

## FeliCa 乗車券とリアルタイムバス停情報による目的地誘導案内システム

大信田祥代<sup>†</sup> 佐藤永欣<sup>†</sup> 高山毅<sup>†</sup> 村田嘉利<sup>†</sup>  
 岩手県立大学ソフトウェア情報学部ソフトウェア情報学科<sup>†</sup>

### 1. はじめに

地方都市では地下鉄などの交通網があまり発達していないため、観光にはバスが利用されることが多い。しかし、観光客のような土地勘のない人にとってはバス停やバスに関する情報が分かりにくく利用が難しい

そこで FeliCa 乗車券を利用した観光客に対して動的に変化する観光案内を配信することで、バスを利用した観光の効率化を図ろうと考えた。乗り場情報や乗車したバスの通過予定バス停一覧、降車したバス停からの目的地までの地図をバスロケーションシステムを使用し配信することでバスを待つ無駄な時間を省き、目的地までの正確な誘導を可能にしようと考えた。

### 2. 先行研究

先行研究2][3]では公共交通の天候の悪化によって発生する遅延に特に着目し、バス降車後に送信される観光案内文で降車バス停から最も近い観光地(以下最寄スポット)、降車バス停から 1km 圏内にある観光地(以下 近隣スポット)、帰りのバスや乗り逃した場合の情報を提供した。

加えて観光案内文では推定観光時間後に最寄バス停から最も早く乗れる帰りのバスの案内を行い、帰りのバスは乗り換え有りと無しとの 2 種類の案内をすることで、必要に応じてユーザーが選択できるようにしている。

評価実験ではユーザーに対し主観的評価を伴うアンケートに回答してもらい、観光案内や乗り逃しの案内については良い評価を得られた。

### 3. システム概要

本年度作成したシステムは、(1) FeliCa リーダライタ(以下 FeliCa R/W)を接続した車載クライアント、(2) FeliCa の固有 ID である IDm とバス停 ID から最適乗車バス停を選出し、それに合わせた乗り場案内やバスの情報をメール送信するサーバーアプリケーション、および(3)最適乗車バス案内サイトとユーザーの登録を行うサーバーアプリケーションの三要素から構成される(図 1 参照)。(1)は先行研究1]を利用し、(2)、(3)は先行研究2]を一部利用した。バス停 ID は本実験のために事前に登録したものを利用している。携帯メールでは一部本システム専用の携帯電話向け web サイト(以下 最適乗車バス案内サイト)を利用して詳細な案内を提示する。システムの典型的な利用手順を以下に示す。

- ① ユーザー登録を行うために用意した QR コードを使用しユーザーの携帯端末メールアドレスと IDm を対応付けてサーバーに登録する
- ② ユーザーはバスに乗車する前に登録完了時にユーザーの携帯端末に送られるメールに記載された最適乗車バス案内サイトにて現在地、目的地を選択
- ③ 上記の情報を受信したサーバーは事前に登録されたメールアドレスをキーとしてユーザー情報に目的地、現在地を登録し、現在地を通過するバス停に対して登録されている当該乗り場を検索し乗り場案内文を作成する

