

# 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](#)

[関連製品](#)

[表記法](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定手順](#)

[設定](#)

[確認](#)

[トラブルシューティング](#)

[関連情報](#)

## [はじめに](#)

このドキュメントでは、お客様のサイトで Border Gateway Protocol ( BGP ) または Routing Information Protocol ( RIP ) が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 ) VPN の設定例を紹介します。

VPN 機能を MPLS と組み合わせて使用すると、複数のサイトがサービスプロバイダーのネットワークを通じて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。各 VPN は、ユーザからは他のすべてのネットワークから切り離されたプライベート ネットワークのように見えます。1つの VPN を通じて、各サイトは同じ VPN 内にある他のサイトに IP パケットを送信できます。

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、IP ルーティング テーブル、生成された Cisco Express Forwarding ( CEF; Cisco 高速転送 ) テーブル、およびこの転送テーブルを使用するインターフェイスのセットから構成されます。

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。そのため、情報が VPN の外部に送信されることがなく、さらに IP アドレスの重複問題を気にせずに複数の VPN で同じサブネットを使用できます。

Multiprotocol BGP ( MP-BGP ) を使用するルータは、MP-BGP 拡張コミュニティを使用して VPN ルーティング情報を配布します。

VPN 経由でのアップデートの配布についての詳細は、下記のドキュメントを参照してください。

- [VPN ルート ターゲット コミュニティ](#)
- [BGP による VPN ルーティング情報の配布](#)

- [MPLS 転送](#)

## [前提条件](#)

### [要件](#)

このドキュメントに関しては個別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、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づくものです。

#### P および PE ルータ

- Cisco IOS(R) ソフトウェア リリース 12.2(6h) には MPLS VPN 機能が含まれています。
- P 機能は 7200 シリーズ以上の Cisco ルータでサポートされています。PE 機能は Cisco 2691 ルータ、さらに Cisco 3640 シリーズ以上のルータでサポートされています。

#### C および CE ルータ

- PE ルータとルーティング情報を交換できる、すべてのルータを使用できます。

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。

### [関連製品](#)

MPLS 機能を実装するには、Cisco 2600 か、それより上位のルータが必要です。MPLS 機能が備わった必要な Cisco IOS を選択するには、[Software Advisor](#)（[登録ユーザ専用](#)）を使用してください。一部ツールについては、ゲスト登録のお客様にはアクセスできない場合がありますことを、ご了承ください。MPLS 機能をルータで実行するために追加する必要のある RAM とフラッシュメモリも確認してください。WIC-1T、WIC-2T、およびシリアル インターフェイスが使用できます。

