Cisco Nexus 5600 シリーズ NX-OS Fibre Channel over Ethernet コンフィギュレーション ガイド、リリース 7.x

初版：2014 年 03 月 20 日

最終更新：2014 年 07 月 25 日

シスコシステムズ合同会社
〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー
http://www.cisco.com/jp
お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター
0120-092-255 （フリーコール、携帯・PHS含む）
電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00
http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/

Text Part Number: OL-31633-02-J

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

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

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

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

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

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

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

Cisco 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: 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)

© 2014 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

目 次

はじめに vii

対象読者 vii

表記法 vii

Cisco Nexus 5600 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料 ix

Cisco Nexus 6000 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料 x

マニュアルに関するフィードバック xii

マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート xiii

新機能および変更された機能に関する情報 1

新機能および変更された機能に関する情報 1

概要 3

概要 3

FCoE 初期化プロトコル 4

FIP 仮想リンクのインスタンス化 4

FCoE フレームの形式 4

FCoE フレームの VLAN タギング 5

FIP イーサネット フレームの形式 5

Pre-FIP 仮想リンクのインスタンス化 6

Data Center Bridging Exchange プロトコル 6

DCBX 機能のネゴシエーション 7

ロスレス イーサネット 8

論理リンクのアップ/ダウン 8

統合型ネットワーク アダプタ 8

FCoE の設定 11

FCoE のライセンス要件 11

FCoE のトポロジ 12

直接接続された CNA のトポロジ 12

リモート接続された CNA のトポロジ 13
FCoE のベスト プラクティス 15
直接接続された CNA のベスト プラクティス 15
リモート接続された CNA のベスト プラクティス 17
注意事項および制約事項 18
FCoE の設定 19
FCoE の有効化 19
FCoE の無効化 20
FCoE リンクの LAN トラフィックの無効化 21
FC-Map の設定 22
ファブリック プライオリティの設定 22
アドバタイズメント間隔の設定 23
FCoE 設定の確認 23
FCoE の VLAN および仮想インターフェイスの設定 25
仮想インターフェイスの概要 25
FCoE VLAN および仮想インターフェイスに関する注意事項 26
仮想インターフェイスの設定 27
VSAN から VLAN へのマッピング 27
仮想ファイバ チャネル インターフェイスの作成 28
仮想ファイバ チャネル インターフェイスと VSAN との関連付け 30
仮想インターフェイスの確認 30
VSAN から VLAN へのマッピングの設定例 32
FCoE over Enhanced vPC 34
FCoE over Enhanced vPC の設定 35
vPC での SAN ブート 37
vPC での SAN ブートの設定例 37
Cisco Adapter FEX with FCoE の設定 39
概要 39
注意事項と制限 39
Cisco Adapter FEX with FCoE の設定 40
FabricPath を使用したダイナミック FCoE の設定 45
FabricPath を使用したダイナミック FCoE に関する情報 45

SAN A/B の分離 48
ダイナミック VFC 上の FCoE トラフィックのロード バランシング 49
FabricPath トポロジを使用してサポートされるダイナミック FCoE 49
FabricPath を使用したダイナミック FCoE のライセンス要件 50
FabricPath を使用したダイナミック FCoE の前提条件 50
FabricPath を使用したダイナミック FCoE に関する注意事項と制約事項 50
設定トポロジの例 52
FabricPath を使用したダイナミック FCoE の設定 52
FabricPath のイネーブル化 53
FabricPath トポロジ内のすべてのスパインおよびすべてのリーフの設定 54
FCF リーフの設定 55
FCoE および FabricPath 対応 VLAN の設定 57
FabricPath VLAN の定義 57
FCF リーフ用 vPC+ ピア リンクの FabricPath コストを増やす 58
ダイナミック VFC のインスタンス化および初期化 59
FabricPath 設定を使用するダイナミック FCoE の確認 59
FabricPath を使用したダイナミック FCoE の設定の出力例 64
DFA を使用したダイナミック FCoE の設定 69
DFA を使用したダイナミック FCoE に関する情報 69
Dynamic Fabric Automation および Fibre Channel over Ethernet 72
SAN A/B の分離を実現 72
ダイナミック VFC 上の FCoE トラフィックのロード バランシング 74
DFA トポロジを使用してサポートされるダイナミック FCoE 74
DFA を使用したダイナミック FCoE のライセンス要件 75
DFA を使用したダイナミック FCoE の前提条件 75
DFA を使用したダイナミック FCoE に関する注意事項と制約事項 76
トポロジの考慮事項 77
設定トポロジの例 78
DFA を使用したダイナミック FCoE の設定 78
DFA トポロジのすべてのスパインの設定 79
DFA トポロジのすべての非 FCF リーフの設定 80
FCF リーフの設定 81

FCoE と DFA をイネーブルにするように VLAN を設定 82
DFA VLAN の定義 83
FCF リーフ用 vPC+ ピア リンクの DFA コストを増やす 84
ダイナミック VFC のインスタンス化および初期化 85
DFA 設定を使用するダイナミック FCoE の確認 85
DFA を使用したダイナミック FCoE の設定の出力例 90

はじめに

ここでは、次の項について説明します。

- 対象読者，vii ページ
- 表記法，vii ページ
- Cisco Nexus 5600 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料，ix ページ
- Cisco Nexus 6000 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料，x ページ
- マニュアルに関するフィードバック，xii ページ
- マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート，xiii ページ

対象読者

本書は、Cisco Nexus デバイスおよび Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダの設定と保守を行う、ネットワーク管理者を対象としています。

表記法

コマンドの説明には、次のような表記法が使用されます。

表記法	説明
bold	太字の文字は、表示どおりにユーザが入力するコマンドおよびキーワードです。
italic	イタリック体の文字は、ユーザが値を入力する引数です。
[x]	省略可能な要素（キーワードまたは引数）は、角カッコで囲んで示しています。

表記法	説明
[x | y]	いずれか 1 つを選択できる省略可能なキーワードや引数は、角カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。
{x | y}	必ずいずれか1つを選択しなければならない必須キーワードや引数は、波カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。
[x {y | z}]	角カッコまたは波カッコが入れ子になっている箇所は、任意または必須の要素内の任意または必須の選択肢であることを表します。 角カッコ内の波カッコと縦棒は、省略可能な要素内で選択すべき必須の要素を示しています。
`variable`	ユーザが値を入力する変数であることを表します。イタリック体が使用できない場合に使用されます。
string	引用符を付けない一組の文字。 stringの前後には引用符を使用しません。引用符を使用すると、その引用符も含めてstringとみなされます。

例では、次の表記法を使用しています。

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

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

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

Cisco Nexus 5600 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料

Cisco NX-OS 5600 シリーズ全体のマニュアル セットは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/nexus-5000-series-switches/tsd-products-support-series-home.html

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/c/en/us/support/switches/nexus-5000-series-switches/products-release-notes-list.html

コンフィギュレーション ガイド

これらのマニュアルは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/nexus-5000-series-switches/products-installation-and-configuration-guides-list.html

このカテゴリのマニュアルには、次が含まれます。

- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Adapter-FEX Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS FabricPath Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Fibre Channel over Ethernet Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Interfaces Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Multicast Routing Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Quality of Service Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS SAN Switching Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Security Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS System Management Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide*』

ライセンス ガイド

『*License and Copyright Information for Cisco NX-OS Software*』は、http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/sw/4_0/nx-os/license_agreement/nx-ossw_lisns.html から入手できます。

コマンド リファレンス

これらのマニュアルは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/nexus-5000-series-switches/products-command-reference-list.html

このカテゴリのマニュアルには、次が含まれます。

- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Fabric Extender Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS FabricPath Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Fundamentals Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Interfaces Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Layer 2 Interfaces Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Multicast Routing Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS QoS Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Security Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS System Management Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS TrustSec Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Unicast Routing Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Virtual Port Channel Command Reference*』

エラー メッセージおよびシステム メッセージ

『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS System Message Guide*』は、http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/nexus5500/sw/system_messages/reference/sl_nxos_book.html から入手できます。

トラブルシューティング ガイド

『*Cisco Nexus 5600 Series NX-OS Troubleshooting Guide*』は、http://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/nexus-5000-series-switches/products-troubleshooting-guides-list.html から入手できます。

Cisco Nexus 6000 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料

完全な Cisco NX-OS 6000 シリーズ マニュアル セットは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps12806/tsd_products_support_series_home.html

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/c/en/us/support/switches/nexus-6000-series-switches/products-release-notes-list.html

コンフィギュレーション ガイド

これらのマニュアルは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/nexus-6000-series-switches/products-installation-and-configuration-guides-list.html

このカテゴリのマニュアルには、次が含まれます。

- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Adapter-FEX Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS FabricPath Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS FCoE Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Interfaces Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Multicast Routing Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Quality of Service Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS SAN Switching Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Security Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS System Management Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide*』

インストレーション ガイドおよびアップグレード ガイド

これらのマニュアルは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/nexus-6000-series-switches/products-installation-guides-list.html

このカテゴリのマニュアルには、次が含まれます。

- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Software Upgrade and Downgrade Guides*』

ライセンス ガイド

『*License and Copyright Information for Cisco NX-OS Software*』は、http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/sw/4_0/nx-os/license_agreement/nx-ossw_lisns.html から入手できます。

コマンド リファレンス

これらのマニュアルは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/nexus-6000-series-switches/products-command-reference-list.html

このカテゴリのマニュアルには、次が含まれます。

- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Fabric Extender Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS FabricPath Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Fundamentals Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Interfaces Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Layer 2 Interfaces Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Multicast Routing Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Quality of Service Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Security Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS System Management Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS TrustSec Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Unicast Routing Command Reference*』
- 『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Virtual Port Channel Command Reference*』

テクニカル リファレンス

『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS MIB Reference*』は http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/nexus6000/sw/mib/reference/NX6000_MIBRef.html から入手できます。

エラー メッセージおよびシステム メッセージ

『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS System Message Guide*』は、http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/nexus6000/sw/system_messages/reference/sl_nxos_book.html から入手できます。

トラブルシューティング ガイド

『*Cisco Nexus 6000 Series NX-OS Troubleshooting Guide*』は、http://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/nexus-6000-series-switches/tsd-products-support-troubleshoot-and-alerts.html から入手できます。

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、HTML ドキュメント内のフィードバックフォームよりご連絡ください。

- nexus5k-docfeedback@cisco.com

ご協力をよろしくお願いいたします。

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、Cisco Bug Search Tool（BST）の使用、サービス要求の送信、追加情報の収集の詳細については、『*What's New in Cisco Product Documentation*』を参照してください。このドキュメントは、http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/general/whatsnew/whatsnew.html から入手できます。

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

Cisco Nexus 5600 シリーズ NX-OS Fibre Channel over Ethernet コンフィギュレーション ガイド、リリース 7.x

第 1 章

新機能および変更された機能に関する情報

この章の内容は、次のとおりです。

- 新機能および変更された機能に関する情報，1 ページ

新機能および変更された機能に関する情報

次の表では、このコンフィギュレーション ガイドでの重要な変更点の概要を示します。 この表は、このマニュアルのすべての変更点、または特定のリリースのすべての新機能をまとめたリストではありません。

機能	リリース	説明	参照先
DFA を使用したダイナミック FCoE	7.0(3)N1(1)	DFA を使用したダイナミック FCoE は I/O 統合を可能にします。 つまり、LAN と SAN の両方のトラフィックを、同じスイッチおよび同じ回線上で共存させます。	DFA を使用したダイナミック FCoE の設定，（69 ページ）

新機能および変更された機能に関する情報

第 2 章

概要

この章の内容は、次のとおりです。

- 概要，3 ページ
- FCoE 初期化プロトコル，4 ページ
- Data Center Bridging Exchange プロトコル，6 ページ
- ロスレス イーサネット，8 ページ

概要

FCoE を使用すると、物理的なイーサネット リンクを介してファイバ チャネル トラフィックをカプセル化できます。 FCoE フレームでは固有のイーサタイプが使用されるため、FCoE トラフィックおよび標準イーサネット トラフィックを同一リンクで伝送できます。

従来のイーサネットはベストエフォート型プロトコルです。輻輳が発生した場合、イーサネットではパケットが廃棄され、再送信など信頼性を確保するための機能は上位プロトコルに委ねられます。 ファイバ チャネル トラフィックにはロスレス トランスポート層が必要です。データ ストレージ プロトコルでは、1 つのデータ パケットが単独で消失することは認められません。 ネイティブ ファイバ チャネルでは、バッファ間クレジット システムによりトランスポート層にロスレス サービスが実装されます。

FCoE トラフィックに対しては、イーサネット リンクによりロスレス サービスを実装する必要があります。 Cisco Nexus デバイスのイーサネット リンクでは、リンク レベル フロー制御（LL-FC）およびプライオリティ フロー制御（PFC）という 2 つのメカニズムにより、FCoE トラフィックのロスレス トランスポートが実現されます。

IEEE 802.3x リンク レベル フロー制御により、輻輳したレシーバは遠端に信号を発信し、データ送信を短時間一時停止させます。 この一時停止機能はリンク上のすべてのトラフィックに適用されます。

プライオリティ フロー制御機能は、イーサネット リンク上の特定のトラフィック クラスにポーズ機能を適用します。 これにより、たとえば FCoE トラフィックに対してはロスレス サービス、標準イーサネット トラフィックに対してはベストエフォート サービスを実現できます。 PFC は、

（IEEE 802.1p トラフィック クラスを使用して）特定のイーサネット トラフィック クラスに、さまざまなレベルのサービスを提供することができます。

Cisco Nexus スイッチでは、すべての 10 ギガビット イーサネット インターフェイス上で T11 準拠の FCoE がサポートされています。

FCoE 初期化プロトコル

スイッチでは、FCoE Initialization Protocol（FIP：FCoE 初期化プロトコル）により、イーサネット LAN に接続された FCoE 対応エンティティの検出および初期化を実行できます。 2 種類のバージョンの FIP が Cisco Nexus デバイスでサポートされます。

- FIP：Converged Enhanced Ethernet Data Center Bridging Exchange（CEE-DCBX）プロトコルにより、T11 準拠の Gen-2 CNA がサポートされています。
- Pre-FIP：シスコ、Intel、Nuova の Data Center Bridging Exchange（CIN-DCBX）プロトコルにより、Gen-1 CNA がサポートされています。

Cisco Nexus デバイスは、接続されている CNA の機能を検出したうえで、適切な FIP モードに切り替わります。

FIP 仮想リンクのインスタンス化

Cisco NX-OS は、Cisco Nexus デバイスの T11 準拠 FIP をサポートします。

FIP は、デバイスの検出、初期化、およびリンクのメンテナンスを実行する際に使用されます。 FIP により、次のプロトコルが実行されます。

- FIP 検出：FCoE デバイスがファブリックに接続されている場合、検出要求メッセージが送信されます。 このメッセージに対しては、Fibre Channel Forwarder（FCF：ファイバ チャネル フォワーダ）またはスイッチが、送信要求されたアドバタイズメントで応答します。このアドバタイズメントにより、それ以降のログインに使用する FCF MAC アドレスが取得されます。
- FCoE 仮想リンクのインスタンス化：FIP では、ファブリック ログイン（FLOGI）、ファブリック検出（FDISC）、ログアウト（LOGO）、および交換リンク パラメータ（ELP）の各フレーム、およびそれらに対応する応答フレームのカプセル化が定義されています。 FCoE デバイスでは、これらのメッセージに基づいて、ファブリック ログインが実行されます。
- FCoE 仮想リンクのメンテナンス：FIP では、接続が継続的に有効であることを確認するため、スイッチと CNA との間で定期的にメンテナンス メッセージが送信されます。

FCoE フレームの形式

FCoE は、固有のEtherType 0x8906 を持つイーサネット パケットにファイバ チャネル フレームをカプセル化することによって実装されます。 このパケットには、4 ビットのバージョン フィール

ドがあります。フレーム内のその他のフィールド（送信元 MAC アドレス、宛先 MAC アドレス、VLAN タグ、およびフレーム マーカー）はすべて、標準のイーサネット フィールドです。 予備ビットの追加により、FCoE フレームの長さは IEEE 802.3 の最小パケット長である 64 バイトになります。

ファイバ チャネル フレームは、36 バイトのヘッダーと最大 2,112 バイトのデータで構成され、その合計サイズは最大で 2,148 バイトになります。 カプセル化されたファイバ チャネル フレームは、標準ヘッダーがすべて含まれているため、追加の修正を施すことなくストレージ ネットワークへ渡すことができます。 FCoE フレームの最大ファイバ チャネル フレームに対応するために、class-fcoe がデフォルトの最大伝送単位（MTU）2240 バイトに定義されます。

FCoE フレームの VLAN タギング

スイッチによってアダプタに送信されるイーサネット フレームには、IEEE 802.1Q タグを付加できます。 このタグには、PFC で使用するサービス クラス（CoS）値用のフィールドが含まれます。 また、IEEE 802.1Q タグには VLAN フィールドも含まれます。

FIP の T11 準拠 CNA から送信されるフレームの場合、Cisco Nexus デバイスでは FCoE VLAN 用の VLAN タグが付加されているという前提で処理が行われます。 タグが正しく付加されていないフレームは廃棄されます。

pre-FIP CNA から送信されるフレームの場合、スイッチでは FCoE CoS 値を持つプライオリティ タグが付加されているという前提で処理が行われます。 ただし、この CNA から送信されるフレームは、タグが付加されていなくても廃棄されません。

FIP イーサネット フレームの形式

FIP は、固有のイーサタイプ 0x8914 を持つイーサネット パケットにカプセル化されます。 このパケットには、4 ビットのバージョン フィールドがあります。 また FIP パケットには、送信元 MAC アドレスおよび宛先 MAC アドレスのほか、FIP 動作コードや FIP 動作サブコードも含まれています。 次の表は、FIP 動作コードをまとめたものです。

表 *1*：*FIP* 動作コード

FIP 動作コード	FIP サブコード	FIP 動作
0x0001	0x01	検出要求
	0x02	検出アドバタイズメント
0x0002	0x01	仮想リンク インスタンス化要求
	0x02	仮想リンク インスタンス化応答

FIP 動作コード	FIP サブコード	FIP 動作
0x0003	0x01	FIP キープアライブ
	0x02	FIP クリア仮想リンク
0x0004	0x01	FIP VLAN 要求
	0x02	FIP VLAN 通知

Pre-FIP 仮想リンクのインスタンス化

Pre-FIP 仮想リンクのインスタンス化は、Data Center Bridging Exchange（DCBX）プロトコルによるリンクの検出、およびそれに続くファブリック ログインという 2 つのフェーズで構成されます。

Cisco Nexus デバイスには、pre-FIP モードで動作する Gen-1 CNA に対して下位互換性があります。

（注） Pre-FIP は、シスコ、Intel、Nuova の Data Center Bridging Exchange（CIN-DCBX）プロトコルとも呼ばれます。

Data Center Bridging Exchange プロトコル

Data Center Bridging Exchange（DCBX）プロトコルは、Link Layer Discovery Protocol（LLDP）を拡張したものです。 DCBX エンドポイントは、要求および Acknowledgment（ACK：確認応答）メッセージを交換します。 柔軟性については、パラメータは TLV フォーマットで符号化されます。

Cisco Nexus デバイスは DCBX の 2 種類のバージョンをサポートします。

- CEE-DCBX：Converged Enhanced Ethernet DCBX は、すべての T11 準拠 Gen-2 CNA でサポートされています。
- CIN-DCBX：シスコ、Intel、Nuova の DCBX は、Gen-1 CNA でサポートされています。 CIN-DCBX を使用すると、リンク検出を始め、さまざまな機能を実行できます。

DCBX は、Cisco Nexus デバイスと CNA の間の物理イーサネット リンク上で実行されます。 デフォルトでは、DCBX はイーサネット インターフェイスでイネーブルです。 イーサネット インターフェイスがアップすると、スイッチでは CNA との通信が自動的に開始されます。

スイッチと CNA の間で FCoE が通常の動作をしている場合は、DCBX によりリンク エラーの検出が行われます。

また DCBX は、スイッチと CNA の間で機能についてのネゴシエーションを行い、CNA に設定値を送信する場合にも使用します。

Cisco Nexus デバイスに接続された CNA は、スイッチから送信された設定値が適用されるようにプログラミングされています。これにより、スイッチに接続されたすべての CNA に対してスイッチから設定値を配布することが可能で、設定エラーが生じる可能性が低くなるだけでなく、CNA の管理が容易になります。

DCBX 機能のネゴシエーション

スイッチと CNA の間では、機能情報および設定値が交換されます。 Cisco Nexus デバイスは次の機能をサポートします。

- FCoE：CNA が FCoE 機能をサポートしている場合は、FCoE パケットで使用する IEEE 802.1p CoS 値がスイッチにより送信されます。
- Priority Flow Control（PFC：プライオリティ フロー制御）：アダプタが PFC をサポートしている場合、PFC で使用できる IEEE 802.1p CoS 値がスイッチにより送信されます。
- プライオリティ グループの Type-Length-Value（TLV）。
- イーサネット論理リンク アップおよびダウン信号。
- pre-FIP CNA 用の FCoE 論理リンク アップ/ダウン信号。

次のルールによって、ネゴシエーションの後に機能がイネーブルになるかどうか決定されます。

- スイッチと CNA との間で機能およびその設定値が一致する場合、その機能は有効になります。
- 機能は一致するがその設定値が一致しない場合は、次のようになります。
  - スイッチの設定値を受け入れるよう CNA が設定されている場合は、スイッチの値を使用して機能が有効になります。
  - スイッチの設定値を受け入れるよう CNA が設定されていない場合、機能は無効のままです。
- CNA が DCBX 機能をサポートしていない場合、その機能は無効のままです。
- CNA が DCBX を実装していない場合、すべての機能は無効のままです。

（注） Cisco Nexus デバイスでは、アダプタとの PFC ネゴシエーションの結果を手動で上書きする CLI コマンドを使用できます。 インターフェイス単位で、機能を強制的にイネーブルまたはディセーブルにできます。

ロスレス イーサネット

標準のイーサネットは、ベスト エフォート型のメディアであるため、どのような形のフロー制御も備えていません。輻輳や衝突が発生すると、イーサネットはパケットをドロップします。失われたデータの検出および廃棄されたパケットの再送信は、上位プロトコルにより行われます。

ファイバ チャネルを適切にサポートできるよう、イーサネットには Priority Flow Control（PFC：プライオリティ フロー制御）メカニズムが追加されています。

論理リンクのアップ/ダウン

次の拡張モジュールを使用すると、ネイティブ ファイバ チャネル ポートを介して、Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチを他のファイバ チャネル デバイスに接続できます。

- N5K-M1404 Cisco Nexus 5000 1000 シリーズ モジュール 4x10GE 4xFC 4/2/1
- N5K-M1008 Cisco Nexus 5000 1000 シリーズ モジュール 8xFC 4/2/1
- N5K-M1060 Cisco Nexus 5000 1000 シリーズ モジュール 6xFC 8/4/2/1

ネイティブ ファイバ チャネル リンクでは、一部の設定アクション（VSAN の変更など）で、インターフェイス ステータスをリセットする必要があります。 インターフェイス ステータスをリセットすると、そのインターフェイスはスイッチによりいったん無効化され、その直後に再び有効化されます。

