



The bridge to possible

Service Provider Technology Webinar CiscoのOptical (WDM) ・ Opticsへの取り組み 及び製品ポートフォリオ

シスコシステムズ合同会社
Shinya Otsuka, Senior Product Sales Specialist
2022年1月19日

CISCO *Engage*





Agenda

- Trend
- Routed Optical Networking
アーキテクチャ概要
- DCO (Digital Coherent Optics)
- Cisco製品のRouted Optical Networking
対応状況
- Routed Optical Networkingの
さらなる進化

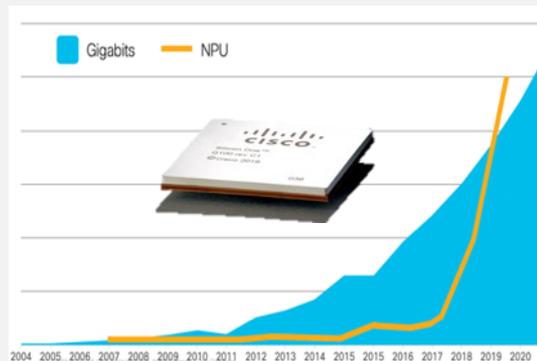
Trend

CISCO *Engage*



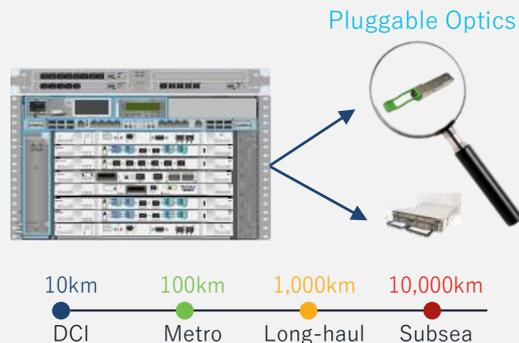
今後の技術革新の動向

ルーティングスケール



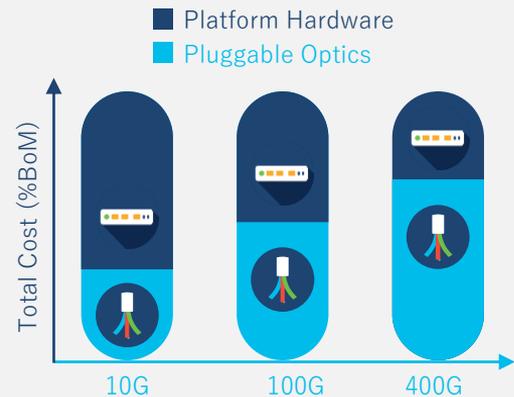
- トラフィックは増加し続けるが、一部のルータの packets 転送性能は今後予測されるトラフィック需要を上回り、Bitあたりのコストの低下、省電力化が進む

