

Cisco IOS XRでのmVPNプロファイルの設定

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[設定](#)

[mVPN プロファイル](#)

[グローバル コンテキスト](#)

[VRF コンテキスト](#)

[VPN-ID](#)

[コア ツリー](#)

[データ MDT](#)

[顧客のマルチキャスト シグナリング](#)

[BGP アドレスファミリ IPv4 MVPN](#)

[ルータ BGP 下での mVPN キーワード](#)

[プロファイル](#)

[プロファイル 0 のデフォルト MDT : GRE - PIM C-mcast シグナリング](#)

[プロファイル1デフォルトMDT:MLDP MP2MP PIM C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル2パーティションMDT - MLDP MP2MP - PIM C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル 3 のデフォルト MDT : GRE - BGP-AD - PIM C-mcast シグナリング](#)

[プロファイル4パーティションMDT:MLDP MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル5パーティションMDT:MLDP P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル 6 VRF MLDP : インバンド シグナリング](#)

[プロファイル 7 のグローバル MLDP インバンド シグナリング](#)

[プロファイル 8 のグローバル 静的 : P2MP-TE](#)

[プロファイル9デフォルトMDT:MLDP - MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル 10 VRF スタティック - P2MP TE - BGP-AD](#)

[プロファイル 11 のデフォルト MDT : GRE - BGP-AD - BGP C-mcast シグナリング](#)

[プロファイル12のデフォルトMDT:MLDP - P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル13デフォルトMDT:MLDP - MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル14パーティションMDT - MLDP P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル15パーティションMDT:MLDP MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル16デフォルトMDTスタティック - P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル17デフォルトMDT:MLDP - P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル18デフォルトスタティックMDT:P2MP TE - BGP-AD - PIM C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル 19 のデフォルト MDT : IR - BGP-AD - PIM C-mcast シグナリング](#)

[プロファイル20のデフォルトMDT:P2MP-TE - BGP-AD - PIM - C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル 21 のデフォルト MDT : IR - BGP-AD - BGP - C-mcast シグナリング](#)

[プロファイル22のデフォルトMDT:P2MP-TE - BGP-AD BGP - C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル 23 のパーティション分割 MDT : IR - BGP-AD - PIM C-mcast シグナリング](#)

[プロファイル24パーティションMDT:P2MP-TE - BGP-AD - PIM C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル 25 パーティション MDT - IR - BGP-AD - BGP C-mcast シグナリング](#)

[プロファイル26パーティションMDT:P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcastシグナリング](#)

[プロファイル27静的 - Tree-SID](#)

[プロファイル28のデフォルトMDT - Tree-SID](#)

[プロファイル29パーティションMDT - ツリーSID](#)

[相互自律 mVPN](#)

[オプション A](#)

[PIM](#)

[オプション B](#)

[オプション C](#)

[MLDP](#)

概要

このドキュメントでは、Cisco IOS[®]XR内で各マルチキャストVPN(mVPN)プロファイルを設定する方法について説明します。

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。

注：このドキュメントで説明する設定は、プロバイダー エッジ（PE）ルータに適用されません。

前提条件

要件

Cisco IOS-XRを実行する特定のプラットフォームでmVPNプロファイルがサポートされているかどうかを確認することを推奨します。

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、Cisco IOS-XR のすべてのバージョンに基づくものです。

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

mVPN プロファイル

mVPN プロファイルは、グローバル コンテキストまたは Virtual Routing/Forwarding（VRF）単位

で設定されています。これは、Cisco IOS-XR 内のマルチキャスト ルーティング セクションで指定されます。

グローバル コンテキスト

グローバル コンテキストでの mVPN の設定を次に示します。

```
multicast-routing
 address-family ipv4
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
```

VRF コンテキスト

VRF コンテキストでの mVPN の設定を次に示します。

```
multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp (bidir)
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp (bidir)
  mdt partitioned ingress-replication
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  mdt default mldp ipv4 <root>
  mdt default mldp p2mp (partitioned)(bidir)
  mdt default ingress-replication
  mdt default <ipv4-group>
  mdt default (ipv4) <ipv4-group> partitioned
  mdt data <ipv4-group/length>
  mdt data <max nr of data groups> (threshold)
  mdt static p2mp-te tunnel-te <0-65535>
  mdt static tunnel-mte <0-65535>
```

