



QFX5110 イーサネットスイッチ

製品概要

QFX5100 スイッチはアクセスとアグリゲーションとして低遅延を実現し、多彩なレイヤー2、レイヤー3 機能を備え、VXLAN オーバーレイの導入と 100GbE アップリンクに対応した業界屈指の俊敏さを誇るスイッチ製品シリーズです。

QFX5110 はバーチャルマシンとベアメタルサーバーを接続するための L3 ゲートウェイ機能を備えており、オーバーレイ/アンダーレイネットワークアーキテクチャを必要とするデータセンター向けに設計されています。

QFX5110 には、高密度の 10GbE、25GbE、40GbE、100GbE ポートが搭載されているため、スパインおよびリーフへの導入に適しています。

製品説明

データセンターは、完全なオフプレミスモデルにせよ、重要なサービスはオンプレミスプライベートクラウドで提供されるハイブリッドモデルにせよ、クラウドサービスを迅速に導入しています。オフプレミスのクラウドサービスの驚異的な成長と、オーバーレイ技術の幅広い普及が相まって、これらの進化するデータセンターのニーズを満たすことができる、機動性の高いスイッチングプラットフォームが必要になっています。

高性能なジュニパーネットワークス®QFX5110 シリーズのイーサネットスイッチは、このような要求にぴったりの、動的なデータセンターの基盤を提供します。IT 変革に不可欠な要素であるデータセンターのネットワークは、クラウドと SDN の採用、ネットワーク仮想化、統合型/スケールアウト、ストレージ、データセンター内の East-West トラフィックを大幅に増加させるミッションクリティカルなアプリケーションの迅速な導入と提供をサポートしています。さらに、100GbE スパインポートも求められるようになり、10GbE や 40GbE を含むすべてのサーバーアクセス速度に対応する 100GbE アップリンクが必要になってきています。QFX5110 は 100GbE アップリンクを備え、ファブリック、レイヤー3、スパイン/リーフ型の導入など、多様なスイッチングアーキテクチャをサポートしているため、時間の経過に伴って要件が変化しても、ユーザーは容易に適応し、進化を続けることができます。QFX5110 スイッチは、キャンパス内のディストリビューションやコアに配置することができます。

アーキテクチャと主要コンポーネント

QFX5110 スイッチには、10GbE (光ファイバー) および 40GbE または 100GbE 固定の設定オプションがあり、豊富なレイヤー2、レイヤー3、および MPLS の機能を備えています。QFX5110 スイッチは、ジュニパーネットワークス QFX5100 製品群、EX シリーズイーサネットスイッチ、ジュニパーネットワークスのルーター、およびジュニパーネットワークスの SRX シリーズサービスゲートウェイでも使用されているものと同じで、信頼性が高く高性能なジュニパーネットワークスの Junos®オペレーティングシステムを使用しており、ジュニパーのインフラストラクチャ全体でコントロールプレーン機能の一貫した実装と運用を実現します。

QFX5110 スイッチモデル

QFX5110 スイッチはコンパクトな 1 U サイズのプラットフォームで、ワイヤースピードのパケットパフォーマンスと非常に低い遅延性を示し、豊富な Junos OS 機能を提供します。高スループットの PFE (パケット転送エンジン) に加え、QFX5110 コントロールプレーンのパフォーマンスは、パワフルな 1.8GHz クアッドコア Intel CPU、16GB のメモリおよび 64GB の SSD ストレージで強化されています。

QFX5110 スイッチには次に示す 2 つのモデルがあります。

- QFX5110-48S**—QFX5110-48S は、10GbE/100GbE に対応するデータセンターアクセススイッチです。48 個の SFP+ (スモールフォームファクタープラグアンプ) トランシーバポート、4 個の 40GbE ポートまたは 4 個の 100GbE ポートとして構成可能な 4 個の QSFP28 ポートを搭載し、最大スループットは 1.76Tbps 及び 1.32Bpps です。またブレークアウトケーブルを使用することによって、QSFP28 の各ポートを 4 個の 10GbE ポートとして設定し、スイッチ 1 台で対応可能な 10GbE ポートの総数を 64 ポートまで増やし、柔軟性を高めることもできます。

- **QFX5110-32Q**—40GbE/100GbE データセンターアクセス/アグリゲーションスイッチです。最大 32 個の QSFP+ポート、または 20 個の QSFP+ポートと 4 個の QSFP28 ポートを提供し、最大スループット 2.56Tbps 及び 1.44Bpps を実現します。QSFP+ポートは、QSFP+から SFP+への DAC (ダイレクトアタッチ銅線ケーブル) を使用すると 4 個の 10GbE ポートとして構成でき、あるいは QSFP+から SFP+への光ファイバブレイクアウトケーブルを使用すると 24 個の 4x10GbE ポートおよび 8 個の QSFP+ポートとして構成でき、スイッチ当たり合計 96 個まで 10GbE ポートを増やして、柔軟性の向上を図ることができます。

QFX5110 の特長

QFX5110 スイッチは、以下の特長を備えています。

- 10/40/100GbE のアクセスおよびアグリゲーション設定では、高密度でマルチスピードに対応し、1U サイズのプラットフォームで最大で 64 個または 96 個の 10GbE ポート、最大で 4 個の 100GbE アップリンクポート、最大で 32 個の 40GbE ポートをサポート
- 最大 2.56Tbps のレイヤー 2 およびレイヤー 3 パフォーマンス、遅延を 550ns に抑制
- 1.8GHz クアッドコア Intel CPU、16GB メモリおよび 64GB SSD ストレージを搭載
- Python および ZTP (ゼロタッチプロビジョニング) に対応した豊富な自動化機能
- L2/L3 ゲートウェイとして VXLAN (仮想拡張 LAN)、OVSDB (Open vSwitch Database) プロトコルなどの仮想化プロトコルをサポート
- BGP add-path、MPLS、L3VPN、IPv6 6PE などの高度な Junos OS 機能

Junos OS

高いパフォーマンスを発揮する QFX5110 スイッチは、Junos OS を実行します。Junos OS は、ジュニパーのパワフルで堅牢なネットワークオペレーティングシステムで、ジュニパーが提供するすべてのスイッチ、ルーター、ファイアウォール製品に搭載されています。QFX5110 の機能を強化する主要な Junos OS の機能には以下のものがあります。

- 専用の保護メモリ領域で独立して動作する処理モジュールと、プロセスの再起動が可能なソフトウェアのモジュール性
- ノンストップルーティング (NSR) やノンストップブリッジング (NSB) などの機能によって実現する、中断のないルーティングおよび転送
- ネットワーク設定のミスをなくすコミット & ロールバック機能
- 機器の問題の検出、レポート、解決に対応する強力なスク립トセット

