ホワイトペーパー
Cisco public

クラウド上の
高速サーバー接続への移行

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

目次

スイッチングとサーバーポートの速度の推移 3
スイッチ ASIC の進化 4
NIC でのイーサネットポート速度の高速化を推進する PCIe 帯域幅の進化....5
サーバーポートの高速化とそれによる配線設計への影響....7
まとめ 14
詳細情報....15

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

数十万台のサーバーで構成されるデータセンターでは、クラウドコンピューティングやビッグデータアプリケーション、さらに AI/ML (人工知能/機械学習) のような新たに出現したワークロードによって活性化してきた、大量のデータを処理しています。こうした新たなワークロードは、場合によってはさまざまな地理的エリアにまたがることもあり、計算能力、ストレージ、メモリを、ラック内およびラック間で、高速で相互に接続する必要があり、より大きい帯域幅とより高い効率性が要求されます。このホワイトペーパーでは、Cisco 社とパンドウイットで、データセンターでの接続性におけるいくつかのトレンドと、高い計算能力が要求されるこうしたワークロードが配線とネットワークインフラ設計にもたらす影響について、対応する配備ガイドラインと共に説明します。

機械学習や AI のようなアプリケーションでは高い計算能力が要求され、物理的か仮想的かを問わず、ラック内で相互に接続された、あるいは複数のラックにまたがった、複数のサーバーで処理されます。このように、施設内、および複数の施設にまたがる分散形態では、帯域幅が必要となります。このような帯域幅要件、またはデータセンター内での潜在的なボトルネックに対応するため、スイッチング、計算能力からネットワークへの帯域幅、および配線インフラは、速度とネットワーク配置の両面で進化する必要があります。

データセンターインフラにおけるいくつかのトレンドを見ていきましょう。これには、スイッチアーキテクチャ、計算能力からネットワーク、PCIe 帯域幅の進化と、スイッチからサーバーへの接続の速度と配備モデルに関する、次の内容が含まれます。

- スイッチングとサーバーポートの高速化の推移
- ラック内でのより大きい帯域幅接続を可能にするスイッチ ASIC の進化
- NIC でのイーサネットポート速度の高速化を推進する PCIe 帯域幅の進化

スイッチングとサーバーポートの速度の推移

今日、ほとんどのスイッチポートは 100 Gbps またはそれ以下ですが、次のチャート 1 に示すように、2025 年までには、スイッチポートの 60% 以上が 100 Gbps 以上になるものと想定されます。このスイッチポート速度の向上は、サーバーからネットワークへのより高速なアップリンク速度とも見合ったものです。サーバーの接続速度もまた 1/10 Gbps から 25 Gbps あるいはそれ以上へと推移しています。現在のところ、多くのデータセンターではサーバーとスイッチの間の接続は 1G または 10G ですが、次のチャート 2 に示すように、想定では 2025 年までに、スイッチに対するポートの 60% が 10 Gbps を超え、25 Gbps が相互接続速度の 30% 近くを占めるようになります。

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

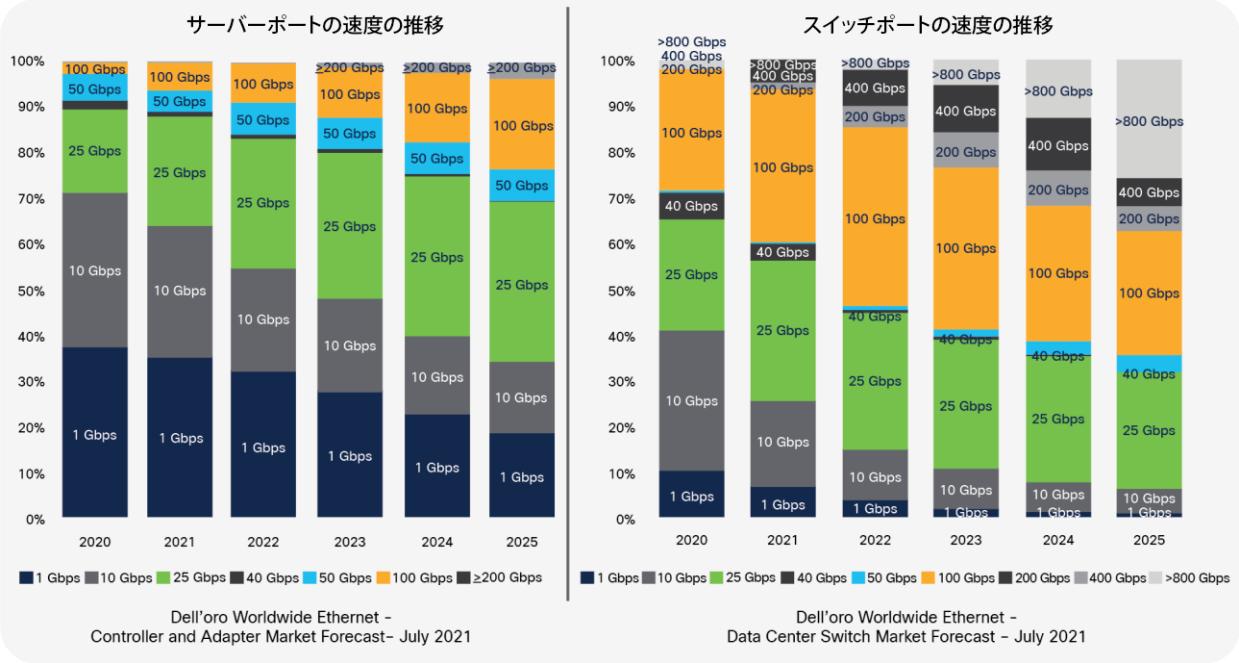

図 1.