注：VRF 1は、このドキュメント全体で使用されています。Rosen MLDP は、デフォルト MDT に名前が変更されました。

一部の導入モデルまたはプロファイルは共存できません。設定しようとする、設定をコミットするときにエラーメッセージが表示されます。次に例を示します。

```
RP/0/3/CPU0:Router(config-mcast-one-ipv4)#show conf fail
!! SEMANTIC ERRORS: This configuration was rejected by
!! the system due to semantic errors. The individual
!! errors with each failed configuration command can be
!! found below.
```

```
multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt default mldp p2mp
!!% Invalid MLDP MDT type: MDT Default MLDP P2MP cannot co-exist with MDT Default
MLDP (Rosen MLDP)or Partitioned MDT MLDP
!
!
!
end
```

mdt default mldp ipv4 10.1.100.1 はすでに設定されており、プロファイル MDT Default MLDP を指定しています。

グローバル コンテキストまたは VRF には、必ずマルチキャスト配信ツリー (MDT) のソース インターフェイスを指定します。

```
multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
mdt source Loopback0
mdt mldp in-band-signaling ipv4
rate-per-route
interface all enable
accounting per-prefix
!
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt default mldp ipv4 10.1.100.7
rate-per-route
interface all enable
accounting per-prefix
!
!
```

グローバル コンテキストのマルチキャスト ルーティング セクション下では、必ずループバック インターフェイスを有効化します。

```
multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
```

VPN-ID

VRFで設定されるVPN-IDは、コアツリープロトコルとしてMultipoint Label Distribution Protocol(MLDP)、MP2MP、およびデフォルトMDTを使用するプロファイルに対してのみ必要です。

```
vrf one
vpn id 1000:2000
address-family ipv4 unicast
import route-target
1:1
!
export route-target
1:1
!
!
```

コア ツリー

複数の MDT またはコア ツリーを設定し、シグナリングすることが可能です。マルチキャストトラフィックが選択すべきコア ツリーを指定するには、リバースパス フォワーディング

(RPF) ポリシーを設定する必要があります。これはルート ポリシーによって実施されます。次いで出力のプロバイダー エッジ (PE) は、RPF ポリシーに基づいてコア ツリーを開始します。この操作を完了するために、`rpf topology route-policy route-policy-name` コマンドを使用します。これが、ルータの Protocol Independent Multicast (PIM) のセクションの下で適用されるルーティング ポリシーです。

このルーティング ポリシーでは、IF ステートメントを指定した後にオプションでコア ツリーを設定することもできます。

```
RP/0/3/CPU0:Router(config-rpl)#set core-tree ?
  ingress-replication-default      Ingress Replication Default MDT core
  ingress-replication-partitioned  Ingress Replication Partitioned MDT core
  mldp-default                     MLDP Default MDT core
  mldp-inband                      MLDP Inband core
  mldp-partitioned-mp2mp           MLDP Partitioned MP2MP MDT core
  mldp-partitioned-p2mp           MLDP Partitioned P2MP MDT core
  p2mp-te-default                 P2MP TE Default MDT core
  p2mp-te-partitioned             P2MP TE Partitioned MDT core
  parameter                       Identifier specified in the format: '$'
followed by alphanumeric characters
  pim-default                     PIM Default MDT core
```

マルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) トラフィック エンジニアリング (TE) の設定は、ポイントツーマルチポイント (P2MP TE) プロファイルに対して適切である必要があります。これは、リンクステート ルーティング プロトコルの Open Shortest Path First (OSPF) または Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) が MPLS TE に対して有効化され、MPLS TE が指定されたコア インターフェイスと MPLS TE ルータ ID によって有効化される必要があることを意味します。いくつかの P2MP TE プロファイルには自動トンネルがあります。これらは明示的に有効化される必要があります。Resource Reservation Protocol (RSVP)-TE も有効化される必要があります。

データ MDT

データ MDT はオプションの設定です。データ MDTS の数は、コア ツリー プロトコルの任意のタイプ、またはコア ツリー プロトコルの特定のタイプに対して指定できます。

任意のコア ツリー プロトコル タイプに対してデータ MDT を指定する例を次に示します。

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
!
```

コア ツリー プロトコルの特定のタイプに対してデータ MDT を指定する例を次に示します。

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
```

```
mdt data 232.1.100.0/24
mdt data mldp 100
rate-per-route
interface all enable
accounting per-prefix

!
!
!
mdt data ingress-replication 100
```

顧客のマルチキャスト シグナリング

顧客のマルチキャスト シグナリングまたは C-mcast シグナリング (オーバーレイ シグナリングとも呼ばれる) は、PIM または Border Gateway Protocol (BGP) によって実行されます。デフォルトは PIM です。BGP を設定して C マルチキャスト シグナリングを実行するには、VRF のコンテキストでこの PIM コマンドを設定する必要があります。

```
router pim
...
vrf one
address-family ipv4
...
mdt c-multicast-routing bgp
```

