FabricPath 転送の設定

この章では、Cisco NX-OS デバイスで FabricPath 転送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 転送について，2 ページ
- FabricPath のライセンス要件，8 ページ
- FabricPath の前提条件，8 ページ
- FabricPath フォワーディングに関する注意事項と制限事項，9 ページ
- FabricPath 転送のデフォルト設定，10 ページ
- FabricPath 転送の設定，10 ページ
- FabricPath 設定の確認，20 ページ
- FabricPath 転送の設定例，22 ページ
- FabricPath 転送設定の機能履歴，23 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 転送について

（注） FabricPath を実行するには、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。

FabricPath 転送の概要

FabricPath は、ループフリー環境用に STP を必要としないマルチパス レイヤ 2 ドメインを提供します。Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）プロトコルを使用することにより、レイヤ 2 パケットに複数のパスが提供されます。

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

既知のユニキャスト パケットのフローは、階層型 FabricPath の外側の宛先アドレス（ODA）および外側の送信元アドレス（OSA）の値によって判別されます（FabricPath の階層型カプセル化の詳細については、「FabricPath スイッチングの設定」を参照してください）。FabricPath レイヤ 2 IS-IS を使用してこれらのフローに関するフォワーディング パスを選択するために、IS-IS 等コスト マルチパス（ECMP）が使用されます。

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

FabricPath レイヤ 2 IS-IS では、ツリーを定義します。最も大きいシステム ID がルートとそこからのツリー用に選択されます。もう 1 つのツリーも同様ですが、ルートの優先順位が異なります。システムがルート スイッチを選択すると、それを第 1 のツリーのルートとして、ツリーが作成されます。その後、第 1 のツリーのルート スイッチが（ここでもシステム ID に基づいて）第 2 のツリーのルートを選択し、第 2 のツリーはそのルート スイッチから派生しています。このすべての情報はレイヤ 2 IS-IS を使って FabricPath ネットワークに通知されるので、ネットワーク内のすべてのデバイスが同じ情報を所有します。

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

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

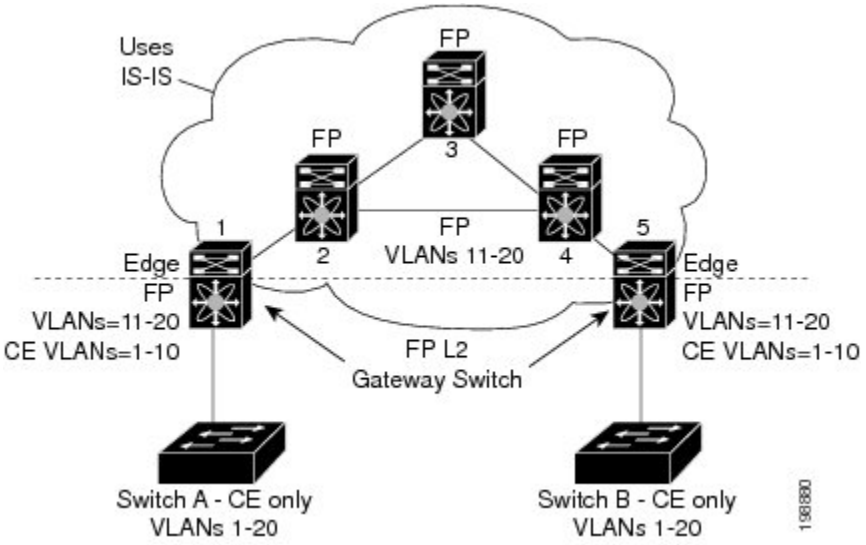
FabricPath レイヤ 2 IS-IS プロトコルは、FabricPath ネットワーク上にリンク ステート情報をフラッディングします。各デバイスは、FabricPath リンクごとに hello パケットを送信し、ネイバーを検出します。ネイバーが検出されると、IS-IS 隣接関係が作成されます。また、各デバイスは、既存のすべての隣接関係を通じてリンクステート データベースにアドバタイズメントとアップデートを送信します。

FabricPath VLAN

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

すべての FabricPath インターフェイスと FP VLAN が、自動的にトポロジに割り当てられます。そのため、追加の設定は必要ありません。（FabricPath インターフェイスについては、第 3 章「FabricPath インターフェイスの設定」を参照してください）。すべての FP VLAN と FabricPath インターフェイスが同じトポロジに属しています。同じトポロジ内にある同じデバイスのすべてのポートは、同じ仮想デバイス コンテキスト（VDC）にある必要があります。

