

Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチを使用した 10 ギガビット イーサネットの展開

イントロダクション

最新のサーバ テクノロジーがデータセンターに導入されるのに伴い、今日のデータセンターは変革されつつあります。マルチコア プロセッサを搭載したマルチソケット サーバにより、ラックマウント サーバ システムやブレード システムは非常に高い処理能力を備えています。この高度な処理能力によって、今日のサーバ キャパシティをより効果的に利用できる仮想化ソフトウェアの展開が促進されてきました。今日のサーバの処理能力がそのまま仮想化 テクノロジーによる利用効率向上と結び付くことで、IP ネットワークに対する需要はこれまでになく大きくなっています。

これら 2 つ要素に後押しされる形で、10 ギガビット イーサネットは急速に導入が進んでいます。現在は、IT 部門がサーバ拡張スロットにサードパーティのアダプタ カードを装着することで、10 ギガビット イーサネットを展開しています。このレベルの帯域幅の需要に対してサーバのメーカーによる対応が進めば、多くのラックマウント システムやブレード システムのマザーボードには複数の 10 ギガビット イーサネット ポートが搭載されるようになると考えられます。現在、あるブレード システムは、10 ギガビット イーサネット スイッチをシャーシに内蔵しています。他のブレード システムは、各ブレードの 10 ギガビット イーサネット ポートをアクセス レイヤ スイッチで利用できる 10 ギガビット パススルー接続を提供しようとしています。この方法では、ブレード シャーシ内のオーバーサブスクリプションが排除されます。

10 ギガビット イーサネットがどのような形でデータセンターに導入されるかに關係なく、IT 部門は 10 ギガビット イーサネットがデータセンターのラックに導入された際に新たに発生するトレードオフを考慮する必要があります。10 ギガビット イーサネットは、ギガビット イーサネットのための単なる手段ではありません。最大限の効果と効率を得るために、使用にあたっては計画が必要です。考慮すべき要素には、次のものがあります。

- ・ サーバの密度が高まれば、I/O 帯域幅の需要も高まります。10 ギガビット イーサネットは、強力なマルチコア プロセッサを持つサーバが必要とする帯域幅を提供します。
- ・ ギガビット イーサネットは多くの場合、何列ものサーバ ラックに組み込まれた中間配線盤 (IDF) 内のアクセス レイヤ スイッチでサポートされます。ギガビット イーサネットの場合、銅ケーブルが低コストであることからエンドオブロースイッチ構成が実用的でした。10 ギガビット イーサネットの場合、ファイバトランシーバとケーブルのコストがかなり高くなります。代わりの選択肢である 10GBASE-T は、さらに高価なケーブルを使用し、遅延が大きく、消費電力也非常に大きくなります。このような制約から、トップオブラック構成とよりよいケーブル ソリューションを組み合わせて使用することをお勧めします。
- ・ 10 ギガビット イーサネットを導入すると、アグリゲーション レイヤへのアクセスによるアップリンク キャパシティの需要が増える可能性があります。実際、仮想化 ソフトウェアによってサーバ間での仮想マシンの移動が容易になると、IP ネット

ワーキングの要件は流動的になると同時に予測しにくくなります。このような状況に対応できるスケーラビリティを備えたトップオブラック スイッチング テクノロジーが必要です。

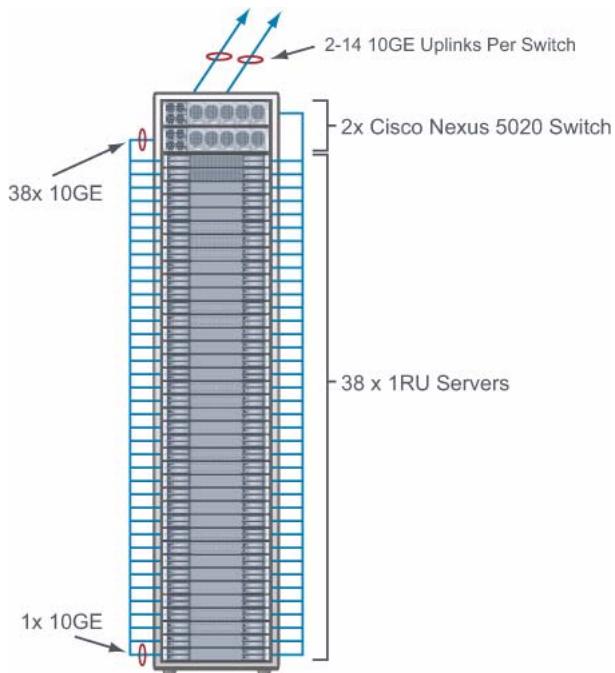
Cisco Nexus™ 5000 シリーズは、データセンター アクセスレイヤ アプリケーション用の 10 ギガビット イーサネット スイッチです。ラインレートと低遅延を実現し、ポート単位のコスト効果に優れ、DCE (Data Center Ethernet) に対応しています。Cisco® Nexus 5000 シリーズはコスト効果の高いトップオブラック 展開モデルをサポートしており、トップオブラック 環境とポッド型環境の両方で、サーバが必要とするポート密度と帯域幅を提供します。このドキュメントでは、いくつかのシナリオを例に、ラックマウント システムとブレード システムの両方の高密度構成をサポートするスイッチの有効性を説明します。

