



Toward the Future with IOWN

～AI時代を支える低消費電力光コンピューティング～

NTT株式会社

代表取締役副社長 副社長執行役員 CTO

星野 理彰

IOWNにおける光コンピューティング

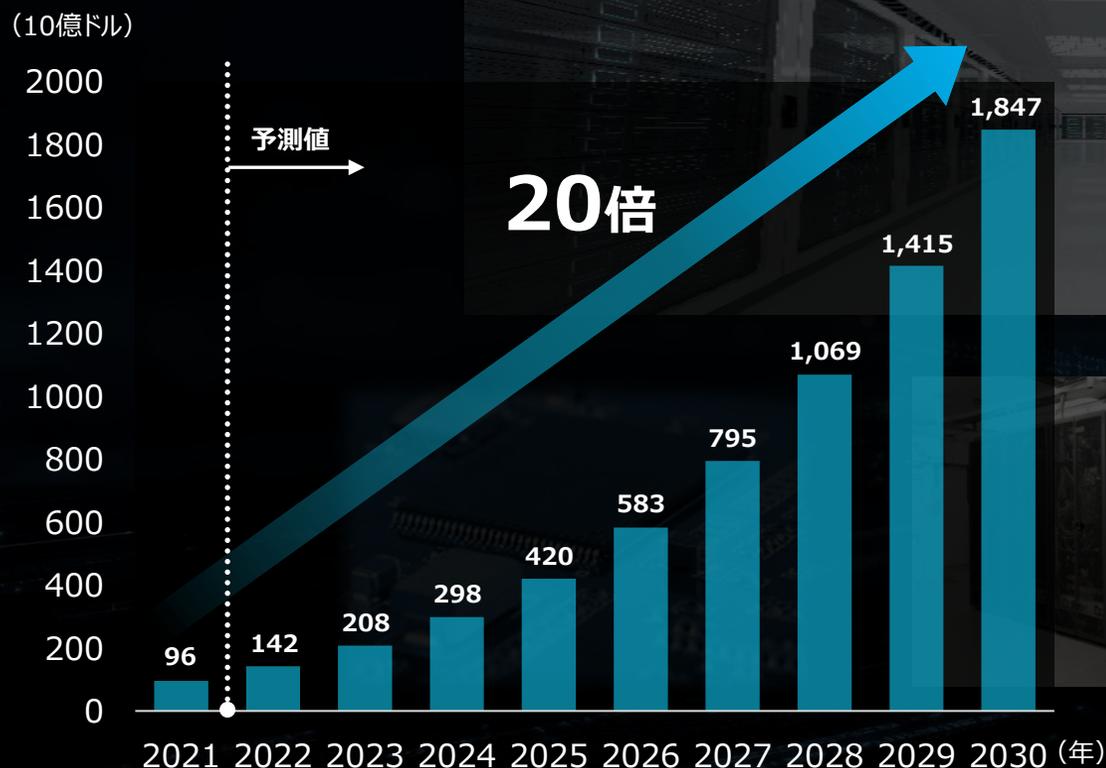
- IOWNは、オールフォトニクスネットワーク（APN）、光電融合デバイス（PEC）データセントリックインフラストラクチャ（DCI）から構成
- 超高速・低遅延を活かしたAPNサービスを中心に実装を進めてきた
- 次の段階として低消費電力を実現する光コンピューティングへ実装領域を拡大



