

# Cisco IOS-XRでのmVPNエクストラネットの設定とトラブルシューティング

## 内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[mVPNの概要](#)

[スキーム](#)

[サポートの概要](#)

[オプション1のサポート](#)

[オプション2のサポート](#)

[例](#)

[プロファイル0](#)

[例1.1.オプション1.送信元MVRFがレシーバMVRF上にある](#)

[例1.2.オプション2.レシーバMVRFが送信元MVRF上にある](#)

[例1.3オプション3トランスポートMVRFを使用](#)

[IOS-XRのmVPNエクストラネット：プロファイル0 – オプション3トランスポートMVRFを使用](#)

[例1.4ローカルエクストラネット](#)

[プロファイル14](#)

[例2.1.オプション1.送信元MVRFがレシーバMVRF上にある](#)

[例2.2オプション2.レシーバMVRFは送信元MVRF上にあります](#)

[例2.3オプション3トランスポートMVRFを使用](#)

[例2.4ローカルエクストラネット](#)

## 概要

このドキュメントでは、エクストラネットmVPNについて説明し、Cisco IOS<sup>®</sup> XRでの設定例を示します。

## 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内容は、Cisco IOS XR に特化していますが、特定のソフトウェア リリースやハードウェアに限定されるものではありません。

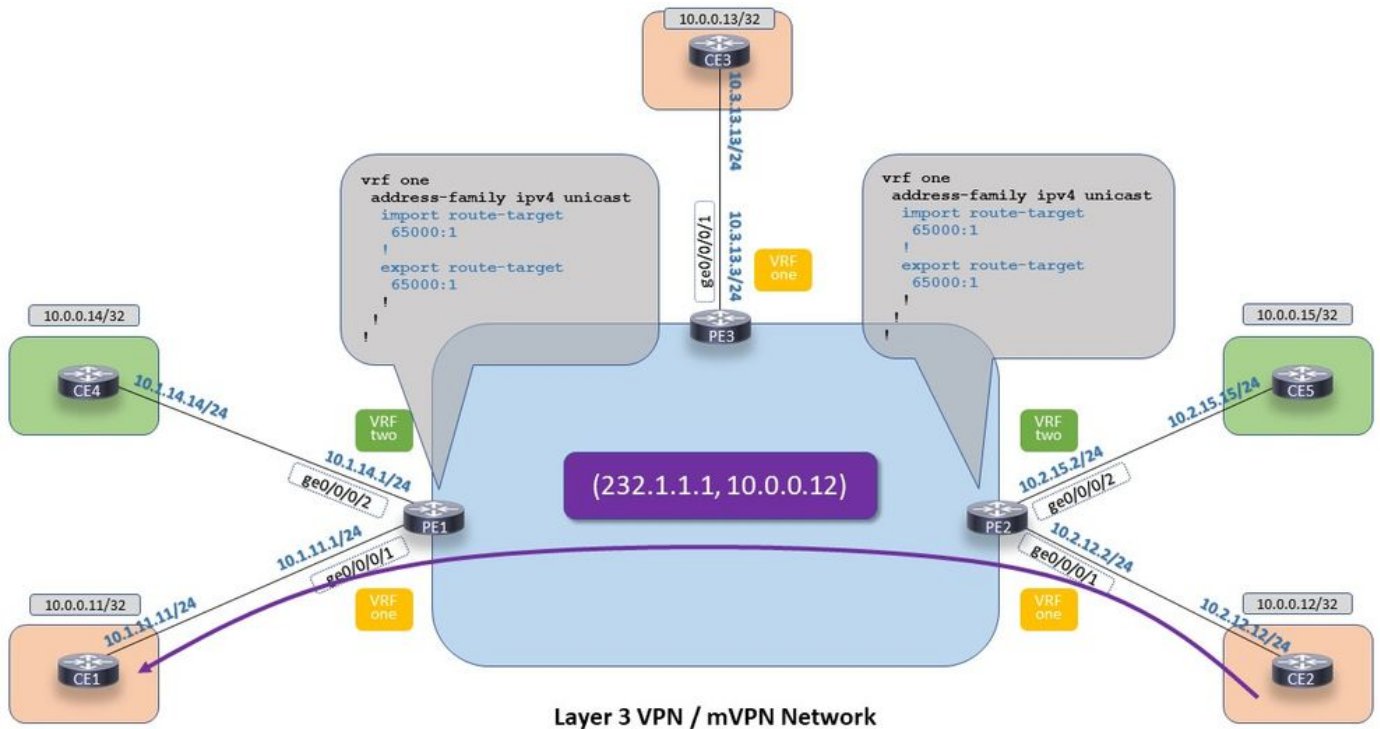
このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このド

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。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

## mVPNの概要

マルチキャストは、マルチキャスト対応VPN(mVPN)でサポートされます。mVPNは、ユニキャストレイヤ3 VPNネットワークで使用されるのと同じVirtual Routing and Forwarding(VRF)概念を使用します。

この図は、（プロファイル0を使用して）VRF内マルチキャスト転送を示しています。



IOS-XRのmVPNエクストラネット：イントラネットMVRFのマルチキャストパケットフロー

図1.イントラネットMVRFのマルチキャストパケットフロー

マルチキャストはReverse Path Forwarding(RPF)に依存します。これは、VRF間マルチキャストトラフィックにも適用されます。つまり、あるVRFから別のVRFにマルチキャストが流れるためには、別のVRFへのマルチキャストトラフィックの送信元に対して1つのVRFからRPFへのマルチキャストが必要になります。そのため、PEルータのレシーバVRFルーティングテーブルで、マルチキャストソースのルートを使用できる必要があります。VRFコンテキストでRPFが成功するように設定するには、2つの方法があります。

1. ルーティング情報ベース(RIB)ベースつまり、一方のVRF (送信元VRF) からのルートは、他方のVRF (受信側VRF) にリークする必要があります。これは、ルートターゲット(RT)のインポートおよびエクスポート機能を使用して実現されます。
2. ルートポリシー言語(RPL)ベースこれは、RPFが (別のVRF内の) VRFおよび/またはインターフェイスに強制的に向かうルートポリシーによって成功することを意味します。

PEルータはVPNルートを再アドバタイズしません。PEルータがリモートPEルータからVPNルートを受信し、それをVRF 1にインポートした場合、そのVPNプレフィックスをVRF 1からVRF 2にローカルにエクスポートすることはできません。このPEルータでVRF 1からVRF 2へのルートタ

ターゲットインポートルートがローカルに存在するかどうかにかかわらず、VRF 2へのインポートは発生しません。

マルチキャストは、RPFの成功に関するものです。常にRPFに注意してください。エクストラネットマルチキャストを機能させるには、RPFはレシーバから送信元VRFまでのVRF間で行う必要があります。したがって、受信側VRF内の送信元のユニキャストルートが、送信元VRFに戻る必要があります。

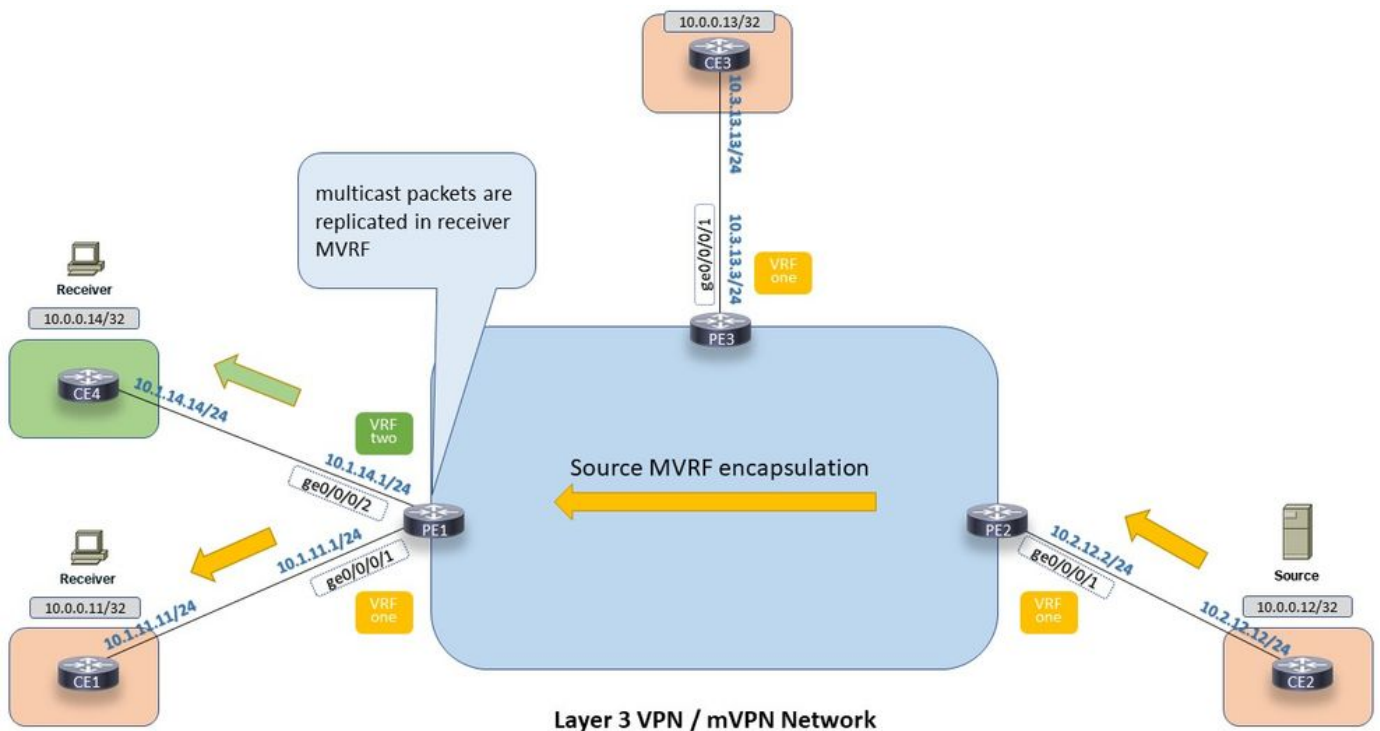
Lmdt:ラベル付きマルチキャスト配信ツリー

## スキーム

Cisco IOS XEは、エクストラネットmVPNもサポートします。従来、IOS(-XE)では、エクストラネットmVPNを実現するための2つの方式が導入されました。これらはオプション1およびオプション2と呼ばれます。IOS-XRは同じ方式のエクストラネットをサポートします。

オプション 1：送信元のマルチキャスト仮想ルーティングおよび転送(MVRF)はレシーバのMVRFにあります。つまり、マルチキャストトラフィック用の入力PEルータのVRF (送信元VRF) は、適切なルートターゲットを使用して出力PEルータにも設定されます。

