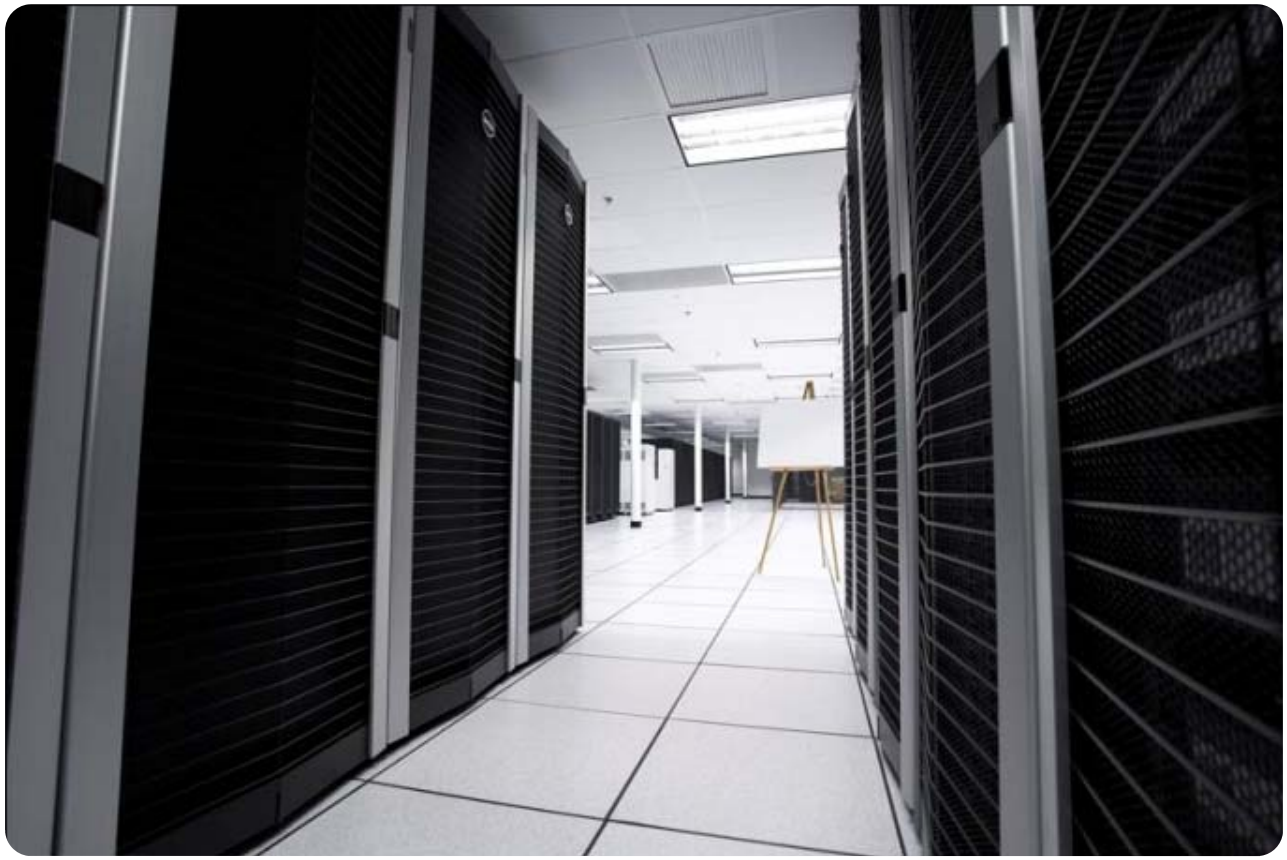
オープンネットワークにし、自ら選ぶことによる経済的な利点

Dell EMC Open Networking スイッチで利用する、
業界をリードするネットワークオペレーティングシステムの選択



目次

1. 企業の IT に向けた挑戦 3
2. データセンターにおけるスパイン／リーフ型ファブリックの出現 5
3. 市場を刷新する Dell EMC の Open Networking の主導権 8
4. データセンターファブリックのシンプルな管理 10
5. 結論：Open Networking エコシステムの利点 18

1. 企業の IT に向けた挑戦

企業組織はこれまでにない大きなキャパシティで、コンピューティング、ストレージ、ネットワーキングのダイナミックなニーズに対処しています。業界を動かしている主な要素として、モビリティ、クラウドコンピューティング、Big Data、IoT があります。しかし、従来の静的なネットワークは、近年のデータセンターネットワークや進化するビジネスコンピューティングのニーズに応えられる設計になっていません。これらの新しい動きが、仮想ネットワークトラフィックパターンやリソースプーリング、クラウド、サーバライクなオートメーションを始めとする転換をもたらしました。更に、この流れの転換が、物理スイッチの導入を簡単かつ自動化する設計の現代的なデータセンターネットワーク環境をもたらしました。

