



EX4100 シリーズイーサネットスイッチ

製品説明

Juniper Networks®EX4100 シリーズイーサネットスイッチは、エンタープライズのキャンパスおよびブランチ、データセンターのネットワークに最適で安全なクラウド対応のポートフォリオを提供します。EX4100 スイッチは、クラウドのシンプルさ、[Mist AI™](#) 優れた能力およびクラス最高のセキュリティとパフォーマンスを備えた堅牢なハードウェア基盤と高性能を組み合わせ、クラウド、モバイルおよび IoT 時代におけるスイッチングにアクセスするための差別化されたアプローチを提供します。Juniper® Mist™Wired Assurance を導入することにより、EX4100 スイッチはクラウドから簡単にオンボーディング、設定、管理を行うことができます。これにより操作を簡略化し、可視性を向上させ、接続デバイスのエクスペリエンスを改善できます。

EX4100 の主要な機能は次のとおりです：

- クラウドレディで、Juniper Mist Wired Assurance および[仮想ネットワークアシスタント「Marvis」](#)が含まれる Mist AI を搭載
- アクセスレイヤーに対する Ethernet VPN-Virtual Extensible LAN ([EVPN-VXLAN](#))
- GBP (グループベースのポリシー) を使用した、スタンダードベースのマイクロセグメンテーション
- メディアアクセス制御セキュリティ (MACsec) AES256 による Switch-to-switch の暗号化
- IEEE 802.3bz マルチギガビット
- IEEE 802.3bt パワーオーバーイーサネットプラス (PoE++)
- トラフィックの異常、パケットの遅延、ドロップの原因をモニターするフローベースのテレメトリ
- 高精度時刻同期プロトコル-透過クロック
- 10 台までのバーチャルシャーシをサポート

レイヤー 2 およびレイヤー 3 全機能を提供する EX4100 は、キャンパスおよびブランチ、データセンタートップオブブラック導入など、複数の導入を可能にします。ジュニパーのオンラインシャーシ技術により、最大 10 台の EX4100 スイッチをシームレスに相互接続し、単一のデバイスとして管理できるため、拡張性に優れた成長に応じた従量制 (Pay as you grow) のソリューションとして、ネットワーク環境の拡張を実現します。

EX4100 シリーズイーサネットスイッチファミリーは、次のモデルで構成されています。

- EX4100-48MP は、16 x 100 MB/1GPoE/2.5GbE および 32 x 10MB/100MB/1GbE パワーオーバーイーサネット (PoE++) アクセスポートを提供し、総計 1620W の PoE 電力容量で最大 90W を提供します (2 つの電源を使用)
- EX4100-24MP は、8 x 100 MB/1GPoE/2.5GbE/5GbE/10GbE および 16 x 10 MB/100 MB/1GbE PoE++アクセスポートを提供し、総計 1620W の PoE 電力容量でポートあたり最大 90W を提供します (2 つの電源を使用)
- EX4400-24T は、24 x 1GbE 非 PoE アクセスポートを提供します。
- EX4100-24P は 24 x 1GbE PoE+アクセスポートを提供し、総計 1440W PoE 電力容量でポートあたり最大 30W を提供します (2 つの電源を使用)
- EX4100-48T は、48 x 1GbE 非 PoE アクセスポートを提供します

製品概要

EX4100 シリーズイーサネットアクセススイッチは、エンタープライズのキャンパスおよびブランチ、データセンターのネットワークに、AI 時代のクラウドに最適化されたセキュアなアクセスを提供します。これらのプラットフォームは、ネットワークのパフォーマンスおよび可視性を向上させ、現在のみならず今後 10 年のネットワークに対するセキュリティの要求を満たします。

EX4100 は、[Juniper Mist Wired Assurance](#) の基盤となるインフラストラクチャの一部として、クラウド向けに構築され、クラウドにより管理されます。このスイッチでは Mist AI を活用して操作を簡略化しており、接続されたスイッチの状態をより適切に可視化することができるため、アクセスレイヤースイッチングに新たなエクスペリエンスファーストアプローチを提供します。

- EX4100-48P は 48 x 1GbE PoE+ アクセスポートを提供し、総計 1440W PoE 電力容量でポートあたり最大 30W を提供します（2つの電源を使用）

EX4100 モデルには、4 x 1/10GbE スモールフォームファクター プラグブルプラスプラストランシーバー（SFP+）固定アップリンクポートが搭載されています。EX4100 スイッチは 4 x 10GbE/25GbE SFP28 ポートを搭載しており、オンラインシャーシ接続をサポートする機能を備えているため、アップリンク接続向けイーサネットポートとして再設定できます。また、EX4100 は、ホットスワップ対応の冗長電源やフィールド交換可能なファンなどの高可用性（HA）機能を備え、最大限の稼働率を確保します。さらに、-24 ポートと-48 ポートマルチギガビットイーサネット EX4100 スイッチモデルは、スタンダードベースの 802.3af/at/bt（PoE/PoE+/PoE+）を提供し、アクセスポートで最大 90 ワットを供給します。EX4100 スイッチは、高速 PoE 機能を提供するように設定することができ、スイッチに電源が投入されてから数秒以内に、接続済み PoE デバイスに PoE 電力を供給できます。

アーキテクチャと主要コンポーネント

Mist AI を搭載した Juniper Mist Wired Assurance によるクラウド管理

EX4100 スイッチは、AI を活用した自動化とインサイトによりエンドユーザーと接続デバイスのエクスペリエンスを最適化する Juniper Mist Wired Assurance により、クラウドから迅速かつ容易にオンボーディング（Day 0）、プロビジョニング（Day 1）、管理（Day 2+）を行うことができます。EX4100 は、Mist AI 向けに Junos®オペレーティングシステムの豊富なテレメトリデータを提供し、これにより運用を簡素化し、平均修復時間（MTTR）を短縮し、トラブルシューティングを効率化します。詳細については、[Juniper Mist Wired Assurance のデータシート](#)をご覧ください。

Juniper Mist Wired Assurance に加え、The Self-Driving Network™ の主要部分である Marvis Virtual Network Assistant により、対話型の Mist AI エンジンが実現します。IT 運用チームをデジタルで拡張する Marvis から、自動修正または推奨アクションが提供されるため、IT 運用チームはネットワーク運用のトラブルシューティングと管理を効率化できます。

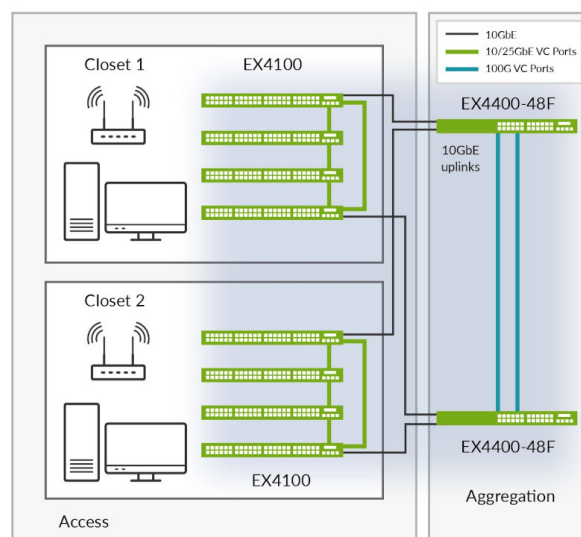


図1：専用フロントパネル 25GbE ポート経由で相互接続された EX4100 オンラインシャーシ構成

EVPN-VXLAN テクノロジー

従来のキャンパスネットワークの多くは、単一ベンダーを採用したシャーシベースのアーキテクチャであり、エンドポイント数が少なく、小規模で静的なキャンパスではうまく機能していました。しかしこのアプローチは、最新のキャンパスネットワークの変化するニーズをサポートするには厳格すぎます。EX4100 は EVPN-VXLAN をサポートしており、エンドツーエンドのファブリックをコアからアクセスレイヤーに拡張します。

EVPN-VXLAN ファブリックは、オープンな標準規格に基づいて構築されたシンプルでプログラム可能で拡張性に優れたアーキテクチャです。このテクノロジーをデータセンターとキャンパスの両方に適用すると、アーキテクチャの一貫性を実現できます。キャンパス EVPN-VXLAN アーキテクチャは、レイヤー 3 IP ベースのアンダーレイネットワークと EVPN-VXLAN オーバーレイネットワークを使用します。EVPN コントロールプレーンを備えた VXLAN ベースの柔軟なオーバーレイネットワークは、ネットワーク全体でレイヤー 2 およびレイヤー 3 接続を効率的に提供します。EVPN-VXLAN が、複数のキャンパスサイトを構築して相互接続するための拡張性を備えた方法を提供し、以下を実現します。

- すべてのネットワークレイヤーで一貫性と拡張性を向上
- マルチベンダー導入のサポート
- フラッドとラーニングの削減
- ロケーションに依存しない接続
- 一貫したネットワークセグメンテーション
- 管理の簡略化

