。64 ビットから 66 ビットのエンコーディングの理由は、遠端でクロックとデータ リカバリ回路の適切な処理を確保するために、適切なデータ移行が行われるようにするためです。また、エンコーディングによって、DC のバランスがとられるデータ ストリームが保証されます。

12.13.3 10G FC データ レート (10.51875 Gbps)

ファイバ チャネル レートは、64 ビットから 66 ビットのエンコーディングと WAN Interconnect Sublayer (WIS) オーバーヘッドバイトを追加した、9.95328 Gbps の OC-192 レートに基づきます。

レートは基本の 9.95328 Gbps OC-192 レートから導出されます。まず、64 ビットから 66 ビットのエンコーディングが追加され、それによって 10.3125 Gbps レートになります (10 Gbps x 66/64 = 10.3125 Gbps)。さらに、WIS オーバーヘッドが追加されます。これは 10.3125 Gbps に 2% の追加です。結果として次のようになります。

$$10.3125 \text{ Gbps} \times .02 = 0.20625 \text{ Gbps}$$

$$10.3125 \text{ Gbps} + 0.20625 \text{ Gbps} = 10.51875 \text{ Gbps}$$

12.13.4 ITU-T G.709 光データ レート

光ネットワークのデータ レートを理解するには、ITU-T G.709 フレーム構造 (図 12-37 を参照) を理解する必要があります。

図 12-37 ITU-T G.709 のフレーム構造

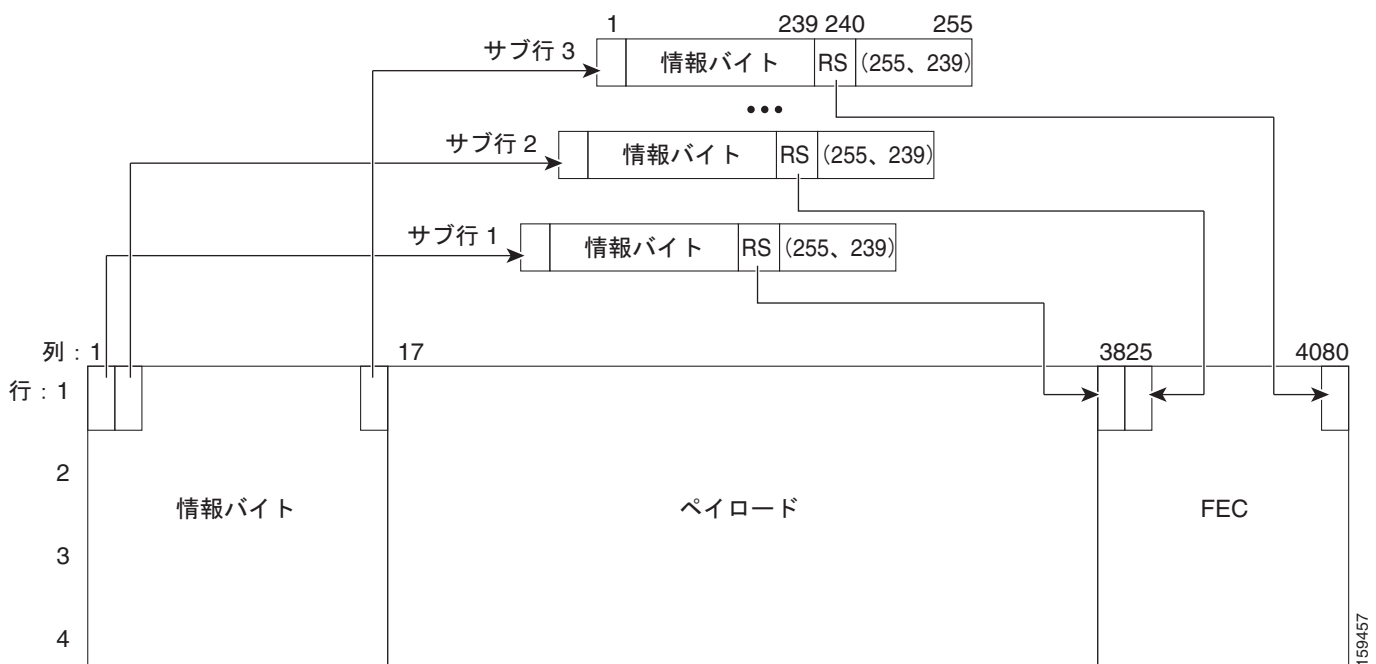


図 12-37 の各サブ行には 255 バイトが含まれます。16 は水平にインターリーブされます (16 x 255 = 4080)。ITU-T G.709 フレーム一式を構成するために、この処理は 4 回繰り返されます。

Reed Solomon (RS) (255,239) の指定は、Forward Error Correction (FEC; 前方誤り訂正) バイトを示します。16 FEC (つまりパリティ) バイトがあります。ITU-T G.709 プロトコルは 1 オーバーヘッドバイトと 238 データ バイトを使用して、16 パリティ バイトを計算して、255 バイト ブロック (RS (255,239) アルゴリズム) を構成します。情報のインターリーブには主に 2 つの利点があります。まず、各ストリームのエンコーディング レートは回線送信レートに相対して低下します。また、エラーバーストの影響が軽減されます。RS (255,239) アルゴリズムの内在的な補正強度とインターリーブを

組み合わせることで、最大 128 の連続するエラー バイトの送信バーストを修正できるようになります。結果として、ITU-T G.709 の連続するバースト エラーの修正機能は、RS (255,239) アルゴリズム自体の容量の 16 倍強化されます。

ITU-T G.709 は Optical Transport Unit 2 (OTU2) レートを 10.70923 Gbps と定義しています。ITU-T G.709 は次の 3 つの回線レートを定義しています。

1. 2,666,057.143 kbps : Optical Transport Unit 1 (OTU1)
2. 10,709,225.316 kbps : Optical Transport Unit 2 (OTU2)
3. 43,018,413.559 kbps : Optical Transport Unit 3 (OTU3)

OTU2 レートは OC-192 よりも高くなります。これは、OTU2 はフレームでオーバーヘッドと FEC バイトを伝送する必要があるためです。OC-192 レートでペイロード情報を伝送するには、より高速にビットを送信する必要があります。

ITU-T G.709 フレームには 2 つのパートがあります。次の 2 点が SDH/SONET フレームと似ています。

1. 運用、管理、およびメンテナンス機能のオーバーヘッド領域
2. 顧客データのペイロード領域

さらに、ITU-T G.709 フレームには FEC バイトも含まれます。

12.13.4.1 OTU2 G.709 フレーム データ レートにパッケージ化された OC-192 (10.70923 Gbps)

この場合、OC-192 フレームは OTU2 G.709 フレームで送信されます。これも FEC の利点になります。同じ時間でより多くのバイト (OC-192 + ITU-T G.709 オーバーヘッド + ITU-T G.709 FEC バイト) を送信するには、OC-192 データ レート (9.95328 Gbps) を増やす必要があります。OTU2 の送信では、255 バイト中の 237 バイトは OC-192 ペイロードです。つまり、結果のデータ レートは次のようになります。

$$9.95328 \times 255/237 = 10.70923 \text{ Gbps}$$

12.13.4.2 OTU2 G.709 フレーム データ レートにパッケージ化された 10GE (非標準の 11.0957 Gbps)

イーサネット データを OTU2 G.709 フレームにカプセル化することは非標準と見なされます。目標は、バースト エラーのパフォーマンスを改善するために、ITU-T G.709 カプセル化の利点を追加することです。ただし、オーバーヘッドと FEC バイトが増えるため、同じ時間でより多くのバイトを送信する必要があります。そのためにデータ レートを増やす必要があります。新しいデータ レートは次のとおりです。

$$10.3215 \times 255/237 = 11.0957 \text{ Gbps}$$

12.13.4.3 OTU2 G.709 フレーム データ レートにパッケージ化された 10G (非標準の 11.31764 Gbps)

OTU2 フレームにファイバ チャネルをカプセル化することは非標準と見なされます。OTU2 には FEC バイトが含まれるため、レートは 10.51875 レートよりも高くなります。標準のファイバチャネル レートでペイロードが提供されるように、ビットはより高速なレートで実行する必要があります。レートは次のとおりです。

$$10.51875 \times 255/237 = 11.31764 \text{ Gbps}$$

12.14 偶数帯域管理

次のカードが導入されたため、同じネットワーク内で 72、80、104、または 112 の波長チャンネルを伝送できるようになりました。

- 40-WSS-CE (40 チャンネル Wavelength Selective Switch、C バンド、偶数チャンネル)
- 40-DMX-CE (40 チャンネル デマルチプレクサ、C バンド、偶数チャンネル)

これらの新しいカードと、40-WSS-C および 40-DMX-C カード (40 の C バンド奇数チャンネルを処理)、32WSS および 32DMX カード (32 の C バンド奇数チャンネルを処理) と、32WSS-L および 32DMX-L (32 の L バンド奇数チャンネルを処理) を使用することで、最大 112 チャンネルの 80 の C バンドチャンネル (40 の偶数および 40 の奇数チャンネル) と 32 の L バンド奇数チャンネルに対応できます。次のチャンネル範囲の組み合わせが可能です。

- 72 の C バンドチャンネル。32WSS、32DMX、40-WSS-CE、および 40-DMX-CE カードを使用します。
- 80 の C バンドチャンネル。40-WSS-C、40-DMX-C、40-WSS-CE、および 40-DMX-CE カードを使用します。
- 104 チャンネル (32 の L バンド奇数チャンネルと 72 の C バンドチャンネル)。32 の L バンドの奇数チャンネルに対応する 32WSS-L および 32DMX-L カードのセットと、72 の C バンド奇数および偶数チャンネルに対応する 32WSS、32DMX、40-WSS-CE、および 40-DMX-CE カードのセットを使用します。
- 112 チャンネル (32 の L バンド奇数チャンネルと 80 の C バンド偶数チャンネル)。32 の L バンドの奇数チャンネルに対応する 32WSS-L および 32DMX-L カードのセットと、80 の C バンド奇数および偶数チャンネルに対応する 40-WSS-C、40-DMX-C、40-WSS-CE、および 40-DMX-CE カードのセットを使用します。

次のノード トポロジは、偶数チャンネル管理または奇数および偶数チャンネル管理に使用できます。

- 端末ノード
- ハブ ノード
- ROADM ノード
- OSC 再生成と光回線の増幅器ノード

外部の ONS 15216-ID-50 モジュールは、奇数と偶数の C バンドチャンネルを組み合わせるため、または個別に処理するために必要な、50 GHz/100GHz の光インターリーバ/デインターリーバです。このモジュールは、2 つの光データ ストリームを 1 つのより高密度な空間のストリームに合成することで容量を増やしています。このモードをマルチプレクサ モードで使用して、2 つの 100-GHz 光信号ストリームを 1 つの 50-GHz ストリームに合成できます。また、デマルチプレクサ モードでは、50-GHz ストリームを 2 つの 100-GHz ストリームに分離できます。

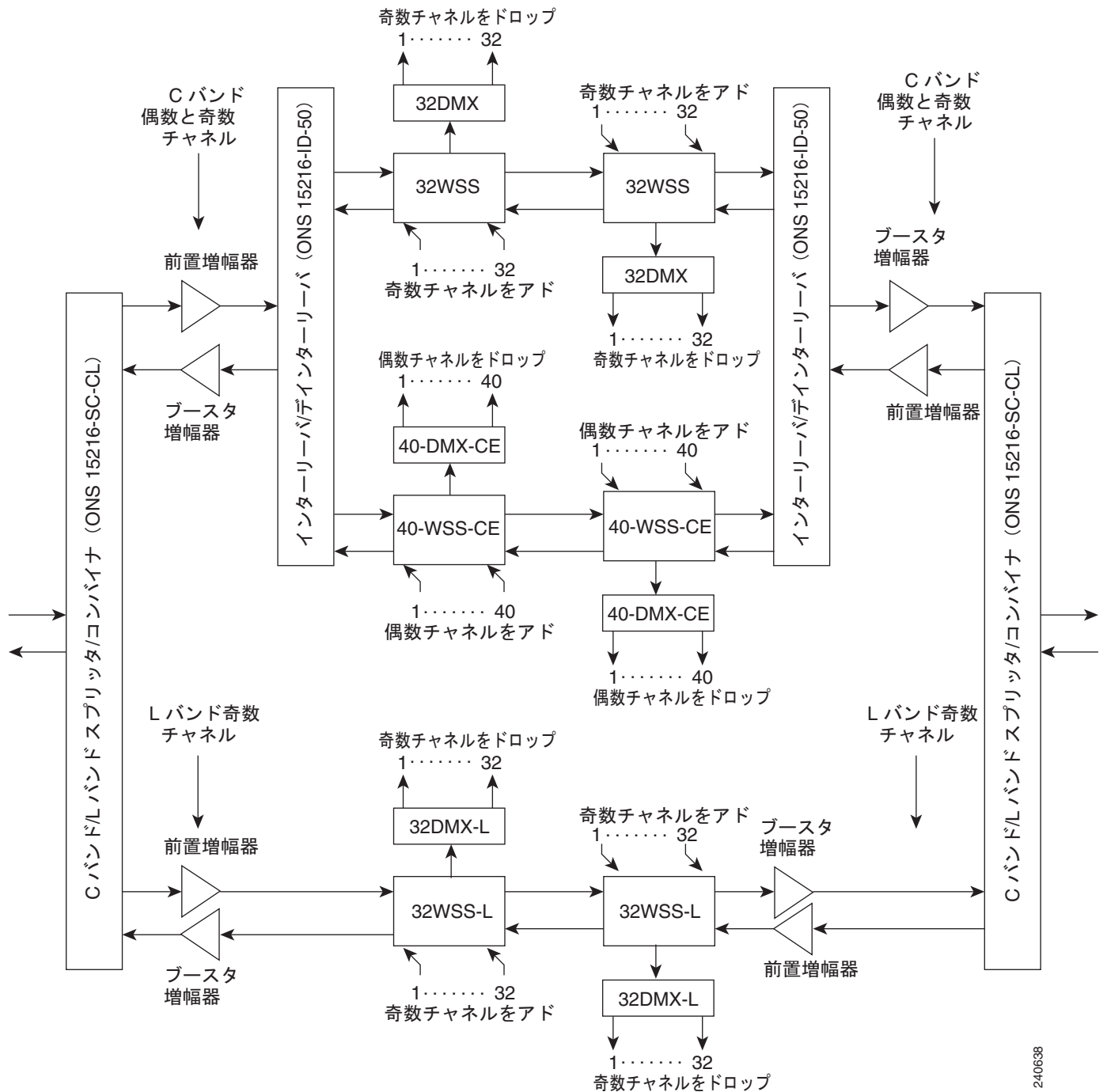
ONS 15216-SC-CL モジュールは、C バンドの奇数/偶数チャンネルと L バンド奇数チャンネルの合成と分離を行うことができる、外部 C バンドおよび L バンド スプリッタ/コンバイナ モジュールです。

104 チャンネルの C バンドと L バンド ROADM ノードの例を図 12-38 (P.12-52) に示します。72 の C バンド偶数チャンネルと 32 の L バンド奇数チャンネルがあります。次の手順で、図の左側から右側への信号フローについて説明します。右側から左側への信号フローは同じです。

1. すべての C バンドおよび L バンド信号が ONS 15216-SC-CL に着信します。
2. 信号が ONS 15216-SC-CL から送出されると、72 の C バンド偶数および奇数チャンネル信号はブロックの上位セットに送信され、32 の L バンド奇数チャンネル信号はブロックの低位セットに送信されます。

3. 72 の C バンド偶数および奇数チャンネル信号は、プリアンプを通過してから、ONS 15261-ID-50 および Wavelength Selective Switch (WSS) を通過します。ドロップされるチャンネルのみがデマルチプレクサ (DMX) ブロックに送信されます。このようなブロックのセットとして、32 の奇数 C バンドチャンネルのセットと、40 偶数 C バンドチャンネルのセットの 2 つがあります。
4. 32 L バンド奇数チャンネル信号は、プリアンプを通過してから、2 つの 32 チャンネル波長選択スイッチ (32WSS-L) カードを通過します。ドロップされるチャンネルのみが 32 チャンネル デマルチプレクサ (32DMX-L) カードに送信されます。
5. ブロックの上位セットでは、ONS 15261-ID-50 が 40 C バンド偶数チャンネルから 32 の C バンド奇数チャンネルをデインターリーブします。32 の C バンド奇数チャンネルは、上位ブロックを介してルーティングされます (2 つの 32WSS カードと 1 つの 32DMX カード)。40 C バンド偶数チャンネルは下位ブロックを介してルーティングされます (2 つの 40-WSS-CE カードと 1 つの 40-DMX-CE カード)。
6. 信号は 32WSS-L または 40-WSS-CE カードに着信すると、分割されます。信号の一部 (ドロップされるチャンネル) は、チャンネルをドロップしてクライアント装置が使用できるように、32 DMX-L カードまたは 40-DMX-CE カードに送信されます。その他の信号は次の 32WSS-L カードまたは 40-DMX-CE カードに送信されます。次のカードでは、チャンネルが通過またはブロックされる可能性があります。また、クライアント装置からのストリームにチャンネルを追加できます。
7. チャンネルが最後の 32WSS-L カードまたは 40-WSS-CE カードから送出されると、C バンドの偶数および奇数チャンネルは、ONS 15216-ID-50 モジュールによって 1 つのストリームにインターリーブされ、ブースタ増幅器を介して送信されます。次に ONS 15216-SC-CL モジュールに送信されます。このモジュールでは、ブロックの下位セットからの L バンド信号とまとめられ、光ファイバに送出されます。

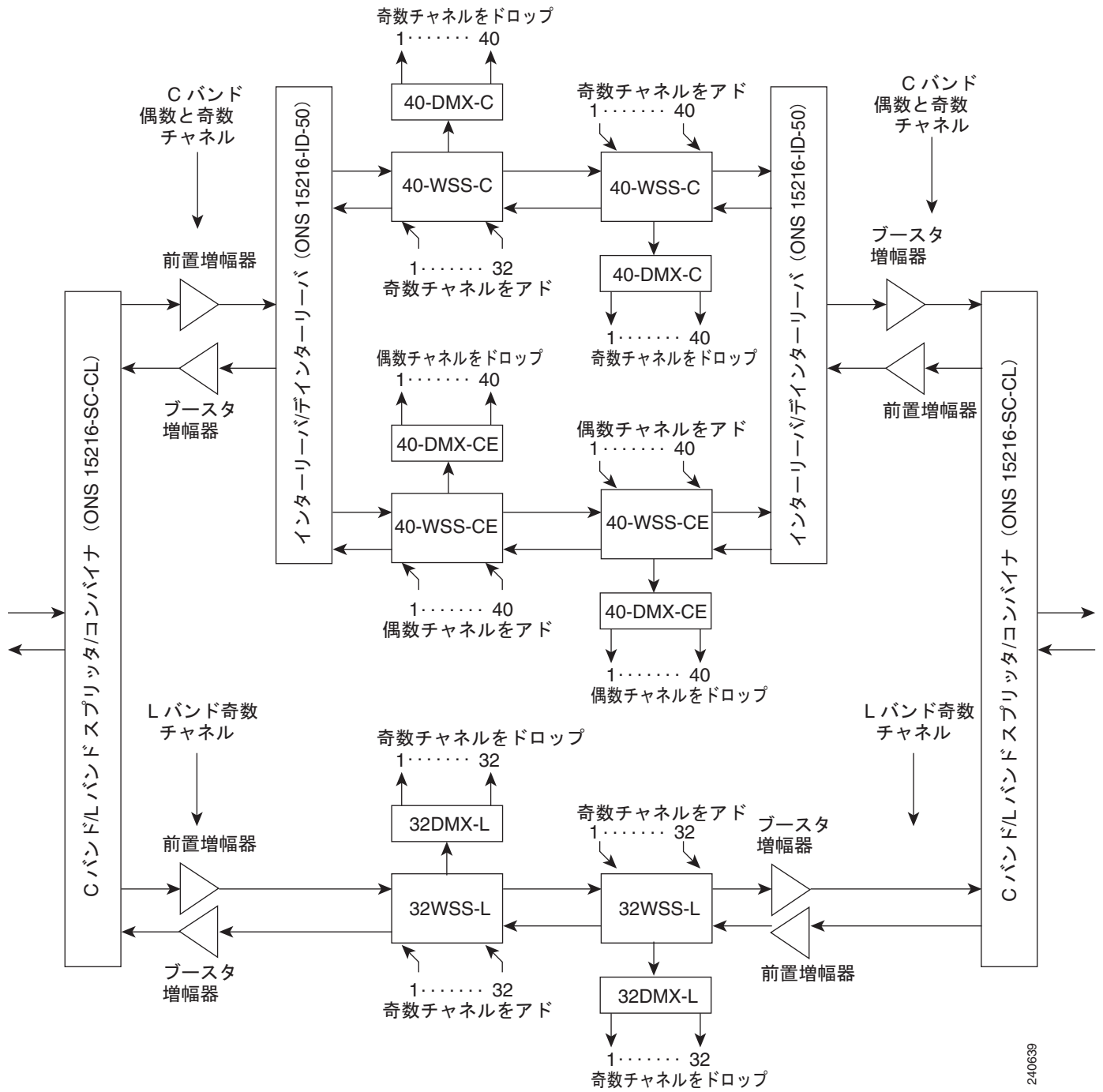
図 12-38 104 チャンネル C バンドと L バンド ROADM ノード



240638

112 チャンネルの C バンドと L バンド ROADM ノードの例を [図 12-39](#) に示します。 [図 12-38 \(P.12-52\)](#) に示す 104 チャンネル ROADM ノードと同様に動作しますが、奇数チャンネルが 32 ではなく 40 あるという点が異なります。

図 12-39 112 チャンネル C バンドと L バンド ROADM ノード



12.15 波長のドリフトが発生したチャンネルの自動シャットダウン

波長のドリフトが発生したチャンネルの自動シャットダウン機能は、MSTP マルチプレクサに接続するカードの Trunk-TX ポートで発生した波長の不安定または波長のドリフトを検出します。Variable Optical Attenuator (VOA; 可変光減衰器) に関連付けられたチャンネル フォトダイオードまたは Optical Channel Monitor (OCM; 光チャンネル モニター) は、電力の変動を検出するために使用されます。

波長のドリフトが発生したチャンネルの自動シャットダウン機能は、40-SMR1-C、40-SMR2-C、80-WXC-C、40-WXC-C、および 40-WSS-C カードでサポートされます。40-WSS および 40-WXC カードは、ADD ポートでの電力の変動を検出できません。これは、[Add Photodiode] がフィルタリング段階の前にあるためです。40-SMR1-C、40-SMR2-C、および 80-WXC-C カードの ADD ポートには、OCM デバイスがインストールされています。ソース ノードの ADD ポートでアラームが発生するように、OCM デバイスは波長感度信号を検出します。電力の変動は、各カードの異なるポートで検出されます。表 12-3 に、電力の変動が検出されるポート一覧を示します。

表 12-3 電力の変動の検出

カード	ポート	回路
40-SMR1-C 40-SMR2-C	LINE-TX	ADD/DROP EXP/PT
80-WXC-C	COM-TX	ADD/DROP EXP/PT
40-WXC-C	COM-TX	ADD/DROP EXP/PT
40-WSS-C	CHAN-RX	ADD/DROP
	PT	PT

検出メカニズムでは、ポートに関連付けられている組み込みの OPT-PWR-DEG-LOW しきい値の反復的な超過を利用しています。カードが OPT-PWR-DEG-LOW しきい値を 24 時間以内に 16 回超過すると、WVL-DRIFT-CHAN-OFF アラームが発信されます。

条件の重大度とアラームをクリアする手順の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。



(注)

WVL-DRIFT-CHAN-OFF が発信されるときチャンネルの自動シャットダウンは、新しいリリースで実装する予定です。



CHAPTER 13

光チャネル回線と仮想パッチコードのリファレンス

この章では、Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) Optical Channel (OCH; 光チャネル) 回線のタイプと、ONS 15454 上でプロビジョニング可能な仮想パッチコードについて説明します。回線タイプには、OCH Client Connection (OCHCC; 光チャネルクライアント接続)、OCH トレール、および OCH Network Connection (OCHNC; 光チャネルネットワーク接続) があります。仮想パッチコードには、内部パッチコードと Provisionable PatchCord (PPC; プロビジョニング可能パッチコード) (外部パッチコード) があります。この章では、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カード間で構築可能な「[13.3 エンドツーエンド SVLAN 回線](#)」についても説明します。



(注)

特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

13.1 光チャネル回線

ONS 15454 DWDM 光回線は、3 つの OCH 回線タイプ (OCHNC、OCHCC、および OCH トレール) を通してエンドツーエンド接続を提供します。

OCHNC は、波長選択スイッチ、マルチプレクサ、デマルチプレクサ、およびアド/ドロップ カード上のポートを通して、特定の C バンドまたは L バンド波長にわたって 2 つの光ノード間の接続を構築します (表 13-1)。

表 13-1 OCHNC ポート

カード	送信元ポート	宛先ポート
32WSS	ADD-RX	—
32WSS-L		
40-WSS-C		
40-WSS-CE		
32MUX-O	CHAN-RX	—
40-MUX-C		

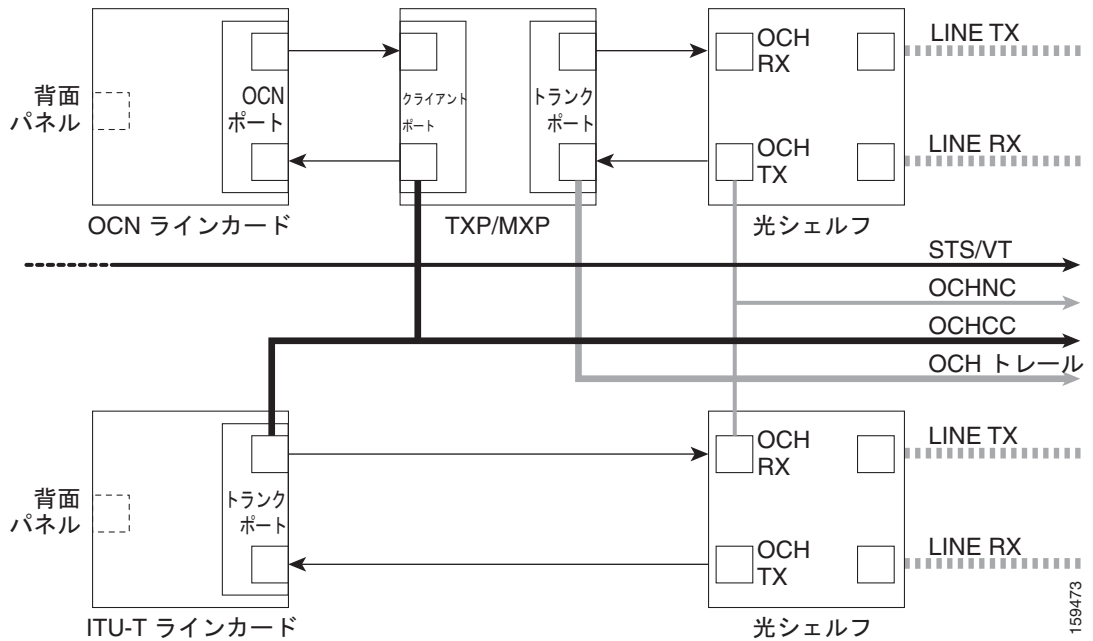
表 13-1 OCHNC ポート (続き)

カード	送信元ポート	宛先ポート
32DMX-O 32DMX 32DMX-L 40-DMX-C 40-DMX-CE	—	CHAN-TX
4MD AD-1C-xx.x AD-4C-xx.x	CHAN-RX	CHAN-TX
40-SMR1-C 40-SMR2-C	ADD-RX	DROP-TX

40-SMR1-C カードまたは 40-SMR2-C カードと 15216-MD-40-ODD (ONS 15216 40 チャネル mux/demux パッチ パネル) カードを併用している場合は、40-SMR1-C カードまたは 40-SMR2-C カード上の ADD/DROP (Optical Transport Section (OTS; 光転送セクション)) ポートが OCHNC 回線のエンドポイントになります。40-SMR1-C カードまたは 40-SMR2-C カードと 40-MUX-C カードおよび 40-DMX-C カードを使用している場合は、OCHNC 回線のエンドポイントが MUX/DMX カード上になります。

OCHCC 回線は、OCHNC を拡張して、クライアント カード間のエンドツーエンド光接続を構築します。OCHCC は OCH トレールにより転送されます。OCH トレール回線は、送信元クライアントカードのトランク ポートから宛先クライアントカードのトランク ポートまでの光接続を構築します。各 OCH トレールは、1 つまたは複数の OCHNC に関連付けられます。図 13-1 に、OCHCC、OCH トレール、および OHCNC の関係と光フローを示します。

図 13-1 光チャネル管理



各 OCHCC 回線は、トランスポンダ (TXP)、マックスポンダ (MXP)、GE_XP、10GE_XP、または ITU-T 回線カード上のクライアントポートまたはトランクポートのペアに関連付けられます。各 OCH トレールは、TXP、MXP、GE_XP、10GE_XP、または ITU-T ラインカード上のトランクポートのペアに関連付けられます。OCH トレールポートは、自動的に OCHCC に関連付けられます。OCHCC が 2 枚の TXP、MXP、GE_XP、または 10GE_XP カード間で構築された場合は、次の 2 つのポートが各回線端で OCHCC に属します。

- 1 つのクライアントポート (OCHCC エンドポイント)
- 1 つのトランクポート (OCH トレールエンドポイント)

OCHCC が 2 枚の TXPP カードまたは MXPP カード間に構築された場合は、次の 3 つのポートが各端で OCHCC に属します。

- 1 つのクライアントポート (OCHCC エンドポイント)
- 2 つのトランクポート (OCH トレールエンドポイント)

OCHCC が 2 枚の ITU-T ラインカード間に構築された場合は、1 つのトランクポートのみが各端で OCHCC に属します。表 13-2 に、OCHCC エンドポイントと OCH トレールエンドポイントになり得るポートを示します。

表 13-2 OCHCC ポートと OCH トレール ポート

カード	OCHCC	OCH トレール
TXP MXP GE_XP 10GE_XP ADM-10G	任意のクライアントポート	任意のトランクポート
ITU-T ラインカード : <ul style="list-style-type: none"> • OC48/STM64 EH • OC192 SR/STM64 • MRC-12 • MRC-2.5-12 • MRC-2.5G-4 	任意のトランクポート	任意のトランクポート

13.1.1 管理ステートとサービス ステート

OCHCC、OCH トレール、および OCHNC は、3 つの異なる光レイヤを占有します。各 OCH 回線には、独自の管理ステートとサービス ステートがあります。OCHCC の場合は、クライアント カードポートの管理ステートに対して実施可能な変更に関する追加の制限があります。

OCHCC サービス ステートは、OCHCC サービス ステートと OCH トレール サービス ステートを合わせたものです。OCHCC 回線を構築するときに、送信元ポートと宛先ポートのステートを含む、OCHCC レイヤと OCH トレール レイヤの両方に関する初期ステートを指定することができます。OCHCC の回線および接続に関する ANSI/ETSI 管理ステートは次のとおりです。

- IS/Unlocked
- IS,AINS/Unlocked,AutomaticInService
- OOS,DSBLD/Locked,disabled

OCHCC サービス ステートと、送信元ポートと宛先ポートのステートは、個別に変更することができます。すべてのトラフィック状態においてクライアント カードポート ステートを手動で修正することができます。OCHCC 回線を OOS,DSBLD/Locked,disabled ステートに設定しても、OCHCC クライアント カードポートには影響しません。

OCH トレールは、OCHCC を構築すると自動的に構築されます。OCH トレールは、OCH-10G カードと、Layer 2 Over DWDM モードでプロビジョニングされた GE_XP と 10GE_XP 間で個別に構築することができます。OCH トレールの ANSI/ETSI 管理ステートは次のとおりです。

- IS/Unlocked
- IS,AINS/Unlocked,automaticInService
- OOS,DSBLD/Locked,disabled

OCH トレール回線ステートは、[Edit Circuit] ウィンドウから修正することができます。OCH トレールを OOS,DSBLD/Locked,disabled にすると、次のようなステート変化が起きます。

- OCH トレール ポートのステートが OOS,DSBLD/Locked,disabled に変化します。
- OCHNC ステートが OOS,DSBLD/Locked,disabled に変化します。

OCH トレール ステート を IS,AINS/Unlocked,automaticInService に変更すると、次のようなステート変化が起きます。

- OCH トレール トランク ポートのステートが IS/Unlocked に変化します。
- OCHNC ステートが IS,AINS/Unlocked,automaticInService に変化します。

OCH トレール サービス ステートは、OCHCC トランク ポート ステートと OCHNC (該当する場合) ステートを合わせたものです。OCH トレール ステートが IS/Unlocked の場合にクライアント カードの トランク ポートを OOS,DSBLD/Locked,disabled に変更すると、OCH トレール ステートが OOS,DSBLD/Locked,disabled になり、そのステータスが Partial に変更されます。

OCHNC 回線ステートと OCHCC 回線ステートには関連性がありません。OCHNC 回線レイヤに関する管理ステートは次のとおりです。

- IS,AINS/Unlocked,AutomaticInService
- OOS,DSBLD/Locked,disabled

OCHNC を構築するときに、対象の OCHNC 回線ステートを IS/Unlocked または OOS,DSBLD/Locked,disabled に設定することができます。OCHNC の送信元ポートと宛先ポートが OOS,MT/Locked,maintenance の場合でも、OCHNC を構築することができます。OCHNC 回線ステートは、ポート メンテナンス ステートが解除されるまで OOS-AU,AINS/Unlocked-disabled,automaticInService のままになります。メンテナンス中またはレーザー遮断中は、次の動作が発生します。

- OCHCC 回線に対するユーザ メンテナンス作業 (Optical Transport Section (OTS; 光転送セクション) ポートを OOS,DSBLD/Locked,disabled に変更するなど) のために、OCHNC またはそのエンドポートが AINS/AutomaticInService ステートに遷移した場合は、Cisco Transport Controller (CTC) が、TXP、MXP、GE_XP、10GE_XP、または ITU-T ラインカード トランク ポート上の Loss Of Service (LOS; サービス損失) アラームを抑制し、トレール信号障害状態を発生させます。ただし、ラインカード トランク ポートのアラームは変更されません。
- TXP クライアント ポートまたは トランク ポートが OOS,DSBLD/Locked,disabled ステート (レーザーがオフになっているなど) に設定され、OCH トランク ポートと OCH フィルタ ポートが同じノード内に存在する場合は、トレール信号障害状態により OCH フィルタ LOS アラームが降格されます。

OCHCC はクライアント カード エンドポートに関連付けられています。そのため、このポート上で OCHCC を伝送中は、次のポート パラメータを変更することができません。

- 波長
- サービス (またはペイロード タイプ)
- スプリッタ保護
- ITU-T G.709
- Forward Error Correction (FEC; 前方誤り訂正)
- マッピング

特定の OCHCC パラメータ (サービス タイプ、サービス サイズ、OCHNC 波長など) は、OCHCC を削除して再構築することによってのみ修正できます。OCHCC に MXP エンドポートがある場合は、OCHCC に割り当てられていないクライアント ポートに関するサービスとパラメータを修正できます。一部のクライアント ポート パラメータ (イーサネット フレーム サイズや距離延長など) は、OCHCC の一部ではないため、ポート ステートにより制限されていないかぎり、修正できます。管理ステートおよびサービス ステートの詳細については、付録 B 「管理ステートとサービス ステート」を参照してください。

13.1.2 OCHCC の構築と削除

OCHCC を構築するには、クライアント ポート ステートとそれらのパラメータを認識している必要があります。クライアント ポート ステートが IS/Unlocked の場合は、OCHCC 上の OTN 回線パラメータ (ITU-T G.709)、FEC、Signal Fail Bit Error Rate (SF BER; 信号損失ビットエラー レート)、および Signal Degrade Bit Error Rate (SD BER; 信号劣化ビットエラー レート) とトランク ポート上でプロビジョニングされたものが一致しなければ、OCHCC の構築が失敗します。OCHCC を完成させるためには、ポート ステートを OOS-DSL/Blocked,disabled に変更する必要があります。

OCHCC を削除する場合は、クライアント カード ポートに適用すべき管理ステートを指定することができます。たとえば、OCHCC の削除後に、ポートを OOS,DSL/Blocked,disabled ステートにすることができます。MXP カード上で開始して終了する OCHCC を削除したときに MXP トランク ポート ステートを変更できるのは、トランク ポートで他の OCHCC が伝送されていない場合のみです。

13.1.3 OCHCC と、サービス チャネルと通信チャネル

Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャネル)、Generic Communications Channel (GCC; 汎用通信チャネル)、および Data Communications Channel (DCC; データ通信チャネル) は OCHCC で管理されませんが、サービス チャネルまたは通信チャネルを備えたポート上で OCHCC を構築または削除するときは、次の制限を考慮する必要があります。

- ポートがサービス チャネルまたは通信チャネルを備えている場合の OCHCC の構築 : OCHCC パラメータに GCC/DCC/GCC との互換性がない場合は、OCHCC の構築に失敗します。たとえば、ポート上で伝送される GCC のパラメータをイネーブルにする必要がある場合は、OCHCC 上で ITU-T G.709 をディセーブルにできません。
- OCHCC を備えたポート上でのサービス チャネルまたは通信チャネルの作成 : GCC/DCC/GCC パラメータに OCHCC との互換性がない場合は、OCHCC の構築に失敗します。
- サービス チャネルまたは通信チャネルを備えたポート上での OCHCC の削除 : OSC/GCC/DCC が TXP、MXP、GE_XP、20GE_XP、または ITU-T ラインカードのクライアント ポートまたはトランク ポート上に存在する場合は、OCHCC 回線の削除後に、これらのポートを OOS,DSL/Blocked,disabled ステートに設定できません。

13.2 仮想パッチコード

TXP、MXP、TXPP、MXPP、GE_XP、10GE_XP、および ADM-10G クライアント ポートと DWDM フィルタ ポートは、別々のノードに配置することも、同じシングルシェルフ ノードまたはマルチシェルフ ノードに配置することもできます。通常は、ITU-T ラインカード トランク ポートと対応する DWDM フィルタ ポートが別々のノードに配置されます。

OCHCC のプロビジョニングには、クライアント カード トランク ポートと DWDM フィルタ ポート間の仮想パッチコードが必要です。物理的なレイアウトによって、内部パッチコードにすることも、Provisionable PatchCord (PPC; プロビジョニング可能 (外部) パッチコード) にすることもできます。どちらのパッチコード タイプも双方向です。ただし、それぞれの方向が別々のパッチコードとして管理されます。

内部パッチコードは、シングルシェルフまたはマルチシェルフのいずれかのモードで、DWDM シェルフの両側の間に仮想リンクを提供します。これらは [Provisioning] > [WDM-ANS] > [Internal Patchcords] タブで表示して管理します。

CTC で NE 更新ファイルをインポートすると、[Provisioning] > [WDM-ANS] > [Internal Patchcord] タブに内部パッチコードが表示されます。内部パッチコードを手動で作成する場合は、Internal Patchcord Creation ウィザードで次の内部パッチコード タイプのいずれかを選択する必要があります。

- Trunk to Trunk (L2) : L2-over-DWDM モードでプロビジョニングされた GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードの 2 つのトランク ポート (NMI モード) 間に内部パッチコードを作成します。
- OCH-Trunk to OCH-Filter : TXP、MXP、GE_XP、10GE_XP、または ITU-T ラインカードと OCH フィルタ カード (波長選択スイッチ、マルチプレクサ、またはデマルチプレクサ) のトランク ポート間に内部パッチコードを作成します。
- OCH-Filter to OCH-Filter : MUX 入力ポートと DMX 出力ポート間に内部パッチコードを作成します。
- OTS to OTS : 2 つの OTS ポート間に内部パッチコードを作成します。
- Optical Path : 2 つの光カード間または光カードとパッシブ カード間に内部パッチコードを作成します。



(注) Side-to-Side PPC をノード間に作成しても、ノードの Security Mode モードがイネーブルになっていると、この PPC が機能しません (『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「DLP-G264 Enable Node Security Mode」タスクを参照)。これは、Secure モードがイネーブルになっている場合は、DCN 拡張機能で LAN インターフェイスを使用して内部ネットワークを拡張することができないためです (このコンフィギュレーション モードではネットワークが分離されるため)。結果的に、Side-to-Side PPC 上のトポロジ検出が機能しません。

表 13-3 に、内部パッチコードのトランク (L2) ポート、OCH トランク ポート、OCH フィルタ ポート、および OTS/OCH ポートを示します。

表 13-3 内部パッチコード ポート

カード	トランク (L2) ポート	OCH トランク ポート	OCH フィルタ ポート	OTS/OCH ポート
GE_XP 10GE_XP GE_XPE 10GE_XPE	NMI モードのトランク ポート	任意のトランク ポート	—	—
TXP MXP ADM-10G ITU-T ラインカード	—	任意のトランク ポート	—	—
OPT-BST OPT-BST-E OPT-BST-L	—	—	—	COM-TX COM-RX OSC-TX OSC-RX

表 13-3 内部パッチコードポート (続き)

カード	トランク (L2) ポート	OCH トランク ポート	OCH フィルタ ポート	OTS/OCH ポート
OPT-AMP-17-C OPT-AMP-L	—	—	—	COM-TX COM-RX OSC-TX ¹ OSC-RX ¹ DC-TX ¹ DC-RX ¹
OPT-PRE	—	—	—	COM-TX COM-RX DC-TX DC-RX
OSCM OSC-CSM	—	—	—	COM-TX COM-RX OSC-TX OSC-RX
32MUX 32MUX-O 40-MUX-C	—	—	任意の CHAN RX ポート	COM-TX
32DMX 32DMX-L 32DMX-O 40-DMX-C 40-DMX-CE	—	—	任意の CHAN TX ポート	COM-RX
32WSS 32WSS-L 40-WSS-C 40-WSS-CE	—	—	任意の ADD ポー ト	COM-TX COM-RX EXP-TX EXP-RX DROP-TX
40-WXC-C	—	—	—	ADD-RX DROP-TX COM TX COM RX

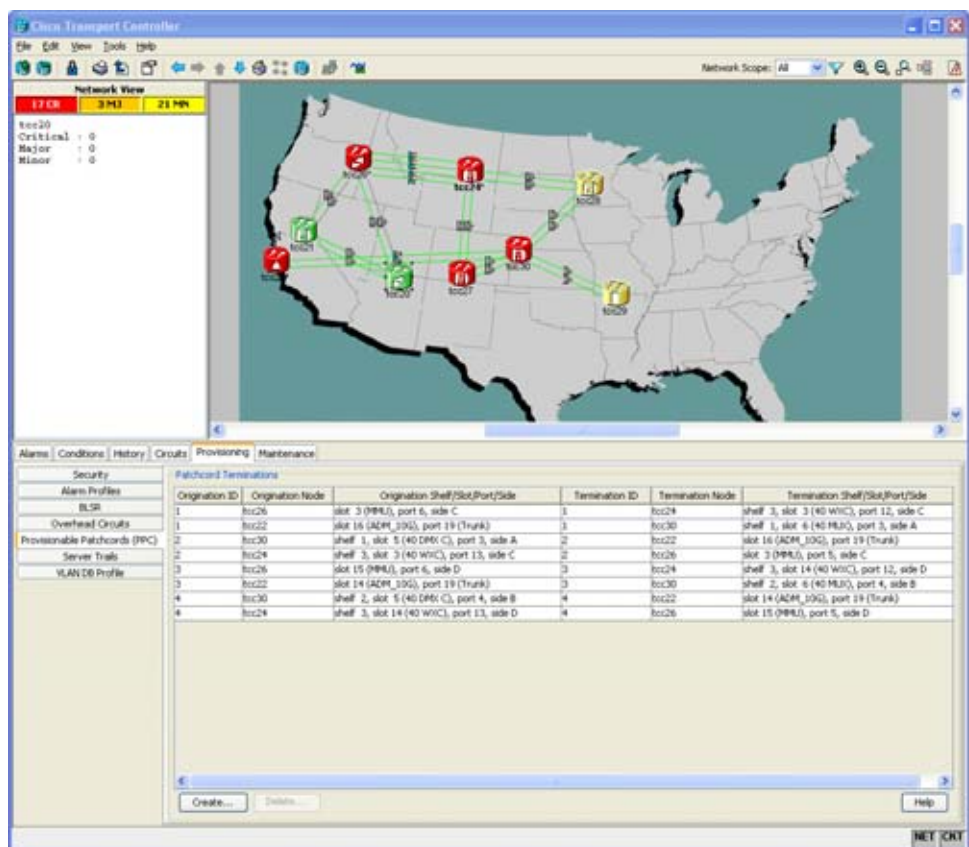
表 13-3 内部パッチコード ポート (続き)

カード	トランク (L2) ポート	OCH トランク ポート	OCH フィルタ ポート	OTS/OCH ポート
80-WXC-C	—	—	—	EAD i , $i=1 \sim 8$ AD COM COM-RX DROP-TX EXP-TX
MMU	—	—	—	EXP A TX EXP A RX
40-SMR2-C	—	—	—	ADD-RX DROP-RX EXP-TX EXPi-RX
40-SMR1-C	—	—	—	ADD-RX DROP-RX EXP-TX EXP-RX LINE-RX LINE-TX
TDC-CC TDC-FC	—	—	—	DC-RX DC-TX
XT-40G XM-40G	—	任意のトランク ポート	—	—
PASSIVE-MD-40-ODD PASSIVE-MD-40-EVEN	—	—	任意の CHAN TX ポート	COM-RX COM-TX
PASSIVE-MD-ID-50 PASSIVE-15216-ID-50	—	—	—	COM-RX COM-TX
PASSIVE-PP-4-SMR PASSIVE-PP-MESH-4 PASSIVE-PP-MESH-8	—	—	—	EXP-RX EXP-TX
PASSIVE_DCU	—	—	—	DC-RX DC-TX

1. OPT-PRE モードでプロビジョニングされた場合

PPC の作成と管理は、ネットワーク ビューの [Provisioning] > [Provisionable Patchcord (PPC)] タブ (図 13-2)、または、ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはマルチシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) の [Provisioning] > [Comm Channel] > [PPC] タブから行います。

図 13-2 ネットワーク ビューの [Provisionable Patchcords] タブ



PPC は、TXP、MXP、GE_XP、10GE_XP、ADM-10G、または ITU-T ラインカードが OCH フィルタポートとは別のノードに実装されている場合に必要です。また、PPC は、OSC 接続が構築されていないシェルフ間で OTS-to-OTS リンクを構築するために使用することもできます。さらに、PPC は、ルーティングが可能のため、Open Shortest Path First (OSPF) を使用したネットワークトポロジの検出に使用することができます。PPC の作成に GCC と DCC は不要です。PPC を作成する場合は、PPC Creation ウィザードで、次のいずれかの PPC タイプを選択する必要があります。

- Client/Trunk to Client/Trunk (L2) : GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カード上の 2 つのクライアントポートまたはトランクポート (NMI モード) 間に PPC を作成します。
- Client/Trunk to Client/Trunk : TXP、MXP、GE_XP、10GE_XP、ADM_10G、または ITU-T ラインカード上の 2 つのクライアントポートまたはトランクポート間に PPC を作成します。
- Side to Side (OTS) : 一方の側に属している 2 つの OTS ポート間に PPC を作成します。このオプションは、OSCM カードまたは OSC-CSM カードが実装されていないために OSC 接続が構築されていないノード間の Data Communications Network (DCN; データ通信ネットワーク) 接続を確立します。開始側と終了側が選択されてから、CTC が OTS ポートを選択します。
- OCH Trunk to OCH Filter : TXP、MXP、GE_XP、10GE_XP、ADM-10G、または ITU-T ラインカード上の OCH トランクポートと、マルチプレクサ、デマルチプレクサ、または波長選択スイッチカード上の OCH フィルタポート間に PPC を作成します。

表 13-4 に、PPC クライアント/トランク (L2) ポート、クライアント/トランク ポート、OTS ポート、および OCH フィルタ ポートを示します。

表 13-4 プロビジョニング可能パッチコードのポート

カード	クライアント/トランク (L2) ポート	クライアント/トランク ポート	OTS ポート	OCH フィルタ ポート
GE_XP 10GE_XP GE_XPE 10GE_XPE	NMI モードのクライアントポートまたはトランクポート	任意のトランクポート	—	—
TXP MXP ADM-10G ITU-T ラインカード	—	任意のトランクポート	—	—
OPT-BST OPT-BST-E OPT-BST-L	—	—	COM RX ¹ LINE RX LINE TX	—
OPT-AMP-17-C OPT-AMP-L	—	—	COM RX ² COM TX ³ LINE RX ³ LINE TX ³	—
OPT-PRE	—	—	COM RX ⁴ COM TX ⁴	—
OSC-CSM	—	—	COM RX ¹ LINE RX LINE TX	—
32MUX 32MUX-O 40-MUX-C	—	—	—	任意の CHAN RX ポート
32DMX 32DMX-L 32DMX-O 40-DMX-C 40-DMX-CE	—	—	—	任意の CHAN TX ポート
32WSS 32WSS-L 40-WSS-C 40-WSS-CE	—	—	—	任意の ADD ポート

表 13-4 プロビジョニング可能パッチコードのポート (続き)

カード	クライアント/トランク (L2) ポート	クライアント/トランク ポート	OTS ポート	OCH フィルタポート
40-WXC-C	—	—	COM RX COM TX	—
80-WXC-C	—	—	EAD i , $i=1 \sim 8$ AD COM COM-RX DROP-TX EXP-TX	—
40-SMR1-C 40-SMR2-C	—	—	LINE RX LINE TX	—
MMU	—	—	EXP A RX EXP A TX	—

1. 回線ノードのみ
2. カードモードが OPT-PRE の場合
3. カードモードが OPT-LINE の場合
4. 2 枚の OPT-PRE カードが実装され、BST カードが実装されていない回線ノード

13.2.1 PPC プロビジョニングルール

クライアント/トランクとクライアント/トランク (L2) 間の PPC の場合は、次のプロビジョニングルールと条件が適用されます。

- カードは、L2-over-DWDM モードでプロビジョニングする必要があります。
- クライアントポートまたはトランクポートを NNI モードにする必要があります。
- PPC は、同じサイズの NNI ポート間 (1GE-1GE または 10GE-10GE) にしか作成することができません。

クライアント/トランクとクライアント/トランク間の PPC の場合は、次のプロビジョニングルールと条件が適用されます。

- パッチコードは、事前にプロビジョニングされたカードまたは物理的に実装されたカード上で作成することができます。
- ポートが取り付けられている場合は、トランク間接続に互換性のある波長が必要です。パッチコードのプロビジョニング中に、ポートの波長互換性を保証するためのチェックが自動的に行われます。
- 1 つまたは複数の事前にプロビジョニングされたポートを使用する接続では、互換性チェックは行われません。

OCH トランクと OCH フィルタ間の PPC の場合は、次のプロビジョニングルールと条件が適用されます。

- PPC を作成するために、GCC リンクと DCC リンクは不要です。

- PPC は、事前にプロビジョニングされたカードまたは物理的に実装されたカード上で作成することができます。
- OCH トランク ポートと OCH フィルタ ポートの波長を揃える必要があります。PPC プロビジョニング中に、CTC が自動的にポートの波長をチェックします。
- OC-48/STM-16 ラインカードと OC-192/STM-64 ITU-T ラインカードの場合は、カードが実装されている場合にのみ、波長互換性チェックが行われます。事前にプロビジョニングされたカードのチェックは行われません。
- これらのカード以外の事前にプロビジョニングされたカードの場合は、最初の可変波長に設定されていれば、波長互換性チェックが行われません。波長は、PPC の作成時に選択されたアド/ドロップ ポートに従って、ポート上で自動的にプロビジョニングされます。

13.3 エンドツーエンド SVLAN 回線

エンドツーエンド SVLAN 回線は、CTC 内のウィザードを通して GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カード間に構築することができます。この方法で構築された SVLAN 回線は、ネットワーク上の各カードの SVLAN 設定 (NNI と QinQ) に関する唯一のスナップショットになります。エンドツーエンド SVLAN 回線が CTC 経由で構築され、カードの SVLAN 設定が手動で変更された場合は、CTC が、構築された SVLAN 回線を新しい設定で更新することはありません。CTC 内で SVLAN 回線を更新するには、その回線をリフレッシュする必要があります。

ただし、内包する OCH トレール回線に対する変更は、CTC 内の SVLAN 回線に反映されます。OCH トレールが不完全になり、最新の SVLAN 回線スナップショットにそのトレールを使用している SVLAN 回線が含まれている場合は、それらの SVLAN 回線も不完全になります。スナップショットに不完全な SVLAN 回線が含まれている状態で、OCH トレール回線が復旧した場合は、CTC 内の不完全な SVLAN 回線スナップショットが完全として表示されます。

ルータ側の SVLAN 回線の宛先ポートが NNI クライアント ポートに設定されている場合は、出力イーサネット パケットが、ルータにイーサネット パケットの送信元の特定を許可している MSTP ネットワークを出るときに、SVLAN タグをドロップしません。

SVLAN 回線はステートレス回線です。管理ステートまたはサービス ステートを設定する必要はありません。



(注)

SVLAN プロビジョニング中に、トランスペアレント モードの UNI ポートを使用する SVLAN 回線スパンがオーバーサブスクライブした場合は、警告メッセージが表示されます。ただし、回線は構築されます。これは、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カード上のチャネル グループでサポートされます。

13.3.1 エンドツーエンド SVLAN プロビジョニング ルール

次のプロビジョニング ルールと条件がエンドツーエンド SVLAN 回線に適用されます。

- GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE は、L2-over-DWDM モードでプロビジョニングする必要があります。
- SVLAN データベースは SVLAN を使用してロードする必要があります。
- SVLAN 回線は、OCH トレール回線または PPC (Client/Trunk to Client/Trunk (L2)) を経由してルーティングされます。そのため、SVLAN 回線を構築する前に、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードまたは PPC リンク間で内包された OCH トレール回線が構築されていることを確認してください。

- 保護 SVLAN 回線の場合は、リングを作成して (OCH トレール回線経由)、マスター ノードを定義し、保護ロールをイネーブルにします。

エンドツーエンド SVLAN 回線の構築方法については、『*Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide*』の「NTP-G203 Create End to End SVLAN Circuits」手順を参照してください。



CHAPTER 14

Cisco Transport Controller の操作

この章では、Cisco ONS 15454、Cisco ONS 15454 M2、Cisco ONS 15454 M6 シェルフ アセンブリのソフトウェア インターフェイスである Cisco Transport Controller (CTC) について説明します。CTC の設定とログイン方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454、ONS 15454 M2、ONS 15454 M6」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「14.1 CTC ソフトウェアの配布方法」(P.14-1)
- 「14.2 CTC のインストールの概要」(P.14-3)
- 「14.3 PC および UNIX ワークステーションの要件」(P.14-3)
- 「14.4 ONS 15454 接続」(P.14-6)
- 「14.5 [CTC] ウィンドウ」(P.14-8)
- 「14.6 CTC ランチャ アプリケーションを使用した、複数の ONS ノードの管理」(P.14-21)
- 「14.7 TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードのリセット」(P.14-23)
- 「14.8 TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードのデータベース」(P.14-24)
- 「14.9 ソフトウェアの復元」(P.14-25)

14.1 CTC ソフトウェアの配布方法

ONS 15454、ONS 15454 M2、ONS 15454 M6 のプロビジョニングと管理は、CTC ソフトウェアを使用して実行します。CTC は、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC コントロール カードに格納される Java アプリケーションです。CTC は、15454-DWDM、15454-M2、15454-M6 シェルフ アセンブリに、Web インターフェイスを使用した新しいソフトウェア リリースを使用して最初にログインするときにダウンロードされます。CTC ランチャ アプリケーション (StartCTC.exe) を使用して CTC にログインすることもできます。詳細については、「14.6 CTC ランチャ アプリケーションを使用した、複数の ONS ノードの管理」(P.14-21) を参照してください。

14.1.1 TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードにインストールされる CTC ソフトウェア

CTC ソフトウェアは、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードに事前にロードされています。このため、カードにソフトウェアをインストールする必要はありません。新しいバージョンの CTC ソフトウェアがリリースされた場合には、そのリリースに対応したソフトウェア アップグレード マニュアルを参照して、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードの ONS 15454、15454-M2、または 15454-M6 ソフトウェアをアップグレードしてください。

CTC ソフトウェアをアップグレードすると、CTC の新バージョンはコントロールカードに CTC の保護バージョンとして保存されます。新しい CTC ソフトウェアを有効にすると、CTC の旧バージョンはコントロールカードに CTC の保護バージョンとして保存され、CTC の最新リリースが現用バージョンとなります。ONS 15454、15454-M2、または 15454-M6 シェルフ アセンブリにインストールされているソフトウェア バージョンを、ノード ビュー（シングルシェルフ モード）またはマルチシェルフ ビュー（マルチシェルフ モード）で [Maintenance] > [Software] タブを選択します。

ネットワーク ビューで [Maintenance] > [Software] タブを選択すると、すべてのネットワーク ノードにインストールされているソフトウェア バージョンが表示されます。

14.1.2 PC または UNIX ワークステーションにインストールされる CTC ソフトウェア

新しいソフトウェア リリースがある ONS 15454、15454-M2、または 15454-M6 へ初めて接続すると、自動的に CTC ソフトウェアが TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードからダウンロードされ、コンピュータにインストールされます。CTC ソフトウェア ファイルが自動的にダウンロードされることにより、アクセス先の TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードと同じバージョンの CTC ソフトウェアがコンピュータで実行されます。CTC ファイルは、コンピュータのオペレーティング システムで指定された一時ディレクトリに格納されます。[Delete CTC Cache] ボタンをクリックすると、一時ディレクトリに格納されているファイルを削除できます。ファイルが削除されると、次に ONS 15454、15454-M2、または 15454-M6 に接続したときにファイルがダウンロードされます。CTC の Java Archive (JAR) ファイルのダウンロードには数分かかります。ダウンロード時間は、ワークステーションと ONS 15454、15454-M2、15454-M6 間の接続の帯域幅に応じて変わります。たとえば、モデムまたは Data Communications Channel (DCC; データ通信チャネル) ネットワーク リンクから JAR ファイルをダウンロードする場合は、LAN 接続を介して JAR ファイルをダウンロードするよりも時間がかかります。

ネットワーク トポロジの検出中に、CTC ソフトウェアの最新バージョンを含むノードを判断するために、CTC はネットワーク内の各ノードをポーリングします。CTC は、現在実行しているバージョンよりも新しいバージョンの CTC ソフトウェアを使用するノードをネットワーク内で検出すると、CTC の最新バージョンがネットワーク内で検出されたことを示すメッセージを生成し、CTC ソフトウェア アップグレードのインストールを提示してきます。ノード ビューが表示されたあと、[Tools] > [UpdateCTC] メニュー オプションを使用して CTC をアップグレードできます。ネットワーク検出がディセーブルの場合、CTC はソフトウェアの最新バージョンを検索しません。アップグレード検出には、到達不可能なノードは含まれません。



(注)

CTC ソフトウェアのアップグレードによって、既存のソフトウェアは上書きされます。アップグレードの完了後に CTC を再起動する必要があります。

14.2 CTC のインストールの概要

CTC を使用して ONS 15454、15454-M2、15454-M6 に接続するには Microsoft Internet Explorer の URL フィールドに IP アドレスを入力します。ONS 15454、15454-M2、15454-M6 に接続すると、次の処理が自動的に行われます。

1. CTC ランチャ アプレットが、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードからコンピュータへダウンロードされます。
2. ランチャは、コンピュータの CTC リリースが、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードに格納されているリリースと一致するかどうかを確認します。
3. コンピュータに CTC がインストールされていない場合、またはインストールされているリリースが TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードに格納されているバージョンよりも古い場合は、ランチャによって、CTC プログラム ファイルが TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードからダウンロードされます。
4. ランチャが CTC を起動します。CTC セッションは Web ブラウザのセッションとは別のものであるため、Web ブラウザは不要になります。必ず、最新のソフトウェア リリースがインストールされているノードにログインしてください。古いバージョンの CTC が存在する、あるいは Cisco ONS 15327 または Cisco ONS 15600 に接続されている ONS 15454、15454-M2、15454-M6 にログインすると、CTC ファイルが自動的にダウンロードされて、それらのノードと対話できるようになります。CTC ファイルのダウンロードは、初回ログイン時など必要な場合にしか行われません。CTC の起動に使用したノードよりも新しいソフトウェア バージョンが存在するネットワーク上のノードとは対話できません。

各 ONS 15454、15454-M2、15454-M6 は、5 つまでの CTC セッションを同時に処理できます。CTC のパフォーマンスは、各セッションのアクティビティ量、ネットワークの帯域幅、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードの負荷に応じて変わります。



(注) VT100 端末または VT100 エミュレーション ソフトウェアから TL1 コマンドを使用して ONS 15454、15454-M2、15454-M6 と通信したり、TL1 ポート 2361 および 3083 を使用して ONS 15454、15454-M2、15454-M6 に Telnet 接続することもできます。TL1 コマンドの包括的なリストについては、『Cisco ONS SONET TL1 Command Guide』または『Cisco ONS 15454 SDH and Cisco ONS 15600 SDH TL1 Command Guide』を参照してください。

14.3 PC および UNIX ワークステーションの要件

ONS 15454、15454-M2、15454-M6 で CTC を使用する場合は、コンピュータに、適切な Java Runtime Environment (JRE; Java ランタイム環境) がインストールされている Web ブラウザが必要です。各 CTC ソフトウェア リリースに対応する適切な JRE は、ONS 15454、15454-M2、15454-M6 ソフトウェア CD に収録されています。ネットワーク上で複数の CTC ソフトウェア リリースを実行している場合は、コンピュータにインストールされている JRE と異なるソフトウェア リリースとの間で互換性がなければなりません。

JRE タブで JRE バージョンを変更した場合、CTC を終了して再起動しないと、JRE の新バージョンが有効になりません。表 14-1 に、ONS 15454 ソフトウェア リリースと JRE の互換性を示します。

表 14-1 JRE の互換性

ONS ソフトウェア リリース	JRE 1.2.2 との互換性	JRE 1.3 と の互換性	JRE 1.4 と の互換性	JRE 5.0 との 互換性	JRE 1.6 との 互換性
ONS 15454 Release 4.5	なし	あり	なし	なし	なし
ONS 15454 Release 4.6	なし	あり	あり	なし	なし
ONS 15454 Release 4.7	なし	なし	あり	なし	なし
ONS 15454 Release 5.0	なし	なし	あり	なし	なし
ONS 15454 Release 6.0	なし	なし	あり	なし	なし
ONS 15454 Release 7.0	なし	なし	あり	あり	なし
ONS 15454 Release 7.2	なし	なし	あり	あり	なし
ONS 15454 Release 8.0	なし	なし	なし	あり	なし
ONS 15454 Release 8.5	なし	なし	なし	あり	なし
ONS 15454 Release 9.0	なし	なし	なし	あり	なし
ONS 15454 Release 9.1	なし	なし	なし	あり	なし
ONS 15454 Release 9.2	なし	なし	なし	なし	あり

表 14-2 は、PC および UNIX ワークステーションの要件を示しています。JRE に加え、Java のプラグインも ONS 15454 ソフトウェア CD に格納されています。

表 14-2 CTC のコンピュータ要件

エリア	要件	注意事項
プロセッサ (PC のみ)	Pentium 4 プロセッサまたはこれと同等のプロセッサ	複数のアプリケーションを実行したり、多数のノードと回線があるネットワークを CTC で管理している場合は、これよりも速度の速い CPU を使用することを推奨します。
メモリ	1 GB RAM 以上	複数のアプリケーションを実行したり、多数のノードと回線があるネットワークを CTC で管理している場合は、1 GB 以上を推奨します。
ハードドライブ	250 MB の空き容量がある 20 GB のハードドライブ	CTC アプリケーション ファイルは、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC からコンピュータにダウンロードされます。アプリケーション ファイルは、ネットワークのバージョンに応じて、約 100 MB (250 MB の方が安全) 以上の容量を使用します。

表 14-2 CTC のコンピュータ要件 (続き)

エリア	要件	注意事項
オペレーティングシステム	<ul style="list-style-type: none"> PC : Windows 2000、Windows XP、Windows Vista、Windows 7、Windows Server 2003、Windows Server 2008 ワークステーション : Solaris バージョン 9 または 10 で、UltraSPARC-III 以上のプロセッサ、1 GB のメモリ搭載で、ハードドライブの空き容量が 250 MB あるもの Apple Mac OS X。CTC は、CCO または ONS CD から入手できる CacheInstaller を使用してインストールする必要があります。 	OS ベンダーからリリースされている、最新のパッチまたはサービス パックを使用してください。最新のパッチまたはサービス パックについては、ベンダーに確認してください。
Java ランタイム環境	JRE 1.6	<p>ONS 15454、15454-M2、15454-M6 ソフトウェア CD に含まれている CTC Installation Wizard を使用して、JRE 1.6 をインストールします。JRE 1.6 では、特に回線数の多い大規模なネットワークに対して CTC のパフォーマンスが改善されています。</p> <p>ソフトウェア リリース 9.2 ノードのあるネットワークでは、JRE 1.6 を使用することを推奨します。ソフトウェア リリース 7.0 または 7.2 のソフトウェアを実行しているノードから直接 CTC を起動しなければならない場合は、JRE 1.4.2 または JRE 5.0 を推奨します。ソフトウェア リリース 5.0 または R6.0 のソフトウェアを実行しているノードから直接 CTC を起動しなければならない場合は、JRE 1.4.2 を推奨します。ソフトウェア リリース 5.0 よりも前のソフトウェアを実行しているノードから直接 CTC を起動しなければならない場合は、JRE 1.3.1_02 を推奨します。</p>

表 14-2 CTC のコンピュータ要件 (続き)

エリア	要件	注意事項
Web ブラウザ	<ul style="list-style-type: none"> PC : Internet Explorer 6.x、7.x、8.x UNIX ワークステーション : Mozilla 1.7 MacOS-X PC : Safari 	<p>PC の場合、サポートしているどの Web ブラウザでも JRE 1.6 を使用してください。</p> <p>Internet Explorer は次のサイトから入手できます。 http://www.microsoft.com</p> <p>Mozilla は次のサイトから入手できます。 http://www.mozilla.com</p> <p>Safari は次のサイトから入手できます。 http://www.apple.com</p>
ケーブル	<p>コンピュータを ONS 15454、15454-M2、15454-M6 に直接接続するかまたは LAN を経由して接続するための、両端に RJ-45 コネクタの付いた CAT-5 のストレート型ケーブル (ユーザが用意)。</p> <p>ONS 15454 パッチ パネルの DCN ポートまたは Catalyst 2950 (マルチシェルフ モード) に接続する CAT-5 クロス ケーブル (ユーザが用意)。</p>	—

14.4 ONS 15454 接続

ONS 15454、15454-M2、15454-M6 シェルフ アセンブリに接続するには、複数の方法があります。

(ONS 15454 の場合) TCC2/TCC2P/TCC3 カード前面プレートの RJ-45 (LAN) ポートを使用するか、バックプレーン RJ-45 LAN ポートを使用して、PC と ONS 15454 シェルフを直接接続できます。

(ONS 15454 M6 の場合) TNC/TSC カードの前面プレートの RJ-45 (LAN) ポート、EMS RJ-45 ポート、または RJ-45 Craft ポートのいずれかを使用して、PC と ONS 15454 M6 シェルフを直接接続できます。EMS RJ-45 ポートおよび RJ-45 Craft ポートは、External Connection Unit (ECU; 外部接続ユニット) にあります。

(ONS 15454 M2 の場合) TNC/TSC カードの前面プレートの RJ-45 (LAN) ポートまたは電源モジュールの EMS RJ-45 ポートを使用して、PC と ONS 15454 M2 シェルフを直接接続できます。

ANSI シェルフの場合はバックプレーンの LAN ピンを使用して接続できます (ETSI シェルフの場合は、MIC-T/C/P Front Mount Electrical Connection (FMEC; フロントマウント電気接続) の RJ-45 ジャック経由で LAN 接続が可能です)。また、ONS 15454 に接続されたハブやスイッチに PC を接続することや、LAN やモデムを通じて ONS 15454 に接続することや、PC または TL1 端末から TL1 接続を確立することもできます。表 14-3 に、ONS 15454、15454-M2、15454-M6 シェルフの接続方法と要件を示します。



(注) TNC/TSC カードは、ECU の 3 つの FE RJ45 接続を使用したマルチシェルフ接続をサポートしています。TNC カードは、カードの SFP ポートを使用した、CRS-1 ルータへの GE 接続をサポートしています。この SFP ポートは、FE および GE インターフェイスのみをサポートするセカンダリ OSC として動作可能です。

ONS 15454 M6 シェルフの TNC/TSC カードは、ECU の EMS RJ-45 ポートまたは Craft ポートを経由して接続できます。ONS 15454 M2 シェルフの TNC/TSC カードは、電源モジュールの EMS RJ-45 ポートを経由して接続できます。

表 14-3 ONS 15454、ONS 15454 M2、ONS 15454 M6 の接続方法

方法	説明	要件
ローカルクラフト	次のいずれかを使用した、CTC コンピュータと ONS 15454、15454-M2、15454-M6 のオンサイト ネットワーク接続 <ul style="list-style-type: none"> TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードの RJ-45 (LAN) ポート パッチ パネルの RJ-45 (LAN) ポート (マルチシェルフ モード) Catalyst 3560-V2-24TS-SD および 2950 のポート 23 またはポート 24 (マルチシェルフ モード) 15454-DWDM バックプレーンの LAN ピン (ANSI) MIC-T/C/P FMEC 上の RJ-45 ジャック (ETSI) (ONS 15454 M6 の場合) ECU の EMS RJ-45 ポート (ONS 15454 M6 の場合) ECU の RJ-45 Craft ポート (ONS 15454 M2 の場合) 電源モジュールの EMS RJ-45 ポート ONS 15454 接続先となるハブまたはスイッチ 	Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) を使用しない場合、コンピュータの IP アドレス、サブネット マスク、およびデフォルト ルータを変更するか、または自動ホスト検出を使用する必要があります。
企業 LAN	企業 LAN または Network Operations Center (NOC; ネットワーク オペレーション センター) LAN による ONS 15454、15454-M2、または 15454-M6 への接続	<ul style="list-style-type: none"> ONS 15454、15454-M2、または 15454-M6 は、LAN 接続用にプロビジョニングする必要があります (IP アドレス、サブネット マスク、デフォルト ゲートウェイなど)。 ONS 15454、15454-M2、または 15454-M6 は、企業 LAN に物理的に接続されている必要があります。 CTC コンピュータは、ONS 15454、15454-M2、または 15454-M6 に接続可能な企業 LAN に接続されている必要があります。

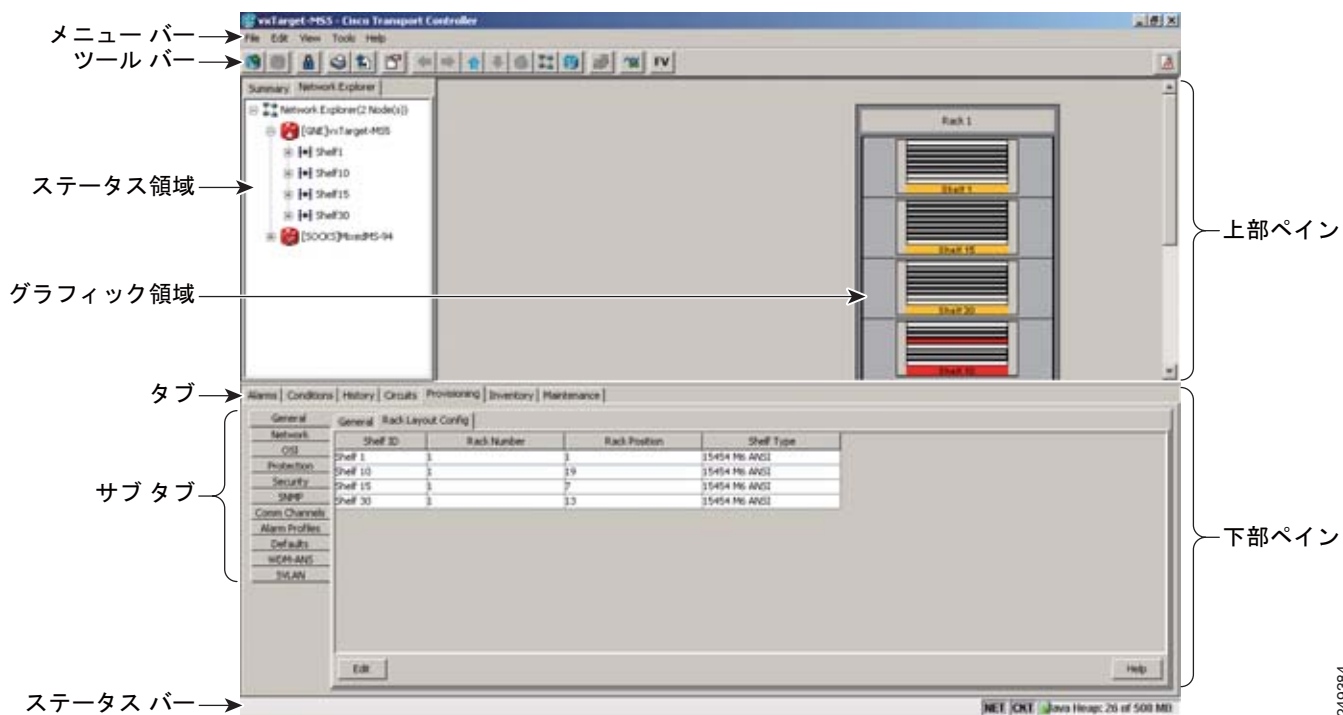
表 14-3 ONS 15454、ONS 15454 M2、ONS 15454 M6 の接続方法（続き）

方法	説明	要件
TL1	CTC ではなく TL1 を使用した ONS 15454、15454-M2、または 15454-M6 への接続。TL1 セッションは CTC から開始できます。または、TL1 端末を使用することもできます。物理的な接続は、クラフト接続、企業 LAN、または TL1 端末になります。	『Cisco ONS SONET TL1 Reference Guide』または『Cisco ONS 15454 SDH and Cisco ONS 15600 SDH TL1 Reference Guide』を参照してください。
リモート	モデムを使用した ONS 15454、15454-M2、または 15454-M6 への接続。	<ul style="list-style-type: none"> • モデムは ONS 15454、15454-M2、または 15454-M6 に接続する必要があります。 • モデムは ONS 15454、15454-M2、または 15454-M6 用にプロビジョニングする必要があります。CTC を実行するには、イーサネット アクセス用にモデムをプロビジョニングする必要があります。

14.5 [CTC] ウィンドウ

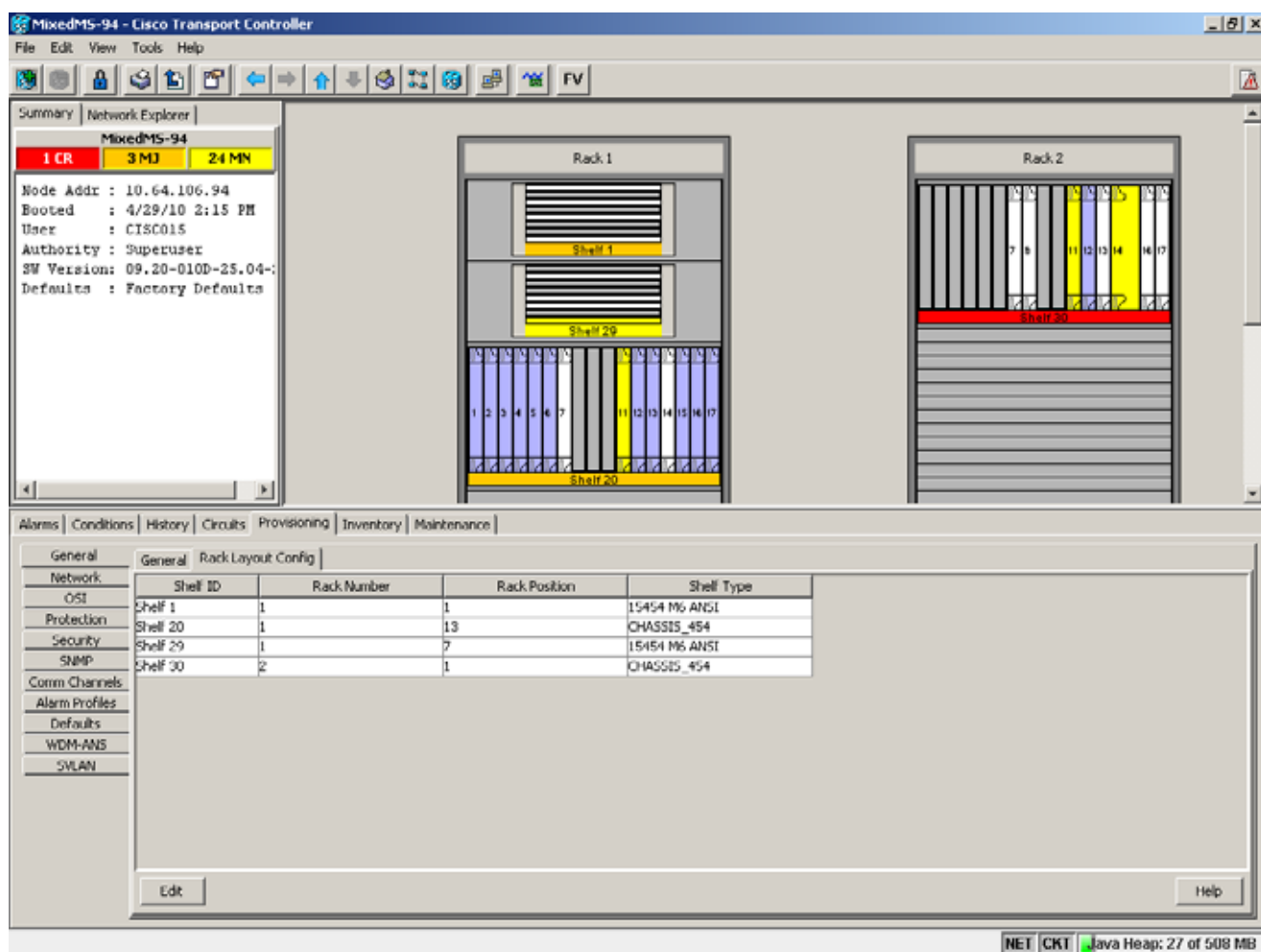
シングルシェルフ ONS 15454、15454-M2、15454-M6 にログインすると、[CTC] ウィンドウがノードビューに表示されます (図 14-1)。マルチシェルフ ONS 15454 または 15454-M6 にログインする、つまり 2 つ以上の ONS 15454 または 15454-M6 シェルフが 1 つのノードとして動作するように設定されている場合、マルチシェルフ ビュー (図 14-2) が [CTC] ウィンドウに表示されます。このウィンドウには、メニュー バー、ツール バー、および上下のペインがあります。上部のペインには、選択されたオブジェクトに関するステータス情報と、現在のビューのグラフィックがあります。下部のペインには、タブとサブタブがあります。これらは、ONS 15454 情報を表示したり、ONS 15454 のプロビジョニングとメンテナンス作業を実行するために使用します。[CTC] ウィンドウから、ONS 15454 の他のビューを表示できます。シングルシェルフ モードでは、ネットワーク ビュー、ノード ビュー、カード ビューを表示できます。マルチシェルフ モードでは、ネットワーク ビュー、マルチシェルフ ビュー、シェルフ ビュー、カード ビューを表示できます。

図 14-1 ノード ビュー (シングルシェルフ モードでのデフォルトのログイン ビュー)



249384

図 14-2 マルチシェルフ ビュー (マルチシェルフ モードでのデフォルトのログイン ビュー)



14.5.1 ノード ビュー (マルチシェルフ モード)、ノード ビュー (シングルシェルフ モード)、およびシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード)

図 14-1 で示しているノード ビューは、シングルシェルフ ONS 15454 にログインすると最初に表示されるビューです。図 14-2 で示しているマルチシェルフ ビューは、マルチシェルフ ONS 15454 にログインすると最初に表示されるビューです。ログイン ノードは表示されている最初のノードで、セッションの「ホーム ビュー」になります。マルチシェルフ ビューとノード ビューを使用して、1 つの ONS 15454 ノードを管理できます。ステータス領域には、ノード名、IP アドレス、セッションのブート日時、クリティカル (CR) アラーム、メジャー (MJ) アラーム、およびマイナー (MN) アラームの数、現在ログインしているユーザの名前とセキュリティ レベル、ソフトウェア バージョン、およびネットワーク要素のデフォルト セットアップが表示されます。

(ONS 15454 および 15454-M6 の場合) マルチシェルフ モードでは、最大で 30 個のシェルフが単一ノードとして動作します。



(注) サブテンド シェルフの数を 30 までに増やす理由は、均一の帯域周波数グリッドで動作する新しい光カードおよび DWDM カードを収容して管理するためです。

マルチシェルフ ビューからシェルフを開くと、ノード ビューに似たシェルフ ビューが表示されますが、ノードレベル操作で使用されるタブやサブタブが含まれていません。

14.5.1.1 CTC カードの色

[CTC] ウィンドウのグラフィック領域には、ONS 15454 のシェルフ アセンブリが示されます。グラフィック領域に表示されるカードの色は、物理カードおよびスロットの実際のステータスをリアルタイムで表します (表 14-4 を参照)。

表 14-4 マルチシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード)、ノード ビュー (シングルシェルフ モード)、およびシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) カードの色

カードの色	ステータス
グレー	スロットがプロビジョニングされていません。カードは装着されていません。
バイオレット	スロットはプロビジョニングされています。カードは装着されていません。
ホワイト	スロットはプロビジョニングされています。機能しているカードが装着されています。
イエロー	スロットはプロビジョニングされています。マイナー アラーム条件が存在します。
オレンジ	スロットはプロビジョニングされています。メジャー アラーム条件が存在します。
レッド	スロットはプロビジョニングされています。クリティカル アラームが存在します。

ONS 15454 ETSI では、FMEC カードの色は、物理 FMEC カードのステータスをリアルタイムで表します。表 14-5 に、FMEC カードの色を示します。CTC に表示される FMEC ポートの色は変化しません。



(注) FMEC は事前にプロビジョニングできません。

表 14-5 マルチシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) およびノード ビュー (シングルシェルフ モード) の FMEC の色

上部シェルフ FMEC の色	ステータス
ホワイト	機能しているカードが装着されています。
イエロー	マイナー アラーム条件が存在します。
オレンジ	メジャー アラーム条件が存在します。
レッド	クリティカル アラームが存在します。

ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) のカード上の文字は、カードのステータス (アクティブ、スタンバイ、ロード中、プロビジョニングされていない) を示しています。表 14-6 に、カードのステータスを示します。

表 14-6 ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) のカードのステータス

カードのステータス	説明
Act	カードはアクティブです。
Sty	カードはスタンバイ モードです。
Ldg	カードはリセット中です。
NP	カードがありません。

カード ビュー、ノード ビュー (シングルシェルフ モード)、およびシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) のポートの色は、ポートのサービス ステータスを示します。表 14-7 に、ポートの色とそのサービス ステータスを示します。ポートのサービス ステータスの詳細については、付録 B「管理ステータスとサービス ステータス」を参照してください。

表 14-7 ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) のカードのポートの色とサービス ステータス

ポートの色	サービス ステータス	説明
シアン (ブルー)	Out-of-Service and Management, Loopback (OOS-MA,LPBK) (ANSI) Locked-enabled,loopback (ETSI)	ポートは、ループバック状態です。ノード ビューまたはシェルフ ビューで、カードのポート間に線が表示される場合、そのポートはターミナル ループバック状態かファシリティ ループバック状態にあります (図 14-3 および 図 14-4 を参照)。トラフィックは伝送されますが、アラームの報告は抑制されます。発生した障害状態は、アラームが報告されているかどうかに関係なく、CTC の [Conditions] タブまたは TL1 RTRV-COND コマンドを使用して確認できます。
シアン (ブルー)	Out-of-Service and Management, Maintenance (OOS-MA,MT) (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)	ポートは、メンテナンスのため停止しています。トラフィックは伝送され、ループバックは許可されます。アラームの報告は抑制されます。発生した障害状態は、アラームが報告されているかどうかに関係なく、CTC の [Conditions] タブまたは TL1 RTRV-COND コマンドを使用して確認できます。テストを行ったりアラームを一時的に抑制する場合は、このサービス ステータスを使用します。テストが完了したら、状態を IS-NR/Unlocked-enabled、OOS-MA,DSBLD/Locked-enabled,disabled、または OOS-AU,AINS/Unlocked-disabled,automaticInService に変更してください。
グレー	Out-of-Service and Management, Disabled (OOS-MA,DSBLD) (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)	ポートは停止中で、トラフィックを伝送できません。このサービス ステータスでは、ループバックは許可されません。

表 14-7 ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) のカードのポートの色とサービス ステート (続き)

ポートの色	サービス ステート	説明
グリーン	In-Service and Normal (IS-NR) (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)	ポートは正常に動作中で、プロビジョニングされたとおりに機能しています。ポートは信号を送信し、アラームを表示します。ループバックは許可されません。
バイオレット	Out-of-Service and Autonomous, Automatic In-Service (OOS-AU,AINS) (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)	ポートは停止中ですが、トラフィックは伝送されます。アラームの報告は抑制されます。ノードは、エラーのない信号がないかどうかポートをモニタリングします。エラーのない信号が検出されると、ソーク時間の間、ポートはこのサービス ステートのままになります。ソーク時間が終了すると、ポートのサービス ステートが IS-NR/Unlocked-enabled に変わります。 発生した障害状態は、アラームが報告されているかどうかに関係なく、CTC の [Conditions] タブまたは TL1 RTRV-COND コマンドを使用して確認できます。ソーク フィールドでプロビジョニングされた長さの時間、信号を受信すると、AINS ポートは自動的に IS-NR/Unlocked-enabled に移行します。

図 14-3 ターミナル ループバックの記号



図 14-4 ファシリティ ループバックの記号



14.5.1.2 マルチシェルフ ビューのカードのショートカット

マルチシェルフ ビューの図に表示されているカードの上にマウスを移動すると、該当のカードに関する詳細情報が表示されます。この情報には、カード タイプ、カードのステータス (アクティブまたはスタンバイ)、(存在する場合は) アラームのタイプ (クリティカル、メジャー、マイナー)、およびカードで使用されるアラーム プロファイルがあります。トランスポンダ (TXP) カードまたはマックスポンダ (MXP) カードの場合は、Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) ポートの波長も表示されます。

14.5.1.3 ノード ビュー（シングルシェルフ モード）またはシェルフ ビュー（マルチシェルフ モード）のカードのショートカット

ノード ビュー（シングルシェルフ モード）またはシェルフ ビュー（マルチシェルフ モード）の図に表示されているカードの上にマウスを移動すると、該当のカードに関する詳細情報が表示されます。この情報には、カード タイプ、カードのステータス（アクティブまたはスタンバイ）、（存在する場合は）アラームのタイプ（クリティカル、メジャー、マイナー）、およびカードで使用されるアラーム プロファイルがあります。TXP カードまたは MXP カードの場合は、DWDM ポートの波長も表示されます。カードを右クリックすると、ショートカット メニューが表示されます。このメニューを使用して、カードをオープン、リセット、削除、または変更できます。スロットを右クリックすると、カードを事前にプロビジョニングできます（つまり、カードを装着する前にスロットをプロビジョニングします）。

14.5.1.4 マルチシェルフ ビュー タブ

表 14-8 に、マルチシェルフ ビューに表示されるタブとサブタブを示します。これらのタブの動作は、マルチシェルフ ノードとそのサブテンド シェルフに適用されます。

表 14-8 マルチシェルフ ビューのタブとサブタブ

タブ	説明	サブタブ
Alarms	マルチシェルフ ノードの現在のアラーム（CR、MJ、MN）を示し、それらのアラームをリアルタイムで更新します。	—
Conditions	マルチシェルフ ノードの持続状態が一覧表示されます。	—
History	各アラームの日付、タイプ、重大度など、マルチシェルフ ノードのアラームの履歴が表示されます。[Session] サブタブには現在のセッションのアラームとイベントが表示されます。[Node] サブタブには、ノード上の固定サイズのログから取得したアラームとイベントが表示されます。	Session、Node
Circuits	回線を作成、削除、編集、マップします。	Circuits、Rolls
Provisioning	ONS 15454 マルチシェルフ ノードをプロビジョニングします。	General、Network、OSI、Security、SNMP、Comm Channels、Alarm Profiles、Defaults、WDM-ANS
Inventory	マルチシェルフ ノードのすべてのシェルフに実装されているカードのインベントリ情報（部品番号、シリアル番号、Common Language Equipment Identification (CLEI) コード）を表示します。カードの削除とリセット、およびカードのサービス ステータスの変更を実行できます。	—
Maintenance	マルチシェルフ ノードのメンテナンス作業を実行します。	Database、Network、OSI、Software、Diagnostic、Audit、DWDM

14.5.1.5 ノード ビュー（シングルシェルフ モード）またはシェルフ ビュー（マルチシェルフ モード）のタブ

表 14-9 に、ノード ビュー（シングルシェルフ モード）またはシェルフ ビュー（マルチシェルフ モード）で使用可能なタブとサブタブを示します。

表 14-9 ノード ビュー（シングルシェルフ モード）またはシェルフ ビュー（マルチシェルフ モード）のタブとサブタブ

タブ	説明	サブタブ
Alarms	ノードのまたはシェルフの現在のアラーム (CR、MJ、MN) を示し、それらのアラームをリアルタイムで更新します。	—
Conditions	ノードまたはシェルフの持続状態が一覧表示されます。	—
History	各アラームの日付、タイプ、重大度など、ノードまたはシェルフのアラームの履歴が表示されます。[Session] サブタブには現在のセッションのアラームとイベントが表示されます。[Node] サブタブには、ノード上の固定サイズのログから取得したアラームとイベントが表示されます。	Session、Node
Circuits	回線を作成、削除、編集、マップします。	Circuits、Rolls
Provisioning	ONS 15454 シングルシェルフまたはマルチシェルフ ノードをプロビジョニングします。	シングルシェルフ モード : General、Network、OSI、Security、SNMP、Comm Channels、Alarm Profiles、Defaults、WDM-ANS マルチシェルフ モード : General、Protection、Timing、Alarm Profiles

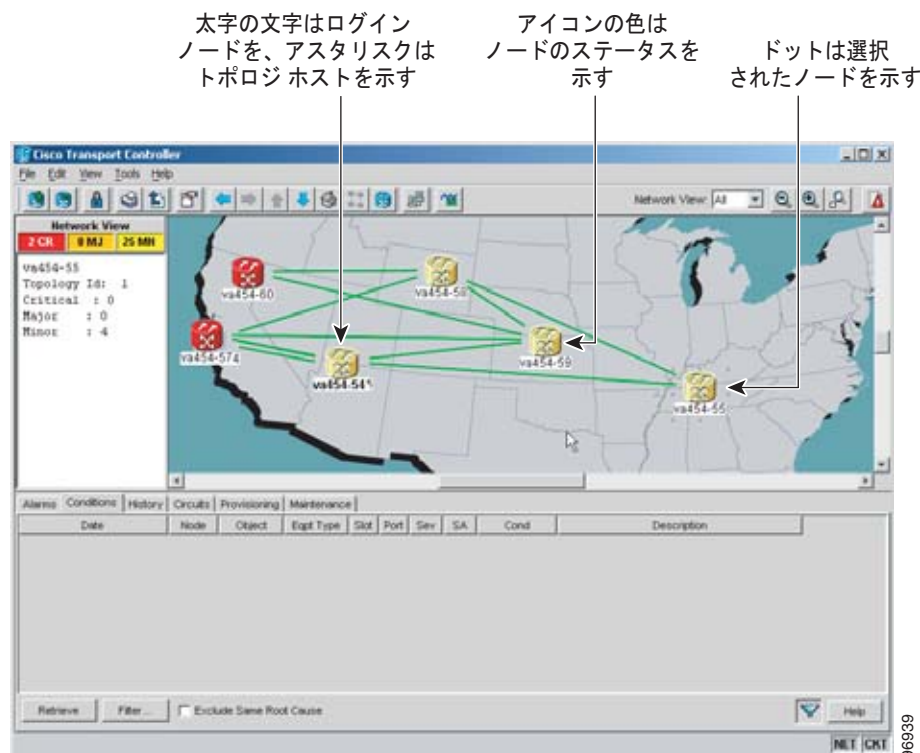
表 14-9 ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) のタブとサブタブ (続き)

タブ	説明	サブタブ
Inventory	<p>シングルシェルフ ノードまたはマルチシェルフ ノードに実装されているカードのインベントリ情報 (部品番号、シリアル番号、CLEI コード) を表示します。カードの削除とリセット、およびカードのサービス ステータスの変更を実行できます。</p> <p>(注) 各コードには、ブートストラップとブート コードがあります。カードをブート コードでのアップグレード手順を使用してアップグレードした後、ブートストラップのバージョンが CTC の [Inventory] タブに表示されますが、ブート コードバージョンは [Inventory] タブには表示されません。</p>	—
Maintenance	シングルシェルフ ノードまたはマルチシェルフ ノードのメンテナンス作業を実行します。	<p>シングルシェルフ モード : Database、Network、OSI、Software、Diagnostic、Audit、DWDM</p> <p>マルチシェルフ モード : Protection、Overhead XConnect、Diagnostic、Timing</p>

14.5.2 ネットワーク ビュー

ネットワーク ビューでは、ログインしたノードおよび選択したログイン ノード グループに DCC 接続している ONS 15454、15454-M2、15454-M6 を表示および管理できます (図 14-5)。

図 14-5 CTC ネットワーク ビューに表示されたネットワーク



(注) [Login] ダイアログボックスで [Disable Network Discovery] チェックボックスをオンにした場合には、ログインノードに DCC 接続しているノードは表示されません。

グラフィック領域には、色分けされた ONS 15454 アイコンが使用されたバックグラウンドイメージが表示されます。スーパーユーザは論理ネットワーク ビュー機能を設定して、各ユーザが同じネットワーク ビューを参照できるようにすることができます。

14.5.2.1 ネットワーク ビュー タブ

表 14-10 に、ネットワーク ビューに表示されるタブとサブタブを示します。

表 14-10 ネットワーク ビューのタブとサブタブ

タブ	説明	サブタブ
Alarms	ネットワークの現在のアラーム (CR、MJ、MN) を示し、それらのアラームをリアルタイムで更新します。	—
Conditions	ネットワークの持続状態が一覧表示されます。	—

表 14-10 ネットワーク ビューのタブとサブタブ (続き)

タブ	説明	サブタブ
History	各アラームの日付、タイプ、重大度など、ネットワークのアラームの履歴が表示されます。	—
Circuits	ネットワーク回線を作成、削除、編集、フィルタ処理、および検索します。	—
Provisioning	セキュリティ、アラーム プロファイル、Bidirectional Line Switched Ring (BLSR) (ANSI)、Multiplex Section-shared Protection Ring (MS-SPRing; 多重化セクション共有保護リング) (ETSI)、およびオーバーヘッド回線をプロビジョニングします。	Security、Alarm Profiles、BLSR (ANSI)、MS-SPRing (ETSI)、Overhead Circuits、Provisionable Patchcords
Maintenance	ネットワーク内の機器のタイプと各ノードのステータスを表示します。現用ソフトウェアと保護ソフトウェアのバージョンを表示し、ソフトウェアをダウンロードできるようにします。	Software

14.5.2.2 CTC ノードの色

表 14-11 に示すネットワーク ビューのノードの色は、ノードのアラーム ステータスを表します。

表 14-11 ネットワーク ビューに表示されるノードのステータス

色	アラームのステータス
グリーン	アラームなし
イエロー	マイナー アラーム
オレンジ	メジャー アラーム
レッド	クリティカル アラーム
グレー (Unknown#)	最初の初期化中のノード (CTC では Unknown# と表示されます。これは、CTC がノードの名前をまだ検出していないためです)

14.5.2.3 DCC リンク

線は、ノード間の DCC 接続を表します (表 14-12)。DCC 接続はグリーン (アクティブ) またはグレー (障害) で示されます。また、実線 (このリンクによる回線のルーティングが可能) か破線 (このリンクによる回線のルーティングは不可) のどちらかで示されます。回線のプロビジョニングでは、アクティブ/ルーティング可能な状態にあるリンクを使用します。グラフィック領域でノードまたはスパンを選択すると、ステータス領域に選択したノードとスパンに関する情報が表示されます。

表 14-12 ネットワーク ビューで DCC の状態を示す色

色と線の種類	状態
グリーンの実線	アクティブ/ルーティング可能
グリーン破線	アクティブ/ルーティング不可
グレーの実線	障害/ルーティング可能
グレー破線	障害/ルーティング不可

14.5.2.4 リンク統合

CTC には、ネットワーク ビューで表示される DCC、Generic Communication Channel (GCC; 汎用通信チャネル)、Optical Transmission Section (OTS; 光伝送セクション)、PPC リンクをより簡素化したビューに統合する機能があります。リンク統合を使用することにより、複数のノード間リンクを単一のリンクに統合することができます。リンク統合ではクラスによってリンクをソートします。つまり、たとえばすべての DCC リンクが 1 つに統合されます。右クリックのショートカットメニューを使用して統合されたリンク内にある個別のリンクにアクセスできます。各リンクには関連するアイコンがありません (表 14-13)。

表 14-13 リンク アイコン

アイコン	説明
	DCC アイコン
	GCC アイコン
	OTS アイコン
	PPC アイコン



(注) リンク統合は、非詳細マップ上でのみ使用できます。非詳細マップは、詳細形式ではなくアイコンの形でノードを表示します。つまりノードは長方形で表示され、その横にはポートが表示されます。統合リンクの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

14.5.3 カード ビュー

カード ビューには、個々の ONS 15454 のカードに関する情報が表示されます。このウィンドウを使用して、カードに固有のメンテナンスとプロビジョニングを実行します。グラフィック領域には、カードのポートを示す図が表示されます。ステータス領域には、ノード名、スロット、アラーム数、カードタイプ、機器タイプ、カードのステータス (アクティブまたはスタンバイ)、カードのサービス ステータス (カードがある場合のみ)、およびポートのサービス ステータス (表 14-7 (P.14-12) で説明) が表示されます。表示される情報および実行できる作業はカードによって異なります。カードのサービス ステータスの詳細については、付録 B 「管理ステータスとサービス ステータス」を参照してください。



(注) CTC は、TCC2/TCC2P/TCC3/TSC カードを除くすべてのカードでカード ビューを用意しています。

表 14-14 に示すカード ビューのタブおよびサブタブを使用して、ONS 15454 のプロビジョニングと管理を行います。各タブに表示されるサブタブ、フィールド、情報は、選択したカードのタイプによって異なります。

表 14-14 カード ビューのタブとサブタブ

タブ	説明	サブタブ
Alarms	カードの現在のアラーム (CR、MJ、MN) を示し、それらのアラームをリアルタイムで更新します。	—
Conditions	カードの持続状態が一覧表示されます。	—
History	各アラームの日付、オブジェクト、ポート、重大度など、カードのアラームの履歴が表示されます。	Session (現在のセッションのアラームとイベントを表示)、Card (カードの固定サイズのログから取得したアラームとイベントを表示)
Circuits	回線を作成、削除、編集、検索します。	—
Provisioning	ONS 15454 カードをプロビジョニングします。	DS-N および OC-N カード : Line、Line Thresholds (DS-N カードと OC-N カードでは異なるしきい値オプションが使用可能)、Elect Path Thresholds、SONET Thresholds、SONET STS、Alarm Profiles TXP および MXP カード : Card、Line、Line Thresholds、Optics Thresholds、OTN、Alarm Profiles DWDM カード (サブタブはカードタイプによって異なる) : Optical Line、Optical Chn、Optical Amplifier、Parameters、Optics Thresholds、Alarm Profiles
Maintenance	カードのメンテナンス作業を実行します。	Loopback、Info、Protection、J1 Path Trace、AINS Soak (オプションはカードタイプによって異なる)、Automatic Laser Shutdown
Performance (AIC-I カードでは使用できません)	カードのパフォーマンス モニタリングを実行します。	DS-N および OC-N カード : サブタブなし TXP および MXP カード : Optics PM、Payload PM、OTN PM DWDM カード (サブタブはカードタイプによって異なる) : Optical Line、Optical Chn、Optical Amplifier Line、OC3 Line、Parameters、Optics Thresholds
Inventory	(40-WSS、40-WXC、OPT-PRE and OPT-BST カードの場合) ポートのインベントリ画面を表示します。	—

14.6 CTC ランチャ アプリケーションを使用した、複数の ONS ノードの管理

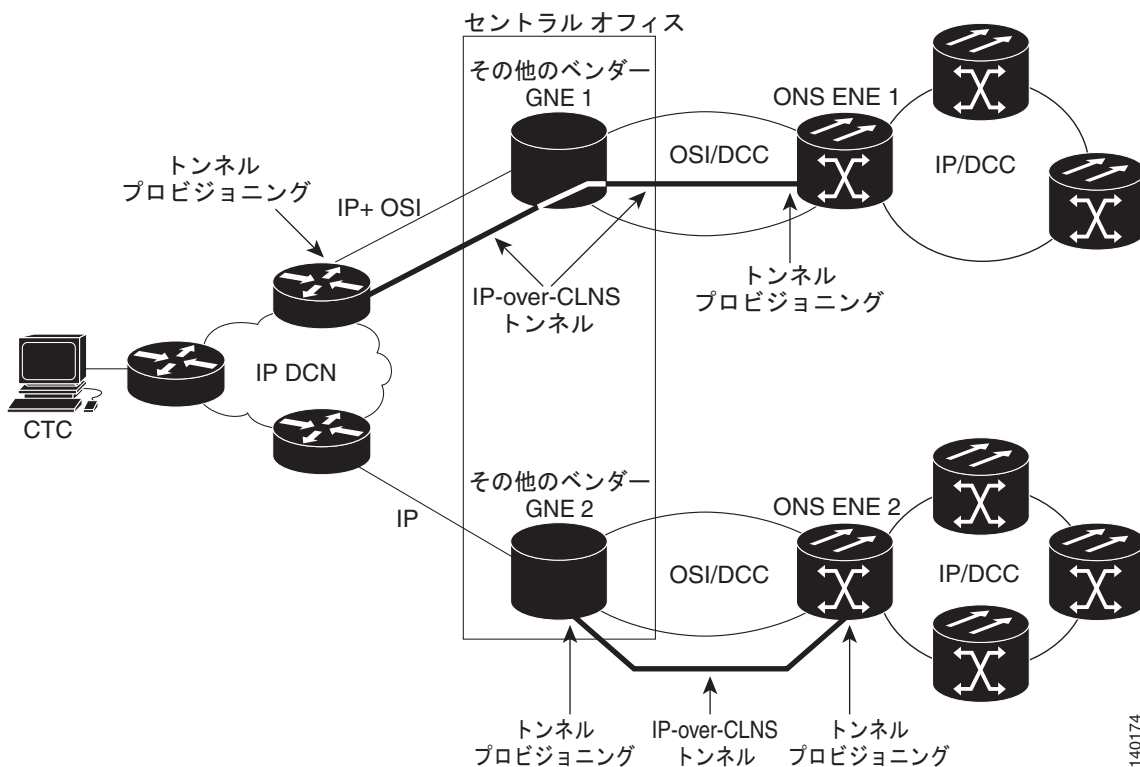
CTC ランチャ アプリケーションは、Cisco ONS 製品向けソフトウェア リリース 9.2 CD で提供される実行ファイル StartCTC.exe です。ブラウザを使用しなくても、CTC ランチャを使用して、CTC ソフトウェア リリース 3.3 以上を実行している複数の ONS ノードにログインできます。CTC ランチャ アプリケーションは、使用可能なすべての CTC ソフトウェア バージョンから選択できるため、ネットワーク上に複数の NE バージョンがある場合に特に有益です。また、CTC のブラウザ バージョンよりすばやく起動し、専用のノード履歴リストがあります。

CTC ランチャには、2 つの接続オプションがあります。1 つめのオプションは、CTC コンピュータとの IP 接続を持つ ONS NE に接続するために使用します。2 つめのオプションは、サードパーティの背後に存在する ONS NE である OSI ベースの GNE に接続するために使用します。このオプションでは、CTC ランチャは TL1 トンネルを作成し、OSI ベースの GNE を通じて TCP トラフィックを転送します。

TL1 トンネルは、OSI ベースの GNE を通じて、TCP トラフィックを ONS ENE との間で転送します。TL1 トンネルは、CTC を使用して ONS NE で作成できる既存のスタティック IP-over-CLNS トンネル、GRE、および Cisco IP と似ています（スタティック IP-over-CLNS トンネルの詳細については、Cisco ONS 製品のマニュアルを参照してください）。ただし、スタティック IP-over-CLNS トンネルとは異なり、TL1 トンネルでは、ONS ENE、サードパーティ製 GNE、または DCN ルータでのプロビジョニングが不要です。CTC ランチャが起動すると、CTC コンピュータですべてのプロビジョニングが発生します。

図 14-6 に、2 つのスタティック IP-over-CLNS トンネルの例を示します。スタティック Cisco IP トンネルは、ENE 1 から他のベンダー製 GNE 1 を経由して DCN ルータへと作成され、スタティック GRE トンネルは、ONS ENE 2 からもう 1 つのベンダー製 GNE 2 へと作成されます。両方のスタティック トンネルで、ONS ENE でのプロビジョニングが必要です。さらに、Cisco IP トンネルは DCN ルータでプロビジョニングする必要があり、GRE トンネルは GNE 2 でプロビジョニングする必要があります。

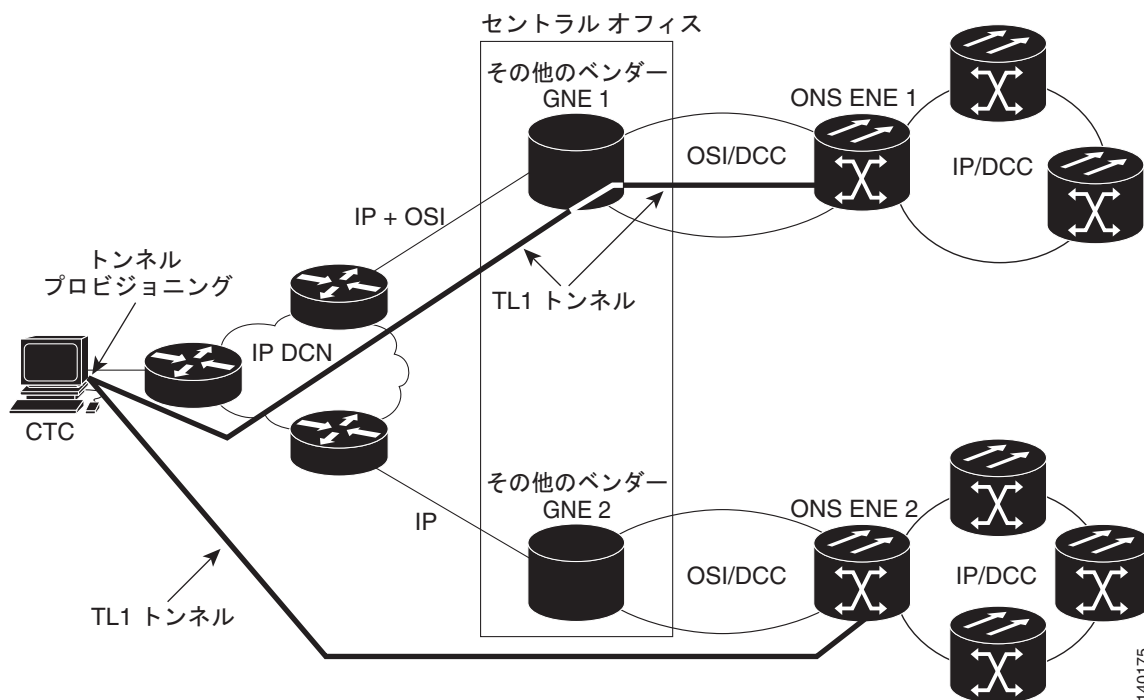
図 14-6 スタティック IP-Over-CLNS トンネル



CTC ランチャアプリケーションを使用した、複数の ONS ノードの管理

図 14-7 に、TL1 トンネルを使用した同じネットワークを示します。トンネルが CTC ランチャにより作成されると、CTC コンピュータでトンネルのプロビジョニングが発生します。ONS NE、GNE、またはルータでは、プロビジョニングは不要です。

図 14-7 TL1 トンネル



TL1 トンネルには、スタティック IP-over-CLNS トンネルより有利な点があります。トンネルのプロビジョニングが必要なのは CTC コンピュータのみであるため、すばやく設定できます。TCP の転送に TL1 を使用するため、よりセキュアです。また、TL1 トンネルでは、フロー制御がより良くなります。一方、IP-over-CLNS トンネルは、オーバーヘッドをあまり必要とせず、通常では TL1 トンネルよりもパフォーマンスがわずかに優れています（ネットワークの状態による）。TL1 トンネルは、SNMP および RADIUS 認証などのすべての IP アプリケーションをサポートしているわけではありません。表 14-15 に、この 2 つのタイプのトンネルの比較を示します。

表 14-15 TL1 とスタティック IP-Over-CLNS トンネルの比較

カテゴリ	スタティック IP-Over-CLNS	TL1 トンネル	コメント
セットアップ	複雑	単純	ONS NE、GNE、および DCN ルータでは、プロビジョニングが必要です。TL1 トンネルの場合、CTC コンピュータでプロビジョニングが必要です。
パフォーマンス	最良	平均的～良好	スタティック トンネルは、一般的に TL1 トンネルよりパフォーマンスが良好です（使用する TL1 の符号化による）。LV+Binary は最良のパフォーマンスを実現します。他の符号化を使用した場合、TL1 トンネルのパフォーマンスはわずかに遅くなります。
すべての IP アプリケーションのサポート	あり	なし	TL1 トンネルは、SNMP または RADIUS サーバ IP アプリケーションをサポートしません。

表 14-15 TL1 とスタティック IP-Over-CLNS トンネルの比較 (続き)

カテゴリ	スタティック IP-Over-CLNS	TL1 トンネル	コメント
ITU 標準	あり	なし	スタティック IP-over-CLNS トンネルのみが ITU 標準を満たしています。TL1 トンネルはまだ適合していません。
トンネルトラフィック制御	良好	きわめて良好	両方のトンネルタイプで、良好なトラフィック制御が提供されます。
セキュリティ設定	複雑	設定不要	スタティック IP-over-CLNS トンネルでは、注意深い計画が必要です。TL1 トンネルは TL1 により伝送されるため、セキュリティプロビジョニングは不要です。
IP を使用する DCC により DCN に違反する可能性	可能性あり	可能性なし	IP を使用する DCC により、DCN に違反する可能性があります。TL1 トンネルには、このような可能性はありません。
IP ルート管理	費用がかかる	自動	スタティック IP-over-CLNS トンネルの場合、ルート変更には、ネットワーク ルータ、GNE、および ENE での手動のプロビジョニングが必要です。TL1 トンネルの場合、ルート変更は自動です。
フロー制御	弱い	強い	TL1 トンネルは最良のフロー制御を提供します。
複数のアプリケーション間で共有する帯域幅	弱い	最良	—
トンネルのライフサイクル	固定	CTC セッション	TL1 トンネルは、CTC セッションが終了すると終了します。スタティック IP-over-CLNS トンネルは、CTC で削除されるまで存在します。

TL1 トンネルの仕様および一般的な機能には、次のものがあります。

- 各トンネルは、ENE でのトンネル数に応じて、一般的に 6 ~ 8 個の ENE 間でサポートします。
- 各 CTC セッションは、最大 32 個のトンネルをサポートできます。
- TL1 トンネル データベースは、CTC Preferences ファイルにローカルで保存されます。
- トンネルがダウンすると、トンネルは自動的に再接続されます。
- 各 ONS NE は、少なくとも 16 個のトンネルを同時にサポートできます。

14.7 TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードのリセット

TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードは、CTC を使用してソフトリセットするか、物理的にカードを装着しなおしてハードリセットすることができます。ソフトリセットを実行すると、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードが再起動し、OS とアプリケーションソフトウェアがリロードされます。また、カードをハードリセットすると、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードの電源が一時的に切断され、すべてのバッファメモリがクリアされます。

CTC からソフトリセットを実行すると、トラフィックに影響を与えずに、アクティブまたはスタンバイ TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードをリセットできます。アクティブな TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードをハードリセットする必要がある場合は、最初にソフトリセットを実行して TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードをスタンバイモードにします。



(注)

また、ハードリセットは CTC および TL 1 インターフェイスを使用して TNC/TSC カードで実行することもできます。ハードリセットを実行する前に、TNC/TSC カードをメンテナンスモードにしてください。

スタンバイ TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードをリセットしても、システムのトラフィックに影響はありません。アクティブな TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードをリセットすると、スタンバイカードが存在し、スタンバイ状態への準備ができていない場合は、トラフィックはスタンバイカードに切り替わります。スタンバイカードがスタンバイ準備状態になっていない場合、トラフィックは切り替わらず、カードが完全に再起動するまで、システムトラフィックや管理接続の損失が発生します。



注意

シンプレックス制御モードで ONS 15454 または 15454-M6 シェルフの TNC/TSC カードをリセットすると、カードが再起動されるまで管理接続が失われます。ラインカードとトラフィックタイプによって、システムトラフィックの損失が発生する場合があります。



(注)

(Cisco ONS 15454 シェルフのみ) アクティブな TCC2/TCC2P/TCC3 カードを CTC でリセットすると、AIC-I カードでは初期化プロセスが実行され、またリセットも行われます。これは、AIC-I カードがアクティブな TCC2/TCC2P/TCC3 カードによって制御されているためです。

14.8 TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードのデータベース

ONS 15454、15454-M2、15454-M6 シェルフにデュアル TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードを装着している場合には、各 TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードはそれぞれ別のデータベースを使用します。これにより、現用の TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC のデータベースに障害が発生した場合は、保護カードのデータベースが利用できます。また、CTC を実行しているワークステーションにデータベースのバックアップバージョンを格納することもできます。データベースのバックアップ作業は、約 1 週間ごとの定期的な ONS 15454、15454-M2、15454-M6 メンテナンス プログラムの一部として行う必要があります。また、浸水や火災などの自然災害に対し、ONS 15454、15454-M2、15454-M6 を備えるために必要に応じてバックアップ作業を行ってください。

TNC カードは、通信、プロビジョニング、システム制御用に 4 GB の不揮発性データベース ストレージを備えています。これにより、電源障害中も、完全にデータベースを復元できます。

構成の詳細は、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードのデータベースに格納されます。TNC カードから TSC カード、あるいはその逆へのデータベースの復元はサポートされません。



(注)

ノード名、IP アドレス、マスクおよびゲートウェイ、Internet Inter-ORB Protocol (IIOP) ポートは、バックアップおよび復元の対象になりません。ノード名を変更してから、バックアップしたデータベースを別のノード名で復元すると、回線は新しいノード名にマッピングされます。古いノード名と新しいノード名を記録しておくことを推奨します。

14.9 ソフトウェアの復元

ソフトウェアをアップグレードしたあとに [Activate] ボタンをクリックすると、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードによって現在の現用データベースがコピーされ、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードのフラッシュ メモリ内の予約された場所に保存されます。あとのアップグレード時に保護ソフトウェア ロードから元の現用ソフトウェア ロードに復元する必要がある場合は、保存されているデータベースが自動的にインストールされます。データベースを手動で復元したり、回線を再作成する必要はありません。

復元機能は、CTC ソフトウェアのアップグレードの実行中に、更新を実行していたメンテナンス ウィンドウが閉じた場合に有効です。この機能を使用すると、トラフィックを失うことなく、保護ソフトウェア ロードに復元できます。次のメンテナンス ウィンドウで、アップグレードを完了させ、新しいソフトウェア ロードを有効にできます。

新しいソフトウェア ロードを有効化した（つまり、新しいリリースへアップグレードされた）あとに作成された回線または実行されたプロビジョニングは、復元によって失われます。有効化された時点のデータベース構成は、復元後に元の状態に戻ります（ソフトウェア R5.0.1 から R5.0.2 のような、メンテナンス復元にはあてはまりません。これは、メンテナンス用のリリースでは、有効化の最中にもデータベースが保持されるためです）。



注意

ノードでプロビジョニングを変更したあとの復元は推奨しません。この場合、変更したプロビジョニングによってはトラフィックに影響することもあります。

有効化したばかりのソフトウェア リリースからサポートされている（サービスに影響しない）復元を実行するには、復元するリリースがそのノードで新しいソフトウェアを最初に起動した時点で動作している必要があります。サポートされている復元では、前回の有効化の際のノード設定を自動的に復元するため、有効化後に加えた設定の変更は、ソフトウェアの復元の際に失われます。新しいリリースのロードをいったん有効化したあとにアップグレードするソフトウェア リリースをダウンロードすると、実質的に、以前のロードへの復元はできなくなります（TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC はリセットされますが、トラフィックへの影響はなく、データベースも変更されません）。



(注)

サポートされているソフトウェアのアップグレードや復元を実行するには、アップグレード（復元）しようとしているリリースの特定のアップグレード マニュアルおよびリリース ノートを参照する必要があります。



CHAPTER 15

セキュリティ リファレンス

この章では、Cisco ONS 15454 のユーザとセキュリティについて説明します。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「15.1 ユーザ ID およびセキュリティ レベル」(P.15-1)
- 「15.2 ユーザ権限とポリシー」(P.15-2)
- 「15.3 監査証跡」(P.15-8)
- 「15.4 RADIUS セキュリティ」(P.15-9)

15.1 ユーザ ID およびセキュリティ レベル

ONS 15454 システムには Cisco Transport Controller (CTC) ID がありますが、このユーザ ID は CTC にログインするときには表示されません。この ID は、他の ONS 15454 ユーザの設定に使用できます。

1 台の ONS 15454 で、最大 500 のユーザ ID を保持できます。各 CTC または TL1 ユーザには、次のセキュリティ レベルのうち 1 つを割り当てることができます。

- 取得：CTC 情報を取得して表示できますが、パラメータの設定や修正はできません。
- メンテナンス：ONS 15454 のメンテナンス オプションにのみアクセスできます。
- プロビジョニング：プロビジョニングおよびメンテナンス オプションにアクセスできます。
- スーパーユーザ：他のセキュリティ レベルのすべての機能に加え、他のユーザの名前、パスワード、セキュリティ レベルの設定ができます。

各セキュリティ レベルに対応した、アイドル ユーザのタイムアウトについての情報は、表 15-3 (P.15-7) を参照してください。

デフォルトでは、複数のユーザ ID セッションをノード上で同時に行うことができます。つまり、複数のユーザが、同じユーザ ID で 1 つのノードにログインできます。ただし、ユーザごとに単一のログインのみを許可し、すべてのユーザが同じユーザ ID で同時にログインしないようにノードをプロビジョニングできます。



(注) ユーザがアクセスするノードごとに、同じユーザ名とパスワードを追加する必要があります。



(注) メンテナンス、プロビジョニング、およびスーパーユーザは、レーザー安全性の危険について適切な訓練を受け、安全に関連する手順、ラベル、警告を認識している必要があります。レーザーに関する警告を含む、安全性ラベルと警告の最新の一覧については、『*Cisco Optical Products Safety and Compliance Information*』の文書を参照してください。国際的なレーザー安全基準については IEC 60825-2、または米国のレーザー安全基準については ANSI Z136.1 を参照してください。『*Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide*』で、メンテナンスや設置中にレーザーの安全性を無効にする方法を説明しています。この手順に従う場合は、危険な状態や光放射への異常な曝露を防ぐため、すべての警告と注意を守ってください。

15.2 ユーザ権限とポリシー

この項では、各 CTC タスクのユーザ権限の一覧を示し、プロビジョニングするためにスーパーユーザが使用できるセキュリティ ポリシーについて説明します。

15.2.1 CTC タスクごとのユーザ権限

表 15-1 は、ノード ビューで各ユーザ権限レベルが実行できるアクションです。

表 15-1 ONS 15454 のセキュリティ レベル: ノード ビュー

CTC タブ	サブタブ	[サブタブ]: アクション	取得	メンテナンス	プロビジョ ニング	スーパー ユーザ
[Alarms]	—	Synchronize/Filter/Delete Cleared Alarms	X	X	X	X
[Conditions]	—	Retrieve/Filter	X	X	X	X
[History]	[Session]	Filter	X	X	X	X
	[Node]	Retrieve/Filter	X	X	X	X
[Circuits]	[Circuits]	Create/Edit/Delete	—	—	X	X
		Filter/Search	X	X	X	X
	[Rolls]	Complete/ Force Valid Signal/ Finish	—	—	X	X

表 15-1 ONS 15454 のセキュリティ レベル: ノード ビュー (続き)

CTC タブ	サブタブ	[サブタブ]: アクション	取得	メンテナンス	プロビジョ ニング	スーパー ユーザ
[Provisioning]	[General]	[General]: Edit	—	—	一部 ¹	X
		[Multishelf Config]: Edit	—	—	—	X
	[Network]	[General]: Edit	—	—	—	X
		[Static Routing]: Create/Edit/Delete	—	—	X	X
		[OSPF]: Create/Edit/Delete	—	—	X	X
		[RIP]: Create/Edit/Delete	—	—	X	X
		[Proxy]: Create/Edit/Delete	—	—	—	X
		[Firewall]: Create/Edit/Delete	—	—	—	X
		[OSI]	[Main Setup]: Edit	—	—	—
	[TARP]: [Config]: Edit	—	—	—	X	
	[TARP]: [Static TDC]: Add/Edit/Delete	—	—	X	X	
	[TARP]: [MAT]: Add/Edit/Remove	—	—	X	X	
	[Routers]: [Setup]: Edit	—	—	—	X	
	[Routers]: [Subnets]: Edit/Enable/Disable	—	—	X	X	
	[Tunnels]: Create/Edit/Delete	—	—	X	X	

表 15-1 ONS 15454 のセキュリティ レベル : ノード ビュー (続き)

CTC タブ	サブタブ	[サブタブ]: アクション	取得	メンテナンス	プロビジョ ニング	スーパー ユーザ
	[Security]	[Users]: Create/Delete/Clear Security Intrusion Alarm	—	—	—	X
		[Users]: Change	同じユー ザ	同じユーザ	同じユーザ	すべての ユーザ
		[Active Logins]: View/Logout/ Retrieve Last Activity Time	—	—	—	X
		[Policy]: Edit/View	—	—	—	X
		[Access]: Edit/View	—	—	—	X
		[RADIUS Server]: Create/Edit/Delete/Move Up/M ove Down/View	—	—	—	X
		[Legal Disclaimer]: Edit	—	—	—	X
	[SNMP]	Create/Edit/Delete	—	—	X	X
		Browse trap destinations	X	X	X	X
	[Comm Channels]	[SDCC]: Create/Edit/Delete	—	—	X	X
		[LDCC]: Create/Edit/Delete	—	—	X	X
		[GCC]: Create/Edit/Delete	—	—	X	X
		[OSC]: Create/Edit/Delete	—	—	X	X
		[PPC]: Create/Edit/Delete	—	—	X	X
		[LMP]: [General]: Edit	X	X	X	X
		[LMP]: [Control Channels]: Create/Edit/Delete	—	—	—	X
		[LMP]: [TE Links]: Create/Edit/Delete	—	—	—	X
	[Alarm Profiles]	[LMP]: [Data Links]: Create/Edit/Delete	—	—	—	X
		Load/Store/Delete ²	—	—	X	X
	[Defaults]	New/Compare/Available/Usage	X	X	X	X
		Edit/Import	—	—	—	X
	[WDM-ANS]	Reset/Export	X	X	X	X
		[Provisioning]: Edit	—	—	—	X
		[Provisioning]: Reset	X	X	X	X
		[Internal Patchcords]: Create/Edit/Delete/Commit/ Default Patchcords	—	—	X	X
		[Port Status]: Launch ANS	—	—	—	X
		[Node Setup]: Setup/Edit	X	X	X	X
		[Optical Side]: Create/Edit/Delete	X	X	X	X

表 15-1 ONS 15454 のセキュリティ レベル：ノード ビュー（続き）

CTC タブ	サブタブ	[サブタブ]: アクション	取得	メンテナンス	プロビジョニング	スーパーユーザ
[Inventory]	—	Delete	—	—	X	X
		Reset	—	X	X	X
[Maintenance]	[Database]	Backup	—	X	X	X
		Restore	—	—	—	X
	[Network]	[Routing Table]: Retrieve	X	X	X	X
		[RIP Routing Table]: Retrieve	X	X	X	X
	[OSI]	[IS-IS RIB]: Refresh	X	X	X	X
		[ES-IS RIB]: Refresh	X	X	X	X
		[TDC]: TID to NSAP/Flush Dynamic Entries	—	X	X	X
		[TDC]: Refresh	X	X	X	X
	[Software]	Download/Cancel	—	X	X	X
		Activate/Revert	—	—	—	X
	[Diagnostic]	Node Diagnostic Logs	—	—	X	X
	[Audit]	Retrieve	—	—	—	X
		Archive	—	—	X	X
	[DWDM]	[APC]: Run/Disable/Refresh	—	X	X	X
		[WDM Span Check]: Retrieve Span Loss values/ Edit/Reset	X	X	X	X
		[ROADM Power Monitoring]: Refresh	X	X	X	X
		[PP-MESH Internal Patchcord]: Refresh	X	X	X	X
		[Install Without Metro Planner]: Retrieve Installation values	X	X	X	X
		[All Facilities]: Mark/Refresh	X	X	X	X

1. プロビジョニング ユーザはノード名、コンタクト、場所、および AIS-V insertion on STS-1 Signal Degrade (SD; 信号劣化) パラメータの変更はできません。
2. このサブタブのアクション ボタンはすべてのユーザに対して有効になっていますが、アクションを完全に実行できるのは、必要なセキュリティ レベルを割り当てられたユーザだけです。

表 15-2 は、ネットワーク ビューで各ユーザ権限レベルが実施できるアクションです。

表 15-2 ONS 15454 セキュリティ レベル：ネットワーク ビュー

CTC タブ	サブタブ	[サブタブ]: アクション	取得	メンテナンス	プロビジョニング	スーパーユーザ
[Alarms]	—	Synchronize/Filter/Delete cleared alarms	X	X	X	X
[Conditions]	—	Retrieve/Filter	X	X	X	X
[History]	—	Filter	X	X	X	X

