

カスタマーサイドで RIP を使用する MPLS VPN の基本設定

目次

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[ネットワークの説明](#)

[表記法](#)

[設定手順](#)

[ネットワーク図](#)

[パート I](#)

[パート II](#)

[設定例](#)

[debug コマンドと show コマンド](#)

[MPLS ラベル](#)

[アドレス重複](#)

[debug 出力例](#)

[トラブルシューティング](#)

[はじめに](#)

この設定例は、Routing Information Protocol (RIP) がカスタマー側で使用されている場合の、マルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) バーチャル プライベート ネットワークを示しています。

VPN 機能を MPLS と併用すると、サービス プロバイダーのネットワークを介して、複数のサイトを透過的に相互接続できます。1つのサービス プロバイダー ネットワークで複数の IP VPN をサポートできます。それぞれの IP VPN は、他すべてのネットワークから分離したプライベート ネットワークとして表示されます。VPN 内の各サイトは、同じ VPN 内の他のサイトに IP パケットを送信します。

各 VPN は 1 つ以上の VPN ルーティング/転送インスタンス (VRF) に関連付けられます。VRF は、1 つの IP ルーティング テーブル、派生した 1 つのシスコ エクスプレス フォワーディング (CEF) テーブル、次のテーブルを使用する複数のインターフェイスで構成されます。

ルータは VRF ごとに異なるルーティング テーブルと CEF テーブルを保持します。このため、VPN の外へ情報が送信されるのを防ぐことができ、IP アドレスの重複問題を起こさずに、複数の VPN で同じサブネットを使用できます。

ボーダーゲートウェイ プロトコル (BGP) を使用するルータは、BGP 拡張コミュニティを使用

して、VPN ルーティング情報を分配します。

VPN を介した更新プログラムの伝搬についての詳細は、「[MPLS バーチャルプライベート ネットワーク](#)」の「VPN ルート ターゲット コミュニティ」、「VPN ルート情報の BGP 配布」、および「MPLS 転送」のセクションを参照してください。

[前提条件](#)

[要件](#)

このドキュメントに関する固有の要件はありません。

[使用するコンポーネント](#)

次のバージョンのソフトウェアとハードウェアを使って、この設定の開発とテストを行いました。

- **PE ルータ**：MPLS VPN の機能は、PE ルータで提供されています。使用可能なハードウェアとソフトウェアの組み合わせを判断するには、[Feature Navigator II](#) ([登録ユーザ専用](#)) を使用してください。
- **CE ルータ**：PE ルータとの情報交換が可能な任意のルータを使用します。
- **P ルータおよびスイッチ**：このドキュメントでは MSR、BPX、MGX などの ATM スイッチが使用されました。ただし、ドキュメントでは MPLS VPN 機能を主に説明しているため、Cisco 12000 など、ルータを使ってコアでフレームベース MPLS を使用することも可能でした。

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たものです。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、どのような作業についても、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。

[ネットワークの説明](#)

Open Shortest Path First (OSPF) エリア 0 を内部ゲートウェイ プロトコル (IGP) として使用して、標準的な MPLS ATM バックボーンをセットアップしました。このバックボーンを使って、2 つの異なる VPN を設定しました。最初の VPN では、カスタマー エッジからプロバイダー エッジへの (CE-PE) ルーティング プロトコルとして RIP を使用し、もう 1 つの VPN では PE-CE ルーティング プロトコルとして BGP を使用します。他のルータやネットワークの存在をシミュレートするために、CE ルータ上にさまざまなループバックルートとスタティックルートを設定しています。

注: PE ルータ間で VPN ルーティング情報を伝送する唯一の方法は BGP 拡張コミュニティを使用することであるため、PE ルータ間の VPN IGP として BGP を使用する必要があります。