バーチャルシャーシテクノロジー

ジュニパーのバーチャルシャーシテクノロジーは、複数のスイッチを相互接続して単一の論理ユニットとして動作させ、すべてのプラットフォームを 1 つのバーチャルデバイスとして管理できます。最大 10 台の EX4100-スイッチは、4 x 25GbE SFP28 専用フロントパネルポートのオンラインシャーシとして相互接続できます。オンラインシャーシポートしてデフォルト設定されていますが、4 x 25GbE SFP28 アップリンクはアップリンクポートとして設定することもできます。EX4100 スwitchは、EX4100 製品シリーズ内の他のモデルとオンラインシャーシを構成することができます。

グループベースのポリシーを使用したマイクロセグメンテーション

GBP は基礎となる VXLAN テクノロジーを活用し、ロケーションに依存しないエンドポイントのアクセス制御を提供します。これにより、ネットワーク管理者は、エンタープライズネットワークドメイン全体でセキュリティポリシーを実装できます。EX4100 はスタンダードベース GBP ソリューションをサポートしており、同じ VLAN 内でもエンドポイントとアプリケーションに対して異なるレベルのアクセス制御を行うことが可能です。GBP を使用することでネットワーク設定を簡素化でき、すべてのスイッチに大量のファイアウォールフィルタを設定する必要がなくなります。GBP は、エンドポイントやユーザーがいる場所に関係なく、ネットワーク全体でセキュリティグループポリシーを一貫して適用することで、水平方向の脅威をブロックできます。

フローベーステレメトリ

フローベースのテレメトリによりフローレベルの分析が可能になり、ネットワーク管理者が CPU に負担をかけることなく、EX4100 でトラフィックフローを監視できます。これでフロー異常の監視、ベースライニング、および検出が向上し、ネットワークセキュリティが改善します。例えば、攻撃により事前に設定したフローの閾値を超えた場合、IP Flow Information Export (IPFIX) アラートを外部サーバーに送信し、攻撃を迅速に特定して対応を開始できます。ネットワーク管理者は、トラフィックの詳しい調査やポートの隔離などの特定のワークフローを自動化して、問題をトリアージすることもできます。DOS 攻撃に加えて、EX4100 のフローベーステレメトリは、Ingress、チップ、Egress ポイントでのパケット遅延を測定し、ドロップ理由をレポートすることが可能です。

特長とメリット

Juniper Mist Wired Assurance で簡素化された運用

EX4100 は、Juniper Mist Wired Assurance により完全にクラウドオンボーディング、プロビジョニング、管理を行います。EX4400 は、Day 0 から Day 2 以降の運用簡略化により、AI for IT Operations (IT 運用のための人工知能) を実現する豊富なテレメトリを提供するよう、一から設計されています。Juniper Mist Wired Assurance は、以下の機能により、トラブルシューティングを容易にし、解決までの時間を短縮するために、スイッチに関する詳細なインサイトを提供します。

- **Day 0 のオペレーション**：グリーンフィールドスイッチ、またはブラウンフィールドスイッチを採用し、1 つのアクティベーションコードでシームレスにスイッチをオンボードし、真のプラグアンドプレイをシンプルに実現します。
- **Day 1 のオペレーション**：従来のファブリックやキャンパスファブリックを一括展開するためのテンプレートベースの構成モデルを実装し、サイトやスイッチ固有のカスタム属性を適用するのに必要な柔軟性と制御性を維持します。ダイナミックポートプロファイルによるポートの設定の自動化。
- **Day 2 のオペレーション**：Juniper Mist Wired Assurance の AI を活用し、接続前と接続後の主要なメトリクスを用いることで、スループット、接続の成功、およびスイッチの健全性などのサービスレベルの期待に応えます（図 1 を参照）。Marvis Actions の自動運転機能を追加すると、ループの検出、不足している VLAN の追加、設定ミスのポートの修正、不良ケーブルの特定、フラッピングポートの隔離、および継続的に接続に失敗しているクライアントの検出などが可能になります（図 2 を参照）。また、ソフトウェアのアップグレードは Juniper Mist Cloud を通して簡単に行えます。

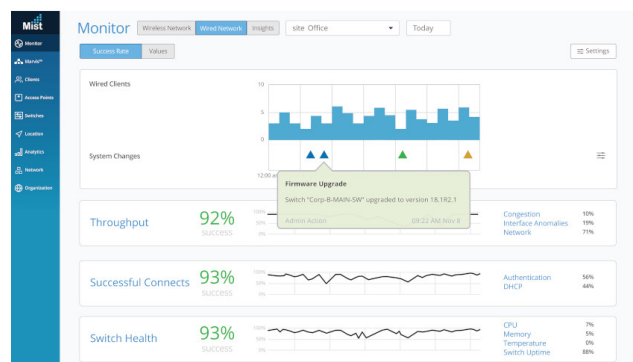


図 2：Juniper Mist Wired Assurance のサービスレベル期待値の画面

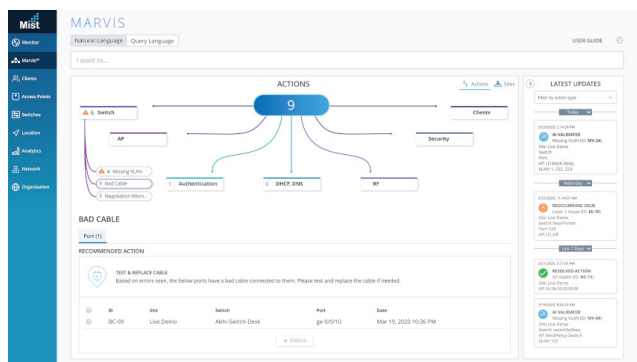


図 3：有線スイッチ向け Marvis Actions

また、Mist AI による Marvis Virtual Network Assistant を無償で追 100 ことで、[ジュニパーネットワークス EX シリーズスイッチ](#) 自動修正や外部システムの推奨アクションにより、ネットワーク運用の簡素化とトラブルシューティングの効率化を実現する Self-Driving Network の構築を開始できます。

詳細については、[Juniper Mist Wired Assurance](#) をご覧ください。

キャンパスファブリックの展開

キャンパスコア、ディストリビューション、アクセス向け EVPN-VXLAN

キャンパスネットワークにおける EVPN-VXLAN の主なメリットは次のとおりです。

- ネットワーク全体で一貫した VLAN の柔軟性：エンドポイントはネットワーク内のどこにでも配置でき、同じ論理 L2 ネットワークに接続された状態を維持できるため、仮想トポロジを物理トポロジから切り離すことができます。
- マイクロセグメンテーション：EVPN-VXLAN ベースのアーキテクチャにより、L2 と L3VPN をサポートするキャンパス全体に共通するポリシーとサービスを展開できます。
- 拡張性：EVPN コントロールプレーンでは、ビジネスの成長とともにコア、アグリゲーション、アクセスレイヤーのデバイスを追加することで、ネットワークの再設計やフォークリフトによるアップグレードを行うことなく、簡単にスケールアウトできます。レイヤー 3 IP ベースアンダーレイと、EVPN-VXLAN オーバーレイを使用することで、キャンパスネットワーク事業者は、従来のレイヤー 2 イーサネットベースのアーキテクチャによるネットワークよりも大規模で耐障害性の高いネットワークを導入できます。

ジュニパーでは、検証済みの EVPN-VXLAN キャンパスファブリックを自由に選択でき、規模やセグメンテーションの要件が異なるさまざまなネットワークに対応します。

EVPN マルチホーミング（集約型のコア/ディストリビューション）

集約型コアアーキテクチャは、コアレイヤーとディストリビューションレイヤーを 1 つのレイヤーに統合し、従来の 3 レイヤー構造の階層型ネットワークを 2 レイヤー構造のネットワークに変えるものです。集約型コアの EVPN マルチホーミングは、アクセスレイヤーからコアレイヤーへのリンクアグリゲーション機能を提供することにより、キャンパスネットワーク間での STP（スパニングツリープロトコル）の必要性がなくなります。このトポロジは、小規模から中規模の分散型企業ネットワークに最適であり、ネットワーク全体で一貫した VLAN を使用できます。このトポロジは、ESI（イーサネットセグメント識別子）LAG（リンクアグリゲーション）を使用した、スタンダードベースのプロトコルです。

キャンパスファブリックのコアディストリビューション

EVPN VXLAN をコアレイヤーとディストリビューションレイヤーにまたがって構成すると、キャンパスファブリックコアディストリビューションアーキテクチャとなり、中央またはエッジルーティングされたブリッジングオーバーレイの 2 つのモードで構成できます。このアーキテクチャは、管理者が既存ネットワークの全アクセススイッチをアップグレードすることなくキャンパスファブリック IP クロスに移行する機会を提供し、同時にキャンパスファブリックへの移行によるメリットをもたらし、ネットワークのスケールアウトを容易に行う方法を提供します。

キャンパスファブリック IP Clos

EVPN VXLAN がアクセスを含むすべてのレイヤーに設定されている場合、キャンパスファブリック IP Clos アーキテクチャと呼ばれます。このモデルは、VXLAN トンネルがアクセスレイヤーで終端されることから、「エンドツーエンド」とも呼ばれます。アクセス時に VXLAN を利用できるため、グループベースポリシー（GBP）を使用して、アクセスレイヤー（ソースに最も近い）にポリシー施行を行う機会を提供します。スタンダードベース GBP タグは、マイクロおよびマクロの両方でトラフィックをセグメント化する独自のオプションを提供します。GBP タグは、Mist Cloud NAC による Radius トランザクションの一部として、クライアントにダイナミックに割り当てられます。このトポロジは、マクロとマイクロセグメンテーションが必要な小規模および大規模キャンパスアーキテクチャで機能します。

