

SDN

富吉 佑季, 長光 翔一, 町田 啓悟

Yuki TOMIYOSHI, Shoichi NAGAMITSU, Keigo MACHIDA

1 はじめに

近年, ネットワークへの要件は高度化し, ネットワークの仮想化技術が発展してきている. 従来のネットワークは, サーバーの台数やアプリケーション要件に合わせて構成が固定化されていた. そのため, 既存のネットワークの構成を変更したり, 新しいネットワーク機器を追加したりする場合は, 全てのネットワーク機器に対して個別に設定し直す必要があった.

その中で, サーバーやストレージ, PC などネットワークにつながる機器も急増した. その結果, スループットの確保やセキュリティ上の問題を解決するためにネットワークを論理的に分割することが必要となり, Virtual LAN (VLAN) が生まれた. VLAN とは, 物理的なネットワーク構成内でネットワーク構成を論理的に再定義することができる技術のことである. これにより, 1つの物理的なネットワーク上で仮想的なネットワークを複数構築できるようになった. VLAN が登場したことによってネットワークの仮想化技術への関心が高まった. しかし, VLAN には拡張性が低く, 複数のネットワーク機器への設定が残ってしまうという問題があった. そこで, ネットワークにより柔軟性を持たせることができる Software Defined Networking (SDN) という概念が生まれた¹⁾. 本稿では SDN について取り上げる.

2 SDN

2.1 概要

SDN とはソフトウェアによって仮想的なネットワークを構築する技術全般のことである. 従来のネットワークでは, ネットワーク制御機能とデータ転送機能の2つを一緒に制御していた. しかし, SDN ではそれらを分離させることによって, ソフトウェアでネットワークを制御することができる. 従って, 容易に動的なネットワークを構築することができる²⁾.

2.2 実現している技術

SDN を実現する主流の技術が OpenFlow である. OpenFlow とはネットワーク制御技術の1つで, OpenFlow を用いることでネットワークに流れるデータの伝送経路の管理やネットワーク機器の設定ができるようになる. OpenFlow は, 伝送経路を決める「コントローラ」と, データを送信する「スイッチ」, 両者間のやり取りを行う「プロトコル」の3つから構成されている. OpenFlow の構成を Fig. 1 に示す.

まず, コントローラがデータの伝送経路を示したフロー

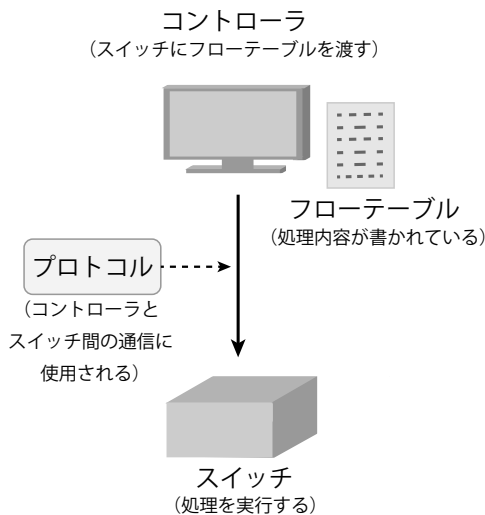


Fig.1 OpenFlow の仕組み

テーブルをスイッチに渡す. フローテーブルにはスイッチの物理ポート番号や宛先/送信元の MAC アドレス, IP アドレスなどが示されており, それらをもとに伝送経路を定義する. 次に, スイッチはこのフローテーブルに基づきデータを伝送する. そのため, フローテーブルを変更することによって動的に伝送経路を変更することが可能となる. OpenFlow におけるネットワーク機器設定の様子を Fig. 2 に示す.

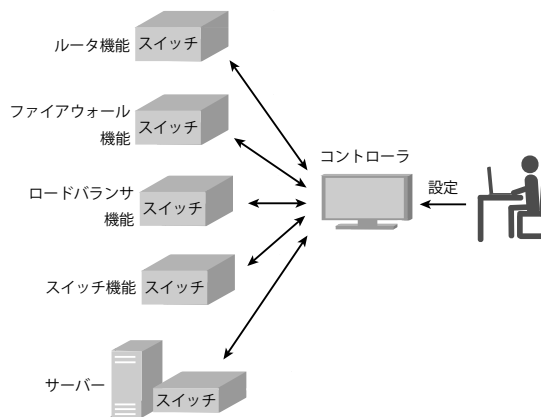


Fig.2 OpenFlow での機器設定

2.3 導入によるメリット

VLAN と比較して, SDN はネットワーク構築にかかる工数が少ない点と, 物理機器に縛られずに柔軟性のあるネットワークを構築できるという点で優れている.

