



APAC Cohesion

Juniper Automated WAN Systems (JAWS)

Paragon AI ドリブンによるコアネットワークルーティング

Tech Roundup Q4-2022

ジュニパーネットワークス株式会社

JUNIPER  
NETWORKS | Driven by  
Experience™



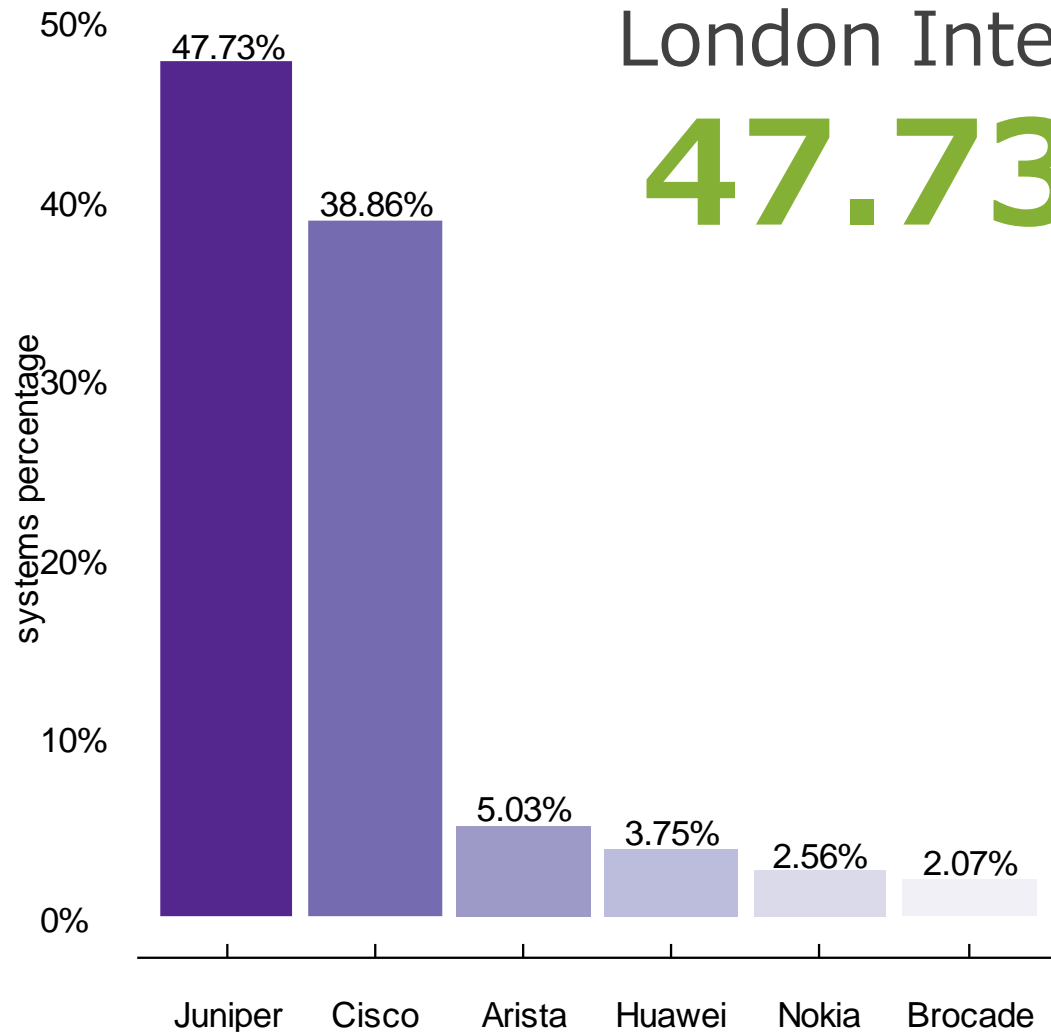
# Agenda

- ピアリング用 PTX ユースケース
- MX10004 モジュール 400G MSE
- MX304 コンパクト 400G MSE



# ピアリング用 PTX ユースケース

# #1 ピアリングベンダ



London Internet Exchange に配備されたルータの  
**47.73%** がジュニパーネットワークス製

出典: <https://portal.linx.net/members.json> MAC アドレス統計 2022 年 5 月 22 日

# Express ASIC の進化

## スロット容量、Gbps



Express 1

120G/Chip  
1T / Slot



Express 2

500G/Chip  
3T / Slot  
3T / RU – Fixed



Express 3

1T/Chip  
8T & 16T  
Fixed



Express 4

3.6T/Chip  
14.4T / Slot  
9.6T Fixed



Express 5

28.8T/Chip  
28.8T/Slot  
28.8T Fixed  
800GE 向けに設計

## 特徴

SRv6, HQoS, BIER

8M 統計カウンター

最大 100GE の MACSEC

最大 400GE の MACSEC

最大 800GE の MACSEC

テレメトリ

INT-MD

IPFIX / JFlow

Native IPFIX Export

2M+ FIB

10M+ FIB

柔軟なパケット処理

無駄のない転送

密度、電力、規模に合わせて最適化

Broadway

Paradise

ZX

BT

BX

2012

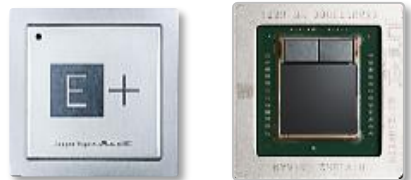
2016

2019

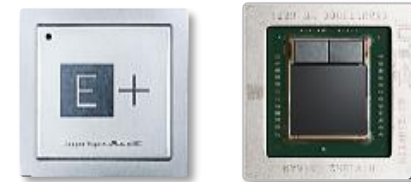
2020

2022+

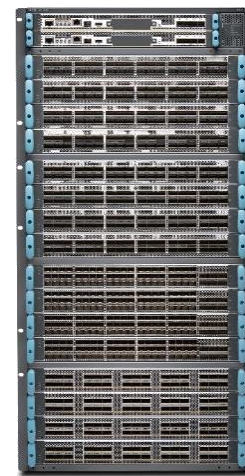
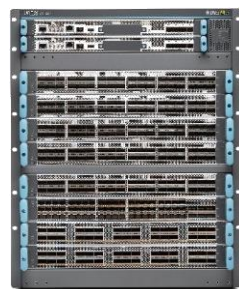
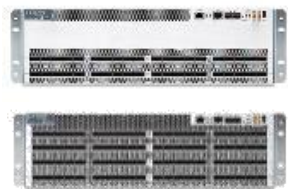
# PTX 製品ポートフォリオ、400GE 世代



