

# EX4000 シリーズイーサネットスイッチ

## 製品説明

Juniper Networks® EX4000 シリーズスイッチは、エンタープライズの支社/拠点、リモートオフィス、エンタープライズキャンパスネットワークに最適でクラウドネイティブかつ AI ネイティブのアクセススイッチポートフォリオを提供します。EX4000 スイッチでは、クラウドのシンプルさ、Mist AI™ の能力、および堅牢で高性能なハードウェア基盤が組み合わされており、差別化されたアプローチでクラウド、モバイル、IoT の時代のアクセススイッチングに対応できます。Juniper® Mist™ Wired Assurance を使用することで、クラウドから簡単に、EX4000 スイッチをオンボーディング、構成、管理することができます。これにより、運用が簡素化され、可視性が向上し、接続されたデバイスのエクスペリエンスが最適化されます。

主な機能は次のとおりです。

- **クラウドネイティブ、AI ネイティブのスイッチ**：[Juniper Mist Wired Assurance](#) と [仮想ネットワークアシスタント「Marvis」](#) に対応
- 12 ポート、24 ポート、48 ポートの構成に対応する **固定フォームファクター**：PoE と非 PoE の両方をサポートし、1 G および MGig 機能を提供
- **コンパクトなファンレスバリエーション**：8 ポートモデルと 12 ポートモデルに対応
- **IEEE 802.3bz マルチギガビットイーサネット**：データ転送の高速化を実現
- **IEEE 802.3bt (PoE++)**：1 ポートあたり最大 60 W の給電が可能
- **高速なパーペチュアル PoE**：継続して電力を供給
- **6 メンバーのバーチャルシャーシサポート**：管理と拡張を簡略化

レイヤー 2 およびレイヤー 3 の機能をフルスイートで提供する EX4000 は、幅広い導入シナリオに対応しています。拡張性を求める声が高まる中、ジュニパーのバーチャルシャーシテクノロジーを活用することで、最大 6 台の EX4000 スイッチを 1 台のデバイスとしてシームレスに接続して管理できます。これにより、規模に応じた従量課金型のソリューションを提供し、拡張するネットワーク環境に対応します。

## 製品概要

**EX4000** シリーズイーサネットアクセススイッチは、ブランチオフィスやリモートオフィスへのアクセスレイヤーの導入を対象とした、クラウドネイティブ、[AI ネイティブ](#) の経済的なソリューションを提供します。特に [Wi-Fi 6E](#) および [Wi-Fi 7](#) アクセスポイントへの接続時により高速なオプションと PoE オプションを提供するために、1 Gbps および 2.5 Gbps の両方が用意されており、802.3at と 802.3bt のオプションがあります。

EX4000 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、クラウド向けの設計となっており、クラウドによって管理されます。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ますため、アクセスレイヤースイッチングに簡略化されたエクスペリエンスファーストアプローチを提供します。

EX4000 シリーズには以下のモデルが用意されています。

EX4000-8P	1GbE および PoE+ (30 W) 対応アクセスポート x 8、1GBaseT x 2、1/10G SFP+アップリンクポート x 2 を搭載したコンパクトなファンレススイッチ (合計 PoE バジェットは 120 W)
EX4000-12T	1GbE および PoE 非対応アクセスポート x 12、1/10G SFP+アップリンクポート x 2、10G SFP+バーチャルシャーシ (VC) ポート x 2 を搭載したコンパクトなファンレススイッチ
EX4000-12P	1GbE および PoE+ (30 W) 対応アクセスポート x 12、1/10G SFP+アップリンクポート x 2、10G SFP+VC ポート x 2 を搭載したコンパクトなファンレススイッチ (合計 PoE バジェットは 240 W)
EX4000-12MP	2.5 MGig アクセスポート x 4、1GbE および PoE++ (60 W) 対応アクセスポート x 8、1/10G SFP+アップリンクポート x 2、10G SFP+VC ポート x 2 を搭載したコンパクトなファンレススイッチ (合計 PoE バジェットは 240 W)
EX4000-24T	1GbE および PoE 非対応アクセスポート x 24、1/10G SFP+アップリンクポート x 2、10G SFP+VC ポート x 2 を搭載
EX4000-24P	1GbE および PoE+ (30 W) 対応アクセスポート x 24、1/10G SFP+アップリンクポート x 2、10G SFP+VC ポート x 2 を搭載 (合計 PoE バジェットは 370 W)
EX4000-24MP	2.5 MGig アクセスポート x 4、1GbE および PoE++ (60 W) 対応アクセスポート x 20、1/10G SFP+アップリンクポート x 2、10G SFP+VC ポート x 2 を搭載 (合計 PoE バジェットは 480 W)
EX4000-48T	1GbE および PoE 非対応アクセスポート x 48、1/10G SFP+アップリンクポート x 2、10G SFP+VC ポート x 2 を搭載
EX4000-48P	1GbE および PoE+ (30 W) 対応アクセスポート x 48、1/10G SFP+アップリンクポート x 2、10G SFP+VC ポート x 2 を搭載 (合計 PoE バジェットは 740 W)
EX4000-48MP	2.5 MGig x 8、1GbE および PoE++ (60 W) 対応アクセスポート x 40、1/10G SFP+アップリンクポート x 2、10G SFP+VC ポート x 2 を搭載 (合計 PoE バジェットは 960 W)