Junos OS ソフトウェアライセンス

QFX5110 スイッチでサポートされるソフトウェアの機能は、3 層に分類されます: ベース、プレミアム、アドバンストの 3 つの階層に分類されます。

- ベースソフトウェア機能には、基本的なレイヤー 2 スwitチング、基本的なレイヤー 3 ルーティング、マルチキャスト、自動化、プログラマビリティ、ZTP (ゼロタッチプロビジョニング)、および基本的な監視機能が含まれています。ベースソフトウェア機能のライセンスは、ハードウェアの購入時に自動的に付与されるため、特別なライセンスキーは必要ありません。
- プレミアムソフトウェア機能には、ベースライセンスのすべての機能に加え、顧客企業のニーズに明確に応える BGP、IS-IS、EVPN-VXLAN (仮想拡張 LAN) の機能が含まれています。これらの機能を有効にするには、QFX5K-C1-PFL ライセンスを購入し、固有のライセンスキーを生成して、スイッチにインストールする必要があります。なお、このライセンスは複数のデバイスで使用することはできません。
- アドバンストソフトウェアの機能には、プレミアムライセンスのすべての機能に加え、特にデータセンターの相互接続およびエッジ導入事例のニーズに対処するための MPLS の機能が含まれています。これらの機能を有効にするには、QFX5K-C1-AFL ライセンスを購入し、固有のライセンスキーを生成して、スイッチにインストールする必要があります。なお、このライセンスは複数のデバイスで使用することはできません。

プレミアムライセンスおよびアドバンストライセンスはクラス 1、クラス 2、クラス 3 などに分類され、有効期限はありません。クラス 1 ライセンスは QFX5110-48S スイッチおよび QFX5110-32Q スイッチに適用されます。ライセンス SKU の説明については、注文情報のセクションをご覧ください。

データセンターへの導入

今日のデータセンターは、一般的にハイパフォーマンス、小型の筐体、マルチコアのブレードサーバーとラックサーバーを使用して構築されています。このようなデバイスによってトラフィックが増加した結果、処理能力やサーバー密度が向上し、物理サーバー、仮想サーバー、ストレージのパフォーマンスを最大限に発揮できる、高速かつ低遅延なストレージ統合型および I/O 統合型のネットワークソリューションに対するニーズが生まれています。

QFX5110 スイッチは低遅延、ロスレス、高密度の 10GbE/40GbE インターフェイスのほか、今日のデータセンターで必要とされる

コアネットワークへの 100GbE アップリンクを提供します。さらに、VXLAN レイヤー 2 およびレイヤー 3 ゲートウェイをサポートしているため、データセンターでのオーバーレイの導入に適したソリューションとなります。すべての QFX5110 スイッチは、消費電力を可能な限り抑え、スペースを最適化するように設計されているため、データセンターの運用コストが削減されます。柔軟性に優れた気流方向のオプションにより、バックツーフロントとフロントツーバックの冷却に対応でき、サーバーのホットアイルやコールドアイル導入の設計との整合性を確保できます。

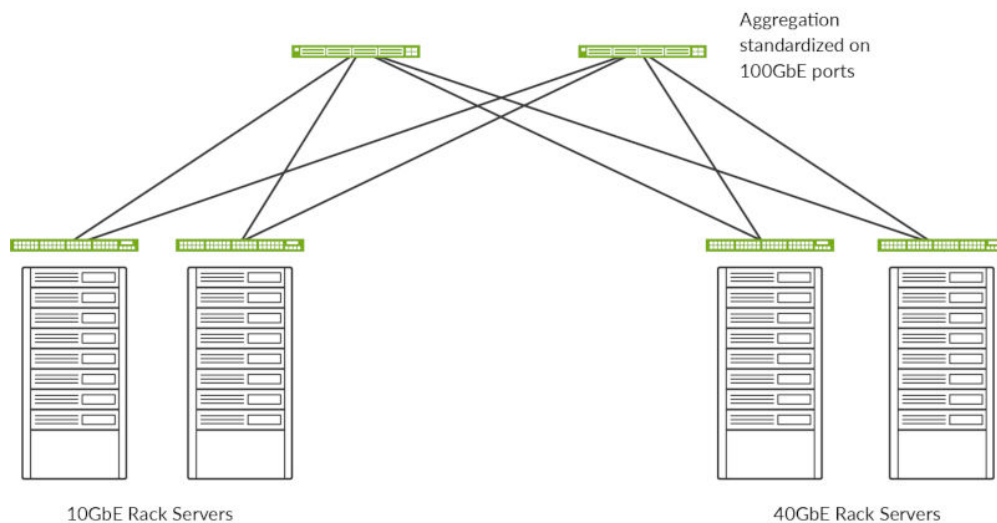


図1：データセンターのサーバーアクセス構成をサポートする QFX5110 スイッチ

データセンターのサーバーアクセス

QFX5110 スイッチは、さまざまな密度と速度のトップオブラック型の導入に最適です。QFX5110-48S は、サーバー接続用に 48 個のネイティブ 10GbE ポートを、アップリンク接続用に最大 4 個の 40GbE または 100GbE ポートを備え、アクセスからアグリゲーションまで 1.2:1 のきわめて低いオーバーサブスクリプションを実現しています。一方、QFX5110-32Q は、サーバー接続用に 20 個の QSFP+40GbE ポートを、アップリンク接続用に最大 4 個の 100GbE ポートを備え、アクセスからアグリゲーションまで 2:1 のオーバーサブスクリプションを実現しています。各 40GbE ポートは、4 つの 10GbE ポートに分割できるので、サーバー接続のオプションが増えます。

QFX5110 スイッチは、カットスルーモードとストアアンドフォワードモードの両方で動作します。どちらのモードでも、サブマイクロ秒レベルに抑えた遅延と低いジッターにより、ジャンボフレームを含むあらゆるパケットサイズに対応する持続的なワイヤースピードのスイッチングを維持します。QFX シリーズスイッチは、全モデルが幅広いレイヤー 2 機能をサポートしているため、高密度な 10GbE レイヤー 2 アクセスの導入のサポートが可能になります。マルチシャーシリンクアグリゲーショングループ (MC-LAG) などの機能を備えた QFX5110 は、アクティブ/アクティブ型のサーバーデュアルホーミングをサポートしているため、サーバーからスイッチの間で全二重帯域幅を活用できます。QFX5100 をアクセスレイヤーに導入すると、アグリゲーションレイヤーにある QFX10000 スイッチの MC-LAG 機能により、ネットワークで最大限の耐障害性と完全なレイヤー 2 マルチパス機能が実現します。

Junos OS は、業界で最高レベルの高度かつ堅牢なルーティング機能を特長としています。QFX5100 スイッチの全モデルのベースソフトウェアでは、IPv4 と IPv6 の両方で RIP と OSPF をサポートしています。IS-IS と BGP のような高度なルーティング機能もサポートされています。さらに 64 方向の ECMP (等価コストマルチパス) や BGP 追加パスなど、その他の機能により、QFX5110 は、SDN での最も堅牢なレイヤー 3 アンダーレイの導入に最適な構成要素となります。

キャンパス導入

ジュニパー・ネットワークスのキャンパス・ファブリックは、標準規格に準拠した単一のイーサネット VPN 仮想拡張 LAN (EVPN-VXLAN) ソリューションを提供します。このソリューションは、コア・ディストリビューションが崩壊した 2 層構造のネットワークでも、ディストリビューションとコア層が分離した複数の建造物が混在するキャンパス・ワイド・システムであっても問題なく、あらゆるキャンパスに導入することができます。

QFX5110-48S スイッチは、10GbE ダウンリンクと 40GbE/100GbE アップリンクを備え、MC-LAG や EVPN マルチホーミングなどの技術をサポートするキャンパス・ディストリビューション・スイッチとして最適です。

