



回線およびトンネル

この章では、Cisco ONS 15454 の Synchronous Transport Signal (STS; 同期転送信号)、Virtual Tributary (VT) 、および Virtual Concatenated (VCAT) の各回線、および VT、Data Communications Channel (DCC; データ通信チャンネル) および IP カプセル化トンネルについて説明します。回線とトンネルのプロビジョニングについては、『Cisco ONS 15454 Procedure Guide』を参照してください。

次の内容について説明します。

- [11.1 概要 \(p.11-2\)](#)
- [11.2 回線のプロパティ \(p.11-3\)](#)
- [11.3 クロスコネクタカードの帯域幅 \(p.11-12\)](#)
- [11.4 ポートレス トランスマックス \(p.11-16\)](#)
- [11.5 DCC トンネル \(p.11-17\)](#)
- [11.6 単方向回線の複数宛先 \(p.11-19\)](#)
- [11.7 モニタ回線 \(p.11-19\)](#)
- [11.8 UPSR 回線 \(p.11-20\)](#)
- [11.9 BLSR 保護チャンネルアクセス回線 \(p.11-22\)](#)
- [11.10 BLSR の STS および VT スケルチ テーブル \(p.11-23\)](#)
- [11.11 セクションおよびパス トレース \(p.11-25\)](#)
- [11.12 パス信号ラベル、C2 バイト \(p.11-26\)](#)
- [11.13 回線の自動ルーティング \(p.11-28\)](#)
- [11.14 回線の手動ルーティング \(p.11-30\)](#)
- [11.15 制約に基づいた回線のルーティング \(p.11-34\)](#)
- [11.16 VCAT 回線 \(p.11-35\)](#)
- [11.17 ブリッジおよびロール \(p.11-39\)](#)
- [11.18 回線のマージ \(p.11-45\)](#)
- [11.19 回線の再構成 \(p.11-46\)](#)
- [11.20 VLAN の管理 \(p.11-46\)](#)
- [11.21 サーバ トレール \(p.11-47\)](#)

11.1 概要

回線は、ONS 15454 ノード内およびノード間に設定し、各回線に異なるアトリビュートを指定できます。たとえば、次の設定ができます。

- 単方向、双方向、またはブロードキャストの回線の作成
- 回線への、ユーザ定義名の指定
- 異なる回線サイズの指定
- 回線の自動または手動でのルート設定
- オートレンジによる複数回線の自動作成。VT トンネルは、オートレンジを使用しません。
- 回線パスへの完全保護の提供
- 回線に、保護された送信元および宛先だけを設定
- ONS 15454 の Unidirectional Path Switched Ring (UPSR; 単方向パス スイッチ型リング) とサードパーティの UPSR 機器を相互運用するための、回線のセカンダリ送信元および宛先の定義
- UPSR 回線をリバーティブまたは非リバーティブとして設定

回線は、次のいずれかの時点でプロビジョニングできます。

- カードを装着する前。ONS 15454 では、トラフィック カードを装着する前に、スロットおよび回線をプロビジョニングできます。
- Small Form-Factor Pluggable (SFP) (または、Provisionable Port Module [PPM]) の事前プロビジョニングの実行後
- カードおよび SFP を装着し、ポートの稼働開始後。カードおよび SFP が装着され、ポートが In-Service and Normal (IS-NR)、Out-of-Service and Autonomous, Automatic In-Service (OO-AU, AINS)、または Out-of-Service and Management, Maintenance (OOS-MA, MT) に設定されていないと、回線はトラフィックを伝送しません。回線は、信号を受信すると、すぐにトラフィックを伝送します。

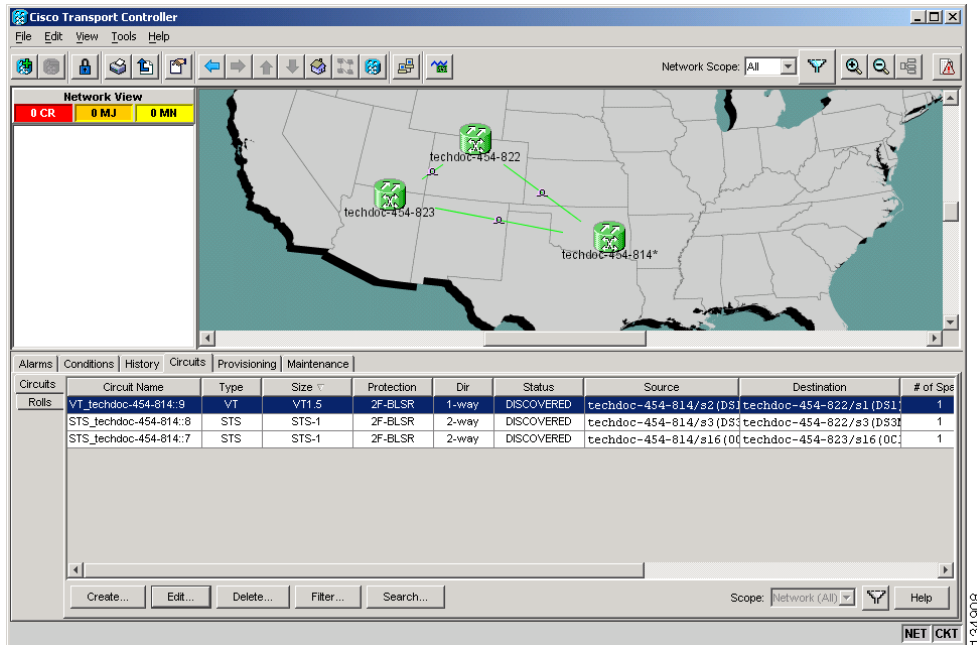
11.2 回線のプロパティ

回線の情報を表示するには、ネットワーク ビュー、ノード ビュー、およびカード ビューで表示される ONS 15454 Cisco Transport Controller (CTC) の Circuits ウィンドウを使用します。Circuits ウィンドウ (図 11-1) には、次の情報が表示されます。

- **Name** — 回線の名前。回線名は手動で割り当てることも、自動的に生成させることもできます。
- **Type** — 回線のタイプは、STS (STS 回線)、VT (VT 回線)、VTT (VT トンネル)、VAP (VT 集約ポイント)、OCHNC (Dense Wavelength Division Multiplexing [DWDM; 高密度波長分割多重] 光チャネル ネットワーク接続、『Cisco ONS 15454 DWDM Installation and Operations Guide』を参照)、STS-V (STS VCAT 回線)、または VT-V (VT VCAT 回線) です。
- **Size** — 回線のサイズ。VT 回線のサイズは 1.5 です。STS 回線のサイズは、1、3c、6c、9c、12c、24c、36c、48c、または 192c です。OCHNC のサイズは、規定なし、マルチレート、2.5 Gbps Forward Error Correction (FEC; 前方エラー訂正) なし、2.5 Gbps FEC、10 Gbps FEC なし、10 Gbps FEC (OCHNC は DWDM のみ、『Cisco ONS 15454 DWDM Installation and Operations Guide』を参照) です。VCAT 回線のサイズは、VT1.5-nv、STS-1-nv、STS-3c-nv、および STS-12c-nv で、*n* は、メンバー数です。連結 STS のタイム スロットの可用性については、「11.2.1 連結 STS のタイム スロットの割り当て」(p.11-4) を参照。
- **OCHNC Wlen** — OCHNC の場合、光チャネル ネットワーク接続用にプロビジョニングされた波長。詳細は、『Cisco ONS 15454 DWDM Installation and Operations Guide』を参照。
- **Direction** — 回線の方向 (双方向または単方向)
- **OCHNC Dir** — OCHNC の場合、光チャネル ネットワーク接続の方向は、東から西、または西から東です。詳細は、『Cisco ONS 15454 DWDM Installation and Operations Guide』を参照。
- **Protection** — 回線保護のタイプ。保護タイプのリストは、「11.2.4 回線保護のタイプ」(p.11-8) を参照。
- **Status** — 回線のステータス。「11.2.2 回線のステータス」(p.11-6) を参照
- **Source** — 回線の送信元。形式: `node/slot/port "port name"/STS/VT` (ポート名は引用符内に表示)。ノードとスロットは常に表示されます。`port "port name"/STS/VT` の表示は、送信元のカード、回線タイプ、およびポートに名前が割り当てられているかどうかによって異なります。OC192-XFP および MRC-12 カードの場合、ポートは、*Port Pluggable Module (PPM) -port* として表示されます。回線のサイズが連結サイズ (3c、6c、12c など) の場合、回線で使用する STS は「S7..9」(STS 7、8、および 9) または「S10..12」(STS 10、11、および 12) というように省略記号で表されます。
- **Destination** — 回線の送信元と同じ形式で表示される回線の宛先
- **# of VLANs** — イーサネット回線で使用する VLAN 数
- **# of Spans** — 回線に含まれるノード間リンク数。カラムを右クリックすると、回線スパンの詳細を表示または非表示にできる **Span Details** を選択できるショートカット メニューが表示されます。スパンのノードごとに、スパンの詳細でノード/スロット (カードタイプ) /ポート/STS/VT が表示されます。
- **State** — 回線のステート。「11.2.3 回線のステート」(p.11-7) を参照

Filter ボタンにより、ネットワーク ビュー、ノード ビュー、またはカード ビューの回線を、回線名、サイズ、タイプ、方向、およびその他の属性に基づいてフィルタリングできます。さらに、File メニューから Export コマンドを使用することにより、HTML、Comma-Separated Value (CSV)、または Tab-Separated Value (TSV) 形式で Circuit ウィンドウのデータをエクスポートすることもできます。

図 11-1 ONS 15454 ネットワーク ビューの Circuits ウィンドウ



11.2.1 連結 STS のタイムスロットの割り当て

表 11-1 に、CTC を使用して回線をプロビジョニングする場合、連結 STS に割り当てることができるタイムスロットを示します。

表 11-1 CTC を使用する場合の STS マッピング

開始 STS	STS-3c	STS-6c	STS-9c	STS-12c	STS-18c	STS-24c	STS-36c	STS-48c	STS-192c
1	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
4	あり	あり	あり	不可	あり	あり	あり	不可	不可
7	あり	あり	不可	不可	あり	あり	あり	不可	不可
10	あり	不可	あり	不可	あり	あり	あり	不可	不可
13	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	不可	不可
16	あり	あり	あり	不可	あり	あり	不可	不可	不可
19	あり	あり	あり	不可	あり	あり	不可	不可	不可
22	あり	不可	不可	不可	あり	あり	不可	不可	不可
25	あり	あり	あり	あり	あり	あり	不可	不可	不可
28	あり	あり	あり	不可	あり	不可	不可	不可	不可
31	あり	あり	不可	不可	あり	不可	不可	不可	不可
34	あり	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可
37	あり	あり	あり	あり	あり	不可	あり	不可	不可
40	あり	あり	あり	不可	不可	不可	不可	不可	不可
43	あり	あり	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可
46	あり	不可	あり	不可	不可	不可	不可	不可	不可

表 11-1 CTC を使用する場合の STS マッピング (続き)

開始 STS	STS-3c	STS-6c	STS-9c	STS-12c	STS-18c	STS-24c	STS-36c	STS-48c	STS-192c
49	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	不可
52	あり	あり	あり	不可	あり	あり	あり	不可	不可
55	あり	あり	あり	不可	あり	あり	あり	不可	不可
58	あり	不可	不可	不可	あり	あり	あり	不可	不可
61	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	不可	不可
64	あり	あり	あり	不可	あり	あり	不可	不可	不可
67	あり	あり	不可	不可	あり	あり	不可	不可	不可
70	あり	不可	不可	不可	あり	あり	不可	不可	不可
73	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	不可	不可
76	あり	あり	あり	不可	あり	不可	不可	不可	不可
79	あり	あり	不可	不可	あり	不可	不可	不可	不可
82	あり	不可	あり	不可	不可	不可	不可	不可	不可
85	あり	あり	あり	あり	不可	不可	不可	不可	不可
88	あり	あり	あり	不可	不可	不可	不可	不可	不可
91	あり	あり	あり	不可	あり	不可	不可	不可	不可
94	あり	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可
97	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	不可
100	あり	あり	あり	不可	あり	あり	あり	不可	不可
103	あり	あり	不可	不可	あり	あり	あり	不可	不可
106	あり	不可	不可	不可	あり	あり	あり	不可	不可
109	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	不可	不可
112	あり	あり	あり	不可	あり	あり	不可	不可	不可
115	あり	あり	不可	不可	あり	あり	不可	不可	不可
118	あり	不可	あり	不可	あり	あり	不可	不可	不可
121	あり	あり	あり	あり	あり	あり	不可	不可	不可
124	あり	あり	あり	不可	あり	不可	不可	不可	不可
127	あり	あり	あり	不可	あり	不可	不可	不可	不可
130	あり	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可
133	あり	あり	あり	あり	不可	不可	不可	不可	不可
136	あり	あり	あり	不可	不可	不可	不可	不可	不可
139	あり	あり	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可
142	あり	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可
145	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	不可
148	あり	あり	あり	不可	あり	あり	あり	不可	不可
151	あり	あり	不可	不可	あり	あり	あり	不可	不可
154	あり	不可	あり	不可	あり	あり	あり	不可	不可
157	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	不可	不可
160	あり	あり	あり	不可	あり	あり	不可	不可	不可
163	あり	あり	あり	不可	あり	あり	不可	不可	不可
166	あり	不可	不可	不可	あり	あり	不可	不可	不可

表 11-1 CTC を使用する場合の STS マッピング (続き)

開始 STS	STS-3c	STS-6c	STS-9c	STS-12c	STS-18c	STS-24c	STS-36c	STS-48c	STS-192c
169	あり	あり	あり	あり	あり	あり	不可	不可	不可
172	あり	あり	あり	不可	あり	不可	不可	不可	不可
175	あり	あり	不可	不可	あり	不可	不可	不可	不可
178	あり	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可
181	あり	あり	あり	あり	あり	不可	不可	不可	不可
184	あり	あり	あり	不可	あり	不可	不可	不可	不可
187	あり	あり	不可	不可	あり	不可	不可	不可	不可
190	あり	不可	不可	不可	あり	不可	不可	不可	不可

11.2.2 回線のステータス

Circuits ウィンドウの Status カラムに表示される回線のステータスは、回線パスの条件に基づいて、CTC により生成されます。表 11-2 に、Status カラムに表示されるステータスを示します。

表 11-2 ONS 15454 の回線のステータス

ステータス	定義 / アクティビティ
CREATING	CTC は回線を作成中です。
DISCOVERED	CTC は回線を作成しました。すべてのコンポーネントが適切に配置され、回線の送信元から宛先まで完全なパスが存在します。
DELETING	CTC は回線を削除中です。
PARTIAL	<p>CTC で作成された回線に失われたクロスコネクトまたはネットワーク スパンがあります。送信元から宛先までの完全なパスが存在しないか、いずれかの回線ノードで Alarm Interface Panel (AIP; アラーム インターフェイス パネル) が変更されているため、回線は修正する必要があります (AIP にはノードの MAC アドレスが保存されます)。</p> <p>CTC では、回線は、クロスコネクトおよびネットワーク スパンを使用して表されます。回線からネットワーク スパンが失われた場合、回線ステータスは PARTIAL になります。ただし、PARTIAL ステータスの場合、トラフィックが保護パス上で伝送されている場合もあるので、必ずしも回線のトラフィック障害を示しているとは限りません。</p> <p>ネットワーク スパンは、アップまたはダウンのいずれかのステータスにあります。CTC の回線およびネットワーク マップ上では、アップ スパンは緑色の線に表示され、ダウン スパンはグレーの線に表示されます。CTC セッション中にネットワーク スパン上で障害が発生した場合、そのスパンはネットワーク マップ内に残りますが、色がグレーに変わり、スパンがダウンしたことを示します。障害が発生している状態で CTC セッションを再起動すると、新しい CTC セッションはそのスパンを検出できず、そのスパンに対応する線はネットワーク マップ上に表示されません。</p> <p>その結果、ダウンしたネットワーク スパン上の回線は、現在の CTC セッション中は DISCOVERED と表示されますが、スパン障害後にログインしたユーザに対しては、PARTIAL として表示されます。</p>

表 11-2 ONS 15454 の回線のステータス (続き)

