



## VRF Lite の設定

この章では、ML シリーズ カードの VPN Routing and Forwarding (VRF; VPN ルーティングおよび転送) Lite (VRF Lite) の設定方法について説明します。この章で使用する Cisco IOS コマンドの詳細については、『Cisco IOS Command Reference』を参照してください。この章の内容は次のとおりです。

- [VRF Lite の概要 \(p.13-1\)](#)
- [VRF Lite の設定 \(p.13-2\)](#)
- [VRF Lite の設定例 \(p.13-3\)](#)
- [VRF Lite のモニタリングと確認 \(p.13-8\)](#)



(注)

ブリッジングをすでに設定している場合は、任意の手順である VRF Lite の設定に進むことができます。

### VRF Lite の概要

VRF は、複数のルーティング インスタンスを提供する IP ルーティングの拡張機能です。VRF は、各 Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベート ネットワーク) に個別の IP ルーティング テーブルと転送テーブルを提供します。また、Provider Equipment (PE) のルータ間で Multi-Protocol internal BGP (MP-iBGP) とともに使用し、レイヤ 3 MPLS-VPN を提供します。ただし、ML シリーズの VRF 実装では、MP-iBGP は含まれていません。VRF Lite を使用した場合、ML シリーズは PE 拡張機能または Customer Equipment (CE) 拡張機能とみなされます。VRF Lite が PE 拡張機能とみなされるのは、VRF を持つためです (MP-iBGP は備えていません)。また、CE 拡張機能ともみなされるのは、この CE は複数の VRF を持ち、1 台の CE ボックスで多数のカスタマーに対応できるためです。

VRF Lite を使用すると、ML シリーズの CE は、さまざまなカスタマーを対象に、PE とのインターフェイスおよびサブインターフェイスを複数持つことができます (通常の CE が対象にするのは 1 カスタマーのみ)。CE は VRF (ルーティング情報) をローカルで保持し、接続されている PE に VRF を配信することはありません。CE はカスタマーのルータまたは Internet Service Provider (ISP; インターネット サービス プロバイダー) PE のルータからトラフィックを受信すると、VRF 情報を使用して、適切なインターフェイスやサブインターフェイスにトラフィックを直接送信します。

## VRF Lite の設定

VRF Lite を設定するには、次の手順を実行します。

|        | コマンドの説明  | 目的  |
|--------|--|---|
| ステップ 1 | Router(config)# <code>ip vrf vrf-name</code>   | VRF コンフィギュレーション モードを開始し、VRF 名を指定します。  |
| ステップ 2 | Router(config-vrf)# <code>rd route-distinguisher</code>                                    | VPN Route Distinguisher (RD) を作成します。RD では、ルーティング テーブルおよび転送テーブルを作成し、VPN のデフォルトの RD を指定します。カスタマーの IPv4 プレフィックスの先頭に RD が追加されることで、VPN-IPv4 プレフィックスをグローバルに一意にします。<br><br>RD は、Autonomous System (AS; 自律システム) 番号と任意の数値で構成される ASN 関連 RD か、または IP アドレスと任意の数値で構成される IP アドレス相対 RD のどちらかです。<br><br>次のいずれかの形式で <code>route-distinguisher</code> を入力できます。<br><br>16 ビット AS 番号 : 32 ビット数値<br>たとえば、101:3<br><br>32 ビット IP アドレス : 16 ビット数値<br>たとえば、192.168.122.15:1 |
| ステップ 3 | Router(config-vrf)# <code>route-target {import   export   both} route-distinguisher</code> | 指定した VRF に対する、インポートまたはエクスポート (またはその両方) ルートの対象コミュニティ一覧を作成します。  |
| ステップ 4 | Router(config-vrf)# <code>import map route-map</code>                                      | (任意) 指定したルート マップを VRF に関連付けます。  |
| ステップ 5 | Router(config-vrf)# <code>exit</code>  | 現在のコンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。   |
| ステップ 6 | Router(config)# <code>interface type number</code>   | 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 7 | Router(config-vrf)# <code>ip vrf forwarding vrf-name</code>                                | インターフェイスまたはサブインターフェイスに VRF を関連付けます。   |
| ステップ 8 | Router(config-if)# <code>end</code>  | イネーブル EXEC モードに戻ります。  |
| ステップ 9 | Router# <code>copy running-config startup-config</code>                                    | (任意) 設定の変更を NVRAM (不揮発性 RAM) に保存します。  |

