

3.2.3 超高速フォトニックネットワークグループ

中期計画期間全体

目 標

あらゆるコミュニケーションの情報伝送ニーズを満たすことを可能とし、ペタビット級の容量を実現するフォトニックネットワーク基礎技術の研究開発を実施する。具体的には、(1) 光ラベル処理を用いる光パケットルーティングネットワーク技術、(2) 光技術による超高速通信システム技術、(3) フォトニック技術による大容量バックボーンネットワークとエッジネットワークからなるフォトニックネットワークの構成法・制御法の研究開発を実施し、大容量のリンク、ノード、アクセスを実現する。

目標を達成するための内容と方法

光処理の積極的導入なしには達成できない超高スループットの光ネットワークを目指す研究に注力することとし、二つの柱で研究を推進する。第1は、光ラベル認識処理技術による光パケットルーティング技術を確立し、粒度の小さい光データの通信により光伝送路の一層の効率化を追求すること。これには、既に NICT 独自のラベル認識方式を提案しているが、大容量化・装置化が可能な方式を更に追求する。第2は、光技術により 100Gbit/s を超えるインタフェース速度での光通信システムが構成可能であることを実証することである。このための要素技術として、超高速の MUX/DEMUX 技術、パルス光源技術、ひずみ補償技術、高効率通信方式などの先端的光通信技術を研究する。第3は、フォトニックネットワークと先進アプリケーションとの連携を可能とする柔軟なラムダネットワークの構成技術を明らかとし国際標準化を目指す。

特 徴

2010 年以降の基幹ネットワーク構築に関しては、超大容量リンクを指向した DWDM 等の研究開発が産業界を中心に活発に行われており、中期計画終了時点ではかなり成熟しているものと想定される。そのため、当機構ではこれらの技術競争に加わるのではなく、更に次世代の光ネットワークを目指す研究に注力する。技術的なポイントは、(1) 光処理でのラベル認識技術を追求する。平成 13 年度より光符号によるラベル認識技術を使った光パケットスイッチのプロトタイプを開発し、光パケットスイッチシステムが構成可能であることを示しつつある。光ラベル認識方式としては独自技術である多波長ラベルによる方式もあるが、さらに、そのラベルエントリ数を大規模化しても実装が可能な技術の開発を目指す。(2) 光技術を用いなければ実現できない領域において高効率の通信システムを目指し、ノード技術・伝送技術を一体として追求する。

今年度の計画及び報告

今年度の計画

- (1) 光ラベル処理を用いる光パケットルーティングネットワークの研究：外部と共同開発した OPS 用 BERT テストシステム・レーンバを駆使し、OPS システムのブラッシュアップを行う。光ラベル処理、光バッファ、インタフェース技術など OPS システムがまだ不完全な部分の更なる高度化を図る（外部や基礎先端部門（関西センター）等と連携）。また、光ネットワーク全体の中で光パケットスイッチシステムの効果的適応領域を明らかにする。
- (2) 超高速光通信システムに関する研究：①高効率通信方式の検討を更に推進し、超高速帯域圧縮伝送方式、同期検波方式などの考案を行い、システムデザインを進める。②超高速光通信のサブシステム技術の性能向上を図るとともに、フィールド検証に着手する。ポストギガのテラビット級テストベッドも活用する。
- (3) ラムダネットワークの高度化に関する研究：① E-NNI における GMPLS 相互接続性を実現する標準プロトコル方式を開発する（産学と連携）。高速制御法を研究する。② Grid 基盤のための光ネットワーク構成法、制御法を研究する（産学と連携）。

今年度の成果

- (1) 光ラベル処理を用いる光パケットルーティングネットワークの研究：① 10Gb/s 及び 40Gb/s 光パケット受信機の共同開発を推進し、光パケットスイッチプロトタイプと組み合わせた総合実験に成功し、国際会議における動態展示も行った。②マルチ光符号ラベル一括生成 / 処理方式を提案して産学官連携により開発を推進し、JGN II 敷設光ファイバテストベッドにおいて光パケット / 波長パス ADM 実験に成功した。
- (2) 超高速光通信システムに関する研究：①高効率通信方式として多値光通信方式の検討及び実験を行い、さらに JGN II 光テストベッドにおいて OCDM 等の各種高効率伝送方式の実証実験を行った。②非線形光ファイバ、超高速光スイッチ等を用いた超高速サブシステム技術を内外の研究機関との共同研究も利用して行った。
- (3) ラムダネットワークの高度化に関する研究：① E-NNI 光パスの制御機能を有する GMPLS プロトタイプを開発するとともに、産学と連携し、E-NNI ルーチングに関して IETF ヘドドラフトを提出し、10GbE-LANPHY の光通信規格に関する寄書を ITU-T へ提出した。② Grid 基盤のためのネットワーク資源管理方法及びそれを備えたネットワークアーキテクチャを提案し、エンドホストで資源管理、波長パスを制御するエンドホストエミュレータを開発した。



40Gb/s 光パケット交換 NW 展示
ECOC 04, Stockholm
Post-Deadline Paper



JGN II 光テストベッドでの光通信方式
検証実験
OECC 04 Post-Deadline Paper



けいはんなオープンラボ、JGN II を用いた
光パケット ADM フィールド実験
OFC 05 Post-Deadline Paper