オプティカルシステム



- コヒーレントDWDMオプティクス的小型化が進み、従来のシャーシベースのWDMソリューションがプラグベースのオプティクスへ代替可能になっていく

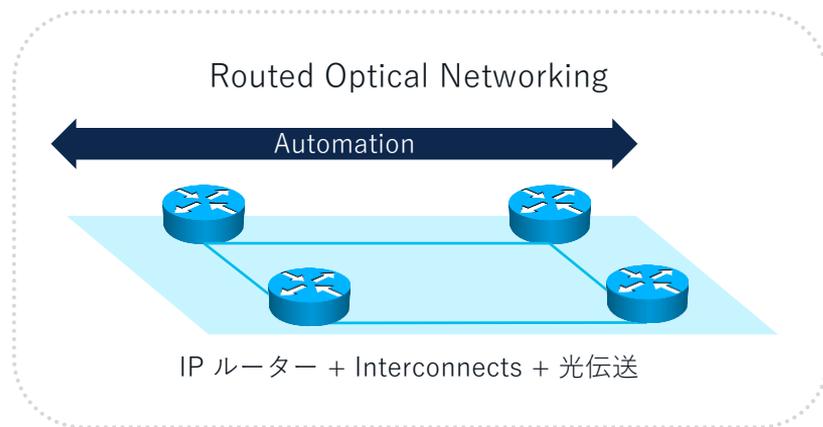
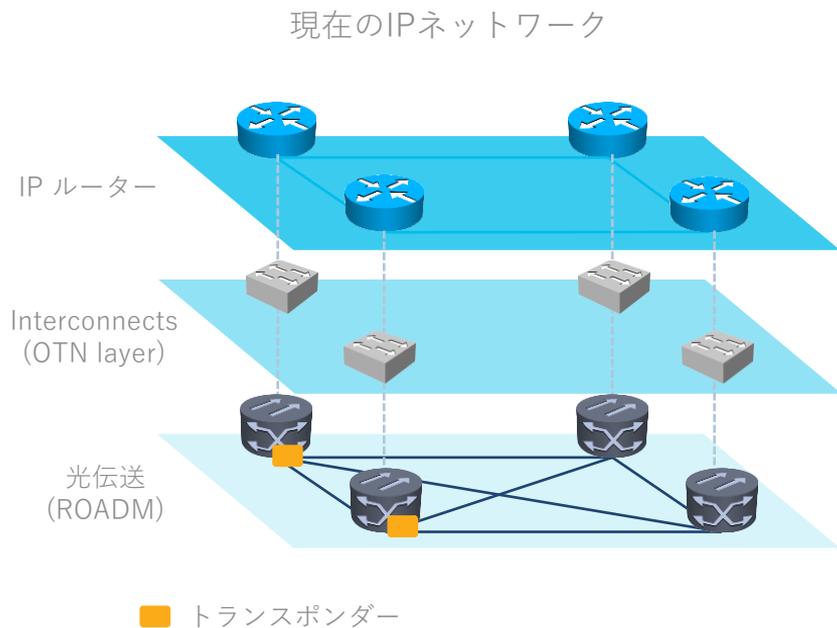
コスト構造