ステータス	定義 / アクティビティ
DISCOVERED_TL1	TL1 で作成した回線、または TL1 と同様の CTC で作成した回線が作成されています。送信元から宛先までの完全なパスが存在します。
PARTIAL_TL1	TL1 で作成した回線または TL1 と同様の CTC で作成した回線に、クロスコネクต์または回線スパン (ネットワーク リンク) の損失があります。送信元から宛先までの完全なパスは存在しません。
CONVERSION_PENDING	トポロジーのアップグレード中、既存の回線がこのステートになります。トポロジーのアップグレードが完了すると、回線は DISCOVERED ステートに戻ります。トポロジーのアップグレードの詳細については、 第 12 章「SONET トポロジーおよびアップグレード」 を参照。
PENDING_MERGE	トポロジーのアップグレード中の代替パスとして作成した新しい回線は、一時回線になるので、すべてこのステータスになります。これらの回線は、トポロジーのアップグレードに失敗した場合、削除できません。トポロジーのアップグレードの詳細については、 第 12 章「SONET トポロジーおよびアップグレード」 を参照。
DROP_PENDING	新しい回線ドロップが追加されると、回線はこのステータスに設定されます。
ROLL_PENDING	回線ロールは、完了または取り消し処理を待機中です。

11.2.3 回線のステート

回線のサービス ステートは、回線内のクロスコネクต์ ステートの集約です。

- 回線内のすべてのクロスコネクต์が In-Service and Normal (IS-NR) サービス ステートであれば、回線のサービス ステートは In-Service (IS) になります。
- 回線内のすべてのクロスコネクต์が Out-of-Service and Management, Maintenance (OOS-MA,MT)、Out-of-Service and Management, Disabled (OOS-MA, DSBLD)、または Out-of-Service and Autonomous, Automatic In-Service (OOS-AU, AINS) など、Out-of-Service (OOS) サービス ステートの場合、回線のサービス ステートは Out-of-Service (OOS) になります。
- 回線内のクロスコネクต์ ステートがすべて IS-NR ではなく混在している場合、OOS 回線サービス ステートに PARTIAL が付加されます。OOS-PARTIAL ステートは、自動または手動でのステートの移行中に発生することがあります。たとえば、送信元または宛先として DS-1 または DS3XM カードを使用する回線に IS, AINS 管理ステートを割り当てた場合、OOS-PARTIAL が表示されます。クロスコネクต์は IS-NR サービス ステートに移行するものと、OOS-AU, AINS に移行するものがあります。OOS-PARTIAL は、CTC クラッシュ、通信エラー、またはいずれかのクロスコネクต์を変更できないなど、異常なイベントが原因で手動による移行を行う場合にも、表示されることがあります。トラブルシューティングの手順については、『Cisco ONS 15454 Troubleshooting Guide』を参照してください。OOS-PARTIAL 回線ステートは、OCHNC 回線タイプには適用されません。

回線のクロスコネクต์には、次の 2 つの時点でステートを指定できます。

- 回線の作成中。Create Circuit ウィザードを使用してステートを設定します。
- 回線の作成後。Edit Circuit ウィンドウ、または Tools > Circuits > Set Circuit State メニューを使用して、回線のステートを変更できます。



(注)

CTC セッションの最初の回線が作成されると、以降の回線ステートのデフォルト設定は、回線が通過するネットワーク内のノードまたは node.ckt ステートのデフォルト設定に関係なく、最初の回線の回線ステートになります。

回線の作成中に、回線内のドロップ ポートにサービス ステートを適用できます。ただし、次の条件の場合、CTC はドロップ ポートに、IS-NR 以外のリクエストされたステートを適用しません。

- ポートがタイミング ソースである
- ポートがオーダワイヤまたはトンネル オーダワイヤ用にプロビジョニングされている
- ポートが DCC または DCC トンネルとしてプロビジョニングされている
- ポートが 1+1 または Bidirectional Line Switched Ring (BLSR; 双方向ライン スイッチ型リング) をサポートしている

回線はソーク タイマーを使用しませんが、ポートは使用します。ソーク時間は、信号を継続的に受信したあと、ポートが OOS-AU, AINS サービス ステートを継続する時間です。回線内のクロスコネクタが OOS-AU, AINS サービス ステートの場合、ONS 15454 はクロスコネクタのエラーなしの信号をモニタします。回線パスに割り当てられた各クロス コネクタが完了すると、回線のステータスは OOS から IS または OOS-PARTIAL に移行します。これにより、TL1 を使用して回線をプロビジョニングしたり、パスの連続性を検証したり、ポートのソーク タイマーの指定時間内にエラーのない信号を受信した場合、ポートがサービス ステートになるように準備することができます。CTC を使用して回線をプロビジョニングする場合、通常、次の 2 つのステータス変更を確認できます。

- VT 回線または VT トンネル内のクロスコネクタに IS, AINS 管理ステータスを割り当てた場合、VT 回線上の送信元および宛先ポートは、ソーク タイマーの時間中にアラームなしの信号を受信するまでは、OOS-AU, AINS サービス ステートのままになります。ソーク タイマーが時間切れになり、アラームなしの信号が検出されると、VT 送信元ポートおよび宛先ポートのサービス ステータスが IS-NR に移行し、回線のサービス ステータスが IS になります。
- STS 回線内のクロスコネクタに IS, AINS 管理ステータスを割り当てた場合、回線の送信元および宛先ポートは、OOS-AU, AINS サービス ステータスに移行します。アラームなしの信号を受信しても、送信元および宛先ポートは、ソーク タイマーが時間切れになるまでは OOS-AU, AINS ステータスのままです。ポートのソーク タイマーが時間切れになると、STS の送信元および宛先ポートは IS-NR に移行し、回線のサービス ステータスが IS になります。

ポートの残りのソーク時間を表示するには、カード ビューで Maintenance > AINS Soak タブを選択し、Retrieve ボタンをクリックします。ポートが OOS-AU, AINS ステータスで、正常な信号を受信している場合、Time Until IS カラムにソーク時間のカウントダウンが表示されます。ポートが OOS-AU, AINS ステータスで、不正な信号を受信している場合、Time Until IS カラムに信号が不正であることが示されます。最新の残り時間を表示するには、Retrieve ボタンをクリックする必要があります。

ポートおよびクロスコネクタのステータスの詳細については、付録 B「管理ステータスおよびサービス ステータス」を参照してください。

11.2.4 回線保護のタイプ

Circuits ウィンドウの Protection カラムには、回線パス全体に使用されるカード (ライン) 保護と SONET トポロジ (パス) 保護が示されます。表 11-3 に、このカラムに表示される保護タイプを示します。

表 11-3 回線の保護タイプ

保護タイプ	説明
1+1	回線は 1+1 保護グループで保護されます。
2F BLSR	回線は 2 ファイバ BLSR で保護されます。
4F BLSR	回線は 4 ファイバ BLSR で保護されます。
2F-PCA	回線は、2 ファイバ BLSR の Protection Channel Access (PCA) でルーティングされます。PCA 回線は保護されません。

表 11-3 回線の保護タイプ (続き)

保護タイプ	説明
4F-PCA	回線は、4 ファイバ BLSR の PCA パスでルーティングされます。PCA 回線は保護されません。
BLSR	回線は、2 ファイバおよび 4 ファイバの両方の BLSR で保護されます。
DRI	回線は、Dual-Ring Interconnection (DRI) で保護されます。
N/A	同じノード上に接続されている回線は、保護されません。
PCA	回線は、2 ファイバおよび 4 ファイバ BLSR の PCA パスでルーティングされます。PCA 回線は保護されません。
Protected	回線は複数の SONET トポロジ (BLSR と UPSR、または UPSR と 1+1 保護など) で保護されます。
Unknown	回線の送信元と宛先が異なるノード上にあり、ノード間の通信がダウンしています。この保護タイプは、検出されていない回線コンポーネントが存在する場合に表示されます。
Unprot (ブラック)	送信元と宛先が異なるノード上にある回線は、保護されません。
Unprot (レッド)	BLSR または 1+1 保護グループの削除などのシステム変更により、完全に保護される回線として作成された回線が保護されていません。
UPSR	回線は UPSR で保護されます。
SPLITTER	回線は、保護トランスポンダ (TXPP_MR_2.5G) スプリッタ保護により保護されます。スプリッタの詳細は、『Cisco ONS 15454 DWDM Installation and Operations Guide』を参照。
Y-Cable	回線は、トランスポンダまたはマックスポンダ カードの Y 字ケーブル保護グループで保護されます。詳細は、『Cisco ONS 15454 DWDM Installation and Operations Guide』を参照。

11.2.5 Edit Circuit ウィンドウの回線情報

Circuits ウィンドウの Edit ボタンを使用して、選択された回線を編集できます。表示されるタブは、選択される回線により異なります。

- General — 一般的な回線情報が表示され、回線名を編集できます。
- Drops — 単方向回線にドロップを追加できます。詳細については、「[11.6 単方向回線の複数宛先](#) (p.11-19) を参照してください。
- Monitors — 可能なモニタ送信元を表示して、モニタ回線を作成できます。詳細については、「[11.7 モニタ回線](#) (p.11-19) を参照してください。
- UPSR Selectors — UPSR セレクタを変更できます。詳細については、「[11.8 UPSR 回線](#) (p.11-20) を参照してください。
- UPSR Switch Counts — UPSR 切り替え保護パスを変更できます。詳細については、「[11.8 UPSR 回線](#) (p.11-20) を参照してください。
- State — クロスコネクタのサービス ステータスを編集できます。
- Merge — 整合された回線を結合できます。詳細については、「[11.18 回線のマージ](#) (p.11-45) を参照してください。

File メニューから Export コマンドを使用すると、UPSR Selectors、UPSR Switch Counts、State、および Merge タブからのデータを HTML、CSV、または TSV 形式でエクスポートできます。

Edit Circuit ウィンドウの Show Detailed Map チェックボックスにより、回線のグラフィカル表示が更新され、次のようなルーティング情報の詳細が表示されます。

- 回線の方向 (単方向 / 双方向)

- 回線が通過するノード、STS、および VT（スロットおよびポート番号を含む）
- 回線の送信元および宛先
- Open Shortest Path First（OSPF）エリア ID
- リンク保護（UPSR、非保護、BLSR、1+1）および帯域幅（OC-N）
- 同じノード上または異なるノード上の 2 つのカード間のプロビジョン可能なパッチコード

BLSR の場合は、詳細マップに、BLSR ファイバの数と BLSR リング ID が示されます。UPSR の場合は、回線の送信元から宛先までのアクティブ パスとスタンバイ パス、および運用パスと保護パスが示されます。詳細な回線マップ上では、セレクトは五角形で表示されます。マップには、DRI ノードとして設定されているノードが示されます。VCAT 回線の場合、詳細マップには、VCAT 回線全体は表示されません。ただし、詳細マップから、個々のメンバーの回線ルートを確認できます。

また、回線マップには、次のアラームおよびステータが表示されます。

- 回線ルート上のノードのアラーム ステータ
- 各ノードの重大度別のアラーム数
- 回線ルート上のポートのサービス ステータ
- ポート上の最も重大なアラームのステータと色
- ループバック
- パス トレースのステータ
- パス セレクトのステータ

デフォルトでは、運用パスはグリーンの双方向矢印で示され、保護パスはパープルの双方向矢印で示されます。送信元ポートと宛先ポートは、それぞれ S および D という文字の付いた円で示されます。ポートのステータは、表 11-4 に示されている色で表示されます。

表 11-4 ポートのステータを示す色

ポートの色	サービス ステータ
グリーン	IS-NR
グレー	OOS-MA,DSBLD
バイオレット	OOS-AU,AINS
ブルー（シアン）	OOS-MA,MT

詳細ビューでは、正方形または五角形のセレクトに表示される記号により、切り替えおよびループバック情報が示されます。

- F = Force Switch（強制切り替え）
- M = Manual Switch（手動切り替え）
- L = Lockout Switch（ロックアウト切り替え）
- 矢印 = ファシリティ（外部）またはターミナル（内部）ループバック

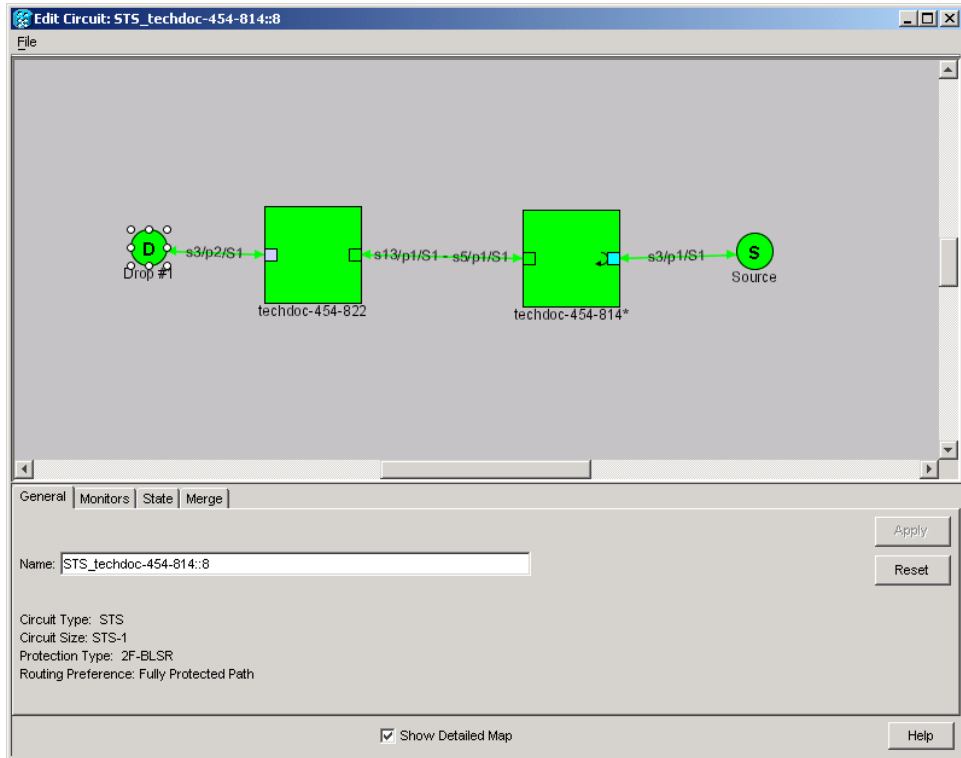
ノード、ポート、およびスパン上にマウス カーソルを移動すると、ノード上のアラーム数（重大度別）、ポートのサービス ステータ、保護トポロジーなどの情報を示すツールチップが表示されます。

詳細な回線マップ上でノード、ポート、またはスパンを右クリックすると、次の操作を実行できます。

- 単方向回線の宛先ノードを右クリックして、回線にドロップ ポイントを追加する
- パス トレース可能なカードを含むポートを右クリックして、パス トレースを開始する
- UPSR スパンを右クリックして、UPSR 回線内のパス セレクトのステータを変更する

図 11-2 に、2 ファイバの BLSR 上でルーティングされた回線を示します。ポートはターミナルループバックに表示されます。

図 11-2 詳細な回線マップの BLSR 回線の表示



11.3 クロスコネク ト カードの帯域幅

ONS 15454 の XCVT、XC10G、および XC-VXC-10G クロスコネク ト カードは、ポート間の Time-Division Multiplexing (TDM; 時分割多重) をサポートしています。XCVT、XC10G、および XC-VXC-10G カードは、STS、VT2 (XC-VXC-10G のみ)、および VT1.5 多重化を実行します。

XCVT クロスコネク ト カードの STS マトリクスには、288 の STS 終端に対応するキャパシティがあり、XC10G および XC-VXC-10G カードには 1152 の STS 終端に対応するキャパシティがあります。各 STS 回線には 2 つ以上 (入力および出力) の終端が必要なため、XCVT カードには 144 の STS 回線に対応するキャパシティ、XC10G および XC-VXC-10G カードには 576 の STS 回線に対応するキャパシティがあります。ただし UPSR と 1+1 ノードでは、回線の送信元ノードと宛先ノードに 3 つの STS 終端、1+1 回線のパススルー ノードに 4 つの終端が必要なため、これらのノードではキャパシティは減少します。UPSR パススルー ノードに必要なのは、2 つの STS 終端だけです。

