



FabricPath スイッチングの設定



(注) FabricPath と会話型学習を実行するには、Cisco Nexus 7000 シリーズ シャーシに F シリーズ モジュールを取り付けている必要があります。

この章では、Cisco NX-OS デバイスで FabricPath スイッチングを設定する方法について説明します。

- [機能情報の確認, 1 ページ](#)
- [FabricPath スイッチングについて, 2 ページ](#)
- [FabricPath のライセンス要件, 16 ページ](#)
- [FabricPath の前提条件, 16 ページ](#)
- [FabricPath スイッチングに関する注意事項と制限事項, 16 ページ](#)
- [FabricPath スイッチングのデフォルト設定, 17 ページ](#)
- [FabricPath スイッチングの設定, 18 ページ](#)
- [FabricPath スイッチングの確認, 31 ページ](#)
- [FabricPath スイッチング統計情報のモニタリングとクリア, 32 ページ](#)
- [FabricPath スイッチングの設定例, 32 ページ](#)
- [FabricPath スイッチング設定の機能履歴, 33 ページ](#)

機能情報の確認

ご使用のソフトウェアリリースで、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の警告および機能情報については、<https://tools.cisco.com/bugsearch/> の Bug Search Tool およびご使用のソフトウェアリリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリス

トについては、「新機能および変更された機能に関する情報」の章または以下の「機能の履歴」表を参照してください。

FabricPath スイッチングについて

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

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

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

Cisco NX-OS リリース 5.1 以降で F シリーズ モジュールを使用するときには、会話ベースの MAC 学習スキーマがサポートされます。会話型学習は、FabricPath（FP）と CE VLAN の両方に適用できます。FabricPath および会話型 MAC アドレス ラーニングを使用すると、デバイスが学習しなければならない MAC アドレスがはるかに減少し、それによって MAC テーブルが縮小し、管理しやすくなります。

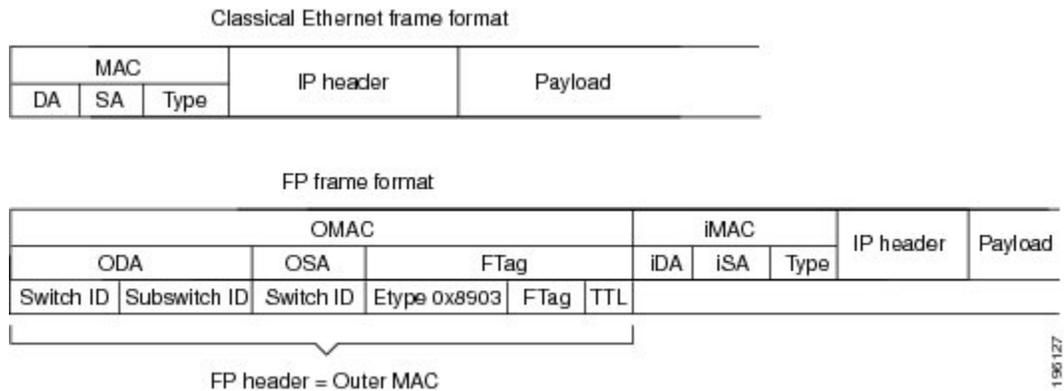
FabricPath カプセル化

FabricPath ヘッダー

フレームが FabricPath ネットワークに入るとき、システムは新しい FabricPath ヘッダーを使ってレイヤ 2 フレームをカプセル化します。FabricPath ネットワークに参加した各 FabricPath デバイスに割り当てられるスイッチ ID は、FabricPath ヘッダーの外側の MAC 宛先アドレス（ODA）および

外側の MAC 発信元アドレス (OSA) として使用されます。以下の図は、クラシカルイーサネット (CE) フレームをカプセル化する FabricPath ヘッダーを示しています。

図 1: FabricPath フレームのカプセル化



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

FabricPath ネットワーク内の各デバイスに、一意のスイッチ ID が自動的に割り当てられます。任意で、FabricPath デバイスのスイッチ ID を設定できます。

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

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

フレームが最初にカプセル化される時に、存続時間 (TTL) が 32 に設定されます。任意に、マルチキャストおよびユニキャストトラフィックの TTL 値を設定することもできます。FabricPath ネットワーク内のホップごとに、各スイッチで TTL が 1 つずつ減算されます。TTL が 0 に達すると、そのフレームは廃棄されます。これにより、ネットワーク内に生じる可能性のある連続ループが防止されます。

フォワーディング タグ (FTag)

FabricPath ヘッダー内のフォワーディング タグ (FTag) によって、パケットが FabricPath ネットワーク全体を通過する複数のパスから 1 つのパスが指定されます。FabricPath ネットワークに入るマルチデスティネーション パケットには、FTag で指定されたパスが使用されます。FTag は、ソ

ソフトウェアがトポロジから学習する固定ルートです。FTag は 10 ビットのフィールドで、1～1023 の値を指定できます（トポロジと複数パスの詳細については「FabricPath フォワーディングの設定」を参照してください）。

この FTag は、フレームが FabricPath ネットワークに入るときにエッジポートで割り当てられ、その FabricPath ネットワーク内のすべての後続 FabricPath スイッチで使用されます。各 FTag は 1 つの FabricPath トポロジ内で一意です。

FabricPath でのデフォルトの IS-IS 動作

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

FabricPath レイヤ 2 IS-IS は動的なリンクステートルーティングプロトコルであり、ネットワークトポロジ内の変更を検出し、ネットワーク内の他のノードへのループフリーパスを計算します。各 FabricPath デバイスには、ネットワークの状態が記述されるリンクステートデータベース（LSDB）が保持されます。各デバイスは、そのデバイスに隣接するリンクのステータスを更新します。FabricPath デバイスは、既存のすべての隣接関係を通して、LSDB にアドバタイズメントとアップデートを送信します。FabricPath パケットは、標準の IS-IS で IPv4/IPv6 アドレスファミリに使用されるアドレスではなく、それぞれのレイヤ 2 宛先 MAC アドレスに移動するので、FabricPath レイヤ 3 IS-IS プロトコルパケットが標準のレイヤ 2 IS-IS パケットと競合することはありません。

システムによって FabricPath コアポートで hello パケットが送信され、隣接関係が形成されます。IS-IS 隣接関係が形成されると、FabricPath ユニキャストトラフィックは、（最大 16 個のユニキャストトラフィック用パスを提供する）レイヤ 2 IS-IS の等コストマルチパス（ECMP）機能を使用して、トラフィックを転送します。

FabricPath ネットワーク内では、すべてのユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャストトラフィックに単一のコントロールプレーンプロトコル、レイヤ 2 IS-IS を使用します。基本的な FabricPath 機能を使用する場合には、デフォルトトポロジを使用できるため、レイヤ 2 IS-IS を設定する必要はありません。デバイスで FabricPath をイネーブルにすると、コントロールプレーンのレイヤ 2 IS-IS が自動的に起動し、実行されます。

ループフリーのレイヤ 2 IS-IS プロトコルは、トポロジに 2 つのツリーを作成します。一方のツリーは未知のユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャストトラフィックを伝送し、もう一方のツリーはロードバランスが行われたマルチキャストトラフィックを伝送します。システムは、両方のツリーでマルチキャストトラフィックのロードバランスを実行します（ツリーおよびトポロジの詳細については「FabricPath フォワーディングの設定」を参照）。

