

# ACIトランジットルーティングの実装 ( マルチポッド )

## 内容

---

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[背景説明](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[コンフィギュレーション](#)

[関連情報](#)

---

## 概要

このドキュメントでは、アプリケーションセントリックインフラストラクチャ(ACI)マルチポッド環境でトランジットルーティングを設定する方法について説明します。

## 前提条件

### 要件

次の項目に関する知識があることが推奨されます。

1. ACIマルチポッド
2. L3アウト
3. 契約
4. ルーティング プロトコル

### 使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づいています。

1. N5K-C5548UPスイッチ2台(両方ともNXOSバージョン7.3(8)) ( 外部ルータとして使用 )
2. N9K-C9332PQリーフスイッチX 1およびN9K-C93108TC-EXリーフスイッチX 1(両方ともACIバージョン14.2(7f))
3. N9K-C9336PQスパインスイッチ2台(ACIバージョン14.2(7f)上)
4. NXOSバージョン10.3(3)上のN9K-C9232Cスイッチ ( IPNデバイスとして使用 ) X 1

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境で上記のデバイスを使用して作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな ( デフォルト ) 設定で作業を開始し

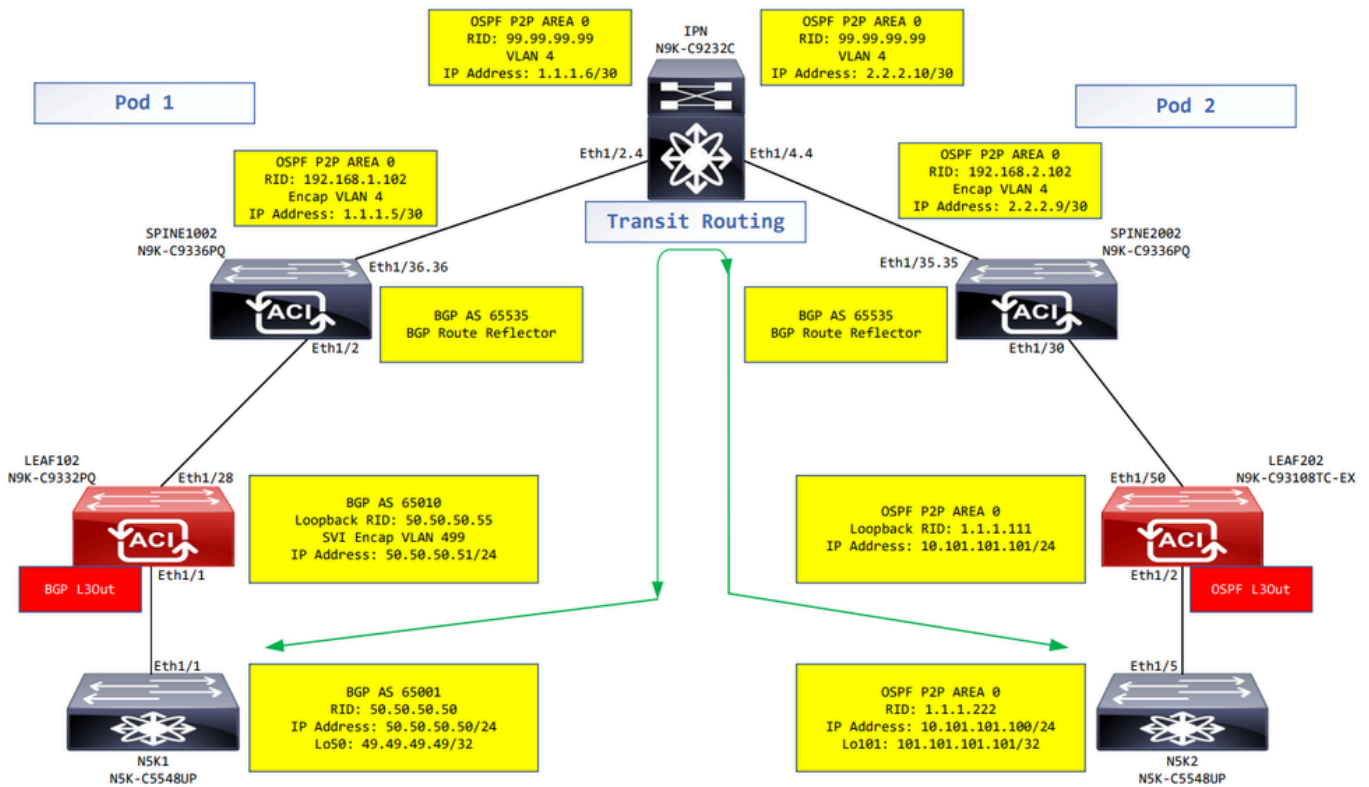
ています。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