1RU サーバのラックのポート密度

Cisco Nexus 5000 シリーズ初の製品である Cisco Nexus 5020 スイッチは、最高密度のラックマウント サーバ構成にも対応できるポート密度と低コスト ケーブル オプションを備えています。最高密度の構成とは、1 ラック ユニット (1RU) サーバがラックの限界まで搭載され、それぞれのサーバがデュアル 10 ギガビット イーサネット インターフェイスを持つ状態です。40 ポート Cisco Nexus 5020 スイッチが 2 台で合計 4RU を占めるので、標準的な 42RU ラックには、サーバを最大 38 台搭載できることになります。

図 1 の構成では、1 つ目のポートで各サーバと一方のスイッチを接続し、2 つ目のポートで各サーバと他方のスイッチを接続しています。この構成で、スイッチに 40 ある固定ポートのうち 38 が使用されます。Cisco Nexus 5020 は、各スイッチで最大 2 基の 6 ポート拡張モジュールをサポートするので、この構成のアップリンク ポート数は 2 ~ 14 になります。この範囲の中では、上限の 14 のアップリンクを設定してラックレベルのオーバーサブスクリプション比を 2.7:1 まで下げるることができます。これにより、IT 部門は任意のオーバーサブスクリプション比から始め、トラフィックの需要に応じて 2.7:1 まで調整できます。

図 1 Cisco Nexus 5020 は、最高密度の 1RU サーバ構成に対応しており、適切なオーバーサブスクリプション比を保つことができる



このシナリオの魅力は、Cisco Nexus 5000 シリーズで高いポート密度を利用できることだけではありません。ソリューション全体のコスト効果の高さも重要です。まず、スイッチ自体のポートあたりのコストが比較的低くなっています。SFP+ 互換コネクタと Twinax ケーブルを統合した、エネルギー効率が良く低成本で低遅延の革新的なソリューションにより、経済性がさらに高まります（図 2）。SFP+（Small Form-Factor Pluggable Plus）直接接続 10 ギガビット銅ケーブルの場合、電力消費は 1 接続あたりわずか 0.1 ワット（W）、遅延は 1 リンクごとにわずか約 0.25 マイクロ秒です。このソリューションは最長 10 m の範囲で利用でき、ラック内ケーブル配線の資本コストと運用コストを下げることができます。

図 2 SFP+ 直接接続 10 ギガビット銅ケーブルによってトップオブラック アクセス スイッチ展開シナリオの経済性が高まり、ラックレベル展開の資本コストと運用コストが低下



Cisco Nexus 7000 シリーズ スイッチなどのアグリゲーションレイヤスイッチとのリンク用として、Cisco Nexus 5000 シリーズは、マルチモードの短距離オプティカル SFP+ トランシーバをサポートします。これらのオプティカルトランシーバは、消費電力がトランシーバごとに約 1W、遅延が 0.1 マイクロ秒未満で、最長 300 m の範囲に到達可能です。

いずれのオプションも、10GBASE-T よりも遅延が少なく、エネルギー効率は高くなっています。10GBASE-T 標準で使用するトランシーバでは、1 トランシーバあたり 4 ~ 8W が消費され、1 リンクごとに最大で 2.5 マイクロ秒の遅延が生じるため、10GBASE-T 標準はネットワーク レベルの電力消費の大きな要因となっています。

