

さまざまなESIロードバランシングモードのトラブルシューティング

内容

[はじめに](#)

[ロードバランシングのモードには、次のものがあります](#)

[前提条件](#)

[Network Topology](#)

[ポートアクティブ](#)

[コンフィギュレーション](#)

[ポートアクティブESIの検証](#)

[インターフェイスのステータス](#)

[バンドルステータス](#)

[イーサネットセグメント](#)

[Macアドレスラーニング](#)

[シングルアクティブ](#)

[コンフィギュレーション](#)

[シングルアクティブESIの検証](#)

[インターフェイスのステータス](#)

[イーサネットセグメント](#)

[すべて - アクティブ](#)

[コンフィギュレーション](#)

[全アクティブESIの検証](#)

[インターフェイスのステータス](#)

[イーサネットセグメント](#)

[Macアドレス同期](#)

[シングルフローアクティブ\(SFA\)](#)

[コンフィギュレーション](#)

[シングルフローのアクティブESIの検証](#)

[インターフェイスのステータス](#)

[イーサネットセグメント](#)

[Macアドレスラーニング](#)

[結論](#)

はじめに

このドキュメントでは、トラフィック分散の最適化とネットワークの信頼性の維持に不可欠なさまざまなイーサネットセグメント識別子(ESI)ロードバランシングモードについて説明します。

ロードバランシングのモードには、次のものがあります

- ポートアクティブ

- シングルアクティブ
- すべてアクティブ
- シングルフローアクティブ

前提条件

要件

次の項目に関する基本知識が推奨されます。

- マルチプロトコルラベルスイッチング(MPLS: Multiprotocol Label Switching)
- レイヤ2バーチャルプライベートネットワーク(L2VPN)。
- イーサネットバーチャルプライベートネットワーク(EVPN)。

使用するコンポーネント

- このドキュメントの情報は、Device: Aggregation Services Router(ASR)9000(ASR9K)に基づいています。
- 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。このドキュメント内で使用されているデバイスはすべて、クリアな設定(デフォルト)から作業を始めています。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。

Network Topology

図1のネットワークトポロジ図を使用して、さまざまなロードバランシングモードの動作を示します。

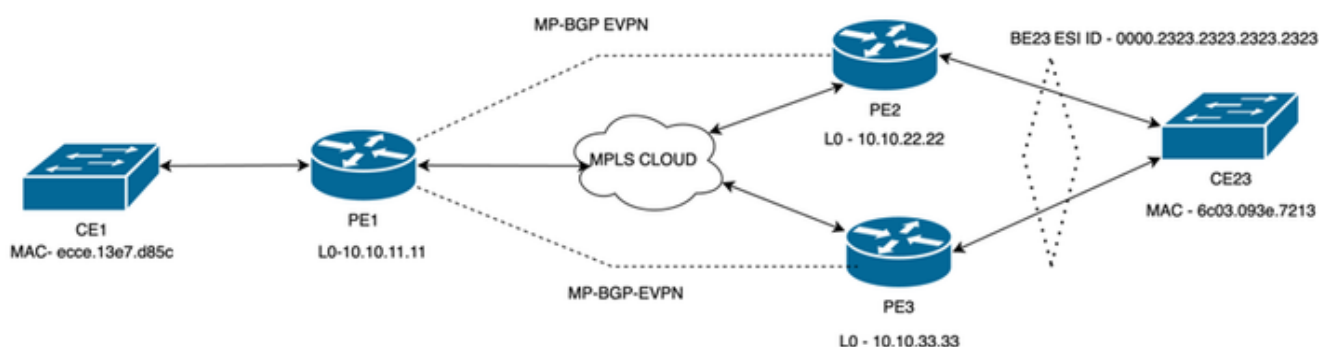


図1：ネットワークトポロジ

ポートアクティブ

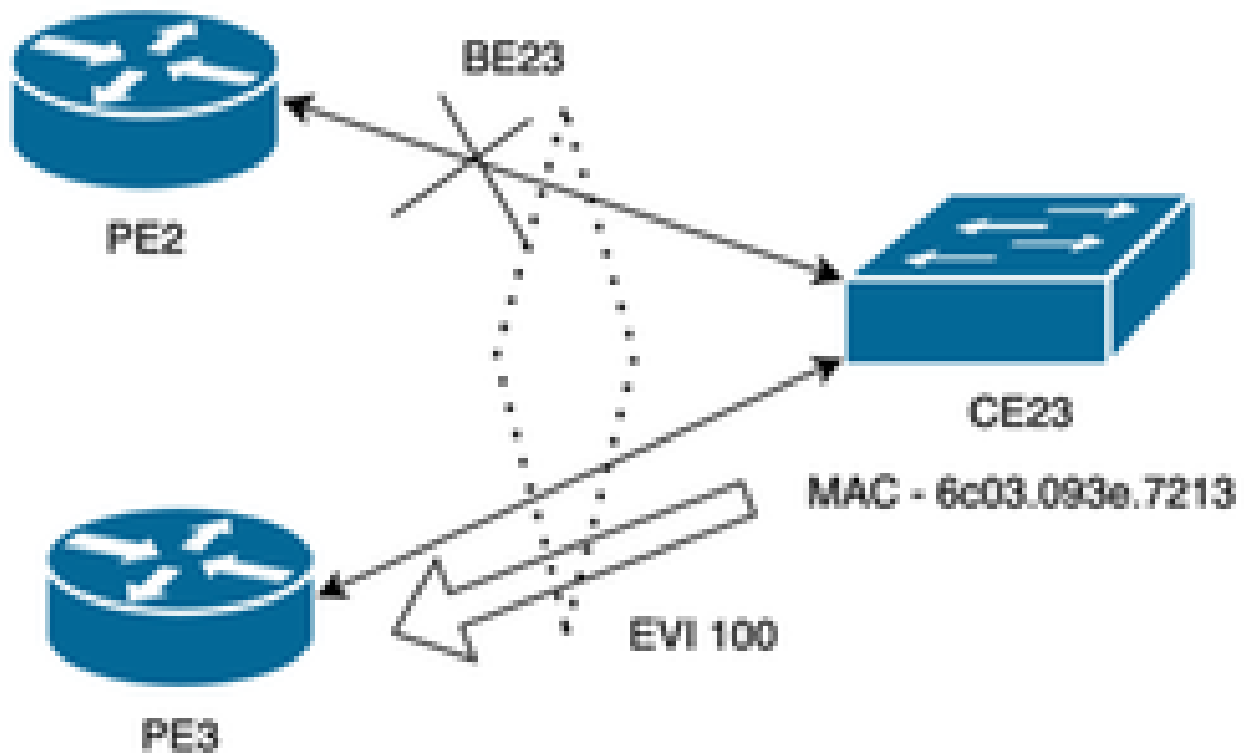


図2：ポートアクティブ冗長モード

図2のポートアクティブ冗長モードは、アクティブ/スタンバイ冗長性がインターフェイスレベルで設定される冗長モードを示しています。この設定では、EVI 100などのイーサネット仮想インスタンス(EVI)のトラフィックは、アクティブインターフェイス(この場合は、プロバイダーエッジ(PE3)に接続されたインターフェイス)のみを介して転送されます。EVI 100宛てのすべてのトラフィックはアクティブルータ(PE3)にハッシュされますが、スタンバイルータ(PE2)は、アクティブインターフェイスに障害が発生した場合に引き継ぐための準備を継続します。

コンフィギュレーション

```
<#root>
```

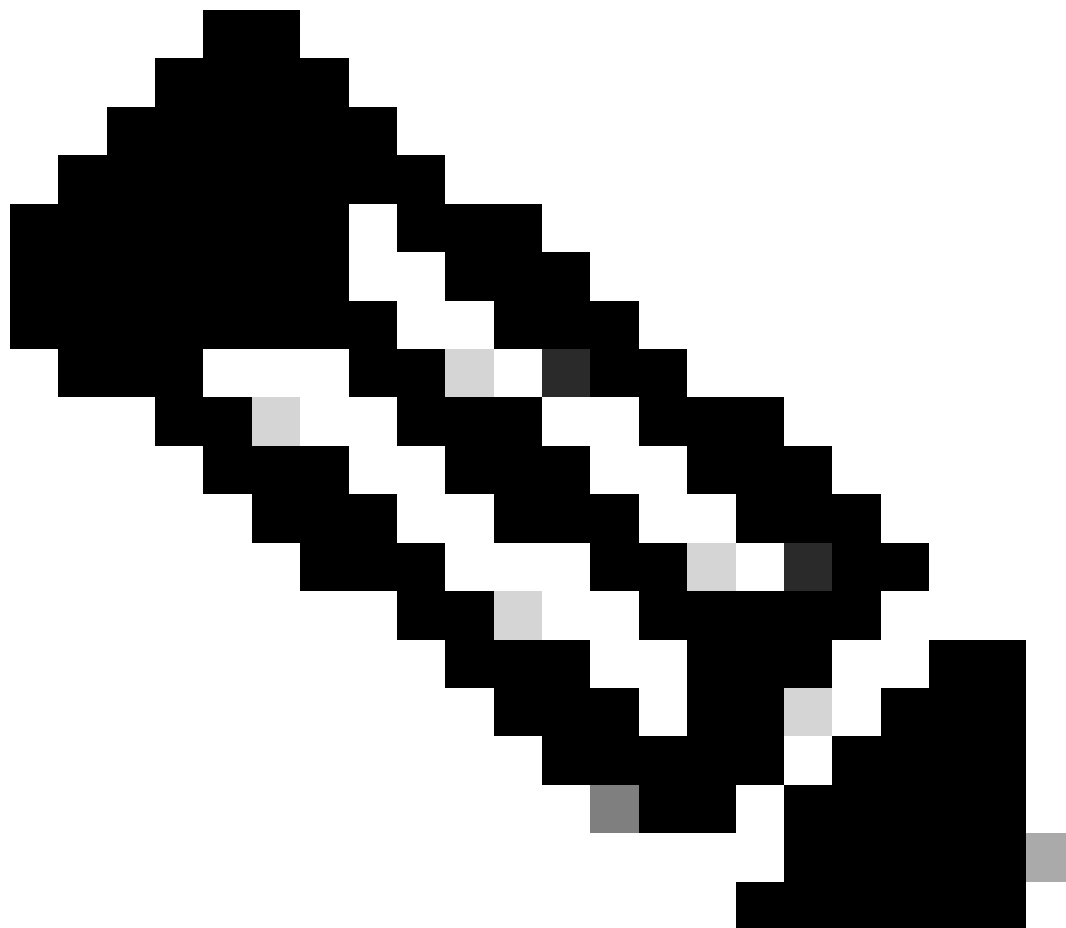
```
evpn
  interface Bundle-Ether23
    ethernet-segment
      identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
```

```
load-balancing-mode port-active >> configuration required to enable this mode
```