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



上の図は、クラシカル イーサネット スイッチおよび FP/CE VLAN を含む、FabricPath トポロジのサンプルを示しています。

デバイスのデフォルト VLAN モードは、CE VLAN モードです。FabricPath インターフェイスは、FP VLAN 上でのみトラフィックを伝送します。CE VLAN は、これらのインターフェイスでは機能しません。F シリーズ モジュールの CE インターフェイスは、CE VLAN（ホストからのトラフィック）と FP VLAN の両方のトラフィックを伝送します。

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

（注） VLAN およびインターフェイスを設定したら、それ以上の設定は不要です。システムは自動的にパスを作成して割り当て、さらにロード バランシングを行います。

FabricPath は VLAN ごとにトポロジ計算を実行しないため、ベスト プラクティスとしては、FabricPath トポロジ内で一貫性のある VLAN 設定を行うのが適切です。したがって、特定のトポロジに属する特定の Cisco FabricPath スイッチで VLAN が定義されていない場合、コントロール プレーンはそれを認識せず、この特定のスイッチを介してこの VLAN のトラフィックを転送しようと試みる結果として、トラフィックがブラックホール状態になる可能性があります。Cisco FabricPath では、スイッチで定義された VLAN に関するトラフィックだけをコア ポートが転送することに注意してください。必要な VLAN が VLAN データベースに存在しないことが原因でトラフィックが失われた場合は、特にトラブルシューティングが困難です。

ECMP による既知のユニキャスト パケットの転送

既知のユニキャスト トラフィックについて、システムは FabricPath ヘッダー内の ODA フィールドを使用してフローごとにユニキャスト トラフィックを転送します。FabricPath がイネーブルになったシステムでは、入力スイッチですべてのカプセル化トラフィック用にスイッチ ID と ODA が割り当てられます（FabricPath カプセル化の詳細については、「FabricPath スイッチングの設定」を参照してください。）

システムが ODA を割り当てると、FabricPath デバイスは FabricPath レイヤ 2 IS-IS ECMP を使用して既知のユニキャスト トラフィックを転送します。レイヤ 2 IS-IS を使用する FabricPath には、最大 16 個のアクティブなレイヤ 2 パスが存在します。この機能により、すべての既知のユニキャスト パケットに対し、レイヤ 2 で最大 16 通りの ECMP が提供されます。FabricPath で使用されるレイヤ 2 IS-IS メッセージは、ルーティング プロトコルおよび Overlay Transport Virtualization（OTV）で使用されるレイヤ 3 IS-IS メッセージとは異なります。

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

ブロードキャスト、未知のユニキャスト、およびマルチキャスト パケットに関する転送ツリー

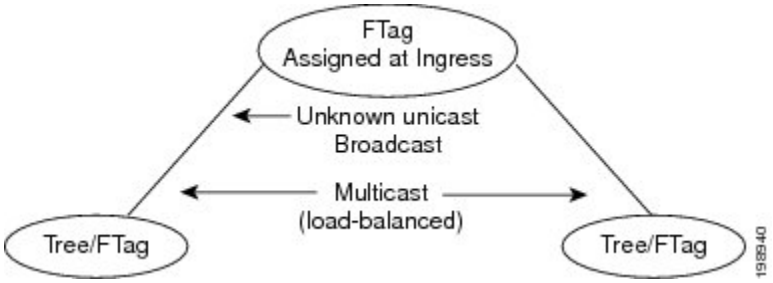
FabricPathによって、ブロードキャスト、未知のユニキャスト、およびマルチキャストパケット、またはマルチデスティネーショントラフィックを伝送する新しいループフリーブロードキャスト機能が導入されます。ブロードキャスト、未知のユニキャスト、およびマルチキャストの各トラフィック フローに対して、システムで作成された複数のパスやツリーの中からフォワーディングパスが選択されます。トポロジごとに、マルチデスティネーション トラフィックを転送するためのツリーが 2 つ作成されます。

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

FTag は、ODA および OSA とともに、FabricPath カプセル化の一部として入力スイッチで割り当てられます。マルチデスティネーション トラフィック フローが FabricPath ネットワーク内のどのループフリー ツリーを通過するかは、FTag によって決まります。システムは、フローごとにツリーを割り当てます。