イーサネット リンクにより FCoE サービスが実装されている場合は、物理リンクをリセットしないでください。リセットすると、そのリンク上のすべてのトラフィックが中断されます。

論理リンク アップ/ダウン機能を使用すると、それぞれの仮想リンクを個別にリセットできます。論理リンク ダウンは、FIP クリア仮想リンク メッセージを受けて実行されます。

pre-FIP CNA の場合は、仮想ファイバ チャネル インターフェイスだけをリセットするように CNA へ要求するための DCBX メッセージがスイッチから送信されます。

（注） 論理リンク レベル アップ/ダウン機能をサポートしていない CNA では、物理リンクがリセットされます。 この場合、イーサネット インターフェイスのすべてのトラフィックが中断されます。

DCBX ベースの FC 論理リンク ステータス シグナリングは、pre-FIP CNA への FCoE セッションにだけ適用されます。

統合型ネットワーク アダプタ

使用できる CNA には、次のようなタイプがあります。

- ハードウェア アダプタ

- ネットワークのサーバ オペレーティング システム表示は変更されません。CNA はオペレーティング システムに SAN インターフェイスおよび LAN インターフェイスを提供します。

- FCoE ソフトウェア スタック
  - 既存の 10 ギガビット イーサネット アダプタで動作します。

2 つの世代の CNA が Cisco Nexus デバイスでサポートされます。

- FIP アダプタ：スイッチとの間で FIP を介して、使用可能な機能に関する情報を交換するほか、設定可能な値に関するネゴシエーションを行います。
- pre-FIP アダプタ：スイッチとの間で DCBX を介して、使用可能な機能に関する情報を交換するほか、設定可能な値に関するネゴシエーションを行います。

設定エラーを抑制し管理を容易にするため、スイッチから、接続されているすべてのアダプタへ設定データが配布されます。

第 3 章

FCoE の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- FCoE のライセンス要件，11 ページ
- FCoE のトポロジ，12 ページ
- FCoE のベスト プラクティス，15 ページ
- 注意事項および制約事項，18 ページ
- FCoE の設定，19 ページ
- FCoE 設定の確認，23 ページ

FCoE のライセンス要件

Cisco Nexus デバイスでは、FCoE 機能は Storage Protocol Services ライセンスに含まれます。

FCoE 機能を使用する前に、次の事柄を確認してください。

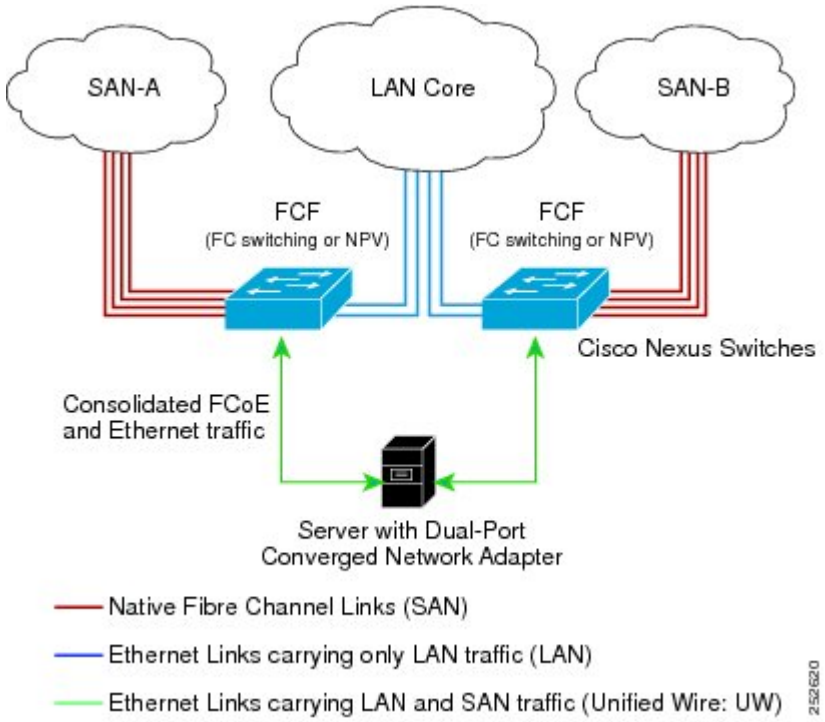
- 正しいライセンスがインストールされていること。
- コンフィギュレーション モードで **feature fcoe** コマンドを入力することにより、スイッチ上で FCoE がアクティブになっていること。

FCoE のトポロジ

直接接続された CNA のトポロジ

Cisco Nexus デバイスは、次の図のようにファイバチャネル フォワーダ（FCF）として配置できます。

図 *1*：直接接続された *FCF*



FCF が FCoE ノード（ENode）と他の FCF との間の中継に使用されないようにするため、FIP フレームは次のルールに従って処理されます。 この処理により、異なるファブリック内の ENode と FCF との間のログイン セッションも回避されます。

- CNA から受信された FIP の送信要求フレームおよびログイン フレームは FCF により処理され、転送されません。
- FCF が他の FCF からインターフェイスを介して送信要求およびアドバタイズメントを受信すると、次のような処理が実行されます。
  - フレーム内の FC-MAP 値が FCF の FC-MAP 値と一致する（FCF が同一のファブリック内にある）場合、これらのフレームは無視され、廃棄されます。
  - FIP フレーム内の FC-MAP 値が FCF の FC-MAP 値と一致しない（FCF が異なるファブリック内にある）場合、インターフェイスが「FCoE 孤立」状態になります。

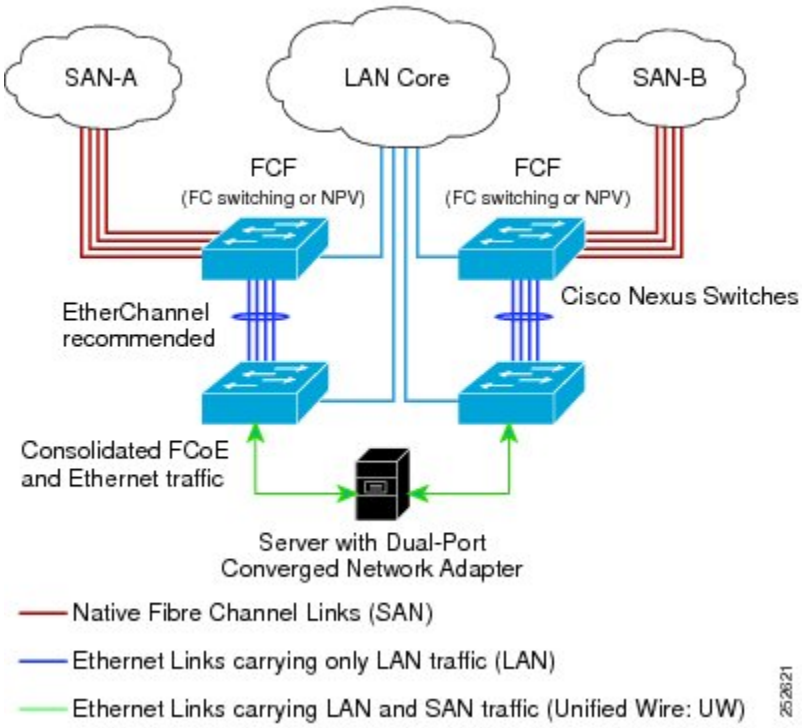
中継用の Cisco Nexus FCF を経由した場合に限って到達可能な FCF については、CNA から検出することもログインすることもできません。 ハードウェアの制約上、Cisco Nexus デバイスでは、CNA と他の FCF との間の FCoE 中継機能は実行できません。

Cisco Nexus FCF では FCoE 中継機能が実行できないため、FCoE VLAN のアクティブな Spanning Tree Protocol（STP）パスが必ず CNA と FCF の間の直接接続されたリンクを経由するようにネットワーク トポロジを設計する必要があります。 FCoE VLAN は、直接接続されたリンクに対してだけ設定するようにしてください。

リモート接続された CNA のトポロジ

Cisco Nexus デバイスは、次の図のようにリモート接続された CNA に対する FCF としては配置できますが、FIP スヌーピング ブリッジとしては配置できません。

図 *2*：リモート接続された *FCF*



FCF が ENode と他の FCF との間の中継に使用されないようにするため、FIP フレームは次のルールに従って処理されます。 この処理により、異なるファブリック内の ENode と FCF との間のログイン セッションも回避されます。

- CNA から受信された FIP の送信要求フレームおよびログイン フレームは FCF により処理され、転送されません。

- FCF が他の FCF からインターフェイスを介して送信要求およびアドバタイズメントを受信すると、次のような処理が実行されます。
  - フレーム内の FC-MAP 値が FCF の FC-MAP 値と一致する（FCF が同一のファブリック内にある）場合、これらのフレームは無視され、廃棄されます。
  - FIP フレーム内の FC-MAP 値が FCF の FC-MAP 値と一致しない（FCF が異なるファブリック内にある）場合、インターフェイスが「FCoE 孤立」状態になります。

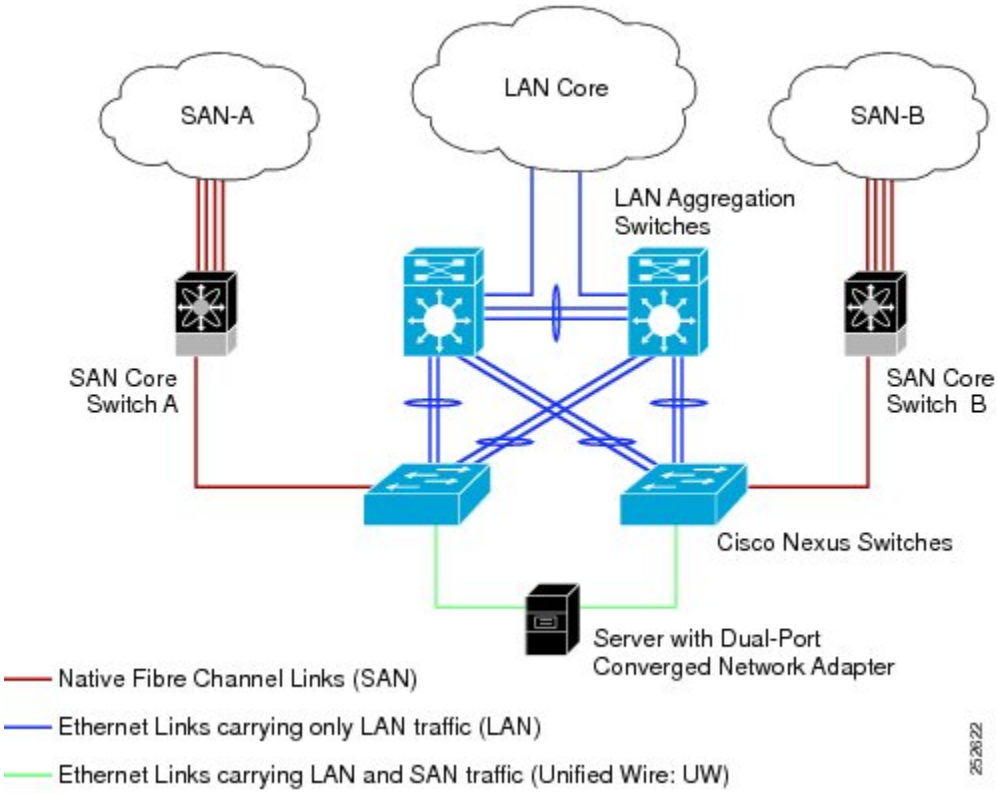
Cisco Nexus FCF では FCoE 中継機能が実行できないため、FCoE VLAN のアクティブな STP パスが必ず CNA と FCF の間の直接接続されたリンクを経由するようにネットワーク トポロジを設計する必要があります。 FCoE VLAN は、直接接続されたリンクに対してだけ設定するようにしてください。

FCoE のベスト プラクティス

直接接続された CNA のベスト プラクティス

次の図は、直接接続された CNA と Cisco Nexus デバイスを使用したアクセス ネットワークのベスト プラクティス トポロジを示したものです。

図 *3*：直接接続された *CNA*



上図の配置トポロジに対する設定のベスト プラクティスは次のとおりです。

1. SAN 内の仮想ファブリック（VSAN）ごとにトラフィックを伝送できるよう、それぞれの統合アクセス スイッチに一意の専用 VLAN を設定する必要があります（VSAN 1 用に VLAN 1002、VSAN 2 用に VLAN 1003 など）。 Multiple Spanning Tree（MST：多重スパニングツリー）を有効にした場合は、FCoE VLAN に対して別個の MST インスタンスを使用する必要があります。
2. Unified Fabric（UF：ユニファイド ファブリック）リンクをトランク ポートとして設定する必要があります。 ネイティブ VLAN として FCoE VLAN を設定しないでください。 仮想ファイバ チャネル インターフェイスの VF_Port トランキングおよび VSAN 管理を拡張できるよう、すべての FCoE VLAN を UF リンクのメンバとして設定する必要があります。

（注） イーサネット トラフィックおよびFCoE トラフィックはどちらも、統合ワイヤにより伝送されます。

3 UF リンクをスパニングツリー エッジ ポートとして設定する必要があります。

4 FCoE トラフィックの伝送用として指定されていないイーサネット リンクのメンバとしてFCoE VLAN を設定しないでください。これは、FCoE VLAN に使用する STP のスコープを UF リンクに限定する必要があるためです。

5 LAN の代替パス用に（同一または別の SAN ファブリックにある）統合アクセス スイッチをイーサネット リンク経由で相互に接続する必要がある場合は、すべての FCoE VLAN をメンバーシップから除外することを、これらのリンクに対して明示的に設定する必要があります。この設定により、FCoE VLAN に使用する STP のスコープが UF リンクに限定されます。

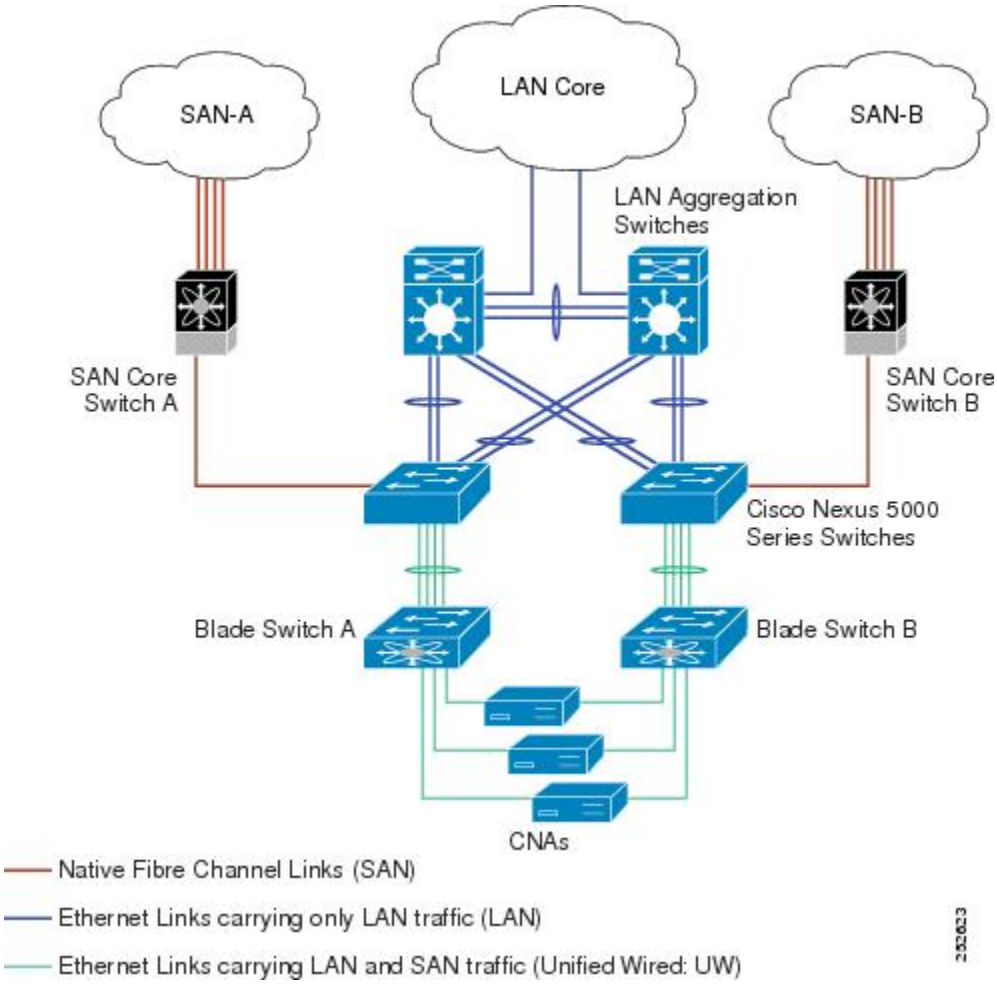
6 SAN-A および SAN-B の FCoE に対してはそれぞれ別々の FCoE VLAN を使用する必要があります。

（注） 直接接続されたトポロジでは、すべての Gen-1（pre-FIP）CNA および Gen-2（FIP）CNA がサポートされています。

リモート接続された CNA のベスト プラクティス

次の図は、リモート接続された CNA と Cisco Nexus デバイスを使用したアクセス ネットワークのベスト プラクティス トポロジを示したものです。

図 *4*：リモート接続された *CNA*



上図の配置トポロジに対する設定のベスト プラクティスは次のとおりです。

1. SAN 内の仮想ファブリック（VSAN）ごとにトラフィックを伝送できるよう、それぞれの統合アクセス スイッチに一意の専用 VLAN を設定する必要があります（VSAN 1 用に VLAN 1002、VSAN 2 用に VLAN 1003 など）。 MST を有効にした場合は、FCoE VLAN に対して別個の MST インスタンスを使用する必要があります。
2. Unified Fabric（UF：ユニファイド ファブリック）リンクをトランク ポートとして設定する必要があります。 ネイティブ VLAN として FCoE VLAN を設定しないでください。 仮想ファイ

バ チャネル インターフェイスの VF_Port トランキングおよび VSAN 管理を拡張できるよう、すべての FCoE VLAN を UF リンクのメンバとして設定する必要があります。

（注） イーサネット トラフィックおよび FCoE トラフィックはどちらも、ユニファイド ファブリック リンクにより伝送されます。

3. CNA およびブレード スイッチを、スパニングツリー エッジ ポートとして設定する必要があります。
4. 新しいリンクやブレード スイッチのプロビジョニングなど、さまざまなイベントに伴って実行される STP の再コンバージェンスの際に障害が発生しないよう、各ブレード スイッチは、（できれば EtherChannel を介して）ただ 1 つの Cisco Nexus デバイス統合アクセス スイッチに接続される必要があります。
5. Cisco Nexus デバイス統合アクセス スイッチには、それに接続されているブレード スイッチよりも高い STP プライオリティを設定する必要があります。 そうすることで、統合アクセス スイッチがスパニングツリーのルートであり、かつそれに接続されているすべてのブレード スイッチがダウンストリーム ノードとなるような FCoE VLAN のアイランドを作成できます。
6. FCoE トラフィックの伝送用として指定されていないイーサネット リンクのメンバとして FCoE VLAN を設定しないでください。これは、FCoE VLAN に使用する STP のスコープを UF リンクに限定する必要があるためです。
7. LAN の代替パス用に、統合アクセス スイッチやブレード スイッチをイーサネット リンク経由で相互に接続する必要がある場合は、すべての FCoE VLAN をメンバーシップから除外することを、これらのリンクに対して明示的に設定する必要があります。 この設定により、FCoE VLAN に使用する STP のスコープが UF リンクに限定されます。
8. SAN-A および SAN-B の FCoE に対してはそれぞれ別々の FCoE VLAN を使用する必要があります。

（注） リモート接続されたトポロジは、Gen-2（FIP）CNA に限ってサポートされます。

注意事項および制約事項

FCoE には、次の注意事項と制限事項があります。

- Cisco Nexus デバイスの FCoE は、Gen-1（pre-FIP）CNA および Gen-2（FIP）CNA 2 をサポートします。 Nexus 2232PP ファブリック エクステンダの FCoE では、Gen-2 CNA に限りサポートされています。
- VLAN 1 での FCoE のイネーブル化はサポートされていません。

- ファブリック エクステンダのアクティブ-アクティブ トポロジに属する 2 つのスイッチに接続されたファブリック エクステンダのインターフェイスおよびポート チャネル上では、FCoE はサポートされていません。
- 同一のファブリック エクステンダに対して、ストレート型とアクティブ-アクティブを組み合わせたトポロジはサポートされていません。
- Cisco Nexus デバイスのポート チャネル、および複数のインターフェイスが設定されたファブリック エクステンダのインターフェイス上では、直接接続 FCoE（つまりバインド インターフェイスを介して CNA に直接接続された FCoE）はサポートされていません。 単一リンクを持つポート チャネル上では、直接接続 FCoE がサポートされています。これにより、1 つの 10GB リンクを持つ Virtual Port Channels（vPC：仮想ポート チャネル）を介して各アップストリーム スイッチ/ファブリック エクステンダに接続された CNA からの FCoE を実現できます。

（注） FCoE のデフォルトの Quality of Service（QoS）ポリシーの説明については、ご使用のデバイスの Quality of Service についてのガイドを参照してください。 使用している Nexus ソフトウェア リリース版を参照してください。 このマニュアルの入手可能なバージョンは、次の URL からダウンロードできます。http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/products_installation_and_configuration_guides_list.html。

FCoE の設定

FCoE の有効化

スイッチ上で FCoE をイネーブルにできますが、VLAN 1 での FCoE のイネーブル化はサポートされていません。

（注） Cisco Nexus デバイスのファイバ チャネル機能はすべて、FC プラグインにパッケージ化されています。 FCoE を有効にすると、スイッチ ソフトウェアにより FC_FEATURES_PKG ライセンスのチェックが行われます。 ライセンスが検出されると、ソフトウェアによりプラグインがロードされます。ライセンスが検出されない場合は、180 日の猶予期間が設定されたプラグインがロードされます。

FC プラグインのロード後は、次の 2 つが使用可能となります。

- ファイバ チャネルおよび FCoE に関するすべての CLI。
- インストールされている拡張モジュールのファイバ チャネル インターフェイス。

180 日が経過すると、有効なライセンスが消失し、FC プラグインは無効となります。 スイッチの次回リブート時に、すべての FCoE コマンドが CLI から削除され、FCoE 設定が消去されます。

はじめる前に

FC_FEATURES_PKG（N5010SS または N5020SS）ライセンスがインストールされていることが必要です。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	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)# **feature fcoe**	FCoE 機能をイネーブルにします。

次に、スイッチの FCoE をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature fcoe
```

FCoE の無効化

FCoE を無効にすると、すべての FCoE コマンドが CLI から削除され、FCoE 設定が消去されます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	コンフィギュレーションモードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# **no feature fcoe**	FCoE 機能を無効にします。

次の例は、スイッチの FCoE を無効にする方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no feature fcoe
```