近年のネットワーキング業界は、同一のソースを持つソフトウェアやハードウェアによる、垂直的に統合されたソリューションを少数のメーカーが生産していた、40年前のプロプライエタリなコンピュータ市場によく似ています。この形態がイノベーションを抑制し、運用が脆弱で複雑かつ高価なプロプライエタリな業界文化を形作っていました。

"新時代のネットワーキングの特徴は、分散化、ソフトウェアと仮想化、オープンソースである。" —*Open Networking Research Center* 専務取締役、*Guru Parulkar*

IT 組織が上述したレガシーネットワークインフラストラクチャを用いて、これらの新しい動向に対処しようとすると、このアプローチでは大幅に複雑な導入を行わなければならず、ネットワーク管理とメンテナンスは更に面倒で高価なものになってしまいます。

Delphi Technology の最近のレポートによると、多くの組織がレガシープラットフォームから、ベンダーが供給するよりモダンなソリューションに移行しています[1]。このトレンドの原因は、近年のレガシーシステムではサポートとメンテナンスの問題が多いことにあります。場合によってレガシーシステムのテクノロジーは、非効率的なプロセスや管理のために数世代遅れていることがあります。また、技術スタッフが他社へ移ってしまい、多くの IT スタッフが慣れていないシステムの維持に苦慮することがあります。最終的には、年数の経ったテクノロ

[1] http://www.riskandinsurance.com/wp-content/uploads/2015/09/Delphi_Opportunity-Cost-of-Retaining-Legacy-Systems.pdf

ジーを維持するために必要な追加の出費をベンダーから課せられるために、サポート契約が莫大な額になることがあります。

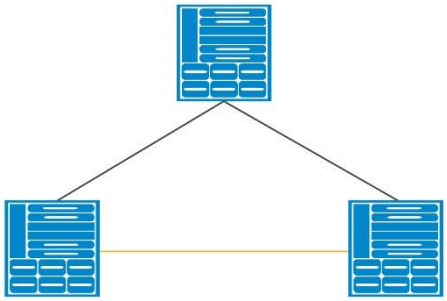
IT の前進を阻む主な要因として、既存のネットワークインフラストラクチャの事情があります。データセンター内の他のシステムが新しいテクノロジーを導入して急速に進歩している一方で、一部のネットワーキングの状態は停滞したままです。今日のプロプライエタリなネットワーキングベンダーソリューションの多くは、顧客のロックインを狙ってハードウェアとソフトウェアを硬く結び付けており、垂直的なブラックボックスアプローチを維持しています。

"この成長曲線の前線に留まる方法はソフトウェアしかない。" —AT&T Technology and Operations 最高戦略責任者およびグループ社長、*John Donovan*

幸いなことに、ネットワーキングのイノベーションは継続的に行われており、これらの課題の解決は可能です。次のセクションでは、企業組織がネットワークインフラストラクチャのコストを削減しながら進歩させることを可能にする、いくつかの新たなデータセンターネットワーキングの技術を、より詳しく見て行きましょう。

2. データセンターにおけるスパイン／リーフ型ファブリックの出現

従来のデータセンターネットワーキングにおいて、エンジニアは根本的な問題を抱えていました。スケールと冗長性を拡大しようとすると、多数の階層とデバイス、物理リンクを追加しなくてはなりませんでした。これらの追加するリンクがあることから、全てのデータセンタースイッチの間でループフリーのトポロジーを確立するために、スパニングツリープロトコル (STP) を設定する必要がありました。これらのプロトコルは安定性のために用いられていましたが、複雑で高価なアーキテクチャを構成することになり、使用されない帯域幅、コンバージェンスの遅れ、管理の複雑さなどいくつかの欠点もありました。



単純な3スイッチ STP の例

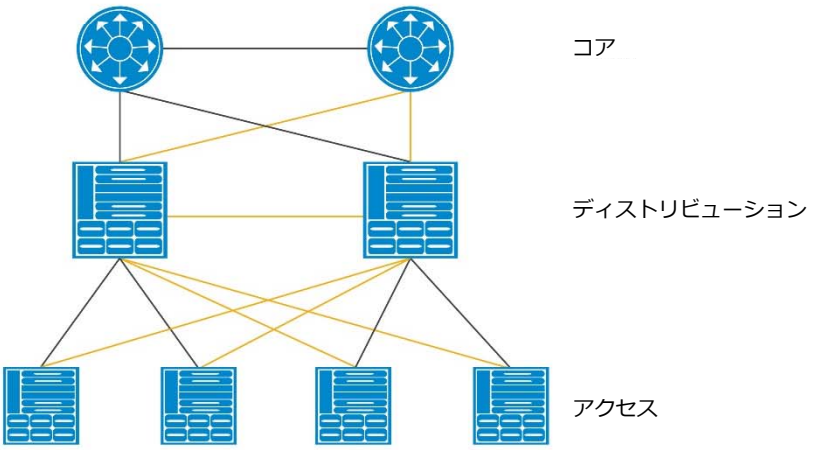


図1 – レガシースパニングツリーの例

ベンダー各社はこれらの欠点を補うため、プロトコルやソリューションの開発を開始しました。STP のいくつかの問題点を解決する最初の試みが、多くのリンクを透過的に連結する TRILL 等の、新しいレイヤ2マルチパスプロトコルを利用することでした [RFC6325]。TRILL は STP のいくつかの問題点を解決しましたが、業界での採用は限定的なものに留まりました。TRILL を採用する際の主な懸案点としては、ベンダープロプライエタリの拡大、設定と管理の複雑さ、トラフィックのハンドリングが次善のものになること、そして TRILL をサポートするハードウェアの調達が高額になることがありました。

