



## **Cisco Nexus 6000 シリーズ NX-OS FabricPath コンフィギュレーション ガイド ガイド リリース 7.x**

14/01/29

### **Cisco Systems, Inc.**

[www.cisco.com](http://www.cisco.com)

シスコは世界各国 200 箇所にオフィスを開設しています。  
住所、電話番号、FAX 番号は  
以下のシスコ Web サイトをご覧ください。  
[www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

**【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、米国シスコシステムズ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は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 アドレスは、実際のアドレス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、および図は、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 6000 シリーズ NX-OS FabricPath コンフィギュレーション ガイド  
© 2014 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.



## 概要 1-1

FabricPath について 1-1

会話型 MAC アドレス ラーニングについて 1-2

FabricPath に関するレイヤ 3 ルーティングの考慮事項 1-2

ホット スタンバイ ルータ プロトコルのサポート 1-3

bind-vrf コマンドのサポートなし 1-3

アグリゲーション レイヤで推奨されていないピア ゲートウェイ 1-3

FabricPath の前提条件 1-3

FabricPath の注意事項および制限事項 1-4

FabricPath のライセンス要件 1-4

## FabricPath スイッチングの設定 2-1

FabricPath スイッチングについて 2-1

FabricPath カプセル化 2-2

FabricPath ヘッダー 2-2

フォワーディング タグ (Ftag) 2-3

FabricPath でのデフォルトの IS-IS 動作 2-3

会話型 MAC アドレス ラーニング 2-4

FabricPath を使用したスイッチング 2-5

競合解決と任意の FabricPath チューニング 2-6

FabricPath スイッチングの設定 2-7

FabricPath フィーチャ セットのインストール 2-8

FabricPath フィーチャ セットのアンインストール 2-9

FabricPath フィーチャ セットのイネーブル化 2-10

FabricPath フィーチャ セットのディセーブル化 2-11

FabricPath トポロジの作成 2-12

FabricPath スイッチ ID の変更 (任意) 2-12

FabricPath タイマーの設定 (任意) 2-13

FabricPath グレースフル マージのディセーブル化 (任意) 2-15

リンクの強制起動 (任意) 2-16

FabricPath スイッチング設定の確認 2-16

FabricPath スイッチング統計情報のモニタリング 2-17

FabricPath スイッチングの設定例 2-17

FabricPath スイッチングのデフォルト設定	2-17
FabricPath スイッチング設定の機能履歴	2-18
<b>FabricPath インターフェイスの設定</b>	<b>3-1</b>
FabricPath インターフェイスについて	3-1
FabricPath インターフェイス	3-1
STP および FabricPath ネットワーク	3-2
vPC+	3-3
エニーキャスト HSRP	3-5
FabricPath インターフェイスに関する注意事項と制限事項	3-6
FabricPath インターフェイスの設定	3-6
FabricPath インターフェイスの設定	3-6
Rapid PVST+ の STP プライオリティの設定	3-8
MST の STP プライオリティの設定	3-10
レイヤ 2 ゲートウェイスイッチに接続する STP ドメインに対する STP ドメイン ID の設定 (任意)	3-11
vPC+ スイッチ ID の設定	3-12
エニーキャスト HSRP バンドルの設定	3-13
エニーキャスト バンドルの設定	3-13
FabricPath インターフェイスの設定の確認	3-15
FabricPath インターフェイス統計情報のモニタリング	3-16
FabricPath インターフェイスの設定例	3-16
FabricPath インターフェイス設定の機能履歴	3-18
<b>FabricPath フォワーディングの設定</b>	<b>4-1</b>
FabricPath フォワーディングについて	4-1
FabricPath フォワーディングの概要	4-1
FabricPath VLAN	4-2
ECMP による既知のユニキャストパケットのフォワーディング	4-3
ブロードキャスト、未知のユニキャスト、およびマルチキャストパケットに対するフォワーディングツリー	4-4
マルチキャストパケットの転送	4-4
FabricPath フォワーディングの設定	4-5
VLAN モードの FabricPath または CE の設定	4-5
FabricPath VLAN からトポロジへのマッピング	4-7
FabricPath ユニキャストロードバランシングの設定 (任意)	4-8
FabricPath 設定の確認	4-10
FabricPath フォワーディングの設定例	4-11

FabricPath フォワーディングのデフォルト設定	4-11
FabricPath 設定の機能履歴	4-12
<b>FabricPath 機能の詳細設定</b>	<b>5-1</b>
FabricPath レイヤ 2 IS-IS の詳細設定について	5-1
過負荷ビット	5-2
FabricPath レイヤ 2 IS-IS の詳細パラメータの設定	5-2
FabricPath レイヤ 2 IS-IS の詳細パラメータのグローバル設定	5-2
FabricPath レイヤ 2 IS-IS の詳細パラメータのインターフェイス単位の設定	5-6
FabricPath レイヤ 2 IS-IS の詳細カウンタのクリア	5-10
Multi-Destination ツリー	5-12
MDT について	5-12
MDT の注意事項と制約事項	5-12
デフォルトのトポロジに対する MDT の設定	5-13
トポロジごとの MDT の設定	5-13
FabricPath の詳細設定の確認	5-14
FabricPath の詳細機能の設定に関する機能の履歴	5-15
<b>Cisco NX-OS FabricPath 設定の制限値</b>	<b>A-1</b>





## はじめに

ここでは、次の項について説明します。

- 「対象読者」 (P.vii)
- 「マニュアルの構成」 (P.vii)
- 「表記法」 (P.viii)
- 「関連資料」 (P.ix)
- 「マニュアルに関するフィードバック」 (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.x)

## 対象読者

このマニュアルは、Cisco NX-OS スイッチの設定と保守を担当する、経験のあるユーザを対象としています。

## マニュアルの構成

このマニュアルは、次の章で構成されています。

章およびタイトル	説明
第 1 章「概要」	FabricPath 機能の概要について説明します。
第 2 章「FabricPath スイッチングの設定」	FabricPath のカプセル化、レイヤ 2 IS-IS、および MAC アドレスの会話型学習について説明します。FabricPath タイマーを変更してスイッチ ID の競合を解決する方法についても説明します。
第 3 章「FabricPath インターフェイスの設定」	FabricPath インターフェイス、VLAN、およびクラシカルイーサネットネットワークとスパニングツリープロトコルとの連携について説明します。

章およびタイトル	説明
第 4 章「FabricPath フォワーディングの設定」	FabricPath ネットワークが複数のパスを使用して、ユニキャスト、未知のユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャストフレームを転送する方法について説明します。
第 5 章「FabricPath 機能の詳細設定」	レイヤ 2 IS-IS のより詳細なパラメータを設定する方法について説明します。
第 A 章「Cisco NX-OS FabricPath 設定の制限値」	FabricPath 設定の制限値について説明します。

## 表記法

コマンドの説明では、次の表記法を使用しています。

表記法	説明
太字フォント	コマンドおよびキーワードは太字で示しています。
イタリック体	ユーザが値を指定する引数は、イタリック体で表記されています。
{ }	波カッコの中の要素は、必須の選択要素です。
[ ]	角カッコの中の要素は、省略可能です。
[ x   y   z ]	どれか 1 つを選択できる省略可能なキーワードは、角カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。
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。

screen フォント	スイッチに表示され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。

このマニュアルでは、次の表記法を使用しています。



(注)

「注釈」を意味します。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。



#### ヒント

「**問題解決に役立つ情報**」です。

## 関連資料

Cisco Nexus 6000 シリーズ スイッチのマニュアルは、次の URL で入手できます。

[http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/tsd\\_products\\_support\\_series\\_home.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/tsd_products_support_series_home.html)

マニュアル セットは次のカテゴリに分けられます。

#### リリース ノート

リリース ノートは、次の URL から入手できます。

[http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/prod\\_release\\_notes\\_list.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/prod_release_notes_list.html)

#### インストール ガイドおよびアップグレード ガイド

インストール ガイドおよびアップグレード ガイドは、次の URL から入手できます。

[http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/prod\\_installation\\_guides\\_list.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/prod_installation_guides_list.html)

#### コマンド リファレンス

コマンド リファレンスは、次の URL で入手できます。

[http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/prod\\_command\\_reference\\_list.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/prod_command_reference_list.html)

#### テクニカル リファレンス

テクニカル リファレンスは、次の URL から入手できます。

[http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/prod\\_technical\\_reference\\_list.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/prod_technical_reference_list.html)

#### コンフィギュレーション ガイド

コンフィギュレーション ガイドは、次の URL から入手できます。

[http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/products\\_installation\\_and\\_configuration\\_guides\\_list.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/products_installation_and_configuration_guides_list.html)

#### エラー メッセージおよびシステム メッセージ

システム メッセージ リファレンス ガイドは、次の URL で入手できます。

[http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/products\\_system\\_message\\_guides\\_list.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/products_system_message_guides_list.html)

## マニュアルに関するフィードバック

このマニュアルに関する技術的なフィードバック、または誤りや記載もれなどお気づきの点がございましたら、[nexus6k-docfeedback@cisco.com](mailto:nexus6k-docfeedback@cisco.com) までご連絡ください。

## 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、毎月更新される『*What's New in Cisco Product Documentation*』を参照してください。シスコの新規および改訂版の技術マニュアルの一覧も示されています。

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

『*What's New in Cisco Product Documentation*』は 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してコンテンツがデスクトップに直接配信されるように設定することもできます。RSS フィードは無料のサービスです。シスコは現在、RSS バージョン 2.0 をサポートしています。



## 概要

この章の内容は、次のとおりです。

- 「FabricPath について」 (P.1-1)
- 「会話型 MAC アドレス ラーニングについて」 (P.1-2)
- 「FabricPath に関するレイヤ 3 ルーティングの考慮事項」 (P.1-2)
- 「FabricPath の前提条件」 (P.1-3)
- 「FabricPath の注意事項および制限事項」 (P.1-4)
- 「FabricPath のライセンス要件」 (P.1-4)

## FabricPath について

FabricPath 機能では、次のことができます。

- FabricPath ネットワークにおけるレイヤ 2 マルチパスを可能にする。
- スパニングツリー プロトコル (STP) を使用しなくても、組み込みのループ防止機能および緩和機能を提供する。
- ユニキャスト、未知のユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャスト トラフィックに対する単一のコントロールプレーンを提供する。
- FabricPath ネットワークにおけるモビリティおよび仮想化を向上させる。

ソフトウェアは、固有なスイッチ ID を FabricPath がイネーブルな各スイッチにランダムに割り当てます。

クラシカル イーサネット (CE) ネットワークから FabricPath ネットワークにフレームが着信すると、入力インターフェイスがフレームに FabricPath ヘッダーを付けてカプセル化します。ソフトウェアは、FabricPath ネットワークを介してツリーと呼ばれるパスを作成し、FabricPath ネットワーク内のすべてのトラフィックにフローによってフォワーディング タグ (FTag) を割り当てます。フレームが FabricPath ネットワークから CE ネットワークに発信されると、出力インターフェイスがフレームをカプセル解除し、標準 CE ヘッダーを残します。

FabricPath ネットワークは、レイヤ 2 Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) プロトコルを使用して、FabricPath ヘッダーを付けてネットワーク内のトラフィックを転送します。レイヤ 2 IS-IS は、レイヤ 3 IS-IS とは異なります。2つのプロトコルは、独立して機能します。レイヤ 2 IS-IS では、設定は不要です。スイッチで FabricPath をイネーブルにすると、動作可能になります。フレームは、入口で割り当てられた同一の FTag を FabricPath ネットワーク全体に伝送します。レイヤ 2 IS-IS では、すべてのスイッチがソフトウェアで作成されるすべてのツリーの同一のビューを持つことができます。

未知のユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャストなどの複数方向トラフィックの場合、ツリーパスはパケットのループを避けるためにのみ使用されます。FabricPath では複数のツリーがサポートされていますが、FTag によって、すべてのスイッチが確実に同一ツリー上のパケットをネットワーク全体に転送するようにします。既知のユニキャスト パケットは等価コスト マルチパス (ECMP) を使用してネットワーク全体に転送され、FTag ツリーはこれらのパケットには使用されません。ソフトウェアは、ECMP およびツリーを使用して、FabricPath ネットワーク全体のトラフィックのロード バランスを自動的に行います。

## 会話型 MAC アドレス ラーニングについて

会話型 MAC アドレス ラーニングまたは従来型 MAC アドレス ラーニングを使用できます。会話型 MAC アドレス ラーニングを使用するには、次の作業を実行する必要があります。

- FabricPath をイネーブルにします。
- VLAN でスイッチ仮想インターフェイス (SVI) がイネーブルになっていないことを確認します。

会話型 MAC アドレス ラーニングでは、各スイッチは、ドメイン内のすべての MAC アドレスではなく、関連するホストの MAC アドレスだけを学習します。各スイッチは、インターフェイスとアクティブに対話している MAC アドレスだけを学習します。このように、会話型 MAC ラーニングはスリーウェイ ハンドシェイクで構成されます。

この選択的な学習、つまり会話型 MAC アドレス ラーニングでは、個々のスイッチの MAC アドレス テーブルの限界を越えてネットワークを拡張できます。

すべての FabricPath VLAN は、会話型 MAC アドレス ラーニングを使用します。



(注)

CE VLAN は、各スイッチがネットワーク上のすべてのホストの MAC アドレスを学習する従来型 MAC アドレス ラーニングだけをサポートします。

## FabricPath に関するレイヤ 3 ルーティングの考慮事項

このセクションでは、データ センター内のユニキャストおよびマルチキャスト ルーティングの両方を改善するために FabricPath を利用する、レイヤ 3 ルーティングに対するルーティング技術を実装する際に考慮する必要がある情報を示しています。

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「[ホット スタンバイ ルータ プロトコルのサポート](#)」 (P.1-3)
- 「[bind-vrf コマンドのサポートなし](#)」 (P.1-3)

上記に加えて、FabricPath には **delay restore interface-vlan** コマンドおよび **ip arp synchronize** コマンドのサポートが含まれています。これらのコマンドの詳細については、ご使用のプラットフォームに対応するコマンド リファレンスを参照してください。

## ホットスタンバイルータ プロトコルのサポート

vPC+ ドメインとアクセスレイヤ内のスイッチ ペア間、およびアグリゲーションレイヤ内のスイッチ ペア間に、アクティブ/アクティブ モードでホットスタンバイルータプロトコル (HSRP) を設定できます。

アグリゲーションレイヤ内のスイッチ ペア間にピアリンクを設定した場合、HSRP はこれらのスイッチではアクティブ/アクティブ モードで動作します。アグリゲーションレイヤ内のスイッチ間にピアリンクを設定しない場合、HSRP はこれらのスイッチではアクティブ/スタンバイ モードで動作します。



(注)

データセンターの停止が発生し、vPC+ が正常に起動する前に HSRP をイネーブルにした場合、トラフィック損失が発生する可能性があります。HSRP 遅延をイネーブルにして、vPC が安定する時間を設ける必要があります。HSRP 遅延とプリエンプション遅延の両方をイネーブルにすると、Cisco Nexus 6000 シリーズスイッチは、両方のタイマーが期限切れになった後のみレイヤ 2 スイッチングを許可します。

この遅延オプションは、HSRP だけで使用できます。その他の FHRP を使用した場合にも、トラフィックロスは起こり得ます。

## bind-vrf コマンドのサポートなし

FabricPath に単一の DR を実装すると、仮想ルーティングおよびフォワーディング (VRF) インスタンスを vPC にバインドする必要がなくなります。このため、**vpc bind-vrf** コマンドは、FabricPath ではサポートされていません。

既存の vPC ドメインを FabricPath に設定する場合は、まず **no vpc bind-vrf** コマンドを使用して、vPC と VRF 間のスタティックバインディングを削除する。

## アグリゲーションレイヤで推奨されていないピアゲートウェイ

FabricPath には必要ないため、アグリゲーションレイヤにピアゲートウェイを設定することは推奨されていません。

**peer-gateway** コマンドは、アクセス時に vPC と vPC+ でサポートされます。ピア 1 の MAC アドレスに対する vPC からのトラフィックがピア 2 に送信される場合、ピアゲートウェイ設定によってピア 2 はピア 1 の代わりにパケットをルーティングできます。ただし、FabricPath トポロジには、1 つのピアスイッチのトラフィックを他のピアスイッチで送信できるポートチャネルはありません。したがって、HSRP アクティブ-アクティブ サポート用にプロビジョニングされたピアリンクが存在する場合でも、FabricPath ではピアゲートウェイ設定は必要ありません。

## FabricPath の前提条件

FabricPath には、次の前提条件があります。

- クラシカルイーサネットのレイヤ 2 機能の使用経験がある。
- スイッチにログオンしている。
- 拡張レイヤ 2 ライセンスがスイッチにインストールされていることを確認する。

- 既存の vPC ドメインを FabricPath に設定する場合は、まず **no vpc bind-vrf** コマンドを使用して、vPC と VRF 間のスタティック バインディングを削除する。

## FabricPath の注意事項および制限事項

FabricPath 設定時の注意事項と制限事項は次のとおりです。

- FabricPath スイッチおよびインターフェイスは、FabricPath でカプセル化されたトラフィックだけを伝送します。
- コマンドを表示したり、コマンドにアクセスしたりするには、各スイッチで FabricPath をインストールし、イネーブルにする必要があります。詳細については、「[FabricPath スイッチングの設定](#)」(P.2-7) を参照してください。
- STP は、FabricPath ネットワーク内では動作しません。
- FabricPath の実行中は、プライベート VLAN 設定に次の注意事項が適用されます。
  - プライベート VLAN 内のすべての VLAN は同じ VLAN モード (CE または FabricPath) である必要があります。タイプの異なる VLAN をプライベート VLAN に追加しようとしても、それらの VLAN はプライベート VLAN でアクティブになりません。その設定はソフトウェアに記憶されるので、後で VLAN モードを変更したときに、その VLAN は指定のプライベート VLAN でアクティブになります。
  - FabricPath ポートは、プライベート VLAN に追加できません。
- FabricPath は、階層型のスタティック MAC アドレスをサポートしません。つまり、スタティックな FabricPath ODA および OSA は設定できません。設定できるのは、CE のスタティック MAC アドレスだけです。



(注)

注意事項や制限事項を含む、FabricPath および DHCP スヌーピングの詳細については、『Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Security Configuration Guide, Release 6.0』を参照してください。

## FabricPath のライセンス要件

FabricPath には、拡張レイヤ 2 ライセンスが必要です。このライセンスを FabricPath ネットワーク内のすべてのスイッチにインストールする必要があります。

また、FabricPath とのレイヤ 3 ルーティング処理における対話を活用するには、レイヤ 3 カードを使用してすべてのスイッチに LAN Base サービス ライセンスをインストールする必要があります。



## FabricPath スイッチングの設定

この章の内容は、次のとおりです。

- 「FabricPath スイッチングについて」 (P.2-1)
- 「FabricPath スイッチングの設定」 (P.2-7)
- 「FabricPath スイッチング設定の確認」 (P.2-16)
- 「FabricPath スイッチング統計情報のモニタリング」 (P.2-17)
- 「FabricPath スイッチングの設定例」 (P.2-17)
- 「FabricPath スイッチングのデフォルト設定」 (P.2-17)
- 「FabricPath スイッチング設定の機能履歴」 (P.2-18)



