

GSR および 7500 シリーズにおける ATM インターフェイス上のブリッジ型 PVC の設定

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[ブリッジドスタイルPVCについて](#)

[ブリッジドスタイルPVCとRBEの比較](#)

[制約事項](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[確認](#)

[トラブルシュート](#)

[トラブルシューティングのためのコマンド](#)

[関連情報](#)

概要

Cisco IOS® ソフトウェア リリース 12.0S および 11.2GS は、インターネット バックボーンにおいて、7200 シリーズ、7500 シリーズ、ギガビット スイッチ ルータ (GSR) で動作するように設計されています。そのため、これらのリリースは、Internet Service Provider (ISP; インターネット サービス プロバイダー) の業界に、強固な IP ルーティングと高度な IP サービスを提供します。ただし、トランスペアレント ブリッジングやソースルート ブリッジングなどの完全なブリッジング プロトコルはサポート対象外で、Integrated Routing and Bridging (IRB) もサポートしていません。

ブリッジドスタイルの相手先固定接続(BPVC)機能の目的は、Sリリースを実行するシスコのハイエンドルータのATMインターフェイスをエッジまたはアグリゲーションロールで使用し、CatalystスイッチまたはブリッジフォーマットRFC 1483 PDUのみをサポートする別リモートデバイスに接続します。この文書では、BPVC の設定例を紹介します。

BPVC は、GSR 用の 4xOC3 および 1xOC12 ATM ライン カードと、7500 シリーズ用の PA-A3-T3/E3/OC3 でサポートされています。GSR では 11.2GS 群または 12.0S 群のみが動作するため、BPVC のみをサポートしています。7500 シリーズでは、S 群以外の Cisco IOS メインライン リリースおよびテクノロジー リリースが動作するため、BPVC だけでなく、IRB およびルートブリッジ カプセル化をサポートしています。

前提条件

要件

このドキュメントに特有の要件はありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、ブリッジスタイルのPVCに基づくものです。ブリッジスタイルのPVCは、当初、Cisco IOSソフトウェアリリース11.2(15)GS2および12.0(5)SのGSR 4xOC3ラインカード用に導入され、最近では1xOC12ラインカードにも導入されています。Sコードベースに由来するSTイメージも、この機能をサポートしています。

ブリッジスタイルPVCは、PA-A3ポートアダプタとCisco IOSソフトウェアリリース12.0(16)S以降、Cisco Bug ID [CSCdt53995](#) (登録ユーザ専用) を使用する7500シリーズプラットフォームでサポートされるようになりました。この機能をサポートしてるのは、PA-A3-OC3、PA-A3-T3、およびPA-A3-E3のみです。またこの機能は、Cisco IOSソフトウェアリリース12.0(19)Sから、PA-A3-OC12でもサポートされています。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期(デフォルト)設定の状態から起動しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

ブリッジスタイルPVCについて

ブリッジスタイルのPVC機能は、ATMハーフブリッジング、1483ブリッジスタイルのPVCとも呼ばれ、**show atm vcの出力では1483-half-bridged-encapとも呼ばれます**。1483はRFC 1483を指します。RFC 1483は、ブリッジイーサネットフレームを含む上位層プロトコルデータユニット(PDU)をカプセル化してATMバックボーン上で転送する方法を定義します。RFC 1483は、ブリッジフォーマットのPDUとルーテッドフォーマットのPDUを定義し、これらは、Logical Link Control (LLC; 論理リンク制御副層) / Subnetwork Access Protocol (SNAP; サブネットワークアクセスプロトコル) ヘッダーの一意の値で識別されます。次の図は、ブリッジフォーマットのPDUを示しています。

図 1-1 : ブリッジフォーマットの RFC 1483 イーサネット フレーム

```
+-----+
|      LLC  0xAA-AA-03      |
+-----+
|      OUI  0x00-80-C2      |
+-----+
|      PID  0x00-07         |
+-----+
|      PAD  0x00-00         |
+-----+
|  MAC destination address  |
+-----+
|  (remainder of MAC frame) |
+-----+
```

BPVCは、ブリッジドフォーマットを使用している間、パケットを受け入れます。ただし、パケットはブリッジングコードを介して実行されません。代わりに、ルータはパケットのルーティング決定を行うと想定します。