## 背景説明

トランジットルーティングでは、Cisco ACIファブリックは、1つのレイヤ3アウト(L3Out)接続から学習したルートを実別のL3Out接続にアドバタイズします。外部レイヤ3ドメインは、境界リーフスイッチ上のファブリックとピアリングします。ファブリックは、ピア間のトランジットマルチプロトコルボーダーゲートウェイプロトコル(MP-BGP)ドメインです。

## 設定

### ネットワーク図



ネットワーク図

## コンフィギュレーション

論理ノードプロファイルは、外部ネットワークに接続され、ルーティングプロトコルまたはスタティックルートを展開できるリーフスイッチを識別するために使用されます。L3Outで論理ノードプロファイルを表示するには、Tenant > Networking > L3Outs > L3Out > Logical Node Profiles > Logical Node Profile 図に示すように。

Logical Node Profile - MR-BGP\_nodeProfile

Policy | Faults | History

Properties

Name: MR-BGP\_nodeProfile  
 Description: optional  
 Alias:   
 Target DSCP: Unspecified

Nodes:

Node ID	Router ID	Loopback Address
topology/pod-1/node-102	50.50.50.55	50.50.50.55

BGP Peer Connectivity:

Peer IP Address	Peer Controls	Interface
50.50.50.24		Pod-1/Node-102/eth1/1

LEAF102の論理ノードプロファイル

Logical Node Profile - MR-OSPF\_nodeProfile

Policy | Faults | History

Properties

Name: MR-OSPF\_nodeProfile  
 Description: optional  
 Alias:   
 Target DSCP: Unspecified

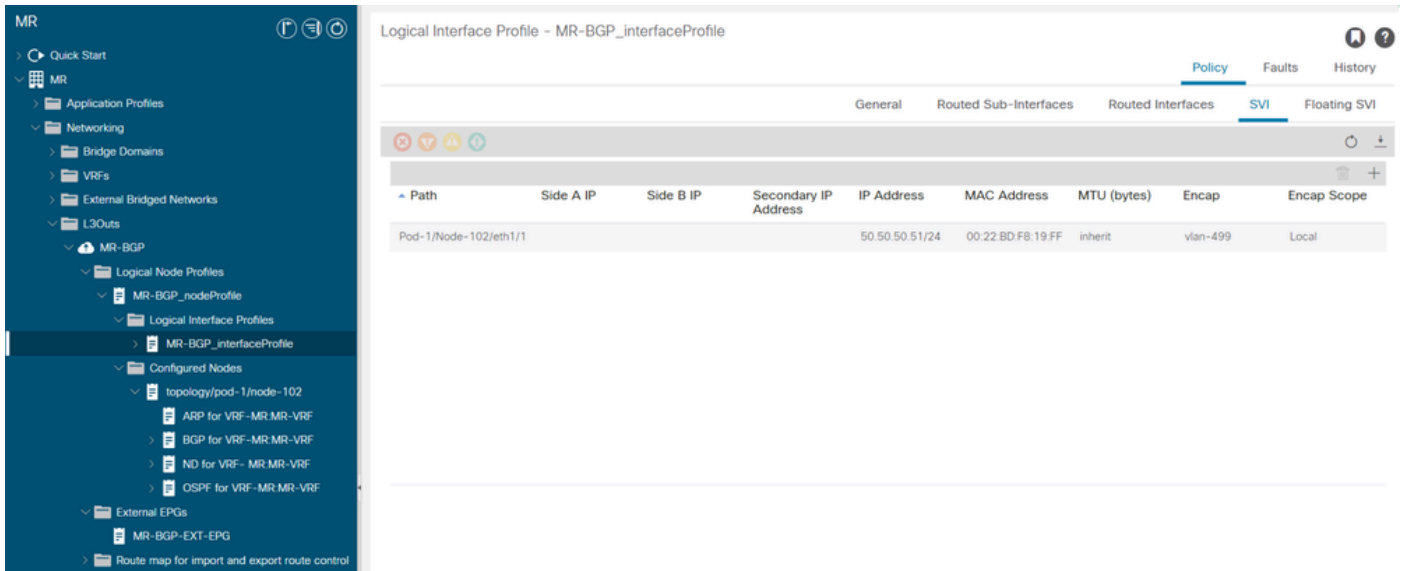
Nodes:

