



**Cisco Nexus 5000/6000 シリーズ NX-OS インター  
フェイス オペレーション ガイド リリース  
6.0(2)N1(1)**

2013 年 3 月 5 日

**【注意】シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意**  
([www.cisco.com/jp/go/safety\\_warning/](http://www.cisco.com/jp/go/safety_warning/))をご確認ください。

本書は、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。  
あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。

また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザー側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『Information Packet』に記載されています。添付されていない場合には、代理店にご連絡ください。

The Cisco implementation of TCP header compression is an adaptation of a program developed by the University of California, Berkeley (UCB) as part of UCB's public domain version of the UNIX operating system. All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、各社のすべてのマニュアルおよびソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコおよびこれら各社は、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコおよびその供給者は、このマニュアルの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコまたはその供給者に知らされていても、それらに対する責任を一切負わないものとします。

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワークトポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

Cisco Nexus 5000/6000 シリーズ NX-OS インターフェイス オペレーション ガイド リリース 6.0(2)N1(1)  
© 2010-2013 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.



対象読者	vii
表記法	vii
関連資料	ix
マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート	ix

---

**CHAPTER 1**

<b>Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダ</b>	<b>1-1</b>
FEX でのループ防止機能強化	1-1
トラフィック ストーム制御	1-2
ネットワーク インターフェイス トラフィック ストーム制御	1-3

---

**CHAPTER 2**

<b>QSFP+ ポート操作およびスイッチ ファブリック モード</b>	<b>2-1</b>
Quad Small Form-Factor Pluggable Plus	2-1
Cisco Nexus 2248PQ ファブリック エクステンダ	2-1
QSFP+ GEM 搭載の Cisco Nexus 5500 シリーズ	2-2
Cisco Nexus 6004 スイッチと QSFP+ ポート	2-4
QSFP+ ポート設定	2-5
Cisco Nexus 6004 スイッチ ファブリック モード	2-8

---

**CHAPTER 3**

<b>仮想ポート チャネルの操作</b>	<b>3-1</b>
vPC の操作について	3-1
vPC の整合性検査	3-1
タイプ 1 およびタイプ 2 整合性検査パラメータ	3-2
グレースフル整合性検査	3-3
VLAN ごとの整合性検査の設定	3-6
不整合な vPC 設定の特定	3-7
ピア リンクが失われた場合の vPC 整合性検査の回避	3-8
vPC トポロジでの変更の設定	3-9
Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチまたは Cisco Nexus 2000 ファブリック エクステンダの交換	3-10
Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチの交換	3-11
はじめる前に	3-11
Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダの交換	3-12
デュアルホーム接続ファブリック エクステンダ vPC トポロジでのファブリック エクステンダの交換	3-12

シングルホーム接続ファブリック エクステンダ vPC トポロジでのファブリック エクステンダの交換 3-13

新しい Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダの設置 3-13

vPC の障害のリカバリ 3-13

vPC メンバ ポートの障害 3-14

vPC ピア リンクの障害 3-14

vPC ピア キープアライブ リンクの障害 3-15

vPC ピア スイッチの障害 3-16

vPC ピア リンク障害に続いてピア キープアライブ リンク障害が発生する場合 3-16

vPC キープアライブ リンク障害に続いてピア リンク障害が発生する場合 3-17

vPC トポロジでのトラフィック フローのトレース 3-17

## CHAPTER 4

### Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでのレイヤ 3 および vPC の使用 4-1

vPC およびファースト ホップ冗長プロトコル 4-1

vPC による ARP 処理 4-2

ピア スイッチの MAC アドレスへのパケットのレイヤ 3 フォワーディング 4-2

vPC トポロジおよびレイヤ 3 ルーティングによるコンバージェンスの改善 4-4

vPC ピア リンクの障害 4-5

レイヤ 3 モジュールの障害 4-5

vPC トポロジでのルータへの接続 4-6

キープアライブインターフェイスのための専用 VRF 4-7

レイヤ 3 パラメータの vPC 整合性検査 4-9

vPC トポロジでのマルチキャストの相互作用 4-9

サポートされていないマルチキャスト トポロジ 4-9

マルチキャスト ルーティング テーブルのサイズ 4-10

事前に構築されたソース ツリーを使用した高速コンバージェンス 4-10

指定ルータ (PIM DR) としての vPC スイッチの使用 4-12

DRS の選択とソースの登録 4-12

マルチキャスト データの転送 4-12

レイヤ 3 と vPC を組み合わせた機能しないトポロジ 4-14

1 台のスイッチだけでレイヤ 3 をイネーブルにした vPC ドメイン 4-14

2 台のスイッチ間に他のパラレル リンクがあるトポロジ 4-15

VLAN トランク ポートを使用したルータの接続 4-16

vPC 上のルーティング ピアリング 4-18

ソフトウェアのアップグレードとダウングレードの影響 4-18

show install all impact kickstart 4-18

show spanning-tree issu-impact 4-19

## CHAPTER 5

## 拡張 vPC の使用 5-1

## 拡張 vPC について 5-1

## サポートされるプラットフォーム 5-4

## 拡張 vPC トポロジとスケーラビリティ 5-4

## サポートされる拡張 vPC トポロジ 5-4

## サポートされない拡張 vPC トポロジ 5-6

## ホストと、単一の Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスに接続された FEX ペア間の vPC 5-6

## 複数の FEX からのポートとホスト間のポート チャンネル 5-6

## 拡張 vPC のスケーラビリティ 5-7

## Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスごとの FEX の合計数 5-7

## FCoE を使用する拡張 vPC 5-8

## SAN A と SAN B のトラフィックの分離 5-8

## FEX アップリンクのトラフィック ロード 5-9

## 拡張 vPC の障害対応 5-10

## ポート チャンネル メンバ ポートの障害 5-10

## FEX の障害 5-10

## Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスの障害 5-10

## FEX アップリンクの障害 5-10

## vPC ピア リンクの障害 5-10

## vPC キープアライブの障害 5-11

## 拡張 vPC の展開とモニタリング 5-11

## 拡張 vPC の設定 5-11

## 拡張 vPC の整合性検査 5-14

## ポート チャンネル ID の検査 5-14

## 異なるポート チャンネル メンバ 5-15

## グローバルな vPC 整合性検査 5-17

## ポート チャンネル インターフェイス レベルの設定検査 5-18

## 拡張 vPC での FCoE の設定 5-19

## 拡張 vPC でのソフトウェア アップグレード 5-20

## 拡張 vPC でのトラフィックの監視 5-20





## はじめに

ここでは、『Cisco Nexus 5000/6000 シリーズ NX-OS インターフェイス オペレーション ガイド リリース 6.0(2)N1(1)』の対象読者、構成、および表記法について説明します。また、関連マニュアルの入手方法についても説明します。

この章では、次の事項について説明します。

- 「対象読者」 (P.vii)
- 「表記法」 (P.vii)
- 「関連資料」 (P.ix)
- 「マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート」 (P.ix)

## 対象読者

このマニュアルは、Cisco Nexus 5000 プラットフォーム スイッチおよび Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチの設定および保守を担当する、経験豊富なネットワーク管理者を対象にしています。

## 表記法

コマンドの説明には、次のような表記法が使用されます。

表記法	説明
太字	太字の文字は、表示どおりにユーザが入力するコマンドおよびキーワードです。
イタリック体	イタリック体の文字は、ユーザが値を入力する引数です。
[x]	角カッコで囲まれているものは、省略可能な要素 (キーワードまたは引数) です。
[x   y]	いずれか 1 つを選択できる省略可能なキーワードや引数は、角カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。
{x   y}	必ずいずれか 1 つを選択しなければならない必須キーワードや引数は、波カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。

[x {y   z}]	角カッコまたは波カッコが入れ子になっている箇所は、任意または必須の要素内の任意または必須の選択肢であることを表します。角カッコ内の波カッコと縦棒は、省略可能な要素内で選択すべき必須の要素を示しています。
variable	ユーザが値を入力する変数であることを表します。イタリック体が使用できない場合に使用されます。
string	引用符を付けない一組の文字。string の前後には引用符を使用しません。引用符を使用すると、その引用符も含めて string とみなされます。

出力例では、次の表記法を使用しています。

表記法	説明
screen フォント	スイッチが表示する端末セッションおよび情報は、screen フォントで示しています。
太字の screen フォント	ユーザが入力しなければならない情報は、太字の screen フォントで示しています。
イタリック体の screen フォント	ユーザが値を指定する引数は、イタリック体の screen フォントで示しています。
<>	パスワードのように出力されない文字は、山カッコ (<>) で囲んで示しています。
[ ]	システム プロンプトに対するデフォルトの応答は、角カッコで囲んで示しています。
!, #	コードの先頭に感嘆符 (!) またはポンド記号 (#) がある場合には、コメント行であることを示します。



(注)

「注釈」です。役立つ情報やこのマニュアルに記載されていない参照資料を紹介しています。



注意

「要注意」の意味です。機器の損傷またはデータ損失を予防するための注意事項が記述されています。



## 関連資料

Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチおよび Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダ のマニュアルは、次の URL から入手できます。

[http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/tsd\\_products\\_support\\_series\\_home.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/tsd_products_support_series_home.html)

## マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート

マニュアルの入手方法、テクニカル サポート、その他の有用な情報について、次の URL で『*What's New in Cisco Product Documentation*』を参照してください。

<http://www.cisco.com/en/US/docs/general/whatsnew/whatsnew.html>

『*What's New in Cisco Product Documentation*』はシスコの新規および改訂版の技術マニュアルの一覧を提供するもので、RSS フィードとして購読できます。また、リーダー アプリケーションを使用すると、コンテンツがデスクトップに直接配信されるようになります。RSS フィードは無料のサービスです。





## 新機能および変更された機能に関する情報

この章では、『Cisco Nexus 5000/6000 シリーズNX-OS インターフェイス オペレーションガイド リリース 6.0(2)N1(1)』の新機能および変更された機能に関するリリース固有の情報を示します。このマニュアルの最新バージョンは、次のシスコ Web サイトから入手できます。

[http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/products\\_installation\\_and\\_configuration\\_guides\\_list.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/products_installation_and_configuration_guides_list.html)

Cisco NX-OS Release 5.x に関するその他の情報については、次のシスコ Web サイトから入手できる『Cisco Nexus 5000 Series Switch NX-OS Release Notes』を参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/prod\\_release\\_notes\\_list.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/prod_release_notes_list.html)

表 1 に、『Cisco Nexus 5000/6000 シリーズNX-OS インターフェイス オペレーションガイド リリース 6.0(2)N1(1)』に記載されている新機能と変更された機能を示します。

**表 1 Release 6.0(2)N1(1) の新機能および変更された機能**

機能	説明	変更されたリリース	参照先
追加された新しい章： Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダ	Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダについて説明します。	6.0(2)N1(1)	第 1 章「Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダ」
追加された新しい章： QSFP+ ポート操作および スイッチ ファブリック モード	QSFP+ ポート操作およびスイッチ ファブリック モードについて説明します。	6.0(2)N1(1)	第 2 章「QSFP+ ポート操作および スイッチ ファブリック モード」
vPC 拡張	この機能が導入されました。	5.1(3)N1(1)	第 5 章「拡張 vPC の使用」
レイヤ 3 および vPC トポ ロジ	一部の Cisco Nexus 5500 シリーズ スイッチの トポロジは、レイヤ 3 と vPC の両方がイネー ブルになっている場合、正常に動作しません。	5.1(3)N1(1)	「レイヤ 3 と vPC を組み合わせた 機能しないトポロジ」 (P.14)





# Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダ

この章では、Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダ (FEX) について説明します。この章の内容は、次のとおりです。

- 「[FEX でのループ防止機能強化](#)」(P.1-1)
- 「[トラフィック ストーム制御](#)」(P.1-2)

## FEX でのループ防止機能強化

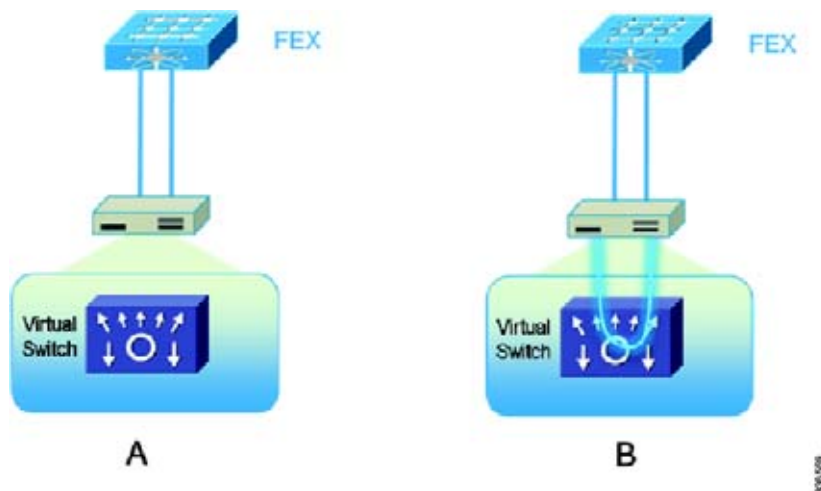
FEX には次の 2 種類のインターフェイスがあります。

- ホスト インターフェイス (HIF) : エンド ホストまたはサーバ デバイスへの接続に使用するポート。
- ネットワーク インターフェイス (NIF) : 親スイッチへの接続に使用するポート。NIF の詳細については「[ネットワーク インターフェイス トラフィック ストーム制御](#)」(P.1-3) を参照してください。

HIF のインターフェイスは、Bridge Protocol Data Unit (BPDU) ガードがイネーブルになっているエッジポートとして常に設定されます。BPDU ガードは、BPDU メッセージをポートに送信し、errdisable ステートにポートを組み込むことにより、ネットワーク内のループを検出します。HIF でリンク アップが発生すると、BPDU ガードは、レイヤ 2 ドメイン内のすべてのループを防止するために、10 個の BPDU を送信します。これで BPDU フィルタがインターフェイスでイネーブルになり、追加の BPDU は送信されません。

仮想ネットワークを含むハイパーバイザに HIF を接続できます。仮想ネットワークは当初、サーバ上に 2 個のポートをブリッジしないため、ループは作成されません。ただし、設定を調整した場合にループが発生することがあります。この場合、FEX とサーバ間のリンクはアップ状態のままになっているため、リンクアップの段階で BPDU の送信のループ防止メカニズムは機能しません。図 1-1 に、ループが仮想ネットワーク内でどのように表示されるかを示します。

図 1-1 仮想サーバへの FEX の接続



この環境でのループを検出できるようにするには、**spanning-tree bpdudfilter disable** コマンドを入力して HIF ポートが BPDU を送信できるようにします。**spanning-tree bpdudfilter disable** コマンドをイネーブルにするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始する必要があります。次に、ポート イーサネット 101/1/10 で機能をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# interface Ethernet 101/1/10
switch (config-if)# spanning-tree bpdudfilter disable
switch (config-if)#
```

## トラフィック ストーム制御

トラフィック ストームは、パケットが LAN でフラッディングし、過剰なトラフィックを生成し、ネットワークのパフォーマンスが低下した場合に発生します。LAN ポートが物理インターフェイスのブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト トラフィック ストームによって中断されるのを防ぐために、トラフィック ストーム制御機能を使用できます。トラフィック ストーム制御では、トラフィック レベルを 10 ミリ秒間隔で着信ブロードキャスト、マルチキャスト、およびユニキャスト トラフィック レベルをモニタするように設定することができます。この間、トラフィック レベル（ポートの使用可能合計帯域幅に対するパーセンテージ）が、設定したトラフィック ストーム制御レベルと比較されます。入力トラフィックが、ポートに設定したトラフィック ストーム制御レベルに到達すると、トラフィック ストーム制御機能によってそのインターバルが終了するまでトラフィックがドロップされます。



(注) デフォルトでは、Cisco NX-OS にはトラフィックが設定レベルを超えても対処方法はありません。

Nexus FEX アーキテクチャには、トラフィック ストーム コントロール機能は、Cisco Nexus 5500 および Cisco Nexus 6000 シリーズ スイッチのハードウェア リソースを使用して実装されます。トラフィック ストーム制御機能の実装の詳細については、『[Cisco Nexus 2000 Fabric Extenders Hardware Installation Guide](#)』を参照してください。



(注) この機能は、Cisco Nexus 5000 スイッチ搭載の FEX アーキテクチャではサポートされません。

ファブリック エクステンダの詳細については、『*Cisco Nexus 2000 Fabric Extenders Software Configuration Guide*』を参照してください。

## ネットワーク インターフェイス トラフィック ストーム制御

ネットワーク インターフェイス (NIF) は FEX 上のアップリンク インターフェイスです。親スイッチはファブリック ポート上の入力トラフィックを監視して、NIF のトラフィック ストームを開始します。FEX を親スイッチに接続するには、次の 2 つの方法を使用できます。

- 静的ピン接続ファブリック インターフェイス接続
- EtherChannel ファブリック インターフェイス接続

静的ピン接続ファブリック インターフェイス接続を使用すると、NIF のトラフィック ストーム制御は、物理ファブリック インターフェイスに設定されます。FEX 上のダウンリンク ホスト インターフェイスは、最初に設定された順序で、ファブリック インターフェイスにピン接続されます。

この例では、スイッチに対するファブリック インターフェイスの静的ピン接続を設定する例を示します。

```
switch(config)# interface type slot/port
switch(config-if)# storm-control { broadcast | multicast | unicast } level whole[.decimal]
```

EtherChannel ファブリック インターフェイス接続を使用すると、NIF のトラフィック ストーム コントロール機能が EtherChannel インターフェイスに設定されます。これはパケットが EtherChannel 内のリンクに均等に配布されることを意味します。EtherChannel 内のすべてのリンクが同じ特定用途向け集積回路 (ASIC) 内に存在する場合、ポート ASIC は設定されたレベルにプログラムされます。リンクが異なるポート ASIC 間で広がっている場合は、各 ASIC は、同じ ASIC 内のリンクに比例してプログラムされます。たとえば、3 個の 10 ギガビット イーサネット リンクを持つ EtherChannel は、80 パーセントの制御レベルに設定されます。2 個の 10 ギガビット イーサネット リンクは、ポート ASIC A によって管理されます。3 番目の 10 ギガビット イーサネット リンクは、ポート ASIC B によって管理されます。ポート ASIC A は両方のポートで 16 Gbps のしきい値を持つトラフィックを監視するようにプログラムされます。ポート ASIC B は、その単一ポート向けに 8 Gbps のしきい値を持つトラフィックを監視するようにプログラムされます。FEX が 2 個の仮想ポート チャネル (vPC) ピア接続スイッチへのデュアルホームである場合、両方の vPC ピア接続スイッチが EtherChannel インターフェイスで同じストーム制御設定を持っていることを確認する必要があります。

次に、スイッチに EtherChannel ファブリック インターフェイス接続を設定する例を示します。

```
switch(config)# interface port-channel number
switch(config-if)# storm-control { broadcast | multicast | unicast } level whole[.decimal]
```







## QSFP+ ポート操作およびスイッチ ファブリック モード

この章では、Cisco Nexus 2248PQ ファブリック エクステンダ (FEX)、QSFP+ 汎用拡張モジュール (N55-M4Q) 搭載の Cisco Nexus 5500 スイッチ、Cisco Nexus 6004 スイッチおよび Cisco Nexus 6004 スイッチ ファブリック モードでの Quad Small Form-Factor Pluggable Plus (QSFP+) の特定用途向け集積回路 (ASIC) マッピングと設定について説明します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「Quad Small Form-Factor Pluggable Plus」 (P.2-1)
- 「Cisco Nexus 2248PQ ファブリック エクステンダ」 (P.2-1)
- 「QSFP+ GEM 搭載の Cisco Nexus 5500 シリーズ」 (P.2-2)
- 「Cisco Nexus 6004 スイッチと QSFP+ ポート」 (P.2-4)

## Quad Small Form-Factor Pluggable Plus

Quad Small Form-Factor Pluggable Plus (QSFP+) は、データセンター ネットワークや高性能演算ネットワーク向け高密度 40 ギガビット イーサネット接続オプションを提供するトランシーバモジュールです。QSFP+ トランシーバモジュールは、4 個の独立した光送受信チャンネルを備えたホット スワップ可能な並列光ファイバ/銅線モジュールです。これらのチャンネルは、別の 40 ギガビット イーサネット QSFP+ トランシーバで終了することもできます。チャンネルは、4 個の独立した 10 ギガビット イーサネット SFP+ トランシーバに分けることができます。QSFP+ トランシーバモジュールは、銅線または外部の光ネットワークとシステムの電気回路を接続します。Cisco 40 ギガビット イーサネットモジュールに関する詳細については、次のサイトを参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/partner/products/ps11708/tsd\\_products\\_support\\_model\\_home.html](http://www.cisco.com/en/US/partner/products/ps11708/tsd_products_support_model_home.html)

## Cisco Nexus 2248PQ ファブリック エクステンダ

Cisco Nexus 2248PQ は 48 個の SFP+ ホスト ポートと 4 個の QSFP+ アップリンク ポートを持つ 1 ラック ユニット (1 RU) ファブリック エクステンダ (FEX) です。ホストポートは、1 ギガビット イーサネット モードまたは 10 ギガビット イーサネット モードで動作させることができます。4 個の QSFP+ アップリンク ポートは 4 x 10 ギガビット イーサネット モードでだけ動作します。アップリンク ポートはネイティブ 40 ギガビット イーサネット モードをサポートしません。

次の 2 通りの方法で Cisco Nexus 2248PQ FEX をその親スイッチに接続できます。

- QSFP+ から QSFP+
- QSFP+ から SFP+

図 2-1 に、Cisco Nexus 5500 および Cisco Nexus 6004 シリーズ スイッチ向け Cisco Nexus 2248PQ FEX のケーブル接続オプションを示します。

図 2-1 Cisco Nexus 5500 および Cisco Nexus 6004 シリーズ スイッチへの Cisco Nexus 2248PQ FEX のケーブル接続オプション



(注)

Cisco Nexus 6004 スイッチの場合、QSFP+ ポートのデフォルトモードはネイティブ 40 ギガビットイーサネットです。4x10 ギガビットイーサネットモードで Cisco Nexus 2248PQ に接続された Cisco Nexus 6004 に QSFP+ ポートを設定する必要があります。設定の詳細については、「[QSFP+ ポート設定](#)」(P.2-5) の項を参照してください。

## QSFP+ GEM 搭載の Cisco Nexus 5500 シリーズ

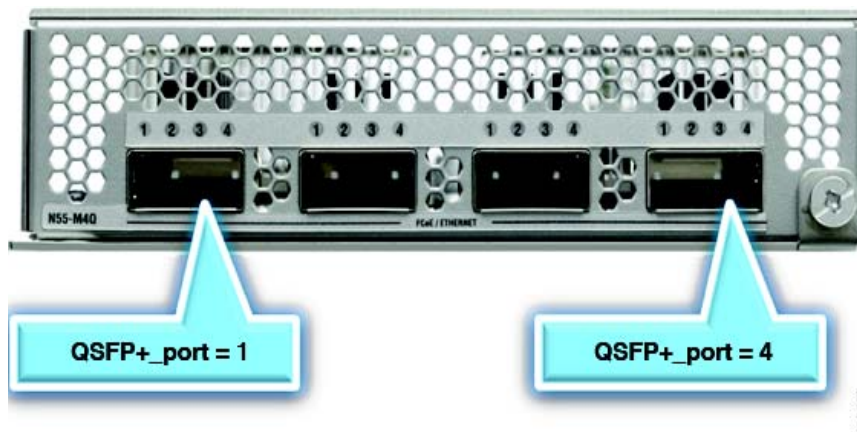
QSFP+ GEM (N55-M4Q) は 4 x QSFP+ フォーム ファクタに 16x10 ギガビットイーサネット SFP+ を提供する汎用拡張モジュール (GEM) です。このモジュールは QSFP+ ポートでのネイティブ 40 ギガビットイーサネットをサポートしていません。このモジュールは、すべての Cisco Nexus 5500 シャーシ (Cisco Nexus 5548P、Cisco Nexus 5548UP、Cisco Nexus 5596UP および Cisco Nexus 5596T) でサポートされます。このモジュールは、Cisco Nexus 5500 シリーズのすべての拡張スロットに適しており、N55-M4Q 搭載の Cisco Nexus 5596 シャーシにすべての拡張スロットを実装できます。すべてのポートが 4x10 ギガビットイーサネットモードだけで動作するため、QSFP+ ポートの動作モードを指定するために必要な追加設定はありません。ポートの番号付けは、以下の表記規則を使用します (図 2-2 を参照してください)。

```
interface ethernet [chassis_ID/] slot/ QSFP_port [/subintf_port-no]
```



(注) Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダのホスト インターフェイスを指定する際、*chassis\_ID* 引数は必須です。

図 2-2 N55-M4Q モジュールの QSFP+ のスロット番号



次に、Cisco Nexus 5596 スイッチ上のモジュールとインターフェイスに関する情報を表示する例を示します。

```
Nexus5596# show module 3
Mod Ports Module-Type Model Status
-----
3 16 N5K QSFP+ Expansion Module N55-M4Q ok

Mod Sw Hw World-Wide-Name(s) (WWN)
---
3 6.0(2)N1(1) 2.0 --

Mod MAC-Address(es) Serial-Num
---
3 547f.eed8.b4a0 to 547f.eed8.b4af FOC16417WYT
Nexus5596# show running-config | section Ethernet3
interface Ethernet3/1/1
interface Ethernet3/1/2
interface Ethernet3/1/3
interface Ethernet3/1/4
interface Ethernet3/2/1
interface Ethernet3/2/2
interface Ethernet3/2/3
interface Ethernet3/2/4
interface Ethernet3/3/1
interface Ethernet3/3/2
interface Ethernet3/3/3
interface Ethernet3/3/4
interface Ethernet3/4/1
interface Ethernet3/4/2
interface Ethernet3/4/3
interface Ethernet3/4/4
Nexus5596# show interface e3/1/1
Ethernet3/1/1 is up
Dedicated Interface
Hardware: 1000/10000 Ethernet, address: 547f.eed8.b4a0 (bia 547f.eed8.b4a0)
MTU 1500 bytes, BW 10000000 Kbit, DLY 10 usec
```