XCVT および XC10G カードは、XCVT または XC10G VT マトリクス上の 24 の論理 STS ポートで VT1.5 多重化を実行し、XC-VXC-10G カードは XC-VXC-10G VT マトリクス上の 96 の論理 STS ポートで VT1.5 および VT2 多重化を実行します。各論理 STS ポートは 28 の VT1.5 または 21 の VT2 を伝送できます。したがって、XCVT または XC10G の VT マトリクスには、672 の VT1.5 終端、または 336 の VT1.5 回線に対応するキャパシティがあります。XC-VXC-10G の VT マトリクスには、2688 の VT1.5 終端 (1344 の VT1.5 双方向回線)、または 2016 の VT2 終端 (1008 の VT2 双方向回線) に対応するキャパシティがあります。各回線には、入力用および出力用の 2 つの終端が必要です。ただし、このキャパシティは、次の条件を満たす場合にのみ実現されます。

- VT マトリクスのすべての STS ポートが 28 の VT1.5 または 21 の VT2 を伝送している
- ノードが、BLSR または 1+1 保護スキームである

たとえば、ドロップ カード上の STS-1 から VT1.5 回線を作成する場合、[図 11-3](#) に示すように、2 つの VT マトリクス STS ポートを使用します。ドロップ カード上の同じ STS ポートから 2 つめの VT1.5 回線を作成する場合には、VT マトリクス上で追加の論理 STS ポートは使用されません。実際には、同じ STS-1 ポートを使用して、最大 28 の VT1.5 回線を作成できます。ただし、次の VT1.5 回線を別の STS から作成すると、[図 11-4](#) に示すように、VT マトリクス上の追加の STS ポートペアが使用されます。異なる EC-1 STS 上で VT1.5 回線の作成を続け、各回線を未使用の発信 STS にマップすると、XCVT または XC10G カードの場合には 12 の VT1.5 回線、XC-VXC-10G カードの場合には 48 の VT1.5 回線を作成した時点で、VT マトリクスのキャパシティは最大限に達します。

図 11-3 1つの STS 上の 1つの VT1.5 回線

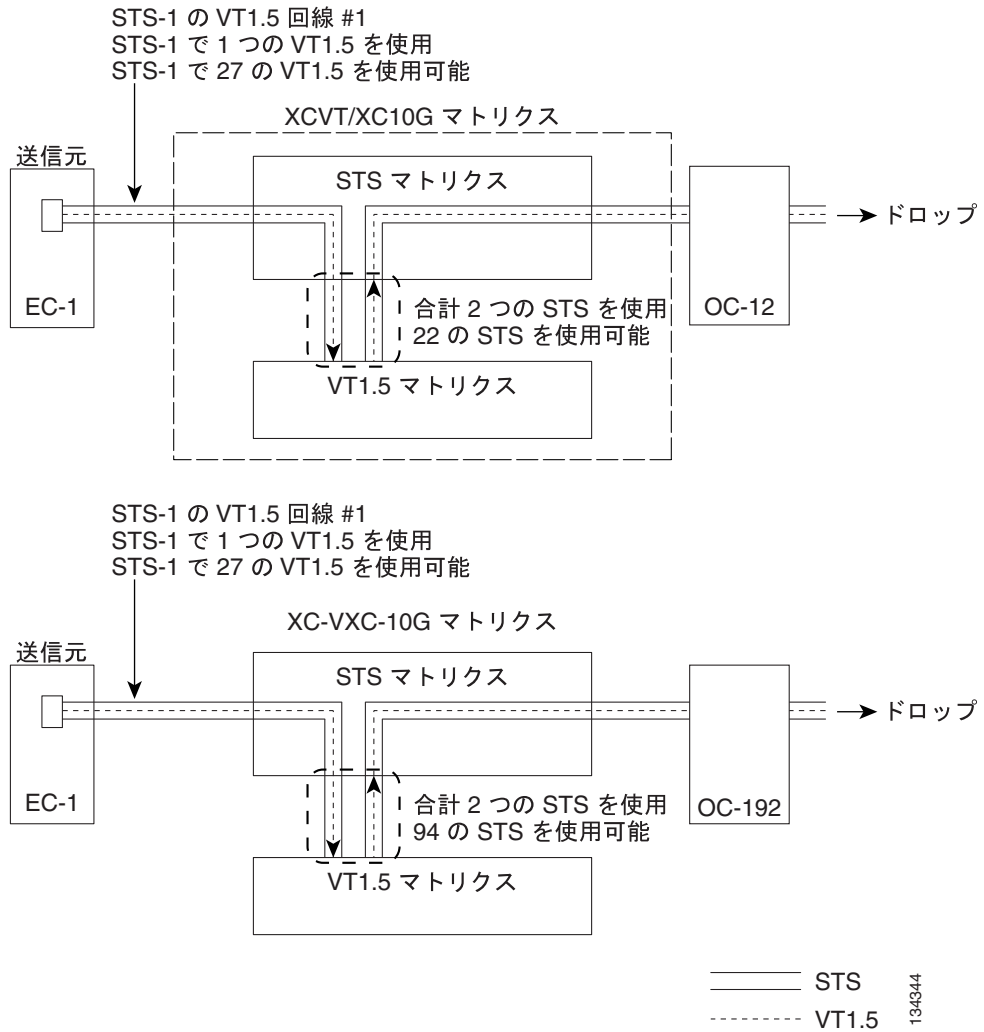
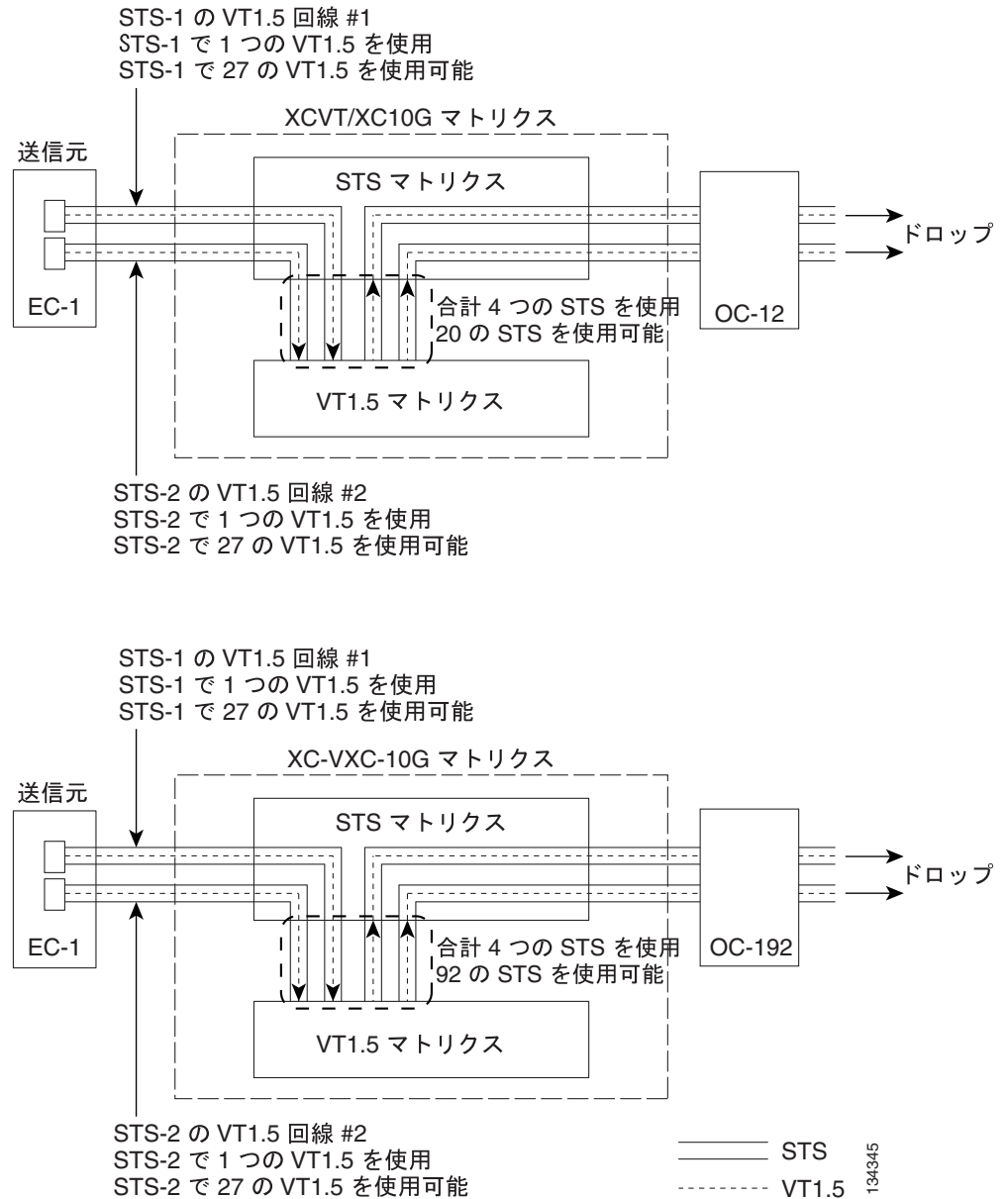


図 11-4 BLSR 内の 2 つの VT1.5 回線



(注)

DS1-14 および DS1N-14 を送信元または宛先とする回線は、VT マトリクス上の 1 つの STS ポートを使用します。DS-1 カードから作成できる VT1.5 回線は最大 14 なので、VT マトリクス上の未使用の VT1.5 は 14 です。

VT マトリクスのキャパシティは、SONET 保護トポロジ、および回線パス内のノードの位置によっても影響されます。UPSR ノードでのマトリクスの使用率は、BLSR および 1+1 ノードの場合よりも、わずかに高くなります。VT トンネルと集約ポイントを使用しない場合、回線はパススルー ノードで 2 つの VT マトリクス ポートを使用します。回線が VT トンネルまたは集約ポイント上でルーティングされる場合には、VT マトリクスのリソースは使用されません。表 11-5 に、VT 1.5 回線の基本的な STS ポートの使用数を示します。

表 11-5 1つの VT1.5 回線での VT マトリクス ポートの使用数

ノードのタイプ	非保護	BLSR	UPSR	1+1
回線の送信元ノードまたは宛先ノード	2	2	3	2
VT トンネルを使用しない回線のパススルー ノード	2	2	2	2
VT トンネルを使用する回線のパススルー ノード	0	0	0	0

クロスコネクタカードのリソースは、Maintenance > Cross-Connect > Resource Usage タブで確認できます。このタブには、次の内容が表示されます。

- STS-1 Matrix — 使用されている STS マトリクス リソースの割合。XCVT カードでは 288、XC10G および XC-VXC-10G カードでは 1152 の STS を使用できます。
- VT Matrix Ports — 使用されている VT マトリクス ポート（論理 STS ポート）の割合。XCVT および XC10G カードでは、24 のポートを使用できます。XC-VXC-10G カードでは、96 のポートを使用できます。VT Port Matrix Detail には、使用されている各 VT マトリクス ポートの割合が表示されます。
- VT Matrix — 使用されている VT マトリクスの終端の割合。XCVT および XC10G カードには、672 の終端があります。672 は、論理 STS VT マトリクス ポート数 (24) に、ポート単位の VT1.5 数 (28) を乗じた値です。XC-VXC-10G カードには、2688 の終端があります。2688 は、論理 STS VT マトリクス ポート数 (96) に、ポート単位の VT1.5 数 (28) を乗じた値です。

クロスコネクタカードの VT マトリクスでリソースを最大限に利用するには、回線をプロビジョニングするときに、次の事項に留意してください。

- 次のポートまたは STS に移る前に、特定のポートまたは STS 上で 28 のすべての VT1.5 を使用します。
- VT1.5 回線の送信元および宛先として、EC-1、DS3XM、または OC-N カードを使用します。送信元または宛先が DS-1-14 または DS1N-14 である VT1.5 回線は、作成できる VT1.5 回線がわずか 14 であっても、VT マトリクスのすべてのポートを使用します。
- VT トンネルと VT 集約ポイントを使用すると、VT マトリクスの使用率を減らすことができます。VT トンネルを使用すると、VT1.5 回線はパススルー ノード上の VT マトリクスをバイパスできます。VT トンネルは STS として相互接続され、STS マトリクスのみを通過します。VT 集約ポイントでは、複数の VT1.5 回線を単一の STS に集約して、この集約ノードで VT マトリクスをバイパスできます。

11.4 ポートレス トランスマックス

DS3XM-12 カードには、DS-3 を VT1.5 に変更するためのポートレス トランスマックス インターフェイスがあります。XCVT ドロップ スロットの場合、DS3XM-12 カードは最大 6 のポートレス トランスマックス インターフェイスを提供します。XCVT トランク スロットおよび XC10G または XC-VXC-10G スロットの場合、DS3XM-12 カードは最大 12 のポートレス トランスマックス インターフェイスを提供します。2つのポートをポートレス トランスマックスとして設定した場合、CTC で、これらのポートの 1 つを回線のエンドポイントとする DS3/STS1 回線を作成できます。また、このポートレス トランスマックス ペアの他方のポートを使用して、個別の DS1/VT1.5 回線（最大 28）を作成できます。

DS3XM-12 カードを使用して回線を作成する場合、ポートレス ペアにより、マップした物理ポートがブロックされます。回線の作成中、CTC には、送信元または宛先ドロップダウンリストにブロックされた物理ポートは表示されません。表 11-6 に、XCVT ドロップ ポートのポートレス トランスマックス マッピングを示します。

表 11-6 XCVT ドロップ ポートのポートレス トランスマックス マッピング

物理ポート	ポートレス ポートのペア
1、2	13、14
3、4	15、16
5、6	17、18
7、8	19、20
9、10	21、22
11、12	23、24

表 11-7 に、XCVT トランク ポートおよび XC10G または XC-VXC-10G 任意スロット ポート用のポートレス トランスマックスを示します。

表 11-7 XCVT トランクおよび XC10G/XC-VXC-10G 任意スロット ポートのポートレス トランスマックス マッピング

物理ポート	ポートレス ポートのペア
1	13、14
2	25、26
3	15、16
4	27、28
5	17、18
6	29、30
7	19、20
8	31、32
9	21、22
10	33、34
11	23、24
12	35、36

11.5 DCC トンネル

SONET には、Network Element (NE; ネットワーク要素) の Operation, Administration, Maintenance, and Provisioning (OAM&P) 用に 4 つの DCC が提供されています。1 つは SONET セクション レイヤ (DCC1)、3 つは SONET 回線層 (DCC2、DCC3、および DCC4) にあります。ONS 15454 では、ONS 15454 の管理およびプロビジョニングに Section DCC (SDCC; セクション DCC) を使用します。SDCC および Line DCC (LDCC; ライン DCC) はそれぞれ、各チャンネルに 192 Kbps の帯域幅を提供します。3 つの LDCC の集約帯域幅は、576 Kbps です。2 つの隣接ノード間に複数の DCC チャンネルが存在する場合、ONS 15454 はロード バランシング アルゴリズムを使用して、既存の DCC チャンネル上にトラフィックを分散します。このアルゴリズムでは、パケットのサイズと DCC の使用率に基づいて、パケットを伝送する DCC が選択されます。ONS 15454 ネットワークでサードパーティ製の SONET 機器をトンネルとして使用する場合は、2 つのトンネリング方式を使用できます。従来の DCC トンネルまたは IP カプセル化トンネルです。