表 15-2 ONS 15454 セキュリティ レベル：ネットワーク ビュー（続き）

CTC タブ	サブタブ	[サブタブ]: アクション	取得	メンテナンス	プロビジョニング	スーパーユーザ
[Circuits]	[Circuits]	Create/Edit/Delete	—	—	X	X
		Filter/Search	X	X	X	X
	[Rolls]	Complete/ Force Valid Signal/ Finish	—	—	X	X
[Provisioning]	[Security]	[Users]: Create/Delete/Clear Security Intrusion Alarm	—	—	—	X
		[Users]: Change	同じユーザ	同じユーザ	同じユーザ	すべてのユーザ
		[Active logins]: Logout/Retrieve Last Activity Time	—	—	—	X
		[Policy]: Change	—	—	—	X
	[Alarm Profiles]	New/Load/Store/Delete ¹	—	—	X	X
		[Compare]/[Available]/[Usage]	X	X	X	X
	[BLSR (ANSI)]	Create/Edit/Delete/Upgrade	—	—	X	X
	[MS-SPRing (ETSI)]					
	[Overhead Circuits]	Create/Delete/Edit/Merge	—	—	X	X
		[Search]	X	X	X	X
	[Provisionable Patchcords (PPC)]	Create/Edit/Delete	—	—	X	X
	[Server Trails]	Create/Edit/Delete	—	—	X	X
	[VLAN DB Profile]	Load/Store/Merge/Circuits	X	X	X	X
Add/Remove Rows		—	—	X	X	
[Maintenance]	[Software]	Download/Cancel	—	X	X	X
	[Diagnostic]	[OSPF Node Information]: Retrieve/Clear	X	X	X	X
	[APC]	Run APC/Disable APC	—	—	—	X
[Refresh]		X	X	X	X	

1. このサブタブのアクション ボタンはすべてのユーザに対して有効になっていますが、アクションを完全に実行できるのは、必要なセキュリティ レベルを割り当てられたユーザだけです。

15.2.2 セキュリティ ポリシー

スーパーユーザは、ONS 15454 でセキュリティ ポリシーをプロビジョニングできます。これらのセキュリティ ポリシーには、アイドル ユーザのタイムアウト、パスワードの変更、パスワードの有効期限、およびユーザのロックアウト パラメータが含まれます。加えて、スーパーユーザは TCC2/TCC2P/TCC3 RJ-45 ポートまたはバックプレーン LAN 接続、あるいはその両方を經由して ONS 15454 にアクセスできます。

15.2.2.1 プロビジョニング ユーザに対するスーパーユーザ権限

スーパーユーザは、プロビジョニング ユーザに、一連のタスクを実行する権限を与えることができます。このタスクには、監査ログの取得、データベースの復元、PM のクリア、およびソフトウェアのロードの有効化と復元が含まれます。これらの権限は、CTC Network Element (NE; ネットワーク要素) のデフォルトを通じてのみ設定できます。ただし、PM のクリア権限を除きます。PM のクリア権限は、[CTC Provisioning] > [Security] > [Access] タブを使用してプロビジョニング ユーザに付与できます。スーパーユーザ権限の設定の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

15.2.2.2 アイドル ユーザのタイムアウト

ONS 15454 CTC または TL1 ユーザはそれぞれ、ログインセッションの間、指定した時間アイドルでいることができ、指定した時間が経過すると CTC ウィンドウがロックされます。このロックアウトにより、権限のないユーザによる変更を防ぎます。表 15-3 に示すように、デフォルトのアイドル期間は、より上位レベルのユーザほど短くなり、低位レベルのユーザほどより長く、あるいは無制限になります。

表 15-3 ONS 15454 のデフォルトのユーザ アイドル時間

セキュリティ レベル	アイドル時間
スーパーユーザ	15 分
プロビジョニング	30 分
メンテナンス	60 分
取得	制限なし

15.2.2.3 ユーザ パスワード、ログイン、アクセス ポリシー

スーパーユーザは、CTC または TL1 にログインしているユーザの一覧をリアルタイムで、ノードごとに表示できます。また、スーパーユーザは、次のパスワード、ログイン、ノードアクセス ポリシーをプロビジョニングすることもできます。

- パスワードの長さ、有効期限および再使用：スーパーユーザは、NE のデフォルトを使用してパスワードの長さを設定できます。パスワードの長さは、デフォルトで、6 ~ 20 文字に設定されています。この CTC のノード ビューのデフォルト値は、[Provisioning] > [NE Defaults] > [Node] > [security] > [password Complexity] タブで設定できます。最小の長さは 8、10、12 文字のいずれか、最大の長さは 80 文字まで設定できます。パスワードは、英数字 (a ~ z、A ~ Z、0 ~ 9) および特殊文字 (+、#、%) の組み合わせで、このうち最低 2 文字をアルファベット以外の文字、最低 1 文字を特殊文字にしなければなりません。スーパーユーザは、パスワードの変更が必要な期限と、同じパスワードを再使用できるようになる期限を指定できます。
- ユーザのロックアウトとディセーブル化：スーパーユーザは、ユーザをロックアウトするまでに許される無効なログイン回数と、非アクティブなユーザが無効になるまでの時間をプロビジョニングできます。ロックアウト試行ができる回数は、ログイン試行ができる回数に設定されます。
- ノードアクセスとユーザセッション：スーパーユーザは、1 ユーザが行える CTC セッション数を制限でき、LAN や TCC2/TCC2P/TCC3 RJ-45 接続を使用した ONS 15454 へのアクセスを禁止できます。

さらに、スーパーユーザは、Telnet の代わりに Secure Shell (SSH; セキュア シェル) を [CTC Provisioning] > [Security] > [Access] タブで選択できます。SSH は、暗号化されたリンクを使用する端末リモートホストのインターネットプロトコルです。これにより、非セキュアのチャネルでの認証とセキュアな通信を提供します。ポート 22 がデフォルトのポートで、変更できません。

15.3 監査証跡

Cisco ONS 15454 は、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードに Telcordia GR-839-CORE 準拠の監査証跡ログを保持しています。監査証跡は、セキュリティの維持や失われたトランザクションの回復、アカウントビリティの実行に役立ちます。アカウントビリティとは、ユーザのアクティビティの追跡、つまりプロセスやアクションと特定のユーザを関連付けることを意味します。システムにアクセスしたユーザと、特定の期間に行われた操作が記録されます。このログには、オペレーティングシステムのコマンドラインインターフェイス、CTC、TL 1 を使用した、認可済みのシスコ ログインおよびログアウトや、回線の作成と削除、ユーザやシステムによって生成されるアクションが含まれます。

イベントのモニタリングも、監査ログに記録されます。イベントは、ネットワーク内の要素のステータスの変化と定義されます。外部イベント、内部イベント、属性の変更、ソフトウェアのアップロードとダウンロード アクティビティが、監査証跡に記録されます。

監査証跡は、固定メモリに保存され、プロセッサの切り替え、リセット、アップグレードでも破壊されることはありません。ただし、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードを両方とも取り外した場合、監査証跡ログは失われます。

15.3.1 監査証跡ログのエントリ

表 15-4 に、[Audit Trail] ウィンドウの一覧のカラムを示します。

表 15-4 [Audit Trail] ウィンドウのカラム

ヘッダー	説明
Date	アクションが発生した日付
Num	アクションの増分カウント
User	アクションを開始したユーザの ID
P/F	成功/失敗 (アクションが実行されたかどうか)
Operation	行われたアクション

監査証跡の記録には、次のアクティビティが取得されます。

- User : アクションを実行したユーザの名前
- Host : アクティビティが記録されたホスト
- Device ID : アクティビティに関連するデバイスの IP アドレス
- Application : アクティビティに関連するアプリケーションの名前
- Task : アクティビティに関連するタスク (ダイアログ ボックスの表示、設定の適用など) の名前
- Connection Mode : Telnet、コンソール、Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル)
- Category : 変更の種類 (ハードウェア、ソフトウェア、構成)
- Status : ユーザのアクションのステータス (読み取り、初回、成功、タイムアウト、失敗)
- Time : 変更時刻
- Message Type : イベントの、Success または Failure どちらかのタイプを表示
- Message Details : 変更の説明

15.3.2 監査証跡の容量

システムは、640 個のログ エントリを格納できます。この限度に達すると、最も古いエントリが、新しいイベントで上書きされます。ログ サーバの使用率が 80% になると、AUD-LOG-LOW 条件が発生し、ログに記録されます (Common Object Request Broker Architecture (CORBA) /CTC を使用)。

ログ サーバが最大容量の 640 エントリに達し、アーカイブされていないレコードの上書きが始まると、AUD-LOG-LOSS 条件が発生し、ログに記録されます。このイベントは、監査証跡レコードが失われたことを示します。このイベントは、システムが上書きするエントリの量にかかわらずファイルをオフロードするまでの間に 1 回のみ起こります。

15.4 RADIUS セキュリティ

スーパーユーザは、ノードを設定して Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS; リモート認証ダイヤルイン ユーザ サービス) 認証を使用できます。RADIUS は、Authentication, Authorization and Accounting (AAA; 認証、許可、アカウントिंग) として知られる機能を使用して、リモート ユーザの識別、リモート ユーザへのアクセス、リモート ユーザのアクションの追跡を行います。RADIUS 認証の設定については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

RADIUS サーバは IPv6 アドレスをサポートしており、IPv6 アドレスを使用する GNE または ENE からの認証要求を処理できます。

15.4.1 RADIUS 認証

RADIUS は、ネットワークやネットワーク サービスのリモート アクセスを不正アクセスから保護する分散型セキュリティシステムです。RADIUS は、次の 3 つのコンポーネントで構成されています。

- User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) /IP を利用したフレーム形式のプロトコル
- サーバ 1 台
- クライアント 1 台

通常、サーバはカスタマーサイトの中央コンピュータで実行されます。クライアントはダイヤルアップ アクセス サーバにあり、ネットワーク中に分散が可能です。

ONS 15454 ノードは、RADIUS のクライアントとして動作します。クライアントは、ユーザ情報を目的の RADIUS サーバに渡し、返された応答に基づいて動作します。RADIUS サーバには、ユーザ接続要求を受け取り、ユーザを認証し、クライアントがユーザにサービスを提供するため必要なすべての設定情報を返す役割があります。RADIUS サーバは、他の種類の認証サーバに対しては、プロキシクライアントとして動作します。クライアントと RADIUS サーバとの間のトランザクションは、共有秘密を使用して認証されます。共有秘密はネットワーク上に送信されることはありません。また、クライアントと RADIUS サーバ間では、すべてのパスワードが暗号化されて送信されます。これにより、保護されていないネットワーク上でユーザのパスワードがスヌーピングされ、特定されることがなくなります。

15.4.2 共有秘密

共有秘密は、次の場合に、パスワードとして使用されるテキスト文字列です。

- RADIUS クライアントと RADIUS サーバ間
- RADIUS クライアントと RADIUS プロキシ間
- RADIUS プロキシと RADIUS サーバ間

RADIUS クライアント、RADIUS プロキシ、RADIUS サーバを使用する構成では、RADIUS クライアントと RADIUS プロキシ間で使用される共有秘密が、RADIUS プロキシと RADIUS サーバ間で使用される共有秘密とは異なる場合があります。

共有秘密は、Access-Request メッセージを除く RADIUS メッセージが、同じ共有秘密が設定されている RADIUS 対応デバイスによって送信されているかどうかを検証するために使用されます。また、共有秘密で、RADIUS メッセージが中継中に変更されていないこと（メッセージ完全性）も検証されます。共有秘密は、User-Password や Tunnel-Password など一部の RADIUS 属性を暗号化するためにも使用されます。

共有秘密を作成したり使用する際は、次の点に注意してください。

- 両方の RADIUS デバイスで、同じ共有秘密（大文字と小文字は区別されます）を使用してください。
- RADIUS サーバと RADIUS クライアントの組ごとに、異なる共有秘密を使用してください。
- ランダムな共有秘密を確実に作成するため、22 文字以上の長さのランダムなシーケンスを作成してください。
- 通常の英数字と特殊文字を使用できます。
- 長さ 128 文字までの共有秘密を使用できます。サーバと RADIUS クライアントを総当たり攻撃から守るため、22 文字を超える長い共有秘密を使用してください。
- サーバと RADIUS クライアントを辞書攻撃から守るため、共有秘密は、文字、番号、句読点からなるランダムなシーケンスにしてください。また、頻繁に変更してください。共有秘密は、表 15-5 に示す 3 つのグループそれぞれからの文字を含むようにしてください。

表 15-5 共有秘密の文字グループ

グループ	例
文字（大文字および小文字）	A、B、C、D および a、b、c、d
数字	0、1、2、3
記号（文字または数字に定義されている以外のすべての文字）	感嘆符 (!)、アスタリスク (*)、コロン (:)

共有秘密の強度が高いほど、共有秘密を使用して暗号化される属性（パスワードや暗号化キーに使用されている属性など）が安全になります。たとえば、8d#>9fq4bV)H7%a3-zE13sW\$hIa32M#m<PqAa72(. などが、強度の高い共有秘密です。



CHAPTER 16

タイミング リファレンス

この章では、Cisco ONS 15454 のユーザとノード タイミングについて説明します。タイミングのプロビジョニング方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「16.1 ノード タイミングのパラメータ」(P.16-1)
- 「16.2 ネットワーク タイミング」(P.16-2)
- 「16.3 同期ステータス メッセージング」(P.16-3)

16.1 ノード タイミングのパラメータ

SONET タイミング パラメータは、Cisco ONS 15454 シェルフごとに設定する必要があります。各 ONS 15454 は、次の 3 つのソースの 1 つからタイミング基準を個別に取得します。

- ONS 15454 バックプレーン (ANSI) または MIC-C/T/P 同軸コネクタ (ETSI) の Building Integrated Timing Supply (BITS; ビル内統合タイミング供給源) ピン。
- ONS 15454 に装着した OC-N/STM-N カード。このカードは、BITS ソースからタイミングを受け取るノードに接続されます。
- TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードの内蔵 ST3 クロック。

ONS 15454 のタイミングを、**external**、**line**、**mixed** の 3 つのモードのうちいずれかに設定できます。タイミングを BITS ソースから受け取る場合、ONS 15454 タイミングを **external** に設定します。タイミングを OC-N/STM-N カードから受け取る場合、タイミングを **line** に設定します。Cisco ONS 15454 M6 シェルフの BITS 接続は、External Connection Unit (ECU; 外部接続ユニット) および Cisco ONS 15454 M2 シェルフの電源モジュールを経由して行います。

通常の ONS 15454 ネットワークは次のように設定します。

- 1 つのノードを **external** に設定します。外部ノードは、BITS バックプレーン ピンからの有線の BITS ソースからタイミングを取得します。BITS ソースは、Stratum 1 クロックまたは Global Positioning Satellite (GPS) 信号などの、Primary Reference Source (PRS; プライマリ基準ソース) からタイミングを取得します。
- その他のノードは **line** に設定されます。ライン ノードは、外部のタイミングがとられたノードから、OC-N/STM-N トランク (スパン) カードを通じてタイミングを取得します。DWDM ノードは、通常、OC-3/STM-1 チャネル内の OSCM または OSC-CSM カードを使用して、ラインからタイミングを取得します。

ONS 15454 ごとに、3 つのタイミング基準を設定できます。通常、最初の 2 つの基準を、2 つの BITS レベル ソースか、BITS ソースがあるノードに光学的に接続された 2 つのライン レベル ソースになります。3 番目の基準は、通常、すべての ONS 15454 TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードに用意されている内部クロックに割り当てられます。ただし、3 つすべての基準を他のタイミング ソースに割り当てる場合、内部クロックは常に、バックアップのタイミング基準として使用できます。内部クロックは Stratum 3 (ST3) のため、ONS 15454 ノードが切り離されると、タイミングは ST3 レベルで維持されます。

CTC の [Maintenance] > [Timing] > [Report] タブに、タイミング モード、クロック状態とステータス、切り替えタイプ、および基準データなど、ONS 15454 の現在のタイミング情報が表示されます。

**注意**

mixed タイミングでは、外部およびライン タイミング ソースの両方を選択できます。ただし、タイミング ループが発生する可能性があるため、このモードの使用は推奨しません。このモードの使用に当たっては、十分注意してください。

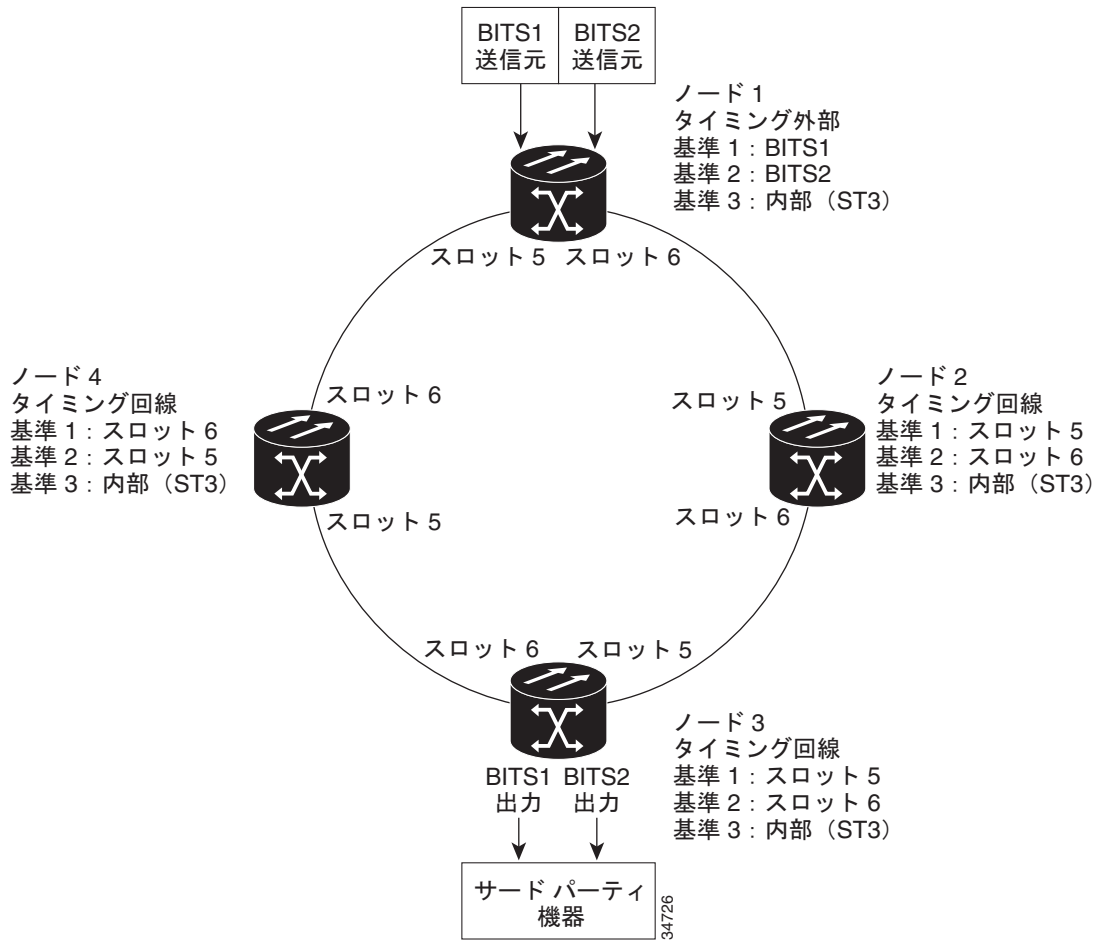
TNC/TSC カードの OC3 ポートを、タイミング基準として設定できます。ONS 15454 M2 シェルフでは、BITS-2 はサポートされません。

16.2 ネットワーク タイミング

図 16-1 は、ONS 15454 ネットワーク タイミング設定の例です。ノード 1 は、外部タイミングに設定されています。2 つのタイミング基準は BITS に設定されています。これらは、ノード 1 バックプレーン上の、BITS 入力ピンに接続された Stratum 1 タイミング ソースです。3 つめの基準は内部クロックに設定されています。ノード 3 のバックプレーン上の BITS の出力ピンは、デジタル アクセス回線アクセス マルチプレクサなどの外部の機器に対してタイミングを提供するために使用されています。

この例では、スロット 5 と 6 にトランク (スパン) カードがあります。ノード 2、3、4 のタイミングは line に設定されており、タイミング基準は BITS ソースからの距離に基づいてトランク カードに設定されています。基準 1 は、BITS ソースに最も近いトランク カードに設定されています。ノード 2 では、基準 1 は、ノード 1 に接続されているためスロット 5 に設定されています。ノード 4 では、基準 1 は、ノード 1 に接続されているためスロット 6 に設定されています。ノード 3 では、基準 1 は、ノード 1 から同じ距離にあるため、どちらかのトランク カードになります。

図 16-1 ONS 15454 のタイミングの例



16.3 同期ステータス メッセージング

Synchronization Status Messaging (SSM; 同期ステータス メッセージング) は、タイミング ソースの品質に関する情報をやり取りする SDH および SONET プロトコルです。SSM メッセージは、SONET 回線層の S1 バイトまたは SDH セクション オーバーヘッドの S1 バイトで運ばれます。これによって、SONET または SDH のデバイスは、最高品質のタイミング基準を自動的に選択し、タイミンググループを回避できます。

SSM メッセージは Generation 1 または Generation 2 のいずれかです。Generation 1 は最初のバージョンで、最も広く配布されている SSM メッセージセットです。Generation 2 は新しいバージョンです。ONS 15454 または ONS 15454 SDH に対して SSM をイネーブルにする場合、タイミング基準の資料を参照して、どちらのセットを使用するかを決めます。

表 16-1 に、SDH メッセージセットを示します。

表 16-1 SDH SSM メッセージ セット

メッセージ	品質	説明
G811	1	Primary Reference Clock
STU	2	同期トレーサビリティは不明
G812T	3	中継ノードクロックはトレース可能
G812L	4	ローカル ノード クロックはトレース可能
SETS	5	同期装置
DUS	6	タイミングの同期には使用しない

表 16-2 および表 16-3 (P.16-4) に、SONET の Generation 1 および Generation 2 メッセージ セットを示します。

表 16-2 SSM Generation 1 メッセージ セット

メッセージ	品質	説明
PRS	1	Primary Reference Source : Stratum 1
STU	2	同期トレーサビリティは不明
ST2	3	Stratum 2
ST3	4	Stratum 3
SMC	5	SONET 最小クロック
ST4	6	Stratum 4
DUS	7	タイミングの同期には使用しない
RES	—	予備。ユーザが品質レベルを設定

表 16-3 SSM Generation 2 メッセージ セット

メッセージ	品質	説明
PRS	1	Primary Reference Source : Stratum 1
STU	2	同期トレーサビリティは不明
ST2	3	Stratum 2
TNC	4	中継ノードクロック
ST3E	5	Stratum 3E
ST3	6	Stratum 3
SMC	7	SONET 最小クロック
ST4	8	Stratum 4
DUS	9	タイミングの同期には使用しない
RES	—	予備。ユーザが品質レベルを設定



CHAPTER 17

管理ネットワークの接続

この章では、ONS 15454 Data Communications Network (DCN; データ通信ネットワーク) の接続の概要について説明します。シスコの Optical Networking System (ONS) のネットワーク通信は、Cisco Transport Controller (CTC) コンピュータと ONS 15454 ノード間の通信や、ネットワーク接続された ONS 15454 ノード間の通信を含め、IP に基づいています。この章では、一般的な Cisco ONS 15454 の IP ネットワークの構成と、実際の ONS 15454 設置に基づく Data Communications Network (DCN; データ通信ネットワーク) の詳細なケース スタディについて説明します。また、ONS 15454 の IP ルーティング テーブル、外部ファイアウォール、オープン Gateway Network Element (GNE; ゲートウェイ ネットワーク エレメント) ネットワークについても説明します。

ONS 15454 の DCN 通信は IP をベースにしていますが、ONS 15454 ノードは、Open System Interconnection (OSI; オープン システム インターコネクション) プロトコルスイートに基づく装置にネットワーク接続できます。また、この章では、ONS 15454 OSI の実装と、IP と OSI が混在した環境で ONS 15454 をネットワーク接続する方法を示すシナリオについても説明します。

IP ネットワーキングの概念や手順の包括的な説明、ネットワーク接続されたすべてのシナリオを満たすための IP アドレッシングの例については説明しません。ONS 15454 ネットワーキングの設定手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Turn Up a Node」の章を参照してください。



(注)

特に指定のない限り、この章での「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「17.1 IP ネットワーキングの概要」 (P.17-2)
- 「17.2 IP アドレッシングのシナリオ」 (P.17-2)
- 「17.3 DCN ケース スタディ」 (P.17-24)
- 「17.4 DCN 拡張機能」 (P.17-39)
- 「17.5 ルーティング テーブル」 (P.17-42)
- 「17.6 外部ファイアウォール」 (P.17-44)
- 「17.7 オープンな GNE」 (P.17-45)
- 「17.8 TCP/IP および OSI ネットワーキング」 (P.17-48)
- 「17.9 リンク管理プロトコル」 (P.17-52)
- 「17.10 IPv6 ネットワークの互換性」 (P.17-57)
- 「17.11 IPv6 のネイティブ サポート」 (P.17-58)
- 「17.12 Cisco CRS-1 ルータとの統合」 (P.17-60)

- 「17.13 光パス トレース」 (P.17-65)
- 「17.14 共有リスク リンク グループ (SRLG)」 (P.17-66)
- 「17.15 予防的保護再生成」 (P.17-66)



(注) ONS 15454 を IP ネットワークに接続するには、サイトの LAN 管理者など、IP ネットワーキングの訓練を受け経験がある人と協力する必要があります。

17.1 IP ネットワーキングの概要

ONS 15454 は、IP 環境内で次のように多数の方法で接続できます。

- 直接接続またはルータ経由で LAN に接続できます。
- IP サブネット化により ONS 15454 ノード グループを作成することで、Data Communications Channel (DCC; データ通信チャネル) に接続されていないネットワーク内のノードをプロビジョニングできます。
- IP のさまざまな機能とプロトコルを使用して、特定のネットワーク目標を達成できます。たとえば、プロキシ Address Resolution Protocol (ARP; アドレス解決プロトコル) を使用すると、LAN 接続されている 1 台の ONS 15454 が、LAN 接続されていない ONS 15454 のためのゲートウェイとして機能できます。
- スタティック ルートを作成して、複数の CTC セッションを使用し、同じサブネットに存在する ONS 15454 との複数の CTC セッション間の接続を可能にできます。
- ONS 15454 は Open Shortest Path First (OSPF) ネットワークに接続できるため、ONS 15454 ネットワークの情報は複数の LAN と WAN に自動的に通知されます。
- ONS 15454 プロキシ サーバは、CTC コンピュータと ONS 15454 要素ノードの間の可視性とアクセスビリティを制御できます。

17.2 IP アドレッシングのシナリオ

ONS 15454 IP アドレッシングには、一般に 9 個のシナリオ (構成) があります。これらのシナリオをビルディング ブロックとして使用し、より複雑なネットワーク構成を構築できます。表 17-1 に、IP ネットワークで ONS 15454 を設定するときに確認すべき項目の一般的なリストを示します。

表 17-1 ONS 15454 の IP の一般的なトラブルシューティング チェックリスト

項目	確認内容
リンク完全性	次の機器の間にリンクの完全性が存在することを確認します。 <ul style="list-style-type: none"> • CTC コンピュータとネットワーク ハブまたはスイッチ • ONS 15454 (バックプレーン (ANSI) または MIC-C/T/P (ETSI) ワイヤラップピンまたは RJ-45 ポート) とネットワーク ハブまたはスイッチ • ルータ ポートとハブまたはスイッチポート
ONS 15454 ハブまたはスイッチ ポート	接続の問題が発生した場合、ONS 15454 に接続されているハブまたはスイッチのポートを 10 Mbps 半二重に設定します。
ping	ノードに ping を実行し、コンピュータと ONS 15454 の間の接続をテストします。

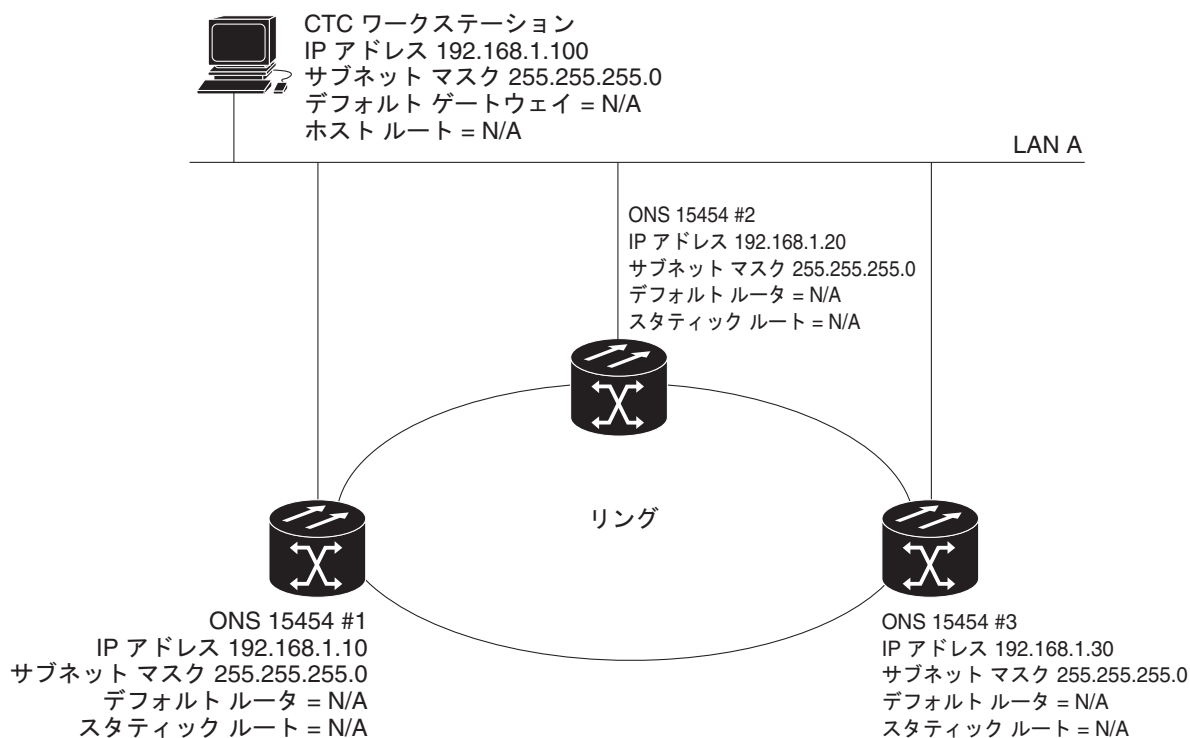
表 17-1 ONS 15454 の IP の一般的なトラブルシューティング チェックリスト (続き)

項目	確認内容
IP アドレスとサブネットワーク マスク	ONS 15454 の IP アドレスとサブネットワーク マスクが正しく設定されていることを確認します。
光接続	ONS 15454 光トランク ポートがサービス中で、各トランク ポートで DCC がイネーブルになっていることを確認します。

17.2.1 シナリオ 1 : 同じサブネット上にある CTC および ONS 15454

シナリオ 1 は、ONS 15454 LAN の基本的な構成を示します (図 17-1)。ONS 15454 と CTC コンピュータは同じサブネットにあります。すべての ONS 15454 が LAN A に接続され、すべての ONS 15454 が DCC 接続を備えています。

図 17-1 シナリオ 1 : 同じサブネット上にある CTC および ONS 15454 (ANSI および ETSI)

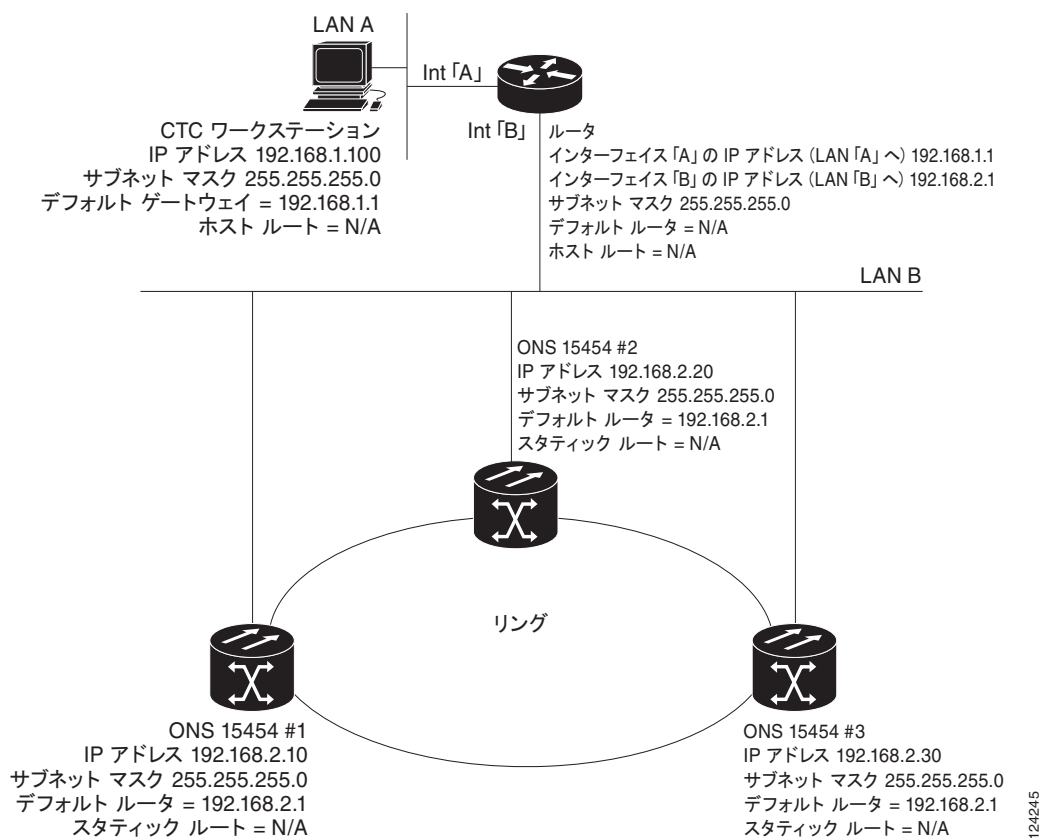


17.2.2 シナリオ 2：ルータに接続された CTC および ONS 15454

シナリオ 2 では、CTC コンピュータはサブネット (192.168.1.0) にあり、LAN A に接続されています (図 17-2)。ONS 15454 は、異なるサブネット (192.168.2.0) にあり、LAN B に接続されています。LAN A と LAN B はルータで接続されています。ルータ インターフェイスの IP アドレスは LAN A (192.168.1.1) に設定され、ルータ インターフェイス B の IP アドレスは LAN B (192.168.2.1) に設定されています。各ルータのサブネット マスクは 255.255.255.0 です。

CTC コンピュータで、デフォルト ゲートウェイはルータ インターフェイス A に設定されています。LAN で Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) を使用している場合、デフォルト ゲートウェイと IP アドレスは自動的に割り当てられます。図 17-2 の例では、DHCP サーバは使用できません。

図 17-2 シナリオ 2：ルータに接続された CTC および ONS 15454 (ANSI および ETSI)



124245

17.2.3 シナリオ 3：プロキシ ARP を使用した ONS 15454 ゲートウェイのイネーブル化

ARP は、宛先ホストの上位の IP アドレスを物理アドレスに対応付けます。変換を行うためにルックアップテーブル（ARP キャッシュと呼びます）が使用されます。アドレスが ARP キャッシュに見つからない場合、ARP 要求と呼ぶ特殊な形式のブロードキャストがネットワークに送出されます。ネットワーク上のいずれかのマシンが要求中に自身の IP アドレスを認識すると、そのマシンは ARP 応答を要求元ホストに返送します。応答には、受信側ホストの物理的なハードウェア アドレスが含まれています。この宛先 IP アドレス宛の以降のすべてのデータグラム（パケット）が物理アドレスに変換できるように、要求元ホストはこのアドレスを ARP キャッシュに格納します。

プロキシ ARP を使用すると、LAN 接続された 1 台の ONS 15454 が、LAN に接続されていない ONS 15454 の ARP 要求に応答できます（ONS 15454 のプロキシ ARP では、ユーザ設定が不要です）。そのためには、DCC 接続されている ONS 15454 が、LAN 接続されている（ゲートウェイ） ONS 15454 と同じサブネットにある必要があります。LAN デバイスが LAN 接続されていない ONS 15454 に ARP 要求を送信すると、ゲートウェイ ONS 15454（LAN 接続されている ONS 15454）がその MAC アドレスを LAN デバイスに返します。LAN デバイスは、リモート ONS 15454 向けのデータグラムを、プロキシ ONS 15454 の MAC アドレスに送信します。プロキシ ONS 15454 はそのルーティングテーブルを使用して、LAN 接続されていない ONS 15454 にデータグラムを転送します。

シナリオ 3 はシナリオ 1 に似ていますが、1 台の ONS 15454（ノード 1）のみが LAN に接続されています（図 17-3）。2 台の ONS 15454（ノード 2 とノード 3）が、セクション DCC を通じて ONS 15454 ノード 1 に接続されています。3 台の ONS 15454 すべてが同じサブネットにあるため、プロキシ ARP を使用することで ONS 15454 ノード 1 が ONS 15454 ノード 2 およびノード 3 のゲートウェイとして機能します。



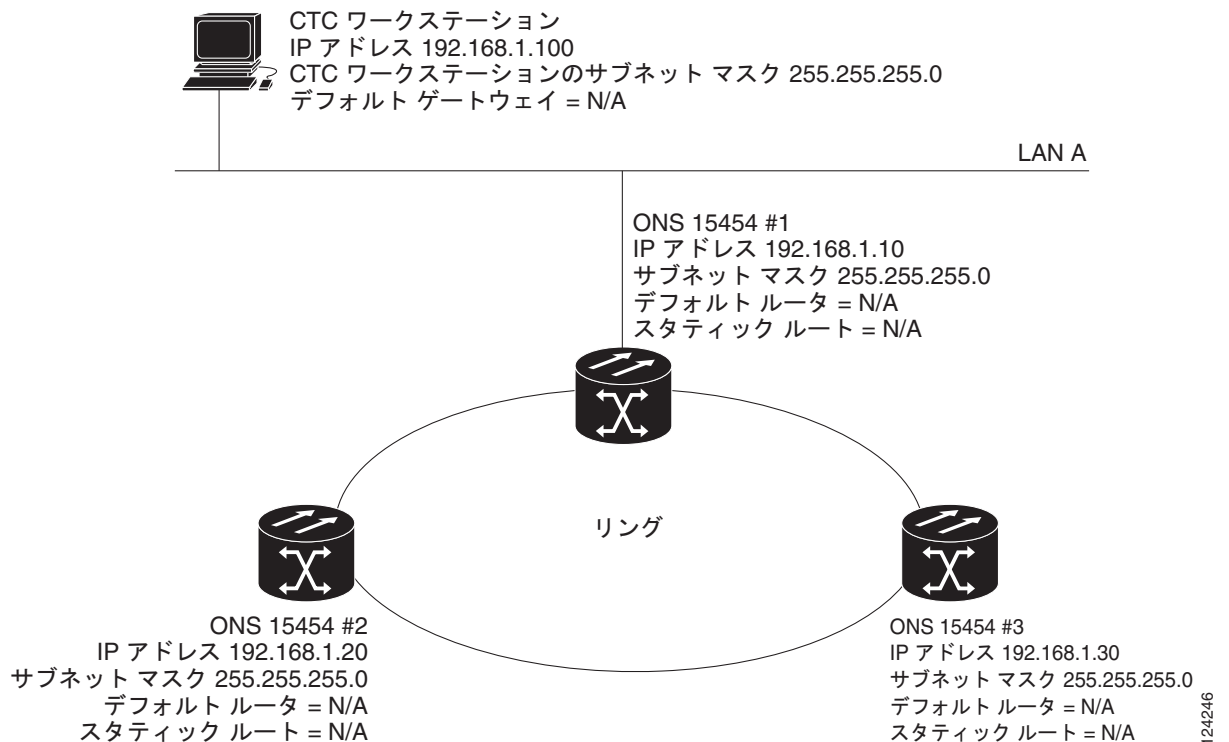
(注)

このシナリオでは、すべての CTC 接続がノード 1 に接続されていると仮定しています。ラップトップを ONS 15454 ノード 2 またはノード 3 に接続した場合、ネットワークパーティショニングが発生し、ラップトップも CTC コンピュータもすべてのノードに到達できなくなります。ラップトップを直接 End Network Element (ENE; エンドネットワーク要素) に接続する場合、スタティックルートを作成するか（「17.2.5 シナリオ 5：スタティックルートを使用した LAN への接続」(P.17-8) を参照）、ONS 15454 プロキシサーバをイネーブルにする（「17.2.7 シナリオ 7：ONS 15454 プロキシサーバのプロビジョニング」(P.17-13) を参照）必要があります。

次の点に注意してください。

- GNE と ENE の 15454 のプロキシ ARP はディセーブルになっています。
- どのイーサネットセグメントにも、プロキシ ARP サーバは 1 台だけありますが、ANSI または ETSI トポロジには複数のサーバが存在する可能性があります。
- プロキシ ARP サーバは、同じイーサネットセグメント上のノードまたはホストに対し、プロキシ ARP 機能を実行しません。
- 図 17-3 で、CTC ワークステーションがプロキシ ARP サーバと同じサブネット内および同じイーサネットセグメントに存在することが重要です。

図 17-3 シナリオ 3: プロキシ ARP の使用 (ANSI および ETSI)

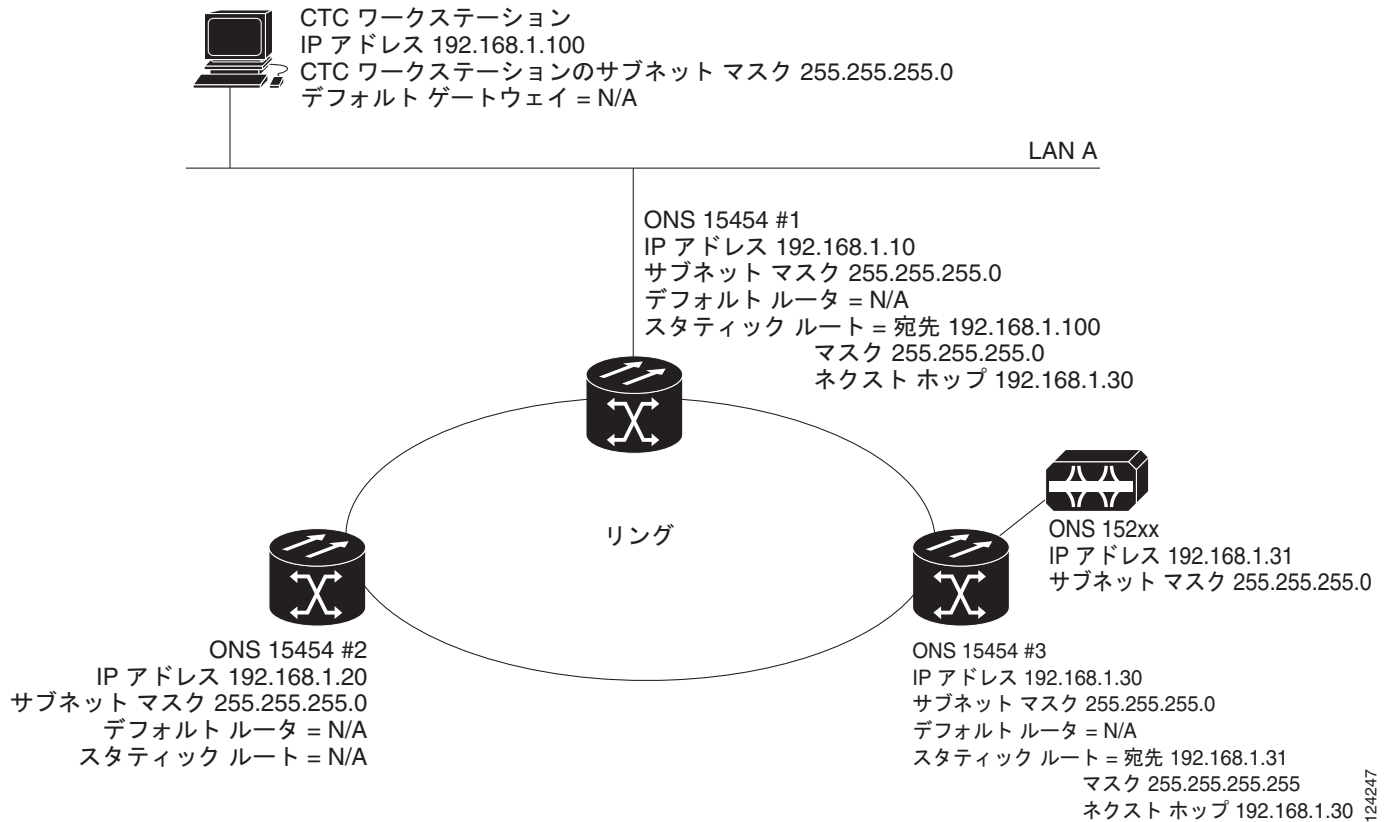


プロキシ ARP を使用して、DCC 接続されたノードのクラフトイーサネットポートに接続されたホストと通信することもできます (図 17-4)。ホストが接続されているノードには、ホストへのスタティックルートが設定されている必要があります。スタティックルートは、すべての DCC ピアに OSPF を使用して伝播されます。既存のプロキシ ARP ノードは、追加のホストのゲートウェイです。各ノードはそのルーティングテーブルで、DCC ネットワークに接続されていないものの、同じサブネット内にあるホストへのルートを調べます。既存のプロキシサーバは、これらの追加のホストの ARP 要求に、そのノードの MAC アドレスを使用して応答します。ルーティングテーブル中にホストルートが存在することで、追加のホスト宛の IP パケットが正しくルーティングされます。ノードと追加のホストの間でスタティックルートを確立する以外に、プロビジョニングは必要ありません。適用される制約事項は、次のとおりです。

- すべての追加ホストについて、1 台のノードだけがプロキシ ARP サーバとして動作します。
- ノードは、イーサネットポートに接続されているホストのプロキシ ARP サーバになることはできません。

図 17-4 で、ノード 1 は、ノード 2 とノード 3 に、CTC ホストに到達できることを通知します。同様に、ノード 3 は、ONS 152xx に到達できることを通知します。ONS 152xx は例として示してあり、あらゆるネットワーク要素を追加ホストとして設定できます。

図 17-4 シナリオ 3 : プロキシ ARP とスタティック ルーティングの使用 (ANSI および ETSI)

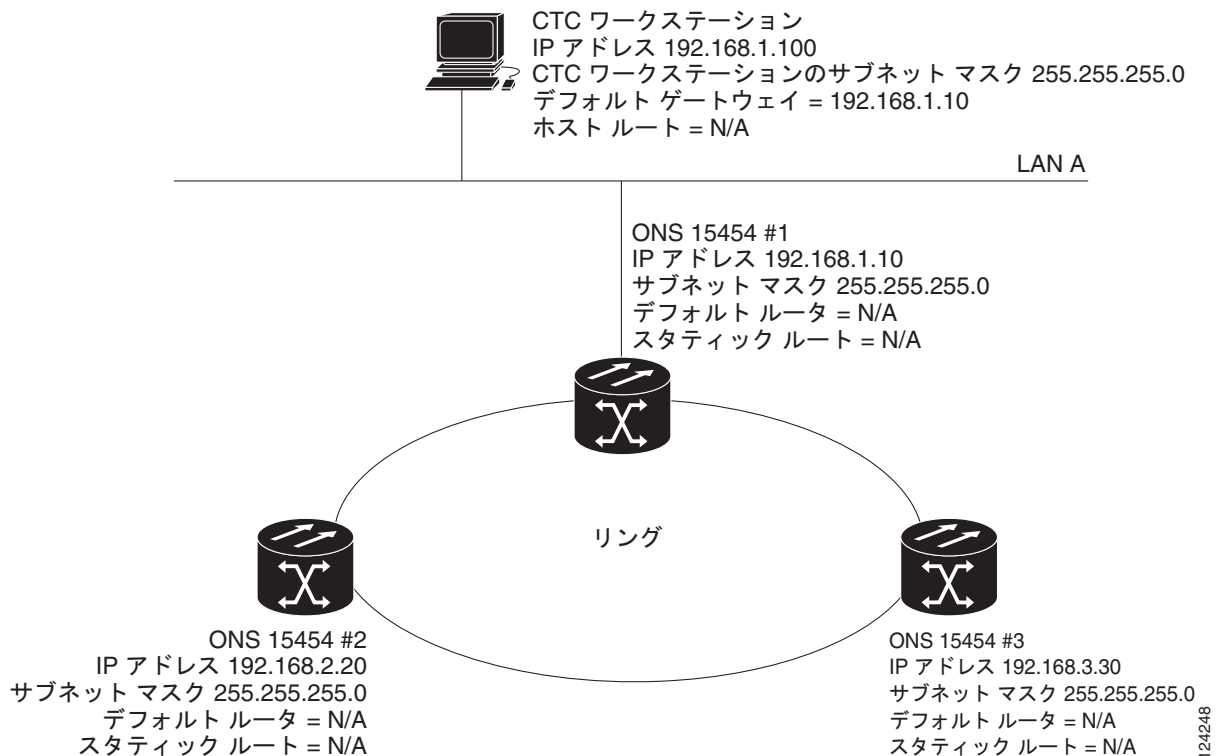


124247

17.2.4 シナリオ 4 : CTC コンピュータ上のデフォルト ゲートウェイ

シナリオ 4 はシナリオ 3 に似ていますが、ノード 2 とノード 3 がそれぞれ異なるサブネット 192.168.2.0 と 192.168.3.0 にあります (図 17-5)。ノード 1 と CTC コンピュータはサブネット 192.168.1.0 にあります。ネットワークに異なるサブネットが含まれているため、プロキシ ARP は使用されません。CTC コンピュータがノード 2 および 3 と通信するために、ノード 1 が CTC コンピュータ上でデフォルト ゲートウェイとして設定されています。

図 17-5 シナリオ 4 : CTC コンピュータ上のデフォルト ゲートウェイ (ANSI および ETSI)



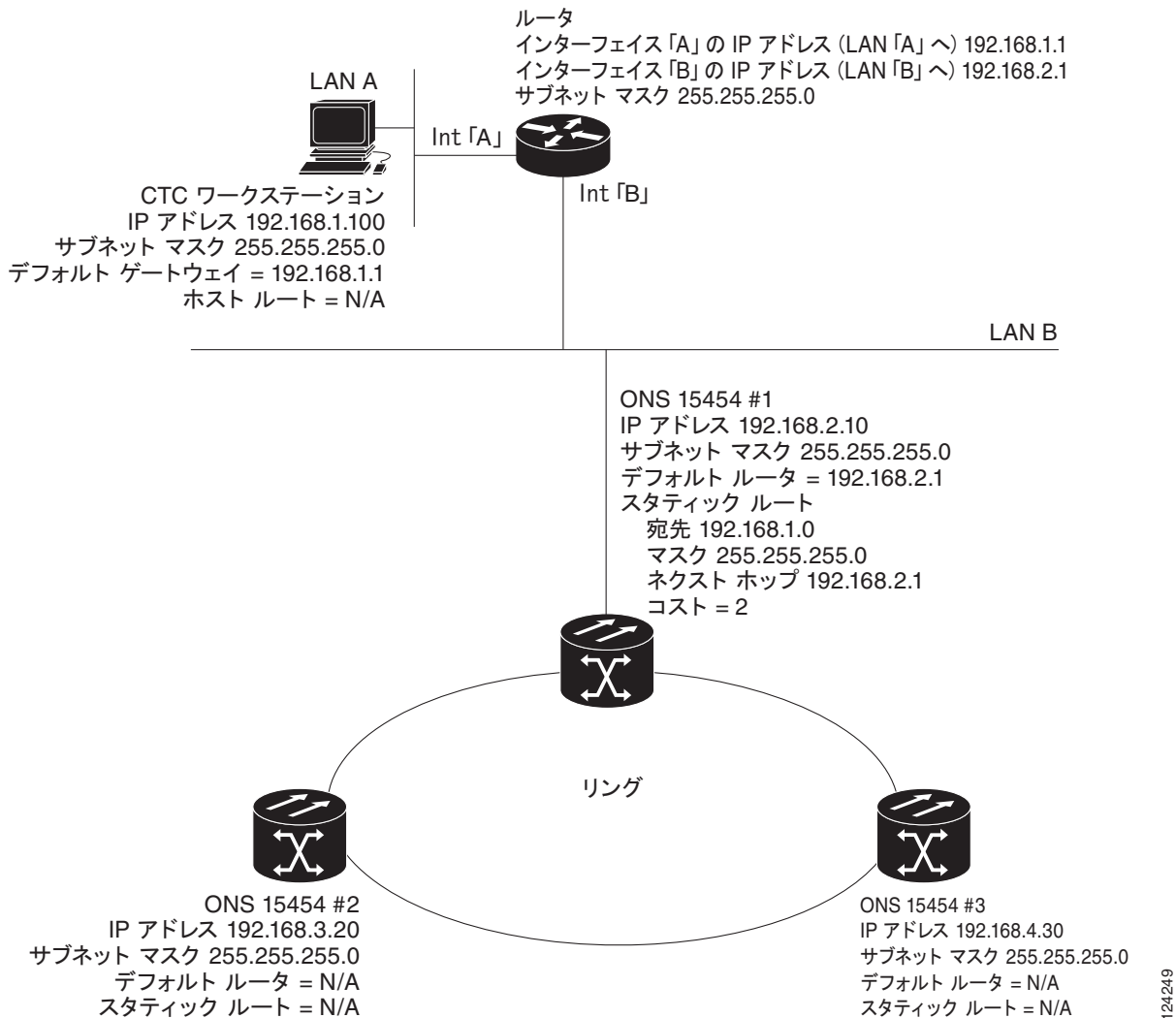
17.2.5 シナリオ 5 : スタティック ルートを使用した LAN への接続

スタティック ルートは、次の 2 つの目的で使用します。

- ONS 15454 を、別のサブネットに存在する ONS 15454 にルータによって接続されている 1 つのサブネット上の CTC セッションに接続するため（これらのスタティック ルートは、OSPF がイネーブルな場合は不要です。シナリオ 6 に OSPF の例を示します）。
- 同じサブネットにある ONS 15454 の間で複数の CTC セッションを使用可能にするため。

図 17-6 で、サブネット 192.168.1.0 上にある 1 台の CTC が、インターフェイス A を通じてルータに接続されています（ルータでは OSPF が設定されていません）。異なるサブネットにある ONS 15454 は、ノード 1 を経由し、インターフェイス B を通じてルータに接続されています。ノード 2 と 3 は異なるサブネットにあるため、プロキシ ARP ではノード 1 がゲートウェイになりません。LAN A 上の CTC コンピュータに接続するために、スタティック ルートをノード 1 上で作成します。

図 17-6 シナリオ 5 : 1 台の CTC コンピュータを宛先として使用したスタティック ルート (ANSI および ETSI)

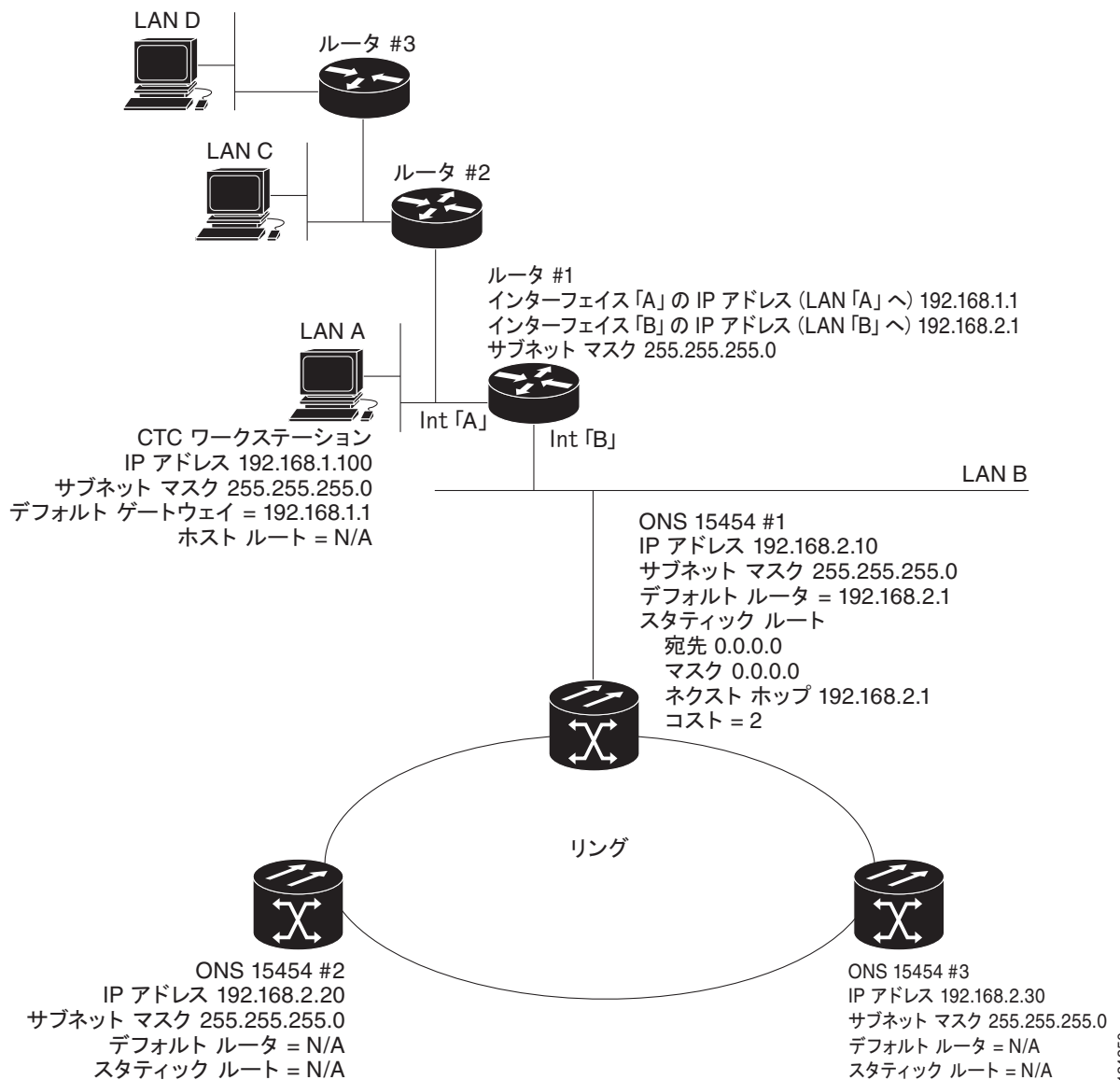


宛先とサブネット マスク エントリは、次のように ONS 15454 へのアクセスを制御します。

- 1 台の CTC コンピュータがルータに接続されている場合、CTC の完全な「ホスト ルート」IP アドレスを、サブネット マスク 255.255.255.255 を指定して宛先として入力します。
- サブネット上の複数の CTC コンピュータがルータに接続されている場合、宛先サブネット (この例では 192.168.1.0) とサブネット マスク 255.255.255.0 を入力します。
- すべての CTC コンピュータがルータに接続されている場合は、宛先 0.0.0.0 とサブネット マスク 0.0.0.0 を入力します。図 17-7 に例を示します。

ルータ インターフェイス B の IP アドレスをネクスト ホップとして入力し、コスト (送信元から宛先へのホップの数) は 2 になります。

図 17-7 シナリオ 5 : 複数の LAN 宛先があるスタティック ルート (ANSI および ETSI)



17.2.6 シナリオ 6 : OSPF の使用

Open Shortest Path First (OSPF) は、リンク ステート インターネット ルーティング プロトコルの 1 つです。リンク ステート プロトコルは、「hello プロトコル」を使用して隣接ルータとのリンクをモニタし、ネイバーへのリンクのステータスをテストします。リンク ステート プロトコルは、直接接続されたネットワークとアクティブリンクをアドバタイズします。各リンク ステート ルータはリンク ステート「アドバタイズメント」をキャプチャし、それを集めてネットワーク全体またはエリアのトポロジを作成します。ルータは、最短パス ツリーを構築することで、このデータベースからルーティング テーブルを計算します。ルートは、トポロジの変化が発生したときに再計算されます。

ONS 15454 は OSPF プロトコルを、ノードの検出、回線ルーティング、ノード管理のために、内部 ONS 15454 ネットワークで使用します。ONS 15454 トポロジが LAN 上の OSPF ルータに送信されるように、ONS 15454 上で OSPF をイネーブルにできます。ONS 15454 ネットワーク トポロジを LAN ルータにアダプタイズすることで、ONS 15454 サブネットワークのスタティック ルートを手動で入力する必要がなくなります。図 17-8 に、OSPF がイネーブルなネットワークを示します。図 17-9 に、OSPF を使用しない同じネットワークを示します。LAN A 上の CTC コンピュータがノード 2 およびノード 3 と通信するためには、スタティック ルートをルータに手動で追加する必要があります。これは、ノード 2 とノード 3 が異なるサブネットにあるためです。

OSPF では、ネットワークがエリアと呼ばれるより小さい領域に分割されます。エリアは、ネットワークに接続されているエンド システム、ルータ、および送信施設を、トラフィック パターンごとにまとめたものです。各 OSPF エリアには、エリア ID と呼ぶ一意の ID 番号があります。すべての OSPF ネットワークには、「エリア 0」と呼ぶ 1 つのバックボーン エリアがあります。他のすべての OSPF エリアはエリア 0 に接続する必要があります。

OSPF ネットワークにアダプタイズするために ONS 15454 OSPF トポロジをイネーブルにする場合、ONS 15454 ネットワークに 10 進形式で OSPF エリア ID を割り当てる必要があります。エリア ID は、IP アドレスと同様に、「ドット付きの 4 つの数字列」の値です。エリア ID 番号の割り当ては LAN 管理者と調整してください。DCC 接続されているすべての ONS 15454 には、同じ OSPF エリア ID を割り当てる必要があります。



(注)

1 つの OSPF エリア内の ONS 15454 の数は制限することを推奨します。これにより、CTC へのロードが高速になり、問題が発生する可能性が低くなるためです。

図 17-8 シナリオ 6 : OSPF がイネーブル (ANSI および ETSI)

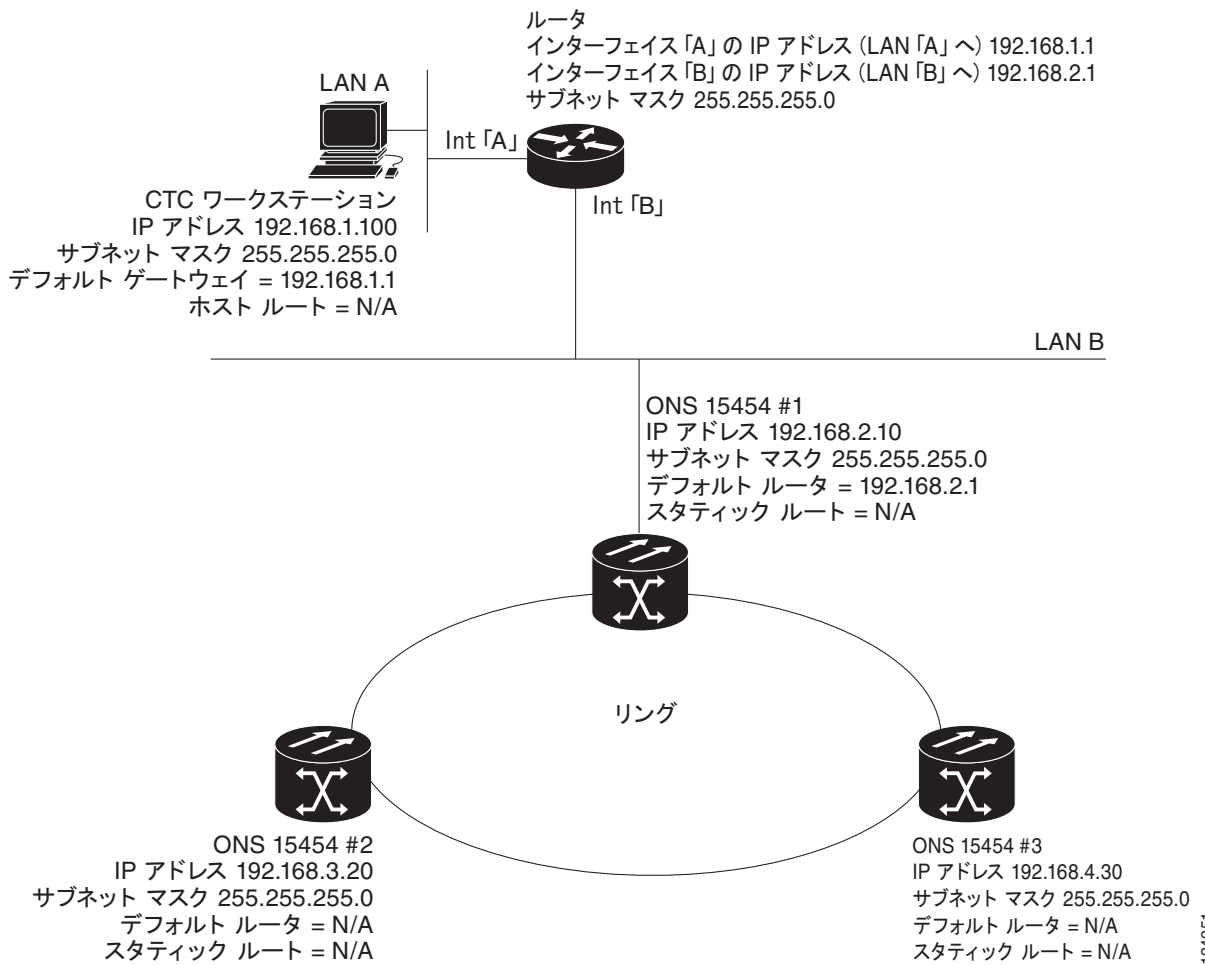
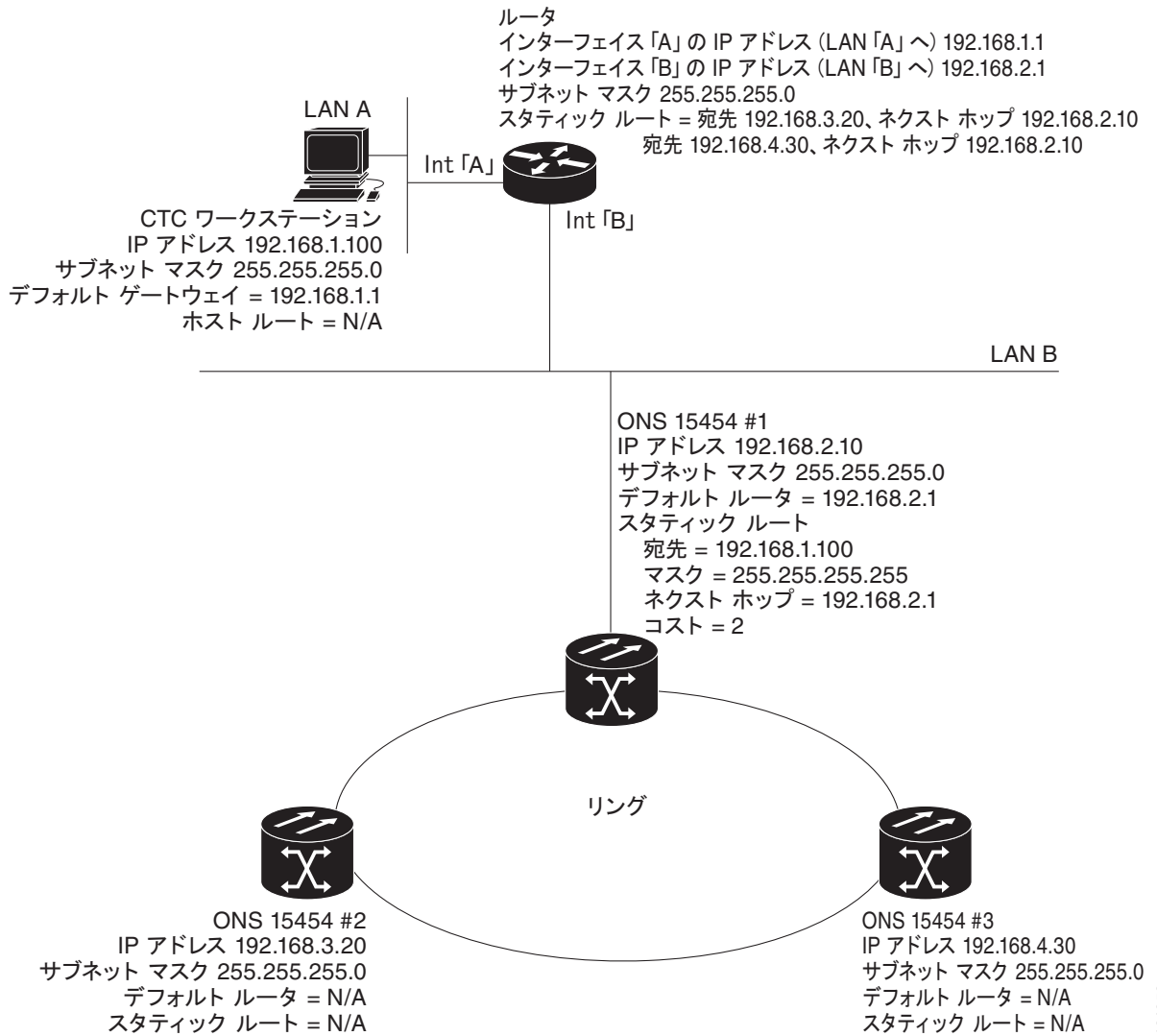


図 17-9 シナリオ 6 : OSPF がディセーブル (ANSI および ETSI)



124252

17.2.7 シナリオ 7 : ONS 15454 プロキシ サーバのプロビジョニング

ONS 15454 プロキシ サーバは、ONS 15454 と CTC コンピュータの間の可視性を制限する必要がある環境で ONS 15454 をネットワーク接続するための一連の機能です。たとえば、フィールド技術者や Network Operations Center (NOC; ネットワーク オペレーション センター) の担当者の両方が同じ ONS 15454 にアクセスできるようにし、フィールド技術者が NOC LAN にアクセスできないようにネットワークを設定できます。そのためには、1 台の ONS 15454 を GNE としてプロビジョニングし、他の ONS 15454 をエンド ENE としてプロビジョニングします。GNE ONS 15454 は CTC コンピュータと ENE ONS 15454 間の接続をトンネリングすることで、管理機能を提供すると共に、ONS 15454 の管理目的以外でのアクセスを防ぎます。

ONS 15454 ゲートウェイの設定は次のことを行います。

- DCC IP トラフィックをイーサネット（クラフト ポート）トラフィックから分離し、フィルタリングルールに基づいてパケットを受け付けます。フィルタリングルール（表 17-3 (P.17-18) および表 17-4 (P.17-18) を参照）は、パケットが ONS 15454 DCC と TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC イーサネット インターフェイスのどちらに到着するかに依存します。
- Simple Network Time Protocol (SNTP; 簡易ネットワーク タイム プロトコル) および Network Time Protocol (NTP; ネットワーク タイム プロトコル) の要求を処理します。ONS 15454 ENE は、SNTP/NTP LAN サーバから GNE ONS 15454 を通じて時刻を取得します。
- Simple Network Management Protocol version 1 (SNMPv1; 簡易ネットワーク管理プロトコルバージョン 1) トラップを処理します。GNE ONS 15454 は SNMPv1 トラップを ENE ONS 15454 から受信し、SNMPv1 トラップの宛先または ONS 15454 SNMP リレー ノードにトラップを転送または中継します。

ONS 15454 プロキシサーバは、[Provisioning] > [Network] > [General] タブの [Enable proxy server on port] チェックボックスを使用してプロビジョニングします。このチェックボックスをオンにすると、ONS 15454 は、CTC クライアントと、プロキシ ONS 15454 に DCC 接続されている ONS 15454 の間のプロキシとして機能します。CTC クライアントは、DCC 接続されているノードに、プロキシ ノードを通じて接続を確立します。CTC クライアントは、それが動作しているホストからは直接到達できないノードに接続できます。オンにしない場合、ノードは CTC クライアントのプロキシとして動作しませんが、CTC クライアントが存在する間は確立済みのプロキシ接続が継続されます。また、プロキシサーバを ENE または GNE として設定できます。

- External Network Element (ENE) : ENE として設定されている場合、ONS 15454 は、そのイーサネット ポートを経由するデフォルトルートまたはスタティック ルートをインストールもアドバタイズもしません。しかし、ENE は、DCC を経由するルートをインストールおよびアドバタイズします。CTC コンピュータは、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC クラフト ポートを使用して ONS 15454 と通信できますが、他の DCC 接続されている ONS 15454 とは直接通信できません。

また、ファイアウォールがイネーブルになるため、ノードは DCC と LAN ポートの間で IP トラフィックがルーティングされるのを防ぎます。ONS 15454 は、LAN ポートに接続されているマシンまたは DCC を通じて接続されているマシンと通信できます。ただし、DCC 接続されているマシンは LAN 接続されているマシンと通信できず、LAN 接続されているマシンは DCC 接続されているマシンと通信できません。ファイアウォールがイネーブルになっているノードに LAN を使用して接続する CTC クライアントは、プロキシ機能を使用して DCC 接続されているノードを管理します。これらのノードには、プロキシ機能を使用しないと到達できません。DCC 接続されているノードに接続された CTC クライアントは、DCC 接続されている他のノードとファイアウォール自身のみを管理できます。

- Gateway Network Element (GNE; ゲートウェイ ネットワーク エlement) : GNE として設定されている CTC コンピュータは、DCC 接続されている他のノードから参照でき、ファイアウォールがイネーブルになっています。
- SOCKS プロキシのみ : [Proxy-only] が選択されている場合、ファイアウォールはイネーブルになりません。CTC は DCC 接続されている他の ONS 15454 と通信できます。



(注)

Network Address Translation (NAT; ネットワーク アドレス変換) ルータまたは Port Address Translation (PAT; ポート アドレス変換) ルータを通じ、ノードに対して CTC を起動し、そのノードでプロキシがイネーブルになっていない場合、CTC セッションが開始され、最初は正常に見えます。しかし、CTC はアラーム更新を受信せず、2 分ごとに切断と再接続を行います。プロキシが誤ってディセーブルになっている場合でも、再接続サイクル中にプロキシをイネーブルにし、NAT または PAT ファイアウォール経由であってもノードを管理するための機能を回復できます。



(注)

異なるプライベートサブネットワークに属する ENE は、一意の IP アドレスを持っている必要はありません。異なる GNE に接続されている 2 台の ENE の IP アドレスが同じであってもかまいません。ただし、同じ GNE に接続されている ENE の IP アドレスは必ず一意であることが必要です。

図 17-10 に ONS 15454 プロキシ サーバの実装を示します。GNE ONS 15454 はセントラル オフィスの LAN と ENE ONS 15454 に接続されています。セントラル オフィスの LAN は、CTC コンピュータがある NOC LAN に接続されています。NOC CTC コンピュータの技術者とクラフト技術者は、どちらも ONS 15454 ENE にアクセスできる必要があります。しかし、クラフト技術者が NOC またはセントラル オフィスの LAN にアクセスまたは参照することを防ぐ必要があります。

この例で、ONS 15454 GNE にはセントラル オフィスの LAN 内の IP アドレスが割り当てられ、LAN ポートを通じて LAN に物理的に接続されています。ONS 15454 ENE には、セントラル オフィスの LAN の範囲外の IP アドレスが割り当てられ、プライベート ネットワークの IP アドレスが付与されます。ONS 15454 ENE がコロケーションされている場合、クラフト LAN ポートはハブに接続することもできます。ただし、ハブには他のネットワーク接続があってはなりません。

図 17-10 シナリオ 7: GNE と ENE が同じサブネットにある ONS 15454 プロキシ サーバ (ANSI および ETSI)

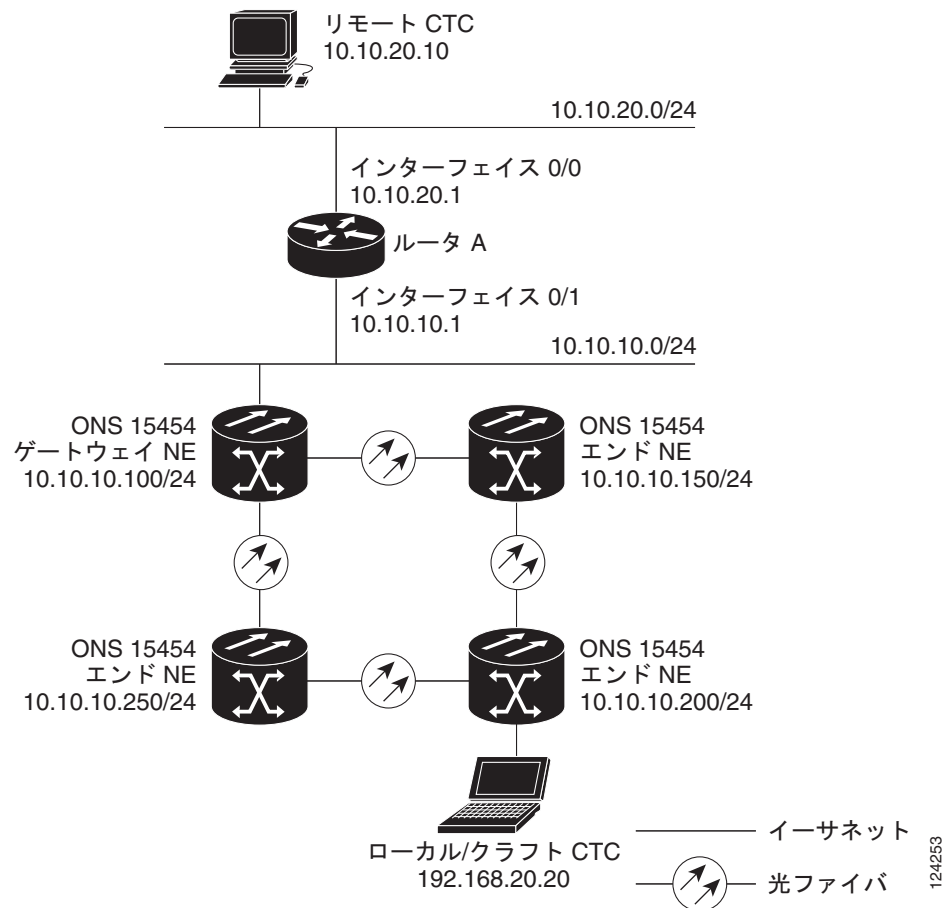


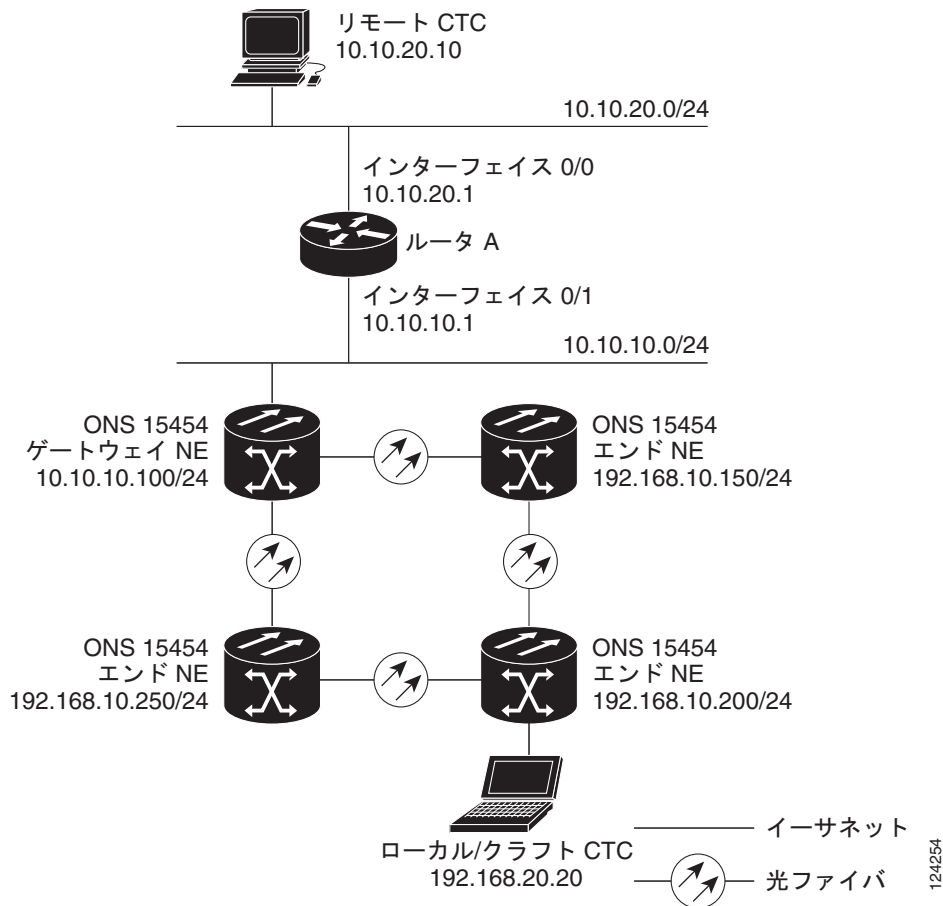
表 17-2 に、図 17-10 に示す構成での ONS 15454 GNE および ENE の推奨される設定を示します。

表 17-2 ONS 15454 ゲートウェイとエンド NE の設定

設定	ONS 15454 ゲートウェイ NE	ONS 15454 エンド NE
OSPF	オフ	オフ
SNTP サーバ (使用する 場合)	SNTP サーバの IP アドレス	ONS 15454 GNE の IP アドレスに設 定
SNMP (使用する場合)	SNMPv1 トラップの宛先	SNMPv1 トラップの宛先を ONS 15454 GNE のポート 391 に設定

図 17-11 に、異なるサブネットに ONS 15454 ENE がある同じプロキシサーバの実装を示します。ONS 15454 GNE と ENE は、表 17-2 に示す設定を使用してプロビジョニングされています。

図 17-11 シナリオ 7: GNE と ENE が異なるサブネットにある ONS 15454 プロキシサーバ (ANSI およ
び ETSI)



124254

図 17-12 に、複数のリングに ONS 15454 ENE がある同じプロキシ サーバの実装を示します。

図 17-12 シナリオ 7：複数のリングに ENE がある ONS 15454 プロキシ サーバ (ANSI および ETSI)

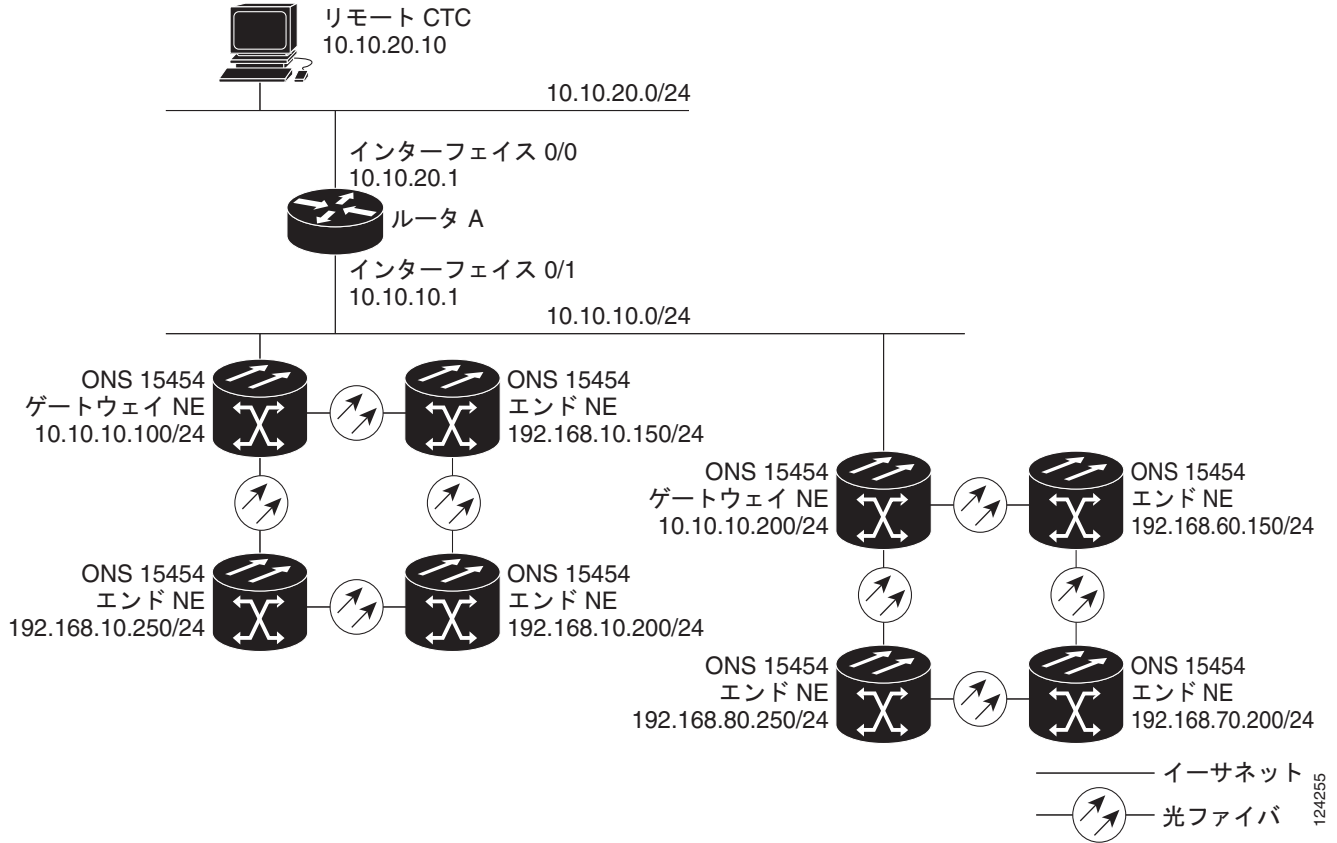


表 17-3 に、ノードが ENE および GNE として設定されている場合に、ファイアウォールのパケットをフィルタするために ONS 15454 が従うルールを示します。パケットが ONS 15454 宛の場合、追加のルール (表 17-4 を参照) が適用されます。拒否されたパケットはそのまま廃棄されます。

表 17-3 プロキシ サーバ ファイアウォール フィルタリング ルール

パケットの到着先	宛先 IP アドレスが次の場合に受け付け
TCC2/TCC2P/TCC3 /TNC/TSC イーサ ネット インターフェイス	<ul style="list-style-type: none"> ONS 15454 自身 ONS 15454 のサブネット ブロードキャスト アドレス 224.0.0.0/8 ネットワーク内 (標準的なマルチキャスト メッセージのために使用される予約済みネットワーク) サブネット マスク = 255.255.255.255
DCC インターフェイス	<ul style="list-style-type: none"> ONS 15454 自身 別の DCC インターフェイスを通じて接続された任意の宛先 224.0.0.0/8 ネットワーク内

表 17-4 プロキシ サーバ ファイアウォール フィルタリング ルール

パケットの到着先	次の場合に拒否
TCC2/TCC2P/TCC3 /TNC/TSC イーサ ネット インターフェイス	<ul style="list-style-type: none"> SNMP トラップ リレー ポート (391) 宛の User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) パケット
DCC インターフェイス	<ul style="list-style-type: none"> プロキシ サーバ ポート (1080) 宛の Transmission Control Protocol (TCP; 伝送制御プロトコル) パケット

プロキシ サーバを実装する場合、同じイーサネット セグメント上にある、DCC 接続されたすべての ONS 15454 のゲートウェイ設定が同じでなければならないことに注意してください。値が混在すると予測できない結果が生じ、共有イーサネット セグメントを通じて一部のノードに到達できなくなることがあります。

ノードが到達不能になった場合、次のいずれかの手順を実行して設定を修正します。

- 到達不能な ONS 15454 からクラフト コンピュータを切断します。到達不能な ONS 15454 への DCC 接続を持つ別のネットワーク ONS 15454 を通じて ONS 15454 に接続します。
- ネイバー ノードで DCC をディセーブルにすることで、ノードへのすべての DCC を切断します。CTC コンピュータを直接 ONS 15454 に接続し、そのプロビジョニングを変更します。

17.2.8 シナリオ 8 : 1 つのサブネット上の 2 台の GNE

ONS 15454 は GNE のロード バランシング機能を提供します。これにより CTC は、OSPF 上で ENE をアドバタイズすることなく、複数の GNE 上で ENE に到達できます。この機能により、ネットワークは、GNE が異なるサブネットにある場合でも、GNE の損失からすばやく復旧できます。GNE が障害になった場合、その GNE を経由するすべての接続が障害になります。CTC は障害になった GNE と、その GNE がプロキシになっていたすべての ENE から切断し、残りの GNE を通じて再接続します。GNE のロード バランシングにより、起動 GNE と DCC バンド幅への依存度が減り、その両方により CTC のパフォーマンスが向上します。



(注) デュアル GNE は、特殊なプロビジョニングを必要としません。

図 17-13 に、同じサブネット上に 2 台の GNE があるネットワークを示します。

図 17-13 シナリオ 8 : 同じサブネット上の 2 台の GNE (ANSI および ETSI)

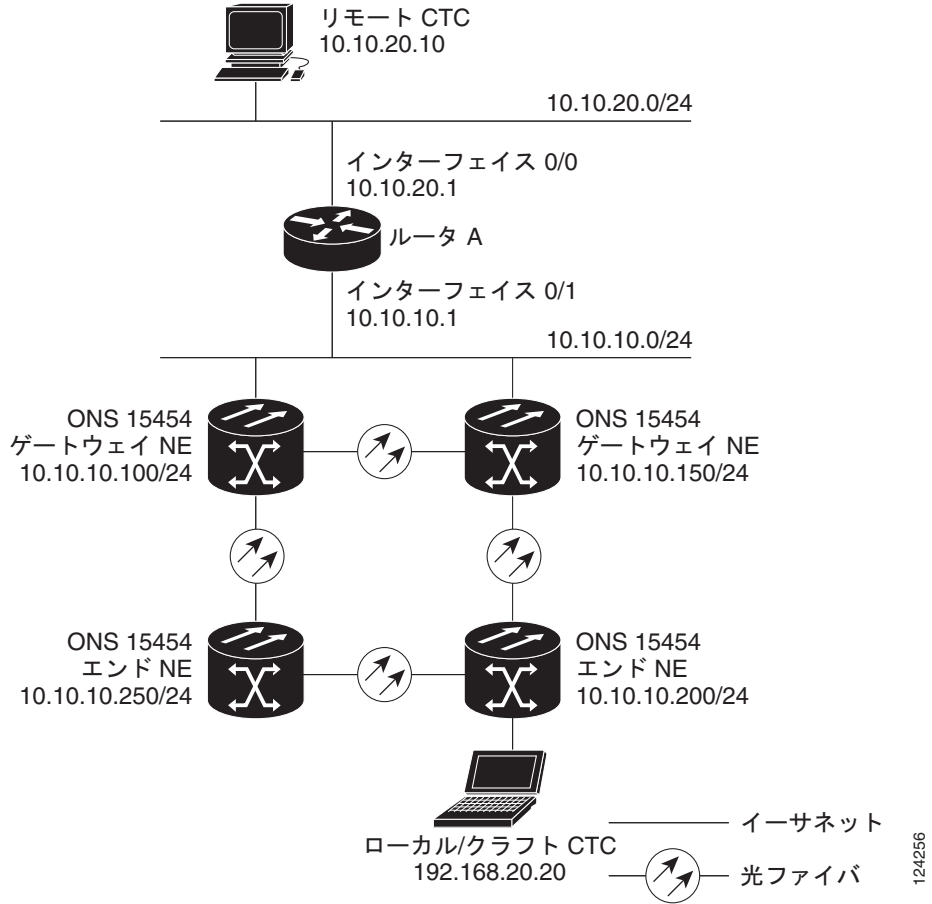
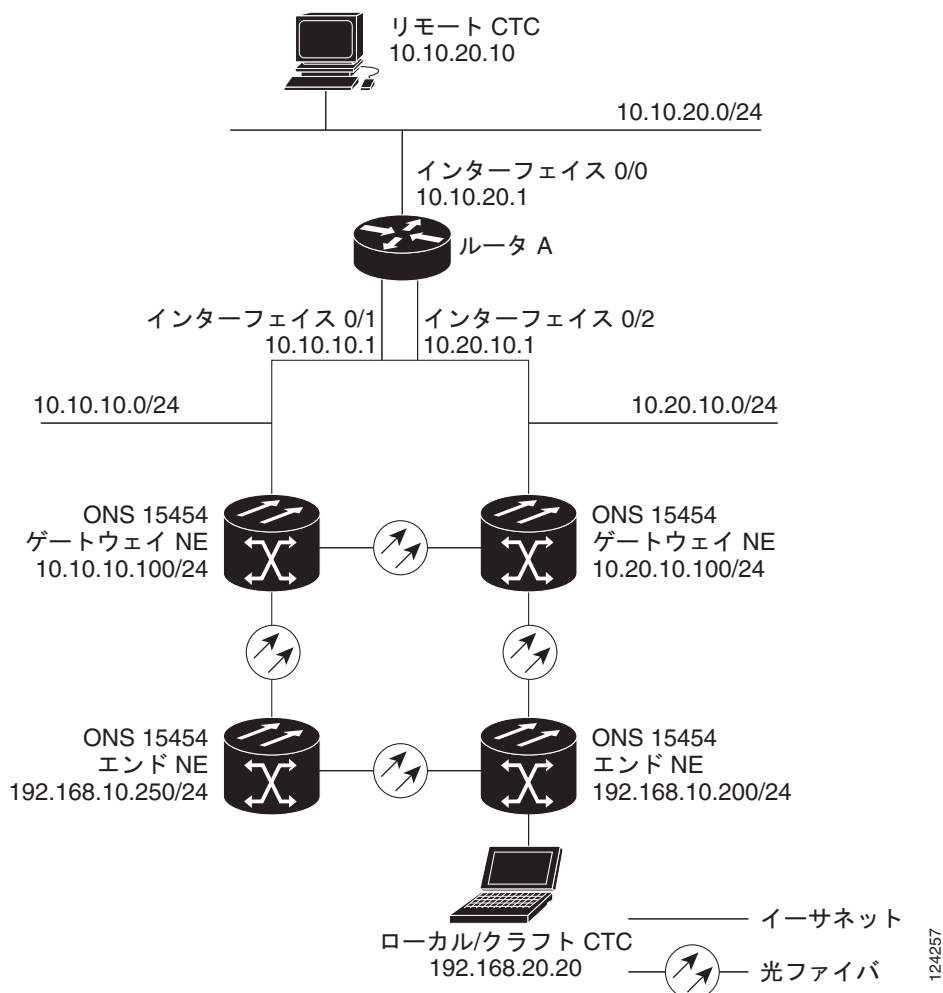


図 17-14 に、異なるサブネット上に 2 台の GNE があるネットワークを示します。

図 17-14 シナリオ 8 : 異なるサブネット上の 2 台の GNE (ANSI および ETSI)



17.2.9 シナリオ 9 : IP セキュア モードをイネーブルにした IP アドレッシング

TCC2、TCC2P、TCC3、TNC、および TSC カードのデフォルトのモードはリピータ モードです。このモードでは、前面と背面のイーサネット (LAN) ポートが 1 つの MAC アドレスと IP アドレスを共有します。TCC2P、TCC3、TNC、および TSC カードでは、ノードをセキュア モードにできます。このモードでは、前面アクセス クラフト ポートのユーザによるバックプレーン ポートを通じた LAN へのアクセスが禁止されます。セキュア モードをロックして、モードを変更できなくすることもできます。ノードをセキュア モードにする方法やセキュア ノードをロックする方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Manage the Node」の章を参照してください。

17.2.9.1 セキュア モードの動作

TCC2P、TCC3、TNC、または TSC ノードをリピータ モードからセキュア モードに変更すると、ONS 15454 に 2 個の IP アドレスをプロビジョニングでき、ポートに異なる MAC アドレスが割り当てられます。セキュア モードでは、1 個の IP アドレスが ONS 15454 バックプレーン LAN ポート用にプロビジョニングされ、もう 1 個の IP アドレスが、カードのイーサネット ポート用にプロビジョニングされます。どちらのアドレスも異なるサブネット上に存在し、クラフト アクセス ポートと ONS 15454 LAN の間でさらなる分離層が提供されます。セキュア モードがイネーブルな場合、バックプレーン LAN ポートとカードのイーサネット ポート用にプロビジョニングされた IP アドレスは、一般的なアドレッシング ガイドラインに従い、互いに異なるサブネットに存在する必要があります。

セキュア モードでは、バックプレーン LAN ポートに割り当てられた IP アドレスがプライベート アドレスになります。これによりノードは、セントラル オフィス LAN またはプライベート エンタープライズ ネットワークを通じて Operations Support System (OSS; オペレーション サポート システム) に接続されます。スーパーユーザは、CTC、ルーティング テーブル、または TL1 自律メッセージ レポート内で、バックプレーンの LAN の IP アドレスを隠蔽または公開するように設定できます。

リピータ モードでは、ノードを GNE または ENE にすることができます。ノードをセキュア モードにすると、SOCKS プロキシが自動的に有効になり、ノードがデフォルトで GNE ステータスになります。ただし、ノードを ENE に戻すことができます。リピータ モードでは、ENE の SOCKS プロキシをディセーブルにし、LAN ファイアウォールを超えてノードを効果的に分離できます。しかし、セキュア モードでは SOCKS プロキシをディセーブルにできません。ノードの GNE または ENE ステータスを変更し、SOCKS プロキシをディセーブルにする方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Turn Up a Node」の章を参照してください。

**注意**

セキュア モードをイネーブルにすると、TCC2P、TCC3、TNC、および TSC カードがリポートし、トラフィックに影響を与えます。

**(注)**

TCC2 カードが取り付けられている場合、セキュア モード オプションが CTC に表示されません。1 枚の TCC2 と 1 枚の TCC2P カードがノードに取り付けられている場合、セキュア モードが CTC に表示されますが、変更はできません。

**(注)**

前面ポートとバックプレーン アクセス ポートの両方が ENE でディセーブルになっており、ノードが DCC 通信から切り離されている場合 (ユーザ プロビジョニングまたはネットワーク障害により)、前面ポートとバックプレーン ポートは自動的に再度イネーブルになります。

図 17-15 に、同じサブネット上に存在する前面アクセス イーサネット ポート アドレスを使用した、セキュアモード ONS 15454 ノードの例を示します。

図 17-15 シナリオ 9：セキュアモードがイネーブルな同じサブネット上の ONS 15454 GNE と ENE

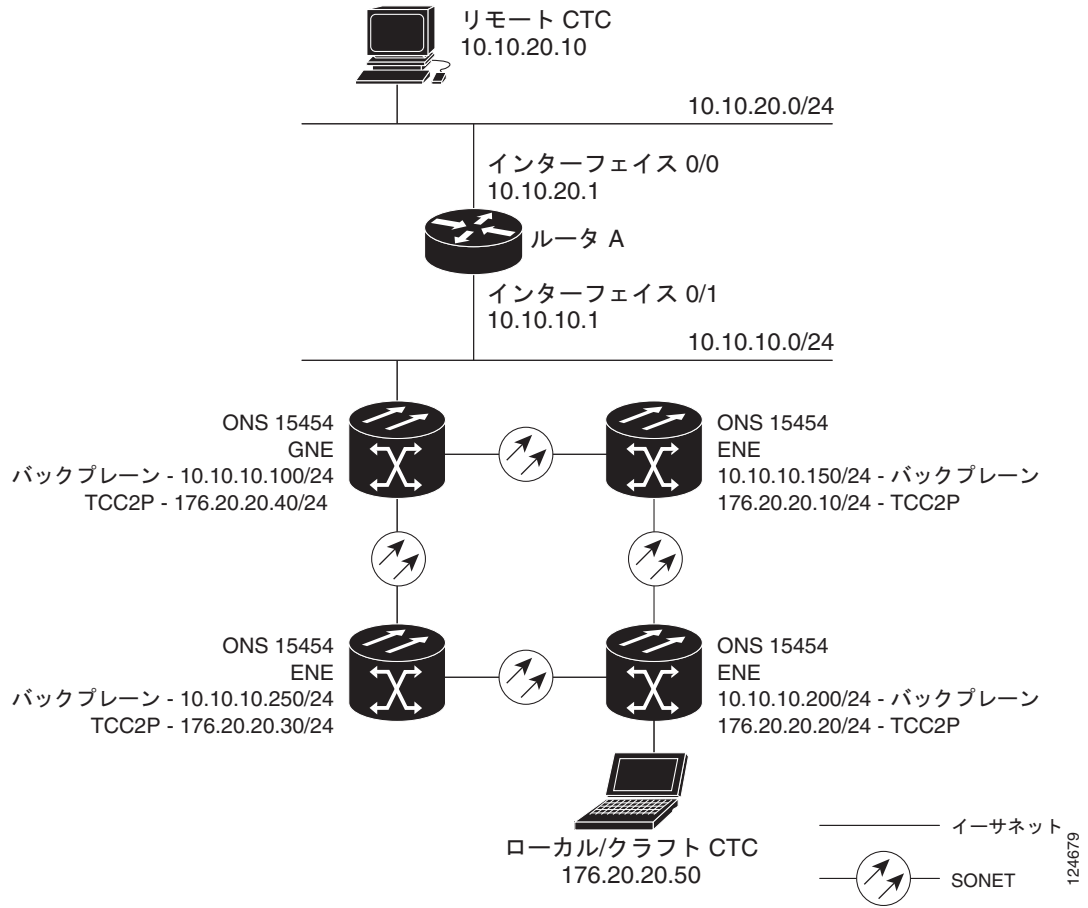
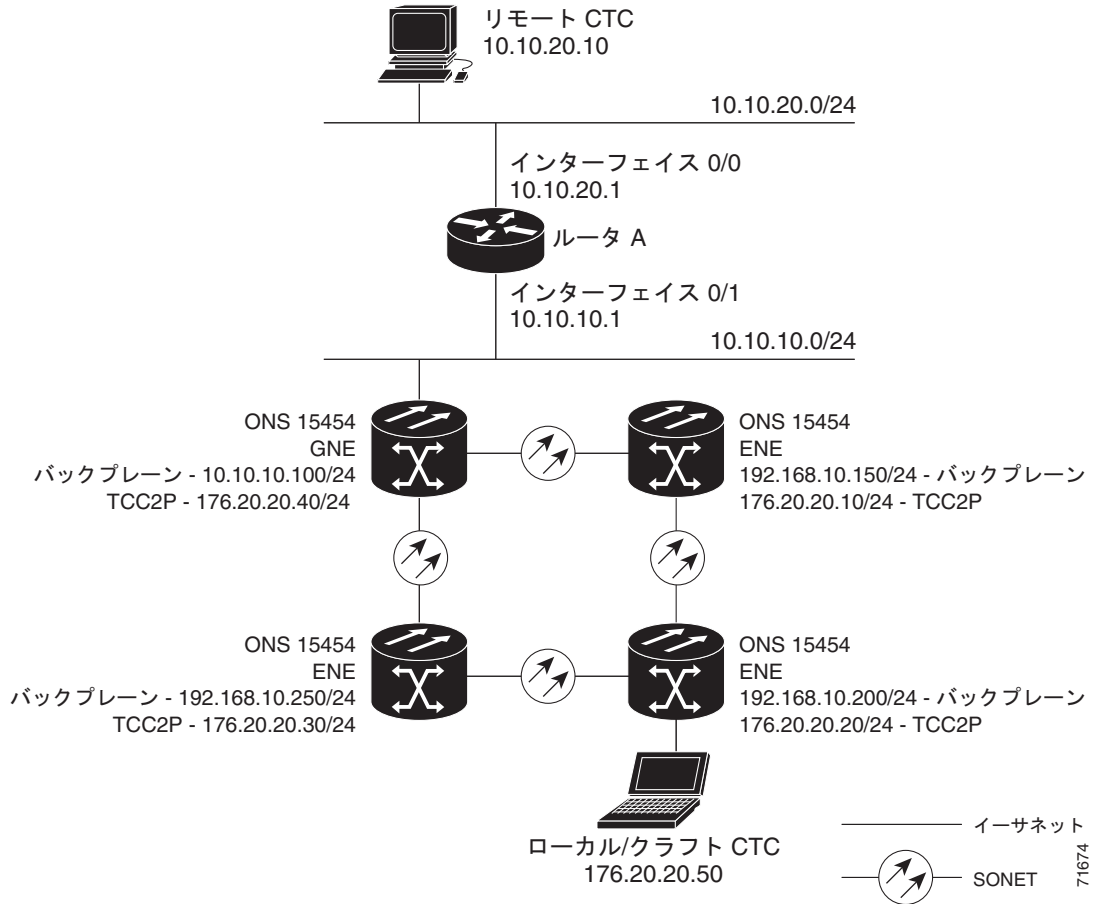


図 17-16 に、セキュアモードをイネーブルにしてルータに接続した ONS 15454 ノードの例を示します。それぞれの例で、ノードのポートアドレス（ノードアドレス）は、ノードのバックプレーンアドレスと異なるサブネット上にあります。

図 17-16 シナリオ 9：セキュアモードがイネーブルな異なるサブネット上の ONS 15454 GNE と ENE



17.2.9.2 セキュア ノードのロックおよびロック解除動作

セキュア モードは、セキュア モードで動作するノード上でロックまたはロック解除できます。デフォルトのステータスはロック解除であり、スーパーユーザのみがロックを実行できます。セキュア モードがロックされている場合、どのネットワーク ユーザもノードの設定（イーサネット ポートのステータスを含む）とロック ステータスを変更できません。セキュア ノードのロックを解除するには、シスコのテクニカル サポートに連絡し、シェルフ アセンブリの Return Material Authorization (RMA) を手配してください。必要に応じて「[マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート](#)」(P.lxiv) を参照してください。ロックをイネーブルにすると、シェルフの EEPROM が永続的に変更されます。

ノードの設定ロックは、アクティブな TCC2P、TCC3、TNC、または TSC カードのデータベースをリロードしても保持されます。たとえば、ロック解除されているノードのデータベースを、アクティブな TCC2P、TCC3、TNC、または TSC カードへの転送のために、ロックされているノードのスタンバイ TCC2P、TCC3、TNC、または TSC カードにロードしようとしても（推奨されない操作）、ロック解除されているノードのステータス（アップロードされたデータベースによる）でノードのロック ステータスは上書きされません。ロックされているデータベースを、ロック解除されているセキュア ノードのスタンバイ TCC2P、TCC3、TNC、または TSC カードにロードしようとする、アクティブな TCC2P、TCC3、TNC、または TSC カードがデータベースをアップロードします。アップロードされたデフォルトがロック済みステータスを示している場合、ノードがロック状態になります。ロックをイネーブルにする前にソフトウェア ロードがカスタマイズされている場合、ロック可能なすべてのプロビジョニング機能が、ロードで提供されているカスタマイズされた NE デフォルトに永続的に設定され、どのユーザも変更できません。

17.3 DCN ケース スタディ

ONS 15454 ネットワークは IP DCN と Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャネル)、DCC、および Generic Communications Channel (GCC) 上で管理されます。ONS 15454 は、DCN Network Management System (NMS; ネットワーク管理システム) と Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) の間のトラフィックを管理するため、レイヤ 3 ルータと同じ機能の多くを実行します。

ここでは、DCN 内で ONS 15454 ネットワークを実装するためのさまざまな方法を示すケース スタディについて説明します。各ケース スタディは、実際のフィールドでの設置を基にしています。ケース スタディには、ネットワークの問題、それを解決するために作成されたネットワーク トポロジ、IP アドレッシングの例、ソリューションの利点と欠点が含まれています。ケース スタディ全体で従うルーティングの原理としては、次のものがあります。

- ONS 15454 が DCN ルータに接続されている場合、デフォルト ゲートウェイはルータを指します。
- デフォルト ゲートウェイが OSC/DCC/GCC ネットワークにアドバタイズする必要がある場合、デフォルト ゲートウェイのスタティック ルートが追加されます。
- Network Element (NE; ネットワーク要素) が DCN ルータに接続されていない場合、デフォルト ゲートウェイは 0.0.0.0 に設定されます。

17.3.1 SOCKS プロキシの設定

SOCKS プロキシ（「[17.2.7 シナリオ 7 : ONS 15454 プロキシサーバのプロビジョニング](#)」(P.17-13) を参照）を使用すると、ONS 15454 は、CTC クライアントと OSC、GCC、または DCC で接続された ONS 15454 ノードの間の接続のためのプロキシとして動作します。SOCKS プロキシにより DCN の実装が容易になりますが、次のいずれかの条件が存在する場合には使用しないことを推奨します。

- SNMP と SNMP トラップに基づいてネットワーク管理を行っている場合。ONS 15454 は SNMP トラップをプロキシ処理できますが、冗長な DCN 接続が必要な場合、ネットワーク管理プラットフォーム上でトラップの重複が発生します。
- Telnet とデバッグ セッションが必要な場合。これらは SOCKS プロキシ上では使用できません。
- すべてのノードへの直接 IP 接続が必要な場合。

これらの条件が存在せず、すべてのノードへの直接 IP 接続が不要な場合（つまり、CTC または Cisco Transport Manager (CTM) を使用して管理を行う場合）、DCN ルータに接続するすべてのノードで SOCKS プロキシのみのオプションを使用することを推奨します。

17.3.2 OSPF

ONS 15454 LAN インターフェイス上で OSPF をアクティブ化（「17.2.6 シナリオ 6 : OSPF の使用」(P.17-10) を参照）することは、復元力のある DCN 接続を作成するために使用できるもう 1 つの方法です。ただし、この方法は、NE から NOC まで、ネットワークのすべての要素で OSPF を実行している場合にのみ使用できます。これは必ずしも可能ではありません。たとえば、DCN 接続は、ONS 15454 ネットワークを使用している組織の制御が及ばないパブリック ネットワーク上に存在する場合があります。LAN 上で OSPF をイネーブルにすることを検討している場合、次の制限事項を考慮する必要があります。

- LAN 上で OSPF をイネーブルにする場合、内部 OSC/DCC/GCC OSPF エリアは 0.0.0.0 にできません。
- ONS 15454 は、OSPF エリア ボーダー ゲートウェイとして動作し、OSPF 仮想リンクをサポートできます。ただし、仮想リンクは OSC/DCC/GCC ネットワークを通過できません。

DCN ネットワーク内のすべての要素で OSPF が動作していない場合、分離されたエリアを作成するか OSPF エリア 0 を分割することなく LAN 上で OSPF をイネーブルにすることは非常に困難です。ただし、DCN ネットワークが完全な OSPF ネットワークの場合、復元力のある DCN ネットワークのために、LAN 上で OSPF をイネーブルにできます。

17.3.3 LAN 接続されていないマルチシェルフ ノードの管理

Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) マルチシェルフ管理機能を使用してノード コントローラ シェルフからの範囲を定める場合、ノード コントローラは、直接 LAN に到達できない場合に備えて特別にプロビジョニングする必要があります。

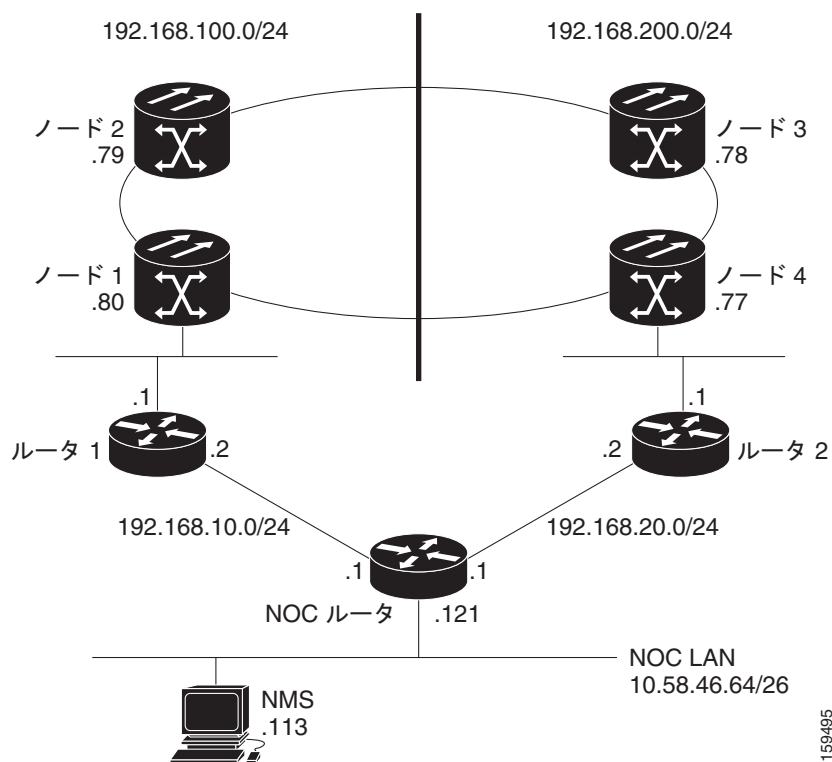
LAN 接続されていないマルチシェルフ ノードは、ノードで SOCKS プロキシをイネーブルにしない限り、CTC から管理できません。GNE/ENE ファイアウォール構成で、LAN 接続されていないネットワーク要素は、ファイアウォールが必要な場合、End Network Element (ENE; エンド ネットワーク要素) として設定する必要があります。LAN 接続されていないマルチシェルフ ノードでファイアウォールが不要な場合、ノードは SOCKS プロキシとして設定する必要があります。

LAN-Connected Network Element (LNE; LAN 接続ネットワーク要素) は、ネットワークのセキュリティ要件に応じて、Gateway Network Element (GNE; ゲートウェイ ネットワーク要素) または SOCKS プロキシとして設定できます。GNE/ENE ファイアウォール機能が必要な場合は、LNE を GNE として設定する必要があります。ファイアウォール機能は不要でも全 IP のネットワークングが必要な設計の場合は、LNE を SOCKS プロキシとして設定する必要があります。ノードまたはシェルフを GNE、ENE、または SOCKS プロキシとしてプロビジョニングするための手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

17.3.4 DCN ケース スタディ 1 : 2 個のサブネットと 2 個の DCN 接続があるリング トポロジ

DCN ケース スタディ 1 (図 17-17) は、ONS 15454 リング (DWDM または SONET/SDH) を示しています。リングは 2 個のサブネットに分割され、復元力のために 2 個の DCN 接続があります。

図 17-17 DCN ケース スタディ 1 : 2 個のサブネットと 2 個の DCN 接続がある ONS 15454 リング

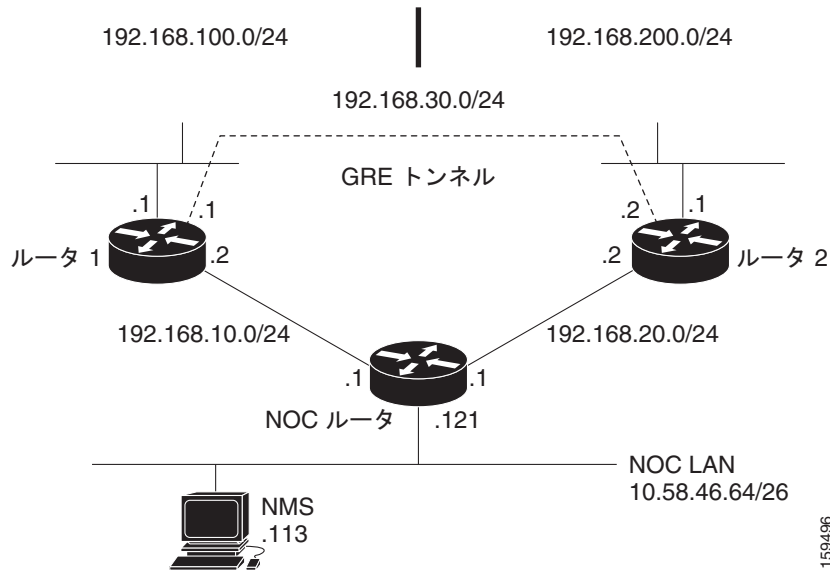


通常運用中は、使用可能な 2 個の DCN 接続上に管理トラフィック負荷が分散されます。2 個の DCN 接続のいずれかが障害になった場合、第 2 の DCN 接続によってアクセシビリティが維持されるため、NE の管理を継続できます。しかし、SOCKS プロキシを使用できない場合の SNMP 用など、完全な IP の接続性が必要な場合、接続の復元力を達成することは次の理由で難しくなります。

- ONS 15454 はルートのオーバーロードをサポートしていません。同じネットワーク宛先に対して異なるコストで異なるルートを設定できません。
- LAN インターフェイスのリンクがアップ状態の場合、ONS 15454 は常にトラフィックをそのインターフェイス上でルーティングしようと試み、DCN ルータに接続されている NE 上のリンクは常にアップ状態になります。
- DCN 接続が障害になった場合、ルータは使用できます。

1 つの解決方法は、Generic Routing Encapsulation (GRE; 総称ルーティング カプセル化) トンネルを作成し、OSC/DCC/GCC ネットワークを使用してリモート ルータ 1 とリモート ルータ 2 を論理的に接続することです (図 17-18)。GRE トンネルがあれば、両方のリモート ルータに、DCN 障害の場合に NOC ネットワークに到達するための代替パスができます。ただし、代替パスはルーティング テーブルでオーバーロードになり、コストが高くなる可能性があります。

図 17-18 DCN ケース スタディ 1 : 2 個のサブネット、2 個の DCN 接続、GRE トンネルがある ONS 15454 リング



159496

17.3.4.1 DCN ケース スタディ 1 の IP 設定

次の各項では、DCN ケース スタディ 1 におけるルータおよび ONS 15454 ノードでの IP 設定の例を示します。

17.3.4.1.1 NOC ルータの設定

インターフェイス設定

```
interface Ethernet0/0
 ip address 10.58.46.121 255.255.255.192
 no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet1/0
 ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet2/0
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
!
```

異なるコストでの代替パスを使用したスタティック ルート

```
ip classless
 ip route 192.168.100.0 255.255.255.0 192.168.10.2
 ip route 192.168.100.0 255.255.255.0 192.168.20.2 10
 ip route 192.168.200.0 255.255.255.0 192.168.20.2
 ip route 192.168.200.0 255.255.255.0 192.168.10.2 10
```

17.3.4.1.2 ルータ 1 の IP の設定

インターフェイス設定

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet1/0
ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
!
```

GRE トンネル インターフェイスの設定

```
interface Tunnel0
ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
tunnel source Ethernet1/0
tunnel destination 192.168.200.1
```

異なるコストでの代替パスを使用したスタティック ルート

```
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.10.1
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 192.168.10.1
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 Tunnel0 10
ip route 192.168.200.0 255.255.255.0 Tunnel0 10
ip route 192.168.200.1 255.255.255.255 192.168.100.80
```

ピア ルータ 2 (192.168.200.1) へのホストルートは、ONS 15454 ネットワーク (192.168.100.80 経由) を指すことに注意してください。これは、GRE トンネルを設定するために必要です。この設定で、10.0.0.0 への外部ルート (NOC ネットワークを含む) のみが代替パスでオーバーロードされます。ただし、オーバーロードはこのラストリゾートルートのみで発生します。

17.3.4.1.3 ルータ 2 の IP の設定

インターフェイス設定

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.20.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet1/0
ip address 192.168.200.1 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
```

GRE トンネル インターフェイスの設定

```
interface Tunnel0
ip address 192.168.30.2 255.255.255.0
tunnel source Ethernet1/0
tunnel destination 192.168.100.1
```

異なるコストでの代替パスを使用したスタティック ルート

```
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.20.1
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 192.168.20.1
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 Tunnel0 10
ip route 192.168.100.0 255.255.255.0 Tunnel0 10
ip route 192.168.100.1 255.255.255.255 192.168.200.77
```

ルータ 1 (192.168.100.1) へのホストルーティングパスは、ONS 15454 ネットワーク (192.168.200.77 によります) を指します。これは、GRE トンネルを設定するために必要です。この設定で、10.0.0.0 への外部ルート (NOC ネットワークを含む) のみが代替パスでオーバーロードされます。ただし、ラストリゾート ルートのオーバーロードが発生する可能性があります。表 17-5 に、4 台の 15454 ノード上でのネットワーク設定を示します。スタティック ルートが作成されるため、DCN 接続されているノードは、ラストリゾート ルータとして動作できることをアドバタイズします。

表 17-5 DCN ケース スタディ 1 のノードの IP アドレス

ノード	IP アドレス/マスク	デフォルト ゲートウェイ	スタティック ルート宛先/マスク – ネクスト ホップ
ノード 1	192.168.100.80/24	192.168.100.1	0.0.0.0/0 – 192.168.100.1
ノード 2	192.168.100.79/24	0.0.0.0	—
ノード 3	192.168.100.78/24	0.0.0.0	—
ノード 4	192.168.100.77/24	192.168.100.1	0.0.0.0/0 – 192.168.200.1

17.3.4.2 DCN ケース スタディ 1 の制限事項

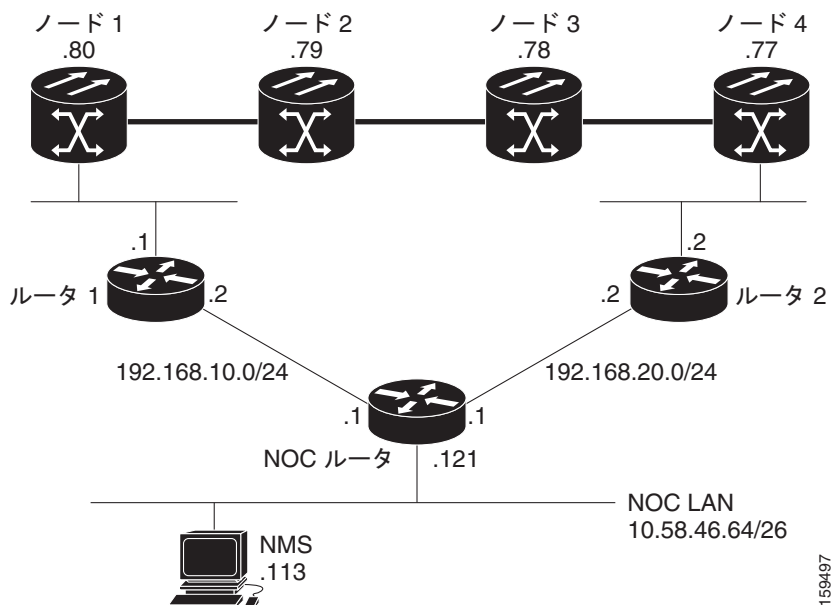
DCN ケース スタディ 1 は、2 台のルータ間で GRE トンネルを作成し、DCN 接続の復元力を持たせる方法を示しています。復元力は長所ですが、DCN 障害によりトラフィックが GRE トンネルに向けられると、OSC/DCC/GCC ネットワークで動作している ONS 15454 OSPF アルゴリズムによって計算されたパスは最短パスでなくなります。この構成における DCN 保護は ONS 15454 ネットワークに透過的であるため、以降、Round-trip delay Time (RTT; ラウンドトリップ遅延時間) が大幅に増加する可能性があります。ONS 15454 は同じルーティング テーブルを使用し続けます。また、DCN の障害が発生した場合、GRE トンネルを使用するルーティングパスでは、ONS 15454 ネットワーク上でトンネルが通過する必要がある OSC/DCC/GCC スパンの数と長さが増えるため、遅延がさらに増加します。

この遅延により、この DCN ケース スタディ 1 のソリューションを大規模なネットワークに適用するのが難しくなります。このソリューションを使用し、ネットワークの規模が大きくなった場合、多数の DCN 接続 NE が必要になります。たとえば、ONS 15454 DCN の設計における一般的なルールは、すべてのノードが、ネットワークに接続されているノードから 5 セクション データ通信チャネル (LDCC) /再生成セクション DCC (RS-DCC/OSC) または 8 回線 DCC (LDCC) /多重化セクション DCC (MS-DCC) スパン以内にある必要があるというものです。ケース スタディ 1 の設計を実装する場合、最大スパン数を半分にする必要があります。ただし、DCN ケース スタディ 1 の設計を、完全な IP ルーティングがあり、すべての NE に接続でき、CTC または CTM の管理だけが必要なネットワークで使用する場合、SOCKS プロキシ機能を使用して同じ DCN 接続の復元力を提供できます。

17.3.5 DCN ケース スタディ 2 : 両端に DCN 接続がある線形トポロジ

図 17-19 に示す DCN ケース スタディ 2 は、両端に DCN 接続がある 4 ノードの線形トポロジを示しています。

図 17-19 DCN ケース スタディ 2 : 両端に DCN 接続がある ONS 15454 線形トポロジ



DCN の復元力を維持するため、DCC/OSC/GCC 光リンク上のルータ 1 とルータ 2 の間でスタティックルートが使用され、GRE トンネルが作成されます。この例で、すべての ONS 15454 は同じサブネットに属しています。これにより、すべてのホストの代替パスを設定する必要があるため、ルータ 1 とルータ 2 のスタティック ルート テーブルにはより多くのエントリがあります。

17.3.5.1 DCN ケース スタディ 2 の IP 設定

次の各項では、DCN ケース スタディ 2 におけるルータおよび ONS 15454 ノードでの IP 設定の例を示します。

17.3.5.1.1 NOC ルータの IP 設定

インターフェイス設定

```
interface Ethernet0/0
 ip address 10.58.46.121 255.255.255.192
 no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet1/0
 ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet2/0
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
!
```


異なるコストでの代替パスを使用したスタティック ルート

```
ip classless
ip route 192.168.100.0 255.255.255.0 192.168.10.2
ip route 192.168.100.0 255.255.255.0 192.168.20.2 100
ip route 192.168.100.77 255.255.255.255 192.168.20.2
ip route 192.168.100.77 255.255.255.255 192.168.10.2 10
ip route 192.168.100.78 255.255.255.255 192.168.20.2
ip route 192.168.100.78 255.255.255.255 192.168.10.2 10
ip route 192.168.100.79 255.255.255.255 192.168.10.2
ip route 192.168.100.79 255.255.255.255 192.168.20.2 10
ip route 192.168.100.80 255.255.255.255 192.168.10.2
ip route 192.168.100.80 255.255.255.255 192.168.20.2 10
```

17.3.5.1.2 ルータ 1 の IP の設定

サイト 1 ルータ インターフェイス

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet1/0
ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
```

GRE トンネル インターフェイスの設定

```
interface Tunnel0
ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
tunnel source Ethernet1/0
tunnel destination 192.168.100.2
```

異なるコストでの代替パスを使用したスタティック ルート

```
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.10.1
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 192.168.10.1
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 Tunnel0 10
ip route 192.168.100.2 255.255.255.255 192.168.100.80
```

ピア DCN ルータ (サイト 2、192.168.100.2) へのホスト ルーティング パスは、GRE トンネルを設定するために必要な ONS 15454 ネットワーク (192.168.100.80 による) を指していることに注意してください。この設定で、10.0.0.0 への外部ルート (NOC ネットワークを含む) のみが代替パスでオーバーロードされますが、ラストリゾート ルートのオーバーロードも起きる可能性があります。

17.3.5.1.3 ルータ 2 の IP の設定

インターフェイス設定

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.20.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet1/0
ip address 192.168.100.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
```

GRE トンネル インターフェイスの設定

```
interface Tunnel0
ip address 192.168.30.2 255.255.255.0
tunnel source Ethernet1/0
```

```
tunnel destination 192.168.100.1
```

異なるコストでの代替パスを使用したスタティック ルート

```
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.20.1
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 192.168.20.1
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 Tunnel0 10
ip route 192.168.100.1 255.255.255.255 192.168.100.77
```

ルータ 1 (192.168.100.1) へのホスト ルートは、ONS 15454 ネットワーク (192.168.200.77 による) を指すことに注意してください。これは、GRE トンネルを設定するために必要です。この設定で、10.0.0.0 への外部ルート (NOC ネットワークを含む) のみが代替パスでオーバーロードされます。ただし、ラストリゾート ルートのオーバーロードも発生する可能性があります。

表 17-6 に、4 台の 15454 ノード上でのネットワーク設定を示します。スタティック ルートが作成されるため、DCN 接続されているノードは、ラストリゾート ルータとして動作できることをアドバタイズします。

表 17-6 DCN ケース スタディ 2 のノード IP アドレス

ノード	IP アドレス/マスク	デフォルト ゲートウェイ	スタティック ルート 宛先/マスク - ネクスト ホップ
ノード 1	192.168.100.80/24	192.168.100.1	0.0.0.0/0 - 192.168.100.1
ノード 2	192.168.100.79/24	0.0.0.0	—
ノード 3	192.168.100.78/24	0.0.0.0	—
ノード 4	192.168.100.77/24	192.168.100.1	0.0.0.0/0 - 192.168.200.1

17.3.5.2 DCN ケース スタディ 2 の制限事項

DCN ケース スタディ 2 の線形構成では、DCN ルータに障害が通知されないため、すべてのファイバ障害で管理ネットワークの通信が効果的に保護されるわけではありません。そのため、DCN ルータは、低コストのパス上でパケットの送信を続けます。この問題は、ファイバの障害が光リング ネットワークから内部的に保護されるリング トポロジでは発生しません。しかし、OSPF ダイナミック ルーティング プロトコルを DCN ネットワーク上で使用して、この問題に対する解決策を提供できます。OSPF の設定を DCN ケース スタディ 3 に示します。

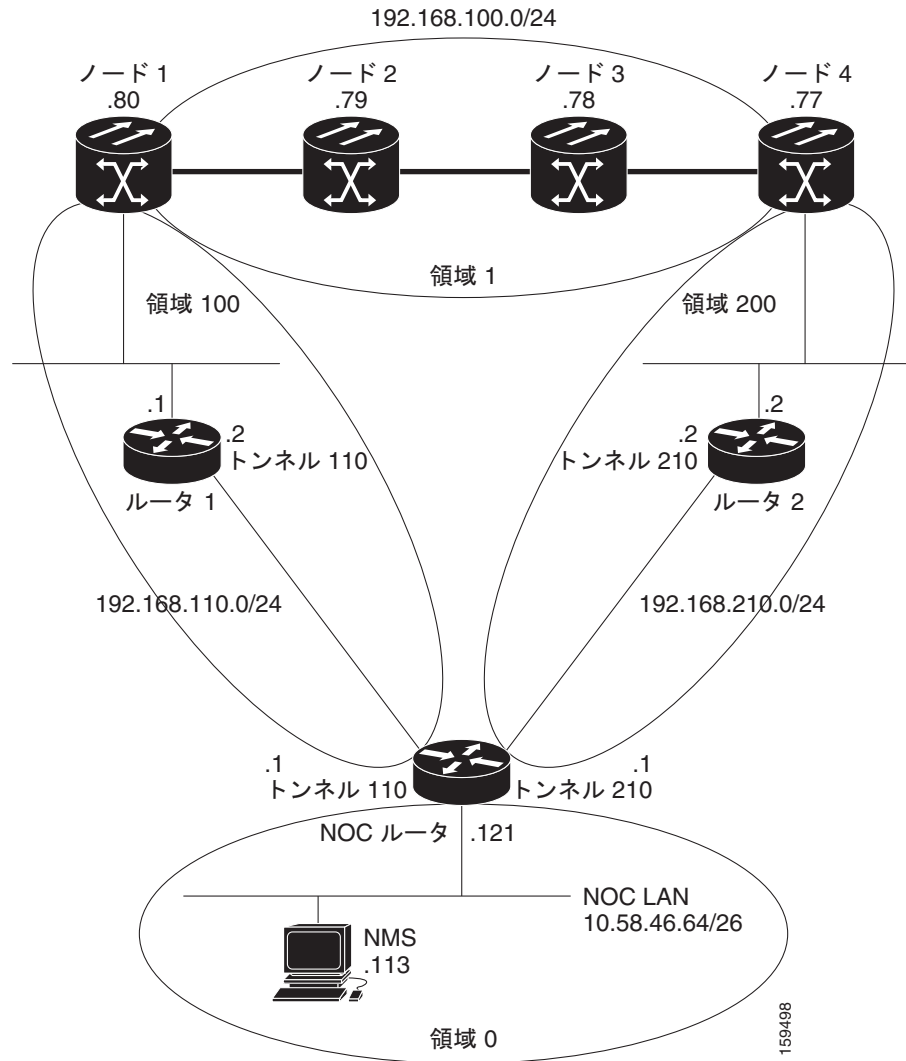
17.3.6 DCN ケース スタディ 3 : OSPF ルーティングを使用した、両端に DCN 接続がある線形トポロジ

DCN ケース スタディ 3 は、DCN ネットワークで OSPF ルーティングを使用することを除き、DCN ケース スタディ 2 と同じ線形トポロジです。そのためには、エンド ONS 15454 ノードで、ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはマルチシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) の [Provisioning] > [Network] > [OSPF] タブの [OSPF active on LAN] オプションをイネーブルにする必要があります。また、OSPF がルータ 1、ルータ 2、および NOC ルータの間で動作している必要があります。

通常、DCN 接続は、必ずしも OSPF を選択できるわけではないパブリック ネットワーク上を通過するため、ルータ 1、ルータ 2、および NOC ルータ間の接続は GRE トンネルとして設定され、OSPF をトンネル自体で実行できます。

図 17-20 に、個別の OSPF エリア、トンネル接続、必要な OSPF 仮想リンクがある線形構成を示します（トンネルが通過する物理接続は、実際のルーティングパスの直接の一部ではないため、図に示していません）。

図 17-20 DCN ケース スタディ 3 : OSPF を使用した、両端に DCN 接続がある ONS 15454 線形トポロジ



17.3.6.1 DCN ケース スタディ 3 の IP 設定

次の各項では、DCN ケース スタディ 3 のルータおよび ONS 15454 ノードでの IP 設定の例を示します。

17.3.6.1.1 NOC ルータの IP 設定

インターフェイス設定

```
interface Ethernet0/0
 ip address 10.58.46.121 255.255.255.192
 no ip directed-broadcast
```

```

!
interface Ethernet1/0
 ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet2/0
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
!
interface Loopback0
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
!