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

- FabricPath には、IS-IS 標準に規定される階層型のレイヤ 1/レイヤ 2 ルーティングのない、単一の IS-IS 領域があります。FabricPath ネットワーク内のすべてのデバイスは、単一のレイヤ 1 領域に存在します。
- VLAN とトポロジのセット 1 つにつき、複数の IS-IS インスタンスを実行できます。

- システムは、レイヤ 3 IS-IS インスタンスに使用される MAC アドレスとは異なる MAC アドレスを使用します。
- システムは、標準の IS-IS にはない、スイッチ ID 情報を伝送する新しいサブ TLV を追加します。この機能によって、既存の IS-IS プロトコルの実装を介してレイヤ 2 情報を交換できます。
- それぞれの FabricPath レイヤ 2 IS-IS インスタンス内で、各デバイスは、Shortest-Path First (SPF) アルゴリズムを使ってネットワーク内の他のそれぞれのデバイスへの最短パスを計算します。このパスは、ユニキャスト FabricPath フレームの転送に使用されます。FabricPath レイヤ 2 IS-IS は標準の IS-IS 機能を使用して、特定の 1 つの宛先デバイスについて最大 16 個のルートを設定します。システムは、使用可能な複数の同等コスト パラレルリンクを使用して、同等コストの複数パス (ECMP) を提供します。
- FabricPath IS-IS では、(FTag によって識別される) ブロードキャストおよびマルチキャストツリーの構築をサポートするために、標準の IS-IS に一定の修正が加えられています。具体的には、システムは FabricPath を使用して、マルチデスティネーショントラフィック転送用の 2 つのループフリー ツリーを構築します。

FabricPath ネットワーク内のデバイス間で隣接関係が確立されると、システムはすべてのネイバーにアップデート情報を送ります。

デフォルトでは、設定しなくても FabricPath でレイヤ 2 IS-IS を実行できますが、レイヤ 2 IS-IS パラメータの一部を調整することもできます (任意で IS-IS パラメータを設定する方法については「高度な FabricPath 機能」を参照してください)。

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

会話型 MAC アドレス ラーニング



- (注) 会話型 MAC ラーニングを使用するには、Cisco Nexus 7000 シリーズ シャーシ内の F シリーズ モジュールで作業している必要があります。

従来の MAC アドレス ラーニングでは、各ホストはネットワーク上の他すべてのデバイスの MAC アドレスを学習します。VLAN に会話型学習を設定すると、関連付けられたインターフェイスは、そのインターフェイスとアクティブに会話している MAC アドレスだけを学習します。すべてのインターフェイスが F シリーズ モジュールですべての MAC アドレスを学習する必要があるとは限りません (したがって、MAC アドレス テーブルのサイズは大幅に減少します)。

Cisco NX-OS リリース 5.1 以降で F シリーズ モジュールを使用すると、MAC 学習プロセスを最適化できます。会話型 MAC ラーニングは、VLAN ごとに設定します。すべての FabricPath VLAN では常に会話型学習が使用されます。このモジュールで、CE VLAN に会話型学習を設定することも

できます。（CE と FabricPath VLAN の詳細情報については、「FabricPath フォワーディングの設定」を参照してください。）

F シリーズ モジュールには、16 個の転送エンジン（FE）が搭載されており、MAC ラーニングはそのうち 1 つの FE のみで行われます。各 FE は、モジュールにある他の 15 個の FE とは無関係に MAC アドレス ラーニングを実行します。インターフェイスは、対象の FE を介して入力または出力される MAC に関する MAC アドレス テーブルだけを保持します。インターフェイスは、モジュールにある他の 15 個の FE の MAC アドレス テーブルを保持する必要はありません。

各 F シリーズ モジュールでの 16 個の転送エンジン（FE）と会話型 MAC アドレス ラーニングにより、FabricPath 用の MAC アドレス テーブルがかなり小さくなります。

F シリーズ モジュールで使用できる MAC アドレス ラーニングモードは、従来型学習と会話型学習です。学習モードは、VLAN モードによって設定できます。

次のように、VLAN モードごとに MAC ラーニング モードが異なります。

- FabricPath（FP）VLAN：会話型 MAC ラーニングのみ。
- CE VLAN：デフォルトでは従来型学習。F シリーズ モジュールで CE VLAN に会話型学習を設定できます。

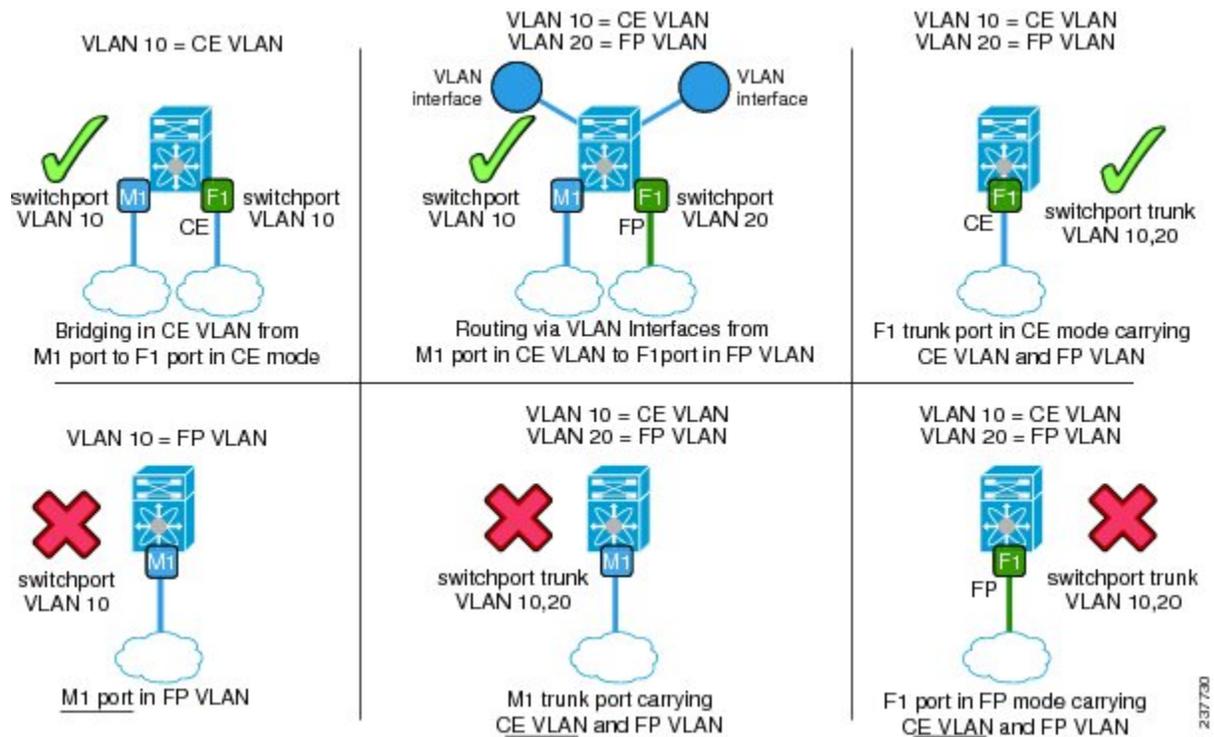
会話型 MAC ラーニングを設定すると、宛先 MAC アドレスがインターフェイスの MAC アドレス テーブルにすでに存在している場合、そのインターフェイスでは入力フレームの送信元 MAC アドレスだけが学習されます。送信元 MAC アドレスのインターフェイスでまだ宛先 MAC アドレスが認識されていない場合、その MAC アドレスは学習されません。各インターフェイスは、インターフェイスとアクティブに対話する MAC アドレスだけを学習します。このように、会話型 MAC ラーニングはスリーウェイ ハンドシェイクで構成されます。インターフェイスは、それに対応するインターフェイスとの双方向会話がある場合に限り、MAC アドレスを学習します。未知の MAC アドレスはネットワーク全体に転送、またはフラッディングされます。