スイッチとサーバー接続の速度の推移

スイッチ ASIC の進化

より高速な帯域幅の要件に対応するため、スイッチのシリコンは、スイッチ radix の増加、またはレーン帯域幅の増加のいずれかによって増強する必要があります。スイッチ radix の増加は、スイッチ ASIC にピンを追加することを意味し、それによりホップ、電力、コストを削減することができ、ネットワークがより効率的になります。

次の表 1 に、さまざまな ASIC のスループットとレーン速度、対応するスループットを達成するために必要な数を示します。つまり、12.8 Tbps のスループットを達成する 1 つの方法は、radix 数 128 の 100G サーデスを使用することです。12.8 Tbps のスループットは、表 1 に示すように、別のサーデス速度と radix 数を使用しても達成できます。

表 1. スイッチの世代と対応するスループット

12.8 Tbps スループットを達成するには
Radix 128 vs Radix 256

スイッチの世代	Radix = 32	Radix = 64	Radix = 128	Radix = 256
3.2 Tbps	100 Gbps	50 Gbps	25 Gbps	N/A
6.4 Tbps	200 Gbps	100 Gbps	50 Gbps	25 Gbps
12.8 Tbps	400 Gbps	200 Gbps	100 Gbps	50 Gbps
25.6 Tbps	800 Gbps	400 Gbps	200 Gbps	100 Gbps
51.2 Tbps	1.6 Tbps	800 Gbps	400 Gbps	200 Gbps

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

radix 数は重要です。なぜなら radix 数が増えるにつれて、全体的なスループットが増大し、接続数も増加するためです。これは、次の表 2 に示すように、単一のスイッチが複数ラック内、または複数ラック間でより多くのサーバーをサポートできることを意味します。

表 2. スイッチの世代と対応するスループット

3.2 T	スイッチ	オーバーサブスクリプション	100G サーバー	50G サーバー	25G サーバー
128 x 25G ASIC	32 x 100G (1RU)	3:1	24	48	96
		1:1	16	32	64
6.4 T	**スイッチ**	**オーバーサブスクリプション**	**100G サーバー**	**50G サーバー**	**25G サーバー**
256 x 25G ASIC	64 x 100G (2RU)	3:1	48	96	192
		1:1	32	64	128

上記の例では、radix 数を 128 から 256 に増やすことで、サーバーのポートの速度が一定であると仮定すると、オーバーサブスクライブされたモデルとノンブロッキングモデルの両方で、単一のスイッチでサポートされるサーバーの数を倍にできます。これは、最適な投資利益率のためにスイッチをどこに配置するかを決定する際に重要な要因です。また、スイッチとサーバーの間の接続オプションに対しても影響を与えます。

NIC でのイーサネットポート速度の高速化を推進する PCIe 帯域幅の進化

アプリケーションがより多くの帯域幅を必要とするようになるにつれ、計算能力とネットワークとの間の接続も、新たな需要に対応するために拡張する必要があります。PCIe は計算能力ドメインをネットワークドメインに接続するためのインターフェイスであり、CPU や GPU の高速化、高性能化に伴い、PCIe I/O 帯域幅も増加させる必要があります。

I/O 帯域幅は 3 年で倍になっています。2017 年に PCIe Gen 4.0 で 32 GB であった最大帯域幅は、2019 年には PCIe Gen 5.0 で 64 GB になり、将来の PCIe Gen 6.0 では 128 GB/秒のスループットが見込まれています。表 3 に示すように、PCIE の速度はレーン帯域幅とレーンの数によって増加します。

表 3. PCIe 帯域幅の進化

ポート	モジュレーション	レーンごとの BW (バイト/秒) (単方向)	レーンごとの BW (ビット/秒) (単方向)	x8	x16	x32
PCIe Gen2	NRZ	0.625 GB/s	5.0 Gbps	40 Gbps	80 Gbps	160 Gbps
PCIe Gen3	NRZ	1.0 GB/s	8.0 Gbps	64 Gbps	128 Gbps	256 Gbps
PCIe Gen4	NRZ	2.0 GB/s	16.0 Gbps	128 Gbps	256 Gbps	512 Gbps
PCIe Gen5	NRZ	4.0 GB/s	32.0 Gbps	256 Gbps	512 Gbps	1024 Gbps
PCIe Gen6	PAM-4	8.0 GB/s	64.0 Gbps	512 Gbps	1024 Gbps	2045 Gbps

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

PCIe 帯域幅がより高くなると共に、ネットワークへのアップストリームに接続するサーバーのポートも、より高速に移っていく必要があります。

レーン帯域幅は、非ゼロ復帰 (NRZ) エンコーディングからパルス振幅変調 (PAM) シグナリングに切り替えることで増やすことができ、1 レーンの帯域幅が実質的に倍になります。現在、PCIe Gen6 が PAM-4 変調を使用する最初の世代であり、2022 年に市販のネットワークインターフェイスカード向けに使用可能になると想定されています。

