Cisco Nexus 9000/7700/5600/3000/2000/1000V シリーズ

データセンター向け高機能スイッチ

Cisco Nexus スイッチ ガイド

www.cisco.com/jp/go/nexusguide/

2015-06

Cisco Nexus 9000 シリーズ

2015年6月

目次

本リリースの変更点

Nexus 製品情報	
【追加】	Nexus 9500 ラインカード 追加、Nexus 9300 のモデル追加
【変更】	Nexus 5500 のポート数修正
その他	
【追加】	ACI エコパートナー追加、10GBASE-T シリーズにモデル追加
【変更】	なし

リリースの履歴

版数	発行月	概要
1.0	2015 年 02 月	初版
1.1	2015 年 06 月	本リリース

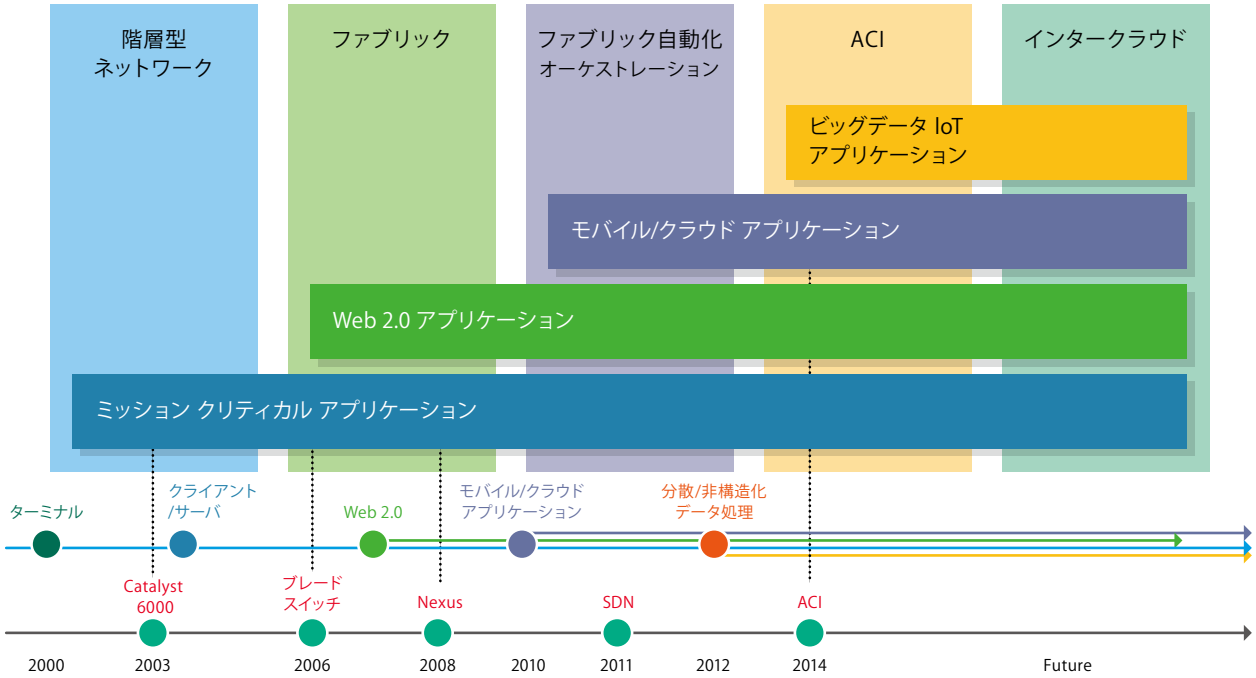

11
CISCO

データセンター ネットワークの変革

Cisco Nexus シリーズ データセンター スイッチの登場

従来、シスコのネットワーク スイッチとしては、Cisco Catalyst が広く使われており、お客様の非常に高いネットワーク ニーズに応えてきました。一方で、特にデータセンター ネットワーク環境においては、さまざまなシステム環境の変化に対応する必要性がでてきました。その主たる要因の 1 つが仮想化の流れへの対応です。
IT のハードウェアは、以前は 1 つの目的のために個々のハードウェアを準備し、さらに必要に応じてコンポーネントを増強することが一般的でした。しかし、ハードウェア自体の性能が非常に高くなるにつれ、1 つの目的だけのために個々のハードウェアを使用することが難しくなってきました。また、使用率にピークのあるサービスを提供する場合には、最もピークの高い使用率にあわせてハードウェアを用意しなければなりませんでした。そのために管理や冷却、設置に掛かるコストが非常に増大してきました。これらの課題を解決するために、1 つのハードウェアを仮想的に複数のハードウェアであるかのように見せ、複数の用途、複数のユーザで使用することを可能にする仮想化の技術が登場し、ネットワーク スイッチもこれらに対応する必要がでてきました。

その他、イーサネット ネットワークとファイバ チャネル ネットワークを統合する FCoE（Fibre Channel over Ethernet）の登場やデータセンター間のシームレスな接続など、データセンター ネットワークに対するニーズが高まり、全ての要件に対応する機能を Catalyst に統合することは、製品のタイムリーな提供の面で困難となってきました。こうした背景から、データセンター向けのネットワーク機器として、シスコは 2008 年から Nexus スイッチシリーズの販売を開始しました。これにより Catalyst スイッチはキャンパス ネットワーク中心での利用を、Nexus スイッチはデータセンター ネットワーク中心での利用を前提に開発、提供が可能となりました。
下記に、データセンター ネットワーク環境の変遷を示します。



アプリケーション環境の変化に伴うネットワークの変化

昨今ではデータセンター ネットワークに、さらなる変化が求められています。その主たる要因としてビジネス アプリケーションを取り巻く環境が大きく変わってきたことが挙げられます。かつてアプリケーションと言えば、クライアント/サーバ環境であれば PC などのクライアント機器から専用ツールでサーバと通信をおこない、その後 Web ベースのアプリケーションになってからは、ブラウザーからアクセスするようになりました。いずれの場合でもアプリケーションのライフサイクルは数年レベルで、固定環境で使われるのが一般的でした。それが、モバイル アプリケーションの普及によって、コンシューマ系だけではなくエンタープライズのアプリケーションでも、ライフサイクルが非常に短くなり、アプリケーションの迅速な展開、削除など、ステータスの変化が頻繁に発生するようになりました。一方、ネットワークのアーキテクチャは比較的静的な環境をベースとしており、設定の追加、変更、削除を逐一実施する必要があります。アプリケーションの追加、削除が頻繁におこなわれるようになるに従い、ネットワーク エンジニアの貴重な時間の大部分が VLAN の追加やアクセス リストの変更に使われてしまい、今後の新規計画に時間が割けないという問題が発生するようになってきました。

そこでそれらの問題を解決するために、ネットワークの仮想化である SDN（Software Defined Network）の技術が登場しました。SDN はハードウェア中心であったネットワークをソフトウェアで定義、構築、制御することができる技術です。この SDN の登場により、ネットワークをソフトウェア プログラミングで定義、制御することができるようになったため、アプリケーションの変更によりネットワークの変更が頻繁に発生しても、柔軟・簡単・迅速に対応することができるようになりました。
ただし、SDN は、ソフトウェアのみでネットワーク プロビジョニングを実装するモデルであり、スケーラビリティ、パフォーマンス、可視性、セキュリティに関しての課題があります。またソフトウェアとハードウェアが別々のベンダーから提供されていることもあり、トラブルシューティングが困難になる問題もあります。また、仮想マシンと物理マシンの連係や、ネットワーク サービス モジュールとの連係をきちんと考慮されていないという問題もあり、一層複雑なネットワークを構築してしまうことにもなりかねません。

Cisco Nexus スイッチ シリーズでは、このような新たなデータセンターの課題も解決するための技術も実装しています。
下図に、データセンターにおける課題と、Cisco Nexus での対応機能、それら機能の本ガイドでの説明ページを示します。

Nexus ポートフォリオと実績

Cisco Nexus スイッチは 2008 年のリリース開始以来、現在では Nexus 9000、7000、5000、3000、2000、1000V の各シリーズを提供しています。Nexus シリーズ全体では 55000 以上のお客様でご利用いただいており、ソフトウェア スイッチである Nexus 1000V だけでも 8500 以上のお客様でご利用いただいています。

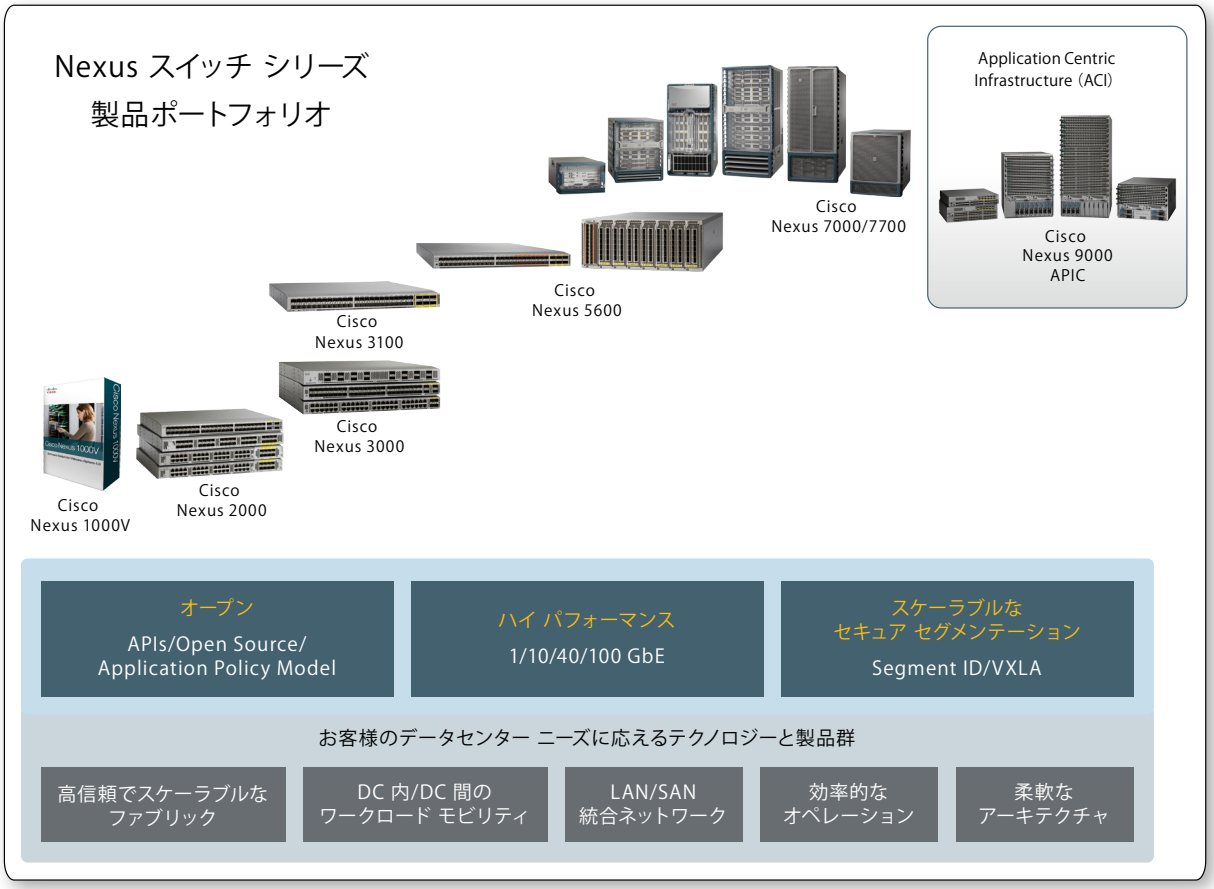
Nexus スイッチ シリーズは、特にデータセンター ネットワーク環境でのお客様での使用ニーズを満たす、下記の各機能を搭載しています。

- 仮想化環境で必要となる広帯域を満たすため、10G/40G/100G のインターフェイスオプション
- 広帯域なインターフェイスを活かしながら可用性の向上も可能にする、FCoE や Fabric Port、VN-Tag を使用した Fabric Extender（FEX）
- FEX 技術を仮想インターフェイスに拡張した Adapter-FEX、VM-FEX
- データセンター内のデータ モビリティを実現する FabricPath、データセンター間のシームレスな接続をサポートする OTV
- 金融業界でコンピュータを使用した高速売買等である高頻度取引（HFT）で重要となる超低遅延ネットワーク

ハードウェアとソフトウェアをバランスよく組み合わせながら、柔軟・迅速・簡単なネットワーク プログラマビリティを実現する Beyond SDN の技術である ACI（Application Centric Infrastructure）を実装する機種もあります。

Cisco Nexus はデータセンター向け 高機能スイッチとして、下記のように多数の企業で導入されています。

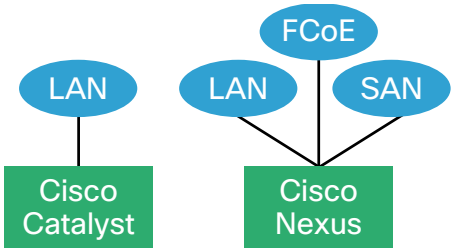
- 55000 以上の顧客が NX-OS を採用
- 17000 以上の顧客が FEX ソリューションを採用
- 8500 以上の顧客が Nexus 1000V 仮想ソリューションを採用
- 3000 以上の顧客が FabricPath を導入



Catalyst から Nexus への移行

Catalyst と Nexus の相違点とは？

従来から LAN スイッチとして幅広い分野で使用されている Cisco Catalyst スイッチに対し、Cisco Nexus スイッチはデータセンターの要件を満たすために開発された「ユニファイド ファブリック」を実現するデータセンター スイッチ製品です。



Cisco Nexus スイッチはユニファイド ファブリックとして、従来の LAN に加えて SAN 環境への接続や I/O 統合、仮想化環境への対応ができ、構成の簡素化によって運用管理の負荷の軽減が可能です。

サーバ ルームやデータセンターにおいて、サーバやストレージ機器を接続するには Cisco Nexus スイッチが最適です。

これまで 1 Gbps の複数の NIC を実装していたサーバは 10 Gbps 接続に移行を開始しています。またストレージ接続においては FC、FCoE、RCoE、iSCSI、NFS、CIFS などさまざまな接続形態に対応する必要があります。スイッチ製品の選択においては、短期的な接続要件に加えて中長期的な要件にも対応が可能な将来性のあるスイッチが望まれる中、Cisco Nexus スイッチではデータセンターにおいて必要な機能を装備した豊富な製品ラインナップを揃えており、一貫性のある共通の NX-OS ベースの運用性の上で、要件に応じた製品を選択できます。

スケーラビリティ	お客様のサービス展開に迅速・柔軟に対応する拡張性 大容量・高帯域（40G/100G）、FabricPath、ACI etc.
管理のしやすさ 集中管理	LAN と SAN の統合（I/O統合）による構成の簡素化 Ethernet と FC を柔軟に選択可能な Unified Port
高可用性	ハードウェア/ソフトウェア（NX-OS）の両面の高信頼化 低遅延を必要とする環境への対応
モビリティ	ビジネス継続性やワークロード可搬性を実現 （ライブマイグレーション、適切なルーティング）
高コスト効率 エネルギー効率	設備コスト、運用コスト、電力/冷却コストへの考慮 CAPEX、OPEX の削減

Catalyst スイッチと Nexus スイッチの主要機能比較

Cisco Catalyst スイッチはキャンパス スイッチとして、多数の有線クライアントや無線アクセス ポイントを収容するとともに、それらがアクセスするサーバの収容も含め活用されてきました。現在、サーバ リソースはデータセンターへの集約と統合化が進み、データセンターではサーバおよびストレージの効率的な収容や接続に加え、増設にも対応可能な拡張性も必要となっています。このような要件に対応する製品が Cisco Nexus スイッチです。

Cisco Nexus スイッチの OS である NX-OS はルータやスイッチの IOS と FC スイッチである Cisco MDS の SAN-OS を統合した OS であるため、IOS になじみのあるエンジニアはすぐにその操作性に慣れることができ、容易に Nexus の導入を進めることができます。

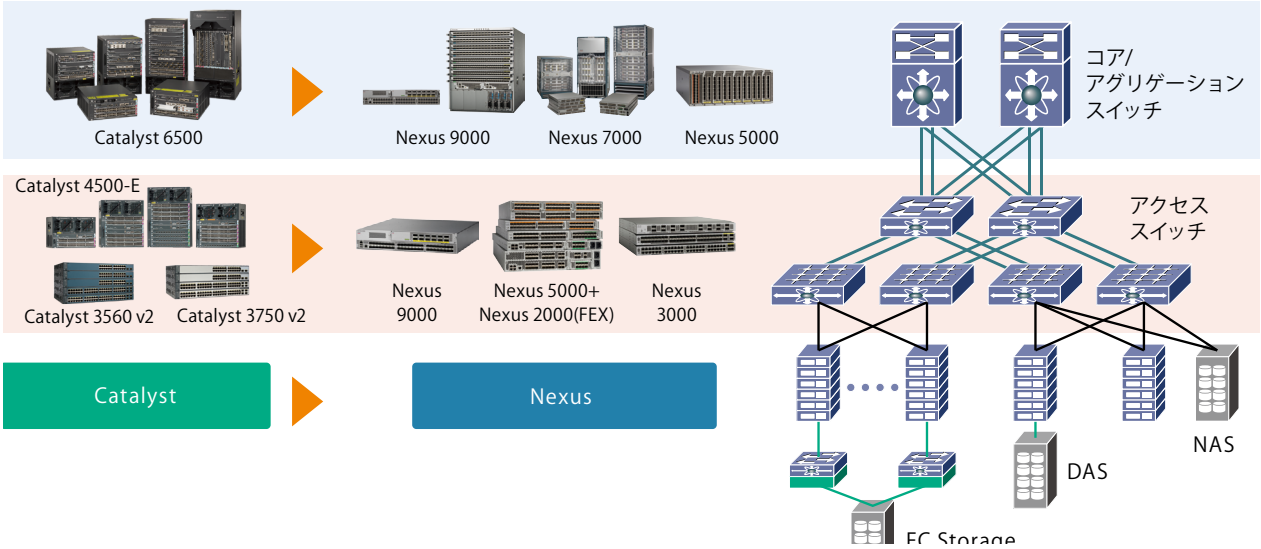
比較ポイント	Cisco Nexus シリーズ		Cisco Catalyst シリーズ	
製品カテゴリ	ユニファイド ファブリック（LAN/SAN）		LAN スイッチ	
ターゲット セグメント	データセンター		キャンパス	
OS	NX-OS		IOS	
シャーシ仮想化技術	vPC、FEX		VSS、Stack、Instant Access	
仮想オーバーレイ	VXLAN		-	
ファブリック拡張技術	FabricPath、ACI		-	
ストレージ接続	FCoE/FC/NAS/iSCSI		NAS/iSCSI	
L4 SLB 機能	ITD		-	
ユニファイド ポート	1G/10G/FCoE/FC		-	
低遅延	190 nsec ～		-	
DLC/L2 延伸	OTV/VPLS/VXLAN		VPLS	
サービス モジュール	NAM		NAM、ASA、WiSM	
10G/40G 対応 ポート密度	◎		○	
スイッチング容量	◎	60 Tbps（N9K）	○	11.4 Tbps（CAT6800）
スロットあたりの容量	◎	3.84 Tbps（N9K）	○	880 Gbps（CAT6800）

Catalyst ベースの構成を Nexus ベースの構成へ

データセンターの既設 Catalyst スイッチの移行案件においては、Cisco Nexus スイッチへの移行提案が最適です。

サーバ インターフェイスの 10G 化、ポート数増加、レイヤ 2 セグメントの拡張など、さまざまな要件にあわせ、豊富なラインナップから最適な Nexus スイッチの選択が可能です。サーバ インターフェイス種別への柔軟な対応やケーブル長も考慮し、Top of Rack（ToR）デザインとして、Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダをさまざまな Nexus 親スイッチに接続して活用することもできます。

移行前	移行後
既設 Catalyst スイッチ	Nexus
C2940、C2950、C2960-S、C2960-C、C2970、C2975、C2350、C2800、C2900	Nexus 3000、Nexus 5000、Nexus 9300 Nexus 2000
C3750、C3750-E、C3750 v2、C3560、C3560-E、C3560 v2、C3560-C、C3550	Nexus 3000、Nexus 5000、Nexus 9300 Nexus 2000
C4900	Nexus 3000、Nexus 3500、Nexus 5000 Nexus 9300、Nexus 2000
C4500、C4500-E	Nexus 5000、Nexus 7000、Nexus 7700 Nexus 9300、Nexus 2000
C6500、C6000	Nexus 5000、Nexus 7000、Nexus 7700 Nexus 9500、Nexus 2000



Nexus スイッチをベースとしたデザイン検討の流れ

データセンターにおけるお客様のニーズに応じて Cisco Nexus スイッチの持つさまざまな先進テクノロジーやデザインによるソリューションを提供可能です。現在、FabricPath による L2 マルチパス構成が実績を伸ばしています。その理由は、容易な設定で柔軟に構成できること、また運用管理負荷の高いスパニング ツリーを排除できることなどの利点が評価されているためです。また今後は、Cisco Nexus 9000 をベースとした ACI の検討がますます活発となる見込みです。これまで運用負荷が高く複雑だったネットワークの設定を抽象化でき、アプリケーション展開の視点でネットワークを構成できる点に期待が高まっています。

データセンターにおけるお客様ニーズ	Cisco Nexus スイッチでの構成提案例
□ SDN（OpenFlow）を検討 □ オーバーレイ技術を検討	□ Nexus 9000/ACI 構成
□ SDN、オーバーレイは検討せず □ 従来型構成や実績を重視	□ Nexus 9000 vPC/FEX 構成 □ Nexus 7000 EoR 構成 □ Nexus 5600 FabricPath 構成
□ FCoE/FC は無くコスト最重視	□ Nexus 3100 or Nexus 9300 vPC 構成
□ 超低遅延 NW が必要	□ Nexus 3500 アルゴ ブースト機能

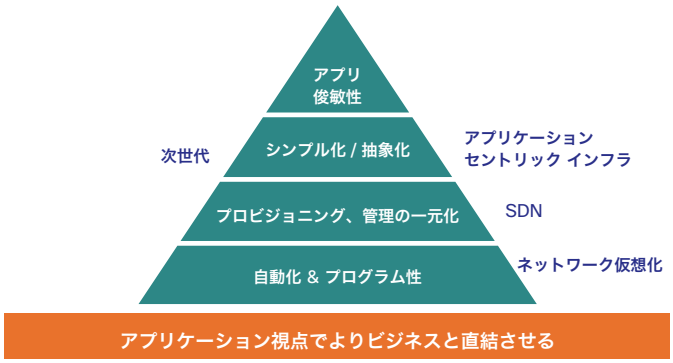
シスコの SDN への取り組み

データセンター ネットワークのこれから

現在のデータセンターはさまざまな課題を抱えており、サーバの仮想化が進むにつれて、構築や運用の複雑になり、その解決としての管理と運用性の向上、およびインフラ構築と運用の自動化への要望が高まっています。

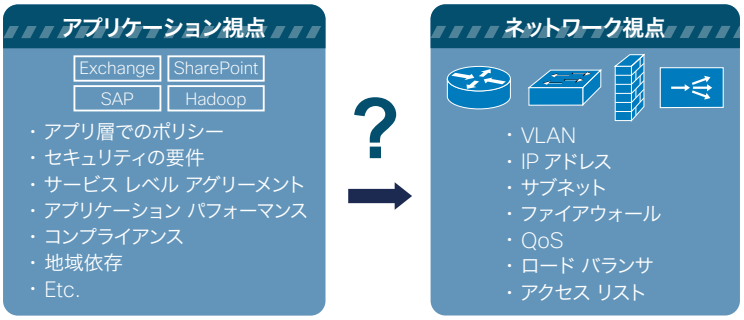
VLAN の上限数によるマルチテナント化の限界、ベアメタルと仮想サーバの混在環境への対応、経費削減によるキャパシティ不足、トラブルシューティングの複雑さ等さまざまな課題があげられます。将来的にはハイブリット クラウドに対応すべきとの要件もあり、右図に示すように、よりアプリケーション側の要件を満たすようなネットワークへの移行が求められています。

ネットワークのこれから



アプリケーションとネットワーク

これまでアプリケーションとネットワーク担当者は、相互に理解する機会は限られていました。アプリケーション側ではセキュリティの要件、SLA、アプリケーションのパフォーマンスやコンプライアンスが主要な要件であるのに対し、ネットワーク側においては、VLAN によるセグメンテーションや IP アドレスの管理、ファイアウォールや ACL によるセキュリティ管理、ロード バランサなどのネットワーク L4 ～ L7 管理を主眼とするデザインをおこない、個々のデバイスを全体最適のために設定しながらの運用管理が、ネットワーク構築と運用のあり方でした。そのためアプリケーション側の要望をネットワークに反映させるためには、高度な技術スキルを必要とし、また非常に多くの時間を要することとなり、クラウド時代の俊敏性とは相反する状況に陥ってしまいます。



これまでの SDN の方式

これらの問題点への解決として、SDN 方式によるネットワーク仮想化の手法も、いくつか登場してきています。それらの方式にはそれぞれ特徴があり、利用するメリットがある反面、それぞれ異なった問題点を含む事もあります。

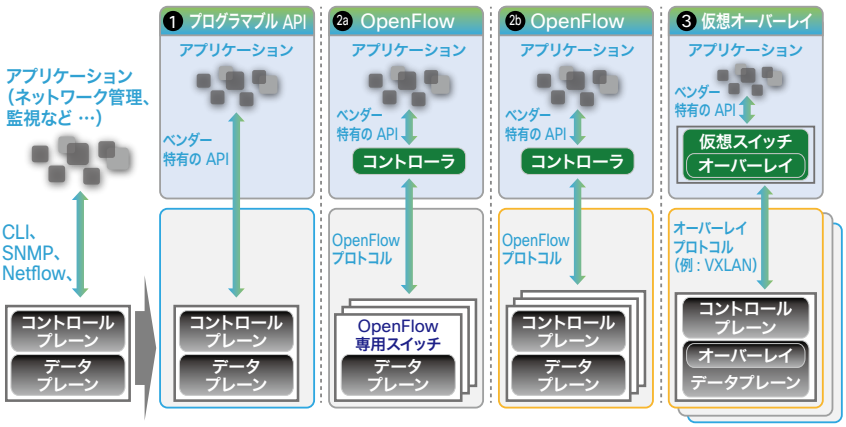
これまでに登場した SDN は大きく分類すると、以下の 3 つの方式に分類できます：

① プログラマブル API

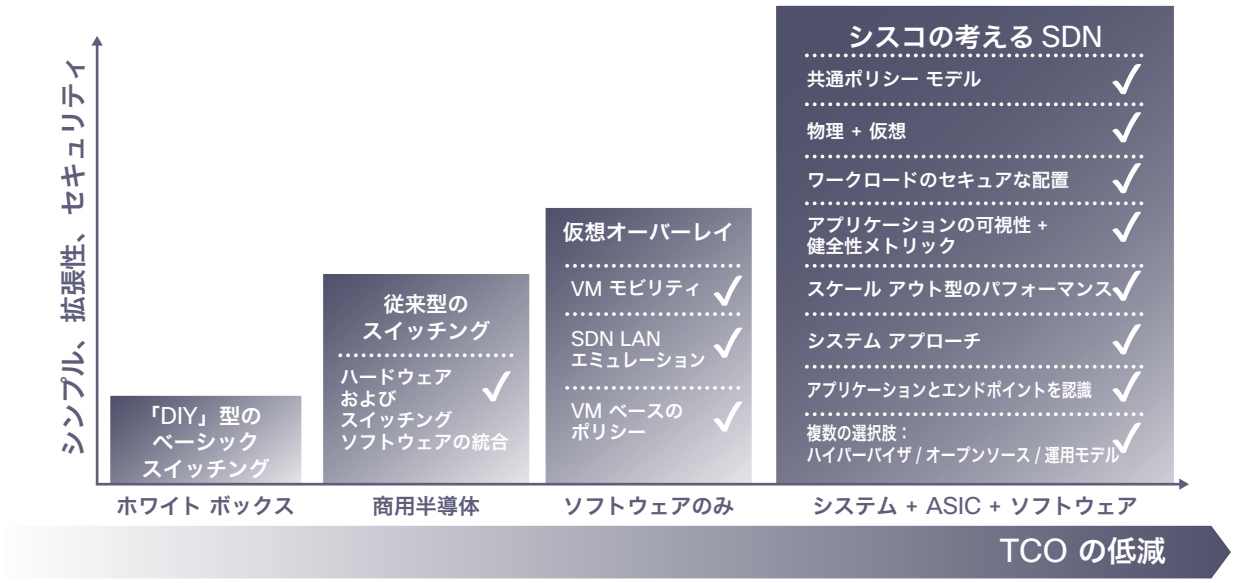
② OpenFlow

③ 仮想オーバーレイ方式

これまでの SDN の方式の分類



プログラマブル API ベースの方法は、柔軟性が高いという利点がある反面、プログラミングによりネットワーク デバイスのコントロールを行うため、ネットワークの設定/運用がかえって複雑化するという懸念もあります。
OpenFlow に代表されるコントローラ ベースの方法は、管理ネットワークへの二重投資やコントローラ自身の可用性の確保、中央集中型のコントローラへの依存度の高さから、ネットワーク拡張性の課題が残されています。さらには、OpenFlow だけでは従来のネットワーク視点での設定運用と大差がない点も課題として挙げられます。
仮想オーバーレイ方式（VXLAN、NVGRE 等）については、柔軟性の高さという利点がある一方、物理ネットワークとオーバーレイの二重管理による複雑化や、ネットワーク処理のパフォーマンスへの懸念、さらに従来ネットワーク VLAN と新規のプロトコルである VXLAN 等とのゲートウェイにおける接続処理の複雑化の問題もあります。
いずれにしてもアプリケーションやサーバ管理者にとっては、ハードルが高い取り組みと考えられます。



シスコの考えるSDN → ACI（Application Centric Infrastructure）

こうしたネットワーク仮想化のニーズと、それらの課題への対応としてシスコは SDN を超える位置づけとして、ACI を開発しました。その特徴は下記の通りです。

◆アプリケーション視点からのネットワーク/ネットワーク サービスのコントロール

ACI ではネットワーク サービス プロファイルによりネットワークの抽象化を行い、アプリケーション視点でネットワークやネットワーク サービスを設計/設定/運用します。またファブリック（スパイン/リーフ）と仮想オーバーレイの統合により、マルチ ハイパーバイザや仮想化環境と物理の混在、高いマルチテナント集約、サービスの柔軟な導入にも対応します。

◆Nexus 9000 シリーズのハードウェア

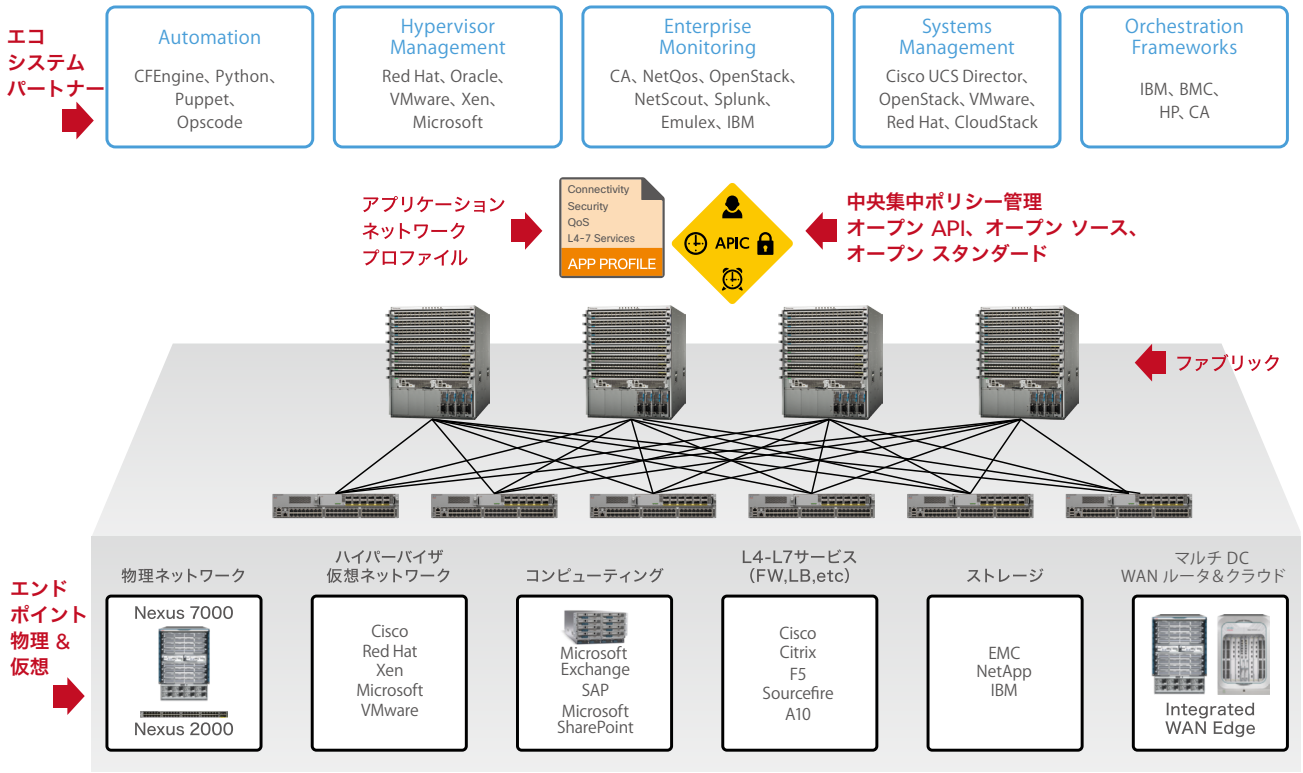
シスコが開発した ASIC による非常に高い処理能力と汎用 ASIC の活用や SR-BiDi QSFP によるコスト削減、次世代データセンター向けに新たに開発したEnhanced NX-OS

◆さまざまな分野でのオープン エコシステム パートナー

Northbound/Southbound API と広範なパートナー連携によるシステム アプローチを推進

ACI の詳細については、本ガイドの P25「ACI の革新」の章を参照ください。

シスコのデータセンター SDN ソリューション（ACI）



Nexus 製品のポジショニング

Nexus 製品のポジショニング

今日のデータセンターは、日々のビジネス要求に対し、迅速なプロビジョニング、サービスの立ち上げを行いつつ、さらにどんな状況においてもビジネスの効率性、持続性を提供するため、グリーン オペレーション、ディザスタ リカバリ、ワークロード モビリティを提供する必要があります。
これに伴い、サーバの CPU ソケット、コア、メモリ、NIC/HBA の集約度、敷設するケーブル、また単一サーバ上で稼働する 仮想サーバは急激に増加し、効率的な運用管理とビジネスに求められる俊敏性や持続性を著しく阻害しつつあります。

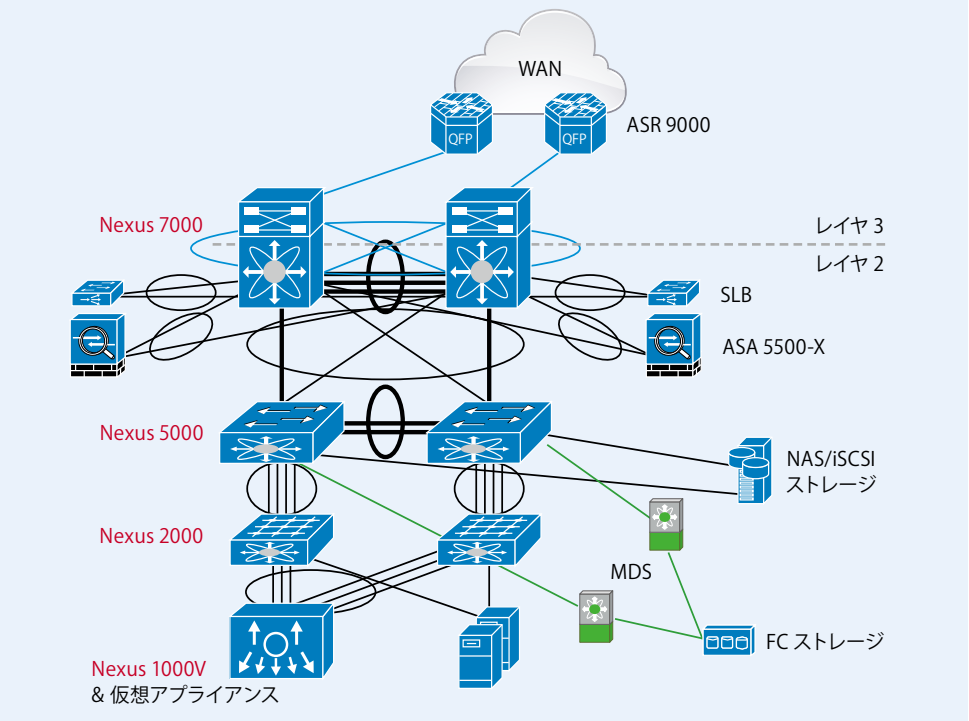
Cisco Nexus データセンター スイッチ ファミリは、データセンターにおける日々の困難な課題を解決するため、モジュラ型スイッチからハイパーバイザ スイッチまで、エンドツーエンドのデータセンター ソリューションを提供します。

お客様においては、それぞれのビジネス要件、規模に応じて、豊富な Nexus のハードウェア/ソフトウェア ポートフォリオから自由にプラットフォー ム、ソリューションを選択し、最適なデータセンター インフラストラクチャを迅速に展開することが可能です。コア、アグリゲーション用の Nexus 7000 シリーズ、アクセス用の Nexus 5000、3000、2000 シリーズ、そしてハイパーバイザ上で、強力かつフレキシブルなネットワークサービスを提供する Nexus 1000Vなど、完全なポートフォリオで次世代データセンターのインフラストラクチャを支えます。

また新たに加わった Nexus 9000 シリーズは、現在の Cisco Nexus ポートフォリオと一貫性のある Cisco NX-OS モードと、アプリケーションのポリシーに基づいたサービスとインフラストラクチャ自動化機能を最大限に活用できる ACI モードでの運用が可能となります。

Nexus とネットワーク サービス統合

Nexus 製品は、データセンター内のデバイス数、管理ポイント数の削減に貢献してきました。Nexus の特徴としては、ノンブロッキング スイッチ、大容量のバッファ領域を保持しておりデータセンターのニーズに対応できる設計になっています。
データセンター向けに新たに設計された Nexus は、サーバ ラックに収容できるようにサーバと同じエアーフローになっています。これにより、ToR（トップオブラック）に Nexus を選択することでサーバの NIC と Nexus との接続は容易です。