FCoE リンクの LAN トラフィックの無効化

FCoE リンクの LAN トラフィックを無効にできます。

DCBX を使用すると、スイッチから、直接接続された CNA へ LAN Logical Link Status（LLS：論理リンク ステータス）メッセージを送信できます。 LLS-Down メッセージを CNA に送信するには、**shutdown lan** コマンドを入力します。 このコマンドにより、インターフェイスの VLAN のうち、FCoE に対応していないすべての VLAN をダウンできます。 インターフェイスの VLAN のうち FCoE に対応している VLAN では、中断されることなくそのまま SAN トラフィックを伝送できます。

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **interface ethernet** *slot*/*port*	設定するインターフェイスを指定し、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。
ステップ 3	switch(config-if)# **shutdown lan**	インターフェイス上のイーサネット トラフィックをシャットダウンします。 インターフェイスが FCoE VLAN の一部である場合は、シャットダウンを実行しても、その FCoE トラフィックに影響はありません。
ステップ 4	switch(config-if)# **no shutdown lan**	（任意） インターフェイス上のイーサネット トラフィックを再び有効にします。

FC-Map の設定

対象となる Cisco Nexus デバイスのファイバ チャネル ファブリックを識別するための FC-Map を設定することにより、ファブリック間の通信に伴うデータの破損を防ぐことができます。 FC-Map が設定されると、現在のファブリックの一部ではない MAC アドレスがスイッチによって廃棄されます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	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)# **fcoe fcmap** *fabric-map*	グローバル FC-Map を設定します。 デフォルト値は、0E.FC.00 です。 有効な範囲は、0E.FC.00 ～ 0E.FC.FF です。
ステップ 3	switch(config)# **no fcoe fcmap** *fabric-map*	（任意） グローバル FC-Map をデフォルト値の 0E.FC.00 にリセットします。

次に示すのは、グローバル FC-Map の設定例です。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fcoe fcmap 0xe.fc.2a
```

ファブリック プライオリティの設定

Cisco Nexus デバイスはプライオリティをアドバタイズします。 ファブリック内の CNA では、このプライオリティを基に、接続先として最適なスイッチが決定されます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	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)# **fcoe fcf-priority** *fabric-priority*	グローバル ファブリック プライオリティを設定します。 デフォルト値は 128 です。 有効な範囲は、0（高い）～ 255（低い）です。
ステップ 3	switch(config)# **no fcoe fcf-priority** *fabric-priority*	（任意） グローバル ファブリック プライオリティをデフォルト値である 128 にリセットします。

次に示すのは、グローバル ファブリック プライオリティの設定例です。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fcoe fcf-priority 42
```

アドバタイズメント間隔の設定

スイッチ上で、ファイバ チャネル ファブリックのアドバタイズメント間隔を設定できます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	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)# **fcoe fka-adv-period** *inverval*	ファブリックのアドバタイズメント間隔を設定します。 デフォルト値は 8 秒です。 有効な範囲は 4 ～ 60 秒です。
ステップ 3	switch(config)# **no fcoe fka-adv-period** *interval*	（任意） ファブリックのアドバタイズメント間隔を、デフォルト値の 8 秒にリセットします。

次の例は、ファブリックのアドバタイズメント間隔を設定する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fcoe fka-adv-period 42
```

FCoE 設定の確認

FCoE の設定情報を確認するには、次のうちいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
switch# **show fcoe**	FCoE がスイッチでイネーブルになっているかどうかを表示します。
switch# **show fcoe database**	FCoE データベースの内容を表示します。
switch# **show interface** [*interface number*] **fcoe**	個々のインターフェイスまたはすべてのインターフェイスに関するFCoE設定を表示します。

次の例は、FCoE 機能が有効になっているかどうかを確認する方法を示したものです。

```
switch# show fcoe
Global FCF details
        FCF-MAC is 00:0d:ec:6d:95:00
        FC-MAP is 0e:fc:00
        FCF Priority is 128
        FKA Advertisement period for FCF is 8 seconds
```

次に、FCoE データベースを表示する例を示します。

```
switch# show fcoe database
------------------------------------------------------------------------------
INTERFACE       FCID            PORT NAME               MAC ADDRESS
------------------------------------------------------------------------------
vfc3            0x490100        21:00:00:1b:32:0a:e7:b8 00:c0:dd:0e:5f:76
```

次の例は、あるインターフェイスの FCoE 設定を表示する方法を示したものです。

```
switch# show interface ethernet 1/37 fcoe
Ethernet1/37 is FCoE UP
    vfc3 is Up
        FCID is 0x490100
        PWWN is 21:00:00:1b:32:0a:e7:b8
        MAC addr is 00:c0:dd:0e:5f:76
```

第 4 章

FCoE の VLAN および仮想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。

- 仮想インターフェイスの概要，25 ページ
- FCoE VLAN および仮想インターフェイスに関する注意事項，26 ページ
- 仮想インターフェイスの設定，27 ページ
- 仮想インターフェイスの確認，30 ページ
- VSAN から VLAN へのマッピングの設定例，32 ページ
- FCoE over Enhanced vPC，34 ページ
- vPC での SAN ブート，37 ページ

仮想インターフェイスの概要

Cisco Nexus デバイスは、Fibre Channel over Ethernet（FCoE）をサポートします。そのため、スイッチとサーバ間の同じ物理イーサネット接続で、ファイバチャネルとイーサネットトラフィックを伝送できます。

FCoE のファイバ チャネル部分は、仮想ファイバ チャネル インターフェイスとして設定されます。 論理ファイバ チャネル機能（インターフェイス モードなど）は、仮想ファイバ チャネル インターフェイスで設定できます。

仮想ファイバチャネルインターフェイスは、いずれかのインターフェイスにバインドしたうえで使用する必要があります。 バインド先は、統合型ネットワーク アダプタ（CNA）が Cisco Nexus デバイスに直接接続されている場合は物理イーサネット インターフェイス、CNA がレイヤ 2 ブリッジにリモート接続されている場合は MAC アドレス、CNA が vPC を介してファイバ チャネル フォワーダ（FCF）に接続されている場合は EtherChannel となります。

FCoE VLAN および仮想インターフェイスに関する注意事項

FCoE VLAN と仮想ファイバチャネル（vFC）インターフェイスを設定する際は、次のガイドラインに従ってください。

- それぞれの vFC インターフェイスは、FCoE 対応イーサネット インターフェイス、EtherChannel インターフェイス、またはリモート接続されたアダプタの MAC アドレスにバインドする必要があります。 FCoE は、10 ギガビット イーサネット インターフェイスでサポートされます。

  vFC インターフェイスにバインドするイーサネット インターフェイスまたは EtherChannel インターフェイスは、次のように設定する必要があります。

  - イーサネットまたは EtherChannel インターフェイスは、トランク ポートにする必要があります（**switchport mode trunk** コマンドを使用）。
  - vFC の VSAN に対応する FCoE VLAN は、許可 VLAN リストに含まれている必要があります。
  - FCoE VLAN をトランク ポートのネイティブ VLAN として設定しないでください。

    （注） トランク上のデフォルトの VLAN はネイティブ VLAN です。 タグなしフレームはいずれも、ネイティブ VLAN トラフィックとしてトランクを通過します。

  - FCoE には FCoE VLAN だけを使用する必要があります。
  - デフォルト VLAN の VLAN1 を FCoE VLAN として使用しないでください。
  - イーサネット インターフェイスは、PortFast として設定する必要があります（**spanning-tree port type edge trunk** コマンドを使用）。

    （注） スイッチインターフェイスのトランキングが有効に設定されている場合でも、サーバ インターフェイスにトランキングを設定する必要はありません。 サーバから送信される FCoE 以外のトラフィックはすべて、ネイティブ VLAN 上を通過します。

- vFC インターフェイスは、FIP スヌーピング ブリッジに接続された複数のメンバ ポートを持つイーサネット ポートチャネルにバインドできます。
- 各 vFC インターフェイスは、ただ 1 つの VSAN に対応付けられます。
- vFC インターフェイスに関連付けられた VSAN は、専用の FCoE 対応 VLAN にマッピングする必要があります。

- プライベート VLAN では、FCoE はサポートされません。
- LAN の代替パス用に（同一または別の SAN ファブリックにある）統合アクセス スイッチをイーサネット リンク経由で相互に接続する必要がある場合は、すべての FCoE VLAN をメンバーシップから除外することを、これらのリンクに対して明示的に設定する必要があります。
- SAN-A および SAN-B のファブリックにある FCoE に対してはそれぞれ別々の FCoE VLAN を使用する必要があります。
- vPC を介した pre-FIP CNA への FCoE 接続はサポートされていません。

（注） 仮想インターフェイスは、管理状態がダウンに設定された状態で作成されます。 仮想インターフェイスを動作させるためには、管理状態を明示的に設定する必要があります。

仮想インターフェイスの設定

VSAN から VLAN へのマッピング

SAN 内の仮想ファブリック（VSAN）ごとにトラフィックを伝送できるよう、それぞれの統合アクセス スイッチには一意の専用 VLAN を設定する必要があります（VSAN 1 用に VLAN 1002、VSAN 2 用に VLAN 1003 など）。 MST が有効に設定されている場合、FCoE VLAN には別個の MST インスタンスを使用する必要があります。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	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)# **vlan** *vlan-id*	VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。 VLAN 番号の有効範囲は 1 ～ 4,096 です。
ステップ 3	switch(config-vlan)# **fcoe** [**vsan** *vsan-id*]	指定された VLAN で FCoE をイネーブルにします。VSAN 番号を指定しない場合は、対象の VLAN から番号が同じ VSAN へマッピングが作成されます。 対象の VLAN から指定した VSAN へのマッピングを設定します。
ステップ 4	switch(config-vlan)# **exit**	VLAN コンフィギュレーション モードを終了します。 Cisco Nexus デバイスで設定されたコマンドを実行するには、このモードを終了する必要があります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	switch(config-vlan)# **show vlan fcoe**	（任意） VLAN の FCoE 設定に関する情報を表示します。
ステップ 6	switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	（任意） リブートおよびリスタート時に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て、変更を永続的に保存します。

次の例は、VLAN 200 を VSAN 2 にマッピングする方法を示したものです。

```
switch(config)# vlan 200
switch(config-vlan)# fcoe vsan 2
```

仮想ファイバ チャネル インターフェイスの作成

仮想ファイバ チャネル インターフェイスを作成できます。 仮想ファイバ チャネル インターフェイスは、いずれかの物理インターフェイスにバインドしたうえで使用する必要があります。

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **interface vfc** *vfc-id*	仮想ファイバチャネルインターフェイスがまだ存在していない場合、それを作成し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 仮想ファイバ チャネル インターフェイス ID の有効範囲は、1 ～ 8192 です。
ステップ 3	switch(config-if)# **bind** {**interface** {**ethernet** *slot*/*port* | **port-channel** *channel-number*} | **mac-address** *MAC-address*}	指定されたインターフェイスに仮想ファイバ チャネル インターフェイスをバインドします。 （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。
ステップ 4	switch(config-if)# **no bind** {**interface** {**ethernet** *slot*/*port* | **port-channel** *channel-number*} | **mac-address** *MAC-address*}	（任意） 指定されたインターフェイスに対する仮想ファイバチャネルインターフェイスのバインドを解除します。

	コマンドまたはアクション	目的
		（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。
ステップ 5	switch(config)# **no interface vfc** *vfc-id*	（任意） 仮想ファイバチャネルインターフェイスを削除します。

次の例は、イーサネット インターフェイスに仮想ファイバ チャネル インターフェイスをバインドする方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface vfc 4
switch(config-if)# bind interface ethernet 1/4
```

次の例は、Nexus 2232PP ファブリック エクステンダ イーサネット インターフェイスに仮想ファイバ チャネル インターフェイスをバインドする方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface vfc 1001
switch(config-if)# bind interface ethernet 100/1/1
```

次の例は、仮想ファイバ チャネル インターフェイスをバインドして vPC を作成する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface vfc 3
switch(config-if)# bind interface port-channel 1
```

次の例は、Nexus 2232PP ファブリック エクステンダ上の仮想ファイバ チャネル インターフェイスをバインドして vPC を作成する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface vfc 1001
switch(config-if)# bind interface ethernet 100/1/1
```

（注） FCoE をサポートしていない Nexus ファブリック エクステンダにインターフェイスをバインドしようとすると、エラー メッセージが表示されます。

次の例は、MAC アドレスに仮想ファイバ チャネル インターフェイスをバインドする方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface vfc 2
switch(config-if)# bind mac-address 00:0a:00:00:00:36
```

次の例は、Nexus 2232PP ファブリック エクステンダの MAC アドレスに仮想ファイバ チャネル インターフェイスをバインドする方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface vfc 1001
switch(config-if)# bind mac-address 00:01:0b:00:00:02
```

次の例は、仮想ファイバ チャネル インターフェイスを削除する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no interface vfc 4
```

仮想ファイバ チャネル インターフェイスと VSAN との関連付け

SAN 内の仮想ファブリック（VSAN）ごとにトラフィックを伝送できるよう、それぞれの統合アクセス スイッチには一意の専用 VLAN を設定する必要があります（VSAN 1 用に VLAN 1002、VSAN 2 用に VLAN 1003 など）。 MST が有効に設定されている場合、FCoE VLAN には別個の MST インスタンスを使用する必要があります。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	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)# **vsan database**	VSAN 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-vsan)# **vsan** *vsan-id* **interface vfc** *vfc-id*	VSAN と仮想ファイバ チャネル インターフェイスの関連付けを設定します。 VSAN 番号は、仮想ファイバ チャネル インターフェイスにバインドされた物理イーサネット インターフェイスの上の VLAN にマッピングする必要があります。
ステップ 4	switch(config-vsan)# **no vsan** *vsan-id* **interface vfc** *vfc-id*	（任意） VSAN と仮想ファイバ チャネル インターフェイスの関連付けを解除します。

次の例は、仮想ファイバ チャネル インターフェイスを VSAN に関連付ける方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vsan database
switch(config-vsan)# vsan 2 interface vfc 4
```

仮想インターフェイスの確認

仮想インターフェイスに関する設定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
switch# **show interface vfc** *vfc-id*	指定されたファイバ チャネル インターフェイスの詳細な設定を表示します。

コマンド	目的
switch# **show interface brief**	すべてのインターフェイスのステータスが表示されます。
switch# **show vlan fcoe**	FCoE VLAN から VSAN へのマッピングを表示します。

次の例は、イーサネットインターフェイスにバインドされた仮想ファイバチャネルインターフェイスを表示する方法を示したものです。

```
switch# show interface vfc 3
vfc3 is up
    Bound interface is Ethernet1/37
    Hardware is Virtual Fibre Channel
    Port WWN is 20:02:00:0d:ec:6d:95:3f
    Admin port mode is F, trunk mode is on
    snmp link state traps are enabled
    Port mode is F, FCID is 0x490100
    Port vsan is 931
    1 minute input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
    1 minute output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
      0 frames input, 0 bytes
        0 discards, 0 errors
      0 frames output, 0 bytes
        0 discards, 0 errors
    Interface last changed at Thu May 21 04:44:42 2009
```

次の例は、MAC アドレスにバインドされた仮想ファイバ チャネル インターフェイスを表示する方法を示したものです。

```
switch# show interface vfc 1001
vfc1001 is down
    Bound MAC is 00:0a:00:00:00:01
    Hardware is Virtual Fibre Channel
    Port WWN is 23:e8:00:0d:ec:6d:95:3f
    Admin port mode is F, trunk mode is on
    snmp link state traps are enabled
    Port vsan is 901
    1 minute input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
    1 minute output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
      0 frames input, 0 bytes
        0 discards, 0 errors
      0 frames output, 0 bytes
        0 discards, 0 errors
```

次の例は、スイッチ上のすべてのインターフェイスのステータスを表示する方法を示したものです（簡略化のため、出力の一部は省略）。

```
switch# show interface brief
--------------------------------------------------------------------------------
Interface  Vsan   Admin  Admin   Status          SFP    Oper  Oper   Port
                  Mode   Trunk                         Mode  Speed  Channel
                         Mode                                (Gbps)
--------------------------------------------------------------------------------
fc3/1      1      auto   on      trunking         swl    TE      2    --
fc3/2      1      auto   on      sfpAbsent        --     --            --
...
fc3/8      1      auto   on      sfpAbsent        --     --            --
--------------------------------------------------------------------------------
Interface                Status     IP Address        Speed    MTU   Port
                                                                   Channel
--------------------------------------------------------------------------------
Ethernet1/1              hwFailure  --                --       1500  --
Ethernet1/2              hwFailure  --                --       1500  --
Ethernet1/3              up         --                10000    1500  --
...
Ethernet1/39             sfpIsAbsen --                --       1500  --
Ethernet1/40             sfpIsAbsen --                --       1500  --
--------------------------------------------------------------------------------
Interface                Status     IP Address        Speed    MTU
--------------------------------------------------------------------------------
mgmt0                    up         172.16.24.41      100      1500
--------------------------------------------------------------------------------


--------------------------------------------------------------------------------
Interface  Vsan   Admin  Admin   Status          SFP    Oper  Oper   Port
                  Mode   Trunk                         Mode  Speed  Channel
                         Mode                                (Gbps)
--------------------------------------------------------------------------------
vfc 1        1      F      --      down             --     --            --
...
```

次の例は、スイッチにおける VLAN と VSAN とのマッピングを表示する方法を示したものです。

```
switch# show vlan fcoe
VLAN      VSAN      Status
--------  --------  --------
15        15        Operational
20        20        Operational
25        25        Operational
30        30        Non-operational
```

VSAN から VLAN へのマッピングの設定例

次に示すのは、FCoE VLAN および仮想ファイバ チャネル インターフェイスの設定例です。

手順

ステップ 1 関連する VLAN を有効にし、その VLAN を VSAN へマッピングします。

```
switch(config)# vlan 200
switch(config-vlan)# fcoe vsan 2
switch(config-vlan)# exit
```

ステップ 2 物理イーサネット インターフェイス上で VLAN を設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# spanning-tree port type edge trunk
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1,200
switch(config-if)# exit
```

ステップ 3 仮想ファイバ チャネル インターフェイスを作成し、それを物理イーサネット インターフェイスにバインドします。

```
switch(config)# interface vfc 4
switch(config-if)# bind interface ethernet 1/4
switch(config-if)# exit
```

（注） デフォルトでは、仮想ファイバ チャネル インターフェイスはすべて VSAN 1 上に存在します。 VLAN から VSAN へのマッピングを VSAN 1 以外の VSAN に対して行う場合は、ステップ 4 へ進みます。

ステップ 4 仮想ファイバ チャネル インターフェイスを VSAN に関連付けます。

```
switch(config)# vsan database
switch(config-vsan)# vsan 2 interface vfc 4
switch(config-vsan)# exit
```

ステップ 5 （任意）VSAN のメンバーシップ情報を表示します。

```
switch# show vsan 2 membership
vsan 2 interfaces
           vfc 4
```

ステップ 6 （任意）仮想ファイバチャネルインターフェイスに関するインターフェイス情報を表示します。

```
switch# show interface vfc 4

vfc4 is up
Bound interface is Ethernet1/4
Hardware is Virtual Fibre Channel
Port WWN is 20:02:00:0d:ec:6d:95:3f
Port WWN is 20:02:00:0d:ec:6d:95:3f
snmp link state traps are enabled
Port WWN is 20:02:00:0d:ec:6d:95:3f
APort WWN is 20:02:00:0d:ec:6d:95:3f
snmp link state traps are enabled
Port mode is F, FCID is 0x490100
Port vsan is 931
1 minute input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
1 minute output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
0 frames input, 0 bytes 0 discards, 0 errors
0 frames output, 0 bytes 0 discards, 0 errors
Interface last changed at Thu Mar 11 04:44:42 2010
```

FCoE over Enhanced vPC

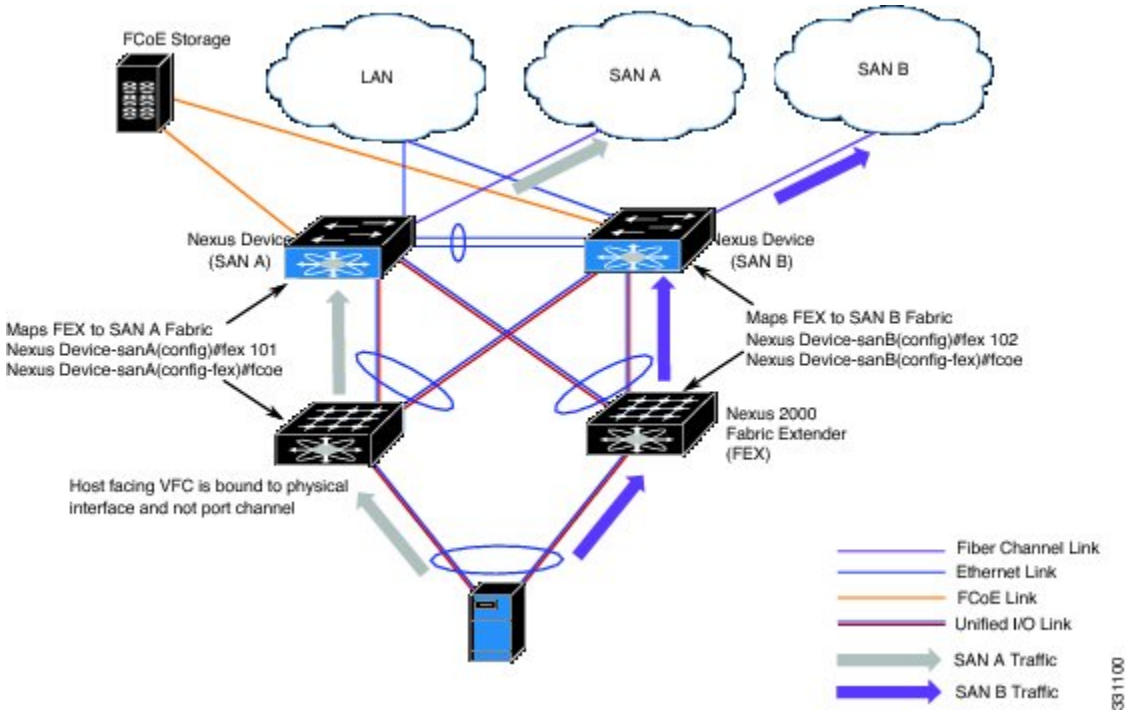
イーサネット トラフィックは拡張 vPC トポロジの FEX とスイッチ ペアの間のデュアル ホームですが、SAN 分離を維持するために FCoE トラフィックはシングル ホームである必要があります。したがって、拡張 vPC は FCoE をサポートしますが、シングル ホーム FEX トポロジは SAN 分離および高い FCoE 帯域幅が必要な場合に、より適しています。

