

# ネットワークエンジニアの 残業時間を劇的に減らす 効果絶大な方法を教えます



## Part 1

日々繰り返される煩雑な運用業務から  
ネットワークエンジニアを解放せよ!

- ✓ ネットワーク運用ミスを軽減する仕組みを実現
- ✓ 設定変更のための準備作業で発生する無駄を排除
- ✓ エンジニアはより“価値の高い”働き方が可能に

## Part 2

データセンターネットワークの  
理想形を示す「仮想シャーシ」とは?

- ✓ L2/L3のスイッチングを統合するEthernet Fabric
- ✓ 複数スイッチの制御が1台の管理で済む手法を提供
- ✓ 共通アーキテクチャでビジネス成長に迅速に対応

# Part 1

## 日々繰り返される煩雑な運用業務から ネットワークエンジニアを解放せよ!

クラウド、仮想化、ビッグデータ、IoT、スマートデバイスといったテクノロジーがビジネスを左右する時代になった。これらのテクノロジーはすべてネットワークによって支えられているため、適切なネットワークインフラと運用体制を整えなければ、ビジネスチャンスを生かすことができない。ネットワークエンジニアの負担を軽減し、こうしたチャレンジングなテクノロジーや自社のコアビジネスに注力できるようにすることが、ジュニパーのネットワークOS「JUNOS」に課せられた使命である。

### ネットワーク運用を効率化する JUNOSの“3つのOne”

クラウドや仮想化技術が企業に広く普及し、また、システム上で扱うデータ量もこれまでにない膨大な量となった。それを支えるネットワークインフラも、際限がないかのように複雑化・巨大化する一方である。

そのようなネットワークでは、当然ながら管理作業の煩雑さが増し、ネットワークエンジニアは、複雑化・巨大化したネットワークの運用ばかりに追われながら、日々の業務に携わっていくことになる。深夜残業と休日出勤が続き、いつトラブルに見舞われるかもしれないプレッシャーを常に受け、新しいことにチャレンジする時間もなく、強いストレスを感じているのではないだろうか。

そのような運用業務を効率化し、煩雑さを解消することができれば、その結果としてネットワークエンジニアは、残業

や休日出勤から解放されるようになるだろう。そして、空いた時間と労力で自社のコアビジネスやよりチャレンジングな業務に注力できるようになり、エンジニア本人にとってはもちろん、彼らの上司や経営層から見ても、より価値の高い働き方を実現できるはずだ。

ネットワークエンジニアの働き方をより価値の高いものとすることは、一般企業やデータセンター事業者、クラウド事業者、各種サービスプロバイダーなどのビジネスの収益に大きく貢献するはずだ。実際に、そうしたことを具現化するのが、ジュニパーネットワークスのネットワークOS「JUNOS」である。

