



OC-12 ATM OSM の設定

この章では、2 ポートの OC-12 ATM WAN OSM（オプティカル サービス モジュール）について説明します。

この章の内容は次のとおりです。

- [ATM の概要 \(p.8-1\)](#)
- [サポート対象の機能 \(p.8-2\)](#)
- [OC-12 ATM インターフェイスの設定 \(p.8-4\)](#)
- [VC の設定 \(p.8-6\)](#)
- [APS の設定 \(p.8-19\)](#)
- [SONET および SDH コンフィギュレーション コマンド \(p.8-25\)](#)

ATM の概要

Asynchronous Transfer Mode (ATM; 非同期転送モード) は、セル スイッチングと多重化テクノロジーを使用し、回線交換の利点（一定の転送遅延と保証された転送量）と、パケット交換の利点（断続的なトラフィックを効率的に処理するフレキシビリティ）の両方を備えています。

ATM は、コネクション型の接続環境です。ATM ネットワークで送受信されるトラフィックはすべて、先頭に Virtual Path Identifier (VPI; 仮想パス識別子) および Virtual Channel Identifier (VCI; 仮想チャネル識別子) が設定されています。VPI/VCI ペアが 1 つの Virtual Circuit (VC; 仮想回線) としてみなされます。各 VC は、ATM ネットワーク上の他のノードにプライベートに接続します。VC は他のルータまたはホストへのポイントツーポイント接続として処理され、双方向トラフィックがサポートされます。

各 ATM ノードは、ATM ネットワーク上で通信する他のすべてのノードに対して、個別に接続を確立する必要があります。これらの接続はすべて、ネットワーク運用者が設定する Permanent Virtual Circuit (PVC; 相手先固定接続)、または ATM シグナリング機構により設定および廃棄される Switched Virtual Circuit (SVC; 相手先選択接続) を使用して確立されます。このシグナリングは、ATM フォーラム User Network Interface (UNI) 仕様 V3.x または 4.0 に基づいています。

サポート対象の機能

2 ポートの OC-12 ATM OSM の WAN ポートでは、次の機能をサポートしています。

- Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) Virtual Private Network (VPN; 仮想私設網)
- PVC
- SVC (最大 100)
- モジュールにつき最大 1,000 VC、1 つの物理 ATM インターフェイスにつき 500 VC をサポート
- VPI 範囲 0 ~ 255 (デフォルトは 15)
- VCI 範囲 1 ~ 1,023 (デフォルトは 1,023)
- RFC 1577 classical IP over ATM
- RFC 1483 ブリッジング サポート (PVC のみ)
- ポイントツーポイント サブインターフェイスでのマルチキャスト パケットのハードウェア スイッチング
- ポイントツーマルチポイント サブインターフェイスでのマルチキャスト パケットのソフトウェア スイッチング
- UNI 3.x および UNI 4.0
- ILMI 1.0
- VC 単位のレイヤ 3 キューイング
- レイヤ 3 トラフィック シェーピング
 - Committed Information Rate (CIR; 認定情報速度)
 - Excess Information Rate (EIR)
- OSM-2OC12-ATM-MM/SI+ による Policy Feature Card (PFC; ポリシー フィーチャ カード) Quality of Service (QoS; サービス品質)
- Virtual Path (VP; 仮想パス) 単位シェーピング
- VC 単位シェーピング
- Unspecified Bit Rate (UBR; 未指定ビット レート) および Variable Bit Rate (VBR; 可変ビット レート) -Non Real Time (VBR-NRT)
- Per-VC Class-Based Weighted Fair Queuing (Per-VC CBWFQ; VC 単位クラスベース均等化キューイング)
- Low Latency Queuing (LLQ; 低遅延キューイング)
- Weighted Random Early Detection (WRED; 重み付きランダム早期検出)
- Committed Access Rate (CAR; 専用アクセス レート)
- SONET Linear APS 1+1
- Per-VLAN Spanning-Tree plus (PVST+) から 802.1d Bridge Protocol Data Unit (BPDU; ブリッジ プロトコル データ ユニット) への変換



(注) OC-12 ATM OSM では、AAL5 CPCS PDU の Common Part Convergence Sublayer User-to-User (CPCS-UU) フィールドを正常に設定、削除、または伝送できません。これにより、このフィールドのカスタムな使用に影響が生じます。さらに、フレームリレーのコマンド レスポンス (C/R) ビットの転送に CPCS-UU バイトを使用する FRF8.1 の使用にも影響が生じます。

WAN OSM ポートに対する QoS の設定情報および設定例については、「OSM 上の QoS の設定」(p.9-4) を参照してください。

WAN OSM ポートに対する MPLS QoS の設定情報および設定例については、「[MPLS QoS の設定](#)」(p.10-5) を参照してください。

Cisco IOS QoS の一般的な設定情報については、次の Cisco IOS マニュアルを参照してください。

『*Cisco IOS Quality of Service Solutions Configuration Guide*』(URL は次のとおり)

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121cgcr/qos_c/index.htm

『*Cisco IOS Quality of Service Solutions Command Reference*』(URL は次のとおり)

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121cgcr/qos_r/index.htm

OC-12 ATM インターフェイスの設定

ここでは、OC-12 ATM OSM インターフェイスの初期設定の手順について説明します。

- OC-12 ATM OSM の初期設定 (p.8-4)
- ATM インターフェイスのイネーブル化 (p.8-4)
- 有効な VCI および VPI 設定 (p.8-5)

OC-12 ATM OSM の初期設定

起動時、新しい OC-12 ATM OSM のインターフェイスはシャットダウンしています。インターフェイスをイネーブルにするには、コンフィギュレーションモードで、**no shutdown** コマンドを入力する必要があります。OC-12 ATM インターフェイスをイネーブルにしたときに追加の設定を行わないと、コンフィギュレーション ファイルのデフォルトのインターフェイス パラメータが使用されます。表 8-1 に、デフォルトのパラメータを示します。

表 8-1 OC-12c/STM-4c ATM モジュールのデフォルト設定値

パラメータ	コンフィギュレーション コマンド	デフォルト値
Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送ユニット)	[no] mtu bytes	4,470 バイト
ループバック	[no] loopback [diagnostic line]	ループバックなし
各 VP の ATM VC	atm vc-per-vp	1,023

新しい OC-12 ATM モジュールが正しく搭載されている (ACTIVE LED が点灯し、すべてのケーブルが正しく接続されている) ことを確認したら、**configure** コマンドを使用して、ATM インターフェイスを設定できます。

ATM インターフェイスのイネーブル化

Cisco 7600 シリーズ ルータは、*slot/port* の形式で表されたスロット番号およびポート番号に基づいて、インターフェイスのアドレスを識別します。たとえば、スロット 4 に搭載した 2 ポート OC-12 ATM OSM のインターフェイスのスロット / ポートアドレスは、4/1 になります。

configure コマンドを使用するには、**enable** コマンドを使用して、EXEC コマンドインタプリタのイネーブル レベルを開始する必要があります。パスワードが設定されている場合は、パスワードの入力が要求されます。

次に、2 ポートの OC-12 ATM OSM の設定手順を示します。特に明記されていないかぎり、各設定手順の最後に **Return** キーを押してください。

ATM インターフェイスを設定する手順は、次のとおりです。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router# show module	システムがモジュールを認識していることを確認します。
ステップ 2	Router# show interface atm slot/port	各ポートのステータスを調べます。
ステップ 3	Router# configure terminal	コンフィギュレーション モードを開始し、コンフィギュレーション サブコマンドの入力元として、コンソール端末を指定します。
ステップ 4	Router(config)# interface atm slot/port	設定する新しいインターフェイスを指定します。

	コマンド	説明
ステップ 5	Router(config-if)# ip address ip-address mask [secondary]	インターフェイスに IP アドレスおよびサブネットマスクを割り当てます。
ステップ 6	Router(config-if)# no shutdown Router(config-if)# end	インターフェイス ステータスをアップに変更し、インターフェイスをイネーブルにします。
ステップ 7	Router# copy running-config startup-config	新しい設定をメモリに書き込みます。