(注) FabricPath の前提条件、注意事項と制限事項、およびライセンス要件の詳細については、第 1 章「概要」を参照してください。

## FabricPath スイッチングについて

FabricPath スイッチングは、レイヤ 2 レベルでのマルチパス ネットワーキングを可能にします。FabricPath ネットワークはベストエフォート方式でパケットを送信します（クラシカル イーサネット（CE）に類似）が、FabricPath ネットワークはレイヤ 2 トラフィックに対して複数のパスを使用できます。FabricPath ネットワークでは、スパニングツリープロトコル（STP）を実行する必要はありません。FabricPath は、複数のデータセンターにまたがって使用できます（一部のデータセンターではレイヤ 2 接続だけが使用され、レイヤ 3 接続や IP 設定は必要ありません）。

FabricPath カプセル化によって、MAC モビリティとサーババーチャライゼーションが実現します。つまり、レイヤ 2 ノードが物理的に移動されても、仮想マシンに同一の MAC アドレスと VLAN アソシエーションが保持されます。また、FabricPath によって、複数のデータセンターにまたがるレイヤ 2 の LAN 拡張が可能になるため、ディザスタリカバリ操作や、データベースなどのクラスタリングアプリケーションにも役立ちます。また、FabricPath は高性能で低遅延のコンピューティングに非常に有用です。

ユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャスト パケットに対して機能する単一のコントロールプレーンには、FabricPath とともにレイヤ 2 Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) プロトコルを使用します。これは純粋なレイヤ 2 ドメインであり、スパニングツリープロトコル（STP）を実行する必要はありません。この FabricPath レイヤ 2 IS-IS は、レイヤ 3 IS-IS とは別個のプロセスです。

シスコは、会話ベースの MAC 学習スキーマをサポートしています。会話型学習は、FabricPath VLAN だけに適用できます。FabricPath および会話型 MAC アドレス ラーニングを使用すると、スイッチが学習しなければならない MAC アドレスははるかに減少し、それによって MAC テーブルが縮小し、管理しやすくなります。

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「FabricPath カプセル化」 (P.2-2)
- 「FabricPath でのデフォルトの IS-IS 動作」 (P.2-3)
- 「会話型 MAC アドレス ラーニング」 (P.2-4)
- 「FabricPath を使用したスイッチング」 (P.2-5)
- 「競合解決と任意の FabricPath チューニング」 (P.2-6)

## FabricPath カプセル化

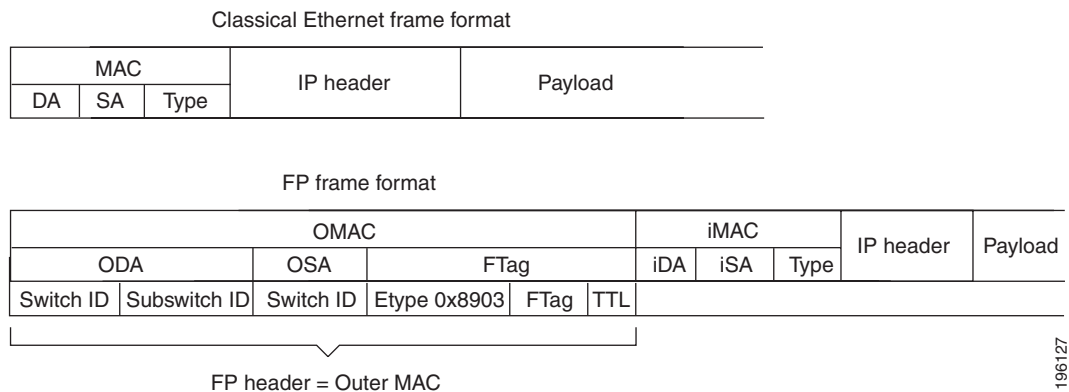
この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「FabricPath ヘッダー」 (P.2-2)
- 「フォワーディング タグ (FTag)」 (P.2-3)

## FabricPath ヘッダー

フレームが FabricPath ネットワークに入るときに、ソフトウェアはレイヤ 2 フレームを新しい FabricPath ヘッダーでカプセル化します。FabricPath ネットワークに入るときにソフトウェアが各 FabricPath スwitch に割り当てたスウィッチ ID は、FabricPath ヘッダーの外側の MAC 宛先アドレス (ODA) および外側の MAC 発信元アドレス (OSA) として使用されます。図 2-1 に、クラシカルイーサネット (CE) フレームの FabricPath ヘッダー カプセル化を示します。

図 2-1 FabricPath フレームのカプセル化



ソフトウェアは、FabricPath ネットワークの入力エッジ ポートでカプセル化を適用し、FabricPath ネットワークの出力エッジ ポートでフレームをカプセル解除します。FabricPath ネットワーク内のすべてのポートは、階層型 MAC アドレスだけを使用する FabricPath ポートです (FabricPath インターフェイスの設定の詳細については、第 3 章「FabricPath インターフェイスの設定」を参照してください)。この機能により、FabricPath ネットワークのコアにある MAC テーブルのサイズが大幅に減少します。

ソフトウェアは、FabricPath ネットワーク内の各スイッチに一意のスイッチ ID を割り当てます。オプションで、FabricPath スイッチにスイッチ ID を設定できます。

外部送信元アドレス (OSA) は、フレームが FabricPath ネットワークに入るときのスイッチの FabricPath スイッチ ID であり、外部の宛先アドレス (ODA) は、フレームが FabricPath ネットワークから出るときのスイッチの FabricPath スイッチ ID です。フレームが FabricPath ネットワークから出ると、FabricPath スイッチでは FabricPath ヘッダーが除去され、元の CE フレームが引き続き CE ネットワーク上で処理されます。レイヤ 2 IS-IS プロトコルがトポロジ情報を送信する FabricPath ネットワークでは、OSA および ODA だけが使用されます。FabricPath の ODA および OSA は、標準の MAC 形式 (xxxx.xxxx.xxxx) になります。

FabricPath の階層型 MAC アドレスは、予備の EtherType 0x8903 を伴います。

フレームが最初にカプセル化されるときに、ソフトウェアは存続可能時間 (TTL) を 32 に設定します。FabricPath ネットワーク上のホップごとに、各スイッチで TTL が 1 ずつ減らされます。TTL が 0 に達すると、そのフレームは廃棄されます。この機能により、ネットワークに生じる可能性のある連続ループが防止されます。

## フォワーディング タグ (FTag)

FabricPath ヘッダー内のフォワーディング タグ (FTag) によって、パケットが FabricPath ネットワーク全体で通過するパスを指定します。FabricPath ネットワークに入るマルチデスティネーションパケットには、FTag によって指定されたパスが使用されます。スイッチがトポロジから学習する固定ルートの FTag は、1 ~ 1024 の値の 10 ビット フィールドです (詳細については、第 4 章「FabricPath フォワーディングの設定」を参照してください)。

ソフトウェアは、フレームが FabricPath ネットワークに入るときにエッジポート上の FabricPath ヘッダーに FTag を割り当てます。FabricPath ネットワーク内のすべての後続 FabricPath スイッチは、この FTag を認識します。各 FTag は、FabricPath トポロジ内で一意です。

## FabricPath でのデフォルトの IS-IS 動作

FabricPath ネットワーク内のインターフェイスは FabricPath レイヤ 2 IS-IS プロトコルだけを実行します。FabricPath レイヤ 2 IS-IS によりトポロジ情報が動的に検出されるため、FabricPath ネットワークで STP を実行する必要はありません。



(注)

Cisco Nexus 6000 シリーズ スイッチは、デフォルトまたは基本トポロジ (トポロジ 0) と、別のオプションのトポロジ (たとえばトポロジ 1) の 2 つの FabricPath トポロジをサポートします。

FabricPath レイヤ 2 IS-IS は動的なリンクステート ルーティング プロトコルであり、ネットワーク トポロジ内の変更を検出し、ネットワーク内の他のノードへのループフリーパスを計算します。各 FabricPath スイッチには、ネットワークの状態が記述されるリンクステート データベース (LSDB) が保持されます。各スイッチは、そのスイッチに隣接するリンクのステータスを更新します。FabricPath スイッチは、すべての既存の隣接を通じて、LSDB にアドバタイズメントとアップデートを送信します。FabricPath パケットは、標準の IS-IS で IPv4/IPv6 アドレスファミリに使用されるアドレスではなく、それぞれのレイヤ 2 宛先 MAC アドレスに移動するので、FabricPath レイヤ 2 IS-IS プロトコルパケットが標準のレイヤ 2 IS-IS パケットと競合することはありません。

ソフトウェアによって、FabricPath コアポートで hello パケットが送信され、隣接が形成されます。ソフトウェアが IS-IS 隣接を形成すると、FabricPath ユニキャストトラフィックはレイヤ 2 IS-IS の等価コスト マルチパス (ECMP) 機能を使用してトラフィックを転送します。ECMP は、ユニキャストトラフィックに最大 16 個のパスを提供します。

FabricPath ネットワーク内では、すべてのユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャストトラフィックに単一のコントロールプレーンプロトコル、レイヤ2 IS-IS が使用されます。FabricPath の基本機能を使用する場合は、レイヤ2 IS-IS を設定する必要はありません。スイッチで FabricPath をイネーブルにすると、コントロールプレーンのレイヤ2 IS-IS は自動的に起動し、実行されます。

ループフリーのレイヤ2 IS-IS プロトコルは、トポロジに2つのツリーを作成します。マルチキャストおよび未知のユニキャストトラフィックは、2つのツリー間でロードバランシングされています（ツリーおよびトポロジの詳細は第4章「FabricPath フォワーディングの設定」を参照してください）。

FabricPath レイヤ2 IS-IS は、標準の IS-IS プロトコルに基づいており、FabricPath 環境向けに次の拡張機能を備えています。

- FabricPath には、IS-IS 標準に規定される階層型のレイヤ1/レイヤ2ルーティングのない、単一の IS-IS 領域があります。FabricPath ネットワーク内のすべてのスイッチは、1つのレイヤ1領域に存在します。
- スwitchは、レイヤ3 IS-IS インスタンスに使用される MAC アドレスとは異なる MAC アドレスを使用します。
- ソフトウェアは、標準の IS-IS にはない、スイッチ ID 情報を伝送する新しいサブ TLV を追加します。この機能によって、既存の IS-IS プロトコルの実装を介してレイヤ2情報を交換できます。
- 各スイッチが、Shortest-Path First (SPF) アルゴリズムを使用してネットワーク内のその他すべてのスイッチへの最短パスを計算します。ユニキャスト FabricPath フレームの転送には、このパスが使用されます。FabricPath レイヤ2 IS-IS は、標準の IS-IS 機能を使用して、所定の宛先スイッチについて最大16個のルートを読み込みます。ソフトウェアは、使用可能な複数の同等コストパラレルリンクを使用して、ECMPを提供します。
- FabricPath IS-IS では、(FTagによって識別される)ブロードキャストおよびマルチキャストツリーの構築をサポートするために、標準の IS-IS に一定の修正が加えられます。具体的には、ソフトウェアは、FabricPath を使用して、マルチデスティネーショントラフィックを転送するための2つのループフリーツリーを構築します。

FabricPath ネットワーク内のスイッチ間で隣接が確立されると、ソフトウェアはすべてのネイバーにアップデート情報を送信します。

デフォルトでは、設定なしで FabricPath にレイヤ2 IS-IS を実行できますが、レイヤ2 IS-IS パラメータの一部を調整することもできます（任意の IS-IS パラメータを設定する方法については、第5章「FabricPath 機能の詳細設定」を参照してください）。

また、FabricPath IS-IS を使用すると、定常状態の各スイッチ ID を FabricPath ネットワーク内で確実に一意にすることができます。FabricPath ネットワークをマージすると、スイッチ ID が競合する可能性があります。ID をすべて動的に割り当てている場合は、FabricPath IS-IS によって、いずれのネットワークでも FabricPath トラフィックに影響が及ばないようにこの競合が解決されます。

## 会話型 MAC アドレス ラーニング

従来型 MAC アドレス ラーニングでは、各スイッチはネットワーク上のその他すべてのホストの MAC アドレスを学習します。VLAN に会話型学習を設定すると、関連付けられたスイッチは、それらのスイッチのエッジインターフェイスに接続されているホストとアクティブに会話している MAC アドレスだけを学習します。すべてのスイッチがすべての MAC アドレスを学習する必要があるわけではないため、MAC アドレス テーブルのサイズが大幅に減少します。

MAC 学習プロセスを最適化できます。会話型 MAC ラーニングは、VLAN ごとに設定します。スイッチ仮想インターフェイス (SVI) がスイッチでイネーブルになっていない場合は、すべての FabricPath VLAN が会話型学習を使用します。(CE および FabricPath VLAN の詳細については、第4章「FabricPath フォワーディングの設定」を参照してください)。

会話型 MAC アドレス ラーニングにより、FabricPath の MAC アドレス テーブルは非常に小さくなります。

MAC アドレス ラーニング モードは、従来型学習と会話型学習です。次のように、VLAN モードごとに MAC ラーニング モードが異なります。

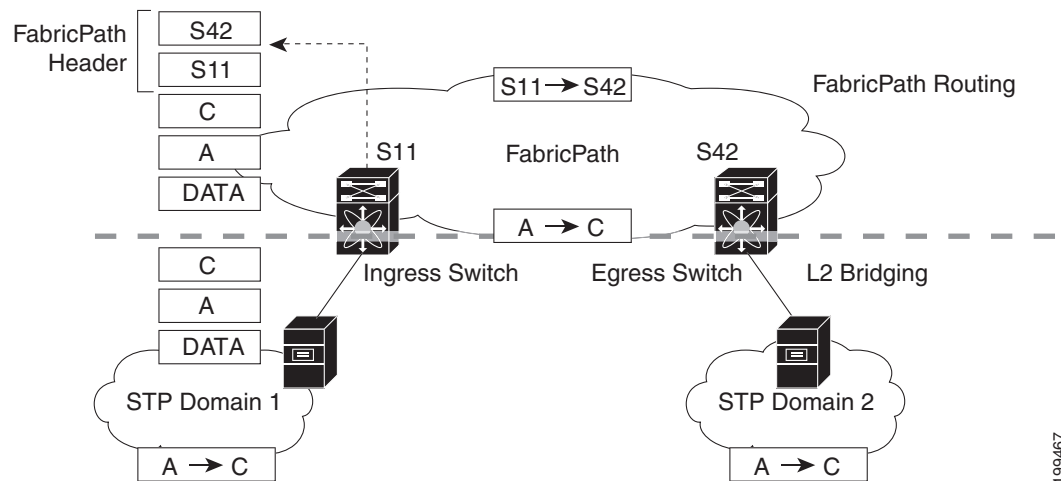
- FabricPath VLAN : SVI をイネーブルにしている場合を除き、会話型 MAC 学習がイネーブルになります。
- CE VLAN : 従来型学習のみ。

会話型 MAC 学習では、スイッチは、宛先 MAC アドレスがすでに学習され、MAC アドレス テーブルに存在する場合にだけ、入力フレームの送信元 MAC アドレスを学習します。MAC アドレスを学習するには、スリーウェイハンドシェイクが必要です。未知の MAC アドレスはネットワーク全体に転送、またはフラッドされます。

## FabricPath を使用したスイッチング

FabricPath の階層型 MAC アドレス スキームと会話型学習を使用すると、FabricPath ネットワーク内の会話型学習 MAC テーブルは大幅に小さくなります。FabricPath ネットワーク内では、レイヤ 2 IS-IS を使用してトポロジ情報が送信されます。ネットワークのエッジで会話型 MAC アドレス ラーニングを使用するスイッチは、ネットワーク内のすべての MAC アドレスを学習する必要はありません (図 2-2 を参照)。

図 2-2 FabricPath ポートがフレームをスイッチングするために FabricPath ヘッダーだけを使用



FabricPath 階層型 MAC アドレスの使用により、MAC モビリティも促進されます。つまり、ホストを移動するときに同じ MAC アドレスと VLAN を維持する場合は、FabricPath ネットワークのエッジにあるスイッチだけがこの変更を追跡します。FabricPath ネットワーク内の FabricPath スイッチでは、FabricPath カプセル化で変更された外側の MAC アドレス (ODA と OSA) だけがテーブルで更新されます。

FabricPath ネットワークのエッジにあるスイッチにより、FabricPath ヘッダー内部の元のフレームがカプセル化されます。フレームが最後になった場合、または FabricPath スイッチが直接接続されている場合は、出力インターフェイスにより FabricPath ヘッダーが除去され、フレームが通常の CE フレームとして転送されます。

FabricPath ネットワークのエッジにあるポートでは、会話型学習を使用して、指定のエッジポートが双方向会話を行っている MAC アドレスだけを学習することができます。すべてのエッジスイッチが、その他すべてのエッジスイッチの MAC アドレスを学習する必要はありません。会話しているスイッチの MAC アドレスを学習するだけです。

フレームが FabricPath ネットワークを移動するときに、すべてのスイッチでは FabricPath ヘッダーだけが使用されます。したがって、FabricPath スイッチは、ODA と OSA だけを使用し、ネットワークに接続する CE ホストやその他のスイッチの MAC アドレスを学習する必要はありません。FabricPath ヘッダーによって階層型 MAC アドレスが提供されることにより、FabricPath ネットワーク内の MAC テーブルは、はるかに小さくなります。FabricPath ネットワーク内のスイッチは、フレームを別の FabricPath スイッチに転送する方法だけを知る必要があるため、トラフィックを転送するために、ネットワークのコアにある大規模な MAC アドレスルックアップ テーブルは不要です。

また、FabricPath ネットワークでは、ホップごとに各スイッチで FabricPath ヘッダーの TTL が 1 ずつ減らされます。TTL が 0 に達すると、パケットがドロップされます。このプロセスにより、ネットワークに生じる可能性のある連続ループが防止されます。

## 競合解決と任意の FabricPath チューニング

すべてのスイッチで FabricPath をイネーブルにすると、ソフトウェアによりランダムなスイッチ ID が各 FabricPath スイッチに自動的に割り当てられます。スイッチ ID は FabricPath ネットワークの各スイッチに動的に割り当てられる 12 ビットの値です（各スイッチは FabricPath ネットワーク内で一意な値になります）。特定のスイッチ ID を任意で設定できます。FabricPath ネットワーク内に一意でないスイッチ ID が存在する場合は、競合解決が自動的に行われます。

ソフトウェアは、スイッチ ID にランダムな値を選択し、その値がすでに使用中であるかどうかを確認している間は、その値を仮の ID として設定します。この値がネットワーク内の別のスイッチで使用されている場合、競合解決プロセスが開始されます。小さい方のスイッチ ID を持つスイッチには、指定された値がそのまま維持され、他方のスイッチには新しい値がスイッチ ID として設定されます。

単一のスイッチを既存の FabricPath ネットワークに追加する場合は、ネットワーク内の既存スイッチの値が変更されるのではなく、その単一のスイッチのスイッチ ID 値が変更されます。指定された値が別のスイッチで使用されていない場合や、競合が解決された後は、スイッチ ID に確認済みのマークが付けられます。

グレースフルな移行機能により、2 つのスイッチが一時的に同じスイッチ ID を持つなど、リソース内で競合が生じた場合にも、トラフィックは中断されないことが保証されます。

FabricPath インターフェイスは稼働状態になりますが、スイッチが FabricPath の競合をチェックし、解決するまでインターフェイスは動作しません。

FabricPath リソース タイマーにはデフォルト値が設定されますが、タイマー値も変更できます。スイッチを調整して、競合をチェックする間の待機時間を長くしたり、短くしたりすることができます。