BGP アドレス ファミリ IPv4 MVPN

アドレスファミリ(AF)IPv4 mVPNは、BGP-Auto Discovery(BGP-AD)またはBGP C-Multicast Signalingが必要な場合に有効にする必要があります。IPv4 AF mVPN は、次の 3 つの箇所で有効化する必要があります。

- グローバル
 - 内部ポードー ゲートウェイ プロトコル (iBGP) ピアに対して (これらは他の PE ルータまたはルート リフレクタ (RR) です)
 - VRF に対して
- 以下が一例です。

```
router bgp 1
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
!
address-family ipv6 unicast
!
address-family ipv4 mdt
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is globally enabled
!
neighbor 10.1.100.7
```

```

remote-as 1
update-source Loopback0
address-family ipv4 unicast
!
address-family vpnv4 unicast
!
address-family ipv6 labeled-unicast
  route-reflector-client
!
address-family ipv4 mdt
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is enabled for iBGP peer (PE or RR)
!
!
vrf one
  rd 1:1
  address-family ipv4 unicast
    redistribute connected
  !
  address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is enabled for the VRF
  !
  neighbor 10.2.1.8
    remote-as 65001
    address-family ipv4 unicast
      route-policy pass in
      route-policy pass out
  !
  !
  !
  !

```

ルータ BGP 下での mVPN キーワード

ある特定の状況では、ルータ BGP セクションで **mvpn** キーワードが必要です。

```

router bgp 1
mvpn
address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
..

```

これらは mVPN を設定する必要がある状況です。

- これは、BGP に MDT または mVPN の後続アドレス ファミリ識別子 (SAFI) が設定されていない場合、プロファイル 6 に必要です。
- これは、BGP に MDT または mVPN SAFI が設定されていない場合、プロファイル 2 に必要です。

プロファイル

このセクションでは、各プロファイルで必要な PE ルータの設定について説明します。これらの設定を実行する前に、このドキュメントの以前のセクションを確実に読んでください。各プロファイルに対して繰り返し説明されない設定があります。次に例を示します。

- MDT ソース インターフェイスの仕様
- マルチキャスト ルーティング セクション下のループバック インターフェイスの有効化
- 必要な BGP AF とコマンドの設定

プロファイル 0 のデフォルト MDT : GRE - PIM C-mcast シグナリング

プロファイル 0 にはこの設定を使用します。

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

```
router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
!
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
```

```
route-policy rpf-for-one
set core-tree pim-default
end-policy
!
```

```
multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intf
  enable
!
mdt source Loopback0
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 232.100.100.0/24
  mdt default ipv4 232.100.1.1
  rate-per-route
```



```
interface all enable
!
accounting per-prefix
!
!
!
```

注：AF IPv4 MDT を設定する必要があります。

プロファイル1デフォルトMDT:MLDP MP2MP PIM C-Mcastシグナリング

プロファイル 1 にはこの設定を使用します。

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

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
!
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
```

!
!

注：データ MDT はオプションです。mdt default mldp ipv4 10.1.100.1 コマンドにより、MP2MP MLDP ツリーのルート ルータになる、MLDP に対して有効化される 1 つのプロバイダーまたは PE ルータを指定できます。

プロファイル2パーティションMDT - MLDP MP2MP - PIM C-Mcastシグナリング

プロファイル 2 にはこの設定を使用します。

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

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
  rate-per-route
  interface all enable
!
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!
```

注：データ MDT はオプションです。データ MDT が設定されている場合、BGP-AD も設定

する必要があります。設定しない場合、この設定をコミットしようとする時にエラーが表示されます。データ MDT が設定されている場合、BGP-AD も設定される必要があるため、これはプロファイル 4 になります。

プロファイル 3 のデフォルト MDT : GRE - BGP-AD - PIM C-mcast シグナリング

プロファイル 3 にはこの設定を使用します。

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

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
 enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
!

vrf one
address-family ipv4
 rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
 enable
!
!
!
!

route-policy rpf-for-one
 set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
 enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intface
 enable
!
mdt source Loopback0
!
vrf one
address-family ipv4
 mdt source Loopback0
 mdt data 232.100.100.0/24
 mdt default ipv4 232.100.1.1
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery pim
!
```

```
accounting per-prefix
!  
!  
!
```

プロファイル4パーティションMDT:MLDP MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcastシグナリング

プロファイル 4 にはこの設定を使用します。

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

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
!
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!
!
!
```

注：データ MDT はオプションです。データ MDT が設定されている場合、BGP-AD も設定する必要があります。設定しない場合、この設定をコミットしようとする時にエラーが表示されます。BGP-AD を設定しない場合、これはプロファイル 2 です。

