

平成27年度「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」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・研究開発費

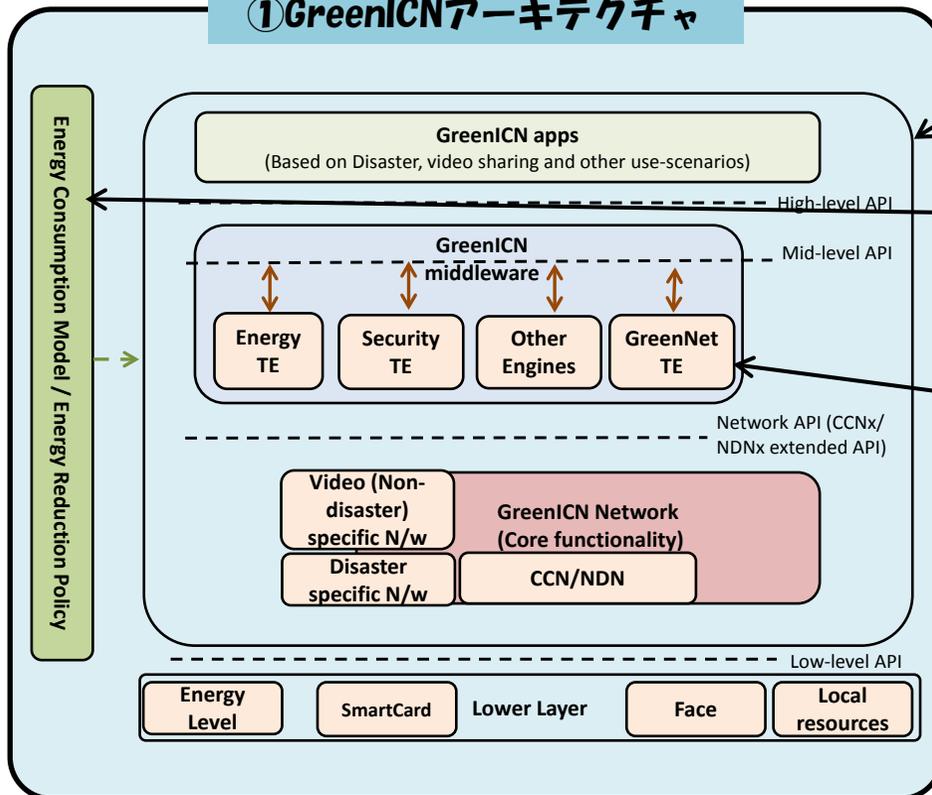
- ◆実施機関 株式会社KDDI研究所(代表研究者)、日本電気株式会社、パナソニックアドバンステクノロジー株式会社、東京大学、早稲田大学、大阪大学、Georg-August-Universität Göttingen(欧州側代表研究者)、NEC Europe Ltd.、CEDEO、Telekomunikacja Polska、University College London、Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni
- ◆研究開発期間 平成25年度から平成27年度(3年間)
- ◆研究開発予算 総額150百万円(平成26年度 50百万円)

