

3.2.2 光ネットワーク研究所 フォトニックネットワークシステム研究室

室長 和田尚也 ほか 13 名

フォトニックネットワークシステム技術の研究開発

【概要】

光ネットワークの物理層における限界を打ち破るフォトニックネットワークシステムの基盤技術を確立するため、物理層の制約を取り払い、機能と効率を最大限伸ばすネットワークシステム技術や、マルチコアファイバ等を用い飛躍的な通信容量の増大を可能とする技術に関する研究開発を行っている。

- (1) 物理信号フォーマットがシステムごとに固定されず、サービスに応じて最適なネットワーク物理層資源を選択し、柔軟かつ効率的に機能提供可能とする物理フォーマット無依存ネットワークシステムの実現に向け、光交換ノードにおいて、データ粒度、データレート、変調方式、帯域、偏波のそれぞれに対する無依存化を図るための個別要素技術を確立し、システムアーキテクチャを確立する。
- (2) マルチコアファイバ伝送システムを実現するためのファイバ設計技術と総合評価技術、またマルチコア伝送された光信号をネットワークノードにおいて交換処理するためのマルチコアクロスコネクタ技術とスイッチング技術を確立する。さらに、コア間干渉雑音耐性向上技術等、多値変調と空間多重を複合した超多重伝送方式や、モード制御を実現するための基盤技術を確立する。

【平成 23 年度の成果】

(1) 物理フォーマット無依存ネットワークシステム基盤技術

世界最速記録（1ポートあたり 2.56Tbps）を保持している光パケットスイッチにおいて、通常的光通信で利用されている 1.5 μ m 帯 (Cバンド) 全域にわたるワイドバンド信号に対して、偏波無依存かつ、ほぼ一様な PDL および SN 特性を有した高速光スイッチを開発 (図 1) し、偏波・フォーマット無依存の光スイッチサブシステムを実現、さらに非同期かつ可変長光スイッチングと光バッファリングも実現した。

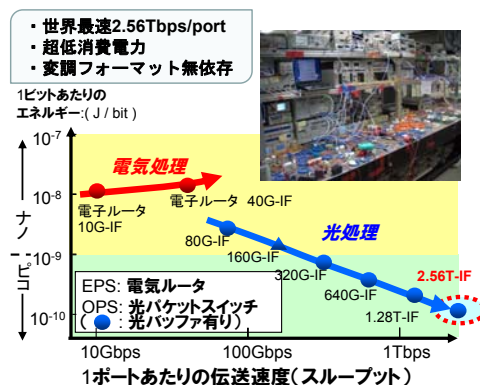


図 1 光パケットスイッチの伝送速度

(2) 光パケット・光パス統合ノード技術

光パケットスイッチング技術の研究開発により実現した多くの基盤技術を集積化し、粒度無依存光アンプと送受信器、および制御機能を実装した世界初の光パケット・光パス統合ノード (図 2) を開発、さらに世界初の光パケット・光パス統合リングネットワークシステムの動態展示に成功した。