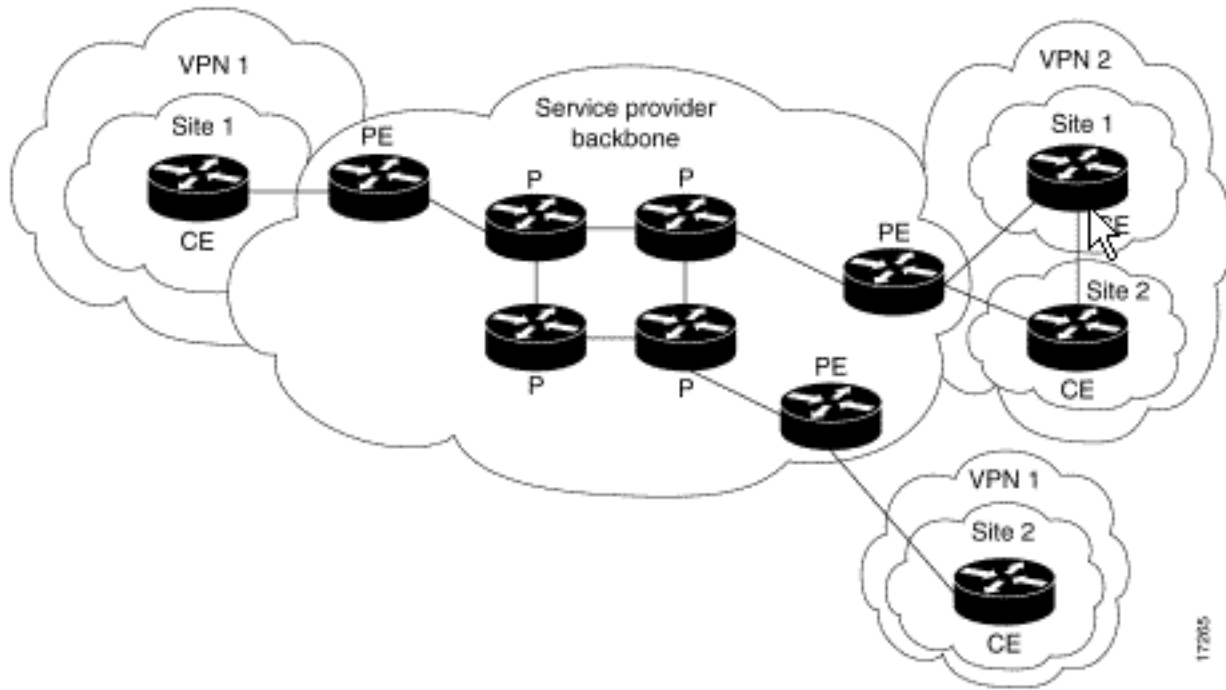
注: この設定のために、バックボーン ネットワークとして ATM ネットワークが使用されました。ATM (および他の) プロトコルにこの設定を適用できます。PE ルータが相互に到達可能である必要があります。

[表記法](#)

