

データセンターネットワークにおける 最新技術動向

サーバーやストレージ（外部記憶装置）の大容量化、高速化、仮想化・統合化が進んでいることなどを背景に、データセンター（DC）の構内ネットワークにも、それに見合った機能・性能の向上が求められている。またそれを可能にする技術や製品も提供されるようになっていく。本稿では、DCネットワークの高速化や仮想化に関して注目される最新の技術を解説する。

高度化するDCネットワークへの要求

近年、サーバーの仮想化やクラスターDB（複数のDBサーバーで処理を分散する仕組み）の進展、OLTP（オンライントランザクション処理）の高速化への要求、ストレージの大容量化などを背景に、DCネットワークに求められる機能・性能が急速に高度化している。すなわち、システムの性能を全体最適の観点から向上させるためには、ノード間の高速データ転送や、仮想化・統合化に適したネットワーク形態の実現など、ネットワークの改善が必要不可欠となっている。

ネットワークの性能を向上させる技術

ここでは、注目されている3つのネットワーク技術について解説する。

(1) 広帯域・低遅延化

10Gbps（ギガビット／秒）以上の帯域を持ち、実績もある技術的な選択肢としてはInfiniBand（IB）と高速Ethernetの2つがある。IBと高速Ethernetはアーキテクチャが異なり、帯域幅と遅延特性ではIBが高速Ethernetを一步リードしている。伝送方式も、IBはOS（基本ソフト）を介さず直接伝送先のメモリ

ーにデータを受け渡すRDMA（Remote Direct Memory Access）を利用するのに対して、高速Ethernetは従来のEthernetと同様にOSを介してTCP/IP（インターネットの標準データ転送プロトコル）を利用する。この方式の違いにより、IBはサーバーのCPU（中央演算処理装置）負荷や、端末間での伝送遅延を大幅に低減できる利点がある。

一方で高速Ethernetは、成熟したEthernetの技術を流用できるためシステム構築や運用管理がIBよりも容易である。近年では、高速化のネックとなるTCP/IP処理をNIC（ネットワーク・インターフェース・カード）上にハードウェアで実装したTOE（TCP Offload Engine）や、TCP/IP上でRDMAを実装するiWARP（Internet Wide Area RDMA Protocol）が考案されるなど、高速Ethernetの伝送遅延の問題は改善されてきている。

将来的にDCネットワークの主役になるのは、成熟したEthernetテクノロジーを流用できる高速Ethernetと予想されるが、特に広帯域・低遅延が必要な部分に局所的にIBが引き続き利用されることになると思われる。

(2) ユニファイドファブリック

一般に1台のサーバーからは、ファイバー



チャネル（FC）（主にサーバーとストレージを接続する高速インターフェース）、IP（インターネットプロトコル）ネットワーク、並列クラスター（複数のコンピュータを束ねたもの）といった形で、複数のネットワークが別々に構成されている。

これに対してユニファイドファブリックは、複数のトラフィックを1つの物理ネットワーク上に統合し、透過的にすべてのネットワークとのアクセスを可能にする仕組みである。FCの統合は、IB上であればFCoIB（FC over IB）、Ethernet上であればFCoE（FC over Ethernet）という形でプロトコルを実装することによって可能になる。

ユニファイドファブリックは、コスト削減、電力消費の低減、メンテナンス性の向上を見込めるが、統合されたネットワークにはより高性能・高可用性が求められる。そのため、帯域幅の確保、トラフィックの優先度設計、障害時の動作などに十分な配慮が必要である。特にFCとIBは、データ欠損を起こさないロスレスネットワーク上での利用が前提なので、輻輳（ふくそう。データ欠損の原因となるトラフィックの混雑）が起きないように十分な帯域幅を確保する必要がある。

(3) 仮想化・統合化

サーバーやストレージの仮想化とともにネットワークの仮想化も急務となっている。ネットワークの仮想化は、デバイスの管理負荷の軽減、物理配線の簡素化を可能とし、運用

負荷が大幅に軽減される。従来から、VLAN（仮想LAN）、VRF（仮想ルーティング・フォワーディング）、VPN（仮想プライベートネットワーク）などでネットワークの仮想化は行われてきたが、近年ではファイアウォールやロードバランサーなどを論理的に分割する製品や、サーバーの仮想化に合わせて仮想サーバー全体を透過的に管理する仮想スイッチ（仮想マシン同士のデータ転送を司るスイッチ）も提供されている。

仮想化された環境では、論理的な通信の流れと物理デバイスが1対1に対応しないので、障害時の原因の切り分けが難しくなる。そのため、仮想化に対応したツールの利用など運用には注意が必要である。

技術の使い分けが必要

以上のように、ネットワークの性能を向上させるさまざまな新しい技術が登場し、技術の選択肢が広がっている。しかし、本稿でも述べたように、実装に当たっての課題は少なくない。また、ここで取り上げた技術の中にはまだ標準化段階のものがある。従って、ネットワーク全体をデザインする上では、それぞれの技術の動向を見極めながら適材適所で技術を使い分けていくことが必要となる。

データセンターに情報システムを預けることの多いユーザー企業においては、このような点にも注目しながらデータセンターの評価を行っていくことが必要であろう。 ■