

PTX5000/3000 パケット トランスポート ルーター



製品概要

人とマシンの間のやり取りが増加し、大量のトラフィックが生成され、パターンがますます予測できなくなっています。その結果、従来のネットワーク製品とアーキテクチャを用いて増大に対応することが困難になってきました。サービス プロバイダが収益性を維持しながら増大するトラフィック要求の一步先を進み続けるには、物理的イノベーションと仮想的イノベーションの両方に基づいた、新しいアプローチが必要です。ジュニパーネットワークス PTX シリーズ パケット トランスポート ルーターは、カスタム ExpressPlus シリコンを採用し、SDN を念頭に一から構築されました。高い柔軟性、ハイパフォーマンス、導入の容易性といったイノベーションにより TCO を削減可能な、コンバージド スーパー コア アーキテクチャをサービス プロバイダに提供します。

製品説明

モバイルや映像、クラウドベース サービスなどの新しいトラフィック ダイナミクスは、従来のネットワーク パターンやトポロジーを変えています。階層化された静的な設計で、手動で運用されているネットワークは、トラフィック要求に対して迅速かつ経済的に対応できるように進化しなければなりません。多くの通信事業者が、増加するトラフィック要求に対応しなければならない状況の中、収益性の鈍化や総所有コスト（TCO）の増加に直面しています。サービス プロバイダは、既存のネットワーク リソースを最適化し、プランニング サイクルを短縮して、柔軟性に欠けたネットワーク レイヤーを排除するために、俊敏性を高める必要があります。

- ・ **静的な拡張性**：サービス プロバイダのバックボーンは、ネットワーク トラフィック全体のウェイトを処理します。したがって、コア ネットワークがトラフィックに合わせて有機的に成長することが最も重要になります。コア ネットワーク向けのシリコン、システム、SDN のイノベーションによって、サービス プロバイダは、洗練され、しなやかで、冗長化されたパッケージを使って、トラフィック要求に先んじて拡張を行うことができます。フォークリフト アップグレードは不要です。
- ・ **静的アーキテクチャ**：仮想サービスと、クラウドベース アプリケーションの爆発的な増大によって、トラフィック パターンがますます予測できなくなっています。サービス プロバイダがこの予測不可能な問題に対処するためには、すべてのレイヤーにおいて柔軟で動的なアーキテクチャが必要です。柔軟性に欠けたアーキテクチャは、場所を問わずあらゆるサービスをサポートする、プログラム可能で、予測可能な、トラフィックに最適化されたネットワークを実現するどころか、妨害してしまいます。
- ・ **電力に関する課題**：サービス プロバイダが 1 ビットを移動するための電力要件は、コアを介して 1 ビットを送信する運用コストをはるかに上回ります。サービス プロバイダは、わずか数年分の総消費電力量が、ネットワーク インフラストラクチャの総実装コストを上回ると判断しています。コア ルーターの効率的な電力利用には、ゼロからの全体的なエンジニアリング アプローチが必要です。
- ・ **ファシリティに関する課題**：サービス プロバイダは急激に設備を拡張し続けることはできません。サービス プロバイダは、可能な設置面積や設備の電力要件、フロアの重量しきい値に合わせて最適化した、運用負荷の少ない導入モデルを生み出すイノベーションを必要としています。配信拠点となる本社では、欧州電気通信標準化機構（ETSI）標準の奥行き要件を満たさなければならず、パケット転送に関するイノベーションもこの制約に適合したものでなければなりません。

これらの課題に対処するために、サービス プロバイダは、3 つの原則、すなわち、パフォーマンス、導入の容易さ、SDN のプログラマビリティに沿った、革新的なコア ルーターを必要としています。ジュニパーネットワークス PTX シリーズ パケット トランスポート ルーターにより、ジュニパーは、これらの要件を上回り、サービス プロバイダ ネットワークに簡単に適合できる業界唯一のコア ルーターを開発しました。これにより、無駄のない LSR 導入の域を超えてジュニパーネットワークスのコンバージド スーパーコア アーキテクチャを拡張します（図 1 を参照）。