次に、FabricPath ネットワークの重要なプロセスの一部を示します。

- スイッチ ID および FTag の競合のない割り当てを行う。
- ネットワークのマージまたはパーティションの回復の際にグレースフルなリソースの移行を行う。

- スタティック スイッチ ID をサポートする。
- リンクの起動時またはネットワークのマージ中に高速コンバージェンスを実行する。

FabricPath では、レイヤ 2 IS-IS プロトコルを使用して、ネットワーク内のすべてのスイッチにデータベースが転送されます。この情報は、IS-IS TLV を使用して FabricPath ネットワーク スイッチ全体に配布されます。各スイッチは、すべてのスイッチに関する情報を含む独自のデータベースを送信します。

ソフトウェアは FabricPath 値を割り当て、FabricPath ネットワーク内でその値が一意であることを保証し、リソースが不要になるとその値をデータベースから削除します。

スイッチにスタティック スイッチ ID を手動で設定する場合は、競合解決プロセスが自動的に行われず、ネットワークは稼働しません。競合に関する syslog メッセージが表示され、ネットワーク内のスイッチの 1 つ以上のスイッチ ID を手動で変更する必要があります。

## FabricPath スイッチングの設定

各スイッチで FabricPath スイッチングをイネーブルにすると、カプセル化、デフォルト IS-IS、および学習が自動的に実行されます。



(注)

スイッチで FabricPath をイネーブルにする前に FabricPath フィーチャセットをインストールする必要があります。FabricPath フィーチャセットのインストールとイネーブル化の詳細については、「[FabricPath フィーチャセットのイネーブル化](#)」(P.2-10) を参照してください。

デフォルト値を使用する代わりに、競合解決および他のチューニングに使用される次の FabricPath 値を任意で設定できます。

- FabricPath ネットワーク内でグローバルに使用されるスイッチのスイッチ ID
- タイマー
- FabricPath ネットワークのグレースフル マージ  
(デフォルトでは、イネーブルです。この機能がディセーブルの場合、トラフィックがドロップされる場合があります)
- 1 回限りのリンクの強制起動

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「[FabricPath フィーチャセットのインストール](#)」(P.2-8)
- 「[FabricPath フィーチャセットのアンインストール](#)」(P.2-9)
- 「[FabricPath フィーチャセットのイネーブル化](#)」(P.2-10)
- 「[FabricPath フィーチャセットのディセーブル化](#)」(P.2-11)
- 「[FabricPath トポロジの作成](#)」(P.2-12)
- 「[FabricPath タイマーの設定 \(任意\)](#)」(P.2-13)
- 「[FabricPath グレースフル マージのディセーブル化 \(任意\)](#)」(P.2-15)
- 「[リンクの強制起動 \(任意\)](#)」(P.2-16)

## FabricPath フィーチャ セットのインストール

FabricPath を設定するすべてのスイッチで FabricPath フィーチャ セットをインストールする必要があります。

### はじめる前に

FabricPath をインストールするすべてのスイッチで拡張レイヤ 2 ライセンスをインストールしていることを確認します。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **install feature-set fabricpath**
3. **exit**
4. (任意) **show feature-set**
5. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例: switch# configure terminal switch(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>install feature-set fabricpath</b>  例: switch(config)# install feature-set fabricpath	スイッチで FabricPath フィーチャ セットをインストールします。
ステップ 3	<b>exit</b>  例: switch(config)# exit switch#	設定モードを終了します。
ステップ 4	<b>show feature-set</b>  例: switch# show feature-set	(任意) スイッチでイネーブルになっているフィーチャ セットを表示します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b>  例: switch# copy running-config startup-config	(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。

次に、スイッチで FabricPath フィーチャ セットをインストールする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# install feature-set fabricpath
switch(config)#
```

## FabricPath フィーチャセットのアンインストール

### はじめる前に

FabricPath をアンインストールするすべてのスイッチで FabricPath フィーチャセットをディセーブルにしていることを確認します。詳細については、「FabricPath フィーチャセットのディセーブル化」(P.2-11) を参照してください。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **no install feature-set fabricpath**
3. **exit**
4. (任意) **show feature-set**
5. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例: switch# configure terminal switch(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>no install feature-set fabricpath</b>  例: switch(config)# no feature-set fabricpath	スイッチから FabricPath フィーチャセットをアンインストールします。
ステップ 3	<b>exit</b>  例: switch(config)# exit switch#	設定モードを終了します。
ステップ 4	<b>show feature-set</b>  例: switch# show feature-set	(任意) スイッチでイネーブルになっているフィーチャセットを表示します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b>  例: switch# copy running-config startup-config	(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。

次に、スイッチから FabricPath フィーチャセットをアンインストールする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no install feature-set fabricpath
switch(config)#
```

## FabricPath フィーチャ セットのイネーブル化

FabricPath を実行するすべてのスイッチで FabricPath フィーチャ セットをイネーブルにする必要があります。フィーチャ セットがインストールされ、イネーブルになるまでは、機能の設定に使用するコマンドにアクセスできません。

### はじめる前に

スイッチで FabricPath 機能をインストールしていることを確認します。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature-set fabricpath**
3. **exit**
4. (任意) **show feature-set**
5. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例: switch# configure terminal switch(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>feature-set fabricpath</b>  例: switch(config)# feature-set fabricpath	スイッチで FabricPath フィーチャ セットをイネーブルにします。
ステップ 3	<b>exit</b>  例: switch(config)# exit switch#	設定モードを終了します。
ステップ 4	<b>show feature-set</b>  例: switch# show feature-set	(任意) スイッチでイネーブルになっているフィーチャ セットを表示します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b>  例: switch# copy running-config startup-config	(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。

次に、スイッチで FabricPath フィーチャ セットをイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature-set fabricpath
switch(config)#
```

## FabricPath フィーチャセットのディセーブル化

FabricPath フィーチャセットをディセーブルにすると、スイッチはすべての FabricPath 設定をスイッチからクリアし、FabricPath の設定に必要な CLI コマンドは表示されなくなります。



(注) FabricPath 設定が大きい（サイズが複数メガバイト）場合、FabricPath フィーチャセットのディセーブル化は、完了するまでに時間がかかる場合があります。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **no feature-set fabricpath**
3. **exit**
4. (任意) **show feature-set**
5. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例： switch# configure terminal switch(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>no feature-set fabricpath</b>  例： switch(config)# no feature-set fabricpath	デフォルト VDC の FabricPath 機能をディセーブルにします。
ステップ 3	<b>exit</b>  例： switch(config)# exit switch#	設定モードを終了します。
ステップ 4	<b>show feature-set</b>  例： switch# show feature-set	(任意) スイッチでイネーブルになっているフィーチャセットを表示します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch# copy running-config startup-config	(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。

次に、FabricPath 機能をディセーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no feature-set fabricpath
switch(config)#
```

## FabricPath トポロジの作成

FabricPath を設定するすべてのスイッチで FabricPath フィーチャ セットをインストールする必要があります。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **fabricpath topology topology-number**
3. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例: switch# configure terminal switch(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>fabricpath topology topology-number</b>  例: switch(config)# fabricpath topology 1	FabricPath トポロジ番号を指定します。  (注) Cisco Nexus シリーズは、デフォルトまたは基本トポロジ (トポロジ 0) と、別のオプションのトポロジ (トポロジ 1) の 2 つの トポロジをサポートします。
ステップ 3	<b>show fabricpath topology</b>  例: switch# show fabricpath	(任意) FabricPath IS-IS トポロジに関する情報を表示します。
ステップ 4	<b>copy running-config startup-config</b>  例: switch# copy running-config startup-config	(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。

次に、FabricPath トポロジを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath topology 1
switch(config)#
```

## FabricPath スイッチ ID の変更 (任意)

デフォルトでは、スイッチ上で FabricPath をイネーブルにすると、FabricPath が一意のスイッチ ID をスイッチに割り当てます。ただし、必要な場合は手動でスイッチ ID を変更できます。



(注) スイッチ ID の変更時にトラフィックが失われることはありません。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **fabricpath switch-id value**
3. **exit**
4. (任意) **show fabricpath switch-id**
5. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例： switch# <b>configure terminal</b> switch(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>fabricpath switch-id value</b>  例： switch(config)# <b>fabricpath switch-id 25</b> switch(config)#	スイッチ ID を指定します。指定できる範囲は 1 ~ 4094 です。デフォルト値はありません。
ステップ 3	<b>exit</b>  例： switch(config)# <b>exit</b> switch)#	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	<b>show fabricpath switch-id</b>  例： switch# <b>show fabricpath switch-id</b>	(任意) スイッチ ID に関する情報を表示します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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。

次に、スイッチ上の FabricPath スイッチ ID を手動で 25 に変更する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath switch-id 25
switch(config)#
```

## FabricPath タイマーの設定 (任意)

次の FabricPath タイマーを設定できます。

- **allocate-delay** : 新しいスイッチ ID が使用可能になり、永続的になるまで、ネットワーク全体に伝播するための遅延を設定します。
- **linkup-delay** : スイッチ ID における競合を検出するためのリンク起動の遅延を設定します。ソフトウェアは、競合を検出すると、競合の解決に一定時間をかけ、FabricPath を運用状態にします。

- **transition-delay** : ネットワーク内で移行された値を伝播するための遅延を設定します。この期間中は、既存のすべてのスイッチ ID と新しいスイッチ ID の値がネットワーク内に存在します。この状態は、リンクが起動し、ネットワーク内に同じスイッチ ID が 2 つ存在するかどうかをソフトウェアがチェックするときのみ発生します。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **fabricpath timers {allocate-delay seconds | linkup-delay seconds | transition-delay seconds}**
3. **exit**
4. (任意) **show fabricpath timers**
5. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例: switch# configure terminal switch(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>fabricpath timers {allocate-delay seconds   linkup-delay seconds   transition-delay seconds}</b>  例: switch(config)# fabricpath allocate-delay 600 switch(config)#	FabricPath タイマー値を指定します。各タイマーに有効な範囲は 1 ~ 1200 秒です。デフォルト値は次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>allocate-delay</b> : 10 秒</li> <li>• <b>linkup-delay</b> : 10 秒</li> <li>• <b>transition-delay</b> : 10 秒</li> </ul>
ステップ 3	<b>exit</b>  例: switch(config)# exit switch)#	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	<b>show fabricpath timers</b>  例: switch# show fabricpath timers	(任意) FabricPath タイマーに関する情報を表示します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b>  例: switch# copy running-config startup-config	(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。

次に、FabricPath タイマーの allocation-delay を 600 秒に設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath timer allocate-delay 600
switch(config)#
```

## FabricPath グレースフル マージのディセーブル化（任意）

デフォルトでは、グレースフル マージはイネーブルです。必要に応じて、この FabricPath 機能をディセーブルにすることができます。ただし、グレースフル マージをディセーブルにすると、すべての FabricPath スイッチでそのようにする必要があります。



(注) この機能をディセーブルにすると、トラフィックがドロップされる可能性があります。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **[no] fabricpath graceful-merge disable**
3. **exit**
4. (任意) **show running-config**
5. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例： switch# configure terminal switch(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>[no] fabricpath graceful-merge disable</b>  例： switch(config)# fabricpath graceful-merge disable switch(config)#	FabricPath 機能のグレースフル マージをディセーブル化します。この機能を再度イネーブルにするには、このコマンドの <b>no</b> 形式を入力します。
ステップ 3	<b>exit</b>  例： switch(config)# exit switch)#	設定モードを終了します。
ステップ 4	<b>show running-config</b>  例： switch# show running-config	(任意) スイッチで実行中の設定に関する情報を表示します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch# copy running-config startup-config	(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。

次に、FabricPath スイッチでグレースフル マージをディセーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath graceful-merge disable
switch(config)#
```

## リンクの強制起動（任意）



(注) **fabricpath force link-bringup** コマンドを使用して、ネットワーク リンクを強制的に接続することは推奨しません。

スイッチ ID の競合やその他のネットワーク内の問題により、FabricPath ネットワーク リンクが起動しない場合、ワンタイム イベントとして強制的にそのリンクを接続することができます。

FabricPath ネットワーク内の各スイッチでこの設定を繰り返す必要があります。

### 手順の概要

#### ステップ 1 fabricpath force link-bringup

### 手順の詳細

コマンド	目的
<b>ステップ 1</b> <b>fabricpath force link-bringup</b>  例： <pre>switch# fabricpath force link-bringup switch#</pre>	FabricPath ネットワーク リンクをワンタイム イベントとして強制的に起動します。  (注) <b>copy running-config startup-config</b> コマンドを入力すると、このコマンドは保存されません。

次に、ワンタイム イベントとして FabricPath ネットワーク リンクを強制的に起動する例を示します。

```
switch# fabricpath force link-bringup
switch#
```

## FabricPath スイッチング設定の確認

FabricPath スイッチング情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。

コマンド	目的
<b>show feature-set</b>	FabricPath がイネーブルかどうかを表示します。
<b>show fabricpath conflict {all [detail]   link [detail]   switch-id [detail]   transitions [detail]}</b>	FabricPath ネットワーク内の競合に関する情報を表示します。
<b>show fabricpath switch-id [local]</b>	FabricPath ネットワークに関する情報をスイッチ ID 別に表示します。
<b>show fabricpath system-id {mac-addr}</b>	FabricPath ネットワークに関する情報をシステム ID 別に表示します。
<b>show fabricpath timers</b>	FabricPath ネットワークの allocate-delay、linkup-delay、および transition-delay タイマーの設定を表示します。

FabricPath スイッチング機能を表示するその他のコマンドについては、第5章「FabricPath 機能の詳細設定」を参照してください。

## FabricPath スイッチング統計情報のモニタリング

次のコマンドを使用して、FabricPath スイッチング統計情報を表示またはクリアします。

- `load- interval {interval seconds {1 | 2 | 3}}`
- `show interface counters [module module]`
- `show interface counters detailed [all]`
- `show interface counters errors [module module]`
- `clear counters [interface]`

## FabricPath スイッチングの設定例

**ステップ 1** すべてのスイッチで FabricPath をインストールします。

```
switch# configure terminal
switch(config)# install feature-set fabricpath
switch(config)#
```

**ステップ 2** すべてのスイッチで FabricPath をイネーブルにします。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature-set fabricpath
switch(config)#
```

**ステップ 3** (任意) FabricPath スイッチのスイッチ ID を手動で設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath switch-id 25
switch(config)#
```

**ステップ 4** 設定を保存します。

```
switch(config)# copy running-config startup-config
switch(config)#
```

## FabricPath スイッチングのデフォルト設定

表 2-1 に、FabricPath スイッチング パラメータのデフォルト設定値を示します。

表 2-1 デフォルトの FabricPath パラメータ

パラメータ	デフォルト
FabricPath	ディセーブル
MAC address learning mode	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FabricPath VLAN : 会話型学習のみ</li> <li>• CE VLAN : 従来 (非会話形式) 学習</li> </ul>

表 2-1 デフォルトの FabricPath パラメータ (続き)

パラメータ	デフォルト
allocate-delay timer	10 秒
linkup-delay timer	10 秒
transition-delay timer	10 秒
graceful merge	イネーブル

## FabricPath スイッチング設定の機能履歴

表 2-2 に、これらの機能のリリース履歴を示します。

表 2-2 FabricPath 機能の履歴

機能名	リリース	機能情報
FabricPath スイッチング	6.0(2)N1(1)	この機能が導入されました。



# 第 3 章

## FabricPath インターフェイスの設定

この章の内容は、次のとおりです。

- 「FabricPath インターフェイスについて」 (P.3-1)
- 「FabricPath インターフェイスの設定」 (P.3-6)
- 「FabricPath インターフェイスの設定の確認」 (P.3-15)
- 「FabricPath インターフェイス統計情報のモニタリング」 (P.3-16)
- 「FabricPath インターフェイスの設定例」 (P.3-16)
- 「FabricPath インターフェイス設定の機能履歴」 (P.3-18)



(注) FabricPath の前提条件、注意事項と制限事項、およびライセンス要件の詳細については、第 1 章「概要」を参照してください。

## FabricPath インターフェイスについて

ここでは、次の内容について説明します。

- 「FabricPath インターフェイス」 (P.3-1)
- 「STP および FabricPath ネットワーク」 (P.3-2)
- 「vPC+」 (P.3-3)
- 「エニーキャスト HSRP」 (P.3-5)

## FabricPath インターフェイス

使用しているスイッチで FabricPath をイネーブルにすると、イーサネット インターフェイスまたはポートチャネル インターフェイスを FabricPath インターフェイスとして設定できます。ポートチャネルの 1 つのメンバが FabricPath モードである場合、その他のメンバもすべて FabricPath モードになります。インターフェイスを FabricPath インターフェイスとして設定すると、インターフェイスは自動的にトランクポートになり、複数の VLAN のトラフィックを伝送できます。また、スイッチのすべてのポートを同時に FabricPath インターフェイスとして設定することもできます。

次のように、インターフェイスモードによって異なるタイプの VLAN のトラフィックが伝送されます。

- FabricPath インターフェイスとして設定されたスイッチ上のインターフェイスは、FabricPath VLAN 用のトラフィックのみを伝送できます。
- FabricPath インターフェイスとして設定されていないスイッチ上のインターフェイスは、次のトラフィックを伝送できます。
  - FabricPath VLAN
  - クラシカルイーサネット (CE) VLAN

FabricPath および CE VLAN の詳細については、第4章「FabricPath フォワーディングの設定」を参照してください。

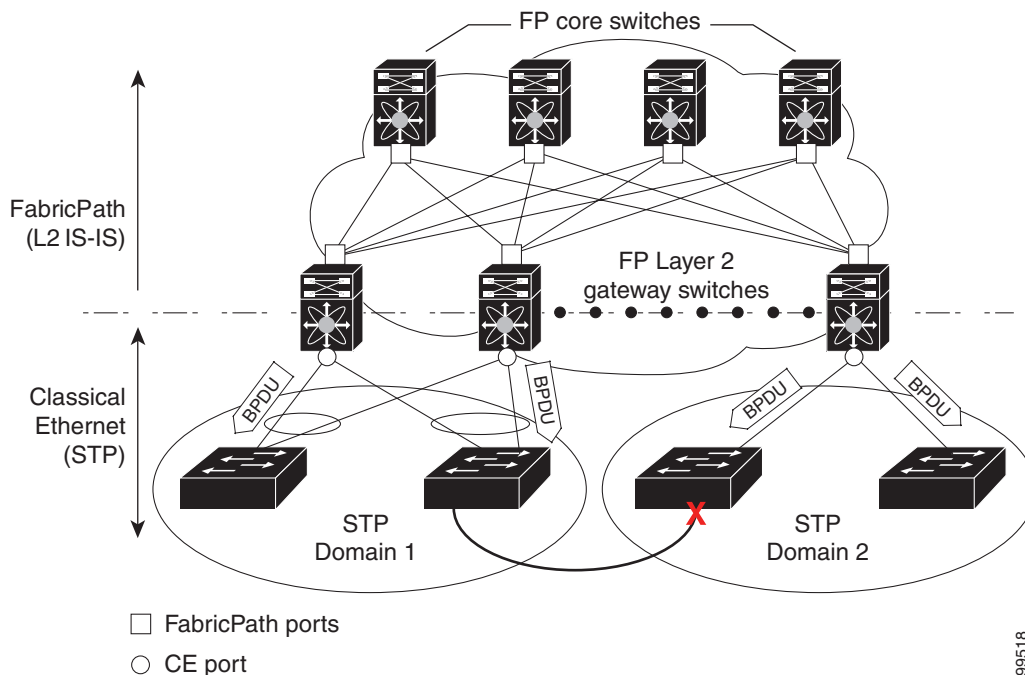
FabricPath インターフェイスは、FabricPath ネットワーク内の他の FabricPath インターフェイスだけに接続します。これらの FabricPath ポートは、FabricPath ヘッダーの情報とレイヤ2 Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) に対してのみ動作し、STP は実行しません。これらのポートは、FabricPath VLAN だけを認識し、CE VLAN は認識しません。デフォルトでは、トランクポートですべての VLAN が許可されるので、FabricPath インターフェイスはすべての FabricPath VLAN のトラフィックを伝送します。

