

同期デジタル階層のトラブルシューティング ガイド

内容

[概要](#)

[SDH ネットワークのパフォーマンス モニタリング](#)

[SDH のパスと選択肢](#)

[SDH ネットワークのエラー モニタリング](#)

[パフォーマンス パラメータ](#)

[パフォーマンス管理](#)

[アウトオブサービス テスト](#)

[SDH アラーム](#)

[基本アラーム](#)

[標準的な SDH トラフィックパス アラーム](#)

[ネットワーク アラーム](#)

[解答](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、同期デジタル階層 (SDH) ネットワークでのパフォーマンス パラメータの測定における原則を説明します。このドキュメントでは、SDH ネットワークに関連付けられた基本的なアラームと、アド/ドロップ マルチプレクサ (ADM) で行われる信号処理について説明します。SDH ネットワークのさまざまなポイントで生成される最も重要な ADM アラームもいくつか紹介します。

このドキュメントで扱う内容は次のとおりです。

- SDH ネットワークのさまざまなレベルでの関連エラーの表示。
- SDH 機器で利用できる主なパフォーマンス パラメータ。
- 特定のエラー率に応じたトラフィックへの影響。
- SDH 機器で生成されるいくつかの最も重要なアラームの意味。
- SDH ネットワークの特定のポイントで生成されるいくつかの最も重要なアラーム。

[SDH ネットワークのパフォーマンス モニタリング](#)

この項では、SDH のパスと選択肢について説明します。

[SDH のパスと選択肢](#)

図 1 は、Regenerator Section Overhead (RSOH) が RS の各末端でどのように終端し、

Multiplex Section Overhead (MSOH) が MS の各末端でどのように終端するのかが示しています。Path OH (POH) はパスの末端で終端し、Higher Order (HO) または Lower Order (LO) になります。

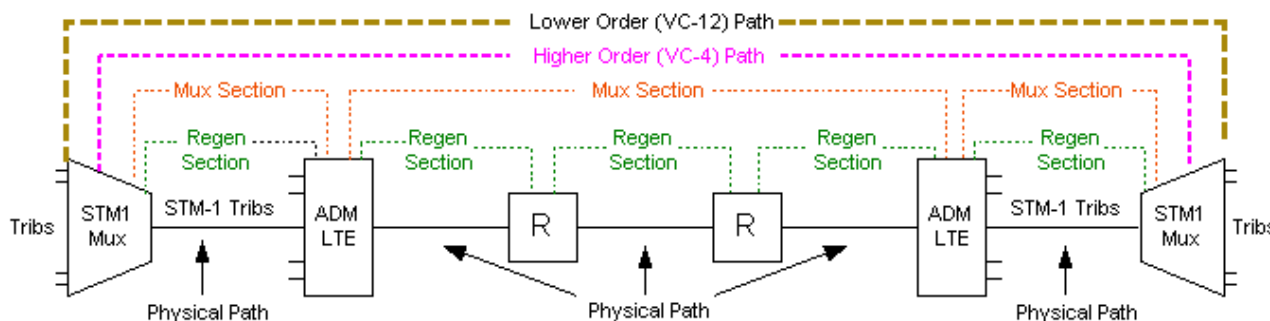


Fig 1 SDH Sections and Paths

図 2 は、同期転送モジュール 1 (STM-1) の SOH と VC-4 の POH を示しています。

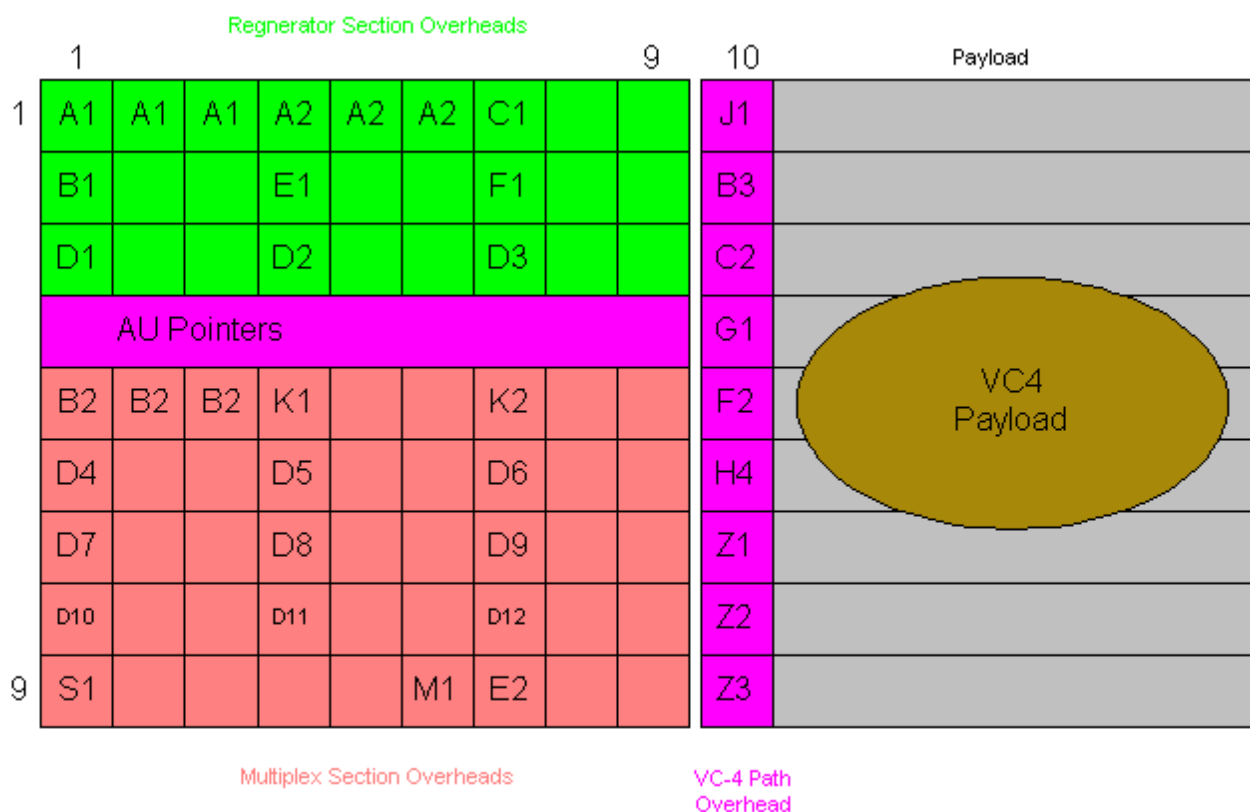


Fig 2 Section and VC-4 Path Overheads

注：空のバイトはZとマークされ、現在は指定された関数はありません。

以下の表では、さまざまなタイプのバイトについて説明します。

RSOH バイト

バイト	説明
A1、A2	フレーム整列ワード (FAW)。これらのバイトは、各 STM-1 フレームの先頭を識別する固定パターンを生成します。
C1 (J0)	C1 は同期転送モジュール n (STM-n) 信号内の

