

Cisco ASR 9000 400-Gbps IPoDWDM ライン カード

製品概要

Cisco® ASR 9000 シリーズ IP over DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing; 高密度波長分割多重) は、DWDM インターフェイスをルーティング プラットフォームに緊密に統合することで複数のネットワーク層をまとめます。これにより、管理が簡単になるとともにサービスの提供も迅速になり、業務の効率化に役立ちます。この IPoDWDM ライン カードは、400 Gbps のスループットに対応しており、Cisco ASR 9000 シリーズ アグリゲーション サービス ルータの 1 つのスロットでコヒーレントな 100G (100G ポートは 200G モードで動作するように設定可能) のイーサネット ポートと 10G のイーサネット ポートの組み合わせをサポートし、お客様に柔軟なソリューションを提供します。また、トランスポート要素が少なくなり、プロアクティブな保護やコントロール プレーンなどの高度なマルチレイヤ機能もサポートされているため、運用コストと資本コストを大幅に削減できます。

Cisco ASR 9000 400-Gbps IPoDWDM ライン カードを使用することで、Cisco ASR 9000 シリーズはビデオ オン デマンド、インターネット プロトコル テレビ (IPTV)、ポイントツーポイント ビデオ、インターネット ビデオ、クラウドベース コンピューティングを含む、お客様のアプリケーションのサポートが可能になります。これらのライン カードはまた、費用効率、拡張性、可用性に優れたラインレートのイーサネットおよび IP/マルチプロトコル ラベル スイッチング (IP/MPLS) エッジ サービスの提供にも活用できます。Cisco ASR 9000 シリーズ ライン カードとルータは、スケーラブルなキャリア イーサネットおよび IP/MPLS ネットワークの基盤となり、企業、家庭、モバイル環境に便利なサービスを提供するように設計されています (図 1)。

図 1. Cisco ASR 9000 シリーズ 400-Gbps IPoDWDM ライン カード



機能と利点

Cisco ASR 9000 400-Gbps IPoDWDM ライン カードは、コヒーレントな 2 つの CFP2-DWDM ポートと、すべての高出力 SFP+ 光学ポートに対応した 20 個の 10G ポートを備えています。2 つの CFP2 ポートを 100G モードまたは 200G モードで動作するように設定できるため、ネットワークのニーズに応じて、複数のポートを次のように柔軟に組み合わせることで最大 400G まで対応できます。これらのモードの組み合わせをサポートするために必要な最小ソフトウェア リリースについては、表 5 を参照してください。

- 1X100G + 1X100G + 20X10G
- 1X200G + 1X100G + 10X10G
- 1X200G + 20X10G
- 2X200G

この IPoDWDM ライン カードは、次の利点をもたらすように設計されています。

- 非常に高い偏波モード分散 (PMD) を有するファイバでの伝送が可能
- ITU-T の 50 GHz チャンネル間隔で 96 チャンネルをサポート
- フレックス スペクトルのサポートにより、チャンネル間隔をさらに狭め、0.1 GHz 単位で送信レーザーの連続同調を行うことが可能

- ソフトウェアで設定可能な硬判定 (HD) または軟判定 (SD) の前方誤り訂正 (FEC) アルゴリズムにより、光学性能を最大限に高め、既存の Cisco 100-Gbps DWDM ライン カードに対する後方互換性を確保

前方誤り訂正機能の強化

Cisco ASR 9000 400-Gbps IPoDWDM ライン カードでは、光学性能を最大限に高め、他の Cisco 100-Gbps DWDM ライン カードに対する後方互換性を確保するために、ソフトウェアで設定可能な 4 種類の軟判定/硬判定 FEC アルゴリズムをサポートしています。

- オーバーヘッド 7% の SD FEC: デフォルトの FEC モード
- オーバーヘッド 20% の SD FEC
- オーバーヘッド 7% の HD FEC: ITU-T G.975 に準拠
- オーバーヘッド 7% の HD 高ゲイン FEC

SD FEC では、高いサイクル スリップ率に対して優れた性能と堅牢性を示す、差分符号化およびサイクル スリップに対応した高度なアルゴリズムを採用しています。クライアント ポートでは ITU-T G.975 FEC アルゴリズムがサポートされ (OTU-4 として設定)、ソフトウェア設定で有効または無効にすることができます。FEC 性能の詳細については、表 2 を参照してください。10G ポートでは、FEC モードとして汎用 FEC (GFEC) が使用されます。