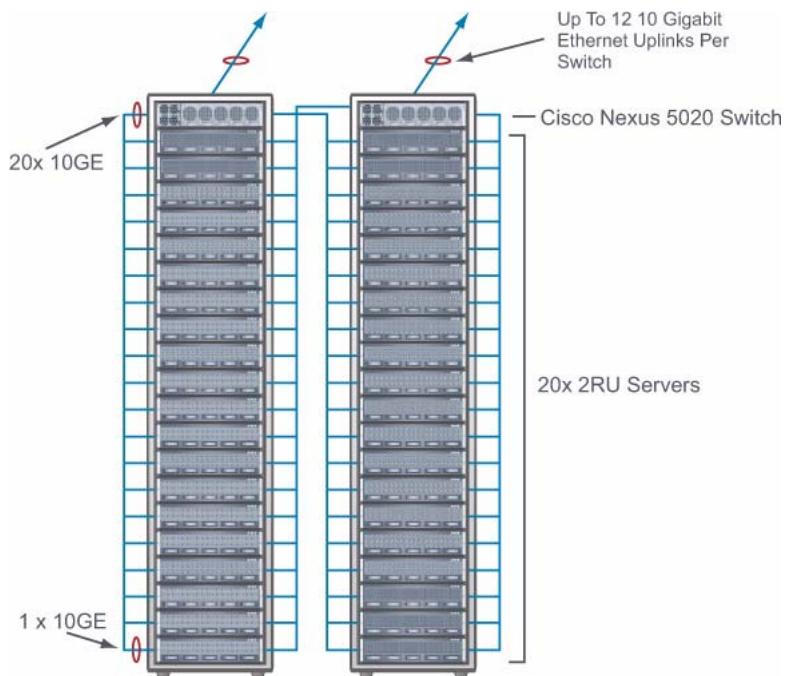
2RU サーバのラックのポート構成

1RU サーバのコストと 10 ギガビット イーサネット ネットワーク インターフェイス カード (NIC) のコストの比較から、企業はより強力な 2RU サーバのラックに 10 ギガビット イーサネットを展開する傾向があります。このシナリオでは、2 台の Cisco Nexus 5020 スイッチによってポッドに冗長接続を提供します。ポッドは 2 つのラックで構成され、それぞれのラックには 2RU サーバが 20 台ずつ収納されます。帯域幅と冗長性を確保するために、各サーバには 10 ギガビット イーサネット NIC が 2 枚ずつ装着されます。

図 3 に示すように、2 つのラックは、まったく同じように 2RU サーバ 20 台と Cisco Nexus 5020 スイッチ 1 台を収納したトップオブラック構成になっています。各サーバは、1 枚の NIC によってそのラック上部のアクセスレイヤスイッチに接続され、もう 1 枚の NIC によって隣接するラックのスイッチに接続されます。ケーブルの長さは、SFP+ 10 ギガビット直接接続銅ケーブル ソリューションの上限である 10 m 以内に收まります。この構成では、各ス

イッチに 40 ある固定ポートがすべて使用されます。アップリンクは、最大 2 基の 6 ポート 10 ギガビット イーサネット拡張モジュールでサポートされます。たとえば、スイッチごとに 6 ポート モジュールを 1 基使用してアップリンクを 4 つにすると、オーバーサブスクリプション比は 10:1 になります。拡張モジュールを 2 基使用してアグリゲーション レイヤへのアップリンクを 12 にすると、帯域幅要件の指定に応じてオーバーサブスクリプション比を 3.3:1 まで下げるることができます。

図 3 Cisco Nexus 5020 は 2RU サーバの 2 ラック ポッドをサポートし、オーバーサブスクリプション比を 3.3:1 まで下げることができます



ブレード サーバ向け 10 ギガビット イーサネット ネットワーク

ブレード サーバでの 10 ギガビット イーサネットで一般的な構成は 2 つあります。10 ギガビット イーサネット スイッチを内蔵したブレード サーバは、各ブレードと内部で接続され、オーバーサブスクリーブ型の 10 ギガビット リンクによってアクセスレイヤ スイッチと接続されます。パススルーフ構成では、各ブレードの 10 ギガビット イーサネット インターフェイスをブレード サーバ シャーシまで拡張して、ラック上部のアクセス スイッチと接続できます。この 2 つのテクノロジーの間のトレードオフは、次のとおりです。

