

ASR シングルシャーシの nV-Edge システムへの移行の設定例

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[ソフトウェア](#)

[ハードウェア](#)

[使用するコンポーネント](#)

[移行の例](#)

[用語](#)

[ネットワーク図](#)

[移行](#)

[確認](#)

[最適化のオプション](#)

[リンクアグリゲーショングループ \(LAG\) およびブリッジ仮想インターフェイス \(BVI\) の最適化](#)

[システム MAC アドレスプール](#)

[スタティック MAC ピニング](#)

[レイヤ 3 Equal-Cost Multi-Path \(ECMP\) の最適化](#)

[nV IRL しきい値のモニタリング](#)

[バックアップラックインターフェイスの設定](#)

[選択したインターフェイスの設定](#)

[特定のラックインターフェイスの設定](#)

[デフォルト設定](#)

[一般的なエラー](#)

[EOBC エラー](#)

[IRL エラー](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、2 台の Cisco アグリゲーション サービス ルータ (ASR) 9000 (9K) シングルシャーシシステムをネットワーク仮想化 (nV) エッジシステムに移行する方法について説明します。

前提条件

要件

2 台のルータをクラスタ化するには、いくつかの要件を満たす必要があります。

ソフトウェア

Cisco IOS® XR リリース 4.2.1 以降が必要です。

注: nV エッジ ソフトウェアはミニ パッケージに統合されています。

ハードウェア

Chassis:

- リリース 4.2.1 以降の ASR 9006 および 9010
- リリース 4.3.0 以降の ASR 9001 サポート
- リリース 4.3.1 以降の ASR 9001-S および 9922 サポート
- リリース 5.1.1 以降の ASR 9904 および 9912 サポート

注: nV エッジには、同一のシャーシ タイプを使用する必要があります。

ライン カード (LC) およびルート スイッチ プロセッサ (RSP) :

- 9006/9010/9904 用デュアル RSP440
- 9912/9922 用デュアル ルート プロセッサ (RP)
- 9001/9001-S 用シングル RSP
- Typhoon ベースの LC または SPA インターフェイス プロセッサ (SIP) -700

注: RSP-4G、RSP-8G、Trident ベースの LC、統合サービス モジュール (ISM)、および仮想サービス モジュール (VSM) はサポートされていません。

注: Typhoon ベースの LC のみ、ラック間リンク (IRL) のリンクをサポートできます。

コントロール リンク (イーサネット アウトオブバンド制御 (EOBC) / クラスタ ポート) でサポートされる光ファイバ :

- Small Form-Factor Pluggable (SFP) -GE-S リリース 4.2.1
- GLC-SX-MMD リリース 4.3.0
- GLC-LH-SMD リリース 4.3.0

データリンク/IRL でサポートされる光ファイバ :

- 光ファイバのサポートは、LC サポートに準拠します。
- リリース 4.2.1 以降の 10 G IRL サポート
- リリース 5.1.1 以降の 40 G IRL サポート
- リリース 5.1.1 以降の 100 G IRL サポート

注: 1 G IRL はサポートされていません。

注: LC の光ファイバ サポートについては、[Cisco ASR 9000 トランシーバ モジュール - ラインカード サポート データ シート](#)を参照してください。

注: IRL 混合モードはサポートされていません。すべての IRL は同じ速度でなければなりません。

使用するコンポーネント

このドキュメントの例は、RSP440 で XR リリース 4.2.3 を実行する 2 台の 9006 ルータに基づくものです。

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。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