BPVCが設定されたATMインターフェイスは、イーサネットLANから発信されたパケットを処理します。

1. LLC/SNAPヘッダー、特にLLC、OUI、PID、およびPADフィールドは削除され、イーサネットフレームだけが残されます。
2. イーサネットフレームヘッダーの宛先MACアドレスが、ルータのATMインターフェイスのMACアドレスと一致することを確認します。
3. 確認されると、IPパケットは宛先IPアドレスに基づいてルーティングされます。ルーティング不可能なパケットはドロップされます。

ブリッジドスタイルインターフェイスは、イーサネットLAN宛てのパケットを処理します。

1. パケットの宛先IPアドレスが調べられます。ルータはIPルーティングテーブルとCEF転送情報ベース(FIB)を調べて、パケットの宛先インターフェイスを判別します。
2. ルータは、イーサネットヘッダーに配置するために、宛先MACアドレスのARPテーブルと隣接関係テーブルをチェックします。
3. 見つからない場合、ルータがその宛先IPアドレスに対するARP要求を作成します。
4. ARP要求がフォワーディングされるのは宛先インターフェイスだけです。
5. ARP応答は、CEF隣接関係テーブルとARPテーブルにデータを入力するために使用されます。
6. ルータは、IPペイロードの前にイーサネットMACヘッダーとATM LLC/SNAPヘッダーを挿入し、パケットを送信します。

イーサネットユーザ宛てのパケットが送受信される場合、ルータは各パケットをルーティング転送口ジックでのみ実行します。パケットには、レイヤ2のルックアップは必要ありません。show bridge コマンドを使用すると、無効な入力メッセージが返されます。

```
GSR#sh bridge
```

```
% Invalid input detected at '^' marker.
```

注：着信パケットは、FIBのエントリで一致するパケットのIPプレフィックスが隣接関係テーブルにない場合、GSRルートプロセッサ(RP)に転送されます。着信パケットにより、RPはARP要求を送信します。ARP応答の受信後、RP FIBおよびRP ATMドライバは、隣接関係の作成と、すべてのラインカードへの隣接関係の設定を行います。

ブリッジドスタイルPVCとRBEの比較

BPVCだけでなく、Cisco IOSはもう1つのプロトコルをサポートしています。このプロトコルは、ブリッジドフォーマットのPDUを受け入れますが、ルーティングの決定のみを行います。このプロトコルがRoute Bridged Encapsulation (RBE)です。BPVCとRBEは、大きく異なる点があることに注意してください。

	RBE	BPVC
設計目的	ブロードキャストの問題、悪意あるユーザに	ネットワークエッジにおいて、GSRを、

	より引き起こされる可能性のある ARP のスプーフィング、および DSL アプリケーションで使用された場合の IRB と標準的なブリッジに関するスケラビリティの問題を克服すること。6400 Universal Access Concentrator(UAC)用に開発されました。	、ブリッジフォーマットの PDU およびレイヤ 2 のみをサポートする Catalyst ATM モジュールと併用できるようにすること。当初は GSR 用に設計されました
サブインターフェイスのタイプ	ポイントツーポイントのみ	マルチポイントのみ
イーサネットヘッダーにある宛先 MAC アドレスの分析	No	Yes
コンフィギュレーションコマンド	atm route-bridge ip	atm pvc vcd vpi vci aal5snap bridge
サポートされているイーサネットカプセル化	イーサネット v2 および 802.3	イーサネット v2 のみ

制約事項

Ethernet v2形式を使用するイーサネットフレームだけがサポートされます。IEEE 802.3 フォーマットはサポートされていません。v2以外の形式で受信されたイーサネットフレームは廃棄され、ATMインターフェイスはinput errorsカウンタを増加させます。また、Input errorsカウンタは、ブリッジドPVCを持つATMインターフェイスがスパニングツリーのブリッジドプロトコルデータユニット(BPDU)を受信すると増加します。また、show controllers atm 出力の rx_unknown_vc_paks カウンタも増えます。

