

3.2 光ネットワーク研究所

研究所長 宮崎哲弥

【研究所概要】

光ネットワーク研究所では、持続発展可能な情報通信社会を支えるため、様々なニーズに対応し、通信量の飛躍的増加に伴う消費エネルギーの増大を抑えるとともに、高い信頼性も確保できる光ネットワークの研究開発を行っている。

各研究室の第3期中期計画は以下のとおりである。

(1) 光通信基盤研究室

光ネットワークの持続発展を支える光通信基盤技術を確立するため、チャンネルあたりの伝送速度の高速化技術及び多重化のための新規光帯域を開拓する技術を開発する。また、あらゆる環境でブロードバンド接続を実現しつつ環境への影響も小さい ICT ハードウェアを実現するため、用途が万能で環境に対して循環的、すなわちユニバーサルな光通信基盤技術を確立する。

(2) フォトニックネットワークシステム研究室

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物理フォーマット無依存ネットワークシステムの要素技術や、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伝送と交換システムの要素技術、光信号のまま伝送や交換を行うことができる領域をさらに拡大するための技術を確立する。

(3) ネットワークアーキテクチャ研究室

光パケットと光パスを統合的に扱うことのできる光ネットワークのアーキテクチャを確立し、研究開発ストベッドを活用した実証等を進めつつ、利用者の利便性の向上、省エネルギー化の実現、信頼性や災害時の可用性の向上等を目指して、自律的なネットワーク資源調整技術やネットワーク管理制御技術等を確立する。

【主な記事】

平成 25 年度の主な研究成果は以下のとおりである。

(1) 光パケットヘッダ処理装置を開発し、光パケット交換実験に成功

光パケット交換システムの実用化に不可欠な宛先検索機能を実装した光パケットヘッダ処理装置を開発し、IP アドレスを利用した光パケット交換実験に世界で初めて成功した(図1)。本光パケットヘッダ処理装置には、従来のルータで利用されている LSI 技術と比較し、消費電力が 1/20 となる宛先検索 LSI を実装している。光パケット交換で利用することでさらなる省エネルギー化を実現することが可能である。

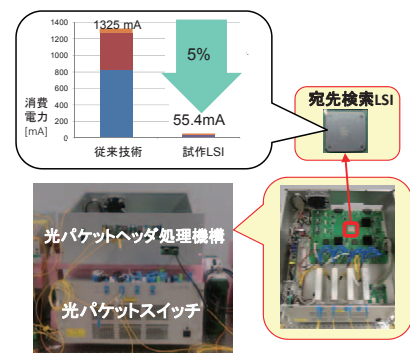


図1 光パケットヘッダ処理システム動作実験

(2) 19 コア一括光増幅器の開発に成功

マルチコアファイバを用いた大容量・長距離光伝送の実現に向けて、1台で19コア分の光信号を効率的に増幅できる小型、省エネ、経済的な光増幅原理実証器を開発した(図2)。レンズを用いた空間光学方式の採用により、複雑な光ファイバ加工技術を必要とせず、19 コア以下の様々なマルチコアファイバに対応した光増幅器を開発することが可能である。



図2 19 コア一括光増幅器を利用した伝送実験

(3) マルチコアファイバネットワークの動的制御に成功

これまで伝送実験を中心に進められているマルチコアファイバだが、NICTでは交換機能を含めたネットワークの研究も行っている。新しい通信方式を実現する手段として注目を集めているSDN(Software Defined Networking)技術の1つであるOpenFlowを利用し、世界で初めてマルチコアファイバと光スイッチで構成されるネットワークにおいて、光パス及び光スイッチの動的制御に成功した(図3)。

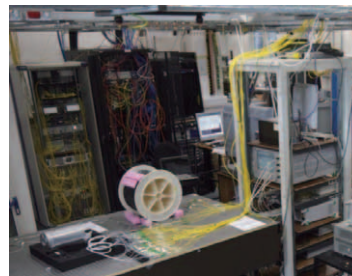


図3 マルチコアファイバネットワーク実験

(4) 量子ドット半導体光アンプ作製に成功

NICTの世界最高密度量子ドット技術を利用し、40Gbps以上の信号に対して良好な増幅特性をもつ量子ドット半導体アンプの作製に成功した(図4)。スイッチング特性等を評価し、従来の半導体アンプに比べ低ひずみの良好な高速光信号増幅特性を実証した。



図4 量子ドット光半導体アンプ

(5) ITU-T Y.3032 を主導して勧告化

新世代ネットワークの標準化の1つであるY.3032(IDとロケータマッピング機能)のエディタを務め、平成26年1月に勧告化が成立した(表1)。NICTで開発しているY.3032遵守のID・ロケータ分離機構(HIMALIS)を拡張し、障害自動検知による経路の変更や異なるネットワークに移動した際の packets 損失のないハンドオーバを実証した。

表1 ID・ロケータ分離機構の標準化状況

勧告番号	草案略称	勧告年月	概要
Y.2015	Y.ipsplit	平成21年2月	要求条件と基本概念
Y.2022	Y.FAid-loc-split	平成23年8月	機能定義
Y.2057	Y.ipv6split	平成23年11月	IPv6の機能定義
Y.3031	Y.FNid	平成24年5月	基本概念
Y.3032	Y.FNid-config	平成26年1月	IDとロケータマッピング機能 (Identifiers and their configuration methods in future networks)