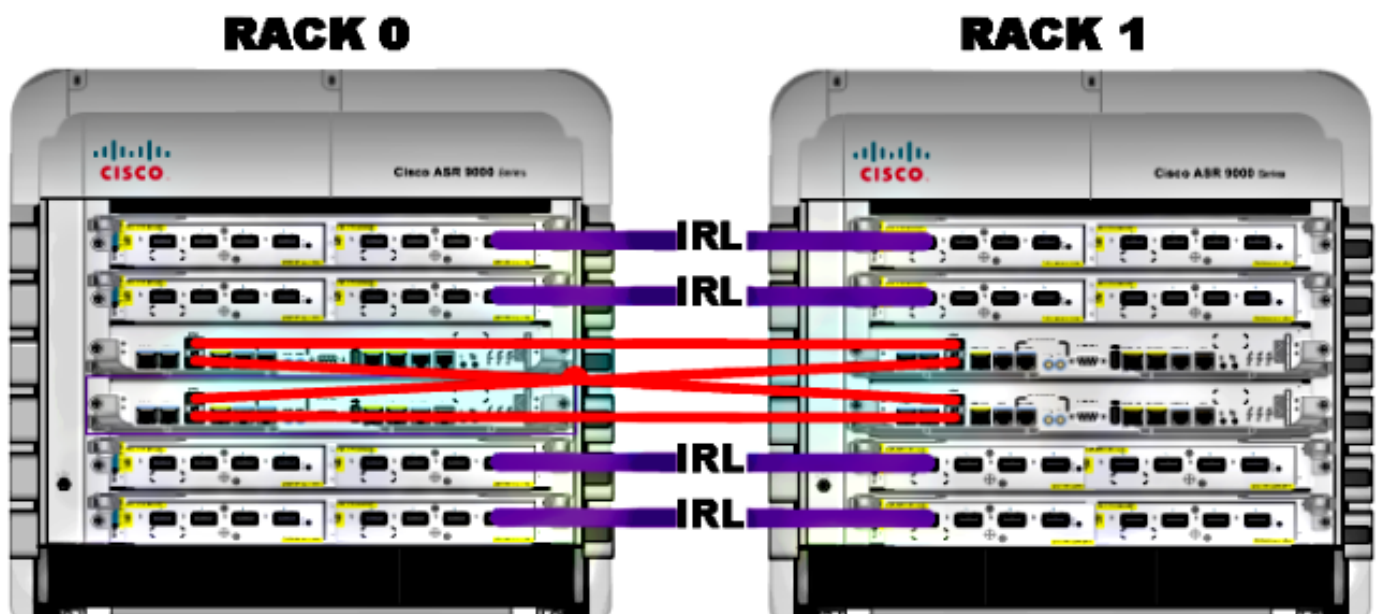
移行の例

用語

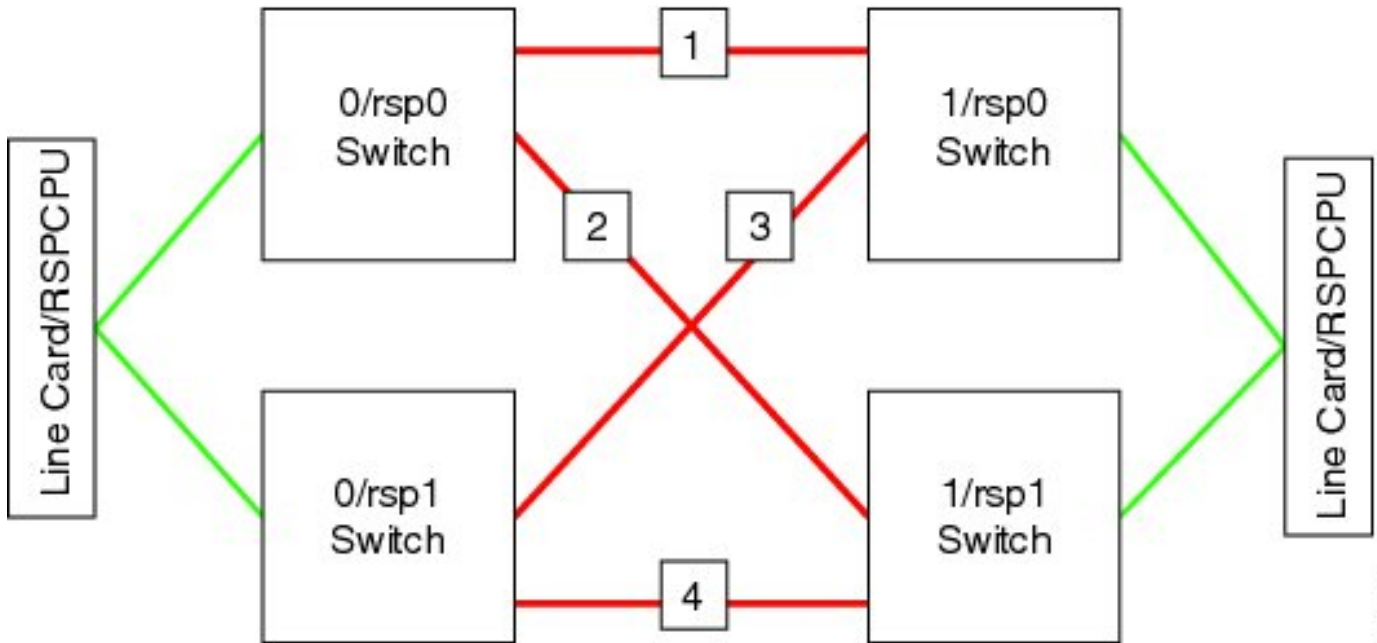
IRL は、クラスタに含まれる 2 台のルータ間のデータ プレーン接続です。

コントロール リンクまたは EOBC ポートは、2 台のルータ間のコントロール プレーン接続です。

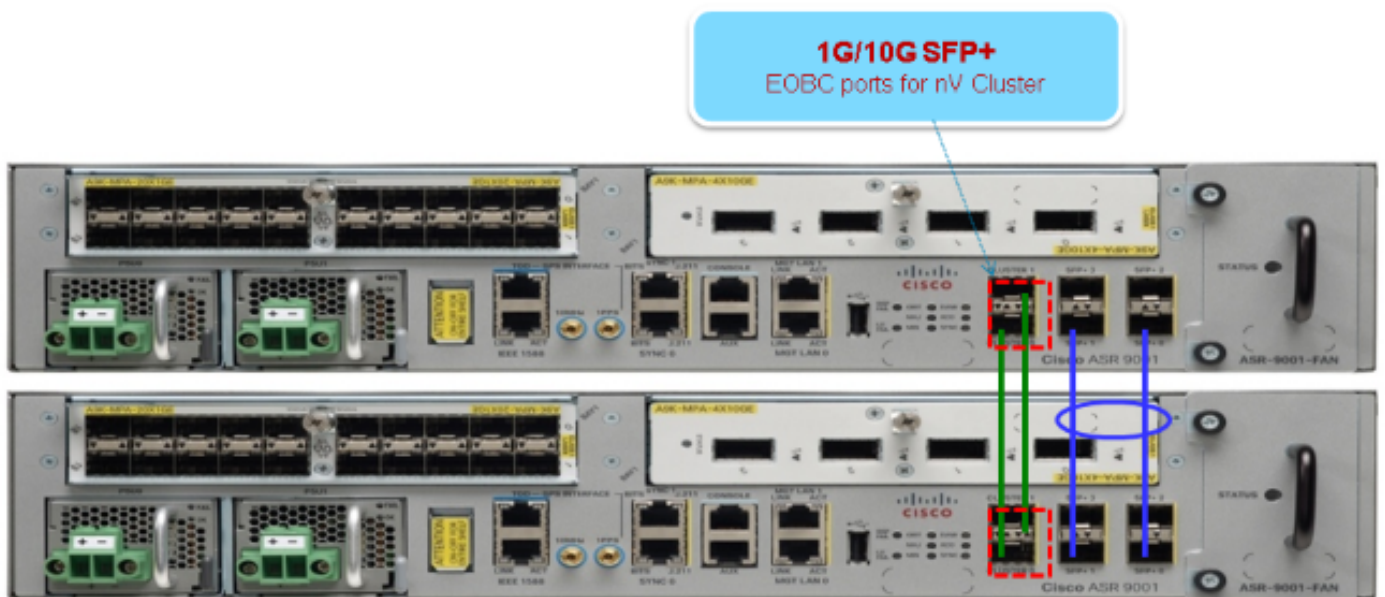
ネットワーク図



注: コントロール リンクは次のように相互接続されます。



9001 には、10 G EOBC リンクとして機能する 2 つの クラスタ ポート (緑色で図示) があります。IRL リンクには、オンボード SFP+ ポート (青色で図示) やモジュール ポート アダプタ (MPA) 内の 10 G ポートを含め、任意の 10 G ポートを使用できます。



移行

注: ステップ 10 まで、コントロール リンクのケーブル接続は行わないでください。

1. 両方のルータで、Turboboot メソッドを使用して目的の XR ソフトウェア リリース (リリース 4.2.1 以降) をインストールするか、目的のリリースにアップグレードします。
2. ソフトウェア メンテナンス アップグレード (SMU) および Field Programmable Device (FPD) ファームウェアで、XR ソフトウェアが最新の状態であることを確認します