プロファイル5パーティションMDT:MLDP P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcastシグナリング

プロファイル 5 にはこの設定を使用します。

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

router pim
 vrf one
 address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
 interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
  !
 !
 !
 !

route-policy rpf-for-one
 set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
 !

mpls ldp
 mldp
 logging notifications
 address-family ipv4
 !
 !
 !
```

注：データ MDT はオプションです。データ MDT が設定されていない場合でも、BGP-AD は設定する必要があります。

プロファイル 6 VRF MLDP : インバンド シグナリング

プロファイル 6 にはこの設定を使用します。

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

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree mldp-inband
end-policy
```

```
multicast-routing
!
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt mldp in-band-signaling ipv4
  interface all enable
```

```
mpls ldp
  mldp
```

プロファイル 7 のグローバル MLDP インバンド シグナリング

プロファイル 7 にはこの設定を使用します。

```
router pim
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree mldp-inband
end-policy
```

```
multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  mdt source Loopback0
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  interface all enable
  !
```

```
mpls ldp
```

mldp

プロファイル 8 のグローバル静的 : P2MP-TE

このセクションでは、TE ヘッドエンド ルータおよび TE テールエンド ルータの設定について説明します。

TE ヘッドエンド ルータ

TE ヘッドエンド ルータ用に次の設定を使用します。

```
router igmp
  interface tunnel-mte1
    static-group 232.1.1.1 10.2.2.9

router pim
  address-family ipv4
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface tunnel-mte0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/0
    enable

  !
  mdt source Loopback0
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
  !

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-PE1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!

explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!
```

注 : コア全体に BGP アドレス ファミリ IPv4 内の送信元プレフィックスをアドバタイズする場合、BGP プロセスに対して AF IPv4 下で next-hop-self を設定します。ヘッドエンド TE ルータのマルチキャスト ルーティング セクションでは core-tree-protocol rsvp-te を設定

しないでください。

TE テールエンド ルータ

TE テールエンド ルータ用に次の設定を使用します。

```
router pim
  address-family ipv4
    interface GigabitEthernet0/0/0/9
      enable
    !

multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
  mdt source Loopback0
  core-tree-protocol rsvp-te
  static-rpf 10.2.2.9 32 mpls 10.1.100.2
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
  !
```

注：グローバルコンテキストでは、TEヘッドエンドルータへの送信元にスタティックrpfが必要です。

TE テールエンド ルータ：新しい CLI

set lsm-root コマンドは、TE テールエンド ルータ上の **static-rpf** コマンドを置き換えます。

```
router pim
  address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
    interface GigabitEthernet0/0/0/9
      enable
    !

route-policy rpf-for-one
  set lsm-root 10.1.100.2
end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
  mdt source Loopback0
  core-tree-protocol rsvp-te
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
  !
```

プロファイル9デフォルトMDT:MLDP - MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcastシグナリング

プロファイル 9 にはこの設定を使用します。

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

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
    mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !
```

注：データ MDT はオプションです。mdt default mldp ipv4 10.1.100.1 コマンドにより、MP2MP MLDP ツリーのルート ルータになる、MLDP に対して有効化される 1 つのプロバイダーまたは PE ルータを指定できます。

プロファイル 10 VRF スタティック - P2MP TE - BGP-AD

このセクションでは、TE ヘッドエンド ルータおよび TE テールエンド ルータの設定について説

明します。

TE ヘッドエンド ルータ

ヘッドエンド ルータ用に次の設定を使用します。

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

```
router igmp
vrf one
interface tunnel-mte1
static-group 232.1.1.1 10.2.2.9
```

```
router pim
vrf one
address-family ipv4
interface tunnel-mte1
enable
interface GigabitEthernet0/1/0/0
enable
```

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt static p2mp-te tunnel-mte1
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix
!
!
```

```
interface tunnel-mte1
ipv4 unnumbered Loopback0
destination 10.1.100.1
path-option 1 explicit name to-PE1
!
destination 10.1.100.3
path-option 1 dynamic
!
destination 10.1.100.5
path-option 1 dynamic
!
!
```

```
explicit-path name to-PE1
index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
```

TE テールエンド ルータ

テールエンド ルータ用に次の設定を使用します。


```

export route-target
 1:1
!
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
!
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intf
  enable
!
mdt source Loopback0
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 232.100.100.0/24
  mdt default ipv4 232.100.1.1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery pim
!
  accounting per-prefix
!
!
!
!