```

GRE トンネル インターフェイスの設定

```

interface Tunnell10
 ip address 192.168.110.1 255.255.255.0
 tunnel source Ethernet2/0
 tunnel destination 192.168.10.2
!
interface Tunnel210
 ip address 192.168.210.1 255.255.255.0
 tunnel source Ethernet1/0
 tunnel destination 192.168.20.2
!

```

OSPF ルーティングの設定

```

router ospf 1
 network 1.1.1.0 0.0.0.255 area 0
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
 network 192.168.110.0 0.0.0.255 area 100
 network 192.168.210.0 0.0.0.255 area 200
 area 100 virtual-link 192.168.100.80
 area 200 virtual-link 192.168.100.77
!

```

DCC/OSC/GCC OSPF エリア 1 をバックボーン エリア 0 に接続するために、エンド ONS 15454 への OSPF 仮想リンクが作成されていることに注意してください。NOC ルータではスタティック ルートが定義されません。

17.3.6.1.2 ルータ 1 の IP の設定

インターフェイス設定

```

interface Ethernet0/0
 ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet1/0
 ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast

```

GRE トンネル インターフェイスの設定

```

interface Tunnell10
 ip address 192.168.110.2 255.255.255.0
 tunnel source Ethernet0/0
 tunnel destination 192.168.10.1
!

```

OSPF とスタティック ルーティングの設定

```
router ospf 1
  log-adjacency-changes
  network 192.168.100.0 0.0.0.255 area 100
  network 192.168.110.0 0.0.0.255 area 100
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.10.1
```

17.3.6.1.3 ルータ 2 の IP の設定

インターフェイス設定

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.20.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet1/0
ip address 192.168.100.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
```

GRE トンネル インターフェイスの設定

```
interface Tunnel210
ip address 192.168.210.2 255.255.255.0
tunnel source Ethernet0/0
tunnel destination 192.168.20.1
!
```

OSPF とスタティック ルーティングの設定

```
router ospf 1
  network 192.168.100.0 0.0.0.255 area 200
  network 192.168.210.0 0.0.0.255 area 200
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.20.1
```

表 17-7 に、4 台の 15454 ノード上でのネットワーク設定を示します。スタティック ルートが作成されるため、DCN 接続されているノードは、ラストリゾート ルータとして動作できることをアドバタイズできます。

表 17-7 DCN ケース スタディ 3 のノードの IP アドレス

ノード	IP アドレス/マスク	デフォルト ゲートウェイ	OSPF の設定
ノード 1	192.168.100.80/24	192.168.100.1	DCC/OSC/GCC エリア : 0.0.0.1 LAN エリア : 0.0.0.100 OSPF エリア範囲テーブル <ul style="list-style-type: none"> 192.168.100.79/32 : エリア 0.0.0.1 192.168.100.78/32 : エリア 0.0.0.1 192.168.100.77/32 : エリア 0.0.0.1 仮想リンク テーブル : 1.1.1.1
ノード 2	192.168.100.79/24	0.0.0.0	DCC/OSC/GCC エリア : 0.0.0.1 LAN 上で OSPF がディセーブル

表 17-7 DCN ケース スタディ 3 のノードの IP アドレス (続き)

ノード	IP アドレス/マスク	デフォルト ゲートウェイ	OSPF の設定
ノード 3	192.168.100.78/24	0.0.0.0	DCC/OSC/GCC エリア : 0.0.0.1 LAN 上で OSPF がディセーブル
ノード 4	192.168.100.77/24	192.168.100.1	DCC/OSC/GCC エリア : 0.0.0.1 LAN エリア : 0.0.0.200 OSPF エリア範囲テーブル <ul style="list-style-type: none"> • 192.168.100.80/32 : エリア 0.0.0.1 • 192.168.100.79/32 : エリア 0.0.0.1 • 192.168.100.78/32 : エリア 0.0.0.1 仮想リンク テーブル : 1.1.1.1

OSPF 仮想リンクでは、そのネイバーが、ネットワークに接続されている物理インターフェイスまたはトンネル インターフェイスではなく、そのルータ ID で示されることが必要です。NOC ルータ上のループバック インターフェイスを使用することで、実際のインターフェイスの IP アドレスとは独立してルータ ID を選択できます。

17.3.6.2 DCN ケース スタディ 3 の制限事項

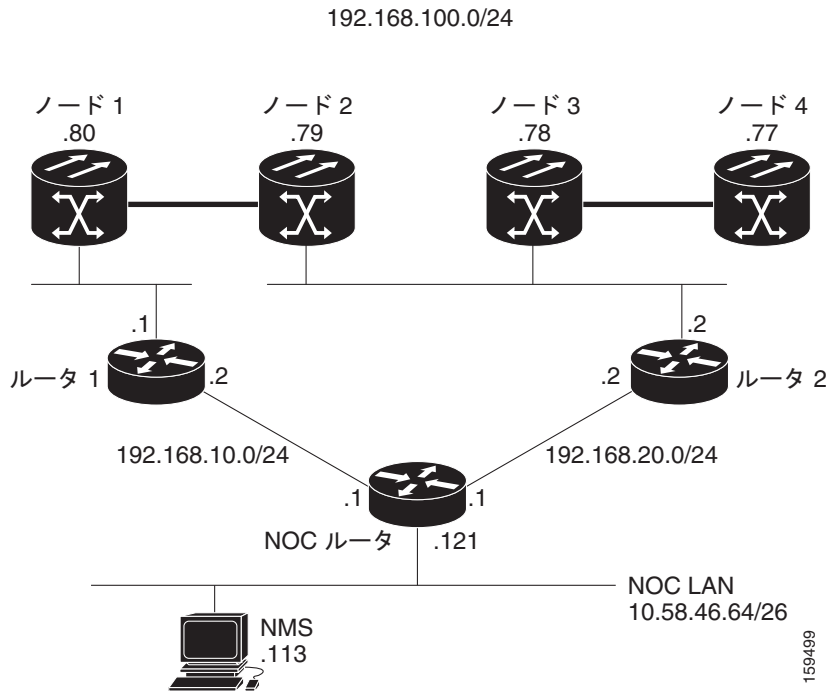
DCN ケース スタディ 3 は、OSPF が DCN の高い復元力とより効率的なルーティングの選択肢を提供し、これによりパフォーマンスが向上することを示しています。OSPF は、ネットワークの高いスケラビリティも提供します。OSPF を使用した場合の制限事項には次のものがあります。

- OSPF では複雑さが増します。たとえば、ONS 15454 とルータで OSPF 仮想リンクとアドバタイズメントをプロビジョニングするには、検討と計画が必要です。
- NOC とサイト ルータの間の DCN 接続で OSPF をイネーブルにする必要があります。これは、このケース スタディに示すように、GRE トンネルを通じて行うこともできます。
- OSPF エリアの分離について計画と検討を行う必要があります。「17.3.2 OSPF」(P.17-25) に示す制限を克服しバックボーンエリアでの分離されたエリアとセグメンテーションを避けるために仮想リンクを作成する場合も、同様に計画が必要です。

17.3.7 DCN ケース スタディ 4 : 2 個の DCN 接続がある、2 個の線形カスケード トポロジ

図 17-21 に示す DCN ケース スタディ 4 では、DCN ケース スタディ 3 に示されている単純な線形トポロジが拡張されています。ただし、この例で、同じサイト ルータに向かう 2 個の線形 DCN 接続とすべての ONS 15454 は同じサブネット内にあります。GRE トンネルは、リモート ルータ 1 とルータ 2 を OSC/DCC/GCC ネットワーク上で論理的に接続し、DCN ケース スタディ 1 の構成と似ています (図 17-18)。GRE トンネルは、DCN 障害が発生した場合に NOC ネットワークに到達するための代替パスをリモート ルータに提供します。しかし、ONS 15454 が同じサブネットにあることから、すべての代替パスがホストベースであるため、代替パスはルータ ルーティング テーブルをオーバーロードし、よりコストが高くなる可能性があります。

図 17-21 DCN ケース スタディ 4 : 2 個の DCN 接続がある、2 個の線形カスケード トポロジ



17.3.7.1 DCN ケース スタディ 4 の IP 設定

次の各項では、DCN ケース スタディ 4 のルータおよび ONS 15454 ノードでの IP 設定の例を示します。

17.3.7.1.1 NOC ルータの IP 設定

インターフェイス設定

```
interface Ethernet0/0
 ip address 10.58.46.121 255.255.255.192
 no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet1/0
 ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet2/0
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
!
```

異なるコストでの代替パスを使用したスタティック ルート

```
ip classless
 ip route 192.168.100.0 255.255.255.0 192.168.10.2
 ip route 192.168.100.0 255.255.255.0 192.168.20.2 100
 ip route 192.168.100.77 255.255.255.255 192.168.20.2 10
 ip route 192.168.100.77 255.255.255.255 192.168.10.2 20
 ip route 192.168.100.78 255.255.255.255 192.168.20.2
 ip route 192.168.100.78 255.255.255.255 192.168.10.2 10
 ip route 192.168.100.79 255.255.255.255 192.168.20.2
```

```

ip route 192.168.100.79 255.255.255.255 192.168.10.2 10
ip route 192.168.100.80 255.255.255.255 192.168.10.2
ip route 192.168.100.80 255.255.255.255 192.168.20.2 10
ip route 192.168.200.0 255.255.255.0 192.168.20.2
ip route 192.168.200.0 255.255.255.0 192.168.10.2 100

```

17.3.7.1.2 ルータ 1 の IP の設定

インターフェイス設定

```

interface Ethernet0/0
ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet1/0
ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
no ip directed-broadcast

```

GRE トンネル インターフェイスの設定

```

interface Tunnel0
ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
tunnel source Ethernet1/0
tunnel destination 192.168.100.2

```

異なるコストでの代替パスを使用したスタティック ルート

```

ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.10.1
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 192.168.10.1
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 Tunnel0 10
ip route 192.168.100.2 255.255.255.255 192.168.100.80
ip route 192.168.100.77 255.255.255.255 Tunnel0 20
ip route 192.168.100.78 255.255.255.255 Tunnel0 10
ip route 192.168.100.79 255.255.255.255 Tunnel0 10

```

ピア DCN ルータ (ルータ 2、192.168.100.2) へのホストルーティングパスは、ONS 15454 ネットワーク (192.168.100.80 による) を指していることに注意してください。これは、GRE トンネルを設定するために必要です。この設定で、10.0.0.0 への外部ルート (NOC ネットワークを含む) のみが代替パスでオーバーロードされます。ただし、ラストリゾートルートのオーバーロードも発生する可能性があります。

17.3.7.1.3 ルータ 2 の IP の設定

インターフェイス設定

```

interface Ethernet0/0
ip address 192.168.20.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet1/0
ip address 192.168.100.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast

```

GRE トンネル インターフェイスの設定

```

interface Tunnel0
ip address 192.168.30.2 255.255.255.0
tunnel source Ethernet1/0
tunnel destination 192.168.100.1

```


異なるコストでの代替パスを使用したスタティック ルート

```
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.20.1
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 192.168.20.1
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 Tunnel0 10
ip route 192.168.100.1 255.255.255.255 192.168.100.79
ip route 192.168.100.80 255.255.255.255 Tunnel0 10
```

ピア DCN ルータ（ルータ、IP 192.168.100.1）へのホスト ルーティング パスは、ONS 15454 ネットワーク（192.168.200.79 による）を指していることに注意してください。これは、GRE トンネルを設定するために必要です。この設定で、10.0.0.0 への外部ルート（NOC ネットワークを含む）のみが代替パスでオーバーロードされます。ただし、ラストリゾート ルートもオーバーロードされる可能性があります。

表 17-8 に、4 台の 15454 ノード上でのネットワーク設定を示します。スタティック ルートが作成されるため、DCN 接続されているノードは、ラストリゾート ルータとして動作できることをアドバタイズできます。

表 17-8 DCN ケース スタディ 4 のノードの IP アドレス

ノード	IP アドレス/マスク	デフォルト ゲートウェイ	スタティック ルート宛先/マスク – ネクスト ホップ
ノード 1	192.168.100.80/24	192.168.100.1	0.0.0.0/0 – 192.168.100.1 192.168.100.1/32 – 192.168.100.80
ノード 2	192.168.100.79/24	192.168.100.2	192.168.100.2/32 – 192.168.100.79
ノード 3	192.168.100.78/24	192.168.100.2	0.0.0.0/0 – 192.168.100.2
ノード 4	192.168.100.77/24	0.0.0.0	—

17.3.7.2 DCN ケース スタディ 4 の制限事項

「17.3.4.2 DCN ケース スタディ 1 の制限事項」(P.17-29) で説明した制限の多くは、このケース スタディにも当てはまります。ただし、光ネットワークの中に DCN 接続があるため、問題はそれほど切実ではありません。線形トポロジに、中間にライン増幅器または Optical Add/Drop Multiplexing (OADM; オプティカル add/drop マルチプレクシング) ノードがある多くのスパンがある場合（これは、長距離接続をカバーするために行われることがあります）、DWDM ネットワークでは、大きな遅延が問題になることがあります。この場合、1 台の DCN が障害になると、スパンの中心に近いノードの管理パケットは、ポイントツーポイント接続全体の 1.5 倍の距離を転送されます。通常のルーティング値は 0.5 です。GRE トンネルの全接続長が代替ルーティング パスとして使用されます。

17.4 DCN 拡張機能

ONS 15454 DWDM ネットワークには、ネットワーク内のさまざまなノード間でデータを交換するための通信チャンネルが必要です。ソフトウェア リリース 7.0 までは、使用可能な唯一のチャンネルは、OSCM カードおよび OSC-CSM カードで提供される Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) でした。OSC チャンネルの最大損失が 37 dB であるため、長距離の DWDM メトロ ネットワークでは、OSC チャンネルを使用することで、コストとパフォーマンスの面で制限が増えます。

DCN 拡張機能の主な狙いは、OSC の制約を取り除き、すでに使用可能な外部 DCN またはトラフィック マトリックスを活用することにより、OSC チャンネルを使用せずにノードに到達できるようにすることです。

次の 2 つの方法で、OSC チャンネルを使用せずに、DWDM ネットワーク内の 2 台のノードを接続できます。

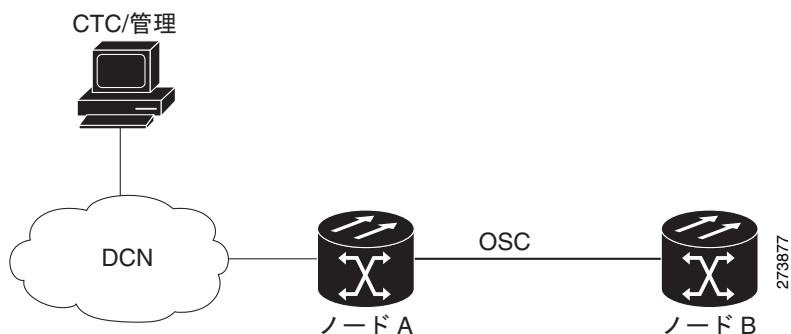
- 外部 DCN の使用
- GCC/DCC の使用

次の各項では、接続をプロビジョニングするときに考慮すべきさまざまな通信方法と要素について説明します。

17.4.1 OSC を使用したネットワーク

図 17-22 に、OSC を通信チャンネルとして使用したポイントツーポイント ネットワークを示します。

図 17-22 OSC を使用したネットワーク

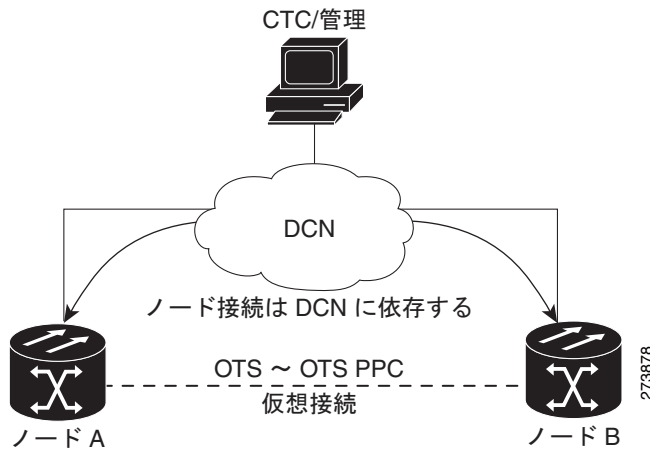


OSC チャンネルを使用したネットワークでは、すべてのノードを Network Operations Center (NOC; ネットワーク オペレーション センター) から管理でき、すべてのノードが OSC チャンネルを使用して互いに通信できます。OSC チャンネルを使用する場合、ネットワーク トポロジ ディスカバリは自動的に実行されます。

17.4.2 外部 DCN を使用したネットワーク

図 17-23 に、外部 DCN を通信チャンネルとして使用したポイントツーポイント ネットワークを示します。

図 17-23 外部 DCN を使用したネットワーク

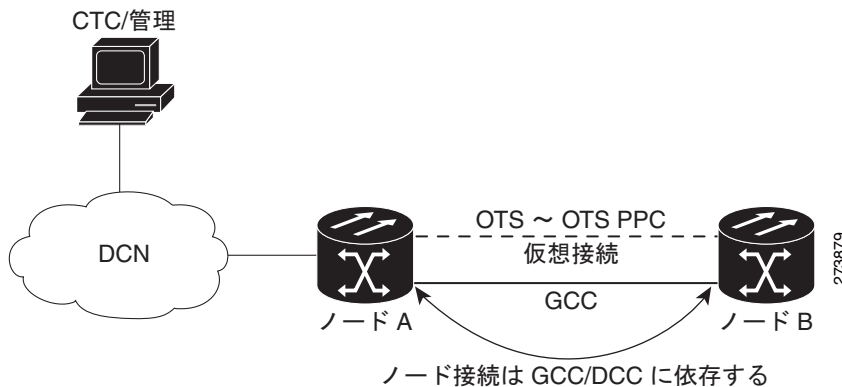


外部 DCN を使用したネットワークでは、すべてのノードを Network Operations Center (NOC; ネットワーク オペレーション センター) から管理でき、すべてのノードが外部 DCN を使用して互いに通信できます。NOC は外部 DCN を通じて各ノードに接続されます。ノードには OSC 接続がないため、ノード間で OTS 間 PPC を作成する必要があります。OTS 間 PPC は、ノード間の DCN 接続を作成します。OTS 間 PPC のプロビジョニング方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Create Circuits and Provisionable Patchcords」の章を参照してください。

17.4.3 GCC/DCC を使用したネットワーク

図 17-24 に、GCC/DCC を通信チャンネルとして使用したポイントツーポイント ネットワークを示します。

図 17-24 GCC/DCC を使用したネットワーク



GCC/DCC を使用したネットワークでは、1 台の ONS 15454 ノード (たとえばノード A) が Gateway Network Element (GNE; ゲートウェイ ネットワーク エレメント) としてプロビジョニングされます。NOC は GNE のみに接続されます。すべてのノードを Network Operations Center (NOC; ネットワーク オペレーション センター) から管理でき、すべてのノードが GCC/DCC を使用して互いに通信できます。

しかし、そのようなネットワークでは、組み込み OSC チャンネルがないため、ネットワーク トポロジの検出は自動的に行われません。正しいトポロジを設定するためには、ノードの隣接関係を手動でプロビジョニングする必要があります。GCC/DCC を使用したネットワークで DCN 拡張機能をプロビジョニングする方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Create Circuits and Provisionable Patchcords」の章を参照してください。

17.5 ルータリング テーブル

ONS 15454 のルータリング情報は、[Maintenance] > [Routing Table] タブに表示されます。ルータリング テーブルは次の情報を提供します。

- [Destination] : 宛先ネットワークまたはホストの IP アドレスが表示されます。
- [Mask] : 宛先ホストまたはネットワークに到達するために使用するサブネット マスクが表示されます。
- [Gateway] : 宛先ネットワークまたはホストに到達するために使用するゲートウェイの IP アドレスが表示されます。
- [Usage] : 表示されているルートが使用された回数を示します。
- [Interface] : 宛先にアクセスするために使用される ONS 15454 インターフェイスを示します。値は次のとおりです。
 - [motfcc0] : ONS 15454 イーサネット インターフェイス。つまり、TCC2/TCC2P/TCC3 上の RJ-45、ANSI シェルフの場合はバックプレーンの LAN 1 ピン、ETSI シェルフの場合は MIC-C/T/P 上の LAN 接続。
 - [pdcc0] : SDCC または RS-DCC インターフェイス。つまり、SDCC または RS-DCC 終端として識別された OC-N/STM-N トランク カード。
 - [lo0] : ループバック インターフェイス。

表 17-9 に、ONS 15454 のルータリング エントリの例を示します。

表 17-9 ルータリング テーブル エントリの例

エントリ	宛先	マスク	ゲートウェイ	使用	インターフェイス
1	0.0.0.0	0.0.0.0	172.20.214.1	265103	motfcc0
2	172.20.214.0	255.255.255.0	172.20.214.92	0	motfcc0
3	172.20.214.92	255.255.255.255	127.0.0.1	54	lo0
4	172.20.214.93	255.255.255.255	0.0.0.0	16853	pdcc0
5	172.20.214.94	255.255.255.255	172.20.214.93	16853	pdcc0

エントリ 1 は次のことを示します。

- 宛先 (0.0.0.0) はデフォルト ルート エントリです。このルータリング テーブル上のすべての未定義の宛先ネットワークまたはホスト エントリは、デフォルト ルート エントリにマッピングされます。

- マスク (0.0.0.0) は、デフォルト ルートでは常に 0 になります。
- ゲートウェイ (172.20.214.1) は、デフォルト ゲートウェイ アドレスです。このルーティング テーブルにないか、ノードのローカル サブネット上にないすべての発信トラフィックは、このゲートウェイに送信されます。
- インターフェイス (motfcc0) は、ゲートウェイに到達するために ONS 15454 イーサネット インターフェイスが使用されることを示します。

エントリ 2 は次のことを示します。

- 宛先 (172.20.214.0) は、宛先ネットワークの IP アドレスです。
- マスク (255.255.255.0) は 24 ビット マスクであり、サブネット 172.20.214.0 内のすべてのアドレスが宛先になることができることを意味します。
- ゲートウェイ (172.20.214.92) は、ゲートウェイ アドレスです。このネットワークに属するすべての発信トラフィックはこのゲートウェイに送信されます。
- インターフェイス (motfcc0) は、ゲートウェイに到達するために ONS 15454 イーサネット インターフェイスが使用されることを示します。

エントリ 3 は次のことを示します。

- 宛先 (172.20.214.92) は、宛先ホスト IP アドレスです。
- マスク (255.255.255.255) は 32 ビット マスクであり、アドレス 172.20.214.92 のみが宛先であることを示します。
- ゲートウェイ (127.0.0.1) はループバック アドレスです。ホストはこのアドレスを使用して自身にネットワーク トラフィックを渡します。
- インターフェイス (lo0) は、ゲートウェイに到達するためにローカル ループバック インターフェイスが使用されることを示します。

エントリ 4 は次のことを示します。

- 宛先 (172.20.214.93) は、宛先ホスト IP アドレスです。
- マスク (255.255.255.255) は 32 ビット マスクであり、アドレス 172.20.214.93 のみが宛先であることを示します。
- ゲートウェイ (0.0.0.0) は、宛先ホストがノードに直接接続されていることを意味します。
- インターフェイス (pdcc0) は、宛先ホストに到達するために DCC インターフェイスが使用されることを示します。

エントリ 5 は、直接接続されていないノードを通じてアクセス可能な DCC 接続ノードを示します。

- 宛先 (172.20.214.94) は、宛先ホスト IP アドレスです。
- マスク (255.255.255.255) は 32 ビット マスクであり、アドレス 172.20.214.94 のみが宛先であることを示します。
- ゲートウェイ (172.20.214.93) は、IP アドレス 172.20.214.93 を持つノードを通じて宛先ホストにアクセスすることを示します。
- インターフェイス (pdcc0) は、ゲートウェイに到達するために DCC インターフェイスが使用されることを示します。

17.6 外部ファイアウォール

ここでは、外部ファイアウォールの Access Control List (ACL; アクセス コントロール リスト) の例を示します。表 17-10 に、TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC が使用するポートの一覧を示します。

表 17-10 TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC が使用するポート

ポート	機能	アクション ¹
0	未使用	D
20	FTP	D
21	FTP コントロール	D
22	SSH	D
23	Telnet	D
80	HTTP	D
111	SUNRPC	NA
161	SNMP トラップの宛先	D
162	SNMP トラップの宛先	D
513	rlogin	D
683	CORBA IIOP	OK
1080	プロキシ サーバ (SOCKS)	D
2001 ~ 2017	I/O カード Telnet	D
2018	アクティブ TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC 上の DCC プロセッサ	D
2361	TL1	D
3082	Raw TL1	D
3083	TL1	D
5001	BLSR サーバ ポート	D
5002	BLSR クライアント ポート	D
7200	SNMP アラーム入力ポート	D
9100	EQM ポート	D
9401	TCC ブート ポート	D
9999	フラッシュ マネージャ	D
10240 ~ 12287	プロキシ クライアント	D
57790	デフォルト TCC リスナー ポート	OK

1. D = 拒否、NA = 該当せず、OK = 拒否しない

次の Access Control List (ACL; アクセス コントロール リスト) の例は、プロキシ サーバ ゲートウェイ設定がイネーブルになっていない場合のファイアウォールの設定を示します。この例で、CTC ワークステーションのアドレスは 192.168.10.10 であり、ONS 15454 のアドレスは 10.10.10.100 です。ファイアウォールは GNE に接続されているため、受信方向は CTC から GNE の向きで、送信方向は GNE から CTC の向きです。CTC の Common Object Request Broker Architecture (CORBA) 標準定数は 683 であり、TCC の CORBA デフォルトは TCC 固定 (57790) です。

```
access-list 100 remark *** Inbound ACL, CTC -> NE ***
access-list 100 remark
```

```

access-list 100 permit tcp host 192.168.10.10 host 10.10.10.100 eq www
access-list 100 remark *** allows initial contact with ONS 15454 using http (port 80) ***
access-list 100 remark
access-list 100 permit tcp host 192.168.10.10 host 10.10.10.100 eq 57790
access-list 100 remark *** allows CTC communication with ONS 15454 GNE (port 57790) ***
access-list 100 remark
access-list 100 permit tcp host 192.168.10.10 host 10.10.10.100 established
access-list 100 remark *** allows ACKs back from CTC to ONS 15454 GNE ***

access-list 101 remark *** Outbound ACL, NE -> CTC ***
access-list 101 remark
access-list 101 permit tcp host 10.10.10.100 host 192.168.10.10 eq 683
access-list 101 remark *** allows alarms etc., from the 15454 (random port) to the CTC
workstation (port 683) ***
access-list 100 remark
access-list 101 permit tcp host 10.10.10.100 host 192.168.10.10 established
access-list 101 remark *** allows ACKs from the 15454 GNE to CTC ***

```

次の ACL の例は、プロキシ サーバ ゲートウェイ 設定がイネーブルになっている場合のファイアウォールの設定を示します。最初の例と同様に、CTC ワークステーションのアドレスは 192.168.10.10 であり、ONS 15454 のアドレスは 10.10.10.100 です。ファイアウォールは GNE に接続されているため、受信方向は CTC から GNE の向きで、送信方向は GNE から CTC の向きです。CTC の CORBA 標準定数は 683 であり、TCC の CORBA デフォルトは TCC 固定 (57790) です。

```

access-list 100 remark *** Inbound ACL, CTC -> NE ***
access-list 100 remark
access-list 100 permit tcp host 192.168.10.10 host 10.10.10.100 eq www
access-list 100 remark *** allows initial contact with the 15454 using http (port 80) ***
access-list 100 remark
access-list 100 permit tcp host 192.168.10.10 host 10.10.10.100 eq 1080
access-list 100 remark *** allows CTC communication with the 15454 GNE (port 1080) ***
access-list 100 remark

