

IOWN 構想における光電融合技術と デイスアグリゲータッドコンピューティング

日本電信電話株式会社
未来ねっと研究所 木坂由明
デバイスイノベーションセンタ 布谷伸浩
先端集積デバイス研究所 佐藤昇男, 坂本 健

1. はじめに

NTT では 1960 年代から光技術の研究開発を進め、光ファイバや伝送処理技術を実用化し、現在に至るまで材料・デバイスからシステム・ネットワークに至るまで光に関わる研究開発を推進している。この「光技術」の拡張に可能性を見出し、イノベーションにより持続可能な社会を実現すべく、IOWN (Innovative Optical and Wireless Network) 構想を 2019 年に発表した。本稿では、IOWN 構想における最新の成果、光電融合技術のロードマップ、その適用先の一つである将来的なコンピューティングについて概説する。

2. 光電融合技術のロードマップ

これまでの情報通信基盤においては、光ファイバによる情報伝送は長距離をつなぐために導入されてきた。1980 年代に太平洋を横断する海底ケーブルや日本を縦貫する中継回線が電気から光に置き換えられた。2000 年代になるとインターネットの拡大とともに個人への高速回線へのニーズが高まり数 Mbps の電気回線（非対称デジタル加入者線・ADSL）が、ダークファイバの開放とも相まって Fiber To The Home (FTTH) として光ファイバに変遷していった。2010 年頃になるとクラウドやデータセンタが台頭し、10 Gbps イーサネット規格に光が導入された。これらの流れを通信距離と速度を軸にとって図 1 に示す。矢印で示す通り長距離の海底網やコア網から始まり、FTTH で数 km、10 Gbps イーサネット数 100m ほどとなり、高速化するほど短距離で光が導入されてきたことがわかる。この理由は、電気ケーブルでは信号を高速にするほど抵抗や容量による損失が大きくなり、より短い距離で信号が減衰するためである。FTTH に置き換わる前の ADSL 電気回線では 10 Mbps×10km 程度が限度であった。10 Gbps イーサネットの同軸ケーブルの規格では、10 Gbps×15 m 程度が限度であった。経験的に電気が光に置き換えられる目安として、距離×速度=100 Gbps・m が唱えられている。

それでは将来はどうか。現在では人工知能や機械学習の進展により加速度的にデータ量は増大しており、100 Gbps や 200 Gbps といった速度で信号を送受することが求められている。そうすると、情報処理の担い手である LSI (Large Scale Integrated circuit) はマザーボードと呼ばれるプリント配線ボードに搭載されているが、このプリント配線ボード (30cm 角程度) に電気信号を通すことも困難になってきている。そこで、LSI がはいたパッケージの数 cm 先の近傍から光に信号を乗せ換える Co-Packaged Optics (Co-Packaged Optics) という実装形態を目指す取り組みが世界的に進行し、各社からプロトタイプが提案されるとともに標準化も進展している。

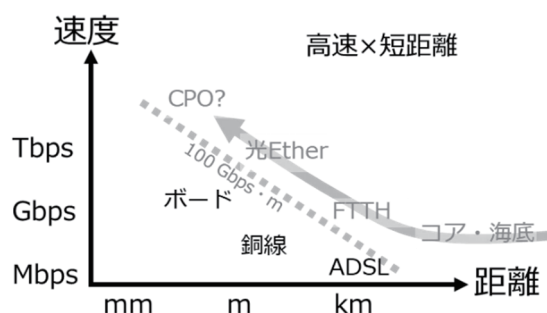


図 1 光が短距離に導入されてきた歴史