- ルータの広帯域高密度実装が進んだ結果、ルータのポートあたりのコストよりオプティクスのコスト比率が相対的に高くなる

現在のネットワークとRouted Optical Networking

シンプルで統合されたトランスポートアーキテクチャ



投資対効果の最適化

Routed Optical Networkingによる効果

35%

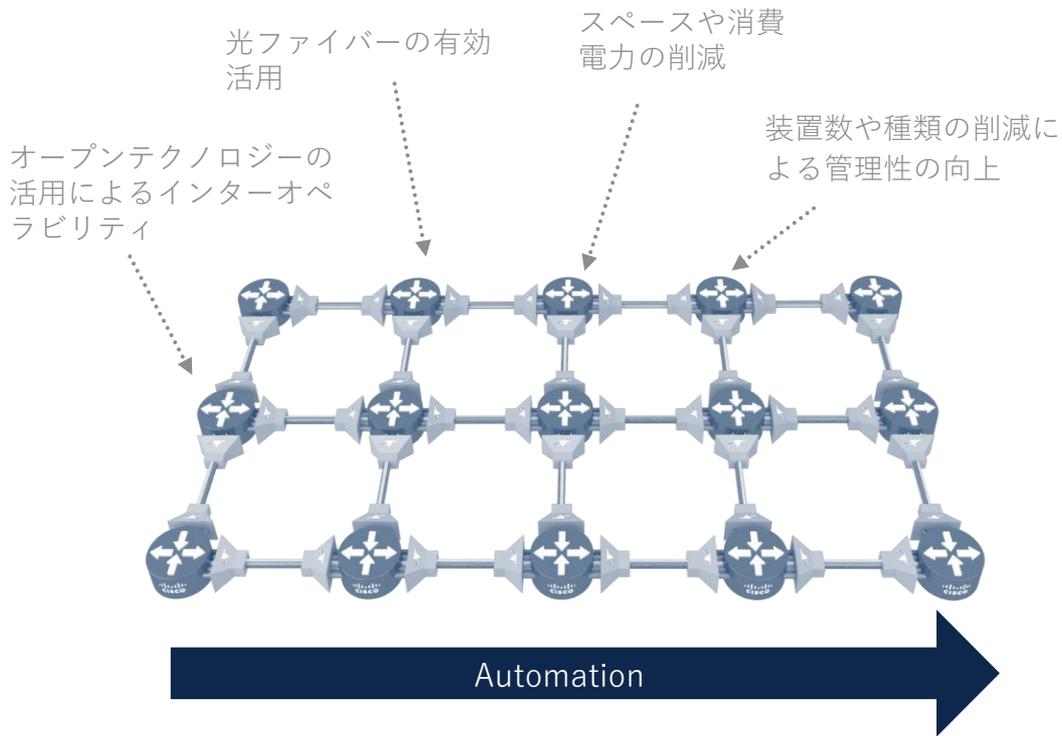
CapEx
削減

57%

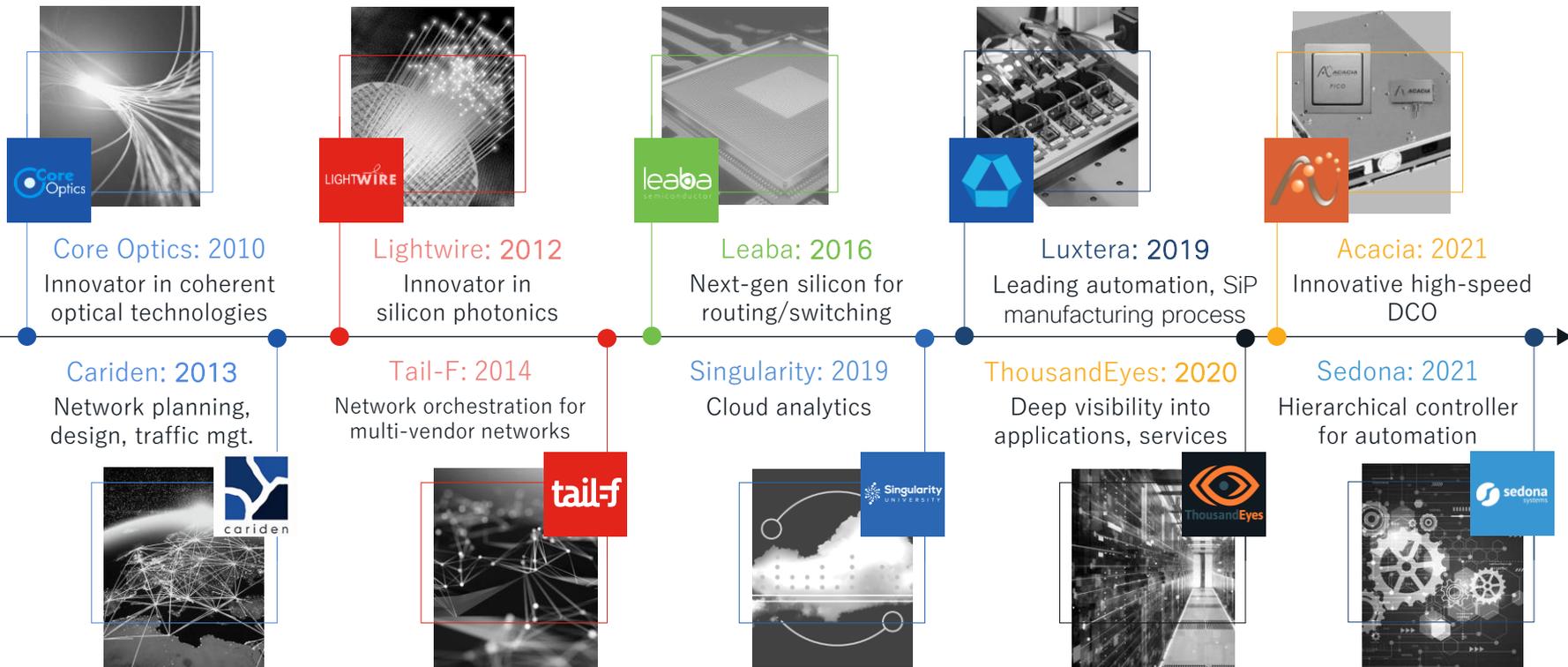
OpEx
削減

46%

TCO*
削減



Ciscoは60億ドル以上を変革の実現のために投資



Routed Optical Networking アーキテクチャ概要



トランスポンダーからプラグابلベースのオプティクスへの変更

デジタルコヒーレントオプティクス(DCO)