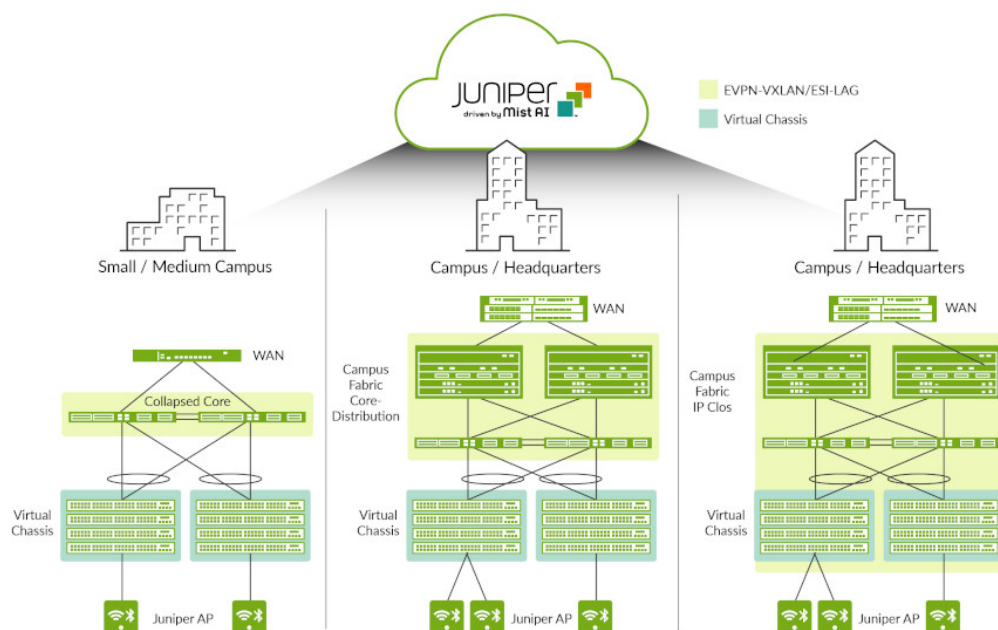


図 4：バーチャルシャーシと EVPN-VXLAN ベースのアーキテクチャを採用したキャンパスファブリック

3つのトポロジーはすべてスタンダードベースであり、サードパーティーベンダーと相互運用性があります。

EX4100 スイッチは、図 4 に示されている EVPN-VXLAN アーキテクチャ内のキャンパスおよびブランチアクセスレイヤーネットワークに展開できます。

Juniper Mist Cloud による AI ドリブンキャンパスファブリックの管理

Juniper Mist Wired Assurance は、クラウド管理と Mist AI をキャンパスファブリックにもたらしめます。従来のネットワーク管理から AI ドリブン運用に移行させる新たな基準を設定し、接続デバイスに優れたエクスペリエンスを提供します。Juniper Mist Cloud は、以下を可能にすることでキャンパスファブリックアーキテクチャの展開および管理を効率化します。

- 自動化された展開およびゼロタッチデプロイメント (ZTD)
- 異常検知
- 根本的原因の分析

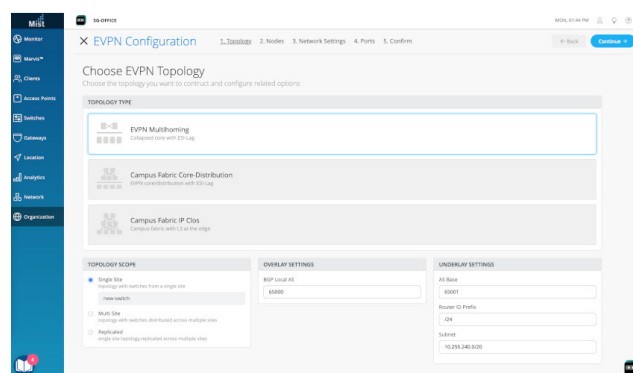


図 5：Juniper Mist Cloud による EVPN マルチホーミングの構成

シャーシクラスの可用性

EX4100 スイッチは、冗長電源とファンによる高可用性、グレースフルルーティング エンジンスイッチオーバー (GRES)、オンラインシャーシ構成でのノンストップブリッジングおよびルーティングを提供します。

オンラインシャーシ構成では、各 EX4100 スイッチがルーティングエンジン (RE) として機能します。2 台以上の EX4100 スイッチが相互接続されている場合、単一のコントロールプレーンをすべてのオンラインシャーシメンバースイッチで共有します。Junos OS は、プライマリ (アクティブ) およびバックアップ (ホットスタンバイ) RE を割り当てる選択プロセスを自動的に開始します。統合されたレイヤー 2 とレイヤー 3 の GRES 機能は、プライマリ RE の障害が発生した場合に、アプリケーション、サービス、IP 通信へのアクセスが中断されないように維持します。

オンラインシャーシ構成で 2 台以上のスイッチが相互接続されている場合、残りのスイッチはラインカードとして機能し、指定されたプライマリ RE に障害が発生した場合には、バックアップ RE ポジションを担うことができます。プライマリ、バックアップ、ラインカードの優先順位を設定して、昇格の順番を決めることができます。この N+1 RE の冗長性を、Junos OS が備える GRES、ノンストップアクティブルーティング（NSR）、ノンストップブリッジング（NSB）機能と組み合わせることで、予期せぬ障害が発生した場合でも、コントロールプレーン機能へとスムーズに移行できます。

EX4100 はオンラインシャーシポート番号の指定時に、他のジュニパーのシャーシベース製品と同じスロット/モジュール/ポートの番号付け方式を実装しており、シャーシ型スイッチと同様の運用を提供します。一貫したオペレーティングシステムと単一の設定ファイルを使用することにより、バーチャルシャーシ構成内のすべてのスイッチが単一のデバイスとして扱われ、システム全体の保守や管理が大幅に簡略化されます。

各 EX4100 は、一般的なモジュラーシャーシベースのスイッチが持つ多数の HA 機能を提供します。市場で実績のある Junos OS と L2/L3 フェイルオーバー機能との組み合わせにより、EX4100 は真のキャリアクラスの信頼性を実現します。

- **冗長電源**：EX4100 シリーズのイーサネットスイッチは、冗長化、負荷分散、ホットスワップ、フィールド交換可能な電源をサポートし、中断のない運用を維持します。EX4100 が必要とする電力は、コンパクトなフットプリントにより、同等のポート密度のシャーシベーススイッチよりもはるかに少なくなります。
- **ホットスワップ対応ファン**：EX4100 にはホットスワップ対応ファンが搭載されており、ファンの 1 つに障害が発生した場合でも短時間で十分な冷却を提供します。
- **ノンストップブリッジングとノンストップアクティブルーティング**：EX4100 に備わる NSB と NSR が、プライマリとスタンバイ RE 間におけるコントロールプレーンプロトコル、ステータス、テーブルを確実に同期させ、RE のフェイルオーバー後のプロトコルフラップやコンバージェンス問題を防ぎます。
- **RTG（Redundant trunk group）**：ネットワークの耐障害性を犠牲にすることなく STP の複雑さを回避するため、EX4100 では冗長トランクグループを採用して必要なポートの冗長性を確保し、スイッチの構成を簡素化します。
- **クロスメンバーリンクアグリゲーション**：クロスメンバーリンクアグリゲーションでは、単一のオンラインシャーシ構成でデバイス間のリンクアグリゲーション接続を冗長化でき、信頼性と可用性のレベルを高めることができます。
- **IPv4 および IPv6 ルーティングのサポート**：IPv4 と IPv6 レイヤー 3 ルーティング（OSPF および BGP）はフレックスライ

センスで使用でき、耐障害性に優れたネットワークを実現します。

MACsec AES256

EX4100 スwitch は、AES-256 ビット暗号を用いた IEEE 802.1ae MACsec をサポートし、ポイントツーポイントのトラフィック通信のセキュリティを向上させることができます。MACsec は、リンク層で暗号化通信を行い、サービス拒否（DoS）などの侵入攻撃や、ファイアウォールの内側から仕掛けられる中間者攻撃、マスカレード、パッシブ盗聴、プレイバックなどの脅威を特定、防止することができます。ポートに MACsec を導入すると、トラフィックは有線で暗号化されますが、スイッチ内部のトラフィックは暗号化されません。これにより、スイッチは、ワイヤ上のパケットのセキュリティを損なうことなく、各パケットにサービス品質（QoS）やディープパケットインスペクション（DPI）などのネットワークポリシーを適用できます。

PoE/PoE+/PoE++電力、パーペチュアルおよび高速 PoE

EX4100 では、電話、監視カメラ、IoT デバイス、802.11AX/Wi-Fi 6 アクセスポイントなどの接続デバイスをサポートする PoE を提供し、IEEE 802.3bt PoE 規格に基づき、最大 1620W の PoE 電力予算、ポートあたり最大 90W をサポートできます。