access-list 101 remark *** Outbound ACL, NE -> CTC ***
access-list 101 remark
access-list 101 permit tcp host 10.10.10.100 host 192.168.10.10 established
access-list 101 remark *** allows ACKs from the 15454 GNE to CTC ***

```

17.7 オープンな GNE

ONS 15454 は、Point-to-Point Protocol (PPP) ベンダー拡張または OSPF タイプ 10 の不透明な Link-State Advertisement (LSA; リンクステート アドバタイズメント) をサポートしていない、非 ONS ノードと通信できます。これらのどちらも、ノードとリンクの自動的な検出が必要です。オープンな GNE 構成を使用すると、GCC ベースのネットワークが、非 ONS ノードの IP ネットワークとして機能できます。

オープンな GNE ネットワークを構成するために、GCC の終端をプロビジョニングして、デフォルト IP アドレス 0.0.0.0 または指定した IP アドレスを使用し、遠端の非 ONS ノードを含めることができます。GCC の作成時に [Far End is Foreign] チェックボックスをオンにすることで、遠端の非 ONS ノードをプロビジョニングします。デフォルトの 0.0.0.0 の IP アドレスを使用することで、遠端の非 ONS ノードが、自身を任意の IP アドレスで識別できます。0.0.0.0 以外の IP アドレスを設定した場合、遠端ノードが自身をその IP アドレスで識別した場合にのみリンクが確立され、さらなるレベルのセキュリティが提供されます。

デフォルトでは、プロキシサーバは検出された ONS ピアへの接続のみを許可し、ファイアウォールは GCC ネットワークと LAN の間のすべての IP トラフィックをブロックします。ただし、プロキシ トンネルをプロビジョニングして、非 ONS ノードへの SOCKS バージョン 5 の接続用に最大 12 個の追加の宛先を許可できます。また、ファイアウォール トンネルをプロビジョニングして、GCC ネットワークと

LAN の間の直接 IP 接続のために、最大 12 個の追加の宛先を許可できます。プロキシおよびファイアウォールトンネルには、送信元と宛先のサブネットが含まれます。SOCKS 接続または IP パケットフローが許可されるには、接続は送信元サブネットを開始され、宛先サブネットで終端する必要があります。プロキシ接続は、CTC クライアントが送信元サブネット内にあり、要求された宛先が宛先サブネット内にある場合に許可されます。ファイアウォールトンネルを使用すると、IP トラフィックがノードのイーサネットインターフェイスと pdcc インターフェイスの間でルーティングされます。すべての受信イーサネットパケットは、その送信元アドレスがトンネルの送信元に一致し、その宛先がトンネルの宛先に一致する場合に、ファイアウォールの通過を許可されます。すべての受信 pdcc パケットは、その送信元アドレスがトンネルの宛先に一致し、その宛先がトンネルの送信元に一致する場合に、ファイアウォールの通過を許可されます。トンネルは TCP パケットと UDP パケットのみに影響します。

プロキシまたはファイアウォールトンネルの使用可否は、ノードのネットワークアクセス設定によって変わります。

- ノードで、GNE モードまたは ENE モードでプロキシサーバがイネーブルに設定されている場合、プロキシトンネルまたはファイアウォールトンネルを設定する必要があります。
- ノードで、プロキシサーバがプロキシ専用モードでイネーブルに設定されている場合、プロキシトンネルを設定できます。ファイアウォールトンネルは許可されません。
- ノードでプロキシサーバがディセーブルに設定されている場合、プロキシトンネルもファイアウォールトンネルも許可されません。

図 17-25 に、GCC ネットワークに接続されている外部ノードの例を示します。この例でプロキシとファイアウォールが有用なのは、これらがないと GNE が PC と外部ノードの間の IP トラフィックをブロックするためです。

図 17-25 外部端末のためのプロキシおよびファイアウォール トンネル

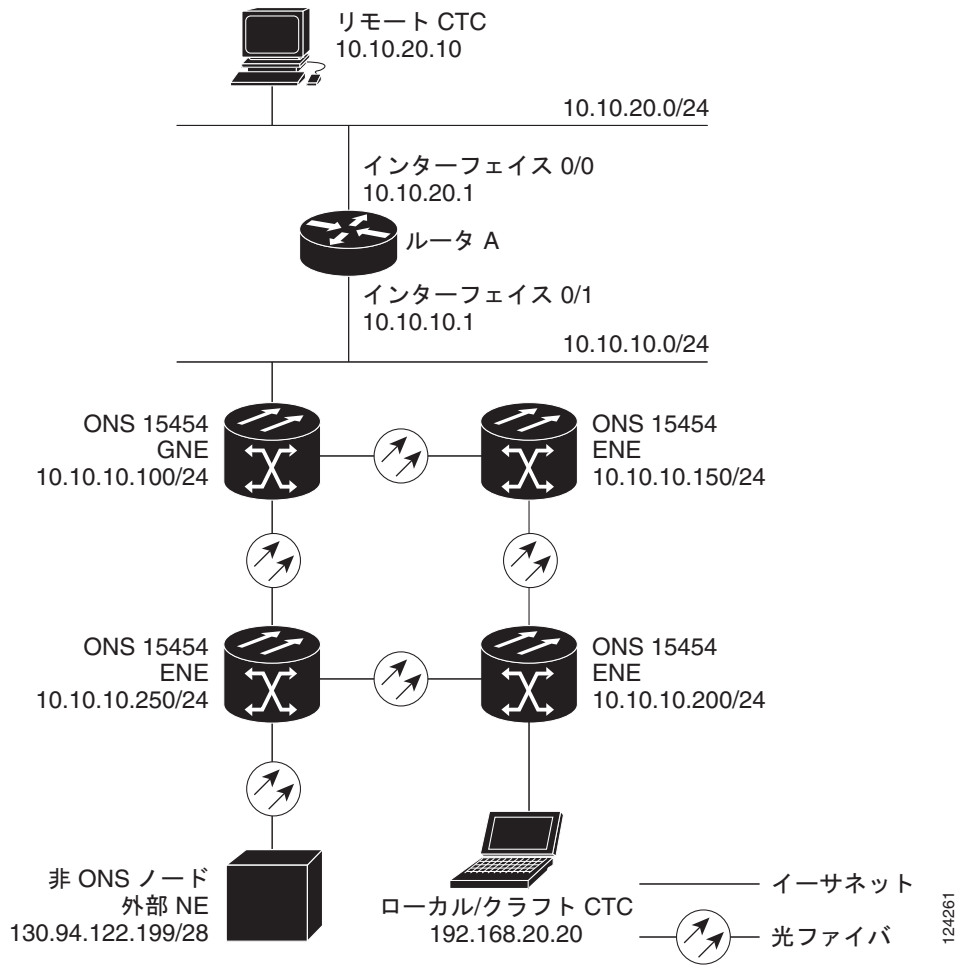
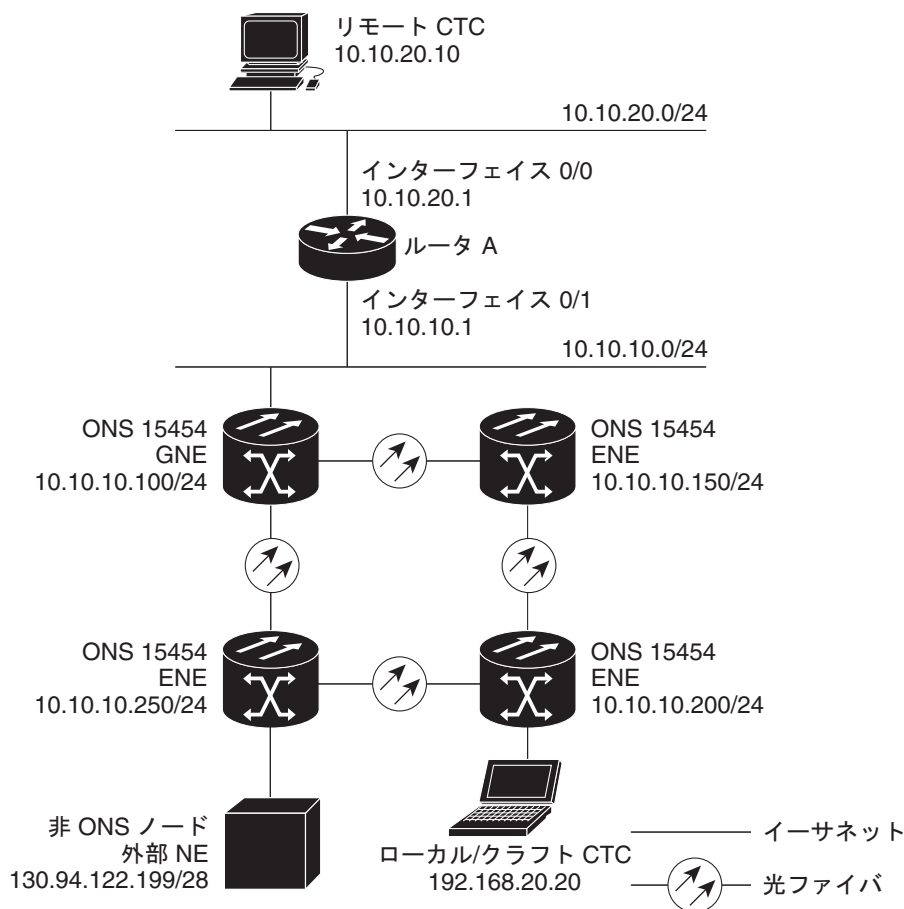


図 17-26 に、ENE イーサネット ポートに接続されているリモート ノードを示します。この例でプロキシとファイアウォールが有用なのは、これらがなくと GNE が PC と外部ノードの間の IP トラフィックをブロックするためです。この構成では、ENE 上のファイアウォール トンネルも必要です。

図 17-26 ENE イーサネット ポートへの外部ノード接続



17.8 TCP/IP および OSI ネットワーキング

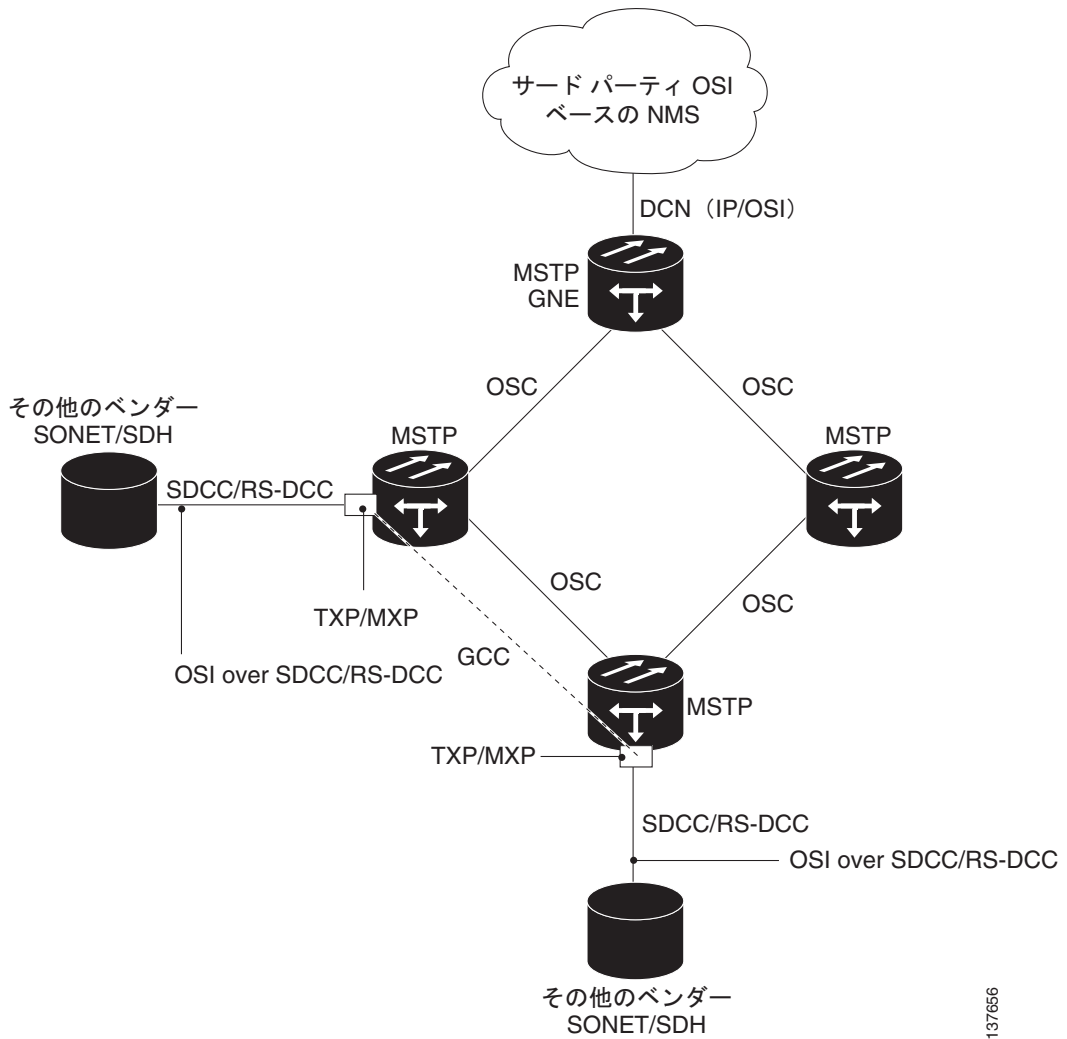
ONS 15454 DCN 通信は、TCP/IP プロトコルスイートを基にしています。ただし、ONS 15454 は、OSI プロトコルスイートを使用する機器にもネットワーク接続できます。TCP/IP プロトコルと OSI プロトコルに直接の互換性はありませんが、同じ目的を持っており、OSI 参照モデルの同じレイヤに相当します。OSI プロトコル、プロセス、シナリオの詳細については、『ONS 15454 Reference Manual』の「Management Network Connectivity」の章を参照してください。OSI/Multiservice Transport Platform (MSTP; マルチサービス トランスポート プラットフォーム) シナリオについて次の各項で説明します。

OSI/MSTP シナリオ 1 (図 17-27) で、SDCC または RS-DCC は、OSI ベースのサードパーティ NE から ONS NE 上のトランスポンダ (TXP) カードまたはマックスポンダ (MXP) カードへの OC-N/STM-N 信号を伝送します。これは、GCC により別の MSTP NE 上の TXP/MXP カードに伝送され、その後 SDCC または RS-DCC によって別のサードパーティ NE に伝送されます。このシナリオでは、クライアント インターフェイスをセクション モードまたは回線終端モードでプロビジョニングできる TXP または MXP が必要です。これには次のものが含まれます。

- TXP_MR_2.5 および TXPP_MR_2.5 (OC-N/STM-N SFP が搭載されている場合)
- TXP_MR_10G および TXP_MR_10E (クライアントが OC-192/STM-64 として設定されている場合)
- MXP_2.5_10G および MXP_2.5_10E

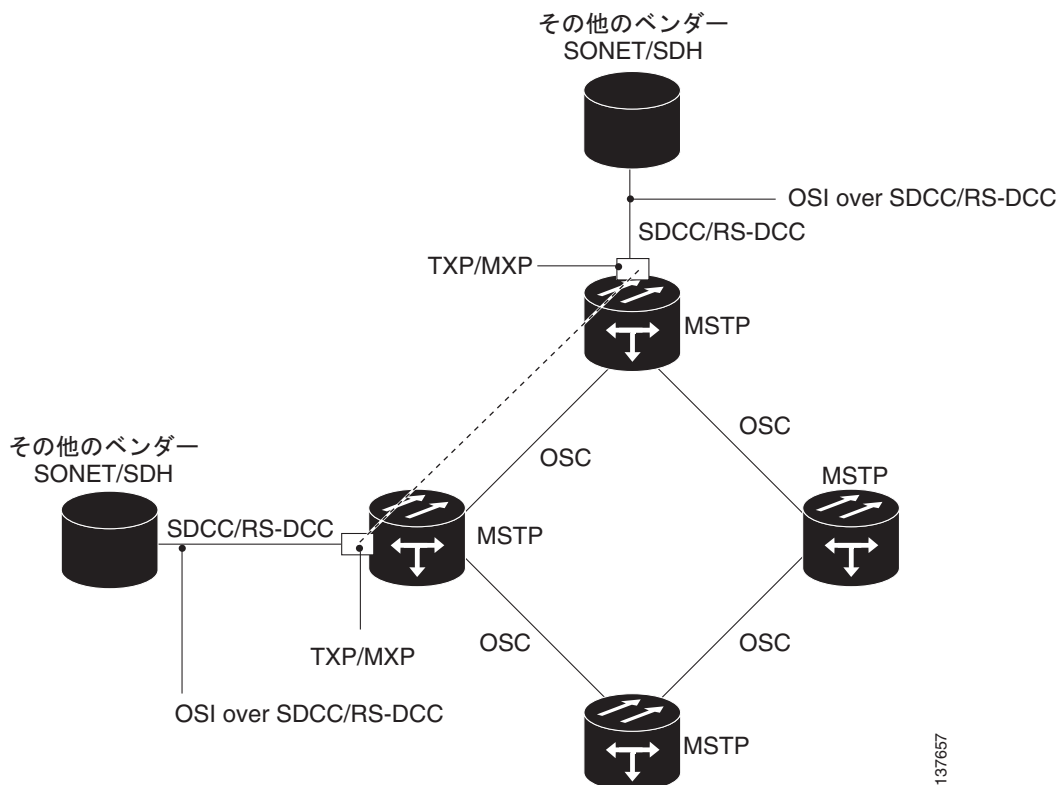
OSI は、OSC 終端と GCC 終端のいずれかまたは両方を通じて他の TXP/MXP カードに伝送またはトンネルされる必要があります。サードパーティ NMS はその NE への OSI 接続が可能であり、MSTP ONS NE がサードパーティ ベンダーの OSI ベースの SONET 機器用の GNE として機能します。

図 17-27 OSI/MSTP シナリオ 1



OSI/MSTP シナリオ 2 (図 17-28) は、シナリオ 1 に似ていますが、MSTP NE は OSI NMS に接続できません。

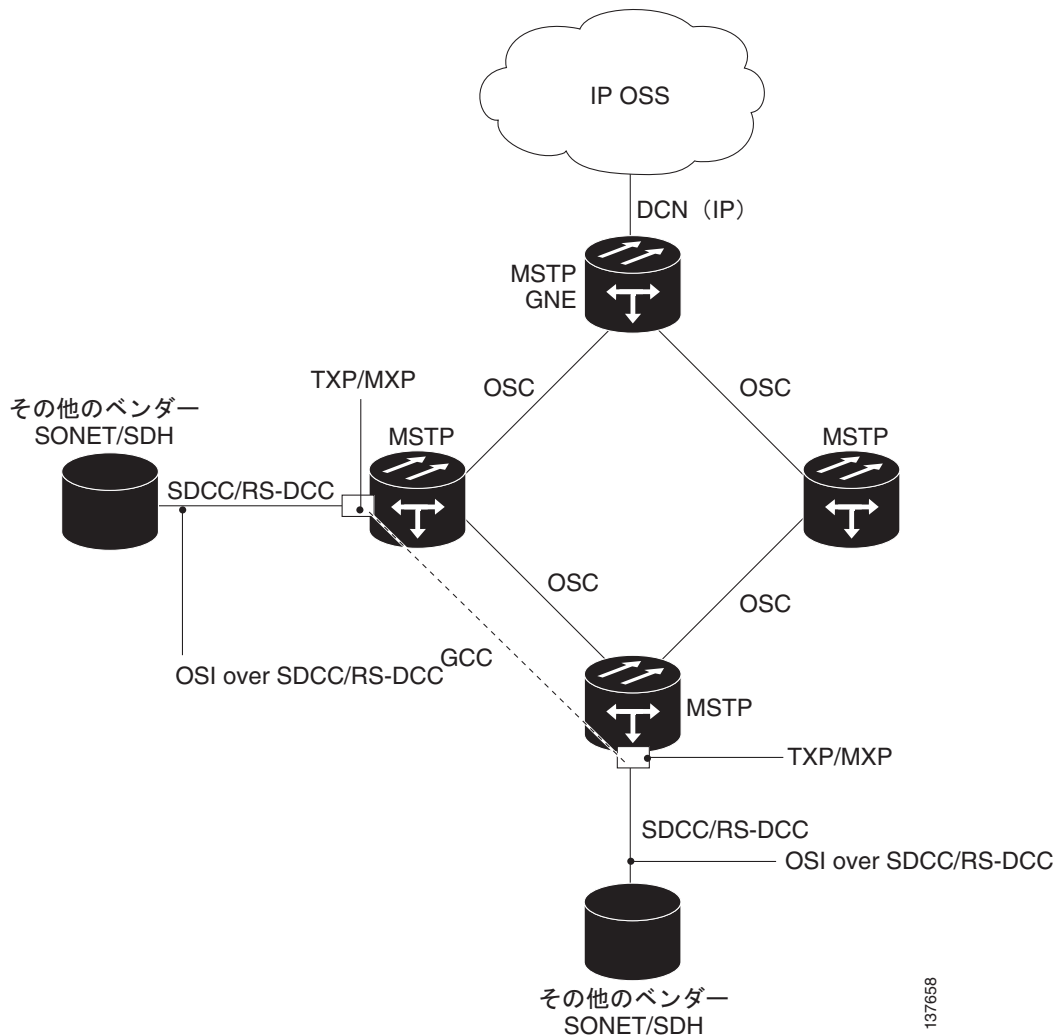
図 17-28 OSI/MSTP シナリオ 2



OSI/MSTP シナリオ 3 (図 17-29) は次のものを示します。

- OSI は、SDCC または RS-DCC 終端上で伝送されます。
- OSI は、OSC 終端と GCC 終端のいずれかまたは両方を通じて他のピア TXP/MXP に伝送またはトンネルされる必要があります。
- OSS はすべての NE への IP 接続が可能です。
- MSTP NE はサードパーティの OSI ベースの SONET NE のための GNE です。MSTP NE は、すべてのメディエーション機能を実行します。

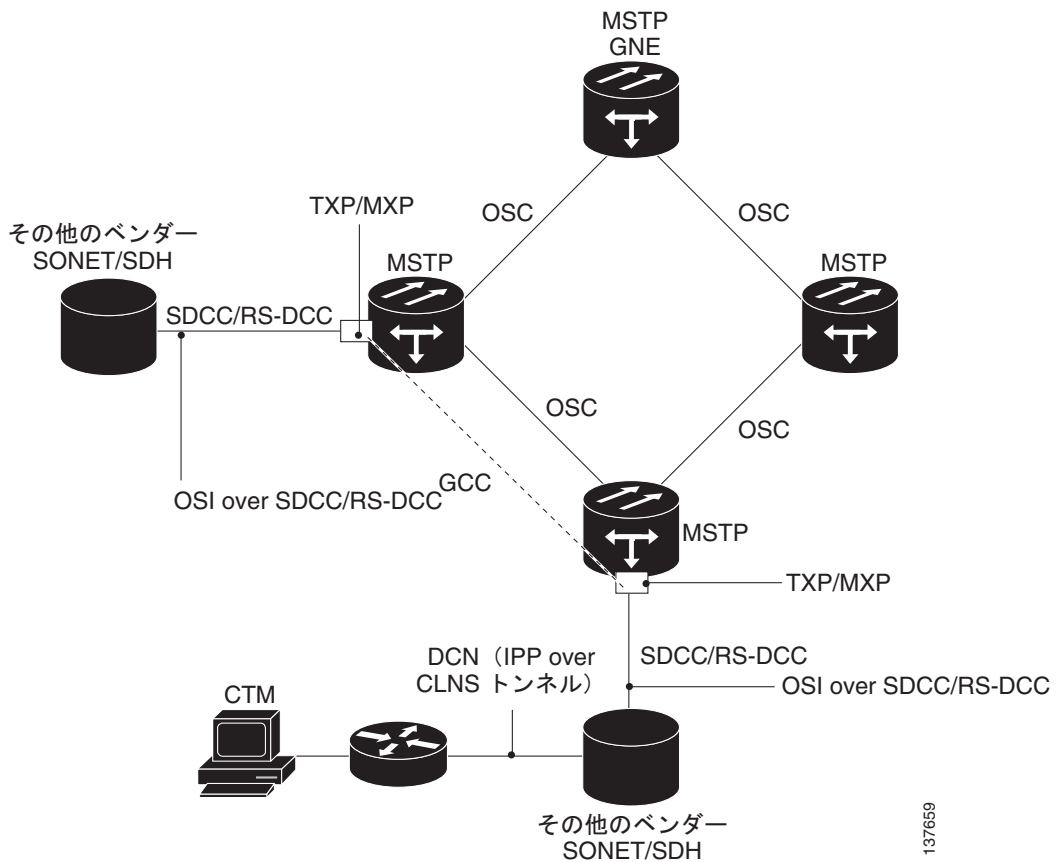
図 17-29 OSI/MSTP シナリオ 3



OSI/MSTP シナリオ 4 (図 17-30) は次のものを示します。

- OSI は、SDCC または RS-DCC 終端上で伝送されます。
- OSI は、OSC 終端と GCC 終端のいずれかまたは両方を通じて他のピア TXP/MXP に伝送またはトンネルされる必要があります。
- OSS は、サードパーティの NE ネットワークを通じて、すべての NE への IP 接続が可能です。
- MSTP NE はサードパーティの OSI ベースの SONET NE のための GNE です。MSTP NE は、すべてのメディアエーション機能を実行します。
- サードパーティ ベンダー NE は、シスコ MSTP ネットワーク用の GNE です。

図 17-30 OSI/IP シナリオ 4



17.9 リンク管理プロトコル

ここでは、Link Management Protocol¹ (LMP; リンク管理プロトコル) の管理と設定について説明します。特定のアラームをトラブルシューティングする方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。LMP の設定については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。



(注) LMP での CTM のサポートは必須ではありません。

LMP は、Cisco ONS 15454 ノード間または Cisco ONS 15454 ノードとベンダー固有のハードウェアを使用する選択した非シスコ ノードの間で Traffic Engineering (TE; トラフィック エンジニアリング) リンクを確立するために使用されます。

1. LMP プロトコルは、IETF によりインターネットドラフト draft-ietf-ccamp-lmp-10.txt で規定されており、標準案 RFC 4204 (<http://www.ietf.org/rfc/rfc4204.txt>) として、2005 年 10 月 28 日に発行されています。

17.9.1 概要

LMP は、制御チャネルを使用してノード間の TE リンクを管理します。TE リンクは、トラフィックがネットワーク上およびインターネット上を流れるための、最も効率的なパスを定義するために設計されています。トラフィック エンジニアリングには、トラフィック管理、キャパシティ管理、トラフィック測定およびモデリング、ネットワーク モデリング、およびパフォーマンス分析が含まれています。トラフィック エンジニアリング手法には、コール ルーティング、接続ルーティング、Quality of Service (QoS) リソース管理、ルーティング テーブル管理、およびキャパシティ管理が含まれています。

LMP は、2 台の Optical Cross-Connect (OXC) ノードなど、ピア ノード間の TE リンクを管理します。ピア ノードには同等のシグナリングとルーティングがあります。LMP は、OXC などのノードと隣接 Optical Line System (OLS) ノードの間の TE リンクも管理します。OLS ノードの例は、ONS 15454 DWDM ノードです。

ルータ、スイッチ、OXC ノード、DWDM OLS ノード、および add/drop マルチプレクサ (ADM) があるネットワークでは、Generalized Multiprotocol Label Switching (GMPLS) などの共通のコントロール プレーンを使用してリソースのプロビジョニングを行い、保護と復元の手法を使用してネットワークの存続可能性を高めます。LMP は GMPLS プロトコルスイートの一部です。

複数の個別のリンクから 1 個の TE リンクを構成できます。TE リンクの管理は、アウトオブバンドの方法と同様に、インバンドメッセージングを使用して達成できます。次の項目は、TE リンクを管理するノード ペアのための LMP について説明したものです。LMP は次のことを実現します。

- 制御チャネルの接続の維持
- データ リンクの物理接続の確認
- リンク プロパティ情報の相互の関連付け
- ダウンストリーム アラームの抑止
- 複数の種類のネットワークにおける保護または復元目的でのリンク障害の局所化

DWDM ネットワークは、多くの場合 Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベルスイッチング) と GMPLS を共通のコントロール プレーンとして使用し、パケットがネットワーク全体でルーティングされる方法を制御します。

LMP は、ルーティング、シグナリング、リンク管理のために、ノード間に存在する必要がある制御チャネルを管理します。制御チャネルが存在するためには、各ノードに他のノードから到達可能な IP インターフェイスが存在している必要があります。IP インターフェイスの組み合わせが制御チャネルを構成します。制御メッセージ用のインターフェイスは、データ用のインターフェイスと同じである必要はありません。

17.9.1.1 MPLS

MPLS は、ルーティング テーブルやルーティング プロトコルに依存しないネットワーク トラフィックパターンを設計するためのメカニズムを提供します。MPLS では、ネットワークでパケットを転送する方法を表す短いラベルがネットワーク パケットに割り当てられます。従来のレイヤ 3 転送メカニズムでは、各ホップがパケット ヘッダーを分析し、ルーティング テーブルの検索に基づいてネクストホップを決定する必要があります。MPLS では、パケット ヘッダーの分析は、パケットが MPLS クラウドに入るときに 1 度だけ実行されます。その後パケットは、ラベルで識別される、Label Switch Path (LSP; ラベル スイッチ パス) と呼ばれるストリームに割り当てられます。短い固定長のラベルは、転送テーブルへのインデックスであり、従来の各ホップでのルーティング テーブルの検索よりも効率的です。MPLS を使用すると、制御プロトコル (LSP を管理するために使用します) とユーザ データの両方を同じベアラ インターフェイス上で伝送できます。

17.9.1.2 GMPLS

GMPLS は MPLS を基にしており、Time Division Multiplexing (TDM; 時分割多重) スロット (SONET や SDH など)、レイヤ 1 での Wavelength Division Multiplexing (WDM; 波長分割多重) 波長、およびファイバなど追加のテクノロジーをサポートするようにプロトコル拡張されています。MPLS では、制御トラフィック (シグナリングとルーティング) をベアラインターフェイス上で伝送できます。これは、個別の制御チャンネルが使用される GMPLS には当てはまりません。GMPLS 制御チャンネルは LMP を使用して管理されます。GMPLS では、隣接する 2 台のノード間の制御チャンネルは、これらのノード間のデータリンクと同じ物理メディアを使用する必要がありません。

17.9.2 LMP の設定

LMP の設定は、次の 4 つのトピックで構成されます。

- 制御チャンネルの管理
- TE リンクの管理
- リンク接続の検証
- 障害管理

17.9.2.1 制御チャンネルの管理

制御チャンネルの管理では、隣接するノード間の制御チャンネルを確立および維持します。制御チャンネルは、ノード間での Config メッセージの交換と高速キープアライブメカニズムを使用します。後者は、下位のメカニズムを使用して制御チャンネルの障害を検出できない場合に必要です。最大 4 個の LMP 制御チャンネルをサポートできます。

ノードは最初に設定メッセージ (Config、ConfigAck、および ConfigNack) を交換します。これは、ID を交換しキープアライブプロトコルのためのパラメータをネゴシエートするために使用されます。次に、ノードは Hello メッセージの交換を連続的かつ高速に実行します。これはチャンネルの稼動状態をモニタするために使用します。



(注) ID には、Local Node Id、Remote Node Id、Local Control Channel Id、Remote Control Channel Id があります。パラメータは HelloInterval と HelloDeadInterval です。

LMP アウトオブファイバ制御チャンネルと LMP アウトオブバンド制御チャンネルは、シェルフでサポートおよび終端されます。イーサネットはデータプレーンで使用されるファイバと分離されているため、アウトオブファイバ制御チャンネルは、制御チャンネルのためのコントロールプレーンネットワーク (イーサネット) の使用を含みます。オーバーヘッドバイトはペイロードと分離されているため、アウトオブバンド制御チャンネルは、SDCC バイトや LDCC バイトなどの、制御チャンネル用のオーバーヘッドバイトの使用を含みます。インバンドとは、制御メッセージがデータメッセージと同じチャンネル内にあることを意味します。したがって、アウトオブバンドとは、オーバーヘッドバイトが、同じファイバ、同じファイバ内の制御メッセージ専用の個別の回線 (SONET/SDH 回線)、同じファイバ内の個別の波長 (DWDM) のいずれかにあることを意味します。



(注) オーバーヘッドバイトは、SONET ネットワークの場合は SDCC または LDCC、SDH ネットワークの場合は RS-DCC または MS-DCC、DWDM ネットワークの場合は GCC または OSC です。

アウトオブバンドは、インファイバ（ただし非インバンド）を意味します。インファイバとは、制御メッセージがデータメッセージと同じファイバ内にあり、インバンドおよびアウトオブバンドの両方を含むことを意味します。アウトオブファイバとは、制御メッセージがデータプレーンとは異なるパスを経由することを意味します。これには、個別のファイバやイーサネットが含まれます。

OLS リンクへのピア ノードの制御チャンネル管理は、2 台のピア ノード間のリンクの制御チャンネル管理と同じです。



(注)

ソフトウェアは、管理目的での制御チャンネルのグレースフルなダウンをサポートしています（IETF の LMP のドキュメントの第 3.2.3 項を参照）。ただし、グレースフル リスタートのための対応はありません（RFC 4204 の第 8 項を参照）。

- グレースフルとは、制御チャンネルに参加しているノードがリンクをダウンさせることに合意することです。制御チャンネルをグレースフルにダウンさせるために、ノードは、HelloDeadInterval の期限が切れるか、他のノードが ControlChannelDown フラグが設定されたメッセージを返送するまで、他のノードへのメッセージ中で ControlChannelDown フラグを設定します。いずれの場合も、ノードはこの制御チャンネルのメッセージ送信を停止します。制御チャンネルをダウンさせる前に、データ リンクを管理するために使用可能なバックアップ制御チャンネルが存在する必要があります。
- 非グレースとは、いずれかのノードが単にメッセージの送信を停止することを意味します。相手側は、HelloDeadInterval の後に障害を宣言しますが、制御チャンネルがアップ状態に戻ったかどうかを確認するために Hello メッセージを送信し続けます。

17.9.2.2 TE リンクの管理

LMP は、リンクが TE リンクにグループ化され、それらのリンクのプロパティが両方のエンドポイントで同じになるようにします。これは TE リンクの管理またはリンク プロパティの相関と呼ばれます。

リンク プロパティの相関は、TE リンクのプロパティを同期させ、TE リンクの設定を確認するために使用します。LMP のリンク プロパティの相関機能は、1 つ以上のデータ リンクを 1 つの TE リンクに集約し、TE リンクのプロパティをネイバー ノードと同期させます。この手順は、LinkSummary メッセージをネイバーに送信することで開始されます。LinkSummary メッセージには、ローカルおよびリモート Link Identifier、TE リンクを構成するすべてのデータ リンクのリスト、さまざまなリンク プロパティが含まれます。LinkSummary の受信に回答して LinkSummaryAck または LinkSummaryNack メッセージを送信し、リンク プロパティの同意または不同意を示すことが義務付けられています。



(注)

最大 256 個の LMP TE リンクがサポートされます。

17.9.2.3 リンク接続の検証

リンク接続の検証はこのリリースではサポートされていませんが、将来サポートされる可能性があります。

17.9.2.4 障害管理

障害管理は、制御チャンネルがデータ リンクとは物理的に異なる場合に特に有用です。これは、1 つ以上の TE リンク データ チャンネルのステータスに関する迅速な通知のために使用されます。障害管理の使用は、TE リンクの LinkSummary 交換の一部としてネゴシエートされます。データ リンクの障害と TE リンクの障害は迅速に切り分けられ、障害管理は単方向と双方向の LSP をサポートしています。透

過剰なデバイスが有用なのは、割り当てたデータリンクの稼動状態をモニタするための従来の方法がすでに適切でない場合があるためです。障害管理は、レイヤ 2 やレイヤ 3 ではなく、物理層に委任されます（たとえば、光の損失またはデータの光モニタリング）。障害管理は、ChannelStatus、ChannelStatusAck、ChannelStatusRequest、および ChannelStatusResponse メッセージを使用します。

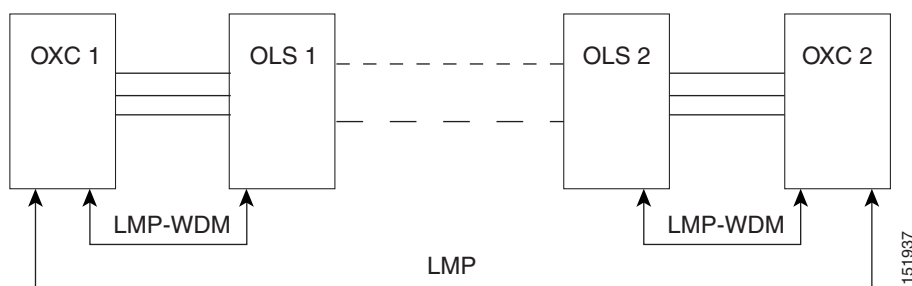


(注) LMP Channel Activation/Deactivation Indication 手順はサポートされていません。これらは、IETF の LMP のドキュメントの第 6.4 項と第 6.5 項で説明されています。

17.9.3 LMP WDM

LMP は、ピア ノード（シグナリングまたはルーティングでピアになっているノード）間のトラフィック エンジンリングリンクを管理します。LMP WDM 拡張機能²の目的は、OXC ノードと隣接 DWDM OLS ノードの間で LMP を使用できるようにすることです。図 17-31 に、LMP と LMP-WDM の間の関係を示します。OXC 1 と OXC 2 は、制御チャンネルが LMP で管理される制御チャンネルです。LMP-WDM は、OXC ノードと OLS ノードの間の制御チャンネルを管理します。

図 17-31 LMP と LMP-WDM の関係



2 台の OLS ノードが、LMP-WDM を通じて、2 台のピア ノード（OXC 1 および OXC 2）に設定や光リンクの現在の状態を伝えることができる場合、手動設定が削減され、障害検出と回復が強化されるため、ネットワークのユーザビリティが向上します。

17.9.4 LMP ネットワークの実装

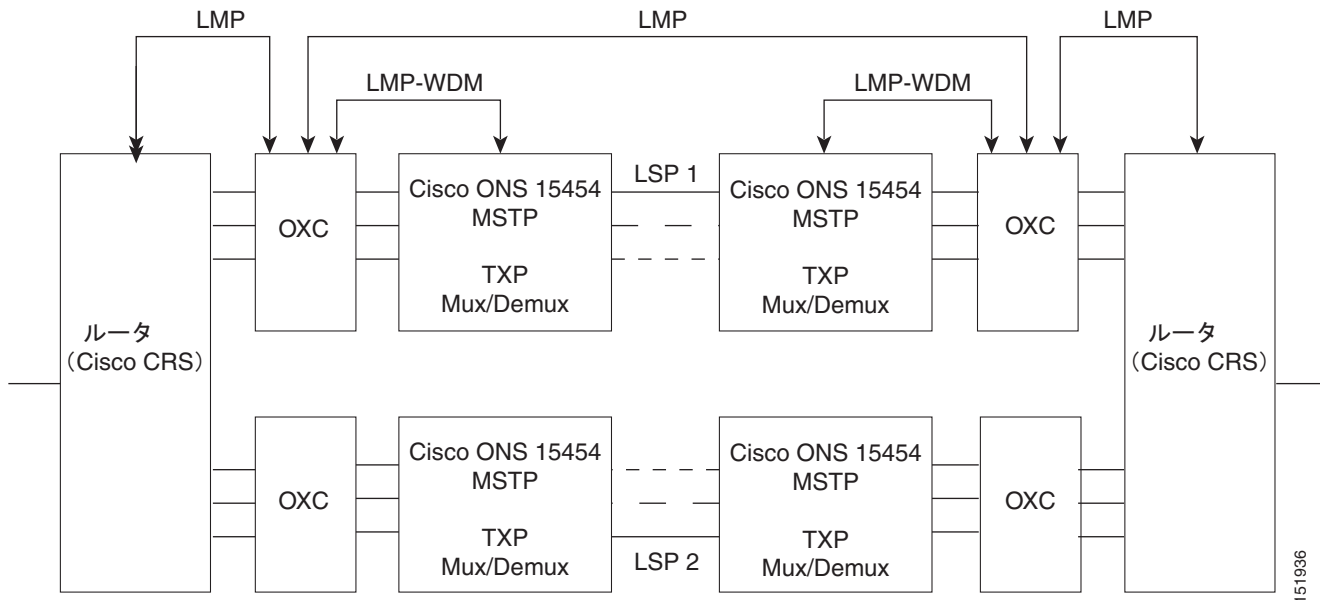
図 17-32 に、ネットワーク レベルの LMP の実装を示します。これは、MPLS および GMPLS に基づくエンドツーエンド ルーティングを使用した、IP プラス光ネットワークです。主なネットワーク コンポーネントは次のとおりです。

- ルータ
 - シスコ Carrier Router System (CSR; キャリア ルーティング システム)
 - シスコ Gigabit Switch Router (GSR; ギガビット スイッチ ルータ)
- OXC ノード
- Ultra long-haul (ULH) DWDM 機器

2. ピア ノードと隣接する OLS ノードの間のリンクを管理可能な LMP-WDM 拡張機能が記述されている IETF のドキュメントは、インターネットドラフト draft-ietf-ccamp-lmp-wdm-03.txt です。これは、標準案 RFC 4209 (<http://www.ietf.org/rfc/rfc4209.txt>) として、2005 年 11 月 1 日に発行されています。

LMP およびその他の機能を使用すると、Cisco ONS 15454 DWDM ノードが ULH DWDM の役割を果たすことができます。図 17-32 に、ネットワーク コンポーネント間の関係を示します。

図 17-32 LMP システムの実装



17.10 IPv6 ネットワークの互換性

IPv6 では、IP の設定と管理が単純化され、インターネットとインターネット関連のテクノロジーの将来的な拡張をサポートするための、IPv4 よりも広いアドレス空間があります。IPv4 アドレスでは 32 ビットが使用されるのに対して、IPv6 では 128 ビットのアドレスが使用されます。また、IPv6 では、新しいアドレッシングアーキテクチャをより柔軟に設計できます。

Network Address Translation-Protocol Translation (NAT-PT) をサポートするルータが、ONS 15454 DWDM などの GNE とクライアントワークステーションの間に配置されていれば、Cisco ONS 15454 DWDM を IPv6 ネットワークで使用できます。NAT-PT は、ユーザが IPv4 ネットワークから IPv6 ネットワークに移行するのに役立つ移行ツールです。NAT-PT は RFC-2766 で規定されています。IPv4 ノードと IPv6 ノードは、IPv6 スタックと IPv4 スタックが、IPv6 DCN ネットワークと IPv4 DCC ネットワークの間でインターフェイスできるようにすることで、NAT-PT を使用して互いに通信します。



(注)

IPv6 は、Cisco ONS 15454 DWDM ソフトウェア R8.0 以降で、外部 NAT-PT ルータを使用してサポートされています。

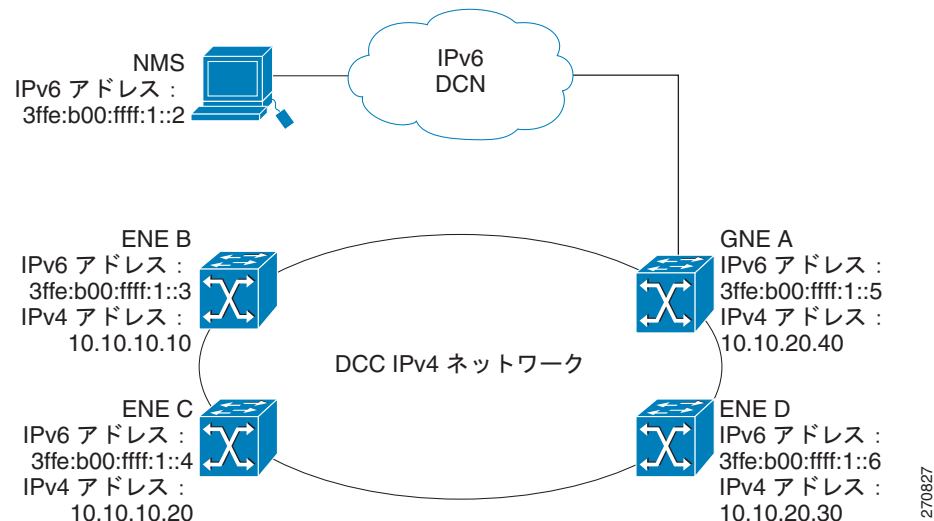
17.11 IPv6 のネイティブ サポート

Cisco ONS 15454 DWDM ソフトウェア R9.0 以降では、ネイティブな IPv6 をサポートしています。ONS 15454 DWDM は、IPv6 機能をイネーブルにすることで、IPv6 DCN ネットワーク上で管理できます。IPv4 に加えて IPv6 をイネーブルにした後、IPv6 DCN 上で CTC、TL1、および SNMP を使用し、ONS 15454 DWDM を管理できます。各 NE には、IPv4 アドレスに加えて IPv6 アドレスを割り当てることができます。IPv4 アドレス、IPv6 アドレス、またはデバイスの DNS 名を入力することで NE にアクセスできます。IPv6 アドレスは、NE の LAN インターフェイスのみに割り当てられます。DCC/GCC インターフェイスは IPv4 アドレスを使用します。

デフォルトでは、IPv6 をイネーブルにした場合、ノードは IPv4 パケットと IPv6 パケットの両方を LAN インターフェイス上で処理します。IPv6 パケットのみを処理する場合、ノードで IPv4 をディセーブルにする必要があります。IPv4 をディセーブルにする前に、IPv6 がイネーブルになっており、ノードがマルチシェルフ モードになっていないことを確認してください。

図 17-33 に、IPv6 DCN と IPv4 DCC の相互作用を示します。

図 17-33 IPv6-IPv4 相互作用



IPv6 DCN 上で MSTP マルチシェルフ ノードを管理できます。RADIUS、FTP、SNTP、およびその他のネットワーク アプリケーションは IPv6 DCN をサポートしています。IPv6 アドレスをイネーブルにするには、CTC または TL1 管理インターフェイスから必要は設定変更を行う必要があります。IPv6 をイネーブルにした後、プロビジョニングした IPv6 アドレスを使用して CTC または TL1 セッションを開始できます。ノードへのすべての IPv6 接続で使用されるポートは、IPv4 で使用されるポートと同じです。

NE は、IPv6 モードまたは IPv4 モードのいずれかになります。IPv4 モードでは、LAN インターフェイスに IPv6 アドレスが割り当てられません。NE には、IPv4 と IPv6 のいずれであっても、IPv4 アドレスとサブネット マスクがあります。TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードは、IPv6 アドレスをプロビジョニングしても自動的にリブートしませんが、IPv4 アドレスを変更すると TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC カードがリセットされます。表 17-11 に、IPv4 ノードと IPv6 ノードの違いを示します。

表 17-11 IPv6 ノードと IPv4 ノードの違い

IPv6 ノード	IPv4 ノード
IPv6 アドレスと IPv4 アドレスの両方がクラフトイーサネット インターフェイスに割り当てられます。	IPv6 アドレスはそのクラフト イーサネット インターフェイスに割り当てられません。
デフォルト ルータは、IPv6 接続のための IPv6 アドレスと、IPv4 接続のための IPv4 アドレスを持ちます。	デフォルト ルータには IPv4 アドレスがあります。
LAN 上で OSPF をイネーブルにできません。LAN 上で OSPF がイネーブルな場合、IPv4 NE を IPv6 NE に変更できません。	LAN 上で OSPF をイネーブルにできます。
LAN 上で RIP をイネーブルにできません。LAN 上で RIP がイネーブルな場合、IPv4 NE を IPv6 NE に変更できません。	LAN 上でスタティック ルートまたは RIP をイネーブルにできます。
スタティック ルート、プロキシ トンネル、ファイアウォール トンネル上でサポートされていません。	スタティック ルート、プロキシ トンネル、ファイアウォール トンネル上でサポートされています。
ルーティングの判断は、プロビジョニングされているデフォルト IPv6 ルータを基にして行われます。	

17.11.1 IPv6 イネーブル モード

ノード上で設定されるデフォルトの IP アドレスは IPv4 です。CTC または TL1 管理インターフェイスを使用して IPv6 をイネーブルにできます。CTC インターフェイスから IPv6 をイネーブルにする方法の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。TL1 コマンドを使用して IPv6 をイネーブルにする方法の詳細については、『Cisco ONS 15454 TL1 Command Guide』を参照してください。

17.11.2 IPv6 ディセーブル モード

IPv6 は、CTC または TL1 管理インターフェイスからディセーブルにできます。CTC インターフェイスから IPv6 をディセーブルにする方法の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。TL1 コマンドを使用して IPv6 をディセーブルにする方法の詳細については、『Cisco ONS 15454 TL1 Command Guide』を参照してください。

17.11.3 非セキュア モードの IPv6

非セキュア モードでは、IPv6 は前面と背面のイーサネット インターフェイスでサポートされています。NE の前面ポートと背面ポートでプロビジョニングされた IPv6 アドレスを使用して CTC または TL1 セッションを開始できます。

17.11.4 セキュア モードの IPv6

セキュア モードでは、IPv6 は背面イーサネット インターフェイス上でのみサポートされます。IPv4 が背面のイーサネット インターフェイスでディセーブルになっている場合でも、前面ポートは IPv4 のみをサポートします。セキュア モードでの IPv6 アドレスのプロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。セキュア モードの動作については、「17.2.9 シナリオ 9 : IP セキュア モードをイネーブルにした IP アドレッシング」(P.17-20) を参照してください。

17.11.5 IPv6 の制約事項

IPv6 には次の設定上の制限があります。

- NE を IPv6 イネーブルとしてプロビジョニングできるのは、ノードが SOCKS またはファイアウォールがイネーブルな GNE または ENE の場合のみです。
- IPsec はサポートされません。
- NE が IPv6 ノードとしてプロビジョニングされている場合、OSPF/RIP は LAN インターフェイスでイネーブルにできません。
- スタティック ルート/ファイアウォール/プロキシ トンネルのプロビジョニングは、IPv6 がイネーブルであっても IPv4 アドレスのみに適用されます。
- セキュア モードでは、IPv6 は背面イーサネット インターフェイス上でのみサポートされます。IPv6 は前面ポートではサポートされません。
- ONS プラットフォームは、IPv6 をネイティブにサポートするために、内部的に NAT-PT を使用します。NAT-PT は、パケット変換のために IPv4 アドレス範囲 128.x.x.x を使用します。IPv6 機能をイネーブルにする場合は、アドレス範囲 128.x.x.x を使用しないでください。

17.12 Cisco CRS-1 ルータとの統合

ここでは、Cisco ONS 15454 DWDM ノードと Cisco CRS-1 ルータの統合について説明します。DWDM ノードと Cisco CRS-1 ルータの間でエンドツーエンド回線接続をプロビジョニングする方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

この機能は、1 台の Cisco CRS-1 ルータから別の Cisco CRS-1 ルータへの、(GMPLS を使用しない) MSTP ネットワークを通過するエンドツーエンド回線プロビジョニング機能を提供します。言い換えれば、CTC を使用して、MSTP ネットワークに関係する Cisco CRS-1 ノードを含む OCH トレール回線を作成できます。この機能を使用すると、回線プロビジョニング機能が Cisco CRS-1 ルータの Physical Layer Interface Module (PLIM; 物理層インターフェイス モジュール) トランク ポートに拡張されます。



(注)

Cisco ONS ソフトウェア リリース 9.1 は、Cisco IOS XR ソフトウェア リリース 3.9.0 を使用した Cisco CRS-1 ルータのみをサポートします。以前のバージョンの Cisco IOS XR ソフトウェアがある場合、Cisco CRS-1 ルータ上で LMP を設定できず、ルータは CTC ネットワーク ビュー内で不明なノードとして表示されます。

Cisco CRS-1 ルータの詳細については、http://www.cisco.com/en/US/products/ps5763/tsd_products_support_series_home.html で入手できるマニュアルセットを参照してください。

17.12.1 カードの互換性

次の Cisco CRS-1 DWDM PLIM がこの機能をサポートしています。

- 4-10GE-ITU/C
- 1OC768-ITU/C
- 1OC768-DSPK

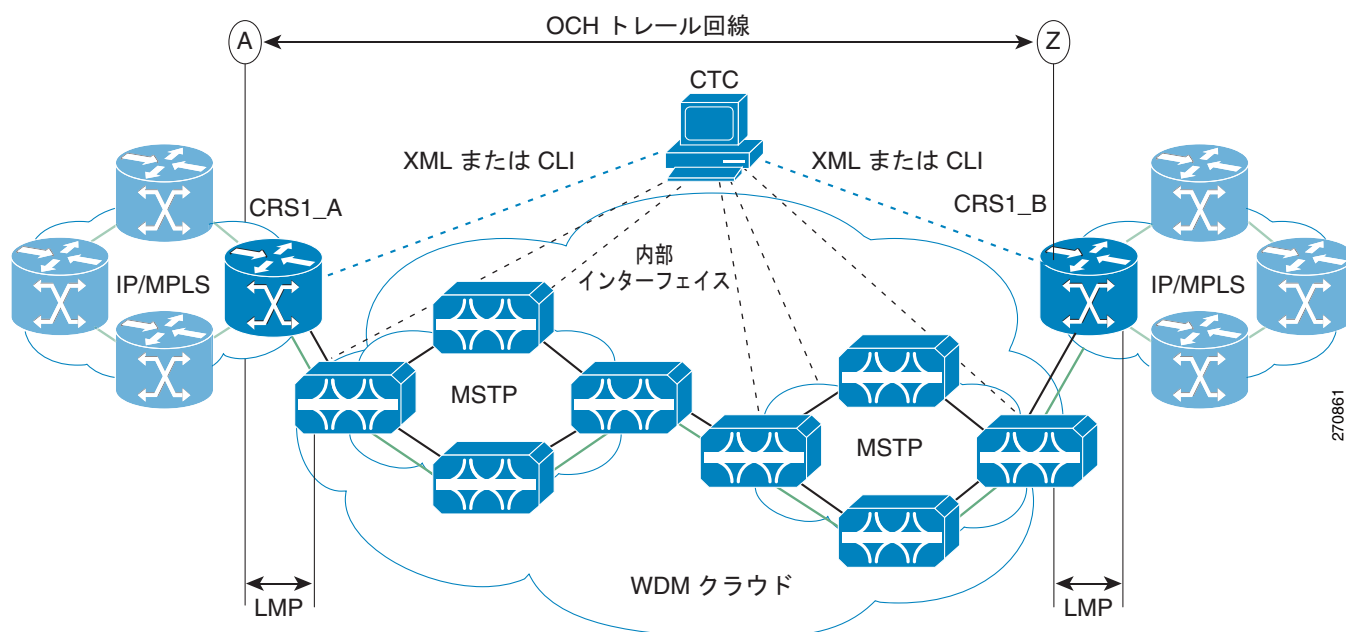
次の ONS 15454 DWDM カードがこの機能をサポートしています。

- 32MUX-O
- 32DMX-O
- 32WSS
- 32DMX
- 40-DMX-C
- 40-DMX-CE
- 40-MUX-C
- 40-WSS-C
- 40-WSS-CE

17.12.2 ノード管理

図 17-34 は、DWDM ノードと Cisco CRS-1 ルータを含む典型的なノードを表しています。

図 17-34 Cisco ONS 15454 DWDM ノードと Cisco CRS-1 ルータ ネットワーク



17.12.2.1 物理的な接続

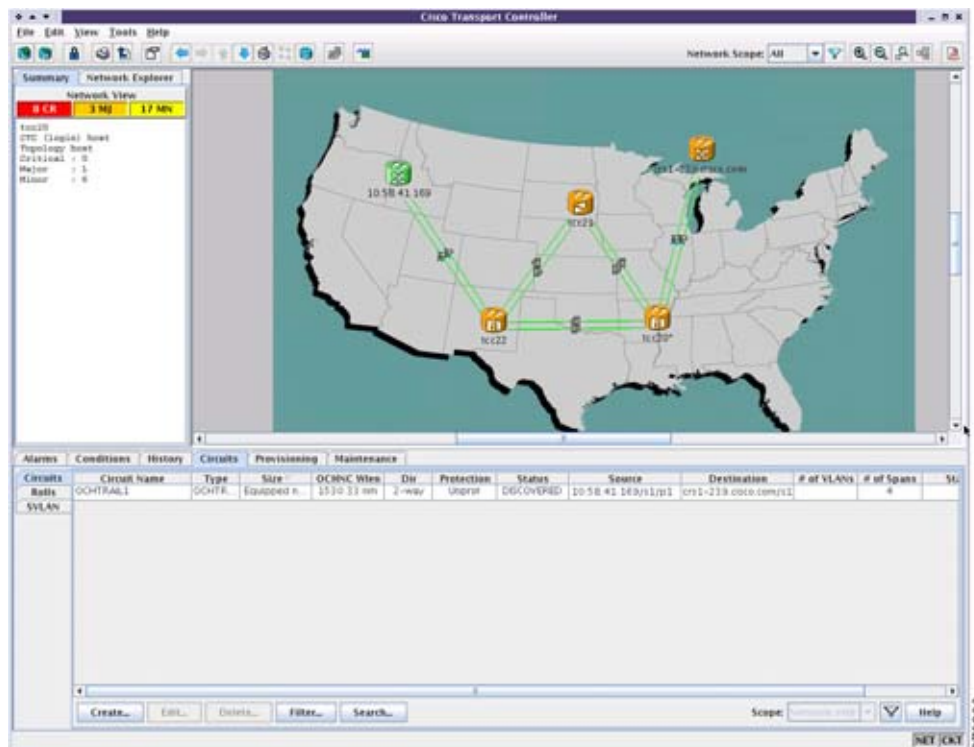
ONS 15454 DWDM ノードは、「14.4 ONS 15454 接続」(P.14-6) に示す複数の方法を使用して CTC に接続できます。Cisco CRS-1 ルータは、イーサネットインターフェイスを使用し、TCP/IP を通じて CTC に接続する必要があります。DWDM ノードと Cisco CRS-1 ルータの間には、次の目的で 2 つの物理接続が存在している必要があります。

- LMP のプロビジョニング：TCC2P カード (Cisco ONS 15454 側) および RP カード (Cisco CRS-1 ルータ側) で提供される 10 Mbps イーサネットインターフェイス。
- 10 Gbps および 40 Gbps トラフィック：マルチプレクサ、デマルチプレクサ、または WSS カード (Cisco ONS 15454 側) の OCH ポート、および PLIM トランク ポート (Cisco CRS-1 ルータ側) から提供されるファイバ接続。Cisco ONS 15454 側と Cisco CRS-1 ルータ側の両方で LC コネクタを使用する必要があります。

17.12.2.2 CTC 表示

CTC ネットワーク ビューには、ログインした DWDM ノードと、ログイン ノードへの DCC 接続がある DWDM ノードへの LMP 制御チャンネルがある Cisco CRS-1 ルータが表示されます (図 17-35)。データリンクが確立されている場合、ネットワーク ビューには Cisco CRS-1 ルータと DWDM ノードの間のリンクも表示されます。

図 17-35 CTC ネットワーク ビューでの Cisco CRS-1 ルータ



ネットワーク ビューでの Cisco CRS-1 ルータの色は、Cisco CRS-1 ルータのアラーム ステータスによって変わります。DWDM ノードと Cisco CRS-1 ルータの間のリンクの色は、リンク ステータスによって変わります。ノードとリンクの色の詳細については、「14.5.2.2 CTC ノードの色」(P.14-18) および「14.5.2.3 DCC リンク」(P.14-18) を参照してください。

17.12.3 回線管理

ここでは、DWDM ノードと Cisco CRS-1 ルータでの LMP のプロビジョニングと Optical Channel (OCH) トレール回線のプロビジョニングについて説明します。

17.12.3.1 LMP のプロビジョニング

1 台の Cisco CRS-1 ルータから別の Cisco CRS-1 ルータへの、DWDM ネットワークを通過するエンドツーエンド回線接続をプロビジョニングするには、最初と最後の DWDM ノード (Cisco CRS-1 ルータに隣接するノード) の OCH ポートと、Cisco CRS-1 ルータ PLIM トランク ポート上で、LMP を設定する必要があります。LMP の設定では、制御チャネル、TE リンク、およびデータ リンクを作成します。CTC は主にデータ リンクを使用して回線ルートを発見します。Cisco CRS-1 ルータと DWDM ノードの間の各 10 Gbps または 40 Gbps ファイバについて、TE リンクとデータ リンクを作成する必要があります。Cisco CRS-1 ルータではリンク バンドリング (1 つ以上のデータ リンクを 1 つの TE リンクに集約すること) がサポートされていないため、データ リンクごとに専用の TE リンクが必要です。ポートの対応付けが正しい場合 (LinkSummary メッセージを使用して確認します)、データ リンクの動作状態が Up-Free に遷移します。

DWDM ノードの OCH ポートと Cisco CRS-1 ルータの PLIM ポートの間でデータ リンクを作成する際、CTC はラムダチューニングを実行します。つまり、CTC は、DWDM ノードの OCH ポート上でサポートされている波長に合わせて、自動的に PLIM トランク ポートの波長を調整します。LMP の詳細については、「[17.9 リンク管理プロトコル](#)」(P.17-52) を参照してください。

DWDM ノードと Cisco CRS-1 ルータ上の LMP は、CTC を通じて設定できます。LMP の設定の詳細については、『*Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide*』を参照してください。

17.12.3.2 OCH トレール回線のプロビジョニング

DWDM ノードと Cisco CRS-1 ルータで LMP をプロビジョニングした後、1 台の Cisco CRS-1 ルータから別の Cisco CRS-1 ルータへ、MSTP ネットワークを通過する OCH トレール回線を作成できます。OCH トレール回線のエンドポイント (送信元と宛先) は Cisco CRS-1 ルータであることが必要です。CTC では、OCH トレール回線の混在モード (Cisco CRS-1 ルータから DWDM ノード) が許可されていません。

また、OCH トレール回線の作成の一部として、次の Optical Transport Network (OTN) 回線パラメータを回線の両方のエンドポイントで定義する必要があります。

- ITU-T G.709
- Forward Error Correction (FEC; 前方誤り訂正)
- Signal Fail Bit Error Rate (SF BER; 信号損失ビット エラー レート)
- Signal Degrade Bit Error Rate (SD BER; 信号劣化ビット エラー レート)

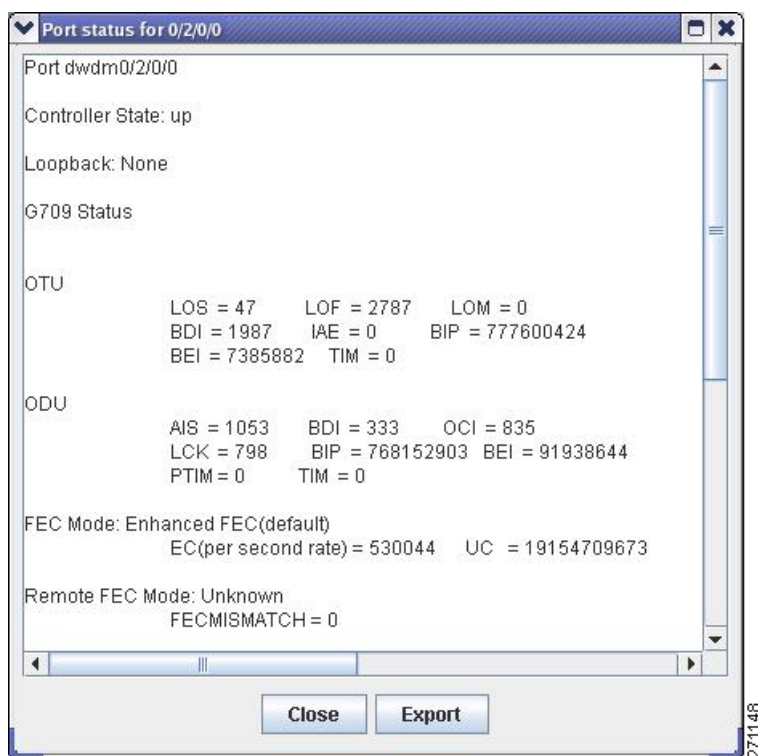
OCH トレール回線の送信元と宛先ノードを定義した後、CTC は、2 台のエンドポイント間の有効なルートについて回線を評価します。有効なルートが存在する場合、CTC は影響のあるすべてのノード上で必要な接続を作成します。

17.12.4 CTC からの Cisco CRS-1 ルータの管理

Cisco CRS-1 ルータと DWDM ノードで LMP をプロビジョニングすると、Cisco CRS-1 ルータが CTC ネットワーク ビューに表示されます。Cisco CRS-1 ルータのアクティブ アラーム、Performance Monitoring (PM; パフォーマンス モニタリング) パラメータ、ソフトウェア バージョンを CTC から参照できます。

特定の PLIM ポートの PM パラメータを参照するには、CTC ネットワーク ビューで Cisco CRS-1 ルータを右クリックし、[Show Router Port Status] > [rack/slot/module/port] の順に選択します (図 17-36 を参照)。

図 17-36 Cisco CRS-1 ルータの PM パラメータ



アクティブなすべてのアラームを表示するには、CTC ネットワーク ビューで Cisco CRS-1 ルータを右クリックし、[Show Active Alarms] を選択します。



(注)

Loss of Signal (LOS; 信号消失) アラームは、Cisco CRS-1 ルータでは重大として報告されませんが、ONS 15454 ノードでは重大として報告されます。この不整合を避けるには、Cisco Craft Works Interface (CWI) を使用して、Cisco CRS-1 ルータの LOS アラームの重大度を手動で変更できます。

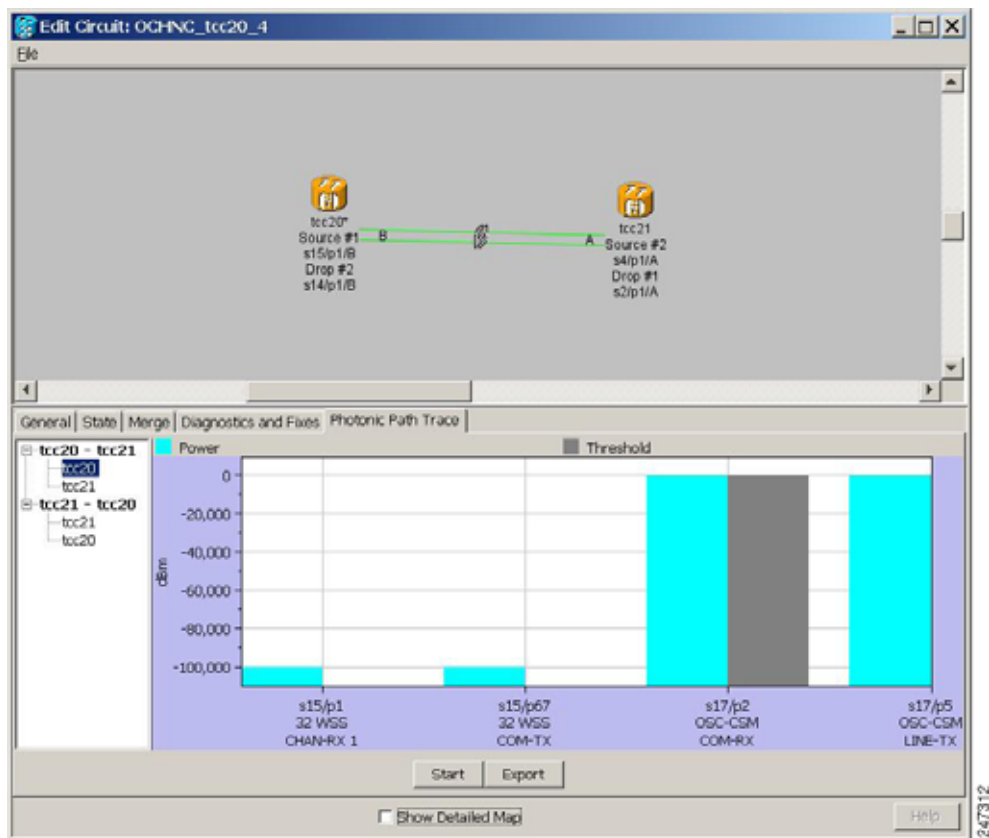
ソフトウェア バージョンを表示するには、CTC ネットワーク ビューで [Maintenance] > [Software] タブをクリックします。各ノードで動作しているソフトウェアのバージョンが [Working Version] カラムに表示されます。

17.13 光パス トレース

Photonic Path Trace (PPT; 光パス トレース) は、ONS 15454 MSTP ネットワーク内の光パスを検証するためのプロトコルです。

PPT は、証拠に基づくパス検証を実行し、プロビジョニングに失敗した場合にノードを識別します。PPT は各ポートの電力レベルを使用してパスを検証します。光パス内のすべてのノードについて、PPT はしきい値に対する電力レベルをヒストグラムの形式で報告します。ヒストグラムは CTC の [Edit Circuit] ウィンドウの [Photonic Path Trace] タブに表示されます。各ノードについて、経由したすべてのポートから収集した電力値がヒストグラムに表示されます (図 17-37)。

図 17-37 光パス トレース



(注) PPT を開始する光パス上に OCHNC または OCH トレーリング線が存在する必要があります。

光パスに対して PPT を開始する方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Turn Up a Network」の章を参照してください。

17.14 共有リスク リンク グループ (SRLG)

Shared Risk Link Group (SRLG; 共有リスク リンク グループ) は、リンクまたは DWDM ノードに割り当てることができる一意の 32 ビット値です。この数値は、障害になる可能性があるリンクまたはリソース グループの ID として使用できます。複数のリンクがリソースを共有しており (たとえば共有のファイバ)、そのリソースが障害になるとグループ内の他のリンクも障害になる場合、これらのリンクが 1 つの SRLG を構成します。そのため、グループ内のリンクには共有のリスクがあります。リンクは複数の SRLG に属することができます。SRLG 情報は、リンクが属する SRLG の順序付けられていないリストであり、ルーティングの判断を行うためにルータ層によって使用されます。たとえば、ルータが冗長パスを経由する場合、パス計算により、ルーティングが同じ SRLG を共有するリンクを通過しないようになります。

SRLG には、unique (一意) と additional (追加) の 2 つの種類があります。すべてのリンクまたは DWDM ノードに一意の SRLG 属性を割り当てる必要があります。DWDM ノードまたはリンクの追加 SRLG はオプションであり、CTC で定義できます。リンクの追加 SRLG はリンクに関係する追加のリスクを計算します。リンクの追加 SRLG のリストは、CTC の [Additional Span SRLG information] 属性で定義できます。このリストには、最大 20 個の SRLG を含めることができます。

DWDM ノードまたはリンクの SRLG 値が変化した場合、関係するすべてのルータ ポートの SRLG 属性が更新されます。新しいルータベースの OCH トレールが作成された場合、新たに作成した回線に含まれる DWDM ノードとリンクの SRLG 情報が自動的に送信元と宛先ルータに通知されます。SRLG 情報は、ルータ ポートの SRLG 値が DWDM ノードの SRLG 値と異なる場合にも同期されます。SRLG 情報は、CTC で集約レポートまたは詳細レポートとして表示できます。DWDM ノードとリンク上での SRLG のプロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Turn Up a Network」の章を参照してください。

17.15 予防的保護再生成

DWDM ネットワークで光信号が低下しても、ダウンストリーム ルータはそれに気づきません。FEC 制限に達した場合、重大なパケット損失が発生してトラフィックが中断し、LOF アラームが発生します。LOF アラームは、ルータ層内で Fast Reroute (FRR; 高速リルート) メカニズムを起動し、トラフィックがバックアップ パスに切り替えられます。

予防的保護再生成機能は、LOF アラームが発生する前にバックアップ パスへの FRR を開始することで、トラフィックが中断される前に無中断スイッチオーバーを実現します。

予防的保護再生成は、OTU2_XP カードが Standard regen モードまたは Enhanced FEC モードでリジェネレータとして使用されている場合に、OTU2_XP カード ポートでイネーブルにできます。予防的保護再生成は、2 台の Cisco CRS-1 ルータ間で OCH トレール回線を作成する際にも設定できます。

アップストリーム ルータと ONS ノードの間の光信号の BER が、トリガ ウィンドウとして設定されている期間トリガしきい値を超えると、すぐに PPR-FDI アラームが ONS ノードによって生成されます。PPR-FDI アラームはダウンストリーム ルータに送信され、それによりバックアップ パスへのスイッチオーバーが起動されます。次にダウンストリーム ルータは、バックアップ パスに切り替えるための PPR-BDI アラームをアップストリーム ルータに送信します。

CTC で OTU2_XP カードと OCH トレールの予防的保護再生成を設定する方法の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Provision Transponder and Muxponder Cards」の章を参照してください。



CHAPTER 18

アラームおよび TCA のモニタリングと管理

この章では、Cisco Transport Controller (CTC) アラームと Threshold Crossing Alert (TCA; しきい値超過アラート) のモニタリングと管理について説明します。特定のアラームをトラブルシューティングする方法については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「18.1 概要」(P.18-1)
- 「18.2 ノード、スロット、ポートの LCD 上のアラーム カウント」(P.18-2)
- 「18.3 アラーム表示」(P.18-2)
- 「18.4 アラームの重大度」(P.18-8)
- 「18.5 アラーム プロファイル」(P.18-9)
- 「18.6 外部アラームと制御」(P.18-12)
- 「18.7 アラーム抑制」(P.18-14)
- 「18.8 マルチシェルフ構成アラーム」(P.18-15)
- 「18.9 しきい値超過アラートの抑制」(P.18-17)

18.1 概要

CTC は、Cisco ONS 15454 およびより大規模なネットワークで生成されたアラームを検出して報告します。CTC を使用して、カード、ノード、ネットワーク レベルでのアラームをモニタおよび管理できます。アラームのデフォルトの重大度は Telcordia GR-474-CORE 標準に準拠していますが、カスタマイズされたアラーム プロファイルでアラームの重大度を設定したり、CTC のアラームの報告を抑止できます。Optical Networking System (ONS) ノードで採用されている標準 Telcordia カテゴリの詳しい説明については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』を参照してください。



(注) ONS 15454 アラームも Transaction Language One (TL1) または Network Management System (NMS; ネットワーク管理システム) を通じてモニタおよび管理できます。

18.2 ノード、スロット、ポートの LCD 上のアラーム カウント

ノード、スロット、またはポートレベルのアラーム カウントと要約を、ONS 15454 LCD パネル上のボタンを使用して参照できます。Slot ボタンと Port ボタンを押すと表示の種類が切り替わります。Slot ボタンを押すとノード表示とスロット表示が切り替わり、Port ボタンを押すとスロット ビューとポート ビューが切り替わります。表示モードを選択した後で Status ボタンを押すと、表示がアラーム カウントからアラームの要約に変わります。

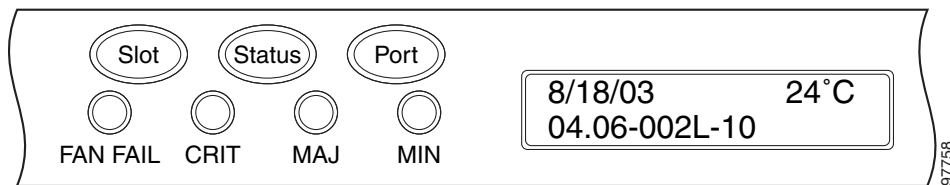
ONS 15454 では、頻繁に参照するいくつかのアラーム カウントをボタン 1 つで更新できます。Slot ボタンを 1 回押して 8 秒間待つと、表示がスロット アラーム カウントからスロット アラームの要約に自動的に変わります。Port ボタンを押してポートレベルの表示に切り替えると、Port ボタンを使用して特定のスロットに切り替え、各ポートのポートレベルのアラーム カウントを参照できます。図 18-1 に LCD パネルのレイアウトを示します。



(注)

ONS 15454 M2 シェルフ アセンブリでは、LCD パネルと Slot、Port、および Status ボタンがファントレイ アセンブリにあります。ONS 15454 M6 シェルフ アセンブリの LCD は、External Connection Unit (ECU) の上に取り付けられている個別のユニットです。Slot、Port、および Status ボタンは LCD ユニットにあります。

図 18-1 ONS 15454 シェルフの LCD パネル



18.3 アラーム表示

カード、ノード、またはネットワークの CTC ビューで [Alarms] タブをクリックすると、そのカード、ノード、またはネットワークのアラームが表示されます。[Alarms] ウィンドウには、Telcordia GR-253-CORE に準拠したアラームが表示されます。つまり、ネットワークの問題により、Loss of Frame (LOF; フレーム損失) や Loss of Signal (LOS; 信号消失) などの 2 個のアラームが発生した場合、LOF が LOS で置き換えられるため、このウィンドウには LOS アラームのみが表示されます。

[Alarms] タブと [Conditions] タブの [Path Width] カラムには、Access Identifier (AID; アクセス ID) 文字列 (「STS-4-1-3」など) に含まれているアラーム オブジェクトの情報が詳しく表示され、アラーム パスに含まれている STS の数が表示されます。たとえば、[Path Width] は、重大なアラームが STS1 と STS48c のどちらに適用されるかを示します。このカラムは、幅を「STS-N」として解釈し、適宜 1、3、6、12、48 などとして報告します。

表 18-1 にカラムの見出しと各カラムに記録される情報の一覧を示します。

表 18-1 [Alarms] のカラムの説明

カラム	記録される情報
Num	元のアラームのシーケンス番号（このカラムはデフォルトでは非表示になっています。表示するには、カラムを右クリックし [Show Column] > [Num] の順に選択します）。
Ref	元のアラームの参照番号（このカラムはデフォルトでは非表示になっています。表示するには、カラムを右クリックし [Show Column] > [Ref] の順に選択します）。
New	新しいアラームを示します。このステータスを変更するには、[Synchronize] ボタンまたは [Delete Cleared Alarms] ボタンをクリックします。
Date	アラームの日時。
Node	条件またはアラームが発生したノードの名前を示します（ネットワーク ビューで表示されます）。
Object	アラーム オブジェクトの TL1 アクセス ID (AID)。STSmon または VTmon の場合、これはモニタ対象 STS または VT です。
Eqpt Type	アラームがカードに対して発生した場合、このスロットのカードタイプ。
Slot	アラームがカードに対して発生した場合、アラームが発生したスロット（ネットワーク ビューおよびノード ビュー（シングルシェルフ モード）またはシェルフ ビュー（マルチシェルフ モード）のみで表示されます）。
Port	アラームがカードに対して発生した場合、アラームが発生したポート。STSTerm および VTTerm の場合、ポートはパートナーになっているアップストリーム カードを指します。
Path Width	アラーム パスに含まれている STS の数を示します。この情報は、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』で説明されているアラーム オブジェクトの表記を補足します。
Sev	重大度レベル：CR (Critical)、MJ (Major)、MN (Minor)、NA (Not Alarmed)、NR (Not Reported)。
ST	ステータス：R (raised)、C (clear)、T (transient)。
SA	オンの場合、サービスに影響するアラームを示します。
Cond	エラー メッセージまたはアラーム名。これらの名前は、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』でアルファベット順に定義されています。
Description	アラームの説明。

表 18-2 に、アラームと条件の重大度のカラー コードの一覧を示します。

表 18-2 アラームと条件の重大度のカラー コード

色	説明
レッド	発生した Critical (CR) アラーム
オレンジ	発生した Major (MJ) アラーム
イエロー	発生した Minor (MN) アラーム
マゼンタ (ピンク)	発生した Not Alarmed (NA) 条件
ブルー	発生した Not Reported (NR) 条件
ホワイト	Cleared (C) アラームまたは条件

18.3.1 時間帯ごとのアラームの表示

デフォルトでは、アラームと条件はそれを表示している CTC ワークステーションのタイムスタンプを使用して表示されます。しかし、ノードがある場所の時間帯を使用してアラーム（および条件）を報告するようにノードを設定できます。

18.3.2 アラーム表示の制御

[Alarms] ウィンドウに表示されるアラームの表示を制御できます。表 18-3 に [Alarms] ウィンドウで実行できる操作を示します。

表 18-3 アラーム表示

ボタン/チェックボックス/ツール	アクション
[Filter] ボタン	特定の重大度レベルを満たすアラーム、指定した期間内に発生したアラーム、または特定の条件を反映したアラームを表示するように、[Alarms] ウィンドウの表示を変更できます。たとえば、重大なアラームのみをウィンドウに表示するようにフィルタを設定できます。 ノード ビュー（シングルセルフ モード）やセルフ ビュー（マルチセルフ モード）などの 1 つの CTC ビューで [Filter] ボタンをクリックしてフィルタ機能をイネーブルにすると、他のビュー（カード ビューやネットワーク ビュー）でもイネーブルになります。
[Synchronize] ボタン	アラーム表示を更新します。CTC ではアラームがリアルタイムに表示されますが、[Synchronize] ボタンを使用すると、アラーム表示を確認できます。これは、プロビジョニングやトラブルシューティングの際に特に便利です。
[Delete Cleared Alarms] ボタン	クリアしたアラームをビューから削除します。
[AutoDelete Cleared Alarms] チェックボックス	オンにすると、CTC はクリアされたアラームを自動的に削除します。
[Filter] ツール	カード、ノード、またはネットワーク ビューでアラーム フィルタリングをイネーブルまたはディセーブルにします。イネーブルまたはディセーブルにすると、この状態はそのノードと、ネットワーク内の他のすべてのノードの他のビューに適用されます。たとえば、[Filter] ツールをノード（デフォルト ログイン）ビューの [Alarms] ウィンドウでイネーブルにした場合、ネットワーク ビューの [Alarms] ウィンドウとカード ビューの [Alarms] ウィンドウでもツールがイネーブルになります。ネットワーク内のその他すべてのノードでもツールがイネーブルになります。

18.3.3 アラームのフィルタリング

特定の重大度のアラームや、特定の日時間に発生したアラームを表示しないように、アラーム表示をフィルタできます。フィルタリング パラメータは、[Alarms] ウィンドウの左下にある [Filter] ボタンをクリックすることで設定できます。ウィンドウの右下にある [Filter] ツールをクリックすることで、フィルタをオンまたはオフにできます。CTC では、フィルタのアクティブ化設定が保持されます。たとえば、フィルタをオンにしてログアウトすると、次回ログインしたときにフィルタがアクティブなままになります。

18.3.4 [Conditions] タブ

[Conditions] ウィンドウには、取得した障害条件が表示されます。条件は、ONS 15454 ハードウェアまたはソフトウェアで検出された障害またはステータスです。ある条件が発生し、最短期間にわたって継続した場合、CTC は条件を発生します。これは、この条件が現在 ONS 15454 に存在することを示すフラグです。

[Conditions] ウィンドウには、置き換えられた条件を含め、発生したすべての条件が表示されます。たとえば、ネットワークの問題により、LOF と LOS などの 2 個のアラームが発生した場合、LOS によって LOF が置き換えられても、CTC のこのウィンドウには LOF と LOS の両方の条件が表示されます。すべての条件を表示しておく、ONS 15454 をトラブルシューティングするときに便利です。根本原因階層に従う条件を取得する場合（つまり、LOS が LOF を置き換えた場合）、ウィンドウで [Exclude Same Root Cause] チェックボックスをオンにすることで、同じ根本原因を除外できます。

障害条件には、報告されたアラームと、Not Reported 状態または Not Alarmed 状態が含まれます。アラームと条件の分類の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』の障害通知情報を参照してください。

18.3.5 条件表示の制御

[Conditions] ウィンドウの条件の表示を制御できます。表 18-4 に、ウィンドウで実行できる操作を示します。

表 18-4 条件表示

ボタン	アクション
Retrieve	ONS 15454 から、アラーム マネージャによって保持されている、存在する最新のすべての障害条件を取得します。
Filter	[Conditions] ウィンドウの表示を、特定の重大度レベルを満たす条件か、指定した期間内に発生した条件のみを表示するように変更できます。たとえば、重大な条件のみをウィンドウに表示するようにフィルタを設定できます。 ウィンドウの右下に、フィルタ機能をイネーブルまたはディセーブルにするための [Filter] ボタンがあります。
Exclude Same Root Cause	根本原因階層に従う条件を取得します (LOS により LOF が置き換えられます)。

18.3.5.1 条件の取得と表示

[Retrieve] ボタンをクリックすると、アラーム マネージャで保持されている、存在する最新のすべての条件が表示されます。取得される条件は、CTC ビューに関係します。たとえば、ノードビュー（シングルシェルフ モード）またはシェルフ ビュー（マルチシェルフ モード）を表示しているときにボタンをクリックすると、ノード固有の条件が表示されます。ネットワーク ビューを表示しているときにボタンをクリックすると、ネットワーク（ONS 15454 ノードとその他の接続されているノードを含みます）のすべての条件が表示され、カード ビューにはカード固有の条件のみが表示されます。

また、条件を表示している PC の時間帯ではなく、ノードがある場所の時間帯を使用して条件を表示するようにノードを設定することもできます。

18.3.5.2 [Conditions] のカラムの説明

表 18-5 に、[Conditions] ウィンドウのカラムの見出しと各カラムに記録される情報の一覧を示します。

表 18-5 [Conditions] のカラムの説明

カラム	記録される情報
Date	条件の日時。
Node	条件またはアラームが発生したノードの名前を示します（ネットワーク ビューで表示されます）。
Object	条件オブジェクトの TL1 AID。STSmon または VTmon の場合はオブジェクト。
Eqpt Type	このスロット中のカードの種類。
Slot	条件が発生したスロット（ネットワーク ビューとノード ビューのみで表示されます）。
Port	条件が発生したポート。STSTerm および VTTerm の場合、ポートは、パートナーになっているアップストリーム カードを指します。
Path Width	データ パスの幅。
Sev ¹	重大度レベル：CR (Critical)、MJ (Major)、MN (Minor)、NA (Not Alarmed)、NR (Not Reported)。
SA ¹	サービスに影響するアラームを示します（オンの場合）。
Cond	エラー メッセージまたはアラーム名。これらの名前は、『Cisco ONS 15454 DWDM Troubleshooting Guide』でアルファベット順に定義されています。
Description	条件の説明。

1. [Filter] ボタンを使用して表示からアラームをフィルタすることを選択しない限り、すべてのアラーム、その重大度、およびサービスに影響するステータスも [Condition] タブに表示されます。

18.3.5.3 条件のフィルタリング

特定の重大度の条件（アラームを含む）や、特定の日付の間に発生した条件を表示しないように、条件表示をフィルタできます。フィルタリングパラメータは、[Conditions] ウィンドウの右下にある [Filter] ボタンをクリックすることで設定できます。ウィンドウの右下にある [Filter] ツールをクリックすることで、フィルタをオンまたはオフにできます。CTC では、フィルタのアクティブ化設定が保持されます。たとえば、フィルタをオンにしてログアウトすると、次回ユーザ ID をアクティブにしたときにフィルタがアクティブなままになります。

18.3.6 履歴の表示

[History] ウィンドウには、ノードまたはログインセッションのアラームまたは条件の履歴データが表示されます。[History] > [Shelf] ウィンドウのチェックボックスをオンにすることで、アラーム履歴のみ、イベントのみ、またはその両方を選択できます。ネットワーク ビューに表示されているすべてのノードについて、回線など、ネットワークレベルのアラームと条件の履歴を表示できます。ノードレベルで、そのノードのすべてのポート（ファシリティ）、カード、STS、およびシステムレベルの履歴エントリを表示できます。たとえば、保護スイッチング イベントまたはパフォーマンスモニタリングしきい値超過がここに表示されます。カードをダブルクリックすると、カードに直接影響するすべてのポート、カード、および STS のアラームまたは条件の履歴が表示されます。



(注)

[Preference] ダイアログの [General] タブで、[Maximum History Entries] の値は [Session] ウィンドウのみに適用されます。

CTC 表示のビューごとにさまざまな種類の履歴が表示されます。

- [History] > [Session] ウィンドウは、ネットワーク ビュー、ノード ビュー（シングルシェルフ モード）、またはシェルフ ビュー（マルチシェルフ モード）、およびカード ビューに表示されます。このウィンドウには、現在のユーザ CTC セッション中に発生したアラームと条件が表示されます。
- [History] > [Shelf] ウィンドウは、ノード ビュー（シングルシェルフ モード）またはシェルフ ビュー（マルチシェルフ モード）のみに表示されます。このウィンドウには、ノードでの CTC ソフトウェアの操作以降にノードで発生したアラームと条件が表示されます。
- [History] > [Card] ウィンドウは、カード ビューのみで表示されます。このウィンドウには、ノードへの CTC ソフトウェアのインストール以降にカードで発生したアラームと条件が表示されます。



ヒント

[History] ウィンドウでアラームをダブルクリックすると、対応するビューが表示されます。たとえば、カードアラームをダブルクリックするとカード ビューが表示されます。ネットワーク ビューでノードアラームをダブルクリックすると、ノード ビュー（シングルシェルフ モード）またはシェルフ ビュー（マルチシェルフ モード）が表示されます。

[History] ウィンドウの [Alarms] チェックボックスをオンにすると、アラームのノード履歴が表示されます。[Events] チェックボックスをオンにすると、Not Alarmed イベントおよび移行イベント（条件）のノード履歴が表示されます。両方のチェックボックスをオンにすると、両方のノード履歴が表示されます。

18.3.6.1 [History] のカラムの説明

表 18-6 に、[History] ウィンドウのカラムの見出しと各カラムに記録される情報の一覧を示します。

表 18-6 [History] のカラムの説明

カラム	記録される情報
Num	[Num]（数）は、受信したアラーム メッセージの数を示し、アラームが発生すると自動的に増加し、受信したエラー メッセージの現在の総数が表示されます（このカラムはデフォルトでは非表示になっています。表示するには、カラムを右クリックし [Show Column] > [Num] の順に選択します）。
Ref	[Ref]（参照）は、各アラームに割り当てられた一意の ID 番号であり、表示される特定のアラーム メッセージを指します（このカラムはデフォルトでは非表示になっています。表示するには、カラムを右クリックし [Show Column] > [Ref] の順に選択します）。
Date	条件の日時。
Node	条件またはアラームが発生したノードの名前を示します（ネットワーク ビューで表示されます）。
Object	条件オブジェクトの TL1 AID。STSmon または VTmon の場合はオブジェクト。
Slot	条件が発生したスロット（ネットワーク ビューおよびノード ビュー（シングルシェルフ モード）またはシェルフ ビュー（マルチシェルフ モード）のみで表示されます）。
Port	条件が発生したポート。STSTerm および VTTerm の場合、ポートは、パートナーになっているアップストリーム カードを指します。
Path Width	データ パスの幅。
Sev	重大度レベル：Critical (CR)、Major (MJ)、Minor (MN)、Not Alarmed (NA)、Not Reported (NR)。
ST	ステータス：raised (R)、cleared (C)、または transient (T)。
SA	サービスに影響するアラームを示します（オンの場合）。

表 18-6 [History] のカラムの説明 (続き)

カラム	記録される情報
Cond	条件名。
Description	条件の説明。
Eqpt Type	このスロット中のカードの種類。

18.3.6.2 アラームと条件の履歴の取得と表示

CTC の [History] ウィンドウでは、移行条件 (処理が発生したときにその通知を渡すこと) を含め、アラームと条件の履歴を取得および表示できます。このウィンドウの情報は、それを表示しているビューに固有です (つまり、ネットワーク ビューではネットワーク履歴、ノードビュー (シングルシェルフモード) またはシェルフビュー (マルチシェルフモード) ではノード履歴、カードビューではカード履歴)。

ノード履歴ビューとカード履歴ビューは、それぞれ 2 つのタブに分割されています。ノードビュー (シングルシェルフモード) またはシェルフビュー (マルチシェルフモード) で、[Retrieve] ボタンをクリックすると、ノードで発生したアラーム、条件、移行の履歴が [History] > [Node] ウィンドウに表示され、ログインセッション中にノードで発生したアラーム、条件、移行の履歴が [History] > [Session] ウィンドウに表示されます。カードビューの履歴ウィンドウで、カード履歴を取得した後、カード上のアラーム、条件、および移行の履歴が [History] > [Card] ウィンドウに表示され、ログインセッション中に発生したアラーム、条件、移行の履歴が [History] > [Session] ウィンドウに表示されます。また、これらの履歴ウィンドウ中で重大度と発生期間をフィルタすることもできます。

18.3.7 アラーム履歴とログバッファ機能

TCC2/TCC2P/TCC3/TNC/TSC RSA メモリに格納されている ONS 15454 アラーム履歴ログには、4 つのカテゴリのアラームが含まれています。これには次のものが含まれます。

- 重大度 CR のアラーム
- 重大度 MJ のアラーム
- 重大度 MN のアラーム
- cleared、重大度 Not Alarmed、および重大度 Not Reported のアラームを組み合わせたグループ

各カテゴリには、4 ~ 640 個のアラーム チャンク (エントリ) を格納できます。各カテゴリの上限に達すると、カテゴリ内の最も古いエントリが削除されます。ユーザは容量をプロビジョニングできません。

CTC には、アラーム履歴ログとは別にログバッファもあります。これは、[Alarms]、[Conditions]、および [History] ウィンドウに表示されるエントリの総数に関係します。合計容量は最大 5,000 エントリまでプロビジョニングできます。上限に達すると、最も古いエントリが削除されます。

18.4 アラームの重大度

ONS 15454 のアラームの重大度は Telcordia GR-474-CORE 標準に従っているため、条件は Alarmed (重大度 Critical (CR)、Major (MJ)、または Minor (MN))、Not Alarmed (NA)、または Not Reported (NR) になります。これらの重大度は、すべてのレベル (ネットワーク、シェルフ、およびカード) で、CTC ソフトウェアの [Alarms]、[Conditions]、および [History] ウィンドウで報告されます。

ONS 機器は、Default という名前の標準プロファイルを提供しており、Telcordia GR-474-CORE およびその他の標準に基づく重大度設定を使用してすべてのアラームと条件が一覧表示されますが、ユーザが一部またはすべての条件について異なる設定を持つ独自のプロファイルを作成し、必要に応じて適用できます（「18.5 アラーム プロファイル」(P.18-9) を参照してください）。たとえば、カスタムアラーム プロファイルで、イーサネット ポート上の搬送波消失 (CARLOSS) アラームのデフォルトの重大度を、Major から Critical に変更できます。プロファイルでは、3 個のアラーム重大度に加えて、Not Reported または Not Alarmed への設定が可能です。

重大度 Critical および Major はサービスに影響するアラームのみで使用されます。プロファイルで条件が Critical または Major に設定されている場合、次の状況で Minor アラームが発生します。

- 保護グループで、アラームがスタンバイ エンティティ (トラフィックを伝送していない側) にある場合
- アラーム エンティティ上でトラフィックがプロビジョニングされておらず、サービスが失われている場合

このように 2 つの異なるレベルで発生する可能性があることから、アラーム プロファイル ペインでは、Critical が [CR / MN] と表示され、Major が [MJ / MN] と表示されます。

18.5 アラーム プロファイル

アラーム プロファイル機能を使用すると、個々の ONS 15454 ポート、カード、またはノードに固有のアラーム プロファイルを作成することで、デフォルトアラーム重大度を変更できます。作成したアラーム プロファイルは、ネットワーク上のどのノードにも適用できます。アラーム プロファイルは、ファイルに保存してネットワーク内の別の場所でインポートできますが、ノード、そのカード、そのカードのポートにプロファイルを適用する前に、ノードでローカルにプロファイルを保存する必要があります。

CTC は、ノードに適用するために、一度に最大 10 個のアクティブアラーム プロファイルを保存できます。カスタム プロファイルは、これらアクティブプロファイルのうち 8 個を占めることができます。残りの 2 個のプロファイルである Default プロファイルと Inherited プロファイルは NE によって予約されており編集できません。予約済みの Default プロファイルには、Telcordia GR-474-CORE の重大度が格納されています。予約済みの Inherited プロファイルを使用すると、ポートアラームの重大度をカードレベルの重大度で管理したり、カードアラームの重大度をノードレベルの重大度で決定できます。

1 つ以上のアラーム プロファイルが、ネットワーク内の他の場所から、CTC があるローカル PC またはサーバのハードドライブにファイルとして保存された場合、一度に 8 個だけがアクティブになるように CTC でローカルに削除および置換することで、物理的に格納できる範囲で何個でもプロファイルを使用できます。

18.5.1 アラーム プロファイルの作成と変更

アラーム プロファイルは、ネットワーク ビューで、ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) の [Provisioning] > [Alarm Profiles] タブを使用して作成します。Telcordia GR-474-CORE 標準に従うデフォルトのアラームの重大度は、すべてのアラームに対してプレプロビジョニングされます。デフォルト プロファイルまたは別のプロファイルをノードにロードした後、プロファイルを複製してカスタム プロファイルを作成できます。新しいプロファイルを作成した後、[Alarm Profiles] ウィンドウに元のプロファイル (多くの場合 Default) と新しいプロファイルが表示されます。



(注) アラーム プロファイル リストには、混在ノード ネットワークで使用される、アラームのマスター リストが含まれています。これらのアラームの一部は、すべての ONS ノードでは使用されない場合があります。



(注) Default アラーム プロファイル リストには、Telcordia GR-474-CORE で規定されているデフォルト値に対応するアラームと条件の重大度が格納されています (適用される場合)。



(注) Telcordia GR-474 の規定に従い、すべての Critical (CR) または Major (MJ) のデフォルトまたはユーザ定義重大度設定は、Non-Service-Affecting (NSA) の状況では Minor (MN) に降格されます。



ヒント

ロードまたは複製に使用できるプロファイルを含め、すべてのプロファイルの一覧を表示するには、[Available] ボタンをクリックします。プロファイルを複製するには、その前にロードする必要があります。



(注) 2 個の予約済みプロファイル (Inherited と Default) を含め、最大 10 個のプロファイルを CTC に保存できます。

該当する場合には常に、Default アラーム プロファイルが標準の Telcordia GR-474-CORE 設定に重大度を設定します。Inherited プロファイルでは、次に高いレベルから重大度が継承 (コピー) されます。たとえば、Inherited アラーム プロファイルのカードでは、カードが搭載されているノードが使用している重大度がコピーされます。ネットワーク ビューから Inherited プロファイルを選択した場合、より低いレベル (ノードとカード) の重大度はこの選択内容からコピーされます。

1 つの重大度プロファイルをノード、カード、およびポートレベルのアラームに適用する必要はありません。レベルごとに異なるプロファイルを適用できます。ノードおよびすべてのカードとポートで継承したプロファイルまたはデフォルト プロファイルを使用し、特定のカードでアラームをダウングレードさせるカスタム プロファイルを適用できます。たとえば、OC-N 未実装パス アラーム (UNEQ-P) を、光カード上で Critical (CR) から Not Alarmed (NA) にダウングレードできます。これは、このアラームが回線を作成するたびに発生およびクリアされるためです。カスタム プロファイルを使用したカードの UNEQ-P アラームは [Alarms] タブに表示されません (ただし、[Conditions] タブと [History] タブには記録されます)。

アラーム プロファイルで重大度を変更すると、次のようになります。

- Telcordia GR-474 の規定に従い、すべての Critical (CR) または Major (MJ) のデフォルトまたはユーザ定義重大度設定は、Non-Service-Affecting (NSA) の状況では Minor (MN) に降格されます。
- 新しいプロファイルを作成して適用するまで、デフォルトの重大度がすべてのアラームと条件で使用されます。

取得ユーザとメンテナンス ユーザは、[Load] ボタンと [Store] ボタンを使用できません。

[Delete] オプションと [Store] オプションには、ユーザがノードに対するプロビジョニング権限を持っている場合のみ、プロファイルの削除元または保存先としてそれらのノードが表示されます。ユーザが適切な権限を持っていない場合、ボタンがグレーアウトされ、ユーザが使用できなくなります。

18.5.2 アラーム プロファイルのボタン

[Alarm Profiles] ウィンドウには、画面の下部に 6 個のボタンがあります。表 18-7 に、アラーム プロファイルの各ボタンの一覧とその機能の説明を示します。

表 18-7 アラーム プロファイルのボタン

ボタン	説明
New	新しいプロファイルを作成します。
Load	ノードまたはファイルにプロファイルをロードします。
Store	ノードまたはファイルにプロファイルを保存します。
Delete	プロファイルをノードから削除します。
Compare	アラーム プロファイル同士の違いを表示します（たとえば、プロファイル間で同じように設定されていない個別のアラーム）。
Available	各ノードで使用可能なすべてのプロファイルを表示します。
Usage	ネットワーク内に存在するすべての要素（ノードとアラーム サブジェクト）と、そのアラームを含むプロファイルを表示します。印刷が可能です。

18.5.3 アラーム プロファイルの編集

表 18-8 に、プロファイル カラム ([Default] など) でアラーム項目を右クリックしたときに選択可能な、5 個のプロファイル編集オプションについて説明します。

表 18-8 アラーム プロファイルの編集オプション

ボタン	説明
Store	プロファイルをノードまたはファイルに保存します。
Rename	プロファイル名を変更します。
Clone	複製元のプロファイルと同じアラーム重大度設定を含むプロファイルを作成します。
Reset	プロファイルを以前の状態または元の状態（まだ適用されていない場合）に戻します。
Remove	プロファイルをテーブル エディタから削除します。

18.5.4 アラーム重大度オプション

アラーム重大度を変更または割り当てるには、アラーム プロファイル カラムで変更するアラーム重大度を左クリックします。アラームについては次の 7 個の重大度レベルが表示されます。

- Not Reported (NR)
- Not Alarmed (NA)
- Minor (MN)
- Major (MJ)
- Critical (CR)
- Use Default
- Inherited

重大度レベル *Inherited* と *Use Default* は、アラーム プロファイルのみに表示されます。アラーム、履歴、条件を参照するときには表示されません。

18.5.5 行表示オプション

ネットワークまたはノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) で、[Alarm Profiles] ウィンドウ (コード ビューの [Alarm Profile Editor]) には、ウィンドウの下部に 3 個のチェックボックスが表示されます。

- [Only show service-affecting severities] : オフにすると、エディタに重大度が *sev1/sev2* の形式で表示されます。ここで、*sev1* はサービスに影響する重大度で、*sev2* はサービスに影響しない重大度です。オンにした場合、エディタに *sev1* アラームのみが表示されます。
- [Hide reference values] : デフォルトの重大度を持つアラーム セルをクリアすることで、デフォルト以外の重大度を持つアラームを強調表示します。
- [Hide identical rows] : 各プロファイルについて同じ重大度を含むアラームの行を非表示にします。

18.5.6 アラーム プロファイルの適用

CTC ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) では、[Alarm Behavior] ウィンドウにノードのアラーム プロファイルが表示されます。カード ビューでは、[Alarm Behavior] ウィンドウに選択したカードのアラーム プロファイルが表示されます。階層からのアラーム プロファイル。ノードレベルのアラーム プロファイルは、ノード内の、独自のプロファイルを持つカードを除くすべてのカードに適用されます。カードレベルのアラーム プロファイルは、カード上の、独自のプロファイルを持つポートを除くすべてのポートに適用されます。

ノード レベルでは、カード単位でプロファイルの変更を適用するか、ノード全体のプロファイルを設定できます。カードレベル ビューでは、プロファイルの変更をポート単位で適用するか、そのカード上のすべてのポートのアラーム プロファイルを設定できます。

18.6 外部アラームと制御

Alarm Interface Controller-International (AIC-I) カードでは、ドア オープン センサーやフラッド センサーなどの外部センサー、温度センサー、その他の環境条件用に、外部アラーム入力をプロビジョニングできます。これら 2 つのカード上での外部制御出力を使用すると、ベルやライトなどの外部可視デバイスや可聴デバイスを駆動できます。ジェネレータ、ヒーター、ファンなどのその他のデバイスを制御できます。

AIC-I カードでは、最大 12 個の外部アラーム入力と 4 個の外部制御を使用できます。Alarm Extension Panel (AEP) を併せてプロビジョニングした場合、32 個の入力と 16 個の出力が使用できます。AEP は ONS 15454 ANSI シェルフのみと互換性があります。ONS 15454 ETSI シェルフとは互換性がありません。

18.6.1 外部アラーム

各アラーム入力は個別にプロビジョニングできます。外部アラーム入力のプロビジョニング可能な特性には、次のものがあります。

- [Alarm Type] : アラーム タイプのリスト。
- [Severity] : CR、MJ、MN、NA、および NR。

- [Virtual Wire] : アラームに関連付けられている仮想ワイヤ。
- [Raised When] : 「open」は、通常状態で電流が接点を流れず、電流が流れたときにアラームが生成されることを意味します。「closed」は、通常状態で電流が設定を流れており、電流が停止したときにアラームが生成されることを意味します。
- [Description] : CTC アラームのログの説明 (最大 63 文字)。



(注) 接点が開いたときに外部アラームが発生するようにプロビジョニングし、アラーム ケーブルを接続していない場合、アラーム ケーブルを接続するまでアラームが発生し続けます。



(注) 外部アラームをプロビジョニングする場合、アラーム オブジェクトは ENV-IN-*nn* です。変数 *nn* は、割り当てた名前にかかわらず、外部アラームの番号を指します。

18.6.2 外部制御

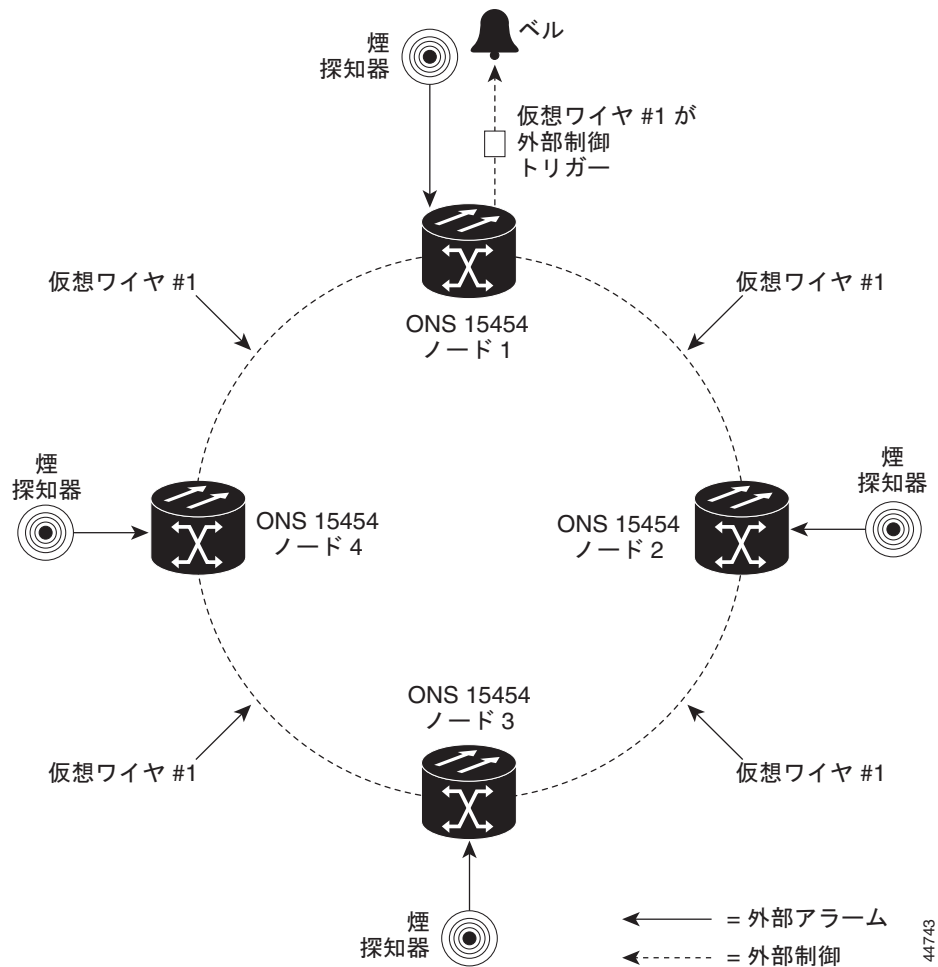
各アラーム出力は個別にプロビジョニングできます。アラーム出力のプロビジョニング可能な特性には、次のものがあります。

- 制御タイプ
- トリガー タイプ (アラームまたは仮想ワイヤ)
- CTC 表示用の説明
- クローズ設定 (手動またはトリガー) 出力クローズをトリガーするようにプロビジョニングする場合、次の特定をトリガーとして使用できます。
 - ローカル NE アラームの重大度: 選択したアラーム重大度 (たとえば **Major**) とそれよりも重大度が高いすべてのアラーム (この場合は **Critical**) により出力がクローズされます。
 - リモート NE アラームの重大度: ローカル NE アラームの重大度トリガー設定に似ていますが、リモート アラームに適用されます。
 - 仮想ワイヤ エンティティ: 仮想ワイヤへの入力であるアラームを、外部制御出力をトリガーするようにプロビジョニングできます。

18.6.3 仮想ワイヤ

AIC および AIC-I カードのプロビジョニングには、さまざまなノードからの外部アラームと制御を 1 つ以上のアラーム収集センターにルーティングするために使用する「仮想ワイヤ」オプションがあります。図 18-2 で、ノード 1、2、3、および 4 の煙検出は仮想ワイヤ #1 に割り当てられ、仮想ワイヤ #1 はノード 1 の外部ベルのトリガーとしてプロビジョニングされています。

図 18-2 仮想ワイヤを使用した外部アラームと制御



AIC 仮想ワイヤを使用すると、次のことが可能です。

- さまざまな外部デバイスを同じ仮想ワイヤに割り当てる。
- 仮想ワイヤをさまざまな外部制御のトリガータイプとして割り当てる。

18.7 アラーム抑制

次の各項では、ONS 15454 のアラーム抑制機能について説明します。

18.7.1 メンテナンスのためのアラーム抑制

ポートを OOS, MT 管理ステータスにすると、メンテナンスのためのアラーム抑制 (AS-MT) アラームが [Conditions] ウィンドウおよび [History] ウィンドウで発生し、そのポートで以降発生したアラームが抑制されます。



(注) [Filter] ダイアログ ボックスで重大度 NA のイベントを表示するように設定している場合、AS-MT は、[Alarms] ウィンドウでも参照できます。

ファシリティが OOS,MT 状態にある間、そのファシリティで発生し抑制されたアラームまたは条件 (たとえば送信障害 (TRMT) アラーム) は、[Conditions] ウィンドウで報告され、[Sev] カラムに通常の重大度が表示されます。抑制されたアラームは [Alarms] ウィンドウと [History] ウィンドウに表示されます (これらのウィンドウには AS-MT のみが表示されます)。ポートを管理ステート IS,AINS に戻すと、AS-MT アラームは 3 つのウィンドウすべてで解決されます。抑制されたアラームは、クリアされるまで [Conditions] ウィンドウで発生し続けます。

18.7.2 ユーザ コマンドによって抑制されたアラーム

ONS 15454 には、ノード ビュー (シングルシェルフ モード) またはシェルフ ビュー (マルチシェルフ モード) の [Provisioning] > [Alarm Profiles] タブ > [Alarm Behavior] タブに、ノード、シャーシ、1 つ以上のスロット (カード)、または 1 つ以上のポートで発生したアラーム メッセージをクリアするアラーム抑制オプションがあります。このオプションを使用すると、ユーザ コマンドによるアラーム抑制 (AS-CMD) アラームが発生します。AS-CMD アラームは、AS-MT アラームと同様に、[Conditions] ウィンドウと [History] ウィンドウに表示されます。抑制された条件 (アラームを含む) は、[Conditions] ウィンドウのみに表示され、通常の重大度が [Sev] カラムに表示されます。[Suppress Alarms] チェックボックスをオフにした場合、AS-CMD アラームが 3 つのウィンドウすべてからクリアされます。



(注) [Filter] ダイアログ ボックスで重大度 NA のイベントを表示するように設定している場合、AS-MT は、[Alarms] ウィンドウでも参照できます。

より上位で適用された抑制コマンドにより、下位で適用したコマンドが置き換えられることはありません。たとえば、ノードレベルのアラーム抑制コマンドを適用すると、ノードで発生したすべてのアラームがクリアされますが、カードレベルまたはポートレベルの抑制は取り消されません。これらの各条件は独立して存在でき、個別にクリアする必要があります。



注意 アラーム抑制は注意して使用してください。複数の CTC または TLI セッションが開かれている場合、1 つのセッションでアラームを抑制すると、他の開かれているすべてのセッションでアラームが抑制されます。

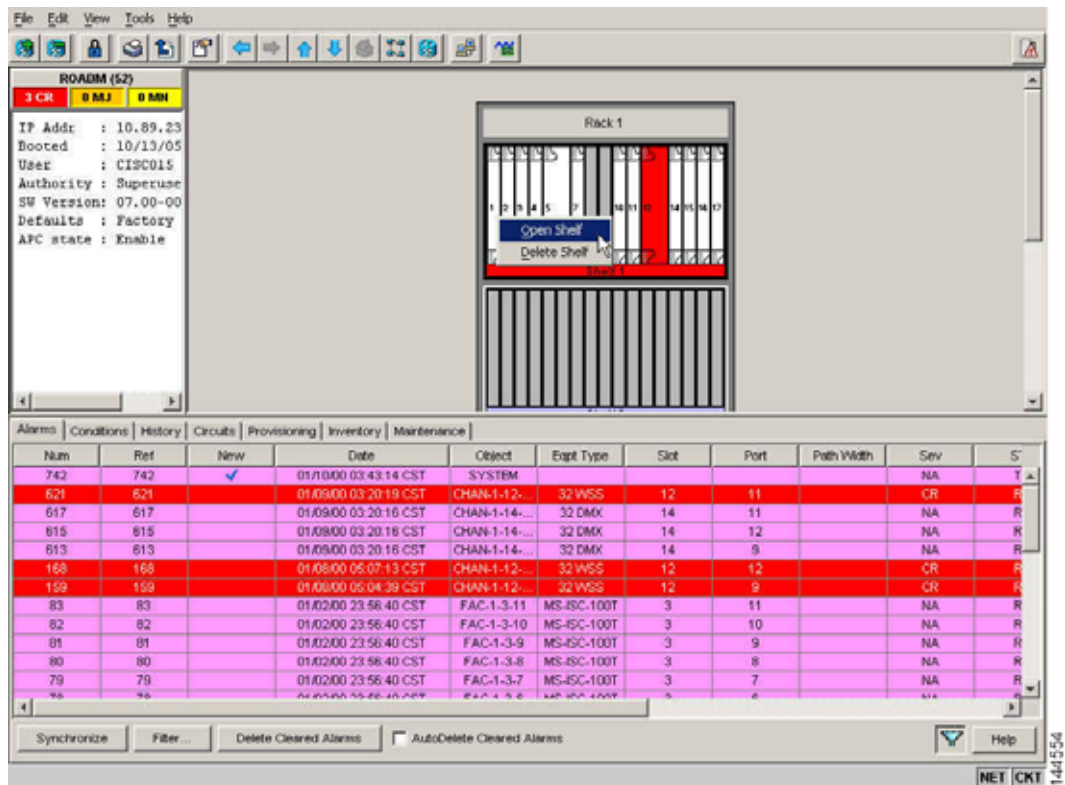
18.8 マルチシェルフ構成アラーム

マルチシェルフ システムは、シェルフ間で 1 個の IP アドレスを共有し、光信号アラームを相互に関連付けることができます。この構成のイーサネット アラームの発生も、シングルシェルフ構成のアラーム発生と異なります。ここでは、マルチシェルフ構成でアラームを参照する方法、アラームの位置が決定される方法、マルチシェルフ アラームとシングルシェルフ アラームの違いについて説明します。

18.8.1 マルチシェルフ アラーム エンティティの表示

CTC のマルチシェルフ ビューには、構成の各シェルフで占有されているスロットが表示されます (図 18-3)。

図 18-3 マルチシェルフ ビューからシェルフ ビューへの移行



[Object] カラムを参照することで、アラームが発生した場所を特定できます。そのエントリ（たとえば FAC-1-3-1）により、エンティティ（「fac」またはファシリティ）、シェルフ、スロット、およびポートがわかります。シェルフ ビューでは、[Alarms] タブと [Conditions] タブにも [Shelf] カラムがあり、アラーム カードがある場所が示されます。

18.8.2 マルチシェルフ固有のアラーム

次の各項では、イーサネット通信アラームと関連付けられたマルチシェルフ アラームが ONS 15454 DWDM システムで処理される方法について説明します。

18.8.2.1 イーサネット通信アラーム

マルチシェルフ構成で必要なイーサネット インターフェイス カード (MS-ISC) では、CARLOSS などの、トランスポンダ (TXP) またはマックスポンダ (MXP) クライアント ポートに適用される従来のイーサネットアラームが発生しません。代わりに、MS-ISC カードのアラームはシェルフ上で EQPT アラームとして発生します。これらのアラームには Duplicate Shelf ID (DUP-SHELF-ID) と Shelf Communication Failure (SHELF-COMM-FAIL) が含まれます。

18.8.2.2 マルチシェルフ関連アラーム

ITU-T G.798 ベースのアラーム関連では、DWDM チャンネルのアラームの報告が単純化されます。Loss of Signal (LOS)、Loss of Signal Payload (LOS-P)、および Optical Power Receive Fail-Loss of Light (OPWR-LFAIL) を含む通信障害が発生すると、影響のある各ノードとチャンネルで複数の条件が生成されます。相関により、各根本原因について 1 つのアラームが報告されるため、トラブルシューティングが単純になります (元のアラームの重大度は [Conditions] ウィンドウに保持されます)。

Optical Multiplex Section (OMS) と Optical Transmission Section (OTS) 通信障害を相関させるために、Payload Missing Indication (PMI) 条件が遠端で発生します。集約されたポート上のすべてのチャンネルが失われた場合、つまりサービス ステートのパススルー チャンネルやアクティブな追加チャンネルがない場合、1 つの PMI 条件が送信されます。ノード上に追加チャンネルがある場合、サービス ステートのパススルー光チャンネル (OCH) がないことを示すために、近端で Forward Defect Indication (FDI) 条件が発生します。

18.9 しきい値超過アラートの抑制

ここでは、TXP カードおよび MXP カードが DWDM ノードに搭載されている場合の、それらのカードでの Threshold Crossing Alert (TCA; しきい値超過アラート) の抑制について説明します。

18.9.1 概要

しきい値のデフォルト設定はデフォルトの累積値 (しきい値) を定義し、それを超えると TCA が発生します。TCA を使用すると、ネットワークをモニタし、エラーを早期に検出できます。

TXP カードと MXP カードでは次のしきい値がモニタされます。

- 光しきい値
- ITU-T G.709 しきい値
- SONET および SDH しきい値
- FEC しきい値

しきい値のデフォルトは、近端または遠端で、15 分または 1 日間隔で定義されています。

LOS-P、LOS、または LOF アラームが TXP カードまたは MXP カードで発生した場合、異なる TCA が抑制されます。アラームで抑制される TCA は、トランクの設定によって変わります (ITU-T G.709、SONET、または SDH)。アラームが発生した後で TCA を抑制する理由は、システム障害後の TCA のフラッドを防ぐためです。

TCA の抑制が Optical Power Received (OPR) などのしきい値に及ぶことはありません。光しきい値の TCA は、しきい値を最大値に設定することで事実上抑制できます。TCA の抑制もクライアントポートにまで及ぶことはなく、TXP および MXP のトランク ポートのみ、ITU-T G.709、SONET、または SDH として設定されている場合に適用されます。TCA の抑制は 10GE ペイロードに及びません。



(注)

抑制された TCA は、Not Reported (NR) 条件として報告されません。その結果、抑制された TCA は CTC の [Conditions] タブに表示されず、RTRV-COND TL1 コマンドで取得できません。

18.9.2 G.709、SONET、および SDH TCA グループ

ここでは、各アラームで抑制される TCA の一覧を示します。TCA の抑制は、TXP および MXP トランクでフレーミングがどのように設定されているかで決まります。

表 18-9 に、各種のトランク フレーミングとアラームの TCA の一覧を示します。

表 18-9 TCA 抑制グループ

アラーム	TXP/MXP トランク フレーミング	抑制される TCA
LOS-P および LOF	G.709	BBE-SM ES-SM SES-SM UAS-SM FC-SM ESR-SM SESR-SM BBER-SM BBE-PM ES-PM SES-PM UAS-PM FC-PM ESR-PM SESR-PM BBER-PM BIT-EC UNC-WORDS

表 18-9 TCA 抑制グループ (続き)

アラーム	TXP/MXP トランク フレーミング	抑制される TCA
LOS または LOF	SONET	ES-S SES-S SEFS-S CV-S ES-L SES-L UAS-L CV-L FC-L
LOS または LOF	SDH	RS-ES RS-ESR RS-SES RS-SESR RS-BBR RS-BBER RS-UAS RS-EB MS-ES MS-ESR MS-SES MS-SESR MS-BBR MS-BBER MS-UAS MS-EB

■ しきい値超過アラートの抑制



CHAPTER 19

パフォーマンス モニタリング

Performance Monitoring (PM; パフォーマンス モニタリング) パラメータは、問題を早期に検出するためにパフォーマンス データを収集および格納し、しきい値を設定し、報告するために、サービス プロバイダーが使用します。この章では、光増幅器、マルチプレクサ、デマルチプレクサ、Optical Add/Drop Multiplexer (OADM; 光アド/ドロップ マルチプレクサ)、および Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) カードなど、Cisco ONS 15454 のトランスポンダ、マックスポンダ、および Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) カードの PM パラメータと概念を定義します。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

PM 値のイネーブル化と表示の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「19.1 パフォーマンス モニタリングのしきい値」 (P.19-2)
- 「19.2 TNC カードのパフォーマンス モニタリング」 (P.19-2)
- 「19.3 トランスポンダ、マックスポンダ、X ポンダ、および ADM-10G カードのパフォーマンス モニタリング」 (P.19-6)
- 「19.4 DWDM カードのパフォーマンス モニタリング」 (P.19-22)
- 「19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義」 (P.19-25)
- 「19.6 ITU G.709 および ITU-T G.8021 のトランク側 PM パラメータの定義」 (P.19-27)
- 「19.7 完全な RMON 統計情報の PM パラメータの定義」 (P.19-29)
- 「19.8 FEC PM パラメータの定義」 (P.19-32)
- 「19.9 SONET PM パラメータの定義」 (P.19-32)
- 「19.10 SDH PM パラメータの定義」 (P.19-34)
- 「19.11 ポインタ位置調整カウンタのパフォーマンス モニタリング」 (P.19-35)



(注) PM パラメータに関する追加情報については、ITU G.826、ITU-T G.8021、ITU G.709、Telcordia のドキュメント GR-1230-CORE、GR-820-CORE、GR-499-CORE、GR-253-CORE、および ANSI T1.231 のドキュメント (『Digital Hierarchy - Layer 1 In-Service Digital Transmission Performance Monitoring』) を参照してください。

19.1 パフォーマンス モニタリングのしきい値

しきい値は、各 PM パラメータのエラー レベルを設定するために使用します。PM の個別のしきい値は、Cisco Transport Controller (CTC) のカードビューの [Provisioning] タブから設定できます。回線やパスなどのカードのしきい値の設定手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

蓄積サイクルで、PM パラメータの現在の値が対応するしきい値に達した場合、または超過した場合、ノードで Threshold Crossing Alert (TCA; しきい値超過アラート) が生成され、CTC に表示されます。TCA によって、パフォーマンス低下を早期に検出できます。しきい値を超えると、指定された蓄積期間の間、ノードはエラーをカウントし続けます。しきい値にゼロを入力すると、TCA の生成はディセーブルになりますが、パフォーマンス モニタリングは続行されます。



(注)

メモリの制限や異なるプラットフォームで生成された TCA 数のために、次の 2 つのプロパティファイル (Windows の場合は CTC.INI、UNIX の場合は .ctcrc) を手動で追加または変更して、ニーズに合わせるすることができます。

- `ctc.15xxx.node.tr.lowwater=yyy` (xxx はプラットフォーム、yyy は最低水準点。デフォルトの最低水準点は 25)。
- `ctc.15xxx.node.tr.hiwater=yyy` (xxx はプラットフォーム、yyy は最高水準点。デフォルトの最高水準点は 50)。

着信 TCA の数が最高水準点よりも多い場合、ノードは最新の最低水準点を維持し、古い最低水準点を廃棄します。

デフォルトの値がエラー モニタリングのニーズに合わないときは、しきい値を変更してください。たとえば、911 コール (警察への緊急電話) 用にインストールされたクリティカルな OC192/STM64 トランスポンダを持つ顧客は、回線に対して最高の品質を保証する必要があります。そのため、小さいエラーでも TCA が発生するように、クライアント側のすべてのしきい値を低くします。



(注)

TXP および MXP トランクで LOS、LOS-P、または LOF アラームが発生した場合、ITU-T G.709/SONET/SDH の TCA は抑制されます。詳細については、第 18 章「アラームおよび TCA のモニタリングと管理」を参照してください。

19.2 TNC カードのパフォーマンス モニタリング

(Cisco ONS 15454 M2 および ONS 15454 M6 のみ)

この項では、TNC カードがサポートする PM パラメータおよび RMON について示します。



(注)

TSC カードでは、光 PM およびペイロード PM はサポートされていません。

19.2.1 [Optics PM] ウィンドウ

[Optics PM] ウィンドウには、TNC カードのパラメータが一覧表示されます。また、[Optics PM] ウィンドウには表示する統計値を変更するボタンがあります。[Refresh] ボタンを使用すると、手動で統計情報を更新できます。[Auto-Refresh] には自動更新を行う間隔を設定します。[Historical PM] サブタブの [Clear] ボタンを使用すると、カードの値をゼロに設定できます。カード上のすべてのカウンタが消去されます。[Help] ボタンを使用すると、状況依存ヘルプがアクティブになります。表 19-1 は、光 PM パラメータをまとめたものです。

表 19-1 光 PM パラメータ

光 PM パラメータ	定義
Laser Bias (Min,%)	最小レーザー バイアス電流 (Laser Bias Min) は、PM 時間間隔でのレーザー バイアス電流の最小比率です。
Laser Bias (Avg,%)	平均レーザー バイアス電流 (Laser Bias Avg) は、PM 時間間隔でのレーザー バイアス電流の平均比率です。
Laser Bias (Max,%)	最大レーザー バイアス電流 (Laser Bias Max) は、PM 時間間隔でのレーザー バイアス電流の最大比率です。
Rx Optical Pwr (Min,dBm)	最小受信光パワー (Rx Optical Pwr Min, dBm) は、PM 時間間隔での最小受信光パワーです。
Rx Optical Pwr (Avg,dBm)	平均受信光パワー (Rx Optical Pwr Avg, dBm) は、PM 時間間隔での平均受信光パワーです。
Rx Optical Pwr (Max,dBm)	最大受信光パワー (Rx Optical Pwr Max, dBm) は、PM 時間間隔での最大受信光パワーです。
Tx Optical Pwr (Min,dBm)	最小送信光パワー (Tx Optical Pwr Min, dBm) は、PM 時間間隔で送信される最小光パワーです。
Tx Optical Pwr (Avg,dBm)	平均送信光パワー (Tx Optical Pwr Avg, dBm) は、PM 時間間隔で送信される平均光パワーです。
Tx Optical Pwr (Max,dBm)	最大送信光パワー (Tx Optical Pwr Max, dBm) は、PM 時間間隔で送信される最大光パワーです。

19.2.2 [Payload PM] ウィンドウ

[Payload PM] には、[Ethernet]、[SONET]、[Statistics]、[Utilization]、および [History] のサブタブがあります。次のボタンは、すべてのタブで同じように機能します。すべてのタブにこのすべてのボタンがあるわけではありません。

- [Refresh] ボタンを使用すると、手動で統計情報を更新できます。
- [Auto-Refresh] ボタンは自動更新を行う間隔を設定します。
- [Baseline] ボタンは、表示された統計値をゼロにリセットします。
- ([Statistics] ウィンドウのみ) [Clear] ボタンを使用すると、表示された統計、ポートのすべての統計、およびカード上のすべての光ポートのすべての統計値をゼロに設定できます。
- [Help] ボタンを使用すると、状況依存ヘルプがアクティブになります。

表 19-2 は、ペイロード イーサネット PM パラメータをまとめたものです。

表 19-2 ペイロード イーサネット PM パラメータ

ペイロード イーサネット PM パラメータ	
IfInOctets	etherStatsUndersizePkts
rxTotalPkts	etherStatsFragments
ifInUcastPkts	etherStatsPkts64Octets
ifInMulticastPkts	etherStatsPkts65to127Octets
ifInBroadcastPkts	etherStatsPkts128to255Octets
ifInErrors	etherStatsPkts256to511Octets
ifOutOctets	etherStatsPkts512to1023Octets
txTotalPkts	etherStatsPkts1024to1518Octets
ifOutUcastPkts	etherStatsBroadcastPkts
ifOutMulticastPkts	etherStatsMulticastPkts
ifOutBroadcastPkts	etherStatsOversizePkts
dot3StatsAlignmentErrors	etherStatsJabbers
dot3StatsFCSErrors	etherStatsOctets
dot3StatsFrameTooLong	

表 19-3 は、SONET ペイロード PM パラメータをまとめたものです。

表 19-3 SONET ペイロード PM パラメータ

SONET ペイロード PM パラメータ	定義
CV-S	Section Coding Violation (CV-S; セクションコーディング違反) は、セクションレイヤ (つまり、SONET 着信信号で B1 バイトを使用) で検出された Bit Interleaved Parity (BIP; ビットインターリーブパリティ) エラーのカウンタです。1 つの STS-N フレームにつき最大 8 セクションの BIP エラーを検出できます。エラーのたびに現在の CV-S のセカンドレジスタが増分されます。
ES-S	Section Errored Seconds (ES-S; セクションエラー秒数) は、少なくとも 1 つのセクションレイヤ BIP エラーが検出されたか、SEF または Loss of Signal (LOS; 信号消失) 障害が発生した秒数のカウンタです。
SES-S	Section Severely Errored Seconds (SES-S; セクション重大エラー秒数) は、K (値については Telcordia GR-253 を参照) 以上のセクションレイヤ BIP エラーが検出されたか、SEF または LOS 障害が発生した秒数のカウンタです。
SEFS-S	Severely Errored Framing Seconds (SEFS-S; 重大エラーフレーム秒数) は、SEF 障害が発生した秒数のカウンタです。SEF 障害は、LOS または Loss of Frame (LOF; フレーム損失) 障害が発生した場合のほとんどの時間に存在すると考えられます。ただし、SEFS-S パラメータのみが SEF 障害の発生に基づいて増分される場合もあります。

表 19-3 SONET ペイロード PM パラメータ (続き)

SONET ペイロード PM パラメータ	定義
CV-L	Line Coding Violation (CV-L; ライン コーディング違反) は、回線で発生した符号違反の数を示します。このパラメータは、蓄積期間に発生した Bipolar Violation (BPV; バイポーラ違反) と Excessive Zero (EXZ; 過剰ゼロ) のカウントです。
ES-L	Line Errored Seconds (ES-L; 回線エラー秒数) は、回線で 1 つ以上の異常 (BPV + EXZ) または障害 (つまり、信号消失) が発生した秒数のカウントです。
SES-L	Line Severely Errored Seconds (SES-L; 回線重大エラー秒数) は、回線で特定の数量を超える異常 (BPV + EXZ > 44) または障害が発生した秒数のカウントです。
UAS-L	Line Unavailable Seconds (UAS-L; 回線使用不可秒数) は、回線を使用できない秒数のカウントです。回線は、SES-L であると見なされる状態が 10 秒連続すると使用できなくなり、SES-L でないと見なされる状態が 10 秒連続するまで使用できません。
FC-L	Line Failure Count (FC-L; 回線障害カウント) は、近端回線の障害イベント数のカウントです。障害イベントは、Alarm Indication Signal Line (AIS-L; 回線アラーム表示信号) 障害が宣言されるか、下位レイヤのトラフィックに関連する近端の障害が宣言された場合に開始されます。この障害イベントは、障害がクリアされたときに終了します。ある期間で開始された障害イベントが別の期間で終了した場合は、開始された期間のみでカウントされます。

表 19-4 は、SDH ペイロード PM パラメータをまとめたものです。

表 19-4 SDH ペイロード PM パラメータ

SONET ペイロード PM パラメータ	定義
EB	エラーブロックは、ブロック内で 1 つ以上のビットがエラーになっていることを示します。
BBE	バックグラウンドブロック エラーは、PM 時間間隔で記録されたバックグラウンドブロック エラーの数を示します。
ES	エラー秒数は、PM 時間間隔で記録されたエラー秒数を示します。
SES	重大エラー秒数は、PM 時間間隔で記録された重大エラーの秒数を示します。
UAS	使用不可秒数は、PM 時間間隔で記録された、使用不可能になっていた秒数を示します。

表 19-4 SDH ペイロード PM パラメータ (続き)

SONET ペイロード PM パラメータ	定義
ESR	エラー秒数比は、PM 時間間隔で記録された重大エラー秒数の比率を示します。
SESR	重大エラー秒数比は、PM 時間間隔で記録された重大エラー秒数の比率を示します。
BBER	バックグラウンドブロック エラー率は、PM 時間間隔で記録されたバックグラウンドブロック エラーの比率を示します。

19.2.3 TNC カードがサポートする RMON

表 19-5 は、TNC カードがサポートする完全な RMON 統計情報についてまとめたものです。

表 19-5 TNC カードの完全な RMON 統計情報

完全な RMON 統計情報	
ifInOctets	etherStatsPkts65to127Octets
rxTotalPkts	etherStatsPkts128to255Octets
ifInUcastPkts	etherStatsPkts256to511Octets
ifInMulticastPkts	etherStatsPkts512to1023Octets
ifInBroadcastPkts	etherStatsPkts1024to1518Octets
ifInErrors	etherStatsBroadcastPkts
ifOutOctets	etherStatsMulticastPkts
txTotalPkts	etherStatsOversizePkts
ifOutMulticastPkts	etherStatsJabbers
ifOutBroadcastPkts	etherStatsOctets
dot3StatsAlignmentErrors	
dot3StatsFCSErrors	
dot3StatsFrameTooLong	
etherStatsUndersizePkts	
etherStatsFragments	
etherStatsPkts64Octets	

19.3 トランスポンダ、マックスポンダ、X ポンダ、および ADM-10G カードのパフォーマンス モニタリング

この項では、トランスポンダ カード (TXP_MR_10G、TXP_MR_2.5G、TXPP_MR_2.5G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、および TXP_MR_10E_L)、マックスポンダ カード (MXP_2.5G_10G、MXP_2.5G_10E、MXP_2.5G_10E_C、MXP_2.5G_10E_L、MXP_MR_2.5G、MXPP_MR_2.5G、MXP_MR_10DME-C、MXP_MR_10DME-L、および 40G-MXP-C)、X ポンダ カード (GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、10GE_XPE、OTU2_XP)、および ADM-10G カードの PM パラメータについて説明します。トランスポンダ、マックスポンダ、X ポンダ、および ADM-10G の PM パラメータは、[Optics PM]、[Payload PM]、および [OTN PM] タブに分かれています。表示されるタブは、搭載されているカードにより異なります。詳細については、「19.3.1 [Optics PM] ウィンドウ」(P.19-8)、「19.3.2 [Payload PM] ウィンドウ」(P.19-9)、または「19.3.3 [OTN PM] ウィンドウ」(P.19-16) を参照してください。



(注)

OTU2_XP カードの場合、PPM が CTC から物理的には取り外されていても適切に削除されていないと、PPM が存在しなくても PM は増え続けます。PPM が存在しない場合に PM が増えないようにするには、PPM ポートのサービス ステートを OOS (ANSI) またはロック (ETSI) に変更し、それを IS (ANSI) またはロック解除 (ETSI) 状態に戻します。

図 19-1 に、ONS 15454 ANSI ノードに対して、Application-specific Integrated Circuits (ASIC; 特定用途向け集積回路) で検出されるオーバーヘッドバイトが TXP_MR_10G カードの PM パラメータを生成する場所を示します。残りのトランスポンダ、マックスポンダ、X ポンダ、および ADM-10G カードもこの図と同様に動作します。

図 19-1 ONS 15454 ANSI ノードでの TXP_MR_10G カードの PM 読み取りポイント

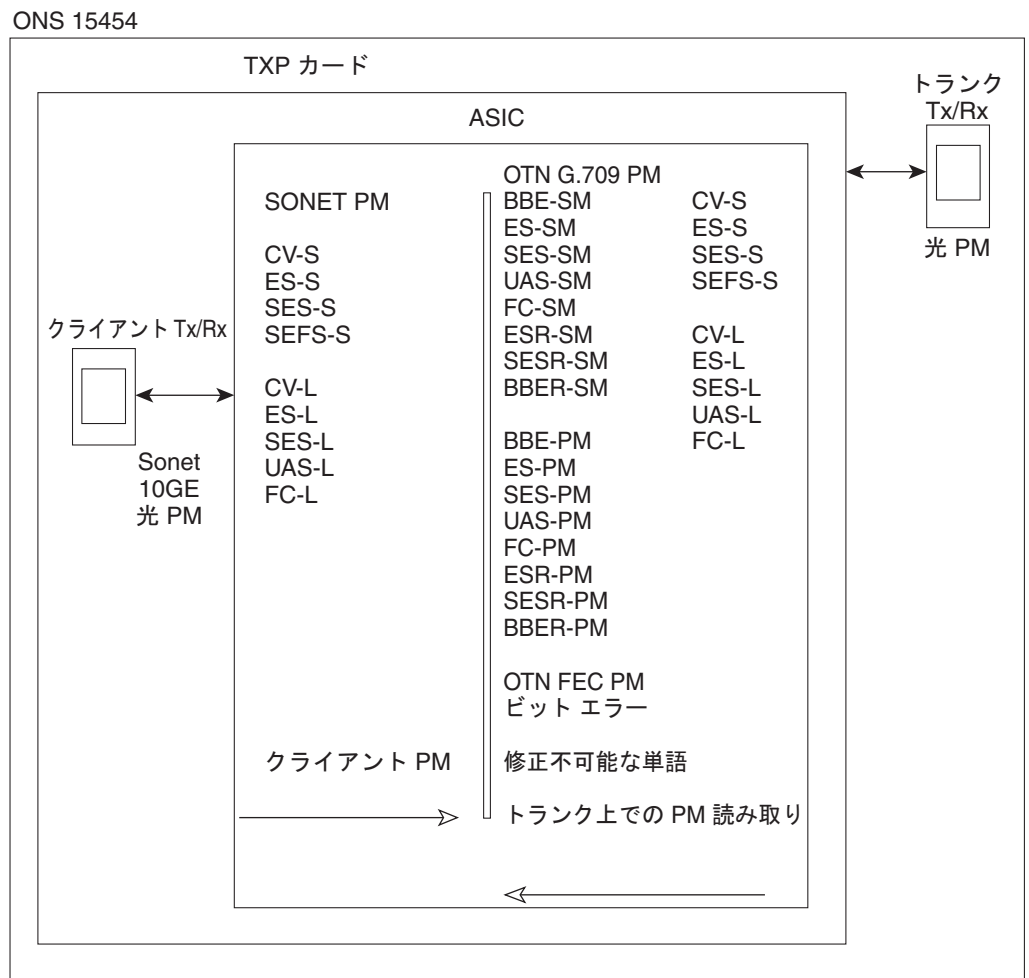
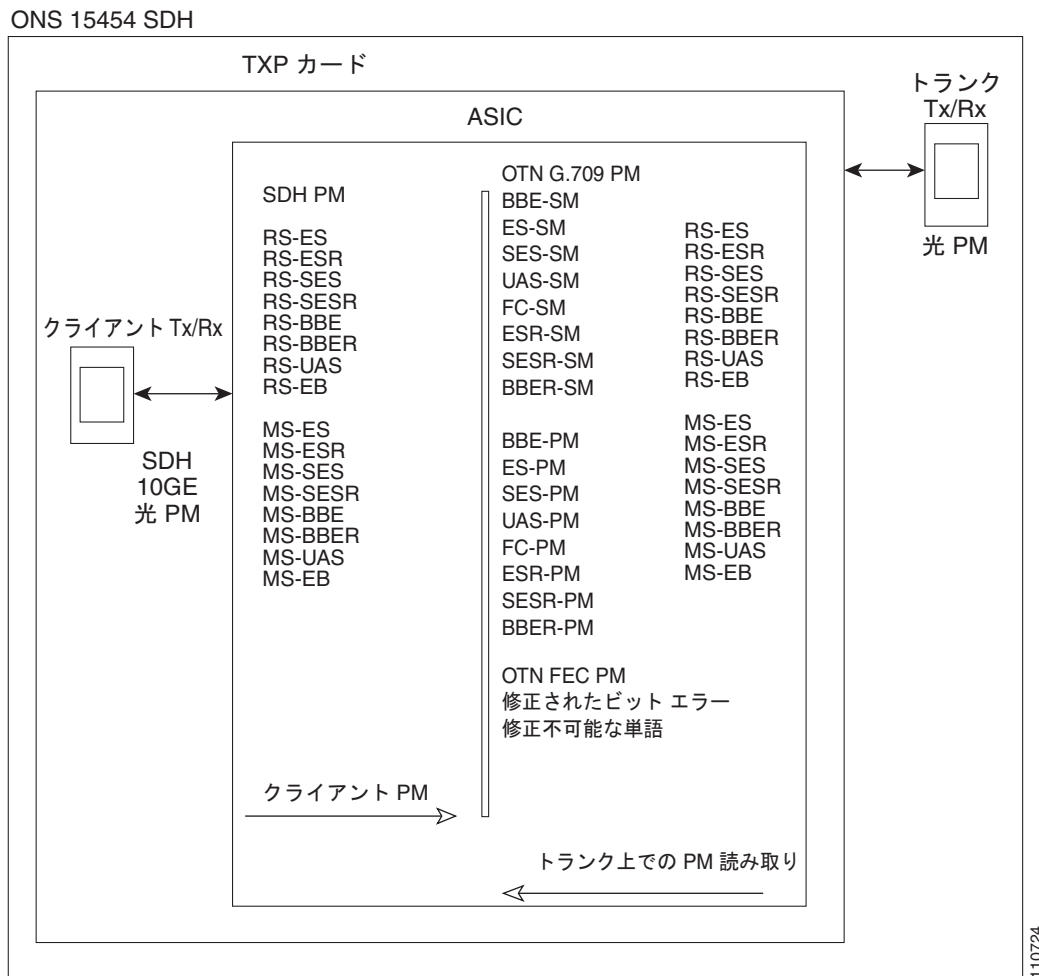


図 19-2 に、ONS 15454 ETSI ノードに対して、ASIC で検出されるオーバーヘッドバイトが TXP_MR_10G カードの PM パラメータを生成する場所を示します。残りのトランスポンダ、マックスポンダ、X ポンダ、および ADM-10G カードもこの図と同様に動作します。

図 19-2 ONS 15454 ETSI ノードでの TXP_MR_10G カードの PM 読み取りポイント



19.3.1 [Optics PM] ウィンドウ

[Optics PM] ウィンドウには、すべてのトランスポンダ、マックスポンダ、X ポンダ (GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、10GE_XPE、OTU2_XP)、および ADM-10G カードのトランク側およびクライアント側のパラメータが一覧表示されます。また、[Optics PM] ウィンドウには表示する統計値を変更するボタンがあります。[Refresh] ボタンを使用すると、手動で統計情報を更新できます。[Auto-Refresh] には自動更新を行う間隔を設定します。[Historical PM] サブタブの [Clear] ボタンを使用すると、カードの値をゼロに設定できます。カード上のすべてのカウンタが消去されます。[Help] ボタンを使用すると、状況依存ヘルプがアクティブになります。表 19-6 は、トランク側とクライアント側の光 PM パラメータをまとめたものです。

表 19-6 トランク側とクライアント側の光 PM パラメータ

トランク側/クライアント側の光 PM パラメータ	定義
Laser Bias (Avg,%)	平均レーザー バイアス電流 (Laser Bias Avg) は、PM 時間間隔でのレーザー バイアス電流の平均比率です。
Laser Bias (Max,%)	最大レーザー バイアス電流 (Laser Bias Max) は、PM 時間間隔でのレーザー バイアス電流の最大比率です。
Laser Bias (Min,%)	最小レーザー バイアス電流 (Laser Bias Min) は、PM 時間間隔でのレーザー バイアス電流の最小比率です。
Link Status	ファイバチャネルリンクが、接続しているファイバチャネルデバイスから有効なファイバチャネル信号 (キャリア) を受信しているかどうかを示します。アップは受信していることを示し、ダウンは受信していないことを示します。
Rx Optical Pwr (Min,dBm)	最小受信光パワー (Rx Optical Pwr Min, dBm) は、PM 時間間隔での最小受信光パワーです。
Rx Optical Pwr (Avg,dBm)	平均受信光パワー (Rx Optical Pwr Avg, dBm) は、PM 時間間隔での平均受信光パワーです。
Rx Optical Pwr (Max,dBm)	最大受信光パワー (Rx Optical Pwr Max, dBm) は、PM 時間間隔での最大受信光パワーです。
Tx Optical Pwr (Min,dBm) ¹	最小送信光パワー (Tx Optical Pwr Min, dBm) は、PM 時間間隔で送信される最小光パワーです。
Tx Optical Pwr (Avg,dBm) ¹	平均送信光パワー (Tx Optical Pwr Avg, dBm) は、PM 時間間隔で送信される平均光パワーです。
Tx Optical Pwr (Max,dBm) ¹	最大送信光パワー (Tx Optical Pwr Max, dBm) は、PM 時間間隔で送信される最大光パワーです。

1. トランク側では、次のカードでこの PM を使用することができません：TXP_MR_2.5G、TXPP_MR_2.5G、MXP_MR_2.5G、および MXPP_MR_2.5G。

19.3.2 [Payload PM] ウィンドウ

[Payload PM] ウィンドウのサブタブは、カードの設定に応じて変化します。TXP、MXP、および X ポンダカードのプロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「Provision Transponder and Muxponder Cards」の章を参照してください。使用可能な [Payload PM] のサブタブは、[SONET]、[SDH]、[Statistics]、[Utilization]、および [History] です。次のボタンは、すべてのタブで同じように機能します。すべてのタブにこのすべてのボタンがあるわけではありません。

- [Refresh] ボタンを使用すると、手動で統計情報を更新できます。
- [Auto-Refresh] には自動更新を行う間隔を設定します。
- [Baseline] ボタンは、表示された統計値をゼロにリセットします。
- ([Statistics] ウィンドウのみ) [Clear] ボタンを使用すると、表示された統計、ポートのすべての統計、およびカード上のすべての光ポートのすべての統計値をゼロに設定できます。
- [Help] ボタンを使用すると、状況依存ヘルプがアクティブになります。

すべてのトランスポンダ、マックスポンダ、および X ポンダカードのペイロード PM プロビジョニングオプションの一覧については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。[Provisioning] タブで選択されたオプションは、[Performance] > [Payload PM] タブに表示されるパラメータに影響する場合があります。

表 19-7 は、特定のポート タイプがトランスポンダまたはマックスポンダ カードにプロビジョニングされる場合に表示される PM パラメータ タイプをまとめたものです。

表 19-7 トランスポンダ、マックスポンダ、および X ポンダのポート タイプの PM プロビジョニング オプション

プロビジョニングされるポート タイプ ¹	アクティブ化される PM タイプ ²
SONET/SDH (10G イーサネット WAN Phy など) OC3/STM1 OC12/STM4 OC48/STM16 OC192/STM64	SONET または SDH PM
40G イーサネット LAN Phy 10G イーサネット LAN Phy 10G FiberChannel 8G FiberChannel ONE_GE FC1G FC2G FC1G ISL FC2G ISL FICON1G FICON2G FICON1G ISL FICON2G ISL ISC COMPAT ISC PEER	完全な Remote Monitoring (RMON; リモート モニタリング) 統計情報
ESCON DV6000 SDI_D1_VIDEO HDTV PASS_THRU ETR_CLO	ペイロード PM は、2R ポート タイプには適用できません。

1. ポート タイプは、カード ビューの [Provisioning] > [Pluggable Port Modules] タブからプロビジョニングされません。Pluggable Port Module (PPM; 着脱可能ポート モジュール) のプロビジョニング手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。
2. パフォーマンス モニタリング パラメータは、カード ビューの [Performance] タブに表示されます。

19.3.2.1 [Payload PM SONET]/[Payload PM SDH] ウィンドウ

表 19-8 は、カード ビューの [Performance] > [Payload PM] > [SONET] または [SDH] タブに一覧表示される SONET/SDH レイヤの近端および遠端 PM パラメータをまとめたものです。TXP_MR_2.5G でクライアント タイプが OC3/STM1、OC12/STM4、または OC48/STM16 に設定されている場合、あるいは OC192/STM64 が ONS 15454 SONET ノードまたは ONS 15454 SDH ノードの TXP_MR_10G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L、ADM-10G、または OTU2_XP カードに設定されている場合に、SONET/SDH レイヤの PM を使用できます。OC48/STM16 トランク PM は、ONS 15454 SONET または ONS 15454 SDH ノードの MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードで使用できます。OC48/STM16 クライアント PM は、ONS 15454 SONET または ONS 15454 SDH ノードの MXP_2.5G_10G、MXP_2.5G_10E、MXP_2.5G_10E_C、および MXP_2.5G_10E_L カードで使用できます。OC192/STM64 クライアント PM は、ONS 15454 SONET または ONS 15454 SDH ノードの 40G-MXP-C カードで使用できます。PM の定義については、表 19-37 (P.19-33) および表 19-38 (P.19-34) を参照してください。

表 19-8 ONS 15454 SONET/SDH レイヤの遠端および近端の PM

SONET	レイヤ Far-End (FE; 遠端) ^{1,2}	レイヤ近端 ^{1, 2}	注
	CV-LFE ES-LFE FC-LFE SES-LFE UAS-LFE	CV-L CV-S ES-L ES-S FC-L SES-L SES-S SEF-S UAS-L	適用可能な基準は Telcordia GR-253 です。
SDH	MS-BBE MS-BBER MS-EB MS-ES MS-ESR MS-SES MS-SESR MS-UAS	RS-BBE RS-BBER RS-EB RS-ES RS-ESR RS-SES RS-SESR RS-UAS MS-BBE MS-BBER MS-EB MS-ES MS-ESR MS-SES MS-SESR MS-UAS	適用可能な基準は Telcordia GR-253 です。

1. Optical Channel (OCH; 光チャネル) およびクライアント (CLNT) ファシリティに適用できます。
2. MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードの場合、これらのパラメータは、カードビューの [Performance] > [Payload PM] > [SONET PM] タブに表示されます。

19.3.2.2 Payload PM の [Statistics] ウィンドウ

表 19-8 は、TXP_MR_10G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L、ADM-10G、および OTU2_XP カードで使用可能な 10 ギガビットイーサネット (10 GE) ペイロード統計をまとめたものです。10 GE をイネーブルにするには、カードビューの [Provisioning] > [Pluggable Port Modules] タブで PPM プロビジョニングを実行する必要があります。PPM プロビジョニングの手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。パラメータは、カードビューの [Performance] > [Payload PM] > [Statistics] タブに一覧表示されます。10 GE ペイロードの定義については、表 19-35 (P.19-29) を参照してください。



(注) 使用率 PM もポートごとに使用できます。

表 19-9 TXP_MR_10G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、10GE_XPE、および OTU2_XP カードの完全な RMON 統計情報

完全な RMON 統計情報	
dot3StatsFCSErrors	etherStatsBroadcastPkts
dot3StatsFrameTooLong	etherStatsCRCAlignErrors
ifInUcastPkts	etherStatsFragments
ifInBroadcastPkts	etherStatsJabbers
ifInErrors	etherStatsMulticastPkts
ifInErrorsBytePkts	etherStatsOctets
ifInFramingErrorPkts	etherStatsOversizePkts
ifInJunkInterPkts	etherStatsPkts64Octets
ifInMulticastPkts	etherStatsPkts65to127Octets
ifInOctets	etherStatsPkts128to255Octets
ifOutBroadcastPkts	etherStatsPkts256to511Octets
ifOutMulticastPkts	etherStatsPkts512to1023Octets
ifOutOctets	etherStatsPkts1024to1518Octets
rxTotalPkts	etherStatsUndersizePkts
Time Last Cleared	rxControlFrames
txTotalPkts	rxPauseFrames
	rxUnknownOpcodeFrames

表 19-10 は、ADM-10G カードで使用可能なペイロード統計情報についてまとめたものです。パラメータは、カードビューの [Performance] > [Payload PM] > [Statistics] タブに一覧表示されます。PPM プロビジョニングの手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

表 19-10 ADM-10G カードの完全な RMON 統計情報

完全な RMON 統計情報	
dot3StatsFCSErrors	etherStatsBroadcastPkts
dot3StatsFrameTooLong	etherStatsFragments
dot3StatsInPauseFrames	etherStatsJabbers
dot3StatsOutPauseFrames	etherStatsMulticastPkts
dot3StatsControlInUnknownOpCodes	etherStatsOversizePkts
ifInMulticastPkts	etherStatsPkts64Octets
ifInBroadcastPkts	etherStatsPkts65to127Octets
ifInErrors	etherStatsPkts128to255Octets
ifInErrorsBytePkts	etherStatsPkts256to511Octets
ifInOctets	etherStatsPkts512to1023Octets
ifOutOctets	etherStatsPkts1024to1518Octets
rxTotalPkts	etherStatsUndersizePkts
txTotalPkts	
ifInErrors	
gfpStatsRxCRCErrors	
gfpStatsRxSBitErrors	
ifInPayloadCrcErrors	
gfpStatsLFDRaisedgfpStatsRxFrame	
gfpStatsTxOctets	
gfpStatsRxMBitErrors	
gfpStatsRxTypeInvalid	

表 19-11 は、ONE_GE または FC1G クライアント タイプがイネーブルの場合に TXP_MR_2.5G および TXPP_MR_2.5G カードで使用可能なペイロード PM パラメータについてまとめたものです。PPM プロビジョニングの手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。ペイロードの定義については、「19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義」(P.19-25) および「19.7 完全な RMON 統計情報の PM パラメータの定義」(P.19-29) を参照してください。



(注)

2FC クライアント タイプではペイロード PM を使用できません。

表 19-11 TXP_MR_2.5G および TXPP_MR_2.5G カードでの Gigabit Ethernet (GE; ギガビットイーサネット) または Fibre Channel (FC; ファイバチャネル) のペイロード PM

GE または FC のペイロード パフォーマンス パラメータ

8b/10bDataOrderedSets
8b/10bIdleOrderedSets
8b/10bNonIdleOrderedSets
8b/10bStatsEncodingDispErrors
ifInErrors
rxTotalPkts

表 19-12 は、10G FC クライアント タイプがイネーブルの場合に OTU2_XP カードで使用可能なペイロード PM パラメータについてまとめたものです。PPM プロビジョニングの手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。ペイロードの定義については、「19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義」(P.19-25) および「19.7 完全な RMON 統計情報の PM パラメータの定義」(P.19-29) を参照してください。

表 19-12 OTU2_XP カードでの 10G Fibre Channel (FC; ファイバチャネル) のペイロード PM

10G FC のペイロード パフォーマンス パラメータ

rxTotalPkts
mediaIndStatsRxFramesTruncated
mediaIndStatsRxFramesTooLong
mediaIndStatsRxFrameBadCRC
ifInOctects
ifInErros

表 19-12 は、8G FC クライアント タイプがイネーブルの場合に 40G-MXP-C カードで使用可能なペイロード PM パラメータをまとめたものです。PPM プロビジョニングの手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。ペイロードの定義については、「19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義」(P.19-25) および「19.7 完全な RMON 統計情報の PM パラメータの定義」(P.19-29) を参照してください。

表 19-13 40G-MXP-C カードでの 8G Fibre Channel (FC; ファイバチャネル) のペイロード PM

8G FC のペイロード パフォーマンス パラメータ
rxTotalPkts
ifInOctets
ifInErrors
ifOutOctets
txTotalPkts
ifOutErrors
mediaIndStatsRxFramesTruncated
mediaIndStatsRxFramesTooLong
mediaIndStatsRxFramesBadCRC
mediaIndStatsTxFramesBadCRC
mediaIndStatsTxFramesTooLong
mediaIndStatsTxFramesTruncated

表 19-14 は、ONE_GE または FC1G クライアント タイプがイネーブルの場合に MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードで使用可能なペイロード PM パラメータについてまとめたものです。PPM プロビジョニングの手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。ペイロードの定義については、「19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義」(P.19-25) および「19.7 完全な RMON 統計情報の PM パラメータの定義」(P.19-29) を参照してください。

表 19-14 MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードでの ONE_GE または FC1G のペイロード PM

ONE_GE または FC1G のペイロード パフォーマンス パラメータ
8b10bInvalidOrderedSets
8b10bStatsEncodingDispErrors
ifInDiscards
ifInErrors
ifInOctets
ifOutDiscards
ifOutOctets
mediaIndStatsRxFramesBadCRC
mediaIndStatsRxFramesTooLong
mediaIndStatsRxFramesTruncated
mediaIndStatsTxFramesBadCRC
rxTotalPkts
txTotalPkts

表 19-15 は、FC のクライアント側のペイロード PM パラメータをまとめたものです。FC ペイロード PM は、FC1G クライアント タイプがイネーブルの場合に MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードの両方の FC ポートで使用可能です。PPM プロビジョニングの手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。ペイロードの定義については、「19.7 完全な RMON 統計情報の PM パラメータの定義」(P.19-29) を参照してください。

表 19-15 クライアント側の FC1G のペイロード PM

クライアント ポートの FC1G ペイロード PM
fcStatsLinkRecoveries
fcStatsRxCredits
fcStatsTxCredits
fcStatsZeroTxCredits
gfpStatsRoundTripLatencyUsec
gfpStatsRxDistanceExtBuffers
gfpStatsTxDistanceExtBuffers

表 19-16 は、Transparent Generic Framing Procedure (GFP-T) ペイロード PM をまとめたものです。GFP-T ペイロード PM は、ONE_GE または 1 FC クライアント タイプがイネーブルの場合に MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードの両方の GFP ポートで使用可能です。また、GFP-T ペイロード PM は 1 FC クライアント タイプがイネーブルの場合に、MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードの両方のクライアント ポートでも使用可能です。PPM プロビジョニングの手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。ペイロードの定義については、「19.7 完全な RMON 統計情報の PM パラメータの定義」(P.19-29) を参照してください。

表 19-16 GFP-T ペイロード PM

GFP ポートの GFP-T ペイロード PM
gfpStatsCSFRaised
gfpStatsLFDRaised
gfpStatsRxCRCErrors
gfpStatsRxMBitErrors
gfpStatsRxSBitErrors
gfpStatsRxTypeInvalid
gfpStatsRxFrame
gfpStatsTxFrame
gfpStatsRxSblkCRCErrors
gfpStatsRxOctets
gfpStatsTxOctets
gfpRxCmfFrame
gfpTxCmfFrame

19.3.2.3 MXP_MR_2.5G/MXPP_MR_2.5G ペイロードの [Utilization] ウィンドウ

カード ビューの [Performance] > [Payload] > [Utilization] タブにある [Payload PM Utilization] ウィンドウは、連続した時間セグメントでポートが使用する送信 (Tx) および受信 (Rx) 回線の帯域幅の割合を示します。このタブは、適切な PPM タイプがプロビジョニングされない限り表示できません。PPM プロビジョニングの手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。[Utilization] ウィンドウには [Interval] リストがあり、15 分または 1 日の時間間隔を設定できます。回線の使用率は、次の式を使用して計算されます。

$$Rx = (\text{inOctets} + \text{inPkts} * 20) * 8 / 100\% \text{ interval} * \text{maxBaseRate}$$

$$Tx = (\text{outOctets} + \text{outPkts} * 20) * 8 / 100\% \text{ interval} * \text{maxBaseRate}$$

間隔は秒で定義されます。maxBaseRate は、ポートに対する 1 方向 1 秒あたりの raw ビット（つまり、1 Gbps）で定義されます。ONS 15454 ノードでの MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードの maxBaseRate を、表 19-17 に示します。

表 19-17 STS および VC 回線の maxBaseRate

STS/VC	maxBaseRate
STS-1/VC3	51840000
STS-3c/VC4	155000000
STS-6c/VC4-2c	311000000
STS-12c/VC4-4c	622000000



(注) 回線使用率の数字は、入出力トラフィックの平均を、容量に対する割合で示しています。

19.3.2.4 ペイロードの [History] ウィンドウ

カードビューの [Performance] > [Payload] > [History] タブにある [Payload PM History] ウィンドウには、前の時間間隔の過去の統計が一覧表示されます。このタブは、適切な PPM タイプがプロビジョニングされない限り表示できません。PPM プロビジョニングの手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。選択した時間間隔に応じて、[History] ウィンドウには表 19-18 に示すような前の時間間隔数の各ポートに関する統計が表示されます。

表 19-18 時間間隔ごとの履歴統計

時間間隔	表示される間隔数
15 分	32 (現在と過去)
1 日 (24 時間)	2 (現在と過去)

19.3.3 [OTN PM] ウィンドウ

[OTN] タブには、[ITU-T G.709 PM] サブタブと [FEC PM] サブタブがあります。どちらのサブタブにも、[Performance] タブに表示する統計値を変更するためのボタンがあります。[Refresh] ボタンを使用すると、手動で統計情報を更新できます。[Auto-Refresh] には自動更新を行う間隔を設定します。[Baseline] ボタンは、表示された統計値をゼロにリセットします。[Statistics] ウィンドウには [Clear] ボタンもあります。[Clear] ボタンを使用すると、カードの値がゼロに設定されます。カード上のすべてのカウンタが消去されます。[Help] ボタンを使用すると、状況依存ヘルプがアクティブになります。Optical Transport Network (OTN; 光転送ネットワーク) の設定のプロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

表 19-19 は、すべてのトランスポンダ、マックスポンダ、X ポンダ (GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、10GE_XPE)、および ADM-10G カードの OTN PM プロビジョニング オプションをまとめたものです。[Provisioning] タブで選択されたオプションは、[Performance] > [OTN PM] タブに表示されるパラメータに影響する場合があります。

表 19-19 トランスポンダ、マックスポンダ、および X ポンダの PM プロビジョニング オプション

カード	OTN プロビジョニング ¹
MXPP_MR_2.5G	—
MXP_2.5G_10E	G.709 FEC FEC しきい値
MXP_2.5G_10E_C	G.709 FEC FEC しきい値
MXP_2.5G_10E_L	G.709 FEC FEC しきい値
MXP_2.5G_10G	G.709 FEC FEC しきい値
MXP_MR_2.5G	—
MXP_MR_10DME_C	G.709 FEC FEC しきい値
MXP_MR_10DME_L	G.709 FEC FEC しきい値
40G-MXP-C	G.709 FEC しきい値 Trail Trace Identifier
TXPP_MR_2.5G	G.709 FEC FEC しきい値
TXP_MR_10E	G.709 FEC FEC しきい値
TXP_MR_10E_C	G.709 FEC FEC しきい値
TXP_MR_10E_L	G.709 FEC FEC しきい値
TXP_MR_10G	G.709 FEC FEC しきい値
TXP_MR_2.5G	G.709 FEC FEC しきい値
ADM-10G	G.709 FEC FEC しきい値

表 19-19 トランスポンダ、マックスポンダ、および X ポンダの PM プロビジョニング オプション (続き)

カード	OTN プロビジョニング ¹
GE_XP	G.709 FEC FEC しきい値
10GE_XP	G.709 FEC FEC しきい値
GE_XPE	G.709 FEC FEC しきい値
10GE_XPE	G.709 FEC FEC しきい値
OTU2_XP	G.709 FEC FEC しきい値

1. OTN プロビジョニングは、カードビューの [Provisioning] > [OTN] > [OTN Lines]、[G.709 Thresholds]、および [FEC Thresholds] タブから実行します。

表 19-20 は、[G.709] タブに一覧表示される OTN トランク側の PM パラメータをまとめたものです。OTN PM は、カードビューの [Provisioning] > [OTN] > [OTN Lines] タブで ITU G.709 がイネーブルの場合に使用可能です。OTN PM は、MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードでは使用できません。ITU G.709 のセクションおよびパス モニタリング PM の定義については、「19.6 ITU G.709 および ITU-T G.8021 のトランク側 PM パラメータの定義」(P.19-27) を参照してください。

表 19-20 ITU G.709 の OTN トランク側の PM

OTN レイヤ (近端および遠端) ¹	注
BBE-SM BBER-SM ES-SM ESR-SM FC-SM SES-SM SESR-SM UAS-SM FC-SM	ITU G.709 の標準セクション モニタリング ITU-T G.8021
BBE-PM BBER-PM ES-PM ESR-PM FC-PM SES-PM SESR-PM UAS-PM	ITU G.709 の標準パス モニタリング ITU-T G.8021

1. OCH ファシリティに適用可能です。

表 19-21 は、Forward Error Correction (FEC; 前方誤り訂正) の PM パラメータをまとめたものです。FEC PM は、ITU-T G.709 がイネーブルで、FEC が標準または拡張に設定されている場合に使用できます。これらのパラメータは、カード ビューの [Provisioning] > [OTN] > [OTN Lines] タブからプロビジョニングされます。FEC PM は、MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードでは使用できません。PM の定義については、「19.8 FEC PM パラメータの定義」(P.19-32) を参照してください。

表 19-21 FEC OTN トランク側 PM

FEC トランク側 PM	FEC (近端) ¹
Bit Errors	BIT-EC
Uncorrectable Words	UNC-WORDS

1. OCH ファシリティに適用可能です。

表 19-22 は、ONS 15454 光および 8b10b の PM パラメータをまとめたものです。ONS 15454 光および 8b10b の定義については、「19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義」(P.19-25) を参照してください。

表 19-22 ONS 15454 光および 8b10b の PM

光 (近端) ¹	8B10B (近端) ²
LBCL-AVG	CGV
LBCL-MAX	DCG
LBCL-MIN	IOS
OPT-AVG	IPC
OPT-MAX	NIOS
OPT-MIN	VPC
OPR-AVG	
OPR-MAX	
OPR-MIN	

1. TXP_MR_2.5G および TXPP_MR_2.5G カードの Enterprise System Connection (ESCON) ベイロードでは、Small Form-factor Pluggable (SFP; 着脱可能小型フォーム ファクタ) に制限があるため、クライアント ポートでの光 PM がサポートされていません。

2. TXP_MR_2.5G および TXPP_MR_2.5G カードのみに適用可能です。

19.3.4 イーサネットポートの PM ウィンドウ

CTC は、回線レベルのパラメータ、ポート帯域幅使用量、およびイーサネットの履歴統計などのイーサネット ポートのパフォーマンス情報を提供します。イーサネットのパフォーマンス情報は、カード ビューの [Performance] タブ ウィンドウ内の [Statistics]、[Utilization]、および [History] タブ ウィンドウに分かれています。イーサネット ポートのプロビジョニングの詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

19.3.4.1 イーサネット ポートの [Statistics] ウィンドウ

イーサネットの [Statistics] ウィンドウには、回線レベルのイーサネット パラメータが一覧表示されます。[Statistics] ウィンドウには、表示する統計値を変更するボタンがあります。[Baseline] ボタンは、表示された統計値をゼロにリセットします。[Refresh] ボタンを使用すると、手動で統計情報を更新できます。[Auto-Refresh] には自動更新を行う間隔を設定します。

表 19-23 に、イーサネット ポートの統計パラメータを定義します。

表 19-23 E シリーズ イーサネット統計パラメータ

パラメータ	定義
Time Last Cleared	統計情報が最後にリセットされた時間を示すタイム スタンプ。
ifInOctets	最後にカウンタがリセットされてから受信したバイト数。
rxTotalPkts	受信パケット数。
ifInUcastPkts	最後にカウンタがリセットされてから受信したユニキャストパケット数。
ifInMulticastPkts	最後にカウンタがリセットされてから受信したマルチキャストパケット数。
ifInDiscards	上位レイヤのプロトコルに送信されないように、エラーが検出されなくても廃棄するように選択された着信パケットの数。このようなパケットを廃棄する理由の 1 つは、バッファ スペースを解放することです。
ifOutOctets	最後にカウンタがリセットされてから送信したバイト数。
txTotalPkts	送信パケット数。
ifOutMulticastPkts	送信されたマルチキャストパケット数。
ifOutBroadcastPkts	送信されたブロードキャストパケット数。
ifOutDiscards	送信されないように、エラーが検出されなくても廃棄するように選択された送信パケットの数。このようなパケットを廃棄する理由の 1 つは、バッファ スペースを解放することです。
ifOurErrors	エラーのため送信できなかった送信パケットまたは送信ユニットの数。
dot3StatsAlignmentErrors	特定のインターフェイスで受信され、長さが整数のオクテットではなく FCS チェックを通過しないフレームのカウント。
dot3StatsFCSErrors	特定のインターフェイスで受信され、長さが整数のオクテットであり FCS チェックを通過しないフレームのカウント。
dot3StatsFrameTooLong	特定のインターフェイスで受信され、最大許可フレーム サイズを超えたフレームのカウント。
etherStatsUndersizePkts	長さが 64 オクテット未満（フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む）で、それ以外は適切な形式の受信パケット数の合計。
etherStatsFragments	長さが 64 オクテット未満（フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む）で、整数のオクテットを持つ不良 FCS（FCS エラー）、または整数でないオクテットを持つ不良 FCS（アライメント エラー）のいずれかがある受信パケット数の合計。 (注) etherStatsFragments が増加するのはまったく正常な状態です。これは、ラント（コリジョンのための正常な発生）およびノイズ ヒットの両方がカウントされるためです。
etherStatsPkts64Octets	長さが 64 オクテット（フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む）の受信パケット数の合計（不良パケットを含む）。
etherStatsPkts65to127Octets	長さが 65 ~ 127 オクテット（65 および 127 を含む、フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む）の受信パケット数の合計（不良パケットを含む）。
etherStatsPkts128to255Octets	長さが 128 ~ 255 オクテット（128 および 255 を含む、フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む）の受信パケット数の合計（不良パケットを含む）。

表 19-23 E シリーズ イーサネット統計パラメータ (続き)

パラメータ	定義
etherStatsPkts256to511Octets	長さが 256 ~ 511 オクテット (256 および 511 を含む、フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む) の受信パケット数の合計 (不良パケットを含む)。
etherStatsPkts512to1023Octets	長さが 512 ~ 1023 オクテット (512 および 1023 を含む、フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む) の受信パケット数の合計 (不良パケットを含む)。
etherStatsPkts1024to1518Octets	長さが 1024 ~ 1518 オクテット (1024 および 1518 を含む、フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む) の受信パケット数の合計 (不良パケットを含む)。
etherStatsBroadcastPkts	ブロードキャスト アドレスに向けられた、正常な受信パケットの合計。これにはマルチキャスト パケットは含まれません。
etherStatsMulticastPkts	マルチキャスト アドレスに向けられた、正常な受信パケットの合計。これには、ブロードキャスト アドレスに向けられたパケットは含まれません。
etherStatsOversizePkts	1518 オクテットより長く (フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む)、それ以外は適切な形式の受信パケット数の合計。タグ付きインターフェイスでは、この数字は 1522 バイトになります。
etherStatsJabbers	1518 オクテットより長く (フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む)、整数のオクテットを持つ不良 FCS (FCS エラー)、または整数でないオクテットを持つ不良 FCS (アライメント エラー) のいずれかがある受信パケット数の合計。
etherStatsOctets	ネットワークで受信した (フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む) データのオクテット数の合計 (不良パケットのオクテットを含む)
etherStatsCRCAlignErrors	長さが 64 ~ 1518 オクテット (64 および 1518 を含む、フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む) であるが、整数のオクテットを持つ不良 FCS (FCS エラー)、または整数でないオクテットを持つ不良 FCS (アライメント エラー) のいずれかがある受信パケット数の合計。



(注) GE_XP および 10GE_XP カードの特定の輻輳シナリオでは、入力 (IfIndiscards) および出力 (IfOutDiscards) インターフェイスの両方で、ドロップされたパケットがカウントされます。そのため、ドロップされたパケットの一部が 2 回カウントされます。このシナリオでは、入力インターフェイスのドロップされたパケットを無視することができます。

19.3.4.2 イーサネット ポートの [Utilization] ウィンドウ

[Utilization] ウィンドウは、連続した時間セグメントでイーサネット ポートが使用する送信 (Tx) および受信 (Rx) 回線の帯域幅の割合を示します。[Mode] フィールドには、100 Full などのモードのステータスがリアルタイムで表示されます。これは、E シリーズ ポートに設定されているモード設定です。ただし、E シリーズ ポートがモードの自動ネゴシエーションを行うように設定されている場合 (Auto)、このフィールドには E シリーズと E シリーズ ポートに直接接続されているピア イーサネット デバイスとの間のリンク ネゴシエーションの結果が表示されます。

[Utilization] ウィンドウには [Interval] ドロップダウン リストがあり、1 分、15 分、1 時間、または 1 日の時間間隔を設定できます。回線の使用率は、次の式を使用して計算されます。

$$Rx = (inOctets + inPkts * 20) * 8 / 100\% \text{ interval} * \text{maxBaseRate}$$

$$Tx = (\text{outOctets} + \text{outPkts} * 20) * 8 / 100\% \text{ interval} * \text{maxBaseRate}$$

間隔は秒で定義されます。maxBaseRate は、イーサネット ポートに対する 1 方向 1 秒あたりの raw ビット（つまり、1 Gbps）で定義されます。

19.3.4.3 イーサネット ポートの [History] ウィンドウ

イーサネット ポートの [History] ウィンドウには、前の時間間隔の過去のイーサネット統計が一覧表示されます。選択した時間間隔に応じて、[History] ウィンドウには表 19-24 に示すような前の時間間隔数の各ポートに関する統計が表示されます。表 19-23 (P.19-20) にパラメータを定義します。

表 19-24 時間間隔ごとのイーサネット履歴統計

時間間隔	表示される前の間隔数
1 分	60
15 分	32
1 時間	24
1 日 (24 時間)	7

19.4 DWDM カードのパフォーマンス モニタリング

次のセクションでは、ONS 15454 OPT-PRE、OPT-BST、OPT-BST-L、OPT-AMP-L、OPT-AMP-17-C、32MUX-O、32DMX-O、32DMX、32DMX-L、40-WSS-C、40-WSS-CE、40-WXC-C、80-WXC-C、40-DMX-C、40-DMX-CE、40-MUX-C、40-SMR1-C、40-SMR2-C、4MD-xx.x、AD-1C-xx.x、AD-2C-xx.x、AD-4C-xx.x、AD-1B-xx.x、AD-4B-xx.x、OSCM、OSC-CSM、32WSS、および 32WSS-LDWM カードの PM パラメータと定義を示します。

19.4.1 光増幅器カードのパフォーマンス モニタリング パラメータ

表 19-25 は、OPT-PRE、OPT-AMP-L、OPT-AMP-17-C、OPT-BST、および OPT-BST-L カードの PM パラメータをまとめたものです。ONS 15454 光の定義については、「19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義」(P.19-25) を参照してください。

表 19-25 光増幅器カードの光 PM パラメータ

光回線	光増幅器回線
OPT	OPR

19.4.2 マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カードのパフォーマンス モニタリング パラメータ

表 19-26 は、32MUX-O、32WSS、32WSS-L、32DMX、32DMX-L、32DMX-O、40-WSS-C、40-WSS-CE、40-WXC-C、80-WXC-C、40-DMX-C、40-DMX-CE、40-MUX-C、40-SMR1-C、および 40-SMR2-C カードの PM パラメータをまとめたものです。ONS 15454 光の定義については、「19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義」(P.19-25) を参照してください。

表 19-26 マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カードの光 PM パラメータ

光チャネル	光回線
OPR	OPT

19.4.3 4MD-xx.x カードのパフォーマンス モニタリング パラメータ

表 19-27 は、4MD-xx.x カードの PM パラメータをまとめたものです。ONS 15454 光の定義については、「19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義」(P.19-25) を参照してください。

表 19-27 4MD-xx.x カードの光 PM パラメータ

光チャネル	光帯域
OPR	OPT

19.4.4 OADM チャネル フィルタ カードのパフォーマンス モニタリング パラメータ

表 19-28 は、AD-1C-xx.x、AD-2C-xx.x、および AD-4C-xx.x カードの PM パラメータをまとめたものです。ONS 15454 光の定義については、「19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義」(P.19-25) を参照してください。

表 19-28 AD-1C-xx.x、AD-2C-xx.x、および AD-4C-xx.x カードの光 PM パラメータ

光チャネル	光回線
OPR	OPT

19.4.5 OADM 帯域フィルタ カードのパフォーマンス モニタリング パラメータ

表 19-29 は、AD-1B-xx.x および AD-4B-xx.x カードの PM パラメータをまとめたものです。ONS 15454 光の定義については、「19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義」(P.19-25) を参照してください。

表 19-29 AD-1B-xx.x および AD-4B-xx.x カードの光 PM パラメータ

光回線	光帯域
OPR	OPT

19.4.6 光サービス チャネル カードのパフォーマンス モニタリング パラメータ

図 19-3 に、ONS 15454 ANSI ノードに対して、ASIC で検出されるオーバーヘッドバイトが OSCM および OSC-CSM カードの PM パラメータを生成する場所を示します。

図 19-3 ONS 15454 ANSI ノードでの OSCM および OSC-CSM カードの PM 読み取りポイント

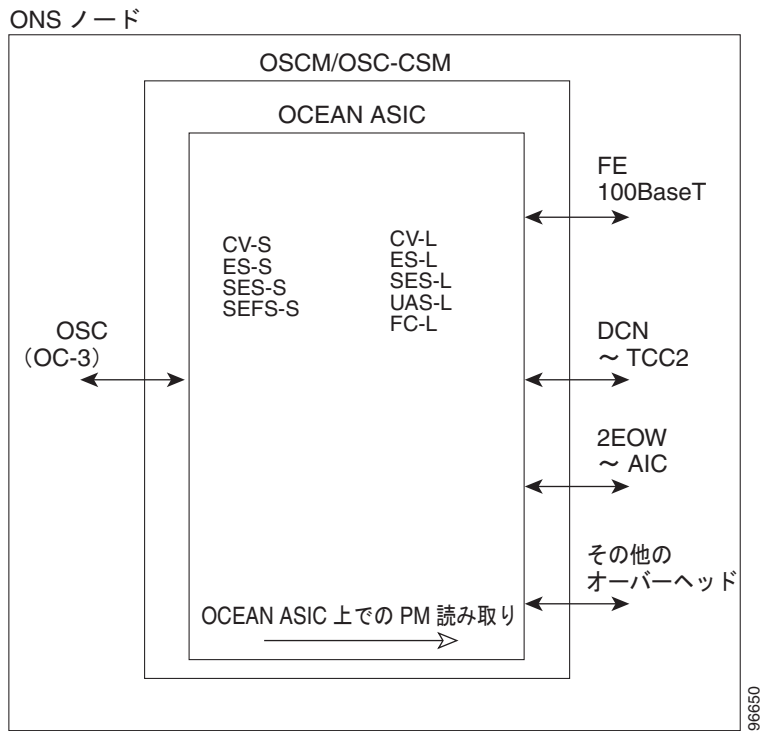


図 19-4 に、ONS 15454 ETSI ノードに対して、ASIC で検出されるオーバーヘッド バイトが OSCM および OSC-CSM カードの PM パラメータを生成する場所を示します。

図 19-4 ONS 15454 ETSI ノードでの OSCM および OSC-CSM カードの PM 読み取りポイント

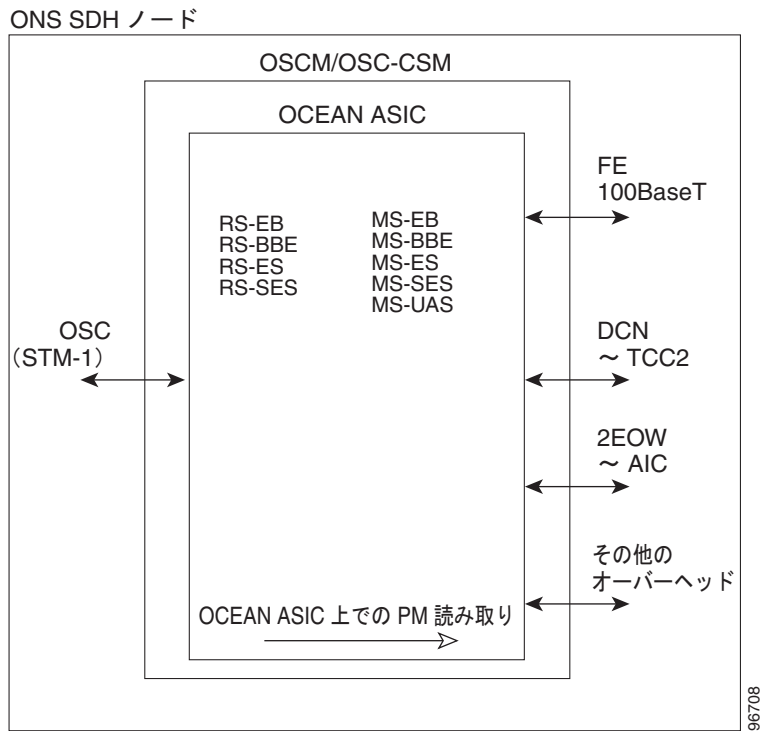


表 19-30 は、ONS 15454 ANSI での OSCM および OSC-CSM カードの PM パラメータをまとめたものです。PM の定義については、「19.9 SONET PM パラメータの定義」(P.19-32) を参照してください。光 PM の定義については、「19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義」(P.19-25) を参照してください。

表 19-30 ANSI OSCM/OSC-CSM (OC3) カードの PM

セクション (近端) ¹	回線 (近端/遠端) ¹	光 (近端) ²
CV-S	CV-L	OPWR
ES-S	ES-L	
SEF-S	FC-L	
SES-S	SES-L	
	UAS-L	

1. OC3 に適用可能です
2. OTS ファシリティに適用可能です

表 19-31 ETSI OSCM および OSC-CSM カードの PM

再生成セクション (近端)	多重化セクション (近端/遠端)	光 (近端)
RS-BBE	MS-BBE	OPT
RS-EB	MS-EB	
RS-ES	MS-ES	
RS-SES	MS-SES	
	MS-UAS	

19.5 光および 8b10b の PM パラメータの定義

表 19-32 (P.19-25) は、Cisco ONS 15454 光および 8b10b の PM パラメータ定義をまとめたものです。

表 19-32 ONS 15454 光および 8b10b の PM パラメータの定義

パラメータ	定義
8b10bDataOrderedSets	8b10b は、8 ビットのデータを取得して 10 ビットとして送信します。これにより、データと一緒に制御情報を送信できます。DataOrderedSets はデータの順次セットのカウンタです。
8b10bErrors	8b10b は、8 ビットのデータを取得して 10 ビットとして送信します。これにより、データと一緒に制御情報を送信できます。エラーはシリアルまたはデシリアライザ (serdes 8b/10b) によって受信された 10b エラーのカウンタです。
8b10bIdleOrderedSets	8b10b は、8 ビットのデータを取得して 10 ビットとして送信します。これにより、データと一緒に制御情報を送信できます。IdleOrderedSets はアイドルの順次セットのカウンタです。
8b10bInvalidOrderedSets	8b10b は、8 ビットのデータを取得して 10 ビットとして送信します。これにより、データと一緒に制御情報を送信できます。InvalidOrderedSets は、受信した無効な作業エラーのカウンタです。

表 19-32 ONS 15454 光および 8b10b の PM パラメータの定義 (続き)

パラメータ	定義
8b10bNonIdleOrderedSets	8b10b は、8 ビットのデータを取得して 10 ビットとして送信します。これにより、データと一緒に制御情報を送信できます。NonIdleOrderedSets はアイドルではない順次セットのカウンタです。
8b10bStatsEncodingDispErrors	8b10b は、8 ビットのデータを取得して 10 ビットとして送信します。これにより、データと一緒に制御情報を送信できます。StatsEncodingDispErrors は、受信したディスペリティ エラーのカウンタです。
BIE	PM の時間間隔で、DWDM トランク回線で訂正された Bit Error (BIE; ビットエラー) の数。
BIT-EC	PM の時間間隔で、DWDM トランク回線の Bit Errors Corrected (BIT-EC; 修正されたビットエラー) の数。
CGV	Code Group Violation (CGV) は、開始デリミタおよび終了デリミタを含まない受信コードグループのカウンタです。
DCG	Date Code Group (DCG) は、順次セットを含まない受信データコードグループのカウンタです。
IOS	Idle Ordered Set (IOS) は、アイドルの順次セットを含む受信パケットのカウンタです。
IPC	Invalid Packet (IPC) は、開始デリミタおよび終了デリミタを持つエラー データ コードグループを含む受信パケットのカウンタです。
LBCL-AVG	Laser Bias Current Line-Average (LBCL-AVG) は、レーザーバイアス電流の平均比率です。
LBCL-MAX	Laser Bias Current Line-Maximum (LBCL-MAX) は、レーザーバイアス電流の最大比率です。
LBCL-MIN	Laser Bias Current Line-Minimum (LBCL-MIN) は、レーザーバイアス電流の最小比率です。
LOFC	Loss of Frame Count (LOFC) は、フレーム損失のカウンタです。
NIOS	Non-Idle Ordered Set (NIOS) は、非アイドルの順次セットを含む受信パケットのカウンタです。
OPR	Optical Power Received (OPR) は、公称 OPR の比率として受信した平均光パワーを測定します。
OPR-AVG	Average Receive Optical Power (OPR-AVG) は、dBm 単位で測定される平均受信光パワーです。
OPR-MAX	Maximum Receive Optical Power (OPR-MAX) は、dBm 単位で測定される最大受信光パワーです。
OPR-MIN	Minimum Receive Optical Power (OPR-MIN) は、dBm 単位で測定される最小受信光パワーです。
OPT	Optical Power Transmitted (OPT) は、公称 OPT の比率として送信した平均光パワーです。
OPT-AVG	Average Transmit Optical Power (OPT-AVG) は、dBm 単位で測定される平均送信光パワーです。

表 19-32 ONS 15454 光および 8b10b の PM パラメータの定義 (続き)

パラメータ	定義
OPT-MAX	Maximum Transmit Optical Power (OPT-MAX) は、dBm 単位で測定される最大送信光パワーです。
OPT-MIN	Minimum Transmit Optical Power (OPT-MIN) は、dBm 単位で測定される最小送信光パワーです。
OPWR-AVG	Optical Power - Average (OPWR-AVG) は、単方向ポートの平均光パワーを測定します。
OPWR-MAX	Optical Power - Maximum (OPWR-MAX) は、単方向ポートの光パワーの最大値を測定します。
OPWR-MIN	Optical Power - Minimum (OPWR-MIN) は、単方向ポートの光パワーの最小値を測定します。
UNC-WORDS	Uncorrectable Word (UNC-WORDS) は、PM 時間間隔で、DWDM トランク回線検出された修正不能ワード数です。
VPC	Valid Packet (VPC) は、開始デリミタおよび終了デリミタを持つ非エラー データ コード グループを含む受信パケットのカウントです。

19.6 ITU G.709 および ITU-T G.8021 のトランク側 PM パラメータの定義

表 19-35 に、ITU G.709 および ITU-T G.8021 セクション モニタリングのトランク側 PM パラメータを定義します。詳細については、「19.3 トランスポンダ、マックスポンダ、X ポンダ、および ADM-10G カードのパフォーマンス モニタリング」(P.19-6) を参照してください。

表 19-33 ITU G.709 および ITU-T G.8021 セクション モニタリング PM の定義

パラメータ	定義
BBE-SM	Section Monitoring Background Block Errors (BBE-SM; セクション モニタリングのバックグラウンドブロックエラー) は、PM の時間間隔で、OTN セクションに記録されたバックグラウンドブロックエラーの数を示します。
BBER-SM	Section Monitoring Background Block Errors Ratio (BBER-SM; セクション モニタリングのバックグラウンドブロックエラー率) は、PM の時間間隔で、OTN パスに記録されたバックグラウンドブロックエラー率を示します。
ES-SM	Section Monitoring Errored Seconds (ES-SM; セクション モニタリングのエラー秒数) は、PM の時間間隔で、OTN セクションに記録されたエラー秒数を示します。
ESR-SM	Section Monitoring Errored Seconds Ratio (ESR-SM; セクション モニタリングのエラー秒数比) は、PM の時間間隔で、OTN セクションに記録された重大エラー秒数比を示します。
FC-SM	Section Monitoring Failure Counts (FC-SM; セクション モニタリングの障害カウント) は、PM の時間間隔で、OTN セクションに記録された障害カウントを示します。

表 19-33 ITU G.709 および ITU-T G.8021 セクション モニタリング PM の定義 (続き)

パラメータ	定義
SES-SM	Section Monitoring Severely Errored Seconds (SES-SM; セクション モニタリングの重大エラー秒数) は、PM の時間間隔で、OTN セクションに記録された重大エラー秒数を示します。
SESR-SM	Section Monitoring Severely Errored Seconds Ratio (SESR-SM; セクション モニタリングの重大エラー秒数比) は、PM の時間間隔で、OTN セクションに記録された重大エラー秒数比を示します。
UAS-SM	Section Monitoring Unavailable Seconds (UAS-SM; セクション モニタリングの使用不可秒数) は、PM の時間間隔で、OTN セクションに記録された使用不可秒数を示します。

表 19-34 に、ITU G.709 パス モニタリングのトランク側 PM パラメータを定義します。詳細については、「19.3 トランスポンダ、マックスポンダ、X ポンダ、および ADM-10G カードのパフォーマンス モニタリング」(P.19-6) を参照してください。

表 19-34 ITU G.709 パス モニタリング PM の定義

パラメータ	定義
BBE-PM	Path Monitoring Background Block Errors (BBE-PM; パス モニタリングのバックグラウンドブロック エラー) は、PM の時間間隔で、OTN パスに記録されたバックグラウンドブロック エラーの数を示します。
BBER-PM	Path Monitoring Background Block Errors Ratio (BBER-PM; パス モニタリングのバックグラウンドブロック エラー率) は、PM の時間間隔で、OTN パスに記録されたバックグラウンドブロック エラー率を示します。
ES-PM	Path Monitoring Errored Seconds (ES-PM; パス モニタリングのエラー秒数) は、PM の時間間隔で、OTN パスに記録されたエラー秒数を示します。
ESR-PM	Path Monitoring Errored Seconds Ratio (ESR-PM; パス モニタリングのエラー秒数比) は、PM の時間間隔で、OTN パスに記録された重大エラー秒数比を示します。
FC-PM	Path Monitoring Failure Counts (FC-PM; パス モニタリングの障害カウント) は、PM の時間間隔で、OTN パスに記録された障害カウントを示します。
SES-PM	Path Monitoring Severely Errored Seconds (SES-PM; パス モニタリングの重大エラー秒数) は、PM の時間間隔で、OTN パスに記録された重大エラー秒数を示します。
SESR-PM	Path Monitoring Severely Errored Seconds Ratio (SESR-PM; パス モニタリングの重大エラー秒数比) は、PM の時間間隔で、OTN パスに記録された重大エラー秒数比を示します。
UAS-PM	Path Monitoring Unavailable Seconds (UAS-PM; パス モニタリングの使用不可秒数) は、PM の時間間隔で、OTN パスに記録された使用不可秒数を示します。

19.7 完全な RMON 統計情報の PM パラメータの定義

表 19-35 に、MXP_MR_2.5G、MXPP_MR_2.5G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L、および 40G-MXP-C カードの完全な RMON 統計の PM パラメータを定義します。詳細については、「19.3 トランスポンダ、マックスポンダ、X ポンダ、および ADM-10G カードのパフォーマンス モニタリング」(P.19-6) を参照してください。

表 19-35 完全な RMON 統計情報の PM の定義

パラメータ	定義
dot3StatsFCSErrors	フレーム チェック エラーを含むフレームの数。
dot3StatsFrameTooLong	少なくとも 64 オクテット長のパケットで、不良 Frame Check Sequence (FCS; フレーム チェック シーケンス) がなく、802.3 の長さ/タイプ フィールドが計算された DATA フィールド長と一致しなかったパケットの数。
etherStatsBroadcastPkts	長さが 64 ~ 16376 オクテットで、有効な FCS を持つブロードキャスト パケットの数 (マルチキャスト パケットを除く)。
etherStatsCRCAlignErrors	長さが 64 ~ 1518 オクテットで、整数のオクテットを持たず、不良 FCS を持つパケットの数。
etherStatsFragments	長さが 64 オクテット未満で、整数のオクテットを持たない、または不良 FCS を持つパケットの数。
etherStatsJabbers	ネットワークで受信されたデータのオクテット数 (不良パケットを含む)。
etherStatsMulticastPkts	長さが 64 ~ 16376 オクテットで、有効な FCS を持つマルチキャスト パケットの数 (ブロードキャスト パケットを除く)。
etherStatsOctets	受信パケットのバイト数 (不良パケットを除く、FCS バイト以外のフレーミング ビットを除く)。
etherStatsOversizePkts	16376 オクテットよりも長く、有効な FCS を持つパケット数。
etherStatsPkts64Octets	長さが 64 オクテットの受信パケット数 (エラー パケットを含む)。
etherStatsPkts65to127Octets	長さが 65 ~ 127 オクテットの受信パケット数 (エラー パケットを含む)。
etherStatsPkts128to255Octets	長さが 128 ~ 255 オクテットの受信パケット数 (エラー パケットを含む)。
etherStatsPkts256to511Octets	長さが 256 ~ 511 オクテットの受信パケット数 (エラー パケットを含む)。
etherStatsPkts512to1023Octets	長さが 512 ~ 1023 オクテットの受信パケット数 (エラー パケットを含む)。
etherStatsPkts1024to1518Octets	長さが 1024 ~ 1518 オクテットの受信パケット数 (エラー パケットを含む)。
etherStatsUndersizePkts	長さが 64 オクテット未満で、有効な FCS を持つパケット数。
feStatsLinkRecoveries	リンクの復元数。
feStatsRxCredits	現在の受信 Buffer-to-Buffer credit の数。
feStatsTxCredits	現在の送信 Buffer-to-Buffer credit の数。
feStatsZeroTxCredits	FC/FICON Tx クレジットがゼロ以外の値からゼロに変化する時に増加するカウント。

表 19-35 完全な RMON 統計情報の PM の定義 (続き)

パラメータ	定義
gfpStatsLFDRAised	Loss of Frame Ddelineation (LFD; フレーム識別損失) の発生数。
gfpStatsRoundTripLatencyUSec	エンドツーエンドのファイバ チャネル転送のラウンド トリップ遅延 (マイクロ秒単位)
gfpStatsRxCRCERrors	ペイロード FCS エラーのある受信パケット数。
gfpStatsRxCsFRaised	受信された GFP Loss Of Client Character Synchronization (LOCCS)。
gfpStatsRxDistanceExtBuffers	GFP-T の受信バッファ クレジットの数 (距離延長がイネーブルの場合にのみ有効)。
gfpStatsRxMBitErrors	受信マルチビット エラー Core Header Count (cHEC)。
gfpStatsRxBBitErrors	受信シングルビット エラー cHEC。
gfpStatsRxBblkCRCERrors	ペイロード FCS エラーのある受信パケット数。Sblk とは、GFP ペイロードのスーパー ブロックを表します。
gfpStatsRxTypeInvalid	受信無効タイプ。
gfpStatsTxDistanceExtBuffers	GFP-T の送信バッファ クレジットの数 (距離延長がイネーブルの場合にのみ有効)。
ifInUcastPkts	このサブレイヤによって上位の (サブ) レイヤに送信されるパケット数。このサブレイヤではマルチキャストまたはブロードキャスト アドレスが宛先になりません。
ifInMulticastPkts	このサブレイヤによって上位の (サブ) レイヤに送信されるパケット数。このサブレイヤではマルチキャスト アドレスが宛先になります。MAC レイヤプロトコルの場合、グループおよび機能アドレスの両方が含まれます。
ifInBroadcastPkts	上位のサブレイヤに送信され、このサブレイヤのブロードキャスト アドレスを宛先にするパケット数。
ifInDiscards	上位レイヤのプロトコルに送信されないように、エラーが検出されなくても廃棄するように選択された着信パケットの数。このようなパケットを廃棄する理由の 1 つは、バッファ スペースを解放することです。
ifInErrors	上位レイヤのプロトコルに送信するのを妨げているエラーを含む受信パケット (伝送ユニット) の数。
ifInErrorBytePkts	エラー シンボルが検出された受信パケット数。
ifInFramingErrorPkts	エラー以外の制御シンボルが検出された受信パケット数。
ifInJunkInterPkts	1 ~ 8 オクテットの packets を含む、アイドル以外のシンボルが検出されたときの、有効な開始シンボル間のパケット間ギャップの数。
ifInMulticastPkts	エラーのないマルチキャスト フレームの合計受信数。
ifInOctets	最後にカウンタがリセットされてから受信したバイト数。
ifOutBroadcastPkts	上位レベルのプロトコルから要求され、このサブレイヤのブロードキャスト アドレスを宛先にするパケット数 (送信されていないパケットを含む)。
ifOutDiscards	送信されないように、エラーが検出されなくても廃棄するように選択された送信パケットの数。このようなパケットを廃棄する理由の 1 つは、バッファ スペースを解放することです。

表 19-35 完全な RMON 統計情報の PM の定義 (続き)

パラメータ	定義
ifOutMulticastPkts	エラーのないマルチキャスト フレームの送信数。
ifOutOctets	最後にカウンタがリセットされてから送信したバイト数。
InvalidCRCError	無効な Cyclic Redundancy Check (CRC; 巡回冗長検査) のカウント。
mediaIndStatsRxFramesBadCRC	CRC エラーが発生した受信フレームの数。
mediaIndStatsRxFramesTooLong	長すぎる受信フレームの数。
mediaIndStatsRxFramesTruncated	小さすぎる受信フレームの数。
mediaIndStatsTxFramesBadCRC	CRC エラーが発生した送信フレームの数。
Running Disparity Count	受信データ ストリームのディスパリティに影響するエラーのカウント。
rxControlFrames	タイプが 0x8808 であり、少なくとも 64 オクテットの長さを含む MAC 制御パケット数。
rxFrames	エラーなしで受信したフレーム数のカウント。
rxLinkReset (FC モードのみ)	受信リンクのリセットのカウント。
rxPauseFrames	受信した 802.x ポーズ フレームの数。
rxTotalPkts	受信パケット数。
rxUnknownOpcodeFrames	少なくとも長さが 64 オクテットで、タイプが 0x8808、opcode が 1 でないパケット数。
Time Last Cleared	統計情報が最後にリセットされた時間を示すタイム スタンプ。
txBytes	最後にカウンタがリセットされてから、フレームから送信したバイト数のカウント。
txFrames	送信されたフレーム数のカウント。
txTotalPkts	送信パケット数。
dot3StatsFCSErrors	特定のインターフェイスで受信され、長さが整数のオクテットであり FCS チェックを通過しないフレームのカウント。
dot3StatsFrameTooLong	特定のインターフェイスで受信され、最大許可フレーム サイズを超えたフレームのカウント。
dot3StatsInPauseFrames	opcode が PAUSE 操作を示している、このインターフェイスで受信したフレームのカウント。
dot3StatsOutPauseFrames	opcode が PAUSE 操作を示している、このインターフェイスから送信された MAC 制御フレームのカウント。
etherStatsUndersizePkts	長さが 64 オクテット未満 (フレーミング ビットは除くが、FCS オクテットは含む) で、それ以外は適切な形式の受信パケット数の合計。
mediaIndStatsTxFramesTooLong	5 バイト未満の送信データ フレームの合計。この値は、HDLC および GFP ポート統計に含まれます。
mediaIndStatsTxFramesTruncated	MTU を超過する送信データ フレームの数。この値は、HDLC および GFP ポート統計に含まれます。
gfpStatsRxFrame	受信データ フレームの合計。
gfpStatsTxFrame	送信データ フレームの合計。
gfpStatsRxOctets	受信した GFP データ オクテットの合計。

表 19-35 完全な RMON 統計情報の PM の定義 (続き)

パラメータ	定義
gfpStatsTxOctets	送信した GFP データ オクテットの合計。
gfpRxCmfFrame	—
gfpTxCmfFrame	—

19.8 FEC PM パラメータの定義

表 19-36 に、MXP_MR_2.5G、MXPP_MR_2.5G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、および TXP_MR_10E_L カードの FEC PM パラメータを定義します。詳細については、「19.3 トランスポンダ、マックスポンダ、X ポンダ、および ADM-10G カードのパフォーマンス モニタリング」(P.19-6) を参照してください。

表 19-36 FEC PM の定義

パラメータ	定義
Bit Errors	Bit Errors は、修正されたビット エラーの数です。
FEC (NE)	FEC によって、OTN と FEC がプロビジョニングされる光リンクに従い、エラーを修正したり検出することができます。FEC ではリードソロモンコード RS (255,239) エンコーディングを使用します。FEC のフィールドは、1 ~ 4 行め、3835 ~ 4080 列めにあります。これには、リードソロモン RS (255,239) コード、または FEC がディセーブルの場合は固定スタンプ バイト (ゼロ) のいずれかが含まれます。 (注) FEC PM 情報はカードビューの [Performance] > [OTN PM] タブにあります。FEC PM の値をレポートするには、トランスポンダ ユニットで FEC をイネーブルにする必要があります。
UNC-Words	Uncorrectable Words (UNC-Words) は、信号対雑音比 (マージンとも呼ばれる) で 7 ~ 8 dB 改善されるように、FEC がエラーを検出して修正する場合に発生します。ITU G.709 の場合、使用される FEC コードはリードソロモン RS (255, 239) です。

19.9 SONET PM パラメータの定義

表 19-37 に、ONS 15454 ANSI ノードで使用可能な SONET PM パラメータの各タイプの定義を示します。これらのパラメータは、TXP_MR_2.5G または TXPP_MR_2.5G カードでクライアントタイプが OC-3、OC-12、または OC-48 に設定されている場合、あるいは TXP_MR_10G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L、または ADM-10G カードでクライアントタイプが OC-192 に設定されている場合に使用できます。OC-48 クライアント PM は、MXP_2.5_10G、MXP_2.5G_10E、MXP_2.5G_10E_C、MXP_2.5G_10E_L、MXP_MR_10DME_C、および MXP_MR_10DME_L カードで使用できます。OC-48 トランク PM は、MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードで使用できます。

表 19-37 SONET PM パラメータ

パラメータ	定義
CV-L	Line Coding Violation (CV-L; ライン コーディング違反) は、回線で発生した符号違反の数を示します。このパラメータは、蓄積期間に発生した Bipolar Violation (BPV; バイポーラ違反) と Excessive Zero (EXZ; 過剰ゼロ) のカウントです。
CV-S	Section Coding Violation (CV-S; セクション コーディング違反) は、セクション レイヤ (つまり、SONET 着信信号で B1 バイトを使用) で検出された Bit Interleaved Parity (BIP; ビット インターリーブ パリティ) エラーのカウントです。1 つの STS-N フレームにつき最大 8 セクションの BIP エラーを検出できます。エラーのたびに現在の CV-S のセカンドレジスタが増分されます。
ES-L	Line Errored Seconds (ES-L; 回線エラー秒数) は、回線で 1 つ以上の異常 (BPV + EXZ) または障害 (つまり、信号消失) が発生した秒数のカウントです。
ES-S	Section Errored Seconds (ES-S; セクション エラー秒数) は、少なくとも 1 つのセクション レイヤ BIP エラーが検出されたか、SEF または Loss of Signal (LOS; 信号消失) 障害が発生した秒数のカウントです。
FC-L	Line Failure Count (FC-L; 回線障害カウント) は、近端回線の障害イベント数のカウントです。障害イベントは、Alarm Indication Signal Line (AIS-L; 回線アラーム表示信号) 障害が宣言されるか、下位レイヤのトラフィックに関連する近端の障害が宣言された場合に開始されます。この障害イベントは、障害がクリアされたときに終了します。ある期間で開始された障害イベントが別の期間で終了した場合は、開始された期間のみでカウントされます。
SEF-S	Severely Errored Framing Seconds (SEFS-S; 重大エラー フレーム秒数) は、SEF 障害が発生した秒数のカウントです。SEF 障害は、LOS または Loss of Frame (LOF; フレーム損失) 障害が発生した場合のほとんどの時間に存在すると考えられます。ただし、SEFS-S パラメータのみが SEF 障害の発生に基づいて増分される場合もあります。
SES-L	Line Severely Errored Seconds (SES-L; 回線重大エラー秒数) は、回線で特定の数量を超える異常 (BPV + EXZ \geq 44) または障害が発生した秒数のカウントです。
SES-S	Section Severely Errored Seconds (SES-S; セクション重大エラー秒数) は、K (値については Telcordia GR-253 を参照) 以上のセクション レイヤ BIP エラーが検出されたか、SEF または LOS 障害が発生した秒数のカウントです。
UAS-L	Line Unavailable Seconds (UAS-L; 回線使用不可秒数) は、回線を使用できない秒数のカウントです。回線は、SES-L であると見なされる状態が 10 秒連続すると使用できなくなり、SES-L でないと見なされる状態が 10 秒連続するまで使用できません。

19.10 SDH PM パラメータの定義

表 19-38 に、ONS 15454 ETSI ノードで使用可能な SDH PM パラメータの各タイプの定義を示します。これらのパラメータは、TXP_MR_2.5G または TXPP_MR_2.5G カードでクライアントタイプが STM-1、STM-4、または STM-16 に設定されている場合、あるいは TXP_MR_10G、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L、または ADM-10G カードでクライアントタイプが STM-64 に設定されている場合に使用できます。STM-16 クライアント PM は、MXP_2.5G_10G、MXP_2.5G_10E、MXP_2.5G_10E_C、MXP_2.5G_10E_L、MXP_MR_10DME_C、および MXP_MR_10DME_L カードで使用できます。STM-16 トランク PM は、MXP_MR_2.5G および MXPP_MR_2.5G カードで使用できます。

表 19-38 SDH PM パラメータ

パラメータ	定義
MS-BBE	Multiplex Section Background Block Error (MS-BBE) は、SES としては発生しないエラーブロックです。
MS-BBER	Multiplex Section Background Block Error Ratio (MS-BBER) は、固定された測定間隔で使用可能な時間のブロック総数に対する BBE の割合です。総ブロック数には、SES 期間のブロックは含まれません。
MS-EB	Multiplex Section Errored Block (MS-EB) は、ブロック内で 1 つ以上のビットにエラーがあることを示します。
MS-ES	Multiplex Section Errored Second (MS-ES) は、1 つ以上のエラーブロック、または少なくとも 1 つの障害が発生した 1 秒間です。
MS-ESR	Multiplex Section Errored Second Ratio (MS-ESR) は、固定された測定間隔で使用可能な時間の総秒数に対するエラー秒数の割合です。
MS-SES	Multiplex Section Severely Errored Second (MS-SES) は、30% 以上のエラーブロック、または少なくとも 1 つの障害が発生した 1 秒間です。SES は ES のサブセットです。詳細については、ITU-T G.829 のセクション 5.1.3 を参照してください。
MS-SESR	Multiplex Section Severely Errored Second ratio (MS-SESR) は、固定された測定間隔で使用可能な時間の総秒数に対する SES の割合です。
MS-UAS	Multiplex Section Unavailable Seconds (MS-UAS) は、セクションが使用できない秒数のカウントです。セクションは、MS-SES であると見なされる状態が 10 秒連続すると使用できなくなり、MS-SES でないと見なされる状態が 10 秒連続するまで使用できません。この状態になると、MS-SES が減分され、MS-UAS にカウントされます。
RS-BBE	Regenerator Section Background Block Error (RS-BBE) は、SES としては発生しないエラーブロックです。
RS-BBER	Regenerator Section Background Block Error Ratio (RS-BBER) は、固定された測定間隔で使用可能な時間のブロック総数に対する BBE の割合です。総ブロック数には、SES 期間のブロックは含まれません。
RS-EB	Regenerator Section Errored Block (RS-EB) は、ブロック内で 1 つ以上のビットにエラーがあることを示します。
RS-ES	Regenerator Section Errored Second (RS-ES) は、1 つ以上のエラーブロック、または少なくとも 1 つの障害が発生した 1 秒間です。
RS-ESR	Regenerator Section Errored Second Ratio (RS-ESR) は、固定された測定間隔で使用可能な時間の総秒数に対するエラー秒数の割合です。

表 19-38 SDH PM パラメータ (続き)

パラメータ	定義
RS-SES	Regenerator Section Severely Errored Second (RS-SES) は、30% 以上のエラー ブロック、または少なくとも 1 つの障害が発生した 1 秒間です。SES は ES のサブセットです。
RS-SESR	Regenerator Section Severely Errored Second Ratio (RS-SESR) は、固定された測定間隔で使用可能な時間の総秒数に対する SES の割合です。
RS-UAS	Regenerator Section Unavailable Second (RS-UAS) は、リジェネレータ セクションが使用できない秒数のカウントです。セクションは、RS-UAS であると見なされる状態が 10 秒連続すると使用できなくなり、RS-UAS でないと見なされる状態が 10 秒連続するまで使用できません。

19.11 ポインタ位置調整カウンタのパフォーマンス モニタリング

MultiService Transport Platform (MSTP; マルチサービス トランスポート プラットフォーム) の場合、MXP_2.5G_10G カードのみがポインタ位置調整カウンタを使用します。ポインタは、周波数と位相変化を補うために使用されます。ポインタ位置調整のカウントは、ネットワークのタイミング エラーを示します。ネットワークの同期が外れると、転送信号上でジッターやワンダーが発生します。過剰なワンダーは終端デバイスのスリップを引き起こす可能性があります。

スリップが発生すると、サービスにさまざまな影響が出ます。音声サービスでは、クリック音が断続的に発生します。圧縮音声技術では、ショート伝送エラーやコールのドロップが発生します。FAX 機では、走査線が欠落したり、コールのドロップが発生したりします。デジタル ビデオ伝送では、画像が歪んだり、フレームがフリーズしたりします。暗号化サービスでは、暗号キーが失われてデータの再送信が必要になります。

ONS 15454 ANSI ノードの場合、ポインタによって STS および VT ペイロードの位相変化を調整する方法が得られます。STS ペイロードポインタは、回線オーバーヘッドの H1 バイトと H2 バイトに配置されます。クロッキングの差は、ポインタから J1 バイトと呼ばれる STS Synchronous Payload Envelope (SPE; 同期ペイロードエンベロープ) の最初のバイトまでのオフセットによってバイト単位で測定されます。クロッキング差が正常範囲の 0 ~ 782 を超えると、データ損失が発生する可能性があります。

ONS 15454 ETSI ノードの場合、ポインタによって VC4 ペイロードの位相変化を調整する方法が得られます。VC4 ペイロードポインタは、AU ポインタセクションの H1 および H2 バイトにあります。このポインタは、VC4 Path Overhead (POH; パス オーバーヘッド) J1 バイトが H3 バイトから離れているバイト数のカウントになります (セクション オーバーヘッド バイトは含まれません)。クロッキングの差は、ポインタから J1 バイトと呼ばれる VC4 POH の最初のバイトまでのオフセットによってバイト単位で測定されます。クロッキング差が正常範囲の 0 ~ 782 を超えると、データ損失が発生する可能性があります。

ポインタ位置調整カウンタ パラメータには、Positive Pointer Justification Count (PPJC; 正のポインタ位置調整カウンタ) と Negative Pointer Justification Count (NPJC; 負のポインタ位置調整カウンタ) があります。PPJC は、パス検出 (PPJC-PDET-P) またはパス生成 (PPJC-PGEN-P) の正のポインタ位置調整カウンタです。NPJC は、特定の PM 名に応じたパス検出 (NPJC-PDET-P) またはパス生成 (NPJC-PGEN-P) の負のポインタ位置調整カウンタです。PJCDIFF は、検出されたポインタ位置調整カウンタ総数と生成されたポインタ位置調整カウンタ総数の差の絶対値です。PJCS-PDET-P は、1 つ以上の PPJC-PDET または NPJC-PDET を含む 1 秒間隔のカウントです。PJCS-PGEN-P は、1 つ以上の PPJC-PGEN または NPJC-PGEN を含む 1 秒間隔のカウントです。

一定のポインタ位置調整カウンタは、ノード間のクロック同期の問題を示しています。カウンタ間の差は、オリジナルのポインタ位置調整を送信しているノードと、このカウンタを検出して送信しているノードの間でタイミングが変化したことを意味します。ONS 15454 SONET ノードの場合、正のポインタ位置調整は、SPE のフレーム レートが STS-1 のレートに比べて遅すぎる場合に発生します。ONS 15454 SDH ノードの場合、正のポインタ位置調整は、Path Overhead (POH) のフレーム レートが VC4 のレートに比べて遅すぎる場合に発生します。

CTC では、PPJC と NPJC PM に関するカウンタ フィールドは、カード ビューの [Provisioning] タブでそれらをイネーブルにしないかぎり、空白で表示されます。



CHAPTER 20

SNMP

この章では、Cisco ONS 15454 に実装されている Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) について説明します。

SNMP のセットアップ情報については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「20.1 SNMP の概要」(P.20-1)
- 「20.2 SNMP の基本コンポーネント」(P.20-3)
- 「20.3 SNMP 外部インターフェイス要件」(P.20-4)
- 「20.4 SNMP バージョン サポート」(P.20-4)
- 「20.5 SNMP メッセージタイプ」(P.20-5)
- 「20.6 SNMP 管理情報ベース」(P.20-6)
- 「20.7 SNMP トラップの内容」(P.20-14)
- 「20.8 SNMPv1/v2 のコミュニティ名」(P.20-22)
- 「20.9 マルチシェルフ管理の SNMP」(P.20-22)
- 「20.10 ファイアウォール上の SNMPv1/v2 プロキシ」(P.20-23)
- 「20.11 SNMPv3 プロキシ設定」(P.20-23)
- 「20.12 リモート モニタリング」(P.20-24)

20.1 SNMP の概要

SNMP はアプリケーションレイヤの通信プロトコルで、ONS 15454 ネットワーク デバイスによるデバイス間、およびネットワーク外他デバイスとの管理情報交換を可能にします。SNMP を使用することで、ネットワーク管理者は、ネットワーク パフォーマンスの管理、ネットワークの問題の検出と解決、ネットワーク拡張計画の策定を行うことができます。ノードあたり最大 10 の SNMP トラップ宛先と 5 つの同時 Cisco Transport Controller (CTC) ユーザセッションを使用できます。

ONS 15454 では、SNMP を使用して、Network Management System (NMS; ネットワーク管理システム) への非同期イベント通知を行います。ONS SNMP 実装では、標準の Internet Engineering Task Force (IETF; インターネット技術特別調査委員会) の Management Information Base (MIB; 管理情報

ベース) を使用して、汎用 DS-1、DS-3、SONET、イーサネットの読み取り専用管理のために、ノードレベルのインベントリ、障害、パフォーマンス管理情報を伝達します。SNMP では、HP OpenView Network Node Manager (NNM; ネットワーク ノード マネージャ) や Open Systems Interconnection (OSI; 開放型システム間相互接続) NetExpert といった汎用 SNMP マネージャを限定的な管理機能に使用できます。

Cisco ONS 15454 がサポートするのは、SNMP Version 1 (SNMPv1)、SNMP Version 2c (SNMPv2c)、SNMP Version 3 (SNMPv3) です。SNMPv1 と比較すると、SNMPv2c では追加プロトコル操作が含まれ、64 ビットのパフォーマンス モニタリングをサポートします。SNMPv3 は、認証、暗号化、メッセージ完全性を備えており、より安全性が強化されています。この章では、SNMP の各種バージョンおよび ONS 15454 での設定パラメータについて説明します。



(注) ソフトウェア リリース 8.0 以降では、SNMP および Transaction Language One (TL1) インターフェイスを介して、Automatic In Service (AINS; オート イン サービス) 状態およびソーク時間を取得することができます。



(注) CiscoV2 ディレクトリの CERENT-MSDWDM-MIB.mib、CERENT-FC-MIB.mib、CERENT-GENERIC-PM-MIB.mib は、64 ビットのパフォーマンス モニタリング カウンタをサポートしています。CiscoV1 ディレクトリの SNMPv1 MIB は、64 ビットのパフォーマンス モニタリング カウンタを含みませんが、当該 64 ビット カウンタより低いワード値および高いワード値をサポートしています。CiscoV1 ディレクトリおよび CiscoV2 ディレクトリのその他の MIB ファイルは、内容は同一で形式のみ異なっています。

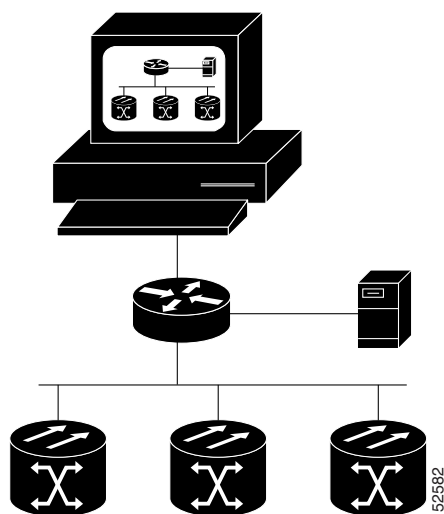


(注) SNMP マネージャのタイムアウト値は 60 秒に設定することを推奨します。状況によっては、このタイムアウト値が推奨値よりも小さい場合、TCC カードがリセットされることがあります。ただし、応答時間は、クエリー対象のオブジェクト、ノード内のホップの種類と数の複雑性といったさまざまなパラメータに依存します。

SNMP 管理インターフェイスは、IEEE 802.3 LAG MIB をサポートしています。

図 20-1 に、SNMP により管理されるネットワークの基本レイアウト構想を示します。

図 20-1 SNMP により管理される基本ネットワーク

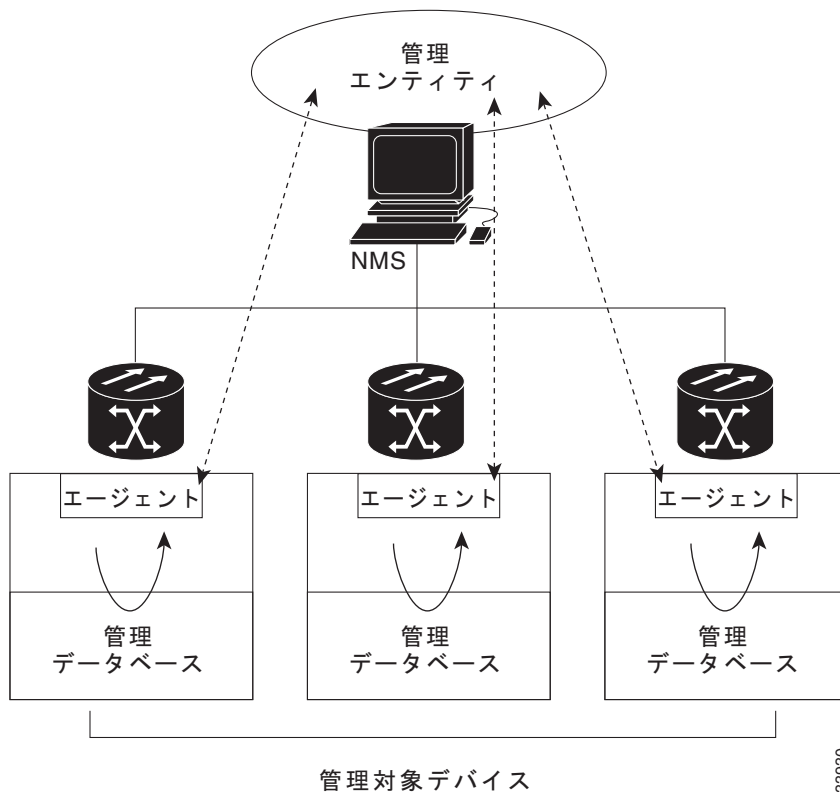


20.2 SNMP の基本コンポーネント

一般的に、SNMP により管理されるネットワークは、管理システム、エージェント、および管理対象デバイスで構成されます。

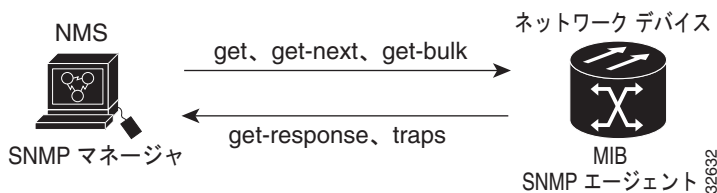
HP OpenView などの管理システムは、モニタリングアプリケーションを実行し、管理対象デバイスを制御します。管理システムは、管理プロセスのほとんどを実行し、ネットワーク管理に使用されるメモリリソースの大半を提供します。ネットワークを管理する管理システムは、1つの場合もあれば、複数の場合もあります。図 20-2 に、ネットワーク マネージャ、SNMP エージェント、管理対象デバイスの関係を示します。

図 20-2 SNMP の主なコンポーネント例



各管理対象デバイスに常駐するエージェント (SNMP など) は、ソフトウェア トラップに捕捉されるローカル管理情報データ (パフォーマンス情報、イベントやエラーの情報など) を、管理システムで読み取り可能な形式に変換します。図 20-3 に、データをネットワーク管理ソフトウェアに転送する SNMP エージェントの get-request 動作を示します。

図 20-3 データを MIB から収集してトラップをマネージャに送信するエージェント



SNMP エージェントは、デバイスパラメータとネットワークデータのレポジトリである MIB、またはエラーや変更のトラップからデータを収集します。

管理対象要素（ルータ、アクセスサーバ、スイッチ、ブリッジ、ハブ、コンピュータホストなど、ネットワーク要素（ONS 15454 など））は、SNMP エージェントを介してアクセスされます。管理対象デバイスは、管理情報を収集および保存し、SNMP を介して、それらの情報を同じプロトコル互換性のある他の管理システムで使用できるようにします。

20.3 SNMP 外部インターフェイス要件

SNMP 要求はすべてサードパーティ製アプリケーションから発生するため、サードパーティ製 SNMP クライアントアプリケーションが `etherStatsHighCapacityTable`、`etherHistoryHighCapacityTable`、または `mediaIndependentTable` の RFC 3273 SNMP MIB 変数をアップロードできることが、外部インターフェイスについての唯一の要件となります。

20.4 SNMP バージョン サポート

ONS 15454 は、SNMPv1 および SNMPv2c のトラップと `get` 要求をサポートしています。ONS 15454 SNMP MIB では、アラーム、トラップ、ステータスを定義します。NMS アプリケーションは、SNMP を介して、サポートされている MIB を使用してイーサネットスイッチや SONET マルチプレクサなどの機能エンティティからのデータについて管理エージェントにクエリーを実行できます。



(注)

CiscoV1 ディレクトリと CiscoV2 ディレクトリにある ONS 15454 MIB ファイルは、64 ビットのパフォーマンス モニタリング機能に関する違いを除き、内容はほぼ同一です。CiscoV2 ディレクトリには、64 ビットのパフォーマンス モニタリング カウンタを備えた 3 つの MIB が含まれています。この MIB は、`CERENT-MSDWDWM-MIB.mib`、`CERENT-FC-MIB.mib`、`CERENT-GENERIC-PM-MIB.mib` です。CiscoV1 ディレクトリには、64 ビット カウンタは含まれていませんが、64 ビット カウンタで使用されるより低いワード値および高いワード値をサポートしています。この 2 つのディレクトリは、形式も少し異なります。

20.4.1 SNMPv3 サポート

Cisco ONS 15454 ソフトウェア リリース 9.0 以降では、SNMPv1 と SNMPv2c に加え、SNMPv3 もサポートしています。SNMPv3 は、ネットワーク管理を目的とした相互運用が可能な標準規格プロトコルです。SNMPv3 は、User-Based Security Model (USM; ユーザベースセキュリティモデル) および View-Based Access Control Model (VACM; ビューベースアクセスコントロールモデル) に基づき、ネットワーク上での認証と暗号化パケットを組み合わせることで、デバイスへの安全なアクセスを可能にします。

- User-Based Security Model (USM; ユーザベースセキュリティモデル)** : 認証およびプライバシーのキー生成に HMAC (Hash Message Authentication Code) アルゴリズムを使用します。SNMPv3 は、データの発信元に基づいてデータ認証を行い、データが完全な形で受信されるようにします。SNMPv1 および v2 は、プレーンテキストのコミュニティストリングに基づいてデータ認証を行います。この方法では、ユーザベースの認証モデルと比較して、安全性が低くなります。
- View-Based Access Control Model (VACM; ビューベースアクセスコントロールモデル)** : 管理対象オブジェクトへのアクセスを制御します。RFC 3415 が、VACM を構成する次の 5 つの要素を規定しています。

- グループ：ユーザのグループ。このグループの代理として MIB オブジェクトへのアクセスが可能です。各ユーザは 1 つのグループに属します。グループにより、アクセス ポリシー、ユーザが受信できる通知、ユーザのセキュリティ モデルとセキュリティ レベルが定義されます。
- セキュリティ レベル：グループのアクセス権は、要求のセキュリティ レベルに依存します。
- コンテキスト：MIB におけるオブジェクト インスタンスの名前付きサブセットを定義します。MIB オブジェクトは、MIB コンテキストに基づき、アクセス ポリシーが異なる集団にグループ化されます。
- MIB ビュー：管理対象オブジェクトのセットをサブツリーおよびファミリとして定義します。1 つのビューは、サブツリーの集合またはファミリです。各サブツリーが、ビューに含まれたり、ビューから除外されたりします。
- アクセス ポリシー：アクセスは、ユーザの ID、セキュリティ レベル、セキュリティ モデル、コンテキスト、アクセスのタイプ（読み取り/書き込み）により決定されます。アクセス ポリシーにより、読み取り、書き込み、作成でアクセスできる SNMP オブジェクトが定義されます。

情報へのアクセスは、これらの要素に基づいて制限できます。各ビューは、異なるアクセス コントロール内容で作成されます。操作が許可されるか拒否されるかは、このアクセス コントロール内容に基づきます。

SNMP が管理情報へのアクセスを取得および設定できるようにノード上に SNMPv3 を設定し、ノードが SNMPv3 トラップをトラップ宛先に安全な方法で送信するように設定することができます。SNMPv3 は、セキュア モード、ノンセキュア モード、無効モードのいずれかで設定できます。

SNMP がセキュア モードで設定されている場合は、authPriv セキュリティ レベルを持つ SNMPv3 メッセージのみ許可されます。認証またはプライバシーが有効になっていない SNMP メッセージは許可されません。SNMP がノンセキュア モードで設定されている場合は、SNMPv1、SNMPv2、SNMPv3 のメッセージタイプが許可されます。

20.5 SNMP メッセージタイプ

ONS 15454 SNMP エージェントは、SNMP メッセージを使用して SNMP 管理アプリケーションとの通信を行います。表 20-1 に、これらのメッセージを示します。

表 20-1 ONS 15454 SNMP メッセージのタイプ

操作	説明
get-request	特定の変数から値を取得します。
get-next-request	指定した変数の次の値を取得します。この操作はテーブル内からの変数取得によく使用されます。この操作では、SNMP マネージャは正確な変数名を認識する必要はありません。SNMP マネージャは、必要な変数を MIB 内で順番に検索していきます。
get-response	NMS により送信された get-request、get-next-request、get-bulk-request、set-request に応答します。
get-bulk-request	get-next-request と類似していますが、get-next 対話の max-repetition の数まで get-response を繰り返します。
set-request	Remote Network Monitoring (RMON; リモート ネットワーク モニタリング) MIB を提供します。
trap	イベント発生を示します。割り込みメッセージが SNMP エージェントによって SNMP マネージャに送信されます。

20.6 SNMP 管理情報ベース

管理対象オブジェクト（MIB オブジェクトとも呼ばれます）は、管理対象デバイスが持つ数多くの特性の 1 つです。MIB は、SNMP などのネットワーク管理プロトコルによりアクセスされる階層構造のオブジェクトインスタンス（変数）で構成されます。

20.6.1 ONS 15454 の IETF 標準 MIB

表 20-2 に、ONS 15454 SNMP エージェントに実装される IETF 標準 MIB を示します。

最初に表 20-2 の MIB をコンパイルしてから、表 20-3 の MIB をコンパイルしてください。



注意

MIB のコンパイルを正しい順番で行わない場合、一部 MIB が正しくコンパイルされないことがあります。

表 20-2 ONS 15454 システムに実装される IETF 標準 MIB

RFC ¹ 番号	モジュール名	タイトル/コメント
—	IANAifType-MIB.mib	『Internet Assigned Numbers Authority (IANA) ifType』
1213	RFC1213-MIB-rfc1213.mib	『Management Information Base for Network』
1907	SNMPV2-MIB-rfc1907.mib	『Management of TCP/IP-based Internets: MIB-II』 『Management Information Base for Version 2 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv2)』
1253	RFC1253-MIB-rfc1253.mib	『OSPF Version 2 Management Information Base』
1493	BRIDGE-MIB-rfc1493.mib	『Definitions of Managed Objects for Bridges』 (この MIB では、Local Area Network (LAN; ローカルエリア ネットワーク) セグメント間の IEEE 802.1D-1990 規格に基づき、MAC ブリッジ管理のための MIB オブジェクトを定義しています)
2819	RMON-MIB-rfc2819.mib	『Remote Network Monitoring Management Information Base』
2737	ENTITY-MIB-rfc2737.mib	『Entity MIB (Version 2)』
2233	IF-MIB-rfc2233.mib	『Interfaces Group MIB using SNMPv2』
2358	EtherLike-MIB-rfc2358.mib	『Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types』
2493	PerfHist-TC-MIB-rfc2493.mib	『Textual Conventions for MIB Modules Using Performance History Based on 15 Minute Intervals』
2495	DS1-MIB-rfc2495.mib	『Definitions of Managed Objects for the DS1, E1, DS2 and E2 Interface Types』
2496	DS3-MIB-rfc2496.mib	『Definitions of Managed Object for the DS3/E3 Interface Type』
2558	SONET-MIB-rfc2558.mib	『Definitions of Managed Objects for the SONET/SDH Interface Type』
2674	P-BRIDGE-MIB-rfc2674.mib Q-BRIDGE-MIB-rfc2674.mib	『Definitions of Managed Objects for Bridges with Traffic Classes, Multicast Filtering and Virtual LAN Extensions』

表 20-2 ONS 15454 システムに実装される IETF 標準 MIB (続き)

RFC ¹ 番号	モジュール名	タイトル/コメント
3273	HC-RMON-MIB	リモート モニタリング デバイスの実装を管理するための MIB モジュールで、RFC 2819 と RFC 1513 で規定されているオリジナルの RMON MIB、および RFC 2021 で規定されている RMON-2 MIB を増補するものです。
	CISCO-DOT3-OAM-MIB	IEEE 802.3ah イーサネット OAM 向けに定義されたシスコ独自の MIB です。
3413	SNMP-NOTIFICATION-MIB	通知生成のために SNMP エンティティにより使用されるパラメータをリモート設定するためのメカニズムを提供する MIB オブジェクトを定義します。
3413	SNMP-TARGET-MIB	SNMP メッセージ生成のために SNMP エンティティにより使用されるパラメータをリモート設定するためのメカニズムを提供する MIB オブジェクトを定義します。
3413	SNMP-PROXY-MIB	プロキシ転送アプリケーションにより使用されるパラメータをリモート設定するためのメカニズムを提供する MIB オブジェクトを定義します。
3414	SNMP-USER-BASED-SM-MIB	SNMP ユーザベース セキュリティ モデルの管理情報定義です。
3415	SNMP-VIEW-BASED-ACM-MIB	SNMP でのビューベース アクセス コントロール モデルの管理情報定義です。

1. RFC : Request for Comment

20.6.2 ONS 15454 独自の MIB

各 ONS 15454 には、適用可能な独自の MIB を収録したソフトウェア CD が付属しています。表 20-3 に、ONS 15454 用の独自の MIB を示します。

表 20-3 ONS 15454 独自の MIB

MIB 番号	モジュール名
1	CERENT-GLOBAL-REGISTRY.mib
2	CERENT-TC.mib
3	CERENT-454.mib
4	CERENT-GENERIC.mib (ONS 15454 は適用されません)
5	CISCO-SMI.mib
6	CISCO-VOA-MIB.mib
7	CERENT-MSDWDM-MIB.mib
8	CERENT-OPTICAL-MONITOR-MIB.mib
9	CERENT-HC-RMON-MIB.mib
10	CERENT-ENVMON-MIB.mib
11	CERENT-GENERIC-PM-MIB.mib
12	BRIDGE-MIB.my

表 20-3 ONS 15454 独自の MIB (続き)

MIB 番号	モジュール名
13	CERENT-454-MIB.mib
14	CERENT-ENVMON-MIB.mib
15	CERENT-FC-MIB.mib
16	CERENT-GENERIC-MIB.mib
17	CERENT-GENERIC-PM-MIB.mib
18	CERENT-GLOBAL-REGISTRY.mib
19	CERENT-HC-RMON-MIB.mib
20	CERENT-IF-EXT-MIB.mib
21	CERENT-MSDWDM-MIB.mib
22	CERENT-OPTICAL-MONITOR-MIB.mib
23	CERENT-TC.mib
24	CISCO-IGMP-SNOOPING-MIB.mib
25	CISCO-OPTICAL-MONITOR-MIB.mib
26	CISCO-OPTICAL-PATCH-MIB.mib
27	CISCO-SMI.mib
28	CISCO-VOA-MIB.mib
29	CISCO-VTP-MIB.mib
30	INET-ADDRESS-MIB.mib
31	OLD-CISCO-TCP-MIB.my
32	OLD-CISCO-TS-MIB.my
33	RFC1155-SMI.my
34	RFC1213-MIB.my
35	RFC1315-MIB.my
36	BGP4-MIB.my
37	CERENT-454-MIB.mib
38	CERENT-ENVMON-MIB.mib
39	CERENT-FC-MIB.mib
40	CERENT-GENERIC-MIB.mib
41	CERENT-GENERIC-PM-MIB.mib
42	CERENT-GLOBAL-REGISTRY.mib
43	CERENT-HC-RMON-MIB.mib
44	CERENT-IF-EXT-MIB.mib
45	CERENT-MSDWDM-MIB.mib
46	CERENT-OPTICAL-MONITOR-MIB.mib
47	CERENT-TC.mib
48	CISCO-CDP-MIB.my
49	CISCO-CLASS-BASED-QOS-MIB.my
50	CISCO-CONFIG-COPY-MIB.my

表 20-3 ONS 15454 独自の MIB (続き)

MIB 番号	モジュール名
51	CISCO-CONFIG-MAN-MIB.my
52	CISCO-ENTITY-ASSET-MIB.my
53	CISCO-ENTITY-EXT-MIB.my
54	CISCO-ENTITY-VENDORTYPE-OID-MI
55	CISCO-FRAME-RELAY-MIB.my
56	CISCO-FTP-CLIENT-MIB.my
57	CISCO-HSRP-EXT-MIB.my
58	CISCO-HSRP-MIB.my
59	CISCO-IGMP-SNOOPING-MIB.mib
60	CISCO-IMAGE-MIB.my
61	CISCO-IP-STAT-MIB.my
62	CISCO-IPMROUTE-MIB.my
63	CISCO-MEMORY-POOL-MIB.my
64	CISCO-OPTICAL-MONITOR-MIB.mib
65	CISCO-OPTICAL-PATCH-MIB.mib
66	CISCO-PING-MIB.my
67	CISCO-PORT-QOS-MIB.my
68	CISCO-PROCESS-MIB.my
69	CISCO-PRODUCTS-MIB.my
70	CISCO-RTTMON-MIB.my
71	CISCO-SMI.mib
72	CISCO-SMI.my
73	CISCO-SYSLOG-MIB.my
74	CISCO-TC.my
75	CISCO-TCP-MIB.my
76	CISCO-VLAN-IFTABLE-RELATIONSHI
77	CISCO-VOA-MIB.mib
78	CISCO-VTP-MIB.mib
79	CISCO-VTP-MIB.my
80	ENTITY-MIB.my
81	ETHERLIKE-MIB.my
82	HC-PerfHist-TC-MIB.my
83	HC-RMON-MIB.my
84	HCNUM-TC.my
85	IANA-RTPROTO-MIB.my
86	IANAifType-MIB.my
87	IEEE-802DOT17-RPR-MIB.my
88	IEEE8023-LAG-MIB.my

表 20-3 ONS 15454 独自の MIB (続き)

MIB 番号	モジュール名
89	IF-MIB.my
90	IGMP-MIB.my
91	INET-ADDRESS-MIB.my
92	IPMROUTE-STD-MIB.my
93	OSPF-MIB.my
94	PIM-MIB.my
95	RMON-MIB.my
96	RMON2-MIB.my
97	SNMP-FRAMEWORK-MIB.my
98	SNMP-NOTIFICATION-MIB.my
99	SNMP-TARGET-MIB.my
100	SNMPv2-MIB.my
101	SNMPv2-SMI.my
102	SNMPv2-TC.my
103	TCP-MIB.my
104	TOKEN-RING-RMON-MIB.my
105	UDP-MIB.my
106	BRIDGE-MIB-rfc1493.mib
107	DS1-MIB-rfc2495.mib
108	DS3-MIB-rfc2496.mib
109	ENTITY-MIB-rfc2737.mib
110	EtherLike-MIB-rfc2665.mib
111	HC-RMON-rfc3273.mib
112	HCNUM-TC.mib
113	IANAifType-MIB.mib
114	IF-MIB-rfc2233.mib
115	INET-ADDRESS-MIB.mib
116	P-BRIDGE-MIB-rfc2674.mib
117	PerfHist-TC-MIB-rfc2493.mib
118	Q-BRIDGE-MIB-rfc2674.mib
119	RFC1213-MIB-rfc1213.mib
120	RFC1253-MIB-rfc1253.mib
121	RIPv2-MIB-rfc1724.mib
122	RMON-MIB-rfc2819.mib
123	RMON2-MIB-rfc2021.mib
124	RMONTOK-rfc1513.mib
125	SNMP-FRAMEWORK-MIB-rfc2571.mib
126	SNMP-MPD-MIB.mib

表 20-3 ONS 15454 独自の MIB (続き)

MIB 番号	モジュール名
127	SNMP-NOTIFY-MIB-rfc3413.mib
128	SNMP-PROXY-MIB-rfc3413.mib
129	SNMP-TARGET-MIB-rfc3413.mib
130	SNMP-USER-BASED-SM-MIB-rfc3414.mib
131	SNMP-VIEW-BASED-ACM-MIB-rfc3415.mib
132	SNMPv2-MIB-rfc1907.mib
133	SONET-MIB-rfc2558.mib



(注) 独自の MIB を適切にコンパイルできない場合は、<http://www.cisco.com/techsupport> にある テクニカル サポート Web サイト にアクセスするか、Cisco TAC (800) 553-2447 にご連絡ください。



(注) SNMP で波長が不明であることが示されている場合は、対応するカード (MXP_2.5G_10E、TXP_MR_10E、MXP_2.5G_10G、TXP_MR_10G、TXP_MR_2.5G、TXPP_MR_2.5G) が最初の可変波長で動作することを意味します。MXP カードおよび TXP カードの詳細については、第 10 章「トランスポンダ カードとマックスポンダ カード」を参照してください。

20.6.3 汎用しきい値とパフォーマンス モニタリング MIB

CERENT-GENERIC-PM-MIB と呼ばれる MIB は、Network Management Station (NMS; ネットワーク管理ステーション) が単一の汎用 MIB を使用してさまざまなインターフェイス タイプのしきい値およびパフォーマンス モニタリング データにアクセスできるようにするものです。この MIB は、特定の種類のインターフェイスに限定されないという点で汎用的です。MIB オブジェクトは、近端および遠端の各種モニタとサポートされている任意の間隔で、しきい値、現在の Performance Monitoring (PM; パフォーマンス モニタリング) カウント、PM 履歴統計の取得に使用できます。

ONS 15454 システムに以前から存在する MIB は、これらのカウントの一部を提供します。たとえば、SONET インターフェイスの 15 分ごとの現在の PM カウントおよび PM 履歴統計は SONET-MIB を使用して入手可能です。DS-1 と DS-3 のカウントおよび統計は、それぞれ DS1-MIB、DS-3 MIB を介して入手可能です。汎用 MIB は、これらのタイプの情報を提供するとともに、しきい値および 1 日の統計情報も取得します。さらに、この MIB は光および Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) のしきい値、パフォーマンス モニタリング情報もサポートします。

CERENT-GENERIC-PM-MIB は、次の 3 種類のテーブルで構成されます。

- `cerentGenericPmThresholdTable`
- `cerentGenericPmStatsCurrentTable`
- `cerentGenericPmStatsIntervalTable`
- `cerentGenericPmThresholdTable` は、モニタ タイプのしきい値を取得するために使用されます。このテーブルは、次の項目に基づいてインデックス化されます。
- インターフェイス インデックス (`cerentGenericPmThresholdIndex`)
- モニタ タイプ (`cerentGenericPmThresholdMonType`)。 `cerentGenericPmThresholdMonType` の構文は `type cerentMonitorType` で、CERENT-TC.mib で定義されます。

- 場所 (cerentGenericPmThresholdLocation)。cerentGenericPmThresholdLocation の構文は type cerentLocation で、CERENT-TC.mib で定義されます。
- 期間 (cerentGenericPmThresholdPeriod)。cerentGenericPmThresholdPeriod の構文は type cerentPeriod で、CERENT-TC.mib で定義されます。

しきい値は、64 ビット形式と 32 ビット形式で提供可能です (64 ビット カウンタの詳細については、「20.12.2 HC-RMON-MIB のサポート」(P.20-25) を参照してください)。cerentGenericPmThresholdHCValue の 64 ビット値は、SNMPv2 をサポートするエージェントで使用できます。2 つの 32 ビット値 (cerentGenericPmThresholdValue および cerentGenericPmThresholdOverFlowValue) は、SNMPv1 のみをサポートする NMS で使用できます。表 20-4 に、cerentGenericPmThresholdTable でコンパイルされるオブジェクトを示します。

表 20-4 cerentGenericPmThresholdTable

インデックス オブジェクト	情報オブジェクト
cerentGenericPmThresholdIndex	cerentGenericPmThresholdValue
cerentGenericPmThresholdMonType	cerentGenericPmThresholdOverFlowValue
cerentGenericPmThresholdLocation	cerentGenericPmThresholdHCValue
cerentGenericPmThresholdPeriod	—

MIB 内の 2 番目のテーブル cerentGenericPmStatsCurrentTable では、モニタ タイプの現在の Performance Monitoring (PM; パフォーマンス モニタリング) 値をコンパイルします。このテーブルは、インターフェイス インデックス (cerentGenericPmStatsCurrentIndex)、モニタ タイプ (cerentGenericPmStatsCurrentMonType)、場所 (cerentGenericPmStatsCurrentLocation)、期間 (cerentGenericPmStatsCurrentPeriod) に基づいてインデックス化されます。cerentGenericPmStatsCurrentIndex の構文は type cerentLocation で、CERENT-TC.mib で定義されます。cerentGenericPmStatsCurrentMonType の構文は type cerentMonitor で、CERENT-TC.mib で定義されます。cerentGenericPmStatsCurrentPeriod の構文は type cerentPeriod で、CERENT-TC.mib で定義されます。

cerentGenericPmStatsCurrentTable は、cerentGenericPmStatsCurrentValid オブジェクトを使用して現在の PM 値を検証し、有効なインターバル数を cerentGenericPmStatsCurrentValidIntervals オブジェクトの PM 履歴統計に登録します。

PM 値は 64 ビット形式と 32 ビット形式で提供されます。cerentGenericPmStatsCurrentHCValue の 64 ビット値は、SNMPv2 をサポートするエージェントで使用できます。2 つの 32 ビット値 (cerentGenericPmStatsCurrentValue および cerentGenericPmStatsCurrentOverFlowValue) は、SNMPv1 のみをサポートする NMS で使用できます。表 20-5 に、cerentGenericPmStatsCurrentTable を示します。

表 20-5 32 ビット cerentGenericPmStatsCurrentTable

インデックス オブジェクト	情報オブジェクト
cerentGenericPmStatsCurrentIndex	cerentGenericPmStatsCurrentValue
cerentGenericPmStatsCurrentMonType	cerentGenericPmStatsCurrentOverFlowValue
cerentGenericPmStatsCurrentLocation	cerentGenericPmStatsCurrentHCValue
cerentGenericPmStatsCurrentPeriod	cerentGenericPmStatsCurrentValidData
—	cerentGenericPmStatsCurrentValidIntervals

MIB 内の 3 番目のテーブル `cerentGenericPmStatsIntervalTable` では、モニタ タイプの PM 履歴値を取得します。このテーブルは、`cerentGenericPmStatsIntervalValid` オブジェクト内の現在の PM 値を検証します。このテーブルは、インターフェイス インデックス (`cerentGenericPmStatsIntervalIndex`)、モニタ タイプ (`cerentGenericPmStatsIntervalMonType`)、場所 (`cerentGenericPmStatsIntervalLocation`)、期間 (`cerentGenericPmStatsIntervalPeriod`) に基づいてインデックス化されます。`cerentGenericPmStatsIntervalIndex` の構文は `type cerentLocation` で、`CERENT-TC.mib` で定義されます。`cerentGenericPmStatsIntervalMonType` の構文は `type cerentMonitor` で、`CERENT-TC.mib` で定義されます。`cerentGenericPmStatsIntervalPeriod` の構文は `type cerentPeriod` で、`CERENT-TC.mib` に定義されています。

このテーブルでは、PM 履歴値が 64 ビット形式と 32 ビット形式で提供されます。`cerentGenericPmStatsIntervalHCValue` テーブルに含まれる 64 ビット値は、SNMPv2 エージェントで使用できます。2 つの 32 ビット値 (`cerentGenericPmStatsIntervalValue` および `cerentGenericPmStatsIntervalOverFlowValue`) は、SNMPv1 NMS で使用できます。表 20-6 に、`cerentGenericPmStatsIntervalTable` を示します。

表 20-6 32 ビット `cerentGenericPmStatsIntervalTable`

インデックス オブジェクト	情報オブジェクト
<code>cerentGenericPmStatsIntervalIndex</code>	<code>cerentGenericPmStatsIntervalValue</code>
<code>cerentGenericPmStatsIntervalMonType</code>	<code>cerentGenericPmStatsIntervalOverFlowValue</code>
<code>cerentGenericPmStatsIntervalLocation</code>	<code>cerentGenericPmStatsIntervalHCValue</code>
<code>cerentGenericPmStatsIntervalPeriod</code>	<code>cerentGenericPmStatsIntervalValidData</code>
<code>cerentGenericPmStatsIntervalNumber</code>	—

20.6.4 GE-XP、10GE-XP、GE-XPE、10GE-XPE 各カードでサポートされる MIB

GE-XP、10GE-XP、GE-XPE、10GE-XPE 各カードでサポートされる MIB の一覧は、MIBs README.txt ファイルに掲載されています。

また、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用して、Cisco プラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャセット用の MIB を検索し、ダウンロードすることもできます。

<http://www.cisco.com/go/mibs>

表 20-7 に、GE-XP、10GE-XP、GE-XPE、10GE-XPE 各カードでサポートされるトラップを示します。

表 20-7 GE-XP、10GE-XP、GE-XPE、10GE-XPE 各カードでサポートされるトラップ

トラップ名	説明
<code>multicastMacAddressAliasing</code>	Multicast mac address aliasing
<code>multicastMacAddressTableFull</code>	Multicast mac address table full
<code>fastAutomaticProtectionSwitching</code>	Fast Automatic Protection Switching
<code>fastAutomaticProtectionSwitchingConfigMismatch</code>	Fast automatic protection switching config mismatch

20.6.5 TNC カードおよび TSC カードでサポートされる MIB

(Cisco ONS 15454 M2 および ONS 15454 M6 のみ)

次の URL にある Cisco MIB Locator を使用して、Cisco プラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セット用の MIB を検索し、ダウンロードすることができます。

<http://www.cisco.com/go/mibs>

表 20-8 に、TNC カードでサポートされる MIB を示します。

表 20-8 TNC カードでサポートされる MIB

MIB 番号	MIB モジュール
1	CERENT-454-MIB.mib
2	CERENT-ENVMON-MIB.mib
3	CERENT-GENERIC-MIB.mib
4	CERENT-GENERIC-PM-MIB.mib
5	CERENT-OPTICAL-MONITOR-MIB.mib
6	CERENT-GENERIC-MIB.mib
7	CERENT-MSDWDM-MIB.mib

表 20-9 に、TSC カードでサポートされる MIB を示します。

表 20-9 TSC カードでサポートされる MIB

MIB 番号	MIB モジュール
1	CERENT-454-MIB.mib
2	CERENT-GENERIC-MIB.mib

20.7 SNMP トラップの内容

ONS 15454 は、SNMP トラップを使用して、raise や clear といったすべてのアラームおよびイベントを生成します。トラップには、次の情報が含まれます。

- 生成しているエンティティ (スロットまたはポート、Synchronous Transport Signal (STS; 同期転送信号) と Virtual Tributary (VT; 仮想トリビュタリ)、Bidirectional Line Switched Ring (BLSR; 双方向ライン スイッチ型リング)、Spanning Tree Protocol (STP; スパニング ツリー プロトコル) など) に関する情報によって、各イベントを一意に識別するオブジェクト ID。
- アラームの重大度 (Critical、Major、Minor、Event) とサービスへの影響 (Service-affecting、Non-service-affecting)。
- アラーム発生時の日付と時刻を示すタイム スタンプ。

20.7.1 汎用 IETF トラップ

ONS 15454 は、表 20-10 に示す汎用 IETF トラップをサポートしています。

表 20-10 サポートされる汎用 IETF トラップ

トラップ	対応する RFC 番号 MIB	説明
coldStart	RFC1907-MIB	エージェント起動、コールドスタート。
warmStart	RFC1907-MIB	エージェント起動、ウォームスタート。
authenticationFailure	RFC1907-MIB	コミュニティストリングが一致しません。
newRoot	RFC1493/ BRIDGE-MIB	送信側エージェントがスパニングツリーの新しいルートです。
topologyChange	RFC1493/ BRIDGE-MIB	ブリッジのポートがラーニングからフォワーディング、またはフォワーディングからブロッキングに移行しました。
entConfigChange	RFC2737/ ENTITY-MIB	entLastChangeTime の値が変更されました。
dsx1LineStatusChange	RFC2495/ DS1-MIB	dsx1LineStatus のインスタンスの値が変更されました。このトラップは、NMS がポーリングをトリガーするときに使用できます。その回線ステータスの変更が上位レベルの回線ステータスの変更（たとえば、DS-3）により生じたときは、DS-1 のトラップは送信されません。
dsx3LineStatusChange	RFC2496/ DS3-MIB	dsx3LineStatus のインスタンスの値が変更されました。このトラップは、NMS がポーリングをトリガーするときに使用できます。その回線ステータスの変更により下位レベルの回線ステータスの変更（たとえば、DS-1）が生じたときは、下位レベルのトラップは送信されません。
risingAlarm	RFC2819/ RMON-MIB	アラーム エントリが上限しきい値を超過し、SNMP トラップを送信するように設定されたイベントを生成したときに生成される SNMP トラップ。
fallingAlarm	RFC2819/ RMON-MIB	アラーム エントリが下限しきい値を超過し、SNMP トラップを送信するように設定されたイベントを生成したときに生成される SNMP トラップ。

20.7.2 変数トラップ バインディング

各 SNMP トラップには、MIB テーブルを作成するために使用される変数バインディングが含まれません。表 20-11 に、ONS 15454 トラップと変数バインディングを示します。各グループ（たとえば、グループ A）について、そのグループ内のすべてのトラップが、そのすべての変数バインディングと関連付けられています。

表 20-11 サポートされる ONS 15454 SNMPv2 トラップ変数バインディング

グループ	関連付けられるトラップ名	変数バインディング番号	SNMPv2 変数バインディング	説明
A	dsx1LineStatusChange (RFC 2495 から)	(1)	dsx1LineStatus	この変数はインターフェイスの回線ステータスを示します。ループバック、障害、受信アラーム、送信アラーム情報が含まれます。
		(2)	dsx1LineStatusLastChange	この DS1 が現在の回線ステータス状態になった時点での MIB II の sysUpTime オブジェクトの値。最後のプロキシエージェントの再初期化に先立って現在の状態になった場合、このオブジェクトの値は 0 です。
		(3)	cerent454NodeTime	イベントの発生時刻。
		(4)	cerent454AlarmState	アラームの重大度およびサービスへの影響を示すステータス。重大度には、Minor、Major、Critical があります。サービスへの影響を示すステータスには、Service-Affecting と Non-Service Affecting があります。
		(5)	snmpTrapAddress	SNMP トラップのアドレス。
B	dsx3LineStatusChange (RFC 2496 から)	(1)	dsx3LineStatus	この変数はインターフェイスの回線ステータスを示します。ループバック状態の情報および障害状態の情報が含まれます。
		(2)	dsx3LineStatusLastChange	この DS3/E3 が現在の回線ステータス状態になった時点での MIB II の sysUpTime オブジェクトの値。プロキシエージェントの最後の再初期化に先立って現在の状態になった場合、この値は 0 です。
		(3)	cerent454NodeTime	イベントの発生時刻。
B (続き)		(4)	cerent454AlarmState	アラームの重大度およびサービスへの影響を示すステータス。重大度には、Minor、Major、Critical があります。サービスへの影響を示すステータスには、Service-Affecting と Non-Service Affecting があります。
		(5)	snmpTrapAddress	SNMP トラップのアドレス。

表 20-11 サポートされる ONS 15454 SNMPv2 トラップ変数バインディング (続き)

グループ	関連付けられるトラップ名	変数バインディング番号	SNMPv2 変数バインディング	説明
C	coldStart (RFC 1907 から)	(1)	cerent454NodeTime	イベントの発生時刻。
	warmStart (RFC 1907 から)	(2)	cerent454AlarmState	アラームの重大度およびサービスへの影響を示すステータス。重大度には、Minor、Major、Critical があります。サービスへの影響を示すステータスには、Service-Affecting と Non-Service Affecting があります。
	newRoot (RFC から)	(3)	snmpTrapAddress	SNMP トラップのアドレス。
	topologyChange (RFC から)		—	—
	entConfigChange (RFC 2737 から)		—	—
	authenticationFailure (RFC 1907 から)		—	—
D1	risingAlarm (RFC 2819 から)	(1)	alarmIndex	この変数はアラーム テーブル内の各エントリを一意に識別します。テーブル内のアラームが解消すると、リストされている各アラームについてアラーム インデックスが変更されます。
		(2)	alarmVariable	サンプリングされる変数のオブジェクト識別子。
		(3)	alarmSampleType	選択された変数のサンプリング方式、およびしきい値と比較される値の計算方式。
		(4)	alarmValue	最後のサンプリング期間の統計値。
D1 (続き)		(5)	alarmRisingThreshold	現在のサンプリング値がこのしきい値以上で、最後のサンプリング期間の値がこのしきい値未満であった場合、単一のイベントが生成されます。このエントリ後の最初のサンプルがしきい値以上の場合も、単一のイベントが生成されます。
		(6)	cerent454NodeTime	イベントの発生時刻。
		(7)	cerent454AlarmState	アラームの重大度およびサービスへの影響を示すステータス。重大度には、Minor、Major、Critical があります。サービスへの影響を示すステータスには、Service-Affecting と Non-Service Affecting があります。
		(8)	snmpTrapAddress	SNMP トラップのアドレス。

表 20-11 サポートされる ONS 15454 SNMPv2 トラップ変数バインディング (続き)

グループ	関連付けられるトラップ名	変数バインディング番号	SNMPv2 変数バインディング	説明
D2	fallingAlarm (RFC 2819 から)	(1)	alarmIndex	この変数はアラーム テーブル内の各エントリを一意に識別します。テーブル内のアラームが解消すると、リストされている各アラームについてアラーム インデックスが変更されます。
		(2)	alarmVariable	サンプリングされる変数のオブジェクト識別子。
		(3)	alarmSampleType	選択された変数のサンプリング方式、およびしきい値と比較される値の計算方式。
		(4)	alarmValue	最後のサンプリング期間の統計値。
		(5)	alarmFallingThreshold	現在のサンプリング値がこのしきい値以下で、最後のサンプリング期間の値がこのしきい値を超えた場合、単一のイベントが生成されます。このエントリ後の最初のサンプルがしきい値以下の場合も、単一のイベントが生成されます。
		(6)	cerent454NodeTime	イベントの発生時刻。
D2 (続き)		(7)	cerent454AlarmState	アラームの重大度およびサービスへの影響を示すステータス。重大度には、Minor、Major、Critical があります。サービスへの影響を示すステータスには、Service-Affecting と Non-Service Affecting があります。
		(8)	snmpTrapAddress	SNMP トラップのアドレス。

表 20-11 サポートされる ONS 15454 SNMPv2 トラップ変数バインディング (続き)

グループ	関連付けられるトラップ名	変数バインディング番号	SNMPv2 変数バインディング	説明
E	failureDetectedExternalToTheNE (CERENT-454-mib から)	(1)	cerent454NodeTime	イベントの発生時刻。
		(2)	cerent454AlarmState	アラームの重大度およびサービスへの影響を示すステータス。重大度には、Minor、Major、Critical があります。サービスへの影響を示すステータスには、Service-Affecting と Non-Service Affecting があります。
		(3)	cerent454AlarmObjectType	アラームを発したエンティティ。NMS はこの値を使用して、アラームに関する詳細情報をポーリングするテーブルを決定する必要があります。
		(4)	cerent454AlarmObjectIndex	すべてのアラームは、特定のテーブルの 1 つのオブジェクトエントリにより発せられます。この変数は、各テーブルのオブジェクトのインデックスです。アラームがインターフェイスに関連する場合は、インターフェイス テーブル内のインターフェイスのインデックスとなります。
		(5)	cerent454AlarmSlotNumber	アラームを発したオブジェクトのスロット。スロットがアラームと無関係の場合、スロット番号は 0 です。
		(6)	cerent454AlarmPortNumber	アラームを発したオブジェクトのポート。ポートがアラームと無関係の場合、ポート番号は 0 です。
		(7)	cerent454AlarmLineNumber	アラームを発したオブジェクトの回線。回線がアラームと無関係の場合、回線番号は 0 です。
		(8)	cerent454AlarmObjectName	システム内のオブジェクトを一意に識別する、ユーザが認識可能な TL1 スタイルの名前。
E (続き)		(9)	cerent454AlarmAdditionalInfo	アラーム オブジェクトの追加情報。MIB の現在のバージョンでは、このオブジェクトには、NE に対して外部であるアラームについてプロビジョニングされた説明が含まれます。追加情報がない場合、この値は 0 です。
		(10)	snmpTrapAddress	SNMP トラップのアドレス。

表 20-11 サポートされる ONS 15454 SNMPv2 トラップ変数バインディング (続き)

グループ	関連付けられるトラップ名	変数バインディング番号	SNMPv2 変数バインディング	説明
F	performanceMonitor ThresholdCrossingAlert (CERENT-454-mib から)	(1)	cerent454NodeTime	イベントの発生時刻。
		(2)	cerent454AlarmState	アラームの重大度およびサービスへの影響を示すステータス。重大度には、Minor、Major、Critical があります。サービスへの影響を示すステータスには、Service-Affecting と Non-Service Affecting があります。
		(3)	cerent454AlarmObjectType	アラームを発したエンティティ。NMS はこの値を使用して、アラームに関する詳細情報をポーリングするテーブルを決定する必要があります。
		(4)	cerent454AlarmObjectIndex	すべてのアラームは、特定のテーブルの 1 つのオブジェクトエントリにより発せられます。この変数は、各テーブルのオブジェクトのインデックスです。アラームがインターフェイスに関連する場合は、インターフェイス テーブル内のインターフェイスのインデックスとなります。
		(5)	cerent454AlarmSlotNumber	アラームを発したオブジェクトのスロット。スロットがアラームと無関係の場合、スロット番号は 0 です。
		(6)	cerent454AlarmPortNumber	アラームを発したオブジェクトのポート。ポートがアラームと無関係の場合、ポート番号は 0 です。
		(7)	cerent454AlarmLineNumber	アラームを発したオブジェクトの回線。回線がアラームと無関係の場合、回線番号は 0 です。
		(8)	cerent454AlarmObjectName	システム内のオブジェクトを一意に識別する、ユーザが認識可能な TL1 スタイルの名前。
		(9)	cerent454ThresholdMonitorType	このオブジェクトは、モニタリングされるメトリックのタイプを示します。

表 20-11 サポートされる ONS 15454 SNMPv2 トラップ変数バインディング (続き)

グループ	関連付けられるトラップ名	変数バインディング番号	SNMPv2 変数バインディング	説明
F (続き)		(10)	cerent454ThresholdLocation	イベントが近端または遠端のどちらで発生したかを示します。
		(11)	cerent454ThresholdPeriod	サンプリング期間を示します。
		(12)	cerent454ThresholdSetValue	このオブジェクトの値は、NMSによりプロビジョニングされるしきい値です。
		(13)	cerent454ThresholdCurrentValue	—
		(14)	cerent454ThresholdDetectType	—
		(15)	snmpTrapAddress	SNMP トラップのアドレス。
G	上記にリストされていない他のすべてのトラップ (CERENT-454-MIB から)	(1)	cerent454NodeTime	イベントの発生時刻。
		(2)	cerent454AlarmState	アラームの重大度およびサービスへの影響を示すステータス。重大度には、Minor、Major、Critical があります。サービスへの影響を示すステータスには、Service-Affecting と Non-Service Affecting があります。
		(3)	cerent454AlarmObjectType	アラームを発生したエンティティ。NMS はこの値を使用して、アラームに関する詳細情報をポーリングするテーブルを決定する必要があります。
		(4)	cerent454AlarmObjectIndex	すべてのアラームは、特定のテーブルの 1 つのオブジェクトエントリにより発せられます。この変数は、各テーブルのオブジェクトのインデックスです。アラームがインターフェイスに関連する場合は、インターフェイス テーブル内のインターフェイスのインデックスとなります。
		(5)	cerent454AlarmSlotNumber	アラームを発生したオブジェクトのスロット。スロットがアラームと無関係の場合、スロット番号は 0 です。
		(6)	cerent454AlarmPortNumber	アラームを発生したオブジェクトのポート。ポートがアラームと無関係の場合、ポート番号は 0 です。
		(7)	cerent454AlarmLineNumber	アラームを発生したオブジェクトの回線。回線がアラームと無関係の場合、回線番号は 0 です。

表 20-11 サポートされる ONS 15454 SNMPv2 トラップ変数バインディング (続き)

グループ	関連付けられるトラップ名	変数バインディング番号	SNMPv2 変数バインディング	説明
G (続く)		(8)	cerent454AlarmObjectName	システム内のオブジェクトを一意に識別する、ユーザが認識可能な TL1 スタイルの名前。
		(9)	snmpTrapAddress	SNMP トラップのアドレス。

20.8 SNMPv1/v2 のコミュニティ名

コミュニティ名は SNMP トラップの宛先のグループ化に使用されます。ONS 15454 トラップの宛先はすべて、CTC において SNMP コミュニティの一部としてプロビジョニングできます。コミュニティ名がトラップに割り当てられると、ONS 15454 は、そのコミュニティ名が CTC でプロビジョニングされたものと一致する場合、その要求を有効として処理します。この場合、その要求が、エージェントにより管理されるすべての MIB 変数にアクセスできるようになります。コミュニティ名がプロビジョニングされたリストと一致しない場合、SNMP はその要求をドロップします。

20.9 マルチシェルフ管理の SNMP

ノードコントローラ シェルフからシェルフをサブテンドするために Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) マルチシェルフ管理機能を使用する場合、サブテンドシェルフの SNMP は特別にプロビジョニングされなければなりません。1 つのマルチシェルフ構成内の全シェルフは、ノードコントローラの ID と IP アドレスを共有します。したがって、サブテンドシェルフとの間で SNMP メッセージをルーティングする方法は、プロキシ ARP を使用するのみとなります。

cerent454MultishelfEnabled Object ID (OID; オブジェクト ID) を使用して、ノードがシングルシェルフかマルチシェルフかを判断することができます。

LAN-Connected Network Element (LNE; LAN 接続ネットワーク要素) は、ネットワークのセキュリティ要件に応じて、Gateway Network Element (GNE; ゲートウェイネットワーク要素) または SOCKS プロキシとして設定できます。GNE/ENE ファイアウォール機能が必要な場合は、LNE を GNE として設定する必要があります。ファイアウォール機能は不要でも全 IP のネットワークングが必要な設計の場合は、LNE を SOCKS プロキシとして設定する必要があります。

GNE/ENE ファイアウォール構成では、接続されていないネットワーク要素は End Network Element (ENE; 終端ネットワーク要素) として設定する必要があります。SOCKS 構成では、サブテンドノードが IP によってプロキシサーバと通信します。ノードやシェルフを GNE、ENE、SOCKS プロキシとしてプロビジョニングする手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

20.10 ファイアウォール上の SNMPv1/v2 プロキシ

SNMP および NMS アプリケーションは、従来、ネットワークの内部や外部からのセキュリティ リスクを隔離するために使用されるファイアウォールを通過できませんでした。CTC では、Network Operations Center (NOC; ネットワーク オペレーション センター) が、ファイアウォールにインストールされた SNMP プロキシ要素を使用して、ファイアウォールを越えて RMON 統計情報や自律メッセージのようなパフォーマンス モニタリング データにアクセスできるようになっています。

アプリケーションレベルのプロキシは、SNMP Protocol Data Unit (PDU; プロトコル データ ユニット) を NMS と NE 間で転送することにより、NMS と NE 間での要求や応答を可能にし、NE の自律メッセージを NMS に転送します。プロキシエージェントは、NOC でのプロビジョニングをほとんど必要とせず、NE での追加的なプロビジョニングは不要です。

ファイアウォール プロキシは、Gateway Network Element-End Network Element (GNE-ENE; ゲートウェイ ネットワーク 要素/終端ネットワーク要素) トポロジで、単一の NE ゲートウェイを通じて多数の NE で使用することが想定されています。最大 64 の SNMP 要求 (get、getnext、getbulk など) が、1 つまたは複数のファイアウォールの内側で常にサポートされます。プロキシは、HP OpenView などの一般的な NMS と相互運用します。

セキュリティ上の理由から、SNMP プロキシ機能は、受信および送信を行うすべての NE で動作可能にする必要があります。この手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

20.11 SNMPv3 プロキシ設定

GNE は、ENE のプロキシとして動作し、アクセスされるオブジェクトのタイプにかかわらず、SNMP 要求を他の SNMP エンティティ (ENE) に転送できます。そのためには、2 組のユーザ、つまり、GNE と NMS 間に 1 組、GNE と ENE 間に 1 組のユーザを設定する必要があります。GNE は、NMS から ENE への要求転送に加え、ENE から NMS に応答やトラップを転送します。

プロキシ フォワーダ アプリケーションは、RFC 3413 で規定されています。プロキシ フォワーダ テーブル内の各エントリは、次のパラメータで構成されます。

- **Proxy Type** : エントリにより定義される変換パラメータに基づいて、転送されるメッセージのタイプを定義します。Proxy Type が read または write の場合、NMS と ENE 間での SNMP 要求とその応答の転送にプロキシ エントリが使用されます。Proxy Type が trap の場合、ENE から NMS への SNMP トラップの転送にエントリが使用されます。
- **Context Engine ID/Context Name** : 着信した要求の転送先となる ENE、または、GNE により NMS にトラップが転送されるべき ENE を指定します。
- **TargetParamsIn** : ENE ユーザの代理としてプロキシする GNE ユーザを指定するターゲット パラメータ テーブルを示します。Proxy Type が read または write の場合、TargetParamsIn は、NMS から要求を受信し、ENE に要求を転送する GNE ユーザを指定します。Proxy Type が trap の場合、TargetParamsIn は、ENE から通知を受信して NMS に転送する GNE ユーザを指定します。TargetParamsIn 列と、contextEngineID 列/contextName 列は、受信したメッセージの転送に使用できるプロキシ フォワーダ テーブル内の行を決定するために使用されます。
- **Single Target Out** : ターゲット アドレス テーブルを示します。転送用にプロキシ フォワーダ テーブル内の行を選択すると、要求転送に使用されるターゲット アドレスとターゲット パラメータを取得するためにこのオブジェクトが使用されます。このオブジェクトは、Proxy Type が read または write で、必要なターゲットが 1 つのみの要求で使用されます。
- **Multiple Target Out (タグ)** : ターゲット アドレス テーブル内のエントリのグループを示します。通知は、このタグを使用して転送されます。Multiple Target Out タグは、Proxy Type が trap の場合のみ関連があり、通知を 1 つまたは複数の NMS に送信するために使用されます。

20.12 リモート モニタリング

ONS 15454 には、ネットワーク オペレータがイーサネット カードのパフォーマンスとイベントをモニタリングできるように RMON が組み込まれています。RMON しきい値は、ユーザが CTC でプロビジョニングできます。手順については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。



(注) しきい値プロビジョニング以外の通常の RMON 操作は、CTC ユーザには確認できません。

ONS 15454 システム RMON は、IETF 標準 MIB RFC 2819 に基づいており、標準 MIB の 5 つのグループ（イーサネット統計、履歴制御、イーサネット履歴、アラーム、イベント）を含んでいます。

20.12.1 DCC 経由の 64 ビット RMON モニタリング

ONS 15454 DCC は、イーサネットとは互換性のない IP プロトコル上で実装されます。システムは、DCC (Point-to-point Protocol (PPP; ポイントツーポイント プロトコル) を実行) 経由で収集された HDLC 統計情報を使用して、イーサネット装置の History テーブルおよび Statistics テーブルを構築します。RMON DCC モニタリング (IP およびイーサネット用) では、リモート DCC 接続の健全性をモニタリングします。

RMON DCC には、DCC インターフェイス用に次の 2 つの MIB が含まれています。

- cMediaIndependentTable : 標準、rfc3273。統計情報のレポートに使用される HC-RMON MIB の独自拡張。
- cMediaIndependentHistoryTable : 履歴のサポートに使用される独自 MIB。

20.12.1.1 MediaIndependentTable での行の作成

mediaIndependentTable で行を作成するための SetRequest PDU には、1 回の操作で 1 行を有効にするために必要なすべての値、および createRequest (2) へのステータス変数割り当てを含む必要があります。エントリ作成のための SetRequest PDU では、すべての Object ID (OID; オブジェクト ID) のインスタンス値が 0 でなければなりません。つまり、すべての OID がタイプ OID.0 である必要があります。

1 つの行を作成するためには、SetRequest PDU に次のものが含まれている必要があります。

- mediaIndependentDataSource とその適切な値
- mediaIndependentOwner とその適切な値 (mediaIndependentOwner のサイズは 32 文字までに制限)
- mediaIndependentStatus 値として createRequest (2)

SetRequest PDU が上記のルールに基づいて有効である場合、mediaIndependentTable に 1 つの行が作成されます。行が作成されると、SNMP エージェントは mediaIndependentIndex の値を決定します。この値は順次には割り当てられず、連番にもなりません。イーサネット インターフェイスが追加または削除されると、この値は変化します。新しく作成された行では、mediaIndependentTable 値は valid (1) となります。行がすでに存在する場合、あるいは SetRequest PDU の値が不備または無効である場合、SNMP エージェントはエラー コードを返します。



(注) mediaIndependentTable のエントリは、SNMP エージェントが再起動された場合は維持されません。

SetRequest PDU に mediaIndependentStatus 値として invalid (4) が含まれている場合は、mediaIndependentTable から 1 行が削除されます。削除される行は、varbind の OID インスタンス値によって特定されます。テーブル内で削除された行は、必要に応じて再作成できます。

20.12.1.2 cMediaIndependentHistoryControlTable での行の作成

cMediaIndependentHistoryControlTable での SNMP 行の作成と削除は、MediaIndependentTable と同じ手順で行われます。異なるのは変数だけです。

1 つの行を作成するためには、SetRequest PDU に次のものが含まれている必要があります。

- cMediaIndependentHistoryControlDataSource とその適切な値
- cMediaIndependentHistoryControlOwner とその適切な値
- cMediaIndependentHistoryControlStatus 値として createRequest (2)

20.12.2 HC-RMON-MIB のサポート

ONS 15454 では、High-Capacity Remote Monitoring Information Base (HC-RMON-MIB; 大容量リモート モニタリング情報ベース、または RFC 3273) の実装により、既存の RMON テーブルの 64 ビット サポートが可能です。このサポートは、etherStatsHighCapacityTable および etherHistoryHighCapacityTable で提供されます。テーブル mediaIndependentTable とオブジェクト hcRMONCapabilities も、このサポートのために追加されています。これらすべての要素には、etherStatsHighCapacityTable、etherHistoryHighCapacityTable、または mediaIndependentTable の RFC 3273 SNMP MIB 変数アップロード機能を持つすべてのサードパーティ製 SNMP クライアントからアクセスできます。

20.12.3 イーサネット統計 RMON グループ

イーサネット統計グループでは、etherStatsTable と呼ばれる 1 つのテーブルに、各サブネットワークについてモニタリングされる基本統計情報が含まれます。

20.12.3.1 etherStatsTable での行の作成

このテーブルで行を作成するための SetRequest PDU には、1 回の操作で 1 行を有効にするために必要なすべての値、および createRequest に割り当てられるステータス変数を含む必要があります。SetRequest PDU Object ID (OID; オブジェクト ID) エントリでは、インスタンス値またはタイプ OID が 0 に設定されている必要があります。

1 つの行を作成するためには、SetRequest PDU に次のものが含まれている必要があります。

- etherStatsDataSource とその適切な値
- etherStatsOwner とその適切な値 (値の大きさは 32 文字までに制限)
- etherStatsStatus 値として createRequest (2)

SetRequest PDU が上記のルールに基づいて有効である場合、etherStatsTable に 1 つの行が作成されます。行が作成されると、SNMP エージェントは etherStatsIndex の値を決定します。この値は順次には割り当てられず、連番にもなりません。イーサネット インターフェイスが追加または削除されると、この値は変化します。新しく作成された行では、etherStatsStatus 値は valid (1) となります。

etherStatsTable 行がすでに存在する場合、あるいは SetRequest PDU の値が不備または無効である場合、SNMP エージェントはエラー コードを返します。



(注)

EtherStatsTable のエントリは、SNMP エージェントが再起動された場合は維持されません。

20.12.3.2 Get 要求と GetNext 要求

etherStatsMulticastPkts 列および etherStatsBroadcastPkts 列に対する get 要求と getNext 要求は、これらの変数が ONS 15454 イーサネット カードでサポートされていないため、値 0 を返します。

20.12.3.3 etherStatsTable での行の削除

etherStatsTable で行を削除するには、SetRequest PDU に etherStatsStatus 値として「invalid」(4) が含まれている必要があります。OID ではその行に削除マークを付けます。削除された行は、必要に応じて再作成できます。

20.12.3.4 64 ビット etherStatsHighCapacity Table

イーサネット統計グループでは、etherStatsHighCapacityTable に 64 ビットの統計情報が含まれます。これにより、HC-RMON-MIB の 64 ビット RMON サポートが提供されます。

etherStatsHighCapacityTable は、64 ビット形式のパフォーマンス モニタリング データ用に 16 の新しい列を追加して etherStatsTable を拡張したものです。etherStatsTable と etherStatsHighCapacityTable の間には、一方のテーブルで行が作成または削除される際に、1 対 1 の関係があります。

20.12.4 履歴制御 RMON グループ

履歴制御グループは、historyControlTable の 1 つまたは複数のモニタ インターフェイスのサンプリング機能を定義します。このテーブルの値は、RFC 2819 で規定されているとおり、historyControlTable および etherHistoryTable から導出されます。

20.12.4.1 履歴制御テーブル

RMON は、4 つの可能な期間のうちの 1 つでサンプリングされます。各期間（間隔）には特定の履歴値（バケット）が含まれます。表 20-12 は、4 つのサンプリング期間と、対応するバケット数を示しています。

historyControlTable の最大行サイズは、カード上のポート数とサンプリング期間の数をかけて求めます。たとえば、24 個のポートがあるカードの場合、サンプリング期間数をかけると、テーブルは 96 行になります。14 個のポートがあるカードの場合、期間数 4 をかけると 56 行になります。

表 20-12 RMON 履歴制御間隔と履歴カテゴリ

サンプリング期間 (historyControlValue 変数)	合計値またはバケット数 (historyControl 変数)
15 分	32
24 時間	7
1 分	60
60 分	24

20.12.4.2 historyControlTable での行の作成

SetRequest PDU は、historyControlTable で 1 つの行を 1 回の操作で有効にできなければなりません。そのためには、PDU に必要なすべての値が含まれており、ステータス変数値が 2 (createRequest) である必要があります。SetRequest PDU のすべての OID は、エントリ作成についてタイプ OID.0 である必要があります。

historyControlTable 用の SetRequest PDU を作成するには、次の値が必要です。

- historyControlDataSource とその適切な値
- historyControlBucketsRequested とその適切な値
- historyControlInterval とその適切な値
- historyControlOwner とその適切な値
- historyControlStatus 値として createRequest (2)

historyControlBucketsRequested の OID 値は、各サンプリング期間で使用できるバケット数が historyControlInterval の値に基づいてすでに固定されているため、無視されます。表 20-12 に、これらの変数を示します。

historyControlInterval の値は、4 つの可能な選択肢からは変更できません。別の値を使用した場合、SNMP エージェントは、設定されたバケットの中から最も近い小さい方の期間を選択します。たとえば、設定された要求が 25 分間隔を指定している場合、これは 15 分 (32 バケット) の変数と 60 分 (24 バケット) の変数の間となります。SNMP エージェントは、それに近い小さい方の値を自動的に選択します。この場合、15 分、32 バケットとなります。

SetRequest PDU が有効であれば、historyControlTable に 1 つの行が作成されます。その行がすでに存在する場合、あるいは SetRequest PDU の値が無効または不備である場合、SNMP エージェントは行を作成せず、エラー コードを返します。

20.12.4.3 Get 要求と GetNext 要求

これらの PDU は制約を受けません。

20.12.4.4 historyControl Table での行の削除

このテーブルから行を削除するには、SetRequest PDU に historyControlStatus 値として 4 (invalid) が含まれている必要があります。削除された行は再作成できます。

20.12.5 イーサネット履歴 RMON グループ

ONS 15454 は、RFC 2819 の規定に基づいて etherHistoryTable を実装しています。グループは historyControlTable の境界内で作成され、その設計における RFC からの逸脱はありません。

20.12.5.1 64 ビット etherHistoryHighCapacityTable

HC-RMON-MIB の 64 ビット イーサネット履歴は、etherHistoryHighCapacityTable に実装されています。これは、etherHistoryTable を拡張したものです。etherHistoryHighCapacityTable では、64 ビットのパフォーマンス モニタリング データ用に、4 つの列が追加されています。これら 2 つのテーブルは 1 対 1 の関係を持ちます。一方のテーブルで行を追加または削除すると、もう一方のテーブルに同じ変更が加えられます。

20.12.6 アラーム RMON グループ

アラーム グループは `alarmTable` で構成されます。このテーブルでは、サンプリングされた値を定期的に設定済みのしきい値と比較し、しきい値を超過した場合はイベントを発生させます。このグループには、イベント グループが実装されている必要があります。イベント グループについては後述します。

20.12.6.1 アラーム テーブル

NMS は `alarmTable` を使用して、ネットワークのパフォーマンス アラームのしきい値を決定し、プロビジョニングします。

20.12.6.2 `alarmTable` での行の作成

`alarmTable` で行を作成するには、`SetRequest` PDU が 1 回の操作で 1 つの行を作成できる必要があります。`SetRequest` PDU のすべての OID は、エントリ作成についてタイプ `OID.0` である必要があります。テーブルの最大行数は 256 です。

`alarmTable` 用の `SetRequest` PDU を作成するには、次の値が必要です。

- `alarmInterval` とその適切な値
- `alarmVariable` とその適切な値
- `alarmSampleType` とその適切な値
- `alarmStartupAlarm` とその適切な値
- `alarmOwner` とその適切な値
- `alarmStatus` 値として `createRequest (2)`

`SetRequest` PDU が有効であれば、`historyControlTable` に 1 つの行が作成されます。その行がすでに存在する場合、あるいは `SetRequest` PDU の値が無効または不備である場合、SNMP エージェントは行を作成せず、エラー コードを返します。

`SetRequest` PDU には、必須の値に加え、次の制約事項があります。

- `alarmOwner` は長さ 32 文字の文字列とすること。
- `alarmRisingEventIndex` は常に値 1 をとること。
- `alarmFallingEventIndex` は常に値 2 をとること。
- `alarmStatus` は、SET でサポートされている `createRequest (2)` と `invalid (4)` の 2 つの値のみをとること。
- `AlarmVariable` はタイプ `OID.ifIndex` で、`ifIndex` にはこのアラームが作成されるインターフェイスを指定し、OID は表 20-13 でサポートされている OID の 1 つとすること。

表 20-13 AlarmTable でサポートされている OID

No.	列名	OID	ステータス
1	<code>ifInOctets</code>	{1.3.6.1.2.1.2.2.1.10}	—
2	<code>IfInUcastPkts</code>	{1.3.6.1.2.1.2.2.1.11}	—
3	<code>ifInMulticastPkts</code>	{1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.2}	E100/E1000 では未サポート
4	<code>ifInBroadcastPkts</code>	{1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.3}	E100/E1000 では未サポート
5	<code>ifInDiscards</code>	{1.3.6.1.2.1.2.2.1.13}	E100/E1000 では未サポート
6	<code>ifInErrors</code>	{1.3.6.1.2.1.2.2.1.14}	—

表 20-13 AlarmTable でサポートされている OID (続き)

No.	列名	OID	ステータス
7	ifOutOctets	{1.3.6.1.2.1.2.2.1.16}	—
8	ifOutUcastPkts	{1.3.6.1.2.1.2.2.1.17}	—
9	ifOutMulticastPkts	{1.3.6.1.2.1.31.1.1.4}	E100/E1000 では未サポート
10	ifOutBroadcastPkts	{1.3.6.1.2.1.31.1.1.5}	E100/E1000 では未サポート
11	ifOutDiscards	{1.3.6.1.2.1.2.2.1.19}	E100/E1000 では未サポート
12	Dot3StatsAlignmentErrors	{1.3.6.1.2.1.10.7.2.1.2}	—
13	Dot3StatsFCSErrors	{1.3.6.1.2.1.10.7.2.1.3}	—
14	Dot3StatsSingleCollisionFrames	{1.3.6.1.2.1.10.7.2.1.4}	—
15	Dot3StatsMultipleCollisionFrames	{1.3.6.1.2.1.10.7.2.1.5}	—
16	Dot3StatsDeferredTransmissions	{1.3.6.1.2.1.10.7.2.1.7}	—
17	Dot3StatsLateCollisions	{1.3.6.1.2.1.10.7.2.1.8}	—
18	Dot3StatsExcessiveCollisions	{13.6.1.2.1.10.7.2.1.9}	—
19	Dot3StatsFrameTooLong	{1.3.6.1.2.1.10.7.2.1.13}	—
20	Dot3StatsCarrierSenseErrors	{1.3.6.1.2.1.10.7.2.1.11}	E100/E1000 では未サポート
21	Dot3StatsSQETestErrors	{1.3.6.1.2.1.10.7.2.1.6}	E100/E1000 では未サポート
22	etherStatsUndersizePkts	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.9}	—
23	etherStatsFragments	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.11}	—
24	etherStatsPkts64Octets	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.14}	—
25	etherStatsPkts65to127Octets	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.15}	—
26	etherStatsPkts128to255Octets	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.16}	—
27	etherStatsPkts256to511Octets	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.17}	—
28	etherStatsPkts512to1023Octets	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.18}	—
29	etherStatsPkts1024to1518Octets	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.19}	—
30	EtherStatsBroadcastPkts	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.6}	—
31	EtherStatsMulticastPkts	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.7}	—
32	EtherStatsOversizePkts	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.10}	—
33	EtherStatsJabbers	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.12}	—
34	EtherStatsOctets	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.4}	—
35	EtherStatsCollisions	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.13}	—
36	EtherStatsCollisions	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.8}	—
37	EtherStatsDropEvents	{1.3.6.1.2.1.16.1.1.1.3}	E100/E1000、G1000 では未サポート

20.12.6.3 Get 要求と GetNext 要求

これらの PDU は制約を受けません。

20.12.6.4 alarmTable での行の削除

このテーブルから行を削除するには、SetRequest PDU に alarmStatus 値として 4 (無効) が含まれている必要があります。削除された行は再作成できます。このテーブルのエントリは、SNMP エージェントが再起動された場合は維持されます。

20.12.7 イベント RMON グループ

イベント グループは、イベントの生成と通知を制御します。このグループは、生成されるイベントの読み取り専用リストである eventTable、およびロギングされるイベントを記述する書き込み可能データセットである logTable の 2 つのテーブルで構成されます。ONS 15454 は、RFC 2819 での規定のとおり logTable を実装しています。

20.12.7.1 イベント テーブル

eventTable は読み取り専用で、プロビジョニングできません。このテーブルには、上昇アラーム用の行と下降アラーム用の行があります。このテーブルには、次の制約事項があります。

- eventType は常に log-and-trap (4) となる。
- eventCommunity 値は常に長さ 0 文字の文字列であり、このイベントにより、プロビジョニングされた全宛先にトラップが送信されていることを示す。
- eventOwner 列の値は常に「monitor」となる。
- eventStatus 列の値は常に valid(1) となる。

20.12.7.2 ログ テーブル

logTable は、RFC 2819 に規定されたとおりに実装されています。logTable はコントローラ カードでローカルにキャッシュされたデータに基づいています。コントローラ カードの保護切り替えがあると、既存の logTable はクリアされ、新しいテーブルが新たに有効になったコントローラ カードで開始されます。このテーブルは、アラーム コントローラで指定された数の行で構成されます。



APPENDIX **A**

ハードウェア仕様

この付録では、ONS 15454 ANSI と ONS 15454 ETSI のシェルフ アセンブリとカードに関するハードウェア仕様とソフトウェア仕様について説明します。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

この付録は次のセクションで構成されています。

- 「[A.1 ONS 15454、ONS 15454 M2、および ONS 15454 M6 シェルフ仕様](#)」 (P.A-2)
- 「[A.2 カードの一般的仕様](#)」 (P.A-2)
- 「[A.3 共通コントロールカードの仕様](#)」 (P.A-8)
- 「[A.4 光サービス チャンネル カード](#)」 (P.A-16)
- 「[A.5 光増幅器カード](#)」 (P.A-18)
- 「[A.6 Protection Switching Module \(PSM; 保護スイッチング モジュール\) カードの仕様](#)」 (P.A-25)
- 「[A.7 マルチプレクサ カードとデマルチプレクサ カード](#)」 (P.A-26)
- 「[A.8 再構成可能な光アド/ドロップ カード](#)」 (P.A-29)
- 「[A.9 光アド/ドロップ カード](#)」 (P.A-51)
- 「[A.10 トランスポンダ カードとマックスポンダ カードの仕様](#)」 (P.A-61)
- 「[A.11 TDC-CC カードと TDC-FC カードの仕様](#)」 (P.A-107)
- 「[A.12 メッシュ パッチ パネルの仕様](#)」 (P.A-108)
- 「[A.13 SFP の仕様](#)」 (P.A-110)
- 「[A.14 XFP の仕様](#)」 (P.A-114)
- 「[A.15 パッチ パネルの仕様](#)」 (P.A-115)

A.1 ONS 15454、ONS 15454 M2、および ONS 15454 M6 シェルフ仕様

シェルフ帯域幅、トポロジのリスト、Cisco Transport Controller (CTC) の仕様、LAN、Transaction Language One (TL1)、モデム、およびアラームの仕様、タイミング、電力、および環境の仕様、シェルフ寸法については、『Cisco ONS 15454 Hardware Installation Guide』の「Appendix A, Hardware Specifications」を参照してください、

A.2 カードの一般的仕様

ここでは、すべての ONS 15454 カードに関する電力仕様と温度範囲について説明します。

A.2.1 電力

表 A-1 に、ONS 15454 カードに関する消費電力情報を示します。

表 A-1 各カードの電力要件

カードタイプ	カードの名前	ワット	アンペア (-48 V 時)	BTU/時
共通コントロールカード	TCC2/TCC2P/TCC3	19.20	0.4	66.8
	TNC	45	1	153
	TSC	38	0.8	129
	AIC-I	4.8	0.1	15.3
	AEP	3	(AIC-I からの +5 VDC から)	10.2
	MIC-A/P	0.13	TCC2/TCC2P/TCC3 経由	—
	MIC-C/T/P	0.38	TCC2/TCC2P/TCC3 経由	—
	MS-ISC-100T	53	1.10	181.0
光サービスチャネルカード	OSCM	公称 23	公称 0.48	公称 78.48
		最大 26	最大 0.54	最大 88.71
	OSC-CSM	公称 24 最大 27	公称 0.5 最大 0.56	公称 81.89 最大 92.12

表 A-1 各カードの電力要件 (続き)

カードタイプ	カードの名前 (続き)	ワット	アンペア (-48 V 時)	BTU/時
光増幅器カード	OPT-PRE	最小 25	最小 0.52	最小 85.3
		公称 30	公称 0.5	公称 102.36
		最大 39	最大 0.81	最大 88.71
	OPT-BST	公称 30	公称 0.63	公称 102.36
		最大 39	最大 0.81	最大 88.71
	OPT-BST-E	公称 30	公称 0.63	公称 102.36
		最大 39	最大 0.81	最大 88.71
	OPT-BST-L	公称 25	公称 0.52	公称 85.30
		最大 32	最大 0.67	最大 109.19
OPT-AMP-L	公称 32	公称 0.67	公称 109.19	
	最大 39.5	最大 0.82	最大 134.78	
OPT-AMP-17-C	公称 40	公称 0.83	公称 136.49	
	最大 50	最大 1.04	最大 170.61	
OPT-AMP-C	公称 40	公称 0.83	公称 136.49	
	最大 50	最大 1.04	最大 170.61	
OPT-RAMP-C	公称 40	公称 0.83	公称 136.49	
	最大 50	最大 1.04	最大 170.61	
OPT-RAMP-CE	公称 40	公称 0.83	公称 136.49	
	最大 50	最大 1.04	最大 170.61	
PSM カード	PSM	公称 40	公称 0.83	公称 136.49
		最大 50	最大 1.04	最大 170.61
マルチプレクサ カードとデマル チプレクサ カ ード	32MUX-O	公称 16	公称 0.33	公称 54.59
		最大 25	最大 0.52	最大 85.3
	32DMX-O	公称 16	公称 0.33	公称 54.59
		最大 25	最大 0.52	最大 85.3
	4MD-xx.x	公称 17	公称 0.35	公称 58.0
		最大 25	最大 0.52	最大 85.3

表 A-1 各カードの電力要件 (続き)

カードタイプ	カードの名前 (続き)	ワット	アンペア (-48 V 時)	BTU/時
ROADM カード	32DMX	公称 15	公称 0.31	公称 51.21
		最大 25	最大 0.52	最大 85
	32DMX-L	公称 15	公称 0.31	公称 51.21
		最大 25	最大 0.52	最大 85
	32WSS	公称 50	公称 1.04	公称 170
		最大 65	最大 1.35	最大 221
	32WSS-L	公称 43	公称 0.90	公称 146.72
		最大 48	最大 1.0	最大 163.78
	40-MUX-C	公称 35	公称 0.73	公称 120
		最大 39	最大 0.82	最大 133
	40-DMX-C	公称 35	公称 0.73	公称 120
		最大 39	最大 0.82	最大 133
	40-DMX-CE	公称 35	公称 0.73	公称 120
		最大 39	最大 0.82	最大 133
40-WSS-C	公称 73	公称 1.53	公称 250	
	最大 79	最大 1.65	最大 271	
40-WSS-CE	公称 73	公称 1.53	公称 250	
	最大 79	最大 1.65	最大 271	
40-WXC-C	公称 20	公称 0.63	公称 103	
	最大 40	最大 0.70	最大 114	
80-WXC-C	公称 20	公称 0.42	公称 68.30	
	最大 40	最大 0.84	最大 136.60	
40-SMR1-C	公称 35	公称 0.73	公称 120	
	最大 65	最大 1.35	最大 222	
40-SMR2-C	公称 40	公称 0.83	公称 137	
	最大 70	最大 1.46	最大 239	
MMU	公称 7	公称 0.15	公称 24	
	最大 15	最大 0.33	最大 51	

表 A-1 各カードの電力要件 (続き)

カードタイプ	カードの名前 (続き)	ワット	アンペア (-48 V 時)	BTU/時
光アド/ドロップカード	AD-1C-xx.x	公称 17 最大 25	公称 0.35 最大 0.52	公称 58.0 最大 85.3
	AD-2C-xx.x	公称 17 最大 25	公称 0.35 最大 0.52	公称 58.0 最大 85.3
	AD-4C-xx.x	公称 17 最大 25	公称 0.35 最大 0.52	公称 58.0 最大 85.3
	AD-1B-xx.x	公称 17 最大 25	公称 0.35 最大 0.52	公称 58.0 最大 85.3
	AD-4B-xx.x	公称 17 最大 25	公称 0.35 最大 0.52	公称 58.0 最大 85.3
トランスポンダカードとマックスポンダカード	TXP_MR_10G	35.00 ¹	0.73	119.5
	TXP_MR_10E	公称 40 最大 50	公称 1.11 最大 1.04	公称 136.6 最大 170.7
	TXP_MR_10E_C	公称 40 最大 50	公称 1.11 最大 1.04	公称 136.6 最大 170.7
	TXP_MR_10E_L	公称 40 最大 50	公称 1.11 最大 1.04	公称 136.6 最大 170.7
	TXP_MR_10EX_C	公称 42 最大 55	公称 1.17 最大 1.14	公称 143.3 最大 187.7
	TXP_MR_2.5G	35.00 ¹	0.73	119.5
	TXPP_MR_2.5G	50 ¹	1.04	170.5
	MXP_2.5G_10G	50 ¹	1.04	170.7
	MXP_2.5G_10E	公称 40 最大 50	公称 1.11 最大 1.04	公称 136.6 最大 170.7
	MXP_2.5G_10E_C	公称 40 最大 50	公称 1.11 最大 1.04	公称 136.6 最大 170.7
	MXP_2.5G_10E_L	公称 40 最大 50	公称 1.11 最大 1.04	公称 136.6 最大 170.7
	MXP_2.5G_10EX_C	公称 42 最大 55	公称 1.17 最大 1.14	公称 143.3 最大 187.7
	MXP_MR_2.5G	公称 50 最大 60	公称 1.04 最大 1.25	公称 170.7 最大 204
	MXPP_MR_2.5G	公称 50 最大 60	公称 1.04 最大 1.25	公称 170.7 最大 204

表 A-1 各カードの電力要件 (続き)

カード タイプ	カードの名前 (続き)	ワット	アンペア (-48 V 時)	BTU/時
トランスポンダ カードとマック スポンダ カード	MXP_MR_10DME_C	公称 50	公称 1.04	公称 170.7
		最大 60	最大 1.25	最大 204
	MXP_MR_10DME_L	公称 50	公称 1.04	公称 170.7
		最大 60	最大 1.25	最大 204
	MXP_MR_10DMEX_C	公称 52 最大 65	公称 1.08 最大 1.35	公称 177.4 最大 221.8
	40G-MXP-C	—	—	—
ADM-10G	公称 135 最大 160	公称 2.81 最大 3.3	公称 460.6 最大 545.9	
	OTU2_XP	公称 71 最大 92	公称 1.48 最大 1.92	公称 245 最大 270
		TDCU カード	TDC-CC	公称 8 最大 11
	TDC-FC	公称 8 最大 11	公称 0.17 最大 0.23	公称 27.3 最大 37.5

1. 計算上の電力。執筆時に測定電力を入手できませんでした。

A.2.2 温度

表 A-2 に、ONS 15454 カードに関する温度範囲と製品名を示します。



(注)

I-Temp 準拠カードの前面プレートには、I-Temp 記号が表示されています。この記号が付いていないカードは C-Temp に準拠しています。

表 A-2 カードの温度範囲と製品名

カード タイプ	カードの名前	C-Temp 製品名 (32 ~ 131 °F、0 ~ +55 °C)	I-Temp 製品名 (-40 ~ 149 °F、-40 ~ +65 °C)
共通コントロー ル カード	TCC2/TCC2P/TCC3	—	15454-TCC2/TCC2P/TCC3
	TNC/TSC	—	15454-TNC/TSC
	AIC-I	—	15454-AIC-I
	AEP	—	15454-AEP
	MIC-A/P	15454-MIC-A/P	—
	MIC-C/T/P	15454 MIC-C/T/P	—
	MS-ISC-100T	15454-MS-ISC	—
光サービス チャンネル カード	OSCM	15454-OSCM	—
	OSC-CSM	15454-OSC-CSM	—

表 A-2 カードの温度範囲と製品名 (続き)

カード タイプ	カードの名前	C-Temp 製品名 (32 ~ 131 °F、0 ~ +55 °C)	I-Temp 製品名 (-40 ~ 149 °F、-40 ~ +65 °C)
光増幅器カード	OPT-PRE	15454-OPT-PRE	—
	OPT-BST	15454-OPT-BST	—
	OPT-BST-E	15454-OPT-BST-E	—
	OPT-BST-L	15454-OPT-BST-L	—
	OPT-AMP-L	15454-OPT-AMP-L	—
	OPT-AMP-17-C	15454-OPT-AMP-17-C	—
	OPT-AMP-C	15454-OPT-AMP-C	—
	OPT-RAMP-C	15454-OPT-RAMP-C	—
	OPT-RAMP-CE	15454-OPT-RAMP-CE	—
マルチプレクサ カードとデマル チプレクサ カード	32MUX-O	15454-32 MUX-O	—
	32DMX-O	15454-32 DMX-O	—
	4MD-xx.x	15454-4MD-xx.x	—
ROADM カード	32DMX	15454-32-DMX	—
	32DMX-L	15454-32-DMX-L	—
	32WSS	15454-WSS	—
	32WSS-L	15454-WSS-L	—
	40-MUX-C	15454-40-MUX-C	—
	40-DMX-C	15454-40-DMX-C	—
	40-DMX-CE	15454-40-DMX-CE	—
	40-WSS-C	15454-40-WSS-C	—
	40-WSS-CE	15454-40-WSS-CE	—
	40-WXC-C	15454-40-WXC-C	—
	80-WXC-C	15454-80-WXC-C	—
	40-SMR1-C	15454-40-SMR1-C	—
	40-SMR2-C	15454-40-SMR2-C	—
	MMU	15454-MMU	—
	光アド/ドロップ カード	AD-1B-xx.x	15454-AD-1B-xx.x
AD-4B-xx.x		15454-AD-4B-xx.x	—
AD-1C-xx.x		15454-AD-1C-xx.x	—
AD-2C-xx.x		15454-AD-2C-xx.x	—
AD-4C-xx.x		15454-AD-4C-xx.x	—

表 A-2 カードの温度範囲と製品名 (続き)

カード タイプ	カードの名前	C-Temp 製品名 (32 ~ 131 °F、0 ~ +55 °C)	I-Temp 製品名 (-40 ~ 149 °F、-40 ~ +65 °C)
トランスポンダ カードとマック スポンダ カード	TXP_MR_10G	15454-TXPMR10G	—
	TXP_MR_10E	15454-10EMRTP	—
	TXP_MR_10E_C	15454-10EMRC TXP	—
	TXP_MR_10E_L	15454-10EMRL TXP	—
	TXP_MR_10EX_C	15454-10EX-C=	—
	TXP_MR_2.5G	15454-2.5GMRTP	—
	TXPP_MR_2.5G	15454-2.5GMRTP-P	—
	MXP_2.5G_10G	15454-MXP2.5G10G	—
	MXP_2.5G_10E	15454-4x2.5G10EMXP	—
	MXP_2.5G_10E_C	15454-4x2.5G10EC MXP	—
	MXP_2.5G_10EX_C	15454-10EX-L1-C=	—
	MXP_2.5G_10E_L	15454-4x2.5G10ELMXP	—
	MXP_MR_2.5G	15454-Datamux2.5GDM	—
	MXP_MR_10DMEX _C	15454-10DMEX-C=	—
	MXPP_MR_2.5G	15454-Datamux2.5GDMP	—
	40G-MXP-C	15454-40GMXP	—
	ADM-10G	15454	—
	OTU2_XP	15454-OTU2-XP	—
TDCU カード	TDC-CC	15454-TDC-CC=	—
	TDC-FC	15454-TDC-FC=	—

A.3 共通コントロールカードの仕様

ここでは、TCC2、TCC2P、TCC3、TNC、TSC、AIC、および AIC-I カード、Alarm Expansion Panel (AEP; アラーム拡張パネル)、MIC-A/P と MIC-C/T/P FMEC、および MS-ISC-100T カードに関する仕様について説明します。

詳細については、『Cisco Optical Transport Products Safety and Compliance Information』を参照してください。

A.3.1 TCC2 カードの仕様

TCC2 カードの仕様は次のとおりです。

- CTC ソフトウェア
 - インターフェイス : EIA/TIA-232 (TCC2 前面プレート上でのローカル クラフト アクセス)
 - インターフェイス : 10BaseT LAN (TCC2 前面プレート上)
 - インターフェイス : 10BaseT LAN (バックプレーン経由)

- 同期
 - Telcordia GR-253-CORE 準拠の Stratum 3
 - フリーランニングアクセス：精度 +/- 4.6 ppm
 - 長時間安定性： 3.7×10^{-7} ppm/日、温度条件の範囲内で（最初の 24 時間は 255 スリップ未満）
 - 基準：外部 BITS、回線、内部
- 供給電圧モニタリング
 - 両方の供給電圧がモニタされます。
 - 通常動作：-40.5 ~ -56.7 V
 - 不足電圧：メジャー アラーム
 - 過電圧：メジャー アラーム
- 環境
 - 動作温度：-40 ~ +149 °F (-40 ~ +65 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力：26.00 W、0.54 A (-48 V 時)、88.8 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：235 mm (9.250 インチ)
 - クラム シェルを含まない重量：0.7 kg (1.5 ポンド)

A.3.2 TCC2P カードの仕様

TCC2P カードの仕様は次のとおりです。

- CTC ソフトウェア
 - インターフェイス：EIA/TIA-232 (TCC2P 前面プレート上でのローカル クラフト アクセス)
 - インターフェイス：10BaseT LAN (TCC2P 前面プレート上)
 - インターフェイス：10BaseT LAN (バックプレーン経由)
- 同期
 - Telcordia GR-253-CORE 準拠の Stratum 3
 - フリーランニングアクセス：精度 +/- 4.6 ppm
 - 長時間安定性： 3.7×10^{-7} ppm/日、温度条件の範囲内で（最初の 24 時間は 255 スリップ未満）
 - 基準：外部 BITS、回線、内部
- 供給電圧モニタリング
 - 両方の供給電圧がモニタされます。
 - 通常動作：-40.5 ~ -56.7 V (-48 VDC システム)
 - 不足電圧：メジャー アラーム
 - 過電圧：メジャー アラーム

- 環境
 - 動作温度：-40 ~ +149 °F (-40 ~ +65 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力：26.00 W、0.54 A (-48 V 時)、88.8 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：1.5 ポンド (0.7 kg)

A.3.3 TCC3 カードの仕様

TCC3 カードの仕様は次のとおりです。

- CTC ソフトウェア
 - インターフェイス：EIA/TIA-232 (TCC3 前面プレート上でのローカル クラフト アクセス)
 - インターフェイス：10BaseT LAN (TCC3 前面プレート上)
 - インターフェイス：10BaseT LAN (バックプレーン経由)
- 同期
 - Telcordia GR-253-CORE 準拠の Stratum 3
 - フリー ランニング アクセス：精度 +/- 4.6 ppm
 - 長時間安定性： $3.7 \times 10 \exp -7$ /日、温度条件の範囲内で (最初の 24 時間は 255 スリップ未満)
 - 基準：外部 BITS、回線、内部
- 供給電圧モニタリング
 - 両方の供給電圧がモニタされます。
 - 通常動作：-40.5 ~ -56.7 V (-48 VDC システム)
 - 不足電圧：メジャー アラーム
 - 過電圧：メジャー アラーム
- 環境
 - 動作温度：-40 ~ +149 °F (-40 ~ +65 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力：26.00 W、0.54 A (-48 V 時)、88.8 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：1.5 ポンド (0.7 kg)

A.3.4 TNC カードの仕様 (Cisco ONS 15454 M2 と Cisco ONS 15454 M6)

TNC カードの仕様は次のとおりです。

- CTC ソフトウェア
 - インターフェイス : EIA/TIA-232 (TNC 前面プレート上でのローカル クラフト アクセス)
 - インターフェイス : 10BaseT LAN (TNC 前面プレート上)
 - インターフェイス : 10BaseT LAN (EMS、CT、MSM、VoIP、UDC、およびラインカードの場合は外部接続ユニット経由)
 - 光サービス チャンネル (OC-3/STM-1 または FE/GE) をサポートするための 2 つの SFP インターフェイス
- 同期
 - Telcordia GR-253-CORE 準拠の Stratum 3
 - フリー ランニング アクセス : 精度 +/- 4.6 ppm
 - 長時間安定性 : $3.7 \times 10 \exp - 7$ / 日、温度条件の範囲内で (最初の 24 時間は 255 スリップ未満)
 - 基準 : 外部 BITS、回線、内部
- 供給電圧モニタリング
 - 両方の入力供給電圧がモニタされます。
 - 通常動作 : -40.5 ~ -56.7 V (-48 VDC システム)