Express 3 (ZX) Express 4 (BT)



Express 3 (ZX) Express 4 (BT)



PTX10003

PTX10001-36MR

PTX10004

PTX10008

PTX10016

LC1201-36CD

LC1202-36MR

3RU, Fixed

1RU, Fixed

7RU, Fixed

13RU, Fixed

21RU, Fixed

36 x 400GE

4 x 400G + 32 x 100G

8T 及び 16T

16 - 32 x 400 GE  
80 - 160 x 100GE

9.6T

24 x 400 GE  
108 x 100GE

57.6T

144 x 400GE  
576 x 100GE

115.2T

288 x 400GE  
1152 x 100GE

230.4T

576 x 400GE  
2304 x 100GE

14.4T

36 x 400GE  
144 x 100GE

4.8T

4 x 400GE  
48 x 100GE

1.6KW - 3.1KW

1.3KW

11KW

18KW

TBD

Fixed

Modular

Line Cards

すべてのインターフェイスタイプと組み合わせが示されているわけではありません

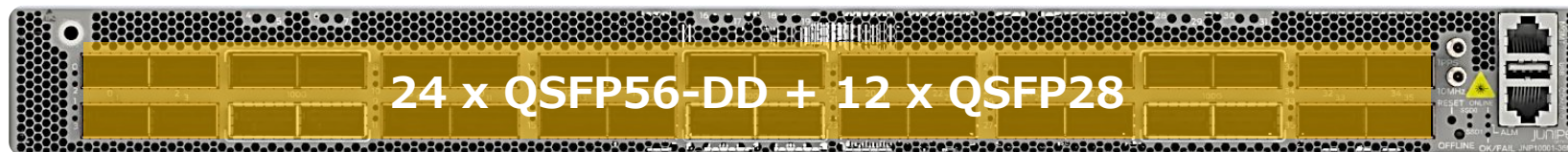
# PTX10001-36MR (マルチレート)

QSFP-DD



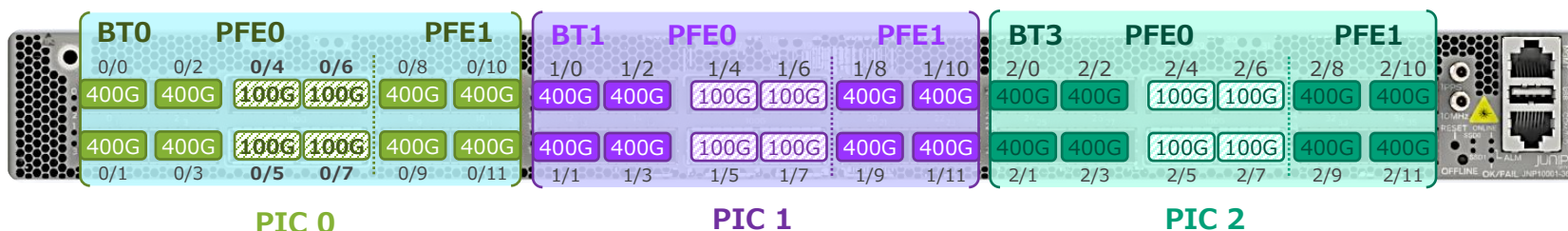
Express 4

9.6T スイッチング容量



1 RU

- セキュアな MACSec 接続
- フィルターの規模と柔軟性
- 高いパケット性能
- 大規模な統計収集



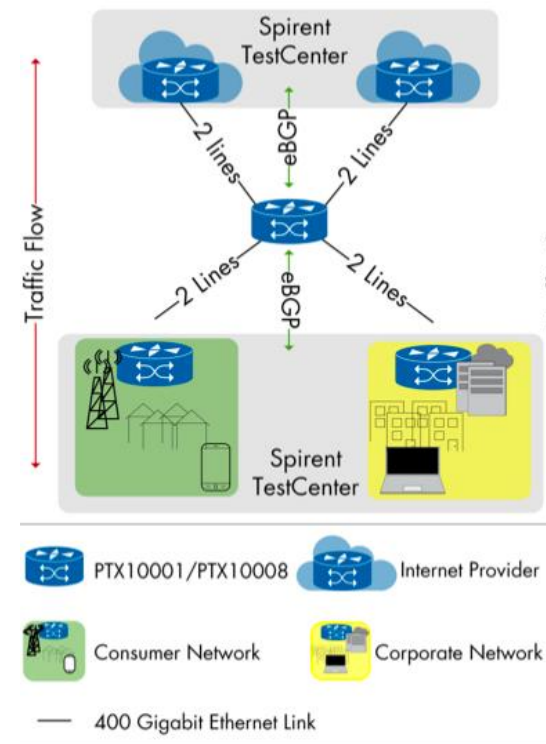
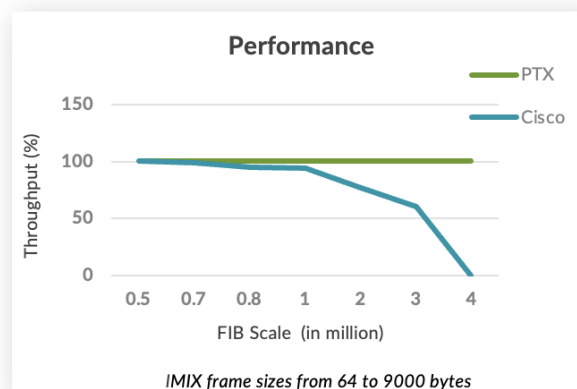
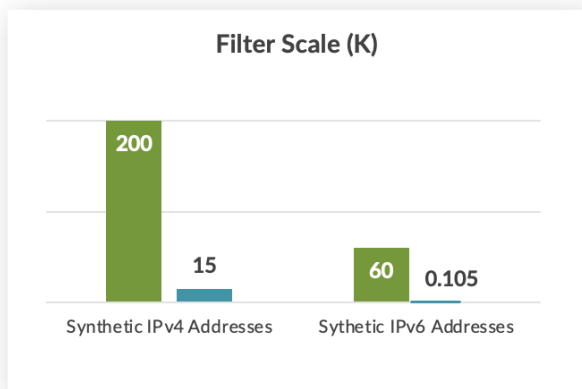
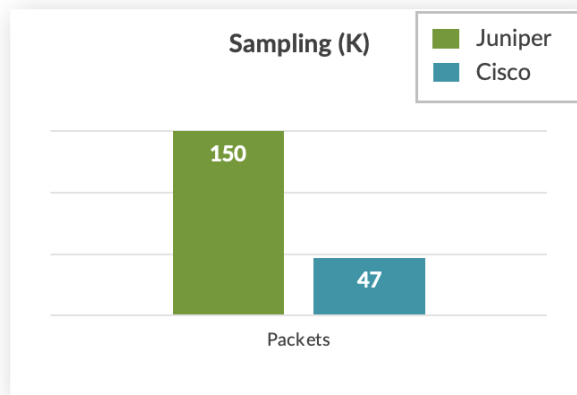
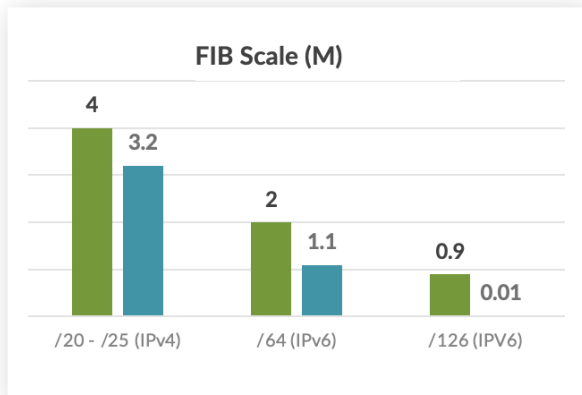
## ターゲット展開