次の図は、これらのツリーを示しています。

図 *2*：特定のフローに関するマルチデスティネーション *FabricPath* フローを転送するためのツリー



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

マルチキャスト パケットの転送

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

システムは FabricPath レイヤ 2 IS-IS とクラシカル イーサネット IGMP スヌーピングを使用して、FabricPath/クラシカル イーサネット ネットワークの境界でマルチキャスト グループ情報を学習します。また、Group Membership LSP（GM-LSP）と呼ばれる新しいレイヤ 2 IS-IS LSP を使用し、FabricPath ネットワークを介して情報を伝送します。GM-LSP は、マルチキャスト グループ/送信元のメンバーシップ情報を伝送します。この情報は、FabricPath ネットワーク上で伝送されます。すべての FabricPath スイッチは、マルチキャスト ルーティング情報を保持し、マルチキャスト データ パケットを関連する受信者が存在するスイッチだけに転送します。各 FabricPath トポロジ内の各ノードは同じビューを共有し、まったく同じ情報を所有します。

マルチキャスト トラフィックは、VLAN 単位の送信元、マルチキャスト グループ、およびフロー情報を使用して、トラフィックを 2 つのツリーのいずれか一方に割り当てます。このシステムは、グループ IP アドレスに基づいてマルチキャストを抑制します。

IGMP スヌーピングと FabricPath IS-IS の連動により、GM-LSP を使用して、FabricPath ネットワーク上に VLAN 単位のマルチキャスト グループに基づいたツリーが作成されます。エッジインターフェイスの IGMP スヌーピングは、受信者とルータについて学習し、エッジポートのマルチキャスト ステートを作成します。FabricPath レイヤ 2 IS-IS は、GM LSP を使用して、添付されたこのグループ情報を FabricPath ネットワークに伝播し、FabricPath ネットワーク内のステートを作成します。マルチキャスト グループが存在する FabricPath ネットワークのエッジにあるデバイスは、GM-LSP を発信します。

Cisco リリース 5.2(1) 以降、デバイスが複数のマルチキャスト グループをすばやく処理できるように支援する設定を追加できます。詳細については、「FabricPath 拡張マルチキャスト スケーラビリティの設定（任意）」のセクションを参照してください。

レイヤ 2 マルチキャスト トラフィックに関しては、FabricPath の使用時に PIM を実行する必要はありません。

レイヤ 3 マルチキャスト パケットに関して、システムは、そのグループのすべての IP ルータを識別する特別なマルチキャスト グループに ODA を設定し、そのグループ用のツリーに沿ってトラフィックを転送します。

ハイ アベイラビリティ

FabricPath トポロジでは、ISSU を介して設定が保持されます。

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転送エンジン（FE）があるため、以下の表に示すポート ペアとポート セットが同じ VDC に存在する必要があります。

表 *1* : *F* シリーズ モジュールのポート ペアとポート セット

F1 モジュールのポート ペア	F2 モジュールのポート セット
ポート 1 とポート 2	ポート 1、2、3、4
ポート 3 とポート 4	ポート 5、6、7、8
ポート 5 とポート 6	ポート 9、10、11、12
ポート 7 とポート 8	ポート 13、14、15、16
ポート 9 とポート 10	ポート 17、18、19、20
ポート 11 とポート 12	ポート 21、22、23、24
ポート 13 とポート 14	ポート 25、26、27、28
ポート 15 とポート 16	ポート 29、30、31、32
ポート 17 とポート 18	ポート 33、34、35、36
ポート 19 とポート 20	ポート 37、38、39、40
ポート 21 とポート 22	ポート 41、42、43、44
ポート 23 とポート 24	ポート 45、46、47、48
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。

ポート チャネルを使ったロード バランシング

Cisco NX-OS ソフトウェアは、ポート チャネルにおけるすべての動作インターフェイス間のトラフィックをロード バランシングします。その際、フレーム内のアドレスをハッシュして、チャネル内の 1 つのリンクを選択する数値にします。ポート チャネルはデフォルトでロード バランシングを備えています。ポート チャネル ロード バランシングでは、MAC アドレス、IP アドレス、ま

たはレイヤ4ポート番号を使ってリンクを選択します。ポートチャネル ロードバランシングは、送信元または宛先アドレスおよびポートの両方またはどちらか一方を使用します。

ロード バランシングの詳細については、『*Cisco Nexus 7000 Series NX-OS Interfaces Configuration Guide*』を参照してください。

FabricPath でのユニキャスト スタティック ルート

FabricPath はレイヤ 2 Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）をリンク ステート プロトコルとして使用してユニキャスト トポロジを計算します。ネットワークの動作を予測可能にするために、転送テーブル内でユニキャスト スタティック ルートを設定できます。