AI市場の拡大に伴う電力消費量の増大

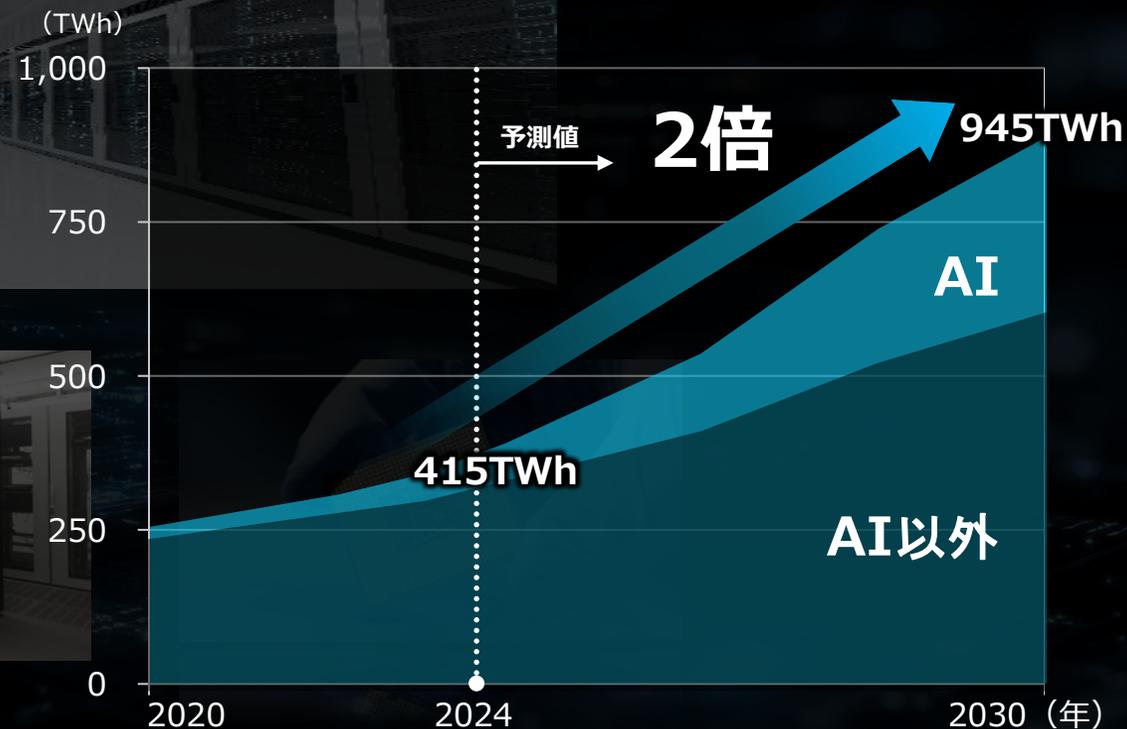
- AI市場は、2030年には、2021年実績比で20倍に成長、1.8兆ドル（約280兆円）に達すると予測
- データセンターの消費電力量は2030年には2024年の2倍に達すると予測