ポートアクティブESIの検証

インターフェイスのステータス

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is down, line protocol is down
```



注：スタンバイPE(PE2)では、バンドルイーサネット(BE)インターフェイスのステータスはdownです。

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

バンドルステータス

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show bundle bundle-ether 23

Bundle-Ether23

Status:

LACP 00S (out of service)

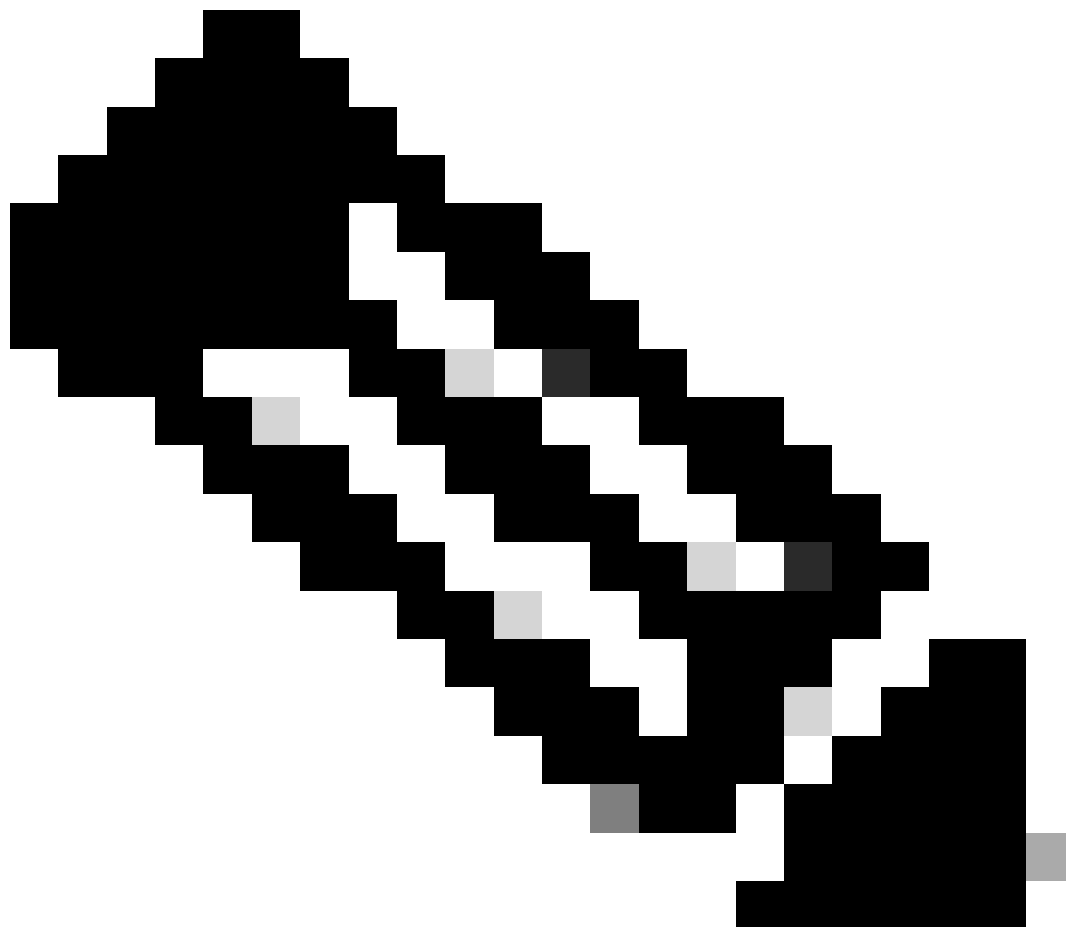
<snip>

Port	Device	State	Port ID	B/W, kbps
-----	-----	-----	-----	-----
Hu0/1/0/7	Local			

Standby

0x8000, 0x0001 100000000

Link is in standby due to bundle out of service state



注：

- PE3上のBE23 (アクティブPE) がダウンした後、このPE2がスタンバイ状態にあるため、PE2上のインターフェイスBE23は「bundle out of service state」によりダウンします。PE2上のBE23がアクティブになります (アクティブPEはスタンバイ状態です)。
- デフォルトでは、バンドルステータスは「アウトオブサービス」ですが、イーサネ

ットセグメントの下で明示的な設定コマンドaccess-signal bundle-downを使用することで、アクセス信号をダウンに設定できます。

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show bundle bundle-ether 23
Bundle-Ether23
  Status: Up
<snip>
  Port          Device      State      Port ID      B/W, kbps
  -----
Hu0/1/0/7      Local      Active     0x8000, 0x0001  1000000000
  Link is Active
```

カスタマーエッジ(CE)23からすべてのトラフィックをハッシュする必要があるアクティブインターフェイス。

イーサネットセグメント

```
<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail
Ethernet Segment Id      Interface      Nexthops
-----
0000.2323.2323.2323.2323 BE23          10.10.22.22
                               10.10.33.33

  ES to BGP Gates      : Ready
  ES to L2FIB Gates    : Ready
  Main port            :
    Interface name     : Bundle-Ether23
    Interface MAC      : 08ec.f50e.6af6
    IfHandle           : 0x040001a0
    State               : Standby
    Redundancy         : Not Defined
  ESI type              : 0
    Value              : 0000.2323.2323.2323.2323
  ES Import RT         : 0023.2323.2323 (from ESI)
  Source MAC           : 0000.0000.0000 (N/A)
  Topology              :
    Operational        : MH
    Configured          : Port-Active
<snip>
  Service Carving Results:
    Forwarders         : 2
    Elected            : 0

Not Elected           : 2

EVI NE      :      100,      200

<snip>
Local SHG label      : 24003
```

Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.33.33

Access signal mode: Bundle 00S

PE2:Non-Designated Forwarder(NDR)ルータは、CE23で送受信されるすべてのトラフィックに対して指向性ブロッキングを実装します。

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

Main port :

- Interface name : Bundle-Ether23
- Interface MAC : 08ec.f52e.55b5
- IfHandle : 0x000001a0
- State : Up
- Redundancy : Not Defined

<snip>

Topology :

- Operational : MH
- Configured : Port-Active

<snip>

Service Carving Results:

- Forwarders : 2

Elected : 2

EVI E : 100, 200

Not Elected : 0

<snip>

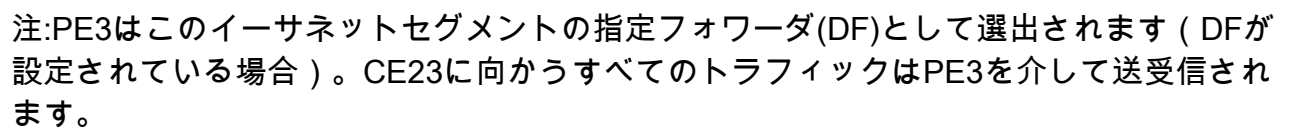
HRW Reset timer : 5 sec [not running]

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.22.22

Access signal mode: Bundle 00S (Default)



<#root>

[illegible]

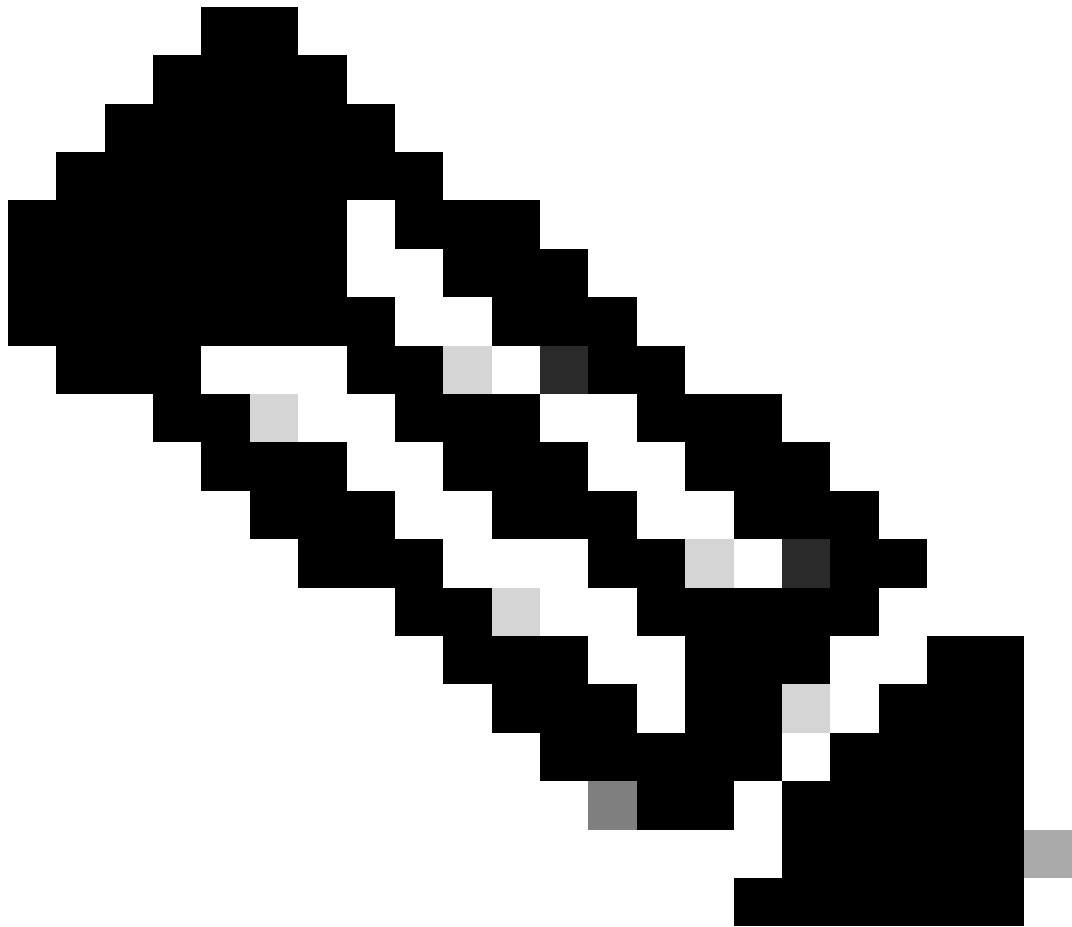
10.10.33.33 100 0 i

*> [2][0][48][ecce.13e7.d85c][0]/104
0.0.0.0 0 i

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show evpn internal-label vpn-id 100 detail

VPN-ID	Encap	Ethernet Segment Id	EtherTag	Label
100	MPLS	0000.2323.2323.2323.2323	0	24010
Multi-paths resolved: TRUE (Remote single-active)				
Multi-paths Internal label: 24010				
MAC		10.10.33.33		24001
EAD/ES		10.10.22.22		0
		10.10.33.33		0
EAD/EVI		10.10.22.22		24001
		10.10.33.33		24001
Summary pathlist:				
0x02000002 (P) 10.10.33.33				24001
0x00000000 (B) 10.10.22.22				24001



注：CE23のルートタイプ2はPE3によってのみアドバタイズされるため、PE3はこのイーサネットセグメントのプライマリとして設定され、PE2はセカンダリとして設定されます。

Macアドレスラーニング

L2VPN (トンネルモード)

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-1:EVPN-ELAN-1 mac-address To						
Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync	Age/Last Change	Mapped to
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ecce.13e7.d85c	dynamic	Hu0/1/0/2.100	N/A	24 Dec	08:58:17	N/A
6c03.093e.7213	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A		N/A

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local
```

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
6c03.093e.7213	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A

PE2は、CE1とCE23の両方のMACアドレスをPE1とPE3からのEVPNルートとして学習します (PE1とPE3の両方のMACアドレスを学習します)。

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local
```

