



回線/VC の検出およびプロビジョニングの概要

- [回線/VC のプロビジョニングの概要 \(1 ページ\)](#)
- [サポートされているキャリア イーサネット VC \(2 ページ\)](#)
- [EVC のプロビジョニングでサポートされるネットワーク構造 \(8 ページ\)](#)
- [サポートされる光回線 \(9 ページ\)](#)
- [サポートされる回線エミュレーション サービス \(17 ページ\)](#)
- [サポートされている L3VPN サービス \(19 ページ\)](#)
- [サポートされているセグメントルーティング サービス \(20 ページ\)](#)
- [サポートされている MPLS トラフィック エンジニアリング サービス \(20 ページ\)](#)
- [回線/VC 検出の概要 \(23 ページ\)](#)

回線/VC のプロビジョニングの概要

Cisco EPN Manager は、キャリアイーサネット (CE)、オプティカル/DWDM、L3VPN、回線エミュレーション、セグメントルーティング、MPLS トラフィック エンジニアリングなどのさまざまな技術に対応した回線/VC のプロビジョニングをサポートしています。ほとんどの場合、回線は複数のデバイスにまたがっています。回線をプロビジョニングするには、複数のデバイス間で設定を変更する必要があります。Cisco EPN Manager には、回線に参加する複数のデバイス間で必要な設定変更を行えるプロビジョニング ウィザードが用意されています。

プロビジョニング ウィザードは、必要なすべての情報をステップ バイ ステップのアプローチで収集し、すべてのデバイスに必要な設定を生成します。ユーザーは、各デバイスについて生成された設定を確認し、サービスパラメータに変更を加えるか、設定をデバイスに展開するかを選択できます。

設定の変更は、「アトミック」トランザクションとして参加デバイスに展開されます。Cisco EPN Manager は、これらの操作をすべてまとめて実行するか、まったく実行しないかのどちらかのベストエフォートを試みます。「アトミック」トランザクションの概念を実装するため、Cisco EPN Manager は、プロビジョニング中の障害からの回復に役立つロールバック機能を備えています。

複数のデバイスを設定するときに、いずれかのデバイスで設定が失敗した場合、Cisco EPN Manager は、これまでにすべての参加デバイスで行われた設定変更をロールバックするためのベストエフォートを試みます。デバイスの設定状態は、プロビジョニング操作が試行される前と同じ状態に復元されます。

サポートされているキャリアイーサネット VC

キャリアイーサネット (CE) ネットワークでは、データは、さまざまなサービスタイプの属性と定義に従って、ポイントツーポイントおよびマルチポイントツーマルチポイントのイーサネット仮想コネクション (EVC) およびオペレータ仮想コネクション (OVC) にわたって転送されます。サービスタイプには、E-Line、E-LAN、E-Tree、E-Access、および EVPN バーチャルプライベートワイヤサービスがあります。

EVC タイプにはそれぞれ、ポートベースのサービスと VLAN ベースのサービスがあります。これらは、UNI で使用されるサービス識別の方法によって区別されます。すべてを1つのバンドル UNI にまとめて使用する EVC (ポートベース) のことを「プライベート」と呼びます。一方、サービス多重化された UNI を使用する EVC (VLAN ベース) のことを「バーチャルプライベート」と呼びます。

E-Line、E-LAN、および E-Tree サービスでは、各 EVC は CE サービスフレームの形式で、UNI (ユーザー ネットワーク インターフェイス) から UNI にデータを運びます。この場合は UNI が、サービスプロバイダの責任とサブスクリイバーの責任を分ける物理的な責任分界点になります。E-Access オペレータ仮想コネクション (OVC) では、ENNI (外部ネットワーク ネットワーク インターフェイス) におけるサービスプロバイダ間の相互接続が可能になります。この場合は ENNI が、相互接続している2つのサービスプロバイダの責任を分ける物理的な責任分界点になります。

各 EVC は豊富な属性セットを使用して設定できます。属性には、帯域幅プロファイル (認定情報レート - CIR、過剰情報レート - EIR、認定バースト サイズ - CBS、過剰バースト サイズ - EBS)、複数のサービスクラス、アプリケーション指向のパフォーマンス目的、トラフィック管理、転送ルールなどがあります。

Cisco EPN Manager は、次の EVC タイプの検出とプロビジョニングをサポートしています。それぞれについては以降のトピックで説明します。

- [E-Line \(3 ページ\)](#) :
 - MPLS (エッジへ)
 - シングルセグメントの疑似回線
 - イーサネット アクセス : ローカル、G.8032、ICCP-SM

- [E-LAN \(5 ページ\)](#)
 - MPLS (エッジへ)
 - シングルセグメントの疑似回線
 - 冗長疑似回線を備えた VPLS/H-VPLS

- イーサネット アクセス : VPLS ベース
- E-Tree (5 ページ) : MPLS (エッジへ)
- E-Access (6 ページ) : MPLS (エッジへ)
- EVPN 仮想プライベート ワイヤ サービス (VPWS) (7 ページ)
- マルチセグメント疑似回線 (7 ページ)

マルチポイント EVC のコア テクノロジー

E-LAN または E-Tree EVC のコア テクノロジーは、VPLS (仮想プライベート LAN サービス) または H-VPLS (階層型 VPLS) のいずれかにできます。

- VPLS : MPLS ネットワーク経由でイーサネットベースのマルチポイント ツー マルチポイント通信を提供するレイヤ 2 VPN テクノロジー。VPLS では、疑似回線を介してサイトを接続することにより、地理的に分散したサイト間で、イーサネットブロードキャストドメインを共有できます。ネットワークは、顧客の LAN セグメントを接続して単一のブリッジ型イーサネット LAN を作成することによって、LAN スイッチまたはブリッジをエミュレートします。
- H-VPLS : ネットワークを、MPLS コアを使用して相互接続される複数のエッジドメインに分割します。エッジデバイスはローカル U-PE デバイスのみを認識するため、大きいルーティングテーブルのサポートは必要ありません。H-VPLS アーキテクチャでは、イーサネットマルチポイント、ポイントツーポイントレイヤ 2 VPN サービスだけでなく、レイヤ 3 VPN サービスへのイーサネットアクセスも可能にする柔軟なアーキテクチャモデルを提供するため、サービスプロバイダは、単一の高速アーキテクチャに複数のサービスを提供できます。

E-TREE EVC では、H-VPLS は冗長性をサポートします。2つのハブは、すべてのトラフィックが通過するコネクタとして機能します。プライマリハブに障害が発生すると、トラフィックはバックアップハブに切り替えられます。コアテクノロジーとしての H-VPLS では、E-Tree のルートとリーフ間に直接接続がありません。リーフ間通信を回避するために、H-VPLS はスプリットホライズン機能とともに使用されます。

VPLS がコアテクノロジーとして使用される場合、冗長性はサポートされず、ルートとリーフ間に直接接続があります。ハブはルートに配置されます。これは、ルートがハブのロールを引き受けることを意味します。

E-Line

E-Line は、ポイントツーポイント EVC に基づいたイーサネットサービスを指します。2種類の E-Line VC があります。

- 次の特性を持つイーサネット専用回線 (EPL)
 - ポートベース

- 2つの UNI 間でポイントツーポイント EVC を使用して、サービスフレーム、ヘッダー、およびほとんどのレイヤ2プロトコルが送信元と宛先の UNI で同一になるように高度な透明性を提供します。
- すべての CE-VLANID が1つの EVC にバンドルされている、すべて対1のバンドル。サービスの多重化はありません。