シングル ホーム トポロジに対する拡張 vPC の次の欠点を考慮してください。

- 一般的な SAN ネットワークでは、トラフィックが分離された状態で 2 つのファブリック SAN A と SAN B が維持されます。 イーサネット トラフィックは各 FEX と両方のスイッチの間のデュアル ホームですが、拡張 vPC トポロジでは、1 つの FEX からの FCoE トラフィックが 1 つのスイッチだけに送信されるように、各スイッチを FEX と組み合わせる必要があります（シングル ホーム）。 イーサネット トラフィックは両方のスイッチを経由しますが、FEX からの FCoE トラフィックは 1 つのスイッチのみを経由するため、FEX アップリンクのトラフィック負荷は均等に分散されません。
- 8 つのアップリンク ポートの FEX ではイーサネット トラフィックは 8 つのすべてのポートを使用できますが、シングル ホーム FCoE トラフィックではこれらのポートの 4 つのみを使用するように、このトポロジにより制限されます。これにより、FCoE に使用できる最大帯域幅が制限されます。 さらに制限として、共有リンクのデフォルト QoS テンプレートは、リンク帯域幅の半分のみを FCoE トラフィックに、残りの半分をイーサネット トラフィックに割り当てます。
- FCoE の拡張 vPC トポロジでは、ホストの vPC は 2 つのポート、1 つのポートは各 FEX に制限されます。

次のネットワーク図は、それぞれ異なる Cisco Nexus デバイスに関連付けられた、2 つの Nexus 2000 ファブリック エクステンダを使用するシステムの FCoE トラフィック フローを示します。

図 5：*FCoE over Enhanced vPC*



FCoE over Enhanced vPC の設定

SAN 分離を維持するには、FCoE トラフィックはシングル ホームである必要があります。 最初に FEX を 1 つのスイッチにのみ関連付ける必要があります。 FEX とスイッチが関連付けられている場合、仮想ファイバ チャネル（vFC）インターフェイスを作成し、ポートにバインドできます。

最初のピアの FEX とスイッチを組み合わせた後、別のポート番号を使用して 2 番目のピアで設定を繰り返し、SAN トラフィック分離を確認します。 拡張 vPC 設定の FCoE 部分には vPC の整合性検査が適用されないため、別の設定により整合性のエラーは発生しません。

はじめる前に

制約事項を確認します（FCoE over Enhanced vPC, （34 ページ））。

手順

	コマンドまたはアクション	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) # **fex** *fex-chassis_ID*	指定された FEX のコンフィギュレーション モードを開始します。 *fex-chassis_ID* の範囲は 100 ～ 199 です。
ステップ 3	switch(config-fex) # **fcoe**	このスイッチにのみ FCoE トラフィックを送信するように FEX を設定します。
ステップ 4	switch(config-fex) # **interface vfc** *vfc-id*	仮想ファイバチャネル インターフェイスのコンフィギュレーション モードを開始します。インターフェイスがまだ存在していない場合、このコマンドは、そのインターフェイスも作成します。 *vfc-id* の範囲は 1 ～ 8192 です。
ステップ 5	switch(config-if) # **bind interface ethernet** [*fex-chassis-ID*/]*slot*/*port*	指定された物理イーサネット インターフェイスに vFC インターフェイスをバインドします。 *fex-chassis_ID* の範囲は 100 ～ 199 です。*slot* は 1 にする必要があります。FCoE では、*port* の範囲は 1 ～ 32 です。 （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。
ステップ 6	switch(config-if) # **no shutdown**	デフォルトの動作ステートにインターフェイスを戻します。
ステップ 7	switch(config-if) # **end**	（任意） 特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	switch(config)# **copy running-config startup-config**	（任意） リブートおよびリスタート時に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て、変更を永続的に保存します。

次に、FCoE トラフィック用スイッチに各 FEX を組み合わせる例を示します。

```
nexus5000-sanA# configure terminal
nexus5000-sanA(config) # fex 101
nexus5000-sanA(config-fex) # fcoe
nexus5000-sanA(config-fex) # interface vfc 1
nexus5000-sanA(config-if) # bind interface ethernet 101/1/1
nexus5000-sanA(config-if) #no shutdown
```

```
nexus5000-sanA(config-if) # end
nexus5000-sanA# copy running-config startup-config
nexus5000-sanA#

nexus5000-sanB# configure terminal
nexus5000-sanB(config) # fex 102
nexus5000-sanB(config-fex) # fcoe
nexus5000-sanB(config-fex) # interface vfc 1
nexus5000-sanB(config-if) # bind interface ethernet 102/1/1
nexus5000-sanB(config-if) #no shutdown
nexus5000-sanB(config-if) # end
nexus5000-sanB# copy running-config startup-config
nexus5000-sanB#
nexus6000-sanA# configure terminal
nexus6000-sanA(config) # fex 101
nexus6000-sanA(config-fex) # fcoe
nexus6000-sanA(config-fex) # interface vfc 1
nexus6000-sanA(config-if) # bind interface ethernet 101/1/1
nexus6000-sanA(config-if) #no shutdown
nexus6000-sanA(config-if) # end
nexus6000-sanA# copy running-config startup-config
nexus6000-sanA#

nexus6000-sanB# configure terminal
nexus6000-sanB(config) # fex 102
nexus6000-sanB(config-fex) # fcoe
nexus6000-sanB(config-fex) # interface vfc 1
nexus6000-sanB(config-if) # bind interface ethernet 102/1/1
nexus6000-sanB(config-if) #no shutdown
nexus6000-sanB(config-if) # end
nexus6000-sanB# copy running-config startup-config
nexus6000-sanB#
```

vPC での SAN ブート

次の条件を満たせば、Cisco Nexus シリーズ スイッチで SAN ブートを使用できます。

- vPC に割り当てられたポートを含む Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダ（FEX）を Nexus スイッチと関連付ける必要があります。
- 1 つの VFC インターフェイスだけ vPC メンバにバインドされます。 複数のメンバに複数のインターフェイスをバインドすることはできません。

（注） 以前のすべての設定およびサポートされるトポロジの下位互換性を確保する場合は、vPC拡張を使用しないストレート型 FEX トポロジで FEX を設定する必要があります。

vPC での SAN ブートの設定例

この例では、仮想ファイバチャネル インターフェイス 1 は、ファブリック A の物理イーサネット インターフェイス 101/1/1 およびファブリック B のインターフェイス 102/1/1 にバインドされます。 インターフェイスは、両方のファブリックの仮想ポート チャネル 1 にも関連付けられます。

```
nexus5000-sanA(config) # interface vfc 1
nexus5000-sanA(config-if) # bind interface eth 101/1/1
nexus5000-sanA(config) # interface eth 101/1/1
```

```
nexus5000-sanA(config-if) # channel-group 1 mode active
nexus5000-sanA(config-if) # interface port-channel 1
nexus5000-sanA(config-if) # vpc 1
nexus5000-sanA(config-if) #

nexus5000-sanB(config) # interface vfc 1
nexus5000-sanB(config-if) # bind interface eth 102/1/1
nexus5000-sanB(config) # interface eth 102/1/1
nexus5000-sanB(config-if) # channel-group 1 mode active
nexus5000-sanB(config-if) # interface port-channel 1
nexus5000-sanB(config-if) # vpc 1
nexus5000-sanB(config-if) #
nexus6000-sanA(config) # interface vfc 1
nexus6000-sanA(config-if) # bind interface eth 101/1/1
nexus6000-sanA(config) # interface eth 101/1/1
nexus6000-sanA(config-if) # channel-group 1 mode active
nexus6000-sanA(config-if) # interface port-channel 1
nexus6000-sanA(config-if) # vpc 1
nexus6000-sanA(config-if) #

nexus6000-sanB(config) # interface vfc 1
nexus6000-sanB(config-if) # bind interface eth 102/1/1
nexus6000-sanB(config) # interface eth 102/1/1
nexus6000-sanB(config-if) # channel-group 1 mode active
nexus6000-sanB(config-if) # interface port-channel 1
nexus6000-sanB(config-if) # vpc 1
nexus6000-sanB(config-if) #
```

第 5 章

Cisco Adapter FEX with FCoE の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- 概要，39 ページ
- 注意事項と制限，39 ページ
- Cisco Adapter FEX with FCoE の設定，40 ページ

概要

Cisco Adapter FEX with FCoE 機能を使用すると、Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダ（FEX）への FCoE 接続を作成し、仮想インターフェイス カード（VIC）アダプタによってサーバへの FCoE 接続を確立できます。

たとえば、この機能を使用して Cisco UCS P81E 仮想インターフェイス カードを含む Cisco UCS C シリーズ ラックマウント サーバに Nexus スイッチを接続したり、Broadcom BCM57712 コンバージェンスのネットワーク インターフェイス カード（C-NIC）がインストールされているサードパーティ製サーバに接続したりすることができます。

スイッチは仮想ポート チャネル（vPC）経由で FEX に接続し、FEX は FEX と VIC アダプタ間の標準 FCoE リンクを使用してサーバに接続します。

注意事項と制限

Enhanced vPC を使用する場合、FEX は FCoE 転送を行うために 1 つの Cisco Nexus ファブリックにのみ関連付けます。

FabricPath を使用する場合は、FCoE トラフィックの専用リンクを使用する必要があります。

Cisco UCS P81E 仮想インターフェイス カード（VIC）付きの Cisco UCS C シリーズ ラックマウント サーバを使用する場合は、次のとおりです。

- VIC をネットワーク インターフェイス仮想化（NIV）モードで設定する必要があります。これにより、2 つの統合ポートが仮想ホスト バス アダプタ（vHBA）としてシステムに表示されます。
- VNP ポートを介して VIC を FEX に接続することはできません。 このタイプの接続を使用する場合は、NIV モードを VIC でイネーブルにすることはできません。
- Cisco UCS C シリーズ ラックマウント サーバ上の NIC モードは、active-standby に設定する必要があります。

Cisco Adapter FEX with FCoE の設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	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	**install feature-set virtualization**
	
	例：
	`switch(config) # install feature-set virtualization`
	`switch(config) #`
		仮想化機能セットをインストールします。

ステップ 3	**feature-set virtualization**
	
	例：
	`switch(config) # feature-set virtualization`
	`switch(config)#`
		仮想化機能を有効にします。

ステップ 4	**fex** *fex-chassis-ID*
	
	例：
	`switch(config) # fex 101`
	`switch(config-fex) #`
		指定された FEX のコンフィギュレーション モードを開始します。
		
		fex-chassis_ID の範囲は 100 ～ 199 です。

ステップ 5	**fcoe**
	
	例：
	`switch(config-fex) # fcoe`
	`switch(config-fex) #`
		FEX の Fibre Channel over Ethernet トラフィックをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 6	**interface ethernet** [*fex-chassis-ID*/*slot*/*port*]
	
	例：
	`switch(config-fex)# interface ethernet 101/1/1`
	`switch(config-if)#`
		指定されたイーサネットインターフェイスのコンフィギュレーション モードを開始します。
		
		fex-chassis-ID に指定できる範囲は 100 ～ 199 です。 FCoE の *slot* の場合、*port* の範囲は 1 ～ 32 です。
		
		（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。

ステップ 7	**switchport mode vntag**
	
	例：
	`switch(config-if) # switchport mode vntag`
	`switch(config-if) #`
		ポート モードでインターフェイスを設定します。

ステップ 8	**interface vethernet** *veth-id*
	
	例：
	`switch(config-if) # interface vethernet 2`
	`switch(config-if) #`
		仮想イーサネットインターフェイスを作成し、そのインターフェイスのコンフィギュレーション モードを開始します。
		
		veth-id の範囲は 1 ～ 1,048,575 です。
		
		（注） 2 台の Cisco Nexus シリーズ スイッチが冗長設定されている場合は、仮想イーサネット インターフェイス ID が各スイッチで一意である必要があります。

ステップ 9	**bind interface ethernet** [*fex-chassis-ID*/]*slot*/*port* **channel** *channel-no*
	
	例：
	`switch(config-if) # bind interface ethernet 101/1/1 channel 1`
	`switch(config-if) #`
		指定したポートチャネルに指定したイーサネット インターフェイスをバインドします。
		
		fex-chassis-ID に指定できる範囲は 100 ～ 199 です。 *slot* は 1 にする必要があります。 FCoE の場合、*port* の範囲は 1 ～ 32 です。 *channel-no* の範囲は 1 ～ 4096 です。
		
		（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。

ステップ 10	**switchport mode {trunk|access}**
	
	例：
	`switch(config-if) # switchport mode trunk`
	`switch(config-if) #`
		インターフェイスをトランク ポートまたはアクセス ポートとして設定します。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 11	**switchport trunk allowed vlan** *vlan-ID*
	
	例：
	`switch(config-if) # switchport trunk allowed vlan 33`
	`switch(config-if) #`
		（任意）
		インターフェイスをトランクポートとして設定する場合は、このコマンドを使用して FCoE トラフィックの VLAN を指定します。
		内部使用のために予約された VLAN を除いて、*vlan-ID* の範囲は 1 ～ 4094 です。

ステップ 12	**switchport access vlan** *vlan-ID*
	
	例：
	`switch(config-if) # switchport access vlan 33`
	`switch(config-if) #`
		（任意）
		インターフェイスをアクセスポートとして設定する場合は、このコマンドを使用して FCoE トラフィックの VLAN を指定します。

ステップ 13	**interface vfc** *vfc-id*
	
	例：
	`switch(config-if) # interface vfc 4`
	`switch(config-if) #`
		スイッチ上で仮想ファイバ チャネル インターフェイスを作成し、コンフィギュレーション モードを開始します。
		vfc-id の範囲は 1 ～ 8192 です。

ステップ 14	**bind interface vethernet** *veth-num*
	
	例：
	`switch(config-if) # bind interface veth 2`
	`switch(config-if) #`
		仮想ファイバチャネルインターフェイスを、指定した仮想イーサネットインターフェイスにバインドします。
		veth-num の範囲は 1 ～ 1048575 です。

ステップ 15	**no shutdown**
	
	例：
	`switch(config-if) # no shutdown`
	`switch(config-if) #`
		デフォルトの動作ステートにインターフェイスを戻します。

次に、トランク ポートとして設定されたチャネル 1 の FEX 101 およびイーサネット インターフェイスを使用して、SAN ファブリック A の Cisco Adapter FEX with FCoE を設定する例を示します。

```
nexus5000-sanA(config)#configure terminal
nexus5000-sanA(config)#install feature-set virtualization
nexus5000-sanA(config)#feature-set virtualization
nexus5000-sanA(config)#fex 101
nexus5000-sanA(config-fex)#fcoe
nexus5000-sanA(config-fex)#interface ethernet 101/1/1
nexus5000-sanA(config-if)#switchport mode vntag
nexus5000-sanA(config-if)#interface veth 2
nexus5000-sanA(config-if)#bind interface eth 101/1/1 channel 1
nexus5000-sanA(config-if)#switchport mode trunk
nexus5000-sanA(config-if)#switchport trunk allowed vlan 33
nexus5000-sanA(config-if)#interface vfc 4
nexus5000-sanA(config-if)#bind interface veth 2
nexus5000-sanA(config-if)#no shutdown

nexus6000-sanA(config)#configure terminal
nexus6000-sanA(config)#install feature-set virtualization
nexus6000-sanA(config)#feature-set virtualization
```

```
nexus6000-sanA(config)#fex 101
nexus6000-sanA(config-fex)#fcoe
nexus6000-sanA(config-fex)#interface ethernet 101/1/1
nexus6000-sanA(config-if)#switchport mode vntag
nexus6000-sanA(config-if)#interface veth 2
nexus6000-sanA(config-if)#bind interface eth 101/1/1 channel 1
nexus6000-sanA(config-if)#switchport mode trunk
nexus6000-sanA(config-if)#switchport trunk allowed vlan 33
nexus6000-sanA(config-if)#interface vfc 4
nexus6000-sanA(config-if)#bind interface veth 2
nexus6000-sanA(config-if)#no shutdown
```

次に、アクセス ポートとして設定されたチャネル 2 の FEX 102 およびイーサネット インターフェイスを使用して、SAN ファブリック B の Cisco Adapter FEX with FCoE を設定する例を示します。

```
nexus5000-sanB(config)#configure terminal
nexus5000-sanB(config)#install feature-set virtualization
nexus5000-sanB(config)#feature-set virtualization
nexus5000-sanB(config)#fex 102
nexus5000-sanB(config-fex)#fcoe
nexus5000-sanB(config-fex)#interface ethernet 102/1/1
nexus5000-sanB(config-if)#switchport mode vntag
nexus5000-sanB(config-if)#interface veth 5
nexus5000-sanB(config-if)#bind interface eth 102/1/1 channel 2
nexus5000-sanB(config-if)#switchport mode access
nexus5000-sanB(config-if)#switchport access vlan 40
nexus5000-sanB(config-if)#interface vfc 6
nexus5000-sanB(config-if)#bind interface veth 5
nexus5000-sanB(config-if)#no shutdown
nexus6000-sanB(config)#configure terminal
nexus6000-sanB(config)#install feature-set virtualization
nexus6000-sanB(config)#feature-set virtualization
nexus6000-sanB(config)#fex 102
nexus6000-sanB(config-fex)#fcoe
nexus6000-sanB(config-fex)#interface ethernet 102/1/1
nexus6000-sanB(config-if)#switchport mode vntag
nexus6000-sanB(config-if)#interface veth 5
nexus6000-sanB(config-if)#bind interface eth 102/1/1 channel 2
nexus6000-sanB(config-if)#switchport mode access
nexus6000-sanB(config-if)#switchport access vlan 40
nexus6000-sanB(config-if)#interface vfc 6
nexus6000-sanB(config-if)#bind interface veth 5
nexus6000-sanB(config-if)#no shutdown
```

Cisco Adapter FEX with FCoE の設定

第 6 章

FabricPath を使用したダイナミック FCoE の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- FabricPath を使用したダイナミック FCoE に関する情報，45 ページ
- FabricPath を使用したダイナミック FCoE のライセンス要件，50 ページ
- FabricPath を使用したダイナミック FCoE の前提条件，50 ページ
- FabricPath を使用したダイナミック FCoE に関する注意事項と制約事項，50 ページ
- 設定トポロジの例，52 ページ
- FabricPath を使用したダイナミック FCoE の設定，52 ページ
- ダイナミック VFC のインスタンス化および初期化，59 ページ
- FabricPath 設定を使用するダイナミック FCoE の確認，59 ページ
- FabricPath を使用したダイナミック FCoE の設定の出力例，64 ページ

FabricPath を使用したダイナミック FCoE に関する情報

Fibre Channel over Ethernet（FCoE）は I/O 統合を可能にします。 つまり、LAN と SAN の両方のトラフィックを、同じスイッチおよび同じ回線上で共存させます。 この機能により、複数の異なるネットワークを単一のインフラに統合できます。

従来の FCoE を使用した I/O 統合の主な価値は次のとおりです。

- SAN と LAN のトラフィックの個別ネットワーク インフラが不要。
- 配線やサーバインターフェイス カード（NIC、HBA）などのハードウェア要件の軽減、および導入コストの低減。
- 少ない物理資産による消費電力と冷却要件の軽減。

- マルチプロトコル ネットワーク用として導入の敏捷性を高め、将来のプロトコル ニーズの不確実性に備えながら、長期的投資を維持する。

FabricPath イーサネット テクノロジを使用して、FCoE 統合ではさらに以下を行います。

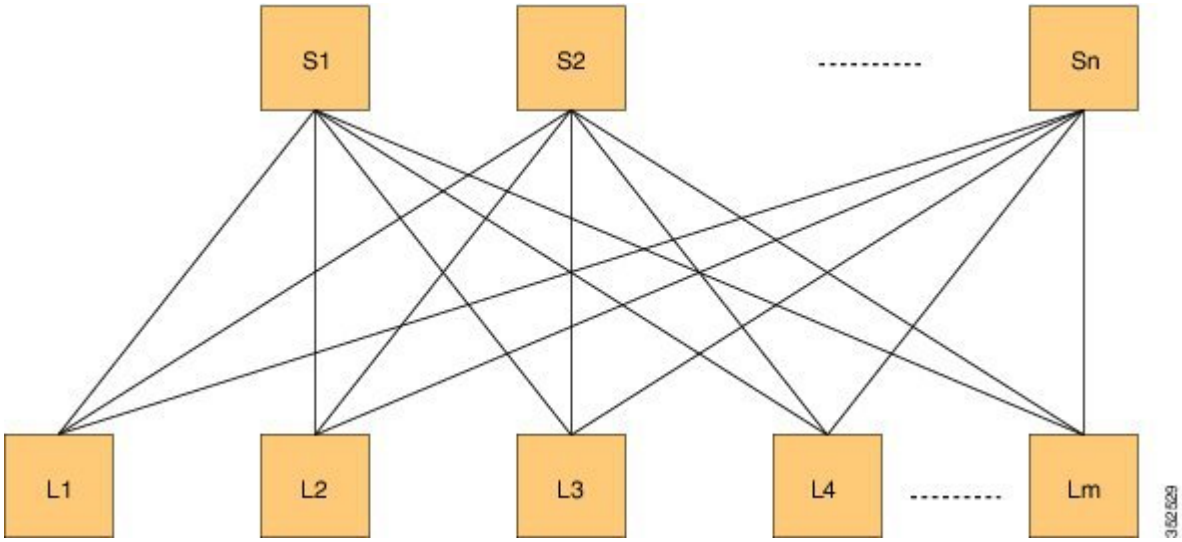
- 物理的でなく、論理的 SAN A/B の分離を作成する。
- データセンター内でマルチプロトコル トラフィックを効率的に負荷分散する。
- スイッチ間の関係を動的に確立し、設定中のヒューマン エラーの可能性を減らす。
- 規模拡大に合わせてハイ アベイラビリティの割合を高める。

FabricPathアーキテクチャは、冗長性を備えた固有のマルチパス機能によってノード障害を処理します。 ファブリック レベルの冗長性は、デュアル ファブリック モデル（SAN A / SAN B）によって提供されます。 2 つの SAN の分離は、2 つの異なる VLAN （VLAN A および B） にマッピングされる 2 つの異なる VSAN として論理的に行われます。 SAN A のファイバ チャネル トラフィックは VLAN A の FCoE トラフィックとなり、SAN B のファイバ チャネル トラフィックは VLAN B の FCoE トラフィックになり、 LAN トラフィックは統合イーサネット インフラ経由で 1 つ以上の追加 VLAN 上で転送されます。 この論理環境で、VSAN A /VSAN B 設定はファブリック全体のコントロール プレーン障害から保護されます。

2 つの別々の SAN に接続するホストの従来の方式は、FabricPath アーキテクチャ上で FCoE とともにサポートされています。 ホストは、VSAN の分離したセットをホストする 2 つの異なるリーフ ノードに接続されます。 これらのリーフ ノード以外に、ファブリック自体は同じインフラで統合されますが、ホストは 2 つの SAN ファブリックの管理を継続します。

次の図は、n 個のスパイン（S）と m 個のリーフ（L）を持つFabricPath トポロジを示しています。 m 個のリーフは FabricPath カプセル化を使用して n 個のスパインを介して互いに通信します。

