

光ファイバーアクセスで使用されるPONとPOL技術の現在とこれから

takashi.uematsu@nokia.com

For MPLS JAPAN 2026

 © 2026 Nokia

AGENDA

- PON の基本概要 ～構造と動作
- PON 標準化　～50G以降の進化
- P2MP Coherentの動き～Open XR
- Optical LAN (POL)へのPON技術適用
  - ✓ ユースケースまとめ

© 2026 Nokia

PONの基本概要 ～構造と動作

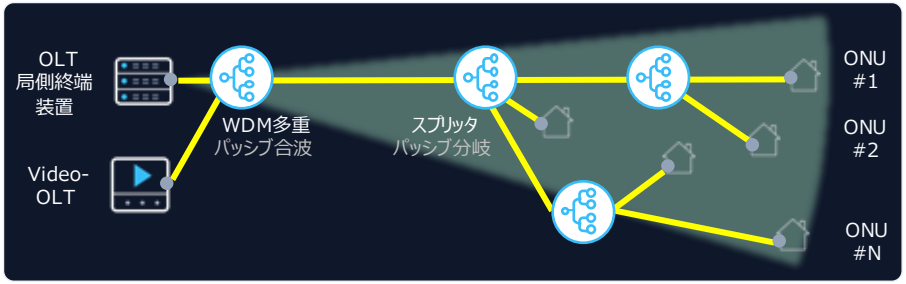
1. PON の基本トポロジーと物理・論理仕様
2. ITU-T PONトランシーバ規格（送受信特性）
3. ODN設計：接続損失と光モジュールの選択と
4. PON 波長割当てと世代間共存
5. PON の動作
6. GPON カプセル化構造と上り伝送制御
7. GPON 標準体系

© 2026 Nokia

1. PONの基本トポロジーと物理・論理仕様

P2MP（Point-to-Multipoint）ネットワーク構成

シングルモードファイバ(SMF)１芯を分岐配線し、センタ装置(OLT)と複数の子機(ONU)を一対多(P2MP)接続



20km	60km	20km	128
収容可能半径（分岐時）	最長距離	ONU間距離最大	最大論理分岐数（ONU数）

- 電話の後継として誕生、ブロードバンドサービスで世界中で普及
- **局側の物理配線収容限界**および**芯線コスト**をP2P方式の約半分に削減可能

GPON伝送特性（非対称速度・損失バジェット）

方向 / サービス	波長	最大伝送速度	許容損失*
下りデータ（OLT→ONU）	1490 nm	2.488 Gb/s	28 dB
上りデータ（ONU→OLT）	1310 nm	1.244 Gb/s	28 dB
下り映像配信（Video）	1550 nm	-	-

＊損失バジェット28dBはGPONの標準的なClass B+光学仕様を代表値として掲示

- **進化し続ける伝送速度:**
  GPON以降 → **10 G** → **25 G / 50 Gbps** と規格が追加
- 多様な「サービス」を運べるよう設計、
  プロトコルスタック・QoS・論理構造など標準化

- ✓ 1芯分岐で多数ONU収容（導入時の経済性）
- ✓ 規格 60km だが 商用 20km圏
- ✓ 高い耐環境性と保守性（途中区間の運用経済性）

© 2026 Nokia

Icons by Font Awesome (https://fontawesome.com), licensed under CC BY 4.0.

2. ITU-T PONトランシーバ規格（送受信特性）

非対称設計

- ✓ 下りはスプリッタで1/N減衰
- ✓ OLT高出力 → ONU受信要求緩和
- ✓ OLT高感度受信 → ONUは低コスト化

規格化

- ✓ 変調 / 波長 / パワーをITU-T規定
- ✓ Classで性能区分
- ✓ 距離 / 分岐数で選択

実装バリエーション

- ✓ 温度範囲（商用/産業）
- ✓ 世代により選択可能波長が複数（25G, 50G）

Class	A	B	B+	N1	C	N2	C+	E1/E2
Max loss[dB]	20	25	28	29	30	31	32	33/35
Applicability	GPON	GPON	GPON MPM	10G	GPON	10G	GPON MPM	10G

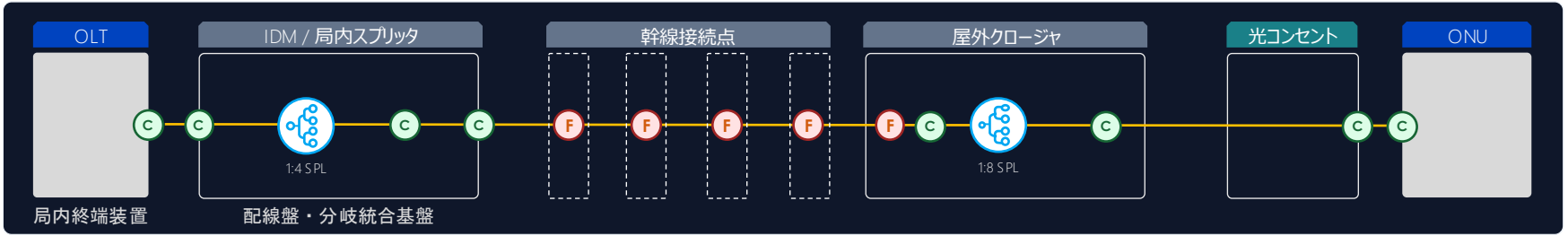
＊ MPMはGPONとXGSPON(10G)の2波長組の送受信が可能なモジュール

ITU-T G.984.2, G.9807.2より抜粋

© 2026 Nokia

3. ODN設計：接続点損失と光モジュールの選択と伝送距離の関係

ODN(Optical Domain Network) 設備設備とコネクタ/融着接続の例



接続による光パワーの損失

C コネクタ接続 (0.4dB)

- ✓ OLT、IDMパッチ面、クロージャドロップ、光コンセント、ONU
- ✓ 切替性を要する境界に配置

F 融着接続 (0.1dB)

- ✓ 幹線中間、クロージャ内スプリッタ 一次側等
- ✓ 恒久・非開放区間に適用

ODN接続構成による固定損失算定とクラス別エリア距離限界の試算例

物理構成要素 (固定損失要素)	数量・積算根拠	損失値
スプリッタ累積損失 (1:4 × 1:8 = 1:32)	階層分岐による減衰	18.0 dB
接続点損失 (コネクタ8点 + 融着5点)	(0.4 dB × 8) + (0.1 dB × 5)	3.7 dB
保守マージン	経年変化、修理融着等への備え	2.0 dB
固定損失 合計 (A)		**23.7 dB**

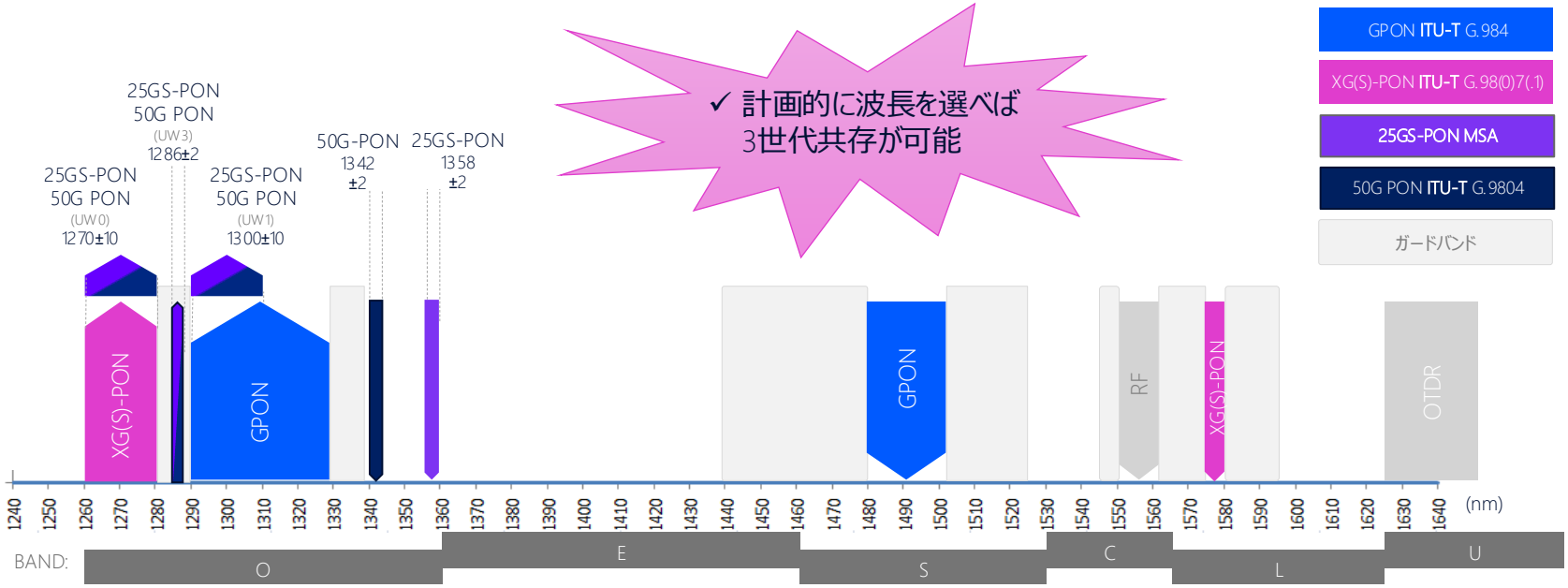
Class B+ (28.0dB) 残 4.3 dB → 伝送可能距離: 約 10.7 km

