

SDX (Software-defined X)

平井 友樹, 田村 聡明
Tomoki HIRAI, Satoaki TAMURA

1 はじめに

現在, サーバ, ストレージおよびネットワークなどの広範囲で仮想化技術が用いられている. 仮想化技術により, 資源の統合および資源の分割ができ, 拡張性と可用性の向上, 資源の有効活用や運用管理の改善などが期待できる.

仮想化技術を用いて IT インフラ (サーバ, ストレージおよびネットワーク等) をソフトウェアで制御することを SDX (Software-defined X) と呼ぶ. X にはさまざまなアルファベットが入る. コンピュータを仮想化する場合には SDC (Software-defined Compute) となる. ほかに, SDX の代表的なものとして, ストレージを仮想化する SDS (Software-defined Storage) とネットワークを仮想化する SDN (Software-defined Network) がある.

2 SDC (Software-defined Compute)

2.1 SDC の概要

SDC とはコンピュータを仮想化することであり, ここでは主にサーバの仮想化について述べる. サーバの仮想化にはサーバ統合技術とサーバ分割技術がある.

サーバ統合技術とは, 複数台の物理サーバで 1 台の論理的なサーバを稼働する技術である. サーバ統合技術として, 可用性向上のための HA (High Availability) クラスタと処理能力向上のための負荷分散クラスタがある. HA クラスタでは複数のサーバを稼働し, 障害発生時には別のサーバが処理を引き継ぐ. 負荷分散クラスタはロードバランサを用いて複数のサーバへ処理を振り分け, 負荷を分散する. Fig. 1 に負荷分散クラスタの構造を示す.

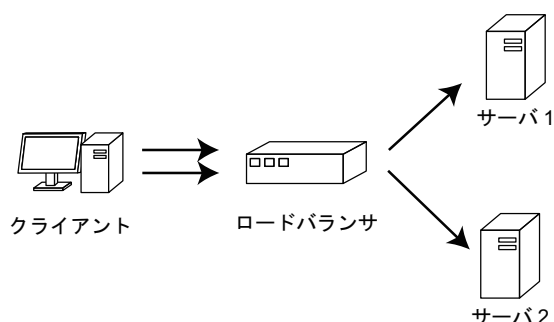


Fig.1 負荷分散クラスタの構造

サーバ分割技術とは, 1 台の物理サーバで複数台の論理的なサーバを稼働する技術である. ソフトウェアを用いたサーバの分割技術を仮想マシン方式と呼ぶ. 仮想マシン方式には, ホスト OS 型とハイパーバイザ型がある. Fig. 2 にサーバ構造の違いを示す.

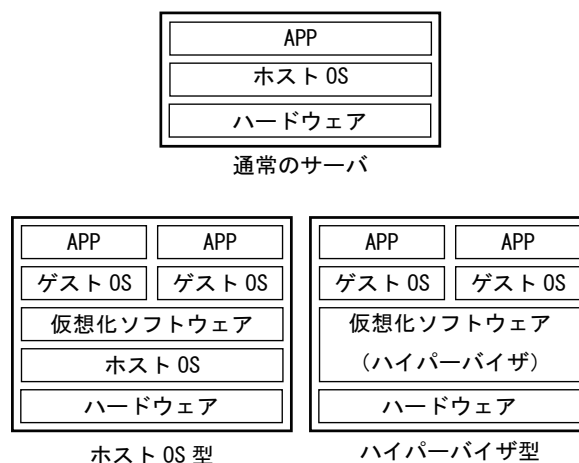


Fig.2 サーバ構造の違い

ホスト OS 型は, ホスト OS 上の仮想ソフトウェアでゲスト OS を動作する方式である. ホスト OS 型はハイパーバイザ型よりも簡単に導入できるが, ホスト OS で障害が起きるとゲスト OS も影響を受ける. ハイパーバイザ型ではホスト OS を使用しない. ハイパーバイザ型はホスト OS 型よりも導入は難しいが, ホスト OS 型と違い, ホスト OS のトラブルによる影響がない. また, ホスト OS の処理に資源を割く必要がないため, オーバヘッドが小さい. そのため, 高い処理能力が必要な実際の運用では, ハイパーバイザ型を使うことが多い.

2.2 SDC のメリット

サーバ統合技術を用いた場合, 複数のサーバをまとめて運用できるため, 管理が容易になる. また, 可用性や処理能力が向上する. 一方で, サーバ分割技術を用いた場合, 1 台のサーバで複数台のサーバを稼働するため, サーバの台数を少なくなるのでコストを削減できる. また, サーバは 10~20 %程度の資源しか使わないが多く, 1 台にまとめることで資源の有効活用ができる.

2.3 SDC の活用事例

ハイパーバイザの一つとして Microsoft 社の Hyper-V がある. Hyper-V は Windows Server や Windows10 Pro などに標準で搭載されている. Hyper-V は 2 台の Hyper-V サーバの間で動作中の仮想マシンを移動できるライブマイグレーションという機能を持つ. ライブマイグレーションにより, サーバの負荷が上昇した場合に一部の仮想マシンを余裕のある別のサーバへ移すことができる. また, 遠隔地に仮想マシンのコピーを作成する Hyper-V レプリカという機能がある. Hyper-V レプリカを用いることで, 災害時にもシステムを稼働し続けることができる.