例 13-1 は、VRF の設定例を示しています。この例では、VRF 名は `customer_a`、RD は 1:1、インターフェイス タイプはファーストイーサネット 0.1 番です。

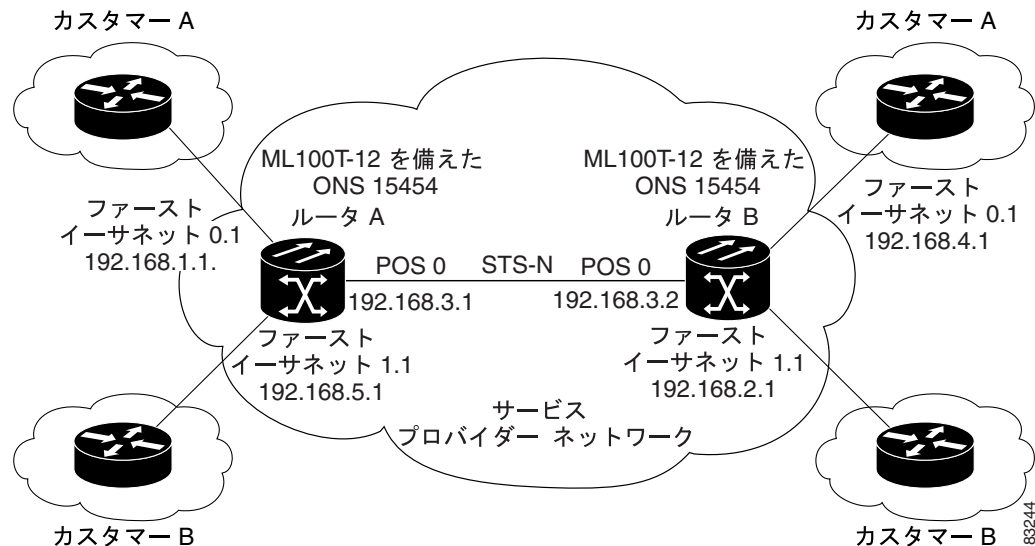
### 例 13-1 VRF の設定

```
Router(config)# ip vrf customer_a
Router(config-vrf)# rd 1:1
Router(config-vrf)# route-target both 1:1
Router(config)# interface fastEthernet 0.1
Router(config-subif)# ip vrf forwarding customer_a
```

## VRF Lite の設定例

図 13-1 に、VRF Lite の設定例を示します。ルータ A とルータ B の設定は、例 13-2 および例 13-3 でそれぞれ説明しています。関連付けられているルーティングテーブルは、例 13-4 ～例 13-9 に示しています。

図 13-1 VRF Lite — ネットワーク シナリオ例



例 13-2 ルータ \_A の設定

```
hostname Router_A
!
ip vrf customer_a
  rd 1:1
  route-target export 1:1
  route-target import 1:1
!
ip vrf customer_b
  rd 2:2
  route-target export 2:2
  route-target import 2:2
!
bridge 1 protocol ieee
bridge 2 protocol ieee
bridge 3 protocol ieee
!
!
interface FastEthernet0
  no ip address
!
interface FastEthernet0.1
  encapsulation dot1Q 2
  ip vrf forwarding customer_a
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  bridge-group 2
!
interface FastEthernet1
  no ip address
!
```

```
interface FastEthernet1.1
  encapsulation dot1Q 3
  ip vrf forwarding customer_b
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
  bridge-group 3
!
interface POS0
  no ip address
  crc 32
  no cdp enable
  pos flag c2 1
!
interface POS0.1
  encapsulation dot1Q 1 native
  ip address 192.168.50.1 255.255.255.0
  bridge-group 1
!
interface POS0.2
  encapsulation dot1Q 2
  ip vrf forwarding customer_a
  ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
  bridge-group 2
!
interface POS0.3
  encapsulation dot1Q 3
  ip vrf forwarding customer_b
  ip address 192.168.200.1 255.255.255.0
  bridge-group 3
!
router ospf 1
  log-adjacency-changes
  network 192.168.50.0 0.0.0.255 area 0
!
router ospf 2 vrf customer_a
  log-adjacency-changes
  network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
  network 192.168.100.0 0.0.0.255 area 0
!
router ospf 3 vrf customer_b
  log-adjacency-changes
  network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
  network 192.168.200.0 0.0.0.255 area 0
!
```