次に、OC-12 ATM OSM インターフェイスを設定する例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# interface atm 4/0
Router(config-if)# ip address 1.2.3.4 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown
Router# copy running-config startup-config
```

有効な VCI および VPI 設定

各 ATM インターフェイスに設定されるデフォルトの VPI 数は 15 です。各 VPI には最大 1,023 の VCI を設定できます。

表 8-2 に、VP 単位の VC 数および VPI の最大数を示します。

表 8-2 有効な VCI および VPI 設定

各 VP の VC 数	VPI 最大数
1,024	15
512	31
256	63
128	127
64	255
32	255
16	255

各 VP の最大 VC 数の設定

ATM インターフェイスは、デフォルトで、各 VP に最大 1,023 の VC を設定できるようになっています。この値を変更するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# interface atm slot/port	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始し、設定対象の ATM インターフェイスを指定します。
ステップ 2	Router(config-if)# atm vc-per-vp	各 VP の最大 VC 数 (16、32、64、128、256、512、または 1,024) を設定します。デフォルト値は 1,024 です。
ステップ 3	Router(config-if)# no shutdown	この設定を使用して、インターフェイスをイネーブルにします。

VC の設定

ここでは、PVC、ブリッジド PVC (RFC 1483)、PVC トラフィックのパラメータ、および SVC を設定するための基本事項について説明します。また、2 ポートの OC-12 ATM OSM に固有のコマンドおよびコンフィギュレーションが記載されています。

- PVC の作成 (p.8-6)
- PVC トラフィック パラメータの設定 (p.8-7)
- SVC の設定 (p.8-7)
- RFC 1483 スパニングツリー インターオペラビリティの拡張性 (p.8-11)

OC-12 ATM OSM がサポートしている他の Cisco IOS 機能およびコマンドについては、次の URL にアクセスし、『Cisco IOS Wide-Area Networking Configuration Guide』Release 12.1 の「Configuring ATM」を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121cgcr/wan_c/wcdatm.htm

コマンド構文の詳細については、次の URL にアクセスし、『Cisco IOS Wide-Area Networking Command Reference』Release 12.1 の「ATM commands」の章を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121cgcr/wan_r/wratm/index.htm

PVC の作成

ATM インターフェイス上に PVC を作成し、インターフェイス ATM VC コンフィギュレーションモードを開始するには、インターフェイス コンフィギュレーションモードで次のコマンドを実行します。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# interface atm slot/port	設定する新しいインターフェイスを指定します。
ステップ 2	Router(config-if)# ip address ip-address mask [secondary]	インターフェイスに IP アドレスおよびサブネットマスクを割り当てます。
ステップ 3	Router(config-if)# pvc [name] vpi/vci [ilmi qsaal]	新しい ATM PVC を作成し、名前 (任意) および VPI/VCI 番号を割り当てます。インターフェイス ATM VC コンフィギュレーションモードを開始します。任意に、ILMI または QSAAL カプセル化を設定します。
ステップ 4	Router(config-if-atm-vc)# protocol protocol protocol-address [[no] broadcast]	PVC にプロトコルアドレスをマッピングします。
ステップ 5	Router(config-if-atm-vc)# encapsulation {aal5mux aal5snap}	(任意) ATM Adaptation Layer (AAL; ATM アダプテーションレイヤ) およびカプセル化タイプを設定します。デフォルトは、 aal5snap です。

次に、PVC を作成する例を示します。

```
Router(config)# interface atm 4/0
Router(config-if)# ip address 10.212.13.4 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)# pvc cisco 0/56
Router(config-if-atm-vc)# protocol ip 10.212.13.5 broadcast
Router(config-if-atm-vc)# encapsulation aal5snap
Router(config-if-atm-vc)#
```

PVC トラフィック パラメータの設定

サポートされるトラフィック パラメータのサービス カテゴリは、UBR および VBR-NRT です。各 PVC 接続について、1 つのカテゴリだけを指定できます。新しいカテゴリを指定すると、既存のカテゴリが置換されます。

PVC トラフィックのパラメータを設定するには、インターフェイス ATM VC コンフィギュレーション モードで次のいずれかのコマンドを実行します。

コマンド	説明
Router(config-if-atm-vc)# ubr	UBR を設定します。UBR はデフォルト設定です。
Router(config-if-atm-vc)# vbr-nrt pcr scr mbs	VBR-NRT を設定します。

-*pcr*、-*scr*、および -*mbs* 引数にはそれぞれ、Peak Cell Rate (PCR; ピーク セル レート)、Sustainable Cell Rate (SCR)、および Maximum Burst Size (MBS) を指定します。

VBR-NRT PVC の設定可能な最高速度は、299,520 Mbps です。MBS の最大セル数は 255 です。

次に、PCR を 1,000、SCR を 500、MBS を 64 に指定して、VBR-NRT を設定する例を示します。

```
Router(config-if-atm-vc)# vbr-nrt 1000 500 64
Router(config-if-atm-vc)#
```

SVC の設定

ATM SVC はダイナミックに作成されて解放されるので、帯域幅がオンデマンドで提供されます。このサービスを利用するには、ルータとスイッチとの間にシグナリング プロトコルを設定する必要があります。

ATM シグナリング ソフトウェアにより、UNI での ATM 接続を動的に設定、保持、および消去できます。ATM シグナリング ソフトウェアは、ILMI またはコンフィギュレーションで選択したバージョンに応じて、ATM フォーラム UNI 3.x または 4.0 に準拠しています。

UNI モードでは、Cisco 7600 シリーズ ルータは ATM レベルのコールルーティングを実行しません。ATM コールルーティングは ATM スイッチにより実行され、ルータは決められた回線を使用してパケットをルーティングします。ルータは回線終端のユーザおよび LAN 相互接続デバイスとして認識され、ATM スイッチはネットワークとして認識されます。

SVC を使用するには、次の作業を実行する必要があります。

- [ILMI との通信設定 \(p.8-8\)](#) (必須)
- [SVC コールセットアップを実行する PVC の設定 \(p.8-8\)](#) (必須)
- [NSAP アドレスの設定 \(p.8-9\)](#) (必須)
- [SVC の作成 \(p.8-10\)](#) (任意)

ILMI との通信設定

SVC 環境では、ルータが SNMP (簡易ネットワーク管理プロトコル) トラップおよび新しいネットワーク プレフィックスを受信できるように、Integrated Local Management Interface (ILMI) と通信する PVC を設定する必要があります。ILMI PVC で推奨される vpi 値 および vci 値は、それぞれ 0 および 16 です。ILMI 通信を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを実行します。

コマンド	説明
Router(config-if)# pvc [name] vpi/vci [ilmi qsaal]	ATM メイン インターフェイス上に ILMI PVC を作成します。

次に、ATM メイン インターフェイス上に ILMI PVC を作成する例を示します。

```
Router(config-if)# pvc cisco 0/16 ilmi
```



(注)

ILMI PVC を設定できるのは、ATM メイン インターフェイスだけです。ATM サブインターフェイスに設定することはできません。

ILMI PVC を設定したあとで、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを実行することにより、任意で ILMI キープアライブ機能をイネーブルにすることができます。

コマンド	説明
Router(config-if)# atm ilmi-keepalive [seconds]	ILMI キープアライブをイネーブルにし、キープアライブのインターバルを指定します。

デフォルトでは、SNMP トラップおよび新しいネットワーク プレフィックスを受信できるよう、ILMI アドレス登録がイネーブルに設定されます。ILMI キープアライブ機能はデフォルトではディセーブルです。イネーブルにした場合、デフォルトのキープアライブ インターバルは 3 秒です。

次に、ILMI キープアライブ インターバルを 3 分に設定する例を示します。