TRILL のこれらの問題点により、業界は階層型トポロジーから CLOS ベースのファブリックトポロジー、つまりスパイン／リーフ型ファブリックへ急速にシフトして行きました。これらのデータセンターファブリックは、前述した新たな流れに沿った膨大なイースト／ウエストのトラフィックパターンを伴う今日の仮想データセンターに最適化されています。このファブリックデザインは物理トポロジーを簡潔にし、スイッチ間のレイテンシを予測可能にし、ネットワークループのリスクを大幅に低減します。

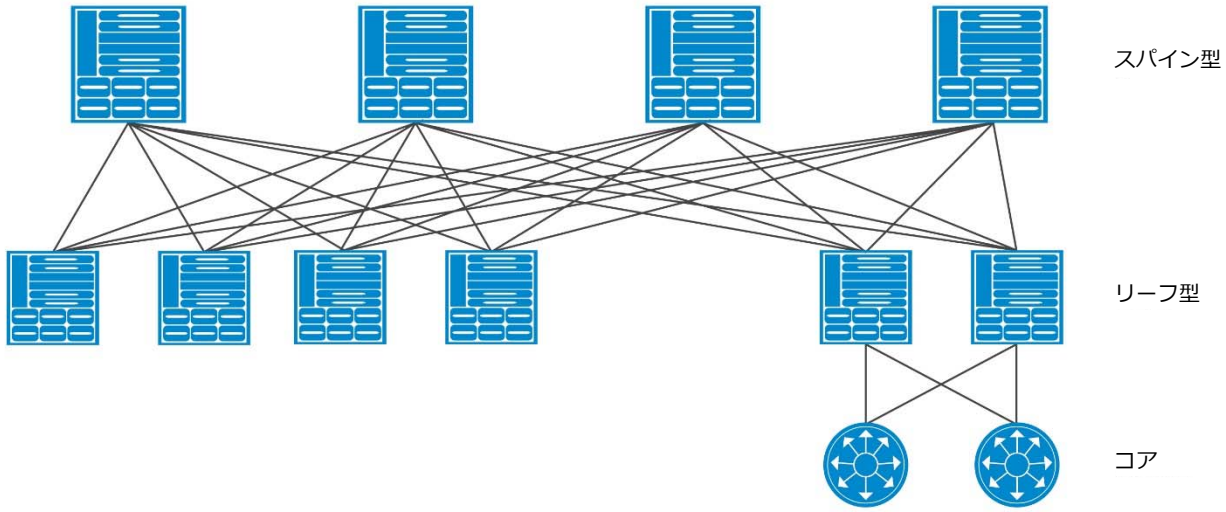


図2 – スパイン／リーフ型トポロジ

これらのスパイン／リーフ型ファブリックは、もとは Google、Facebook、Amazon といった超大規模なデータセンターを運営する企業によって一般的になりましたが、容易にスケールアウトを行えるプロパティや回復力、コスト・ダイナミクスの魅力により、企業組織にとってますます普及しつつあるデザインとなっています。

- **スケールアウト**：スパイン／リーフ型ファブリックでは、全てのリーフ型スイッチは常にアクティブなリンクを伴って、全てのスパイン型スイッチに繋がっています。
- **回復力**：並行するアクティブリンクが多数あるため、いくつかのリンクに障害が発生しても、全体的なシステムへの物理的影響は生じません。
- **コスト**：通常、スパイン／リーフ型ファブリックは小型 (1-2U)、業界標準で一定の形式のスイッチで構成されています。プロプライエタリで高価なシャーシベースのデザインに比べて、小型のフォームファクタスイッチはより低価格で、ポートあたりのスペースが少なく、冷却費用も低価格です。これらは低レイテンシでブロッキングのないソリューションを提供し、オーバーサブスクリプションの余地があり、交換も容易です。

Dell EMC はデータセンターネットワークファブリックの初期からのパイオニアでした。Dell EMC の Active Fabric ソリューションでは Open Networking の固定的なフォームファクタスイッチと共に CLOS スパイン／リーフ型アーキテクチャを採用しています。あらゆるスケールでお客様の選択肢と柔軟性、イノベーションを最大限提供するスイッチのシリーズをご用意しています。次のセクションでは、業界をリードするオープンネットワーキングソリューションで Dell EMC がどのように市場を革新しているかを見て行きましょう。