マルチ プロトコル ストレージの収容も可能であり、サーバ用、ストレージ用と管理していたスイッチを統合可能です。

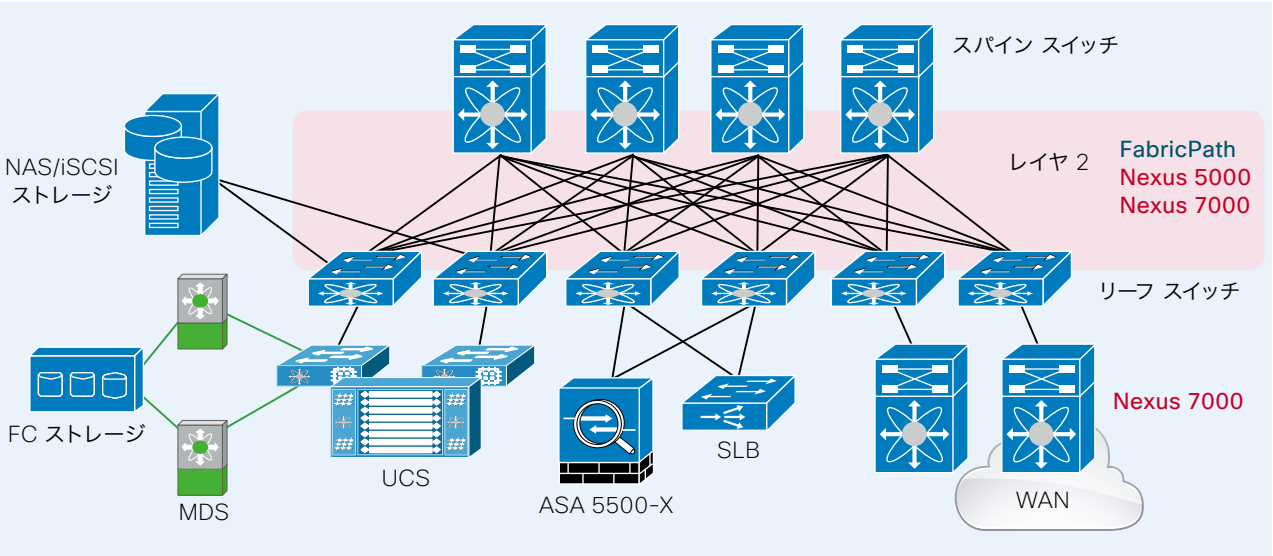
大量のラックマント サーバを所有している場合、そこには大量のアクセス スイッチが存在します。Nexus 2000 スイッチ自身に管理ポートは持たないことから、親スイッチである Nexus 5000 シリーズにて一括管理されるため、管理ポイントの削減に繋がります。

ファブリック デザイン

データセンター内には物理サーバだけでなく、サーバ仮想化の普及により新たにネットワークに求められる要件も変化しています。仮想サーバのマイグレーションを考慮した際に、大規模で信頼性が高く高帯域のレイヤ 2 ネットワークの実現が求められるようになりました。レイヤ 2 ネットワークを広く作りたいニーズにも FabricPath は対応できる構成となります。

サーバ、ストレージ、L4 ～ L7 サービスを収容するリーフ スイッチと、トラフィックの折り返しに利用するスパイン スイッチでシンプルな 2 階層で構成します。また、WAN への接続は、ルータや Nexus 7000 をリーフ スイッチに配置することで、他のノード同様に拡張性のあるデザインを提供します。

FabricPath を実装している機器としては Nexus 7000、5000 シリーズがあり、リーフ スイッチとしては Nexus 2000 と接続することができるため、今後増え続けるノードを効率よく収容することが可能です。

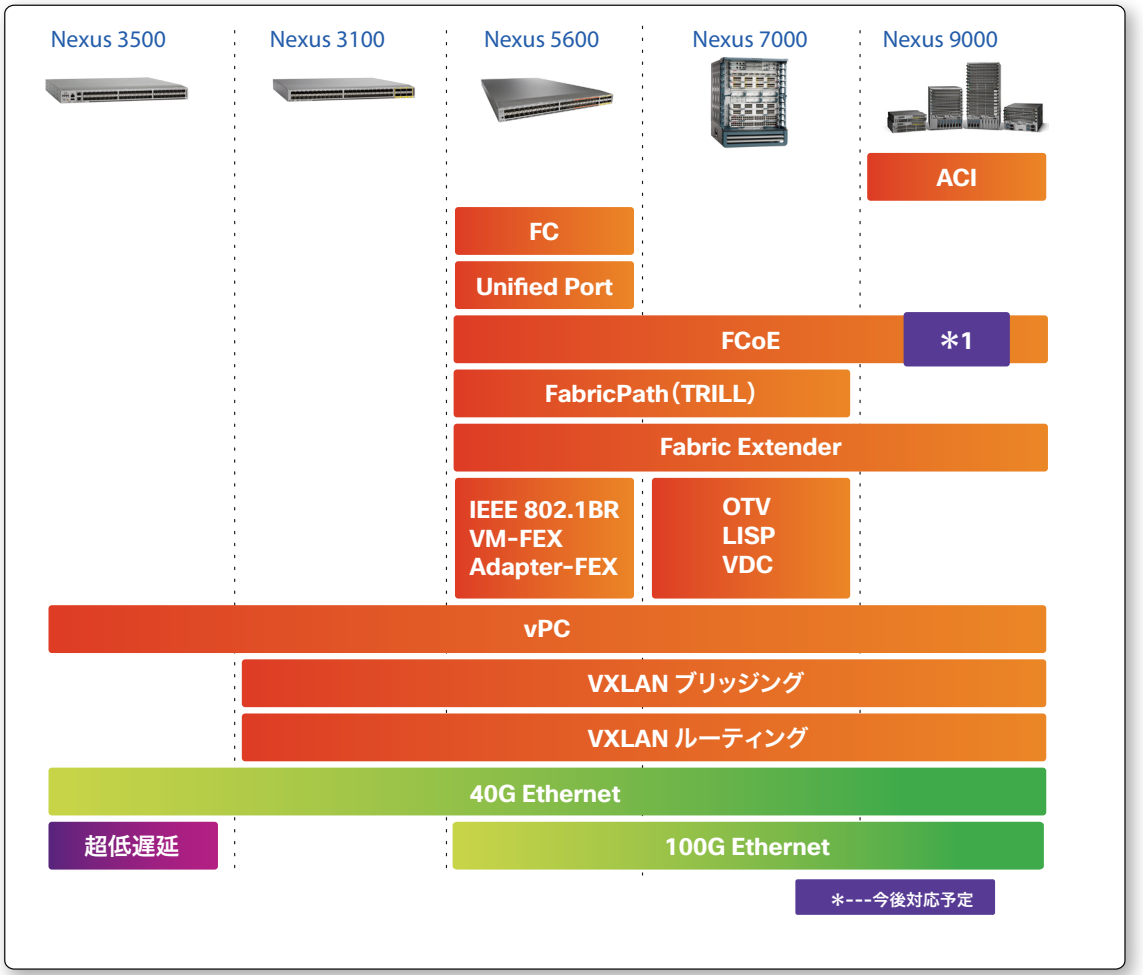


Nexus シリーズの大きな特徴が NX-OS です。NX-OS はシスコが培ってきたネットワーク OS、ソフトウェア技術の結晶であり、シスコの SAN スイッチ プラットフォームである SAN-OS と世界で最も使用されているネットワーク OS の IOS それぞれのアドバンテージ、そしてまたこれからのデータセンター ネットワークで求められる、モジュラ型 OS アーキテクチャ、仮想化などの最先端の機能も併せ持ったデータセンター ネットワーク OS です。従来の レイヤ 2/レイヤ 3 機能、ストレージプロトコルのサポート、業界最高峰の堅牢性と可用性、そして IOS 由来の馴染み深い CLI、これらの機能により、さまざまなお客様のニーズに答えつつ、かつ広範な製品群に対する一貫した運用管理インターフェイスを統 合することを可能としています。

Nexus 製品の選択法

データセンターで利用する機器を見てみるとサーバとストレージを中心とし、それらの機器を束ねるネットワークが重要な位置を占めるようになっています。ネットワークもスパニング ツリーからファブリックへと進化を遂げ、規模に応じたネットワークを柔軟に構成できるようになってきました。
データセンター向けスイッチとして開発された Nexus は 2008 年にコア、アグリゲーション用の Nexus 7000 シリーズを初めとして、アクセス スイッチのラインナップを増やしてきました。今一度、機能と利用用途から製品を選択できるように構成しました。

機能比較から Nexus 製品を選択



Cisco Nexus 7000 シリーズ

Cisco Nexus 7000 は Nexus シリーズの中で最初に発表、出荷開始がおこなわれたモジュラ型ハイエンド データセンター スイッチになります。特徴としてはさまざまな I/O モジュールを柔軟に組み合わせることにより、1G から 10G/40G/100G という豊富なインターフェイス オプションを揃え、また機能的にも BGP のフル ルートや MPLS と いった従来のエンタープライズ コア サービス プロバイダー エッジで求められるような機能から、データセンターのコア アグリゲーション層で求められるマルチ シャーシ イーサチャネル技術である vPC、ISSU、デバイス仮想化技術の VDC、非常に柔軟性の高いレイヤ 2 ネットワークの構築・運用を可能とする FabricPath、そして FCoE という次世代データセンターに最適な機能を単一のプラットフォームとして提供可能とている点があげられます。

Cisco Nexus 5000 シリーズ

Cisco Nexus 5000 シリーズはサーバ アクセス、仮想化、I/Oの統合に最適なプラットフォームであり、従来のイーサネット だけではなく、ファイバ チャネル、そして FCoE への対応が大きな特徴としてあげられます。また IEEE 802.1BR ベースの VN-Tag を利用したファブリック エクステンダ技術を実装した Nexus 2000 シリーズを使用することにより、Nexus 5000 からは Nexus 2000 をあたかもリモート ラインカードのように扱うことが可能となり、Nexus 5000 シリーズでは一台の Nexus 5000 で最大 48 台もの Nexus 2000 を集中管理できます。

その他にも FEX 技術を拡張した Adapter-FEX、VM-FEX の I/O の仮想技術も実装しつつ、さらに FabricPath にも対応していることにより、非常にコンパクトなプラットフォームでありながらもサーバ台数が 1000 台を超えるような 規模のデータセンターでも柔軟かつ堅牢なデータセンター ネットワークの構築を可能とします。上位スイッチとして Nexus 7000 を組み合わせた場合、そのデータセンター ネットワークは極めて高いレベルで柔軟性、堅牢性、信頼性 を実現可能です。

Cisco Nexus 3100 シリーズ

Cisco Nexus 3100 シリーズは Nexus 7000/5000/2000 を補完する製品であり、その特徴として超低遅延、高密度 10GbE、大容量バッファ、そしてワイヤレートの レイヤ 2/レイヤ 3 機能があげられます。Nexus 3000 はもともと HFT(High Frequency Trading; 高頻度取引)と呼ばれる金融向けの市場に特化した製品で、その分野ですでに大きな成功を納めています。1GbE のサーバ アクセス収容に対応したモデルはビッグデータ、Web2.0 と言った 領域に拡大し、Nexus 5000/2000 のような FC/FCoE といった SAN プロトコルや仮想化といった機能が不要なデータセンターにおいても、そのコンパクトかつ豊富な機能をもって広く受け入れられつつある製品ラインです。

Cisco Nexus 3500 シリーズ

Cisco Nexus 3500 シリーズは、新しい Algorithm Boost(Algo Boost)テクノロジーがスイッチ ASIC に組み込まれたことで、レイヤ 2 およびレイヤ 3 スイッチングの遅延が 200 ナノ秒(ns)未満という画期的な性能を達成しました。 また、Nexus 3100 シリーズと比較すると機能も充実したスイッチとなっています。

利用用途から Nexus を選択

下記は利用用途別の Nexus 選択の指針です。1G のインターフェイスにおいて、バースト トラフィック、仮想サーバのマイグレーションを確実の処理することは重要で、多くのバッファを搭載したモデルを準備しています。10G スイッチでは、マルチ プロトコルに対応したストレージ接続と 10GBASE-T サーバの収容等の多くの要件にこたえることが可能です。

Ethernet スピード	ニーズ	機能	N3100	N3548	N2000	N5000	N7000	N9300	N9500
1G	仮想サーバのマイグレーション	拡張ポート バッファ	○		○				
1G	バースト トラフィック対応	拡張ポート バッファ	○		○				
10G	Big Data 向け	拡張ポート バッファ	○	○	○			○	
10G	ユニファイド ポート マルチ プロトコル ストレージの収容	FC/NAS/iSCSI/FCoE				○			
10G	10GBASE-T	10GBASE-T	○		○	○		○	
-	Beyond SDN	ACI						○	○
10G	HPC/HFT 環境	超低遅延		○					
-	プログラマビリティ	SDK/API	○	○		○	○	○	○
-	無停止のアップグレード	ISSU			*1	*1	○		
ロジカル ポート数 ロジカル ポート数は、各 Nexus スイッチにおける VLAN 数 x ポート数の総和のサポート上限を意味します。スパニング ツリーの設定有無には依存しません。(STP 無しの場合は RPVST 相当) ネットワークの拡張性デザインの際の参照資料として、シスコでは製品部門によるスケーラビリティ試験で認証されたデータ(Cisco verified scalability limits)を公開しています。データは適宜更新されるため、詳細は Cisco.com ドキュメントを参照ください。			N3172 : 9000 N3164 : 48,000 (MST) 12,000 (RPVST)	9,000	親スイッチに依存	96,000 (MST) 16,000 (RPVST)	150,000 (MST) 16,000 (RPVST)	48,000 (MST) 12,000 (RPVST)	85,000 (MST) 22,000 (RPVST)

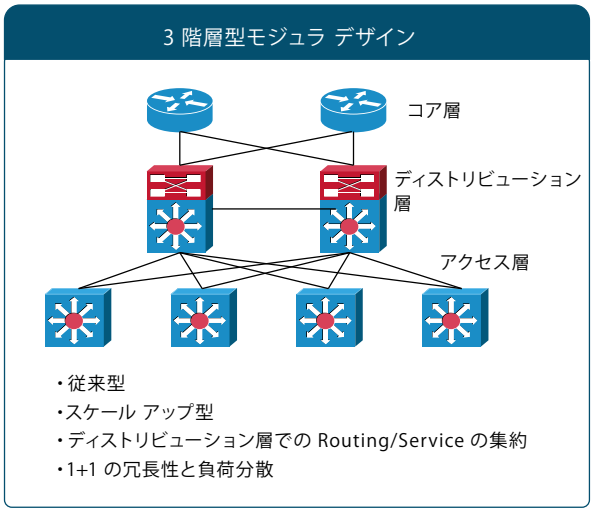
*1　一部制約があります

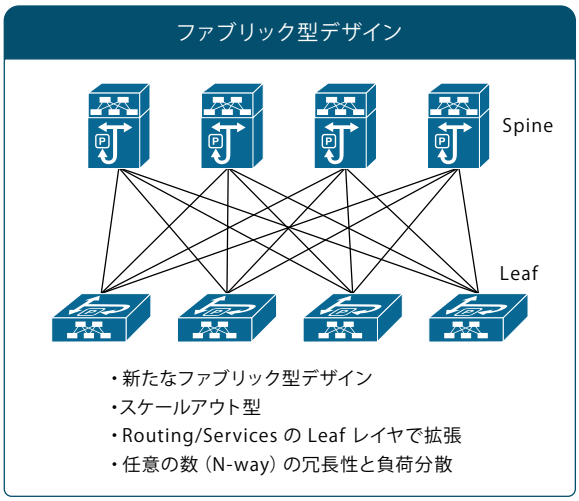
ファブリック技術の変遷

従来ネットワーク デザインのモデルとしては、コア、ディストリビューション、アクセス層による 3 階層型が主流でした。この 3 階層デザインにより、ネットワークの必要な機能と役割をモジュラ化し、必要な部分を必要なだけ追加するという、有機的な拡張が可能だったからです。

しかしながらデータセンターの領域においては、ワークロードの統合、仮想化やインフラのクラウド化が進み、今までとは違ったネットワーク要件が求められています。仮想マシン、ノード密度が非常に高くなることによる、ルーティング、ARP、MAC アドレスの拡張性要件や、より迅速なネットワーク プロビジョニングとワークロードの配置の自由度を確保するためフラットなレイヤ 2 ネットワークや IP モビリティの実現等、ネットワーク要件が変化するとともに、非常に大きな拡張性が求められるようになりました。従来のモジュラ型デザインでは、ネットワーク上で必要な機能をそれぞれのモジュール（ネットワーク ノード）で担当するため、その機能が求められる特定モジュールで必要な処理性能を提供する必要があり、その実現のために非常に高価な機器が必要であったり、あるいは要件を満たす機器が存在しないなどの状況も発生し、新たな問題解決の手法が求められました。

そのような背景のもと、レイヤ 2 技術の変革とファブリック技術の開発が進められました。この領域におけるシスコの革新の一環として挙げられるのが、FEX/vPC/FabricPath/ACI 、さらにはオーバーレイ技術としての VXLAN などで、これらは Nexus シリーズのスイッチで実現可能なソリューションです。これらの各技術とメリットについて紹介します。

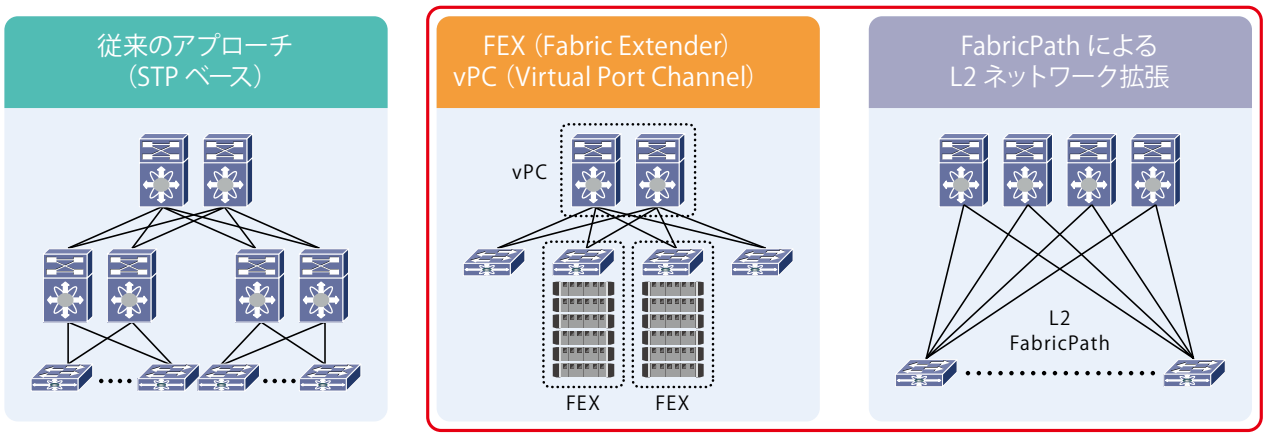




レイヤ 2 ファブリック技術の変遷

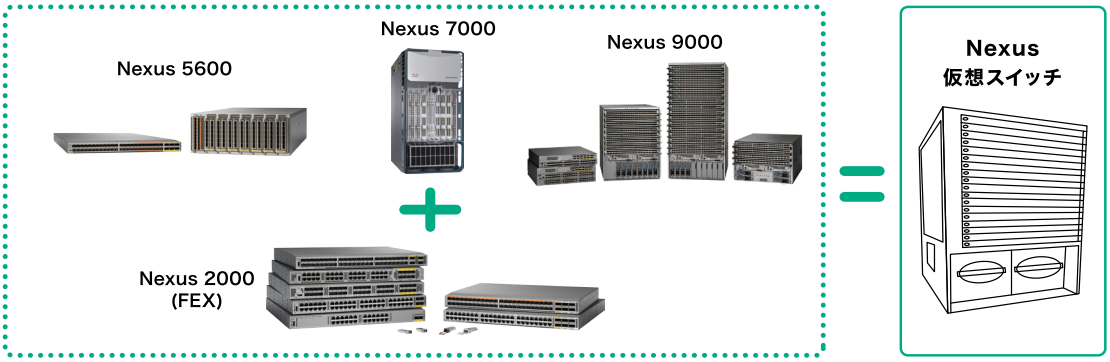
レイヤ 2 技術の革新において求められるのは、従来の STP（Spanning Tree Protocol）で問題となるネットワーク管理の複雑さを、いかに簡素化し、かつ、大規模な レイヤ 2 ネットワークを実現するかです。従来の STP を使用した レイヤ 2 ネットワークでは、STP ブロッキング ポートによる帯域の非効率な利用、ツリー構造に制約された最適でないデータ パス、また障害時の遅い収束時間、障害時の影響伝播範囲の広さやその管理性など、さまざまな問題があります。

FEX と vPC によりアクセス層の効率化を実現でき、さらに FabricPath では、データセンター全体までレイヤ 2 ネットワークを拡大しながら、シンプルかつ堅牢なネットワーク管理が可能です。FEX は 1 つの POD（親スイッチ 2 台のペア配下のネットワーク）のレイヤ 2 ネットワークを実現し、FabricPath はそれらの POD を組み合わせた大きなネットワークを 1 つのレイヤ 2 ドメインとして動作させることにより、大きなネットワーク リソースのプール（ファブリック）としての利用を可能にします。



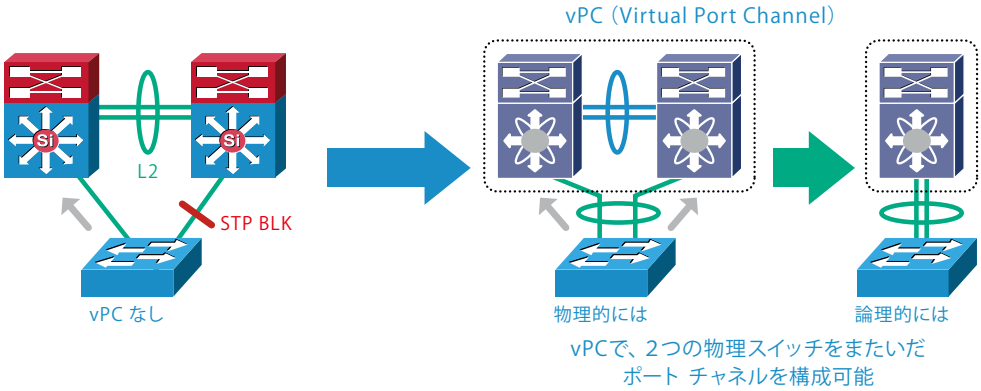
FEX (Fabric Extender)

FEX (Fabric Extender) は Nexus 2000 シリーズの通称であり、ケーブル管理とスイッチ管理の簡素化を同時に実現するソリューションです。Nexus 5000/7000/9000 を親スイッチとして、多数 (最大 64 台) の FEX をトップオブラック (ToR;Top of Rack) に設置および接続し、サーバはラック内での配線で簡素化しつつ、設定や OS 管理などは、複数の FEX をまとめて 1 つの論理スイッチとして管理できるため、管理面での簡素化も実現します。



vPC (virtual Port Channel)

vPC は、2 台のスイッチにまたがるインターフェイス間で仮想的な Port Channel を構成することができる機能です。下の図のように、従来の STP における冗長化した接続形態では 1 つのパスしか使えなかった問題を解決し、冗長パスを実現しつつ双方のパスを有効利用し、かつ障害時の切り替えを早めることで、可用性を高めるソリューションです。vPC は全ての Nexus シリーズで使用可能な機能です。また vPC と FEX を同時に使用することも可能です。



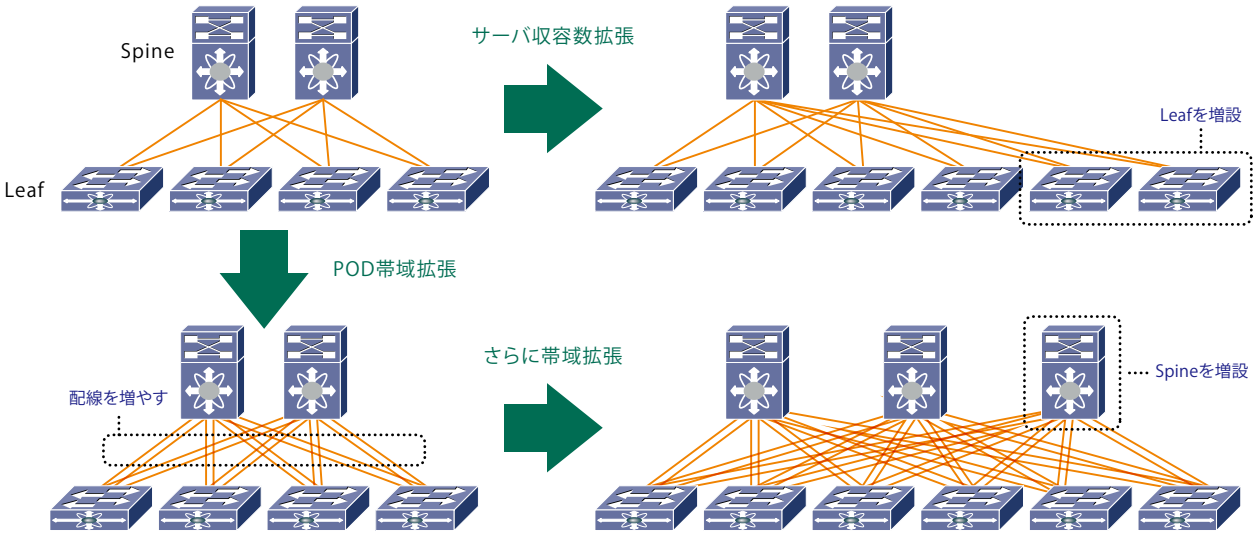
ファブリック型トポロジの登場　スケール アウト型アーキテクチャ

FEX や vPC により、POD のレイヤ 2 ネットワークの最適化は実現できるようになりました。FEX や vPC は 2 台の親スイッチのペアにトポロジが制限されるため、拡張できる範囲として、その接続可能な FEX 数や、vPC で収容可能な、その親スイッチのポート数が上限となります。

大規模なクラウドやデータセンターにおいては、ネットワーク上のどこにどのサーバを置いても自由かつ柔軟に活用したいとの要望があり、そのためには、データセンター ネットワーク全体を、単一のフラットなレイヤ 2 ネットワークとして扱える必要があります。しかし、vPC や FEX だけでは、その拡張性の要件を満たすことはできません。

このような課題を解決するために、ファブリック型のネットワーク トポロジを活用するソリューションが FabricPath や ACI です。ファブリック型ネットワークは、スパイン(Spine; 背骨)とリーフ(Leaf; 枝葉)の役割をそれぞれが分担するスイッチによって構成され、シンプルな 2 階層型のネットワークとなります。

基本的な考え方として、スパインにはサーバ、ルータなどのノードは接続せず、リーフ間のトラフィックを効率的に転送することに注力し、それによって広帯域なファブリックを構成します(モジュラ型スイッチのバックプレーンのようなイメージです)。リーフにはサーバ、仮想サーバ、ルータなどファブリックへ接続するノードを収容します。この 2 階層構成では、端末の増設が必要な場合はリーフを増設し、帯域の増設が必要な場合はスパインを増設する事で、スケール アウト型の拡張性を実現でき、これがファブリック型トポロジのメリットです。



このトポロジにより、スイッチの集合体を 1 つのシステムとして管理が可能となり、最初は小規模からスタートし、システム(サーバ、ストレージなどを含む基盤全て)の成長にあわせて、ネットワークもファブリックとして、有機的に拡張していくことが可能となります。

従来の 3 階層型モジュラ型ネットワークでは、機能単位での処理モジュールが 1 点に集中するため、その機能拡張のためにはスケール アップ(より拡張性をもつ上位の機種)としてのアップグレードが必要であり、またネットワークの再設計と再構築が必要になります。この場合、モジュールごとに担当する機能を分けるため、たとえば レイヤ 2/レイヤ 3 の境界にはその管理ステート(HSRP/APR やルーティングテーブル)が集中し、ネットワークを拡張しようとする場合、このポイントが解決すべき拡張性のボトルネックとなってしまいます。これを解決するアプローチとして、その機能に対してより拡張性をもつ高価なデバイスへのアップグレードや、同一の POD をもう 1 つ作る、といった形がとられます。このようなアプローチでは、現在のデータセンターネットワークのようにインフラの拡張、伸縮を頻繁に行う必要のある環境においては、必ずしも適切なタイミングでネットワークが拡張できるとは限りません。場合によっては新しくネットワークを作り直す必要に迫られることもしばしばです。

それに対して、ファブリック型アーキテクチャは、2 階層トポロジとそれを支えるソフトウェアの機能が開発されたことにより、転送に必要なステートは各リーフが必要な分だけ保持するため、ネットワーク上にボトルネックが生じにくい、自律分散型のネットワーク アーキテクチャです。さらにこのアーキテクチャを採用すると、トポロジの簡素化により、ネットワーク機器の設定が非常にシンプルで均質的なものとなり、大規模な展開となっても設定ミスが発生しにくく、さらに拡張のための自動化も実施しやすくなります。 このアーキテクチャでは、比較的低コストなスイッチを必要に応じて並列に増設、スケール アウトすることによって、大規模なネットワークで必要な拡張性を実現できるため、コスト メリットの高い次世代のデータセンター ネットワークとして位置づけることが可能です。シスコは FabricPath により、このような要件を満たすネットワークを実現します。
これにより、レイヤ 2 のシンプルかつフラットなネットワークを拡張性のある形で実現でき、仮想マシンが自由に動くことのできるネットワーク基盤、つまり、どのスイッチにどのサーバを接続しても IP アドレスの変更が不要であるネットワークを提供できるようになりました。

FabricPath によるフラットで大規模なレイヤ 2 ファブリック

Cisco FabricPath は 、シンプルかつフラットなレイヤ 2 ネットワークを実現可能な、レイヤ 2 ファブリックのソリューションです。
レイヤ 3 ルーティングのプロトコルである IS-IS をレイヤ 2 の世界に適用し、その管理や安定性にはレイヤ 3 のルーティング技術によるメリットを活かすことができます。
ファブリックに接続された全てのポートを同時に利用可能とし、最大 16 経路の ECMP をサポートします。また、レイヤ 2 ネットワーク トポロジのリンク ステート情報をもとに最適なデータ パスを計算し、常に最短の経路でデータを転送するとともに、常に安定した低遅延ネットワーク サービスを提供します。
最大で 768 台のスイッチが 1 つの FabricPath を構成でき、大容量ファブリックの実現を可能にします。さらに FabricPath 網に接続するスイッチ、サーバに対し、vPC+ によるアクセス レイヤ レベルでの冗長化も提供します。

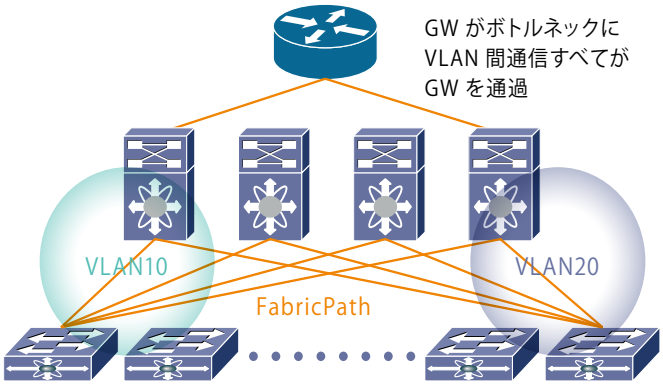
STP ベースのネットワーク
Blocking になるリンクが存在

Cisco FabricPath ネットワーク
全てのリンクが Active

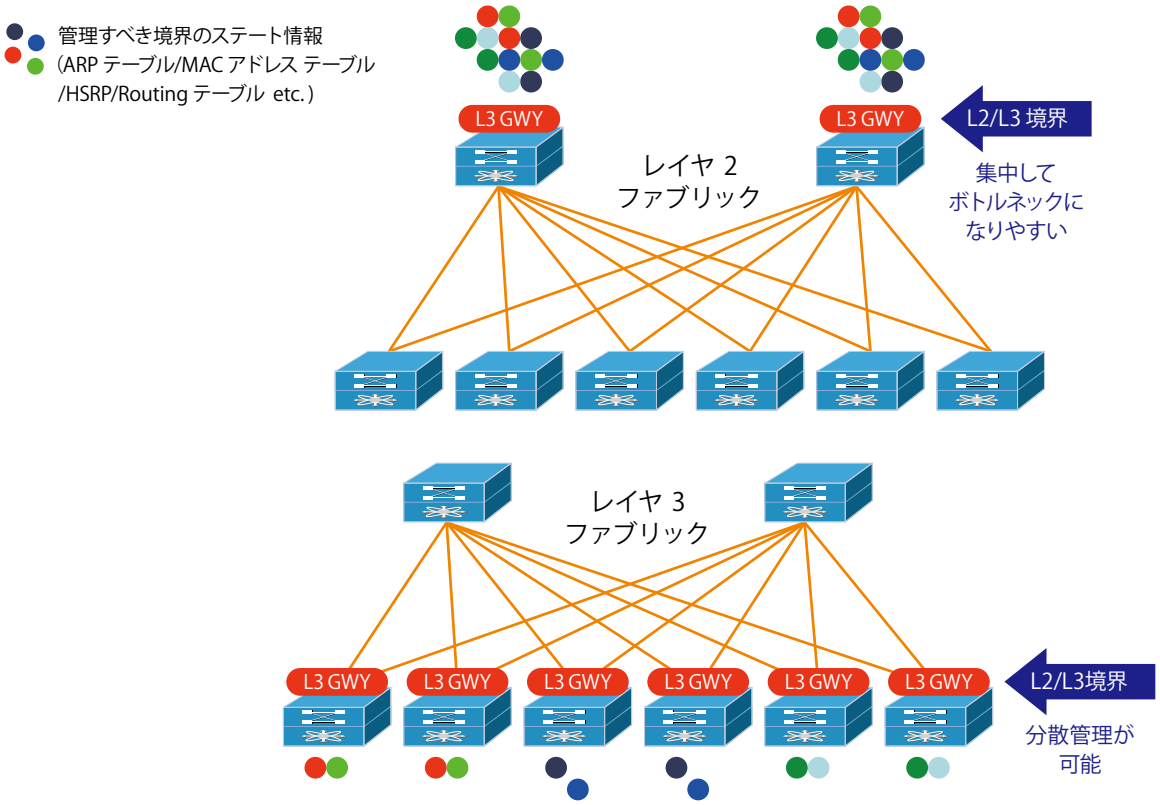
このように、vPC や FEX、FabricPath を使用すると、フラットなレイヤ 2 ネットワークを大規模かつシンプルに構築することが可能になります。特に FabricPath においては、ファブリック型トポロジを構成し、レイヤ 2 のステートを各リーフで分散保持することにより、今までにないレベルでレイヤ 2 ネットワークの拡張性を高めることに成功しました。FabricPath は、さまざまな案件で使用され、日本でもすでに大規模な構成での利用も多数存在します。FabricPath は普及期に入ったと言えるでしょう。

レイヤ 2 ファブリックの限界

大規模なレイヤ 2 ネットワークが構築可能になった場合、次に課題となるのが、レイヤ 2 とレイヤ 3 の境界部分の拡張性です。FabricPath はレイヤ 2 であるため、たとえば VLAN 10 と VLAN 20 に存在するサーバ間で接続が必要な場合は、VLAN 間をルーティングするためにゲートウェイ機能が必要となります。レイヤ 2 が大規模になればなるほど、この レイヤ 2/レイヤ 3 境界のステートはどこかのゲートウェイの装置に集中配備する必要があり、ここがファブリックを次のレベルの規模で構築する際のボトルネックとなります。

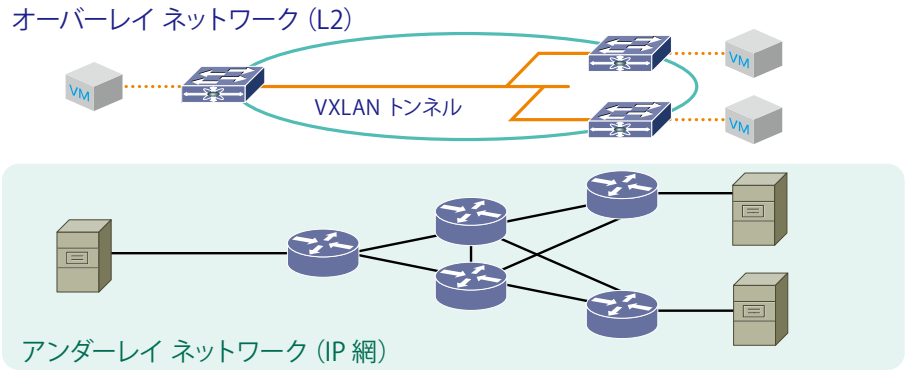


このような課題に対応するためには、ファブリックにおけるレイヤ 3 のステートもリーフ側で分散管理する事で、スケール アウト型での拡張性を実現するための機構が必要となります。
これを実現するためには、レイヤ 3 のファブリックを構成する事、レイヤ 3 のネットワーク ステートの情報をリーフのレイヤで分散保持し、さらなる拡張性実現を可能とするテクノロジーが必要です。これを実現するファブリック技術が ACI です。また将来的には VXLAN ベースのファブリックでも、BGP コントロール プレーンの対応で、同等の機能が利用可能となる予定です。



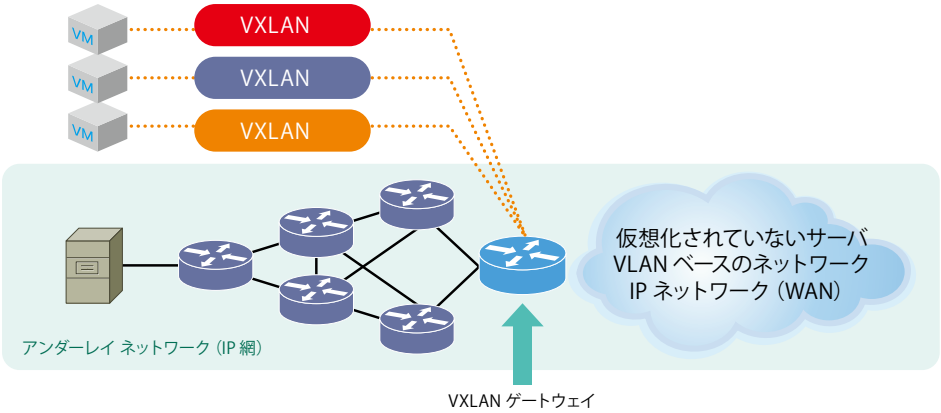
VXLAN によるレイヤ 3 境界を越えたレイヤ 2 接続

VXLAN はオーバーレイからレイヤ 3 ファブリックを実現する技術へと発展していきます。
VXLAN は当初サーバ仮想化環境において利用される技術として登場しました。下図のように通常の IP ネットワークをアンダーレイ（オーバーレイを通す物理ネットワーク）として、ハイパーバイザ上の仮想スイッチ間で VXLAN のトンネルを作成し、物理ネットワークの制約にとらわれず、仮想マシン間でエンドツーエンドのレイヤ 2 の接続性を提供します。これによりレイヤ 3 ネットワークをまたいでも仮想マシンのモビリティを IP アドレスの変更無く実現することができるようになります。



VXLAN による VLAN 上限数の解決

また大規模なマルチテナント環境では 顧客ごとにセグメントが複数必要なため、VLAN（802.1Q）の上限値 4000 では不足します。VXLAN を使用した場合、物理ネットワークはレイヤ3 でシンプルに作成し、テナントごとの論理分割はオーバーレイ上のレイヤ 2 セグメントに VXLAN の論理識別子（VNID：理論上 1600 万まで）を利用することができるため、VLAN よりもはるかに大きな数の論理セグメントを 1 つのネットワークで利用する事ができます。こういった理由から VXLAN を仮想マシンの接続性提供に使う気運が高まっています。
VXLAN を利用した場合、問題になるのは物理サーバや既存の物理ネットワークなど、ソフトウェア オーバーレイ上の仮想化された世界の外にいる端末、ネットワークとの接続です。仮想化された世界においても、WAN の外のネットワークや、仮想化されていない物理サーバやファイアウォール、負荷分散装置などとの通信は必ず発生します。これを実現するには、VXLAN ベースのネットワークを、通常の VLAN ベースのネットワークと接続するゲートウェイ装置が必要です。左図のように、外部との接続、VXLAN 間のセグメント通信などを行う場合は、先のレイヤ 2 ファブリックにおける レイヤ 2/レイヤ 3 境界のボトルネックの問題と同様に、ゲートウェイの拡張性が、ネットワーク、システム全体のボトルネックの要因となり、本来のクラウドで提供すべき拡張性を達成することができません。