```
Router(config-if)# atm ilmi-keepalive 180
```

SVC コール セットアップを実行する PVC の設定

ルータと ATM スイッチ間には 1 つの専用 PVC が設定されます。SVC のコール確立要求およびコール終了要求はすべて、この PVC により伝送されます。コールが確立されると、ルータ相互間の SVC によるデータ伝送が開始されます。

SVC をセットアップするには、事前にシグナリング PVC を設定する必要があります。

すべての SVC 接続を対象とするシグナリング PVC を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを実行します。

コマンド	説明
Router(config-if)# pvc [name] vpi/vci [ilmi qsaal]	SVC を使用する ATM メイン インターフェイス用のシグナリング PVC を設定します。

次に、シグナリング PVC を設定する例を示します。

```
Router(config-if)# pvc 0/5 qsaal
Router(config-if-atm-vc)#
```



(注)

シグナリング PVC を設定できるのは、ATM メイン インターフェイスだけです。ATM サブインターフェイスに設定することはできません。

VPI および VCI は、ATM スイッチと同じ値を設定する必要があります。VPI の標準値は 0、VCI の標準値は 5 です。

NSAP アドレスの設定

シグナリングを使用する ATM インターフェイスにはそれぞれ、Network Service Access Point (NSAP; ネットワーク サービス アクセス ポイント) アドレスを設定する必要があります。NSAP アドレスはインターフェイスの ATM アドレスで、ネットワーク全体で一意のアドレスでなければなりません。

NSAP アドレスを設定するには、次のいずれかの作業を行います。

- [ESI フィールドおよびセクタ フィールドの設定 \(p.8-9\)](#)
- [完全な NSAP アドレスの設定 \(p.8-10\)](#)

ESI フィールドおよびセクタ フィールドの設定

スイッチが ILMI を使用してルータに NSAP アドレス プレフィクスを配信でき、ルータに ILMI 経由でスイッチと通信する PVC が設定されている場合には、**atm esi-address** コマンドを使用して、End Station ID (ESI) フィールドおよびセクタ フィールドを設定できます。**atmes-address** コマンドに ESI (12 桁の 16 進数) およびセクタ バイト (2 桁の 16 進数) を入力することによって、ATM アドレスを設定できます。NSAP プレフィクス (26 桁の 16 進数) は、ATM スイッチにより提供されます。

ルータがスイッチから NSAP プレフィクスを取得し、そのアドレスの他のフィールドにローカル入力値を使用するよう設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを実行します。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config-if)# pvc [name] vpi/vci [ilmi qsaal]	ATM メイン インターフェイスに、ILMI を使用してスイッチと通信する ILMI PVC を設定します。
ステップ 2	Router(config-if-atm-vc)# exit	インターフェイス コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 3	Router(config-if)# atm esi-address esi.selector	NSAP アドレスの ESI およびセクタ フィールドを入力します。

```
Router(config-if)# pvc 0/16 ilmi
Router(config-if-atm-vc)# exit
Router(config-if)# atm esi-address 3456.7890.1234.12
```

ILMI PVC の vpi の推奨値は 0、vci の推奨値は 16 です。

ILMI PVC のキープアライブ インターバルを指定することもできます。

完全な NSAP アドレスの設定

ATM NSAP アドレスを手作業で設定する場合には、アドレス全体を 16 進数形式で入力する必要があります。入力値はすべて 16 進数とみなされるからです。完全な NSAP アドレスを設定するには、次の形式で、40 桁の 16 進数を入力する必要があります。

```
XX.XXXX.XX.XXXXXX.XXXX.XXXX.XXXX.XXXX.XXXX.XXXX.XX
```



(注)

ATM NSAP アドレスはすべて、ATM フォーラム UNI 仕様に準拠している上記のドット付き 16 進形式で入力できます。ドット付き形式により、アドレスが有効値かどうか確認できます。アドレス形式が正しいことがわかっている場合は、ドットを省略してもかまいません。

インターフェイスにはデフォルトの NSAP アドレスは設定されないため、SVC 用の NSAP アドレスは必ず設定しなければなりません。ATM インターフェイスの送信元 NSAP アドレスを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを実行します。

コマンド	説明
Router(config-if)# atm nsap-address nsap-address	インターフェイスの ATM NSAP アドレスを設定します。

次に、NSAP アドレスを設定する例を示します。

```
Router(config-if)# atm nsap-address BC.CDEF.01.234567.890A.BCDE.F012.3456.7890.1334.13
Router(config-if)#
```

atmnsap-address コマンドと **atmes-i-address** コマンドは、どちらか 1 つだけしか使用できません。ルータで **atmnsap-address** コマンドを実行すると、**atmes-i-address** コマンドの設定は無視されます。逆の場合も同様です。**show interface atm** コマンドを実行すると、インターフェイスの ATM アドレスを表示できます。

SVC の作成

SVC を作成するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを実行します。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config-if)# svc [name] nsap address	(任意) SVC を作成し、宛先 NSAP アドレスを指定します。
ステップ 2	Router(config-if-atm-vc)# encapsulation {aal5mux aal5snap}	(任意) AAL およびカプセル化タイプを設定します。デフォルトは、 aal5snap です。
ステップ 3	Router(config-if-atm-vc)# protocol protocol protocol-address [[no] broadcast]	SVC にプロトコルアドレスをマップします。

SVC に名前を指定すると、**svc name** コマンドを入力してインターフェイス ATM VC コンフィギュレーション モードを再開したり、**no svc name** コマンドを入力して SVC コンフィギュレーションを削除したりできます。

aal-encap 引数でサポートされる AAL およびカプセル化タイプのリストは、『Cisco IOS Wide-Area Networking Command Reference』の「ATM Commands」の章の **encapsulation aal5** コマンドの説明を参照してください。デフォルトは、AAL5 および Subnetwork Access Protocol (SNAP) カプセル化です。

次に、SVC を作成する例を示します。