)	STM-1 フレームを識別します。これは将来の機器リリースで、RS トレース バイトである J0 バイトに置き換えられる可能性があります。
B1	RS の終端で完全な STM-1 信号のエラーをチェックするビット インターリーブ パリティ 8 (BIP-8) エラー チェック バイト。
D1 ~ D3	リジェネレータ終端装置の間で機能をモニタおよび制御するデータ通信チャネル (DCC)。
E1	E1 はスピーカ チャネルの提供に使用されます。一部のベンダーでは使用されていません。
F1	F1 はさまざまな任意のユーザに D チャネルを提供します。

MSOH バイト

バイト	説明
B2	MS の終端で STM-1 信号 (RSOH を除く) をチェックする BIP-24 エラー チェック バイト。
K1 および K2	MS 保護スイッチングの制御と、アラーム表示信号 (AIS)、遠端リモート障害 (FERF)、および自動保護スイッチング (APS) アラームのシグナリングに使用されます (実装されている場合)。
D4 ~ D12	MS 終端装置の間で機能をモニタおよび制御する DCC。
S1	現在動作している同期ソースの品質をダウンストリームのネットワーク要素 (NE) に伝えるために使用される同期ステータス メッセージ バイト (SSMB)。
M1	M1 は、MS の発信側端部にエラー情報を伝えるために使用されます。
E2	E2 はスピーカ チャネルの提供に使用されます。一部のベンダーでは使用されていません。

VC-4 のパス OH バイト

バイト	説明
J1	特定の VC-4 を識別する場合は、VC-4 パストレースを使用してオペレータによって割り当てられたパターンを伝送できます。
B3	VC-4 パス エンドツーエンド全体でのエラー チェックに使用される BIP-8 エラー チェック バイト。
C2	ペイロードの内容と構造を表します。
G1	VC-4 パスの発信側端部にエラー データと FERF アラームを送信します。
F2	ユーザ チャネル。
H4	マルチフレーム識別子。トリビュタリ ユニット

	(TU) はマルチフレームと呼ばれる 4 つの連続するフレームに分散されます。このバイトはマルチフレーム内で正しいフレームシーケンスを確保するために使用されます。
--	---

VC-12 のパス OH バイト

バイト	説明
J2	LO パス トレース。
N2	タンデム接続モニタリング バイト。
K4	拡張リモート検出表示と APS。

メインの LO パス OH は V5 バイトです。

これは、次のような構造になっています。

BIP-2		REI	RFI	Signal Label			RDI
1	2	3	4	5	6	7	8

ビット	説明
ビット 1 および 2 および	LO パス エンドツーエンドのエラーの検出に使用されます。
ビット 3	リモート エラー インジケータ (REI)。以前の遠端ブロックエラー (FEBE) パス アラームです。
ビット 4	RFI アラーム。
ビット 5 ~ 7	信号ラベル (SL)。VC-12 ペイロードの構成を表します。以下に、いくつかの例を示します。 000 = 未実装 001 = 機器未指定 010 = 非同期 011 = ビット同期 100 = バイト同期 111 = 仮想回線 (VC) -AIS
ビット 8	リモート障害表示。以前の FERF アラームです。

SDH ネットワークのエラー モニタリング

ここまでの説明の要点は次のとおりです。

- RS のエラー チェックには B1 バイトが使用される。
- MS のエラー チェックには B2 バイトが使用される。
- VC-4 パスのエラー チェックには B3 バイトが使用される。
- VC-12 パスのエラー チェックには V5 バイトが使用される。

図3は、前述と同じモジュールを表していますが、機器にはA ~ Fというラベルが付いています。STM-1マルチプレクサ(MUX)は、63 x 2 Mbit/sを多重化するように設定されています。

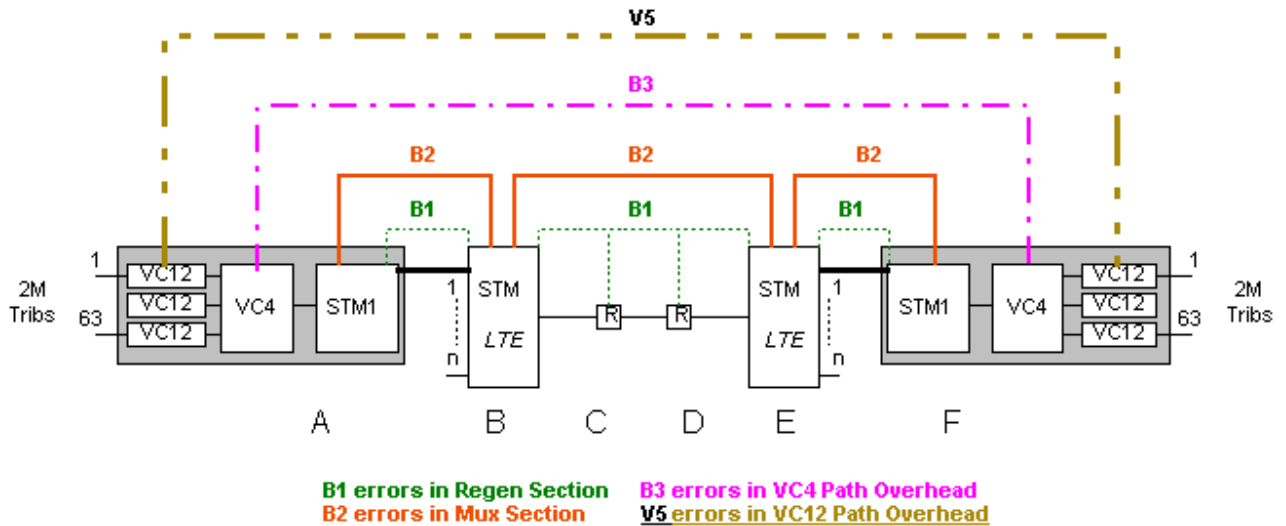


Fig 3 Error Monitoring in an SDH Network

このドキュメントを読み進める前に、ここまで説明した原則と OH 内の情報を参考にして、次の質問に答えられることを確認してください。

質問 1

STM-1 MUX A 内のトリビュタリカードの障害によって 1 つの VC-12 にエラーが発生しました。ネットワークオペレータに対してエラーが表示される場所にチェックマークを付けてください。

