

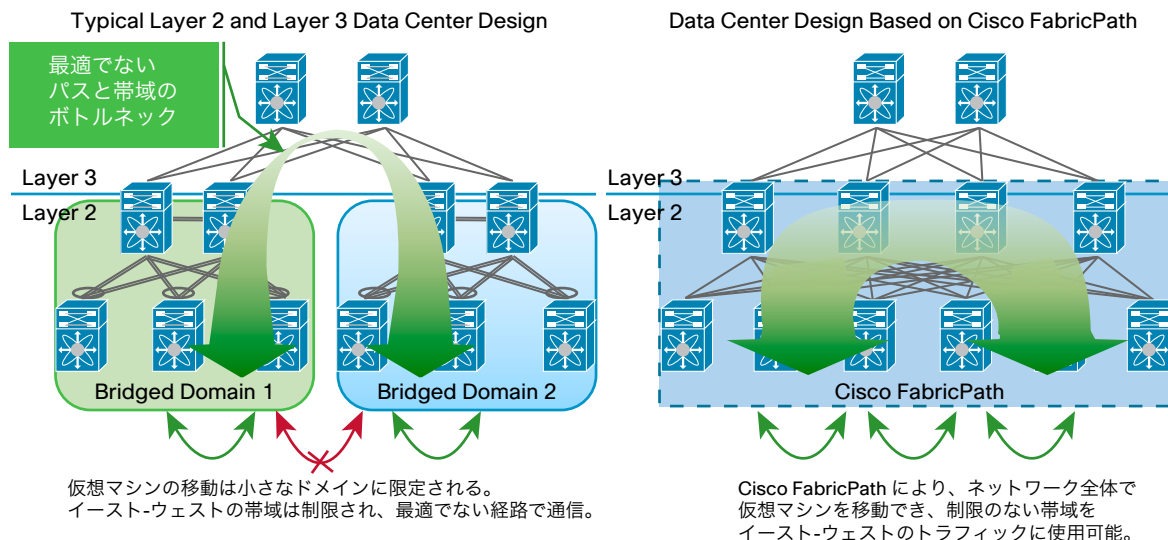
## 近年のデータセンターにおけるレイヤ 2 の必要性

最近まで、データセンターは高可用性を最優先として設計されてきました。データセンターを利用する組織と同様に、現代のネットワークには、俊敏であり、かつ変化に柔軟に対応できることが求められています。このような要求を実現する簡単な答えは、レイヤ 2 ドメインの規模を拡大することでしょう。スイッチングにより、デバイスの移動が可能となり、サーバに対して透過的にインフラストラクチャの変更を行えるためです。しかしながら、既存のスイッチング技術では、スパンニング ツリーをベースとした非効率な転送方式が採用されており、ネットワーク全体に拡大することができません。そのため、現在の設計では、レイヤ 2 が提供する柔軟性と、レイヤ 3 が提供するスケールとの折衷案が採用されています。

## Cisco FabricPath：ルーティングの概念をレイヤ 2 に導入

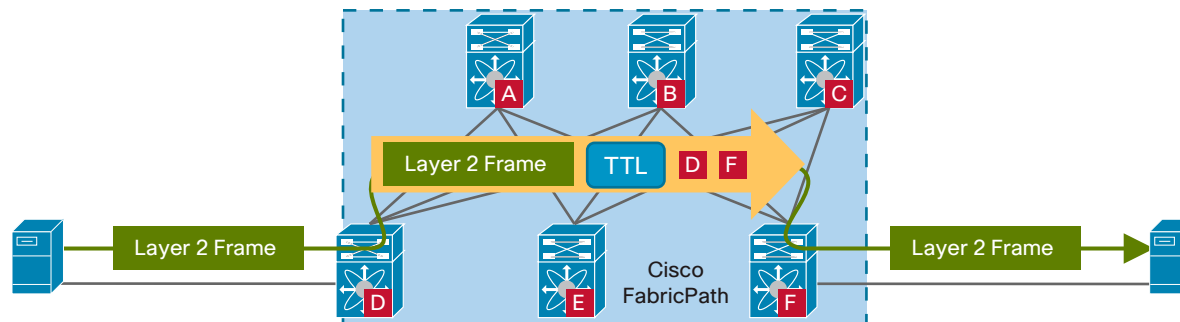
Cisco® FabricPath は、レイヤ 2 にルーティングの安定性とスケーラビリティをもたらす、Cisco NX-OS ソフトウェアに組み込まれた画期的な機能です。スイッチに接続されるドメインのセグメント化が不要であり、データセンター全体でのワークロードの移動が可能になります。トラフィックはスパンニング ツリーをベースとした経路では転送されなくなるため、ネットワークのバイセクション（二分岐）帯域幅が制限されることなく、高いスケーラビリティを実現できるようになりました。図 1 に Cisco FabricPath を使用したネットワークの利点を示します。