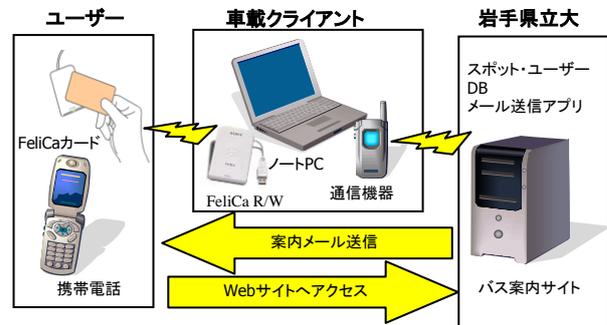


図 1 システムの構成

- ④ 乗り場案内文、地図等の情報を記したメールをユーザーのメールアドレスへ送信する
- ⑤ ユーザーはバスから乗車する際に、登録済みの FeliCa を FeliCa R/W にかざす
- ⑥ FeliCa から IDm を読み取った車載クライアントは (1) 乗車したバス停の情報、(2) IDm の 2 点をサーバーへ送信する
- ⑦ 上記の情報を受信したサーバーは FeliCa の IDm をキーとしてユーザー情報を選出し、次にバス停をキーとして登録されている案内文を作成する
- ⑧ 乗車したバスが今後通過するバス停一覧を付記したメールをユーザーのメールアドレスへ送信する
- ⑨ ユーザーはバスから降車時に、乗車の際と同様に FeliCa を FeliCa R/W にかざす
- ⑩ FeliCa から IDm を読み取った車載クライアントは (1) 降車したバス停の情報、(2) IDm の 2 点をサーバーへ送信する
- ⑪ 上記の情報を受信したサーバーは FeliCa の IDm をキーとしてユーザー情報を選出し、次にバス停をキーとして登録されている目的地誘導文を作成し、ユーザーのメールアドレスへ送信する

本研究ではユーザー登録の際にユーザー登録用に QR コードを用意し、サーバー側に空メールを送信してもらう。サーバー側に送信されたから空メールから送信元のメールアドレスをサーバー側に登録し、ユーザーは折り返し受信したメールに記載してあるクライアント番号の FeliCa R/W に 5 分以内にかざしてもらう。時間以内にタッチされた場合メールアドレスと IDm と結びつけ、両方登録された場合ユーザーには登録完了と最適乗車バス案内サイトの URL を記載したメールを送信する。

### 4. バスロケーションシステム

#### 4.1 バスロケーションシステムの概要

システムではバスの運行情報の取得にバスロケーションシステム(以下バスロケ)を利用した。バスロケとは無線通信や GPS などを利用してバスの位置情報を収集し、バス停留所や携帯電話、インターネットでバスの現在位置などの情報を提供するシステムである。

本システムの評価実験は盛岡市内で行うため、盛岡市やその周辺の情報が取得できる岩手県バス協会4]のバスロケを利用した。このバスロケは PC 版と携帯電話版があり、乗車バス停と降車バス停を指定することで乗車バス停から 8 つ前のバス停までのデータを取得できる。この範囲を走行しているバスで降車バス停まで行けるバスがある場合、バスのマークとバス会社名が表示

Bus Stop Based Sightseeing Guide System that Guides to the Destination Using FeliCa IC Ticket.

S.Ooshida<sup>†</sup>, N.Sato<sup>†</sup>, T.Takayama<sup>†</sup> and Y.Murata<sup>†</sup>

Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

されバスのおおよその現在位置が分かる。該当するバスがない場合は表示されない。

#### 4.2 バスロケーションシステムの調査

利用するにあたって、事前にバスロケについて調査を行った。調査内容はバスロケの表示と実際のバスの到着時刻の誤差、実際のバスの到着時刻と時刻表との誤差である。調査は天候と時間帯を考慮し、晴れの日の昼間と雨の日の昼間、夕方に行った。

調査を行った結果、実際のバスの到着時刻とバスロケの表示にはずれがあり、多くの場合1つから2つ前にいると表示されることが分かった。また、実際のバスの到着時刻は時刻表より2, 3分の遅延が発生していた。どちらも誤差は生じていたが、ほぼ毎回同じ程度の誤差であるため取得したデータに修正を加えることで本システムでも利用可能だと考えた。

#### 4.3 提供方法

本システムはバスロケが出力する HTML を解析し、データを取得している。これにより路線名や行先、経由地も取得でき、どのバスが運行しているか判断できる。本システムではユーザー登録後にユーザー側に送信されるメール内に記載されている最適乗車バス案内サイトでこのバスロケを利用し、ユーザーはサイト内で現在地と目的地を選択することによって最適乗車バス案内メールを受信する。

#### 5. 評価実験

本システムでは以下のように実験を行った。

- ① ユーザーには QR コードと使用してメールアドレスと IDm を登録してもらう
- ② システムを利用するグループとシステムを利用しないグループに分かれ、さらにシステム未使用のグループは料金が一律の都市循環型バス、もしくは既存の観光案内サイトで推奨されているバス乗り場から出発するバスに乗りしてもらう
- ③ ユーザーが登録完了した際にサーバーがユーザーに送信したメール文に記述されている URL から最適乗車バス案内サイトにアクセスし、サイトの案内に従って現在地と目的地を選択してもらう
- ④ ③の後送信されてきたメールに従い、ユーザーは案内された乗り場へと移動する
- ⑤ ユーザーは指定のバス停で乗車後 FeliCa をかざし乗車したバスが今後通過するバス停表から目的地に最も近い降車バス停の案内に従いバスから降車してもらう
- ⑥ ユーザーは降車後 FeliCa をかざし降車したバス停から目的地までの地図を受信する。受信した案内文に従い降車バス停から目的地を目指してもらう