まず、このJUNOSが掲げるコンセプトである“3つのOne”を紹介しよう(図1)。

#### ■ One OS

JUNOSは、幅広いネットワークプラットフォームにシングルソースコードで対応する「One OS」として開発されており、

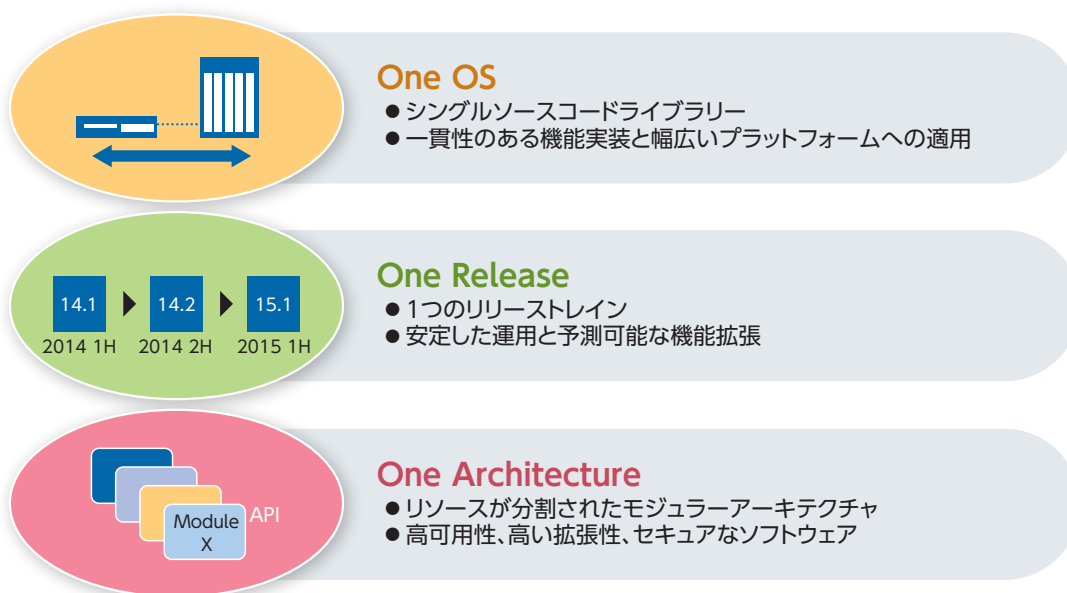


図1: JUNOSのコンセプトとなる“3つのOne”



一貫性のある機能実装と運用手法を提供する。

すべてのジュニパー製品は、JUNOSベースで稼働し、基本的なオペレーションが共通である。そのため、いったんJUNOSの扱い方を覚えたら、ルーターでも、スイッチでも、ファイアウォールでも、最小限のトレーニングで運用することができ、また、新たな機器の導入時における検証時間も大幅に削減することができる。これは、自動化などの仕組みを作り込んだ際にライブラリとして再利用可能にできるなど、開発工数の削減にもつながる重要なポイントである。

## ■One Release

JUNOS新バージョンのリリースに際しては、安定したリリースを提供する「One Release」が徹底されている。機能拡張などのアップデートが安定的に提供され、ネットワーク全体のアップグレードを計画的に実施できるため、ネットワークエンジニアが複雑なバージョン管理に悩まされることはない。

## ■One Architecture

開発当初からJUNOSは、モジュラーアーキテクチャを採用しており、それぞれの機能が独立して稼働する。このため、障害が発生したときでも、システム全体に影響が及ぶことを防ぎ、リカバリまでの時間を大幅に短縮することができる。

また、現在ではネットワークの主流となりつつあるコントロールプレーンとフォワーディングプレーンの分離も、当初からのアーキテクチャだ。もちろん、いずれのジュニパー製品にも共通した「One Architecture」として提供されている。

以上のようなコンセプトに基づいてJUNOSは、ネットワ

ークエンジニアの導入作業や運用業務、トラブルシューティングに役立つ機能を数多く実装している。続いて、それらのなかから特徴的ないくつかの機能にフォーカスして、どのようなメリットが得られるのか詳しく見ていこう。



## レガシーなネットワークOSでは 人手によるミスが発生する

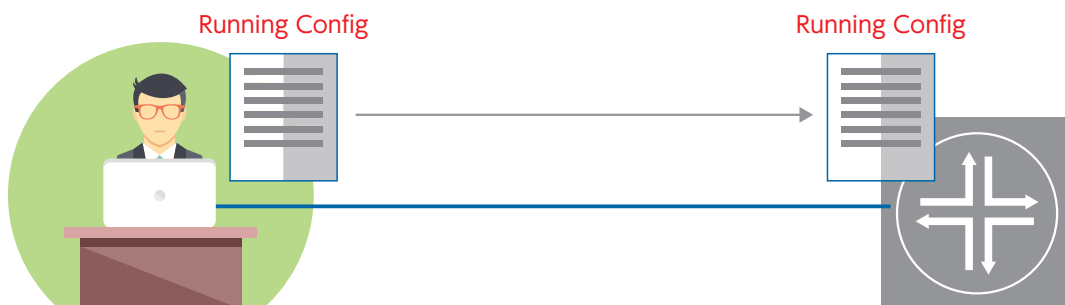
古くから使われているレガシーなネットワークOSでは、ネットワーク管理者がターミナル接続してコマンドラインでコンフィグを投入すると、即座に変更が反映される仕組みが採用されている(図2)。つまり、少しでも構文やコマンドの投入の順番を間違えると、ネットワーク全体に影響を及ぼしてしまうおそれがあるのだ。

