

2021年3月26日
国立大学法人東京大学
学校法人 早稲田大学
富士通株式会社
株式会社日立製作所

製造業や社会インフラ分野などでのプライベートLTEやローカル5Gの 利用促進のため、無線周波数利用効率を向上する技術を開発

総務省委託研究「IoT機器増大に対応した有無線最適制御型電波有効利用基盤技術の
研究開発」を推進

国立大学法人東京大学(総長:五神 真、大学院情報学環中尾研究室(教授:中尾 彰宏)／以下、東京大学)、学校法人 早稲田大学(総長:田中 愛治／以下、早稲田大学)、富士通株式会社(代表取締役社長:時田 隆仁／以下、富士通)、株式会社日立製作所(執行役員社長兼 CEO:東原 敏昭／以下、日立)は、IoT 機器の普及や、そのデータを流通・活用するサービスの拡大に向けて、総務省委託研究「IoT 機器増大に対応した有無線最適制御型電波有効利用基盤技術の研究開発」の技術課題の一つである「有無線ネットワーク*1 仮想化の自動制御技術」において、各機関の開発技術を統合した実証実験を2020年11月1日から2021年3月25日まで実施しました。

製造現場のスマート化や設備メンテナンスの高度化などさまざまな分野で IoT 活用が進む中、高精細映像や多数のセンサーデータを伝送するために高速かつ低遅延な通信を可能にするプライベート LTE やローカル 5G などの利用が検討されています。一方、それらの無線通信の効率的な利用が課題となっており、ネットワークの負荷を柔軟に制御できる技術の確立が期待されています。

しかし、従来のネットワーク仮想化技術では、さまざまな IoT サービスごとにそれぞれ独立してネットワークリソースが使われているため、ネットワーク全体に対してバランスのよいリソース配分ができず、無駄にリソースを消費してしまうという課題がありました。

この問題を解決するために、本研究開発では、有無線ネットワークにおいて、トラフィックの混雑状況や利用者からの要求に応じて、オンデマンドで仮想的にネットワークリソースを割り当てる自動制御技術を開発しました。その効果検証の結果、無駄なリソース消費を抑えることで、本技術の適用前と比べて、無線周波数の利用効率を大幅に向上できることを確認しました。今後、プライベート LTE やローカル 5G など IoT に関わる幅広い分野への本技術の適用をめざします。

*1 LTE や 5G をはじめとする無線のアクセスネットワークと有線のコアネットワークで構成されるネットワーク

■実証実験の内容について

東京大学の構内に構築されたプライベート LTE(sXGP*2)の環境を利用して、各機関が開発した技術を統合した検証を行いました。本実証実験では、ネットワークに流れるトラフィック全体の増減などの傾向を IoT サービスごとに分割して分析することで、トラフィックモデルやデータの冗長性などの情報を取得し、それらの情報に基づいて、以下 3 つの技術を連動させ、無線周波数の利用効率の向上効果を確認しました。