(注) L2VPN サービスは、サブインターフェイスまたはサービスインスタンスで設定されている場合にのみ検出され、メインインターフェイスではサポートされません。

- 次の特性を持つイーサネット仮想専用回線 (EVPL)
 - VLAN ベース
 - 2つの UNI 間でポイントツーポイント EVC を使用しますが、EPL のように完全な透明性を提供しません。つまり、すべてのレイヤ2制御プロトコルが UNI で廃棄されます。
 - サービスの多重化が可能です。つまり、複数の EVC を UNI でサポートすることができます。

E-Line サービスの制限事項を次に示します。

- 昇格後の E-line サービス用 MEP グループの割り当ては、サービスの作成中に見られる状況と一致しない場合があります。
- E-line サービス用 MEP グループは、デバイス名の辞書順に基づいて割り当てられます。
- XConnect は、CFM に登録する前に起動する必要があります。これはデバイスの動作です。PW またはネイバーがすでに確立されている場合にのみ、DOWN サービスの CFM の詳細がビュー 360 に表示されます。
- 疑似回線 ID がすでにサービスに割り当てられている場合、そのサービスがアクティブでなくなった場合でも、その ID を再利用することはできません。すでに割り当てられている疑似回線 ID を再利用するには、「numberresourcepoolallocation」テーブルでその ID の inuse フラグを手動で 0 にリセットする必要があります。このための手順を次に示します。
 - root ユーザーとして Cisco EPN Manager への SSH 接続を開始します。
 - 次のファイルで、<value> を必要な数字に置き換えて、EPL を使用できるようにします。


```
sh /opt/CSColumos/bin/sql_execution.sh "update numberresourcepoolallocation set inuse=0 where value=<value>"
```

E-LAN

E-LAN は、マルチポイントツーマルチポイント EVC に基づくイーサネット サービスを意味します。E-LAN VC には、次の 2 つのタイプがあります。

- イーサネット プライベート LAN (EP-LAN) 、次のような特長がある
 - ポートベース
 - UNI での全対 1 バンドリング
 - 透過的、CE-VLAN ID と PCP ビットの操作なし
 - EP-LAN マルチポートの透過性は EPL より複雑



(注) L2VPN サービスは、サブインターフェイスまたはサービスインスタンスで設定されている場合にのみ検出され、メインインターフェイスではサポートされません。

- イーサネット 仮想プライベート LAN (EVP-LAN) 、次のような特長がある
 - VLAN ベース
 - サービスの多重化とバンドリングを許可

E-LAN サービスの制限事項を次に示します。

- XR デバイスの場合、プローブ名には一意のプローブ ID が含まれている必要があります (PM2_<probeid>_*)。
- 昇格中にサービス (ELAN/ETREE) に対して CFM が無効になっている場合でも、MEP グループを提供する必要があります。
- **localhost** と **hairpin** は、E-LAN ではサポートされていません。

E-Tree

E-Tree VC は多数の UNI を接続するルーテッドマルチポイント VC で、サイトにハブアンドスポーク マルチポイント接続を提供します。各 UNI は、ルートまたはリーフとして指定されています。ルート UNI は、すべてのリーフ UNI と通信できます。リーフ UNI は、ルート UNI とだけ通信でき、他のリーフ UNI とは通信できません。

E-Tree VC は、単一のサービスインスタンスを提供するために必要な UNI 間の分離を提供します。この場合、さまざまな顧客 (それぞれリーフ UNI を持つ) が 1 つ以上の UNI を持つ JSP に接続します。複数のルート UNI があることは、ロードシェアリングと復元力のスキームにとって有用です。

E-Tree VC には 2 つのタイプがあります。

- イーサネットプライベート TREE (EP-TREE) : 次の特性があります。
 - ルーテッドマルチポイント、ポートベース。
 - UNI での全対1バンドリング。
 - 複数の EPL を使用した一般的なハブアンドスポーク構成よりも単純である。ハブの機能はルート UNI によって実行されます。
 - 主なレイヤ2 制御プロトコルの CE-VLAN タグの保持とトンネリングを提供する。
 - CE-VLAN CoS 保持をサポートする。
- イーサネット仮想プライベート TREE (EVP-TREE) : 次の特性があります。
 - ルーテッドマルチポイント、VLAN ベース。
 - ハブサイトで多重化される複数の EVPL に対する代替手段を提供する。
 - サブスクライバの UNI の1つ以上が他のサービス (たとえば、EVPL または EVP-LAN) もサポートする場合に使用される。

E-Tree サービスの制限事項を次に示します。

- **localhost** と **hairpin** は、E-Tree ではサポートされていません。

E-Access

イーサネットアクセスサービスにより、サービスプロバイダは、いずれかのサイトがサービスプロバイダの独自のネットワークの外部にある場合に、2つの顧客サイト間にオペレータ仮想接続 (OVC) を構築できます。このような場合、サービスプロバイダは、フランチャイズ外 UNI に到達するためにローカル卸売アクセスプロバイダが提供する E-Access サービスを使用します。サービスプロバイダが ENNI で E アクセスサービスに接続すると、トラフィックは、オペレータ仮想接続 (OVC) を介して ENNI とフランチャイズ外 UNI との間で転送されます。

E-Access の定義には、外部インターフェイスに関連する属性 (この場合 ENNI と UNI) と、これらの外部インターフェイスを関連付ける仮想イーサネット接続に関連する属性が含まれます。E-Access サービスでは、ポイントツーポイント OVC を使用して、ENNI での1つの OVC エンドポイントと、UNI での1つの OVC エンドポイントに関連付けます。

E-Access VC には2つのタイプがあります。

- アクセス EPL : 次の特性があります。
 - プライベートまたはポートベース
 - UNI ごとに1つの OVC
 - すべての CE-VLAN ID が OVC にマッピングされる
- アクセス EVPL : 次の特性があります。
 - VLAN ベース
 - UNI ごとに複数の OVC が可能
 - 複数の CE-VLAN ID (ただし、すべてではない) が1つの OVC にバンドルされる

EVPN 仮想プライベート ワイヤサービス (VPWS)

EVPN-VPWS は、ポイントツーポイント サービス用の BGP コントロールプレーン ソリューションです。これにより、PE のペア間で EVPN インスタンスを確立するためのシグナリング およびカプセル化技術が実装されます。EVPN-VPWS には、MAC ルックアップを使用せずに、あるネットワークから別のネットワークにトラフィックを転送する機能があります。VPWS 対応の EVPN により、ポイントツーポイント イーサネット サービスにおいてシングルセグメント およびマルチセグメント PW をシグナリングする必要性がなくなります。EVPN-VPWS テクノロジーは、IP/MPLS コアで動作します。IP コアでは BGP がサポートされ、MPLS コアでは エンドポイント間でのパケットのスイッチングがサポートされます。

マルチセグメント疑似回線

Cisco EPN Manager は、マルチセグメント疑似回線を使用するポイントツーポイント EPL および EVPL サービスの検出をサポートします。

マルチセグメント疑似回線ベースのサービス用のデバイスを設定するとき、Cisco EPN Manager は、設定の一部であるすべての疑似回線セグメントを 1 つのサービスとして検出します。

このサービス用のデバイスを設定すると、Cisco EPN Manager の回線 360 度ビューで [エンドポイント (Endpoint)] の下にマルチセグメント疑似回線のエッジエンドポイントを表示できます。Cisco EPN Manager の [オーバーレイ (Overlay)] タブと [マルチレイヤトレース (Multilayer Trace)] タブには、マルチセグメント疑似回線に参加しているすべての NE (ヘッド、ミッド、テールなど) が表示されます。また、これらのタブには、基盤となる SR ポリシーと、各疑似回線セグメントによって設定および通過される MPLS トンネルも表示されます。マルチセグメント疑似回線サービスを設定する前に、次のデバイス設定があることを確認してください。