EX4000 シリーズの 8 ポート、12 ポート、24 ポート、48 ポートモデルには、固定電源と 2 x 1GbE/10GbE スモールフォームファクタープラグブルプラストランシーバー (SFP+トランシーバー) 固定アップリンクポートが備わっています。また、EX4000 シリーズの 12 ポート、24 ポート、48 ポートモデルには、バーチャルシャーシ接続をサポートする 1GbE/10GbE SFP+ポートが 2 つ追加で備わっており、構成を変更してネットワークポートとしても使用できます。

EX4000 マルチギガビットモデルは、スタンダードベースの 802.3bt を提供し、各アクセスポートに最大 60 ワットを供給します。EX4000 スイッチは、高速 PoE の設定が可能で、これによりスイッチに電源が投入されてから数秒以内に、接続された PoE デバイスに給電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

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

EX4000 スイッチは、AI ネイティブな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 以降) を行うことができます。EX4000 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ます。これにより、運用を簡略化し、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できます。

Juniper Mist Wired Assurance に加え、ジュニパーの革新的な[仮想ネットワークアシスタント「Marvis」](#)を利用することにより、ネットワークの運用が簡略化され、[ジュニパーの EX シリーズスイッチ](#)の自動修正や外部システムに対する推奨アクションなどを通じてトラブルシューティングが効率化します。

## 特長とメリット

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

- 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り、ポートプロビジョニングを自動化します。
- 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ックを用いることで、スループット、接続の成功、スイッチの健全性などのサービスレベル期待値を満たします (図 1 を参照)。

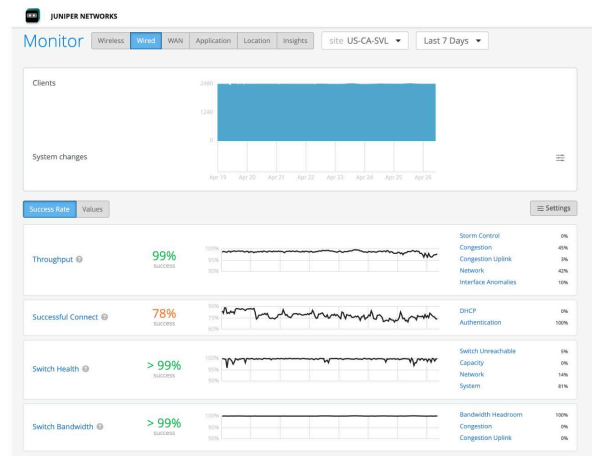


図 1：Juniper Mist Wired Assurance のサービスレベル期待値の画面

[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発見などが可能になります (図 2 を参照)。Juniper Mist Cloud を通じて、ソフトウェアのアップグレードを簡単に実行できます。