ネットワークインターフェイスカードのイーサネットポートに基づいて、100% の使用率で最低限必要な PCIe 世代とレーン数を次の表に示します。

表 4. 100% 使用率を達成するための最低限の PCIE 世代

ポート	10 Gbps	25 Gbps	40 Gbps	50 Gbps	100 Gbps	200 Gbps	400 Gbps
シングル	PCIe Gen2 x4	PCIe Gen2 x8	PCIe Gen3 x8	PCIe Gen3 x8	PCIe Gen3 x16	PCIe Gen3 x32	PCIe Gen5 x16
ダブル	PCIe Gen2 x8	PCIe Gen3 x8	PCIe Gen3 x16	PCIe Gen3 x16	PCIe Gen4 x16	PCIe Gen4 x32	PCIe Gen5 x32

または、100% の使用率が必要でない場合は、次の表 5 に示すように、以前の PCIe 世代を NIC のデュアル 100G/200G または 400 Gbps イーサネットポートに使用できます。

表 5. 使用率の数値を考慮したイーサネットポート - PCIE

ポート	合計帯域幅	PCIe Gen3 x16 (128 Gbps)	PCIe Gen3 x32 (256 Gbps)	PCIe Gen4 x16 (256 Gbps)	PCIe Gen4 x32 (512 Gbps)	PCIe Gen5 x16 (512 Gbps)	PCIe Gen5 x32 (1024 Gbps)	PCIe Gen6 x16 (1024 Gbps)	PCIe Gen6 x32 (2048 Gbps)
2 X 10 Gbps	20 Gbps	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2 X 25 Gbps	50 Gbps	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2 X 40 Gbps	80 Gbps	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2 X 50 Gbps	100 Gbps	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2 X 100 Gbps	200 Gbps	64%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2 X 200 Gbps	400 Gbps	32%	64%	64%	100%	100%	100%	100%	100%
2 X 400 Gbps	800 Gbps	16%	32%	32%	64%	64%	100%	100%	100%

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

サーバーポートの高速化とそれによる配線設計への影響

では、速度の推移と ASIC や PCIe のスループットの進化が、データセンター内の配線インフラにどのように影響するのでしょうか。データセンター内でより多くの帯域幅を必要とするのは、主に AI/HPC や ML などの高度な処理能力を必要とするアプリケーションです。これらのアプリケーションでは、ラック内のスループットの増加が要求されるだけでなく、トラフィックパターンの性質によって、ラック間レベルでの処理がさらに大量に必要となるため、スイッチを通過しなければならないトラフィックが増えることになります。ラック内では、サーバーを増設するか、サーバーに高速アップリンクを導入することでスループットを向上させることができます。電源の制約により、サーバーの増設ができない場合があります。そこで、サーバーのアップリンクの高速化への移行というオプションについて考えてみましょう。

前述のとおり、サーバーの接続は、インターフェイスタイプが SFP28 で 10/25 Gbps、QSFP28 で 100 Gbps、SFP56 で 10/25/50 Gbps、SFP-DD で 100 Gbps、QSFP56 で 100/200 Gbps と、高速化に向かっています。高速になることで、考慮する必要がある要因が 3 つあります。1 番目は、接続が高速化することでダイレクトアタッチ銅線 (DAC) ケーブルを使用する際に届く範囲に制限があることです。25G を超える速度では、銅線ケーブルは最大 5 メートル以内しかサポートできません。そのため、過去に単一のスイッチで DAC を使用して複数のラックを管理できていたとすれば、速度が 25 Gbps を超える場合は 5 メートル以内という制限があるため、実用的なオプションではなくなります。

2 番目の要因はサーバーの電力消費で、これによってラック内のサーバー数が制限される可能性があります。DC 運用者は、ラック当たり 42 台を超えるサーバーを収容していたところ、ラック内のサーバー数を 32 台以下に制限しなければならなくなります。これは、1 台の Top of Rack スイッチで管理される未使用スペースのあるラックという形になり、不十分なうえにコストも高くつきます。また、冗長化のために1台のサーバーを 2 台の Top of Rack スイッチに接続する必要があるアーキテクチャもあるため、コスト要因はさらに重大になります。スイッチのネットワークポートが完全に使用される前にキャビネットの物理スペースが枯渇するということになれば、スイッチのポートの使用率が 100% に満たない状態を受け入れるか、ネットワークポートの数が少ない低価格のスイッチにダウングレードして、ラックスペースの 1 ユニット分以上を未使用のままにするか、いずれかしか選択肢はありません。そのため、スイッチポートの使用率を 100% にしながらラックスペースを完全に利用する配線モデルに対するニーズがあります。

3 番目の、そして最も重要かもしれない要因は、スイッチがより高いスループットと radix 数を備えるようになったことで、1 台のスイッチがより多くのサーバーを管理できるようになっていることです。これは、データセンターの運用者が、1:1 のスイッチ対ラック構成から、次の図 2 に示すような、よりコスト効率に優れた Middle-Of-Row (MOR) モデルや End-Of-Row (EOR) モデルへの移行を選択する可能性があることを意味します。次のトポロジーでは、Middle-Of-Row または End-Of-Row で配備された 32 x 400G Gbps ポートスイッチが、100 Gbps DAC を使用して 16 台のサーバーに接続した 100 Gbps のポートを利用して、16 × 400 Gbps ポートでダウンストリーム接続しています。16 ポートをアップリンクとして使用し、スイッチはさらに 64 台のサーバーに、100 Gbps を 25 Gbps にする分岐ソリューションを使用して、ダウンストリーム 25 Gbps で接続できます。