Node ID	Router ID	Loopback Address
topology/pod-2/node-202	1.1.1.111	1.1.1.111

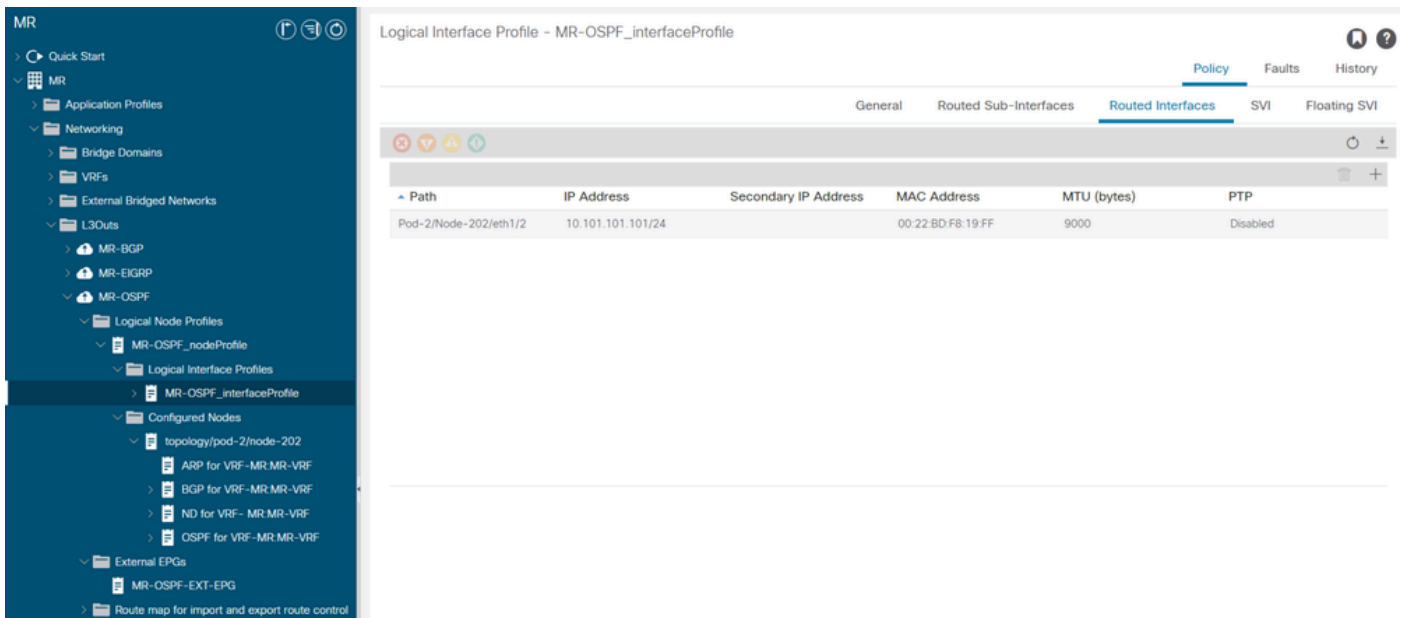
Create BGP Protocol Profile:

LEAF202の論理ノードプロファイル

論理インターフェイスプロファイルは、外部デバイスに接続するL3Outインターフェイスを識別するために使用されます。Virtual Routing and Forwarding (VRF; 仮想ルーティングおよび転送) に対して定義された機能要素が、Address Resolution Protocol (ARP; アドレス解決プロトコル)、Border Gateway Protocol (BGP; ボーダーゲートウェイプロトコル)、ネイバー探索、およびOpen Shortest Path First(OSPF)の両方のプロファイルの結果として表示されます。L3Outの論理インターフェイスプロファイルを表示するには、Tenant > Networking > L3Outs > L3Out > Logical Node Profiles > Logical Node Profile > Logical Interface Profiles > Logical Interface Profileを参照。次の例では、論理インターフェイスプロファイルにSVIが設定されています。