## STP および FabricPath ネットワーク

CE と FabricPath ネットワーク間のエッジにあるレイヤ2 ゲートウェイスイッチは、FabricPath ネットワークに接続されているすべてのスパンニングツリープロトコル (STP) ドメインのルートとして設定されている必要があります。

STP ドメインは、FabricPath ネットワークの中には入りません (図 3-1 を参照)。

図 3-1 FabricPath ネットワーク ボーダーで終了する STP 境界



199518

FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチでは、STP プライオリティが、接続する STP ドメイン内のすべてのスイッチの中で最も低くなるよう設定する必要があります。また、1つの FabricPath ネットワークに接続されたすべての FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチが同じプライオリティを持つよう設定する必要があります。ソフトウェアは、予約された MAC アドレスのプールからレイヤ 2 ゲートウェイ スイッチにブリッジ ID を割り当てます。

CE/FabricPath ハイブリッド ネットワーク対応のループフリー トポロジを確認するために、FabricPath ネットワークは、接続されているすべての CE スイッチへの単一のブリッジとして自動的に表示されます。



(注)

すべての FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチで、接続するすべての STP ドメインのルートになるように、STP プライオリティの値を十分に低く設定する必要があります。

STP を FabricPath ネットワークとシームレスに連携させるために、FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチの STP プライオリティ以外の設定を行う必要はありません。接続されている CE スイッチだけで、1つの STP ドメインが形成されます。相互接続していない CE スイッチは、別個の STP ドメインを形成します (図 3-1 を参照)。

すべての CE インターフェイスは指定ポートである必要があります。これらのポートは自動的に設定されるか、アクティブな STP トポロジからプルニングされます。ソフトウェアは、ポートをプルニングすると、syslog メッセージを返します。ソフトウェアは、ポートが優位 BPDU を受信しなくなった場合のみ、ポートを再びクリアします。

また、FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチは、そのすべての CE インターフェイスにトポロジ変更通知 (TCN) を伝播します。

FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチは STP を終了します。STP により接続された FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチは STP ドメインを形成します。1つの FabricPath ネットワークに多数の FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチが接続されている可能性があるため、異なる STP ドメインが多数存在することもあります (図 3-1 を参照)。別個の STP ドメイン内のスイッチは、それらが属するドメインについての TCN 情報だけを知る必要があります。同一の FabricPath ネットワークに接続されている異なる STP ドメインごとに一意の STP ドメイン ID を設定できます。レイヤ 2 IS-IS メッセージによって、FabricPath ネットワーク上に TCN が伝送されます。TCN メッセージと同じ STP ドメインの FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチだけが動作し、接続されている CE スイッチにメッセージを伝播する必要があります。

FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチは、それが属する STP ドメインの TCN を受信すると、次の処理を行います。

- その STP ドメインのすべてのリモート MAC アドレスと、指定ポート上の MAC アドレスを消去します。
- 指定された STP ドメイン内のその他のスイッチに TCN を伝播します。

別個の STP ドメイン内のスイッチは、TCN 情報を取得し、TCN 情報を生成した STP ドメインが到達可能なすべてのリモート MAC アドレスを消去する必要があります。

## vPC+

virtual Port Channel+ (vPC+) ドメインは、クラシカル イーサネット (CE) vPC ドメインと Cisco FabricPath クラウドの相互運用を可能にします。また、vPC+ は、FabricPath の First Hop Routing Protocol (FHRP) アクティブ-アクティブ機能をレイヤ 3 境界に提供します。



(注) vPC+ は CE のみを実行する仮想ポート チャンネル (vPC) の拡張です。同一の Cisco Nexus デバイスには、vPC+ドメインと vPC ドメインを設定できません。

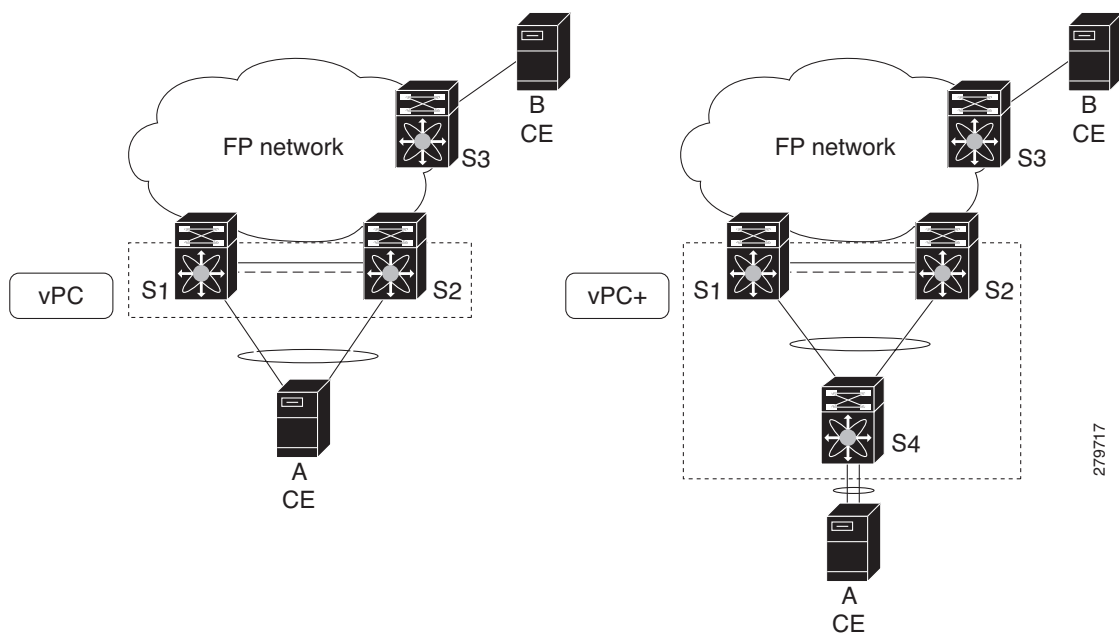
vPC+ ドメインによって、FabricPath がイネーブルの Cisco Nexus デバイスは 1 つの vPC+ を形成し、FabricPath ネットワークのその他のスイッチに対して一意の仮想スイッチとなることができます。ピアが互いに識別し、vPC+ を形成できるように、各スイッチに同じドメインを設定します。各 vPC+ は、独自の仮想スイッチ ID を持ちます。



(注) vPC+ を使用する場合は、vPC ピア スイッチ機能をイネーブルにすることは推奨しません。

FabricPath ネットワークで MAC アドレスとスイッチ ID の 1 対 1 のマッピングだけが許可されている場合でも、vPC+ は、デュアルホーム接続された CE スイッチまたはクラウドにアクティブ-アクティブレイヤ 2 パスを提供する必要があります。vPC+ は、FabricPath ネットワークへの固有の仮想スイッチを作成することによってソリューションを実現します (図 3-2 を参照)。

図 3-2 vPC および vPC+ の比較



仮想スイッチの FabricPath スイッチ ID は、FabricPath カプセル化ヘッダー内の外側の送信元 MAC アドレス (OSA) となります。各 vPC+ ドメインには、独自の仮想スイッチ ID が必要です。

レイヤ 2 のマルチパスは、1 つの仮想スイッチのエミュレートによって実現します。ホスト A からホスト B に転送されるパケットは、送信元として仮想スイッチの MAC アドレスに送信され、ホスト B からホスト A へのトラフィックに対してロード バランスが行われます。

vPC+ ダウンストリーム リンクは、CE ホストに接続する FabricPath エッジ インターフェイスです。

ホット スタンバイルーティング プロトコル (HSRP) および仮想ルータ冗長プロトコル (VRRP) を含む First Hop Routing Protocol (FHRP) は、vPC+ と相互運用します。すべてのレイヤ 3 スイッチを両方の vPC+ ピア スイッチにデュアル接続します。



(注)

両方のスイッチから同じ VLAN に対応する VLAN ネットワーク インターフェイスを設定することによって、各 vPC+ ピア スイッチからのレイヤ 3 接続をイネーブルにする必要があります。

プライマリおよびセカンダリの両方の vPC+ スイッチがトラフィックを転送しますが、ARP 要求に応答するのはプライマリ FHRP スイッチだけです。

プライマリ vPC+ ピア スイッチを FHRP アクティブ ルータの最も高いプライオリティで設定しておく、初期の設定確認と vPC+/HSRP のトラブルシューティングを簡単にできます。

また、if-hsrp コンフィギュレーション モードで `priority` コマンドを使用して、vPC+ ピア でイネーブルのグループ ステートがスタンバイまたはリッスン ステートである場合のフェールオーバーしきい値を設定することができます。インターフェイス フラップが存在する場合、グループ ステート フラップを防止するために、下限しきい値および上限しきい値を設定することができます（この機能は、グループごとに複数のトラッキング オブジェクトが存在する場合に役立ちます）。

プライマリ vPC+ ピア スイッチに障害が発生した場合は、セカンダリ vPC+ ピア スイッチにフェールオーバーされ、FHRP トラフィックはシームレスに流れ続けます。

この目的には VLAN ネットワーク インターフェイスを使用するよりも、vPC+ ピア スイッチからのルーティングのためのレイヤ 3 リンクを別途設定してください。



注意

vPC+ 環境でのホット スタンバイ ルータ プロトコル HSRP の焼き付け MAC アドレス オプション (`use-bia`) の設定、および任意の FHRP プロトコルのための仮想 MAC アドレスの手動での設定は、推奨できません。これらの設定は、vPC+ ロード バランシングに悪影響を与える可能性があるためです。

`hsrp use-bia` は、vPC+ ではサポートされません。カスタム MAC アドレスを設定する際には、両方の vPC+ ピア スイッチに同じ MAC アドレスを設定する必要があります。

ピアの隣接が形成され、VLAN インターフェイスがバックアップされるまで、vPC+ の回復を遅らせるようにリストア タイマーを設定できます。この機能により、vPC+ が再びトラフィックの受け渡しをし始める前にルーティング テーブルがコンバージできなかつた場合のパケットのドロップを回避できます。

この機能を設定するには、`delay restore` コマンドを使用します。

FHRP とルーティングの詳細については、『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide, Release 6.0*』を参照してください。

## エニーキャスト HSRP

Cisco NX-OS によって、2 つ以上のノードをサポートするスパイン層でのさらなる拡張性が実現されます。一連の VLAN およびエニーキャスト スイッチ ID 間の関連付けであるエニーキャスト バンドルを作成できます。エニーキャスト スイッチ ID は、2 つ以上のゲートウェイで共有される点を除いてエミュレート スイッチ ID と同じです。VLAN または HSRP グループのセットは、アクティブなルータおよびスタンバイ ルータを選択します。グループの残りのルータはリッスン状態にあります。

アクティブな HSRP ルータは、FabricPath IS-IS の送信元スイッチ ID としてエニーキャスト スイッチ ID をアドバタイズします。リーフ スイッチには、エニーキャスト スイッチ ID がグループ内のすべてのルータから到達可能であることが通知されます。

Cisco NX-OS は、最大 4 台のゲートウェイをサポートします。スパイン層のすべての第 1 ホップゲートウェイはアクティブ-アクティブ転送モードで機能する必要があります。IP パケットは、ゲートウェイ MAC アドレスが宛先として設定されたスパインスイッチのいずれかによって受信され、これらのパケットは終了し、ローカルに転送されます。

## FabricPath インターフェイスに関する注意事項と制限事項

FabricPath 設定時の注意事項と制限事項は次のとおりです。

- エニーキャスト HSRP バンドルはスパイン層で最大 4 つのノードをサポートします。
- エニーキャスト HSRP バンドルは、HSRP バージョン 2 でのみサポートされます。
- 最大 10 のエニーキャスト バンドルがサポートされています。

## FabricPath インターフェイスの設定

FabricPath がイネーブルになっているすべてのスイッチで FabricPath インターフェイスを設定する必要があります。



ヒント

コマンドが表示されない場合は、FabricPath フィーチャセットをインストールし、イネーブルにしていることを確認します。

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「FabricPath インターフェイスの設定」(P.3-6)
- 「Rapid PVST+ の STP プライオリティの設定」(P.3-8)
- 「MST の STP プライオリティの設定」(P.3-10)
- 「レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチに接続する STP ドメインに対する STP ドメイン ID の設定 (任意)」(P.3-11)
- 「vPC+ スイッチ ID の設定」(P.3-12)
- 「エニーキャスト HSRP バンドルの設定」(P.3-13)

## FabricPath インターフェイスの設定

FabricPath ネットワークのインターフェイスを FabricPath インターフェイスとして設定する必要があります。

### はじめる前に

すべてのスイッチで FabricPath 機能をインストールし、イネーブルにしていることを確認します。

### 手順の概要

1. `configure terminal`
2. `interface [ethernet slot/port | port-channel channel-no]`

3. `fabricpath topology topology-number`
4. `[no] switchport mode fabricpath`
5. (任意) `system default switchport fabricpath`
6. `exit`
7. (任意) `show interface`
8. (任意) `copy running-config startup-config`

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例: <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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 [ethernet slot/port   port-channel channel-no]</b>  例: <pre>switch(config)# interface ethernet 2/11-15 switch(config-if)#</pre>	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始し、FabricPath として設定するインターフェイスを指定します。  スロットには 1～3 を指定できます。次のリストに使用可能なスロットを示します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• スロット 1 にはすべての固定ポートが含まれます。ファブリック エクステンダには 1 つのスロットのみがあります。</li> <li>• スロット 2 には上位拡張モジュールのポートが含まれます (実装されている場合)。</li> <li>• スロット 3 には下位拡張モジュールのポートが含まれます (実装されている場合)。</li> </ul> 特定のスロット内のポート番号には 1～128 を指定できます。  EtherChannel 論理インターフェイスに割り当てられるポート チャネル番号には 1～4096 を指定できます。  <b>(注)</b> これが 10G ブレークアウト ポートの場合、 <code>slot/port</code> 構文は <code>slot/QSFP-module/port</code> になります。  <b>(注)</b>
ステップ 3	<b>fabricpath topology topology-number</b>  例: <pre>switch(config-if)# fabricpath topology 1 switch(config-if)#</pre>	FabricPath トポロジ番号を指定します。トポロジには 1～63 の値を指定できます。  <b>(注)</b> Cisco Nexus シリーズは、デフォルトまたは基本トポロジ (トポロジ 0) と、別のオプションのトポロジ (たとえばトポロジ 1) の 2 つのトポロジをサポートします。

	コマンド	目的
ステップ 4	<pre>[no] switchport mode fabricpath</pre> <p>例:</p> <pre>switch(config-if)# switchport mode fabricpath switch(config-if)#</pre>	<p>FabricPath ポートとしてインターフェイスを指定します。</p> <p>(注) <b>no</b> キーワードを入力すると、インターフェイスがデフォルトの CE アクセス インターフェイスに戻ります。FabricPath ポートは、FabricPath VLAN として設定された VLAN のトラフィックだけを伝送します。</p>
ステップ 5	<pre>system default switchport fabricpath</pre> <p>例:</p> <pre>switch(config-if)# system default switchport fabricpath switch(config-if)#</pre>	<p>(任意) スイッチ上のすべての CE インターフェイスを同時に FabricPath インターフェイスに変換します。</p>
ステップ 6	<pre>exit</pre> <p>例:</p> <pre>switch(config-if)# exit switch(config)#</pre>	<p>インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。</p>
ステップ 7	<pre>show interface</pre> <p>例:</p> <pre>switch(config)# show interface</pre>	<p>(任意) すべてのインターフェイスの情報を表示します。</p>
ステップ 8	<pre>copy running-config startup-config</pre> <p>例:</p> <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	<p>(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。</p>

次に、指定のインターフェイスを FabricPath インターフェイスとして設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/11-15
switch(config-if)# switchport mode fabricpath
switch(config-if)#
```

## Rapid PVST+ の STP プライオリティの設定

すべてのレイヤ 2 ゲートウェイ スイッチは、同一の STP ドメイン内にある場合、ブリッジ プライオリティが同じである必要があります。FabricPath ネットワーク上のレイヤ 2 ゲートウェイ スイッチに設定された STP プライオリティが、レイヤ 2 ネットワーク内で最も低いことを確認します。また、プライオリティは一致する必要があります。

すべての FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチの STP プライオリティを 8192 に設定することを推奨します。

### はじめる前に

すべてのスイッチで FabricPath 機能をインストールし、イネーブルにしていることを確認します。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **spanning-tree pseudo-information**
3. **spanning-tree vlan [vlan-id] root priority [value]**
4. **exit**
5. (任意) **show spanning-tree summary**
6. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例： switch# configure terminal switch(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>spanning-tree pseudo-information</b>  例： switch(config)# spanning-tree pseudo-information switch(config-pseudo)#	スパンニング ツリー疑似情報コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<b>spanning-tree vlan [vlan-id] root priority [value]</b>  例： switch(config-pseudo)# spanning-tree vlan 11-20 root priority 8192	すべての FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ インターフェイスで、すべての Rapid PVST+ VLAN に低い STP プライオリティを設定する必要があります。プライオリティを 8192 に設定することを推奨します。
ステップ 4	<b>exit</b>  例： switch(config-pseudo)# exit switch(config)#	スパンニング ツリー疑似情報コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	<b>show spanning-tree summary</b>  例： switch(config)# show spanning-tree summary	(任意) STP 情報を表示します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch(config)# copy running-config startup-config	(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。

次に、FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチ上の Rapid PVST+ VLAN に STP プライオリティ 8192 を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config) spanning-tree pseudo-information
switch(config-pseudo)# spanning-tree vlan 11-20 root priority 8192
switch(config)#
```

このコマンドの詳細については、『Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide, Release 6.0』を参照してください。

## MST の STP プライオリティの設定

すべてのレイヤ 2 ゲートウェイ スイッチは、同一の STP ドメイン内にある場合、ブリッジ プライオリティが同じである必要があります。FabricPath ネットワーク上のレイヤ 2 ゲートウェイ スイッチに設定された STP プライオリティが、レイヤ 2 ネットワーク内で最も低いことを確認します。また、プライオリティは一致する必要があります。

すべての FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチで、すべての Multiple Spanning-Tree (MST) インスタンスの STP プライオリティを 8192 に設定することを推奨します。

### はじめる前に

すべてのスイッチで FabricPath 機能をインストールし、イネーブルにしていることを確認します。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **spanning-tree pseudo-information**
3. **spanning-tree mst [instance-id] priority [value]**
4. **exit**
5. (任意) **show spanning-tree summary**
6. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例: switch# configure terminal switch(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>spanning-tree pseudo-information</b>  例: switch(config)# spanning-tree pseudo-information switch(config-pseudo)#	スパニング ツリー疑似情報コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<b>spanning-tree mst [instance-id] priority [value]</b>  例: switch(config-pseudo)# spanning-tree mst 1-5 priority 8192	すべての FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ インターフェイスで、すべての MST VLAN に低い STP プライオリティを設定します。プライオリティを 8192 に設定することを推奨します。
ステップ 4	<b>exit</b>  例: switch(config-pseudo)# exit switch(config)#	スパニング ツリー疑似情報コンフィギュレーション モードを終了します。