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

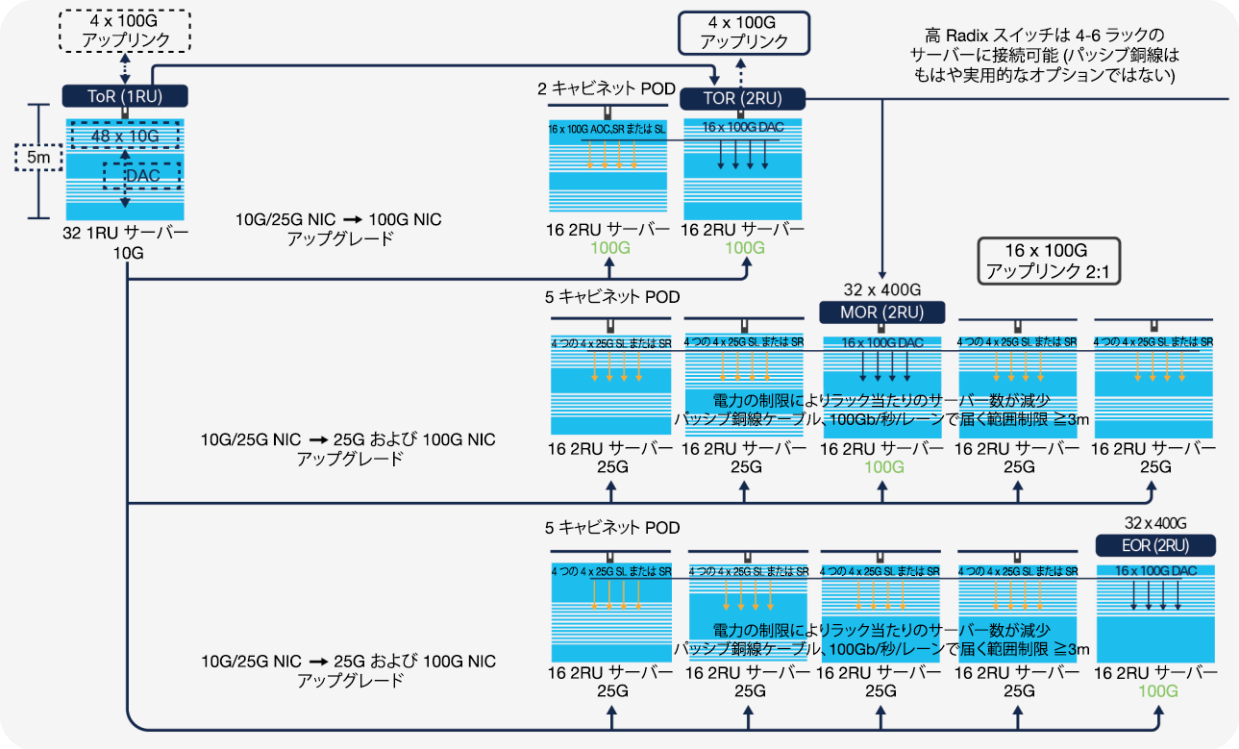

図 2.

未使用スペースのあるラックの高 radix スイッチを使用した TOR から EOR/MOR への移行

1 台のスイッチが、複数のラックにわたってより多くのサーバーを相互に接続することが可能になり、実質的にスイッチとサーバーとの距離を伸ばすことができます。

では、銅線が高速接続での制限に到達した場合の接続のオプションは何になるでしょうか。データセンターの運用者にとっては、いくつかのオプションがあります。その 1 つがアクティブ光ケーブル (AOC) の使用であり、届く範囲が 30 メートルに伸び、複数のラックをつなぐ用途には十分です。AOC は軽量でかさばらず、管理が容易です。2 番目のオプションは、プラグ接続可能トランシーバを使用することです。プラグ接続可能トランシーバの価値は、届く範囲を 100 メートル以上に伸ばせるだけでなく、特に 15 メートルを超える場合にケーブルよりも管理効率がよくなることです。プラグ接続可能トランシーバを使用することで、エンドポイントが現場で交換可能となり、障害が発生した場合に、ケーブル全体を交換するのではなくエンドポイントのみが交換対象となります。プラグ接続可能トランシーバを使用する 2 番目の利点は、高速に移行していく際に既存のファイバーインフラが維持され、投資が保護されることです。現場で交換可能なエンドポイントを使用する AOC タイプのソリューションを使用できる 3 番目のオプションもあり、お客様は、障害時にエンドポイント交換で対応できる機能を保持しながら 30 メートルまで接続できるようになります。これは、長さが 15 メートルを超える場合に特に魅力的であり、Cisco® SL (Short Link) の名称で、上記で示しています。