Class C+ (32.0dB) 残 8.3 dB → 伝送可能距離: 約 20.7 km

＊ スプリッタ及び各接続点の損失はサンプル値、光ファイバ伝送損失は 0.4dB/km で計算

© 2026 Nokia

4. PON波長割当てと世代間共存



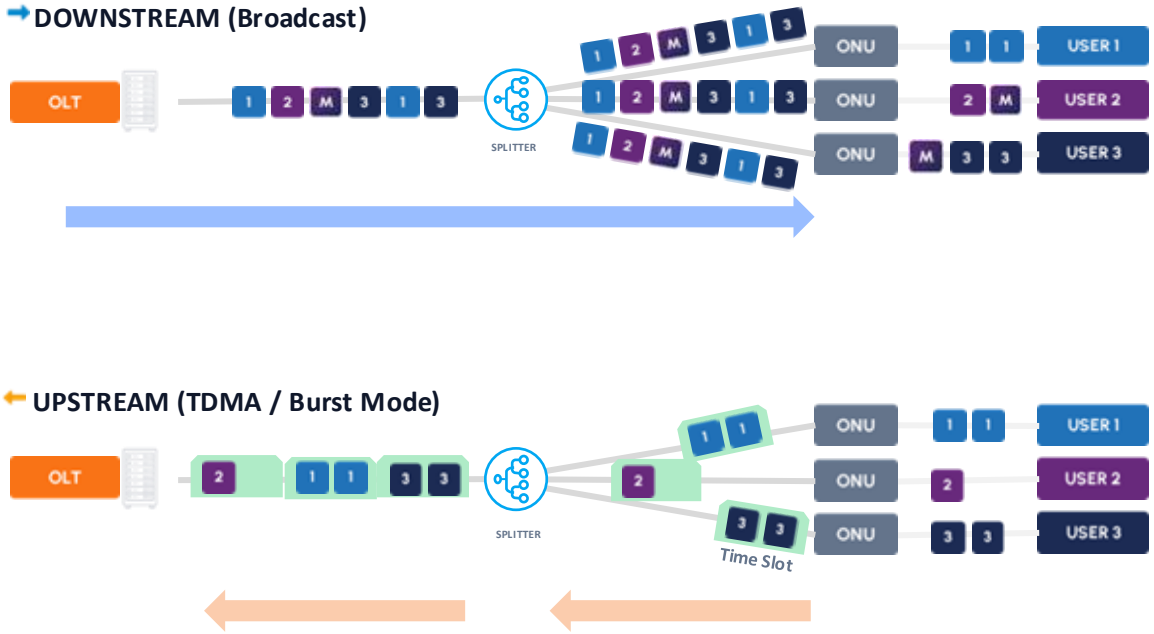
✓ 高速PONは下りもO-band

✓ 旧波長は再利用を想定

- 規格制定時、主な用途としてキャリアのアクセス網を想定していたことから、高コストなODNを再工事せずに世代間で「共存」できるよう波長割当てを考慮

© 2026 Nokia

5. PONの動作



上下双方向通信・衝突回避メカニズム

下り方向：TDMブロードキャスト方式

OLTから全ONUに向けてパケットを常時一斉配信。各ONUは暗号化されたパケットから自端末宛のID（論理フィルタ）のみを抽出・受信する。

上り方向：TDMA（時分割多重アクセス）

全ONUが共通の上り波長を使用。送信が衝突しないようOLTが下りフレームのヘッダを通じて指示する「送信許可時間」（タイムスロット）の枠内でのみバースト発光（上り送信）を行う

DBA (Dynamic Bandwidth Allocation)

各ONUからの要求バッファ量を周期的にOLTが監視。トラフィックの増減に応じてタイムスロット幅を動的にアロケーションし、共有帯域の利用効率を最大化しつつQoSを実現。T-CONTと呼ばれる仮想パイプ単位で制御。

© 2026 Nokia

6. GPON 上り伝送制御とカプセル化構造

上り伝送制御フロー（DBAサイクル）

⓪ 上りパケットがONUに到着
ONUは上りパケットを識別し、上りキューバッファに格納
- PON区間のキューバッファは**T-CONT**と呼ばれ、**Alloc-ID**で管理されている

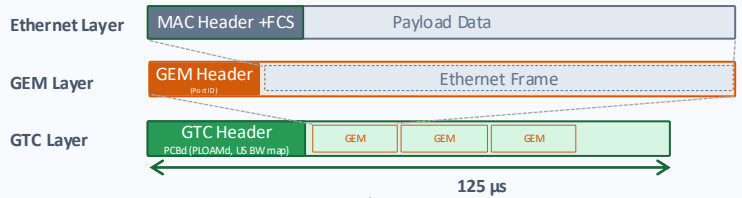
① ONU報告
ONUがOLT**に上りパケットのバッファ滞留量を報告**
- 上りGTCフレーム内の**DBRu**フィールドを使いT-CONT(Alloc-ID)単位で報告

② OLT計算
OLTの**DBAエンジン**がサービス優先度に基づき**送信許可量を決定**

③ 送信指示
OLTがONUに**送信タイミングを指示**（開始・終了時刻）
- 下りGTCヘッダ内の**Bandwidth map (BW map)** フィールドを使い、各Alloc-ID毎に通知

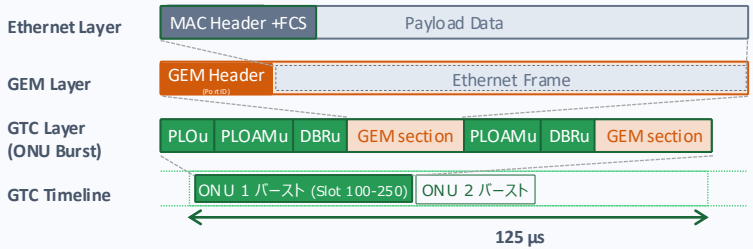
④ GEM送信
ONUは**指定されたタイミング**に**GEMフレーム**を詰め込み**送信**する
- ONUバースト

下りフレーミング (OLT送出)



- ✓ EthernetフレームをGEMフレームに包む
- ✓ 定周期のGTCペイロード内に、複数のGEMフレームを詰め込んで送信

上りフレーミング (ONU送出)

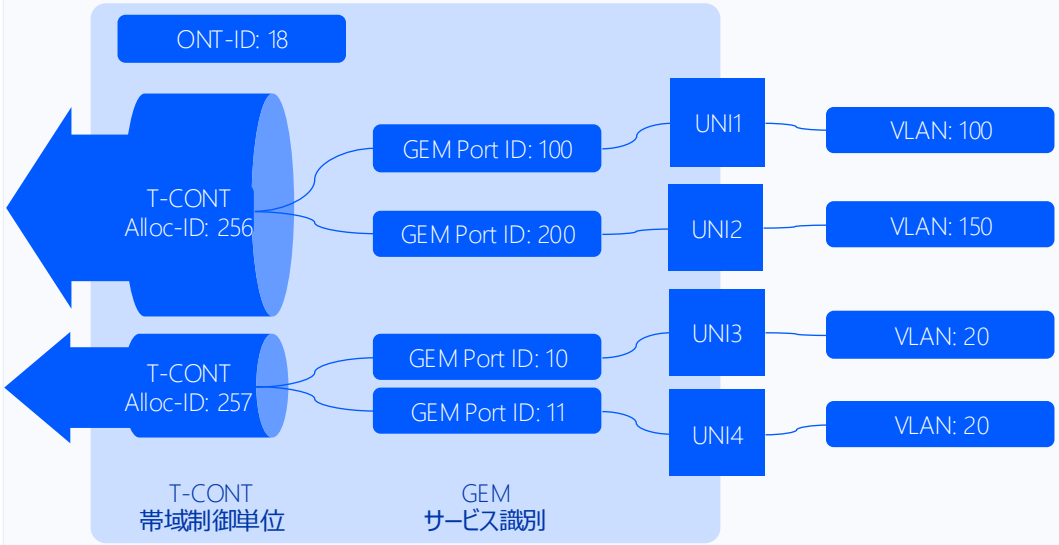


- ✓ EthernetフレームをGEMフレームに包む
- ✓ GEMフレームはONUバーストフレームに包まれ、対応するAllocation IDで割当てられた時間枠で送信