3. 市場を刷新する Dell EMC の Open Networking の主導権

プロプライエタリなメインフレームや、IBM や Digital といったメーカーから発売されていたミニコンピュータが、コモディティベースで x86 ベースのサーバに取って代わられたように、コンピュータ業界は大きなイノベーション、テクノロジーの進展、コストの低下を経験してきました。オペレーティングシステム (OS) をコンピューティングハードウェアから分離することで、利用者は各レイヤで最も効率的なハードウェアとソフトウェアのコンポーネントを自由に選択でき、戦略的ビジネスの目的やコスト要求に最も見合ったソリューションをカスタマイズすることが可能になりました。

残念なことに、イーサネット等の業界標準のデータセンターネットワーキングプロトコルが利用されているにも関わらず、ネットワーキング業界は未だに1980年代のプロプライエタリの時代に停滞しており、いくつかの大手ネットワーキングベンダーから発売されたその時代のスイッチは、他のベンダー製品と互換性のないロックインされたハードウェア／ソフトウェアスタックで成り立っています。

Dell EMC のビジョンはハードウェアとソフトウェアを分離したパイオニアとしての初期の成功に従っており、オープンなデータセンターネットワークエコシステムを提供し、組織はイノベーティブで業界標準のネットワークアプリケーション、ネットワーク OS、ネットワークハードウェアのラインナップから選択することができます。このオープンなアプローチにより、ハードウェアからの OS の分離、物理ネットワークからの仮想ネットワークの分離、データプレーンからのコントロールプレーンの分離を含めて完全な分離を行うことができ、企業はデータセンターネットワーキングをシンプルにすることができます。

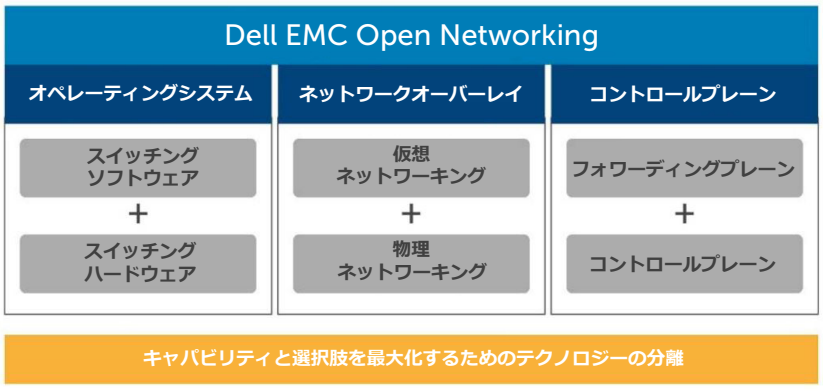


図 3 – Dell EMC の Open Networking

Dell EMC は初期からの世界各国におけるエンドツーエンドのテクノロジー企業として、サードパーティのネットワークオペレーティングシステムをサポートしており、組織はそのデータセンターネットワークを組織内に最適な用途にカスタマイズすることができます。私たちの分離ネットワーキングモデルは従来のプロプライエタリなネットワーキングの枠組みを変えました。私たちはソリューションとパートナーのオープンネットワーキングエコシステムを育むことで、組織の特有なニーズにオープンな解決策を提供します。

お客様がこれまでにないレベルの柔軟性と効率性を得るお手伝いをすることで、Dell EMC のオープンネットワークソリューションが急速なイノベーションを促進していると信じています。これらのソリューションはネットワークを設計、プロビジョニング、管理するのに必要な時間と労力を最小限にし、IT 管理者はオープンソースツールを利用することが可能となり、高くかかる技術的な諸経費を削減するためのお手伝いをします。

次のセクションでは、データセンターにファブリックを導入する際の管理上の問題と、これらの問題の解決のために Dell EMC が自社とサードパーティパートナー両方のソリューションをどのように提供しているかを詳しく見て行きましょう。

4. データセンターファブリックのシンプルな管理

5年前に一般的になって以来、データセンターのスパイン／リーフ型ファブリックの主な課題は、管理が複雑ということでした。従来のネットワーク管理テクノロジーを利用している場合、シンプルなスパイン／リーフ型ファブリックでも複雑なコントロールプロトコルを含んでいます。結果的に、超大規模なデータセンター以外では、この素晴らしいファブリックネットワークトポロジーはなかなか採用されませんでした。

Dell EMC の Active Fabric Manager (AFM) は、今日の企業の課題となっている急速な変化へすぐに対処することができます。AFM は、企業の IT が優れた新しい機能を実現できるよう確実な効果をもたらし、ビジネスの純利益を増大させます。Dell EMC のオペレーティングシステム9を使用している際に、AFM により企業は高度に自動化され SDN に対応したイーサネットファブリックを素早く簡単に実現できます。SDN とネットワークのプログラミング性能の最新の進歩により、AFM はデータセンターファブリックの設計、導入、日々の運営を自動化することができます。このオートメーションによりファブリックの導入時間は手動での設定に比べ最大86%削減され、また、今日のサービス停止の大半の原因であり費用のかかる設定エラーを防ぐことができます。