11.5.1 従来の DCC トンネル

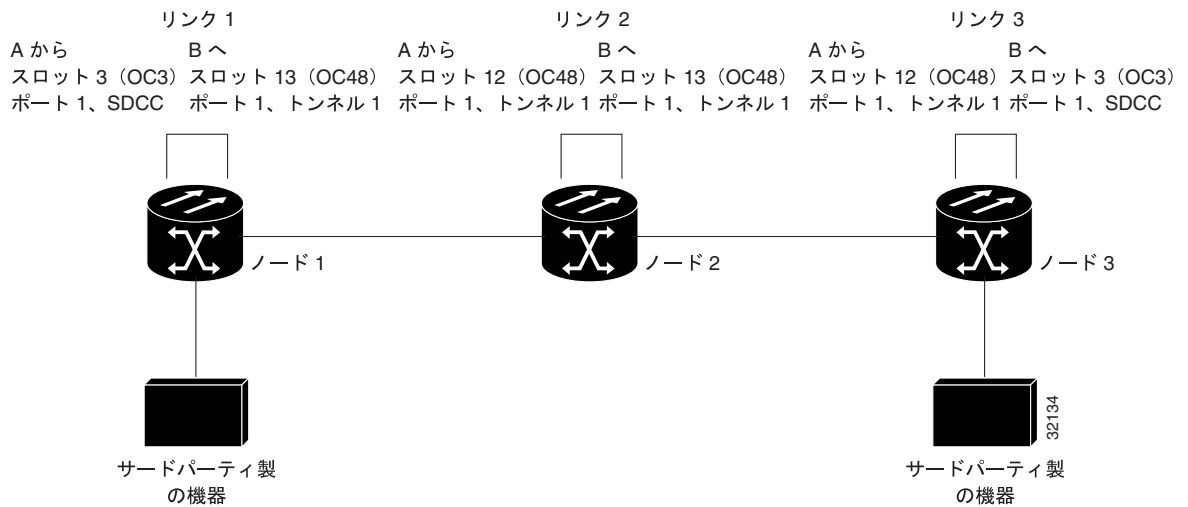
従来の DCC トンネルでは、3 つの LDCC および SDCC を使用できます (ONS 15454 の DCC 終端として使用されていない場合)。従来の DCC トンネルのエンドポイントは、スロット、ポート、および DCC によって定義されます。この場合の DCC は、SDCC または 1 つの LDCC です。LDCC は LDCC に、SDCC は SDCC にリンクできます。また、SDCC を LDCC に、LDCC を SDCC にリンクすることもできます。DCC トンネルを作成するには、トンネルのエンドポイントを、1 つの ONS 15454 光ポートから別の ONS 15454 光ポートへと接続します。ONS 15454 の DCC トンネル接続数は、最大 84 (推奨) です。表 11-8 に、各種の OC-N カードを使用して作成できる DCC トンネルを示します。

表 11-8 DCC トンネル

カード	DCC	SONET レイヤ	SONET バイト
OC3 IR 4/STM1 SH 1310	DCC1	セクション	D1 ~ D3
OC3 IR/STM1 SH 1310-8、すべての OC-12、OC-48、OC-192 カード	DCC1	セクション	D1 ~ D3
	DCC2	回線	D4 ~ D6
	DCC3	回線	D7 ~ D9
	DCC4	回線	D10 ~ D12

図 11-5 に、DCC トンネルの例を示します。ノード 1/スロット 3/ポート 1、およびノード 3/スロット 3/ポート 1 の OC-3 カードには、サードパーティ製の機器が接続されています。各 ONS 15454 のノードは、OC-48 トランク (スパン) カードで接続されています。この例では、3 つのトンネル接続が作成されています。ノード 1 (OC-3 から OC-48 へ)、ノード 2 (OC-48 から OC-48 へ)、およびノード 3 (OC-48 から OC-3 へ) です。

図 11-5 従来の DCC トンネル



DCC トンネルを作成する場合には、次のガイドラインに従ってください。

- 各 ONS 15454 に設定できる DCC トンネルは、最大 84 です。
- 各 ONS 15454 に設定できる SDCC 終端は、最大 84 です。
- 終端する SDCC は、DCC トンネルのエンドポイントとしては使用できません。
- DCC トンネルのエンドポイントとして使用する SDCC は、終端できません。
- DCC トンネル接続はすべて双方向です。

11.5.2 IP カプセル化トンネル

IP カプセル化トンネルは、送信元ノードで IP パケットに SDCC を組み込み、パケットを宛先ノードにダイナミックにルーティングします。従来の DCC トンネルと IP カプセル化トンネルを比較した場合、従来の DCC トンネルはネットワーク上の 1 つの専用パスとして設定されるので、パスがダウンしても、障害回復メカニズムは提供されません。IP カプセル化トンネルは仮想パスなので、異なるネットワーク間でトラフィックを伝送する場合、保護が提供されます。

IP カプセル化トンネルリングの場合、DCC ネットワークにトラフィックがフラグディングされ、CTC のパフォーマンスが低下する可能性があります。IP トンネルから発信されるデータは、SDCC の全帯域幅に対して数パーセントの割合で、ユーザが指定するレートに抑制できます。

各 ONS 15454 は、最大 10 の IP カプセル化トンネルをサポートします。従来の DCC トンネルと IP カプセル化トンネルは、相互に変換することができます。変換できるのは、DISCOVERED ステータスのトンネルだけです。



注意

トンネルのタイプを変換すると、サービスに影響します。

11.6 単方向回線の複数宛先

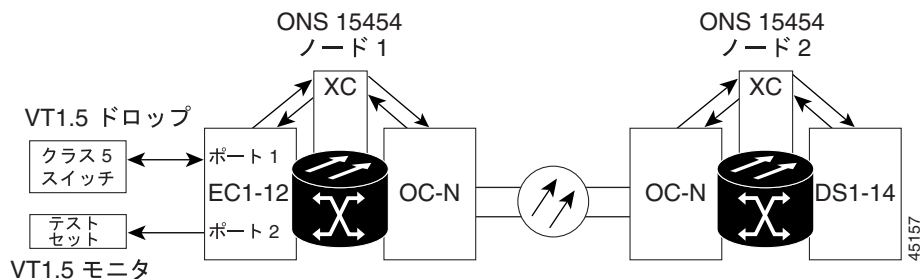
単方向の回線に複数の宛先を設定すると、ブロードキャスト回線スキームとして使用できます。ブロードキャスト設定では、トラフィックが 1 つの送信元から複数の宛先に送信されますが、トラフィックは送信元には戻されません。

単方向の回線を作成する場合、有効な入力信号で終端するバックプレーン受信 (Rx) 入力カードに設定されていないと、Loss of Signal (LOS; 信号損失) アラームが生成されます。アラームをマスクするには、LOS アラームを抑制するアラーム プロファイルを作成し、Rx 入力カードが終端されていないポートにプロファイルを適用します。

11.7 モニタ回線

モニタ回線は、プライマリ双方向回線上のトラフィックをモニタするセカンダリ回線です。図 11-6 に、モニタ回線の例を示します。ノード 1 で、EC1-12 カードのポート 1 からの VT1.5 がドロップされています。VT1.5 トラフィックをモニタするには、EC1-12 カードのポート 2 にテスト装置を接続し、ポート 2 へのモニタ回線をプロビジョニングします。モニタ回線は単方向です。図 11-6 のモニタ回線は、EC1-12 カードのポート 1 が受信した VT1.5 トラフィックをモニタします。

図 11-6 EC1-12 ポートで受信した VT1.5 のモニタ回線



(注) モニタ回線は、イーサネット回線とは併用できません。

11.8 UPSR 回線

UPSR セレクタを変更し、保護パスを切り替えるには、Edit Circuits ウィンドウを使用します (図 11-7)。Edit Circuits ウィンドウの UPSR Selectors サブタブでは、次の操作を実行できます。

- UPSR 回線の運用パスと保護パスの表示
- 復元時間の変更
- ホールドオフ タイマーの設定
- 信号障害 / 信号劣化スレッシュホールドの変更
- Payload Defect Indication Path (PDI-P; ペイロード障害表示パス) 設定の変更



(注)

VT 信号の Bit Error Rate (BER; ビット エラー レート) モニタリングをサポートしていないノードの場合、UPSR Selectors タブの SF Ber Level および SD Ber Level カラムに「N/A」と表示されます。ソフトウェア Release 7.0 および Release 7.2 では、VT 信号の BER モニタリングをサポートしているのは Cisco ONS 15310-CL だけです。

UPSR Switch Counts サブタブでは、次の操作を実行できます。

- 回線セレクタ上でのメンテナンス用の切り替えの実行
- セレクタの切り替えカウントの表示

図 11-7 UPSR セレクタの編集

Node	Working Path	Protect Path	Revert Time	SF Ber Level	SD Ber Level	PDI-P	Switch State	Hold-o	Apply	Reset
ctc-26	s17/p1/S1	s16/p1/S1	never	1E-4	1E-6	<input type="checkbox"/>	CLEAR	0		
ctc-27	s16/p1/S1	s3/p1/S1	never	1E-4	1E-6	<input checked="" type="checkbox"/>	CLEAR	100		
ctc-29	s4/p1/S1	s5/p1/S1	never	1E-4	1E-6	<input checked="" type="checkbox"/>	CLEAR	100		

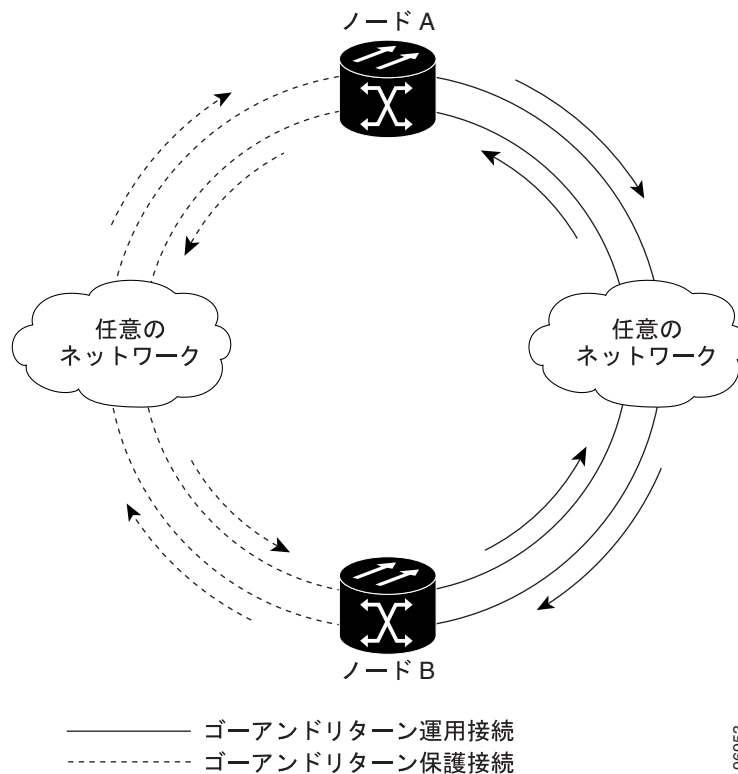
11.8.1 オープンエンドの UPSR 回線

ONS 15454 をサードパーティのネットワークに接続する場合、オープンエンドの UPSR 回線を作成し、その回線を経由して、回線をルーティングできます。これを実現するには、4 つの回線を作成します。1 つの回線は、送信元の ONS 15454 ネットワーク上で作成します。この回線には 1 つの送信元と、サードパーティのネットワークに接続している各 ONS 15454 インターフェイスに 1 つずつプロビジョニングされる、2 つの宛先を設定します。2 番めおよび 3 番めの回線は、回線が遠端の ONS 15454 まで 2 つの異なるパスのネットワークを経由するように、サードパーティのネットワーク上で作成されます。4 番めの回線は、宛先ノードで作成され、サードパーティのネットワークに接続するノードのインターフェイスにつき 1 つずつ、2 つの送信元が設定されます。宛先ノードのセレクタは、標準 UPSR 回線と同様に、ノードに到達した 2 つの信号のいずれかを選択します。

11.8.2 ゴーアンドリターン UPSR ルーティング

ゴーアンドリターン UPSR ルーティング オプションにより、UPSR 運用パスを 1 つのファイバペア上でルーティングし、保護パスを別のファイバペア上でルーティングできます (図 11-8)。運用パスは、常に最短パスになります。障害が発生しても、運用ファイバおよび保護ファイバはいずれも影響を受けません。この機能を適用できるのは、双方向 UPSR 回線だけです。ゴーアンドリターンオプションは、[Circuit Creation] ウィザードの [Circuit Attributes] パネルに表示されます。

図 11-8 UPSR ゴーアンドリターンルーティング



11.9 BLSR 保護チャネル アクセス回線

障害のない状態でも、トラフィックが BLSR 保護チャネルで伝送されるように回線をプロビジョニングできます。BLSR PCA 回線上でルーティングされるトラフィックは、余剰トラフィックと呼ばれ、運用チャネル上のトラフィックよりもプライオリティが低くなり、保護されません。リング切り替えまたはスパン切り替えが実行されると、PCA 回線は強制排除されます。たとえば、2 ファイバ OC-48 BLSR では、リング切り替えがアクティブでない場合、STS 25 ~ 48 で余剰トラフィックを伝送できますが、リング切り替えが発生した場合には、これらの STS 上の PCA 回線は強制排除されます。リング切り替えの原因となった状態が修復され、リング切り替えが解除されると、PCA 回線は復元します。BLSR がリバーティプとしてプロビジョニングされていれば、障害から回復し、リバージョンタイマーが期限切れになったあと、自動的に復元されます。

BLSR 保護チャネル上のトラフィックのプロビジョニングは、回線のプロビジョニング中に行います。Circuit Creation ウィザードで、Fully Protected Path をオフにすると Protection Channel Access チェックボックスが表示されます。詳細については、『Cisco ONS 15454 Procedure Guide』を参照してください。PCA 回線のプロビジョニングでは、次の 2 つの事項に留意することが重要です。

- BLSR が非リバーティプとしてプロビジョニングされていると、リングまたはスパン切り替え後、PCA 回線は自動的に復元されません。BLSR を手動で切り替える必要があります。
- BLSR を 2 ファイバから 4 ファイバへ、または ある光速度からより高速な光速度へアップグレードすると、PCA 回線は運用チャネルでルーティングされるようになります。たとえば、2 ファイバの OC-48 BLSR を OC-192 にアップグレードすると、OC-48 BLSR 上の STS 25 ~ 48 は、OC-192 BLSR の運用チャネルになります。

11.10 BLSR の STS および VT スケルチ テーブル

ONS 15454 ノードでは作成された回線のタイプに応じて、STS および VT のスケルチ テーブルを表示します。たとえば、ファイバカットが発生した場合、BLSR スケルチ テーブルにはスケルチされる STS または VT が切り離されたノードごとに表示されます。スケルチングでは、適切な Alarm Indication Signal Path (AIS-P; アラーム表示信号パス) を挿入してトラフィックを置換し、トラフィックの接続ミスが起こらないようにします。VT アクセスのチェック マークが付いた STS では、AIS-P は 100 ミリ秒後に削除されます。スケルチ テーブルを表示するには、『Cisco ONS 15454 Procedure Guide』の「Manage Circuits」の章で詳細手順を参照してください。BLST スケルチングの詳細については、Telcordia GR-1230 を参照してください。

11.10.1 BLSR STS スケルチ テーブル

BLSR STS スケルチ テーブルには、スケルチされる STS が切り離されたノードごとに示されます。

BLSR Squelch Table ウィンドウには、次の情報が表示されます。

- **STS Number** — BLSR の STS 数を示します。2 ファイバ BLSR の場合、STS 数は BLSR OC-N の半分です。たとえば、OC-48 BLSR のスケルチ テーブルでは 24 の STS を示します。4 ファイバ BLSR の場合、テーブルの STS 数は BLSR OC-N と同じです。
- **West Source** — トラフィックをノードのウェスト スパンで受信している場合、送信元の BLSR ノード ID が表示されます(リング内のすべてのノードの BLSR ノード ID を表示するには、Ring Map ボタンをクリックします)。
- **West VT (West Source から)** — チェック マークを付けると、STS が着信 VT トラフィックを伝送します。トラフィックの送信元は、ウェスト側です。
- **West VT (West Destination から)** — チェック マークを付けると、STS が発信 VT トラフィックを伝送します。トラフィックは、ウェスト側でドロップされます。
- **West Dest** — トラフィックをノードのウェスト スパンから送信している場合、宛先の BLSR ノード ID が表示されます。
- **East Source** — トラフィックをノードのイースト スパンで受信している場合、送信元の BLSR ノード ID が表示されます。
- **East VT (East Source から)** — チェック マークを付けると、STS が着信 VT トラフィックを伝送します。トラフィックの送信元は、イースト側です。
- **East VT (East Destination から)** — チェック マークを付けると、STS が発信 VT トラフィックを伝送します。トラフィックは、イースト側でドロップされます。
- **East Dest** — トラフィックをノードのイースト スパンから送信している場合、宛先の BLSR ノード ID が表示されます。



(注)

BLSR スケルチングは、STS 回線のみを伝送する STS で実行されます。マルチカード Ethergroup でプロビジョニングされた E シリーズ イーサネット カードで送受信される VT 回線またはイーサネット回線を伝送する STS の場合、スケルチ テーブル エントリは表示されません。

