

## 平成26年度研究開発成果概要書

課題名 : 新世代ネットワークの実現に向けた欧州との連携による共同研究開発  
採択番号 : 167  
個別課題名 : 課題ウ コンテンツ指向ネットワークによる省エネルギーコンテンツ配信の研究開発  
副題 : グリーンコンテンツ指向ネットワーク (GreenICN) と応用

### (1) 研究開発の目的

大規模ビデオ配信と災害時情報共有の2つの応用例を元に GreenICN に対する要求条件を導出し、ネットワーク基盤ならびに端末がスケーラビリティと省電力の両立を実現するコンテンツ指向ネットワーク技術の研究開発を行う。

### (2) 研究開発期間

平成25年度から平成27年度 (3年間)

### (3) 委託先

株式会社KDDI研究所 (代表研究者)、日本電気株式会社、パナソニックアドバンステクノロジー株式会社、東京大学、早稲田大学、大阪大学  
Georg-August-Universität Göttingen (欧州側代表研究者)、NEC Europe Ltd.、CEDEO、Telekomunikacja Polska、University College London、Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni

### (4) 研究開発予算 (契約額)

総額 150百万円 (平成26年度 50百万円)  
※百万円未満切り上げ

### (5) 研究開発課題と担当

#### 課題ウ-1 GreenICN アーキテクチャの設計

課題ウ-1-1… GreenICN のユースケースと要求条件 (大阪大学)

課題ウ-1-2… GreenICN 端末ミドルウェアのアーキテクチャと API (パナソニック)

課題ウ-1-3… GreenICN 経路制御と移動管理技術 (KDDI 研)

課題ウ-1-4… GreenICN トラフィック・リソース制御技術 (NEC)

#### 課題ウ-2 GreenICN を用いた災害時における情報配信技術

課題ウ-2-1… 災害時における情報配信技術 (大阪大学)

課題ウ-2-2… 分断されたネットワークにおける経路制御とリソース制御技術 (KDDI 研)

課題ウ-2-3… 分断されたネットワークにおけるアクセスコントロールと管理技術 (東京大学)

課題ウ-2-4… 災害時における GreenICN による情報配信の実証 (NEC)

#### 課題ウ-3 GreenICN を用いた大規模動画配信技術

課題ウ-3-1… GreenICN 動画配信システム構成 (早稲田大学)

課題ウ-3-2… GreenICN マイグレーション技術 (KDDI 研)

課題ウ-3-3… エネルギー効率の良いモバイル動画配信とキャッシュ技術 (早稲田大学)

課題ウ-3-4… GreenICN 端末ミドルウェアと動画配信アプリケーションの実証  
(パナソニック)

(6) これまで得られた研究開発成果

		(累計) 104 件	(当該年度) 45 件
特許出願	国内出願	3	1
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	3	2
	その他研究発表	95	40
	プレスリリース	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	4	3

(7) 具体的な成果実施内容と成果

- GreenICN プロジェクトとして big picture となるアーキテクチャ図を提案した。電力消費モデルと消費電力ポリシーをすべてのエレメントに反映させることを特徴としたアーキテクチャである。
- 最終目標である消費電力削減に向けて、プログラマブル可能なルータによる CCNx ルータの消費電力を機能ブロック毎に詳細に調査した。その結果、ルータにおける消費電力モデルを確立した。
- 災害時において、メッセージ数爆発を避けるため、緊急車両などを Data Mule として断片化したネットワーク間で、効率良くメッセージの送受信を可能とする通信方式を提案した。論理インターフェースを用いる事で、通常時と同様の経路制御を可能とすることが特徴である。文京区の実際の地図を用いたシミュレーション評価により、95%以上のメッセージ到達率を実現しつつ DTN 的手法と比較してメッセージ数を 20%まで削減可能であることを示した。
- 災害時の断片化したネットワークにおいても、ネットワークや端末を認証可能とする技術を上記メッセージ送受信方式に適用するためのプロトコルを開発した。本手法は ID ベースの Aggregate 署名をベースとしており、パケット圧縮により既存手法と比較して署名に必要なデータ量を 1/3 に削減することが可能となる。
- 端末のバッテリー残量などの端末からの情報だけでなく、アクセスネットワークの消費電力などのネットワーク側からの情報をもとに、最適な動画配信手法を決定し、名前により選択するフレームワークを提案、また、ネットワーク・プロトコルの違いによる消費電力を把握するため、実験により、Wi-Fi が LTE と比較して 70%程度の消費電力であることを示した。
- 通勤時動画配信を想定した環境下において、ユーザの感じる QoE を効用関数としてモデル化し、端末間通信の効果を確認した。

- ICN のキャッシュ機能を活用し、輻輳制御を可能とする技術を開発した。本手法で輻輳を検知した場合、キャッシュを行い、その間に経路を切り替える事により効率の高い輻輳回避を実施できる。シミュレーションによる評価では最大 46%にまでネットワーク負荷を軽減できた。