 - AC 入力電圧範囲 : 不足電圧 TH 90V ヒステリシス 5V、過電圧 TH 254V ヒステリシス 10V
 - 不足電圧 : メジャー アラーム
 - 過電圧 : メジャー アラーム
- 環境
 - 動作温度 : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力 : 45.00 W、1 A (-48 V 時)、153 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ : 12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き : 9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量 : 1.6 ポンド (0.8 kg)

A.3.5 TSC カードの仕様 (ONS 15454 M2 と ONS 15454 M6)

TSC カードの仕様は次のとおりです。

- CTC ソフトウェア
 - インターフェイス : EIA/TIA-232 (TSC 前面プレート上でのローカル クラフト アクセス)
 - インターフェイス : 10BaseT LAN (TSC 前面プレート上)

- インターフェイス：10BaseT LAN（EMS、CT、MSM、VoIP、UDC、およびラインカードの場合は外部接続ユニット経由）
- 同期
 - Telcordia GR-253-CORE 準拠の Stratum 3
 - フリーランニングアクセス：精度 +/- 4.6 ppm
 - 長時間安定性： $3.7 \times 10 \text{ exp} - 7$ /日、温度条件の範囲内で（最初の 24 時間は 255 スリップ未満）
 - 基準：外部 BITS、回線、内部
- 供給電圧モニタリング
 - 両方の入力供給電圧がモニタされます。
 - 通常動作：-40.5 ~ -56.7 V (-48 VDC システム)
 - AC 入力電圧範囲：不足電圧 TH 90V ヒステリシス 5V、過電圧 TH 254V ヒステリシス 10V
 - 不足電圧：メジャー アラーム
 - 過電圧：メジャー アラーム
- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力：45.00 W、1 A (-48 V 時)、153 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm)（フィンガー ガスケットの寸法を含まない）
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：1.6 ポンド (0.8 kg)

A.3.6 AIC-I カードの仕様

AIC-I カードの仕様は次のとおりです。

- アラーム入力
 - 入力数：12（AEP なし）、32（AEP あり）
 - 分離された光カプラ
 - カスタマー設定可能なラベル
 - カスタマー設定可能な重大度
 - すべてのアラーム入力に共通の 32 V 出力
 - 各入力は 2 mA に制限
 - 終端：バックプレーンのワイヤラップ（AEP なし）、AEP コネクタ（AEP あり）
- アラーム出力
 - 出力数：4（ユーザで入力として設定可能）（AEP なし）、16（AEP あり）
 - Metal Oxide Semiconductor（MOS; 光金属酸化膜半導体）による切り替え

- 定義可能なアラーム条件によるトリガー
- 最大開回路電圧：60 VDC
- 最大閉回路電流：100 mA
- 終端：バックプレーンのワイヤラップ（AEP なし）、AEP コネクタ（AEP あり）
- Express Orderwire/Local Orderwire（EOW/LOW; エクスプレス オーダーワイヤ/ローカル オーダーワイヤ）
 - ITU-T G.711、ITU-T G.712、Telcordia GR-253-CORE
 - A-law、mu-law



(注) A-law/mu-law の混合モード設定では、混合コーディングの特性により、オーダーワイヤは ITU-T G.712 に準拠しません。

- オーダーワイヤ パーティ ライン
- Dual Tone MultiFrequency（DTMF）シグナリング
- User Data Channel（UDC; ユーザ データ チャンネル）
 - ビットレート：64 kbps、双方向
 - ITU-T G.703
 - 入出力インピーダンス：120 Ω
 - 終端：RJ-11 コネクタ
- Data Communications Channel（DCC; データ通信チャンネル）
 - ビットレート：576 kbps
 - EIA/TIA-485/V11
 - 入出力インピーダンス：120 Ω
 - 終端：RJ-45 コネクタ
- 追加のアラーム インターフェイス用の ACC 接続
 - AEP への接続
- 電源モニタリングのアラーム状態：
 - 電源障害（0 ～ -38 VDC）
 - 不足電圧（-38 ～ -40.5 VDC）
 - 過電圧（-56.7 VDC 超）
- 環境
 - 動作温度：-40 ～ +149 °F（-40 ～ +65 °C）
 - 動作湿度：5 ～ 95%、結露しないこと
 - 消費電力（使用された場合の AEP を含む）：8.00 W、0.17 A、27.3 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ（321.3 mm）
 - 幅：0.921 インチ（23.4 mm）（フィンガー ガスケットの寸法を含まない）
 - 奥行き：9.000 インチ（228.6 mm）
 - 重量：1.8 ポンド（0.82 kg）

A.3.7 AEP の仕様 (ANSI のみ)

AEP の仕様は次のとおりです。

- アラーム入力
 - 入力数：32
 - 分離された光カプラ
 - カスタマー設定可能なラベル
 - カスタマー設定可能な重大度
 - すべてのアラーム入力に共通の 32 V 出力
 - 各入力は 2 mA に制限
 - 終端：50 ピン AMP champ コネクタ
- アラーム出力
 - 出力数：16
 - 光 MOS による切り替え
 - 定義可能なアラーム条件によるトリガー
 - 最大開回路電圧：60 VDC
 - 最大閉回路電流：100 mA
 - 終端：50 ピン AMP champ コネクタ
- 環境
 - 過電圧保護：ITU-T G.703 Annex B に準拠
 - 動作温度：-40 ~ +149 °F (-40 ~ +65 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力：最大 3.00 W、AIC-I からの +5 VDC から、最大 10.2 BTU/時
- AEP ボードの寸法
 - 高さ：20 mm (0.79 インチ)
 - 幅：330 mm (13.0 インチ)
 - 奥行き：89 mm (3.5 インチ)
 - 重量：0.18 kg (0.4 ポンド)

A.3.8 MIC-A/P FMEC の仕様 (ETSI のみ)

MIC-A/P FMEC カードの仕様は次のとおりです。

- 電源入力 BATTERY B
 - システム供給電圧：公称 -48 VDC
許容限度：-40.5 ~ -57.0 VDC
 - コネクタ：3WK3 Combo-D 電源ケーブル コネクタ
- アラーム出力
 - 電圧（開接点）：最大 60 VDC

- 電流（閉接点）：最大 250 mA
- コネクタ：62 ピン DB コネクタ（入出力で共通）
- アラーム入力
 - 電圧（開接点）：最大 60 VDC
 - 電流（閉接点）：最大 2 mA
 - コネクタ：62 ピン DB コネクタ（入出力で共通）
- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +113 °F (-5 ~ +45 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力：0.13 W（TCC2/TCC2P/TCC3 カードから +5 V 供給）、0.44 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：182 mm（7.165 インチ）
 - 幅：31.88 mm（1.255 インチ）
 - 奥行き：92 mm（3.62 インチ）
 - バックプレーン コネクタを含む奥行き：98 mm（3.87 インチ）
 - クラム シェルを含まない重量：0.2 kg（0.5 ポンド）

A.3.9 MIC-C/T/P FMEC の仕様（ETSI のみ）

MIC-C/T/P FMEC カードの仕様は次のとおりです。

- 電源入力 BATTERY A
 - システム供給電圧：公称 -48 VDC
許容限度：-40.5 ~ -57.0 VDC
 - コネクタ：3WK3 Combo-D 電源ケーブル コネクタ
- タイミング コネクタ
 - 周波数：2.048 MHz +/-10 ppm
 - 信号レベル：0.75 ~ 1.5 V
 - インピーダンス：75 Ω +/-5%（3 kΩ 超のインピーダンスまでジャンパーで切り替え可能）



(注) 外部整合ケーブルを使用すれば、120 Ω 平衡型インピーダンスが可能です。

- ケーブル減衰：2 MHz で最大 6 dB
- コネクタ：1.0/2.3 小型同軸コネクタ
- システム管理シリアル ポート：
 - システム管理シリアル ポート クラフト インターフェイス
 - モデム ポート（将来使用するための予備）
 - コネクタ：8 ピン RJ-45
- システム管理 LAN ポート コネクタ：
 - 信号：IEEE 802.3 10BaseT

- コネクタ : 8 ピン RJ-45
- 環境
 - 動作温度 : +23 ~ +113 °F (-5 ~ +45 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力 : 0.38 W (TCC2/TCC2P/TCC3 カードから +5 V 供給)、1.37 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ : 182 mm (7.165 インチ)
 - 幅 : 31.88 mm (1.255 インチ)
 - 奥行き : 92 mm (3.62 インチ)
 - バックプレーン コネクタを含む奥行き : 98 mm (3.87 インチ)
 - クラム シェルを含まない重量 : 0.2 kg (0.5 ポンド)

A.3.10 MS-ISC-100T カードの仕様

MS-ISC-100T カードの仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度 : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力 : 53.00 W、1.10 A (-48 V 時)、181.0 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ : 12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き : 9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量 : 2.3 ポンド (1.0 kg)

A.4 光サービス チャネル カード

ここでは、OSCM カードと OSC-CSM カードに関する仕様について説明します。

A.4.1 OSCM カードの仕様

OSCM カードの仕様は次のとおりです。

- 回線
 - ビット レート : 155 Mbps
 - 符号 : スクランブルド Non-Return to Zero (NRZ; 非ゼロ復帰)
 - ループバック モード : なし
 - コネクタ : Duplex LC

- トランスミッタ Optical Service Channel (OSC; 光サービス チャンネル) 信号
 - 最大トランスミッタ電力 : -1 dBm
 - 最小トランスミッタ電力 : -5 dBm
 - 公称波長 : 1510 nm +/-10 nm
 - 光ファイバ内電力レベルを調整するために、Variable Optical Attenuator (VOA; 可変光減衰器) を伝送パスに配置する必要があります。
- レシーバー OSC 信号
 - 最大レシーバー レベル : -8 dBm (10^{-10} Bit Error Rate (BER; ビット エラー レート))
 - 最小レシーバー レベル : -40 dBm (10^{-10} BER)
 - スパン バジレット : 40 dB スパン バジレット (ファイバパス損失を 0.25 dB/km とすると約 150 km)
 - ジッター耐性 : Telcordia GR-253/G.823 準拠
- 環境
 - 動作温度 :
C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.00 インチ (228.6 mm)

A.4.2 OSC-CSM カードの仕様

OSC-CSM カードの仕様は次のとおりです。

- 回線
 - ビット レート : 155 Mbps
 - 符号 : スクランブルド NRZ
 - ループバック モード : なし
 - コネクタ : Duplex LC
- トランスミッタ OSC 信号
 - 最大トランスミッタ電力 : -2 dBm
 - 最小トランスミッタ電力 : -24 dBm
 - 公称波長 : 1510 nm +/-10 nm
 - 光ファイバ内電力レベルを調整するために、VOA を伝送パスに配置する必要があります。
- レシーバー OSC 信号
 - 最大レシーバー レベル : -8 dBm (10^{-10} BER)
 - 最小レシーバー レベル : -40 dBm (10^{-10} BER)
 - スパン損失バジレット : 35 dB スパン バジレット (ファイバパス損失を 0.25 dB/km とすると約 140 km)

- ジッター耐性 : Telcordia GR-253/G.823 準拠
- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.00 インチ (228.6 mm)

A.5 光増幅器カード

ここでは、OPT-PRE 増幅器、OPT-BST 増幅器、OPT-BST-E 増幅器、OPT-BST-L 増幅器、OPT-AMP-L プリアンプ (プリアンプまたはブースター増幅器として設定可能)、OPT-AMP-C 増幅器 (プリアンプまたはブースター増幅器として設定可能)、OPT-AMP-17-C 増幅器カード、および OPT-RAMP-C 増幅器カードの仕様について説明します。

A.5.1 OPT-PRE 増幅器カードの仕様

OPT-PRE 増幅器カードの仕様は次のとおりです。

- 光特性 :
 - 総動作波長範囲 : 1530 ~ 1561.3 nm
 - ゲイン リプル (ピークから底まで) : 1.5 dB
 - Mid-Access Loss (MAL; 中間アクセス損失) 範囲 (Dispersion Compensation Unit (DCU; 分散補償ユニット) の場合) : 3 ~ 9 dB
 - ゲイン範囲 : 定電力モードで 5 ~ 38.5 dBm、固定ゲイン モードで 5 ~ 28 dBm
 - 最小ゲイン (標準範囲) : 5.0 dBm
 - 最大ゲイン (標準範囲、ゲイン チルトはプログラム可能) : 21 dBm
 - 最大ゲイン (拡張範囲、ゲイン チルトは制御不能) : 38.5 dBm
 - ゲインと電力の安定化オーバーシュート/アンダーシュート : 0.5 dB
 - 制限最大出力電力 : 17.5 dBm
 - 最大出力電力 (フル チャネル負荷) : 17 dB
 - 最小出力電力 (1 チャネル負荷) : -2 dBm
 - 入力電力 (Pin) 範囲 (フル チャネル負荷) : -21.5 ~ 12 dBm
 - 入力電力 (Pin) 範囲 (1 チャネル負荷) : -39.5 ~ -6 dBm
 - G³ 21 dB での雑音指数 = 6.5 dB
 - OSC フィルタ ドロップ (チャネル) 挿入損失の最大値 : 1 dB
 - OSC フィルタ ドロップ (OSC) 挿入損失の最大値 : 1.8 dB
 - OSC フィルタ アド (OSC) 挿入損失の最大値 : 1.3 dB

- 光コネクタ : LC-UPC/2
- 環境
 - 動作温度 :
C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 85%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (332 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.00 インチ (240 mm)

A.5.2 OPT-BST 増幅器カードの仕様

OPT-BST 増幅器カードの仕様は次のとおりです。

- 光特性 :
 - 総動作波長範囲 : 1530 ~ 1561.3 nm
 - ゲイン リブル (ピークから底まで) : 1.5 dB
 - ゲイン範囲 : 5 ~ 20 dBm (ゲイン チルトはプログラム可能)
 - ゲインと電力の安定化オーバーシュート/アンダーシュート : 0.5 dB
 - 制限最大出力電力 : 17.5 dBm
 - 最大出力電力 (フル チャネル負荷) : 17 dB
 - 最小出力電力 (1 チャネル負荷) : -2 dBm
 - 入力電力 (Pin) 範囲 (フル チャネル負荷) : -3 ~ 12 dBm
 - 入力電力 (Pin) 範囲 (1 チャネル負荷) : -21 ~ -6 dBm
 - G^3 20 dB での雑音指数 = 6 dB
 - OSC フィルタ ドロップ (チャネル) 挿入損失の最大値 : 1 dB
 - OSC フィルタ ドロップ (OSC) 挿入損失の最大値 : 1.8 dB
 - OSC フィルタ アド (OSC) 挿入損失の最大値 : 1.3 dB
 - 光コネクタ : LC-UPC/2
- 環境
 - 動作温度 :
C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 85%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (332 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.00 インチ (240 mm)

A.5.3 OPT-BST-E 増幅器カードの仕様

OPT-BST-E 増幅器カードの仕様は次のとおりです。

- 光特性：
 - 総動作波長範囲：1530 ~ 1561.3 nm
 - ゲインリップル（ピークから底まで）：1.8 dB
 - ゲイン範囲：8 ~ 23 dB（ゲインチルトはプログラム可能）
 - 拡張ゲイン範囲：23 ~ 26 dB（ゲインチルトは制御不能）
 - ゲインと電力の安定化オーバーシュート/アンダーシュート：0.5 dB
 - 制限最大出力電力：20.5 dBm
 - 最大出力電力（フルチャネル負荷）：20 dB
 - 最小出力電力（1チャネル負荷）：-0 dBm
 - 入力電力（Pin）範囲（フルチャネル負荷）：-6 ~ 12 dBm
 - 入力電力（Pin）範囲（1チャネル負荷）：-26 ~ -8 dBm
 - G^3 23 dB での雑音指数 = 6 dB
 - OSC フィルタドロップ（チャネル）挿入損失の最大値：1 dB
 - OSC フィルタドロップ（OSC）挿入損失の最大値：1.8 dB
 - OSC フィルタアド（OSC）挿入損失の最大値：1.3 dB
 - 光コネクタ：LC-UPC/2
- 環境
 - 動作温度：
 - C-Temp：+23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 85%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ：12.65 インチ（332 mm）
 - 幅：0.921 インチ（23.4 mm）（フィンガーガスケットの寸法を含まない）
 - 奥行き：9.00 インチ（240 mm）

A.5.4 OPT-BST-L 増幅器カードの仕様

OPT-BST-L 増幅器カードの仕様は次のとおりです。

- 光特性：
 - 総動作波長範囲：1570.0 ~ 1605.0 nm
 - ゲインリップル（ピークから底まで）：1.5 dB
 - ゲイン範囲：8 ~ 20 dB（ゲインチルトはプログラム可能）
 - 拡張ゲイン範囲：20 ~ 27 dB（ゲインチルトは制御不能）
 - ゲインと電力の安定化オーバーシュート/アンダーシュート：0.5 dB
 - 制限最大出力電力：10 dBm

- 最大出力電力（フル チャネル負荷）：17 dB
- 最小出力電力（1 チャネル負荷）：-1 dBm
- 入力電力（Pin）範囲（フル チャネル負荷）：-10 ～ 9 dBm
- 入力電力（Pin）範囲（1 チャネル負荷）：-37 ～ -18 dBm
- G^3 20 dB での雑音指数 = 7.5 dB
- 挿入損失（Line RX ～ OSC TX）：0.3 ～ 1.8 dB
- 挿入損失（Line RX ～ COM TX）：0.3 ～ 1.0 dB
- 挿入損失（OSC RX ～ Line TX）：0.3 ～ 1.3 dB
- 光コネクタ：LC-UPC/2
- 環境
 - 動作温度：
C-Temp：+23 ～ +131 °F (-5 ～ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ～ 85%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ：12.65 インチ（332 mm）
 - 幅：0.921 インチ（23.4 mm）（フィンガー ガスケットの寸法を含まない）
 - 奥行き：9.00 インチ（240 mm）

A.5.5 OPT-AMP-L プリアンプカードの仕様

OPT-AMP-L カードの仕様は次のとおりです。

- 光特性：
 - DWDM チャネル波長計画、100 GHz、4 スキップ 1、ITU-T 波長グリッド チャネル 71（1602.3 nm）～ 90（1570.4 nm）
 - DWDM チャネル波長計画、50 GHz、8 スキップ 2、ITU-T 波長グリッド チャネル 70.5（1602.7 nm）～ 90（1570.4 nm）
 - チャネル間隔：100 GHz と 50 GHz
 - 総動作波長範囲：1570.0 ～ 1605.0 nm
 - ゲイン リプル（ピークから底まで）：1.5 dB
 - 標準ゲイン範囲：12 ～ 24 dB
 - 拡張ゲイン範囲（ゲイン チルトは制御不可）：24 ～ 35 dB
 - ゲインと電力の安定化オーバーシュート/アンダーシュート：0.5 dB
 - 最小出力電力（1 チャネル負荷）：+2 dBm
 - 最大電力出力（標準または拡張ゲイン範囲）：20 dB
 - 入力電力範囲（フル チャネル負荷）：-15 ～ 8 dB
 - 入力電力範囲（シングル チャネル負荷）：-40 ～ -17
 - G^3 20 dB での雑音指数 = 8.9 dB
 - 挿入損失（Line RX ～ OSC TX）：0.3 ～ 1.8 dB

- 挿入損失 (Line RX ~ COM TX) : 0.3 ~ 1.0 dB
- 挿入損失 (OSC RX ~ Line TX) : 0.3 ~ 1.3 dB
- 光コネクタ : LC-UPC/2
- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 85%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (332 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.00 インチ (240 mm)

A.5.6 OPT-AMP-17-C 増幅器カードの仕様

OPT-AMP-17-C カードの仕様は次のとおりです。

- 光特性 :
 - DWDM チャンネル波長計画 : 80 チャンネル (50 GHz 間隔)、1530.33 ~ 1561.83 nm
 - チャンネル間隔 : 50 GHz
 - 総動作波長範囲 : 1529.0 ~ 1562.5 nm
 - ゲインリップル (ピークから底まで) : 1.5 dB
 - ゲイン範囲 : 14 ~ 23 dB
 - 最適ゲイン (ゲイン チルト = 0) : 17 dB
 - ゲインと電力の安定化オーバーシュート/アンダーシュート : 0.5 dB
 - 最小出力電力 (1 チャンネル負荷) : -2 dBm
 - 最大電力出力 (標準または拡張ゲイン範囲) : 17.5 dBm
 - 入力電力範囲 (フル チャンネル負荷) : -6 ~ 3 dBm
 - 入力電力範囲 (シングル チャンネル負荷) : -28 ~ -19 dBm
 - G=17dB での雑音指数 = 最大 6 dB
 - 挿入損失 (Line RX ~ OSC TX) : 0.3 ~ 1.8 dB
 - 挿入損失 (Line RX ~ COM TX) : 0.3 ~ 1.0 dB
 - 挿入損失 (OSC RX ~ Line TX) : 0.3 ~ 1.3 dB
 - 光コネクタ : LC-UPC/2
- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (321.3 mm)

- 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
- 奥行き : 9.00 インチ (228.6 mm)

A.5.7 OPT-AMP-C 増幅器カードの仕様

OPT-AMP-C 増幅器カードの仕様は次のとおりです。

- 光特性 :
 - 総動作波長範囲 : 1529.0 ~ 1562.5 nm
 - ゲイン リプル (ピークから底まで) : 1.2 dB
 - ゲイン範囲 : 12 ~ 24 dB (ゲイン チルトはプログラム可能)
 - 拡張ゲイン範囲 : 24 ~ 35 dBm (ゲイン チルトは制御不能)
 - ゲインと電力の安定化オーバーシュート/アンダーシュート : 0.5 dB
 - 制限最大出力電力 : 20.5 dBm
 - 最大出力電力 (フル チャネル負荷) : 20 dBm
 - 最小出力電力 (1 チャネル負荷) : -2 dBm
 - 入力電力 (Pin) (フル チャネル負荷) : 最小 -15 dBm
 - 入力電力 (Pin) 範囲 (1 チャネル負荷) : -40 ~ -17 dBm
 - G3 20 dB での雑音指数 = 7.6 dB
 - 挿入損失 (Line RX ~ OSC TX) : 0.3 ~ 1.8 dB
 - 挿入損失 (Line RX ~ COM TX) : 0.3 ~ 1.0 dB
 - 挿入損失 (OSC RX ~ Line TX) : 0.3 ~ 1.3 dB
 - 光コネクタ : LC-UPC/2
- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 85%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (322 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 8.66 インチ (220.1 mm)

A.5.8 OPT-RAMP-C 増幅器カードの仕様

OPT-RAMP-C 増幅器カードの仕様は次のとおりです。

- ラマン ポンプ
 - ラマン ポンプ 1 波長 : 1425 nm
 - ラマン ポンプ 2 波長 : 1452 nm
 - 総ラマン ポンプ動力 - Line-RX ポート : 500 mW

- 動作範囲ラマン ポンプ動力 - Line-RX ポート : 最小 100 mW、最大 450² mW
- ラマン ポンプ レーザー クラス : 3B
- 組み込み EDFA
 - 総動作信号波長範囲 : 1529 ~ 1562.5 nm
 - EDFA 公称ゲイン値 (Line RX ~ DC-TX) : 14 dB
 - EDFA ゲイン設定可能範囲 : 8 ~ 20 dB
 - EDFA 出力電力範囲 - DC-TX (フル チャネル負荷) : 17.5³ dBm
 - VOA 減衰範囲 : 0 ~ 25 dB
 - ゲインと電力の安定化オーバーシュート/アンダーシュート : 0.5 dB
 - EDFA レーザー クラス : 1M
 - 最大 EDFA 出力電力 : 17.5 dBm
 - 最小出力電力 (1 チャネル負荷) : -10 dBm
 - 入力電力 (Pin) (フル チャネル負荷) : -3 ~ +9 dBm
 - 入力電力 (Pin) 範囲 (シングル チャネル負荷) : -24 ~ -10 dBm
 - G 14 dB での雑音指数 = 7.5 dB
 - 挿入損失 (Line TX ~ OSC TX) : 0.3 ~ 2.0 dB
 - 挿入損失 (Line RX ~ COM TX) : 0.3 ~ 1.0 dB
 - 挿入損失 (OSC RX ~ Line RX) : 0.3 ~ 1.8 dB
 - 光コネクタ : LC-UPC/2
- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 85%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (332 mm)
 - 幅 : 1.866 インチ (47.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 8.665 インチ (220.1 mm)

A.5.9 OPT-RAMP-CE 増幅器カードの仕様

OPT-RAMP-CE 増幅器カードの仕様は次のとおりです。

- ラマン ポンプ
 - ラマン ポンプ 1 波長 : 1425 nm
 - ラマン ポンプ 2 波長 : 1452 nm
 - 総ラマン ポンプ動力 - LINE-RX ポート : 500 mW
 - 動作範囲ラマン ポンプ動力 - LINE-RX ポート : 最小 100 mW、最大 450 mW
 - ラマン ポンプ レーザー クラス : 3B

- 組み込み EDFA
 - 総動作信号波長範囲 : 1529 ~ 1562.5 nm
 - EDFA 公称ゲイン値 (LINE-RX ~ DC-TX) : 11 dB
 - EDFA ゲイン設定可能範囲 : 5 ~ 17 dB
 - EDFA 出力電力範囲 - DC-TX (フル チャネル負荷) : 20.2 dBm
 - VOA 減衰範囲 : 0 ~ 25 dB
 - ゲインと電力の安定化オーバーシュート/アンダーシュート : 0.5 dB
 - EDFA レーザー クラス : 1M
 - 最大 EDFA 出力電力 : 20.5 dBm
 - 最小出力電力 (1 チャネル負荷) : -10 dBm
 - 入力電力 (Pin) (フル チャネル負荷) : -15 dBm (最大)
 - 入力電力 (Pin) 範囲 (シングル チャネル負荷) : -27 dBm (最小)
 - G 11 dB での雑音指数 = 7 dB
 - 挿入損失 (LINE-RX ~ MON-RX) : 22 ~ 26 dB
 - 挿入損失 (LINE-TX ~ OSC-TX) : 1.5 dB
 - 挿入損失 (OSC-RX ~ LINE-RX) : 0.7 ~ 1.7 dB
 - 挿入損失 (LINE-TX ~ COM-RX) : 0.6 ~ 1.0 dB
 - 挿入損失 (LINE-TX ~ PD12) : 1.7 dB
 - 挿入損失 (OSC-RX ~ LINE-RX) : 0.7 ~ 1.7 dB
 - 光コネクタ : LC-UPC/2
- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 85%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ : 13.11 インチ (333 mm)
 - 幅 : 1.866 インチ (47.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.88 インチ (251 mm)

A.6 Protection Switching Module (PSM; 保護スイッチング モジュール) カードの仕様

PSM カードの仕様は次のとおりです。

- 波長 :
 - 総動作信号波長範囲 (C バンド範囲) : 1529.0 ~ 1562.5 nm
 - OSC 波長範囲 : 1500 ~ 1520 nm
 - L バンド範囲 : 1570 ~ 1605 nm

- 光
 - 挿入損失：
 - COM-RX ~ W-TX および P-TX : 4.6 dB
 - W-RX および P-RX ~ COM-TX : 2.3 dB
 - 挿入損失リプル : 0.2 dB
 - 最大光入力電力 : 300mW
 - 偏光依存損失 : 0.2 dB
 - 光スイッチ ステート設定時間 : 5 ms
 - 開ループでの VOA 減衰設定時間 : 20 ms
 - 閉ループでの VOA 減衰設定時間 : 500 ms (RX での VOA に対してのみ使用可能)
 - VOA 減衰範囲 : 0 ~ 15 dB
- 環境
 - 動作温度 : C-Temp : 23 ~ 149 °F (-5 ~ +65 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (332 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 8.66 インチ (220.1 mm)

A.7 マルチプレクサカードとデマルチプレクサカード

ここでは、32MUX-O、32DMX-O、および 4MD-xx.x カードに関する仕様について説明します。

A.7.1 32MUX-O カードの仕様

表 A-3 に、32MUX-O カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-3 32MUX-O の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
送信 (Tx) フィルタ 波形 (-1 dB 帯域幅)	すべての Standard Operating Procedure (SOP; 標準操作手順 書) と全体動作温度範 囲内	入力 1/32 ~ 出力 Beginning of Life (BOL; 寿命初期)	+/-180	+/-300	pm
		入力 1/32 ~ 出力 End of Life (EOL; 廃止)	+/-160	+/-300	pm
挿入損失	すべての SOP と全体 動作温度範囲内	入力 1/32 ~ 出力 BOL	4	8.0	dB
		入力 1/32 ~ 出力 EOL	4	8.5	dB

表 A-3 32MUX-O の光仕様 (続き)

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
VOA ダイナミックレンジ	—	—	25	—	dB
モニタポートでの光モニタタップ分割比	マルチプレクサ内の出力ポートに関する光モニタポートのみ	—	19	21	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

32MUX-O カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95% Relative Humidity (RH; 相対湿度)
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 1.866 インチ (47.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.00 インチ (228.6 mm)

A.7.2 32DMX-O カードの仕様

表 A-4 に、32DMX-O カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-4 32DMX-O の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
受信 (Rx) フィルタ波形 (-1 dB 帯域幅)	すべての SOP と全体動作温度範囲内	入力 1/32 ~ 出力 BOL	+/-180	+/-300	pm
		入力 1/32 ~ 出力 EOL	+/-160	+/-300	pm
挿入損失	すべての SOP と全体動作温度範囲内	入力 1/32 ~ 出力 BOL	4	8.0	dB
		入力 1/32 ~ 出力 EOL	4	8.5	dB
VOA ダイナミックレンジ	—	—	25	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

32DMX-O カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度：
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95% RH
- 外形寸法
 - 高さ：12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.00 インチ (228.6 mm)

A.7.3 4MD-xx カードの仕様

表 A-5 に、4MD-xx カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-5 4MD-xx の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
Trx フィルタ波形 (-0.5 dB 帯域幅 TrxBW ₂)	すべての SOP と全 体動作温度範囲内	COM Rx ~ xx.xx Tx COM Rx ~ yy.yy Tx COM Rx ~ zz.zz Tx COM Rx ~ kk.kk Tx xx.xx Rx ~ COM Tx yy.yy Rx ~ COM Tx zz.zz Rx ~ COM Tx kk.kk Rx ~ COM Tx	+/-180	—	pm
挿入損失デマルチプ レクサ セクション	すべての SOP と全 体動作温度範囲内	COM Rx ~ xx.xx Tx	—	1.9	dB
		COM Rx ~ yy.yy Tx	—	2.4	dB
		COM Rx ~ zz.zz Tx	—	2.8	dB
		COM Rx ~ kk.kk Tx	—	3.3	dB

表 A-5 4MD-xx の光仕様 (続き)

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
挿入損失マルチプレクサ セクション	すべての SOP と全体動作温度範囲内 (2つのコネクタを含む)	xx.xx Rx ~ COM Tx	—	3.6	dB
		yy.yy Rx ~ COM Tx	—	3.2	dB
		zz.zz Rx ~ COM Tx	—	3.0	dB
		kk.kk Rx ~ COM Tx	—	2.6	dB
VOA ダイナミックレンジ	—	—	25	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

4MD-xx.x カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95% RH
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.00 インチ (228.6 mm)

A.8 再構成可能な光アド/ドロップカード

ここでは、32DMX、32DMX-L、32WSS、32WSS-L、40-MUX-C、40-DMX-C、40-DMX-CE、40-WSS-C、40-WSS-CE、40-WXC-C、80-WXC-C、40-SMR1-C、40-SMR2-C、および MMU カードに関する仕様について説明します。

A.8.1 32DMX カードの仕様

表 A-6 に、32DMX カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-6 32DMX の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	標準	最大	単位
-1 dB 帯域幅	すべての SOP と全体動作温度範囲内、コネクタを含む、および最大 VOA 動作減衰の場合	COM RX => TX 1、32 (出力)	+/-110	—	—	pm
-3 dB 帯域幅			+/-200	—	—	pm

表 A-6 32DMX の光仕様 (続き)

パラメータ	備考	条件	最小	標準	最大	単位
挿入損失	すべての SOP と全体動作温度範囲内、コネクタを含む	COM RX => TX 1、32	—	—	5.5	dB
VOA ダイナミックレンジ	—	COM RX => TX 1、32	25	—	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	—	mW

表 A-7 に、32DMX チャンネル計画を示します。すべての 32DMX クライアント インターフェイスがこの計画に準拠する必要があります。

表 A-7 32DMX チャンネル計画

チャンネル番号	帯域	チャンネル ID	周波数 (GHz)	波長 (nm)
1	1	30.3	195.9	1530.33
2		31.2	195.8	1531.12
3		31.9	195.7	1531.90
4		32.6	195.6	1532.68
5	2	34.2	195.4	1534.25
6		35.0	195.3	1535.04
7		35.8	195.2	1535.82
8		36.6	195.1	1536.61
9	3	38.1	194.9	1538.19
10		38.9	194.8	1538.98
11		39.7	194.7	1539.77
12		40.5	194.6	1540.56
13	4	42.1	194.4	1542.14
14		42.9	194.3	1542.94
15		43.7	194.2	1543.73
16		44.5	194.1	1544.53
17	5	46.1	193.9	1546.12
18		46.9	193.8	1546.92
19		47.7	193.7	1547.72
20		48.5	193.6	1548.51
21	6	50.1	193.4	1550.12
22		50.9	193.3	1550.92
23		51.7	193.2	1551.72
24		52.5	193.1	1552.52

表 A-7 32DMX チャンネル計画 (続き)

チャンネル番号	帯域	チャンネル ID	周波数 (GHz)	波長 (nm)
25	7	54.1	192.9	1554.13
26		54.9	192.8	1554.94
27		55.7	192.7	1555.75
28		56.5	192.6	1556.55
29	8	58.1	192.4	1558.17
30		58.9	192.3	1558.98
31		59.7	192.2	1559.79
32		60.6	192.1	1560.61

32DMX カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度：
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95% RH
- 外形寸法
 - 高さ：12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.00 インチ (228.6 mm)

A.8.2 32DMX-L カードの仕様

表 A-6 に、32DMX-L カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-8 32DMX -L の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	標準	最大	単位
-1 dB 帯域幅	すべての SOP と全体動作温度範囲内、コネクタを含む、および最大 VOA 動作減衰の場合	COM RX => TX 1、32 (出力)	+/-100	—	—	pm
-3 dB 帯域幅			+/-199	—	—	pm
挿入損失	すべての SOP と全体動作温度範囲内、コネクタを含む	COM RX => TX 1、32	—	—	5.8	dB
VOA ダイナミックレンジ	—	COM RX => TX 1、32	25	—	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	—	mW

表 A-9 に、32DMX-L チャネル計画を示します。すべての 32DMX-L クライアントインターフェイスがこの計画に準拠する必要があります。

表 A-9 32DMX-L チャネル計画

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
B77.8	77.8	190	1577.86
	78.6	189.9	1578.69
	79.5	189.8	1579.52
	80.3	189.7	1580.35
B81.1	81.1	189.6	1581.18
	82.0	189.5	1582.02
	82.8	189.4	1582.85
	83.6	189.3	1583.69
B84.5	84.5	189.2	1584.53
	85.3	189.1	1585.36
	86.2	189	1586.20
	87.0	188.9	1587.04
B87.8	87.8	188.8	1587.88
	88.7	188.7	1588.73
	89.5	188.6	1589.57
	90.4	188.5	1590.41
B91.2	91.2	188.4	1591.26
	92.1	188.3	1592.10
	92.9	188.2	1592.95
	93.7	188.1	1593.79
B94.6	94.6	188	1594.64
	95.4	187.9	1595.49
	96.3	187.8	1596.34
	97.1	187.7	1597.19
B98.0	98.0	187.6	1598.04
	98.8	187.5	1598.89
	99.7	187.4	1599.75
	00.6	187.3	1600.60
B01.4	01.4	187.2	1601.46
	02.3	187.1	1602.31
	03.1	187	1603.17
	04.0	186.9	1604.03

32DMX-L カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度：
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95% RH
- 外形寸法
 - 高さ：12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.00 インチ (228.6 mm)

A.8.3 32WSS カードの仕様

表 A-10 に、32WSS カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-10 32WSS の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	標準	最大	単位
-0.25 dB 帯域幅	すべての SOP と全体動作温度範囲内、コネクタを含む、および最大 VOA 動作減衰の場合	EXP RX => COM TX	+/-95	—	—	pm
-0.5 dB 帯域幅			+/-115	—	—	pm
-1.0 dB 帯域幅			+/-135	—	—	pm
-0.25 dB 帯域幅		Add 1、32 => COM TX	+/-115	—	—	pm
-0.5 dB 帯域幅			+/-135	—	—	pm
-1.0 dB 帯域幅			+/-160	—	—	pm
挿入損失	すべての SOP、任意の光スイッチ ステート、および全体動作温度範囲内、コネクタを含む	EXP RX => COM TX	—	—	11.3	dB
		COM RX => EXP TX	—	—	1.5	dB
		Add 1、32 => COM TX	—	—	7.6	dB
		COM RX => DROP TX	6	—	8.5	dB
VOA ダイナミック レンジ	—	EXP RX => COM TX	20	—	—	dB
		Add 1、32 => COM TX	25	—	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	—	mW

表 A-11 に、32WSS チャンネル計画を示します。すべての 32WSS クライアント インターフェイスがこの計画に準拠する必要があります。

表 A-11 32WSS チャンネル計画

チャンネル番号	帯域	チャンネル ID	周波数 (GHz)	波長 (nm)
1	1	30.3	195.9	1530.33
2		31.2	195.8	1531.12
3		31.9	195.7	1531.90
4		32.6	195.6	1532.68
5	2	34.2	195.4	1534.25
6		35.0	195.3	1535.04
7		35.8	195.2	1535.82
8		36.6	195.1	1536.61
9	3	38.1	194.9	1538.19
10		38.9	194.8	1538.98
11		39.7	194.7	1539.77
12		40.5	194.6	1540.56
13	4	42.1	194.4	1542.14
14		42.9	194.3	1542.94
15		43.7	194.2	1543.73
16		44.5	194.1	1544.53
17	5	46.1	193.9	1546.12
18		46.9	193.8	1546.92
19		47.7	193.7	1547.72
20		48.5	193.6	1548.51
21	6	50.1	193.4	1550.12
22		50.9	193.3	1550.92
23		51.7	193.2	1551.72
24		52.5	193.1	1552.52
25	7	54.1	192.9	1554.13
26		54.9	192.8	1554.94
27		55.7	192.7	1555.75
28		56.5	192.6	1556.55
29	8	58.1	192.4	1558.17
30		58.9	192.3	1558.98
31		59.7	192.2	1559.79
32		60.6	192.1	1560.61

32WSS カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度：
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95% RH
- 外形寸法
 - 高さ：12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅：1.866 インチ (47.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.00 インチ (228.6 mm)

A.8.4 32WSS-L カードの仕様

表 A-12 に、32WSS-L カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-12 32WSS-L の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	標準	最大	単位
-0.1 dB 帯域幅	すべての SOP と全体動作温度範囲内、コネクタを含む、および最大 VOA 動作減衰の場合	EXP RX => COM TX	—	+/-57	—	pm
-0.25 dB 帯域幅			+/-61	+/-89	—	
-0.5 dB 帯域幅			+/-91	+/-116	—	
-1.0 dB 帯域幅			+/-135	+/-149	—	
-0.1 dB 帯域幅		Add 1、32 => COM TX	+/-32	+/-69	—	
-0.25 dB 帯域幅			+/-98	+/-129	—	
-0.5 dB 帯域幅			+/-135	+/-161	—	
-1.0 dB 帯域幅			+/-160	+/-201	—	
挿入損失	すべての SOP、任意の光スイッチ ステート、および全体動作温度範囲内、コネクタを含む	EXP RX => COM TX	—	9.7	11.3	dB
		COM RX => EXP TX	—	1.4	1.6	dB
		Add 1、32 => COM TX	—	6.2	8.0	dB
		COM RX => DROP TX	6.0	8.0	8.5	dB
VOA ダイナミック レンジ	—	EXP RX => COM TX	20	25	—	dB
	—	Add 1、32 => COM TX	25	25	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	—	mW

表 A-13 に、32WSS-L チャンネル計画を示します。すべての 32WSS-L クライアント インターフェイスがこの計画に準拠する必要があります。

表 A-13 32WSS-L チャンネル計画

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
B77.8	77.8	190	1577.86
	78.6	189.9	1578.69
	79.5	189.8	1579.52
	80.3	189.7	1580.35
B81.1	81.1	189.6	1581.18
	82.0	189.5	1582.02
	82.8	189.4	1582.85
	83.6	189.3	1583.69
B84.5	84.5	189.2	1584.53
	85.3	189.1	1585.36
	86.2	189	1586.20
	87.0	188.9	1587.04
B87.8	87.8	188.8	1587.88
	88.7	188.7	1588.73
	89.5	188.6	1589.57
	90.4	188.5	1590.41
B91.2	91.2	188.4	1591.26
	92.1	188.3	1592.10
	92.9	188.2	1592.95
	93.7	188.1	1593.79
B94.6	94.6	188	1594.64
	95.4	187.9	1595.49
	96.3	187.8	1596.34
	97.1	187.7	1597.19
B98.0	98.0	187.6	1598.04
	98.8	187.5	1598.89
	99.7	187.4	1599.75
	00.6	187.3	1600.60
B01.4	01.4	187.2	1601.46
	02.3	187.1	1602.31
	03.1	187	1603.17
	04.0	186.9	1604.03

32WSS-L カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95% RH
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 1.866 インチ (47.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.00 インチ (228.6 mm)

A.8.5 40-MUX-C カードの仕様

表 A-14 に、40MUX-C カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-14 40-MUX-C カードの光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
送信 (Tx) フィルタ 波形	すべての Standard Operating Procedure (SOP; 標準操作手順 書) と全体動作温度範 囲内	-1 dB 帯域幅、 RX 1、40 => COM TX	+/-100	—	pm
		-3 dB 帯域幅、 RX 1、40 => COM TX	+/-199	—	pm
挿入損失	すべての SOP と全体 動作温度範囲内	RX 1、40 => COM TX		5.8	dB
VOA ダイナミック レ ンジ	—	RX 1、40 => COM TX	25	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

40-MUX-C カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95% Relative Humidity (RH; 相対湿度)
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.00 インチ (228.6 mm)

A.8.6 40-DMX-C カードの仕様

表 A-15 に、40DMX-C カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-15 40-DMX-C カードの光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
受信 (Rx) フィルタ波形	すべての SOP と全体動作温度範囲内	-1 dB 帯域幅、COM RX => TX 1、40 (出力)	+/-100	—	pm
		-3 dB 帯域幅、COM RX => TX 1、40 (出力)	+/-199	—	pm
挿入損失	すべての SOP と全体動作温度範囲内	COM RX => TX 1、40	—	5.8	dB
VOA ダイナミックレンジ	—	COM RX => TX 1、40	25	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

40-DMX-C カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度：
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95% Relative Humidity (RH; 相対湿度)
- 外形寸法
 - 高さ：12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.00 インチ (228.6 mm)

A.8.7 40-DMX-CE カードの仕様

表 A-16 に、40DMX-CE カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-16 40-DMX-CE カードの光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
受信 (Rx) フィルタ波形	すべての SOP と全体動作温度範囲内	-1 dB 帯域幅、COM RX => TX 1、40 (出力)	+/-100	—	pm
		-3 dB 帯域幅、COM RX => TX 1、40 (出力)	+/-199	—	pm
挿入損失	すべての SOP と全体動作温度範囲内	COM RX => TX 1、40	—	5.8	dB
VOA ダイナミックレンジ	—	COM RX => TX 1、40	25	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

40-DMX-CE カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95% Relative Humidity (RH; 相対湿度)
- 外形寸法
 - 高さ : 12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.00 インチ (228.6 mm)

A.8.8 40-WSS-C カードの仕様

表 A-17 に、40WSS-C カードの光仕様を示します。



(注)

電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-17 40-WSS-C カードの光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
チャンネルグリッド : -0.1 dB	すべての SOP と全体動作温度範囲内	EXP_RX ~ COM_TX	—	—	pm
チャンネルグリッド : -0.25 dB			+/- 61	—	pm
チャンネルグリッド : -0.5 dB			+/- 91	—	pm
チャンネルグリッド : -1.0 dB			+/- 135	—	pm

表 A-17 40-WSS-C カードの光仕様 (続き)

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
チャンネルグリッド: -0.1 dB	すべての SOP と全 体動作温度範囲内	EXP_RX ~ COM_ TX	+/- 32	—	pm
チャンネルグリッド: -0.25 dB			+/- 98	—	pm
チャンネルグリッド: -0.5 dB			+/- 135	—	pm
チャンネルグリッド: -1.0 dB			+/- 160	—	pm
挿入損失	すべての SOP と全 体動作温度範囲内	EXP_RX ~ COM_ TX	—	7.5	dB
		EXP_RX ~ COM_ TX	—	2.3	dB
		EXP_RX ~ COM_ TX	—	6.0	dB
		EXP_RX ~ COM_ TX	—	6.8	dB
VOA ダイナミック レンジ	—	EXP_RX ~ COM_ TX	20	—	dB
		EXP_RX ~ COM_ TX	25	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

表 A-18 に、40-WSS-C カードのチャンネルグリッドを示します。

表 A-18 40-WSS-C のチャンネルグリッド

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
B30.3	30.3	195.9	1530.33
	31.1	195.8	1531.12
	31.9	195.7	1531.90
	32.6	195.6	1532.68
	33.4	195.5	1533.47
B34.2	34.2	195.4	1534.25
	35.0	195.3	1535.04
	35.8	195.2	1535.82
	36.6	195.1	1536.61
	37.4	195.0	1537.4
B38.1	38.1	194.9	1538.19
	38.9	194.8	1538.98
	39.7	194.7	1539.77
	40.5	194.6	1540.56
	41.3	194.5	1541.35

表 A-18 40-WSS-C のチャンネル グリッド (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
B42.1	42.1	194.4	1542.14
	42.9	194.3	1542.94
	43.7	194.2	1543.73
	44.5	194.1	1544.53
	45.3	194.0	1545.32
B46.1	46.1	193.9	1546.12
	46.9	193.8	1546.92
	47.7	193.7	1547.72
	48.5	193.6	1548.51
	49.3	193.5	1549.32
B50.1	50.1	193.4	1550.12
	50.9	193.3	1550.92
	51.7	193.2	1551.72
	52.5	193.1	1552.52
	53.3	193.0	1553.33
54.1	54.1	192.9	1544.13
	54.9	192.8	1544.94
	55.7	192.7	1555.75
	56.5	192.6	1556.55
	57.3	192.5	1557.36
B58.1	58.1	192.4	1558.17
	58.9	192.3	1558.98
	59.7	192.2	1559.79
	60.6	192.1	1560.61
	61.4	192.0	1561.42

40-WSS-C カードのその他の仕様は次のとおりです。

環境

- 動作温度 : +23 ~ 149 °F (-5 ~ 65 °C)
- 動作湿度 : 5 ~ 95% Relative Humidity (RH; 相対湿度)
- 外形寸法
 - 高さ : 8.66 インチ (220 mm)
 - 幅 : 1.866 インチ (47.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 1.42 インチ (36 mm)

A.8.9 40-WSS-CE カードの仕様

表 A-19 に、40-WSS-CE カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-19 40-WSS-CE カードの光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
チャンネルグリッド： -0.1 dB	すべての SOP と全 体動作温度範囲内	EXP RX は COM TX 以上	—	—	pm
チャンネルグリッド： -0.25 dB			+/- 61	—	pm
チャンネルグリッド： -0.5 dB			+/- 91	—	pm
チャンネルグリッド： -1.0 dB			+/- 135	—	pm
チャンネルグリッド： -0.1 dB	すべての SOP と全 体動作温度範囲内	Add 1、40 は COM TX 以上	+/- 32	—	pm
チャンネルグリッド： -0.25 dB			+/- 98	—	pm
チャンネルグリッド： -0.5 dB			+/- 135	—	pm
チャンネルグリッド： -1.0 dB			+/- 160	—	pm
挿入損失	すべての SOP と全 体動作温度範囲内	EXP RX は COM TX 以上	—	7.5	dB
		COM RX は EXP TX 以上	—	2.3	dB
		Add 1、40 は COM TX 以上	—	6.0	dB
		COM RX は DROP TX 以上	—	6.8	dB
VOA ダイナミック レンジ	—	EXP RX は COM TX 超	20	—	dB
		Add 1、40 は COM TX 以上	25	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

表 A-20 に、40-WSS-CE カードのチャネル グリッドを示します。

表 A-20 40-WSS-C カードのチャネル グリッド

帯域 ID	チャネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
B30.7	30.7	195.85	1530.72
	31.5	195.75	1531.51
	32.3	195.65	1532.29
	33.1	195.55	1533.07
	33.9	195.45	1533.86
B34.6	34.6	195.35	1534.64
	35.4	195.25	1535.43
	36.2	195.15	1536.22
	37.0	195.05	1537.00
	37.8	194.95	1537.79
B38.6	38.6	194.85	1538.58
	39.4	194.75	1539.37
	40.1	194.65	1540.16
	40.9	194.55	1540.95
	41.8	194.45	1541.75
B42.5	42.5	194.35	1542.54
	43.3	194.25	1543.33
	44.1	194.15	1544.13
	44.9	194.05	1544.92
	45.7	193.95	1545.72
B46.5	46.5	193.85	1546.52
	47.3	193.75	1547.32
	48.1	193.65	1548.11
	48.9	193.55	1548.91
	49.7	193.45	1549.72
B50.5	50.5	193.35	1550.52
	51.3	193.25	1551.32
	52.1	193.15	1552.12
	52.9	193.05	1552.93
	53.7	192.95	1553.73
B54.4	54.4	192.85	1554.54
	55.3	192.75	1555.34
	56.1	192.65	1556.15
	56.9	192.55	1556.96
	57.8	192.45	1557.77

表 A-20 40-WSS-C カードのチャンネルグリッド (続き)

帯域 ID	チャンネル ラベル	周波数 (THz)	波長 (nm)
B58.6	58.6	192.35	1558.58
	59.4	192.25	1559.39
	60.2	192.15	1560.20
	61.0	192.05	1561.01
	61.8	191.95	1561.83

40-WSS-CE カードのその他の仕様は次のとおりです。

環境

- 動作温度 : +23 ~ 149 °F (-5 ~ 65 °C)
- 動作湿度 : 5 ~ 95% Relative Humidity (RH; 相対湿度)
- 外形寸法
 - 高さ : 8.66 インチ (220 mm)
 - 幅 : 1.866 インチ (47.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 1.42 インチ (36 mm)

A.8.10 40-WXC-C カードの仕様

表 A-21 に、40-WXC-C カードの光仕様を示します。



(注)

電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-21 40-WXC-C の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
チャンネル帯域幅 : -0.25 dB	すべての SOP と全 体動作温度範囲内	すべてのパス	—	—	GHz
チャンネル帯域幅 : -0.5 dB			+/- 20.5	—	GHz
チャンネル帯域幅 : -1.5 dB			—	—	GHz
チャンネル帯域幅 : -03.0 dB			+/- 37.5	—	GHz
挿入損失	すべての SOP と全 体動作温度範囲内	すべてのパス	—	8.5	dB
VOA ダイナミック レンジ	—	すべてのパス	20	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

40-WXC-C カードのその他の仕様は次のとおりです。

環境

- 動作温度：+23 ~ 131 °F (-5 ~ 55 °C)
- 動作湿度：5 ~ 95% Relative Humidity (RH; 相対湿度)
- 外形寸法
 - 高さ：12.65 インチ (321.3 mm) (標準 DWDM ユニットの場合)
 - 幅：1.866 インチ (47.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.00 インチ (228.6 mm) (標準 DWDM ユニットの場合)

A.8.11 80-WXC-C カードの仕様

表 A-22 に、80-WXC-C カードの光仕様を示します。



(注)

電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-22 80-WXC-C カードの光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
チャンネルグリッド	50 GHz 間隔の標準 ITU グリッドと 1529.55nm (196 THz) でのチャンネルゼロ		191.95	196.00	THz
動作波長帯域幅	すべての SOP と全体動作温度範囲内、コネクタを含む、最小動作減衰の場合	すべてのパス	+/- 12.5	—	GHz
チャンネル帯域幅： -0.25 dB			バンダー提供 ¹	—	GHz
チャンネル帯域幅： -0.5 dB			+/- 12.5	—	
チャンネル帯域幅： -1.5 dB			+/- 17	—	
チャンネル帯域幅： -03.0 dB			バンダー提供 ¹	—	
挿入損失	すべての SOP、任意の光スイッチステート、および全体動作温度範囲内、コネクタを含む、最小減衰の場合	すべてのパス	2.0	7.0	dB
VOA ダイナミックレンジ	—	すべてのパス	25	—	dB
最大光入力電力	—	すべてのポート	500	—	mW

1. サードパーティ バンダーが提供された値を使用

80-WXC-C カードのその他の仕様は次のとおりです。

環境

- 動作温度：+23 ~ 131 °F (-5 ~ 55 °C)
- 動作湿度：5 ~ 95% Relative Humidity (RH; 相対湿度)
- 外形寸法
 - 高さ：13.11 インチ (333 mm) (標準 DWDM ユニットの場合)
 - 幅：1.866 インチ (47.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.88 インチ (251 mm) (標準 DWDM ユニットの場合)

A.8.12 40-SMR1-C カードの仕様

表 A-23 に、40-SMR1-C カードの光仕様を示します。



(注)

電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-23 40-SMR1-C の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
チャンネル帯域幅： -0.25 dB	すべての SOP と全 体動作温度範囲内、 コネクタを含む、お よび最大 VOA 動作 減衰の場合	すべての WXC パス (ADD-RX ~ LINE-TX と EXP-RX ~ LINE-TX)	—	—	pm
チャンネル帯域幅： -0.5 dB			+/- 160	—	pm
チャンネル帯域幅： -1.5 dB			—	—	pm
チャンネル帯域幅： -3.0 dB			+/- 240	—	pm
挿入損失	すべての SOP、任意 の光スイッチステー ト、および全体動作 温度範囲内、コネク タを含む	すべての WXC パス (ADD-RX ~ LINE-TX と EXP-RX ~ LINE-TX)	2.0	8.1	dB
	すべての SOP、全体 動作温度範囲内、コ ネクタを含む	EXP-TX に対する DROP-TX	—	5.3	dB
VOA ダイナミック レンジ	—	すべての WXC パス (ADD-RX ~ LINE-TX と EXP-RX ~ LINE-TX)	20	—	dB
		DROP-TX	—	25	dB
最大光入力電力	すべてのポートの総 電力和	—	500	—	mW

40-SMR1-C カード内部の EDFA1 増幅器の仕様は次のとおりです。

- 光特性 (LINE-RX から EXP-TX までの指定)
 - 総動作波長範囲 : 1530 ~ 1561.5 nm
 - ゲイン リブル (ピークから底まで) : 1.2 dB
 - MAL 範囲 (DCU の場合) : 0 ~ 9 dB
 - ゲイン範囲 : 7 ~ 38 dB
 - 最小ゲイン (標準範囲) : 7.0 dB
 - 最大ゲイン (標準範囲、ゲイン チルトはプログラム可能) : 21 dB
 - 最大ゲイン (拡張範囲、ゲイン チルトは制御不能) : 38 dB
 - ゲインと電力の安定化オーバーシュート/アンダーシュート : 0.5 dB
 - 最大出力電力 (フル チャネル負荷) : 17 dBm
 - 最小出力電力 (1 チャネル負荷) : -5 dBm
 - 入力電力 (Pin) 範囲 (フル チャネル負荷) : -21 ~ 12 dBm
 - 入力電力 (Pin) 範囲 (シングル チャネル負荷) : -43 ~ -10 dBm
 - G = 21 dB での雑音指数 = 7.5 dB

40-SMR1-C カード内部の OSC フィルタの仕様は次のとおりです。

- OSC フィルタ ドロップ (OSC) 挿入損失の最大値 : 1.8 dB
- OSC フィルタ アド (OSC) 挿入損失の最大値 : 1.3 dB

40-SMR1-C カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度 : +32 ~ 104 °F (0 ~ +40 °C)
 - 短期温度 : +23 °F (-5 °C) で 96 時間/年と +131 °F (+55 °C) で 96 時間/年
 - 動作湿度 : 5 ~ 95% Relative Humidity (RH; 相対湿度)
- 外形寸法
 - 高さ : 13.11 インチ (333 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.88 インチ (251 mm)

A.8.13 40-SMR2-C カードの仕様

表 A-24 に、40-SMR2-C カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-24 40-SMR2-C の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
チャンネル帯域幅： -0.25 dB	すべての SOP と全 体動作温度範囲内、 コネクタを含む、お よび最大 VOA 動作 減衰の場合	すべての WXC パス (ADD-RX ~ WXC 出力、EXP1-RX ~ WXC 出力、 EXP2-RX ~ WXC 出力、および EXP3-RX ~ WXC 出力)	—	—	pm
チャンネル帯域幅： -0.5 dB			+/- 160	—	pm
チャンネル帯域幅： -1.5 dB			—	—	pm
チャンネル帯域幅： -3.0 dB			+/- 240	—	pm
挿入損失	すべての SOP、任意 の光スイッチステー ト、および全体動作 温度範囲内、コネク タを含む	すべての WXC パス (ADD-RX ~ WXC 出力、EXP1-RX ~ WXC 出力、 EXP2-RX ~ WXC 出力、および EXP3-RX ~ WXC 出力)	2.0	7	dB
	すべての SOP、全体 動作温度範囲内、コ ネクタを含む	EXP-TX に対する DROP-TX	—	5.3	dB
VOA ダイナミック レンジ	—	すべての WXC パス (ADD-RX ~ WXC 出力、EXP1-RX ~ WXC 出力、 EXP2-RX ~ WXC 出力、および EXP3-RX ~ WXC 出力)	20	—	dB
		DROP-TX	—	25	dB
最大光入力電力	すべてのポートの総 電力和	—	500	—	mW

40-SMR2-C カード内部の EDFA1 増幅器の仕様は次のとおりです。

- 光特性 (LINE-RX から EXP-TX までの指定)
 - 総動作波長範囲：1530 ~ 1561.5 nm
 - ゲインリップル (ピークから底まで)：1.2 dB
 - MAL 範囲 (DCU の場合)：0 ~ 9 dB
 - ゲイン範囲：固定ゲインモードで 7 ~ 38 dBm

- 最小ゲイン (標準範囲) : 7.0 dBm
- 最大ゲイン (標準範囲、ゲイン チルトはプログラム可能) : 21 dBm
- 最大ゲイン (拡張範囲、ゲイン チルトは制御不可) : 38 dBm
- ゲインと電力の安定化オーバーシュート/アンダーシュート : 0.5 dB
- 最大出力電力 (フル チャネル負荷) : 17 dBm
- 最小出力電力 (1 チャネル負荷) : -5 dBm
- 入力電力 (Pin) 範囲 (フル チャネル負荷) : -21 ~ 12 dBm
- 入力電力 (Pin) 範囲 (シングル チャネル負荷) : -43 ~ -10 dBm
- G = 21 dB での雑音指数 = 7.5 dB

40-SMR2-C カード内部の EDFA2 増幅器の仕様は次のとおりです。

- 光特性 (WXC 出力から LINE-TX までの指定)
 - 総動作波長範囲 : 1530.0 ~ 1561.5 nm
 - ゲイン リプル (ピークから底まで) : 1.2 dB
 - ゲイン範囲 : 13 ~ 26 dB
 - 最適ゲイン (ゲイン チルト = 0) : 17 dB
 - ゲインと電力の安定化オーバーシュート/アンダーシュート : 0.5 dB
 - 最小出力電力 (1 チャネル負荷) : -5 dBm
 - 入力電力範囲 (フル チャネル負荷) : -9 ~ 4 dBm
 - 入力電力範囲 (シングル チャネル負荷) : -31 ~ -18 dBm
 - G=17dB での雑音指数 = 最大 6 dB

40-SMR2-C カード内部の OSC フィルタの仕様は次のとおりです。

- OSC フィルタ ドロップ (OSC) 挿入損失の最大値 : 1.8 dB
- OSC フィルタ アド (OSC) 挿入損失の最大値 : 1.3 dB

40-SMR2-C カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度 : +32 ~ 104 °F (0 ~ +40 °C)
 - 短期温度 : +23 °F (-5 °C) で 96 時間/年と +131 °F (+55 °C) で 96 時間/年
 - 動作湿度 : 5 ~ 95% Relative Humidity (RH; 相対湿度)
- 外形寸法
 - 高さ : 13.11 インチ (333 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.88 インチ (251 mm)

A.8.14 MMU カードの仕様

表 A-25 に、MMU カードの光仕様を示します。



(注) 電力仕様については、表 A-1 (P.A-2) を参照してください。

表 A-25 MMU の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	標準	最大	単位
動作帯域幅	すべての SOP、任意の光スイッチステート、および全体動作温度範囲内、コネクタを含む	すべてのパス	1500	—	1605	nm
挿入損失	すべての SOP、任意の光スイッチステート、および全体動作温度範囲内、コネクタを含む	EXP RX => COM TX	—	—	7.0	dB
		EXP A RX => COM TX	—	—	2.3	dB
		COM RX => EXP TX	—	—	0.8	dB
		COM RX => EXP A TX	—	—	14.8	dB
波長依存損失	すべての SOP、任意の光スイッチステート、および全体動作温度範囲内、コネクタを含む	C バンドのみ	—	—	0.3	dB
		L バンドのみ	—	—	0.3	dB
		C バンドと L バンド	—	—	0.5	dB
Polarization Dependent Loss (PDL; 偏波依存損失)	—	C バンドのみ	—	—	0.2	dB
		L バンドのみ	—	—	0.2	dB
		C バンドと L バンド	—	—	0.3	dB
波長分散	—	すべてのパス	-20	—	+20	ps/nm
Polarization Mode Dispersion (PMD; 偏波モード分散)	—	すべてのパス	—	—	0.1	ps
光パワー読み取り解像度	—	すべてのフォトダイオード (実際と仮想の両方)	—	—	0.1	dB
光パワー読み取り精度	—	—	-0.1	—	0.1	dB
指向性	すべての SOP、任意の光スイッチステート、および全体動作温度範囲内、コネクタを含む	EXP RX => EXP A RX	40	—	—	dB
		EXP RX => EXP B RX	40	—	—	dB
		EXP A RX => EXP B RX	40	—	—	dB

表 A-25 MMU の光仕様 (続き)

パラメータ	備考	条件	最小	標準	最大	単位
リターンロス	—	—	40	—	—	dB
最大光入力電力	最大処理電力	—	500	—	—	mW

MMU カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度：
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95% RH
- 外形寸法
 - 高さ：12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：8.66 インチ (220.1 mm)

A.9 光アド/ドロップカード

ここでは、AD-1C-xx.x、AD-2C-xx.x、AD-4C-xx.x、AD-1B-xx.x、および AD-4B-xx.x カードに関する仕様について説明します。

A.9.1 AD-1C-xx.x カードの仕様

表 A-26 に、AD-1C-xx.x の光仕様を示します。

表 A-26 AD-1C-xx.x カードの光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
Trx フィルタ波形 (-0.5 dB 帯域幅) TrxBW ₂	すべての SOP と全体動作温度 範囲内	COM Rx ~ xx.xx Tx xx.xx Rx ~ COM Tx	+/-180	—	pm
Rfx フィルタ波形 (-0.5 dB 帯域幅) RfxBW ₂	すべての SOP と全体動作温度 範囲内	COM Rx ~ Exp Tx Exp Rx ~ COM Tx	+/-180	—	pm
挿入損失 (ドロップ セクション)	すべての SOP と全体動作温度 範囲内 (2 つのコネクタを含 む)	COM Rx ~ xx.xx Tx	—	2.0	dB
挿入損失 (エクスプレス セク ション)	最小減衰量での VOA、すべて の SOP と全体動作温度範囲内 (2 つのコネクタを含む)	COM Rx ~ Exp Tx Exp Rx ~ COM Tx	—	2.4 ま たは 1.2	dB
挿入損失 (アドセクション)	最小減衰量での VOA、すべて の SOP と全体動作温度範囲内 (2 つのコネクタを含む)	xx.xx Rx ~ COM Tx	—	2.6	dB

表 A-26 AD-1C-xx.x カードの光仕様 (続き)

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
VOA ダイナミックレンジ	—	—	30	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

AD-1C-xx.x カードの光入力電力と光出力電力は、増幅器の出力レベルと使用されているトランスポンダ インターフェイスのクラスによって異なります。詳細については、表 8-3 (P.8-4) ~ 表 8-7 (P.8-7) を参照してください。

AD-1C-xx.x カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : Telcordia GR-63 5.1.1.3 準拠、5 ~ 95% RH
- 外形寸法
 - 高さ : 12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.0 インチ (228.6 mm)

A.9.2 AD-2C-xx.x カードの仕様

表 A-27 に、AD-2C-xx.x の光仕様を示します。

表 A-27 AD-2C-xx.x カードの光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
Trx フィルタ波形 (-0.5 dB 帯域幅) TrxBW ₂	すべての SOP と全体動作温度 範囲内	COM Rx ~ xx.xx Tx COM Rx ~ yy.yy Tx	+/-180	—	pm
		xx.xx Rx ~ COM Tx yy.yy Rx ~ COM Tx	+/-180	—	
Rfx フィルタ波形 (-0.5 dB 帯域幅) RfxBW ₂	すべての SOP と全体動作温度 範囲内	COM Rx ~ Exp Tx Exp Rx ~ COM Tx	+/-180	—	pm
挿入損失 (ドロップ セクショ ン)	すべての SOP と全体動作温度範囲 内 (2 つのコネクタを含む)	COM Rx ~ xx.xx Tx	—	2.0	dB
		COM Rx ~ yy.yy Tx	—	2.4	dB
挿入損失 (エクスプレス セク ション)	最小減衰量での VOA、すべて の SOP と全体動作温度範囲内 (2 つのコネクタを含む)	COM Rx ~ Exp Tx	—	2.7	dB
		Exp Rx ~ COM Tx	—	1.6	dB
挿入損失 (アド セクション)	最小減衰量での VOA、すべて の SOP と全体動作温度範囲内 (2 つのコネクタを含む)	xx.xx Rx ~ COM Tx	—	3.1	dB
		yy.yy Rx ~ COM Tx	—	2.7	dB

表 A-27 AD-2C-xx.x カードの光仕様 (続き)

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
VOA ダイナミックレンジ	—	—	30	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

AD-2C-xx.x カードの光入力電力と光出力電力は、増幅器の出力レベルと使用されているトランスポンダ インターフェイスのクラスによって異なります。詳細については、表 8-3 (P.8-4) ~ 表 8-7 (P.8-7) を参照してください。

AD-2C-xx.x のその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度：
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：Telcordia GR-63 5.1.1.3 準拠、5 ~ 95% RH
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.0 インチ (228.6 mm)

A.9.3 AD-4C-xx.x カードの仕様

表 A-28 に、AD-4C-xx.x の光仕様を示します。

表 A-28 AD-4C-xx.x の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
チャンネルグリッド	表 A-29 を参照してください。 AD-4C-xx.x カードのチャンネル計画は、AD-1B-xx.x カードのチャンネル計画と同じです。	—	—	—	—
Trx フィルタ波形 (-0.5 dB 帯域幅) TrxBW ₂	すべての SOP と全体動作温度範囲内	COM Rx ~ xx.xx Tx COM Rx ~ yy.yy Tx COM Rx ~ zz.zz Tx COM Rx ~ kk.kk Tx xx.xx Rx ~ COM Tx yy.yy Rx ~ COM Tx	+/-180	—	pm
Rfx フィルタ波形 (-1 dB 帯域幅) RfxBW ₂	すべての SOP と全体動作温度範囲内	COM Rx ~ Exp Tx Exp Rx ~ COM Tx	—	—	pm
挿入損失 (ドロップ セクション)	すべての SOP と全体動作温度範囲内 (2 つのコネクタを含む)	COM Rx ~ xx.xx Tx	—	5.5	dB
		COM Rx ~ yy.yy Tx	—	5.0	dB
		COM Rx ~ zz.zz Tx	—	4.5	dB
		COM Rx ~ kk.kk Tx	—	4.1	dB

表 A-28 AD-4C-xx.x の光仕様 (続き)

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
挿入損失 (エクスプレス セクション)	最小減衰量での VOA、すべての SOP と全体動作温度範囲内 (2つのコネクタを含む)	COM Rx ~ Exp Tx	—	2.7	dB
		Exp Rx ~ COM Tx	—	1.2	dB
挿入損失 (アドセクション)	最小減衰量での VOA、すべての SOP と全体動作温度範囲内 (2つのコネクタを含む)	xx.xx Rx ~ COM Tx	—	3.9	dB
		yy.yy Rx ~ COM Tx	—	4.3	dB
		zz.zz Rx ~ COM Tx	—	4.5	dB
		kk.kk Rx ~ COM Tx	—	4.9	dB
VOA ダイナミックレンジ	—	—	30	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

AD-4C-xx.x カードの光入力電力と光出力電力は、増幅器の出力レベルと使用されているトランスポンダ インターフェイスのクラスによって異なります。詳細については、表 8-3 (P.8-4) ~ 表 8-7 (P.8-7) を参照してください。

AD-4C-xx.x のその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : Telcordia GR-63 5.1.1.3 準拠、5 ~ 95% RH
- 外形寸法
 - 高さ : 12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.0 インチ (228.6 mm)

A.9.4 AD-1B-xx.x カードの仕様

表 A-29 に、AD-1B-xx.x カードの 8 つのバージョンに割り当てられたユニット名、帯域 ID、チャンネル ID、周波数、および波長を示します。

表 A-29 AD-1B-xx.x の帯域別チャンネル割り当て計画

ユニット名	帯域 ID	チャンネル ID	周波数 (GHz)	波長 (nm)
AD-1B-30.3	B30.3	30.3	195.9	1530.33
		30.7	195.85	1530.72
		31.1	195.8	1531.12
		31.5	195.75	1531.51
		31.9	195.7	1531.90
		32.2	195.65	1532.29
		32.6	195.6	1532.68
		33.3	195.55	1533.07

表 A-29 AD-1B-xx.x の帯域別チャネル割り当て計画 (続き)

ユニット名	帯域 ID	チャネル ID	周波数 (GHz)	波長 (nm)
AD-1B-34.2	B34.2	34.2	195.4	1534.25
		34.6	195.35	1534.64
		35.0	195.3	1535.04
		35.4	195.25	1535.43
		35.8	195.2	1535.82
		36.2	195.15	1536.22
		36.6	195.1	1536.61
		37.0	195.05	1537.00
AD-1B-38.1	B38.1	38.1	194.9	1538.19
		38.5	194.85	1538.58
		38.9	194.8	1538.98
		39.3	194.75	1539.37
		39.7	194.7	1539.77
		40.1	194.65	1540.16
		40.5	194.6	1540.56
		40.9	194.55	1540.95
AD-1B-42.2	B42.1	42.1	194.4	1542.14
		42.5	194.35	1542.54
		42.9	194.3	1542.94
		43.3	194.25	1543.33
		43.7	194.2	1543.73
		44.1	194.15	1544.13
		44.5	194.1	1544.53
		44.9	194.05	1544.92
AD-1B-46.1	B46.1	46.1	193.9	1546.12
		46.5	193.85	1546.52
		46.9	193.8	1546.92
		47.3	193.75	1547.32
		47.7	193.7	1547.72
		48.1	193.65	1548.11
		48.5	193.6	1548.51
		48.9	193.55	1548.91

表 A-29 AD-1B-xx.x の帯域別チャネル割り当て計画 (続き)

ユニット名	帯域 ID	チャネル ID	周波数 (GHz)	波長 (nm)
AD-1B-50.1	B50.1	50.1	193.4	1550.12
		50.5	193.35	1550.52
		50.9	193.3	1550.92
		51.3	193.25	1551.32
		51.7	193.2	1551.72
		52.1	193.15	1552.12
		52.5	193.1	1552.52
		52.9	193.05	1552.93
AD-1B-54.1	B54.1	54.1	192.9	1554.13
		54.5	192.85	1554.54
		54.9	192.8	1554.94
		55.3	192.75	1555.34
		55.7	192.7	1555.75
		56.1	192.65	1556.15
		56.5	192.6	1556.96
		56.9	192.55	1556.96
AD-1B-58.1	B58.1	58.1	192.4	1558.17
		58.5	192.35	1558.58
		58.9	192.3	1558.98
		59.3	192.25	1559.39
		59.7	192.2	1559.79
		60.2	192.15	1560.20
		60.6	192.1	1560.61
		61.0	192.05	1561.01

表 A-30 に、AD-1B-xx.x の光仕様を示します。

表 A-30 AD-1B-xx.x の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
-1 dB 帯域幅	すべての SOP と全体動作環境範囲内	COM Rx ~ Band Tx Band Rx ~ COM Tx	3.6	—	nm
-1 dB 帯域幅	すべての SOP と全体動作温度範囲内	COM Rx ~ Exp Tx Exp Rx ~ COM Tx	表 A-31 を参照してください。		nm
挿入損失 (ドロップ セクション)	すべての SOP と稼動環境範囲内、 2 つのコネクタを含む、最小減衰 に設定された VOA	COM Rx ~ Band Tx	—	3.0	dB

表 A-30 AD-1B-xx.x の光仕様 (続き)

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
挿入損失 (エクスプレス セクション)	すべての SOP と全体動作温度範囲内、2つのコネクタを含む	Exp Rx ~ COM Tx	—	1.6	dB
	すべての SOP と稼働環境範囲内、2つのコネクタを含む、最小減衰に設定された VOA	COM Rx ~ Exp Tx	—	2.2	dB
挿入損失 (アドセクション)	すべての SOP と全体動作温度範囲内、2つのコネクタを含む	Band Rx ~ COM Tx	—	2.2	dB
VOA ダイナミックレンジ	—	—	30	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

表 A-31 に、受信 (エクスプレス) 帯域の波長範囲を示します。

表 A-31 AD-1B-xx.x の送信および受信ドロップ帯域の波長範囲

Tx (ドロップ) 帯域	Rx (エクスプレス) 帯域	
	左側 (nm)	右側 (nm)
B30.3	—	波長 1533.825 以上
B34.2	波長 1533.395 以下	波長 1537.765 以上
B38.1	波長 1537.325 以下	波長 1541.715 以上
42.1	波長 1541.275 以下	波長 1545.695 以上
46.1	波長 1545.245 以下	波長 1549.695 以上
50.1	波長 1549.235 以下	波長 1553.705 以上
54.1	波長 1553.255 以下	波長 1557.745 以上
58.1	波長 1557.285 以下	—

AD-1B-xx.x カードの光入力電力と光出力電力は、増幅器の出力レベルと使用されているトランスポンダ インターフェイスのクラスによって異なります。詳細については、表 8-3 (P.8-4) ~ 表 8-7 (P.8-7) を参照してください。

AD-1B-xx.x カードのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度 :
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : Telcordia GR-63 5.1.1.3 準拠、5 ~ 95% RH
- 外形寸法
 - 高さ : 12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.0 インチ (228.6 mm)

A.9.5 AD-4B-xx.x カードの仕様

表 A-32 に、このカードの 2 つのバージョンに割り当てられたユニット名、帯域 ID、チャンネル ID、周波数、および波長を示します。

表 A-32 AD-4B-xx.x の帯域別チャンネル割り当て計画

ユニット名	帯域 ID	チャンネル ID	周波数 (GHz)	波長 (nm)
AD-4B-30.3	B30.3	30.3	195.9	1530.33
		30.7	195.85	1530.72
		31.1	195.8	1531.12
		31.5	195.75	1531.51
		31.9	195.7	1531.90
		32.2	195.65	1532.29
		32.6	195.6	1532.68
		33.3	195.55	1533.07
	B34.2	34.2	195.4	1534.25
		34.6	195.35	1534.64
		35.0	195.3	1535.04
		35.4	195.25	1535.43
		35.8	195.2	1535.82
		36.2	195.15	1536.22
		36.6	195.1	1536.61
		37.0	195.05	1537.00
	B38.1	38.1	194.9	1538.19
		38.5	194.85	1538.58
		38.9	194.8	1538.98
		39.3	194.75	1539.37
		39.7	194.7	1539.77
		40.1	194.65	1540.16
		40.5	194.6	1540.56
		40.9	194.55	1540.95
	B42.1	42.1	194.4	1542.14
		42.5	194.35	1542.54
		42.9	194.3	1542.94
		43.3	194.25	1543.33
		43.7	194.2	1543.73
		44.1	194.15	1544.13
		44.5	194.1	1544.53
		44.9	194.05	1544.92

表 A-32 AD-4B-xx.x の帯域別チャネル割り当て計画 (続き)

ユニット名	帯域 ID	チャネル ID	周波数 (GHz)	波長 (nm)
AD-4B-46.1	B46.1	46.1	193.9	1546.12
		46.5	193.85	1546.52
		46.9	193.8	1546.92
		47.3	193.75	1547.32
		47.7	193.7	1547.72
		48.1	193.65	1548.11
		48.5	193.6	1548.51
		48.9	193.55	1548.91
	B50.1	50.1	193.4	1550.12
		50.5	193.35	1550.52
		50.9	193.3	1550.92
		51.3	193.25	1551.32
		51.7	193.2	1551.72
		52.1	193.15	1552.12
		52.5	193.1	1552.52
		52.9	193.05	1552.93
	B54.1	54.1	192.9	1554.13
		54.5	192.85	1554.54
		54.9	192.8	1554.94
		55.3	192.75	1555.34
		55.7	192.7	1555.75
		56.1	192.65	1556.15
		56.5	192.6	1556.96
		56.9	192.55	1556.96
	B58.1	58.1	192.4	1558.17
		58.5	192.35	1558.58
		58.9	192.3	1558.98
		59.3	192.25	1559.39
		59.7	192.2	1559.79
		60.2	192.15	1560.20
		60.6	192.1	1560.61
		61.0	192.05	1561.01

表 A-33 に、AD-4B-xx.x の光仕様を示します。

表 A-33 AD-4B-xx.x の光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
-1 dB 帯域幅	すべての SOP と全体動作環境範囲内	COM Rx ~ Band Tx Band Rx ~ COM Tx	3.6	—	nm
-1 dB 帯域幅	すべての SOP と全体動作温度範囲内	COM Rx ~ Exp Tx Exp Rx ~ COM Tx	表 A-34 を参照してください。		nm
挿入損失 (ドロップ セクション)	すべての SOP と稼動環境範囲内、2つのコネクタを含む、最小減衰に設定された VOA	COM Rx ~ Band Tx 30.3/46.1	—	2.9	dB
		COM Rx ~ Band Tx 34.2/50.1	—	3.3	dB
		COM Rx ~ Band Tx 38.1/54.1	—	3.8	dB
		COM Rx ~ Band Tx 42.1/58.1	—	4.5	dB
挿入損失 (エクスプレス セクション)	すべての SOP と全体動作温度範囲内、2つのコネクタを含む	Exp Rx ~ COM Tx	—	4.9	dB
		COM Rx ~ Exp Tx	—	3	dB
挿入損失 (アドセクション)	すべての SOP と全体動作温度範囲内、2つのコネクタを含む	Band Rx 30.3/46.1 ~ COM Tx	—	3.5	dB
		Band Rx 34.2/50.1 ~ COM Tx	—	2.8	dB
		Band Rx 38.1/54.1 ~ COM Tx	—	2.3	dB
		Band Rx 42.1/58.1 ~ COM Tx	—	1.8	dB
VOA ダイナミックレンジ	—	—	30	—	dB
最大光入力電力	—	—	300	—	mW

表 A-34 に、受信 (エクスプレス) 帯域の波長範囲を示します。

表 A-34 AD-4B-xx.x の送信および受信ドロップ帯域の波長範囲

Tx (ドロップ) 帯域	Rx (エクスプレス) 帯域	
	左側 (nm)	右側 (nm)
B30.3	—	波長 1533.825 以上
B34.2	波長 1533.395 以下	波長 1537.765 以上
B38.1	波長 1537.325 以下	波長 1541.715 以上
B42.1	波長 1541.275 以下	波長 1545.695 以上
B46.1	波長 1545.245 以下	波長 1549.695 以上

表 A-34 AD-4B-xx.x の送信および受信ドロップ帯域の波長範囲 (続き)

Tx (ドロップ) 帯域	Rx (エクスプレス) 帯域	
	左側 (nm)	右側 (nm)
B50.1	波長 1549.235 以下	波長 1553.705 以上
B54.1	波長 1553.255 以下	波長 1557.745 以上
B58.1	波長 1557.285 以下	—

AD-4B-xx.x カードの光入力電力と光出力電力は、増幅器の出力レベルと使用されているトランスポンダ インターフェイスのクラスによって異なります。詳細については、表 8-3 (P.8-4) ~ 表 8-7 (P.8-7) を参照してください。

AD-4B-xx.x のその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度：
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：Telcordia GR-63 5.1.1.3 準拠、5 ~ 95% RH
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.0 インチ (228.6 mm)

A.10 トランスポンダカードとマックスポンダカードの仕様

ここでは、TXP_MR_10G、MXP_2.5G_10G、TXP_MR_2.5G、TXPP_MR_2.5G、MXP_MR_2.5G、MXPP_MR_2.5G、MXP_2.5G_10E、MXP_2.5G_10E_C、MXP_2.5G_10EX_C、MXP_2.5G_10E、TXP_MR_10E、TXP_MR_10E_C、TXP_MR_10E_L、TXP_MR_10EX_C、MXP_MR_10DME_C、MXP_MR_10DME_L、MXP_MR_10DMEX_C、40G-MXP-C、ADM-10G、および OTU2_XP カードに関する仕様について説明します。

詳細については、『Cisco Optical Transport Products Safety and Compliance Information』を参照してください。

A.10.1 TXP_MR_10G カードの仕様

TXP_MR_10G カードの仕様は次のとおりです。

- 回線 (トランク側)
 - ビット レート：
 - 9.95328 Gbps (OC-192/STM-64 の場合)
 - ITU-T G.709 デジタル ラッパー /Forward Error Correction (FEC; 前方誤り訂正) を使用する場合は 10.70923 Gbps
 - 10 Gigabit Ethernet (GE; ギガイーサネット) の場合は 10.3125 Gbps

10 GE 経由の ITU-T G.709 デジタル ラッパー /FEC を使用する場合は 11.095 Gbps

- 符号：スクランブルド NRZ
- ファイバ：1550 nm シングルモード
- 最大波長分散許容：1000 ps/nm
- ループバック モード：ターミナルとファシリティ

**注意**

トランク ポート上のループバック内で TXP_MR_10G カードを使用するときは、15 dB のファイバ減衰器 (10 ~ 20 dB) を使用する必要があります。TXP_MR_10G カードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、TXP_MR_10G カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ :LC
- 準拠：Telcordia GR-253-CORE、ITU-T G.707、ITU-T G.691
- トランスミッタ (トランク側)
 - 最大トランスミッタ電力：+3.5 dBm
 - 最小トランスミッタ電力：+2.5 dBm
 - トランスミッタ：Lithium Niobate (LN; ニオブ酸リチウム) 外部変調トランスミッタ
 - 波長安定性 (ドリフト)：+/- 25 ピコメータ (pm)

**(注)**

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な TXP_MR_10G の波長とバージョン (16 のカードバージョン、それぞれが 2 波長をカバー)：
 - 1530.33 ~ 1531.12 nm (2 波長)
 - 1531.90 ~ 1532.68 nm (2 波長)
 - 1534.25 ~ 1535.04 nm (2 波長)
 - 1535.82 ~ 1536.61 nm (2 波長)
 - 1538.19 ~ 1538.98 nm (2 波長)
 - 1539.77 ~ 1540.56 nm (2 波長)
 - 1542.14 ~ 1542.94 nm (2 波長)
 - 1543.73 ~ 1544.53 nm (2 波長)
 - 1546.12 ~ 1546.92 nm (2 波長)
 - 1547.72 ~ 1548.51 nm (2 波長)
 - 1550.12 ~ 1550.92 nm (2 波長)
 - 1551.72 ~ 1552.52 nm (2 波長)
 - 1554.13 ~ 1554.94 nm (2 波長)
 - 1555.75 ~ 1556.55 nm (2 波長)
 - 1558.17 ~ 1558.98 nm (2 波長)
 - 1559.79 ~ 1560.61 nm (2 波長)

- レシーバー（トランク側）：
 - レシーバー入力電力（FEC なし、増幅なし、23 dB Optical Signal-to-Noise Ratio (OSNR; 光信号対雑音比)、BER $1 \times 10 \exp - 12$) : -8 ~ -21 dBm
 - レシーバー入力電力（FEC なし、増幅なし、23 dB OSNR、+/-1000 ps/nm、BER $1 \times 10 \exp - 12$) : -8 ~ -19 dBm
 - レシーバー入力電力（FEC なし、増幅あり、19 dB OSNR、BER $1 \times 10 \exp - 12$) : -8 ~ -20 dBm
 - レシーバー入力電力（FEC なし、増幅あり、19 dB OSNR、+/-1000 ps/nm、BER $1 \times 10 \exp - 12$) : -8 ~ -18 dBm
 - レシーバー入力電力（FEC なし、増幅なし、23 dB OSNR、BER $8 \times 10 \exp - 5$) : -8 ~ -24 dBm
 - レシーバー入力電力（FEC なし、増幅なし、23 dB OSNR、+/-1000 ps/nm、BER $8 \times 10 \exp - 5$) : -8 ~ -22 dBm
 - レシーバー入力電力（FEC なし、増幅あり、9 dB OSNR、BER $8 \times 10 \exp - 5$) : -8 ~ -18 dBm
 - レシーバー入力電力（FEC なし、増幅なし、11 dB OSNR、+/-800 ps/nm、BER $8 \times 10 \exp - 5$) : -8 ~ -18 dBm
- 回線（クライアント側）
 - ビット レート : 9.95328 Gbps または 10.3125 Gbps
 - 符号 : スクランプルド NRZ
 - ファイバ : 1550 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容 : OC-192 に関する SR-1 仕様に準拠。10 GE の場合の許容量は、最大 10 km の Single-Mode Fiber (SMF; シングルモードファイバ) 分散です。
 - ループバック モード : ターミナルとファシリティ
 - コネクタ : LC
- トランスミッタ（クライアント側）
 - 最大トランスミッタ電力 : -1 dBm
 - 最小トランスミッタ電力 : -6 dBm
 - 中心波長 : 1290 ~ 1330 nm
 - 公称波長 : 1310 nm
 - トランスミッタ : Distributed FeedBack (DFB; 分布帰還型) レーザー
- レシーバー（クライアント側）
 - 最大レシーバー レベル : BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -1 dBm
 - 最小レシーバー レベル : BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -14 dBm
 - レシーバー : Avalanche PhotoDiode (APD; アバランシェ フォトダイオード)
 - リンク損失バジェット : BER = $1 \times 10 \exp - 12$ で最小 8 dB
 - レシーバー入力波長範囲 : 1290 ~ 1605 nm
- 環境
 - C-Temp : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力 : 35.00 W、0.73 A (-48 V 時)、119.5 BTU/時

- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：3.1 ポンド (1.3 kg)

A.10.2 MXP_2.5G_10G カードの仕様

MXP_2.5G_10G カードの仕様は次のとおりです。

- 回線 (トランク側)
 - ビット レート：
 - 9.95328 Gbps (OC-192/STM-64 の場合)
 - ITU-T G.709 デジタル ラッパー /FEC を使用する場合は 10.70923 Gbps
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1550 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容：1000 ps/nm
 - ループバック モード：ターミナルとファシリティ



注意

トランク ポート上のループバック内で MXP_2.5G_10G カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。MXP_2.5G_10G カードでは、ダイレクト ファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクト ファイバ ループバックを使用すると、MXP_2.5G_10G カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ :LC
- トランスミッタ (トランク側)
 - 最大トランスミッタ電力：+3.5 dBm
 - 最小トランスミッタ電力：+2.5 dBm
 - トランスミッタ：LN 外部変調トランスミッタ
 - 波長安定性 (ドリフト)：+/- 25 ピコメータ (pm)



(注)

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な MXP_2.5G_10G の波長とバージョン (16 のカードバージョン、それぞれが 2 波長をカバー)：
 - 1530.33 ~ 1531.12 nm (2 波長)
 - 1531.90 ~ 1532.68 nm (2 波長)
 - 1534.25 ~ 1535.04 nm (2 波長)
 - 1535.82 ~ 1536.61 nm (2 波長)

- 1538.19 ~ 1538.98 nm (2 波長)
- 1539.77 ~ 1540.56 nm (2 波長)
- 1542.14 ~ 1542.94 nm (2 波長)
- 1543.73 ~ 1544.53 nm (2 波長)
- 1546.12 ~ 1546.92 nm (2 波長)
- 1547.72 ~ 1548.51 nm (2 波長)
- 1550.12 ~ 1550.92 nm (2 波長)
- 1551.72 ~ 1552.52 nm (2 波長)
- 1554.13 ~ 1554.94 nm (2 波長)
- 1555.75 ~ 1556.55 nm (2 波長)
- 1558.17 ~ 1558.98 nm (2 波長)
- 1559.79 ~ 1560.61 nm (2 波長)
- レシーバー (トランク側)
 - レシーバー入力電力 (FEC なし、増幅なし、23 dB OSNR、BER 1×10^{-12}) : -8 ~ -21 dBm
 - レシーバー入力電力 (FEC なし、増幅なし、23 dB OSNR、 ± 1000 ps/nm、BER 1×10^{-12}) : -8 ~ -19 dBm
 - レシーバー入力電力 (FEC なし、増幅あり、19 dB OSNR、BER 1×10^{-12}) : -8 ~ -20 dBm
 - レシーバー入力電力 (FEC なし、増幅あり、19 dB OSNR、 ± 1000 ps/nm、BER 1×10^{-12}) : -8 ~ -18 dBm
 - レシーバー入力電力 (FEC なし、増幅なし、23 dB OSNR、BER 8×10^{-5}) : -8 ~ -24 dBm
 - レシーバー入力電力 (FEC なし、増幅なし、23 dB OSNR、 ± 1000 ps/nm、BER 8×10^{-5}) : -8 ~ -22 dBm
 - レシーバー入力電力 (FEC なし、増幅あり、9 dB OSNR、BER 8×10^{-5}) : -8 ~ -18 dBm
 - レシーバー入力電力 (FEC なし、増幅なし、11 dB OSNR、 ± 800 ps/nm、BER 8×10^{-5}) : -8 ~ -18 dBm
- 回線 (クライアント側)
 - ビット レート : 2.48832 Gbps
 - 符号 : スクランプルド NRZ
 - ファイバ : 1550 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容 : OC-192 に関する SR-1 仕様に準拠。10 GE の場合の許容量は、最大 10 km の SMF ファイバの分散です。
 - ループバック モード : ターミナルとファシリティ
 - コネクタ : LC
- トランスミッタ (クライアント側) : 使用されている Small Form-factor Pluggable (SFP; 着脱可能小型ファーム ファクタ) に依存します。
- レシーバー (クライアント側) : 使用されている SFP に依存します。
- 環境
 - 動作温度 : +23 ~ +131 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95%、結露しないこと

- 消費電力：50.00 W、1.04 A (-48 V 時)、170.7 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：3.1 ポンド (1.3 kg)

A.10.3 TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードの仕様

TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードの仕様は次のとおりです。

- 回線 (トランク側)
 - ビット レート：
 - OC-48/STM-16 の場合は 2.488 Gbps
 - ITU-T G.709 デジタル ラッパー /FEC を使用する場合は 2.66 Gbps
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1550 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容：5400 ps/nm
 - ループバック モード：ターミナルとファシリティ



注意

トランク ポート上のループバック内で TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードでは、ダイレクトファイバーループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバーループバックを使用すると、TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ:LC
- トランスミッタ (トランク側)
 - 最大トランスミッタ電力：+1 dBm
 - 最小トランスミッタ電力：-4.5 dBm
 - トランスミッタ：直接変調レーザー
 - 波長安定性 (ドリフト)：+/- 25 ピコメータ (pm)



(注)

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な TXP_MR_2.5G と TXPP_MR_2.5G の波長 (8 つのカードバージョン)：
 - ITU グリッドブルー帯域：1530.334 ~ 1544.526 nm (4 つのカードバージョンがそれぞれ 4 つの波長をカバー)
 - ITU グリッドレッド帯域：1546.119 ~ 1560.606 nm (4 つのカードバージョンがそれぞれ 4 つの波長をカバー)

- レシーバー（トランク側、表 A-35 を参照）。

表 A-35 TXP_MR_2.5G/TXPP_MR_2.5G カードのレシーバー トランク側の仕様

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度	波長分散許容
22 dB	オフ - 2R	10 exp - 12 未満	N/A	- 9 ~ - 24 dBm	—
22 dB	オフ - 2R	10 exp - 12 未満	N/A	- 9 ~ - 21 dBm	+/- 3300 ps/nm
21 dB	オフ - 3R	10 exp - 12 未満	N/A	- 9 ~ - 30 dBm	—
22 dB	オフ - 3R	10 exp - 12 未満	N/A	- 9 ~ - 30 dBm	+/- 1800 ps/nm
23 dB	オフ - 3R	10 exp - 12 未満	N/A	- 9 ~ - 30 dBm	+/- 5400 ps/nm
12 dB	標準 - 3R	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 9 ~ - 25 dBm	—
12 dB	標準 - 3R	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 9 ~ - 24 dBm	+/- 1800 ps/nm
12 dB	標準 - 3R	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 9 ~ - 23 dBm	+/- 5400 ps/nm
21 dB	標準 - 3R	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 9 ~ - 31 dBm	—

1. 0.1 nm Resolution BandWidth (RBW; 分解能帯域幅) で定義された OSNR

- レシーバー : APD
- リンク損失バジェット : 最小 24 dB (分散なしまたは分散を含む BER = $1 \times 10 \text{ exp} - 12$ での 22 dB 光パス損失)
- 回線 (クライアント側)
 - ビット レート : 8 Mbps ~ 2.488 Gbps
 - 符号 : スランブルド NRZ
 - ファイバ : SFP に基づく (1310 nm シングルモードまたは 850 nm マルチモード)
 - 最大波長分散許容 : SFP に基づく
 - ループバック モード : ターミナルとファシリティ
 - コネクタ : LC
- トランスミッタ (クライアント側)
 - 最大トランスミッタ電力 : -1 dBm
 - 最小トランスミッタ電力 : -6 dBm
 - 中心波長 : SFP に基づく
 - 公称波長 : SFP に基づく
 - トランスミッタ : SFP に基づく

- レシーバー（クライアント側）
 - 最大レシーバー レベル：BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -1 dBm
 - 最小レシーバー レベル：BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -14 dBm
 - レシーバー：APD
 - リンク損失バジェット：BER = $1 \times 10 \exp - 12$ で最小 8 dB
 - レシーバー入力波長範囲：850 ~ 1605 nm
- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +113 °F (-5 ~ +45 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力：35.00 W、0.73 A (-48 V 時)、119.5 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：3.1 ポンド (1.3 kg)

A.10.4 MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カードの仕様

MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カードの仕様は次のとおりです。

- ペイロード設定
 - FC1G：ファイバ チャネル 1.06 Gbps
 - FC2G：ファイバ チャネル 2.125 Gbps
 - FICON1G：ファイバ接続 1.06 Gbps (IBM 信号)
 - FICON2G：ファイバ接続 2.125 Gbps (IBM 信号)
 - ESCON：Enterprise System Connection 200 Mbps
 - ONE_GE：1 ギガビット イーサネット 1.125 Gbps
 - 混合設定の最大回線レート：2.5 Gbps (たとえば、ポートを FC2G に設定した場合は、別のポートを同時に使用できません)。混合モード動作の詳細については、「[10.9 MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カード](#)」(P.10-51) を参照してください。
- クライアント ポート：8x SFP
- すべてのインターフェイスに対する Performance monitoring (PM; パフォーマンス モニタリング)
- 距離延長のためのバッファ間クレジット管理
- 回線（トランク側）
 - ビット レート：OC-48/STM-16 の場合は 2.488 Gbps
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1550 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容：6000 ps/nm

- ループバックモード：ターミナルとファシリティ

**注意**

トランクポート上のループバック内で MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器（15 ～ 25 dB）を使用する必要があります。MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、MXP_MR_2.5G カードと MXPP_MR_2.5G カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ : LC
- トランスミッタ（トランク側）
 - 送信電力 : +3 +/-1 dBm (MXP_MR_2.5G カード使用時)、+/-1 dBm (MXPP_MR_2.5G カード使用時)
 - 50 GHz DWDM 移行準備完了（波長偏差は、波長固定器の配置を通して +/-0.040 nm 未満です）
 - 100 GHz 間隔で 4 チャンネルの波長同調性
 - トランスミッタの最大反射率 : -27 dB
 - 波長分散許容 : 5400 ps/nm（光パワーペナルティが 2.0 dB 未満の場合）
 - 最小サイドモード抑圧比 : 30 dB
 - トランスミッタは直接変調レーザーです。
 - 波長安定性（ドリフト） : +/- 25 ピコメートル（pm）

**(注)**

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カードの波長（8 つのカードバージョン）：
 - ITU グリッドブルー帯域 : 1530.334 ～ 1544.526 nm（4 つのカードバージョン、それぞれ 4 つの波長）
 - ITU グリッドレッド帯域 : 1546.119 ～ 1560.606 nm（4 つのカードバージョン、それぞれ 4 つの波長）
- レシーバー（トランク側、表 A-36 を参照）

表 A-36 MXP_MR_2.5G/MXPP_MR_2.5G カードのレシーバー トランク側の仕様

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度	波長分散許容
17 dB	N/A	10 exp - 12 未満	N/A	-9 ～ -23 dBm	—
17 dB	N/A	10 exp - 12 未満	N/A	-9 ～ -22 dBm	+/- 1800 ps/nm
17 dB	N/A	10 exp - 12 未満	N/A	-9 ～ -21 dBm	+/- 5400 ps/nm
18 dB	N/A	10 exp - 12 未満	N/A	-9 ～ -23 dBm	+/- 1800 ps/nm
19 dB	N/A	10 exp - 12 未満	N/A	-9 ～ -23 dBm	+/- 5400 ps/nm
21 dB	N/A	10 exp - 12 未満	N/A	-9 ～ -30 dBm	—
21 dB	N/A	10 exp - 12 未満	N/A	-9 ～ -29 dBm	+/- 1800 ps/nm
21 dB	N/A	10 exp - 12 未満	N/A	-9 ～ -28 dBm	+/- 5400 ps/nm

表 A-36 MXP_MR_2.5G/MXPP_MR_2.5G カードのレーザー トランク側の仕様 (続き)

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度	波長分散許容
22 dB	N/A	10 exp - 12 未満	N/A	-9 ~ -30 dBm	+/- 1800 ps/nm
23 dB	N/A	10 exp - 12 未満	N/A	-9 ~ -30 dBm	+/- 5400 ps/nm

1. 0.1 nm RBW で定義された OSNR

- レシーバー感度: -28 dBm (BER $1 \times 10 \text{ exp} - 12$)
- レシーバー過負荷: -8 dBm 以上
- レシーバーの最大反射率: -27 dBm
- 回線 (クライアント側)
 - ビットレート: 200 Mbps または 1.06 ~ 2.125 Gbps (クライアント単位)
 - 符号: スクランプルド NRZ
 - ファイバ: SFP に基づく (1310 nm シングルモードまたは 850 nm マルチモード)
 - ループバック モード: ターミナルとファシリティ
 - コネクタ: LC
- トランスミッタ (クライアント側)
 - 最大トランスミッタ電力: -1 dBm
 - 最小トランスミッタ電力: -6 dBm
 - 中心波長: SFP に基づく
 - 公称波長: SFP に基づく
 - トランスミッタ: SFP に基づく
- レシーバー (クライアント側)
 - 最大レシーバー レベル: BER $1 \times 10 \text{ exp} - 12$ で -1 dBm
 - 最小レシーバー レベル: BER $1 \times 10 \text{ exp} - 12$ で -14 dBm
 - レシーバー: APD
 - リンク損失バジェット: BER = $1 \times 10 \text{ exp} - 12$ で最小 8 dB
 - レシーバー入力波長範囲: 1290 ~ 1605 nm または 850 nm
- 環境
 - 動作温度: +23 ~ +104 °F (-5 ~ +40 °C)
 - 動作湿度: 5 ~ 85%、結露しないこと
 - 消費電力 (最大): 60 W、1.25 A (-48 V 時)、204 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ: 12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅: 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き: 9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き: 9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量: 2.25 ポンド (1.02 kg)

A.10.5 MXP_2.5G_10E カードの仕様

MXP_2.5G_10E カードの仕様は次のとおりです。

- 回線（トランク側）
 - ビット レート：10.70923 Gbps（ITU-T G.709 デジタル ラッパー /FEC モードの場合）
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1550 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容：+/- 1200 ps/nm（指定ペナルティ）
 - ループバック モード：ターミナルとファシリティ



注意

トランク ポート上のループバック内で MXP_2.5G_10E カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器（15 ~ 25 dB）を使用する必要があります。MXP_2.5G_10E カードでは、ダイレクトファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバ ループバックを使用すると、MXP_2.5G_10E カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ:LC
- トランスミッタ（トランク側）
 - 最大トランスミッタ電力：+6 dBm
 - 最小トランスミッタ電力：+3 dBm
 - トランスミッタ：LN 外部変調トランスミッタ
 - 波長安定性（ドリフト）：+/- 25 ピコメータ（pm）



(注)

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な MXP_2.5G_10E の波長とバージョン（8 つのカードバージョン）：
ITU グリッド ブルー帯域：
 - 1530.33 ~ 1533.07 nm（4 チャンネル）
 - 1534.25 ~ 1537.00 nm（4 チャンネル）
 - 1538.19 ~ 1540.95 nm（4 チャンネル）
 - 1542.14 ~ 1544.92 nm（4 チャンネル）ITU グリッド レッド帯域：
 - 1546.12 ~ 1548.92 nm（4 チャンネル）
 - 1550.12 ~ 1552.93 nm（4 チャンネル）
 - 1554.13 ~ 1556.96 nm（4 チャンネル）
 - 1558.17 ~ 1561.01 nm（4 チャンネル）
- レシーバー（トランク側、表 A-37 を参照）。
 - レシーバー：APD
 - リンク損失バジェット：最小 24 dB（分散なしまたは分散を含む BER = 1×10^{-12} での 22 dB 光パス損失）

表 A-37 MXP_2.5G_10E カードのレシーバー トランク側の仕様

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度 ²	波長分散許容
30 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 1200 ps/nm
26 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 1000 ps/nm
26 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 22 dBm	—
17 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm
15 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	—
15 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm
14 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	—

1. 0.1 nm RBW で定義された OSNR

2. レシーバー フィルタ帯域幅：180 pm 以上 (-3 dBm 時)

- 回線 (クライアント側)
 - ビットレート：2.5 Gbps/ポート (OC-48/STM-16)
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1310 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容：12 ps/nm (SR SFP バージョン)
 - ループバックモード：ターミナルとファシリティ
 - コネクタ：LC (光)
- トランスミッタ (クライアント側)：使用されている SFP に依存します。
- レシーバー (クライアント側)：使用されている SFP に依存します。
- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +113 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力：50.00 W (最大)、1.11 A (-48 V 時)、136.6 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：3.1 ポンド (1.3 kg)

A.10.6 MXP_2.5G_10E_C カードの仕様

MXP_2.5G_10E_C カードの仕様は次のとおりです。

- 回線 (トランク側)
 - ビットレート：10.70923 Gbps (ITU-T G.709 デジタル ラッパー /FEC モードの場合)
 - 符号：スクランブルド NRZ

- ファイバ : 1550 nm シングルモード
- 最大波長分散許容 : +/- 1200 ps/nm (指定ペナルティ)
- ループバック モード : ターミナルとファシリティ



注意

トランク ポート上のループバック内で MXP_2.5G_10E_C カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。MXP_2.5G_10E_C カードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ : LC
- トランスミッタ (トランク側)
 - 最大トランスミッタ電力 : +6 dBm
 - 最小トランスミッタ電力 : +3 dBm
 - トランスミッタ : LN 外部変調トランスミッタ
 - 波長安定性 (ドリフト) : +/- 25 ピコメータ (pm)



(注)

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な MXP_2.5G_10E_C カードの波長とバージョン :
MXP_2.5G_10E_C カードには、1 つのバージョンしかありません。これは、表 A-38 に示すように、ITU 50 GHz グリッド上のチャンネルを使用して、C バンド周波数計画内の 82 の波長にわたって調整できます。

表 A-38 MXP_2.5G_10E_C カードのトランク波長

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	196.00	1529.55	42	193.95	1545.72
2	195.95	1529.94	43	193.90	1546.119
3	195.90	1530.334	44	193.85	1546.518
4	195.85	1530.725	45	193.80	1546.917
5	195.80	1531.116	46	193.75	1547.316
6	195.75	1531.507	47	193.70	1547.715
7	195.70	1531.898	48	193.65	1548.115
8	195.65	1532.290	49	193.60	1548.515
9	195.60	1532.681	50	193.55	1548.915
10	195.55	1533.073	51	193.50	1549.32
11	195.50	1533.47	52	193.45	1549.71
12	195.45	1533.86	53	193.40	1550.116
13	195.40	1534.250	54	193.35	1550.517
14	195.35	1534.643	55	193.30	1550.918
15	195.30	1535.036	56	193.25	1551.319

表 A-38 MXP_2.5G_10E_C カードのトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
16	195.25	1535.429	57	193.20	1551.721
17	195.20	1535.822	58	193.15	1552.122
18	195.15	1536.216	59	193.10	1552.524
19	195.10	1536.609	60	193.05	1552.926
20	195.05	1537.003	61	193.00	1553.33
21	195.00	1537.40	62	192.95	1553.73
22	194.95	1537.79	63	192.90	1554.134
23	194.90	1538.186	64	192.85	1554.537
24	194.85	1538.581	65	192.80	1554.940
25	194.80	1538.976	66	192.75	1555.343
26	194.75	1539.371	67	192.70	1555.747
27	194.70	1539.766	68	192.65	1556.151
28	194.65	1540.162	69	192.60	1556.555
29	194.60	1540.557	70	192.55	1556.959
30	194.55	1540.953	71	192.50	1557.36
31	194.50	1541.35	72	192.45	1557.77
32	194.45	1541.75	73	192.40	1558.173
33	194.40	1542.142	74	192.35	1558.578
34	194.35	1542.539	75	192.30	1558.983
35	194.30	1542.936	76	192.25	1559.389
36	194.25	1543.333	77	192.20	1559.794
37	194.20	1543.730	78	192.15	1560.200
38	194.15	1544.128	79	192.10	1560.606
39	194.10	1544.526	80	192.05	1561.013
40	194.05	1544.924	81	192.00	1561.42
41	194.00	1545.32	82	191.95	1561.83

- ・ レシーバー (トランク側、表 A-39 を参照)。

表 A-39 MXP_2.5G_10E_C カードのレシーバー トランク側の仕様

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度 ²	波長分散許容
30 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 1200 ps/nm
26 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 1000 ps/nm
26 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 18 dBm	—
17 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm
15.5 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	—
14 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm

表 A-39 MXP_2.5G_10E_C カードのレーザー トランク側の仕様 (続き)

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度 ²	波長分散許容
12 dB	拡張	$7 \times 10 \text{ exp} - 4$ 未満	$10 \text{ exp} - 15$ 未満	- 8 ~ - 18 dBm	—

1. 0.1 nm RBW で定義された OSNR

2. レーザー フィルタ帯域幅: 32.5GHz (-3 dB 時)

- レーザー: APD
- リンク損失バジェット: 最小 24 dB (分散なしまたは分散を含む BER = $1 \times 10 \text{ exp} - 12$ での 22 dB 光パス損失)
- レーザー入力波長範囲: 1529 ~ 1562 nm
- 回線 (クライアント側)
 - ビット レート: 2.5 Gbps/ポート (OC-48/STM-16)
 - 符号: スクランブルド NRZ
 - ファイバ: 1310 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容: 12 ps/nm (SR SFP バージョン)
 - ループバック モード: ターミナルとファシリティ
 - コネクタ: LC (光)
- トランスミッタ (クライアント側): 使用されている SFP に依存します。
- レーザー (クライアント側): 使用されている SFP に依存します。
- 環境
 - 動作温度: +23 ~ +113 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度: 5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力: 50.00 W (最大)、1.11 A (-48 V 時)、136.6 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ: 12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅: 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き: 9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き: 9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量: 3.1 ポンド (1.3 kg)

A.10.7 MXP_2.5G_10E_L カードの仕様

MXP_2.5G_10E_L カードの仕様は次のとおりです。

- 回線 (トランク側)
 - ビット レート: 10.70923 Gbps (ITU-T G.709 デジタル ラッパー /FEC モードの場合)
 - 符号: スクランブルド NRZ
 - ファイバ: 1550 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容: +/- 1200 ps/nm (指定ペナルティ)
 - ループバック モード: ターミナルとファシリティ



注意

トランクポート上のループバック内で MXP_2.5G_10E_L カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。MXP_2.5G_10E_L カードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ: LC
- トランスミッタ (トランク側)
 - 最大トランスミッタ電力: +6 dBm
 - 最小トランスミッタ電力: +3 dBm
 - トランスミッタ: LN 外部変調トランスミッタ
 - 波長安定性 (ドリフト): +/- 25 ピコメータ (pm)



(注)

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な MXP_2.5G_10E_L カードの波長とバージョン:

MXP_2.5G_10E_L カードには、1 つのバージョンしかありません。これは、表 A-40 に示すように、ITU 50 GHz グリッド上のチャンネルを使用して、L バンド周波数計画内の 80 の波長にわたって調整することができます。

表 A-40 MXP_2.5G_10E_L カードのトランク波長

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	190.85	1570.83	41	188.85	1587.46
2	190.8	1571.24	42	188.8	1587.88
3	190.75	1571.65	43	188.75	1588.30
4	190.7	1572.06	44	188.7	1588.73
5	190.65	1572.48	45	188.65	1589.15
6	190.6	1572.89	46	188.6	1589.57
7	190.55	1573.30	47	188.55	1589.99
8	190.5	1573.71	48	188.5	1590.41
9	190.45	1574.13	49	188.45	1590.83
10	190.4	1574.54	50	188.4	1591.26
11	190.35	1574.95	51	188.35	1591.68
12	190.3	1575.37	52	188.3	1592.10
13	190.25	1575.78	53	188.25	1592.52
14	190.2	1576.20	54	188.2	1592.95
15	190.15	1576.61	55	188.15	1593.37
16	190.1	1577.03	56	188.1	1593.79
17	190.05	1577.44	57	188.05	1594.22
18	190	1577.86	58	188	1594.64

表 A-40 MXP_2.5G_10E_L カードのトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
19	189.95	1578.27	59	187.95	1595.06
20	189.9	1578.69	60	187.9	1595.49
21	189.85	1579.10	61	187.85	1595.91
22	189.8	1579.52	62	187.8	1596.34
23	189.75	1579.93	63	187.75	1596.76
24	189.7	1580.35	64	187.7	1597.19
25	189.65	1580.77	65	187.65	1597.62
26	189.6	1581.18	66	187.6	1598.04
27	189.55	1581.60	67	187.55	1598.47
28	189.5	1582.02	68	187.5	1598.89
29	189.45	1582.44	69	187.45	1599.32
30	189.4	1582.85	70	187.4	1599.75
31	189.35	1583.27	71	187.35	1600.17
32	189.3	1583.69	72	187.3	1600.60
33	189.25	1584.11	73	187.25	1601.03
34	189.2	1584.53	74	187.2	1601.46
35	189.15	1584.95	75	187.15	1601.88
36	189.1	1585.36	76	187.1	1602.31
37	189.05	1585.78	77	187.05	1602.74
38	189	1586.20	78	187	1603.17
39	188.95	1586.62	79	186.95	1603.60
40	188.9	1587.04	80	186.9	1604.03

- レシーバー (トランク側、表 A-41 を参照)。

表 A-41 MXP_2.5G_10E_L カードのレシーバー トランク側の仕様

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度 ²	波長分散許容
30 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 1200 ps/nm
26 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 1000 ps/nm
26 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 22 dBm	—
17 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm
15.5 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	—
15 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm
13 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	—

1. 0.1 nm RBW で定義された OSNR
2. レシーバー フィルタ帯域幅 : 180 pm 以上 (- 3 dBm 時)

■ トランスポンダカードとマックスポンダカードの仕様

- レシーバー：APD
- リンク損失バジェット：最小 24 dB（分散なしまたは分散を含む BER = $1 \times 10 \exp - 12$ での 22 dB 光パス損失）
- レシーバー入力波長範囲：1570 ~ 1604 nm
- 回線（クライアント側）
 - ビットレート：2.5 Gbps/ポート（OC-48/STM-16）
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1310 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容：12 ps/nm（SR SFP バージョン）
 - ループバックモード：ターミナルとファシリティ
 - コネクタ：LC（光）
- トランスミッタ（クライアント側）：使用されている SFP に依存します。
- レシーバー（クライアント側）：使用されている SFP に依存します。
- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +113 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力：50.00 W（最大）、1.11 A（-48 V 時）、136.6 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ（321.3 mm）
 - 幅：0.921 インチ（23.4 mm）（フィンガー ガスケットの寸法を含まない）
 - 奥行き：9.000 インチ（228.6 mm）
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ（235 mm）
 - クラム シェルを含まない重量：3.1 ポンド（1.3 kg）

A.10.8 MXP_2.5G_10EX_C カードの仕様

MXP_2.5G_10EX_C カードの仕様は次のとおりです。

- 回線（トランク側）
 - ビットレート：10.70923 Gbps（ITU-T G.709 デジタル ラッパー /FEC モードの場合）
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1550 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容：+/- 1600 ps/nm（指定ペナルティ）
 - ループバックモード：ターミナルとファシリティ



注意

トランク ポート上のループバック内で MXP_2.5G_10EX_C カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器（15 ~ 25 dB）を使用する必要があります。MXP_2.5G_10EX_C カードでは、ダイレクトファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバ ループバックを使用すると、カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ:LC
- トランスミッタ (トランク側)
 - 最大トランスミッタ電力: +7 dBm
 - 最小トランスミッタ電力: +4.5 dBm
 - トランスミッタ: LN 外部変調トランスミッタ
 - 波長安定性 (ドリフト): +/- 25 ピコメートル (pm)



(注)

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な MXP_2.5G_10EX_C カードの波長とバージョン:

MXP_2.5G_10EX_C カードには、1 つのバージョンしかありません。これは、表 A-38 に示すように、ITU 50 GHz グリッド上のチャネルを使用して、C バンド周波数計画内の 82 の波長にわたって調整できます。

表 A-42 MXP_2.5G_10EX_C カードのトランク波長

チャネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	196.00	1529.55	42	193.95	1545.72
2	195.95	1529.94	43	193.90	1546.12
3	195.90	1530.334	44	193.85	1546.52
4	195.85	1530.725	45	193.80	1546.92
5	195.80	1531.116	46	193.75	1547.32
6	195.75	1531.507	47	193.70	1547.72
7	195.70	1531.898	48	193.65	1548.11
8	195.65	1532.290	49	193.60	1548.51
9	195.60	1532.681	50	193.55	1548.91
10	195.55	1533.073	51	193.50	1549.32
11	195.50	1533.47	52	193.45	1549.72
12	195.45	1533.86	53	193.40	1550.12
13	195.40	1534.250	54	193.35	1550.52
14	195.35	1534.643	55	193.30	1550.92
15	195.30	1535.036	56	193.25	1551.32
16	195.25	1535.429	57	193.20	1551.72
17	195.20	1535.822	58	193.15	1552.12
18	195.15	1536.216	59	193.10	1552.52
19	195.10	1536.609	60	193.05	1552.93
20	195.05	1537.003	61	193.00	1553.33
21	195.00	1537.40	62	192.95	1553.73
22	194.95	1537.79	63	192.90	1554.13
23	194.90	1538.186	64	192.85	1554.54

表 A-42 MXP_2.5G_10EX_C カードのトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
24	194.85	1538.581	65	192.80	1554.94
25	194.80	1538.976	66	192.75	1555.34
26	194.75	1539.371	67	192.70	1555.75
27	194.70	1539.766	68	192.65	1556.15
28	194.65	1540.162	69	192.60	1556.55
29	194.60	1540.557	70	192.55	1556.96
30	194.55	1540.953	71	192.50	1557.36
31	194.50	1541.35	72	192.45	1557.77
32	194.45	1541.75	73	192.40	1558.17
33	194.40	1542.142	74	192.35	1558.58
34	194.35	1542.539	75	192.30	1558.98
35	194.30	1542.936	76	192.25	1559.39
36	194.25	1543.333	77	192.20	1559.79
37	194.20	1543.730	78	192.15	1560.20
38	194.15	1544.128	79	192.10	1560.61
39	194.10	1544.526	80	192.05	1561.01
40	194.05	1544.924	81	192.00	1561.42
41	194.00	1545.32	82	191.95	1561.83

- レシーバー (トランク側、表 A-43 を参照)。

表 A-43 TMXP_2.5G_10EX_C カードのレシーバー トランク側の仕様

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度 ²	波長分散許容	PMD 許容
16 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 1600 ps/nm	—
15 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	—	—
TBD	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	—	³
12.5 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	—	—
17 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 4000 ps/nm	—
15.2 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 2500 ps/nm	—
17.4 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	—	³

- 0.1 nm RBW で定義された OSNR
- レシーバー フィルタ帯域幅 : 32.5GHz (-3 dBm 時)

3. PMD = 30 ps と DGD = 90 ps の場合は PMD = 3000 ps²
- レシーバー : APD
 - リンク損失バジェット : 最小 24 dB (分散なしまたは分散を含む BER = $1 \times 10 \exp - 12$ での 22 dB 光パス損失)
 - レシーバー入力波長範囲 : 1529 ~ 1562 nm
 - 回線 (クライアント側)
 - ビット レート : 2.5 Gbps/ポート (OC-48/STM-16)
 - 符号 : スクランブルド NRZ
 - ファイバ : 1310 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容 : 12 ps/nm (SR SFP バージョン)
 - ループバック モード : ターミナルとファシリティ
 - コネクタ : LC (光)
 - トランスミッタ (クライアント側) : 使用されている SFP に依存します。
 - レシーバー (クライアント側) : 使用されている SFP に依存します。
 - 環境
 - 動作温度 : +23 ~ +113 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力 : 50.00 W (最大)、1.11 A (-48 V 時)、136.6 BTU/時
 - 外形寸法
 - 高さ : 12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き : 9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量 : 3.1 ポンド (1.3 kg)

A.10.9 MXP_MR_10DME_C カードの仕様

MXP_MR_10DME_C カードの仕様は次のとおりです。

- ペイロード設定
 - FC1G : ファイバ チャンネル 1.06 Gbps
 - FC2G : ファイバ チャンネル 2.125 Gbps
 - FC4G : ファイバ チャンネル 4.25 Gbps
 - FICON1G : ファイバ接続 1.06 Gbps (IBM 信号)
 - FICON2G : ファイバ接続 2.125 Gbps (IBM 信号)
 - FICON4G : ファイバ接続 4.25 Gbps (IBM 信号)
 - ISC の互換性
 - ISC ピア 1G

トランスポンダカードとマックスポンダカードの仕様

- ISC ピア 2G
- ONE_GE : 1 ギガビット イーサネット 1.125 Gbps
- 混合設定の最大回線レート : 10.0 Gbps 混合モード動作の詳細については、「[10.10 MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カード](#)」(P.10-58) を参照してください。
- クライアント ポート : 8x SFP
- 回線 (トランク側)
 - ビット レート : 9.952 Gbps (OC-192/STM-64 の場合)
 - 符号 : ス克蘭ブルド NRZ
 - ファイバ : 1550 nm シングルモード
 - ループバック モード : ターミナルとファシリティ

**注意**

トランク ポート上のループバック内で MXP_MR_10DME_C カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。MXP_MR_10DME_C カードでは、ダイレクトファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバ ループバックを使用すると、MXP_MR_10DME_C カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ : LC
- トランスミッタ (トランク側)
 - 最小出力電力 : +3 dBm
 - 最大出力電力 : +6 dBm
 - 最小 Single-Mode Suppression Ratio (SMSR; シングルモード抑圧比) : 30 dB
 - 最小消光比 : 10 dB
 - 100 GHz 間隔で 41 の波長同調性
 - レシーバ最大反射率 (Rx リターンロス) : -27 dB
 - 波長分散許容 : 5400 ps/nm (光パワーペナルティが 2.0 dB 未満の場合)
 - 最小サイドモード抑圧比 : 30 dB
 - 波長安定性 (ドリフト) : +/- 25 ピコメータ (pm)

**(注)**

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 使用可能な MXP_MR_10DME_C カードの波長については、[表 10-29 \(P.10-64\)](#) を参照してください。

- レシーバー トランク側については、表 A-44 を参照してください。

表 A-44 MXP_MR_10DME_C カードのレシーバー トランク側の仕様

FEC アプリケーション	OSNR ¹	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度	波長分散許容	電力ペナルティ	OSNR ペナルティ
なし	23 dB	10 exp - 12 未満	—	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 1200 ps/nm	2 dBm	—
	19 dB	10 exp - 12 未満	—	- 9 ~ - 22 dBm	+/- 1000 ps/nm	2 dBm	—
FEC	10 dB	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm	—	1.5 dB
Enhanced FEC	19 dB	10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 26 dBm	+/- 800 ps/nm	2 dBm	2 dB
	8 dB	10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm	2 dBm	1.5 dB

1. 0.5 nm RBW で定義された OSNR

- レシーバー : APD
- リンク損失バジェット : 最小 24 dB (分散なしまたは分散を含む BER = $1 \times 10 \text{ exp} - 12$ での 22 dB 光パス損失)
- レシーバー入力波長範囲 : 1529 ~ 1562 nm
- 回線 (クライアント側)
 - ビットレート : 1.06 ~ 4.25 Gbps (クライアント単位)
 - 符号 : スランブルド NRZ
 - ファイバ : SFP に基づく (1310 nm シングルモードまたは 850 nm マルチモード)
 - 最大波長分散許容 : SFP に基づく
 - ループバック モード : ターミナルとファシリティ
 - コネクタ : LC
- トランスミッタ (クライアント側)
 - 最大トランスミッタ電力 : -1 dBm
 - 最小トランスミッタ電力 : -6 dBm
 - 中心波長 : SFP に基づく
 - 公称波長 : SFP に基づく
 - トランスミッタ : SFP に基づく
- レシーバー (クライアント側)
 - 最大レシーバー レベル : BER $1 \times 10 \text{ exp} - 12$ で -1 dBm
 - 最小レシーバー レベル : BER $1 \times 10 \text{ exp} - 12$ で -14 dBm
 - レシーバー : APD
 - リンク損失バジェット : BER = $1 \times 10 \text{ exp} - 12$ で最小 8 dB
 - レシーバー入力波長範囲 : 1290 ~ 1605 nm または 850 nm
- 環境
 - 動作温度 : +23 ~ +104 °F (-5 ~ +40 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 85%、結露しないこと
 - 消費電力 (最大) : 60 W、1.25 A (-48 V 時)、204 BTU/時

- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：2.25 ポンド (1.02 kg)

A.10.10 MXP_MR_10DME_L カードの仕様

MXP_MR_10DME_L カードの仕様は次のとおりです。

- ペイロード設定
 - FC1G：ファイバ チャネル 1.06 Gbps
 - FC2G：ファイバ チャネル 2.125 Gbps
 - FC4G：ファイバ チャネル 4.25 Gbps
 - FICON1G：ファイバ接続 1.06 Gbps (IBM 信号)
 - FICON2G：ファイバ接続 2.125 Gbps (IBM 信号)
 - FICON4G：ファイバ接続 4.25 Gbps (IBM 信号)
 - ISC の互換性
 - ISC ピア 1G
 - ISC ピア 2G
 - ONE_GE：1 ギガビット イーサネット 1.125 Gbps
 - 混合設定の最大回線レート：10.0 Gbps 混合モード動作の詳細については、「[10.10 MXP_MR_10DME_C カードと MXP_MR_10DME_L カード](#)」(P.10-58) を参照してください。
- クライアント ポート：8x SFP
- 回線 (トランク側)
 - ビット レート：9.952 Gbps (OC-192/STM-64 の場合)
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1550 nm シングルモード
 - ループバック モード：ターミナルとファシリティ



注意

トランク ポート上のループバック内で MXP_MR_10DME_L カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。MXP_MR_10DME_L カードでは、ダイレクトファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバ ループバックを使用すると、MXP_MR_10DME_L カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ:LC
- トランスミッタ (トランク側)
 - 最小出力電力：+3 dBm

- 最大出力電力 : +6 dBm
- 最小 SMSR : 30 dB
- 最小消光比 : 10.5 dB
- 100 GHz 間隔で 40 の波長同調性、50 GHz 間隔で 80 の波長同調性
- レシーバー最大反射率 (Rx リターンロス) : -27 dB
- 波長分散許容 : 5400 ps/nm (光パワーペナルティが 2.0 dB 未満の場合)
- 最小サイドモード抑圧比 : 30 dB
- 波長安定性 (ドリフト) : +/- 25 ピコメータ (pm)



(注) カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な MXP_MR_10DME_L カードの波長については、表 10-30 (P.10-65) を参照してください。
- 表 A-45 に、レシーバー トランク側の仕様を示します。

表 A-45 MXP_MR_10DME_L カードのレシーバー トランク側の仕様

FEC アプリケーション	OSNR ¹	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度	波長分散許容	電力ペナルティ	OSNR ペナルティ
なし	23 dB	10 exp - 12 未満	—	- 8 ~ - 19 dBm	+/- 1200 ps/nm	2 dBm	—
	19 dB	10 exp - 12 未満	—	- 9 ~ - 19 dBm	+/- 1000 ps/nm	2 dBm	—
FEC	10 dB	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm	—	1.5 dB
Enhanced FEC	19 dB	10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 26 dBm	+/- 800 ps/nm	—	2 dB
	8 dB	10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm	—	1.5 dB

1. 0.5 nm RBW で定義された OSNR

- レシーバー : APD
- リンク損失バジェット : 最小 24 dB (分散なしまたは分散を含む BER = 1×10^{-12} での 22 dB 光パス損失)
- レシーバー入力波長範囲 : 1570 ~ 1604 nm
- 回線 (クライアント側)
 - ビットレート : 1.06 ~ 4.25 Gbps (クライアント単位)
 - 符号 : スクランブルド NRZ
 - ファイバ : SFP に基づく (1310 nm シングルモードまたは 850 nm マルチモード)
 - 最大波長分散許容 : SFP に基づく
 - ループバックモード : ターミナルとファシリティ
 - コネクタ : LC
- トランスミッタ (クライアント側)
 - 最大トランスミッタ電力 : -1 dBm
 - 最小トランスミッタ電力 : -6 dBm

■ トランスポンダカードとマックスポンダカードの仕様

- 中心波長：SFP に基づく
- 公称波長：SFP に基づく
- トランスミッタ：SFP に基づく
- レシーバー（クライアント側）
 - 最大レシーバー レベル：BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -1 dBm
 - 最小レシーバー レベル：BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -14 dBm
 - レシーバー：APD
 - リンク損失バジェット：BER = $1 \times 10 \exp - 12$ で最小 8 dB
 - レシーバー入力波長範囲：1290 ~ 1605 nm または 850 nm
- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +104 °F (-5 ~ +40 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 85%、結露しないこと
 - 消費電力（最大）：60 W、1.25 A (-48 V 時)、204 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：2.25 ポンド (1.02 kg)

A.10.11 MXP_MR_10DMEX_C カードの仕様

MXP_MR_10DMEX_C カードの仕様は次のとおりです。

- ペイロード設定
 - FC1G：ファイバ チャネル 1.06 Gbps
 - FC2G：ファイバ チャネル 2.125 Gbps
 - FC4G：ファイバ チャネル 4.25 Gbps
 - FICON1G：ファイバ接続 1.06 Gbps (IBM 信号)
 - FICON2G：ファイバ接続 2.125 Gbps (IBM 信号)
 - FICON4G：ファイバ接続 4.25 Gbps (IBM 信号)
 - ISC の互換性
 - ISC ピア 1G
 - ISC ピア 2G
 - ONE_GE：1 ギガビット イーサネット 1.125 Gbps
 - 混合設定の最大回線レート：10.0 Gbps
- クライアント ポート：8x SFP
- 回線（トランク側）
 - ビット レート：9.952 Gbps (OC-192/STM-64 の場合)

- 符号：スクランブルド NRZ
- ファイバ：1550 nm シングルモード
- ループバック モード：ターミナルとファシリティ

**注意**

トランク ポート上のループバック内で MXP_MR_10DMEX_C カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。
MXP_MR_10DMEX_C カードでは、ダイレクト ファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクト ファイバ ループバックを使用すると、MXP_MR_10DMEX_C カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ : LC
- トランスミッタ (トランク側)
 - 最小出力電力 : +4.5 dBm
 - 最大出力電力 : +7 dBm
 - 最小 Single-Mode Suppression Ratio (SMSR; シングルモード抑圧比) : 30 dB
 - 最小消光比 : 10 dB
 - 100 GHz 間隔で 41 の波長同調性
 - レシーバー最大反射率 (Rx リターン ロス) : -27 dB
 - 波長分散許容 : 5400 ps/nm (光パワー ペナルティが 2.0 dB 未満の場合)
 - 最小サイド モード抑圧比 : 30 dB
 - 波長安定性 (ドリフト) : +/- 25 ピコメートル (pm)

**(注)**

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 使用可能な MXP_MR_10DMEX_C カードの波長については、表 10-29 (P.10-64) を参照してください。
- レシーバー トランク側については、表 A-46 を参照してください。

表 A-46 MXP_MR_10DMEX_C カードのレシーバー トランク側の仕様

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度 ²	波長分散許容	PMD 許容
16 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 1600 ps/nm	—
15 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	—	—
TBD	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	—	³
12.5 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	—	—
17 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 4000 ps/nm	—

表 A-46 MXP_MR_10DMEX_C カードのレシーバー トランク側の仕様 (続き)

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度 ²	波長分散許容	PMD 許容
15.2 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 2500 ps/nm	—
17.4 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm		³

- 0.1 nm RBW で定義された OSNR
- レシーバー フィルタ帯域幅 : 32.5GHz (-3 dBm 時)
- PMD = 30 ps と DGD = 90 ps の場合は PMD = 3000 ps²

- レシーバー : APD
- リンク損失バジェット : 最小 24 dB (分散なしまたは分散を含む BER = $1 \times 10 \exp - 12$ での 22 dB 光パス損失)
- レシーバー入力波長範囲 : 1529 ~ 1562 nm
- 回線 (クライアント側)
 - ビットレート : 1.06 ~ 4.25 Gbps (クライアント単位)
 - 符号 : スクランブルド NRZ
 - ファイバ : SFP に基づく (1310 nm シングルモードまたは 850 nm マルチモード)
 - 最大波長分散許容 : SFP に基づく
 - ループバック モード : ターミナルとファシリティ
 - コネクタ : LC
- トランスミッタ (クライアント側)
 - 最大トランスミッタ電力 : -1 dBm
 - 最小トランスミッタ電力 : -6 dBm
 - 中心波長 : SFP に基づく
 - 公称波長 : SFP に基づく
 - トランスミッタ : SFP に基づく
- レシーバー (クライアント側)
 - 最大レシーバー レベル : BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -1 dBm
 - 最小レシーバー レベル : BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -14 dBm
 - レシーバー : APD
 - リンク損失バジェット : BER = $1 \times 10 \exp - 12$ で最小 8 dB
 - レシーバー入力波長範囲 : 1290 ~ 1605 nm または 850 nm
- 環境
 - 動作温度 : +23 ~ +104 °F (-5 ~ +40 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 85%、結露しないこと
 - 消費電力 (最大) : 60 W、1.25 A (-48 V 時)、204 BTU/時

- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：2.25 ポンド (1.02 kg)

A.10.12 TXP_MR_10E カードの仕様

TXP_MR_10E カードの仕様は次のとおりです。

- 回線 (トランク側)
 - ビットレート：OC-192/STM-64 (9.95328 Gbps)、OTU2 (10.70923 Gbps)、10GE (10.3125 Gbps)、OTU2 への 10GE (非標準 11.0957 Gbps)、10G FC (10.51875 Gbps)、または OTU2 への 10G FC (非標準 11.31764 Gbps)
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1550 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容：+/- 1200 ps/nm (指定ペナルティ)
 - ループバック モード：ターミナルとファシリティ



注意

トランク ポート上のループバック内で TXP_MR_10E カードを使用するときは、15 dB のファイバ減衰器 (10 ~ 20 dB) を使用する必要があります。TXP_MR_10E カードでは、ダイレクトファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバ ループバックを使用すると、TXP_MR_10E カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ: LC
- トランスミッタ (トランク側)
 - 最大トランスミッタ電力：+6 dBm
 - 最小トランスミッタ出力：+3 dBm (C バンド)、+2 dBm (L バンド)
 - トランスミッタ：LN 外部変調トランスミッタ
 - 波長安定性 (ドリフト)：+/- 25 ピコメートル (pm)



(注)

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な TXP_MR_10E の波長とバージョン：
C バンド周波数計画 (8 つのカード バージョン、それぞれが ITU 100-GHz グリッド上で調整可能な 4 つのチャンネルを備えている)：
 - 1530.33 ~ 1533.07 nm (4 チャンネル)
 - 1534.25 ~ 1537.00 nm (4 チャンネル)
 - 1538.19 ~ 1540.95 nm (4 チャンネル)
 - 1542.14 ~ 1544.92 nm (4 チャンネル)

トランスポンダカードとマックスポンダカードの仕様

- 1546.12 ~ 1548.92 nm (4 チャンネル)
- 1550.12 ~ 1552.93 nm (4 チャンネル)
- 1554.13 ~ 1556.96 nm (4 チャンネル)
- 1558.17 ~ 1561.01 nm (4 チャンネル)

Lバンド周波数計画 (5つのカードバージョン、それぞれが ITU 50-GHz グリッド上で調整可能な 8つのチャンネルを備えている) :

- 1577.44 ~ 1580.35 nm (8 チャンネル)
 - 1580.77 ~ 1583.69 nm (8 チャンネル)
 - 1584.11 ~ 1587.04 nm (8 チャンネル)
 - 1587.46 ~ 1590.41 nm (8 チャンネル)
 - 1590.83 ~ 1593.79 nm (8 チャンネル)
- レシーバー (トランク側、表 A-47 を参照)。

表 A-47 TXP_MR_10E カードのレシーバー トランク側の仕様

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度 ²	波長分散許容
30 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 1200 ps/nm
26 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 20 dBm	+ - 1000 ps/nm
26 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 22 dBm	—
17 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm
15 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	—
15 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm
14 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	—

1. 0.1 nm RBW で定義された OSNR

2. レシーバー フィルタ帯域幅 : 180 pm 以上 (-3 dBm 時)

- レシーバー : APD
 - リンク損失バジェット : 最小 24 dB (分散なしまたは分散を含む BER = $1 \times 10 \text{ exp} - 12$ での 22 dB 光パス損失)
- 回線 (クライアント側)
 - 10 ギガビット着脱可能小型ファーム ファクタ (XFP) ベースの SR
 - ビット レート : 10GE (10.3125 Gbps)、10G FC (10.51875 Gbps)、または STM-64/OC-192
 - 符号 : スクランブルド NRZ
 - ファイバ : 1310 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容 : 6.6 ps/nm
 - ループバック モード : ターミナルとファシリティ
 - コネクタ : LC
 - 準拠 : Telcordia GR-253-CORE、ITU-T G.707、ITU-T G.957、ITU-T G.691
 - トランスミッタ (クライアント側)
 - 最大トランスミッタ電力 : -1 dBm
 - 最小トランスミッタ電力 : -6 dBm

- 中心波長：1290 ~ 1330 nm
- 公称波長：1310 nm
- トランスミッタ：DFB レーザー
- レシーバー（クライアント側）
 - 最大レシーバー レベル：BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -1 dBm
 - 最小レシーバー レベル：BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -14 dBm
 - レシーバー：APD
 - リンク損失バジェット：BER = $1 \times 10 \exp - 12$ で最小 8 dB
 - レシーバー入力波長範囲：1290 ~ 1605 nm
- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +113 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力：50.00 W（最大）、1.11 A（-48 V 時）、136.6 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ（321.3 mm）
 - 幅：0.921 インチ（23.4 mm）（フィンガー ガスケットの寸法を含まない）
 - 奥行き：9.000 インチ（228.6 mm）
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ（235 mm）
 - クラム シェルを含まない重量：3.1 ポンド（1.3 kg）

A.10.13 TXP_MR_10E_C カードの仕様

TXP_MR_10E_C カードの仕様は次のとおりです。

- 回線（トランク側）
 - ビットレート：OC-192/STM-64（9.95328 Gbps）、OTU2（10.70923 Gbps）、10GE（10.3125 Gbps）、OTU2 への 10GE（非標準 11.0957 Gbps）、10G FC（10.51875 Gbps）、または OTU2 への 10G FC（非標準 11.31764 Gbps）
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1550 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容：+/- 1200 ps/nm（指定ペナルティ）
 - ループバック モード：ターミナルとファシリティ



注意

トランク ポート上のループバック内で TXP_MR_10E_C カードを使用するときは、15 dB のファイバ減衰器（10 ~ 20 dB）を使用する必要があります。TXP_MR_10E_C カードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、TXP_MR_10E_C カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ:LC
- 準拠：Telcordia GR-253-CORE、ITU-T G.707、ITU-T G.957、および ITU-T G.709

トランスポンダカードとマックスポンダカードの仕様

- トランスミッタ（トランク側）
 - 最大トランスミッタ電力：+6 dBm
 - 最小トランスミッタ電力：+3 dBm
 - トランスミッタ：LN 外部変調トランスミッタ
 - 波長安定性（ドリフト）：+/- 25 ピコメータ（pm）



(注)

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な TXP_MR_10E_C カードの波長とバージョン：

TXP_MR_10E_C カードには、1 つのバージョンしかありません。これは、表 A-48 に示すように、ITU 50 GHz グリッド上のチャンネルを使用して、C バンド周波数計画内の 82 の波長にわたって調整できます。

表 A-48 TXP_MR_10E_C カードのトランク波長

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	196.00	1529.55	42	193.95	1545.72
2	195.95	1529.94	43	193.90	1546.119
3	195.90	1530.334	44	193.85	1546.518
4	195.85	1530.725	45	193.80	1546.917
5	195.80	1531.116	46	193.75	1547.316
6	195.75	1531.507	47	193.70	1547.715
7	195.70	1531.898	48	193.65	1548.115
8	195.65	1532.290	49	193.60	1548.515
9	195.60	1532.681	50	193.55	1548.915
10	195.55	1533.073	51	193.50	1549.32
11	195.50	1533.47	52	193.45	1549.71
12	195.45	1533.86	53	193.40	1550.116
13	195.40	1534.250	54	193.35	1550.517
14	195.35	1534.643	55	193.30	1550.918
15	195.30	1535.036	56	193.25	1551.319
16	195.25	1535.429	57	193.20	1551.721
17	195.20	1535.822	58	193.15	1552.122
18	195.15	1536.216	59	193.10	1552.524
19	195.10	1536.609	60	193.05	1552.926
20	195.05	1537.003	61	193.00	1553.33
21	195.00	1537.40	62	192.95	1553.73
22	194.95	1537.79	63	192.90	1554.134
23	194.90	1538.186	64	192.85	1554.537
24	194.85	1538.581	65	192.80	1554.940

表 A-48 TXP_MR_10E_C カードのトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
25	194.80	1538.976	66	192.75	1555.343
26	194.75	1539.371	67	192.70	1555.747
27	194.70	1539.766	68	192.65	1556.151
28	194.65	1540.162	69	192.60	1556.555
29	194.60	1540.557	70	192.55	1556.959
30	194.55	1540.953	71	192.50	1557.36
31	194.50	1541.35	72	192.45	1557.77
32	194.45	1541.75	73	192.40	1558.173
33	194.40	1542.142	74	192.35	1558.578
34	194.35	1542.539	75	192.30	1558.983
35	194.30	1542.936	76	192.25	1559.389
36	194.25	1543.333	77	192.20	1559.794
37	194.20	1543.730	78	192.15	1560.200
38	194.15	1544.128	79	192.10	1560.606
39	194.10	1544.526	80	192.05	1561.013
40	194.05	1544.924	81	192.00	1561.42
41	194.00	1545.32	82	191.95	1561.83

- レシーバー (トランク側、表 A-49 を参照)。

表 A-49 TXP_MR_10E_C カードのレシーバー トランク側の仕様

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度 ²	波長分散許容
30 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 1200 ps/nm
26 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 18 dBm	+ - 1000 ps/nm
26 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 18 dBm	—
17 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm
15.5 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	—
14 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm
12 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	—

1. 0.1 nm RBW で定義された OSNR
2. レシーバー フィルタ帯域幅 : 32.5GHz (- 3 dB 時)

- レシーバー : APD
- リンク損失バジェット : 最小 24 dB (分散なしまたは分散を含む BER = $1 \times 10 \text{ exp} - 12$ での 22 dB 光パス損失)
- レシーバー入力波長範囲 : 1529 ~ 1562 nm
- 回線 (クライアント側)
 - XFP ベースの SR

■ トランスポンダカードとマックスポンダカードの仕様

- ビットレート：10GE (10.3125 Gbps)、10G FC (10.51875 Gbps)、または STM-64/OC-192
- 符号：スクランブルド NRZ
- ファイバ：1310 nm シングルモード
- 最大波長分散許容：6.6 ps/nm
- ループバックモード：ターミナルとファシリティ
- コネクタ:LC
- トランスミッタ (クライアント側)
 - 最大トランスミッタ電力：-1 dBm
 - 最小トランスミッタ電力：-6 dBm
 - 中心波長：1290 ~ 1330 nm
 - 公称波長：1310 nm
 - トランスミッタ：DFB レーザー
- レシーバー (クライアント側)
 - 最大レシーバーレベル：BER 1×10^{-12} で -1 dBm
 - 最小レシーバーレベル：BER 1×10^{-12} で -14 dBm
 - レシーバー：APD
 - リンク損失バジェット：BER = 1×10^{-12} で最小 8 dB
 - レシーバー入力波長範囲：1290 ~ 1605 nm
- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +113 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力：50.00 W (最大)、1.11 A (-48 V 時)、136.6 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーンコネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラムシェルを含まない重量：3.1 ポンド (1.3 kg)

A.10.14 TXP_MR_10E_L カードの仕様

TXP_MR_10E_L カードの仕様は次のとおりです。

- 回線 (トランク側)
 - ビットレート：OC-192/STM-64 (9.95328 Gbps)、OTU2 (10.70923 Gbps)、10GE (10.3125 Gbps)、OTU2 への 10GE (非標準 11.0957 Gbps)、10G FC (10.51875 Gbps)、または OTU2 への 10G FC (非標準 11.31764 Gbps)
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1550 nm シングルモード

- 最大波長分散許容 : +/- 1200 ps/nm (指定ペナルティ)
- ループバック モード : ターミナルとファシリティ

**注意**

トランク ポート上のループバック内で TXP_MR_10E_L カードを使用するときは、15 dB のファイバ減衰器 (10 ~ 20 dB) を使用する必要があります。TXP_MR_10E_L カードでは、ダイレクト ファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクト ファイバ ループバックを使用すると、TXP_MR_10E_L カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ : LC
- トランスミッタ (トランク側)
 - 最大トランスミッタ電力 : +6 dBm
 - 最小トランスミッタ電力 : +2 dBm
 - トランスミッタ : LN 外部変調トランスミッタ
 - 波長安定性 (ドリフト) : +/- 25 ピコメートル (pm)

**(注)**

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な TXP_MR_10E_L カードの波長とバージョン :
TXP_MR_10E_L カードには、1 つのバージョンしかありません。これは、表 A-50 に示すように、ITU 50 GHz グリッド上のチャンネルを使用して、L バンド周波数計画内の 80 の波長にわたって調整することができます。

表 A-50 TXP_MR_10E_L カードのトランク波長

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	190.85	1570.83	41	188.85	1587.46
2	190.8	1571.24	42	188.8	1587.88
3	190.75	1571.65	43	188.75	1588.30
4	190.7	1572.06	44	188.7	1588.73
5	190.65	1572.48	45	188.65	1589.15
6	190.6	1572.89	46	188.6	1589.57
7	190.55	1573.30	47	188.55	1589.99
8	190.5	1573.71	48	188.5	1590.41
9	190.45	1574.13	49	188.45	1590.83
10	190.4	1574.54	50	188.4	1591.26
11	190.35	1574.95	51	188.35	1591.68
12	190.3	1575.37	52	188.3	1592.10
13	190.25	1575.78	53	188.25	1592.52
14	190.2	1576.20	54	188.2	1592.95
15	190.15	1576.61	55	188.15	1593.37
16	190.1	1577.03	56	188.1	1593.79

表 A-50 TXP_MR_10E_L カードのトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
17	190.05	1577.44	57	188.05	1594.22
18	190	1577.86	58	188	1594.64
19	189.95	1578.27	59	187.95	1595.06
20	189.9	1578.69	60	187.9	1595.49
21	189.85	1579.10	61	187.85	1595.91
22	189.8	1579.52	62	187.8	1596.34
23	189.75	1579.93	63	187.75	1596.76
24	189.7	1580.35	64	187.7	1597.19
25	189.65	1580.77	65	187.65	1597.62
26	189.6	1581.18	66	187.6	1598.04
27	189.55	1581.60	67	187.55	1598.47
28	189.5	1582.02	68	187.5	1598.89
29	189.45	1582.44	69	187.45	1599.32
30	189.4	1582.85	70	187.4	1599.75
31	189.35	1583.27	71	187.35	1600.17
32	189.3	1583.69	72	187.3	1600.60
33	189.25	1584.11	73	187.25	1601.03
34	189.2	1584.53	74	187.2	1601.46
35	189.15	1584.95	75	187.15	1601.88
36	189.1	1585.36	76	187.1	1602.31
37	189.05	1585.78	77	187.05	1602.74
38	189	1586.20	78	187	1603.17
39	188.95	1586.62	79	186.95	1603.60
40	188.9	1587.04	80	186.9	1604.03

- ・ レシーバー (トランク側、表 A-51 を参照)。

表 A-51 TXP_MR_10E カードのレシーバー トランク側の仕様

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度 ²	波長分散許容
30 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 1200 ps/nm
26 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 20 dBm	+ - 1000 ps/nm
26 dB	Off	10 exp - 12 未満	N/A	- 8 ~ - 22 dBm	—
17 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm
15.5 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	—
15 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	+/- 800 ps/nm
13 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 18 dBm	—

1. 0.1 nm RBW で定義された OSNR

2. レシーバー フィルタ帯域幅 : 180 pm 以上 (-3 dBm 時)

- レシーバー : APD
- リンク損失バジェット : 最小 24 dB (分散なしまたは分散を含む BER = $1 \times 10 \exp - 12$ での 22 dB 光パス損失)
- レシーバー入力波長範囲 : 1570 ~ 1604 nm
- 回線 (クライアント側)
 - XFP ベースの SR
 - ビット レート : 10GE (10.3125 Gbps)、10G FC (10.51875 Gbps)、または STM-64/OC-192
 - 符号 : スクランプルド NRZ
 - ファイバ : 1310 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容 : 6.6 ps/nm
 - ループバック モード : ターミナルとファシリティ
 - コネクタ : LC
- トランスミッタ (クライアント側)
 - 最大トランスミッタ電力 : -1 dBm
 - 最小トランスミッタ電力 : -6 dBm
 - 中心波長 : 1290 ~ 1330 nm
 - 公称波長 : 1310 nm
 - トランスミッタ : DFB レーザー
- レシーバー (クライアント側)
 - 最大レシーバー レベル : BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -1 dBm
 - 最小レシーバー レベル : BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -14 dBm
 - レシーバー : APD
 - リンク損失バジェット : BER = $1 \times 10 \exp - 12$ で最小 8 dB
 - レシーバー入力波長範囲 : 1290 ~ 1605 nm
- 環境
 - 動作温度 : +23 ~ +113 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力 : 50.00 W (最大)、1.11 A (-48 V 時)、136.6 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ : 12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き : 9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量 : 3.1 ポンド (1.3 kg)

A.10.15 TXP_MR_10EX_C カードの仕様

TXP_MR_10EX_C カードの仕様は次のとおりです。

- 回線（トランク側）
 - ビットレート：OC-192/STM-64 (9.95328 Gbps)、OTU2 (10.70923 Gbps)、10GE (10.3125 Gbps)、OTU2 への 10GE (非標準 11.0957 Gbps)、10G FC (10.51875 Gbps)、または OTU2 への 10G FC (非標準 11.31764 Gbps)
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1550 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容：+/- 1600 ps/nm (指定ペナルティ)
 - ループバック モード：ターミナルとファシリティ



注意

トランクポート上のループバック内で TXP_MR_10EX_C カードを使用するときは、15 dB のファイバ減衰器 (10 ~ 20 dB) を使用する必要があります。TXP_MR_10EX_C カードでは、ダイレクトファイバループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバループバックを使用すると、TXP_MR_10EX_C カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ: LC
- 準拠: Telcordia GR-253-CORE、ITU-T G.707、ITU-T G.957、および ITU-T G.709
- トランスミッタ（トランク側）
 - 最大トランスミッタ電力: +7 dBm
 - 最小トランスミッタ電力: +4.5 dBm
 - トランスミッタ: LN 外部変調トランスミッタ
 - 波長安定性 (ドリフト): +/- 25 ピコメートル (pm)



(注)

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な TXP_MR_10EX_C カードの波長とバージョン:

TXP_MR_10EX_C カードには、1 つのバージョンしかありません。これは、表 A-52 に示すように、ITU 50 GHz グリッド上のチャンネルを使用して、C バンド周波数計画内の 82 の波長にわたって調整できます。

表 A-52 TXP_MR_10EX_C カードのトランク波長

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
1	196.00	1529.55	42	193.95	1545.72
2	195.95	1529.94	43	193.90	1546.12
3	195.90	1530.334	44	193.85	1546.52
4	195.85	1530.725	45	193.80	1546.92
5	195.80	1531.116	46	193.75	1547.32
6	195.75	1531.507	47	193.70	1547.72

表 A-52 TXP_MR_10EX_C カードのトランク波長 (続き)

チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)	チャンネル番号	周波数 (THz)	波長 (nm)
7	195.70	1531.898	48	193.65	1548.11
8	195.65	1532.290	49	193.60	1548.51
9	195.60	1532.681	50	193.55	1548.91
10	195.55	1533.073	51	193.50	1549.32
11	195.50	1533.47	52	193.45	1549.72
12	195.45	1533.86	53	193.40	1550.12
13	195.40	1534.250	54	193.35	1550.52
14	195.35	1534.643	55	193.30	1550.92
15	195.30	1535.036	56	193.25	1551.32
16	195.25	1535.429	57	193.20	1551.72
17	195.20	1535.822	58	193.15	1552.12
18	195.15	1536.216	59	193.10	1552.52
19	195.10	1536.609	60	193.05	1552.93
20	195.05	1537.003	61	193.00	1553.33
21	195.00	1537.40	62	192.95	1553.73
22	194.95	1537.79	63	192.90	1554.13
23	194.90	1538.186	64	192.85	1554.54
24	194.85	1538.581	65	192.80	1554.94
25	194.80	1538.976	66	192.75	1555.34
26	194.75	1539.371	67	192.70	1555.75
27	194.70	1539.766	68	192.65	1556.15
28	194.65	1540.162	69	192.60	1556.55
29	194.60	1540.557	70	192.55	1556.96
30	194.55	1540.953	71	192.50	1557.36
31	194.50	1541.35	72	192.45	1557.77
32	194.45	1541.75	73	192.40	1558.17
33	194.40	1542.142	74	192.35	1558.58
34	194.35	1542.539	75	192.30	1558.98
35	194.30	1542.936	76	192.25	1559.39
36	194.25	1543.333	77	192.20	1559.79
37	194.20	1543.730	78	192.15	1560.20
38	194.15	1544.128	79	192.10	1560.61
39	194.10	1544.526	80	192.05	1561.01
40	194.05	1544.924	81	192.00	1561.42
41	194.00	1545.32	82	191.95	1561.83

- レシーバー (トランク側、表 A-53 を参照)。

表 A-53 TXP_MR_10E_C カードのレシーバー トランク側の仕様

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度 ²	波長分散許容	PMD 許容
16 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 1600 ps/nm	—
15 dB	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	—	—
TBD	標準	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	—	³
12.5 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	—	—
17 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 4000 ps/nm	—
15.2 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 2500 ps/nm	—
17.4 dB	拡張	7 x 10 exp - 4 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	—	³

- 0.1 nm RBW で定義された OSNR
- レシーバー フィルタ帯域幅 : 32.5GHz (- 3 dBm 時)
- PMD = 30 ps と DGD = 90 ps の場合は PMD = 3000 ps²

- レシーバー : APD
- リンク損失バジェット : 最小 24 dB (分散なしまたは分散を含む BER = 1×10^{-12} での 22 dB 光パス損失)
- レシーバー入力波長範囲 : 1529 ~ 1562 nm
- 回線 (クライアント側)
 - XFP ベースの SR
 - ビット レート : 10GE (10.3125 Gbps)、10G FC (10.51875 Gbps)、または STM-64/OC-192
 - 符号 : スクランブルド NRZ
 - ファイバ : 1310 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容 : 6.6 ps/nm
 - ループバック モード : ターミナルとファシリティ
 - コネクタ : LC
- トランスミッタ (クライアント側)
 - 最大トランスミッタ電力 : -1 dBm
 - 最小トランスミッタ電力 : -6 dBm
 - 中心波長 : 1290 ~ 1330 nm
 - 公称波長 : 1310 nm
 - トランスミッタ : DFB レーザー
- レシーバー (クライアント側)
 - 最大レシーバー レベル : BER 1×10^{-12} で -1 dBm

- 最小レシーバー レベル : BER $1 \times 10 \exp - 12$ で -14 dBm
- レシーバー : APD
- リンク損失バジェット : BER = $1 \times 10 \exp - 12$ で最小 8 dB
- レシーバー入力波長範囲 : 1290 ~ 1605 nm
- 環境
 - 動作温度 : +23 ~ +113 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度 : 5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力 : 50.00 W (最大)、1.11 A (-48 V 時)、136.6 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ : 12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅 : 0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き : 9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き : 9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量 : 3.1 ポンド (1.3 kg)

A.10.16 40G-MXP-C カードの仕様

40G-MXP-C カードのその他の仕様は次のとおりです。

- ペイロード設定
 - FC8G : ファイバ チャネル 8.50 Gbps
 - FC10G : ファイバ チャネル 10.519 Gbps
 - FICON10G : ファイバ接続 10.519 Gbps
 - OC192/STM64/10GE WAN-Phy : 9.953 Gbps
 - 10-GE LAN-Phy : 10.312 Gbps
 - OTU2 (OC192/STM64/10GE WAN-Phy) : 10.709 Gbps
 - OTU2e (10GE LAN-Phy) : 11.096 Gbps
- クライアント ポート : 4 X SFP
- 回線 (トランク側)
 - ビット レート : 43.018 Gbps (OTU3 の場合)、44.57 Gbps (OTU3e の場合)
 - 符号 : RZ-DQPSK 40G
 - ファイバ : 1550 nm シングルモード
 - ループバック モード : ターミナルとファシリティ



注意

トランク ポート上のループバック内で 40G-MXP-C カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器 (15 ~ 25 dB) を使用する必要があります。40G-MXP-C カードでは、ダイレクトファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクトファイバ ループバックを使用すると、40G-MXP-C カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ : LC

トランスポンダカードとマックスポンダカードの仕様

- トランスミッタ（トランク側）
 - 最小出力電力：-2 dBm
 - 最大出力電力：+2 dBm
 - 最小シングルモード抑圧比（SMSR）：35 dB
 - 最小消光比：25 dB
 - 50 GHz 間隔での波長同調性（全部で 82 波長）
 - レシーバー最大反射率（Rx リターンロス）：-27 dB
 - 波長分散許容：750 ps/nm（光 OSNR ペナルティが 2.0 dB 未満の場合）
 - 最小サイドモード抑圧比：30 dB
 - 波長安定性（ドリフト）：+/- 25 ピコメータ（pm）



(注) カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 40G-MXP-C カードに使用可能な波長については、表 10-29 (P.10-64) を参照してください。
- レシーバー（トランク側）
 - レシーバー：PIN
 - リンク損失バジェット：最小 24 dB（分散なしまたは分散を含む BER = $1 \times 10 \exp - 12$ での 22 dB 光パス損失）
 - レシーバー入力波長範囲：1529 ~ 1562 nm

表 A-54 に、レシーバーのトランク側の仕様を示します。

表 A-54 40G-MXP-C カードのレシーバー（トランク）側の仕様

FEC アプリケーション	OSNR ¹	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度	波長分散許容	電力ペナルティ	OSNR ペナルティ
FEC	12 dB	10 exp - 5 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 750 ps/nm	—	2 dB
Enhanced FEC	19 dB	10 exp - 3 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 24 dBm	+/- 750 ps/nm	2 dBm	—
	8 dB	10 exp - 3 未満	10 exp - 15 未満	- 8 ~ - 20 dBm	+/- 750 ps/nm	—	2 dB

1. 0.5 nm RBW で定義された OSNR

- 回線（クライアント側）
 - ビットレート：8.50 ~ 11.096 Gbps（クライアント単位）
 - 符号：NRZ 40G
 - ファイバ：SFP に基づく（1310 nm シングルモードまたは 850 nm マルチモード）
 - 最大波長分散許容：XFP に基づく
 - ループバックモード：ターミナルとファシリティ
 - コネクタ：LC
- トランスミッタ（クライアント側）
 - 最大トランスミッタ電力：XFP に基づく
 - 最小トランスミッタ電力：XFP に基づく

- 中心波長：XFP に基づく
- 公称波長：XFP に基づく
- トランスミッタ：XFP に基づく
- レシーバー（クライアント側）
 - 最大レシーバー レベル：XFP に基づく
 - 最小レシーバー レベル：XFP に基づく
 - レシーバー：XFP に基づく
 - リンク損失バジェット：XFP に基づく
 - レシーバー入力波長範囲：XFP に基づく
- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +104 °F (-5 ~ +40 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 85%、結露しないこと
 - 消費電力（最大）：112 W、2.34 A (-48 V 時)、382 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.650 インチ (321.3 mm)
 - 幅：1.866 インチ (47.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.000 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：7.7 ポンド (3.5 kg)

A.10.17 ADM-10G カードの仕様

ADM-10G カードの仕様は次のとおりです。

- 回線
 - ビット レート：OC-3/STM-1 (155.520 Mb/s)、OC-12/STM-3 (622.08 Mb/s)、OC-48/STM-16 (2488.32 Mb/s)、OC-192/STM-64 (9.95328 Gbps)
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1310 nm シングルモード (ONS-XC-10GS1 XFP の場合) または 1530.33 ~ 1554.94 nm シングルモード (ONS-XC-10G-xx.x XFP の場合)
 - 最大波長分散許容：最大 3600 ps/nm
 - ループバック モード：ターミナル、ファシリティ、および相互接続
 - コネクタ :LC
- トランスミッタ（トランク側）
 - トランスミッタ：LN 外部変調トランスミッタ
 - 最大トランスミッタ電力：使用されている XFP に依存する
 - 最小トランスミッタ電力：使用されている XFP に依存する
 - 波長安定性（ドリフト）：+/- 25 ピコメートル (pm)

トランスポンダカードとマックスポンダカードの仕様

- レシーバー（トランク側）
 - レシーバー：APD
 - レシーバー入力波長範囲：使用されている XFP に依存する
 - レシーバー感度：使用されている XFP に依存する
 - リンク損失バジェット：最小 24 dB（分散なしまたは分散を含む BER = $1 \times 10 \exp - 12$ での 22 dB 光パス損失）
- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +113 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力（最大）：160 W、3.33 A (-48 V 時)、545.9 BTU/時
- 外形寸法
 - 高さ：12.65 インチ (321.3 mm)
 - 幅：1.866 インチ (47.4 mm)（フィンガー ガスケットの寸法を含まない）
 - 奥行き：9.00 インチ (228.6 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.250 インチ (235 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：5.07 ポンド (2.3 kg)

A.10.18 GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードの仕様

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードの仕様は次のとおりです。

- 回線（トランク側）
 - ビット レート：11.1 Gbps（ITU-T G.709 デジタル ラッパー /FEC モードの場合）または 10.3125 Gbps（ITU-T G.709 デジタル ラッパー /FEC モードがディセーブルになっている場合）
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1550 nm シングルモード
 - 最大波長分散許容：-500 ~ 1600 ps/nm（指定ペナルティ）
 - ループバック モード：ターミナルとファシリティ



注意

トランク ポート上のループバック内で GE_XP カードと GE_XPE カードを使用するときは、20 dB のファイバ減衰器（15 ~ 25 dB）を使用する必要があります。GE_XP カードと GE_XPE カードでは、ダイレクト ファイバ ループバックを使用しないでください。ダイレクト ファイバ ループバックを使用すると、GE_XP カードと GE_XPE カードに回復不能な損傷を与えます。

- コネクタ:LC
- トランスミッタ（トランク側）
 - 最大トランスミッタ電力：+3 dBm
 - 最小トランスミッタ電力：-1 dBm
 - トランスミッタ：EML レーザー

- 波長安定性（ドリフト）：+/- 100 ピコメータ（pm）



(注)

カード上の光デバイスは、ITU 公称値にできるだけ近い値で固定されたレーザー波長を維持します。許容ドリフトは、+/-25 pm です。

- 現在使用可能な GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE の波長とバージョン：C バンド、100 GHz 間隔
- レシーバー（トランク側、表 A-55 を参照）。
 - レシーバー：APD
 - リンク損失バジェット：最小 24 dB（分散なしまたは分散を含む BER = $1 \times 10 \exp - 12$ での 22 dB 光パス損失）

表 A-55 GE_XP カードと GE_XPE カードのレシーバー トランク側の仕様

OSNR ¹	FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度 ²	波長分散許容
30 dB	Off	1.00E - 12	N/A	-7 ~ -23 dBm	—
30 dB	Off	1.00E - 12	N/A	-7 ~ -20 dBm	-500 ~ 1600 ps/nm
24 dB	Off	1.00E - 12	N/A	-7 ~ -18 dBm	—
27 dB	Off	1.00E - 12	N/A	-7 ~ -18 dBm	-500 ~ 1600 ps/nm
18 dB	標準	1.00E - 05	1.00E - 15	-7 ~ -18 dBm	—
19 dB	標準	1.00E - 05	1.00E - 15	-7 ~ -18 dBm	-500 ~ 1600 ps/nm
30 dB	拡張	1.00E - 04	1.00E - 15	-7 ~ -27 dBm	—
30 dB	拡張	1.00E - 04	1.00E - 15	-7 ~ -24 dBm	-500 ~ 1600 ps/nm
15 dB	拡張	1.00E - 04	1.00E - 15	-7 ~ -18 dBm	—
15 dB	拡張	1.00E - 04	1.00E - 15	-7 ~ -18 dBm	-500 ~ 1600 ps/nm

1. 0.1 nm RBW で定義された OSNR

2. レシーバー フィルタ帯域幅：180 pm 以上（-3 dBm 時）

- 回線（クライアント側）
 - ビット レート：1.125Gbps（GE）または 10.3125Gbps（10GE）
 - 符号：スクランブルド NRZ
 - ファイバ：1310 nm シングルモードまたは 850 nm マルチモード
 - 最大波長分散許容：12 ps/nm（SR SFP バージョン）
 - ループバック モード：ターミナルとファシリティ
 - コネクタ：LC（光）
- トランスミッタ（クライアント側）：使用されている SFP に依存します。
- レシーバー（クライアント側）：使用されている SFP に依存します。
- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +113 °F (-5 ~ +55 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
 - 消費電力：95.00 W（最大）、2 A（-48 V 時）（GE_XP カードと GE_XPE カードの場合）

- 消費電力：80.00 W（最大）、1.67 A（-48 V 時）（10GE_XP カードと 10GE_XPE カードの場合）
- 外形寸法
 - 高さ：12.992 インチ（330 mm）
 - 幅：10GE_XP と 10GE_XPE：0.921 インチ（23.4 mm）
GE_XP と GE_XPE：1.866 インチ（47.4 mm）（フィンガー ガスケットの寸法を含まない）
 - 奥行き：9.448 インチ（240 mm）
 - クラム シェルを含まない重量：1.04 kg（10GE-XP と 10GE_XPE の場合）、1.36 kg（GE-XP と GE_XPE の場合）

A.10.19 OTU2_XP カードの仕様

OTU2_XP カードの仕様は次のとおりです。

- 回線
 - ビット レート：OC-192/STM-64（9.95328 Gbps）、10GE（10.3125 Gbps）、または 10G FC（10.51875 Gbps）



(注) Infiniband 5G ペイロードが、ONS-XC-10GS1 XFP（rev 3）、ONS-XC-10G-C XFP、および ONS-XC-10G-xx.x XFP 上でサポートされます。

- 符号：スクランブルド NRZ
- ファイバ：1310 nm シングルモード（ONS-XC-10GS1 XFP の場合）または 1530.33 ～ 1561.42 nm シングルモード（ONS-XC-10G-xx.x XFP の場合）
- 最大波長分散許容：使用されている XFP に依存する
- ループバック モード：ターミナルとファシリティ
- コネクタ：LC
- トランスミッタ（トランク側）
 - トランスミッタ：EML
 - 最大トランスミッタ電力：使用されている XFP に依存する
 - 最小トランスミッタ電力：使用されている XFP に依存する
 - 波長安定性（ドリフト）：使用されている XFP に依存する
- レシーバー（トランク側）
 - レシーバー：APD
 - レシーバー入力波長範囲：使用されている XFP に依存する
 - レシーバー感度：使用されている XFP に依存する
 - リンク損失バジェット：使用されている XFP に依存する
- 環境
 - 動作温度：+23 ～ +113 °F（-5 ～ +55 °C）
 - 動作湿度：5 ～ 95%、結露しないこと
 - 消費電力（最大）：92 W、1.92 A（-48 V 時）、270 BTU/時

- 外形寸法
 - 高さ：13.043 インチ (331.3 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：9.413 インチ (239.1 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：9.909 インチ (251.7 mm)
 - クラム シェルを含まない重量：2.38 ポンド (1.08 kg)

A.11 TDC-CC カードと TDC-FC カードの仕様

TDC-CC カードと TDC-FC カードの仕様は次のとおりです。

- 波長
 - 総動作信号波長範囲 (C バンド範囲)：1529.0 ~ 1562.5 nm
- 光
 - 挿入損失：DC-RX ~ DC-TX：常温の 1545.32 nm 当たり最大 12.5 (TDC-CC の場合) と 9.5 (TDC-FC の場合)
 - 波長依存損失：最大 0.8 dB
 - 最大光入力電力：200 mW
 - 偏光依存損失：最大 0.2 dB
- 外形寸法
 - 高さ：12.65 インチ (332 mm)
 - 幅：0.921 インチ (23.4 mm) (フィンガー ガスケットの寸法を含まない)
 - 奥行き：8.66 インチ (220.1 mm)
 - バックプレーン コネクタを含めた奥行き：235 mm (9.250 インチ)
 - クラム シェルを含まない重量：
 - TDC-CC：1.26 Kg
 - TDC-FC：1.14 Kg
 - [表 A-56](#) に、TDC-CC と TDC-FC の波長可変 CD 値を示します。

表 A-56 TDC-CC と TDC-FC の波長可変 CD 値

ユニットの設定	TDC-CC [ps/nm]	TDC-FC [ps/nm]
0	0 ¹	0 ²
1	-110	-45
2	-220	-90
3	-330	-135
4	-440	-180
5	-550	-225
6	-660	-270
7	-770	-315
8	-880	-360

表 A-56 TDC-CC と TDC-FC の波長可変 CD 値 (続き)

ユニットの設定	TDC-CC [ps/nm]	TDC-FC [ps/nm]
9	-990	-405
10	-1100	-450
11	-1210	-495
12	-1320	-540
13	-1430	-585
14	-1540	-630
15	-1650	-675

1. 低密度ユニットの TDC-CC CD 値のデフォルトは 0 です。
2. 高密度ユニットの TDC-FC CD 値のデフォルトは 0 です。

A.12 メッシュ パッチ パネルの仕様

ここでは、PP-MESH-4、PP-MESH-8、および 15454-PP-4-SMR パッチ パネルに関する仕様について説明します。

A.12.1 PP-MESH-4 パッチ パネルの仕様

表 A-57 に、PP-MESH-4 パッチ パネルの光仕様を示します。

表 A-57 PP-MESH-4 パッチ パネルの光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
波長範囲	—	—	1530	1570	nm
挿入損失 ^{1 2}	—	すべての波長範囲内 (ローカル ADD または テスト アクセス RX ~ EXP TX、COM RX ~ EXP TX、COM RX ~ テスト アクセス TX)	—	7.5	dB
挿入損失均一性 ^{1 2}	—	すべての波長範囲内	—	0.9	dB
Polarization Dispersion Loss (PDL; 偏波分散損失) ¹	—	—	—	0.3	dB
Polarization Mode Dispersion (PMD; 偏 波モード分散) ¹	—	—	—	0.1	dB
光リターンロス ¹	—	—	50	—	dB
指向性 ¹	—	—	50	—	dB

1. すべての SOP とすべての動作環境条件下
2. 値はコネクタ損失込みの値です (LC=0.3 dB、MPO=0.5dB)。

PP-MESH-4 パッチパネルのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +149 °F (-5 ~ +65 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ：17.42 インチ (442.5 mm)
 - 幅：3.457 インチ (87.8 mm)
 - 奥行き：11.025 インチ (280 mm)

A.12.2 PP-MESH-8 パッチパネルの仕様

表 A-58 に、PP-MESH-8 パッチパネルの光仕様を示します。

表 A-58 PP-MESH-8 パッチパネルの光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
波長範囲	—	—	1530	1570	nm
挿入損失 ^{1 2}	—	すべての波長範囲内 (ローカル ADD または テストアクセス RX ~ EXP TX、COM RX ~ EXP TX、COM RX ~ テストアクセス TX)	—	10.6	dB
挿入損失均一性 ^{1 2}	—	すべての波長範囲内	—	1.3	dB
PDL ¹	—	—	—	0.5	dB
PMD ¹	—	—	—	0.1	dB
光リターンロス ¹	—	—	50	—	dB
指向性 ¹	—	—	50	—	dB

1. すべての SOP とすべての動作環境条件下

2. 値はコネクタ損失込みの値です (LC=0.3 dB、MPO=0.5dB)。

PP-MESH-8 パッチパネルのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度：+23 ~ +149 °F (-5 ~ +65 °C)
 - 動作湿度：5 ~ 95%、結露しないこと
- 外形寸法
 - 高さ：17.42 インチ (442.5 mm)
 - 幅：3.457 インチ (87.8 mm)
 - 奥行き：11.025 インチ (280 mm)

A.12.3 15454-PP-4-SMR パッチ パネルの仕様

表 A-59 に、15454-PP-4-SMR パッチ パネルの光仕様を示します。

表 A-59 15454-PP-4-SMR パッチ パネルの光仕様

パラメータ	備考	条件	最小	最大	単位
波長範囲	動作温度範囲内のすべての SOP	—	1520	1570	nm
挿入損失	動作温度範囲内、波長範囲内、2 つの MPO 接続を含む任意の MPO コネクタの各入力ポートから任意の出力ポートまでのすべての SOP	—	5.5	7.5	dB
挿入損失均一性 ¹		—	—	0.5	dB
挿入損失リプル		—	—	0.2	dB
波長分散		—	—	+/- 5	ps/nm
PDL		—	—	0.1	dB
PMD		—	—	0.1	dB
光リターンロス		—	—	50	—
指向性	—	—	50.0	—	dB

1. 各 1x4 コネクタの 4 分岐のいずれかに関する挿入損失値の差として定義されます。

15454-PP-4-SMR パッチ パネルのその他の仕様は次のとおりです。

- 環境
 - 動作温度 : +23 ~ +149 °F (-5 ~ +65 °C)

A.13 SFP の仕様



(注) MSTP ユニット上で CWDM SFP と DWDM SFP が使用されている場合は、CC-FTA ファン トレイが必須です。

表 A-60 に、使用可能な SFP の仕様を示します。



(注) MSTP ユニットに対して、ハードウェア バージョン 2.0 の DWDM SFP を使用してください。

表 A-60 SFP の仕様

SFP 製品 ID	インターフェイス	最小/最大トランスミッタ電力 (dBm)	最小/最大レシーバー入力電力 (dBm)
15454-SFP3-1-IR=	OC-3	-15 ~ -8	-23 ~ -8
ONS-SI-155-L2	OC-3 LR2	-5 ~ 0	-34 ~ -10
15454E-SFP-L.1.1=	STM-1	-15 ~ -8	-34 ~ -10
ONS-SI-155-SR-MM=	OC-3/STM-1	-20 ~ -14	-30 ~ -14
ONS-SI-622-II	OC-3/OC-12 IR1 デュアルレート	-15 ~ -8	-28 ~ -8

表 A-60 SFP の仕様 (続き)

SFP 製品 ID	インターフェイス	最小/最大トランスミッタ電力 (dBm)	最小/最大レシーバー入力電力 (dBm)
15454-SFP12-4-IR=	OC-12、D1 ビデオ	-15 ~ -8	-28 ~ -7
15454E-SFP-L.4.1=	STM-4、D1 ビデオ	-15 ~ -8	-28 ~ -8
15454-SFP-OC48-IR=	OC-48、DV6000 (C-Cor)	-5 ~ +0	-18 ~ +0
ONS-SE-2G-S1=	OC-48、STM-16	-10 ~ -3	-18 ~ -3
15454E-SFP-L.16.1=	STM-16、DV6000 (C-Cor)	-5 ~ +0	-18 ~ 0
ONS-SE-Z1=	OC-3/STM1 OC-12/STM-4 OC-48/STM-16 ファイバチャンネル (1 Gbps と 2 Gbps) GE	-5 ~ 0	-10 ~ -23 (OC-3) 0 ~ -23 (OC-12) -18 ~ 0 (OC-48) 0 ~ -21 (ファイバチャンネル) 0 ~ -22 (GE)
ONS-SE-2G-L2=	OC-48、STM-16	-2 ~ 3	-28 ~ -9
ONS-SE-GE-ZX=	GE	0 ~ +5	-23 ~ -3
ONS-SI-2G-S1	OC-48 SR	-10 ~ -3	-18 ~ -3
ONS-SI-2G-I1	OC-48 IR1	-5 ~ 0	-18 ~ 0
ONS-SI-2G-L2	OC-48 LR2	-2 ~ 3	-28 ~ -9
15454-SFP-200= 15454E-SFP-200=	ESCON ¹	-8 ~ -4	-28 ~ -3
15454-SFP-GEFC-SX=/ 15454E-SFP-GEFC-S=	ファイバチャンネル (1 Gbps と 2 Gbps)、FICON ² 、GE	-10 ~ -3.5	-17 ~ 0 (1FC と 1GE) -15 ~ 0 (2FC)
15454-SFP-GE+-LX=/ 15454E-SFP-GE+-LX=	ファイバチャンネル (1 Gbps と 2 Gbps)、FICON、GE、HDTV ³	-9.5 ~ -3.0	-20 ~ -3 (1FC、1GE、および 2FC)
ONS-SE-200-MM=	ESCON ¹	-20.5 ~ -15	-14 ~ -29 ⁴
ONS-SE-G2F-SX=	ファイバチャンネル (1 Gbps と 2 Gbps)、GE	-9.5 ~ 0 (GE) -10 ~ -3.5 (1G および 2G FC/FICON)	-17 ~ 0 ⁵ (GE) -22 (1G FC/FICON) -20 (2G FC/FICON)
ONS-SE-G2F-LX=	ファイバチャンネル (1 Gbps と 2 Gbps)、FICON、GE、HDTV	-9.5 ~ -3 (GE) -10 ~ -3.5 (1FC、2FC、および FICON)	-19 ~ -3 ⁶ (GE) -22 (1G FC/FICON) -21 (2G FC/FICON)
ONS-SC-GE-SX=	GE	-9.5 ~ 0	-17 ~ 0 ⁵
ONS-SC-GE-LX=	GE	-9.5 ~ -3	-19 ~ -3 ⁶
ONS-SE-4G-MM=	ファイバチャンネル (4 Gbps)	-9.0 ~ -2.5	最小 -15.0
ONS-SE-4G-SM=	ファイバチャンネル (4 Gbps)	-8.4 ~ -3	-17 ~ -3
ONS-SE-ZE-EL=	10/100/1000Base-T	—	—
ONS-SI-GE-ZX=	GE	0 ~ +5	-23 ~ -3 (過負荷)
ONS-SC-2G-xx.x ⁷	OC-48/STM-16	0 ~ +4	-28 ~ -9 (過負荷)

表 A-60 SFP の仕様 (続き)

SFP 製品 ID	インターフェイス	最小/最大トランスミッタ電力 (dBm)	最小/最大レシーバー入力電力 (dBm)
ONS-SC-Z3-xxxx ⁸	OC-48/STM-16/GE	0 ~ +4	-28 ~ -9 (BER 10 ⁻¹⁰)
ONS-SI-100-FX=	ファスト イーサネット	-19.0 ~ -14	-31.0 ~ -14
ONS-SI-100-LX10=	ファスト イーサネット	-15.0 ~ -8	-28 ~ -8
ONS-SE-GE-BXU=	1000Base BX U/GE	-9 ~ -3	-19.5 ~ -3
ONS-SE-GE-BXD=	1000Base BX D/GE	-9 ~ -3	-19.5 ~ -3
ONS-SE-155-1510=	OC-3 - FE TNC OSC	+1 ~ +5	-43 ~ -7
ONS-SC-Z3-1510=	GE TNC OSC	0 ~ +5	-29 ~ -9
ONS-SC-OSC-ULH	FE/OC-3	+1 ~ +5	-43 ~ -7

1. ESCON = Enterprise System Connection
2. FICON = ファイバ接続
3. HDTV = 高解像度テレビ
4. 眼の中心で測定された 10E-15 BER で測定または推定されたすべての有効な 8B/10B コードパターンに基づく
5. 最小ストレス感度 (10 ~ 12) : -12.5 (62.5 um) と -13.5 (50 um) dBm
6. 最小ストレス感度 (10 ~ 12) : -14.4 dBm
7. xx.x = 28.7 ~ 60.6 ONS-SC-2G-28.7、ONS-SC-2G-33.4、ONS-SC-2G-41.3、ONS-SC-2G-49.3、および ONS-SC-2G-57.3 が、リリース 8.5 以降でサポートされています。
8. xxxx = 1470 ~ 1610

表 A-61 に、SMF SFP のケーブル配線仕様を示します。表 A-62 に、イーサネットカードに取り付ける Multimode Fiber (MMF; マルチモードファイバ) SFP のケーブル配線仕様を示します。列挙された SFP のポートのコネクタは、LC タイプです。

表 A-61 シングルモードファイバ SFP ポートのケーブル配線仕様

SFP 製品 ID	波長/動作波長範囲	ファイバタイプ	ケーブル長
15454-SFP3-1-IR= 中距離	1310 nm (1261 ~ 1360 nm)	9 ミクロン SMF	15 km (9.3 マイル)
15454E-SFP-L.1.1= 短距離	1310 nm (1263 ~ 1360 nm)	9 ミクロン SMF	15 km (9.3 マイル)
15454-SFP12-4-IR= 中距離	1310 nm (1293 ~ 1334 nm)	9 ミクロン SMF	15 km (9.3 マイル)
15454E-SFP-L.4.1= 短距離	1310 nm (1300 ~ 1325 nm と 1296 ~ 1330 nm)	9 ミクロン SMF	15 km (9.3 マイル)
15454-SFP-OC48-IR= 中距離	1310 nm (1260 ~ 1360 nm)	9 ミクロン SMF	15 km (9.3 マイル)
ONS-SE-2G-S1= 短距離	1310 nm (1266 ~ 1360 nm)	9 ミクロン SMF	2 km (1.2 マイル)
15454E-SFP-L.16.1= 短距離	1310 nm (1280 ~ 1335 nm)	9 ミクロン SMF	15 km (9.3 マイル)

表 A-61 シングルモードファイバ SFP ポートのケーブル配線仕様 (続き)

SFP 製品 ID	波長 / 動作波長範囲	ファイバタイプ	ケーブル長
15454-SFP-GE+-LX= 15454E-SFP-GE+-LX= 長距離	1310 nm (1270 ~ 1355 nm)	9 ミクロン SMF	10 km (6.2 マイル) (FC 1G、FC 2G、お よび GE の場合) 5 km (3.1 マイル) (HDTV の場合)
ONS-SE-G2F-LX	1310 nm (1270 ~ 1355 nm)	9 ミクロン SMF	10 km (6.2 マイル) (FC 1G、FC 2G、お よび GE の場合) 5 km (3.1 マイル) (HDTV の場合)
ONS-SE-GE-ZX=	1550 nm	9 ミクロン SMF	80 km (49.71 マイ ル)
ONS-SE-4G-SM	1310 nm (1250 ~ 1370 nm)	9 ミクロン SMF	20 km (12.4 マイル)
ONS-SE-Z1=	1310 nm	9 ミクロン SMF	15 km (9.3 マイル)
ONS-SE-GE-BXU	1550 nm	9 ミクロン SMF	80 km (49.71 マイ ル)
ONS-SE-GE-BXD	1550 nm	9 ミクロン SMF	80 km (49.71 マイ ル)
ONS-SI-100-LX10=	1310 nm	9 ミクロン SMF	2 km (1.24 マイル)
ONS-SC-OSC-ULH	1500 ~ 1520 nm	9 ミクロン SMF	160 km (99.41 マイ ル)

表 A-62 マルチモードファイバ SFP ポートのケーブル配線仕様

SFP 製品 ID	波長 ¹ / 動作波長範囲	ファイバタイプ	ケーブル長
15454-SFP-200/ 15454E-SFP-200 長距離	1310 nm (1280 ~ 1380 nm)	62.5 ミクロン MMF	2 km (1.2 マイル)
15454-SFP-GEFC-SX/ 15454E-SFP-GEFC-SX 短距離	850 nm (770 ~ 860 nm)	50.0 ミクロン MMF	300 m (984 フィート) (FC 1 Gbps と 1.2 Gbps GE の場合) 150 m (492 フィート) (FC 2 Gbps の場合)
		62.5 ミクロン MMF	550 m (1804 フィート) (FC 1 Gbps と 1.2 Gbps GE の場合) 300 m (984 フィート) (FC 2 Gbps の場合)
ONS-SE-G2F-SX	850 nm (770 ~ 860 nm)	62.5 ミクロン MMF	500 m (1640 フィート) (FC 1 Gbps の場合) 300 m (984 フィート) (FC 2 Gbps の場合)

表 A-62 マルチモードファイバ SFP ポートのケーブル配線仕様 (続き)

SFP 製品 ID	波長 ¹ / 動作波長範囲	ファイバタイプ	ケーブル長
ONS-SE-4G-MM	850 nm (830 ~ 860 nm)	50.0 ミクロン MMF	150 m (492 フィート)
		62.5 ミクロン MMF	70 m (230 フィート)
ONS-SI-100-FX=	1310 nm	MMF	2 km (1.24 マイル)

1. 1310 nm 波長上の標準損失は 0.6 dB/km です。

A.14 XFP の仕様

表 A-63 に、使用可能な XFP の仕様を示します。

表 A-63 XFP の仕様

XFP 製品 ID	インターフェイス	最小/最大トランスミッタ電力 (dBm)	最小/最大レシーバー入力電力 (dBm)
ONS-XC-10G-S1	OC192/STM64	-6 ~ -1	-11 ~ -1
	10GE/10GFC/OTU2	-8.2 ~ +0.5	-14.4 ~ +0.5
ONS-XC-10G-I2	OC192/STM64/10GE	-1 ~ +2	-14 ~ +2
ONS-XC-10G-L2 ¹	OC192/STM64/10GE	0 ~ +4	-24 ~ -7
ONS-XC-10G-30.3= ~ ONS-XC-10G-61.4=	OC192/STM-64/OTU-2	-1 ~ +3	-27 ~ -7
ONS-XC-10G-SR-MM	1200-MX-SN-I 10GFC 10GBASE-SR 10G	-7.3 ~ -1.0	-9.9 ~ -1.0
ONS-XC-10G-C	OC192/STM64/10GE/O TU2/10GFC	0 ~ +3	-27 ~ -7
ONS-XC-8G-FC-SM	8GFC	-8.4 ~ 0.5	-13.8 ~ 0.5
ONS-XC-10G-1470= ~ ONS-XC-10G-1610=	OC192/10GE/OTU2/10 GFC、CWDM	+3 ~ +7	-14 ~ -7

1. FTA-3 または FTA-48V が使用されている場合は、トランスポンダカードに組み込まれた ONS-XC-10G-L2 XFP を高速スロット 5、6、12、または 13 に実装する必要があります。CC-FTA が使用されている場合は、ONS-XC-10G-L2-FXP を実装するスロットに制限はありません。

表 A-64 に、SMF XFP のケーブル配線仕様を示します。列挙された XFP のポートのコネクタは、LC タイプです。

表 A-64 シングルモードファイバ XFP ポートのケーブル配線仕様

XFP 製品 ID	波長/ 動作波長範囲	ファイバ タイプ	ケーブル長
ONS-XC-10G-S1	1310 nm (1260 ~ 1335 nm)	SMF	10 km (6.2 マイル) (10GE/10GFC の場合) 2 km (1.2 マイル) (OC-192/STM64 の場合)
ONS-XC-10G-L2 ¹	1550 nm (1530-1565 nm)	SMF	80 km (49.7 マイル) (OC-192/STM64 の場合)
ONS-XC-10G-I2=	1550 nm (1530-1565 nm)	SMF	40 km (25.80 マイル) (OC-192/STM64 の場合)
ONS-XC-10G-C	1550 nm (1530-1565 nm)	SMF	80 km (49.71 マイル) (OC-192/STM64/10GE の場合)
ONS-XC-10G-1470= ~ ONS-XC-10G-1610=	1550 nm (1470 ~ 1610 nm)	SMF	40 km (25.80 マイル) (OC-192 ² /STM64/8GFC の場合)
ONS-XC-8G-FC-SM=	1550 nm (1530-1565 nm)	SMF	10 km (6.2 マイル) (8GFC の場合)

1. ONS-XC-10G-L2 XFP がトランスポンダカードに組み込まれている場合は、そのカードをスロット 6、7、12、または 13 に実装する必要があります。
2. OC-192 の場合は、10 km つまり 200 ps/nm しか保証されません。

表 A-65 に、MMF XFP のケーブル配線仕様を示します。列挙された XFP のポートのコネクタは、LC タイプです。

表 A-65 マルチモードファイバ XFP ポートのケーブル配線仕様

XFP 製品 ID	波長/ 動作波長範囲	ファイバ タイプ	ケーブル長
ONS-XC-10G-SR-MM	トランスミッタ : 840 ~ 860 nm レシーバー : 840 ~ 860 nm	MMF	26 ~ 300 m (85.30 フィート ~ 984.25 フィート)

A.15 パッチパネルの仕様

15216 40 チャンネル マルチプレクサ/デマルチプレクサ パッチパネルの仕様については、『*Installing Cisco ONS 15216 40-Channel Mux/Demux Patch Panel*』ガイドの「Patch Panel Specifications」の項を参照してください。

15454-PP-4-SMR パッチパネルの仕様については、『*Installing Cisco ONS 15454-PP-4-SMR Patch Panel*』ガイドの「Patch Panel Specifications」の項を参照してください。

■ パッチパネルの仕様



APPENDIX B

管理ステートとサービス ステート

この付録では、Cisco ONS 15454 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM; 高密度波長分割多重) カード、光ペイロード ポート、アウトオブバンド Optical Service Channel (OSC; 光サービスチャンネル) ポート、Optical Channel Network Connection (OCHNC; 光チャンネル ネットワーク接続)、およびトランスポンダ/マックスポンダ カードとポートに関する管理ステートとサービス ステートについて説明します。ソフトウェア リリース 5.0 以降のステートは、Telcordia GR-1093-Core の Issue 2 と ITU-T X.731 で規定された汎用ステート モデルに基づいています。

B.1 サービス ステート

サービス ステートには、1 つの Primary State (PST; プライマリ ステート)、1 つの Primary State Qualifier (PSTQ; プライマリ ステート修飾子)、および 1 つ以上の Secondary State (SST; セカンダリ ステート) があります。表 B-1 に、ONS 15454 でサポートされている ANSI および ETSI サービス ステートの PST と PSTQ を示します。

表 B-1 ONS 15454 サービス ステートのプライマリ ステートとプライマリ ステート修飾子

ANSI プライマリ ステート、プライマリ ステート修飾子	ETSI プライマリ ステート、プライマリ ステート修飾子	定義
IS-NR (In-Service and Normal)	Unlocked-enabled	エンティティは、フル稼働状態にあり、プロビジョニングどおりに動作します。
OOS-AU (Out-of-Service and Autonomous)	Unlocked-disabled	エンティティは、自律イベントが原因で稼働していません。
OOS-AUMA (Out-of-Service and Autonomous Management)	Locked-disabled	エンティティは、自律イベントが原因で稼働していません。また、手動でサービスから削除されています。
OOS-MA (Out-of-Service and Management)	Locked-enabled	エンティティは、手動でサービスから削除されています。

表 B-2 に、ONS 15454 でサポートされている ANSI SST と ETSI SST を示します。

表 B-2 ONS 15454 セカンダリステート

ANSI セカンダリステート	ETSI セカンダリステート	定義
AINS	automaticInService	エンティティが、IS-NR (ANSI) /Unlocked-enabled (ETSI) サービスステートに遷移する前に遅延しています。IS-NR/Unlocked-enabled に遷移するかどうかは、条件の修正次第です。アラーム報告が抑制されますが、トラフィックは伝送されます。発生した障害状態は、アラームが報告されるかどうかに関係なく、Cisco Transport Controller (CTC) の [Conditions] タブまたは TL1 RTRV-COND コマンドを使用して確認することができます。
DSBLD	disabled	エンティティが手動でサービスから削除され、プロビジョニングされた機能が提供されていません。すべてのサービスが中断されているため、トラフィックは伝送できません。
FLT	failed	エンティティで何らかのアラームまたは状態が発生しています。
MEA	mismatchOfEquipment	間違ったカードが実装されています。たとえば、実装されているカードが、事前プロビジョニングやスロットと互換性がない場合です。この SST はカードにのみ適用されます。
MT	maintenance	エンティティが、メンテナンスのために手動でサービスから削除されていますが、まだプロビジョニングされた機能を実行しています。アラーム報告が抑制されますが、トラフィックは伝送されます。発生した障害状態は、アラームが報告されているかどうかに関係なく、CTC の [Conditions] タブまたは TL1 RTRV-COND コマンドを使用して確認できます。
SWDL	softwareDownload	カードが、ソフトウェアとデータベースのダウンロードに関与しています。この SST はカードにのみ適用されます。
UAS	unassigned	カードが、データベース内でプロビジョニングされていません。この SST はカードにのみ適用されます。
UEQ (Unequipped)	notInstalled	カードが物理的に存在しません (つまり、空きスロット)。この SST はカードにのみ適用されます。

B.2 管理ステート

管理ステートは、サービスステートの管理に使用され、PST と SST で構成されています。表 B-3 に、ONS 15454 でサポートされている ANSI および ETSI 管理ステートを示します。SST の定義については、表 B-2 を参照してください。



(注) エンティティの管理ステートを変更しても、サポートしているエンティティまたはサポートされているエンティティのサービスステートは変更されません。

表 B-3 ONS 15454 管理ステート

ANSI 管理ステート (PST、SST)	ETSI 管理ステート (PST、SST)	定義
IS	Unlocked	エンティティをイン サービスにします。
IS,AINS	Unlocked,automaticInService	エンティティをオート イン サービスにします。

表 B-3 ONS 15454 管理ステート (続き)

ANSI 管理ステート (PST、SST)	ETSI 管理ステート (PST、SST)	定義
OOS,DSBLD	Locked,disabled	エンティティをサービスから削除して、ディセーブルにします。
OOS,MT	Locked,maintenance	エンティティをメンテナンスのためにサービスから削除します。

B.3 サービス ステート遷移

ここでは、DWDM シェルフ、カード、光ペイロードポート、OSCポート、OCHNC、およびトランスポンダ/マックスポンダカードとポートに関するサービスステート遷移について説明します。サービスステート遷移は、エンティティに対して実行された操作や自律的な動作に基づいています。



(注)

エンティティが OOS,MT 管理ステートになると、OSN ノードがそのエンティティに関するすべてのスタンディングアラームを抑制します。すべてのアラームとイベントが、[Conditions] タブに表示されます。LPBK FACILITY アラームと LPBK TERMINAL アラームに対するこの動作を変更することができます。これらのアラームを [Alarms] タブに表示するには、[NE Defaults] タブで [NODE.general.ReportLoopbackConditionsOnOOS-MTPorts] (ANSI) または [NODE.general.ReportLoopbackConditionsOnPortsInLocked,Maintenance] (ETSI) を [TRUE] に設定します。

B.3.1 DWDM シェルフのサービス ステート遷移

表 B-4 に、シェルフ エンティティに関する ANSI および ETSI サービスステート遷移を示します。

表 B-4 ONS 15454 シェルフ サービス ステート遷移

現在のサービス ステート	アクション	次のサービス ステート
OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)	シェルフを接続する	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	無効なシェルフを接続する	OOS-AUMA,MEA & UAS (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment & unassigned (ETSI)
	シェルフを追加する	OOS-AU,AINS & UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & notInstalled (ETSI)
OOS-AUMA,UAS (ANSI) Locked-disabled,unassigned (ETSI)	シェルフを切断する	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)
	シェルフを追加する	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)

表 B-4 ONS 15454 シェルフ サービス ステート遷移 (続き)

現在のサービス ステート	アクション	次のサービス ステート
OOS-AU,AINS & UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & notInstalled (ETSI)	シェルフを接続する	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	無効なシェルフを接続する	OOS-AU,AINS & MEA (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & mismatchOfEquipment (ETSI)
	シェルフを削除する	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)
OOS-AU,UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,notInstalled (ETSI)	シェルフを接続する	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	無効なシェルフを接続する	OOS-AU,MEA (ANSI) Unlocked-disabled,mismatchOfEquipment (ETSI)
	シェルフを削除する	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)
IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)	シェルフを削除する	OOS-AUMA,UAS (ANSI) Locked-disabled,unassigned (ETSI)
	シェルフを切断する	OOS-AU,UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,notInstalled (ETSI)
OOS-AUMA,MEA & UAS (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment & unassigned (ETSI)	シェルフを切断する	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)
OOS-AUMA,AINS & MEA (ANSI) Locked-disabled,automaticInService & mismatchOfEquipment (ETSI)	シェルフを切断する	OOS-AU,AINS & UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & notInstalled (ETSI)
OOS-AU,MEA (ANSI) Unlocked-disabled,mismatchOfEquipment (ETSI)	シェルフを切断する	OOS-AU,UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,notInstalled (ETSI)
	シェルフを削除する	OOS-AUMA,MEA & UAS (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment & unassigned (ETSI)

B.3.2 DWDM カードのサービス ステート遷移

表 B-5 に、AD-1B-xx.x、AD-4B-xx.x、AD-1C-xx.x、AD-2C-xx.x、AD-4C-xx.x、OSC-CSM、OSCM、OPT-BST、OPT-BST-E、OPT-BST-L、OPT-AMP-L、OPT-PRE、OPT-AMP-17-C、OPT-AMP-17-C、4MD-xx.x、32WSS、32WSS-L、32MUX-O、32DMX、32DMX-L、32DMX-O、40-MUX-C、40-DMX-C、40-DMX-CE、40-WSS-C、40-WSS-CE、40-WXC-C、および 80-WXC-C カードに関する ANSI および ETSI サービス ステート遷移を示します。

表 B-5 ONS 15454 光ユニットのサービス ステート遷移

現在のサービス ステート	アクション	次のサービス ステート
IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)	カードを削除する	OOS-AUMA,UAS (ANSI) Locked-disabled,unassigned (ETSI)
	カードを引き抜く	OOS-AU,UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,notInstalled (ETSI)
	カードをリセットする	OOS-AU,SWDL (ANSI) Unlocked-disabled,softwareDownload (ETSI)
	アラーム/状態が発生する	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
OOS-AU,AINS & MEA (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & mismatchOfEquipment (ETSI)	カードを引き抜く	OOS-AU,AINS & UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & notInstalled (ETSI)
	カードを削除する	カードが有効な場合： <ul style="list-style-type: none"> • OOS-AUMA,UAS (ANSI) • Locked-disabled,unassigned (ETSI) カードが無効な場合： <ul style="list-style-type: none"> • OOS-AUMA,MEA & UAS (ANSI) • Locked-disabled,mismatchOfEquipment & unassigned (ETSI)
OOS-AU,AINS & SWDL (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & softwareDownload (ETSI)	再起動が完了する	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI) OOS-AU,AINS & MEA (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & mismatchOfEquipment (ETSI)
	カードを引き抜く	OOS-AU,AINS & UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & notInstalled (ETSI)
OOS-AU,AINS & UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & notInstalled (ETSI)	有効なカードを挿入する	OOS-AU,AINS & SWDL (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & softwareDownload (ETSI)
	無効なカードを挿入する	OOS-AU,AINS & MEA (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & mismatchOfEquipment (ETSI)
	カードを削除する	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)

■ サービスステート遷移

表 B-5 ONS 15454 光ユニットのサービスステート遷移 (続き)

現在のサービスステート	アクション	次のサービスステート
OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)	カードを引き抜く	OOS-AU,UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,unequipped (ETSI)
	カードを削除する	OOS-AUMA,UAS (ANSI) Locked-disabled,unassigned (ETSI)
	管理ステートを OOS,MT (ANSI) または Locked,Maintenance (ETSI) に変更する	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)
	カードをリセットする	OOS-AU,SWDL (ANSI) Unlocked-disabled,softwareDownload (ETSI)
	アラーム/状態が消去される	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
OOS-AU,MEA (ANSI) Unlocked-disabled,mismatchOfEquipment (ETSI)	カードを引き抜く	OOS-AU,UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,notInstalled (ETSI)
	カードを削除する	カードが有効な場合： <ul style="list-style-type: none"> • OOS-AUMA,UAS (ANSI) • Locked-disabled,unassigned (ETSI) カードが無効な場合： <ul style="list-style-type: none"> • OOS-AUMA,MEA & UAS (ANSI) • Locked-disabled,mismatchOfEquipment & unassigned (ETSI)
OOS-AU,SWDL (ANSI) Unlocked-disabled,softwareDownload (ETSI)	再起動が完了する	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI) OOS-AU,MEA (ANSI) Unlocked-disabled,mismatchOfEquipment (ETSI)
	カードを引き抜く	OOS-AU,UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,notInstalled (ETSI)
OOS-AU,UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,notInstalled (ETSI)	有効なカードを挿入する	OOS-AU,SWDL (ANSI) Unlocked-disabled,softwareDownload (ETSI)
	無効なカードを挿入する	OOS-AU,MEA (ANSI) Unlocked-disabled,mismatchOfEquipment (ETSI)
	カードを削除する	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)

表 B-5 ONS 15454 光ユニットのサービスステート遷移 (続き)

現在のサービスステート	アクション	次のサービスステート
OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)	カードを引き抜く	OOS-AUMA,MT & UEQ (ANSI) Locked-disabled,maintenance & notInstalled (ETSI)
	カードを削除する	OOS-AUMA,UAS (ANSI) Locked-disabled,unassigned (ETSI)
	管理ステートを IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) に変更する	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
	カードをリセットする	OOS-AUMA,MT & SWDL (ANSI) Locked-disabled,maintenance & softwareDownload (ETSI)
	アラーム/状態が消去される	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
OOS-AUMA,MEA & UAS (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment & unassigned (ETSI)	カードを引き抜く	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)
	カードをプロビジョニングする	OOS-AU,MEA (ANSI) Unlocked-disabled,mismatchOfEquipment (ETSI)
OOS-AUMA,MT & SWDL (ANSI) Locked-disabled,maintenance & softwareDownload (ETSI)	再起動が完了する	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI) OOS-AUMA,MEA & MT (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment & maintenance (ETSI)
	カードを引き抜く	OOS-AUMA,MT & UEQ (ANSI) Locked-disabled,maintenance & notInstalled (ETSI)
OOS-AUMA,UAS (ANSI) Locked-disabled,unassigned (ETSI)	カードを引き抜く	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)
	無効なカードをプロビジョニングする	OOS-AU,MEA (ANSI) Unlocked-disabled,mismatchOfEquipment (ETSI)
	有効なカードをプロビジョニングする	OOS-AU,SWDL (ANSI) Unlocked-disabled,softwareDownload (ETSI)
OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)	有効なカードを挿入する	OOS-AU,SWDL (ANSI) Unlocked-disabled,softwareDownload (ETSI)
	無効なカードを挿入する	OOS-AUMA,MEA & UAS (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment & unassigned (ETSI)
	カードを事前プロビジョニングする	OOS-AU,AINS & UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & notInstalled (ETSI)

B.3.3 光ペイロード ポートのサービス ステート遷移

表 B-6 に、ANSI および ETSI 光ペイロード ポートのサービス ステート遷移を示します。

表 B-6 ONS 15454 光ペイロード ポートのサービス ステート遷移

現在のサービス ステート	アクション	次のサービス ステート
IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	OCHNC エンドツーエンド パスがすでに存在しない	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	アラーム / 状態が発生する	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)	必要なすべての OCHNC 接続が存在する	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	ポートを OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	アラーム / 状態が発生する	OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)
OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)	アラーム / 状態が消去される	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	ポートまたは相互接続を IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
	ポートまたは相互接続を OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートまたは相互接続を OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)

表 B-6 ONS 15454 光パイロード ポートのサービス ステート遷移 (続き)

現在のサービス ステート	アクション	次のサービス ステート
OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)	アラーム/状態が消去される	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	ポートまたは相互接続を IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)
	ポートまたは相互接続を OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートまたは相互接続を OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)
OOS-AUMA,FLT & LPBK & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & loopback & maintenance (ETSI)	ループバックを解放する	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)
	アラーム/状態が消去される	OOS-MA,LPBK & MT (ANSI) Locked-enabled,loopback & maintenance (ETSI)
OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)	アラーム/状態が消去される	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)
	ポートまたは相互接続を IS (ANSI) または Unlocked-enabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
	ポートまたは相互接続を IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)
	ポートまたは相互接続を OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートまたは相互接続をループバック状態にする	OOS-AUMA,FLT & LPBK & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & loopback & maintenance (ETSI)
OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)	ポートを IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	ポートを OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)

表 B-6 ONS 15454 光パイロード ポートのサービス ステート遷移 (続き)

現在のサービス ステート	アクション	次のサービス ステート
OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)	ポートを IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	アラーム / 状態が発生する	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)

B.3.4 OSC ポートのサービス ステート遷移

表 B-7 に、ANSI および ETSI OSC ポートのサービス ステート遷移を示します。

表 B-7 ONS 15454 OSC ポートのサービス ステート遷移

現在のサービス ステート	アクション	次のサービス ステート
IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)	OSC を削除する	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	アラーム / 状態が発生する	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)	OSC を作成する	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	ポートを OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)
	アラーム / 状態が発生する	OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)
OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)	アラーム / 状態が消去される	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	ポートを IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートを OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)

表 B-7 ONS 15454 OSC ポートのサービス ステート遷移 (続き)

現在のサービス ステート	アクション	次のサービス ステート
OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)	アラーム/状態が消去される	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	ポートを IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートを OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)
OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)	アラーム/状態が消去される	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)
	ポートを IS (ANSI) または Unlocked-enabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
	ポートを IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートをループバック状態にする	OOS-AUMA,FLT & LPBK & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & loopback & maintenance (ETSI)
OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)	ポートを IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	アラーム/状態が発生する	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)

B.3.5 OCHNC、OCHCC、および OCH トレールのサービスステート遷移

表 B-8 に、ANSI および ETSI OCHNC、OCHCC、および OCH トレールのサービスステート遷移を示します。

表 B-8 ONS 15454 OCHNC のサービスステート遷移

現在のサービスステート	アクション	次のサービスステート
IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)	接続を IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	アラーム/状態が発生する	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)	接続を IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) 管理ステートにする	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	アラーム/状態が発生する	OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)
OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)	アラーム/状態が消去される	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	ポートを IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートを OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)
OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)	アラーム/状態が消去される	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	ポートを IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートを OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)

表 B-8 ONS 15454 OCHNC のサービス ステート遷移 (続き)

現在のサービス ステート	アクション	次のサービス ステート
OOS-AUMA,FLT & LPBK & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & loopback & maintenance (ETSI)	ループバックを解放する	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)
	アラーム / 状態が消去される	OOS-MA,LPBK & MT (ANSI) Locked-enabled,loopback & maintenance (ETSI)
OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)	アラーム / 状態が消去される	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)
	ポートを IS (ANSI) または Unlocked-enabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
	ポートを IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートをループバック状態にする	OOS-AUMA,FLT & LPBK & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & loopback & maintenance (ETSI)
OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)	接続を IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)

B.3.6 トランスポンダ/マックスポンダカードのサービスステート遷移

表 B-9 に、ANSI および ETSI トランスポンダ/マックスポンダカードのサービスステート遷移を示します。

表 B-9 ONS 15454 トランスポンダ/マックスポンダカードのサービスステート遷移

現在のサービスステート	アクション	次のサービスステート
IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)	管理ステートを OOS,MT (ANSI) または Locked,Maintenance (ETSI) に変更する	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)
	カードを削除する	OOS-AUMA,UAS (ANSI) Locked-disabled,unassigned (ETSI)
	カードを引き抜く	OOS-AU,UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,notInstalled (ETSI)
	カードをリセットする	OOS-AU,SWDL (ANSI) Unlocked-disabled,softwareDownload (ETSI)
	アラーム/状態が発生する	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
OOS-AU,AINS & MEA (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & mismatchOfEquipment (ETSI)	管理ステートを OOS,MT (ANSI) または Locked,Maintenance (ETSI) に変更する	OOS-AUMA,MEA & MT (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment & maintenance (ETSI)
	カードを引き抜く	OOS-AU,AINS & UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & notInstalled (ETSI)
	カードを削除する	カードが有効な場合： <ul style="list-style-type: none"> • OOS-AUMA,UAS (ANSI) • Locked-disabled,unassigned (ETSI) カードが無効な場合： <ul style="list-style-type: none"> • OOS-AUMA,MEA & UAS (ANSI) • Locked-disabled,mismatchOfEquipment & unassigned (ETSI)
OOS-AU,AINS & SWDL (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & softwareDownload (ETSI)	再起動が完了する	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	カードを引き抜く	OOS-AU,AINS & UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & notInstalled (ETSI)

表 B-9 ONS 15454 トランスポンダ/マックスポンダ カードのサービスステート遷移 (続き)

現在のサービスステート	アクション	次のサービスステート
OOS-AU,AINS & UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & notInstalled (ETSI)	有効なカードを挿入する	OOS-AU,AINS & SWDL (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & softwareDownload (ETSI)
	無効なカードを挿入する	OOS-AU,AINS & MEA (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & mismatchOfEquipment (ETSI)
	カードを削除する	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)
	管理ステートを OOS,MT (ANSI) または Locked,Maintenance (ETSI) に変更する	OOS-AUMA,MT & UEQ (ANSI) Locked-disabled,maintenance & notInstalled (ETSI)
OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)	カードを引き抜く	OOS-AU,UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,unequipped (ETSI)
	カードを削除する	OOS-AUMA,UAS (ANSI) Locked-disabled,unassigned (ETSI)
	管理ステートを OOS,MT (ANSI) または Locked,Maintenance (ETSI) に変更する	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)
	カードをリセットする	OOS-AU,SWDL (ANSI) Unlocked-disabled,softwareDownload (ETSI)
	アラーム/状態が消去される	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
OOS-AU,MEA (ANSI) Unlocked-disabled,mismatchOfEquipment (ETSI)	カードを引き抜く	OOS-AU,UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,notInstalled (ETSI)
	カードを削除する	カードが有効な場合： <ul style="list-style-type: none"> • OOS-AUMA,UAS (ANSI) • Locked-disabled,unassigned (ETSI) カードが無効な場合： <ul style="list-style-type: none"> • OOS-AUMA,MEA & UAS (ANSI) • Locked-disabled,mismatchOfEquipment & unassigned (ETSI)
	管理ステートを OOS,MT (ANSI) または Locked,Maintenance (ETSI) に変更する	OOS-AUMA,MT & UEQ (ANSI) Locked-disabled,maintenance & notInstalled (ETSI)

表 B-9 ONS 15454 トランスポンダ/マックスポンダ カードのサービスステート遷移 (続き)

現在のサービスステート	アクション	次のサービスステート
OOS-AU,SWDL (ANSI) Locked-disabled,softwareDownload (ETSI)	再起動が完了する	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	カードを引き抜く	OOS-AU,UEQ (ANSI) Locked-disabled,notInstalled (ETSI)
OOS-AU,UEQ (ANSI) Locked-disabled,notInstalled (ETSI)	有効なカードを挿入する	OOS-AU,SWDL (ANSI) Locked-disabled,softwareDownload (ETSI)
	無効なカードを挿入する	OOS-AU,MEA (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment (ETSI)
	カードを削除する	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)
	管理ステートを OOS,MT (ANSI) または Locked,Maintenance (ETSI) に変更する	OOS-AUMA,MT & UEQ (ANSI) Locked-disabled,maintenance & notInstalled (ETSI)
OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)	カードを引き抜く	OOS-AUMA,MT & UEQ (ANSI) Locked-disabled,maintenance & notInstalled (ETSI)
	カードを削除する	OOS-AUMA,UAS (ANSI) Locked-disabled,unassigned (ETSI)
	管理ステートを IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) に変更する	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
	カードをリセットする	OOS-AUMA,MT & SWDL (ANSI) Locked-disabled,maintenance & softwareDownload (ETSI)
	アラーム/状態が消去される	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)

表 B-9 ONS 15454 トランスポンダ/マックスポンダ カードのサービスステート遷移 (続き)

現在のサービスステート	アクション	次のサービスステート
OOS-AUMA,MEA & MT (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment & maintenance (ETSI)	管理ステートを IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) に変更する	OOS-AU,MEA (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment (ETSI)
	カードを引き抜く	OOS-AUMA,MT & UEQ (ANSI) Locked-disabled,maintenance & notInstalled (ETSI)
	カードを削除する	カードが有効な場合： <ul style="list-style-type: none"> • OOS-AUMA,UAS (ANSI) • Locked-disabled,unassigned (ETSI) カードが無効な場合： <ul style="list-style-type: none"> • OOS-AUMA,MEA & UAS (ANSI) • Locked-disabled,mismatchOfEquipment & unassigned (ETSI)
OOS-AUMA,MEA & UAS (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment & unassigned (ETSI)	カードを引き抜く	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)
	カードをプロビジョニングする	OOS-AU,MEA (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment (ETSI)
OOS-AUMA,MT & SWDL (ANSI) Locked-disabled,maintenance & softwareDownload (ETSI)	再起動が完了する	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)
	カードを引き抜く	OOS-AUMA,MT & UEQ (ANSI) Locked-disabled,maintenance & notInstalled (ETSI)
OOS-AUMA,MT & UEQ (ANSI) Locked-disabled,maintenance & notInstalled (ETSI)	管理ステートを IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) に変更する	OOS-AU,UEQ (ANSI) Locked-disabled,notInstalled (ETSI)
	有効なカードを挿入する	OOS-AUMA,MT & SWDL (ANSI) Locked-disabled,maintenance & softwareDownload (ETSI)
	無効なカードを挿入する	OOS-AUMA,MEA & MT (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment & maintenance (ETSI)
	カードを削除する	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)

■ サービスステート遷移

表 B-9 ONS 15454 トランスポンダ/マックスポンダ カードのサービスステート遷移 (続き)

現在のサービスステート	アクション	次のサービスステート
OOS-AUMA,UAS (ANSI) Locked-disabled,unassigned (ETSI)	カードを引き抜く	OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)
	無効なカードをプロビジョニングする	OOS-AU,MEA (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment (ETSI)
	有効なカードをプロビジョニングする	OOS-AU,SWDL (ANSI) Locked-disabled,softwareDownload (ETSI)
OOS-AUMA,UAS & UEQ (ANSI) Locked-disabled,unassigned & notInstalled (ETSI)	有効なカードを挿入する	OOS-AU,SWDL (ANSI) Locked-disabled,softwareDownload (ETSI)
	無効なカードを挿入する	OOS-AUMA,MEA & UAS (ANSI) Locked-disabled,mismatchOfEquipment & unassigned (ETSI)
	カードを事前プロビジョニングする	OOS-AU,AINS & UEQ (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & notInstalled (ETSI)
OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)	管理ステートを IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) に変更する	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	カードを削除する	OOS-AUMA,UAS (ANSI) Locked-disabled,unassigned (ETSI)
	カードを引き抜く	OOS-AUMA,MT & UEQ (ANSI) Locked-disabled,maintenance & notInstalled (ETSI)
	カードをリセットする	OOS-AUMA,MT & SWDL (ANSI) Locked-disabled,maintenance & softwareDownload (ETSI)
	アラーム/状態が発生する	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)

B.3.7 トランスポンダ / マックスポンダ ポートのサービス ステート 遷移

表 B-10 に、ANSI および ETSI トランスポンダ / マックスポンダ ポートのサービス ステート遷移を示します。

表 B-10 ONS 15454 トランスポンダ / マックスポンダ ポートのサービス ステート遷移

現在のサービス ステート	アクション	次のサービス ステート
IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)	ポートを OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートを IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	アラーム / 状態が発生する	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)	ポートを IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) 管理ステートにする	IS-NR ¹ (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	ポートを OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	アラーム / 状態が発生する	OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)
OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)	アラーム / 状態が消去される	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	ポートを IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートを OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)

表 B-10 ONS 15454 トランスポンダ/マックスポンダ ポートのサービス ステート遷移 (続き)

現在のサービス ステート	アクション	次のサービス ステート
OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)	アラーム/状態が消去される	IS-NR (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	ポートを IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートを OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)
OOS-AUMA,FLT & LPBK & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & loopback & maintenance (ETSI)	ループバックを解放する	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)
	アラーム/状態が消去される	OOS-MA,LPBK & MT (ANSI) Locked-enabled,loopback & maintenance (ETSI)
OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)	アラーム/状態が消去される	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)
	ポートを IS (ANSI) または Unlocked-enabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,FLT (ANSI) Unlocked-disabled,failed (ETSI)
	ポートを IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS & FLT (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService & failed (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートをループバック状態にする	OOS-AUMA,FLT & LPBK & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & loopback & maintenance (ETSI)
OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)	ポートを IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) 管理ステートにする	IS-NR ¹ (ANSI) Unlocked-enabled (ETSI)
	ポートを IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	ポートを OOS,MT (ANSI) または Locked,maintenance (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)

表 B-10 ONS 15454 トランスポンダ/マックスポンダ ポートのサービス ステート遷移 (続き)

現在のサービス ステート	アクション	次のサービス ステート
OOS-MA,LPBK & MT (ANSI) Locked-enabled,loopback & maintenance (ETSI)	ループバックを解放する	OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)
OOS-MA,MT (ANSI) Locked-enabled,maintenance (ETSI)	ポートを IS (ANSI) または Unlocked (ETSI) 管理ステートにする	IS-NR ¹ Unlocked-enabled (ETSI)
	ポートを IS,AINS (ANSI) または Unlocked,automaticInService (ETSI) 管理ステートにする	OOS-AU,AINS (ANSI) Unlocked-disabled,automaticInService (ETSI)
	ポートを OOS,DSBLD (ANSI) または Locked,disabled (ETSI) 管理ステートにする	OOS-MA,DSBLD (ANSI) Locked-enabled,disabled (ETSI)
	ポートをループバック状態にする	OOS-MA,LPBK & MT ²³ (ANSI) Locked-enabled,loopback & maintenance (ETSI)
	アラーム / 状態が発生する	OOS-AUMA,FLT & MT (ANSI) Locked-disabled,failed & maintenance (ETSI)

1. トランスポンダ/マックスポンダ カードには、クライアント ポートとトランク ポートの両方があります。クライアント側とトランク側のどちらかが IS-NR (ANSI) /Unlocked-enabled (ETSI) サービス ステートになっていれば、サービスは起動します。
2. クライアント側ファシリティ ループバックでは、クライアント ポートが OOS-MA,LPBK & MT (ANSI) /Locked-enabled,loopback and maintenance (ETSI) サービス ステートになります。残りのクライアント ポートとトランク ポートは他の任意のサービス ステートです。トランスポンダ カード上のクライアント側ターミナル ループバックでは、クライアント ポートが OOS-MA,LPBK & MT サービス ステートになり、トランク ポートが IS-NR (ANSI) /Unlocked-enabled (ETSI) になります。マックスポンダ カード上のクライアント側ターミナル ループバックでは、クライアント ポートが OOS-MA,LPBK & MT サービス ステートになります。残りのクライアント ポートとトランク ポートは他の任意のサービス ステートです。
3. トランク側ファシリティ ループバックでは、トランク ポートが OOS-MA,LPBK & MT (ANSI) /Locked-enabled,loopback and maintenance (ETSI) サービス ステートになります。残りのクライアント ポートとトランク ポートは他の任意のサービス ステートです。トランク側ターミナル ループバックでは、トランク ポートが OOS-MA,LPBK & MT (ANSI) /Locked-enabled,loopback and maintenance (ETSI) サービス ステートになり、クライアント ポートが IS-NR (ANSI) /Unlocked-enabled (ETSI) になって、完全なループバック機能が提供されます。この種のループバックは、集約信号に対して実行されるため、すべてのクライアント ポートに影響します。

■ サービスステート遷移



APPENDIX C

疑似コマンドラインインターフェイス リファレンス

この章では、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードの Pseudo-IOS Command Line Interface (PCLI; 疑似コマンドラインインターフェイス) について説明します。



(注) 特に指定のない限り、「ONS 15454」は、ANSI と ETSI 両方のシェルフ アセンブリを指します。

C.1 PCLI の概要

PCLI は、レイヤ 2 (L2) モードの GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードに IOS のようなコマンドラインインターフェイスを提供します。また、PCLI では Cisco IOS Modular QoS CLI (MQC; モジュラ QoS CLI) を採用しています。

PCLI は、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE のカード情報の操作、プロビジョニング、および取得を実行できるテキストインターフェイスです。PCLI はノードコントローラの Timing, Communications, and Control (TCC) で実行され、カードレベルの情報にアクセスします。PCLI は CORBA クライアントとして機能し、CTC または TLI と同じプロビジョニングメカニズムを提供します。CTC から [Tools] > [Open Pseudo IOS Connection] メニュー オプションを選択するか、[Network View] でノードを右クリックして [Open Pseudo IOS Connection] を選択すると、PCLI にアクセスできます。PCLI テキストインターフェイスにアクセスするには、Telnet または SSH を使用してシェルセッションを開き、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードに接続して、IOS のようなコマンドを入力します。

Windows XP から PCLI にアクセスするには、Windows のコマンドプロンプトで次のコマンドを入力します。