- ピアリング
- アグリゲーション
- コンテンツ配信ネットワークゲートウェイ
- データセンター相互接続

そして… **400GE QSFP ZR** と **ZR+** によって実現するメトリック

メトリック	値
標準電力、W	1.2-1.3KW
400GE	24
100GE w/ QSFP28	36
100GE w/ QSPF28DD	60
100GE w/ QSFP56DD BO	108
10GE w/ QSFPP BO	120

# EANTC 検証テスト結果



IP Type	IP Prefix Type	Packet Size	Maximum No. of installed Routes in FIB	Throughput per 400GbE Port, bi-directional	Packet Loss Percentage
IPv4	Consecutive	IMIX	4M	320 Gbp/s	0.00%
IPv4	Internet	IMIX	3.32M	320 Gbp/s	0.00%
IPv6	Consecutive IP prefix length /64	IMIX	2M	320 Gbp/s	0.00%
IPv6	Consecutive IP prefix length /126	IMIX	900,000	320 Gbp/s	0.00%
IPv6	Internet	IMIX	420,000	320 Gbp/s	0.00%

Table 8: FIB Scale Results of PTX10001-36MR and PTX10008-LC1201

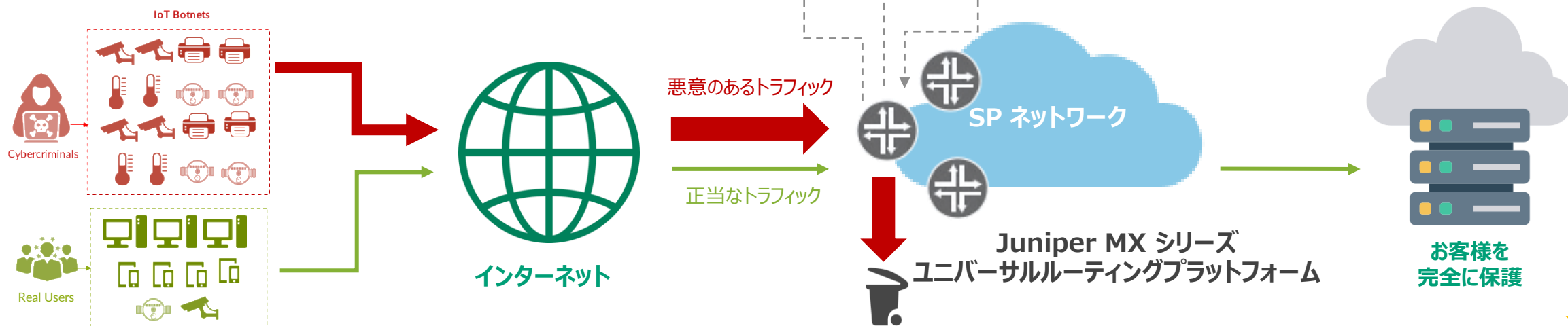
[https://eantc.de/fileadmin/eantc/downloads/test\\_reports/2021/EANTC-TestReport-JuniperPTXRoutersCorePeering.pdf](https://eantc.de/fileadmin/eantc/downloads/test_reports/2021/EANTC-TestReport-JuniperPTXRoutersCorePeering.pdf)  
<https://blogs.juniper.net/en-us/service-provider-transformation/new-eantc-report-shows-juniper-significantly-outpaces-cisco-in-core-and-peering-benchmarks>



# PTX & MXにおける SmartWall TDD 11.5 のまとめ



- MX シリーズと PTX シリーズの統合
- ミラートラフィックの継続的な監視
- 数分ではなく、**10 ~ 20 秒未満**で検出して軽減
- Juniper Trio ASIC ベースのパイロードマッチング\*



★ new

## 継続的な監視

- ネットワークエッジに展開された Juniper MX メトロ、ピアリングポイント、SP および クラウドコアの Juniper PTX<sup>1</sup>
- サンプルミラーを介したイングレストラフィックの監視
- Corero SmartWall TDD に転送されるミラーサンプルとストリーミングテレメトリ

## リアルタイム検出

- Corero TDD は、Juniper MX および PTX ルーターからのフィード内のすべてのパケットを検査
- TDD は、大量の DDoS 攻撃を数秒以内に自動的に検出

## ラインレートの軽減と可視性

- TDD はファイアウォールフィルタを自動的に生成しNETCONF を介して MX と PTX を構成して DDoS パケットをブロック
- DD は、Splunk を利用した分析により攻撃前、攻撃中、攻撃後の包括的な可視性を提供

