

(26-4) 平成26年度「将来ネットワークの実現に向けた超大規模情報ネットワーク基盤技術に関する研究」の研究開発目標・成果と今後の研究計画

1. 実施機関・研究開発期間・研究開発予算

- ◆実施機関 国立大学法人 電気通信大学(代表研究者), 学校法人 慶應義塾
- ◆研究開発期間 平成25年度から平成28年度(3年間)
- ◆研究開発予算 総額33百万円(平成26年度13百万円)

2. 研究開発の目標

非効率に行われている現在のネットワーク設計の問題を克服し、アプリケーションの品質を最大化しつつ、トラフィック変動や故障に耐久性を維持しながら、光ネットワークの帯域をダイナミックに制御するネットワークアーキテクチャ“ACTION”の方式仕様を策定する。

3. 研究開発の成果

①電気パケットネットワーク制御技術(電通大)

目標: 高品質な大容量データ転送を実現するために、高速な光パスの設定、輻輳を回避する経路制御技術

- 平成26年度の  
 取り組み項目 A 機能拡張可能なIPルーティング技術  
 B ダミー波長による光ファイバスパンプower管理技術

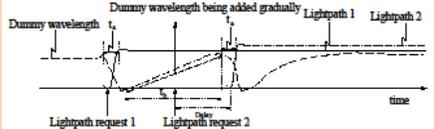
②光ネットワーク制御技術(慶大)

目標: アプリケーション品質の必要十分帯域を与える、可変容量・容量比例消費電力インターフェース実現技術

- 平成26年度の  
 取り組み項目 C Low Power Idle 電力特性を考慮したパス割当技術  
 D 高速Adaptive Link Rate切替による可変容量・容量比例消費電力インターフェース技術

**研究開発成果: 機能拡張可能なIPルーティング技術**  
 IPレイヤのトラフィック制御には、集中制御の制御サーバとの連携が不可欠。  
 ● 仮想化技術を適用したIPとSDNのハイブリッドルータによる実装手法提案  
 ● **テストネットワークにおける実現性確認**

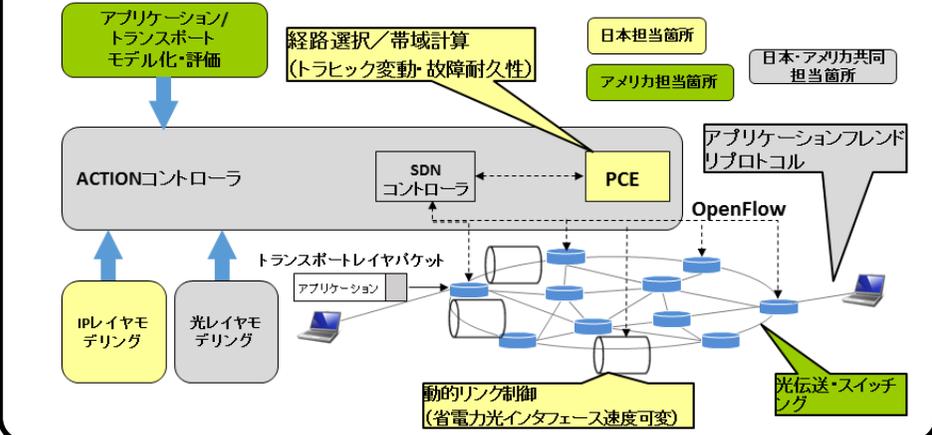
**研究開発成果: ダミー波長による光ファイバスパンプower管理技術**  
 電気レイヤのパケットパス変動に追従させた高速な光パス設定が必要だが、次世代マルチコアファイバ光ネットワークでは、光パワー調整により高速化が困難。  
 ● データ転送に使用されていない波長をダミー波長として、光パワー管理  
 ● 光パス設定時間のダミー波長依存性を解析し、**ダミー波長設定指針を提示**



ダミー波長による高速光パス設定

**研究開発成果: Low Power Idle電力特性を考慮したパス割当技術**  
 LPI技術により、帯域に比例した消費電力のインターフェースが可能であり、パス割当アルゴリズムでLPI電力特性を考慮することで低消費電力化が見込まれる。  
 ● フロー単位の細粒度なパス割当による**LPI電力特性の最大限の利用**  
 ● 計算時間の高速化及び負荷12%以下の低負荷時に**約5%~15%の電力削減**を確認

**研究開発成果: 高速Adaptive Link Rate切替による可変容量・容量比例消費電力インターフェース技術**  
 使用する帯域に比例した消費電力のインターフェースとしてレーン毎の電力ON/OFFが有望だが、低速な切替では省電力効果が限定的。  
 ● **シリアル伝送によるALR方式の提案**、及び、切替速度向上のための、**ダミーデータパターンの提案**  
 ● CAIDAの**実データに基づいたシミュレーション**により負荷38%時において従来比**約20%減の省電力性**を確認



#### 4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース 報道	展示会	標準化提案
将来ネットワークの実現に向けた超大規模情報ネットワーク基盤技術に関する研究	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (4)	0 (0)	1 (1)	0 (0)

※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

##### (1) Global な成果普及活動及び、国内フォトニックネットワーク研究コミュニティとの連携を推進

- 国際会議講演・展示・論文掲載
  - ★ 国際会議招待講演: 12<sup>th</sup> International Conference on Optical Internet (2014年8月)
  - ★ 論文掲載: IEE Electronics Letters, Vol.51, Issue 1, 08 Jan. 2015, pp. 76-78 (2015年1月)
- 国内研究会講演・展示・論文掲載
  - ★ 講演: 電子情報通信学会 NS研究会 (2015年1月)、総合大会 (2015年3月)
  - ★ 展示会: ポスター展示 – KEIO TECNOMALL 2014 (2014年12月)

##### (2) パートナーとの連携活動

- 米国パートナー大学との1-2週に1回のテレカンファレンス
- 国際会議を利用したオンサイトミーティング
- 米国パートナー及び欧州大学との共同研究による多国籍な論文発表 (COIN2014, IEE Electronics Letters, 採択済 (iPOP2015, ONDM2015))
- 欧州大学においてACTION Workshop を開催し、パートナー拡大に向けた活動を実施 (2015年2月)
- パートナー大学の訪問及び若手研究者の短期ステイによる技術交流

#### 5. 今後の研究開発計画

- 課題1: 平成27年度に、アプリケーションの品質を最大化しつつ、トラヒック変動や故障に対する耐久性を維持するための電気・光統合ネットワーク制御技術を確立させ、平成28年度に課題3の統合評価へ技術提供を行う。
- 課題2: 平成27年度に、使用帯域に連動させる可変速度インターフェースに対して、省電力性を最大にし、波長資源を有効的に利用する電気・光統合ネットワーク制御技術を確立させ、平成28年度に課題3の統合評価へ技術提供を行う。
- 課題3: キャンパス内ネットワークやデータセンタネットワークをターゲットとして、米国パートナーで開発する技術と合わせたACTION技術の総合評価・有効性確認を行う。