

## 平成 26 年度研究開発成果概要書

課題名 : 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  
 採択番号 : 16801  
 個別課題名:  
 副題 : ACTION: トランスポート、IP、及び、光ネットワークと連携するアプリケーション

## (1) 研究開発の目的

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。

## (2) 研究開発期間

平成25年度から平成28年度（3年間）

## (3) 実施機関

国立大学法人 電気通信大学<代表研究者>（実施責任者 教授 大木英司）

学校法人 慶應義塾（実施責任者 教授 山中直明）

## (4) 研究開発予算（契約額）

総額33百万円（平成26年度13百万円）

※百万円未満切り上げ

## (5) 研究開発課題と担当

課題1 電気パケットネットワーク制御技術の開発

課題1-1 電気パケットネットワーク制御技術（国立大学法人電気通信大学）

課題2 光ネットワーク制御技術の開発

課題2-1 光ネットワーク制御技術（学校法人慶應義塾）

## (6) これまで得られた成果（特許出願や論文発表等）

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	0	0
	その他研究発表	4	4
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	1	1
	標準化提案	0	0

## (7) 具体的な実施内容と成果

## 課題1 電気パケットネットワーク制御技術の開発

目標：電気パケットネットワークと光ネットワークと連携させ、必要な帯域、経路選択を計算するとともに、適切に光ネットワークにダイナミック帯域制御を指示するネットワーク制御技術の方式仕様を策定する。

#### 課題 1-1 電気パケットネットワーク制御技術（国立大学法人電気通信大学）

実施内容：（１）電気パケットネットワークにおいて、機能拡張した IP ルーティング方式を実現するために、既存の分散制御型のネットワークを活用しながら、集中制御型である Software-Defined Networking の技術を部分的に適応できるように、トラフィック分配機能をエッジルーターに実装する手法として、仮想化技術を用いたハイブリッドルーターによる実装手法を検討した。

（２）電気パケットネットワークにおいて、ユーザにより大容量のデータ転送要求があった場合、高品質なデータ転送を迅速に実現するために、高速な光パスの設定が必要になる。マルチコアファイバを用いた光ネットワークにおいて、光パワー調整時間を要する光ファイバー増幅器を用いた際においても、迅速に光パスを設定するために、ダミー波長を用いた光ファイバスパンにおける光パワー管理方式を検討した。

成果：（１）ハイブリッドルーターによる実装手法を提案し、テストネットワーク上での有効性を確認した。

（２）光パスの設定時間のダミー波長数依存性を解析し、ダミー波長の設定指針を示した。

#### 課題 2 光ネットワーク制御技術の開発

目標：電気パケットネットワークと光ネットワークとを連携させ、使用帯域に連動させる可変速度インターフェース制御方式を実現し、省電力化、及び、波長資源を有効的に利用するための光ネットワーク制御技術の方式仕様を策定する。

#### 課題 2-1 光ネットワーク制御技術（学校法人慶應義塾）

実施内容：イーサネットにおける省電力化技術として、Adaptive Link Rate (ALR) 方式と Low Power Idle (LPI) の 2 方式に着目し、使用帯域に消費電力を比例させることが可能な LPI の電力特性を取り入れたフロー/パス割当アルゴリズムを検討した。また、100GE を対象として使用帯域に比例したレーン数での伝送及び未使用レーンの電力断による可変容量・容量比例消費電力の ALR 型インターフェース実現方式を検討した。

成果：LPI 特性を考慮することで、低負荷時に従来比約 5%~15% の低消費電力化が図れることを明らかにした。また、ALR 型インターフェースにより、負荷 38% の条件で従来比約 20% 減の低消費電力化が図れることを明らかにした。