# 監視と緩和のアプローチ

Capability	MX		PTX (Junos Evo) ★		Information
	Junos Integrated	BGP Flowspec	Junos Integrated	BGP Flowspec	
トラフィックの収集/認識					
パケットミラーリング	■	■	■	■	ネットワークトラフィックを TDD に送信するための推奨される方法
攻撃の保護/緩和					
ファイアウォールフィルター	■	-	■	-	5 タプル、フラグメントフラグ、パケット長、TTL、TCP フラグ Trio & MX とのフレックスパイロードマッチング アクション: ブロック、検出、リダイレクト、ポリサー (制限)
BGP フロースペースポリシー	-	■	-	■	5 タプルマッチング アクション: ブロック、リダイレクト、ポリサー (制限)
テレメトリ/可視性					
Junos Native 及び gRPC	■	■	■	■	Junos Native (UDP) と gRPC の両方をサポート
マルチテナントポータル	■	■	■	■	オプション追加購入 (J-COR-PORTAL-…)
IP インテリジェンスプラグイン (GeoIP & ASN)★	■	■	■	■	オプション追加購入 (J-COR-INTEL-…)

■ フルサポート

■ BGP Flowspecでサポートされていないテレメトリ

★ 要 TDD v10.3+

★ 要 TDD v11.5+

# PTX10001-36MR 消費電力

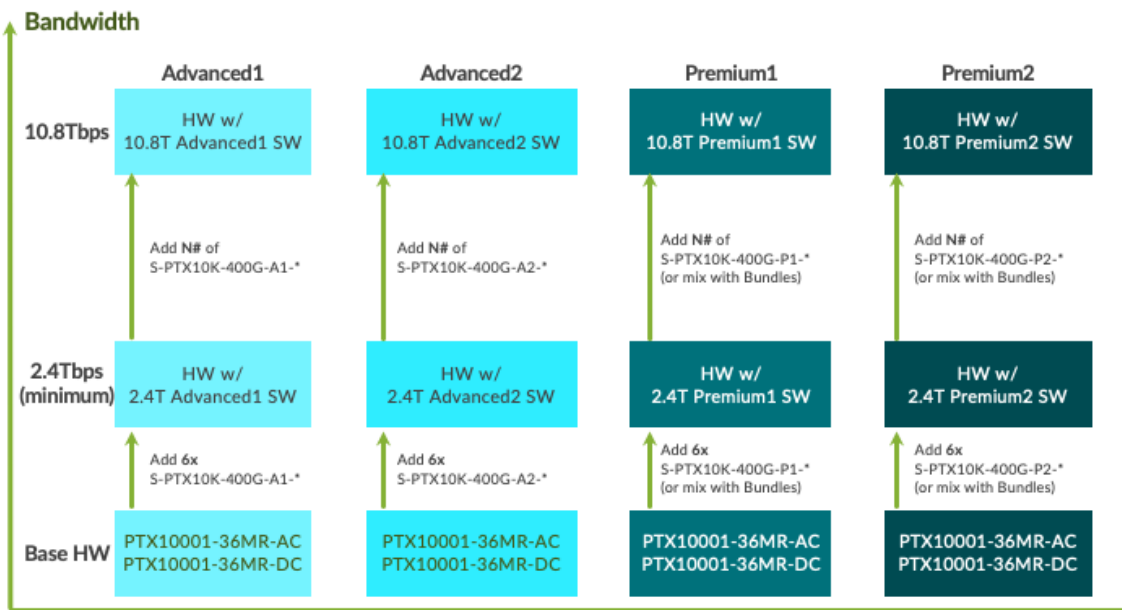
PTX10001-36MR Power Estimator					
FRU	Number of FRUs in system	Typical FRU Power (W)	Maximum FRU Power (W)	Typical Power for all FRUs (W)	Maximum Power for all FRUs (W)
PTX10001-36MR	1	1344	1558	1344	1558
400G Optics (FR4, DR4, 4x1)	24	12	14	288	336
400G Optics (ZR)	0	20	20	0	0
100G Optics (SR4, LR4, CW)	12	3.5	3.5	42	42
<b>Total Power</b>				<b>1674</b>	<b>1936</b>

- 実際の消費電力は、使用する光ファイバーに基づく  
ベースシステムの最大消費電力は 1558W (3PFE 有効)
- 使用していない ASIC をオフにすることができ、1つの ASIC をオフにすると、130W の節約に

# PTX10001-36MR ライセンス

## ライセンス層

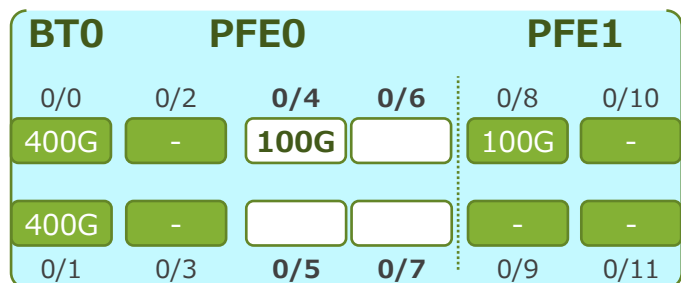
### 従量制



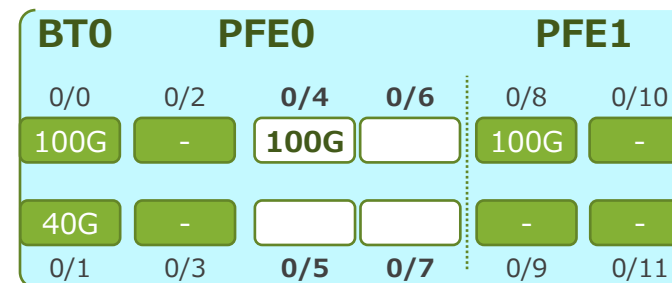
Pricing Tiers	Use Case	Features	Scale
Premium2	Full Scale LSR, IP Core and Peering	No feature restrictions Premium1 features, +Fine-grained QoS**	2M-4M FIB / 60M-80M RIB >1K VR/VRF (VXLAN) >32 VRF (MPLS L3VPN) >32K LSP
Premium1	Core, Peering, DCI, DC Edge	Advanced2 features, + RSVP, LDP, SR, SR-TE, L2 CKT, EVPN- MPLS, L3VPN, IPFIX	2M FIB / 6M RIB 1K VR/VRF (VXLAN) 32 VRF (MPLS L3VPN) 32K LSP
Advanced2	DC IP Spine / Overlays	Advanced1 features, + Multicast, EVPN-VXLAN, QinQ, OAM, CFM, PTP	256K FIB / 3M RIB 1K VR/VRF (VXLAN) 0 VRF (MPLS L3VPN) 0 LSP
Advanced1	DC IP Spine	Base features, + IS-IS, OSPF, BGP, VRF, FBF, GRE, JTI, VRRP, sFlow	256K FIB / 3M RIB 1K VR 0 VRF (MPLS L3VPN) 0 LSP
Base HW* + Standard SW	Basic L2 / L3	Layer 2 (xSTP, 802.1Q, LAG), Layer 3 (static), Filters, QoS, and SNMP	64K FIB 0 VR/VRF (VXLAN) 0 VRF (MPLS L3VPN) 0 LSP