11.10.2 BLSR VT スケルチ テーブル

BLSR VT スケルチ テーブルは、BLSR から VT をドロップするノードでのみ表示され、ノードが切り離された場合に VT レベルのスケルチングを実行するのに使用されます。VT スケルチングは、ONS 15454 および ONS 15327 プラットフォームでサポートされます。ONS 15600 プラットフォームは VT スケルチングをサポートしません。ただし、ONS 15454 および ONS 15600 が同一ネットワーク内に存在する場合、ONS 15600 ノードにより ONS 15454 ノードは VT トンネル内の VT 回線を伝送することができます。ノード障害が発生した場合、ONS 15600 は、切り替えノードで各 VT アクセス STS に対して 100 ミリ秒の STS レベル スケルチングを実行します。

VT Tunnel (VTT; VT トンネル) で VT 回線を使用する場合、VTT により複数の VT 回線がクロスコネクタカードの VT マトリクス リソースを消費せずに、単一の STS 上でパススルーされます。VTT の両方のエンドポイントは、VTT の送信元および宛先となります。VTT を介して VT 回線を伝送するノードを、VT アクセス ノードといいます。VTT の送信元および宛先ノードで障害が発生した場合、切り替えノードが VTT STS に対して 100 ミリ秒の STS レベル スケルチングを実行します。VT トラフィックをドロップするノードは、VT レベル スケルチングを実行します。障害が発生したノードから送信されていない VTT 上の VT トラフィックは、保護されます。

VT Aggregation Point (VAP; VT 集約ポイント) で VT 回線を使用する場合、VAP により VT 回線はクロスコネクタカードの VT マトリクス リソースを消費せずに、単一の STS 上でパススルーされます。各 VAP STS タイムスロットの送信元は、VT1.5 回線が単一の STS に集約される STS グルーミング エンドです。各 VAP STS の宛先は、VT1.5 回線が作成される VT グルーミング エンドです。VAP 上の各 VT 回線の送信元ノードは、VT1.5 回線が単一の STS に集約される STS グルーミング エンドです。STS グルーミング ノードは、VT アクセス ノードではありません。VT グルーミング ノードで障害が発生した場合、非 VT アクセス ノードは、切り替えノードで各 STS タイムスロットに対して STS レベル スケルチングを実行します。STS グルーミング エンド ノードで障害が発生した場合、VT トラフィックをドロップするノードは、各 VT タイムスロットに対して VT レベル スケルチングを実行します。STS グルーミング ノードまたは VT グルーミング ノードの障害時には、VAP の VT トラフィックは保護されません。

VT スケルチ テーブルを表示するには、BLSR STS スケルチ テーブル ウィンドウにチェック マークを付けて、VT をダブルクリックします。チェック マークはすべての VT アクセス STS で表示されますが、VT スケルチ テーブルは、VT をドロップするノードのチェック マークをダブルクリックすることによってのみ表示されます。VT の中間ノードは VT スケルチ テーブルを維持しません。

VT スケルチ テーブルには、次の情報が表示されます。

- **VT Number** — BLSR の VT 番号を示します。VT 番号には、VT グループ番号およびグループの VT 番号が含まれます (VT グループ 2 およびチャンネル 1 は 2-1 と表示)。
- **West Source** — トラフィックをノードのウェスト スパンで受信している場合、送信元の BLSR ノード ID が表示されます (リング内のすべてのノードの BLSR ノード ID を表示するには、Ring Map ボタンをクリックします)。
- **East Source** — トラフィックをノードのイースト スパンで受信している場合、送信元の BLSR ノード ID が表示されます

11.11 セクションおよびパス トレース

SONET J0 セクション、および J1 と J2 のパス トレースは、16 または 64 の連続バイトで構成される固定長文字列の繰り返しです。この文字列を使用して、回線トラフィックの中断または変更をモニタできます。

OC192-XFP および MRC-12 カードは、J0 セクション トレースをサポートしています。表 11-9 に、J1 パス トレースをサポートしている ONS 15454 カードを示します。DS-1 および DS-3 カードでは J1 フィールドを送受信できますが、EC-1、OC-3、OC-48 AS、および OC-192 カードでサポートされるのは、J1 バイトの受信だけです。表にリストされていないカードは、J1 バイトをサポートしていません。DS3XM-12 カードは、VT 回線の J2 パス トレースをサポートしています。

表 11-9 J1 パス トレース機能を備えた ONS 15454 カード

J1 の機能	カード
送受信	CE シリーズ DS1-14 ¹ DS1N-14 DS1/EC1-56 DS3-12E DS3i-N-12 DS3/EC1-48 DS3N-12E DS3XM-6 DS3XM-12 FC_MR-4 G シリーズ ML シリーズ
受信のみ	EC1-12 OC3 IR 4/STM1 SH 1310 OC3 IR 4/STM1 SH 1310-8 OC12/STM4-4 OC48 IR/STM16 SH AS 1310 OC48 LR/STM16 LH AS 1550 OC192 SR/STM64 IO 1310 OC192 LR/STM64 LH 1550 OC192 IR/STM SH 1550 OC192-XFP

1. VT 回線で使用されている DS-1 の場合、J1 パス トレースはサポートされません。

回線のドロップ ポートで受信した文字列が、ポートが予期していた文字列と一致しない場合、アラームが発生します。2 つのパス トレース モードを使用できます。

- 自動 — 受信ポートは、受信した最初の文字列をベースラインの文字列であるとみなします。
- 手動 — 受信ポートは、手動で入力した文字列をベースライン文字列として使用します。

11.12 パス信号ラベル、C2 バイト

SONET フレーム内のオーバーヘッドバイトの 1 つに C2 バイトがあります。SONET 規格では、C2 バイトをパス信号ラベルとして定義しています。このバイトの目的は、STS Path Overhead (POH; パスオーバーヘッド) によってカプセル化されているペイロードタイプと通信することです。C2 バイトの機能は、EtherType およびイーサネット ネットワークの Logical Link Control (LLC; 論理リンク制御) /Subnetwork Access Protocol (SNAP; サブネットワーク アクセス プロトコル) のヘッダーフィールドと似ていますが、C2 バイトでは単一のインターフェイスで複数のペイロードタイプを同時に送信できます。表 11-10 に、C2 バイトの 16 進値を示します。

表 11-10 信号への STS パス信号ラベルの割り当て

16 進コード	STS Synchronous Payload Envelope (SPE; 同期ペイロード エンベロープ) の内容
0x00	未実装
0x01	実装済み — 不特定ペイロード
0x02	VT 構造化 STS-1 (DS-1)
0x03	ロック VT モード
0x04	DS-3 の非同期マッピング
0x12	DS4NA の非同期マッピング
0x13	Asynchronous Transfer Mode (ATM; 非同期転送モード) のマッピング
0x14	Distributed Queue Dual Bus (DQDB; 分散型キュー二重バス) のマッピング
0x15	Fiber Distributed Data Interface (FDDI) の非同期マッピング
0x16	SONET 上の High-level Data Link Control (HDLC; ハイレベルデータリンク制御) のマッピング
0x1B	FC_MR-4 および ML シリーズ カードが使用する Generic Frame Procedure (GFP)
0xFD	予約済み
0xFE	SDH ネットワーク の 0.181 テスト信号 (TSS1 ~ TSS3) のマッピング
0xFF	Alarm Indication Signal, Path (AIS-P; アラーム表示信号、パス)

終端カードを使用して回線をプロビジョニングした場合、終端カードは C2 バイトを提供します。VT 回線は XCVT、XC10G、または XC-VXC-10G カードで終端し、STS 終端カードへの C2 バイト (0x02) のダウンストリームを生成します。XCVT、XC10G、または XC-VXC-10G カードは、DS1 または DS3XM 終端カードへの C2 値 (0x02) を生成します。終端カードを使用しないで光回線を作成する場合には、テスト機器を終端モードにしてパス オーバーヘッドを提供する必要があります。テスト機器がパススルー モードの場合、C2 値は通常 0x00 ~ 0xFF の範囲で頻繁に変化します。光回線に終端カードを追加することで、通常、C2 バイトの問題のある回線が修復されます。表 11-11 に、ペイロード障害を示す信号のラベル割り当てを示します。

表 11-11 ペイロード障害を示す信号への STS パス信号ラベルの割り当て

16 進コード	STS SPE の内容
0xE1	1 つの VTx ペイロード障害を示す VT 構造化 STS-1 SPE (単一 VTx PD を示す STS-1)
0xE2	2 の VTx PD を示す STS-1
0xE3	3 の VTx PD を示す STS-1
0xE4	4 の VTx PD を示す STS-1
0xE5	5 の VTx PD を示す STS-1
0xE6	6 の VTx PD を示す STS-1
0xE7	7 の VTx PD を示す STS-1
0xE8	8 の VTx PD を示す STS-1
0xE9	9 の VTx PD を示す STS-1
0xEA	10 の VTx PD を示す STS-1
0xEB	11 の VTx PD を示す STS-1
0xEC	12 の VTx PD を示す STS-1
0xED	13 の VTx PD を示す STS-1
0xEE	14 の VTx PD を示す STS-1
0xEF	15 の VTx PD を示す STS-1
0xF0	16 の VTx PD を示す STS-1
0xF1	17 の VTx PD を示す STS-1
0xF2	18 の VTx PD を示す STS-1
0xF3	19 の VTx PD を示す STS-1
0xF4	20 の VTx PD を示す STS-1
0xF5	21 の VTx PD を示す STS-1
0xF6	22 の VTx PD を示す STS-1
0xF7	23 の VTx PD を示す STS-1
0xF8	24 の VTx PD を示す STS-1
0xF9	25 の VTx PD を示す STS-1
0xFA	26 の VTx PD を示す STS-1
0xFB	27 の VTx PD を示す STS-1
0xFC	28 の VT1.5 を示す VT 構造化 STS-1 SPE (ペイロード障害、またはペイロード障害のある非 VT 構造化 STS-1 または STS-Nc SPE)
0xFF	予約済み

11.13 回線の自動ルーティング

回線の作成中に自動ルーティングを選択すると、CTC は、保護ドメインに基づいて回線ルート全体をいくつかのセグメントに分割し、ルーティングを実行します。完全保護としてプロビジョニングされた回線の非保護セグメントに対しては、CTC により、そのセグメントを保護する代替ルートが検出され、仮想 UPSR が作成されます。回線パスの各セグメントは、それぞれ個別の保護ドメインになります。各保護ドメインは、カード保護 (1+1、1:1 など) または SONET トポロジー (UPSR、BLSR など) を含む特定の保護スキームで保護されます。

次に、自動回線ルーティングの原則および特性を示します。

- 回線ルーティングでは、ユーザ指定の、またはネットワーク固有の最短パスの使用が試みられます。VT トンネルは、CTC によるパス保護メッシュ ネットワーク内の回線パスの計算時にショートカットとみなされるので、VT 回線には VT トンネルを使用することを推奨します。
- 回線作成中に完全なパス保護を選択しなくても、回線に保護されたセグメントを含めることができます。回線ルーティングでは常に最短パスが選択されるので、1 つまたは複数のリンクまたはセグメントになんらかの保護を適用できます。CTC は、非保護回線パスの計算中にリンク保護を参照しません。
- 回線ルーティングでは、ダウンしているリンクは使用されません。すべてのリンクをルーティング対象にする場合には、いずれかのリンクがダウンしているときに回線を作成しないでください。
- 新しいドロップ ポイントを既存の回線に追加すると、回線ルーティングによって最短パスが計算されます。新しいドロップ ポイントから既存の回線の任意ノードまでの最短パスが検索されます。
- ネットワークに VT 対応ノードと VT 非対応ノードが混在している場合には、CTC により自動的に VT トンネルが作成されます。それ以外の場合、CTC に VT トンネルの必要性を確認するプロンプトが表示されます。
- 複数のトポロジー間で保護される回線を作成するには、共有ノード上に XCVT、XC10G、または XC-XVC-10G クロスコネクタカードを装着します。
- STS 回線の場合、ネットワークに DS3XM-12 カードが組み込まれていれば、ポートレス トランス マックス インターフェイスを使用できます。CTC は、指定したノードのポートレス トランス マックス インターフェイス上に回線を自動的にルーティングし、エンドツーエンドの STS 回線を作成します。



(注)

Automatic Circuit Routing NE のデフォルトおよび Network Circuit Automatic Routing Overridable NE のデフォルトの両方が FALSE に設定されている場合、自動ルーティングおよびそれに関連付けられるサブフィールドは使用できません。これらのデフォルトについての詳細は、[付録 C「NE のデフォルト」](#) を参照してください。

11.13.1 帯域幅の割り当てとルーティング

特定のネットワーク内で、CTC は、保護およびタイプなどの回線アトリビュートに基づいて、送信元と宛先間の可能な最短パス上で回線をルーティングします。CTC は、次の要件を満たしているリンクだけを回線に使用します。

- リンクに、回線をサポートする十分な帯域幅がある
- リンクによって、パスの保護特性が変更されない
- リンクに、BLSR と同じタイム スロット制限を強制できるタイム スロットがある

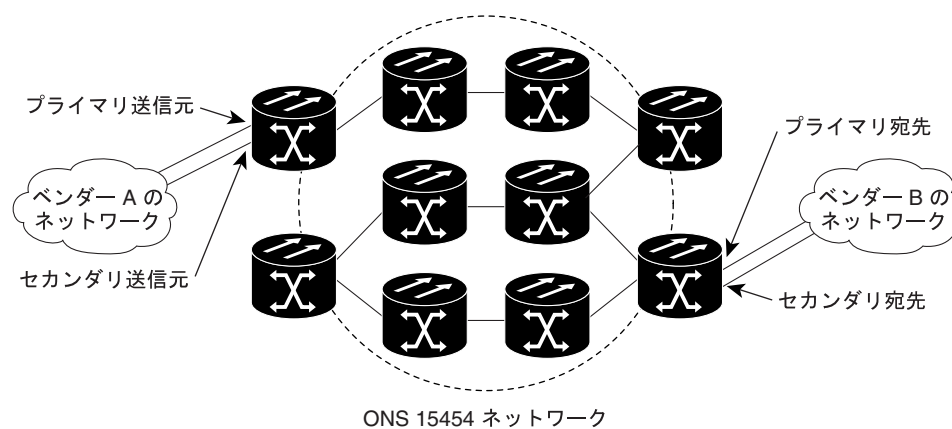
CTC がこれらの要件を満たすリンクを検出できない場合、エラーが表示されます。

VT トンネル上の VT 回線にも、同じ論理が適用されます。VT トンネルは特定の送信元と宛先間のショートカットなので、回線のルーティングには通常、VT トンネルが使用されます。ルート内の VT トンネルがフル稼働している（予備の帯域幅がない）場合、CTC では追加の VT トンネルを作成するかどうかの確認が行われます。

11.13.2 セカンダリ送信元および宛先

CTC は、回線のセカンダリ送信元および宛先（ドロップ）をサポートしています。セカンダリ送信元および宛先は通常、図 11-9 に示すように、2 つのサードパーティ ネットワークを相互接続します。トラフィックは、ONS 15454 のネットワークを通過している間、保護されます。

図 11-9 セカンダリ送信元および宛先



55402

セカンダリ送信元および宛先には、いくつかの規則が適用されます。

- 単方向回線の場合、回線作成後にいつでも追加の宛先を指定できるので、CTC ではセカンダリ宛先を設定できません。
- 送信元および宛先を、DS-3、DS3XM、または DS-1 ベースの STS-1 または VT1.5 にすることはできません。
- セカンダリ送信元および宛先は、通常の STS/VT1.5 接続（VT トンネルおよびマルチカード EtherSwitch 回線以外）に対してのみ許可されます。
- ポイントツーポイント（ストレート）イーサネット回線の場合、複数の送信元または宛先として指定できるのは、SONET STS のエンドポイントだけです。

双方向回線の場合、CTC では送信元ノードに UPSR 接続が作成され、ONS 15454 ネットワーク上の 2 つの送信元のうちのどちらかをトラフィックとして選択できます。回線の作成時に Fully Path Protected オプションをオンにすると、ONS 15454 ネットワーク上でトラフィックが保護されます。宛先では、ONS 15454 ネットワークからのトラフィックを 2 つの宛先へブリッジするために、別の UPSR 接続が作成されます。宛先から送信元へのトラフィックの逆フローについても、同様の逆方向のパスが存在します。