各 F シリーズ モジュールでのこのように会話型 MAC アドレス ラーニングと複数 FE を組み合わせることにより、各 F シリーズ モジュール上の MAC アドレス テーブルが小さくなります。

CE VLAN では、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用して、F シリーズ モジュールで VLAN 単位の会話型学習を設定できます。CE VLAN ではデフォルトで従来型 MAC アドレス ラーニングが使用されます。従来型 MAC 学習は、Cisco リリース NX-OS 5.1 またはそれ以降のリリースの FabricPath VLAN ではサポートされません。

以下の図は、M および F シリーズ モジュールで許可された FabricPath および CE ポートと、許可された FP および CE VLAN を示しています。

図 2: FP および CE VLAN の例



コア ポート ラーニング

Cisco NX-OS リリース 6.1 以降、F2 カード上の virtual Port Channel+ (VPC+) を伴う Fabric Extender (FEX) がサポートされます。FEX VPC には一意のサブスイッチ ID が割り当てられず、転送用にコア ポート ラーニング モードを使用します。

コア ポート ラーニング モードの場合、すべてのローカル MAC がコア ポート フォワーディング エンジン (FE) にコピーされ、F2 モジュールの MAC アドレス テーブルには、コア ポート で設定されるローカル学習された MAC アドレスが表示されます。

VDC F2 では、デフォルトでコア ポート ラーニング モードがイネーブルになっています。

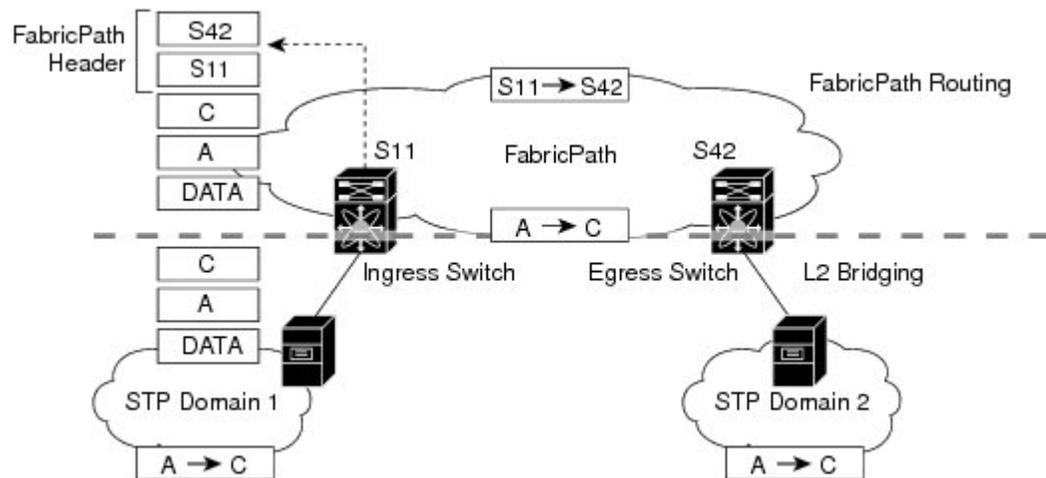
Cisco NX-OS リリース 6.1(2) 以降、F2 シリーズ モジュールでの MAC アドレス ラーニングをディセーブルにすることができます。ポートグループ内のすべてのアクティブポートまたは使用中のポートは、FabricPath コア ポートでなければなりません。

SVI が存在する VLAN では、MAC ラーニングがイネーブルになっているかどうかにかかわらず、F2 モジュールは FabricPath コア ポートでブロードキャスト フレームから送信元 MAC アドレスを学習します。MAC ラーニングがディセーブルになっているポートグループに関しては、F2 モジュールは、ポートグループが属するすべての VLAN でブロードキャスト フレームから送信元 MAC アドレスを学習しません。

FabricPath を使用したスイッチング

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

図 3: FabricPath ポートが、フレームをスイッチングするために FabricPath ヘッダーだけを使用



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

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

FabricPath ネットワークのエッジにある F シリーズ モジュールのポートでは、会話型学習を使用して、指定のエッジ ポートが双方向会話を行っている MAC アドレスのみを学習できます。すべてのエッジ インターフェイスが、その他すべてのエッジ インターフェイスの MAC アドレスを学習する必要はありません。会話しているインターフェイスの MAC アドレスを学習するだけです。

フレームが FabricPath ネットワークを移動するときに、すべてのデバイスでは FabricPath ヘッダーだけが使用されます。したがって、FabricPath インターフェイスでは ODA と OSA のみが使用されます。これらのインターフェイスは、ネットワークに接続された CE ホストや他のデバイスの MAC アドレスを学習する必要がありません。FabricPath ヘッダーによって階層型 MAC アドレスが提供されることにより、FabricPath ネットワーク内の MAC テーブルは、そのネットワーク内のデバイス数に対して非常に小さくなります。FabricPath ネットワーク内のインターフェイスは、フ

レームを別の FabricPath スイッチに転送する方法のみを知る必要があるため、トラフィックを転送するために、ネットワークのコアにある大規模な MAC アドレスルックアップテーブルは不要です。

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

エミュレートスイッチに関する FEX サポート

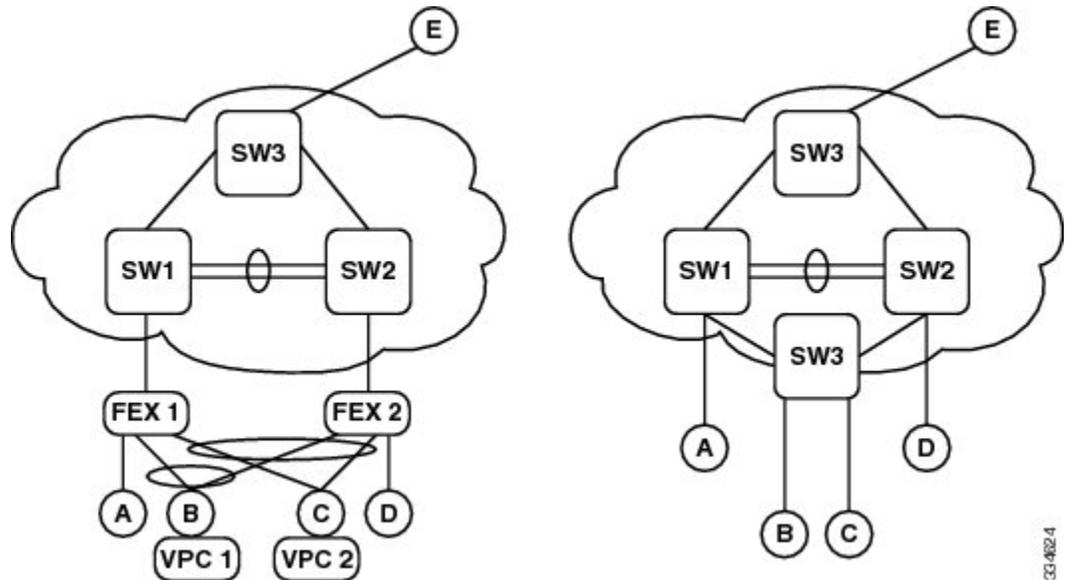
Cisco NX-OS リリース 6.1 以降、F2 カード上で VPC+ を伴う FEX のサポートを利用できます。VPC+ を使用すると、2 つの FEX を使用してエミュレートスイッチを設定できます。