高度な変調方式

Cisco ASR 9000 400-Gbps IPoDWDM ライン カードでは、ソフトウェアで設定可能な 2 種類の変調方式がサポートされており、それぞれの波長のスペクトル効率やリーチ特性をカスタマイズすることが可能です。

- 200 Gbps のコヒーレント偏波多重方式の 16 状態直交振幅変調 (16-QAM)
- 100 Gbps のコヒーレント偏波多重方式の差動 4 位相偏移変調 (CP-DQPSK)

CP-16QAM 変調は、スペクトル効率が 100 Gbps CP-QPSK の 2 倍であり、同じポー レートで 1 波長あたり 200 Gbps の伝送が可能です。その分だけ非再生リーチは短くなります。これらの高度な変調方式の主な利点は次のとおりです。

- 優れた OSNR 性能
- 卓越した CD の堅牢性 (光学式波長分散補償ソリューションが不要)
- 拡張された PMD の堅牢性 (10-Gbps ユニットの 3 倍以上)
- 非常に高いスペクトル効率 (多数の ROADM の間でごくわずかなペナルティで 100 Gbps の波長を伝送可能)

サポートされる FEC、速度、変調フォーマットの詳細を表 1 および表 2 に示します。

表 1. ASR 9000 400G IPoDWDM ライン カードでサポートされる FEC と変調フォーマット

FEC モード	サポートされる速度	変調
ITU-T G.975 に準拠したオーバーヘッド 7% の HD FEC	100G	CP-DQPSK
オーバーヘッド 7% の HG FEC (HD FEC)	100G	CP-DQPSK
オーバーヘッド 7% の SD FEC	100G	CP-DQPSK
	200G	CP-16QAM
オーバーヘッド 20% の SD FEC	100G	CP-DQPSK
	200G	CP-16QAM

表 2. DWDM 受信側の光学性能

FEC タイプ	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	入力電力感度	CD 許容	DGD	OSNR	OSNR
						(0.5 nm RWB)	(0.1 nm RWB)
CP-DQPSK 変調							
SD FEC(オーバーヘッド 20%)	<4x10E (-2)	<10E (-15)	0 ~ -14 dBm (OSNR ペナルティの 0.1 dB で -16 dBm)	0 ps/nm	-	5.1 dB	12 dB
				+/-70,000 ps/nm	180 ps	6.6 dB	13.5 dB
			(OSNR ペナルティの 0.3 dB で -20 dBm)	+/-94,000 ps/nm	180 ps	7.6 dB	14.5 dB
SD FEC(オーバーヘッド 7%)	<1x10E (-2)	<10E (-15)	0 ~ -14 dBm (OSNR ペナルティの 0.1 dB で -16 dBm)	0 ps/nm	-	-	14.2 dB
				+/-40,000 ps/nm	180 ps	-	15.2 dB
			(OSNR ペナルティの 0.3 dB で -20 dBm)	+/-70,000 ps/nm	180 ps	-	15.7 dB
G FEC(硬判定)(オーバーヘッド 7%)	<1.0x10E (-5)	<10E (-15)	0 ~ -14 dBm (OSNR ペナルティの 0.4 dB で -16 dBm)	0 ps/nm	-	13.5 dB	20.5 dB
				+/-40,000 ps/nm	180 ps	14.5 dB	-
			(OSNR ペナルティの 0.8 dB で -20 dBm)	+/-40,000 ps/nm	180 ps	-	15.5 dB
HG FEC(硬判定)(オーバーヘッド 7%)	<4.0x10E (-3)	<10E (-15)	0 ~ -14 dBm (OSNR ペナルティの 0.2 dB で -16 dBm)	0 ps/nm	-	-	14.5 dB
				+/-40,000 ps/nm	180 ps	-	15.5 dB
			(OSNR ペナルティの 0.5 dB で -20 dBm)	+/-40,000 ps/nm	180 ps	-	15.5 dB
CP-16QAM 変調							
SD FEC(オーバーヘッド 20%)	<4x10E (-2)	<10E (-15)	0 ~ -14 dBm (OSNR ペナルティの 0.7 dB で -16 dBm)	0 ps/nm	-	16.5 dB	21.3 dB
			(OSNR ペナルティの 1.5 dB で 20 dBm)	+/-20,000 ps/nm	180 ps	18.0 dB	22.8 dB
SD FEC(オーバーヘッド 7%)	<1x10E (-2)	<10E (-15)	0 ~ -14 dBm (OSNR ペナルティの 0.7 dB で -16 dBm)	0 ps/nm	-	-	-
			(OSNR ペナルティの 1.5 dB で 20 dBm)	+/-20,000 ps/nm	180 ps	-	-