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 フォワーディ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。
- 32 ポート 1/10 ギガビット イーサネット F1 シリーズ モジュールの ASIC には制限事項があるため、FabricPath VLAN モードでは、最初のポートが FabricPath エッジ ポートとして、2 番目のポートが FabricPath コア ポートとしてそれぞれ設定されている場合、両方のポートを介してそのモジュールから出て行くパケットは間違った外部送信元アドレス（OSA）になります。この問題を回避するには、最初のポートを FabricPath コア ポートとして、2 番目のポートを FabricPath エッジ ポートとして設定します。
- Cisco NX-OS リリース 6.2(2) 以降、FabricPath ではユニキャスト スタティック ルートがサポートされます。マルチキャスト スタティック ルートはサポートされません。
- 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。

- VLANモードを有効にするには、モードを設定した後でVLANコンフィギュレーションモードを終了する必要があります。
- 受信者が存在しないグループに送られるマルチキャスト トラフィックは、VLAN に関するルータ ポートの最適マルチキャスト フラッディング（OMF）エントリに限定されない可能性があります。OMF エントリは VLAN 単位ではなく VDC 単位でメンテナンスされます。つまり、複数のポートが OMF エントリのメンバーである場合、FTag を転送するポートはマルチキャスト トラフィックも転送します。
  - OMF エントリでの転送を行うすべてのポートを表示するには、**show fabricpath mroute vdc-omf**の **FabricPath mroute omf** コマンドを使用します。
  - 各 FTag ごとに解決済み OMF エントリをすべて表示するには、**show fabricpath mroute omf resolved ftag** [**ftag**] コマンドを使用します。
- VPLS インフラストラクチャでの FabricPath VLAN の拡張はサポートされません。VPLS で拡張できるのは標準のイーサネット VLAN だけです。

FabricPath 転送のデフォルト設定

表 *2*：デフォルト *FabricPath* パラメータ

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

FabricPath 転送の設定

（注） 次のコマンドを表示するには、F シリーズ モジュールおよびすべてのデバイスで FabricPath をイネーブルにしておく必要があります。

FP VLAN として設定された VLAN だけが、FabricPath トポロジに加わることができます。デフォルトでは、すべての FabricPath VLAN とインターフェイスが FabricPath トポロジ、FP topo 0 に割り当てられます。

デフォルト トポロジを使用している場合、必要な操作は、FabricPath ネットワークを通過させる VLAN のモードを FP VLAN に設定することだけです。

VLANモードとインターフェイスを指定すると、システムは自動的に複数のパスを作成するので、FabricPath のこれらの側面を設定するだけで済みます

FabricPath インターフェイスの詳細については、「FabricPath インターフェイスの設定」を参照してください。

（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。

VLAN モードの FP または CE 設定

F シリーズ モジュールでは、デフォルト VLAN モードは CE です。

（注） FP を使用して VLAN モードを設定するには、あらかじめ VLAN を作成しておく必要があります。

ネットワーク上で FabricPath トラフィックを伝送する VLAN を指定するには、その VLAN を FP VLAN として設定します。デフォルトでは、すべての FP VLAN および FabricPath インターフェイスがデフォルト FabricPath トポロジ（topo 0）に追加されます。

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。

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。

FabricPath 機能がイネーブルになっていることを確認します。

VLAN が作成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	(config)# **vlan***vlan-id*	VLAN コンフィギュレーション モードを開始し、FabricPath トラフィックを伝送する VLAN を識別します。
ステップ 3	switch(config-vlan)# **mode** [**ce** | **fabricpath**]	VLAN を FP VLAN として設定します。デフォルトの VLAN モードは CE です。 （注） FabricPath デバイスでは、VLAN を CE または FP VLAN のいずれかにする必要があります。
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。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） すべての VLAN と同様に、VLAN モード（CE または FP）を有効にするには、VLAN コンフィギュレーション モードを終了する必要があります。
ステップ 5	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 6	switch# **show fabricpath topology vlans** [**active**]	（任意） FabricPath トポロジ内のすべての VLAN に関する情報を表示します。
ステップ 7	switch# **copy running-config startup-config**	（任意） 実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