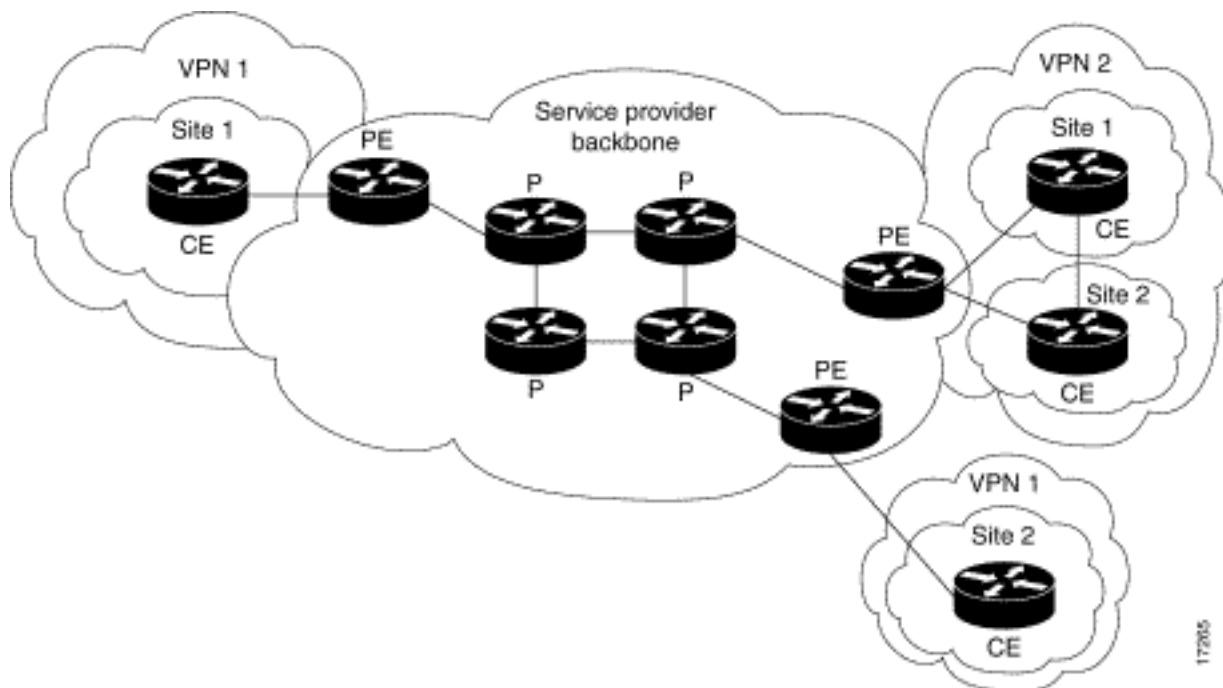
### [表記法](#)