© 2026 Nokia

6. GPON 上り伝送制御とカプセル化構造

GEM / T-CONT / Alloc-ID の関係



- **識別子の役割：**
  - Alloc-ID：帯域予約(T-CONT)を特定、OLTの制御単位
  - Port-ID：論理パス(GEM)を特定、サービス・VLANを識別

UNIポートとGEMマッピングの構造

- **ポート別トラフィック集約：**
  UNI1とUNI2の物理ポートはONT内部で分離されているが、PON区間の上り方向ではAlloc-ID単位の帯域制御を受ける
  ➔L2SWとアーキテクチャ的・内部構造的な違い

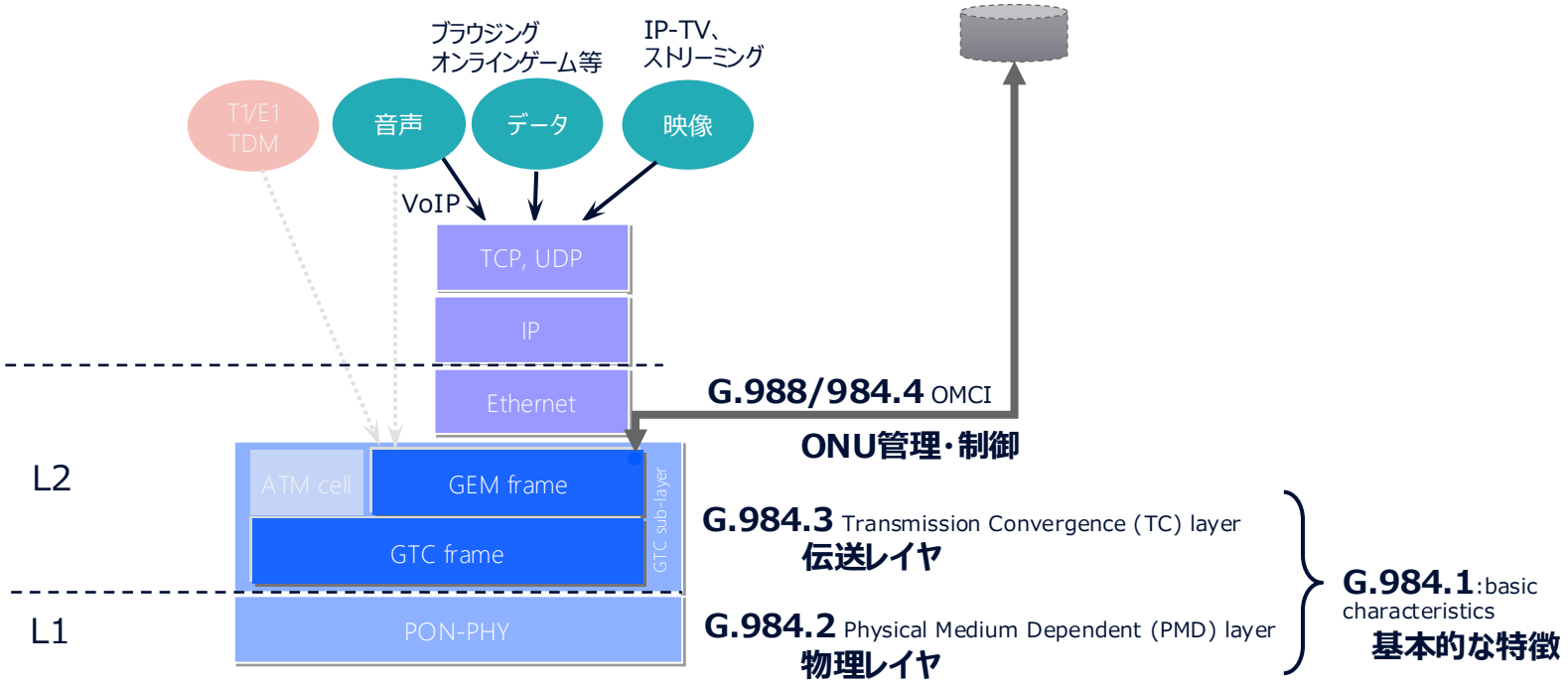
- **GEM Portの独立性：**
  ポート番号(UNI)に関わらず、GEM Port-IDはPONポート内で一意に管理される
  ➔UNIとGEMのマッピングは定義+実装次第

- **リソースの共有：**
  複数のUNIポートからの異なるVLANトラフィックを、同一の T-CONT(Alloc-ID) に集約して優先制御することも可能

© 2026 Nokia

7. GPON標準体系

TDM時代の標準化技術の流れを受け継ぐGPON



GEM : GPON Encapsulation Method
GTC : GPON Transmission Convergence
OMCI : ONU Management and Control Interface

© 2026 Nokia

PONの標準規格と変遷

1. PON標準化の２大潮流
2. マネジメントレイヤの標準化状況
3. PON 広帯域化ロードマップ
4. 10G 超アクセスの選択肢：50G と 25G
5. 次世代PONの適用展望
6. 25G以降の技術方式

© 2026 Nokia

1. PON 標準化の 2 大潮流

標準化団体	主な規格 / 最新世代	設計思想と特徴	市場普及の状況
ITU-T (FSAN系)	G-PON / XG(S)-PON / 50G-PON (G.9804) 25GPON (MSA派生)	キャリア（通信事業者）主導： 厳しいQoS管理、同期性能、波長共存性を重視 運用の標準化に最大の強み	グローバルで圧倒的多数派
IEEE (802.3系)	EPON / 10G-EPON / 50G-EPON (802.3ca)	データ通信（ベンダ）主導： Ethernetの透過性を最優先 プロトコルを単純化し、LAN設備との親和性を確保	一部の地域や CATV網等に限定

ITU-T：システム全体を規定（エンドツーエンド）
IEEE：伝送技術を規定（レイヤ限定）

IEEEは当初、PHY/MAC中心の標準化であり、運用・管理はベンダ実装に依存する構造となった
一方ITU-Tは、OMCIによりONUの設定・監視・制御を標準化
→ 結果として、マルチベンダ運用・大規模展開ではITU-T系が有利となり、世界的に主流となった
→ 普及差の本質は「管理レイヤの標準化」

© 2026 Nokia

2. マネジメントレイヤの標準化状況

ITU-T G.988 OMCI – ONU Management and Control Interface

- PONを実運用していくために不可欠の管理レイヤ
  - **ONUの設定・情報取得**を扱う
    - ポート(UNI)、サービス接続の設定(VLAN設定、QoS)
    - その他装置内設定のダウンロード＆状態/テレメトリ取得