QFX5110-32Q スイッチは、40GbE を 32 ポート搭載し、EVPN-VXLAN によるキャンパス・ファブリックに対応していることにより、キャンパス・コア・スイッチとして最適です。

ジュニパーのキャンパス・ファブリックは、これらの検証済みアーキテクチャに対応しています：

- MC-LAG と EVPN のマルチホーミング (コラプテッド・コア/ディストリビューション)。相互に接続された一対の QFX5110 スイッチを導入することで、折り畳み式コア/ディストリビューション構成に、EVPN マルチホーミング (ESI-LAG) やマルチシャーシリンクアグリゲーション (MC-LAG) を提供することができます。これにより、アクセス層からディストリビューション層までにはマルチホーミング機能を提供し、ディストリビューション層からコア層までには L3 IP ファブリックを用いることで、キャンパスネットワーク全体でスパンニングツリープロトコル (STP) を使用する必要性がなくなります。ESI-LAG では、ディストリビューション層で 2 つ以上のデバイスを使用した水平方向の拡張に対応しているため、EVPN をコア層へと拡張することができます。

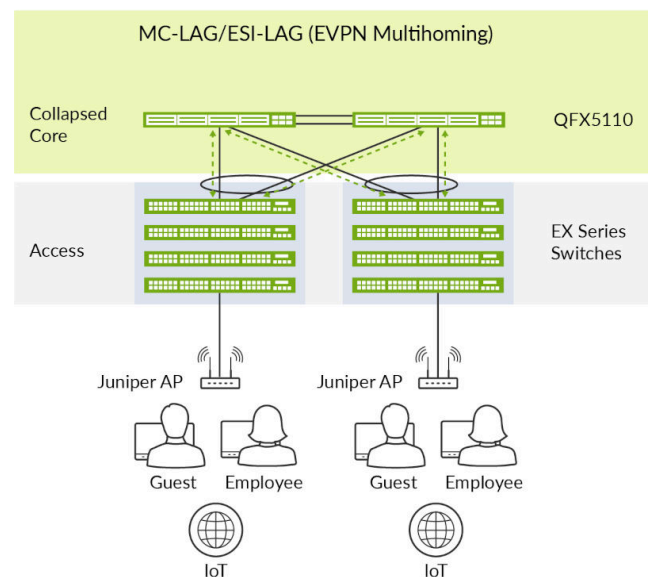


図2：QFX5110 スイッチを、EVPN マルチホーミング (ESI-LAG) および MC-LAG をサポートするキャンパス・コラプテッド・コア/ディストリビューション・スイッチとして使用する場合

- キャンパス・ファブリック・コア・ディストリビューション相互に接続された QFX5110 スイッチのペアは、EVPN L2 および L3 VXLAN ゲートウェイのサポートを施すことが可能です。つまり、アクセスレイヤーからディストリビューションレイヤーまでマルチホーミング機能を提供し、ディストリビューションレイヤーからコアレイヤーまでは EVPN テクノロジーを使用した L3 IP ファブリックを用いることによって、キャンパスネットワーク全体で STP を使用する必要性がなくなります。VXLAN では、企業が所有する複数の建物

にまたがって L2 を拡張できますが、IP ファブリックを拡張して複数の建物を接続させることもできます。ディストリビューション層とコア層の間の IP Clos ネットワークには、2つのモードがあり、どちらも QFX5110 スイッチがサポートしています：

- 一元的なルーテッドブリッジング オーバーレイ：ファブリックの中央位置に配置された IRB インターフェイス（この場合、コアデバイス）
- エッジルーテッドブリッジング オーバーレイ：ファブリックのエッジに配置された IRB インターフェイス（この場合、ディストリビューションデバイス）
- キャンパス・ファブリックの IP Clos：キャンパス・ファブリックの IP Clos アーキテクチャでは、VXLAN のレイヤ 2/3 ゲートウェイ機能をアクセス・レイヤーへと押し出します。このアーキテクチャにおいては、QFX5110 スイッチは、IP ファブリック・ディストリビューション・スイッチとして機能します。

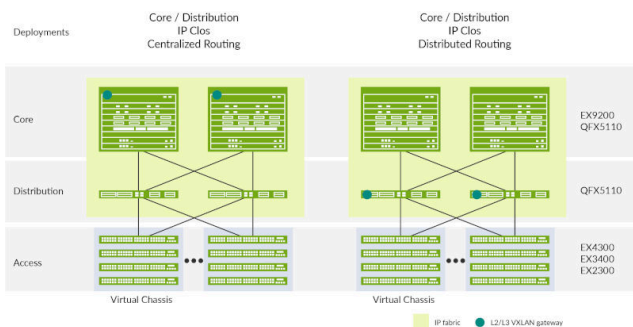


図3：QFX5110 スイッチが、EVPN-VXLAN L2/L3 ゲートウェイをサポートするキャンパス・ディストリビューション・スイッチに

特長とメリット

- **自動化**—QFX5110 スイッチは、ネットワーク自動化とプラグアンドプレイ操作に対応する機能を数多くサポートしています。具体的な機能には、ゼロタッチプロビジョニング、運用スクリプトとイベントスクリプト、自動ロールバック、Python スクリプティングなどがあります。VMware NSX レイヤー 2 ゲートウェイサービスおよび OpenStack との統合もサポートされます。
- **柔軟性に優れた転送テーブル**—QFX5110 には、UFT (統合型転送テーブル) があります。このテーブルは、ハードウェアテーブルをレイヤー 2MAC (メディアアクセス制御)、レイヤー 3 ホスト、LPM (Longest Prefix Match) のテーブルの設定可能なパーティションに分割することができます。純粋な L2 環境では、QFX5100 は 288,000 個の MAC アドレスをサポートします。L3 モードでは、テーブルは 208,000 件のホストエントリに対応でき、LPM モードでは、128,000 個のプレフィックスに対応できます。Junos OS には CLI から設定可能なオプションが用意されているので、各 QFX5110 をさまざまな導入シナリオに合わせて最適化できます。

- **インテリジェントなバッファ管理**—QFX5110 スイッチには、合計 16MB の共有バッファがあります。全バッファ領域の 25% は専用バッファ領域ですが、残りの領域は全ポートで共有され、ユーザーが設定できます。QFX5110 のインテリジェントなバッファメカニズムはトラフィックの増加に効果的に対応するとともに、安定したパフォーマンスを実現し、静的な割り当てに比べてパフォーマンスが大幅に向上します。
- **MPLS**—QFX5100 スイッチは、L3VPN、6PE (IPv6 プロバイダエッジルーター)、RSVP トラフィックエンジニアリング、LDP などの幅広い MPLS 機能をサポートしており、標準ベースのネットワークのセグメント化と仮想化を可能にします。これにより、QFX5110 を低遅延 MPLSLSR (ラベルスイッチングルーター) として導入できます。
- **VXLAN オーバーレイ**—QFX5110 スイッチは L2 および L3 のゲートウェイサービスに対応しているため、お客様はオーバーレイネットワークを導入して、レイヤー 3 ファブリック上のアプリケーションにレイヤー 2 隣接関係を提供できます。オーバーレイネットワークは、データプレーンで VXLAN を使用し、オーバーレイのプログラミングには EVPN または OVSDB を使用します。オーバーレイは、コントローラなしで動作可能、または SDN コントローラでオーケストレーション可能です。