優秀なネットワークエンジニアほど事前のチェックや検証を怠らないはずだが、巨大化・複雑化したネットワーク運用を前にして、一つもミスを犯すことができないというプレッシャーは尋常ならざるものであろう。トレーニングにも膨大な時間とコストがかかり、その結果、いつまでたっても優秀なスタッフが育てられないという悪循環に陥る。そもそも、こうした仕様にこそ問題があると考えてしかるべきだろう。



## 「人間はミスを犯す」を前提にした コミット方式のJUNOSコンフィグ

対してJUNOSは、「人間はミスを犯す」ということを前提に開発されている。JUNOSのコンフィグには、コミット方式と呼ばれるものが採用されている(次ページの図3)。コン



管理者がコンソールなどで設定変更すると、  
投入した設定がそのまま実稼働ネットワーク設定へと反映される

図2: 一般的なネットワークOSにおける設定変更



フィグを入力したのち、「commit」コマンドを実行して初めて設定が有効になるという仕様である。commitコマンドには、「check」オプションが用意されており、投入前に構文をチェックすることも可能である。

JUNOSの優れた点は、複数のコンフィグを投入する前後の状態を比較しながら、問題がないかどうかを確認できるところにある。一つひとつコンフィグが反映される従来方式では、1行ごとに問題がないかどうかをチェックしなければならないが、JUNOSには稼働中のコンフィグと変更後のコンフィグの差分を確認するためのコマンド(show | compare)が用意されている。このコマンドを使えば、設定を変更する箇所が複数であっても、1回のチェックで済ませられる。

複数のエンジニアで作業を行い、一人が入力した内容をもう一人がチェックするという体制を採っている組織も多いはずだ。特にミッションクリティカルなシステムであれば、3名以上のチェック体制を採っているケースもあるだろう。投入前後をチェックできるJUNOSコンフィグであれば、大幅に工数を削減できることは想像に難くない。



### 50世代のロールバックとリハーサルも可能

旧来のコマンド入力方式の場合、設定ミスや計画の変更などによって、入力した設定を戻したり、一部を変更したりする作業がきわめて煩雑になる。単純なコンフィグであっても、一行ずつ状況を確認しながら、戻していく作業が必要になるからだ。

そうした煩雑さを避けるために“切り戻し手順書”を用意しておくネットワークエンジニアも少なくないだろう。もちろん、問題がなければ不要であるし、作成には非常に手間がか

かるため、この手の書類は無いにこしたことはない。

コンフィグにコミット方式を採用しているJUNOSの場合は、このような手順書はまったく必要がない。コミット方式であるために、コンフィグを適用した一連の手順を逆算して変更前の状態に戻すロールバックを容易に実施できるからだ。

JUNOSには、現在動いている設定を含めて50世代の設定履歴が日付とユーザー名を付与した状態で格納されている。「rollback」コマンドを用いれば、いつでも瞬時に過去の設定を読み込むことが可能であるため、切り戻し手順書はいっさい必要ないのだ。