LEAF102、eth1/1の論理インターフェイスプロファイル



LEAF202の論理インターフェイスプロファイル、eth1/2

外部EPGインスタンスプロファイル（外部EPG、L3Out EPG）は、同じセキュリティ動作を持つ外部サブネットのグループを表します。その他のサブネットは、そのサブネットのルーティング動作を定義する他のスコープと関連付けることもできます。L3Outで外部EPGを表示するには、Tenant > Networking > L3Outs > L3Out > External EPGs > External EPG 図に示すように。

External EPG Instance Profile - MR-BGP-EXT-EPG

Policy Operational Stats Health Faults History

General Contracts Inherited Contracts

Properties

Name: MR-BGP-EXT-EPG

Alias:

Tags:  enter tags separated by comma

Global Alias:

Description: optional

pcTag: 49159

Contract Exception Tag:

Configured VRF Name: MR-VRF

Resolved VRF: uni/tn-MR/ctx-MR-VRF

QoS Class: Unspecified

Target DSCP: Unspecified

Configuration Status: applied

Configuration Issues:

Preferred Group Member:  Exclude  Include

Subnets:

IP Address	Scope	Name	Aggregate	Route Control Profile	Route Summarization Policy
49.49.49.49/32					External Subnets for th...

MR-BGP L3Out用の外部EPGインスタンスプロファイル

External EPG Instance Profile - MR-OSPF-EXT-EPG

Policy Operational Stats Health Faults History

General Contracts Inherited Contracts

Properties

Name: MR-OSPF-EXT-EPG

Alias:

Tags:  enter tags separated by comma

Global Alias:

Description: optional

pcTag: 49156

Contract Exception Tag:

Configured VRF Name: MR-VRF

Resolved VRF: uni/tn-MR/ctx-MR-VRF

QoS Class: Unspecified

Target DSCP: Unspecified

Configuration Status: applied

Configuration Issues:

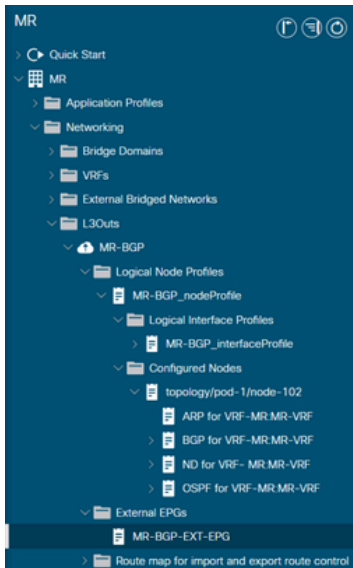
Preferred Group Member:  Exclude  Include

Subnets:

IP Address	Scope	Name	Aggregate	Route Control Profile	Route Summarization Policy
101.101.101.101/32					External Subnets for th...

MR-OSPF L3Outの外部EPGインスタンスプロファイル

これらの例では、MR-PERMIT-ICMPコントラクトは、指定されたコントラクトと使用されたコントラクトの両方として両方の外部EPGに適用されます。



External EPG Instance Profile - MR-BGP-EXT-EPG

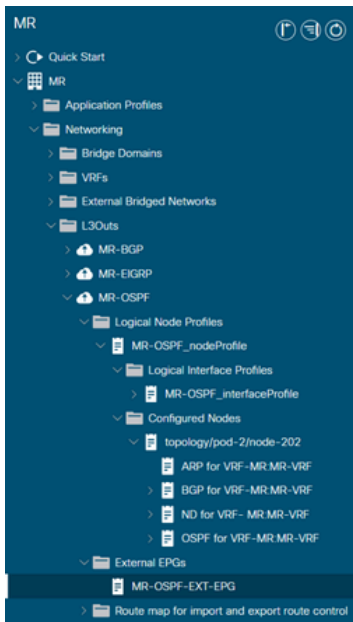
Policy | Operational | Stats | Health | Faults | History

General | **Contracts** | Inherited Contracts

Healthy

Name	Tenant	Tenant Alias	Contract Type	Provided / Consumed	QoS Class	State	Label	Subject Label
<b>Contract Type: Contract</b>								
MR-PERMIT-ICMP	MR		Contract	Provided	Unspecified	formed		
MR-PERMIT-ICMP	MR		Contract	Consumed	Unspecified	formed		

