（７）研究開発イメージ図

「高機能フォトニックノード技術の研究開発」の開発成果について

1. 施策の目標

・2010年度までに光-電気技術により100テラビット級のコアノード実現のための要素技術を確立するとともに、2020年度以降に超大容量光ノードの実現する。

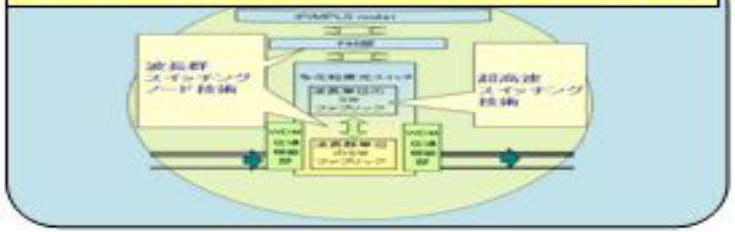
2. 研究開発の背景

・インターネットの急速な普及やコンテンツの大容量化、及び様々な新しい情報通信サービスの展開に伴い、アクセス網からのトラヒックが集中するバックボーンネットワークには、100テラビット級という高いスループットの転送能力と多元的な粒度で効率的なスイッチングが求められる。100テラビット級の転送能力を現在の技術実現するには40 Gbps の光パス容量を想定する場合、2500ポート規模の光スイッチが必要となる。同時にネットワークで管理すべき光レイヤパスの本数も著しく増大しその管理負荷が重くなる。そこで、100テラビット級のノードスループットを有し、持続時間がマイクロ秒領域のバーストデータから数百Gbpsの容量の波長群パスまでの広い範囲の粒度でのスイッチングを可能とする高機能フォトニックノード基本技術の確立を早期に進める必要がある。

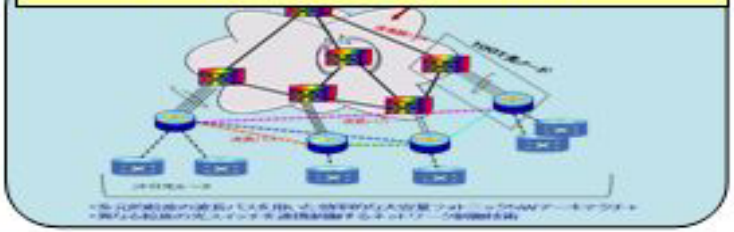
3. 研究開発の概要と期待される効果

・高機能フォトニックノード技術は①超高速スイッチング技術 ②波長群スイッチングノード技術 ③多元的光パスネットワーキング技術に大別 ①ではナノ秒オーダの高速スイッチング速度と、数十から256ポート規模の多ポートスイッチ特性の両立を可能とし、現在検討されている光バースト（分、秒オーダ）スイッチングから、より粒度の細かいマイクロ秒オーダの光バーストスイッチが可能とする超高速スイッチング技術の開発を行う。②では同一対地間に複数の速度の異なる波長を一括してルーティングを行う波長群スイッチング機能により光パス数や光スイッチポート数を削減し、ノードの小型化、省電力化を可能とするとともに、超大容量の波長群を限られた帯域で提供可能なダイナミクス性に優れた多元的スイッチング粒度を有するフォトニックノード構成技術の開発を行う。③では多元粒度光パスを用いるスケーラブルな光ネットワークの設計法並びにネットワークを構成する高機能フォトニックネットワークノードをはじめとする各種のフォトニックノードにおける多元粒度光パス処理機能の配備法を確立する。また、電気レイヤ、多元粒度光パスレイヤで構成されるマルチレイヤネットワークにおけるシームレスなトラヒックエンジニアリングを行うための制御アルゴリズムを開発する。

①超高速スイッチング技術と②波長群スイッチングノード技術



③多元的光パスネットワーキング技術



4. 研究開発の期間及び体制

平成17年度～平成21年度（5年間）

NTTコミュニケーションズ株式会社≪幹事会社≫、富士通株式会社、日本電信電話株式会社、国立大学法人名古屋大学、国立大学法人大分大学

平成20年度の課題成果

課題ア 超高速スイッチング技術

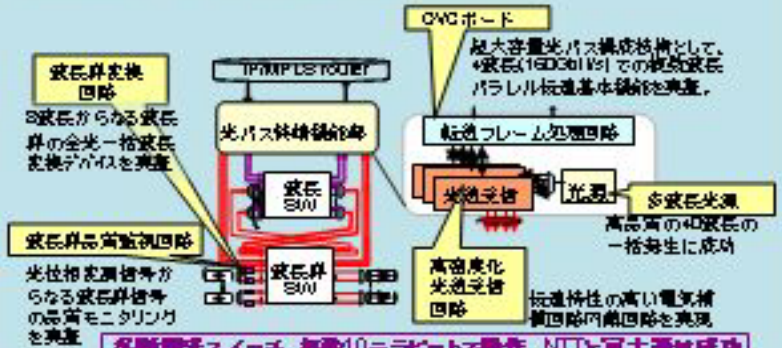
ペタビット級の次世代基幹ネットワーク向け小型スイッチ開発【日刊工業新聞 2008年2月26日】