アンダーレイとオーバーレイはどこかで結合ポイントが必要
結局ゲートウェイは必要となりボトルネック要因に

VXLAN ファブリックのメリット

VXLAN のメリットとして下記 2 点があげられます：

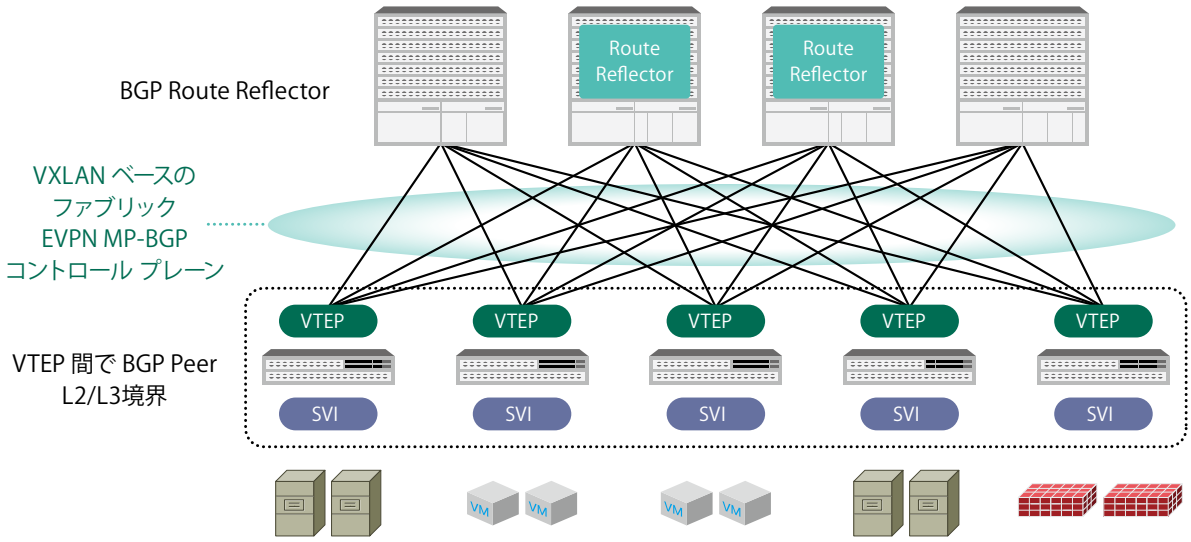
①仮想マシンのモビリティ

②拡張性のある論理セグメント

上記 2 点を享受しつつ、ネットワーク全体として拡張性のあるシステムを達成するためには、ハードウェア スイッチへの VXLAN ゲートウェイ機能および VXLAN 間ルーティング機能の包含、VXLAN をネットワーク全体で容易に使用できるようにするためのコントロール プレーンを実装することが必要です。これによって、VXLAN ベースのネットワークをより洗練された、拡張性とパフォーマンスにすぐれた VXLAN ファブリックへと発展させることが可能となります。

VXLAN ベースのファブリックにおいては、ファブリック内の通信は VXLAN でカプセル化されたデータ プレーンにより構成されますが、リーフ スイッチが VXLAN のカプセル化をハードウェア処理により実施します。これにより、VXLAN で表現可能な 1600 万の論理セグメントや、ホスト単位でのモビリティをハードウェア ベースで実現できます。動的なトンネル終端ポイント（VTEP）の発見や、ホスト（サーバ、仮想サーバ、IP 端末 等）が、どのリーフ配下にあるかという、位置に関する情報の交換を、スイッチ同士が BGP の Peering を張ることによって行います。これに MP-BGP EVPN のアドレス ファミリを利用することで、ホスト単位の MAC や IP アドレス情報を効率的に交換し、ファブリック全体のホストに関する情報を交換します。経路の最適化のために、各リーフが Anycast-GW となり、各リーフからの通信のデフォルト ゲートウェイとして動作し、ルーティング処理をファブリックの各リーフが分散して処理を行うため、ファブリック全体のルーティング処理は、1つのゲートウェイ装置に依存することなく、分散処理によるスケール アウトを達成します。

このように VXLAN を利用し、そのメリットを活かしつつも、ファブリックにおける VXLAN のコントロール プレーンを、スイッチが自律分散的に担当することにより、物理/仮想の区別なくシームレスな接続が可能となり、同時に拡張性も達成するのが VXLAN ベースのファブリックの特徴です。キャリア ネットワークの世界で広く利用されている MP-BGP を使うことにより、将来的にファブリックを複数のデータセンター間でまたいで活用したい場合でも、データセンター間のホスト情報の交換などもシームレスにおこなえるため、WAN や DCI との親和性も高いファブリックとなります。

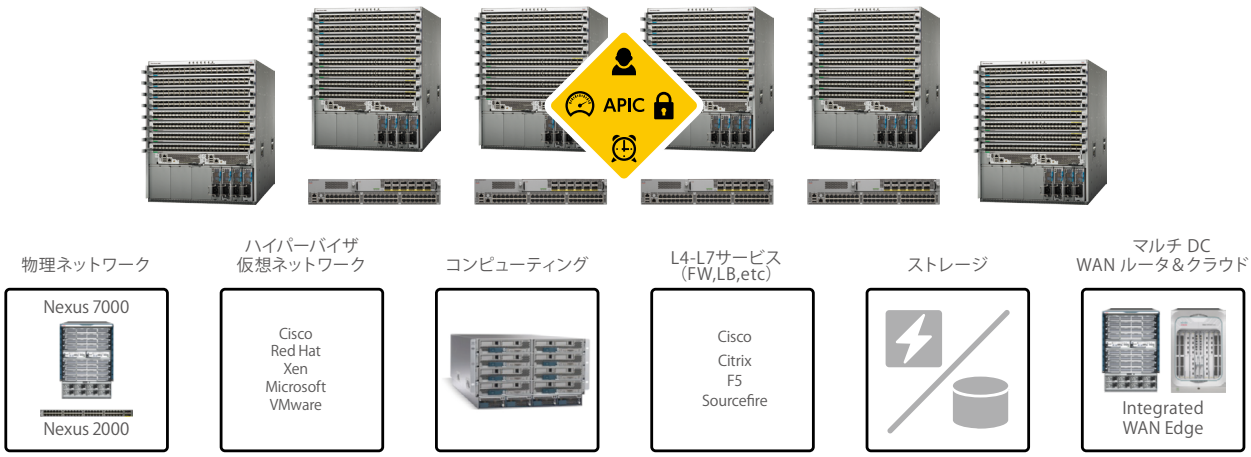


● オープンなプロトコル Multi-Protocol BGP with EVPN Address Family
● Tunnel の確立とホストの発見を動的に行う

ACI の革新
Application Centric Infrastructure

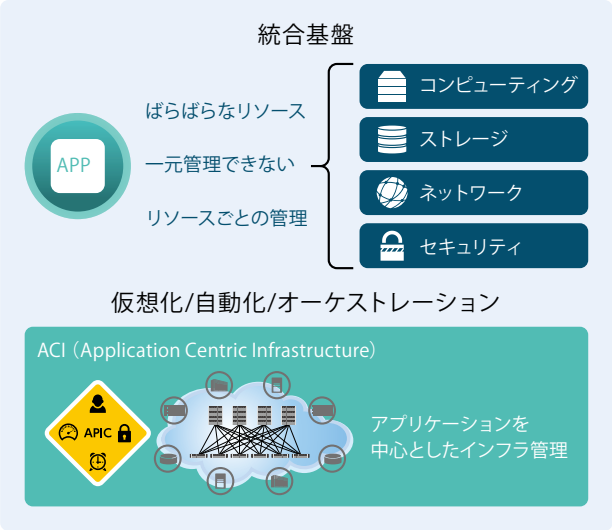
Cisco ACI とは？

シスコは、データセンターのネットワークの作り方や自動化、サービス提供までの迅速化など、次世代のファブリックに求められる全ての側面をいちから見直し、これらを解決するために必要となる次世代型ファブリックを開発しました。Cisco ACI（Application Centric Infrastructure）をいう名のもと、新たなスイッチ製品群である Nexus 9000 シリーズとファブリックコントローラの APIC（Application Policy Infrastructure Controller）をリリースしました。



アプリケーション指向ネットワークの必要性

IT 基盤の迅速性、IaaS、クラウドを実現する上で必要不可欠であるネットワークのリソース プール化およびサービス化を、ACI は実現します。これによりアプリケーションを実行するための IT 環境は、必要な時に必要な量だけオンデマンドで活用可能となり、ビジネスゴールの達成に不可欠である、IT の俊敏性を達成します。



いままでの IT 基盤の問題点

- インフラを新たに必要なときにすぐ使えない
- サイロ型の管理
- 一元管理ができない
- 設定に時間と労力がかかる
-

ACI でリソースの統合管理、自動化、オーケストレーションを実現

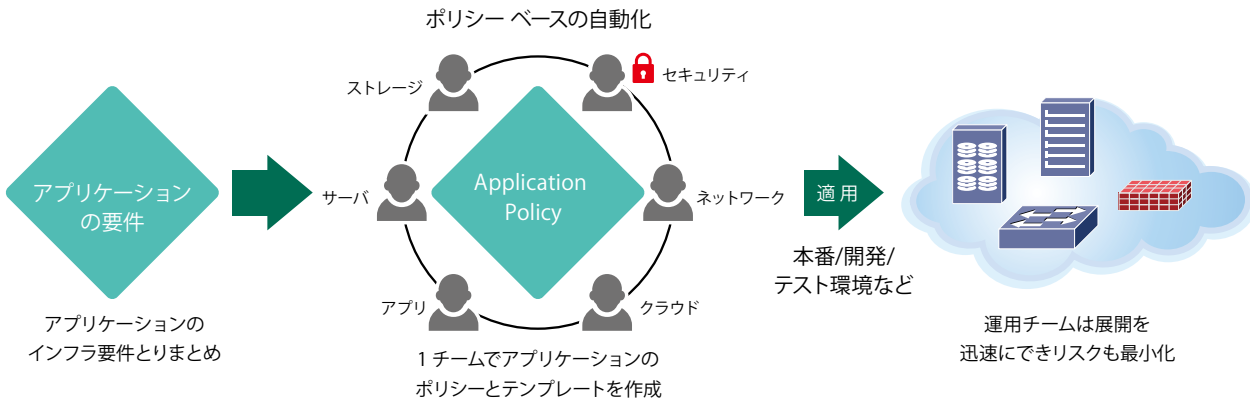
- アプリ視点でのネットワーク管理
- アプリのインフラ要求の適応スピードを即座に
- 運用コスト削減
- オペレーション ミス、リスクの低減

Cisco ACI の価値- ポリシーに基づく IT インフラの定義と適用

Cisco ACI はデータセンターのネットワーク管理の簡素化と自動化実現しますが、さまざまな他システム（仮想基盤、ファイアウォール、負荷分散装置、ストレージ用接続）などと連係し、ポリシーを中心としてインフラをプログラマティックに管理することが可能になります。

さらにポリシー ベースのネットワーク運用により、IT サービスを提供するためのフレームワークとして機能するため、IT システムの運用の変化をもたらします。ネットワークやサーバ、ストレージ、セキュリティ、アプリケーションのエキスパートが協力し、アプリケーションのインフラ要件をポリシーとしてとりまとめることがインフラ設計となり、運用チームは、あらかじめ決められたポリシーを、新規に追加するサーバやストレージに適用して設定を行うだけで、IT インフラが簡単に利用可能となり、使用開始までの時間が格段に短縮され、俊敏性が向上します。

またポリシーは抽象化された状態での接続属性となるため、本番、開発、テスト環境などさまざまな付替えも可能となり、アプリケーション開発チームによる DevOps 型の運用スタイルを選択もでき、IT インフラ自体の DevOps 型運用も可能となります。



アプリケーションを中心としたネットワーク管理は、ネットワーク チームにとどまらず、サーバ チーム、開発チーム、ストレージチームなどに対してさまざまなメリットをもたらします。以下に ACI がもたらす各チームへのメリットについてまとめます。

ネットワークチーム
ポリシーによるシンプルなネットワーク管理
ファブリックを1つのスイッチのように管理
ネットワーク展開の自動化
トラフィックのパス最適利用（自動化）
可視化ツール（ヘルススコア・テレメトリー）
サービス（FW/LB）の簡単な利用
自律的なネットワーク 埋め込まれた冗長機能
1G/10G/40G対応（100G将来対応予定）

サーバチーム（仮想サーバ含む）
サーバの配置場所の自由（物理・仮想も）
サーバ展開までを迅速化
ハイパーバイザーの自由度
ネットワークとサービスの提供自動化
物理サーバ、仮想サーバに同等サービスレベル
可視性の向上
複雑性の低減

開発チーム（アプリケーション）
クラウドと同スピードでのインフラ提供
ビジネス価値想像までの時間短縮とクオリティ向上
自動化
インフラをプログラミング可能
アプリケーションレベルのヘルススコア
DevOps型サイクルをインフラレベルから実現
アプリのパフォーマンス、可用性向上

ストレージチーム
IPストレージ（iSCSI/NFS）の高パフォーマンス ファブリックへの取り込み
ストレージ接続のポリシーによるプロビジョニング
どのホストからも1ホップで一貫した遅延で ストレージ接続
IPストレージをEPGのメンバとして可視性と コントロールが可能（ヘルススコアや、SPAN等）
ファブリックのDynamic Load Balancingに よるスループットと遅延の劇的な改善
セキュリティ：ゾーニングの概念が EPG/Contractで簡単に実現可能

セキュリティチーム
セキュリティポリシーの自動化とコンプライアンス
セキュリティをシンプルに管理
マルチテナントをセキュアに実現
ファブリック=Stateless Firewall
ヒューマンエラーのリスク低減
高度なセキュリティサービスの利用を簡単に

CIO
ビジネスの要求するスピードでのIT提供
コスト構造の最適化
サービス提供時間の増加
ネットワーク停止時間の減少

Cisco ACI の特徴

Cisco ACI とは、ネットワーク/セキュリティに加え、仮想マシン、サーバ、ストレージなどのインフラ全体のネットワーク関連設定を単一の仕組みで統合的に制御し、アプリケーションの接続性を抽象化したポリシーで、複雑な設定が必要であるネットワーク機能を簡易に提供するソリューションです。ACI の特徴をまとめたものが右図です。

・Nexus 9000 シリーズ

Cisco Nexus 9000 シリーズは10G/40G/100G 対応の次世代対応スイッチ ハードウェアです。ACI は Nexus 9000 をベースとし、物理ネットワーク（ファブリック）を構成します。

・APIC コントローラ

ファブリック上に展開するネットワークは、コントローラにより一元管理します。コントローラは、APIC（Application Policy Infrastructure Controller）の略で、ACI 上に展開する仮想ネットワークを一元管理するポイントでもあり、仮想基盤や、L4-L7 デバイス、オーケストレーション ツールなど他システムとの連動ポイントでもあります。

APIC を中心としたネットワーク管理は以下を実現します。

1. アプリケーション中心のポリシー ベースのネットワーク管理

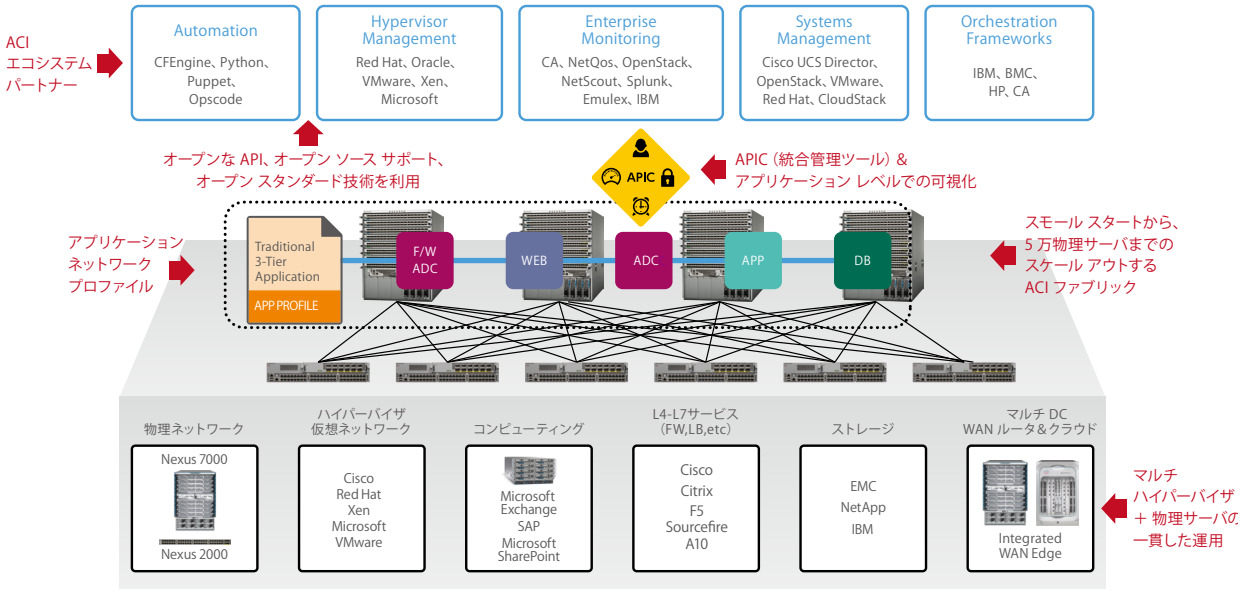
ポリシー モデルによるネットワーク管理へと変わります。ポリシーとは、アプリケーションが持っているインフラへの接続要件をモデル化したものであり、従来の接続性定義に使用していた IP アドレス、ルーティング プロトコル、VLAN、ACL などは使いません。ACI を使用した場合のネットワーク管理は、APIC コントローラを一元化した管理ポイントとして、ポリシーを作成していくことになります。従来のネットワークをボックス単位のコンフィグレーションで管理していたことと比べると、大きく異なります。

2. 仮想/物理の統合管理

ネットワーク管理の手法はポリシー モデルに変わりますが、接続性を提供するエンド ポイントは、物理サーバや仮想サーバ、あるいは、どんな仮想化環境（ハイパーバイザ環境）上の仮想マシンであれ、一貫してポリシーによって管理されます。これにより、さまざまなコンピュータ環境が共存するような環境でも、ネットワーク管理はポリシーを中心に一元管理を行うことができ、ネットワーク管理者は1つのビューで仮想/物理の環境をまたいで可視性をもつことができ、さらにアプリケーションと関連付けてネットワークを管理できるようになります。

3. オープン/セキュア

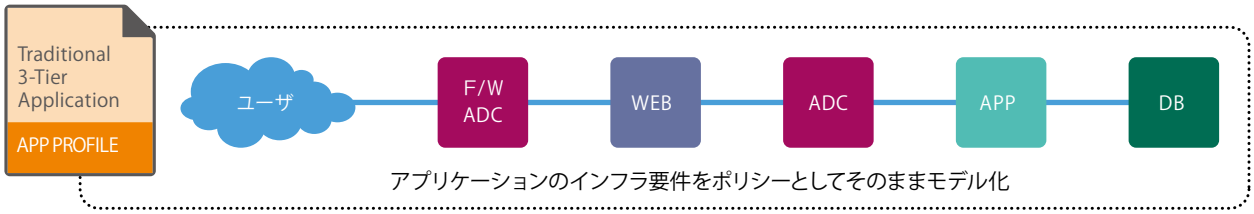
ネットワークをリソース プール化し、さまざまなユーザに対してリソースを提供する場合、他システムとの連動のためのオープン性や、ユーザ同士を分離し、セキュアなネットワーク環境を提供することは必須要件です。ACI は APIC を中心として他システムと連動するため、オープン性やユーザ同士をセキュアに分離しつつ、たくさんのユーザを 1 つのファブリックとしてまとめるために、拡張性のあるセキュリティ機能を保有し、かつアプリケーションを中心としたポリシー管理を一元化します。ネットワークを提供するためのセキュリティのレポジトリを一元化でき、かつアプリケーションの増減に応じてセキュリティを同時に管理できることによって、コンプライアンスの観点からも望ましい状態をたもつことができます。



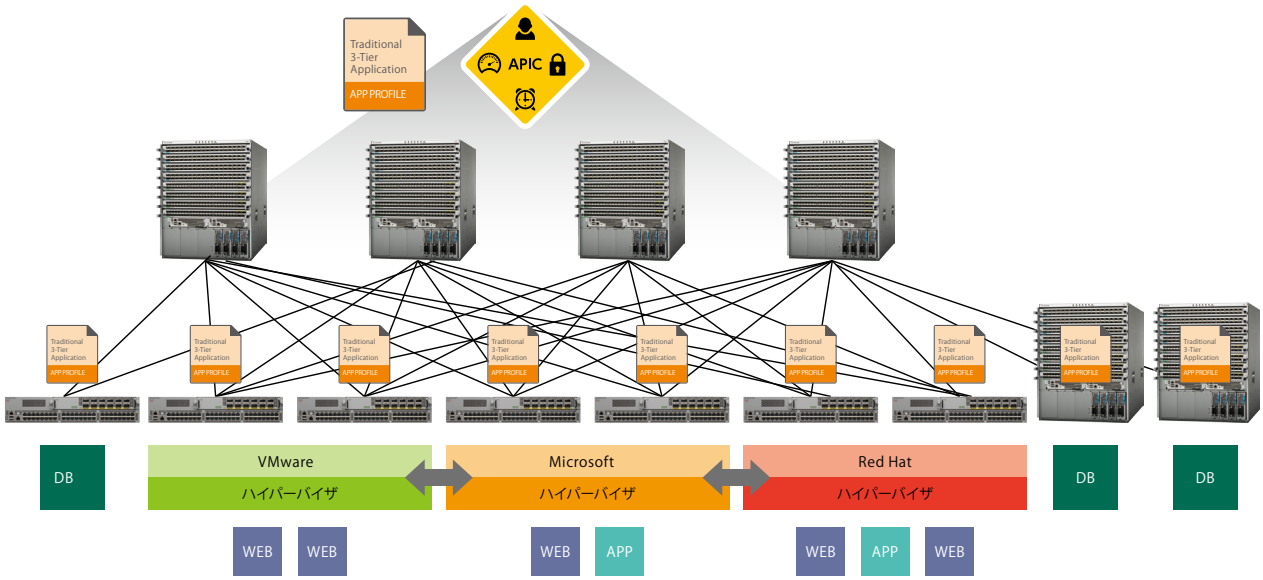
ポリシー モデル：アプリケーション ネットワーク プロファイル

ACI のアプリケーション視点でのネットワーク構成法の根幹をなすのがポリシー モデルであり、そのポリシー設定をアプリケーション ネットワーク プロファイルと呼びます。ファブリックに参加するサーバに対して、どのような接続サービスを提供するかを、アプリケーションごとにポリシーを作ることによって設定します。アプリケーションのネットワーク要件を、そのまま以下の図のようにモデル化したものにより、ネットワーク設定を管理します。

たとえば、典型的な 3 階層型の Web アプリケーションを例にしてみましょう。アプリケーションの構成として、Web システムをフロントの「Web サーバ群」、中間の「アプリケーション サーバ群」、バックエンドの「DB サーバ群」とすると、それぞれのサーバ群が連動し、一連の Web システム処理を完結させます。アプリケーションの管理者はこのシステムのもつインフラに対する接続要件を下図のように定義します：Web サーバがファイアウォール/分散装置を経由して外部から接続、Web サーバと App サーバが連係、App サーバと DB サーバが連係する、のようなフローです。ACI はこのシステム構成要素間の関係をそのままポリシーとして設定することができます。

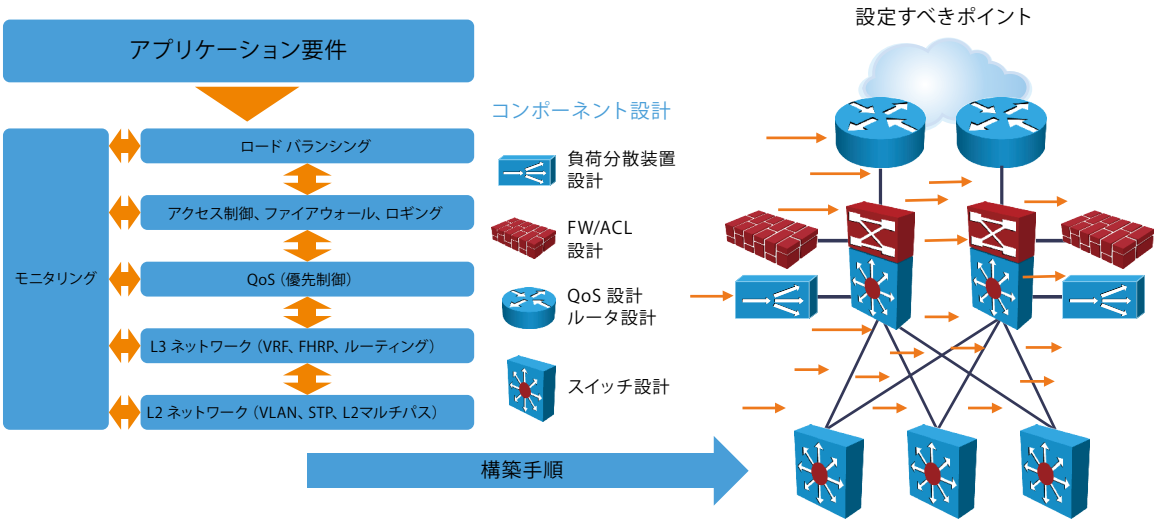


インフラ管理者が、このポリシーを APIC コントローラで定義すると、その定義情報はファブリックを構成するスイッチ群に伝達されます（次ページ図参照）。以降は、ファブリックを構成するどのスイッチにおいても、サーバが接続された時に、そのサーバの属性（Web or App or DB）に応じてポリシーで定義されている接続性が、自動的にファブリックをまたいで提供されるようになります。管理者としては、個別スイッチのコンフィグレーションを意識する必要が無く、ポリシーを定義するだけ良いので、ネットワーク提供までの時間の劇的な短縮が可能です。さらにファブリック全体で利用することのできるポリシーを1箇所でまとめて定義できるため、ファブリックを 1つのネットワーク スイッチのプールとし、サーバをどこにでも接続でき、また引っ越しもでき（IPアドレスの付け替え不要）、スイッチの利用効率が向上します。またサーバの配置の自由化や vMotion も自由にできるので、ネットワークを柔軟に利用しつつ、サーバ リソースの移動が容易となり、インフラ全体の利用効率も向上します。



従来と ACI 環境におけるネットワーク構築手順

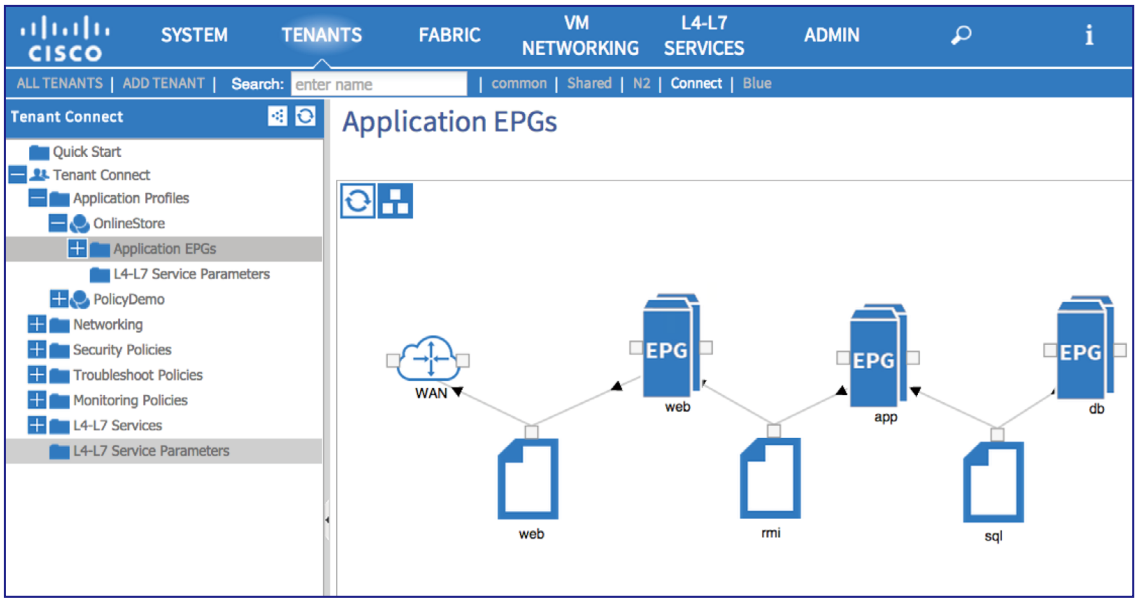
このようにアプリケーションの接続要件をそのままネットワーク設定として利用できると、ネットワーク プロビジョニングのための時間を劇的に削減できます。既存のネットワークの構築手順と ACI の場合を比較すると、その違いはあきらかです。
下図のように、従来の場合は、アプリケーション要件をインフラ要件に置き換え、その機能を実装する各デバイスの設計、設定をおこなっていました。またネットワークは、面でサービスを提供しますが、面を構成する各ポイントの位置を意識して設計、構築が必要なため、規模が大きくなると、その複雑さも増し、設定には時間もかかり、各要素のプロフェッショナルが必要でした。



それに対し、ACI では右図のように アプリケーションのインフラ要件を、そのままポリシーとして APIC 上で設定として定義することができるので、翻訳の手間がはぶけ、かつ設定ポイントも 1 つにまとめることができるため、非常に簡単かつ迅速にポリシー定義が完了します。

APIC の設定画面と定義要素

下の図は、実際の APIC 上のポリシー設定画面です。



アプリケーションを構成する上で、その構成要素の相互の依存性、構成要素の誰が誰と通信をするかの関係性で、ネットワークの接続を構築することができます。この関係性は以下の要素を使って表現します。

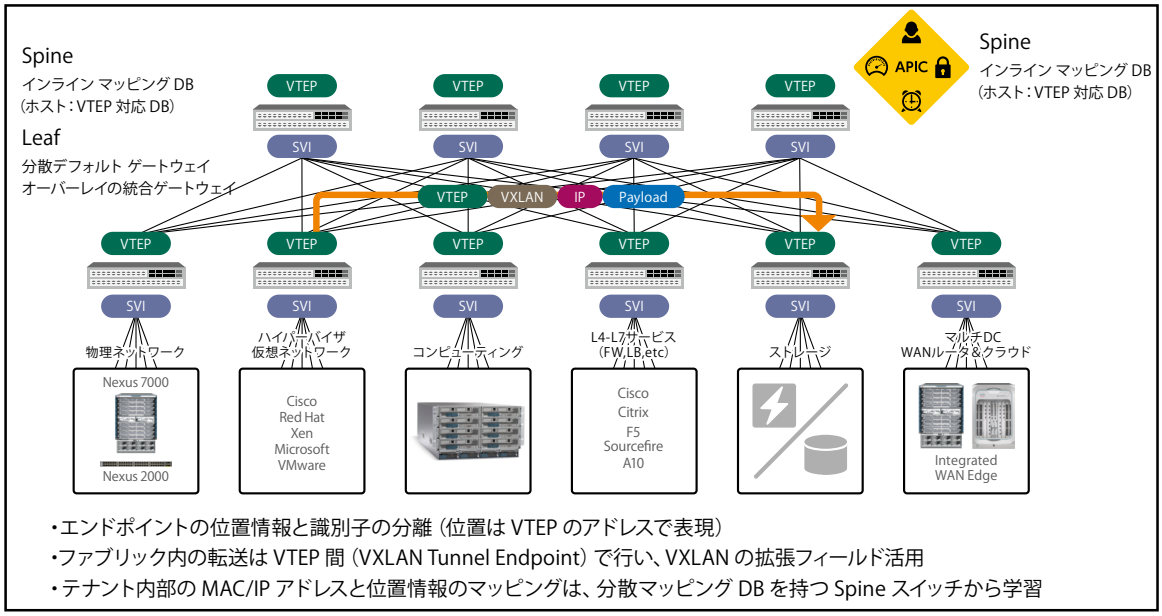
- EPG（Endpoint Group）　：上図の青い箱。同一の接続属性をもつサーバ群を 1 つのグループにまとめたもの
- Contract　：上図の白い箱。EPG 同士を接続するときの、接続サービス（http/sql などレイヤ 4 までのプロトコル識別子）

管理者は EPG によりアプリケーションを構成するサーバ群を定義し、その間をつなげるためには、各 EPG がどんな接続サービス（Contract）でつながるかを宣言すると、上図のようにアプリケーションの接続性をポリシーとして作成することができます。一度アプリケーションのポリシーを作成してしまえば、そのアプリケーション内のサーバ増設、移動、IP アドレスの変更は自由に行うことができ、サーバ接続のタイミングで自動的にポリシーが適用され、ネットワーク構築の完全な自動化も可能です。

ACI ファブリック

ACI では、ファブリックと呼ばれる複数のスイッチ群をまとめて、1 つのネットワーク システムとしてネットワーク サービスを提供します。2 階層のスパイン/リーフ型のトポロジで、リーフにはサーバ(物理/仮想)、既存の物理ネットワーク、ファイアウォールや分散装置など L4 ～ L7 デバイス、IP ストレージや WAN への接続ルータなどを接続し、スパインは、リーフ間を接続するためのバックプレーンの役割を果たします。

サーバ接続数を増やしたい場合は、リーフを増設、システムの帯域を増やしたい場合は、スパインを増強するといったファブリック型スケール アウト ネットワークのトポロジのメリットを享受しつつも管理をコントローラの 1 点にまとめ、かつネットワーク定義はポリシー モデルによりシンプルに管理することが可能です。



ACI では、複数のスイッチがまるで 1 台の大きなスイッチのように振る舞い、複雑なネットワーク設定なしで、アプリケーション ポリシーに基づいたネットワーク機能を自動的に提供することができます。個々のスイッチ設定は気にせず、コントローラ上でファブリックの利用方法をポリシーとして記述することで、実際にはファブリックに接続されているサーバやネットワークと接続することができるようになります。

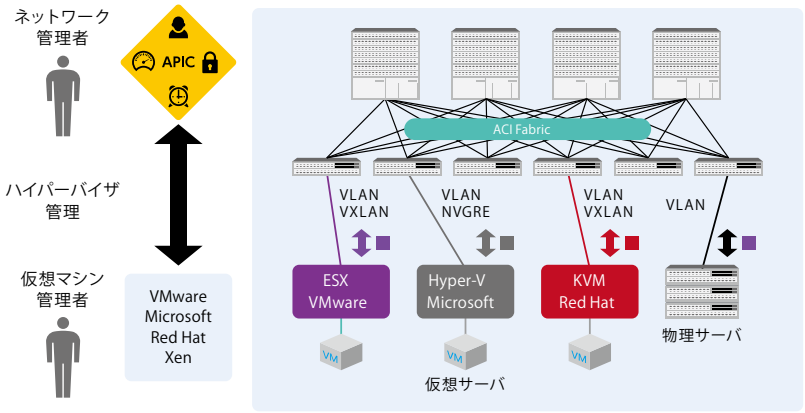
この実現のために、まず Nexus 9000 スイッチがオーバーレイを理解する統合ハードウェア ゲートウェイとして機能し、ネットワーク仮想化の機能をファブリック レベルで標準化して、ファブリック内はシンプルに VXLAN ベースのファブリックを構成します。そしてファブリックに接続しているホスト同士のレイヤ 2/レイヤ 3 レベルでの接続性を確立するために、ファブリックは接続性を各ホストアドレス(/32 ルート)で管理するとともに、ホストの識別子(IP アドレス)と位置情報(VTEP)に関するマッピングをもつ DB をスパインで保有し、ファブリック全体のホストに関する情報は、スパインで拡張性のある形で保存します。リーフは、分散デフォルト ゲートウェイとして、サーバに対しては、直近の接続リーフにデフォルト ゲートウェイが存在するようにして、ゲートウェイ機能の分散化と分担処理によりスケーラビリティを達成しています。

このような形でポリシーによるシンプルなネットワーク管理を可能にしているのは、コントローラ配下で動作する ACI のファブリックです。管理者には抽象化した形で、ネットワーク レベルの実装の意識をする必要は無く、ネットワーク接続性の宣言が可能ですが、実際には、ACI のファブリックが背後では、さまざまなネットワーク プロトコルを自律的に話し合い、実際の IP パケットの通信に必要な状態を作りだしています。これを実現するために、ファブリックは VXLAN をカプセル化方式として利用し、ポリシー モデルの実現のために必要な情報をハードウェアのデータ プレーン レベルで実装しています。これにより、ACI ファブリックはネットワーク仮想化(オーバーレイ)の柔軟さをもちつつも、パフォーマンスや堅牢性、信頼性は、既存のネットワークと同レベルでありながら、物理/仮想の世界をまたぐ可視性や、オーバーレイのもつモビリティや、拡張性のある形でのマルチテナント型のネットワークを実現します。

仮想/物理環境の統合とマルチ ハイパーバイザ

ACI では、その接続を求める端末が、仮想マシンであっても物理マシンであっても、同一のポリシー モデルを中心に接続性を管理できます。また仮想マシンの構成に複数のハイパーバイザ環境（VMware ESXi、Microsoft Hyper-v、KVM 等）を利用していたとしても、同様にポリシー中心の管理で、ネットワークをシンプル、フラットに管理することが可能です。これは VLAN や VXLAN/NVGRE など、どんなネットワーク仮想化技術を使っていたとしても、ACI のファブリックは全ての統合ゲートウェイとしてカプセル化を解き、内部の仮想マシンや物理マシン単位での接続に対する可視性を持つことで、ポリシー ベースのネットワークとしてまとめて管理を行うことができるからです。

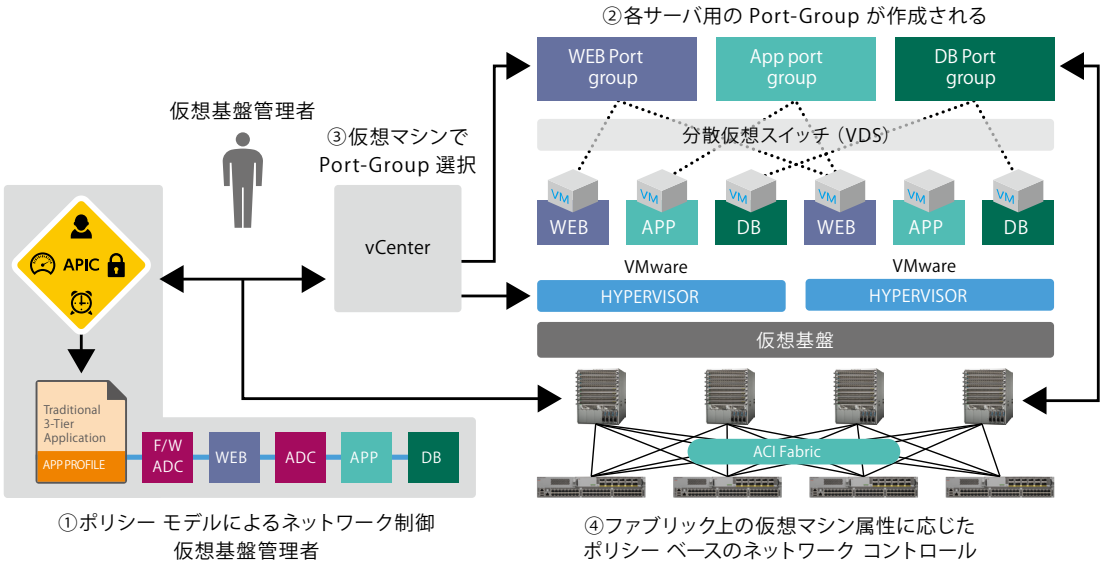
- 仮想/物理の一貫したポリシー
- 物理/仮想をまたぐ統合ゲートウェイ（VLAN/VXLAN/NVGRE）
- Port-Group 連係で仮想マシンのネットワーク属性自動化
- ハイパーバイザ選択の自由
- 仮想化管理ツール（vCenter/SCVMM/OpenStack）連係