(注) FEX の詳細情報については、「Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダの設定」を参照してください。

以下の図には、エミュレートスイッチとして機能する 2 つの FEX からなるトポロジの例が示されています。

図 4: エミュレートスイッチとして機能する 2 つの FEX。



(注) 同じ FEX のすべての VPC+ は、同じ外部送信元アドレス (OSA) を持ちます。

F2 カード上の VPC+ を伴う FEX はコア ポート ラーニングを必要とするため、外部送信元 MAC アドレスのサブスイッチ ID およびフラッド ID のフィールドは予約値であり、使用されません。



(注) VDC F2 ではデフォルトでコア ポート ラーニングがイネーブルになっています。

FEX 孤立ポートは、接続先の物理スイッチの外部送信元 MAC アドレスを持ちます。

VPC+ を伴う FEX の部分的モード

VPC+ を伴う FEX を正しく機能させるには、部分的 FTag プルーニング モードでスイッチが稼働する必要があります。従来、VPC+ 環境は、物理スイッチがプライマリ フォワーダとして指定された「すべて」または「なし」 プルーニングモードで稼働してきました。ピアは、プライマリパスがダウンした場合のセカンダリ フォワーダとして機能します。しかし VPC+ を伴う FEX 設定では、使用可能な FTag のうち半分用に指定されたフォワーダとして1つのスイッチが機能し、もう1つのスイッチが残りの半分を転送します。いずれか1つの VPC+パスがダウンした場合、パケットはピア スイッチによって転送されます。



(注) VPC+ を伴う FEX ポートを設定するには、**fabricpath multi-cast load balance** コマンドを使用します。

設定例：エミュレート スイッチ用に VPC+ を伴う FEX を設定する

次に、エミュレート スイッチ用に VPC+ を伴う FEX を設定する例を示します。両方の VPC ピアで、次の手順を実行する必要があります。

この設定手順を開始する前に、次の操作を完了してください。

- FabricPath フィーチャ セットをイネーブルにします。
- FEX フィーチャ セットをイネーブルにします。

エミュレート スイッチを設定するには、次の手順を実行します。

- 1 VPC ドメイン コンフィギュレーション モードで、**fabricpath multicast load-balance** コマンドで部分 DF モードをイネーブルにします。
- 2 VPC ドメイン コンフィギュレーション モードで、エミュレート スイッチ ID を設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface port-channel channel-number
switch(config-if)# vpc domain ID
switch(config-vpc-domain)# fabricpath switch-id emulated switch-id
```

- 3 FEX を設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface port-channel channel
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport mode fex-fabric
switch(config-if)# fex associate FEX-number
switch(config-if)# no shutdown
```

```
switch(config-if)# exit
switch# show interface port-channel channel fex-intf
```

- 4 FEX レイヤ 2 ホスト インターフェイス (HIF) ポート チャンネルを作成します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet FEX-number/1/satellite_port_number
switch(config-if)# channel-group id/1001
switch(config-if)# no shutdown
```

- 5 FEX レイヤ 2 ホスト インターフェイス (HIF) ポート チャンネルで VPC ID を設定します。

