

# 平成26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

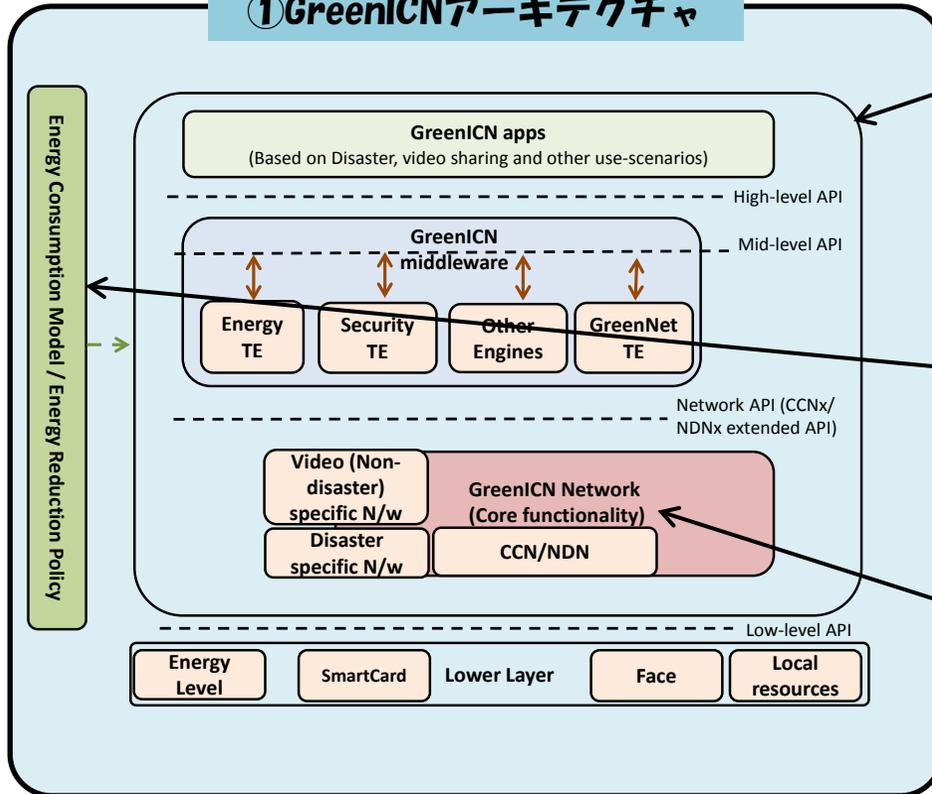
- ◆実施機関 株式会社KDDI研究所(代表研究者)、日本電気株式会社、パナソニックアドバンステクノロジー株式会社、東京大学、早稲田大学、大阪大学、Georg-August-Universität Göttingen(欧州側代表研究者)、NEC Europe Ltd.、CEDEO、Telekomunikacja Polska、University College London、Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni
- ◆研究開発期間 平成25年度から平成27年度(3年間)
- ◆研究開発予算 総額150百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

- GreenICNのbig pictureとなるアーキテクチャ全体図を完成させ、日欧12機関での合意を得た。
- 本アーキテクチャの肝は、消費電力モデルと、電力削減を実現するためのポリシーを構築し、それをすべてのエレメントに反映させることである。

### 研究開発成果: ICNルータにおける電力モデルの構築

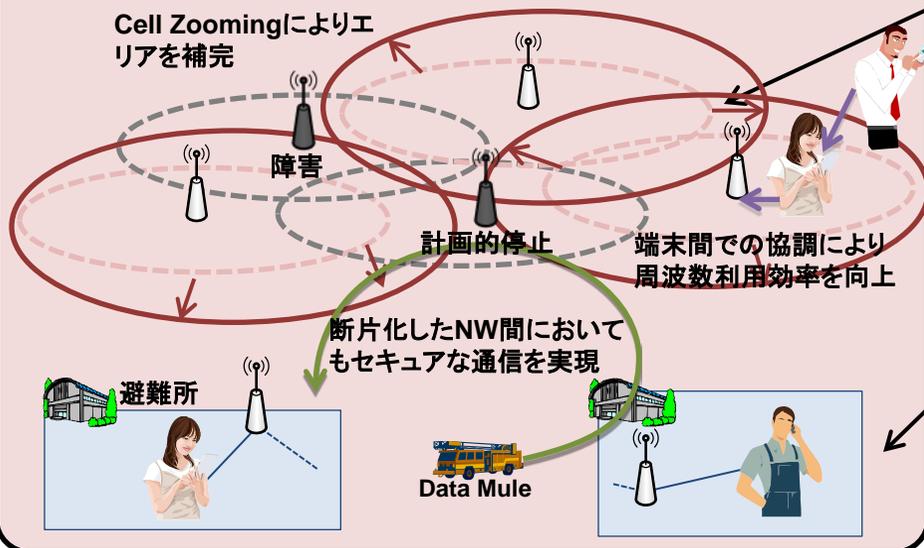
消費電力削減に向けて、指標となる電力モデルの構築が必要。

- 本研究開発では、HWベース/SWベース双方の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。
- これに基づき、電力削減のためのポリシーを構築し、各要素技術に対してフィードバックした。

