

が進められている。

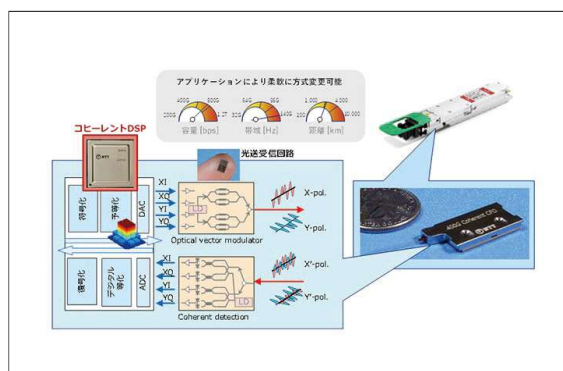
この取り組みの背景には、NTTが長年にわたり蓄積してきた光技術の研究開発がある。2019年4月には、世界最小の消費電力で動作する光トランジスタの開発に成功し、続いて「全光スイッチ」や「光論理ゲート」など、従来の電子回路の枠を超える超高速・低消費電力の革新的技術を次々に発表。光電融合技術の基盤を築いてきた。

現在進められている最新の光電融合デバイスの開発においては、以下の3つの要素技術が特に重要とされている。

① デジタルコヒーレント信号処理回路 (DSP)

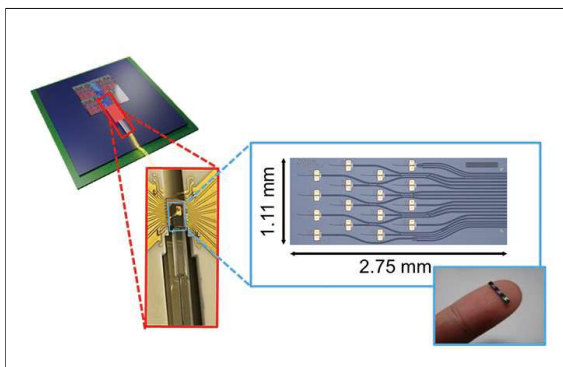
光信号が伝送中に受ける揺らぎや歪みをデジタル処理

図表5-2-7 ▶ コヒーレントDSPの概要



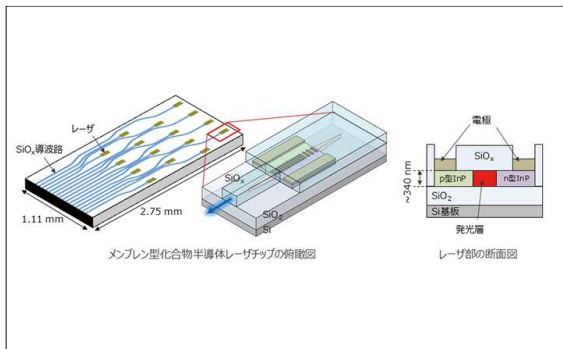
出所：NTT R&D Website「光電融合デバイス技術」(2024年9月30日)

図表5-2-8 ▶ 光チップレットの概要



出所：NTT R&D Website「光電融合デバイス技術」(2024年9月30日)

図表5-2-9 ▶ メンブレン化合物半導体技術の概要



出所：NTT R&D Website「光電融合デバイス技術」(2024年9月30日)

によって補正し、通信速度やデータ容量の大幅な向上を可能にする技術である。NTTはこの技術を用いて、長距離通信の高速化を実現するとともに、データセンター向けには低消費電力・小型の装置を開発し、急増するデータ通信ニーズへの対応を図っている(図表5-2-7)。

② 光チップレット

チップ間の通信を電気信号から光信号に置き換えることで、通信速度の向上と消費電力の削減を実現する技術である。NTTはこの技術をデータセンターや通信ネットワークに適用し、ネットワーク全体の柔軟性と効率性の向上をめざしている(図表5-2-8)。

③ メンブレン化合物半導体技術

化合物半導体光デバイスを従来の10分の1以下という薄膜(メンブレン)状に加工する技術である。この技術により、レーザーや光信号制御部品の小型・薄型化が可能となり、シリコンチップへの高密度な実装が容易になる。結果として、エネルギー効率に優れた高性能な光デバイスの実現と、通信速度の更なる向上が期待される(図表5-2-9)。

IOWN 1.0から4.0への進化

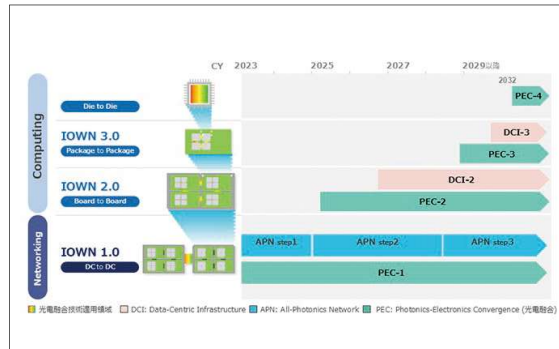
IOWN構想の進化において、「光電融合デバイス技術」の高度化は不可欠な要素である。

NTTは2022年11月に開催した「NTT R&D フォーラム」で、IOWN構想の技術ロードマップを大きく更新し、IOWN 1.0からIOWN 4.0に至る段階的な発展の見通しを示した。ここでは、商用化を見据えた明確なステップと技術的な進展が強調されており、これらのフェーズはIOWNの実現に向けた重要な指針となっている(図表5-2-10)。

・フェーズ1:IOWN 1.0

データセンター間通信の完全な光化をめざすフェーズ。APNの導入によって、大容量かつ低遅延の通信環境が実現される。中心技術として、ネットワーク向けに小型・省電力化された光電融合デバイス「PEC-1」が活用さ

図表5-2-10 ▶ IOWNサービスと光電融合のロードマップ



出所：NTT R&D Website「光電融合デバイス技術」(2024年9月30日)