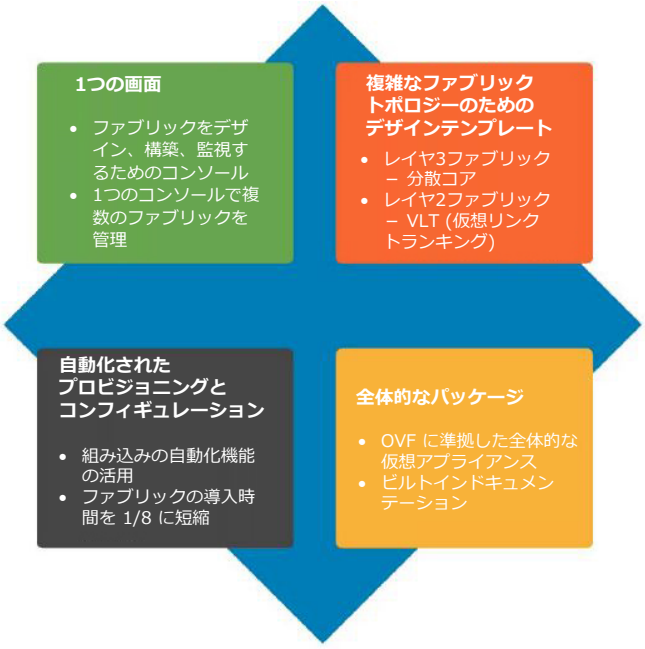


図4 - Dell EMC の Active Fabric Manager

企業の IT は新しいテクノロジーを素早く取り入れなくてはならない一方で、その複雑さと大規模なトレーニングの必要性により、最新のテクノロジーの導入と習得は難しい課題となっています。AFM の強力なソフトウェアツールを使えば、IT スタッフは次世代のレイヤ2およびレイヤ3ファブリックをものの数分で見事に設計、導入できます。様々なネットワーク要素のパフォーマンス管理に重点を置いた従来のネットワーク管理ツールと異なり、AFM は SDN テクノロジーを活用し、オートメーションを基本とした新しい運用モデルを実現することに特化しています。

代替 OS を使って Dell EMC Open Networking ソリューションの利用を選択されるお客様には、全く同じハードウェアで異なるソフトウェアソリューションを使い、スパイン／リーフ型 CLOS ファブリックを管理する2つのイノベーティブなパートナーアプローチがあります。

- Big Switch Networks の Big Cloud Fabric を使用すれば、データセンターの運営者はスパイン／リーフ型ファブリックをあたかも一つの大きなスイッチのように管理でき、SDN コントローラはスーパーバイザのようにふるまい、スパイン型スイッチはユーザにとってシャーシバックプレーンのように、リーフ型スイッチはエンドユーザにとってシャーシラインカードのように認識することができます。vCenter、OpenStack、その他のクラウドオーケストレーションシステムへの製品の統合を終えた後は、スパイン／リーフ型ファブリック管理へのこのアプローチは高度に自動化されていますが、従来のネットワーキングプロフェッショナルには直感的に操作できます。

- Cumulus Networks の Cumulus Linux によりデータセンターの運営者は、ネイティブ Linux の全機能とアプリケーションの強力なエコシステムを利用できます。既存のオープンソース、市販の Linux アプリケーションとツールセットを活用することで、運営者は Linux サーバと同じシームレスなワークフローで管理を行えます。一般的な Linux 管理と、Puppet、Chef、Ansible、CFEngine、SaltStack などの DevOps ツールを組み込む方法を例にすると、スパイン／リーフ型ファブリック管理のこのアプローチは、ネットワーキングを一連のサーバ管理ツールに収めることを目指す IT ショップに向けたものと言えます。

次のセクションでは、Dell EMC の Open Networking によって可能になる管理のイノベーションにより、トップのテクノロジー企業やサービスプロバイダから企業組織へより大きなスケールで導入される、スパイン／リーフ型ファブリックデザインの利点がもたらされるいくつかの例をご紹介します。