- GI を有効にする

```
logging <Server_IP> vrf default severity info port default
logging hostnameprefix <Server_IP>
snmp-server host <Server_IP> traps vrf
snmp-server host <Server_IP> traps version 2c public
```

- GI を介してインターフェイスのアップ/ダウンをサポートする

```
snmp-server traps l2tun sessions
snmp-server traps l2tun tunnel-up
snmp-server traps l2tun tunnel-down
snmp-server traps l2tun pseudowire status
```



- (注)
- マルチセグメント疑似回線は、すべての IOS XR デバイスで EVPL および EPL サービスの検出をサポートします。プロビジョニングはサポートされません。
 - これはサービス検出専用であるため、マルチセグメント疑似回線設定を使用したサービスのプロモーションは無効になっています。
 - MPLS-TE トンネルまたは SR-TE の優先パスを介してマルチセグメント疑似配線をマルチサービス保護 (MSP) に関連付けると、関連付けられた Y.1731 および Y.1564 プロトコルはサポートされません。ただし、マルチセグメント疑似配線で優先パスが指定されていない場合は、MSP 経由で Y.1731 および Y.1564 サービスを使用できます。

EVPN ELAN の可視化

EPNM は、XE プラットフォームと XR プラットフォームで構成される EVPN ELAN シングルホーミング (RFC 7432 から) ネットワーク管理をサポートします。EVPN ELAN の可視化は検出のみでサポートされており、プロビジョニングや昇格ではサポートされていません。

EVC のプロビジョニングでサポートされるネットワーク構造

Cisco EPN Manager EVC と OVC はアクセス ネットワークの組み合わせを通じてプロビジョニングできます。エンドポイントは、MPLS ルータ、イーサネット アクセス スイッチ、または Cisco ASR 9000 ルータに接続された nV サテライトで直接設定できます。EVC は、異なるイーサネット アクセス ネットワーク、同じネットワーク、または同じデバイス上に、エンドポイントを設定することができます。Cisco EPN Manager は、接続の作成に必要なだけの設定を行います。

EVC は次のネットワークを介してプロビジョニングできます。

- **MPLS ドメイン** : Cisco EPN Manager は、管理対象ネットワークに単一の MPLS ドメインが含まれていると仮定します。どのルータも、ターゲットの LDP セッションを介して他のルータと通信できます。または、MPLS トラフィック エンジニアリングまたはセグメントルーティングを使用して MPLS エンドツーエンド接続を実現することもできます。
- **イーサネット アクセス ネットワーク** : Cisco EPN Manager は、中央の MPLS ドメインに接続されたイーサネット アクセス ネットワークを介して EVC をプロビジョニングできます。ネットワークはシステムによって検出されます。G.8032 アクセスリングまたは ICCP-SM リンクを介して EVC をプロビジョニングできます。次のものがアクセス ネットワークの候補になります。
 - G.8032 リング。これには、MPLS ドメインを横断する EvC の作成を可能にするルータが含まれている必要があります。
 - G.8032 オープン リング。これはリンクのシーケンスを意味します。

- Cisco ASR 9000 nV サテライト トポロジ : Cisco EPN Manager は、Cisco ASR 9000 ホストに接続されたシングルホーム nV サテライト デバイスで EVC を設定できます。

サービスの検出とプロビジョニングをサポートする場合、Cisco EPN Manager はアクセス ネットワークでトポロジを検出する必要があります。正常に検出するためには、次の前提条件を満たしている必要があります。

- ICCP-SM の場合、LACP を使用して LAG を設定する必要があります。
- G.8032 の場合、CDP または LLDP をリング ポートで設定する必要があります。

サポートされる光回線

ここでの回線とは、2 つ以上の接続終端ポイント (CTP) 間のエンドツーエンド接続を表します。回線は、交互に出現する一連のクロス接続とリンク接続で構成されます。最も単純な形式では、回線は単一のクロス接続で構成されます (回線が同じ NE 上の 2 つの CTP 間で定義されている場合)。回線は、双方向または単方向にでき、ポイントツーポイントまたはポイント ツーマルチポイントにでき、保護付きまたは保護なしにできます。

Cisco EPN Manager は、高密度波長分割多重 (DWDM) 光チャネル (OCH) 回線タイプのプロビジョニングと、光転送ネットワーク (OTN) 回線タイプのプロビジョニングをサポートします。DWDM の光技術は、既存の光ファイババックボーン上の帯域幅を広げるために使用されます。これは同じ光ファイバ上で異なる波長の複数の信号を同時に結合して送信します。実際には、1 つの光ファイバが複数の仮想光ファイバに変換されます。

Cisco EPN Manager は、次の光回線タイプをサポートします。

- [高密度波長分割多重 \(DWDM\) 回線 \(10 ページ\)](#)
 - [Optical Channel Network Connection \(OCHNC\) WSON \(10 ページ\)](#)
 - [光チャネル クライアント接続 \(OCHCC\) WSON \(10 ページ\)](#)
 - [光チャネル \(OCH\) トレイル WSON \(10 ページ\)](#)
 - [IOS-XR プラットフォームベースのデバイスを直接接続する光チャネル \(OCH\) トレール \(11 ページ\)](#)
 - [NCS 2000 デバイス経由で IOS-XR プラットフォームベースのデバイスを接続する光チャネル \(OCH\) トレール \(11 ページ\)](#)
 - [NCS 1002、NCS 55xx、および ASR 9K デバイスを接続する光チャネル \(OCH\) トレール \(12 ページ\)](#)
 - [光チャネル \(OCH\) トレールのユーザー/ネットワーク間インターフェイス \(UNI\) \(12 ページ\)](#)
 - [Spectrum Switched Optical Network \(SSON\) 回線 \(13 ページ\)](#)
 - [管理対象プレーン回線 \(14 ページ\)](#)
- [光トランスポート ネットワーク \(OTN\) 回線 \(14 ページ\)](#)
 - [光チャネルデータユニットのユーザー/ネットワーク間インターフェイス \(ODUUNI\) \(15 ページ\)](#)

- 光チャネルデータユニット (ODU) トンネル (16 ページ)
- Optical Channel Payload Unit (OPU) Over Optical Channel Data Unit (ODU) (16 ページ)
- 光チャネルデータユニットのユーザー/ネットワーク間インターフェイス (ODUUNI) ヘアピン (17 ページ)
- 光チャネルデータユニット (ODU) (17 ページ)

高密度波長分割多重 (DWDM) 回線

以降のトピックでは、さまざまな光チャネル (OCH) およびメディア チャネル (MCH) 回線タイプについて説明します。

Optical Channel Network Connection (OCHNC) WSON

OCHNC WSON 回線は、指定された C バンド波長で 2 つの光ノード間の接続を確立します。この接続は、波長選択スイッチ、マルチプレクサ、デマルチプレクサ、および挿入/分岐カード上に存在するポートを介して行われます。OCHNC WSON 回線では、波長が送信元 OCH ポートから DWDM システムに入り、DWDM システムから送信先 OCH ポートに出ます。

光チャネルクライアント接続 (OCHCC) WSON

OCHCC WSON 回線は、OCHNC WSON を拡張して、TXP/MXP カードの送信元クライアントポートから宛先クライアントポートへの光接続を作成します。OCHCC WSON 回線は、DWDM システムを通過する実際のエンドツーエンドクライアントサービスを表します。各 OCHCC WSON 回線は、トランスポンダ (TXP)、マックスポンダ (MXP)、GE_XP (レイヤ 1 DWDM モード)、10GE_XP (レイヤ 1 DWDM モード)、または ITU-T ラインカード上のクライアントまたはトランクポートのペアに関連付けられています。OCHCC WSON 回線は、スプリッタ保護を単一の保護回線として管理できます。ただし、Y 字型ケーブル保護の場合は、2 つの OCHCC WSON 回線と 2 つの保護グループが必要です。



