

■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

マルチコアオール光スイッチングの原理確認のため、空間光学技術を活用した空間多重用ファイバー括光スイッチ（図1）を提案した。マルチコアファイバは大容量伝送の実現が可能だが、中継装置ではコア数分のスイッチング素子が必要であった。本スイッチは、1個のスイッチング素子で多種多様な空間多重用ファイバに対応可能である。平成28年度は7コアファイバを利用し、世界最高コア数である7コア括光スイッチを実装した。

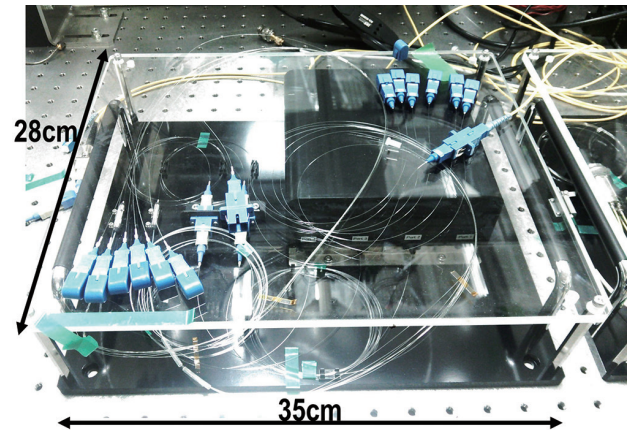


図1 空間多重用ファイバー括スイッチ

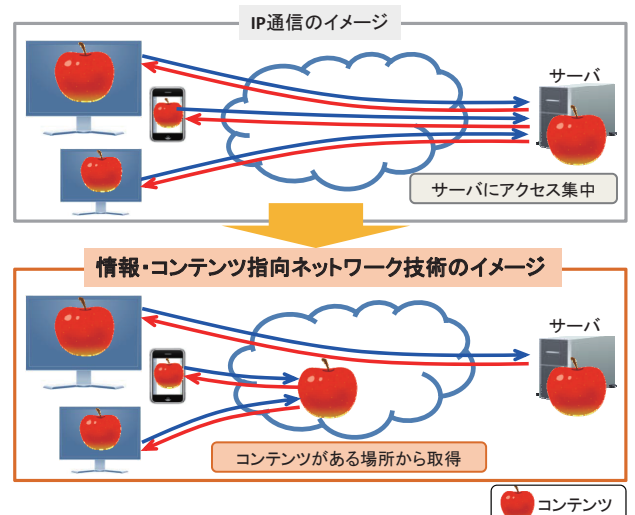


図2 情報・コンテンツ指向ネットワーク技術のイメージ

(2) 情報・コンテンツ指向型ネットワーク技術の研究

情報・コンテンツ指向型のネットワーク技術（図2）の研究として、コンテンツ名を用いた高品位ストリーミングの経路制御・トランスポート技術L4C2（Low-Loss Low-Latency Streaming using In-Network Coding and Caching）の基本設計及びシミュレーション評価を行った。L4C2は代表的方式と比較して、制御トラフィックを80%削減し、ユーザの体感する品質（QoE：Quality of Experience）を最大25%向上させた。本成果は、ネットワーク分野における世界最高峰のフラッグシップ国際会議IEEE Infocom 2017に採択された。

(3) 超高速・高効率光電気変換デバイスの開発

光ファイバ無線のための光・無線融合ハードウェア技

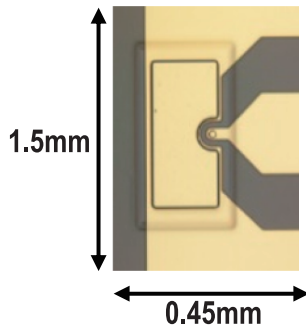


図3 高効率・超高速光電気変換デバイス

術を発展させ、デバイス駆動電力線を必要とせず100 GHz級で動作する高効率・超高速光電気変換デバイス(図3)の開発に成功した。さらに、同デバイスとマルチコアファイバ伝送技術を活用し、100 GHz級高周波信号とデバイス駆動のためのエネルギーを光ファイバで同時に配信・給電する技術を世界に先駆けて確立し、世界最高峰の光デバイス関連国際会議CLEO (The Conference on Lasers and Electro-Optics) 2016で最優秀論文(通称ポストドドライン論文)の特別セッションに採択され、多数のメディアに取り上げられた。

2. シンポジウム・国際会議の主催

(1) フォトニックネットワークシンポジウム2017

平成29年3月10日NICT本部において、「フォトニックネットワークシンポジウム2017～5G時代を支えるテラビット級光伝送技術～」を開催し、産学官の研究者による超高速光伝送技術の最新研究開発状況及び動向についての講演と展示を行った。

(2) 第5回光・無線技術融合ワークショップ

平成29年2月26日チェンマイ大学(タイ)において、光デバイス及び光・無線融合分野におけるASEAN地域への研究活動の展開を目的とした「光・無線技術融合ワークショップ」を開催した。

3. 標準化活動

ITU-Tにおいて、情報指向型ネットワークの1つであるデータ指向ネットワーク(DAN: Data Aware Networking)に関する標準化活動を推進し、平成28年5月にDANのユースケースをまとめた補助文書Sup35が、平成29年3月に情報指向ネットワークの要求条件と機能を規定したITU-T勧告Y.3071がそれぞれ成立した。

4. 主な受賞

(1) 日本ITU協会賞国際活動奨励賞(功績賞分野)

平成28年5月17日、当研究所の川西哲也研究統括と



図4 日本ITU協会授賞式
(中央:久利研究マネージャー、右:川西研究統括)



図5 第30回独創性を拓く先端技術大賞 レセプションにて
(左から、ベン・パットナム主任研究員、淡路研究マネージャー、高円宮妃久子殿下)

ネットワーク基盤研究室の久利敏明研究マネージャーの「光ファイバ通信をはじめとする有線通信と電波による無線通信を融合する分野における国際標準化活動の功績」が認められ、日本ITU協会賞国際活動奨励賞(功績賞分野)を受賞した(図4)。

(2) 第30回独創性を拓く先端技術大賞 企業・産学部門特別賞

平成28年7月29日、フォトニックネットワークシステム研究室の研究グループ(ベンパットナム主任研究員、ルーベンソアレスルイス主任研究員、ヴェルナークラウド主任研究員、坂口淳主任研究員、ホセ・マヌエルデルガド・メンディヌエタ主任研究員、淡路祥成研究マネージャー、和田尚也研究所長)の、未来への投資として継続的かつ重点的な取り組みが必要な「光通信インフラの研究」が認められ、第30回独創性を拓く先端技術大賞 企業・産学部門特別賞を受賞した(図5)。