    ➔ MIBのような情報を疎通させる仕組み
  - 通信路の定義と通信方式、
    データ構造(Management Entity)などを定義

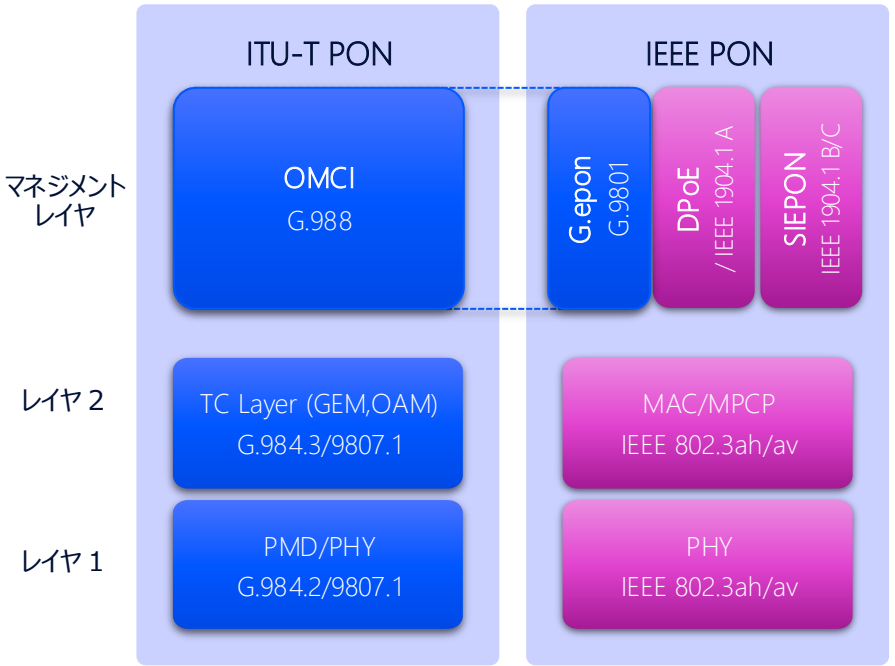
ITU-T PON

- ✓ 当初から計画的に標準化
- ✓ **データモデルまで統一仕様**が存在
- ✓ OMCI ➔市場としてマルチベンダ相互接続が実用域

IEEE PON

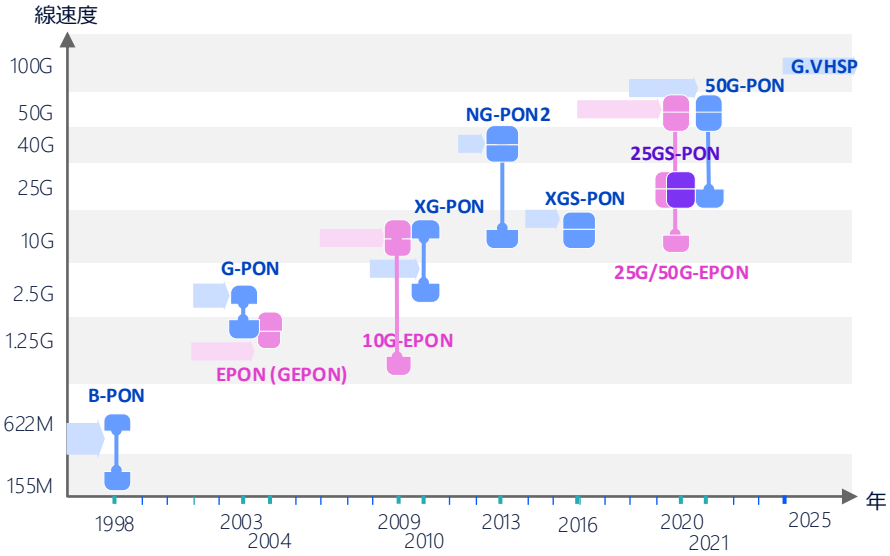
- ✓ PHY/MAC中心に標準化 ➔ 管理レイヤは後付け
- ✓ **方式仕様が併存、統一仕様による経済化効果得られず**
  - ✓ **SIEPONは**統一標準を目指すも**3方式が併存** (Package)
  - ✓ DPoEはCATV適用のために策定、後にSIEPONの1つに
  - ✓ OMCI流用の発想でOMCI over EOPN (G.epon) も制定

標準化スコープの違い



© 2026 Nokia

3. PON 広帯域化ロードマップ



規格名	系列	着手年	制定年	下り速度(bps)	上り速度(bps)
B-PON (G.983.1)	ITU-T	1996	1998	155 M / 622 M	155 M
G-PON (G.984.x)	ITU-T	2001	2003	2.488 G	1.244 G
EPON (802.3ah)	IEEE	2001	2004	1.25 G	1.25 G
10G-EPON (802.3av)	IEEE	2006	2009	10 G	1 G / 10 G
XG-PON (G.987.x)	ITU-T	2008	2010	10 G	2.5 G
NG-PON2 (G.989.x)	ITU-T	2012	2013	40 G (10 G×4波)	10 G / 40 G
XGS-PON (G.9807.1)	ITU-T	2014	2016	10 G	10 G
25G/50G-EPON (802.3ca)	IEEE	2016	2020	25 G / 50 G	10 G / 25G / 50G
25GS-PON MSA	MSA	2020	2020	25 G	10 G / 25G
50G-PON (G.9804.x/G.HSP)	ITU-T	2018	2021	50 G	12.5G/25G/50G
G.sup.VHSP (G.9805想定)	ITU-T	2024	検討中 (2028)	検討中 (100G/200G)	検討中 (50G ~ 200G)

～2020年頃

BBサービスでの普及情勢踏まえ高速化版の標準リリース。既存ODNを維持した高速化。GPON以降では上下対称10GbpsであるXGS-PON (G.9807.1)が普及。

50G-PONの実装・商用化

G.9804 策定。IM-DDの物理限界に挑み、光アクセス網で初のDSP (電子等化)を必須化

100G超・Coherentへの転換

G.sup.VHSP 検討。シングル波長100G/200Gを見据え、コヒーレント方式導入が議論

© 2026 Nokia

4. 10G 超アクセスの選択肢：50G-PON (ITU-T) と 25GS-PON (MSA)

10G-PONの次を担う技術として、ITU-Tによる「50G-PON」と、市場先行型の「25GS-PON MSA」が並存

項目	ITU-T 50G-PON (G.9804.x)	25GS-PON MSA (**業界コンソーシアム規格**)
最大伝送速度	下り：50 Gbps 上り：12.5G / 25G / 50G オプション	下り：25 Gbps 上り：10G / 25G
波長プラン	下り：1340 - 1344 nm 上り：1260-1280nm / 1290-1310nm / 1284-1288nm （選択式）	下り：1358 nm 上り：1260-1280nm / 1290-1310nm / 1284-1288nm （選択式）
物理層技術のコア	**DSP（電子等化器）を前提化** NRZ変調を維持しつつ、電気側で色分散を補償	**DSPレスで実現可能（既存10Gの延長）** O-bandのゼロ分散付近を利用し光学部品コストを抑制
メリット / デメリット	【優】4〜5倍の大容量化、将来のキャリア本命規格 【課題】OLT/ONU双方のデバイス・電力コスト高	【優】技術が成熟しており早期かつ低コストに導入可能 【課題】ITU-Tの公式標準ではない
標準化の位置づけ	ITU-T SG15 Q2において正式標準化 2021〜2024年にかけてPMD/TC層がフィックス	主要ベンダ、キャリア主動のフォーラム規格 10Gと50Gの間の「ギャップを埋める存在」として台頭

© 2026 Nokia

5. 次世代PON 25G/50G-PON以降の世界

項目	GPON/XGS-PON	25GS-PON	50G-PON	100G/200G級
規格・活動	ITU-T	25GS-PON MSA	ITU-T G.9804.x	ITU-T G.sup.VHSP検討
伝送方式	IM-DD	IM-DD	IM-DD	IM-DD / Hybrid / Coherent候補
変調	NRZ	NRZ	NRZ	方式候補を比較中
信号処理	限定的	限定的	**電子等化を前提**	方式依存、一般に高度化
技術的位置づけ	成熟世代	既存技術の高速化	DSP導入の転換点	検波方式選択の転換点
ONU実装	成熟	現行並～比較的小	電力・コスト増	電力・コストが主要課題
状況	普及中	商用展開中	標準化済み・商用化進行	検討中

- ✓ GPONからXGS-PON, 25GS-PONまでは光部品性能向上が進化の中心
- ✓ 50G-PONではDSPが必須となり、100G超世代ではIM-DD・Hybrid・Coherentの選択と、ONUの電力・コストとのトレードオフの扱いが主要な論点

© 2026 Nokia

5. 次世代PONの適用展望

FTTH

高需要用途（法人・モバイル x-haul）

10G 25G 50G 100G

高速サービスで広く利用
(最大8Gb/s)