次の文字は、使用されるさまざまなタイプのルータとスイッチを表しています。

- P：プロバイダーのコア ルータ
- PE：プロバイダーのエッジ ルータ
- CE：カスタマーのエッジ ルータ
- C： カスタマーのルータ

これらの表記法を示す標準的な設定を、以下の図に示します。



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。

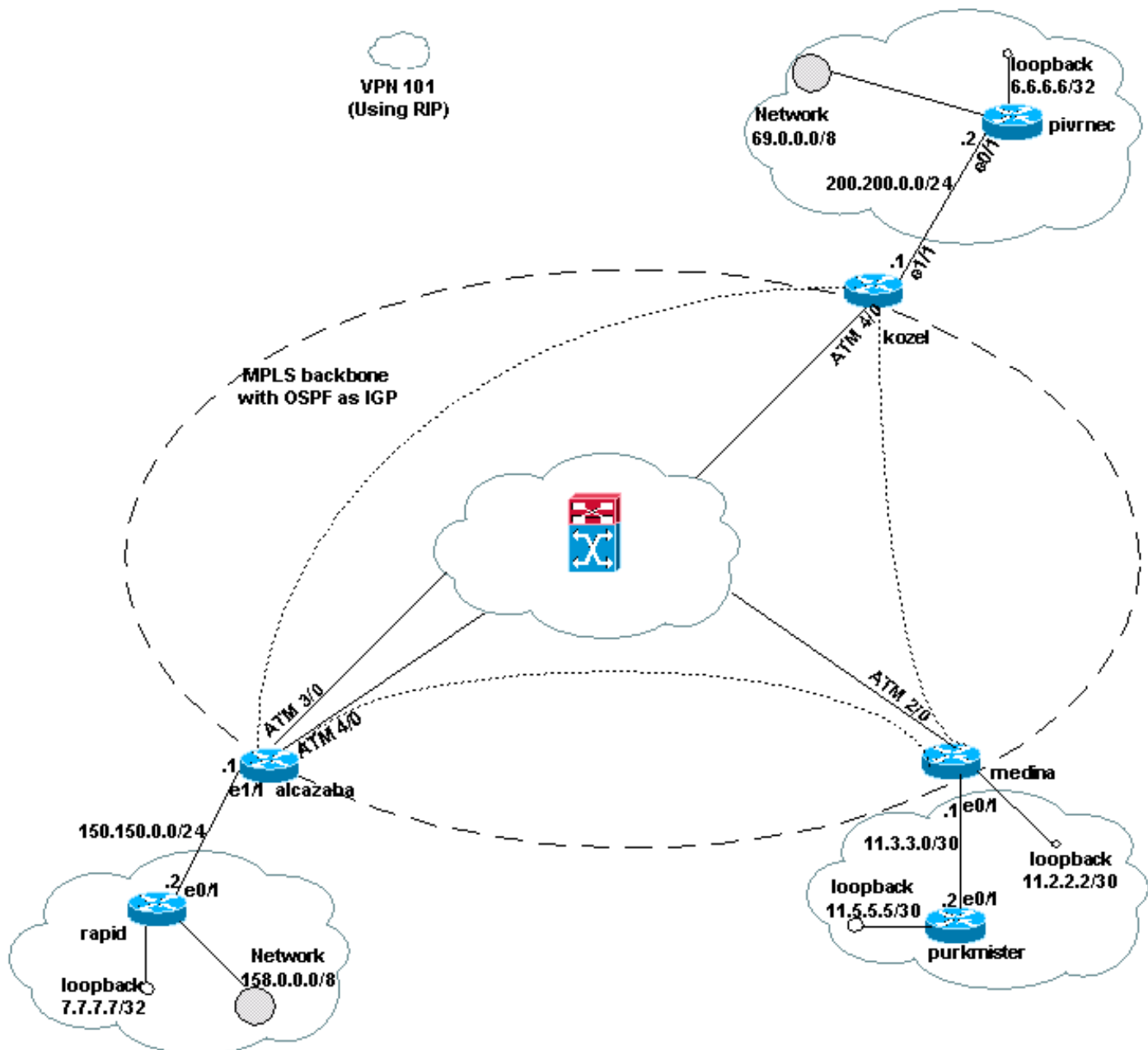
設定手順

この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。「[MPLS バージナルプライベート ネットワーク](#)」にある Cisco IOS のドキュメントでも、この設定手順を説明しています。

注: この文書で使用されているコマンドの詳細を調べるには、IOS の [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図に示すネットワーク



パートI

正しい設定には、次の手順が役に立ちます。

ip cef コマンドを有効にします。Cisco 7500 ルータを使用している場合は、MPLS をセットアップした後、PE のパフォーマンスを向上させるために **ip cef distributed** コマンド (使用可能な場合) を必ず有効にしてください。

1. **ip vrf [VPN routing / forwarding instance name]** コマンドを使用して、それぞれの VPN の VRF を作成します。VRF を作成するには、次のことを必ず行います。次のコマンドを使用して、対象となる VPN に対して使用する適切なルート区分を指定します。この区分は、IP アドレスの拡張に使用されて、IP アドレスが所属する VPN を識別できるようになります。

```
rd [VPN route distinguisher]
```

次のコマンドを使用して、BGP 拡張コミュニティに対し、インポートプロパティとエクスポートプロパティをセットアップします。これらのプロパティは、インポートおよびエク

スポーツのプロセスのフィルタリングに使用されます。

```
route-target {export | import | both} [target VPN extended community]
```

2. `ip vrf forwarding [table name]` コマンドを使用して、各インターフェイスに転送の詳細情報を設定します。その後、必ず IP アドレスをセットアップしてください。
3. 使用している PE-CE ルーティング プロトコルに応じて、次のいずれか 1 つまたは複数の作業を行います。次のようにスタティック ルートを設定します。

```
ip route vrf vrf-name prefix mask [next-hop-address] [interface {interface-number}]
```

次のコマンドを使用して、RIP を設定します。

```
address-family ipv4 vrf [VPN routing | forwarding instance name]
```

上のステップの 1 つまたは両方を完了したら、通常の RIP 設定コマンドを入力します。注: これらのコマンドは、現在の VRF のフォワーディング インターフェイスだけに適用されます。適切な BGP を RIP に再配布します。この際、使用するメトリックを必ず指定してください。BGP ネイバー情報を宣言します。新しい IOS コマンドを使って、OSPF を設定します。

```
router ospf process-id vrf [VPN routing | forwarding instance name]
```

注: このコマンドは、現在の VRF のフォワーディング インターフェイスだけに適用されます。適切な BGP ルーティング情報を OSPF に再配布して、使用するメトリックを指定します。VRF に対する OSPF プロセスが完了したら、コマンドラインに OSPF プロセスが指定されていない場合でも、この VRF にはこのプロセス ID が常に使用されます。

パート II

PE ルータ間で BGP を設定します。BGP の設定には、ルート リフレクタやコンフェデレーション方式を使用するなど、いくつかの方法があります。ここで示す方法は、直接隣接ルータを設定する方法です。これは最も簡単ですが、スケーラブルではありません。

1. それぞれの近接ルータを宣言します。
2. この PE ルータにある、それぞれの VPN に対して `address-family ipv4 vrf [VPN routing / forwarding instance name]` コマンドを入力します。必要に応じて、次のステップを 1 回以上実行します。スタティック ルーティング情報を再配信します。RIP ルーティング情報を再配信します。OSPF ルーティング情報を再配信します。BGP による CE ルータとの近接関係をアクティブにします。
3. `address-family vpnv4` モードに移行し、近接ルータをアクティブにします。拡張コミュニティを使用する必要があることを指定します。これは必須です。