世界のAI市場規模（売上高）



出典：総務省情報通信白書令和6年版 第9節 記載内容を基に作成

世界のデータセンターにおける消費電力量

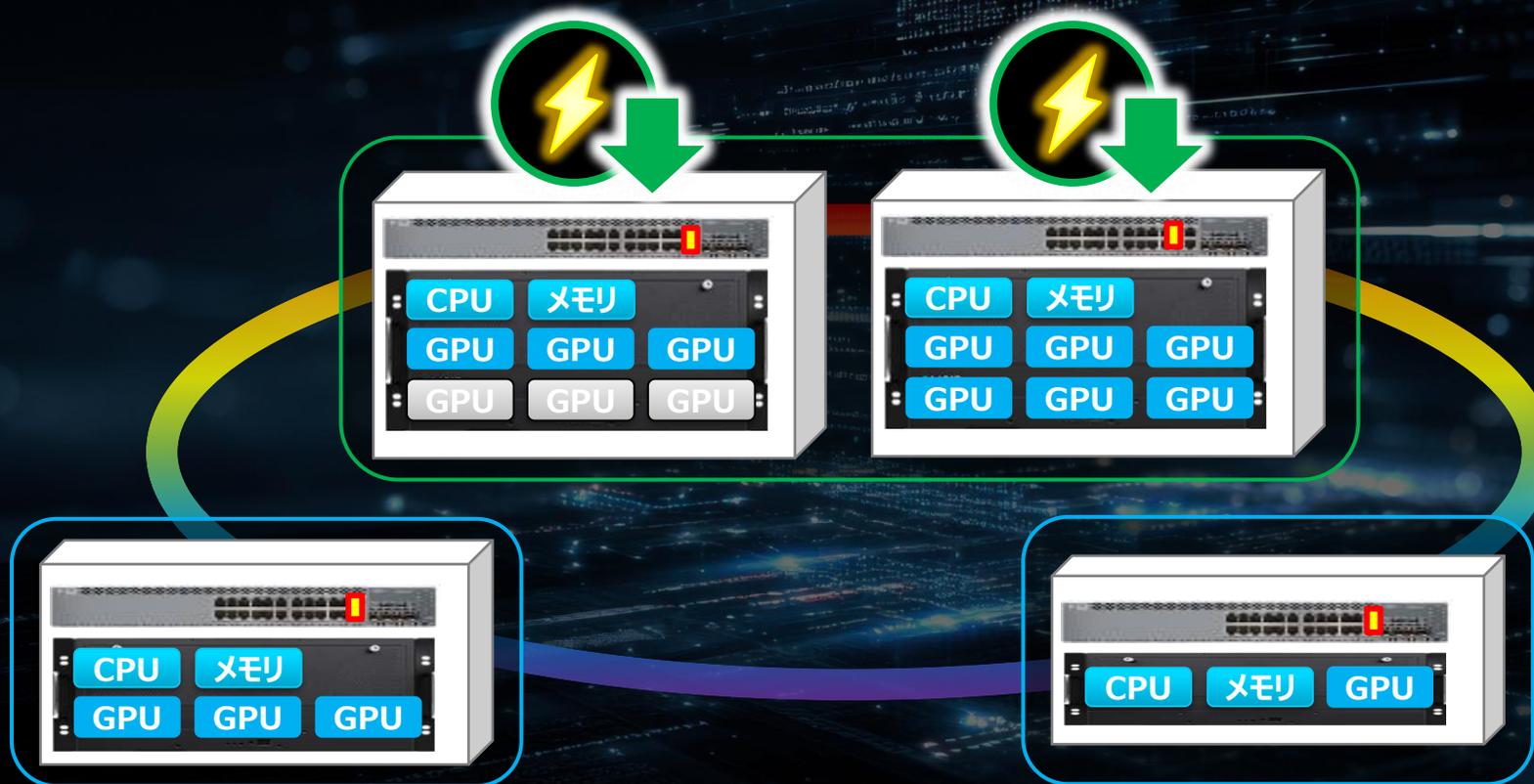


出典：IEA "Energy and AI" (published April 2025) Figure 2.11 記載内容を基に作成

インフラの方向性

- 拡大するAIの利用と、それに伴う消費電力の著しい増加への対応

コンピューティングの光化によるインフラの総消費電力の低減



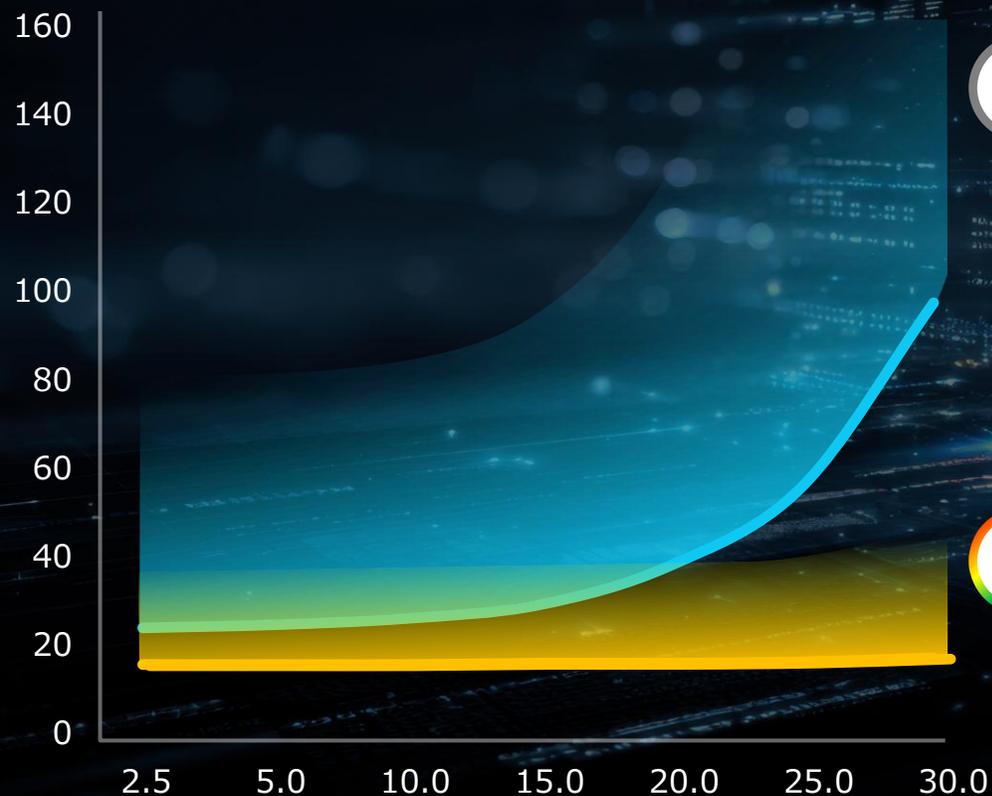
リソース共有によるインフラ効率的な運用

大容量通信における光の優位性