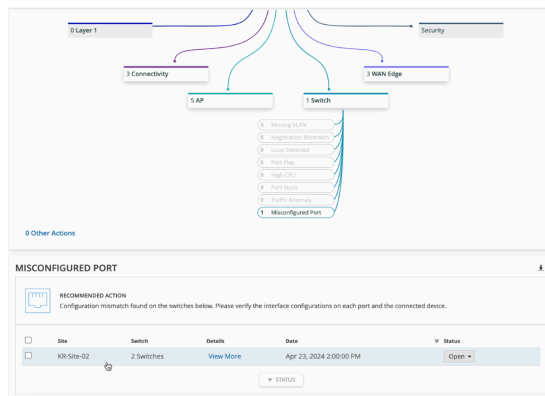


図 2：有線スイッチ向け Marvis Actions

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

### 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。10GbE SFP+専用フロントパネルポート 2 つを使用することで、最大 6 台の EX4000 スイッチを 1 つのバーチャルシャーシとして相互接続できます。バーチャルシャーシポートとしてデフォルト設定されていますが、10GbE SFP+ポート 2 つはネットワークポートとして設定することもできます。EX4000 スイッチは、EX4000 製品シリーズ内の他のモデルと組み合わせて 1 つのバーチャルシャーシを構成することができます。

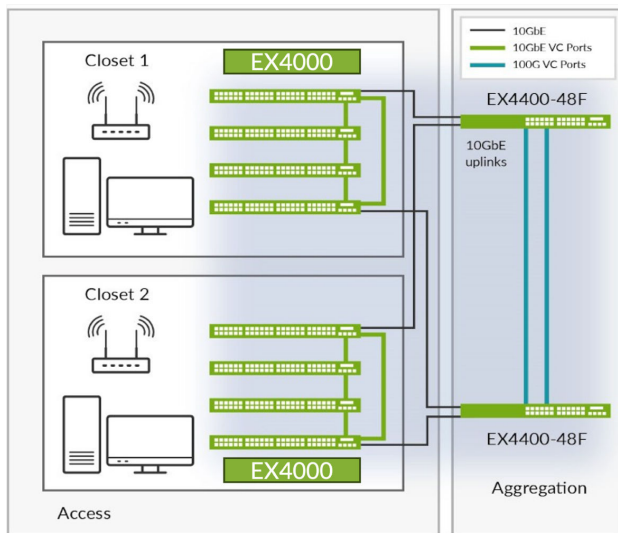


図 3：専用フロントパネル 10GbE ポート経由で相互接続された EX4000 バーチャルシャーシ構成

### シャーシクラスの可用性

EX4000 スイッチは、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) を通した高可用性 (HA) と、バーチャルシ

ャーシ構成で展開した場合にノンストップのブリッジングと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 EX4000 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 EX4000 スイッチを接続する場合、1 つのコントロールパネルがすべてのバーチャルシャーシメンバースイッチで共有されます。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。

EX4000 はバーチャル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/ポートの番号付けスキームを実装しており、真の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。

個々の EX4000 は、一般的なモジュラー型のシャーシベース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を組み合わせた EX4000 が、真のキャリアクラスの信頼性を実現します。

- 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**：EX4000 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、EX4000 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 および 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。

### PoE/PoE+/PoE++電力、パーペチュアルおよび高速 PoE

EX4000 は PoE を提供して電話、監視カメラ、IoT デバイス、802.11AX/Wi-Fi 6/Wi-Fi 7 アクセスポイントを含む接続デバイスをサポートします。EX4000-48MP モデルでは最大 960 W の PoE パワーバジェットを提供し、PoE 規格 IEEE 802.3bt に基づいて 1 ポートあたり最大 60 W を供給します。

EX4000 スイッチは、給電機器（PSE）スイッチ再起動時であっても接続された PoE 受電デバイス（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。また、スイッチが完全な動作状態になる前であっても、スイッチの入電中に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

EX4000 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 Junos Telemetry Interface (JTI) をサポートしています。設定した間隔でセンサーのデータを管理システムにストリーミングでき、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、レイテンシ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、オーバーレイおよび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原因の分析を実行

### 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 EX4000 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。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。

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信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 シリーズアクセススイッチ共通のシンプルで柔軟なライセンスモデルであり、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していただけます。

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 つのレベルがあります。EX シリーズスイッチに同梱されている 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。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、追加機能をご利用いただけます。

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クラスに基づくものであり、スイッチのアクセスポート数によって決定されます。クラス 1 (C1) スイッチは 12 ポート、クラス 2 (C2) スイッチは 24 ポート、クラス 3 (C3) スイッチは 32 または 48 ポートに対応しています。

EX4000 スイッチでは、サブスクリプションライセンスとパーペチュアル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スイッチ間でポータビリティを確保できるため、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、<https://www.juniper.net/documentation/us/en/software/license/juniper-licensing-user-guide/topics/concept/licenses-for-ex.html> を参照してください。