図2を見てください。これは、オプション1のマルチキャストパケットフローを示しています。



IOS-XRのmVPNエクストラネット：エクストラネットオプション1のマルチキャストパケットフロー

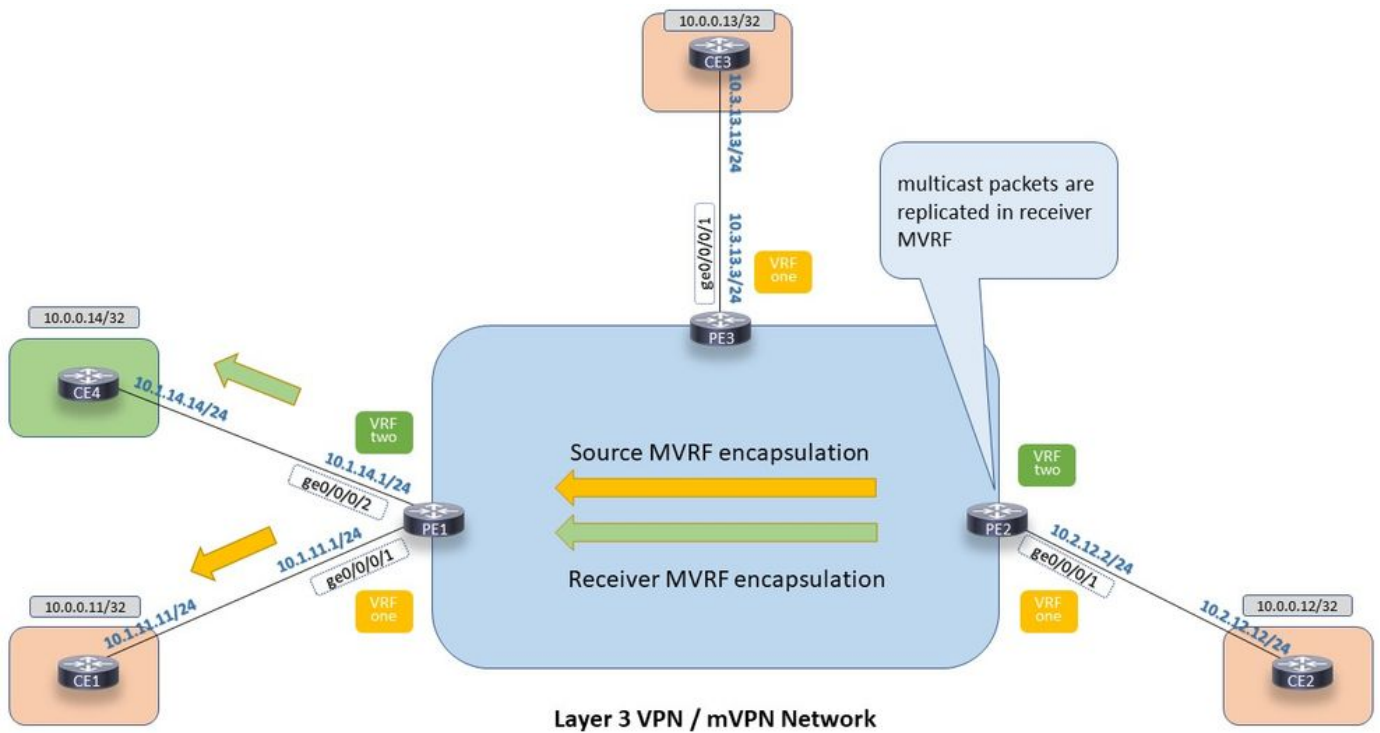
図2.エクストラネットオプション1のマルチキャストパケットフロー

マルチキャストトラフィックはコアネットワークを通過し、送信元MVRFのカプセル化を使用します。

オプション 2：レシーバMVRFは送信元MVRFにあります。つまり、マルチキャストトラフィック用の出力PEルータのVRF (レシーバVRF) は、適切なルートターゲットを持つ入力PEルータで

も設定されます。

図3を見てください。これは、オプション2のマルチキャストパケットフローを示しています。



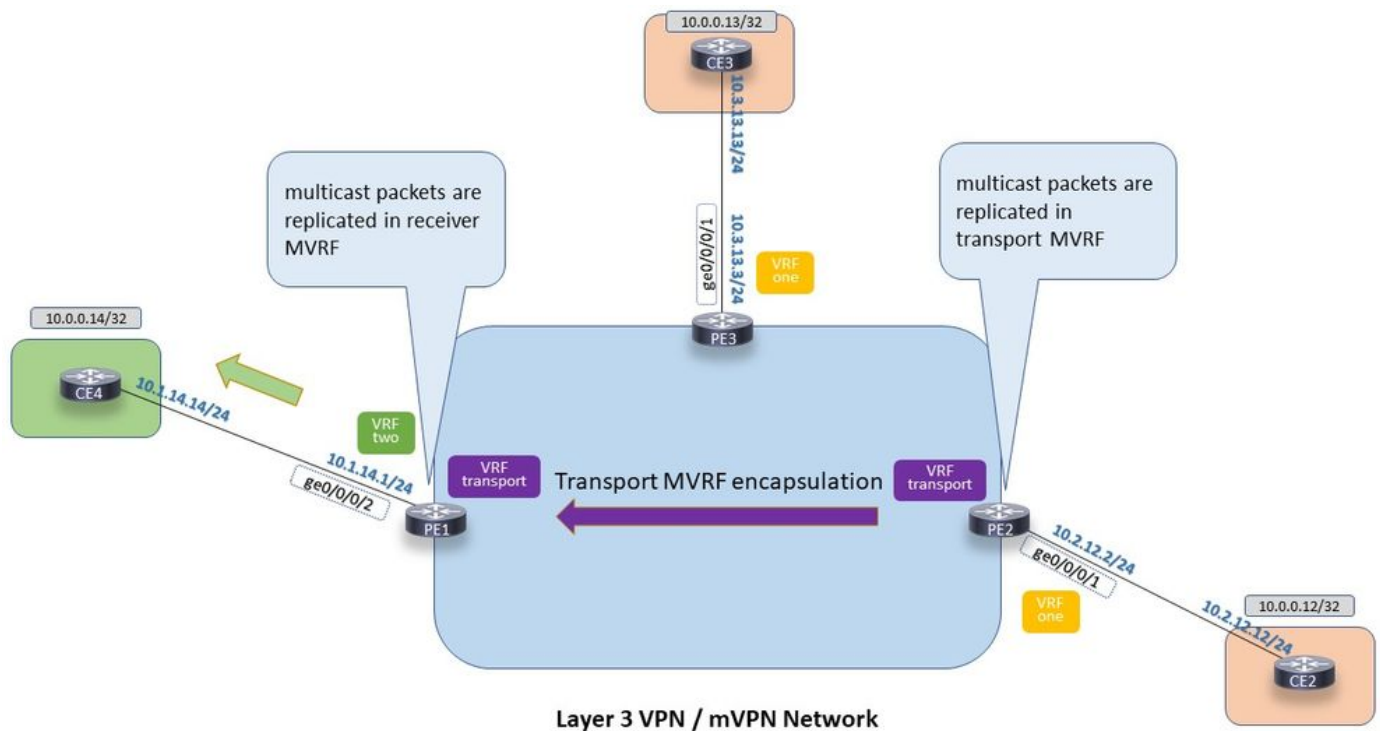
IOS-XRのmVPNエクストラネット：エクストラネットオプション2のマルチキャストパケットフロー

図3.エクストラネットオプション2のマルチキャストパケットフロー

マルチキャストトラフィックはコアネットワークを通過し、送信元MVRFと受信側MVRFのカプセル化を使用します。そのため、マルチキャストトラフィックはコアネットワークの2倍の帯域幅を使用します。

3つ目のオプションとして、オプション1とオプション2の間にハイブリッドなソリューションがあります。

オプション3：トランスポートMVRFが使用されます。入力PEルータは、送信元VRFからトランスポートVRFにマルチキャストトラフィックをエクストラネットします。出力PEルータは、トランスポートVRFからレシーバVRFにマルチキャストトラフィックをエクストラネットします。このトランスポートMVRFには、顧客向けインターフェイスが関連付けられていません。



IOS-XRのmVPNエクストラネット：3つ目のVRF、トランスポートVRFを使用するエクストラネットのマルチキャストパケットフロー

図4:3番目のVRF (トランスポートVRF) を使用するエクストラネットのマルチキャストパケットフロー。

## サポートの概要

### オプション 1 のサポート

すべてのプロファイルでRPLベースのサポートが提供されます。

マルチキャストコアツリープロトコル (プロファイル0、3、および11) を使用するプロファイルだけが、RIBベースのエクストラネットmVPNをサポートします。

### オプション 2 のサポート

すべてのプロファイルは、RPLベースおよびRIBベースのサポートをサポートしますが、BGPでカスタマーシグナリングを使用するプロファイル (プロファイル2、11、...など) はサポートしません。これらの最後のオプションは、特別な方法でオプション2のみをサポートします。例2.2に、この例を示します。

さまざまなプロファイルの概要と設定については、次を参照してください。 [Cisco IOS-XR 内の mVPN プロファイルの設定](#)

## 例

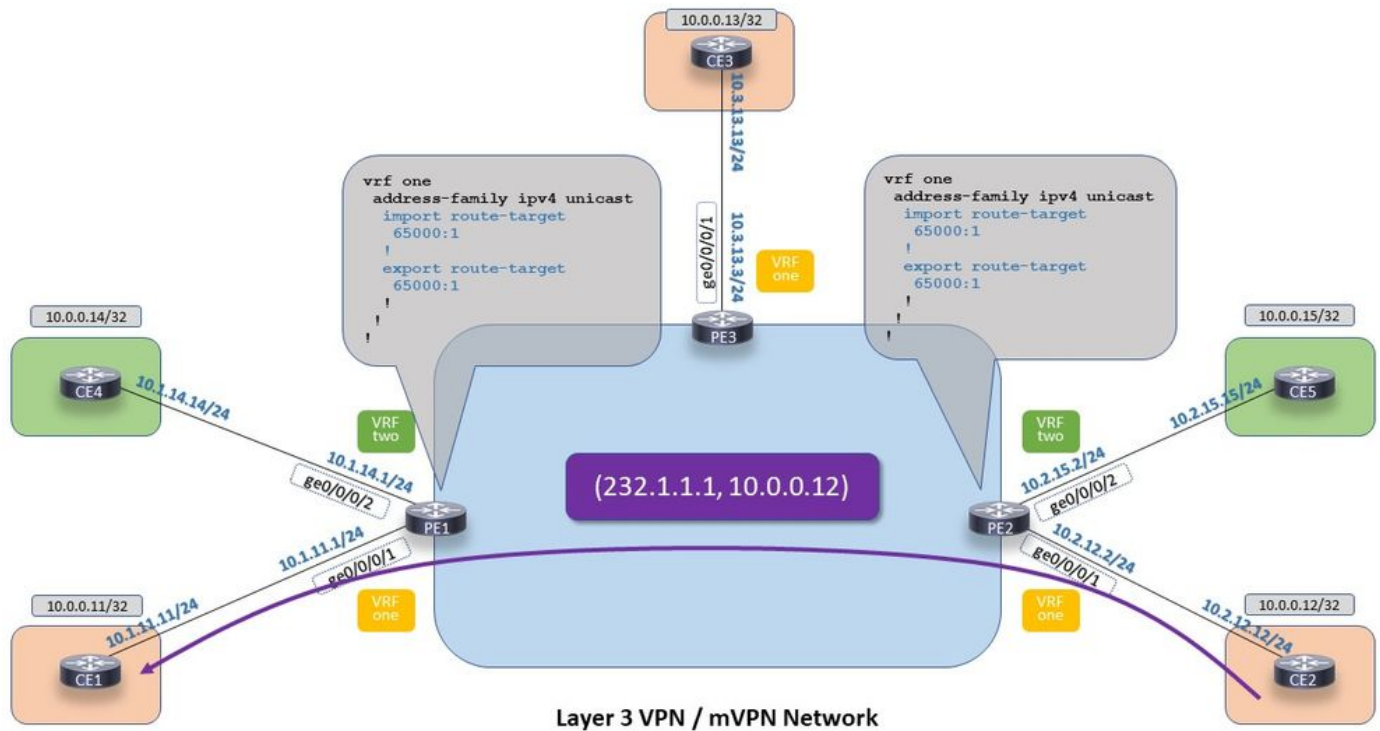
マルチキャストRIB(MRIB)エントリのEXまたはエクストラネットフラグに注目してください。これらは、送信元と受信側のVRF、マルチキャストエントリ、およびインターフェイスに存在します。