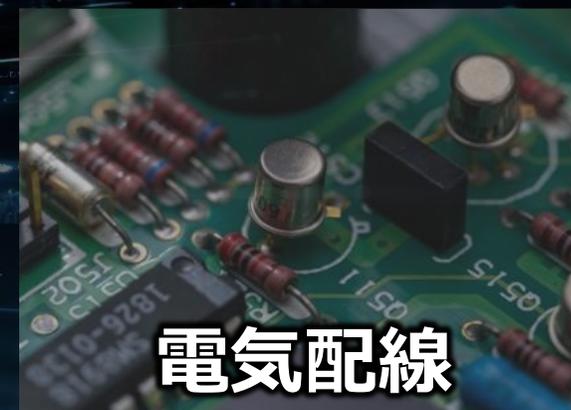
- 大容量の電気による通信では、伝送距離が延びると飛躍的に消費電力が増加
- 一方で、光による通信では、ほとんど消費電力が増加しない利点が存在

伝送距離と消費電力の関係

回路消費電力 [mW]



Electro



電気配線



Opto

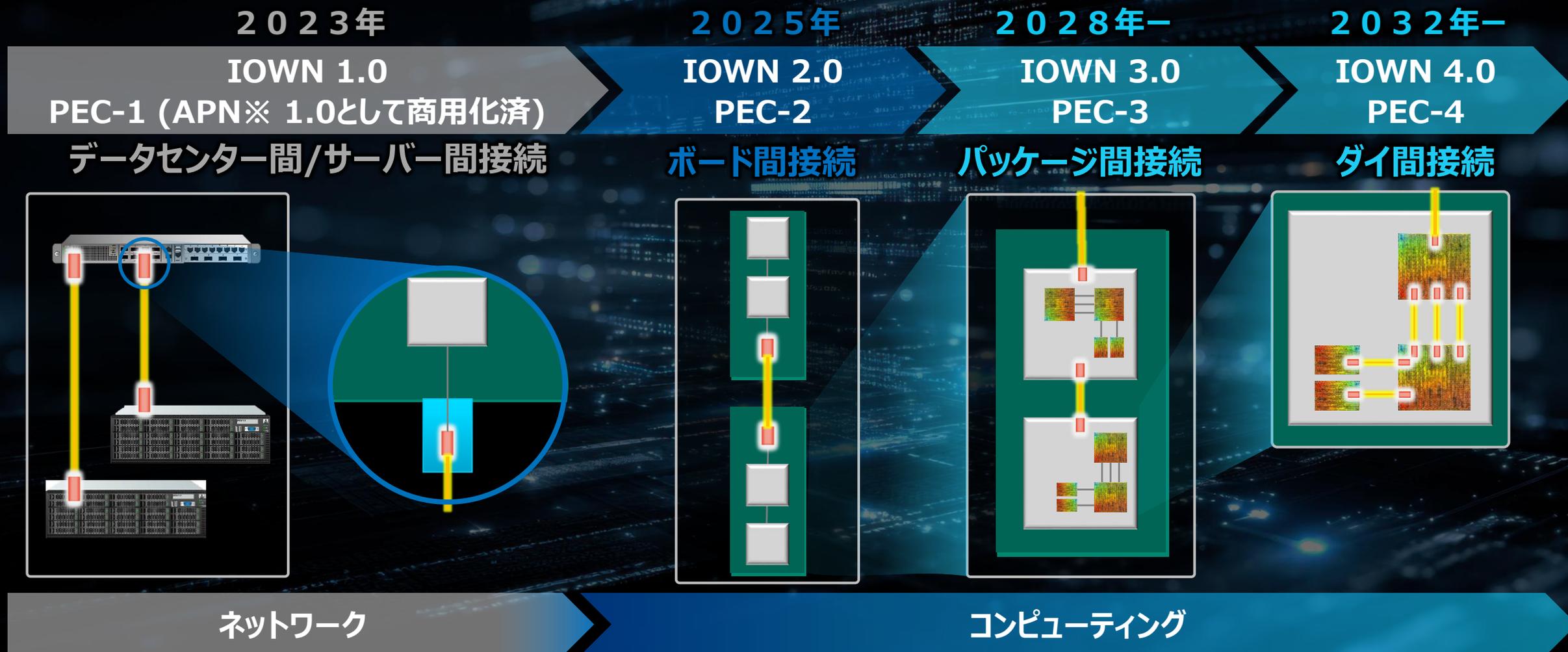


光配線

IOWNのロードマップと適用領域

- 2023年、IOWN1.0としてネットワーク接続部向けの光電融合デバイス（PEC-1）を開発し、中継装置やDC間接続に適用
- 2025年には、IOWN2.0として、ボード接続用光電融合デバイス（PEC-2）を実現