次世代ネットワークに対応する超小型光スイッチモジュール【Laser Focus World Japan 2008年5月号 12月号】

光スイッチ消費電力半分に【日経産業新聞 2008年2月27日】

課題イ:波長群スイッチングノード技術

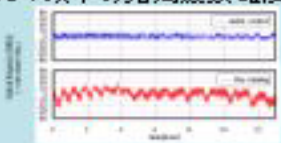
・波長群を光信号のまま伝達するための下記要素技術について、回路実装により 基本機能の実証に成功した。



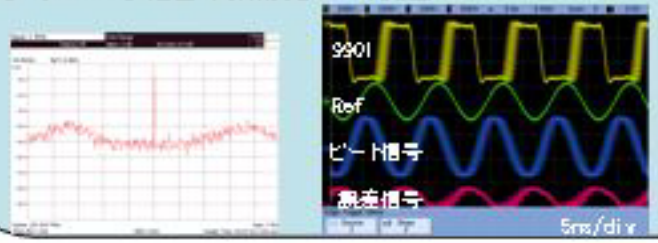
多階層光スイッチ 毎秒10テラビットで動作 NTTと富士通が成功【日刊工業新聞 2009年3月30日】

イー4 光位相同期多波長光源広帯域チェーン技術

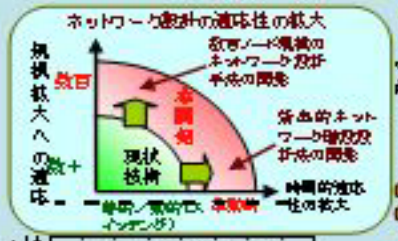
①10-7以下の光周波数確度で長期安定化

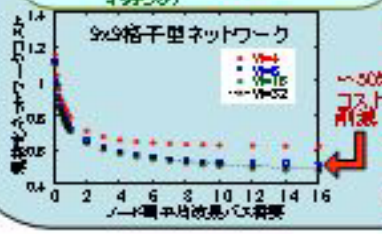


② チェーン化基本技術光PLLの実証

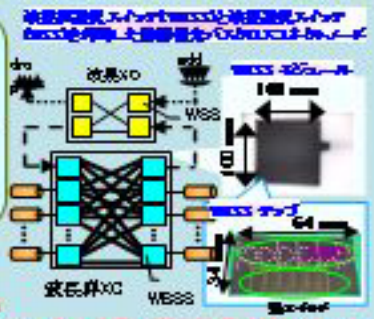


課題ウ 多元的光パスネットワーキング技術の研究開発





~50% コスト削減

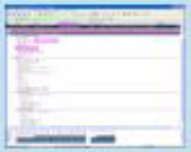


(1)平成20年電子情報通信学会通信ソサイエティ最優秀論文賞(best paper)、(2)平成20年度電子フォトニックネットワーク研究会学生ワークショップ最優秀賞、(3)平成20年度電子情報通信学会光エレクトロニクス研究賞、(4) OFC/NFOEC2008, Coming Outstanding Student Paper Award Semi-Finalist

平成20年度の課題成果

課題ウ 多元的光パスネットワーキング技術の研究開発

波長SW/波長群SWと接続し、連携して動作することを確認した。



実験構成（上）と
SW制御の結果（右）

1．これまで得られた成果（累計）

	特許出願	論文	研究発表	報道発表	標準化提案
高機能フォトニックノード技術の研究開発	76	79	106	5	0

2．これまで得られた成果（報道発表）

課題アー１： 報道発表2008年2月26日、"ペタビット級の次世代基幹ネットワーク向け小型スイッチ開発"、日刊工業新聞
課題アー２： 雑誌掲載2008年5月号　12月号、"次世代ネットワークに対応する超小型集積光スイッチモジュール"、Laser Focus World Japan
課題アー３： 報道発表2008年2月27日、"集積光スイッチ消費電力半分に"、日経産業新聞
課題アー3/課題イ： 報道発表2009年3月30日、"多階層光スイッチ毎秒10テラビットで動作NTTと富士通が成功"、日刊工業新聞