管理、監視、および分析

データセンター・ファブリック管理：ジュニパーの Apstra は、意図に基づいたネットワーク設計を可能にし、データセンター・サービスの実現に必要な変更を、迅速、正確、かつ一貫して行うことができます。オペレータは、内蔵された保証機能と分析機能を活用して、運用段階のオペレーションに関する問題を迅速に解決することができます。

Apstra の主な特徴

- 自動化されたデプロイメントおよびゼロタッチ・デプロイメント
- 継続的なファブリックの検証
- ファブリックのライフサイクル・マネジメント
- 高度なテレメトリを用いたトラブルシューティング

Apstra の詳細については、[「Juniper Apstra」を参照してください](#)。

AI を活用したキャンパス・ファブリックの管理には、ジュニパーの Mist Wired Assurance が、クラウド管理とミスト AI をキャンパス・ファブリックに導入します。従来のネットワーク管理から、AI を活用した運用に向けた新たな基準を設定し、コネクテッド・デバイスに優れたエクスペリエンスを提供します。

Wired Assurance の主な特徴は以下の通りです：

- 自動デプロイメントとゼロタッチデプロイメント
- 異常検知

• 根本原因分析

詳しくは [ジュニパー・ミストの有線保証をご覧ください。](#)

Juniper® Paragon Insights (旧 HealthBot) は、遠隔測定、プログラマビリティ、高度なアルゴリズム、および機械学習といった総力を結集した製品です。モニタリングと分析を強化するために、以下の機能と利点を明らかにします。

- 主要なパフォーマンスインジケータ収集と可視化
- 異常検知
- 根本原因分析
- 自動修復
- マルチベンダーサポート
- カスタマイズ可能なプレイブック
- JTI テレメトリ

詳細は [Paragon Insights をご覧ください。](#)

Junos Telemetry Interface

QFX5110 は、複雑で動的なデータセンターでのパフォーマンス監視用に設計された最新のテレメトリストリーミングツールである Junos Telemetry Interface (JTI) をサポートしています。パフォーマンス管理システムへデータをストリーミングすると、ネットワーク管理者は、リンクとノードの使用率の傾向を測定し、ネットワークの輻輳などの問題をリアルタイムでトラブルシューティングできます。JTI は次の機能を提供します。

- データを収集してストリーミングし、アプリケーションとネットワークを通過するワークロードフローのパスを分析するセンサーのプロビジョニングにより、アプリケーションの可視性とパフォーマンス管理を実現
- ホットスポットをプロアクティブに検出し、遅延とマイクロバーストを監視することにより、容量計画と最適化を実行
- 高頻度モニタリングと、オーバーレイネットワークとアンダーレイネットワークの関連付けにより、トラブルシューティングと根本原因の分析を実行

QFX5110 の導入オプション

表 1 は、多数の QFX5110 導入オプションの一部を示しています。

表 1. QFX5110 導入オプション

ポートの組み合わせ	スイッチ	導入
48x10GbE+4x40GbE	QFX5110-48S	リーフ
20x40GbE+4x100GbE	QFX5110-32Q	スパイン

図 4 は、QFX5110 トップオブブラックスイッチに、一元化ゲートウェイとして動作する QFX5110-32Q スパインスイッチを導入したものを示しています。このトポロジーでは、VXLAN トンネルのカプセル化とカプセル化解除は QFX5110-32Q スパインスイッチ上で行われます。QFX5100 および QFX5200 シリーズのスイッチの他のメンバーは、この導入のリーフノードとしても導入できます。

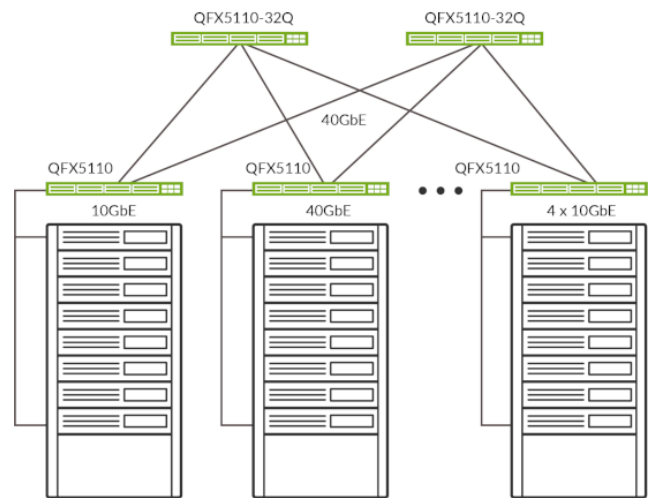


図 4 : QFX5110-48S および QFX5110-32Q のリーフ/スパイン型導入

図 5 は、リーフとして導入され、分散ゲートウェイとして動作する QFX5110 を表示しています。このトポロジーでは、VXLAN トンネルのカプセル化とカプセル化解除が、QFX5110 リーフスイッチで発生します。その間、QFX5200 スパインスイッチは、IP トランジットとして機能します。QFX5110-32Q スwitch は、このトポロジーのスパインとしても機能します (図 6 を参照)。

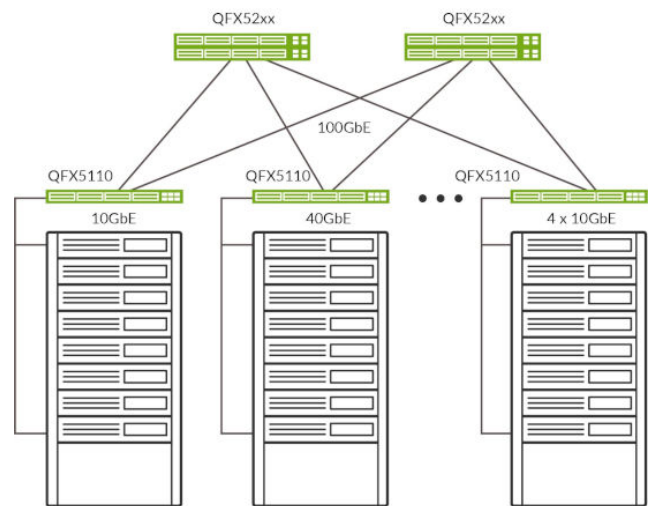


図 5 : QFX5200/QFX5210 をスパインとして使用したリーフの分散型ゲートウェイ

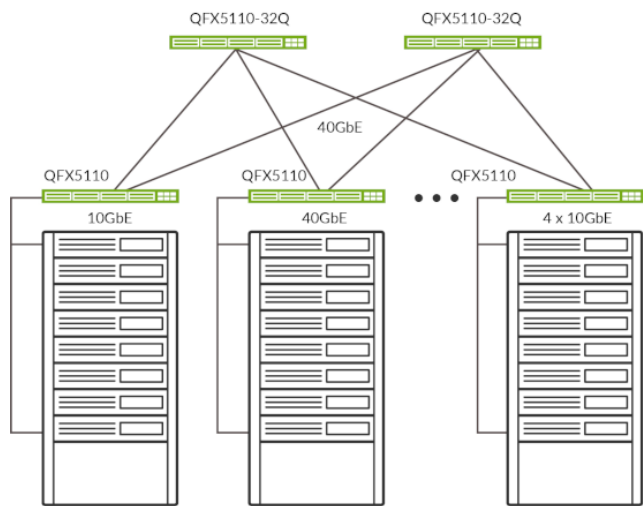
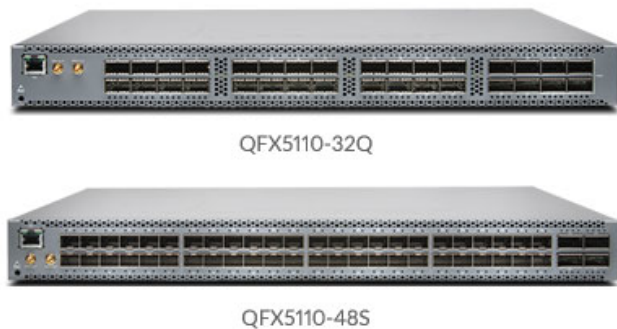