最も効率的な
10Gb/s超 FTTHサービス

2025年以降
法人向け接続から…

2030年以降
市場投入
（想定）

AIによるトラヒックの変化～市場トレンドの変化により変動する可能性
広帯域需要、低遅延、低ジッタ要求…

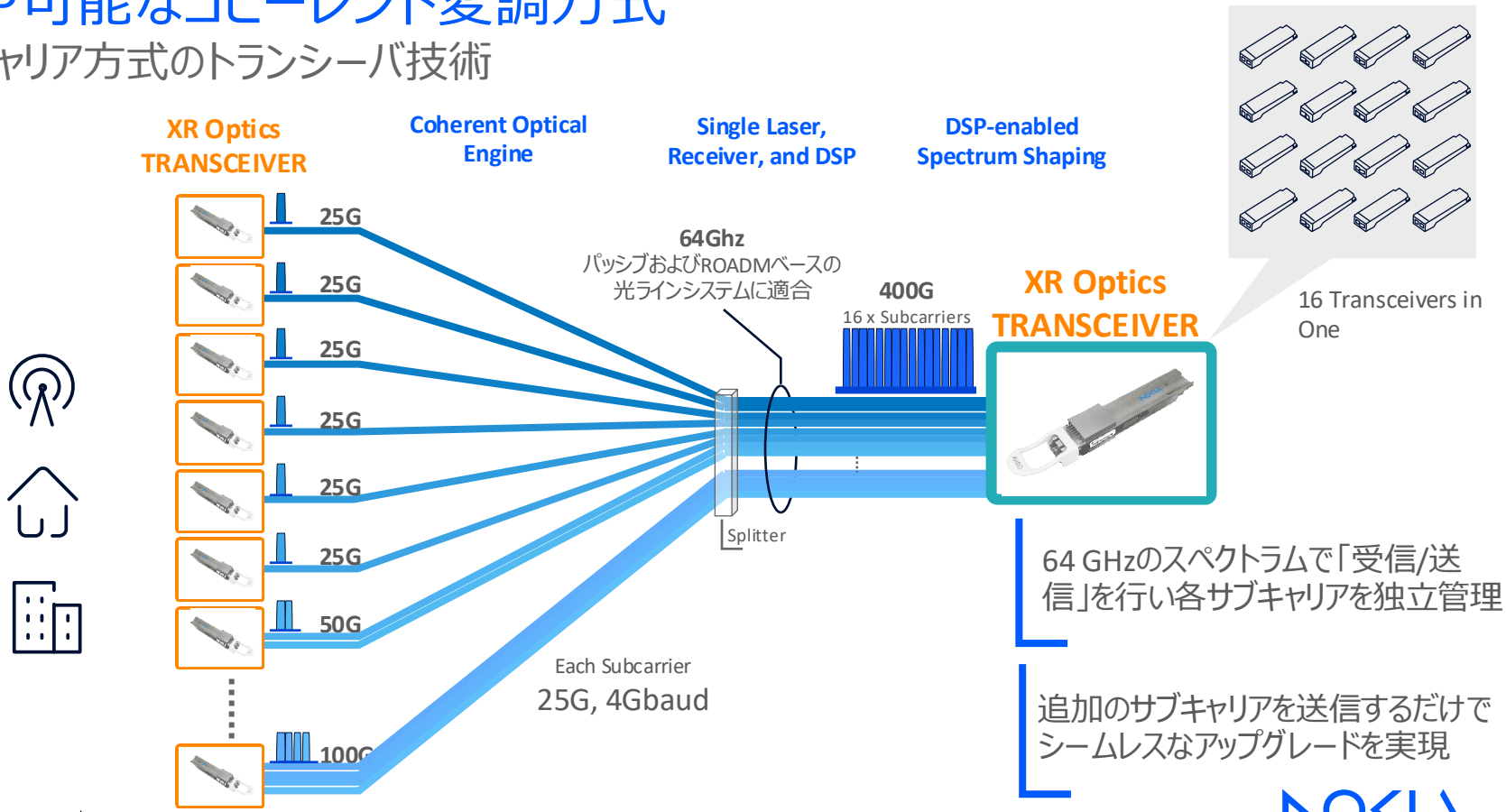
© 2025 Nokia

XR Optics
コヒーレント・オプティクスを使ったP-MP接続技術

© 2026 Nokia

P-MP可能なコヒーレント変調方式

サブキャリア方式のトランシーバ技術

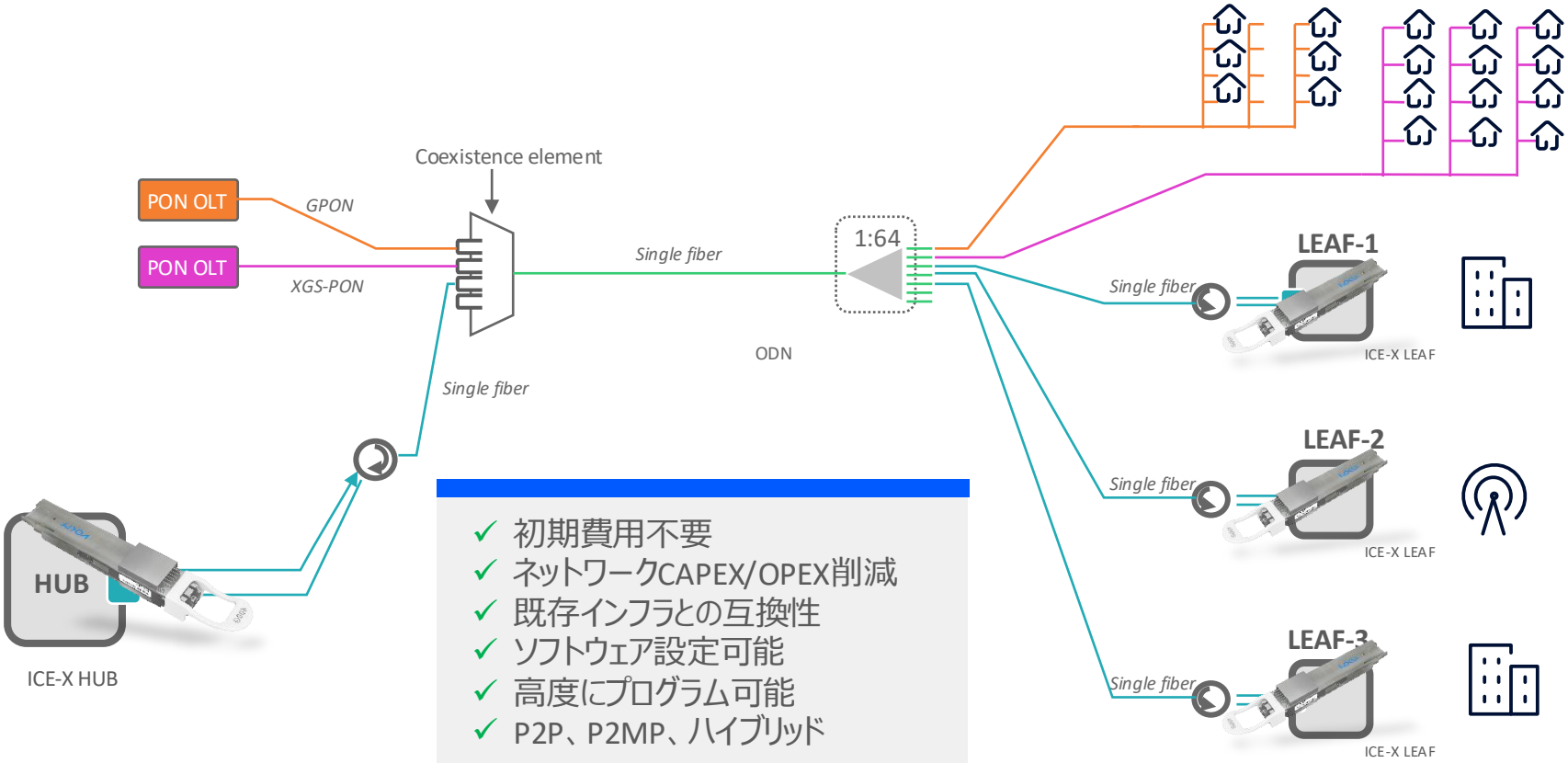


64 GHzのスペクトラムで「受信/送信」を行い各サブキャリアを独立管理

追加のサブキャリアを送信するだけでシームレスなアップグレードを実現

© 2026 Nokia

PON/ODNを活用した専用 N×25G ビジネス/バックホールサービス



- ✓ 初期費用不要
- ✓ ネットワークCAPEX/OPEX削減
- ✓ 既存インフラとの互換性
- ✓ ソフトウェア設定可能
- ✓ 高度にプログラム可能
- ✓ P2P、P2MP、ハイブリッド

© 2026 Nokia

Open XR Optics Forum Membership (43)

OPEN XR OPTICS FORUM

Network Operators

22

verizon, AT&T, Telefónica, Crown Castle, MIDCO, Comcast, BT, Zayo, TIM, viettel, Inligo Networks, Bell, American Tower, Liberty Global, Lumen, colt, MobiCom, NEXTLINK Internet & Phone, elisa, Windstream, Tomorrow. Together KDDI

Equipment Providers

16

Juniper Networks, Dell Technologies, Arrcus Network Different, DZS, LightRiver, Arista, Apresia, Edge-corE Networks, Sumitomo Electric, DriveNets, ufiSpace, Furukawa Electric, altice labs, ribbon, Fonex, ipinfusion

Component Manufacturers

5

Infinera, INNO LIGHT, Hisense Broadband, LUMENTUM, PICadvanced Think outside the box with us!

