

## ストレージで 10 ギガビット・イーサネットが果たす役割

小規模なデータセンターやプライベート・クラウドから、大規模なパブリック・クラウドに至るまで、今やすべてのデータセンターでストレージが重要な部分を占めています。ストレージの大きな伸びを受けて、スケーラビリティと経済性を備えた高性能なストレージ・ソリューションを 10GbE ネットワークで構築するのが新たなトレンドになりました。

## クラウド・ストレージの特性

具体的な各種ストレージ技術の選択肢について見ていく前に、まずはクラウド・ストレージ・ソリューションに影響する特性について把握しておくことが重要です。

- **レイテンシー**：読み取り/書き込み処理の待機によって演算処理のリソースに無駄が生じることはよくあります。ストレージのレイテンシーはアプリケーションのパフォーマンスに直接影響を及ぼす要因です。演算処理の能力をフルに生かし、全体的なパフォーマンスを向上させるために、サーバからストレージ・システムへの読み書きのレイテンシーをできるだけ抑えることが重要です。
- **スループット**：1 秒あたりに読み取り/書き込み可能なデータ・サイズは、ストレージ・ソリューションの最も重要な特性の 1 つです。
- **コスト**：ストレージ・ソリューションは、ニーズの増加に合わせて拡張していく必要があります。現時点での価格性能比を分析することは簡単ですが、将来の技術の変化に対応できるように計画しておくことは、決して甘くはありません。NAS over 10GbE など、メインストリーム技術の利用を堅持することで、スケール・アウトが可能となり、コストも抑えられます。
- **スケーラビリティ**：サーバに接続したローカル・ストレージのみであれば、ここまでの特性を満たした設計は簡単です。しかし、規模が大きくなるとそうはいきません。クラウド・ストレージ・ソリューションの場合、ペタバイト級の超大規模なストレージであっても、これらの特性が満足のいくものであることが必要です。

## クラウド・ストレージ・ソリューションの設計

従来は、上に挙げた特性の兼ね合いを考えながら、ローカル・ストレージや NFS over 1GbE、あるいはハイ・パフォーマンスを求める場合はファイバ・チャネル (FC) といった選択肢の中でストレージを設計していました。パフォーマンスは 4Gbps の FC が最も優れていましたが、高価でもありました。

現在では、保存するデータ量が急激に増えています。このため、従来技術では効果が上がらなかったり、大規模なストレージ・クラスターで思いどおりのスケールメリットが得られなかったりします。Amazon の S3 をはじめとするクラウド・ストレージ・ソリューションは、このような潮流にうまく乗り、1 つ上のレベルのストレージを実現しています。

先ほど挙げたクラウド・ストレージの特性を念頭に置きながら、各種ストレージ技術を比較していきましょう。特にネットワークに重点を置いて見ていくことにします。

**レイテンシー**：ストレージ・ソリューションの読み取り/書き込みのレイテンシーは、ストレージ・システム自体のレイテンシーと、ネットワーク・ファブリックのレイテンシーの合計で決まります。かつては 4Gbps FC のパフォーマンスが優れていましたが、現在では、iSCSI over 10GbE や NFS over 10GbE の方が、パフォーマンスははるかに上です（図 1 を参照）。

レガシ・イーサネット・スイッチを使用した場合、ネットワーク・ファブリックのレイテンシーは急激に悪化します。各パケットのレイテンシーはホップごとに増加するためです。1 回の読み取り/書き込み処理でも、完了までにネットワークを流れるパケットは数百に及ぶ場合もあります。したがって、大規模なネットワーク環境でも 1 マイクロ秒未満でパケットを伝送できる超低レイテンシー・スイッチを使用することが重要です。

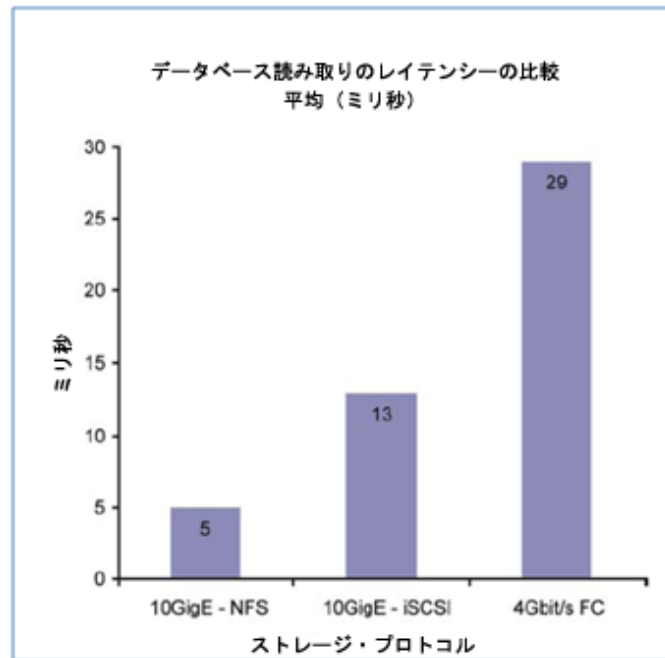


図 1：読み取りのレイテンシーの比較。出典：NetApp

**スループット**：サーバとストレージ・デバイスのパフォーマンスが大きく向上した現在では、10GbE リンクもストレージのトラフィックで簡単に飽和してしまふことがあります。NFS over 10GbE や iSCSI over 10GbE なら、10GbE の帯域幅をフル活用できます。

図 2 からわかるように、NFS over 10GbE や iSCSI over 10GbE の読み取り/書き込みのスループットは、従来の FC によるソリューションを大きく凌駕しています。