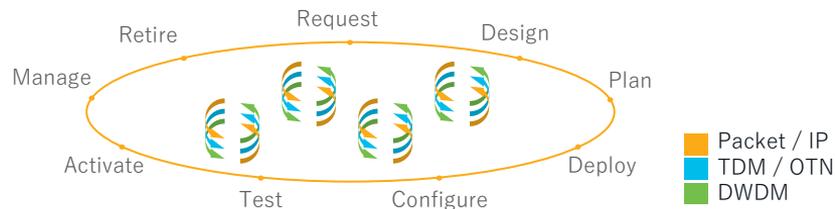
- トランスポンダーが不要になることで機器点数とコストの削減
- クライアントオプティクス不要
- CFP2フォームファクタに加えて QSFP-DDも利用可能に



シンプルなアーキテクチャの実現



オペレーションの効率化



DCO (Digital Coherent Optics)



コヒーレント光学の小型化の変遷

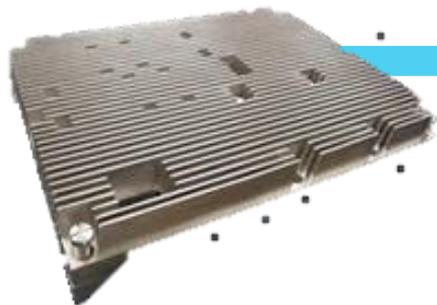
2011

2014

2016

2018

2020



5x7 inches



3x6 inches



CFP2 ACO



CFP2 DCO



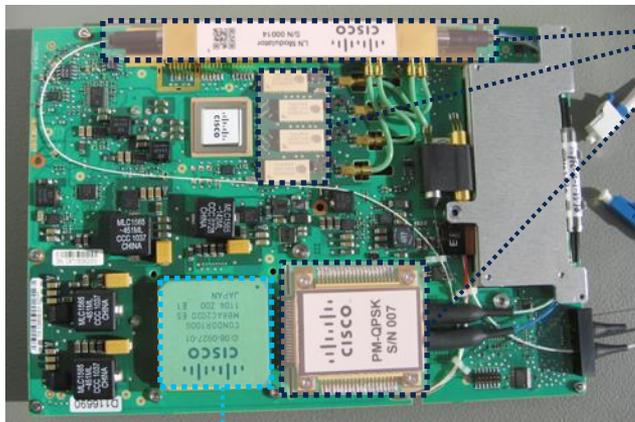
QSFP-DD DCO

Less space, power consumption

More integration

QSFP-DD 400GE DCOの技術革新

Cisco 100G トランスポンダ
ラインカード図

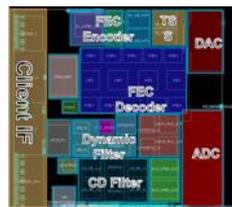


消費電力：150W

Discrete
Photonic
Elements



Digital Signal
Processor



28nm

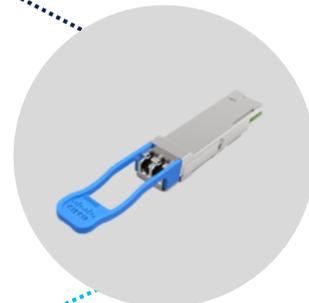
Silicon
Photonics
Integration
Advanced
Packaging
Integration