帯域幅ライセンスは、集約された構成帯域幅に基づく

例1 : 400 + 400 + 100 + 100 = 1000 Gbps



例2 : 100 + 40 + 100 + 100 = 340 Gbps



400G 増分。Min-attach-rate は 3 \* 400G



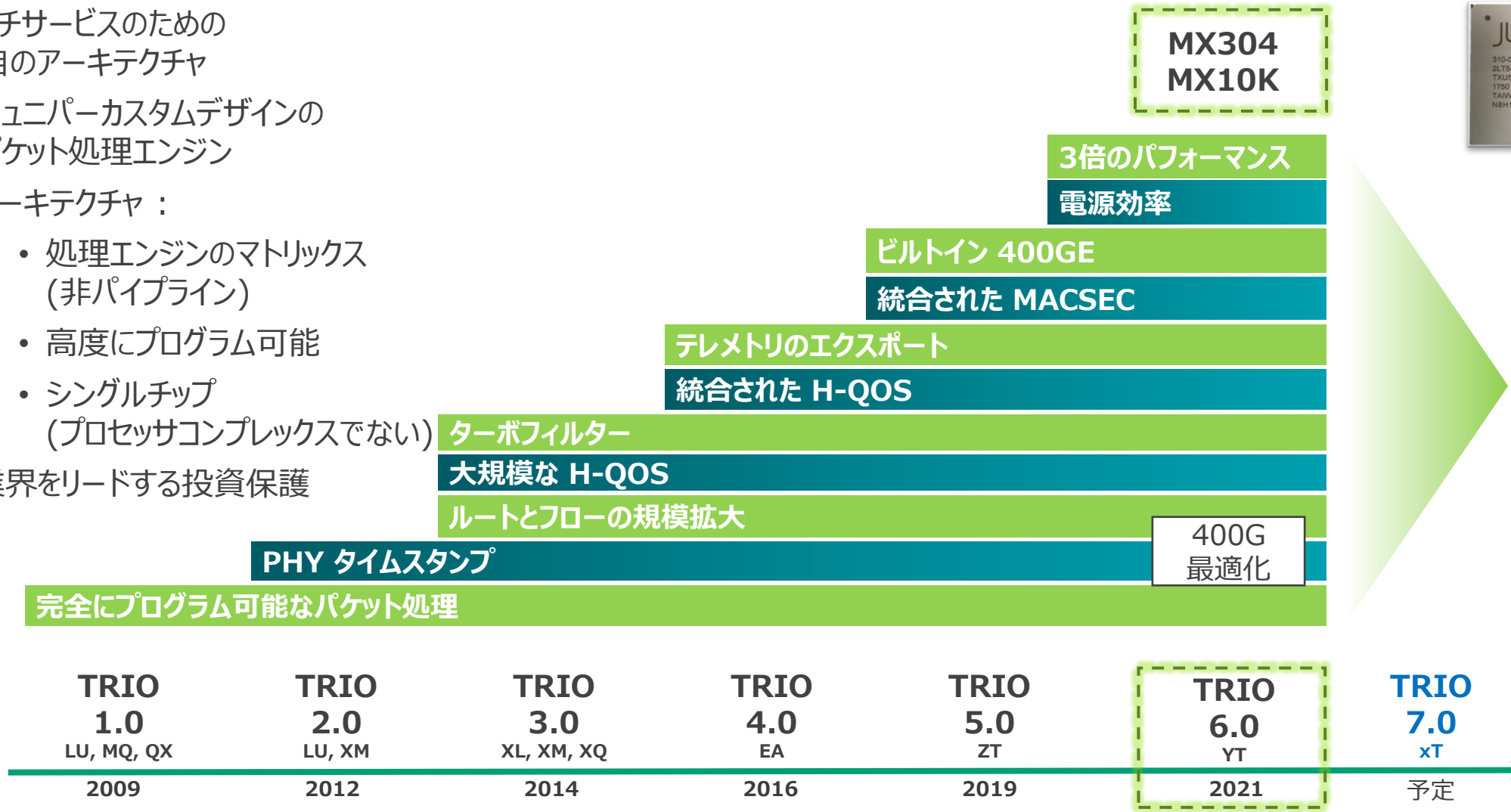
**MX10004 モジュラー 400G  
MSE**

**MX304 コンパクト 400G  
MSE**

# Juniper Trio: パケット転送プロセッサ

マルチサービスのための  
独自のアーキテクチャ

- ジュニパーカスタムデザインの  
パケット処理エンジン
- アーキテクチャ：
  - 処理エンジンのマトリックス  
(非パイプライン)
  - 高度にプログラム可能
  - シングルチップ  
(プロセッサコンプレックスでない)
- 業界をリードする投資保護



# 新しい MX10004 及び MX304 プラットフォームスケールアウトの導入

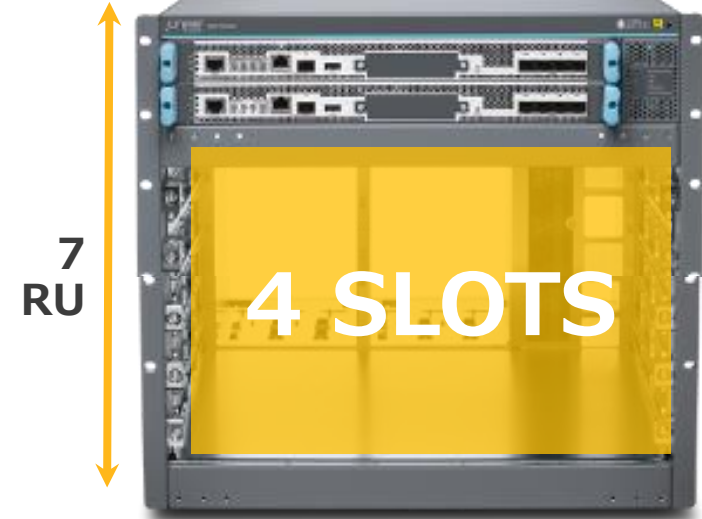


	MX304	MX10004
システム容量	3.2T または 4.8T (デュアルまたはシングル RE)	最大 38.4T
ラックユニット	2RU	7RU
パケット転送	TRIO 6 ASIC + ZF Fabric	TRIO ASIC + ZF Fabric
標準電力	~ 1.5KW	~ 7.5KW
プロセッサ (RE)	Intel Ice Lake 8-Core	Intel Broadwell 10-Core