```
telnet <node name> <port number>
```

Solaris 8 から PCLI にアクセスするには、次のコマンドを入力します。

```
ssh -p <Port Number> <Node Name>  
telnet <Node Name> <Port Number>
```

PCLI シェルでは 454 マルチシェルフアーキテクチャをサポートしています。マルチシェルフでは 16 のシェルフをサポートしており、各シェルフには 17 のスロットがあります。GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードは、Input/Output (IO; 入出力) スロットまたはシェルフに挿入できます。また、PCLI には指定されたシェルフまたはスロットに仮想的に接続するためのコマンドがあります。ただし、非 X ポンダ スロットまたは L2 モードではない X ポンダ スロットへの接続はサ

ポートされていません。PCLI では、ノード コントローラ 1 つに対して最大 16 の同時ログイン セッションをサポートしています。PCLI セッションからログアウトするか、アイドル タイマーがタイムアウトすると、セッションをキャンセルできます。



(注) PCLI は、CTC または TL1 を使用して設定されたアイドル ユーザ タイムアウト期間のセキュリティ ポリシーに従います。



(注) セキュリティ ポリシーの表示の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』の「DLP-G189 Change Security Policy for Multiple Nodes」のタスクを参照してください。

特定のポート番号を使用してノードで PCLI セッションを開いた場合、PCLI セッションが使用しているポート番号を変更することはできません。非セキュア状態でノードおよびポートに接続する場合は、非セキュア モードのみに設定されたポート番号を使用します。また、セキュア状態でノードおよびポートに接続する場合は、セキュア モード用に設定されたポート番号を使用します。

C.1.1 PCLI のセキュリティ

PCLI では、アクセス メカニズムごとに、設定可能なポート番号を持つ設定可能でセキュアなアクセス、または設定可能で非セキュアなアクセスをサポートしています。これらの設定を表示または変更するには、CTC を使用します。デフォルトのアクセス状態は「非セキュア」で、デフォルトのポート番号は「65000」です。

PCLI は、Telnet を使用した非セキュアな接続と、Secure Shell (SSH ; セキュア シェル) を使用したセキュアな接続をサポートしています。これには、既存のシステムの Authentication, authorization and accounting (AAA; 認証、認可、アカウントティング) メカニズムを使用します。Network Element (NE; ネットワーク要素) で設定されたユーザ/パスワードを使用してログインします。ユーザ アカウントの管理には CTC または TL1 を使用します。



(注) 非セキュア状態で PCLI 接続にログインし、CTC を使用してセキュア状態の接続に変更した場合（あるいはその逆の場合）、CTC の設定が完了すると PCLI の非セキュア状態（場合によってはセキュア状態）は閉じられます。

アクセス状態（非セキュアまたはセキュア）の設定の詳細については、『Cisco ONS 15454 DWDM Procedure Guide』を参照してください。

C.2 PCLI コマンドモード

PCLI では 8 種類の異なるコマンドモードをサポートしています。コマンドを指定すると、各コマンドモードにアクセスできます。プロンプトが変化し、現在の新しいコマンドモードが示されます。その結果、有効なコマンドセットが変化し、そのモードで使用できるサブコマンドが示されます。

次のセクションでは、各コマンドモードでサポートされている PCLI コマンドを示します。

C.2.1 共通のコマンド

次のコマンドは、すべてのコマンド モードで共通です。

- `?`: システム プロンプトに疑問符 (?) を入力すると、各コマンド モードで使用できるコマンドの一覧が表示されます。
- `!`: システム プロンプトに感嘆符 (!) を入力すると、コメントが追加されます。
- `exit`: システム プロンプトに `exit` を入力すると、現在のモードを終了します。

C.2.2 ユーザ EXEC モード

プロンプト : (>)

正常にログインすると、システムはユーザ **Executive (EXEC)** コマンド モードを開始します。ユーザ EXEC モードの PCLI コマンドの大部分は、システム動作を変更しません。ユーザ EXEC モードを使用すると、特定のシェルフやスロットの 1 つのカードに対して指定された時刻に表示することを制限しながら、1 つのセッションの間に複数の `GE_XP`、`10GE_XP`、`GE_XPE`、および `10GE_XPE` カードに対して作業できます。このモードでは、ノードのすべてのカードに及ぶシステム全体のパラメータが表示されます。

ユーザ EXEC モードでは次のコマンドがサポートされています。

- [enable shelf/slot](#)
- [show modules](#)
- [show users](#)

C.2.3 特権 EXEC モード

プロンプト : (#)

一般的に、特権 EXEC コマンドを使用すると、リモート デバイスへの接続、基本的なテストの実行、およびシステム情報の表示を行うことができます。特権 EXEC モードの CLI コマンドの大部分は、プロビジョニングやシステム動作を変更または修正しません。最も一般的な EXEC コマンドは `show` コマンドです。このコマンドは設定や動作データの表示に使用され、プロビジョニングを修正する機能はありません。

特権 EXEC モードを開始するには、[enable shelf/slot](#) コマンドを使用します。

特権 EXEC モードには次のコマンドがあります。

- [configure terminal](#)
- [reload](#)
- [show startup-config](#)
- [show users](#)
- [show ip igmp snooping groups vlan vlanid](#)
- [show interfaces](#)
- [show ethernet service instance name](#)
- [show vlan profiles](#)
- [show vlans](#)

- [show modules](#)
- [show controllers type port](#)
- [show history](#)
- [show policy-maps](#)
- [show policy-map name](#)
- [show policy-map type port](#)
- [show lacp \[detail\]](#)
- [ethernet oam remote-loopback](#)
- [show ethernet oam discovery](#)
- [show ethernet oam statistics](#)
- [show ethernet oam status](#)
- [show ethernet oam summary](#)
- [clear ethernet cfm](#)
- [clear ethernet cfm statistics](#)
- [show ethernet cfm domain](#)
- [show ethernet cfm maintenance-points local](#)
- [show ethernet cfm maintenance-points](#)
- [show ethernet cfm mpdb](#)
- [show ethernet cfm statistics](#)
- [show interfaces rep](#)
- [show rep topology](#)

C.2.4 グローバル コンフィギュレーション モード

プロンプト : ノード名# (Config)

特権 EXEC モードからグローバル コンフィギュレーション モードに入ります。グローバル コンフィギュレーション コマンドは、一般的に、1 つのプロトコルやインターフェイスのみではなくシステム全体に適用されます。グローバル コンフィギュレーション モードから、このセクションに示す他のコンフィギュレーション サブ モードを開始できます。

グローバル コンフィギュレーション モードを開始するには、[configure terminal](#) コマンドを使用します。



(注) ノード名は、CTC を使用して設定できます。[Node view] > [General] > [General] > [Node Name] の順に選択します。

グローバル コンフィギュレーション モードには次のコマンドがあります。

- [interface channel-group](#)
- [ethernet cfm ieee](#)
- [ethernet cfm domain](#)
- [ethernet cfm service](#)

- `mac-address-table learning vlan vlanid`
- `[no] mac-address-table learning interface type port`
- `[no] vlan vlan-id`
- `interface gigabitethernet port`
- `interface tengigabitethernet port`
- `policy-map name`
- `[no] mvr`
- `mvr vlan`
- `mvr group ip address count`
- `rep admin svlan`

C.2.5 VLAN コンフィギュレーション モード

プロンプト : (config-vlan)

グローバル コンフィギュレーション モードから VLAN コンフィギュレーション モードに入ります。個々の VLAN のパラメータを設定できます。

VLAN コンフィギュレーション モードを開始するには、`vlan <vlanid>` コマンドを使用します。

VLAN コンフィギュレーション モードには次のコマンドがあります。

- `name vlan name`
- `protected`
- `ip igmp snooping`
- `ip igmp snooping immediate-leave`
- `ip igmp snooping report-suppression`

C.2.6 インターフェイス コンフィギュレーション モード

プロンプト : (config-if)

グローバル コンフィギュレーション モードからインターフェイス コンフィギュレーション モードに入ります。このモードおよび他のインターフェイス サブ モードでは、さまざまな機能がサポートされています。特定のモジュール インターフェイス (ポートなど) のプロビジョニングを設定できます。

インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始するには、`interface gigabitethernet port` コマンドまたは `interface tengigabitethernet port` コマンドを使用します。

インターフェイス コンフィギュレーション モードには次のコマンドがあります。

- `channel-group channel-number mode chanlgrp-mode`
- `channel-group channel-number hash chanlgrp-hash`
- `channel-group channel-number expected speed chanlgrp-speed`
- `description description`
- `ethernet oam`
- `ethernet oam mode`

- ethernet oam link-monitor frame
- ethernet oam link-monitor frame-period
- ethernet oam link-monitor frame-seconds
- ethernet oam link-monitor high-threshold
- ethernet oam remote-failure link-fault
- ethernet cfm mip
- ethernet cfm mep
- ethernet cfm interface
- rep segment
- rep stcn
- rep preempt delay
- rep preempt
- rep preempt segment
- rep block port
- shutdown
- mtu bytes
- speed auto|1000, 10000
- flowcontrol on|off
- switchport mode trunk
- switchport mode dot1q-tunnel
- service-policy input name
- service-policy output name
- service instance ethernet name
- l2protocol-tunnel
- [no] switchport port-security mac-address mac-address
- ip igmp snooping mrouter

C.2.7 サービス インスタンス コンフィギュレーション モード

プロンプト : (config-if-srv)

サービス インターフェイス コンフィギュレーション モードはインターフェイス コンフィギュレーション モードのサブ モードです。このモードは、Ethernet Flow Point (EFP; イーサネット フロー ポイント) などのサービス インターフェイスの定義に使用されます。EFP は特定のインターフェイスに固有です。複数の EFP をつないで、Ethernet Virtual Circuit (EVC; イーサネット 仮想回線) を作成できます。

任意の組み合わせで **encapsulation** コマンドを使用して、EFP を柔軟に実装することができます。ただし、**dot1q** および **untagged** コマンドは、選択モードの変換に使用する必要があります。また、**default** コマンドはトランスペアレント モードの変換に使用する必要があります。**encapsulation** コマンドには次の制約事項が適用されます。

- 選択モードおよびトランスペアレント モードはポート全体に適用され、相互に排他的です。

- `encapsulation default` はトランスペアレント変換用です。1 つのポートにつき 1 つのトランスペアレント サービス インスタンスのみを使用できます。
- `encapsulation untagged` は、`cvlan` タグを使用しない選択変換用です。動作が `DOUBLE_ADD (rewrite ingress tag push dot1q <multipurpose vlan> second-dot1q <svlan>)` である場合は、1 つのポートにつき 1 つのサービス インスタンスのみを使用できます。

サービス インスタンス コンフィギュレーション モードを開始するには、`service instance ethernet name` コマンドを使用します。

サービス インスタンス コンフィギュレーション モードには次のコマンドがあります。

- `encapsulation default`
- `encapsulation dot1q first cvlan last cvlan`
- `encapsulation untagged`
- `service-policy input name`
- `bridge-domain svlan`



(注) `encapsulation` コマンドと `rewrite` とコマンドは連携して機能します。これらのコマンドは、次の順序に従った場合にのみ有効です。

1. `encapsulation` コマンドを入力します。
2. `rewrite` コマンドを入力します。



(注) サービス インスタンス コンフィギュレーション モードを終了すると、サービス インスタンスを編集することはできません。これらのパラメータのいずれかを変更するには、サービス インスタンスを削除してから再作成します。

C.2.8 ポリシー マップ コンフィギュレーション モード

プロンプト : (config-pmap)

ポリシー マップを作成したり、既存のポリシー マップを変更するには、`policy-map` コマンドを使用して、グローバル コンフィギュレーション モードからポリシー マップ コンフィギュレーション モードを開始します。このモードは Quality of Service (QoS) 機能の一部です。

特定のインターフェイスに QoS ポリシーを適用するには、インターフェイスを識別してから `service-policy` コマンドを使用して既存のポリシーを適用し、グローバル コンフィギュレーション モードからインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始する必要があります。QoS ポリシー マップのプロビジョニングには複数の `GE_XP`、`10GE_XP`、`GE_XPE`、および `10GE_XPE` カードからアクセスできます。

ポリシー マップ コンフィギュレーション モードを開始するには、グローバル コンフィギュレーション モードから `policy-map name` コマンドを入力します。

ポリシー マップ コンフィギュレーション モードには次のコマンドがあります。

- `police cir percent % bc bytes be bytes`
- `set cos number`
- `wrr-queue cos-map queue-id cos1 ... cosn`
- `wrr-queue queue-id weight 1-16 bandwidth percent %`

C.2.9 VLAN プロファイル コンフィギュレーション モード

プロンプト : (config-profile)

VLAN プロファイル コンフィギュレーション モードは、VLAN プロファイルのパラメータのプロビジョニングに使用できます。VLAN プロファイルは後で複数の VLAN に適用できます。VLAN プロファイルのプロビジョニングには複数の GE カードからアクセスできます。

VLAN プロファイル コンフィギュレーション モードを開始するには、グローバル コンフィギュレーション モードから `vlan profile name` コマンドを使用します。

VLAN プロファイル コンフィギュレーション モードには次のコマンドがあります。

- `police cir percent % bc bytes be bytes`

enable *shelf/slot*

特権 EXEC モードを開始するには、ユーザ EXEC モードで **enable** コマンドを使用します。

enable *shelf/slot*

構文の説明

shelf/slot シェルフおよびスロットの番号です。

コマンドモード

ユーザ EXEC

使用上のガイドライン

このコマンドを使用して、特権コンフィギュレーション モードを開始します。特権 EXEC モードを開始すると、特権コマンドを使用できます。ユーザ EXEC モードのプロンプトは大なり記号 (>) で、特権 EXEC モードのプロンプトはポンド記号 (#) であることに注意してください。

例

