

世界で開発が進む光電融合： 社会実装と国際競争の行方

株式会社情報通信総合研究所
手嶋彩子，張 怡

1. はじめに

デジタル社会の急速な進展に伴い、データ処理量は指数関数的に増加し続けている¹⁾。生成 AI の普及、ビッグデータ活用、IoT サービス・クラウドサービスの拡大、5G/6G への移行など、あらゆる領域でデータ処理の高速化・大容量化が求められる中、従来の電気信号のみに依存した情報処理技術は物理的限界に直面している。電子回路では配線密度や発熱などの物理的制約が顕在化し、特にデータセンター（DC）では電力消費と冷却コストが大きな課題である。これらを解決するものとして注目されているのが「光電融合技術」である。本稿では、光電融合技術を概観した上で、社会実装の進展状況、主要国・主要企業の国際競争構造、産業構造へのインパクト、最後に課題と今後の展望を論じる。

2. 光電融合とは何か

2-1 光電融合の定義

光電融合技術とは、電気信号を扱う回路と光信号を扱う回路を融合する技術である²⁾。現在の情報通信システムは、プロセッサによる演算処理を電気信号が担い、長距離・大容量のデータ伝送を光ファイバが担うという明確な役割分担の上に構築されてきた。しかし、通信トラフィックの増加、最近では生成 AI、それを支える AI データセンターにより、消費電力の急増、半導体チップ内配線遅延、チップ間・ボード間通信の限界が問題になっている。これを解決するものとして期待されているのが光電融合である。従来はチップ内・チップ間は電気配線、装置間は光ファイバであったが、光電融合を活用することにより、チップ間/ボード間/ラック間まで光化する構想である。

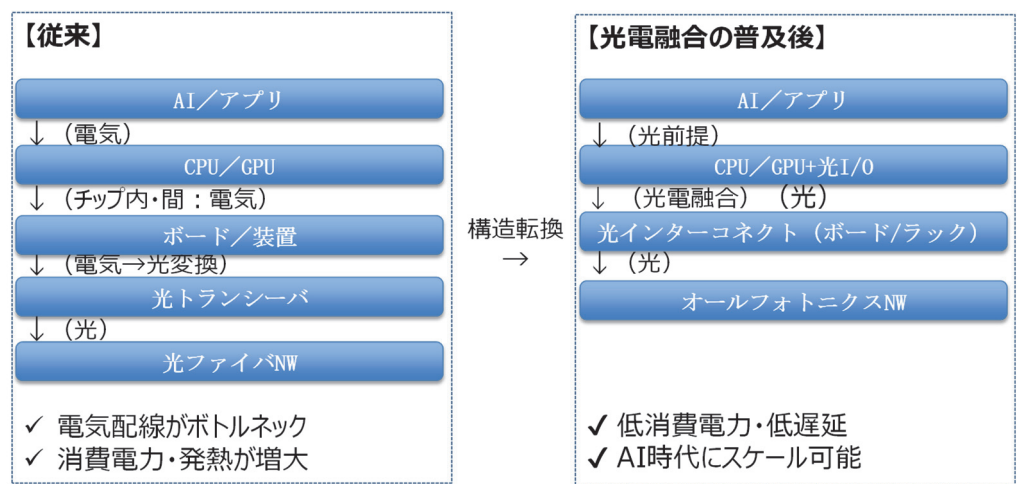


図 1 ICT 産業の構造：従来と光電融合普及後の比較（概念図）
（出所）各種資料より筆者作成。