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	dynamic	BE23.100	N/A	24 Dec 07:26:58	N/A

L2リブ

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show l2route evpn mac all
```

Topo ID	Mac Address	Producer	Next Hop(s)
1	6c03.093e.7213	L2VPN	24010/I/ME, N/A
1	ecce.13e7.d85c	LOCAL	HundredGigE0/1/0/2.100, N/A

EVPN:

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show evpn evi vpn-id 100 mac
```

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
100	MPLS	6c03.093e.7213 ::		10.10.33.33
100	MPLS	ecce.13e7.d85c ::		HundredGigE0/1/0/2.100

BGP :

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:100 [2][0][48][6c03.093e.7213][0]/104 Local
```

```
10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
```

```
Received Label 24001
```

```
Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported, rib-ins
```

```
Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 1321
```

```
Extended community:
```

So0:10.10.33.33:100

```
0x060e:0000.0000.0064 RT:100:100
```

```
EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323
```

```
Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:100
```

このモードでは、CE1からのトラフィックをCE23に送信する必要がある場合、PE3からのみルートタイプ2を受信するため、PE1からPE3にのみエエリアスが設定されます。BE23がPE3でダウンすると、トラフィックはPE2にシフトされます (図1を参照)。

シングルアクティブ

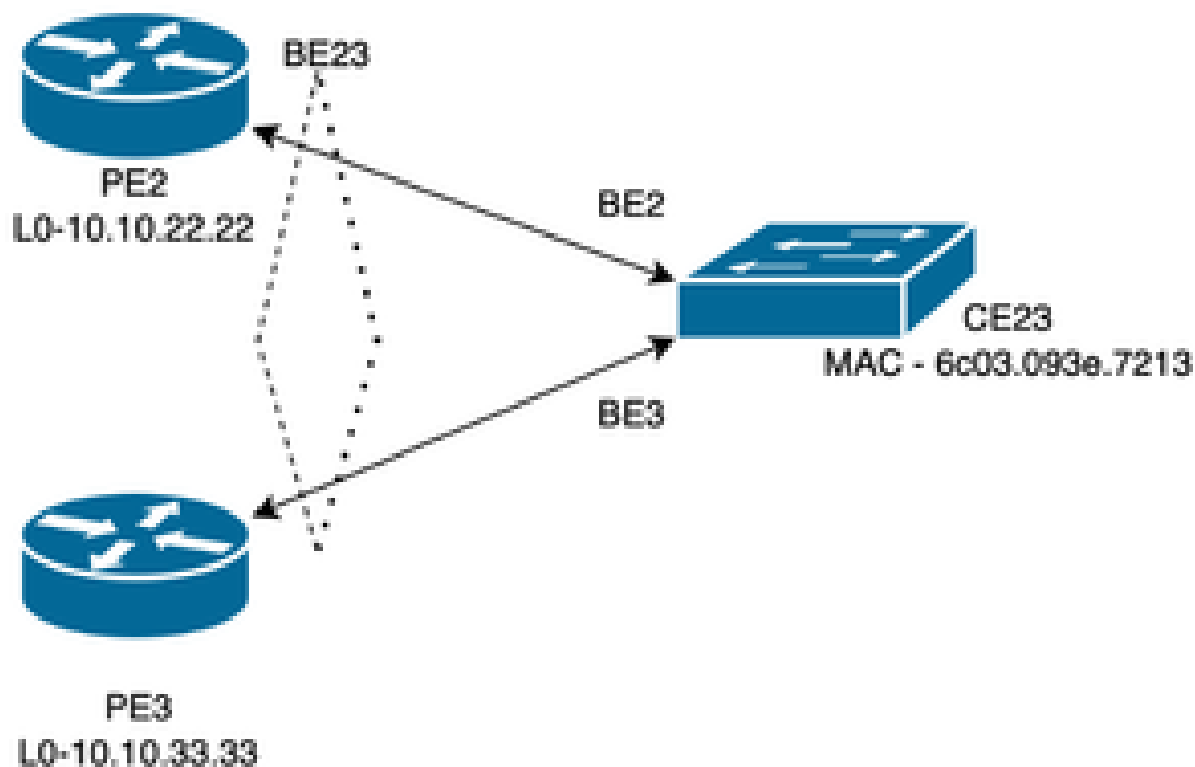


図3 : シングルアクティブ冗長モード

図3の単一アクティブ冗長モード(SSO)に示されているように、この冗長モードでは、両方の

PEアクセスインターフェイスがアクティブなままです。PEに向かう各リンクは、CE23上で一意のイーサネットバンドルインターフェイスに割り当てられ、両方のインターフェイスでVLAN 100および200が許可されます。これらのリンクは別々のイーサネットバンドルに属しているため、CE23は最初にトラフィックを両方のPEにフラッディングします。ただし、イーサネットセグメントのDesignated Forwarder (DF ; 指定フォワーダ) だけが、コアに向けてトラフィックを転送します。その結果、CEは転送テーブルで単一のイーサネットバンドルインターフェイスを維持し、VLAN単位のシングルアクティブマルチホーミングを保証します。

コンフィギュレーション

<#root>

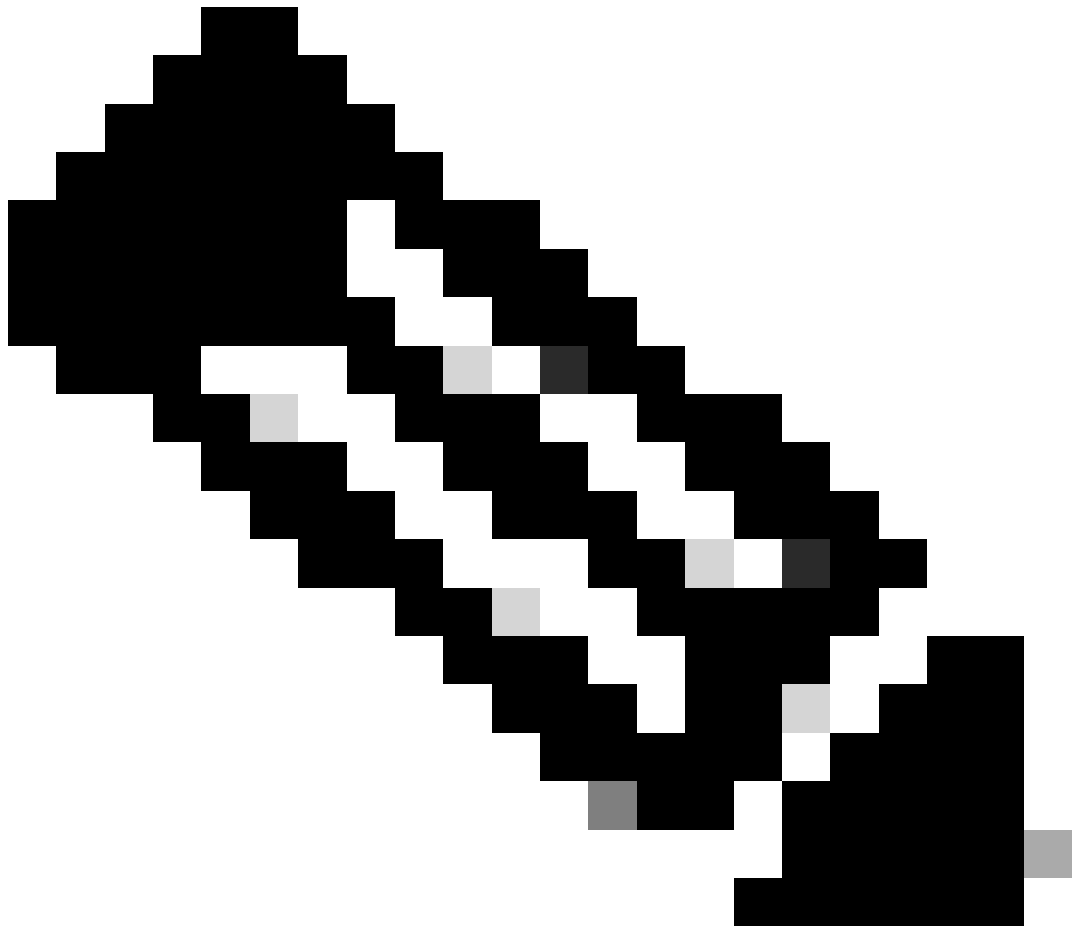
```
interface Bundle-Ether23
  ethernet-segment
    identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
    load-balancing-mode single-active >> configuration required to enable this mode
```

シングルアクティブESIの検証

インターフェイスのステータス

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces bundle-ether 23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces bundle-ether 23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```



注:PE2およびPE3のBE23の物理ステータスとバンドルステータスはアップでアクティブです。

イーサネットセグメント

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail
Ethernet Segment Id      Interface      Nexthops
-----
0000.2323.2323.2323.2323 BE23            10.10.22.22
                                10.10.33.33

<snip>
Topology      :
  Operational  : MH, Single-active
  Configured   : Single-active (AApS)
<snip>
Service Carving Results:
  Forwarders   : 2
```

Elected : 1

EVI E : 200

Not Elected : 1
<snip>
Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.33.33
Access signal mode: Bundle 00S

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

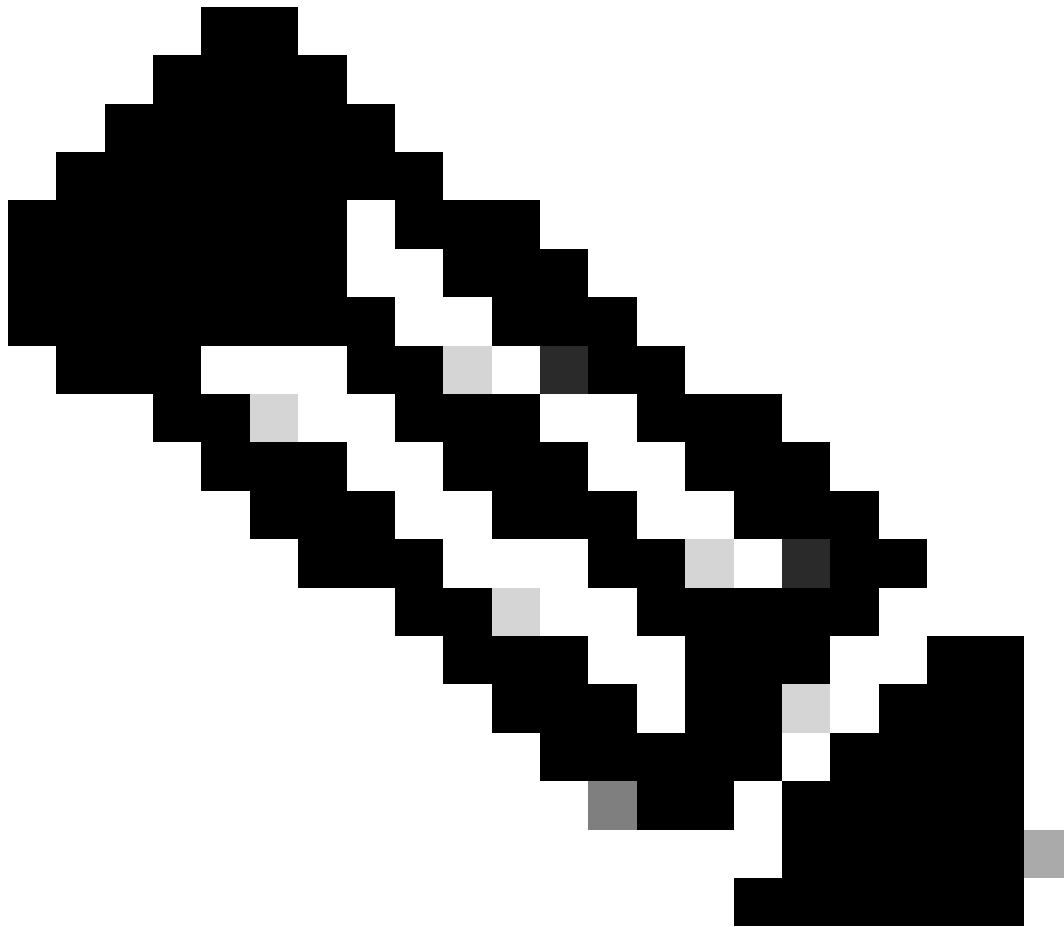
Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>
Topology :
Operational : MH, Single-active
Configured : Single-active (AApS)
<snip>
Service Carving Results:
Forwarders : 2