パフォーマンス モニタリング

Cisco ASR 9000 400-Gbps IPoDWDM モジュールは、透過的および非透過的な信号転送の両方についてパフォーマンス モニタリングをサポートしています。デジタル ラッパー チャネルは、G.709(OTN)および G.8021 に準拠してモニタリングされます。クライアントおよび DWDM 回線インターフェイスの光学パラメータのパフォーマンス モニタリングでは、信号消失 (LOS)、レーザー バイアス電流、送信光強度、受信光強度などがモニタリングされます。パフォーマンス モニタリングデータの計算と累積は、G.7710 に準拠して 15 分間隔と 24 時間間隔で行われます。

パフォーマンス モニタリングのパラメータには、平均 PMD、累積 CD、受信 OSNR など、波長レベルで測定される物理システムのパラメータも含まれます。これらのパラメータにより、トラブルシューティングが大幅に簡単になり、機器から直接収集できるデータが強化されます。このモジュールの前面プレートには LED が付いているため、カードの動作状況を簡単に確認できます。

表 3 に、パフォーマンス モニタリングの詳細を示します。

表 3. パフォーマンス モニタリング パラメータ

エリア	パラメータ名		説明
OTN	OTUk SM	ODUk PM	
	BBE-SM	BBE-PM	バックグラウンド ブロック エラーの数
	BBER-SM	BBER-PM	バックグラウンド ブロック エラー率
	ES-SM	ES-PM	エラー秒数の数
	ESR-SM	ESR-PM	エラー秒数の率
	SES-SM	SES-PM	重大エラー秒数の数
	SESR-SM	SESR-PM	重大エラー秒数の率
	UAS-SM	UAS-PM	使用不可秒の数
	FC-SM	FC-PM	障害カウントの数
FEC	Bit errors		訂正されたビット エラーの数
	Uncorrectable words		訂正できなかったワードの数
トランクの光学 PM	OPT		トランスミッタの光パワー
	LBC		トランスミッタ レーザーのバイアス電流
	OPR		レシーバの光パワー
	RCD		残りの波長分散
	PMD		平均偏波モード分散
	OSNR		0.5 nm RBW で計算される光信号雑音比 (OSNR)

製品仕様

表 4 に、製品仕様を示します。

表 4. ASR 9000 400-Gbps IPoDWDM ライン カードの製品仕様

説明	仕様
シャーシの互換性	Cisco ASR 9922、9912、9904、9010、9006 システムと互換性があります。
ポート密度	100G モードまたは 200G モードで動作する 2 つの CFP2-WDM ポートと 20 個の 10G SFP+ ポート
イーサネット	<ul style="list-style-type: none"> 100 Gbps IEEE 802.3ba 準拠 100 ギガビット イーサネット PHY モニタリング IEEE 802.x フロー制御 全二重動作 ポリシードロップ、オーバーサブスクリプションドロップ、巡回冗長検査 (CRC) エラードロップ、パケット サイズ、ユニキャスト パケット、マルチキャスト パケット、およびブロードキャスト パケット用のポート単位のバイト カウンタおよびパケット カウンタ
信頼性と可用性	システムに影響しない、ライン カードの活性挿抜 (OIR) をサポートします。
Network Equipment Building Standards (NEBS)	Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは、次の要件を満たす設計となっています。 <ul style="list-style-type: none"> GR-1089-CORE: NEBS EMC および安全性 GR-63-CORE: NEBS 物理保護
寸法	368.3 W X 43.7 H X 569 L mm (14.5 X 1.72 X 22.40 インチ) 重量 = 10.4 kg (22.9 ポンド)
動作時温度 (公称)	5 ~ 40 °C (41 ~ 104 °F)
動作時温度 (短期間) ¹	-5 ~ 55 °C (23 ~ 131 °F)