MR-BGP-EXT-EPGに適用されるMR-PERMIT-ICMPコントラクト



External EPG Instance Profile - MR-OSPF-EXT-EPG

Policy | Operational | Stats | Health | Faults | History

General | **Contracts** | Inherited Contracts

Healthy

Name	Tenant	Tenant Alias	Contract Type	Provided / Consumed	QoS Class	State	Label	Subject Label
<b>Contract Type: Contract</b>								
MR-PERMIT-ICMP	MR		Contract	Provided	Unspecified	formed		
MR-PERMIT-ICMP	MR		Contract	Consumed	Unspecified	formed		

MR-OSPF-EXT-EPGに適用されるMR-PERMIT-ICMPコントラクト

オン LEAF102BGPがネイバーと確立されます 50.50.50.50 外部ネットワークを受信しています 49.49.49.32を参照。

**BGP Peer Entry - 50.50.50.50**

General | Address | Health | Faults | History

**Properties**

- Vrf Name: MR-MR-VRF
- BGP Version: BGP Version 4
- Remote Router Id: 50.50.50.50
- BGP State: Established
- Up For: 2022-07-27T17:17:22.493+00:00
- Remote As: 65001
- Update Source: vlan14
- Restart Time Advertised By Peer: Default
- Hold Time: 180
- Keepalive Interval: 60
- Neighbor: 50.50.50.50
- Link: eBGP
- Peer Index: 1
- Shutdown Reason: Unspecified
- State Reason: none
- Directly Attached Interface: vlan14
- Tcp Md5 Authentication: disabled
- Connection Established: 1
- Connection Dropped: 0
- Connection Attempts: na

**Message Statistics**

	Sent	Rcvd
Opens	1	1
Notifications	0	0
Updates	8	2
Keepalives	1692	1689
Route Refresh	0	0
Capability	1	1
Total	1702	1693
Total bytes	32485	32186
Bytes in queue	0	0

**Next Hop**

Address:	Resolved Using:
Refcount	

## LEAF102のBGPピアエントリ

```
LEAF102# show ip bgp summary vrf MR:MR-VRF
BGP summary information for VRF MR:MR-VRF, address family IPv4 Unicast
BGP router identifier 50.50.50.55, local AS number 65535
BGP table version is 37, IPv4 Unicast config peers 4, capable peers 2
14 network entries and 16 paths using 1952 bytes of memory
BGP attribute entries [12/1776], BGP AS path entries [0/0]
BGP community entries [0/0], BGP clusterlist entries [5/28]

Neighbor      V    AS MsgRcvd MsgSent  TblVer  InQ  OutQ  Up/Down  State/PfxRcd
50.50.50.50   4 65001  1691    1700    37     0     0    1d04h 1
```

## LEAF102でのVRF MR:MR-VRFに関するBGPの要約

```
LEAF102# show ip route bgp vrf MR:MR-VRF
IP Route Table for VRF "MR:MR-VRF"
'*' denotes best ucast next-hop
'**' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

49.49.49.49/32, ubest/mbest: 1/0
 *via 50.50.50.50%MR:MR-VRF, [20/0], 1d04h, bgp-65535, external, tag 65010
```

## LEAF102上のVRF MR:MR-VRF用のBGPルート

オン LEAF202 OSPFはネイバーと確立されます 1.1.1.222 外部ネットワークを受信しています 101.101.101.101/32を参照。

### LEAF202のOSPFネイバーエントリ

```
LEAF202# show ip ospf neighbors vrf MR:MR-VRF
OSPF Process ID default VRF MR:MR-VRF
Total number of neighbors: 1
Neighbor ID      Pri State           Up Time   Address           Interface
1.1.1.222        1 FULL/ -          2d04h    10.101.101.100   Eth1/2
```

### LEAF202上のVRF MR:MR-VRFのOSPFネイバー

```
LEAF202# show ip route ospf vrf MR:MR-VRF
IP Route Table for VRF "MR:MR-VRF"
'*' denotes best ucast next-hop
'**' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

101.101.101.101/32, ubest/mbest: 1/0
  *via 10.101.101.100, eth1/2, [110/41], 1d00h, ospf-default, intra
```