PIC with
Multi Chip
Packaging



QSFP-DD
400G DCO



15W

ムーアの法則



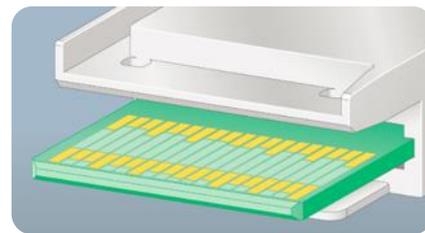
7nm

400G対応トランシーバ

100G QSFPとの互換性とブレイクアウトオプション

QSFP-DD

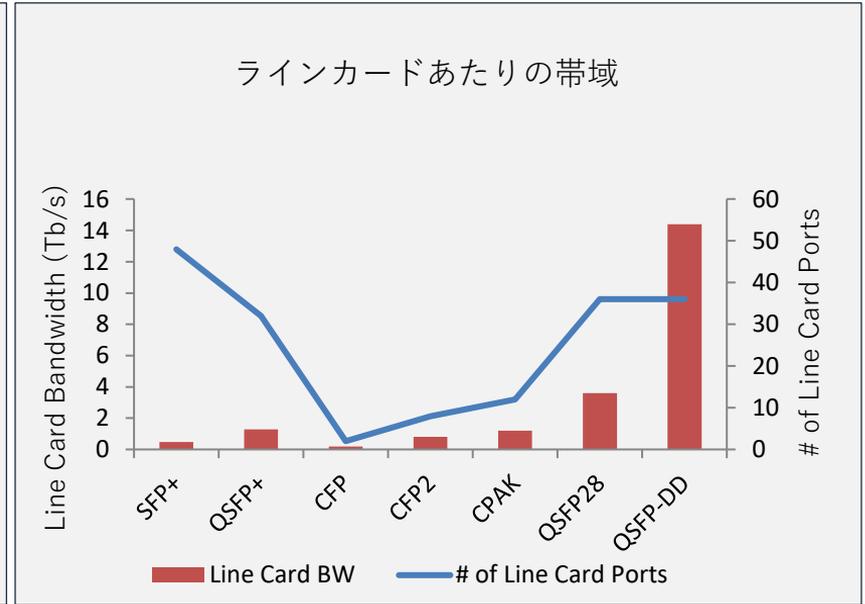
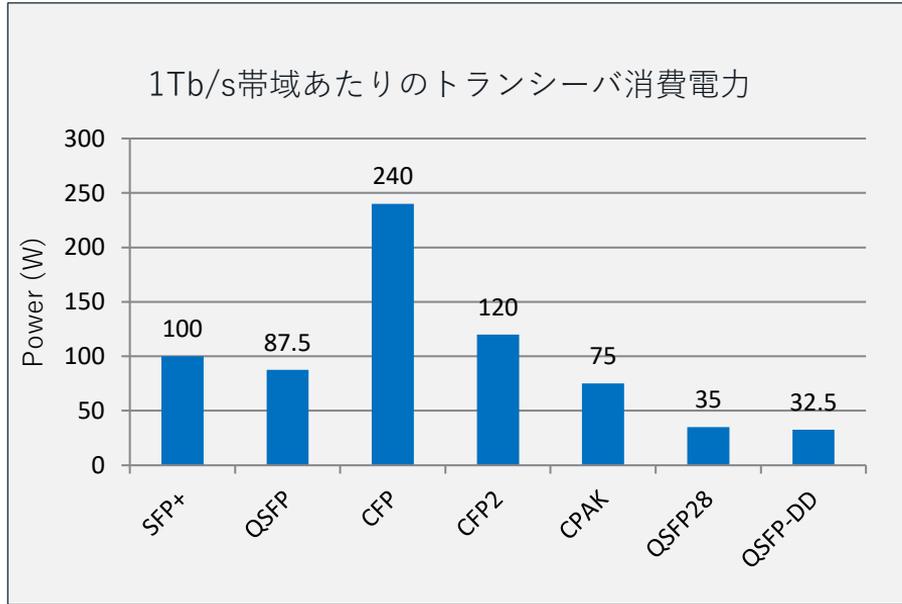
- QSFP28の形状に2段のピン
 - QSFPの密度を維持しつつ、下位互換性を確保
- QSFP56/28-DD, QSFP56/28, QSFP+
 - 50G/25G/10G帯域の8または4レーン
 - PAM4エンコーディングにより50G(NRZでは 25G/10G)
 - 50G用RS-FEC RS(544,514)
- ブレイクアウトオプション
- コヒーレントによる長距離伝送 (400G-ZR/ZR+)



QSFP-DD	QSFP28-DD	QSFP56	QSFP28	QSFP+
400G	200G	200G	100G	40G
2x200G	2x100G	2x100G	4x25G	4x10G
4x100G	8x25G	4x50G		
8x50G				