A B C D E F

質問 2

障害により VC-4 が壊れています。これらのエラーは通常であれば B3 エラーとして表現されます。ネットワークオペレータに対してエラーが表示される場所を選択してください。

A B C D E F

質問 3

B の STM-n MUX 回線終端装置 (LTE) に、トリビュタリ入力に関する B1 エラーが表示されています。障害は ___ と ___ の間で発生しています。

質問 4

その他にこの障害を示す B1 エラーが表示されると思われる場所を選択してください。

A B C D E F

質問 5

影響を受ける 2M 信号の数はいくつですか。 ___

質問 6

E の STM-n MUX が B からの光信号に関して B2 エラーを表示しています。障害は ___ と ___ の間にあります。

質問 7

F に B2 エラーは表示されますか。

質問 8

F に B3 エラーは表示されますか。

上記の質問の正解を確認するには、[ここをクリックしてください。](#)

パフォーマンス パラメータ

ここまでは、B1、B2、B3、および V5 バイトを使用して特定のセクションおよびパスのエラーを検出する方法を説明してきました。エラー チェックのメカニズムは BIP のエラー検出に基づいています。これは、B1 エラー (BIP-8) について考えてみるとよくわかります。

STM-1 フレームは一連の 8 ビット バイトで構成されます。フレーム全体にわたって各バイトの第 1 ビットが検査されます。バイナリ 1 の合計数が奇数の場合、1 の合計数が偶数になるように、次のフレームの B1 バイトの第 1 ビットはバイナリ 1 に設定されます。1 の合計数がすでに偶数の場合は、B1 バイトの第 1 ビットがバイナリ 0 に設定されます。これを偶数パリティと呼びます。

フレーム全体にわたって各バイトの第 2 ビットが検査されます。偶数パリティが生成されるように、次のフレームの B1 バイトの第 2 ビットが設定されます。想定される 8 個のビット シーケンスに対して、このプロセスがそれぞれ繰り返されます。

パリティ違反はコード違反 (CV) として登録されます。B2 エラーの場合も同様のプロセスです。メカニズムは BIP-24 です。つまり、RSOH を除いた STM-1 フレームを 24 ビットの単位に分けます。B2 バイトは 3 つあります。先と同様に、ビットは偶数パリティが生成されるように設定されます。ただし、その対象は想定される 24 個のビット ストリームです。B3 (BIP-8) では VC-4 のみがチェックされ、V5 (BIP-2) では VC-11/12 のみがチェックされます。CV は単純に数字の報告として使用することも、他の複数のパフォーマンス パラメータを計算するために使用することもできます。次の表に、SDH 機器で最もよくモニタされるパラメータを示します。

略語	パラメータ	説明
履歴書 :	コード違反	前のフレームの BIP-n パリティ違反の数。
EBER	等価バイナリエラー率	顧客がエラーに遭遇する割合としての等価率 (たとえば、 $10 \text{ ee } 3$ に 1 回)。
ES	エラー秒数	少なくとも 1 つのエラーが発生した 1 秒以上の間隔。
SES	重大エラー秒数	EBER が 10 EE-3 に 1 回を超えた秒単位の間隔。
UAS	使用不可能秒数	10 秒間連続して信号でアラームが生成された、または 10 EE-3 に 1 回

		を超える EBER が発生した秒数。
--	--	--------------------

ほとんどの SDH 機器は、パフォーマンスパラメータを報告するように設定できます。必要に応じて、プリセットしきい値を超えた場合にプリセット期間の 24 時間、15 分間にわたって報告するように設定できます。さらに、特定のエンティティ (B1、B2、B3 など) のレートが 10×10^{-3} を超えると、超過エラーアラームが発生する場合があります。これにより、AIS が破損したトラフィックを置き換えることとなります。特定のエンティティ (B1、B2、B3 など) のエラーレートが 10×10^{-6} を超えると、信号劣化 (SD) アラームが発生する場合があります。このレートは、機器が適切に設定されている場合に、保護スイッチングを引き起こす可能性があります。

パフォーマンス管理

指定した VC-4 パスの B3 エラーや、顧客の回線 (VC-12 トレール) の V5 エラーなど、特定のオブジェクトを対象としたパフォーマンスモニタリングをアドホックベースで開始して、必要に応じてその結果を調査できます。ただし、この手動プロセスを一般に適用することは実用的ではありません。パフォーマンス管理プラットフォームは、対象となる事業部門が使用できる形式でパフォーマンスパラメータを収集、報告するために開発されました。たとえばこれらのパラメータを使用して、ネットワークオペレーションセンター (NOC) の担当者がネットワークの問題を特定したり、マーケティング担当者が大口顧客のレポートを生成したりすることができます。

アウトオブサービステスト

VC-12 (V5) エラーでは、POH が追加された場所から POH が調査されるトレールの終端までの間でのみエラーチェックが行われます。カスタマーインターフェイス間の回線全体がチェックされるわけではありません。回線に障害が発生していると顧客から報告があったとしても、これに関する表示はありません。このような場合、通常は回線をアウトオブサービスにしてエンドツーエンドでテストします。これは、回線の一端から既知のビットパターンを送信して、もう一端でエラーがないかを確認するという方法です。

最も一般的に使用されるテスト信号は、疑似乱数と呼ばれるものです。これは、ランダムなビットパターンをシミュレートする、国際的に合意されたパターンです。疑似乱数パターンは、さまざまな長さ (パターンが繰り返される前に送信されるビット数) で使用できます。使用されるパターン長は、回線のビットレートに関係しています。受信側のテスターは着信したパターンを読み取ります。誤ったビットはビットエラーとしてそれぞれ登録されます。ビットエラーは単純にエラー数の報告として使用することも、上の表に示したパラメータタイプの計算に使用することもできます。

