

■概要

ネットワークシステム研究所では、世界最先端のICTにより新たな価値創造や社会システムの変革をもたらすために、「社会を繋ぐ^{つな}」能力として、通信量の爆発的増加や通信品質・利用環境の多様化等に対応するための基礎的・基盤的技術の研究開発を行っている。

フォトニックネットワークシステム研究室では、現在の1,000倍以上の通信トラフィックに対応する「超大容量マルチコアネットワークシステム技術」と、急激なトラフィック変動や通信サービスの多様化へ柔軟に対応可能な「光統合ネットワーク技術」の研究開発を行う。さらに、伝送容量、伝送距離、収容ユーザ数及び電力効率性が世界最高水準の光アクセスネットワークを実現する基礎技術を確立する。

ネットワーク基盤研究室では、革新的なネットワークの実現に不可欠なアーキテクチャ及び基礎技術の高度化を先導するため、ネットワーク制御の完全自動化を目指した「ネットワーク構築制御自動化技術」及びネットワーク上を流通する情報に着目した情報指向型のアーキテクチャ確立を目指した「新たな識別子に基づく情報流通基盤技術」の研究を行う。また、第5世代モバイル通信システム（5G）より大量の通信トラフィックを収容可能な光アクセス基盤実現のため、光アクセスから光コアまでをシームレスにつなぐ「光アクセス・光コア融合ネットワーク技術」及びエンドユーザへの大容量通信を支える「アクセス系に係る光基盤技術」の研究開発を行う。

■主な記事

1. 特筆すべき研究成果

(1) マルチコア光スイッチング技術の研究開発

高速並列光スイッチングシステム（図1）の実証実験を実施し、平成29年9月に従来の世界記録12.8テラbps（平成26年NICT）を更新する53.3テラbpsの7コア多重超高速並列光スイッチングに成功した。本成果は、光通信分野のトップカンファレンスECOC（European Conference on Optical Communication）2017の最優秀論文（通称ポストデッドライン論文）の特別セッションに採択された。更なる高速化を進め、平成30年3月には83.3テラbpsを達成し世界記録を更新した。

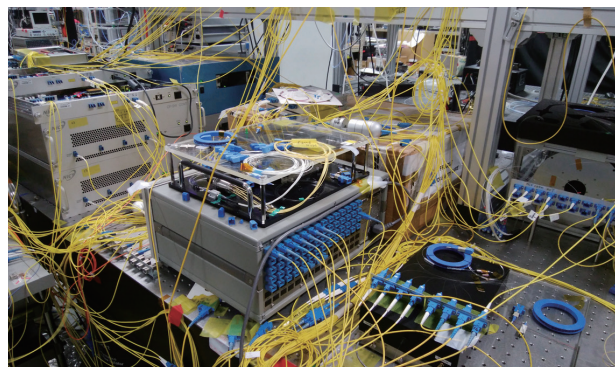


図1 高速並列光スイッチングシステム

(2) 標準外径のマルチモード光ファイバで159テラbps、1,045 km伝送を達成

既存設備でケーブル化が可能な標準外径（0.125 mm）の3モード伝搬の光ファイバを利用し、159テラbpsで1,045 kmの伝送実験に成功した。この結果は、伝送能力の一般的な指標である伝送容量と距離の積に換算すると、166ペタbps×kmとなり、空間多重用の標準外径光ファイバのこれまでの世界記録の約2倍である。本成果は、通信分野のトップカンファレンスOFC2018（Optical fiber Communication Conference）の通称ポストデッドライン論文の特別セッションに採択された。

(3) 超小型・高集積2次元受光アレイ素子の開発

多数の光信号を同時に受信し、高速に電気信号に変換する高速集積型受光素子を開発した。本素子は、約0.1 mm²に32個の受光部を集積しており、多チャンネルの光信号を一括受信し、チャンネル別に10 GHz以上の高速電気信号に変換できる。本素子の開発により、多数の光受信器を集約し、大容量光通信装置の大幅な小型化と低消費電力化が可能となる。

(4) 高速鉄道向けネットワーク技術の研究開発

高速鉄道向け通信システム（図2）に必要な要素技



図2 高速鉄道向け通信システムのイメージ



図3 ネットワーク制御自動化のイメージ

術を開発し、無線局から20 Gbpsの無線信号の送信に成功した。本要素技術を利用すると、あたかも無線局が列車に付随して移動しているようになり、移動中も接続が切れない通信システムの構築が可能になる。本成果は、通信分野のトップカンファレンスOFC2018の通称ポストデッドライン論文の特別セッションに採択された。

(5) 仮想ネットワーク自動構築技術の研究開発

ネットワーク制御の自動化(図3)を目指した研究として、サービス機能チェーン間の資源自動調停機構を世界で初めて設計、従来手法と比較しサービス品質や資源利用効率が向上することをシミュレーションで明らかにした。本成果は、ネットワーク運用管理分野の代表的な国際会議IEEE NOMS (Network Operations and Management Symposium) 2018のMain Sessionに採択された。

(6) 社会実装につなげる取組として、光ファイバ無線技術や光・高周波融合デバイス技術を活用した空港滑走路監視システム(図4)のマレーシア・クアラルンプール空港での試験開始に貢献した。

2. 主な受賞

(1) 日本ITU協会賞功績賞

平成29年5月17日、ネットワーク基盤研究室のベドプラサド カフレ主任研究員の「NGNおよび将来網分野



図5 日本ITU協会授賞式(前列右:カフレ主任研究員)



図6 Red Hat Innovation Awards APAC 2017授賞式(中央:原井研究室長)

におけるITU-T勧告化への貢献とITU主催学術会議における標準化推進活動の功績」が認められ、日本ITU協会賞功績賞を受賞した(図5)。

(2) RedHat* Innovation Award Asia Pacific受賞

平成29年10月20日、ネットワーク基盤研究室が、クラウド環境構築用のソフトウェア群OpenStack上でネットワーク制御自動化のための資源調整プラットフォームを実装した成果が認められ、NICTが組織としてRedHat Innovation Award Asia Pacificを受賞した(図6)。

* Red Hatは米国及びその他の国において登録されたRed Hat, Inc.の商標です。

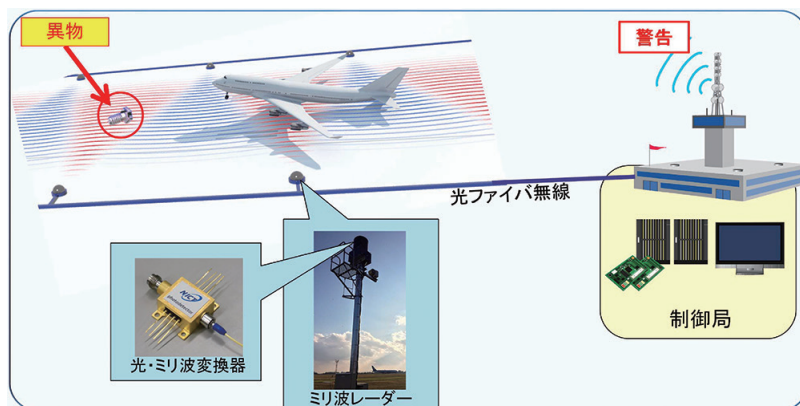


図4 空港滑走路監視システム