設定例

Alcalzaba 設定では、VPN 設定に固有の行が太字で示されています。

Alcalzaba
!

```
ip vrf vrf101
  rd 1:101
  route-target export 1:101
  route-target import 1:101
!
ip cef
!
interface Loopback0
  ip address 223.0.0.3 255.255.255.255
!
interface Ethernet1/1
  ip vrf forwarding vrf101
  ip address 150.150.0.1 255.255.255.0
!
interface ATM3/0
  no ip address
  no ip mroute-cache
  no ATM ilmi-keepalive
  PVC qsaal 0/5 qsaal
  PVC ilmi 0/16 ilmi
!
!
interface ATM3/0.1 tag-switching
  ip address 10.0.0.17 255.255.255.252
  tag-switching ATM vpi 2-4
  tag-switching ip
!
interface ATM4/0
  no ip address
  no ATM ilmi-keepalive
!
interface ATM4/0.1 tag-switching
  ip address 10.0.0.13 255.255.255.252
  tag-switching ATM vpi 2-4
  tag-switching ip
!
router ospf 1
  network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
  network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0
!
router rip
  version 2
  !
  address-family ipv4 vrf vrf101
  version 2
  redistribute bgp 1 metric 0
  network 150.150.0.0
  no auto-summary
  exit-address-family
!
router bgp 1
  no synchronization
  neighbor 125.2.2.2 remote-as 1
  neighbor 125.2.2.2 update-source Loopback0
  neighbor 223.0.0.21 remote-as 1
  neighbor 223.0.0.21 update-source Loopback0
  no auto-summary
  !
  address-family ipv4 vrf vrf101
  redistribute rip
  no auto-summary
  no synchronization
  exit-address-family
!
```

```
address-family vpnv4
neighbor 125.2.2.2 activate
neighbor 125.2.2.2 send-community extended
neighbor 223.0.0.21 activate
neighbor 223.0.0.21 send-community extended
no auto-summary
exit-address-family
!
```

Kozel

```
!
ip vrf vrf101
 rd 1:101
 route-target export 1:101
 route-target import 1:101
!
ip cef
!
interface Loopback0
 ip address 223.0.0.3 255.255.255.255
!
interface Ethernet1/1
 ip vrf forwarding vrf101
 ip address 150.150.0.1 255.255.255.0
!
interface ATM3/0
 no ip address
 no ip mroute-cache
 no ATM ilmi-keepalive
 PVC qsaal 0/5 qsaal
 PVC ilmi 0/16 ilmi
!
!
interface ATM3/0.1 tag-switching
 ip address 10.0.0.17 255.255.255.252
 tag-switching ATM vpi 2-4
 tag-switching ip
!
interface ATM4/0
 no ip address
 no ATM ilmi-keepalive
!
interface ATM4/0.1 tag-switching
 ip address 10.0.0.13 255.255.255.252
 tag-switching ATM vpi 2-4
 tag-switching ip
!
router ospf 1
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0
!
router rip
 version 2
!
address-family ipv4 vrf vrf101
 version 2
 redistribute bgp 1 metric 0
 network 150.150.0.0
 no auto-summary
 exit-address-family
!
router bgp 1
```

```
no synchronization
neighbor 125.2.2.2 remote-as 1
neighbor 125.2.2.2 update-source Loopback0
neighbor 223.0.0.21 remote-as 1
neighbor 223.0.0.21 update-source Loopback0
no auto-summary
!
address-family ipv4 vrf vrf101
redistribute rip
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
address-family vpv4
neighbor 125.2.2.2 activate
neighbor 125.2.2.2 send-community extended
neighbor 223.0.0.21 activate
neighbor 223.0.0.21 send-community extended
no auto-summary
exit-address-family
!
```

Medina

```
!
ip vrf vrf101
 rd 1:101
 route-target export 1:101
 route-target import 1:101
!
ip cef
!
interface Loopback0
 ip address 223.0.0.3 255.255.255.255
!
interface Ethernet1/1
 ip vrf forwarding vrf101
 ip address 150.150.0.1 255.255.255.0
!
interface ATM3/0
 no ip address
 no ip mroute-cache
 no ATM ilmi-keepalive
 PVC qsaal 0/5 qsaal
 PVC ilmi 0/16 ilmi
!
!
interface ATM3/0.1 tag-switching
 ip address 10.0.0.17 255.255.255.252
 tag-switching ATM vpi 2-4
 tag-switching ip
!
interface ATM4/0
 no ip address
 no ATM ilmi-keepalive
!
interface ATM4/0.1 tag-switching
 ip address 10.0.0.13 255.255.255.252
 tag-switching ATM vpi 2-4
 tag-switching ip
!
router ospf 1
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
```



```

network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0
!
router rip
  version 2
  !
  address-family ipv4 vrf vrf101
  version 2
  redistribute bgp 1 metric 0
  network 150.150.0.0
  no auto-summary
  exit-address-family
!
router bgp 1
  no synchronization
  neighbor 125.2.2.2 remote-as 1
  neighbor 125.2.2.2 update-source Loopback0
  neighbor 223.0.0.21 remote-as 1
  neighbor 223.0.0.21 update-source Loopback0
  no auto-summary
  !
  address-family ipv4 vrf vrf101
  redistribute rip
  no auto-summary
  no synchronization
  exit-address-family
  !
  address-family vpnv4
  neighbor 125.2.2.2 activate
  neighbor 125.2.2.2 send-community extended
  neighbor 223.0.0.21 activate
  neighbor 223.0.0.21 send-community extended
  no auto-summary
  exit-address-family
!