Elected : 1

EVI E : 100

Not Elected : 1
<snip>
Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.22.22
Access signal mode: Bundle 00S (Default)



注：

- PE2はEVI 200のDFとして選出されます (DFはEVI用です)。
- PE3はEVI 100のDFとして選出されます (DFはEVIに割り当てられている必要があります)。
- EVI 100およびEVI 200の場合、リモートPE(PE1)は、それぞれPE3およびPE2経由でのみトラフィックを送受信できます。

PE2およびPE3によってPE1にアドバタイズされるルート

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn
Route Distinguisher: 10.10.11.11:
```

100

[illegible]

```
* i      10.10.22.22          100      0 i
* i      10.10.33.33          100      0 i
*>i [1] [0000.2323.2323.2323] [4294967295]/120>>>>>>>>>>>>>>> per ESI route
* i      10.10.22.22          100      0 i
* i      10.10.33.33          100      0 i
*>i
```

```
10.10.33.33      100      0 i
```

さまざまなコンポーネントを介したMACアドレスの学習と伝搬は、ポートアクティブ冗長モードと同じままです。

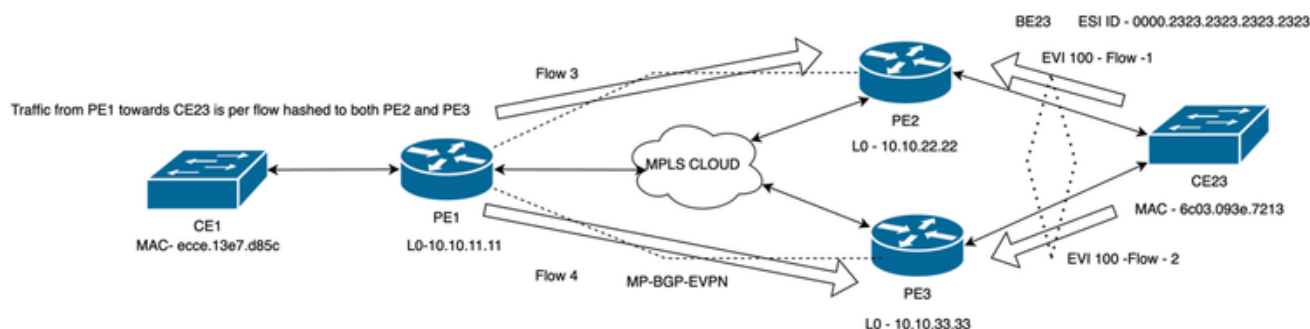
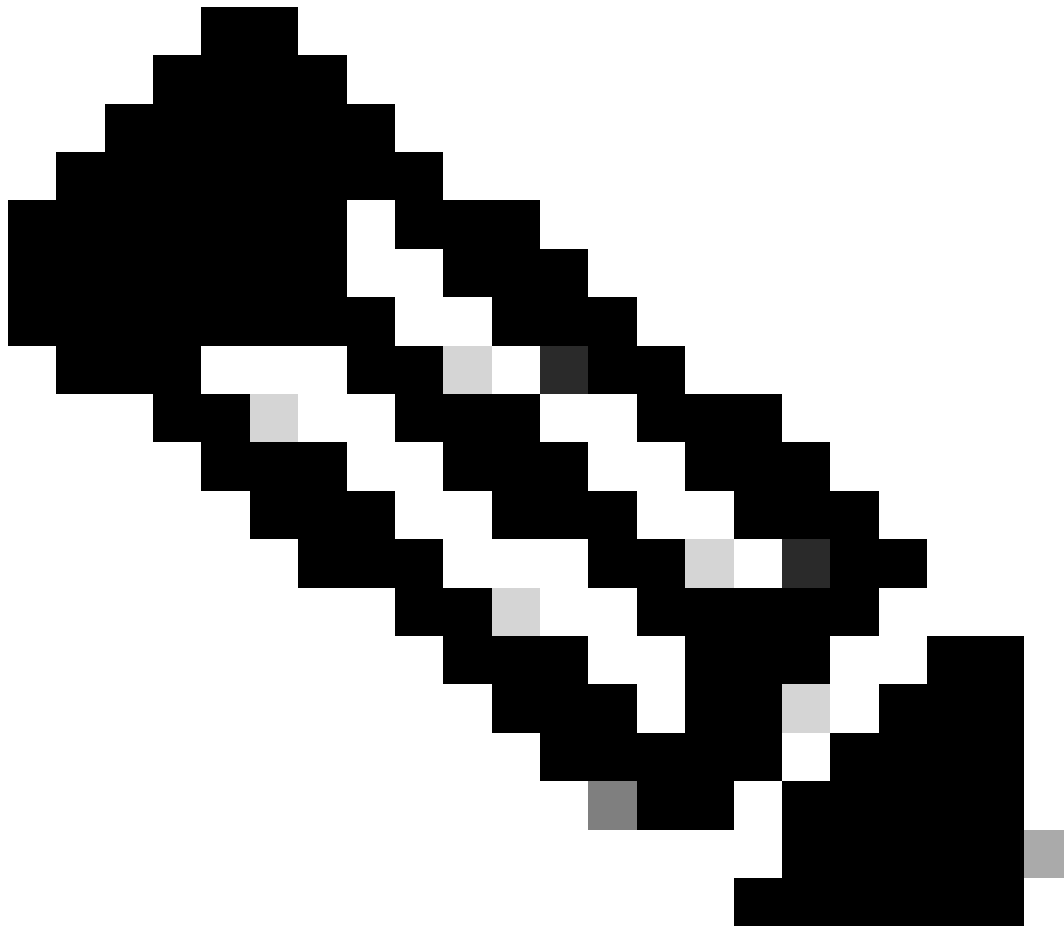


図4に示すように、PE2とPE3の両方が既知のユニキャストトラフィックを送受信できるEVIの全アクティブ冗長モードでは、全アクティブ冗長モードでトラフィックは両方のPEのフローごとにハッシュされます。