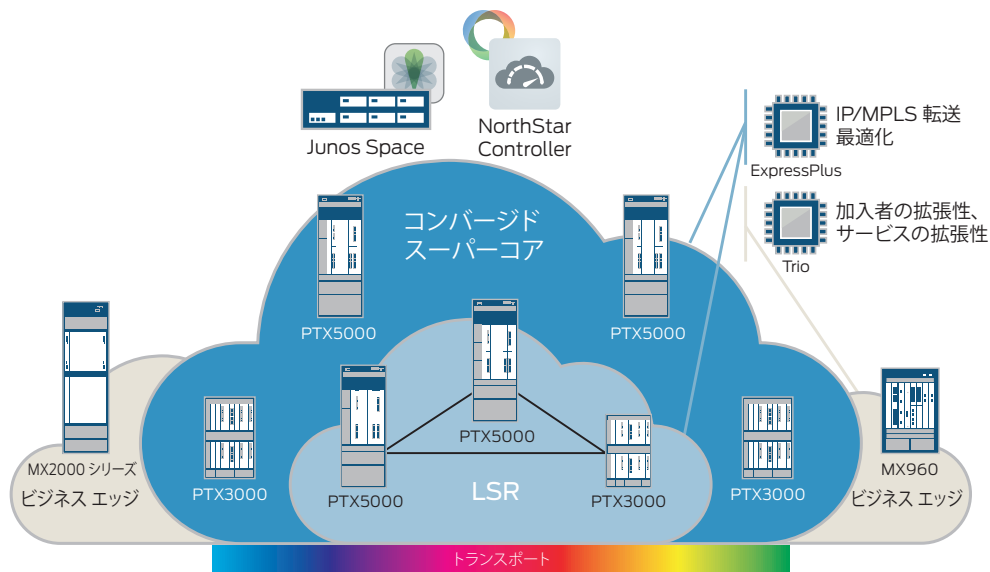


図1: PTX シリーズ ルーターは、サービス プロバイダに適したパフォーマンス、柔軟性、SDN プログラマビリティを提供

PTX シリーズ

PTX シリーズ パケット トランスポート ルーターは、サービス プロバイダのコア ネットワークで物理的および仮想的なイノベーションを実現します。運用コストの課題に直接対応しながら、増加するトラフィック要求に合わせて有機的に拡張できます。PTX シリーズ ルーターの低運用コストを実現するためには、コア シリコンにおける物理的イノベーションが必要です。PTX シリーズ ルーターは、ジュニパーネットワークス ExpressPlus™ シリコンを採用し、最適なシステム電力プロファイルを犠牲にすることなく、IP トラフィックおよび MPLS 転送において一貫して低い遅延とワイヤレート パケット性能を実現するという、ジュニパーネットワークス Junos Express シリコンのコンセプトを基盤としています。これらのコンセプトはすべて、Junos Express チップセットの元々の考え方を保持しながら、全 IP 機能と共に設計に組み込まれています。ExpressPlus シリコンは初の電気通信専用シリコンで、3D メモリ アーキテクチャを基本設計に組み込み、1 秒あたり 16 億回を越すフィルタ処理と、動的なテーブル メモリの割り当てを可能にし、IP ルーティングの拡張性を高め、電力効率を大幅に向上させます。パフォーマンスや導入のしやすさ、SDN 制御に関するコア ネットワーク構築要件に対するサービス プロバイダの対応能力は、シリコン次第です。100 GbE コヒーレント技術による光転送の統合により、メトロ ネットワークおよびコア ネットワーク両方の経済性がさらに向上します。サービス プロバイダは、ジュニパーの ExpressPlus シリコンを採用した PTX シリーズ ルーターによって、コンバージド スーパーコア アーキテクチャを導入できるようになりました。このアーキテクチャは、ジュニパーネットワークス NorthStar Controller による SDN 制御や、全機能搭載の堅牢なインターネット バックボーン ルーター、統合 100GbE コヒーレント転送の統合型地域 IP/MPLS コア ルーターを備え、優れたパフォーマンスや洗練された導入、SDN のプログラマビリティのための効率的なコア導入が実現します。

パフォーマンスは、PTX シリーズ ルーターの設計指針の 1 つです。これに焦点を合わせているため、サービス プロバイダは、優れた拡張性で増大するトラフィック要求を満たすことができます。また、システム遅延が予測可能で、ネットワーク エンジニアリングの課題がシンプルになり、

全体的なサービスの使いやすさとクラス最高の耐障害性を向上させて、顧客との厳しい SLA を守れるようになります。

PTX シリーズ ルーターは、増大するトラフィック要求を考慮したサービス プロバイダの運用予算に影響する根本的な懸念事項、つまり、電力、スペース、重量に焦点を合わせていますが、導入の容易さは、これに加わるもう 1 つの設計指針です。