※PEC: Photonics-Electronics Convergence



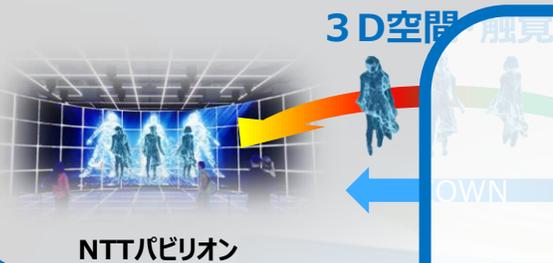
大阪・関西万博でのIOWNユースケース実証



- 大阪・関西万博では、IOWN技術を活用し、リアルタイム空間伝送、リモートプロダクション等のユースケースを実証
- IOWN2.0を活用した光コンピューティングによるリアルタイム解析も実施

IOWN x Perfume

Perfumeや万博記念公園のリアルタイムな空間伝送を実現



超歌舞伎

日台APNを活用し、歌舞伎と台湾伝統芸能の連動を実現



IOWN光コンピューティング

来場者の表情をリアルタイム解析しパビリオンの幕の動きに反映

夢洲 NTTパビリオン
(旧電気通信館跡地)

来場者の表情

IOWN



映像解析結果



光電融合デバイスを実装した
IOWN光コンピューティング



EXPO2025

指揮者や映像家をIOWNで1万人の合唱団に届けた

オーケストラから230m

指揮・オーケストラ

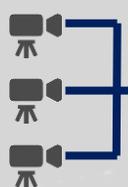


リモートプロダクション

クラウド編集設備と会場を繋ぎ中

サテライトスタジオ

メディアセンタ



KAIROS

ytv
8/カンテレ

IOWN光コンピューティング



- 大阪・関西万博のNTTパビリオンのAIカメラ解析において、実際にIOWN 2.0の光電融合デバイスを利用し、電力消費1/8のコンピュータを実現



NTTパビリオン



夢洲

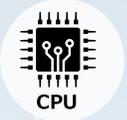
来場者の表情データを
リアルタイム転送

IOWN

感情分析結果を
パビリオンで活用

IOWN光コンピューティング (DCI※)

リアルタイムAI分析



光電融合デバイスを利用
電力消費1/8

京橋

IOWN光コンピューティングを実現するプレーヤの役割



- IOWN光コンピューティングは、NTTの光電融合技術に加え、チップ/スイッチメーカー等の最新技術を組合せ実現

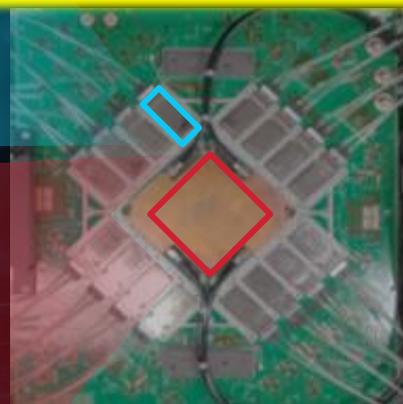
光エンジン
(光デバイスPEC-2)