```
Evpn
interface Bundle-Ether23
  ethernet-segment
    identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
```



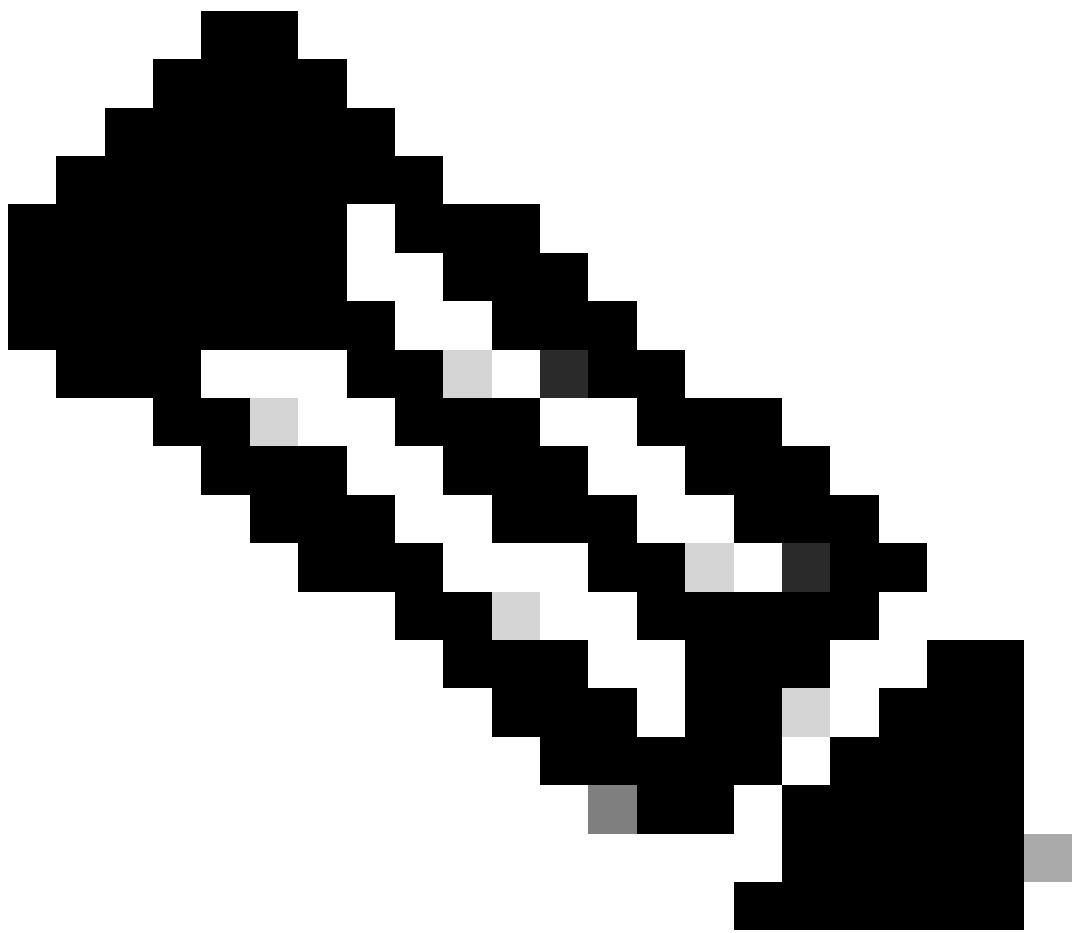
注：デフォルトモードはall-activeです（デフォルト）。

全アクティブESIの検証

インターフェイスのステータス

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces Be23  
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces BE23  
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```



注:PE2およびPE3のBE23の物理ステータスとバンドルステータスはアップでアクティブです (アクティブな状態ではありません)。

イーサネットセグメント

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail		
Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops

0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22
		10.10.33.33

<snip>
Topology :

Operational : MH, All-active

Configured : All-active (AApF) (default)

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 2

EVI E : 100, 200

Not Elected : 0

<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.33.33

Access signal mode: Bundle OOS

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>

Topology :

Operational : MH, All-active

Configured : All-active (AApF) (default)

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 0

Not Elected : 2

EVI NE : 100, 200

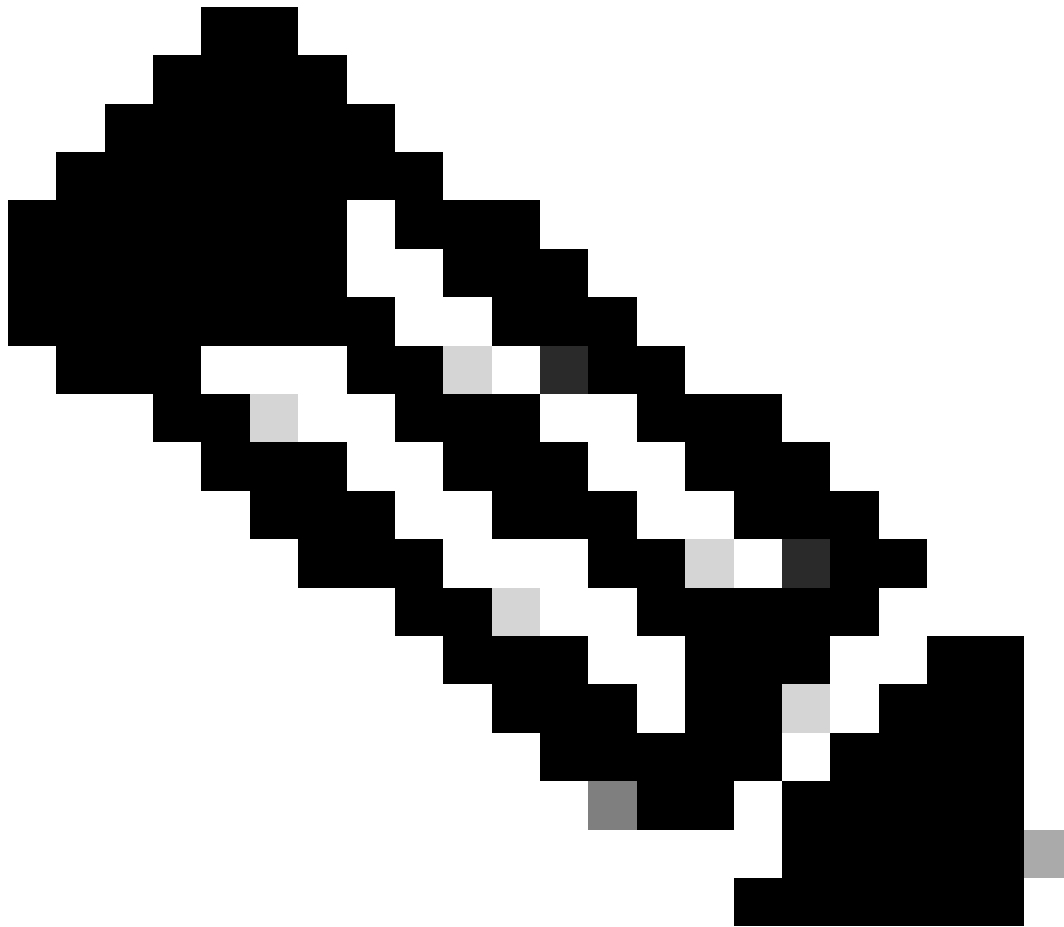
<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.22.22

Access signal mode: Bundle OOS (Default)



注：

- 指定フォワーダは、コアからアクセスデバイスに送信されるブロードキャスト、不明なユニキャスト、およびマルチキャスト(BUM)トラフィックにのみ影響します。つまり、PE1からのBUMトラフィックがPE2とPE3の両方に送信される場合、PE2のみがこのトラフィックをCE23に転送します。
- 一方、CE23からのBUMトラフィックは、リモートPE1に転送されるPE2とPE3の両方にハッシュできます。
- スプリットホライズンメカニズムとSHGラベル (SHGラベル) の詳細については、<https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/multiprotocol-label-switching-mpls/layer-2-vpns/222561-configure-evpn-route-types-and-their-fun.html#toc-h1d--1100150104>を参照してください。

PE2およびPE3によってPE1にアドバタイズされるルート

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show mpls forwarding labels 24010 detail					
Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched

24010	24001	EVPN:100		10.10.22.22	0
Updated: Dec 29 12:19:20.649					
Version: 333, Priority: 3					
Label Stack (Top -> Bottom): { 24001 }					
NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 0, Backup path idx: 0, Weight: 0					
MAC/Encaps: 0/4, MTU: 0					
Packets Switched: 0					
	24001	EVPN:100		10.10.33.33	0

Updated: Dec 29 12:19:20.649
Version: 333, Priority: 3
Label Stack (Top -> Bottom): { 24001 }
NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 1, Backup path idx: 0, Weight: 0
MAC/Encaps: 0/4, MTU: 0
Packets Switched: 0

Macアドレス同期

L2vpn (トンネルモード):

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	static	BE23.100	N/A	N/A	N/A

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	dynamic	BE23.100	N/A	30 Dec 06:49:50	N/A

CE23からは、1つのフローのみが開始され、PE3にハッシュされているため、学習はPE3では動的です。PE2では、このESIに対してMACアドレスが同期されています。エントリはPE2では静的です。

L2RIB:

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2route evpn mac all

Topo ID	Mac Address	Producer	Next Hop(s)
0	6c03.093e.7213	L2VPN	Bundle-Ether23.100, N/A

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2route evpn mac all

Topo ID	Mac Address	Producer	Next Hop(s)
0	6c03.093e.7213	LOCAL	Bundle-Ether23.100, N/A

EVPN:

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn evi vpn-id 100 mac

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
100	MPLS	6c03.093e.7213 ::		10.10.33.33

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn evi vpn-id 100 mac

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
100	MPLS	6c03.093e.7213 ::		Bundle-Ether23.100

EVPNコンポーネントレベルでのこの出力は、PE3がCE23のMACアドレスを動的に学習し、PE2およびPE1に向けてルートタイプ2をアドバタイズしたことを明確に示しています。

PE2はこのRoute-Type2を同期フラグが設定された状態でインポートし、PE2とのCE23のMACアドレスのRoute-Type 2にネクストホップがあることを再アドバタイズします。

この動作を示すPE2からのL2RIBトレース (これは、RPトレースに表示されます)。

<#root>

```
[12/29/24 11:14:07.763 UTC 225f 7879] Received MAC ROUTE msg: addr: (0, 6c03.093e.7213) vni: 0 admin_di
flags: S
soo: 0 dg_count: 0 res: 0 esi: (F) >>> sync flag is set
[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2262 7879] (0,6c03.093e.7213,9):Updated rcv attrs seq:0 flags:S NH-type:2 N
[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2264 7879] (0,6c03.093e.7213,9):set route flags: BEST
[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2265 7879] (0,6c03.093e.7213,9):
MAC route created seq num:0 flags:BS (Rcv) rcv_seq:0 rcv_flags:S slot_id:0
>>>>>>>> the mac route is created with PE2 has the NH
[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2266 7879] (0,6c03.093e.7213,9):MAC route created BR:9 Dup Moves:0 NH-type:2
[12/29/24 11:14:07.765 UTC 2267 7879] (0,6c03.093e.7213,9):Encoding MAC BR (ADD) Client = 3 BR = 0x5648
```

BGP :

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:100 [2][0][48][6c03.093e.7213][0]/104
Local
10.10.22.22 (metric 10) from 10.10.22.22 (10.10.22.22)
```

Received Label 24001
Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported, rib-inst
Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 1699
Extended community:

So0:10.10.33.33:100

0x060e:0000.0000.0064 RT:100:100
EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source

Route Distinguisher: 10.10.22.22:100

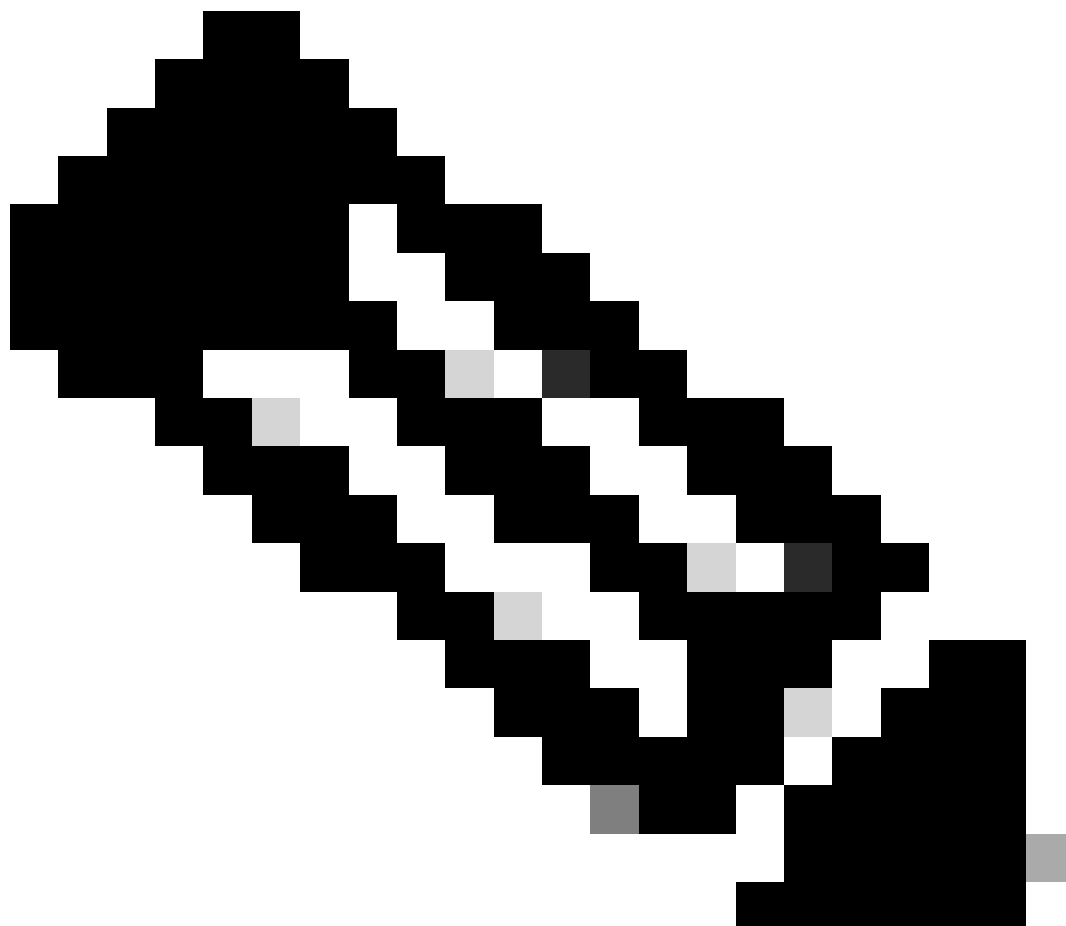
Path #2: Received by speaker 0
Not advertised to any peer
Local
10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
Received Label 24001
Origin IGP, localpref 100, valid, internal, import-candidate, imported, rib-install
Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
Extended community:

So0:10.10.33.33:100

0x060e:0000.0000.0064 RT:100:100
EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default,

Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:100

Source of Origin Attributeは、このルートタイプ2がPE3によって発信されたことを示しますが、ルート識別子(RD)は、PE2がこのルートタイプ2を再アドバタイズしたことを明確に示します。