以下は、本稿で前述した変更点を説明するために、パンドウイットと Cisco 社がまとめた導入シナリオです。

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

図 2 に示すシナリオでは、従来のデータセンターのスイッチとサーバーの接続セットアップに選択肢を提供しています。このシナリオは、1 台の 48 ポート 400G スイッチを使用して、各キャビネットに 2RU サーバー 16 台が収容されている 5 台のキャビネットの POD 配備の様子です。ミドルキャビネット内に 100G サーバー 16 台、リモートキャビネット内に 25G サーバー 64 台のハイブリッドモデルです。このスイッチは、分岐モードで 100G を 16 ポート (4 × 25G ダウンリンク)、100G を 16 ポート、2:1 オーバーサブスクリプションを提供する 100G アップリンクを 16 ポートを使用して、25G を 64 ポートを提供しています。

サーバーが接続を切り替えるため、分岐モードの SL トランシーバを使用して 100G の 4x25G への分岐が達成されます。これらは各キャビネットに向かい、そこで Panduit 分岐カセットを使用して 4 つの LC 接続にブレークダウンされます。これらの SL トランシーバはアクティブ光ケーブル (AOC) に類似したソリューションであり、30 メートルの制限があり、現場で交換可能なエンドポイントを備えています。ミドルキャビネットの 100G 接続は、Panduit または Cisco の 100G DAC を活用して達成されます。

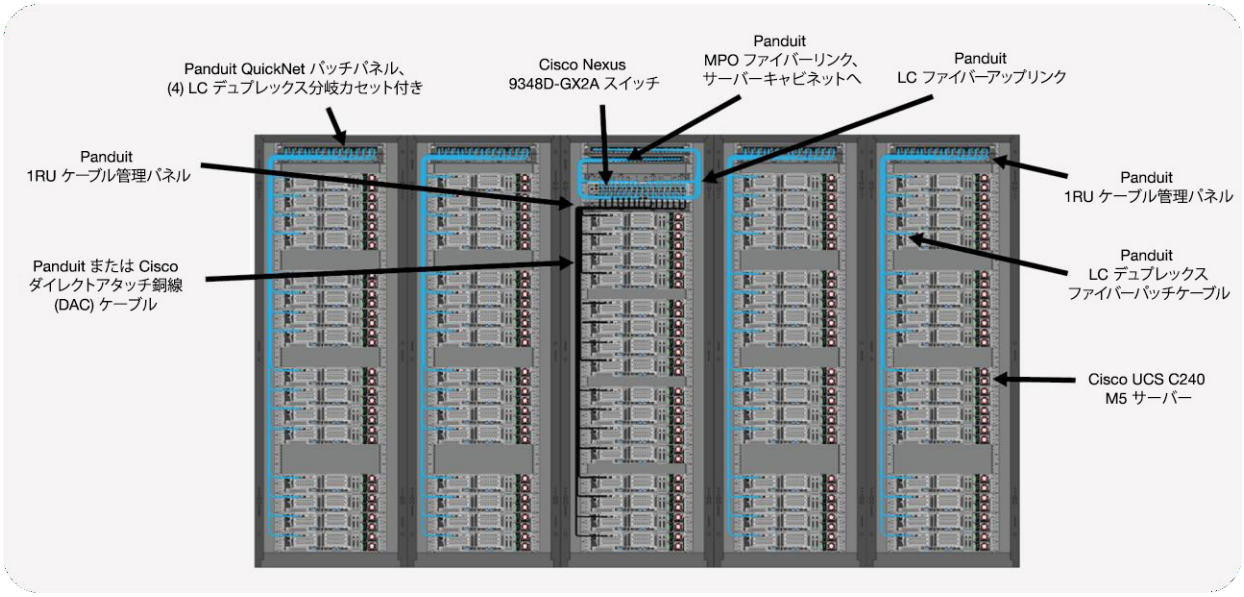

図 3.

各キャビネットに 16 台のサーバーがある 5 台のキャビネットの POD – 分岐モードで 100G を 16 ポート (4x25G ダウンリンク)、100G を 16 ポート、2:1 オーバーサブスクリプションの 100G アップリンク 16 ポートによって、64 ポートの 25G が構成されている

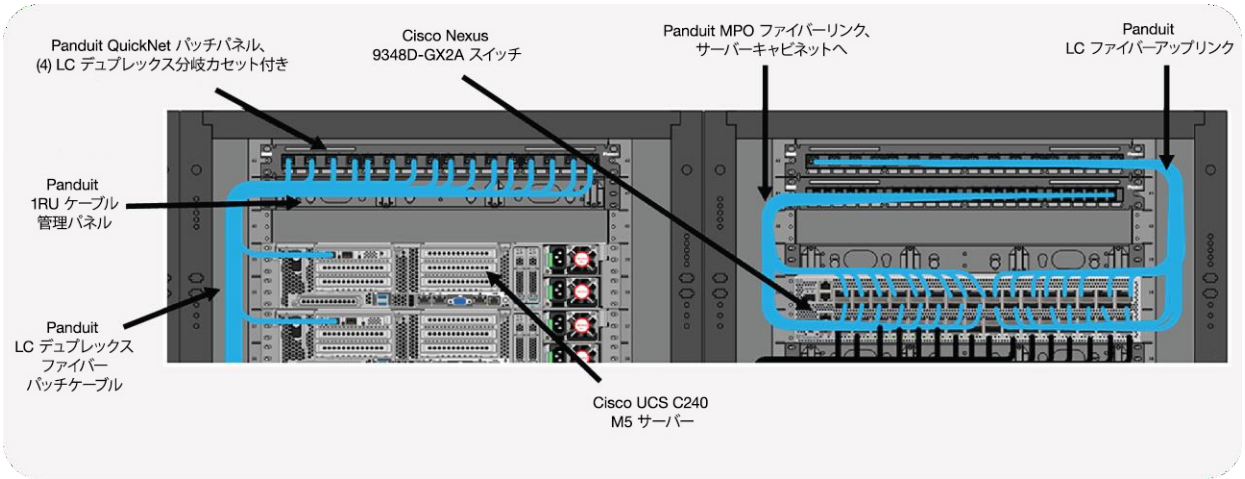

図 4.