## プロフィール0

プロフィール0は、アンダーレイとオーバーレイ ( VRFコンテキスト ) でPIMマルチキャストシグナリングを使用するデフォルトMDTを使用します。

このプロフィールは、オプション1 ( およびオプション3 ) と2 ( およびその結果 ) をサポートします。

図5は、VRF内のマルチキャストトラフィック、VRF 1からVRF 1までを示しています。



IOS-XRのmVPNエクストラネット : プロファイル0 – イン트라ネットMVRFのマルチキャストパケットフロー

イメージ5プロフィール0 – イン트라ネットMVRFのマルチキャストパケットフロー

プロフィール0の設定。

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
interface GigabitEthernet0/0/0/1
enable
!
mdt source Loopback0
mdt default ipv4 239.1.1.1
!
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
ssm range SSM-range-vrf-one
!
```

!  
!  
プロファイル0は、RPFトポロジコマンドを必要としない唯一のプロファイルであることに注意してください。

または、プロファイル0にRPFトポロジコマンドを設定することもできます。

```
router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy profile-0
  ssm range SSM-range-vrf-one
!
```

```
route-policy profile-0
set core-tree pim-default
end-policy
```

出力PE 1のMRIBエントリの出力は次のようになります。

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf one route 232.1.1.1 10.0.0.12
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface
```

```
(10.0.0.12,232.1.1.1) RPF nbr: 10.0.0.2 Flags: RPF
Up: 01:15:06
Incoming Interface List
  mdtone Flags: A MI, Up: 01:06:10
Outgoing Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS, Up: 01:15:06
```

RPFはmdtoneを指します。mdtoneは、VRF oneのマルチキャスト配信ツリー(MDT)です。

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show pim vrf one rpf 10.0.0.12
Table: IPv4-Unicast-default
* 10.0.0.12/32 [200/0]
  via mdtone with rpf neighbor 10.0.0.2
  Connector: 65000:1002:10.0.0.2, Nexthop: 10.0.0.2
```

```
RP/0/0/CPU0:PE2#show mrib vrf one route 232.1.1.1 10.0.0.12
```

```
IP Multicast Routing Information Base
```

Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,  
 C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,  
 IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,  
 MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle  
 CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet  
 MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary  
 MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN

Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,  
 NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,  
 II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,  
 LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface  
 EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
 EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
 MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
 IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

```
(10.0.0.12,232.1.1.1) RPF nbr: 10.2.12.12 Flags: RPF
Up: 01:14:26
Incoming Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: A, Up: 01:14:26
Outgoing Interface List
  mdtone Flags: F MI, Up: 01:06:51
```

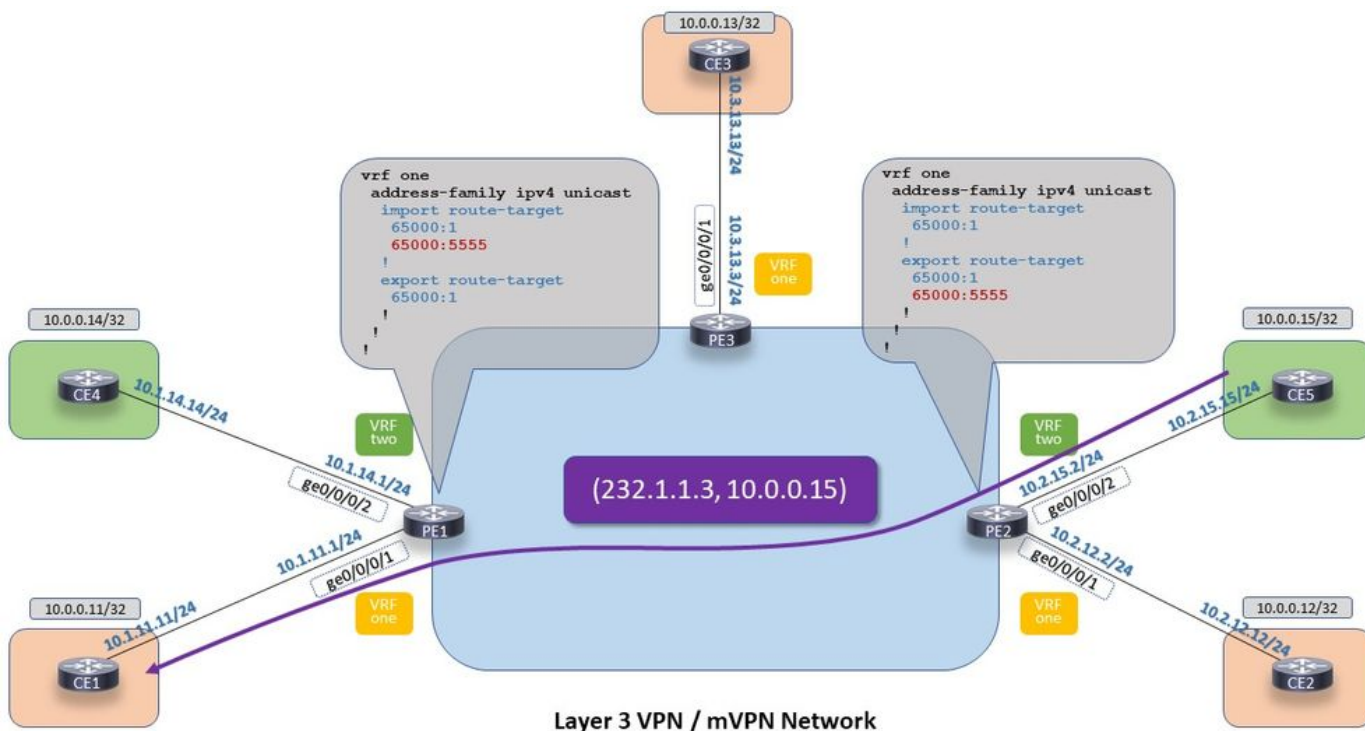
```
RP/0/0/CPU0:PE2#show pim vrf one rpf 10.0.0.12
```

Table: IPv4-Unicast-default

```
* 10.0.0.12/32 [20/0]
  via GigabitEthernet0/0/0/1 with rpf neighbor 10.2.12.12
```

### 例1.1.オプション1.送信元MVRFがレシーバMVRF上にある

プロファイル0はRIBベースのオプション1をサポートしています。送信元に戻るルートがレシーバMVRFに存在している必要があります。



IOS-XRのmVPNエクストラネット：プロファイル0 – オプション1送信元MVRFはレシーバMVRFにあります



## 図6.プロファイル0 – オプション1.送信元MVRFはレシーバMVRF上にあります

図6は、入力PEルータPE2が、ルートターゲット65000:5555を使用して、送信元VRF 2からのソースルートをアドバタイズすることを示しています。出力PEルータPE1は、このルートターゲットを持つルートをVRF one (レシーバVRF) にインポートします。

VRF 1とVRF 2はプロファイル0を使用します。

```
multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/0
  enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
interface GigabitEthernet0/0/0/1
  enable
!
  mdt source Loopback0
  mdt default ipv4 239.1.1.1
!
!
vrf two
address-family ipv4
interface GigabitEthernet0/0/0/2
  enable
!
  mdt source Loopback0
  mdt default ipv4 239.1.1.2
!
```

```
router pim
address-family ipv4
  ssm range SSM-range
!
vrf one
address-family ipv4
  ssm range SSM-range-vrf-one
!
!
vrf two
address-family ipv4
  ssm range SSM-range-vrf-two
!
!
!
```

入力PEルータPE2は、ルートターゲット65000:5555を使用してソースルートをエクスポートします。出力PEルータPE1は、ルートターゲット65000:5555を持つこのルートをVRF oneにインポートします。

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf one route 232.1.1.3 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
  C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
```

IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,  
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle  
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet  
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary  
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN  
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,  
NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,  
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,  
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface  
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF TID: 0xe0000011 Flags: RPF EX  
Up: 01:36:16

Outgoing Interface List

GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS, Up: 01:36:16

RP/0/0/CPU0:PE1#show pim vrf one rpf 10.0.0.15

Table: IPv4-Unicast-default

\* 10.0.0.15/32 [200/0]

via VRF:two with rpf neighbor 10.0.0.2

Connector: 65000:2002:10.0.0.2, Nexthop: 10.0.0.2

出力PEルータPE1は、VRF 2でRPFが発生する必要があることを、どのようにして認識するのですか。

VRF oneのBGP vpn4ユニキャストルートは次のようになります。

RP/0/0/CPU0:PE1#show bgp vpnv4 unicast vrf one 10.0.0.15/32

BGP routing table entry for 10.0.0.15/32, Route Distinguisher: 65000:1001

Versions:

Process	bRIB/RIB	SendTblVer
---------	----------	------------

Speaker	65	65
---------	----	----

Last Modified: Nov 21 19:09:22.469 for 00:14:33

Paths: (1 available, best #1)

Not advertised to any peer

Path #1: Received by speaker 0

Not advertised to any peer

65005

10.0.0.2 (metric 3) from 10.0.0.4 (10.0.0.2)

Received Label 24006

Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported

Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 65

Extended community: RT:65000:2 RT:65000:5555

Originator: 10.0.0.2, Cluster list: 10.0.0.4

Connector: type: 1, Value:65000:2002:10.0.0.2

Source AFI: VPNv4 Unicast, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 65000:2002

このルート識別子はVRFに関連付けられています。PE1は、BGPアドレスファミリipv4 mdtテーブルのRDのルックアップによって、このRD ( ルート識別子 ) に使用されるマルチキャストグループアドレスを検索します。

RP/0/0/CPU0:PE1#show bgp ipv4 mdt rd 65000:2002 10.0.0.2

BGP routing table entry for 10.0.0.2/96, Route Distinguisher: 65000:2002

Versions:

Process	bRIB/RIB	SendTblVer
---------	----------	------------

Speaker	6	6
---------	---	---

Last Modified: Nov 21 17:26:11.469 for 01:58:30

```
Paths: (1 available, best #1)
Not advertised to any peer
Path #1: Received by speaker 0
Not advertised to any peer
Local
 10.0.0.2 (metric 3) from 10.0.0.4 (10.0.0.2)
  Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 6
  Originator: 10.0.0.2, Cluster list: 10.0.0.4
  MDT group address: 239.1.1.2
```

このグループアドレス239.1.1.2は、VRF 2で使用されるグループアドレスです。このルータPE1を含む各PEルータには、このグループがVRF 2のデフォルトMDTグループアドレスとして設定されています。

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf two route 232.1.1.3 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
  C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
  IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
  MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
  CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
  MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
  MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
  NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
  II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
  LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
  EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,
  EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,
  MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface
  IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface
```

```
(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF nbr: 10.0.0.2 Flags: RPF EX
Up: 00:05:11
Incoming Interface List
  mdttwo Flags: A MI, Up: 00:05:11
Outgoing Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS EX, Up 00:05:11
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show pim vrf two rpf 10.0.0.15
```

```
Table: IPv4-Unicast-default
* 10.0.0.15/32 [200/0]
  via mdttwo with rpf neighbor 10.0.0.2
  Connector: 65000:2002:10.0.0.2, Nexthop: 10.0.0.2
```

マルチキャストトラフィックは、コアネットワークを通過するために、VRF 2からのデフォルトまたは1つのデータMDTを使用します。

