

コミュニティバスを対象とした乗降客数記録のデジタル化 Digital transformation of passenger records for community buses

内林 俊洋[†] 末吉 智奈佐[§] 安武 芳紘[§] 稲永 健太郎[§]
Toshihiro Uchibayashi Chinasa Sueyoshi Yoshihiro Yasutake Kentaro Inenaga

1. はじめに

バスなどの公共交通機関では、停留所ごとの乗降客数を計測することでサービスの向上や路線の運行計画の改善を行っている。多くの公共交通機関ではICカード型の料金清算システムが導入され、昔に比べて実数に近い利用者の計測が可能となった。さらに、バスの位置情報から現在位置を利用者に知らせるバスロケーションサービスが広まり、General Transit Feed Specification (GTFS) [1]やGTFS Realtime [2]などと連携させ地図提供サービス上でリアルタイムにバスの位置や混雑状況を利用者が知ることが可能になった。

また、地方自治体が主体となって運行する地域公共交通であるコミュニティバスにおいても活性化を促すためにバスロケーションサービスなどのデジタル化が進んでいる[3]。しかし、主要な公共交通と違い、地域公共交通を経営・運行するための財源の多くは地方自治体から補填されているため、慢性的な財政不足となっており、機材の導入などが困難であり、一部の財源豊富な地方自治体以外はデジタル化ができずにいる。そのため、デジタル化が進んでいないコミュニティバスでは、乗降客数を記録する際にバス停ごとに紙に鉛筆で乗降客数を記録している。そのため、年度末の乗降客数を集計する際に、文字の識別が困難であったり抜けがあったりするために正確な乗降客数を集計することができず、集計作業自体が集計者の負担となっている。

そこで我々は、バスロケーションサービスや乗降客数の記録作業をデジタル化するために、携帯端末で動作するアプリケーションとそのバックグラウンドのシステムを開発した。本論文では、開発したアプリケーションとそのバックグラウンドのシステムについて紹介を行う。

2. コミュニティバス

コミュニティバスとは、特定の地域やコミュニティ内で提供される公共交通サービスの一形態である[4,5]。本論文では、地方自治体が主体となって運行する地域公共交通のバスをコミュニティバスとする。コミュニティバスは、市街地、住宅地、そして農村地域など、他の主要な公共交通機関がアクセスしづらい地域をカバーして運行される。高齢者や障がい者の移動支援、学校や施設への通学支援、観光地や地域の見所の巡回、そして買い物サービスの提供など用途はさまざまである。しかし、基本的に収益は期待されないため、運行費用の確保や需要の予測、路線設計の最適化などで改善が求められている。そのためには、適切な運営計画や財政的な支援策の導入が不可欠である。また、コミュニティバスは地域の移動ニーズに応えるだけでなく、

地域社会の結びつきを促進し、生活の利便性や環境に配慮した交通手段として重要な役割を果たしている。地域の特性や要望に基づいた運行計画と、地域住民の参加と協力による運営体制の確立が、コミュニティバスの成功につながると考えられる。そこで、地域住民へのサービス拡充と運行計画の立案を補助するために、バスロケーションサービスと乗降客数の記録を行うための、乗降客数記録アプリケーションと乗降客数記録システムの開発を行った。このアプリケーションとシステムを利用することで、非常に安価でコミュニティバスのデジタル化を行うことができるようになる。

3. 乗降客数記録アプリケーション

我々は、バスロケーションに使用する位置情報と乗降客数を記録するためのコミュニティバスの運転手向けの乗降客数記録アプリケーションの設計と開発を行なった(図1)。アプリケーション内に事業者を特定するためのIDを設定し、トップ画面にて、事前に登録した事業者の前後30分以内に運行予定の路線のリストを取得する。乗降客数の記録は行わずにバスロケーションのみにアプリケーションを利用する場合は、常時送信のオプションを設定することで、乗降客数入力画面へ遷移することなくトップ画面にて位置情報が一定時間毎にサーバへ送信されるようになる。また、運転手はこれから運行する路線を選択することで乗降客数入力画面に遷移する。乗降客数入力画面では、一定時間毎にバスの位置情報がサーバに送られる。それとは別に、運転手が乗降客数を入力した後にバスが加速すると入力した乗降客数がサーバへ送られる。図2にトップ画面、設定画面、そして乗降客数入力画面を示す。アプリケーションは、Flutter3.7.0で実装を行なった。今回はiOSとAndroid向けにビルドを行っている。画面はiOSで実行したものをキャプチャしたものである。

トップ画面では、画面内にカード型で路線情報がリスト表示される。カード内には、「路線名」「便名」「始発バス停」「終点バス停」「始発出発時刻」「終点到着時刻」が表示される。カードをタップすることで乗降客数入力画面へ遷移する。また、画面右上部の歯車アイコンをタップすることで設定画面に遷移する。

設定画面では、「バス情報関連」「表示関連」「記録関連」「DB関連」の設定を行うことができる。本アプリケーションを使用するためには、バス情報関連のagency_id(事業者ID)とbus_number(バスID)を最低1つは登録する必要がある。