SDN のプログラマビリティは、サービス プロバイダのコア ネットワークに仮想的イノベーションをもたらします。一方、ジュニパーネットワークス NorthStar Controller は、オープンで標準準拠のソリューションで、IP レイヤーとトランスポート レイヤーを正確な SDN 制御で最適化し、サービス プロバイダの運用を自動化し、拡張可能にします。

PTX5000

ジュニパーネットワークス PTX5000 パケット トランスポート ルーターは、物理的および仮想的イノベーションにより、コア ネットワークを変革し、かつてなかった優れた拡張性と低コストを実現します。サービス プロバイダはネットワーク内の任意の場所に自由に新しい仮想サービスを作成して、サービス エクスペリエンスを損なうことなく正確にトラフィックを制御して、コンバージド スーパーコア アーキテクチャを柔軟に構築できるようになります。PTX5000 では、サービス プロバイダがパフォーマンスと導入の容易性を犠牲にすることなく、IP/MPLS トラフィックをシームレスに拡張することが初めて可能になりました。このため、サービス プロバイダの TCO は低下します。PTX5000 はサービス プロバイダのコンバージド スーパーコア アーキテクチャに焦点を合わせています。高速で大規模なネットワーク向けの LSR、インターネット バックボーン、ピアリング、高密度 100 Gbps 光コヒーレント DWDM といったアプリケーションに最適です。このため、サービス プロバイダは初めて、コア ルーターの最適なパフォーマンスと導入の容易さを活用して、トラフィック要求に対応できるようになりました。PTX5000 は 19 インチの標準的な通信機器ラックに導入可能な唯一のコア ルーターです。高さは 36U、ラインカード スロットは 8 個、冗長ルート エンジン スロットは 2 個、スイッチ ファブリック スロットは 9 個となっています。システム容量については、ラインカード スロット

あたり 3 Tbps、合計 24 Tbps をサポートします。ジュニパーの ExpressPlus シリコンを採用している PTX5000 は、予測可能な IP/MPLS パケット性能と機能を提供し、他のコア ルーターに配置されている複雑で過剰設計の NPU で見られるような、ギザギザの複雑なパケット プロファイルをなくします。PTX5000 は 100 GbE インターフェイス (QSFP28 の光学筐体) 240 個を単一のシャーシでサポートし、増大するトラフィック要求に合わせて拡張できます。

PTX5000 は業界最高密度の 100 GbE コヒーレント DWDM ラインカードと 1 Tbps の容量もサポートし、クラス最高の IP/MPLS パフォーマンスと、ネットワーク レイヤーをフラット化する光転送を兼ね備えています。

PTX3000

多くの国で、また、小規模な本社や低帯域幅のアプリケーションで、ジュニパーネットワークス PTX3000 パケット トランスポート ルーターは最適なコンバージド スーパーコア ルーターです。PTX3000 は 22U としてはこれまでで最も容量が大きく、シャーシあたり 8 Tbps、標準的な 19 インチ通信機器ラックあたり 16 Tbps を、すべてワイヤーレート性能でサポートします。ジュニパーの ExpressPlus シリコンを採用している PTX3000 は、PTX5000 と同様に、予測可能な IP/MPLS パケット性能と機能を提供し、他のコア ルーターに配置されている複雑で過剰設計の NPU で見られるような、ギザギザの複雑なパケット プロファイルをなくします。

PTX3000 は、転送およびスペース両方に制約のある本社環境の 300 mm ETSI 規格に対応する唯一のコンバージド スーパーコア プラットフォームであり、販売されているコア ルーターの中で最も多く導入されています。それぞれ 1 枚の PIC を接続可能な FPC を最大 8 個搭載できます。PTX3000 は、グレーおよびコヒーレント光技術により、単一のシャーシで 80 個の 100 GbE インターフェイスをサポートできます。サービス プロバイダは、狭い地域の LSR、インターネット バックボーン、ピアリング、光コンバージェンスといったアプリケーションに最適なコンバージド スーパーコア アーキテクチャを構築できます。したがって、サービス プロバイダは初めて、コア ルーターの最適なパフォーマンスと導入の柔軟性を活用して、トラフィック要求に対応できるようになりました。極限まで最適化された筐体を持つ PTX3000 は、光転送環境のような厳しいスペース制約を抱えたコロケーション ファシリティ、スペースや電力が貴重な新興市場における企業の本社、コンバージド スーパーコアのメリットを求める比較的小規模なサービス プロバイダ、次世代メトロ地域ネットワークなどに最適です。