サービスプロバイダー、クラウド、エンタープライズ向けに設計された、より小さなフォームファクター

# MX10004: MX10K コンパクトモジュール

- MX10K モジュールファミリーにユニバーサルコンパクト シャーシを追加
- MX10K4/8/16 のラインカードとシャーシコモン (RE、PSU) の再利用
- 大容量で影響範囲が少ない分散展開
- 400G の MACSEC をサポート



## 概要

4 つのラインカードスロット  
冗長 REs (1+1)、ファブリックカード (5+1)、電源装置 (2+1)、ファントレイ (1+1)  
シャーシの奥行 889mm (ファントレイ、ハンドル、エアフィルタを含め 1005.68 mm)



MX10K-LC480

- 480G 容量 - 2x Trio4.0 ASIC ベース
- 48x10GE/1GE、1G Cu SFP をサポート
- タイミングと同期のサポート (Advanced Timing & MACSec)



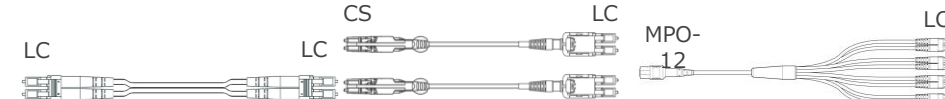
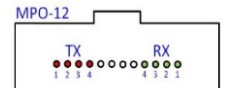
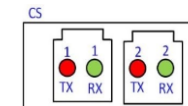
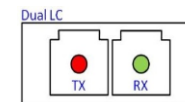
MX10K-LC9600

- QSFP56 DD 経由の 400GE の 24 ポート
- 4x100GE QSFP56 DD オプティクス経由 100GE の 96 ポート
- Mini CS コネクタ付きの 2x100GE オプティクスを使用した 48x100G
- シングル 100GE オプティクスを使用した 24x100G

MX 10004	
<b>480G</b>	<b>9.6T</b>
<b>1.9T</b> 192 x 1G/10G	<b>38.4T</b> 96 x 400GE 384 x 100GE

LC480

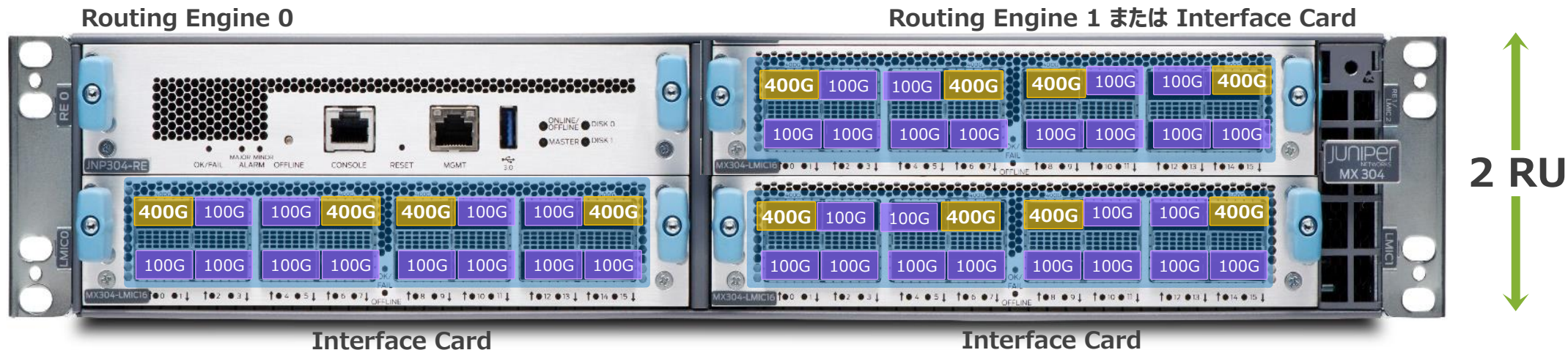
LC9600





# MX304

## 冗長コントロールプレーン、電源、および冷却



## ハイライト

- 3.2T : 8x400G QSFP56DD / 32x 100G QSFP28
- ADV 4.8T : 12x 400G QSFP56DD / 48x 100G QSFP28 と シングル RE
- MACSEC、Class C\* のタイミング機能、FIPS-CC、GR-3160-CORE
- 周囲温度 : 0 - 40C @ 6000 ft (DC-NEBS)
- 従量制 帯域幅ライセンスのサポート: 800G ~ 1.6Tbps PAYG
- 2023 年上半期 (ロードマップ)
  - 1GE サポート (最大パケットサイズ = 2008 byte) – 2023 年上半期
    - 銅線なし/カラーオプティックなし
    - 2つのオプションが利用可能な QSA/ブレイクアウトケーブル
- BNG サポート (ロードマップ)