SDH アラーム

基本アラーム

次は、ほとんどの SDH 機器に共通する基本アラームを確認します。これらのアラームの意味を説明する前に、まずは、STM-1 信号内から特定の 2 Mbit/トリビュタリ信号を選択するために NE が実行する必要のある一連の動作を確認しましょう。このプロセスを図 4 に示します。

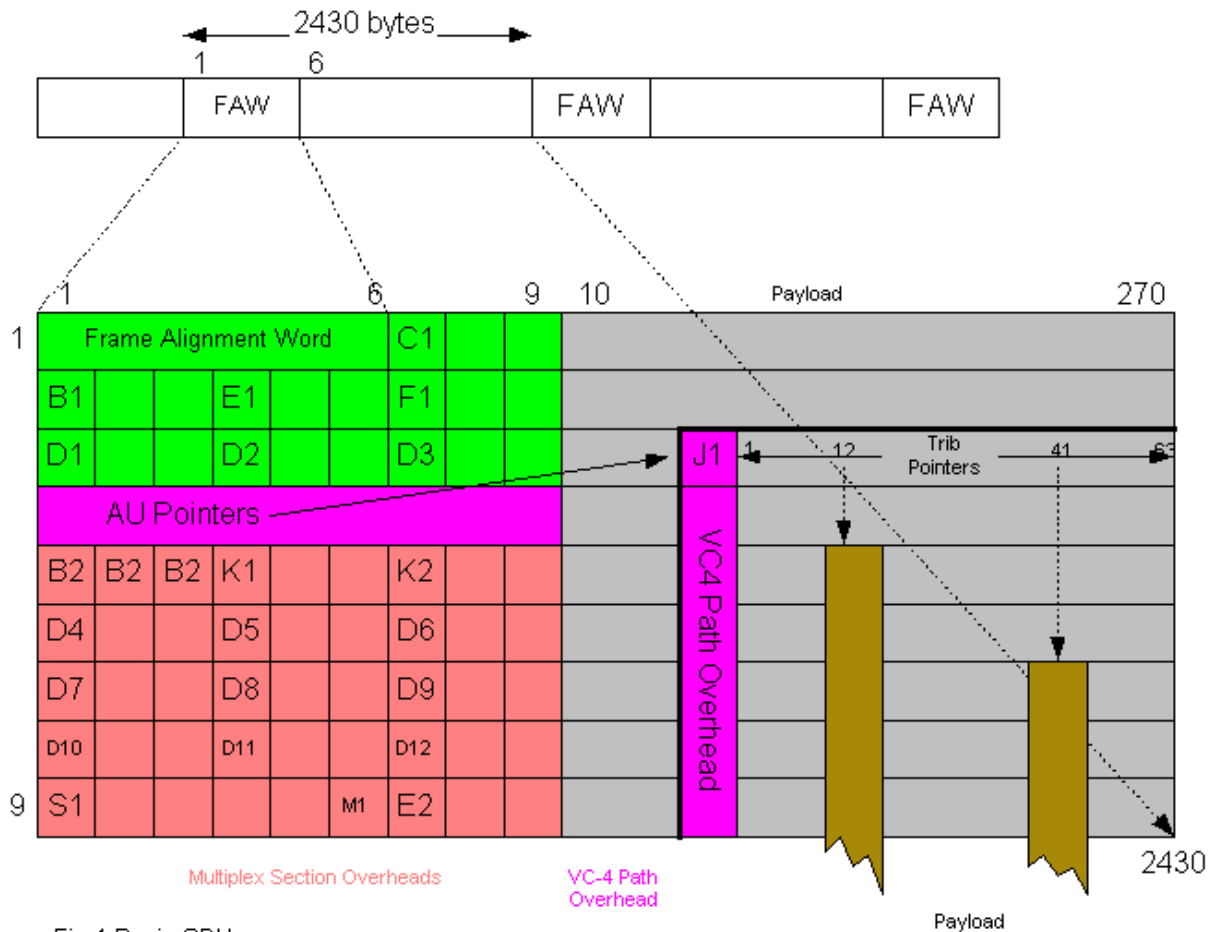


Fig 4 Basic SDH processes

慣例的に 2430 バイトの SDH フレームを 270 列 X 9 行で示していますが、実際には SDH 信号を受信する NE にシリアル データが表示されます。シリアル データは STM-1 フレームで構成されます。起こりうる最も基本的な問題は、物理インターフェイスに信号がないということです。この状態になると、信号消失 (LOS) アラームが発生します。信号が存在すると仮定した場合、NE の最初のタスクは STM-1 フレームがシリアル データ内のどこにあるかを特定することです。そのためには、RSOH の最初の 6 バイトに含まれる FAW を特定する必要があります。FAW を特定できない場合は、フレーム損失 (LOF) アラームが発生します。

次に、FAW に対する相対的な VC-4 の位置を確認します。これを確認するには、管理ユニット (AU) ポインタを読み取って VC-4 POH 内の J1 バイトの位置を特定します。ポインタを検出できない場合は、AU レベルでポインタ損失 (LOP) アラームが発生します。通常これは AU-LOP と呼ばれます。VC-4 LOP と見なされることもありましたが、厳密には正しくありません。次に、指定されたトリビュタリ ユニット (TU) の TU ポインタの位置を特定して読み取ります。ポインタを検出できない場合は、TU レベルで LOP アラームが発生します。

AIS および FERF アラーム

LOS、LOF、および LOP アラームは、信号全体が使用不能であることを表します。この場合は欠落または破損した信号が、連続するバイナリ 1 で構成される AIS に置き換えられます。これにより、障害が発生したすべての機器のダウンストリームで AIS アラームが生成されます。また、障害を検出した NE は遠隔の (送信側) 終端にアラームの発生を通知します。その結果、送信側 NE では該当するレベルの FERF アラームが発生します。したがって、MS レベルの障害では MS-FERF が生成されます。VC-4 レベルでは VC-4 FERF が生成されます。機器によっては HO FERF が生成されることもあります。一部の SDH 要素は、階層内の複数のレベルでリモートアラーム表示を参照します。