図 *6*：*FabricPath* トポロジ



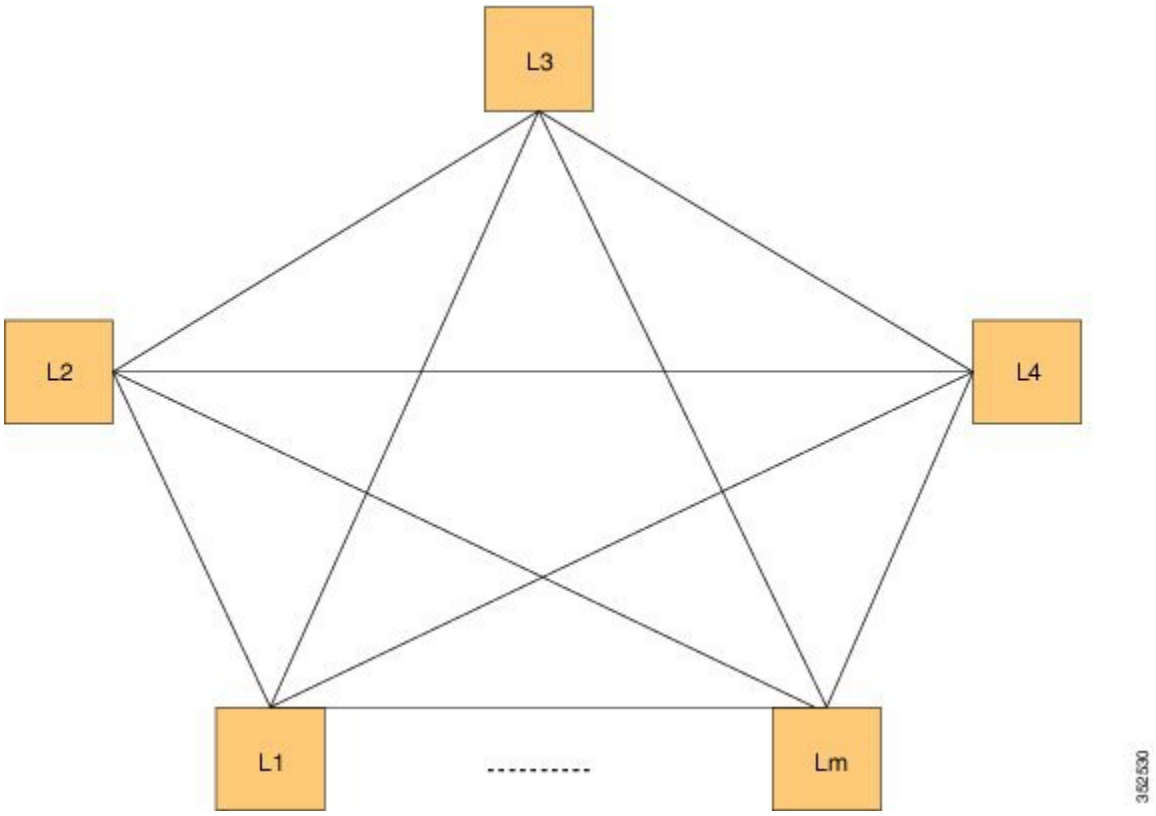
FCoE は、基盤となるイーサネット トポロジの上部に FCoE 仮想リンクのオーバーレイを作成します。そのイーサネット トポロジがどのように構築されたか、そして MAC アドレスのルート計算にどのプロトコルが使用されているかは関係ありません。

ダイナミック FCoE 環境で、トポロジはリーフをトランスペアレント スパインを介して転送される FCoE Forwarder （FCF）スイッチとして使用し展開されます。

FCoE ホストおよび FCoE ストレージ デバイスは、リーフ スイッチを介して FabricPath トポロジに接続されます。 この設定では、リーフ スイッチだけが FCoE 転送を行います（リーフ スイッチだけが FCF として機能します）。スパイン スイッチは、外部の宛先 MAC アドレスに基づいて、MAC-in-MAC でカプセル化されたイーサネット フレームを転送するだけです。

次の図は、FabricPath トポロジ上の VE_Port から VE_Port の仮想リンクの論理 FCoE オーバーレイ トポロジを示しています。

図 *7*：*VE_Port* から *VE_Port* の仮想リンクの *FCoE* オーバーレイ



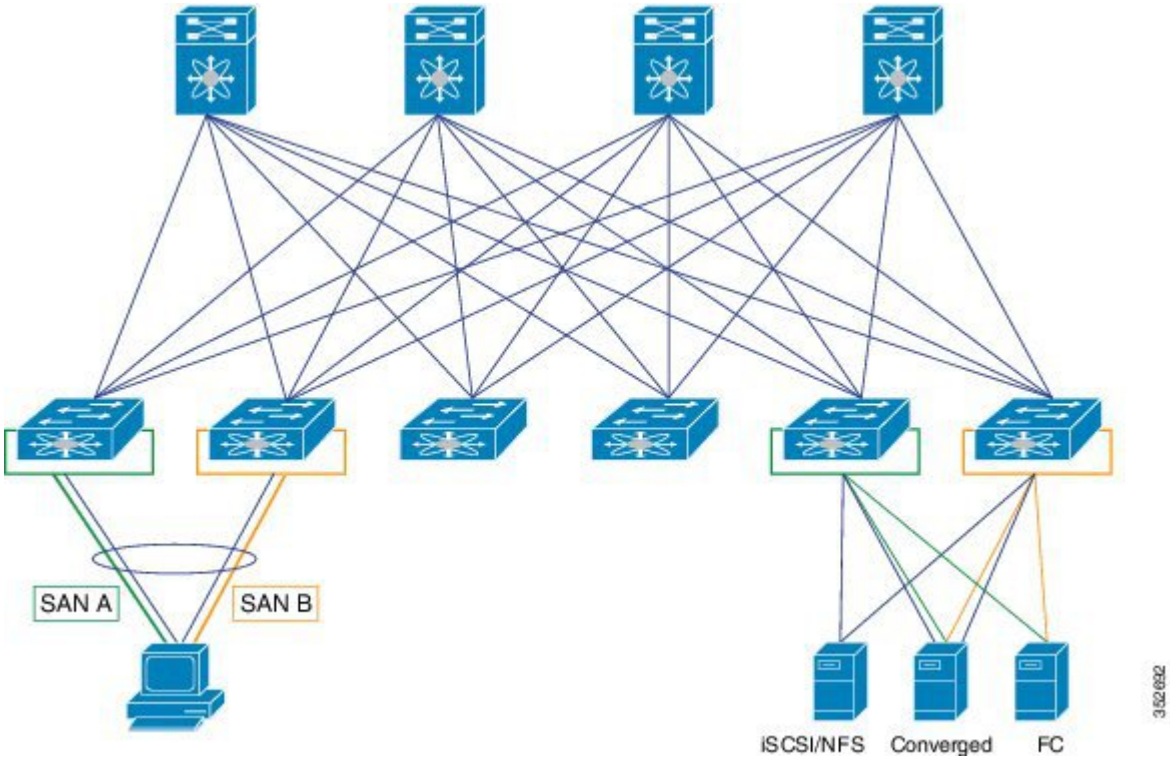
リーフ スイッチによって実装される FCF のみが、このオーバーレイ トポロジの一部です。 このトポロジは、FCoE VLAN ごとに Fabric Shortest Path First （FSPF）によって認識されます。 FSPF は、DomainID （D_ID）に基づき、FCoE フレームを転送するための仮想リンクを計算します。 仮想リンクは、論理的に接続された 2 つの VE_Port に関連付けられたペアの MAC アドレスによって一意に識別されます。 仮想リンクの識別は、転送ネットワークの FCoE カプセル化にどの MAC アドレスが使用されるかを識別することと同じです。

機能がイネーブルになっているリーフの数として、L_m を使用します。 この機能はすべてのリーフでイネーブルではない場合があります。 FCoE メッシュは、基本的に FCoE または FabricPath がイネーブルになっているリーフです。

SAN A/B の分離

ダイナミック FCoE では、SAN A/B の分離が論理的に実現されます。 次の図に示すように、分離は最初のホップの FCF リーフまでは物理的な分離のみです。 リーフに加えて、複数 VSAN の FCoE トラフィックは統合され、FabricPath クラウドによって引き継がれます。 SAN A および SAN B のクラスタにノードの物理的な分離はありません。 FabricPath マルチトポロジ設定によって物理的な分離は 可能ですが、必須ではありません。 FabricPath ネットワークに固有の冗長性は物理的に重複するネットワーク リソースを持たずに、ハイアベイラビリティ要件を十分に満たします。

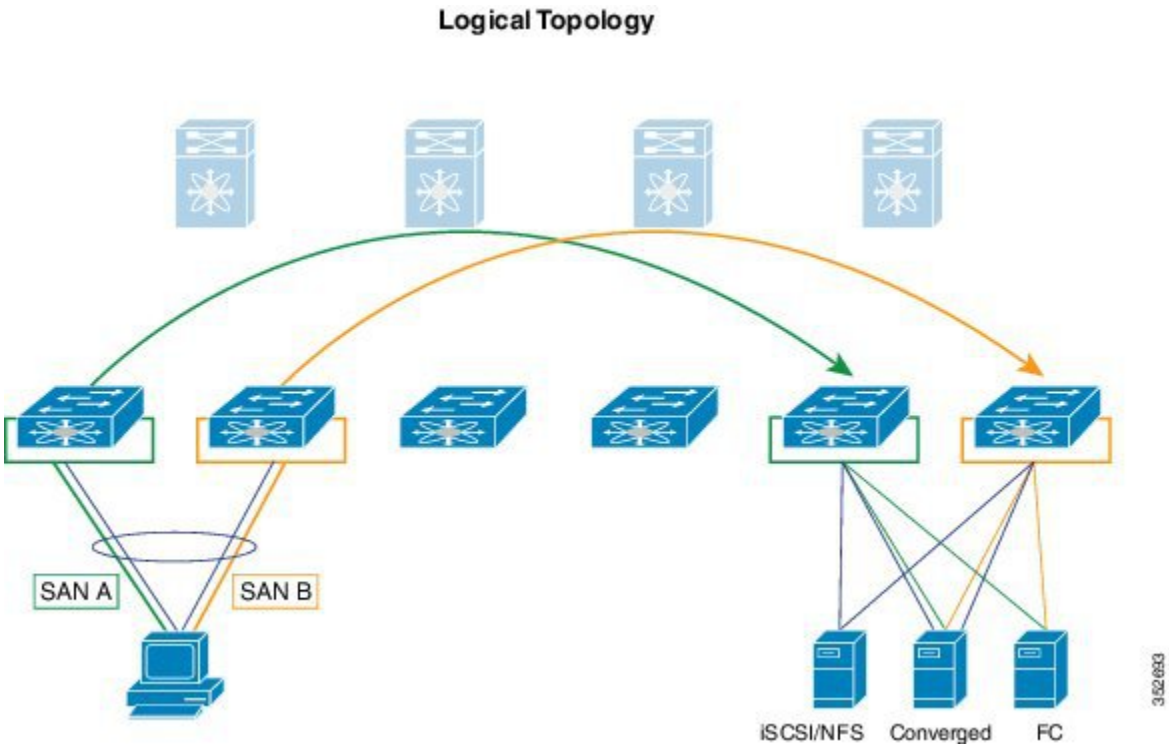
図 *8*：物理トポロジ図



前の図では、トポロジの物理的接続は、一般的なリーフ/スパイン CLOS アーキテクチャのベストプラクティスに従っています。 論理的には、SAN A および SAN B は Top of Rack（ToR）スイッチで物理的に分離されます。 トラフィックが FabricPath ネットワークに入ると、ストレージ トラ

フィックはネットワーク上で論理的に分離されます（次の図を参照）。これはストレージ デバイス エッジに対して再度物理的に分離されます。

図 *9*：論理トポロジ図



ダイナミック FCoE はスパインの接続増加を利用して、FabricPath ネットワーク内のさらなる冗長性を実現します。 多数のスパインを持つ大規模ネットワークは、ストレージネットワークの信頼性と安定性向上を意味します。 これは、ストレージ環境のベストプラクティス要件の維持とともに達成されます。

ダイナミック VFC 上の FCoE トラフィックのロード バランシング

FabricPath は、送信元と宛先の間に冗長パスを提供します。 FCoE トラフィックは 1 つ以上の FCoE ノードと非 FCoE ノード（スパイン、リーフ）を含む FabricPath ネットワークを通過するため、冗長パス全体で適切なポート チャネル ハッシュにより順序どおりの配信を保証する必要があります。 すべての FabricPath ノードでは交換 ID を含むポート チャネル ハッシュがイネーブルになっています。 順序どおりの配信を維持するために、単一フローからのトラフィックはネットワークを通る際に 1 セットのノードのみを常に通過します。

FabricPath トポロジを使用してサポートされるダイナミック FCoE

FabricPath を使用してダイナミック FCoE でサポートされているトポロジは次のとおりです。

- 直接 FCF リーフに接続された FCoE デバイス
- FCF リーフへの従来の FCoE VE_Port 接続
- FCF リーフに接続されたレガシー FC ファブリック
- FCF リーフに接続された NPV および FCoE NPV デバイス
- 直接 FCF リーフに接続されたネイティブ FC デバイス

（注） FabricPath マルチトポロジ設定によって物理的な分離は可能ですが、必須ではありません。

FabricPath を使用したダイナミック FCoE のライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

製品	ライセンス要件
Fibre Channel over Ethernet	リーフ ロールの FCoE ライセンス機能と FabricPath ライセンス機能。
FabricPath	スパインとリーフの FabricPath 機能。

FabricPath を使用したダイナミック FCoE の前提条件

ダイナミック FCoE の前提条件は次のとおりです。

- FabricPath をイネーブルにする必要があります。
- FCF リーフ用に fcoe 機能をイネーブルにします。
- FCF リーフに vPC+ MCT がある場合、MCT に最大の FabricPath コストを割り当てます。
- すべてのノード（リーフおよびスパイン）で VSAN にマッピングされている VLAN のファブリック パス モードをイネーブルにします。

FabricPath を使用したダイナミック FCoE に関する注意事項と制約事項

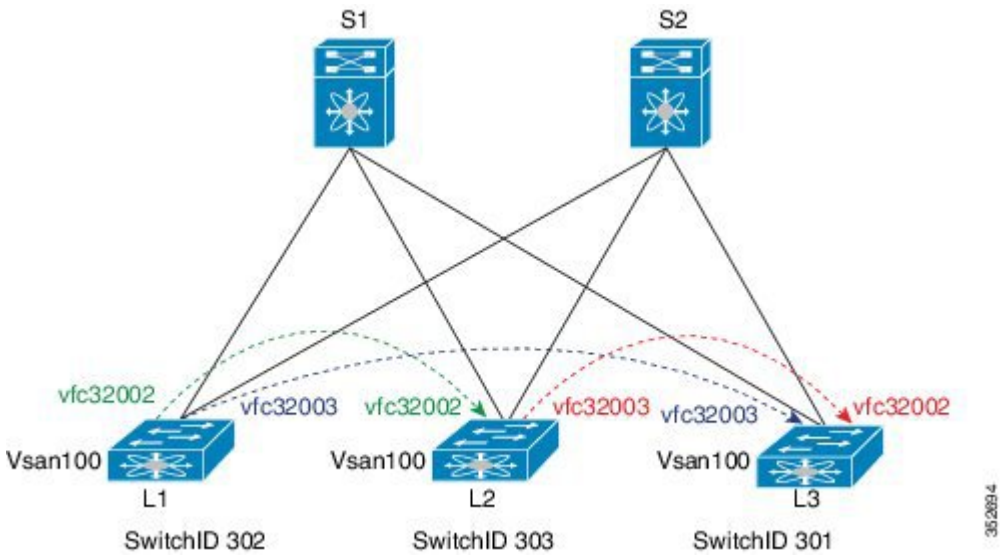
FabricPath を使用したダイナミック FCoE には、次の注意事項と制約事項があります。

- FabricPath リーフ ノードで FCoE 機能をイネーブルにします。
- ストレージ トラフィックに使用する FCoE VLAN で、FabricPath モードをイネーブルにします。
- FabricPath を使用したダイナミック FCoE は、Dynamic Fabric Automation（DFA）の展開に現時点では対応していません。 DFA に参加するスイッチがダイナミック FCoE を実行するように設定しないでください。
- FabricPath 展開のスイッチの最小数は 1 台です。 ただし、SAN A/B を分離する場合は 2 台のスパイン スイッチが必要です。 そのようにしないと、分離はまったく行われません。
- FabricPath スイッチ ID をスタティックに定義します。 ダイナミック vFC にはスイッチ ID の変更が必要です。 トラフィック損失は、スイッチ ID の変更時に発生する可能性があります。 スイッチ ID はスタティックに設定することをお勧めします。
- Multichassis EtherChannel Trunk（MCT）は最大の Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）コストであり、16777215 です。 FCoE VLAN は MCT として起動しません。 Fabric IS-IS は FCoE/FTP トラフィックが通過しないように大きい値にする必要があります。
- 以下を確認してください。
  - 別々のトポロジの FCoE VLAN を定義し、MCT リンクを明示的に削除します。
  - 通常転送に使用されるのを避けるため、MCT のコストを高く設定します。
- VFC を動的にシャットダウンすると、レイヤ 2 マルチパス（L2MP）ループが発生してトラフィック損失が起きる可能性があるため、お勧めしません。
- VSAN に特定のデータ パスを使用する場合、FabricPath を使用したダイナミック FCoE のトポロジで FabricPath マルチトポロジを使用します。

設定トポロジの例

次の図は、以下のセクションで説明する設定の例を示しています。

図 *10*：設定例



（注） この図の部品ラベルは、説明のみを目的としています。

FabricPath を使用したダイナミック FCoE の設定

手順

ステップ 1 FabricPath インフラを確立します。
すべてのスパインおよびリーフで、FabricPath インフラを設定する必要があります。 FabricPath トポロジ内のすべてのスパインおよびすべてのリーフの設定, （54 ページ）を参照してください。

ステップ 2 FCoE トラフィックのスパインを設定します。
FabricPath トポロジ内のすべてのスパインおよびすべてのリーフの設定, （54 ページ） を参照してください。

ステップ 3 FCoE トラフィックには FCoE 以外のリーフを設定します。
フェールオーバーの場合、リーフはこの設定を必要とします。 FabricPath トポロジ内のすべてのスパインおよびすべてのリーフの設定, （54 ページ）を参照してください。

ステップ 4 FCoE（FCF）処理にはリーフを設定します。
フェールオーバーの場合、リーフはこの設定を必要とします。

1 FCF リーフの設定, （55 ページ）を参照してください。

2 FCoE および FabricPath 対応 VLAN の設定, （57 ページ）を参照してください。

（注） vPC または vPC+ がリーフでイネーブルになっている場合は、FCF リーフ用 vPC+ ピア リンクの FabricPath コストを増やす, （58 ページ）の手順に従います。

ステップ 5 FC/FCoE 用リーフでポートを設定します。

vPC または vPC+ がイネーブルの場合は、FCF リーフ用 vPC+ ピア リンクの FabricPath コストを増やす, （58 ページ）の手順に従います。

FabricPath のイネーブル化

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **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	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 4	switch(config)# **copy running-config startup-config**	（任意） リブートおよびリスタート時に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て、変更を永続的に保存します。

次の例では、FabricPath をイネーブルにする方法を示します。

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

FabricPath トポロジ内のすべてのスパインおよびすべてのリーフの設定

Quality of Service（QoS）の設定はスパイン上でイネーブルになります。 FCF は確立されていません。

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **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	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 4	switch(config)# **system qos**	システム クラス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	switch(config-sys-qos)# **service-policy type {network-qos | qos | queuing} [input | output]** *fcoe-default-policy-name*	システムのサービス ポリシーを、FCoE トラフィックのデフォルト ポリシー マップを指定するようにセットアップします。 FCoE 用の 4 種類の定義済みポリシー マップは次のとおりです。 • service-policy type qos input fcoe-default-in-policy • service-policy type queuing input fcoe-default-in-policy • service-policy type queuing output fcoe-default-out-policy • service-policy type network-qos fcoe-default-nq-policy （注） Cisco Nexus デバイスで FCoE をイネーブルにする前に、事前定義された FCoE ポリシー マップをタイプ qos、タイプ network-qos、およびタイプ queuing の各ポリシーマップに追加する必要があります。
ステップ 6	switch(config-sys-qos)# **vlan** *vlan-id*	VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。 VLAN 番号の有効範囲は 1 ～ 4,096 です。
ステップ 7	switch(config-vlan)# **mode fabricpath**	VLAN を FabricPath VLAN として設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	switch(config-vlan)# **interface** [**ethernet** *slot/port* | **port-channel** *channel-no*]	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。 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。
ステップ 9	switch(config-if)# **switchport mode fabricpath**	FabricPath ポートとしてインターフェイスを指定します。
ステップ 10	switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	（任意） リブートおよびリスタート時に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て、変更を永続的に保存します。

次の例では、スパインを設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# install feature-set fabricpath
switch(config)# feature-set fabricpath
switch(config)# system qos
switch(config)# service-policy type queuing input fcoe-default-in-policy
switch(config)# service-policy type queuing output fcoe-default-out-policy
switch(config)# service-policy type qos input fcoe-default-in-policy
switch(config)# service-policy type network-qos fcoe-default-nq-policy
switch(config)# vlan 10
switch(config-vlan)# mode fabricpath
switch(config-vlan)# interface ethernet1/11
switch(config-if)# switchport mode fabricpath
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

FCF リーフの設定

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **feature fcoe**	FCoE 機能をイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	switch(config)# **fcoe fka-adv-period** *interval*	ファブリックのアドバタイズメント間隔を設定します。 デフォルト値は 8 秒です。 有効な範囲は 4 ～ 60 秒です。
ステップ 4	switch(config)# **fabricpath switch-id** *switch-id-value*	スイッチ ID を設定します。 指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 5	switch(config)# **vlan** *vlan-id*	VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。 VLAN 番号の有効範囲は 1 ～ 4,096 です。
ステップ 6	switch(config)# **vsan database**	VSAN コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 7	switch(config-vsan-db)# **vsan** *vsan-id*	VSAN を設定します。
ステップ 8	switch(config-vsan-db)# **show vpc**	vPC に関する情報を表示します。 （注） vPC がイネーブルになっている場合は、次の手順をFCF リーフ用 vPC+ ピア リンクの FabricPath コストを増やす, （58 ページ）実行します。
ステップ 9	switch(config)# **copy running-config startup-config**	（任意） リブートおよびリスタート時に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て、変更を永続的に保存します。

次の例は、FCF リーフを設定する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature fcoe
switch(config)# fcoe fka-adv-period 20
switch(config)# fabricpath switch-id 5
switch(config)# vlan 100

switch(config-vsan-db)# vsan database
switch(config-vsan-db)# vsan 100
switch(config-vsan-db)# show vpc
```

FCoE および FabricPath 対応 VLAN の設定

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **vlan** *vlan-id*	VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。 VLAN 番号の有効範囲は 1 ～ 4,096 です。
ステップ 3	switch(config-vlan)# **fcoe** [**vsan** *vsan-id*]	指定された VLAN で FCoE をイネーブルにします。VSAN 番号を指定しない場合は、対象の VLAN から番号が同じ VSAN へマッピングが作成されます。 対象の VLAN から指定した VSAN へのマッピングを設定します。

次に、FCoE および FabricPath 対応 VLAN を設定する方法の例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vlan 100
switch(config-vlan)# fcoe vsan 10
```