```

プロファイル12のデフォルトMDT:MLDP - P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcastシグナリング

プロファイル 12 にはこの設定を使用します。

```

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

```



```

!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!
!
!

```

注：データ MDT はオプションです。mdt default mldp ipv4 10.1.100.1 コマンドにより、MP2MP MLDP ツリーのルート ルータになる、MLDP に対して有効化される 1 つのプロバイダーまたは PE ルータを指定できます。

プロファイル14パーティションMDT - MLDP P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcastシグナリング

プロファイル 14 にはこの設定を使用します。

```

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

```

```

!
router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy
!
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
!
  accounting per-prefix
!
!
!
mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!

```

注：データ MDT はオプションです。

プロファイル15パーティションMDT:MLDP MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcastシグナリング

プロファイル 15 にはこの設定を使用します。

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!
router pim

```

```

vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
!
```

注：データ MDT はオプションです。

プロファイル16デフォルトMDTスタティック – P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcastシグナリング

デフォルト MDT は、スタティック P2MP TE トンネルのフル メッシュで構成されます。静的 P2MP TE トンネルは、各接続先がダイナミックまたは明示的なパス オプションで設定できる接続先リストを持つトンネルです。

使用される設定を次に示します。

```

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



```

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te static tunnel-mte1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-10.1.100.1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!

```

注：データ MDT は設定できません。設定のマルチキャスト ルーティング VRF one セクション下では、`core-tree-protocol rsvp-te` コマンドを設定することはできません。

プロファイル17デフォルトMDT:MLDP - P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcastシグナリング

プロファイル 17 にはこの設定を使用します。

```

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

router pim
vrf one

```

```

address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !

```

注：データ MDT はオプションです。

プロファイル18デフォルトスタティックMDT:P2MP TE - BGP-AD - PIM C-Mcastシグナリング

デフォルト MDT は、スタティック P2MP TE トンネルのフル メッシュで構成されます。静的 P2MP TE トンネルは、各接続先がダイナミックまたは明示的なパス オプションで設定できる接続先リストを持つトンネルです。

使用される設定を次に示します。

```

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

router pim

```

```

vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te static tunnel-mte1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-10.1.100.1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!

```

注：データ MDT は設定できません。設定のマルチキャスト ルーティング VRF one セクション下では、core-tree-protocol rsvp-te コマンドを設定することはできません。

プロファイル 19 のデフォルト MDT : IR - BGP-AD - PIM C-mcast シグナリング

プロファイル 19 にはこの設定を使用します。

```

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

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100

```

```

enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default ingress-replication
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100
  bgp auto-discovery ingress-replication
  !
  accounting per-prefix

```

プロファイル20のデフォルトMDT:P2MP-TE - BGP-AD - PIM - C-Mcastシグナリング

注：P2MP 自動 TE トンネルは、このプロファイルに使用されます。

プロファイル 20 にはこの設定を使用します。

```

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

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data p2mp-te 100
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng

```

```
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 1000 max 2000
```

注：データ MDT はオプションです。ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0 コマンドはグローバル コマンドです。設定のマルチキャスト ルーティング VRF one セクション下では、core-tree-protocol rsvp-te コマンドを設定することはできません。

プロファイル 21 のデフォルト MDT : IR - BGP-AD - BGP - C-mcast シグナリング

プロファイル 21 にはこの設定を使用します。

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

router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable

route-policy rpf-vrf-one
set core-tree ingress-replication-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt default ingress-replication
rate-per-route
interface all enable
mdt data ingress-replication 100
bgp auto-discovery ingress-replication
!
accounting per-prefix
```

プロファイル22のデフォルトMDT:P2MP-TE - BGP-AD BGP - C-Mcastシグナリング

注：P2MP 自動 TE トンネルは、このプロファイルに使用されます。

プロファイル 22 にはこの設定を使用します。

```

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

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te
  rate-per-route
interface all enable
mdt data p2mp-te 100
bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
  auto-tunnel p2mp
  tunnel-id min 1000 max 2000

```

注：データ MDT はオプションです。ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0 コマンドはグローバル コマンドです。設定のマルチキャスト ルーティング VRF one セクション下では、core-tree-protocol rsvp-te コマンドを設定することはできません。

プロファイル 23 のパーティション分割 MDT : IR - BGP-AD - PIM C-mcast シグナリング

プロファイル 23 にはこの設定を使用します。

```

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

```

```

!
router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned ingress-replication
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100
  bgp auto-discovery ingress-replication
!
accounting per-prefix

```

プロファイル24パーティションMDT:P2MP-TE - BGP-AD - PIM C-Mcastシグナリング

注：P2MP 自動 TE トンネルは、このプロファイルに使用されます。

プロファイル 24 にはこの設定を使用します。