```
switch# configure terminal
switch# interface port-channel 1001
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# vpc vpcid
switch(config-if)# no shutdown
```

競合解決と任意の FabricPath チューニング

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

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

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

グレースフルな移行機能により、2つのスイッチが一時的に同じスイッチ ID を持つなど、リソース内で競合が生じた場合でも、トラフィックが中断されることはありません。



(注) FabricPath インターフェイスは起動しますが、スイッチが FabricPath の競合をチェックして解決するまでは、インターフェイスは動作しません。

FabricPath リソース タイマーにはデフォルト値がありますが、タイマー値を変更することもできます。デバイスを調整して、競合をチェックする間の待機時間を長くしたり、短くしたりすることができます。

次に、FabricPath ネットワークの重要なプロセスの一部を示します。

- スイッチ ID および FTag の競合のない割り当てを行う。

- ネットワークのマージまたはパーティションの回復の際にグレースフルなリソースの移行を行う。
- スタティック スイッチ ID をサポートする。
- リンクの起動時またはネットワークのマージ中に高速コンバージェンスを実行する。

FabricPathでは、レイヤ2 IS-IS プロトコルを使用して、ネットワーク内のすべてのスイッチにデータベースが転送されます。この情報は、IS-IS TLV を使用してさまざまな FabricPath ネットワーク デバイスに配布されます。各スイッチは、すべてのスイッチに関する情報を含む独自のデータベースを送信します。システムは FabricPath 値を割り当て、FabricPath ネットワーク内でその値が一意であることを保証し、リソースが不要になるとその値をデータベースから削除します。



- (注) デバイスのスタティック スイッチ ID を手動で設定する場合、自動的な競合解決プロセスは行われず、ネットワークは稼働しません。競合に関する syslog メッセージが表示されます。ネットワーク内にあるデバイスの1つまたは複数のスイッチ ID を手動で変更する必要があります。

FabricPath タイマー



- (注) FabricPath ネットワークに参加させる各スイッチごとに、これらの設定を行う必要があります。

次の FabricPath タイマーを変更できます。

- **allocate-delay** : 新しいスイッチ ID が使用可能になり、永続的になるまで、ネットワーク全体に伝播するための遅延を設定します。
- **linkup-delay** : スイッチ ID における競合を検出するためのリンク起動の遅延を設定します。システムが競合を検出すると、少しの時間をかけて競合を解決し、FabricPath を運用状態にします。既知のネットワークへの接続で冗長リンクが起動される場合、デフォルト動作として、リンク起動を高速化します。この場合はネットワークが既知であるため、タイマーは使用されません。
- **linkup-delay always** : すべての場合にタイマーが必ず使用されるよう、リンク起動の遅延を設定します。
- **transition-delay** : ネットワーク内で移行された値を伝播するための遅延を設定します。この期間中は、既存のすべてのスイッチ ID と新しいスイッチ ID の値がネットワーク内に存在します。この状態は、リンクが起動して、ネットワーク内に同じスイッチ ID が2つ存在するかどうかシステムで検査されるときにのみ発生します。

ユーザ設定によるスイッチ ID で発生する競合は、解決されません。このタイプの競合に関しては警告メッセージが表示されます。間違ったトラフィック転送を防ぐには、トポロジ変更中に Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) がネイバー情報を収集できるように、linkup-delay を十分高い値に設定することを推奨します。linkup-delay を高く設定することで、競合を適時に検

出できます。ユーザの介入によって競合が解決されるまで、または競合するスイッチ ID のリンクステート パケット (LSP) の有効期限が切れるまで、リンクはダウンしたままです。

このタイマーの設定が有効になるのは、ルーティング プロトコルによって到達可能とまだ識別されていないノードにリンクが到達する場合だけです。他の等コストマルチパスがフォワーディングステートですでに存在し、新しいリンクによって別の新しい等コストマルチパスが作成される場合は、そのようなリンクのタイマー設定がスキップされて linkup プロセスが迅速化する可能性があります。タイマー設定は、ルーティング プロトコルがネットワーク情報を収集するための待機時間としてのみ使用されます。ネットワークがルーティング プロトコルに認識されると、タイマーが使用されていないことに気付くかもしれません。

linkup-delay タイマーはデフォルトでイネーブルになっています。この機能をイネーブル化または再イネーブル化したときに linkup-delay タイマーが設定済みであれば、スイッチは設定済みのタイマー値を使用します。設定済み linkup-delay タイマーが存在しない場合、スイッチはデフォルト値 10 秒を使用します。

Cisco NX-OS リリース 6.2(8) 以降、コマンドライン インターフェイス (CLI) を使用してリンク起動遅延機能をディセーブル化できます。linkup-delay タイマーをディセーブルにした後は、リンクが一時停止することはありません。スイッチが競合を検出すると、リンクは稼働状態のままになり、スイッチは動的にこの競合を解決するか、システム ログに警告を送信します。静的に設定されたスイッチ ID が存在する既知のネットワークでは、linkup-delay 機能をディセーブルにしてリンク起動を高速化することができます。このようなネットワークではスイッチ ID の競合が発生しないことが明らかであるため、競合検出用にリンクを一時停止する必要はありません。



(注) 動的に追加される (または不明な) スイッチ ID を含むネットワークでは、linkup-delay 機能をディセーブルにしないことを強くお勧めします。

M シリーズ モジュールと F シリーズ モジュールの相互作用

Cisco NX-OS リリース 6.2(2) 以降、同じ Cisco Nexus 7000 シリーズ シャーシ内に M シリーズ モジュールと F シリーズ モジュールが存在する場合、次のようになります。

- M シリーズ モジュールと F2e シリーズ モジュールの場合：ルータ MAC アドレスと通信するとき、F2e シリーズ モジュールのコア ポートで MAC アドレス ラーニングが発生します。この問題は F2e ASIC の制限であり、MAC アドレス ラーニングをディセーブルにするサポートが提供されています。「コア ポート用の MAC 学習モードの設定 (任意)」のセクションを参照してください。このシナリオでは MAC 学習がディセーブルであるため、コア ポートとエッジ ポートが同じ ASIC や転送エンジンに存在してはなりません。
- M シリーズ モジュールと F2e シリーズ モジュールの場合：ローカル MAC アドレスをコア ポートにコピーしない ISSU 内の F1 アクセス スイッチをサポートするために、M シリーズ および F2e シリーズ モジュールはデフォルトですべてのリモート MAC アドレスを学習します。リモート MAC アドレス ラーニングをディセーブルにするためのサポートが提供されています。「リモート MAC 学習モードの設定 (任意)」のセクションを参照してください。

FabricPath トポロジ内のすべてのスイッチを Cisco NX-OS リリース 6.2(2) に移行する場合、リモート MAC アドレス ラーニングをディセーブルにできます。

- M シリーズ モジュールと F2e シリーズ モジュールの場合：M シリーズ モジュールでレイヤ 2 のプロキシ学習をイネーブルにするには、F2e シリーズ モジュールで MAC アドレス ラーニングをディセーブルにする必要があります。「コア ポート用の MAC 学習モードの設定（任意）」のセクションを参照してください。また、リモート MAC アドレス ラーニングをディセーブルにする必要もあります。「リモート MAC 学習モードの設定（任意）」のセクションを参照してください。
- M シリーズ モジュールと F1 シリーズ モジュールの場合：すべてのリモート MAC アドレス と通信するときに、MAC アドレス ラーニングが発生します。F1 シリーズ コア ポートに関して Cisco NX-OS リリース 6.2(2) への ISSU を行った後、F1 シリーズ コア ポートでのリモート MAC アドレス ラーニングをディセーブルにできます。「リモート MAC 学習モードの設定（任意）」のセクションを参照してください。

Cisco NX-OS リリース 6.2(2) 以降、ゲートウェイ ポート チャネル (GPC) を指す M シリーズ モジュールで MAC アドレス ラーニングが行われます。これは、F1 シリーズ モジュールを伴う M シリーズ モジュール、および F2E シリーズ モジュールを伴う M シリーズ モジュールの両方で発生します。

Cisco NX-OS リリース 6.2(2) 以降：M シリーズ モジュールでスイッチ仮想インターフェイス (SVI) を使ってルーティングするとき、F2e がレイヤ 2 専用モードで動作している場合には、M シリーズ モジュールの大きな MAC アドレス テーブルで、FabricPath ネットワーク内の最大 128,000 個のホストを指定できます。

Nexus 7000 シリーズ デバイス用の Cisco Release 5.2(1) 以降では、M シリーズ モジュールがシャーシ内に存在する場合の、F シリーズ FabricPath 対応モジュールの MAC ラーニングが変更されています。この設定で、FabricPath スイッチは、ローカルに学習したすべての MAC アドレス項目をコア ポートにコピーします。これは、F シリーズと M シリーズの両方のモジュールを含むシャーシでのデフォルト学習モードです。

また、同じ Cisco Nexus 7000 シリーズ シャーシ内に M シリーズ モジュールと F シリーズ モジュールが存在する場合、F シリーズ モジュールの FabricPath インターフェイスは、M シリーズ モジュールからそのポートを通過する MAC アドレスも学習します。FabricPath インターフェイスは、混合シャーシにある M シリーズ モジュールでの MAC アドレスのプロキシ学習を行います。