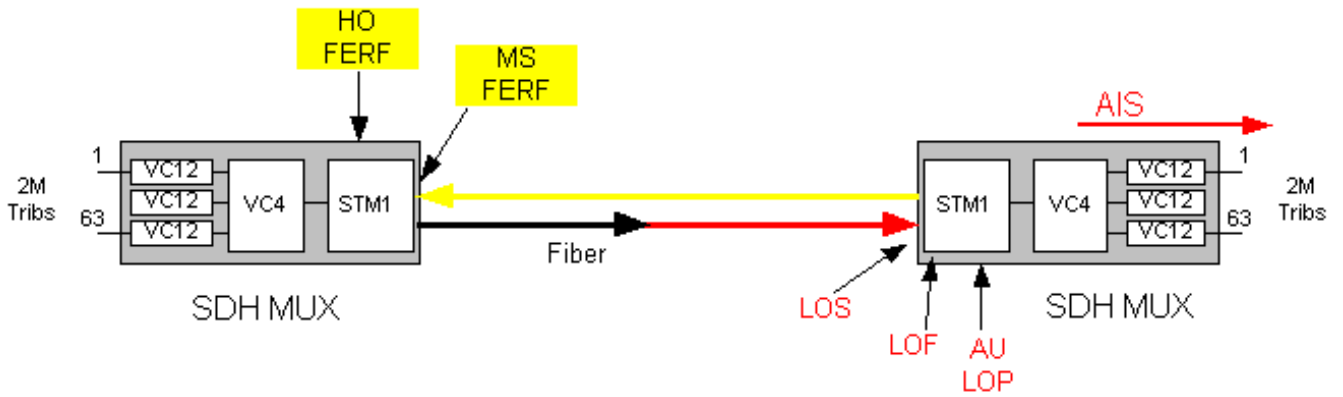
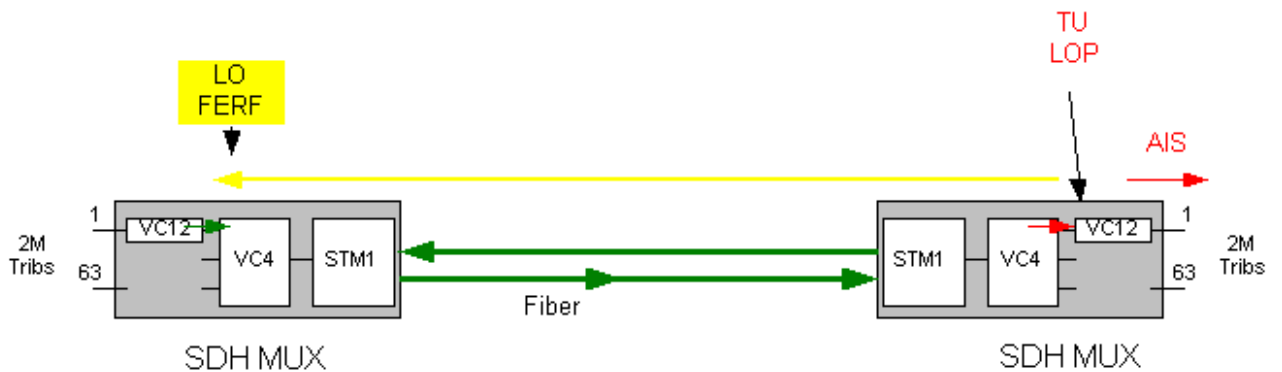


Fig 5 AIS and FERF at MS and Higher Order Levels

障害が LO (たとえば TU-12 レベル) で発生すると、影響を受けるトリビュタリに固有の信号 (顧客データ) が、AIS および FERF に置き換えられ、該当する遠隔の送信側要素に送信されます。このプロセスを図 6 に示します。



遠隔エラー表示

同様の方法で、受信信号で検出されたエラーを遠隔の発信元要素に表示できます。この場合は、エラーが検出されたレベルで FEBE アラームが送信側 NE に表示されます。たとえば、B2 エラーの場合は MS、B3 エラーの場合は VC-4 レベル、VC-11/12 エラーの場合は V5 で表示されます。FEBE という用語は、リモート エラー インジケータ (REI) に変更されました。

標準的な SDH トラフィックパス アラーム

図 7 は、標準的な STM-1 ADM を表しています。信号処理に関する物理カードは、トリビュタリカード、スイッチカード、STM-1 ラインカードです。各カードとともに、そのカードで行われる該当プロセスを示しています。伝送の両方向のプロセスが示されています。ボックスの外側には、プロセスに関連する一般的なアラームがそれぞれ挙げられています。