ACI と VMware 分散仮想スイッチとの統合

ACI は、さまざまなハイパーバイザによる仮想環境と連動し、仮想マシンの要求するネットワーク設定をシンプル化、自動化することが可能です。最も一般的である VMware ESXi による仮想環境における例を見てみましょう。
仮想サーバが ACI ファブリックに接続されています。この仮想基盤上に 3 階層（Web/App/DB）型のアプリケーションを展開し、そのネットワーク制御に ACI を使うとどのようにできるかを見ていきます（次ページ図）。

まずネットワーク管理者は、APIC 上にて、
①ファブリックの提供すべき接続性をポリシーとして記述します。
そうすると
②APIC と仮想基盤の管理ツールである vCenter が連動し、仮想基盤上に Port-Group と呼ばれる仮想マシンの仮想 NIC（ネットワークへの参加ポイント）に対する設定が、ポリシーと連動して各サーバ（Web/App/DB）用に作成されます。
仮想基盤の管理者はこのアプリケーションに必要な各サーバを立ち上げますが、
③仮想 NIC に各サーバ用の Port-Group を選択するだけで、仮想マシンは適切なネットワークへ参加できます。
④ACI のファブリックは仮想マシンがファブリック上のどこに接続されていても、各 Web/App/DB サーバに対してポリシーで記述されているネットワーク サービスを自動的に提供することが可能です。もちろん仮想マシンの移動（引っ越しや vMotion）されたとしても、その仮想マシンの接続先でその仮想マシンに応じた接続サービスが提供されるようになります。



このように ACI の管理ポイントである APIC は仮想基盤の管理ポイントである vCenter と連動し、仮想マシンの要求するネットワーク サービスのプロビジョニングをポリシーを中心としてサービス提供し、より物理ファブリックと仮想マシン上のネットワーク サービスが連動することが可能です。ACI が連係できる仮想基盤は、このほかに、Microsoft Hyper-V 環境における SCVMM 連係、Azure Pac 連係、Red Hat/Ubuntu の KVM による仮想環境における OpenStack 連係などがあり、仮想化のためのハイパーバイザ環境に依存することがなく、ネットワーク制御をポリシー中心にシンプルでフラットな形で管理できます。

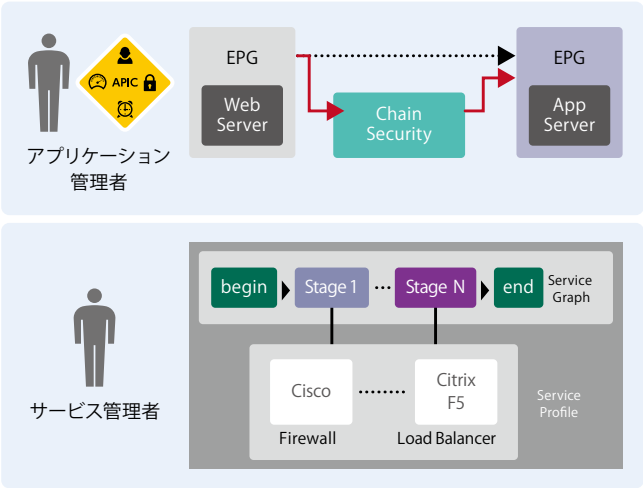
L4 ～ L7 ネットワーク サービスのファブリック統合

ACI ファブリックは、L4 ～ L7 サービスまでをファブリックの機能機能として提供します。セキュリティや可用性の要件から、ファイアウォールによる深いレベルでのパケット解析や対応、ロギング、負荷分散装置によるパケットの SSL 暗号化、復号化やアプリに基づく分散など、高次のネットワーク サービスは専用アプライアンスでしか提供できませんが、ACI は、この専用装置と連係することにより、高次のネットワーク サービスを提供しつつも、管理ポイントを APIC に一元化し、エンドツーエンドの接続性をポリシー中心に実施することができます。

現在 ACI の対応するデバイス連係は Cisco ASA、F5 Big-IP、Citrix Netscaler アプライアンス装置および仮想アプライアンス装置であり、密にエコシステム パートナー製品と連係しています。

これにより、APIC よりエンドツーエンドの接続管理をポリシー中心におこない、専用装置への自由なトラフィックの転送、専用装置への設定の実施を実施することができます。連係フレームワークは下図を参照ください。

- 仮想/物理アプライアンスの一貫した設定
- 提供サービスの順番を Service Graph で記述
- 提供サービスの内容を Service Graph 内のパラメータで定義
- ポリシーの APIC 集中管理
- Device Package 連係



APIC が連動する装置用のプラグインを、Device Packageとして取り込むことにより連係が可能です。ある EPG 間の通信にサービス（FW/LB など）の適用が必要な場合は、EPG 間を接続する Contract に対して Service Graph を取り付けるようなイメージで、サービス装置との連係が可能になります。Service Graph は、適用すべきサービスを順番に定義し（FW→負荷分散など）、かつそのサービス アプライアンスにどのような設定するかをまとめた定義セットです。

以上のように、ACI ファブリックで接続性は提供しつつも、高次なネットワーク サービスは、デバイスとの連係により、物理/仮想環境を問わず、同一のポリシー フレームワークで利用することが可能です。
ACI と連係可能なデバイスは、順次エコシステム パートナー製品で拡大していますので、最新情報は弊社営業に問い合わせ、または Web ページにてご確認ください。

Cisco ACI のメリットまとめ

ACI（Application Centric Infrastructure）を使うと、物理サーバのネットワーク、さまざまな仮想化（ハイパーバイザ）環境におけるネットワークを 1 つのポリシー モデルにより、シンプルに管理を行うことができます。これにより、データセンター ネットワークに必要不可欠とされる以下を実現しネットワークをリソース プール化し、IaaS を構成するネットワークの要素として利用することができます。

- シンプルなオペレーション
- 高度な自動化
- スケーラビリティ
- セキュリティ

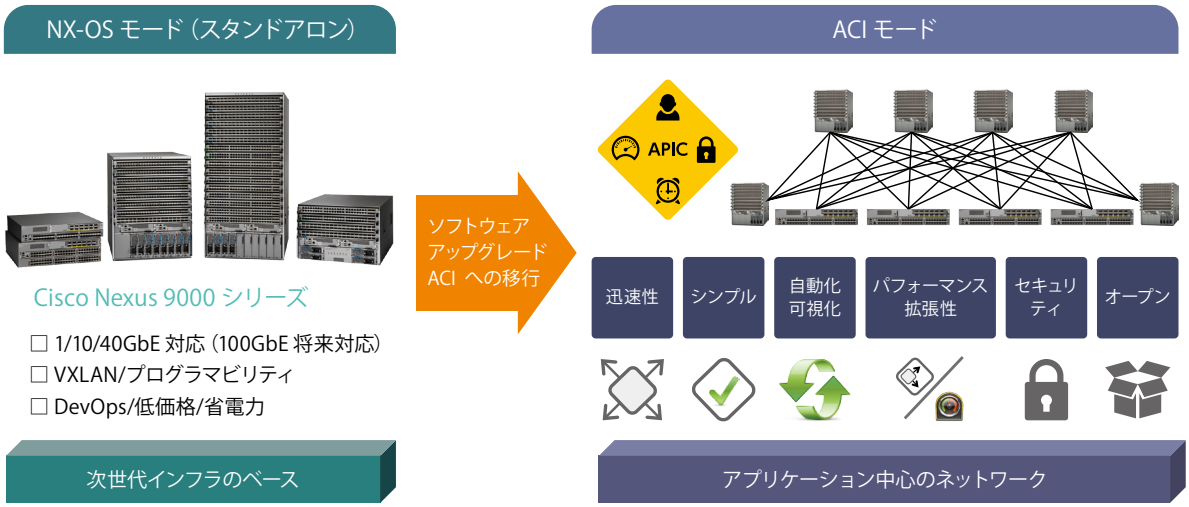
Nexus 9000
NX-OS モード（スタンドアロン モード）

Cisco Nexus 9000 シリーズのスイッチは、ACI を実現する重要な物理ファブリックのインフラとなると共に、APIC による統合管理は行わない通常の単体スイッチとしての利用も可能です。この利用モードを NX-OS モード（通称スタンドアロン モード）と呼びます。Nexus 9000 は、起動 OS を ACI 用ファブリック用 OS と、スタンドアロン用の NX-OS とで切り替えることによってモードの変更が可能です。

ACI は、次世代のネットワーク アーキテクチャとして特徴的ですが、スタンドアロン スイッチとしても、Nexus 9000 は様々なメリットを提供します。本章では、Nexus 9000 をスタンドアロン モードで利用する際のメリットや特徴を紹介します。

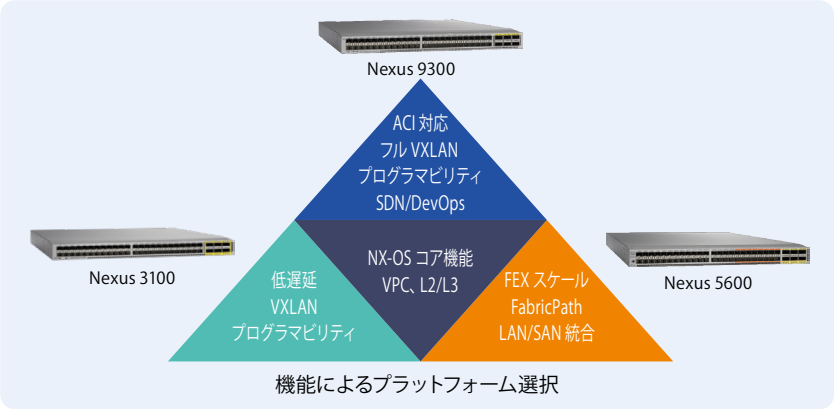
Nexus 9000 シリーズには、モジュラ型の Nexus 9500 シリーズと固定型の Nexus 9300 シリーズがあります。各プラットフォームの詳細については、5 章の製品紹介ページを参照ください。

● Nexus 9000：スタンドアロンと ACI モード

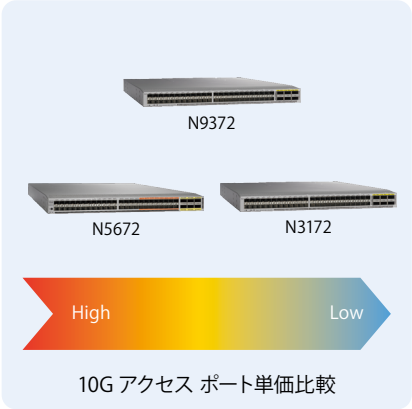


高パフォーマンス機能と価格のバランス

Nexus 9000 シリーズは、これからのデータセンターで必要とされる 40G のアップリンク接続と 10G のサーバ接続をワイヤレートのパフォーマンスで提供する性能と、競争力のあるコスト パフォーマンスを併せ持った、機能と価格のバランスを重視したスイッチです。機能と価格の面から、既存の Nexus シリーズに対しての Nexus 9000 のポジショニングを下図に示しました。



機能によるプラットフォーム選択

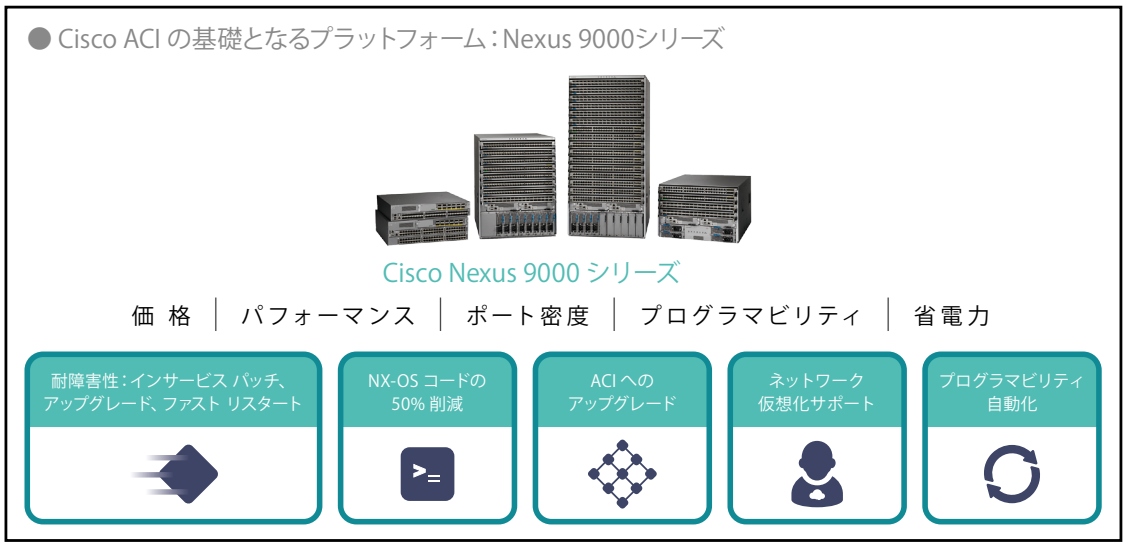


10G アクセス ポート単価比較

Nexus 9000 によって、高密度な 10G インターフェイスでサーバ アクセスを集約しつつ、高速度な 40G インターフェイスによるアップリンク ネットワークに対する接続を低コストで実現することができます。仮想基盤で利用され始めている VXLAN にも対応し、VXLAN ブリッジング 機能はもちろん、VXLAN ルーティング 機能も提供します。
さらに、ネットワークの自動化に必須のプログラマビリティを提供する機能が充実しており、DevOps 型のインフラ管理を実現するために必要となる Chef/Puppet や Python 実行環境などのフレームワークをサポートするため、ネットワークを大規模に展開し、自動化を達成したいとの、新たな種類の要望にも応えることが可能なスイッチ プラットフォームです。

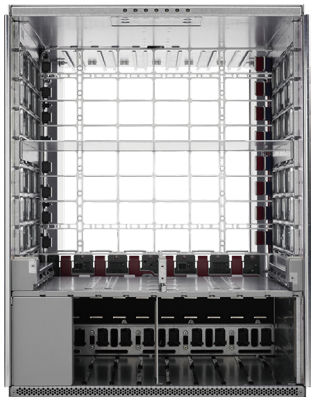
ハードウェアの革新

Nexus 9000 シリーズの特長は下図のように、①低価格　②省電力　③高パフォーマンス　④高ポート密度　⑤DevOps 型のネットワーク管理を実現可能にするプログラム性やツール群のサポート ⑥これら全てを実現するためのハードウェア レベルでの革新です。



Nexus 9500 シリーズの特長の 1 つとして挙げられるのが、シャーシにミッドプレーンがないことです。モジュラ型のシャーシスイッチにおいて、ミッドプレーンを持たない業界唯一のアーキテクチャです。I/O カードとファブリック カードがモジュラ型スイッチには通常必要ですが、Nexus 9500 の場合、カード同士が直接コネクタにより接続され、ミッドプレーンが存在しません。ミッドプレーンが不要になることにより、以下のメリットが得られます。

・ 省電力と高い冷却効率
冷却用のエアーフローを大きく遮るパーツが存在しないため、冷却効率が高まり、省電力が達成できます。



・ 低い故障率（MTBF の向上）
ミッドプレーンに関連するパーツ点数が大きく減るため、障害ポイントを削減できます。通常のミッドプレーンがあるスイッチの場合、ミッドプレーン故障時には シャーシごとの交換が必要ですが、Nexus 9500 ではこの故障ポイントが存在しないため、故障時の長時間にわたるネットワークの停止や、故障時の大規模な交換作業から開放されます。

・ 拡張性
シャーシを交換すること無く、より拡張性の高い、次世代のシステムへ筐体をアップグレードしていくことができます。ミッドプレーンの製造された世代の技術レベルに依存することがなくなるため、ファブリック カードの交換のみで、より拡張性の高いシステムへアップグレードでき、投資保護を実現します。

BiDi トランシーバによる 40G 接続費用軽減

さらに Nexus 9000 シリーズでは、40G でネットワークを構築するための光ファイバのインフラ コストも劇的に下げ、10G と同等のファイバ インフラのコストで、40G ネットワーク構築を可能にする技術を提供します。これは右図の 40 Gbps QSFP BiDi（「バイダイ」）トランシーバにより可能となります。40G でのデータセンター内でのスイッチ同士の接続のためには、これまでは 1 つの 40G リンクに 12 芯のファイバが必要でした。しかし QSFP Bidi を 40G 用のトランシーバとして使用すると、これまで 10G リンク用として使用してきた 2 芯ファイバをそのまま使用しての 40G リンクの確立が可能となり、ファイバ ケーブル敷設の費用を劇的に下げることができ、40G ベースのネットワークへの移行への障壁を非常に低くします。この QSFP BiDi トランシーバによって、これまでの技術による 40G の配線設備敷設の場合と比較して、60 ～ 70% のファイバ ケーブルおよび光トランシーバのコスト削減が可能となります。


40 Gbps QSFP
Bidi トランシーバ

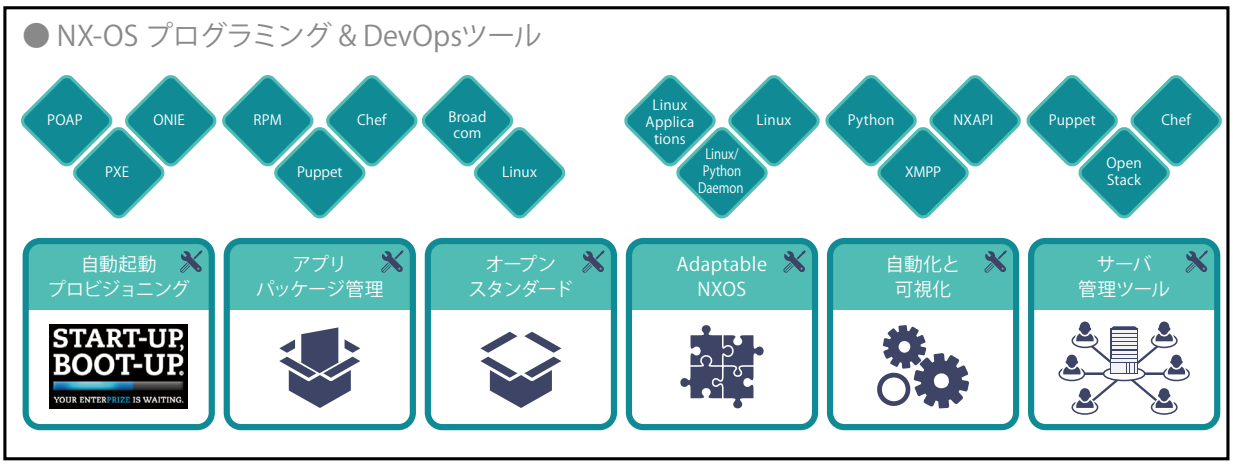

2 芯 マルチモード
ファイバ

このように Nexus 9000 シリーズは、ACI の新たなネットワーク管理モデルを実現するだけではなく、物理ネットワークをより信頼性が高く、コスト効率の高い形で実現できるスイッチ製品です。

Cisco Nexus 9000 プログラマビリティ

Nexus 9000 のもう一つの大きな特長は、大規模なネットワーク環境でスイッチをサーバと同様に管理し、自動化と可視性を提供するプログラマビリティ機能を持つことによって、様々な自動化ツールをサポートする点です。これにより、すでにサーバおよびアプリケーション管理において DevOps 型の管理を実現している組織においては、その仕組みを使ってネットワーク スイッチについても同様の管理が可能になり、自動化された運用モデルにネットワークを取り込み、より迅速で自動化された IT インフラ管理の実現が可能です。Nexus 9000 スタンドアロン スイッチがサポートするツール群を下記に記します。

- プロビジョニング ツール
  POAP
- プログラミング インターフェイス
  Python、Bash Shell、Broadcom Shell
  NX-API（RPC、REST）
  XML /JSON
  LXC（Linuxコンテナー）
- 自動化とオーケストレーション
  Puppet/Chef
- 管理ツールとの連携
  （OpenStack、UCS Director、他）
- 可視化ツール
  vTracker
  SMTP email



Nexus 9000 は、Nexus 9000 が標準で持つ NX-API を通じてネットワーク デバイスの状況確認/設定をプログラマティックに行うことが可能です。POAP や PXE、ONIE などへの対応によるゼロタッチ プロビジョニング機能をもち、Chef/Puppet/RPM などによってスイッチの設定をプロビジョニング可能とし、パッチ管理の一元化などの IT インフラの自動化に対応します。

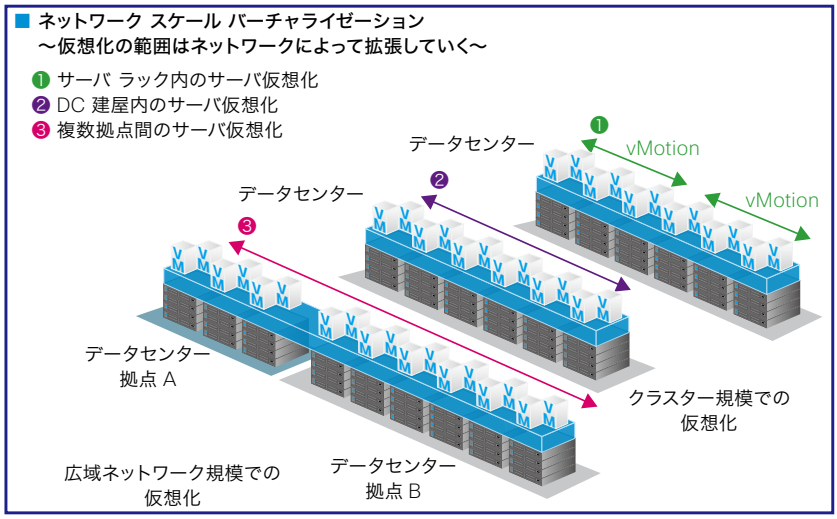
さらにスイッチ上での Python 実行環境の提供や、LXC（Linux Container）の実行も可能であり、ネットワークを自由に操作するための SDN アプリケーションや、管理するためのアプリケーションを動作させることができるため、NX-API を通じて取得した情報の活用により、ネットワークをプログラミングするツールなどを利用者が開発することも可能です。ネットワークに対する可視性も向上できます。

Cisco Nexus 9000 スタンドアロン モード まとめ

Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチは、モジュラ型の Nexus 9500、固定型の Nexus 9300 シリーズから成り、ACI を構成する基本要素としてのみでなく、通常のスタンドアロン スイッチとしても動作します。
業界をリードする、10G/40Gの 高ポート密度、高パフォーマンス、省電力のスイッチであり、ネットワークの管理/可視化/自動化に必須とされるプログラマビリティの機能、自動化のための様々なツールのサポートも可能な、データセンター スイッチのリーディング プラットフォームです。

仮想化基盤連動 Nexus1000V

データセンターのサーバ仮想化では、サーバ ラック内のサーバ仮想化から、データーセンター建家内のサーバ仮想化、複数データセンター間でのサーバ仮想化へとネットワークを介して対象規模が広がっています。



Cisco Nexus 1000V シリーズ スイッチは、仮想マシン（VM）とクラウド ネットワーキングのための、包括的かつ拡張可能なアーキテクチャに基づいたプラットフォームを提供します。スイッチは安全で、操作的透明性のある方法で、サーバ仮想化とマルチテナント クラウドの導入を加速できる設計です。

Nexus 1000V シリーズでは Cisco NX-OS ソフトウェア オペレーティング システムおよび IEEE 802.1Q スイッチング技術に基づいたネットワーキング、強化された VLAN 拡張機能（VXLAN）によるクラウド ネットワーキングをサポートし、従来の VLAN セグメントと VXLAN セグメントを相互接続するための VXLAN ゲートウェイ機能も提供します。

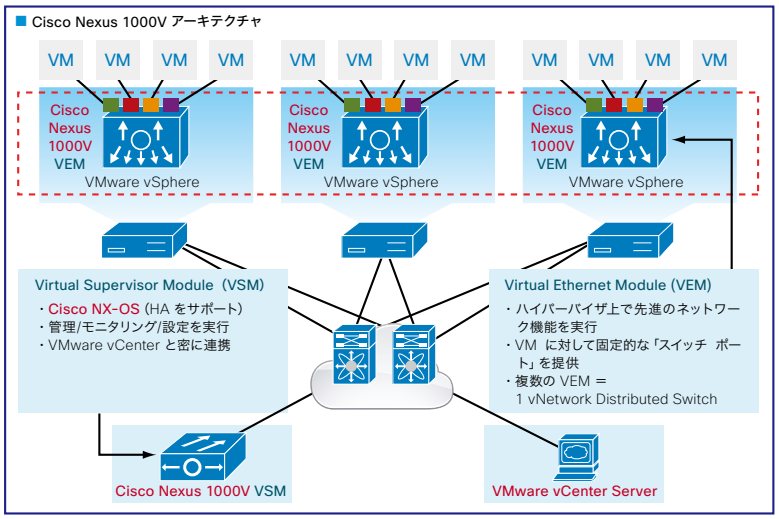
Cisco Nexus 1000V シリーズ スイッチ アーキテクチャ

Nexus 1000V シリーズ スイッチは、データセンター ネットワークに仮想化機能を追加することで、安全性の高いマルチテナント サービスを実現します。このソフト スイッチは、VMware vCloud Director と統合されており、Virtual Extensible LAN（VXLAN）にも対応するため、クラウド ネットワーク向けの拡張が可能です。これによって、スケーラブルな LAN セグメンテーションの要件に対応し、仮想マシン（VM）をより広範囲で移動できるようになります。

Nexus 1000V シリーズは、以下の 2 つのコンポーネントで構成されます。

- Virtual Ethernet Module（VEM）：ハイパーバイザ内に組み込まれたソフトウェア スイッチ
- Virtual Supervisor Module（VSM）：VEM と連係して仮想マシンのネットワーキング ポリシーとサービス品質を管理

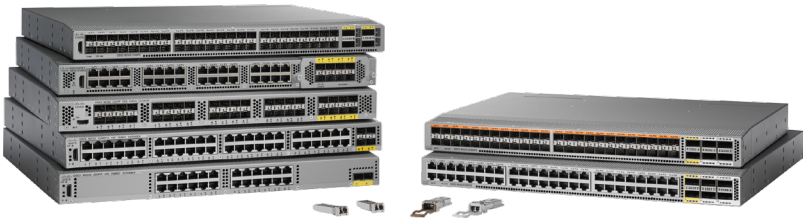
Nexus 1000V スイッチは、Cisco vPath アーキテクチャ サービスを通じて、仮想マシンおよびクラウド環境におけるレイヤ 4 ～レイヤ 7 仮想ネットワーキング サービスの利用を最適化します。



vPath テクノロジーは、個々の仮想マシンに関連付けられたレイヤ 4 ～レイヤ 7 ポリシーを全て認識します。特定の仮想マシンのデータ パケットが認識され、ポリシーが適用されると、残りのデータ パケットは仮想マシンに直接送信されます。また、vPath は、VXLAN 環境でも動作し、異なるサブネット間でのサーバの移動をサポートします。この両方の機能によって、クラウドのポリシー、アプリケーション、サービス配信が保護されます。

Nexus 2000 シリーズ

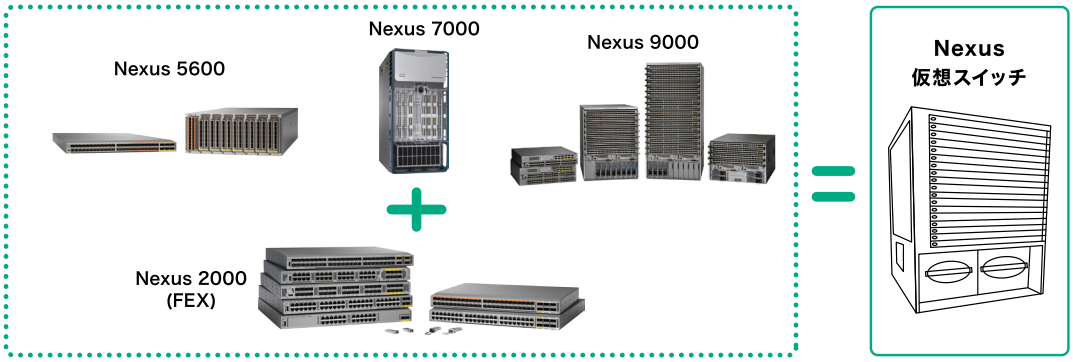
製品概要



Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダは、データセンターのアクセス アーキテクチャと運用をシンプル化できる製品です。

Nexus 2000 シリーズは、シスコのファブリック エクステンダのアーキテクチャを採用することで、100 メガビット イーサネット、ギガビット イーサネット、10ギガビット イーサネット、ユニファイド ファブリック、銅線と光ファイバの接続、ラック、およびブレード サーバの環境に対応し、スケーラブルなユニファイド サーバ アクセス プラットフォームを実現します。このプラットフォームは、従来のギガビット イーサネットのサポートに最適であると同時に、10 ギガビット イーサネットや仮想マシン対応のユニファイド ファブリック テクノロジーへのシームレスな移行も可能にします。

Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダは、親である Nexus スイッチ（9000/7000/5000）のリモート ラインカードとして動作することによって、 親である Nexus スイッチのファブリックを拡張し、ファブリック エクステンダと親スイッチが連動して 1 つのモジュール型分散システムを構築します。このようなアーキテクチャによって、トップオブラック（ToR）構成とエンドオブロー（EoR）構成の両方の柔軟性と利点を活かした物理トポロジが実現されます。



Cisco Nexus 2000 シリーズの利点

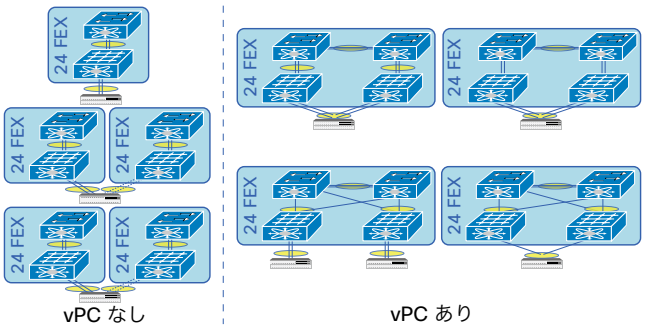
- アーキテクチャの柔軟性：データセンターのラックや PoD に対してスケーラブルで適応力のある共通のアーキテクチャを提供。さまざまなサーバ オプション、接続オプション、物理トポロジをサポート。
- 高度にスケーラブルなサーバ アクセス：スパニング ツリー プロトコルに依存することなく、ギガビットおよび 10 ギガビットのスケーラブルなイーサネット サーバ アクセスを実現します。
- 運用のシンプル化：アップストリームの Cisco Nexus スイッチを使用して管理およびポリシー適用を一元化することにより、運用がシンプルになります。その結果、ファブリック エクステンダのゼロ タッチ インストールと自動構成を利用して、サーバ ラックの稼働開始と廃棄が容易になります。
- ビジネス上の利点の拡大：統合、配線の削減、ラック スペースの縮小、電源および冷却要件の軽減に役立ちます。親スイッチの機能を継承することで投資を保護し、機能を追加する際にサーバ関連インフラストラクチャの大規模な機器アップグレードを行う必要がありません。運用コスト（OpEx）と設備導入コスト（CapEx）の削減にも貢献します。

Cisco Nexus 2000 シリーズには、エンドホスト接続用のポート（ホスト インターフェイス）と、アップリンク ポート（ファブリック インターフェイス）の2種類のポートがあります。ファブリック インターフェイスは、アップストリームの Cisco Nexus 親スイッチに接続するために、黄色で区別されています。ファブリック エクステンダは、親スイッチと組み合わせることにより、さまざまな接続オプションを提供できます。

Nexus 2000 FEX 導入シナリオ

Cisco Nexus 2000 シリーズと、Cisco Nexus 5600 シリーズ親スイッチとの構成例を以下に記載します。
Nexus 5600 シリーズは、レイヤ 2 で利用する場合 48 台、レイヤ 3 で利用する場合 24 台の FEXをサポートします。
Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダをアップストリームの Nexus 5000、Nexus 7000、または Nexus 9000 シリーズスイッチ1台と単一接続する

- Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダを 2 台のアップストリームの Nexus 5000 または、Nexus 9000 シリーズ スイッチ（vPC）とデュアル接続する方法
- Enhanced vPC（EvPC）：vPC を使用して Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダと Nexus 親スイッチ間を冗長接続する方法、および vPC とアクティブ-アクティブ サーバ NIC チーミングの使用で 2 台のファブリック エクステンダへ冗長サーバ接続する方法の 2 種類でアクセス レイヤの冗長性を実現します。



（親スイッチをレイヤ 3 で使用する場合）

Cisco Nexus 2000 製品ラインナップ（1 ギガビット イーサネット FEX）

Cisco Nexus 2000			
			
	N2K-C2224TP	N2K-C2248TP	N2K-C2248=TP-E
ラック ユニット	1		
FEX ホスト インターフェイス数	24	48	48
FEX ホスト インターフェイス タイプ	100 BASE-T/1000 BASE-T（RJ-45）		
FEX ファブリック アップリンク ポート数	2	4	4
パフォーマンス	88 Gbps	176 Gbps	176 Gbps
親スイッチ	Nexus 9000/Nexus 7000/Nexus 5000		
FCoE サポート	NO	NO	NO
エアーフロー	Front - Back and Back - Front		
大きさ（高さ X 幅 X 奥行 cm）	4.37 X 43.9 X 44.96	4.37 X 43.9 X 44.96	4.37 X 43.9 X 44.96
重量（シャーシのみ / 完全構成時）	7.53 kg	8 kg	8 kg

Cisco Nexus 2000 製品ラインナップ（10 ギガビット イーサネット FEX）

Cisco Nexus 2000						
						
	N2K-C2232PP	N2K-C2248PQ	N2K-C2348UPQ	N2K-C2232TM	N2K-C2232TM-E	N2K-C2348TQ
ラック ユニット		1				
FEX ホストインターフェイス数	32	48	48 to 64	32	32	64
FEX ホスト インターフェイス タイプ	1/10 GbE SFP			1/10GBASE-T RJ-45		
FEX ファブリック アップリンク ポート数	8	QSFP+ X4	QSFP+ X6	8（SFP+）	8（SFP+）	QSFP+ X6
パフォーマンス	560 Gbps	960 Gbps	1200 Gbps	560 Gbps	560 Gbps	1200 Gbps
親スイッチ	Nexus 9000/Nexus 7000/Nexus 5000					
FCoE サポート	YES	YES	YES	NO	YES（Cat 6a/7 ケーブル使用時）	YES（Cat 6a/7 ケーブル使用時）
エアーフロー		Front - Back and Back - Front				
大きさ（高さ X 幅 X 奥行 cm）	4.37 X 43.9 X 44.96	4.37 X 43.9 X 44.96	4.37 X 43.9 X 35.7	4.37 X 43.9 X 44.96	4.37 X 43.9 X 44.96	4.37 X 43.9 X 50
重量	8.3 kg	8 kg	8.3 kg	8.4 kg	8.4 kg	8.3 kg

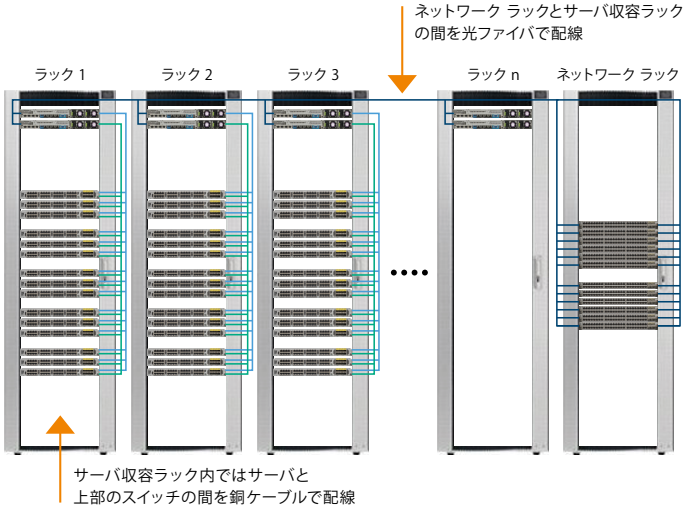
ToR（Top of Rack）

Cisco Nexus シリーズでは、Cisco Nexus 2000 FEX を用いた独自の ToR 構成で、配線と管理の簡素化が実現できます。

ToR の特徴

データセンター内に配置された多数のサーバやストレージの接続を考える際には、適切なケーブル配線アーキテクチャの選択が重要です。選択するケーブル配線アーキテクチャによって、通信のスループット、拡張性、可用性、迅速性、ポート密度、消費電力、総所有コスト（TCO）、投資回収率（ROI）などを左右します。ラックの上部にスイッチを配置する ToR 構成では、サーバのケーブル配線は短く簡素化でき、全てラック内に収めることができます。

サーバの新規導入時や増移設時のケーブル コストおよび配線作業コストを低減できるほか、工期の短縮、運用管理性の向上、障害の未然防止などにもつながります。また、ラック構成の複製が容易になり、ラック単位での拡張も容易となります。



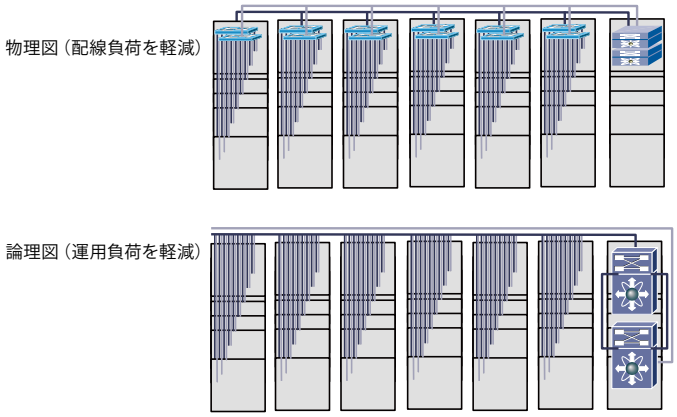
ToR 構成では、ラック単位で多数のサーバを集線しますが、スイッチの上位インターフェイスは少数の光ファイバ ケーブルで配線されます。

このソリューションの利点は、光ファイバの水平配線によって、ギガビット イーサネット、10 ギガビット イーサネット、40 ギガビット イーサネット、ファイバ チャネルなど、各種の I/O接続オプションをサポートできることです。各ラック間の配線に光ファイバを使用することはインフラストラクチャの投資保護にもつながります。