- ATMラインカードは通常、多くのリモートイーサネットユーザのデフォルトゲートウェイとして機能するため、サブインターフェイスはマルチポイントである必要があります。ポイントツーポイント サブインターフェイスはサポートされていません。
- 各サブインターフェイスは、1つのハーフブリッジドPVCのみをサポートしています。このようなPVCは、それぞれ仮想イーサネットセグメントと見なすことができます。2つ以上のブリッジスタイルPVCを許可することは、2つ以上のイーサネットセグメントで同一のIPアドレスとIPプレフィクスを許可することと同じです。ただし、サブインターフェイスでは、

ブリッジされていないPVCまたはSVCも許可されます。

- Cisco IOS S リリースはブリッジをサポートしていないため、1つのイーサネット MAC アドレスを、複数のマルチポイント サブインターフェイスで使用できます。MACアドレスをカスタマイズするには、ATMプライマリインターフェイスでmac-addressコマンドを使用します。

```
GSR-1#show interface atm 7/0ATM7/0 is up, line protocol is up
Hardware is CM155 OC-3c ATM, address is 005f.9c22.8253 (bia 005f.9c22.8253)
```

- ルータは、元のイーサネットフレームチェックシーケンスがある、またはないパケットを受信します。ただし、この計算にはハードウェアサポートがないため、送信されたイーサネットフレームにはイーサネットFCSは含まれません。LLC/SNAP ヘッダーは、このことを示すため、0x0007 という値の Protocol ID (PID; プロトコル ID) を使用します。
- ATMインターフェイスはルーティングのみを行い、BPVCを介して到達可能な2人のリモートユーザ間のブリッジは行いません。ルータはブリッジング テーブルを保持せず、ARP テーブルと CEF 隣接関係テーブルのみを保持します。特にハブアンドスポークトポロジを使用して ATMネットワークを設計する場合は、この制限を考慮する必要があります。各 BPVC とマルチポイント サブインターフェイスは、1つの IP ネットワークにマップされる必要があります。
- BPVCは、当初、GSR ATMラインカードがATMエッジアプリケーションのCatalyst 5000 ATMモジュールからブリッジドフォーマットのPDUを受信できるように設計されていました。ただし、この機能により、受信フレームの適切なパディングが確実に行われる限り、GSRおよび7500シリーズATMインターフェイスは、任意のレイヤ2 ATMデバイスとブリッジドフォーマットPDUを交換できます。RFC 2684のセクション5.2では、ATMブリッジインターフェイスが、着信セルを介して受信したイーサネット/802.3フレームを、再構成したフレームをイーサネットネットワークに送信する前にMTUをサポートする最小サイズにパディングする必要があります。Cisco Bug ID [CSCdp82703](#) (登録ユーザ専用) で、[Catalyst 5000 ATMモジュールにこのようなパディングが実装されています。](#)

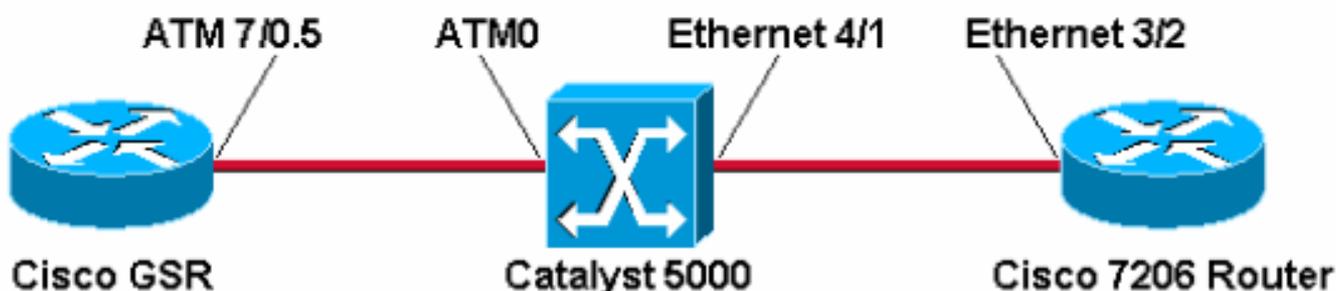
設定

ここでは、このドキュメントで説明する機能を設定するための情報を示します。

注：このドキュメントで使用されるコマンドの詳細を調べるには、[Command Lookup Tool](#)(登録ユーザ専用)を使用してください。

ネットワーク図

このドキュメントでは、次のネットワーク セットアップを使用します。



設定

次のステップを実行します。

1. マルチポイント サブインターフェイスを作成します。

```
GSR-1(config)#interface atm 7/0.5 multipoint
```