図 1 同じネットワーク機器を使用した従来のデータセンターと Cisco FabricPath 設計の比較



Cisco FabricPath は、ファブリックへの入力フレームを、ルーティング可能な送信元と宛先アドレスで構成されるヘッダを付加してカプセル化することで、全く新しいレイヤ 2 データプレーンを導入します。これらのアドレスは、フレームを受信したスイッチのアドレスと、フレームの転送先となる宛先スイッチのアドレスです。その後、フレームはリモート スイッチまでルーティングされ、そこで非カプセル化が行われて元のイーサネット形式で送信されます。図 2 にこのプロセスを単純化して示します。

図 2 Cisco FabricPath を使用したデータセンター ネットワーク内で転送されるフレーム



スイッチのアドレスは自動的に割り当てられ、すべてのユニキャストおよびマルチキャストの宛先についてルーティングテーブルが計算されます。ファブリック内での転送処理においてフラディングが発生することはありません。フレームは常に既知の宛先アドレスを使用して転送されます。結果としてこのソリューションでは、信頼性が高く、スケーラブルな IP を実現するルーティングメカニズムを使用しながらも、シンプルで柔軟なレイヤ 2 の動作を実現できます。Cisco FabricPath ベースのデータセンターでは、レイヤ 2 とレイヤ 3 の境界が存在するものの、ネットワーク内のこれらの 2 つの異なるエリアにおけるトラフィックの転送方法にはほとんど違いがなくなります。

## Cisco FabricPath の利点

- ・ ネットワークの簡素化、運用コストの削減
  - － FabricPath の設定は極めてシンプルです。必要となるのは、スイッチ間を接続するコアポートと、エンドデバイスを接続するエッジポートを区別するための設定だけです。パラメータを調整して設定を最適化する必要はなく、スイッチのアドレスは自動的に割り当てられます。
  - － ユニキャストフォワーディング、マルチキャストフォワーディング、および VLAN プルーニングに対して単一の制御プロトコルが使用されます。スパニングツリープロトコルをベースとした同様のネットワークと比較して、このプロトコルは複雑な設定の組合せを必要としません。そのため、ソリューションに必要な一般的な管理の手間をさらに削減できます。
  - － 静的なネットワーク設計では、トラフィックパターンおよびサーバやサービスの場所について推測が行われます。もしその推測が不正確であれば、多くの場合は後日複雑な設計修正が必要となることがあります。Cisco FabricPath ベースのファブリックスイッチングシステムは、設計に制約を与えずに、端末での運用を中断させることなく、必要に応じて変更することができます。
  - － Cisco FabricPath をサポートしないスイッチでも、スパニングツリープロトコルを使用することなく、Cisco FabricPath ファブリックに冗長接続できます。

- － Cisco FabricPath のトラブルシューティングツールは、その性能において、現在 IP コミュニティで利用できるツールを上回っています。レイヤ 2 で提供される ping および traceroute 機能では、ファブリック内のある宛先への複数の等コストパスのうち特定のパスについて、遅延計測およびテストを実行できます。
- ・ 実証済みのテクノロジーに基づいた信頼性
  - － Cisco FabricPath はプラグアンドプレイユーザインターフェイスを提供していますが、制御プロトコルは強力な IS-IS ルーティングプロトコル上に構築されています。このプロトコルは業界標準であり、高速コンバージェンスを実現し、大規模なサービスプロバイダー環境まで拡張が可能であると実証されています。
  - － データプレーンでのループの防止と緩和が可能となり、他のトランスペアレントブリッジング技術では得ることのできない安全な転送が確保されます。Cisco FabricPath フレームは IP で使用されるものと同様の Time-to-Live (TTL; 存続可能時間) フィールドを含み、また Reverse Path Forwarding (RPF) チェックも適用されます。
- ・ 効率性と高いパフォーマンス
  - － データプレーンにおいて Equal-Cost Multipath (ECMP) が利用可能であるため、ネットワークは任意の 2 つのデバイス間に存在するすべてのリンクを使用できます。Cisco FabricPath をサポートする第 1 世代のハードウェアでは、16 リンクの ECMP を実行可能です。16 ポート 10 Gbps PortChannel との併用で、スイッチ間において 2.56 テラビット / 秒 (Tbps) の帯域を実現できることとなります。
  - － フレームは宛先までの最短のパスを通して転送されるため、スパニングツリーベースのソリューションと比較して端末間のデータ交換の遅延を低減できます。
  - － Cisco FabricPath は、ファブリックエッジにおいてネットワーク内に存在する MAC アドレスのサブセットのみを学習すればよいため、スイッチされるドメインの高いスケーラビリティが実現できます。

## Cisco FabricPath が選ばれる理由

Cisco NX-OS ソフトウェアに搭載される画期的技術である Cisco FabricPath は、レイヤ 2 スケーリングをかつてない方法で実現するルーティング原理を採用しています。この技術によって、データセンターで使用するアプリケーションサービスに必要な柔軟性とパフォーマンスが提供されます。シスコとそのパートナーは、Cisco FabricPath をはじめとする最先端技術をベースとした信頼できる設計の導入、最適化、そして維持の面でお客様を支援いたします。