シスコの ToR ソリューション

多くの利点を提供する ToR 構成ですが、1つ課題があります。それは、各ラックの上部に配置したスイッチの運用管理負荷です。ラック数と同数のスイッチに対し、管理 IP 割り当て、OS 管理、設定管理、死活管理などが必要となれば、運用管理負荷は重くなります。しかし、この課題は Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダで提供する画期的な ToR ソリューションにより解決されます。サーバ収容ラックの上部に配置する Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダは、ネットワーク ラック内に配置された親スイッチによってファームウェアや設定が完全に統合管理されます。このため、管理者は従来の ToR アーキテクチャのように個々の ToR スイッチを管理する必要はなく、管理は親スイッチのみとなります。サーバへの配線がラック内で完結するとともにスイッチの管理ポイントが集約されるため、サーバ アクセスまわりの運用管理負荷は大幅に軽減されます。

最新の Nexus 2348UPQ ファブリック エクステンダでは、親スイッチとの接続に 40 Gbps QSFP BiDi コネクタを利用することもでき、高帯域なネットワーク環境をより低コストに構成することが可能です。

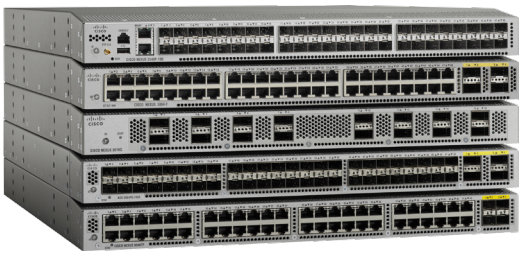


シスコ ToR
ソリューションの特徴

- 管理ポイントが少ない
- ケーブル配線が容易
- 要件に応じた性能と機能の提供
- 拡張性が高い

Nexus 3000 シリーズ

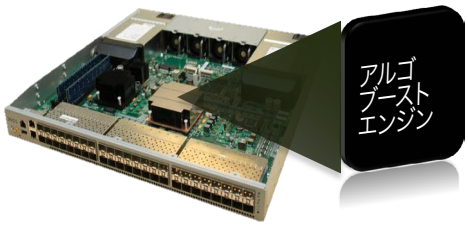
製品概要



Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチは、高性能、高密度、超低遅延のイーサネット スイッチで、コンパクトな 1 ラック ユニット フォームファクタの 10 ギガビット イーサネット スイッチです。金融業界のトレーディング システム、製造業や学術向け HPC（ハイパフォーマンス コンピューティング）のような、超低遅延環境を必要とするシステムに、最適なアクセス レイヤ スイッチです。1 μ（マイクロ）秒以下の超低遅延でありながら、全ポートで 10G ワイヤレートを実現、さらにアップリンク用途として 40G イーサネットも利用可能です。

Cisco Nexus 3000 シリーズの特徴

超低遅延



- Algo Boost Engine（アルゴ ブースト エンジン）搭載により、レイヤ 2 およびレイヤ 3 スイッチングの遅延が 200 ナノ秒（ns）未満という画期的な性能を達成（Nexus 3548）
- きわめて低い遅延でラインレートのレイヤ2/レイヤ3 スイッチングを実現することにより、HFT（High Frequency Trading ; 高頻度取引）の取引処理の作業負荷に対応できる、高性能インフラストラクチャを構築可能

1GbE、10GbE、40GbE 接続で共通のスイッチ アーキテクチャ

- 一貫性が必要な大規模実装に最適
- Cisco Nexus 3000 シリーズ全製品で共通のソフトウェア 機能セット
- 共有メモリ アーキテクチャ
- 省電力性

復元力のあるオペレーティング システム

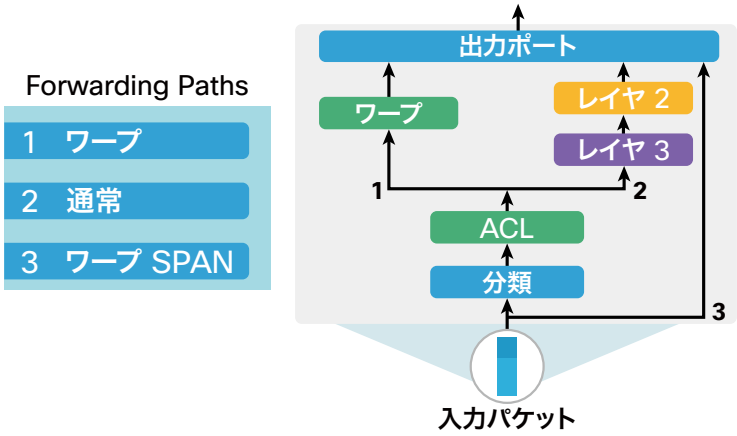
- モジュール型の Cisco NX-OS オペレーティング システム
- 全世界の数千のデータセンターで導入されている、堅牢で高い実績を誇るソフトウェア
- 他社の追随を許さない強力な機能セット - vPC（virtual Port Channel）、IEEE 1588（高精度時間プロトコル）境界クロック、設定可能なコントロール プレーン ポリシングなどの主要なデータセンター向け革新技術を含む）

Nexus 3500 シリーズ

Cisco Nexus 3548 は、Algo Boost（アルゴ ブースト）テクノロジーをスイッチ ASIC に組み込んだことで、レイヤ 2 およびレイヤ 3 スイッチングの遅延が 200 ナノ秒（ns）未満という画期的な性能を達成しました。Algo Boost には、遅延、転送機能、およびパフォーマンス可視性に関する新技術が、いくつか組み込まれています。

低遅延を実現する動作モード

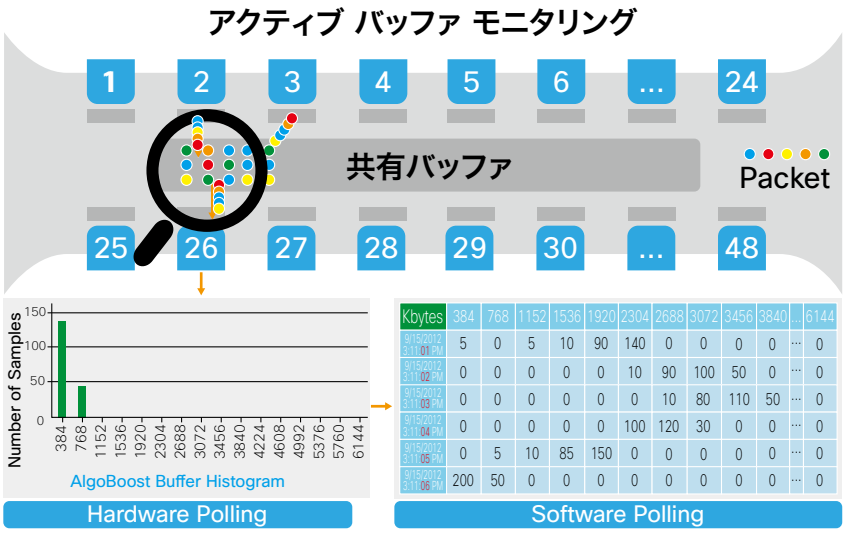
- 通常モード：低遅延と高拡張性を必要とする環境に適したモード。レイヤ 2/レイヤ 3 の拡張性と 250 ナノ秒未満の遅延を実現。
- ワープ モード：小規模な環境で、可能な限り遅延時間を短縮したい環境に適したモード。スイッチング ASIC に転送操作が統合されるため、遅延が通常モードよりさらに 20% 短縮され、190 ナノ秒未満の遅延を実現。
- ワープ SPAN：1 つのポートに入ったトラフィック ストリームをできるだけ早くかつ変更なしに、複数の出力ポートにコピーする必要がある環境に適したモード。50 ナノ秒という超低遅延で、スイッチの 1 つのポートに入る全てのトラフィックを任意の数の宛先に複製可能。



Cisco Nexus 3500 プラットフォームの特徴

- ヒットレス NAT：金融取引環境では、多くの場合、取引注文はプロバイダーの IP スペースから送信され、ネットワーク境界で NAT が必要になります。Cisco Nexus 3500 プラットフォームでは、遅延時間の追加なく、IPv4 のユニキャスト ルーテッド パケットに NAT を実行することが可能です。

- アクティブ バッファ モニタリング：最小遅延時間のスイッチでも、輻輳時にはデータ パケットの転送に 1 ミリ秒以上の遅延が生じることがあります。現在のスイッチにはこうした輻輳の発生について管理者に適切に通知する機能がないため、輻輳は認識されず管理者はパフォーマンスの低下状況に対応できませんでした。これまでのバッファ使用率監視テクニックは、完全にソフトウェア ポーリング アルゴリズムに依存し、ポーリング間隔は 100 ミリ秒を超えるため重大な輻輳イベントを見逃す可能性がありましたが、Nexus 3500 のAlgo Boost はハードウェアでバッファ使用率データの収集を実行するため、サンプリング間隔は 10 ナノ秒以下に加速されます。



Kbytes	384	768	1152	1536	1920	2304	2688	3072	3456	3840	...	6144
9/15/2012 3:11:01 PM	5	0	5	10	90	140	0	0	0	0	···	0
9/15/2012 3:11:02 PM	0	0	0	0	0	10	90	100	50	0	···	0
9/15/2012 3:11:03 PM	0	0	0	0	0	0	10	80	110	50	···	0
9/15/2012 3:11:04 PM	0	0	0	0	0	100	120	30	0	0	···	0
9/15/2012 3:11:05 PM	0	5	10	85	150	0	0	0	0	0	···	0
9/15/2012 3:11:06 PM	200	50	0	0	0	0	0	0	0	0	···	0

・高度なトラフィック モニタリング：Nexus 3500 プラットフォームの Algo Boost テクノロジーは、Switched Port Analyzer（SPAN）と Encapsulated Remote SPAN（ERSPAN）テクノロジーのサポートによって、ネットワーク トラブルシューティングを容易にするほか、次のようなネットワーク モニタリング機能も強化します。

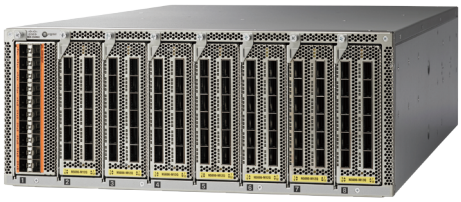
- ユーザ設定可能なフィルタを適用することにより、キャプチャ対象トラフィックを特定のフローやプロトコルに軽減できます。
- 特定の条件を満たすパケットをサンプルとしてキャプチャできます（1000 回に 1 パケットなど）。
- ユーザが定義したしきい値を超えると、パケットを切断します。
- キャプチャしたパケットの ERSPAN ヘッダーにナノ秒レベルのタイム スタンプを挿入します（ERSPAN と PTP（高精度時間プロトコル）が必要）

Cisco Nexus 3000/3500 製品ラインナップ

	Cisco Nexus 3000/3500				
					
	N3K-C3064	N3K-C3132	N3K-C3172	N3K-C3524	N3K-C3548
ラック ユニット	1				
最大 1G ポート数	48	4	48	24	48
最大 10G ポート数	64	104	72	24	48
最大 40G ポート数	4	32	6	0	0
アルゴ ブースト	NO	NO		YES	YES
VXLAN	NO	YES		NO	
OpenFlow	YES	YES		YES	
遅延	～ 800-1200 nsec	～ 550-650 nsec		～ 250 nsec	
電源モジュール	2	2		2	
エアーフロー	Front-Back and Back-Front				
大きさ （高さ X 幅 X 奥行 cm）	4.4 X 43.9 X 50.5	4.4 X 43.9 X 50.5	4.4 X 43.9 X 50.5	4.36 X 43.9 X 46.7	4.36 X 43.9 X 46.7
重量	9.3 kg	9.3 kg	9.3 kg	7.9 kg	7.9 kg

Nexus 5600 シリーズ

製品概要



現在のデータセンターでは、強力なマルチコア プロセッサを搭載する高密度なラックマウント型ブレード サーバの使用が増加しており、ラック内に配置するコンピューティング密度の急速な増加と仮想化ソフトウェアの増加により、10 ギガビット イーサネットおよび統合 I/O の需要も高まっています。

Cisco Nexus 5600 シリーズ スイッチは、データセンター内のサーバ アクセスを集約するスイッチである Nexus 5000 シリーズの第三世代の製品です。Nexus 5600 シリーズ スイッチは既存 Nexus 5500 シリーズ スイッチの機能である、ユニファイド ファブリック、FCoE、ファブリック エクステンダ（FEX）と FabricPath 機能を維持し、さらに 40 ギガビット イーサネットをサポートするラインレートのレイヤ 2/レイヤ 3 スイッチングを提供します。

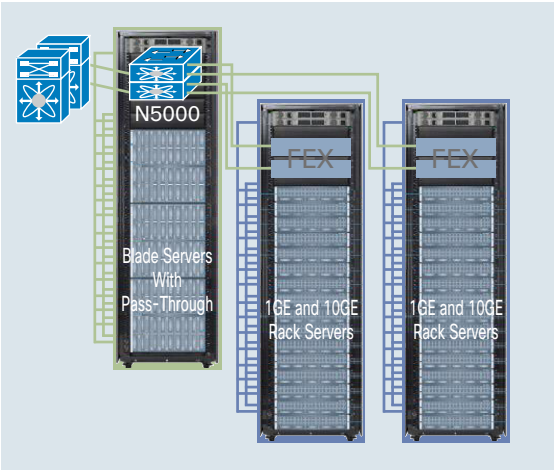
Cisco Nexus 5600 シリーズの特徴

高可用性とパフォーマンス

- Cisco Nexus 5600 シリーズ スイッチは、スイッチング キャパシティ 1.44 Tbps（Nexus 5672）または 2.56 Tbps（Nexus 56128）のレイヤ 2/レイヤ 3 フォワーディングが可能
- 固定 32 ポートの 10 ギガビット イーサネットおよび 16 ポート ユニファイド ファブリック、6 ポートの 40 ギガビット イーサネット ポートを搭載
- 固定 48 ポートの 10 ギガビット イーサネット 4 ポート 40 ギガビット イーサネットおよび 2 つの拡張スロットを搭載可能（Nexus 56128）
- VXLAN（レイヤ 2、レイヤ 3、ゲートウェイ）および NVGRE にハードウェア レベルで対応
- Cisco ファブリック エクステンダ アーキテクチャを利用することにより、最大 1152 ポートを一元管理
- 大容量バッファ メモリの搭載により、ポート to ポート間の遅延 1 μ 秒を実現

運用効率

- 一元管理とプログラマビリティによる運用効率の簡便さを提供
- 待ち時間とバッファ監視による高度な分析ツールキットを提供
- Cisco ファブリック エクステンダ アーキテクチャによる単一管理ポイントを提供

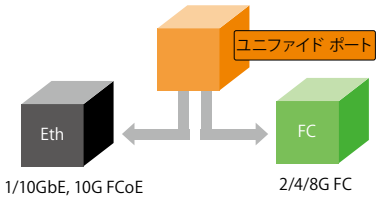


機能拡張性

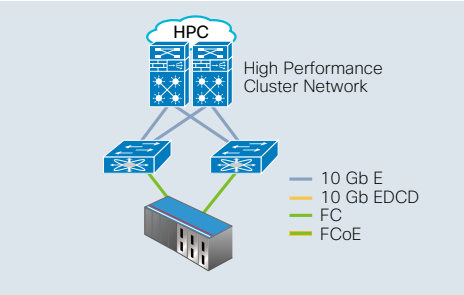
- LAN/SAN ネットワークの I/O 統合（ユニファイド ファブリック）を提供
- Dynamic Fabric Automation（DFA）機能をサポート
- スケーラブル レイヤ 2 ネットワークのための FabricPath をサポート

ユニファイド ポートをサポート

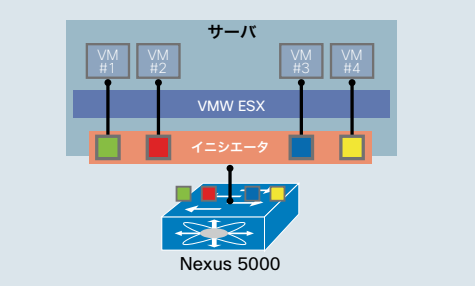
- スイッチのポートを FC/イーサネット と自由に設定が可能
- FCoE による I/O を統合で、必要な電力供給量やケーブル配線が削減
- FC と イーサネット の管理ポイントを削減し、複雑さを排除



HPC に最適な高パフォーマンス、低遅延 10 ギガビット イーサネット



- カットスルー スイッチング アーキテクチャによって、いかなるフレーム長のフレームも低遅延での転送を可能にします。
- 高密度の 10 ギガビット イーサネットで次世代データセンターにおけるイーサネット サーバ アクセスのパフォーマンスを向上。

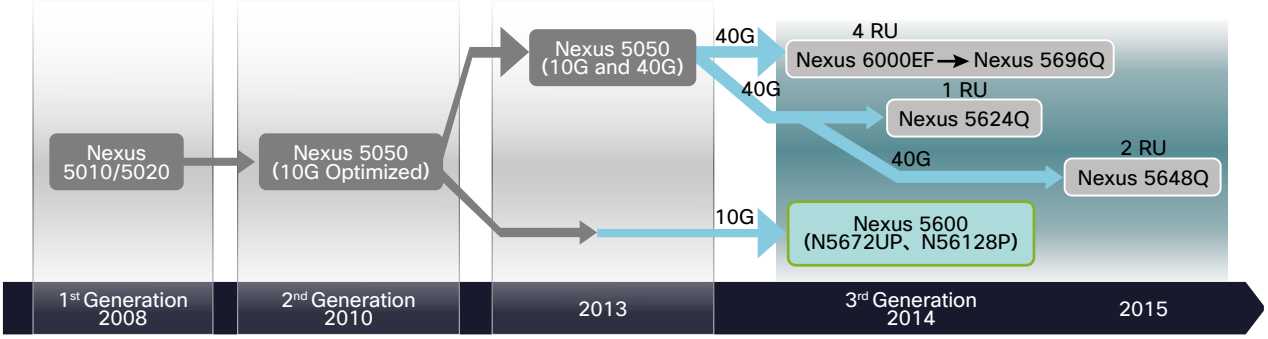


仮想マシン最適化サービス

- 迅速なサーバ プロビジョニング、仮想マシン単位のセキュリティ、QoS（Quality of Service）の提供などの利点が VN-Link 技術によってもたらされ、サーバ接続をユニファイド I/O によってシンプルにします。

Cisco Nexus 5000/6000 シリーズ統合

- Cisco Nexus 6000 シリーズ スイッチは Cisco Nexus 5600 シリーズ スイッチへと型番統合されました。
- Nexus 6004 は、4RU はそのままに Nexus 5696Q としてモデル名変更
- Nexus 6000 シリーズの 1RU/2RU 40G スイッチはそれぞれ、Nexus 5624Q/Nexus 5648Q としてモデル名変更



Cisco Nexus 5600 製品ラインナップ

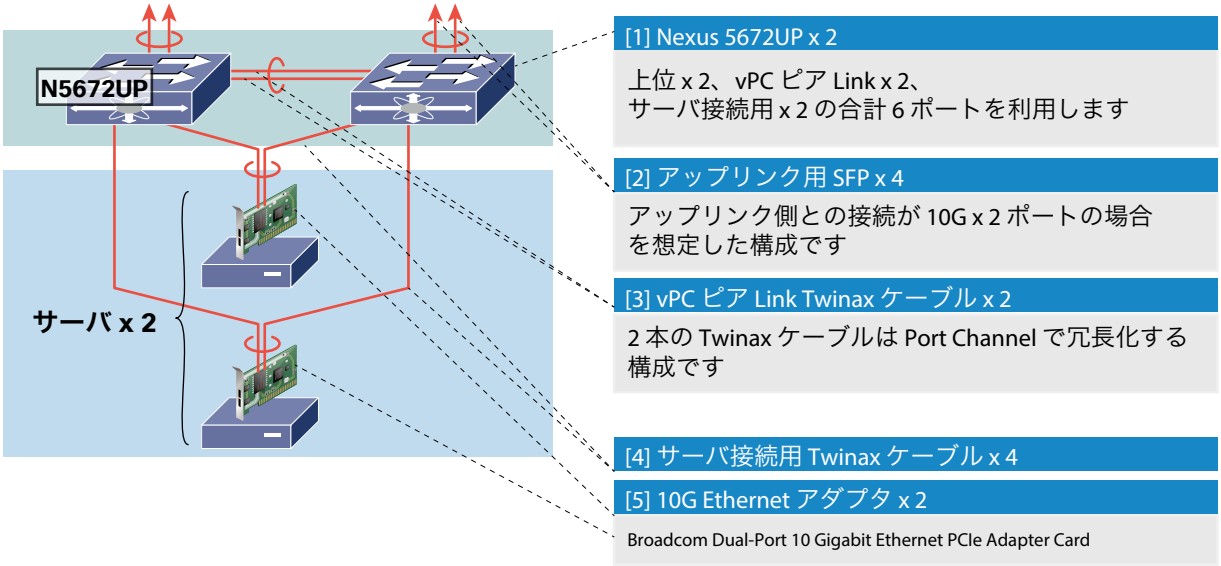
Cisco Nexus 5600				
				
	N5K-C5672	N5K-C56128	N5K-5624Q	N5K-C5696Q
ラック ユニット	1	2	1	4
最大 1G ポート数	48	96	0	192
最大 10G ポート数	72	128	96	384
最大 40G/100G ポート数	6/0	8/0	24/（今後対応予定）	96/32
最大スイッチング容量	1.44 Tbps	2.56 Tbps	1.92 Tbps	7.68 Tbps
ユニファイド ポート	YES	YES	（今後対応予定）	YES
VXLAN	YES			
電源モジュール	2	4	2	6
エアーフロー	Front - Back and Back -Front			
大きさ（高さ X 幅 X 奥行 cm）	4.4 X 43.9 X 76.2	8.8 X 43.9 X 76.2	4.4 X 43.9 X 76.2	17.7 X 43.9 X 76.2
重量	14.52 kg	27.22 kg	14.52 kg	50.35 kg

Nexus 5672UP ネットワーク接続構成

Cisco Nexus 5600 シリーズはサーバ アクセス レイヤのためのユニファイド ファブリックです。
2 台または、44 台の 10G インターフェイスを持ったサーバと Nexus 5672UP をレイヤ 2 スイッチとして利用した際の接続方法を解説します。10G サーバは vPC で 20G の帯域を利用可能で、同じ VLAN 内のサーバ間通信が多く、上位のレイヤ 3 スイッチへのトラフィックは少ない条件と仮定します。

2 台の 10G インターフェイス サーバをレイヤ 2 スイッチで接続する構成例

■ 2 台のラックマウント サーバ（10GbE アダプタ搭載）の場合



■ 2 台のラックマウント サーバ（10GbE アダプタ搭載）接続構成リスト

・ Nexus 5672UP 構成

■ Nexus 5672UP x 2 + 必要 SFP

製品型番	製品説明		数量
N5K-C5672UP	5672UP 本体	Nexus 5672UP 1RU 32x10G SFP+ 16pxUP SFP+ 6x40G QSFP+	2
SFP-10G-SR	アップリンク用 SFP	10GBASE-SR SFP Module	4
SFP-H10GB-CU3M	vPC リンク用ケーブル（3m）	10GBASE-CU SFP+ Cable 3 Meter	2
N6KUK9-701N1.1	OS ソフトウェア	Nexus 5600/6000 Base OS Software Rel 7.0(1)N1(1)	2
NXA-PAC-1100W	電源ユニット	Nexus 1100W Platinum PS Port side Exhaust airflow	4
N5672-ACC-KIT	アクセサリ キット	Nexus 5672 Chassis Accessory Kit	2
N6K-C6001-FAN-F	ファン モジュール	Nexus 6001 Fan for Port Side exhaust (Front to Back) airflow	4
N55-DL2	L2 機能カード	Nexus 5672 Layer 2 Daughter Card	2
CAB-9K12A-NA	電源ケーブル	Power Cord, 125VAC 13A NEMA 5-15 Plug, North America	4
N56-BAS1K9	LAN ベース ライセンス	Nexus 5600 Series LAN Base License	2

・ サーバ側ネットワーク アダプタ構成

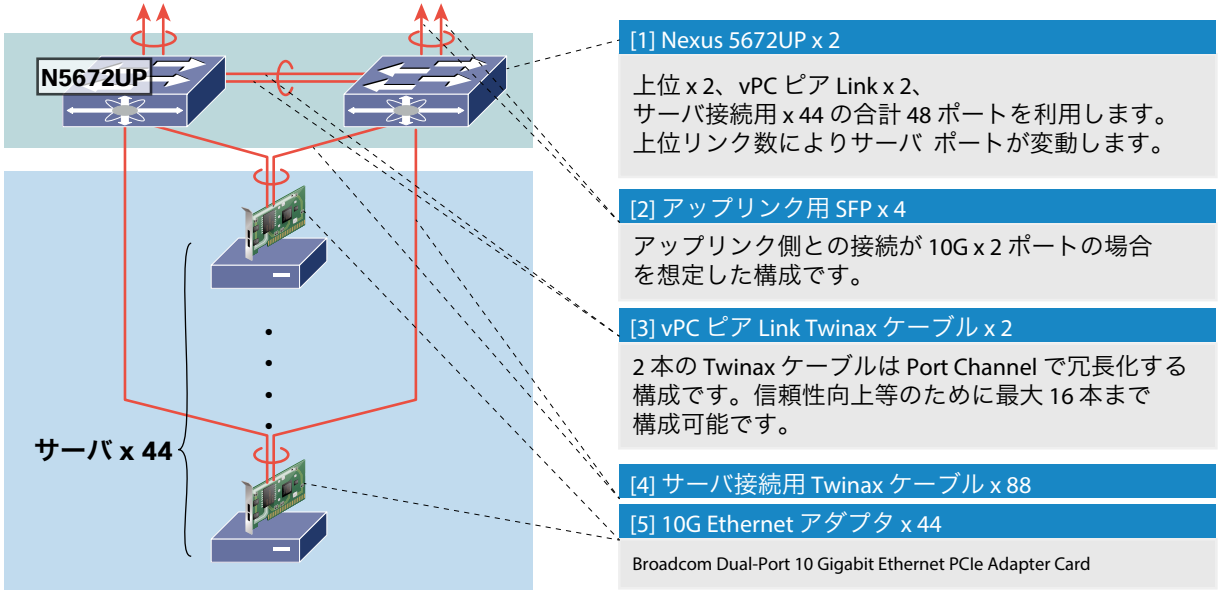
■ 2 台分のネットワークアダプタ（CNA）+ 接続ケーブル

製品型番	製品説明		数量
UCSC-PCIE-CSC-02	PCIe カード	Cisco UCS VIC 1225 Virtual Interface Card / 2-port 10 Gbps	2
SFP-H10GB-CU5M	サーバ接続用ケーブル（5m）	10GBASE-CU SFP+ Cable 5 Meter	4

※ Nexus 5672UP- サーバ接続用 Twinax ケーブルは 5 m のほかに 1 m、3 m、7 m、10 m が利用可能です。

44 台の 10G インターフェイス サーバをレイヤ 2 スイッチで接続する構成例

■ 44 台のラックマウント サーバ（10GbE アダプタ搭載）の場合



■ 44 台のラックマウント サーバ（10GbE アダプタ搭載）接続構成リスト

・ Nexus 5672UP 構成

■ Nexus 5672UP x 2 + 必要 SFP

製品型番	製品説明		数量
N5K-C5672UP	5672UP 本体	Nexus 5672UP 1RU 32x10G SFP+ 16pxUP SFP+ 6x40G QSFP+	2
SFP-10G-SR	アップリンク用 SFP	10GBASE-SR SFP Module	4
SFP-H10GB-CU3M	vPC リンク用ケーブル（3m）	10GBASE-CU SFP+ Cable 3 Meter	2
N6KUK9-701N1.1	OS ソフトウェア	Nexus 5600/6000 Base OS Software Rel 7.0(1)N1(1)	2
NXA-PAC-1100W	電源ユニット	Nexus 1100W Platinum PS Port side Exhaust airflow	4
N5672-ACC-KIT	アクセサリ キット	Nexus 5672 Chassis Accessory Kit	2
N6K-C6001-FAN-F	ファン モジュール	Nexus 6001 Fan for Port Side exhaust (Front to Back) airflow	4
N55-DL2	L2 機能カード	Nexus 5672 Layer 2 Daughter Card	2
CAB-9K12A-NA	電源ケーブル	Power Cord, 125VAC 13A NEMA 5-15 Plug, North America	4
N56-BAS1K9	LAN ベース ライセンス	Nexus 5600 Series LAN Base License	2

・ サーバ側ネットワーク アダプタ構成

■ 44 台分のネットワークアダプタ（CNA）+ 接続ケーブル

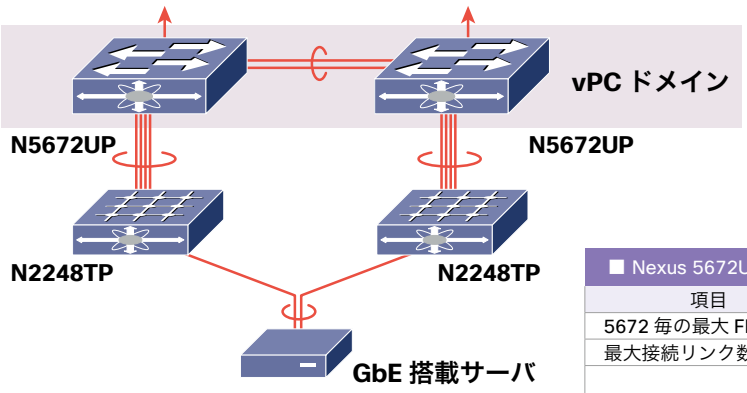
製品型番	製品説明		数量
UCSC-PCIE-CSC-02	PCIe カード	Cisco UCS VIC 1225 Virtual Interface Card/2-port 10 Gbps	44
SFP-H10GB-CU5M	サーバ接続用ケーブル（5m）	10GBASE-CU SFP+ Cable 5 Meter	88

※ Nexus 5672UP- サーバ接続用 Twinax ケーブルは 5 m の他に 1 m、3 m、7 m、10 m が利用可能です。

45 台から 528 台の 1G インターフェイス サーバを接続する

Nexus 5672UP にNexus 2248TP ファブリック エクステンダ（FEX）を接続し1G ポートを拡張する際の接続方法を解説します。Cisco Nexus 2248TP ファブリック エクステンダを Nexus 5672UP と組み合わせることによって、ネットワークやセキュリティの設定、管理は全て Nexus 5672UP で一元管理したまま、多くの 1G インターフェイスを有するサーバへのアクセス ポートを提供する構成が可能になります。

■Nexus 5600 シリーズ + Nexus 2000 シリーズ基本構成



■ Nexus 5672UP <-> Nexus 2248TP（FEX）間接続諸元

項目	数値
5672 毎の最大 FEX 数	48（レイヤ 3 の場合 24 まで）
最大接続リンク数	1、2、3、4
接続リンク最大長	Twinax ： 1、3、5、7、10m
	FET-10G（OM3） ： 100m
	SR、LR（Ethernet と FCoE） ： 300m
	LR（Ethernet のみ） ： 3km

■ Nexus 2248TP 背面

Nexus 5600 シリーズと 2248TP（FEX）の接続には通常の 10G SFP+ に加えて FEX リンク専用の SFP である Fablic Extender Tranceiver（FET）を利用することも可能です。FET は 5500 シリーズと FEX 間の接続専用で、接続距離に制限がありますが、通常の 10G SFP+ と比較してコスト的なメリットがあります。

■ Nexus 2248TP 本体

製品型番	製品説明	
N2K-C2248TP	2248TP 本体のみ	N2K-C2248TP-1GE N2K GE, 2PS, 1Fan Module,48x100/1000-T+4x10GE (req SFP+), choice of airJow/power
N2K-C2248TF	2248TP 本体（8FET 込）	Nexus 2248TP with 8 FET, choice of airJow/power
N2248TP-FA-BUN	AC、前面→背面フロー	Standard airJow pack: N2K-C2248TP-1GE, 2AC PS, 1Fan
N2248TP-BA-BUN	AC、背面→前面フロー	Reversed airJow pack: N2K-C2248TP-1GE, 2AC PS, 1Fan
N2248TP-FD-BUN	DC、前面→背面フロー	Standard airJow/DC pack: N2K-C2248TP-1GE, 2DC PS, 1Fan

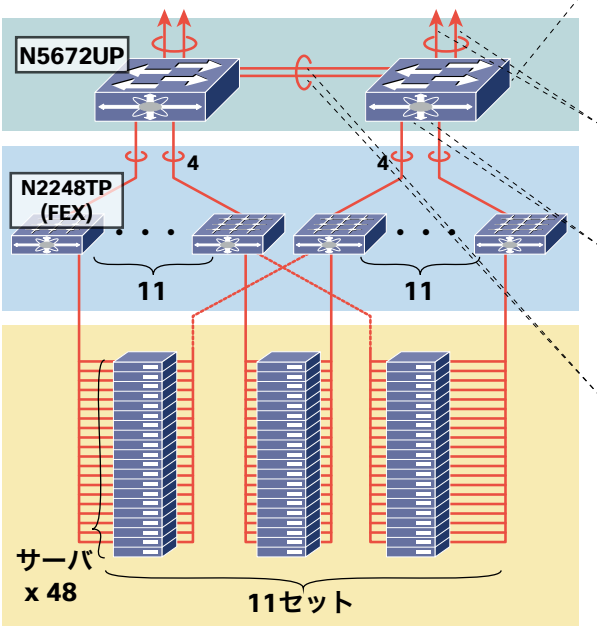
■ Nexus 5672UP <-> Nexus 2232PP 間接続で利用可能な SFP+/SFP+Twinax

製品型番	製品説明
FET-10G*	10G Line Extender for FEX
SFP-10G-SR	10GBASE-SR SFP Module
SFP-10G-LR	10GBASE-LR SFP Module
SFP-H10GB-CU1M	10GBASE-CU SFP+ Cable 1 Meter
SFP-H10GB-CU3M	10GBASE-CU SFP+ Cable 3 Meter
SFP-H10GB-CU5M	10GBASE-CU SFP+ Cable 5 Meter
SFP-H10GB-ACU7M	Active Twinax cable assembly, 7m
SFP-H10GB-ACU10M	Active Twinax cable assembly, 10m

* FET-10G は Nexus 2000 シリーズとのバンドルのみの販売となります。

Nexus 5672UP はレイヤ 2 スイッチとして利用。サーバは vPC で 2G の帯域を利用可能。
サーバ間通信が多く、上位のレイヤ 3 スイッチへのトラフィックは少ない条件の場合。

■Nexus 5600 シリーズ + Nexus 2000 シリーズによる 528 台のサーバ 接続構成



[1] Nexus 5672UP x 2

上位 x 2、vPC ピア Link x 2、サーバ接続用 x 44 の合計 48 ポートを利用します。
上位リンク数によりサーバ ポートが変動します。

[2] アップリンク用 SFP x 2

アップリンク側との接続が 10G x 2 ポートの場合を想定した構成です。

[3] FEX 接続用 FET

2248 バンドルの FET の内、4 つを 5672UP に搭載します。FET は Nexus 5500-Nexus 2000 （FEX）との接続用途のみ利用可能です。

[4] vPC ピア Link Twinax ケーブル x 2

信頼性向上等のために最大 16 本まで構成可能です。

■ Nexus 5672UP - Nexus 2248TP 接続リンク数とサーバ台数

接続リンク数	N2248TP 接続台数	接続サーバ台数
1	24	1152
2	22	1056
3	14	672
4	11	528

※いずれのケースでも FEX リンク帯域とサーバ利用帯域の設計が必要となります。

・ Nexus 5672UP/Nexus 2248TP 構成

■ Nexus 5672UP x 2 + Nexus 2248TP x 22 + 必要 SFP

製品型番	製品説明		数量
N5K-C5672UP	5672UP 本体	Nexus 5672UP 1RU 32x10G SFP+ 16pxUP SFP+ 6x40G QSFP+	2
SFP-10G-SR	アップリンク用 SFP	10GBASE-SR SFP Module	4
SFP-H10GB-CU3M	vPC リンク用ケーブル（3m）	10GBASE-CU SFP+ Cable 3 Meter	2
N6KUK9-701N1.1	OS ソフトウェア	Nexus 5600/6000 Base OS Software Rel 7.0(1)N1(1)	2
NXA-PAC-1100W	電源ユニット	Nexus 1100W Platinum PS Port side Exhaust airflow	4
N5672-ACC-KIT	アクセサリ キット	Nexus 5672 Chassis Accessory Kit	2
N6K-C6001-FAN-F	ファン モジュール	Nexus 6001 Fan for Port Side exhaust (Front to Back) airflow	4
N55-DL2	L2 機能カード	Nexus 5672 Layer 2 Daughter Card	2
CAB-9K12A-NA	電源ケーブル	Power Cord, 125VAC 13A NEMA 5-15 Plug, North America	4
N2K-C2248TF	2248TP 本体（8FET バンドル）	Nexus 2248TP with 8 FET, choice of airJow/power	22
N2248TP-FA-BUN	AC、前面→背面フロー	Standard airJow pack: N2K-C2248TP-1GE, 2AC PS, 1Fan	22
FET-10G	FET（バンドル型番）	10G Line Extender for FEX	176
CAB-9K12A-NA	電源ケーブル	Power Cord, 125VAC 13A NEMA 5-15 Plug, North America	48
N56-BAS1K9	LAN ベース ライセンス	Nexus 5600 Series LAN Base License	2

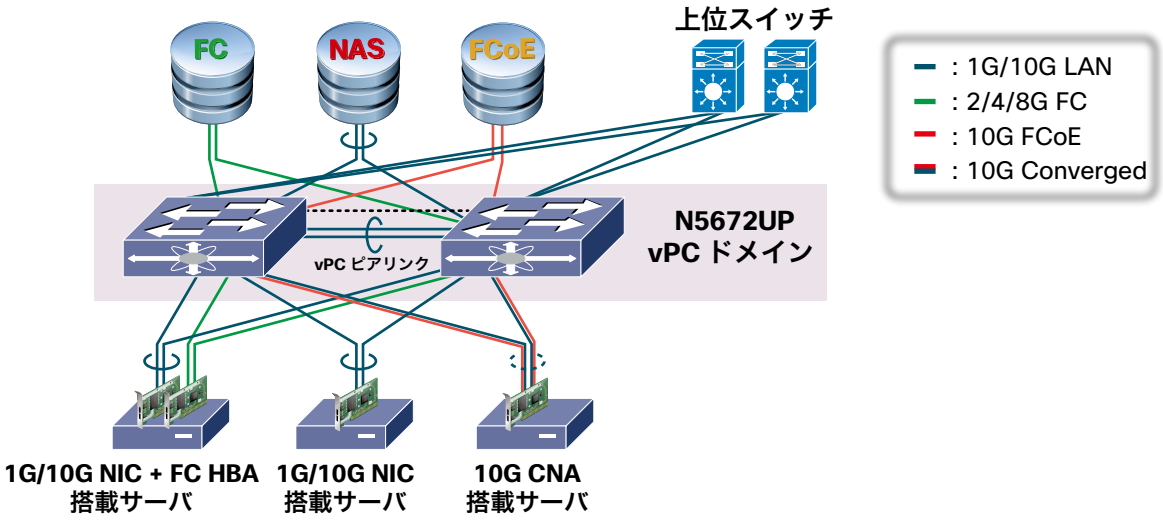
・ 別途必要なもの

5672 - 2248 間接続光ケーブル x 88

Nexus 5672UP ストレージ接続構成

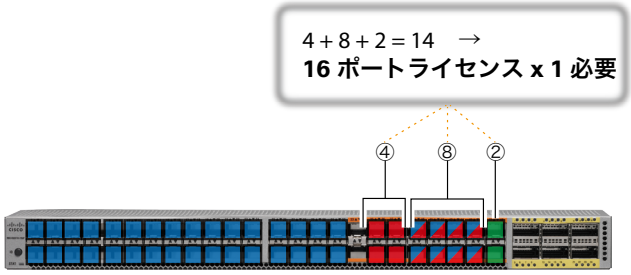
Cisco Nexus 5600UP シリーズであらゆるストレージ プロトコルに対応