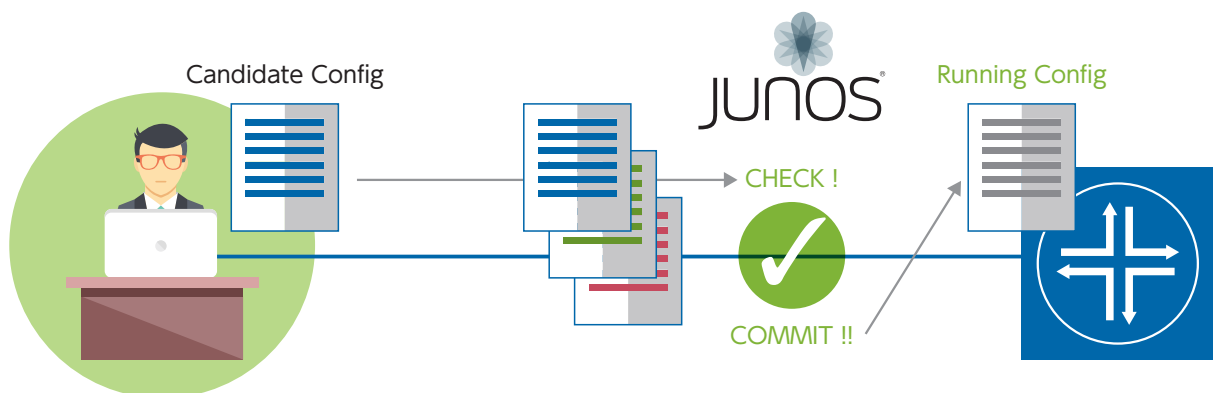
さらにJUNOSには、このロールバック機能を応用して、ちょっとしたコンフィグのテストにも利用できる「commit confirmed」コマンドが用意されている。このコマンドを実行すると、入力した変更が一定時間(初期状態では10分間)だけ反映され、時間が過ぎると自動的に元の設定に戻るという動作を行う。

例えば、リモートからパケットフィルタリングをメンテナンスしている際のミスとして、設定を誤って自身のセッションがロックアウトされてしまうことが考えられる。「commit confirmed」コマンドを用いれば、10分後には元の設定に復旧するため、万が一に備えることができるというわけだ。もちろん、このコマンドはあらゆる設定をテストできるため、コンフィグのリハーサルとして、実際の挙動を確認したいようなケースでも、大いに役立つのである。



### 運用を自動化できるJUNOSの多彩な機能

チェックとリハーサルによって、準備万端な状態になったら、あとはコンフィグを投入するだけだ。しかしシステムによ



設定変更を行うのは、あくまで設定ファイル。  
これを実ネットワークの設定へと投入するには、  
JUNOSによるシステムチェック後に、commitコマンドを投入する

図3:コミット方式を採用したJUNOSにおける設定変更



ては、日中のビジネスタイムに設定を反映するわけにはいかないケースもあるだろう。たいていの場合、夜間や休日の使用頻度が低い期間を活用して、新しい設定を反映させるものである。もし自分の手で投入しなければならないとすれば、深夜残業や休日出勤は避けられない。

そこで役に立つのが「commit at XX:XX」コマンドだ。XX:XXに時刻を指定して、そのタイミングで設定を反映するコマンドである。入念にテストを行っておけば、実行を目視で確認する必要もないため、commit atコマンドを入力して帰宅してしまえばよい。あとは疲れを癒やしたり、技術力を磨いたり、有効に時間を使うことができる。

さらに時間を有効に使えるように、ルーチンワークを軽減するための仕組みがビルトインのスクリプティング機能「JUNOScript」である(図4)。JUNOS自体には変更が加えられないため、安定性を損ねずに、柔軟に運用を自動化できるというメリットがある。

JUNOScriptは、ネットワークエンジニアが起動する「Commit Script」「Op Script」と、システムが起動する「Event Policy」「Event Script」の4種類に大別される。それぞれトリガーが異なる仕組みで、実行できる内容に違いはないが、なかでもEvent Policy/Scriptはネットワークエンジニアの大きな助けになるはずだ。

例えば、ルーターの外部接続に障害が発生した場合、冗長化されたルーターをデフォルトゲートウェイに切り替えたいというケースがあるだろう。デバイスのCPU使用率がしきい値を超えたときに、状態情報を自動的に取得したいというニーズも考えられる。万が一に備えてEvent Policy/Scriptによって自動化しておけば、迅速な一次対応が可能となるというわけだ。