```
MSTP-176> enable 2/12
MSTP-176#
```

configure terminal

グローバル コンフィギュレーション モードを開始するには、特権 EXEC モードで **configure terminal** コマンドを使用します。

configure terminal

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンドモード

特権 EXEC

使用上のガイドライン

このコマンドを使用して、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

configure terminal コマンドを入力した後は、システム プロンプトが <node-name># から <node-name>(config)# に変わり、カードがグローバル コンフィギュレーション モードであることを示します。グローバル コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻るには、`exit` と入力します。

例

```
MSTP-176# configure terminal  
MSTP-176(config)#
```

show modules

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードのサマリー情報（シェルフ/スロット/ポート、機器のタイプ、サービス ステート）を表示するには、ユーザ EXEC モードおよび特権 EXEC モードで **show modules** コマンドを使用します。

show modules

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作や値はありません。

コマンド モード

ユーザ EXEC、特権 EXEC

例

次に、**show modules** コマンドの出力例を示します。

```
MSTP-176# show modules
Shelf/Slot/Port      EquipType              ServiceState
1/NA/NA              BIC_UNKNOWN            IS-NR
1/1 /NA              XP_GE_LINE_CARD       IS-NR
1/1 /1               PPM_1_PORT             OOS-AU,AINS&UEQ
1/1 /2               PPM_1_PORT             OOS-AU,AINS&UEQ
1/1 /8               PPM_1_PORT             OOS-AU,AINS&UEQ
1/1 /9               PPM_1_PORT             OOS-AU,AINS&UEQ
1/1 /11              PPM_1_PORT             IS-NR
1/1 /15              PPM_1_PORT             IS-NR
1/1 /16              PPM_1_PORT             OOS-AU,AINS&UEQ
MSTP-176#
```

show vlans

VLAN 情報を表示するには、特権 EXEC モードで **show vlans** コマンドを使用します。

show vlans

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンドデフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンドモード

特権 EXEC

例

次に、**show vlans** コマンドの出力例を示します。この例では、指定された VLAN の GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードでの 1+1 の保護、MAC アドレス ラーニング、IGMP スヌーピング、即時脱退、およびレポートの抑制の状態を示しています。

```
MSTP-176# show vlans

                                IGMP
VLAN Name Prot MAC Learn  Enable Immed Suppress
2          F   F   F      F     F     T
50         F   F   F      F     F     F
100        F   F   F      T     F     T
101        F   F   F      F     F     T
MSTP-176#
```


show interfaces

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE に設定されたインターフェイスのポート レベルのパラメータと統計情報を表示するには、特権 EXEC モードで **show interfaces** コマンドを使用します。

show interfaces

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

デフォルト

特権 EXEC

例

次に、**show interfaces** コマンドの出力例を示します。この例の出力は、カードのインターフェイスのタイプと数によって異なります。そのため、出力の一部のみを示します。

```
MSTP-176# show interfaces
Port 22 (Trunk), Port name:
Admin State: ADMIN_IS, Service State: IS_NR
Reach: LR, Wavelength: WV_1310, AIS Action: NONE
Flow Control: DISABLED, Duplex Mode: FULL, Speed: SPEED_10G, MTU: 9700
NI Mode: NNI, MAC Learning: DISABLED, IGMP Static Router Port: DISABLED
Ingress CoS: 0, Ethertype Inner/Outer: 8100/8100, Egress QoS: DISABLED
Committed Info Rate: 100, Burst Size Committed/Excess: BCKT_4K/BCKT_4K
ifInOctets: 196928, rxTotalPkts: 2896, ifInUcastPkts: 0
ifInMulticastPkts: 2896, ifInBroadcastPkts: 0
ifInDiscards: 0, ifOutOctets: 448072424, txTotalPkts: 132911365
ifOutMulticastPkts: 132911359, ifOutBroadcastPkts: 0
ifOutDiscards: 0, ifOutErrors: 0
dot3StatsAlignmentErrors: 0, dot3StatsFCSErrors: 0
dot3StatsFrameTooLong: 0, dot3StatsControlInUnknownOpCodes: 0
dot3StatsInPauseFrames: 0, dot3StatsOutPauseFrames: 0
etherStatsUndersizePkts: 0, etherStatsFragments: 0
etherStatsPkts: 132914261, etherStatsPkts64Octets: 0
65-127 Octets: 132914247, 128-255 Octets: 0
256-511 Octets: 0, 512-1023 Octets: 0
1024-1518 Octets: 0, 1519-1522: 0
etherStatsBroadcastPkts: 0, etherStatsMulticastPkts: 132914255
etherStatsOversizePkts: 0, etherStatsJabbers: 0
etherStatsOctets: 448269352, etherStatsCRCAlignErrors: 0
etherStatsOctets: 448269352, etherStatsCRCAlignErrors: 0
ifHCInOctets: 196928, ifHCInUcastPkts: 0
ifHCInMulticastPkts: 2896, ifHCInBroadcastPkts: 0
ifHCOutOctets: 448072424, ifHCOutMulticastPkts: 132911359
ifHCOutBroadcastPkts: 0, etherStatsHighCapacityPkts: 132914261
etherStatsHighCapacityOctets: 448269352
etherStatsHighCapacityPkts64Octets: 0
etherStatsHighCapacityPkts65to127Octets: 132914247
etherStatsHighCapacityPkts128to255Octets: 0
etherStatsHighCapacityPkts256to511Octets: 0
etherStatsHighCapacityPkts512to1023Octets: 0
etherStatsHighCapacityPkts1024to1518Octets: 0
cisRxReports: 2854, cisRxLeaves: 2
cisTxReports: 0, cisTxLeaves: 2
cisTxGeneralQueries: 2251, cisTxGroupSpecificQueries: 6
cisRxGeneralQueries: 35, RxGroupSpecificQueries 5
cisRxValidPackets: 2896, cisRxInvalidPackets: 0
MSTP-176#
```

show policy-maps

ノードのすべてのポリシー マップを表示するには、**show policy-maps** コマンドを使用します。

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

デフォルト

特権 EXEC

例

次に、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードのすべてのポリシー マップの例を示します。

```
MSTP-176# show policy-map
Policy Name: port1
Policy Type: SERVICE INSTANCE
CoS: 2

Policy Name: cos3
Policy Type: INGRESS
Ingress CoS: 3   Committed Info Rate: 80   Committed Burst Size: 1
Excess Burst Size: 2 Excess Info Rate: 100
MSTP-176#
```

show policy-map *name*

名前のないクラスの情報を表示するには、特権 EXEC モードで **show policy-map** コマンドを使用します。

show policy-map *name*

構文の説明

name (任意) 全設定を表示するサービス ポリシー マップの名前です。名前は、最大 31 文字まで指定できます。

デフォルト

既存のポリシー マップの設定が表示されます。

コマンドモード

特権 EXEC

例

show policy-map コマンドは、**policy-map name** コマンドを使用して作成されたサービス ポリシー マップ設定を表示します。

次に、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードの「pmapegress」というポリシー マップの内容を示します。

```
MSTP-176# show policy-maps pmapegress
Policy Name: pmapegress
Policy Type: EGRESS
CoS: 0      Queue: 0   Bandwidth: 15   Weight: 1
CoS: 1      Queue: 1   Bandwidth: 100  Weight: 1
CoS: 2      Queue: 2   Bandwidth: 100  Weight: 1
CoS: 3      Queue: 3   Bandwidth: 100  Weight: 1
CoS: 4      Queue: 4   Bandwidth: 100  Weight: 1
CoS: 5      Queue: 5   Bandwidth: 100  Weight: 1
CoS: 6      Queue: 6   Bandwidth: 100  Weight: 1
CoS: 7      Queue: 7   Bandwidth: 100  Weight: 1
MSTP-176#
```

show policy-map *type port*

ポートに設定されたすべてのポリシー マップを表示するには、特権 EXEC モードで **show policy-map type port** を使用します。

show policy-map type port

構文の説明

type port インターフェイス タイプとポート番号です。

コマンド デフォルト

このコマンドにデフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

特権 EXEC

使用上のガイドライン

show policy-map type port コマンドは、指定されたインターフェイスのクラスの設定を表示します。

例

この項では、一般的な **show policy-map type port** コマンドの出力例を示します。この出力例は、カードのインターフェイスのタイプと数、およびイネーブルになっているオプションによって異なります。そのため、出力の一部のみを示します。出力は異なる場合があります。

```
MSTP-176# show policy-map int g 1
Policy Name: ingress
Policy Type: INGRESS
Ingress CoS: 3    Committed Info Rate: 50    Committed Burst Size: 4K
Excess Burst Size: 4K

Policy Name: new
Policy Type: EGRESS
CoS: 0    Queue: 0    Bandwidth: 100    Weight: 1
CoS: 1    Queue: 1    Bandwidth: 90    Weight: 2
CoS: 2    Queue: 0    Bandwidth: 100    Weight: 1
CoS: 3    Queue: 3    Bandwidth: 100    Weight: 1
CoS: 4    Queue: 4    Bandwidth: 100    Weight: 1
CoS: 5    Queue: 5    Bandwidth: 100    Weight: 1
CoS: 6    Queue: 6    Bandwidth: 100    Weight: 1
CoS: 7    Queue: 7    Bandwidth: 100    Weight: 1
MSTP-176#
```

show controllers *type port*

設置された Small Form-factor Pluggable (SFP; 着脱可能小型フォーム ファクタ) に関する情報を表示するには、特権 EXEC モードで **show controllers type port** コマンドを使用します。

show controllers type port

構文の説明

type port インターフェイス タイプとポート番号です。

デフォルト

デフォルト設定はありません。

コマンド モード

特権 EXEC

例

この項では、一般的な **show controllers type port** コマンドの出力例を示します。

```
MSTP-176# show controllers g 2
Port 22 SFP is Present
Equipment Type           : 1GE/1FC/2FC-1310nm
HW Part Number           : 10-2273-01
HW Revision               : A
Serial Number             : FNS1032J435
CLEI Code                 : WMOTB17AAA
Product ID                : ONS-SE-G2F-LX
Version ID                : V01
```

MSTP-176#

show vlan profiles

設定されたすべての VLAN または特定の VLAN (VLAN ID または名前を指定した場合) のパラメータを表示するには、特権 EXEC モードで **show vlan profiles** コマンドを使用します。



(注)

VLAN プロファイルとは、VLAN 属性の名前付きのセットです。プロファイルはインターフェイスの VLAN ID に関連付けることができます。プロファイルは複数の VLAN/インターフェイスのペアに添付できます。

show vlan profiles

コマンドモード

特権 EXEC

例

次に、**show vlan profiles** コマンドによる出力例を示します。

```
MSTP-176# show vlan profiles
Name          CIR BC      PIR BE      LinkIntegrity
a_profile     100 4       100 4       F
d_profile     200 4       100 4       T
e_profile     300 4       100 4       F
v_profile     400 4       100 4       T

MSTP-176#
```

show vlan profiles *name*

設定されたすべての VLAN または特定の VLAN (VLAN ID または名前を指定した場合) のパラメータを表示するには、特権 EXEC モードで **show vlan profiles name** コマンドを使用します。

構文の説明

name VLAN 名で特定された 1 つの VLAN に関する情報を表示します。



(注)

VLAN プロファイルとは、VLAN 属性の名前付きのセットです。プロファイルはインターフェイスの VLAN ID に関連付けることができます。プロファイルは複数の VLAN/インターフェイスのペアに添付できます。

コマンド モード

特権 EXEC

例

次に、**show vlan profiles name** コマンドの出力例を示します。

```
MSTP-176# show vlan profiles a_profile
Name          CIR BC    PIR BE    LinkIntegrity
a_profile     100 4     100 4      F
```

show ethernet service instance *name*

イーサネット カスタマー サービス インスタンスに関する情報を表示するには、特権 EXEC モードで **show ethernet service instance *name*** コマンドを使用します。

show ethernet service instance *name*

構文の説明

<i>name</i>	指定したサービス インスタンスのサービス インスタンス情報を表示します。
-------------	--------------------------------------

コマンド モード

特権 EXEC

使用上のガイドライン

このコマンドは、システム モニタリングおよびトラブルシューティングに便利です。

例

次に、**show ethernet service instance** コマンドの出力例を示します。

```
MSTP-176# show ethernet service instance
Identifier Interface          CE-Vlans
222      FastEthernet0/1          untagged,1-4093
10       FastEthernet0/2
222      FastEthernet0/2          200
333      FastEthernet0/2          default
10       FastEthernet0/3          300
11       FastEthernet0/3
10       FastEthernet0/4          300
10       FastEthernet0/6          untagged,1-4093
10       FastEthernet0/7          untagged,1-4093
10       FastEthernet0/8          untagged,1-4093
10       FastEthernet0/9          untagged
20       FastEthernet0/9
222      FastEthernet0/11         300-350,900-999
333      FastEthernet0/11         100-200,1000,1999-4093
222      FastEthernet0/12         20
333      FastEthernet0/12         10
10       FastEthernet0/13         10
20       FastEthernet0/13         20
30       FastEthernet0/13         30
200      FastEthernet0/13         222
200      FastEthernet0/14         200,222
300      FastEthernet0/14         333
555      FastEthernet0/14         555
```


show users

ノードのアクティブ ユーザに関する情報を表示するには、ユーザ EXEC モードまたは特権 EXEC モードで **show users** コマンドを使用します。

show users

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンドモード

ユーザ EXEC または特権 EXEC

使用上のガイドライン

このコマンドは、ユーザ名、セキュリティ レベル、ユーザが使用しているアプリケーション、およびノード上のすべてのユーザのログイン時刻を表示します。

例

次に、**show users** コマンドの出力例を示します。

```
MSTP-176# show users
User1, SUPERUSER, PCLI, loginTime:05.13.2000 10:08:29
User2, SUPERUSER, EMS, loginTime:05.13.2000 10:05:27
User3, SUPERUSER, EMS, loginTime:05.13.2000 09:39:35
User4, SUPERUSER, EMS, loginTime:05.13.2000 07:35:18
MSTP-176#
```

reload

カードをリセットするには、特権 EXEC モードで **reload** コマンドを使用します。

reload

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンドモード

特権 EXEC

使用上のガイドライン

このコマンドは、現在使用しているカードをリセットします。

例

次に、**reload** コマンドの出力例を示します。

```
MSTP-176> reload
Warning! Resetting this card may impact traffic.
Please confirm (yes/no): n
Command cancelled.
```

```
MSTP-176>
```

show history

(すべてのモードで) 現在のセッションの間に入力したコマンドを一覧表示するには、**show history** コマンドを使用します。

show history

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンドモード

すべてのモード

使用上のガイドライン

show history コマンドでは、入力したコマンドの記録が表示されます。履歴バッファでは 100 個のコマンドを記録します。

show history コマンドは、表 C-1 に示す特定のキーのヘルプと一緒に使用できます。

表 C-1 履歴キー

カード	ポートの説明
Ctrl+P または ↑キー ¹	直前に入力されたコマンドから始めて逆順に、履歴バッファに保管されているコマンドを呼び出します。このキーを連続して繰り返すと、順に古いコマンドを再呼び出します。
Ctrl+N キーまたは ↓キー ¹	Ctrl+P または ↑キーを使用してコマンドを呼び出したあと、履歴バッファ内のより新しいコマンドに戻ります。このキーを連続して繰り返すと、順に新しいコマンドを再呼び出します。

1. 矢印キーは、ANSI 互換端末のみで機能します。

例

次に、**show history** コマンドの出力例を示します。ここでは、このセッションの間にユーザが特権 EXEC モードで入力したコマンドを一覧表示します。

```
MSTP-176# show history
help
show users
show history
MSTP-176#
```

show startup-config

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードの現在の構成を表示するには、特権 EXEC モードで **show startup-config** コマンドを使用します。start-up config と running-config は同じです。

show startup-config

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンドモード

特権 EXEC

コマンドデフォルト

デフォルト設定はありません。

例

次に、startup-config という名前のコンフィギュレーション ファイルの出力例の一部を示します。

```
MSTP-176# show startup-config

interface tengigabitethernet 22
speed 10000
mtu 9700
flowcontrol off
switchport mode trunk
switchport dot1q ethertype 8100
switchport dot1q ethertype inner 8100
no ip igmp snooping mrouter
switchport port-security mac-address blocked
no l2protocol-tunnel
link integrity action none
service instance ethernet
no shutdown

vlan profile a
no link integrity
police cir percent 100 pir percent 100 bc 4 be 4

no mac-address-table learning interface gigabitethernet 11
no mac-address-table learning interface gigabitethernet 13
no mac-address-table learning interface tengigabitethernet 21
no mac-address-table learning interface tengigabitethernet 22
end
MSTP-176#
```

show ip igmp snooping groups vlan *vlanid*

指定された SVLAN/MVLAN で Internet Group Management Protocol (IGMP; インターネット グループ管理プロトコル) を通じて学習されたマルチキャスト グループを表示するには、特権 EXEC モードで **show ip igmp groups vlan *vlanid*** を使用します。

show ip igmp groups vlan *vlanid*

構文の説明

vlanid VLAN ID 範囲は 1 ~ 4093 です。

コマンドモード

特権 EXEC

コマンドデフォルト

デフォルト設定はありません。

例

次に、VLAN 10 のマルチキャスト グループの出力例の一部を示します。

```
MSTP-176# show ip igmp sn gr vlan 128
MCAST IP ADDR          VLAN    Ports
224.1.1.1              128    ETHER(99)/SH-1/SL-13/PRT-2
224.1.1.2              128    ETHER(99)/SH-1/SL-13/PRT-2
224.1.1.3              128    ETHER(99)/SH-1/SL-13/PRT-2

MSTP-176#
```

show lacp [detail]

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードの LACP の詳細情報を表示するには、特権 EXEC モードで **show lacp** コマンドを使用します。

show lacp [detail]

構文の説明

detail LACP の詳細情報を表示します。

コマンド デフォルト

なし

コマンド モード

特権 EXEC (#)

使用上のガイドライン

detail キーワードを省略すると、LACP の基本情報が表示されます。

例

次に、**show lacp** コマンドの出力例を示します。

```
MSTP-176# show lacp
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode
       P - Device is in Passive mode
Link state can be:
  bndl:   active in an aggregation
  hot-sby: In hot standby mode (Not supported)
  susp:   LACP not up
  down:   link is not available
```

Channel Group 1

Actor	Port Number	Flags	State	LACP Port Priority	Admin Key	Oper Key	Port State
	Phy21	SP	down	32768	1	0	0x44
Partner	Oper Port #	Flags	State	LACP Port Priority	Admin Key	Oper Key	Port State
Phy21	0	SP	down	0	0	0	0x0

MSTP-176#

ethernet oam remote-loopback

EFM インターフェイスでリモート ループバック機能をオンまたはオフにするには、特権 EXEC モードで **ethernet oam remote-loopback** コマンドを使用します。このコマンドには、**no** 形式はありません。

ethernet oam remote-loopback {start|stop} {interface number}

構文の説明

start	リモート ループバック操作を開始します。
stop	リモート ループバック操作を停止します。
interface	イーサネット インターフェイスを指定します。
<i>number</i>	イーサネット インターフェイスの番号です。操作が start の場合、番号の範囲は 1 ~ 20 になり、操作が stop の場合、番号の範囲は 21 ~ 22 になります。

コマンド デフォルト

デフォルトでは、リモート ループバックの機能はオフになっています。

コマンド モード

特権 EXEC (#)

使用上のガイドライン

EFM インターフェイスでリモート ループバック機能がイネーブルになっている場合、このインターフェイスに渡されたトラフィックはリモート インターフェイスによって廃棄されます。

例

次に、特定のインターフェイスでリモート ループバック セッションを開始する例を示します。

```
MSTP-176# ethernet oam remote-loopback start interface 8
```

show ethernet oam discovery

すべての EFM インターフェイス、または特定の EFM インターフェイスの検出情報を表示するには、特権 EXEC モードで **show ethernet oam discovery** コマンドを使用します。

show ethernet oam discovery [interface number]

構文の説明

interface	イーサネット インターフェイスを指定します。
number	イーサネット インターフェイスの番号です。番号の範囲は 1 ~ 22 です。

コマンド デフォルト

なし

コマンド モード

特権 EXEC (#)

使用上のガイドライン

このコマンドは、イーサネット OAM 検出に関連する次の情報を表示します。

- このデバイスに直接接続されているリモート デバイス
- ローカルおよびリモートの OAM の設定と機能
- ローカルおよびリモートの OAM モード
- リモート プラットフォームの ID
- ローカル検出ステート マシンの状態

インターフェイスが指定されている場合、そのインターフェイスの OAM ピアに関連するデータのみが表示されます。指定されていない場合は、すべてのインターフェイスのすべての OAM ピアのデータが表示されます。

例

次に、特定の EFM インターフェイスの検出情報を表示する例を示します。

```
MSTP-176# show ethernet oam discovery
Interface-22:
Local client
-----
Administrative configurations:
    Mode: active
    Link monitor: (on)
    Remote loopback: supported
    Mtu size: 1500
Operational status:
    Port status: active send
    Loopback status: no loopback
    PDU revision: 0
Remote client
-----
Remote Ethernet OAM client has not been found!
MSTP-176#
```


show ethernet oam statistics

EFM パケットに関する詳細情報を表示するには、特権 EXEC モードで **show ethernet oam statistics** コマンドを使用します。

show ethernet oam statistics [interface number]

構文の説明

interface	イーサネット インターフェイスを指定します。
number	イーサネット インターフェイスの番号です。番号の範囲は 1 ~ 22 です。

コマンド デフォルト

なし

コマンド モード

特権 EXEC (#)

使用上のガイドライン

このコマンドは、次の統計情報を表示します。

- OAM Protocol Data Unit (PDU; プロトコル データ ユニット) の Rx/Tx のカウンタ
- リンク モニタリング イベント (イベント ログなど、該当する場合)
- リモート障害検出イベント
- リモート ループバック イベント

例

次に、特定のインターフェイスの情報を表示する例を示します。

```
MSTP-176# show ethernet oam statistics interface 22
Interface-22:
Counters:
-----
                Information OAMPDU Tx: 1
                Information OAMPDU Rx: 0
        Unique Event Notification OAMPDU Tx: 0
        Unique Event Notification OAMPDU Rx: 0
Duplicate Event Notification OAMPDU TX: 0
Duplicate Event Notification OAMPDU RX: 0
                Loopback Control OAMPDU Tx: 0
                Loopback Control OAMPDU Rx: 0
                Variable Request OAMPDU Tx: 0
                Variable Request OAMPDU Rx: 0
        Variable Response OAMPDU Tx: 0
        Variable Response OAMPDU Rx: 0
                Cisco OAMPDU Tx: 0
                Cisco OAMPDU Rx: 0
                Unsupported OAMPDU Tx: 0
                Unsupported OAMPDU Rx: 0
                Frames Lost due to OAM: 0

Local Faults:
-----
1 Link Fault records
```

■ show ethernet oam statistics

```
Total link faults: 1
Time stamp: 1271800854d
0 Dying Gasp records
0 Critical Event records
Remote Faults:
-----
0 Link Fault records
0 Dying Gasp records
0 Critical Event records
Local event logs:
-----
0 Errored Symbol Period records
0 Errored Frame records
0 Errored Frame Period records
0 Errored Frame Second records
Remote event logs:
-----
0 Errored Symbol Period records
0 Errored Frame records
0 Errored Frame Period records
0 Errored Frame Second records
MSTP-176#
```

show ethernet oam status

すべてのインターフェイス、または特定のインターフェイスの EFM 設定を表示するには、特権 EXEC モードで **show ethernet oam status** コマンドを使用します。

show ethernet oam status [interface number]

構文の説明

interface	イーサネット インターフェイスを指定します。
number	イーサネット インターフェイスの番号です。番号の範囲は 1 ~ 22 です。

コマンド デフォルト

なし

コマンド モード

特権 EXEC (#)

使用上のガイドライン

すべてのインターフェイスまたは特定のインターフェイスのリンク モニタリングの実行時の設定、および OAM の一般的な操作を表示するには、このコマンドを使用します。

このコマンドを使用する前に、インターフェイスで OAM が操作可能になっている必要があります。

例

次に、特定のインターフェイスの EFM 設定を表示する例を示します。

```
MSTP-176# show ethernet oam status interface 22
Interface-22:
General
-----
          Admin state: enabled
              Mode: active
          PDU rate: 1 packet per 1 second
          Link timeout: 5 seconds
    High threshold action: error block interface
    Link fault action: error block interface
Link Monitoring
-----
Status:
Frame Error
          Window: 10 x 100 milliseconds
          Low threshold: 10 error frame(s)
          High threshold: 10 error frame(s)
Frame Period Error
          Window: 1000 x 10000 frames
          Low threshold: 9 error frame(s)
          High threshold: 10 error frame(s)
Frame Seconds Error
          Window: 100 x 100 milliseconds
          Low threshold: 1 error second(s)
          High threshold: none
MSTP-176#
```

show ethernet oam summary

デバイスでアクティブな EFM セッションを表示するには、特権 EXEC モードで **show ethernet oam summary** コマンドを使用します。

show ethernet oam summary

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンドデフォルト

なし

コマンドモード

特権 EXEC (#)

例

次に、デバイスでアクティブな EFM セッションを表示する例を示します。

```
MSTP-176# show ethernet oam summary
Symbols:          * - Master Loopback State, # - Slave Loopback State
                  & - Error Block State
Capability codes: L - Link Monitor, R - Remote Loopback
                  U - Unidirection, V - Variable Retrieval

   Local                               Remote
Interface    MAC Address    OUI    Mode    Capability
Interface-22
MSTP-176#
```

clear ethernet cfm

CFM の Maintenance Intermediate Point (MIP; メンテナンス中間ポイント) および Maintenance End Point (MEP; メンテナンス エンド ポイント) データベースを消去するには、特権 EXEC モードで **clear ethernet cfm maintenance-points remote** コマンドを使用します。

clear ethernet cfm maintenance-points remote

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

なし

コマンド モード

特権 EXEC (#)

例

次に、MIP および MEP データベースを消去する例を示します。

```
MSTP-176# clear ethernet cfm maintenance-points remote
```

clear ethernet cfm statistics

CFM 統計情報を消去するには、特権 EXEC モードで **clear ethernet cfm statistics** コマンドを使用します。

clear ethernet cfm statistics

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

なし

コマンド モード

特権 EXEC (#)

例

次に、CFM 統計情報を消去する例を示します。

```
MSTP-176# clear ethernet cfm statistics
```

show ethernet cfm domain

CFM メンテナンス ドメイン、およびそのドメインに設定されたサービスの要約情報または詳細情報を表示するには、特権 EXEC モードで **show ethernet cfm domain** を使用します。

show ethernet cfm domain [brief | domain_name]

構文の説明

brief	CFM メンテナンス ドメインに関する要約情報を表示します。
domain_name	メンテナンス ドメインの名前です。

コマンド デフォルト

なし

コマンド モード

特権 EXEC (#)

例

次に、特定の CFM メンテナンス ドメインに関する詳細情報を表示する例を示します。

```
MSTP-176# show ethernet cfm domain test_domain
Domain Name: test_domain          Level:2

Attached to MAPprofile: mapofile1  VlanId:150  CCEnabled: True
MSTP-176#
```

show ethernet cfm maintenance-points local

デバイスに設定されたメンテナンス ポイントを表示するには、特権 EXEC モードで **show ethernet cfm maintenance-points local** コマンドを使用します。

```
show ethernet cfm maintenance-points local [mip [level level] [service vlan] | mep [domain domain_name] [service vlan]]
```

構文の説明

<i>level</i>	メンテナンス レベル。level の範囲は 0 ~ 7 です。
<i>vlan</i>	VLAN の範囲。VLAN の範囲は 1 ~ 4093 です。
<i>domain_name</i>	メンテナンス ドメインの名前です。

コマンド デフォルト なし

コマンド モード 特権 EXEC (#)

例 次に、デバイスに設定されたすべてのメンテナンス ポイントを表示する例を示します。

```
MSTP-176# show ethernet cfm maintenance-points local  
Local MEP Configuration  
Local MIP Configuration  
Port: 1 SvlanId :150 level:2  
MSTP-176#
```


show ethernet cfm maintenance-points

リモート メンテナンス ポイント ドメインに関する情報を表示するには、特権 EXEC モードで **show ethernet cfm maintenance-points remote** を使用します。

show ethernet cfm maintenance-points remote [domain *domain_name*] [service *vlan*]

構文の説明

<i>domain_name</i>	メンテナンス ドメインの名前です。
<i>vlan</i>	VLAN の範囲。VLAN の範囲は 1 ~ 4093 です。

コマンド デフォルト なし

コマンド モード 特権 EXEC (#)

例 次に、リモート メンテナンス ポイント ドメインに関する情報を表示する例を示します。

```
MSTP-176# show ethernet cfm maintenance-points remote domain test_domain service 6
Maintenance Domain Name: test_domain level:6
Domain Name: ma6 VlanId:6
MPId:34 Remote MAC: 22:22:22:22:31:34
Incoming Port:21 ccLifeTime: 3500 ageOfLastCC: 266
MSTP-176#
```

show ethernet cfm mpdb

イーサネット CFM MIP データベースの出力を表示するには、特権 EXEC モードで **show ethernet cfm mpdb** コマンドを使用します。

show ethernet cfm mpdb [level *level*] [service *vlan*]

構文の説明

<i>level</i>	メンテナンス レベル。level の範囲は 0 ~ 7 です。
<i>vlan</i>	VLAN の範囲。VLAN の範囲は 1 ~ 4093 です。

コマンド デフォルト なし

コマンド モード 特権 EXEC (#)

例 次に、CFM MIP データベースの出力を表示する例を示します。

```
MSTP-176# show ethernet cfm mpdb level 6 service 6
Level: 6          VlanId:6
MPId:34 Remote MAC: 22:22:22:22:31:34
Ingress Port:21 archiveTimer: 6003500
MSTP-176#
```

show ethernet cfm statistics

CFM 統計情報を表示するには、特権 EXEC モードで **show ethernet cfm statistics** コマンドを使用します。

show ethernet cfm statistics [domain *domain_name*] [service *vlan*]

構文の説明

<i>domain_name</i>	メンテナンス ドメインの名前です。
<i>vlan</i>	VLAN の範囲。VLAN の範囲は 1 ~ 4093 です。

コマンド デフォルト

なし

コマンド モード

特権 EXEC (#)

例

次に、CFM 統計情報を表示する例を示します。

```
MSTP-176# show ethernet cfm statistics domain test_domain service 6
Domain Name: test_domain VlanId:6      mpId:6
Ccm transmitted:70268  ccmRececeived: 583  ccRecvSeqErr: 1 Lt Unexpected rcv:0  lbr
transmitted: 0  lbr rcvd in order: 0 Lbr Recvd Seq Error:0  lbr rcvd bad msdu: 0
MSTP-176#
```

show interfaces rep

特定のインターフェイス、またはすべてのインターフェイスの REP 設定およびステータスを表示するには、特権 EXEC モードで **show interfaces rep** コマンドを使用します。

show interfaces [*interface_name*] rep [**detail**]

構文の説明

<i>interface_name</i>	特定の物理インターフェイスまたはポート チャネル ID の REP 設定およびステータス。
detail	REP の設定およびステータス情報の詳細を表示します。

コマンドデフォルト

なし

コマンドモード

特権 EXEC (#)

例

次に、**show interfaces rep** コマンドの出力例を示します。

```
MSTP-176# show interfaces rep detail
Phy1 REP enabled
Segment-id: 2 (Preferred)
PortID: 00000019076cb77a
Preferred flag: Yes
Operational Link Status: NO_NEIGHBOR
Current Key: 00000019076cb77a5bdd
Port Role: Fail No Ext Neighbor
Blocked VLAN: 1-4094
Rcvd VLAN: <empty>
Admin-svlan: 0
Admin-cvlan: 0
Preempt Delay Timer: disabled
LSL Ageout Timer: 5000 ms
VLAN load balancing: disabled
STCN Propagate to: none
LSL PDU rx: 0, tx: 102
HFL PDU rx: 0, tx: 0
BPA TLV rx: 0, tx: 0
BPA (STCN, LSL) TLV rx: 0, tx: 0
BPA (STCN, HFL) TLV rx: 0, tx: 0
EPA-ELECTION TLV rx: 0, tx: 0
EPA-COMMAND TLV rx: 0, tx: 0
EPA-INFO TLV rx: 0, tx: 0
MSTP-176#
```

show rep topology

1つのセグメントまたはすべてのセグメント（セグメント内のプライマリ エッジ ポートおよびセカンダリ エッジ ポートを含む）の REP トポロジ情報を表示するには、特権 EXEC モードで **show rep topology** コマンドを使用します。

show rep topology [segment id] [archive] [detail]

構文の説明

segment id	特定のセグメントの REP トポロジ情報を表示します。指定できる ID 範囲は 1 ~ 1024 です。
archive	セグメントの前のトポロジを表示します。
detail	REP トポロジの詳細情報を表示します。

コマンド デフォルト なし

コマンド モード 特権 EXEC (#)

使用上のガイドライン **archive** キーワードは、リンク障害のトラブルシューティングに便利です。

例 次に、**show rep topology** コマンドの出力例を示します。

```
MSTP-176# show rep topology
BridgeName          PortName   Edge Role
-----
          10.64.106.37-s1      Phy1      FailNoNbr
MSTP-176#
```

interface channel-group

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードでチャンネルグループを作成するには、グローバル コンフィギュレーション モードで **interface channel-group** コマンドを使用します。

interface channel-group *chanlgrp-num*

構文の説明

chanlgrp-num チャンネルグループの ID。チャンネルグループの範囲は次のとおりです。

- GE_XP および GE_XPE カードでは 1 ~ 11。
- 10GE_XP および 10GE_XPE カードでは 1 ~ 2。

コマンド デフォルト

チャンネルグループは作成されません。

コマンド モード

グローバル コンフィギュレーション (config)

例

次に、ID 7 を持つチャンネルグループを作成する例を示します。

```
MSTP-176(config)# interface channel-group 7
```

ethernet cfm ieee

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードで CFM をイネーブルにするには、グローバル コンフィギュレーション モードで **ethernet cfm ieee** コマンドを使用します。カードで CFM をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ethernet cfm ieee

[no] ethernet cfm ieee

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

なし

コマンド モード

グローバル コンフィギュレーション (config)

例

次に、GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードで CFM をイネーブルにする例を示します。

```
MSTP-176# ethernet cfm ieee
```

ethernet cfm domain

メンテナンス ドメインを作成するには、グローバル コンフィギュレーション モードで **ethernet cfm domain** を使用します。

ethernet cfm domain *domain_name* **level** *level*

[no] **ethernet cfm domain** *domain_name* **level** *level*

構文の説明

domain_name メンテナンス ドメインの名前

level メンテナンス レベル。level の範囲は 0 ~ 7 です

コマンド デフォルト

メンテナンス ドメインは作成されません。

コマンド モード

グローバル コンフィギュレーション (config)

例

次に、レベル 4 のメンテナンス ドメインを作成する例を示します。

```
MSTP-176# ethernet cfm domain test_domain level 4
```


ethernet cfm service

メンテナンス ドメインにメンテナンス アソシエーションを適用するには、グローバル コンフィギュレーション モードで **ethernet cfm service** コマンドを使用します。

```
ethernet cfm service service_name vlan vlan
```

```
[no] ethernet cfm service service_name vlan vlan
```

構文の説明

<i>service_name</i>	メンテナンス アソシエーションによって識別されるサービスの名前。
<i>vlan</i>	VLAN の範囲。VLAN の範囲は 1 ~ 4093 です。

コマンドモード

グローバル コンフィギュレーション (config)

例

次に、メンテナンス ドメインにメンテナンス アソシエーションを適用する例を示します。

```
MSTP-176# ethernet cfm service service name vlan 100
```

rep admin svlan

Hardware Flood Layer (HFL) メッセージを送信するように REP 管理 VLAN を設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで **rep admin svlan** コマンドを使用します。VLAN 1 が管理 VLAN になるようにデフォルトの設定に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

rep admin svlan *svlanid*

no rep admin svlan

構文の説明

<i>svlanid</i>	SVLAN 識別子。SVLAN の範囲は 1 ~ 4093 です。
----------------	-----------------------------------

コマンド デフォルト

デフォルトの管理 VLAN は VLAN 1 です。

コマンド モード

グローバル コンフィギュレーション (config)

使用上のガイドライン

REP 管理 VLAN が設定されていない場合、デフォルトは VLAN 1 です。スイッチとセグメントで 1 つの管理 VLAN だけが可能です。

例

次に、REP 管理 VLAN を設定する例を示します。

```
MSTP-176(config)# rep admin svlan 4000
```

mac-address-table learning vlan *vlanid*

VLAN で MAC アドレス ラーニングをイネーブルにするには、**mac address-table learning** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。VLAN で MAC アドレス ラーニングをディセーブルにして、MAC アドレスを学習できる VLAN を制御するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

mac-address-table learning vlan *vlanid*

no mac-address-table learning vlan <vlanid>

構文の説明

vlanid VLAN ID 範囲は 1 ~ 4093 です。

コマンドモード

グローバル コンフィギュレーション

コマンドデフォルト

デフォルトでは、MAC アドレス ラーニングはすべての VLAN でディセーブルです。

使用上のガイドライン

サービス プロバイダーのネットワーク上のカスタマーは、ネットワーク経由で多数の MAC アドレスをトンネリングし、使用可能な MAC アドレス テーブル スペースを満たすことができます。VLAN で MAC アドレス ラーニングを制御する場合、MAC アドレスを学習できる VLAN、さらにポートを制御することで、利用可能な MAC アドレス テーブル スペースを管理できます。

例

次に、VLAN 10 で MAC アドレス ラーニングをイネーブルにする例を示します。

```
MSTP-176# mac-address-table learning vlan 10
MSTP-176#
```

[no] mac-address-table learning interface *type port*

MAC アドレスの学習に基づいてインターフェイスを指定するには、**mac-address-table learning interface *type port*** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

構文の説明	<i>type/port</i>	インターフェイス タイプとポート番号です。
-------	------------------	-----------------------

コマンド モード	グローバル コンフィギュレーション
----------	-------------------

コマンド デフォルト	なし
------------	----

使用上のガイドライン	なし
------------	----

例 次に、インターフェイスで MAC アドレス ラーニングをイネーブルにする例を示します。

```
MSTP-176# mac-address-table learning interface gig 1
MSTP-176#
```

[no] vlan *vlan-id*

VLAN を追加して、**config-VLAN** サブモードを開始するには、**vlan** コマンドを使用します。VLAN を削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

vlan *vlan-id*

構文の説明	<i>vlan-id</i> VLAN ID です。
コマンドモード	グローバル コンフィギュレーション
コマンドデフォルト	なし
使用上のガイドライン	なし
例	次に、新規 VLAN を追加して、 config-VLAN サブモードを開始する例を示します。 MSTP-176# (config)# vlan 2 MSTP-176# (config-vlan)#

interface gigabitethernet *port*

Gigabit Ethernet (GigE; ギガビット イーサネット) インターフェイス コンフィギュレーションを開始するには、適切なコンフィギュレーション モードで **interface gigabitethernet** コマンドを使用します。

interface gigabitethernet *port*

構文の説明

port 1 ~ 20 のポート番号を入力します。

コマンド モード

グローバル コンフィギュレーション

コマンド デフォルト

使用上のガイドライン

例

次に、ポート 2 でギガビット イーサネット インターフェイスを開始する例を示します。

```
MSTP-176(config)# interface gigabitethernet 2
MSTP-176(config-if)#
```

interface tengigabitethernet *port*

Ten Gigabit Ethernet (10 GigE; 10 ギガビット イーサネット) インターフェイス コンフィギュレーションを開始するには、適切なコンフィギュレーション モードで **interface tengigabitethernet** コマンドを使用します。

interface tengigabitethernet *port*

構文の説明

port 21 ~ 22 のポート番号を入力します。

コマンド モード

グローバル コンフィギュレーション

コマンド デフォルト

使用上のガイドライン

例

次に、ポート 21 で 10GigE インターフェイスを開始する例を示します。

```
MSTP-176(config)# interface tengigabitethernet 21
MSTP-176(config-if)#
```

policy-map *name*

Quality of Service (QoS) ポリシー マップを設定するには、**policy-map** コマンドを使用します。ポリシー マップを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

policy-map name

[no] policy-map name

構文の説明

name ポリシー マップ名です。

コマンド モード

グローバル コンフィギュレーション

コマンド デフォルト

なし

使用上のガイドライン

なし

例

次に、インターフェイス コマンドで入力トラフィックの QoS ポリシーを作成する例を示します。

```
MSTP-176(config)# policy map pmap
MSTP-176(config-pmap)# police cir percent 60 pir percent 80 bc 4 be 16
MSTP-176(config-pmap)# set cos 8
MSTP-176(config-pmap)# service-policy input servpoll
MSTP-176# end
```


[no] mvr

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE で Multicast VLAN Registration (MVR; マルチキャスト VLAN レジストレーション) 機能をイネーブルにするには、**mvr** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。MVR とそのオプションをディセーブルにするには、このコマンドの **[no] mvr** 形式を使用します。

mvr group ip-address vlan *vlan-id*

[no] mvr group ip-address vlan *vlan-id*

コマンド モード グローバル コンフィギュレーション

コマンド デフォルト MVR はデフォルトでディセーブルです。

使用上のガイドライン 最大 256 の MVR マルチキャスト グループを GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE に設定できます。マルチグループ アドレスと VLAN を設定した後のみに MVR をイネーブルにすることができます。

例 次の例では、228.1.23.4 を IP マルチキャスト アドレスとして設定する方法を示します。

```
MSTP-176(config)# mvr group 228.1.23.4
```

次の例では、VLAN 2 をマルチキャスト VLAN として設定する方法を示します。

```
MSTP-176(config)# mvr vlan 2
```

次の例では、MVR をイネーブルにする方法を示します。

```
MSTP-176(config)# mvr
```

次の例では、MVR をディセーブルにする方法を示します。

```
MSTP-176(config)# no mvr
```

mvr vlan

VLAN (SVLAN) がマルチキャスト VLAN として機能するように指定するには、**mvr vlan** コマンドを使用します。すべてのポートがこの VLAN に属する必要があります。

mvr vlan svlan

構文の説明

svlan SVLAN ID です。

コマンドモード

グローバル コンフィギュレーション

コマンドデフォルト

デフォルトで、SVLAN 上の MVR は無効になっています。

使用上のガイドライン

なし

例

次に、VLAN をマルチキャスト VLAN として機能するように設定する例を示します。

```
MSTP-176(config)# mvr vlan 22
```

mvr group ip address count

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、または 10GE_XPE カードで IP マルチキャスト アドレスを設定するには、*count* パラメータを使用して、連続する MVR グループ アドレスを設定します。このアドレスに送信されたマルチキャスト データは、スイッチ上のすべての送信元ポートおよびそのマルチキャスト アドレスのデータを受信するために選ばれたすべてのレシーバー ポートに送信されます。マルチキャスト アドレスとテレビ チャンネルは 1 対 1 の対応です。

mvr group ip address count

構文の説明

count *count* の範囲は 1 ~ 256 です。

コマンド モード

グローバル コンフィギュレーション (config)

コマンド デフォルト

デフォルトで、SVLAN 上の MVR は無効になっています。

例

次に、2 つの連続 MVR アドレス グループを設定する例を示します。

```
MSTP-176(config)# mvr group 228.1.23.4 2
```

ethernet cfm cc_interval *interval*

Continuity Check timer (CC タイマー; 連続性チェック タイマー) の値を設定するには、CFM メンテナンス アソシエーション コンフィギュレーション モードで **ethernet cfm cc_interval** コマンドを使用します。

ethernet cfm cc_interval *interval*

[no] **ethernet cfm cc_interval** *interval*

構文の説明

<i>interval</i>	連続性チェック タイマーの間隔です。間隔の値は、1 秒、10 秒、および 1 分です。
-----------------	---

コマンド デフォルト

デフォルト設定は 1 秒です。

コマンド モード

CFM メンテナンス アソシエーション コンフィギュレーション (config-ecfm-srv)

例

次に、CC タイマーの値を 10 秒に設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-ecfm-srv)# ethernet cfm cc_interval 10s
```

service service_name

メンテナンス アソシエーションのサービス名を設定するには、CFM メンテナンス アソシエーション コンフィギュレーション モードで **service service_name** コマンドを使用します。

service service_name

構文の説明

service_name メンテナンス アソシエーションのサービス名です。

コマンド モード

CFM メンテナンス アソシエーション コンフィギュレーション (config-ecfm-srv)

例

次に、CFM サービスを設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-ecfm-srv)# service service_name
```

continuity-check

メンテナンス アソシエーション プロファイルの CC タイマーをイネーブルにするには、CFM メンテナンス アソシエーション コンフィギュレーション モードで **continuity-check** コマンドを使用します。メンテナンス アソシエーション プロファイルの CC タイマーをディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

continuity-check

[no] continuity-check

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトでは、連続性チェックはディセーブルです。

コマンド モード

CFM メンテナンス アソシエーション コンフィギュレーション (config-ecfm-srv)

例

次に、メンテナンス アソシエーション プロファイルの CC タイマーをイネーブルにする例を示します。

```
MSTP-176(config-ecfm-srv)# continuity-check
```

name vlan *name*

VLAN を設定するには、VLAN インターフェイス コンフィギュレーション モードで **name vlan name** コマンドを使用します。

name vlan name

構文の説明

name VLAN の名前を指定します。

コマンド モード

VLAN インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド デフォルト

デフォルトでは、VLAN に名前は割り当てられていません。

使用上のガイドライン

名前を二重引用符で囲むと、空白を含む名前を入力できます。

例

次に、VLAN の名前を設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-vlan)# name MYVLAN
```

protected

指定された SVLAN で Fast Automatic Protection Switching (FAPS; 高速自動保護スイッチング) をイネーブルまたはディセーブルにするには、protected コマンドを使用します。

protected

[no] protected

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンドモード

VLAN インターフェイス コンフィギュレーション

コマンドデフォルト

デフォルトでは、FAPS はすべての SVLAN でディセーブルです。

例

次に、カードの保護を設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-vlan)# protected
```


ip igmp snooping

IGMP スヌーピングをイネーブルにするには、**ip igmp snooping** コマンドを使用します。IGMP スヌーピングをディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ip igmp snooping

no ip igmp snooping

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトでは、IGMP スヌーピングはすべての SVLAN でディセーブルです。

コマンド モード

VLAN インターフェイス コンフィギュレーション

使用上のガイドライン

IGMP スヌーピングをイネーブルにする前に、VLAN インターフェイスにマルチキャスト ルーティングを設定します。

例

次に、IGMP スヌーピングをイネーブルにする例を示します。

```
MSTP-176(config-vlan)# ip igmp snooping
MSTP-176(config-vlan)#
```

ip igmp snooping immediate-leave

既存のすべての VLAN インターフェイスで IGMPv2 スヌーピングの即時脱退処理をイネーブルにするには、**ip igmp snooping immediate-leave** コマンドを使用します。即時脱退処理をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ip igmp snooping immediate-leave

no ip igmp snooping immediate-leave

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

デフォルト

デフォルトでは、IGMP スヌーピングの即時脱退はすべての SVLAN でディセーブルです。

コマンドモード

VLAN インターフェイス コンフィギュレーション

使用上のガイドライン

即時脱退機能をサポートするのは、IGMP バージョン 2 のみです。

例

次に、IGMP 即時脱退処理をイネーブルにする例を示します。

```
MSTP-176(config-vlan)# ip igmp snooping immediate-leave
MSTP-176(config-vlan)#
```

ip igmp snooping report-suppression

レポート抑制をイネーブルにするには、**ip igmp snooping report-suppression** コマンドを使用します。レポート抑制をディセーブルにして、レポートをマルチキャスト デバイスに転送するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ip igmp snooping report-suppression

no igmp snooping report-suppression

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

デフォルト

デフォルトでは、IGMP スヌーピングのレポート抑制はすべての SVLAN でディセーブルです。

コマンド モード

VLAN インターフェイス コンフィギュレーション

例

次の例では、レポート抑制をイネーブルにする方法を示します。

```
MSTP-176(config-vlan)# ip igmp snooping report-suppression
MSTP-176(config-vlan)#
```

次の例では、レポート抑制をディセーブルにする方法を示します。

```
MSTP-176(config-vlan)# )# no ip igmp snooping report-suppression
MSTP-176(config-vlan)#
```

channel-group *channel-number* mode *chanlgrp-mode*

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードでチャンネル グループのモードを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **channel-group channel-number mode chanlgrp-mode** コマンドを使用します。チャンネル グループ モードを active に設定するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

channel-group channel-number mode chanlgrp-mode

[no] channel-group channel-number mode chanlgrp-mode

構文の説明

<i>channel-number</i>	チャンネル グループの番号を指定します。
<i>chanlgrp-mode</i>	チャンネル グループのモードを指定します。チャンネル グループ モードの値は、active、passive、および manual です。

コマンド デフォルト

チャンネル グループ モードは active に設定されています。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

例

次に、チャンネル グループ モードを passive に変更する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# channel-group 6 mode passive
```

channel-group *channel-number* hash *chanlgrp-hash*

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードでチャンネル グループのハッシュ アルゴリズムを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **channel-group *channel-number* hash *chanlgrp-hash*** コマンドを使用します。

channel-group *channel-number* hash *chanlgrp-hash*

[no] **channel-group *channel-number* hash *chanlgrp-hash***

構文の説明

<i>channel-number</i>	チャンネル グループの番号を指定します。
<i>chanlgrp-hash</i>	チャンネル グループのハッシュ アルゴリズムを指定します。チャンネル グループのハッシュの値は、sa-incoming、da-incoming、sa-da-incoming、src-ip-tcp-udp、dst-ip-tcp-udp、および src-dst-ip-tcp-udp です。

コマンド デフォルト

ハッシュ アルゴリズムは sa-da-incoming に設定されています。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

例

次に、チャンネル グループ モードのハッシュ アルゴリズムを src-ip-tcp-udp に変更する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# channel-group 2 hash src-ip-tcp-udp
```

channel-group channel-number expected speed chanlgrp-speed

channel-group *channel-number* expected speed *chanlgrp-speed*

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードでチャンネル グループの予測速度を変更するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **channel-group channel-number expected speed chanlgrp-speed** コマンドを使用します。

channel-group channel-number expected speed chanlgrp-speed

[no] **channel-group channel-number expected speed chanlgrp-speed**

構文の説明

<i>channel-number</i>	チャンネル グループの番号を指定します。
<i>chanlgrp-speed</i>	チャンネル グループの予測速度を指定します。チャンネル グループの速度の値は 10、100、および 1000 です。

コマンド デフォルト

デフォルトの予測速度は 1000 です。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

例

次に、チャンネル グループの予測速度を 100 に変更する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# channel-group 2 expected speed 100
```

description *description*

ポート名を指定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **description** コマンドを使用します。

description

構文の説明

description ポート名は、最大 32 文字まで指定できます。

コマンドモード

インターフェイス コンフィギュレーション

使用上のガイドライン

インターフェイス上のポートを表示するには、特権 EXEC モードで [show interfaces](#) コマンドを使用します。

例

次に、ポート名を指定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# description 5p
```

次に、設定されたポート名の出力例の一部を示します。

```
MSTP-176# show interface
```

```
Port 2 (Client), Port name: 5p
Admin State: ADMIN_OOS_DSBLD, Service State: OOS_MA_DSBLD
Reach: REACH_UNKNOWN, Wavelength: WV_UNKNOWN, AIS Action: NONE
Flow Control: DISABLED, Duplex Mode: FULL, Speed: SPEED_AUTO, MTU: 9700
NI Mode: UNI, MAC Learning: DISABLED, IGMP Static Router Port: DISABLED
Ingress CoS: 0, Ethertype Inner/Outer: 8100/8100, Egress QoS: DISABLED
Committed Info Rate: 100, Burst Size Committed/Excess: BCKT_4K/BCKT_4K
Failed to get PM counters for this port
```

```
MSTP-176#
```

ethernet oam

インターフェイスで EFM をイネーブルにするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **ethernet oam** コマンドを使用します。インターフェイスで EFM をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ethernet oam

[no] ethernet oam

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

EFM はデフォルトではディセーブルになっています。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

使用上のガイドライン

インターフェイスに EFM が設定されていると、EFM クライアントのデフォルト モードは **active** になります。トラフィックが通過する 2 つのインターフェイスで EFM がイネーブルになっている場合、両方のインターフェイスを **passive** モードにすることはできません。両方のインターフェイスを **active** モードにしたり、一方を **active** モードに、他方を **passive** モードにすることは可能です。

例

次に、インターフェイス上で EFM をイネーブルにする例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# ethernet oam
```


ethernet oam mode

EFM モード (active または passive) とタイムアウト パラメータを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **ethernet oam** コマンドを使用します。デフォルトの設定に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ethernet oam [mode {active | passive} | timeout seconds]

[no] ethernet oam [mode {active | passive} | timeout seconds]

構文の説明

mode	EFM クライアント モードを設定します。
active	以前にインターフェイスを passive モードにした後に、EFM クライアント モードを active に設定します。デフォルト モードは、 active です。
passive	EFM クライアント モードを passive に設定します。passive モードでは、デバイスは検出を開始したり、変数を問い合わせたり、ループバック モードを設定することはできません。
timeout	EFM ピアが動作不能であり、ステート マシンをリセットすることをデバイスが宣言するまでの時間の長さを秒数で指定します。
seconds	タイムアウトの秒数です。範囲は 2 ~ 30 秒です。デフォルトは 5 です。

コマンド デフォルト

デフォルトでは、EFM モードは **active** になっています。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

使用上のガイドライン

インターフェイスに EFM が設定されていると、EFM クライアントのデフォルト モードは **active** になります。トラフィックが通過する 2 つのインターフェイスで EFM がイネーブルになっている場合、両方のインターフェイスを **passive** モードにすることはできません。両方のインターフェイスを **active** モードにしたり、一方を **active** モードに、他方を **passive** モードにすることは可能です。

例

次に、EFM モードを **passive** に設定し、タイムアウトを 25 秒に設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# ethernet oam mode passive timeout 25
```

ethernet oam link-monitor frame

EFM インターフェイスでエラー フレームのしきい値またはウィンドウを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **ethernet oam link-monitor frame** コマンドを使用します。エラー フレームのしきい値またはウィンドウを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ethernet oam link-monitor frame {threshold {high {none| high frames} | low {low frames}} | window milliseconds}

[no] ethernet oam link-monitor frame {threshold {high {none| high frames} | low {low frames}} | window milliseconds}

構文の説明

threshold	この値と一致する、超える、または下回るとアクションがトリガーされるエラー フレームの数を設定します。
high	フレーム数のエラー フレームの上限しきい値を設定します。上限しきい値は下限しきい値よりも大きい値である必要があります。
none	上限しきい値をディセーブルにします。
<i>high-frames</i>	1 ~ 65535 の範囲の整数。フレーム数の上限しきい値を設定します。デフォルトはありません。上限しきい値は必ず設定する必要があります。
low	フレーム数のエラー フレームの下限しきい値を設定します。
<i>low-frames</i>	0 ~ 65535 の範囲の整数。フレーム数の下限しきい値を設定します。デフォルトは 1 です。
window	エラー フレームをカウントするウィンドウおよび期間を設定します。
<i>milliseconds</i>	10 ~ 600 の範囲の整数。ミリ秒単位で 100 の倍数を表します。デフォルトは 10 です。

コマンド デフォルト

ethernet oam link-monitor frame コマンドは設定されていません。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

使用上のガイドライン

ethernet oam link-monitor frame コマンドは、アクションをトリガーするエラー フレーム数、またはエラー フレームをカウントする期間を設定します。

例

次に、EFM リンク モニター フレーム ウィンドウを 300 ミリ秒に設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# ethernet oam link-monitor frame window 300
```

ethernet oam link-monitor frame-period

EFM インターフェイスでエラー フレーム期間を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **ethernet oam link-monitor frame-period** コマンドを使用します。エラー フレーム期間を削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ethernet oam link-monitor frame-period {**threshold** {**high** {**none**| *high-frames*} | **low** {*low-frames*}} | **window** *frames*}

[**no**] **ethernet oam link-monitor frame-period** {**threshold** {**high** {**none**| *high-frames*} | **low** {*low-frames*}} | **window** *frames*}

構文の説明

threshold	この値と一致する、超える、または下回るとアクションがトリガーされる期間のエラー フレームの数を設定します。
high	フレーム数のエラー フレーム期間の上限しきい値を設定します。
none	上限しきい値をディセーブルにします。
<i>high-frames</i>	1 ~ 65535 の範囲の整数。フレーム数の上限しきい値を設定します。デフォルトはありません。上限しきい値は必ず設定する必要があります。
low	フレーム数のエラー フレーム期間のエラー フレームの下限しきい値を設定します。
<i>low-frames</i>	0 ~ 65535 の範囲の整数。フレーム数の下限しきい値を設定します。デフォルトは 1 です。
window	エラー フレームをカウントするウィンドウおよび期間を設定します。
<i>frames</i>	1 ~ 65535 の範囲の整数。フレーム数のウィンドウ サイズを設定します。それぞれの値は 10000 の倍数です。デフォルト値は 1000 です。

コマンド デフォルト

ethernet oam link-monitor frame-period コマンドは設定されていません。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

使用上のガイドライン

ethernet oam link-monitor frame-period コマンドは、フレーム数のエラー フレーム期間を設定します。上限しきい値を設定するときは、値は少なくともフレーム エラーの下限しきい値と同じである必要があります。

例

次に、EFM リンク モニター フレーム期間のウィンドウを 20000 フレームに設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# ethernet oam link-monitor frame-period window 2
```

次に、EFM リンク モニター フレーム期間の下限しきい値を 500 フレームに設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# ethernet oam link-monitor frame-period threshold low 500
```

ethernet oam link-monitor frame-seconds

EFM インターフェイスでフレーム秒数期間を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **ethernet oam link-monitor frame-seconds** コマンドを使用します。フレーム秒数期間を削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ethernet oam link-monitor frame-seconds {**threshold** {**high** {**none**| *high-frames*} | **low** {*low-frames*}} | **window** *milliseconds*}

[**no**] **ethernet oam link-monitor frame-seconds** {**threshold** {**high** {**none**| *high-frames*} | **low** {*low-frames*}} | **window** *milliseconds*}

構文の説明

threshold	この値と一致する、超える、または下回るとアクションがトリガーされる数を設定します。
high	フレーム数のエラー フレーム秒数の上限しきい値を設定します。
none	上限しきい値をディセーブルにします。
<i>high-frames</i>	1 ~ 900 の範囲の整数。フレーム数の上限しきい値を設定します。デフォルトはありません。上限しきい値は必ず設定する必要があります。
low	フレーム数のエラー フレーム秒数の下限しきい値を設定します。
<i>low-frames</i>	0 ~ 900 の範囲の整数。フレーム数の下限しきい値を設定します。デフォルトは 1 です。
window	エラー フレームをカウントするウィンドウおよび期間を設定します。
<i>milliseconds</i>	100 ~ 9000 の範囲の整数。100 の倍数のミリ秒数を表します。デフォルトは 100 です。

コマンド デフォルト

ethernet oam link-monitor frame-seconds コマンドは設定されません。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

使用上のガイドライン

ethernet oam link-monitor frame-seconds コマンドは、アクションをトリガーするエラー フレーム数、またはエラー フレームをカウントする期間を設定します。

例

次に、EFM リンク モニター フレーム ウィンドウを 30000 ミリ秒 (30 秒) に設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# ethernet oam link-monitor frame-seconds window 300
```

ethernet oam link-monitor high-threshold

EFM インターフェイスでエラーの上限しきい値を超過したときに実行する特定のアクションを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **ethernet oam link-monitor high-threshold** コマンドを使用します。上限しきい値のアクションを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ethernet oam link-monitor high-threshold action {none|disable-port}

[no] ethernet oam link-monitor high-threshold action {none|disable-port}

構文の説明

action	エラーの上限しきい値を超えたときに実行するアクションを指定します。
none	アクションを実行しないことを指定します。
disable-port	インターフェイスのエラー ディセーブル機能を実行します。

コマンド デフォルト

上限しきい値のアクションは設定されていません。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

例

次に、エラーの上限しきい値を超えたときに実行する **disable-port** アクションを設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# ethernet oam link-monitor high-threshold action disable-port
```

ethernet oam remote-failure link-fault

EFM の Remote Failure Indication (RFI; リモート障害表示) を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **ethernet oam remote-failure link-fault** コマンドを使用します。設定を削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ethernet oam remote-failure link-fault action error-block-interface

[no] ethernet oam remote-failure link-fault action error-block-interface

構文の説明

action	RFI のために実行するアクションを指定します。
error-block-interface	error-block ステートにするインターフェイスを指定します。

コマンド デフォルト

リモート障害のアクションは設定されていません。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

例

次に、リモート障害が発生した場合に実行する error-block インターフェイスのアクションを設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# ethernet oam remote-failure link-fault action error-block-interface
```

ethernet cfm mip

MIP を作成して MIP パラメータを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **ethernet cfm mip** コマンドを使用します。

ethernet cfm mip level level vlan vlan

[no] ethernet cfm mip level level vlan vlan

構文の説明

<i>level</i>	メンテナンス レベル。level の範囲は 0 ~ 7 です。
<i>vlan</i>	VLAN レベル。VLAN の範囲は 1 ~ 4093 です。

コマンド デフォルト

MIP は作成されていません。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

例

次に、メンテナンス レベルが 4 で VLAN レベルが 100 の MIP を作成する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# ethernet cfm mip level 4 vlan 100
```

ethernet cfm mep

MEP を作成して MEP パラメータを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **ethernet cfm mep** コマンドを使用します。

ethernet cfm mep domain *domain_name* mepid *mepid* vlan *vlan*

[no] ethernet cfm mep domain *domain_name* mepid *mepid* vlan *vlan*

構文の説明

<i>domain_name</i>	この MEP を含むメンテナンス ドメインの名前です。
<i>mepid</i>	MEP の ID です。MEPID の範囲は 1 ~ 8191 です。
<i>vlan</i>	VLAN レベル。VLAN の範囲は 1 ~ 4093 です。