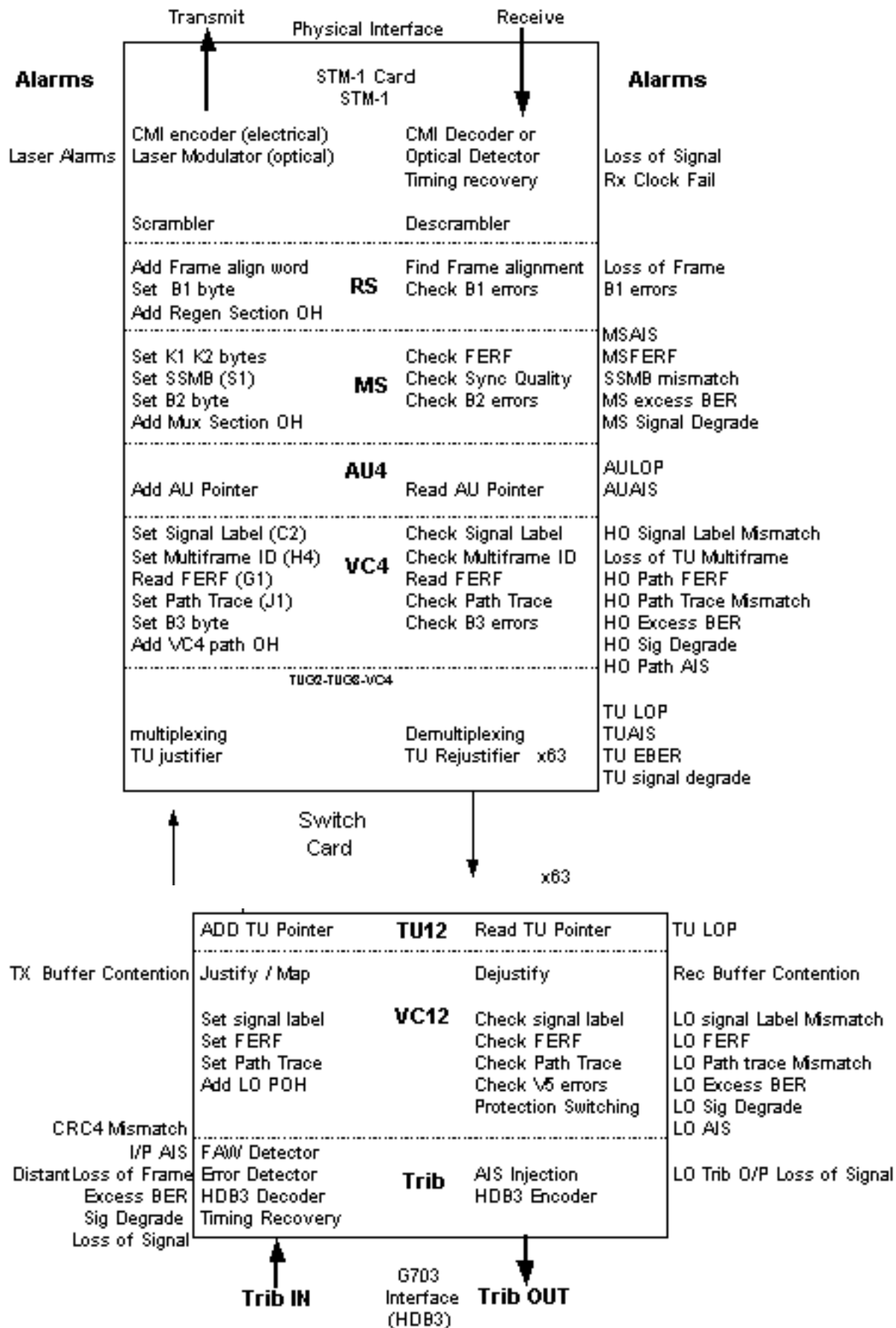


Fig 7 Typical SDH Signal processes and Alarms(repeated)

トリビュタリ入力信号がない場合は、LOS アラームが発生し、欠落している信号の代わりに AIS がインジェクトされます。トリビュタリ入力信号では HDB-3 コード エラーが検査されます。EBER が事前設定されたしきい値を超えると、アラームが発生する可能性があります。

SDアラームは1.10-6で起動され、EBERは1.10-3で起動されます。2Mbit/sのトリビュタリ入力信号は、位相ロックループタイミング回復回路をロックするために使用されます。この復元クロックは、データを送信バッファに書き込むために使用されます。次に信号が HDB-3 デコードされます。一部の機器では、トリビュタリ入力信号の G704 (30 チャンネル PCM) フレームの構造を確認して、必要に応じてアラームを生成するように入力ポートが設定されている場合があります。これらのアラームを次に示します。

- LOF : FAW が見つかりません。
- I/P AIS : トリビュタリ入力信号がすべて 1 で構成されています。
- 遠隔 : 受信方向の接続でアラームが発生しています。
- 巡回冗長検査 4 (CRC-4) の不一致 : G704 構造の整合性を確認するためのエラー チェック デバイスです。

トリビュタリデータはコンテナクラス12(C12)にマッピングされ、POHが追加されてVC-12が形成されます。VC-12 OHビットは次のように適切に設定されます。

- パストレース メッセージ機能が必要な場合は、オペレータがこのメッセージを設定できます。

信号ラベル (SL) は、VC-12 の内容を表すように次のように設定されます。

- 通常、G703 入力は非同期または機器未指定に設定されます。
- G704 (構造化) ポートはバイト同期に設定されます。
- 未使用ポートは、自動的に未実装に設定されます。
- TU の受信側に関連付けられたアラームがある場合は、パス OH で FERF が設定されます。

トリビュタリ信号が送信バッファから読み出されると、TUポインタが追加されてTU-12が形成されます。バッファがプリセットの制限を超えて満杯または空になると、送信バッファ競合アラームが起動されます。

次に、TU-12 がスイッチ カード上で STM-1 ライン カードのタイム スロットに相互接続され、VC-4 ペイロードに多重化されます。VC-4 POH バイトは適宜次のように設定されます。

- SLI (C2) バイトは VC-4 の構造を表すように設定されます。
- マルチフレーム ID (H4) バイトは、4 フレームのマルチフレーム シーケンス内の VC-4 の位置を表すように設定されます。

パストレース メッセージ機能が必要な場合は、オペレータが J1 バイトでこのメッセージを設定できます。B3 バイトは、前のフレームの VC-4 にあるすべての BIP-8 シーケンスで偶数パリティを生成するように設定されます。受信方向の VC-4 レベルでアラームが発生すると、G1 バイトで FERF が遠端に送信されます。

VC-4にポインタが追加され、AU-4が形成されます。MSOHは次のように追加され、設定されます。

- B2 バイトは、前の STM-1 フレーム (RSOH を除く) にあるすべての BIP-24 シーケンスで偶数パリティを生成するように設定されます。SSMB は、現在使用中のソースのステータスに設定されます。K1 および K2 バイトは、必要に応じて MS-FERF を遠隔の終端に送信し、Multiprotocol over Asynchronous Transfer Mode (ATM) Server (MPS) /APS が使用されている場合はこれを開始するように設定されます。

RSOH が追加され、次のように設定されます。

- B1 バイトは、前の STM-1 フレーム全体にあるすべての BIP-8 シーケンスで偶数パリティを生成するように設定されます。FAW が追加されます。

これで、STM-1 フレームが完成します。ただし、この信号をこの形式で回線に送信すると、バイナリ 1 やバイナリ 0 から成る長いシーケンスが含まれ、信号遷移が起こらない可能性が高くなります。この場合、ダウンストリーム機器のタイミング抽出回路 (フェーズ ロック ループ) で信号からタイミングを回復できなくなります。