さらにJUNOSは、「OpenStack/Cloud Stack」

「VMware NSX」「Puppet」「Chef」「Ansible」といった、オーケストレーターやアプリケーションなどと連携するため、さまざまな外部APIが提供されている。このAPIを使えば、外部からJUNOSをコントロールできるため、ネットワーク運用の統合が非常にスムーズに行える。将来的に、SDNやNFVといった新しいネットワーク運用が必要となったときにも、JUNOSであれば多様な選択肢を得ることができる。

\* \* \*

以上、見てきたように、JUNOSはネットワーク運用のミスを減らす数々の機能を実装している。運用業務の効率を高め、日々の作業で発生する無駄を排除するこれらの機能は、ネットワークエンジニアの負担を軽減するだけではなく、彼らの働き方をより価値の高いものとする。ネットワークインフラがビジネスの成否を左右するまでになった今日、JUNOSは、さらに大きな価値を企業に提供できるようになるはずだ。

## JUNOSをPCで試してみよう!

「言葉で説明されるだけではなく、実際に触ってみたい」と考えるのは、ネットワークエンジニアとして当然の意見だ。ジュニパーネットワークスでは、仮想セキュアルータ[vSRX]をPC上で稼働させる「vSRX on Your Laptop」を無償で提供している。もちろんベースはJUNOS。高い運用性の秘密を実際に体験できるため、ぜひ試してみよう。

■「vSRX on Your Laptop」のダウンロードは以下のURLから  
<http://www.slideshare.net/JuniperJapan/vsrx-laptop-201505>

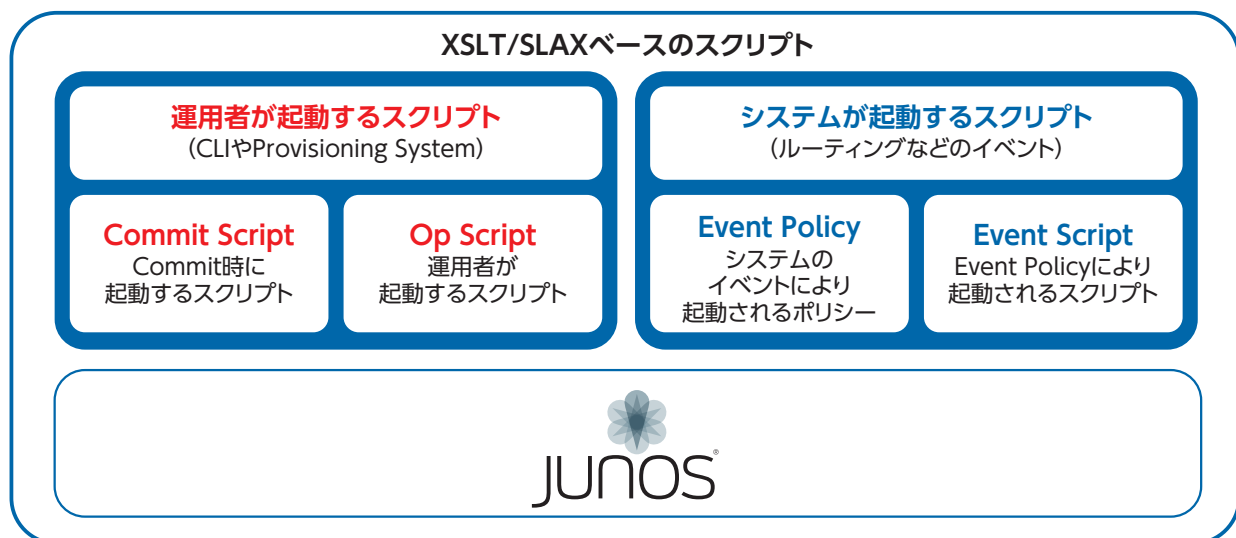


図4: JUNOSビルトインのスクリプティング機能「JUNOScript」の概要



## Part 2

# データセンターネットワークの理想形を実現する「仮想シャーシ」とは？

旧来のデータセンターネットワークは、ユーザーごとに物理的な切り分けができており、シンプルなトラフィック制御を提供すれば十分だった。しかし、仮想化やクラウドの考え方や技術が浸透するに従って、新しいネットワークデザインが求められるようになってきている。ジュニパーネットワークスのEthernet Fabricは、JUNOSをベースに管理負荷を低減し、柔軟な運用を可能にする「仮想シャーシ」として提供されている。