### 研究開発成果: 輻輳を考慮したトラフィック制御技術

- 本研究開発では、ネットワーク内のキャッシュを、輻輳を回避するために利用する新しい技術を提案した。
- シミュレーションの結果では最大46%までネットワークの負荷を軽減させることができた。

## 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: 災害時の電力消費モデル構築

災害時に電力が喪失した場合においても、協調通信をCellZoomingを用いてサービス提供を継続するための技術。

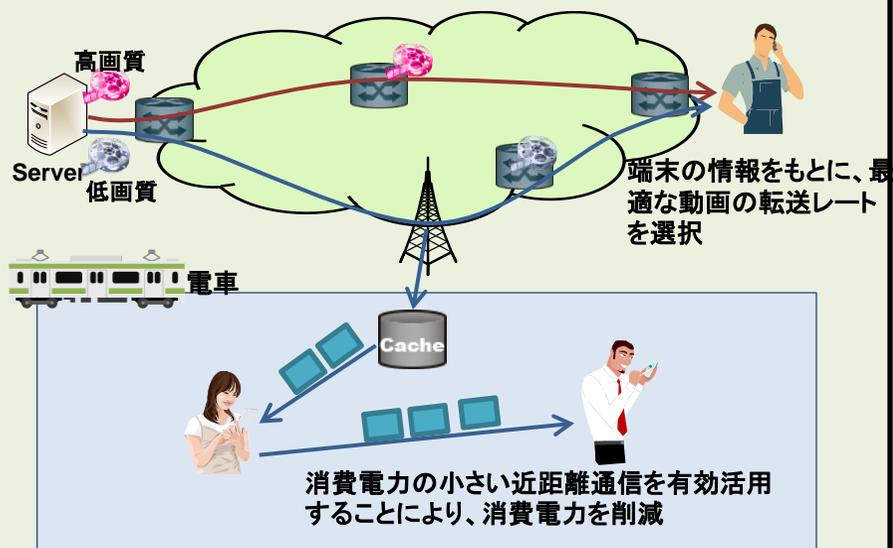
- LTEの基地局について電力モデルを構築し、協調通信を用いる事による、電力削減量を試算するまでのモデルを確立した。
- 特定の基地局が障害もしくは人為により喪失した場合においても、Cell Zoomingをもちいて通信可能範囲をカバーする。この時の最適化技術を提案し、既存手法よりも15%広い範囲をカバーできることを確認した。

### 研究開発成果: 災害時におけるメッセージ配信技術

ネットワークが断片化した場合においてもセキュアにメッセージを配信。

- 断片化したNWにおける認証技術と情報送受信技術を組み合わせ、災害時においてもセキュアな情報発信/取得を可能とした。
- Logical Interfaceを用いたメッセージ配信において、シミュレーションにより、メッセージ数がフラディングと比較して80%削減可能であることを示した。

## 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配信技術

動画配信は、ネットワークで流通するトラフィックの半分近くを占めており、これによる消費電力の削減が必要。

- 本研究開発では、端末のバッテリー残量などの端末からの情報・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などをもとに、最適な動画配信を決定し、名前により選択する技術を提案。
- ネットワーク・プロトコルの違いによる消費電力を把握し、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などを示した。

### 研究開発成果: 端末間通信を活用した動画配信技術

移動網の通信は消費電力が大きく、より消費電力の小さい近接通信の利活用が必要。

- 上記の消費電力を考慮した動画配信技術とも連携し、各端末のバッテリー残量・ネットワークの消費電力をもとにした最適経路制御技術を提案
- ユーザの感じるQoEを効用関数としてモデル化し、端末間通信による効果を確認した。

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(1)	0(0)	3(2)	94(39)	0(0)	0(0)	4(3)

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、内外の動向分析と戦略立案を議論。特に、成果紹介は守秘義務対象とし、学会ではできない徹底した議論を推進した。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-DRNRR, ITU-T SG13 Q15, IRTF ICNRGなどの場でプロジェクトの紹介を行った。また、MCPC Mobile Solutionなど、学術的会合においても日欧合わせて17回以上の講演を実施している。また、近典度開催される、ICNに関する初めての国際会議である1st ACM Conference on Information-Centric Networking (ICN-2014) に関して、欧州側のプロジェクトメンバである Dirk KutscherがTPC co-chairを勤めるとともに、プロジェクトメンバから多くのTCPメンバとして参加し、その立ち上げに協力した。

6. 今後の研究開発計画

災害時と動画配信2つのユースケースにおいて消費電力削減のための、全体的な技術を組み合わせて評価を行う。これにより、最終年度の目標である

- 災害時、ネットワークが分断され電力供給が限られた環境下でも、災害救助において重要な初動3日間における情報配信を、効率的かつ高信頼に可能とする技術
- 固定端末/移動端末双方に考慮した、既存より20%の消費電力削減を実現する大規模動画配信技術の実現させる。

さらに、ICN Conferenceや国内でのICNに関するOpen Conferenceを開催し、研究成果を国内外に広く公開していく。