サーバーキャビネット内の分岐カセットの拡大図とスイッチキャビネット内の配線

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

表 6.　Cisco Nexus 9300-GX2A スイッチ

スイッチ	明細
Nexus N9K-C9348D-GX2A	Nexus 9300 48 ポート 400G スイッチ、MACsec 対応

表 7.　Cisco UCS C240 M5 ラックサーバー

サーバー	明細
UCSC-C240-M5SX:	Cisco UCS C240 M5 24 SFF + 2 リアドライブ (CPU、メモリ、HD、PCIe、PS なし)

表 8.　Cisco 100 Gbps と 100G to 25 Gbps 銅線ブレークアウトケーブル

100 G 銅線ケーブル	明細
QSFP-100G-CU1M	100GBASE-CR4 パッシブ銅線ケーブル、1 m
QSFP-4SFP25G-CU2M	100GBASE QSFP to 4xSFP25G パッシブ銅線スプリッターケーブル、2 m
QSFP-4SFP25G-CU3M	100GBASE QSFP to 4xSFP25G パッシブ銅線スプリッターケーブル、3 m
QSFP-4SFP25G-CU5M	100GBASE QSFP to 4xSFP25G パッシブ銅線スプリッターケーブル、5 m

表 9.　Cisco 100 Gbps および 100 Gbps to 25 Gbps プラグ接続可能ブレークアウト SL

プラグ接続可能 SL (Short Link)	明細
QSFP-100G-SL4	Cisco 100GBASE SL4、OM4 MMF 最大 30 M
SFP-25G-SL	Cisco 25GBASE SFP SL、OM4 MMF 最大 30 M
QSFP-100G-SL4 + 4 x SFP-25G-SL	Cisco 100GBASE SL4 to 4 Cisco SFP-25G-SL、OM4 MMF 最大 30 M

表 10.　Cisco 100 Gbps および 10/25 Gbps トランシーバ

プラグ接続可能トランシーバ	明細
QSFP-100G-SR4-S	Cisco 100GBase SR4 QSFP トランシーバ、MPO、OM4/5 100 m
QSFP-40/100G-SRBD	Cisco 100GBase SR4 QSFP トランシーバ、LC デュプレックス、OM4/5 100 m
SFP-25G-SR-S	Cisco 25GBASE-SR SFP28 モジュール、LC デュプレックス、OM4/5 100 m
SFP-10/25G-CSR-S	Cisco 25GBASE-SR SFP28 モジュール、LC デュプレックス、OM4/5 100 m

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

表 11. Cisco 10Gbps および 25Gbps ネットワークインターフェースカード

ネットワークインターフェースカード	明細
UCSC-PCIE-C25Q-04	Cisco VIC 1455 VIC PCIE – クワッドポート 10/25G SFP28
UCSC-MLOM-C25Q-04	Cisco UCS VIC 1457 クワッドポート 25G SFP28 mLOM
UCSC-PCIE-QD25GF	QLogic QL41212H デュアルポート 25Gb NIC
UCSC-PCIE-ID25GF	Intel XXV710 デュアルポート 25Gb SFP28 NIC
UCSC-P-M4D25GF	Mellanox MCX4121A-ACAT デュアルポート 10/25G SFP28 NIC
UCSC-P-M5D25GF	Mellanox CX-5 EN MCX512A-ACAT 2x25/10GbE SFP PCIe NIC
UCSC-P-I8Q25GF	Cisco-Intel E810XXVDA4L 4x25/10 GbE SFP28 PCIe NIC
UCSC-P-I8D25GF	Cisco-Intel E810XXVDA2 2x25/10 GbE SFP28 PCIe NIC
UCSC-PCIE-C100-04	C220 M5/M6 および C240 M5/M6 用 Cisco UCS VIC 1495 2x 40/100G QSFP28 PCIe
UCSC-MLOM-C100-04	C220 M5 および C240 M5 用 Cisco UCS VIC 1495 2x 40/100G QSFP28 mLOM
UCSC-P-M5S100GF	MELLANOX CX-5 MCX515A-CCAT 1x100GbE QSFP PCIe NIC
UCSC-P-M5D100GF	MELLANOX CX-5 MCX516A-CDAT 2x100GbE QSFP PCIe NIC
UCSC-P-I8D100GF	Intel E810CQDA2 2x100 GbE QSFP28 PCIe NIC