¹ 短期間とは、連続 96 時間以下、1 年に合計 15 日以下を指します (1 年に合計 360 時間以内で、かつその 1 年のあいだの動作回数が 15 回以下になります)。

説明	仕様
動作時温度(公称)相対湿度	10 ~ 85 %
保管温度	-40 ~ 70 °C(-40 ~ 158 °F)
保管相対湿度	5 ~ 95 % 注: 乾燥空気 1 kg あたりの水分が 0.024 kg を超えないこと
動作高度	-60 ~ 4,000 m(最高 2,000 m で IEC、EN、UL、CSA 60950 の要件に適合)
ETSI 標準	Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは、次の要件を満たす設計となっています。 <ul style="list-style-type: none"> • EN300 386: 電気通信ネットワーク機器(EMC) • ETSI 300 019 Storage クラス 1.1 • ETSI 300 019 Transportation クラス 2.3 • ETSI 300 019 Stationary Use クラス 3.1 • EN55022: 情報技術機器(放射) • EN55024: 情報技術機器(イミュニティ) • EN50082-1/EN-61000-6-1: 一般イミュニティ標準
EMC 標準	Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは、次の要件を満たす設計となっています。 <ul style="list-style-type: none"> • FCC クラス A • ICES 003 Class A • AS/NZS 3548 Class A • CISPR 22(EN55022)クラス A • VCCI Class A • BSMI クラス A • IEC/EN 61000-3-2: 電源高調波 • IEC/EN 61000-3-3: 電圧変動およびフリッカ
電磁波耐性	Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは、次の要件を満たす設計となっています。 <ul style="list-style-type: none"> • IEC/EN-61000-4-2: 静電気放電イミュニティ(8 kV 接触、15 kV 大気中) • IEC/EN-61000-4-3: 放射イミュニティ(10 V/m) • IEC/EN-61000-4-4: 電気的高速過渡イミュニティ(2 kV 電力、1 kV シグナル) • IEC/EN-61000-4-5: サージ AC ポート(4 kV CM、2 kV DM) • IEC/EN-61000-4-5: シグナル ポート(1 kV) • IEC/EN-61000-4-5: サージ DC ポート(1 kV) • IEC/EN-61000-4-6: 伝導妨害に対するイミュニティ(10 Vrms) • IEC/EN-61000-4-8: 電源周波数磁界イミュニティ(30 A/m) • IEC/EN-61000-4-11: 電圧ディップ、瞬断、電圧変異
安全性	Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは、次の要件を満たす設計となっています。 <ul style="list-style-type: none"> • UL/CSA/IEC/EN 60950-1 • IEC/EN 60825 レーザーの安全性 • ACA TS001 • AS/NZS 60950 • FDA: 米国連邦規則のレーザーに関する安全基準

プラグイン可能なインターフェイス

Cisco ASR 9000 シリーズ 400-Gbps IPoDWDM は、コヒーレントな CFP2-DWDM 光学ポート(100G/200G)と SFP+ 光学ポート(10G)をサポートしています。表 5 に、光学種別、サポートされるモード、および各種モードをサポートするために必要な最小ソフトウェア リリースを示します。

表 5. サポートされるプラグイン可能インターフェイスとインターフェイス モード

光学種別	サポートされるモード	ソフトウェア リリースのサポート
ONS-CFP2-WDM	100G	Cisco IOS XR 5.3.2
ONS-CFP2-WDM	200G	未定
SFP+(SR/LR/ER/ZR/チューナブル DWDM)	10G	Cisco IOS XR 5.3.3

発注情報

Cisco ASR 9000 シリーズ 400-Gbps IPoDWDM ライン カードは、20 スロット、10 スロット、8 スロット、4 スロット、および 2 スロットのシャーシに搭載できます。ただし、Cisco IOS XR ソフトウェア リリース 5.3.2 以降が稼働している必要があります。表 6 に、ハードウェア製品番号とシステム ソフトウェアの最小要件を示します。