FabricPath VLAN の定義

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **vlan** *vlan-id*	VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。 VLAN 番号の有効範囲は 1 ～ 4,096 です。
ステップ 3	switch(config-vlan)# **mode fabricpath**	VLAN の動作モードを設定します。

次に、FabricPath VLAN の定義方法の例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vlan 100
```

```
switch(config-vlan)# mode fabricpath
switch(config-vlan)# copy running-config startup-config
```

FCF リーフ用 vPC+ ピア リンクの FabricPath コストを増やす

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **show vpc**	**show vpc** コマンドの出力に基づく 3 つのオプションがあります。 • **show vpc** コマンドを使用できない場合は、この手順を続行しないでください。 • vPC+ がコマンド出力にない場合は、この手順を続行しないでください。 • vPC+ がコマンド出力にある場合は、この手順の残りのステップを実行します。
ステップ 3	switch(config)# **interface** [**ethernet** *slot/port* | **port-channel** *channel-no*]	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。 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。
ステップ 4	switch(config-if)# **fabricpath isis metric** *default-metric*	MCT インターフェイスのメトリックを設定します。*default-metric* を16777215 に設定します。
ステップ 5	switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	（任意） リブートおよびリスタート時に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て、変更を永続的に保存します。

次に、vPC+ ピア リンクの FabricPath を増やす方法の例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show vpc
switch(config)# interface ethernet 1/11
switch(config-if)# fabricpath isis metric 16777210
```

ダイナミック VFC のインスタンス化および初期化

ダイナミック FCoE は、仮想ファイバ チャネル ポート（VFC）を作成し、スイッチ間リンクのポート タイプ（VE_Port/TE Port）をインスタンス化する機能をイネーブルにします。 同じ VLAN の FCoE と FabricPath をイネーブルにすると、TE モードのダイナミック VFC のインスタンス化および初期化をトリガーとして実行する必要があります。 そのプロセスは次のとおりです。

1. 各 FCF リーフは、グローバル FCF-MAC アドレスによって一意に識別されます。
2. 各 FCF リーフは、FIPS の要求されていないマルチキャスト検出アドバタイズメントを ALL-FCF MAC アドレスに、送信元 MAC アドレスを FabricPath-enabled FCoE VLAN 上のグローバル FCF-MAC アドレスにフラッディングします。 これは次の 2 つの要因によってトリガーされます。
   a. FCoE 機能はリーフでイネーブルになっています。
   b. FabricPath は FCoE VLAN でイネーブルになっています。
3. この FabricPath クラウド上のすべての FCF リーフは、対応する FCoE イネーブルの FP VLAN で、このマルチキャスト アドバタイズメントを受信します。 この FIPS マルチキャスト フレームを受信すると、VE モードのダイナミック VFC が 2 つの FCF リーフ ノードの間に作成されます。
4. 2 つの FCF リーフ間の TE モードには、ダイナミック VFC が 1 つだけあります。
5. ダイナミック VFC は、その VFC ID 範囲に基づいて区別できます。 すべてのダイナミック VFC は、32000 より大きい ID を取得します。
6. VFC には、有効な FabricPath FCoE VLAN が複数存在する可能性があります。 VLAN は、同じトポロジである場合と、そうでない場合とがあります。
7. 各 FCF は 1 ホップずつ離れています。 FabricPath を使用するすべての VE パスでは、デフォルト固定の FSPF コスト値が使用されます。

FabricPath 設定を使用するダイナミック FCoE の確認

FabricPath 設定情報を使用してダイナミック FCoE 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
show interface brief	インターフェイス設定情報の概要を表示します。 show interface brief コマンド, （60 ページ） を参照してください。

コマンド	目的
show interface vfc	仮想ファイバ チャネル インターフェイスの設定情報を表示します。 show interface vfc コマンド, （61 ページ） を参照してください。
show vpc	仮想ポートチャネルの設定情報を表示します。 show vpc コマンド, （62 ページ） を参照してください。
show topology	接続された SAN スイッチのトポロジ情報を表示します。 show topology コマンド, （62 ページ） を参照してください。
show fcoe	スイッチの FCoE パラメータのステータスを表示します。 show fcoe コマンド, （62 ページ） を参照してください。
show running-config	スイッチ上で現在実行されているコンフィギュレーションを表示します。 show running-config コマンド, （62 ページ） を参照してください。
show fcoe dce	FabricPath を使用してダイナミック FCoE データベースを表示します。 show fcoe dce コマンド, （64 ページ） を参照してください。

show interface brief コマンド

```
switch(config)# show interface brief
--------------------------------------------------------------------------------
Ethernet      VLAN    Type Mode   Status  Reason                   Speed     Por
t
Interface                                                                     Ch
#
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/1        1       eth  access up      none                       10G(D) --
Eth1/2        1       eth  access down    Link not connected         10G(D) --
Eth1/3        1       eth  access up      none                       10G(D) --
Eth1/4        1       eth  access up      none                       10G(D) --
Eth1/5        1       eth  access up      none                       10G(D) --
Eth1/6        1       eth  access up      none                       10G(D) --
Eth1/7        1       eth  access up      none                       10G(D) --
Eth1/8        1       eth  access down    SFP not inserted           10G(D) --
Eth1/9        1       eth  access down    SFP validation failed      10G(D) --
```

```
Eth1/10       1       eth  access down    SFP not inserted            10G(D) --
Eth1/11       1       eth  f-path up      none                        10G(D) --
Eth1/12       1       eth  access down    SFP not inserted            10G(D) --
Eth1/13       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/14       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/15       1       eth  access down    SFP validation failed       10G(D) --
Eth1/16       1       eth  access down    Link not connected          10G(D) --
Eth1/17       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/18       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/19       1       eth  access down    SFP validation failed       10G(D) --
Eth1/20       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/21       1       eth  access down    SFP validation failed       10G(D) --
Eth1/22       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/23       1       eth  access down    SFP validation failed       10G(D) --
Eth1/24       1       eth  access down    SFP not inserted            10G(D) --
Eth1/25       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/26       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/27       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/28       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/29       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/30       1       eth  access down    SFP not inserted            10G(D) --
Eth1/31       1       eth  access down    SFP not inserted            10G(D) --
Eth1/32       1       eth  access down    SFP not inserted            10G(D) --

--------------------------------------------------------------------------------
Port   VRF          Status IP Address                              Speed    MTU
--------------------------------------------------------------------------------
mgmt0  --           up     10.193.52.117                           1000     1500

--------------------------------------------------------------------------------
Interface  Vsan   Admin  Admin   Status      Bind                Oper    Oper
                  Mode   Trunk               Info                Mode    Speed
                         Mode                                            (Gbps)
--------------------------------------------------------------------------------
vfc32002   1      E     on     trunking    54:7f:ee:b1:8a:00       TE   10
vfc32003   1      E     on     trunking    54:7f:ee:73:e8:00       TE   10
```

show interface vfc コマンド

```
switch(config)# show interface vfc 32002
vfc32002 is trunking
    Dynamic VFC Peer MAC is 54:7f:ee:b1:8a:00
    Hardware is Ethernet
    Port WWN is 2d:01:54:7f:ee:73:e6:78
    Admin port mode is E, trunk mode is on
    snmp link state traps are enabled
    Port mode is TE
    Port vsan is 1
    Trunk vsans (admin allowed and active) (1,100)
    Trunk vsans (up)                       (100)
    Trunk vsans (isolated)                 ()
    Trunk vsans (initializing)             (1)
    1 minute input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
    1 minute output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
      0 frames input, 0 bytes
      0 frames output, 0 bytes
    Interface last changed at Mon Feb 14 19:46:53 2011

switch(config)# show interface vfc 32003
vfc32003 is trunking
    Dynamic VFC Peer MAC is 54:7f:ee:73:e8:00
    Hardware is Ethernet
    Port WWN is 2d:02:54:7f:ee:73:e6:78
    Admin port mode is E, trunk mode is on
    snmp link state traps are enabled
    Port mode is TE
    Port vsan is 1
    Trunk vsans (admin allowed and active) (1,100)
    Trunk vsans (up)                       (100)
    Trunk vsans (isolated)                 ()
    Trunk vsans (initializing)             (1)
```

```
    1 minute input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
    1 minute output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
      0 frames input, 0 bytes
      0 frames output, 0 bytes
    Interface last changed at Mon Feb 14 19:49:23 2011


================================================================================
```

show vpc コマンド

```
switch(config)# show vpc
   vPC domain id : 300 vPC+ switch id : 1550
   vPC Peer-link status
   ---------------------------------------------------------------------
   id   Port   Status Active vlans
   --   ----   ------ --------------------------------------------------
   1   Po1    up     -
```

show topology コマンド

```
switch(config)# show topology
FC Topology for VSAN 100 :
-------------------------------------------------------------------------------
       Interface  Peer Domain Peer Interface     Peer IP Address(Switch Name)
-------------------------------------------------------------------------------
         vfc32002  0x0b(11)         vfc32002  10.193.52.108(nc-9)
         vfc32003 0x64(100)         vfc32003  10.193.52.118(o2-356)
```

show fcoe コマンド

```
switch(config)# show fcoe
Global FCF details
        FCF-MAC is 54:7f:ee:73:e6:20
        FC-MAP is 0e:fc:00
        FCF Priority is 128
        FKA Advertisement period for FCF is 8 seconds

VFC MAC details
```

show running-config コマンド

```
switchconfig)# show running-config

!Command: show running-config
!Time: Mon Feb 14 19:58:47 2011

version 7.0(3)N1(1)
feature fcoe

install feature-set fabricpath
feature-set fabricpath

feature telnet
feature lldp

username admin password 5 $1$1dLADwhf$7Ip2IYSMp/0nsII8rU5qh/  role network-admin
no password strength-check
ip domain-lookup
system qos
  service-policy type qos input fcoe-default-in-policy
  service-policy type queuing input fcoe-default-in-policy
  service-policy type queuing output fcoe-default-out-policy
  service-policy type network-qos fcoe-default-nq-policy
snmp-server user admin network-admin auth md5 0x95d13d5b1da2ee92b77769b4c177a94b
 priv 0x95d13d5b1da2ee92b77769b4c177a94b localizedkey
rmon event 1 log trap public description FATAL(1) owner PMON@FATAL
rmon event 2 log trap public description CRITICAL(2) owner PMON@CRITICAL
rmon event 3 log trap public description ERROR(3) owner PMON@ERROR
```

```
rmon event 4 log trap public description WARNING(4) owner PMON@WARNING
rmon event 5 log trap public description INFORMATION(5) owner PMON@INFO

vlan 1
vlan 100
  fcoe vsan 100
  mode fabricpath
vrf context management
  ip route 0.0.0.0/0 10.193.48.1
vsan database
  vsan 100


interface vfc32002
  bind mac-address 54:7f:ee:b1:8a:00
  dce
  switchport mode E
  no shutdown

interface vfc32003
  bind mac-address 54:7f:ee:73:e8:00
  dce
  switchport mode E
  no shutdown

interface Ethernet1/1

interface Ethernet1/2

interface Ethernet1/3

interface Ethernet1/4

interface Ethernet1/5

interface Ethernet1/6

interface Ethernet1/7

interface Ethernet1/8

interface Ethernet1/9

interface Ethernet1/10

interface Ethernet1/11
  switchport mode fabricpath

interface Ethernet1/12

interface Ethernet1/13

interface Ethernet1/14

interface Ethernet1/15

interface Ethernet1/16

interface Ethernet1/17

interface Ethernet1/18

interface Ethernet1/19

interface Ethernet1/20

interface Ethernet1/21

interface Ethernet1/22

interface Ethernet1/23

interface Ethernet1/24
```

```
interface Ethernet1/25

interface Ethernet1/26

interface Ethernet1/27

interface Ethernet1/28

interface Ethernet1/29

interface Ethernet1/30

interface Ethernet1/31

interface Ethernet1/32

interface mgmt0
  vrf member management
  ip address 10.193.52.117/21
line console
line vty
fabricpath domain default
fabricpath switch-id 302
```

show fcoe dce コマンド

```
switch# show fcoe dce

Dynamic VFC MAC details :
------------------------------------------------------------
   Interface    Peer-swid       Peer-mac
------------------------------------------------------------
   vfc32002     303             54:7f:ee:b1:8a:00
   vfc32003     301             54:7f:ee:73:e8:00
```

FabricPath を使用したダイナミック FCoE の設定の出力例

次の出力例は、FabricPath を使用してダイナミック FCoE を設定する方法を示します。 **feature fabricpath** コマンドを入力し、適切なリンクを FabricPath コア ポートとして設定します。

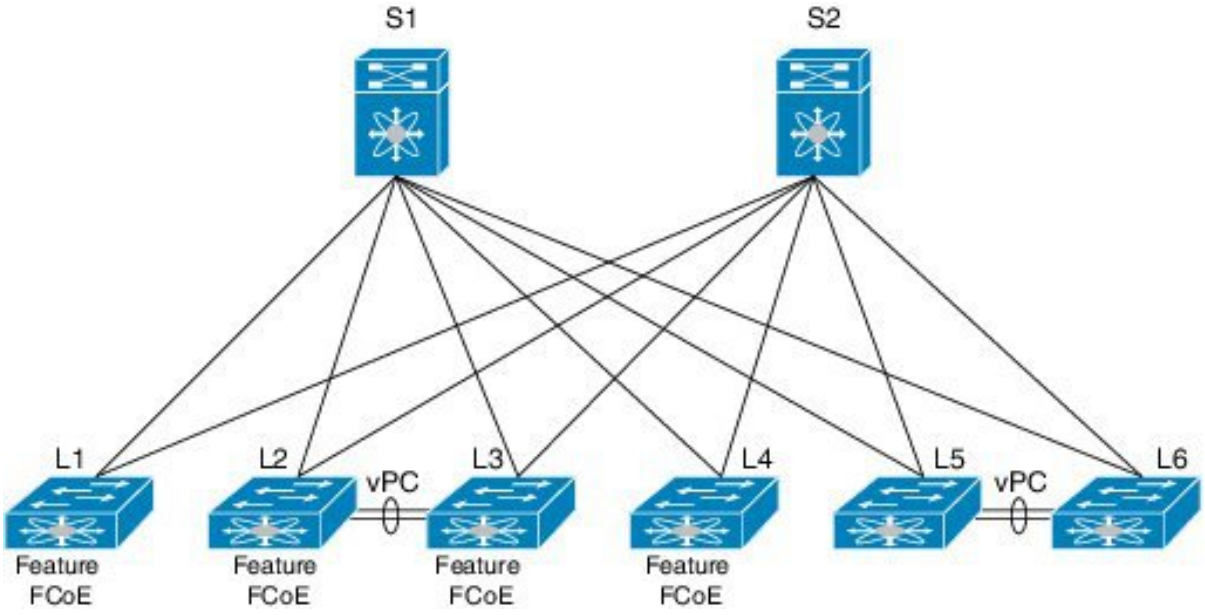
この例は、VSAN 100 と VSAN 200 について説明します。

次は、トポロジ例の説明です。

- S1 および S2 は FabricPath スパインです。
- L1 ～ L4 は FCF リーフです。

- L5 と L6 は非 FCoE リーフです。

図 *11*：ダイナミック *FCoE* 設定の例



この例では、S1 と S2 の設定を示します。

```
switch# show running-config
system qos
  service-policy type qos input fcoe-default-in-policy
  service-policy type queuing input fcoe-default-in-policy
  service-policy type queuing output fcoe-default-out-policy
  service-policy type network-qos fcoe-default-nq-policy
vlan 100
    mode fabric path
vlan 200
     mode fabric path
```

この例では、L5 と L6 の非 FCoE リーフの設定を示します。

```
switch# show running-config
system qos
  service-policy type qos input fcoe-default-in-policy
  service-policy type queuing input fcoe-default-in-policy
  service-policy type queuing output fcoe-default-out-policy
  service-policy type network-qos fcoe-default-nq-policy
vlan 100
    mode fabric path
vlan 200
     mode fabric path
```

この例では、L1 ～ FCF リーフの設定を示します（VSAN 100）。

```
switch# show running-config
feature fcoe
vlan 100
    mode fabric path
    fcoe vsan 100
vlan 200
     mode fabric path

vsan database
```

```
     vsan 100

fabricpath switch-id 301

fcoe fka-adv-period  20
```

この例では、L4 FCF リーフの設定を示します（VSAN 100、VSAN 200）。

```
switch# show running-config
feature fcoe
vlan 100
    mode fabric path
    fcoe vsan 100
vlan 200
     mode fabric path
     fcoe vsan 200
vsan database
     vsan 100
     vsan 200

fabricpath switch-id  304

fcoe fka-adv-period 20
```

この例では、L2 FCF リーフの設定を示します（VSAN 100）。

```
switch# show running-config
feature fcoe

vlan 100
    mode fabric path
    fcoe vsan 100
vlan 200
     mode fabric path

vsan database
     vsan 100

fabricpath switch-id 302

fcoe fka-adv-period 20

switch# show vpc
vPC domain id                     : 1
vPC+ switch id                    : 123

:
vPC Peer-link status
---------------------------------------------------------------
id Port Status Active vlans
-- ---- ------ --------------------------------------------
1  Po93 up     1,10,20,30,101,201,500
interface port-channel93
           fabricpath isis metric 16777215
```

この例では、L3 FCF リーフの設定を示します（VSAN 200）。

```
switch# show running-config
feature fcoe

vlan 100
    mode fabric path

vlan 200
     mode fabric path
     fcoe vsan 200
vsan database
     vsan 200

fabricpath switch-id 303

fcoe fka-adv-period 20
```

```
switch# show vpc
vPC domain id         : 1
vPC+ switch id        : 123

:
--------------------------------------------------------------
id Port Status Active vlans
-- ---- ------ --------------------------------------------
1  Po93 up     1,10,20,30,101,201,500
interface port-channel93
  fabricpath isis metric 16777215
```

第 7 章

DFA を使用したダイナミック FCoE の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- DFA を使用したダイナミック FCoE に関する情報，69 ページ
- DFA を使用したダイナミック FCoE のライセンス要件，75 ページ
- DFA を使用したダイナミック FCoE の前提条件，75 ページ
- DFA を使用したダイナミック FCoE に関する注意事項と制約事項，76 ページ
- トポロジの考慮事項，77 ページ
- 設定トポロジの例，78 ページ
- DFA を使用したダイナミック FCoE の設定，78 ページ
- ダイナミック VFC のインスタンス化および初期化，85 ページ
- DFA 設定を使用するダイナミック FCoE の確認，85 ページ
- DFA を使用したダイナミック FCoE の設定の出力例，90 ページ

DFA を使用したダイナミック FCoE に関する情報

ダイナミック FCoE の概要

Fibre Channel over Ethernet（FCoE）は I/O 統合を可能にします。 つまり、LAN と SAN の両方のトラフィックを、同じスイッチおよび同じ回線上で共存させます。 この機能により、複数の異なるネットワークを単一のインフラに統合できます。

従来の FCoE を使用した I/O 統合の主な価値は次のとおりです。

- SAN と LAN のトラフィックの個別ネットワーク インフラが不要。
- 配線やサーバインターフェイス カード（NIC、HBA）などのハードウェア要件の軽減、および導入コストの低減。

- 少ない物理資産による消費電力と冷却要件の軽減。
- マルチプロトコル ネットワーク用として導入の敏捷性を高め、将来のプロトコル ニーズの不確実性に備えながら、長期的投資を維持する。

DFA テクノロジを使用して、FCoE 統合ではさらに以下を行います。

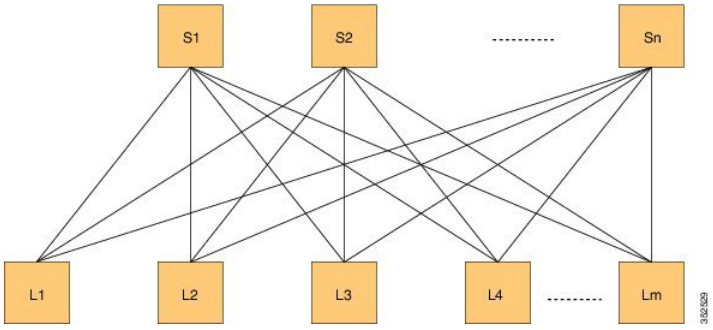
- 物理的でなく、論理的 SAN A/B の分離を作成する。
- データセンター内でマルチプロトコル トラフィックを効率的に負荷分散する。
- スイッチ間の関係を動的に確立し、設定中のヒューマン エラーの可能性を減らす。
- 規模拡大に合わせてハイ アベイラビリティの割合を高める。

DFA アーキテクチャは、冗長性を備えた固有のマルチパス機能によってノード障害を処理します。 ファブリック レベルの冗長性は、デュアル ファブリック モデル（SAN A / SAN B）によって提供されます。 2 つの SAN の分離は、2 つの異なる VLAN （VLAN A および B） にマッピングされる 2 つの異なる VSAN として論理的に行われます。 SAN A のファイバ チャネル トラフィックは VLAN A の FCoE トラフィックとなり、SAN B のファイバ チャネル トラフィックは VLAN B の FCoE トラフィックになり、 LAN トラフィックは統合イーサネット インフラ経由で 1 つ以上の追加 VLAN 上で転送されます。 この論理環境で、VSAN A /VSAN B 設定はファブリック全体のコントロール プレーン障害から保護されます。

2 つの別々の SAN に接続するホストの従来の方式は、DFA アーキテクチャを使用して FCoE とともにサポートされています。 ホストは、VSAN の分離したセットをホストする 2 つの異なるリーフ ノードに接続されます。 これらのリーフ ノード以外に、ファブリック自体は同じインフラで統合されますが、ホストは 2 つの SAN ファブリックの管理を継続します。

次の図は、n 個のスパイン（S）と m 個のリーフ（L）を持つ DFA トポロジを示しています。 m 個のリーフは DFA カプセル化を使用して n 個のスパインを介して互いに通信します。