乗降客数入力画面では、バス停毎に乗客の乗降がある場合に乗降客数の入力を行う。バスの運転手は、運行中はこの画面のままバスの運行を行う。画面上部に路線情報として始発バス停と終点バス停と路線番号が表示される。バス停にて乗降が発生した場合には、プラスとマイナスのボタンで、そのバス停の乗降客数を入力する。入力後に一定の時間が経過するかバスが加速し発信すると入力した乗降客

[†]九州大学 情報基盤研究開発センター

Research Institute for Information Technology, Kyushu University

[‡]九州産業大学 理工学部 情報科学科

Department of Information Science, Faculty of Science and Engineering, Kyushu Sangyo University

数がサーバへ送信される。入力された乗降客数を元にした現在の乗車人数が画面中央に表示される。路線の終点バス停に到着し運行を終了する場合は、画面最下部の「運行終了」ボタンを押すことでトップ画面へ戻る。この時に現在の乗車人数が0より大きい場合は警告音とメッセージがポップアップされ、積み残しがないか確認を促す。

このアプリケーションは、インターネットに繋がっているかつ位置情報を測定できる携帯端末であれば利用できるように、非常に安価でサービスのデジタル化を行うことができる。

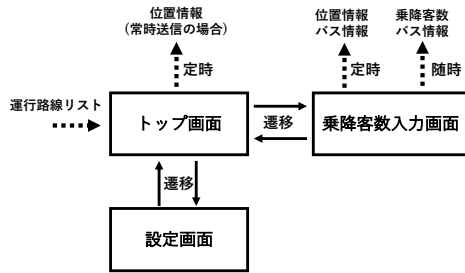


図1 アプリケーションの設計



図2 アプリケーションの画面

4. 乗降客数記録システム

乗降客数記録システムは、乗降客数記録アプリケーションからの情報の受け取り及び運行事業者や利用者へ情報を提供するサーバと、サーバ内にてさまざまなバス関連情報を記録する ACE データベースにて構成する（図3）。九州産業大学の研究室内に、学外で稼働している乗降客数記録アプリケーションから情報を受け取るサーバと、そのサーバを内包したバスの利用者や運行事業者へさまざまな情報の提供を行うシステムを構築した。

サーバにある ACE データベースに収集したバスのバス情報、位置情報、そして乗降客数を記録する。サーバでは、位置情報からデータベースに登録されているバス停を参照して特定した後、バス停名、事業者 ID、バス ID、そして乗降客数を記録する。また、バス情報に含まれる事業者 ID と位置情報を利用して、地図上にバス位置をプロットするバスロケーションをバスの利用者へ提供する。また、記録した乗降客数の記録は、運行事業者が必要な時にファイルとして出力することができる。乗降客数記録アプリケーションと乗降客数記録システムが連携することで、これまで手作業で記録していた乗降客数をデジタルデータとして入出力することができるようになる。また、位置情報を収集

することができるようになるため、利用者向けにバスの位置をリアルタイムに地図上に表示するバスロケーションサービスを提供できるようになる。

乗降客数記録アプリケーションでこのシステムを利用するためには、バスの事業者ごとの GTFS の登録が必要となる。現在は、公開されている GTFS とは別に ACE データベースへ手動で登録作業を行なっている。また、サーバを研究室内に構築しているため、年に1回実施される計画停電の際にシステムを停止させなくてはならないため、システムを停止させないための対策が今後の課題である。

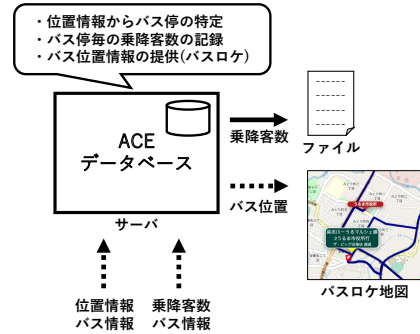


図3 システムの全体図

5. まとめ

地方自治体が主体となって運行する地域公共交通であるコミュニティバスでは、慢性的な財政不足のためデジタル化が進んでいない。そこで、バスロケーションサービスと乗降客数記録に焦点を当て、安価でデジタル化を行える乗降客数記録アプリケーションと乗降客数記録システムを開発した。このアプリケーションとシステムを利用することで、乗降客数の記録・閲覧、そしてバスロケーションサービスを行えるようになる。このアプリケーションとシステムは、複数の自治体ですでに使用しており、日々データを蓄積している。

今後は機能の拡充を行うとともに、研究室内のオンプレミスの環境からクラウドへ移行することを予定している。クラウドに移行することで、年に1回行われる計画停電の際にシステムが停止することなくサービスを継続できるため、より質の高いサービスの提供が行えると考える。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 21K18021, 令和5年度 KSU 基盤研究費 K060243 と K060064 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] Google, "General Transit Feed Specification(GTFS)", <https://developers.google.com/transit/gtfs/>
- [2] Google, "GTFS Realtime", <https://developers.google.com/transit/gtfs-realtime>.
- [3] 山越 伸浩, "令和2年改正法による地域公共交通の活性化と再生," 立法と調査, Vol.2020.7, No.426, pp.87-102, 2020.
- [4] 竹内龍介, 岩元崇宏, 高久真以子, 中村卓央, 尾崎光政, "多様な地域公共交通サービスの導入状況に関する調査研究," 国土交通政策研究 第153号, 2019.
- [5] 国土交通省, "令和4年度版交通政策白書", <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/content/001485343.pdf>