```
RP/0/0/CPU0:PE2#show mrib vrf two route 232.1.1.3 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
  C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
  IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
  MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
  CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
  MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
  MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
  NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
```

II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,  
 LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface  
 EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
 EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
 MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
 IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF nbr: 10.2.15.15 Flags: RPF

Up: 00:02:49

Incoming Interface List

GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A, Up: 00:02:49

Outgoing Interface List

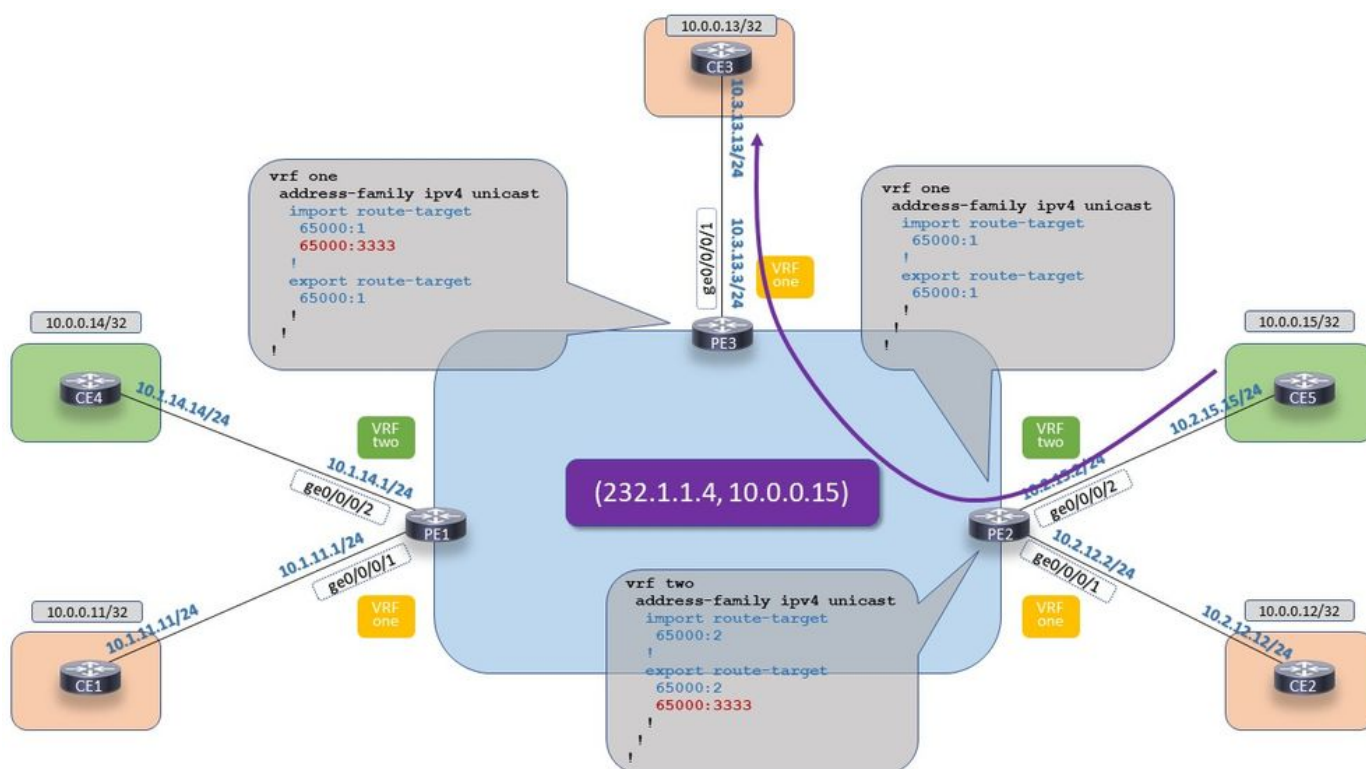
mdtwo Flags: F MI, Up: 00:02:49

VRF oneが入力PEルーターPE2にも存在する場合、VRF 1の入力PE、PE2には(10.0.0.15、232.1.1.3)の状態はありません。

RIB方式の代替方法は、RPL方式です。これは、ルートポリシーを使用してRPFを変更することを意味します。このRPFルートポリシーの例については、例2.1を参照してください。

### 例1.2.オプション2.レシーバMVRFが送信元MVRF上にある

これはRIBベースのアプローチです。



IOS-XRのmVPNエクストラネット：プロファイル0 – オプション2レシーバMVRFは送信元MVRFにあります

イメージ7プロファイル0 – オプション2レシーバMVRFは送信元MVRF上にあります

ルートターゲットは、レシーバPE(PE3)のVRF 1にVRF 2ルートをインポートするために使用されます。

入力PE(PE2)は、VRF 2を指すVRF 1 (レシーバVRF) 内にスタティックルートを必要とします。これにより、RPFが入力PEルーターPE2で成功します。

PE3:

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
65000:1
65000:3333
!
export route-target
65000:1
!
```

PE2 :

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
65000:1
!
export route-target
65000:1
!
```

```
vrf two
address-family ipv4 unicast
import route-target
65000:2
!
export route-target
65000:2
65000:3333
```

```
router static
vrf one
address-family ipv4 unicast
10.0.0.15/32 vrf two GigabitEthernet0/0/0/2 10.2.15.15
!
```

このスタティックルートをBGPに再配布する必要はありません。このルートは、送信元VRFであるVRF 2でアドバタイズされます。出力PEルータPE3は、PE3のVRF oneにインポートされるRoute-Target 65000:3333を使用してVRF 2の入力PEルータPE1によってアドバタイズされるため、このルートを受信しますルータ、PE2。

マルチキャストトラフィックは、VRF 1からのMDTを使用してコアネットワークを通過します。

```
RP/0/0/CPU0:PE3#show mrib vrf one route 232.1.1.4 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,
```

EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

```
(10.0.0.15,232.1.1.4) RPF nbr: 10.0.0.2 Flags: RPF
Up: 14:54:08
Incoming Interface List
  mdtone Flags: A MI, Up: 00:16:47
Outgoing Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS, Up: 14:54:08
```

```
RP/0/0/CPU0:PE3#show route vrf one 10.0.0.15/32
Routing entry for 10.0.0.15/32
  Known via "bgp 65000", distance 200, metric 0, type internal
  Installed Nov 22 08:02:19.808 for 00:25:24
Routing Descriptor Blocks
  10.0.0.2, from 10.0.0.4
    Nexthop in Vrf: "default", Table: "default", IPv4 Unicast, Table Id: 0xe0000000
  Route metric is 0
No advertising protos.
```

```
RP/0/0/CPU0:PE3#show bgp vpnv4 unicast vrf one 10.0.0.15/32
BGP routing table entry for 10.0.0.15/32, Route Distinguisher: 65000:1003
Versions:
  Process          bRIB/RIB  SendTblVer
  Speaker          51        51
Last Modified: Nov 22 09:24:32.318 for 00:02:38
Paths: (1 available, best #1)
  Not advertised to any peer
  Path #1: Received by speaker 0
  Not advertised to any peer
  65005
    10.0.0.2 (metric 3) from 10.0.0.4 (10.0.0.2)
      Received Label 24006
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate,
imported
      Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 51
      Extended community: RT:65000:2 RT:65000:3333
      Originator: 10.0.0.2, Cluster list: 10.0.0.4
      Connector: type: 1, Value:65000:2002:10.0.0.2
      Source AFI: VPNv4 Unicast, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 65000:2002
```

```
RP/0/0/CPU0:PE3#show pim vrf one rpf 10.0.0.15
Table: IPv4-Unicast-default
* 10.0.0.15/32 [200/0]
  via mdtone with rpf neighbor 10.0.0.2
  Connector: 65000:1002:10.0.0.2, Nexthop: 10.0.0.2
```

**PE2は、MRIBエントリのVRF 1に発信インターフェイスmdtone、VRF 1のMDTインターフェイスを持っています。**

```
RP/0/0/CPU0:PE2#show mrib vrf one route 232.1.1.4 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
  C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
  IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
  MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
  CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
  MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
  MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
```

NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,  
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,  
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface  
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

```
(10.0.0.15,232.1.1.4) RPF TID: 0xe0000011 Flags: RPF EX  
Up: 00:21:58
```

Incoming Interface List

```
GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A EX, Up: 00:21:58
```

Outgoing Interface List

```
mdtone Flags: F MI, Up: 00:21:58
```

PE2は、MRIBエントリのVRF 2にも発信インターフェイスmdtoneを持っています。これは、VRF oneのMDTインターフェイスです。

```
RP/0/0/CPU0:PE2#show mrib vrf two route 232.1.1.4 10.0.0.15
```

IP Multicast Routing Information Base

Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,  
C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,  
IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,  
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle  
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet  
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary  
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN

Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,

NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,  
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,  
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface  
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

```
(10.0.0.15,232.1.1.4) RPF nbr: 10.2.15.15 Flags: RPF EX  
Up: 00:18:39
```

Incoming Interface List

```
GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A, Up: 00:18:39
```

Outgoing Interface List

```
mdtone Flags: F MI EX, Up: 00:18:39
```

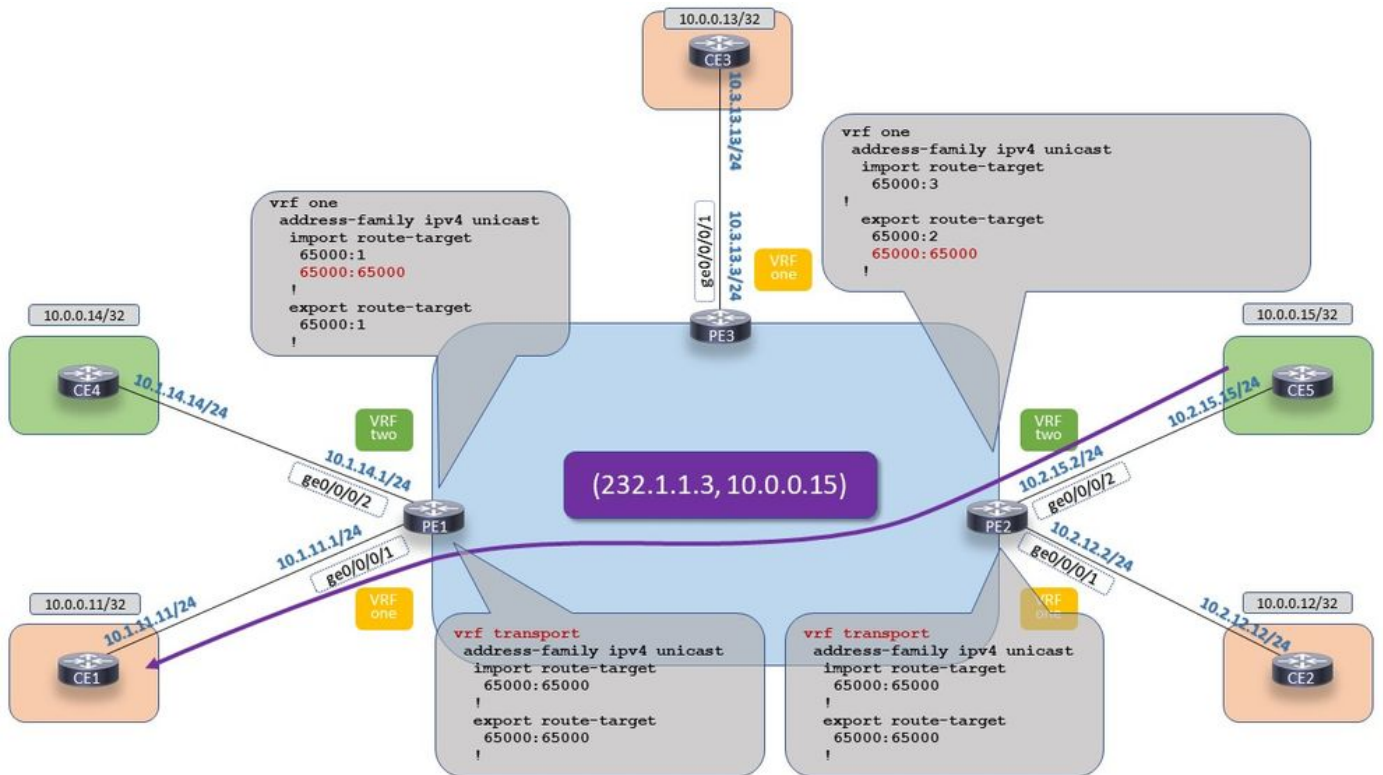
```
RP/0/0/CPU0:PE2#show pim vrf one rpf 10.0.0.15
```

Table: IPv4-Unicast-default

\* 10.0.0.15/32 [1/0]