M シリーズ モジュールは FabricPath をイネーブルにできないため、同じ Cisco Nexus 7000 シリーズ シャーシ内に共存する FabricPath 対応インターフェイスは、M シリーズ インターフェイスから FabricPath 対応 F シリーズ インターフェイスを通過するパケットの MAC アドレスを学習する必要があります。FabricPath インターフェイスは、混合シャーシにある M シリーズ モジュールでの MAC アドレスのプロキシ学習を行います。

F1 シリーズ モジュールと M シリーズ モジュールの間の相互作用について、詳しくは『Cisco Nexus 7000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』および『Cisco Nexus 7000 Series NX-OS Multicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

ハイ アベイラビリティ

FabricPath トポロジは、In-Service Software Upgrade (ISSU) を介して設定を保持します。

高可用性の詳細については、『*Cisco Nexus 7000 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide*』を参照してください。

仮想デバイス コンテキスト

スイッチで FabricPath をイネーブルにする前に FabricPath フィーチャセットをインストールする必要があります。FabricPath フィーチャセットのインストールの詳細については、『*Configuring Feature Set for FabricPath*』を参照してください。

F シリーズ モジュールには複数の FE が存在するため、次のポート ペアを同じ VDC に割り当てる必要があります。

- ポート 1 とポート 2
- ポート 3 とポート 4
- ポート 5 とポート 6
- ポート 7 とポート 8
- ポート 9 とポート 10
- ポート 11 とポート 12
- ポート 13 とポート 14
- ポート 15 とポート 16
- ポート 17 とポート 18
- ポート 19 とポート 20
- ポート 21 とポート 22
- ポート 23 とポート 24
- ポート 25 とポート 26
- ポート 27 とポート 28
- ポート 29 とポート 30
- ポート 31 とポート 32

VDC の詳細については、『*Virtual Device Context Configuration Guide, Cisco DCNM for LAN*』を参照してください。

FabricPath のライセンス要件

FabricPath には、拡張レイヤ 2 パッケージのライセンスが必要です。Cisco NX-OS ライセンス方式の詳細と、ライセンスの取得および適用の方法については、『Cisco NX-OS Licensing Guide』を参照してください。

FabricPath の前提条件

FabricPath フォワーディングには、次の前提条件があります。

- クラシカルイーサネットのレイヤ 2 機能の使用経験がある。
- スイッチで FabricPath をイネーブルにする前に、FabricPath フィーチャセットをデフォルトおよびデフォルト以外の VDC にインストールしている。FabricPath フィーチャセットのインストールとイネーブル化の詳細については、『Configuring Feature Set for FabricPath』を参照してください。
- サービス障害や電源投入後など、スタンバイ スーパーバイザが不安定な状態にある場合、FabricPath フィーチャセットの操作によってスタンバイ スーパーバイザがリロードされることがあります。
- デバイスにログインしている。
- 拡張レイヤ 2 ライセンスがインストールされていることを確認します。
- 現在の仮想デバイス コンテキスト (VDC) が正しい。VDC は、一連のシステム リソースを論理的に表現する用語です。switchto vdc コマンドでは VDC 番号を指定できます。
- F シリーズ モジュールで作業している。

FabricPath スイッチングに関する注意事項と制限事項

FabricPath スイッチングには、設定に関して次の注意事項および制限事項があります。

- FabricPath インターフェイスは、FabricPath でカプセル化されたトラフィックだけを伝送します。
- コマンドを表示したり、コマンドにアクセスしたりするには、各デバイスで FabricPath をイネーブルにします。各デバイスで FabricPath をイネーブルにするには、feature-set fabricpath コマンドを入力します。FabricPath フィーチャセットのインストールとイネーブル化の詳細については、『Configuring Feature-Set for FabricPath』を参照してください。
- サービス障害や電源投入後など、スタンバイ スーパーバイザが不安定な状態にある場合、FabricPath フィーチャセットの操作によってスタンバイ スーパーバイザがリロードされることがあります。

- STP は、FabricPath ネットワーク内では動作しません。
- F シリーズ モジュールは、複数の SPAN 宛先ポートや仮想 SPAN をサポートしません。F シリーズ モジュールのポートが VDC 内にあり、その VDC に複数の SPAN 宛先ポートが存在する場合、その SPAN セッションは機能しません。
- FabricPath の実行中は、プライベート VLAN 設定に次の注意事項が適用されます。
 - プライベート VLAN 内のすべての VLAN は同じ VLAN モード（CE または FabricPath）である必要があります。タイプの異なる VLAN をプライベート VLAN に追加しようとしても、それらの VLAN はプライベート VLAN でアクティブになりません。その設定はシステムに記憶されるので、後で VLAN モードを変更したときに、その VLAN は指定のプライベート VLAN でアクティブになります。
 - FabricPath ポートは、プライベート VLAN に追加できません。
- システムは、階層型のスタティック MAC アドレスをサポートしません。つまり、スタティックな FabricPath ODA および OSA は設定できません。設定できるのは、CE のスタティック MAC アドレスだけです。
- F シリーズ モジュールでは、VLAN 内にポートを持つすべての転送エンジン（FE）にユーザ設定のスタティック MAC アドレスがプログラムされます。
- FabricPath ネットワークでは、最大 128 個のスイッチ ID がサポートされます。
- FabricPath は、同じ VDC にある VTP をサポートしません。VDC で FabricPath フィーチャセットがイネーブルになっている場合、VTP をディセーブルにする必要があります。
- F1 シリーズ モジュール上で、あるポートを FabricPath（FP）コアポートとして設定し、クラシカルイーサネット（CE）ポートが同じフォワーディングエンジン（FE）インスタンス上に存在する場合は、CE ポートの MAC アドレス ラーニング動作が影響を受け、ユニキャストフラッドを引き起こす可能性があります。そのため、別々の ASIC インスタンス上で CE ポートと FP ポートを分離することをお勧めします。

FabricPath スイッチングのデフォルト設定

表 1: デフォルト FabricPath パラメータ

パラメータ	デフォルト
FabricPath	ディセーブル
MAC address learning mode	<ul style="list-style-type: none"> • FP VLAN : 会話型学習のみ • CE VLAN : 従来型（非対話型）の学習。F シリーズ モジュールで会話型学習に設定することができます。

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

FabricPath スイッチングの設定

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



(注) スイッチで FabricPath をイネーブルにする前に FabricPath フィーチャセットをインストールする必要があります。FabricPath フィーチャセットのインストールとイネーブル化の詳細については、『Configuring Feature-Set for FabricPath』を参照してください。

デフォルト値を使用する代わりに、次の FabricPath 機能を手動で任意に設定することもできます。

- クラシカルイーサネット (CE) VLAN に関する MAC 学習モード：
 - 会話型学習は、FabricPath (FP) VLAN で使用できる唯一の MAC 学習モードです。
- 競合解決その他のチューニングのためにシステムで使用されるさまざまな値：
 - FabricPath ネットワーク内でグローバルに使用されるデバイスのスイッチ ID
 - タイマー
 - FabricPath ネットワークのグレースフル マージ。(デフォルトでは、イネーブルです。この機能がディセーブルの場合、トラフィックがドロップされる場合があります)
 - 1 回限りのリンクの強制起動

デバイス上の VDC での FabricPath フィーチャセットのイネーブル化

機能の設定に使用するコマンドにアクセスするには、その前に FabricPath フィーチャセットをイネーブルにしておく必要があります。



- (注) デフォルトの VDC と、FabricPath を実行している他の VDC で別個に FabricPath フィーチャセットをイネーブルにします。FabricPath フィーチャセットのインストールとイネーブル化の詳細については、『Configuring Feature-Set for FabricPath』を参照してください。

はじめる前に

拡張レイヤ 2 ライセンスがインストールされていることを確認します。

F シリーズ モジュールがインストール済みであることを確認します。

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)# feature-set fabricpath	VDC で FabricPath フィーチャセットをイネーブルにします。 (注) スイッチで FabricPath をイネーブルにする前に FabricPath フィーチャセットをインストールする必要があります。FabricPath フィーチャセットのインストールとイネーブル化の詳細については、『 <i>Configuring Feature-Set for FabricPath</i> 』を参照してください。また、デフォルトの VDC と、FabricPath を実行している他のすべての VDC で別個に FabricPath フィーチャセットをイネーブルにする必要があります。
ステップ 3	switch(config)# exit	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	switch# show feature-set	(任意) デバイスでイネーブルになっているフィーチャセットを表示します。
ステップ 5	switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

次に、VDC で FabricPath 機能をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
```