(注) Cisco EPN Manager は、OCHCC WSON 回線により接続されている Cisco NCS 2000 シリーズデバイスと Cisco IOS-XR デバイスとの間の LMP リンクを検出できます。

光チャネル (OCH) トレイル WSON

OCH トレイル WSON 回線は、OCHCC WSON 回線を転送します。OCH トレイル WSON 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 ラインカードの送信元トランクポートから宛先トランクポートへの光接続を作成します。OCH トレイル WSON は、2 つのカード間の共通接続を表し、その上にクライアント OCHCC WSON 回線、SVLAN 回線、または STS 回線がすべて搭載されています。OCHCC WSON が作成されると、対応する OCH トレイルが自動的に作成されます。2 つの TXP、MXP、GE_XP、

または 10GE_XP カード間に OCHCC WSON が作成されると、CTC 内に 2 つの回線が作成されます。次のものがあります。

- 1 つの OCHCC WSON (クライアント ポート エンドポイント側)
- 1 つの OCH トレイル WSON (トランク ポート エンドポイント側)

2 つの TXPP カード間または 2 つの MXPP カード間に OCHCC WSON が作成されると、CTC 内に 3 つの回線が作成されます。次のものがあります。

- 1 つの OCHCC WSON (クライアント ポート エンドポイント側)
- 2 つの OCH トレイル WSON (トランク ポート エンドポイント側)。1 つは作業用、もう 1 つは保護トランク用です。

IOS-XR プラットフォームベースのデバイスを直接接続する光チャネル (OCH) トレール

Cisco EPN Manager は、直接接続された IOS-XR プラットフォームベースのデバイスのトランクポート間の OCH トレール回線を検出してプロビジョニングできます。

これらの回線には固定ルートがあり、サポートされているオプションの数は限られています。詳細については、[IOS-XR プラットフォームベースのデバイスを直接接続する OCH トレール回線の作成とプロビジョニング](#)を参照してください。

回線のプロビジョニングを有効にするには、デバイスのトランクポート間でマネージドリンクを作成する必要があります。

OCH トレールハイブリッド回線は、Cisco IOS-XR デバイスと Cisco NCS 2000 シリーズ デバイスを接続します。Cisco EPN Manager でこうした回線を検出できるようにするには、回線のトランクポートを、手動リンクを介して接続するか、または Cisco NCS 2000 シリーズ デバイスのパッシブユニットへの LMP リンクを介して接続する必要があります。



(注) このタイプの光回線では、プロビジョニングはサポートされません。

OCH-Trail ハイブリッド回線は、Cisco SVO ネットワークを介して Cisco IOS-XR デバイスを別の Cisco IOS-XR デバイスに接続します。Cisco EPN Manager は、Cisco SVO デバイスのパッシブユニットへのいずれかの手動リンクを介して、トランクポートを接続する必要がある回線のプロビジョニングできます。EPNM でのこのような回線の検出はサポートされていません。

NCS2000 デバイス経由で IOS-XR プラットフォームベースのデバイスを接続する光チャネル (OCH) トレール

Cisco EPN Manager は、NCS 2000 DWDM ネットワーク経由で接続された IOS-XR プラットフォームベースのデバイスのトランクポート間の OCH トレイル回線を検出できます。

これらの OCH トレイル回線は読み取り専用であり、関連するメディアチャネル NC 回線が NCS 2000 デバイスで作成または削除されると、自動的に作成および削除されます。

この回線には次の前提条件があります。

NCS 1002、NCS 55xx、および ASR 9K デバイスを接続する光チャネル (OCH) トレール

- 各 NCS 1004 のトランクポートと NCS 2000 のパッシブポートとの間に LMP リンクを作成する必要があります。詳細については、[GMPLS および WSON のプロパティの構成](#)を参照してください。

LMP の終端のタイプは「NCS 1004 シグナリング」である必要があります。

- NCS 1004 のクライアントポートとトランクポートをアクティブにする必要があります。詳細については、[光インターフェイスのプロビジョニング](#)を参照してください。
- メディアチャネル NC は、NCS 2000 デバイスのパッシブポート間を、EPNM を使って、プロビジョニングする必要があります。この回線をプロビジョニングすると、NCS 1004 の関連するトランクポートも表示されます。中間の NCS 1004 デバイスは、この回線の再生器として使用できます。

NCS 4000 デバイスが OTU4 ペイロードを使用して NCS 1000 のクライアントポートに接続されている場合は、TE リンクが検出され、ODU トンネル回線ルーティングに使用できます。

NCS 1002、NCS 55xx、および ASR 9K デバイスを接続する光チャネル (OCH) トレール

Cisco EPN Manager 次のデバイスから OCH トレール回線を検出できます。

- NCS 1002 デバイスの送信元トランク ポートから別の NCS 1002 デバイスの宛先トランク ポートへ。
- NCS 55xx デバイスの送信元トランク ポート (NCS55-6X200-DWDM-S カード上のトランク ポート) から別の NCS 55xx デバイスの宛先トランク ポートへ。
- ASR 9K デバイスの送信元トランク ポート (ASR9K-400G-DWDM-TR 上のトランク ポート) から別の ASR 9K デバイスの宛先トランク ポートへ。

これらの各デバイスのトランク ポートは、NCS 2K デバイスのパッシブユニットへの手動リンクによって接続する必要があります。手動リンクが終端される場合、NCS 2K ネットワークのパッシブユニットのポート間の前提条件として、OCH-NC回線が作成される必要があります。



(注) このタイプの光回線では、プロビジョニングはサポートされません。

光チャネル (OCH) トレールのユーザー/ネットワーク間インターフェイス (UNI)

OCH トレール UNI 回線は、次のデバイス間の接続を確立します。

- Cisco NCS 2000 シリーズ デバイスと Cisco NCS 4000 シリーズ デバイス。Cisco NCS 2000 シリーズのデバイスで構成され、Cisco NCS 4000 シリーズのデバイスで終端する DWDM ネットワークのエンドツーエンドの構成を提供します。OCH トレールの UNI 回線が Cisco NCS 4016 ネットワーク要素で作成されると、対応する OCHNC 回線が Cisco NCS 2006 ネットワーク要素で作成されます。



(注) OCHNC 回線を変更または削除することはできません。

- UNI-C および Cisco NCS 2000 シリーズ デバイスとして機能する Cisco NCS 1000 シリーズ デバイスは、UNI-N として機能します。OCH トレール UNI 回線は、ソース NCS 1002 ノードの NCS 1002 トランク インターフェイス (UNI-C) を起点とし、宛先 NCS 2000 シリーズ ノードの NCS 2000 シリーズ インターフェイス (UNI-N) を終端として、光接続を作成します。OCH トレール UNI 回線的前提条件として、NCS 2000 シリーズ ノードの光チャネルアド/ドロップ NCS 2000 シリーズ インターフェイスと、NCS 1002 ノードの NCS 1002 インターフェイスとの間に、リンク管理プロトコル (LMP) リンクを作成する必要があります。 [GMPLS および WSON のプロパティの構成](#) を参照してください。



(注) Cisco EPN Manager は、ソフトウェア バージョン 6.3.2 で実行されている NCS 1002 デバイスを起点とする OCH トレール UNI 回線を検出します。