## 拡張リミテッドライフタイム保証

EX4000 スwitchの拡張ハードウェアリミテッドライフタイム保証では、製品がその製品の購入者により所有されているかぎり、工場返品によるスイッチ交換を保証します。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/enhanced-limited-lifetime-warranty-ex-series.pdf> (英語) を参照してください。

## 製品オプション

EX4000 の各モデルを表1に記載

表1. EX4000 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+ (60 W)	PoE 電力容量	10GbE ポート (アップリンク)	10GbE ポート (スタック/アップリンク)	冷却
EX4000-8P	10ポート 10/100/1000BASE-T	8	0	120 W	2	0	ファンレス
EX4000-12T	12ポート 10/100/1000BASE-T	0	-	-	2	2	ファンレス
EX4000-12P	12ポート 10/100/1000BASE-T	12	0	240 W	2	2	ファンレス
EX4000-12MP	100 MB/1GbE/2.5GbE x 4 + 10 MB/100 MB/1GbE x 8	0	12	240 W	2	2	ファンレス
EX4000-24T	24ポート 10/100/1000BASE-T	0	-	-	2	2	AFO (フロントツーバックエアフロー)
EX4000-24P	24ポート 10/100/1000BASE-T	24	0	370 W	2	2	AFO (フロントツーバックエアフロー)
EX4000-24MP	100 MB/1GbE/2.5GbE x 4 + 10 MB/100 MB/1GbE x 20	24	24	480 W	2	2	AFO (フロントツーバックエアフロー)
EX4000-48T	48ポート 10/100/1000BASE-T	0	-	-	2	2	AFO (フロントツーバックエアフロー)
EX4000-48P	48ポート 10/100/1000BASE-T	48	0	740 W	2	2	AFO (フロントツーバックエアフロー)
EX4000-48MP	100 MB/1GbE/2.5GbE x 8 + 10 MB/100 MB/1GbE x 40	0	48	960 W	2	2	AFO (フロントツーバックエアフロー)

表2. EX4000 スwitch電力オプション

モデル番号	最大システム消費電力 (PoEなしの入力電力)	PoE のパワーバジェット合計
EX4000-8P	30 W	120 W
EX4000-12T	34 W	0
EX4000-12P	34 W	240 W
EX4000-12MP	40 W	240 W
EX4000-24T	43 W	0
EX4000-24P	51 W	370 W
EX4000-24MP	57 W	480 W
EX4000-48T	63 W	0
EX4000-48P	71 W	740 W
EX4000-48MP	92 W	960 W

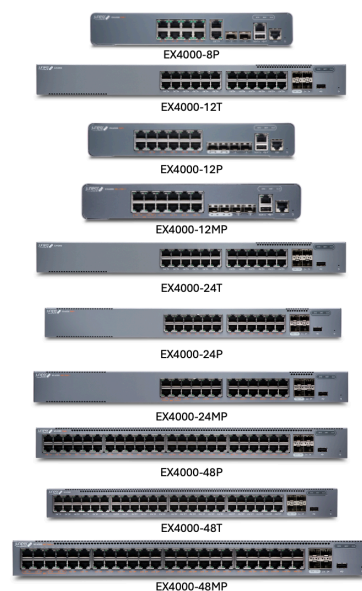


図4: EX4000 シリーズスイッチ

## EX4000 の仕様

### 物理的仕様

#### 外形寸法 (幅 x 高さ x 奥行き)

- EX4000-8P および EX4000-12T : 10.39 x 1.71 x 9.57 インチ (26.4 x 4.34 x 24.3 cm)
- EX4000-8P および EX4000-12T : 10.39 x 1.71 x 9.57 インチ (26.4 x 4.34 x 24.3 cm)
- EX4000-12P および EX4000-12MP : 10.39 x 1.71 x 9.99 インチ (26.4 x 4.34 x 25.37 cm) (PSU フィンを含む)
- EX4000-24T : 17.36 x 1.71 x 8.42 インチ (44.10 x 4.34 x 21.40 cm)
- EX4000-24P and EX4000-24MP : 17.36 x 1.71 x 10.16 インチ (44.10 x 4.34 x 25.80 cm)
- EX4000-48T : 17.36 x 1.71 x 10.16 インチ (44.10 x 4.34 x 25.80 cm)
- EX4000-48P および EX4000-48MP : 17.36 x 1.71 x 11.97 インチ (44.10 x 4.34 x 30.40 cm)