```

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

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned p2mp-te
  rate-per-route
  interface all enable

```

```

mdt data p2mp-te 100
bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 1000 max 2000

```

注：データ MDT はオプションです。 **ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0** コマンドはグローバル コマンドです。設定のマルチキャスト ルーティング VRF one セクション下では、**core-tree-protocol rsvp-te** コマンドを設定することはできません。

プロファイル 25 パーティション MDT - IR - BGP-AD - BGP C-mcast シグナリング

プロファイル 25 にはこの設定を使用します。

```

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

router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable

route-policy rpf-vrf-one
set core-tree ingress-replication-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt partitioned ingress-replication
rate-per-route
interface all enable
mdt data ingress-replication 100
bgp auto-discovery ingress-replication
!
accounting per-prefix

```

プロファイル26パーティションMDT:P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcastシグナリング

注：P2MP 自動 TE トンネルは、このプロファイルに使用されます。

プロファイル 26 にはこの設定を使用します。

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

```
router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
mdt c-multicast-routing bgp
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable
```

```
route-policy rpf-vrf-one
set core-tree p2mp-te-partitioned
end-policy
```

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt partitioned p2mp-te
rate-per-route
interface all enable
mdt data p2mp-te 100
bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix
```

```
ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0
```

```
mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 1000 max 2000
```

注：データ MDT はオプションです。ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0 コマンドはグローバル コマンドです。設定のマルチキャスト ルーティング VRF one セクション下では、core-tree-protocol rsvp-te コマンドを設定することはできません。

プロファイル27静的 – Tree-SID

このプロファイルは、シグナリングプロトコルとしてBGPを使用しません。

注：Tree-SIDにはセグメントルーティングパス計算要素(SR-PCE)が必要です。Tree-SIDに

関係するすべてのルータには、SR-PCEへのPCEPセッションが必要です。

プロファイル 27 にはこの設定を使用します。

SR-PCEで次の設定を使用します。

```
pce
address ipv4 10.0.0.6
segment-routing
traffic-eng
  p2mp
    endpoint-set R2-R4-R5
      ipv4 10.0.0.2
      ipv4 10.0.0.4
      ipv4 10.0.0.5
    !
    label-range min 23000 max 23999
    policy Tree-SID-Policy-1
      source ipv4 10.0.0.1
      color 1001 endpoint-set R2-R4-R5
      treesid mpls 23001
      candidate-paths
        preference 100
        dynamic
          metric
            type te
      !
```

リーフノードで次の設定を使用します。

```
ipv4 access-list ssm
  10 permit ipv4 232.0.0.0/8 any
!

route-policy sr-p2mp-core-tree
  set core-tree sr-p2mp
end-policy

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  interface all enable
  static sr-policy Tree-SID-Policy-1
  mdt static segment-routing
!
!

router igmp
vrf one
interface HundredGigE0/0/0/0
  static-group 232.1.1.1 10.1.7.7
!
interface HundredGigE0/1/0/0
  static-group 232.1.1.1 10.1.7.7
```

```

!
router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
ssm range ssm
!

```

SR-PCEで設定されている名前と同じ名前のスタティックsr-policy。

ルートノードで次の設定を使用します。

```

ipv4 access-list ssm
10 permit ipv4 232.0.0.0/8 any
!
route-policy sr-p2mp-core-tree
set core-tree sr-p2mp
end-policy

router pim
interface Loopback0
enable
!
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
!
ssm range ssm
sr-p2mp-policy Tree-SID-Policy-1
static-group 232.1.1.1 10.1.7.7

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
interface all enable
mdt static segment-routing
!

```

プロファイル28のデフォルトMDT - Tree-SID

注：Tree-SIDにはセグメントルーティングパス計算要素(SR-PCE)が必要です。Tree-SIDに関係するすべてのルータには、SR-PCEへのPCEPセッションが必要です。

このプロファイルは、シグナリングプロトコルとしてBGPを使用します。

すべてのPEルータで次の設定を使用します。

```

route-policy sr-p2mp-core-tree
  set core-tree sr-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  !
  vrf one
  address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  interface all enable
  bgp auto-discovery segment-routing
  !
  mdt default segment-routing mpls mdt data segment-routing mpls 100
  !
  !
  !

router pim
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  !
  vrf one
  address-family ipv4
  rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
  mdt c-multicast-routing bgp
  !
  ssm range ssm
  !
  !
  !