LMP リンクは、番号付きリンクまたは番号なしリンクのいずれかです。番号なしリンクには IP アドレスがありません。

- 番号なしリンクの場合、Cisco EPN Manager によって、必要な明示的パス オブジェクトが、ソース デバイスである NCS 1000 シリーズ デバイスに作成されます。このデバイスには 2 つの制約が含まれます。1 つはソースのピア NCS 2000 シリーズ デバイスに対するもので、もう 1 つは宛先デバイスに対するものです。必要に応じて、さらに制約を追加できます。
- 番号付きリンクの場合、デフォルトの明示的パス オブジェクトは必要ありません。制約を追加する場合は、最初に明示的パス内でソースの NCS 2000 シリーズ ノードを指定する必要があります。これはノードが OCH トレール UNI 回線のソース エンドポイントとして選択されている場合でも同様です。ソースの NCS 2000 シリーズ ノードを最初の制約として追加しないと、NCS 2000 シリーズ ノード上に対応する OCHNC 回線が作成されません。



(注) 同じ OCH トレール UNI 回線で番号付きリンクと番号なしリンクの両方を使用することはできません。

Spectrum Switched Optical Network (SSON) 回線

SSON 回線を使用すると、スパン内で 96 を超えるチャンネルを提供できます。SSON 機能を使用すると、回線をメディア チャネル グループ内に作成した場合に、回線が互いに近くに配置されます。回線間の最小間隔は 50 GHz です。

SSON回線を作成できるのは、ソースノードと宛先ノードにSSONパッケージがインストールされている場合のみです。



(注) 既存の OCHNC、OCHCC、および OCH トレール回線は SSON 回線にアップグレードできません。

Cisco EPN Manager は、次の SSON 回線をサポートしています。

- **メディアチャンネル回線**：メディアチャンネル（MCH）は、使用可能な任意の周波数（フレキシブル周波数）で動作し、2つの光ノード間の接続を確立します。スペクトルの連続するセクションがソースノードと宛先ノードの間に割り当てられます。MCHには、割り当てられた光帯域幅に関する情報が含まれています。メディアチャンネルには次の3つのモードがあります。
 - **メディアチャンネルトレール**：MCH トレール SSON 回線は、MCHCC SSON 回線を転送します。これらの回線は、（キャリア トレールに基づいて）同じ場所にある TXP のトランク ポート間に光接続を作成します。
 - **メディアチャンネルネットワーク接続（MCHNC）**：MCHNC SSON 回線は、（キャリアに基づいて）フィルタ ポート間に光接続を作成します。
 - **メディアチャンネルクライアント接続（MCHCC）**：MCHCC 回線は、同じ場所にある TXP のクライアント ポート間に光接続を作成します。
- **メディアチャンネルグループ（MCHG）**：MCHG は、1つ以上のメディアチャンネルを含めることができるコンテナです。メディアチャンネルをまとめてグループ化するとスペクトル効率が高まります。OCH 回線と比べて、より近い間隔で回線を作成できます。MCHG が Cバンド全体をカバーしている場合は、メディアチャンネルの最大数を単一のファイバで達成できます。

管理対象プレーン回線

SVO デバイスでは、Cisco EPNM は管理対象プレーンのプロビジョニングをサポートします。SVO デバイスについては、[SVO デバイスの追加](#)を参照してください。SVO デバイスで OCH-Trail と OCH-CC をプロビジョニングできます。OCHCC および OCH-Trail 回線を作成してプロビジョニングするには、[OCH 回線の作成とプロビジョニング](#)を参照してください。

光トランスポート ネットワーク（OTN）回線

OTN は、ネイティブ プロトコルに関係なく、データの既存のフレームをカプセル化する方法であるデジタルラッパーを指定し、SDH/SONET で使用されるものと同様の光データユニット（ODU）を作成します。OTN は、SDH/SONET のネットワーク管理機能を波長ベースで提供します。ただし、デジタルラッパーは、フレームサイズの面で柔軟性があり、データの複数の既存のフレームを、多波長システムのオーバーヘッドを低く抑えて効率的に管理できる単一のエンティティにラッピングできます。

OTN の指定には、フレーミング規則、非侵入パフォーマンス モニタリング、エラー訂正 (FEC)、レート適応、多重化メカニズム、リング保護、および波長ベースで動作するネットワーク復元メカニズムが含まれます。

デジタルラッパーのキー要素は、マージンの改善と光リーチの拡張のためにパフォーマンスを向上させる前方誤り訂正 (FEC) メカニズムです。

OTN アーキテクチャは、ITU-T G.872 に準拠しています。OTN 回線は、Resource Reservation Protocol (RSVP) シグナリングを使用して、インGRESSとイーGRESSのノード間に静的または動的に確立できます。OTN 回線は、トランジット LSR を介してスイッチされるインGRESSとイーGRESSのラベルスイッチルータ (LSR) 間のラベルスイッチドパス (LSP) として確立および保守されます。リクエストがユーザーインターフェイスから送られて来た場合、LSP はソフト常時接続 (SPC) として確立される場合があります。

以下に OTN 回線のタイプを示します。

- [光チャネル データ ユニットのユーザー/ネットワーク間インターフェイス \(ODU UNI\) \(15 ページ\)](#)
- [光チャネル データ ユニット \(ODU\) トンネル \(16 ページ\)](#)
- [Optical Channel Payload Unit \(OPU\) Over Optical Channel Data Unit \(ODU\) \(16 ページ\)](#)
- [光チャネル データ ユニットのユーザー/ネットワーク間インターフェイス \(ODU UNI\) ヘアピン \(17 ページ\)](#)
- [光チャネル データ ユニット \(ODU\) \(17 ページ\)](#)

光チャネル データ ユニットのユーザー/ネットワーク間インターフェイス (ODU UNI)

ODU は、ネットワーク入力から出力にクライアント信号を伝送するために定義されたトランスポートコンテナです。ODU は、クライアントデータのペイロードエリア、およびパフォーマンスのモニタリングと障害管理を提供します。ODU のペイロードエリアには、クライアントとして単一の非 OTN 信号または複数の低速 ODU を含めることができます。ODU UNI 回線は、OTN アーキテクチャを通過する実際のエンドツーエンドのクライアント サービスを表します。

オープンエンドの ODU UNI

オープンエンドの ODU UNI 回線では、一方または両方のエンドポイントを、クライアントペイロードコントローラではなく ODU サブコントローラに接続することができます。

Cisco EPN Manager は次の 3 種類のオープンエンド ODU UNI をサポートしています。

- 送信元インターフェイスのみが ODU サブコントローラである
- 宛先インターフェイスのみが ODU サブコントローラである
- 送信元インターフェイスと宛先インターフェイスの両方が ODU サブコントローラである

オープンエンドの ODU UNI 回線を作成するには、デバイスを Cisco EPN Manager に追加する前に、デバイスに ODU サブコントローラを設定する必要があります。デバイス上の ODU サブコントローラを設定するには、**controller oduk** コマンドを使用します。

例：Cisco NCS 4000 デバイスで ODU サブコントローラを設定する

この例では、2つの ODU0 サブコントローラが ODU1 コントローラに設定されています。

```
RP/0/RP0:router#conf
RP/0/RP0:router(config)# controller ODU10/1/0/1
RP/0/RP0:router(config-odul)# tsg 1.25G
RP/0/RP0:router(config-odul)# ODU0 tpn 1 ts 1
RP/0/RP0:router(config-odul)# ODU0 tpn 2 ts 2
RP/0/RP0:router(config-odul)#commit
```

ODU サブコントローラがデバイス上で正しく設定されていることを確認するには、次のようになります。

```
RP/0/RP0:router#sh controllers ODU0 ?
 0/1/0/0      ODU0 Interface Instance
 0/1/0/1/10   ODU0 Interface Instance
 0/1/0/1/20   ODU0 Interface Instance
R/S/I/P      Forward interface in Rack/Slot/Instance/Port format
```