次に、VLAN を FP VLAN として指定する例を示します。

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

FabricPath ユニキャスト ロード バランシングの設定（任意）

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

はじめる前に

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。

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。

FabricPath 機能がイネーブルになっていることを確認します。

手順

	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)# [**no**] **fabricpath load-balance** {**source** | **source-destination** | **xor** | **destination** | **symmetric**} • switch(config)# [**no**] **port-channel load-balance** [*algorithm* [**module***module*]]	F2 リソース タイプを許可しない vDC 内の FabricPath ユニキャスト トラフィックをロード バランシングするように source/destination/symmetric/src-dst アルゴリズムを設定するには、**fabricpath load-balance** コマンドを使用します。 F2 リソース タイプを許可する vDC 内の FabricPath ユニキャスト トラフィックをロード バランシングするように source/destination/symmetric/src-dst アルゴリズムを設定するには、**port-channel load-balance** コマンドを使用します。
ステップ 3	switch(config)# [**no**] **fabricpath load-balance unicast** [**layer 3** | **layer4** | **mixed**] [**rotate-amount***rot_amt*] [**include-vlan**]	FabricPath ユニキャスト トラフィックをロード バランシングするための回転傾斜、VLAN 包含、レイヤ 3/レイヤ 4 トラフィック パラメータの使用などのオプションを設定します。 （注） デフォルトのユニキャスト ロードバランシング スキームに戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
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# **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、F2 リソース タイプを許可しない VDC に関する FabricPath ユニキャスト ロード バランシングの設定方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath load-balance unicast layer3
switch(config)#
```

この例は、F2 リソース タイプを許可する VDC に関する FabricPath ユニキャスト ロード バランシングの設定方法を示しています。

（注） この例のコマンドは、シャーシ内の入力モジュールのポート チャネル ハッシュに関する宛先 MAC ベースの選択を可能にします。

```
switch# configure terminal
switch(config)# port-channel load-balance dst mac

switch(config)# show port-channel load-balance
  Port Channel Load-Balancing Configuration:
  System: dst mac
```

```
  Port Channel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:
  Non-IP: dst mac
 IP: dst mac
```

（注） FabricPath ユニキャスト トラフィック（ECMP 選択）の場合：これらのコマンドには、レイヤ 3 およびレイヤ 4 パラメータの混合プリファレンス、14 バイトのローテーション、ハッシュ計算に含まれる VLAN、および F2 FabricPath 対応 VDC 内のすべてのモジュールに関する宛先ベースの選択が含まれています。

```
switch(config)# fabricpath load-balance unicast include-vlan
switch(config)# show fabricpath load-balance
   ECMP load-balancing configuration:
   L3/L4 Preference: Mixed
   Rotate amount: 14 bytes
   Use VLAN: TRUE
   Ftag load-balancing configuration:
   Rotate amount: 3 bytes
   Use VLAN: TRUE
```

この例は、F2 VDC FabricPath ユニキャスト ロードバランシングを設定する方法を示しています。

（注） この例のコマンドは、入力モジュール 4 のポート チャネル ハッシュに関する送信元 IP-VLAN および MAC ベースの選択を可能にします。シャーシ内の他のすべてのモジュールは、宛先 MAC ベースの選択を保持します。

```
switch(config)# port-channel load-balance src ip-vlan module 4
switch(config)# show port-channel load-balance module 4
   Port Channel Load-Balancing Configuration:
   Module 4: src ip-vlan
   Port Channel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:
   Non-IP: src mac
   IP: src ip-vlan
```

（注） FabricPath ユニキャスト トラフィック（ECMP 選択）の場合：これらのコマンドには、レイヤ 3 およびレイヤ 4 パラメータの混合プリファレンス、9 バイトのローテーション、モジュール 4 に関する送信元ベース選択のハッシュ計算で除外される VLAN、および F2 FabricPath 対応 VDC 内の他のモジュールに関する宛先ベースの選択が含まれています。

```
switch(config)# fabricpath load-balance unicast mixed rotate-amount 0x9
switch(config)# show fabricpath load-balance
   ECMP load-balancing configuration:
   L3/L4 Preference: Mixed
   Rotate amount: 9 bytes
   Use VLAN: FALSE
   Ftag load-balancing configuration:
   Rotate amount: 2 bytes
   Use VLAN: FALSE
```

この例は、F2 リソース タイプを許可する VDC に関する FabricPath ユニキャスト ロード バランシングの設定方法を示しています。

（注） この例のコマンドは、入力モジュール 4 のポート チャネル ハッシュに関する送信元/宛先 IP-L4PORT-VLAN および MAC ベースの選択を可能にします。シャーシ内の他のすべてのモジュールは、宛先 MAC ベースの選択を保持します。FabricPath ユニキャスト トラフィック（ECMP 選択）の場合：これらのコマンドには、レイヤ 3 およびレイヤ 4 パラメータの混合プリファレンス、9 バイトのローテーション、モジュール 4 に関する送信元ベース選択のハッシュ計算で除外される VLAN、モジュール 10 に関する送信元/宛先ベースの選択、および F2 FabricPath 対応 VDC 内の他のモジュールに関する宛先ベースの選択が含まれています。