```

reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA
Port mode is access
full-duplex, 10 Gb/s, media type is 40G
Beacon is turned off
Input flow-control is off, output flow-control is off
Rate mode is dedicated
Switchport monitor is off
EtherType is 0x8100
Last link flapped 00:00:35
Last clearing of "show interface" counters never
2 interface resets
30 seconds input rate 400 bits/sec, 0 packets/sec
30 seconds output rate 1104 bits/sec, 0 packets/sec
Load-Interval #2: 5 minute (300 seconds)
  input rate 80 bps, 0 pps; output rate 432 bps, 0 pps
RX
  0 unicast packets 68719489350 multicast packets 0 broadcast packets
  12614 input packets 1056826 bytes
  0 jumbo packets 0 storm suppression bytes
  0 runts 0 giants 0 CRC 0 no buffer
  0 input error 0 short frame 0 overrun 0 underrun 0 ignored
  0 watchdog 0 bad etype drop 0 bad proto drop 0 if down drop
  0 input with dribble 0 input discard
  0 Rx pause
TX
  0 unicast packets 660284 multicast packets 0 broadcast packets
  24065 output packets 1919643 bytes
  0 jumbo packets
  0 output errors 0 collision 0 deferred 0 late collision
  0 lost carrier 0 no carrier 0 babble 0 output discard
  0 Tx pause

```

Nexus5596#

## Cisco Nexus 6004 スイッチと QSFP+ ポート

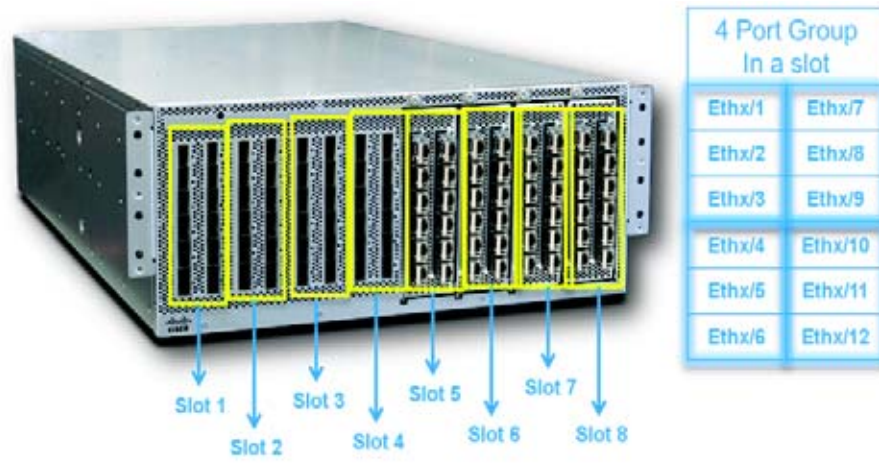
Cisco Nexus 6000 シリーズプラットフォームは、シスコの ASIC テクノロジーを使用します。また、ラインレートスループットと低遅延パフォーマンスを提供します。Cisco Nexus 6000 シリーズプラットフォームの ASIC はユニファイドポートコントローラ (UPC) およびスイッチファブリック (SF) です。UPC は、データプレーン処理を提供し、SF は UPC と相互接続します。各 UPC は 40G イーサネットの 3 個のポートまたは 10G イーサネットの 12 個のポートとして動作できます。

Cisco Nexus 6004 スイッチは、8 個の垂直スロット付属の 4 RU 単位のシャーシです。最初の 4 個のスロットは、各スロット 12 QSFP+ ポートで固定されます。残り 4 個のスロットがラインカードの拡張モジュール (LEM) 用です。QSFP+ LEM は 12 QSFP+ ポートで、固定スロットと同じ機能を備えた現場で交換可能なモジュールです。この 4 個のスロットで、最大 48 個の 40 ギガビットイーサネットポートを提供します。図 2-3 に、スロットで UPC を使用した場合の Cisco Nexus 6004 スイッチのポート番号付けとポートマッピングを示します。

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「QSFP+ ポート設定」 (P.2-5)
- 「Cisco Nexus 6004 スイッチファブリックモード」 (P.2-8)

図 2-3 スロットで UPC を使用した場合の Cisco Nexus 6004 スイッチのポート番号付けとポートマッピング



## QSFP+ ポート設定

QSFP+ ポートは 40 ギガビット イーサネットとして動作するか、Cisco Nexus 6004 スイッチでの 4x10 ギガビット イーサネット モードとして動作します。デフォルト モードは LEM の固定 QSFP+ ポートと QSFP+ ポート用 40 ギガビット イーサネットです。40 ギガビット イーサネット モードで動作する QSFP+ ポートのポート番号付けには 2 個のレベルが含まれます。最初のレベルはスロット番号です。Cisco Nexus 6004 スイッチには 8 個のスロットがあります。左端のスロットがスロット 1 で、右端がスロット 8 です。第 2 レベルは、QSFP+ ポート番号です。組み込みのスロットに 16 個のポート、QSFP+ LEM に 16 個のポートがあります。QSFP+ ポートの番号付け体系は、図 2-3 に示すように上から下、左から右になっています。Cisco Nexus 6004 スイッチの QSFP+ ポートの参照は次のとおりです。

```
interface ethernet [chassis_ID/] slot/ QSFP_port [/.subintf_port-no]
```

デフォルト モードから、4x10 ギガビット イーサネット モードに変更するには、ポート グループごとに設定を変更しなければなりません。ポート グループは、同じ UPC によって管理されるポートです。図 2-3 の表に所定のスロット内の 4 個の使用可能なポート グループを示しています。すべてのポート グループで、デフォルト モードの 40 ギガビット イーサネットから 4x10 ギガビット イーサネット モードに変更するには、次の手順に従ってください。

### 手順の概要

1. **Configure terminal**
2. **interface breakout slot slot-number port port-range map 10g-4x**
3. **power off module module**
4. **no power off module module**
5. (任意) **show interface brief**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> N6004-TME3# config t N6004-TME3(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface breakout slot slot-number port port-range map 10g-4x</b>  <b>Example:</b> N6004-TME3(config)# interface breakout slot 2 port 1-3 map 10g-4x	ラインカード拡張モジュールを 10g モードで設定できるようにします。
ステップ 3	<b>power off module module</b>  <b>Example:</b> N6004-TME3(config)# <b>poweroff module 2</b>	モジュールの電源を切れるようにします。
ステップ 4	<b>no power off module module</b>  <b>Example:</b> N6004-TME3(config)# no poweroff module 2	モジュールに電源を再投入できるようにします。
ステップ 5	(任意) <b>Show interface brief</b>  <b>Example:</b> N6004-TME3# show interface brief   incl Eth2	(任意) インターフェイスに関する要約情報を表示します。

## 例

次に、QSFP+ ポート 1～3 と 7～12 をスロット 2 の 4x10 ギガビット イーサネット モードに変更する例を示します。

```
N6004-TME3# show interface brief | incl Eth2
Eth2/1      1      eth  access down    SFP not inserted      40G(D) --
Eth2/2      1      eth  access down    SFP not inserted      40G(D) --
Eth2/3      1      eth  access down    SFP not inserted      40G(D) --
Eth2/4      1      eth  access down    SFP not inserted      40G(D) --
Eth2/5      1      eth  access down    SFP not inserted      40G(D) --
Eth2/6      1      eth  access down    SFP not inserted      40G(D) --
Eth2/7      1      eth  access down    SFP not inserted      40G(D) --
Eth2/8      1      eth  access down    SFP not inserted      40G(D) --
Eth2/9      1      eth  access down    SFP not inserted      40G(D) --
Eth2/10     1      eth  access down    SFP not inserted      40G(D) --
Eth2/11     1      eth  access down    SFP not inserted      40G(D) --
Eth2/12     1      eth  access down    SFP not inserted      40G(D) --
N6004-TME3# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
N6004-TME3(config)# interface breakout slot 2 port 1-3 map 10g-4x
N6004-TME3(config)# interface breakout slot 2 port 7-12 map 10g-4x
N6004-TME3(config)#
```

次に、どのようにモジュールの電源をオフにするかを示します。

```
N6004-TME3(config)# poweroff module 2
N6004-TME3(config)# 2013 Jan  2 23:30:40 N6004-TME3  %$ VDC-1  %$ %PFMA-2-MOD_REMOVE: Module
2 removed (Serial number FOC16422P28)
N6004-TME3(config)#
```

次に、どのようにモジュールの電源をオンにするかを示します。

```
N6004-TME3(config)# no poweroff module 2
N6004-TME3(config)# show module 2
Mod Ports Module-Type                Model                Status
-----
2    39    Norcal Ethernet Module            N6K-FIXED-LEM       ok

Mod Sw                Hw                World-Wide-Name(s) (WWN)
---
2    6.0(2)N1(1)        1.0              --

Mod MAC-Address(es)                Serial-Num
---
2    a44c.11e8.3a10 to a44c.11e8.3a1f    FOC16422P28
N6004-TME3(config)# show interface brief | incl Eth2
Eth2/1/1    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/1/2    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/1/3    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/1/4    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/2/1    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/2/2    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/2/3    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/2/4    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/3/1    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/3/2    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/3/3    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/3/4    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/4      1    eth access down    SFP not inserted    40G(D) --
Eth2/5      1    eth access down    SFP not inserted    40G(D) --
Eth2/6      1    eth access down    SFP not inserted    40G(D) --
Eth2/7/1    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/7/2    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/7/3    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/7/4    1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
<SNIP>
Eth2/12/1   1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/12/2   1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/12/3   1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
Eth2/12/4   1    eth access down    SFP not inserted    10G(D) --
N6004-TME3(config)#
```

モジュールがインラインに復帰すると、ポートの命名は3レベルに変更されます。変更は、**power off module** コマンドと **power on module** コマンドが入力されてからのみ有効になります。10ギガビットイーサネットポートのポート参照は次のように変更されます。

```
interface ethernet [chassis_ID]/ slot/QSFP_port/breakout_port [/.subintf port-no]
```

ポートの設定を40ギガビットイーサネットモードに戻すには、次のように **no** 形式の **interface breakout slot** コマンドを使用します。

```
no interface breakout slot slot-number port port-range map 10g-4x
```

モジュールがインラインに復帰すると、ポートの命名は 2 レベルに戻ります。変更は、**power off module** コマンドと **power on module** コマンドが入力されてからのみ有効になります。40 ギガビットイーサネット ポートのポート参照は次のように戻ります。

```
interface ethernet [chassis_ID/] slot/ QSFP_port/ [/.subintf_port-no]
```

## Cisco Nexus 6004 スイッチ ファブリック モード

スイッチ ファブリック モードは、Cisco Nexus 6004 スイッチの単一リンク速度設定を示します。次は、スイッチ ファブリック モードの特性です。

- 40 ギガビットイーサネットと 10 ギガビットイーサネットという 2 個のスイッチ ファブリック モードが設定可能です。デフォルトのスイッチ・ファブリック・モードは、40 ギガビットイーサネットです。
- スイッチ ファブリック モードはシステム全体の設定です。
- スイッチ ファブリック モードを変更すると、シャーシのリロードが必要です。
- UPC とスイッチ・ファブリック間の合計帯域幅はスイッチ ファブリック モード設定に関係なく、変更されません。
- スイッチ ファブリック モード設定は QSFP+ ポート速度設定 (40 ギガビットイーサネットまたは 4 x10 ギガビットイーサネット) に依存しません。

デフォルトのスイッチ ファブリック モードである 40 ギガビットイーサネットを使用することを推奨します。前面パネルの大半のポートが 10 ギガビットイーサネット モードで動作し、アプリケーションが 10 ギガビットイーサネット ポート間の最小遅延を必要とする場合、10 ギガビットイーサネット モードに変更できます。このソフトウェア リリースでは、ファブリック モードが 10 ギガビットイーサネットに設定されていると、In Service Software Upgrade (ISSU) はディセーブルです。将来のソフトウェア リリースでは、ファブリック モードが 10 ギガビットイーサネットに設定されると、ISSU はイネーブルになります。

スイッチ ファブリック モードを変更するには、**fabric-mode** コマンドを使用します。変更を反映するには、システムのリロードを実行する必要があります。

### 手順の概要

1. **Configure terminal**
2. **fabric-mode {10g | 40g}**
3. (任意) **copy runing-config startup-config**



## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> N6004-TME3# <code>config t</code> N6004-TME3(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ2	<b>fabric-mode {10g   40g}</b>  <b>Example:</b> N6004-TME3(config)# <code>fabric-mode 10g</code>	ファブリック モードの設定ができるようになります。
ステップ3	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> N6004-TME3(config)# <code>copy running-config startup-config</code>	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

## 例

次に、10 ギガビット イーサネットのファブリック モードを選択する例を示します。

```
switch# configure terminal
N6004-TME3(config)# fabric-mode 10g
Fabric mode set to 10G. Please copy the configuration and reload the switch
N6004-TME3(config)# copy running-config startup-config
```

次に、40 ギガビット イーサネットのファブリック モードを選択する例を示します。

```
switch# configure terminal
N6004-TME3(config)# fabric-mode 40g
Fabric mode set to 10G. Please copy the configuration and reload the switch
N6004-TME3(config)# copy running-config startup-config
```





## 仮想ポート チャンネルの操作

この章では、Cisco NX-OS Release 5.0(2)N2(1) およびそれ以前が実行されている Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチ上の、Virtual Port Channel (vPC; 仮想ポート チャンネル) のベスト プラクティスおよび操作手順について説明します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「vPC の操作について」 (P.3-1)
- 「vPC の整合性検査」 (P.3-1)
- 「vPC トポロジでの変更の設定」 (P.3-9)
- 「Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチまたは Cisco Nexus 2000 ファブリック エクステンダの交換」 (P.3-10)
- 「vPC の障害のリカバリ」 (P.3-13)
- 「vPC トポロジでのトラフィック フローのトレース」 (P.3-17)

### vPC の操作について

vPC を使用すると、2 つの異なる Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチに物理的に接続しているリンクを、別のスイッチからは単一のポート チャンネルとして認識できます。Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダか、スイッチ、サーバ、または他のすべてのネットワーク デバイスを、別のスイッチとして使用できます。vPC では、レイヤ 2 マルチパス機能を提供できます。この機能では、帯域幅を大きくし、ノード間の複数のパラレルパスをイネーブルにし、存在する代替パスでトラフィックのロード バランシングを行うことによって、冗長性が作成されます。

vPC の設定の簡単な概要については、次の URL にある『*Virtual PortChannel Quick Configuration Guide*』を参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps9441/ps9670/configuration\\_guide\\_c07-543563.html](http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps9441/ps9670/configuration_guide_c07-543563.html)

### vPC の整合性検査

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「タイプ 1 およびタイプ 2 整合性検査パラメータ」 (P.3-2)
- 「グレースフル整合性検査」 (P.3-3)
- 「VLAN ごとの整合性検査の設定」 (P.3-6)

- 「不整合な vPC 設定の特定」(P.3-7)
- 「ピア リンクが失われた場合の vPC 整合性検査の回避」(P.3-8)

## タイプ 1 およびタイプ 2 整合性検査パラメータ

Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチで vPC を使用し始める前に、同じ vPC ドメインの 2 つの Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチでは、両方のスイッチで vPC トポロジの設定に互換性があるかについて確認するため、設定情報がやり取りされます。設定不一致の場合の影響の重大度によって、一部の設定パラメータはタイプ 1 整合性検査パラメータと見なされ、一部はタイプ 2 と見なされます。

タイプ 1 パラメータで不一致が発生した場合、次の事項が適用されます。

- グレースフル整合性検査がイネーブルの場合 (デフォルト)、プライマリ スイッチでは vPC はアップのまま、セカンダリ スイッチではダウンにされます。
- グレースフル整合性検査がディセーブルの場合、両方のスイッチが vPC ポート上で停止されます。



(注)

グレースフル整合性検査は Cisco NX-OS Release 5.0(2)N2(1) で導入された新機能で、デフォルトでイネーブルに設定されます。詳細については、「[グレースフル整合性検査](#)」(P.3-3) を参照してください。

タイプ 2 パラメータがある場合、設定の不一致によって、警告の Syslog メッセージが生成されます。Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチ上の vPC は、アップ状態で実行中のままになります。スパンニング ツリー プロトコル (STP) などのグローバル設定およびインターフェイス レベルの設定は、整合性検査に含まれます。

**show vpc consistency-parameters global** コマンドによって、すべてのグローバルな整合性検査パラメータの一覧が表示されます。Cisco NX-OS Release 5.0(2)N1(1) から、QoS パラメータはタイプ 1 からタイプ 2 にダウングレードされました。

次に、すべてのグローバルな整合性検査パラメータを表示する例を示します。

```
switch# show vpc consistency-parameters global
Legend:
      Type 1 : vPC will be suspended in case of mismatch
Name                               Type  Local Value                               Peer Value
-----
QoS                                 2     ([], [3], [], [], [], ([], [3], [], [], [],
Network QoS (MTU)                   2     (1538, 2240, 0, 0, 0, (1538, 2240, 0, 0, 0,
Output Queuing (Bandwidth)           2     (50, 50, 0, 0, 0, 0) (50, 50, 0, 0, 0, 0)
Output Queuing (Absolute Priority)   2     (F, F, F, F, F, F)   (F, F, F, F, F, F)
STP Mode                             1     MST                               MST
STP Disabled                         1     None                             None
STP MST Region Name                  1     ""                                ""
STP MST Region Revision              1     0                                 0
STP MST Region Instance to VLAN Mapping
STP Loopguard                       1     Disabled                         Disabled
STP Bridge Assurance                 1     Enabled                           Enabled
STP Port Type, Edge BPDUGuard        1     Normal, Enabled, Disabled      Normal, Enabled, Disabled
```

```

STP MST Simulate PVST      1      Enabled      Enabled
Allowed VLANs              -      1,10,100-101,200-201 1,10,100-101,200-201,2000
Local suspended VLANs     -      -              -

```

**show vpc consistency-parameters interface port-channel number** コマンドを使用して、インターフェイス レベルの整合性検査パラメータを表示します。

次に、インターフェイス レベルの整合性検査パラメータを表示する例を示します。

```
n5k-1# show vpc consistency-parameters interface port-channel 200
```

Legend:

Type 1 : vPC will be suspended in case of mismatch

Name	Type	Local Value	Peer Value
STP Port Type	1	Default	Default
STP Port Guard	1	None	None
STP MST Simulate PVST	1	Default	Default
lag-id	1	[(7f9b, 0-23-4-ee-be-64, 80c8, 0, 0), (8000, 0-1e-13-15-7-40, 1, 0, 0)]	[(7f9b, 0-23-4-ee-be-64, 80c8, 0, 0), (8000, 0-1e-13-15-7-40, 1, 0, 0)]
mode	1	active	active
Speed	1	10 Gb/s	10 Gb/s
Duplex	1	full	full
Port Mode	1	trunk	trunk
Native Vlan	1	1	1
Shut Lan	1	No	No
Allowed VLANs	-	1-999,1001-3967,4048-4093	1-3967,4048-4093

Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチでは、vPC をアップにしようとする場合、または設定を変更する場合に、vPC 整合性検査が実行されます。

前述の出力で示されたインターフェイス整合性検査パラメータでは、許容 VLAN を除くすべての設定が、タイプ 1 整合性検査パラメータと見なされます。(トランク インターフェイスの) 許容 VLAN は、タイプ 2 整合性検査パラメータと見なされます。許容 VLAN の範囲が両方の VLAN で異なる場合、共通の VLAN のみがアクティブで、vPC にトランクされ、残りの VLAN は、このポートチャネルでは停止されることを意味します。

## グレースフル整合性検査

Cisco NX-OS Release 5.0(2)N2(1) およびそれ以降では、タイプ 1 の不一致が発生すると、デフォルトでは、プライマリ vPC リンクは停止されません。代わりに、プライマリ スイッチでは vPC はアップにされたままで、Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチでは、トラフィック フローが妨げられることなくタイプ 1 の設定が実行されます。セカンダリ スイッチでは、不整合な状態がなくなるまで、その vPC はダウンされたままです。

ただし、Cisco NX-OS Release 5.0(2)N2(1) およびそれ以前のリリースでは、この機能は、デュアルホーム接続 FEX ポートではイネーブルにされません。このトポロジでタイプ 1 の不一致が発生した場合、両方のスイッチで VLAN が停止されます。不整合な期間中、トラフィックはこれらのポートでは中断されます。

中断を最小限に抑制するため、設定の同期機能を使用して、これらのポートで設定の変更を行うことを推奨します。

グレースフル整合性検査をイネーブルにするには、**graceful consistency-check** コマンドを使用します。この機能をディセーブルにする場合は、このコマンドの **no** 形式を使用します。グレースフル整合性検査機能は、デフォルトでイネーブルになっています。

次に、グレースフル整合性検査をイネーブルにする例を示します。

```
switch(config)# vpc domain 10
```

```
switch(config-vpc-domain)# [no] graceful consistency-check
```

次に、STP モードの不一致が発生した場合に、セカンダリ スイッチで vPC ポートがダウンする例を示します。

```
switch(config)# show vpc brief
Legend:
      (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link
vPC domain id          : 10
Peer status           : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status : peer is alive
Configuration consistency status: failed
Per-vlan consistency status : success
Configuration consistency reason: vPC type-1 configuration incompatible - STP
Mode inconsistent
Type-2 consistency status : success
vPC role                : secondary
Number of vPCs configured : 2
Peer Gateway           : Disabled
Dual-active excluded VLANs : -
Graceful Consistency Check : Enabled
vPC Peer-link status

-----
id  Port  Status Active vlans
-----
1   Po1   up    1-10
vPC status
-----
id  Port  Status Consistency Reason Active vlans
-----
20  Po20  down* failed Global compat check failed -
30  Po30  down* failed Global compat check failed -
```

グローバルな不一致

セカンダリで VLAN が停止されている

237955

次に、STP モードの不一致が発生した場合に、プライマリ スイッチで vPC ポートおよび VLAN がアップにされたままの例を示します。

```

switch(config)# sh vpc
Legend:
      (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link
vPC domain id      : 10
Peer status        : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status : peer is alive
Configuration consistency status: failed
Per-vlan consistency status : success
Configuration consistency reason: vPC type-1 configuration incompatible - SIP Mode inconsistent
Type-2 consistency status : success
vPC role           : primary
Number of vPCs configured : 2
Peer Gateway       : Disabled
Dual-active excluded VLANs : -
Graceful Consistency Check : Enabled
vPC Peer-link status
-----
id  Port  Status Active vlans
--  --
 1  Po1   up    1-10
vPC status
-----
id  Port  Status Consistency Reason          Active vlans
--  --
20  Po20  up    failed      Global compat check failed 1-10
30  Po30  up    failed      Global compat check failed 1-10
    
```

グローバルな不一致

プライマリで VLAN がアップ状態である

237956

次に、インターフェイス レベル タイプ 1 で不整合が発生した場合に、セカンダリ スイッチで vPC ポートがダウンする例を示します。

```

switch(config-if)# show vpc brief
Legend:
      (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link
vPC domain id      : 10
Peer status        : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status : peer is alive
Configuration consistency status: success
Per-vlan consistency status : success
Type-2 consistency status : success
vPC role           : secondary
Number of vPCs configured : 2
Peer Gateway       : Disabled
Dual-active excluded VLANs : -
Graceful Consistency Check : Enabled
vPC Peer-link status
-----
id  Port  Status Active vlans
--  --
 1  Po1   up    1
vPC status
-----
id  Port  Status Consistency Reason          Active vlans
--  --
20  Po20  up    success      success          1
30  Po30  down* failed      Compatibility check failed -
                                     for port mode
    
```

セカンダリ インターフェイスで VLAN が停止されている

237957

次に、インターフェイス レベル タイプ 1 の不整合が発生した場合に、プライマリ スイッチで vPC ポートおよび VLAN がアップにされたままの例を示します。

```

switch(config-if)# show vpc brief
Legend:
          (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

<snip>..

vPC status

id      Port      Status Consistency Reason          Active vlans
-----
20      Po20      up      success    success                        1
30      Po30      up      failed     Compatibility check failed 1
                                     for port mode

```

プライマリ インターフェイスで VLAN がアップ状態である

237958

## VLAN ごとの整合性検査の設定

Cisco NX-OS Release 5.0(2)N2(1) から、Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチでは、VLAN で STP をイネーブルまたはディセーブルにした場合に、VLAN ごとのベースでタイプ 1 整合性検査が実行されます。この整合性検査に合格しない VLAN は、プライマリ スイッチおよびセカンダリ スイッチでダウンにされますが、その他の VLAN は影響を受けません。

1 つのピア スイッチで **no spanning-tree vlan number** コマンドを入力すると、両方のピア スイッチで指定された VLAN のみが停止され、他の VLAN はアップにされたままです。



(注) VLAN ごとの整合性検査は、グレースフル整合性検査がイネーブルかどうかには依存しません。

次に、指定された VLAN を停止する前にアクティブな VLAN の例を示します。

```

switch(config-if)# show vpc brief
Legend:
          (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

<snip>..

id      Port      Status Active vlans
-----
1       Pol      up      1-10
vPC status

id      Port      Status Consistency Reason          Active vlans
-----
20      Po20      up      success    success                        1-10
30      Po30      up      success    success                        1-10

```

すべての VLAN がアップ状態である

237959

次に、VLAN 5 は停止されるが、残りの VLAN はアップにされたままの例を示します。





`show vpc` コマンドを使用すると、各 vPC の vPC 整合性検査の結果および整合性検査の失敗の理由も表示できます。

次に、vPC 整合性検査ステータスを表示する例を示します。