コマンド デフォルト

デフォルトでは MEP は作成されません。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

例

次に、MEP を作成する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# ethernet cfm mep domain test_mep mepid 100 vlan 200
```


ethernet cfm interface

インターフェイスで CFM をイネーブルにするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **ethernet cfm interface** を使用します。インターフェイスで CFM をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ethernet cfm interface

[no] ethernet cfm interface

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトでは、インターフェイスで CFM はディセーブルです。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

例

次に、インターフェイスで CFM をイネーブルにする例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# ethernet cfm interface
```

rep segment

インターフェイスで REP をイネーブルにし、その REP にセグメント ID を割り当てるには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **rep segment** コマンドを使用します。デフォルトでは、すべてのインターフェイス上で REP はディセーブルになっています。インターフェイスで REP をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

rep segment {*id*} [**edge** [**no-neighbor**] [**primary**]] [**preferred**]

[**no**] **rep segment** {*id*} [**edge** [**no-neighbor**] [**primary**]] [**preferred**]

構文の説明

<i>id</i>	インターフェイスに割り当てるセグメント ID です。ID の範囲は 1 ~ 1024 です。
edge	ポートをエッジポートとして設定します。 primary キーワードを入力せずに edge キーワードを入力すると、ポートはセカンダリ エッジポートに設定されます。各セグメントにあるエッジポートは 2 つだけです。
no-neighbor	エッジポートがネイバーポートを使用しないように指定します。
primary	ポートをプライマリ エッジポートに指定します。1 セグメント内のプライマリ エッジポートは 1 つだけです。別のスイッチのポートなど、セグメント内で 2 つのポートをプライマリ エッジポートに設定すると、REP がそのうちのいずれかを選択してセグメントのプライマリ エッジポートとして機能させます。
preferred	エッジポートを優先代替ポートに設定するか、または VLAN ロード バランシングの優先ポートに設定します。ポートに preferred を設定しても、そのポートが代替ポートになることは保証されませんが、そのポートは他の類似ポートよりは優先されます。通常、前に障害が発生したポートが、代替ポートとなります。

コマンド デフォルト

REP はインターフェイスでディセーブルです。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

使用上のガイドライン

インターフェイスで REP がイネーブルの場合、デフォルトでポートは標準のセグメントポートに指定されます。

各 REP セグメントに 2 つのエッジポートを設定する必要があります。別のスイッチ上のポートなど、セグメント内で 2 つのポートをプライマリ エッジポートに設定した場合でも、その設定を使用できません。ただし、REP はセグメントプライマリ エッジポートとして機能するポートを 1 つだけ選択します。REP がスイッチの 2 つのポートでイネーブルの場合、ポートを通常のセグメントポートまたはエッジポートのいずれかにする必要があります。

例

次に、通常のセグメントポートで REP をイネーブルにする例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# rep segment 100
```

次に、ポートで REP をイネーブルし、そのポートを REP プライマリ エッジ ポートとして指定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# rep segment 100 edge primary
```

次に、ポートで REP をイネーブルし、そのポートを REP セカンダリ エッジ ポートとして指定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# rep segment 100 edge
```

その他の例

```
MSTP-176(config-if)# rep segment 100 edge no-neighbor
```

```
MSTP-176(config-if)# rep segment 100 edge no-neighbor primary
```

```
MSTP-176(config-if)# rep segment 100 preferred
```

```
MSTP-176(config-if)# rep segment 100 edge preferred
```

```
MSTP-176(config-if)# rep segment 100 edge primary preferred
```

```
MSTP-176(config-if)# rep segment 100 edge no-neighbor preferred
```

```
MSTP-176(config-if)# rep segment 100 edge no-neighbor primary preferred
```

rep stcn

REP Segment Topology Change Notification (STCN; セグメント トポロジ変更通知) を他のインターフェイスまたは他のセグメントに送信するようにエッジ ポートを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **rep stcn** コマンドを使用します。インターフェイスまたはセグメントへの STCN の送信をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

rep stcn {**interface** {*interface-id*} | **segment** {*id_list*}}

[**no**] **rep stcn** {**interface** {*interface-id*} | **segment** {*id_list*}}

構文の説明

interface <i>interface-id</i>	STCN を受信する物理インターフェイスまたはポート チャネルを指定します。
segment	STCN を受信する REP セグメント 1 つまたは一連のセグメントを指定します。
<i>id_list</i>	セグメント ID のリストです。有効範囲は 1 ~ 1024 です。

コマンド デフォルト

他のインターフェイスおよびセグメントへの STCN 送信は、デフォルトではディセーブルになっています。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

使用上のガイドライン

デフォルトでは STCN はディセーブルになっています。このコマンドは通常のセグメント ポートには適用されません。

例

次に、STCN を送信するように REP エッジ ポートを設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# rep stcn segment 50
```

```
MSTP-176(config-if)# rep stcn interface <1-22>
```

rep preempt delay

セグメント ポートの障害および回復の発生後、VLAN ロード バランシングがトリガーされるまでの待機時間を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **rep preempt delay** コマンドを使用します。設定した遅延を削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

rep preempt delay {seconds}

[no] rep preempt delay

構文の説明

<i>seconds</i>	REP プリエンプションを遅延する秒数です。時間遅延範囲は 15 ~ 300 秒です。
----------------	---

コマンド デフォルト

rep preempt delay コマンドを入力しない場合、プリエンプションの遅延は設定されません。デフォルト設定は、遅延のない手動によるプリエンプションです。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

使用上のガイドライン

REP プライマリ エッジ ポート上にだけこのコマンドを入力します。リンク障害および回復の後に VLAN ロード バランシングを自動的にトリガーするには、このコマンドを入力してプリエンプト時間の遅延を設定します。

例

次に、プライマリ エッジ ポートで REP プリエンプション時間遅延を 100 秒に設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# rep preempt delay 100
```

rep preempt

REP プリエンプションを手動で開始するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **rep preempt** コマンドを使用します。REP VLAN ロード バランシングを非アクティブ化するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

rep preempt

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルト動作は手動プリエンプションです。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

使用上のガイドライン

VLAN ロード バランシングが設定されているプライマリ エッジ ポートにこのコマンドを入力します。

例

次に、手動で REP プリエンプションをトリガーする例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# rep preempt
```

rep preempt segment

セグメントで REP プリエンプションを手動で開始するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **rep preempt segment** コマンドを使用します。このコマンドには、**no** 形式はありません。

rep preempt segment *segment_id*

構文の説明

<i>segment_id</i>	REP セグメントの ID です。値の範囲は 1 ~ 1024 です。
-------------------	-------------------------------------

コマンド デフォルト

デフォルト動作は手動プリエンブションです。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

使用上のガイドライン

プライマリ エッジ ポートの存在するスイッチにこのコマンドを入力します。

例

次に、セグメント 100 で手動で REP プリエンプションをトリガーする例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# rep preempt segment 100
```

rep block port

REP プライマリ エッジ ポートで REP VLAN ロード バランシングを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **rep block port** を使用します。デフォルトの設定に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

rep block port {*id port_id* | **preferred**} **vlan** {*vlan_list* | **all**}

[**no**] **rep block port** {*id port_id* | **preferred**} **vlan** {*vlan_list* | **all**}

構文の説明

id port_id	REP をイネーブルにすると自動的に生成される一意のポート ID を入力して VLAN ブロッキング代替ポートを指定します。REP ポート ID は 16 文字の 16 進整数値です。たとえば、0X0080001647FB1780 などです
preferred	VLAN ブロッキング代替ポートをセグメント ポートとして指定します。 preferred キーワードを入力しても確実に代替ポートは指定されませんが、他の類似のポートより優先されます。
vlan	ブロックされる VLAN を指定します。
<i>vlan_list</i>	ブロックする 1 ~ 4094 の VLAN ID または VLAN の範囲またはシーケンス (1-3, 22, 41-44 など) です。
all	すべての VLAN をブロックします。

コマンド デフォルト

デフォルトでは、プライマリ エッジ ポートですべての VLAN がブロックされます。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

使用上のガイドライン

rep preempt segment 特権 EXEC コマンド (手動プリエンブション) を入力した場合のデフォルトのアクションは、プライマリ エッジ ポートで VLAN すべてがブロックされます。この動作は **rep block port** コマンドを設定するまで継続されます。

プライマリ エッジ ポートで代替ポートを判別できない場合は、デフォルトのアクションはプリエンブションなし、および VLAN ロード バランシングなしです。

例

次に、VLAN 1 ~ 100 をブロックするように代替ポートを設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# rep block port id 0X0080001647FB1780 vlan 1-100
```


shutdown

ポートをディセーブルにするには、**shutdown** コマンドを使用します。ポートをイネーブルにするには、**no shutdown** コマンドを使用します。このコマンドは管理者だけが実行できます。

shutdown

no shutdown

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

例

次に、VLAN 2 のトラフィックをシャットダウンする例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# shutdown vlan 2
```

mtu bytes

ポートが受け入れる最大フレーム サイズを設定するには、**mtu** コマンドを使用します。

Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送ユニット) を調整して、インターフェイスでジャンボ フレームをイネーブルにするには、**mtu** コマンドを使用します。

mtu <bytes>

構文の説明

bytes バイトのサイズです。有効な値は 64 ~ 9700 です。

デフォルト

デフォルトでは、ジャンボ フレームはディセーブルになっています。MTU のデフォルト値は 9700 です。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

使用上のガイドライン

この設定を行うには、管理者としてログインし、ポートが管理上のダウン状態であることを確認します。

例

次に、1800 バイトの MTU を指定する例を示します。

```
MSTP (config)# interface GigabitEthernet 2
MSTP (config-if)# mtu 1800
```

speed auto|1000, 10000

自動ネゴシエーションをイネーブルにするか、速度を手動で設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **speed** コマンドを使用します。

構文の説明

auto ファストイーサネットの自動ネゴシエーションをイネーブルにします。インターフェイスは、メディアのタイプ、ネットワーク設定で使用されているピアカード、ハブ、およびスイッチの伝送速度などの環境要因に応じて、自動的に 1000 Mbps または 10000 Mbps で動作します。デフォルトでは自動ネゴシエーションを行います。

コマンドモード

インターフェイス コンフィギュレーション

使用上のガイドライン

GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE のクライアント速度およびトランク ポートを次のように設定できます。

表 C-2 速度値の設定

カード	ポート	速度
GE_XP および GE_XPE	1 ~ 20 のクライアントポート	auto 1000 Mbps
GE_XP および GE_XPE	21 と 22 のトランクポート	10000
10 GE-XP および 10 GE_XPE	1 ~ 4 のトランクポート	10000

例

次に、1000 Mbps の動作を指定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# speed 1000
```

flowcontrol on|off

ギガビット イーサネット インターフェイスがポーズ フレームを送信または受信するよう設定するには、**flowcontrol ON** または **OFF** コマンドを使用します。

flowcontrol on|off

構文の説明

<i>on</i>	ポートがリモート ポートからのポーズ フレームを受信して処理したり、リモート ポートへポーズ フレームを送信したりする機能をイネーブルにします。
<i>off</i>	ポートがリモート ポートからのポーズ フレームを受信して処理したり、リモート ポートへポーズ フレームを送信したりするのを禁止します。

デフォルト

デフォルトでは、ギガビット イーサネットおよび 10 ギガビット イーサネット インターフェイスのポートはオフに設定されています。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

使用上のガイドライン

ポーズ フレームは、バッファが満杯であるために特定の期間フレームの送信を停止する信号を送信元に送る特殊なパケットです。

例

次に、ポートのポート フレーム機能をイネーブルにする例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# flowcontrol receive on
MSTP-176(config-if)#
```

switchport mode trunk

ポートを UNI/NNI として設定するには、**switchport mode trunk** コマンドを使用します。

switchport mode trunk

デフォルト

デフォルトでは、すべてのクライアント ポートは dot1q-tunnel であり、すべてのトランク ポートは trunk です。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

使用上のガイドライン

これらの設定を行うには、ポートが管理上のダウン状態になっている必要があります。

例

次の例では、ポートをトランク モードに設定する方法を示します。

```
MSTP(config-if)# switchport mode trunk
```

設定を確認するには、[show interfaces](#) 特権 EXEC コマンドを入力します。

switchport mode dot1q-tunnel

これらのコマンドによりポートが UNI/NNI として設定され、**switchport mode trunk** を使用します。
switchport mode dot1q-tunnel

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

デフォルト

デフォルトでは、すべてのクライアント ポートは dot1q-tunnel であり、すべてのトランク ポートは trunk です

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

使用上のガイドライン

インターフェイスをトランクにするには、**switchport mode trunk** コマンドを使用します。

例

次の例では、ポートを IEEE 802.1Q トンネル ポートとして設定する方法を示します。

```
MSTP-176(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel
```

設定を確認するには、**show interfaces** 特権 EXEC コマンドを入力します。

service-policy input *name*

ポートに関連するポリシーをマッピングすることで、ポートの入出力 QoS パラメータを設定するには、**service-policy input** コマンドを使用します。

service-policy input *name*

[no] **service-policy input** *name*

構文の説明

name 適用されるサービス ポリシー マップの名前です。

デフォルト

ポリシー マップは適用されません。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

使用上のガイドライン

設定時には、ポートが管理上のダウン状態である必要があります。

例

次に、ポリシーマップをインターフェイスに適用する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# service-policy input pmap1
MSTP-176(config-if)#
```

service-policy output *name*

ポートに関連するポリシーをマッピングすることで、ポートの入出力 QoS パラメータを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション コマンドで **service-policy output *name*** コマンドを使用します。

service-policy output *name*

[no] service-policy output *name*

構文の説明

name 適用されるサービス ポリシー マップの名前です。

デフォルト

ポリシー マップは適用されません。

コマンドモード

インターフェイス コンフィギュレーション

例

次に、ポリシーマップを出力インターフェイスに適用する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# service-policy output policy9
MSTP-176(config-if)#
```


service instance ethernet *name*

インターフェイスでサービス インスタンスを作成するには、**service instance ethernet *name*** コマンドを使用します。

service instance ethernet *name*

構文の説明

name サービス インスタンスの名前です。最大文字数は 32 文字です。

コマンドモード

インターフェイス コンフィギュレーション

例

次に、サービス インスタンスを作成する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# service instance Ethernet servether1
MSTP-176(config-if)#
```

l2protocol-tunnel

インターフェイスでプロトコル トンネリングをイネーブルにするには、**l2protocol-tunnel** コマンドを使用します。

l2protocol-tunnel

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

デフォルト

レイヤ 2 プロトコルのトンネリングは設定されていません。

コマンドモード

インターフェイス コンフィギュレーション

例

次に、プロトコル トンネリングをイネーブルにする例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# l2protocol-tunnel
MSTP-176(config-if)#
```

[no] switchport port-security mac-address *mac-address*

インターフェイスにセキュア MAC アドレスを設定するには、**switchport port-security mac-address** コマンドを使用します。

switchport port-security mac-address *mac-address*

[no] switchport port-security mac-address *mac-address*

構文の説明

mac-address ポートの MAC アドレスです。形式は 00:00:00:00:00:00 です

デフォルト

ポートの MAC アドレスは保護されていません。

コマンドモード

インターフェイス コンフィギュレーション

例

次に、インターフェイスで MAC アドレスのセキュリティ保護を設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# switchport port-security mac-address ff:ee:00:12:30:04
```

ip igmp snooping mrouter

レイヤ 2 ポートをマルチキャスト ルータ ポートとして設定するには、`ip igmp snooping mrouter` コマンドを使用します。設定を削除するには、このコマンドの `no` 形式を使用します。

`ip igmp snooping mrouter`

コマンド モード インターフェイス コンフィギュレーション

使用上のガイドライン IGMP がイネーブルになっているポートに関連付けられている SVLAN で有効です。

例 次に、マルチキャスト ルータへのネクスト ホップ インターフェイスを指定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if)# ip igmp snooping mrouter interface gigabitethernet 5
MSTP-176(config-if)#
```

encapsulation default

インターフェイスが使用するカプセル化方式を設定するには、サービス インターフェイス コンフィギュレーション モードで **encapsulation default** コマンドを使用します。

encapsulation default

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンドモード

サービス インスタンス コンフィギュレーション

使用上のガイドライン

トランスペアレント モードでポートを設定するには、**rew ing tag push dot1 <svlan>** コマンドを実行します。

例

```
MSTP-176(config-if-srv) # encapsulation default
```

encapsulation dot1q *first cvlan last cvlan*

Virtual LAN (VLAN; 仮想 LAN) の特定のサブインターフェイスのトラフィックの IEEE 802.1Q カプセル化をイネーブルにするには、サービス インターフェイス コンフィギュレーション モードまたはサブインターフェイス コンフィギュレーション モードで **encapsulation dot1q first cvlan last cvlan**> コマンドを使用します。

encapsulation dot1q first cvlan last cvlan>

構文の説明

<*first cvlan*> <*last cvlan*> 各 Customer VLAN (CVLAN; カスタマー VLAN) ID の範囲とその次の範囲を分けるため、カンマを入力する必要があります。

デフォルト

デフォルトでは、IEEE 802.1Q のカプセル化はディセーブルになっています。

コマンド モード

サービス インスタンス コンフィギュレーション

使用上のガイドライン

IEEE 802.1Q カプセル化は、GigE インターフェイスおよび 10 GigE で設定可能です。IEEE 802.1Q はカードの相互接続、および VLAN トポロジを定義するための標準プロトコルです。

例

```
MSTP-176(config-if-srv)# encapsulation dot1q 1000 1002
```

encapsulation untagged

タグなしイーサネット フレーム入力を適切なサービス インスタンスにインターフェイスでマッピングするために使用する一致基準を定義します。

encapsulation untagged

構文の説明

このコマンドには、引数またはキーワードはありません。

コマンド モード

サービス インスタンス コンフィギュレーション

例

```
MSTP-176(config-if-srv)# encapsulation untagged
```

bridge-domain svlan

RFC 1490 フレーム リレー ブリッジングをイネーブルにしてブリッジ VLAN を GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE カードにマップするには、サービス インターフェイス コンフィギュレーション モードで **bridge-domain** コマンドを使用します。

bridge-domain svlan

構文の説明

svlan ブリッジングの設定に使用される SVLAN ID。有効範囲は 1 ~ 4093 です。

デフォルト

ブリッジングはディセーブルです。

コマンド モード

サービス インスタンス コンフィギュレーション

例

次に、VLAN ID 99 を使用して GE_XP、10GE_XP、GE_XPE、および 10GE_XPE に IEEE 802.1Q VLAN ブリッジングを設定する例を示します。

```
MSTP-176(config-if-srv)# bridge-domain 99
```


police cir percent % bc bytes be bytes

インターフェイスで使用可能な帯域幅の割合 (%) に基づいてトラフィック ポリシングを設定するには、ポリシー マップ コンフィギュレーション モードで `police` コマンドを使用します。

`police cir percent % bc bytes be bytes`

構文の説明

cir	CIR を表します。トラフィック ポリシングに使用される CIR を指定します。
percent	CIR の計算に使用される帯域幅の割合 (%) を指定します。
%	帯域幅の割合 (%) を指定します。有効値の範囲は 1 ~ 100 です。
bc	ポリシングトラフィックの最初のトークンバケットによって使用される適合バースト (bc) サイズ。
be	ポリシングトラフィックの 2 番目のトークンバケットによって使用される最大バースト (be) サイズ。

デフォルト

デフォルトではトラフィック ポリシングはディセーブルです。

コマンドモード

ポリシー マップ コンフィギュレーション、および VLAN プロファイル コンフィギュレーション。

例

次に、帯域幅の割合 (%) に基づいた CIR と PIR を使用してトラフィック ポリシングを設定する例を示します。この例では、20% の CIR と 40% の PIR が指定されました。オプションの bc 値と be 値 (それぞれ、300 ms、400 ms) も指定されています。

```
MSTP(config-pmap)# police cir percent 20 bc 300 ms be 400 ms
```

set cos number

発信パケットでレイヤ 2 Class of Service (CoS; サービス クラス) の値を設定するには、ポリシー マップ コンフィギュレーション モードで `set cos` コマンドを使用します。

set cos number

構文の説明

<i>number</i>	<p>802.1Q SVLAN タグに適用する CoS 値を指定します。0 ~ 7 の値は、CoS の定数値を指定します。8 ~ 9 の値は、次の内容を意味します。</p> <p>8 = TRUST。この値は、SVLAN CoS フィールドにコピーするなど、CVLAN CoS 値を信頼する必要があることを意味します。</p> <p>9 = CVLAN。この値は、SVLAN CoS フィールドが CVLAN ID の値に基づいて設定されることを意味します。このマッピングは、EVC サービス インスタンスによって実行されます。インターフェイスのサービス インスタンスは、フレームと 1 つ以上の CVLAN が一致するように定義することができます。そのサービス インスタンスには、CoS を指定するポリシーを適用することもできます。その結果、インターフェイスの CVLAN から CoS にマッピングが行われます。</p>
---------------	--

デフォルト

デフォルトでは、発信パケットの CoS 値は設定されません。

コマンド モード

ポリシーマップ コンフィギュレーション。

使用上のガイドライン

最大 9 つの CoS 値を入力します。

例

次の例では、異なるタイプのトラフィックに対して異なる CoS 値を割り当てるために、"cos-set" という名前のポリシー マップが作成されます。

```
MSTP(config)# policy-map cos-set
MSTP(config-pmap-c)# set cos 1
```

wrr-queue cos-map *queue-id* *cos1* ... *cosn*

CoS 値をキューの廃棄しきい値にマッピングするには、wrr-queue cos-map コマンドを使用します。

wrr-queue cos-map *queue-id* *cos1* ... *cosn*

構文の説明

<i>queue-id</i>	キュー番号。有効値は 1 です。
<i>cos1</i> ... <i>cosn</i>	CoS 値。有効値は 0 ~ 9 です。

コマンドモード

ポリシーマップ コンフィギュレーション。

例

次に、標準送信キュー 1 に CoS 値 0 および 1 をマッピングする例を示します。

```
MSTP(config-pmap)# wrr-queue cos-map 1 1 0
MSTP(config-pmap)#
```

wrr-queue queue-id weight 1-16 bandwidth percent %

帯域幅を標準送信キュー 1（低プライオリティ）と標準送信キュー 2（高プライオリティ）に割り振るには、**wrr-queue bandwidth** コマンドを使用します。

wrr-queue <queue-id> weight <1-16> bandwidth percent <%>

構文の説明

weight <1-16> WRR 重みを指定します。有効値は 1 ～ 15 です。

コマンドモード

ポリシーマップ コンフィギュレーション。

例

次に、3 対 1 の帯域幅比率を割り当てる例を示します。

```
MSTP(config-pmap)# wrr-queue weight 2 bandwidth 3
```



APPENDIX **D**

ラマン リンク設定でのファイバ損失とコネクタ損失

この付録では、ラマン リンクをラマン インストール ウィザードを使用して設定しているか、Cisco Transport Planner (CTP) XML ファイルを使用して設定しているかに関係なく、従うべき重要なガイドラインを提供します。設定を成功させるためには、必要なゲインとゲインの平坦度を保証する必要があります。

ラマン インストール ウィザードは、警告メッセージを適切に表示することによって、コネクタとファイバのスプライス損失値の逸脱が表 D-1 (P.D-2) に示す限度内に収まっている場合に、その逸脱を自動的に処理します。ただし、CTP XML ファイルを使用したラマン リンクの設定は CTP 内部のアルゴリズムに基づいて行われます。コネクタとファイバのスプライス損失値の逸脱は、ラマン チルトと Optical Signal-to-Noise Ratio (OSNR; 光信号対雑音比) に関して、システム全体の予測不能な動作を引き起こします。このような理由から、CTP XML ファイルを使用したラマン リンクの設定よりも、ラマン インストール ウィザードを使用したラマン リンクの設定を推奨します。

表 D-1 (P.D-2) は、次のフィールドで構成されています。

- 状態：コネクタ損失の上限は次の状態の下で測定されたものです。
 - スプライス損失なし：理想的な状態
 - 2 km ごとに 0.1 dB のスプライスまたは 4 km ごとに 0.2 dB のスプライス：ラマン リンクの設定時に検討可能な最大許容値
 - 4 km ごとに 0.1 dB のスプライス：コネクタ損失値の上限が現実的な状況を表します。
- ファイバタイプ：次のようにさまざまなファイバタイプが使用されています。
 - Single Mode Fiber (SMF; シングル モード ファイバ)
 - Enhanced Large Effective Area Fiber (ELEAF)
 - TrueWave RS (TW-RS)
- 目標ゲイン：予想されるラマン ゲイン
- 最小スパン (dB)：ラマン リンク設定を成功させるためには、スパン損失を表 D-1 (P.D-2) に示す値以上にする必要があります。
- コネクタ損失の上限：設定を成功させるために超えてはならないコネクタ損失値



(注)

表 D-1 (P.D-2) は、理想的なテスト状態の下で予想された値を示しており、実際に使用されたファイバタイプや距離などによって値は変化します。

表 D-1 コネクタ損失の上限

状態	ファイバ タイプ	最小スパン損失 (dB)		目標ゲイン (dB)		コネクタ損失の 上限 (dB)
		OPT-RAMP-C	OPT-RAMP- CE	最小	最大	
スプライス損失なし	SMF	21	15	7	8.5	1.6
	ELEAF	21	15	7	10	1.3
	TW-RS	24	18	9	13.5	1.1
2 km ごとに 0.1 dB のスプライス または 4 km ごとに 0.2 dB のスプライス	SMF	21	15	7	8.5	0.7
	ELEAF	21	15	7	10	0.5
	TW-RS	24	18	9	13.5	0.2
4 km ごとに 0.1 dB のスプライス	SMF	21	15	7	8.5	1.2
	ELEAF	21	15	7	10	0.9
	TW-RS	24	18	9	13.5	0.6



INDEX

数字

1+1 光保護、ADM-10G カード ポート **10-110**

10DME_C カード。「MXP_MR_10DME_C カード」を参照

10DME_L カード。「MXP_MR_10DME_L カード」を参照

10GE_XP カードと 10GE_XPE カード

CFM **10-94**

DWDM トランク インターフェイス **10-83**

LACP **10-92**

LED **10-82**

OTN プロビジョニング **19-18**

PM パラメータ **19-6**

REP **10-99**

Y 字型ケーブル保護 **10-85, 10-148**

安全性ラベル **10-8**

イーサネット OAM **10-97**

概要 **10-4**

クライアント インターフェイス **10-81**

互換性 **10-5**

仕様 **A-104**

設定管理 **10-84**

前面プレート **10-80**

特徴 **10-76**

トランク ポート XFP **10-157**

ブロック図 **10-80**

プロトコル互換性 **10-78**

32DMX-L カード

LED **9-38**

PM パラメータ **19-22**

ROADM 機能 **9-37**

温度範囲 **A-7**

サービス ステート遷移 **B-4**

仕様 **A-31**

説明 **9-34**

前面プレート **9-35**

ソフトウェア互換性 **9-4**

チャンネル計画 **9-37**

電力モニタリング **9-37**

電力要件 **A-4**

ブロック図 **9-36**

ポート **9-34**

ポートの調整 **9-37**

「DWDM カード」も参照

32DMX-O カード

LED **5-20**

PM パラメータ **19-22**

温度範囲 **A-7**

概要 **5-2**

サービス ステート遷移 **B-4**

仕様 **A-27**

説明 **5-17**

前面プレート **5-18**

ソフトウェア互換性 **5-2**

電力モニタリング **5-19**

電力要件 **A-3**

入力電力クラス **5-2**

ブロック図 **5-19**

ポートの調整 **5-19**

ポートレベル インジケータ **5-20**

「DWDM カード」も参照

32DMX カード

LED **9-33**

PM パラメータ **19-22**

ROADM 機能 **9-32**

温度範囲 **A-7**

- サービス ステート遷移 [B-4](#)
- 仕様 [A-29](#)
- 説明 [9-29](#)
- 前面プレート [9-30](#)
- ソフトウェア互換性 [9-4](#)
- チャンネル計画 [A-30](#)
- チャンネル割り当て計画 [9-32](#)
- 電力モニタリング [9-32](#)
- 電力要件 [A-4](#)
- ブロック図 [9-31](#)
- ポート [9-29](#)
- ポートの調整 [9-32](#)
- 「DWDM カード」も参照
- 32MUX-O カード
 - LED [5-16](#)
 - PM パラメータ [19-22](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - 概要 [5-2](#)
 - クラス 1 レーザー ラベル [5-8](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-26](#)
 - 説明 [5-12](#)
 - 前面プレート [5-13](#)
 - ソフトウェア互換性 [5-2](#)
 - チャンネル計画 [5-15](#)
 - 電力モニタリング [5-16](#)
 - 電力要件 [A-3](#)
 - 入力電力クラス [5-2](#)
 - ブロック図 [5-14](#)
 - ポートの調整 [5-16](#)
 - ポートレベル インジケータ [5-16](#)
 - 「DWDM カード」も参照
- 32WSS-L カード
 - LED [9-29](#)
 - PM パラメータ [19-22](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-35](#)
 - 説明 [9-22](#)
 - 前面プレート [9-24](#)
- ソフトウェア互換性 [9-3](#)
- チャンネル計画 [9-28, A-32, A-36](#)
- 電力モニタリング [9-27](#)
- 電力要件 [A-4](#)
- ブロック図 [9-25 ~ 9-26](#)
- ポートの調整 [9-27](#)
- 「DWDM カード」も参照
- 32WSS カード
 - LED [9-22](#)
 - PM パラメータ [19-22](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-33](#)
 - 説明 [9-16](#)
 - 前面プレート [9-17](#)
 - ソフトウェア互換性 [9-3](#)
 - チャンネル計画 [A-34](#)
 - チャンネル割り当て計画 [9-21](#)
 - 電力モニタリング [9-20](#)
 - 電力要件 [A-4](#)
 - ブロック図 [9-18 ~ 9-19](#)
 - ポートの調整 [9-20](#)
 - 「DWDM カード」も参照
- 40-DMX-CE カード
 - LED [9-49](#)
 - ROADM 機能 [9-47](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-38](#)
 - 説明 [9-44](#)
 - 前面プレート [9-45](#)
 - チャンネル計画 [9-47](#)
 - 電力モニタリング [9-47](#)
 - 電力要件 [A-4](#)
 - ブロック図 [9-46](#)
 - ポート [9-44](#)
 - ポートの調整 [9-47](#)
 - 「DWDM カード」も参照

40-DMX-C カード

- LED [9-44](#)
- ROADM 機能 [9-42](#)
- 温度範囲 [A-7](#)
- サービス ステート遷移 [B-4](#)
- 仕様 [A-38, A-44](#)
- 説明 [9-39](#)
- 前面プレート [9-40](#)
- ソフトウェア互換性 [9-4](#)
- チャンネル計画 [9-42](#)
- 電力モニタリング [9-42](#)
- 電力要件 [A-4](#)
- ブロック図 [9-41](#)
- ポート [9-39](#)
- ポートの調整 [9-42](#)
- 「DWDM カード」も参照

40G-MXP-C

- 単方向再生成 [10-69](#)

40G-MXP-C カード

- ALS [10-70](#)
- LED [10-73](#)
- OTN プロビジョニング [19-17](#)
- PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-13, 19-29](#)
- Y 字型ケーブル保護 [10-148](#)
- 温度範囲 [A-8](#)
- クライアント インターフェイス データ レート [10-68, 10-69](#)
- 仕様 [A-101](#)
- 説明 [10-67](#)
- 前面プレート [10-71](#)
- 電力要件 [A-6](#)
- 特徴 [10-69](#)
- トランク波長 [10-72](#)
- 波長識別 [10-72](#)
- ブロック図 [10-71](#)
- 変調フォーマット [10-69](#)
- ポートレベル LED [10-74](#)
- 「MXP カード」も参照

40G-TXP-C カード

- PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-29](#)
- Y 字型ケーブル保護 [10-147](#)

40-MUX-C カード

- LED [9-53](#)
- 温度範囲 [A-7](#)
- サービス ステート遷移 [B-4](#)
- 仕様 [A-37](#)
- 説明 [9-49](#)
- 前面プレート [9-50](#)
- ソフトウェア互換性 [9-4](#)
- チャンネル計画 [9-52](#)
- 電力モニタリング [9-52](#)
- 電力要件 [A-4](#)
- ブロック図 [9-51](#)
- ポート [9-49](#)
- ポートの調整 [9-52](#)
- 「DWDM カード」も参照

40-SMR1-C カード

- 温度範囲 [A-7](#)
- 説明 [9-80](#)
- ソフトウェア互換性 [9-4](#)
- 電力要件 [A-4](#)
- 「DWDM カード」も参照

40-SMR2-C カード

- 温度範囲 [A-7](#)
- 説明 [9-80](#)
- ソフトウェア互換性 [9-4](#)
- 電力要件 [A-4](#)

40-WSS-CE カード

- LED [9-67](#)
- ROADM 機能 [9-64](#)
- 温度範囲 [A-7](#)
- サービス ステート遷移 [B-4](#)
- 仕様 [A-42](#)
- 説明 [9-60](#)
- 前面プレート [9-62](#)
- チャンネル計画 [9-65](#)

- 電力モニタリング [9-64](#)
 - 電力要件 [A-4](#)
 - ブロック図 [9-63](#)
 - ポート [9-61](#)
 - ポートの調整 [9-64, 9-65](#)
 - 「DWDM カード」も参照
 - 40-WSS-C カード
 - LED [9-60](#)
 - ROADM 機能 [9-57](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - サービス ステート 遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-39](#)
 - 説明 [9-54](#)
 - 前面プレート [9-55](#)
 - ソフトウェア互換性 [9-3](#)
 - チャンネル計画 [9-58](#)
 - 電力モニタリング [9-57](#)
 - 電力要件 [A-4](#)
 - ブロック図 [9-56](#)
 - ポート [9-54](#)
 - ポートの調整 [9-57, 9-58](#)
 - 「DWDM カード」も参照
 - 40-WXC-C カード
 - LED [9-73](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - サービス ステート 遷移 [B-4](#)
 - 説明 [9-67](#)
 - 前面プレート [9-69, 9-82, 9-87](#)
 - ソフトウェア互換性 [9-4](#)
 - チャンネル計画 [9-72, 9-77](#)
 - 電力モニタリング [9-70, 9-76](#)
 - 電力要件 [A-4](#)
 - ポート [9-68](#)
 - ポートの調整 [9-70, 9-71, 9-84, 9-88](#)
 - 「DWDM カード」も参照
 - 4MD-xx.x カード
 - LED [5-24](#)
 - PM パラメータ [19-23](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - 概要 [5-2](#)
 - サービス ステート 遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-28](#)
 - 説明 [5-20](#)
 - 前面プレート [5-21](#)
 - ソフトウェア互換性 [5-2](#)
 - 電力モニタリング [5-23](#)
 - 電力要件 [A-3](#)
 - 入力電力 [5-2](#)
 - 波長ペア [5-23](#)
 - ブロック図 [5-22](#)
 - ポートの調整 [5-23](#)
 - ポートレベル インジケータ [5-24](#)
 - 「DWDM カード」も参照
 - 80-WXC-C
 - 機能ブロック図 [9-75](#)
 - チャンネル計画 [9-77](#)
 - 80-WXC-C-C カード
 - ソフトウェア互換性 [9-4](#)
 - 80-WXC-C カード
 - LED [9-80](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - サービス ステート 遷移 [B-4](#)
 - 説明 [9-74](#)
 - 前面プレート [9-75](#)
 - 電力要件 [A-4](#)
 - ポートの調整 [9-76, 9-77](#)
 - 8b10bDataOrderedSets パラメータ定義 [19-25](#)
 - 8b10bErrors パラメータ定義 [19-25](#)
 - 8b10bIdleOrderedSets パラメータ定義 [19-25](#)
 - 8b10bInvalidOrderedSets パラメータ定義 [19-25](#)
 - 8b10bNonIdleOrderedSets パラメータ定義 [19-26](#)
 - 8b10b PM パラメータ [19-19](#)
 - 8b10bStatsEncodingDispErrors パラメータ定義 [19-26](#)
-
- A**
- AD-1B-xx.x カード
 - LED [8-26](#)

- PM パラメータ [19-23](#)
- 温度範囲 [A-7](#)
- サービス ステート遷移 [B-4](#)
- 仕様 [A-54](#)
- 説明 [8-23](#)
- 前面プレート [8-24](#)
- チャンネル計画 [A-54](#)
- 電力モニタリング [8-26](#)
- 電力要件 [A-5](#)
- 入力電力 [8-3](#)
- ブロック図 [8-25](#)
- ポートの調整 [8-26](#)
- ポートレベル インジケータ [8-26](#)
- 「DWDM カード」も参照
- AD-1C-xx.x カード
 - LED [8-14](#)
 - PM パラメータ [19-23](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-51](#)
 - 説明 [8-11](#)
 - 前面プレート [8-12](#)
 - 電力モニタリング [8-13](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
 - 入力電力 [8-3](#)
 - ブロック図 [8-13](#)
 - ポートの調整 [8-13](#)
 - ポートレベル インジケータ [8-14](#)
 - 「DWDM カード」も参照
- AD-2C-xx.x カード
 - LED [8-19](#)
 - PM パラメータ [19-23](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-52](#)
 - 説明 [8-15](#)
 - 前面プレート [8-16](#)
 - 電力モニタリング [8-18](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
- 入力電力 [8-3](#)
- 波長ペア [8-17](#)
- ブロック図 [8-17](#)
- ポートの調整 [8-18](#)
- ポートレベル インジケータ [8-19](#)
- 「DWDM カード」も参照
- AD-4B-xx.x カード
 - LED [8-30](#)
 - PM パラメータ [19-23](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-58](#)
 - 説明 [8-27](#)
 - 前面プレート [8-28](#)
 - チャンネル計画 [A-58](#)
 - 電力モニタリング [8-30](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
 - 入力電力 [8-3](#)
 - ブロック図 [8-29](#)
 - ポートの調整 [8-30](#)
 - ポートレベル インジケータ [8-30](#)
 - 「DWDM カード」も参照
- AD-4C-xx.x カード
 - LED [8-23](#)
 - PM パラメータ [19-23](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-53](#)
 - 説明 [8-19](#)
 - 前面プレート [8-20](#)
 - 電力モニタリング [8-22](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
 - 入力電力 [8-3](#)
 - 波長セット [8-22](#)
 - ブロック図 [8-21](#)
 - ポートの調整 [8-22](#)
 - ポートレベル インジケータ [8-23](#)
 - 「DWDM カード」も参照

ADM-10G カード

- 1+1 光保護 [10-110](#)
- ALS [10-113](#)
- DWDM トランク インターフェイス [10-108](#)
- GFP の相互運用性 [10-105](#)
- LED [10-117](#)
- LEX の相互運用性 [10-105](#)
- OTN プロビジョニング [19-17](#)
- PM パラメータ [19-6](#)
- SFP 互換性 [10-155](#)
- Y 字型ケーブル保護 [10-110](#)
- 安全性ラベル [10-8](#)
- インターリンク インターフェイス [10-108](#)
- 温度範囲 [A-8](#)
- 回線保護 [10-110](#)
- 概要 [10-4](#)
- クライアント インターフェイス [10-107](#)
- 互換性 [10-5](#)
- 仕様 [A-103](#)
- 設定管理 [10-109](#)
- 説明 [10-103, 10-112](#)
- 前面プレート [10-106](#)
- 電力要件 [A-6](#)
- 特徴 [10-103](#)
- ブロック図 [10-106](#)
- ポート セキュリティ [10-110](#)
- ポート設定 [10-107](#)
- ポートレベル LED [10-118](#)
- 「DWDM カード」も参照

AEP

- I-Temp [A-6](#)
- 仕様 [A-14](#)
- 電力要件 [A-2](#)

AIC-I カード

- LED [2-38](#)
- 温度範囲 [A-6](#)
- 仮想ワイヤ [18-13](#)
- 仕様 [A-12](#)
- 説明 [2-37](#)

前面プレート [2-37](#)電力要件 [A-2](#)ブロック図 [2-37](#)

ALS

- 40G-MXP-C カード [10-70](#)
- ADM-10G カード [10-113](#)
- MXP_2.5G_10E_C カード [10-49](#)
- MXP_2.5G_10E_L カード [10-49](#)
- MXP_2.5G_10EX_C カード [10-139](#)
- MXP_2.5G_10E カード [10-40](#)
- MXP_2.5G_10G カード [10-33](#)
- MXP_MR_10DME_C カード [10-61](#)
- MXP_MR_10DME_L カード [10-61](#)
- MXP_MR_10DMEX_C カード [10-143](#)
- MXP_MR_2.5G カード [10-57](#)
- MXPP_MR_2.5G カード [10-57](#)
- MXP カード [12-28](#)
- OPT-AMP-17-C カード [4-29](#)
- OPT-AMP-C カード [4-34](#)
- OPT-BST-E カード [4-16](#)
- OPT-BST-L カード [4-20](#)
- OPT-BST カード [4-12](#)
- OSC-CSM カード [3-9](#)
- OTU2_XP カード [10-126](#)
- TXP_MR_10E_C カード [10-23](#)
- TXP_MR_10E_L カード [10-23](#)
- TXP_MR_10EX_C カード [10-132](#)
- TXP_MR_10E カード [10-19](#)
- TXP_MR_10G カード [10-14](#)
- TXP_MR_2.5G カード [10-29](#)
- TXPP_MR_2.5G カード [10-29](#)
- TXP カード [12-28](#)
- 説明 [12-27](#)

ALS OPT-AMP-17-C カード [12-36](#)ALS OPT-AMP-C カード [12-36](#)ALS OPT-AMP-L カード [4-25, 12-36](#)ALS OPT-BST-E カード [12-31](#)ALS OPT-BST-L カード [12-35](#)ALS OPT-BST カード [12-31](#)

- ALS OSC-CSM カード [12-33](#)
- ANS [11-89](#)
- WDM-ANS プロビジョニング [11-91](#)
 - 説明 [11-89](#)
 - パラメータ [11-90](#)
 - 範囲と値 [11-91](#)
- anti-ASE ノード
- 説明 [11-30](#)
 - メッシュ型リング [12-5](#)
- APC
- APR [12-28](#)
 - 管理 [12-24](#)
 - シェルフ コントローラ レイヤ [12-21](#)
 - 説明 [12-20](#)
 - 増幅器カード レベル [12-20](#)
 - タブ [12-24](#)
- APC ステート [12-24](#)
- APR [12-28](#)
-
- ## B
- BBE-PM パラメータ定義 [19-28](#)
- BBER-PM パラメータ定義 [19-28](#)
- BBER-SM パラメータ定義 [19-27](#)
- BBE-SM パラメータ定義 [19-27](#)
- BIEC パラメータ定義 [19-26](#)
- BIE パラメータ定義 [19-26](#)
- Bit Errors パラメータ定義 [19-32](#)
- BITS
- 外部ノード タイミング ソース [16-1](#)
-
- ## C
- CFM
- 制限と制約 [10-97](#)
 - 説明 [10-94](#)
 - メンテナンス アソシエーション [10-95](#)
 - メンテナンス エンド ポイント [10-95](#)
 - メンテナンス中間ポイント [10-96](#)
 - メンテナンス ドメイン [10-95](#)
 - CFM 機能 [10-96](#)
 - CGV パラメータ定義 [19-26](#)
 - Cisco CRS-1 ルータとの統合 [17-60](#)
 - Cisco IP トンネル [14-21](#)
 - Cisco MDS スイッチ [10-54, 10-62, 10-144](#)
 - Cisco TransportPlanner
 - anti-ASE ノード構成 [11-30](#)
 - インストール パラメータ [12-46](#)
- CTC
- DCC リンク統合 [14-19](#)
 - DCC リンクの表示 [14-18](#)
 - JRE との互換性 [14-4](#)
 - TCC2/TCC2P カードにインストールされるソフトウェア [14-2](#)
 - 以前のロードへの復元 [14-25](#)
 - インストールの概要 [14-3](#)
 - 概要 [14-8](#)
 - コンピュータ要件 [14-3](#)
 - ループバック インジケータ [14-13](#)
 - ワークステーションにインストールされるソフトウェア [14-2](#)
 - CTC ランチャ アプリケーション [14-21](#)
 - C-Temp 範囲 [A-6](#)
 - CV-L パラメータ定義 [19-33](#)
 - CV-S パラメータ定義 [19-33](#)
-
- ## D
- DCC
- AIC-I との互換性 [2-41](#)
 - CTC でのリンクの表示 [14-18](#)
 - OCHCC [13-6](#)
 - RMON、DCC 経由 [20-24](#)
 - 接続の表示 [14-18](#)
 - ピン割り当て [2-41](#)
 - マルチシェルフ ノードの終端 [11-42](#)
 - リンク統合 [14-19](#)
 - DCG パラメータ定義 [19-26](#)

DCN

- 2 個のサブネットがあるリング トポロジ [17-26](#)
- 2 個の線形 カスケード トポロジ [17-36](#)
- DCN 接続がある線形トポロジ [17-30](#)
- DCN を使用するノードでのファイバカット [12-39](#)
- OSPF アクティブ化 [17-25](#)
- OSPF を使用した DCN 接続がある線形トポロジ [17-32](#)
- SOCKS プロキシ設定 [17-24](#)

DCU

- OPT-PRE カード [4-8](#)
- ハブ ノード [11-28](#)

DHCP シナリオ [17-4](#)

- dot3StatsFCSErrors パラメータ定義 [19-29, 19-31](#)
- dot3StatsFrameTooLong パラメータ定義 [19-29, 19-31](#)
- dot3StatsInPauseFrames パラメータ定義 [19-31](#)
- dot3StatsOutPauseFrames パラメータ定義 [19-31](#)

DWDM

- DWDM シェルフのサービス ステート遷移 [B-3](#)
- GE カード トランク インターフェイス [10-83](#)
- TXP_MR_10E_C カード トランク インターフェイス [10-22](#)
- TXP_MR_10E_L カード トランク インターフェイス [10-22](#)
- TXP_MR_10EX_C カード トランク インターフェイス [10-131](#)
- TXP_MR_10E カード トランク インターフェイス [10-18](#)
- トポロジ [12-1 ~ 12-47](#)
- ネットワーク アプリケーション [12-2](#)
- ノード ケーブル接続 [11-73](#)

DWDM カード

- サービス ステート遷移 [B-4 ~ B-7](#)
- パフォーマンス モニタリング [19-22](#)
- 「各 DWDM カードの名前」も参照

DWDM 機能ビュー

- MPO の表示 [11-102](#)
- アラームの表示 [11-102](#)
- カード情報の表示 [11-98](#)

回線の選択 [11-105](#)

- 概要 [11-95](#)
- グラフィック表示の使用 [11-97](#)
- 操作 [11-96](#)
- トランスポンダ情報の表示 [11-102](#)
- パッチコード情報の表示 [11-101](#)
- 光パス電力情報の表示 [11-105](#)
- 変更 [11-103](#)
- ポート情報の表示 [11-99](#)
- マックスポンダ情報の表示 [11-102](#)

DWDM 機能ビューでの回線の選択 [11-105](#)DWDM 機能ビューの操作 [11-96](#)DWDM ネットワーク機能ビュー [11-105](#)

- 操作 [11-106](#)
- グラフィック表示 [11-107](#)
- 光パワーの表示 [11-108](#)

E

East-to-West [11-43](#)E-FEC [10-143](#)

- 40G-MXP-C カード [10-69](#)
- MXP_2.5G_10E_C カード [10-43, 10-46](#)
- MXP_2.5G_10E_L カード [10-43, 10-46](#)
- MXP_2.5G_10EX_C カード [10-134, 10-137](#)
- MXP_2.5G_10E カード [10-35](#)
- MXP_2.5G_10E カード機能 [10-38](#)
- MXP_2.5G_10E カード モード [10-39](#)
- MXP_MR_10DME_C カード [10-61](#)
- MXP_MR_10DME_L カード [10-61](#)
- MXP_MR_10DMEX_C カード [10-143](#)
- TXP_MR_10E_C カード [10-22](#)
- TXP_MR_10E_L カード [10-22](#)
- TXP_MR_10E カード [10-18](#)

ENE、セキュア モードとリピータ モード [17-21](#)ES-L パラメータ定義 [19-33](#)ES-PM パラメータ定義 [19-28](#)ESR-PM パラメータ定義 [19-28](#)

ESR-SM パラメータ定義 [19-27](#)
 ES-SM パラメータ定義 [19-27](#)
 ES-S パラメータ定義 [19-33](#)
 etherStatsBroadcastPkts パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsCRCAAlignErrors パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsFragments パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsJabbers パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsMulticastPkts パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsOctets パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsOversizePkts パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsPkts1024to1518Octets パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsPkts128to255Octets パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsPkts256to511Octets パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsPkts512to1023Octets パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsPkts64Octets パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsPkts65to127Octets パラメータ定義 [19-29](#)
 etherStatsUndersizePkts パラメータ定義 [19-29, 19-31](#)

F

FC1G ベイロード パフォーマンス パラメータ [19-14](#)
 FC-L パラメータ定義 [19-33](#)
 FC-PM パラメータ定義 [19-28](#)
 FC-SM パラメータ定義 [19-27](#)
 fcStatsRxCredits パラメータ定義 [19-29](#)
 fcStatsTxCredits パラメータ定義 [19-29](#)
 fcStatsZeroTxCredits パラメータ定義 [19-29](#)
 fcStats リンク Recoveries パラメータ定義 [19-29](#)
 FC ベイロード パフォーマンス パラメータ [19-13](#)
 FEC
 MXP_2.5G_10E_C カード [10-46](#)
 MXP_2.5G_10E_L カード [10-46](#)
 MXP_2.5G_10EX_C カード [10-137](#)
 MXP_2.5G_10E カード [10-39](#)
 OTN プロビジョニング [19-17](#)
 PM パラメータ定義 [19-32](#)
 TXP_MR_10E_C カード [10-22](#)
 TXP_MR_10E_L カード [10-22](#)

TXP_MR_10E カード [10-18](#)
 近端トランク側 PM [19-19](#)
 FELC [10-150](#)
 FMEC
 CTC での色 [14-11](#)
 DWDM、TXP、MXP カードに必要な [2-3](#)
 LAN 接続 [14-6](#)

G

G.709 PM パラメータ。「ITU-T G.709」を参照
 GCC
 OCHCC [13-6](#)
 マルチシェルフ ノードの終端 [11-42](#)
 GE_XP カード
 OTN プロビジョニング [19-18](#)
 SFP 互換性 [10-155](#)
 GE_XP カードと GE_XPE カード
 CFM [10-94](#)
 DWDM トランク インターフェイス [10-83](#)
 LACP [10-92](#)
 Layer 2 Over DWDM 保護 [10-86](#)
 LED [10-82](#)
 OTN プロビジョニング [19-18](#)
 PM パラメータ [19-6](#)
 REP [10-99](#)
 Y 字型ケーブル保護 [10-85, 10-148](#)
 安全性ラベル [10-8](#)
 イーサネット OAM [10-97](#)
 概要 [10-4](#)
 クライアント インターフェイス [10-81](#)
 互換性 [10-5](#)
 仕様 [A-104](#)
 設定管理 [10-84](#)
 前面プレート [10-79](#)
 特徴 [10-76](#)
 トランク ポート XFP [10-157](#)
 ブロック図 [10-79](#)

- プロトコル互換性 [10-78](#)
 - GE ペイロード パフォーマンス パラメータ [19-13](#)
 - gfpRxCmfFrame パラメータ定義 [19-32](#)
 - gfpStatsLFDRAised パラメータ定義 [19-30](#)
 - gfpStatsRoundTripLatencyUsec パラメータ定義 [19-30](#)
 - gfpStatsRxCRCErrors パラメータ定義 [19-30](#)
 - gfpStatsRxCSFRaised パラメータ定義 [19-30](#)
 - gfpStatsRxDistanceExtBuffers パラメータ定義 [19-30](#)
 - gfpStatsRxFrame パラメータ定義 [19-31](#)
 - gfpStatsRxMBitErrors パラメータ定義 [19-30](#)
 - gfpStatsRxOctets パラメータ定義 [19-31](#)
 - gfpStatsRxSbitErrors パラメータ定義 [19-30](#)
 - gfpStatsRxSblkCRCErrors パラメータ定義 [19-30](#)
 - gfpStatsRxTypeInvalid パラメータ定義 [19-30](#)
 - gfpStatsTxDistanceExtBuffers パラメータ定義 [19-30](#)
 - gfpStatsTxFrame パラメータ定義 [19-31](#)
 - gfpStatsTxOctets パラメータ定義 [19-32](#)
 - gfpTxCmfFrame パラメータ定義 [19-32](#)
 - GFP ポートの GFP-T ペイロード PM [19-15](#)
 - GMPLS [17-54](#)
 - GNE
 - オープンな GNE [17-45](#)
 - サブネット上の 2 台の GNE の使用 [17-18](#)
 - セキュア モードとリピータ モード [17-21](#)
 - ロード バランシング [17-18](#)
 - GRE トンネル [14-21](#)
-
- IETF
 - MIB [20-6](#)
 - トラップ [20-15](#)
 - ifInBroadcastPkts パラメータ定義 [19-30](#)
 - ifInDiscards パラメータ定義 [19-30](#)
 - ifInErrorBytePkts パラメータ定義 [19-30](#)
 - ifInErrors パラメータ定義 [19-30](#)
 - ifInFramingErrorPkts パラメータ定義 [19-30](#)
 - ifInJunkInterPkts パラメータ定義 [19-30](#)
 - ifInMulticastPkts パラメータ定義 [19-30](#)
 - ifInOctets パラメータ定義 [19-30](#)
 - ifInUcastPkts パラメータ定義 [19-30](#)
 - ifOutBroadcastPkts パラメータ定義 [19-30](#)
 - ifOutDiscards パラメータ定義 [19-30](#)
 - ifOutMulticastPkts パラメータ定義 [19-31](#)
 - ifOutOctets パラメータ定義 [19-31](#)
 - inInMulticastPkts パラメータ定義 [19-30](#)
 - invalidCRCErrors パラメータ定義 [19-31](#)
 - IOS パラメータ定義 [19-26](#)
 - IP
 - アドレッシングのシナリオ [17-2 ~ 17-23](#)
 - 環境 [17-2](#)
 - サブネット化 [17-2](#)
 - セキュア モードを使用した 2 つの IP アドレス [17-21](#)
 - 要件 [17-2](#)
 - IPC パラメータ定義 [19-26](#)
 - IP-over-CLNS トンネルと TL1 トンネルとの比較 [14-21](#)
 - IPv6、ネットワークの互換性 [17-57](#)
 - I-Temp 範囲 [A-6](#)
 - ITU-T G.709
 - PM パラメータ [19-18](#)
 - TCA [18-18](#)
 - TXP_MR_2.5G カードと TXPP_MR_2.5G カード [10-25](#)
 - トランク側 PM パラメータ定義 [19-27](#)
 - 光データ レート [12-48](#)
 - ITU-T G.8021 トランク側 PM パラメータ定義 [19-27](#)
 - ITU パフォーマンス モニタリング [19-1](#)
-
- J
 - JRE
 - CTC との互換性 [14-4](#)
 - 概要 [14-3](#)

L

LACP

- 機能 [10-93](#)
- 制限と制約 [10-94](#)
- 説明 [10-92](#)
- 特徴 [10-94](#)
- パラメータ [10-93](#)
- モード [10-93](#)
- ユニキャスト ハッシング スキーム [10-94](#)
- 利点 [10-93](#)

LAN ケーブル [14-6](#)

- Laser Bias (Avg,%) パラメータ定義 [19-9](#)
- Laser Bias (Max,%) パラメータ定義 [19-9](#)
- Laser Bias (Min,%) パラメータ定義 [19-9](#)

LBCL-AVG パラメータ定義 [19-26](#)LBCL-MAX パラメータ定義 [19-26](#)LBCL-MIN パラメータ定義 [19-26](#)LCD、アラーム数の表示 [18-2](#)Link Status パラメータ定義 [19-9](#)

LMP

GMPLS [17-54](#)LMP WDM 拡張機能 [17-56](#)LMP の設定 [17-54](#)MPLS [17-53](#)TE リンクの管理 [17-55](#)WDM [17-56](#)概要 [17-53](#)障害管理 [17-55](#)制御チャネルの管理 [17-53, 17-54](#)ネットワークの実装 [17-56](#)ネットワークの実装例 [17-56](#)リンク接続の検証 [17-55](#)LOFC パラメータ定義 [19-26](#)取得 [10-90](#)プロキシ ARP [17-5](#)

MDS スイッチ。「Cisco MDS スイッチ」を参照

mediaIndStatsRxFramesBadCRC パラメータ定義 [19-31](#)mediaIndStatsRxFramesTooLong パラメータ定義 [19-31](#)mediaIndStatsRxFramesTruncated パラメータ定義 [19-31](#)mediaIndStatsTxFramesBadCRC パラメータ定義 [19-31](#)mediaIndStatsTxFramesTooLong パラメータ定義 [19-31](#)mediaIndStatsTxFramesTruncated パラメータ定義 [19-31](#)

MetroPlanner。「TransportPlanner」を参照

MIB

RMON [20-25](#)SNMP [20-6 ~ 20-13](#)独自の MIB [20-7](#)汎用しきい値とパフォーマンス モニタリング [20-11](#)標準 IETF [20-6](#)

MIC-A/P FMEC

温度範囲 [A-6](#)仕様 [A-14](#)説明 [2-44](#)前面プレート [2-45](#)電力要件 [A-2](#)ピン配置 [2-45 ~ 2-47](#)ブロック図 [2-45](#)

MIC-C/T/P FMEC

温度範囲 [A-6](#)仕様 [A-15](#)説明 [2-47](#)前面プレート [2-47](#)電力要件 [A-2](#)ブロック図 [2-48](#)

MLSE

MXP_2.5G_10EX_C カード

説明 [10-133](#)

M

MAC アドレス

クリア [10-90](#)

- 特徴 [10-134](#)
- TXP_MR_10EX_C [10-128](#)
- TXP_MR_10EX_C カード
 - クライアントからトランクへのマッピング [10-132](#)
 - エラー デコレレータ [10-128](#)
- MLSE UT [10-128](#)
 - エラー デコレレータ [10-128](#)
- MMU カード
 - LED [9-94](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - 仕様 [A-50](#)
 - 説明 [9-91](#)
 - 前面プレート [9-92](#)
 - ソフトウェア互換性 [9-4](#)
 - 電力モニタリング [9-93](#)
 - 電力要件 [A-4](#)
 - ブロック図 [9-93](#)
 - ポート [9-91](#)
 - ポートの調整 [9-93](#)
 - ポートレベル インジケータ [9-94](#)
- MPLS [17-53](#)
- MPO、DWDM 機能ビューでの情報の表示 [11-102](#)
- MS-BBER パラメータ定義 [19-34](#)
- MS-BBE パラメータ定義 [19-34](#)
- MS-EB パラメータ定義 [19-34](#)
- MS-ESR パラメータ定義 [19-34](#)
- MS-ES パラメータ定義 [19-34](#)
- MS-ISC-100T カード
 - LED [2-44](#)
 - 温度範囲 [A-6](#)
 - 仕様 [A-16](#)
 - 説明 [2-41](#)
 - 前面プレート [2-43](#)
 - 電力要件 [A-2](#)
 - ポート割り当て [2-42](#)
- MS-SESR パラメータ定義 [19-34](#)
- MS-SES パラメータ定義 [19-34](#)
- MS-UAS パラメータ定義 [19-34](#)
- MXP_2.5G_10EC_C カード
 - LED、ポートレベル [10-140](#)
- MXP_2.5G_10E_C カード
 - ALS [10-49](#)
 - DWDM インターフェイス [10-45](#)
 - E-FEC [10-43, 10-46, 10-134](#)
 - LED、カードレベル [10-50](#)
 - LED、ポートレベル [10-51](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-153](#)
 - SONET/SDH オーバーヘッド バイト処理 [10-46](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-147](#)
 - 温度範囲 [A-8](#)
 - オンボード トラフィック生成 [10-50](#)
 - クライアント インターフェイス [10-44](#)
 - クライアント インターフェイス モニタリング [10-46](#)
 - ジッター [10-49](#)
 - 仕様 [A-72](#)
 - 説明 [10-42](#)
 - 前面プレート [10-44](#)
 - タイミング同期 [10-45](#)
 - 多重化機能 [10-45](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
 - 特徴 [10-43](#)
 - トランク波長 [10-47, A-73](#)
 - 波長識別 [10-47](#)
 - ブロック図 [10-44](#)
 - ランプ テスト [10-50](#)
 - 「MXP カード」も参照
- MXP_2.5G_10E_L カード
 - ALS [10-49](#)
 - DWDM インターフェイス [10-45](#)
 - E-FEC [10-43, 10-46, 10-134](#)
 - LED、カードレベル [10-50](#)
 - LED、ポートレベル [10-51](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-32, 19-34](#)

- SFP 互換性 [10-153](#)
- SONET/SDH オーバーヘッド バイト処理 [10-46](#)
- Y 字型ケーブル保護 [10-148](#)
- 温度範囲 [A-8](#)
- オンボード トラフィック生成 [10-50](#)
- クライアント インターフェイス [10-44](#)
- クライアント インターフェイス モニタリング [10-46](#)
- ジッター [10-49](#)
- 仕様 [A-75](#)
- 説明 [10-42](#)
- 前面プレート [10-44](#)
- タイミング同期 [10-45](#)
- 多重化機能 [10-45](#)
- 電力要件 [A-5](#)
- 特徴 [10-43](#)
- トランク波長 [10-48, A-76](#)
- 波長識別 [10-47](#)
- ブロック図 [10-44](#)
- ランプ テスト [10-50](#)
- 「MXP カード」も参照
- MXP_2.5G_10EX_C [10-128](#)
- MXP_2.5G_10EX_C カード
 - DWDM インターフェイス [10-136](#)
 - LED、カードレベル [10-140](#)
 - SONET/SDH オーバーヘッド バイト処理 [10-137](#)
 - 温度範囲 [A-8](#)
 - オンボード トラフィック生成 [10-140](#)
 - クライアント インターフェイス [10-136](#)
 - クライアント インターフェイス モニタリング [10-138](#)
 - ジッター [10-139](#)
 - 仕様 [A-78](#)
 - 前面プレート [10-135](#)
 - タイミング同期 [10-137](#)
 - 多重化機能 [10-136](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
 - トランク波長 [10-138, A-79](#)
 - 波長識別 [10-138](#)
 - ランプ テスト [10-140](#)
 - MXP_2.5G_10E カード
 - ALS [10-40](#)
 - DWDM インターフェイス [10-37](#)
 - E-FEC [10-35, 10-38](#)
 - LED [10-41](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-153](#)
 - SONET/SDH オーバーヘッド バイト処理 [10-39](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-147](#)
 - 温度範囲 [A-8](#)
 - オンボード トラフィック生成 [10-41](#)
 - クライアント インターフェイス [10-37](#)
 - クライアント インターフェイス モニタリング [10-39](#)
 - ジッター [10-41](#)
 - 仕様 [A-71](#)
 - 説明 [10-34](#)
 - 前面プレート [10-36](#)
 - タイミング同期 [10-38](#)
 - 多重化機能 [10-38](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
 - 特徴 [10-35](#)
 - トランク波長 [10-39](#)
 - 波長識別 [10-39](#)
 - ブロック図 [10-37](#)
 - ポートレベル LED [10-42](#)
 - ランプ テスト [6-6, 10-41](#)
 - 「MXP カード」も参照
- MXP_2.5G_10G カード
 - ALS [10-33](#)
 - LED [10-34](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-153](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-147](#)
 - 温度範囲 [A-8](#)
 - 終端モード [10-152](#)

- 仕様 [A-64](#)
- 説明 [10-30](#)
- 前面プレート [10-32](#)
- タイミング同期 [10-33](#)
- 電力要件 [A-5](#)
- ブロック図 [10-33](#)
- ポートレベル LED [10-34](#)
- 「MXP カード」も参照
- MXP_MR_10DME_C カード
 - ALS [10-61](#)
 - E-FEC [10-61, 10-69, 10-143](#)
 - LED [10-66](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-154](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-148](#)
 - クライアント インターフェイス データ レート [10-59](#)
 - 仕様 [A-81](#)
 - 説明 [10-58](#)
 - 前面プレート [10-63](#)
 - 電力要件 [A-6](#)
 - 特徴 [10-61](#)
 - トランク波長 [10-64](#)
 - 波長識別 [10-64](#)
 - ブロック図 [10-63](#)
 - ポートレベル LED [10-67, 10-83, 10-118, 10-126](#)
 - 「MXP カード」も参照
- MXP_MR_10DMEX_C カード
 - ALS [10-61](#)
 - E-FEC [10-61, 10-69, 10-143](#)
 - LED [10-66](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-154](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-148](#)
 - クライアント インターフェイス データ レート [10-59](#)
 - 仕様 [A-81](#)
 - 説明 [10-58](#)
 - 前面プレート [10-63](#)
 - 電力要件 [A-6](#)
 - 特徴 [10-61](#)
 - トランク波長 [10-64](#)
 - 波長識別 [10-64](#)
 - ブロック図 [10-63](#)
 - ポートレベル LED [10-67, 10-83, 10-118, 10-126](#)
 - 「MXP カード」も参照
- MXP_MR_10DMEX_C カード
 - ALS [10-61](#)
 - E-FEC [10-61, 10-69, 10-143](#)
 - LED [10-66](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-154](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-148](#)
 - クライアント インターフェイス データ レート [10-59](#)
 - 仕様 [A-81](#)
 - 説明 [10-58](#)
 - 前面プレート [10-63](#)
 - 電力要件 [A-6](#)
 - 特徴 [10-61](#)
 - トランク波長 [10-64](#)
 - 波長識別 [10-64](#)
 - ブロック図 [10-63](#)
 - ポートレベル LED [10-67, 10-83, 10-118, 10-126](#)
 - 「MXP カード」も参照
- MXP_MR_10DMEX_C カード
 - ALS [10-61](#)
 - E-FEC [10-61, 10-69, 10-143](#)
 - LED [10-66](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-154](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-148](#)
 - クライアント インターフェイス データ レート [10-59](#)
 - 仕様 [A-81](#)
 - 説明 [10-58](#)
 - 前面プレート [10-63](#)
 - 電力要件 [A-6](#)
 - 特徴 [10-61](#)
 - トランク波長 [10-64](#)
 - 波長識別 [10-64](#)
 - ブロック図 [10-63](#)
 - ポートレベル LED [10-67, 10-83, 10-118, 10-126](#)
 - 「MXP カード」も参照
- MXP_MR_10DMEX_C カード
 - ALS [10-61](#)
 - E-FEC [10-61, 10-69, 10-143](#)
 - LED [10-66](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-154](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-148](#)
 - クライアント インターフェイス データ レート [10-59](#)
 - 仕様 [A-81](#)
 - 説明 [10-58](#)
 - 前面プレート [10-63](#)
 - 電力要件 [A-6](#)
 - 特徴 [10-61](#)
 - トランク波長 [10-64](#)
 - 波長識別 [10-64](#)
 - ブロック図 [10-63](#)
 - ポートレベル LED [10-67, 10-83, 10-118, 10-126](#)
 - 「MXP カード」も参照
- MXP_MR_2.5G カード
 - ALS [10-57](#)
 - Cisco MDS スイッチ互換性 [10-54](#)
 - LED [10-57](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-14, 19-15, 19-18, 19-29, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-153](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-148](#)
 - 温度範囲 [A-8](#)
 - クライアント インターフェイス データ レート [10-52](#)
 - 仕様 [A-68](#)
 - 説明 [10-51](#)
 - 前面プレート [10-55](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
 - バージョン [10-51](#)
 - ブロック図 [10-56](#)

ポートレベル LED **10-58**
「MXP カード」も参照

MXPP_MR_2.5G カード

ALS **10-57**

Cisco MDS スイッチ互換性 **10-54**

LED **10-57**

OTN プロビジョニング **19-17**

PM パラメータ **19-6, 19-10, 19-14, 19-15, 19-18, 19-29, 19-32, 19-34**

SFP 互換性 **10-153**

温度範囲 **A-8**

クライアント インターフェイス データ レート **10-52**

仕様 **A-68**

スプリッタ保護 **10-149**

説明 **10-51**

前面プレート **10-55**

電力要件 **A-5**

バージョン **10-51**

ブロック図 **10-56**

ポートレベル LED **10-58**
「MXP カード」も参照

MXP カード

ALS **12-28**

DWDM 機能ビューでの情報の表示 **11-102**

LOS アラームと LOF アラームによる TCA の抑制 **19-2**

TCA の抑制 **18-17**

安全性ラベル **10-8, 10-10**

温度範囲 **A-8**

概要 **10-3**

互換性 **10-5**

サービス ステータス 遷移 **B-14 ~ B-18**

終端モード **10-151**

仕様 **A-61 ~ A-97**

電力要件 **A-5, A-6**

パフォーマンス モニタリング **19-6**

必要な FMEC **2-3**

ポートのサービス ステータス 遷移 **B-19 ~ B-21**

保護 **10-147 ~ 10-150**

「各 MXP カードの名前」も参照

N

NIOS パラメータ定義 **19-26**

NPJC-Pdet パラメータ **19-35**

NPJC-Pgen パラメータ **19-35**

NSP **12-2**

NTP **17-14**

n 対 n リング **12-4**

O

OADM カード

10-Gbps カードを使用した光インターフェイス **8-5**

2.5-Gbps カードを使用した光インターフェイス **8-6**

40-Gbps カードを使用した光インターフェイス **8-4**

安全性ラベル **8-9**

インターフェイス クラス **8-3**

概要 **8-2**

互換性 **8-3**

チャンネル割り当て計画 **8-7**

「ROADM カード」も参照

OADM 帯域フィルタ カード

「AD-1B-xx.x カード」を参照

「AD-4B-xx.x カード」を参照

「OADM カード」を参照

OADM チャンネル フィルタ カード

「Ad-1C-xx.x カード」を参照

「AD-2C-xx.x カード」を参照

「AD-4C-xx.x カード」を参照

「OADM カード」を参照

OADM ノード

ケーブル接続 **11-82**

説明 **11-8**

線形構成 **12-6**

増幅 **12-5**

パッシブ **12-5**

- OAM&P アクセス [14-7](#)
- OCHCC
 - 回線の説明 [13-1](#)
 - 管理ステートとサービス ステート [13-4](#)
 - サービス チャンネルと通信チャンネル [13-6](#)
 - 作成と削除 [13-6](#)
 - 説明 [13-1](#)
 - チャンネル管理 [13-3](#)
 - ポート [13-4](#)
- OCHNC
 - 回線の説明 [13-1](#)
 - 管理ステートとサービス ステート [13-4](#)
 - サービス ステート遷移 [B-12 ~ B-13](#)
 - 説明 [13-1](#)
 - チャンネル管理 [13-3](#)
 - ポート [13-1](#)
- OCH トレール
 - 管理ステートとサービス ステート [13-4](#)
 - 説明 [13-1](#)
 - ポート [13-4](#)
 - 予防的保護再生成 [17-66](#)
- ONE_GE ペイロードパフォーマンスパラメータ [19-14](#)
- Open Shortest Path First。「OSPF」を参照
- OPR-AVG パラメータ定義 [19-26](#)
- OPR-MAX パラメータ定義 [19-26](#)
- OPR-MIN パラメータ定義 [19-26](#)
- OPR パラメータ定義 [19-26](#)
- OPT-AMP-17-C
 - 光パワー アラームとしきい値 [4-5](#)
- OPT-AMP-17-C カード
 - ALS [4-29, 12-28, 12-36](#)
 - LED [4-32](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-22](#)
 - 説明 [4-29](#)
 - 前面プレート [4-30](#)
 - 電力モニタリング [4-32](#)
 - 電力要件 [A-3](#)
- ファイバ カット シナリオ [12-36](#)
- ポート [4-29](#)
- ポートの調整 [4-32](#)
- ポートレベル インジケータ [4-33](#)
- 「増幅器カード」も参照
- OPT-AMP-C
 - 光パワー アラームとしきい値 [4-5](#)
- OPT-AMP-C カード
 - ALS [4-34, 12-36](#)
 - LED [4-38](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-23](#)
 - 説明 [4-33](#)
 - 前面プレート [4-35](#)
 - 電力モニタリング [4-37](#)
 - 電力要件 [A-3](#)
 - ファイバ カット シナリオ [12-36](#)
 - ポート [4-34](#)
 - ポートの調整 [4-37](#)
 - ポートレベル インジケータ [4-38](#)
- OPT-AMP-L
 - 光パワー アラームとしきい値 [4-5](#)
- OPT-AMP-L カード
 - ALS [4-25, 12-28, 12-36](#)
 - APC [12-20](#)
 - LED [4-28](#)
 - PM パラメータ [19-22](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - 仕様 [A-21](#)
 - 説明 [4-24](#)
 - 前面プレート [4-26](#)
 - 電力モニタリング [4-28](#)
 - 電力要件 [A-3](#)
 - ファイバ カット シナリオ [12-36](#)
 - ポート [4-25](#)
 - ポートの調整 [4-28](#)
 - ポートレベル インジケータ [4-29](#)
 - 「増幅器カード」も参照

- OPT-AVG パラメータ定義 [19-26](#)
- OPT-BST
 - 光パワー アラームとしきい値 [4-5](#)
- OPT-BST-E
 - 光パワー アラームとしきい値 [4-5](#)
- OPT-BST-E カード
 - ALS [4-16, 12-28, 12-31](#)
 - APC [12-20](#)
 - LED [4-19](#)
 - ゲイン チルト制御 [12-43](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-20](#)
 - 説明 [4-16](#)
 - 前面プレート [4-17](#)
 - 電力モニタリング [4-19](#)
 - ファイバ カット シナリオ [12-31](#)
 - ブロック図 [4-18](#)
 - ポート [4-16](#)
 - ポートの調整 [4-19](#)
 - ポートレベル インジケータ [4-19](#)
 - 「増幅器カード」も参照
- OPT-BST-L
 - 光パワー アラームとしきい値 [4-5](#)
- OPT-BST-L カード
 - ALS [4-20, 12-28, 12-35](#)
 - APC [12-20](#)
 - LED [4-23](#)
 - PM パラメータ [19-22](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-20](#)
 - 説明 [4-20](#)
 - 前面プレート [4-21](#)
 - 電力モニタリング [4-23](#)
 - 電力要件 [A-3](#)
 - ファイバ カット シナリオ [12-35](#)
 - ポート [4-20](#)
 - ポートの調整 [4-23](#)
- ポートレベル インジケータ [4-24](#)
- 「増幅器カード」も参照
- OPT-BST カード
 - ALS [4-12, 12-28, 12-31](#)
 - APC [12-20](#)
 - LED [4-15](#)
 - PM パラメータ [19-22](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - ゲイン チルト制御 [12-43](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-19](#)
 - 説明 [4-11](#)
 - 前面プレート [4-13](#)
 - 電力モニタリング [4-15](#)
 - 電力要件 [A-3](#)
 - ファイバ カット シナリオ [12-31, 12-39](#)
 - ブロック図 [4-14](#)
 - ポート [4-12](#)
 - ポートの調整 [4-15](#)
 - ポートレベル インジケータ [4-15](#)
 - 「増幅器カード」も参照
- [Optics PM] ウィンドウ [19-8](#)
- OPT-MAX パラメータ定義 [19-27](#)
- OPT-MIN パラメータ定義 [19-27](#)
- OPT-PRE カード
 - APC [12-20](#)
 - LED [4-11](#)
 - PM パラメータ [19-22](#)
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - ゲイン チルト制御 [12-43](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-18](#)
 - 説明 [4-7](#)
 - 前面プレート [4-9](#)
 - 電力モニタリング [4-10](#)
 - 電力要件 [A-3](#)
 - ブロック図 [4-10](#)
 - ポートの調整 [4-10](#)

- ポートレベル インジケータ [4-11](#)
- 「増幅器カード」も参照
- OPT-RAMP-CE カード
 - LED [4-44](#)
 - コネクタ損失の上限 [D-2](#)
 - サポートされるノード構成 [11-33](#)
 - 仕様 [A-24](#)
 - 説明 [4-38](#)
 - 前面プレート [4-40](#)
 - 電力モニタリング [4-44](#)
 - ネットワーク オプティカル セーフティ [12-27](#)
 - ファイバカット シナリオ [12-40](#)
 - ブロック図 [4-42](#)
 - ポートレベル インジケータ [4-45](#)
 - ラマンのセットアップと調整 [11-93](#)
- OPT-RAMP-C カード
 - 温度範囲 [A-7](#)
 - コネクタ損失の上限 [D-2](#)
 - 電力要件 [A-3](#)
 - ポートの調整 [4-44](#)
- OPT パラメータ定義 [19-26](#)
- OPWR-AVG パラメータ定義 [19-27](#)
- OPWR-MAX パラメータ定義 [19-27](#)
- OPWR-MIN パラメータ定義 [19-27](#)
- OSC
 - OCHCC [13-6](#)
 - カードの仕様 [A-16 ~ A-18](#)
 - 説明 [3-1, 3-5](#)
 - ポートのサービス ステート遷移 [B-10 ~ B-11](#)
 - マルチシェルフ ノードの終端 [11-42](#)
 - リンクの終端ケーブル接続 [11-73](#)
- OSC-CSM カード
 - ALS [3-9, 12-28, 12-33](#)
 - LED [3-14](#)
 - PM パラメータ [19-25](#)
 - PM 読み取りポイント [19-24](#)
 - 安全性ラベル [3-3](#)
 - 温度範囲 [A-6](#)
 - 概要 [3-2](#)
- 互換性 [3-2](#)
- サービス ステート遷移 [B-4](#)
- 仕様 [A-17](#)
- 説明 [3-8](#)
- 前面プレート [3-10](#)
- 電力モニタリング [3-12](#)
- 電力要件 [A-2](#)
- ファイバカット シナリオ [12-33](#)
- ブロック図 [3-11](#)
- ポートレベル インジケータ [3-14](#)
- OSCM カード
 - ALS [12-28](#)
 - LED [3-7](#)
 - PM パラメータ [19-25](#)
 - PM 読み取りポイント [19-24](#)
 - 安全性ラベル [3-3](#)
 - 温度範囲 [A-6](#)
 - 概要 [3-2](#)
 - 互換性 [3-2](#)
 - サービス ステート遷移 [B-4](#)
 - 仕様 [A-16](#)
 - 説明 [3-5](#)
 - 前面プレート [3-6](#)
 - 電力モニタリング [3-7](#)
 - 電力要件 [A-2](#)
 - ポートレベル インジケータ [3-8](#)
- OSC 再生成ノード
 - 偶数帯域管理 [12-50](#)
 - ケーブル接続 [11-80](#)
 - 説明 [11-32](#)
- OSI
 - 概要 [17-48](#)
 - と MSTP [17-49 ~ 17-52](#)
 - ネットワーキングと TCP/IP [17-48](#)
- OSNR、ネットワーク アプリケーション [12-2](#)
- OSPF
 - DCN での OSPF [17-25](#)
 - IP アドレッシング シナリオ [17-10](#)
 - IP ネットワーキングの概要 [17-2](#)

- スタティック ルートの代替 [17-8](#)
 - OTDR [12-26](#)
 - [OTN PM] ウィンドウ [19-16](#)
 - OTN レイヤ
 - PM パラメータ [19-18](#)
 - PM パラメータのプロビジョニング [19-17](#)
 - トランク側 PM [19-19](#)
 - OTU2_XP カード
 - 10 GE LAN Phy ~ WAN Phy [10-119](#)
 - ALS [10-126](#)
 - Barile FPGA [10-122](#)
 - LAN/WAN [10-120](#)
 - LED [10-122](#)
 - OTN プロビジョニング [19-18](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-13](#)
 - Swan FPGA [10-122](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-127, 10-148](#)
 - 概要 [10-4](#)
 - クライアント インターフェイス [10-123](#)
 - 互換性 [10-5](#)
 - 終端モード [10-151](#)
 - スプリッタ保護 [10-127](#)
 - 設定管理 [10-124](#)
 - 説明 [10-118](#)
 - 特徴 [10-119](#)
 - トランク インターフェイス [10-123](#)
 - ポート セキュリティ [10-126](#)
 - ポート設定 [10-118](#)
 - 予防的保護再生成 [17-66](#)
 - 「DWDM カード」も参照
 - OXC ノード。「LMP」を参照
-
- P**
- [Payload PM] ウィンドウ [19-9](#)
 - PC セットアップ
 - CTC ソフトウェア インストール [14-2](#)
 - 要件 [14-3](#)
 - ping [17-2](#)
 - PM パラメータ
 - 8G FC ペイロード パフォーマンス パラメータ [19-14](#)
 - FEC 近端 [19-19](#)
 - FEC トランク側 [19-19](#)
 - GE または FC のペイロード パフォーマンス [19-13](#)
 - GFP ポートの GFP-T ペイロード [19-15](#)
 - ONE_GE または FC1G のペイロード パフォーマンス [19-14](#)
 - OTN レイヤ [19-18](#)
 - SDH レイヤ遠端 [19-11](#)
 - SDH レイヤ近端 [19-11](#)
 - SONET レイヤ遠端 [19-11](#)
 - SONET レイヤ近端 [19-11](#)
 - 回線 [19-25](#)
 - 完全な RMON 統計情報 [19-12](#)
 - クライアント ポートの FC1G [19-15](#)
 - 再生成セクション [19-25](#)
 - セクション [19-25](#)
 - 多重化セクション [19-25](#)
 - 光 [19-25](#)
 - 光および 8b10b [19-19](#)
 - 光回線 [19-22, 19-23](#)
 - 光増幅器回線 [19-22](#)
 - 光帯域 [19-23](#)
 - 光チャンネル [19-23](#)
 - POH。「パス オーバーヘッド」を参照
 - PPJC-Pdet パラメータ [19-35](#)
 - PPJC-Pgen パラメータ [19-35](#)
 - PPM プロトコル
 - 「SFP」を参照
 - 「XFP」を参照
 - PST [B-1](#)
 - PSTQ [B-1](#)
-
- R**
- RADIUS

- 概要 [15-9](#)
- 共有秘密 [15-10](#)
- 認証 [15-9](#)
- RAM の要件 [14-4](#)
- REP
 - VLAN ロード バランシング [10-100](#)
 - インターフェイス [10-101](#)
 - 高速リコンバージェンス [10-100](#)
 - 制限と制約 [10-101](#)
 - セグメント [10-99](#)
 - セグメントの特徴 [10-99](#)
 - 設定順序 [10-101](#)
 - 説明 [10-99](#)
 - ポート ステート [10-100](#)
 - リンク隣接関係 [10-100](#)
- RJ-11 コネクタ [2-40](#)
- RMON
 - DCC 経由 [20-24](#)
 - MIB サポート [20-25](#)
 - PM パラメータ定義 [19-29](#)
 - PPM パラメータ [19-12](#)
 - アラーム グループ [20-28](#)
 - イーサネット統計グループ [20-25](#)
 - イーサネット履歴グループ [20-27](#)
 - イベント グループ [20-30](#)
 - 概要 [20-24](#)
 - サポートされる OID [20-28 ~ 20-29](#)
 - 履歴制御グループ [20-26](#)
- ROADM
 - 32DMX-L カード [9-37](#)
 - 40-DMX-CE カード [9-47](#)
 - 40-DMX-C カード [9-42](#)
 - 40-WSS-CE カード [9-64](#)
 - 40-WSS-C カード [9-57](#)
 - 40 チャンネル カラーレスおよび全方向構成 [11-58](#)
 - 40 チャンネル カラーレス構成 [11-57](#)
 - 40 チャンネル全方向構成 [11-57](#)
 - 80 チャンネル カラーレスおよび全方向構成 [11-65](#)
 - 80 チャンネル カラーレス構成 [11-64](#)
 - 80 チャンネル 全方向構成 [11-63](#)
 - カード要件 [9-20, 9-27, 9-32, 9-37, 9-42, 9-47, 9-57, 9-64](#)
 - 偶数帯域管理 [12-50](#)
 - ゲイン チルト制御 [12-46](#)
 - ノード ケーブル接続 [11-87](#)
 - ノードの説明 [11-10](#)
 - マルチシェルフ メッシュ ノードのレイアウト例 [11-48](#)
- ROADM カード
 - 32DMX-L カード [9-37](#)
 - 32DMX カード [9-32](#)
 - 32WSS-L カード [9-22](#)
 - 32WSS カード [9-16](#)
 - 40-DMX-CE カード [9-47](#)
 - 40-DMX-C カード [9-42](#)
 - 40-WSS-CE カード [9-64](#)
 - 40-WSS-C カード [9-57](#)
 - MXP_2.5G_10E_C [10-45](#)
 - MXP_2.5G_10E_L カード [10-45](#)
 - MXP_2.5G_10EX_C [10-136](#)
 - MXP_2.5G_10E カード [10-38](#)
 - 安全性ラベル [9-14](#)
 - インターフェイス クラス [9-5](#)
 - 概要 [9-2](#)
 - 互換性 [9-3](#)
 - 仕様 [A-29 ~ A-51](#)
 - チャンネル割り当て計画 [9-11](#)
- RS-BBER パラメータ定義 [19-34](#)
- RS-BBE パラメータ定義 [19-34](#)
- RS-EB パラメータ定義 [19-34](#)
- RS-ESR パラメータ定義 [19-34](#)
- RS-ES パラメータ定義 [19-34](#)
- RS-SESR パラメータ定義 [19-35](#)
- RS-SES パラメータ定義 [19-35](#)
- RS-UAS パラメータ定義 [19-35](#)
- Running Disparity Count パラメータ定義 [19-31](#)
- rxControlFrames パラメータ定義 [19-31](#)
- rxFrames パラメータ定義 [19-31](#)

rxLinkReset パラメータ定義 **19-31**
 Rx Optical Pwr (Avg,dBm) パラメータ定義 **19-9**
 Rx Optical Pwr (Max,dBm) パラメータ定義 **19-9**
 Rx Optical Pwr (Min,dBm) パラメータ定義 **19-9**
 rxPauseFrames パラメータ定義 **19-31**
 rxTotalPkts パラメータ定義 **19-31**
 rxUnknownOpcodeFrames パラメータ定義 **19-31**

S

SDH

TCA **18-19**
 遠端 PM パラメータ **19-11**
 近端 PM パラメータ **19-11**
 SEF-S パラメータ定義 **19-33**
 SES-L パラメータ定義 **19-33**
 SES-PM パラメータ定義 **19-28**
 SESR-PM パラメータ定義 **19-28**
 SESR-SM パラメータ定義 **19-28**
 SES-SM パラメータ定義 **19-28**
 SES-S パラメータ定義 **19-33**

SFP

温度範囲 **10-159**
 互換性 **10-152**
 仕様 **A-110**
 図 **10-158**
 寸法 **10-159**
 説明 **10-152, 10-158**

SNMP

MIB **20-6**
 RMON **20-24 ~ 20-30**
 外部インターフェイス要件 **20-4**
 概要 **20-1**
 コミュニティ名 **20-22**
 コンポーネント **20-3**
 トラップの内容 **20-14**
 バージョン サポート **20-4**
 ファイアウォール上のプロキシ **20-23**
 メッセージタイプ **20-5**

「トラップ」も参照

SOCKS DCN の設定 **17-24**

SONET

TCA **18-19**
 遠端 PM パラメータ **19-11**
 近端 PM パラメータ **19-11**

SPE **19-35**

SSH **15-7**

SSM **16-3**

SST **B-1**

ST3 クロック **16-1**

T

TCA

ITU-T G.709 フレーミング **18-18**
 LOS アラームと LOF アラームによる抑制 **19-2**
 SDH フレーミング **18-19**
 SONET フレーミング **18-19**
 TXP/MXP カードでの抑制 **18-17**
 説明 **19-2**

TCC2P カード

LED **2-12**
 温度範囲 **A-6**
 機能 **2-11**
 仕様 **A-9**
 冗長カードの装着 **2-12**
 セキュア モード **17-21**
 説明 **2-9**
 前面プレート **2-10**
 ソフトウェア インストールの概要 **14-2**
 ソフトリセット **14-23**
 データベース バックアップ **14-24**
 電力要件 **A-2**
 ネットワークレベル LED **2-12**
 ブロック図 **2-10**

TCC2 カード

温度範囲 **A-6**
 カードレベル インジケータ **2-7**

- 機能 [2-6](#)
- 仕様 [A-8](#)
- 冗長カードの装着 [2-6](#)
- 説明 [2-4](#)
- 前面プレート [2-5](#)
- ソフトウェア インストールの概要 [14-2](#)
- ソフト リセット [14-23](#)
- データベース バックアップ [14-24](#)
- 電力要件 [A-2](#)
- ネットワークレベル インジケータ [2-7](#)
- ブロック図 [2-5](#)
- TCC3 アプライアンス
 - 電力レベル インジケータ [2-18](#)
- TCC3 カード
 - LED [2-17](#)
 - 機能 [2-15](#)
 - 仕様 [A-10](#)
 - 冗長カードの装着 [2-16](#)
 - 説明 [2-14](#)
 - 前面プレート [2-15](#)
 - ソフト リセット [14-23](#)
 - ネットワークレベル LED [2-17](#)
 - ブロック図 [2-15](#)
- TCP/IP [17-48](#)
- TDC-CC カードと TDC-FC カード
 - LED [6-6](#)
 - 仕様 [A-107](#)
 - 前面プレート [6-5](#)
 - 特徴 [6-4](#)
 - 光パフォーマンスのモニタリング [6-7](#)
 - 光ポート [6-5](#)
 - ブロック図 [6-6](#)
- T-DCU [6-1](#)
 - TDC-CC カードと TDC-FC カード [6-3](#)
 - 温度範囲 [A-8](#)
 - カード概要 [6-1, 6-2](#)
 - 電力要件 [A-6](#)
 - 波長分散 [6-1](#)
- Telcordia
 - TXP_MR_10E_C カードの適合性 [A-91, A-98](#)
 - TXP_MR_10E カードの適合性 [A-90](#)
 - TXP_MR_10G カードの適合性 [A-62](#)
 - アラーム重大度の標準 [18-8](#)
 - パフォーマンス モニタリング資料 [19-1](#)
 - TE リンク。「LMP」を参照
 - Time Last Cleared パラメータ定義 [19-31](#)
 - TL1
 - CTC での AID [18-7](#)
 - TL1 トンネルと IP-over-CLNS トンネルとの比較 [14-21](#)
 - コマンド [14-3](#)
 - 接続 [14-8](#)
 - 複数の ONS ノードを管理するためのトンネリング トラフィック [14-21](#)
 - ポート [14-3](#)
 - TNC カード
 - SONET PM パラメータ [19-4, 19-5](#)
 - イーサネット PM パラメータ [19-4](#)
 - イーサネット ポート インジケータ [2-26](#)
 - カードレベル インジケータ [2-24](#)
 - 機能 [2-19](#)
 - DIS [2-23](#)
 - インターフェイス ポート [2-21](#)
 - 外部アラームと制御 [2-22](#)
 - サポートされる SFP [2-20](#)
 - 前面プレートとブロック図 [2-23](#)
 - タイミングと同期 [2-20](#)
 - 通信と制御 [2-19](#)
 - データベース ストレージ [2-21](#)
 - マルチシェルフ管理 [2-21](#)
 - サポートされる MIB [20-14](#)
 - サポートされる RMON [19-6](#)
 - サポートされるカード [2-27](#)
 - 仕様 [A-11](#)
 - 説明 [2-18](#)
 - ソフト リセット [14-23](#)
 - 電力レベル インジケータ [2-26](#)
 - ネットワークレベル インジケータ [2-25](#)

- パフォーマンス モニタリング [19-2](#)
- 光 PM パラメータ [19-3](#)
- 保護スキーム [2-27](#)
- ランプ テスト [2-24](#)
- TransportPlanner。「TransportPlanner」を参照
- TSC カード
 - イーサネット ポート インジケータ [2-35](#)
 - カードレベル インジケータ [2-33](#)
 - 機能 [2-28](#)
 - DIS [2-31](#)
 - インターフェイス ポート [2-30](#)
 - 外部アラームと制御 [2-30](#)
 - タイミングと同期 [2-29](#)
 - 通信と制御 [2-28](#)
 - データベース ストレージ [2-30](#)
 - マルチシェルフ管理 [2-30](#)
 - サポートされる MIB [20-14](#)
 - サポートされるカード [2-35](#)
 - 仕様 [A-11](#)
 - 説明 [2-28](#)
 - 前面プレートとブロック図 [2-31](#)
 - ソフトリセット [14-23](#)
 - 電力レベル インジケータ [2-34](#)
 - ネットワークレベル インジケータ [2-33](#)
 - 保護スキーム [2-35](#)
 - ランプ テスト [2-32](#)
- txBytes パラメータ定義 [19-31](#)
- txFrames パラメータ定義 [19-31](#)
- Tx Optical Pwr (Avg,dBm) パラメータ定義 [19-9](#)
- Tx Optical Pwr (Max,dBm) パラメータ定義 [19-9](#)
- Tx Optical Pwr (Min,dBm) パラメータ定義 [19-9](#)
- TXP_MR_10E_C カード
 - ALS [10-23](#)
 - DWDM トランク インターフェイス [10-22](#)
 - E-FEC [10-22](#)
 - LED [10-24](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-11, 19-29, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-154](#)
 - 温度範囲 [A-8](#)
 - クライアント インターフェイス [10-22](#)
 - クライアントからトランクへのマッピング [10-23](#)
 - 仕様 [A-91](#)
 - 説明 [10-20](#)
 - 前面プレート [10-21](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
 - 特徴 [10-21](#)
 - トランク波長 [A-92](#)
 - ブロック図 [10-21](#)
 - ポートレベル LED [10-24](#)
 - 「TXP カード」も参照
- TXP_MR_10E_L カード
 - ALS [10-23](#)
 - DWDM トランク インターフェイス [10-22](#)
 - E-FEC [10-22](#)
 - LED [10-24](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-11, 19-29, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-154](#)
 - 温度範囲 [A-8](#)
 - クライアント インターフェイス [10-22](#)
 - クライアントからトランクへのマッピング [10-23](#)
 - 仕様 [A-94](#)
 - 説明 [10-20](#)
 - 前面プレート [10-21](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
 - 特徴 [10-21](#)
 - トランク波長 [A-95](#)
 - ブロック図 [10-21](#)
 - ポートレベル LED [10-24](#)
 - 「TXP カード」も参照
- TXP_MR_10EX_C
 - FEC と E-FEC [10-131](#)
 - 主な特徴 [10-129](#)
- TXP_MR_10EX_C カード
 - DWDM トランク インターフェイス [10-131](#)

- LED [10-133](#)
- 温度範囲 [A-8](#)
- クライアント インターフェイス [10-131](#)
- 説明 [10-128](#)
- 前面プレート [10-130](#)
- 電力要件 [A-5](#)
- 特徴 [10-129](#)
- トランク波長 [A-98](#)
- ブロック図 [10-130](#)
- ポートレベル LED [10-133](#)
- TXP_MR_10E カード
 - ALS [10-19](#)
 - DWDM トランク インターフェイス [10-18](#)
 - E-FEC [10-18](#)
 - LED [10-19](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-11, 19-29, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-154](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-147](#)
 - 温度範囲 [A-8](#)
 - クライアント インターフェイス [10-17](#)
 - クライアントからトランクへのマッピング [10-19](#)
 - 仕様 [A-89](#)
 - 説明 [10-16](#)
 - 前面プレート [10-17](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
 - 特徴 [10-16](#)
 - ブロック図 [10-17](#)
 - ポートレベル LED [10-20](#)
 - 「TXP カード」も参照
- TXP_MR_10G カード
 - ALS [10-14](#)
 - LED [10-15](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-11, 19-32, 19-34](#)
 - PM 読み取りポイント [19-8](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-147](#)
 - 温度範囲 [A-8](#)
- 仕様 [A-61](#)
- 説明 [10-12](#)
- 前面プレート [10-14](#)
- 電力要件 [A-5](#)
- ブロック図 [10-14](#)
- ポートレベル LED [10-15](#)
- 「TXP カード」も参照
- TXP_MR_2.5G カード
 - ALS [10-29](#)
 - ITU-T G.709 [10-25](#)
 - LED [10-29](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-10, 19-13, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-154](#)
 - Y 字型ケーブル保護 [10-147](#)
 - 温度範囲 [A-8](#)
 - 仕様 [A-66](#)
 - 説明 [10-24](#)
 - 前面プレート [10-27](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
 - ブロック図 [10-28](#)
 - ポートレベル LED [10-29](#)
 - 「TXP カード」も参照
- TXPP_MR_2.5G カード
 - ALS [10-29](#)
 - ITU-T G.709 [10-25](#)
 - LED [10-29](#)
 - OTN プロビジョニング [19-17](#)
 - PM パラメータ [19-6, 19-13, 19-32, 19-34](#)
 - SFP 互換性 [10-154](#)
 - 温度範囲 [A-8](#)
 - 仕様 [A-66](#)
 - スプリッタ保護 [10-149](#)
 - 説明 [10-24](#)
 - 前面プレート [10-27](#)
 - 電力要件 [A-5](#)
 - ブロック図 [10-28](#)
 - ポートレベル LED [10-29](#)
 - 「TXP カード」も参照

TXP カード

- ALS [12-28](#)
- DWDM 機能ビューでの表示 [11-102](#)
- LOS アラームと LOF アラームによる TCA の抑制 [19-2](#)
- TCA の抑制 [18-17](#)
- 安全性ラベル [10-8, 10-10](#)
- 温度範囲 [A-8](#)
- 概要 [10-3](#)
- 互換性 [10-5](#)
- サービス ステート遷移 [B-14 ~ B-18](#)
- 終端モード [10-151](#)
- 仕様 [A-61 ~ A-97](#)
- 電力要件 [A-5, A-6](#)
- パフォーマンス モニタリング [19-6](#)
- 必要な FMEC [2-3](#)
- ポートのサービス ステート遷移 [B-19 ~ B-21](#)
- 保護 [10-147 ~ 10-150](#)
- 「各 TXP カードの名前」も参照
- txTotalPkts パラメータ定義 [19-31](#)

U

- UAS-L パラメータ定義 [19-33](#)
- UAS-PM パラメータ定義 [19-28](#)
- UAS-SM パラメータ定義 [19-28](#)
- UDC [2-40](#)
- UNC-WORDS パラメータ定義 [19-27](#)
- UNC-Words パラメータ定義 [19-32](#)
- UNIX
 - ソフトウェア インストールの説明 [14-2](#)
 - ワークステーション要件 [14-3](#)

V

- VOA
 - ANS を使用した調整 [11-89](#)
 - OSCM カード [3-7](#)

- ゲイン チルト制御 [12-42](#)
- 低下または失敗アラーム [12-23](#)
- VPC パラメータ定義 [19-27](#)

W

- WAN [17-2](#)
- WDM-ANS プロビジョニング [11-91](#)
- West-to-East [11-43](#)

X

- XC 終端メッシュ ノード [11-68](#)
- XFP
 - 温度範囲 [10-159](#)
 - 互換性 [10-152](#)
 - 仕様 [A-114](#)
 - 図 [10-159](#)
 - 寸法 [10-159](#)
 - 説明 [10-152](#)

Y

- Y 字型ケーブル保護
 - 10GE_XP カードと 10GE_XPE カード [10-85](#)
 - ADM-10G カード [10-110](#)
 - GE_XP カードと GE_XPE カード [10-85](#)
 - OTU2_XP カード [10-127](#)
 - 説明 [10-147](#)

あ

- アイドル ユーザのタイムアウト [15-7](#)
- 宛先
 - ホスト [17-5](#)
 - ルーティング テーブル [17-42](#)
- アラーム
 - DWDM 機能ビューでの表示 [11-102](#)

LCD でのアラーム数の表示 [18-2](#)
 RMON [20-28](#)
 イーサネット通信 [18-16](#)
 概要 [18-1](#)
 時間帯の変更 [18-4](#)
 セッションでのエントリ [18-6](#)
 デフォルト重大度の変更。「アラーム プロファイル」を参照
 同期 [18-4](#)
 トラップ。「トラップ」を参照
 表示 [18-2, 18-4](#)
 表示からの Cleared アラームの削除 [18-4](#)
 マルチシェルフ構成 [18-15](#)
 マルチシェルフ固有 [18-16](#)
 抑制 [18-14](#)
 履歴 [18-6](#)
 履歴、カラムの説明 [18-7](#)
 履歴、取得 [18-8](#)
 履歴ログ機能 [18-8](#)
 「外部アラーム」も参照
 アラーム重大度
 アラーム プロファイルのオプション [18-11](#)
 説明 [18-8](#)
 アラームの同期 [18-4](#)
 アラーム フィルタリング
 [Filter] ツール [18-4](#)
 説明 [18-4](#)
 アラーム プロファイル
 行表示の変更 [18-12](#)
 作成 [18-9](#)
 説明 [18-9](#)
 適用 [18-12](#)
 変更 [18-9](#)
 編集 [18-11](#)
 ボタンの定義 [18-11](#)
 アラーム プロファイルの適用 [18-12](#)
 アラーム プロファイルの編集 [18-11](#)
 安全性
 ALS [12-27](#)

ラベル [3-3, 10-8](#)
 TDC-CC カードと TDC-FC カード [6-2](#)

い

イーサネット OAM
 コンポーネント [10-97](#)
 制限と制約 [10-98](#)
 説明 [10-97](#)
 特徴 [10-98](#)
 利点 [10-98](#)
 イーサネット RMON
 概要 [20-24 ~ 20-30](#)
 履歴グループ [20-27](#)
 色
 CTC でのカード [14-11, 14-12](#)
 FMEC [14-11](#)
 ノード [14-18](#)
 インストール
 CTC のインストールの概要 [14-3](#)
 インターネット プロトコル。「IP」を参照

え

エンタープライズ LAN 接続。「企業 LAN 接続」を参照
 遠端レーザー制御。「FELC」を参照

お

オーダーワイヤ
 OSCM カードと OSC-CSM カード [3-1, 3-5](#)
 説明 [2-39](#)
 ピン割り当て [2-40](#)
 オープンな GNE [17-45](#)
 温度仕様 [A-6](#)

か

カード

- DWDM 機能ビューでの表示 [11-98](#)
- インターフェイス クラス [5-2](#)
- クラス 1M レーザー安全性 [5-10, 9-14, 10-10](#)
- クラス 1 レーザー安全性 [5-8, 10-8](#)
- シェルフ ビューでの色 [14-12](#)
- ノード ビューでの色 [14-11, 14-12](#)

カード ビュー

- [Alarms] タブ [14-20](#)
- [Circuits] タブ [14-20](#)
- [Conditions] タブ [14-20](#)
- [History] タブ [14-20](#)
- [Inventory] タブ [14-20](#)
- [Maintenance] タブ [14-20](#)
- [Performance] タブ [14-20](#)
- [Provisioning] タブ [14-20](#)
- 説明 [14-19](#)
- タブの一覧 [14-20](#)

回線

- ADM-10G カードでの保護 [10-110](#)
- DWDM 機能ビューでの選択 [11-105](#)

回線 PM パラメータ [19-25](#)

回線終端

- シェルフ [11-53, 11-67](#)
- メッシュ ノードの説明 [11-52, 11-60, 11-66](#)

回線タイミング。「タイミング」を参照

外部アラーム

- 概要 [18-12](#)
- 説明 [2-38](#)
- プロビジョニング [18-12](#)

外部制御

- 概要 [18-12](#)
- 説明 [2-38](#)
- プロビジョニング [18-13](#)

外部タイミング。「タイミング」を参照

- 外部ノード設定、オープンな GNE [17-45](#)
- 外部ファイアウォール [17-44](#)

拡張型前方誤り訂正。「E-FEC」を参照

仮想パッチコード [13-6](#)

仮想ワイヤ [18-13](#)

簡易ネットワーク管理プロトコル。「SNMP」を参照
監査証跡

セキュリティに関する説明 [15-8](#)

容量 [15-9](#)

ログのエントリ [15-8](#)

管理

APC [12-24](#)

SNMP を使用したマルチシェルフ ノードの管理 [20-22](#)

偶数帯域チャンネル [12-50](#)

ネットワークレベル ゲイン [12-41](#)

メッシュ ノードを使用したローカル アド/ドロップの管理 [11-72 ~ 11-73](#)

管理情報ベース。「MIB」を参照

管理ステート。「ステート」を参照

き

企業 LAN 接続 [14-7](#)

共通コントロール カード、一覧 [2-2](#)

共有リスク リンク グループ [17-66](#)

共有リスク リンク グループ (SRLG) [17-66](#)

く

偶数帯域管理 [12-50](#)

クライアント ポート PM パラメータ [19-15](#)

クライアント ポートの FC1G ペイロード PM [19-15](#)

クラス 1M レーザー安全性カード [5-10, 9-14, 10-10](#)

TDC-CC カードと TDC-FC カード [6-2](#)

クラス 1 レーザー安全性カード [5-8, 10-8](#)

クラフト接続 [14-7](#)

け

ゲートウェイ

MAC アドレスを返す [17-5](#)
 デフォルト [17-7](#)
 ルーティング テーブル上 [17-42](#)
 ゲートウェイ ネットワーク要素。「GNE」を参照
 ケーブル接続
 DWDM ノード [11-73](#)
 LAN ケーブル要件 [14-6](#)
 OADM ノード [11-82](#)
 OSC 再生成ノード [11-80](#)
 OSC リンクの終端 [11-73](#)
 ROADM ノード [11-87](#)
 端末ノード [11-78](#)
 ハブ ノード [11-76](#)
 ライン増幅器ノード [11-78](#)

こ

互換性
 JRE [14-4](#)
 MXP カードと TXP カード [10-5](#)
 OADM カード [8-3](#)
 OSC カード [3-2](#)
 ROADM カード [9-3](#)
 SFP [10-152](#)
 XFP [10-152](#)
 増幅器 [4-4](#)
 コスト [17-9](#)
 コントロール カード
 カードの互換性 [2-2](#)

さ

サードパーティ機器
 SNMP 外部インターフェイス [20-4](#)
 サービス ステート。「ステート」を参照
 再生成セクション PM パラメータ [19-25](#)
 再生成ノード。「OSC 再生成ノード」を参照
 サイド。「光サイド」を参照
 削除

OCHCC [13-6](#)
 表示からの Cleared アラームの削除 [18-4](#)
 作成
 OCHCC [13-6](#)
 アラーム プロファイル [18-9](#)
 サブネット
 2 台の GNE の使用 [17-18](#)
 同じサブネット上にある CTC とノード [17-3](#)
 異なるサブネット上にある CTC とノード [17-4](#)
 スタティック ルートの使用 [17-8](#)
 ネットワーク上にある複数のサブネット [17-7](#)
 プロキシ ARP の使用 [17-5](#)
 サブネット マスク
 24 ビット [17-43](#)
 32 ビット [17-43](#)
 説明 [17-9](#)
 ルーティング テーブル [17-42](#)

し

シェルフ アセンブリ
 仕様 [A-2](#)
 シェルフ ビュー
 [Alarms] タブ [14-15](#)
 [Circuits] タブ [14-15](#)
 [Conditions] タブ [14-15](#)
 [History] タブ [14-15](#)
 [Inventory] タブ [14-16](#)
 [Maintenance] タブ [14-16](#)
 [Provisioning] タブ [14-15](#)
 カードの色 [14-12](#)
 ショートカット [14-14](#)
 説明 [14-10](#)
 マルチシェルフから移動 [18-16](#)
 マルチシェルフ ノードでのシェルフの最大数 [14-10](#)
 しきい値
 MIB を使用したモニタリング [20-11](#)
 パフォーマンス モニタリング [19-2](#)

しきい値超過アラート。「TCA」を参照

支線 **12-16**

シナリオ A **12-16**

シナリオ B **12-17**

シナリオ C **12-18**

ジッター **10-41, 10-49, 10-151**

自動電力制御。「APC」を参照

自動電力低下。「APR」を参照

自動ノードセットアップ。「ANS」を参照

自動レーザー遮断。「ALS」を参照

遮断、自動レーザー。「ALS」を参照

修正

「変更」も参照

終端モード **10-151**

取得

アラームと条件の履歴 **18-8**

条件 **18-5**

取得ユーザ

デフォルトのタイムアウト **15-7**

ネットワーク ビューでの権限 **15-5**

ノード ビューでの権限 **15-2**

条件

カラムの説明 **18-6**

時間帯の変更 **18-4**

取得 **18-5**

説明 **18-5**

表示 **18-5**

表示を制御 **18-5**

フィルタリング **18-6**

履歴 **18-8**

シングルスパン リンク、説明 **12-7**

信号対雑音比。「OSNR」を参照 **D-1**

ノード ビューでの権限 **15-2**

プロビジョニング ユーザへの権限の転送 **15-7**

スタティック ルート IP アドレッシング シナリオ **17-8**

ステート

OCHCC、OCH トレール、OCHNC の管理ステート
とサービス ステート **13-4**

管理 **B-2**

サービス **B-1**

サービス ステート遷移 **B-3 ~ B-21**

ポートのサービス ステート **14-12**

スパン損失

確認 **12-26**

説明 **12-21**

スパン損失の確認 **12-26**

スプリッタ保護 **10-149**

OTU2_XP カード **10-127**

せ

制御チャネルの管理。「LMP」を参照

セキュア シェル **15-7**

セキュア モード

GNE と ENE **17-21**

IP アドレッシング シナリオ **17-20**

バックプレーンの IP アドレス **17-21**

例 **17-22 ~ 17-23**

ロックされているノードとロック解除されているノードの動作 **17-24**

セキュリティ

ADM-10G カード ポート **10-110**

OTU2_XP カード ポート **10-126**

アイドル ユーザのタイムアウト **15-7**

情報の表示 **14-10**

スーパーユーザ権限 **15-6, 15-7**

セキュア モードをイネーブルにした IP アドレッシング **17-20**

タブごとのタスク **15-2, 15-5**

ポリシー **15-6**

ユーザ レベル定義 **15-1**

す

スーパーユーザ

デフォルトのタイムアウト **15-7**

ネットワーク ビューでの権限 **15-5**

要件 **15-2**
 セクション PM パラメータ **19-25**
 接続されたリング **12-5**
 線形構成、説明 **12-6**
 前方誤り訂正。「FEC」を参照

そ

相互接続リング **12-9**
 相互接続リング シナリオ **12-11**
 シナリオ A **12-11**
 シナリオ B **12-13**
 シナリオ C **12-14**
 増幅器カード
 APR **12-28**
 安全性ラベル **4-5**
 概要 **4-3**
 互換性 **4-4**
 仕様 **A-18 ~ A-23**
 「OPT-AMP-17-C カード」も参照
 「OPT-AMP-L カード」も参照
 「OPT-BST-E カード」も参照
 「OPT-BST-L カード」も参照
 「OPT-BST カード」も参照
 「OPT-PRE カード」も参照

た

ターミナル ループバック (CTC インジケータ) **14-13**
 帯域幅
 E シリーズ イーサネット カードが使用する回線の割合 (%) **19-21**
 MXP カードが使用する回線の割合 (%) **19-15**
 タイミング
 MXP_2.5G_10E_C カードの同期 **10-45**
 MXP_2.5G_10E_L カードの同期 **10-45**
 MXP_2.5G_10E カードの同期 **10-38**
 MXP_2.5G_10G カードの同期 **10-33**
 SSM **16-3**

ネットワーク タイミング例 **16-2**
 ノード タイミング パラメータ **16-1**
 多重化セクション PM パラメータ **19-25**
 タブ
 カード ビュー **14-20**
 概要 **14-8**
 シェルフ ビュー **14-15**
 ネットワーク ビュー **14-17, 14-18, 15-5 ~ 15-6**
 ノード ビュー **14-15, 15-2 ~ 15-5**
 マルチシェルフ ビュー **14-14**
 端末ノード
 偶数帯域管理 **12-50**
 ケーブル接続 **11-78**
 シングルスパン リンク **12-7**
 説明 **11-2**
 線形構成 **12-6**

ち

着脱可能小型フォーム ファクタ。「SFP」を参照
 チャンネル
 偶数帯域管理 **12-50**
 メッシュ ノードを使用したアド/ドロップの管理 **11-72 ~ 11-73**
 チャンネル割り当て計画
 50-GHz C バンド **9-11**
 50-GHz L バンド **9-12**
 C バンド **5-6, 8-7**
 L バンド **5-7**

て

データグラム **17-5**
 データ通信チャンネル。「DCC」を参照
 データベース
 説明 **14-24**
 復元 **14-25**
 データ レート、光 **12-47**
 デマルチプレクサ カード

- 「DWDM カード」も参照
 安全性ラベル [5-8](#)
 「各カードの名前」も参照
 チャンネル割り当て計画 [5-5](#)
- 電力
 DWDM 機能ビューでの光パス電力情報の表示 [11-105](#)
 カード別の仕様 [A-2](#)
 モニタリング [2-40](#)
-
- と**
- 同期ステータス メッセージング。「SSM」を参照
 同期ペイロード エンベロープ。「SPE」を参照
 トラップ
 IETF [20-15](#)
 汎用 [20-15](#)
 変数バインディング [20-15 ~ 20-22](#)
- トラフィック
 シングルスパン リンク上 [12-7](#)
 ルーティング [17-42](#)
- トランスポンダ カード。「TXP」を参照
- トンネル
 GRE トンネル [14-21](#)
 TL1 トンネル [14-21](#)
-
- な**
- 内部パッチコード
 説明 [13-6](#)
 ポート [13-7](#)
-
- ね**
- ネットワーク
 DWDM トポロジ [12-1 ~ 12-47](#)
 IPv6 との互換性 [17-57](#)
 オプティカル セーフティ [12-27](#)
 ゲイン チルト補正 (ROADM ノードあり) [12-46](#)
- ゲイン チルト補正 (ROADM ノードなし) [12-45](#)
 ゲインの管理 [12-41](#)
 タイミング例 [16-2](#)
 光パフォーマンス [12-19](#)
- ネットワーク タイム プロトコル [17-14](#)
- ネットワーク ビュー
 [Alarms] タブ [14-17, 15-5](#)
 [Circuits] タブ [14-18, 15-6](#)
 [Conditions] タブ [14-17, 15-5](#)
 [History] タブ [14-18, 15-5](#)
 [Maintenance] タブ [14-18, 15-6](#)
 [Provisioning] タブ [14-18, 15-6](#)
 説明 [14-17](#)
 タブごとのセキュリティ レベル [15-5](#)
 ノードの色 [14-18](#)
 ノードのステータス (アイコンの色) [14-18](#)
 論理ネットワーク ビュー機能 [14-17](#)
-
- の**
- ノード
 DWDM のケーブル接続 [11-73](#)
 セキュア モードでロック [17-24](#)
 タイミング パラメータ [16-1](#)
 マルチシェルフの制限 [14-10](#)
- ノード サービス プロトコル。「NSP」を参照
- ノード ビュー
 [Alarms] タブ [14-15, 15-2](#)
 [Circuits] タブ [14-15, 15-2](#)
 [Conditions] タブ [14-15, 15-2](#)
 FMEC の色 [14-11](#)
 [History] タブ [14-15, 15-2](#)
 [Inventory] タブ [14-16, 15-5](#)
 [Maintenance] タブ [14-16, 15-5](#)
 [Provisioning] タブ [14-15, 15-3](#)
 カードの色 [14-11](#)
 ショートカット [14-14](#)
 説明 [14-10](#)
 タブごとのセキュリティ レベル [15-2](#)

ポートの色 [14-12](#)

は

パス オーバーヘッド、クロッキング差 [19-35](#)

パス保護、ADM-10G カード 回線保護 [10-110](#)

パッチコード

DWDM 機能ビューでの情報の表示 [11-101](#)

内部およびプロビジョニング可能 [13-1](#)

パッチ パネル

4 度 [11-69](#)

8 度 [11-69](#)

パフォーマンス、光 [12-19](#)

パフォーマンス モニタリング

10GE パラメータ定義 [19-29](#)

8b10b パラメータ定義 [19-25](#)

Bit Errors Corrected パラメータ [19-26](#)

DWDM カード [19-22](#)

FEC パラメータ定義 [19-32](#)

MIB [20-11](#)

MXP カード [19-6](#)

SDH PM パラメータ定義 [19-34](#)

SONET PM パラメータ定義 [19-32](#)

TXP カード [19-6](#)

Xponder カード [19-6](#)

しきい値 [19-2](#)

パラメータ。「PM パラメータ」を参照

光パラメータ定義 [19-25](#)

ハブ型リング [12-2](#)

ハブ ノード

OSC 終端 [11-75](#)

偶数帯域管理 [12-50](#)

ケーブル接続 [11-76](#)

説明 [11-27](#)

汎用通信チャンネル。「GCC」を参照

ひ

光 PM パラメータ [19-19](#)

光アド/ドロップ マルチプレクサ

「AD-1B-xx.x カード」を参照

「AD-1C-xx.x カード」を参照

「AD-2C-xx.x カード」を参照

「AD-4B-xx.x カード」を参照

「AD-4C-xx.x カード」を参照

「OADM カード」を参照

「OADM ノード」を参照

光回線 PM パラメータ [19-23](#)

光回線増幅器ノード。「ライン増幅器ノード」を参照

光サービス チャンネル。「OSC」を参照

光サービス チャンネル カード。「OSC カード」を参照

光サイド

ステージ [11-44](#)

説明 [11-43](#)

表示 [11-97](#)

光増幅器カード。「増幅器カード」を参照

光帯域 PM パラメータ [19-23](#)

光チャンネル PM パラメータ [19-23](#)

光チャンネル クライアント接続。「OCHCC」を参照

光チャンネル ネットワーク接続。「OCHNC」を参照

光データ レートの導出 [12-47](#)

光パス トレース

電力レベル [17-65](#)

ヒストグラム [17-65](#)

光パフォーマンス [12-19](#)

光ペイロード ポートのサービス ステート遷移

[B-8 ~ B-10](#)

ビュー

「DWDM 機能ビュー」を参照

「カード ビュー」を参照

「ネットワーク ビュー」を参照

「ノード ビュー」を参照

「マルチシェルフ ビュー」を参照

表示

DCC 接続 [14-18](#)

DWDM 機能ビューでの MPO の表示 [11-102](#)

DWDM 機能ビューでのアラームの表示 [11-102](#)

DWDM 機能ビューでのカードの表示 [11-98](#)

- DWDM 機能ビューでのトランスポンダ情報の表示 [11-102](#)
- DWDM 機能ビューでのパッチコード情報の表示 [11-101](#)
- DWDM 機能ビューでの光パス電力情報の表示 [11-105](#)
- DWDM 機能ビューでのポート情報の表示 [11-99](#)
- DWDM 機能ビューでのマックスポンダ情報の表示 [11-102](#)
- LCD でのアラーム数 [18-2](#)
- アラーム [18-2, 18-4](#)
- アラーム履歴 [18-6](#)
- 条件 [18-5](#)
- セキュリティ情報 [14-10](#)
- 光サイド [11-97](#)
- マルチシェルフ アラーム エンティティ [18-15](#)
- ログイン ノード グループ [14-17](#)
- ゲートウェイ設定、説明 [17-14](#)
- プロビジョニング [17-13](#)
- プロトコル
- IP [17-1](#)
- SSM [16-3](#)
- プロキシ ARP。「プロキシ ARP」を参照
- プロビジョニング
- WDM-ANS [11-91](#)
- 外部アラーム [18-12, 18-13](#)
- トランスポンダおよびマックスポンダ PM [19-17](#)
- プロキシ サーバ [17-13](#)
- プロビジョニング可能パッチコード
- CTC タブ [13-10](#)
- オプション [13-10](#)
- 説明 [13-9](#)
- ポート [13-11](#)
- プロビジョニング ユーザ
- スーパーユーザ権限の取得 [15-7](#)
- デフォルトのタイムアウト [15-7](#)
- ネットワーク ビューでの権限 [15-5](#)
- ノード ビューでの権限 [15-2](#)
-
- ## ふ
- ファイアウォール
- SNMP を使用したファイアウォール プロキシ [20-23](#)
- 外部ファイアウォールの説明 [17-44](#)
- ファイバ ステージ
- カード [11-44](#)
- サポートされる構成 [11-45](#)
- ノードのレイアウト [11-45](#)
- ファシリティ ループバック (CTC インジケータ) [14-13](#)
- フィルタリング
- アラーム [18-4](#)
- 条件 [18-6](#)
- 復元 [14-25](#)
- プロキシ ARP
- ONS 15454 ゲートウェイのイネーブル化 [17-5](#)
- スタティック ルートの使用 [17-6](#)
- 説明 [17-2](#)
- プロキシ サーバ
- IP アドレッシング シナリオ [17-13](#)
-
- ## へ
- 変更
- DWDM 機能ビューの表示 [11-103](#)
- アラームと条件の時間帯 [18-4](#)
- アラーム プロファイル [18-9](#)
- アラーム プロファイルの表示 [18-12](#)
- デフォルト アラーム重大度 [18-9](#)
- 「修正」も参照
-
- ## ほ
- ポインタ位置調整カウンタ [19-35](#)
- ポート
- ADM-10G カードでの保護 [10-110](#)
- DWDM 機能ビューでの情報の表示 [11-99](#)
- OCHCC [13-4](#)

OCHNC [13-1](#)
 OCH トレール [13-4](#)
 TL1 [14-3](#)
 プロビジョニング オプション [19-10](#)
 ポートのプロビジョニング
 オプション [19-10](#)
 保護
 10GE_XP カードと 10GE_XPE カードの Layer 2
 Over DWDM 保護 [10-86](#)
 GE_XP カードと GE_XPE カードの Layer 2 Over
 DWDM 保護 [10-86](#)
 保護スイッチング モジュール [7-1](#)
 主な特徴 [7-2](#)
 カードレベル インジケータ [7-4](#)
 概要 [7-1](#)
 スタンドアロン [11-40](#)
 前面プレート [7-3](#)
 双方向スイッチング [7-5](#)
 ブロック図 [7-3](#)
 ホップ [17-9](#)
 ポップアップ データ [14-13, 14-14](#)

ま

マックスポンダ カード。「MXP」を参照
 マルチシェルフ
 DCC/GCC/OSC 終端 [11-42](#)
 SNMP を使用したノードの管理 [20-22](#)
 アラーム [18-16](#)
 アラーム エンティティの表示 [18-15](#)
 シェルフの最大数 [14-10](#)
 関連アラーム [18-17](#)
 ノード構成 [11-41](#)
 ノードの説明 [11-40](#)
 ノードのレイアウト [11-42](#)
 マルチシェルフ アラームの構成 [18-15](#)
 マルチシェルフからシェルフ ビューへの移
 動 [18-16](#)
 マルチシェルフ ビュー
 [Alarms] タブ [14-14](#)

[Circuits] タブ [14-14](#)
 [Conditions] タブ [14-14](#)
 FMEC の色 [14-11](#)
 [History] タブ [14-14](#)
 [Inventory] タブ [14-14](#)
 [Maintenance] タブ [14-14](#)
 [Provisioning] タブ [14-14](#)
 カードの色 [14-11](#)
 シェルフ ビューへの移動 [18-16](#)
 ショートカット [14-13](#)
 図 [14-10](#)
 説明 [14-10](#)
 ポートの色 [14-12](#)
 マルチハブ型リング [12-3](#)
 マルチプレクサ カード
 「DWDM カード」も参照
 安全性ラベル [5-8](#)
 「各カードの名前」も参照
 チャンネル割り当て計画 [5-5](#)

め

メッシュ型トラフィック トポロジ [12-5](#)
 メッシュ型リング [12-5](#)
 メッシュ ネットワーク
 構成 [11-52](#)
 説明 [11-52, 12-7](#)
 マルチリング [12-8](#)
 メッシュ ノード
 4 度アップグレードのレイアウト例 [11-50, 11-51](#)
 4 度のレイアウト例 [11-49](#)
 4 度保護のレイアウト例 [11-49](#)
 4 度ユーザ定義のレイアウト例 [11-52](#)
 8 度のレイアウト例 [11-51](#)
 XC 終端 [11-68](#)
 回線終端 [11-52, 11-60, 11-66](#)
 回線終端シェルフ [11-53, 11-67](#)
 機能ビュー、8 サイド [11-96](#)

- マルチシェルフ 4 度保護のレイアウト例 [11-50](#)
- マルチシェルフ ROADM のレイアウト例 [11-48](#)
- マルチシェルフ保護 ROADM のレイアウト例 [11-48](#)
- ローカルアド/ドロップチャンネル管理の使用 [11-72 ~ 11-73](#)
- メッシュ パッチ パネル
 - 説明 [11-69](#)
- メンテナンス ユーザ
 - デフォルトのタイムアウト [15-7](#)
 - ネットワーク ビューでの権限 [15-5](#)
 - ノード ビューでの権限 [15-2](#)

も

- モニタリング
 - MIB を使用したしきい値のモニタリング [20-11](#)
 - 電力 [2-40](#)
 - パフォーマンス。「パフォーマンス モニタリング」を参照

ゆ

- ユーザ、セキュリティ レベル定義 [15-1](#)
- ユーザ定義アラーム
 - 「外部アラーム」を参照
 - 「外部制御」を参照
- ユーザ データ チャンネル。「UDC」を参照

よ

- 抑制
 - TXP/MXP カードの TCA [18-17](#)
 - アラーム [18-14](#)

ら

- ライン増幅器ノード
 - 偶数帯域管理 [12-50](#)

- ケーブル接続 [11-78](#)

- 説明 [11-31](#)

ライン ノード。「ライン増幅器ノード」を参照

ラベル

- FDA ステートメント [3-4, 4-7, 5-10, 5-12, 6-3, 8-10, 9-15, 10-9, 10-11](#)

- 感電危険 [3-4, 4-7, 5-10, 5-12, 8-11, 9-16, 10-10, 10-12](#)

- 危険度 1 [3-3, 5-9, 10-9](#)

- 危険度 1M [4-6, 5-11, 6-2, 8-9, 9-14, 10-11](#)

- クラス 1M レーザー製品 [4-5, 5-10, 8-9, 10-10](#)

- クラス 1 レーザー製品 [3-3, 5-8, 10-8](#)

- レーザー光源コネクタ [3-4, 4-6, 5-9, 5-11, 6-3, 8-10, 9-15, 10-9, 10-11](#)

- ラムダ チューニング [17-63](#)

り

- リピータ モード
 - GNE と ENE [17-21](#)
 - TCC2/TCC2P カード デフォルト モード [17-20](#)
- リモート アクセス [14-8](#)
- リモート ネットワーク モニタリング。「RMON」を参照
- 履歴
 - RMON [20-26](#)
 - アラーム [18-6 ~ 18-8](#)
 - イーサネット RMON グループ [20-27](#)

リング

- n 対 n [12-4](#)

- ハブ型リング [12-2](#)

- マルチハブ型 [12-3](#)

- メッシュ DWDM [12-5](#)

リンク管理プロトコル。「LMP」を参照

る

- ルーティング テーブル [17-42](#)
- ループバック
 - ターミナル (CTC インジケータ) [14-13](#)

ファシリティ (CTC インジケータ) [14-13](#)

れ

レーザー、遮断。「ALS」を参照

ろ

ログイン ノード グループ、表示 [14-17](#)