これまで、回線信号は専用の回線コードにエンコードされてきました。そのため、システムの両端を同じ製造元が提供する必要がありました。SDH では、そのような回線コードを使用する代わりに、信号 (FAW を除く) をスクランブル化します。これは、国際的に合意された複合パターン (スクランプリング アルゴリズム) がトラフィック信号に重ねられることを意味します。これにより、信号で常に十分な遷移が行われ、トラフィックのビット パターンに関係なく使用可能なタイミング コンポーネントが確保されます。パターンは RS の反対側でデスクランブラによって取り除かれます。

次の段階では、ネットワーク ノード インターフェイス (NNI) と呼ばれる物理インターフェイスに信号を適応させます。カードに電気インターフェイスがある場合、STM-1 信号は Cisco Messaging Interface (CMI) にエンコードされます。光インターフェイスの場合、STM-1 信号はレーザーの変調に使用されます (データ バイナリ 1 および 0 に従ってオン/オフが切り替わります)。

レーザー パラメータがモニタされ、制限を超えるとアラームが発生します。一般的なアラームは次のとおりです。

- レーザー高出力 : 光出力パワーが増加しました (通常は 1 ~ 3 dBm) 。
- レーザー低出力 : 光出力パワーが減少しました (通常は 1 ~ 3 dBm) 。
- レーザー バイアス高 : 通常はレーザーがその耐用年数の終わりに近づいていることを示します。

受信方向

受信信号は光または電気のいずれかです。光インターフェイスの場合、光信号は光検出器によって電気信号に変換されます。光パワーが事前設定されたレベル (通常は約 -35 dBm) まで下がると、LOS アラームが発生します。

電気 STM-1 信号はフェーズ ロック ループ タイミング リカバリ デバイスに適用されて、クロックが抽出されます。このクロックは、この伝送方向の残りの処理のタイミングを調整するために使用されます (通常は、他のネットワーク タイミング アプリケーションがこのタイミングを外コネクタで使用できるようにすることができます) 。

クロックを抽出できない場合は、受信クロック損失 (LRC) アラームが発生します。これは、復元クロック損失とも呼ばれます。NNI が電気インターフェイスの場合、タイミング リカバリ回路のフェーズ ロックに CMI STM-1 信号が使用されます。クロックを抽出できない場合は、LRC アラームが発生します。その後、CMI 信号がデコードされます。

次に ADM が匿名シリアル データのストリームを探します。このストリームは、実際は STM-1 フレームのストリームです。したがって、ADM はこのシリアル データ内で FAW を見つける必要があります。FAW が見つからない場合は、LOF アラームが発生します。FAW が見つかり、信号の残り部分はスクランブル解除されます。この時点で、ADM はすべての OH バイトの位置を特定しています。RSOH で B1 バイトを確認することで、終端となる RS のエラー パフォーマンスを測定できます。エラーしきい値アラームを提供できる機器もあります。

MSOH の検査

次の手順は MSOH の検査です。オーバーヘッド バイトに含まれているバイナリがすべて 1 である場合は、MS-AIS アラームが発生します。バイト K1 および K2 が調べられ、必要であれば FERF アラームが起動されて、MS の遠隔末端にアクティブ アラームが存在することが示されます。Multiplexed Switch Protocol (MSP) スイッチングや Automatic Protection Switching (APS; 自動保護スイッチング) が実装されている場合は、K1/K2 の設定に応答してここで開始されることになります。これらは現時点では開始されていません。

S1 の SSMB が検査されます。品質レベルが事前設定された必須レベルに満たない場合、ADM は次の優先ソースに切り替えます。さらに、SSMB 不一致アラームが発生します。SSMB は、すべての SDH 機器に実装されているわけではありません。B2 バイトは前のフレームと関連して検査されます。BIP-24 チェックでパリティ違反が検出されると、アラームが発生します。エラー率 1.10^{-6} で SD アラームが発生します。エラー率が 10^{-3} の場合は EBER アラームが発生します。通常、しきい値の設定は変更可能ですが、これらはかなり一般的な値です。次に、AU ポインタを識別して読み取ります。ADM がポインタ値を認識できないと、AU-LOP アラームが発生します。ポインタにバイナリ 1 しか含まれていない場合は、AU-AIS アラームが発生します。

AU ポインタの識別と読み取りが完了すると、VC-4 POH を検査できるようになります。C2 SLI バイトは、VC-4 で見つかった実際の構造と比較されます。C2 バイトで説明されている構造と一致しない場合、信号ラベルの不一致 (SLM) アラームが発生します。これは、Siemens では誤信号ラベル (WSL) アラームと呼ばれています。Guam-Philippines-Taiwan (GPT) および Siemens の機器は、この比較プロセスを自動的に実行します。Marconi および Ericsson の機器では、C2 の予測値を手動で設定します。

H4 マルチフレーム シーケンス (1234) バイトが検査されます。シーケンスに違反がある場合は、TU マルチフレーム アラームが発生します。

G1 バイトが検査され、必要に応じて、遠隔の VC-4 パスの終端にアクティブ アラームが存在することを示す HO パス FERF アラームが発生します。

J1 バイトが検査されます。パストレース機能が有効になっている場合は、J1 バイト シーケンス内のメッセージと事前設定された予測値が比較されます。これらが異なっていると、HO パストレース不一致アラームが発生します。

B3 バイトは前のフレームと関連して検査されます。BIP-8 チェックでパリティ違反が検出されると、SD (10^{-6}) または EBER (10^{-3}) アラームが発生します。

POH バイトがすべてバイナリ 1 で構成されている場合は、HO パス AIS アラームが発生します。

この段階で VC-4 は逆多重化されます。

TU-12 の検査

TU-12 も同様に検査する必要があります。TU-12 ポインタを検出できない場合は、TU-LOP アラームが発生します。ポインタがすべてバイナリ 1 で構成されている場合は、TU-AIS アラームが発生します。

V5 の VC-12 POH バイトは前のフレームと関連して検査されます。BIP-2 チェックでパリティ違反が検出されると、SD (10^{-6}) または EBER (10^{-3}) アラームが発生します。

次に、スイッチカードによって TU-12 がトリビュタリ カードのトリビュタリ ポートに相互接続されます。TU がトリビュタリ カードに到達すると、ポインタが再検査されます。ポインタを検出できない場合は、TU-LOP アラームが発生します。