Nexus 5600UP シリーズはサーバ アクセス レイヤのためのユニファイド ファブリックです。
これまで LAN/SAN を分けて設置していたスイッチとは異なり、1G/10G イーサネット、FCoE サーバと、複数のストレージ プロトコル（FC、NAS、iSCSI、FCoE）のストレージのアクセスを一台で集約することが可能です。
Nexus 5600UP シリーズは NX-OS で稼働し、IOS、SAN-OS と同様のユーザ インターフェイスを提供するため、これまでの IOS、SAN-OS を利用されている方にも容易に管理可能です



FC/FCoE 接続のためのストレージ ライセンス

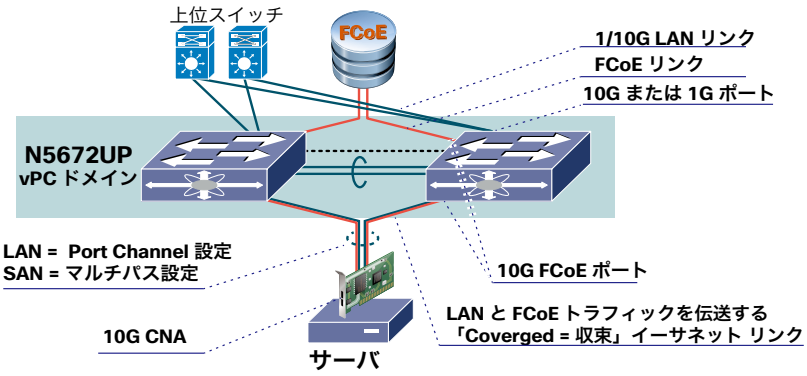
Nexus 5600UP シリーズのポートに、ストレージの FC、FCoE ポート、または 10G CNA、ファイバ チャネル HBA を搭載するサーバを接続する場合には、ストレージ ライセンスが必要となります。ストレージ ライセンスは、16 ポート単位のパックと、あらかじめ Nexus 5600UP シリーズへバンドルした製品形態で提供しています。



■ Nexus5672UP とストレージライセンス

記号	接続先種類	ライセンス
	10G CNA	必要
	10G FCoE ストレージ	必要
	FC 接続	必要
	1/10G LAN 接続	不要

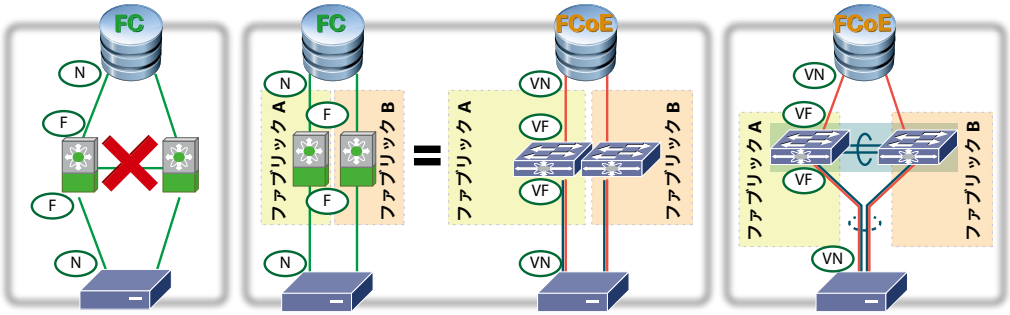
■基本的なサーバと FCoE ストレージの直接接続（Direct Attach）構成



CNA を搭載したサーバは、OS から はネットワーク デバイスと FC インターデバイスの 2 種類として認識されるために、これを「Converged」と表現します。 これらのデバイスはそれぞれ個別に冗長化の設定（Port Channel や FC マルチパス）を行う必要があります。

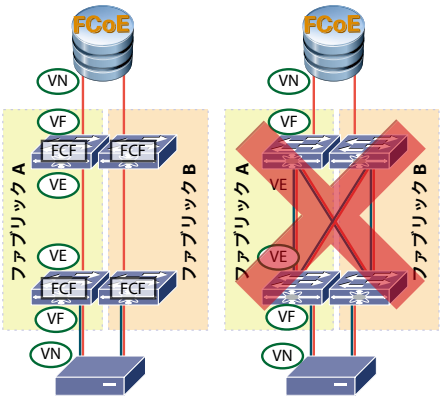
FCoE と冗長構成について

サーバと FCoE ストレージの接続においては、FC の構成の場合と同様に冗長化されたリンクは、それぞれ独立してファブリック A、B として取り扱う必要があるために、LAN のようにスイッチを相互に結線しません。N5672UP とサーバを直接接続する場合には、vPC を構成することが可能ですが、FCoE プロトコルが vPC リンクを利用する訳ではなく、LAN プロトコルで利用することになります



■ FCoE のマルチホップ（多段）接続の取り扱い

サーバと FCoE ストレージ間に、複数のスイッチが経由される構成をマルチホップと呼び、上記の構成とは区別する必要があります。これは経由するスイッチと、そのポートや CNA がマルチホップに対応した実装となっている必要があるためです。



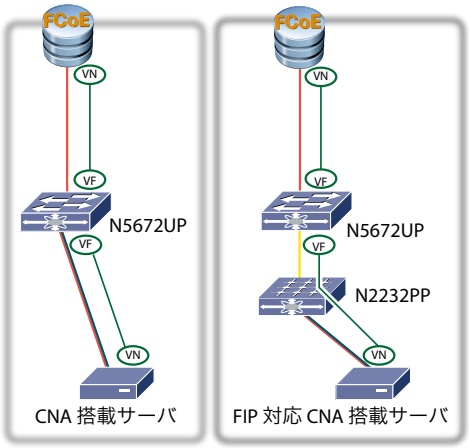
Nexus 5600UP は、FCoE のフレームを転送する FCF（Fibre Channel Forwarder）としての機能を有している為に、経由される FCoE スイッチとして構成可能です（FC と同様に構成可能段数に制限があります）。

ポートの種別とその概要

FC/FCoE 用語		説明
N	N_Port	サーバまたはストレージの FC ポート
F	F_Port	スイッチの FC ポート
E	E_Port	スイッチ間接続用の FC ポート
FCF	FCF	Fibre Channel Forwarder
VN	VN_Port	仮想 (Virtual)N_Port、FCoE ノード スイッチと通信するポート
VF	VF_Port	仮想 (Virtual)F_Port、スイッチの FCoE ポート
VE	VE_Port	FCoE スイッチ間接続用のポート

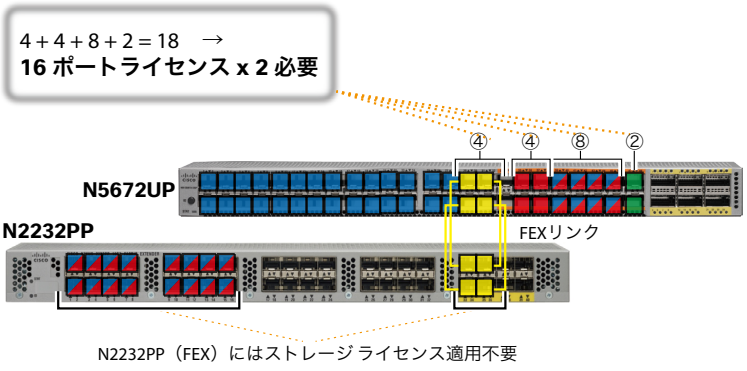
■ FCoE(CNA)サーバ接続構成時のポート ライセンス

Nexus 2232PP へ FCoEノ ードを接続する構成の場合には、Nexus 5672UP のストレージ ライセンスを FEX リンク(N2232PP と接続しているポート)へ適用する必要があります。またサーバ側の FCoE 対応 CNA は第二世代以降のアダプタのみ対応します。



N5672UP との直接接続

N2232PP（FEX） を介したサーバ接続



記号	接続先種類	ライセンス
	10G CNA	必要
	10G FCoE ストレージ	必要
	FEX リンク	N2232PP に FCoE ノードを接続する場合のみ必要
	FC 接続	必要
	1/10G LAN 接続	不要

・Nexus 5672UP/Nexus 2232PP 構成

Nexus 5672UP(L2 での利用、32 ポート分のストレージライセンス)、Nexus 2232PP(FET バンドル)

製品型番		製品説明	数量
N5K-C5672UP	Nexus5672UP 本体	Nexus 5672UP 1RU 32x10G SFP+ 16pxUP SFP+ 6x40G QSFP+	1
N5672-ACC-KIT	アクセサリ キット	Nexus 5672 Chassis Accessory Kit	1
CAB-9K12A-NA	電源ケーブル	Power Cord 125VAC 13A NEMA 5-15 Plug North America	2
N6KUK9-701N1.1	NX-OS ソフトウェア	Nexus 5600/6000 Base OS Software Rel 7.0(1)N1(1)	1
N56-BAS1K9	L2 ライセンス	Nexus 5600 Series LAN Base License	1
N56-16P-SSK9	16 ポート ストレージ ライセンス	Nexus 5600 Series 16 Port Storage License	2
NXA-PAC-1100W	電源ユニット	Nexus 1100W Platinum PS Port side Exhaust airflow	2
N6K-C6001-FAN-F	ファン モジュール	Nexus 6001 Fan for Port Side exhaust (Front to Back) airflow	3
N1K-VLCPU-96-ESSTL	Nexus1000V ライセンス	Nexus 1000V Essential Edition Paper Delivery License Qty 96	1
N2K-C2232PF-10GE	Nexus 2232PP 本体	Nexus 2232PP with 16 FET (2 AC PS 1 FAN (Std Airflow))	1
CAB-9K12A-NA	電源ユニット	Power Cord 125VAC 13A NEMA 5-15 Plug North America	2
FET-10G	FET	10G Line Extender for FEX	16

Nexus 7000 シリーズ

製品概要

Cisco Nexus 7000 シリーズスイッチは、Cisco ユニファイド ファブリックの基盤として、スケーラブルなギガビット イーサネット ネットワーク向けに設計されたデータセンター クラスのモジュラ型スイッチです。
この製品に実装されているファブリック アーキテクチャは、17 テラビット/秒（Tbps）を超える拡張が可能で、高密度な10/40/100 ギガビット イーサネットをサポートし、最高レベルのミッション クリティカルなデータセンター要件に応えます。
また Cisco Nexus 7000 シリーズは、実績のある Cisco NX-OS ソフトウェア オペレーティング システムを基盤として、優れたスケーラビリティ、継続的なシステム運用に加え、高い管理性やサービサビリティを提供します。

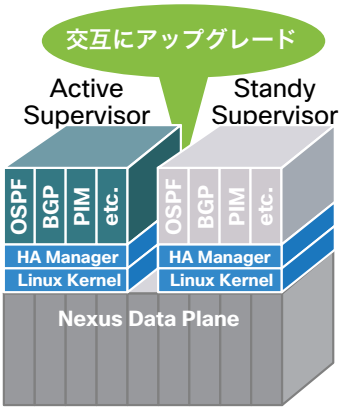
Cisco Nexus 7000 シリーズの利点

インフラストラクチャの拡張性

- 最大スイッチング容量 17 Tbps 以上にも拡張できるようにシステムが設計されているため、ニーズの変化にあわせてテクノロジーを柔軟にアップグレードでき、投資を継続的に保護します。
- 仮想化、電力および冷却の効率化、高密度、高いパフォーマンスなどにより、データセンター インフラストラクチャの効率的な拡張をサポートします。

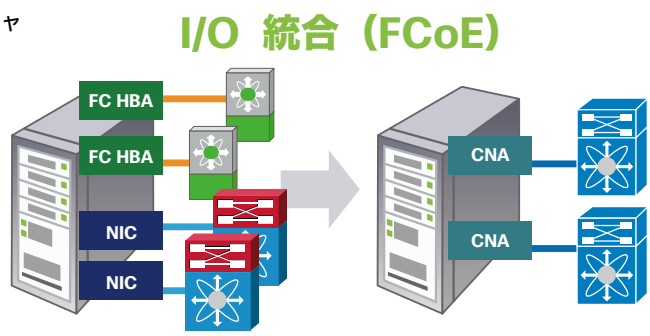
運用の継続性

- データ損失や運用中断を伴わないアップグレードが可能であり、サービス ダウンタイムが生じません。
- CMP（接続管理プロセッサ）によって、管理のためのアウトバンド アクセスを統合します。
- アップグレードやその他のソフトウェア操作の影響を最小限に抑える「グレースフル」システム運用が可能です。
- 包括的な XML API によってプラットフォームの全面的な管理が可能です。



データ転送の柔軟性

- FCoE を統合したユニファイド ファブリック アーキテクチャ
- 仮想化コントロール プレーン/データ プレーン フォワーディングによるパフォーマンス最適化
- 仮想デバイス コンテキストによって、ソフトウェア/ハードウェア リソース利用効率の最大化とセキュリティ強化ソフトウェア障害分離を実現

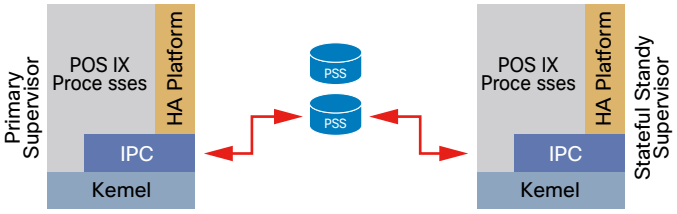


グリーンなプラットフォーム

- シスコは継続的に、環境にやさしいグリーンなプラットフォームを提供していきます。
- Cisco Nexus 7000 シリーズに使用されている電源装置は、電源効率が最大 90% 向上し、熱として消費される電力が少なく、より多くの電力をシステムが利用できます。

ノンスットプ システム オペレーション

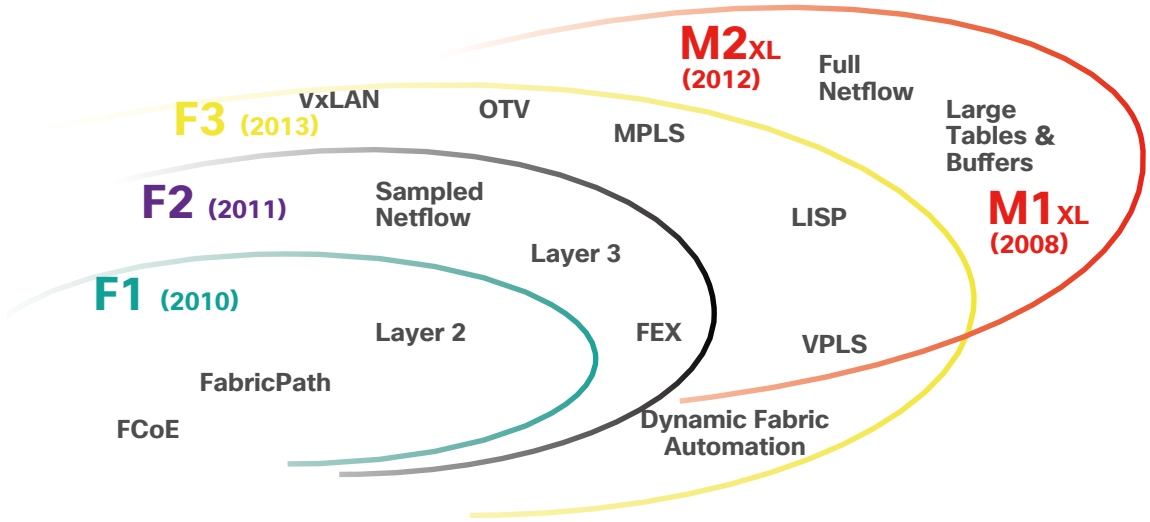
- Cisco Nexus 7000 シリーズは、いかなる状況でも継続的なシステム運用が可能です。
- サービスを中断することなく保守、アップグレード、ソフトウェアの設定を行うことができます。
- プロセスのモジュール性、モジュラ式のパッチ適応、ISSU(In Service Software Upgrade)への対応、および Nonstop Forwarding(NSF)による自動グレースフル リスタートとステートフル プロセス リスタートを組み合わせることでソフトウェアのアップグレードなどの操作による影響が最小限に抑えられます。



Nexus 7700 シリーズ

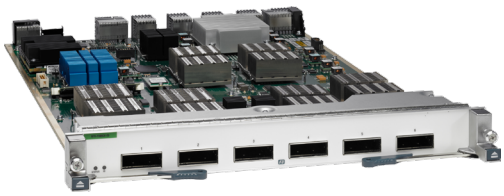
Cisco Nexus 7700 スイッチは、Nexus 7000 スイッチを最新の機能で拡張した製品です。Nexus 7700 スイッチの 10/40/100 ギガビット イーサネット ポートは、いずれも業界最高レベルのスイッチング容量を提供し、全体のスイッチング容量は、83 テラビット/秒(Tbps)を超えます。
Cisco Nexus 7700 スイッチは、Cisco Nexus 7000 シリーズ スイッチと共通のシステム アーキテクチャ、同じ ASIC テクノロジー、そして同じ NX-OS ソフトウェア リリースが採用されているため、機能が統一され一貫性のある運用が可能です。

下記に、Nexus 7000/7700 各モジュール シリーズのサポートする機能や特徴の概要を示します。



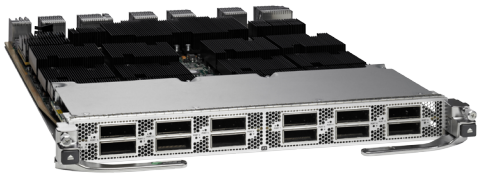
Cisco Nexus F3 I/Oモジュール

Nexus F3 シリーズ モジュールは、低遅延、高性能かつ高密度な 40 ギガビット イーサネット/100ギガビット イーサネットをサポートするモジュールです。Nexus 7000/7700 F3 シリーズ モジュールは、共通のシステム アーキテクチャと同一の ASIC テクノロジーに基づいて設計されており、運用上の一貫性を有しています。



F3 シリーズ　6-Port 100G イーサネット モジュール

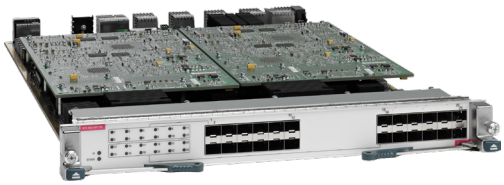
Nexus F3 シリーズのエンジンは、レイヤ 2 およびレイヤ 3 ネットワークの構築に必要な基盤ネットワーキング プロトコルの全てをサポートするほか、仮想オーバーレイ ネットワーキング、VXLAN のハードウェア サポート、Locator/ID Separation Protocol（LISP）テクノロジーを提供して高度な仮想環境もサポートします。Nexus 7000 F3 シリーズのハードウェアは、Overlay Transport Virtualization（OTV）、マルチ プロトコル ラベル スイッチング（MPLS）、仮想プライベート LAN サービス（VPLS）などのプロトコルを使用したデータセンター間の透過的な相互接続を可能にします。



F3 シリーズ　12-Port 100G イーサネット モジュール

Cisco Nexus M2 I/Oモジュール

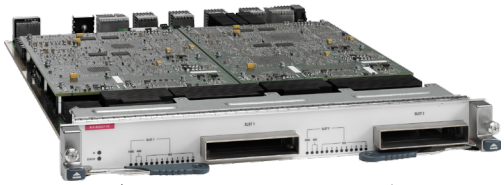
Nexus M2 シリーズ モジュールは拡張性に優れた高性能モジュールで、高い柔軟性と多彩な機能、各ポートでのノンブロッキング 10/40/100 ギガビット イーサネット パフォーマンスを特長としており、大規模ネットワークのコアや、サービス プロバイダー環境およびインターネット ピアリング環境に、高密度で帯域容量が大きくスケーラブルなネットワーク アーキテクチャを簡単に導入、展開できます。



M2 シリーズ 24-Port 10G イーサネット モジュール
（XL オプション）

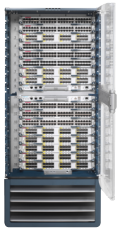
Nexus 7000 M2 シリーズ モジュールは、柔軟な導入を可能にするとともに、最高レベルのパフォーマンスと包括的な機能を必要とする環境に対応するために不可欠な機能を提供します。 オプションの Scalable Feature ライセンスを購入すると、拡張 XL モードで動作可能になり、フォワーディング テーブル全領域を使用できるようになります。これは、インターネット ピアリング環境などの大規模環境に欠かせない機能です。このような大型のフォワーディング テーブルは、Virtual Routing and Forwarding（VRF）や Virtual Device Context（VDC; 仮想デバイス コンテキスト）を使用するインターネット接続環境で、インターネット ルート テーブル全体の複数コピーを可能にします。非 XL モードと XL モードのどちらでも動作可能なため、用途が広く、ハードウェア モジュールの変更やアップグレードなしで、多様なタイプのネットワーキング環境に柔軟に対応でき、TCO の軽減に役立ちます。

M2 シリーズ 6-Port 40G イーサネット モジュール
（XL オプション）



M2 シリーズ　2-Port 100G イーサネット モジュール
（XL オプション）

Cisco Nexus 7000 シリーズ ラインナップ

Cisco Nexus 7000				
				
	N7K-C7004	N7K-C7009	N7K-C7010	N7K-C7018
ラック ユニット	7	14	21	25
モジュール スロット	2	7	8	16
ポート数（1 G/10G/40G）	96/96/24 (F3)	336/336/84 (F3)	384/384/96 (F3)	768/768/192 (F3)
ポート数 100G	4(M2)	14(M2)	16(M2)	32(M2)
ファブリック モジュール	NA	5	5	5
ラインカードあたりのスイッチング容量	440 Gbps	550 Gbps	550 Gbps	550 Gbps
システム当たりの最大スイッチング容量	1.92 Tbps	7.7 Tbps	8.8 Tbps	17.6 Tbps
Service Module	NAM	NAM	NAM	NAM
エアーフロー	Side-Back	Side-Side	Front-Back	Side-Side
電源モジュール	4	2	3	4
ファン トレイ	1	1	2	2
大きさ（高さ X 幅 X 奥行）	30.9 X 44.1 X 62.2	62.2 X 43.9 X 61	92.7 X 43.9 X 84.1	110.5 X 43.9 X 84.1
重量（シャーシのみ / 完全構成時）	20 kg/54 kg	45 kg/136 kg	90 kg/230 kg	85 kg/311 kg

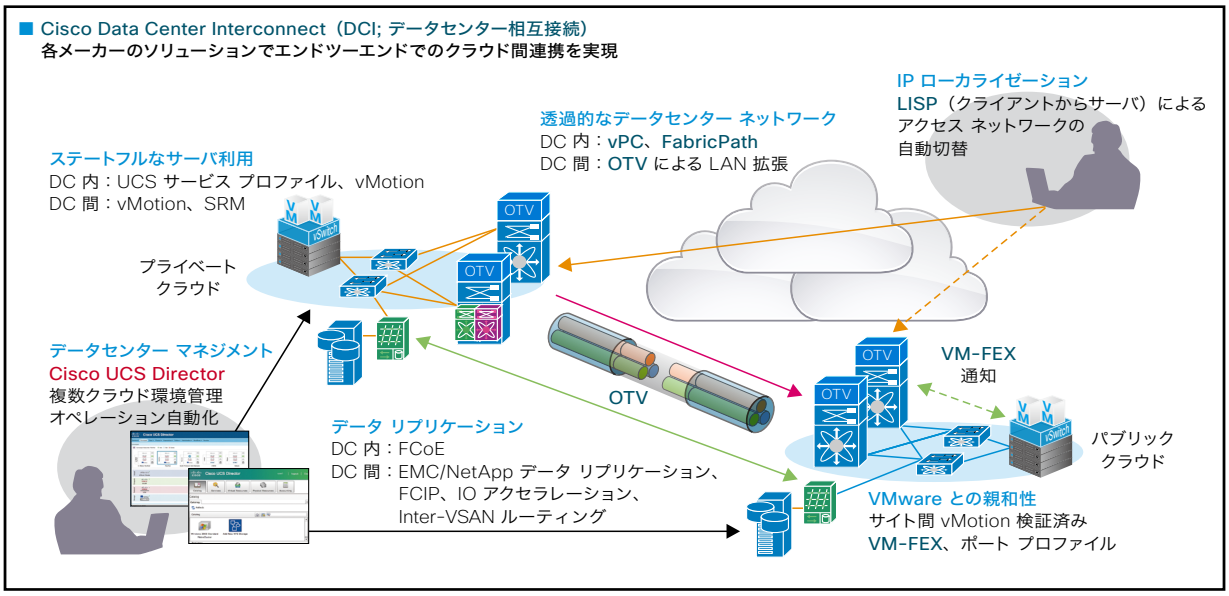
Cisco Nexus 7700 シリーズ ラインナップ

Cisco Nexus 7700			
			
	N77-C7706	N77-C7710	N77-C7718
ラック ユニット	9	14	26
モジュール スロット	4	8	16
ポート数（1 G/10G/40G）	192/192/96	384/384/192	768/768/384
ポート数 100G	48	96	192
ファブリックモジュール	6	6	6
ラインカードあたりのスイッチング容量	1.32 Tbps	1.32 Tbps	1.32 Tbps
システム当たりの最大スイッチング容量	21 Tbps	42 Tbps	83 Tbps
エアーフロー	Front-Back	Front-Back	Front-Back
電源モジュール	4	8	16
ファン トレイ	3	3	3
大きさ（高さ X 幅 X 奥行）	39.62 X 43.9 X 81.3	61.85 X 43.9 X 86.4	111.49 X 43.9 X 88.9
重量（シャーシのみ / 完全構成時）	66 kg /147 kg	72 kg /199 kg	136 kg /408 kg

データセンター インターコネクト（DCI）

Nexus 7000 シリーズでは、高機能なデータセンター間接続が実現できます。地理的に分散した複数拠点のデータセンター構成により、アプリケーションの耐障害性が増し、ワークロードの柔軟な割り当てが可能になります。これを実現するためには、ネットワークでデータセンター間のレイヤ 2、レイヤ 3、およびストレージ接続を可能にする必要があります。そのためには、データセンターの自律性やネットワーク全体の安定性を損なうことなく、複数拠点間の接続性を提供する必要があります。

Data Center Interconnect（DCI; データセンター間接続）ソリューションは、IT 部門によるビジネスの継続性と企業のコンプライアンス目標達成に役立ちます。障害時にビジネスが受ける影響を低減し、ビジネスの継続性を維持し、アプリケーションとデータの可用性の強化と、生産性の向上を実現します。また企業および規制に関するコンプライアンスのニーズに対応し、データのセキュリティを改善します。



このソリューションによって LAN と SAN の接続が透過的に拡張され、地理的に分散したデータセンター間でのデータ レプリケーション、サーバ クラスタリング、および作業負荷の移動を、高度なセキュリティで保護された状態で迅速に行うことができます。ビジネスの復元力が強化され、運用の一貫性を維持した状態でデータセンター間でのアプリケーションとデータの移動が可能になります。また、地理的に分散させることにより、施設の配置を改善してアプリケーションの応答を最適化す ることが可能になります。Web、アプリケーション、およびデータベースの各レイヤにおいて各種アプリケーションにより実現される耐障害性 およびクラスタ処理のメカニズムを有効にするには、データセンター内の各レイヤで LAN 拡張が必要です。下記表ではレイヤ 2 接続 のトランスポート タイプ別にそれぞれ代表的なプロトコルとそれらの特徴を記しました。各プロトコルではそれぞれトラフィックにオーバヘッドが付加されるため、ネットワークの MTU サイズに留意する必要があります。

データセンター インターコネクトにおける接続の種類

トランスポート タイプ	主なプロトコル	
Ethernet	vPC、VSS、FabricPath	ダーク ファイバ、D-WDM 2 サイト間には簡単に適用できる方式 802.1AE によるデータ暗号化が可能
IP	OTV	L2/L3 でのリンク プロテクション（コンバージェンスが早い） 障害ドメインの隔離 エンタープライズ / データセンターにフォーカス コア上で展開するのが容易 マルチ ホーミング ビルトイン MAC に基づく新しい手法
MPLS	EoMPLS VPLS A-VPLS & H-VPLS	L2/L3 でのリンク プロテクション（コンバージェンスが早い） 大規模拡張 マルチテナント GRE の利用 実績が一番多い

Nexus 9000 シリーズ

製品概要

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、Cisco ACI(アプリケーション セントリック インフラストラクチャ)の基盤を提供するために新規開発された次世代のネットワーク製品です。高い拡張性およびパフォーマンスと、優れたエネルギー効率を実現しており、エンタープライズ、サービス プロバイダー、クラウド ネットワークなど様々な分野におけるアグリゲーション レイヤやアクセス レイヤの展開に最適です。

Nexus 9000 シリーズ スイッチには、モジュラ型シャーシ スイッチと固定ポート型スイッチの 2 種類があり、どちらも柔軟性、即効性に優れると共に、コスト パフォーマンスの高いネットワーク インフラストラクチャを構成できます。

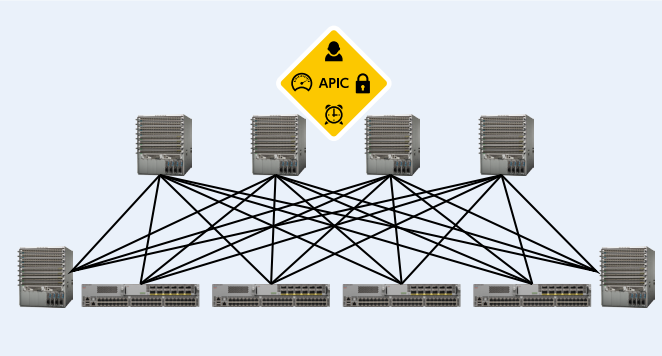
Cisco Nexus 9000 シリーズの特徴

2 つの動作モードをサポート

- NX-OS モード：下位互換性を備え、現在の Cisco Nexus ポートフォリオと一貫性のある運用管理機能を提供
- ACI モード：コントローラ上でアプリケーションの接続性を抽象化したポリシーを作成し、ネットワークへの適用が可能

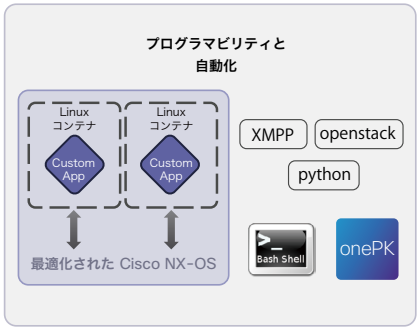
Cisco ACI のサポート

- ACI モードでは、コントローラにて、アプリケーション視点で通信ポリシーを定義するアプリケーション プロファイルを作成
- 管理者はこれまでのように個々のネットワーク デバイスに対して設定を行う必要がない
- アプリケーション プロファイルに含まれる通信ポリシーは高性能なネットワーク デバイスに自動展開される
- アプリケーションの展開に対し、必要となるネットワークを迅速に用意することが可能



プログラマビリティ

- HTTP/HTTPS を介したリモート プロシージャ コールを通じて、スイッチを管理可能
- API 管理とモニタリングをカスタマイズできる Linux シェルへのアクセス環境を提供

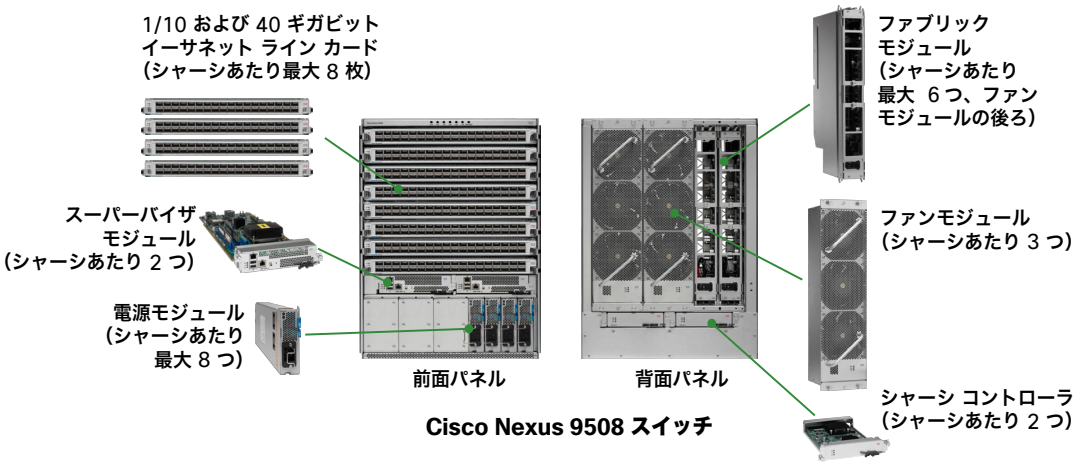


拡張性/高可用性/投資保護

- 5 マイクロ秒未満の遅延で最大 30 Tbps のノンブロッキング パフォーマンスを実現
- Cisco 40G 双方向トランシーバ(BiDi; バイダイ)により、既存の10 ギガビット イーサネット ケーブルを再利用して 40 ギガビット イーサネットを実現
- Cisco Nexus 9000 スイッチは、ソフトウェアのアップグレードにより NX-OS モードから ACI モードに移行可能
- NX-OS モード、ACI モードのそれぞれにおいて、ファブリック エクステンダ(FEX)をサポート

Nexus 9500 プラットフォーム

Cisco Nexus 9500 プラットフォームは最大 16 枚のラインカード、2 つのスーパバイザ モジュール、2 つのシャーシ コントローラ、3 つのファン トレイ、6 つのファブリック、10個の電源を搭載可能なモジュラ型シャーシ スイッチです。
Cisco Nexus 9500 プラットフォームのバックプレーンは、15/30/60 テラビット/秒（Tbps）を超える帯域をサポートし、さまざまなモジュラ ラインカードを選択することにより、1/10/40 ギガビット、および将来的には、100 ギガビット イーサネット インターフェイスにも対応します。



Cisco Nexus 9500 プラットフォームの機能と利点

- 安定した高パフォーマンス
  最大 60 Tbps のノンブロッキング パフォーマンスを提供
- ノンブロッキング、高密度の 1/10 ギガビット イーサネット構成
  既存の 1 ギガビット イーサネット サーバ アクセス環境から 10 ギガビット イーサネット サーバ アクセス環境への移行に最適
- 最先端の光ファイバ
  40 ギガビット イーサネット QSFP+ 双方向トランシーバ（BiDi）により、データセンター内の既存の 10 ギガビット イーサネットのケーブル配線を利用して 40 ギガビット イーサネット接続を構築可能
- 可用性、拡張性、堅牢性に優れたソリューション
  スーパーバイザ、システム コントローラ、電源モジュール、ファン トレイなどの主要なコンポーネントはすべて、冗長性を装備
- 2 ～ 3 世代先のラインカードを考慮して設計されたシャーシ
  柔軟性と効率性に優れたシャーシ設計により、帯域幅の拡大や冷却能力の強化ができるほか、現在の最大構成をサポートするのに必要な数の2倍の電源モジュールを搭載できるため、将来の拡張に対応可能
- 電力効率
  ミッドプレーンなしで設計された初めてのスイッチ シャーシであり、ラインカードとファブリック モジュールは直接接続されるため、前面から背面への最適なエアーフローを実現できる上、少ない消費電力でのスイッチ稼働が可能。
  また、Cisco Nexus 9000 シリーズの電源モジュールはすべて、80 Plus Platinum 規格に準拠

Cisco Nexus 9500			
			
モデル	Nexus 9504	Nexus 9508	Nexus 9516
ラック ユニット	7 RU	13 RU	21 RU
スイッチング容量	15 Tbps	30 Tbps	60 Tbps
10GE ポート数	576	1152	2304
40GE ポート数	144	288	576
エアーフロー	Front-to-Back	Front-to-Back	Front-to-Back

Nexus 9500 ラインカード

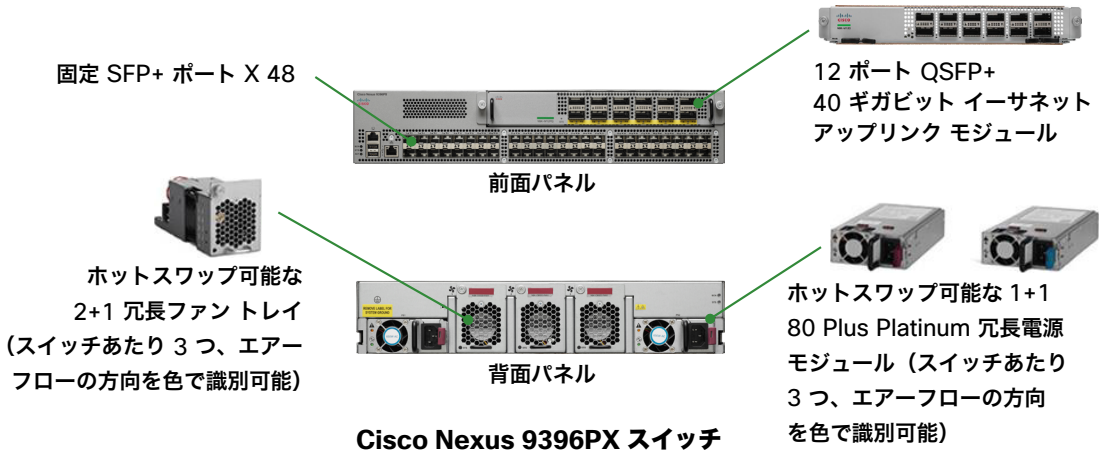
Cisco Nexus 9500 プラットフォームは、下記各種のラインカードに対応しており、どのラインカードも任意の組み合わせで構成可能です。

	N9K-X9408PC-CFP2	N9K-X9736PQ	N9K-X9636PQ	N9K-X9536PQ	N9K-X9432PQ
	100 GE モジュール	40 GE スイッチ			
					
NFE（Network Forwarding Engine）	2	0	3	2	2
ALE/ASE（Application Leaf Engine /Application Spine Engine）	0	2 x ASE	0	2	0
役割	NX-OS のみ	ACI スパインのみ	NX-OS のみ	NX-OS / ACI リーフ	NX-OS のみ
最大帯域利用時の必要ファブリック モジュール数	4	6	6	6	4
ファブリック モジュールモード	OSM	FRM	FRM/OSM	OSM	OSM
Nexus 9500 シャーシ タイプ	4、8、16	4、8、16（今後対応予定）	4、8	4、8、16	4、8、16
オーバーサブスクリプション	No	No	No	Yes（1.5 :1）	No
ラインレート	Yes（パケットサイズが 200 バイト以上の時）	Yes	Yes	Yes	Yes（パケットサイズが 200 バイト以上の時）
QoS クラス	8	4	8	4	8
バッファ（MB）	24	42	36（12 X 3）	104（12 X 2+40 X 2）	24（12 X 2）
前面ポート	8 X 100G				36 X 40GE QSFP+

	N9K-X9564PX	N9K-X9464PX	N9K-X9564TX	N9K-X9464TX
	10 GE Fiber スイッチ		10GBASE-T スイッチ	
				