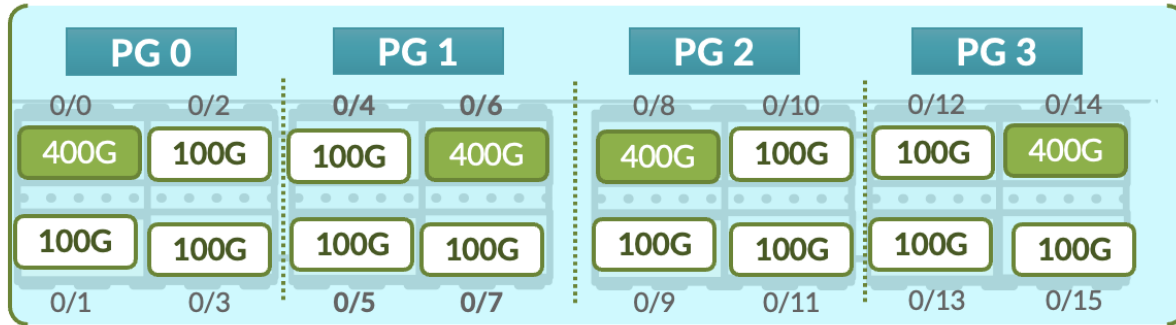
### LMIC の取り外し/交換



### LMIC の挿入



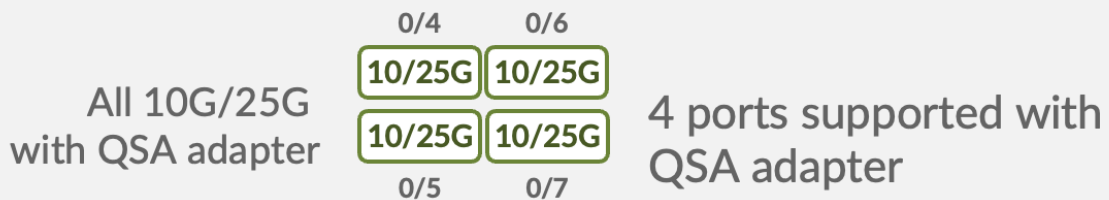
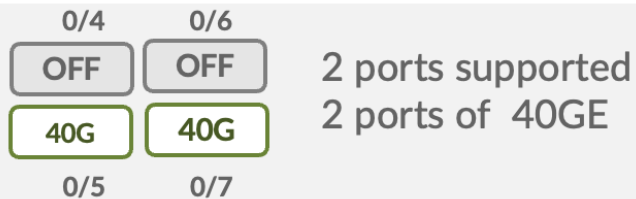
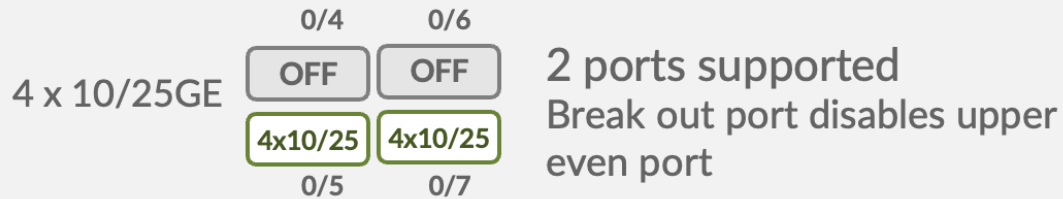
# ポート構成



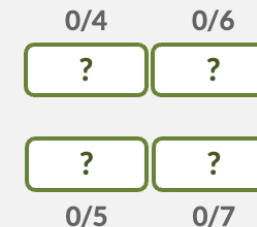
## Provisioning Rules

Configuration applies independently to each group of 4 ports  
Denoted by Port Group (PG 0/PG 1/PG 2/PG 3)

## Provisioning QSFP28 / QSFP+ ports

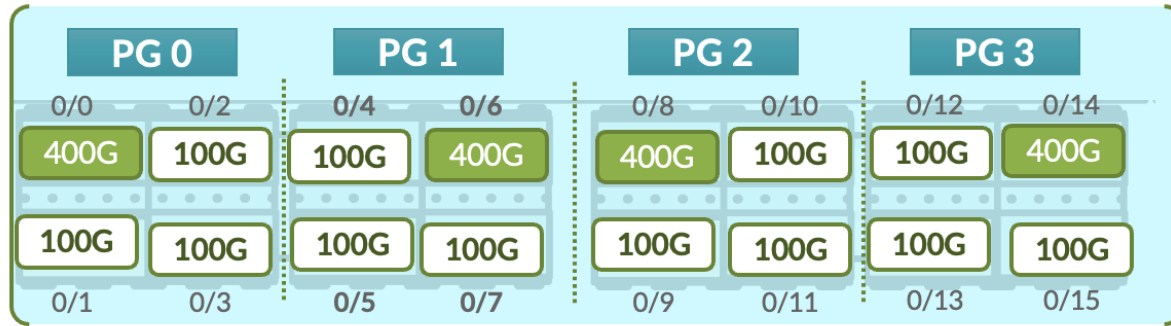


## QSFP28 : Port dependencies in break out mode



Note: 4 x 10/25GE or 40G will only be supported on all odd ports (1,3 5,7, 9,11, 13,15) with upper even ports being disabled

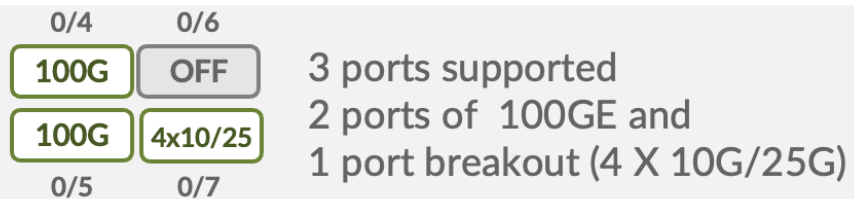
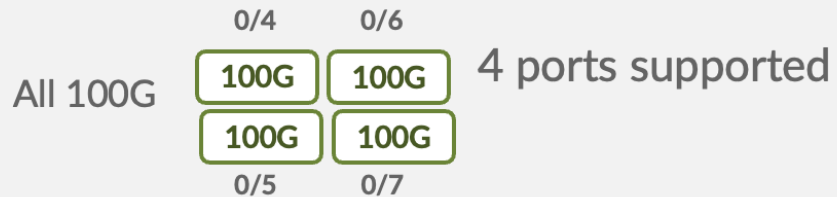
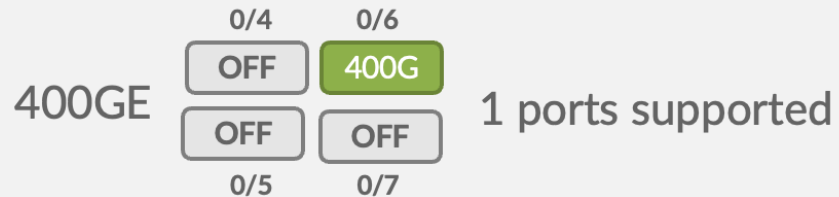
# ポート構成