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。

次のアルファベットは、使用されるルータおよびスイッチの各種タイプを表します。

- 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

上記の表記法によって標準的な設定を図示すると、次のようになります。



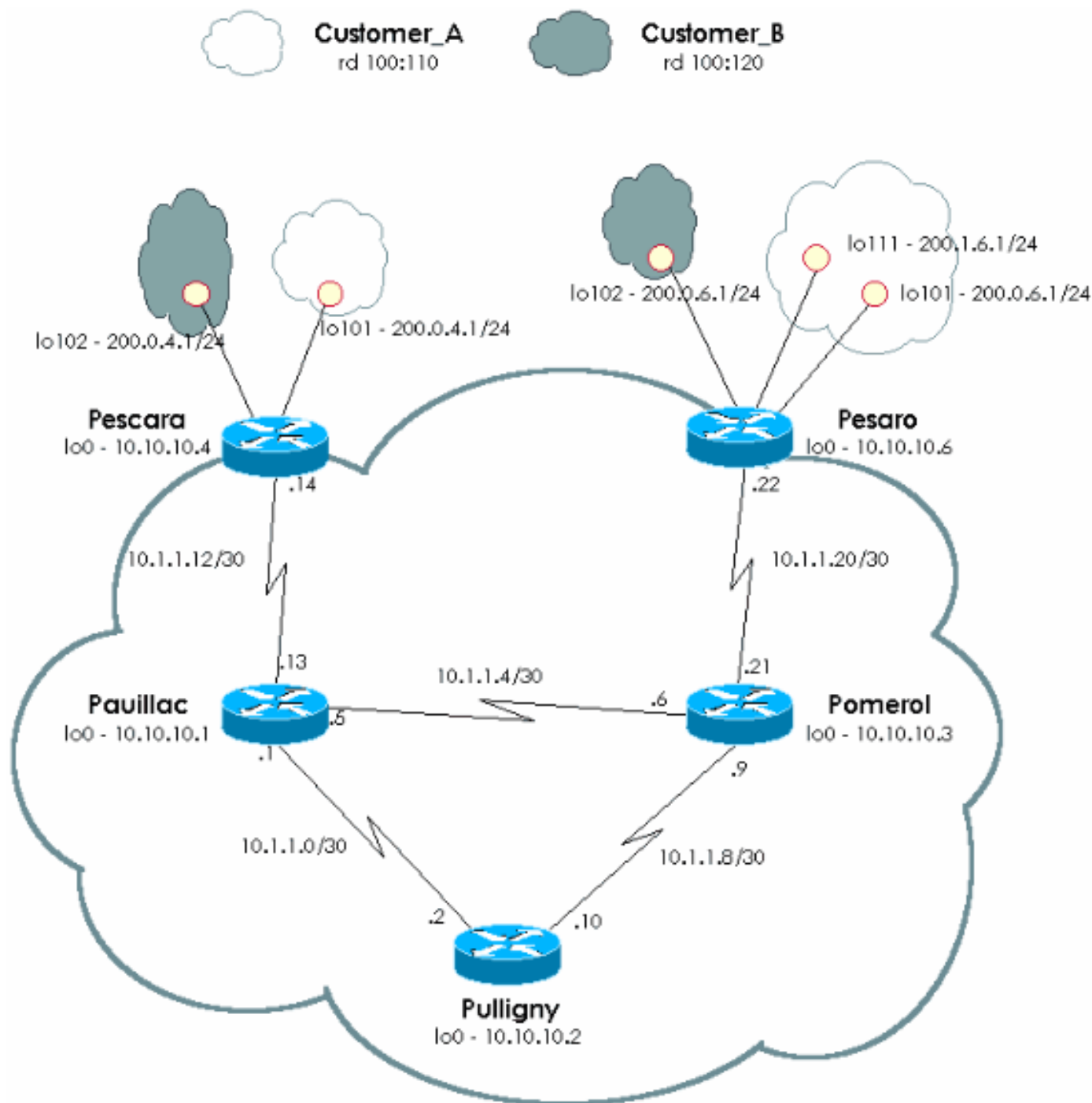
## 設定

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。

注: このドキュメントで使用されてい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、次のネットワーク構成を使用しています。



## 設定手順

詳細については、『[MPLS Virtual Private Networks](#)』を参照してください。

### ip cef の有効化

[ip cef](#) を有効にするには、次の手順を使用します。パフォーマンスを向上させるには、[ip cef distributed](#) を使用します (使用可能な場合)。MPLS の設定後 (インターフェイスで [tag-switching ip](#) を設定後)、PE で次の手順をすべて実行します。

1. [ip vrf](#) <VPN routing/forwarding instance name> コマンドを使用して、接続された各 VPN に 1 つの VRF を作成します。このときに、次のことを行います。その VPN で使用される適切なルート区分を指定します。これは IP アドレスを拡張するために使用されるため、これによって IP アドレスがどの VPN に所属するのかを特定できます。

`rd` <VPN route distinguisher>

MP-BGP 拡張コミュニティのインポートおよびエクスポート プロパティを設定します。これらのプロパティは、インポートおよびエクスポート プロセスをフィルタリングするために使用されます。

`route-target` [*export/import/both*] <target VPN extended community>

2. `ip vrf forwarding` <VPN routing/forwarding instance name> コマンドを使用して、各インターフェイスに転送詳細情報を設定します。その後で、IP アドレスを設定することを忘れないようにしてください。
3. PE-CE 間で使用するルーティング プロトコルに応じて、PE と CE の間でスタティック ルートまたはルーティング プロトコル (RIP、Open Shortest Path First [OSPF]、または BGP) を設定できます。詳細な設定例は、『[MPLS over ATM のサポート](#)』ページで公開されています。

## MP-BGP の設定

PE ルータの間で MP-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。ここで使用する方法 (直接近接設定) は、最も簡単ですが最も拡張性がありません。

1. それぞれの近接ルータを宣言します。
2. PE ルータに存在する VPN ごとに `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、RIP、または OSPF 情報を再配送します。接続されているルーティング情報を再配送します。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` に入り、次のステップを実行します。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

このドキュメントでは、次の設定を使用します。

- [ペスカーラ](#)
- [ペーザ口](#)
- [Pomerol](#)
- [Pulligny](#)
- [Pauillac](#)