図6 : QFX5110-32Q をスパインとして使用したリーフの分散型ゲートウェイ



仕様	QFX5110-48S	QFX5110-32Q
その他のインターフェースポート	<ul style="list-style-type: none"> 各 QSFP+ポートは 10GbE インターフェイス x4 または 40Gbps ポートとして設定可能 各 QSFP28 ポートは 4x10GbE インターフェイスの 40Gbps ポートまたは 100Gbps ポートとして設定可能 USB2.0 ポート x1 RS-232 コンソールポート x1 管理ポート x2 : SFP 光ファイバーポート x2 または RJ-45x1 と銅線 SFP ポート x1 対応トランシーバおよびダイレクトアタッチケーブル SFP+ 10 GbE 光モジュール SFP+DAC ケーブル : 1/3/5m twinax 銅線および 1/3/5/7/10m アクティブ twinax 銅線 SFPGbE 光/銅線モジュール QSFP+DAC ケーブル : 1/3/5mtwinax 銅線および 7/10m アクティブ twinax 銅線 QSFP+AOC ケーブル : 1/3/5/7/10/15/20/30m ケーブル QSFP+光インターフェイス : SR4, LX4, ESR4, IR, LR4 QSFP+から SFP+への 10GbE ダイレクトアタッチブレイクアウト銅線ケーブル (1/3/10m twinax 銅線ケーブルおよび 5/7m アクティブ twinax 銅線ケーブル) QSFP28 光インターフェイス : SR4, CWDM4, LR4 QSFP 28AOC : 10m ケーブル 	

表 3. QFX5110 システム仕様

仕様	QFX5110-48S	QFX5110-32Q
外形寸法 (幅 x 高さ x 奥行き)	4.37x44.09x52.02cm (1.72x17.36x20.48 インチ)	
ラックユニット	1U	
重量	10.43kg (23 ポンド)	11.16kg (24.6 ポンド)
オペレーティングシステム	Junos OS	
CPU	1.8GHz クアッドコア Intel CPU	
電力	<ul style="list-style-type: none"> AFO/AFI : 最大負荷時 : 300W、平均負荷時 : 195W、アイドルロード : 150W デュアル冗長 (1+1) およびホットプラグ対応電源 110 ~ 240 V AC 電源 (単相) -36 ~ -72VDC 電源 	<ul style="list-style-type: none"> AFO/AFI : 最大負荷時 : 340 W、平均負荷時 : 290W、アイドルロード : 250W 冗長構成 (1+1) およびホットプラグ対応デュアル電源 110 ~ 240 V AC 電源 (単相) -36 ~ -72VDC 電源
冷却	<ul style="list-style-type: none"> フロントツープックおよびバックツーフロントのエアフローに対応した、冗長 (N+1) ホットプラグ対応ファンモジュール 消費電力を軽減する冗長可変速ファン 	
合計パケットバッファ	16MB	
保証	ジュニパー標準 1 年保証	

表 2. QFX5110 スイッチング容量

仕様	QFX5110-48S	QFX5110-32Q
システムスループット	最大 1.76Tbps (双方向)	最大 2.56Tbps (双方向)
転送能力	1.32Bpps	1.44Bpps
インターフェイスのオプション	<ul style="list-style-type: none"> 1GbESFP : 48 (24 銅線 1GbE) 10GbE SFP+ : 48/64 (ブレークアウトケーブル使用時) 40GbE QSFP+ : 4 100GbE QSFP28 : 4 	<ul style="list-style-type: none"> 1GbE SFP : - 10GbE QSFP+ : 96 (ブレークアウトケーブル使用時) 40GbE QSFP+ : 32 100GbE QSFP28 : 4

表 4.パフォーマンススケール (1台構成)

パラメーター	値
システム当たりの MAC アドレス数	288,000
VLAN ID	4,093
LAG (リンクアグリゲーショングループ数)	104
LAG あたりのポート数	32
ファイアウォールフィルタ (受信/送信)	6,142/1,022
IPv4 ユニキャストルート	128,000 個のプレフィックス、208,000 個のホストルート、64 個の ECMP パス
IPv4 マルチキャストルート	104,000
IPv6 ユニキャストルート	84,000
IPv6 マルチキャストルート	52,000
ARP エントリー数	48,000
ジャンプフレーム	9,216 バイト
Spanning Tree Protocol (STP)	<ul style="list-style-type: none"> MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) インスタンス数: 64 VSTP (VLAN Spanning Tree Protocol) インスタンス数: 253
トラフィック ミラーリング	<ul style="list-style-type: none"> スイッチ当たりのミラーリング宛先ポート数: 4 最大ミラーリングセッション数: 4 スイッチ当たりのミラーリング宛先 VLAN 数: 4

サポートされるソフトウェア機能

レイヤー 2 の特長

- STP-IEEE802.1D (802.1D-2004)
- ラピッドスパニングツリープロトコル (RSTP) (IEEE802.1w)、MSTP (IEEE802.1s)
- BPDU (Bridge Protocol Data Unit) 保護
- ルートプロテクト
- ルートプロテクト
- RSTP と VSTP の同時実行
- VLAN-IEEE802.1Q/VLAN トランキング
- Routed VLAN Interface (RVI)
- Port-based VLAN
- Private VLAN (PVLAN)
- VLAN 変換
- インターフェイスへの静的 Mac アドレスの割り当て
- VLAN ごとの MAC 学習 (制限)
- MAC 学習の無効化
- リンクアグリゲーションおよびリンクアグリゲーションコントロールプロトコル (LACP) (IEEE802.3ad)

リンクアグリゲーション

- MC-LAG (Multi-Chassis Link Aggregation)
- RTG (Redundant trunk group)
- LAG 負荷共有アルゴリズム-ブリッジまたはルーテッド (ユニキャスト/マルチキャスト) トラフィック

- IP : SIP、DIP (Dynamic Internet Protocol)、TCP/UDP ソースポート、TCP/UDP 宛先ポート
- レイヤー 2 および非 IP : MAC SA、MAC DA、Ethertype、VLAN ID、送信元ポート

レイヤー 3 の特長 (IPv4)