	コマンド	目的
ステップ 5	<b>show spanning-tree summary</b>  例： switch(config)# show spanning-tree summary	(任意) STP に関する情報を表示します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch(config)# copy running-config startup-config	(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。

次に、FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチ上の MST インスタンスに STP プライオリティ 8192 を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# spanning-tree pseudo-information
switch(config-pseudo)# spanning-tree mst 1-5 priority 8192
switch(config-pseudo)#
```

このコマンドの詳細については、『Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide, Release 6.0』を参照してください。

## レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチに接続する STP ドメインに対する STP ドメイン ID の設定 (任意)

1 つの FabricPath ネットワークには多数の FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチが接続されている可能性があるため、レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチに別個の STP ドメインが多数接続されていることもあります。FabricPath ネットワークに接続するすべての STP ドメインに TCN が伝播されるように、FabricPath ネットワーク内の固有の STP ドメイン ID を設定できます。この設定により、ソフトウェアが TCN を受信したときにすべての MAC アドレスがフラッシュされるようになります。

### はじめる前に

すべてのスイッチで FabricPath 機能をインストールし、イネーブルにしていることを確認します。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **spanning-tree domain domain-id**
3. **exit**
4. (任意) **show spanning-tree summary**
5. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例: switch# configure terminal switch(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>spanning-tree domain domain-id</b>  例: switch(config)# spanning-tree domain 5 switch(config)#	1 つの FabricPath ネットワークに接続している FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチに接続する STP ドメインごとに、STP ドメイン ID を割り当てます。指定できる範囲は 1 ~ 1023 です。
ステップ 3	<b>exit</b>  例: switch(config)# exit switch#	設定モードを終了します。
ステップ 4	<b>show spanning-tree summary</b>  例: switch# show spanning-tree summary	(任意) STP 情報を表示します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b>  例: switch# copy running-config startup-config	(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。

次に、FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチに接続する STP ドメインの ID を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# spanning-tree domain 5
switch(config)# exit
switch
```

## vPC+ スイッチ ID の設定

vPC+ スイッチ ID を設定できます。



(注) vPC+ の仮想 SID はスイッチの FabricPath SID と同じにすることはできません。

## はじめる前に

FabricPath 機能がイネーブルになっていることを確認します。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vPC domain domain-id**
3. **fabricpath switch-id switch-id**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>  例: switch# <code>configure terminal</code>	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	<code>vpc domain domain-id</code>  例: switch(config)# <code>vpc domain 1</code>	スイッチに vPC+ ドメインを作成し、設定用に vPC-domain コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<code>fabricpath switch-id switch-id</code>  例: switch(config-vpc-domain)# <code>fabricpath switch-id 1</code>	スタティック vPC+ID を vPC+ピアに割り当てます。指定できる範囲は 1 ~ 4094 です。このスタティック ID は、FabricPath カプセル化の仮想スイッチ ID です。  (注) 2 台の vPC+ ピア スイッチが隣接を形成できるようにするには、これらの各スイッチに同じ vPC+ スイッチ ID を割り当てる必要があります。

次に、各 vPC+ ピア スイッチに vPC+ スイッチ ID を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 1
switch(config-vpc-domain)# fabricpath switch-id 1
```

vPC の設定の詳細については、『Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Interfaces Configuration Guide, Release 6.0』を参照してください。

## エニーキャスト HSRP バンドルの設定

### エニーキャスト バンドルの設定

一連の VLAN およびエニーキャスト スイッチ ID 間の関連付けであるエニーキャスト バンドルを作成できます。

#### はじめる前に

FabricPath 機能がイネーブルになっていることを確認します。

HSRP 機能がイネーブルになっていることを確認します。

インターフェイス VLAN 機能がイネーブルになっていることを確認します。

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	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	switch(config)# [no] hsrp anycast bundle-id {ipv4   ipv6   both}	<p>エニーキャスト バンドルを設定します。引数およびキーワードは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>bundle-id</i> : バンドル ID。範囲は 1 ~ 4096 です。</li> <li>• <b>ipv4</b> : IPv4 バンドルを指定します。インターフェイスのすべての IPv4 グループはこのバンドルに関連付けられます。</li> <li>• <b>ipv6</b> : IPv6 バンドルを指定します。インターフェイスのすべての IPv6 グループはこのバンドルに関連付けられます。</li> <li>• <b>both</b> : IPv4 および IPv6 バンドルを指定します。これはデフォルトです。インターフェイスのすべての IPv4 および IPv6 グループはこのバンドルに関連付けられます。</li> </ul>
ステップ 3	switch(config-anycast)# [no] switch-id asid	<p>エニーキャスト バンドルにスイッチ ID を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>asid</i> : バンドルに使用するエニーキャスト スイッチを指定します。</li> </ul>
ステップ 4	switch(config-anycast)# [no] vlan range	<p>エニーキャスト バンドルに VLAN 範囲を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>range</i> — Specifies the VLAN range.</li> </ul>
ステップ 5	switch(config-anycast)# [no] priority priority_value	エニーキャスト バンドルのプライオリティを設定します。 <i>priority_value</i> は範囲内のすべてのグループに対してルートを選択するために使用されます。有効な範囲は 1 ~ 127 です。デフォルト値は 100 です。
ステップ 6	switch(config-anycast)# [no] track object_id	エニーキャスト バンドルを追跡するために使用される追跡値を設定します。 <i>object_id</i> の範囲は 1 ~ 500 です。デフォルト値は何も追跡されていないことを示す 0 です。
ステップ 7	switch(config-anycast)# [no] timer hello_interval	このエニーキャスト バンドルを使用してグループのタイマーを設定します。 <i>hello_interval</i> のデフォルト値は 3 です。
ステップ 8	switch(config-anycast)# [no] shutdown	エニーキャスト バンドルからスイッチを取り出すグループを設定します。スイッチをエニーキャスト バンドルに戻すには、コマンドの <b>no</b> 形式を入力します。

	コマンド	目的
ステップ 9	switch(config-anycast)# show hsrp anycast [bundle_id ipv4   ipv6   both]	(任意) エニーキャスト HSRP バンドル情報を表示します。
ステップ 10	switch(config-anycast)# copy running-config startup-config	(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。

この例は、選択された VLAN に対するエニーキャスト バンドルを設定する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# hsrp anycast 1 ipv4
switch(config-anycast)# switch-id 1300
switch(config-anycast)# vlan 1, 20-30
switch(config-anycast)# priority 90
switch(config-anycast)# track 2
switch(config-anycast)# timer 15
switch(config-anycast)# no shutdown
```

## FabricPath インターフェイスの設定の確認

FabricPath インターフェイス情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。

コマンド	目的
show feature-set	スイッチで FabricPath がイネーブルであるかどうかを表示します。
show interface brief	すべてのインターフェイスの情報を表示します。
show interface switchport	アクセスおよびトランク インターフェイスも含めて、すべてのレイヤ 2 インターフェイスの情報を表示します。
show interface type {slot/port   channel-number} [trunk]	インターフェイス設定情報を表示します。 (注) これが 10G ブレークアウト ポートの場合、slot/port 構文は slot/QSFP-module/port になります。  (注)
show interface capabilities	インターフェイスの性能に関する情報を表示します。
show interface status	インターフェイスのステータスに関する情報を表示します。
show spanning-tree summary	STP 情報を表示します。
show fabricpath is-is database	STP TCN の情報を表示します。
show vPC brief	vPC+ドメインに関する簡単な情報を表示します。
show vpc consistency paramters {[vpc vpc-id   global   vlans   interface {[ethernet mod/slot   port-channel channel number]}]}	すべてのvPC+ドメイン インターフェイスで一貫している必要があるパラメータのステータスを表示します。

コマンド	目的
<code>show vPC peer-keepalive</code>	ピアキープアライブ メッセージの情報を表示します。
<code>show vPC role</code>	ピア ステータス、ローカル スイッチのロール、vPC+ ドメインの MAC アドレスとシステム プライオリティ、およびローカル vPC+ ドメインのスイッチの MAC アドレスとプライオリティを表示します。
<code>show vPC statistics {[peer-keepalive   peer-link   vpc vpc-id]}</code>	vPC+ドメインの統計情報を表示します。
<code>show running-config vPC [all]</code>	vPC およびvPC+ドメインの実行コンフィギュレーション情報を表示します。
<code>show hsrp anycast [bundle_id ipv4   ipv6][brief]</code>	エニーキャスト バンドルに関する情報を表示します。
<code>show hsrp anycast brief</code>	エニーキャスト バンドルに関する情報を表示します。
<code>show hsrp anycast interface vlan interface</code>	エニーキャスト バンドルのインターフェイスに関する情報を表示します。
<code>show hsrp anycast summary</code>	エニーキャスト情報の要約を表示します。
<code>show hsrp anycast internal info bundle_id ipv4   ipv6</code>	エニーキャストに関連するすべてのデータ構造を表示します。
<code>show hsrp anycast remote-db [bundle_id ipv4   ipv6]</code>	すべてのバンドルのリモート データベースを表示します。

## FabricPath インターフェイス統計情報のモニタリング

次のコマンドを使用して、FabricPath インターフェイス統計情報を表示またはクリアします。

- `show interface counters [module module]`
- `show interface counters detailed [all]`
- `show interface counters errors [module module]`
- `clear counters [interface {[all | ethernet mod/slot | port-channel channel-number | loopback virtual-interface-num | mgmt mgmt-interface-num | vlan vlan-id]}]`

## FabricPath インターフェイスの設定例

FabricPath インターフェイスを設定するには、各スイッチで次の作業を実行します。

- 各スイッチで FabricPath をイネーブルにします。
- FabricPath インターフェイスとして指定するインターフェイスを設定します。
- すべての FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチで、スイッチの STP プライオリティを 8192 に設定します。

- (任意) FabricPath ネットワークに接続されている別個の STP ドメインごとに、STP ドメイン ID を設定します。
- (任意) vPC+ スイッチ ID を設定します。

FabricPath インターフェイスを設定するには、次の手順を実行します。

**ステップ 1** (任意) 各スイッチで FabricPath をイネーブルにします。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature-set fabricpath
switch(config-lldp)# exit
switch(config)#
```

**ステップ 2** スイッチで FabricPath をイネーブルにした後、指定のインターフェイスを FabricPath インターフェイスとして設定します。

```
switch(config)# interface ethernet 1/2
switch(config-if)# switchport mode fabricpath
switch(config-if)# exit
switch(config)#
```

**ステップ 3** すべての Rapid PVST+ VLAN の STP プライオリティを 8192 に設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# spanning-tree pseudo-information
switch(config-pseudo)# spanning-tree vlan 11-20 priority 8192
switch(config-pseudo)#
```

**ステップ 4** すべての MST インスタンスの STP プライオリティを 8192 に設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# spanning-tree pseudo-information
switch(config-pseudo)# spanning-tree mst 1-5 priority 8192
switch(config-pseudo)#
```

**ステップ 5** (任意) FabricPath ネットワークに接続された各 FabricPath レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチに STP ドメイン ID を設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# spanning-tree domain 5
switch(config)
```

**ステップ 6** (任意) vPC+ スイッチ ID を設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vPC domain 5
switch(config-vPC-domain)# fabricpath switch-id 100
switch(config-vPC-domain)# exit
switch(config)
```

既存の vPC+ なしで vPC+ を設定する場合は、次の手順を実行します。

1. vPC ドメイン コンフィギュレーション モードで、**fabricpath switch-id switch-id** コマンドを入力します。
2. インターフェイス コンフィギュレーション モードの各 vPC+ ピア リンク インターフェイスで、**switchport mode fabricpath** コマンドを入力します。
3. vPC+ ピア リンク ポート チャネルで、**vPC peer-link** コマンドを入力します。

既存の vPC 設定を vPC+ に変更する場合は、次の手順を実行します。

1. 各 vPC ピア リンク ポート チャネルで、**shutdown** コマンドを入力します。

2. vPC ドメイン コンフィギュレーション モードで、**fabricpath switch-id** *switch-id* コマンドを入力します。
3. インターフェイス コンフィギュレーション モードの各 vPC+ ピア リンク インターフェイスで、**switchport mode fabricpath** コマンドを入力します。
4. vPC+ ピア リンク ポート チャンネルで、**no shutdown** コマンドを入力します。

**ステップ 7** 設定を保存します。