### LEAF202上のVRF MR:MR-VRFのOSPFルート

両方 LEAF102 と LEAF202VRFのMP-BGPテーブルは、外部BGPネットワークを示します。49.49.49.49/32外部として表示されますが、LEAF102 および内部オン LEAF202を参照。OSPF外部ネットワークは - 101.101.101.101/32両方のリーフスイッチのBGPテーブルにも表示されます。オン LEAF202 OSPFからの再配布と再配布済みと表示され、LEAF102 「internal」と表示されます。

```
LEAF102# show bgp vpnv4 unicast vrf MR:MR-VRF
BGP routing table information for VRF overlay-1, address family VPNv4 Unicast
BGP table version is 119, local router ID is 10.0.232.68
Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, *-valid, >-best
Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup

Network          Next Hop          Metric   LocPrf   Weight Path
Route Distinguisher: 102:2555906 (VRF MR:MR-VRF)
*>e49.49.49.49/32  50.50.50.50      0        100     0 65010 65001 i
*>i101.101.101.101/32 20.0.248.0      41        100     0 ?
```



## LEAF102上のVRF MR:MR-VRFのMP-BGPテーブル

```
LEAF202# show bgp vpnv4 unicast vrf MR:MR-VRF
BGP routing table information for VRF overlay-1, address family VPNv4 Unicast
BGP table version is 95, local router ID is 20.0.248.0
Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, *-valid, >-best
Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup

  Network          Next Hop          Metric      LocPrf      Weight Path
Route Distinguisher: 202:2555906 (VRF MR:MR-VRF)
*>i49.49.49.49/32  10.0.232.68      100         100         0 65010 65001 i
*>r101.101.101.101/32 0.0.0.0          41          100         32768 ?
```

## LEAF202上のVRF MR:MR-VRFのMP-BGPテーブル

BGP IPv4テーブルには同等の情報が含まれています。

```
LEAF102# show bgp ipv4 unicast vrf MR:MR-VRF
BGP routing table information for VRF MR:MR-VRF, address family IPv4 Unicast
BGP table version is 37, local router ID is 50.50.50.55
Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, *-valid, >-best
Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup

  Network          Next Hop          Metric      LocPrf      Weight Path
*>e49.49.49.49/32  50.50.50.50      100         100         0 65010 65001 i
*>i101.101.101.101/32 20.0.248.0       41          100         0 ?
```

## LEAF102上のVRF MR:MR-VRF用のBGP IPv4テーブル

```
LEAF202# show bgp ipv4 unicast vrf MR:MR-VRF
BGP routing table information for VRF MR:MR-VRF, address family IPv4 Unicast
BGP table version is 31, local router ID is 1.1.1.111
Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, *-valid, >-best
Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup

  Network          Next Hop          Metric      LocPrf      Weight Path
*>i49.49.49.49/32  10.0.232.68      100         100         0 65010 65001 i
*>r101.101.101.101/32 0.0.0.0          41          100         32768 ?
```

## LEAF202上のVRF MR:MR-VRF用のBGP IPv4テーブル

しかしOSPF外部ネットワークは – 101.101.101.101/32のルーティングテーブルにない。 N5K1を参照

```
N5K1# show ip route vrf MR-BGP
IP Route Table for VRF "MR-BGP"
'*' denotes best ucast next-hop
 '**' denotes best mcast next-hop
 '[x/y]' denotes [preference/metric]
 '%<string>' in via output denotes VRF <string>

49.49.49.49/32, ubest/mbest: 2/0, attached
  *via 49.49.49.49, Lo50, [0/0], 1d07h, local
  *via 49.49.49.49, Lo50, [0/0], 1d07h, direct
50.50.50.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 50.50.50.50, Vlan499, [0/0], 1d07h, direct
50.50.50.50/32, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 50.50.50.50, Vlan499, [0/0], 1d07h, local
```

