

用語解説

フォトニックネットワーク

情報通信技術の爆発的な進展と普及により、時間や場所の制約を受けずに、必要とする情報や知識を、流通、共有できる情報通信環境(ユビキタスネットワーク)の実現が要望されている。このような情報通信環境を実現するためには、さらに高速・高信頼・高機能な超高速ネットワーク技術の開発が不可欠となっている。

フォトニックネットワークは、ルータ/SWで行う伝送、多重化、多重分離、スイッチング、ルーティングなどのネットワーク機能を、すべて光技術だけで行うネットワークである。従来のネットワークは、伝送メディアに光ファイバを、信号の増幅に光増幅器を用いていたが、回線のスイッチング(交換)だけは、光を一度電気信号に変換した上で電氣的にスイッチングを行っている。ネットワークの通信容量のボトルネックは、この電気スイッチング性能において存在していた。従来の電気-光ネットワークの1G/2.4G/10Gbpsという性能をはるかに上回る、スループット100Tbps以上の超高速/大容量をめざして研究開発が進められている。

フォトニックネットワークにおいては、ルーティング方式によって経路制御技術とスイッチ技術など必要な技術の選択がなされる。

(1) 光波長ルーティング(呼レベルの交換)

各伝送経路毎に固定波長の割り当てを行い、回線交換的に使用する方式。この方式では回線設定(光スイッチ制御)のために特定の光波長を割り当て発信

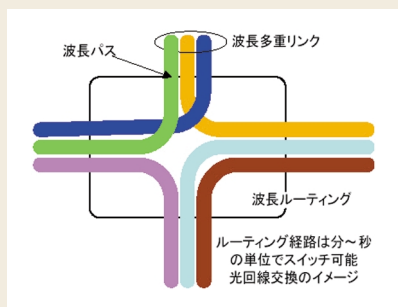


図-1 光波長ルーティング

者から宛先までの間の経路バスが設定される。スイッチング所要時間は分から秒の単位。光バスを多く設定する必要があるため、スーパーコンティニウム光による数千波光源ならびに1.3~1.6 μm 帯全域の広帯域波長可変光源、大規模クロスコネクタスイッチ(1,000 \times 1,000)などの開発が要求される。

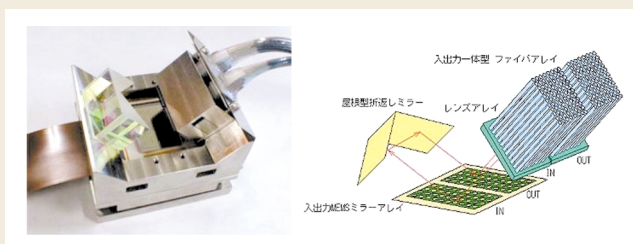


図-2 多チャンネル光スイッチ(80ch)

<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2003/09/29.html>

(2) 光バースト・ルーティング(バースト交換)

各ノード間に波長を動的に予約し、伝送終了後に波長を開放する方式。VODなどの大容量一括伝送に適する。この交換制御のためには、バーストに先行してスイッチ制御を行う必要がある。スイッチング所要時間は秒からミリ秒。スイッチや経路変換のために高速な大規模クロスコネクタスイッチや高効率な波長変換技術がさらに要求される。

(3) 光パケット・ルーティング(パケット交換)

データパケットを光のままパケット毎に交換を行う方式。スイッチング所要時間ミリ秒以下。パケット毎に経路を制御するためにパケットヘッダを解釈してそのパケットの経路を決定する必要がある。光相関演算処理等でのナノ秒での超高速宛先検索技術、マイクロ秒オーダーのスイッチ余裕時間を確保するための光ファイバ遅延線などによる光バッファ・メモリ技術などが要求される。

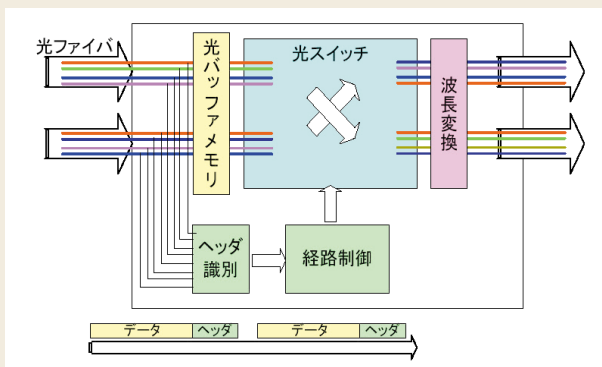


図-3 光パケットスイッチの概念図

〈参考文献〉 広帯域光ネットワーク技術—フォトニックネットワーク
電子情報通信学会：コロナ社：佐藤健一・古賀正文