```
switch(config)# copy running-config startup-config
switch(config)#
```

vPC+ の設定時に次の状況が発生した場合は、すべての peer-link インターフェイスで **shutdown** コマンドを入力し、次に **no shutdown** コマンドを入力します。

- peer-link インターフェイスに switchport mode FabricPath の設定がないが、vPC ドメインに FabricPath スイッチ ID が設定されている。
- peer-link インターフェイスに **switchport mode fabricpath** の設定があるが、vPC ドメインに FabricPath スイッチ ID がない。

## FabricPath インターフェイス設定の機能履歴

表 3-1 に、この機能のリリース履歴を示します。

表 3-1 FabricPath 機能の履歴

機能名	リリース	機能情報
エニーキャスト HSRP	7.0(0)N1(1)	この機能が導入されました。
FabricPath インターフェイス	6.0(2)N1(1)	この機能が導入されました。



## FabricPath フォワーディングの設定

この章の内容は、次のとおりです。

- 「FabricPath フォワーディングについて」 (P.4-1)
- 「FabricPath フォワーディングの設定」 (P.4-5)
- 「FabricPath 設定の確認」 (P.4-10)
- 「FabricPath フォワーディングの設定例」 (P.4-11)
- 「FabricPath フォワーディングのデフォルト設定」 (P.4-11)
- 「FabricPath 設定の機能履歴」 (P.4-12)



(注) FabricPath の前提条件、注意事項と制限事項、およびライセンス要件の詳細については、第 1 章「概要」を参照してください。

## FabricPath フォワーディングについて

ここでは、次の内容について説明します。

- 「FabricPath フォワーディングの概要」 (P.4-1)
- 「FabricPath VLAN」 (P.4-2)
- 「ECMP による既知のユニキャスト パケットのフォワーディング」 (P.4-3)
- 「ブロードキャスト、未知のユニキャスト、およびマルチキャスト パケットに対するフォワーディング ツリー」 (P.4-4)

## FabricPath フォワーディングの概要

FabricPath は、ループのない環境に STP を必要としないマルチパスのレイヤ 2 ドメインを実現します。Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) プロトコルを使用することにより、スイッチはレイヤ 2 パケットに複数のパスを提供します。

それぞれの FabricPath インターフェイスは、FabricPath ネットワーク内の他のノードへの複数のパラレルパスを学習できます。STP を使用する必要がないので、すべてのパスをトラフィックの転送に使用できます。スイッチは、フロー単位で最適なパスを割り当てます。

既知のユニキャスト パケットのフローは、階層型の FabricPath の外側の宛先アドレス (ODA) および外側の送信元アドレス (OSA) の値によって判別されます (FabricPath の階層型カプセル化の詳細については、第2章「FabricPath スイッチングの設定」を参照してください)。ソフトウェアは、IS-IS 等価コスト マルチパス (ECMP) を使用して、これらのフローのフォワーディング パスを選択します。

マルチデスティネーション トラフィック (未知のユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャスト) に対して、ソフトウェアは2つのパスまたはツリーを作成します。ブロードキャストおよび未知のユニキャスト トラフィックは、これらのツリーのいずれかを通過します。ハッシュに基づいて2つのツリー間でマルチキャスト トラフィックが配布されます。このように、ソフトウェアは、FabricPath ネットワーク内のマルチキャスト トラフィックのロードバランスを行います (詳細については、「ブロードキャスト、未知のユニキャスト、およびマルチキャスト パケットに対するフォワーディング ツリー」(P.4.4) を参照してください)。

FabricPath レイヤ 2 IS-IS では、ツリーを定義します。最も高いスイッチ ID がルートに選択され、そのスイッチをルートとして、第1のツリーが作成されます。(必要に応じて、スイッチ ID を設定して、どのスイッチに最も高いスイッチ ID をつけるか、したがってどのスイッチを最初のツリーのルートにするかを指定できます)。最初のツリーのルート スイッチがスイッチ ID に基づいて2番目のツリーのルートを選択し、2番目のツリーはそのルート スイッチから送信されます。この情報はすべて、レイヤ 2 IS-IS を使用して FabricPath ネットワークに通知されるので、ネットワーク内のすべてのスイッチが同じ情報を所有します。

ソフトウェアは、入口でパスを割り当て、そのパスを FabricPath ヘッダーの FTag 部分にコード化します。ソフトウェアは、ツリーごとに1つの FTag を割り当てます。一度決定され、タグを付けられると、そのパケットは FabricPath ネットワーク全体にわたり、同じツリーを使用します。FabricPath ネットワーク内のすべてのノードが、この同一の情報に基づいてトラフィックを転送します。これは、レイヤ 2 IS-IS の使用により、すべてのノードが同じ情報を所有するためです。

FabricPath フレームには、マルチデスティネーション パケットに対するリバース パス転送 (RPF) メカニズムがあります。このメカニズムは、送信元スイッチに通じるインターフェイスにパケットが着信していることを検証します。ツリーの一部でないインターフェイスからパケットを受信した場合、RPF はそのパケットをドロップします。

FabricPath レイヤ 2 IS-IS プロトコルは、FabricPath ネットワーク上にリンク ステート情報をフラッディングします。各スイッチは、FabricPath リンクごとに hello パケットを送信し、ネイバーを検出します。ネイバーが検出されると、ソフトウェアは IS-IS 隣接を作成します。また、各スイッチは、既存のすべての隣接を通じてリンクステート データベースにアドバタイズメントとアップデートも送信します。

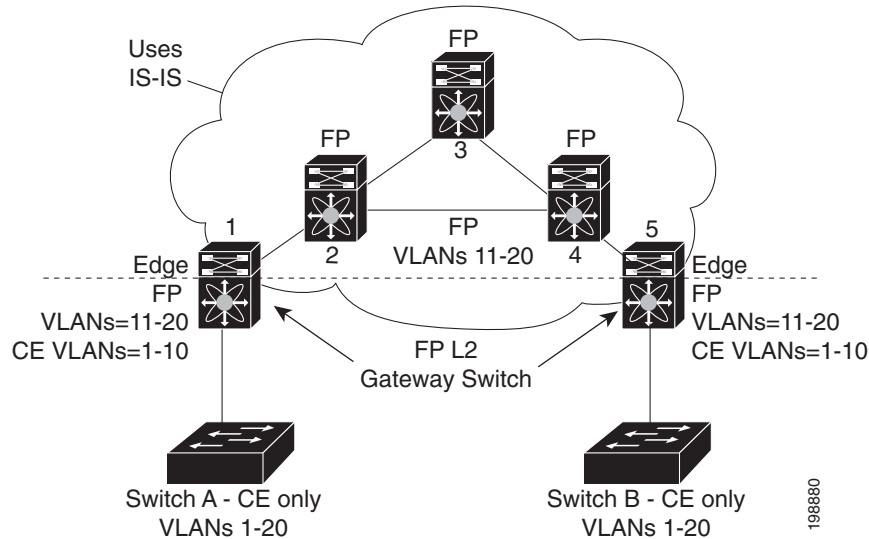
## FabricPath VLAN

クラシカル イーサネット (CE) ネットワークと連携するには、VLAN を CE モードまたは FabricPath モードに設定します。CE VLAN は、CE ホストから FabricPath インターフェイスにトラフィックを伝送し、FabricPath VLAN は、FabricPath トポロジを介してトラフィックを伝送します。レイヤ 2 Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) メッセージでトポロジの一部としてアドバタイズされるのは、スイッチに設定されているアクティブな FabricPath VLAN だけです。

ソフトウェアは、FabricPath トポロジに自動的にすべての FabricPath インターフェイスおよび FabricPath VLAN を割り当てます。追加設定は必要ありません。すべての FabricPath VLAN とインターフェイスがそのトポロジに属します。

図 4-1 は、クラシカル イーサネット スイッチおよび FabricPath/CE VLAN を持つ FabricPath トポロジの例を示しています。

図 4-1 FabricPath トポロジおよびクラシカル イーサネット ホストの例



スイッチのデフォルトの VLAN モードは、CE VLAN モードです。FabricPath インターフェイスは、FabricPath VLAN 上でのみトラフィックを伝送します。CE VLAN は、これらのインターフェイスでは機能しません。

VLAN モードの変更を有効にするには、VLAN コンフィギュレーション モードを終了する必要があります。



(注) VLAN およびインターフェイスを設定したら、それ以上の設定は不要です。ソフトウェアが自動的にパスを作成して割り当て、ロードバランシングを実現します。

## ECMP による既知のユニキャスト パケットのフォワーディング

既知のユニキャスト トラフィックについて、スイッチは FabricPath ヘッダー内の ODA フィールドを使用してフローごとにユニキャスト トラフィックを転送します。FabricPath がイネーブルであるスイッチは、入力スイッチでカプセル化されたすべてのトラフィックにスイッチ ID と ODA を割り当てます。(FabricPath のカプセル化の詳細については、第 2 章「FabricPath スイッチングの設定」を参照してください)。

スイッチが ODA を割り当てると、FabricPath スイッチは FabricPath レイヤ 2 IS-IS ECMP を使用して既知のユニキャスト トラフィックを転送します。FabricPath レイヤ 2 IS-IS には、すべての既知のユニキャスト パケットに対し、最大 16 個のアクティブなレイヤ 2 パスが存在します。FabricPath で使用されるレイヤ 2 IS-IS メッセージは、ルーティング プロトコルおよび Overlay Transport Virtualization (OTV) で使用されるレイヤ 3 IS-IS メッセージとは異なります。

FabricPath ネットワーク内のスイッチは、IS-IS 隣接を使用してトポロジ情報を交換し、既知のユニキャスト トラフィック フローのパスに沿ってトラフィックを転送します。FabricPath ネットワーク内の各ノードは、各トラフィック フローの FabricPath ヘッダーを確認し、使用可能なネクスト ホップに基づき ECMP フォワーディングを選択します。

## ブロードキャスト、未知のユニキャスト、およびマルチキャスト パケットに対するフォワーディング ツリー

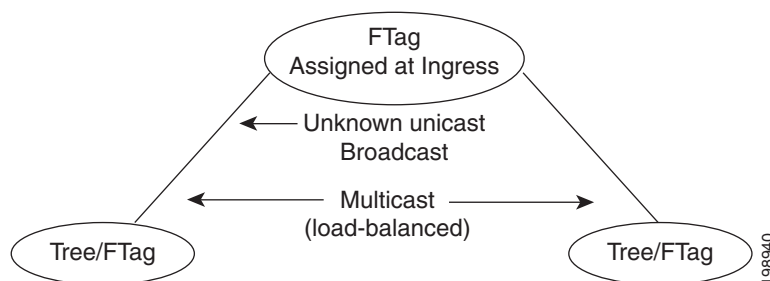
FabricPath には、ブロードキャスト、未知のユニキャスト、およびマルチキャスト パケット、またはマルチデスティネーション トラフィックを伝送するループフリーブロードキャスト機能があります。ブロードキャスト、未知のユニキャスト、およびマルチキャストの各トラフィック フローに対して、ソフトウェアによって作成された 2 つのパスまたはツリーから、フォワーディング パスが選択されます。ソフトウェアは、マルチデスティネーション トラフィックを転送するために 2 つのツリーを作成します。

FabricPath ネットワークについては、FabricPath ネットワークを介してブロードキャスト トラフィック、未知のユニキャスト トラフィックを伝送するブロードキャスト ツリーが作成されます。また、別のツリーも作成され、すべてのマルチキャスト トラフィック フローは、これらの 2 つのツリーの間でフローごとにロードバランスが行われます。各ツリーは、FabricPath ネットワーク内で固有の値、または FTag によって識別されます。FabricPath ネットワーク内では、ソフトウェアによってブロードキャスト ツリーのルートになるルート ノードが選択されます。そのノードは、第 2 のマルチデスティネーションツリーのルートとなる別のブリッジも確認します。このツリーではマルチキャスト トラフィックのロード バランスが行われます。

FTag は、ODA および OSA とともに、FabricPath カプセル化の一部として入力スイッチで割り当てられます。FTag によって、マルチデスティネーション トラフィック フローが FabricPath ネットワーク上で通過するループフリー ツリーが決定します。ソフトウェアは、フローごとにツリーを割り当てます。

図 4-2 に、これらのツリーを示します。

図 4-2 所定のフローに対するマルチデスティネーション FabricPath フローを転送するためのツリー



FabricPath ネットワーク内の各ノードは、所定の FTag に対応するフォワーディング ツリーの同一ビューを共有します。

## マルチキャスト パケットの転送

FabricPath を使用して、レイヤ 2 マルチキャスト マルチパスを設定できます。マルチキャスト トラフィックを確実にロード バランスするために、FabricPath はハッシュ ベースのシステムを使用して、各マルチキャスト フローを 2 つの指定したツリーのいずれかに割り当てます。

ソフトウェアは、FabricPath レイヤ 2 IS-IS とクラシカル イーサネット IGMP スヌーピングを使用して、FabricPath やクラシカル イーサネット ネットワークの境界でマルチキャスト グループ情報を学習します。ソフトウェアは、Group Membership LSP (GM-LSP) と呼ばれる新しいレイヤ 2 IS-IS LSP を使用し、FabricPath ネットワークを介して情報を伝送します。GM-LSP は、マルチキャスト グループおよび送信元のメンバーシップ情報を伝送します。この情報は、FabricPath

ネットワーク上で伝送されます。すべての FabricPath スイッチは、マルチキャスト ルーティング情報を保持し、マルチキャスト データ パケットを関連する受信者が存在するスイッチだけに転送します。FabricPath トポロジ内の各ノードは同じビューを共有し、同じ情報が含まれます。

マルチキャスト トラフィックは、2つのマルチキャスト トラフィックの一方または他方へのトラフィックの割り当てに VLAN 情報を使用します。ソフトウェアは、グループ IP アドレスに基づいてマルチキャストを抑制します。

IGMP スヌーピングと FabricPath IS-IS の連動により、GM-LSP を使用して、FabricPath ネットワーク上に VLAN 単位のマルチキャスト グループに基づいたツリーが作成されます。エッジスイッチの IGMP スヌーピングは、受信者とルータについて学習し、エッジポートのマルチキャスト ステートを作成します。FabricPath レイヤ 2 IS-IS は、GM LSP を使用して、このグループ情報を FabricPath ネットワーク上に伝播し、FabricPath ネットワーク内のステートを作成します。これらの GM-LSP は、マルチキャスト グループを持つ FabricPath ネットワークのエッジにあるスイッチから発信されます。

レイヤ 2 のマルチキャスト トラフィックについては、FabricPath を使用するとき PIM を実行する必要はありません。

レイヤ 3 マルチキャスト パケットについては、ソフトウェアは、そのグループのすべての IP ルータを識別する特別なマルチキャスト グループに ODA を設定し、そのグループ用のツリーに沿ってトラフィックを転送します。

## FabricPath フォワーディングの設定



### ヒント

コマンドが表示されない場合は、スイッチで FabricPath フィーチャセットをインストールし、イネーブルにしていることを確認します。

FabricPath ネットワーク内の各スイッチでこれらの設定を行う必要があります。

FabricPath VLAN として設定された VLAN だけが、FabricPath トポロジに加わることができます。デフォルトでは、すべての FabricPath VLAN は基本トポロジ (Topology 0) に割り当てられます。FabricPath VLAN は、異なるトポロジに割り当てられるように設定できます。

FabricPath には 2 つのトポロジがあり、FabricPath ネットワークを通過させる VLAN の VLAN モードを FabricPath VLAN に設定する必要があります。

VLAN モードとインターフェイスを設定すると、ソフトウェアによって自動的に必要なパスが作成されます。FabricPath の追加設定を行う必要はありません。

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「VLAN モードの FabricPath または CE の設定」(P.4-5)
- 「FabricPath VLAN からトポロジへのマッピング」(P.4-7)

## VLAN モードの FabricPath または CE の設定

デフォルトの VLAN モードは CE です。

ネットワーク上で FabricPath トラフィックを伝送する VLAN を指定するには、その VLAN を FabricPath VLAN として設定します。

## はじめる前に

VLAN が作成済みであることを確認します。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vlan *vlan-id***
3. **mode [ce | fabricpath]**
4. **exit**
5. (任意) **show fabricpath topology vlans [active]**
6. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例: switch# configure terminal switch(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>vlan <i>vlan-id</i></b>  例: switch(config)# vlan 1-10 switch(config-vlan)#	VLAN コンフィギュレーション モードを開始し、FabricPath トラフィックを伝送する VLAN を識別します。  VLAN の範囲は 1 ~ 4094 です。 <b>(注)</b> VLAN 1 または内部的に割り当てられているいずれの VLAN も修正できません。
ステップ 3	<b>mode [ce   fabricpath]</b>  例: switch(config-vlan)# mode fabricpath switch(config-vlan)#	VLAN を FabricPath VLAN として設定します。デフォルトの VLAN モードは CE です。 <b>(注)</b> FabricPath スイッチでは、VLAN を CE または FabricPath VLAN のいずれかにする必要があります。
ステップ 4	<b>exit</b>  例: switch(config-vlan)# exit switch(config)#	VLAN コンフィギュレーション モードを終了します。 <b>(注)</b> すべての VLAN と同様に、VLAN モード (CE または FabricPath) を有効にするには、VLAN コンフィギュレーション モードを終了する必要があります。
ステップ 5	<b>show fabricpath topology vlans [active]</b>  例: switch# show fabricpath topology vlans	(任意) FabricPath トポロジ内のすべてのアクティブな VLAN に関する情報を表示します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>  例: switch# copy running-config startup-config	(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。

次に、VLAN を FabricPath VLAN として指定する例を示します。

```
switch# configure terminal
```

```
switch(config)# vlan 1-10
switch(config-vlan)# mode fabricpath
switch(config-vlan)# exit
switch(config)# exit
```

## FabricPath VLAN からトポロジへのマッピング

デフォルトの VLAN モードは CE です。

ネットワーク上で FabricPath トラフィックを伝送する VLAN を指定するには、その VLAN を FabricPath VLAN として設定します。デフォルトでは、すべての FabricPath VLAN がデフォルトのトポロジ 0 に属しています。また、FabricPath VLAN は 1 つのトポロジだけに属することができます。

### はじめる前に

VLAN が作成済みであることを確認します。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **fabricpath topology topology-number**
3. **member vlan vlan-id**
4. (任意) **show fabricpath topology vlans [active]**
5. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例： switch# configure terminal switch(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>fabricpath topology topology-number</b>  例： switch(config)# fabricpath topology 1 switch(config-fp-topology)#	FabricPath トポロジ番号を指定します。トポロジには 1 ~ 63 の値を指定できます。  (注) Cisco Nexus 6000 シリーズ スイッチは、デフォルトまたは基本トポロジ (トポロジ 0) と、別のオプションのトポロジ (たとえばトポロジ 1) の 2 つの Fabricpath トポロジをサポートします。
ステップ 3	<b>member vlan vlan-id</b>  例： switch(config-fp-topology)# member vlan 501-600 switch(config-vlan)#	VLAN を FabricPath トポロジに割り当てるように指定します。

	コマンド	目的
ステップ 4	<b>show fabricpath topology vlans [active]</b>  例： switch# show fabricpath topology vlans	(任意) FabricPath トポロジ内のすべてのアクティブな VLAN に関する情報を表示します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch# copy running-config startup-config	(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。

次に、VLAN から FabricPath トポロジにマッピングする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath topology 1
switch(config-fp-topology)# member vlan 501-600
switch(config-fp-topology)# exit
```

## FabricPath ユニキャスト ロード バランシングの設定（任意）

FabricPath ネットワークは、複数のパスが使用可能である場合に、自動的にユニキャストトラフィックのロード バランスを行います。ただし、ユニキャストトラフィックに特定のロード バランシングを設定することができます。デフォルトでは、すべてのオプションが使用されます。

### はじめる前に

FabricPath フィーチャセットをイネーブルにしていることを確認します。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **fabricpath load-balance unicast {include-vlan | layer2 | layer3 | layer4 | mixed}**
3. **exit**
4. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例： switch# configure terminal switch(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>fabricpath load-balance unicast</b> { <b>include-vlan</b>   <b>layer2</b>   <b>layer3</b>   <b>layer4</b>   <b>mixed</b> }  例： switch(config)# fabricpath load-balance unicast include-vlan switch(config-vlan)#	次のパラメータに沿って、FabricPath ユニキャストトラフィックに対するロード バランシングを設定します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>include-vlan</b> : ロードバランシング パラメータが VLAN を使用することを指定します。</li> <li>• <b>layer2</b> : ロードバランシング パラメータにレイヤ 2 パラメータだけを含めることを指定します。</li> <li>• <b>layer3</b> : ロードバランシング パラメータにレイヤ 3 パラメータだけを含めることを指定します。</li> <li>• <b>layer4</b> : ロードバランシング パラメータにレイヤ 4 パラメータだけを含めることを指定します。</li> <li>• <b>mixed</b> : ロードバランシング パラメータにレイヤ 3 とレイヤ 4 のパラメータを混在させることを指定します。これはデフォルトの設定です。</li> </ul> <p>(注) デフォルトのユニキャスト ロードバランシング スキームに戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。</p>
ステップ 3	<b>exit</b>  例： switch(config)# exit switch(config)#	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch# copy running-config startup-config	(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。

次に、送信元パラメータで FabricPath ユニキャストのロード バランシングを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath load-balance unicast include-vlan
switch(config)#
```

## FabricPath 設定の確認

FabricPath のフォワーディング情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。



ヒント

これらのコマンドおよび使用可能なオプションの詳細については、プラットフォームのコマンドリファレンスを参照してください。

コマンド	目的
<code>show feature-set</code>	FabricPath がイネーブルかどうかを表示します。
<code>show {l2   fabricpath} route [switchid switch-id] [detail] [hex]</code>	ユニキャスト ルートを表示します。
<code>show {l2   fabricpath} mroute {[vdc_omf]   [vlan vlanid] {[omf]   [flood]   [source {srcaddr   ipv6srcaddr}] [group {groupaddr   ipv6groupaddr}]} [resolved] [ftag ftag-id] [hex]}</code>	マルチキャスト ルートを表示します。
<code>show fabricpath topology [detail]</code>	FabricPath トポロジの情報を表示します。
<code>show fabricpath topology interface</code>	FabricPath トポロジのすべてのインターフェイスに関する情報を表示します。
<code>show fabricpath topology vlan [active]</code>	FabricPath トポロジのすべての VLAN に関する情報を表示します。
<code>show fabricpath topology ftag [active] [multicast] [unicast]</code>	FabricPath トポロジのすべての FTag に関する情報を表示します。
<code>show running-config fabricpath</code>	FabricPath の実行コンフィギュレーションを表示します。
<code>show fabricpath load-balance unicast forwarding-path ftag ftag-ID switchid switch-ID src-mac MAC-addr</code>	FabricPath ユニキャスト ロードバランシング情報を表示します。 このコマンドには、次のオプションがあります。 <ul style="list-style-type: none"> <li><code>ftag-ID</code> : ロード バランシングを表示する FTag。FTag 値は 0 ~ 4,294,967,295 です。</li> <li><code>switch-ID</code> : ロードバランシングを表示するスイッチの ID。スイッチ ID は 0 ~ 4,294,967,295 です。</li> </ul>
<code>show fabricpath load-balance multicast ftag-selected vlan vlan-id macg macg</code>	FabricPath マルチキャスト ロードバランシング情報を表示します。このコマンドの出力は、非 vPC ポートに入力されるマルチキャストトラフィックに対して有効です。vPC ポートに入力されるマルチキャストトラフィックでは、トラフィックはそのスイッチのみに対してアクティブな Ftag を選択します。 このコマンドには、次のオプションがあります。 <ul style="list-style-type: none"> <li><code>vlan-id</code> : 1 ~ 4094 の範囲の VLAN ID。</li> <li><code>macg</code> : マルチキャストグループの MAC アドレス。</li> </ul>
<code>show vlan</code>	すべての FabricPath および CE VLAN に関する情報を表示します。

## FabricPath フォワーディングの設定例

基本的な FabricPath ネットワークを設定するには、FabricPath インターフェイスを設定した後で、スイッチごとに次の作業を実行する必要があります。

- 各スイッチで FabricPath フィーチャセットをイネーブルにします。
- FabricPath インターフェイスを設定します。(FabricPath インターフェイスの設定については、第3章「FabricPath インターフェイスの設定」を参照してください)。
- FabricPath VLAN を設定します。デフォルトは CE VLAN です。
- `show running-config fabricpath` コマンドを入力して、FabricPath 設定が適切であることを確認します。

FabricPath トポロジを設定するには、次の手順を実行します。

**ステップ 1** FabricPath フィーチャセットをイネーブルにします。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature-set fabricpath
switch(config)#
```

**ステップ 2** FabricPath トポロジ内で必要な VLAN の VLAN モードを FabricPath に設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vlan 11-20
switch(config-vlan)# mode fabricpath
switch(config-vlan)# exit
switch(config)
```

**ステップ 3** 設定を表示して、間違いがないことを確認します。

```
switch(config)# show running-config fabricpath
switch(config)#
```

**ステップ 4** 設定を保存します。