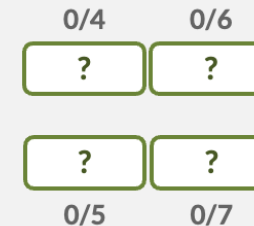
## Provisioning Rules

Configuration applies independently to each group of 4 ports  
Denoted by Port Group (PG 0/PG 1/PG 2/PG 3)

## Provisioning QSFP28 / QSFP+ ports



## QSFP28 : Port dependencies in break out mode



Note: 4 x 10/25GE or 40G will only be supported on all odd ports (1,3 5,7, 9,11, 13,15) with upper even ports being disabled

# MX304 のライセンスと注文

## Premium Tier (Advanced Tier の機能を含む)

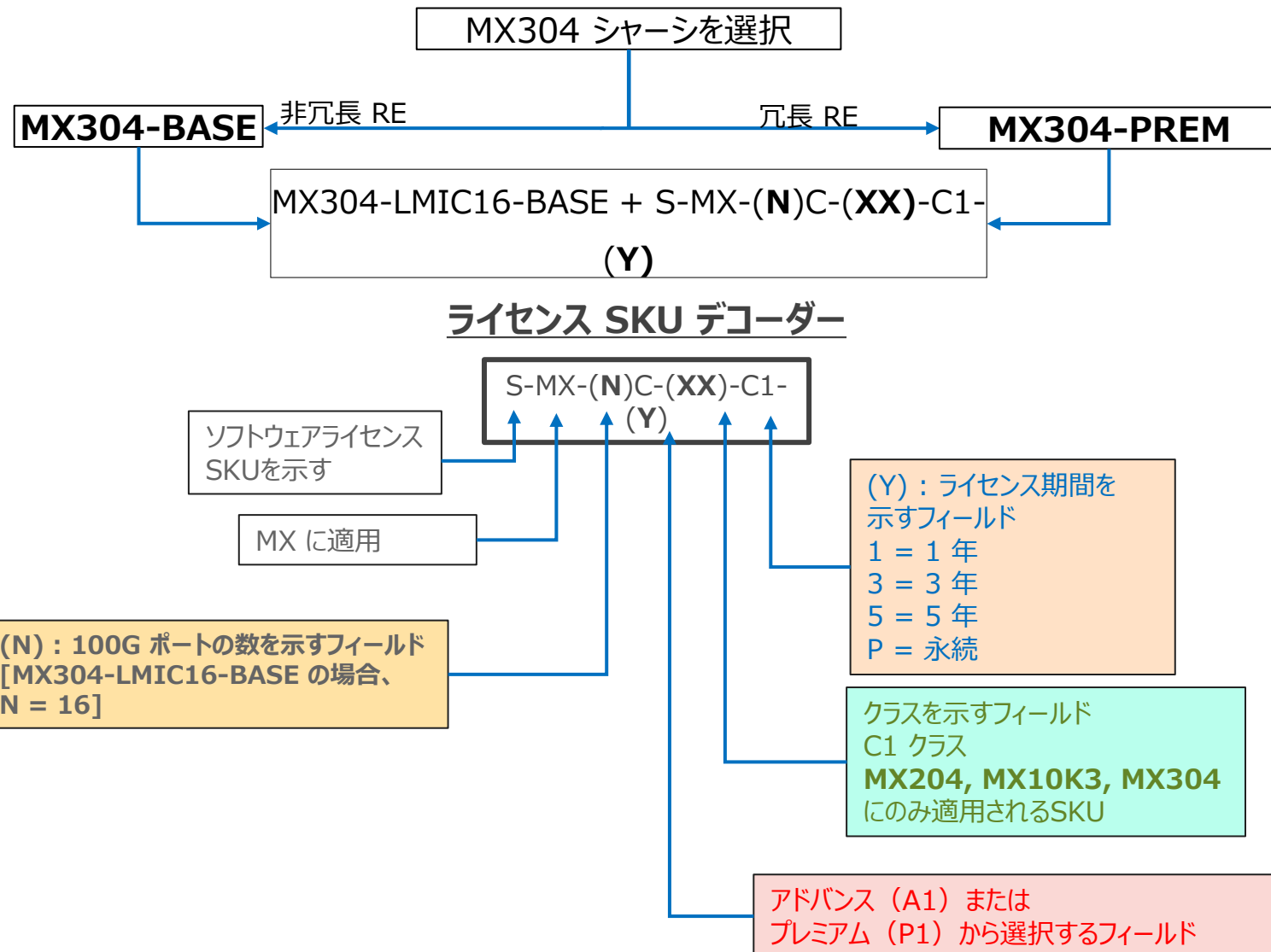
1. 大規模 IP-VPN (> 32)
2. 大規模マルチキャスト VPN (All Rosen、NG-MVPN) (> 8)
3. IP ファブリック (SRv6, SRm6)
4. L3VPNs/BNG\* 向け PWHT
5. インライン NAT、インライン MDI
6. 1:1 インライン jflow

## Advanced Tier

1. インターネット eBGP ピアリング、BGP マルチホーミング (パスの追加、マルチパス)、EPE、BGP PIC
2. BGP フロースペック
3. All L2 Services - **E-LINE** (L2VPNs, L2ckt, EVPN VPWS, EVPN FXC), **E-LAN** (ブリッジング、H-VPLS, EVPN, IRB), **E-TREE** (H-VPLS, EVPN, IRB), L2 マルチキャスト (スヌーピングを含む)
4. 限定規模の IP VPNs (32) - BGP PIC を使用するすべてのアドレスファミリ
5. 限定規模の NG-MVPN (8)
6. すべての MPLS トランスポート : LDP, RSVP-TE, SR, SR-TE, MPLS-FRR (TI-LFA を含む)
7. IP ファブリック (GRE, MPLSoUDP, VxLAN, IPinIP)
8. ストリーミングテレメトリ、SNMP
9. ポリサー、ファイアウォールフィルター、jflow (サンプル)、sFlow; VLAN キューイングごとのポートミラーリング
10. Timing (All variants)
11. OAM: BFD、Eth CFM/LFM、MPLS/SR (ping、traceroute)、サービス OAM、RPM、TWAMP

## Base (デフォルトで含まれる)

1. ポートと単一レベル VLAN (dot1Q)、LAG によるブリッジング



100G 増分。Min-attach-rate は 8\* 100G per MX304-LMIC16



# THANK YOU

JUNIPER  
NETWORKS

Driven by  
Experience™