```
n5k-1# show vpc
Legend:
(*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link
<snip>..
vPC status
-----
id      Port      Status Consistency Reason      Active vlans
-----
104     Po104     up      success  success      3000
200     Po200     up      success  success      1,101-110,1000,3000
201     Po201     down*   success  success      -
1002     Po1002    up      success  success      102-103
1003     Po1003    up      success  success      1,101,3000
1004     Po1004    up      success  success      102-103
103424  Eth102/1/1 up      failed   Compatibility check failed 1000
          for port mode
103425  Eth102/1/2 down*   failed   Consistency Check Not
          Performed
103426  Eth102/1/3 down*   failed   Consistency Check Not
          Performed
```

整合性検査に合格したが、インターフェイスはダウンしている

整合性検査に失敗した

ポートがダウンしたため、整合性検査は実行されない

237962

整合性検査に失敗した場合、ダウンされている vPC メンバ ポートでは、整合性検査は実行されません。整合性検査に成功し、ポートがダウンされた場合、整合性検査では成功したことが表示されます。

`show vpc consistency-parameters interface ethernet slot/port` コマンドを使用すると、特定のインターフェイスまたはポート チャンネルでの整合性検査の失敗につながる設定の違いを特定できます。

次に、整合性検査の失敗につながる設定の違いを表示する例を示します。

```
n5k-1# show vpc consistency-parameters interface ethernet 102/1/1
Legend:
Type 1 : vPC will be suspended in case of mismatch
-----
Name              Type  Local Value      Peer Value
-----
Speed             1    1000 Mb/s       1000 Mb/s
Duplex            1    full            full
Port Mode         1    trunk           access
Native Vlan       1    1               0
Shut Lan          1    No              No
Allowed VLANs     -    1-999,1001-3967,4048-4 102
n5k-1#
```

スイッチ ポート モードの不一致

237963

## ピア リンクが失われた場合の vPC 整合性検査の回避

vPC 整合性検査メッセージが、vPC ピア リンクによって送信されます。ピア リンクが失われた場合、vPC 整合性検査は実行できません。vPC ピア リンクが失われた場合、動作可能なセカンダリ スイッチでは、そのすべての vPC メンバ ポートが停止され、動作可能なプライマリ スイッチでは、vPC メンバ ポートは動作可能なままです。プライマリ スイッチの vPC メンバ ポートが後でフラップされると（たとえば、スイッチまたはサーバが、リロードされた vPC プライマリ スイッチに接続された場合）、vPC 整合性検査のためにポートはダウンされたままとなり、vPC を追加したりアップにしたりすることはできません。

Cisco NX-OS Release 5.0(2)N2(1) から、1 つのピアがダウンのときには、自動検出機能によって、vPC リンクがアップにされます。この機能では、次の 2 つの操作が実行されます。

- 両方のスイッチがリロードされた場合、1つのスイッチのみが起動され、そのスイッチは、自動検出機能によって、プライマリスイッチの役割を担います。vPC ピアリンクおよびピアキープアライブに障害が発生し、設定可能な時間内に動作可能になった場合、設定可能な時間後に、vPCリンクはアップになります。ピアリンクはアップになるが、ピアキープアライブがアップにならない場合、両方のピアスイッチでは、vPCリンクはダウンされたままになります。この機能は、Cisco NX-OS Release 5.0(2)N1(1) およびそれ以前のリロード復元機能に類似しています。リロードの遅延時間は、240 ~ 3600 秒です。
- ピアリンクに障害が発生し、次にプライマリ vPC スイッチに障害が発生したために、セカンダリ vPC スイッチで vPC がディセーブルになる場合、セカンダリスイッチでは vPC が再度イネーブルにされます。このシナリオでは、vPC で、3 度連続してキープアライブに障害が発生してから、vPC リンクが回復します。



(注)

Cisco NX-OS Release 5.0(2)N2(1) およびそれ以降のリリースの自動検出機能は、Cisco NX-OS Release 5.0(2)N1(1) およびそれ以前のリロード復元機能に置き換わります。

自動検出機能は、デフォルトでディセーブルにされます。自動検出をイネーブルにするには、vPC ドメインモードで **auto-recovery** コマンドを入力します。

次に、自動検出機能をイネーブルにし、リロード遅延時間を設定する例を示します。

```
switch(config)# vpc domain 10
switch(config-vpc-domain)# auto-recovery ?
<CR>
  reload-delay  Duration to wait after reload to recover vPCs

switch(config-vpc-domain)# auto-recovery reload-delay ?
<240-3600>  Time-out for restoring vPC links (in seconds)
switch(config-vpc-domain)# auto-recovery reload-delay 240
Warning:
  Enables restoring of vPCs in a peer-detached state after reload, will wait for 240
  seconds (by default) to determine if peer is un-reachable
```

次に、自動検出機能のステータスを表示する例を示します。

```
switch(config-vpc-domain)# show running-config vpc
!Command: show running-config vpc
!Time: Tue Dec 7 02:38:44 2010

version 5.0(2)N2(1)
feature vpc
vpc domain 10
  peer-keepalive destination 10.193.51.170
  auto-recovery
```

## vPC トポロジでの変更の設定

vPC トポロジの課題の1つは、最小限のトラフィックの中断で設定を変更する方法です。整合性検査のため、1つのvPCスイッチで行われる設定では、整合性検査に失敗し、トラフィックが中断される、潜在的な可能性があります。

Cisco NX-OS Release 5.0(2)N2(1) から、次の手順を使用して、Cisco Nexus 5000 シリーズスイッチでタイプ1整合性検査の設定の変更を行えます。vPC帯域幅が短時間で半分に減る可能性があるため、メンテナンスウィンドウで次の作業を実行することを推奨します。



(注) グレースフル整合性検査は、デュアルホーム接続 FEX ポートには適用されません。この結果、両方のスイッチでは、不整合な期間中、ポートはダウンされたままです。設定同期機能の使用によって、不整合の期間は削減されます。

タイプ 1 整合性検査パラメータの設定を変更するには、次の手順を実行します。

**ステップ 1** vPC ドメインでグレースフル整合性検査をイネーブルにします。

```
switch# config term
switch(config)# vpc domain 10
switch(config-vpc-domain)# graceful consistency-check
```

**ステップ 2** 両方の vPC ピア スイッチで設定同期機能をイネーブルにします。

設定同期機能の使用に関する詳細については、「Configuration Synchronization Operations」の章を参照してください。

**ステップ 3** スイッチ プロファイルですべての設定の変更を実行します。

```
switch# config sync
switch(config-sync)# switch-profile abc
switch(config-sync-sp)# interface Port-channel 100
switch(config-sync-sp-if)# switchport mode trunk
switch(config-sync-sp-if)# commit
```

ローカル スイッチでスイッチ プロファイル設定をコミットする場合に、vPC ピア スイッチにも設定が送信されて、1 つの vPC スイッチでのみ変更が行われる場合の設定の誤りが抑制され、設定が急激に適用されるために発生するダウンタイムが抑制されます。短時間の不一致がある場合、グレースフル整合性検査では、プライマリ側の転送トラフィックは保たれたままです。



(注) トランク ポートの許容 VLAN などのタイプ 2 整合性検査パラメータの設定を変更する場合、この手順を実行する必要はありません。

## Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチまたは Cisco Nexus 2000 ファブリック エクステンダの交換

ここでは、vPC トポロジで、Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチまたは Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダを、最小限の中断で交換する方法について説明します。

ここでは、次の内容について説明します。

- 「Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチの交換」(P.3-11)
- 「Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダの交換」(P.3-12)

## Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチの交換

Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチを交換する場合、交換するスイッチで次の手順を実行し、既存の Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチと設定の同期をとる必要があります。手順は、ハイブリッド シングル/デュアルホーム接続ファブリック エクステンダ vPC トポロジで実行できます。



(注)

ピア リンク、vPC、またはシングル/デュアルホーム接続ファブリック エクステンダ トポロジ ファブリック ポートは、交換スイッチには接続しないでください。

### はじめる前に

vPC トポロジのスイッチ上で、事前プロビジョニングおよび設定同期機能をイネーブルにします。

Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチを交換する手順は、次のとおりです。

- ステップ 1** 交換するスイッチを起動します。  
新しいスイッチは、設定なしの状態稼働します。既存のスイッチに一致するよう、ソフトウェアのバージョンをアップグレードします。
- ステップ 2** 交換スイッチにある、すべてのシングルホーム接続またはデュアルホーム接続のファブリック エクステンダ モジュールで、事前プロビジョニングをイネーブルにします。
- ステップ 3** 次のようにして、交換スイッチを設定します。
  - 実行コンフィギュレーションがオフラインで保存された場合は、**ステップ 4** から **ステップ 10** に進み、設定を適用します。
  - 実行コンフィギュレーションがオフラインで保存されなかった場合で、設定同期機能がイネーブルの場合、ピア スイッチから実行コンフィギュレーションを取得できます（スイッチ プロファイルを作成し、**ステップ 11** に進みます）。
  - いずれの条件にも当てはまらない場合は、手動で設定を追加し、**ステップ 11** に進みます。
- ステップ 4** 設定同期機能を使用している場合は、コンフィギュレーション ファイルを編集し、**sync-peer** コマンドを削除します。
- ステップ 5** mgmt0 ポート IP アドレスを設定し、コンフィギュレーション ファイルをダウンロードします。
- ステップ 6** 実行コンフィギュレーションに、コンフィギュレーション ファイルをコピーします。
- ステップ 7** 保存したコンフィギュレーション ファイルを編集して、**configure sync** コマンドと **commit** コマンドの間のすべてのコマンドを削除します（これら 2 つのコマンドを含みます）。
- ステップ 8** 新しく編集したコンフィギュレーション ファイルを、再度実行コンフィギュレーションにコピーします。
- ステップ 9** **show running-config** コマンドおよび **show provision failed-config slot** コマンドを入力し、設定が正しいことを確認します。
- ステップ 10** 交換スイッチが動作していない間に、ピア スイッチでスイッチ プロファイルの設定が変更された場合、スイッチ プロファイルでこれらの設定を適用して、**commit** コマンドを入力します。
- ステップ 11** すべてのシングルホーム接続ファブリック エクステンダ vPC ホスト ポートをシャットダウンします。
- ステップ 12** シングルホーム接続ファブリック エクステンダ トポロジ ファブリック ポートを接続します。
- ステップ 13** シングルホーム接続ファブリック エクステンダがオンラインになるのを待ちます。
- ステップ 14** 既存スイッチの vPC のロール プライオリティが、交換スイッチよりも上位であることを確認します。

- ステップ 15** ピア リンク ポートをピア スイッチに接続します。
- ステップ 16** デュアルホーム接続ファブリック エクステンダ トポロジ ファブリック ポートを接続します。
- ステップ 17** スイッチ vPC ポートを接続します。
- ステップ 18** すべてのシングルホーム接続ファブリック エクステンダ vPC ポートで、**no shutdown** コマンドを入力します。
- ステップ 19** 交換スイッチにあるすべての vPC スイッチおよびファブリック エクステンダがオンラインになり、トラフィックに中断がないことを確認します。
- ステップ 20** 設定同期機能を使用している場合、ステップ 3 でイネーブルにされなかった場合は、**sync-peer** の設定をスイッチ プロファイルに追加します。
- ステップ 21** 設定同期機能を使用している場合、**show switch-profile name status** コマンドを使用し、両方のスイッチが同期されるようにします。

## Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダの交換

ここでは、Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダ を、最小限の中断で交換する方法について説明します。この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「デュアルホーム接続ファブリック エクステンダ vPC トポロジでのファブリック エクステンダの交換」(P.3-12)
- 「シングルホーム接続ファブリック エクステンダ vPC トポロジでのファブリック エクステンダの交換」(P.3-13)
- 「新しい Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダの設置」(P.3-13)

### デュアルホーム接続ファブリック エクステンダ vPC トポロジでのファブリック エクステンダの交換

デュアルホーム接続ファブリック エクステンダ vPC のファブリック エクステンダ の背後のホストが、定義では単一接続のため、これらのホストではトラフィックの中断が発生します。

交換するファブリック エクステンダが異なるモデルの場合、Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチでは、古いファブリック エクステンダを取り外すまで、新しいタイプの事前プロビジョニングは行えません。

vPC トポロジの両方の Cisco Nexus 5000 シリーズ ピア スイッチの設定を残す手順は、次のとおりです。

- ステップ 1** ファブリック エクステンダ インターフェイスの設定を、ファイルに保存します。
- ステップ 2** ファブリック エクステンダ ファブリック ポートを取り外し、ファブリック エクステンダがオフラインになるまで待ちます。
- ステップ 3** 新しいファブリック エクステンダ モデルでスロットを事前プロビジョニングします。
- ステップ 4** 設定に互換性がない場合は、必要に応じて、新しいファブリック エクステンダのコンフィギュレーション ファイルを変更します。



(注) vPC ポートでは、この手順は整合性に影響を及ぼす可能性があります。

- ステップ 5** 実行コンフィギュレーションに、ファイルをコピーします。
- ステップ 6** ファブリック エクステンダ ファブリック およびホスト ポートを接続し、ファブリック エクステンダがオンラインになるのを待ちます。
- ステップ 7** すべてのポートが、正しい設定で稼働していることを確認します。

## シングルホーム接続ファブリック エクステンダ vPC トポロジでのファブリック エクステンダの交換

交換するファブリック エクステンダが元の Fabric Extender と同じモデルの場合、中断はありません。ファブリック エクステンダ インターフェイスの設定は未変更のままです。

交換するファブリック エクステンダが異なるモデルの場合、Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチでは、古いファブリック エクステンダを取り外すまで、新しいタイプの事前プロビジョニングは行えません。

シングルホーム接続ファブリック エクステンダ vPC トポロジでファブリック エクステンダを交換する手順は、「デュアルホーム接続ファブリック エクステンダ vPC トポロジでのファブリック エクステンダの交換」(P.3-12) で説明します。

## 新しい Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダの設置

事前プロビジョニングでは、ファブリック エクステンダが Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチに接続される前に、新しいファブリック エクステンダをすべて設定できます。

新しい Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダを設置する手順は、次のとおりです。

- ステップ 1** ファブリック エクステンダ モデルでスロットを事前プロビジョニングします。
- ステップ 2** ファブリック エクステンダが接続されているかのように、インターフェイスを設定します。
- ステップ 3** ファブリック エクステンダを接続し、オンラインになるのを待ちます。
- ステップ 4** すべての設定が正しく適用されていることを確認します。



(注)

ファブリック エクステンダがオンラインになると、スイッチでは、ベスト エフォート形式でシリアルにすべての設定が適用されます。

## vPC の障害のリカバリ

ここでは、vPC の障害の異なるシナリオ、および、回復方法について説明します。この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「vPC メンバ ポートの障害」(P.3-14)
- 「vPC ピア リンクの障害」(P.3-14)
- 「vPC ピア キープアライブ リンクの障害」(P.3-15)
- 「vPC ピア スイッチの障害」(P.3-16)



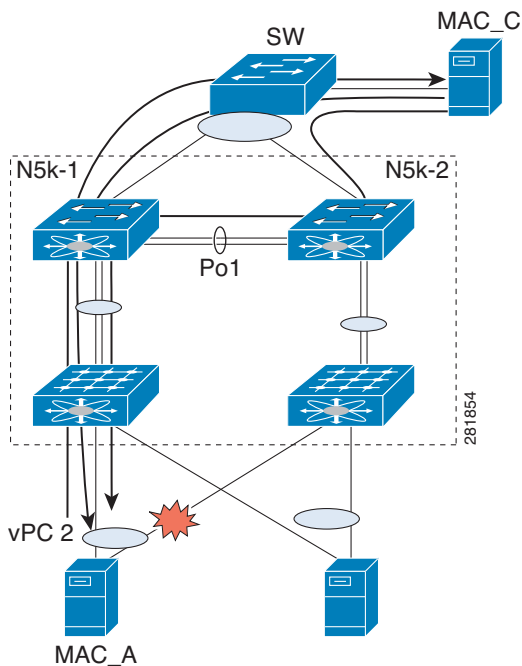
- 「vPC ピア リンク障害に続いてピア キープアライブ リンク障害が発生する場合」 (P.3-16)
- 「vPC キープアライブ リンク障害に続いてピア リンク障害が発生する場合」 (P.3-17)

## vPC メンバポートの障害

図 3-1 に、1 つの vPC メンバポートに障害が発生した場合のトラフィックについて示します。ホスト MAC\_A によって、ポートチャネルメンバの 1 つでリンク障害が検出されると、残っているポートチャネルメンバへ、影響を受けるフローが再配布されます。MAC\_C から MAC\_A に戻るフローは、上部スイッチのポートチャネルハッシュアルゴリズムによって、左側または右側の Cisco Nexus 5000 シリーズスイッチのパスを経由する場合があります。ホスト MAC\_A へのローカル接続がなくなったため、右側の Cisco Nexus 5000 シリーズスイッチ（赤い回線）を経由するフローでは、Cisco Nexus 5000 シリーズスイッチによって、左側の Cisco Nexus 5000 シリーズスイッチに、トラフィックが渡されます。これは、vPC ピアリンクを使用してデータトラフィックが送信される場合のシナリオの 1 つです。

ピアリンクの十分な帯域幅をプロビジョニングし、リンク障害シナリオに必要な帯域幅に対応することを推奨します。

図 3-1 メンバポートの障害に対する vPC の応答



## vPC ピアリンクの障害

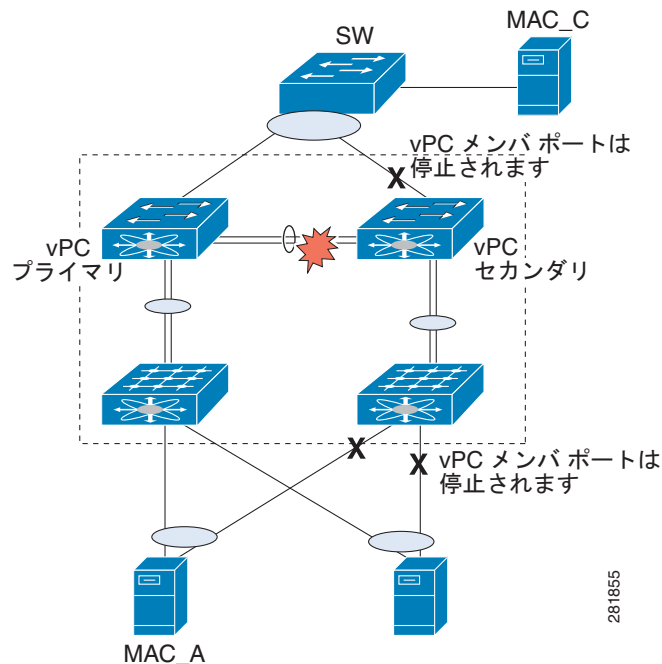
図 3-2 に、ピアリンク障害に対する vPC の応答を示します。vPC トポロジでは、スイッチに設定されたロールのプライオリティに基づいて、1 つの vPC ピアスイッチが vPC プライマリスイッチとして選択され、別のスイッチが vPC セカンダリスイッチとして選択されます。vPC ピアリンクがダウンするという、ほとんど発生しないと想定されるシナリオでは、vPC プライマリスイッチからキープアライブメッセージがまだ受信できる場合（これは、vPC プライマリスイッチがまだ動作していることを意味します）、vPC セカンダリスイッチによって、そのすべての vPC メンバポートがシャットダウンさ



れます。vPC プライマリ スイッチによって、そのすべてのインターフェイスがアップにされたままになります。その結果、Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチまたは Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダ vPC のペアに接続されているホストまたはスイッチによって、vPC プライマリ スイッチに接続されているすべての vPC メンバ ポートに、すべてのフローが再配布されます。

ベスト プラクティスとして、少なくとも 2 つの 10 ギガビット イーサネット ポートがある物理ポートチャネルを、vPC ピア リンクとして設定することを推奨します。

図 3-2 ピア リンクの障害に対する vPC の応答



リンク障害のため vPC ピア リンクがダウンの場合、または、ピア スイッチが完全にダウンしている場合、vPC 整合性検査は実行できません。いずれの場合も、vPC 整合性検査を処理できないか、または、リンク フラップ後に既存の vPC がディセーブルのままのため、新たに設定された vPC はアップにされません。

Cisco NX-OS Release 5.0(2)N1(1) で導入されたリロード復元機能を使用して、この問題を解決します。リロード復元機能を使用すると、スイッチでは、ピア リンクまたはピア スイッチに障害が発生した場合に、vPC 整合性検査機能を回避し、vPC ポートをアップにできます。リロード復元機能は、Cisco NX-OS Release 5.0(2)N2(1) で、自動検出機能に置き換えられました。

## vPC ピア キープアライブ リンクの障害

vPC キープアライブ リンクによって、2 つの vPC ピア スイッチ間で、ハートビート メッセージが通信されます。vPC キープアライブ リンク単独の障害では、vPC の動作またはデータ転送には、影響は及ぼされません。データ転送には影響はありませんが、可能な限り早くキープアライブを修復し、データトラフィックに影響が及ぼされる可能性がある二重の障害シナリオを回避することを推奨します。

両方のスイッチが同時に起動し（停電後に電力が復帰した後など）、管理またはキープアライブ リンクのみ障害が発生した場合、ピアは到達不能になります。ただし、vPC ピア リンクを含む他のすべてのリンクはアップ状態になります。このシナリオでは、キープアライブを介した vPC ピアへの到達は、

キープアライブリンクを介して達成され、プライマリおよびセカンダリのロールの選択は、vPC ピアリンクを介して確立されます。スイッチが稼働し、vPC ピアリンクがアップになると、ロール選択の1つ目のキープアライブを確立する必要があります。

キープアライブがピアスイッチへの到達に失敗すると、ロールの選択は処理されません。プライマリロールまたはセカンダリロールはいずれのvPC ピアスイッチでも確立されず、両方のスイッチですべてのvPC インターフェイスがダウンされたままです。



(注)

このシナリオが再度発生した場合、または、vPC ピアの確立後にキープアライブリンクがダウンした場合、ロールは変更されず、すべてのvPC はアップにされたままです。

## vPC ピアスイッチの障害

1つのピアスイッチに障害が発生すると、ネットワーク帯域幅の半分が損失し、残りのvPCスイッチではネットワーク接続が維持されたままになります。プライマリスイッチで障害が発生した場合、セカンダリスイッチがプライマリスイッチになります。

1つのピアスイッチに障害が発生すると、残りのピアスイッチでは、リロードされるまで残りのvPCのネットワーク接続が維持されたままになります。両方のvPCピアスイッチがリロードされ、1つのスイッチのみが稼働するか、または、両方のスイッチで電源を損失して1つのスイッチのみで電源が回復した場合、この状況は発生します。いずれの場合も、vPCプライマリの選択は処理できないため、Cisco Nexus 5000 シリーズスイッチでは、vPCポートは停止モードのままです。

この問題を解決するには、次のようにリロード回復機能および自動検出機能を使用します。

NX-OS Release 5.0(2)N1(1) では、**reload restore** コマンドを入力します。

```
switch(config-vpc-domain)# reload restore <timeout in second>
```

NX-OS Release 5.0(2)N2(1) では、**auto-recovery reload-delay** コマンドを入力します。

```
switch(config-vpc-domain)# auto-recovery reload-delay ?
<240-3600> Time-out for restoring vPC links (in seconds)
```

これらのコマンドを使用すると、vPCピアスイッチでは、vPC整合性検査が回避され、遅延タイマーの期限が切れた後でvPCポートがアップになります。

## vPC ピアリンク障害に続いてピアキープアライブリンク障害が発生する場合

ピアリンク障害が発生した場合、vPCセカンダリスイッチによって、プライマリスイッチが動作しているかどうか調べられます。プライマリスイッチが稼働状態にあることが確認された後で、セカンダリスイッチによって、そのvPCメンバポートが停止されます。

vPCプライマリスイッチがダウンすると、vPCセカンダリスイッチがvPCピアキープアライブリンク上のキープアライブメッセージの受信を停止します。3回連続してキープアライブメッセージがタイムアウトした後、vPCセカンダリスイッチがvPCプライマリスイッチとしてロールを変更し、そのvPCメンバポートをアップします。

Cisco NX-OS Release 5.0(2)N2(1) で、自動検出機能がイネーブルの場合、vPCプライマリスイッチがダウンすると、vPCセカンダリスイッチはvPCピアキープアライブリンク上のメッセージを受信しません。次に、3回連続してキープアライブがタイムアウトした後、vPCセカンダリスイッチがプライマリにロールを変更し、vPCメンバポートをアップします。

## vPC キープアライブ リンク障害に続いてピア リンク障害が発生する場合

まず vPC キープアライブ リンクに障害が発生し、次にピア リンクに障害が発生すると、vPC セカンダリスイッチがプライマリスイッチの役割を果たし、その vPC メンバポートはアップにされたままになります。

ピアリンクおよびキープアライブリンクに障害が発生した場合、スイッチ間の接続の問題のため、両方のスイッチが健全なまま障害が発生する場合があります。この場合、両方の vPC スイッチによって、プライマリスイッチロールが要求され、vPC メンバポートはアップにされたままになります。この状況は、スプリットブレインシナリオとして知られています。ピアリンクが使用可能ではなくなったため、2つの vPC スイッチでは、ユニキャスト MAC アドレスおよび IGMP グループの同期がとれず、したがって、完全なユニキャスト転送テーブルおよびマルチキャスト転送テーブルは維持できません。この状況はまれです。

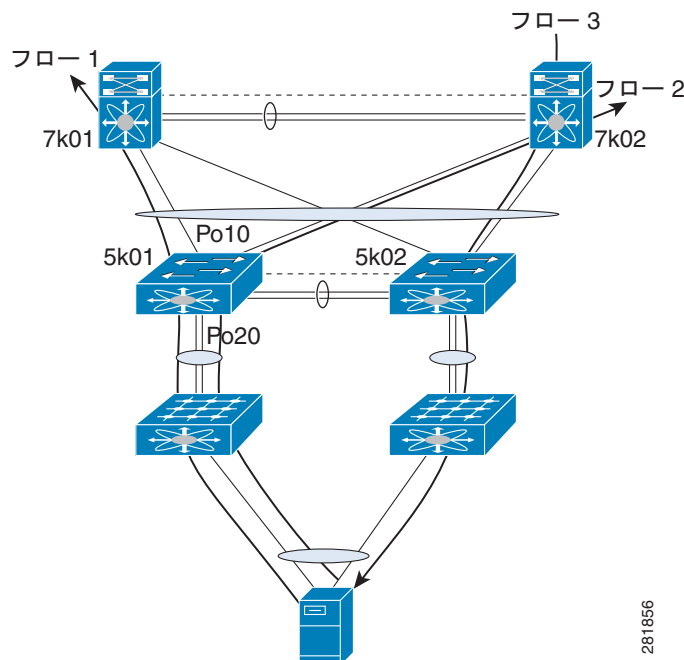
複数の ASIC または複数のモジュールにピアリンクおよびキープアライブリンクを広げ、キープアライブリンクおよびピアリンクの異なるケーブル経路を準備するなど、ネットワーク設計を入念に計画し、二重の障害を回避することを推奨します。

## vPC トポロジでのトラフィック フローのトレース

ここでは、ポートチャネル環境に類似した vPC トポロジでトラフィックフローをトレースする方法について説明します。

図 3-3 に、ネットワークの各ホップで 1 つの vPC メンバポートを選択し、トラフィックフローを個々に通信する方法について示します。

図 3-3 vPC トポロジでのトラフィック フロー



この例では、フロー 1 で、ホストによって、トラフィックフローが左側の FEX に送信されるか右側の FEX に送信されるかが、決定されます。FEX によって、ハッシュアルゴリズムが実行されて、1 つのアップリンクが選択され、フローが通信されます。N5k によって、フローが N7k1 に送信される必要が

あるか N7k2 に送信される必要があるかが決定されます。トラフィック フローの出力ポートが vPC の場合、ピア リンクの活用を最小限に抑制するため、vPC スイッチでは、スイッチ自体の vPC メンバポートの使用が優先され、トラフィックが通信されます。

Cisco NX-OS ソフトウェアおよび Cisco IOS ソフトウェアには、特定のフローが通信されるポートチャンネルメンバを指定するコマンドが含まれています。

この例では、`src-mac`、`dst-mac`、`src-ip`、および `dst-ip` のデフォルト ハッシュ アルゴリズムが使用されると想定されています。ハッシュ アルゴリズムにレイヤ 4 UDP/TCP ポートが含まれている場合、コマンドには、ポート情報も指定する必要があります。コマンドのポートチャンネルは、出力ポートチャンネルであることが必要です。

