

IOT/CPSを支える情報ネットワーク

工学研究院電気電子工学研究系 准教授

野林 大起(電情H18)



1、はじめに

インターネットはこの四半世紀で爆発的に普及し、今では私たちの生活に欠かせない社会基盤の一部となりました。近年では、インターネットを介して収集されたデータを集約・分析し、新しい情報や価値を生活空間上のユーザに提供することで、産業の活性化や地域社会の問題を解決可能なIoT (Internet of Things) / CPS (Cyber-Physical System) 技術が着目されています。ここでは、私がこれまで取り組んできたIoT / CPSを支える情報ネットワークに関する研究の中から、新しい情報

流通のための車両を用いた情報滞留、そしてLPWA通信を用いた走行車両からのデータ収集・利活用について紹介します。

2、データの地産地消を実現する情報滞留に関する研究

現在のインターネット基盤を用いたIoT技術では、デバイスから生成されるデータは、インターネットを経由しネットワークの先に設置されたクラウド等において蓄積され活用されるケースが多くなっています。その中で、IoTデバイスから生成されるデータには、時間的・空間的にその発生位置に強く依存する物がある事に着目しました。例えば、交通量・事故情報、商店街や都市における人流情報、各地域の災害情報、そして店舗における時限的な広告等、その場所・時間で活用できるデータです。私たちはこのようなデータを時空間データと定義しました。時空

間データは、現在のインターネットのようなデータ収集・蓄積型の情報基盤ではなく、データが生成された地域、または特定の場所で維持・展開されることで、その場にいる人に新しい価値を提供できると考えています(図1)。

この研究では、私たちの生活の中で身近にあり、且つ将来的に高い計算資源を有する車両に着目し、ユーザに時空間データを直接提供する手段について研究を進めています。近年では自動運転に伴う車車間通信等が活発に研究されていますが、この研究では情報を中継するためのハブ(IntoHub)として車両を活用することで新しい情報流通基盤を構築することを目指しています。その中で、車両を用いてユーザに時空間データを届けるための手段として情報滞留手法を提案しています(図2)。この情報滞留手法は、特定の場所のセンサ群から生成される時空間データを、車両が特定の範囲内で拡散、維持できるように無線通信を用いて発信します。ユーザはこの特定の範囲内に入ることで、検索せずとも受動的にデータを取得することができるよう

うになるため、時空間データを直接利用することが可能になります。

この研究の有効性を検証する際には、多数の車両に滞留機能を搭載して実験することが難しいことから、計算機上で現実の都市の車両交通流を模擬したモデルを用い、ネットワークシミュレーションを実施しています。また、より現実的な環境を想定した情報滞留の実験を行うため、情報通信研究機構(NICT)が保有するマルチエージェントエミュレーションシミュレーション環境を大規模テストベッドSERBED上に構築して実験を行っています。その他にも、学内においてRaspberry Piを用いてIntoHubノードを作成し、実際にデータを滞留させて実験するなど、新しい情報流通基盤の実現に

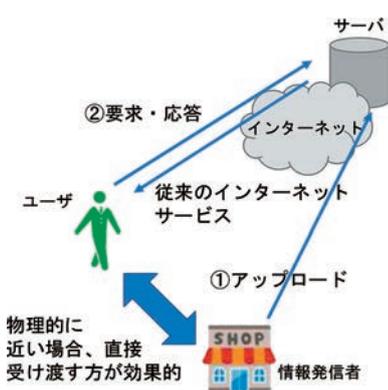


図1 時空間データ活用

近年、Mobility as a Service (MaaS) 等の新しいモビリティサービスの実現へ向けて、人や車両から得られる膨大な移動データの収集・利活用が求められています。この研究では、移動車両としてレンタカーやタクシーのような配車サービスの車両に着目しました。このような車両の位