```
via VRF:two,GigabitEthernet0/0/0/2 with rpf neighbor 10.2.15.15
```

### 例1.3 オプション3 トランスポートMVRFを使用



## IOS-XRのmVPNエクストラネット：プロファイル0 – オプション3トランスポートMVRFを使用

図8.プロファイル0 – オプション3トランスポートMVRFを使用

トランスポートMVRFにはインターフェイスは必要ありません。ただし、その他は次の場所に配置する必要があります。VRF設定、BGP設定、マルチキャストルーティング設定、およびルータPIM設定。

オプション1の設定は出力PE、PE1にあり、オプション2の設定は入力PE、PE2にあります。

PE1 :

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
65000:1
65000:65000
!
export route-target
65000:1
!
```

```
vrf transport
address-family ipv4 unicast
import route-target
65000:65000
!
export route-target
65000:65000
!
```

```
router bgp 65000
```

...

```
vrf one
rd 65000:1001
```



```

bgp unsafe-ebgp-policy
address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
!
address-family ipv4 mvpn
!
neighbor 10.1.11.11
  remote-as 65001
  address-family ipv4 unicast
    route-policy pass-all in
    route-policy pass-all out
!
!
!
vrf transport
rd 65000:123
address-family ipv4 unicast
  redistribute static
!
address-family ipv4 mvpn
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  interface GigabitEthernet0/0/0/1
    enable
!
  mdt source Loopback0
  mdt default ipv4 239.1.1.1
!
!
!

multicast-routing
vrf transport
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default ipv4 239.1.1.3
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  ssm range SSM-range-vrf-one
!
!
!

router pim
vrf transport
address-family ipv4
  ssm range SSM-range-vrf-transport
!
PE2 :

vrf two
address-family ipv4 unicast
import route-target
  65000:2
!

```

```

export route-target
  65000:2
  65000:65000
!

vrf transport
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    65000:65000
  !
  export route-target
    65000:65000
  !

router bgp 65000
...
!
vrf two
  rd 65000:2002
  bgp unsafe-ebgp-policy
  address-family ipv4 unicast
    redistribute connected
  !
  address-family ipv4 mvpn
  !
  neighbor 10.2.15.15
    remote-as 65005
    address-family ipv4 unicast
      route-policy pass-all in
      route-policy pass-all out
  !
  !
  !

router static
!
vrf transport
  address-family ipv4 unicast
    10.0.0.15/32 vrf two GigabitEthernet0/0/0/2 10.2.15.15
  !

vrf transport
  rd 65000:123
  address-family ipv4 unicast
    redistribute static
  !
  address-family ipv4 mvpn
  !

multicast-routing
  vrf two
  address-family ipv4
    interface GigabitEthernet0/0/0/2
      enable
  !
  mdt source Loopback0
  mdt default ipv4 239.1.1.2
  !
  !
  !

multicast-routing
  vrf transport
  address-family ipv4

```

```
mdt source Loopback0
mdt default ipv4 239.1.1.3
!
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf one route 232.1.1.3 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
```

```
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface
```

```
(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF TID: 0xe0000012 Flags: RPF EX
```

```
Up: 16:41:11
```

```
Outgoing Interface List
```

```
GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS, Up: 16:41:11
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show pim vrf one rpf 10.0.0.15
```

```
Table: IPv4-Unicast-default
```

```
* 10.0.0.15/32 [200/0]
```

```
via VRF:transport with rpf neighbor 10.0.0.2
```

```
Connector: 65000:123:10.0.0.2, Nexthop: 10.0.0.2
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf transport route 232.1.1.3 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
```

```
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface
```

```
(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF nbr: 10.0.0.2 Flags: RPF EX
```

```
Up: 00:08:14
```

```
Incoming Interface List
```

```
mdttransport Flags: A MI, Up: 00:08:14
```

```
Outgoing Interface List
```

```
GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS EX, Up: 00:00:14
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show pim vrf transport rpf 10.0.0.15
```

```
Table: IPv4-Unicast-default
```

```
* 10.0.0.15/32 [200/0]
```

```
via mdttransport with rpf neighbor 10.0.0.2
Connector: 65000:123:10.0.0.2, Nexthop: 10.0.0.2
```

送信元のルートは、出力PEルーターのVRFトランスポートで認識されている必要があります。

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show route vrf transport 10.0.0.15/32
Routing entry for 10.0.0.15/32
  Known via "bgp 65000", distance 200, metric 0, type internal
  Installed Nov 22 09:57:13.255 for 00:15:30
  Routing Descriptor Blocks
    10.0.0.2, from 10.0.0.4
      Nexthop in Vrf: "default", Table: "default", IPv4 Unicast, Table Id: 0xe0000000
      Route metric is 0
  No advertising protos.
```

入力PE、PE2:

```
RP/0/0/CPU0:PE2#show mrib vrf two route 232.1.1.3 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
  C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
  IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
  MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
  CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
  MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
  MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
  NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
  II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
  LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
  EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,
  EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,
  MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface
  IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface
```

```
(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF nbr: 10.2.15.15 Flags: RPF EX
Up: 00:10:37
Incoming Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A, Up: 00:10:37
Outgoing Interface List
  mdttransport Flags: F NS MI EX, Up: 00:10:37
```

```
RP/0/0/CPU0:PE2#show pim vrf two rpf 10.0.0.15
Table: IPv4-Unicast-default
* 10.0.0.15/32 [20/0]
  via GigabitEthernet0/0/0/2 with rpf neighbor 10.2.15.15
```

```
RP/0/0/CPU0:PE2#show mrib vrf transport route 232.1.1.3 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
  C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
  IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
  MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
  CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
  MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
  MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
  NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
  II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
  LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
```

EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
 EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
 MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
 IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

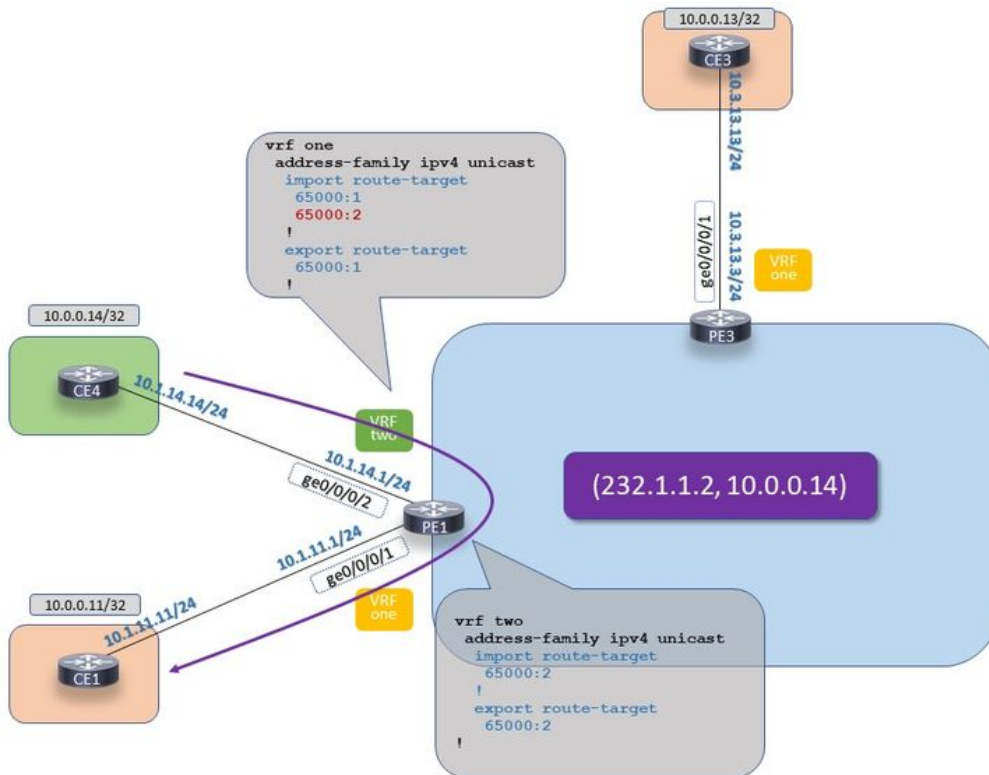
```
(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF TID: 0xe0000011 Flags: RPF EX
Up: 00:11:44
Incoming Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A EX, Up: 00:11:44
Outgoing Interface List
  mdttransport Flags: F NS MI, Up: 00:11:44
```

```
RP/0/0/CPU0:PE2#show pim vrf transport rpf 10.0.0.15
Table: IPv4-Unicast-default
* 10.0.0.15/32 [1/0]
  via VRF:two,GigabitEthernet0/0/0/2 with rpf neighbor 10.2.15.15
```

### 例1.4ローカルエクストラネット

関与するPEルータは1つだけです。RIBベースのソリューションでは、レシーバVRFから送信元VRFへのルートが唯一の要件です。

1つの解決策は、適切なルートターゲットを使用して、VRF one (送信元VRF) にVRF 2 (レシーバVRF) からルートをインポートさせることです。



IOS-XRのmVPNエクストラネット：プロファイル0 - ローカルエクストラネット

画像9.プロファイル0 - ローカルエクストラネット

PE1 :

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
65000:1
```

```
65000:2
!
export route-target
65000:1 !
!
!
```

```
vrf two
address-family ipv4 unicast
import route-target
65000:2
!
export route-target
65000:2
!
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf one route 232.1.1.2 10.0.0.14
```

```
IP Multicast Routing Information Base
```

```
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface
```

```
(10.0.0.14,232.1.1.2) RPF TID: 0xe0000011 Flags: RPF EX
```

```
Up: 17:02:25
```

```
Incoming Interface List
```

```
GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A EX, Up: 00:02:32
```

```
Outgoing Interface List
```

```
GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS, Up: 1702:25
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show route vrf one 10.0.0.14/32
```

```
Routing entry for 10.0.0.14/32
```

```
Known via "bgp 65000", distance 20, metric 0
```

```
Tag 65004, type external
```

```
Installed Nov 22 10:24:52.002 for 00:01:10
```

```
Routing Descriptor Blocks
```

```
10.1.14.14, from 10.1.14.14, BGP external
```

```
Nexthop in Vrf: "two", Table: "default", IPv4 Unicast, Table Id: 0xe0000011
```

```
Route metric is 0
```

```
No advertising protos.
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show pim vrf one rpf 10.0.0.14
```

```
Table: IPv4-Unicast-default
```

```
* 10.0.0.14/32 [20/0]
```

```
via VRF:two with rpf neighbor 10.1.14.14
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf two route 232.1.1.2 10.0.0.14
```

```
IP Multicast Routing Information Base
```

```
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
```

C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,  
IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,  
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle  
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet  
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary  
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN  
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,  
NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,  
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,  
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface  
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