### システム重量

- EX4000-8P : 2.55 Kg
- EX4000-12T : 2.30 Kg
- EX4000-12P : 3.12 Kg
- EX4000-12MP : 3.15 Kg
- EX4000-24T : 2.89 Kg
- EX4000-24P : 4.00 Kg
- EX4000-24MP : 4.08 Kg
- EX4000-48T : 3.56 Kg
- EX4000-48P : 4.84 Kg
- EX4000-48MP : 5.2 Kg

### 環境領域[テスト中]

- 動作時温度 :
  - 8 ポート EX4000 SKU
    - 0~40° C (32~104° F) 1、
  - 12 ポート EX4000 SKU :
    - 0~40° C (32~104° F) 1、
  - 24 ポートおよび 48 ポート EX4000 SKU :
    - 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 4,877 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)

15,000 フィートまでの高度で 40°C を超える動作温度をサポートするには、産業グレードの光インターフェイス (85°C) を使用する必要があります。

### 冷却[テスト中]

- エアフロー (CFM) :
  - EX4000-8P : 該当なし
  - EX4000-12T : 該当なし
  - EX4000-12P : 該当なし
  - EX4000-12MP : 該当なし
  - EX4000-24T : 10
  - EX4000-24PT : 20
  - EX4000-24MP : 20
  - EX4000-48T : 10
  - EX4000-48P : 30
  - EX4000-48MP : 30

### ハードウェアの仕様

#### 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

### システムあたりの GbE ポート密度

- EX4000-8P : 12 (ホストポート x 10、10GbE SFP+アップリンクポート x 2)
- EX4000-12T/12P : 16 (ホストポート x 12、SFP+アップリンクポート x 2、10GbE SFP+バーチャルシャーシ/アップリンクポート x 2)
- EX4000-12MP : 16 (ホストポート x 12、SFP+アップリンクポート x 2、10GbE SFP+バーチャルシャーシ/アップリンクポート x 2)
- EX4000-24T/24P : 28 (ホストポート x 24、SFP+アップリンクポート x 2、10GbE SFP+バーチャルシャーシ/アップリンクポート x 2)
- EX4000-24MP : 28 (ホストポート x 24、SFP+アップリンクポート x 2、10GbE SFP+バーチャルシャーシ/アップリンクポート x 2)
- EX4000-48T/48P : 52 (ホストポート x 48、SFP+アップリンクポート x 2、10GbE SFP+バーチャルシャーシ/アップリンクポート x 2)
- EX4000-48MP : 48 (ホストポート x 48、SFP/SFP+アップリンクポート x 2、10GbE SFP+バーチャルシャーシ/アップリンクポート x 2)

## 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)
- オート MDI/MDIX (medium-dependent interface/medium-dependent interface crossover) のサポート
- 10/100/1000BASE-T ポート上のポート スピード ダウンシフト/最大アダプタサイズメント スピードの設定
- 光ポート用のデジタル光モニタリング

## パケットスイッチング容量 (最大 64 バイトパケット)

- ノンブロッキング EX4000-8P : 30 Gbps (一方向) /60 Gbps (双方向)
- ノンブロッキング EX4000-12P/12T : 52 Gbps (一方向) /104 Gbps (双方向)
- ノンブロッキング EX4000-12MP : 58 Gbps (一方向) /116 Gbps (双方向)
- ノンブロッキング EX4000-24P/24T : 64 Gbps (一方向) /128 Gbps (双方向)
- ノンブロッキング EX4000-24MP : 70 Gbps (一方向) /140 Gbps (双方向)
- ノンブロッキング EX4000-48P/48T : 88 Gbps (一方向) /176 Gbps (双方向)
- ノンブロッキング EX4000-48MP : 100 Gbps (一方向) /200 Gbps (双方向)

## ソフトウェアの仕様[テスト中]

### 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)

- EX4000-8P - 44 Mpps
- EX4000-12P/T - 77 Mpps
- EX4000-12MP - 86 Mpps
- EX4000-24P/T - 95 Mpps
- EX4000-24MP - 104 Mpps
- EX4000-48P/T - 130 Mpps
- EX4000-48MP - 148 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 : 32,000
- 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/パスマルティング防御)