デバイス上で ODU サブコントローラを設定したら、デバイスを Cisco EPN Manager に追加する必要があります。これで、ODU0 0/1/0/1/10 および ODU0 0/1/0/1/20 サブコントローラがインベントリで使用可能であることを確認できます。

光チャネル データ ユニット (ODU) トンネル

ODU トンネル回線は、ODU UNI を転送します。ODU トンネルは、トラフィック エンジニアリング (TE) リンクに接続されている 2 台の Cisco NCS 4000 シリーズ デバイス間の共通接続を表します。ODU UNI 回線が作成されると、対応する ODU トンネルが自動的に作成されます。

Optical Channel Payload Unit (OPU) Over Optical Channel Data Unit (ODU)

OPU over ODU 回線は、2つの顧客指定施設間の高帯域幅ポイントツーポイント接続を提供します。クライアント信号は、GCC0 経由のインバンド管理を使用して OTN フレーミング構造にマップされます。このような回線では、ODU UNI 回線を使用して、クライアント信号がネットワーク経由で伝送されます。OPU over ODU 回線を作成してプロビジョニングするには、次のタスクを実行する必要があります。

- Cisco EPN Manager を使用して、ODU UNI 回線を作成します。ODU UNI 回線の作成方法については、[OTN 回線の作成とプロビジョニング](#)を参照してください。
- Cisco Transport Controller (CTC) を使用して、LMP リンクを作成し、OPU over ODU 回線で使用するデバイス上のリンクを有効にします。LMP の作成方法については、『[OTN and DWDM Configuration Guide for Cisco NCS 4000 Series](#)』の「DLP-K27 Create an LMP Using CTC」の項を参照してください。
- Cisco EPN Manager を使用して、LMP リンク対応デバイスとの OPU over ODU 回線を作成します。OPU over ODU 回線の作成方法については、[OTN 回線の作成とプロビジョニング](#)を参照してください。

光チャネルデータユニットのユーザー/ネットワーク間インターフェイス (ODU UNI) ヘアピン

ODU UNI ヘアピン回線は ODU UNI 回線に似ていますが、管理プレーンで作成され、ソースと宛先は同じデバイスですが、インターフェイスが異なるイントラノード回線です。このタイプの回線では、2 台のクライアントまたは 2 台の ODU サブコントローラ間で接続が確立されます。

Cisco EPN Manager は、次のタイプの ODU UNI ヘアピン回線をサポートしています。

- オープンエンドのクロス接続のない回線：このタイプの回線では、送信元と宛先の両方のインターフェイスが OTU インターフェイスではありません。
- 片側にオープンエンドのクロス接続を持つ回線：このタイプの回線では、送信元または宛先のいずれかのインターフェイスが OTU インターフェイスになります。
- 両側にオープンエンドのクロス接続を持つ回線：このタイプの回線では、送信元または宛先の両方のインターフェイスが OTU インターフェイスになります。

光チャネル データ ユニット (ODU)

光チャネルデータユニット (ODU) 回線は、トラフィックエンジニアリング (TE) リンクに接続されている 2 台の Cisco NCS 2000 シリーズ デバイス間の共通接続を表します。ODU は OTU コントローラのサブコントローラとして作成されます。ODU には、光チャネルをサポートするメンテナンス機能と操作機能の情報が含まれています。ODU のオーバーヘッド (OH) 情報が ODU ペイロードに追加され、完全な ODUk が作成されます。ODUk の OH は、エンドツーエンドの ODUk パスと 6 つのレベルのタンデム接続モニタリング専用の部分で構成されます。ODUk パスの OH は、ODUk が組み立ておよび分解される場所で終了します。TCM の OH が追加され、送信元で終端されて、対応するタンデム接続にシンクします。

ODU クロス接続は、OTN ネットワーク内の 2 つの OTN ポートまたはクライアント ポート間のエンドツーエンドチャンネルです。Cisco EPN Manager は双方向 SNC-N 保護を使用した ODU のクロス接続をサポートしています。

サポートされる回線エミュレーションサービス

回線エミュレーション (CEM) は、IP ネットワークを介したプロトコルを選ばない伝送を提供します。これにより、独自のアプリケーションまたはレガシーアプリケーションは、専用回線のように接続先に透過的に伝送できます。従来の TDM ネットワークでは、地理的に分散した場所間で多数の物理回線を保持して、TDM トランスポートを提供します。CEM を使用すると、TDM エンドポイントを IP/MPLS コア上で接続できます。CEM では、エンドポイントは TDM 回線に接続されますが、回線は使用可能な IP/MPLS 接続がある各ローカルルータで終端します。ルータは、IP/MPLS コア上の TDM フレームを回線エミュレーション (CEM) の疑似回線 (PW) 経由で使用可能な IP/MPLS 接続があるリモートエンドポイントに転送します。したがって、TDM エンドポイントは物理回線で直接接続されているかのように通信できます。Cisco EPN Manager では、次の CEM モードがサポートされています。

- **Structure-Agnostic time-division multiplexing (TDM) over Packet (SAToP)** : これは、着信 TDM データが任意のビットストリームと見なされる非構造化モードです。ビットストリームに適用される可能性がある構造は無視されます。SAToP では、TDM ビットストリームが PSN 経由の疑似回線 (PW) としてカプセル化されます。
- **Circuit Emulation over Packet (CEP)** : このモードは、MPLS プロバイダを介して同期光ネットワーク/同期デジタル階層 (SONET/SDH) 回線とサービスをエミュレートするために使用されます。パケット指向ネットワークで SONET/SDH 回線を伝送するために、同期ペイロードエンベロープ (SPE) またはバーチャルトリビュタリ (VT) はフラグメントに分割されます。CEP ヘッダーと必要に応じて RTP ヘッダーが各フラグメントの前に付加されます。
- **Circuit Emulation Service over Packet Switched Network (CESoPSN)** : これは、構造化された TDM 信号が PW としてカプセル化され、PSN 上で送信される構造化モードです。有効なタイムスロットのみを選択し、伝送のアイドルタイムスロットを無視します。したがって、CESoPSN は、利用された帯域幅を保存できます。

Cisco EPN Manager は、回線がデータを送信できるレートに応じて次の CEM サービスタイプをサポートします。

- **DS0** : 最大 64 Kbps の伝送データ レートの基本的なデジタル信号。
- **T1 および E1** : デジタル信号 (DS) は、北米、韓国、および日本では T キャリア、その他の国では E キャリアと呼ばれます。T1 回線の最大伝送データ レートは 1.544 Mbps です。E1 回線の最大伝送データ レートは、フレーム化モードでは 1.984 Mbps、非フレーム化モードでは 2.048 Mbps です。
- **T3 および E3** : T3 回線の最大伝送データ レートは 44.736 Mbps です。E3 回線の最大伝送データ レートは 34.368 Mbps です。T3 または E3 回線は、ペイロードで 672 の DS0 レベルチャンネルと 28 の DS1 レベルチャンネルを伝送できます。
- **VT 1.5** : 最大 1.728 Mbps の伝送データ レートのバーチャルトリビュタリ ネットワーク回線。
- **STS-1** : 最大 51.84 Mbps の伝送データ レートの同期転送信号。
- **STS-3c** : 最大 155.52 Mbps の伝送データ レートの同期転送信号。
- **STS-12c** : 最大 622.08 Mbps の伝送データ レートの同期転送信号。
- **STS-48c** : 最大 2488.32 Mbps の伝送データ レートの同期転送信号。
- **VC4** : 最大 155.52 Mbps の伝送データ レートを持つ同期転送モジュール
- **VC4-4c** : 最大 622.08 Mbps の伝送データ レートを持つ同期転送モジュール
- **VC4-16c** : 最大 2488.32 Mbps の伝送データ レートを持つ同期転送モジュール。
- **VC11** : 最大 1.7 Mbps の伝送データ レートを持つ仮想コンテナ回線。
- **VC12** : 最大 2.2 Mbps の伝送データ レートを持つ仮想コンテナ回線。