```

データMDTはオプションです。

プロファイル29パーティションMDT - ツリーSID

注：Tree-SIDにはセグメントルーティングパス計算要素(SR-PCE)が必要です。Tree-SIDに関係するすべてのルータには、SR-PCEへのPCEPセッションが必要です。

このプロファイルは、シグナリングプロトコルとしてBGPを使用します。

すべてのPEルータで次の設定を使用します。

```

route-policy sr-p2mp-core-tree
  set core-tree sr-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable

```

```

!
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  interface all enable
  bgp auto-discovery segment-routing
!
  mdt partitioned segment-routing mpls    mdt data segment-routing mpls 100
!
!
!
router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
ssm range ssm
!
!
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
  mdt c-multicast-routing bgp
!
  ssm range ssm
!
!
!

```

データMDTはオプションです。

相互自律 mVPN

このセクションでは、相互自律システム (inter-AS) mVPN を設定する方法について説明します。

注：次のセクションで説明されている情報は、相互自律 MPLS VPN ユニキャストに対してルータ上で適切な設定が完了していることを想定しています。

オプション A

定期的な mVPN 設定が必要です。自律システムは任意のプロファイルを持つことができ、それらは異なる自律システムで一致する必要はありません。

オプション B と C は、コア ツリー プロトコルごとに詳しく説明します。自律システム境界ルータ (ASBR) で外部ボーダー ゲートウェイ プロトコル (eBGP) を設定する場合、AF IPv4 MDT または AF IPv4 MVPN のそれぞれに対するインおよびアウトのルーティング ポリシーを忘れずに設定してください。

コア ツリー プロトコルとして PIM または MLDP を持つ Inter-AS オプション B または C に対して、ASBR 上でこの設定が必要かどうかを確認してください。

```
router bgp 1
!
address-family ipv4|ipv6 mvpn
  inter-as install
!
```

PIM

inter-AS mVPNの場合、古いIOS-XRを実行しているIOS-XRルータにはPIMベクトルを発信する方法がありません。この場合、IOS-XRルータをPEルータにすることはできません。つまり、AS間オプションBおよびC、シームレスMPLS、およびBGPフリーのコアは使用できません。IOS-XRルータはPIMベクトルを理解できるので、このルータはP（プロバイダー）ルータまたはASBRになることができます。最近のIOS-XRリリースでは、IOS-XR PEルータはルート識別子(RD)なしでPIMベクトルを発信できます。この場合、BGPを使用しないコア、Inter-AS Option C、およびシームレスMPLSのPEルータになります。

PIM (RPF) ベクトルは、RPF 情報を持たないコア ルータが PIM Join および Prune メッセージを外部送信元に転送することを可能にする PIM プロキシです。

IOS-XRでPIM RPF-Vectorを発信するには、次のコマンドを実行します。

```
router pim
  address-family ipv4
  rpf-vector
  !
  !
  !
```

注： rpf-vector inject コマンドは Inter-AS mVPN とは無関係ですが、TI-Multicast only Fast Re-Route (TI-MoFRR) に必要なコマンドです。

PIMベクトルを解釈するためにIOS-XR Pルータで必要な設定を次に示します。

```
router pim
  address-family ipv4
  rpf-vector
```

AF IPv4 mVPN が AF IPv4 MDT の代わりに使用される場合、PIM を持つ BGP-AD が inter-AS に必要です。したがって、次の設定が必要です。

```
multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
  bgp auto-discovery pim
  inter-as
```

connector 属性は一時的な属性であるため、AF IPv4 MDT には固有の inter-AS サポートがあります。AF IPv4 MDT を inter-AS に対応させるには、キーワードは必要ありません。

AF IPv4 と AF IPv4 mVPN は同時に設定することができます。

bgp auto-discovery pim コマンドが設定されると、PE ルータは BGP-AD タイプ 1 ルートを、no-export community と共に送信します。bgp auto-discovery pim および inter-as コマンドが設定さ

れると、PE ルータは BGP-AD タイプ 1 ルートを、no-export community なしで送信します。

bgp auto-discovery pim が設定されているかどうかに関係なく、タイプ 6 および 7 ルートは、次の設定が適用される場合、AF IPv4 mVPN で開始することができます。

```
router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
    mdt c-multicast-routing bgp
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/9
    enable
  !
  !
  !
  !
```

BGP-AD を AF IPv4 MDT により、C-multicast シグナリングを BGP AF IPv4 mVPN により完成することが可能です。これを実現するためには、mdt c-multicast-routing bgp コマンドをルータ PIM 下で設定する必要がありますが、bgp auto-discovery pim コマンドはマルチキャストルーティング セクション下で設定しません。