```

Rapid

```

!
ip vrf vrf101
  rd 1:101
  route-target export 1:101
  route-target import 1:101
!
ip cef
!
interface Loopback0
  ip address 223.0.0.3 255.255.255.255
!
interface Ethernet1/1
  ip vrf forwarding vrf101
  ip address 150.150.0.1 255.255.255.0
!
interface ATM3/0
  no ip address
  no ip mroute-cache
  no ATM ilmi-keepalive
  PVC qsaal 0/5 qsaal
  PVC ilmi 0/16 ilmi
!
!
interface ATM3/0.1 tag-switching
  ip address 10.0.0.17 255.255.255.252
  tag-switching ATM vpi 2-4

```

```

tag-switching ip
!
interface ATM4/0
  no ip address
  no ATM ilmi-keepalive
!
interface ATM4/0.1 tag-switching
  ip address 10.0.0.13 255.255.255.252
  tag-switching ATM vpi 2-4
  tag-switching ip
!
router ospf 1
  network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
  network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0
!
router rip
  version 2
  !
  address-family ipv4 vrf vrf101
  version 2
  redistribute bgp 1 metric 0
  network 150.150.0.0
  no auto-summary
  exit-address-family
!
router bgp 1
  no synchronization
  neighbor 125.2.2.2 remote-as 1
  neighbor 125.2.2.2 update-source Loopback0
  neighbor 223.0.0.21 remote-as 1
  neighbor 223.0.0.21 update-source Loopback0
  no auto-summary
  !
  address-family ipv4 vrf vrf101
  redistribute rip
  no auto-summary
  no synchronization
  exit-address-family
  !
  address-family vpnv4
  neighbor 125.2.2.2 activate
  neighbor 125.2.2.2 send-community extended
  neighbor 223.0.0.21 activate
  neighbor 223.0.0.21 send-community extended
  no auto-summary
  exit-address-family
!

```

Damme

```

!
ip vrf vrf101
  rd 1:101
  route-target export 1:101
  route-target import 1:101
!
ip cef
!
interface Loopback0
  ip address 223.0.0.3 255.255.255.255
!
interface Ethernet1/1
  ip vrf forwarding vrf101

```

```

ip address 150.150.0.1 255.255.255.0
!
interface ATM3/0
  no ip address
  no ip mroute-cache
  no ATM ilmi-keepalive
  PVC qsaal 0/5 qsaal
  PVC ilmi 0/16 ilmi
!
!
interface ATM3/0.1 tag-switching
  ip address 10.0.0.17 255.255.255.252
  tag-switching ATM vpi 2-4
  tag-switching ip
!
interface ATM4/0
  no ip address
  no ATM ilmi-keepalive
!
interface ATM4/0.1 tag-switching
  ip address 10.0.0.13 255.255.255.252
  tag-switching ATM vpi 2-4
  tag-switching ip
!
router ospf 1
  network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
  network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0
!
router rip
  version 2
  !
  address-family ipv4 vrf vrf101
  version 2
  redistribute bgp 1 metric 0
  network 150.150.0.0
  no auto-summary
  exit-address-family
!
router bgp 1
  no synchronization
  neighbor 125.2.2.2 remote-as 1
  neighbor 125.2.2.2 update-source Loopback0
  neighbor 223.0.0.21 remote-as 1
  neighbor 223.0.0.21 update-source Loopback0
  no auto-summary
  !
  address-family ipv4 vrf vrf101
  redistribute rip
  no auto-summary
  no synchronization
  exit-address-family
  !
  address-family vpnv4
  neighbor 125.2.2.2 activate
  neighbor 125.2.2.2 send-community extended
  neighbor 223.0.0.21 activate
  neighbor 223.0.0.21 send-community extended
  no auto-summary
  exit-address-family
!