NTT Innovative Devices

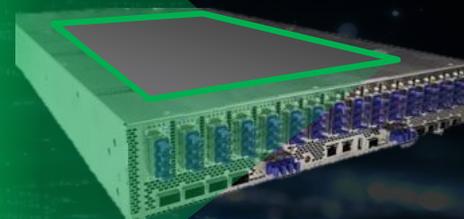


スイッチボード

NTT Innovative Devices



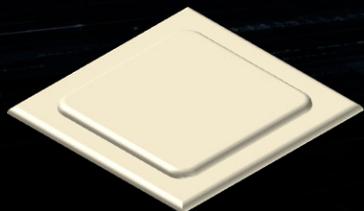
光電融合スイッチ



光電融合スイッチとサーバを
搭載したラック



スイッチASIC



NTTによる光通信技術の革新の歴史



- NTTは、40年以上にわたり、光通信の研究開発ならびに実用化に取り組み、時代のニーズに合わせて幅広い光の分野での技術を蓄積

1977

1983

1990

2000

2015

2023

光ファイバ通信の実用化

インターネットの商用化

ブロードバンド・スマートフォンの普及

クラウド・IoTの普及

AI市場の急拡大



DSP※/
アナログ回路

シリコン
フォトニクス

パッケージ基盤

VAD法

火炎堆積法

AWG

FTTHスプリッタ

COSA

CoPKG

光ファイバの
大量生産

高精度な
光ファイバ製造

光信号の
波長分離

光信号の
多分岐

光信号の
干渉制御

DSP※、アナログ回路
シリコンフォトニクスを一体化

光通信網の
低コスト化

高品質回線による
サービス品質向上

大容量通信
サービスの提供

光回線の
家庭普及

高速・高精度
通信の実現

小型・高性能製品の
市場投入

IOWN光コンピューティングを実現するプレーヤの役割



- IOWN光コンピューティングは、NTTの光電融合技術に加え、チップ/スイッチメーカー等の最新技術を組合せ実現

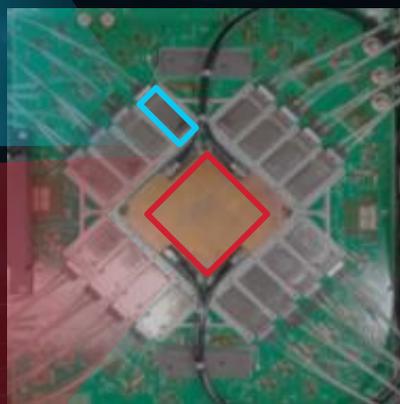
光エンジン
(光デバイスPEC-2)