```
switch# show port-channel load-balance forwarding-path interface Po3 src-interface
ethernet 1/1 vlan 1 src-mac 0000.0000.1111 src-ip 1.1.1.1 dst-mac 001e.1324.4dc0 dst-ip
2.2.2.2
Missing params will be substituted by 0's.
Load-balance Algorithm on switch: source-dest-ip
crc8_hash: 14   Outgoing port id: Ethernet1/31
Param(s) used to calculate load-balance:
    dst-ip:    2.2.2.2
    src-ip:    1.1.1.1
    dst-mac:   001e.1324.4dc0
    src-mac:   0000.0000.1111
switch#
```

コマンドでは、FEX アップリンクで FEX から N5k にフローが配布される方法については示されません。

SPAN 機能を使用してトラフィック フローをモニタしている間は、2 つのホスト間の通信を 2 つの vPC スイッチ間に分割できます。したがって、両方の vPC スイッチで SPAN をイネーブルにし、完了トレースを取得する必要が生じる場合があります。



# Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでのレイヤ 3 および vPC の使用

この章では、レイヤ 3 ルーティング機能が Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスで有効な場合の、仮想ポートチャンネル (vPC) の操作について説明します。

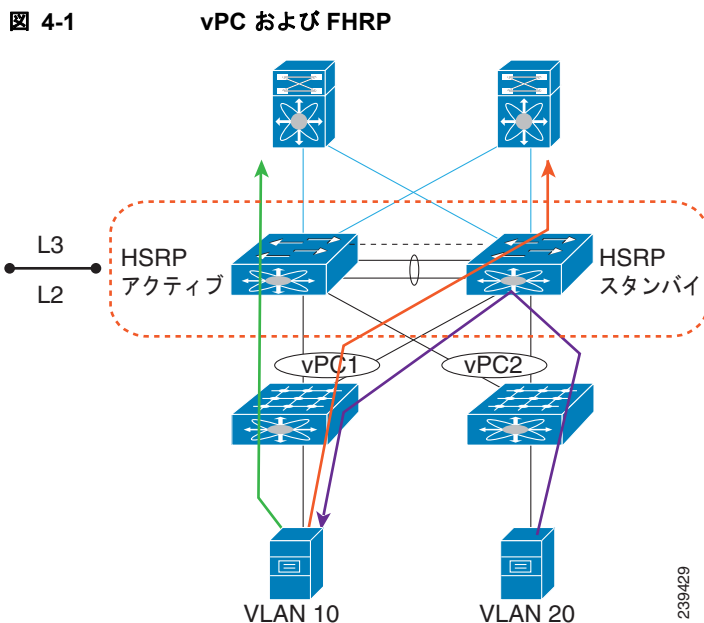
この章の内容は、次のとおりです。

- 「vPC およびファースト ホップ冗長プロトコル」 (P.4-1)
- 「vPC による ARP 処理」 (P.4-2)
- 「ピア スイッチの MAC アドレスへのパケットのレイヤ 3 フォワーディング」 (P.4-2)
- 「vPC トポロジおよびレイヤ 3 ルーティングによるコンバージェンスの改善」 (P.4-4)
- 「vPC ピア リンクの障害」 (P.4-5)
- 「レイヤ 3 モジュールの障害」 (P.4-5)
- 「vPC トポロジでのルータへの接続」 (P.4-6)
- 「キープアライブインターフェイスのための専用 VRF」 (P.4-7)
- 「レイヤ 3 パラメータの vPC 整合性検査」 (P.4-9)
- 「vPC トポロジでのマルチキャストの相互作用」 (P.4-9)
- 「事前に構築されたソース ツリーを使用した高速コンバージェンス」 (P.4-10)
- 「指定ルータ (PIM DR) としての vPC スイッチの使用」 (P.4-12)
- 「ソフトウェアのアップグレードとダウングレードの影響」 (P.4-18)
- 「レイヤ 3 と vPC を組み合わせた機能しないトポロジ」 (P.4-14)

## vPC およびファースト ホップ冗長プロトコル

ホストのデフォルト ゲートウェイとして Cisco Nexus 5548 スイッチまたは Cisco Nexus 5596UP スイッチを使用する場合、デフォルト ゲートウェイの冗長性を提供するために、ファースト ホップ冗長プロトコル (FHRP) を展開できます。Cisco NX-OS Release 5.0(3)N1(1b)以降では、vPC をイネーブにした場合、アクティブ FHRP ピアとスタンバイ ピアは、レイヤ 3 フォワーディングを実行できます。この最適化により帯域幅が向上し、vPC ピア リンクを介してレイヤ 3 でトラフィックを送信することが回避され、設定またはプロトコルを変更する必要はありません。FHRP のアクティブ ピアのみが ARP 要求に応答します。アクティブおよびスタンバイの FHRP ピアがレイヤ 3 トラフィックを転送できるので、アクティブ FHRP ピアが失敗した場合のより迅速なフェールオーバーとコンバージェンス時間を提供するために、FHRP の積極的なタイマーを設定する必要はありません。

図 4-1 に、ホストから送信され、数ホップ離れたホスト宛のレイヤ 3 トラフィックを、ホットスタンバイルータ プロトコル (HSRP) のアクティブおよび HSRP スタンバイ スイッチの両方でルーティングできることを示します。



## vPC による ARP 処理

ホストが vPC トポロジの Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチおよび Cisco Nexus 2000 ファブリック エクステンダに接続するとき、ホストは、ハッシュ アルゴリズムにより FHRP スタンバイ ピアに ARP 要求を送信できます。スタンバイ ピアが受信した ARP 要求はアクティブ ピアに転送され、アクティブ ピアは ARP 応答でそれに応答できます。

同様に、1 台の Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチがホストに ARP 要求を送信する場合のように、トラフィックが上から下へ移動する場合、ARP 応答は別のスイッチに送信されることがあります。このような状況では、ARP 応答は、ARP 要求を発信した Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチへのレイヤ 2 フレームとして転送されます。

Cisco NX-OS Release 5.0(3)N1(1b) では、ARP 同期は 2 台の Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチの間で発生しません。2 台のスイッチは ARP テーブルを独立して解決および維持します。1 台の vPC ピア スイッチがリロードされると、スイッチは、ホストに ARP 要求を送信することにより、ARP を解決する必要があります。

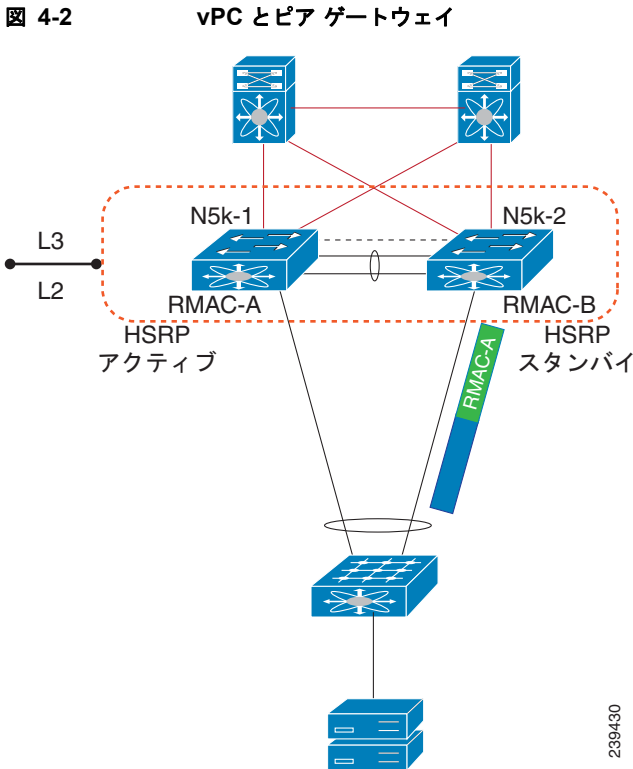
## ピア スイッチの MAC アドレスへのパケットのレイヤ 3 フォワーディング

通常、ルータは、イーサネット フレームの宛先 MAC が自身の MAC アドレスと一致する場合に、レイヤ 3 ルート テーブルの検索およびレイヤ 3 フォワーディングを実行します。一致しない場合、パケットはスイッチング (レイヤ 2 の機能がイネーブルの場合) またはドロップされます。レイヤ 3 と vPC がイネーブルになっているトポロジでは、vPC ピア スイッチは、宛先 MAC アドレスとして、仮想 MAC アドレス (FHRP がイネーブルの場合) または自身の MAC アドレスではなく、ピアの MAC ア

ドレスを持つ IP パケットを受信することがあります。このシナリオでは、Cisco Nexus 5500 プラットフォームスイッチはピアリンクを使用してピアにトラフィックを転送でき、ピアスイッチがレイヤ 3 フォワーディングを実行します。

上記のシナリオは、一部のファイラまたは vPC 上のレイヤ 3 ピアリングで頻繁に発生します。ファイラの場合は、HSRP MAC ではなくルータの焼き付けアドレス (BIA) にトラフィックを転送することで、実現する、向上したロード バランスおよび優れたパフォーマンスを達成できます。

図 4-2 に、NAS ファイラが宛先 MAC として N5k-1 の MAC RMAC-A を使用したパケットを送信するときに、パケットをポート チャンネル ハッシュにより N5k-2 スwitch に送信できることを示します。



この状況を引き起こすことがあるもう 1 つのシナリオは、ルータが vPC トポロジで Cisco Nexus 5500 プラットフォームに接続されている場合です。

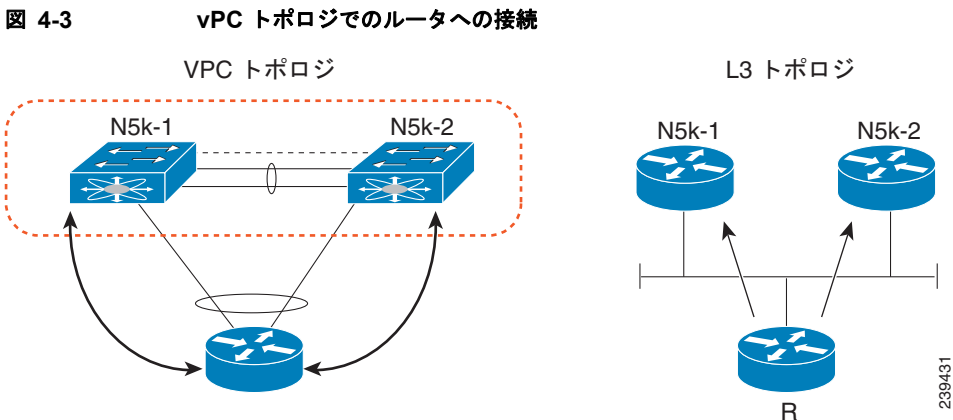


図 4-3 で、ルータ R は、N5k-1 および N5k-2 を 2 個のレイヤ 3 ECMP のネクスト ホップ ルータと見なし、特定のフローの実際のネクスト ホップとして使用するルータを選択するために、ECMP ハッシュを実行します。ルータ R は、vPC を通じて N5k-1 および N5k-2 に接続します。このポート チャネルにはルータ R 上の IP アドレスがあり、ルータ R はこのポート チャネルを介して N5k-1 および N5k-2 とのレイヤ 3 ピアリングを実行します。ルータ R は、レイヤ 3 ネクスト ホップに到達するための 1 個の物理リンクを選択するために、ポート チャネル ハッシュ アルゴリズムを実行します。レイヤ 3 ECMP とポート チャネルは独立したハッシュ計算を実行するので、レイヤ 3 ECMP が宛先アドレスのレイヤ 3 ネクスト ホップとして N5k-1 を選択し、ポート チャネルハッシュが N5k-2 に向かう物理リンクを選択する可能性があります。このシナリオでは、N5k-2 は、宛先 MAC アドレスとして N5k-1 の MAC を持つパケットを R から受信します。

正しいゲートウェイにピアリンク上でトラフィックを送信することは、データ転送では受け入れ可能ですが、トラフィックを直接ルーティングできる場合にトラフィックがピアリンクを通過するため、改善の方法です。

Cisco NX-OS Release 5.0(3)N1(1b) から、着信パケットの宛先 MAC がその vPC ピア スイッチの MAC である場合、Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチがレイヤ 3 フォワーディングを実行するように、**peer-gateway** コマンドを使用できます。**peer-gateway** コマンドは、vPC ピア リンクにこのようなパケットを転送することを防ぎます。



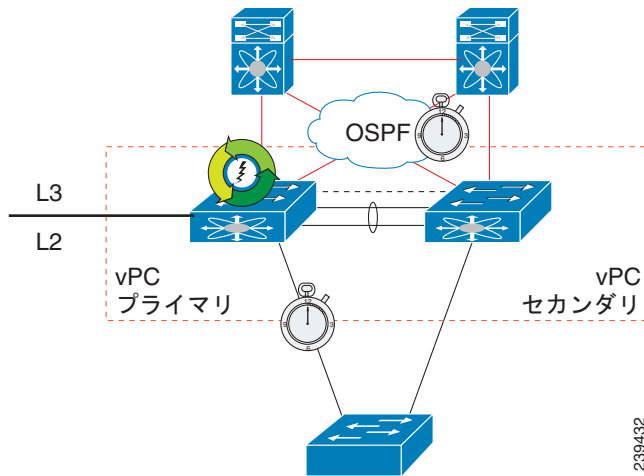
(注) 両方の vPC ピア スイッチで **peer-gateway** コマンドを設定する必要があります。

## vPC トポロジおよびレイヤ 3 ルーティングによるコンバージェンスの改善

Cisco NX-OS Release 5.0(3)N1(1b) から、レイヤ 3 が収束する前に vPC メンバ ポートがアップになる状況を回避するために、遅延タイマーが導入されました。たとえば、1 台の Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチがリロードされると、スイッチは、vPC メンバ ポートが稼働状態になったときに、ホストからのトラフィックを受信し始めます。遅延は、スイッチがルーティング プロトコルの隣接関係を確立し、すべてのルート进行学习する前に発生します。この期間、受信トラフィックは、宛先へのルートのアドレスがないため廃棄されます。図 4-4 に、Cisco Nexus 5000 プラットフォーム スイッチが vPC を使用したレイヤ 3 用に設定されている場合に、ブラック ホール トラフィックを回避するために遅延が使用できる例を示します。



図 4-4 vPC の遅延復元



遅延復元機能により、vPC メンバ ポートがオンラインになる前の遅延を設定できます。遅延は、スイッチがすべてのルート进行学习し、vPC メンバ ポートをアップにし、ホストからのトラフィックを転送できるようにします。次に、120 秒の遅延を設定する例を示します。

```
layer3-switch(config-vpc-domain)# delay restore ?
<1-3600> Delay in bringing up the vPC links (in seconds)
layer3-switch(config-vpc-domain)# delay restore 120
layer3-switch(config-vpc-domain)#
```

## vPC ピア リンクの障害

vPC セカンダリ スイッチは、vPC ピア リンクが失われた場合、vPC メンバ ポートを一時停止するだけでなく、スイッチ仮想インターフェイス (SVI) も一時停止します。この場合、vPC セカンダリ スイッチはローカル サブネットのアドバタイズを停止し、トラフィックのブラック ホール化を防ぎます。

## レイヤ 3 モジュールの障害

レイヤ 3 モジュールが Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチで障害になった場合、レイヤ 3 ポート チャネルおよび SVI インターフェイスを含め、すべてのレイヤ 3 インターフェイスが一時停止されます。その結果、隣接ルータのレイヤ 3 ルーティング テーブルが更新され、その結果、上から下へのトラフィックが、ピア Nexus 5500 プラットフォーム スイッチに転送されます。レイヤ 2 ポート チャネルおよびアウトオブバンド管理インターフェイスを含め、レイヤ 2 インターフェイスはアップのままです。

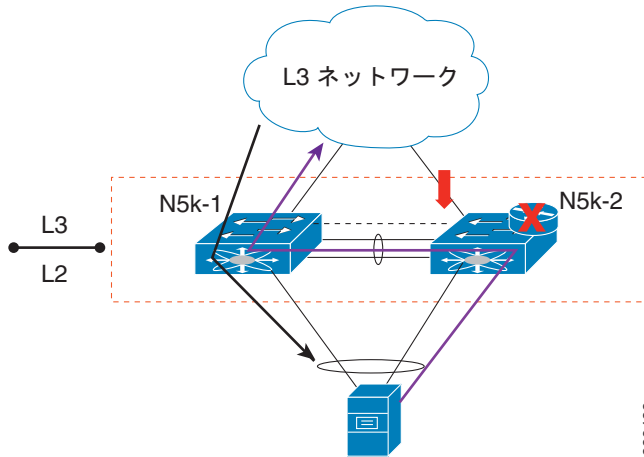
非 vPC トポロジでは、レイヤ 3 および SVI インターフェイスがダウンしている場合、冗長な Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチは、すべての FHRP グループのアクティブ ピアになり、トラフィックを転送し続けます。

vPC トポロジでは、SVI インターフェイスが一時停止されますが、vPC メンバ ポートは、Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチでアップのままになります。スイッチのレイヤ 3 モジュールに障害がある場合でも、レイヤ 2 トラフィック転送は続行されます。

図 4-5 に、N5k-2 のレイヤ 3 モジュールで障害が発生しているトポロジを示します。このシナリオでは、レイヤ 3 ネットワークへのレイヤ 3 接続やすべての SVI インターフェイスが一時停止されます。ただし、ホストからのトラフィックは、ハッシュ結果に応じて N5k-2 に送信できます。レイヤ 3 モ

ジュールの障害時には、N5k-2 はレイヤ 2 スイッチとして動作します。N5k-2 は、レイヤ 3 ネットワークにトラフィックを転送する N5k-1 にトラフィックを転送します。リターントラフィックは、ホストにトラフィックを直接送信する N5k-1 に送信されます。

図 4-5 レイヤ 3 モジュールの障害



(注)

レイヤ 3 トラフィックのみがピアリンクを通過する必要があります。VLAN トラフィックは、N5k-2 によってローカルでスイッチングされます。

レイヤ 3 モジュールが 1 台のスイッチで障害になった場合、両方の vPC スイッチでピアゲートウェイがディセーブルになります。

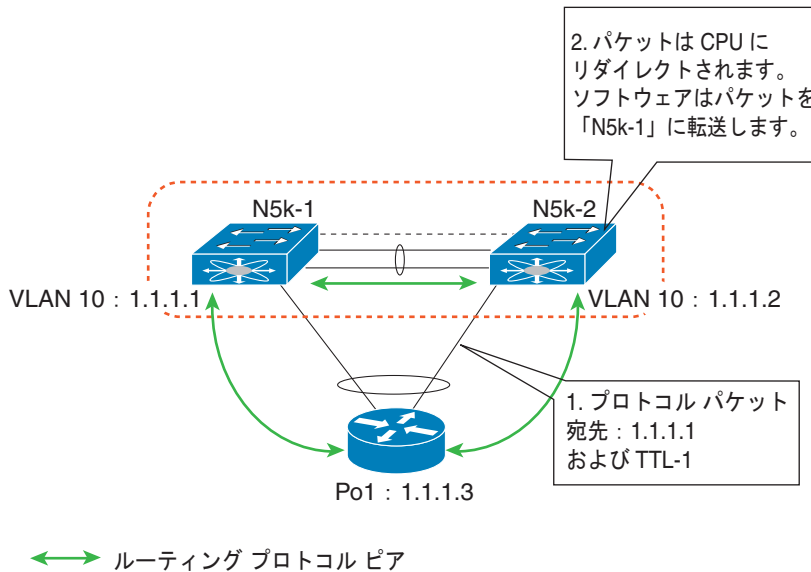
インバンド管理を使用したトポロジでは、レイヤ 3 モジュールで障害が発生すると、管理ネットワークと管理システムへの接続も失われることを意味します。

## vPC トポロジでのルータへの接続

vPC トポロジで Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチのペアにルータを接続しルーティングをイネーブルにすると、「ピアスイッチの MAC アドレスへのパケットのレイヤ 3 フォワーディング」(P.4-2) に示すのと似た状況で、トラフィック転送により、ピアリンクを通過する次善のトラフィックパスができる可能性があります。ルータと Nexus 5500 スイッチ間の接続には、IP アドレスを使用したポートチャネルではなく、レイヤ 3 リンクを使用することを推奨します。

図 4-6 に、推奨されないトポロジを示します。このトポロジでは、制御プロトコルパケットは、正しくない Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチへのポートチャネルによってハッシュされ、そこで図の正しいルーティングピア (1.1.1.1) に制御パケットが転送される場合があります。

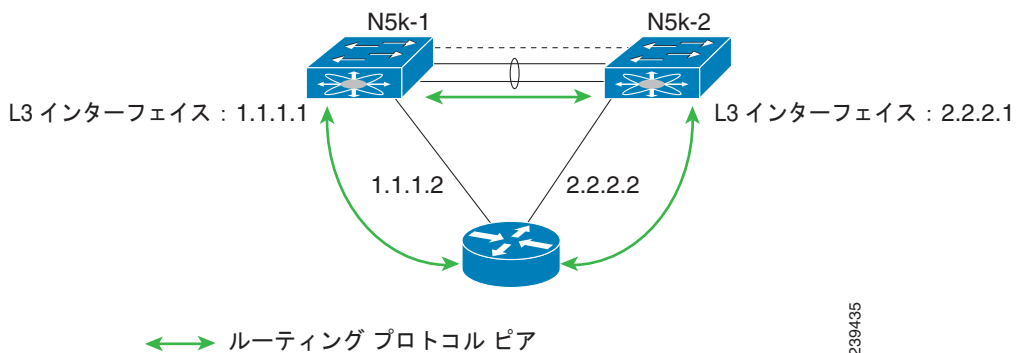
図 4-6 vPC トポロジでの制御トラフィックの転送



このトポロジは、ユニキャストトラフィックでサポートされますが、マルチキャストトラフィックではサポートされません。このトポロジでは、Cisco Nexus 5500 プラットフォームスイッチにルータを接続するために、可能な限り vPC インターフェイスではなくレイヤ 3 インターフェイスを使用することを推奨します。

図 4-7 に、vPC ドメインのルータの接続用の推奨トポロジを示します。ルータは、レイヤ 3 インターフェイス 1.1.1.2 および 2.2.2.2 を使用して 2 台の vPC ピアに接続し、これらのインターフェイスは vPC ポートチャネルの一部ではありません。

図 4-7 レイヤ 3 インターフェイスを使用したルータの vPC ドメインへの接続



## キーブアライブインターフェイスのための専用 VRF

Cisco NX-OS Release 5.0(3)N1(1b) から、Cisco Nexus 5500 プラットフォームスイッチは、レイヤ 3 モジュールとエンタープライズライセンスを使用した VRF Lite をサポートしており、VRF を作成し、VRF にインターフェイスを割り当てることができます。このリリースよりも前は、VRF 管理と VRF デフォルトの 2 つの VRF がデフォルトで作成されていました。管理インターフェイス (mgmt0) およびすべての SVI インターフェイスがそれぞれ VRF 管理および VRF デフォルトに存在していました。

前面パネルのデータポートを vPC キープアライブ インターフェイスとして使用するオプションがありますが、vPC キープアライブ インターフェイスとしてアウトオブバンド管理インターフェイス (mgmt0) を使用することを推奨します。vPC キープアライブ インターフェイスとして前面パネルの 10 ギガビット イーサネット ポートを使用する場合、レイヤ 3 で vPC がイネーブルになっている場合に、vPC キープアライブ パケット用に別の VRF を作成する必要があります。このプロセスは、ダイナミック ルーティング プロトコルによって学習された不正なルートにより、vPC キープアライブ リンクを中断する可能性を排除します。

次の例は、vPC ピアキープアライブ リンクに対して、vpc\_keepalive という名前の新しい VRF インスタンスを作成する方法、および vPC ピア キープアライブ設定を表示する方法を示したものです。

