

■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」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) 年間4件のポストデッドライン論文(EOC2018: 1件、OFC2019: 3件)

光通信分野・ネットワーク分野の二大国際会議ヨーロッパ光通信国際会議(EOC: European Conference on Optical Communication)と光ファイバ通信国際会議(OFC: Optical fiber Communication Conference)において、ネットワークシステム研究所の論文が高い評価を得て、ポストデッドライン(Postdeadline: 特別設定の締切りを設けた、世界最高峰の成果が競合する国際会議内での最難関セッション)論文に、合計4件選出された。

EOC2018(平成30年9月23~27日、イタリアのローマにて開催)

- 直径0.16 mmの4コア・3モード光ファイバで毎秒1.2ペタビット伝送成功

曲げや引っ張りに強い直径0.2 mm以下の光ファイバで、世界で初めて毎秒1ペタビットを超える伝送に成功。

OFC2019(平成31年3月3~7日、米国サンディエゴにて開催)

- 波長帯拡張19コア一括光増幅器を用い、毎秒715テラビット、距離2,009 km伝送実験成功

特性が異なる2つの通信波長帯全域にわたって19コア一括で中継増幅、大容量と長距離伝送を両立。伝送能力の一般的な指標である容量距離積1.4エクサビット×kmを達成し、マルチコア増幅器の中継伝送実験の世界記録を達成(図1)。

- 集積型受光素子と位相回復信号処理による光コヒーレント伝送方式のための新しい受信方式

光源や複雑で精密な光回路が不要、超小型でシンプルな光コヒーレント受信機が可能となり、受信機の小型化が求められる光アクセス網の大容量化に期待。

- 時速240 kmで走行する高速鉄道と97 GHzミリ波による時毎秒1.5ギガビットの伝送実験に成功

光ファイバ無線(RoF: Radio over Fiber)ネットワークのリニアセル方式に基づく鉄道向け通信。産官連携で北陸新幹線にて伝送実験に成功。

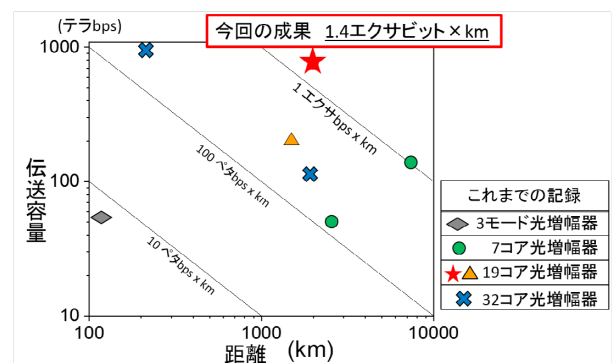


図1 容量距離積の世界記録



図2 IETFハッカソン (Cefore プロジェクトテーブル)

(2) IETFハッカソン

平成31年3月23～29日にチェコで開催されたIETF (Internet Engineering Task Force) 国際会議において、ネットワーク基盤研究室がハッカソンに参加し、当研究室が開発しているICN/CCNを実現するオープンソースソフトウェア「Cefore」の開発及びプロモーション活動を行った(図2)。

2. 標準化活動

(1) ITU-T SG (Study Group) 15

ITU-T SG15において、光ファイバ無線 (RoF: Radio over Fiber) 技術に関するコエディタ (草案作成共同責任者) として約3年3か月にわたる草案の作成及び取りまとめに尽力し、平成30年10月8～19日にスイスのジュネーブで開催されたITU-T SG15プレナリー会合において、新勧告文書 (G.RoF) の最終案が正式に合意された。

(2) IETF

マルチキャストオペレーション (MBONED) ワーキンググループで、マルチキャスト通信の通信経路を追跡するための新たなプロトコルの技術仕様「マルチキャスト網トレース (Mtrace ver.2)」を取りまとめ、標準化文書 (Proposed Standard RFC) として認定された。

3. 主な受賞

(1) 第17回ドコモ・モバイル・サイエンス賞 基礎科学部門 優秀賞

平成30年10月19日、ネットワークシステム研究所の成瀬 誠 総括研究員が、「フォトニック知能の創造：近接場光及び単一光子を用いた意思決定の物理的実現」の業績で、第17回ドコモ・モバイル・サイエンス賞 基礎科学部門 優秀賞を受賞した(図3)。



図3 第17回ドコモ・モバイル・サイエンス賞授賞式
(右：成瀬総括研究員)



図4 ITUカレイドスコープ授賞式
(左から4番目：カフレ研究マネージャー)

3 (2) 第10回ITUカレイドスコープ 最優秀論文賞 (Best Paper Award First Prize)

平成30年11月26～28日、アルゼンチンで開催された第10回ITUカレイドスコープ学術国際会議 (ITU Kaleidoscope Academic Conference 2018) において、ネットワーク基盤研究室のペド プラサド カフレ研究マネージャー、福島裕介研究員、ペドロ マルティネス フリア研究員、宮澤高也主任研究員の論文「Consideration on Automation of 5G Network Slicing with Machine Learning (5Gネットワークスライスの作成、展開、制御、管理の自動化に有用と目される機械学習技術の分類と、それらの適用先について論じている)」が、最優秀論文賞を受賞した(図4)。