まずネットワーク構築にかかる工数削減に関して、従来のネットワーク構築方法では設定するネットワーク機器が多く、ネットワーク構築に時間がかかっていた。VLAN におけるネットワーク機器設定の様子を Fig. 3 に示す。VLAN におけるネットワーク構築では、ルータ、スイッチ、ファイアウォールやロードバランサなどのネットワーク機器、ホストなどの機器に設定を行う必要がある。しかし、SDN では1つのコントローラで全ての機器に対して設定を行うことができるため、ネットワーク構築の際にかかる工数を削減することができる。

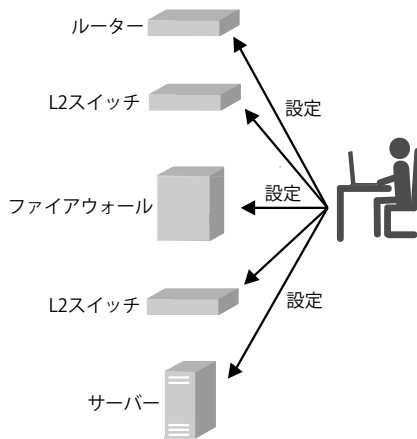


Fig.3 VLAN での機器設定

次に、物理機器に縛られない柔軟性のあるネットワーク構築に関して、SDN では全ての機器に対して動的にネットワークを制御するための設定を行う。そのため、フローテーブルで細かな伝送経路の設定を行うことができる。例えば特定の経路に負荷が集中する時間帯には迂回ルートを使用するような設定が可能である。また、大量のデータをバックアップするときには伝送経路を広帯域化して伝送時間を短縮するなどの設定が可能である。このように、フローテーブルの変更によって、柔軟性のあるネットワークを構築することが可能である。また、特定の送信元のデータを伝送しないようフローテーブルで定義しておけば、外部からの不正なアクセスなどを遮断するという事も可能である。このように伝送経路の指定だけでなく、スイッチをファイアウォールと見なしで利用することも可能で、ファイアウォールを用意せずにファイアウォールの機能を実現することができる。他にもロードバランサと同様の機能を実現することもでき、特殊な機器を用いずにフローテーブルの定義のみで機能の追加を行うことができる。

3 導入例

実際に、NEC BIGLOBE ではSDN によるデータセンター仮想化により、通常2週間かかっていたインフラ構築を10分で完了できるようになった³⁾。また、Google もSDN ベースのネットワーク仮想化基盤「Andromeda」をクラウドに投入し、ネットワーク全体を制御して経路の

最適化を行った。その結果、従来比でスループットが約2倍になったことを発表している⁴⁾。このように、SDN を導入すると、少ない工数で柔軟性のあるネットワークを構築することができるようになる。

4 今後の動向

SDN を発展させたものとして、VMware が Software Defined Data Center (SDDC) を提唱している⁵⁾。VMware だけでなく、日本 HP も SDDC の実現、普及を目指すとし、SDDC のコンセプトの元となっている SDN 対応製品を拡大していくとしている。

SDDC は、CPU やメモリなどのコンピュータ、ネットワーク、ストレージなどを仮想化して、柔軟にシステムを構成したり、管理できるようにしたりするものである。つまり、ネットワークだけでなくストレージやセキュリティも統合し、データセンターごと仮想化しようというものである。システム全体を容易に運用管理できるようにしたり、自動化したりできるようになり、プライベートクラウドにおいても、パブリッククラウドと同様の管理性や操作性を提供できるようになる。またパブリッククラウドも SDDC に包含されているため、セキュリティ面での問題なければパブリッククラウドを利用することも可能である。

SDN 自体も、Facebook・Google・マイクロソフト・Yahoo!などによって2011年に創立された ONF (Open Networking Foundation) が OpenFlow の標準化などを行っている。有名企業が参加してSDNの普及活動を行っているため、SDNは広く使われる技術になると考えられる。また、コントローラを開発するためのフレームワークの開発が行われており、既にそのフレームワークの提供が始まっている。そのため、OpenFlowを使用することは容易になってきており、今後さらに技術が進歩していくと考えられる。

参考文献

- 1) Software defined network の研究開発。
<http://www.fbi-award.jp/sentan/jusyou/2012/7.pdf>.
- 2) Open networking foundation.
<https://www.opennetworking.org/ja/>.
- 3) Sdn でデータセンターを仮想化した biglobe、インフラ構築時間を2週間から10分に短縮。
<http://businessnetwork.jp/Detail/tabid/65/artid/2817/Default.aspx>.
- 4) Google、新しい sdn ベースのネットワーク仮想化基盤「andromeda」をクラウドに投入 - publickey.
<http://www.publickey1.jp/blog/14/googlesdnandromeda.html>.
- 5) Software defined data center を作るために～vmware.
<http://cloud.watch.impress.co.jp/docs/column/virtual/20140214.635117.html>.