2. PVC を作成し、Virtual Circuit Descriptor (VCD; 仮想回線ディスクリプタ)、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) を割り当てます。次に、aal5snapカプセル化を選択します。

```
GSR-1(config-subif)#atm pvc 5 0 50 ?
aal5mux    AAL5+MUX Encapsulation
aal5snap   AAL5+LLC/SNAP Encapsulation
```

3. PVCのブリッジオプションを選択します。

```
GSR-1(config-subif)#atm pvc 5 0 50 aal5snap ?
<38-155000>    Peak rate(Kbps)
bridge         1483 bridge-encapsulation enable
inarp          Inverse ARP enable
oam            OAM loopback enable
random-detect WRED enable
```

デフォルトでは、GSR 4xOC3 ATM ライン カードは、Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送ユニット) のサイズとして 4470 バイトを使用します。Catalyst 5000 は、デフォルトの MTU として 1500 バイトを使用します。

```
GSR-1#show interface atm 7/0
```

```
ATM7/0 is up, line protocol is up
Hardware is CM155 OC-3c ATM, address is 005f.9c22.8253 (bia 005f.9c22.8253)
MTU 4470 bytes, sub MTU 4470, BW 155000 Kbit, DLY 80 usec, rely 196/255, load 1/255
```

```
ATM#show interface atm0
```

```
ATM0 is up, line protocol is up
Hardware is Catalyst 5000 ATM
MTU 1500 bytes, sub MTU 0, BW 156250 Kbit, DLY 80 usec, rely 255/255, load 1/255
```

1500バイトを超えるフレームはBPVCによって送信されますが、受信側のCatalyst ATMモジュールインターフェイスによって廃棄されます。したがって、Catalystに一致するように ATM ルータインターフェイスの MTU を 1500 に変更するには、メインインターフェイスまたはサブインターフェイスで mtu コマンドを使用する必要があります。

```
GSR-1(config)#interface atm 7/0.5
GSR-1(config-subif)#mtu ?
<64-18020>    MTU size in bytes
GSR-1(config-subif)#mtu 1500
GSR-1(config-subif)#end
```

```
GSR-1#show interface atm 7/0.5
```

```
ATM7/0.5 is up, line protocol is up
Hardware is CM155 OC-3c ATM, address is 005f.9c22.8253 (bia 005f.9c22.8253)
MTU 1500 bytes, BW 155000 Kbit, DLY 80 usec, rely 198/255, load 1/255
Encapsulation ATM
1486 packets input, 104020 bytes
0 packets output,0 bytes
0 OAM cells input, 0 OAM cells output
```

確認

ここでは、設定が正常に機能しているかどうかを確認します。

[アウトプット インタープリタ ツール \(登録ユーザ専用\) \(OIT\)](#) は、特定の show コマンドをサポートします。OIT を使用して、show コマンドの出力の分析を表示します。

- **show atm vc {vcd#}**:VCが1483-half-bridged-encapを使用していることを確認します。

```
GSR#show atm vc 5

ATM7/0.5: VCD: 5, VPI: 0, VCI: 50
PeakRate: 155000, Average Rate: 155000
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0xC20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
InARP DISABLED, 1483-half-bridged-encap
InPkts: 11, OutPkts: 0, InBytes: 770, OutBytes: 0
InPRoc: 13, OutPRoc: 0, Broadcasts: 0
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP
```

- **show ip cef および show ip route**

```
GSR#show ip cef

1.1.1.21.1.1.2/32, version 98, connected, cached adjacency 1.1.1.2
0 packets, 0 bytes
  via 1.1.1.2, ATM7/0.5, 0 dependencies
    next hop 1.1.1.2, ATM7/0.5
    valid cached adjacency
```

```
GSR-1#show ip route 1.1.1.2
```

```
Routing entry for 1.1.1.0/24
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
  Routing Descriptor Blocks:
    * directly connected, via ATM7/0.5
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

- **show ip cef adjacency atm**

