

# PE から CE へのルーティング プロトコルとして iBGP を使用した内部 VRF ルート リーキング

## 内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[CE1](#)

[CE2](#)

[PE1](#)

[PE2](#)

[確認](#)

[ケース 1 : MP-BGP 経由の顧客ルートの受け入れおよび交換](#)

[ケース 2 : VRF 間のルート漏えい](#)

[回避策](#)

[関連するシスコ サポート コミュニティ ディスカッション](#)

## 概要

このドキュメントでは、カスタマー エッジ (CE) とプロバイダー エッジ (PE) が内部 BGP (iBGP) プロトコルを実行している場合の VRF 間のルート漏えいについて説明します。ルート漏えいに関連した現在の制限事項、および回避策についても説明します。

## 前提条件

### 要件

BGP に関する基本的な知識があることが推奨されます。

### 使用するコンポーネント

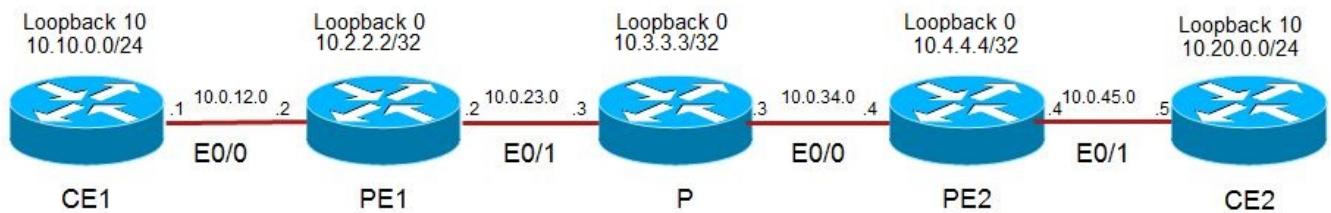
このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期 (デフォルト) 設定の状態から起動しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

## 設定

これまで、iBGP は、CE から PE へのプロトコルとしてサポートされていませんでした。しかし

、現在はこのサポートが導入され、iBGP は、PE から CE へのルーティングにも使用できるものとして見なせるようになりました。この機能により、すべてのサイトに対して1つの自律システムを持つことが可能になります。これを実現するために、VPN の BGP 属性をサービスプロバイダー ネットワーク全体に透過的に伝える ATTR\_SET という新しい属性が導入されました。また、これには、PE を CE ルータとの iBGP セッション用のルート リフレクタにする必要があります。新しく導入された「neighbor x.x.x.x internal vpn-client」コマンドでこれを実施できます。この単一のコマンドを設定すると、自動的に「neighbor x.x.x.x route-reflector-client」および「neighbor x.x.x.x next-hop-self」が設定されます。

## ネットワーク図



## 設定

### CE1

```
interface Loopback10
ip address 10.10.0.1 255.255.255.0

interface Ethernet0/0
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0

router bgp 100
bgp router-id 10.1.1.1
bgp log-neighbor-changes
neighbor 10.0.12.2 remote-as 100
!
address-family ipv4
network 10.10.0.0 mask 255.255.255.0
neighbor 10.0.12.2 activate
exit-address-family
```

### CE2

```
interface Loopback10
ip address 10.20.0.1 255.255.255.0

interface Ethernet0/1
ip address 10.0.45.5 255.255.255.0

router bgp 100
bgp router-id 10.5.5.5
```

```
bgp log-neighbor-changes
neighbor 10.0.45.4 remote-as 100
!
address-family ipv4
  network 10.20.0.0 mask 255.255.255.0
  neighbor 10.0.45.4 activate
exit-address-family
```