(10.0.0.14,232.1.1.2) RPF nbr: 10.1.14.14 Flags: RPF EX

Up: 00:03:06

Incoming Interface List

GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A, Up: 00:03:06

Outgoing Interface List

GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS EX, Up: 00:03:06

RP/0/0/CPU0:PE1#show pim vrf two rpf 10.0.0.14

Table: IPv4-Unicast-default

\* 10.0.0.14/32 [20/0]

via GigabitEthernet0/0/0/2 with rpf neighbor 10.1.14.14

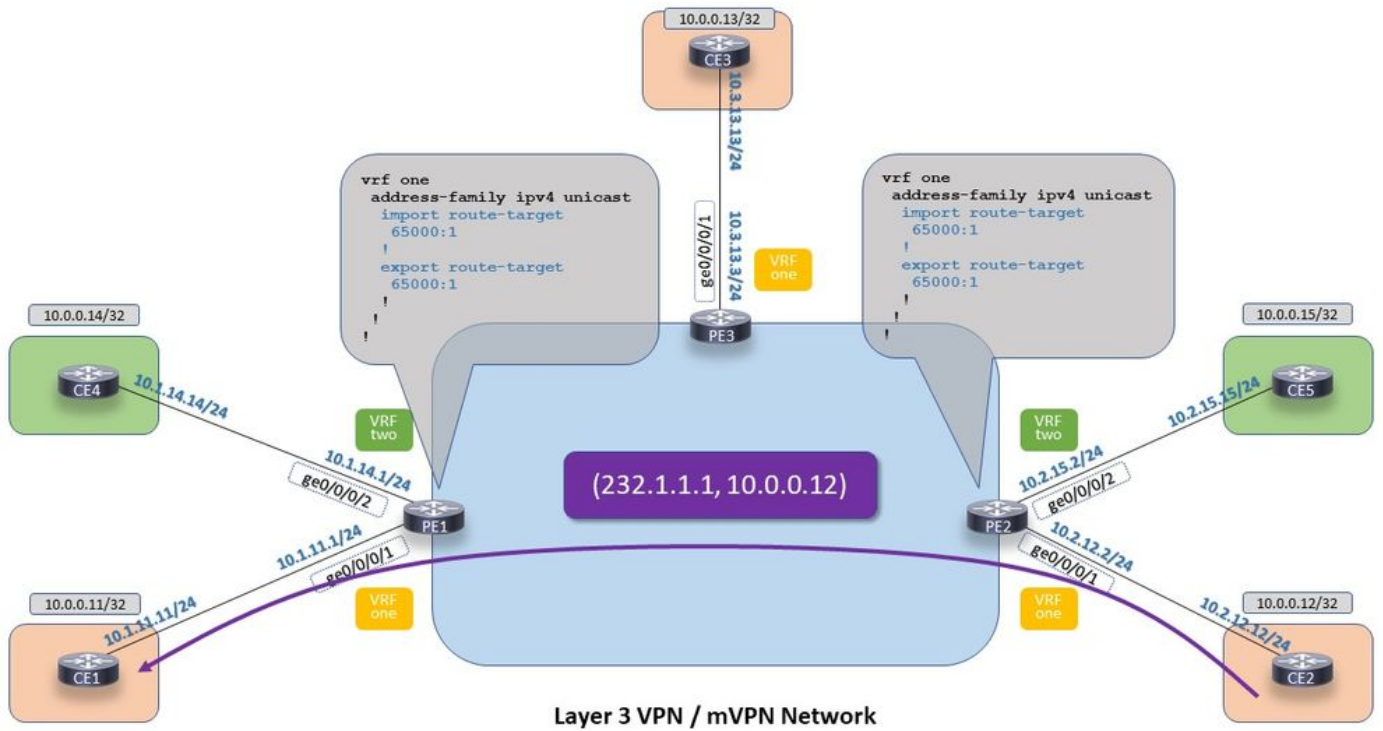
## プロファイル14

プロファイル14では、パーティションMDTを使用し、アンダーレイにmLDPマルチキャストシグナリングを使用し、オーバーレイ (VRFコンテキスト) にBGP (カスタマー) シグナリングを使用します。

このプロファイルはオプション1をサポートしています。

オプション2と3は、ルーティングのトリックで動作させることができます。

図10は、VRF内のマルチキャストトラフィックであるVRF 1からVRF 1を示しています。



IOS-XRのmVPNエクストラネット：プロファイル14:VRF内マルチキャストトラフィック

イメージ10プロファイル14:VRF内マルチキャストトラフィック

出力PE 1のMRIBエントリの出力は次のようになります。

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf one route 232.1.1.1 10.0.0.12
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface
```

```
(10.0.0.12,232.1.1.1) RPF nbr: 10.0.0.2 Flags: RPF
Up: 02:06:44
Incoming Interface List
  Lmdtone Flags: A LMI, Up: 02:05:18
Outgoing Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS, Up: 02:06:44
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show pim vrf one rpf 10.0.0.12
```

```
Table: IPv4-Unicast-default
* 10.0.0.12/32 [200/0]
  via Lmdtone with rpf neighbor 10.0.0.2
```

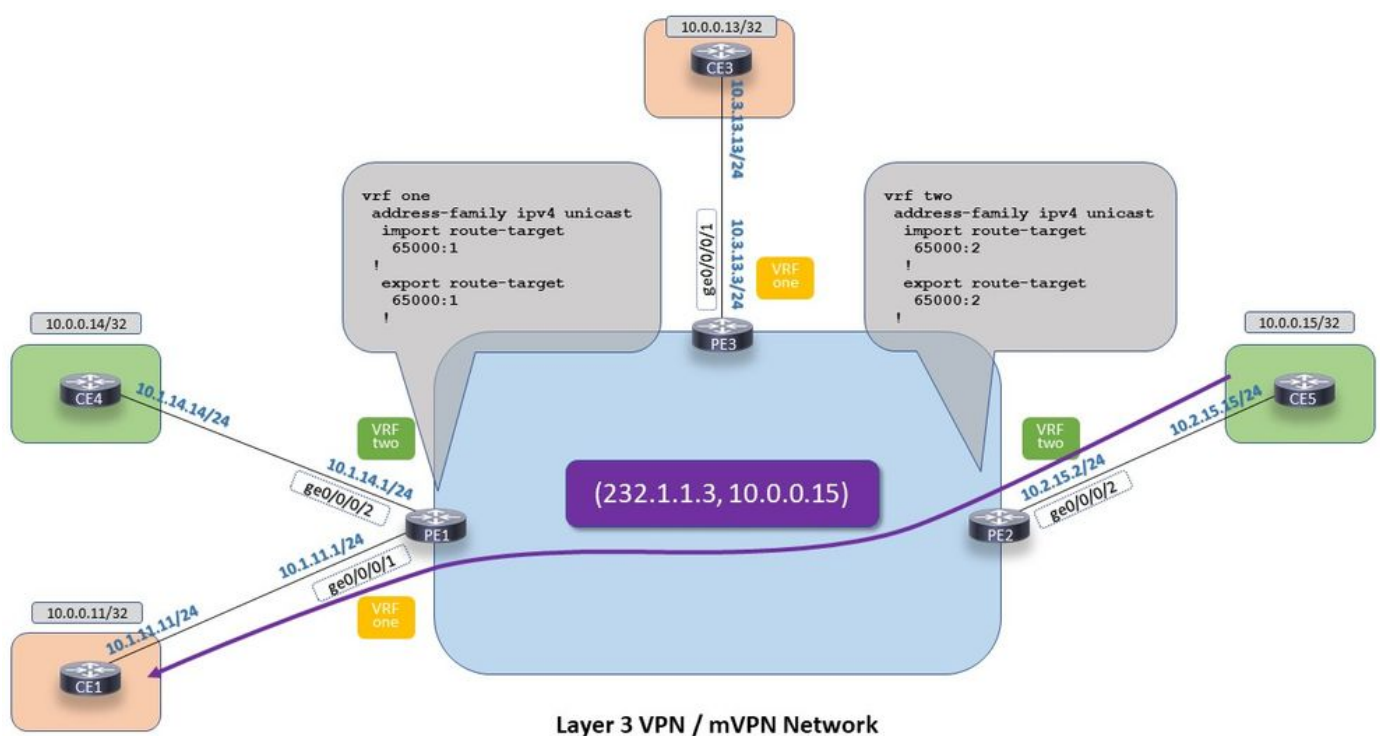


Connector: 65000:1002:10.0.0.2, Nexthop: 10.0.0.2

```
router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy profile-14
mdt c-multicast-routing bgp
!
ssm range SSM-range-vrf-one
!
!

route-policy profile-14
set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy
!
```

## 例2.1. オプション1. 送信元MVRFがレシーバMVRF上にある



IOS-XRのmVPNエクストラネット：プロファイル14 – オプション1送信元MVRFはレシーバMVRFにあります

画像11プロファイル14 – オプション1送信元MVRFはレシーバMVRFにあります

RPFは、レシーバPEのレシーバVRFで変更する必要があります。

インポート文とエクスポート文は、VRF 1と2で同じままです。

```
router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy profile-14-extranet
mdt c-multicast-routing bgp
!
ssm range SSM-range-vrf-one
!
```

```

!
!
router pim
 vrf two
  address-family ipv4
   rpf topology route-policy profile-14
   mdt c-multicast-routing bgp
  !
  ssm range SSM-range-vrf-two
 !
 !
!

route-policy profile-14
 set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy
!

route-policy profile-14-extranet
 if destination in (232.1.1.3/32) then
  set rpf-topology vrf two
 else
  set core-tree mldp-partitioned-p2mp
 endif
end-policy
!

```

マルチキャストグループ232.1.1.3のVRF 1のRPFは、VRF 2を指します。

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf one route 232.1.1.3 10.0.0.15
```

```

IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
  C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
  IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
  MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
  CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
  MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
  MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
  NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
  II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
  LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
  EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,
  EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,
  MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface
  IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

```

```

(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF TID: 0xe0000011 Flags: EX
Up: 03:37:29
Outgoing Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS, Up: 03:37:29

```

**注** : VRF oneにMRIBエントリの着信インターフェイスはありません。これはトラフィック転送には影響しません。

```

RP/0/0/CPU0:PE1#show pim vrf one rpf 10.0.0.15
Table: IPv4-Unicast-default
* 10.0.0.15/32 [4294967295/4294967295]
  via Null with rpf neighbor 0.0.0.0

```

**注：出力PEのVRF 1でRPFが失敗します。これはトラフィック転送には影響しません。**

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf two route 232.1.1.3 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
  C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
  IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
  MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
  CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
  MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
  MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
  NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
  II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
  LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
  EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,
  EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,
  MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface
  IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface
```

