

SDN/NFVにおけるネットワーク仮想化技術の動向

伊勢 幸一 ●テコラス株式会社

標準化や推進団体の動きは一段落。インフラ事業者でのSDN導入は期待ほどではないが、ベアメタルで必要に。キャリアのNFVでもSDNが求められる。

2013年以前に比べて2014年には、仮想ネットワークやSDNに関して注目すべきアナウンスや大きな変化はそれほど見当たらなかった。これはSDN関連業界のトーンが落ちたということではなく、むしろある程度SDN周辺技術や導入意義、問題課題などが議論されつくし、広く認知され、各所に浸透したからと見たほうがよい。

今回で第3回を迎えたイベント「SDN Japan 2014」では、SDN関連技術や実装、製品、ソリューションの紹介だけでなく、導入事例や応用事例、ユーザー事例の発表が増えた。これは、仮想ネットワークとSDNのステータスが、発案、実装、検証、から導入、運用のフェーズにシフトし始めたことを意味する。

また、かつて仮想ネットワーク時代のデータプレーンとして、フロードライブを採用したOpenFlowだけに焦点が当てられ、SDNと言えばOpenFlowであるというほどの存在であった。それもある程度コモディティ化し、VXLANやNVGRE、IEEE 802.1q VLAN、IEEE 802.1ax (ad) LAGと同様に、OpenFlowは仮想データプレーンを実現する一つの選択肢でしかないという立ち位置に落ち着いたようである。

また標準化や推進団体の乱立、合従連衡

も一段落した。Open Network FoundationとOpenDaylightはそれぞれ、OpenFlowの標準化とSDN標準APIの実装を粛々と実行している。加えて欧州電気通信標準化機構ETSIに、キャリア系NFVの標準化を図るISG (Industry Specification Group) が新たに設置された。

ユーザー事例では、データセンター事業者やキャリア事業者代表されるIT関連企業だけではなく、医療や流通、金融、鉄道など非IT企業へのSDN導入実績なども散見されている。しかし、事例が増えてきたとはいえ、2013年以前のカンファレンスでは提供者側のプレゼンテーション一色だったのが、わずかではあっても利用実績が現れたという程度であり、あくまで仮想ネットワークとSDNがコンピューティングシステムを構成する一つの要素技術に加えられたということに過ぎない。現在稼働中のデータセンターやクラウドIaaSシステムでは多くの場合、VLANやLAGといったレガシーな仮想化技術が利用され、SDNではなくオープンソースやオペレータによる自作のツールによって辛うじて半自動化し、運用されている。

■インフラ事業者動向

元々仮想ネットワーク技術は、仮想コンピュー

ティングインスタンスをオンデマンドで提供するクラウドサービスにおいて、マルチテナントクラスタをハードウェアリソースから分離独立してデプロイするための手段として提案された。そして、その仮想ネットワークを形成するアーキテクチャとしてSDNが提案された。

したがって、仮想ネットワークとSDNが対象とするビジネスは、データセンターやホスティング、クラウドIaaS事業者などのインフラ事業者であった。しかし実際の所、SDNソリューション提供者が期待していたほど、これらインフラ事業者への導入ラッシュは発生しなかった。

SDNソリューションが顧客対象としている従来型のデータセンターやホスティング事業者では、たとえクラウドサービスに参入したとしても、AWS (Amazon Web Services) やマイクロソフト Azure のように完全に仮想環境に閉じ、かつ独立した新規サービスとして提供しているわけではない。以前から提供している専用サーバーや共用サーバー、レンタルサーバー、オンプレミスなどさまざまなサービスの中の一つとして提供している。そのため、ネットワーク全域を単一のSDNアーキテクチャで運用するのは困難であり、またその必要性もない。

たとえ新規で他のサービスから完全に独立したクラウドサービスを展開するとしても、SDNソリューションは、従来のネットワーク機器のように調達し、設置し、設定するだけで導入が完了するわけではない。SDNの導入には、新たな運用設計が必要となり、その設計を実現するためAPIを用いてコントローラを開発し、検証しなければならない。また、サービスの追加や変更に伴い、SDNコントローラのプログラムもアップデートする必要がある。さらに、運用担当者にとって、従来と異なるアーキテクチャとオペレーションは学習コストが高い。つまり、運用コストを削減するど

