

# 40 Gbps 光伝送デバイスのしくみと動向

高速光通信は、インターネット社会を支える基盤技術です。通信の高速化はとめどもなく、40 Gbpsが商業利用に向かいつつあります。光ケーブルは理論上、通信速度を制限しません。しかし、通信経路上で必要な信号処理のために電気信号に変換する必要があります。光-電気-光の変換を行う光伝送デバイスは、通信速度のボトルネックの一つです。本稿では、光デバイスのしくみや特性、課題などを解説します。〈編集部〉

八田 竜夫  
Tatsuo Hatta

## 高速光伝送デバイスはどこに使われているのか

### ● 低損失な光回線を使えば中継地点が不要になる

光伝送の醍醐味は何といっても光ファイバの低損失性にあります。光ファイバの損失は0.3 dB/km(1 km当たりのエネルギー損失が6.7%)以下のため、例えば20km程度離れた近隣の都市までならば無中継で信号を伝えることができます。光ファイバ増幅器の登場によって光ファイバは実質的に無損失となり、太平洋を信号が横断することすら可能となりました。

身近なところでは、各家庭と電話局が光ファイバで結ばれています。図1は、この状況を簡単に示したものです。家庭Aに置かれた光回線装置によってパソコンや電話のデジタル信号が光信号に変換されると、家庭Bに置かれた光回線装置で再び電気信号に戻されるまで、機器間はすべて光ファイバで結ばれています。

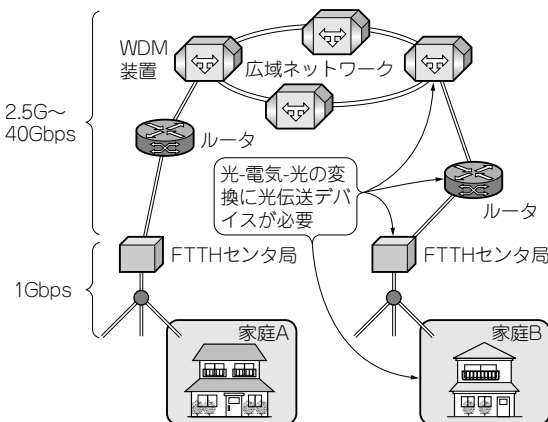


図1 光通信ネットワークの構成

家庭A、BとFTTHセンター局、FTTHセンター局とルータ、ルータとWDM(Wavelength Division Multiplexing)装置の各区間は、すべて光ファイバで結ばれている。WDM装置は、光信号を波長多重することで伝送容量を飛躍的に高めた伝送装置

### ● 信号処理のためには光信号を電気信号に変換する必要がある

光伝送には、欠点ともいえるべき、電気信号を扱うのとは決定的に異なる特質があります。それは、光信号のままではデジタル信号処理ができないことです。

例えば、図1のFTTH(Fiber To The Home)センター局やルータなどの各機器では、電子回路を駆使したデジタル信号処理によるS/Nの回復と経路切り替えのため光を電気に変換し、再び電気を光に戻す機能が必要です。ここに使われるのが光伝送デバイスです。各機器の入出力に光伝送デバイスが使用され、光から電気へ、そして電気から光へと変換を繰り返しながら信号は伝送されます。

### ● 高速伝送の需要の伸びが高速光伝送デバイスの必要性を表している

身の回りのデジタル家電に目を向けると、パソコン用メモリが数Gバイト、ストレージ・デバイスが数Tバイト、家庭用ムービーはハイビジョン化など、旺盛な通信需要を生み出すアプリケーションが育っており、通信需要の伸びに鈍化のきざしはありません。

光伝送デバイスの速度は国際電気通信連合 電気通信標準化部門 (ITU-T) によって4倍ごとに標準化されていますが、図2に示すように、伝送速度も高速化の一途をたどっています。2000年頃のシステム構築は2.5 Gbpsが主流でしたが、最近では10 Gbps、そして、

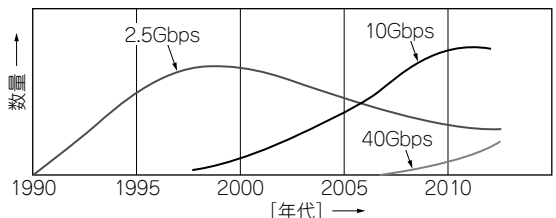


図2 高速化の一途をたどる伝送速度の推移

2000年頃のシステム構築は2.5 Gbpsが主流だったが、2010年頃には徐々に40 Gbpsに移行していくものと考えられている。2010年頃の40 Gbpsの需要は年間10000個前後と見込まれる(三菱電機調べ)