EX4100 スwitch は、EX4100 スwitch の再起動時にも接続された PoE 給電機器（PD）に継続的な電力を供給するパーペチュアル PoE をサポートしています。

EX4100 スwitch は、スイッチが完全な動作状態になる前でも、スイッチの電力が接続されたエンドポイントに PoE 電力を提供する高速 PoE 機能もサポートしています。特に、エンドポイントに必要なのが電源のみであり、ネットワーク接続に必ずしも依存していない場合に有効です。

Junos Telemetry Interface

EX4100 は、スイッチの健全性とパフォーマンス監視向けに設計された最新のテレメトリストリーミング機能である JTI（Junos Telemetry Interface）をサポートしています。センサーのデータは、設定した定期間隔で管理システムにストリーミングされ、ネットワーク管理者は個々のリンクやノードの利用状況を監視し、ネットワークの混雑などの問題をリアルタイムでトラブルシューティングすることが可能です。JTI の機能は次の通りです。

- 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、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る容量計画と最適化

- ・ 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るトラブルシューティングと根本的原因の分析

Junos オペレーティングシステム

高いパフォーマンスを発揮する EX4100 スwitch 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 Switch、ルーター、ファイアウォール製品に搭載されています。ジュニパーは、共通のオペレーティングシステムを使用することにより、すべての製品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ています。その一貫性を維持するために Junos OS は単一のソースコードを使用し、高度に統制された開発プロセスに準拠することで一部の障害によってシステム全体がダウンするのを防ぐ高可用性モジュラーアーキテクチャを採用しています。

これらの特長は、ソフトウェアのコア価値の基本となるものであり、すべての Junos OS 使用製品を同じソフトウェアリリースで同時に更新することが可能です。すべての機能には完全な回帰テストを行い、新しいリリースは以前のバージョンの真のスーパーセットになっています。お客様は、既存の機能がすべて維持され、同じように動作することを確認した上でソフトウェアを展開できます。

フレックスライセンス

ジュニパーフレックスライセンスは、EX シリーズアクセス Switch に共通のシンプルで柔軟なライセンスモデルであり、お客様は自社のネットワークやビジネスのニーズに応じて機能を購入することができます。フレックスライセンスには、スタンダード、アドバンスド、プレミアム の 3 つの階層があります。EX シリーズ Switch に同梱されている Junos OS イメージでは、スタンダードレベルの機能が利用できます。追加機能は、フレックスアドバンスドまたはフレックスプレミアムのライセンスを購入することでロック解除できます。

EX シリーズプラットフォームのフレックスアドバンスドおよびフレックスプレミアムのライセンスは、Switch のアクセスポート数によって決定されるクラスベースです。クラス 1 (C1) Switch は 12 ポート、クラス 2 (C2) Switch は 24 ポート、クラス 3 (C3) Switch は 32 または 48 ポートに対応しています。

EX4100 Switch では、サブスクリプションライセンスと永久フレックスライセンスの両方に対応しています。サブスクリプションライセンスは 3 年または 5 年の期間から選択できます。フレックスアドバンスドおよびフレックスプレミアムサブスクリプションライセンスには、Junos OS の機能に加えて、Juniper Mist Wired Assurance も含まれています。また、フレックスアドバンスドおよびフレックスプレミアムサブスクリプションライセンス

では、同じ階層およびクラスの Switch 間でポータビリティを確保できるため、お客様の投資を保護することができます。

フレックススタンダード、アドバンスド、プレミアムの各層でサポートされる機能の一覧や、Junos OS EX シリーズのライセンスの詳細については、以下のページをご覧ください。<https://www.juniper.net/documentation/us/en/software/license/licensing/topics/concept/flex-licenses-for-ex.html> (英語)

拡張リミテッドライフタイム保証

EX4100 Switch の拡張ハードウェアリミテッドライフタイム保証では、その製品が購入者により所有されているかぎり、工場返品による Switch 交換を保証します。この保証には、ソフトウェアの永久更新、スペアの 1 営業日以内の配送、購入日から 90 日間利用可能なジュニパーネットワークス技術支援センター

(JTAC) の 1 日 24 時間常時利用可能なサポートが含まれます。電源とファントレイは 5 年間保証されます。詳細については、<https://support.juniper.net/support/pdf/warranty/990240.pdf> (英語) を参照してください。

製品オプション

EX4100 モデルは、表 1 に記載されています。

表 1.EX4100 シリーズイーサネットスイッチ製品

モデル/製品 SKU	アクセス ポートの設定	PoE/PoE +ポート	PoE+ +ポート	PoE 予算 1 PSU/2 PSU	10GbE ポート	25GbE ポート	電源定格	冷却
EX4100-24T	24 ポート 10/100/1000BASE-T	0	0	-	4	4	150 W AC	AFO（フロントツーバックエアフロー）
EX4100-48T	48 ポート 10/100/1000BASE-T	0	0	-	4	4	150 W AC	AFO（フロントツーバックエアフロー）
EX4100-48T-AFI	48 ポート 10/100/1000BASE-T	0	0	-	4	4	150 W AC	バックツーフロントエアフロー
EX4100-24T-DC	24 ポート 10/100/1000BASE-T	0	0	-	4	4	150 W DC	AFO（フロントツーバックエアフロー）
EX4100-48T-DC	48 ポート 10/100/1000BASE-T	0	0	-	4	4	150 W DC	AFO（フロントツーバックエアフロー）
EX4100-24P	24 ポート 10/100/1000BASE-T	24	0	740 W/1440 W	4	4	920 W AC	AFO（フロントツーバックエアフロー）
EX4100-48P	48 ポート 10/100/1000BASE-T	48	0	740 W/1440 W	4	4	920 W AC	AFO（フロントツーバックエアフロー）
EX4100-24MP	8x 100 MB/1GbE/2.5GbE/5GbE/10GbE + 16x 10 MB/100 MB/1GbE	0	24	740W/1620 W	12	4	920 W AC	AFO（フロントツーバックエアフロー）
EX4100-48MP	16x 100 MB/1 GbE/2.5 GbE + 32x 10 MB/100 MB/1 GbE	0	48	740 W/1620 W	4	4	920 W AC	AFO（フロントツーバックエアフロー）

EX4100 では、電源やファンを搭載しないスペアシャーシオプションも提供されており、お客様が柔軟に SKU を導入していただけます（表 2 参照）。詳細については、注文情報をご確認ください。

表 2.EX4100 スペアシャーシ SKU

スペアシャーシ SKU	説明	JPSU-150-AC-AFO + EX4100-FAN-AFO	JPSU-150-AC-AFI + EX4100-FAN-AFI	JPSU-150-DC-AFO + EX4100-FAN-AFO	JPSU-920-AC-AFO + EX4100-FAN-AFO
EX4100-24T-CHAS	スペアシャーシ、24 ポート 10/100/1000BASE-T	Y	X	Y	X
EX4100-48T-CHAS	スペアシャーシ、48 ポート 10/100/1000BASE-T	Y	Y	X	X
EX4100-24P-CHAS	スペアシャーシ、24 ポート 10/100/1000BASE-T	X	X	X	Y
EX4100-48T-CHAS	スペアシャーシ、48 ポート 10/100/1000BASE-T	X	X	Y	X
EX4100-24MP-CHAS	スペアシャーシ、 8x100 MB/1GbE/2.5GbE/5GbE/10GbE + 16x10 MB/100 MB/1GbE ポート	X	X	X	Y
EX4100-48MP-CHAS	スペアシャーシ、 16x100 MB/1GbE/2.5GbE + 32x10 MB/100 MB/1GbE ポート	X	X	X	Y

Y = サポートあり、X = サポートなし

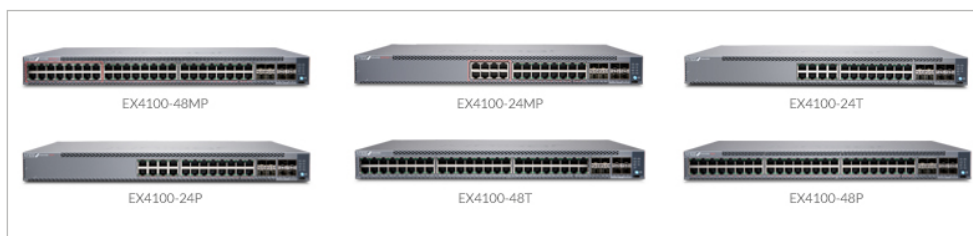


図 6：EX4100 シリーズスイッチ

EX4100 シリーズの仕様

物理的仕様

バックプレーン

- 200 Gbps は、最大 10 台を単一のデバイスとして組み合わせるためのオンラインシャーシ相互接続

電力オプション

- 電源：自動センシング、100-120 V/200-240 V; 150 W、920 W AC AFO、および 150 W AC AFI デュアル負荷共有ホットスワップ対応内部冗長電源
- 最大突入電流：30 アンペア
- DC 電源：150 W DC AFO; 入力電圧範囲 48~60 V 最大; デュアルロード共有ホットスワップ対応内部冗長電源
- フルロードのシャーシに必要な最小限の PSU の数：1 スイッチにつき 1 つ