3、走行車両からのデータ収集基盤に関する研究

向けて研究を進めています。

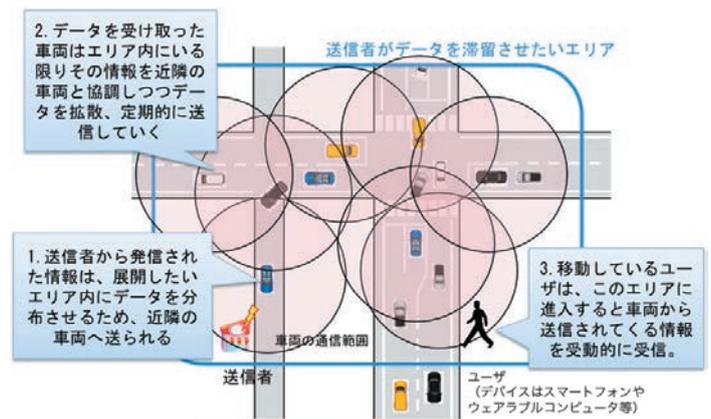


図2 情報滞留手法 概要

そこで本研究では、無線通信を用いてデータを取得する方法としてLPWA通信を利用した安価な車載GPSロガーを開発し、車両所有者が低コスト且つ容易にデータ取得・利活用が可能なプラットフォームの実現を目指して研究開発を行ってきました。LPWA通信として今回は免許不要な920MHzの周波数帯を利用するLoRa通信モジュールを用いて、走行する車両のGPSデータ及び加速度等のセンサーデータをリアルタイムに収集する車載器を開発しました

置情報や走行データを収集・分析することで、配車サービスの課題だけではなく、地域の交通課題等、様々な課題解決に活用できることが期待されています。最近のカーナビやドライブレコーダーには移动通信網を介してデータ収集を行う機能が搭載されている製品もありますが、移动通信網を利用するため回線使用料等ではなく、データの所有者は機器の製造元であるケースが多く、配車サービス事業者が簡単にデータを利用できる環境ではないという問題があります。

（写真1）。これらのLoRa通信は低データレートながら、数kmの通信を実現する規格です。開発した車載器はGPS及びセンサ情報を内部に蓄積しつつ、一定周期毎にLoRa通信を用いて受信機へ送信します（写真2）。データは受信機によりインターネットを介してデータ蓄積用サーバに転送され、様々な分析が可能となります。本研究では、福岡県福岡市に拠点を置くレンタカー事業者と連携し、実際に利用されているレンタカー25台に車載器を搭載し、そして福岡市内の複数のレンタカー営業店舗にLoRa受信局を設置することで、レンタカーの走行データをリアルタイムに収集できることを明らかにしました。また、収集したデータは、本プロジェクトの共同研究者と共に分析することで、観光促進事業等の地域課題解決に貢献できることを明らかにしました。

4、おわりに

情報通信の分野は目まぐるしい勢いで進展しています。今後もBeyond 5Gや6Gの動向を調査しつつ最先端の研究を実施できるよう邁進する予定です。また、研究教育を通して、これらに追従できる人材の育成にも尽力していきたいと考えています。

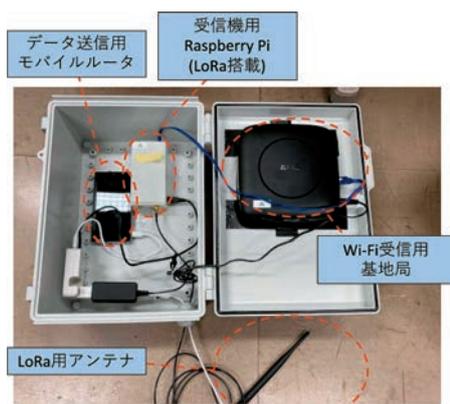


写真2 開発したLoRa受信機

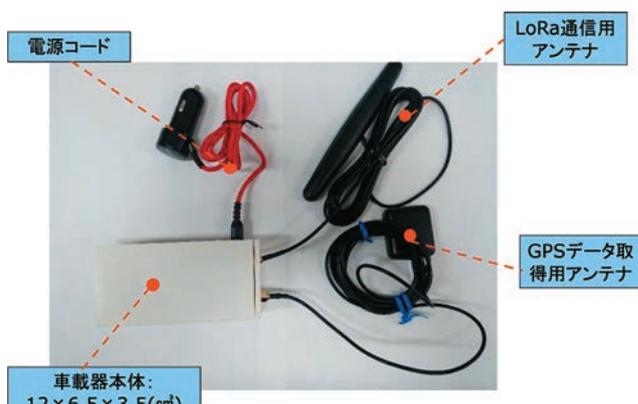


写真1 開発したGPS車載器