

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

清水畑朋子[†] 大信田祥代[†] 佐藤永欣[†] 高山毅[†] 村田嘉利[†]
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[†]

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。また、バスの本数が少ない場合や雨や雪の影響で遅延が発生した場合に対処しにくく、観光のスケジュールにも大きく影響が出る。

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。観光スポットや近隣のバス停の情報のほか、バスロケーションシステムを使用しリアルタイムのバスの位置情報を配信することでバスを待つ無駄な時間を省こうと考えた。

2. 先行研究

先行研究²⁾では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。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。

しかし、先行研究²⁾では天候などによるバスの遅延に対応できないという問題点がある。実際に先行研究²⁾の評価実験では雪による遅延が発生し、観光案内文中のバスの到着まで待ち時間が発生することがあった。公共交通は天候の悪化などで遅延が発生することがあるが、バスは他の公共交通と比較すると遅延の状況が分かりにくいという問題がある。全てのバス停が地図に載っていないことは少なく、少し移動すれば別の路線が通っている場所でも土地勘のない人にとっては分かりにくく、他のバス停から乗車することは難しい。このため、観光等のスケジュールに大きく影響してしまう。

3. システム概要

本年度作成したシステムは、(1) FeliCa リーダ/ライター(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 から観光スポットを選出し、最寄スポット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) 観光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)、(2)は先行研究¹⁾を利用し、(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。携帯メールでは観光スポットの詳細情報を表示すると煩雑になることから、本システム専用の携帯電話向け web サイトを利用して詳細な案内を提示する。このシステムの典型的な利用手順を以下に示す。

- ① 事前にユーザーの携帯端末メールアドレスと IDm、プロフィールを対応付けてサーバーに登録する
- ② ユーザーはバスから降車する際、登録済みの

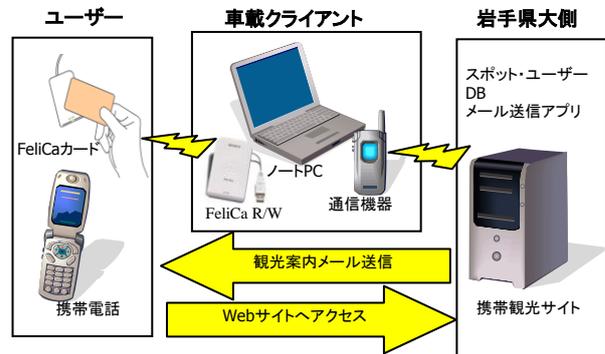


図 1 システムの構成

FeliCa を FeliCa R/W にかざす

- ③ 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 の二点をサーバーへ送信する
- ④ 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当該バス停に対して登録されている最寄スポットを検索し観光案内文を作成する
- ⑤ 最寄スポットや近隣スポットの情報、周辺地図、帰りのバスの案内などを表示する URL 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
- ⑥ 推定観光時間終了間際、その付近のバス停で遅延が発生していないかバスロケーションシステムを利用して調べ、遅延があると判断された場合は観光客に遅延情報のメールを送信する

4. 乗り換え案内

送信される観光案内文では観光地の案内のほか、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している。帰りのバスは乗り換え有り無しとの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。提供する内容は乗り換えるバス停名と路線名、最寄バス停から目的地までのおおよその所要時間である。

乗り換え場所は乗車バス停と降車バス停間の最短経路を探索し決定している。最短経路探索には A*アルゴリズムを利用した。A*アルゴリズムは全てのバス停を探索する必要がないことが利用した理由である。また、盛岡市とその周辺にはバス停が 700 箇所以上あるが、膨大な時刻表情報を得る手段がないため、本システムでは利用するバス路線を限定した。

5. 遅延情報

5.1 バスロケーションシステム

5.1.1 バスロケーションシステムの概要

本システムではバスの遅延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³⁾のバスロケを利用した。このバスロケは PC 版と携帯電話

A Getting off Bus Stop Based Sightseeing Guide System that Considers Delays Using FeliCa IC Ticket
T.Shizubata[†], S.Ooshida[†], N.Sato[†], T.Takayama[†] and Y.Murata[†]
Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

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。

5.1.2 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1~2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。