```
(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF nbr: 10.0.0.2 Flags: RPF EX
Up: 00:05:58
Incoming Interface List
  Lmdttwo Flags: A LMI, Up: 00:05:58
Outgoing Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS EX, Up: 00:05:58
```

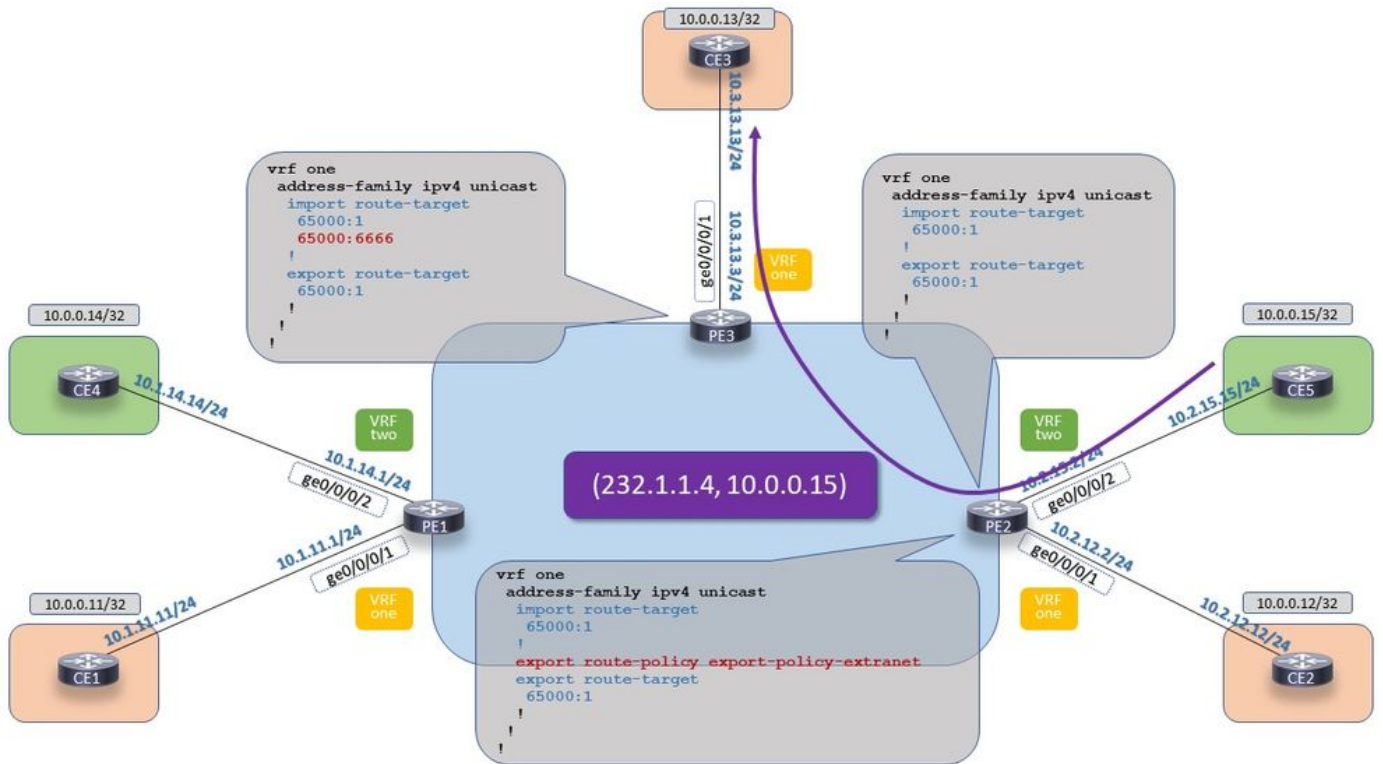
インターフェイスGE0/0/0/1はVRF oneに存在することに注意してください。

## 例2.2オプション2.レシーバMVRFは送信元MVRF上にあります

このソリューションは、ルートターゲットのimport文とexport文を操作したり、RPFでのみ使用されるルートポリシーの変更を操作したりすることでは機能しません。

トリックは、入力PEルータのRPFを修正するのに役立ちます。ここでは、受信側VRFにスタティックルートを追加し、入力PEルータの送信元VRFをポイントします。

スタティックルートは、レシーバVRFの送信元アドレスをアナウンスします。このスタティックルートには、BGP内の新しい一意のルートターゲットがタグ付けされるため、このルートを送信元VRFでアドバタイズされた同じルートと区別できます。これにより、入力PEのレシーバVRFから他のPEルータのレシーバVRFにスタティックルートをインポートして、ルーティングの問題を引き起こすことを回避できます。



IOS-XRのmVPNエクストラネット：プロファイル14 – オプション2レシーバMVRFは送信元MVRFにあります

イメージ12プロファイル14 – オプション2レシーバMVRFは送信元MVRF上にあります

PE2 :

```

router static
  vrf one
  address-family ipv4 unicast
    10.0.0.15/32 vrf two GigabitEthernet0/0/0/2 10.2.15.15
  !
  !
  !

router bgp 65000
  vrf one
  rd 65000:1002
  address-family ipv4 unicast
    redistribute connected
  redistribute static
  !

route-policy export-policy-extranet
  if destination in (10.0.0.15/32) then
    set extcommunity rt rt-set-static-extranet
  else
    pass
  endif
end-policy
!

extcommunity-set rt rt-set-static-extranet
  65000:6666
end-set
!

```

```
RP/0/0/CPU0:PE2#show route vrf one 10.0.0.15/32
Routing entry for 10.0.0.15/32
  Known via "static", distance 1, metric 0
  Installed Nov 20 13:48:25.525 for 04:50:15
  Routing Descriptor Blocks
    10.2.15.15, via GigabitEthernet0/0/0/2
      Nexthop in Vrf: "two", Table: "default", IPv4 Unicast, Table Id: 0xe0000011
      Route metric is 0, Wt is 1
  No advertising protos.
```

```
RP/0/0/CPU0:PE2#show pim vrf one rpf 10.0.0.15
Table: IPv4-Unicast-default
* 10.0.0.15/32 [1/0]
  via VRF:two,GigabitEthernet0/0/0/2 with rpf neighbor 10.2.15.15
```

出力PEは、入力PEでルートターゲットが設定されたBGPルートを認識します。

```
RP/0/0/CPU0:PE3#show bgp vrf one 10.0.0.15/32
BGP routing table entry for 10.0.0.15/32, Route Distinguisher: 65000:1003
Versions:
  Process          bRIB/RIB  SendTblVer
  Speaker          8         8
Last Modified: Nov 20 13:49:49.569 for 04:51:19
Paths: (1 available, best #1)
  Advertised to CE peers (in unique update groups):
    10.3.13.13
  Path #1: Received by speaker 0
  Advertised to CE peers (in unique update groups):
    10.3.13.13
Local
  10.0.0.2 (metric 3) from 10.0.0.4 (10.0.0.2)
    Received Label 24003
    Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-
candidate, imported
    Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 8
    Extended community: VRF Route Import:10.0.0.2:16 Source AS:65000:0 RT:65000:6666
    Originator: 10.0.0.2, Cluster list: 10.0.0.4
    Connector: type: 1, Value:65000:1002:10.0.0.2
    Source AFI: VPNv4 Unicast, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 65000:1002
```

出力PEには、送信元VRF、VRF oneの入力PEへの正しいRPFエントリがあります。

```
RP/0/0/CPU0:PE3#show pim vrf one rpf 10.0.0.15
Table: IPv4-Unicast-default
* 10.0.0.15/32 [200/0]
  via Lmdtone with rpf neighbor 10.0.0.2
  Connector: 65000:1002:10.0.0.2, Nexthop: 10.0.0.2
```

```
RP/0/0/CPU0:PE3#show mrib vrf one route 232.1.1.4 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
  C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
  IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
  MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
  CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
  MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
  MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
  NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
  II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
```

LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface  
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

(10.0.0.15,232.1.1.4) RPF nbr: 10.0.0.2 Flags: RPF

Up: 04:54:24

Incoming Interface List

Lmdtone Flags: A LMI, Up: 00:05:48

Outgoing Interface List

GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS, Up: 04:54:24

入力PEには、送信元VRFと受信側VRFの両方にエクストラネットエントリがあります。送信元VRF:

RP/0/0/CPU0:PE2#show mrib vrf two route 232.1.1.4 10.0.0.15

IP Multicast Routing Information Base

Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,

C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,

IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,

MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle

CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet

MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary

MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN

Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,

NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,

II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,

LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface

EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,

EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,

MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface

IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

(10.0.0.15,232.1.1.4) RPF nbr: 10.2.15.15 Flags: RPF EX

Up: 00:06:36

Incoming Interface List

GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A, Up: 00:06:36

Outgoing Interface List

Lmdtone Flags: F LMI EX TR, Up: 00:06:36

レシーバVRF:

RP/0/0/CPU0:PE2#show mrib vrf one route 232.1.1.4 10.0.0.15

IP Multicast Routing Information Base

Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,

C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,

IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,

MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle

CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet

MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary

MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN

Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,

NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,

II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,

LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface

EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,

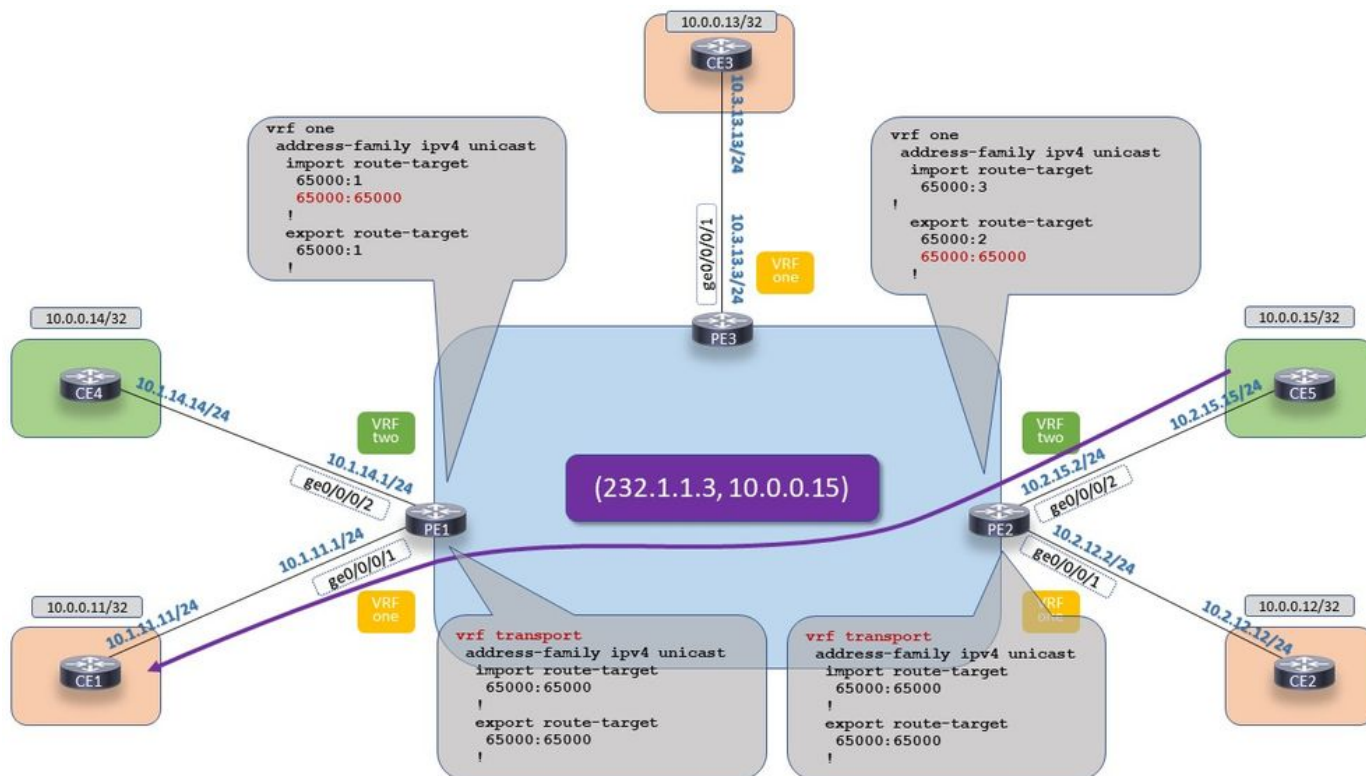
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,

MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface

IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

```
(10.0.0.15,232.1.1.4) RPF TID: 0xe0000011 Flags: RPF EX
Up: 00:06:28
Incoming Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A EX, Up: 00:06:28
Outgoing Interface List
  Lmdtone Flags: F LMI TR, Up: 00:06:28
```

## 例2.3オプション3トランスポートMVRFを使用



IOS-XRのmVPNエクストラネット：プロファイル14 – オプション3トランスポートMVRFを使用

図13プロファイル14 – オプション3トランスポートMVRFを使用

トランスポートVRFにはインターフェイスは必要ありません。ただし、その他は次の場所に配置する必要があります。VRF設定、BGP設定、マルチキャストルーティング設定、およびルータPIM設定。

オプション1の設定は出力PE、PE1にあり、オプション2の設定は入力PE、PE2にあります。PE1:

```
vrf transport
address-family ipv4 unicast
import route-target
 65000:65000
!
export route-target
 65000:65000
!
```

```
router bgp 65000
```

```
...
```

```
!
vrf transport
rd 65000:123
address-family ipv4 unicast
```

```

    redistribute static
    !
address-family ipv4 mvpn
    !