図 *12*：*DFA* トポロジ



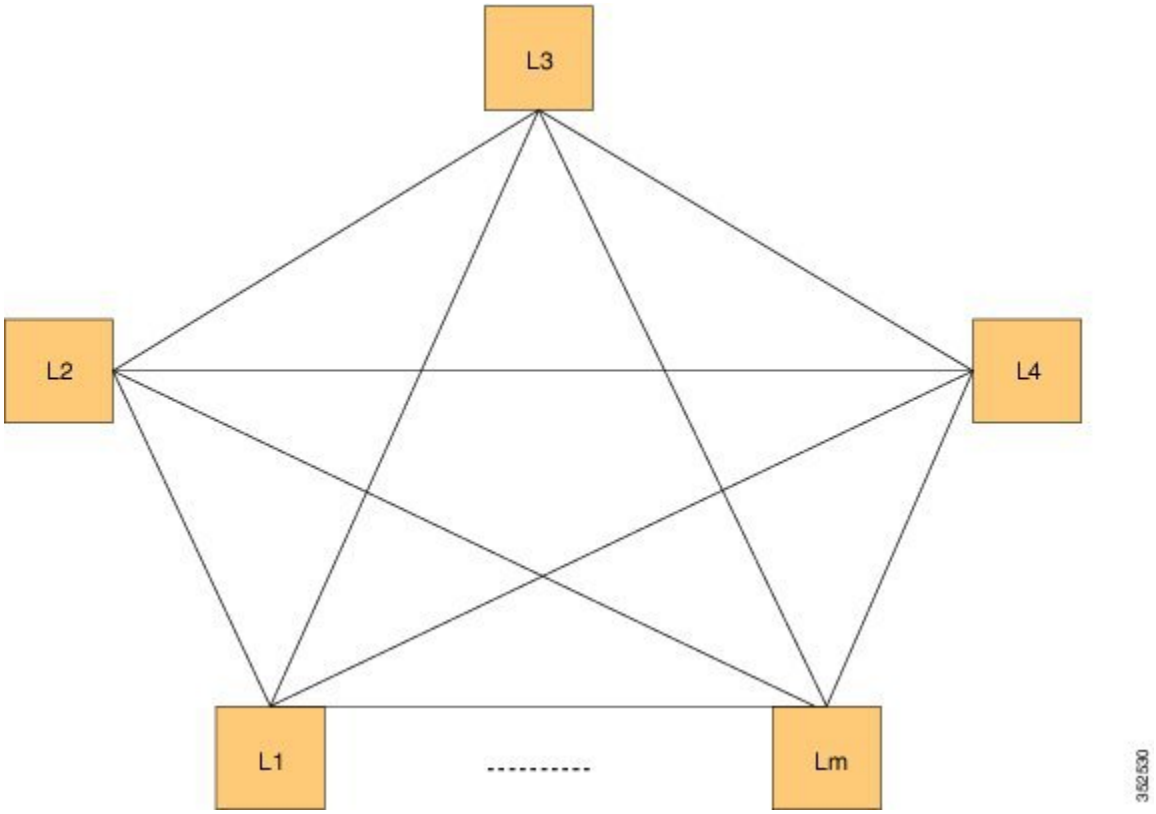
FCoE は、基盤となるイーサネット トポロジの上部に FCoE 仮想リンクのオーバーレイを作成します。そのイーサネット トポロジがどのように構築されたか、そして MAC アドレスのルート計算にどのプロトコルが使用されているかは関係ありません。

ダイナミック FCoE 環境で、トポロジはリーフをトランスペアレント スパインを介して転送される FCoE Forwarder （FCF）スイッチとして使用し展開されます。

FCoE ホストおよび FCoE ストレージ デバイスは、リーフ スイッチを介して DFA トポロジに接続されます。 この設定では、リーフ スイッチだけが FCoE 転送を行います（リーフ スイッチだけが FCF として機能します）。スパイン スイッチは、外部の宛先 MAC アドレスに基づいて、MAC-in-MAC でカプセル化されたイーサネット フレームを転送するだけです。

次の図は、DFA トポロジ上の VE_Port から VE_Port の仮想リンクの論理 FCoE オーバーレイ トポロジを示しています。

図 *13*：*VE_Port* から *VE_Port* の仮想リンクの *FCoE* オーバーレイ



リーフ スイッチによって実装される FCF のみが、このオーバーレイ トポロジの一部です。 このトポロジは、FCoE VLAN ごとに Fabric Shortest Path First （FSPF）によって認識されます。 FSPF は、DomainID （D_ID）に基づき、FCoE フレームを転送するための仮想リンクを計算します。 仮想リンクは、論理的に接続された 2 つの VE_Port に関連付けられたペアの MAC アドレスによって一意に識別されます。 仮想リンクの識別は、転送ネットワークの FCoE カプセル化にどの MAC アドレスが使用されるかを識別することと同じです。

機能がイネーブルになっているリーフの数として、L_m を使用します。 この機能はすべてのリーフでイネーブルではない場合があります。 FCoE メッシュは、基本的に FCoE がイネーブルになっているリーフです。

Dynamic Fabric Automation の概要

Dynamic Fabric Automation（DFA）は、次の課題に対応するために設計されたデータセンター アーキテクチャです。

- 大きな転送テーブルを必要とするスイッチ/ルータによってホストされる多数のサーバ
- VM モビリティの要件
- コントロール プレーンの拡張要件
- シンプルな管理

DFA は大規模ネットワークのプロビジョニング、拡張要件を扱う分散コントロールプレーン、そして制御プロトコルのフラッディングを抑制する拡張転送パラダイムを簡素化する管理フレームワークを定義して、高速のコンバージェンスを達成し、効率的マルチキャストを実行して、これらの要件に対応します。

FCoE はストレージ ネットワークのデータセンター テクノロジです。 FCoE 機能は主に、FCoE over FabricPath テクノロジを使用して実現されます。 DFA ネットワーク上でシームレスに機能させるため、FCoE（POAP/DCNM/自動設定）管理の側面に対して変更と拡張が行われました。

また、FCoE over FabricPath ネットワーク上で使用できるものと SAN 機能が異ならないように注意する必要があります。 すべてのファイバ チャネル アプリケーションとプロトコルは、クラシック VE のように動作し続けます。

DFA ネットワークは、セグメンテーション ID とファブリックの関連プロトコルを使用します。セグメンテーション ID ベースのカプセル化は、FCoE トラフィックでは使用されません。 FCoE トラフィックは通常の FabricPath カプセル化を使用し、DFA ファブリックを介して伝送されます。DFA を使用したダイナミック FCoE は、同じ FCoE DFA リーフ ノード上の DFA および FCoE over FabricPath の共存をイネーブルにします。 FCoE VLAN は、レガシー FabricPath VLAN です。

Dynamic Fabric Automation および Fibre Channel over Ethernet

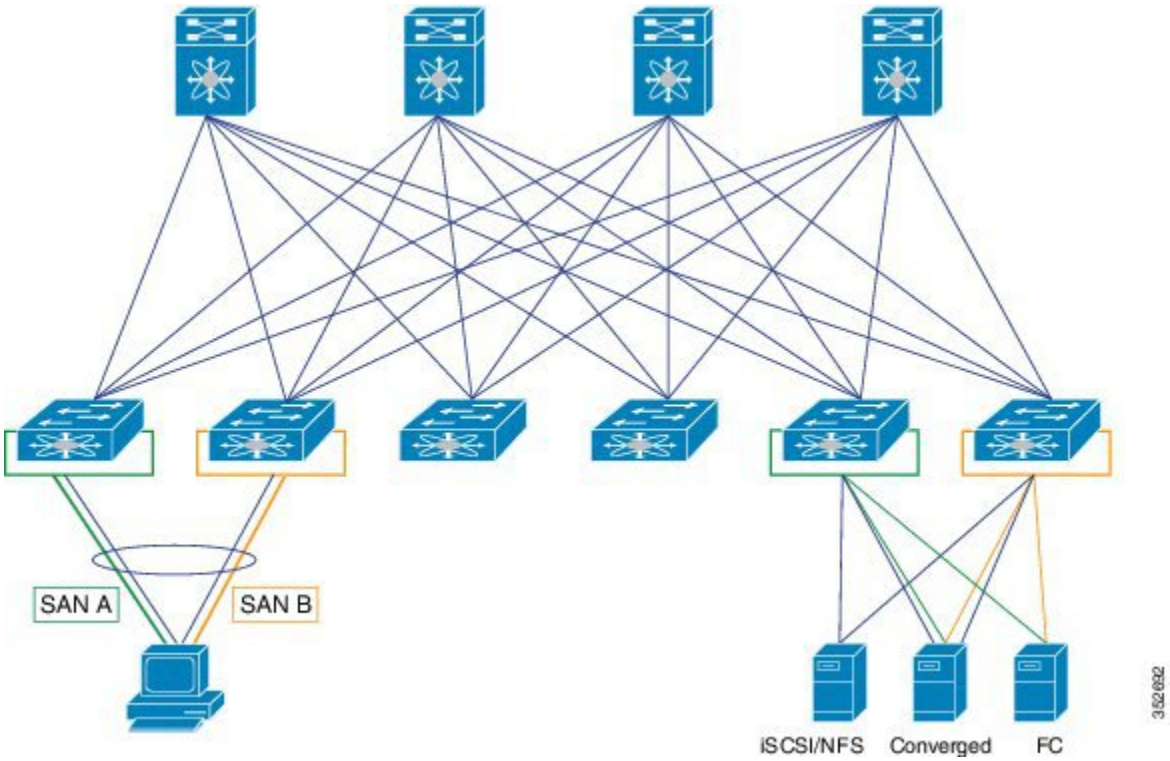
Dynamic Fabric Automation（DFA）の主な価値は、簡素化された管理を実行できることです。 数10万ものエンドポイントを簡単かつ合理的な方法でプロビジョニングしたり管理できます。FCoE ファブリックには類似した拡張性要件はありません。FCoE（たとえば一部の例として、インターフェイス、vlan、vsan など）が必要とする重要な設定機能のみが DCNM に含まれています。 DCNM の詳細情報については、FCoE の特定の変更に関して http://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/prime-data-center-network-manager/tsd-products-support-series-home.html を参照してください。

SAN A/B の分離を実現

ダイナミック FCoE では、SAN A/B の分離が論理的に実現されます。 次の図に示すように、分離は最初のホップの FCF リーフまでは物理的な分離のみです。 リーフに加えて、複数 VSAN の FCoE トラフィックは統合され、DFA クラウドによって引き継がれます。 SAN A および SAN B のクラ

スタにノードの物理的な分離はありません。 DFA ネットワークに固有の冗長性は物理的に重複するネットワーク リソースを持たずに、ハイアベイラビリティ要件を十分に満たします。

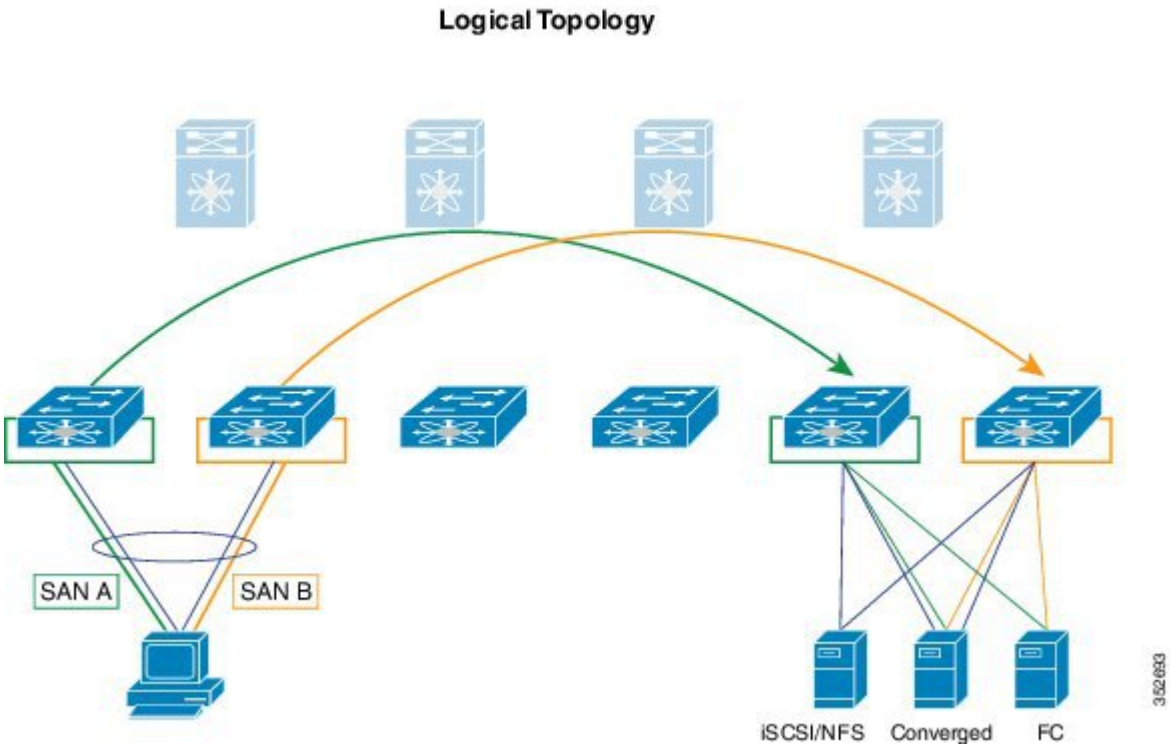
図 *14*：物理トポロジ図



前の図では、トポロジの物理的接続は、一般的なリーフ/スパイン CLOS アーキテクチャのベストプラクティスに従っています。 論理的には、SAN A および SAN B は Top of Rack（ToR）スイッチで物理的に分離されます。 トラフィックが DFA ネットワークに入ると、ストレージ トラフィッ

クはネットワーク上で論理的に分離されます（次の図を参照）。これはストレージデバイスエッジに対して再度物理的に分離されます。

図 *15*：論理トポロジ図



ダイナミック FCoE はスパインの接続増加を利用して、DFA ネットワーク内のさらなる冗長性を実現します。多数のスパインを持つ大規模ネットワークは、ストレージネットワークの信頼性と安定性向上を意味します。これは、ストレージ環境のベストプラクティス要件の維持とともに達成されます。

ダイナミック VFC 上の FCoE トラフィックのロード バランシング

DFA は、送信元と宛先の間に冗長パスを提供します。FCoE トラフィックは 1 つ以上の FCoE ノードと非 FCoE ノード（スパイン、リーフ）を含む DFA ネットワークを通過するため、冗長パス全体で適切なポート チャネル ハッシュにより順序どおりの配信を保証する必要があります。すべての DFA ノードのリーフとスパイン両方で、交換 ID を含むポートチャネル ハッシュがイネーブルになっています。順序どおりの配信を維持するために、単一フローからのトラフィックはネットワークを通る際に 1 セットのノードのみを常に通過します。

DFA トポロジを使用してサポートされるダイナミック FCoE

DFA を使用してダイナミック FCoE でサポートされているトポロジは次のとおりです。

- 直接 FCF リーフに接続された FCoE デバイス
- FCF リーフへの従来の FCoE VE_Port 接続
- FCF リーフに接続されたレガシー FC ファブリック
- FCF リーフに接続された NPV および FCoE NPV デバイス
- 直接 FCF リーフに接続されたネイティブ FC デバイス

（注） リーフ スイッチとして機能する NPV デバイスでは、クラシック FCoE だけがサポートされます。 DFA を使用するダイナミック FCoE は、NPV リーフ スイッチではサポートされません。

DFA を使用したダイナミック FCoE のライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

製品	ライセンス要件
Fibre Channel over Ethernet	リーフ ロールの FCoE ライセンス機能と FabricPath ライセンス機能。
FabricPath	スパインとリーフの FabricPath 機能。

DFA ライセンシングの詳細については、http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/dfa/licensing/reference/b-dfa-licensing.htmlを参照してください。

DFA を使用したダイナミック FCoE の前提条件

ダイナミック FCoE の前提条件は次のとおりです。

- DFA 関連機能をイネーブルにします。 詳細については、http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/dfa/solution/guide/b-dfa-solution-guide.html を参照してください。
- FCF リーフ用に fcoe 機能をイネーブルにします。
- FCF リーフに vPC+ MCT がある場合、MCT に最大の FabricPath コストを割り当てます。
- すべてのリーフ ノードで VSAN にマッピングされている VLAN の DFA モードをイネーブルにします。

DFA を使用したダイナミック FCoE に関する注意事項と制約事項

DFA を使用したダイナミック FCoE には、次の注意事項と制約事項があります。

- スパインは中継モードのみでサポートされています。 非中継モードはサポートされていません。
- FCoE 機能は、スパインのノードではイネーブルにできません。
- FCoE の QoS ポリシーをスパインのノードで明示的にインストールする必要があります。
- 自動設定 VLAN と FCoE VLAN の間にオーバーラップがないことを確認してください。 同様に、DFA コア VLAN、コントロール VLAN、TF および EF VLAN は FCoE VLAN とオーバーラップしていない必要があります。
- Data Center Network Manager（DCNM）は非常に基本的な FCoE 設定を提供します。 たとえば、機能のイネーブル/ディスエーブル、VFC（およびバインド インターフェイス）、VSAN-VLAN マッピングなどです。 SAN の残りの設定は、スイッチで手動で行う必要があります。
- NX-OS 7.0.(1)N1(1) 以前のリリースからのアップグレード後、同じ VLAN で FCoE と FabricPath をイネーブルにする前に、リロードを実行します。
- FCoE をイネーブルにしない DFA リーフ ノードがある場合、以下を確認する必要があります。
  - FCoE VLAN が FP モードで作成されている。
  - FCoE の QoS ポリシーが設定されている。
- 2 つの FCoE DFA ノードを含む VPC+ 設定がある場合は、両方のノードが別々の FCoE FabricPath VLAN セットにあるかを確認する必要があります。 これは VPC の FCoE トラフィックの SAN A/B 分離の要件に合わせています。
- ダイナミック VE ポート（FabricPath リンク上の FCoE）の SPAN サポートは使用できません。
- SegmentID はそのまま、segmentID VLAN がクラシック FCoE VLAN と共存可能な FCoE DFA リーフのポートに面するホストでイネーブルにできます。
- DFA は複数トポロジの FabricPath をサポートしません。 DFA を使用する FCoE は複数トポロジをサポートしません。
- スパインは、中継モードでありすべての VLAN を転送するので、FCoE VLAN 設定をイネーブルにする必要はありません。
- 自動設定は FCoE VLAN でイネーブルにはなりません。 FCoE VLAN は、自動設定に含まれる VLAN とは別であるかを確認する必要があります。

- NPV モードのリーフでは、DFA を使用するダイナミック FCoE はサポートされていません。クラシック Ethernet を介した FCoE は DFA と共存できます。

トポロジの考慮事項

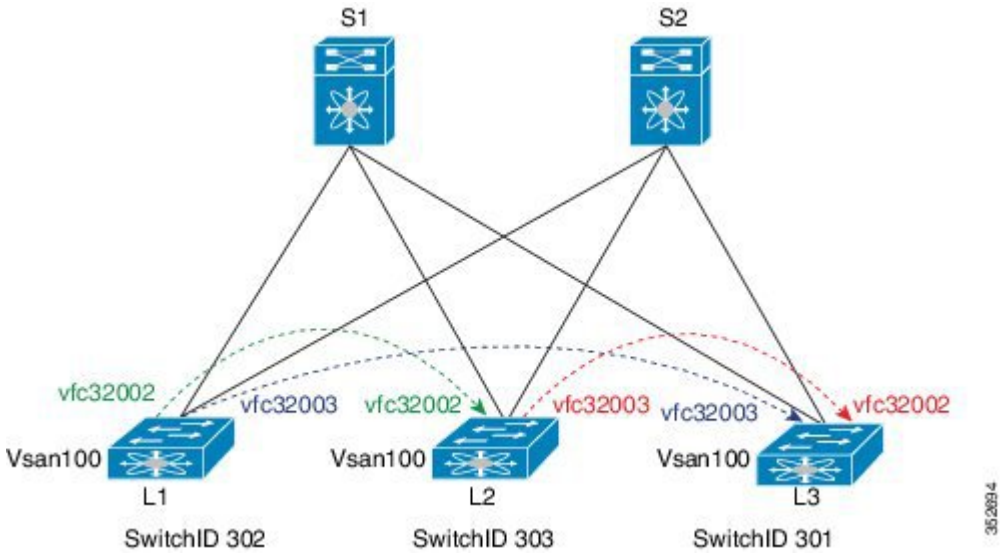
DFA を使用してダイナミック FCoE でサポートされるトポロジは次のとおりです。

- ポートに面するホスト
  - スイッチポート、HIF ポート、HIF PO、2LVPC 上の HIF PO（FEX AA）にバインドされている TF モードの VFC。
  - F/TF として設定されたネイティブ FC ポート。
- ポートに面するネットワーク
  - スイッチポートにバインドされている TE モードの VFC。
  - リモート MAC にバインドされている TE モードの VFC（FabricPath を使用したダイナミック FCoE）。
  - E/TE として設定されたネイティブ FC ポート。
  - スイッチポートにバインドされている TNP モードの VFC（NPV モード）。
  - TNP として設定されたネイティブ FC ポート。

設定トポロジの例

次の図は、以下のセクションで説明する設定の例を示しています。

図 *16*：設定例



（注） この図の部品ラベルは、説明のみを目的としています。

DFA を使用したダイナミック FCoE の設定

手順

ステップ 1 すべてのスパインを設定します。 DFA トポロジのすべてのスパインの設定, （79 ページ）を参照してください。

ステップ 2 すべての非 FCF リーフを設定します。 DFA トポロジのすべての非 FCF リーフの設定, （80 ページ）を参照してください。

ステップ 3 すべての FCF リーフを設定します。 FCF リーフの設定, （81 ページ）を参照してください。

ステップ 4 FC/FCoE 用リーフでポートを設定します。
vPC または vPC+ がイネーブルの場合は、FCF リーフ用 vPC+ ピア リンクの FabricPath コストを増やす, （58 ページ）の手順に従います。

DFA トポロジのすべてのスパインの設定

Quality of Service（QoS）の設定はスパイン上でイネーブルになります。 FCF は確立されていません。

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **system qos**	システム クラス 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-sys-qos)# **service-policy type {network-qos | qos | queuing} [input | output]** *fcoe-default-policy-name*	システムのサービス ポリシーを、FCoE トラフィックのデフォルト ポリシー マップを指定するようにセットアップします。 FCoE 用の 4 種類の定義済みポリシー マップは次のとおりです。 • service-policy type qos input fcoe-default-in-policy • service-policy type queuing input fcoe-default-in-policy • service-policy type queuing output fcoe-default-out-policy • service-policy type network-qos fcoe-default-nq-policy （注） Cisco Nexus デバイスで FCoE をイネーブルにする前に、事前定義された FCoE ポリシー マップをタイプ qos、タイプ network-qos、およびタイプ queuing の各ポリシー マップに追加する必要があります。
ステップ 4	switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	（任意） リブートおよびリスタート時に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て、変更を永続的に保存します。