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

VDC での FabricPath フィーチャ セットのディセーブル化



- (注) FabricPath 機能をディセーブルにすると、デバイスではすべての FabricPath 設定がクリアされます。

FabricPath 機能をディセーブルにすると、FabricPath の設定に必要ないずれの CLI コマンドも表示されなくなります。フィーチャセットをディセーブルにすると、システムによってすべての FabricPath 設定が削除されます。



- (注) FabricPath 設定が大きい（サイズが数メガバイトである）場合、FabricPath 機能のディセーブル化が完了するまでに時間がかかることがあります。

はじめる前に

拡張レイヤ 2 ライセンスがインストールされていることを確認します。

F シリーズ モジュールがインストール済みであることを確認します。

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)# no feature-set fabricpath	VDC で FabricPath 機能をディセーブルにします。
ステップ 3	switch(config)# exit	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	switch# show feature-set	(任意) デバイスでイネーブルになっているフィーチャセットを表示します。
ステップ 5	switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

次に、FabricPath 機能をディセーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
```

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

CE VLAN に関する MAC 学習モードの設定（任意）

CE VLAN では、デフォルトで従来型学習モードが使用されます。ただし、F シリーズモジュールでは、会話型 MAC アドレス ラーニングを使用するように CE VLAN を設定できます。



(注) 従来型 MAC アドレス ラーニングを使用するよう FP VLAN を設定することはできません。これらの VLAN では会話型学習だけが使用されます。

はじめる前に

拡張レイヤ 2 ライセンスがインストールされていることを確認します。

F シリーズモジュールがインストール済みであることを確認します。

CE VLAN で作業していることを確認します。

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)# mac address-table learning-mode conversational vlan <i>vlan-id</i>	F シリーズモジュールで指定した CE VLAN に会話型 MAC 学習を設定します。従来型（会話型学習以外の）MAC 学習モードに戻すには、このコマンドの no 形式を入力します。CE VLAN のデフォルトの MAC 学習モードは従来型です。 (注) FP VLAN を従来型 MAC アドレス ラーニング モードに設定できません。
ステップ 3	switch(config)# exit	グローバルコンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 4	switch# show mac address-table learning-mode {vlan <i>vlan-id</i> }	(任意) VLAN および MAC 学習モードを表示します。
ステップ 5	switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

次に、F シリーズ モジュールで指定した CE VLAN に、会話型 MAC アドレス ラーニングを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# mac address-table learning-mode conversational vlan 1-10
switch(config)#
```

リモート MAC 学習モードの設定 (任意)

デフォルトでは、MAC アドレス ラーニング モードはイネーブルになっています。M シリーズ モジュールと F2e シリーズ モジュール (M-F2e)、または M シリーズ モジュールと F1 シリーズ モジュール (M-F1) を含む混合シャーシ用のリモート MAC アドレス ラーニングをディセーブルまたはイネーブルにすることができます。

はじめる前に

拡張レイヤ 2 ライセンスがインストールされていることを確認します。

F シリーズ モジュールがインストール済みであることを確認します。

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)# [no] mac address-table fabricpath remote-learning	リモート MAC アドレス ラーニング モードをイネーブルにします。リモート MAC アドレス ラーニング モードをディセーブルにするには、このコマンドの no 形式を入力します。 (注) モジュールまたはポートグループ内のすべてのアクティブポートまたは使用中のポートがコアポートであることを確認してください。
ステップ 3	switch(config)# exit	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	switch# show system internal l2fm info detail	(任意) レイヤ 2 機能マネージャの詳細情報を表示します。
ステップ 5	switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

この例は、MAC アドレス ラーニング モードをイネーブルにする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# mac address-table fabricpath remote-learning
```

この例は、MAC アドレス ラーニング モードをディセーブルにする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no mac address-table fabricpath remote-learning
```

コアポート用の MAC 学習モードの設定（任意）

デフォルトでは、MAC アドレス ラーニング モードはイネーブルになっています。F2 モジュールで MAC アドレス ラーニング をディセーブルまたはイネーブルにすることができます。また、M シリーズ モジュールと F2e シリーズ モジュールを含む混合シャーシの MAC アドレス ラーニング をディセーブル/イネーブルにすることもできます。コマンドは、デフォルトまたは管理用の VDC でのみ使用可能です。

はじめる前に

拡張レイヤ 2 ライセンスがインストールされていることを確認します。

F シリーズ モジュールがインストール済みであることを確認します。

デフォルト VDC で作業していることを確認します。

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)# [no] hardware fabricpath mac-learning module <i>module_number</i> {port-group <i>port_group</i> }	指定されたモジュール内のコアポートの MAC アドレス ラーニング モードをイネーブルにします。MAC アドレス ラーニング モードをディセーブルにするには、このコマンドの no 形式を入力します。 (注) モジュール内およびポートグループ内のすべてのアクティブポートまたは使用中のポートがコアポートであることを確認してください。
ステップ 3	switch(config)# exit	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	switch# show hardware fabricpath mac-learning module <i>module</i>	(任意) モジュールのハードウェア MAC 学習モードを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	switch# show system internal l2fm info detail	(任意) レイヤ2機能マネージャの詳細情報を表示します。
ステップ 6	switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

この例は、指定したモジュール上の特定のポートグループに関する MAC 学習モードをイネーブ
ルにする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# hardware fabricpath mac-learning module 4 port-group 1-4
```

この例は、指定したモジュールでの MAC 学習モードをディセーブルにする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no hardware fabricpath mac-learning module 4
```

スイッチ ID の設定 (任意)



(注) スイッチ ID の変更時にトラフィックが失われることはありません。

デフォルトでは、デバイスで FabricPath をイネーブにした後、FabricPath によって各 FabricPath デバイスに固有のスイッチ ID が割り当てられます。ただし、スイッチ ID を手動で設定することもできます。



(注) FabricPath ネットワークに参加させる各スイッチごとに、これらの設定を行う必要があります。

はじめる前に

F シリーズ モジュールで作業していることを確認します。

すべてのデバイスで FabricPath 機能をイネーブにしていることを確認します。

拡張レイヤ 2 ライセンスがインストールされていることを確認します。

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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# fabricpath switch-idvalue	スイッチ ID を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。デフォルト値はありません。
ステップ 3	switch(config)# exit	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	switch# show fabricpath switch-id	(任意) スイッチ ID に関する情報を表示します。
ステップ 5	switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

次に、FabricPath スイッチ ID が 25 になるようにデバイスを手動で設定する例を示します。

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

FabricPath タイマーの設定（任意）



(注) FabricPath ネットワークに参加させる各スイッチごとに、これらの設定を行う必要があります。

次の FabricPath タイマーを変更できます。

- allocate-delay
- linkup-delay
- linkup-delay always
- transition-delay

はじめる前に

F シリーズ モジュールで作業していることを確認します。

すべてのデバイスで FabricPath 機能をイネーブルにしていることを確認します。

拡張レイヤ 2 ライセンスがインストールされていることを確認します。

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)# fabricpath timers { allocate-delayseconds linkup-delayseconds linkup-delay always transition-delayseconds }	<p>FabricPath タイマー値を指定します。各タイマーに有効な範囲は 1 ~ 1200 秒です。デフォルト値は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> • allocate-delay : 10 秒 • linkup-delay : 10 秒 <p>ベストプラクティスとして、ネットワーク内で静的に (直接または間接的に) 設定されるノードを導入したり追加したりする前には、linkup-delay タイマー値として少なくとも 60 秒を使用してください。この設定値により、スイッチ ID 間の競合が原因で生じる可能性のある間違っただラフィック転送を防ぐことができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • linkup-delay always <p>ベストプラクティスとして、リンク起動を高速化するために定常状態で linkup-delay always キーワードを使用しないでください。この設定を使用する目的は、既知のネットワークへの冗長パスを提供するモジュールをリロードした後のトラフィック損失を減らすためです。</p> <ul style="list-style-type: none"> • transition-delay : 10 秒
ステップ 3	switch(config)# exit	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	switch# show fabricpath timers	(任意) FabricPath タイマーに関する情報を表示します。
ステップ 5	switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

次に、allocation-delay FabricPath 値を 600 秒に設定する例を示します。

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

FabricPath linkup-delay のディセーブル化（任意）



(注) FabricPath ネットワークに参加させる各スイッチごとに、この設定を行う必要があります。

静的に設定されたスイッチ ID が存在する既知のネットワークでは、linkup-delay 機能をディセーブルにしてリンク起動を高速化することができます。このようなネットワークではスイッチ ID の競合が発生しないことが明らかであるため、競合検出用にリンクを一時停止する必要がありません。