### ペスカーラ

```
route-target [export/import/both] <target VPN extended community>
```

### ペーザ口

```
route-target [export/import/both] <target VPN extended
community>
```

### Pomerol

```
route-target [export/import/both] <target VPN extended
community>
```

### Pulligny

```
route-target [export/import/both] <target VPN extended
community>
```

### Pauillac

```
route-target [export/import/both] <target VPN extended
community>
```

## 確認

このセクションでは、設定が正常に動作しているかどうかを確認する際に役立つ情報を提供しています。

[Output Interpreter Tool](#) ( OIT ) ( [登録ユーザ専用](#) ) では、特定の **show** コマンドがサポートされています。OIT を使用して、**show** コマンド出力の解析を表示できます。

- [show ip vrf](#) : **正しい VRF が存在することを確認する。**
- **show ip vrf interfaces** : アクティベートされているインターフェイスを確認する。
- [show ip route vrf Customer\\_A](#) : PE ルータ上のルーティング情報を確認する。
- [traceroute vrf Customer\\_A 200.0.6.1](#) : PE ルータでのルーティング情報を確認する。
- **show ip bgp vpnv4 tag** : BGP を確認する。
- [show ip cef vrf Customer\\_A 200.0.6.1 detail](#) : PE ルータでのルーティング情報を確認する。

『[MPLS VPN ソリューショントラブルシューティングガイド](#)』には、さらに多くのコマンドの詳細情報が紹介されています。

**show ip vrf** コマンドのコマンド出力例を次に示します。

```
Pescara#show ip vrf
Name                Default RD          Interfaces
Customer_A         100:110             Loopback101
Customer_B         100:120             Loopback102
```

**show ip vrf interfaces** コマンドのコマンド出力例を次に示します。

```
Pesaro#show ip vrf interfaces
Interface           IP-Address          VRF              Protocol
```

```

Loopback101          200.0.6.1          Customer_A          up
Loopback111          200.1.6.1          Customer_A          up
Loopback102          200.0.6.1          Customer_B          up

```

次の **show ip route vrf** コマンドでは、両方の出力に同じプレフィクスである 200.0.6.0/24 が表示されます。これは、リモート PE が Customer\_A と Customer\_B という 2 つのカスタマー用に同じネットワークを使用しているためです。これは一般的な MPLS VPN ソリューションで可能です。

```
Pescara#show ip route vrf Customer_A
```

```

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 - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR

```

```
Gateway of last resort is not set
```

```

C    200.0.4.0/24 is directly connected, Loopback101
B    200.0.6.0/24 [200/0] via 10.10.10.6, 05:10:11
B    200.1.6.0/24 [200/0] via 10.10.10.6, 04:48:11

```

```
Pescara#show ip route vrf Customer_B
```

```

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 - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

```

```
Gateway of last resort is not set
```

```

C 200.0.4.0/24 is directly connected, Loopback102
B 200.0.6.0/24 [200/0] via 10.10.10.6, 00:03:24

```

Customer\_A の 2 つのサイト間で traceroute を実行することにより、MPLS ネットワークが使用するラベルスタックを確認できます ( `mpls ip ttl ...` でそのように設定されている場合 )。

```
Pescara#traceroute vrf Customer_A 200.0.6.1
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 200.0.6.1
```

```

 1 10.1.1.13 [MPLS: Labels 20/26 Exp 0] 400 msec 276 msec 264 msec
 2 10.1.1.6 [MPLS: Labels 18/26 Exp 0] 224 msec 460 msec 344 msec
 3 200.0.6.1 108 msec * 100 msec

```

注: Exp 0 は、Quality of Service ( QoS ) に使用する実験的なフィールドです。

## [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。

## [関連情報](#)

- [MPLS コマンドガイド](#)

- [MPLS の設定](#)
- [IP マルチキャスト コマンドにおけるマルチプロトコル BGP 拡張](#)
- [Command Lookup Tool \( 登録ユーザ専用 \)](#)
- [MPLS 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](#)