例1: Big Cloud Fabric と Cisco FabricPath: シンプルな管理

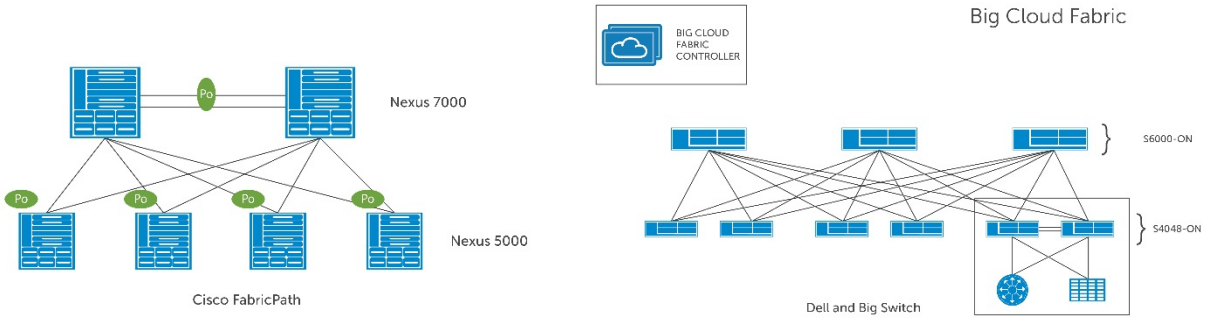


図5 –Dell EMC の Big Cloud Fabric と Cisco FabricPath の比較

16台のトップオブラック導入の典型的なユースケースを用いて、FabricPath と Cisco バージョンの IETF TRILL スタンダードを実行する Cisco の Nexus シリーズスイッチと、Dell EMC Open Networking スイッチを実行するモダンな SDN ファブリックである Dell EMC Open Networking パートナーの Big Switch Networks Big Cloud Fabric ソリューションを比較します。

	Big Cloud fabric	FabricPath
設定管理ポイント	1	44
ユビキタス L2	あり	あり
L3 **バウンダリー**	全体にあり	トップレイヤのみ
デバイスイメージアップグレード	シングルヒットレス	デバイス毎
マルチテナンシー	あり	なし
RESTful API	あり	なし
エンドツーエンド分析	あり	なし
VMware **統合**	あり	なし
OpenStack **統合**	あり	なし
ラックユニット	20	44
電力 (ワット数)	5233	19020
BTU/HR	17858	57040

表1 – Big Cloud Fabric 比較チャート

上の表は、設備投資と運用コストの両面から、新型の SDN ファブリックが旧型の TRILL ベースのソリューションより優れているいくつかの点を簡潔に表しています。これらの利点は組織がレガシーインフラストラクチャを使用し続けるのではなく、最新のテクノロジーソリューションへ前進し導入するための手掛かりとなります。

節約できるもの

- 55% のスペース
- 72% の電力
- 69% の冷却費用
- 46% のネットワーク費用
- 管理ポイントを1つに集約 (44から1へ)

例2: Big Cloud Fabric と Cisco: オートメーションの良さ

スパイン／リーフ型ファブリック上で SDN コントローラを用いて1つだけの管理ポイントで管理できる長所の他、Big Cloud Fabric (BCF) ソフトウェアと Dell EMC Open Networking ハードウェアは OpenStack と VMware 環境でのソフトウェア統合も製品に完備しています。

アプリケーションの導入などのデータセンター全体に及ぶワークフローの多くや、リンクアグリゲーショングループ (LAG) の形成などのエラーが起きやすいワークフローは、このモデルでは完全に自動化されています。基本的なネットワークのトラブルシューティングは、BCF グラフィカルユーザインターフェイス (GUI) や RESTful API、業界標準のコマンドラインインターフェイス (CLI) を用いたネットワーキング専門のより高度なツールを使う前に、vCenter コンソールや OpenStack Horizon ダッシュボードを通じて行うことができます。この高度な統合により、データセンター管理者の労力を省くことができ、すぐに価値に繋がる、明確な結果を生み出すことができます。

ワークフロー	8 ラック OpenStack ポッド	16 ラック VMware ポッド
	Cisco N7k/3K と Dell Big Switch	Cisco N7k/3K と Dell Big Switch
5年の設備投資 (HW/SW)	50%削減を目標	50%削減を目標
アプリケーション導入	16倍高速	16倍高速
初期セットアップ	8倍高速	8倍高速
LAG、ファブリック形成	12倍高速	18倍高速
ソフトウェアアップグレード	20倍高速	30倍高速
接続トラブルシューティング	12倍高速	12倍高速
ポッド拡張	12倍高速	なし

表2: Big Cloud Fabric ワークフローでの優位点

使われていない VMware 環境で BCF への移行をサポートする改善された様々な機能の他に、vCenter 6.0 のための新しい BCF プラグインは、ネットワークと仮想化の管理においてよりタイトな統合を行うことができます。

BCF オートメーション	vSphere 環境	vSphere + NSX 環境
ホスト検出	自動	自動
ホスト LAG 形成	自動	自動
L2 ネットワーク作成	自動 (ポートグループ向け)	自動 (VTEP, vMotion, & storage port groups)
VM ラーニング	自動	NSX経由
vMotion 中でのネットワークポリシー移行	自動	NSX経由

BCF 可視性と トラブルシューティング	vSphere 環境	vSphere + NSX 環境
ESXi ホストインベントリ	あり	あり
VM からホストへの接続	あり	あり
仮想化のためのファブリック分析	VM レベルの可視性 (VMname、vMotions、ホスト名...)	VM、NSX レベルの可視性 (VMname、論理スイッチ、VXLAN/VNI...)
物理アンダーレイの **トラブルシューティング**	あり (VM間)	あり (VTEP間)