5.2 提供方法

本システムはバスロケが出力するHTMLを解析し、これらのデータを取得している。これにより路線名や行先、経路地も取得でき、どのバスが遅延しているか判断できる。遅延の判断は基本的に時刻表と5分以上の誤差があるかを基準としているが、バスロケから取得できる情報によって以下の3種類に分けられる。

- ① 本来その時刻にバスロケに表示されるはずのないバスがあり、予想到着時刻が該当する路線の最近の予想到着時刻と5分以上誤差がある
- ② バスロケに表示されると予想される時刻だが、予想到着時刻が明らかに時刻表と5分以上誤差がある
- ③ 本来その時刻にバスロケに表示されるはずの路線またはバスが表示されない

1と2については予想到着時刻が判断できるため遅延と予想到着時刻など詳細を提供できるが、3の場合は明らかに5分以上遅延していると判断できない限り詳細は提供しない。これらも踏まえた遅延情報の提供方法の詳細は以下の通りである。

- ① 推定観光終了時間のおよそ5分前、帰りのバスの乗車バス停と降車バス停を指定しバスロケの情報を取得する
- ② 時刻表とバスロケの情報を比較しバスが遅延しているか判断する
- ③ 遅延していると判断された場合、ユーザーにメールで遅延している路線名と移動を勧めるバス停名、バス停の位置情報を配信する。確実に遅延していると判断された場合、おおよその遅延時間も配信する

6. 評価実験

6.1 評価方法

本システムでは以下のように実験を行った。

- ① ユーザーには事前にプロフィールとして、携帯電話のメールアドレス、職種、生年月日、性別、郵便番号を登録してもらう
- ② ユーザーは指定のバス停で降車後FeliCaをかざし観光案内が書かれたメールの受信を確認後、最寄スポットを観光してもらう
- ③ 観光後はグループに分かれ、グループAは乗り換え無し、グループBは乗り換え有りである案内にあった帰りのバスに乗ってもらう
- ④ 遅延情報を受信した場合、遅延情報を受信した一部のユーザーについてグループCとして遅延情報に従ってバス停を移動してもらう

実験では先行研究²⁾と同じ盛岡八幡宮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24名である。

6.2 評価結果

乗り換え方法と遅延情報についてそれぞれの分かりやすさを質問したところ、乗り換え方法については否定的な回答が少なかったのに対し、遅延情報については全てのユーザーが分かりにくいと回答した(図2参照)。遅延情報が分かりにくかった理由としては、移動先の情報がほしい、遅延の詳細がほしいというものがあった。遅延情報は5.2で述べたようにバスロケから取得したデータにより変わるが、今回の実験では遅延している路線名のみ提供が多かったためだと思われる。また、遅延情報はリンクなどからユーザー自身が確認するほうが利用しやすいのではないかという意見もあった。

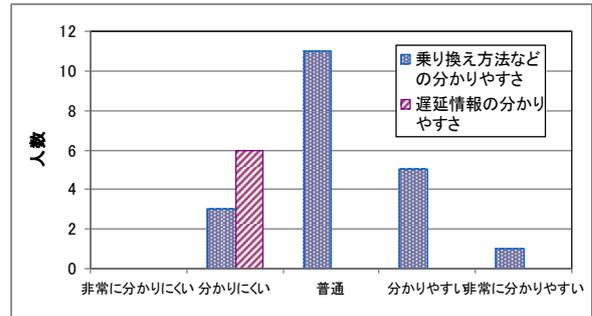


図2 乗り換え方法と遅延情報の分かりやすさ

乗り換えをしたグループBのユーザーには「メール文の通りの乗換えがスムーズにできたか」についても質問したが、6名中5名ができたことと回答した。しかし、コメントでは問題なかったという回答がある一方、待ち時間があつたことや乗れるバスの案内を増やしてほしいという回答があつた。乗り換える路線は限定せず、乗り換え地点に到着次第乗れるバスを複数知らせておく必要があると考えられる。

乗り換えと遅延以外のユーザーの意見としては、システム自体は使いやすいという好意的な意見があつた一方、地図の縮尺やメール文の改良などを指摘する意見もあり、今後の課題となつた。

7. おわりに

降車バス停情報を利用し遅延に対応した観光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、バスロケのデータの取得方法の改良、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への拡充を図っていきたい。

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用い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] 岩手県バス協会, <http://www.iwatebus.or.jp/>