- (注) IOS-XE デバイスでは、ポイントツーポイント サービスで **12vpn xconnect** コマンドを使用します。

サポートされている L3VPN サービス

MPLS レイヤ 3 VPN はプライベート IP ネットワークを形成します。顧客はプロバイダ エッジ (PE) ルータの IP ピアとして機能するカスタマーエッジ (CE) ルータを介してネットワークに接続します。

仮想ルーティングおよび転送 (VRF)

PE では、仮想ルーティングおよび転送 (VRF) インスタンスが L3VPN サービスのトラフィック転送専用の仮想 IP ルータとして機能します。VRF は、マルチプロトコル ボーダー ゲートウェイ プロトコル (MP-BGP) を介して相互にルートを学習し、MPLS を使用してトラフィックを転送します。

VPN は少なくとも 1 つ、通常は複数の VRF で構成されます。Cisco EPN Manager は VPN ID を使用して、単一の VPN を一緒に形成する VRF を検出します。VPN ID がプロビジョニングされていない既存のネットワークを Cisco EPN Manager が検出すると、同じ名前のすべての VRF を取得し、それらを 1 つの VPN に関連付けます。バージョン番号プレフィックスと異なるサフィックスによる命名規則を使用する Cisco EPN プロビジョニングを使用して作成された VPN の場合、Cisco EPN Manager は異なる VRF を 1 つの VPN に属しているものとして認識します。

一般に、さまざまな命名規則を受け入れるように設定できる正規表現があります。

ルート ターゲット (RT)

VRF 間の接続は VRF によってインポートおよびエクスポートされるルートターゲット (RT) を使用して定義されます。Cisco EPN Manager は、フルメッシュ接続のセットアップを容易にし、使用するルートターゲットを自動的に割り当てます。ルート ターゲットは、AS 番号または IPv4 アドレスのいずれかのプレフィックス (フルメッシュプレフィックス、100 [681682] など) で構成されます。プレフィックスは、ネットワーク内の既存の BGP 自律システム (AS) 番号から選択することも、手動で入力することもできます。プレフィックスに続く 2 番目の番号は Cisco EPN Manager によって自動的に割り当てられます。

あるいは、ルートターゲットを手動で選択することもでき、また、フルメッシュに加えてこれを行うこともできます。VPN の作成時に VPN 内で使用するルートターゲットを入力する初期画面が表示され、VRF ごとにインポートおよびエクスポートするルートターゲットを選択できます。また、ルートターゲットを使用するアドレスファミリ (IPv4 または IPv6) も指定します。これは、他の VPN で使用されるルートターゲットをインポートすることによって、エクストラネットを設定する場合などに使用できます。

ルートの再配布

PE と CE の間で交換されるルートは、リモートエンドポイントが各 VRF で到達できるプレフィックスがわかるように MP-BGP ルーティング プロトコルに再配布する必要があります。

ルートの再配布を制御するため、Cisco EPN Manager では必要なプロトコル（OSPF、静的、接続済み、またはRIP）、プロトコルのメトリック値、および必要に応じて適用可能なルートポリシーを定義できます。

エンドポイント

Cisco EPN Manager は、イーサネットサブインターフェイス上のIPエンドポイントの作成をサポートします。タグなしカプセル化の選択、あるいは802.1qまたは802.1adのカプセル化を使用した、外部VLANと、必要に応じて内部VLANの指定をサポートします。エンドポイント上のIPv4アドレスとIPv6アドレスの両方を指定できます。また、BGPおよびOSPFネイバーの詳細を指定して、CEとPEの間でBGPおよびOSPFネイバーをプロビジョニングすることもできます。

Cisco EPN Manager を使用してL3VPNサービスをプロビジョニングする方法については、[L3VPNサービスのプロビジョニング](#)を参照してください。

サポートされているセグメントルーティングサービス

Cisco EPN Manager は、セグメントルーティングトラフィックエンジニアリング（SR-TE）ポリシーを使用して、EPLのプロビジョニング、EVPL、アクセスEPL、アクセスEVPLキャリアイーサネットのポイントツーポイントサービスをサポートしています。CEサービスの変更時にSR-TEポリシーを変更できます。回線/VC 360*の[関連回線/VC（Related Circuits/VC）]タブを使用して、このサービスに関連付けられたSRポリシーを表示できます。

サポートされているMPLSトラフィックエンジニアリングサービス

従来のIPネットワークでは、パケットはホップ単位で転送され、送信元から宛先までの各ルータでルートルックアップが実行されます。宛先ベースの転送メカニズムでは、ネットワーク内のルータのペア間で使用可能な帯域幅は最適に使用されません。ほとんどの場合、最適でないパスのIPネットワークでの利用率は低くなります。使用可能な帯域幅の非効率的な使用によるパケットドロップを回避し、より優れたパフォーマンスを得るために、トラフィックエンジニアリング（TE）が実装されています。TEは最適なトラフィックに従うように定義されたトラフィックを次善のパスに送信するため、ルータのペア間での帯域幅の使用率が向上します。

マルチプロトコルラベルスイッチング（MPLS）には、レイヤ2テクノロジーとレイヤ3テクノロジーが統合されています。MPLSドメインでは、一意のラベルがデータパケットに割り当てられ、パケットはこれらのラベルに基づいて転送されます。これにより、ルーティングテーブルの複雑なルックアップが回避されます。MPLSはVCスイッチング機能を作成し、フレームリレーや非同期転送モード（ATM）などの従来のネットワークを介して提供される場合と比べてもIPベースのネットワークサービスで同様のパフォーマンスを実現します。

従来のレイヤ2機能をレイヤ3で使用可能にすることで、MPLSはトラフィックエンジニアリングを可能にしています。MPLS TEを使用すると、MPLSバックボーンはレイヤ2のTE機能をレイヤ3上に復元し、拡張できます。

MPLS TEは、バックボーン全体でラベルスイッチドパス (LSP) を確立および維持するために、Resource Reservation Protocol (RSVP) を使用します。LSPで使用されるパスは、LSPリソース要件と、帯域幅や属性などのネットワークリソースに基づいています。使用可能なリソースは、リンク状態ベースの内部ゲートウェイプロトコル (IGP) への拡張機能によってフラッディングされます。Cisco EPN Managerは、使用可能な帯域幅をフラッディングし、ネットワーク全体にステータス情報をリンクするIGPとしてOSPFをサポートします。この情報に基づいて、入力 (ヘッドエンド) ルータは、ネットワーク内の使用可能なすべてのリソースに関する情報をトポロジとともに収集し、一連のMPLS対応ルータ間のネットワークを通じてトンネルを定義します。これは、制約ベースのルーティングと呼ばれています。最も短いパスが過度に利用されると、IGPはトラフィックをこれらのLSPに自動的にルーティングします。また、MPLS TE トンネルの明示的パスを作成およびプロビジョニングすることもできます。

Cisco EPN Managerは、パス、リンク、およびノードの障害に対するMPLS TE トンネルの完全なパス保護メカニズムを提供します。セカンダリLSPを確立することで、トンネルのTEトラフィックを伝送する保護LSPを障害から保護します。保護されたLSPに障害がある場合、送信元ルータは、トンネルのトラフィックを一時的に伝送するセカンダリLSPをすぐにイネーブルにします。セカンダリLSPで障害が発生した場合は、セカンダリパスの障害がクリアされるまでトンネルのパス保護は機能しなくなります。

