

# 平成26年度(基盤研究(S))研究概要(採択時)

## 【基盤研究(S)】

理工系(工学)



### 研究課題名 データセントリック新世代光ネットワークの研究

名古屋大学・大学院工学研究科・教授 さとう けんいち  
佐藤 健一

研究課題番号: 26220905 研究者番号: 00377805

研究分野: 工学

キーワード: フォトニックネットワーク

#### 【研究の背景・目的】

近年のハイパージャイアントコンテンツホルダ(Google, Facebook, Akamai等)の出現によるインターネットトラフィック交流状況の大きな変化、並びにSDN(Software Defined Network)の進展による光レイヤを含むネットワークのフレキシビリティの拡大要求に対応可能な、超大容量・低消費電力フォトニックネットワーク技術を開発する。本研究では、デジタル信号処理技術の進展により実用化が可能となったコヒーレント光通信技術、これまでの固定グリッドに代わり、2012年に勧告化(ITU-T)されたフレキシブル光周波数グリッド技術、革新的な超大容量光ノード構成技術、空間多重技術を有機的に統合し、周波数軸上の利用効率並びにフレキシビリティを最大化する新しいパラダイムのフォトニックネットワークを創出する。

本研究では従来ネットワークの課題を解決し、上記ネットワーク利用状況の変化に対応できる新たなネットワークの構築を目指し、(1)フォトニック技術の進展(コヒーレント技術、フレキシブルグリッドを用いたエラスティック光パス)を最大限に活かせるフレキシブル大容量光ネットワークアーキテクチャ、(2)光のままの多段ノードの転送並びに将来的にマルチコアファイバの利用を可能とする新たな光ノード/光部品構成、(3)それに適した高効率コヒーレント光伝達技術を開発する。

#### 【研究の方法】

下記の研究開発により、従来技術と比べ性能指数を大幅に向上できるフォトニックネットワークを開発する。

(1) フレキシブル超大容量光ノード構成技術

a. 多ノード経路における光フィルタ機構による伝達特性劣化を最小化する新しい転送方式とノード構成を研究開発し、メトロ領域を含む最大20-40段の超高密度トランスペアレントな光ノード転送を実現。  
b. 収容光ファイバ数100以上に拡大可能で、フレキシブルなadd/dropを実現できる光ノードに必要なキーとなる各種光部品の研究開発を行なう。

(2) フレキシブルコヒーレント光伝送技術

a. コヒーレント光受信器を用いることにより、光フィルタを用いることなく、波長チャンネルを分離することができる。このような受信器の波長分離機能を用いた場合における、光スイッチングの新しい構成について検討する。  
b. コヒーレント変復調方式における、大規模光波長

スイッチにおけるクロストークの影響に関して、定量的な評価を行なう。

c. フレキシブルグリッドに送信用レーザ、局発用レーザの波長を固定する手法の研究を行い、周波数利用効率を極限まで向上させる。

(3) エラスティック光パスネットワーク技術  
多様な光チャンネルを、自在に光周波数軸上に収容するエラスティック光ネットワークにおいて、光パスの物理的収容条件に応じて、転送距離と周波数利用効率を最適化するネットワーク方式を開拓する。また、光周波数軸に加え、時間軸、空間軸などの多次元の自由度を駆使したハイパーチャンネル等の新しいコンセプトに基づく光ネットワークアーキテクチャと実現技術を考案し、有効性を検証する。

#### 【期待される成果と意義】

従来の電氣的なルーティング手段と比べ、大幅なコスト削減と低消費電力化が達成され、通信ネットワークの将来に渡る継続的な発展が可能となる。

#### 【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

・佐藤 健一, “フォトニックネットワーク技術の展望,” 電子情報通信学会論文誌 Vol. J96-B, No. 03, pp. 220-232, March 2013.

・K. Sato, “Challenges and opportunities of photonic networking technologies,” The 18th OptoElectronics and Communications Conference/Photonics in Switching 2013, PS/OECC 2013, WQ1-1, Kyoto, June, 2013.

・菊池 和朗, “デジタルコヒーレント光受信器における適応等化技術,” 電子情報通信学会論文誌(B), vol. J96-B, no. 3, pp. 212-219 (2013年3月).

・M. Jinno, H. Takara, B. Kozicki, Y. Tsukishima, et al., “Spectrum-Efficient and Scalable Elastic Optical Path Network: Architecture, Benefits, and Enabling Technologies,” IEEE Commun. Mag., 47, 166-73 (2009).

#### 【研究期間と研究経費】

平成26年度-30年度  
154,500千円

#### 【ホームページ等】

<http://www.nuee.nagoya-u.ac.jp/labs/satolab/index2.html>