```
vrf context vpc_keepalive
interface Ethernet1/31
  switchport access vlan 123
interface Vlan123
  vrf member vpc_keepalive
  ip address 123.1.1.2/30
  no shutdown
vpc domain 1
  peer-keepalive destination 123.1.1.1 source 123.1.1.2 vrf vpc_keepalive
```

```
layer3-switch# show vpc peer-keepalive
```

```
vPC keep-alive status          : peer is alive
--Peer is alive for           : (154477) seconds, (908) msec
--Send status                  : Success
--Last send at                 : 2011.01.14 19:02:50 100 ms
--Sent on interface            : Vlan123
--Receive status               : Success
--Last receive at              : 2011.01.14 19:02:50 103 ms
--Received on interface        : Vlan123
--Last update from peer       : (0) seconds, (524) msec
```

```
vPC Keep-alive parameters
--Destination                   : 123.1.1.1
--Keepalive interval            : 1000 msec
--Keepalive timeout              : 5 seconds
--Keepalive hold timeout        : 3 seconds
--Keepalive vrf                  : vpc_keepalive
--Keepalive udp port             : 3200
--Keepalive tos                  : 192
```

Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチによって提供される、ping、SSH、Telnet、および RADIUS などのサービスは、VRF を認識します。正しいルーティング テーブルを使用するために、CLI で VRF 名を指定する必要があります。

```
layer3-switch# ping 123.1.1.1 vrf vpc_keepalive
PING 123.1.1.1 (123.1.1.1): 56 data bytes
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=0 ttl=254 time=3.234 ms
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=1 ttl=254 time=4.931 ms
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=2 ttl=254 time=4.965 ms
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=3 ttl=254 time=4.971 ms
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=4 ttl=254 time=4.915 ms

--- 123.1.1.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 3.234/4.603/4.971 ms
```

## レイヤ 3 パラメータの vPC 整合性検査

vPC トポロジでは、vPC ピア スイッチがルーティング プロトコルを個別に実行してルーティング テーブルを独立して維持します。整合性検査は、vPC ドメインのレイヤ 3 コンフィギュレーションが対称に設定されていることを確認するためには実行されません。

たとえば、1 つの SVI のルータ ACL (RACL) を設定し、vPC ピアの対応する SVI のルータを設定しない場合、syslog メッセージは表示されません。両方のデバイスで RACL を設定する必要があります。これは、独立したルーティング デバイスの動作と整合性があります。

同様に、1 つの vPC ピアでピア ゲートウェイを設定し、他の vPC ピアで同じピア ゲートウェイの設定が必要な場合は、vPC ピアでピア ゲートウェイを設定する必要があります。

vPC ドメインがレイヤ 3 操作用に適切に設定されていることを確認するには、次の設定が一貫している必要があります。

- SVI の設定
- RACL
- ルーティング プロトコル設定

## vPC トポロジでのマルチキャストの相互作用

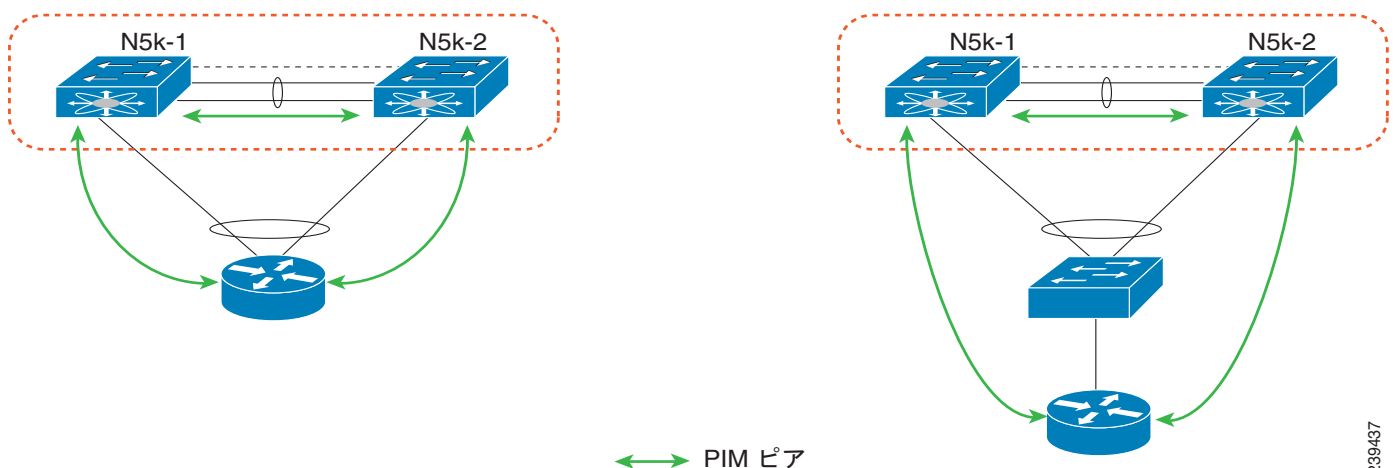
ここでは、次の内容について説明します。

- 「サポートされていないマルチキャスト トポロジ」 (P.4-9)
- 「マルチキャスト ルーティング テーブルのサイズ」 (P.4-10)

### サポートされていないマルチキャスト トポロジ

図 4-8 に、vPC 構成でサポートされていないマルチキャスト トポロジを示します。

図 4-8 vPC でサポートされていないマルチキャスト トポロジ



PIM ルータが vPC トポロジで Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチに接続されている場合に、PIM 加入メッセージは 1 台のスイッチによってのみ受信されます。マルチキャスト データは、他のスイッチが受信する可能性があります。



(注) このトポロジのマルチキャスト転送は機能しません。

## マルチキャスト ルーティング テーブルのサイズ

Nexus 5500 プラットフォーム スイッチで vPC をイネーブルにすると、1 個のマルチキャスト ルート (\*,G) または (S,G) はルーティング テーブルにエントリが 2 つ必要です。したがって、マルチキャスト ルーティング テーブルのサイズは、vPC がイネーブルでないトポロジでサポートされているサイズの半分です。

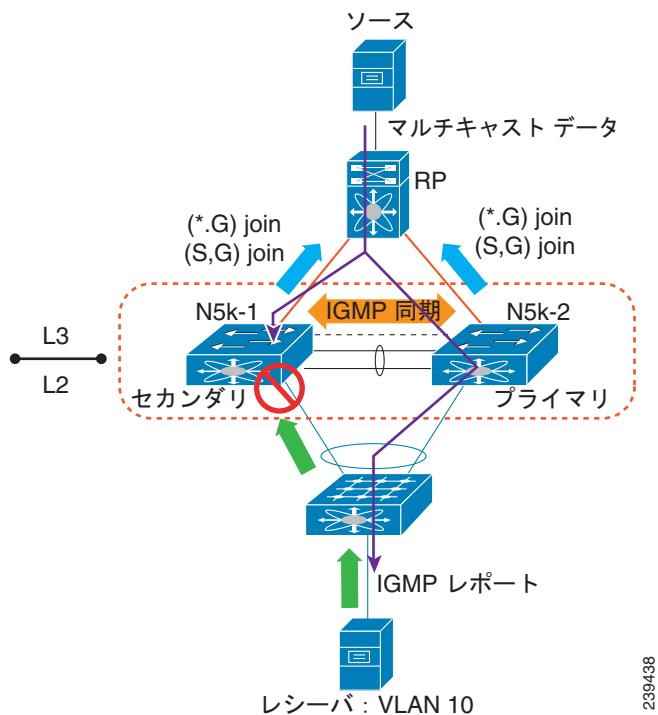
Cisco NX-OS Release 5.0(3)N1(1b) から、Cisco Nexus 5500 プラットフォームのマルチキャスト ルーティング テーブルのサイズは、非 vPC トポロジで 2000 エントリ、vPC トポロジで 1000 エントリです。

## 事前に構築されたソース ツリーを使用した高速コンバージョン

非 vPC トポロジでは、指定ルータ (DR) のみがソース ツリーに参加できます。vPC トポロジでは、レシーバが Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチまたはファブリック エクステンダ (FEX) に vPC 経由で接続されている場合、両方のピア スイッチがソース DR に向けて PIM (S,G) 加入を送信します。両方の vPC ピア スイッチのソースへのコストが等しいトポロジでは、vPC プライマリ スイッチがアサートに勝ち残り、vPC を使用して、Nexus 5500 プラットフォーム スイッチまたは FEX に接続されているレシーバのマルチキャスト トラフィックを転送します。vPC セカンダリ スイッチもソース ツリーに加入し、マルチキャスト データを受信します。データの複製を防ぐために、vPC セカンダリ スイッチは、空の発信インターフェイス (OIF) リストによりデータをドロップします。vPC セカンダリ スイッチが vPC プライマリ スイッチの障害を検出すると、OIF リストにレシーバ VLAN を追加し、マルチキャスト トラフィックの転送をただちに開始します。vPC セカンダリ スイッチは障害発生前にソース ツリーに参加するので、(S,G) 加入を開始し、ツリーが構築されるのを待つ必要はありません。そのため、アクティブなマルチキャスト トラフィックのフォワーダが失敗した場合にコンバージョン時間が改善されます。

図 4-9 に、デュアル ホーム接続の FEX に接続された 1 台のレシーバを示します。ソースおよびランデブー ポイント (RP) は、レイヤ 3 ネットワークにあります。VPC プライマリ スイッチである N5k-2 は、VLAN 10 のレシーバのマルチキャスト トラフィック フォワーダです。

図 4-9 レシーバの指定ルータとしての vPC スイッチ



次に、N5k-2 上の (S,G) エントリの OIF リストに現れるマルチキャストルーティングテーブルおよび VLAN 10 の出力例を示します。N5k-1 はソース ツリーに加入しますが、OIF リストは空のままになります。

```
N5k-1# show ip mroute 224.1.1.1
IP Multicast Routing Table for VRF "default"

(*, 224.1.1.1/32), uptime: 03:03:31, pim ip igmp
  Incoming interface: Ethernet1/6, RPF nbr: 155.1.2.2
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Vlan10, uptime: 03:01:16, igmp

(155.1.3.100/32, 224.1.1.1/32), uptime: 02:13:32, ip pim mrib
  Incoming interface: Ethernet1/6, RPF nbr: 155.1.2.2
  Outgoing interface list: (count: 0)

N5k-2# show ip mroute 224.1.1.1
IP Multicast Routing Table for VRF "default"

(*, 224.1.1.1/32), uptime: 01:48:07, igmp pim ip
  Incoming interface: Ethernet1/6, RPF nbr: 155.1.2.6
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Vlan10, uptime: 01:48:07, igmp

(155.1.3.100/32, 224.1.1.1/32), uptime: 01:00:24, ip pim mrib
  Incoming interface: Ethernet1/6, RPF nbr: 155.1.2.6
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Vlan10, uptime: 00:55:14, mrib
```

マルチキャスト転送アルゴリズムは、スイッチに直接接続されたホストや、Straight Through トポロジに接続されたホストを含む、VPC トポロジの Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチまたは FEX に接続されているすべてのホストに適用されます。

## 指定ルータ (PIM DR) としての vPC スイッチの使用

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「DRS の選択とソースの登録」 (P.4-12)
- 「マルチキャスト データの転送」 (P.4-12)

### DRS の選択とソースの登録

vPC トポロジでは、DR の選択は DR 優先度と IP アドレスに基づいて行われます。選択された DR は RP にソースの登録を送信します。直接接続されたソースからのマルチキャスト トラフィックが非 DR ピア スイッチで受信されると、ピア スイッチは、ソースおよびグループ アドレスに関する Cisco Fabric Services (CFS) メッセージを使用して DR スイッチに通知します。DR は、ランデブー ポイント (RP) にソース登録パケットを生成します。

### マルチキャスト データの転送

Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチは、両方の vPC ピア スイッチが直接接続されたソースからのマルチキャスト トラフィックを転送できる、デュアル DR 機能を実装しています。データ転送 ルールは次のとおりです。

- ピア スイッチが直接接続されたソースからのマルチキャスト パケットを受信し、mroute の検索を実行してから、OIF リスト内の各インターフェイスに対してパケットを複製します。
- OIF VLAN が vPC ピア リンク上で OIF トランクされている場合、OIF リストにある各 VLAN に対して、ピア リンクに 1 つのコピーが送信されます。デフォルトでは、vPC ピア リンクは mrouter ポートと見なされます。したがって、マルチキャスト パケットは個々の着信 VLAN のピア リンクに送信されます。孤立ポートがない場合、各レシーバ VLAN のピア リンク上でマルチキャスト トラフィックを送信することを避けるために、**no ip igmp snooping mrouter vpc-peer link** コマンドを使用できます。

次に、このシナリオでマルチキャスト トラフィックの送信を回避する例を示します。

```
switch-Layer 3-1(config)# no ip igmp snooping mrouter vpc-peer link
Warning: IGMP Snooping mrouter vpc-peer link should be globally disabled on peer VPC
switch as well.
switch-Layer 3-1(config)#
```

上記の CLI が設定された状態では、マルチキャスト パケットは孤立ポートがある VLAN のピア リンクにのみ送信されます。

次に、すべての孤立ポートの一覧を表示する例を示します。

```
switch-Layer 3-1# show vpc orphan-ports
Note:
-----:::Going through port database. Please be patient.:::-----

VLAN          Orphan Ports
-----
1              Eth1/15
switch-Layer 3-1#
```





(注)

Cisco NX-OS Release 5.0(3)N1(1b) では、**no ip igmp snooping mrouter vpc-peer link** コマンドは、ソフトウェアの制限により、FEX のデュアル ホーム接続トポロジに適用できません。このコマンドは、Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチのインターフェイスだけに使用されます。このソフトウェアの制限は、将来のソフトウェア リリースで削除されます。

1 つのポストルート マルチキャスト パケットは、予約済みの VLAN を使用して vPC ピア リンクに送信されます。予約済み VLAN を設定するには、次のコマンドを使用します。

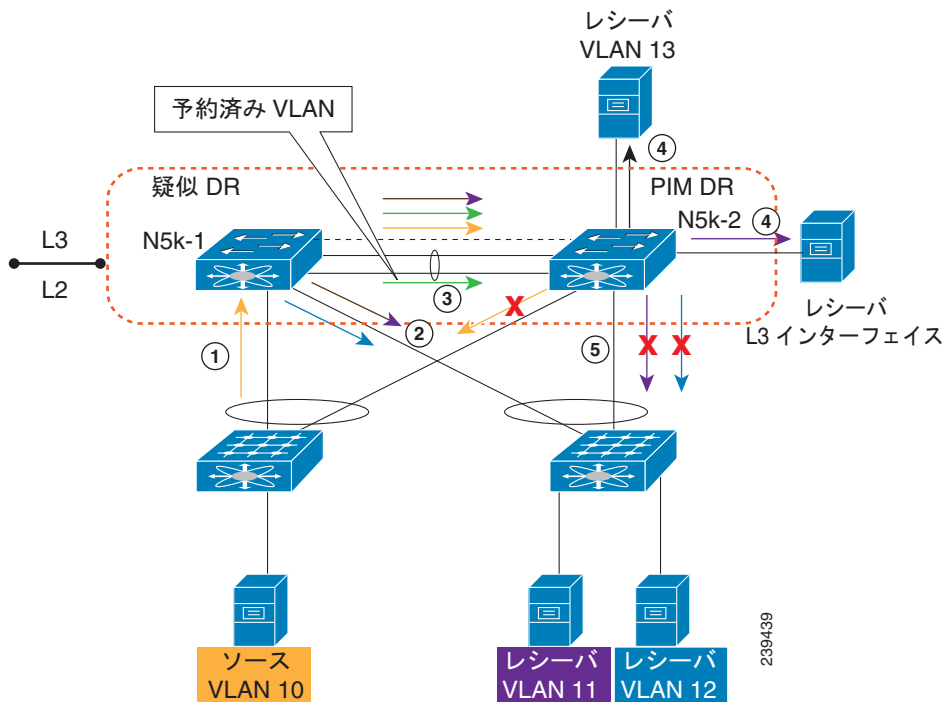
```
switch-Layer 3-1(config)# vpc bind-vrf vrfname vlan VLAN ID
switch-Layer 3-1(config)# vpc bind-vrf default vlan 3000
```

VRF ごとに予約済みの VLAN が 1 つ必要です。これらのコマンドを使用しないと、非 vPC VLAN 内のレシーバやレイヤ 3 インターフェイスに接続されているレシーバでは、マルチキャスト トラフィックを受信できない場合があります。非 vPC VLAN は、ピアリンク上をトランクされない VLAN です。

ピアリンク (予約された VLAN ID 以外の VLAN ID) 上で受信されたマルチキャスト トラフィックはルーティングされません。マルチキャスト トラフィックは、vPC メンバ ポートではなく、孤立ポートだけに送信されるレイヤ 2 フレームとして処理されます。予約された VLAN ID を持つピアリンク上で受信されたマルチキャスト トラフィックは非 vPC VLAN (図 4-10 で VLAN 13 と表示) とレイヤ 3 インターフェイスの背後にあるレシーバにルーティングされます。レイヤ 3 インターフェイスの背後のレシーバは、レイヤ 3 インターフェイスを使用して Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチに直接接続されるホストか、ソース ツリーに加入するルータです。

図 4-10 に、vPC デュアル DR トポロジでのマルチキャスト転送ルールを示します。このトポロジでは、VLAN 10 のソースおよび VLAN 11 と VLAN 12 のレシーバは vPC ホストです (ただしこの例では、同じ規則が vPC トポロジで Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチに直接適用されたホストに適用される、デュアル ホーム接続 FEX トポロジの背後にあるホストです)。VLAN 13 は非 vPC VLAN であり、N5k-2 だけに存在します。

図 4-10 マルチキャスト データの転送



転送プロセスは次のとおりです。

1. ホストからの IGMP 加入は、2 台の vPC ピア スイッチ間で同期されます。N5k-2 は VLAN 10 の PIM DR として選択されます。マルチキャスト トラフィックは、N5k-1 に送信されます。
2. N5k-1 のルーティング エンジンが、mroute 検索を実行し、VLAN 11 および VLAN 12 にパケットを複製します。VLAN 11 および VLAN 12 のデータ パケットは FEX に送信され、FEX が 2 台のレシーバにパケットを送信します。
3. デフォルトでは、複製されたパケットは、ソース VLAN の vPC ピア リンクと、この例の各レシーバ VLAN (VLAN 10、VLAN 11、および VLAN 12) に送信されます。no ip igmp snooping mrouter vpc-peer-link コマンドを使用すると、マルチキャスト パケットは、孤立ポートがないため、VLAN 10、VLAN 11 および VLAN 12 のピアリンクに送信されません。パケットの 1 つのコピーが、vpc bind-vrf default vlan 3000 コマンドを使用して設定された予約済み VLAN 3000 を使用してピア リンクに送信されます。



(注)

Cisco NX-OS Release 5.0(3)N1(1b) では、no ip igmp snooping mrouter vpc-peer-link コマンドは、FEX のデュアル ホーム接続トポロジに適用できません。

4. ピア リンクから受信したマルチキャスト トラフィックでは、VLAN ID が予約された VLAN ID 3000 の場合、N5k-2 ルート エンジンがレイヤ 3 ルックアップを実行し、VLAN 13 (非 vPC VLAN) およびレイヤ 3 の背後にあるレシーバにパケットを複製します。
5. ピア リンク上で受信したマルチキャスト パケットについては、vPC ホストに重複するパケットが送信されるのを防ぐために、VLAN 10、VLAN 11、および VLAN 12 は N5k-2 によってドロップされます。孤立ポートが VLAN 10、VLAN 11、および VLAN 12 にある場合、孤立ポートにパケットがブリッジングされます。

## レイヤ 3 と vPC を組み合わせた機能しないトポロジ

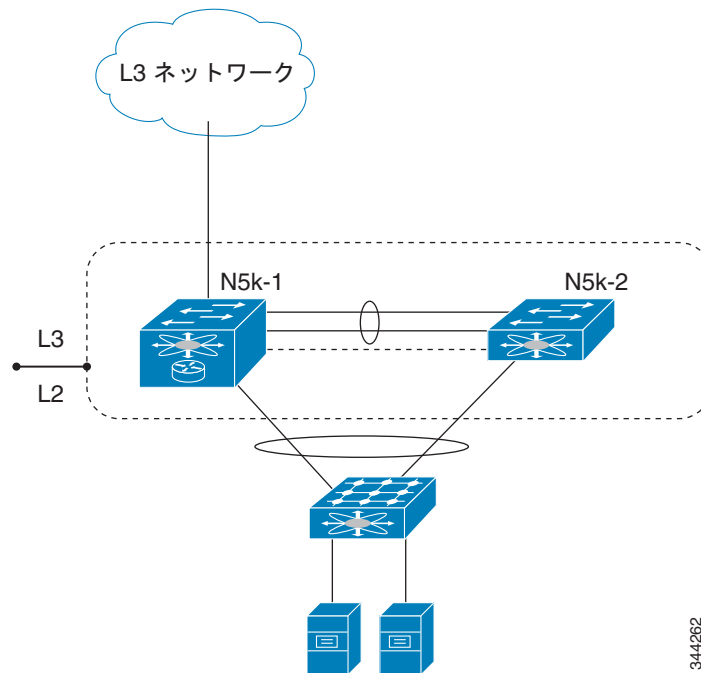
一部の Cisco Nexus 5500 シリーズ スイッチのトポロジは、レイヤ 3 と vPC の両方がイネーブルになっている場合、正常に動作しません。

### 1 台のスイッチだけでレイヤ 3 をイネーブルにした vPC ドメイン

2 台の Cisco Nexus 5548/5596 スイッチが vPC ドメインに展開されている場合は、スイッチの両方でレイヤ 3 機能とレイヤ 3 設定が同じである必要があります。vPC の一般的な規則は、vPC ドメインに参加する 2 台のデバイスが同じ機能を持っている必要があることです。

図 4-11 に、レイヤ 3 を 1 台のスイッチだけでイネーブルにした機能しないトポロジの例を示します。ホストが宛先 MAC アドレスとして N5k-1 スイッチの MAC アドレスを使用したレイヤ 3 トラフィックを送信する場合、トラフィックは N5k-2 スイッチにハッシュされる可能性があります。パケットが重複しないように、ピア リンクから受信したトラフィックはルーティングされません。これは、ピア スイッチがトラフィックをルーティングし、ピア リンクから受信したトラフィックのみがブリッジされると仮定されるためです。

図 4-11 機能しないトポロジ：レイヤ 3 を 1 台の vPC スイッチのみでイネーブル



この一致していないレイヤ 3 設定は、次のシナリオで発生します。

- 1 台の Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチのみにレイヤ 3 モジュールがあるか、1 台の Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチのみにレイヤ 3 のライセンスがインストールされている。
- 両方の Cisco Nexus 5000 スイッチにレイヤ 3 モジュールがあつてレイヤ 3 ライセンスがインストールされているが、1 台の Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチのみで SVI が設定されている。
- 両方の Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチで SVI が設定されているが、1 台の Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチのみでファースト ホップ冗長プロトコル (FHRP) が設定されている。

これらすべてのシナリオで、トラフィック転送が正しく機能しません。また、ルータ ACL (RACL) やルーティング プロトコルなど、その他すべてのレイヤ 3 パラメータを同じに設定することを推奨します。

レイヤ 3 パラメータは、vPC 整合性検査に含まれていません。そのため、レイヤ 3 設定が両方の Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチで同じであることを手動で確認する必要があります。

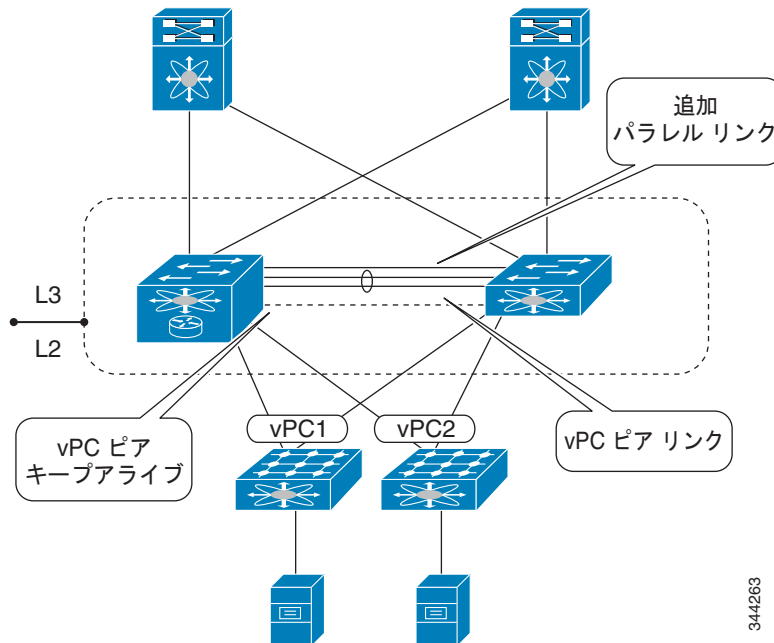
## 2 台のスイッチ間に他のパラレルリンクがあるトポロジ

図 4-12 に、2 台のスイッチ間に、vPC ピア リンクおよび vPC ピアキープアライブ リンク以外のパラレルリンクがあり、2 台のスイッチでレイヤ 3 がイネーブルになっている、機能しないトポロジを示します。vPC ピアキープアライブ リンクのために、前面パネルポートを使用して、2 台のスイッチ間のリンクを使用できますが、このリンクは、vPC キープアライブ メッセージを伝送するためだけに使用する必要があります。

状況によっては、非 vPC VLAN トラフィックを伝送したり、レイヤ 3 ルーティング プロトコル ピアリングを形成するために、2 個の vPC スイッチ間で個別のリンクを使用することを考える場合があります。この設計は Cisco Nexus 7000 シリーズ スイッチでサポートされますが、Cisco Nexus 5000 シリー

ズスイッチでは動作しません。Cisco Nexus 5000 シリーズスイッチでは、レイヤ 3 ピアリングが vPC トラフィックと非 vPC VLAN トラフィックの両方を伝送するように、vPC ピアリンクを使用することを推奨します。

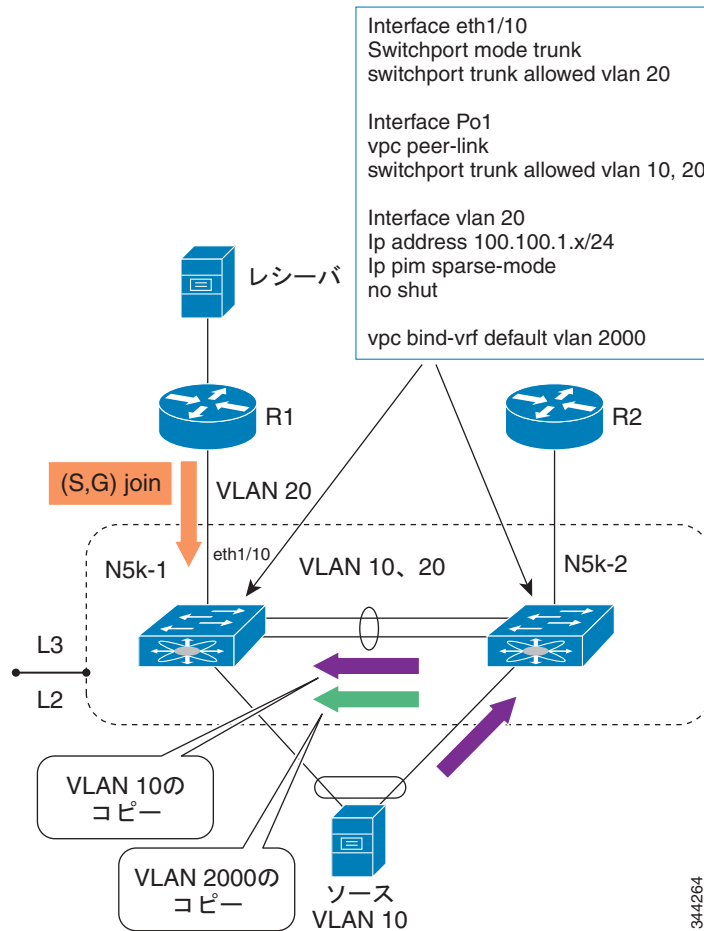
図 4-12 機能しないトポロジ：スイッチ間の追加平行リンク



## VLAN トランク ポートを使用したルータの接続

図 4-13 に、ルータが VLAN トランク ポートを使用して Cisco Nexus 5000 シリーズスイッチに接続され、PIM が同じ VLAN でイネーブルになっている、機能しないトポロジを示します。

図 4-13 機能しないトポロジ : VLAN トランク ポートを使用したルータの接続



ルータ R1 と R2 は、Cisco Nexus 7000 シリーズ スイッチ、Cisco Catalyst 6500 シリーズ スイッチ、Cisco Catalyst 4900 シリーズ スイッチなど、レイヤ 2 機能とレイヤ 3 機能の両方をサポートする任意のプラットフォームです。この設計の目的は、4 つのデバイスすべてに VLAN を拡張することです。

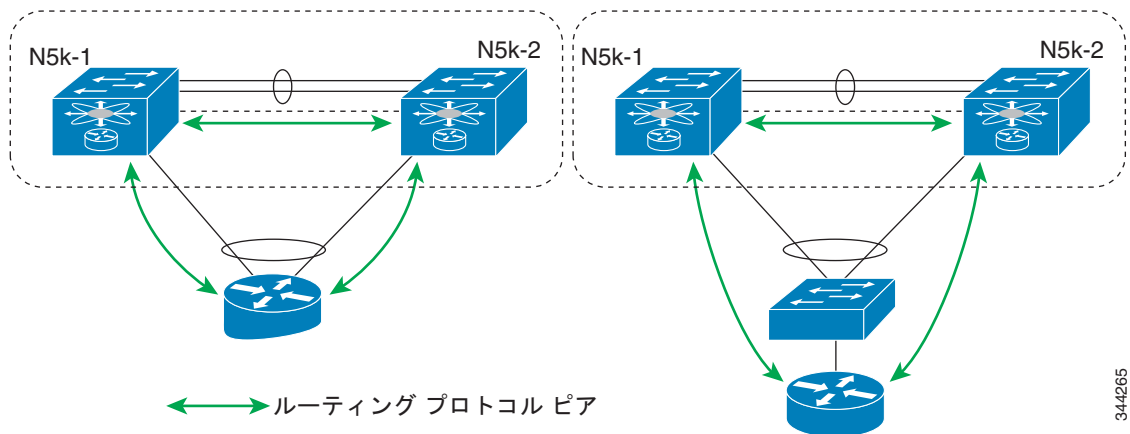
レイヤ 3 の観点では、トポロジに同じ VLAN で 4 台のデバイスがあります。PIM (S,G) 加入メッセージが、R1 ルータから N5k-1 スイッチに送信されると仮定します。vPC の背後のソースが N5k-2 スイッチにトラフィックを送信することができます。N5k-2 スイッチはピア リンクにマルチキャスト パケットの 2 つのコピーを送信します。1 つ目のコピーはソース VLAN 10 用であり、2 つ目のコピーは **vpc bind-vrf default vlan** コマンドで設定された特別な VLAN 2000 用です。N5k-1 スイッチが VLAN 10 のピア リンク経由でパケットを受信すると、レイヤ 2 ブリッジングのみを実行します。つまり、VLAN 10 にある孤立ポートだけにパケットを送信します。また、N5k-1 スイッチは、ピア リンクから受信した VLAN 2000 のコピーのマルチキャスト パケットをルーティングしようとします。パケットの複製を防ぐため、N5k-1 スイッチはレイヤ 3 インターフェイスまたは非 vPC VLAN のみにマルチキャスト パケットをルーティングします。(この例では、VLAN 20 はピアリンク上でトランッキングされており、vPC VLAN と見なされます)。したがって、N5k-1 スイッチは R1 ルータにマルチキャスト パケットを転送しません。

このシナリオでは、目的が 4 つのデバイスすべてに VLAN を拡張することである場合、代替となる設計は、N5k-1 および N5k-2 スイッチでレイヤ 3 をイネーブルにしないことです。このようなトポロジは、vPC を、FabricPath を必要とする vPC+ で置き換えた場合にサポートされます。詳細については、『Cisco Nexus 5000 Series NX-OS FabricPath Operations Guide, Release 5.1(3)N1(1)』を参照してください。

## vPC 上のルーティング ピアリング

図 4-14 に、ダイナミック ルーティング プロトコルが同じ vPC ドメインのルータと 2 台の Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチ間でイネーブルになっている、機能しないトポロジを示します。PIM プロトコルはこのトポロジ設計で動作せず、ユニキャスト ルーティング プロトコルでは vPC でピアリングが可能ですが、この設計は推奨できません。拡張 vPC が Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチのペアの間に導入される場合、図 4-14 に示すルーティング ピアリング トポロジがサポートされます。拡張 vPC には FabricPath が必要です。詳細については、『Cisco Nexus 5000 Series NX-OS FabricPath Operations Guide, Release 5.1(3)N1(1)』を参照してください。

図 4-14 機能しないトポロジ: vPC 上のルーティング ピアリング



344265

## ソフトウェアのアップグレードとダウングレードの影響

Cisco NX-OS Release 5.0(3)N1(1b) では、Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチは、レイヤ 3 モジュールが取り付けられ、レイヤ 3 機能がイネーブルになっている場合、ISSU をサポートしません。ソフトウェア アップグレードの影響を判断したり、レイヤ 3 機能をイネーブルにしたソフトウェア アップグレードが中断を伴い、スイッチおよび FEX のリロードが必要かどうかを表示するには、**install all** コマンドと **show install all impact** コマンドを使用します。

## show install all impact kickstart

次に、**show install all** コマンドの出力例を示します。