QSFP-DDのケージ (本体側のソケット部分)はすべてのQSFP(QSFP28-DD, QSFP56, QSFP28, QSFP+)に対して下位互換

400GE QSFP-DDがもたらす低消費電力と高密度化



* When compared with 100GE QSFP-28

Cisco 400G DCO種別

ZR
400GE, 4x100GE



400G

-10dBm Passive Fixed Filter



P2P metro line system

120km

CISCO Engage

400GE, 4x 100GE/OTU4, 40x
10GE/OTU2/OTU2e/STM64/16GFC



FEC パフォーマンスの向上

100G/200G/300G/400G

+1dBm
Contentionless
Directionless
Colorless



Brownfield line system

1500km

#CiscoEngage

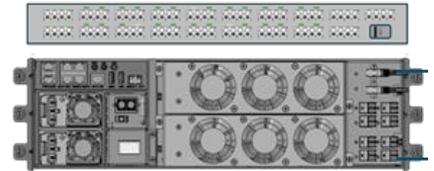
ZRP (ZR+)
400GE, 4x100GE



FEC パフォーマンスの向上

100G/200G/300G/400G

-10dBm Passive Fixed Filter



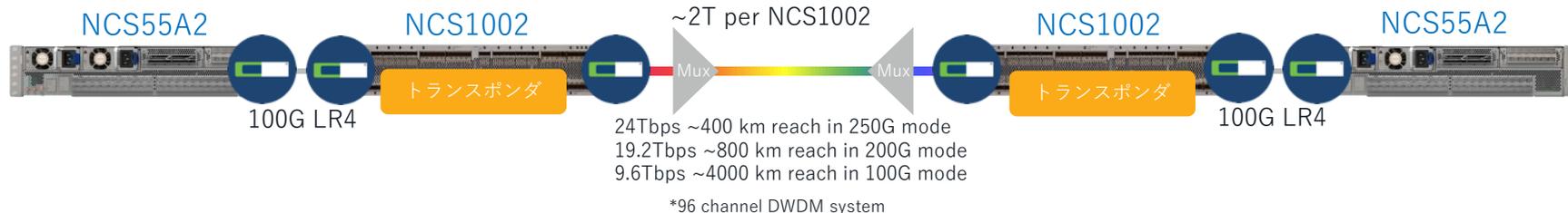
P2P line system for long haul

1500km

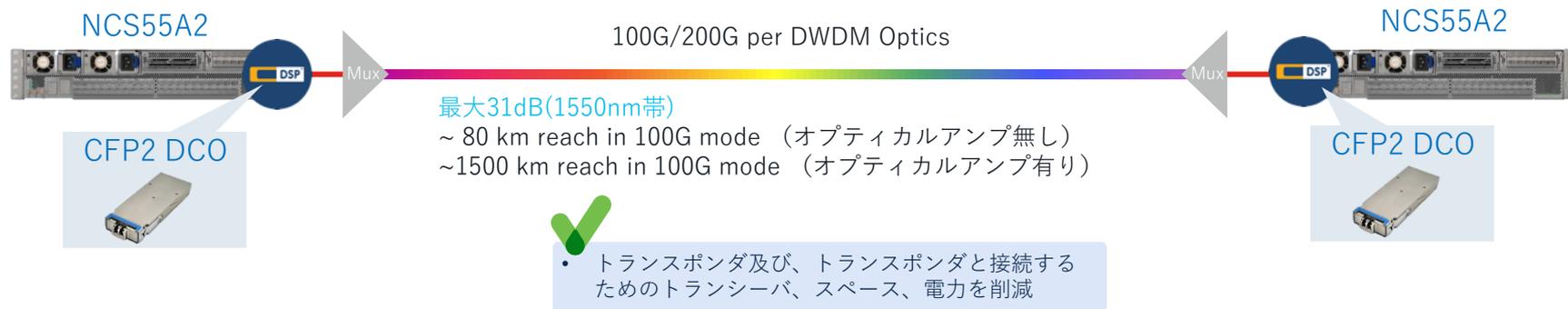
CFP2 DCOのユースケース

100G ER4では届かない距離(40km以上)を接続

▶ トランスポンダ利用時のポイントツーポイント接続構成