。

3. 各シャーシのシリアル番号を識別します。この情報は、後の手順で必要になります。

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9006#admin show inventory chass
NAME: "chassis ASR-9006-AC-E", DESCR: "ASR 9006 AC Chassis with PEM Version 2"
PID: ASR-9006-AC-V2, VID: V01, SN: FOX1613G35U
```

4. ラック 1 でのみ、rom-monitor ブート モードを使用するようにルータの config-register を設定します。

```
admin config-register boot-mode rom-monitor location all
```

5. ラック 1 の電源をオフにします。

6. ラック 0 で、ステップ 3 で入手した各ルータのシリアル番号を設定します。

```
admin
config
nv edge control serial FOX1613G35U rack 0
nv edge control serial FOX1611GQ5H rack 1
commit
```

7. ラック 0 をリロードします。

8. ラック 1 の電源をオンにして、これらのコマンドを RSP 0 と RSP 1 の両方に適用します。

```
unset CLUSTER_RACK_ID
unset CLUSTER_NO_BOOT
unset BOOT
confreg 0x2102
sync
```

9. ラック 1 の電源をオフにします。

10. 「ネットワーク図」の図に示されているように、コントロール リンクのケーブルを接続します。

11. ラック 1 の電源をオンにします。

ラック 1 の RSP が、ラック 0 のパッケージおよびファイルのすべてを同期化します。

Expected output on Rack 1 during boot up

```
Cisco IOS XR Software for the Cisco XR ASR9K, Version 4.2.3
Copyright (c) 2013 by Cisco Systems, Inc.
Aug 16 17:15:16.903 : Install (Node Preparation): Initializing VS Distributor...
Media storage device /harddisk: was repaired. Check fsck log at
/harddisk:/chkfs_repair.log
Could not connect to /dev/chan/dsc/cluster_inv_chan:
Aug 16 17:15:42.759 : Local port RSP1 / 12 Remote port RSP1 /
12 UDLLD-Bidirectional
Aug 16 17:15:42.794 : Lport 12 on RSP1[Priority 2] is selected active
Aug 16 17:15:42.812 : Local port RSP1 / 13 Remote port RSP0 /
```

13 UDLD-Bidirectional

```
Aug 16 17:15:42.847 : Lport 13 on RSP1[Priority 1] is selected active
Aug 16 17:16:01.787 : Lport 12 on RSP0[Priority 0] is selected active
Aug 16 17:16:20.823 : Install (Node Preparation): Install device root from dSC
is /disk0/
Aug 16 17:16:20.830 : Install (Node Preparation): Trying device disk0:
Aug 16 17:16:20.841 : Install (Node Preparation): Checking size of device disk0:
Aug 16 17:16:20.843 : Install (Node Preparation): OK
Aug 16 17:16:20.844 : Install (Node Preparation): Cleaning packages on device disk0:
Aug 16 17:16:20.844 : Install (Node Preparation): Please wait...
Aug 16 17:17:42.839 : Install (Node Preparation): Complete
Aug 16 17:17:42.840 : Install (Node Preparation): Checking free space on disk0:
Aug 16 17:17:42.841 : Install (Node Preparation): OK
Aug 16 17:17:42.842 : Install (Node Preparation): Starting package and meta-data sync
Aug 16 17:17:42.846 : Install (Node Preparation): Syncing package/meta-data contents:
/disk0/asr9k-9000v-nV-px-4.2.3
Aug 16 17:17:42.847 : Install (Node Preparation): Please wait...
Aug 16 17:18:42.301 : Install (Node Preparation): Completed syncing:
/disk0/asr9k-9000v-nV-px-4.2.3
Aug 16 17:18:42.302 : Install (Node Preparation): Syncing package/meta-data contents:
/disk0/asr9k-9000v-nV-sup-4.2.3
Aug 16 17:18:42.302 : Install (Node Preparation): Please wait...
Aug 16 17:19:43.340 : Install (Node Preparation): Completed syncing:
/disk0/asr9k-9000v-nV-sup-4.2.3
Aug 16 17:19:43.341 : Install (Node Preparation): Syncing package/meta-data contents:
/disk0/asr9k-px-4.2.3.CSCuh52959-1.0.0
Aug 16 17:19:43.341 : Install (Node Preparation): Please wait...
Aug 16 17:20:42.501 : Install (Node Preparation): Completed syncing:
/disk0/asr9k-px-4.2.3.CSCuh52959-1.0.0
Aug 16 17:20:42.502 : Install (Node Preparation): Syncing package/meta-data contents:
/disk0/iosxr-routing-4.2.3.CSCuh52959-1.0.0
```

12. データリンク ポートを、ラック 0 (dSC) からの nV エッジ ポートとして設定します。