```
Router(config-if)# svc nsap BC.CDEF.01.234567.890A.BCDE.F012.3456.7890.1334.13
Router(config-if-atm-vc)# encapsulation aal5mux
Router(config-if-atm-vc)# protocol ip 1.1.1.5 broadcast
Router(config-if-atm-vc)#
```

RFC 1483 スパニングツリー インターオペラビリティの拡張性

RFC 1483 スパニングツリー インターオペラビリティの拡張機能により、Cisco 7600 シリーズ ルータと、Catalyst 5500 のレガシー ATM スイッチ、Cisco 7200 ルータ、および Cisco 7500 ルータの間で、異なる 2 つの BPDU 形式 (PVST+ と 802.1d) でのインターオペラビリティが実現されます。

ここでは、1483 ブリッジモード ATM PVC での各種スパニングツリーの実装に関するインターオペラビリティ機能について説明します。従来、ベンダーは 1483 カプセル化でスパニングツリーを必ずしも実装していたわけではありません。また、Cisco IOS バージョンによっては、スパニングツリー オプションの全範囲をサポートしていないものもあります。この機能の目的は、RFC 1483 ブリッジモードカプセル化において、相互作用できる共通のスパニングツリーの実現という実用上の課題を緩和することです。



(注)

このフィーチャセットは、RFC 1483 ブリッジモード ATM PVC でのみサポートされます。

まず、基本的な用語について説明します。

- *IEEE 802.1D* は、MAC (メディア アクセス制御) ブリッジを介する LAN の相互接続に関する標準規格です (図 8-3 を参照)。802.1D は、Spanning-Tree Protocol (STP; スパニングツリー プロトコル) を使用して、ブロードキャスト ストームの原因となるブリッジ トポロジー内のループを解消します。
- IEEE 802.1D で定義されている *STP* は、ネットワーク内の不要なループを防止しながら、パスの冗長性を実現するリンク管理プロトコルです。IEEE 802.1D スパニング ツリーにより、スイッチで設定されている VLAN 数に関係なく、スイッチ全体で 1 つのスパニング ツリー インスタンスを維持できるようになります。
- *BPDU* は、各種スパニングツリーの実装で使用されるフレームの総称です。STP は BPDU の情報を使用して、スイッチド ネットワークのルート スイッチとルート ポート、および各スイッチドセグメントのルート ポートと指定ポートを選択します。
- *PVST* は、シスコ独自のプロトコルで、シスコ製装置が VLAN 単位で複数のスパニング ツリー トポロジーをサポートできるようにします。PVST は IEEE 802.1D (図 8-3 を参照) で定義されている BPDU を使用しますが、スイッチごとに 1 つの STP インスタンスではなく、VLAN ごとに 1 つの STP インスタンスがあります。
- *PVST+* は、シスコ独自のプロトコルで、VLAN ごとに 1 つの STP インスタンスを作成します (PVST と同様)。ただし、PVST+ は PVST を拡張し、シスコ独自の BPDU を PVST で使用される標準の IEEE 802.1D フレーム形式 (図 8-3 を参照) ではなく、特別な 802.2 SNAP OUI (図 8-1 を参照) によって使用します。PVST+ BPDU は、別名 Shared Spanning Tree Protocol (SSTP) BPDU といいます。



(注)

ここでは RFC 1483 について説明していますが、現在では RFC 2684 に改定されています。

サポート対象のスーパーバイザおよびラインカード

Cisco 7600 ルータでは、次のスーパーバイザおよびラインカードにより、PVST と PVST+ の BPDU インターオペラビリティをサポートします。

Supervisor 720 ラインカード

- 拡張 FlexWAN
- 7600 SIP-200
- ATM OSM

前提条件

RFC 1483 スパニングツリー インターオペラビリティの拡張機能には、Cisco IOS Release 12.2(18)SXF1 以降が必要です。

インターオペラビリティ問題の概要

現在のインターオペラビリティ問題の概要は、次のとおりです。

- STP BPDU を送信する場合、ベンダーによる ATM とイーサネット間ブリッジングの実装の多くは、RFC 1483 付録 B の仕様に完全に準拠していません。最も標準的なものは、OUI : 00-80-C2 および PID : 00-07 を使って ATM Common Part Convergence Sublayer (CPCS) SNAP PDU を使用することです。付録 B では、BPDU を含まない一般的なイーサネット フレーム用に、この OUI/PID の組み合わせが規定されていました。付録 B では、BPDU を含むフレーム用に、OUI : 00-80-C2、PID : 00-0E が規定されています。
- ATM インターフェイス上でシスコ製品が使用するスパニングツリー プロトコルには、いくつかの種類があります。Catalyst 5000 は、ATM インターフェイス上で PVST のみをサポートします。Cisco 7600 シリーズルータは、ATM インターフェイス上で PVST+ のみをサポートします。その他のシスコ製ルータのほとんどは、ATM インターフェイス上で従来の IEEE 802.1D を実装します。

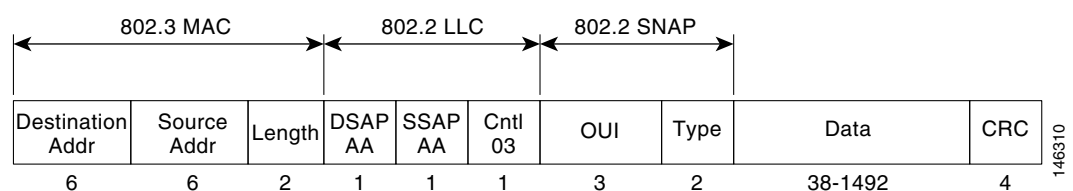
Cisco 7600 シリーズルータが Cisco 7600 FlexWAN モジュール上で最初に 1483 ブリッジングを実装した際 (Cisco IOS 12.1E で)、プラットフォームでは OUI : 00-80-C2 および PID : 00-0E を使用して、他のすべての Cisco IOS 製品とのインターオペラビリティを最大化していました。

ただし、PID : 00-0E を含む PVST または 802.1D の BPDU を送信しない実装が多くあるため、Cisco 7600 シリーズルータは、Cisco IOS 12.2SX でより一般的な RFC 1483 (PID : 00-07 を含む) の実装に戻しました。この機能は、PID : 00-07 または PID : 00-0E のいずれかにより、1483 での BPDU のカプセル化のオプションを提供します。

BPDU のパケット形式

ここでは、BPDU の各種パケット形式について説明します。図 8-1 に、PVST+ で使用される (PVST では使用されない) 一般的な IEEE 802.2/802.3 フレーム形式を示します。

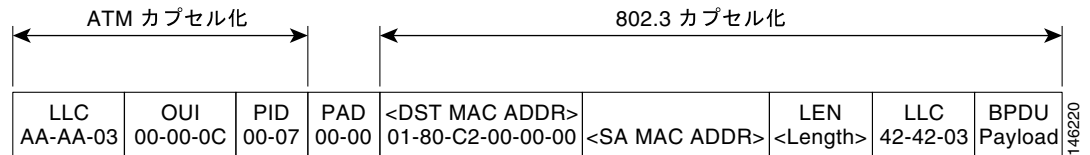
図 8-1 IEEE 802.2/802.3 SNAP カプセル化 (RFC 1042)



Catalyst 5000 PVST BPDU のパケット形式

Catalyst 5000 シリーズ スイッチは、ATM インターフェイス上で PVST 形式で BPDU を受信します (図 8-2 を参照)。

図 8-2 Catalyst 5000 スイッチが使用する BPDU PVST フレーム



Catalyst 5000 が送信する BPDU は、PID : 0x00-07 を使用します。これは、RFC 1483 に準拠しません。また、Cisco 7600 ルータもこのデータ形式で BPDU を送信できます。

Catalyst 5000 スイッチは、**bridge-domain** コマンドの **ignore-bpdu-pid** オプション キーワードを使用して、デフォルトでこのフレームを送信します。

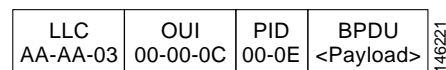
Catalyst 5000 は、PVST+ BPDU を受信できません。次のエラー メッセージが表示され、ATM ポートをブロックします。

