

【研究の概要】

バスの利便性向上が望まれている。その一方策として、バス運行情報を提供するバスロケーションシステム(以下、バスロケ)の導入が期待されているものの、高額な運用コストのため、実現は難しい。そこで本研究では、IoT向け低消費電力広域無線通信規格のLoRaWANを活用して、低コストで運用できる新たなバスロケを開発する。同時に、電子ペーパーを利用したスマートバス停を開発し、バス停でバスの遅延情報等がリアルタイムで入手できるようにする。このスマートバス停には、災害情報などを配信できるようにする。バスロケのデータを世界標準のGTFS形式でオープン化できるシステムも構築する。

【イメージ図】



【1年目】平成29年度

■車載器・スマートバス停の設計および検証実験用試作機の開発

送信データサイズの圧縮アルゴリズムを開発するとともに、電子ペーパーを利用した表示板を試作した。

■LoRaWANの到達範囲検証実験

移動体での通信可能性を検証すると共に、バスロケ運用としての電波到達距離を測定した。

■コミュニティバスを対象としたGTFSデータの整備

日進市くるりんばすおよび日進市から民間に移管された名鉄バス「日進中央線」のデータをGTFS化し、オープン化した。

【2年目】平成30年度

■実路線における走行実験の実施

昨年度試作した車載器のプロトタイプを用いて、実路線におけるLoRaWANを用いた走行車両の位置情報収集実験を行った。

■スマートバス停の試作

Waveshare社が販売を開始した9.7インチの電子ペーパーを利用して、ソーラー発電対応改良型スマートバス停を試作した。

■GTFS-RTの生成システムの構築

収集されたバス情報に基づいてGTFS Realtime形式のデータを生成する機能を実装した。

【3年目】令和元年度

■LoRaWANを用いたバスロケシステムの実証実験

LoRaWAN対応の車載器およびスマートバス停を日進市内に仮設置して動作検証を行い、バスの遅延情報をスマートバス停で表示できることを確認した。

■災害情報配信システムの開発・検証

災害時情報配信システムを構築し、指定したスマートバス停へ遠隔操作で配信できることを確認した。

■LTE-M対応版バスロケの開発中止の決定

LTE-M対応車載器を試作したが問題が多く、改良には予算増が必要となることから開発を中断し、LoRaWANに絞ることにした。

【直近の研究の状況】

COVID-19の影響で研究活動が2020年2月から停止してしまっただけ、本格的な実証実験を実施できていない。6月から一部の研究を再開し、LoRaWAN対応のスマートバス停と基地局を日進市内に設置して、研究室から動作検証をした。その結果、実際にバス利用者に利用してもらうに当たって細かな修正点や機能実装が必要であることが判明し、現在、循環線における実運用に向けた改良を行っている。ただし、大学として研究活動の自粛は継続しており、主に研究室内での活動しかできない状況が続いている。

【研究全体から得られた成果・課題、今後について】

- 低消費電力広域無線通信規格のLoRaWANを移動体通信にも利用でき、圧縮技術によりバスロケ情報の配信が可能であることがわかった。圧縮技術は他の位置情報サービスにも応用可能である。
- 電子ペーパーを利用することにより、屋外での視認性に優れ、低消費電力で稼働するスマートバス停を実現できることがわかった。
- バスロケの実運用にあたっては、代車時の対応やバス停の管理機能が不可欠である。GTFS-RTの公開は、くるりんばす全路線のデータ収集を行う必要があり、通信可能エリアを拡大する必要がある。