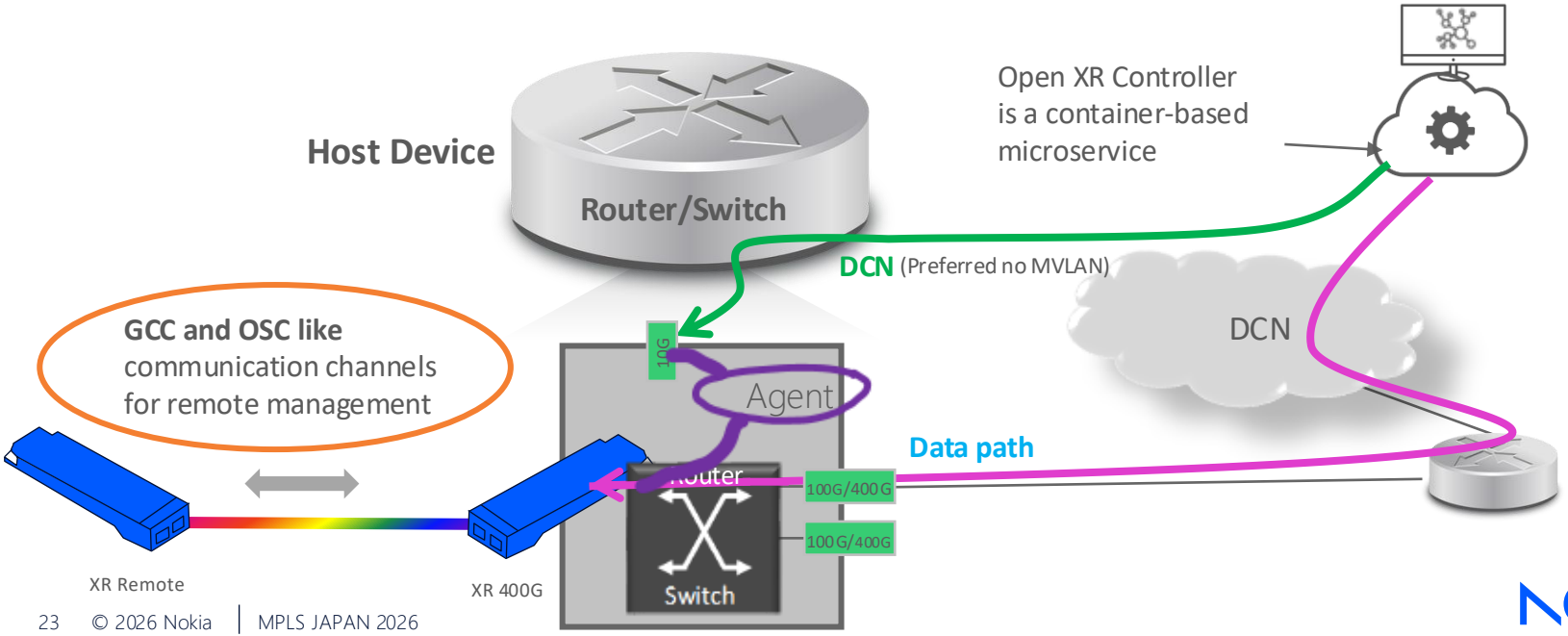
© 2025 Nokia

NOKIA

Open XR マネジメント仕様 ～Hub経由でLeafデバイスまでを制御

ホスト機器内のAgent経由 または VLAN割当てによるインバンド通信

→ 中央局の Open XR コントローラ から XRオプティクスへ
→ 組込み通信チャネル(2通り)を通じたリモート管理
→ 光ネットワークの一部として管理 （別途のレイヤ3管理ではなく）



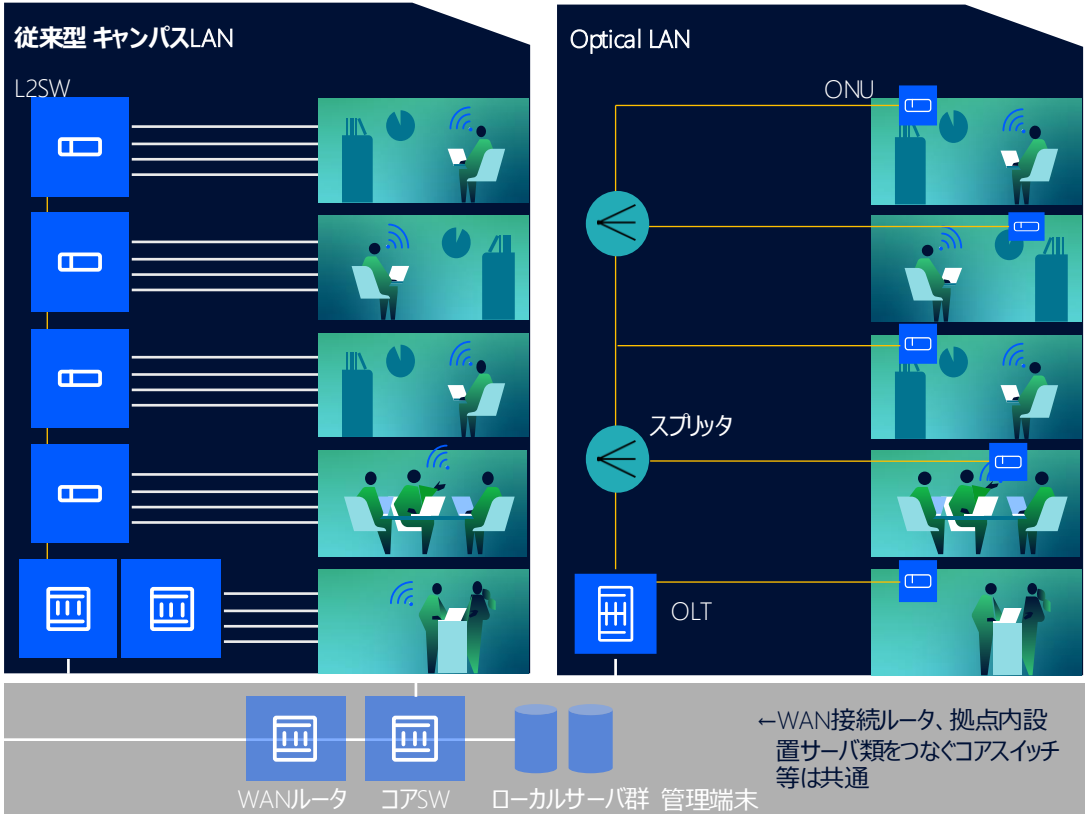
https://openxropticsforum.org/s/OXRNETMGMT011-Open-XR-Management-Architecture.pdf

POLの技術詳細とユースケース

1. Optical LANとは
2. 距離がもたらす節約効果
3. 光ファイバケーブルのメリット
4. PONとOptical LANの違い
5. ユースケース

© 2026 Nokia

1. Passive Optical LAN / Optical LAN とは



- ✓ キャリア用に規格設計・開発されてきたPONをキャンパス内LANに適用したもの
  - 広大な敷地・建物内に光ファイバ網を構成
  - ONUの全ポートはOLT側で中央集約管理