```
%SPANTREE-2-RX_1QNON1QTRUNK:Rcvd 1Q-BPDU on non-1Q-trun port 6/1 vlan 10
%SPANTREE-2-RX_BLKPORTPVID:Block 6/1 on rcving vlan 10 for inc peer vlan 0
```

Cisco 7200/7500 IEEE BPDU のフレーム形式

図 8-3 に、Cisco 7200/7500 ルータの IEEE BPDU のフレーム形式を示します。

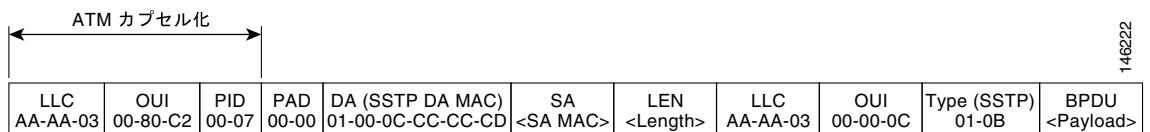
図 8-3 Cisco 7200/7500 IEEE BPDU のフレーム形式



Cisco 7600 PVST+ BPDU のフレーム形式

Cisco 7600 ルータの PVST+ BPDU パケット形式は、図 8-4 のとおりです。これらの BPDU は、IEEE BPDU ではありませんが、シスコ独自の SSTP BPDU です。

図 8-4 Cisco 7600 PVST+ BPDU のフレーム (1483 ブリッジ)



Cisco L2PT BPDU のフレーム形式

図 8-5 に、Cisco Layer 2 Protocol Tunneling (L2PT; レイヤ 2 プロトコル トンネリング) BPDU SNAP のフレーム形式を示します。

図 8-5 L2PT BPDU SNAP のフレーム形式

DA (L2PTDA MAC) 01-00-0C-CD-CD-D0	SA <SA MAC>	LEN <Length>	LLC AA-AA-03	OUI 00-00-0C	Type (SSTP) 01-0B	BPDU <Payload>	14623
--------------------------------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------------	-------------------	-------

BPDU 変換コマンドライン インターフェイスの要約

前の項で説明したインターオペラビリティの問題を解決するために、シスコでは **bridge-domain** コマンドに次の新しいキーワードを導入しました。

- **ignore-bpdu-pid**
- **pvst-tlv**

ignore-bpdu-pid キーワード

ignore-bpdu-pid キーワードを使用しない場合、デバイス間の PVC は RFC 1483 準拠方式で動作します。これを、*strict* モードといいます。**ignore-bpdu-pid** キーワードを使用する場合は、*loose* モードといいます。

- このキーワードを使用しない場合、IEEE BPDU は、RFC 1483 に準拠する PID : 0x00-0E を使用して送信されます。
- このキーワードを使用すると、IEEE BPDU は、通常 1483 データ用に指定される PID : 0x00-07 を使用して送信されます。

詳細については、「BPDU のパケット形式」(p.8-12) を参照してください。

シスコ独自の PVST+ BPDU は、**ignore-bpdu-pid** キーワードが使用されているかどうかに関わらず、常に PID : 0x00-07 を使用するデータ フレームで送信されます。

PID:00-07 を含む PVST(または 802.1D)BPDU を送信するデバイスに接続している場合は、**<ignore>** キーワードを使用します。このデバイスには、ATM DSL モデムなど大多数の CPE デバイスが含まれます。

pvst-tlv キーワード

pvst-tlv キーワードにより、PVST または IEEE STP のみを認識するデバイスとの相互運用において、BPDU 変換がイネーブルになります。Cisco 7600 ATM モジュールは、PVST+ のみをサポートするので、ATM モジュールで PVST のみを認識する Catalyst 5000 スイッチ、または IEEE 形式のみを認識するその他の Cisco IOS ルータに接続する場合は、**pvst-tlv** キーワードを使用する必要があります。

- **pvst-tlv** キーワードにより、PVST+ BPDU は、送信時に IEEE BPDU に変換されます。
- **pvst-tlv** キーワードにより、IEEE BPDU は、受信時に PVST+ BPDU に変換されます。

Cisco 7600 ルータが Cisco 7200 ルータに接続される場合

たとえば、Cisco 7200 ルータは、RFC 1483 準拠方式で IEEE BPDU のみを認識するデバイスです。そのため、Cisco 7600 ルータが Cisco 7200 ルータに接続される場合、次のキーワードを使用する必要があります。

```
bridge-domain <vlan> pvst-tlv <vlan>
```

この場合、Cisco 7200 ルータは IEEE BPDU に関して RFC 1483 準拠方式で動作する必要があるため、**ignore-bpdu-pid** キーワードは使用されません。

Cisco 7600 ルータが Catalyst 5500 ATM モジュールに接続される場合

Catalyst 5500 ATM モジュールは、RFC 1483 非準拠方式で PVST BPDU のみを認識するデバイスです。したがって、Cisco 7600 ルータが Catalyst 5500 ATM モジュールに接続される場合、次の両方のキーワードを使用する必要があります。

```
bridge-domain <vlan> ignore-bpdu-pid pvst-tlv <vlan>
```

L2PT トポロジーの CLI

L2PT トポロジーの BPDU 変換をイネーブルにするには、次のコマンドラインを使用します。

```
bridge-domain <PE vlan> dot1q-tunnel ignore-bpdu-pid pvst-tlv <CE vlan>
```

BPDU 変換を必要とする標準的なトポロジー

ここでは、最も一般的なネットワーク シナリオについて説明し、各例におけるデバイス間の BPDU 変換をイネーブルにするのに必要な設定コマンドを示します。

Cisco 7600、Catalyst 5500、および Catalyst 6500 の L2PT トポロジー

図 8-6 に、Catalyst 5500 スイッチと Cisco 7600 ルータ間でデータ パケットが送信される場合のネットワーク トポロジーの一例を示します。

図 8-6 Catalyst 5500 スイッチおよび Cisco 7600 ルータの L2PT トポロジー

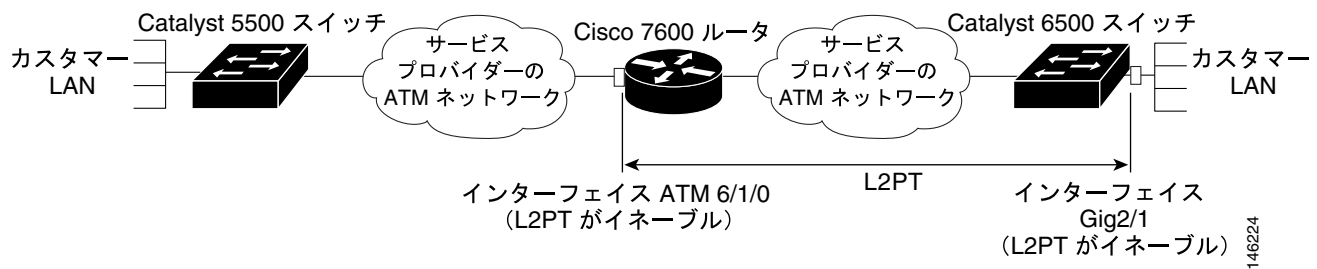


図 8-6 に示すように、L2PT は Cisco 7600 のインターフェイス ATM6/1/0 および Catalyst 6500 のインターフェイス Ethernet2/1 で設定されます。

PVST パケットは、Catalyst 5500 スイッチから Cisco 7600 ルータに送信されます。Cisco 7600 ルータは、L2PT を介して Catalyst 6500 にこれらの BPDU を送信します。カスタマー ネットワークにパケットを送信する前に、これらの BPDU のカプセル化が解除され、復元されます。

Cisco 7600 および Catalyst 6500 は Provider Edge (PE; プロバイダー エッジ) デバイスで、それ以外は Customer Edge (CE; カスタマー エッジ) デバイスであることを前提とします。

ATM の設定例

着信するトラフィックはすべて、dot1q-tunnel を介して送信される必要があります。PE-VLAN が 200 で CE-VLAN が 100 の場合の設定は、次のとおりです。

```
Router(config)#int atm 6/1/0
Router(config-if)#pvc 6/200
Router(config-if-atm-vc)#bridge-domain 200 dot1q-tunnel ignore-bpdu-pid pvst-tlv 100
Router(config-if-atm-vc)#
```

イーサネットの設定例

イーサネットの設定は、次のようになります。

```
Router(config)#int gig2/1/0
Router(config-if)#switchport
Router(config-if)#switchport access vlan 200
Router(config-if)#switchport mode dot1q-tunnel
Router(config-if)#l2protocol-tunnel
```

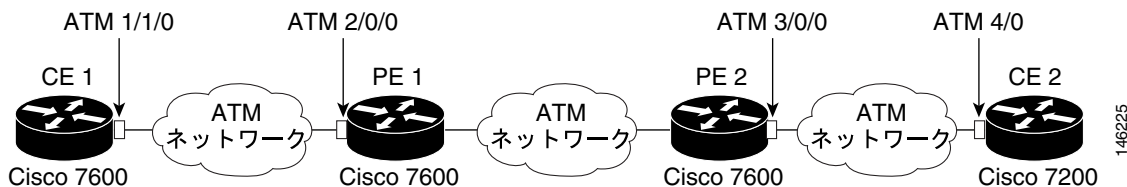
CE-VLAN 100 は、カスタマー サイトで使用されます。Catalyst 5500 は、データ形式で IEEE BPDU を送信します。Cisco 7600 ルータは BPDU を受信すると、まず PVST+ 形式に変換します。次に、フレームの Destination Address (DA ;宛先アドレス) MAC がプロトコル トンネルの MAC アドレスに変更され、レイヤ 2 クラウドに送信されます。

もう一端では、フレームがインターフェイス gige2/1/0 から送信される際に、DA MAC が PVST+ DA MAC に再度変更され、PVST+ BPDU が CPE デバイスに送信されます。

Cisco 7600 および Cisco 7200 の L2PT トポロジー

図 8-7 に示す例では、Cisco 7600 ルータは Cisco 7200 ルータと通信する必要があります。

図 8-7 Cisco 7600 ルータおよび Cisco 7200 ルータの L2PT トポロジー



PE の設定

PE での設定は、次のようになります。