3 SDS (Software-defined Storage)

3.1 SDS の概要

SDS はストレージを仮想化することであり、複数のストレージを仮想的に一つのストレージとしたり、一つのストレージを仮想的に複数のストレージとしたりする。SDS の技術として SAN (Storage Area Network) やシンプロビジョニングなどがある。SAN とはサーバとストレージの間に専用のネットワークを構築する技術である。SAN を用いることで 1 台のストレージを複数台のサーバで使用したり、複数台のストレージを 1 台のサーバで使用したりできる。シンプロビジョニングとは、実際に存在する物理ディスク容量と無関係にディスク容量を仮想的に設定する技術である。

3.2 SDS のメリット

SDS を用いた場合、複数のストレージを仮想的に 1 台のストレージにすることで運用が容易になる。一方で、1 台のストレージを複数のサーバで共有すると、ストレージの台数が減り、コストを削減できる。また、シンプロビジョニングを用いた場合、実際のディスク容量よりも大きなディスク容量を仮想的に割り当てることが可能である。したがって、容量不足を恐れて余分なストレージを用意する必要がないためコストを削減できる。

3.3 SDS の活用事例

IBM の SDS である Spectrum Virtualize は、10 年以上にわたり 1 万システム以上の出荷実績がある¹⁾。Spectrum Virtualize は SAN で接続された複数のストレージを一括管理できる。ベンダの異なるストレージをまとめることが可能で、データの移動も容易である。また、リアルタイム圧縮機能や階層化機能なども搭載している。Spectrum Virtualize は旧型のストレージでもリアルタイム圧縮やシンプロビジョニングなどの最新機能を使用できる。

4 SDN (Software-defined Network)

4.1 SDN の概要

SDN とは、仮想化によってネットワークをソフトウェアで一括制御することである。SDN を実現するための技術として OpenFlow がある。Fig. 3 に OpenFlow を用いた SDN の構造を示す。

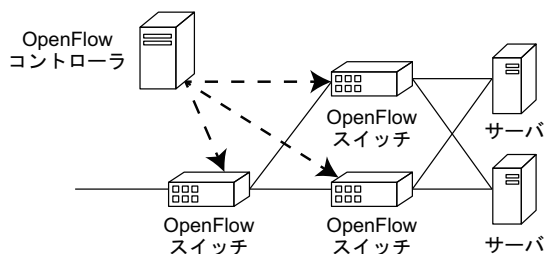


Fig.3 OpenFlow を用いた SDN の構造

従来のネットワークでは、データの転送と経路の計算は 1 台の機器で行うが、OpenFlow ではそれらを 2 台の機器

で行う。データの転送は OpenFlow スイッチ、経路の計算は OpenFlow コントローラで行う。従来のネットワークは宛先 IP アドレスのみで送信先を決定する。しかし、OpenFlow は送信元 IP アドレスおよび送信元 MAC アドレスなどで送信先を決定できる。

4.2 SDN のメリット

SDN はネットワーク構成の変更や設定が容易である。従来のネットワークでは、構成の変更を行う際はケーブルを繋げ変え、機器の設定を個別に行う必要があった。しかし、SDN ではソフトウェアで容易に構成の変更と設定ができる。また、送信元 IP アドレスや送信元 MAC アドレスを用いての経路選択が可能であり、ユーザごとに異なる対応ができる。OpenFlow では OpenFlow コントローラがネットワーク全体を自動制御する。したがって、機器が故障した際に経路を変更したり、ウイルスに感染したコンピュータを自動的に隔離したりできる。

4.3 SDN の導入事例

現在、NEC、FUJITSU および IBM などが OpenFlow コントローラと OpenFlow スイッチを販売しており、実際に導入している企業もある。その一つとして京都岡本記念病院がある²⁾。京都岡本記念病院は、病院移転の際に病院のレイアウトを考えながらネットワーク構築をする必要があった。そこで、ネットワークの変更が容易な SDN を導入した。SDN の導入により、新しい機器を設置する場合、ベンダに工事を依頼することなくソフトウェア的にネットワークを変更できた。さらに、病院にとって必要な高い可用性を確保した。

5 今後の展望

現在、多くの企業が SDC を導入している。また、SDS と SDN の導入する企業が増えている。今後は SDC、SDS、SDN を組み合わせて IT インフラ全体を一括制御する SDI (Software-defined Infrastructure) の導入が進むと考えられる。SDI を用いると、作業量や作業内容などの変化に応じて適切な資源の割り当てができるため、作業を最適に実行できる。

IDC Japan によると、2019 年に SDI 市場は 2014 年の 3.1 倍である 1843 億円に達する³⁾。SDS と SDN の導入が本格化することで、SDI の市場はこれから拡大すると考えられる。

参考文献

- 1) IBM の Software Defined Storage(SDS)—IBM Spectrum Storage-Japan, <https://www.ibm.com/systems/jp-ja/storage/spectrum/>, 参照 Apr.7, 2017
- 2) 京都岡本記念病院様:事例紹介—NEC, <http://jpn.nec.com/case/okamoto-hp/index.html>, 参照 Apr.7, 2017
- 3) SDS や SDN の導入本格化で SDI 市場、2019 年は 3 倍に—オープンスタンダード化進む - ZDNet Japan, <https://japan.zdnet.com/article/35065657/>, 参照 Apr.7, 2017