- ・ ブレード サーバスイッチを使用すると、スイッチングと管理の複雑さが増します。スイッチ自体のオーバーサブスクリプション比が適用されるので、アプリケーションをブレードに割り当てる際は、シャーシレベルのスイッチがボトルネックにならないように慎重を期す必要があります。ブレード サーバスイッチの利点は、ラック内の配線が少なくなり、アクセスレイヤ スイッチに対するポート要件が軽くなることです。
- ・ パススルーフ構成では、すべてのネットワーク トラフィックはアクセスレイヤ スイッチに送信されて、そこからデータセンター ネットワーク インフラストラクチャの残りの部分による管理が行われます。また、アップリンクのオーバーサブス

クライアントは、ブレード サーバスイッチの制限ではなく実際のトラフィック要件に基づいて行われます。パススルー構成にはポート密度が高いトップオブラック スイッチが必要ですが、これは Cisco Nexus 5020 が優れている分野です。

Cisco Nexus 5020 は、ブレード サーバネットワーキングのどちらのシナリオにも理想的な製品です。

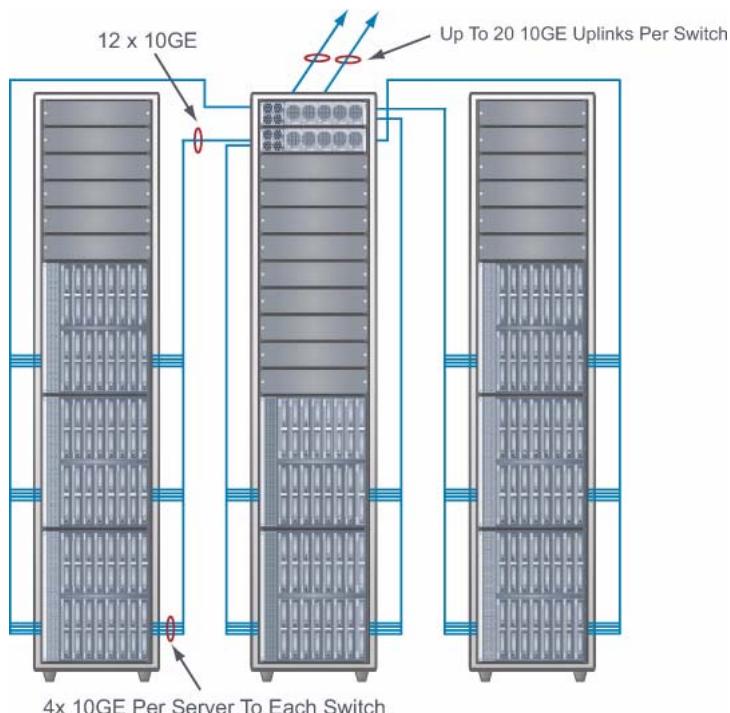
シャーシにスイッチが内蔵されたブレード サーバのポッド

Cisco Nexus 5020 は、10 ギガビット イーサネットスイッチを内蔵する複数のブレード サーバからのアップリンクを集約する際、コスト効果の高い手段です。ブレード サーバに 10 ギガビット イーサネット アップリンクが 4 つずつある場合は、スイッチを 2 台展開することで、3 つのラックで構成されるポッドに完全な冗長性を提供できます。図 4 では、3 台のブレード サーバを格納したラックが 2 つと、2 台のブレード サーバと 2 台の Cisco Nexus 5020 スイッチを格納した中央ラックが 1 つ示されています。この構成の場合、スイッチ ポートの合計数は 32 で、アップリンク用のスイッチ ポートは 8 です。この構成のオーバーサブスクリプション比は 4:1 になります。2 段階の（シャーシ内とトップオブラック）オーバーサブスクリプション比によって帯域幅が不足する場合は、6 ポート 10 ギガビット イーサネット拡張モジュールを 1 基か 2 基追加することで、オーバーサブスクリプション比を 1.6:1 まで下げることができます。

この構成は、さらに高い密度にも対応できます。各スイッチに 6 ポート 10 ギガビット イーサネット拡張モジュールを 2 基ずつ追加すると、ポッドはさらに 3 台のブレード サーバをサポートできます。この場合、サーバとの合計接続数は 56、アップリンクは最大 8 になり、オーバーサブスクリプション比は 5.5:1 になります。

10GBASE-T テクノロジーと比較すると電力消費と遅延が小さい SFP+ 10 ギガビット直接接続銅テクノロジーがブレード スイッチで利用できるようになったことで、ポッド内スイッチングに対応したブレード システムの使用は、有力な選択肢となっています。