```

Pivrtec

```
!  
ip vrf vrf101  
  rd 1:101  
  route-target export 1:101  
  route-target import 1:101  
!  
ip cef  
!  
interface Loopback0  
  ip address 223.0.0.3 255.255.255.255  
!  
interface Ethernet1/1  
  ip vrf forwarding vrf101  
  ip address 150.150.0.1 255.255.255.0  
!  
interface ATM3/0  
  no ip address  
  no ip mroute-cache  
  no ATM ilmi-keepalive  
  PVC qsaal 0/5 qsaal  
  PVC ilmi 0/16 ilmi  
  !  
!  
interface ATM3/0.1 tag-switching  
  ip address 10.0.0.17 255.255.255.252  
  tag-switching ATM vpi 2-4  
  tag-switching ip  
!  
interface ATM4/0  
  no ip address  
  no ATM ilmi-keepalive  
!  
interface ATM4/0.1 tag-switching  
  ip address 10.0.0.13 255.255.255.252  
  tag-switching ATM vpi 2-4  
  tag-switching ip  
!  
router ospf 1  
  network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0  
  network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0  
!  
router rip  
  version 2  
  !  
  address-family ipv4 vrf vrf101  
  version 2  
  redistribute bgp 1 metric 0  
  network 150.150.0.0  
  no auto-summary  
  exit-address-family  
!  
router bgp 1  
  no synchronization  
  neighbor 125.2.2.2 remote-as 1  
  neighbor 125.2.2.2 update-source Loopback0  
  neighbor 223.0.0.21 remote-as 1  
  neighbor 223.0.0.21 update-source Loopback0  
  no auto-summary  
  !  
  address-family ipv4 vrf vrf101  
  redistribute rip  
  no auto-summary  
  no synchronization  
  exit-address-family
```

```
!  
address-family vpnv4  
neighbor 125.2.2.2 activate  
neighbor 125.2.2.2 send-community extended  
neighbor 223.0.0.21 activate  
neighbor 223.0.0.21 send-community extended  
no auto-summary  
exit-address-family  
!
```

Guilder

```
!  
ip vrf vrf101  
rd 1:101  
route-target export 1:101  
route-target import 1:101  
!  
ip cef  
!  
interface Loopback0  
ip address 223.0.0.3 255.255.255.255  
!  
interface Ethernet1/1  
ip vrf forwarding vrf101  
ip address 150.150.0.1 255.255.255.0  
!  
interface ATM3/0  
no ip address  
no ip mroute-cache  
no ATM ilmi-keepalive  
PVC qsaal 0/5 qsaal  
PVC ilmi 0/16 ilmi  
!  
!  
interface ATM3/0.1 tag-switching  
ip address 10.0.0.17 255.255.255.252  
tag-switching ATM vpi 2-4  
tag-switching ip  
!  
interface ATM4/0  
no ip address  
no ATM ilmi-keepalive  
!  
interface ATM4/0.1 tag-switching  
ip address 10.0.0.13 255.255.255.252  
tag-switching ATM vpi 2-4  
tag-switching ip  
!  
router ospf 1  
network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0  
network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0  
!  
router rip  
version 2  
!  
address-family ipv4 vrf vrf101  
version 2  
redistribute bgp 1 metric 0  
network 150.150.0.0  
no auto-summary  
exit-address-family  
!
```

```
router bgp 1
no synchronization
neighbor 125.2.2.2 remote-as 1
neighbor 125.2.2.2 update-source Loopback0
neighbor 223.0.0.21 remote-as 1
neighbor 223.0.0.21 update-source Loopback0
no auto-summary
!
address-family ipv4 vrf vrf101
redistribute rip
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
address-family vpv4
neighbor 125.2.2.2 activate
neighbor 125.2.2.2 send-community extended
neighbor 223.0.0.21 activate
neighbor 223.0.0.21 send-community extended
no auto-summary
exit-address-family
!
```

Purkmister

```
!
ip vrf vrf101
rd 1:101
route-target export 1:101
route-target import 1:101
!
ip cef
!
interface Loopback0
ip address 223.0.0.3 255.255.255.255
!
interface Ethernet1/1
ip vrf forwarding vrf101
ip address 150.150.0.1 255.255.255.0
!
interface ATM3/0
no ip address
no ip mroute-cache
no ATM ilmi-keepalive
PVC qsaal 0/5 qsaal
PVC ilmi 0/16 ilmi
!
!
interface ATM3/0.1 tag-switching
ip address 10.0.0.17 255.255.255.252
tag-switching ATM vpi 2-4
tag-switching ip
!
interface ATM4/0
no ip address
no ATM ilmi-keepalive
!
interface ATM4/0.1 tag-switching
ip address 10.0.0.13 255.255.255.252
tag-switching ATM vpi 2-4
tag-switching ip
!
router ospf 1
```

```
network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0
!
router rip
version 2
!
address-family ipv4 vrf vrf101
version 2
redistribute bgp 1 metric 0
network 150.150.0.0
no auto-summary
exit-address-family
!
router bgp 1
no synchronization
neighbor 125.2.2.2 remote-as 1
neighbor 125.2.2.2 update-source Loopback0
neighbor 223.0.0.21 remote-as 1
neighbor 223.0.0.21 update-source Loopback0
no auto-summary
!
address-family ipv4 vrf vrf101
redistribute rip
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
address-family vpnv4
neighbor 125.2.2.2 activate
neighbor 125.2.2.2 send-community extended
neighbor 223.0.0.21 activate
neighbor 223.0.0.21 send-community extended
no auto-summary
exit-address-family
!
```