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
    interface GigabitEthernet0/0/0/1
        enable
    !
    mdt source Loopback0
    bgp auto-discovery mldp
    !
    mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
    !
    !
    !
vrf transport
address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    bgp auto-discovery mldp
    !
    mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
    !

router pim
vrf one
address-family ipv4
    rpf topology route-policy profile-14
    mdt c-multicast-routing bgp
    !
    ssm range SSM-range-vrf-one
    !
    !
vrf transport
address-family ipv4
    rpf topology route-policy profile-14
    mdt c-multicast-routing bgp
    !
    ssm range SSM-range-vrf-transport
    !

```

**PE2 :**

```

vrf transport
address-family ipv4 unicast
import route-target
    65000:65000
    !
export route-target
    65000:65000
    !
    !

!
route-policy vrf-one-profile-14
    set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy

!
route-policy export-policy-extranet
    if destination in (10.0.0.15/32) then

```



```

    set extcommunity rt rt-set-static-extranet
else
    pass
endif
end-policy

!
router static
!
vrf transport
address-family ipv4 unicast
    10.0.0.15/32 vrf two GigabitEthernet0/0/0/2 10.2.15.15
!
!
!

router bgp 65000
...
vrf transport
address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    interface all enable
    bgp auto-discovery mldp
!
    mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
!

router pim
address-family ipv4
ssm range SSM-range
!
!
vrf two
address-family ipv4
    rpf topology route-policy profile-14
    mdt c-multicast-routing bgp
!
    ssm range SSM-range-vrf-two
!
!
vrf transport
address-family ipv4
    rpf topology route-policy profile-14
    mdt c-multicast-routing bgp
!
    ssm range SSM-range-vrf-transport
!

multicast-routing
!
vrf two
address-family ipv4
    interface GigabitEthernet0/0/0/2
        enable
!
    mdt source Loopback0
    bgp auto-discovery mldp
!
    mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
!
!
vrf transport
address-family ipv4
    mdt source Loopback0

```

```
bgp auto-discovery mldp
!
mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
!
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf one route 232.1.1.3 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
  C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
  IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
  MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
  CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
  MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
  MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
  NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
  II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
  LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
  EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,
  EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,
  MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface
  IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface
```

```
(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF TID: 0xe0000012 Flags: RPF EX
```

```
Up: 1d03h
```

```
Outgoing Interface List
```

```
GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS, Up: 1d03h
```

**注：VRF oneにMRIBエントリの着信インターフェイスはありません。これはトラフィック転送には影響しません。**

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show pim vrf one rpf 10.0.0.15
```

```
Table: IPv4-Unicast-default
```

```
* 10.0.0.15/32 [4294967295/4294967295]
```

```
via Null with rpf neighbor 0.0.0.0
```

**注：出力PEのVRF 1でRPFが失敗します。これはトラフィック転送には影響しません。**

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show pim vrf transport rpf 10.0.0.15
```

```
Table: IPv4-Unicast-default
```

```
* 10.0.0.15/32 [200/0]
```

```
via Lmdttransport with rpf neighbor 10.0.0.2
```

```
Connector: 65000:456:10.0.0.2, Nexthop: 10.0.0.2
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf transport route 232.1.1.3 10.0.0.15
```

```
IP Multicast Routing Information Base
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,
  C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,
  IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,
  MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle
  CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet
  MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary
  MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,
  NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,
  II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,
  LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface
  EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,
```

EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF nbr: 10.0.0.2 Flags: RPF EX

Up: 00:48:15

Incoming Interface List

Lmdttransport Flags: A LMI, Up: 00:22:51

Outgoing Interface List

GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS EX, Up: 00:48:15

RP/0/0/CPU0:PE1#show route vrf transport

Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP, (>) - Diversion path

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 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2

ia - IS-IS inter area, su - IS-IS summary null, \* - candidate default

U - per-user static route, o - ODR, L - local, G - DAGR, l - LISP

A - access/subscriber, a - Application route

M - mobile route, r - RPL, t - Traffic Engineering, (!) - FRR Backup path

Gateway of last resort is not set

B 10.0.0.15/32 [200/0] via 10.0.0.2 (nexthop in vrf default), 00:40:06

RP/0/0/CPU0:PE2#show mrib vrf transport route 232.1.1.3 10.0.0.15

IP Multicast Routing Information Base

Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,

C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,

IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,

MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle

CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet

MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary

MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN

Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,

NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,

II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,

LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface

EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,

EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,

MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface

IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF TID: 0xe0000011 Flags: RPF EX

Up: 00:25:25

Incoming Interface List

GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A EX, Up: 00:25:25

Outgoing Interface List

Lmdttransport Flags: F LMI TR, Up: 00:25:25

RP/0/0/CPU0:PE2#show mrib vrf two route 232.1.1.3 10.0.0.15

IP Multicast Routing Information Base

Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,

C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,

IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,

MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle

CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet

MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary

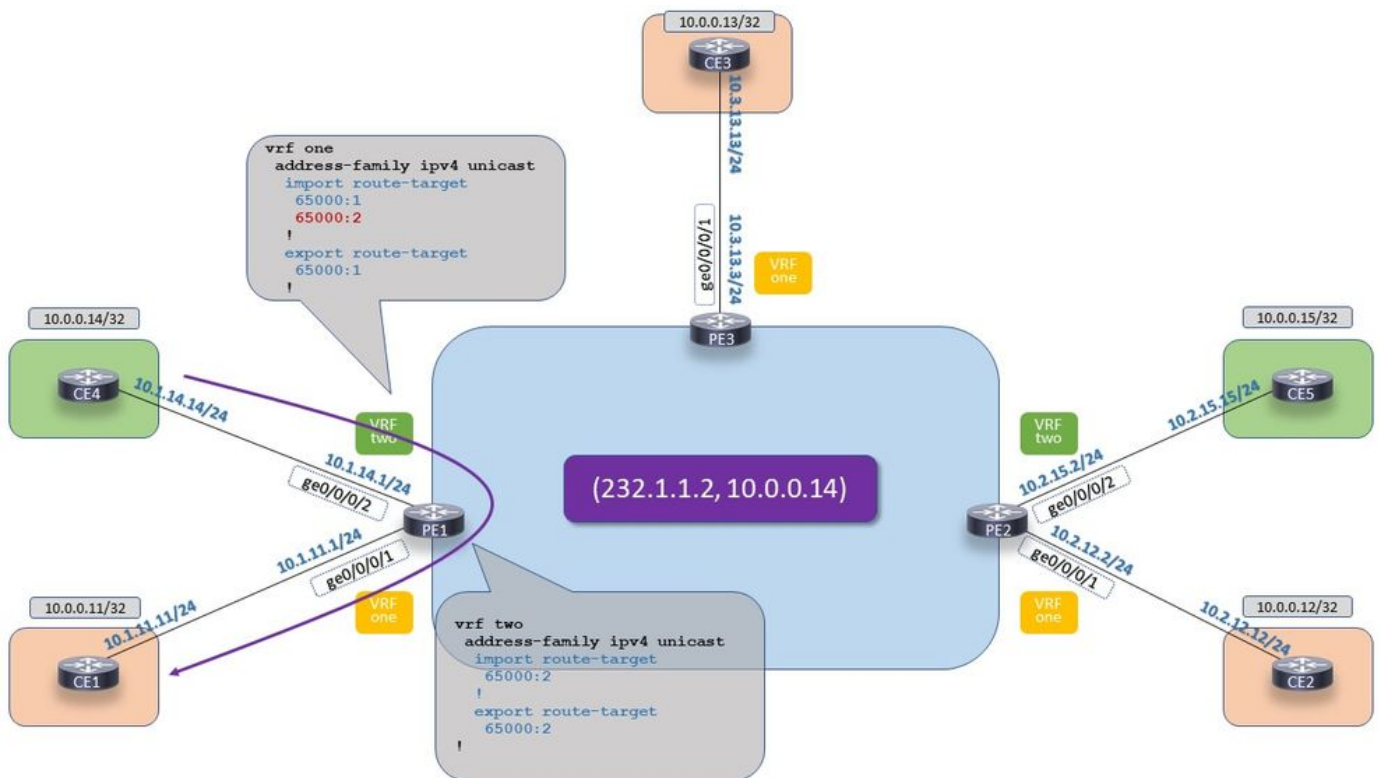
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN

Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,

NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,  
 II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,  
 LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface  
 EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
 EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
 MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
 IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

```
(10.0.0.15,232.1.1.3) RPF nbr: 10.2.15.15 Flags: RPF EX
Up: 00:25:55
Incoming Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A, Up: 00:25:55
Outgoing Interface List
  Lmdttransport Flags: F LMI EX TR, Up: 00:25:55
```

## 例2.4ローカルエクストラネット



IOS-XRのmVPNエクストラネット：プロファイル14 – ローカルエクストラネット

画像14プロファイル14 – ローカルエクストラネット

送信元VRFからのソースルートをレシーバVRFにインポートする必要があります。

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
 65000:1
 65000:2
!
export route-target
 65000:1
!
```

```
vrf two
address-family ipv4 unicast
import route-target
 65000:2
```

```
!  
export route-target  
65000:2  
!
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show route vrf one 10.0.0.14/32  
Routing entry for 10.0.0.14/32  
Known via "bgp 65000", distance 20, metric 0  
Tag 65004, type external  
Installed Nov 22 10:52:10.451 for 00:01:22  
Routing Descriptor Blocks  
10.1.14.14, from 10.1.14.14, BGP external  
Nexthop in Vrf: "two", Table: "default", IPv4 Unicast, Table Id: 0xe0000011  
Route metric is 0  
No advertising protos.
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf one route 232.1.1.2 10.0.0.14
```

```
IP Multicast Routing Information Base  
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,  
C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,  
IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,  
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle  
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet  
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary  
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN  
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,  
NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,  
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,  
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface  
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface
```

```
(10.0.0.14,232.1.1.2) RPF TID: 0xe0000011 Flags: RPF EX  
Up: 1d21h  
Incoming Interface List  
GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A EX, Up: 00:02:07  
Outgoing Interface List  
GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS, Up: 1d21h
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show pim vrf one rpf 10.0.0.14  
Table: IPv4-Unicast-default  
* 10.0.0.14/32 [20/0]  
via VRF:two with rpf neighbor 10.0.0.1
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show mrib vrf two route 232.1.1.2 10.0.0.14
```

```
IP Multicast Routing Information Base  
Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,  
C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,  
IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,  
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle  
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet  
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary  
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN  
Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,  
NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,  
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,  
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface  
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,
```

MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface

(10.0.0.14,232.1.1.2) RPF nbr: 10.1.14.14 Flags: RPF EX

Up: 00:02:47

Incoming Interface List

GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A, Up: 00:02:47

Outgoing Interface List

GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: F NS EX, Up: 00:02:47