単方向回線の場合、UPSR ドロップ & コンティニュー接続が送信元ノードで作成されます。

11.14 回線の手動ルーティング

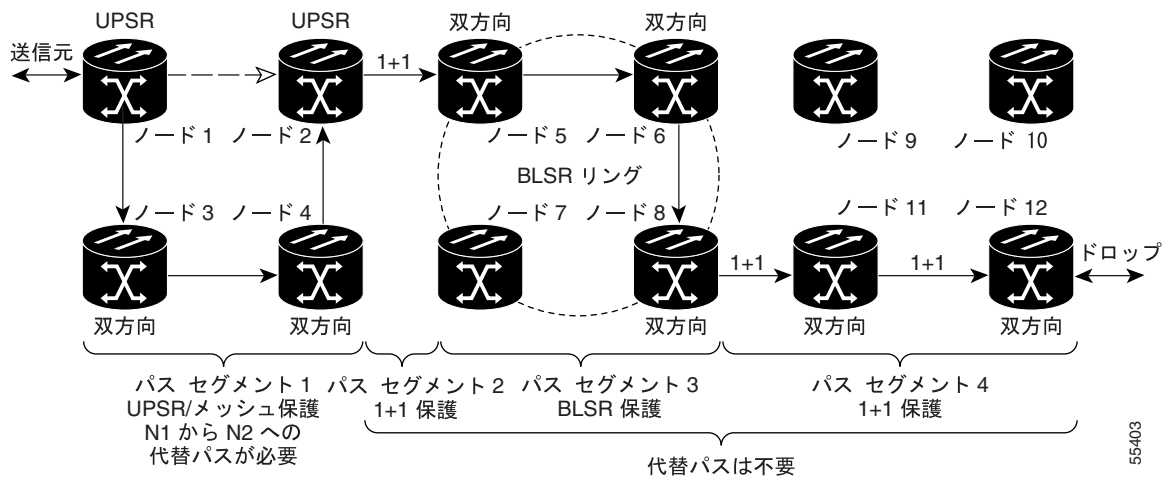
回線を手動でルーティングする場合、次の操作を実行できます。

- 最短パスであるとは限らない、特定のパスの選択
- ルートに沿った各リンク上での特定の STS/VT1.5 の選択
- マルチカード EtherSwitch 回線の共有パケット リングの作成
- マルチカード EtherSwitch 回線の保護パスの選択（仮想 UPSR セグメントを使用可）

CTC には、手動ルーティングについて次の規則があります。

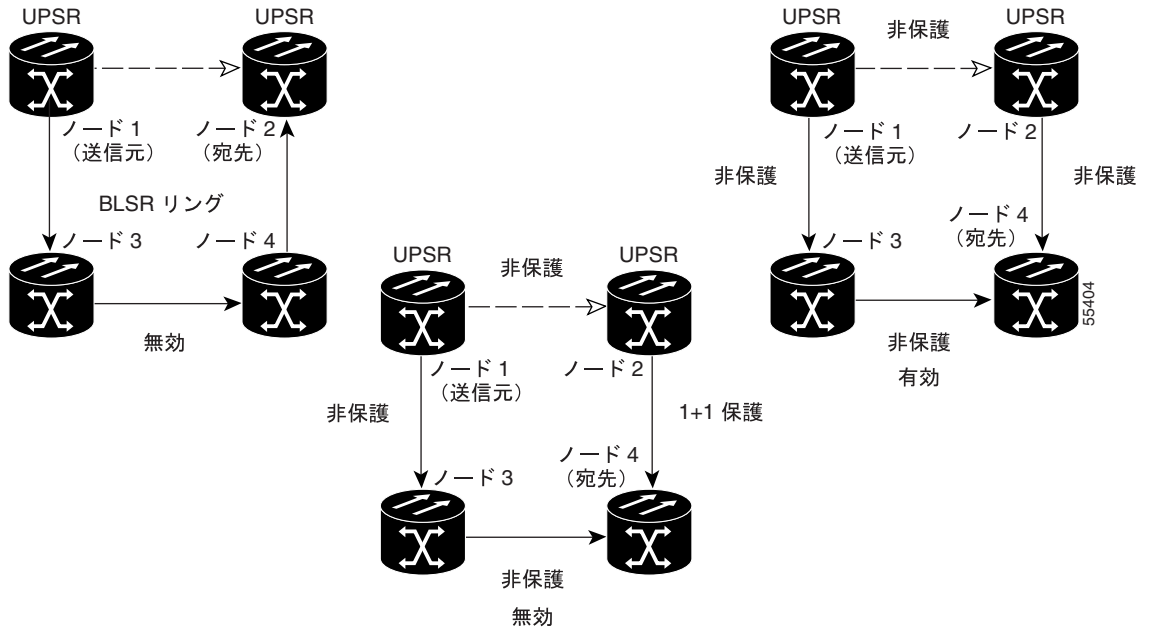
- 共有パケット リング内のマルチカード EtherSwitch 回線を除くすべての回線には、送信元から宛先に向けて流れるリンクが存在する必要があります。これは、共有パケット リング内に存在しないマルチカード EtherSwitch 回線にも当てはまります。
- パスの完全保護を有効にする場合には、すべての非保護セグメントについて、ダイバース保護（代替）パスを選択します（図 11-10）。

図 11-10 仮想 UPSR セグメントの代替パス



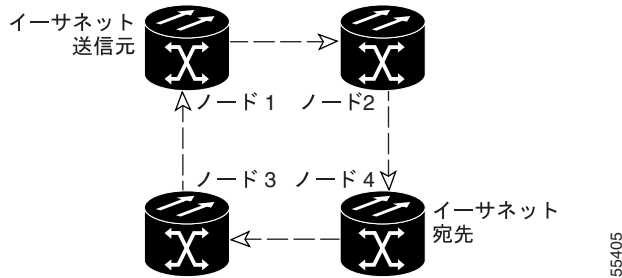
- マルチカード EtherSwitch 回線の場合、Fully Path Protected オプションは無視されます。
- 選択したリンクに基づく UPSR セレクタが存在するノードの場合、UPSR セレクタへの入力リンクを 1+1 または BLSR で保護することはできません（図 11-11）。UPSR ブリッジにも同じ規則が適用されます。

図 11-11 1+1 または BLSR 保護リンクと UPSR の混在



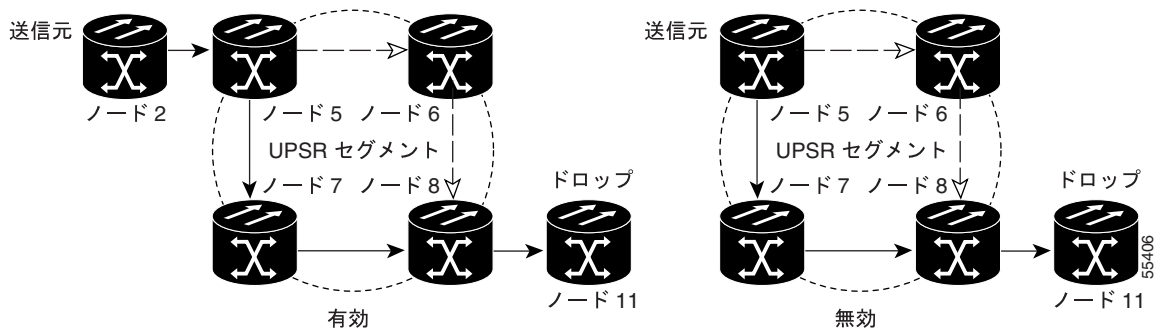
- 共有パケットリング内では、送信元から宛先、さらに宛先から送信元までのルーティングがサポートされるマルチカード EtherSwitch 回線リンクを選択します (図 11-12)。これ以外の場合、ループ付きの選択したルート (リンクのセット) は無効になります。

図 11-12 イーサネット共有パケットリングのルーティング



- 送信元または宛先が UPSR ドメイン内に存在しない場合、マルチカード EtherSwitch 回線に仮想 UPSR セグメントを設定できます。この制約は回線の作成後も適用されます。したがって、UPSR セグメントのある回線を作成する場合、イーサネットの宛先を UPSR セグメント上に設定することはできません (図 11-13)。

図 11-13 イーサネットおよび UPSR



- VT トンネルを UPSR セグメントのエンドポイントにすることはできません。UPSR セグメントのエンドポイントには、UPSR セレクタが存在します。

完全なパス保護をプロビジョニングした場合は、CTC ではすべてのセグメントでルート選択が保護されているかどうかを検証されます。1 つのルートに、それぞれ別のスキームで保護される複数の保護ドメインを存在させることができます。

表 11-12 ~ 表 11-15 (p.11-33) に、使用可能なノード接続の概要を示します。この表に記載されていない組み合わせは無効で、エラーが生成されます。

表 11-12 双方向 STS/VT/ 標準マルチカード EtherSwitch/ ポイントツーポイント (ストレート) イーサネット回線

接続のタイプ	着信リンク数	発信リンク数	送信元の数	宛先の数
UPSR	—	2	1	—
UPSR	2	—	—	1
UPSR	2	1	—	—
UPSR	1	2	—	—
UPSR	1	—	—	2
UPSR	—	1	2	—
2 つの UPSR	2	2	—	—
2 つの UPSR	2	—	—	2
2 つの UPSR	—	2	2	—
双方向	1	1	—	—
イーサネット	0 または 1	0 または 1	イーサネット ノードの送信元	—
イーサネット	0 または 1	0 または 1	—	イーサネット ノードのドロップ

表 11-13 単方向 STS/VT 回線

接続のタイプ	着信リンク数	発信リンク数	送信元の数	宛先の数
単方向	1	1	—	—
UPSR ヘッドエンド	1	2	—	—
UPSR ヘッドエンド	—	2	1	—
UPSR ドロップ & コンティニュー	2	—	—	1+

表 11-14 マルチカードグループのイーサネット共有パケット リング回線

接続のタイプ	着信リンク数	発信リンク数	送信元の数	宛先の数
中間ノードのみ				
2 つの UPSR	2	2	—	—
双方向	1	1	—	—
送信元ノードまたは宛先ノードのみ				
イーサネット	1	1	—	—

表 11-15 双方向 VT トンネル

接続のタイプ	着信リンク数	発信リンク数	送信元の数	宛先の数
中間ノードのみ				
UPSR	2	1	—	—
UPSR	1	2	—	—
2 つの UPSR	2	2	—	—
双方向	1	1	—	—
送信元ノードのみ				
VT トンネルのエンドポイント	—	1	—	—
宛先ノードのみ				
VT トンネルのエンドポイント	1	—	—	—

仮想 UPSR セグメントは VT トンネル内で使用可能ですが、VT トンネルは非保護とみなされます。VT 回線を保護する必要がある場合には、個別にルーティングされる 2 つの独立した VT トンネルを使用するか、1+1、BLSR、または 1+1 と BLSR の混在リンク上でルーティングされる VT トンネルを使用します。

11.15 制約に基づいた回線のルーティング

回線の作成時には、完全に保護されたパスを選択し、送信元から宛先までの回線を保護できます。使用される保護メカニズムは、CTC が回線について計算するパスによって異なります。ネットワーク全体が BLSR または 1+1 リンクで構成されている場合、または送信元から宛先までのパス全体を 1+1 または BLSR リンクを使用して保護できる場合には、Path-Protected Mesh Network (PPMN; パス保護メッシュ ネットワーク)、または仮想 UPSR 保護は使用されません。

PPMN によりパスを保護する必要がある場合には、Circuit Creation ダイアログボックスの Circuit Routing References 領域で、完全パスの PPMN 部分について、次のようにノードダイバーシティレベルを設定します。

- **Nodal Diversity Required** — 完全パスの各 PPMN ドメインのプライマリ パスおよび代替パスに、ノードのダイバース セットを設定します。
- **Nodal Diversity Desired** — CTC により、ノードダイバース パスを検索します。ノードダイバース パスを使用できない場合、完全パスの各 PPMN ドメインについてリンクダイバース パスを検索します。
- **Link Diversity Only** — 各 PPMN ドメインについて、リンクダイバース パスだけを作成します。

回線の作成時に自動回線ルーティングを選択した場合、ルート計算に含める、または除外するノードとリンクを選択できます。このオプションを使用すると、次の結果が得られます。

- 手動ルーティングの簡略化（特にネットワークが大規模で、すべてのスパンを選択するのに手間がかかるような場合）。送信元から宛先までの一般的なルートを選択し、CTC の画面でルートの詳細を入力できます。
- ネットワークトラフィックの分散。CTC のデフォルトでは、最短パスが選択されるので、他のリンクの帯域幅がほとんど使用されていない場合でも、特定のリンク上のトラフィック負荷だけが増大することがあります。必要なノードまたはリンクを選択し、CTC にエレメントを強制的に使用（または除外）させることで、ネットワークリソースをより効率的に使用できます。

CTC は、指定したノードとリンクを、一連のエレメントセットであるとみなします。指定したすべてのリンクの送信元ノードは、必要なノードとして処理されます。CTC はパスの計算時に、指定された一連のノードとリンクを通過し、除外されたノードとリンクは通過しないルートを選択します。

必要なノードとリンクの制約は、プライマリパスの計算時と、PPMN ドメインおよびセグメントだけに適用されます。代替パスは、通常どおり計算されます。つまり、PPMN 上のすべてのプライマリパスと代替パスを検索するときには、除外されていたノードやリンクもその対象となります。

11.16 VCAT 回線

Virtual Concatenated (VCAT) 回線は、VCAT グループ (VCG) と呼ばれ、連続していない TDM タイム スロットを使用してトラフィックを伝送することにより、Contiguous Concatenated (CCAT) 回線で発生する帯域幅のフラグメンテーション問題を回避します。VCAT 回線は、CE シリーズ、FC_MR-4 (ライン レートおよび拡張モード)、および ML シリーズ カードでサポートされます。

VCAT 回線では、回線の帯域幅が、VCAT メンバーと呼ばれる小さな回線に分割されます。個々のメンバーは、独立した TDM 回線として動作します。VCAT メンバーはすべて、同じサイズで、始点および終点と同じでなければなりません。2 ファイバ BLSR 構成の場合には、一部のメンバーは保護されたタイム スロット上でルーティングされ、他のメンバーは PCA タイム スロット上でルーティングされることがあります。

11.16.1 VCAT 回線のステート

VCAT 回線のステートは、すべてのメンバー回線の集約ステートです。Edit Circuits ウィンドウの VCAT State カラムで、各 VCAT メンバーが In Group であるか Out of Group であるかを確認できます。

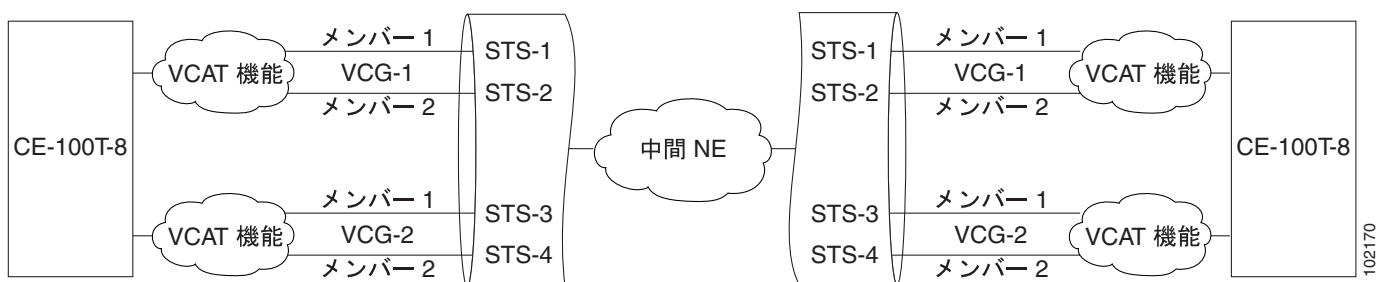
- すべてのメンバー回線が IS ステートであれば、VCAT 回線のステートは IS になります。
- すべての In Group メンバー回線が OOS ステートであれば、VCAT 回線ステートは OOS になります。
- メンバー回線が存在しない、またはすべてのメンバー回線が Out of Group の場合、VCAT 回線ステートは OOS になります。
- In Group メンバーのステートがさまざま、IS ステートではないメンバーが含まれている場合、VCAT 回線は OOS-PARTIAL ステートになります。

11.16.2 VCAT メンバーのルーティング

VCAT 回線全体で、自動または手動でのルーティングを選択できます。つまり、すべてのメンバーを手動または自動でルーティングします。双方向 VCAT 回線は対称設定となり、各方向で同数のメンバーがトラフィックを伝送します。自動ルーティングでは、各メンバーの制約を指定できます。手動ルーティングでは、各メンバーに異なるスパンを選択できます。