NTT Innovative Devices



スイッチボード

NTT Innovative Devices



光電融合スイッチ

Accton

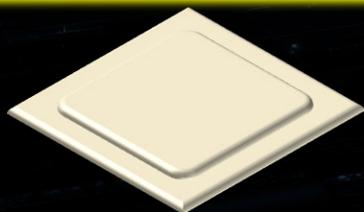


光電融合スイッチとサーバを
搭載したラック



スイッチASIC

BROADCOM

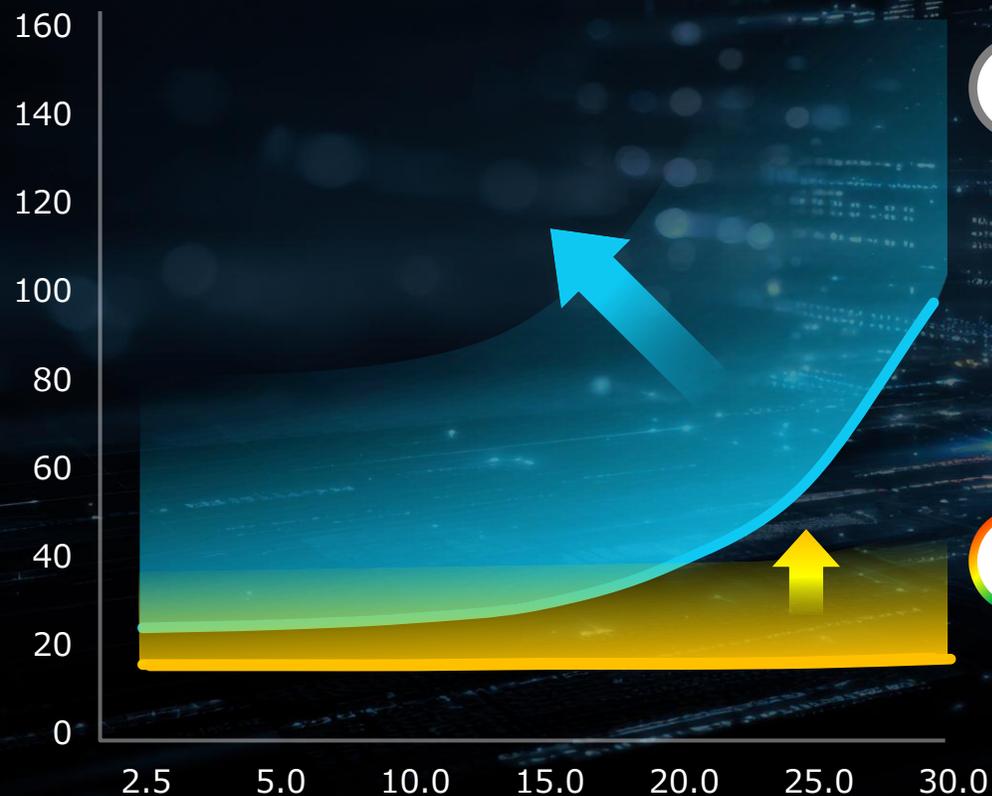


大容量通信における光の優位性

- 大容量の電気による通信では、伝送距離が延びると飛躍的に消費電力が増加
- 一方で、光による通信では、ほとんど消費電力が増加しない利点が存在

伝送距離と消費電力の関係

回路消費電力 [mW]