debug コマンドと show コマンド

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。ルーティング固有のコマンドを次に示します。

- **show ip rip database vrf** : 特定の VRF 用の RIP データベースに格納されている情報を表示します。
- **show ip bgp vpnv4 vrf** : BGP テーブルの VPN アドレス情報を表示します。
- **show ip route vrf** - VRF に関連付けられている IP ルーティング テーブルを表示します。
- **show ip route** - すべてのスタティック IP ルート、または認証、認可、およびアカウントリング (AAA) ルート ダウンロード機能を使ってインストールされたスタティック IP ルートを表示します。

特定の show コマンドが、[アウトプット インタープリタ ツール \(登録ユーザ専用\)](#) でサポートされています。このツールを使用すると、show コマンドの出力の分析を表示できます。

PE ルータでは、PE-CE ルーティング方式 (RIP、BGP、スタティックなど) と、PE-PE BGP アップデートによって、特定の VRF に対して使用されるルーティング テーブルが示されます。次の操作によって、特定の VRF に対する RIP 情報を表示できます。

```
Alcazaba# show ip rip database vrf vrf101
```

```

0.0.0.0/0 auto-summary
0.0.0.0/0
[2] via 150.150.0.2, 00:00:12, Ethernet1/1
6.0.0.0/8 auto-summary
6.6.6.6/32 redistributed
[1] via 223.0.0.21,
7.0.0.0/8 auto-summary
7.7.7.0/24
[1] via 150.150.0.2, 00:00:12, Ethernet1/1
10.0.0.0/8 auto-summary
10.0.0.0/8 redistributed
[1] via 125.2.2.2,
10.0.0.0/16
[1] via 150.150.0.2, 00:00:12, Ethernet1/1
10.200.8.0/22
[1] via 150.150.0.2, 00:00:12, Ethernet1/1
11.0.0.0/8 auto-summary
11.0.0.4/30 redistributed
[1] via 125.2.2.2,
11.1.1.0/30 redistributed
[1] via 125.2.2.2,
11.3.3.0/30 redistributed
[1] via 125.2.2.2,
11.5.5.4/30 redistributed
[1] via 125.2.2.2,
69.0.0.0/8 auto-summary
69.0.0.0/8 redistributed
[1] via 223.0.0.21,
150.150.0.0/16 auto-summary
150.150.0.0/24 directly connected, Ethernet1/1
158.0.0.0/8
[1] via 150.150.0.2, 00:00:17, Ethernet1/1
200.200.0.0/24 auto-summary
200.200.0.0/24 redistributed
[1] via 223.0.0.21,

```

show ip bgp vpnv4 vrf コマンドを使用すると、特定の VRF に関する BGP 情報を表示できます。次の出力で **i** が付いているものは、内部 BGP (iBGP) に起因する PE-PE の出力を示しています。

```

Alcazaba# show ip bgp vpnv4 vrf vrf101
  BGP table version is 46, local router ID is 223.0.0.3
  Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, best, i - internal
  Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
  Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path
  Route Distinguisher: 1:101 (default for vrf vrf101)
  *i6.6.6.6/32 223.0.0.21 1 100 0 ?
  * 7.7.7.0/24 150.150.0.2 1 32768 ?
  * 10.0.0.0/16 150.150.0.2 1 32768 ?
  * 10.200.8.0/22 150.150.0.2 1 32768 ?
  *i11.2.2.0/30 125.2.2.2 0 100 0 ?
  *i11.3.3.0/30 125.2.2.2 0 100 0 ?
  *i11.5.5.4/30 125.2.2.2 1 100 0 ?
  *i69.0.0.0 223.0.0.21 1 100 0 ?
  * 150.150.0.0/24 0.0.0.0 0 32768 ?
  * 158.0.0.0/8 150.150.0.2 1 32768 ?
  *i200.200.0.0 223.0.0.21 0 100 0 ?