次の例では、スパインを設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# system qos
switch(config)# service-policy type queuing input fcoe-default-in-policy
switch(config)# service-policy type queuing output fcoe-default-out-policy
switch(config)# service-policy type qos input fcoe-default-in-policy
switch(config)# service-policy type network-qos fcoe-default-nq-policy
switch(config)# copy running-config startup-config
```

DFA トポロジのすべての非 FCF リーフの設定

Quality of Service（QoS）の設定はリーフ上でイネーブルになります。 FCF は確立されていません。

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **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	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 4	switch(config)# **system qos**	システム クラス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	switch(config-sys-qos)# **service-policy type {network-qos | qos | queuing} [input | output]** *fcoe-default-policy-name*	システムのサービス ポリシーを、FCoE トラフィックのデフォルト ポリシー マップを指定するようにセットアップします。 FCoE 用の 4 種類の定義済みポリシー マップは次のとおりです。 • service-policy type qos input fcoe-default-in-policy • service-policy type queuing input fcoe-default-in-policy • service-policy type queuing output fcoe-default-out-policy • service-policy type network-qos fcoe-default-nq-policy （注） Cisco Nexus デバイスで FCoE をイネーブルにする前に、事前定義された FCoE ポリシー マップをタイプ qos、タイプ network-qos、およびタイプ queuing の各ポリシー マップに追加する必要があります。
ステップ 6	switch(config-sys-qos)# **vlan** *vlan-id*	VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。 VLAN 番号の有効範囲は 1 ～ 4,096 です。
ステップ 7	switch(config-vlan)# **mode fabricpath**	VLAN を FabricPath VLAN として設定します。 他の FCF リーフのすべての FCoE over FabricPath VLAN 用 FabricPath VLAN として、VLAN を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	switch(config-vlan)# **interface** [**ethernet** *slot/port* | **port-channel** *channel-no*]	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。 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。
ステップ 9	switch(config-if)# **switchport mode fabricpath**	FabricPath ポートとしてインターフェイスを指定します。
ステップ 10	switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	（任意） リブートおよびリスタート時に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て、変更を永続的に保存します。

次の例では、リーフを設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# install feature-set fabricpath
switch(config)# feature-set fabricpath
switch(config)# system qos
switch(config)# service-policy type queuing input fcoe-default-in-policy
switch(config)# service-policy type queuing output fcoe-default-out-policy
switch(config)# service-policy type qos input fcoe-default-in-policy
switch(config)# service-policy type network-qos fcoe-default-nq-policy
switch(config)# vlan 10
switch(config-vlan)# mode fabricpath
switch(config-vlan)# interface ethernet1/11
switch(config-if)# switchport mode fabricpath
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

FCF リーフの設定

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **feature fcoe**	FCoE 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	switch(config)# **fcoe fka-adv-period** *interval*	ファブリックのアドバタイズメント間隔を設定します。 デフォルト値は 8 秒です。 有効な範囲は 4 ～ 60 秒です。 DFA を使用したダイナミック FCoE

	コマンドまたはアクション	目的
		を正常に機能させるためには、間隔を 20 秒以上に設定する必要があります。
ステップ 4	switch(config)# **fabricpath switch-id** *switch-id-value*	スイッチ ID を設定します。 指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 5	switch(config)# **vlan** *vlan-id*	VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。 VLAN 番号の有効範囲は 1 ～ 4,096 です。
ステップ 6	switch(config)# **vsan database**	VSAN コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 7	switch(config-vsan-db)# **vsan** *vsan-id*	VSAN を設定します。
ステップ 8	switch(config-vsan-db)# **show vpc**	vPC に関する情報を表示します。 （注） vPC がイネーブルになっている場合は、次の手順を FCF リーフ用 vPC+ ピア リンクの FabricPath コストを増やす, （58 ページ）実行します。
ステップ 9	switch(config)# **copy running-config startup-config**	（任意） リブートおよびリスタート時に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て、変更を永続的に保存します。

次の例は、FCF リーフを設定する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature fcoe
switch(config)# fcoe fka-adv-period 20
switch(config)# fabricpath switch-id 5
switch(config)# vlan 100
switch(config-vsan-db)# vsan database
switch(config-vsan-db)# vsan 100
switch(config-vsan-db)# show vpc
```

FCoE と DFA をイネーブルにするように VLAN を設定

手順

	コマンドまたはアクション	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# **vlan** *vlan-id*	VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。 VLAN 番号の有効範囲は 1 ～ 4,096 です。
ステップ 3	switch(config-vlan)# **fcoe** [**vsan** *vsan-id*]	指定された VLAN で FCoE をイネーブルにします。VSAN 番号を指定しない場合は、対象の VLAN から番号が同じ VSAN へマッピングが作成されます。 対象の VLAN から指定した VSAN へのマッピングを設定します。

次に、FCoE および DFA 対応 VLAN を設定する方法の例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vlan 100
switch(config-vlan)# fcoe vsan 10
```

DFA VLAN の定義

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **vlan** *vlan-id*	VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。 VLAN 番号の有効範囲は 1 ～ 4,096 です。
ステップ 3	switch(config-vlan)# **mode fabricpath**	VLAN の動作モードを設定します。 （注） 既存のクラシック FCoE VLAN で FabricPath モードを初めてイネーブルにすると、トラフィックが最大 5 秒間停止します。
ステップ 4	switch(config-vlan)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に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て、変更を永続的に保存します。

次に、DFA VLAN を定義する方法の例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vlan 100
switch(config-vlan)# mode fabricpath
switch(config-vlan)# copy running-config startup-config
```

FCF リーフ用 vPC+ ピア リンクの DFA コストを増やす

手順

	コマンドまたはアクション	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)# **show vpc**	**show vpc** コマンドの出力に基づく 3 つのオプションがあります。 • **show vpc** コマンドを使用できない場合は、この手順を続行しないでください。 • vPC+ がコマンド出力にない場合は、この手順を続行しないでください。 • vPC+ がコマンド出力にある場合は、この手順の残りのステップを実行します。
ステップ 3	switch(config)# **interface** [**ethernet** *slot/port* | **port-channel** *channel-no*]	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。 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。
ステップ 4	switch(config-if)# **fabricpath isis metric** *default-metric*	MCT インターフェイスのメトリックを設定します。*default-metric* を16777215 に設定します。
ステップ 5	switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	（任意） リブートおよびリスタート時に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て、変更を永続的に保存します。

次に、vPC+ ピア リンクの DFA を増やす方法の例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show vpc
switch(config)# interface ethernet 1/11
switch(config-if)# fabricpath isis metric 16777210
```

ダイナミック VFC のインスタンス化および初期化

ダイナミック FCoE は、仮想ファイバ チャネル ポート（VFC）を作成し、スイッチ間リンクのポート タイプ（VE_Port/TE Port）をインスタンス化する機能をイネーブルにします。 同じ VLAN の FCoE と DFA をイネーブルにすると、TE モードのダイナミック VFC のインスタンス化および初期化をトリガーとして実行する必要があります。 そのプロセスは次のとおりです。

1. 各 FCF リーフは、グローバル FCF-MAC アドレスによって一意に識別されます。
2. 各 FCF リーフは、FIPS の要求されていないマルチキャスト検出アドバタイズメントを ALL-FCF MAC アドレスに、送信元 MAC アドレスを DFA-enabled FCoE VLAN 上のグローバル FCF-MAC アドレスにフラッディングします。 これは次の 2 つの要因によってトリガーされます。
   a. FCoE 機能はリーフでイネーブルになっています。
   b. DFA は FCoE VLAN でイネーブルになっています。
3. この DFA クラウド上のすべての FCF リーフは、対応する FCoE イネーブルの FP VLAN で、このマルチキャスト アドバタイズメントを受信します。 この FIPS マルチキャスト フレームを受信すると、VE モードのダイナミック VFC が 2 つの FCF リーフ ノードの間に作成されます。
4. 2 つの FCF リーフ間の TE モードには、ダイナミック VFC が 1 つだけあります。
5. ダイナミック VFC は、その VFC ID 範囲に基づいて区別できます。 すべてのダイナミック VFC は、32000 より大きい ID を取得します。
6. VFC には、有効な DFA FCoE VLAN が複数存在する可能性があります。 VLAN は、同じトポロジである場合と、そうでない場合とがあります。
7. 各 FCF は 1 ホップずつ離れています。 DFA を使用するすべての VE パスでは、デフォルト固定の FSPF コスト値が使用されます。

DFA 設定を使用するダイナミック FCoE の確認

DFA 設定情報を使用してダイナミック FCoE 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
show interface brief	インターフェイス設定情報の概要を表示します。 show interface brief コマンド, （60 ページ） を参照してください。

コマンド	目的
show interface vfc	仮想ファイバ チャネル インターフェイスの設定情報を表示します。 show interface vfc コマンド, （61 ページ） を参照してください。
show vpc	仮想ポートチャネルの設定情報を表示します。 show vpc コマンド, （62 ページ） を参照してください。
show topology	接続された SAN スイッチのトポロジ情報を表示します。 show topology コマンド, （62 ページ） を参照してください。
show fcoe	スイッチの FCoE パラメータのステータスを表示します。 show fcoe コマンド, （62 ページ） を参照してください。
show running-config	スイッチ上で現在実行されているコンフィギュレーションを表示します。 show running-config コマンド, （62 ページ） を参照してください。
show fcoe dce	FabricPath を使用してダイナミック FCoE データベースを表示します。 show fcoe dce コマンド, （64 ページ） を参照してください。

show interface brief コマンド

```
switch(config)# show interface brief
--------------------------------------------------------------------------------
Ethernet      VLAN    Type Mode   Status  Reason                   Speed     Por
t
Interface                                                                     Ch
#
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/1        1       eth  access up      none                       10G(D) --
Eth1/2        1       eth  access down    Link not connected         10G(D) --
Eth1/3        1       eth  access up      none                       10G(D) --
Eth1/4        1       eth  access up      none                       10G(D) --
Eth1/5        1       eth  access up      none                       10G(D) --
Eth1/6        1       eth  access up      none                       10G(D) --
Eth1/7        1       eth  access up      none                       10G(D) --
Eth1/8        1       eth  access down    SFP not inserted           10G(D) --
Eth1/9        1       eth  access down    SFP validation failed      10G(D) --
```

```
Eth1/10       1       eth  access down    SFP not inserted            10G(D) --
Eth1/11       1       eth  f-path up      none                        10G(D) --
Eth1/12       1       eth  access down    SFP not inserted            10G(D) --
Eth1/13       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/14       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/15       1       eth  access down    SFP validation failed       10G(D) --
Eth1/16       1       eth  access down    Link not connected          10G(D) --
Eth1/17       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/18       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/19       1       eth  access down    SFP validation failed       10G(D) --
Eth1/20       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/21       1       eth  access down    SFP validation failed       10G(D) --
Eth1/22       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/23       1       eth  access down    SFP validation failed       10G(D) --
Eth1/24       1       eth  access down    SFP not inserted            10G(D) --
Eth1/25       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/26       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/27       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/28       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/29       1       eth  access up      none                        10G(D) --
Eth1/30       1       eth  access down    SFP not inserted            10G(D) --
Eth1/31       1       eth  access down    SFP not inserted            10G(D) --
Eth1/32       1       eth  access down    SFP not inserted            10G(D) --

--------------------------------------------------------------------------------
Port   VRF          Status IP Address                              Speed    MTU
--------------------------------------------------------------------------------
mgmt0  --           up     10.193.52.117                           1000     1500

--------------------------------------------------------------------------------
Interface  Vsan   Admin  Admin   Status      Bind                Oper    Oper
                  Mode   Trunk               Info                Mode    Speed
                         Mode                                            (Gbps)
--------------------------------------------------------------------------------
vfc32002   1      E     on     trunking    54:7f:ee:b1:8a:00       TE   10
vfc32003   1      E     on     trunking    54:7f:ee:73:e8:00       TE   10
```

show interface vfc コマンド

```
switch(config)# show interface vfc 32002
vfc32002 is trunking
    Dynamic VFC Peer MAC is 54:7f:ee:b1:8a:00
    Hardware is Ethernet
    Port WWN is 2d:01:54:7f:ee:73:e6:78
    Admin port mode is E, trunk mode is on
    snmp link state traps are enabled
    Port mode is TE
    Port vsan is 1
    Trunk vsans (admin allowed and active) (1,100)
    Trunk vsans (up)                       (100)
    Trunk vsans (isolated)                 ()
    Trunk vsans (initializing)             (1)
    1 minute input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
    1 minute output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
      0 frames input, 0 bytes
      0 frames output, 0 bytes
    Interface last changed at Mon Feb 14 19:46:53 2011

switch(config)# show interface vfc 32003
vfc32003 is trunking
    Dynamic VFC Peer MAC is 54:7f:ee:73:e8:00
    Hardware is Ethernet
    Port WWN is 2d:02:54:7f:ee:73:e6:78
    Admin port mode is E, trunk mode is on
    snmp link state traps are enabled
    Port mode is TE
    Port vsan is 1
    Trunk vsans (admin allowed and active) (1,100)
    Trunk vsans (up)                       (100)
    Trunk vsans (isolated)                 ()
    Trunk vsans (initializing)             (1)
```

```
    1 minute input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
    1 minute output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
      0 frames input, 0 bytes
      0 frames output, 0 bytes
    Interface last changed at Mon Feb 14 19:49:23 2011


================================================================================
```

show vpc コマンド

```
switch(config)# show vpc
   vPC domain id : 300 vPC+ switch id : 1550
   vPC Peer-link status
   ---------------------------------------------------------------------
   id   Port   Status Active vlans
   --   ----   ------ --------------------------------------------------
   1   Po1    up     -
```

show topology コマンド

```
switch(config)# show topology
FC Topology for VSAN 100 :
-------------------------------------------------------------------------------
       Interface  Peer Domain Peer Interface     Peer IP Address(Switch Name)
-------------------------------------------------------------------------------
         vfc32002  0x0b(11)         vfc32002  10.193.52.108(nc-9)
         vfc32003 0x64(100)         vfc32003  10.193.52.118(o2-356)
```

show fcoe コマンド

```
switch(config)# show fcoe
Global FCF details
        FCF-MAC is 54:7f:ee:73:e6:20
        FC-MAP is 0e:fc:00
        FCF Priority is 128
        FKA Advertisement period for FCF is 20 seconds

VFC MAC details
```

show running-config コマンド

```
switchconfig)# show running-config

!Command: show running-config
!Time: Mon Feb 14 19:58:47 2011

version 7.0(3)N1(1)
feature fcoe

install feature-set fabricpath
feature-set fabricpath

feature telnet
feature lldp

username admin password 5 $1$1dLADwhf$7Ip2IYSMp/0nsII8rU5qh/  role network-admin
no password strength-check
ip domain-lookup
system qos
  service-policy type qos input fcoe-default-in-policy
  service-policy type queuing input fcoe-default-in-policy
  service-policy type queuing output fcoe-default-out-policy
  service-policy type network-qos fcoe-default-nq-policy
snmp-server user admin network-admin auth md5 0x95d13d5b1da2ee92b77769b4c177a94b
 priv 0x95d13d5b1da2ee92b77769b4c177a94b localizedkey
rmon event 1 log trap public description FATAL(1) owner PMON@FATAL
rmon event 2 log trap public description CRITICAL(2) owner PMON@CRITICAL
rmon event 3 log trap public description ERROR(3) owner PMON@ERROR
```

```
rmon event 4 log trap public description WARNING(4) owner PMON@WARNING
rmon event 5 log trap public description INFORMATION(5) owner PMON@INFO

vlan 1
vlan 100
  fcoe vsan 100
  mode fabricpath
vrf context management
  ip route 0.0.0.0/0 10.193.48.1
vsan database
  vsan 100


interface vfc32002
  bind mac-address 54:7f:ee:b1:8a:00
  dce
  switchport mode E
  no shutdown

interface vfc32003
  bind mac-address 54:7f:ee:73:e8:00
  dce
  switchport mode E
  no shutdown

interface Ethernet1/1

interface Ethernet1/2

interface Ethernet1/3

interface Ethernet1/4

interface Ethernet1/5

interface Ethernet1/6

interface Ethernet1/7

interface Ethernet1/8

interface Ethernet1/9

interface Ethernet1/10

interface Ethernet1/11
  switchport mode fabricpath

interface Ethernet1/12

interface Ethernet1/13

interface Ethernet1/14

interface Ethernet1/15

interface Ethernet1/16

interface Ethernet1/17

interface Ethernet1/18

interface Ethernet1/19

interface Ethernet1/20

interface Ethernet1/21

interface Ethernet1/22

interface Ethernet1/23

interface Ethernet1/24
```

```
interface Ethernet1/25

interface Ethernet1/26

interface Ethernet1/27

interface Ethernet1/28

interface Ethernet1/29

interface Ethernet1/30

interface Ethernet1/31

interface Ethernet1/32

interface mgmt0
  vrf member management
  ip address 10.193.52.117/21
line console
line vty
fabricpath domain default
fabricpath switch-id 302
```

show fcoe dce コマンド

```
switch# show fcoe dce

Dynamic VFC MAC details :
------------------------------------------------------------
   Interface    Peer-swid       Peer-mac
------------------------------------------------------------
   vfc32002     303             54:7f:ee:b1:8a:00
   vfc32003     301             54:7f:ee:73:e8:00
```

DFA を使用したダイナミック FCoE の設定の出力例

次の出力例は、DFA を使用してダイナミック FCoE を設定する方法を示します。 **feature fabricpath** コマンドを入力し、適切なリンクを FabricPath コア ポートとして設定します。

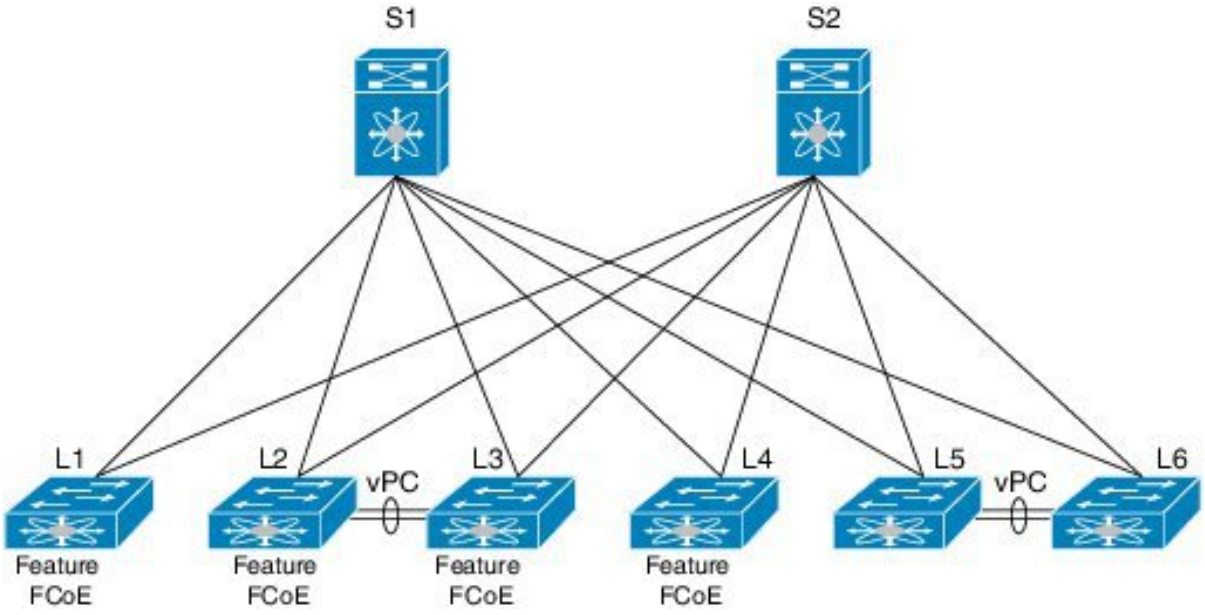
この例は、VSAN 100 と VSAN 200 について説明します。

次は、トポロジ例の説明です。

- S1 および S2 は中継モードの FabricPath スパインです。
- L1 ～ L4 は FCF リーフです。

- L5 と L6 は非 FCoE リーフです。

図 *17*：ダイナミック *FCoE* 設定の例



この例では、S1 と S2 の設定を示します。

```
switch# show running-config
system qos
  service-policy type qos input fcoe-default-in-policy
  service-policy type queuing input fcoe-default-in-policy
  service-policy type queuing output fcoe-default-out-policy
  service-policy type network-qos fcoe-default-nq-policy
```

この例では、L5 と L6 の非 FCoE リーフの設定を示します。

```
switch# show running-config
system qos
  service-policy type qos input fcoe-default-in-policy
  service-policy type queuing input fcoe-default-in-policy
  service-policy type queuing output fcoe-default-out-policy
  service-policy type network-qos fcoe-default-nq-policy
vlan 100
   mode fabric path
vlan 200
   mode fabric path
```

この例では、L1 ～ FCF リーフの設定を示します（VSAN 100）。

```
switch# show running-config
feature fcoe
vlan 100
    mode fabric path
    fcoe vsan 100
vlan 200
     mode fabric path

vsan database
     vsan 100

fabricpath switch-id 301
```

```
fcoe fka-adv-period  20
```

この例では、L4 FCF リーフの設定を示します（VSAN 100、VSAN 200）。

```
switch# show running-config
feature fcoe
vlan 100
    mode fabric path
    fcoe vsan 100
vlan 200
     mode fabric path
     fcoe vsan 200
vsan database
     vsan 100
     vsan 200

fabricpath switch-id  304

fcoe fka-adv-period 20
```

この例では、L2 FCF リーフの設定を示します（VSAN 100）。

```
switch# show running-config
feature fcoe

vlan 100
    mode fabric path
    fcoe vsan 100
vlan 200
     mode fabric path

vsan database
     vsan 100

fabricpath switch-id 302

fcoe fka-adv-period 20

switch# show vpc
vPC domain id                     : 1
vPC+ switch id                    : 123

:
vPC Peer-link status
---------------------------------------------------------------------
id Port Status Active vlans
-- ---- ------ --------------------------------------------------
1  Po93 up     1,10,20,30,101,201,500
interface port-channel93
           fabricpath isis metric 16777215
```

この例では、L3 FCF リーフの設定を示します（VSAN 200）。

```
switch# show running-config
feature fcoe

vlan 100
    mode fabric path

vlan 200
     mode fabric path
     fcoe vsan 200
vsan database
     vsan 200

fabricpath switch-id 303

fcoe fka-adv-period 20

switch# show vpc
vPC domain id        : 1
vPC+ switch id       : 123
```

```
:
----------------------------------------------------------
id Port Status Active vlans
-- ---- ------ --------------------------------------------
1  Po93 up     1,10,20,30,101,201,500
interface port-channel93
  fabricpath isis metric 16777215
```

索 引

F

FCoE 21, 34
  LAN トラフィックの無効化 21
  拡張 vPC 用 34

S

SAN ブート 37
  vPC による 37
  設定の例 37

V

vPC 37
  SAN ブート 37
  SAN ブートの例 37
vPC+ ピア リンクの FabricPath を増やす 58, 84

あ

アダプタ FEX を介した FCoE 39, 40
  スイッチの設定 40
  注意事項 39

い

イネーブル化 53
  FabricPath 53

か

拡張 vPC 34, 35
  FCoE の設定 35
拡張 vPC *(続き)*
  over FCoE 34

さ

作成 28
  仮想ファイバ チャネル インターフェイス 28

し

新規情報 1
  説明 1

せ

制限事項 39
  アダプタ FEX を介した FCoE 39
設定 35, 40, 54, 55, 79, 81
  FCoE over enhanced vPC 35
  アダプタ FEX を介した FCoE 40
  スパイン 54, 79
  リーフ 55, 81

ち

注意事項 39
  アダプタ FEX を介した FCoE 39
注意事項と制約事項 50

て

定義 57, 83
  FabricPath VLAN 57, 83

へ

変更情報 1
　説明 1

れ

レイヤ 2 スイッチング 3
　イーサネット スイッチング 3