## PE1

```
vrf definition A
  rd 10:10
  route-target export 100:100
  route-target import 100:100
```

```
!
address-family ipv4
exit-address-family
```

```
!
vrf definition B
  rd 20:20
  !
  address-family ipv4
  route-target import 50:50
  route-target import 100:100
  exit-address-family
```

```
interface Loopback0
  ip address 10.2.2.2 255.255.255.255
  ip ospf 100 area 0
```

```
!
interface Ethernet0/0
  vrf forwarding A
  ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
```

```
!
interface Ethernet0/1
  ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
  mpls ip
```

```
router bgp 100
  bgp router-id 10.2.2.2
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 10.4.4.4 remote-as 100
  neighbor 10.4.4.4 update-source Loopback0
```

```
!
address-family vpnv4
  neighbor 10.4.4.4 activate
  neighbor 10.4.4.4 send-community extended
exit-address-family
```

```
!
address-family ipv4 vrf A
  neighbor 10.0.12.1 remote-as 100
  neighbor 10.0.12.1 activate
```

```
neighbor 10.0.12.1 internal-vpn-client // needed to exchange routes between PEs
neighbor 10.0.12.1 next-hop-self
exit-address-family
```

```
!
address-family ipv4 vrf B
exit-address-family
```

## PE2

```
vrf definition A
  rd 10:10
  route-target export 100:100
  route-target import 100:100

!
address-family ipv4
exit-address-family

interface Loopback0
  ip address 10.4.4.4 255.255.255.255
  ip ospf 100 area 0
!
interface Ethernet0/0
  ip address 10.0.34.4 255.255.255.0
  mpls ip
!
interface Ethernet0/1
  vrf forwarding A
  ip address 10.0.45.4 255.255.255.0

router bgp 100
  bgp router-id 10.4.4.4
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 10.2.2.2 remote-as 100
  neighbor 10.2.2.2 update-source Loopback0
  !
  address-family vpnv4
  neighbor 10.2.2.2 activate
  neighbor 10.2.2.2 send-community extended
  exit-address-family
  !
  address-family ipv4 vrf A
  neighbor 10.0.45.5 remote-as 100
  neighbor 10.0.45.5 activate
  neighbor 10.0.45.5 internal-vpn-client //needed to exchange routes between PEs
  neighbor 10.0.45.5 route-reflector-client
  neighbor 10.0.45.5 next-hop-self
  exit-address-family
```

## 確認

### ケース1: MP-BGP 経由の顧客ルートの受け入れおよび交換

前述のとおり、PE から CE に iBGP を使用するには、「neighbor x.x.x.x internal vpn-client」コマンドを使用して、VRF 内の顧客との BGP ピアリングを設定する必要があります。このコマンドを実行しない場合、ローカル PE は VRF 内のローカル CE からのルートを受け入れますが、これらの顧客ルートは MP-BGP 経由で他の PR ルータと共有されません。次の出力は、事前設定された「neighbor x.x.x.x internal vpn-client」によるものです。

次の出力には、PE1 および PE2 上の vrf A に含まれるルートが表示されています。

```
PE1#show ip route vrf A
```

Routing Table: A

Codes: L - local, C - connected, S - static, 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  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks  
C 10.0.12.0/24 is directly connected, Ethernet0/0  
L 10.0.12.2/32 is directly connected, Ethernet0/0  
B 10.10.0.0/24 [200/0] via 10.0.12.1, 00:35:23  
B 10.20.0.0/24 [200/0] via 10.4.4.4, 00:40:55

#### PE2#show ip route vrf A

Routing Table: A

Codes: L - local, C - connected, S - static, 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  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks  
C 10.0.45.0/24 is directly connected, Ethernet0/1  
L 10.0.45.4/32 is directly connected, Ethernet0/1  
B 10.10.0.0/24 [200/0] via 10.2.2.2, 00:00:08  
B 10.20.0.0/24 [200/0] via 10.0.45.5, 00:41:55

#### CE1#show ip route bgp

Codes: L - local, C - connected, S - static, 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  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks  
B 10.20.0.0/24 [200/0] via 10.0.12.2, 00:03:56

#### CE2#show ip route bgp

Codes: L - local, C - connected, S - static, 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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override
```

Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
B    10.10.0.0/24 [200/0] via 10.0.45.4, 00:04:21
```