70% ケーブリングコスト減
50+ 年のケーブル寿命
40% 省エネ
90% 必要スペース減
50% TCO削減

＊削減率はベストケース値

その他…

- ✓ アクティブ装置点数の削減
  ➔メンテナンスのための総断時間短縮
- ✓ ケーブル軽量化による荷重緩和

© 2026 Nokia

Optical LAN の見た目

ONT



OLT



マネジメント
システム



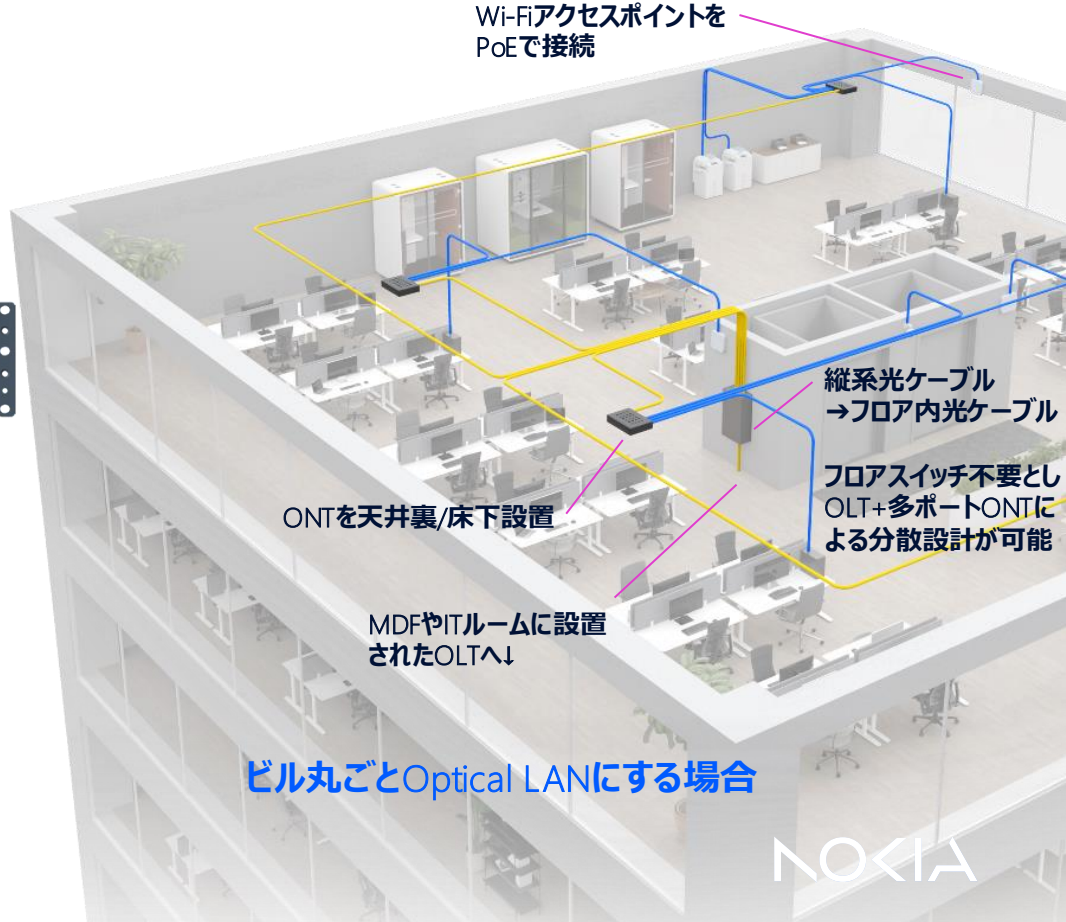
Web GUI

構内光ファイバー
配線インフラ



PD盤
光キャビネット

スプリッタ

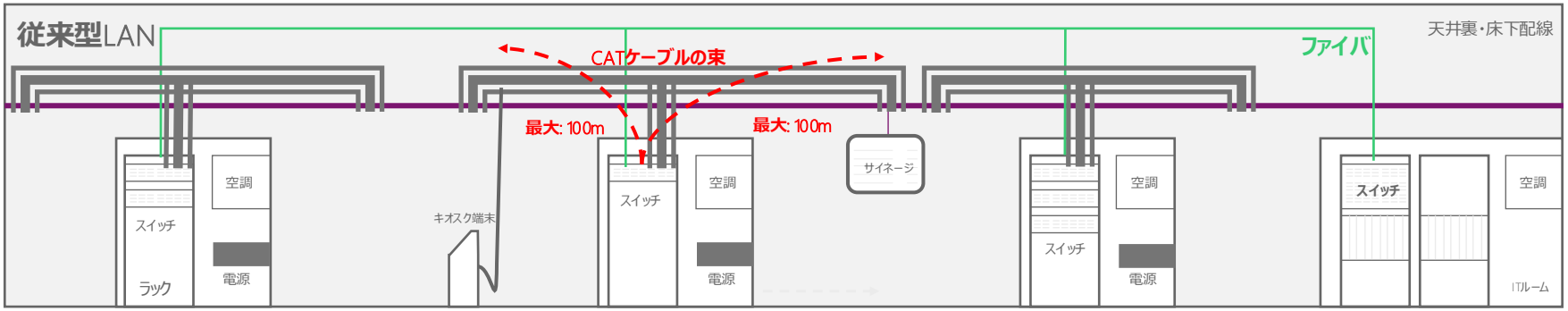


ビル丸ごとOptical LANにする場合

© 2026 Nokia

2. Optical LAN – 距離がもたらす節約効果

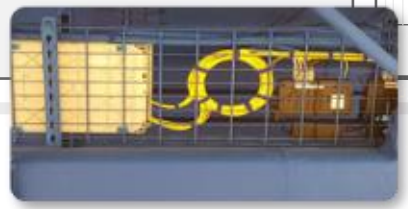
水平方向に長い建物内では、通常L2スイッチソリューションだと途中に中継スイッチを設置しますが、それらは設置スペースと空調を必要としました



端末の近くまでなるべく光ファイバ(SMF)を導入/活用 ＝中継ポイントをすべてパッシブ化し電力不要に → ランニングコストの低減



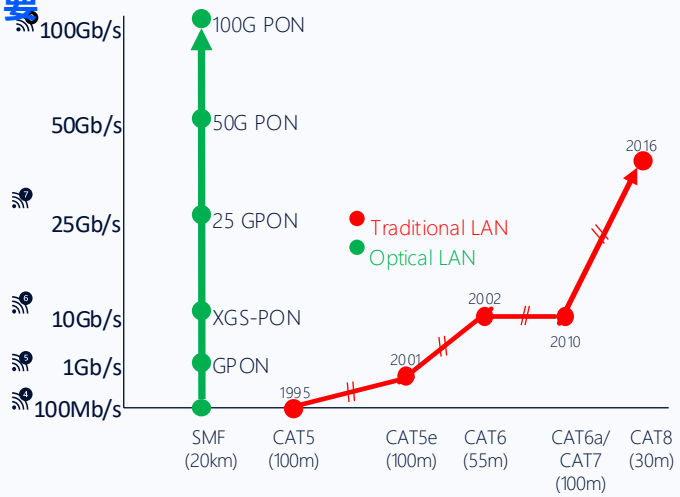




© 2026 Nokia

3. 光ファイバケーブルのメリット
配線材の違い～帯域高速化とケーブルの進化

SM光ファイバ: 増速のためのケーブル張直し不要



- ✓ SMF: 高速化は電子機器のみの変更（光ファイバケーブルの将来価値）
- ✓ UTP: 高速化はケーブルと電子機器の両方の交換が必要

空間の最大活用と軽量化

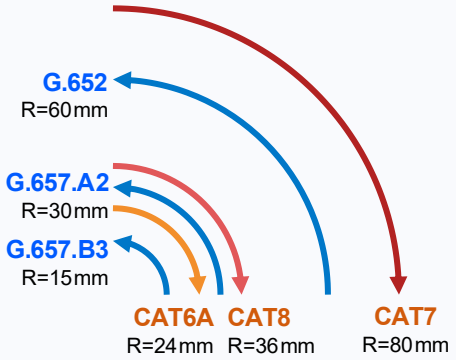
- ✓ 必要設置空間、重量/レール等耐荷重の緩和



- ✓ 大量のUTPは躯体貫通部などで配線行き詰まりリスクあり

自在なルート設計と施工性

- ✓ 曲げ半径が小さいケーブルが存在
- ✓ 引っ張り強度



- ✓ UTPは過度な曲げ半径や変形に弱く、施工により高速利用時の性能が劣化しやすいとされる

ケーブル実車出典：TE Connectivity

上記 曲げ半径は一例；ITU-T規定ではケーブル直径に対し倍率で規定

© 2026 Nokia

4. PONとOptical LANの違い

アクセス網とOptical LANで異なる求められる要件と課題

Optical LANの要件

- ✓ 折り返し通信(U2U)の需要が一般的
  - OLT側機能
- ✓ Wi-Fi APローミング対応
  - U2U条件下でのMACアドレス学習とアドレス詐称ブロッキング
- ✓ 多様なプロトコル・セキュリティ対策への対応
  - 802.1x認証
  - DHCP snooping/proxyによるアドレス詐称対策
- ✓ QoS設計
  - インターネット、VoIP、ストリーミング、IoTなど雑多
- ✓ ONTフォームファクタ
  - 多ポートだが全てOLTから独立に制御
  - PoE対応

その他の要件・課題

- ✓ 幹線区間のファイバ回線冗長化
  - Type-B / Type-C PON冗長
- ✓ 簡易かつ簡便な管理システム
  - スキルレス現地オペレーション対応

Optical LAN特有の課題

- ✓ ループ発生によるブロードキャストストーム
  - ストーム緩和機能のニーズ～他サービスへの影響を限定的に
- ✓ 「上り下り」構造によるフラット通信への負荷
  - 折り返し通信はOLT処理