(注) 動的に追加される（または不明な）スイッチ ID を含むネットワークでは、linkup-delay 機能をディセーブルにしないことを強くお勧めします。

はじめる前に

F シリーズ モジュールで作業していることを確認します。

すべてのデバイスで FabricPath 機能をイネーブルにしていることを確認します。

拡張レイヤ 2 ライセンスがインストールされていることを確認します。

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)# [no] fabricpath linkup-delay	競合解決用のポート一時停止プロトコルをイネーブル/ディセーブルにします。デフォルトでは、イネーブルです。 タイマー値は、linkup-delay がイネーブル化された場合にのみ有効になります。 linkup-delay 機能をディセーブルにするには、このコマンドの no 形式を使用します。 (注) 不明な（または動的に派生する）スイッチ ID を含むネットワークでは linkup-delay 機能をディセーブルにしないでください。
ステップ 3	switch(config)# exit	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	switch# show fabricpath timers	(任意) FabricPath タイマーに関する情報を表示します。
ステップ 5	switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

次に、FabricPath で linkup-delay を再びイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath linkup-delay
switch(config)#
```

FabricPath グレースフル マージのディセーブル化 (任意)



(注) FabricPath ネットワークに参加させる各スイッチごとに、この設定を行う必要があります。

デフォルトでグレースフルマージはイネーブルになっていますが、この FabricPath 機能をディセーブルにすることができます。



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

はじめる前に

F シリーズ モジュールで作業していることを確認します。

すべてのデバイスで FabricPath 機能をイネーブルにしていることを確認します。

拡張レイヤ 2 ライセンスがインストールされていることを確認します。

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)# [no] fabricpath graceful-merge disable	FabricPath 機能のグレースフルマージをディセーブル化します。この機能を再びイネーブルにするには、このコマンドの no 形式を入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	switch(config)# exit	グローバルコンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 4	switch# show running-config	(任意) スイッチで実行中の設定に関する情報を表示します。
ステップ 5	switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

次に、FabricPath 機能のグレースフル マージをディセーブルにする例を示します。

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

ユニキャストおよびマルチキャスト パケット用の TTL 設定 (任意)

デフォルトでは、FabricPath によってユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックの存続時間 (TTL) 値が割り当てられます。ただし、この値を上書きできます。



(注) TTL は、パケットがエッジポートに入ったときに適用されます。パケットの TTL 値は、パケットがコアポートを通過するときのみ減算されます。

はじめる前に

F シリーズ モジュールで作業していることを確認します。

すべてのデバイスで FabricPath 機能をイネーブルにしていることを確認します。

拡張レイヤ 2 ライセンスがインストールされていることを確認します。

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)# [no] fabricpath ttl unicastnumhops	VDC 内のユニキャストトラフィックの TTL 値を設定します。有効な範囲は 1 ~ 64 です。デフォルト値は 32 です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	switch(config)# [no] fabricpath ttl multicastnumhops	VDC 内のマルチキャストトラフィックの TTL 値を設定します。有効な範囲は 1～64 です。デフォルト値は 32 です。
ステップ 4	switch(config)# exit	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	switch# show fabricpath ttl	(任意) ユニキャストおよびマルチキャストトラフィックに関する現在の TTL 設定を表示します。
ステップ 6	switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

次に、マルチキャストおよびユニキャストトラフィックの TTL 値を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath ttl unicast 20
switch(config)# fabricpath ttl multicast 10
switch(config)# exit
switch#
```

リンクの強制起動（任意）



(注) **fabricpath force link-bringup** コマンドの使用は推奨されません。

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



(注) FabricPath ネットワークに参加させる各スイッチごとに、この設定を行う必要があります。



(注) この設定は、**copy running-config startup-config** コマンドの入力時に保存されません。

はじめる前に

F シリーズ モジュールで作業していることを確認します。

すべてのデバイスで FabricPath 機能をイネーブルにしていることを確認します。

拡張レイヤ 2 ライセンスがインストールされていることを確認します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# fabricpath force link-bringup	FabricPath ネットワーク リンクをワンタイム イベントとして強制的に起動します。 (注) このコマンドは、 copy running-config startup-config コマンドの入力時に保存されません。

次に、FabricPath ネットワーク リンクを強制的に 1 回起動する方法を示します。

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

FabricPath スイッチングの確認

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

コマンド	目的
show feature-set	FabricPath がイネーブルかどうかを表示します。
show mac address-table learning-mode {vlanvlan-id}	VLAN および MAC アドレス ラーニング モードを表示します。 (注) MAC 学習モードは、F シリーズ モジュールだけで使用できます。
show fabricpath conflict {all [detail] link [detail] switch-id [detail] transitions [detail]}	FabricPath ネットワーク内の競合に関する情報を表示します。
show fabricpath switch-id [local]	FabricPath ネットワークに関する情報をスイッチ ID 別に表示します。
show fabricpath system-id {mac-addr}	FabricPath ネットワークに関する情報をシステム ID 別に表示します。
show fabricpath timers	FabricPath ネットワークの allocate-delay、linkup-delay、および transition-delay タイマーの設定を表示します。

FabricPath スイッチング機能を表示する他のコマンドについては、「高度な FabricPath 機能」を参照してください。

FabricPath スイッチング統計情報のモニタリングとクリア

FabricPath スイッチング統計情報を表示するには、次のコマンドを使用します。

- **clear counters** [*interface*]
- **load-interval** {*intervalseconds* {1 | 2 | 3}}
- **show interface counters** [*modulemodule*]
- **show interface counters detailed** [all]
- **show interface counters errors** [*modulemodule*]

これらのコマンドの詳細については、『*Cisco Nexus 7000 Series NX-OS Interfaces Command Reference*』を参照してください。

FabricPath スイッチングの設定例

フィーチャセットをインストールした後（FabricPath フィーチャセットのインストールとイネーブル化の詳細については「Configuring Feature-Set for FabricPath」を参照）、使用しているすべての VDC で FabricPath 機能をイネーブルにする必要があります。



- (注) FabricPath を実行するには、Cisco Nexus 7000 シリーズ シャーシに F シリーズ モジュールを取り付け済みである必要があります。

FabricPath スイッチングを設定するには、次の手順に従います。

ステップ 1 : すべてのデバイスで FabricPath をイネーブルにします。

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

ステップ 2 (任意) : MAC アドレスのラーニングモードを設定します。

```
switch(config)# mac address learning-mode conversational vlan 1-10
switch(config)# show mac address-table learning-mode
switch(config)# exit
```

ステップ 3 (任意) : 手動で FabricPath デバイスのスイッチ ID を設定します。

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

ステップ 4 : 設定を保存します。

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

FabricPath スイッチング設定の機能履歴

この表には、機能の追加や変更によるリリースの更新内容のみが記載されています。

表 2: FabricPath スイッチングの機能履歴

機能名	リリース	機能情報
linkup-delay	6.2(8)	linkup-delay 機能をディセーブルにすることができます。
プロキシレイヤ 2 ラーニング	6.2(2)	MAC アドレス ラーニングをディセーブルにすることができます。
MAC プロキシ	6.2(2)	FabricPath ネットワークで最大 128,000 個のホストに対応するために、M シリーズモジュールの MAC アドレステーブルを活用する機能が追加されました。
FabricPath タイマー	6.2(2)	linkup-delay always オプションが追加されました。
ユニキャストおよびマルチキャスト パケット用の TTL	6.2(2)	この機能が導入されました。
コア ポート ラーニング	6.1(1)	この機能が導入されました。
F シリーズと M シリーズモジュールの両方を含むシャーシの新しいデフォルトの MAC アドレス ラーニング モード	5.2(1)	この機能が導入されました。
FabricPath	5.1(1)	これらの機能が導入されました。