外形寸法（幅 x 高さ x 奥行き）

- ベースユニット：44.1 x 4.37 x 35 cm（17.36 x 1.72 x 13.78 インチ）
- 電源が装着された場合：44.1 x 4.37 x 38.24 cm（17.36 x 1.72 x 15.05 インチ）
- 高さ：1 U

システム重量

- EX4100-24T スイッチ（電源またはファンモジュールなし）：9.72 lb (4.41 kg)
- EX4100-24P スイッチ（電源またはファンモジュールなし）：10 lb (4.54 kg)
- EX4100-48T スイッチ（電源またはファンモジュールなし）：10 lb (4.54 kg)
- EX4100-48P スイッチ（電源またはファンモジュールなし）：10.27 lb (4.66 kg)
- EX4100-24M スイッチ（電源またはファンモジュールなし）：10.06 lb (4.57 kg)
- EX4100-48M スイッチ（電源またはファンモジュールなし）：10.41 lb (4.72 kg)
- 150 W（AC 電源）：0.65 kg (1.43 ポンド)
- 150 W（DC 電源）：0.65 kg (1.43 ポンド)
- 920 W（AC 電源）：0.85 kg (1.87 ポンド)
- ファンモジュール：0.07 kg (0.16 ポンド)

動作環境範囲

- 動作時温度：0~45°C（32~113° F）
- 保管時温度：-40~70° C（-40~158° F）

- 動作時高度：40° C（1828.8m）で最大 5000 フィート
- 非動作時高度：最大 4877 m (16,000 フィート)
- 動作時相対湿度：5~90%（結露しないこと）
- 非動作時相対湿度：0~90%（結露なし）

冷却[CFM] - 2 つの電源とファンを備えた最大エアフロー

- フィールド交換可能なファン：2
- EX4100-24MP：60.9
- EX4100-48MP：61.7
- EX4100-24T：65.6
- EX4100-24T-DC：64.8
- EX4100-24P：61.6
- EX4100-48T：65.8
- EX4100-48T-DC：66.2
- EX4100-48T-AFI：61.8
- EX4100-48P：64.1

ハードウェアスイッチングエンジンモード

- ストアアンドフォワード

メモリ

- DRAM：すべてのモデルでエラー訂正コード（ECC）を使用した 4GB
- ストレージ：すべてのモデルで 8GB

CPU

- すべてのモデルで 1.7GHz ARM CPU

システムあたりの GbE ポート密度

- EX4100-24P/24T：32（24 1GbE ホストポート + 4 10GbE/25GbE ポート + 4 1GbE/10GbE ポート）
- EX4100-48P/48T：56（48 1GbE ホストポート + 4 10GbE/25GbE ポート + 4 1GbE/10GbE ポート）
- EX4100-24MP：32（8 10GbE ホストポート + 16 1GbE ホストポート + 4 10GbE/25GbE ポート + 4 1GbE/10GbE ポート）
- EX4100-48MP：56（16 2.5GbE ホストポート + 32 1GbE ホストポート + 4 10GbE/25GbE ポート + 4 ポート 1GbE/10GbE ポート）

物理層

- ・ ケーブルの破損とショートを検知するための TDR (Time Domain Reflectometry) : EX4100-24P/T および EX4100-48P/T、EX4100-24MP、EX4100-48MP
- ・ オート MDI/MDIX (medium-dependent interface/medium-dependent interface crossover) のサポート : EX4100-24P/T、EX4100-48P/T、EX4100-24MP、EX4100-48MP
- ・ ポート速度ダウンシフト/最大伝送速度の設定
 - EX4100-24P/T および EX4100-48P/T の 10/100/1000BASE-T ポート
 - EX4100-24MP 上の 100/1000BASE-T/2.5GBASE-T/5GBASE-T/10GBASE-T
 - EX4100-48MP 上の 100/1000BASE-T/2.5GBASE-T

パケットスイッチング容量 (最大 64 バイトパケット)

- ・ EX4100-24P/24T : 164Gbps (一方向) /328Gbps (双方向)
- ・ EX4100-48P/48T : 188Gbps (一方向) /376Gbps (双方向)
- ・ EX4100-24MP : 236Gbps (一方向) /472Gbps (双方向)
- ・ EX4100-48MP : 212Gbps (一方向) /424Gbps (双方向)

ソフトウェアの仕様

レイヤー 2/レイヤー 3 スループット (Mpps) (最大 64 バイトパケット)

- ・ EX4100-48P/T 279 Mpps
- ・ EX4100-24P/T 244 Mpps
- ・ EX4100-48MP 315 Mpps
- ・ EX4100-24MP 351 Mpps

セキュリティ

- ・ メディアアクセス制御 (MAC) 制限 (ポートおよび VLAN 単位)
- ・ 許可された MAC アドレス : 64,000
- ・ DYNAMIC ADDRESS Resolution Protocol (ARP) 動的 ARP インスペクション (DAI)
- ・ IP ソースガード
- ・ Local proxy ARP
- ・ スタティック ARP サポート
- ・ DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) のスヌーピング
- ・ キャプティブポータル
- ・ 永続的な MAC アドレス設定
- ・ DDoS (分散型サービス拒否攻撃) の防御 (CPU 制御/パスワラディング防御)

レイヤー 2 スwitching

- ・ システムあたりの最大 MAC アドレス数 : 64,000
- ・ ジャンボ フレーム : 9216 バイト
- ・ 使用可能な VLAN ID の範囲 : 1~4094
- ・ VST (仮想スパンニングツリー) インスタンス数 : 253
- ・ ポートベース VLAN
- ・ 音声 VLAN
- ・ 物理的なポート冗長性 : RTG (Redundant trunk group)
- ・ Per-VLAN Spanning Tree Plus (PVST+) との互換性
- ・ RVI (Routed VLAN Interface)
- ・ Uplink failure detection (UFD)
- ・ ITU-T G.8032 : イーサネットリングプロテクションスイッチング
- ・ IEEE 802.1AB : LLDP (Link Layer Discovery Protocol)
- ・ VoIP 統合の LLDP-MED
- ・ デフォルト VLAN と複数の VLAN 範囲のサポート
- ・ MAC 学習機能の無効化
- ・ 永続的 MAC 学習 (スティッキー MAC)
- ・ MAC 通知
- ・ PVLAN (プライベート VLAN)
- ・ ECN (Explicit Congestion Notification)
- ・ L2PT (レイヤー 2 プロトコルトンネリング)
- ・ IEEE 802.1ak : Multiple VLAN Registration Protocol (MVRP)
- ・ IEEE 802.1p : サービスクラス (CoS) の優先度設定
- ・ IEEE 802.1Q : VLAN タギング
- ・ IEEE 802.1X : Port Access Control
- ・ IEEE 802.1ak : Multiple Registration Protocol
- ・ IEEE 802.3 : 10BASE-T
- ・ IEEE 802.3u : 100BASE-T
- ・ IEEE 802.3ab : 1000BASE-T
- ・ IEEE 802.3z : 1000BASE-X
- ・ IEEE 802.3bz : 2.5GBASE-T および 5GBASE-T
- ・ IEEE 802.3ae : 10-Gigabit Ethernet
- ・ IEEE 802.3by : 25-Gigabit Ethernet
- ・ IEEE 802.3af : パワーオーバーイーサネット
- ・ IEEE 802.3at : Power over Ethernet Plus
- ・ IEEE 802.3bt : 90 W パワーオーバーイーサネット
- ・ IEEE 802.3x : Pause Frames/Flow Control
 - IEEE 802.3ah : Ethernet in the First Mile

スパンニングツリー

- ・ IEEE 802.1D : スパンニングツリープロトコル
- ・ IEEE 802.1s : マルチプルスパンニングツリープロトコル (MSTP)
- ・ サポート可能な MST インスタンス数 : 64
- ・ サポート可能な VSTP (VLAN スパンニングツリープロトコル) インスタンス数 : 253

- IEEE 802.1w：スパンニングツリープロトコルの迅速な再設定

リンクアグリゲーション

- IEEE 802.3ad：リンクアグリゲーション制御プロトコル
- 802.3ad (LACP) のサポート
- サポートされている LAG の数：128
 - LAG あたりの最大ポート数：8
- LAG 負荷分散アルゴリズムのブリッジングまたはルーティング（ユニキャストまたはマルチキャスト）されたトラフィック
 - IP：S/D IP
 - TCP/UDP：S/D IP、S/D ポート
 - 非 IP：S/D MAC
 - LAG でのタグ付きポートのサポート

レイヤー 3 の機能：IPv4

- 最大 ARP エントリー数：32,000
- ハードウェアにおける IPv4 ユニキャストルートの最大数：32,650 プレフィックス、32,150 ホストルート
- ハードウェアにおける IPv4 マルチキャストルートの最大数：16,100 マルチキャストルート
- ルーティングプロトコル：RIPv1/v2、OSPF、BGP、IS-IS
- スタティックルーティング
- ルーティングポリシー
- Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
- L3 冗長性：Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
- VRF-Lite：1000