表3: BCF の VMware との統合

例3: Cumulus Linux と調和したオートメーション

Dell EMC Open Networking の Cumulus Networks は、スパイン／リーフ型ファブリックの導入、管理における問題解決に異なるアプローチを取っています。データセンターのシステムアドミニストレータが既に使用している、シェルフ外の Linux ベースの設定管理ツール、モニタリングソフトウェア、DevOps フレームワークを活用することで、ネットワーク設定を導入する時間が数カ月や数週間かかっていたのを数秒に短縮できます。追加された改善点としては、

- 導入のしやすさ
- ネットワーク設定ポリシーの強化
- データセンター全体での共通ツールセット
- 従来のネットワークデザインだけでなくOpenStack、Hadoop にも理想的
- 既存のネットワークインフラストラクチャと相互運用可能
- コントローラが不要で、ネットワークエンジニアが理解できる、従来のルーティングプロトコルを使用
- 大規模なスケール、実戦的なネットワークデザイン、受賞歴のあるサポート

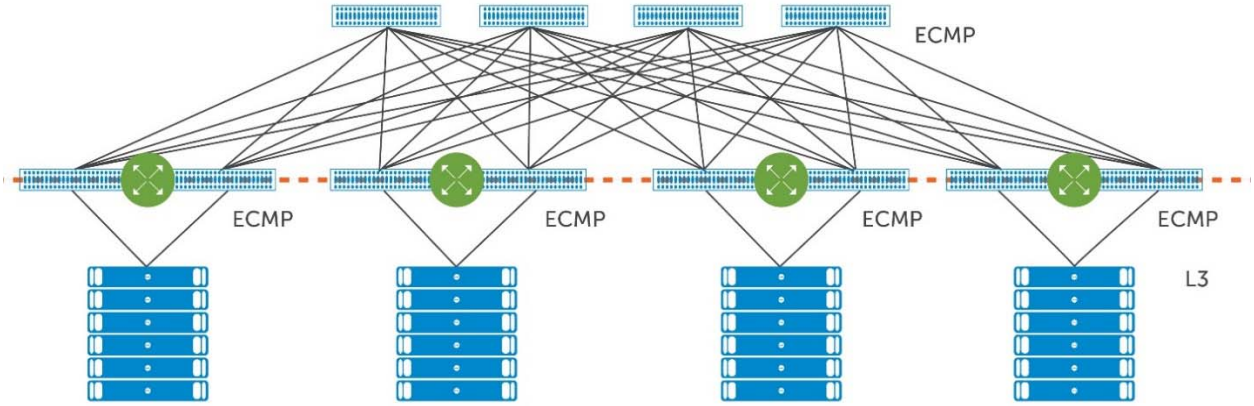


図6: Cumulus Networks スパイン／リーフデザイン

上と同じ前提条件を用いて、次の表では Cumulus Networks と Dell EMC Open Networking ソリューションがもたらす利点を示しています。

	Cumulus Linux	FabricPath
設定管理ポイント	1	44
言語拡張性 (Bash、Perl、Python、Ruby)	あり	なし
採番されていない インターフェイス (BGP と OSPF)	あり	なし
ネイティブ DevOps ツールサポート (Ansible、Chef、Puppet、Salt)	あり	なし
ネイティブ Linux トラブルシューティング (scamper、mtr、iperf、ping、traceroute)	あり	なし
モニタリングのためのネイティブLinux ツール (Nagios、Ganglia、influxdb、collectd)	あり	なし
他のベンダーとの完全な相互運用性	あり	なし
ホストから ToR へ設定する様々なメソッド (VLAN Trunks、MLAG VXLAN、RoH、Anycast)	あり	なし
マルチテナンシー	あり	なし
ラックユニット	20	44
電力 (ワット数)	5233	19020
BTU/HR	17858	57040

表4: Cumulus Linux 比較チャート

節約できるもの

- 55% のスペース
- 72% の電力
- 69% の冷却費用
- 57% のネットワーキング費用

例4: データセンターで共有するビジョン

Dell EMC、VMware、Cumulus Networks は、データセンターがハードウェアベースではなく、ソフトウェアで定義されるものとなれば、更に俊敏で柔軟なものになるという共通したビジョンを持っています。この3社は、企業やサービスプロバイダが物理および仮想ネットワークを素早くプロビジョニングし、数分で新しいアプリケーションの導入ができるソリューションを実現するために連携しています。これらのソリューションは大幅に IT 運営をシンプルにし、反応時間を改善します。