NFE（Network Forwarding Engine）	2	1	2	1
ALE/ASE（Application Leaf Engine /Application Spine Engine）	2	0	2	0
役割	NX-OS / ACI リーフ	NX-OS のみ	NX-OS / ACI リーフ	NX-OS のみ
最大帯域利用時の必要ファブリック モジュール数	3	4	3	4
ファブリック モジュールモード	FRM/OSM	OSM	FRM/OSM	OSM
Nexus 9500 シャーシ タイプ	4、8、16	4、8、16	4、8、16	4、8、16
オーバーサブスクリプション	No	No	No	No
ラインレート	Yes	Yes（パケットサイズが 200 バイト以上の時）	Yes	Yes（パケットサイズが 200 バイト以上の時）
QoS クラス	4	8	4	8
バッファ（MB）	104（12 X 2+40 X 2）	12	104（12 X 2+40 X 2）	12
前面ポート	48 X 1/10GE SFP+ + 4 X 40GE QSFP+	48 X 1/10GE SFP+ + 4 X 40GE QSFP+	48 X 1/10GBASE-T + 4 X 40GE QSFP+	48 X 1/10GBASE-T+ 4 X 40GE QSFP+

Nexus 9300 プラットフォーム

Cisco Nexus 9300 プラットフォームは、エンタープライズ アプリケーション、サービス プロバイダーのホスティング、およびクラウド コンピューティング環境をサポートする、データセンターのトップオブラック（ToR）およびミッドオブロー（MoR）、またはエンドオブロー（EoR）を導入するために設計された、高密度かつ低消費電力の固定ポート型スイッチです。
Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチは、最大 1.28 Tbps の内部帯域幅を持つ、レイヤ 2 および 3 のノンブロッキング 10/40 ギガビット イーサネット スイッチであり、既存の銅線ケーブルとファイバ ケーブルを利用できる柔軟なポート構成により、業界トップクラスの密度とパフォーマンスを提供します。



Cisco Nexus 9396PX スイッチ

Cisco Nexus 9300 プラットフォームの機能と利点

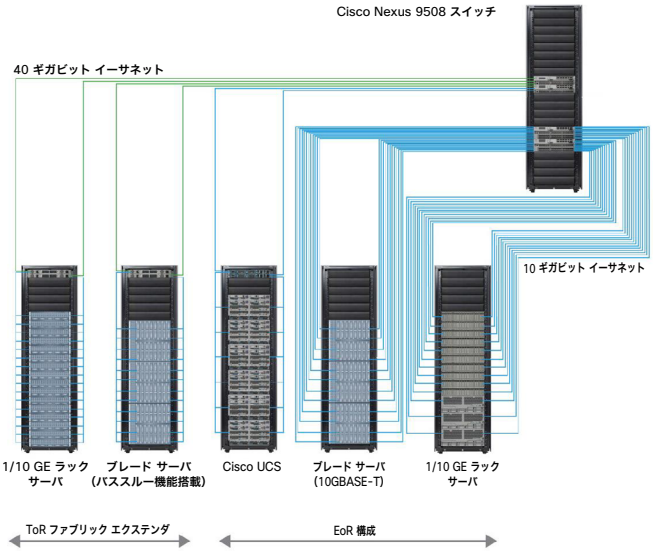
- 安定した高パフォーマンス：
  最大 1.28 Tbps の帯域幅を持ち、遅延は 1 ～ 2 マイクロ秒
- 統合バッファ領域の増加：
  共有バッファ領域が統合され、アクセス ポートとアップリンク ポート間のスピードの不一致を効率的に管理
- 可用性を考慮した設計：
  ホット スワップ可能な冗長構成の電源モジュールとファン トレイを装備
- 柔軟なエアーフロー構成：
  前面から背面、背面から前面どちらのエアーフロー構成にも対応
- 電力効率：電源モジュールはすべて、80 Plus プラチナ規格に準拠
- 最先端の光ファイバ：40 ギガビット イーサネット QSFP+ 双方向トランシーバにより、データセンター内の既存の 10 ギガビット イーサネットのケーブル配線を利用して 40 ギガビット イーサネット接続を構築可能

Cisco Nexus 9300					
					
モデル	Nexus 9396PX/ Nexus 9396TX	Nexus 93128TX	Nexus 9372PX/ Nexus 9372TX	Nexus 9332PQ	Nexus 9336PQ
ラック ユニット	2 RU	3 RU	1 RU	1 RU	2 RU
スイッチング容量	1.92 Tbps	2.56 Tbps	1.44 Tbps	2.56 Tbps	2.88 Tbps
10GE ポート数	48	96	48	0	0
40GE ポート数	6 or 12	6 or 12	6	32	36
エアーフロー	Port-side-Intake Port-side-Exhaust				

Nexus 9000 シリーズ 導入シナリオ

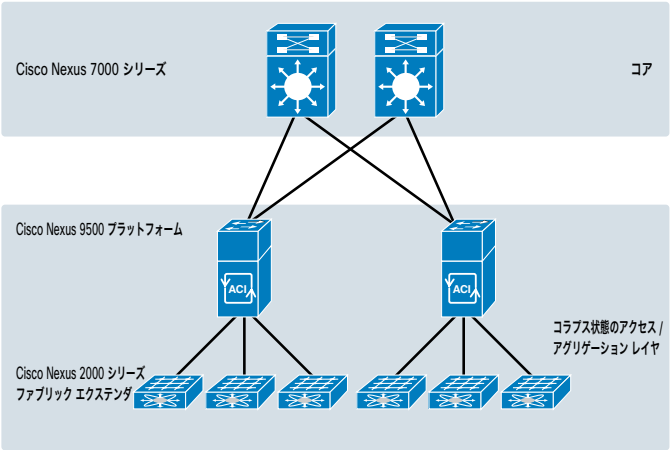
EoR（End of Row）アクセス スイッチ

- Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチは、EoR アクセス レイヤ スイッチとして導入できます。また、100 メガビット イーサネット、1 ギガビット イーサネット、および 10 ギガビット イーサネットの各接続を介して、ほぼ全てのブレード サーバまたはラックサーバを接続できます。
- このプラットフォームは、Cisco Catalyst 6500 シリーズから容易にアップグレードでき、Cisco NX-OS ソフトウェア プラットフォームが持つ機能、信頼性、拡張性、および可用性を既存の EoR 構成に組み込めます。



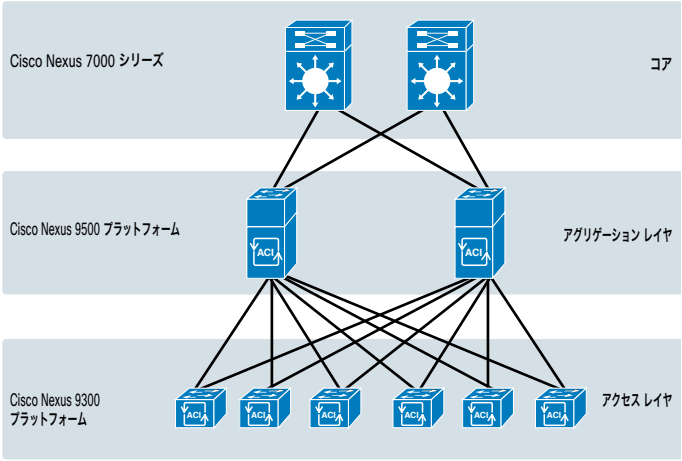
コラプス型のアクセス/アグリゲーション レイヤ

- Cisco Nexus 9500 プラットフォームと Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダと組み合わせて、アクセス機能とアグリゲーション機能を合体したコラプス型の設計で、両方の機能を提供するアクセス レイヤ スイッチとして導入ができます。
- ファブリック エクステンダは、それぞれ各ラックの上部、または各ブレード サーバ シャーシ内に物理的に設置されますが、Nexus 9500 プラットフォーム シャーシのリモート ラインカードとして扱われ、きわめて優れた拡張性を提供するだけでなく、管理の一元化も実現されています。



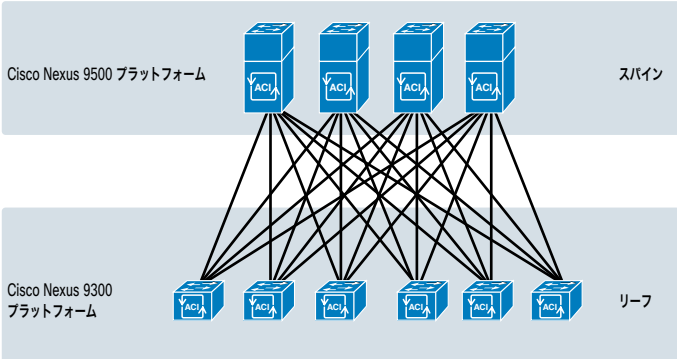
アグリゲーション レイヤ スイッチ

- Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチは、従来の階層型アーキテクチャにおいて、アグリゲーション レイヤ スイッチとして動作できます。
- Cisco Nexus 9500 プラットフォームは、10/40/100（100 はサポート予定）ギガビット イーサネット インターフェイスを提供し、プラットフォームをベースとして、きわめて柔軟に新しいインフラストラクチャを構築できます。また、よりポート数の多い Nexus 9500 スイッチに交換して使用することにより、帯域幅を拡大し、機能を拡張することも可能です。



リーフ/スパイン型アーキテクチャ

- Cisco Nexus 9500 プラットフォームは、リーフ/スパイン型アーキテクチャにおいて、リーフとしてもスパインとしても使用できます。
- Cisco Nexus 9500 プラットフォームと 9300 プラットフォームの組み合わせによる構成において、レイヤ3機能を利用することで、等コスト マルチパス（ECMP）ルーティングを使用でき、トラフィック フローを高速化し、障害発生時の再コンバージェンス時間を短縮できます。また、リーフ/スパイン型アーキテクチャの冗長レベルを高めることで、可用性だけでなく、ワークロード配置における柔軟性も向上させることができます。



Cisco Nexus 9500 シリーズ ラインナップ

Cisco Nexus 9500			
			
モデル	N9K-C9504	N9K-C9508	N9K-C9516
ラック ユニット	7	13	21
モジュール スロット	4	8	16
ポート数（1G/10G/40G）	192/576/144	384/1152/288	768/2304/576
ファブリック モジュール	6	6	6
ラインカードあたりのスイッチング容量	3.84 Tbps	3.84 Tbps	3.84 Tbps
システム当たりの最大スイッチング容量	15 Tbps	30 Tbps	60 Tbps
エアーフロー	Front-to-Back		
電源モジュール	4	8	10
ファン トレイ	3	3	3
大きさ（高さ X 幅 X 奥行）	20.36 X 44.5 X 84.2	57.78 X 44.5 X 80.67	93.41 X 44.5 X 80.67
重量	38.2 kg	68.2 kg	87.3 kg

Cisco Nexus 9300 シリーズ ラインナップ

Cisco Nexus 9300								
	10GBASE-T スイッチ				10GE Fiber スイッチ		40GE スイッチ	
								
モデル	N9K-C9372TX	N9K-C9396TX	N9K-C93120TX	N9K-C93128TX	N9K-C9372PX	N9K-C9396PX	N9K-C9332PQ	N9K-C9336PQ
ラック ユニット	1	2	2	3	1	2	1	2
役割	ACI リーフ / ToR, EoR				ACI リーフ / ToR, EoR, FEX 収容			ACI スパインのみ
100M/1G/10G ポート数 (Copper ケーブル)	48	48	96	96	0	0	0	0
1G/10G ポート数	0	0	96	0	48	48	0	0
40G ポート数	6	6 or 12	6	6 or 12	6	6 or 12	32	36
最大スイッチング容量	1.44Tbps	1.92 Tbps	2.4 Tbps	2.56 Tbps	1.44Tbps	1.92 Tbps	2.56Tbps	2.88Tbps
エアーフロー	Port-side-Intake Port-side- Exhaust							
電源モジュール	2							
大きさ（高さ X 幅 X 奥行）	4.4X43.9X50.5	8.9X44.5X57.1	8.9x44.5x57.1	13.3X44.5X57.1	4.4X43.9X50.5	8.9X44.5X57.1	4.4X43.9X50.5	8.9X44.2X56.6
重量	10.25 kg	10.2 kg	10.2 kg	14.8 kg	10.1 kg	10.2 kg	9.7 kg	15.6 kg

10GBASE-T シリーズの特徴と概要

10GBASE-T 対応製品の特徴と概要

10GBASE-Tは、RJ-45 コネクタのツイスト ペア ケーブルを用いるため、コストと電力消費量を継続的に削減する、データセンター ネットワークにとって魅力的なオプションです。10GBASE-T に対応した Nexus シリーズをご紹介します。

■ Nexus 93128TX (N9K-C93128TX) 96 ポート 10GBASE-T と 8 ポート 40G QSFP+ ポートを持っています。

■ Nexus 93120TX (N9K-C93120TX) 96 ポート 10GBASE-T と 6 ポート 40G QSFP+ ポートを持っています。

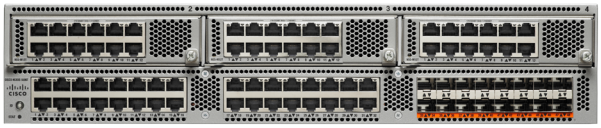
■ Nexus 9372TX (N9K-C9372TX) 48 ポート 10GBASE-T と 6 ポート 40GbE QSFP+ 固定ポートを持っています。52MB の共有バッファを持ち、VXLAN ルーティングに対応しています。

■ Nexus 5596T (N5K-C5596T-FA) Nexus 5596T は、2RU で、固定で10GBASE-T 32 ポートと 16 ポートの SFP+ に対応し、3 つの拡張モジュールを搭載できるスイッチです。12 ポートの 10GBASE-T 拡張モジュール(N55-M12T)を搭載可能です。FCoE をサポートし、カテゴリー 6A、7 ケーブルの利用により、サーバ間距離 30m で接続することができます。

■ Nexus 3172TQ (N3K-C3172TQ-10GT) 48 ポート 10GBASE-T と 6 ポート 40GbE QSFP+ 固定ポートを持っています。12MB の共有バッファを持ちます。

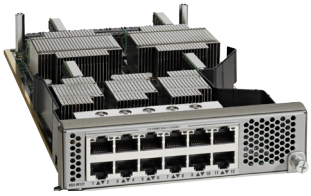
■ Nexus 2232TM-E (N2K-C2232TM-E-10GE) 32 ポートの 10GBASE-T と 8 ポート 10GbE SFP+ アップリンク ポートを固定で持っています。

■ Nexus 2348TQ (N2K-C2348TQ) 48 ポートの 10GBASE-T と 6 ポート 40GbE QSFP+ アップリンク ポートを固定で持っています。

モデル名	10GBASE-T 標準ポート数	拡張モジュール スロット数	10GBASE-T 最大総ポート数	FCoE	スイッチング 容量	サイズ
Nexus 93128TX						
	96	1	96 + 8(QSA*)	対応予定	2.56 Tbps	3RU
Nexus 93120TX						
	96	0	96 + 6(QSA*)	対応予定	2.4 Tbps	2RU
Nexus 9372TX						
	48	0	48	●	1440 Gbps	1RU
Nexus 5596T (右は拡張モジュール N55-M12T を 3 台搭載の写真)						
	32	3	68	●	1920 Gbps	2RU
Nexus 3172TQ						
	48	0	48	-	1400 Gbps	1RU
Nexus 2232TM-E						
	32	0	32	●	(上位スイッチで対応)	1RU

(*QSA: QSFP+ to SFP+ Adapter)

■ N55-M12T 拡張モジュール



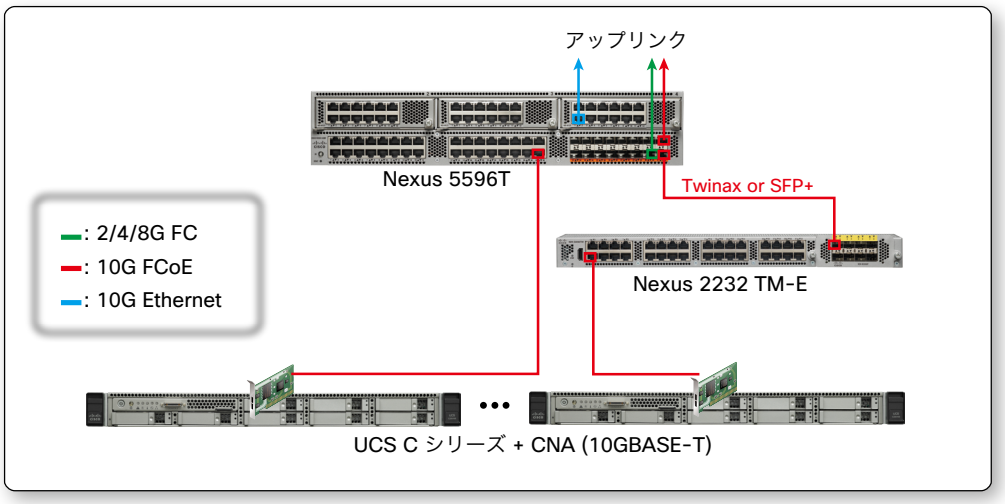
12ポート 10GBASE-T 拡張モジュール（N55-M12T）は、Nexus 5596T 向けの拡張モジュールです（NX-OS 5.2(1)N1(1b) 以降）。FCoEもサポートします。

■ 10GBASE-T 対応の Nexus シリーズ製品

製品型番	製品説明
Nexus スイッチ本体	
N9K-C9372TX	Cisco Nexus 9372TX 48 ポート 10GBASE -T、6 ポート 40GbE QSFP+ 固定ポート
N5K-C5596T-FA	Cisco Nexus 5596T 32 ポート 10GBASE -T、16 ポート 1/10GbE SFP+ 固定ポートと 3 x 拡張スロット
N3K-C3172TQ-10GT	Cisco Nexus 3172TQ 48 ポート 10GBASE-T、6 ポート 40GbE QSFP+ 固定ポート
N2K-C2232TM-E-10GE	Cisco Nexus 2232TM-E FEX 32 ポート 10GBASE -T 固定ポート、8 ポート 10GbE SFP+
N2K-C2348TQ	Cisco Nexus 2348TQ 48 ポート 10GBASE -T、6 ポート 40GbE QSFP+ 固定ポート
拡張モジュール	
N55-M12T	12 ポート 10GBASE-T 拡張モジュール（Nexus 5596T シャーシのみ対応）
PCIe インターフェイス アダプタカード	
UCSC-PCIE-C10T-02	Cisco VIC 1225T Dual Port 10GBaseT CNA (10GbE x 2)
UCSC-PCIE-BTG	BROADCOM 57712 10GBASE-T (10GbE x 2)
UCSC-PCIE-ITG	Intel X540 Dual Port 10GBase-T (10GbE x 2)

Nexus 2000 シリーズは、単体では稼働しない製品のため、Nexus 9000/7000/5000 シリーズとの接続が必要です。

10GBASE-T を搭載したサーバと、Nexus の接続方法は以下の 2 つになります。
サーバと Nexus スイッチ（9372TX/5596T/3172TQ）を直接接続する方法、または、サーバと Nexus FEX である2232TM-E/2348TQ を接続し、Nexus FEX と Nexus スイッチ 間は、Twinax または SFP+ を用いて接続する方法です。サーバからの FCoE パケットは、Nexus スイッチ の ユニファイド ポート に FC の SFP を搭載することで、FC スイッチや FC ストレージと接続が可能です。



CNA（Converged Network Adaptor）とストレージとのインターオペラビリティ（相互接続性）は以下にて確認できます。
http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/mds9000/interoperability/matrix/intmatrx/Matrix1.htm

広帯域接続用のトランシーバおよびケーブル

Nexus では、10/40/100 Gbps の広帯域ネットワーク環境を、下記のトランシーバおよびケーブルを使用して構築できます。

帯域	テクノロジー	ケーブル	最大長	両サイドでの消費電力
10G	SFP+ + Fibre（SR）	MM OM2, MM OM3	33 m, 100 m	1 W
10G	Twinax ケーブル（SFP+ + CU）	Twinax	5 m	0.1 W
10G	AOC - Active Optical Cable	AOC assembly	10m	1W
40G	QSFP + Fibre（SR）	MM OM2, MM OM3 MM OM4	30 m, 100 m 150 m	1.5 W
40G	BiDi	MM OM2, MM OM3 MM OM4	30 m, 100 m 150 m	3.5 W
40G	AOC - Active Optical Cable	AOC assembly	15m	1.5 W
100G	CPAK + Fibre（SR10）	MM OM3, MM OM4	100 m, 150 m	5.5 W

10G 接続のためのトランシーバおよびケーブル

SFP+ トランシーバ

10 Gbps 接続用のトランシーバとしては、SFP+ があります。
トランシーバとして SFP+ を使用する場合には、光ケーブルで接続します。

SFP+ トランシーバ

Cisco SFP-10G-SR (MMF)
Cisco SFP-10G-LR (SMF)

Twinax ケーブル

Cisco SFP-H10GB-CU1M (1m)
Cisco SFP-H10GB-CU3M (3m)
Cisco SFP-H10GB-CU5M (5m)
Cisco SFP-H10GB-CU7M (7m)
Cisco SFP-H10GB-CU10M (10m)

Twinax ケーブル

SFP+ トランシーバを銅線で接続した一体型のケーブルとして、Twinax ケーブルがあります。Twinax ケーブルは銅線の性格上、最大長を長くすることはできませんが、光ファイバ ケーブルのActive Optical Cableに比較して性能を落とさずに価格を約半分に抑えることが可能です。

AOC - Active Optical Cable

Active Optical Cableは、SFP+を用いるダイレクト アタッチの光ファイバ ケーブルです。ラック内やラック間など、短距離の接続に向いています。製品番号は、SFP-10G-AOCXM（Xは長さで1, 2, 3, 5, 7, 10（メートル）の何れか）です。

40G 接続のためのトランシーバおよびケーブル

QSFP+

40 Gbps 接続用のトランシーバとしては、QSFP+ があります。
トランシーバとして QSFP+ を使用する場合には、40G 対応の光ケーブルで接続します。

QSFP+

Cisco QSFP-40G-SR4 (MMF)
Cisco QSFP-40G-LR4 (SMF)

BiDi

Cisco QSFP-40G-SR-BD

BiDi

40 Gbps 接続用のもう 1 つのオプションとして BiDi（バイダイ）トランシーバがあります。
Cisco QSFP 40G BiDi も通常の QSFP+ トランシーバと同じく光ケーブルを使用しますが、従来の 10GbE で使用していた光ケーブルを使用できます。10G マルチモード ファイバ ケーブルを再利用できるため、資産保護や導入コスト削減に役立ちます。

100G 接続のためのトランシーバおよびケーブル

CPAK

100 Gbps 接続用のトランシーバとしては、CPAK があります。
トランシーバとして CPAK を使用する場合には、100G 対応の光ケーブルで接続します。

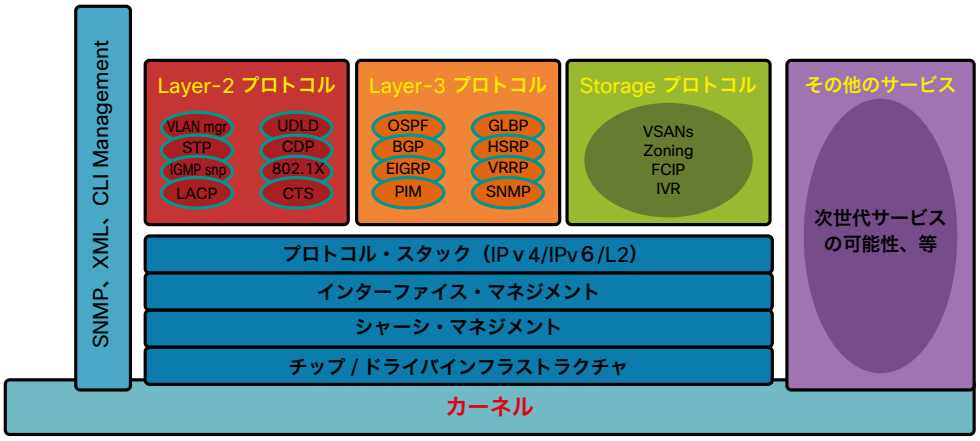
CPAK

100GBASE-SR10 (MMF)
100GBASE-LR4 (SMF)

NX-OS ソフトウェア

Csico Nexus 製品の 共通 OS

Cisco Nexus シリーズの全製品に共通するオペレーティング システムである Cisco NX-OS は、データセンター向けのスイッチに求められる、ハイアベイラビリティ、中断のないサービサビリティ、詳細にわたる障害管理を提供する、モジュラ構造のマルチタスク/マルチスレッドの OS です。Cisco NX-OS を使用すると、中断のない運用が可能になり、ミッション クリティカルなシステムのための環境を確立することができます。

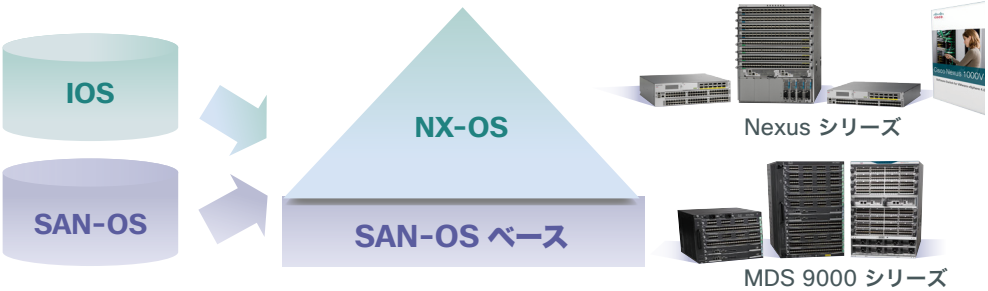


NX-OS モジュラ アーキテクチャー

NX-OS は、現在および将来のデータセンターのルーティング、スイッチング、およびストレージ ネットワーキングに関する要件を満たす、堅牢で包括的な機能を備えています。XML インターフェイスを備え、Cisco IOS ソフトウェアと同じコマンドライン インターフェイス（CLI）を持ち、NX-OSは、主要なネットワーキング標準およびシスコが持つ真のデータセンター クラスの画期的な技術を実装した、最先端の OS です。

Cisco NX-OS の特長

- ユニファイド データセンター OS：NX-OS は、全ての Cisco Nexus シリーズ スイッチ、Cisco MDS シリーズ マルチレイヤ SAN スイッチに共通の OS です。
- 堅牢で豊富な機能：実績ある Cisco IOS ソフトウェア、Cisco MDS 9000 SAN-OS ソフトウェアをベースに、シスコによる技術革新を組み込み、データセンターに必要な技術を統合しました。
- 柔軟性と拡張性：モジュラ化、仮想化、復元性をコアで実現しています。
- IP ルーティングおよびマルチキャスト対応：IPv4 および IPv6 サービス、ルーティング プロトコル、IP マルチキャスト機能の最新バージョンをサポートします。
- セキュリティ、アベイラビリティ、サービサビリティ、および管理のための包括的な機能：データセンターとして、もっとも厳しい要件を求める環境にも対応しています。



NX-OS 型番の見方

NX-OS バージョン規則

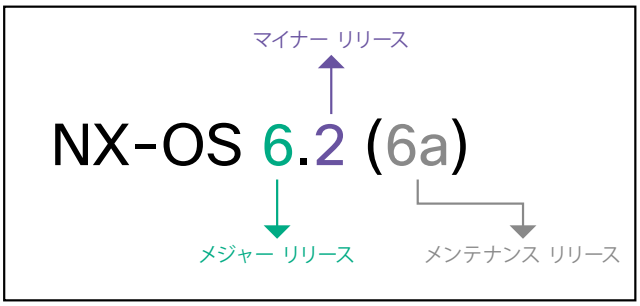
NX-OS のファームウェア バージョンは、以下の図のバージョン規則に従っています。

メジャー リリース

重要な新しい機能又はプラットフォームが導入されたバージョンごとにつけられます。

マイナー リリース

既存のメジャー リリースの機能が強化されたバージョンごとにつけられます。



メンテナンス リリース

マイナー リリースで見つかった不具合が対処されたバージョンにつけられます。

NX-OS リリース戦略

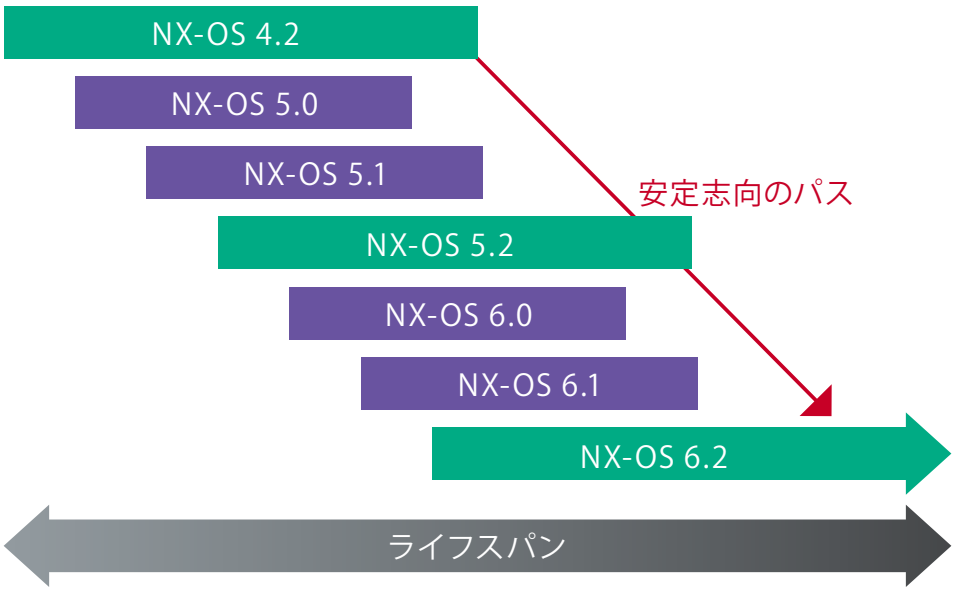
各 NX-OS メジャーリリースは、最低 1 つの「long-lived リリース」と 1 つ以上の「short-lived リリース」が存在します。

Short-Lived リリース

新しいハードウェアやソフトウェアにいち早く対応するバージョンのため、新しく販売されたハードウェアを取り込む場合や、新しいソフトウェア機能を使用したい場合に推奨されます。(最新機能重視)

Long-Lived リリース

Short-lived リリースで実装された機能やハードウェアへの対応について、品質と安定性を維持するために長期計画で提供されるリリースです。新しい機能を広範囲に展開する場合や、アップグレードの頻度が低いネットワークに推奨されます。
(品質・安定性重視)



Nexus 7000 の例

Nexus 製品のライセンス体系

Cisco Nexus スイッチ シリーズでは、使用する機能に応じてライセンスを追加購入できます。
Nexus 9000 シリーズを ACI のリーフ ノードとして使用する場合のみ、スイッチごとにライセンスが必要となります。また、ラインナップごとにライセンス体系があります。
最新のライセンス体系につきましては、web にて "nx-os license guide" で 検索、『Cisco NX-OS Licensing Guide』を参照ください。

ライセンス ファイルの入手方法

ライセンスを購入すると、紙面もしくは Web 上で PAK（Product Authorization Key）が提供されます。同時に提供される Software License Claim Certificate の紙面に記載されている Web サイト上で、PAK および必要な情報を登録すると、ライセンス ファイル（<ファイル名>.lic）がメールで送られてきます。

適用されているライセンスの確認方法

NX-OS 上で “show license usage” コマンドを実行することにより、該当の Nexus スイッチに適用されているライセンスを確認できます。

```
Nexus7000-1# show license usage
Feature                      Ins  Lic   Status Expiry Date Comments
                                 Count
--------------------------------------------------------------------------------
ENHANCED_LAYER2_PKG           No    -   Unused             -
SCALABLE_SERVICES_PKG         No    -   Unused             -
TRANSPORT_SERVICES_PKG        No    -   Unused             Grace 103D 12H
LAN_ADVANCED_SERVICES_PKG     Yes   -   Unused Never       -
LAN_ENTERPRISE_SERVICES_PKG   Yes   -   Unused Never       -
```

ライセンスのインストール方法

NX-OS 上で “install license bootflash:filename” コマンドを実行することにより、ライセンス ファイルをインストールできます。なお、ライセンス ファイルを NX-OS に転送するには、ftp/sftp/scp/tftp 等が使用できます。
また、ライセンス ファイルをインストールする際は、ネットワークのダウンは発生しません。

```
Nexus7000-1# copy scp://user@linux-box.cisco.com/home/user/n7k_license.lic bootflash:
Enter vrf (If no input, current vrf 'default' is considered):
user@linux-box.cisco.com's password:
nlkv_license.lic 100% 252 0.3KB/s 00:00

Nexus7000-1# install license bootflash:n7k_license.lic
Installing license ..done
Nexus7000-1#
```

Cisco Nexus 9000/2000 のライセンス体系 (ACI のリーフ ノードでの使用時)

Cisco Nexus 9000 用 Cisco APIC リーフ ソフトウェア ライセンス	Product ID
ACI-N9K-48X	ACI SW license for a 48p 1/10G Nexus 9K
ACI-N9K-96X	ACI SW license for a 96p 1/10G Nexus 9K

Cisco Nexus 2000 用 Cisco ACI ファブリック エクステンダ ソフトウェア ライセンス	Product ID
ACI-F48X	ACI SW license for a 48p 1/10G Nexus 9K
ACI-F32X	ACI SW license for a 32p 1/10G Nexus 2K
ACI-F48G	ACI SW license for a 48p 1G Nexus 2K

Cisco Nexus 9000 のライセンス体系 (NX-OS モードでの使用時)

	Product ID	Feature								
Enterprise Service	N95-LAN1K9 N93-LAN1K9	OSPF	BGP	L3 IS-IS	PIM	MSDP	Policy-based routing	EIGRP	VX-LAN (Nexus 9300 Only)	

Cisco Nexus 7700/7000のライセンス体系

Feature License	Feature								
NX-OS (Base)	ISSU	PVRST+	MSTP+	802.1Q	LACP	PVLANs	NetFlow	SPAN	QoS
	RIP/RIPng	IGMP/IGMP snooping	DHCP helper	uRPF check	Port Security	SSHv2	RBAC	SNMP	RADIUS
	HSRP	GLBP	VRRP	VRF lite	CoPP	DHCP snooping	DAI	IPSG	802.1x
	Jumbo Frames	UDLD	Storm control	EEM	Cisco GOLD	Call Home	NAC	TACACS+	ACLs
Enterprise Service	OSPF	EIGRP	IS-IS	BGP	Graceful Restart	PIM-SM	PIM-Bildir	PIM-SSM	MSDP
	PBR	GRE	CTS						
Advanced Services	4VDCs								
VDC Licenses	8VDCs								
Transport Services	OTV	LISP							
Scalable Feature	XL module								
Enhanced Layer2	FabricPath								
MPLS Services	MPLS	VPN	EoMPLS	VPLS					
Strage Services	IVR over FCoE	IVR NAT over FCoE	VSAN						

Cisco Nexus 5600 のライセンス体系

Feature	Product ID	Feature								
LAN BASE Services	N56-BAS1K9	Static routes	RIP V2	OSPF v2/v3	EIGRP Stub	HSRP	VRRP	IGMP v2/v3	PIM v2 (Sparse Mode)	VRF Lite
		routed Lite	NAT							
FabricPath Sevice	N5672-EL2-SSK9 N56128-EL2-SSK9	Fabric Path								
FCoE NPV	N56-FNPV-SSK9	FCoE NPV								
Enterprise Services	N56-LAN1K9	BGP	PBR	Full EIGRP	PIM v2 (all modes)	L3 IS-IS	uRPF	MSDP	Sample Netflow	
Storage Services	N56-16P-SSK9 N5672-72P-SSK9 N56128-128P-SSK9	native FC	FCoE	FC NPV	FC port Security	Fabric Binding	FC-SP authentication			
VM-FEX Services	N56-VMFEX9	VM-FEX								

Cisco Nexus 3500 のライセンス体系

Feature	Product ID	Feature								
LAN BASE Services	N3548-BAS1K9	static routing	RIP v2	EIGRP stub	OSPF v2 Limited routes	PIM v2 Sparse Mode				
Enterprise Services	N3548-LAN1K9	OSPF unlimited	BGP	VRF Lite						
ALGO Boost Services	N3548-ALGK9	Warp Mode	Warp SPAN	Static NAT						

Cisco Nexus 3100 のライセンス体系

Feature	Product ID	Feature								
Enterprise Services	N3K-LAN1K9	OSPF	EIGRP	BGP	PBR	VXLAN (3164Q only)				

Virtual Device Context（VDC）

機能：

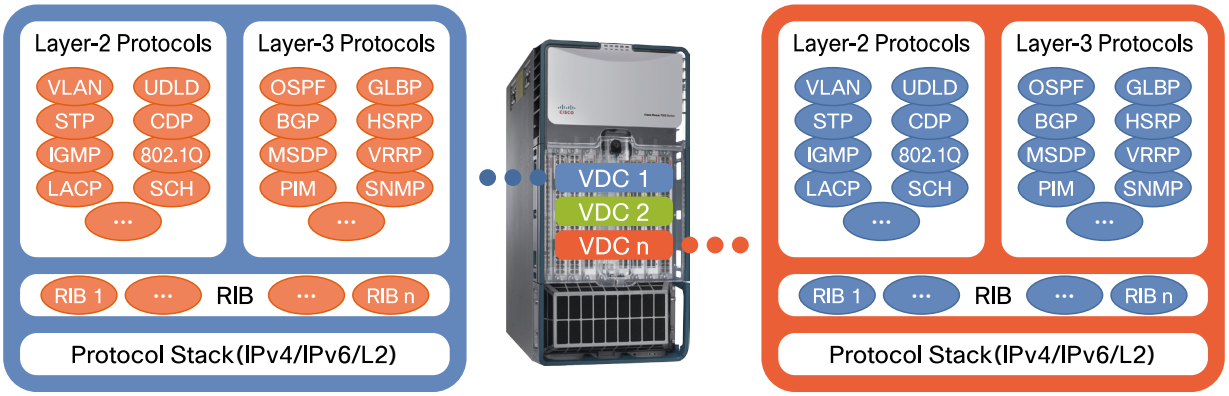
VDC は、1 つの物理デバイスを複数の論理デバイスとして分割する機能であり、障害の切り分け、管理の分離、アドレス割り当ての分離、サービス差別化ドメイン、および適応型リソースの管理を可能にします。個々の VDC インスタンスは、1 つの物理デバイス内で独立して管理できます。接続ユーザには、個々の VDC は一意のデバイスとして表示されます。VDC は物理デバイス内で、個別の論理エンティティとして実行されます。VDC は、実行中の一連のソフトウェア プロセスを独自に管理し、独自の構成を持つことができます。また、個別の管理者による管理が可能です。

利点：

・障害範囲の分離（VDC ごとに独立、個別の再起動も可能）　・ニーズに合わせてスイッチを論理分割

対象機器：

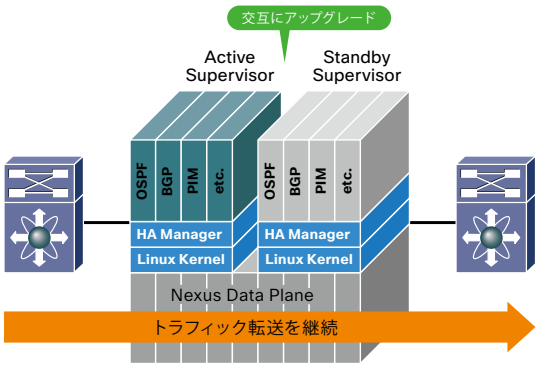
Nexus 7000 シリーズ



In-Service Software Upgrade（ISSU）

機能：

ISSU 機能はトラフィック転送動作を継続しながら、システム ソフトウェアのアップグレードを可能にします。ISSU は、Nonstop Forwarding（NSF; ノンストップ フォワーディング）の既存の機能とステートフル スイッチオーバー（SSO）を使用して、システムのダウンタイムを発生させずにソフトウェア アップグレードを実行します。