```
Layer 3-N5548-2# show install all impact kickstart
n5000-uk9-kickstart.5.0.3.N1.0.271.bin.upg system n5000-uk9.5.0.3.N1.0.271.bin.upg

Verifying image bootflash:/n5000-uk9-kickstart.5.0.3.N1.0.271.bin.upg for boot variable
"kickstart".
[#####] 100% -- SUCCESS

Verifying image bootflash:/n5000-uk9.5.0.3.N1.0.271.bin.upg for boot variable "system".
[#####] 100% -- SUCCESS

Verifying image type.
[#####] 50%
[#####] 100% -- SUCCESS
```

```

Extracting "system" version from image bootflash:/n5000-uk9.5.0.3.N1.0.271.bin.upg.
[#####] 100% -- SUCCESS

Extracting "kickstart" version from image
bootflash:/n5000-uk9-kickstart.5.0.3.N1.0.271.bin.upg.
[#####] 100% -- SUCCESS

Extracting "bios" version from image bootflash:/n5000-uk9.5.0.3.N1.0.271.bin.upg.
[#####] 100% -- SUCCESS

Extracting "fexth" version from image bootflash:/n5000-uk9.5.0.3.N1.0.271.bin.upg.
[#####] 100% -- SUCCESS

Performing module support checks.
[#####] 100% -- SUCCESS

Notifying services about system upgrade.
[#####] 100% -- SUCCESS

Compatibility check is done:
Module bootable Impact Install-type Reason
-----
1 yes disruptive reset Non-disruptive install not supported if
Layer 3 was enabled
100 yes disruptive reset Non-disruptive install not supported if
Layer 3 was enabled

Images will be upgraded according to following table:
Module Image Running-Version New-Version Upg-Required
-----
1 system 5.0(3)N1(1b) 5.0(3u)N1(1u) yes
1 kickstart 5.0(3)N1(1b) 5.0(3u)N1(1u) yes
1 bios v3.4.0(01/13/2011) v3.4.0(01/13/2011) no
100 fexth 5.0(3)N1(1b) 5.0(3u)N1(1u) yes
1 power-seq v3.0 v3.0 no
2 power-seq v1.0 v1.0 no
1 uC v1.0.0.14 v1.0.0.14 no

```

Layer 3-N5548-2#

レイヤ 3 機能をイネーブルにせずにアップグレードする場合、以前のリリースから NX-OS Release 5.0(3)N1(1b) に、中断を伴わない ISSU を実行できます。

## show spanning-tree issu-impact

現在の STP トポロジが ISSU 要件を満たしていることを確認するには、**show spanning-tree issu-impact** コマンドを使用し、STP の設定と、潜在的な STP の問題があるかどうかを表示します。次に、ISSU を実行するときの STP の影響に関する情報を表示する例を示します。

```

nexus5010# show spanning-tree issu-impact
For ISSU to Proceed, Check the Following Criteria :
1. No Topology change must be active in any STP instance
2. Bridge assurance(BA) should not be active on any port (except MCT)
3. There should not be any Non Edge Designated Forwarding port (except MCT)
4. ISSU criteria must be met on the VPC Peer Switch as well

```

Following are the statistics on this switch

```
No Active Topology change Found!  
Criteria 1 PASSED !!
```

```
No Ports with BA Enabled Found!  
Criteria 2 PASSED!!
```

```
No Non-Edge Designated Forwarding Ports Found!  
Criteria 3 PASSED !!
```

```
ISSU Can Proceed! Check Peer Switch.
```

アップグレード手順の詳細については、『*Cisco Nexus 5000 Series NX-OS Software Upgrade and Downgrade Guide*』を参照してください。





## 拡張 vPC の使用

---

この章では、拡張仮想ポートのチャネリング (vPC) の概要について説明します。

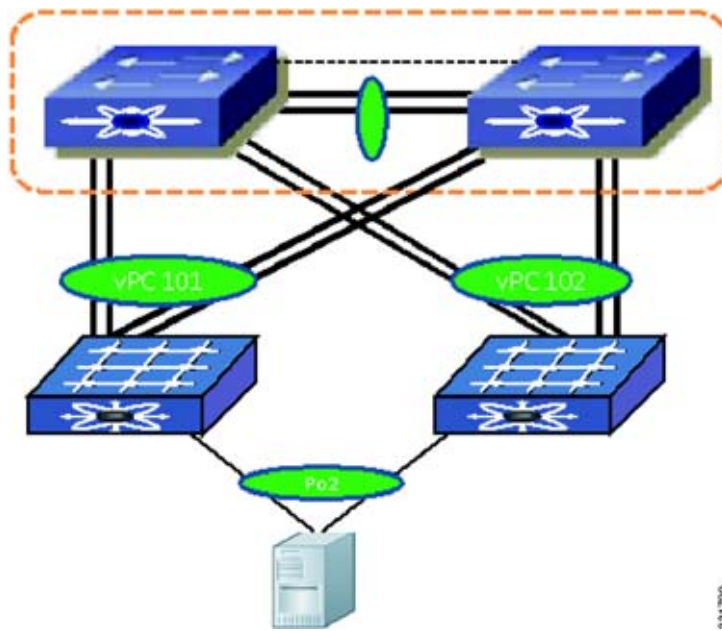
この章の内容は、次のとおりです。

- 「拡張 vPC について」 (P.5-1)
- 「拡張 vPC トポロジとスケーラビリティ」 (P.5-4)
- 「拡張 vPC のスケーラビリティ」 (P.5-7)
- 「FCoE を使用する拡張 vPC」 (P.5-8)
- 「拡張 vPC の障害対応」 (P.5-10)
- 「拡張 vPC の展開とモニタリング」 (P.5-11)

### 拡張 vPC について

拡張 vPC を使用すると、1 つのトポロジによるサーバ接続と、高可用性および高帯域幅を保つためのアドレス要件をサポートできます。拡張 vPC は、[図 5-1](#) に示されているトポロジをサポートするテクノロジーです。このトポロジでは、Cisco Nexus 2000 ファブリック エクステンダ (FEX) が Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスのペアにデュアルホーム接続されていると同時に、vPC を使用してホストも FEX のペアにデュアルホーム接続されています。

図 5-1 拡張 vPC トポロジ



拡張 vPC では、ホストから FEX、および FEX から Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスへの使用可能なすべてのパスがアクティブとなり、イーサネットトラフィックを伝送し、使用可能な帯域幅を最大限に活用します。拡張 vPC トポロジで使用可能なパスはすべて、イーサネットトラフィックを伝送できます。

拡張 vPC では、シングルホーム接続 FEX トポロジ (図 5-2 を参照) またはデュアルホーム接続 FEX トポロジ (デュアルホーム接続 FEX トポロジの例については図 5-3 を参照) のいずれかを選択できます。

シングルホーム接続 FEX テクノロジーは、802.3ad ポートチャネルをサポートする複数の NIC を搭載したサーバに適しています。デュアルホーム接続 FEX トポロジは NIC が 1 つのサーバに理想的です。これは、デュアルホーム接続では一方の Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスの障害によって FEX がダウンすることがなく、単一 NIC のサーバがネットワークから切り離されないためです。デュアルホーム接続 FEX トポロジは、複数の NIC を搭載したサーバにも導入できますが、802.3ad はサポートされません。拡張 vPC サーバを使用しなければ、FEX が両方の Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスにデュアルホーム接続されている場合、ポートチャネルを FEX に接続できません。

図 5-2 シングルホーム接続 FEX トポロジ

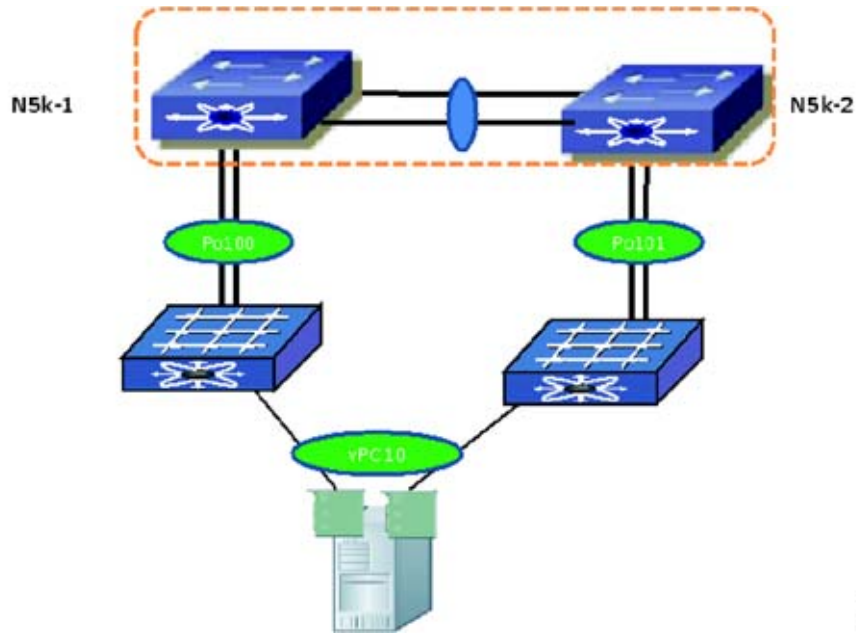
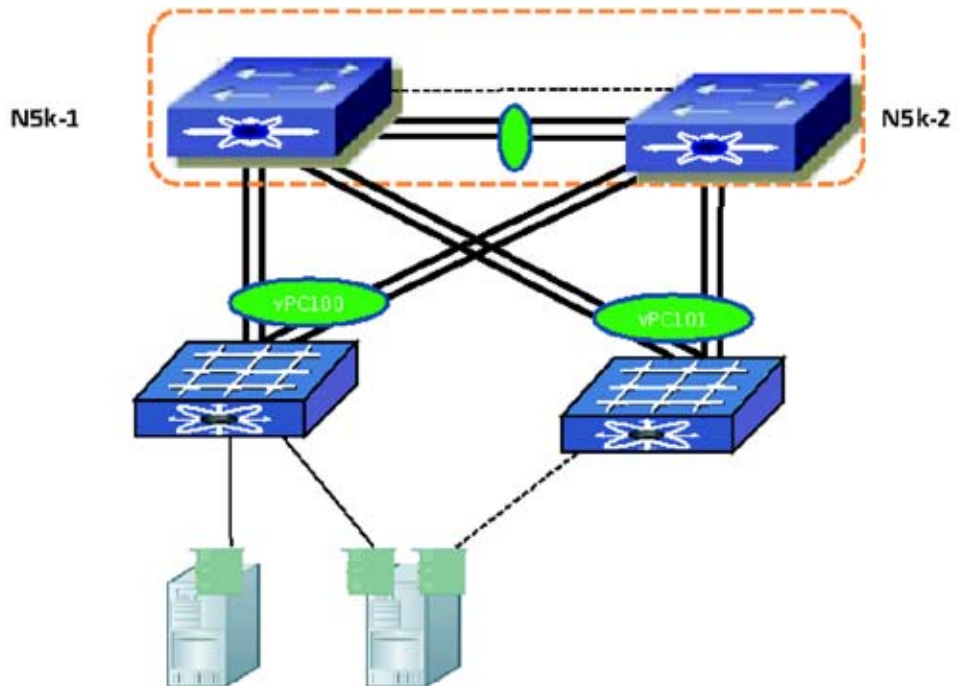
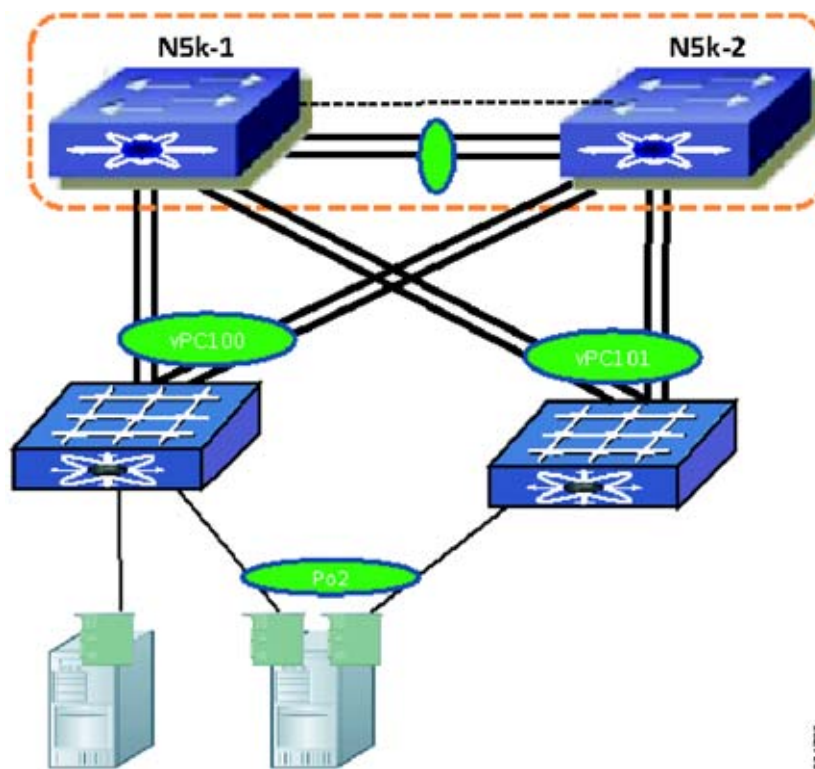


図 5-3 デュアルホーム接続 FEX トポロジ



デュアルホーム接続 FEX を Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスに接続して、単一 NIC サーバの冗長性を高めるため、また同時に、複数の NIC と FEX を使用するサーバ間でポートチャネルを実行するためには、拡張 vPC を使用します。シングルホーム接続のサーバとホスト vPC を使用した拡張 vPC の例については、図 5-4 を参照してください。

図 5-4 シングルホーム接続のサーバとホスト vPC を使用した拡張 vPC



## サポートされるプラットフォーム

Cisco NX-OS 5.1(3)N1(1) では Cisco Nexus 5548P、Cisco Nexus 5548UP、および Cisco Nexus 5596UP デバイスで拡張 vPC をサポートします。Cisco Nexus 5010 および Cisco Nexus 5020 デバイスは拡張 vPC をサポートできません。拡張 vPC は、Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスで実装され、FEX からの特定の要件はありません。そのため、異なるタイプの FEX を拡張 vPC トポロジに導入できます。

拡張 vPC は、Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスで実行されているレイヤ 3 でサポートされますが、レイヤ 3 CLI や、レイヤ 3 機能が Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスで実装される方法は変更されません。

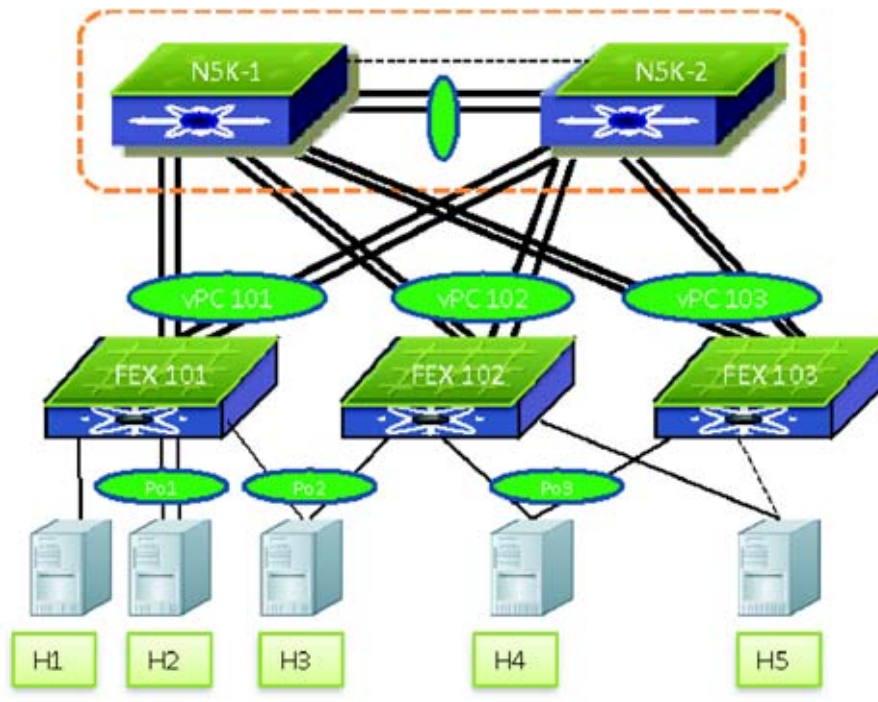
拡張 vPC の導入により、Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスおよび FEX では、シングルホーム接続 FEX トポロジ、デュアルホーム接続 FEX トポロジ、および拡張 vPC トポロジの 3 つのトポロジがサポートされています。また、FEX とホストが同じ Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスのペアに接続されるハイブリッド トポロジもサポートされています。

## 拡張 vPC トポロジとスケーラビリティ

### サポートされる拡張 vPC トポロジ

図 5-5 に、拡張 vPC トポロジでサポートされる各種のサーバ接続を示します。

図 5-5 さまざまなサーバ接続タイプの拡張 vPC



この図は、次の構成を示しています。

- シングルホーム接続サーバ：Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスのいずれか、または Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスと FEX の間のリンクに障害が発生した場合にフェールオーバーパスが提供されます（図 5-5 の H1 を参照）。
- デュアルホーム接続サーバが同じ FEX にポートチャネルを実行（図 5-5 の H2 を参照）。
- デュアルホーム接続サーバが 2 台の FEX へのポートチャネルを実行：スタティックポートチャネルと LACP ベースポートチャネルの両方をサポートします。ポートチャネルメンバは、最大 2 台の FEX にまたがって実行できます。（図の H3 を参照）。
- デュアルホーム接続サーバが同じ Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイス ペアに接続する 2 台の FEX へのポートチャネルを実行：拡張 vPC トポロジは、ホストと、同じ Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイス ペアに接続する、ランダムに選択された FEX の間のポートチャネルをサポートします。図 5-5 に示されているように、ホスト H3 が FEX 101 および FEX 102 からのポートへのポートチャネルを実行する一方で、ホスト H4 は FEX 102 および FEX 103 からのポートへのポートチャネルを実行できます。つまり、1 つのポートチャネルを任意の 2 つのラインカードにまたがって使用できます。この設定は、Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスと FEX が EoR デバイスとして導入された場合に、すべての FEX がネットワークに設置されるときに便利です。どの FEX がホスト vPC 接続用の FEX ペアと見なされるか追跡する必要はなく、サーバはポートを使用できる任意の 2 台の FEX に接続できます。
- デュアルホーム接続サーバが Fiber Channel over Ethernet (FCoE) およびイーサネットのポートチャネルを実行：拡張 vPC トポロジはサーバへの FCoE 接続をサポートします。図 5-5 では、ホスト H3 と H4 が CNA を使用して Cisco Nexus 2232PP に接続し、ストレージトラフィックに FCoE、およびイーサネットトラフィックにポートチャネルを実行できます。FC トラフィックを処理する方法と、拡張 vPC トポロジにおける「SAN A と SAN B のトラフィックの分離」(P.5-8) の FC トラフィックの分離を実施する方法については、「FEX アップリンクのトラフィックロード」(P.5-9) を参照してください。



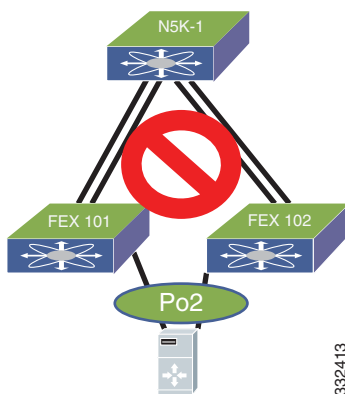
- デュアルホーム接続サーバがアクティブ/スタンバイ NIC チーミングを実行：この構成は、デュアルホーム接続 FEX トポロジと同様です。サーバは、アクティブまたはスタンバイ NIC を実行し、2 台以上の FEX に接続できます。図 5-5 の H5 を参照してください。
- 各種の接続に加え、同じ Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイス ペアでシングルホーム接続 FEX トポロジをサポートすることもできます。このような組み合わせをハイブリッド トポロジと呼びます。

## サポートされない拡張 vPC トポロジ

### ホストと、単一の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスに接続された FEX ペア間の vPC

図 5-6 に、vPC が、ホストと、Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスに接続されている 2 台の FEX の間にある、サポートされていないトポロジを示します。このトポロジでは、Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスに障害が発生するとサーバがネットワークへの接続を失うため、ハイ アベイラビリティ ソリューションを提供しません。

図 5-6 サポートされていないトポロジ：1 台の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスを使用したホスト vPC

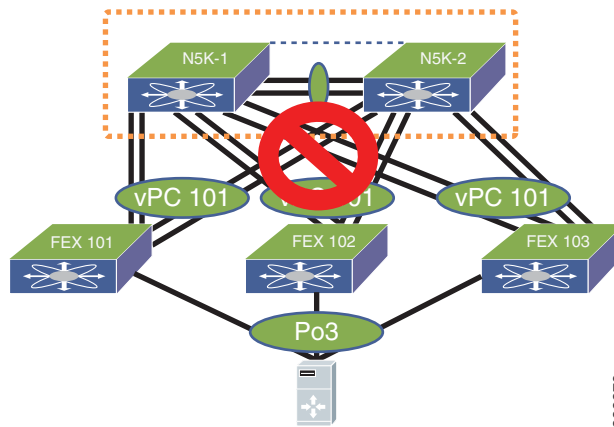


Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスが 1 台しかないときに、マルチホーム サーバを FEX のペアに接続する必要がある場合は、サーバからアクティブまたはスタンバイ NIC チーミングを実行できません。

## 複数の FEX からのポートとホスト間のポート チャネル

拡張 vPC では、同一の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスのペアに接続している最大 2 台の FEX からのポート間にポート チャネルを形成できます。図 5-7 に示されているこのトポロジは、機能せず、サポートされていません。

図 5-7 サポートされないトポロジ：複数の FEX にまたがるホスト vPC



このトポロジには、高可用性の面で価値がほとんどなく、ケーブル接続と管理も複雑になります。CLI は、ポート チャンネル メンバが複数の FEX からなることを検出すると、設定を拒否します。

## 拡張 vPC のスケーラビリティ

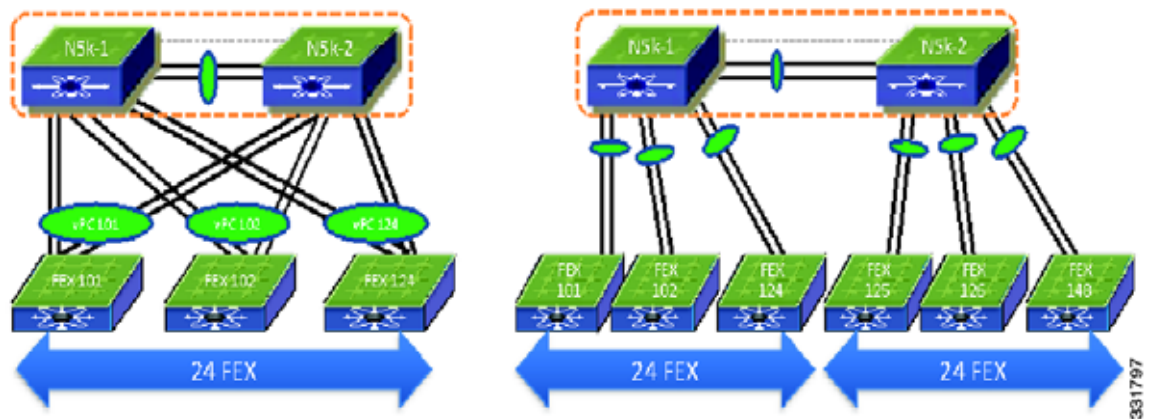
一般に、拡張 vPC では、Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスと FEX のスケーラビリティは変わりません。スケーラビリティは、デュアルホーム接続 FEX トポロジと同様です。

## Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスごとの FEX の合計数

Cisco NX-OS 5.1(3)N1(1) 以降のリリースから、Cisco Nexus 5500 シリーズの各デバイスは、レイヤ 3 を使用しない場合、最大 24 台の FEX を管理およびサポートできます。L3 を使用した場合、Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスごとにサポートされる FEX は 8 台です。拡張 vPC とデュアルホーム接続 FEX トポロジでは、各 FEX が両方の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスによって管理されます。その結果、Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスの 1 組のペアは、レイヤ 2 およびレイヤ 3 用に最大 24 台の FEX および 16 台の FEX をサポートできます。

Straight Through トポロジ、デュアルホーム接続 FEX トポロジ、および拡張 vPC トポロジでは、スケーラビリティに相違があります。Straight Through トポロジでは、1 台の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスだけが各 FEX を管理し、Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスのペアが最大 48 台の FEX を管理します。レイヤ 2 でのこの違いを図 5-8 に示します。

図 5-8 FEX のスケーラビリティ



Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスのペアによってサポートされる FEX の合計数がこの 2 つのトポロジ間で異なるので、Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスの 1 つのペアごとに 24 台を超える FEX を使用した FEX Straight Through 設計を拡張 vPC トポロジに移行することはできません。

設定は次のようになります。

- ホスト vPC の合計数：拡張 vPC を使用すると、各 FEX ポートをホスト vPC の一部にすることができます。ホスト vPC は親である Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスのポート チャネル リソースを使用しません。
- ホスト vPC ごとのポート合計数：各ホスト vPC に割り当てることができるポートの合計数は FEX のモデルごとに異なります。

Cisco Nexus 2148 デバイスは、ポート チャネルをサポートしません。Cisco Nexus 2148 デバイスを使用する場合、ホスト vPC には、各 Cisco Nexus 2148 から 1 つずつ、合計で最大 2 つのポートを割り当てることができます。

Cisco Nexus 2248、Cisco Nexus 2224、Cisco Nexus 2232、および Cisco Nexus 2248TP-E デバイスは、ハードウェア ポート チャネルと、ホスト vPC で各 FEX から 8 個ずつ、合計で最大 16 個のポートをサポートします。

## FCoE を使用する拡張 vPC

### SAN A と SAN B のトラフィックの分離

拡張 vPC トポロジに FCoE を展開できます。従来、SAN ネットワークは SAN A と SAN B の 2 つのファブリックを維持します。サイド A からのトラフィックは、サイド B から分離されます。高可用性を保つため、ホストとストレージアレイはホスト SAN ネットワークに接続されます。拡張 vPC トポロジの FCoE トラフィックは、2 つの SAN ネットワーク用にトラフィックの分離を維持します。次のように、FCoE コマンドを使用すると、FEX からの FCoE トラフィックが 1 台の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスにしか送信されないようになります。