```
switch(config)# port-channel load-balance src-dst ip-l4port-vlan module 10
switch(config)# show port-channel load-balance module 10
   Port Channel Load-Balancing Configuration:
   Module 10: src-dst ip-l4port-vlan
   Port Channel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:
   Non-IP: src-dst mac
  IP: src-dst ip-l4port-vlan
```

FabricPath マルチキャスト ロード バランシングの設定（任意）

ネットワークは自動的にトラフィックのロードバランシングを行いますが、マルチキャスト トラフィックに関する特定のロード バランシングを設定することもできます。

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。

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。

FabricPath 機能がイネーブルになっていることを確認します。

手順

	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 load-balance** {**source** | **source-destination** | **xor** | **destination** | **symmetric**} • switch(config)# [**no**] **port-channel load-balance** [*algorithm* [**module***module*]]	F2 リソース タイプを許可しない vDC 内の FabricPath マルチキャスト トラフィックをロードバランシングするように source/destination/symmetric/src-dst アルゴリズムを設定するには、**fabricpath load-balance** コマンドを使用します。 F2 リソース タイプを許可する vDC 内の FabricPath マルチキャスト トラフィックをロードバランシングするように source/destination/symmetric/src-dst アルゴリズムを設定するには、**port-channel load-balance** コマンドを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	switch(config)# [**no**] **fabricpath load-balance multicast** [**rotate-amount***rot_amt*] [**include-vlan**]	FabricPath マルチキャスト トラフィックをロード バランシングするための回転傾斜、VLAN 包含、レイヤ 3/レイヤ 4 トラフィック パラメータの使用などのオプションを設定します。 （注） デフォルトのユニキャスト ロードバランシング スキームに戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
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# **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 マルチキャスト ロード バランシングを設定する例を示します。

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

この例は、F2 リソース タイプを許可する VDC に関する FabricPath マルチキャスト ロード バランシングの設定方法を示しています。

（注） この例のコマンドは、シャーシ内の入力モジュールのポート チャネル ハッシュに関する宛先 MAC ベースの選択を可能にします。

```
switch# configure terminal
switch(config)# port-channel load-balance dst mac

switch(config)# show port-channel load-balance
  Port Channel Load-Balancing Configuration:
  System: dst mac
  Port Channel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:
  Non-IP: dst mac
 IP: dst mac
```

（注） FabricPathユニキャスト トラフィック（フォワーディング ツリー選択）の場合：これらのコマンドには、3バイトのローテーション、およびハッシュ計算に含まれる VLAN が組み込まれています。

```
switch(config)# fabricpath load-balance multicast rotate-amount 0x3 include-vlan
switch(config)# show fabricpath load-balance
  ECMP load-balancing configuration:
  L3/L4 Preference: Mixed
  Rotate amount: 14 bytes
```

```
  Use VLAN: TRUE
  Ftag load-balancing configuration:
  Rotate amount: 3 bytes
  Use VLAN: TRUE
```

この例は、F2 リソース タイプを許可する VDC に関する FabricPath マルチキャスト ロード バランシングの設定方法を示しています。

（注） この例のコマンドは、入力モジュール 4 のポート チャネル ハッシュおよび FabricPath ユニキャスト ロード バランシングに関して、送信元 IP-VLAN および MAC ベースの選択を可能にします。シャーシ内の他のすべてのモジュールは、宛先 MAC ベースの選択を保持します。

```
switch(config)# port-channel load-balance src ip-vlan module 4
switch(config)# show port-channel load-balance module 4
   Port Channel Load-Balancing Configuration:
   Module 4: src ip-vlan
   Port Channel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:
   Non-IP: src mac
   IP: src ip-vlan
```

（注） FabricPath マルチキャスト トラフィック（フォワーディング ツリー選択）の場合：これらのコマンドには、2 バイトのローテーション、モジュール 4 に関する送信元ベース選択のハッシュ計算で除外される VLAN、および F2 FabricPath 対応 VDC 内の他のモジュールに関する宛先ベース選択が含まれています。

```
switch(config)# fabricpath load-balance multicast rotate-amount 0x2
switch(config)# show fabricpath load-balance
   ECMP load-balancing configuration:
   L3/L4 Preference: Mixed
   Rotate amount: 9 bytes
   Use VLAN: FALSE
   Ftag load-balancing configuration:
   Rotate amount: 2 bytes
   Use VLAN: FALSE
```

この例は、F2 リソース タイプを許可する VDC に関する FabricPath マルチキャスト ロード バランシングの設定方法を示しています。

（注） この例のコマンドは、入力モジュール 10 のポート チャネル ハッシュに関する送信元/宛先 IP-L4PORT-VLAN、MAC ベースの選択、および入力モジュール 4 のポート チャネル ハッシュに関する送信元 IPVLAN および MAC ベースの選択を可能にします。シャーシ内の他のすべてのモジュールは、宛先 MAC ベースの選択を保持します。FabricPath マルチキャスト トラフィック（フォワーディング ツリー選択）の場合、これらのコマンドには、2 バイトのローテーション、モジュール 4 に関する送信元ベース選択のハッシュ計算で除外される VLAN、モジュール 10 に関する送信元/宛先ベースの選択、および F2 FabricPath 対応 VDC 内の他のモジュールに関する宛先ベースの選択が含まれています。