実験では石割桜を観光地に設定して行った。また、盛岡市内のバスでは FeliCa 乗車券による運賃支払いができないため、代替物として支払いが簡単なバスカードを利用した。評価は参加したユーザーの主観的評価を伴う設問を含んだアンケートをもとに行った。有効ユーザー数はのべ 22 名、グループ数は A~G の 7 グループである。

実験結果として、システム未使用の場合実験開始から平均して 7 分から 8 分強の待ち時間が発生したのに対し、システムを利用した場合の平均では 4 分弱でバスが到着した。このことからシステム使用によって3分から4分弱の待ち時間の短縮に繋がることが実証された。その結果を図 2 に示す。

また、ユーザー側に送信されるメールでの乗り場案内や目的地誘導案内に関して各々分かりやすさをアンケートで質問した。そのアンケート結果を図 3 に示す。

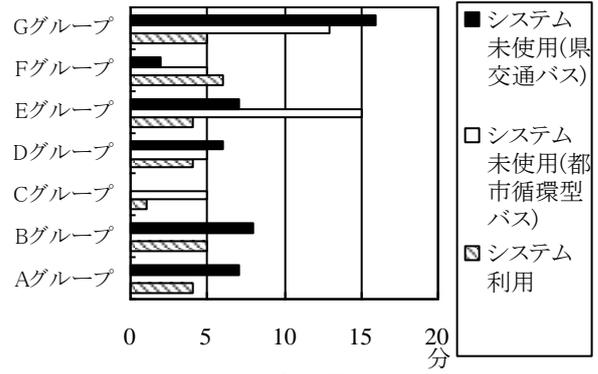


図2 バス待ち時間

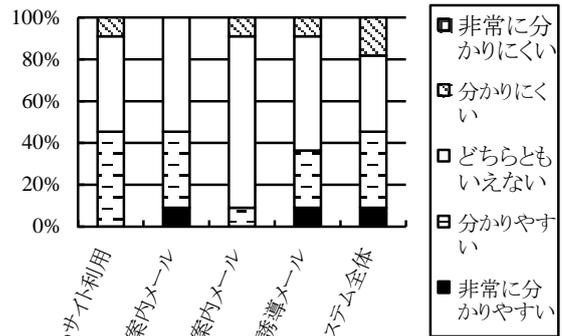


図3 アンケート調査結果

質問に対して被験者のほとんどは「どちらともいえない」「分かりやすい」、「非常に分かりやすい」を選択した。しかし、今回の実験対象者はスマートフォンを携帯端末として利用しているユーザーが多かったが、フィーチャー・フォン利用者では一部見えにくい等の意見があった。これは最適乗車バス案内サイトでも同様の意見が見られた。

全体の意見としては、システム自体は使いやすいという好意的な意見があった一方、プロセスの流れがわからないと指摘する意見もあり、今後の課題である。

#### 6. おわりに

バスロケーションシステムからリアルタイムのバス情報を元に目的地案内システムを作成し実験の評価を示した。評価実験の結果から本システムに残された課題が判明した。

今後の課題としては上記課題の解決と、提供する情報の充実と範囲拡大のための時刻表の取得方法の検討といった更なるシステムの利便性を図っていきたい。

#### 参考文献

- [1] 徳野成之, 大塚昌太, 佐藤永欣, 村田嘉利, 高山毅, “携帯電話と位置情報を利用したダイレクトレスポンス型広告システムの提案”, 第 70 回情報処理学会全国大会, 2S-8 (2008).
- [2] 佐藤潤, 清水畑 朋子, 佐藤永欣, 村田嘉利, 高山毅, “FeliCa 乗車券による降車バス停情報を利用した観光案内システム”, 第 72 回情報処理学会全国大会, 6Z-9 (2010).
- [3] 清水畑 朋子, 佐藤永欣, 高山毅, 村田嘉利, “FeliCa 乗車券と降車バス停情報によるバスの遅延に対応した観光案内システム” 第 73 回情報処理学会全国大会, 3U-1 (2011).
- [4] 岩手県バス協会, <http://www.iwatebus.or.jp/>