注:PE3とPE2で、CE23からのトラフィックを受信すると、さまざまなフローが両方のリンクにハッシュされるため、PE2とPE3の両方が動的にMACアドレスとアドバタイズされたRoute-Type2(RTP)を学習できます。

シングルフローアクティブ(SFA)

この冗長モードでは、Vlanを冗長グループ内のすべてのPEでアクティブにすることができますが、そのVlanの一意のL2フローは同時に冗長グループ内の1つのPEでのみアクティブにできます (PEの数に制限があります)。

コンフィギュレーション

<#root>

```
Evpn
interface Bundle-Ether23
  ethernet-segment
```

identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23

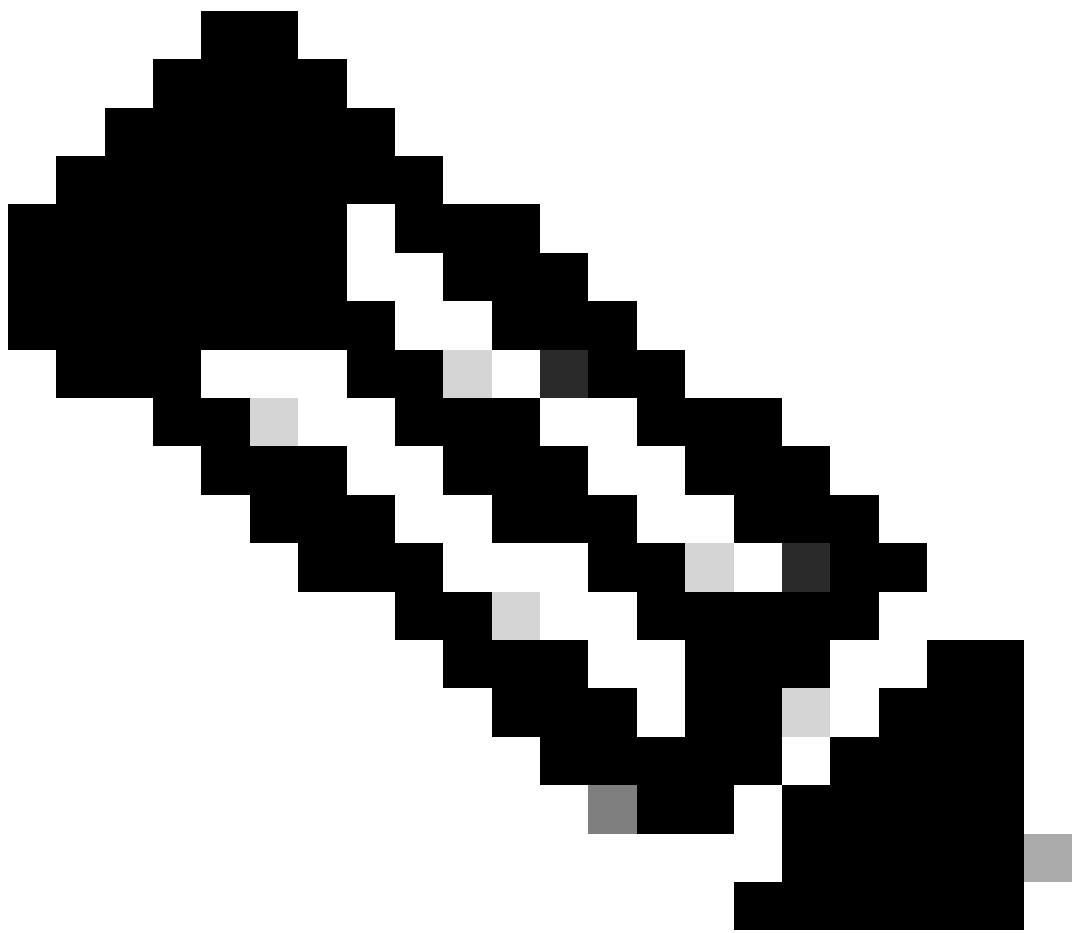
load-balancing-mode single-flow-active >>> this command enables SFA redundancy mode

シングルフローのアクティブESIの検証

インターフェイスのステータス

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up



注:PE2およびPE3のBE23の物理ステータスとバンドルステータスはアップでアクティブです。

イーサネットセグメント

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops

0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22
		10.10.33.33

<snip>
Topology :

Operational : MH, Single-flow-active

Configured : Single-flow-active

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 0

Not Elected : 0

<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.33.33

Access signal mode: Bundle OOS

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>

Topology :

Operational : MH, Single-flow-active

Configured : Single-flow-active

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 0

Not Elected : 0

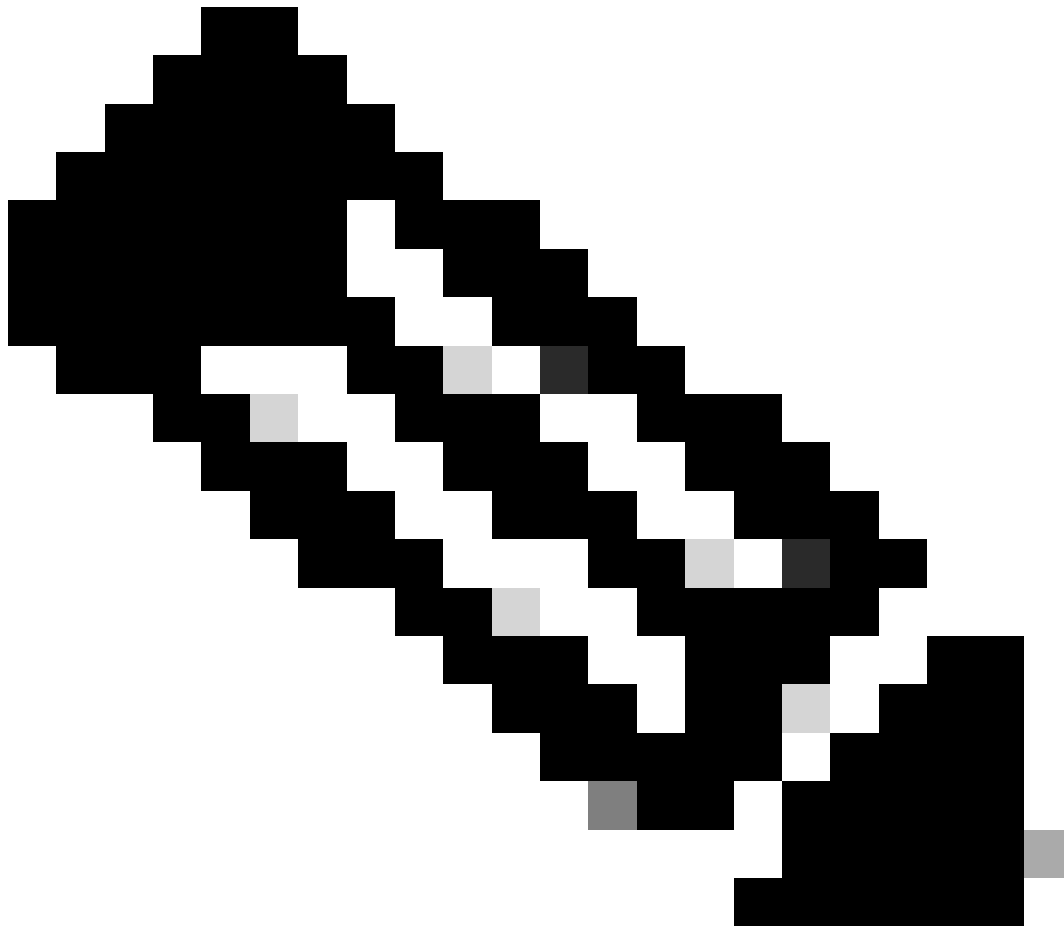
<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.22.22

Access signal mode: Bundle OOS (Default)