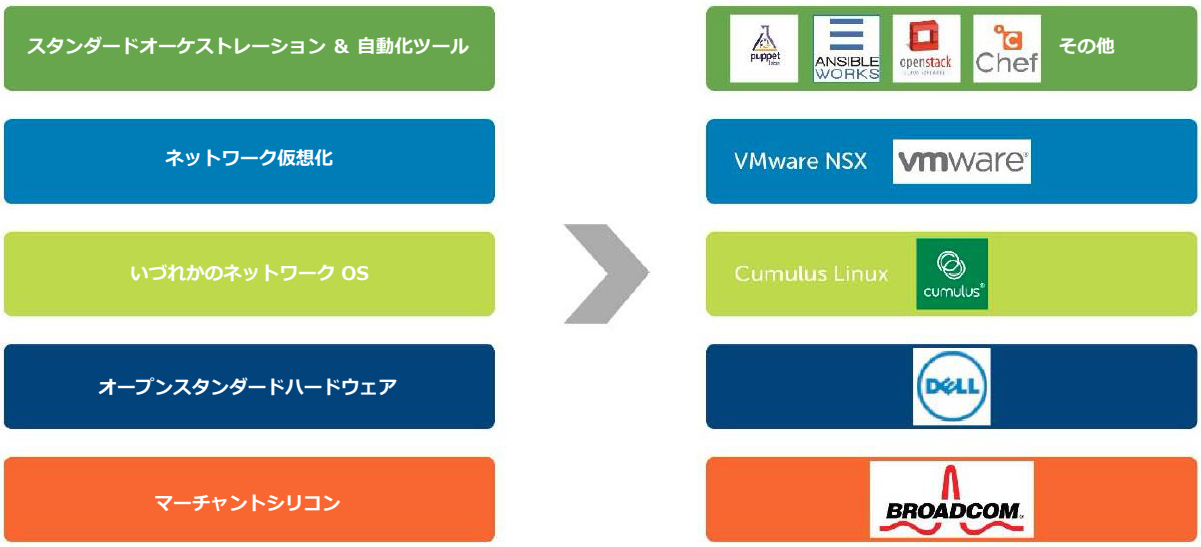


図7: Dell EMC、VMware と Cumulus ソリューション

VMware ソフトウェアと Dell EMC のネットワークスイッチ上の Cumulus Linux を組み合わせることで以下のことが可能になります。

- 仮想および物理インフラストラクチャのエンドツーエンドの視認性、コントロールの統合
- ベンダーにロックインはなく、ソフトウェアで供給される情報でソリューションスタックを統合

- ソリューション全体にわたってお客様にはシンプルに購入できるモデル
- ハードウェアとソフトウェアに制限を付けないことで、ソフトウェアのイノベーションについて行くことが可能
- 運用の効率性と設備投資回収の増大で TCO を削減

5. 結論：オープンネットワークエコシステムの利点

プロプライエタリなネットワーキングベンダーのロックインソリューションや時代遅れのソフトウェア、ハードウェア、認証プロセスを利用する従来の IT 導入は、高価で非効率的で柔軟性がありません。こういったプロセスを使い続けると、サービスを向上したり、絶えず変化するニーズや規制に素早く対応するための能力を妨げたりするような、低速で高額なソリューションに留まることになります。

前述のユースケースにより、Dell EMC Open Networking と分散化が可能にしてくれることのいくつかの例を知ることができます。追加のソフトウェアのためにデータセンターネットワークを更にオープンにすることで、以下のような多くのことも可能になります。

- 操作のいらないネットワーク分析
- ネットワーク機能サービスの連鎖
- コントローラのいらない IP ファブリック
- コンテナに最適化されたネットワーキング
- ハイブリッド、プライベートなクラウドオーケストレーション
- 脅威および意思決定ディスクオペレーティングシステム (DDOS) への自動的な応答

仮想化がコンピュータ業界を大きく変えたのと同じように、Dell EMC の分散化、SDN、オープンネットワーキングアーキテクチャは、ネットワーキングを永遠に変えられるポテンシャルを持っています。Dell EMC はそのパートナーのエコシステムと共に、プライベートセクターでは既に導入されている、よりシンプルでオープンかつイノベーティブなビジネスモデルへ組織がシームレスに移行できるようお手伝いをしています。そうすることで、企業の IT 部門がすべてのレイヤで最先端のソリューションを選ぶことが可能となり、以下のことを達成できます。

- 運用コスト、設備投資の低減
- ネットワークパフォーマンスの向上
- サービス提供時間の向上
- 新しいイノベーションを導入する柔軟性の維持

Dell EMC のオープンネットワーキングソリューション、比較データの詳細、使用されている方法論について更にお知りになりたい場合は、お近くの Dell EMC 代理店へお問い合わせ頂くか、もしくは下記サイトをご覧ください。

Dell.co.jp/networking.

© 2016 Dell, Inc. ALL RIGHTS RESERVED. この文書の全てにわたって、Dell, Inc. (“Dell”) の書面による承諾なしに、いかなる形式、電子、印刷によるいかなる手段でも再製もしくは転送は行えないものとします。Dell、 Dell のロゴおよび製品は、この文書に記載されているように、米国その他各国の Dell, Inc. の登録商標です。その他の全ての商標、登録商標は、各々の所有者に帰属します。

このホワイトペーパーは情報提供のみに用いられるものとし、誤字脱字や技術的に不正確な記述を含む場合があります。内容はその記述通りに提供されるものとし、明示あるいは黙示によるいかなる種類の保証も含まれていません。

2016年6月