```
!On PE 1
interface ATM2/0/0
  no ip address
  atm mtu-reject-call
  pvc 7/101
  bridge-domain 200 dot1q-tunnel
!
end
!On PE 2
interface ATM3/0/0
  no ip address
  pvc 2/101
  bridge-domain 200 dot1q-tunnel pvst-tlv 100
!
end
```


Cisco 7600 CE の設定

Cisco 7600 CE 1 の設定は、次のようになります。

```
!On CE 1
interface ATM1/1/0
  no ip address
  atm mtu-reject-call
  pvc 7/101
  bridge-domain 101
  !
end
```

Cisco 7200 CE の設定

Cisco 7200 (CE 2) ルータの設定は、次のようになります。

```
!On CE 2
interface ATM4/0
  no ip address
  no atm ilmi-keepalive
  pvc 2/101
  !
  bridge-group 101
end
```

Cisco 7200 CE から Cisco 7600 CE へのデータ伝送シーケンス

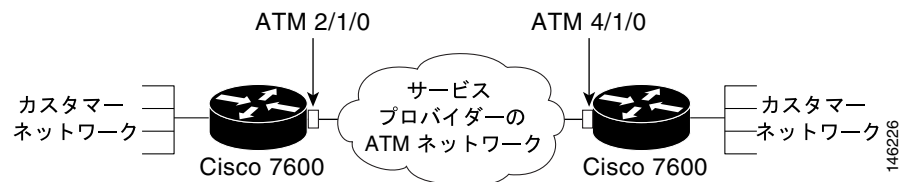
これまでに説明した設定およびトポロジーを前提とすると、Cisco 7200 CE から Cisco 7600 CE へのデータ伝送シーケンスは次のようになります。

1. Cisco 7200 CE 2 は、RFC 1483 形式で MAC ヘッダーなしの BPDU を送信します。
2. Cisco 7600 PE はこれを受信すると、IEEE BPDU から PVST+ BPDU 形式に変換します。
3. VLAN 100 は、PVST+ BPDU に挿入されます。
4. 次に、フレームの DA MAC はプロトコルトンネルの DA MAC を使用するように書き換えられ、ATM ネットワーク クラウドに送信されます。
5. L2PT BPDU は、PE1 のインターフェイス ATM2/0/0 から送信されなければなりません。DA MAC は、PVST+ DA MAC に復元されます。
6. 最後に、PVST+ BPDU は 7600 CE 1 デバイスに送信されます。

7600 の基本的なバックツーバック シナリオ

図 8-8 の基本的なバックツーバック シナリオは、次のとおりです。

図 8-8 Cisco 7600 ルータの基本的なバックツーバック トポロジー



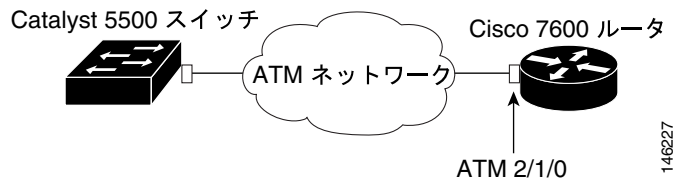
交換される PDU は、PVST+ BPDU です。PVST+ BPDU は、PID : 0x0007 を使用して送信されます。設定は、次のとおりです。

```
Router(config)#int atm 2/1/0
Router(config-if)#pvc 2/202
Router(config-if-atm-vc)#bridge-domain 101
Router(config-if-atm-vc)#
```

Catalyst 5500 スイッチおよび Cisco 7600 ルータのバックツーバック トポロジー

図 8-9 に示す別のトポロジー例は、単純なバックツーバック設定で、基本的な Catalyst 5500 および Cisco 7600 のインターオペラビリティをテストするのに使用されます。

図 8-9 バックツーバック トポロジーにおける Catalyst 5500 スイッチおよび Cisco 7600 ルータ



Catalyst 5000 の ATM モジュールのような、データ形式 (PID : 0x0007) の IEEE BPDU を送受信するデバイスに接続されている場合は、次のように設定する必要があります。

```
Router(config)#int atm 2/1/0
Router(config-if)#pvc 2/202
Router(config-if-atm-vc)#bridge-domain 101 ignore-bpdu-pid pvst-tlv 101
Router(config-if-atm-vc)#
```

Cisco 7600 ルータは、発信 PVST+ BPDU を IEEE BPDU に変換します。また **ignore-bpdu-pid** キーワードもイネーブルであるため、PID : 0x0007 が使用されます。これは、Catalyst 5500 スイッチが要求しているものです。

Cisco 7600 および Cisco 7200 のバックツーバック トポロジー

PID : 0x000E を使用して IEEE BPDU を送信する、RFC 1483 に完全に準拠するデバイスに接続している場合は、**bridge-domain** コマンドで新しい **ignore-bpdu-pid** キーワードを使用する必要があります。

図 8-10 Cisco 7600 ルータおよび Cisco 7200 ルータのバックツーバック トポロジー



たとえば、Cisco 7600 ルータが Cisco 7200 ルータに接続されている場合、次のような設定になります。