```
interface TenGigE0/0/1/3
nv
edge
interface
!
interface TenGigE1/0/0/3
nv
edge
interface
!
interface TenGigE0/1/1/3
nv
edge
interface
!
interface TenGigE1/1/0/3
nv
edge
interface
interface TenGigE0/2/1/3
nv
edge
interface
!
interface TenGigE1/2/0/3
nv
edge
interface
!
```

```

interface TenGigE0/3/1/3
nv
edge
interface
!
interface TenGigE1/3/0/3
nv
edge
interface

```

確認

1. データプレーンを検証します。

```

show nv edge data forwarding location all
<Snippet>
-----node0_RSP0_CPU0-----

nV Edge Data interfaces in forwarding state: 4

TenGigE0_0_1_3          <-->  TenGigE1_0_0_3
TenGigE0_1_1_3          <-->  TenGigE1_1_0_3
TenGigE0_2_1_3          <-->  TenGigE1_2_0_3
TenGigE0_3_1_3          <-->  TenGigE1_3_0_3
<Snippet>

```

この出力では、IRL がフォワーディング ステートになっていなければなりません。

2. コントロールプレーンを検証します。

```

show nv edge control control-link-protocols location 0/RSP0/CPU0
<Snippet>
Port enable administrative configuration setting: Enabled
Port enable operational state: Enabled
Current bidirectional state: Bidirectional
Current operational state: Advertisement - Single neighbor detected
Priority lPort          Remote_lPort          UDLD STP
===== =====
0          0/RSP0/CPU0/0      1/RSP0/CPU0/0      UP Forwarding
1          0/RSP0/CPU0/1      1/RSP1/CPU0/1      UP Blocking
2          0/RSP1/CPU0/0      1/RSP1/CPU0/0      UP On Partner RSP
3          0/RSP1/CPU0/1      1/RSP0/CPU0/1      UP On Partner RSP

```

この出力では、現行の双方向ステートが双方向になっていて、ポートのうちの1つだけがフォワーディングステートになっていなければなりません。

3. クラスタ ステータスを確認します。

```

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9006#admin show dsc
-----
Node (      Seq)      Role      Serial State
-----
0/RSP0/CPU0 (      0)  ACTIVE   FOX1613G35U PRIMARY-DSC
0/RSP1/CPU0 (10610954) STANDBY  FOX1613G35U NON-DSC
1/RSP0/CPU0 ( 453339) STANDBY  FOX1611GQ5H NON-DSC
1/RSP1/CPU0 (10610865) ACTIVE   FOX1611GQ5H BACKUP-DSC

```

このコマンドによって、dSC (ラック間) ステータスと、システムに含まれるすべての RSP の冗長ロール (ラック内) が表示されます。

この例では、次のようになっています。

ラック 0 の RSP0 は、プライマリ dSC であり、ラックのアクティブ RSP です。ラック 0 の RSP1 は、非 dSC であり、ラックのスタンバイ RSP です。ラック 1 の RSP0 は、非 dSC であり、ラックのスタンバイ RSP です。ラック 1 の RSP1 は、バックアップ dSC であり、ラックのアクティブ RSP です。

注: dSC ロールは、システムで一度だけ実行する必要があるタスクに使用されます (たとえば、設定を適用する際や、インストール アクティビティを実行する際など)。

注: どの RSP がどの状態になるかは、ラックと RSP がどのように起動されたかによって決まります。

最適化のオプション

リンク アグリゲーション グループ (LAG) およびブリッジ仮想インターフェイス (BVI) の最適化

システム MAC アドレス プール

レイヤ 2 の中断を防ぐために、手動でシステム MAC アドレス プールを設定できます。プライマリ ラックに障害が発生した場合、この追加手順によって、論理 LAG バンドルまたは BVI インターフェイスが同じ MAC アドレスとの通信を継続し、アクティブ ラックの MAC アドレス プールから新しい MAC アドレスを生成しないようにすることができます。

1. プライマリ ラックのデフォルトの動的プールから MAC アドレス範囲を識別します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9006#admin show ethernet mac-allocation detail
Minimum pool size: Unlimited
Pool increment: 0
Maximum free addresses: Unlimited
Configured pool size: 0 (0 free)
Dynamic pool size: 1286 (1241 free)
Total pool size: 1286 (1241 free)
Number of clients: 1
Configured pools:
Dynamic pools:
6c9c.ed3e.24d8 - 6c9c.ed3e.29dd
```