```
GSR#show ip cef adjacency atm 7/0.5 1.1.1.2 detail

IP Distributed CEF with switching (Table Version 99)
  17 routes, 0 reresolve, 0 unresolved (0 old, 0 new)
  17 leaves, 11 nodes, 13616 bytes, 104 inserts, 87 invalidations
  0 load sharing elements, 0 bytes, 0 references
  universal per-destination load sharing algorithm, id 06E7A9DD
  2 CEF resets, 0 revisions of existing leaves
  0 in-place modifications
  refcounts: 4957 leaf, 4940 node
Adjacency Table has 2 adjacencies
  1 incomplete adjacency
1.1.1.2/32, version 98, connected, cached adjacency 1.1.1.2
0 packets, 0 bytes
  via 1.1.1.2, ATM7/0.5, 0 dependencies
    next hop 1.1.1.2, ATM7/0.5
    valid cached adjacency
```

- **show cam dynamic**:Catalystスイッチ上

```
Catalyst> (enable) show cam dynamic
* = Static Entry. + = Permanent Entry. # = System Entry.
  R = Router Entry. X = Port Security Entry
VLAN  Dest MAC/Route Des  Destination Ports or VCs / [Protocol Type]
-----
5      00-30-7b-1e-90-56    4/1 [ALL]
5      00-5f-9c-22-82-53    3/1 VCD:5 VPI:0 VCI:50 Type: AAL5SNAP PVC [ALL]
Total Matching CAM Entries Displayed = 2
```

- **show arp** : リモートイーサネットホストで実行されます。イーサネットカプセル化タイプが ARPAであることを確認します。これは、Cisco IOSがイーサネットv2形式を参照する方法です。

```
7206#show arp
```

Protocol	Address	Age (min)	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	1.1.1.1	2	005f.9c22.8253	ARPA	Ethernet3/2
Internet	1.1.1.2	-	0030.7b1e.9056	ARPA	Ethernet3/2

トラブルシューティング

この項では、設定のトラブルシューティングについて説明します。

トラブルシューティングのためのコマンド

注 : [debug](#) コマンドを使用する前に、『[debug コマンドの重要な情報](#)』を参照してください。

- **debug atm packet interface atm:VPI/VCI**、LLC/SNAPヘッダー、およびパケットペイロードの16進数デコードを提供します。0x0080C2 の OUI と 0007 のタイプを確認します。

```
GSR#debug atm packet interface atm 7/0.5
```

```
ATM packets debugging is on
```

```
Displaying packets on interface ATM7/0.5 only
```

```
GSR-1#ping 1.1.1.2
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.2, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/8 ms
```

```
059389: 6w3d: ATM7/0.5(O):
```

```
VCD:0x5 VPI:0x0 VCI:0x32 DM:0x100 SAP:AAAA CTL:03 OUI:0080C2 TYPE:0007 Length:0x80
```

```
059390: 6w3d: 0000 0030 7B1E 9056 005F 9C22 8253 0800 4500 0064 03FC 0000 FF01 B398 0101
```

```
059391: 6w3d: 0101 0101 0102 0800 0BCA 21BB 0E5B 0000 0000 E85D 5A0C ABCD ABCD ABCD ABCD
```

```
059392: 6w3d: ABCD ABCD
```

```
059393: 6w3d: ABCD ABCD
```

```
059394: 6w3d:
```

```
059395: 6w3d: ATM7/0.5(I):
```

```
VCD:0x5 VPI:0x0 VCI:0x32 Type:0x0 SAP:AAAA CTL:03 OUI:0080C2 TYPE:0007 Length:0x80
```

```
059396: 6w3d: 0000 005F 9C22 8253 0030 7B1E 9056 0800 4500 0064 03FC 0000 FF01 B398 0101
```

```
059397: 6w3d: 0102 0101 0101 0000 13CA 21BB 0E5B 0000 0000 E85D 5A0C ABCD ABCD ABCD ABCD
```

```
059398: 6w3d: ABCD ABCD
```

```
059399: 6w3d: ABCD ABCD
```

関連情報

- [ATM テクノロジーに関するサポート ページ](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)