```
Router(config)#int atm 2/1/0
Router(config-if)#pvc 2/202
Router(config-if-atm-vc)#bridge-domain 101 pvst-tlv 101
Router(config-if-atm-vc)#
```



(注) この場合、CE-VLAN はブリッジドメイン VLAN と同一である必要があります。

APS の設定

Automatic Protection Switching (APS; 自動保護スイッチング) 機能は、Telcordia 発行の『*GR-253-CORE SONET Transport Systems: Common Generic Criteria*』のセクション 5.3 に記述されているように、Linear 1+1 APS をサポートしています。

Linear APS は、回線レイヤでの保護を行うよう定義されています。OC-N 信号で伝送されるすべての STS Synchronous Payload Envelope (SPE; 同期ペイロード エンベロープ) は保護されるため、保護スイッチングが発生した場合に VC はすべて同時にスイッチングされます。

OC-12 ATM OSM 上のポートは、以下によって保護されます。

- 同一 OC-12 ATM OSM 上の別のポート
- 同一ルータ内の別の OC-12 ATM OSM 上の別のポート
- 別のルータ内の別の OC-12 ATM OSM 上の別のポート



(注)

ルータ障害を防ぐために別のルータ内の APS をインストールするには、実行インターフェイスの現行の VC コンテキストに合わせて、保護インターフェイスをアップデートしておく必要があります。このためには、VC コンフィギュレーションを保護インターフェイスに手動で設定する必要があります。

APS を設定する場合は、実行インターフェイスおよび APS OOB (帯域外) 通信パスとして使用するインターフェイスの IP アドレスを最初に指定することを推奨します。



(注)

保護インターフェイスがアクティブ回線になり、現用回線が検出時にディセーブルにされることなく、実行インターフェイスを設定してから保護インターフェイスを設定します。

APS の詳細および他の APS 機能の設定情報については、次の URL にアクセスし、『*Cisco IOS Interface Configuration Guide*』Release 12.1 を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121cgcr/inter_c/index.htm

実行インターフェイスの設定

実行インターフェイスを設定する手順は、次のとおりです。



(注)

通常の ATM インターフェイスの設定には、それぞれの IP アドレスと VC が異なる複数のサブインターフェイスが組み込まれています。保護インターフェイスを設定する際は、実行インターフェイスと同じ VC を組み込むようにしてください。同じ IP アドレスを複数のインターフェイスで使用することはできないため、保護インターフェイスに設定する IP アドレスは、同じサブネット内になければなりません。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# interface atm slot/port	ATM インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	Router(config-controller)# aps working circuit-number	このインターフェイスを実行インターフェイスとして設定します。
ステップ 3	Router(config)# end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	Router# show controllers atm Router# show interface atm Router# show aps Router# show aps controller	インターフェイスが正しく設定されているかどうかを確認するために、ATM コントローラおよびインターフェイスの情報を表示します。



(注) ルータに複数の保護インターフェイスが設定されている場合、各インターフェイスに **aps group** コマンドを設定してから、対応する **aps protect** コマンドを設定する必要があります。

保護インターフェイスの設定

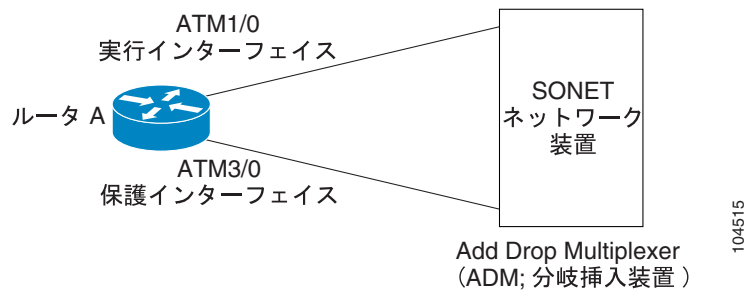
保護インターフェイスを設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを実行します。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# interface atm slot/port	ATM インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	Router(config-if)# aps protect circuit-number ip-address	このインターフェイスを保護インターフェイスとして設定します。実行インターフェイスのあるルータの IP アドレスを指定します。
ステップ 3	Router(config-if)# end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	Router# show controllers atm Router# show interface atm Router# show aps	インターフェイスが正しく設定されているかどうかを確認するために、ATM コントローラおよびインターフェイスの情報を表示します。

単一ルータでの基本 APS の設定

図 8-11 に、ルータ A およびルータ B での APS の設定を示します。ルータ A には、実行インターフェイスと保護インターフェイスの両方が設定されています。実行インターフェイス ATM1/0 が使用できなくなると、保護インターフェイス ATM3/0 に接続が自動的に切り替えられます。通常、単一ルータの APS 構成は、ラインカードの障害を防ぐために使用します。

図 8-11 基本的な単一ルータの APS 構成



ステップ 1 ルータ A にループバック インターフェイスを設定します。

```
RouterA# configure terminal
RouterA(config)# interface Loopback 0/0
RouterA(config-if)# ip address 7.7.7.7 255.255.255.255
RouterA(config-if)# end
RouterA#
```

ステップ 2 ルータ A に実行インターフェイスおよび保護インターフェイスを設定します。

```
RouterA# configure terminal
RouterA(config)# interface ATM 1/0
RouterA(config-if)# aps working 1
RouterA(config-if)# exit
RouterA(config)# interface ATM 3/0
RouterA(config-if)# aps protect 1 7.7.7.7
RouterA(config-if)# end
```

ステップ 3 実行インターフェイスと保護インターフェイスの両方に VC を設定します。

```
RouterA# configure terminal
RouterA(config)# int atm 1/0.1 point-to-point
RouterA(config-subif)# ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
RouterA(config-subif)# pvc 0/100
RouterA(config-subif)# exit
RouterA(config)# int atm 3/0.1 point-to-point
RouterA(config-subif)# ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
RouterA(config-subif)# pvc 0/100
RouterA(config-subif)# exit
RouterA(config)# end
RouterA#
```



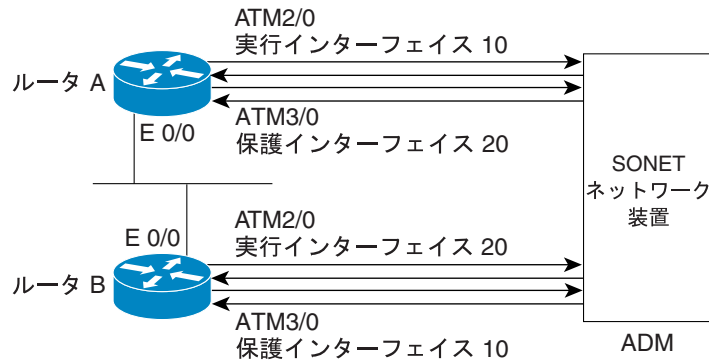
(注)

APS プロトコルでは回線（エンドツーエンドではない）の冗長性が利用できるため、保護インターフェイスに IP アドレスを 2 回設定する必要があります。保護インターフェイスには、自動設定機能はありません。保護インターフェイスで冗長性が必要な VC は、すべて手動で設定する必要があります。

基本的な複数ルータ APS 構成

図 8-12 に、ルータ A およびルータ B での APS の設定を示します。ルータ A には実行インターフェイスが、ルータ B には保護インターフェイスが設定されています。ルータ A の実行インターフェイスが使用できなくなると、ルータ B の保護インターフェイスに接続が自動的に切り替えられます。通常、この構成は、ラインカードとルータ両方の障害を防ぐために使用します。

図 8-12 基本的な複数ルータの APS 構成



104516

ステップ 1 ルータ A に実行インターフェイスを設定します。

```
RouterA# configure terminal
RouterA(config)# interface ethernet 0/0
RouterA(config-if)# ip address 7.7.7.7 255.255.255.0
RouterA(config-if)# exit
RouterA(config)# interface ATM 1/0
RouterA(config-if)# aps working 1
RouterA(config-if)# end
RouterA#
```

ステップ 2 ルータ B に保護インターフェイスを設定します。

```
RouterB# configure terminal
RouterB(config)# interface ethernet 0/0
RouterB(config-if)# ip address 7.7.7.6 255.255.255.0
RouterB(config)# interface ATM 3/0
RouterB(config-if)# aps protect 1 7.7.7.7
RouterB(config-if)# end
RouterB#
```

ステップ 3 ルータ A に VC を設定します。

```
RouterA# configure terminal
RouterA(config)# int atm 1/0.1 point-to-point
RouterA(config-subif)# ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
RouterA(config-subif)# pvc 0/100
RouterA(config-subif)# exit
RouterA(config)# end
RouterA#
```

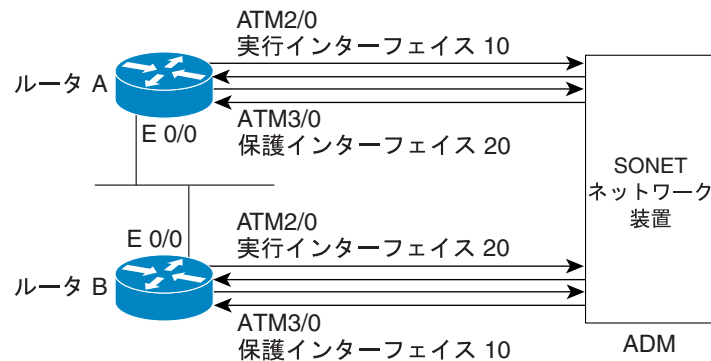
ステップ 4 ルータ B に同じ VC を設定します。

```
RouterB# configure terminal
RouterB(config)# int atm 3/0.1 point-to-point
RouterB(config-subif)# ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
RouterB(config-subif)# pvc 0/100
RouterB(config-subif)# exit
RouterB(config)# end
RouterB#
```

複数 APS インターフェイスの構成

1 つのルータに複数の保護 / 実行インターフェイスを設定するには、**aps group** コマンドを使用します。図 8-13 に、1 つのルータに複数の実行 / 保護インターフェイスを設定する例を示します。ルータ A にもルータ B にも、実行インターフェイスと保護インターフェイスが設定されています。ルータ A の実行インターフェイス 2/0 が使用できなくなると、ルータ B の保護インターフェイス 3/0 に接続が切り替えられます。これはどちらも APS グループ 10 に属しているためです。ルータ B の実行インターフェイス 2/0 が使用できなくなった場合も同様です。接続は同じ APS グループ 20 に属しているため、ルータ A の保護インターフェイス 3/0 に切り替えられます。

図 8-13 複数 APS インターフェイスの構成



(注)

保護インターフェイス検出時に、保護インターフェイスがアクティブ回線になり、実行回線がディセーブルにされることがないように、実行インターフェイスを設定してから保護インターフェイスを設定してください。

ステップ 1 ルータ A では次のように設定し、グループ 10 用の実行インターフェイスとグループ 20 用の保護インターフェイスを指定します。