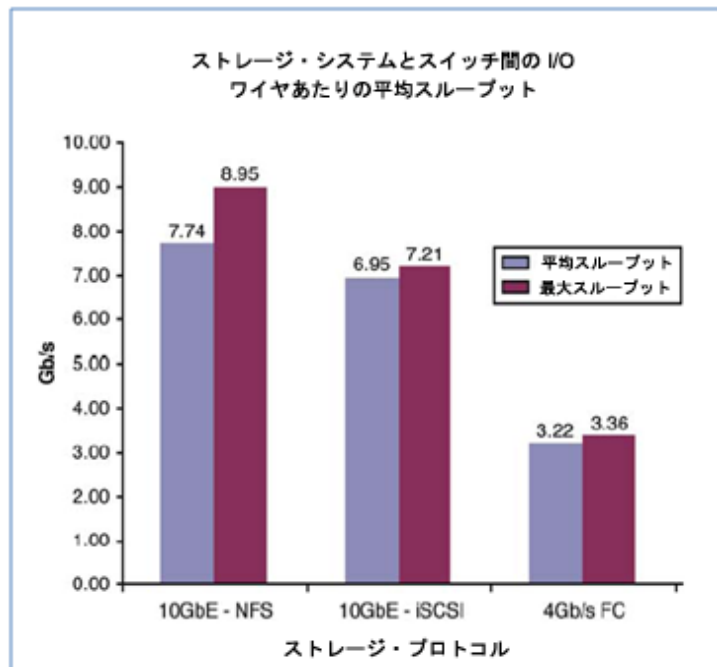


図 2：ストレージのスループットの比較。出典：NetApp

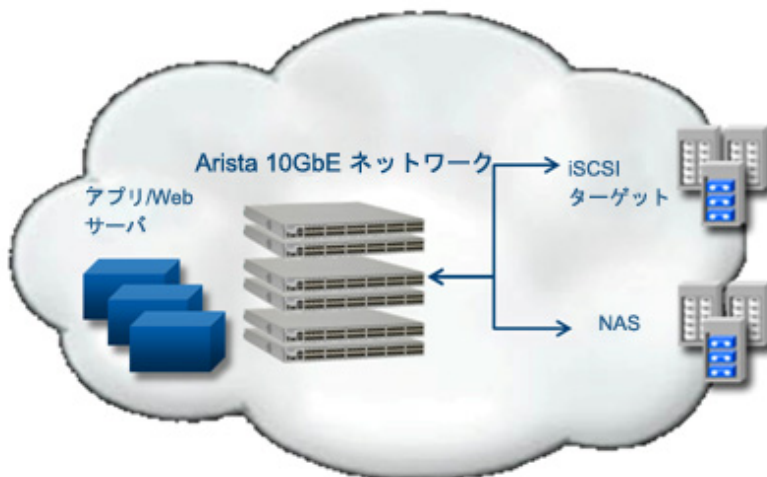
**コストとスケーラビリティ**：クラウド・ストレージの設計において、コストとスケーラビリティは密接に関係します。現時点はもちろんのこと、将来ストレージ・クラスターを拡張するときも含めて、費用対効果に優れたソリューションであることが必要です。コストがかかるのは、ストレージ・システム（ファイル・システムとファイル管理を含む）、全サーバ用のホスト・アダプタ、およびネットワークです。

NFS over 10GbE や iSCSI over 10GbE は、標準的なホスト・アダプタと既存の 10GbE イーサネット・ネットワークで稼働できます。大規模なデータセンターでは、独自のファイル・システムを開発したり、スケーラビリティに配慮して Lustre や ZFS などのオープンソース・ファイル・システムを採用しています。さらに、高密度 10GbE スイッチを利用することで、データセンターの効率が向上します。1RU の 48 ポート 10GbE スイッチ 1 台でラック全体を接続でき、ノンブロッキングのスループットを実現できます。

FC over Ethernet (FCoE) は比較的新しく、ハードウェアとソフトウェア・ライセンスのコストをすべて合わせると非常に高価です。従来のファイバ・チャネル SAN との接続には FCoE が必要ですが、大規模な展開の例はまだありません。時代の趨勢は明らかに NAS/NFS/iSCSI over 10GbE です。

## まとめ

長い年月の中で、これまでさまざまなストレージ技術が登場してきました。現時点では、NFS over 10GbEとiSCSI over 10GbE の費用対効果が最も高く、クラウド・ストレージ・ソリューションの構築で最良のパフォーマンスを発揮します。堅牢で経済的かつスケーラブルな、あらゆる規模のストレージ・ソリューションを構築するためのネットワーク技術として、現在の主流は 10GbE です。



Arista 7000 ファミリの高密度な低レイテンシー・データセンター・スイッチは、複数ホップの場合も含めて、ストレージのレイテンシー向上に最適です。コンピュータ・ノード、キャッシュ・ノード、データベース・ノード、ストレージ・ノードを単一のネットワーク・ファブリックに接続するための強固なプラットフォームとなります。10GbE ポートの数は、1RU スイッチでは最大 48 個、11RU のモジュール型スイッチでは最大 384 個で、全ノードへのノンブロッキング接続が可能です。Arista の製品は業界屈指の価格性能比を誇り、コストを極限まで抑えることができます。

Arista EOS は、自己回復型の耐障害性と優れた堅牢性を備えており、ネットワーク・ファブリックの高い可用性を支えます。EOS のオープンな API を使って、ストレージ・デバイスとネットワーク・デバイスの管理を、特定の管理アプリケーションに一体化して組み込むことも可能です。

---

本ドキュメントに記載の情報は、Arista Networks の製品に関連するものです。詳しくは、<http://www.aristanetworks.com> をご覧いただくか、[sales@aristanetworks.com](mailto:sales@aristanetworks.com) までお問い合わせください。