```
N5k-1(config)# fex 101
N5k-1(config-fex)# fcoe
```

```
N5k-2(config)# fex 102
N5k-2(config-fex)# fcoe
```



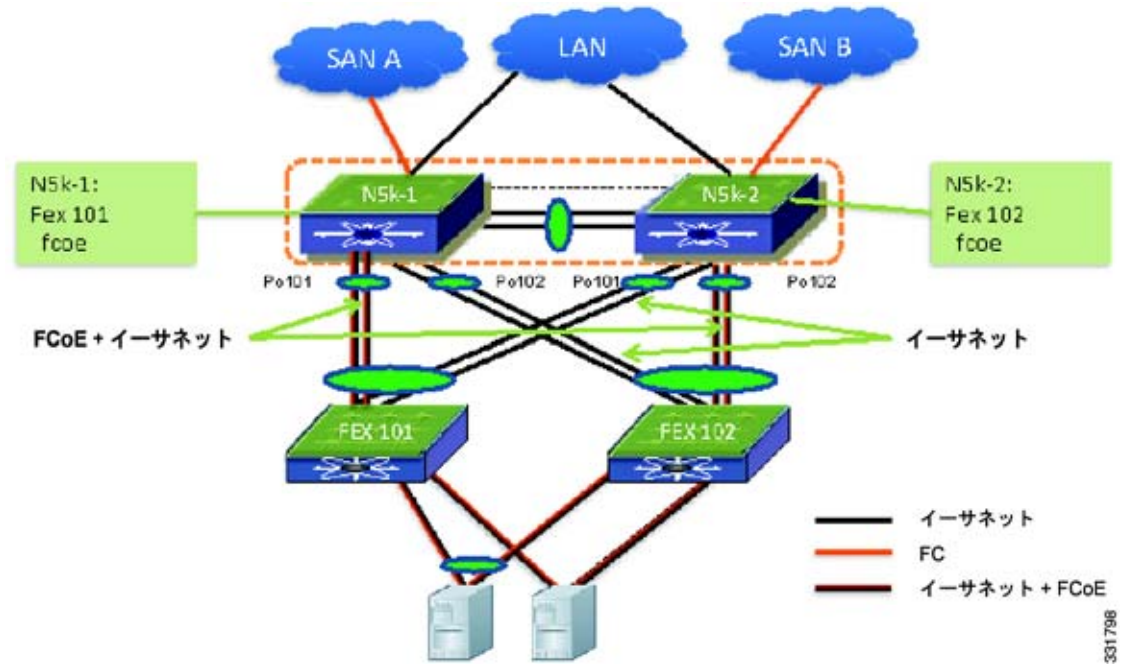
この設定では、FEX 101 からの FCoE トラフィックが N5k-1 にしか送信されず、FEX 102 からの FCoE トラフィックは N5k-2 にしか送信されませんが、両方の FEX は両方のデバイスに接続されています。このことは、Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスから FEX への逆方向の FCoE トラフィックにも当てはまり、その場合は FCoE トラフィックが 1 台の FEX だけに送信されます。その結果、SAN A および SAN B の分離が実現されます。

Cisco NX-OS 5.1(3)N1(1) リリース以降は、FCoE は拡張 vPC トポロジとデュアルホーム接続 FEX トポロジに対してもサポートされます。

拡張 vPC を使用したイーサネット専用のネットワークの場合、図 5-9 のホスト H3 と H4 のように、ランダムに選択した FEX のペアにホストを接続することもできます。ただし、SAN ネットワークの同じサイドにマッピングされた 2 台の FEX にホストが接続される可能性があるため、このアプローチは推奨されません。

Cisco NX-OS 5.1(3)N1(1) 以降のリリースでは、ホスト vPC に 4 つのポート（各 FEX に 2 つのポート）を持つトポロジはサポートされません。

図 5-9 拡張 vPC での FCoE トラフィック フロー



## FEX アップリンクのトラフィック ロード

拡張 vPC トポロジでは、SAN トラフィックの分離のために、FEX からの FCoE トラフィックが 1 台の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスに転送されるので、FEX アップリンクのトラフィック ロードは均等ではありません。N5k-1 と FEX 101 間の Po101、および N5k-2 と FEX 102 間の Po102 は、FEX と Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスの間の残りの 2 つのポート チャネルより多くのトラフィックを送ります。FCoE とイーサネット トラフィックの両方を伝送するリンクで好ましくないオーバーサブスクリプションが生じないように、十分な帯域幅を用意する必要があります。

不均等なトラフィック分配を回避するため、FEX を含む FCoE の導入には FEX Straight Through トポロジを推奨します。拡張 vPC トポロジでは、Cisco Nexus 2232 デバイスごとの FCoE トラフィックに対して最大 4 つの 10 ギガバイト イーサネット リンクしか使用できません。ただし、FEX Straight Through トポロジでは、8 つの 10 ギガバイト イーサネット アップリンクすべてが FCoE トラフィックを伝送できます。

入力と出力のキューイング ポリシーを設定することによって、イーサネット トラフィックと FCoE トラフィックの間での FEX アップリンクの帯域幅の共有を制御できます。デフォルト QoS テンプレートは、それぞれに半分ずつ帯域幅を割り当てます。イーサネット トラフィックと FCoE トラフィックの両方を伝送するリンクについては、輻輳が生じた場合、それぞれ保証帯域幅の半分を取得します。輻輳が生じると、各タイプのトラフィックは使用可能な帯域幅をすべて使用できます。イーサネット トラフィックのみを伝送するリンクの場合、イーサネット トラフィックに 10 ギガバイトの帯域幅をすべて使用できます。

## 拡張 vPC の障害対応

### ポート チャネル メンバ ポートの障害

1 つのポート チャネル メンバに障害が発生した場合、トラフィック フローは残りのポート チャネル メンバに移動されます。ホストが 1 台の FEX に対するすべての接続を失った場合、トラフィック フローは、ホストからネットワークおよびネットワークからホストの両方に関して、別のフローにリダイレクトされます。

### FEX の障害

FEX に障害が生じると、すべてのフローは拡張 vPC トポロジの 2 番目の FEX に移動されます。いずれの宛先でも、トラフィックが vPC ピアリンクを通過する必要はありません。

### Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスの障害

一方の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスがダウンしても、すべての FEX はもう一方の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスへの接続を維持します。すべての FEX の前面パネル ポートは、引き続き動作できます。すべてのトラフィック フローは、すべての FEX によって転送が続行されます。

### FEX アップリンクの障害

FEX のアップリンクが切断されると、FEX の前面パネル ポートがシャットダウンされ、トラフィックは拡張 vPC トポロジの別の FEX によって伝送されます。

### vPC ピア リンクの障害

vPC のセカンダリ デバイスがピア リンクの障害を検出すると、ピア キープアライブ リンクを介してプライマリ デバイスが有効であるかどうかをチェックします。プライマリ デバイスが有効な場合、セカンダリ デバイスはすべての vPC メンバ ポートを一時停止します。拡張 vPC トポロジでは、vPC セカ

ンダリ デバイスは FEX に接続するすべてのインターフェイスを一時停止します。この結果、すべての FEX は、vPC プライマリ デバイスのみに接続されるようになります。すべての FEX ホスト ポートが起動し、トラフィックは引き続き、両方の FEX に分配されます。

ピア リンクに障害が発生したときに FEX は vPC のセカンダリ デバイスに接続されないため、vPC のセカンダリ デバイスは FCoE トラフィックを送送できず、セカンダリ デバイスは FEX ホスト ポートにバインドされるすべての VFC インターフェイスをシャットダウンします。ホスト上で実行するマルチパス ソフトウェアは、すべての SAN トラフィック フローを残りの VFC インターフェイスに移動します。

セカンダリ デバイスがキープアライブ リンクを介してプライマリ デバイスに到達できない場合、セカンダリ デバイスはその vPC メンバ ポートが起動し続けるようにします。

## vPC キープアライブの障害

vPC キープアライブの障害は、vPC とトラフィック フローに影響を及ぼしません。できる限り早急にキープアライブ リンクを検査し、復元することをお勧めします。

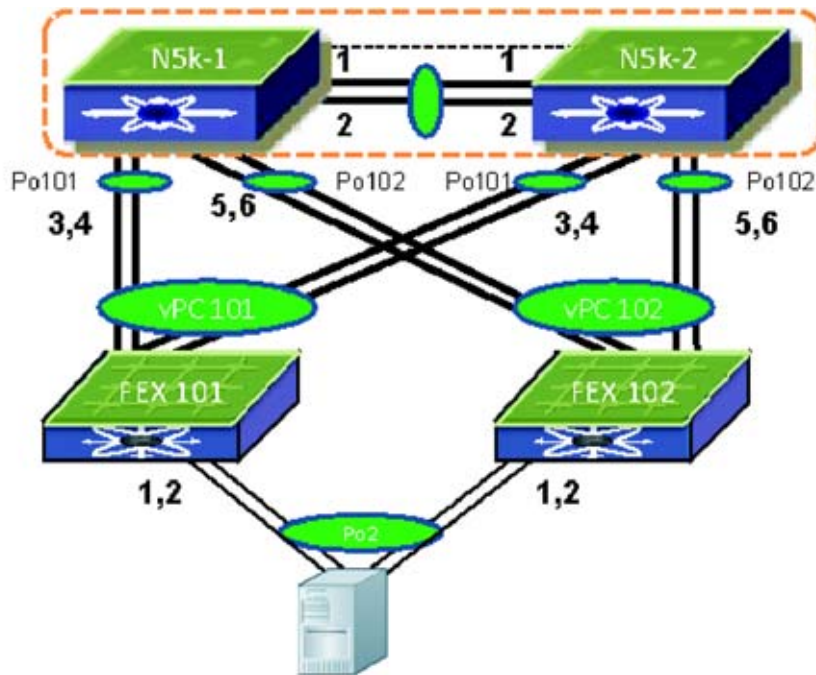
# 拡張 vPC の展開とモニタリング

## 拡張 vPC の設定

拡張 vPC トポロジでは、FEX は仮想ラインカードであり、FEX の前面パネル ポートは親である Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスの仮想インターフェイスにマッピングされます。CLI の観点からすると、拡張 vPC の設定は、2 台の FEX からのメンバ ポートを持つ通常のポート チャネルと同じです。拡張 vPC を作成するために、CLI `vpc vpc ID` を入力する必要はありません。次に示すトポロジで拡張 vPC を作成する例を示します。

次の手順では、図 5-10 に示されているトポロジを使用しています。図では、線の横に記載された番号がインターフェイス ID です。すべてのポートがベース ポートであり、インターフェイス ID 2 が Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスのインターフェイス `eth1/2` を示していると想定します。

図 5-10 拡張 vPC トポロジの作成



## 最初の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスでの設定

```
N5k-1 (config)# interface eth101/1/, eth101/1/2
N5k-1 (config-if)# channel-group 2 mode active
N5k-1 (config-if)# interface eth102/1/, eth102/1/2
N5k-1 (config-if)# channel-group 2 mode active
```

## 2 番目の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスからの設定

```
N5k-2 (config)# interface eth101/1/, eth101/1/2
N5k-2 (config-if)# channel-group 2 mode active
N5k-2 (config-if)# interface eth102/1/, eth102/1/2
N5k-2 (config-if)# channel-group 2 mode active
```

vPC vPC ID コマンドは必要ありませんが、ソフトウェアは各拡張 vPC に内部の vPC ID を割り当てます。show vpc コマンドの出力で、この内部 vPC ID が示されます。

## ステップ 1 vPC および LACP を有効にします。

```
N5k-1 (config)# feature vpc
N5k-1 (config)# feature lacp
N5k-2 (config)# feature vpc
N5k-2 (config)# feature lacp
```

## ステップ 2 VLAN を作成します。

```
N5k-1 (config)# vlan 10-20
N5k-2 (config)# vlan 10-20
```

## ステップ 3 vPC ドメイン ID を割り当て、vPC ピア キープアライブを設定します。

```
N5k-1 (config)# vpc domain 123
N5k-1 (config-vpc)# peer-keepalive destination 172.25.182.100

N5k-2 (config)# vpc domain 123
```

```
N5k-2(config-vpc)# peer-keepalive destination 172.25.182.99
```

#### ステップ 4 vPC ピア リンクを設定します。

```
N5k-1(config)# interface eth1/1-2
N5k-1(config-if)# channel-group 1 mode active
N5k-1(config-if)# interface Po1
N5k-1(config-if)# switchport mode trunk
N5k-1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1, 10-20
N5k-1(config-if)# vpc peer-link

N5k-2(config)# interface eth1/1-2
N5k-2(config-if)# channel-group 1 mode active
N5k-2(config-if)# interface Po1
N5k-2(config-if)# switchport mode trunk
N5k-2(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1, 10-20
N5k-2(config-if)# vpc peer-link
```

#### ステップ 5 FEX 101 を設定します。

```
N5k-1(config)# fex 101
N5k-1(config-fex)# interface eth1/3-4
N5k-1(config-if)# channel-group 101
N5k-1(config-if)# interface po101
N5k-1(config-if)# switchport mode fex-fabric
N5k-1(config-if)# vpc 101
N5k-1(config-if)# fex associate 101

N5k-2(config)# fex 101
N5k-2(config-fex)# interface eth1/3-4
N5k-2(config-if)# channel-group 101
N5k-2(config-if)# interface po101
N5k-2(config-if)# switchport mode fex-fabric
N5k-2(config-if)# vpc 101
N5k-2(config-if)# fex associate 101
```

#### ステップ 6 FEX 102 を設定します。

```
N5k-1(config)# fex 102
N5k-1(config-fex)# interface eth1/5-6
N5k-1(config-if)# channel-group 102
N5k-1(config-if)# interface po102
N5k-1(config-if)# switchport mode fex-fabric
N5k-1(config-if)# vpc 102
N5k-1(config-if)# fex associate 102

N5k-2(config)# fex 102
N5k-2(config-fex)# interface eth1/5-6
N5k-2(config-if)# channel-group 102
N5k-2(config-if)# interface po102
N5k-2(config-if)# switchport mode fex-fabric
N5k-2(config-if)# vpc 102
N5k-2(config-if)# fex associate 102
```

#### ステップ 7 拡張 vPC を作成します。

```
N5k-1(config)# interface eth101/1/1, eth101/1/2
N5k-1(config-if)# channel-group 2 mode active
N5k-1(config-if)# interface eth102/1/1, eth102/1/2
N5k-1(config-if)# channel-group 2 mode active
N5k-1(config-if)# int po2
N5k-1(config-if)# switchport access vlan 10

N5k-2(config)# interface eth101/1/1, eth101/1/2
N5k-2(config-if)# channel-group 2 mode active
```

```
N5k-2 (config-if) # interface eth102/1/1, eth102/1/2
N5k-2 (config-if) # channel-group 2 mode active
N5k-2 (config-if) # int po2
N5k-2 (config-if) # switchport access vlan 10
```

上記の順に示されているように、拡張 vPC 設定は、同じ FEX からのチャンネルメンバを含むポートチャンネルを設定する場合と同じ設定です。

## 拡張 vPC の整合性検査

Cisco NX-OS は望ましくないデータフォワーディング動作を回避するため、2 台の vPC ピアデバイス間で vPC 関連の設定に整合性があるかどうかを検査します。Cisco NX-OS は、グローバルコンフィギュレーションパラメータとインターフェイスレベルコンフィギュレーションパラメータの両方を検査します。拡張 vPC のグローバルコンフィギュレーションパラメータに対する整合性検査は、デュアルホーム接続 FEX トポロジに対するものと同じです。vPC の整合性検査の詳細については、vPC のオペレーションガイドを参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/nexus5000/sw/operations/n5k\\_vpc\\_ops.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/nexus5000/sw/operations/n5k_vpc_ops.html)

## ポートチャンネル ID の検査

Cisco NX-OS では、拡張 vPC の 2 台のピアデバイスで同じポートチャンネル ID が使用されている必要があります。同じ FEX ポートに別のポートチャンネル ID が使用されていると、ポートチャンネルとそのチャンネルメンバは一時停止されます。次の例は、FEX インターフェイス eth110/1/1 と eth111/1/1 が 2 台の vPC デバイス上で異なるポートチャンネルに割り当てられることを示しています。そのため、両方の Cisco Nexus 5000 シリーズデバイスで 2 つの FEX インターフェイスが一時停止されており、ポートチャンネルは動作しません。

```
N5596-1# show run int e110/1/1,e111/1/1

!Command: show running-config interface Ethernet110/1/1, Ethernet111/1/1
!Time: Sun Aug 28 03:38:23 2011

version 5.1(3)N1(1)

interface Ethernet110/1/1
  channel-group 1002

interface Ethernet111/1/1
  channel-group 1002

N5596-2# show run int e110/1/1,e111/1/1

!Command: show running-config interface Ethernet110/1/1, Ethernet111/1/1
!Time: Mon Aug 29 21:01:20 2011

version 5.1(3)N1(1)

interface Ethernet110/1/1
  hardware N2348TP queue-limit 1024000 rx
  hardware N2348TP queue-limit 1024000
  switchport access vlan 20
  channel-group 1001

interface Ethernet111/1/1
```

```

switchport access vlan 20
channel-group 1001

N5596-2#

N5596-2# show int e110/1/1
Ethernet110/1/1 is down (suspended by vpc)
  Hardware: 100/1000 Ethernet, address: 7081.0500.2402 (bia 7081.0500.2402)
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec
<snip>

N5596-1# show int e110/1/1
Ethernet110/1/1 is down (suspended by vpc)
  Hardware: 100/1000 Ethernet, address: 7081.0500.2402 (bia 7081.0500.2402)
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec