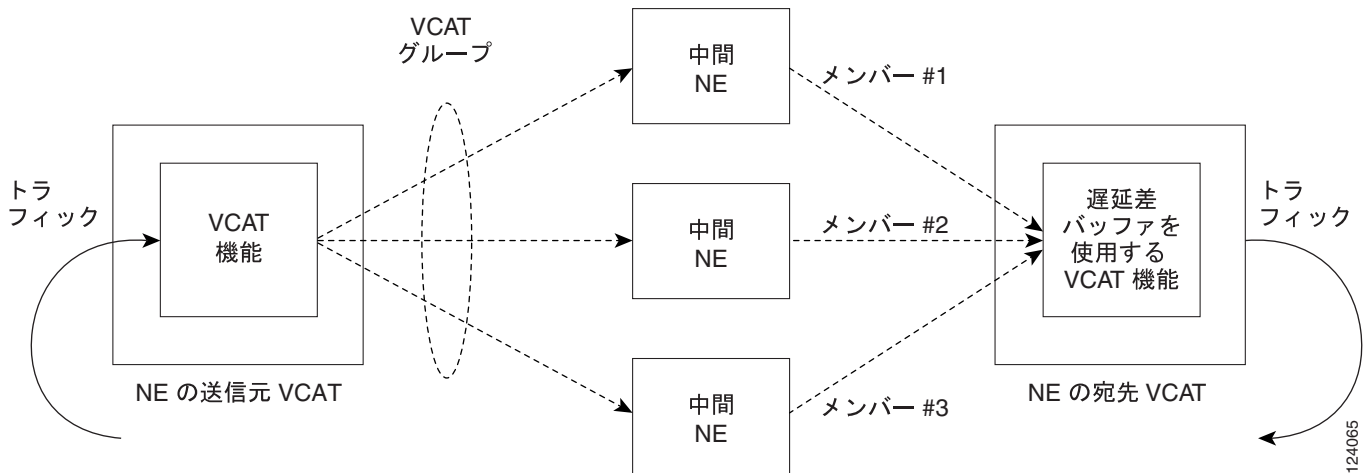
VCAT メンバーの自動または手動ルーティングでは、2 つのタイプを使用できます。共通ファイバルーティングおよびスプリットルーティングです。CE シリーズ、FC_MR-4 (ライン レートおよび拡張モード)、および ML シリーズ カードは、共通ファイバルーティングをサポートしています。共通ファイバルーティングでは、すべての VCAT メンバーが同じファイバを使用するので、メンバー間の遅延は発生しません。共通ファイバルーティングには、3 つの保護オプションを適用できます。完全保護、PCA、および非保護です。図 11-14 に、共通ファイバルーティングの例を示します。

図 11-14 VCAT 共通ファイバルーティング



CE シリーズ カードはまた、各メンバーを異なるファイバ上にルーティングしたり、各メンバーに異なるルーティング制約を指定できる、スプリット ファイバルーティングをサポートしています。このモードでは、帯域幅を最大限に効率的に使用できます。遅延差が発生する可能性があります、これは終端カード上のバッファで処理します。スプリット ファイバルーティングには、4 つの保護オプションを適用できます。完全保護、PCA、非保護、および DRI です。図 11-15 に、スプリット ファイバルーティングの例を示します。

図 11-15 VCAT スプリット ファイバルーティング



共通ファイバルーティングでも、スプリット ファイバルーティングでも、各メンバーに異なる保護スキームを適用できます。ただし、共通ファイバルーティングの場合には、有効なルートが存在するかどうかを確認するために、CTC により保護スキームの組み合わせが確認されます。有効なルートが存在しない場合、保護タイプを変更する必要があります。共通ファイバルーティングでも、スプリット ファイバルーティングでも、中間ノードは、VCAT メンバーを個別にルーティングされ、SONET ネットワークで保護された標準回線として処理します。メンバー回線は、終端ノード上で、連続するデータ ストリームとして多重化されます。

11.16.3 リンク キャパシティの調整

CE-100T-8 カードは、Link Capacity Adjustment Scheme (LCAS) をサポートしています。これは、VCAT 回線の帯域幅を動的に調整できるシグナリング プロトコルです。いずれかのメンバーに障害が発生すると、トラフィックが瞬間的に中断されます。LCAS は、障害が回復されるまで、障害のあるメンバーを VCAT 回線から一時的に除外し、他のメンバーにはトラフィックの伝送を継続させます。障害から回復すると、トラフィックには影響せずに、そのメンバー回線を VCAT 回線に自動的に復帰させます。LCAS は、VCAT 回線の作成時に選択できます。



(注)

LCAS の動作はエラーを生じませんが、SONET のエラーが 1 つまたは複数の VCAT メンバーに影響することがあります。この場合には、VCAT Group Degraded (VCG-DEG) アラームが発生します。アラームをクリアする方法については、『Cisco ONS 15454 Troubleshooting Guide』を参照してください。

FC_MR-4 (拡張モード)、CE-1000-4 カード、および ML シリーズ カードは、LCAS の代わりに Software LCAS (SW-LCAS) をサポートしています。SW-LCAS は、LCAS の限定された機能で、VCAT 回線のメンバー障害が発生した場合、帯域幅を減らした状態でトラフィックの伝送を継続できます。SW-LCAS は、AIS-P および Remote Defect Indication, Path (RDI-P) などの従来の SONET 障害インジケータを使用して、メンバーの障害を検出します。SW-LCAS は、障害が発生したメンバーを VCAT 回線から除外し、残りのメンバーにはトラフィックの伝送を継続させます。障害から回復すると、そのメンバー回線を VCAT 回線に自動的に復帰させます。ML シリーズ カードでは、SW-LCAS により 2 ファイバ BLSR 上で回線ペアを設定できます。回線ペア機能では、2 つの ML シリーズ カード間に VCAT 回線が設定されます。1 つは保護された回線 (ライン保護)、もう 1 つは PCA 回線です。4 ファイバ BLSR の場合、メンバー保護を混在させることはできません。SW-LCAS は、VCAT 回線の作成時に選択します。FC_MR-4 (ラインレートモード) は、SW-LCAS をサポートしていません。

LCAS または SW-LCAS を使用しない、非 LCAS VCAT 回線を作成することもできます。LCAS および SW-LCAS のメンバーのクロスコネクは異なるサービス ステートに対応していますが、In Group の非 LCAS メンバーのクロスコネクは、同じサービス ステートにする必要があります。In Group メンバーが同じサービス ステートであれば、非 LCAS 回線に Out of Group および In Group のメンバーを混在させることができます。非 LCAS メンバーは、OOS-MA, OOG サービス ステートをサポートしていません。非 LCAS メンバーを Out of Group VCAT ステートにするには、OOS-MA, DSBLD 管理ステートを使用します。



(注)

LCAS および非 LCAS VCAT 回線の保護スイッチングには、60 ミリ秒以上かかることがあります。VT VCAT 回線では、STS VCAT 回線の約 2 倍のトラフィック損失が発生します。トラフィック損失は、パスの遅延差を減少することにより、最小限に抑制できます。

11.16.4 VCAT 回線のサイズ

表 11-16 に、VCAT 回線のサポート対象レート、および各カードのメンバー数を示します。

表 11-16 ONS 15454 カードの VCAT 回線のレートおよびメンバー数

カード	回線レート	メンバー数
CE-100T-8	VT1.5	1-64
	STS-1	1-3 ¹
CE-1000-4	STS-1	1-21 ¹
	STS-3	1-7
FC_MR-4 (ラインレートモード)	STS-1	24 (1 Gbps ポート)
		48 (2 Gbps ポート)
FC_MR-4 (拡張モード)	STS-3c	8 (1 Gbps ポート)
		16 (2 Gbps ポート)
	STS-1	1 ~ 24 (1 Gbps ポート)
		1 ~ 48 (2 Gbps ポート)
STS-3c	1 ~ 8 (1 Gbps ポート)	
	1 ~ 16 (2 Gbps ポート)	
ML シリーズ	STS-1, STS-3c, STS-12c	2

1. CE シリーズ カードを送信元または宛先とする場合、および ML シリーズ カードを送信元または宛先とする場合、VCAT 回線のメンバー数は 2 に限定されます。

VCAT 回線のメンバーを追加または削除するには、Edit Circuit ウィンドウの Members タブを使用します。メンバーの追加または削除の機能は、カードによって、および VCAT 回線が LCAS、SW-LCAS、または非 LCAS であるかによって異なります。

- CE-100T-8 カード — サービスに影響せずに、LCAS VCAT 回線のメンバーを追加または削除できます。LCAS VCAT 回線のメンバーを削除する前に、メンバーを OOS-MA,OOG サービスステートにすることを推奨します。非 LCAS VCAT 回線を作成した場合、回線のメンバーを追加および削除できますが、サービスに影響します。
- CE-1000-4 カード — SW-LCAS VCAT メンバーを追加または削除できますが、サービスに影響することがあります。メンバーを削除する前に、メンバーを OOS-MA,OOG サービスステートにすることを推奨します。非 LCAS VCAT 回線を作成した場合、回線のメンバーを追加および削除できますが、サービスに影響します。
- FC_MR-4 (拡張モード) カード — SW-LCAS VCAT メンバーを追加または削除できますが、サービスに影響することがあります。メンバーを削除する前に、メンバーを OOS-MA,OOG サービスステートにすることを推奨します。FC_MR-4 カードの場合、非 LCAS VCAT 回線のメンバーを追加または削除することはできません。
- FC_MR-4 (ラインモード) カード — FC_MR-4 (ラインモード) カードを使用する VCAT 回線はすべて、メンバー数が固定されています。メンバーを追加または削除することはできません。
- ML シリーズカード — ML シリーズカードを使用する VCAT 回線はすべて、メンバー数が固定されています。メンバーを追加または削除することはできません。

表 11-17 に、各カードの VCAT 機能の要約を示します。

表 11-17 ONS 15454 VCAT カードの機能

カード	モード	メンバーの追加	メンバーの削除	OOS-MA,OOG のサポート
CE-100T-8	LCAS	あり ¹	あり ¹	あり
	SW-LCAS	不可	不可	不可
	非 LCAS	あり ²	あり ²	不可
CE-1000-4	LCAS	不可	不可	不可
	SW-LCAS	あり	あり	あり
	非 LCAS	あり ²	あり ²	不可
FC_MR-4 (拡張モード)	SW-LCAS	あり	あり	あり
	非 LCAS	不可	不可	不可
FC_MR-4 (ラインモード)	非 LCAS	不可	不可	不可
ML シリーズ	SW-LCAS	不可	不可	不可
	非 LCAS	不可	不可	不可

1. LCAS VCAT 回線のメンバーを追加または削除する場合は、サービスが中断しないようメンバーを OOS-MA,OOG サービスステートにすることを推奨します。
2. CE シリーズカードの場合、非保護の VCAT 回線の作成後にメンバーを追加または削除できます。メンバーの追加または削除の処理中（数秒～数分）は、VCAT 回線全体のトラフィック伝送が中断されます。

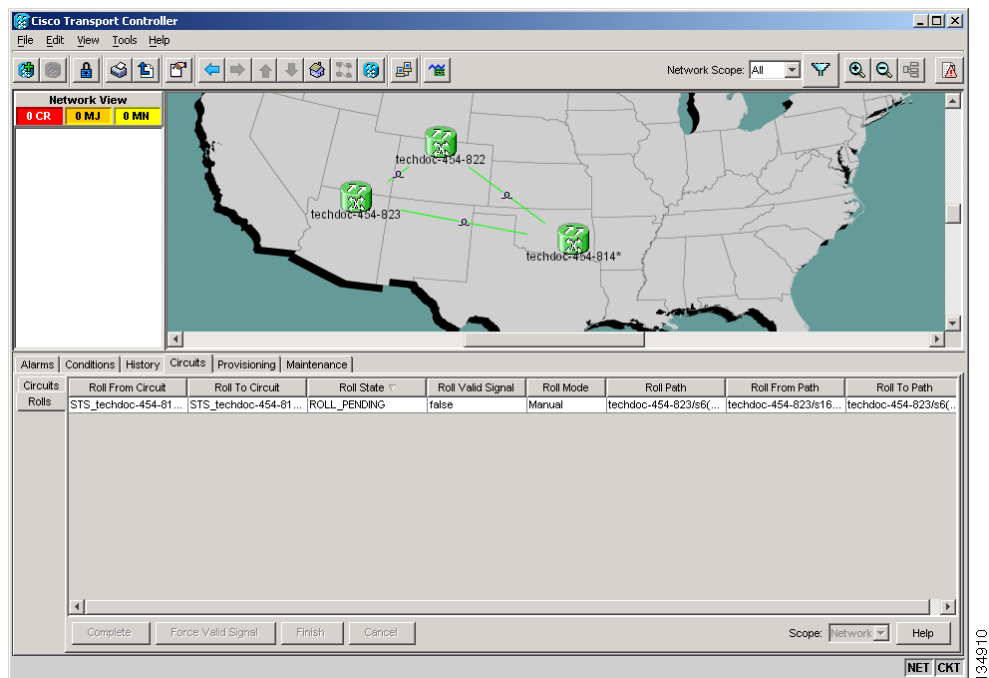
11.17 ブリッジおよびロール

CTC の Bridge and Roll ウィザードでは、サービスを中断せずに、ライブトラフィックのルートを変更できます。ブリッジプロセスは、指定された「roll from」ファシリティからのトラフィックを、指定された「roll to」ファシリティにクロスコネク特します。受信側のエンドポイントでブリッジ信号が確認されると、ロールプロセスにより、新しい信号を受信するための新しいクロスコネク特が作成されます。ロールが完了すると、元のクロスコネク特は解除されます。ブリッジおよびロール機能は、カードまたはファシリティの交換などのメンテナンス作業、またはロードバランシングに使用できます。ブリッジおよびロールは、次の ONS プラットフォームで実行できます。ONS 15454、ONS 15454 SDH、ONS 15600、ONS 15327、および ONS 15310-CL

11.17.1 Rolls ウィンドウ

Rolls ウィンドウには、ロールプロセスが完了する前に、ロールされた回線の情報が表示されます。Rolls ウィンドウにアクセスするには、ネットワークビューまたはノードビューで Circuits > Rolls タブをクリックします。図 11-16 に、Rolls ウィンドウを示します。

図 11-16 Rolls ウィンドウ



Rolls ウィンドウには、次の情報が表示されます。

- Roll From Circuit — ロールプロセスの完了後、使用されなくなる接続を持つ回線
- Roll To Circuit — ロールプロセスの完了後、トラフィックを伝送する回線。単一回線上でロールを実行する場合、Roll To Circuit は Roll From Circuit と同じになります。
- Roll State — ロールのステータス。「11.17.2 ロールのステータス」(p.11-41) を参照
- Roll Valid Signal — Roll Valid Signal ステータスが true であれば、新しいポートで有効な信号が検出されています。Roll Valid Signal ステータスが false の場合、有効な信号が検出されていません。単方向の宛先ロールの場合、Roll Valid Signal ステータスは true になりません。
- Roll Mode — ロールが自動モードまたは手動モードのどちらであることを示します。



(注) CTC は、回線レベルでロールモードを実現します。TL1 は、クロスコネクトレベルでロールモードを実現します。シングルロールを実行する場合には、CTC と TL1 の動作は同じです。デュアルロールを実行する場合には、CTC に指定したロールモードが、TL1 で検索されるロールモードと異なることがあります。たとえば、自動を選択すると、CTC はバックグラウンドで手動モードを使用し、トラフィックの中断が最小限になるように 2 つのロールを調整します。両方のロールに正常な信号が検出されると、CTC はノードにロールの完了を通知します。

- Automatic — 新しいパス上で有効な信号を受信すると、CTC はノードでのロールを自動的に完了します。単方向の送信元ロールは、常に自動です。
- Manual — 有効な信号を受信したあと、手動でロールを完了する必要があります。単方向の宛先ロールは、常に手動です。
- Roll Path — ロールオブジェクトの固定ポイント
- Roll From Circuit — プロセスの完了後、使用されなくなる接続を持つ回線
- Roll From Path — 再ルーティングされた元のパス
- Roll To Path — Roll From Path が再ルーティングされた新しいパス
- Complete — 有効な信号を受信したあと、手動でロールを完了します。ロールを完了できるのは、手動ロールが ROLL_PENDING ステータスで、ロールをまだ完了していない場合、または関連ロールを取り消していない場合です。
- Force Valid Signal — 有効な信号が検出されなくても、ロールを Roll To Circuit の宛先に強制的に変更します。