レイヤー 3 の機能：IPv6

- Neighbor Discovery (ND) エントリーの最大数：16,000
- ハードウェアにおける IPv6 ユニキャストルートの最大数：16,200 プレフィックス、16,050 ホストルート
- ハードウェアにおける IPv6 マルチキャストルートの最大数：8000 マルチキャストルート
- ルーティングプロトコル：RIPv6、OSPFv3、IPv6、IS-IS
- スタティックルーティング

アクセス制御リスト (ACL) (Junos OS ファイアウォールフィルター)

- システム当たりのハードウェアの ACL エントリー (ACE)
 - ポートベースの ACL (PACL) Ingress：4092
 - VLAN ベースの ACL (VACL) Ingress：4092
 - ルーターベースの ACL (RACL) Ingress：4092
 - ポートベースの ACL (PACL) egress：1022
 - VLAN ベースの ACL (VACL) egress：511

- RACL 全体の Egress：1022
- 拒否パケットの ACL カウンター

- 許可パケットの ACL カウンター
- リスト中の ACL エントリーの追加/削除/変更機能 (ACL 編集)
- L2-L4 ACL

アクセスセキュリティ

- 802.1X ポートベース
- 802.1X 複数サブリカント
- 802.1X と VLAN の割り当て
- 802.1X と認証バイパスアクセス（ホスト MAC アドレスに基づく）
- 802.1X と VoIP VLAN のサポート
- RADIUS 属性を基にした 802.1X ダイナミック ACL
- 802.1X がサポートされている拡張可能な認証プロトコル (EAP) タイプ：MD5 (Message Digest 5)、TLS (Transport Layer Security)、TTLS (Tunneled TLS)、PEAP (Protected Extensible Authenticated Protocol)
- MAC 認証 (RADIUS)
- コントロールプレーン DoS 保護
- AAA (認証、許可、アカウントリング) 用の IPv6 の Radius 機能
- DHCPv6 スヌーピング
- IPv6 近隣探索
- IPv6 ソース ガード
- IPv6 ルーターのアドバタイズメント (RA) ガード
- IPv6 近隣探索インスペクション
- MACsec

高可用性

- 冗長構成のホットスワップ対応電源
- 冗長構成のフィールド交換可能なホット スワップ対応ファン
- RE フェイルオーバー時のレイヤー 2 ヒットレスフォワーディングとレイヤー 3 プロトコルのGRES
- グレースフル プロトコル リスタート (OSPF、BGP)
- RE フェイルオーバー時のレイヤー 2 のヒットレスフォワーディング
- ノンストップブリッジング：LACP、xSTP
- ノンストップルーティング：PIM、OSPF v2、v3、RIP v2、RIPv6、BGP、BGPv6、IS-IS、IGMP v1、v2、v3

サービス品質

- L2 QoS
- L3 QoS

- Ingress ポリシング：1 レート、2 カラー
- ポート当たりハードウェア キュー数：12（8 ユニキャスト +4 マルチキャスト）
- スケジューリング方法（egress）：Strict priority (SP), weighted deficit round-robin (WDRR)
- 802.1p、DiffServ コードポイント（DSCP）/IP Precedence trust and marking
- レイヤー 2~4 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、IP アドレス、DSCP/IP 優先度、TCP/UDP ポート番号など
- 輻輳回避機能：テールドロップ、WRED（Weighted Random Early Detection）

マルチキャスト

- IGMP：v1、v2、v3
- IGMP スヌーピング
- MLD（Multicast Listener Discovery）スヌーピング
- PIM-SM（Protocol Independent Multicast-Sparse Mode）、PIM-SSM（PIM Source-Specific Mode）、PIM-DM（PIM Dense Mode）

管理および分析プラットフォーム

- キャンパス向け Juniper Mist Wired Assurance
- キャンパス向け Junos スペース*ネットワークディレクター
- Junos Space 管理アプリケーション

デバイスの管理および運用

- Junos OS CLI
- アウトオブバンド管理：シリアル、10/100/1000BASE-T イーサネット
- レスキュー用設定
- 設定のロールバック
- イメージロールバック
- RMON（RFC2819）グループ 1、2、3、9
- リモート パフォーマンス監視
- SNMP：v1、v2c、v3
- Network Time Protocol（NTP）
- DHCP サーバー
- DHCP クライアントおよび DHCP プロキシ
- DHCP リレー/ヘルパー
- DHCP ローカルサーバーのサポート
- RADIUS
- TACACS+
- SSHv2
- Secure copy
- HTTP/HTTPS

- ドメイン名システム（DNS）リゾルバー
- システム ロギング
- 温度センサー
- FTP/Secure copy 経由の設定バックアップ

対応 RFC

- RFC 768 UDP
- RFC 783 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 1027 Proxy ARP
- RFC 1058 RIP v1
- RFC 1112 IGMP v1
- RFC 1122 Host Requirements
- RFC 1195 Use of OSI IS-IS for Routing in TCP/IP and Dual Environments (TCP/IP transport only)
- RFC 1256 IPv4 ICMP Router Discovery（IRDP）
- RFC 1492 TACACS+RFC 1519 CIDR
- RFC 1587 OSPF NSSA Option
- RFC 1591 DNS
- RFC 1812 Requirements for IP Version 4 Routers
- RFC 1981 Path MTU Discovery for IPv6
- RFC 2030 SNTP, Simple Network Time Protocol
- RFC 2068 HTTP server
- RFC 2080 RIPv6 for IPv6
- RFC 2131 BOOTP/DHCP relay agent and DHCP server
- RFC 2138 RADIUS Authentication
- RFC 2139 RADIUS Accounting
- RFC 2154 OSPF w/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 2453 RIP v2
- RFC 2460 Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
- RFC 2461 Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)
- RFC 2463 Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification

- RFC 2464 Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks
- RFC 2474 DiffServ Precedence, including 12 queues/port
- RFC 2475 DiffServ コアおよびエッジルーター機能
- RFC 2526 Reserved IPv6 Subnet Anycast Addresses
- RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF)
- RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF)
- RFC 2740 OSPF for IPv6
- RFC 2925 MIB for Remote Ping, Trace
- RFC 3176 sFlow
- RFC 3376 IGMP v3
- RFC 3484 Default Address Selection for Internet Protocol Version 6 (IPv6)
- RFC 3513 Internet Protocol Version 6 (IPv6) Addressing Architecture
- RFC 3569 draft-ietf-ssm-arch-06.txt PIM-SSM PIM Source Specific Multicast
- RFC 3579 RADIUS EAP support for 802.1x
- RFC 6614 RadSec
- RFC 3618 Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)
- RFC 3623 OSPF Graceful Restart
- RFC 4213 Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers
- RFC 4291 IPv6 Addressing Architecture
- RFC 4443 ICMPv6 for the IPv6 Specification
- RFC 4541 IBMP and MLD snooping services
- RFC 4552 OSPFv3 Authentication
- RFC 4861 Neighbor Discovery for IPv6
- RFC 4862 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
- RFC 4915 MT-OSPF
- RFC 5095 Deprecation of Type 0 Routing Headers
- RFC 5176 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS
- RFC 5798 VRRPv3 for IPv6
- Draft-ietf-bfd-base-05.txt Bidirectional Forwarding Detection
- Draft-ietf-idr-restart-10.txt Graceful Restart Mechanism
- Draft-ietf-isis-restart-02 Restart Signaling for IS-IS
- Draft-ietf-isis-wg-multi-topology-11 Multi Topology (MT) Routing in IS-IS for BGP
- Internet draft-ietf-isis-ipv6-06.txt, Routing IPv6 with IS-IS
- LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED), ANSI/ TIA-1057, draft 08
- PIM-DM Draft IETF PIM Dense Mode draft-ietf-idmr-pimdm-05.txt, draft-ietf-pim-dm-new-v2-04.txt
- RFC 1212, RFC 1213, RFC 1215 MIB-II, Ethernet-Like MIB and TRAPs
- RFC 1493 Bridge MIB
- RFC 1643 Ethernet MIB
- RFC 1657 BGP-4 MIB
- RFC 1724 RIPv2 MIB
- RFC 1850 OSPFv2 MIB
- RFC 1905 RFC 1907 SNMP v2c、SMIv2 および Revised MIB-II
- RFC 2011 SNMPv2 for Internet Protocol using SMIv2
- RFC 2012 SNMPv2 for transmission control protocol using SMIv2
- RFC 2013 SNMPv2 for user datagram protocol using SMIv2
- RFC 2096 IPv4 Forwarding Table MIB
- RFC 2287 System Application Packages MIB
- RFC 2570–2575 SNMPv3, user based security, encryption, and authentication
- 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 2665 Ethernet-like interface MIB
- RFC 2787 VRRP MIB
- RFC 2819 RMON MIB
- RFC 2863 Interface Group MIB
- RFC 2863 Interface MIB
- RFC 2922 LLDP MIB
- RFC 2925 Ping/Traceroute MIB
- RFC 2932 IPv4 Multicast MIB
- RFC 3413 SNMP Application MIB
- RFC 3414 User-based Security model for SNMPv3
- RFC 3415 View-based Access Control Model for SNMP
- RFC 3621 PoE-MIB (PoE スイッチのみ)
- RFC 4188 STP and Extensions MIB
- RFC 4363 Definitions of Managed Objects for Bridges with Traffic Classes, Multicast Filtering, and VLAN extensions
- RFC 5643 OSPF v3 MIB support
- Draft – blumenthal – aes – usm - 08
- Draft – reeder - snmpv3 – usm - 3desede -00
- Draft-ietf-bfd-mib-02.txt
- Draft-ietf-idmr-igmp-mib-13
- Draft-ietf-idmr-pim-mib-09
- Draft-ietf-idr-bgp4-mibv2-02.txt – Enhanced BGP-4 MIB
- Draft-ietf-isis-wg-mib-07