```
switch(config)# port-channel load-balance src-dst ip-l4port-vlan module 10
switch(config)# show port-channel load-balance module 10
   Port Channel Load-Balancing Configuration:
   Module 10: src-dst ip-l4port-vlan
```

```
Port Channel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:
Non-IP: src-dst mac
IP: src-dst ip-l4port-vlan
```

FabricPath 拡張マルチキャスト スケーラビリティの設定（任意）

Cisco リリース 5.2(1) 以降では、FabricPath マルチキャスト スケーラビリティを拡張できます。

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。

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。

FabricPath 機能がイネーブルになっていることを確認します。

手順

	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 multicast aggregate-routes[exclude***ftag-id***]**	FabricPath マルチキャスト スケーラビリティを拡張します。デフォルトでは、FTag ルートを集約しません。除外対象となる特定のトラフィックに使われているマルチキャスト FTag を見つけるには、**show fabricpath load-balance multicast ftag-selected flow-type l3 dst-ip** *x.x.x.x* **src-ip** *x.x.x.x* **vlan** *vlan-id* **module** *mod-num* コマンドを入力します。 （注） このコマンドの **no** バージョンには **exclude** *ftag* 引数が含まれません。
ステップ 3	switch(config)# **show l2 multicast ftag***ftag*	（任意） ルート プログラミング用に、FTag に適用済みの設定を表示します。
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# **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、拡張 FabricPath マルチキャスト スケーラビリティを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath multicast aggregate-routes
```

FabricPath ユニキャスト スタティック ルートの設定

FabricPath IS-IS などのダイナミック プロトコルによって計算されるルートをオーバーライドするよう、ユニキャスト スタティック ルートを設定できます。たとえば、より優れたロード バランシングを得るために特定のリンクを使って特定のデバイスにトラフィックをルーティングしたり、ネットワーク内のファイアウォールを通るようトラフィックをルーティングしたりする必要が生じることがあります。

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。

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。

FabricPath 機能がイネーブルになっていることを確認します。

手順

	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 topology***topology-number*	（任意） FabricPath トポロジ コンフィギュレーション モード（config-fp-topology）になります。 （注） （デフォルト以外の）特定の FabricPath トポロジに関するユニキャスト スタティック ルートを設定するには、このコマンドを入力します。デフォルト トポロジに関するユニキャスト スタティック ルートを設定する場合には、ステップ 2 をとばしてステップ 3 に進みます。
ステップ 3	[**no**] **fabricpath route switch-id***switch-id nh_if_range*	ユニキャスト スタティック ルートを設定し、トラフィック送信に使われるデバイスとインターフェイスを指定します。複数のイーサネット ポートまたはポート チャネルからなる範囲を入力できます。 指定したインターフェイスは、FabricPath フィーチャ セットがイネーブルになっているのと同じ VDC に存在する必要があります。 次の 2 つのモードでこのコマンドを実行できます。 • 特定の FabricPath トポロジ コンフィギュレーション モード（config-fp-topology）。 • グローバル コンフィギュレーション モード。

	コマンドまたはアクション	目的
		スタティック ルートを削除するには、スタティック ルートスイッチ ID を指定してこのコマンドの no 形式を入力します。インターフェイスとスタティックルートとのアソシエーションを削除するには、インターフェイス範囲を指定してこのコマンドの no 形式を入力します。 最後のアソシエーションが削除されると、スタティックルートが削除されます。 スタティック ルートのインターフェイスをさらに追加で指定するには、この手順を繰り返してください。
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 static route**	（任意） FabricPath 設定内のスタティック ルートを表示します。
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、デフォルト トポロジに関するユニキャスト スタティック ルートを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath route switch-id 25 ethernet 1/2
```

この例は、特定のトポロジに関するユニキャスト スタティック ルートを設定する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fabricpath topology 2
switch(config-fp-topology)# fabricpath route switch-id 221 ethernet 1/2
switch(config-fp-topology)# fabricpath route switch-id 221 port-channel 1
```