## 例 13-3 ルータ \_B の設定

```
hostname Router_B
!
ip vrf customer_a
rd 1:1
 route-target export 1:1
 route-target import 1:1
!
ip vrf customer_b
rd 2:2
 route-target export 2:2
 route-target import 2:2
!
bridge 1 protocol ieee
bridge 2 protocol ieee
bridge 3 protocol ieee
!
!
interface FastEthernet0
 no ip address
!
interface FastEthernet0.1
 encapsulation dot1Q 2
 ip vrf forwarding customer_a
 ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
 bridge-group 2
!
interface FastEthernet1
 no ip address
!
interface FastEthernet1.1
 encapsulation dot1Q 3
 ip vrf forwarding customer_b
 ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
 bridge-group 3
!
interface POS0
 no ip address
 crc 32
 no cdp enable
 pos flag c2 1
!
interface POS0.1
 encapsulation dot1Q 1 native
 ip address 192.168.50.2 255.255.255.0
 bridge-group 1
!
interface POS0.2
 encapsulation dot1Q 2
 ip vrf forwarding customer_a
 ip address 192.168.100.2 255.255.255.0
 bridge-group 2
!
interface POS0.3
 encapsulation dot1Q 3
 ip vrf forwarding customer_b
 ip address 192.168.200.2 255.255.255.0
 bridge-group 3
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 192.168.50.0 0.0.0.255 area 0
!
router ospf 2 vrf customer_a
 log-adjacency-changes
 network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
 network 192.168.100.0 0.0.0.255 area 0
!
```

```

router ospf 3 vrf customer_b
  log-adjacency-changes
  network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
  network 192.168.200.0 0.0.0.255 area 0
!
```

### 例 13-4 ルータ\_A のグローバルルーティング テーブル

```

Router_A# sh 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 - 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    192.168.50.0/24 is directly connected, POS0.1
```

### 例 13-5 ルータ\_A の customer\_a VRF ルーティング テーブル

```

Router_A# 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
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

O    192.168.4.0/24 [110/2] via 192.168.100.2, 00:15:35, POS0.2
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0.1
C    192.168.100.0/24 is directly connected, POS0.2
```

### 例 13-6 ルータ\_A の customer\_b VRF ルーティング テーブル

```

Router_A# 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    192.168.200.0/24 is directly connected, POS0.3
O    192.168.5.0/24 [110/2] via 192.168.200.2, 00:10:32, POS0.3
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet1.1
```

**例 13-7 ルータ \_B のグローバル ルーティング テーブル**

```
Router_B# sh 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 - 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    192.168.50.0/24 is directly connected, POS0.1
```

**例 13-8 ルータ \_B の customer\_a VRF ルーティング テーブル**

```
Router_B# sh 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
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    192.168.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0.1
O    192.168.1.0/24 [110/2] via 192.168.100.1, 00:56:24, POS0.2
C    192.168.100.0/24 is directly connected, POS0.2
```

**例 13-9 ルータ \_B の customer\_b VRF ルーティング テーブル**

```
Router_B# 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    192.168.200.0/24 is directly connected, POS0.3
C    192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet1.1
O    192.168.2.0/24 [110/2] via 192.168.200.1, 00:10:51, POS0.3
```

## VRF Lite のモニタリングと確認

表 13-1 に、VRF Lite のモニタリングおよび確認に使用するイネーブル EXEC コマンドを示します。

表 13-1 VRF Lite のモニタリングと確認に使用するコマンド

| コマンドの説明  | 目的                                |
|--|-----------------------------------|
| Router# <code>show ip vrf</code>                     | VRF とインターフェイスのセットを表示します。          |
| Router# <code>show ip route vrf vrf-name</code>      | VRF の IP ルーティング テーブルを表示します。       |
| Router# <code>show ip protocols vrf vrf-name</code>  | VRF のルーティング プロトコル情報を表示します。        |
| Router# <code>ping vrf vrf-name ip ip-address</code> | 特定の VRF を持つ IP アドレスの ping を実行します。 |