注：

- この冗長性モードでは、DFは選択されません（冗長性モードではDFは選択されません）。
- SFA：スプリットホライズンが無効（デフォルト）です。

PE2およびPE3によってPE1にアドバタイズされるルート（ルートのタイプは問いません）。

ESIルートごと：

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:100 [1][0000.2323.2323.2323.2323][42949
Local
  10.10.22.22 (metric 10) from 10.10.22.22 (10.10.22.22)
    Received Label 0
    Extended community: EVPN ESI Label:0x02:24003 RT:100:100 RT:200:200
    Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.22.22:1
    Path #2: Received by speaker 0
    Not advertised to any peer
```

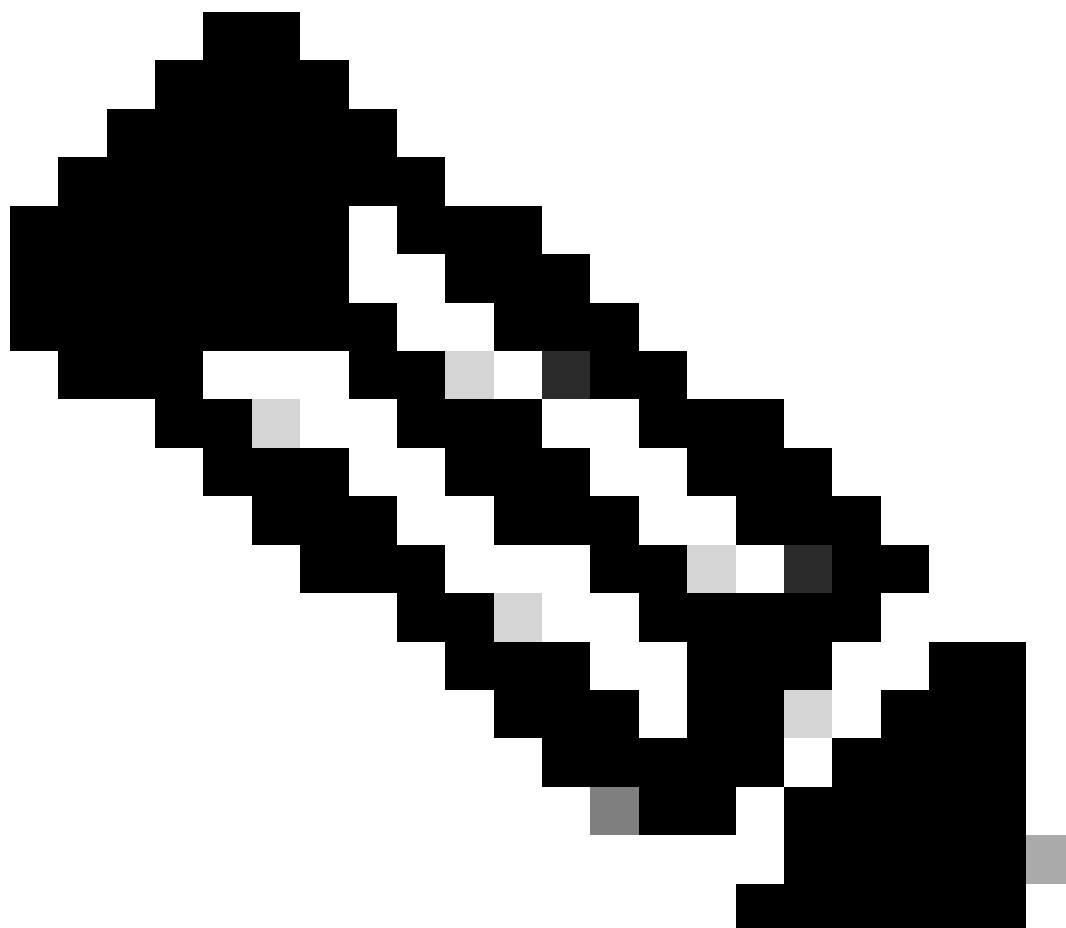
Local

10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)

Received Label 0

Extended community: EVPN ESI Label:0x02:24003 RT:100:100 RT:200:200

Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:1



注：

- EVPN ESI Label:0x02：これは、リモートPE2とPE3がSFA冗長モード(SFA-RP)であることを示します。
 - この拡張コミュニティがリモートPE1で受信されると、レイヤ2およびレイヤ3でエリアが無効になります。
-

Macアドレスラーニング

L2VPN (トンネルモード)

<#root>

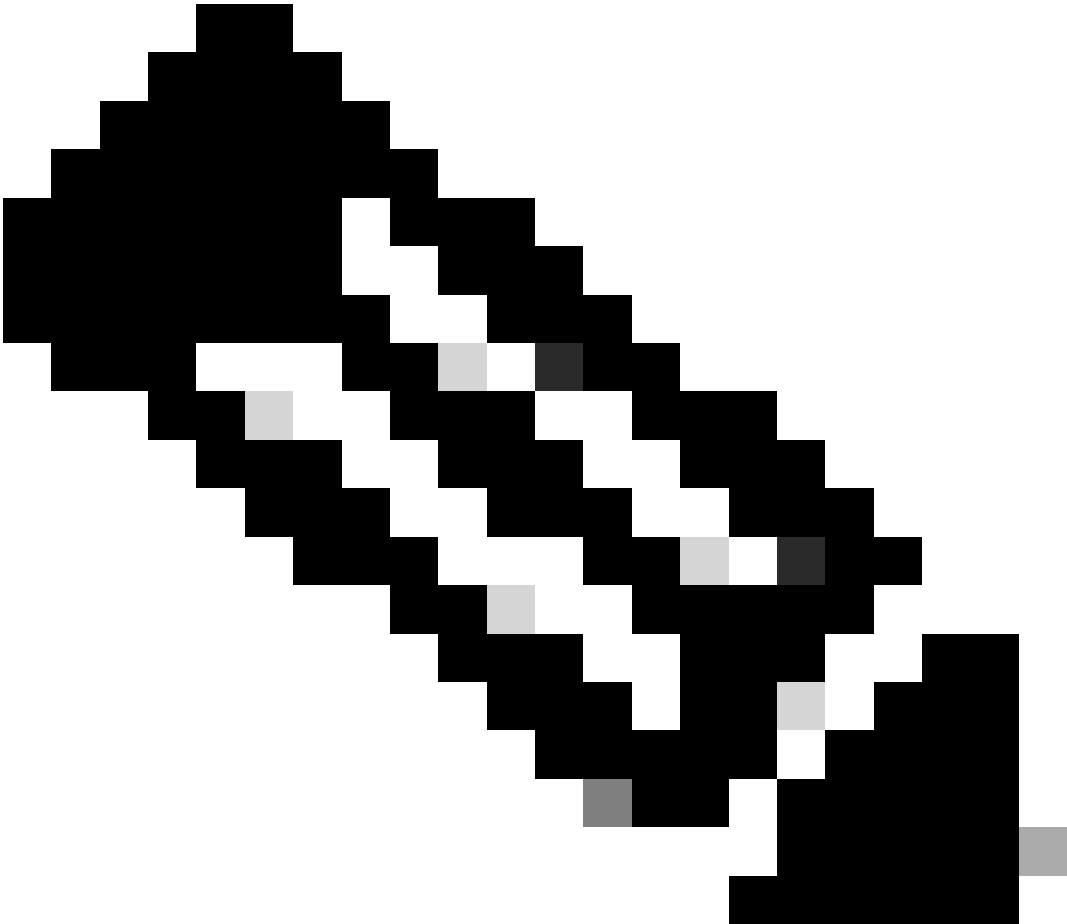
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show 12vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-200:EVPN-ELAN-200 mac-address

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	dynamic	BE23.200	N/A	30 Dec 10:05:07	N/A

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show 12vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-200:EVPN-ELAN-200 mac-address

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
6c03.093e.7213	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A	N/A
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A	N/A



注:PE2では、Macはダイナミックに学習され、PE3では、EVPN(EVPN)によって学習されます。

ARP:

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show arp vrf TEST
192.168.200.23 00:03:37 6c03.093e.7213

Dynamic

ARPA BVI200

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show arp vrf TEST
192.168.200.23 - 6c03.093e.7213

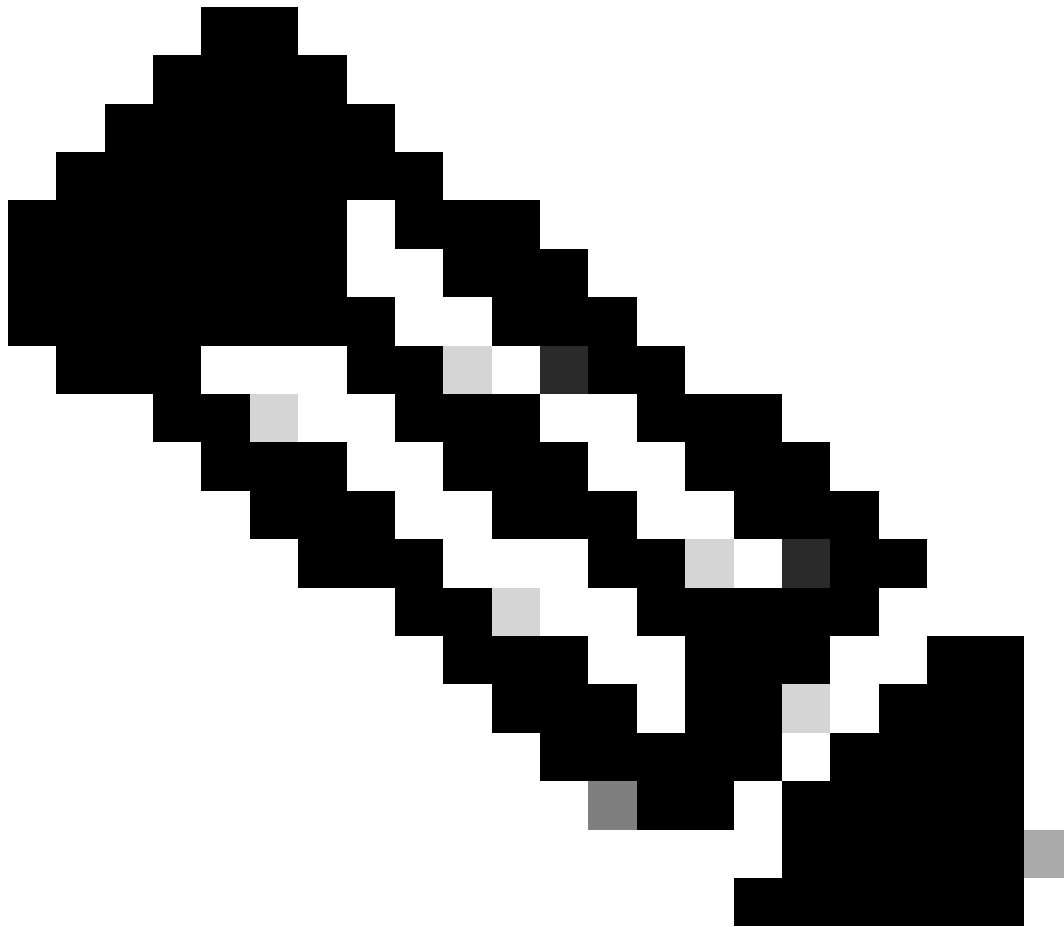
EVPN_SYNC

ARPA BVI200

L2rib:

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2route evpn mac-ip all detail
1 6c03.093e.7213 192.168.200.23 L2VPN Bundle-Ether23.200, 24006/I/ME 1 S

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2route evpn mac-ip all detail
1 6c03.093e.7213 192.168.200.23 L2VPN Bundle-Ether23.200, 24010/I/ME 2 B



注：このMACのBSSfa >>で最適なルートは、同期フラグが設定されたりモートルートです (デフォルト)。

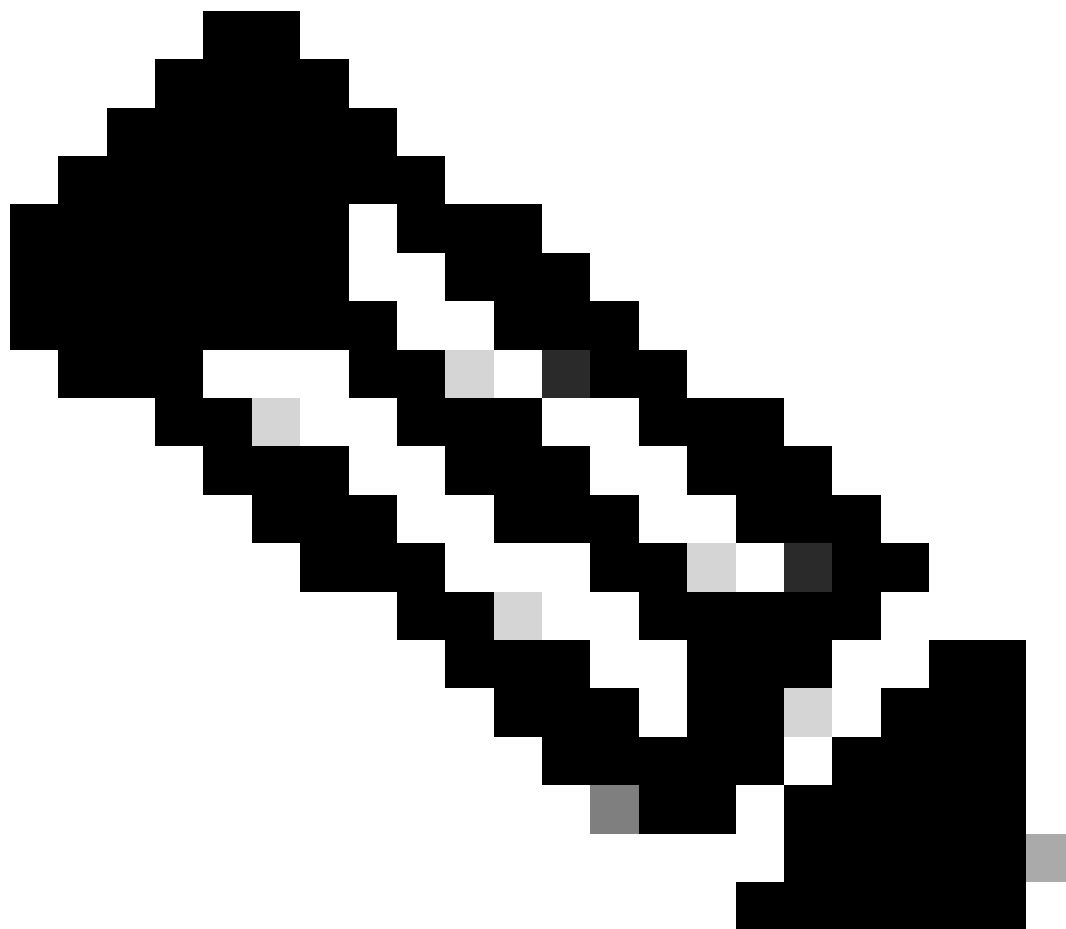
EVPN:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn evi vpn-id 200 mac ipv4 192.168.200.23
```