注：BGP-AD の両方のタイプを設定することができます。AF Ipv4 MDT および AF IPv4 mVPN

オプション B

PEルータがCisco IOS-XRを実行している場合は、PEルータがRoute Distinguisher(RD)を使用してPIMベクトルを発信できないため、PEループバックを他のASのInterior Gateway Protocol(IGP)に再配布しないInter-AS mVPNオプションBは使用できません。

PE ループバックが他の AS の IGP に再配布される場合はサポートされます。

AF IPv4 mVPN が使用される場合、PE ルータでの次の追加設定が必要です。

```
multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt ...
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery pim
  inter-as
```

注：IPv4 AF MDT が使用される場合、bgp auto-discovery pim コマンドは必要ありません。

オプション C

PEルータがIOS-XRを実行している場合は、PEルータがRoute Distinguisher(RD)を使用せずにPIMベクトルを発信できるため、PEループバックを他のASのIGPに再配布しないInter-AS mVPNオプションCが可能です。

PEループバックが他のASのIGPに再配布されるシナリオもサポートされています。

AF IPv4 mVPN が使用される場合、PE ルータでの次の追加設定が必要です。

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt ...
  rate-per-route
  interface all enable
bgp auto-discovery pim
  inter-as
```

注：IPv4 AF MDT が使用される場合、**bgp auto-discovery pim** コマンドは必要ありません。

MLDP

このセクションでは、MLDP を設定する方法について説明します。

他の AS の IGP への PE ループバックの再配布

PE ループバックが他の AS の IGP に再配布される場合は、MLDP を持つ intra-AS mVPN と類似しています。再帰 Forwarding Equivalence Class (FEC) は不要です。とはいえ、BGP-AD アップデートは他 AS に対してなされる必要があります。そのため、次の設定が PE ルータで必要です。

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  inter-as
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !
```

AF IPv4 mVPN は、PE ルータと RR または ASBR で設定する必要があります。

```
router bgp 1
address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
  !
address-family vpnv4 unicast
  !
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn
!
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
```



```
remote-as 1
update-source Loopback0
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 mvpn
!
!
!
vrf one
!
address-family ipv4 mvpn
!
!
```

他の AS の IGP への PE ループバックの再配布がない

この場合、MLDP の再帰 FEC が必要です。

オプション B

PE ルータでの次の追加設定が必要です。

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  inter-as
!
accounting per-prefix
!
!
!
```

```
mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
  recursive-fec
!
```

注：再帰 FEC は ASBR では必要ありません。

```
router bgp 1
address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn
!
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
remote-as 1
```

```

update-source Loopback0
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 mvpn
!
!
!
vrf one
!
address-family ipv4 mvpn
!
!

```

MLDP は ASBR 間のリンクで有効化される必要があります。ASBR での次の追加設定が必要です。

```

mpls ldp
router-id 10.1.100.7
mldp
logging notifications
!
interface GigabitEthernet0/7/0/0 <<< ASBR-ASBR link
!

```

現在、AF ipv4 mvpn が有効化された eBGP セッションがあるため、インおよびアウトのルートポリシーが eBGP セッションに必要です。

```

router bgp 1
!
address-family vpnv4 unicast
retain route-target all
!
address-family ipv4 mvpn
!
address-family ipv6 mvpn
!
neighbor 10.1.5.3 <<< eBGP neighbor (ASBR)
remote-as 2
address-family vpnv4 unicast
route-policy pass in
route-policy pass out
!
address-family ipv4 mvpn
route-policy pass in
route-policy pass out
!

```

オプション C

PE ルータでの次の追加設定が必要です。

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt ...
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery mldp

```

```

    inter-as
    !
    accounting per-prefix
    !
    !
    !
mpls ldp
 mldp
 logging notifications
 address-family ipv4
  recursive-fec
 !

```

注：再帰 FEC は ASBR では必要ありません。

```

router bgp 1
 address-family ipv4 unicast
 redistribute connected
 !
 address-family vpnv4 unicast
 !
 !
 address-family ipv4 rt-filter
 !
 address-family ipv4 mvpn
 !
 neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
 remote-as 1
 update-source Loopback0
 address-family vpnv4 unicast
 !
 !
 address-family ipv4 mvpn
 !
 !
 !
 vrf one
 !
 address-family ipv4 mvpn
 !
 !

```

MLDP は ASBR 間のリンクで有効化される必要があります。ASBR での次の追加設定が必要です。

```

mpls ldp
 router-id 10.1.100.7
 mldp
 logging notifications
 !
 interface GigabitEthernet0/7/0/0 <<< ASBR-ASBR link
 !

```

現在、RR で *AF ipv4 mvpn* が有効化された *eBGP セッション* があるため、インおよびアウトのルートポリシーが *eBGP セッション* に必要です。