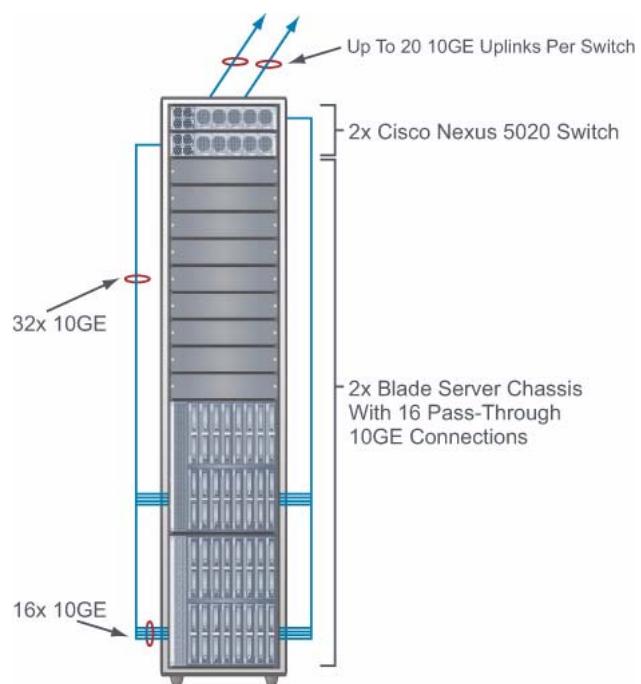
図 4 Cisco Nexus 5020 はブレード サーバの 3 つのラックで構成されるポッドをサポートし、各サーバにはシャーシレベル スイッチへの 4 つの 10 ギガビット イーサネット アップリンクがある



ネットワーク パススルー接続を使用するブレード サーバのポート密度

1つのラックに2台のブレード サーバが収納され、各サーバにブレードが16ずつ格納され、各ブレードに10ギガビット イーサネット NIC が2枚ずつ装着される構成では、ラック上部にある2台のCisco Nexus 5020 スイッチのそれぞれに32のネットワーク リンクが接続されます（図5）。この構成は完全に冗長化されています。また、スイッチにはアグリゲーション レイヤへのアップリンクが8つあるので、オーバーサブスクリプション比は4:1になります。6ポート10ギガビット イーサネット拡張モジュールを1基または2基増設して、オーバーサブスクリプション比を下げることができます。モジュールを1基増設すればアップリンク数は14、2基増設すれば20になり、オーバーサブスクリプション比はそれぞれ2.29:1と1.6:1になります。

図5 16のブレードを格納するブレード サーバ2台の構成では、2台のCisco Nexus 5020 スイッチが完全な冗長性を実現し、オーバーサブスクリプション比を1.6:1まで下げることができます



まとめ

Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチは、将来の多様なサーバ構成にも対応可能なポート密度を備え、データセンターへの10ギガビット イーサネットの展開を支援します。今日、データセンターでは、10ギガビット イーサネット NIC を装着したサーバやサーバ ラックを個別に展開していますが、Cisco Nexus 5020 では高密度の1RU および2RU サーバシナリオを実現できます。10ギガビット イーサネット パススルー接続とシャーシレベル スイッチが標準になる中で、Cisco Nexus 5020 はブレード サーバのラックやポッドをサポートするポート密度を提供します。

関連情報

<http://www.cisco.com/jp/go/nexus/>

<http://www.cisco.com/jp/go/dc/>

©2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco、Cisco Systems、およびCisco Systems ロゴは、Cisco Systems, Inc. またはその関連会社の米国および他の一定の国における登録商標または商標です。

本書類またはウェブサイトに掲載されている他の商標はそれぞれの権利者の財産です。

「パートナー」または「partner」という用語の使用は Cisco と他社との間のパートナーシップ関係を意味するものではありません。(0809R)

この資料に記載された仕様は予告なく変更する場合があります。



シスコシステムズ合同会社
〒107-6227 東京都港区赤坂 9-7-1 ミッドタウン・タワー
<http://www.cisco.com/jp>
お問い合わせ先 : シスコ コンタクトセンター
0120-092-255(フリーコール、携帯・PHS 含む)
電話受付時間 : 平日 10:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00
<http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/>

お問い合わせ先