© 2026 Nokia

5. ユースケース

- Optical LANが価値を発揮する領域

© 2026 Nokia

Optical LANが価値を発揮する領域

One Fiber Infrastructure for all services



運輸＆大規模施設

- 空港、スタジアム、美術館
- 広域カバレッジ＆高密度接続



ホスピタリティ分野

- ホテル、リゾート、MICE
- 高密度端末環境
- メディア等広帯域通信
- 体験価値が重視され設置要件が価値



スマートビルディング

- オフィス・不動産開発、医療・教育施設
- 多様なアプリケーション
- 一元管理とOpEx削減



インダストリー領域

- 工場やプラント、倉庫
- ノイズ耐性
- OT/IoT統合
- 広域カバレッジ



特殊環境・特殊要件

- データセンタ(OOBM)、港湾、船舶
- 配線限界など物理制約の突破
- 消費電力、重量削減

Internet　Video　VoIP　Wi-Fi AP　Office LAN　CCTV　ビルオートメーション～ビルセキュリティ

© 2026 Nokia

運輸 & 大規模施設

メタル限界を打破する広域カバレッジ～広大な床面積・敷地特性が必要とする長距離伝送ケーブル施工限界の突破と、大量のエンドポイント収容

空間的ひろがりと通線の難易度

- 旅客ターミナル、鉄道ターミナル、スタジアム、広大な商業施設など
- 数キロメートルに及ぶ通線距離
- 従来のUTPケーブルでは中継電気室(IDF, EPS)への設置要求や電源確保、空調確保、端末数が多い場合のケーブルが束となって配線ルート空間を占有　➔空間を解放可能に

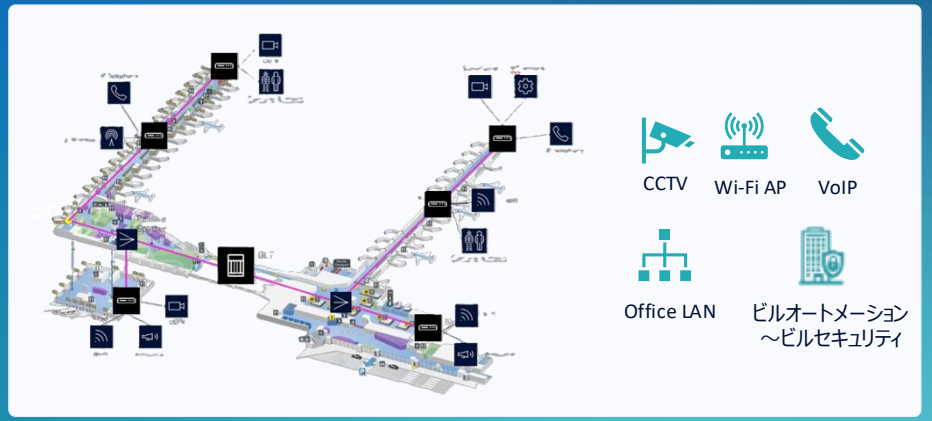






CCTV・IoTデバイスの高密度収容

- 一定のエリア内にCCTV, Wi-Fi AP, IoTセンサ, デジタルサイネージなど、役割も通信要件も異なるデバイスが共存
- POLでは単一のOLTから光スプリッタを介しONTを分散設置することで、多種多様な高密度エンドポイントをスマートに一括収容
- 4K監視カメラの連続大容量トラフィックや、高密度に配置された次世代Wi-Fi APのバックホール要件へ柔軟に対応



適用事例：

- Changi Airport（シンガポール）
- 都市鉄道（シンガポール）

© 2026 Nokia

ホスピタリティ ～ ホテル / リゾート

客室ごとに独立した複数配線を、1本の光ファイバーとONTへ完全集約

客室密度に伴う配線・スペースの劇的削減

- 各客室へ高速コネクティビティ引き込みに伴う空間影響を最小化可能
- 直径数ミリの光ファイバー1本に集約し、EPSやシャフトの省スペース化～配線＆中継設備の隠蔽、熱・騒音対策による顧客体験への寄与
- 分散型コテージへの通線コストを大幅に抑制（安価な1芯双方向通信ソリューション）

体験系サービス（トリプルプレイ）の一括統合

- 引込みファイバ1本と客室設置の小型ONT 1台から、IPTV、VoIP、ゲストWi-Fiを収容・給電
- 大容量VODや高音質通話サービスを、低遅延な光基盤で安定的に支え、客室体験を向上

適用事例：

軽井沢プリンス（日本/分散型コテージ）　Rydges Hotel（NZ/都市型）

Pacifico Yokohama（日本）　Jeju Resort（韓国/ホテルリゾート）











© 2026 Nokia

スマートビルディング ～ オフィス / キャンパスLANアップグレード

IT + OT のネットワークインフラ統合

多用途統合

- オフィス業務/一般的LAN用途(IT)とビル設備管理(OT)を単一の光ファイバー網に集約
- 物理配線を最小化し、柔軟な意匠を可能に
- 直径数ミリの光ファイバー1本に集約し、EPSやシャフトの省スペース化（リノベ）しつつ増速を実現

集中管理による効率化・省エネ（OpEx）

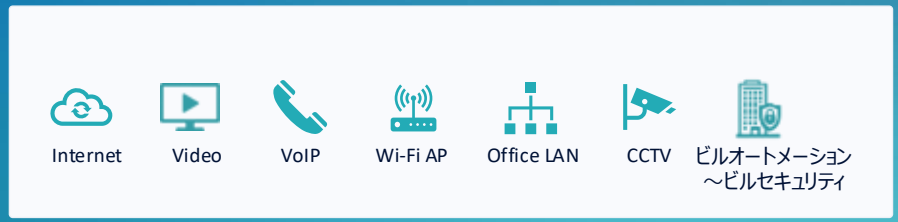
- 各階に分散していたスイッチ群をセンター側のOLTで置換・一括制御
- 運用負担・消費電力を低減
- ビル全体のエネルギー最適化を実現











適用事例：

大学　病院　公共図書館

不動産ビル・賃貸オフィス　複合棟 街区開発（台湾）

© 2026 Nokia

インダストリー ～ 工場 / プラント / 電力系 / 倉庫

耐環境 + OT統合

ノイズ耐性・耐環境性（動作環境温度）

- 電磁干渉(EMI/RFI)の影響を受けない光ファイバーは、高電圧機器やモーターが稼働する工場環境に最適。落雷対策としても極めて有効。
- 常に高温な設置環境（50℃＋など、ONU）
- 冷蔵・冷凍倉庫内でのIT環境確保（配線断熱）

IoT / 制御系システム統合

- 生産ラインの制御系(PLC)から現場のIoTセンサーまで、低遅延かつ安定した広帯域インフラで一括統合











適用事例：

ライン製造工場　発電プラント　倉庫

© 2026 Nokia

特殊環境・特殊要件 ～ データセンタ / 船舶 / 港湾 / 防衛

光ファイバケーブル・PONのアドバンテージが大きな価値となるケース

DC（大規模サーバ群用OOBM）

✓ 高密度ラック搭載サーバのアウトオブバンド(OOB)管理用ネットワーク
（消費電力、シンプル化、省空間）

船舶/客船

✓ 高密度かつ広帯域通信を船室・船体内で実現、ケーブル用空間問題
（通線、省空間、軽量化、EMI）

港湾

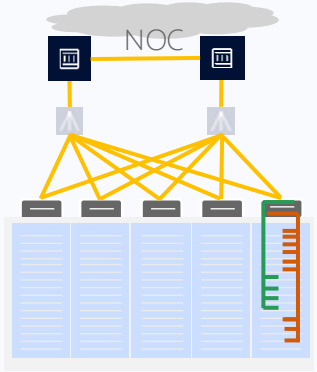
✓ 広大な敷地、屋外設置環境条件

防衛









✓ EthernetとシリアルのOOBに対応
✓ ラック毎にONT設置
✓ OLTへは異ルート冗長で接続(Type-B)
✓ 事前プロビジョニングによりラック増設時の作業時間短縮

Office LAN　CCTV

© 2026 Nokia

Optical LAN
構内光ファイバインフラのメリットを引き出すソリューション

導入効果

50 年以上の寿命	100G 対応	40% 消費電力を削減 最もグリーンな技術	70% ケーブル削減	90% ITフロア スペース削減	50% 総所有コスト削減

4つのメリット

1 ファイバ資産 投資価値	2 省エネルギー	3 省インフラ	4 TCO削減

© 2026 Nokia

まとめ

PON

- ✓ 光インフラ(PDN)
- ✓ 標準化された制御・管理技術で経済化

50G以降 / XR Optics

- ✓ 光部品の高速化から電子等化・受信方式の選択へ
- ✓ コヒーレントオプティクスをアクセス(メトロ)領域に適用、PONライクな使い方＋ODN共存が可能に

POL

- ✓ ファイバアクセス分野の技術資産を構内LANへ拡張、ケーブリング長期TCOと低消費電力、高容量サービスのバランス実現へ

© 2026 Nokia


NOKIA