

## 公共交通機関の利用者に向けた詳細なバス停情報の提供

Offer of the detail information of the bus platform

for the public transport user

辰田 竜二<sup>†</sup> 伊藤 昌毅<sup>†</sup> 川村 尚生<sup>†</sup> 菅原 一孔<sup>†</sup>Ryuji Tatsuta<sup>†</sup> Masaki Ito<sup>†</sup> Takao Kawamura<sup>†</sup> Kazunori Sugahara<sup>†</sup><sup>†</sup> 鳥取大学大学院 工学研究科 情報エレクトロニクス専攻

## 1 はじめに

近年、少子高齢化やモータリゼーションの影響により、バスや鉄道といった公共交通機関の利用者は減少の一途を辿っている。その結果、路線バスの運営会社は利用者減少により採算が取れないために、路線の廃便、統合を已む無くされている現状である。しかし、自家用車を持たない人々や高齢者など、路線バスを重要な交通手段として必要としている人は多く存在しているため、現状を改善する必要がある。このような問題に対して、乗り換え案内システムや時刻表検索システムといった公共交通利用を援助するシステムが多く研究されている。[1-3] 我々もまた、路線バスの利用促進を目指し、「バスネット」[4,5] という公共交通機関利用援助システムを開発している。このシステムは徒歩移動も考慮した乗り換え案内を行う経路探索機能や、任意のバス停間の時刻表検索などの機能を持つ、PC や携帯端末などから利用できる Web アプリケーションである。

路線バスを利用する場合に、土地勘がなく探しているバス停や駅が見つからなかったり、バス停にたどり着いても周辺のコンビニの位置が分からないといったことがある。これらの問題に対し、「GoogleMaps」[6] などではバス停の位置を地図上に表示するなどしているが、実際にバスに乗る場所はバス路線によって異なることもあり、正確な位置情報まで分からないことも多い。そのため、公共交通機関の利用において、利用者は常にバス停やその周辺地域の徒歩移動に不安を感じている。そこで、本研究では各バス停毎に実際にバスに乗るバス乗り場とその周辺地域の情報を調査し、その情報をバス利用者に提供することでバス利用における不安の解消を目指す。

## 2 バス乗り場を持つ付属情報

## 2.1 現在のバス停情報での問題点

バス停には実際にバスに乗る上下線2つの乗り場や、駅のバスターミナルのように1番乗り場、2番乗り場といった複数のバス乗り場から構成されている。このバス乗り場はバス停によっては、乗り場同士の距離が離れているものなどもある。しかし、国土数値情報[7]のバス停位置情報に代表されるように、多くのナビゲーションシステムや地図サービスにおいてバス停毎に一つの位置情報で管理されている。その実態として、1

つのバス乗り場の位置だったり、複数のバス乗り場の重心にあたる位置が登録されている。このような位置情報ではバス停の位置情報に頼って移動したところ、同じバス停の別の乗り場に行ってしまうたり、そもそもバス乗り場がない場所に行ってしまうことが考えられる。図1は、バスネットの経路探索機能にて、目的地に向かう際に利用するバス停までの徒歩案内画面である。この図に示すように、複数あるバス乗り場を一つのバス停として管理することにより、本来乗車すべきバス乗り場と案内で指し示すバス停との位置誤差がかなり存在することがわかる。



図1: 上下線2つのバス乗り場が1つのバス停として管理されている問題

また、背の高い街路樹に遮られて見つけにくいバス乗り場など、位置情報だけでは見つけにくいケースも考えられる。バス乗り場への案内のためには正確な位置情報や形状、周辺情報が必要である。図2に例を示す。



図2: 付近の遮蔽物により乗り場が発見しづらくなっている問題

## 2.2 バス乗り場現地調査

バス乗り場を持つ情報は、現地に赴き調査する。バス乗り場までの案内を十分に行うためのバス乗り場が

持つ情報として考慮したものを以下に示す。

#### バス乗り場の緯度・経度

ナビゲーションシステムを利用したバス乗り場までの徒歩案内を、より正確に行うためには、乗車すべきバスが到着する乗り場の場所を詳細に利用者に伝えることが必要とされる。そのためには、上下線など本来2つ以上のバス乗り場で構成されるバス停は、バス乗り場毎に管理するべきである。バス乗り場毎に管理するためには、バス乗り場が持つ緯度経度の位置情報が必要となる。