### 大きく変化したネットワークへの要求

サーバー仮想化やクラウドの技術は、システムを柔軟に利用するための新たな道筋を示したと言える。物理的にはバラバラに構成されているクラウド上のリソースを組み合わせ、必要があれば起動し、使い終われば終了する。1台のサーバーに一つのアプリケーションというような旧来の考え方はもはや通用せず、複数のアプリケーションが複数のPODにまたがって構成されるのが一般的になっているのだ。こうした変化に合わせて、ネットワークに関してもオンデマンドにデプロイできる環境が求められるようになった(図5)。

同様に、トラフィックにも大きな変化が表れている。一つのシステムから一つのデータを取得するというクライアント／サーバー型のシステムも、もはや古臭い扱いを受ける。今やアプリケーションのモジュール性が重視され、アプリケーション同士で情報をやり取りして、その結果をクライアントに返すSOA(サービス指向型アーキテクチャ)が一般的だ。

こうしたアーキテクチャの場合、一つのユーザートラフィックに対して、4倍ものトラフィックがデータセンター内部で発生

すると言われている。アプリケーション同士の通信は、時にインターネットを介することもある。結果として、L2/L3にかかわらず、トラフィックの最適化が必要となる。

このような要求は、今後もさらに拡大していくだろう。サーバーやデバイスに合わせて増設を繰り返してきた“つぎはぎ”のネットワークデザインのままでは、もはや対応することは困難なのだ。今、求められているのは、これを根本から改善し、管理負荷を軽減しながら大規模にスケールアウトできるアーキテクチャである。

### 管理負担を軽減しつつ 拡張性を向上する仮想シャーシ

ジュニパーネットワークスのEthernet Fabricは、複数のToRスイッチを1台の仮想的なシャーシ型スイッチングシステムとしてエミュレートする技術である(図6)。他のL2 Ethernet Fabricと大きく異なる点は、アクセスレイヤーでL2/L3のローカルスイッチングを提供する「L2/L3 Ethernet Fabric」であるということだ。サーバーの物理的な配置やL2/L3接続を気にすることなく、高速なデータ転送が期待できるのだ。