## N5K1上のVRF MR-BGP用のRIB

同様にBGP外部ネットワークでも – 49.49.49.49/32は、内にありません。 N5K2 リブだ。

```

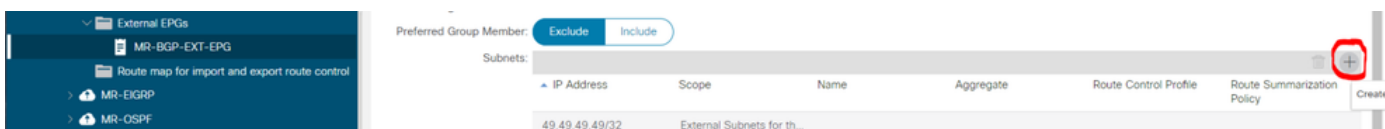
N5K2# show ip route vrf MR-OSPF
IP Route Table for VRF "MR-OSPF"
'*' denotes best ucast next-hop
 '**' denotes best mcast next-hop
 '[x/y]' denotes [preference/metric]
 '%<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.111/32, ubest/mbest: 1/0
  *via 10.101.101.101, Eth1/5, [110/41], 2d05h, ospf-1, intra
10.101.101.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 10.101.101.100, Eth1/5, [0/0], 6d22h, direct
10.101.101.100/32, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 10.101.101.100, Eth1/5, [0/0], 6d22h, local
101.101.101.101/32, ubest/mbest: 2/0, attached
  *via 101.101.101.101, Lo101, [0/0], 2d04h, local
  *via 101.101.101.101, Lo101, [0/0], 2d04h, direct

```

N5K2上のVRF MR-OSPF用のRIB

BGP L3Outで、 External EPGs > External EPG > Subnets を選択し、 + アイコンをクリックします。OSPF L3Outから受信した外部サブネットのIPアドレスを入力します。 101.101.101.101/32を参照。 選択 Export Route Control Subnet の Route Control セクションをクリアし、 External Subnets for the External EPG 含みます。 クリック Submitを参照。 「 Export Route Control Subnet オプションを使用すると、ネットワークを外部ピアにエクスポート (アドバタイズ) できます。



新しいサブネットの作成

### Create Subnet

IP Address:   
address/mask

Name:

Route Control:

Export Route Control Subnet  
 Import Route Control Subnet  
 Shared Route Control Subnet

**Aggregate**  
 Aggregate Export  
 Aggregate Import  
 Aggregate Shared Routes

**Route Summarization Policy**  
 BGP Route Summarization Policy:

Route Control Profile:

Name	Direction

Route control is used for filtering external routes advertised out of the fabric, allowed into the fabric, or leaked to other VRFs within the fabric.

External EPG classification:

 External Subnets for External EPG  
 Shared Security Import Subnet

External EPG classification is used to identify the external networks associated with this external EPG for policy enforcement (Contracts).

新しいサブネットの正しいオプションを設定する

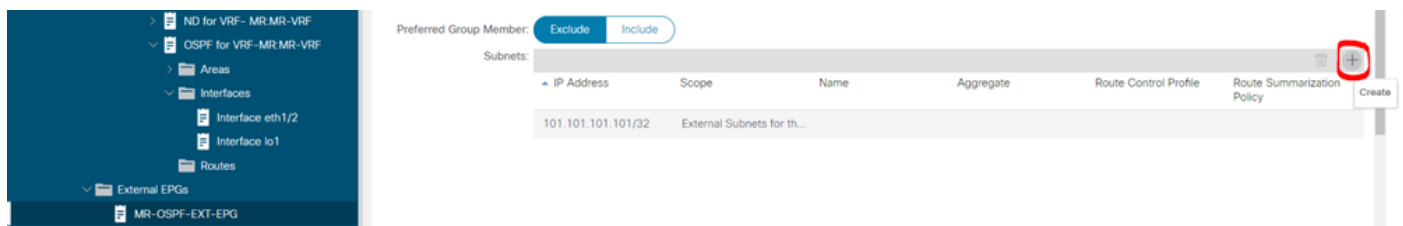
オン N5K1 OSPF外部ネットワークに接続します 101.101.101.101/32がBGP経由で受信されるようになります。

```
N5K1# show ip route vrf MR-BGP
IP Route Table for VRF "MR-BGP"
'*' denotes best ucast next-hop
'**' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

49.49.49.49/32, ubest/mbest: 2/0, attached
  *via 49.49.49.49, Lo50, [0/0], 1d08h, local
  *via 49.49.49.49, Lo50, [0/0], 1d08h, direct
50.50.50.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 50.50.50.50, Vlan499, [0/0], 1d08h, direct
50.50.50.50/32, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 50.50.50.50, Vlan499, [0/0], 1d08h, local
101.101.101.101/32, ubest/mbest: 1/0
  *via 50.50.50.51, [20/0], 00:00:03, bgp-65001, external, tag 65010,
```