ソース: https://tmgmatrix.cisco.com/

表 12. Panduit ダイレクトアタッチ銅線ケーブル、ファイバーおよびキャビネット接続対応

SKU	詳細
	ダイレクトアタッチ銅線ケーブル 100G
PQSF2PXA1MBL	QSFP28 100G ダイレクトアタッチ銅線ケーブルアセンブリ、30 AWG、黒、1 m
PQSF2PXA2MBL	QSFP28 100G ダイレクトアタッチ銅線ケーブルアセンブリ、30 AWG、黒、2 m
PQSF2PXA3MBL	QSFP28 100G ダイレクトアタッチ銅線ケーブルアセンブリ、30 AWG、黒、3 m
	キャビネットおよびファイバー接続
FRZTL77Y001M001	OM4 12 芯 PanMPO インターコネクト LSZH、ピンなし - ピンなし、メソッド B、低損失、1 m
QPP24BL	QuickNet 24 ポートパッチパネル
FQMAP66CG	SFQ シリーズ光ファイバーアダプタパネル – 6 MPO アダプタ – メソッド B 接続用
FWZTL56Y005M* **	OM4 12 芯 MPO 細径トランクケーブル LSZH、MPO ピンなし – MPO ピンあり、メソッド B、低損失、プーリングアイあり、***ケーブル長
FQ3ZO-08-10B	QuickNet SFQ 4 から 1 への分岐カセット、メソッド B

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

SKU	詳細
FZ2ERLNLNSNM* **	OM4 2 芯 LC デュプレックスパッチコード、***ケーブル長
CMPH1	Panduit ケーブル管理パネル 1 RU

図 4 に示すシナリオでは、従来のデータセンターのスイッチとサーバーの接続セットアップに別の選択肢を提供しています。このシナリオは、1 台の 48 ポート 400G スイッチを使用して、各キャビネットに 2RU のサーバー 16 台が収容されているキャビネット 2 台の POD 配備の様子です。スイッチキャビネット内に 100G サーバーを 16 台、リモートキャビネット内に 100G サーバーを 16 台のスプリットモデルです。このスイッチは、Panduit または Cisco 100G DAC を活用した 100G 16 ポートを使用して構成された 100G 16 ポート、2:1 オーバーサブスクリプションを提供する 100G ファイバーアップリンク 16 ポートを提供しています。銅線 DAC はスイッチがあるキャビネット内で使用されています。

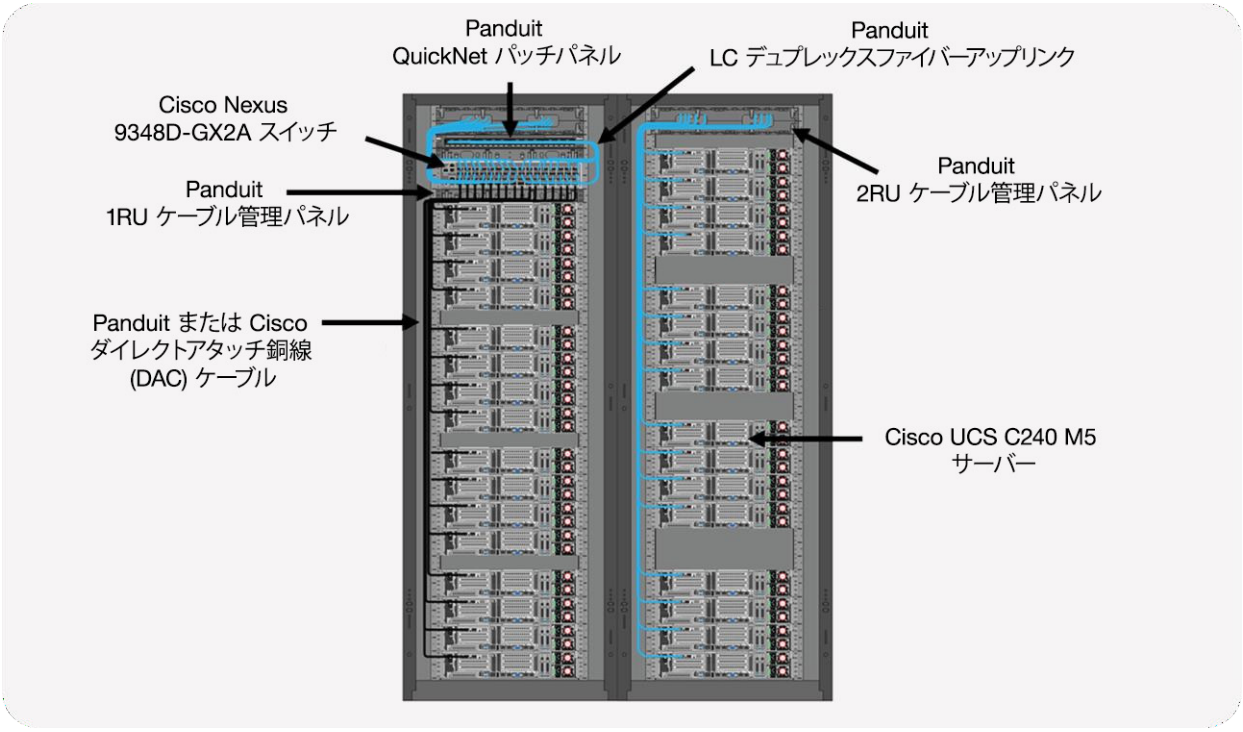

図 5.