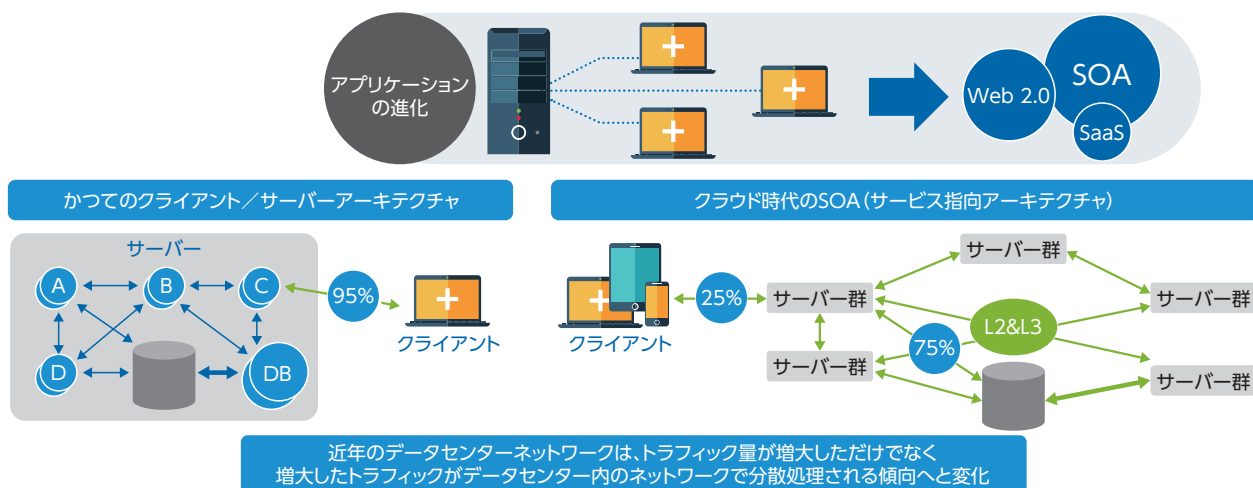


図5: 技術革新によるデータセンターネットワークの変化と新たな課題

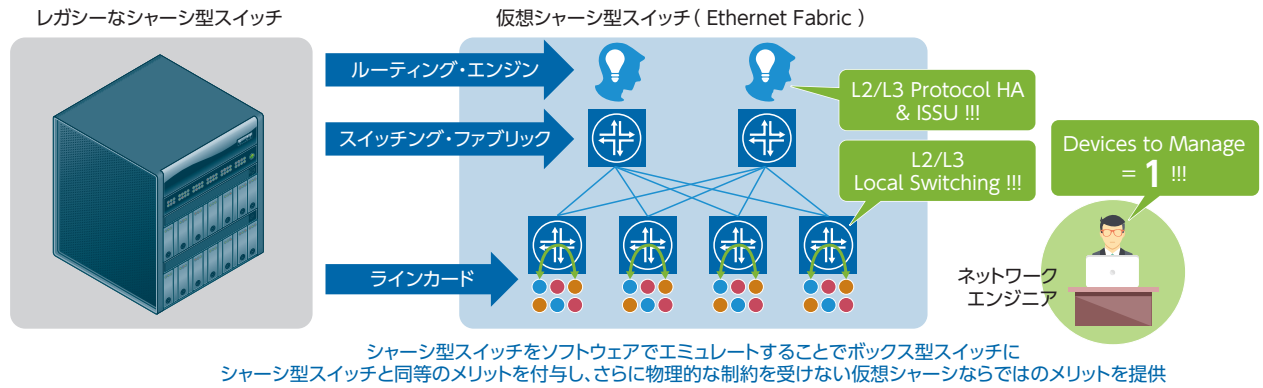


図6: 管理負荷の軽減と大規模なスケールアウトを可能にする「仮想シャーシ」

この仮想シャーシは、ネットワークやシステムの規模に合わせて、「Virtual Chassis」(最大10スロット)、「Virtual Chassis Fabric」(最大32スロット)、「QFabric」(最大128スロット)という3種類が用意されている。最適な機種は環境やアプリケーションにより異なるが、コンセプトは共通のため、上位のFabricに移行する場合でもネットワークデザインを変える必要はない。

いずれも、ラインカードを増設するように物理シャーシを追加してネットワークを増強していくことができる。その一方で、複数台の物理デバイスがあっても機器の個別管理を必要とせず、管理対象は1台のみで済む「シングルマネジメントポイント」を採用しているため、運用負担が増大するおそれがない。自動化を図る場合でも、対象は1台で済むというメリットは大きい。

また、ジュニパーネットワークスのデバイスは、同社のアーキテクチャのみならず、オープンアーキテクチャも選択できるところにも魅力がある。エンドユーザーのサービスはオープン技術を用いて柔軟性を提供し、管理用ネットワークは運用性にすぐれた仮想シャーシを選ぶという構成も可能だ。

\* \* \*

現在、日々変化するビジネスに柔軟に対応するテクノロジーとしてネットワーク仮想化が注目されているが、本稿で解説した仮想シャーシは先駆けてその要件に应运えてきた。しかも、近年になってネットワーク仮想化に取り組み始めたわけではなく、豊富な実績があるのだ。データセンターネットワーク、ひいてはビジネスの成長を着実に支えるには、仮想シャーシこそ今日における“最適解”と言えよう。