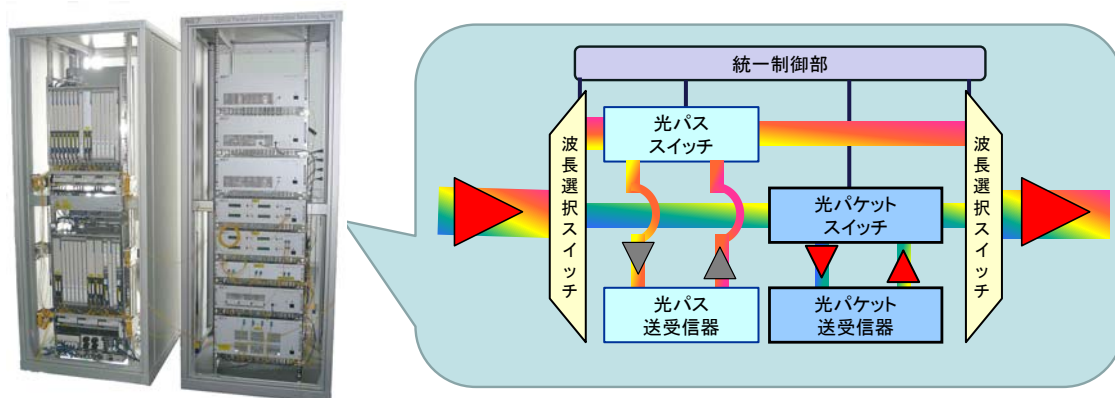


図 2 光パケット・光パス統合ノード

(3) マルチコアファイバとそのネットワーク応用技術

平成 22 年度は 7 コアファイバ伝送で世界記録 109Tbps 伝送を実現、平成 23 年度は、超低クロストークのトレンチアシスト型マルチコアファイバ、レンズ結合型マルチコア結合器の開発に成功し、それらを用い年度計画を大幅に超えた世界初の 19 コアファイバによるファイバ 1 本あたり 305Tbps 超大容量光ファイバ伝送を実現した（図 3、4）。

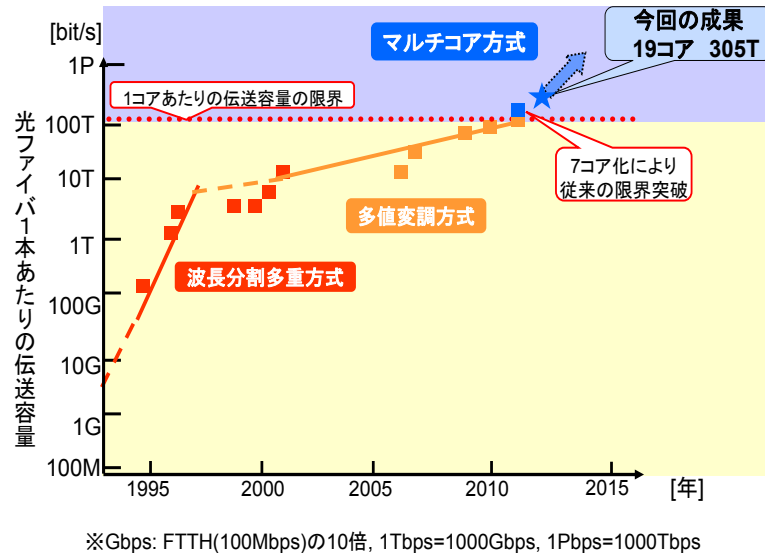


図 3 近年の光ファイバ通信技術の進展

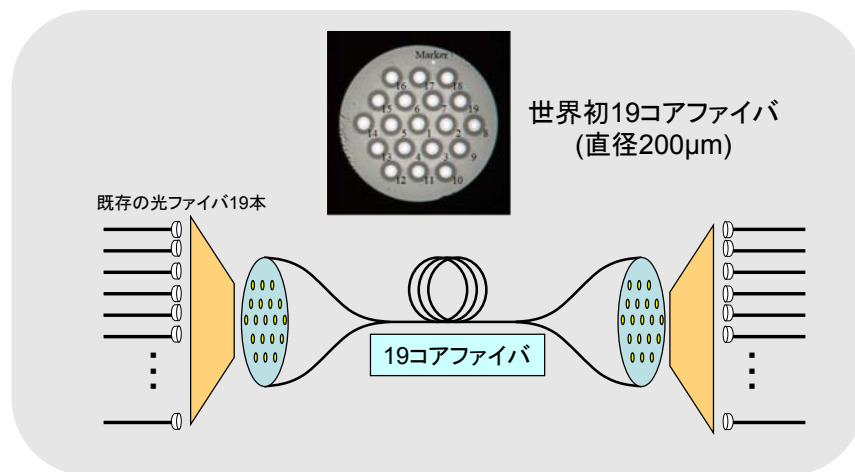


図 4 世界記録 305 テラビット伝送

(4) モード制御応用技術

NICT 独自のモード多重技術として、ラゲール・ガウスモードの多重分離動作を世界で初めて実証した。また、ラゲール・ガウスモードのモード分割多重方式と組み合わせ、世界初の 7 コアファイバのラゲール・ガウスモード分割多重伝送実験に成功した。