① IoT 指向ネットワークオーケストレーション技術

複数の異なる IoT サービス間で重複するデータへのアクセスを調査し、ネットワークのトラフィックの状況に応じて、データを自動的に集約・分配し削減します。

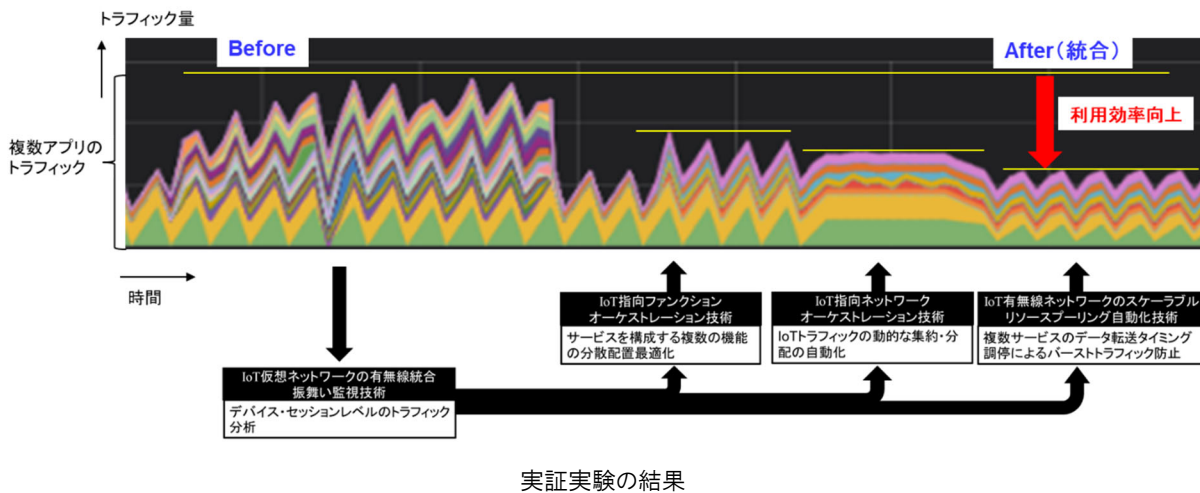
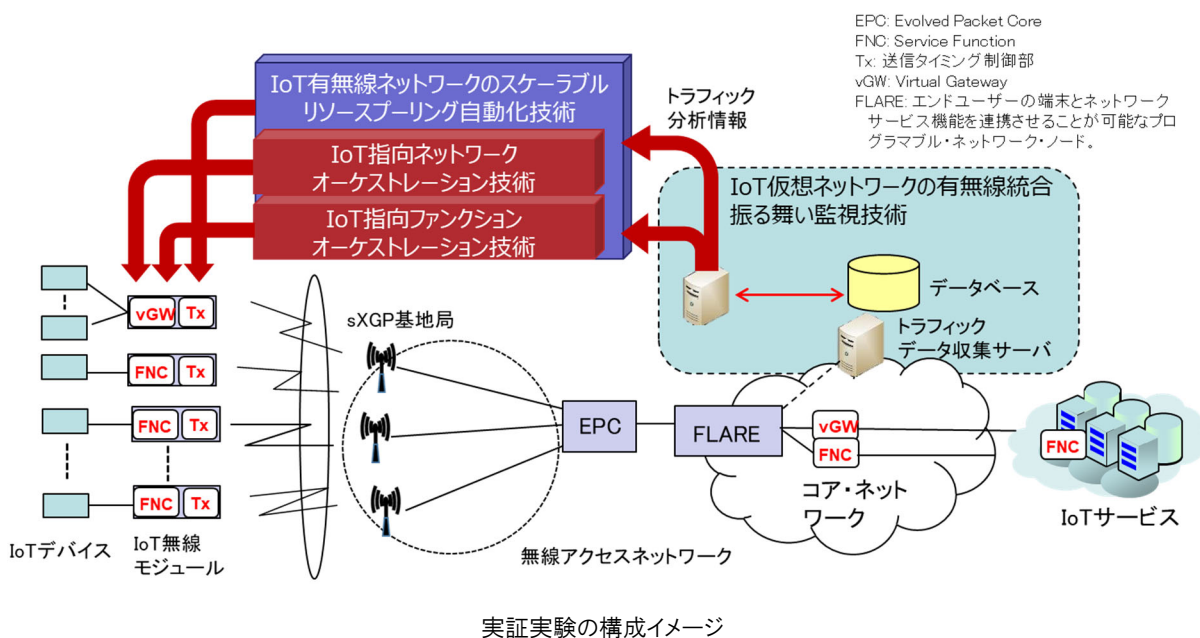
② IoT 指向ファンクションオーケストレーション技術

IoT サービスを構成する画像分析(人物、車などの検知)や画像加工処理などの機能をネットワーク上の複数のノードに対して適切に分散配置することで、ネットワークの負荷を軽減します。