Electro



電気配線



Opto

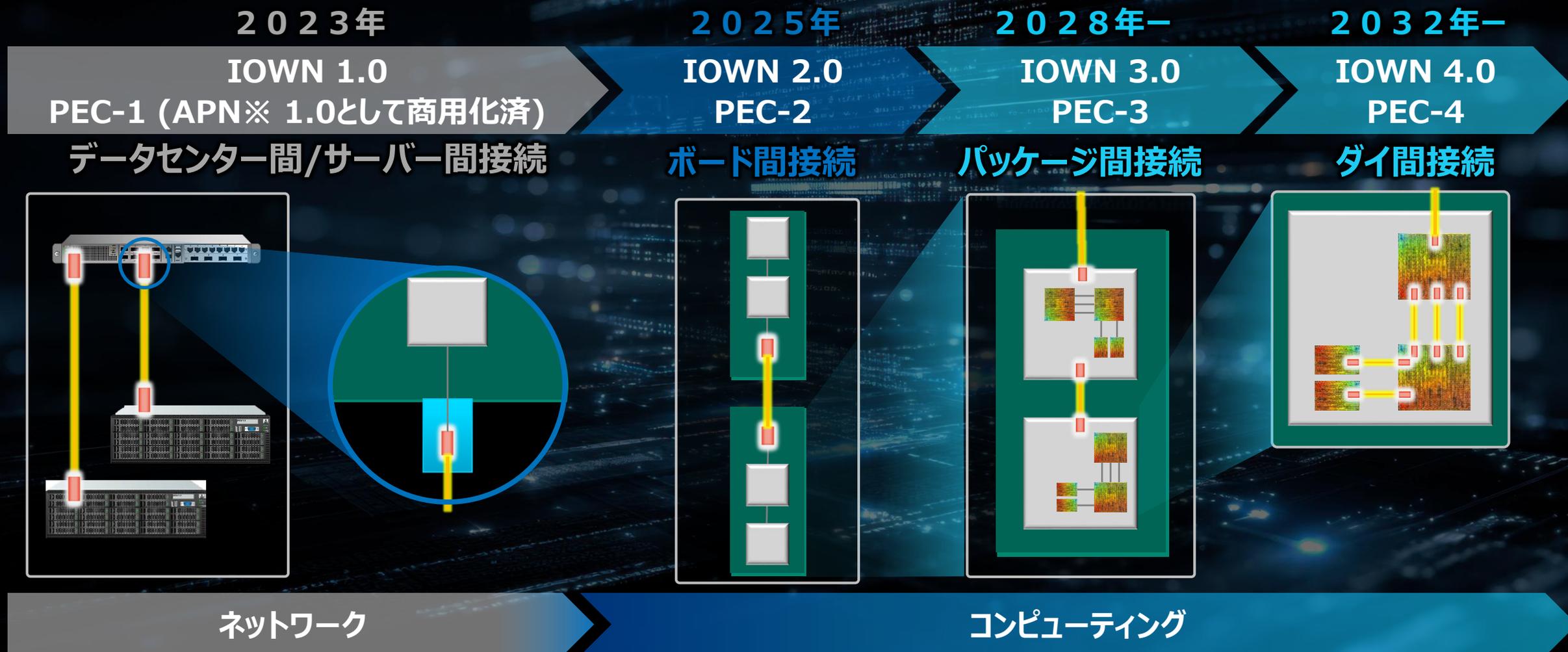


光配線

IOWN 3.0: 光電融合デバイスのさらなる進化

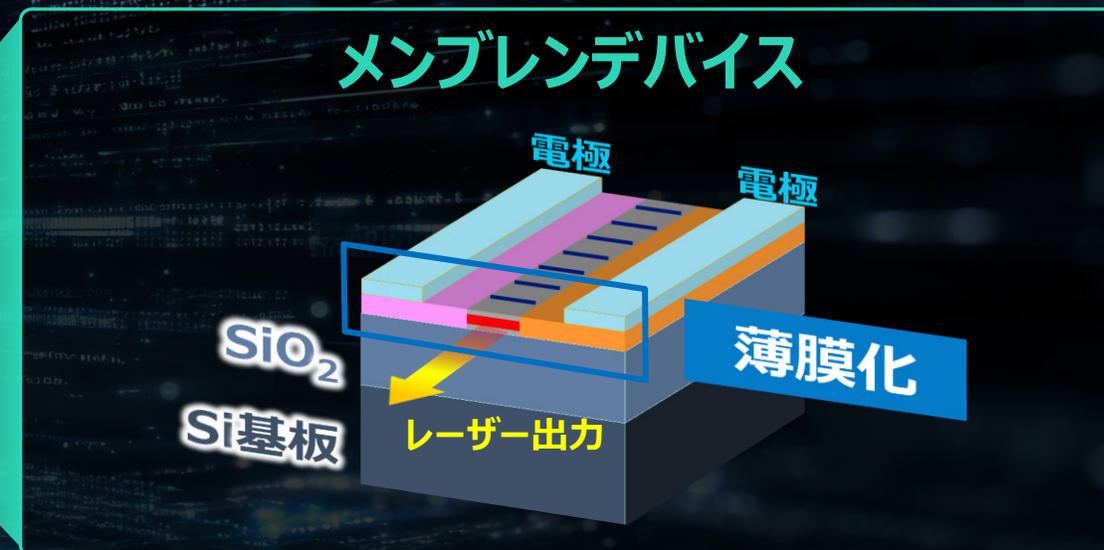
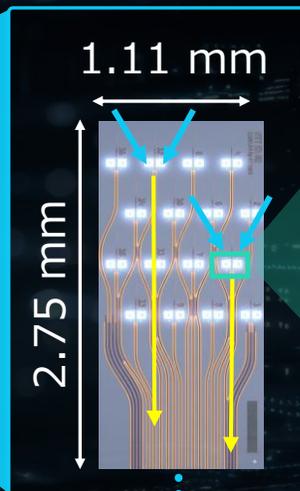
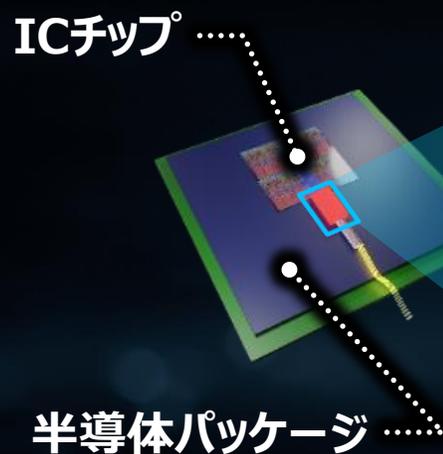
- IOWN3.0では、進化した光電融合デバイスPEC-3を用いて、CPU/GPU等の半導体パッケージ間の光配線化することで、劇的な低消費電力を実現していく

※PEC: Photonics-Electronics Convergence



IOWN 3.0を実現するメンブレデバイス

- IOWN3.0には、NTT独自の薄膜化技術（メンブレン化）を活用
- 従来の光デバイスの構造を抜本的に変え、チップに直付けできるほどの小型化を実現



メンブレデバイスを16個搭載した
光チップレット (PEC-3)

Innovating a Sustainable Future for People and Planet

ONTT

本資料及び本説明会におけるご説明に含まれる予想数値及び将来の見通しに関する記述・言明は、現在当社の経営陣が入手している情報に基づいて行った判断・評価・事実認識・方針の策定等に基づいてなされもしくはは算定されています。

また、過去に確定し正確に認識された事実以外に、将来の予想及びその記述を行うために不可欠となる一定の前提（仮定）を用いてなされもしくはは算定したものです。将来の予測及び将来の見通しに関する記述・言明に本質的に内在する不確定性・不確実性及び今後の事業運営や内外の経済、証券市場その他の状況変化等による変動可能性に照らし、現実の業績の数値、結果、パフォーマンス及び成果は、本資料及び本説明会におけるご説明に含まれる予想数値及び将来の見通しに関する記述・言明と異なる可能性があります。