

## 平成25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25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 トラヒック・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) 58 件	(当該年度) 58 件
特許出願	国内出願	2	2
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	1	1
	その他研究発表	54	54
	プレスリリース	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	1	1

(7) 具体的な成果実施内容と成果

- GreenICN プロジェクトとしてベースとするフレームワークを提案した。名前空間と実空間（ネットワークやデバイス等）をそれぞれ、Realm と呼ぶ単位で分割し、それぞれでプロトコルや命名規則を定義する。さらに Name Resolution Service において名前空間と実空間とを紐づけることを特徴とする。本フレームワークは、コンテンツ、ユーザ、デバイス、通信に関係する地点、サービスなどすべてのネットワークに関係する要素を識別可能であり、スケーラビリティや現在のインターネットのマイグレーションという点で優位である。
- 最終目標である消費電力削減に向けて、ソフトウェアベースの 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。について明確 ICN ルータの消費電力量を詳細に実測し、それぞれの機能で消費する電力量をモデル化した。
- 消費電力削減に向けて、リンク容量の利用率を最大化するトラフィック制御技術を提案。シミュレーションによる評価結果で 50% のリンクにトラフィックを誘導させることにより、消費電力を削減した。
- 災害時のフラッディングベース通信方式の性能を明確化するとともに、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。モデルによる解析によって、数台の Data Mule で 95% 以上のメッセージ到達率を実現できることを検証した。また、試作機によりその動作を確認した。
- 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ために、階層化した属性暗号 (Attribute-based encryption) による認証技術を提案。本技術では、UIM を用いる事により、ユーザは鍵などを意識せずに、災害時においてもセキュアな情報発信/取得が可能となる。
- 端末のバッテリー残量などの端末からの情報を元に、最適な動画の配信レートを決定し、名前により選択するフレームワークを提案、試作機による実証をおこなっ

た。本フレームワークは、端末の情報だけでなく、ネットワークの情報も用いて検証が可能。

- 本研究開発では、ICNのキャッシュ機能を活用し、より消費電力の小さい端末間通信を用いた動画配信技術を提案。また上記の消費電力を考慮した帯域設定技術とも連携し、各端末のバッテリー残量を元にした最適経路制御技術を提案した。