```
RouterA# configure terminal
RouterA(config)# interface ethernet 0/0
RouterA(config-if)# ip address 7.7.7.6 255.255.255.0
RouterA(config)# interface ATM2/0
RouterA(config)# aps group 10
RouterA(config-if)# aps working 1
RouterA(config)# interface ATM3/0
RouterA(config-if)# aps group 20
RouterA(config-if)# aps protect 1 7.7.7.7
RouterA(config-if)# end
RouterA#
```

ステップ 2 ルータ B では次のように設定し、グループ 10 用の保護インターフェイスとグループ 20 用の実行インターフェイスを指定します。

```
RouterB# configure terminal
RouterB(config)# interface ethernet 0/0
RouterB(config-if)# ip address 7.7.7.7 255.255.255.0
RouterB(config)# interface ATM2/0
RouterB(config)# aps group 20
RouterB(config-if)# aps working 1
RouterB(config)# interface ATM3/0
RouterB(config-if)# aps group 10
RouterB(config-if)# aps protect 1 7.7.7.6
RouterB(config-if)# end
RouterB#
```

APS コマンド

ATM の APS では、次のコマンドが利用できます。これらのコマンドの使用方法については、次の URL を参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios111/cc111/posaps.htm#xtocid13>



(注)

ATM でこれらのコマンドを使用する場合は、インターフェイスを POS から ATM に変更してください。

- `aps authenticate`
- `aps force`
- `aps group`
- `aps lockout`
- `aps manual`
- `aps protect`
- `aps revert`
- `aps timers`
- `aps unidirectional`
- `aps working`
- `show aps`

SONET および SDH コンフィギュレーション コマンド

2 ポート OC-12 ATM OSM のデフォルトのフレーム同期方式は SONET ですが、このモジュールは SDH もサポートしています。ここでは、動作モードの変更、BER（ビットエラー レート）スレッシユホールド値の指定、およびアラーム通知のイネーブル化を実行するコマンドについて説明します。

atm framing sonet | sdh

フレーム同期方式を指定するには、**atm framing sonet | sdh** コマンドを使用します。デフォルトのフレーム同期方式は SONET です。

```
Router(config-if)# atm framing sdh
Router(config-if)#
```

atm sonet stm-4

オペレーション モードを設定し、SONET Physical Layer Interface Module (PLIM) のセルレート デカップリングに使用する ATM セル タイプを制御するには、**atm sonet stm-4** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。このコマンドの **no** 形式を使用すると、デフォルトの Synchronous Transport Signal Level 12 (STS-12c) オペレーション モードに戻ります。



(注)

atm sonet stm-4 コマンドおよび **atm framing sdh** コマンドは、いずれもフレーム同期方式を SDH に変更します。この 2 つのコマンドの機能は同じです。

[no] atm sonet stm-4

次に、モードを STS-12 から STM-4 に変更し、コンフィギュレーションを確認する例を示します。

```
Router(config-if)# atm sonet stm-4
Router(config-if)# end
Router# show controllers atm 3/1
Interface ATM3/1 is up

hwidb addr:42773F94, instance addr:42780F64

Framing mode:SDH (STM-4)
Clock source:Line

VPIs in use:3, max VPIs:15

  VPI  # VCs      VPI  # VCs      VPI  # VCs
  ---  -
    0   201      1    3        255   1

ATM framing errors:
HCS (correctable): 1058413
HCS (uncorrectable):3851467
LCD:                18

SONET Subblock:
SECTION
  LOF = 0          LOS = 2          RDOOL = 0          BIP(B1) = 1020363
  Active Alarms:None
  Active Defects:None
  Alarm reporting enabled for:LOF LOS B1-TCA
LINE
  AIS = 0          RDI = 5          FEBE = 437717490  BIP(B2) = 457516655
  Active Alarms:None
  Active Defects:None
  Alarm reporting enabled for:B2-TCA SF
PATH
  AIS = 0          RDI = 13         FEBE = 345027     BIP(B3) = 1229383
  LOP = 2          NEWPTR = 0       PSE = 0           NSE = 0
  Active Alarms:None
  Active Defects:None
  Alarm reporting enabled for:LOP B3-TCA

BER thresholds: SF = 10e-3, SD = 10e-6
TCA thresholds: B1 = 10e-6, B2 = 10e-6, B3 = 10e-6
Router#
```

atm sonet report

ATM SONET アラーム通知を設定するには、**atm sonet report** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。このコマンドの **no** 形式を実行すると、アラーム通知が解除されます。

```
[no] atm sonet report {all | b1-tca | b2-tca | b3-tca | default | lais | lrldi | pais | plopl | pplm | prdi | ptim | puneq | sd-ber | sf-ber | slof | slo}
```

次に、B1 スレッシュホールド超過アラートをイネーブルにする例を示します。

```
Router(config-if)# atm sonet report b1-tca
Router(config-if)#
```

atm sonet threshold

BER スレッシュホールド値を設定するには、**atm sonet threshold** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。このコマンドの **no** 形式を使用すると、コンフィギュレーションが削除されます。

```
[no] atm sonet-threshold {b1-tca value | b2-tca value| b3-tca value| sd-ber value|
sf-ber value}
```

次に、B1 スレッシュホールドを設定する例を示します。

```
Router(config-if)# atm sonet threshold b1-tca 9
Router(config-if)#
```

show controllers atm

物理ポートのハードウェア情報を表示するには、**show controllers atm** コマンドを使用します。

```
show controllers atm [slot/port-adapter/port]
```

次に、OC-12ATM ラインカードの出力を表示する例を示します。

```
Router# show controllers atm 6/1
```

このコマンドの出力は、次のとおりです。

```
~~~~~
btaps2#sh cont atm 6/1
Interface ATM6/1 is up
hwidb: 0x4316B388, instance: 0x4316EC30, 5 i/f transitions
Framing mode: SONET (STS-12c) Clock source: Internal -- Reason: Configured
VPis in use: 0, max VPis: 15
ATM framing errors:
  HCS (correctable): 8
  HCS (uncorrectable): 4375
  LCD: 0

SONET Subblock:
APS <=====APS 情報
  COAPS = 0          PSBF = 0
  State: PSBF_state = false
  Rx(K1/K2): 0 /0   Tx(K1/K2): 0 /5
SECTION
  LOF = 0           LOS = 0           BIP(B1) = 65
LINE
  AIS = 0           RDI = 0           FEBE = 712           BIP(B2) = 0
PATH
  AIS = 0           RDI = 1           FEBE = 65535        BIP(B3) = 134
  LOP = 0           NEWPTR = 0        PSE = 0            NSE = 0

Active Defects: None
Active Alarms: None
Alarm reporting enabled for: SF SLOS SLOF B1-TCA B2-TCA PLOP B3-TCA

BER thresholds: SF = 10e-3, SD = 10e-6
TCA thresholds: B1 = 10e-6, B2 = 10e-6, B3 = 10e-6

Rx S1S0 = 00, Rx C2 = 13

PATH TRACE BUFFER : STABLE
  Remote hostname : btaps1
  Remote interface: ATM6/1
  Remote IP addr  : 0.0.0.0
  Remote Rx(K1/K2): 00/00 Tx(K1/K2): 00/00
~~~~~
```