```
switch(config)# copy running-config startup-config
switch(config)#
```

## FabricPath フォワーディングのデフォルト設定

表 4-1 に、FabricPath フォワーディングのパラメータのデフォルト設定を示します。

表 4-1 デフォルトの FabricPath パラメータ

パラメータ	デフォルト
FabricPath トポロジ	0
VLAN モード	FabricPath

## FabricPath 設定の機能履歴

表 4-2 に、この機能のリリース履歴を示します。

表 4-2 FabricPath 機能の履歴

機能名	リリース	機能情報
FabricPath フォワーディング	6.0(2)N1(1)	この機能が導入されました



## FabricPath 機能の詳細設定

この章の内容は、次のとおりです。

- 「FabricPath レイヤ 2 IS-IS の詳細設定について」 (P.5-1)
- 「FabricPath レイヤ 2 IS-IS の詳細パラメータの設定」 (P.5-2)
- 「Multi-Destination ツリー」 (P.5-12)
- 「FabricPath の詳細設定の確認」 (P.5-14)
- 「FabricPath の詳細機能の設定に関する機能の履歴」 (P.5-15)



(注) FabricPath の前提条件、注意事項と制限事項、およびライセンス要件の詳細については、第 1 章「概要」を参照してください。

### FabricPath レイヤ 2 IS-IS の詳細設定について

レイヤ 2 IS-IS のデフォルト設定を使用して FabricPath ネットワークを実行することを推奨します。ただし、次のように IS-IS 設定の多くを変更することができます。

- スイッチ全体および FabricPath ネットワーク内の各スイッチでグローバルに変更
- FabricPath ネットワーク内の指定の FabricPath スイッチで変更

FabricPath レイヤ 2 IS-IS 設定のいずれかを変更した場合は、FabricPath ネットワーク内のすべてのスイッチのグローバルパラメータに対して、およびネットワーク内の適用可能なすべての FabricPath スイッチのパラメータに対して、確実に同じ変更を加えます。

レイヤ 2 IS-IS は、レイヤ 3 IS-IS に基づいており、レイヤ 2 で実行できるように拡張されています。レイヤ 2 IS-IS のコマンドとレイヤ 3 IS-IS のコマンドは異なります。レイヤ 2 IS-IS は、FabricPath のコントロールプレーンであり、単一のプロトコルにより、すべてのユニキャスト、およびマルチキャストトラフィックを制御します。転送に関しては、FabricPath レイヤ 2 IS-IS では、ユニキャスト、未知のユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャストフレームのトラフィックが転送されます。ソフトウェアはレイヤ 2 IS-IS を使用して、FabricPath ネットワーク全体にわたるループフリーパスを維持します。(FabricPath レイヤ 2 IS-IS のデフォルト動作については、第 2 章「FabricPath スイッチングの設定」を参照してください。また、FabricPath フォワーディングについては、第 4 章「FabricPath フォワーディングの設定」を参照してください)。

これらの詳細な FabricPath レイヤ 2 IS-IS の設定によって、FabricPath ネットワークの動作を微調整することができます。

## 過負荷ビット

IS-IS は過負荷ビットを使用して、トラフィックの転送にはローカル ルータを使用しないが、引き続き、そのローカル ルータ宛てのトラフィックをルーティングすることを他のルータに指示します。

過負荷ビットを使用する状況は、次のとおりです。

- ルータがクリティカル条件下にある。
- ネットワークに対して通常手順でルータの追加および除去を行う。
- その他（管理上またはトラフィック エンジニアリング上）の理由。BGP コンバージェンスの待機中など。

過負荷ビット機能には下位互換性はありません。この機能が適切に機能するにはすべての FabricPath スイッチがこの機能をサポートする必要があります。

最短パス優先（SPF）を計算するときの中間ホップとしてこのルータを使用しないことを他のルータに伝えるように、ルータを設定できます。任意で、起動時に BGP がコンバージェンスするまで、一時的に過負荷ビットを設定することもできます。

過負荷ビットを設定する以外に、レベル 1 またはレベル 2 トラフィックに関して、LSP からの特定タイプの IP プレフィックス アドバタイズメントを抑制することが必要な場合もあります。

## FabricPath レイヤ2 IS-IS の詳細パラメータの設定

FabricPath をイネーブルにすると、レイヤ 2 IS-IS プロトコルは自動的に動作しますが、パラメータを任意で設定することもできます。FabricPath レイヤ 2 IS-IS パラメータにはグローバルに設定するものと、スイッチ単位で設定するものがあります。この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「FabricPath レイヤ 2 IS-IS の詳細パラメータのグローバル設定」(P.5-2)
- 「FabricPath レイヤ 2 IS-IS の詳細パラメータのインターフェイス単位の設定」(P.5-6)
- 「FabricPath レイヤ 2 IS-IS の詳細カウンタのクリア」(P.5-10)

## FabricPath レイヤ2 IS-IS の詳細パラメータのグローバル設定

FabricPath をイネーブルにすると、FabricPath レイヤ 2 IS-IS プロトコルは自動的に動作しますが、グローバルパラメータを任意で設定することもできます。



(注)

IS-IS のグレースフル リスタートはサポートされません。 graceful-restart コマンドは CLI に存在しますが、この時点ではサポートされていません。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **fabricpath domain default**
3. (任意) **authentication-check**
4. (任意) **authentication key-chain auth-key-chain-name**
5. (任意) **authentication type {cleartext | md5}**

6. (任意) **log-adjacency-changes**
7. (任意) **lsp-gen-interval** *msecs* [*msecs msecs*]
8. (任意) **lsp-mtu** *mtu*
9. (任意) **max-lsp-lifetime** *secs*
10. (任意) **maximum-paths** *max-paths*
11. (任意) **reference-bandwidth** {*ref-mbps* [Mbps] | *ref-gbps* [Gbps]}
12. (任意) **spf-interval** *msecs* [*msecs msecs*]
13. (任意) **topology** *topology\_number*
14. (任意) **hostname dynamic**
15. (任意) **root-priority** *value*
16. (任意) **set-overload-bit** {*always* | *on-start-up* {*seconds* }}
17. **exit**
18. **exit**
19. (任意) **show running-config**
20. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例: switch# configure terminal	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>fabricpath domain default</b>  例: switch(config)# fabricpath domain default switch(config-fabricpath-isis)#	グローバル FabricPath レイヤ 2 IS-IS コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<b>authentication-check</b>  例: switch(config-fabricpath-isis)# authentication-check switch(config-fabricpath-isis)#	(任意) スイッチがプロトコル データ ユニット (PDU) を受信した場合の認証チェックを設定します。認証チェックをオフにするには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。  (注) デフォルトはオンです。

	コマンド	目的
ステップ 4	<p><b>authentication key-chain</b> <i>auth-key-chain-name</i></p> <p>例： switch(config-fabricpath-isis)# authentication key-chain trees switch(config-fabricpath-isis)#</p>	<p>(任意) 認証キーチェーンを設定します。このパラメータをクリアするには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。</p> <p>認証キーチェーン名の最大サイズは 63 文字の英数字です。</p> <p>キーチェーンの作成の例は、次のとおりです。</p> <pre>key chain trees   key 0     key-string cisco01     accept-lifetime 07:00:00 Sep 20 2011 infinite   send-lifetime 07:00:00 Sep 20 2011 infinite</pre> <p>キーチェーンについては、『Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Security Configuration Guide, Release 6.0』を参照してください。</p>
ステップ 5	<p><b>authentication-type {cleartext   md5}</b></p> <p>例： switch(config-fabricpath-isis)# authentication-type md5 switch(config-fabricpath-isis)#</p>	<p>(任意) 認証タイプを設定します。このパラメータをクリアするには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。</p> <p>次の認証タイプのいずれかを設定できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>cleartext</b> : クリアテキストの認証方式を指定します。</li> <li>• <b>md5</b> : メッセージダイジェスト (MD5) 認証を指定します。</li> </ul>
ステップ 6	<p><b>log-adjacency-changes</b></p> <p>例： switch(config-fabricpath-isis)# log-adjacency-changes switch(config-fabricpath-isis)#</p>	<p>(任意) FabricPath レイヤ 2 IS-IS ネイバーの状態が変わった場合にログメッセージを送信するよう、スイッチを設定します。ログメッセージを停止するには、このコマンドの <b>no</b> 形式を入力します。デフォルトは OFF です。</p>
ステップ 7	<p><b>lsp-gen-interval msec [msecs msec]</b></p> <p>例： switch(config-fabricpath-isis)# lsp-gen-interval 100 switch(config-fabricpath-isis)#</p>	<p>(任意) リンクステートパケット (LSP) 生成の間隔を設定します。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。オプションパラメータは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>max-wait</b> : トリガーから LSP 生成までの最初の待機時間。有効な範囲は 50 ~ 120000 ミリ秒で、デフォルト値は 8000 ミリ秒です。</li> <li>• <b>lsp-initial-wait</b> : トリガーから LSP 発生までの初期待ち時間。有効な範囲は 50 ~ 120000 ミリ秒で、デフォルト値は 50 ミリ秒です。</li> <li>• <b>lsp-second-wait</b> : バックオフ時の LSP スロットルに使用する第 2 待ち時間。有効な範囲は 50 ~ 120000 ミリ秒で、デフォルト値は 50 ミリ秒です。</li> </ul>

	コマンド	目的
ステップ 8	<b>lsp-mtu</b> <i>mtu</i>  例： <pre>switch(config-fabricpath-isis)# lsp-mtu 2000 switch(config-fabricpath-isis)#</pre>	(任意) LSP MTU を設定します。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。範囲は 128 ~ 4352 で、デフォルト値は 1200 です。
ステップ 9	<b>max-lsp-lifetime</b> <i>secs</i>  例： <pre>switch(config-fabricpath-isis)# max-lsp-lifetime 1000 switch(config-fabricpath-isis)#</pre>	(任意) LSP の最大ライフタイム (秒単位) を設定します。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。有効な範囲は 128 ~ 4352 で、デフォルト値は 1492 です。
ステップ 10	<b>maximum-paths</b> <i>max-paths</i>  例： <pre>switch(config-fabricpath-isis)# maximum-paths 4 switch(config-fabricpath-isis)#</pre>	(任意) 1 つの宛先あたりの最大パス数を設定します。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。有効な範囲は 1 ~ 16 で、デフォルト値は 16 です。
ステップ 11	<b>reference-bandwidth</b> { <i>ref-mbps</i> [ <i>Mbps</i> ] / <i>ref-gbps</i> [ <i>Gbps</i> ]}  例： <pre>switch(config-fabricpath-isis)# reference-bandwidth 200000 switch(config-fabricpath-isis)#</pre>	(任意) FabricPath レイヤ 2 IS-IS コストの割り当てに使用する、参照帯域幅を設定します。デフォルト値は 400000 Mbps です。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。オプション パラメータは次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ref-mbps</b> : 有効な範囲は 1 ~ 4000000 で、デフォルト値は 4000000 です。</li> <li>• <b>ref-gbps</b> : 有効な範囲は 1 ~ 4000 で、デフォルト値は 400 です。</li> </ul>
ステップ 12	<b>spf-interval</b> <i>msecs</i> [ <i>msecs msecs</i> ]  例： <pre>switch(config-fabricpath-isis)# spf-interval 10000 switch(config-fabricpath-isis)#</pre>	(任意) リンク ステート アドバタイズメント (LSA) の到達間隔を設定します。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。オプション パラメータは次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>spf-max-wait</b> : トリガーから Shortest Path First (SPF) 計算までの最大待機時間。有効な範囲は 50 ~ 120000 ミリ秒で、デフォルト値は 8000 ミリ秒です。</li> <li>• <b>spf-initial-wait</b> : トリガーから SPF 計算までの最初の待機時間。有効な範囲は 50 ~ 120000 ミリ秒で、デフォルト値は 50 ミリ秒です。</li> <li>• <b>spf-second-wait</b> : バックオフ時の SPF 計算に使用する第 2 待機時間。有効な範囲は 50 ~ 120000 ミリ秒で、デフォルト値は 50 ミリ秒です。</li> </ul>
ステップ 13	<b>topology</b> <i>topology_number</i>  例： <pre>switch(config-fabricpath-isis)# topology 1 switch(config-fabricpath-isis)#</pre>	(任意) トポロジ番号を設定します。トポロジには 1 ~ 63 の値を指定できます。

	コマンド	目的
ステップ 14	<b>hostname dynamic</b>  例： switch(config-fabricpath-isis)# hostname dynamic switch(config-fabricpath-isis)#	(任意) FabricPath レイヤ 2 IS-IS プロトコルに対して動的ホスト名をイネーブルにします。動的ホスト名をディセーブルにするには、このコマンドの <b>no</b> 形式を入力します。
ステップ 15	<b>root-priority value</b>  例： switch(config-fabricpath-isis)# root-priority 100 switch(config-fabricpath-isis)#	(任意) FabricPath ネットワークでレイヤ 2 IS-IS プロトコルのルートになるノードのプライオリティを設定します。プライオリティ値の最も高いノードが、ルートになる可能性が高くなります。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。有効な範囲は 1 ~ 255 で、デフォルト値は 64 です。
ステップ 16	<b>set-overload-bit {always   on-startup {seconds}}</b>  例： switch(config-fabricpath-isis)# set-overload-bit on-startup 30	(任意) IS-IS に過負荷ビットを設定します。 <i>seconds</i> の範囲は 5 ~ 86400 です。
ステップ 17	<b>exit</b>  例： switch(config-fabricpath-isis)# exit switch(config)#	グローバル FabricPath レイヤ 2 IS-IS コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 18	<b>exit</b>  例： switch(config)# exit switch#	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 19	<b>show running-config</b>  例： switch# show running-config switch#	(任意) 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 20	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch# copy running-config startup-config	(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。

IS-IS コマンドの詳細については、『Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide, Release 6.0』を参照してください。

## FabricPath レイヤ 2 IS-IS の詳細パラメータのインターフェイス単位の設定

FabricPath をイネーブルにすると、FabricPath レイヤ 2 IS-IS プロトコルは自動的に動作しますが、インターフェイス パラメータを任意で設定することもできます。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface {ethernet mod/slot | port-channel channel-number}**

3. (任意) **fabricpath isis authentication-check**
4. (任意) **fabricpath isis authentication key-chain *auth-key-chain-name***
5. (任意) **fabricpath isis authentication type {cleartext | md5}**
6. (任意) **fabricpath isis csnp-interval *seconds***
7. (任意) **fabricpath isis hello-interval *seconds***
8. (任意) **fabricpath isis hello-multiplier *multiplier***
9. (任意) **fabricpath isis hello-padding**
10. (任意) **fabricpath isis lsp-interval *milliseconds***
11. (任意) **fabricpath isis metric *metric***
12. (任意) **fabricpath isis retransmit-interval *seconds***
13. (任意) **fabricpath isis retransmit-throttle-interval *milliseconds***
14. **exit**
15. (任意) **show running-config**
16. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例: <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 2	<b>interface {ethernet <i>mod/slot</i>   port-channel <i>channel-number</i>}</b>  例: <pre>switch(config)# interface ethernet 5/2 switch(config-if)#</pre>	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始し、設定するインターフェイスを指定します。  スロットには 1 ~ 3 を指定できます。次のリストに使用可能なスロットを示します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• スロット 1 にはすべての固定ポートが含まれます。ファブリック エクステンダには 1 つのスロットのみがあります。</li> <li>• スロット 2 には上位拡張モジュールのポートが含まれます (実装されている場合)。</li> <li>• スロット 3 には下位拡張モジュールのポートが含まれます (実装されている場合)。</li> </ul> 特定のスロット内のポート番号には 1 ~ 128 を指定できます。  EtherChannel 論理インターフェイスに割り当てられるポート チャネル番号には 1 ~ 4096 を指定できます。

	コマンド	目的
ステップ 3	<b>fabricpath isis authentication-check</b>  例： <pre>switch(config-if)# fabricpath isis authentication-check switch(config-if)#</pre>	(任意) インターフェイスの着信 FabricPath レイヤ2 IS-IS hello プロトコル データ ユニット (PDU) での認証チェックをイネーブルにします。デフォルトはオンです。認証をディセーブルにするには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。  <b>(注)</b> レベルの指定は不要です。
ステップ 4	<b>fabricpath isis authentication key-chain auth-key-chain-name</b>  例： <pre>switch(config-if)# fabricpath isis authentication key-chain trees switch(config-if)#</pre>	(任意) 認証用の hello PDU にパスワードを割り当てます。このパスワードを削除するには、このコマンドの <b>no</b> 形式を入力します。  認証キーチェーン名の最大サイズは 63 文字の英数字です。  <b>(注)</b> レベルの指定は不要です。  キーチェーンの作成の例は、次のとおりです。  <pre>key chain trees   key 0     key-string cisco01     accept-lifetime 07:00:00 Sep 20 2011   infinite     send-lifetime 07:00:00 Sep 20 2011   infinite</pre> キーチェーンについては、『Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Security Configuration Guide, Release 6.0』を参照してください。
ステップ 5	<b>fabricpath isis authentication-type {cleartext   md5}</b>  例： <pre>switch(config-if)# fabricpath isis authentication-type md5 switch(config-if)#</pre>	(任意) FabricPath レイヤ2 IS-IS hello PDU のインターフェイスの認証タイプを指定します。このタイプを削除するには、このコマンドの <b>no</b> 形式を入力します。  次の認証タイプのいずれかを設定できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>cleartext</b> : クリアテキストの認証方式を指定します。</li> <li>• <b>md5</b> : メッセージダイジェスト (MD5) 認証を指定します。</li> </ul> <b>(注)</b> レベルの指定は不要です。
ステップ 6	<b>fabricpath isis csnp-interval seconds</b>  例： <pre>switch(config-if)# fabricpath isis csnp-interval 60 switch(config-if)#</pre>	(任意) インターフェイスで送信される Complete Sequence Number (CSNP) PDU の間隔を秒数で指定します。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。  有効な範囲は 1 ~ 65535 で、デフォルト値は 10 です。

	コマンド	目的
ステップ 7	<b>fabricpath isis hello-interval</b> <i>seconds</i>  例: <pre>switch(config-if)# fabricpath isis hello-interval 20 switch(config-if)#</pre>	(任意) インターフェイスで hello PDU を送信する間隔を設定します。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。有効な範囲は 1 ~ 65535 で、デフォルト値は 10 です。  <b>(注)</b> レベルの指定は不要です。
ステップ 8	<b>fabricpath isis hello-multiplier</b> <i>multiplier</i>  例: <pre>switch(config-if)# fabricpath isis hello-multiplier 20 switch(config-if)#</pre>	(任意) hello PDU を受信しなければならない間隔の計算に使用する乗数を指定します。この間隔を過ぎると、隣接がダウンします。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。指定できる範囲は 3 ~ 1000 です。デフォルトは 3 です。  <b>(注)</b> レベルの指定は不要です。