対応 MIB

- RFC 1155 SMI
- RFC 1157 SNMPv1

トラブルシューティング

- デバッグ：コンソール、Telnet、SSH 経由の CLI
- 診断：Show、debug コマンド、統計情報
- トラフィック ミラーリング（ポート）

- ・トラフィック ミラーリング (VLAN)
- ・IP ツール：拡張 ping/trace
- ・ジュニパーネットワークスのコミット & ロールバック機能

トラフィック監視

- ・ACL ベースのミラーリング
- ・システム当たりのミラーリング宛先ポート数：4
 - LAG ポート監視
 - 複数の宛先ポートを 1 つのミラーにモニタリング (N：1)
- ・最大ミラーリングセッション数：4
- ・リモートの宛先へのミラーリング (L2 経由)：1 宛先 VLAN

安全性とコンプライアンス

EMC (電磁適合性) 要件

- ・FCC 47 CFR パート 15
- ・ICES-003 / ICES-GEN
- ・EN 300 386 V1.6.1
- ・EN 300 386 V2.1.1
- ・EN 55032
- ・CISPR 32
- ・EN 55024
- ・CISPR 24
- ・EN 55035
- ・CISPR 35
- ・IEC/EN 61000 シリーズ
- ・AS/NZS CISPR 32
- ・VCCI-CISPR 32
- ・BSMI CNS 13438
- ・KN 32 および KN 35
- ・KN 61000 シリーズ
- ・TEC/SD/DD/EMC-221/05/OCT-16
- ・TCVN 7189
- ・TCVN 7317

安全性要件 (シャーシと光インターフェイス)

- ・CAN/CSA-C22.2 No. 62368-1 および 60950-1
- ・UL 62368-1 と 60950-1
- ・IEC 62368-1 と 60950-1 (すべての国別逸脱)：CB Scheme report
- ・USB と PoE 向け IEC 62368-3：CB Scheme report
- ・CFR, Title 21, Chapter 1, Subchapter J, Part 1040
- ・REDR c 1370 OR CAN/CSA-E 60825-1-Part 1
- ・IEC 60825-1
- ・IEC 60825-2

エネルギー効率

- ・AT&T TEER (ATIS-06000015.03.2013)
- ・ECR 3.0.1
- ・ETSI ES 203 136 V.1.1.1
- ・Verizon TEEER (VZ.TPR.9205)

環境規制

- ・ROHS (有害物質の削減) 6/6

電気通信

- ・CLEI コード

騒音仕様

- ・ISO 7779 に準拠し、23° C で行われた傍観者位置 (前方) からの動作テストに基づく騒音測定。

表 3：音響 (単位：dBA)

モデル番号	音響ノイズ (dBA) – 標準 (1 PSU)	音響ノイズ (dBA) – 最大 (2 PSU)
EX4100-24T	該当なし	38.0
EX4100-48T	該当なし	39.2
EX4100-24T-DC	該当なし	37.6
EX4100-48T-DC	該当なし	37.7
EX4100-48T-AFI	該当なし	38.2
EX4100-24P	39.4	50.1
EX4100-48P	38.7	48.2
EX4100-24MP	38.9	51.1
EX4100-48MP	36.8	54.3

標準：1 つの電源ユニットをインストールした状態で、50% PoE 負荷時の騒音を測定します。
最大：2 つの電源ユニットを設置した状態で、PoE 負荷 100% での音響測定。

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、ネットワークの高速化、拡張、最適化を実現する高度なパフォーマンスサービスに対応するリーダーです。当社のサービスをご利用いただくと、コストを削減し、リスクを最小限に抑えながら、業務効率を最大限に高めることが可能となり、ネットワーク投資の価値実現を早期に高めることができます。ジュニパーネットワークスは、必要なレベルのパフォーマンス、信頼性、および可用性を維持するようにネットワークを最適化することで、運用効率を最大化します。詳細については、<https://www.juniper.net/jp/ja/products.html> をご覧ください。

表 4：EX4100 電源定格

製品	電源定格
EX4100-24T	150 W AC AFO
EX4100-48T	150 W AC AFO
EX4100-48T-AFI	150 W AC AFI
EX4100-24T-DC	150 W DC AFO
EX4100-48T-DC	150 W DC AFO
EX4100-24P	920 W AC AFO
EX4100-48P	920 W AC AFO
EX4100-24MP	920 W AC AFO
EX4100-48MP	920 W AC AFO

注文情報

製品	説明
EX4100-48MP	マルチギガビット 48 ポート、PoE++（最大 90W）スイッチ、16x100 MB/1GbE/2.5GbE + 32x10 MB/100 MB/1GbE、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-920-AC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売り。
EX4100-48MP-TAA	マルチギガビット 48 ポート、PoE++（最大 90W）スイッチ、16x100 MB/1GbE/2.5GbE + 32x10 MB/100 MB/1GbE、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-920-AC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売り、TAA 準拠。
EX4100-24MP	マルチギガビット 24 ポート、8x100 MB/1GbE/2.5GbE + 16x10 MB/100 MB/1GbE で PoE++（最大 90W）、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-920-AC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売り。
EX4100-24MP-TAA	マルチギガビット 24 ポート、8x100 MB/1GbE/2.5GbE/5GbE/10GbE + 16x10 MB/100 MB/1GbE、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-920-AC-AFO を同梱、オプティクス別売り、TAA 準拠。
EX4100-48P	48 ポート 10/100/1000BASE-T PoE+スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-920-AC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売り。
EX4100-48P-TAA	48 ポート 10/100/1000BASE-T PoE+スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-920-AC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売り、TAA 準拠。
EX4100-24P	24 ポート 10/100/1000BASE-T PoE+スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-920-AC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売りです。
EX4100-24P-TAA	24 ポート 10/100/1000BASE-T PoE スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-920-AC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売り、TAA 準拠。
EX4100-48T	48 ポート 10/100/1000BASE-T スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-150-AC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売りです。
EX4100-48T-TAA	48 ポート 10/100/1000BASE-T スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-150-AC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売り、TAA 準拠。
EX4100-24T	24 ポート 10/100/1000BASE-T スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-150-AC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売りです。
EX4100-24T-TAA	24 ポート 10/100/1000BASE-T スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-150-AC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売り、TAA 準拠。

製品	説明
EX4100-48T-AFI	48 ポート 10/100/1000BASE-T スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、バックツーフロントのエアフロー、スタンダード SW に 1x JPSU-150-AC-AFI を付属、オプティクス部品別売り。
EX4100-48T-AFI-TAA	48 ポート 10/100/1000BASE-T スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、バックツーエアフロー、スタンダード SW に 1x JPSU-150-AC-AFI が含まれる、オプティクス部品別売り、TAA 準拠。
EX4100-48T-DC	48 ポート 10/100/1000BASE-T スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-150-DC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売りです。
EX4100-48T-DC-TAA	48 ポート 10/100/1000BASE-T スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-150-DC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売り、TAA 準拠。
EX4100-24T-DC	24 ポート 10/100/1000BASE-T スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-150-DC-AFO が含まれる、オプティクスは部品別売りです。
EX4100-24T-DC-TAA	24 ポート 10/100/1000BASE-T スイッチ、4x10GbE アップリンク、4x25GbE スタック/アップリンクポート、MACsec AES256、冗長ファン、スタンダード SW に 1x JPSU-150-DC-AFO が含まれる、オプティクス部品別売り、TAA 準拠。

パーベチュアルライセンス

S-EX-A-C2-P	ソフトウェア、EX シリーズアドバンスドライセンス、クラス 2（24 ポート）、EX4100 24 ポートスイッチ用永久ライセンス
S-EX-P-C2-P	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 2（24 ポート）、EX4100 24 ポートスイッチ用パーベチュアルライセンス
S-EX-A-C3-P	ソフトウェア、EX シリーズアドバンスドライセンス、クラス 3（32 または 48 ポート）、EX4100 48 ポートスイッチ用パーベチュアルライセンス
S-EX-P-C3-P	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 3（32 または 48 ポート）、EX4100 48 ポートスイッチ用パーベチュアルライセンス
S-EX-MACSEC-C2-P	ソフトウェア、EX シリーズ MACsec ライセンス、クラス 2（24 ポート）、EX4100 24 ポートスイッチ用パーベチュアルライセンス
S-EX-MACSEC-C3-P	ソフトウェア、EX シリーズ MACsec ライセンス、クラス 3（48 ポート）、EX4100 48 ポートスイッチ用パーベチュアルライセンス
S-EX4100-FBT-P	ソフトウェア、EX シリーズフローベースのテレメトリライセンス。すべての EX4100 スイッチのパーベチュアルライセンス。