るか運用設計に加え運用学習、コントローラ保守という追加作業が発生し、運用負担を増加させる結果ともなりかねない。

また、現在提案されているSDNは、そのデータプレーンとして物理的なネットワーク機器ではなく、ハイパーバイザ上の仮想ネットワークを対象としており、仮想レイヤーを介してハードウェアをドライブする。そのため、パフォーマンス的なオーバーヘッドを少なからず内包することになる。

SDNソリューションに期待することは、自社サービスの品質向上とコスト削減であるが、データセンターなどのインフラ事業者がSDN導入に躊躇する理由は、それらを両方とも享受できないのではないかという懸念からである。SDNの導入と浸透を妨げているのは、これら新たに発生する運用設計、開発、学習、保守作業の発生であり、これらを誰が負担するのかということが問題である。

■ベアメタル動向

しかし、インフラ事業者にとってSDNが全く不必要であるというわけでもない。昨年のインターネット白書で予想したように、2014年はクラウド基盤におけるベアメタルサーバー（物理サーバー）の利用方法が議論の中心であった。

仮想インスタンスとエンドポイントオーバーレイネットワークによるマルチテナント環境は、すでに数々の実装とユースケースがある。一方、よりコンピューティングリソースを必要とするヘビーユーザーにとって、仮想マシンではなくベアメタルマシンを利用したいという要望がある。特にスタートアップに成功し、ある程度の利用者数を確保したアプリケーションサービスプロバイダーは、コンピューティング基盤の柔軟性や即時性よりも、常に最高の性能を優先するようになる。自動的にプログラムのインタプリタやOS以外のレイヤーの介在を歓迎するものではなく、経済的に許容で

1 きるならばベアメタルサーバーを望むのは当然であろう。

2 ベアメタルサーバーをコンピューティングとして提供する場合に問題となるのが、TOR (Top Of Rack) スイッチ上でのセキュリティである。

3 ベアメタルサーバーをユーザーに提供する場合、そのサーバーのルート特権は利用者側に提供される。そのサーバーで不容易にDHCPサーバーなどを起動されると、他のテナントのサーバーがブートするときに、本来与えられるべきIPアドレスとは異なるアドレスが割り当てられてしまう。

4 またIPMIポートが他テナントのサーバーと同じスイッチに接続されていると、他のテナントユーザーから勝手にサーバーを再起動されたり、サーバーの状態をモニターされたりすることになる。

5 したがってベアメタルサーバーを提供するためには、そのデプロイのタイミングでスイッチ側にテナント単位に分離されたLANセグメントを形成する必要がある。そして、これらをクラウドコントローラ上のオペレーションと連動するために、SDNが必要なのだ。

6 これまで議論されているネットワーク仮想化技術はサーバー上で動作する仮想化ハイパーバイザ上で実現されるエンドポイント型である。実際の物理ネットワークを構成するスイッチやルーター、そしてベアメタルサーバーへの適用は後回しにされていた。

シスコシステムズ社のOnePKやジュニパーネットワークス社のNorthStarのように、ベアメタルのスイッチやルーターをコントロールするAPIやコントローラ製品も提供されてはいる。しかしそれらはベンダー独自の実装であり、また対象となる機器もベンダー製品に限定され、オープン性に乏しい。

わずかに数社から、ブート時にオープンなLinux風OSを選択的にインストールできるONIE (Open

Network Install Environment) をサポートするホワイトボックススイッチがリリースされている。そして、expectやAnsibleなどのsshやNETCONFのラッパーユーティリティを使い、SDNコントローラからベアメタルスイッチを直接、動的にコンフィグレーションすることが可能になっている。

実際、これらを利用するとしてもスイッチをコンフィグレーションするドライバーを開発する必要がある。しかし、レガシーなCLIコマンドによるコンフィグレーション経験があれば、比較的直感的にモジュールを記述できることから、前述のような新たなAPIフレームワークによるSDNほど学習コストが高くない。そのため、現状、インフラエンジニアには歓迎され、活用されている。