- スタティックルーティング
- ルーティングプロトコル (RIP、OSPF、IS-IS、BGP)
- Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
- 仮想ルーター
- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) リレー
- プロキシ ARP (Address Resolution Protocol)

マルチキャスト機能

- Internet Group Management Protocol (IGMP) : v1、v2、v3
- IGMP スヌーピング : v1、v2、v3 (レイヤー 2 のみ)
- IGMP フィルター
- PIM-SM
- Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)

セキュリティおよびフィルタ

- セキュアなインターフェイスログインとパスワード
- RADIUS
- TACACS+
- 受信/送信フィルタ : 許可/拒否、ポートフィルタ、VLAN フィルタ、ルーテッドフィルタ (管理ポートフィルタを含む)
- フィルタ動作 : ログ、システムログ、拒否、インターフェイスへのミラーリング、カウンター、転送クラスの割り当て、許可、ドロップ、ポリサー、マーク
- SSHv1、v2
- スタティック ARP サポート
- ストーム制御、ポートエラーの無効化、自動リカバリー
- IP ソースガード
- DAI (Dynamic ARP Inspection)
- ステイキ MAC アドレス
- DHCP スヌーピング

サービス品質 (QoS)

- L2 および L3 の QoS : 分類、書き換え、キューイング
- レート制限 :
 - 受信ポリシング : 1 レート 2 カラー、2 レート 3 カラー
 - 送信ポリシング : ポリサー、ポリサーのマーク ダウンアクション
 - 送信シェーピング : 各ポートのキュー別
- ポート当たり 12 のハードウェアキュー (ユニキャスト 8 とマルチキャスト 4)
- 絶対優先キューイング (SPQ)、SDWRR (Smoothed Deficit Weighted Round-Robin)、WRED (Weighted Random Early Detection)、重み付きテールドロップ

- 802.1p リマーキング
- レイヤー 2 の分類基準 : インターフェイス、MAC アドレス、イーサタイプ、802.1p、VLAN
- 輻輳回避機能 : WRED
- Trust IEEE 802.1p (受信)
- ブリッジングされたパケットのリマーキング

データセンターブリッジング (DCB)

- プライオリティベースのフロー制御 (PFC) –IEEE802.1Qbb
- Enhanced transmission selection (ETS)–IEEE 802.1Qaz
- DCBX (Data Center Bridging Exchange Protocol)、DCBx FCoE (Fibre Channel over Ethernet)、iSCSI TLV (タイプ、長さ、値)

高可用性

- サブ秒単位の双方向転送検知 (BFD)
- d アップリンク障害検知

MPLS

- スタティックラベルスイッチパス (LSP)
- RSVP ベースの LSP シグナリング
- RSVP ベースの LSP シグナリング
- LDP トンネリング (LDP over RSVP)
- MPLS CoS (Class of Service)
- MPLS LSR サポート
- IPv6 トンネリング (6PE) (IPv4MPLS バックボーン経由)
- IPv4L3VPN (RFC2547、RFC4364)

サーバー仮想化管理および SDN 関連プロトコル

- VXLAN OVSDB
- EVPN VXLAN
- OpenFlow1.3 クライアント

管理と分析のプラットフォーム

- データセンター向けジュニパー Apstra
- ジュニパーミストのキャンパス向け有線保証
- キャンパス向け Junos スペース[®]ネットワーク・ディレクター
- Paragon Insights

デバイスの管理と運用

- ロールベースの CLI 管理およびアクセス
- コンソール、Telnet、SSH 経由の CLI
- 拡張 ping および traceroute
- Junos OS 設定レスキューおよびロールバック
- イメージ ロールバック
- SNMP v1/v2/v3
- Junos XML 管理プロトコル
- sFlow v5
- ポートおよびシステム用ビーコン LED
- ゼロタッチプロビジョニング (ZTP)
- OpenStack Neutron プラグイン

- Python
- Junos OS イベント、コミット、および OP スクリプト
- Junos Telemetry Interface

トラフィックミラーリング

- ポート型
- LAG ポート
- VLAN 型
- フィルターベース
- ローカルへのミラーリング
- リモートの宛先へのミラーリング (L2 over VLAN)

標準コンプライアンス

IEEE 標準

- IEEE 標準
- IEEE 802.1D
- IEEE 802.1w
- IEEE 802.1
- IEEE 802.1Q
- IEEE 802.1p
- IEEE 802.1ad
- IEEE 802.3ad
- IEEE 802.1AB
- IEEE 802.3x
- IEEE 802.1Qbb
- IEEE 802.1Qaz

T11 標準

- INCITS T11 FC-BB-5

RFC

- RFC 768 UDP
- RFC 783 Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
- RFC 791 IP
- RFC 792 ICMP
- RFC 793 TCP
- RFC 826 ARP
- RFC 854 Telnet client and server
- RFC 894 IP over Ethernet
- RFC 903 RARP
- RFC 906 TFTP Bootstrap
- RFC 951 1542 BootP
- RFC 1058 Routing Information Protocol
- RFC 1112 IGMP v1
- RFC 1122 Host requirements
- RFC 1142 OSI IS-IS Intra-domain Routing Protocol
- RFC 1256 IPv4 ICMP Router Discovery Protocol (IRDP)
- RFC 1492 TACACS+
- RFC 1519 Classless Interdomain Routing (CIDR)
- RFC 1587 OSPF not-so-stubby area (NSSA) Option

- RFC 1591 Domain Name System (DNS)
- RFC 1745 BGP4/IDRP for IP–OSPF Interaction
- RFC 1772 Application of the Border Gateway Protocol in the Internet
- RFC 1812 Requirements for IP Version 4 Routers
- RFC 1997 BGP Communities Attribute
- RFC 2030 SNTP, Simple Network Time Protocol
- RFC 2068 HTTP server
- RFC 2131 BOOTP/DHCP Relay Agent and Dynamic Host
- RFC 2138 RADIUS Authentication
- RFC 2139 RADIUS Accounting
- RFC 2154 OSPF with Digital Signatures (Password, MD-5
- RFC 2236 IGMP v2
- RFC 2267 Network Ingress Filtering
- RFC 2328 OSPF v2 (Edge Mode)
- RFC 2338 VRRP
- RFC 2362 PIM-SM (edge mode)
- RFC 2370 OSPF Opaque LSA Option
- RFC 2385 Protection of BGP Sessions via the TCP MD5 Signature Option
- RFC 2439 BGP Route Flap Damping
- RFC 2453 RIP v2
- RFC 2474 Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers
- RFC 2597 Assured Forwarding PHB (per-hop behavior) Group
- RFC 2598 An Expedited Forwarding PHB
- RFC 2697 A Single Rate Three Color Marker
- RFC 2698 A Two Rate Three Color Marker
- RFC 2796 BGP Route Reflection—An Alternative to Full Mesh IBGP
- RFC 2918 Route Refresh Capability for BGP-4
- RFC 3065 Autonomous System Confederations for BGP
- RFC 3376 IGMP v3 (ソース固有のマルチキャスト インクルードモードのみ)
- RFC 3392 Capabilities Advertisement with BGP-4
- RFC 3446 Anycast RP
- RFC 3569 SSM
- RFC 3618 MSDP
- RFC 3623 Graceful OSPF Restart
- RFC 4271 Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)
- RFC 4360 BGP Extended Communities Attribute
- RFC 4456 BGP Route Reflection: An Alternative to Full Mesh Internal BGP (IBGP)
- RFC 4486 Subcodes for BGP Cease Notification Message
- RFC 4724 Graceful Restart Mechanism for BGP
- RFC 4812 OSPF Restart Signaling
- RFC 4893 BGP Support for Four-octet AS Number Space