ステップ 9	<b>fabricpath isis hello-padding</b>  例: <pre>switch(config-if)# fabricpath hello-padding switch(config-if)#</pre>	(任意) hello PDU に対してパディングをイネーブルにします。デフォルトはオンです。認証をディセーブルにするには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。  <b>(注)</b> このコマンドの <b>no</b> 形式に <b>always</b> を入力すると、パディングは常にオンになります。
ステップ 10	<b>fabricpath isis lsp-interval</b> <i>milliseconds</i>  例: <pre>switch(config-if)# fabricpath isis lsp-interval 100 switch(config-if)#</pre>	(任意) フラッディング時にこのインターフェイスで送信されるリンク ステート パケット (LSP) の間隔をミリ秒単位で設定します。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。指定できる範囲は 10 ~ 65535 です。デフォルト値は 33 です。
ステップ 11	<b>fabricpath isis metric</b> <i>metric</i>  例: <pre>switch(config-if)# fabricpath isis metric 100 switch(config-if)#</pre>	(任意) このインターフェイスに対する FabricPath レイヤ 2 IS-IS メトリックを設定します。指定できる範囲は 0 ~ 16777215 です。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。デフォルト値は次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 GB : 400</li> <li>• 10 GB : 40</li> </ul>
ステップ 12	<b>fabricpath isis retransmit-interval</b> <i>seconds</i>  例: <pre>switch(config-if)# fabricpath isis retransmit-interval 100 switch(config-if)#</pre>	(任意) 最初の LSP 再送信の間隔を設定します。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルト値は 5 です。
ステップ 13	<b>fabricpath isis retransmit-throttle-interval</b> <i>milliseconds</i>  例: <pre>switch(config-if)# fabricpath isis retransmit-throttle-interval 100 switch(config-if)#</pre>	(任意) 後続の LSP 再送信の間隔を設定します。デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。有効な範囲は 20 ~ 65535 です。デフォルトは 66 です。

	コマンド	目的
ステップ 14	<b>exit</b>  例： switch(config-if)# exit switch(config)#	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 15	<b>show running-config</b>  例： switch(config)# show running-config switch(config)#	(任意) 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 16	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch(config)# copy running-config startup-config switch(config)#	(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。

IS-IS コマンドの詳細については、ご使用のプラットフォームの『Unicast Routing configuration guide』およびコマンド リファレンスを参照してください。

## FabricPath レイヤ2 IS-IS の詳細カウンタのクリア

FabricPath レイヤ2 IS-IS のカウンタはクリアできます。

### 手順の概要

- 
- ステップ 1 (任意) **clear fabricpath isis adjacency** [\* | system-id | interface {ethernet mod/slot | port-channel channel-number}]
  - ステップ 2 (任意) **clear fabricpath isis statistics** \*
  - ステップ 3 (任意) **clear fabricpath isis traffic** [\* | interface {ethernet mod/slot | port-channel channel-number}]

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<pre>clear fabricpath isis adjacency [ *   ethernet   port-channel   system-id {ethernet mod/slot   port-channel channel-number   system-id sid}]</pre> <p>例: switch# clear fabricpath isis adjacency switch#</p>	<p>(任意) FabricPath レイヤ2 IS-IS 隣接状態をクリアします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• *: すべてのインターフェイスの IS-IS 隣接を指定します。</li> <li>• <b>ethernet</b>: イーサネット インターフェイスを指定します。</li> <li>• <b>mod/slot</b>: スロットには 1 ~ 6 を指定できます。特定のスロット内のポート番号には 1 ~ 96 を指定できます。</li> <li>• <b>port-channel</b>: ポート チャンネル インターフェイスを指定します。</li> <li>• <b>channel-number</b>: ポート チャンネル番号。範囲は 1 ~ 4096 です。</li> <li>• <b>system-id</b>: システム ID を指定します。</li> <li>• <b>sid</b>: XXXX.XXXX.XXXX の形式のシステム ID。</li> </ul> <p>(注) * 変数を入力した場合、転送に影響を与え、トラフィックが中断することもあります。このコマンドはすべての隣接を破損してしまうからです。</p>
ステップ 2	<pre>clear fabricpath isis statistics *</pre> <p>例: switch# clear fabricpath isis statistics * switch#</p>	<p>(任意) FabricPath レイヤ2 IS-IS プロトコルの統計情報をすべてクリアします。</p>
ステップ 3	<pre>clear fabricpath isis traffic { *   ethernet mod/slot [ . sub-int ]   port-channel channel-number }</pre> <p>例: switch# clear fabricpath traffic switch#</p>	<p>(任意) FabricPath レイヤ2 IS-IS トラフィック情報をクリアします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• *: すべてのインターフェイスの IS-IS 隣接を指定します。</li> <li>• <b>ethernet</b>: イーサネット インターフェイスを指定します。</li> <li>• <b>mod/slot</b>: スロットには 1 ~ 3 を指定できます。特定のスロット内のポート番号には 1 ~ 128 を指定できます。</li> <li>• <b>sub-int</b>: サブインターフェイス番号を指定します。</li> <li>• <b>port-channel</b>: ポート チャンネル インターフェイスを指定します。</li> <li>• <b>channel-number</b>: ポート チャンネル番号。範囲は 1 ~ 4096 です。</li> </ul>

# Multi-Destination ツリー

## MDT について

Multi-Destination ツリー (MDT) 機能によって、トポロジあたり 2 つの MDT という制限がなくなり、ユーザがトポロジあたり最大 16 までの MDT を設定できるようになります。この機能により、トポロジ内の異なる Multi-Destination ツリーでマルチキャストトラフィックのロードシェアリングができるため、ネットワークのパフォーマンスが向上します。

## MDT の注意事項と制約事項

フォワーディング タグまたは ftag と呼ばれる MDT は、トポロジ内のパケットの転送に使用されるスパニング ツリーです。デフォルトで、1 つのトポロジには 2 つの MDT ftag があります。topology 0 には ftag 1 および 2、topology 1 には ftag 3 および 4、topology 2 には ftag 5 および 6 があります。デフォルトの設定では、トポロジの最初の ftag がブロードキャストおよび未知のユニキャストに使用されます。2 番目の ftag はマルチキャストだけに使用されます。さらに、マルチキャストトラフィックは、ロードシェアリングに最初の ftag を使用する場合があります。



(注) 256 および 257 の ftag は CE VPC トポロジに使用される予約済み ftag です。

Cisco Nexus デバイス上の MDT の設定および使用は、次のルールに従う必要があります。

- 最大 MDT の最小値：隣接する FabricPath ネットワークでは、ネットワーク内の各ノードに最大数の Multi-Destination ツリー (MDT) が設定されています。各ノードはサポートできるツリーの最大数をアドバタイズします。ノード全体での最大ツリーの最小値が、MDT の最終的な動作カウントとして使用されます。

たとえば、FabricPath ネットワークに 10 台のスイッチがある場合で、9 台のスイッチが 8 つの MDT で設定されているが、10 番目のスイッチが MDT 設定されていない場合、このルールに基づき、10 番目のスイッチは最大サポート ツリーを 2 とアドバタイズします。各スイッチには 2 つの MDT があります。これは FabricPath ネットワーク内の MDT の最小数です。

- ノード数に関連したゼロルートのツリー数：ゼロルートの Multi-Destination ツリーの数は、設定された MDT の数から FabricPath ネットワーク内のノード数を引いた数と同じです。  
たとえば、FabricPath ネットワーク内に 3 台のスイッチがあり、これらのスイッチがそれぞれ 8 MDT で設定されている場合、各スイッチには  $(8 - 3 = 5)$  個のゼロルート ツリーがあることとなります。各ツリーに対してルートとして機能する各ノードで 3 つのツリーだけが使用されます。
- トポロジあたりの MDT の最大数：トポロジごとにサポートされる MDT の最大数は 16 です。MDT がトポロジで設定されていない場合、デフォルトの 2 つの MDT が有効になります。
- すべてのトポロジの MDT の総数：機能的にサポートされる MDT の最大数はすべてのトポロジで 16 です。たとえば、topology-0 に 8 つのツリーがある場合、topology-1 は最大で 8 つのツリーを機能的に持つことができます。



(注) 16 トポロジに 16 MDT を設定することはできますが、機能的にサポートするのはすべてのトポロジで最大 16 MDT の予定です。

- トポロジ 0 から 15 まで 2 つ以上の MDT を設定できます。
- MDT ルートが到達不能：ツリーに対するルートの再計算はセットアップ内のノードが 1 つでも到達不能になったらトリガーされます。これにより、ネットワークのトラフィックに影響が及ぶ可能性があります。たとえば、4 つの MDT が設定された 4 つのノードがあり、ルート プライオリティが Node1>Node2>Node3>Node4 で、Node 2 (tree 2 のルート) リブートの場合、ノードのプライオリティに基づいてルートの再計算がトリガーされます。この場合、Node 3 が Tree2 のルートになり、Node 4 が Tree 3 のルート、Tree 4 はゼロ ルートになります。パスが Node 2 を通過したすべてのツリーに対するトラフィックはこの場合一時的に影響を受けます。無効ルートのプライオリティが高いほど、より多くのトラフィックが中断されます。
- ノードの数が MDT の数より少ない：MDT 設定が実行中に変更され、設定される MDT の数がネットワーク内のノード数より大きい場合、トラフィックのルート計算は影響を受けません。これは最大の最小ルールに準拠しています。  
たとえば、4 つのノードと 4 つの MDT が設定されており、管理者がその後 4 つのノードすべてに 8 つの MDT を設定する場合、4 つの MDT が表示され、ルート計算は同じままです。
- 最初の MDT 設定における不一致：Fabricpath ネットワーク内の各スイッチに、異なる数の MDT が設定されている場合、最大の最小ルールが適用され、すべてのノードで最小のツリー数が表示されます。  
たとえば、Fabricpath ネットワークに 3 台のスイッチがあり、switch 1 = 3 MDT、switch 2 = 5 MDT、switch 3 = 8 MDT の場合、セットアップに表示される MDT の合計は 3 です。

## デフォルトのトポロジに対する MDT の設定

デフォルトのトポロジに対して MDT を設定できます。

	コマンド	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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	switch(config)# <b>fabricpath domain default</b>	Fabricpath IS-IS ドメイン コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-fabricpath-isis)# <b>multi-destination trees tree-num</b>	トポロジに対する Multi-Destination ツリーの数を指定します。

## トポロジごとの MDT の設定

トポロジごとに MDT を設定できます。

	コマンド	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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	switch(config)# <b>fabricpath domain default</b>	Fabricpath IS-IS ドメイン コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンド	目的
ステップ 3	switch(config-fabricpath-isis)# <b>topology</b> <i>topology number</i>	レイヤ 2 の FabricPath トポロジ ID を指定します。 <i>topology number</i> の範囲は 1 ~ 63 です。
ステップ 4	switch(config-fabricpath-isis-topo)# <b>multi-destination trees</b> <i>tree-num</i>	トポロジに対する Multi-Destination ツリーの数を指定します。デフォルト値は 2 です。

## FabricPath の詳細設定の確認

FabricPath の詳細設定情報を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
<b>show fabricpath isis adjacency</b> [ { <i>ethernet mod/slot</i>   <i>port-channel channel-number</i> }   <i>system-id</i>   <i>detail</i>   <i>summary</i> ]	FabricPath レイヤ 2 IS-IS 隣接データベースを表示します。
<b>show fabricpath isis database</b> [ <i>level-1</i>   <i>mgroup</i> ] [ <i>detail</i>   <i>summary</i> ] { <i>zero-seq</i>   <i>router-id</i>   <i>adjacency</i> }[ <i>SID.XX-XX</i> ]	FabricPath レイヤ 2 IS-IS データベースを表示します。
<b>show fabricpath isis hostname</b> [ <i>detail</i> ]	FabricPath レイヤ 2 IS-IS のダイナミック ホスト名交換情報を表示します。
<b>show fabricpath isis interface</b> [ <i>ethernet mod/slot</i>   <i>port-channel channel-number</i> ] [ <i>brief</i> ]	FabricPath レイヤ 2 IS-IS 関連のインターフェイス情報を表示します。
<b>show fabricpath isis route</b> [ <i>summary</i>   <i>detail</i> ]	ユニキャスト ルートに関する FabricPath レイヤ 2 IS-IS ルーティング テーブルを表示します。
<b>show fabricpath isis spf-log</b> [ <i>detail</i> ]	FabricPath レイヤ 2 IS-IS SPF 計算の統計情報を表示します。
<b>show fabricpath isis statistics</b>	FabricPath レイヤ 2 IS-IS イベント カウンタを表示します。
<b>show fabricpath isis ftag</b> [ <i>multidestination tree_id</i> ]	トポロジ内のツリーに関連付けられた FTag 値を表示します。
<b>show fabricpath isis vlan-range</b>	トポロジ マッピングに合致する VLAN 設定を表示します。
<b>show fabricpath isis trees</b> [ <i>multidestination tree_id</i> ]	ツリー内のノードや、特定のインターフェイス経由でのこれらのノードへの到達可能性、および設定されたメトリックを表示します。
<b>show fabricpath isis switch-id</b>	トポロジに関するスイッチ ID と到達可能性の情報を表示します。
<b>show fabricpath isis ip redistribute mroute</b> [ <i>vlan vlan-id</i>   <i>group group-id</i>   <i>source source-id</i> ]]	ローカルに学習されたマルチキャスト ルートを表示します。
<b>show fabricpath isis ip mroute</b> [ <i>vlan vlan-id</i>   <i>group group-id</i>   <i>source source-id</i> ]]	ネイバーから学習されたマルチキャスト ルートを表示します。
<b>show fabricpath isis</b> [ <i>protocol</i> ]	FabricPath レイヤ 2 IS-IS プロセス レベル情報を表示します。

コマンド	目的
<code>show fabricpath isis rrm [gm] {ethernet mod/slot   port-channel channel-number}</code>	FabricPath レイヤ 2 IS-IS の retransmit-routing-message (ルーティング メッセージの再送信) 情報を表示します。
<code>show fabricpath isis srm [gm] {ethernet mod/slot   port-channel channel-number}</code>	FabricPath レイヤ 2 IS-IS の send-routing-message (ルーティング メッセージの送信) 情報を表示します。
<code>show fabricpath isis topology summary</code>	FabricPath レイヤ 2 IS-IS トポロジ データベースを表示します。
<code>show fabricpath isis traffic [{ethernet mod/slot   port-channel channel-number}]</code>	FabricPath レイヤ 2 IS-IS トラフィック情報を表示します。
<code>show fabricpath isis ssn [gm] {ethernet mod/slot   port-channel channel-number}</code>	FabricPath レイヤ 2 IS-IS の send-sequence-number (シーケンス番号の送信) 情報を表示します。

## FabricPath の詳細機能の設定に関する機能の履歴

表 5-1 に、これらの機能のリリース履歴を示します。

表 5-1 FabricPath 機能の履歴

機能名	リリース	機能情報
高度な FabricPath 機能	6.0(2)N1(1)	これらの機能は、IS-IS のサポートによって追加されました。





## Cisco NX-OS FabricPath 設定の制限値

---

使用しているプラットフォームがサポートする Cisco NX-OS FabricPath 機能の最大設定制限については、次の URL から『Configuration Limits』マニュアルを参照してください。

[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)





---

## 記号

スイッチング

統計情報 [2-17](#)

---

## C

CE VLAN [2-5, 3-2, 4-2, 4-5, 4-7](#)

---

## D

DHCP スヌーピング [1-4](#)

---

## E

ECMP [4-1, 4-3](#)

---

## F

FabricPath

vPC+ の設定 [3-12](#)

スイッチ ID [2-6](#)

タイマー [2-6](#)

FabricPath VLAN [2-5, 3-2, 4-2](#)

設定 [4-5, 4-7](#)

設定例 [4-11](#)

FabricPath フォワーディング [4-1](#)

ユニキャスト トラフィック [4-3](#)

FTag [2-3, 2-6, 4-1, 4-4](#)

---

## G

GM-LSP [4-4](#)

---

## I

IGMP スヌーピング [4-5](#)

PIM [4-5](#)

IS-IS 過負荷ビット

設定 [5-2](#)

説明 [5-2](#)

---

## M

MAC アドレス [2-6](#)

会話型学習 [2-4](#)

階層型 [2-3](#)

---

## O

ODA [2-2](#)

OSA [2-2](#)

---

## R

RPF [4-2](#)

---

## S

STP [3-2, 3-3](#)

TCN [3-3](#)

ルート [3-3](#)

接続されている別個のドメイン [3-11](#)

表示 [3-15](#)

STP ドメイン [3-11, 3-16](#)

STP プライオリティ [3-8](#)

例 [3-16](#)

**T**

TCN [3-3, 3-11](#)  
 TLV [2-7](#)  
 TLV 情報 [2-4](#)  
 TTL [2-3](#)

**V**

VLAN [2-5, 3-2, 4-5, 4-7](#)  
     FabricPath [4-2](#)  
     デフォルト [4-11](#)  
     デフォルト モード [4-3](#)  
     トラブルシューティング [4-3](#)  
     設定例 [4-11](#)  
     表示 [4-10](#)  
 VLAN モード [2-5](#)  
 vPC+ [3-3, 3-4](#)  
     スイッチ ID [3-12](#)  
     設定 [3-17](#)  
     表示 [3-15](#)

**い**

イネーブル化 [1-4, 2-7](#)  
     設定 [2-10](#)  
     例 [3-16](#)  
 インターフェイス  
     STP [3-2](#)  
     カウンタのクリア [3-16](#)  
     統計情報 [3-16](#)  
     トンネル [3-13, 3-14](#)  
     ネットワーク [3-2](#)  
     表示 [3-15](#)  
     例 [3-16](#)

**え**

エニーキャスト HSRP [3-5, 3-6](#)  
     エニーキャスト バンドルの設定 [3-13](#)

**か**

ガイドラインに準拠 [1-4](#)  
 会話型学習 [2-4, 2-6](#)  
 カプセル化  
     EtherType [2-3](#)  
     FTag [2-3](#)

**き**

既知のユニキャスト トラフィック [4-3](#)  
     転送 [2-4](#)  
 競合解決 [2-6](#)  
 競合の解決  
     表示 [2-16](#)

**く**

グレースフル マージ  
     設定 [2-15](#)  
 グレースフルな移行 [2-6](#)

**し**

従来型学習 [2-4](#)

**す**

スイッチ ID [2-2, 2-6](#)  
     競合 [2-6](#)  
     表示 [2-16](#)  
 スイッチング  
     カウンタのクリア [2-17](#)

検証 [2-16](#)

前提条件 [1-3](#)

デフォルト設定 [2-17](#)

例 [2-5](#)

スパニングツリー プロトコル [2-3](#)

## せ

制限事項 [1-4](#)

設定 [4-5, 4-7](#)

## た

タイマー [2-6](#)

allocate-delay [2-13](#)

linkup-delay [2-13](#)

transition-delay [2-13](#)

設定 [2-12, 2-13](#)

表示 [2-16](#)

## つ

ツリー [4-1, 4-4](#)

表示 [4-10](#)

## て

ディセーブル化 [2-11](#)

## と

トポロジ

FabricPath [4-3](#)

トラフィック

CE [4-3](#)

FabricPath [4-3](#)

トラブルシューティング [2-5, 2-6, 2-7, 2-16, 3-3, 3-4, 4-3, 4-5](#)

イネーブル化 [1-4, 2-7](#)

トラフィックのドロップ [2-15](#)

トランク ポート [3-1](#)

トンネル

作成 [3-13, 3-14](#)

## ふ

フィーチャ セット

表示 [3-15](#)

フォワーディング

ツリー [4-1](#)

マルチデスティネーション トラフィック [4-4](#)

設定 [4-5](#)

設定例 [4-11](#)

表示 [4-10](#)

複数のパス

FTag [2-3](#)

ブロードキャスト トラフィック [4-4](#)

## ほ

ポート [3-1](#)

## ま

マニュアル

関連資料 [i-ix](#)

マルチキャスト トラフィック [4-4](#)

IGMP スヌーピング [4-5](#)

グループ [4-4](#)

マルチデスティネーション トラフィック [4-4](#)

転送 [2-4](#)

マルチデスティネーション パケット [4-2](#)

## み

未知のユニキャスト トラフィック [4-4](#)

---

**も**

モビリティ [2-5](#)

---

**ゆ**

ユニキャスト トラフィック [4-3](#)

---

**れ**

レイヤ 2 IS-IS [2-3](#)

ECMP [2-3](#)

インターフェイス パラメータ [5-6](#)

クリア [5-10](#)

グローバル パラメータ [5-2](#)

詳細設定 [5-1](#)

設定 [5-2](#)

ツリー [4-2](#)

表示 [5-14](#)

隣接関係 [2-3, 4-3](#)

レイヤ 2 ゲートウェイ スイッチ [3-3, 3-11](#)

STP プライオリティ [3-8](#)

レイヤ 2 でのマルチパス [4-1](#)

---

**ろ**

ロード バランシング

ユニキャスト トラフィック [4-8](#)

表示 [4-10](#)