#### バス停付近にある信号と横断歩道の情報

バス乗り場に辿りつけない問題を解消するための手段として、バス停付近にある信号と横断歩道の情報を挙げたが、これは、もし道路の歩道を区別せず案内したとすると、実際の案内された人が立っている場所の反対車線にバス乗り場があり、バス乗り場近くに信号や横断歩道がない場合、車線をまたぐことができないうえに、つい乗りたいバスを逃してしまうというのを防ぐための手段として考えた情報である。

#### 目印となるバス停付近の建物の情報

もし、土地勘がない人に案内する場合において、病院やコンビニなど、その場所にいながらにして一目で目に付くものが情報として提案されたならば、居場所が把握し易くもあり、安心感も与えられると考えた。

#### 様々な距離、角度からバス乗り場への位置情報付きアプローチ写真とバス停付近の建物の写真

これは利用者が目的のバス停へと案内される際に、バス乗り場付近に差し掛かると、利用者のおかれた場所からバス乗り場までの地図上に現れる連続的な写真により、案内を補助するというものである。類似もので、Google ストリートビュー (Street View) [8] がある。本研究との違う点は、本研究の連続的なバス乗り場までのアプローチ写真は、バス乗り場の位置を的確に示唆するのに特化しているものであり、必要最低限の画像を示しているために、案内に使用するのに最適だと考えられる。さらに、バス乗り場付近の建物情報もアプローチ写真と同様に地図上に表示されて、案内において有効な情報と考えた。

### 3 バス乗り場詳細情報を使用したナビゲーションシステム

実際に収集したデータを、ナビゲーションシステム [9] に提供し、その挙動により有用な情報であることを評価する。これは AndroidOS を搭載したスマートフォンなど携帯型端末を利用したモバイルナビゲーションシステムである。このシステムは使用者が目的地を設定するとバスなどの公共交通機関や徒歩などの案内により目的地まで誘導するシステムである。

図3は目的地へ向かう際中の、現在地から利用するバス停までの徒歩案内画面である。利用者がバス乗り

場付近に来ると、位置情報のついた写真が地図上に表示される。その写真をタップすると、バス乗り場付近の風景情報を得ることができ、バス乗り場までの詳細な案内を実現する。



図 3: システム実行画面

### 4 おわりに

本研究では、バス乗り場の持つ案内に必要な情報を定義し、現地調査により収集した後、情報提供のためのデータベースを構築し、ナビゲーションシステムにおいて動作実験を行った。

#### 謝辞

本研究の一部は、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE) の受託研究によって実施された。

#### 参考文献

- [1] NAVITIME, 株式会社ナビタイムジャパン. <http://www.navitime.co.jp/>.
- [2] ジョルダン, ジョルダン株式会社. <http://www.jorudan.co.jp/>.
- [3] 駅探, 株式会社駅探. <http://ekitan.com/>.
- [4] 公共交通機関利用援助システムーバスネットー. <http://www.ikisaki.jp/>.
- [5] 川村尚生, 菅原一孔. バスネットワークのための実用的な経路探索システム. 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 2, pp. 780-790, 2 2007.
- [6] GoogleMaps, Google. <https://maps.google.co.jp/>.
- [7] 国土数値情報. <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>.
- [8] GoogleStreetView. <https://www.google.com/maps/views/home?hl=ja&gl=jp>.
- [9] Satoru Fukuta, Masaki Ito, Takao Kawamura, and Kazunori Sugahara. Context aware navigation system for using public transport on smartphone. In *International Conference on Software Engineering and Applications (ICSEA 2012)*, pp. 459-463, 11 2012. Venice, Italy.