<snip>

```

## 異なるポート チャンネル メンバ

2 台の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイス間に共通のポート チャンネル メンバが少なくとも 1 つあれば、ポート チャンネルはアップし、動作します。一方の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスだけでポート チャンネルに割り当てられている FEX インターフェイスは、一時停止されます。次の例では、FEX インターフェイスの eth110/1/1 と eth111/1/1 が N5596-1 の Po1001 に割り当てられています。ただし、N5596-2 では、eth110/1/1 だけが Po1001 に割り当てられています。したがって、eth110/1/1 のみがアクティブなポート チャンネル メンバとなり、Po1001 は両方の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスでアップします。FEX インターフェイス eth111/1/1 は、両方の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスで一時停止されます。この設定では、ホストは FEX 110 だけに接続されます。

```

N5k-1(config)# interface eth110/1/1, eth111/1/1
N5k-1(config-if)# channel-group 1001
N5k-1(config-if)# int po1001
N5k-1(config-if)# switchport access vlan 20

N5k-2(config)# interface eth110/1/1
N5k-2(config-if)# channel-group 1001
N5k-2(config-if)# int po1001
N5k-2(config-if)# switchport access vlan 20

N5596-1(config)# show int e111/1/1
Ethernet111/1/1 is down (suspended by vpc)
  Hardware: 100/1000 Ethernet, address: 7081.0500.2582 (bia 7081.0500.2582)
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec
  reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
N5596-1# show port-channel summary
Flags:  D - Down          P - Up in port-channel (members)
         I - Individual   H - Hot-standby (LACP only)
         s - Suspended    r - Module-removed
         S - Switched     R - Routed
         U - Up (port-channel)
         M - Not in use. Min-links not met

```

表 5-1 は、N5596-1 のポート ポートチャンネルの概要を示しています。

表 5-1 N5596-1 のポート チャンネルの概要

グループ	ポート チャンネル	タイプ	プロトコル	メンバ	ポート
1	Po1(SU)	Ethernet	LACP	1/1 (P)	E <sup>th</sup> 1/2 (P)
31	Po31(RU)	Ethernet	LACP	1/21 (P)	E <sup>th</sup> 1/22 (P)
101	Po101(SD)	Ethernet	—	1/41 (D)	E <sup>th</sup> 1/42 (D)
102	Po102(SU)	Ethernet	—	1/43 (P)	E <sup>th</sup> 1/44 (P)
103	Po103(SD)	Ethernet	—	1/10 (D)	E <sup>th</sup> 1/11 (D)
110	Po110(SU)	Ethernet	—	1/33 (P)	—
111	Po111(SU)	Ethernet	—	1/35 (P)	—
961	Po961(SD)	Ethernet	—	—	—
1001	Po1001(SU)	Ethernet	—	110/1/1 (P)	E <sup>th</sup> 111/1/1 (D)
2000	Po2000(SD)	Ethernet	—	110/1/3 (D)	E <sup>th</sup> 110/1/5 (D)

```

N5596-1#
N5596-2# show int e111/1/1
Ethernet111/1/1 is down (suspended by vpc)
  Hardware: 100/1000 Ethernet, address: 7081.0500.2582 (bia 7081.0500.2582)
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec
  reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

```

```

N5596-2# show port-channel summary
Flags: D - Down          P - Up in port-channel (members)
       I - Individual    H - Hot-standby (LACP only)
       s - Suspended     r - Module-removed
       S - Switched      R - Routed
       U - Up (port-channel)
       M - Not in use. Min-links not met

```

表 5-2 は、N5596-2 のポート ポートチャンネルの概要を示しています。

表 5-2 N5596-2 のポート チャンネルの概要

グループ	ポート チャンネル	タイプ	プロトコル	メンバ	ポート
1	Po1(SU)	Ethernet	LACP	1/1 (P)	1/2 (P)
31	Po31(SD)	Ethernet	—	—	—
32	Po32(RU)	Ethernet	LACP	1/21 (P)	1/22 (P)
101	Po101(SU)	Ethernet	—	1/41 (D)	1/42 (D)
102	Po102(SD)	Ethernet	—	—	—
110	Po110(SU)	Ethernet	—	1/33 (P)	—
111	Po111(SU)	Ethernet	—	1/35 (P)	—
1001	Po1001(SU)	Ethernet	—	110/1/1 (P)	—



## グローバルな vPC 整合性検査

グローバルな vPC 整合性検査が実施される設定は、次のように表示されます。

```
N5596-1# show vpc consistency-parameters global
```

Legend:

Type 1 : vPC will be suspended in case of mismatch

表 5-3 に、vPC の整合性検査を示します。

表 5-3 vPC の整合性検査

名前	タイプ	ローカル値	ピア値
QoS	2	([], [], [], [], [], [])	([], [], [4], [], [], [])
Network QoS (MTU)	2	(9216, 0, 0, 0, 0, 0)	(1538, 0, 1538, 0, 0, 0)
Network Qos (Pause)	2	(F, F, F, F, F, F)	(F, F, F, F, F, F)
Input Queuing (Bandwidth)	2	(100, 0, 0, 0, 0, 0)	(100, 0, 0, 0, 0, 0)
Input Queuing (Absolute Priority)	2	(F, F, F, F, F, F)	(F, F, F, F, F, F)
Output Queuing (Bandwidth)	2	(100, 0, 0, 0, 0, 0)	(100, 0, 0, 0, 0, 0)
Output Queuing (Absolute Priority)	2	(F, F, F, F, F, F)	(F, F, F, F, F, F)
STP Mode	1	MST	Rapid PVST
STP Disabled	1	VLANs 123	None
STP MST Region Name	1	""	""
STP MST Region Revision	1	0	0
STP MST Region Instance to VLAN Mapping	1		
STP Loopguard	1	Disabled	Disabled
STP Bridge Assurance	1	Enabled	Enabled
STP Port Type, Edge	1	Normal, Disabled,	Normal, Disabled,
BPDUFilter, Edge BPDUGuard	Disabled	Disabled	
STP MST Simulate PVST	1	Enabled	Enabled
Allowed VLANs	—	1,10,20,58-61,100-102, 1,10,20,58-61,100,1000	
N5596-1#			

タイプ 2 の整合性検査パラメータでは、両方の vPC デバイスの設定を同一にするためのリマインダとして、警告メッセージが表示されます。vPC と vPC メンバ ポートは、両方の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスでアップし、実行されます。Cisco NX-OS 5.0(2)N2(1) リリースから、グレースフル整合性検査と呼ばれる拡張機能が導入され、vPC の復元力が改善されました。この機能を使用すると、vPC のセカンダリ デバイスでタイプ 1 の整合性検査に不一致が生じると、その vPC メンバ ポートが一時停止されます。vPC プライマリ デバイスは、vPC の背後にあるネットワーク デバイスの接続性が完全に失われないように、vPC メンバ ポートを動作可能な状態に維持します。

グレースフル整合性検査機能は、デュアルホーム接続 FEX トポロジと拡張 vPC トポロジには機能しません。タイプ 1 の整合性検査パラメータに不一致があると、どちらの vPC デバイスも、デュアルホーム接続 FEX と拡張 vPC に対する vPC メンバ ポートを一時停止します。たとえば、前述の出力は、2 台の Cisco Nexus 5596 デバイスで STP モードの設定に相違があることを示しています。タイプ 1 の設定の不一致によって、デュアルホーム接続 FEX からのすべてのインターフェイスが一時停止されます。

vPC グレースフル整合性検査は、FEX Straight Through トポロジに対して機能します。

## ポート チャネル インターフェイス レベルの設定検査

拡張 vPC 設定のポート チャネルには、ポート モード (access と trunk) と trunk モードに許可される VLAN という 2 つの重要なパラメータがあります。

インターフェイス レベルの整合性検査が実施される適用可能な設定パラメータは、**show vpc consistency check interface** で表示されます。

```
N5K# show vpc consistency-parameters interface po1000
```

Legend:

Type 1 : vPC will be suspended in case of mismatch

表 5-4 に、ポート チャネル インターフェイス レベルの設定検査を示します。

表 5-4 ポート チャネル インターフェイス レベルの設定検査

名前	タイプ	ローカル値	ピア値
mode	1	on	on
Speed	1	1000 Mb/s	1000 Mb/s
Duplex	1	full	full
Port Mode	1	access	trunk
MTU	1	1500	1500
Admin port mode	1		
Shut Lan	1	No	No
vPC+ Switch-id	1	3000	3000
Allowed VLANs	-	10	1-57,61-3967,40 48-4093
Local suspended VLANs	-	10	-
N5596-1#			

## 拡張 vPC での FCoE の設定

Cisco NX-OS 5.1(3)N1(1) よりも前のリリースでは、イーサネット インターフェイスがポート チャネル メンバである場合に、VFC インターフェイスをバインドできるのはポート チャネルのみでした。

次の例は、拡張 vPC を使用して FCoE を設定する方法を示しています。

```
interface eth100/1/1
  Channe-group 1001

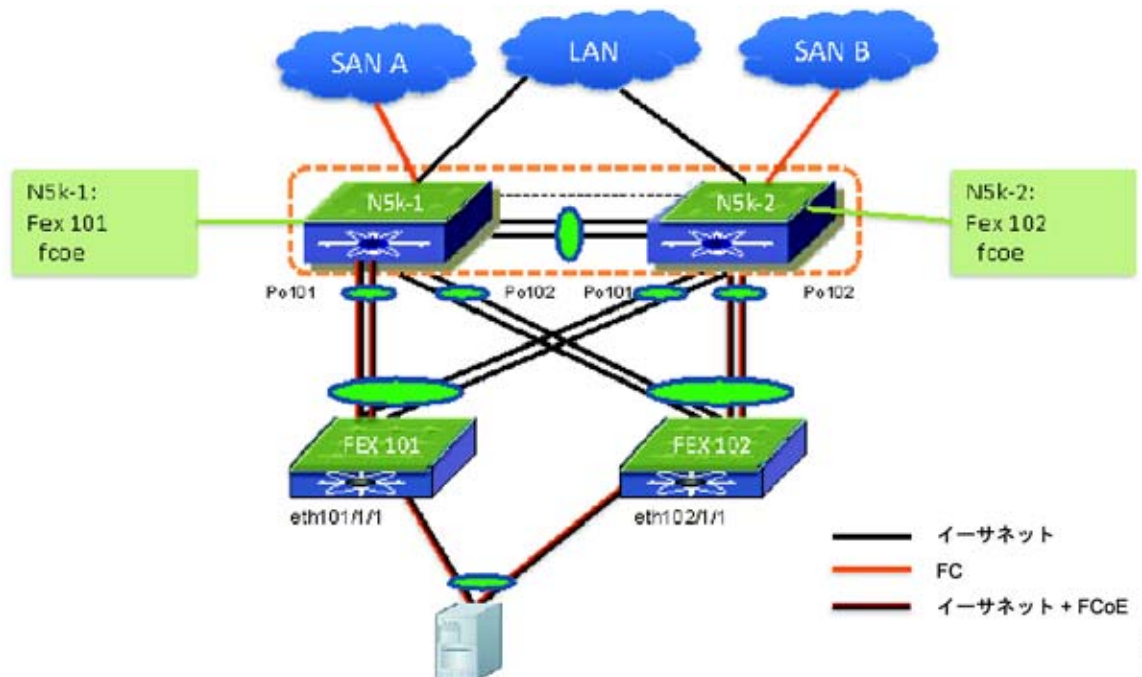
Interface Po1001
  Switchport mode trunk
  Switchport trunk allowed vlan 1, 100,2000

Interface vfc 1
  bind interface Po1001
```

この設定モデルでは、ポート チャネルのメンバが 1 つのみである必要があります。ポート チャネルに複数のインターフェイスが存在する拡張 vPC に対してはサポートされません。Cisco NX-OS 5.1(3)N1(1) 以降のリリースでは、VFC インターフェイスを物理インターフェイスにバインドできます。

図 5-11 は FCoE 設定トポロジを示しています。

図 5-11 FCoE 設定トポロジの例



この例は、図 5-11 に示されているトポロジの設定方法を示しています。

```
N5k-1(config)# fex 101
N5k-1(config-fex)# fcoe
N5k-1(config-fex)# interface vfc1
N5k-1(config-if)# bind interface eth101/1/1

N5k-2(config)# fex 102
```

```
N5k-2 (config-fex) # fcoe
N5k-2 (config-fex) # interface vfc1
N5k-2 (config-if) # bind interface eth102/1/1
```

SAN トラフィックを分離するため、2 つの vPC デバイスの FCoE 部分の設定は異なっており、vPC 整合性検査は実施されません。

**fcoe** コマンドを入力して、FCoE トラフィックに対して FEX と Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイス間の関連性を作成できます。このコマンドを使用して、FEX から FCoE トラフィックをどの Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスに転送すべきかを指定できます。

同じ FEX を両方の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスに関連付けることはできません。次の例で示されている設定は、FCoE に対して、両方の Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスに関連付けられた同じ FEX が拒否されることを示しています。

```
N5k-1 (config) # fex 101
N5k-1 (config-fex) # fcoe
N5k-2 (config) # fex 101
N5k-2 (config-fex) # fcoe
```

Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスでは、インターフェイスが存在する FEX が、FCoE の観点からすでに Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスに関連付けられている場合のみ、VFC を FEX インターフェイスにバインドできます。次の例では、FEX 101 が N5k-1 に関連付けられています。VFC インターフェイスを FEX 102 からのインターフェイスにバインドしようとする、コマンドは拒否されます。

```
N5k-1 (config) # fex 101
N5k-1 (config-fex) # fcoe
N5k-1 (config-fex) # interface vfc1
N5k-1 (config-if) # bind interface eth102/1/1
```

拡張 vPC トポロジ用に VFC インターフェイスを作成するには、Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスに対する FEX の関連性を設定する必要があります。

## 拡張 vPC でのソフトウェア アップグレード

拡張 vPC トポロジでは、Cisco NX-OS ソフトウェア アップグレードの手順は変わりません。デュアルホーム接続 FEX トポロジと同じアップグレード手順です。ISSU 条件を満たす場合は、ISSU がサポートされます。ソフトウェア アップグレード/ダウングレードの手順の詳細については、次の URL を参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/nexus5000/sw/upgrade/503\\_N1\\_1/n5k\\_upgrade\\_downgrade\\_503.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/nexus5000/sw/upgrade/503_N1_1/n5k_upgrade_downgrade_503.html)

## 拡張 vPC でのトラフィックの監視

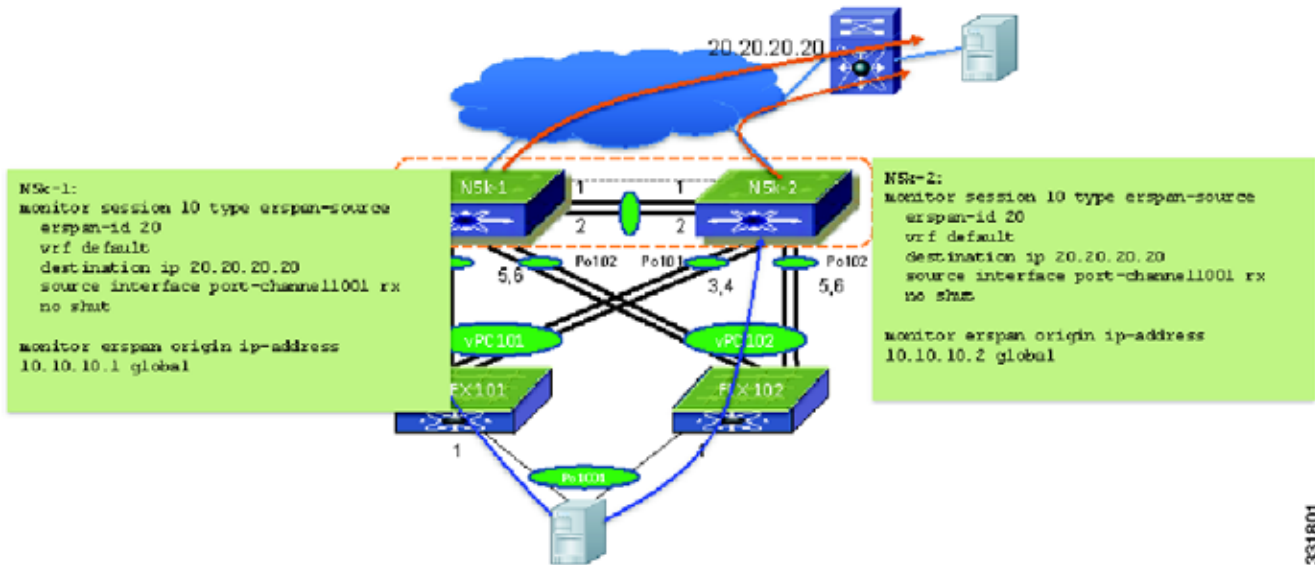
各 vPC デバイスがトラフィック フローの半分を伝送する場合、vPC トポロジではトラフィックの監視に問題が生じます。ERSPAN よりも前のバージョンでは、vPC との間で送受信されるすべてのフローを監視するために、両方の vPC デバイスにローカル SPAN を設定する必要があります。この手順では、2 つの SPAN 宛先ポートからのパケットトレースを組み合わせ、完全な表示を得られるようにする必要があります。

Cisco NX-OS 5.1(3)N1(1) 以降のリリースでは、Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスは ERSPAN ソース セッションをサポートします。ERSPAN を使用すると、同じ vPC のすべてのフローを 1 つのスニファから監視し、キャプチャすることができます。次に、拡張 vPC の背後にあるホストからのすべてのトラフィック フローをキャプチャする例を示します。



(注) Cisco Nexus 5000 シリーズ デバイスは ERSPAN ソース セッションのみをサポートし、ERSPAN 宛先セッションはサポートしません。ERSPAN 宛先セッションをサポートするプラットフォームには、Cisco Nexus 7000 シリーズ デバイス、Cisco Catalyst 6500 シリーズ デバイス、および Cisco Nexus 1010 NAM があります。

図 5-12 拡張 vPC でのトラフィックの監視



拡張 vPC トポロジでは、ホスト vPC に含まれる 2 台の FEX のいずれかに、ユニキャストおよびマルチキャストフローを送信できます。次の例は、トラフィックフローの転送先となるパスの識別方法を示しています。次の例では、po1001 が、eth110/1/1 および eth111/1/1 で構成される拡張 vPC ホストポートチャンネルです。30.30.1.2 から 30.30.3.2 へのユニキャストフローは FEX 111 に送信されます。N5k-1 から FEX 111 へのどの FEX インターフェイスがフローを伝送するのかを判別するコマンドを入力します。

```
N5596-1# show port-channel load-balance forwarding-path interface po1001 Vlan 10 Src-ip 30.30.1.2 dst-ip 30.30.3.2 src-mac 0000.0100.1100 dst-mac 0000.0000.0b00
```

```

Missing params will be substituted by 0's.
Load-balance Algorithm on FEX: source-dest-ip
crc8_hash: Not Used      Outgoing port id: Ethernet111/1/1
Param(s) used to calculate load-balance (Unknown unicast, multicast and broadcast packets):
  dst-mac: 0000.0000.0b00
  vlan id: 10
  
```

次の例は、FEX 110 とインターフェイス eth110/1/1 が Po1001 のマルチキャストフローを伝送していることを示しています。

```
N5596-1# show port-channel load-balance forwarding-path interface po1001 vlan 10 src-mac 0000.0100.1100 dst-mac 0100.5e01.010a src-ip 30.30.1.2 dst-ip 224.1.1.10
```

```

Missing params will be substituted by 0's.
Load-balance Algorithm on FEX: source-dest-ip
crc8_hash: Not Used      Outgoing port id: Ethernet110/1/1
Param(s) used to calculate load-balance (Unknown unicast, multicast and broadcast packets):
  dst-ip: 224.1.1.10
  vlan id: 10
  
```

N5596-1#



---

## 数字

10 ギガビット イーサネット  
ピアリンク ポート [3-15](#)

---

## C

Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダ  
vPC トポロジでの交換 [3-12](#)  
新しいファブリック エクステンダの設置 [3-13](#)  
シングルホーム接続 vPC トポロジでの交換 [3-13](#)  
デュアルホーム接続 vPC トポロジでの交換 [3-12](#)  
Cisco Nexus 2248PQ ファブリック エクステンダ [2-1](#)  
Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチ  
vPC トポロジでの交換 [3-11](#)  
Cisco Nexus 5500 シリーズと QSFP+ GEMS [2-2](#)  
Cisco Nexus 6004 スイッチ ファブリック モード [2-8](#)

---

## D

DR の選択  
「指定ルータ」を参照 [4-12](#)

---

## F

FHRP。「ファースト ホップ冗長プロトコル」も参照

---

## I

ISSU  
サポートされない [4-18](#)  
サポートされる [4-19](#)

---

## N

N55-M4Q での QSFP+ スロット番号 [2-3](#)

---

## P

peer-gateway コマンド [4-4](#)  
PIM ルータ [4-9](#)

---

## Q

QSFP+ ポートを 4x 10GE ポートまたは 40GE ポートとして設定 [2-5](#)  
Quad Small Form-Factor Pluggable Plus (QSFP+) [2-1](#)

---

## S

STP  
タイプ 1 整合性検査 [3-6](#)  
モードの不一致の例 [3-4](#)

---

## V

VLAN  
整合性検査 [3-6](#)  
vPC  
サポートされていないマルチキャスト トポロジ [4-9](#)  
整合性検査 [3-1](#)  
トラフィック フロー [3-17](#)  
図 [3-17](#)  
ピア キープアライブ リンクの障害 [3-15](#)  
不整合な設定の特定 [3-7](#)  
メンバ ポートの障害 [3-14](#)

vPC 障害のシナリオ [3-13](#)  
 vPC とピア ゲートウェイ [4-3](#)  
 vPC トポロジ  
   設定の変更 [3-9](#)  
   マルチキャストの相互作用 [4-9](#)  
 vPC トポロジでの制御トラフィックの転送 [4-7](#)  
 vPC トポロジでのルータへの接続 [4-3](#)  
 vPC による ARP 処理 [4-2](#)  
 vPC の操作  
   説明 [3-1](#)  
 vPC ピア リンクの障害 [4-5](#)  
 VRF  
   認識されるサービス [4-8](#)

---

## あ

新しい機能と変更された機能 (表) [xi](#)

---

## き

キーブアライブ インターフェイス  
   専用 VRF [4-7](#)  
 キーブアライブ リンク  
   後にピア リンク障害が続く障害 [3-17](#)

---

## く

グレースフル整合性検査 [3-2](#)  
   説明 [3-3](#)

---

## こ

高速コンバージェンス  
   vPC トポロジでの [4-10](#)  
 コンバージェンスの改善 [4-4](#)

---

## さ

サポートされていないマルチキャスト トポロジ [4-9](#)

---

## し

事前に構築されたソース ツリー  
   高速コンバージェンス [4-10](#)  
 指定ルータ [4-11](#)  
   CFS メッセージ [4-12](#)  
   選択 [4-12](#)  
   プライオリティ [4-12](#)  
 自動検出  
   ステータス [3-9](#)  
   説明 [3-8](#)  
   リロード復元の置き換え [3-9](#)

---

## す

スロットの UPC を使用したポート番号付けおよびポート  
 マッピング [2-5](#)

---

## せ

整合性検査  
   VLAN ごとの設定 [3-6](#)  
   失敗 [3-8](#)  
     整合性検査の失敗につながる設定の違い [3-8](#)  
   ステータス [3-8](#)  
   成功 [3-8](#)  
   ピア リンクが失われた場合の回避 [3-8](#)  
 専用 VRF [4-7](#)

---

## た

タイプ 1  
   インターフェイス レベルの不整合 [3-5](#)  
 タイプ 2  
   パラメータの不一致 [3-2](#)



---

**ち**

遅延タイマー [4-4](#)

遅延復元 [4-5](#)

---

**と**

トラフィック フロー

vPC トポロジでのトレース [3-17](#)

---

**ひ**

ピア スイッチ

障害 [3-16](#)

ピア リンク

後にキープアライブ リンク障害が続く障害 [3-16](#)

障害 [3-14](#)

帯域幅 [3-14](#)

---

**ふ**

ファースト ホップ冗長プロトコル [4-1](#)

---

**ま**

マルチキャスト

vPC 構成のサポートされていないトポロジ [4-9](#)

データ転送 [4-12](#)

転送アルゴリズム [4-11](#)

転送プロセス [4-14](#)

転送ルール [4-13](#)

ルーティング テーブルのサイズ [4-10](#)

マルチキャスト トラフィック

ルーティングされない [4-13](#)

マルチキャスト ルーティング テーブル

スイッチの出力例 [4-11](#)

---

**ら**

ランデブー ポイント (RP) [4-10](#)

---

**り**

リロードの遅延時間 [3-9](#)

リロード復元 [3-9](#)

vPC 整合性検査の回避 [3-15](#)

---

**る**

ルーティング テーブルのサイズ [4-10](#)

---

**れ**

レイヤ 3

PC トポロジでのルータへの接続 [4-6, 4-7](#)

vPC 整合性検査 [4-9](#)

および ISSU [4-18](#)

ソースおよびランデブー ポイント (RP) [4-10](#)

モジュール障害 [4-5](#)

ルータとスイッチ間の接続に関する推奨事項 [4-6](#)

vPC トポロジによるコンバージェンスの改善 [4-4](#)



©2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco、Cisco Systems、およびCisco Systems ロゴは、Cisco Systems, Inc. またはその関連会社の米国およびその他の一定の国における登録商標または商標です。本書類またはウェブサイトに掲載されているその他の商標はそれぞれの権利者の財産です。

「パートナー」または「partner」という用語の使用はCiscoと他社との間のパートナーシップ関係を意味するものではありません。(0809R)

この資料の記載内容は2008年10月現在のものです。

この資料に記載された仕様は予告なく変更する場合があります。



シスコシステムズ合同会社

〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー

<http://www.cisco.com/jp>

お問い合わせ先: シスコ コンタクトセンター

0120-092-255(フリーコール、携帯・PHS含む)

電話受付時間: 平日 10:00~12:00、13:00~17:00

<http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/>