各キャビネットにサーバーが 16 台あるキャビネット 2 台の POD — 100G DAC が 16 ポート、2:1 オーバーサブスクリプションの 100G ファイバーアップリンクが 16 ポートで構成された 100G 16 ポート

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

表 13. Cisco Nexus 9300-GX2A スイッチ

スイッチ	明細
Nexus N9K-C9348D-GX2A	Nexus 9300 48 ポート 400G スイッチ、MACsec 対応

表 14. Cisco UCS C240 M5 ラックサーバー

サーバー	明細
UCSC-C240-M5SX:	Cisco UCS C240 M5 24 SFF + 2 リアドライブ (CPU、メモリ、HD、PCIe、PS なし)

表 15. Cisco 40/100 Gbps ネットワークインターフェースカード

ネットワークインターフェースカード	明細
UCSC-PCIE-C100-04	C220 M5/M6 および C240 M5/M6 用 Cisco UCS VIC 1495 2x 40/100G QSFP28 PCIe
UCSC-MLOM-C100-04	C220 M5 および C240 M5 用 Cisco UCS VIC 1495 2x 40/100G QSFP28 mLOM
UCSC-P-M5S100GF	MELLANOX CX-5 MCX515A-CCAT 1x100GbE QSFP PCIe NIC
UCSC-P-M5D100GF	MELLANOX CX-5 MCX516A-CDAT 2x100GbE QSFP PCIe NIC
UCSC-P-I8D100GF	Intel E810CQDA2 2x100 GbE QSFP28 PCIe NIC

ソース: https://tmgmatrix.cisco.com/

表 16. Cisco 100 Gbps と 100G to 25 Gbps 銅線ブレークアウトケーブル

100 G 銅線ケーブル	明細
QSFP-100G-CU1M	100GBASE-CR4 パッシブ銅線ケーブル、1 m
QSFP-4SFP25G-CU2M	100GBASE-CR4 パッシブ銅線ケーブル、2 m
QSFP-4SFP25G-CU3M	100GBASE-CR4 パッシブ銅線ケーブル、3 m

表 17. Cisco 40/100 Gbps 双方向トランシーバ

プラグ接続可能トランシーバ	明細
QSFP-40/100G-SRBD	Cisco 100GBase SR4 QSFP トランシーバ、LC デュプレックス、OM4/5 100 m

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

表 18. Panduit ダイレクトアタッチ銅線ケーブル、ファイバーおよびキャビネット接続対応

SKU	明細
	ダイレクトアタッチ銅線ケーブル 100G
PQSF2PXA1MBL	QSFP28 100G ダイレクトアタッチ銅線ケーブルアセンブリ、30 AWG、黒、1 m
PQSF2PXA2MBL	QSFP28 100G ダイレクトアタッチ銅線ケーブルアセンブリ、30 AWG、黒、2 m
PQSF2PXA3MBL	QSFP28 100G ダイレクトアタッチ銅線ケーブルアセンブリ、30 AWG、黒、3 m
	キャビネットおよびファイバー接続
QPP24BL	QuickNet 24 ポートパッチパネル
FRZTL77Y001M001	OM4 12 芯 PanMPO インターコネクト LSZH、ピンなし - ピンなし、メソッド B、低損失、1 m
FQMAP46CG	SFQ シリーズ光ファイバーアダプタパネル - 4 MPO アダプタ – メソッド B 接続用
CMPH1	Panduit ケーブル管理パネル 1 RU
NM2	Panduit NetManager® 水平ケーブル管理パネル、2RU

まとめ

400 Gbps と 100 Gbps テクノロジーの普及の進展は、データセンターの様相を変えようとしています。計算能力ノードでのより高い I/O 帯域幅からより高いサーバーアップリンク速度とさらに強力なスイッチ ASIC まで、そのすべてが帯域幅の需要に対応するよう取り組んでいます。こうしたネットワークコンポーネントは、スイッチと計算能力のインフラに影響を与えるだけでなく、光ファイバーと銅線の相互接続を選択する場合や全体的な配線インフラ設計の決定要因にもなります。このホワイトペーパーでは、市場のトレンド、配線設計への影響、実践的な配備のガイドラインについて説明し、運用者がデータセンターで高速なサーバー接続を配備できるよう支援します。

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

詳細情報

プラットフォームへの光ファイバー/ケーブルと光ファイバー同士の互換性に関する詳細については、https://tmgmatrix.cisco.com/ にアクセスしてください。

https://tmgmatrix.cisco.com/iop

その他のパンドウイット/Cisco 関連資料については、www.panduit.com/panduitciscoalliance にアクセスしてください。

米州本社
Cisco Systems, Inc
San Hose, CA

アジア太平洋本社
Scisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

欧州本社
Cisco Systems International BV Amsterdam,
The Netherlands

Cisco は世界中に 200 を超える事業所を展開しています。住所、電話番号、ファックス番号については Cisco のウェブサイト https://www.cisco/go/offices をご確認ください。

Cisco および Cisco ロゴは、米国およびその他の国における Cisco およびその関連会社の商標または登録商標です。Cisco の登録商標の一覧については URL https://www.cisco.com/go/trademarks をご確認ください。言及したサードパーティの登録商標は、それぞれの所有者の所有権に帰属します。「パートナー」の呼称は、Cisco と他社との間にパートナーシップ関係があることを意味するものではありません。(1110R)

Printed in USA C11-2696411-00 11/21

© 2021 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.