2. 手動でクラスタの論理 MAC アドレス プールを設定します。 前の手順でのコマンド出力に示されているのと同じ動的 MAC アドレスを使用できます。 プール範囲は 1286 アドレスです。

```
admin
configure
ethernet mac-allocation pool base 6c9c.ed3e.24d8 range 1286
```

3. フェールオーバー中にバンドル マネージャのプロセスが LAG リンクをフラッピングしないようにするために、フラップ抑止遅延を適用します。

```
Int bundle-ether 1
lacp switchover suppress-flaps 15000
```


スタティック MAC ピニング

バージョン 5.1.1 より前の IOS XR ソフトウェア バージョンを使用するシステムには、手動でクラスターシステムの MAC アドレス プール機能を定義するオプションがありません。シスコでは、これらの展開には手動でシステムおよびインターフェイスの MAC アドレスを設定することを推奨します。

1. 使用されている MAC アドレスを識別します。

```
show lacp system-id
show int bundle-ether 1
show interface BVI 1
```

2. 手動で MAC アドレスを設定します。 前の手順のコマンド出力に示されているのと同じ MAC アドレスを使用する必要があります。

```
lacp system mac 8478.ac2c.7805
!
```

```
interface bundle-ether 1
mac-address 8478.ac2c.7804
```

3. フェールオーバー中にバンドル マネージャのプロセスが LAG リンクをフラッピングしないようにするために、フラップ抑止遅延を適用します。

```
Int bundle-ether 1
lacp switchover suppress-flaps 15000
```

レイヤ 3 Equal-Cost Multi-Path (ECMP) の最適化

1. 高速コンバージェンス用の Bidirectional Forwarding Detection (BFD) および Non-Stop Forwarding (NSF)

```
router isis LAB
nsf cisco
!
interface TenGigE0/0/1/1
bfd minimum-interval 50
bfd multiplier 3
bfd fast-detect ipv4
!
interface TenGigE1/0/1/1
bfd minimum-interval 50
bfd multiplier 3
bfd fast-detect ipv4
```

2. 高速コンバージェンス用の Loop Free Alternate Fast Reroute (LFA-FRR)

Routing Information Base (RIB) が再コンバージェンスを行えるようになる前に、Cisco Express Forwarding (CEF) テーブルを変更するには、LFA-FRR を使用して、フェールオーバーの際のトラフィック損失をさらに削減することができます。

```
router isis Cluster-L3VPN
<snip>
interface Loopback0
address-family ipv4 unicast
!
!
interface TenGigE0/1/0/5
address-family ipv4 unicast
fast-reroute per-link
```

注: LFA-FRR は ECMP パスと連動できます。ECMP リスト内の一方のパスが、もう一方のパスをバックアップすることができます。

nV IRL しきい値のモニタリング

転送に使用可能な IRL リンクの数特定のしきい値を下回ると、残りの IRL が輻輳状態になり、ラック間トラフィックがドロップされる可能性があります。

トラフィックのドロップまたはブラックホールを防ぐためには、次の 3 つの予防的措置のいずれかを講じる必要があります。

- バックアップ dSC のすべてのインターフェイスをシャットダウンします。
- 選択したインターフェイスをシャットダウンします。
- 特定のラックのすべてのインターフェイスをシャットダウンします。

```
RP/0/RSP0/CPU0:ios(admin-config)#nv edge data minimum <minimum threshold> ?  
backup-rack-interfaces  Disable ALL interfaces on backup-DSC rack  
selected-interfaces     Disable only interfaces with nv edge min-disable config  
specific-rack-interfaces Disable ALL interfaces on a specific rack
```

バックアップラックインターフェイスの設定

この設定では、IRL の数が設定された最小しきい値を下回った場合、シャーシがバックアップ DSC RSP をホストしているすべてのインターフェイスがシャットダウンされます。

注: バックアップ DSC RSP は、どちらのシャーシにでも設定できます。

選択したインターフェイスの設定

この設定では、IRL の数が設定された最小しきい値を下回った場合、明示的にダウンするように設定されたラックのインターフェイスがシャットダウンされます。

このイベントに対して選択するインターフェイスは、この設定で明示的に指定できます。

```
interface gigabitEthernet 0/1/1/0  
nv edge min-disable
```