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
200	MPLS	6c03.093e.7213	192.168.200.23	Bundle-Ether23.200

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn evi vpn-id 200 mac ipv4 192.168.200.23
```

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
200	MPLS	6c03.093e.7213	192.168.200.23	10.10.22.22



注:PE3から192.168.200.23に到達するネクストホップはPE2であり、ローカルインターフェイスではありません。

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.22.22:200 [2][0][48][6c03.093e.7213][32][192.168.200.23]/136, Route Distinguisher: 10.10.22.22:200
BGP routing table entry for [2][0][48][6c03.093e.7213][32][192.168.200.23]/136, Route Distinguisher: 10.10.22.22:200
<snip>
```

```
Local
  0.0.0.0 from 0.0.0.0 (10.10.22.22)
    Second Label 24012
    Origin IGP,
```

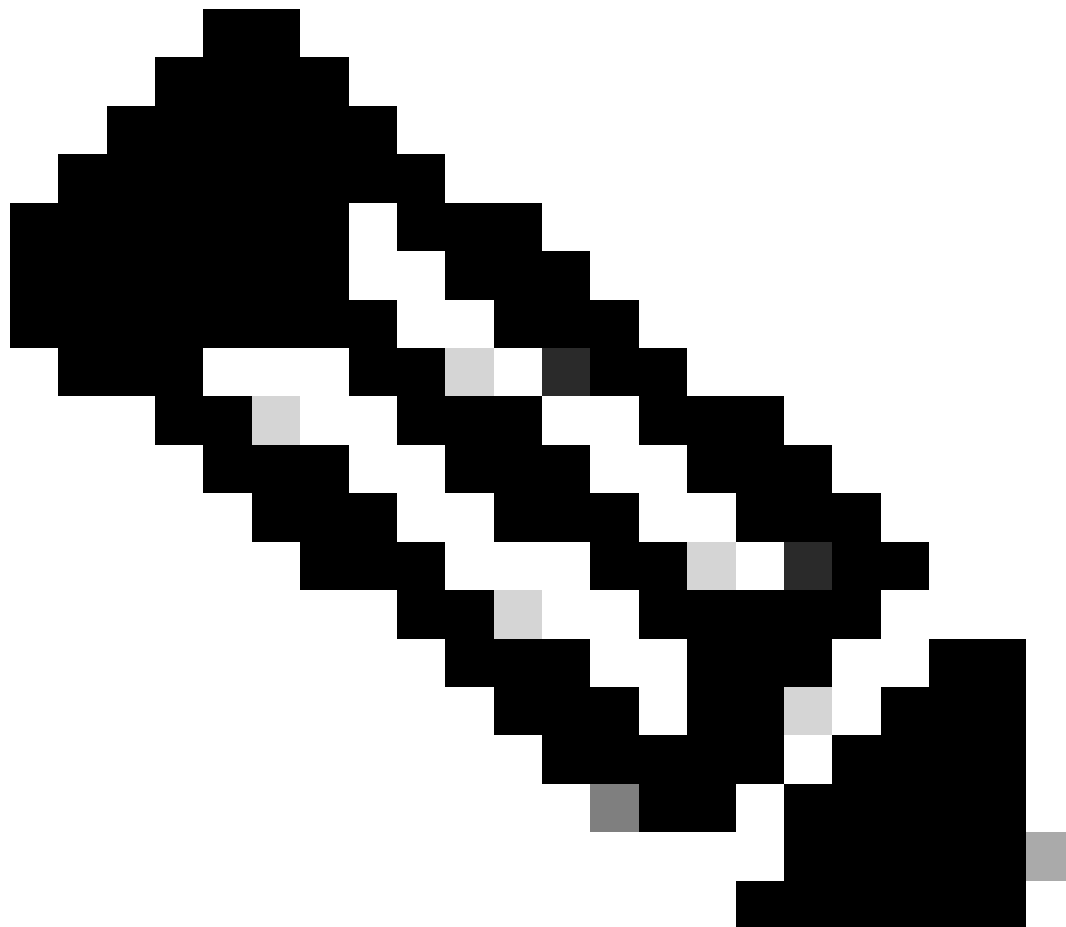
localpref 100

```
, valid, redistributed, best, group-best, import-candidate, rib-install
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 2022
  Extended community: Flags 0xe: So0:10.10.22.22:200 EVPN MAC Mobility:0x00:2 0x060e:0000.0000.00c:0000
  EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
  Path #2: Received by speaker 0
  Not advertised to any peer
  Local
```

10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
Received Label 24006, Second Label 24008
Origin IGP,

localpref 80

, valid, internal, import-candidate, imported, rib-install
Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
Extended community: So0:10.10.22.22:200 EVPN MAC Mobility:0x00:2 0x060e:0000.0000.00c8 RT:200:200
EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323
Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:200



注：

- SFAでは、MACアドレスがPE2で学習されると、Route-type 2(RTP)をアドバタイズすることでPE3と同期し、PE3はCE23のRoute-Type 2を再アドバタイズします。
 - リモートルータPE1は、PE2のCE23 ieでアドバタイズされたルートタイプ2のLocal Preference(LP)値によって、どのPEがCE23のプライマリPEであるかを判別します。PE2のLPは100で、PE3のLPは80です。
-

- PE1でCE23にトラフィックを送信する場合、PE2はPE3よりも優先されます。

PE3では、CE23のRoute-Type2がPE3によって同期および再アドバタイズされる際に、ローカルプリファレンス100でアドバタイズされます。これは、PE3のBGPアウトバウンドポリシーによって変更されます。この動作は、次の出力で確認できます (PE3のBGPアウトバウンドポリシーを参照)。

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3# show bgp 12vpn evpn rd 10.10.33.33:200 [2][0][48][6c03.093e.7213][32][19]
<snip>
Local
  0.0.0.0 from 0.0.0.0 (10.10.33.33)
    Second Label 24008
    Origin IGP,

localpref 100

, valid, redistributed, best, group-best, import-candidate, rib-install
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 1365
  Extended community: Flags 0xe: So0:10.10.22.22:200 EVPN MAC Mobility:0x00:2 0x060e:0000.0000.00c8
  EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
```

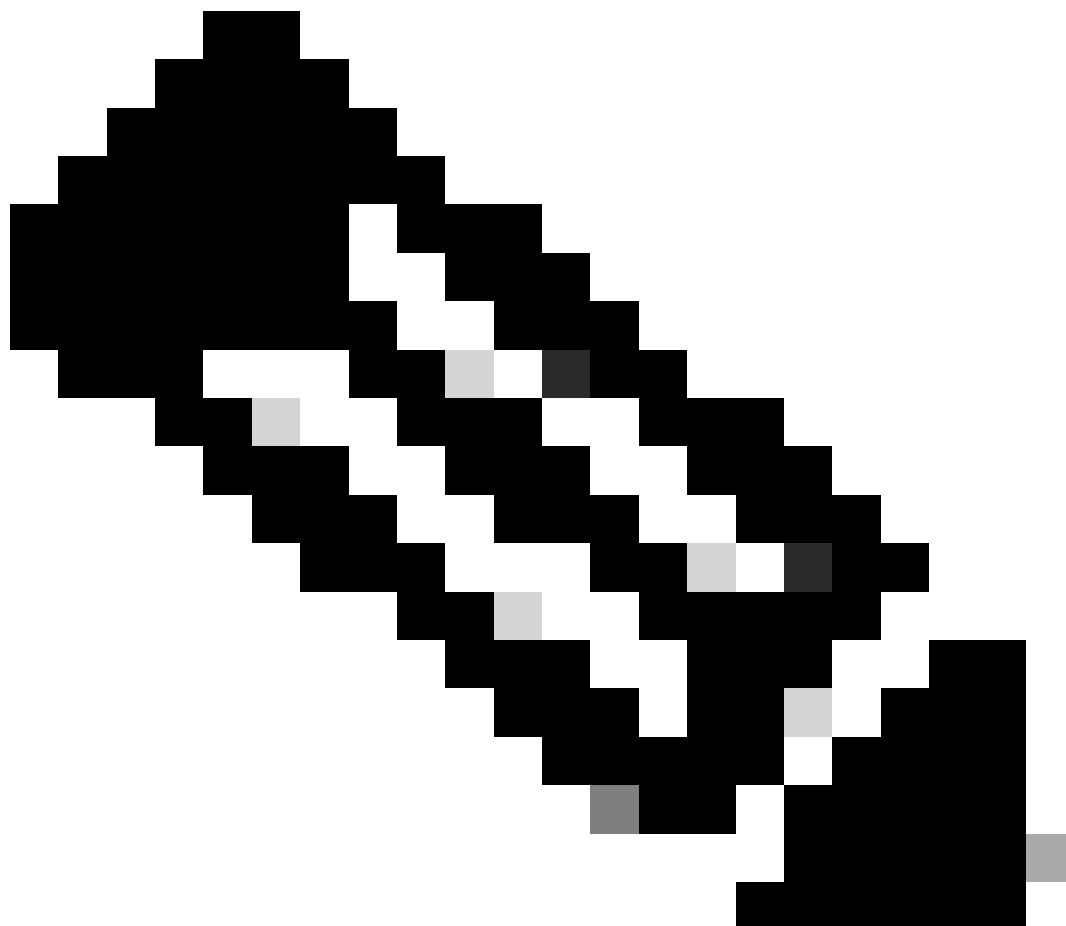
このLocal Preferenceは、BGPがRoute-Type2を他のリモートPEにアドバタイズする前にアウトバウンドポリシーを適用するときに、PE3で変更されます

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn evi vpn-id 200 mac ipv4 192.168.200.23 private
VPN-ID      Encap      MAC address      IP address      NextHop
-----
200         MPLS        6c03.093e.7213   192.168.200.23   10.10.22.22
  Ethernet Tag                : 0
  Multi-paths Resolved         : True
  Multi-paths Internal label   : 24010
<snip>
  Ext Flags                    : 0x00000510 (Lcl Spec,Pref-Rib,

LP-80

,)
```



注：

- Pref-Rib：これはリモートルートであるため、ローカルよりもRIBを優先します（デフォルト）。
- LP-80：ローカルプリファレンス(LocIPrf)を変更するためにPE3のRoute-Type2に適用される発信ポリシー。
- このドキュメントは、NCS 5500、NCS 5700などの他のXR製品にも適用されます。

結論

EVPN Ethernet Segment Identifier(ESI)モードは、堅牢な冗長性とトラフィック分散メカニズムを提供し、最新のネットワークアーキテクチャで高可用性と効率的なリソース使用率を確保します。EVPNでは、シングルアクティブおよびオールアクティブの冗長性モードなどの機能を活用することで、シームレスなフェールオーバー、ロードバランシング、および運用上の復元力を実現します。パフォーマンスを最適化し、ネットワークの信頼性を維持するには、特定のネットワー

ク要件に適したESIモードを理解して実装することが重要です。

翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。