

GTFS Realtime を用いたくるりんばすの遅延情報の提供

竹内 未来^{†1} 保下 拓也^{†2} 田畑 俊貴^{†1} 鷗田 一博^{†1} 鈴木 秀和^{†1} 松本 幸正^{†1}
^{†1} 名城大学理工学部 ^{†2} 名城大学大学院理工学研究科

1 はじめに

今日様々な乗換案内サービスが提供されており、初めて訪れる場所でも容易に辿り着けるようになった。バスの乗換案内や遅延情報については、これまで各交通事業者により独自に提供されてきたが、昨今は公共交通機関の情報を扱う世界標準フォーマットである GTFS (General Transit Feed Specification) [1] 形式で整備して、Google Maps 等によって提供する取り組みが広がっている [2]。筆者らはこれまでに愛知県日進市のコミュニティバス「くるりんばす」の静的な GTFS データの整備を行った。バスの遅延や運行状況等の動的情報を提供するためには、さらに GTFS Realtime のデータを整備する必要がある。

本稿では、筆者らが提案している IoT (Internet of Things) バスロケーションシステム [3] における管理サーバにて GTFS Realtime 形式のデータ生成を行い、バス遅延情報等の動的情報を提供することについて述べる。

2 既存サービス

日進市では、GTFS の整備により、Google Maps を利用してくるりんばすと他の交通機関を跨ぐ乗換案内が可能である。また、市内の地域情報を提供するサービス [4] をウェブサイト上で公開しており、くるりんばすの走行位置を地図上で確認することができる (図 1)。しかしそれぞれが独立したサービスであるため、動的情報を考慮した複数交通機関を跨ぐ乗換案内を提供することは難しい。

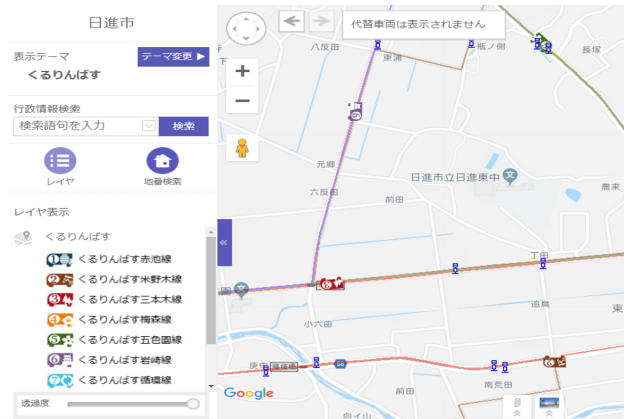


図 1 日進市提供サービスによるバス現在地の提供 *1

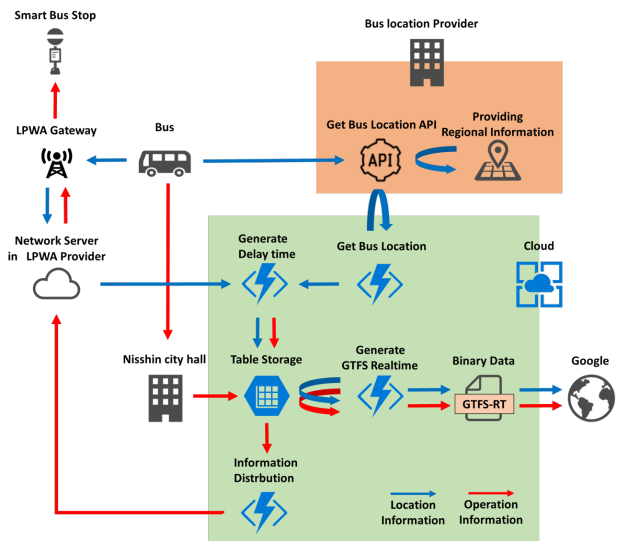


図 2 IoT バスロケーションシステムの概要

3 提案手法・実装

3.1 提案手法

上記の課題を解決するために、GTFS Realtime 形式でくるりんばすの動的データの整備を行う。整備した GTFS Realtime データを Google Maps へ反映させることで、動的情報を考慮しつつ、複数交通機関を跨ぐ乗換

案内が可能となる。

筆者らはくるりんばすにおいて、LPWA (Low Power Wide Area) を用いた IoT バスロケーションシステムの構築を行っている (図 2)。このシステムでは管理サーバとしてクラウドサービスの Microsoft Azure を採用し、クラウドストレージの AzureTable Storage や、小規模なコード実行が行える AzureFunctions などのサービスから構成される [5]。そこで、クラウドに収集されたバス情報に基づいて GTFS Realtime 形式の動的情報提供を行う。