▶ CFP2DCO利用時のポイントツーポイント接続構成



Cisco製品のRouted Optical Networking 対応状況



Cisco IOS-XRルーターのRouted Optical Networking対応状況

全てのIOS-XRシリーズで対応済み

ルーティング

オプティカル

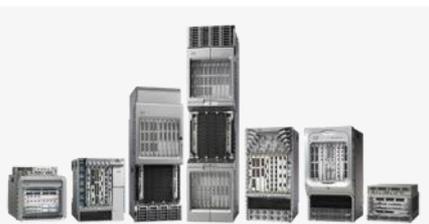
アクセス

エッジ | アグリゲーション | コア

WDM伝送



NCS560



ASR9000



Cisco 8000



NCS 1000



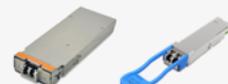
15216 Passive Filter



NCS540



NCS 5500



Optical Transceiver

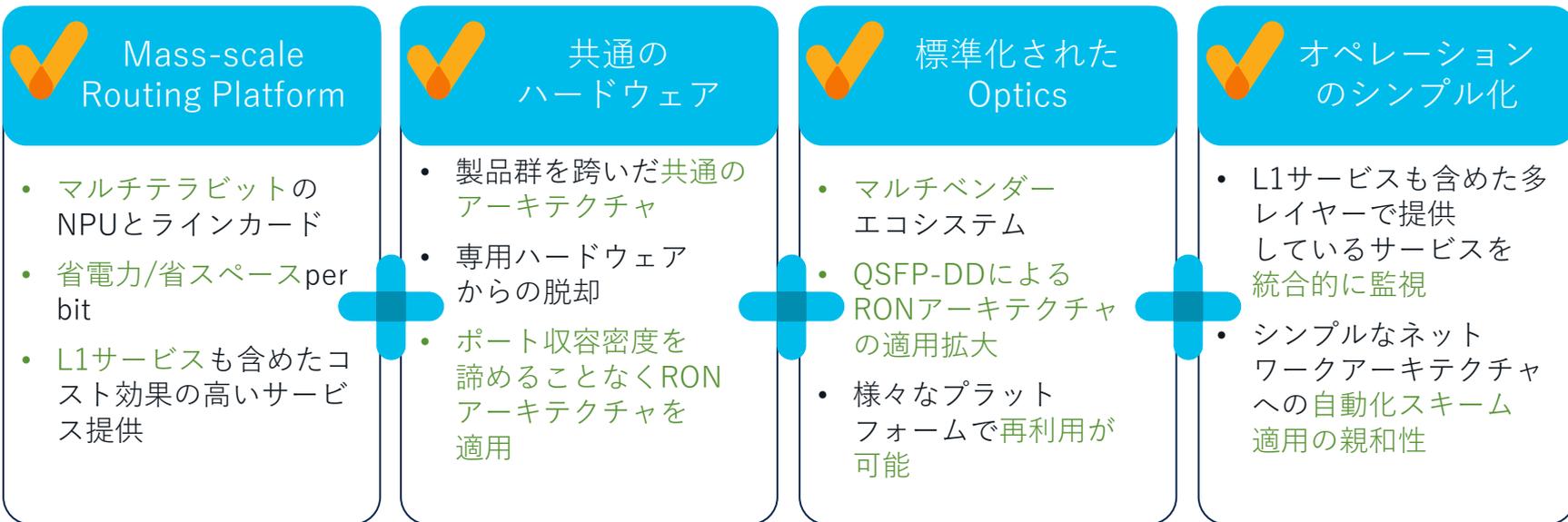
オペレーティングシステム : IOS-XR, ライセンスモデル : Flexible Consumption Model

Routed Optical Networkingの さらなる進化

CISCO *Engage*



Routed Optical Networkingアーキテクチャのさらなる進化



Converge Services: L3、L2およびL1サービス
Using Private Line Emulation for for bit transparent services over packet switching



The bridge to possible

Thank you



CISCO *Engage*

#CiscoEngage