サブスクリプションライセンス

S-EX-A-C2-1	ソフトウェア、EX シリーズアドバンスドライセンス、クラス 2（24 ポート）、EX シリーズ 24 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、1 年間
S-EX-A-C2-3	ソフトウェア、EX シリーズアドバンスドライセンス、クラス 2（24 ポート）、EX シリーズ 24 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、3 年間
S-EX-A-C2-5	ソフトウェア、EX シリーズアドバンスドライセンス、クラス 2（24 ポート）、EX シリーズ 24 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、5 年間
S-EX-P-C2-1	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 2（24 ポート）、EX シリーズ 24 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、1 年間
S-EX-P-C2-3	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 2（24 ポート）、EX シリーズ 24 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、3 年間
S-EX-P-C2-5	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 2（24 ポート）、EX シリーズ 24 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、5 年間
S-EX-A-C3-1	ソフトウェア、EX シリーズアドバンスドライセンス、クラス 3（32 または 48 ポート）、EX シリーズ 48 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、1 年間
S-EX-A-C3-3	ソフトウェア、EX シリーズアドバンスドライセンス、クラス 3（32 または 48 ポート）、EX シリーズ 48 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、3 年間

製品	説明
S-EX-A-C3-5	ソフトウェア、EX シリーズアドバンスドライセンス、クラス 3（32 または 48 ポート）、EX シリーズ 48 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、5 年間
S-EX-P-C3-1	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 3（32 または 48 ポート）、EX シリーズ 48 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、1 年間
S-EX-P-C3-3	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 3（32 または 48 ポート）、EX シリーズ 48 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、3 年間
S-EX-P-C3-5	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 3（32 または 48 ポート）、EX シリーズ 48 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、5 年間
S-EX-A-C2-1-COR	ソフトウェア、EX シリーズ アドバンスドライセンス、クラス 2（24 ポート）、SVC CORE サポート付き EX シリーズ 24 ポート スwitch 用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含 む、1 年間
S-EX-A-C2-3-COR	ソフトウェア、EX シリーズアドバンスドライセンス、クラス 2（24 ポート）、SVC CORE サポート付き EX シリーズ 24 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含 む、3 年間
S-EX-A-C2-5-COR	ソフトウェア、EX シリーズアドバンスドライセンス、クラス 2（24 ポート）、SVC CORE サポート付き EX シリーズ 24 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含 む、5 年間
S-EX-P-C2-1-COR	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 2（24 ポート）、SVC CORE サポート付き EX シリーズ 24 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含 む、1 年間
S-EX-P-C2-3-COR	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 2（24 ポート）、SVC CORE サポート付き EX シリーズ 24 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含 む、3 年間
S-EX-P-C2-5-COR	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 2（24 ポート）、SVC CORE サポート付き EX シリーズ 24 ポートスイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含 む、5 年間
S-EX-A-C3-1-COR	ソフトウェア、EX シリーズ アドバンスドライセンス、クラス 3（32 ポートまたは 48 ポート）、SVC CORE サポート付き EX シリーズ 48 ポート スwitch 用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスク リプションを含む、1 年間
S-EX-A-C3-3-COR	ソフトウェア、EX シリーズ アドバンスドライセンス、クラス 3（32 ポートまたは 48 ポート）、SVC CORE サポート付き EX シリーズ 48 ポート スwitch 用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスク リプションを含む、3 年間
S-EX-A-C3-5-COR	ソフトウェア、EX シリーズ アドバンスドライセンス、クラス 3（32 ポートまたは 48 ポート）、SVC CORE サポート付き EX シリーズ 48 ポート スwitch 用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスク リプションを含む、5 年間
S-EX-P-C3-1-COR	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 3（32 または 48 ポート）、SVC CORE サポート付き EX シリーズ 48 ポートス イッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、1 年間
S-EX-P-C3-3-COR	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 3（32 または 48 ポート）、SVC CORE サポート付き EX シリーズ 48 ポートス イッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA ライセンスを含 む、3 年間
S-EX-P-C3-5-COR	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 3（32 または 48 ポート）、SVC CORE サポート付き EX シリーズ 48 ポートス イッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA ライセンスを含 む、5 年間
S-EX-A-C2-1-ND	ソフトウェア、EX シリーズ アドバンスドライセンス、クラス 2（24 ポート）、SVC NEXT DAY サポート付き EX シリーズ 24 ポート スwitc h 用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含 む、1 年間
S-EX-A-C2-3-ND	ソフトウェア、EX シリーズアドバンスドライセンス、クラス 2（24 ポート）、SVC NEXT DAY サポート付き EX シリーズ 24 ポートスウィ ッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含 む、3 年間

[illegible]

製品	説明
S-EX-A-C3-3-SD	ソフトウェア、EX シリーズ アドバンスドライセンス、クラス 3 (32 ポートまたは 48 ポート)、SVC SAME DAY サポート付き EX シリーズ 48 ポート スイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、3 年間
S-EX-A-C3-5-SD	ソフトウェア、EX シリーズ アドバンスドライセンス、クラス 3 (32 ポートまたは 48 ポート)、SVC SAME DAY サポート付き EX シリーズ 48 ポート スイッチ Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、5 年間
S-EX-P-C3-1-SD	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 3 (32 または 48 ポート)、SVC SAME DAY サポート付き EX シリーズ 48 ポート スイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA サブスクリプションを含む、1 年間
S-EX-P-C3-3-SD	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 3 (32 または 48 ポート)、SVC SAME DAY サポート付き EX シリーズ 48 ポート スイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA ライセンスを含む、3 年間
S-EX-P-C3-5-SD	ソフトウェア、EX シリーズプレミアムライセンス、クラス 3 (32 または 48 ポート)、SVC SAME DAY サポート付き EX シリーズ 48 ポート スイッチ用 Juniper Mist Wired Assurance および VNA ライセンスを含む、5 年間

電源

JPSU-150-AC-AFO	EX シリーズ 150W AC 電源 (電源コードは別途注文) (フロントツープックエアフロー)
JPSU-150-AC-AFI	EX シリーズ 150 W AC 電源 (電源コードは別途注文) (バックツープフロントエアフロー)
JPSU-150-DC-AFO	EX シリーズ 150 W DC 電源 (電源コードは別途注文) (フロントツープックエアフロー)
JPSU-920-AC-AFO	EX シリーズ 920 W DC 電源 (電源コードは別途注文) (フロントツープックエアフロー)

ファン

EX4100-FAN-AFO	スベア ファン、フロントツープックのエアフロー
EX4100-FAN-AFI	スベア ファン、バックツープフロントの気流

取り付けオプション

EX-4PST-RMK	アジャスタブル EX4100 用 4 ポストラックマウントキット
EX-WMK	EX4100 用壁取り付けキット
EX-RMK	EX シリーズラックマウントキット

スベアシャーシ

EX4100-48MP-CHAS	スベアシャーシ、16x100 MB/1GbE/2.5GbE + 32x10 MB/100 MB/1GbE ポート PoE++ (オプティクス、電源、ファンは別売り)
EX4100-24MP-CHAS	スベアシャーシ、88x100 MB/1GbE/2.5GbE/5GbE/10GbE + 16x10 MB/100 MB/1GbE ポート PoE++ (オプティクス、電源、ファンは別売り)
EX4100-48P-CHAS	スベアシャーシ、48 ポート 10/100/1000BASE-T PoE+ (オプティクス、電源、ファンは別売り)
EX4100-24P-CHAS	スベアシャーシ、24 ポート 10/100/1000BASE-T PoE+ (オプティクス、電源、ファンは別売り)
EX4100-48T-CHAS	スベアシャーシ、48 ポート 10/100/1000BASE-T (光インターフェイス、電源、ファンは別売り)

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、単なる接続性は優れた接続エクスペリエンスと同じではないと考えています。ジュニパーの AI ネイティブネットワーキングプラットフォームは、AI を活用し、エッジからデータセンター、クラウドにいたるまで、最高かつ最も安全なユーザーエクスペリエンスを提供するため、ゼロから構築されています。詳細については、ジュニパーネットワークス (www.juniper.net/jp/ja) をご覧ください。また、X (Twitter)、LinkedIn、Facebook でジュニパーのフォローをお願いいたします。

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

日本, 東京本社
ジュニパーネットワークス株式会社
〒163-1445 東京都新宿区西新宿 3-20-2
東京オペラシティタワー 45 階

電話番号：03-5333-7400

FAX：03-5333-7401

JUNIPER NETWORKS | Driven by Experience™

www.juniper.net/jp/ja/

Copyright 2025 Juniper Networks, Inc. All rights reserved. Juniper Networks、Juniper Networks ロゴ、Juniper、Junos は、米国およびその他の国における Juniper Networks, Inc. の登録商標です。その他すべての商標、サービスマーク、登録商標、登録サービスマークは、各所有者に帰属します。ジュニパーネットワークスは、本資料の記載内容に誤りがあった場合でも、一切責任を負いません。ジュニパーネットワークスは、本発行物を予告なく変更、修正、転載、または改訂する権利を有します。