Cisco EPN Managerは、次のMPLS TE サービスタイプをサポートします。

- [単方向 TE トンネル \(Unidirectional TE Tunnel\)](#) (21 ページ)
- [双方向 TE トンネル \(Bidirectional TE Tunnel\)](#) (21 ページ)
- [MPLS TE 3 リンク](#) (22 ページ)

単方向 TE トンネル (Unidirectional TE Tunnel)

MPLS TE トンネルは、LSR ペアを接続する単方向トンネルです。単方向トンネルが作成されると、MPLSネットワーク内の特定のパスに対応するトンネルにラベルが割り当てられます。トラフィックはトンネルを通じてルーティングされます。リターントラフィックをルーティングするには、同じルータ間に別の単方向トンネルを作成する必要があります。たとえば、ルータ A はトンネル 1 のヘッドエンド、ルータ B はテールエンドであり、これは単方向トンネルです。別の単方向トンネルを作成する必要があります。たとえば、ルータ B をヘッドエンドとし、ルータ A をテールエンドとするトンネル 2 です。

双方向 TE トンネル (Bidirectional TE Tunnel)

相互接続されているLSRペアの間に確立された2つの単方向TEトンネルを互いにバインドして、双方向で相互にルーティングされたTEトンネルを形成することができます。単方向トンネルのバインドは、トンネルの送信元アドレスと宛先アドレス、グローバルID、関連付けID、および関連付けアドレスに基づきます。たとえば、2つの単方向トンネル (トンネルCとトン

ネル D) によって接続されたルータ A とルータ B をバインドして、次の条件が満足された場合にのみ、双方向 TE トンネルを形成できます。

- トンネル C の送信元アドレスがトンネル D の宛先アドレスであり、トンネル D の送信元アドレスがトンネル C の宛先アドレスである。
- トンネル C およびトンネル D のグローバル ID、関連付け ID、および関連付けアドレスが同じである。トンネルの関連付け ID と関連付けアドレスはシステムで定義されており、トンネル用のグローバル ID を割り当てる必要があります。

双方向 TE トンネルは、RSVP-TE のセキュリティ機能を継承します。

MPLS TE 3 リンク

2つのデバイス間のトラフィックエンジニアリングリンクを有効にするには、デバイスの両端で次のインターフェイスなどを設定する必要があります。

- ループバック インターフェイス
- イーサネット インターフェイス
- BDI インターフェイス
- OSPF、RSVP、および MPLS
- IS-IS および BGP

これらの設定は、Cisco EPN Manager の MPLS TE 3 リンクプロビジョニング機能を使用して実行できます。

サポートされているシリアル サービス

シリアル通信では、シリアルポートは一度に1ビットずつ数バイトの情報を送受信します。シリアル通信は、より長い距離で使用できます。デバイス間のケーブル配線は、最大 1200 メートルまで延長できます。シリアル通信は ASCII データの送信に使用されます。通信は、地上、送信、および受信の3つの伝送回線を使用して実行されます。シリアルは非同期であるため、ポートは1つの回線でデータを送信しながら別の回線でデータを受信できます。その他の回線はハンドシェイクに使用できますが、必須ではありません。

Cisco EPN Manager は、次のシリアル サービス タイプをサポートしています。

- **RS232** : ネットワーク内のデバイスをリンクしてシリアルデータの交換を可能にする標準的な通信プロトコルです。デバイス間のデータ交換に使用されるバスの電圧を定義します。一般的な電圧、信号レベル、共通のピンワイヤ設定、および最小限の制御信号を指定します。RS232 インターフェイスは、短距離および低速要件に適しています。RS232-RS422 ポイントツーポイント サービスは、RS232 サービスと RS422 サービスの設定時に対応するメディアタイプを選択することで設定できます。
- **RS485** : 複数のデバイスの単純なネットワークを形成するために使用される通信バスを定義する EIA/TIA 標準規格です。RS485 インターフェイスは、シングルペア ケーブルを使

用してシンプレックスモードまたは半二重モードで使用できます。全二重または同時送受信操作は、2ペアケーブルで実装できます。このインターフェイスは、長距離にわたって高速であることが求められる場合に使用されます。

- **RS422** : RS232 よりも長い距離と高速のボーレートを実現するように設計された EIA/TIA 標準規格です。シリアルデータ回線を介した高速でのデータ伝送を可能にするため、RS422 は最大 100 kbps のデータレートと最大 4000 フィートまでの距離に対応しています。RS422 は差動トランスミッタと受信機を使用して伝送技術のバランスをとっています。差動ドライバを使用できるようにするため、RS422 は 4 本の導体ケーブルを使用します。さらに、1 本のケーブルに最大 10 台の受信機を設置でき、マルチポイントネットワークまたはバスを提供できます。
- **raw ソケット** : IP ネットワークを通じてシリアルデータを転送するための方法です。raw ソケットは、リモート端末ユニット (RTU) から遠隔監視制御・情報取得 (SCADA) データを転送します。raw ソケットは、ポイントツーポイント接続とポイントツーマルチポイント接続をサポートします。raw ソケットは、非同期シリアル回線を介したポイントツーマルチポイント接続をサポートし、組み込み自動 TCP 接続再試行メカニズムを備えています。同期 RS232、RS422 P2MP オプションを選択し、[同期 (Synch)] オプションとメディアタイプオプションを選択して raw ソケットを設定できます。

回線/VC 検出の概要

Cisco EPN Manager は、サービス検出機能を使用して、ネットワーク内に存在する回線/VC を自動的に検出します。[管理 (Administration)] > [設定 (Settings)] > [システム設定 (System Settings)] でサービス検出機能が有効になっていることを確認します。[サービス検出の有効化および無効化](#)を参照してください。

回線/VC 検出は、デバイスレベルのインベントリ検出に依存し、次の 2 つの部分で構成されています。

- **リソースに対するサービス (RFS) の検出** : RFS は、異なるデバイス上のリソース間の関係を表します。RFS 検出時に、デバイスレベルのオブジェクトとネットワークレベルのオブジェクトが作成されます。デバイスレベルの RFS オブジェクトは、デバイスレベル設定の回線/VC 設定部分を表します。ネットワークレベルの RFS オブジェクトは、デバイスまたはその他のネットワークレベルのオブジェクトを集約して、ネットワークレベルのエンティティを表します。
- **顧客向けサービス (CFS) マッチング** : CFS は、回線/VC の顧客向けデータを表します。CFS は検出された RFS から派生し、ネットワーク内の回線/VC のエンドポイントを表します。CFS 検出時に、検出された RFS オブジェクトに対して CFS オブジェクトが作成されます。

検出は、Cisco EPN Manager で進行中のプロセスです。Cisco EPN Manager の使用を開始したときに、ネットワークに存在する回線/VC が検出されます。後で、プロビジョニングウィザードを使用して回線/VC のプロビジョニングを開始すると、Cisco EPN Manager はプロビジョニングされた回線/VC を検出し、回線/VC で使用されるリソースとネットワークから検出されたり

ソースとの間の一致を検索します。検出された回線/VC とプロビジョニングされた回線/VC の間に一致が見つかった場合、検出された CFS にプロビジョニングされた CFS からの情報がコピーされます。

Cisco EPN Manager では、プロビジョニングされたバージョンと検出されたバージョンを比較して、デバイス設定で行われた可能性のある変更を識別し、必要に応じて調整を行うことができます。[回線/VC のプロビジョニングされたバージョンと検出されたバージョンの比較と調整](#)を参照してください

翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ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。