この例は、ユニキャスト スタティック ルートを削除する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no fabricpath route switch-id 221
```

FabricPath 設定の確認

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

コマンド	目的
show feature-set	FabricPath がイネーブルかどうかを表示します。

コマンド	目的
show {**l2** | **fabricpath**} **route** [**switchid***switch-id*] [**detail**] [**hex**]	ユニキャスト ルートを表示します。
show {**l2** | **fabricpath**} **mroute** {[**vdc_omf**] | **vlan***vlan-id* {{**omf** | **flood** | [**source** {*srcaddr* | *v6srcaddr*}] [**group** {*groupaddr* | *v6grpaddr*}]} [**resolved**] [**ftag***ftag-id*] [**hex**]	マルチキャスト ルートを表示します。
show fabricpath topology [**detail**]	すべての FabricPath トポロジに関する情報を表示します。
show fabricpath topology interface	FabricPath トポロジのすべてのインターフェイスに関する情報を表示します。
show fabricpath topology vlan [**active**]	FabricPath トポロジのすべての VLAN に関する情報を表示します。
show fabricpath topology ftag [**active**] [**multicast**] [**unicast**]	FabricPath トポロジのすべての FTag に関する情報を表示します。
show running-config fabricpath	FabricPath の実行コンフィギュレーションを表示します。
show fabricpath load-balance unicast forwarding-path ftag*ftag-id***switchid***switch-id***flow-type** {**l2** {{**dst-mac***dst-mac* | **source-mac***src-mac*} **ether-type***ether-type*}} | {**l3** {**dst-ip***dst-ip* | **src-ip***src-ip* | **dst-ipv6***dst-ipv6* | **srcipv6***src-ipv6*}} | {**l4** {**l4-src-port***l4-src-port* | **l4-dst-port***l4-dst-port* | **dst-ip***dst-ip* | **src-ip***src-ip* | **dst-ipv6***dst-ipv6* | **srcipv6***src-ipv6*}}} {**vlan***vlan-id*} {**module***mod-no*}	FabricPath ユニキャスト ロードバランシング情報を表示します。
show fabricpath load-balance multicast ftag-selected flow-type {**l2** {{**dst-mac***dst-mac* | **source-mac***src-mac*} **ether-type***ether-type*}} | {**l3** {**dst-ip***dst-ip* | **src-ip***src-ip* | **dst-ipv6***dst-ipv6* | **srcipv6***src-ipv6*}} | {**l4** {**l4-src-port***l4-src-port* | **l4-dst-port***l4-dst-port* | **dst-ip***dst-ip* | **src-ip***src-ip* | **dst-ipv6***dst-ipv6* | **srcipv6***src-ipv6*}}} {**vlan***vlan-id*} {**module***mod-no*}	FabricPath マルチキャスト ロードバランシング情報を表示します。
show vlan	すべての FP および CE VLAN に関する情報を表示します。
show fabricpath static route	FabricPath 設定内のスタティック ルートを表示します。

次に、**show fabricpath unicast load-balance** コマンドのサンプル出力を示します。

```
switch# show fabricpath load-balance unicast forwarding-path ftag 1 switchid 2231 flow-type
 l3 src-ip 1.1.1.1 dst-ip 1.1.1.2 module 4
128b Hash Key generated : 00001010102010101010000000000000
This flow selects interface Po100
```

次に、**show fabricpath multicast load-balance** コマンドのサンプル出力を示します。

```
switch(config)# show fabricpath load-balance multicast ftag-selected flow-type l3 src-ip
1.1.1.1 dst-ip 1.1.1.2 vlan 2 module 4
128b Hash Key generated : 00 00 10 10 10 20 00 00 00 00 02 00 00 00 00 00
0x3
        FTAG SELECTED IS : 1
```

FabricPath 転送の設定例

デフォルトのトポロジで基本的な FabricPath ネットワークを設定するには、FabricPath インターフェイスを設定した後で、デバイスごとに次の作業を実行する必要があります。

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

デフォルトの FabricPath トポロジを設定するには、次の手順に従います。

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

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

（注） 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。

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

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

ステップ 3：設定を表示して、間違いがないことを確認します。

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

ステップ 4：設定を保存します。

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

FabricPath 転送設定の機能履歴

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 3：***FabricPath*** **転送の機能履歴**

機能名	リリース	機能情報
ユニキャスト スタティック ルート	6.2(2)	ユニキャスト スタティック ルートが導入されました。
ポート チャネルを使ったロード バランシング	6.0(1)	F2 モジュールをサポートするロード バランシングが導入されました。
追加の FabricPath トポロジ	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。