■キャリアでのSDN利活用

これらネットワーク仮想化技術やSDNなどは、元々、仮想インスタンスをオンデマンドでデプロイし利用者に提供するという、クラウドサービスの拡大に伴って発生した需要を元にしていて、しかし、実際には前述したようなさまざまな理由により、インフラ事業者にとって中々受け入れ難い状況ではある。

一方でその逆に、ネットワーク接続サービスを提供しているキャリア系事業者が、ネットワーク仮想化技術やSDNの有益性を見出しはじめた。その牽引力となっているのがNFV (Network Function Virtualization) である。

キャリアにおけるNFVの対象は、インフラ事業者におけるDHCPやロードバランサーなどではない。従来はキャリア網内やユーザー側エッジに設置されたアプライアンス製品によって提供してきた、ファイアウォールやDPI (Deep Packet Inspection)、IDS (Intrusion Detection System)、IPS (Intrusion Prevention System)、SSL-VPNといった、ネットワークに閉じた機能などを仮想サー

バー上に実装し、任意のテナントネットワークに対して適用するというアーキテクチャである。

これまでキャリアは、テナントごとに高価アプライアンスを個別に調達し、それぞれを運用しなければならなかった。そこでNFVによって、一般的なサーバー上で複数のNFVコンポーネントを実現することで、導入運用コストを劇的に削減できる。

この場合、仮想インスタンスが提供するネットワーク機能を、それを適用するユーザーのネットワークに対して提供する。このとき、NFVコンポーネントのネットワークとユーザーのネットワーク間を、仮想ネットワークによって接続する必要があるのだ。

そのため、NFVのデプロイに伴って仮想ネットワークを形成する必要があり、ネットワークを物理層から分離し形成することを可能にする仮想ネットワークとSDNが必要とされたのである。この動きは、ESTI NFV IGSという標準化団体による活動に国内キャリアが積極的に参画していることから、今後ますます実用化や適用事例などの公表が期待される。

■まとめ

パラダイムシフトやイノベーションとは言い難いが、2014年の動向として、データセンターやホスティング、クラウドIaaSの事業者では、ホワイトボックススイッチを対象としたSDN実装が始まった。また、キャリアではNFVの実現のためのSDN導入が推進された。

オープンなデータセンター仕様を議論する Open

Compute Project Japan (OCP Japan) のPoC-WGと、オープンなクラウド実装を検証するオープンクラウド実証実験タスクフォース (OCDET) による共同実証実験では、OpenStackのベアメタルプロビジョニングであるIronicと、ネットワークコントローラのNeutron、そしてキュムラスネットワークス (Cumulus Networks) 社のベアメタルスイッチとの連携運用の検証が開始された。

さらに、2014年11月にマネージドサービス事業各社により、日本MSP協会が発足した。日本MSP協会では、ベアメタルやクラウド、仮想ネットワーク、SDNに関する運用技術の共有とガイドラインの整備策定に着手している。これらの活動は、ネットワーク仮想化技術が、実装や検証ではなく運用フェーズに入り、実際のサービスで活用され始めていることを示している。

しかし、インフラ事業者が仮想インスタンスからベアメタルへとシフトし始めたのとは逆に、キャリアではアプライアンスというベアメタルからNFVという仮想インスタンスに基盤がシフトしてきたという事実は興味深い。歴史的に、仮想と物理 (ベアメタル)、分散と集中という、相反する二種類のアーキテクチャは数年ごとに互い違いに繰り返して採用されてきた。しかし、逆のアーキテクチャが異なる業界で同時に主流となるという現象は、筆者の知る限りでは稀なことである。仮想ネットワークやSDNだけではなく、これら相反するアイディアやアーキテクチャが、今後どのように検証分析され活用されていくかに注目したい。



1996, 1997, 1998, 1999, 2000...

[インターネット白書ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dが1996年～2015年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<http://IWParchives.jp/>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、データ、URL、名称など)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真・図の作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したりすることはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレスR&D)などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&D(初期は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めました。すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接的および間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

お問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

✉ iwp-info@impress.co.jp