(注) Force Valid Signal を選択すると、ロールの完了後、ロールに含まれている回線上のトラフィックがドロップされます。

- Finish — 手動および自動の両方のロールの回線処理を完了し、回線ステータスを ROLL_PENDING から DISCOVERED に変更します。ロール完了後、Finish ボタンを選択すると、Roll From Circuit フィールドから、使用されなくなったすべてのクロスコネク트가削除されます。
- Cancel — ロールプロセスを取り消します。



(注) ロールモードが手動の場合、Complete ボタンをクリックしないと、ロールを取り消すことはできません。ロールモードが自動の場合、ロールを取り消すことができるのは、ノードが正常な信号を検出する前、または Force Valid Signal ボタンをクリックする前だけです。

11.17.2 ロールのステータス

表 11-18 に、ロールのステータスを示します。

表 11-18 ロールのステータス

ステート	説明
ROLL_PENDING	ロールは、完了または取り消し処理を待機中です。
ROLL_COMPLETED	ロールは完了しています。Finish ボタンをクリックしてください。
ROLL_CANCELLED	ロールは取り消されました。
TL1_ROLL	TL1 ロールが開始されました。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(注) TL1 によりロールが作成された場合、CTC ユーザはロールの完了または取り消しを実行できません。また、CTC によりロールが作成された場合、TL1 ユーザはロールの完了または取り消しを実行できません。ロールの完了または変更は、同じインターフェイスから実行する必要があります。</p> </div>
INCOMPLETE	基盤となる回線が不完全な場合に表示されます。このステートを修正するには、ロールのステートを変更する前に、基盤となる回線の問題を解決する必要があります。 たとえば、ノード B がリブートされた場合、ノード A、B、C を通過する回線は INCOMPLETE になります。リブート中は、ノード B のクロスコネクタ情報が失われます。したがって、ノード A および C のロールステートは INCOMPLETE になります。



(注) 再ルーティングできるのは、DISCOVERED ステータスの回線だけです。ROLL_PENDING ステータスの回線の再ルーティングはできません。

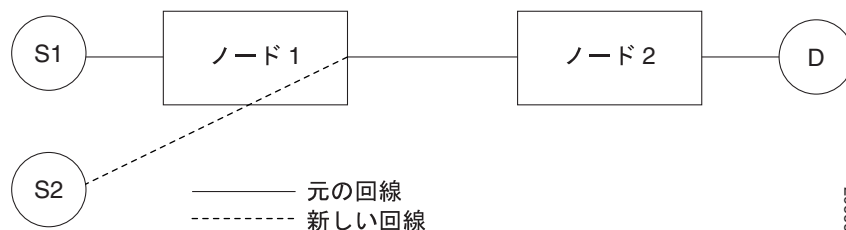
11.17.3 シングルロールとデュアルロール

回線には、ロールタイプ（シングルとデュアル）の追加レイヤがあります。回線のシングルロールは、1つのクロスコネクタ上でのロールです。シングルロールは、次の場合に使用します。

- 選択した回線の送信元または宛先のをいずれかを変更する（図 11-17 および図 11-18）。
- 回線のセグメントを、選択した別の回線にロールする（図 11-19）。この場合、新しい宛先または新しい送信元が設定されます。

図 11-17 では、ノード 1 の任意の使用可能な STS を新しい送信元として選択できます。

図 11-17 シングル送信元ロール



83267

図 11-18 では、ノード 2 の任意の使用可能な STS を新しい宛先として選択できます。

図 11-18 シングル宛先ロール

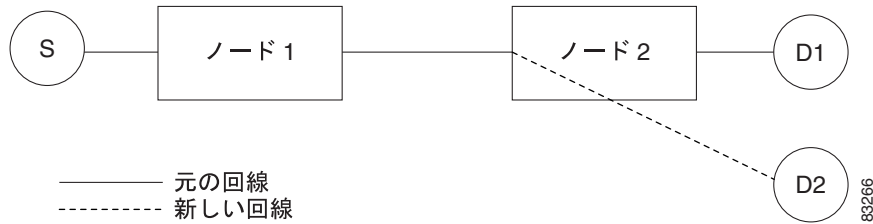


図 11-19 では、1つの回線を宛先が別の回線にロールしています。新しい回線は、ノード 1、ノード 3、およびノード 4 でクロスコネク特します。ロール完了後、CTC はノード 2 のクロスコネク特を削除します。

図 11-19 1つの回線から他の回線へのシングルロール（宛先の変更）

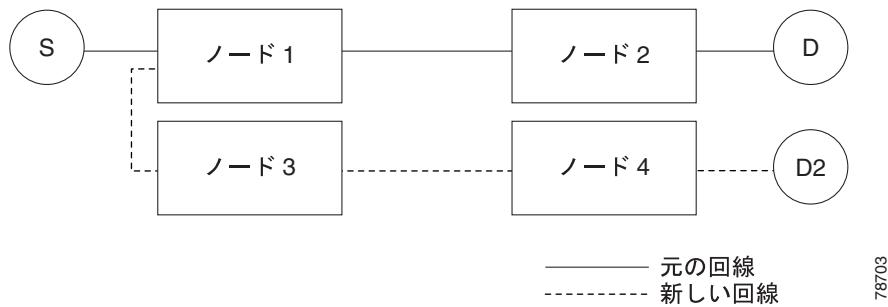
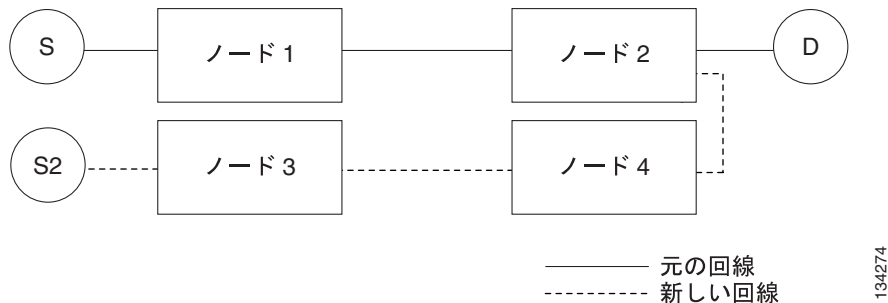


図 11-20 では、1つの回線を送信元が別の回線にロールしています。

図 11-20 1つの回線から他の回線へのシングルロール（送信元の変更）



(注) Roll To Circuit を作成してから、送信元がノード 3、宛先がノード 4 である回線をロールします。

デュアルロールには、2つのクロスコネクが含まれます。これにより、元の送信元と宛先は変更せずに、回線の間中セグメントを再ルーティングできます。新しいセグメントに新しいクロスコネクが必要な場合には、Bridge and Roll ウィザードを使用するか、新しい回線を作成してロールを実行します。

デュアルロールには、いくつかの制約があります。

- デュアルロールでは、ロールした2つのクロスコネクを両方とも完了するか、両方とも取り消す必要があります。1つのロールを完了し、他方のロールを取り消すことはできません。
- デュアルロールに Roll To Circuit を指定する場合には、最初のロールを Roll To Circuit の送信元、2番めのロールを Roll To Circuit の宛先にロールする必要があります。

図 11-21 に、同じ回線上でのデュアルロールを示します。

図 11-21 デュアルロールによるリンクの再ルーティング

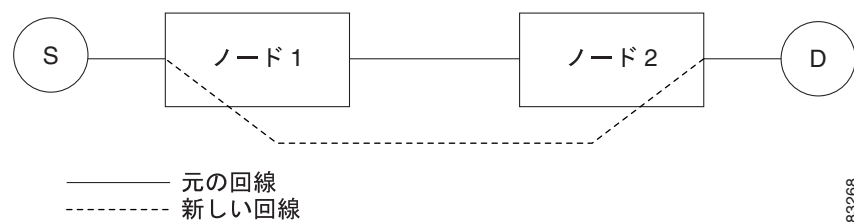
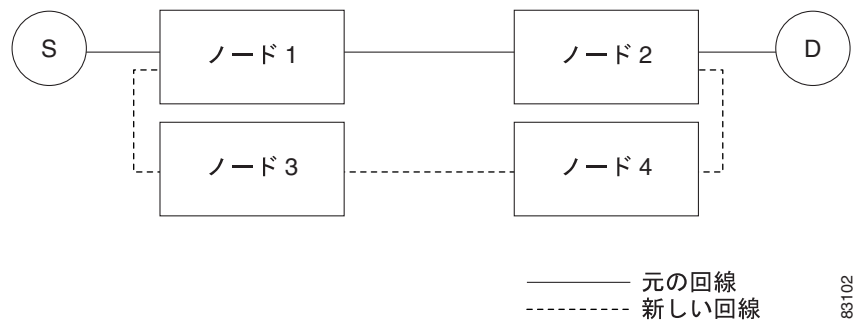


図 11-22 に、2つの回線上でのデュアルロールを示します。

図 11-22 デュアルロールによる異なるノードへの再ルーティング



(注)

Bridge and Roll ウィザードを使用してノード 3 およびノード 4 に新しいセグメントを作成すると、作成した回線の名前は元の回線の名前と同じになり、接尾辞 `_ROLL**` が付加されます。この回線の送信元はノード 3、宛先はノード 4 です。

11.17.4 2 回線のブリッジおよびロール

ブリッジおよびロール機能により、2 つの回線を使用してトラフィックを再ルーティングする場合には、次の制約が適用されます。

- ロールを作成する前に、ロールに含める回線上で DCC を有効にしておく必要があります。
- 2 つの回線間で実行できるロールは、2 つまでです。
- 2 つの回線間に 2 つのロールを指定する場合には、両方のロールを元の回線上で作成する必要があります。2 番目の回線では、ライブトラフィックを伝送すべきではありません。2 つのロールは、2 番目の回線から元の回線にループします。2 つのロールのロールモード（自動または手動）は一致している必要があります。
- 回線に 1 つのロールが存在する場合には、接続を 2 番目の回線の間接ノードではなく、送信元または宛先にロールする必要があります。

11.17.5 保護された回線

CTC では、どちらのパスがアクティブであるかに関係なく、運用パスまたは保護パスをロールすることができます。非保護の回線を完全保護の回線にアップグレードしたり、完全保護の回線を UPSR 回線以外の非保護の回線にダウングレードできます。UPSR 回線上でブリッジおよびロールを使用する場合には、送信元、宛先、またはデュアルロールで両方のパスセクタをロールできます。ただし、1 つのパスセクタだけをロールすることはできません。

11.18 回線のマージ

回線をマージすると、選択した 1 つの回線が、1 つまたは複数の回線と結合されます。マージできるのは、VT トンネル、VAP 回線、VCAT 回線、CTC で作成した回線、および TLI で作成した回線です。回線をマージするには、CTC の Circuits ウィンドウで回線を選択し、Edit Circuits ウィンドウの Merge タブで、選択した（マスター）回線と結合する回線を選択します。Merge タブには、マスター回線と結合できる回線だけが表示されます。

- 回線クロスコネクトでは、単一の連続するパスを作成する必要があります。
- 回線のタイプは、互換性がなければなりません。たとえば、STS 回線と VAP 回線を結合して、より長い VAP 回線を作成することはできますが、VT 回線と STS 回線を結合することはできません。
- 回線の方向は、互換性がなければなりません。単方向と双方向の回線を結合することはできませんが、逆方向の 2 つの単方向回線を結合することはできません。
- 回線のサイズが一致している必要があります。
- VLAN 指定が一致している必要があります。
- 回線のエンドポイントが、同じフレーム同期形式で送受信している必要があります。
- 結合した回線が、DISCOVERED 回線になる必要があります。

マスター回線からのすべての接続と、結合した回線からのすべての接続が整合し、単一の完全な回線を形成していれば、マージは成功です。マスター回線からのすべての接続と、他の回線からの一部の接続の整合によって単一の完全な回線が形成されている場合には、CTC に通知が表示され、マージ処理を取り消すことができます。処理を続行すると、整合された接続は正常に結合してマスター回線となりますが、整合していない接続は元の回線に残ります。完了したマスター回線のすべての接続では、元のマスター回線の名前を使用します。

マージを完了して回線を結合するには、マスター回線のすべての接続と、他の選択した回線の最低 1 つの接続が使用されている必要があります。マージに失敗した場合、マスター回線および他のすべての回線は、元の状態のままです。回線のマージが正常に完了すると、結果として生成された回線が、マスター回線と同じ名前になります。

オーダワイヤと、フレーム ペイロードの代わりにオーバーヘッド バイトを使用してデータを伝送する User Data Channel (UDC) オーバーヘッド回線をマージすることもできます。オーバーヘッド回線をマージするには、ネットワーク ビューの Provisioning > Overhead Circuits ウィンドウで、オーバーヘッド回線を選択します。マージできるのは、オーダワイヤと UDC 回線だけです。

11.19 回線の再構成

PARTIAL ステータスの回線が多数ある場合には、複数の回線を再構成することができます。複数の回線を再構成する場合、DISCOVERED、PARTIAL、DISCOVERED_TL1、または PARTIAL_TL1 回線を任意の組み合わせで選択できます。再構成できるのは、トンネル、VAP 回線、VLAN 指定の回線、VCAT 回線、CTC で作成した回線、および TL1 で作成した回線です。Reconfigure コマンドでは、元のクロスコネクタの名前を維持します。

選択した回線を再構成するには、CTC の Tools > Circuits > Reconfigure Circuits メニューを使用します。再構成を実行すると、CTC は、パスのサイズ、方向、配置に基づいて、選択した回線および VCAT メンバーのすべての接続を新たな回線として再構築します。マージされる回線もあれば、複数の回線に分割される回線もあります。再構成された回線が有効な回線であれば、DISCOVERED 回線として表示されます。有効でない場合、回線は PARTIAL または PARTIAL_TL1 になります。



(注)

CTC が VCAT 回線のすべてのメンバーを再構成できない場合、VCAT 全体での再構成動作が失敗となり、PARTIAL または PARTIAL_TL1 ステータスのままとなります。CTC が VCAT 回線のすべてのメンバーを再構成した場合でも、VCAT 回線は PARTIAL または PARTIAL_TL1 ステータスのままである場合があります。これは、VCAT 終端で定義されたポートがメンバー回線の送信元/ドロップポートに一致しない場合、あるいは 1 つまたは 2 つの VCAT 終端が失われた場合に起こります。



(注)

PARTIAL トンネルおよび PARTIAL VLAN 対応回線は、再構成を実行しても、複数の回線に分割されることはありません。

11.20 VLAN の管理

Software Release 4.6 以降では、VLAN はトポロジー内に設定され、ブロードキャストをネットワーク全体ではなくトポロジーごとに制限します。Tools メニューの Manage VLAN コマンドを使用すると、トポロジー ホストおよびプロビジョニングされた VLAN のリストを表示できます。VLAN は、回線の作成中に、または Manage VLAN コマンドを使用して、作成できます。VLAN を作成する場合は、VLAN がプロビジョニングされるトポロジー ホスト (ノード) を指定する必要があります。また、Manage VLAN コマンドによって既存の VLAN を削除することもできます。

11.21 サーバトレール

サーバトレールは、2つの CTC ネットワーク ドメインを接続するサードパーティ ネットワーク上の非 DCC リンクです。DCC を使用できない場合、サーバトレールによって回線をプロビジョニングできます。サーバトレールは、任意の 2 つの光ポートまたは DS-3 ポート間で作成できます。サーバトレール上のエンドポートには、異なるタイプを適用できます (たとえば、OC-3 ポートは OC-12 ポートに接続できます)。サーバトレールは、DCC 対応ポートでは許可されません。

サーバトレールのリンクは双方向で、VT1.5、VT2、STS1、STS-3c、STS-6c、STS-12c、STS-48c、または STS-192c になります。既存のサーバトレールを別のサイズにアップグレードすることはできません。サーバトレールのリンクは、次の保護タイプ (Preemptible、Unprotected、および Fully Protected) のいずれかになります。サーバトレールの保護タイプにより、サーバトレールを通過するすべての回線の保護タイプが決定されます。PCA 回線は、Preemptible アトリビュートによりサーバトレールを使用します。

回線または VCAT を作成する場合、手動の回線ルーティング中にサーバトレールのリンクを選択できます。また CTC でも、自動ルーティング中にサーバトレールのリンク上で回線をルーティングします。VCAT の共通ファイバ自動ルーティングはサポートされません。