③ IoT 有無線ネットワークのスケラブルリソースプーリング自動化技術

複数の IoT サービスにおけるデータ転送のタイミングを最適化することで、一時的に大量のデータが流れるバーストラフィックを防止します。

*2 TD-LTE 方式をベースにした自営通信方式



■各機関が開発した技術について

機関	技術名称	内容
東京大学	IoT 仮想ネットワークの有無線統合 振る舞い監視	仮想化されたネットワーク上を流れる IoT トラフィックの動作パターン、ピーク発生周期や遅延変動パターンなどの振る舞いデータを取得し、ネットワークスライス内のデバイス・コンテナ・アプリケーションレベルまで分解して分析する。
早稲田大学	IoT 指向ファンクションオーケストレーション	各サービスを構成するさまざまなファンクションが分散配置されたネットワークにおいて、ファンクションごとにネットワークの利用状況を見える化し、機能配置の最適化を行う。
富士通	IoT 指向ネットワークオーケストレーション	利用者の要求に基づいて、ネットワークのトラフィックを自動的に制御してネットワーク全体の負荷を最適化するために、データの集約や分配などの機能を仮想ゲートウェイへ動的に配備する。ネットワーク利用効率を向上させ、IoT データを効率的に活用するプラットフォームの構築を行う。
日立製作所	IoT 有無線ネットワークのスケラブル リソースプーリング自動化	さまざまな IoT サービスの要求やトラフィック特性をモニタリングし、各サービスの送信タイミングを調整することで、複数サービスを統合した際に発生するバーストラフィックを抑制する。

■「IoT 機器増大に対応した有無線最適制御型電波有効利用基盤技術の研究開発」について

本研究開発は、「世界最先端デジタル国家創造宣言」*3 における安心・安全なデータ流通と利活用のための環境整備に向けた取り組みの一環です。多種多様で膨大な IoT 機器の普及や、そのデータを流通・活用するサービスが拡大することで発生する周波数のひっ迫、IoT システム同士の混信などの課題を解決することを目的としています。これらの課題解決のためには、限られた周波数帯域の中で、物理的かつ経済的なボトルネックとなるセンサーネットワークおよび無線アクセスシステムの周波数利用効率の抜本的改善と、IoT サービスに関わるソフトウェア開発の効率化が重要となります。本研究開発において、4機関は、有無線ネットワーク上のあらゆるリソースの仮想化を前提に、IoT サービスのトラフィック分析から無線ネットワークの利用を最適化し、周波数の利用効率を拡大する研究を 2017 年から共同で進めてきました。

*3 内閣情報通信政策監(政府CIO)が推進するデジタル改革の国家戦略(2017年受託時点の名称は、世界最先端IT国家創造宣言)

■本件に関するお問い合わせ先

株式会社日立製作所 サービスプラットフォーム事業本部 IoT・クラウドサービス事業部
お問い合わせフォーム：<http://www.hitachi.co.jp/it-pf/inq/NR/>

国立大学法人 東京大学 大学院情報学環 中尾研究室

Tel: 03-5841-8201 E-mail: secretary@nakao-lab.org

学校法人 早稲田大学 基幹理工学部 情報通信学科 中里研究室

お問い合わせフォーム: <https://www.nz.comm.waseda.ac.jp/inquiry/>

富士通株式会社

富士通コンタクトライン(総合窓口) 0120-933-200

受付時間 9時～17時30分 (土曜日・日曜日・祝日・富士通指定の休業日を除く)

お問い合わせフォーム

<https://contactline.jp.fujitsu.com/customform/csque04802/873532/>

■報道機関お問い合わせ先

株式会社日立製作所 システム&サービスビジネス統括本部 広報部 [担当:本村]

Tel: 070-1538-2624 E-mail: koho@itg.hitachi.co.jp

国立大学法人 東京大学 大学院情報学環 中尾研究室

Tel: 03-5841-8201 E-mail: secretary@nakao-lab.org

学校法人 早稲田大学 広報室広報課

Tel: 03-3202-5454 E-mail: koho@list.waseda.jp

富士通株式会社 広報 IR 室

Tel: 03-6252-2174(直通)

以上