スーパーバイザを 2 台搭載した冗長なシステムでは、一方のスーパーバイザがアクティブとなり、もう一方のスーパーバイザがスタンバイ モードで動作します。ISSU の動作中、アクティブなスーパーバイザが古いソフトウェアを使用して動作し続けている間に、スタンバイ スーパーバイザに新しいソフトウェアがロードされます。アップ グレード処理の一部として、アクティブ スーパーバイザとスタンバイ スーパーバイザの間でスイッチオーバーが発生し、スタンバイ スーパーバイザがアクティブとなり、新しいソフトウェアの実行を開始します。スイッチオーバーのあとに、新しいソフトウェアがスタンバイ（旧アクティブ）スーパーバイザ上にロードされます。

利点：

・システムソフトウェアのアップグレードに伴うダウンタイムの最小化

対象機器：

Nexus 9000 シリーズ、Nexus 7000 シリーズ、Nexus 5000 シリーズ*、Nexus 2000 シリーズ*　* 一部制約があります

Fabric Extender（FEX）

機能：

ファブリック エクステンダ（FEX）のアーキテクチャにより、運用管理を規模にあわせて簡素化し、管理ポイントは 1 か所のままで多くのアクセス スイッチにまたがる 1/10 ギガビット イーサネット ポートのポリシー適用を可能にします。これにより、旧来と仮想化の両方における、あらゆるコンピューティング環境で、一元化されたアクセス アーキテクチャを提供します。

利点：

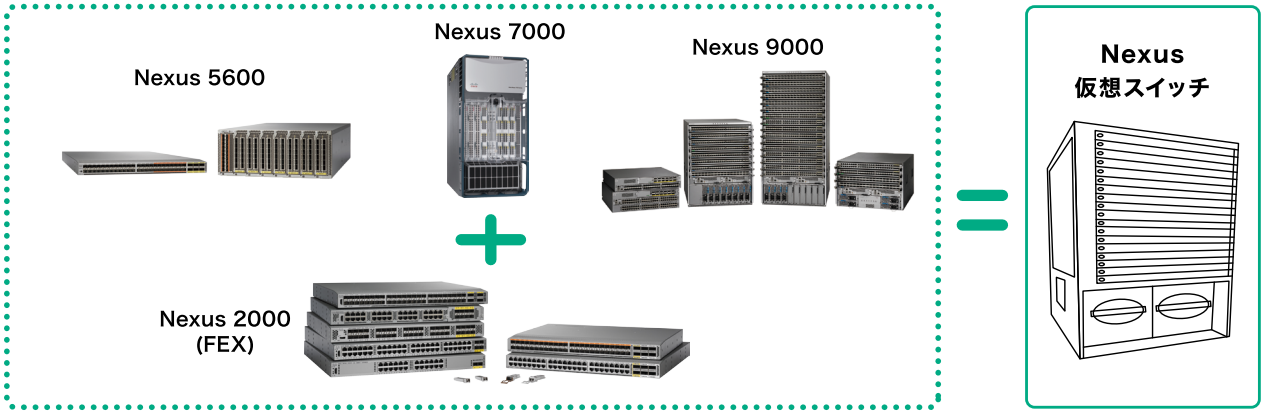
・1500 を超える 1 GbE ポート、1000 を超える 10 GbE 物理ポートを、親スイッチからシングル アクセスで管理

・ラック単位で共通性、拡張性、適応性の高いアーキテクチャ

・スパニング ツリーに頼らないスケーラブルなネットワーク

対象機器：

Nexus 9000 シリーズ、Nexus 7000 シリーズ、Nexus 5000 シリーズ、Nexus 2000 シリーズ



Unified Port

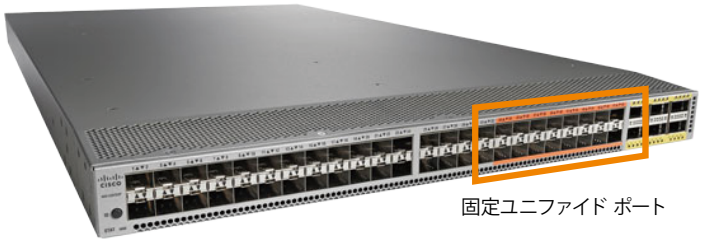
機能：

ユニファイド ポートにより単一の物理ポートで複数のプロトコルをサポートします。対応するトランシーバを装着することで、1/10GbE、10G FCoE、2/4/8G FC のいずれにでもポートを変更し、LAN と SAN の集約によるデータセンター ネットワークの簡素化を可能にします。

利点：

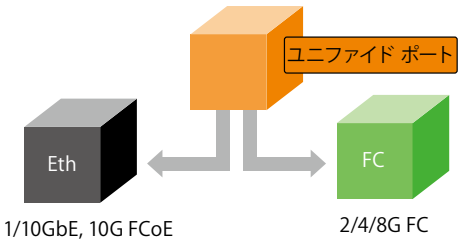
・柔軟なファブリック設計

・LAN と SAN 統合によるスイッチとケーブルの削減



対象機器：

Nexus 5000 シリーズ（5500、5600 シリーズ）



FabricPath

機能：

Cisco FabricPath は、シンプルかつフラットなレイヤ 2 ネットワークの実現が可能なレイヤ 2 ファブリックのソリューションです。レイヤ 3 ルーティングのプロトコルである IS-IS をレイヤ 2 の世界に適用し、その管理や安定性にレイヤ 3 のルーティング技術によるメリットを活かすことができます。ファブリックに接続された全てのポートを同時に利用可能とし、最大 16 経路の ECMP（Equal Cost Multi Path）をサポートします。また、レイヤ 2 ネットワーク トポロジのリンク ステート情報をもとに最適なデータ パスを計算し、常に最短の経路でデータを転送するとともに、常に安定した低遅延のネットワーク サービスを提供します。

最大で 768 台のスイッチで 1 つの FabricPath を構成でき、大容量ファブリックの実現を可能にします。さらに FabricPath 網に接続するスイッチ、サーバに対して、vPC+ によるアクセス レイヤ レベルでの冗長化も提供します。

利点：

・単一の制御プロトコルによるネットワークの簡素化、運用コストの削減
・レイヤ 3 ネットワークにおいて実証済みのテクノロジーに基づいた信頼性
・最大 16 経路の ECMP をサポートし、高い効率性とパフォーマンスを実現

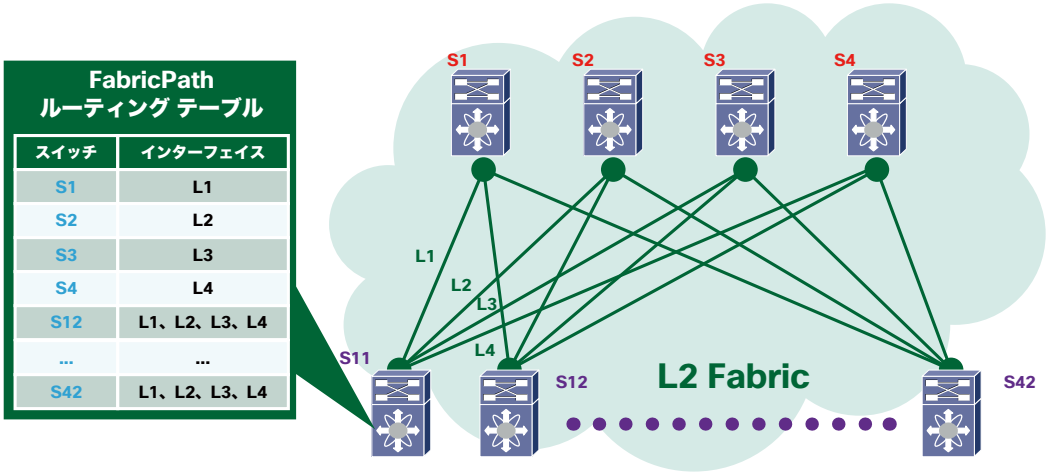
対象機器：

Nexus 7000 シリーズ、Nexus 5000 シリーズ

STP ベースのネットワーク
Blocking になるリンクが存在

Cisco FabricPath ネットワーク
全てのリンクが Active

以下の図は FabricPath のルーティング テーブルです。スイッチ上で FabricPath のポート設定を有効にすると、IS-IS により自動的に FabricPath のルーティング テーブルが構築されます。また S11 から S12 、S42 に対しては ECMP の機能により 4 経路が認識され、ハッシュに基いて、フロー単位でトラフィックの負荷分散が行われます。スイッチ障害時はレイヤ 3 のルーティング同様、FabricPath のルーティング テーブルから対象エントリが削除され、通常 1 秒以内で他の経路に切り替わります。



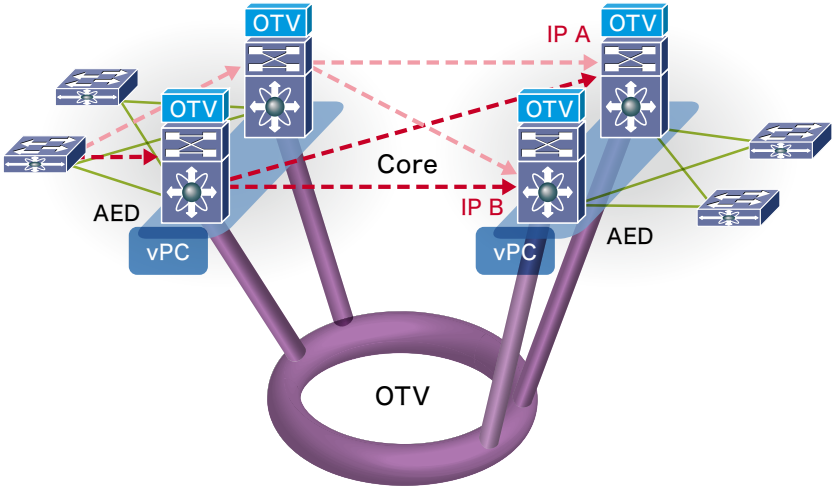
スイッチ	インターフェイス
S1	L1
S2	L2
S3	L3
S4	L4
S12	L1、L2、L3、L4
...	...
S42	L1、L2、L3、L4

Overlay Transport Virtualization（OTV）

機能：

OTV は、分散したデータセンター間における、レイヤ 2 アプリケーションの拡張を大幅に簡素化する、業界初のソリューションです。

IP カプセル化 MAC ルーティングを使用することにより、IP をサポートする任意のネットワーク上で動作し、複数のデータセンター間へのレイヤ 2 ネットワークの拡張を容易に実現します。これにより、既存のネットワーク設計を変更したり構成し直したりせずに、サイト間でデータセンター相互接続を展開できます。



OTVによるL2ドメインの延伸

利点：

・任意のトランスポート経由のレイヤ 2 LAN の拡張

・設定と運用の簡素化

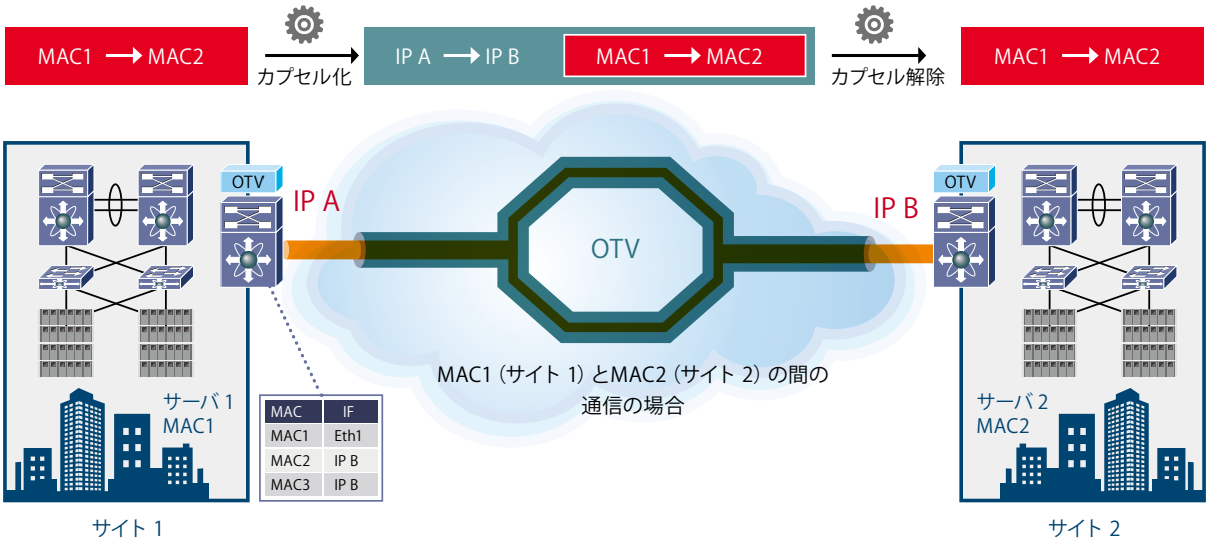
・耐障害性の向上

対象機器：

Nexus 7000 シリーズ

OTV の一連の動き（下図）：Nexus 7000 は MAC アドレス テーブルを参照し、宛先が他のデータセンターであることを知ると、イーサネット フレームを IP でカプセル化。（下図では、MAC 2 は IP B と紐づいています）。

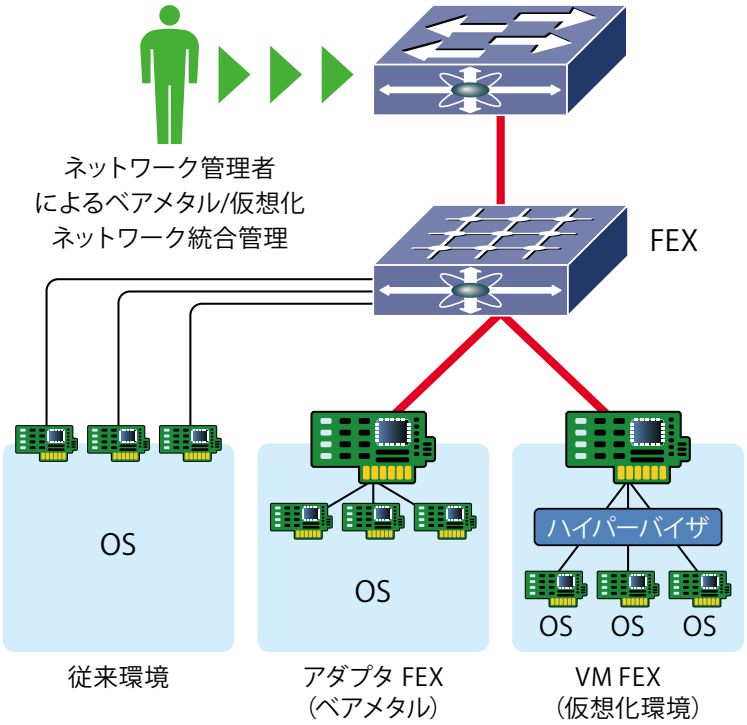
データセンター間のネットワークは通常のルーティング テーブルに基づいて転送を行い、最終的にパケットを受信した Nexus 7000 はカプセルを解除してローカルに転送します。



Adapter-FEX/VM-FEX

機能：

Cisco アダプタ FEX は、FEX のテクノロジーをサーバにまで拡張します。サーバのアダプタを複数の論理的な仮想 NIC（vNIC）と複数のホスト バス アダプタ（vHBA）に分割ができます。Cisco VM-FEX は、FEX のテクノロジーをさらに仮想環境まで拡張し、仮想ネットワーキングと物理ネットワーキングを 1 つのインフラストラクチャに統合します。両テクノロジーにより、データセンターの管理者は、仮想マシンのネットワーク トラフィックとベアメタルのネットワーク トラフィックの、一元化されたインフラストラクチャ内でのプロビジョニング、構成、管理、モニタ、および診断が可能になります。

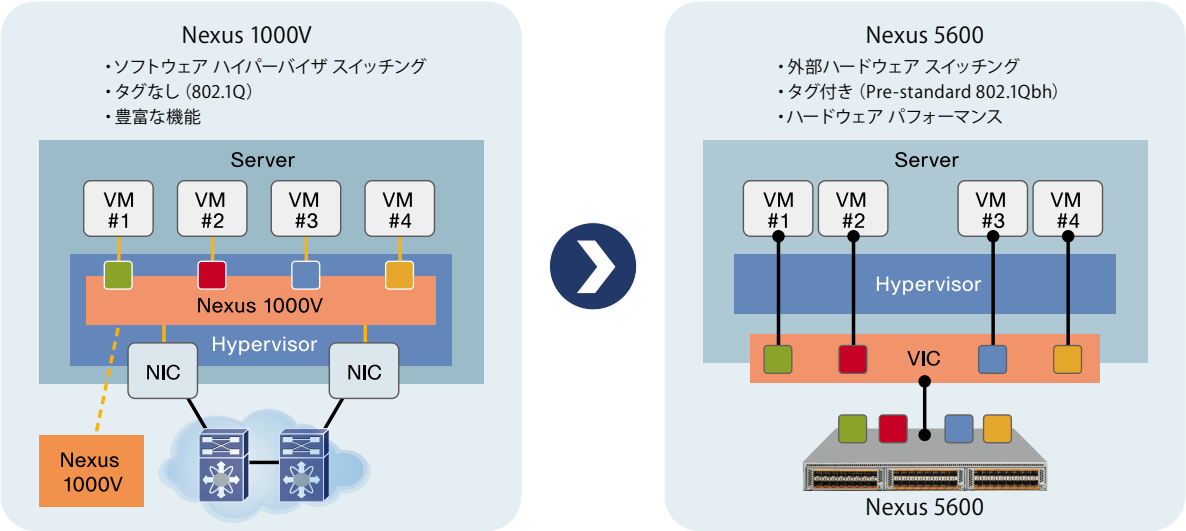


利点：

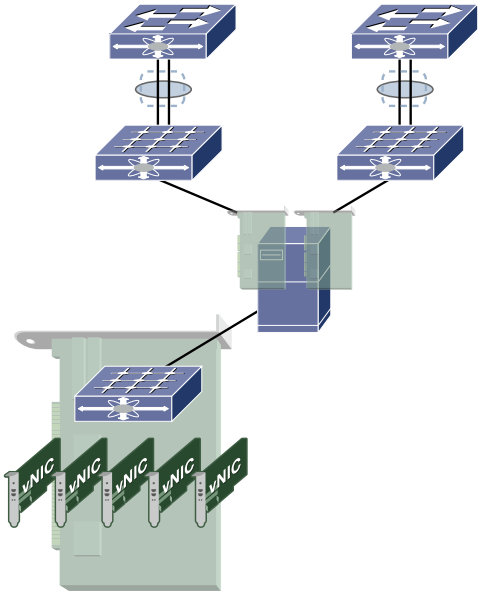
・ネットワークの単純化と管理効率の向上
・ベアメタルと仮想化ネットワークの統合管理
・最適なQoSとセキュリティ設定

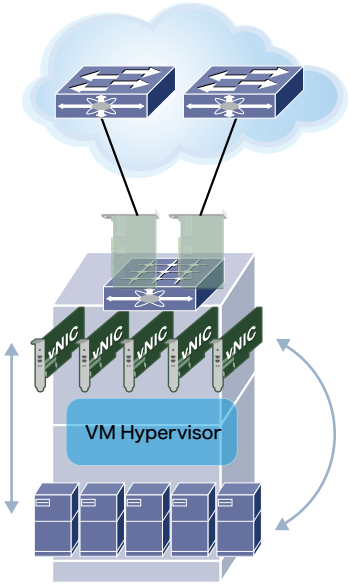
対象機器：

Nexus 5000 シリーズ



Cisco アダプタ FEX/VM-FEX は IEEE802.1Qbh をベースにした仮想エッジのスイッチング技術で、ベアメタル OS 上の仮想化された複数の NIC/HBA あるいは VM に割り当てられた仮想 NIC/HBA インターフェイスが Nexus 5600 上で、vEth インターフェイスとして認識され、仮想インターフェイス間のトラフィックのモニタリング、ポリシーの適用、また VM の移動時のポリシーの自動追尾などを容易に実現します。またすべてのパケット スイッチングは Nexus 5600 上で行われるため、ハードウェア ベースのパフォーマンスが得られます。





アダプタ FEX はファブリックを FEX の ToR からさらにサーバのアダプタにまで延伸します。単一の CNA が複数の PCIe デバイスとして OS からは認識され、独立した NIC/HBA として利用可能です。

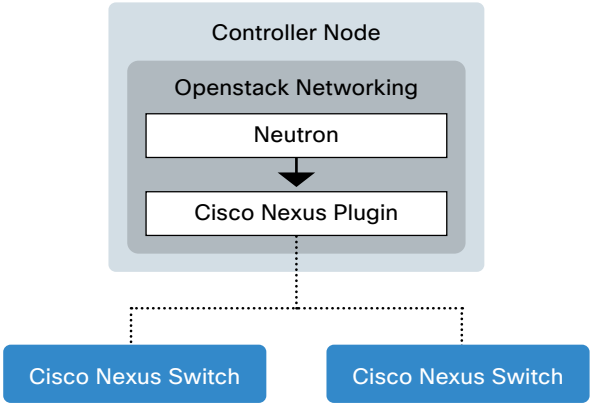
VM-FEX は アダプタ FEX をさらに踏み込んでファブリックを VM レベルにまで延伸します。VM に割り当てられた vNIC は親スイッチである Nexus 5600 からはそれぞれ独立した vEth として認識され、まさに VM 単位のインターフェイス管理が可能となります。

OpenStack との連係

機能：

シスコは、OpenStack Neutron に対して Nexus のプラグインを提供しています。

これにより Neutron の API から Nexus の VLAN 設定、レイヤ 3 ゲートウェイ設定等のさまざまな設定を行うことが可能となり、ユーザは OpenStack からでも Nexus で構成されたネットワークをフレキシブルに管理することができます。



利点：

・OpenStack からの柔軟なネットワーク運用

・IaaS 基盤の統合管理

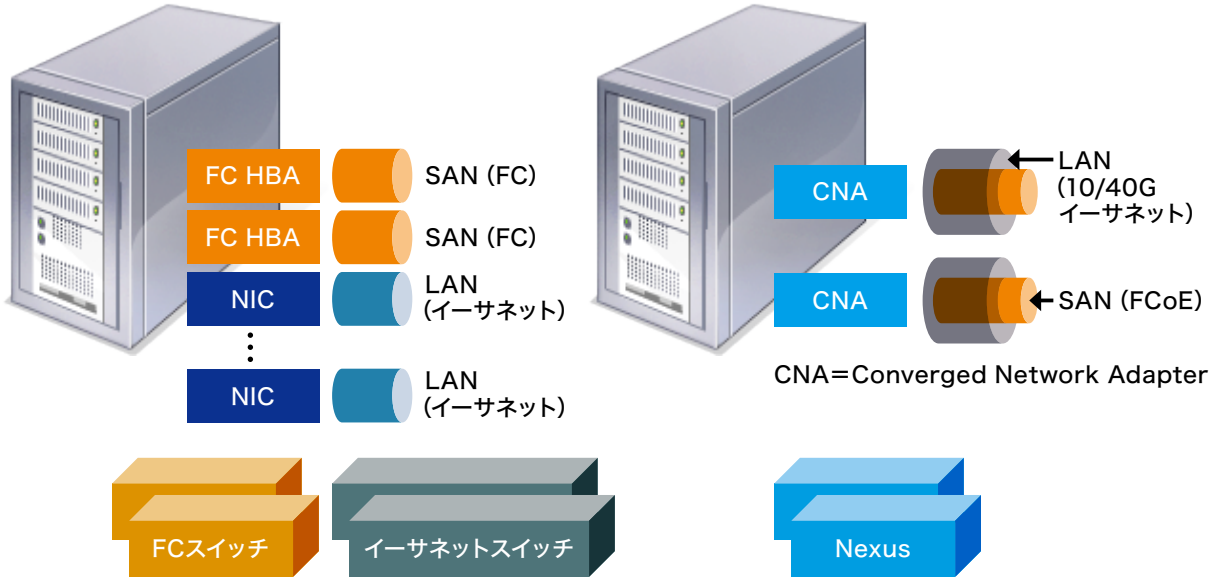
対象機器：

Nexus 全シリーズ

Fibre Channel over Ethernet（FCoE）

機能：

Fibre Channel over Ethernet（FCoE）は、ANSI INCITS T11 で FC-BB-5 として標準化が完了した新しいプロトコルです。このプロトコルの目的は名前が示すとおり、ファイバ チャネル（FC）のプロトコルをイーサネット フレームとして運ぶことです。これによって、LAN（イーサネット）と SAN（ファイバ チャネル）とで別々のインフラストラクチャを構築する必要がなくなり、I/O統合が実現できます。



利点：

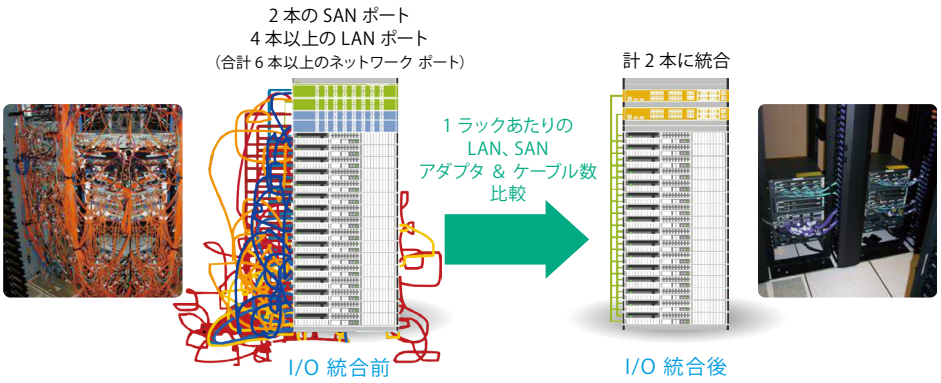
・アダプタ、ケーブル、およびネットワーク デバイスの数の削減と、それに伴うラックの占有スペース削減および消費電力の低下

・既存のファイバ チャネル ネットワークとの相互接続性

対象機器：

Nexus 7000 シリーズ、Nexus 5000 シリーズ、Nexus 2000 シリーズ

FCoEによる I/O 統合前と統合後のケーブル比較（下図）：

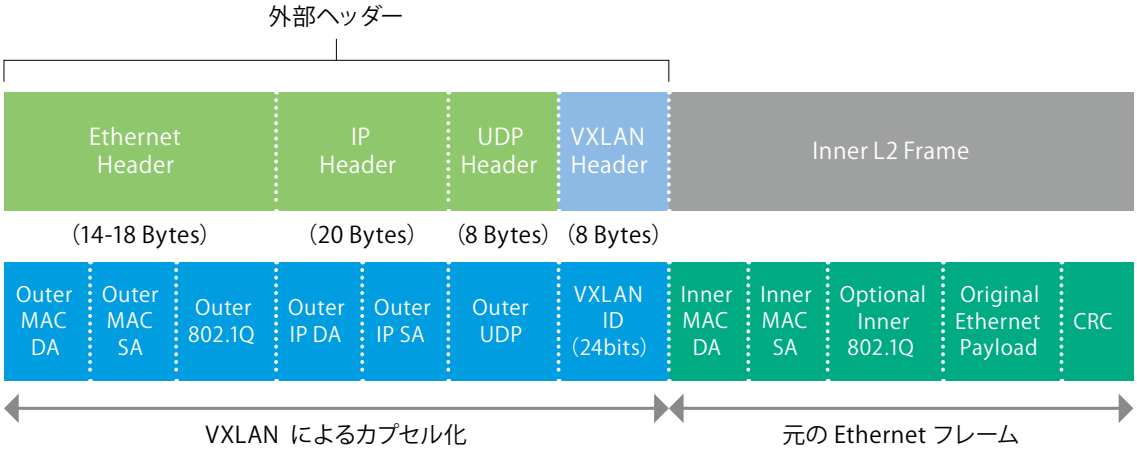


特に仮想化環境では、複数のイーサネット NIC やファイバ チャネル HBA が必要ですが、FCoE では SAN と LAN のトラフィックの両方を 1 つのネットワーク アダプタに統合し、ケーブルも 2 本に減らすことができます。

VXLAN

機能：

VXLAN は、イーサネット フレームのカプセル化および 24 ビット VXLAN ID を使用して、レイヤ 3 ネットワーク上に論理的なレイヤ 2 ネットワークを構築するトンネリング プロトコルです。Cisco、VMware、Citrix、Red Hat などにより、IETF ヘドラフトが提出され、現在標準化が進められています。



利点：

・大規模なマルチテナント クラウド、複数のデータセンターにまたがった仮想データセンターの構築

・仮想レイヤ 2 オーバーレイ ネットワークによりレイヤ 3 ネットワークを越えた仮想マシンの移動

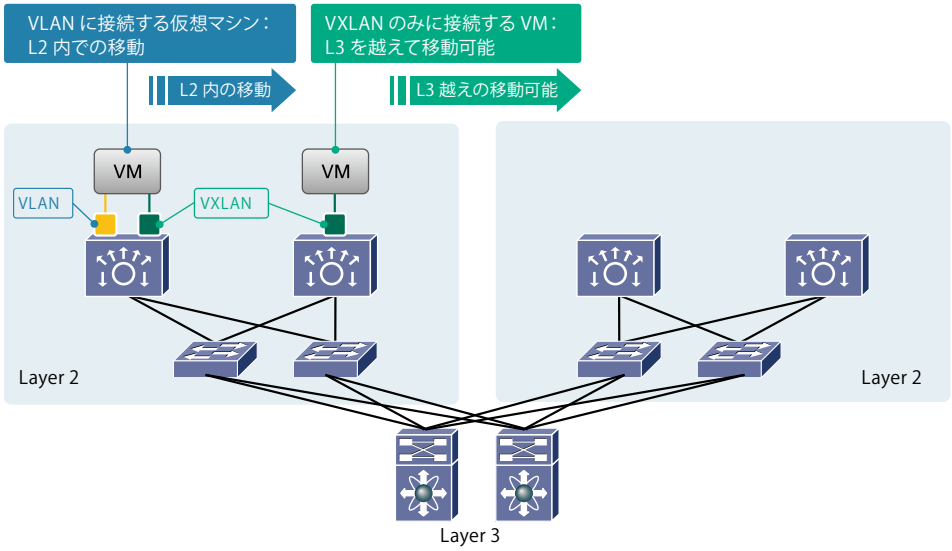
・24 ビットの VXLAN ID により、論理的には 1600 万を超えるネットワークを構成可能

対象機器：

Nexus 9000 シリーズ、Nexus 5600 シリーズ、Nexus 3100 シリーズ

仮想マシンの移動範囲の比較（下図）：

VLAN インターフェイスを持つ仮想マシンは、レイヤ 2 ネットワーク内のみ移動が可能ですが、VXLAN ネットワークのみに接続する仮想マシンは、レイヤ 3 ネットワークを越えて移動することができます。



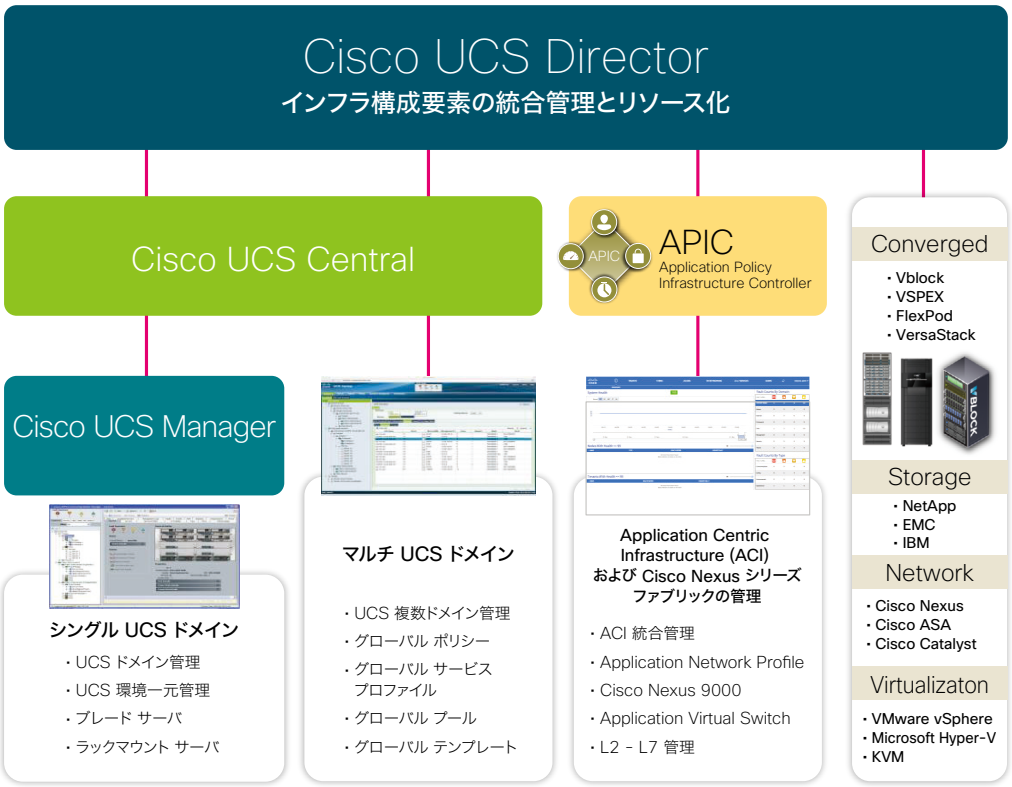
Cisco UCS Director

Cisco UCS Director によるネットワークのプロビジョニングと自動化

Cisco UCS Director は、物理リソースと仮想リソースが混在したインフラストラクチャ基盤を統合的に管理するためのソフトウェアです。Nexus スイッチや ACI の APIC も UCS Director から統合管理することができ、ネットワークのプロビジョニングや運用の自動化が可能です。

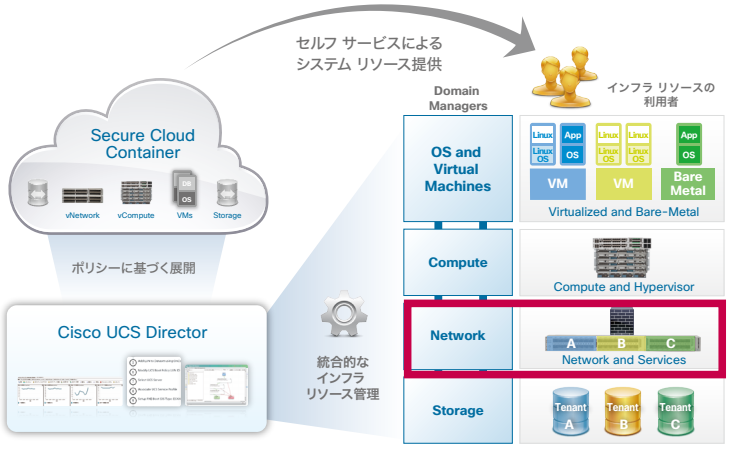
UCS Director を使って物理/仮想の両方におけるサーバ、ネットワークおよびストレージ リソースを一元的に管理することで、IT の俊敏性を向上させて投資を保護するとともに、新しいサービスを迅速に導入して資産の活用を最適化できます。

UCS Director では、運用管理において必要になるであろう操作を定義した 1,000 以上のタスクを標準で提供しているため、管理者はインフラストラクチャに関する運用の自動化のためのスクリプトを書くことなく、容易に実現でき、運用の簡素化と TCO の削減を効率的に行えます。



Cisco UCS Director の主な特長

- 1つの管理コンソールにより、コンバージド インフラストラクチャを構成する要素の包括的な可視化を提供
- Vblock、VSPEX、FlexPod など業界をリードするコンバージド インフラストラクチャ ソリューションをサポート
- タスクを組み合わせて構成するオーケストレーション機能により、複雑なカスタム スクリプトを使用することなく反復可能なワークフローを構築し実行
- マルチテナント環境をセキュアに管理
- インフラストラクチャ管理に必要な労力と時間を削減
- 新しいサービス構築にかける時間と予算を拡大
- インフラストラクチャ リソースの利用率を最適化



Cisco Prime Data Center Netwrok Manager

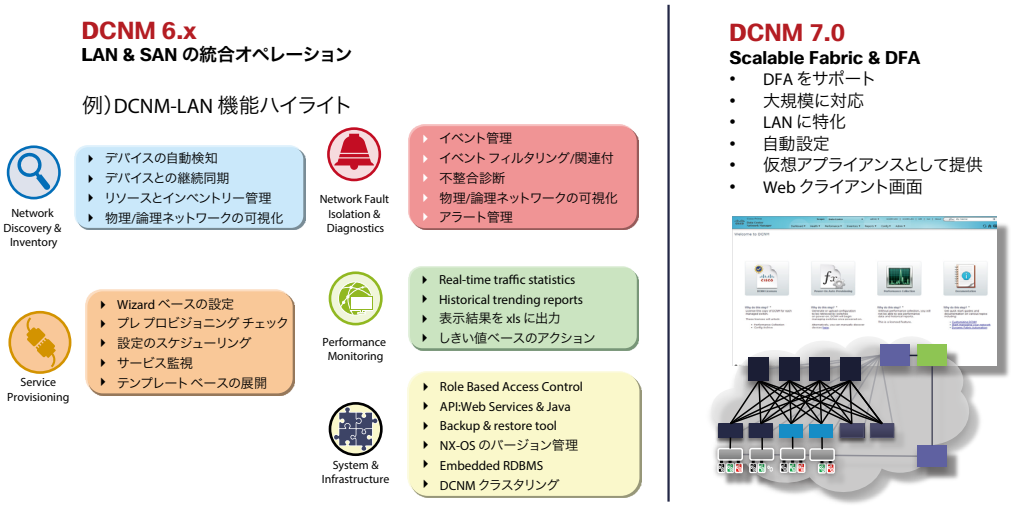
Cisco Prime DCNM の位置づけ

Cisco Prime DCNM（Data Center Network Manager）は、データセンターのネットワーク インフラストラクチャにおいてユニファイド ファブリックを実現する Cisco Nexus スイッチ製品、および Cisco MDS 製品の統合デバイスマネージャです。Prime DCNM は、NX-OS オペレーティングシステム対応のハードウェア プラットフォーム向けに設計されたソリューションであり、Nexus スイッチを中心に構成されるデータセンター ネットワーク インフラストラクチャの効率的な運用管理や情報の可視化を支援します。

また、Nexus スイッチによる DFA（Dynamic Fabric Automation）ソリューションでは、ネットワーク設定の自動化機能を支援する Centralized Point of Management（CPoM）として、Prime DCNM 7.0 は必須のコンポーネントです。

Cisco DCNM の特徴

データセンターでは、LAN とSAN の両面の管理が必要となりますが、Prime DCNM では、LAN と SAN の統合オペレーションを実現することで、ネットワーク運用管理の負荷を軽減します。DFA 以外の構成で LAN および SAN の統合管理をするには、Prime DCNM 6.x を使用し、DFA 構成の管理をするには、Prime DCNM 7.0 を使用します。今後、これらの機能は統合される予定です。



お問い合せ先

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

1018-1506-05A