アーキテクチャと主要コンポーネント

モバイルや映像、クラウドベース サービスなどの新興トラフィック ダイナミクスは、従来のネットワーク パターンやトポロジを変えています。階層化された静的な設計で、手動で運用されているネットワークは、トラフィック要求に対して迅速かつ経済的に対応できなければなりません。多くの通信事業者が、増加するトラフィック要求に対応しなければならない状況の中、収益性の鈍化や TCO の増加に直面しています。

多数のサービス プロバイダが、予測不能なトラフィックのパターンと量が増加することを想定して、何か月も前にインフラストラクチャの過剰プロビジョニングを行っています。こうなると、ほとんどアイドル状態の機器にかなりの設備投資を行わなければなりません。このような財務上の不均衡は持続可能ではありません。サービス プロバイダは、こういったやり方ではなく、既存のネットワーク リソースを最適化し、プランニン

グ サイクルを短縮して、柔軟性に欠けたネットワーク レイヤーを排除するために、俊敏性を高める必要があります。そうすれば、非常にインテリジェントなコンバージド スーパーコア インフラストラクチャを活用しながら、カスタマイズ可能な新サービスを構築して収益を拡大できます。

ジュニパーネットワークスのコンバージド スーパーコア アーキテクチャ (図 1 を参照) は、コンバージド スーパーコア LSR、コンバージド スーパーコア IP バックボーン、トランスポート統合、ジュニパーネットワークス Junos Space ネットワーク管理プラットフォーム、SDN プログラマビリティを実現する NorthStar Controller で構成されています。

- サービス プロバイダは、コンバージド スーパーコア LSR を使用することで、コア MPLS バックボーンの中核を拡張性の高い最適なコストのネットワークと一緒に活用できます。
- コンバージド スーパーコア IP バックボーンによって、アーキテクチャが拡張され、インターネット バックボーン、インターネットピアリング、インフラストラクチャ エッジ、バックエンド データセンター相互接続、メトロ地域コア、光転送による IP 完全集約など、その他のアプリケーションに対応できます。コンバージド スーパーコア アーキテクチャを使用するサービス プロバイダはさまざまなアプリケーションに対応し、業界最低の TCO の達成や、トラフィック要求に応じた各アプリケーションの有機的な拡張が可能で
- Junos Space ネットワーク管理プラットフォームは、コンバージド スーパーコア アーキテクチャ全体に、障害、設定、アカウントティング、パフォーマンス、セキュリティ管理 (FCAPS) のさまざまな機能による包括的な管理を提供します。これには、新しい Junos OS リリースの同日サポート、タスク固有のユーザー インターフェイス、既存ネットワーク管理システム (NMS) や運用 / 支援システム (OSS/BSS) との統合用のノースバウンド API が含まれています。
- NorthStar Controller は業界初のトラフィック最適化 SDN コントローラです。サービス プロバイダは SDN 全体のトラフィックの自動化や対応ができ、冗長性を削減しつつ使用率を増加することができます。Junos OS、WANDL 最適化アルゴリズム、転送機能抽象化を組み合わせた NorthStar Controller によって、ネットワーク レイヤーすべてに及ぶコンバージド スーパーコア設計、実行時のトラフィック最適化、「what-if」分析が実現します。その結果、従来よりも優れた制御機能と可視化能力が得られ、高コストな過剰プロビジョニングを回避できます。

PTX シリーズのハードウェア コンポーネント

PTX シリーズ パケット トランスポート ルーターの主要なハードウェア コンポーネントとして、FPC、PIC、ルーティング エンジン (RE)、およびスイッチ インターフェイス ボード (SIB) があります。

FPC と PIC

第 1 世代と第 2 世代の PTX5000 向け FPC ライン カードは Junos Express チップセットをベースとしており、PTX5000 を業界屈指の LSR アプリケーション向けコア ルーターとしています。ジュニパーのカスタム ExpressPlus シリコンをベースにした第 3 世代 PTX5000 向け FPC ライン カードが導入されたことで、PTX5000 の応用範囲が拡大しました。それにより、PTX5000 は LSR、インターネット バックボーン、ピアリング、転送統合向けの業界屈指のコア ルーターとなりま