表 6. システム ソフトウェア要件

ハードウェア製品番号	最小のソフトウェア リリースのサポート
A9K-400G-DWDM-TR	Cisco IOS XR 5.3.2

ソフトウェア ライセンス

ライン カード機能ライセンス

オプションのライン カード単位の機能ライセンスを使用すれば、ライン カードで高度な機能を有効にすることができます。表 7 に、関連ライセンスとそれらの各ライセンスを有効化するために必要な最小ソフトウェア リリース バージョンを示します。

表 7. Cisco ASR 9000 400-Gbps IPoDWDM ライン カードの機能ライセンス

ライセンス製品番号	機能説明	最小 SW リリース
A9K-400G-AIP-TR	フルスケールの VRF インスタンスを有効化するアドバンスド IP ライセンス	Cisco IOS XR 5.3.2
A9K-400G-IVRF	最大 8 つの VRF インスタンスを有効化するインフラストラクチャ VRF ライセンス	Cisco IOS XR 5.3.2
A9K-WDM-ADV-OPT	100G 単位で G.709、Pre-FEC FRR、GFEC、SD FECG を有効化するアドバンスド光ライセンス	Cisco IOS XR 5.3.2
A9K-WDM-ADV-FEC	CFP2 ポート単位で高ゲイン FEC を有効化するアドバンスド FEC ライセンス	Cisco IOS XR 5.3.2
A9K-WDM-ADV-MOD	CFP2 ポート単位で 200G モード向け 16QAM 変調を有効化するアドバンスド変調ライセンス	未定
A9K-WDM-20X10GE-SE	10G ポートでアドバンスド サービス エッジ スケール (Qos/ACL) を有効化するライセンス	未定

ソフトウェアのダウンロード

Cisco IOS ソフトウェアは [Cisco Software Center](#) からダウンロードできます。

Cisco ASR 9000 シリーズに関するシスコのサービス

シスコは、ライフサイクル サービス アプローチを通じて包括的なサポートを提供することにより、サービス プロバイダーのお客様が IP Next-Generation Network (IP NGN) を効果的に導入、運用、最適化できるように支援します。Cisco ASR 9000 ルータ向けのシスコのサービスは、実績ある手段により、確実なサービス展開を保証し、十分な投資回収率 (Return on Investment)、適切な運用効率、最適なパフォーマンス、および高可用性を実現します。これらのサービスは、Cisco ASR 9000 シリーズの導入およびその後のサポート向けに特別に開発されており、ベスト プラクティスや優れたツール、プロセス、およびラボ環境が含まれています。シスコのサービス担当チームは、お客様固有の要求に対応し、お客様の収益源である既存のサービスを損なうことなく、新しいネットワーク サービスを迅速に市場投入できるようにします。

シスコのサービスの詳細については、シスコの代理店にお問い合わせください。または、http://www.cisco.com/c/ja_jp/services/overview.html をご覧ください。

Cisco Capital

目標の達成に役立つファイナンス

Cisco Capital® ファイナンスは、目標を達成して競争力を維持するために必要なテクノロジーのご購入をお手伝いします。設備コストの削減、成長促進、投資と ROI の最適化を支援します。シスコ キャピタル ファイナンス プログラムを利用すると、ハードウェア、ソフトウェア、サービス、補完的なサードパーティ製機器を柔軟に取得することができます。支払いが統一されるため、予想外の支払いが発生することはありません。シスコ キャピタルは 100 カ国以上でサービスを利用できます。詳細はこちらをご覧ください。

[キャピタル](#)

©2016 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco、Cisco Systems、およびCisco Systemsロゴは、Cisco Systems, Inc.またはその関連会社の米国およびその他の一定の国における登録商標または商標です。本書類またはウェブサイトに掲載されているその他の商標はそれぞれの権利者の財産です。

「パートナー」または「partner」という用語の使用は Cisco と他社との間のパートナーシップ関係を意味するものではありません。(1502R)

この資料の記載内容は2016年7月現在のものです。

この資料に記載された仕様は予告なく変更する場合があります。



シスコシステムズ合同会社

〒107-6227 東京都港区赤坂 9-7-1 ミッドタウン・タワー
<http://www.cisco.com/jp>

お問い合わせ先