## ケース2：VRF 間のルート漏えい

ケース1では、CE1とCE2の間のルートの交換が正常に実証されています。ここで、vrf Aにルートをインストールする必要がある別のvrf Bを検討します。通常は、次のように、VRF Aの export-map 値を使用して VRF B に同じ値をインポートする方法が使用されます。

```
!
vrf definition A
 rd 10:10
 route-target export 100:100
 route-target import 100:100
!
 address-family ipv4
 exit-address-family
!
vrf definition B
 rd 20:20
!
 address-family ipv4
 route-target import 100:100
 exit-address-family
!
```

上記の設定を実行しても、ローカル CE から受信した BGP ルートは VRF B にインストールされません。ただし、MP-BGP 経由で他の PE から受信したルートは、次の出力に示すように、正常にインストールされます。10.20.0.0/24はCEに属し、VRF Aで正常に受信され、VRF Bにもエクスポートされます。ただし、CE1からローカルに受信された10.10.0.0/24はVRF Bに入力できません。

```
PE1#show ip route vrf A bgp
```

Routing Table: A

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override
```

Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
B    10.10.0.0/24 [200/0] via 10.0.12.1, 00:12:35
```

B 10.20.0.0/24 [200/0] via 10.4.4.4, 00:54:22

**PE1#show ip route vrf B**

Routing Table: B

Codes: L - local, C - connected, S - static, 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  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

B 10.20.0.0 [200/0] via 10.4.4.4, 00:46:38

**VRF A VRF B CE VRF neighbor x.x.x.x internal vpn-client PE1 VRF B CE1 10.10.0.0/24**

```
!  
router bgp 100  
 address-family ipv4 vrf A  
 no neighbor 10.0.12.1 internal-vpn-client  
!
```

**PE1#show ip route vrf B bgp**

Routing Table: B

Codes: L - local, C - connected, S - static, 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  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets

B 10.10.0.0 [200/0] via 10.0.12.1 (A), 00:00:11

B 10.20.0.0 [200/0] via 10.4.4.4, 00:58:33

**B A neighbor x.x.x.x internal vpn-client**

**PE2#show ip route vrf A bgp**

Routing Table: A

Codes: L - local, C - connected, S - static, 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  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP  
a - application route

+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks

B 10.20.0.0/24 [200/0] via 10.0.45.5, 01:04:21 // 10.10.0.0/24 is missing.

これは制限事項であり、この問題を修正するために、拡張機能のバグ CSCuw43489 がすでに申請されています。

## 回避策

上記の問題を確認するための回避策があります。この回避策を使用すると、「neighbor x.x.x.x internal vpn-client」コマンドが存在しても、VRF A から VRF B にルートをインポートできます。この回避策では、ルートを顧客からインポートする際に、ダミーのコミュニティ（次例では 50:50）を設定する必要があります。このダミーの拡張コミュニティを vrf B にインポートします

。

```
!  
route-map TEST, permit, sequence 10  
  Match clauses:  
  Set clauses:  
    extended community RT:50:50  
  Policy routing matches: 0 packets, 0 bytes  
!  
vrf definition B  
  rd 20:20  
  address-family ipv4  
    route-target import 100:100  
    route-target import 50:50 // match dummy community  
!  
router bgp 100  
  address-family ipv4 vrf A  
  neighbor 10.0.12.1 route-map TEST in // Set dummy community  
!
```

### PE1#show bgp vpnv4 uni vrf B 10.10.0.0

```
BGP routing table entry for 20:20:10.10.0.0/24, version 4  
Paths: (1 available, best #1, table B)  
Not advertised to any peer  
Refresh Epoch 1  
Local, (Received from ibgp-pece RR-client), imported path from 10:10:10.10.0.0/24 (A)  
  10.0.12.1 (via vrf A) (via A) from 10.0.12.1 (10.1.1.1)  
  Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best  
  Extended Community: RT:50:50  
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

### PE1#show ip route vrf B

```
Routing Table: B  
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override
```



Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets

B 10.10.0.0 [200/0] via 10.0.12.1 (A), 00:00:25

B 10.20.0.0 [200/0] via 10.4.4.4, 00:00:25

上記のとおり、この回避策により、VRF A に存在するルート 10.10.0.0/24 が VRF B にインストールされます。