した。PTX5000 向けモジュラー型 FPC 設計によって、複数世代の FPC 間で互換性のある PIC を実現し、さまざまなタイプの PIC を単一の FPC で同時に導入することで、投資を保護することができます。

第 1 世代の PTX3000 向けスモール フォーム ファクター FPC ラインカードは Junos Express チップセットをベースとしています。これにより PTX300 は、スペース制約のある LSR アプリケーションに対応した業界屈指のコア ルーターとなっています。ジュニパーのカスタム ExpressPlus シリコンをベースにした第 3 世代の PTX3000 向け FPC ラインカードが導入されたことで、PTX3000 の応用範囲が拡大しました。それにより、PTX300 は LSR、インターネット バックボーン、ピアリング、光転送統合向けの業界屈指のコア ルーターとなりました。PTX3000 FPC アーキテクチャでは、単一の FPC スロットが単一の PIC に対応しており、1 対 1 のマッピング体系となっています。PTX3000 と PTX5000 は、PIC のタイプが共通なため、スベアを相互に交換できます。

ルーティング エンジン / コントロール ボード コンプレックス

コントロール ボード (CB) はジュニパーネットワークス Junos オペレーティング システムを実行し、RE との連携によりコントロール プレーンとシャーシ管理機能を提供しながら、RoHS のコンプライアンスを維持します。RE 上で実行されるソフトウェア プロセスではルーティング テーブルが管理され、スイッチ上で実行されるプロトコルでは、すべてのインターフェイスの制御とシャーシ機能の管理が行われるとともに、システム管理およびユーザー アクセスのためのインターフェイスが提供されます。システムには、RE/CB コンプレックスを 2 つ搭載し、一方を

プライマリとして、もう一方を障害発生時にプライマリから処理を引き継ぐスタンバイとして運用できます。RE と CB 間の通信は、1 組の 10 GbE リンクとペリフェラル コンポーネント インターコネクト (PCI) バスを通して行われます。

SIB

PTX5000 および PTX3000 のスイッチ ファブリックはどちらも 9 スロット オール アクティブ SIB アーキテクチャです。1 個の SIB で障害が発生すると、残りの 8 個のアクティブな SIB がスロット単位のフル ライン パケット パフォーマンスに対応可能な十分なスイッチ ファブリック容量を維持します。PTX5000 のシステム総容量は 24 Tbps、PTX3000 のシステム総容量は 8 Tbps です。

シャーシ管理

PTX シリーズ ルーターは、環境監視やフィールド交換可能ユニット (FRU) の制御が可能な、強力な Junos OS シャーシ管理機能を備えています。シャーシ管理機能では、プライマリのスイッチオーバーが高速化され、モジュラー型電源管理によつて的確な電力配分が行われます。また、スロットに空きのあるシステムでは電力消費が抑えられ、FRU の電源オンがきめ細かく制御されるほか、ファン速度制御の強化によって騒音を抑えながら複数のゾーンを冷却でき、監視の合間に CPU レベリングを行うこともできます。