N5K1上のVRF MR-BGP用のRIB

OSPF L3Outで、 External EPGs > External EPG > Subnets を選択し、 + アイコンをクリックします。BGP L3Outから受信した外部サブネットのIPアドレスを入力します。 49.49.49.49/32を参照。 選択 Export Route Control Subnet の Route Control セクションとクリア External Subnets for the External EPG 含みます。クリック Submitを参照。



新しいサブネットの作成

## Create Subnet



IP Address:   
address/mask

Name:

### Route Control:

- Export Route Control Subnet
- Import Route Control Subnet
- Shared Route Control Subnet

- ### Aggregate
- Aggregate Export
  - Aggregate Import
  - Aggregate Shared Routes

### Route Summarization Policy

### Route Control Profile:

Name	Direction
------	-----------

Route control is used for filtering external routes advertised out of the fabric, allowed into the fabric, or leaked to other VRFs within the fabric.

### External EPG classification:

- External Subnets for External EPG
- Shared Security Import Subnet

External EPG classification is used to identify the external networks associated with this external EPG for policy enforcement (Contracts).

Cancel

Submit

新しいサブネットの正しいオプションを設定する

現在オン N5K2、BGP外部ネットワーク、 49.49.49.32がOSPF経由で受信されます。

```
N5K2# show ip route vrf MR-OSPF
IP Route Table for VRF "MR-OSPF"
'*' denotes best ucast next-hop
 '**' denotes best mcast next-hop
 '[x/y]' denotes [preference/metric]
 '%<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.111/32, ubest/mbest: 1/0
  *via 10.101.101.101, Eth1/5, [110/41], 2d05h, ospf-1, intra
10.101.101.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 10.101.101.100, Eth1/5, [0/0], 6d22h, direct
10.101.101.100/32, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 10.101.101.100, Eth1/5, [0/0], 6d22h, local
49.49.49.32, ubest/mbest: 1/0
  *via 10.101.101.101, Eth1/5, [110/1], 00:01:59, ospf-1, type-2, tag 4294967295,
101.101.101.101/32, ubest/mbest: 2/0, attached
  *via 101.101.101.101, Lo101, [0/0], 2d05h, local
  *via 101.101.101.101, Lo101, [0/0], 2d05h, direct
```

N5K2上のVRF MR-OSPF用のRIB

2つのネットワーク間でpingが動作するのは、 MR-PERMIT-ICMP 以前に両方の外部EPGに適用されたコントラクトです。

```
N5K1# ping 101.101.101.101 vrf MR-BGP source 49.49.49.49
PING 101.101.101.101 (101.101.101.101) from 49.49.49.49: 56 data bytes
64 bytes from 101.101.101.101: icmp_seq=0 ttl=252 time=3.059 ms
64 bytes from 101.101.101.101: icmp_seq=1 ttl=252 time=2.963 ms
64 bytes from 101.101.101.101: icmp_seq=2 ttl=252 time=7.928 ms
64 bytes from 101.101.101.101: icmp_seq=3 ttl=252 time=2.954 ms
64 bytes from 101.101.101.101: icmp_seq=4 ttl=252 time=2.982 ms

--- 101.101.101.101 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 2.954/3.977/7.928 ms
```

N5K1での通信の検証

```
N5K2# ping 49.49.49.49 vrf MR-OSPF source 101.101.101.101
PING 49.49.49.49 (49.49.49.49) from 101.101.101.101: 56 data bytes
64 bytes from 49.49.49.49: icmp_seq=0 ttl=252 time=3.107 ms
64 bytes from 49.49.49.49: icmp_seq=1 ttl=252 time=2.99 ms
64 bytes from 49.49.49.49: icmp_seq=2 ttl=252 time=2.98 ms
64 bytes from 49.49.49.49: icmp_seq=3 ttl=252 time=2.986 ms
64 bytes from 49.49.49.49: icmp_seq=4 ttl=252 time=2.99 ms

--- 49.49.49.49 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 2.98/3.01/3.107 ms
```

N5K2での通信検証

## 関連情報

- [Cisco APICレイヤ3ネットワーク設定ガイド、リリース6.0\(x\)](#)
- [Cisco Application Centric Infrastructure Fundamentals、リリース4.2\(x\)](#)
- [Cisco APICレイヤ3ネットワーク設定ガイドリリース3.x以前](#)
- [シスコテクニカルサポートおよびダウンロード](#)

## 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。