2. 研究開発の目標

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。

3. 研究開発の成果

①GreenICNアーキテクチャ



研究開発成果: GreenICNアーキテクチャの確立

•GreenICNプロジェクトのベースとなる新世代ネットワークのアーキテクチャについて**構築を完了した**。

研究開発成果: 消費電力削減効果の推定

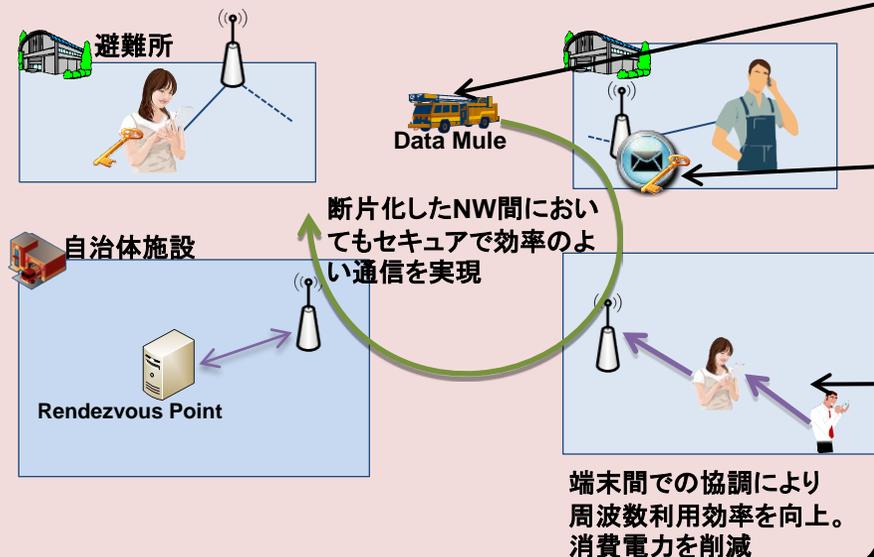
•ICNソフトウェアルータの消費電力モデルを開発し、キャッシュ処理やICNルータの省電力化技術による、将来の商用ICNネットワークにおける消費電力削減効果を推定した(約10%)

研究開発成果: GreenICNミドルウェアのグリーン機能およびセキュリティ機能の強化

•ISO/IEC 23006シリーズで規定されるMPEG eXtensive Middlereware (MXM) にグリーン機能とセキュリティ機能を拡張し、**バッテリー残量による動画ストリーミング再生時の消費電力削減を実現**するGreenTech TEの追加と、IBASやCP-ABEを利用するためのSecurity TEの機能およびAPIの拡張を行った。

•GreenTech TEおよびSecurity TEのコアエンジンを非MXM化し、災害時の情報発信アプリケーションや大規模ビデオ配信における端末協調ダウンロードアプリケーションでも利用可能であることを確認した。

② GreenICNを用いた災害時における情報配信技術



研究開発成果: 災害時における情報配信技術

- 分断NWにおける再送抑制方式により、情報取得にかかる再送パケット数を大幅に削減し、**端末の消費電力を73%削減**
- 端末協調、Logical I/F、認証技術等を統合したアーキテクチャの試作を行い、模擬環境における動作検証を完了した。

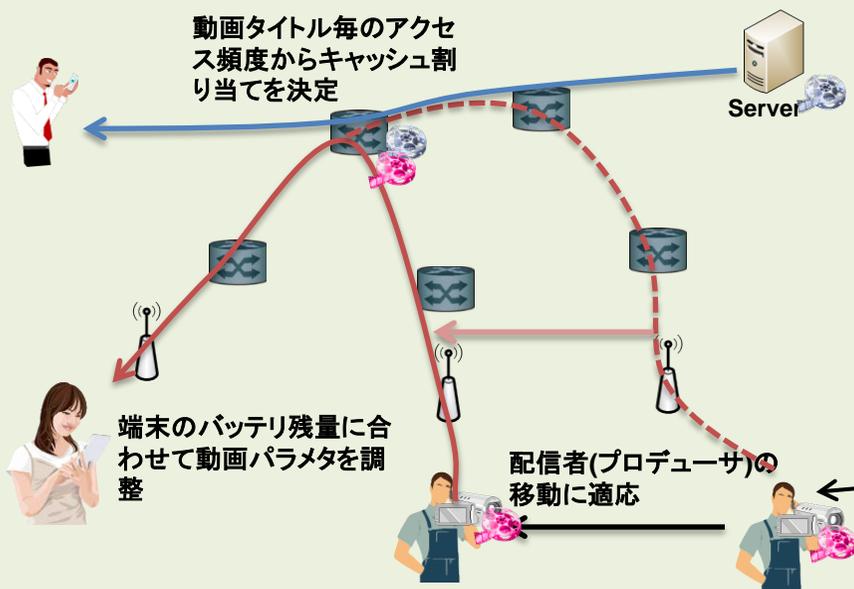
研究開発成果: IBASに基づくセキュリティ技術

- IDベースアグリゲート署名IBASに基づくSNSを実際のPCを使ったテストベッド上に実装し、通常のHTTPと同程度の操作性を示すこと、キャッシュにより**SNSシステム全体の電力消費は3割削減**でき、RP (Moderator)の電力消費も署名方法に依存せず、かつ1/7程度(20友達を仮定)になることを示した。