- RFC 5176 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS
- RFC 5396 Textual Representation of Autonomous System (AS) Numbers
- RFC 5668 4-Octet AS Specific BGP Extended Community
- RFC 5880 Bidirectional Forwarding Detection (BFD) Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) server

AS/NZS CISPR32

MIB

- RFC 1155 SMI
- RFC 1157 SNMPv1
- RFC 1212, RFC 1213, RFC 1215 MIB-II, Ethernet-Like MIB and TRAPs
- RFC 1850 OSPFv2 MIB
- RFC 1901 Introduction to Community-based SNMPv2
- RFC 2011 SNMPv2 for Internet Protocol using SMIv2
- RFC 2012 SNMPv2 for the Transmission Control Protocol using SMIv2
- RFC 2013 SNMPv2 for the User Datagram Protocol using SMIv2
- RFC 2233 The Interfaces Group MIB using SMIv2
- RFC 2287 System Application Packages MIB
- RFC 2570 Introduction to Version 3 of the Internet-standard Network Management Framework
- RFC 2571 An Architecture for describing SNMP Management Frameworks (read-only access)
- RFC 2572 Message Processing and Dispatching for the SNMP (read-only access)
- RFC 2576 Coexistence between SNMP Version 1, Version 2, and Version 3
- RFC 2578 SNMP Structure of Management Information MIB
- RFC 2579 SNMP Textual Conventions for SMIv2
- RFC 2580 Conformance Statements for SMIv2
- RFC 2665 Ethernet-like Interface MIB
- RFC 2787 VRRP MIB
- RFC 2790 Host Resources MIB
- RFC 2819 RMON MIB
- RFC 2863 Interface Group MIB
- RFC 2932 IPv4 Multicast MIB
- RFC 3410 Introduction and Applicability Statements for Internet Standard Management Framework
- RFC 3411 An Architecture for Describing SNMP Management Frameworks
- RFC 3412 Message Processing and Dispatching for the SNMP
- RFC 3413 Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications— (プロキシ MIB を除く全 MIB がサポート対象)
- RFC 3414 User-based Security Model (USM) for version 3 of SNMPv3

- RFC 3415 View-based Access Control Model (VACM) for the SNMP
- RFC 3416 Version 2 of the Protocol Operations for the SNMP
- RFC 3417 Transport Mappings for the SNMP
- RFC 3418 Management Information Base (MIB) for the SNMP
- RFC 3584 Coexistence between Version 1, Version 2, and Version 3 of the Internet-standard Network Management Framework
- RFC 3826 The Advanced Encryption Standard (AES) Cipher Algorithm in the SNMP User-based Security Model
- RFC 4188 Definitions of Managed Objects for Bridges
- RFC 4318 Definitions of Managed Objects for Bridges with Rapid Spanning Tree Protocol
- RFC 4363b Q-Bridge VLAN MIB

安全規格

安全規格

- CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1 Information Technology Equipment—Safety
- UL 60950-1 (Second Edition) Information Technology Equipment—Safety
- IEC 60950-1 Information Technology Equipment—Safety (国ごとの違いに対応) : CB Scheme report
- EN 60825-1 Safety of Laser Products—Part 1: Equipment Classification

NEBS

- GR-63-Core Network Equipment, Building Systems (NEBS) Physical Protection
- GR-1089-Core EMC and Electrical Safety for Network Telecommunications Equipment

EMC

- FCC 47CFR, Part 15 Class A USA Radiated Emissions
- ICES-003 Class A
- EN 55022 Class A European Radiated Emissions
- CISPR 22 Class A
- EN 55032 Class A
- CISPR 32 Class A
- EN 55024
- CISPR 24
- EN 300 386
- VCCI Class A Japanese Radiated Emissions
- BSMI CNS 13438 Taiwan Radiated Emissions
- AS/NZS CISPR22
- AS/NZS CISPR32

環境規制



有害物質の使用制限 (RoHS) 6/6



シルバー PSU 効率



リサイクル材



WEEE (Waste Electronics and Electrical Equipment)



化学物質の登録、評価、認可、制限に関する規則 (REACH)



中国版 RoHS (有害物質の使用制限)

Telco

- Common Language Equipment Identifier (CLEI) コード

動作環境

表 5. 環境範囲

パラメーター	値
動作時温度	0 ~ 40°C (32 ~ 104°F)
保管時温度	-40 ~ 70°C (-40 ~ 158°F)
動作時高度	最高 610m (2,000 フィート)
動作時相対湿度	動作時 : 5 ~ 90% (結露しないこと)
非稼働時の相対湿度	非稼働 : 0 ~ 95% (結露しないこと)

ジュニパーネットワークスのサービスとサポート

ジュニパーネットワークスは、高性能サービス市場をリードし、サービス導入の高速化、拡張、最適化を目指しています。当社のサービスを利用することで、運用効率を最大化し、コストを削減し、リスクを最小限に抑えながら、ネットワークの価値を短期間で高めることができます。

業界のベストプラクティスを活用することによって、世界を牽引するプロフェッショナルなテクノロジー専門家によって設計され、提供される最高レベルのシステム パフォーマンスを得ることができます。