Providing Delay Information of Kururin Bus Using GTFS Realtime
 Miku Takeuchi^{†1}, Takuya Boshita^{†2}, Toshiki Tabata^{†1}, Kazuhiro Hiwada^{†1}, Hidekazu Suzuki^{†1}, and Yukimasa Matsumoto^{†1}

^{†1} Faculty of Science and Technology, Meijo University

^{†2} Graduate School of Science and Technology, Meijo University

*1 地図データ © 2019 Google

3.2 実装

まず GTFS Realtime で提供可能なルート更新情報、車両位置情報、運行情報の3タイプに必要な情報を、Azure Table Storage へと収集する。車両位置情報に必要なバスの現在位置は LPWA ネットワークを通じて収集されるが、LPWA 対応車載器を現在開発中のため、今回は日進市の地域情報提供サービスで用いている位置情報取得 API を利用することで取得する(図2の Get Bus Location Function)。その他迂回路の運行や、予定されていない運休などの運行情報の説明等の情報は、日進市役所の担当者が Azure Table Storage へ登録する。また、図2の Generate delay time Function でバスの実際のバス停出発時刻と時刻表における定刻の差分より遅延時間を算出し、Azure Table Storage へ蓄積する。これらの収集データから GTFS Realtime 形式のデータ生成を図2の Generate GTFS Realtime Function で行う。GTFSRealtime のデータ交換方式としては Protocol Buffers を用いたシリアル化を行い、シリアル化されたバイナリデータを Google へと渡すことで Google Maps 上へと動的データが反映される。

GTFS Realtime を生成する Azure Function は Timer Trigger を用いることで一定時間ごとにプログラムが起動し、バイナリデータの生成および Google への提供が行われる。ここでプログラムの実行間隔を 30 秒とすることで、常に最新のデータを提供することができるため、信頼性のある動的情報提供が行える。

4 評価

表1に各乗換案内サービスでの検索可能な項目の比較を示す。第2章で述べたように、日進市が公開している地域情報提供サービスでは動的なバス走行位置のみ知ることができる。このサービスでは、様々な地域情報を提供する機能の一部としてくるりんばすに関するデータが提供されているため、バス情報の提供サービスとしてはくるりんばすのみに対応している。Google Maps における乗換案内の検索では、バス情報を GTFS や GTFS-RT

表1 各乗換案内サービス間比較

検索項目	日進市 提供サービス	Google Maps	Google Maps	
			GTFS	GTFS-RT
乗換案内	×	△	○	○
運行情報	×	×	×	○
遅延・ 到着時間	×	×	×	○
バス 現在地	○	×	×	○*2

*2 順次適応

によって整備・提供を行っていない場合は当然そのバスの検索結果は出ず、データ提供の行われている交通機関のバス情報のみ検索結果が出る。バス情報を GTFS によって整備・提供を行った場合には、Google Maps から他の公共交通機関を跨ぐ乗換案内の検索は行えるようになる。ここで、本稿で行ったバス情報の GTFS Realtime による整備・提供は、他の公共交通機関を跨ぐ乗換案内の検索だけでなく、運行情報や遅延・到着時間の提供を可能にする。また、現在は検索結果には反映されないが、バスの現在走行位置についても順次適応とされているため、これらの乗換案内サービスと比べて最も多くのバス情報を提供することができる。

5 まとめ

本稿ではくるりんばすにおいて、GTFS Realtime によりバスの動的情報の提供について述べた。Microsoft Azure のサービスを用いて情報の収集から、GTFS Realtime 形式のバイナリデータ生成、Google へのデータ提供までを行うことで、Google Maps 上で動的情報を考慮したくるりんばすの情報提供が行える。今後はバス現在位置を、我々が提案する IoT バスロケーションシステムの LPWA を用いた通信により取得すること、及び GTFS Realtime 形式のデータをスマートバス停へと配信し、バス停からも遅延時間などの情報を取得出来るようにしたい。

謝辞

本研究は愛知県 ITS 推進協議会の「安心・安全な愛知づくりのための ITS 研究テーマ」の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] Google Developers, GTFS : <https://developers.google.com/transit/gtfs/?hl=ja>, (参照 2019.1.10)
- [2] 伊藤昌毅. 他 : DICOMO 2018, Vol.2018, No.1, pp.907 - 912, 2018
- [3] Boshita, T., et al.: IoT-based Bus Location System Using LoRaWAN, Proc.IEEE ITSC 2018, pp.933 - 938 (2018).
- [4] 国際航業株式会社, にっしんまっぷ : https://www.sonicweb-asp.jp/nisshin/map?theme=th_4#scale=1875, (参照 2019.1.10)
- [5] 田畑俊貴. 他 : IoT バスロケーションシステムにおけるクラウド型管理サーバの設計, 電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会講演論文集, Vol.2018, p.M2-1, 2018年9月.