VC-12 の検査

VC-12 パス オーバーヘッド バイトも検査されます。

パス トレース機能が有効になっている場合は、パス トレース シーケンス内のメッセージと事前設定された予測値が比較されます。これらが異なっていると、LO パス トレース 不一致アラームが発生します。

SLはVC-12で見つかった実際の構造と比較されます。これがV5のSLビットで説明されている構造と一致しない場合、LO SLMアラームが発生します。

V5 バイトの FERF ビットが検査され、必要に応じて、遠隔の VC-12 パスの終端にアクティブ アラームが存在することを示す LO パス FERF アラームが発生します。

V5 バイトの BIP-2 ビットが検査されます。BIP-8 チェックでパリティ違反が検出されると、LO パス SD (10-6) または EBER (10-3) アラームが発生します。

POH ビットがすべて 1 で構成されている場合は、低次パス AIS アラームが発生します。

データは受信バッファに書き込まれ、位置調整が解除されます。

バッファが事前設定された制限を超えていっぱいになるか、空になると、受信バッファ競合アラームが発生します。信号は、回線の遠端で入力されたときとまったく同じレートでバッファから出力されます。出力信号に障害があると、トリビュタリ出力 LOS アラームが発生します。

ネットワーク アラーム

一般的な ADM に関連するアラームについて十分に理解していると、ネットワーク内のあらゆる場所に存在するほとんどすべてのタイプの SDH NE で、どのようなアラームが予期されるのかを検討することができます。なぜなら、これらのアラームはすべて SDH 階層の各レベルで同様の役割を同じように果たすからです。たとえば、このドキュメントで説明したすべてのプロセスとアラームは、STM-1 および LO 2 Mbit/s トリビュタリ ポートを備えた同期クロス コネクト (XC) に当てはまります。他にも関連するプロセスとアラームは予想されますが、このドキュメントでは基本アラームのみを対象とします。

図 8 に、連携 GMP-2 トランクと同様の接続性を持つ架空の SDH ネットワークを示します。

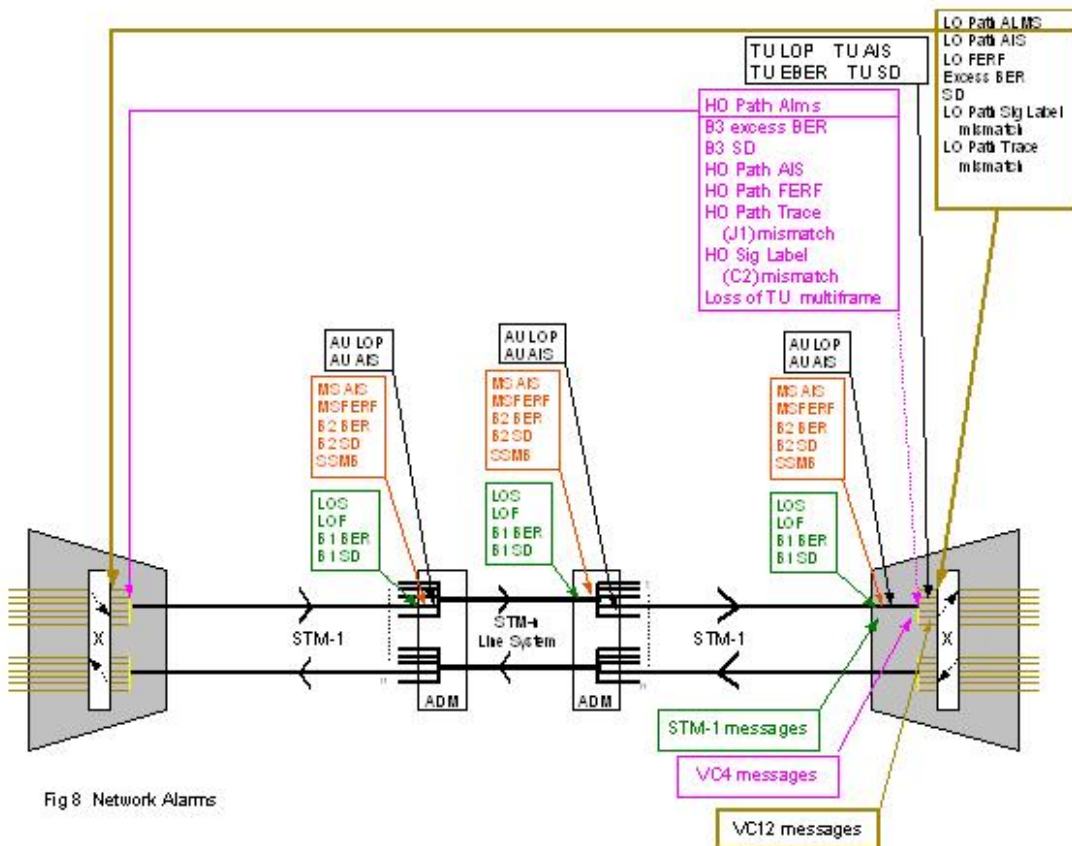


Fig 8 Network Alarms

解答

質問 1

STM-1 MUX A 内のトリビュタリカードの障害によって 1 つの VC-12 にエラーが発生しました。ネットワークオペレータに対してエラーが表示される場所にチェックマークを付けてください。

解答 : F

質問 2

障害により VC-4 が壊れています。これらのエラーは通常であれば B3 エラーとして表現されません。ネットワークオペレータに対してエラーが表示される場所を選択してください。

解答 : F

質問 3

B の STM-n MUX (LTE) に、トリビュタリ入力に関する B1 エラーが表示されています。障害は A と B の間で発生しています。

質問 4

その他にこの障害を示す B1 エラーが表示されると思われる場所を選択してください。

解答：なし (B1 エラーは個々の RS に制限されます)。

質問 5

影響を受ける 2 M の信号はいくつですか。

解答：すべて

質問 6

E の STM-n mux が B からの光信号に関して B2 エラーを表示しています。障害は B と E の間にあります。

質問 7

F に B2 エラーは表示されますか。

解答：B2 エラーは個々の MS に制限されます。

質問 8

F に B3 エラーは表示されますか。

解答：はい。転送モジュールが破損した場合は、必ずペイロードに影響があります。

関連情報

- [光テクノロジーのサポート](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)