管理の簡素化

PTX シリーズでは、正確でシンプルな Junos OS により管理機能が簡素化されます。

特長とメリット

以下の表は、PTX シリーズ製品の特長をまとめたものです。

表 1: PTX シリーズの特長とメリット

特長	説明	メリット
システム容量	PTX5000 は、単一シャーシで 24 Tbps まで拡張可能で、1536 個の 10 GbE インターフェイス、240 個の 100 GbE インターフェイスに対応可能。PTX3000 は、単一シャーシで 8 Tbps まで拡張可能で、768 個の 10 GbE インターフェイス、192 個の 40 GbE インターフェイス、80 個の 100 GbE インターフェイスに対応可能。	PTX シリーズ ルーターは、増大するトラフィック要求をしるぐために必要なパフォーマンスと拡張性を提供。
高可用性ハードウェア	PTX シリーズ ルーターは、完全なハードウェア冗長性 (冷却、電源、ルーティングエンジン、制御ボード、SIB) を備えた設計。	高可用性 (HA) は、サービス プロバイダがコア全体で厳しいサービス品質保証契約を守るために、 常時オン のインフラストラクチャベースを維持する上で必要不可欠な要件。
高可用性ソフトウェア	PTX シリーズ ルーターは、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)、ノンストップ アクティブ ルーティング (NSR)、統合型インサービス ソフトウェア アップグレード (統合型 ISSU) などの HA 機能をサポートする、耐障害性の高い OS。PTX シリーズ ルーターは、負荷下で 50 ms という画期的な冗長スイッチオーバーをサポート。	Junos OS は、ネットワーク トラフィックを中断することなくソフトウェアのアップグレードや変更が可能な HA 機能をサポート。
パケットのパフォーマンス	ジュニパーの ExpressPlus シリコンの画期的なイノベーションにより、PTX シリーズ ルーターは、IP のフル機能および MPLS 転送のどちらにおいても、比類のないパケット処理能力を実現し、それにより革新的な 3D メモリ アーキテクチャを活用。	優れたパフォーマンスと導入の容易さで IP/MPLS 転送機能を最適化しながら、並外れたパケット処理能力を活かし、増加し続けるトラフィックに伴うネットワーク拡張の課題に対応。
ETSI の 300 mm の規格に適合する超コンパクトな筐体	最先端の電力および冷却技術により、PTX3000 は競合製品の 1/2 のサイズで 8 Tbps の容量に対応できる、最もコンパクトなコア ルーター。	コロケーション、本社、メトロ ネットワークなど、特に新興市場や配信拠点の環境において、省スペース化や ETSI 標準は不可欠な要件。
光統合	光レイヤーを IP/MPLS レイヤーに完全に集約する PTX3000 は、すべてのネットワーク レイヤーを可視化しながらトラフィックの拡張と最適化を実行する独自の機能を装備。	サービス プロバイダにとっては、光学機器と IP/MPLS ルーターの調達と導入を別個に行う必要がなくなり、管理ポイントの数を 4 分の 1 まで削減でき、光と IP/MPLS を一緒に導入して運用の複雑さを緩和可能。



PTX3000

PTX5000

仕様

表 2: PTX シリーズの仕様

	PTX3000	PTX5000
外形寸法 (幅 x 高さ x 奥行き)	44.7 x 97.8 x 26.9 cm (17.6 x 38.5 x 10.6 インチ)	44.5 x 158.8 x 84.1 cm (17.5 x 62.5 x 33.1 インチ)
最大重量	140.61kg (310 ポンド)	587.0 kg (1,294 ポンド)
マウント方式	前面または中央 ラック マウント	前面または中央 ラック マウント
電力系統定格 *	50 A @ -48 VDC (入力あたり)	92.5A @ -48 VDC (入力あたり)
標準消費電力	6.3 kW (フル装備時)	10.5 kW (フル装備時)
動作温度	0 ~ 40°C (32 ~ 104° F)	0 ~ 40°C (32 ~ 104° F)

* これらの数値は定格電源です。実際の消費電力は大幅に低くなります。

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、高性能なサービス分野のリーダーであり、高性能ネットワークの高速化、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、コストを削減し、リスクを最小限に抑えながら、生産性を最大限高め、より高速なネットワークを構築し、価値を高めることができます。また、ネットワークを最適化することで、必要な性能レベルや信頼性、可用性を維持し、卓越した運用を保証します。詳細については、www.juniper.net/jp/jp/products-services/ をご覧ください。

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、ネットワーク革新に取り組んでいます。デバイスからデータ センターまで、そしてコンシューマーからクラウドプロバイダまで、ジュニパーネットワークスが提供するソフトウェア、シリコン、システムは、ネットワークのエクスペリエンスと経済性を変革します。ジュニパーネットワークスは、世界中のお客様とパートナー企業のために尽力しています。詳細については、www.juniper.net/jp/ をご覧ください。

米国本社

Juniper Networks, Inc.
1133 Innovation Way
Sunnyvale, CA 94089 USA
電話 : 888.JUNIPER (888.586.4737)
または +1.408.745.2000
FAX : +1.408.745.2100
www.juniper.net

アジアパシフィック、ヨーロッパ、 中東、アフリカ

Juniper Networks International B.V.
Boeing Avenue 240
1119 PZ Schiphol-Rijk
Amsterdam, The Netherlands
電話 : +31.0.207.125.700
FAX : +31.0.207.125.701

ジュニパーネットワークスのソリューションの購入については、03-5333-7410 にお電話いただくか、認定リセラーにお問い合わせください。