研究開発成果: 協調通信を用いたメッセージ配信

- 協調通信を用いたメッセージ配信方式について、避難所を想定して測定した携帯電話の無線伝搬品質に基づいて、基地局が消費する電力の削減率を評価した(それぞれ約**30%**)

③ GreenICNを用いた大規模動画配信技術



研究開発成果: 消費電力を考慮した動画再生技術

- 省電力な映像配信方式としてInterest/パケット集約と長周期バースト送信方式の提案および実装・評価を行い、前者は従来のNDN方式に対して**約50%**、後者は非バースト送信に対して**約40%の、端末の省電力化を確認した**
- バッテリー残量に合わせてダウンロードする動画ストリームのダウンロードパス、データサイズ、ダウンロード周期等を制御することにより端末の消費電力を制御するライブラリを開発、一台の端末による単独ストリーミングおよび複数台の端末による協調ストリーミングにおいてバッテリー残量によってユーザ設定どおりに消費電力が削減できていることを確認した
- 動画タイトル毎のアクセス頻度から各ICNルータにおけるキャッシュ割り当て量を決定することにより、キャッシュヒット率が向上し、その結果、既存のLRU方式に比べ**15%の消費電力削減**ができた

研究開発成果: 端末移動に適応する動画配信技術

- コンシューマ/プロデューサの移動時にも遅延なくコンテンツの配送を可能にするInterest/Data配送方式、およびCOPSSの拡張を提案した。シミュレーションによる動作の確認および遅延時間短縮を確認した

4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等) ※成果数は累計件数と()内の当該年度件数です。

	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	展示会	標準化提案
GreenICNに関する研究開発	3(0)	0(0)	8(5)	151(56)	0(0)	0(0)	16(12)

5. 研究成果発表等について

(1) 日欧連携強化のため、アドバイザリ委員会を含めた定例会合を年2回、Ad-Hoc会合を1回開催し、ICNに関する研究開発を促進

プロジェクト外のアドバイザリ委員会を設置し、日欧のプロジェクト参加者とともに、年2回の定例会合、および1回のAd-Hoc会合を開催した。最新の研究成果を紹介するとともに、最終報告に向けた**各個別技術や外部成果物との連携に関する議論**を行った。また、アドバイザリ委員会としては米国の研究者にも参加いただき、日欧米でのICNに関する研究促進に勤めた。

(2) ICN普及のため標準化の場などでプロジェクトの紹介を実施

プロジェクトの内容について広く広報するために、欧州の研究者と協力して、MPEG MeetingやITU-T FG-IMT2020, IRTF ICNRGなどの場でプロジェクトの成果物の展開を行った。5Gシンポジウムでの講演など、ICN以外のコミュニティでICN普及のための講演を積極的に行った。また、“Research Activities and Future of EU/US/JP ICN Projects” Workshopを2015年10月に東京で開催し、GreenICNプロジェクトの成果だけでなく、日米欧のICN関連プロジェクトの成果を広報した。また、ICNに関するトップ国際学術会議であるACM Conference on Information-Centric Networking (ICN) に関して、中心的メンバとなり、2016年の日本での開催を実現した。

6. 今後の研究開発計画

本プロジェクトでは、当初目標である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について、実現可能であることを示した。

今後は、ICN自体の普及活動に努めると共に、その過程で本プロジェクトの成果物のより実環境に近い環境での評価、ならびに実用化を目指す。