```

PE ルータと CE ルータの両方で、VRF のグローバル ルーティング テーブルを確認します。これらの VRF は一致する必要があります。PE ルータでは、**show ip route vrf** コマンドを使用して VRF を指定する必要があります：


```
Alcazaba# show ip route vrf vrf101
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - ISIS, L1 - ISIS level-1, L2 - ISIS level-2, IA - ISIS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set
B 69.0.0.0/8 [200/1] via 223.0.0.21, 00:11:03
B 200.200.0.0/24 [200/0] via 223.0.0.21, 00:11:03
  6.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
B 6.6.6.6 [200/1] via 223.0.0.21, 00:11:03
  7.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
R 7.7.7.0 [120/1] via 150.150.0.2, 00:00:05, Ethernet1/1
  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
R 10.0.0.0/16 [120/1] via 150.150.0.2, 00:00:05, Ethernet1/1
R 10.200.8.0/22 [120/1] via 150.150.0.2, 00:00:05, Ethernet1/1
  11.0.0.0/30 is subnetted, 3 subnets
B 11.3.3.0 [200/0] via 125.2.2.2, 00:07:05
B 11.2.2.0 [200/0] via 125.2.2.2, 00:07:05
B 11.5.5.4 [200/1] via 125.2.2.2, 00:07:05
  150.150.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 150.150.0.0 is directly connected, Ethernet1/1
R 158.0.0.0/8 [120/1] via 150.150.0.2, 00:00:06, Ethernet1/1
```

Pivrnec でこれに相当するコマンドは **show ip route** コマンドです。すべてのカスタマー (およびカスタマー エッジ) ルータにとっては、これが標準ルーティング テーブルであるためです。

```
Pivrnec# show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - ISIS, L1 - ISIS level-1, L2 - ISIS level-2, IA - ISIS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route Gateway of last resort is not
set S 69.0.0.0/8 is directly connected, Null0
  223.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C 223.0.0.22 is directly connected, Loopback0
C 200.200.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
  6.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C 6.6.6.6 is directly connected, Loopback1
  7.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
R 7.7.7.0 [120/1] via 200.200.0.1, 00:00:23, FastEthernet0/1
  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
R 10.0.0.0/16 [120/1] via 200.200.0.1, 00:00:23, FastEthernet0/1
R 10.200.8.0/22 [120/1] via 200.200.0.1, 00:00:24, FastEthernet0/1
  11.0.0.0/30 is subnetted, 3 subnets
R 11.3.3.0 [120/1] via 200.200.0.1, 00:00:24, FastEthernet0/1
R 11.2.2.0 [120/1] via 200.200.0.1, 00:00:25, FastEthernet0/1
R 11.5.5.4 [120/1] via 200.200.0.1, 00:00:25, FastEthernet0/1
  150.150.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
R 150.150.0.0 [120/1] via 200.200.0.1, 00:00:25, FastEthernet0/1
R 158.0.0.0/8 [120/1] via 200.200.0.1, 00:00:25, FastEthernet0/1
```

MPLS ラベル

次のように、ルートに使用されるラベル スタックを確認します。

```
Alcazaba# show tag-switching forwarding-table vrf vrf101 11.5.5.5 detail
Local Outgoing Prefix Bytes tag Outgoing Next Hop
tag tag or VC or Tunnel Id switched interface
None 2/91 11.5.5.4/30 0 AT4/0.1 point2point
MAC/Encaps=4/12, MTU=4466, Tag Stack{2/91(vcd=69) 37}
00458847 0004500000025000
```

タグの割り当て、および仮想パス識別子と仮想チャネル識別子 (VPI/VCI) の関係を表示するには、「[MPLS VPN のトラブルシューティング方法](#)」に示されている通常のコマンドを使用できます。

[アドレス重複](#)

他の VPN に干渉を起こさずに、複数の VPN で同じアドレスを使用できます。この例ではアドレス 6.6.6.6 が、VPN 101 で Pivrnec に、VPN 102 で Damme に、2 回接続されています。これを確認するには、一方のサイトで ping コマンドを使用し、もう一方のサイトで debug ip icmp コマンドを使用できます。

```
Guilder# ping 6.6.6.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 6.6.6.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/4/4 ms
```

```
Damme# debug ip icmp
ICMP packet debugging is on
6d22h: ICMP: echo reply sent, src 6.6.6.6, DST 201.201.201.2
6d22h: ICMP: echo reply sent, src 6.6.6.6, DST 201.201.201.2
6d22h: ICMP: echo reply sent, src 6.6.6.6, DST 201.201.201.2
6d22h: ICMP: echo reply sent, src 6.6.6.6, DST 201.201.201.2
6d22h: ICMP: echo reply sent, src 6.6.6.6, DST 201.201.201.2
```

[debug 出力例](#)

同じ設定を使用した出力例については、「[MPLS VPN 環境のパケットフロー](#)」を参照してください。

[トラブルシューティング](#)

現在のところ、この設定に関する特定のトラブルシューティング情報はありません。