## ネットワーク仮想化の“老舗”ジュニパーの歩み

SDN/NFVが注目されている今こそ、ネットワーク仮想化が広く認知されるようになったが、ジュニパーネットワークスは20年近く前から仮想シャーシの開発に取り組んできたネットワーク仮想化の“老舗”である。

1998年には、コントロールプレーンとデータプレーンを分離し、モジュラー型のJUNOSを初めて搭載した「M40」が発売された。2008年には、コントロールプレーンをデータプレーンから物理的に分離した「JCS 1200」を生み出している。そして、複数のデータプレーンデバイスを一つのコントロールプレーンで統合する「QFabric」が登場したのは、2011年のことだ。

さらに、2013年にリリースされた「QFX5100」では、ネットワークOS「JUNOS」の仮想化を実現するため、ハイパーバイザーを搭載し、複数の管理環境を搭載できるようになった(図7)。これにより、従来はシャーシ型コアスイッチなどで提供されていた「ISSU(In-service Software Upgrade)」を、エッジスイッチでも提供できるようになった。

### より柔軟に低コストで不可能を可能にするNFV

ジュニパーネットワークスは、コントロールプレーンのみならず、データプレーンの仮想化にも積極的に取り組んでいる。ハイパフォーマンスなハードウェアを提供すると同時に、「Network Function Virtualization(NFV)」も強力に推進している。

例えば、MXシリーズのASICを仮想化した「vMX」は、ハードウェアという制約から解放し、より柔軟かつ迅速なサービス展開が可能となる。また、セキュアルーターSRXシリーズは、「vSRX」としても提供されており、これまで物理ア

プライアンスでセキュリティのホスティングを行っていたような環境に、よりスピーディな展開を可能とする。「vSRX」はPC上で稼働させることが可能な無償評価版も提供されているので、ぜひ入手していただきたい(Part 1のコラムを参照)。

すでにジュニパーネットワークスでは、自社のクラウドインフラ上に展開し、大規模なネットワークの事前検証や移行の検討、多人数向けのトレーニングなどに活用する「JUNOSphere」サービスを提供している。資産を持つことなく、これまでは不可能だった環境を実現でき、ビジネスの迅速性を大幅に加速するものとして、大いに活用してほしい。

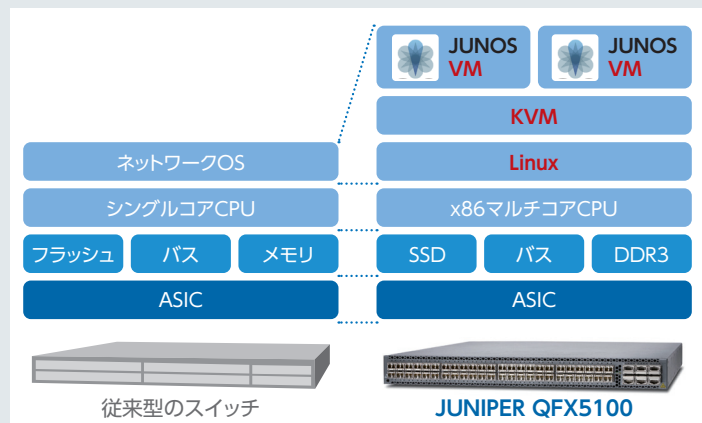


図7: 仮想化されたネットワークOS (JUNOS) がハイパーバイザー上で動作する「QFX5100」



---

＜問い合わせ先＞

**ジュニパーネットワークス株式会社**

Mail: [otoiawase@juniper.net](mailto:otoiawase@juniper.net)

Tel: 03-5333-7410 (受付時間: 午前10時～午後5時、土日・祝日・年末年始除く)

<https://www.juniper.net/jp/jp/>