## レイヤー 2 スイッチング

- システムあたりの最大 MAC アドレス数 : 32,000
- ジャンボ フレーム : 9216 バイト
- 同時アクティブ VLAN : 1020
- 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 802.3ae : 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 802.3x : Pause Frames/Flow Control
- IEEE 802.3ah : Ethernet in the First Mile

## スパニングツリー

- IEEE 802.1D：スパニングツリープロトコル
- IEEE 802.1s：マルチプルスパニングツリープロトコル (MSTP)
- サポートされている MSTP インスタンス数：64
- サポート可能な VSTP (VLAN スパニングツリープロトコル) インスタンス数：253
- IEEE 802.1w：スパ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：4,000
- ハードウェアにおける IPv4 ユニキャストルートの最大数：1,000 プレフィックス、7,800 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：3,200 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

## レイヤー 3 の機能：IPv6

- Neighbor Discovery (ND) エントリーの最大数：3,000
- ハードウェアにおける IPv6 ユニキャストルートの最大数：1,000 プレフィックス、3,800 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：1,650 マルチキャストルート
- ルーティングプロトコル：RIPng、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)

- 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：510
  - VLAN ベースの ACL (VACL) Ingress：510
  - ルーターベースの ACL (RACL) Ingress：510
  - ポートベースの ACL (PACL) egress：510
  - VLAN ベースの ACL (VACL) egress：255
  - RACL 全体の Egress：510
  - 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

## 高可用性

- 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、RIPng、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

## 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 経路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 IPv4 Routers
- RFC 1981 Path MTU Discovery for IPv6
- RFC 2030 SNTP, Simple Network Time Protocol
- RFC 2068 HTTP server
- RFC 2080 RIPng 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 1157 SNMPv1
- 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、SMLv2 および Revised MIB-II
- RFC 2011 SNMPv2 for Internet Protocol using SMLv2
- RFC 2012 SNMPv2 for transmission control protocol using SMLv2
- RFC 2013 SNMPv2 for user datagram protocol using SMLv2
- 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 SMLv2
- 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

#### 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最大騒音測定。

表 3：音響 (単位：dBA) [テスト中]

モデル番号	音響ノイズ (dBA)
EX4000-8P	該当なし
EX4000-12T	該当なし
EX4000-12P	該当なし
EX4000-12MP	該当なし
EX4000-24T	27.2
EX4000-24P	30.3
EX4000-24MP	30.3
EX4000-48T	27.2
EX4000-48P	37.6
EX4000-48MP	37.6

## 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。

## 注文情報

SKU	説明
EX4000-8P	EX4000 8ポート 10/100/1000BaseT PoE+、1GBaseT x 2、1G/10G SFP/SFP+ x 2 (光インターフェイスは別売り) 標準 SW 付き









SKU	説明
S-EX-P-C2-7-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2（24ポート）、SVC SAME DAY 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、7 年間
S-EX-A-C3-1-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、1 年間
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-C3-7-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、7 年間

## 取り付けオプション

EX-4PST-RMK	EX4400、EX4300、EX4100、EX3400、EX4100-F、EX4000、EX2300 スイッチ用 4 ポスト調整可能ラックマウントキット
EX-RMK	EX4400、EX4300、EX4100、EX3400、EX4100-F、EX4000、EX2300 スイッチ用ラックマウントキット
EX4000-2PST-RMK	EX4000 8 ポートおよび 12 ポートスイッチ専用 2 ポストラックマウントキット
EX4000-WMK	EX4000 8 ポートおよび 12 ポートスイッチ専用ウォールマウントキット
EX4000-MMK	EX4000 8 ポートおよび 12 ポートスイッチ専用マグネット式マウントキット
EX4000-DRK	EX4000 8 ポートおよび 12 ポートスイッチ専用 DIN レールキット
EX4000-CGD	EX4000 スイッチ専用ケーブルガード

## 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 ネットタイプネットワーク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、最高かつ安全なユーザーエクスペリエンスを実現することを目的に、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のウェブサイト ([www.juniper.net/jp/ja](http://www.juniper.net/jp/ja)) をご覧いただくか、[X](#) (旧 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](http://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：+31.207.125.700