特定のラックインターフェイスの設定

この設定では、IRL の数が設定された最小しきい値を下回った場合、指定されたラック (0 または 1) のすべてのインターフェイスがシャットダウンされます。

デフォルト設定

デフォルト設定は、`nv edge data minimum 1 backup-rack-interfaces` を設定した場合に相当します。この場合、フォワーディングステートの IRL の数が 1 (少なくとも 1 つのフォワーディング IRL) を下回ると、バックアップ DSC があるラックのすべてのインターフェイスがシャットダ

ウンされます。そのラックのすべてのトラフィックの転送が停止されます。

一般的なエラー

この項では、nV エッジを導入する際に発生する一般的なエラー メッセージについて説明します。

EOBC エラー

```
PLATFORM-DSC_CTRL-3-MULTIPLE_PRIMARY_DSC_NODES : Primary DSC state declared  
by 2 nodes: 0/RSP1/CPU0 1/RSP0/CPU0 . Local state is BACKUP-DSC
```

このメッセージは、SFP が EOBC ポートでサポートされていないことが原因で表示されます。また、2 台のルータ間で FPD ファームウェア バージョンが一致していない場合にもトリガーされます。移行する前に、FPD がアップグレードされていることを確認してください。

```
PLATFORM-CE_SWITCH-6-BADSFP : Front panel nV Edge Control Port 0 has unsupported  
SFP plugged in. Port is disabled, please plug in Cisco support 1Gig SFP for port  
to be enabled
```

このメッセージは、サポートされていない光ファイバが挿入された場合に表示されます。その光ファイバを、サポートされている EOBC Cisco 光ファイバと交換してください。

```
Front Panel port 0 error disabled because of UDLD uni directional forwarding.  
If the cause of the underlying media error has been corrected, issue this CLI  
to bring it up again. clear nv edge control switch error 0 <location> <location>  
is the location (rsp) where this error originated
```

このメッセージは、特定のコントロール イーサネット リンクで障害が発生し、フラッピングがあまりにも頻繁に発生している場合に表示されます。この場合、このポートは無効にされ、コントロール リンク パケット転送に使用されません。

```
PLATFORM-CE_SWITCH-6-UPDN : Interface 12 (SFP+_00_10GE) is up  
PLATFORM-CE_SWITCH-6-UPDN : Interface 12 (SFP+_00_10GE) is down
```

これらのメッセージは、コントロール プレーン リンクの物理状態が変わると表示されます。これは、データ ポートのアップ/ダウン通知と同様です。これらのメッセージは、RSP のリロード時また起動時にも表示されます。これらのメッセージは、正常な動作中には表示されないはずで

IRL エラー

```
PLATFORM-NVEDGE_DATA-3-ERROR_DISABLE : Interface 0x40001c0 has been uni  
directional for 10 seconds, this might be a transient condition if a card  
bootup / oir etc.. is happening and will get corrected automatically without  
any action. If its a real error, then the IRL will not be available fo forwarding  
inter-rack data and will be missing in the output of show nv edge data  
forwarding cli
```

起動時に、このメッセージが表示されることがあります。通常の運用では、これは IRL をラック間データの転送に使用できないことを意味します。該当するインターフェイスを判別するには、**show im database ifhandle <interface handle>** コマンドを実行します。リンクが起動するまで、単方向リンク検出 (UDLD) が 10 秒間隔で再起動されます。

```
PLATFORM-NVEDGE_DATA-6-IRL_1SLOT : 3 Inter Rack Links configured all on one slot.  
Recommended to spread across at least two slots for better resiliency
```

IRL のリンクはすべて同じ LC 上にあります。復元力を確保するためには、IRL を少なくとも 2 つの LC に設定してください。

INFO: %d Inter Rack Links configured on %d slots. 管理とトラブルシューティングを容易にするために、最大 5 つのスロットに分散させることを推奨します。

システムに含まれる IRL の合計数 (最大 16) を、2 つから 5 つの LC に分散させることを推奨します。

PLATFORM-NVEDGE_DATA-6-ONE_IRL : Only one Inter Rack Link is configured. For Inter Rack Link resiliency, recommendation is to have at least two links spread across at least two slots

復元力を確保するために、少なくとも 2 つの IRL を設定することを推奨します。

関連情報

- [Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでの nV エッジ システムの設定](#)
- [ASR9K nV-Edge Deployment guide](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)