詳細については、www.juniper.net/jp/ja/products-services をご覧ください。

ご注文について

製品番号	説明
スイッチハードウェア	
QFX5110-48S-AFI	QFX5110、SFP+x48 および QSFP28x4、バックツーフロント、AC
QFX5110-48S-AFO	QFX5110、SFP+x48 および QSFP28x4、フロントツーバック、AC
QFX5110-48S-DC-AFI	QFX5110、SFP+x48 および QSFP28x4、バックツーフロント、DC
QFX5110-48S-DC-AFO	QFX5110、SFP+x48 および QSFP28x4、フロントツーバック、DC
QFX5110-32Q-AFI	QSFP+x32/QSFP+QSFP28x20、バックツーフロント、AC
QFX5110-32Q-AFO	QSFP+x32/QSFP+QSFP28x20、フロントツーバック、AC
QFX5110-32Q-DC-AFI	QSFP+x32/QSFP+QSFP28x20、バックツーフロント、DC
QFX5110-32Q-DC-AFO	QSFP+x32/QSFP+QSFP28x20、フロントツーバック、DC
QFX5110-FANAFI	QFX5110-FANAFI ファンモデル、バックツーフロントのエアフロー
QFX5110-FANAFO	QFX5110-FANAFI ファンモデル、フロントツーバックのエアフロー
JPSU-650W-AC-AFO	Juniper650W AC 電源 (ポート側から FRU 側へのエアフロー)
JPSU-650W-AC-AFI	Juniper650W AC 電源 (FRU 側からポート側へのエアフロー)
JPSU-650W-DC-AFO	Juniper650W DC 電源 (ポート側から FRU 側へのエアフロー)
JPSU-650W-DC-AFI	Juniper650W DC 電源 (FRU 側からポート側へのエアフロー)
光モジュール+トランシーバ	
QFX-SFP-1GE-T	SFP1000BASE-T 銅線トランシーバモジュール、最大 100m 伝送 (カテゴリ 5)
QFX-SFP-1GE-SX	SFP1000BASE-SXGbE 光インターフェイス、850nm、最大 550m 伝送 (マルチモードファイバー)
QFX-SFP-1GE-LX	SFP1000BASE-LXGbE 光インターフェイス、1,310nm、10km 伝送 (シングルモードファイバー)
QFX-SFP-10GE-USR	SFP+10GbE 超短距離光インターフェイス、850nm、10m (OM1)、20m (OM2)、100m (OM3) マルチモードファイバー)
QFX-SFP-10GE-SR	SFP+10GBASE-SR10GbE 光インターフェイス、850nm、最大 300m 伝送 (マルチモードファイバー)
QFX-SFP-10GE-LR	SFP+10GBASE-LR10GbE 光インターフェイス、1310nm、10km 伝送 (シングルモードファイバー)
QFX-SFP-10GE-ER	SFP+10GBASE-ER10GbE 光インターフェイス、1,550nm、40km 伝送 (シングルモードファイバー)
EX-SFP-10GE-ZR	SFP+10GBASE-ZR10GbE 光インターフェイス、1,550nm、80km 伝送 (シングルモードファイバー)
QFX-SFP-DAC-1M	SFP+10GbE ダイレクトアタッチ銅線ケーブル (twinax 銅線ケーブル)、1m
QFX-SFP-DAC-3M	SFP+10GbE ダイレクトアタッチ銅線ケーブル (twinax 銅線ケーブル)、3m
QFX-SFP-DAC-5M	SFP+10GbE ダイレクトアタッチ銅線ケーブル (twinax 銅線ケーブル)、5m
QFX-SFP-DAC-1MA	SFP+10GbE ダイレクトアタッチ銅線ケーブル (アクティブ twinax 銅線ケーブル)、1m
QFX-SFP-DAC-3MA	SFP+10GbE ダイレクトアタッチ銅線ケーブル (アクティブ twinax 銅線ケーブル)、3m
QFX-SFP-DAC-5MA	SFP+10GbE ダイレクトアタッチ銅線ケーブル (アクティブ twinax 銅線ケーブル)、5m
QFX-SFP-DAC-7MA	SFP+10GbE ダイレクトアタッチ銅線ケーブル (アクティブ twinax 銅線ケーブル)、7m
QFX-SFP-DAC-10MA	SFP+10GbE ダイレクトアタッチ銅線ケーブル (アクティブ twinax 銅線ケーブル)、10m
JNP-QSFP-40G-LX4	40GbEQSFP+LX4 光インターフェイス
QFX-QSFP-40G-SR4	QSFP+40GBASE-SR440GbE 光インターフェイス、850nm、最大 150m 伝送 (マルチモードファイバー)

製品番号	説明
QFX-QSFP-40G-ESR4	QSFP+40GBASE-SR440GbE 光インターフェイス、850nm、最大 300m 伝送 (マルチモードファイバー)
JNP-QSFP-40GE-IR4	SFP+40GBASE-LR440GbE 光インターフェイス、最大 1km 伝送 (シングルモード光ファイバー)
JNP-QSFP-4x10GE-IR	QSFP+40GBASE-LR440GbE 光インターフェイス、最大 1km 伝送 (パラレルシングルモード光ファイバー)
JNP-QSFP-40G-LR4	40 GbE QSFP+ LR4
EX-QSFP-40GE-DAC-50CM	40GbEQSFP+0.5m、ダイレクトアタッチ
QFX-QSFP-DAC-1M	QSFP+から QSFP+へのイーサネットダイレクトアタッチ銅線ケーブル (twinax 銅線ケーブル)、1m パッシブ
QFX-QSFP-DAC-3M	QSFP+から QSFP+へのイーサネットダイレクトアタッチ銅線ケーブル (twinax 銅線ケーブル)、3m パッシブ
JNP-QSFP-DAC-5M	QSFP+から QSFP+へのイーサネットダイレクトアタッチ銅線ケーブル (twinax 銅線ケーブル)、5m パッシブ
JNP-QSFP-DAC-7MA	40GbEQSFP+7m、ダイレクトアタッチ
JNP-QSFP-DAC-10MA	40GbEQSFP+10m、ダイレクトアタッチ
QFX-QSFP-DACBO-1M	QSFP+から SFP+への 10GbE ダイレクトアタッチブレイクアウト銅線ケーブル (twinax 銅線ケーブル)、1m
JNP-QSFP-DACBO-5MA	QSFP+から SFP+への 10GbE ダイレクトアタッチブレイクアウト銅線ケーブル (twinax 銅線ケーブル)、5m、アクティブ
JNP-QSFP-DACBO-7MA	QSFP+から SFP+への 10GbE ダイレクトアタッチブレイクアウト銅線ケーブル (twinax 銅線ケーブル)、7m、アクティブ
JNP-QSFP-DACBO-10M	QSFP+から SFP+への 10GbE ダイレクトアタッチブレイクアウト銅線ケーブル (twinax 銅線ケーブル)、10m、アクティブ
JNP-QSFP-100G-SR4	QSFP28100GbE、SR4、100m
JNP-QSFP-100G-CWDM	QSFP28100GbE、CWDM4、2km
JNP-QSFP-100G-LR4	QSFP28100GbE、LR4、10km
JNP-100G-AOC-1M	QSFP28、100GbE、AOC、1m
JNP-100G-AOC-3M	QSFP28、100GbE、AOC、3m
JNP-100G-AOC-5M	QSFP28、100GbE、AOC、5m
JNP-100G-AOC-7M	QSFP28、100GbE、AOC、7m
JNP-100G-AOC-10M	QSFP28、100GbE、AOC、10m
JNP-100G-AOC-15M	QSFP28、100GbE、AOC、15m
JNP-100G-AOC-20M	QSFP28、100GbE、AOC、20m
JNP-100G-AOC-30M	QSFP28、100GbE、AOC、30m

ソフトウェア機能ライセンス

QFX5K-C1-PFL	QFX5000 クラス 1 プレミアム機能ライセンス
QFX5K-C1-AFL	QFX5000 クラス 1 アドバンスド機能ライセンス

ジュニパーネットワークスについて

ジュニパーネットワークスは、ネットワーク運用を大幅に簡素化し、エンドユーザーに優れたエクスペリエンスを提供することを目指しています。業界をリードするインサイト、自動化、セキュリティ、AI を提供する当社のソリューションで、真のビジネス成果をもたらします。つながりを強めれば、人々の絆がより深まり、幸福、持続可能性、平等という世界最大の課題を解決できるとジュニパーは信じています。

Corporate and Sales Headquarters

Juniper Networks, Inc.
1133 Innovation Way
Sunnyvale, CA 94089 USA **電話番号 :**
888.JUNIPER (888.586.4737) または
+1.408.745.2000
www.juniper.net

APAC and EMEA Headquarters

Juniper Networks International B.V.
Boeing Avenue 240
1119 PZ Schiphol-Rijk
Amsterdam, The Netherlands **電話番号 :**
+31.0.207.125.700