

利用者の多様な要望に応じた路線バス乗換案内サービス

小林 佑資[†] 遠藤 慶一[‡] 黒田 久泰[‡] 小林 真也[‡]
 愛媛大学工学部工学科コンピュータ科学コース[†] 愛媛大学大学院理工学研究科[‡]

1. はじめに

路線バスの路線は複数の系統が複雑に絡み合うようにして存在している。さらに、その系統1つ1つに時刻表が存在している。そのため、路線バス利用者は自分が乗るべき便を探すことが困難である。そこで、多くの路線バス利用者はwebやスマートフォンアプリケーションなどで利用できる乗換案内サービスを利用している。

乗換案内サービスでは出発バス停、到着バス停、到着時刻または目的時刻を入力することでそれに適した経路を提示する。その際、表示順序や探索条件を指定することで目的により近い経路が提示されるようになっている。Yahoo 路線情報やNAVITIMEなどの既存の乗換案内サービスでは到着時刻の早い順、運賃が安い順、乗り換えが少ない順といった表示順序を指定する指標が存在する[1][2]。しかし、この3つの指標だけではバス停での待ち時間を少なくしたい、乗車時間を短くしたいなどといったサービス利用者の細かい要望に対応できない。

そこで、本研究では乗換案内サービスの表示順序を指定する指標、探索条件を増やすことによってサービス利用者が自分の目的に合った経路をより簡単に見つけることのできる、乗換案内サービスを開発することを目的とする。

本研究では、バス停での待ち時間の短い順、乗車時間の短い順などの表示順序を指定する指標を増やすことにより既存のものより細かい利用者の要望に適した経路を提示できる乗換案内サービスを開発することを目標とする。

2. 研究概要

2.1. 乗換案内サービスアンケート調査

2.1.1. アンケート内容

本研究で開発する乗換案内サービスにおいて、利用者が求めている経路の表示順序を指定する指標、探索条件を調査するために、愛媛大学の生徒82人を対象にアンケート調査を行った。このアンケートでは11個の表示順序を指定する指標、探索条件それぞれに対して必要である、どちらかといえば必要、どちらともいえない、どちらかといえば必要ない、必要ないの5段階で評価し、回答していただいた。

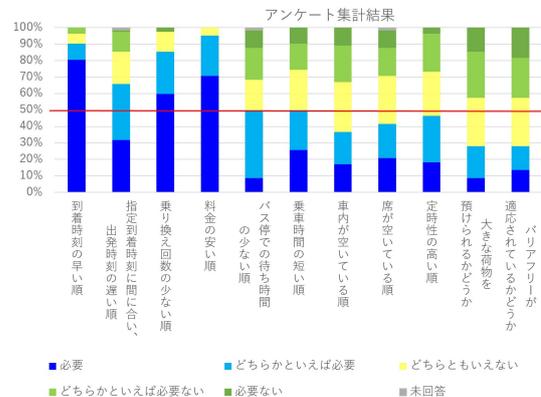


図 1: アンケート調査結果

2.1.2. アンケート結果

アンケート調査の結果を図1に示す。これより、到着時刻が時刻の早い順、指定到着時刻に間に合い、出発時刻の遅い順、乗換回数が少ない順、料金の安い順、バス停での待ち時間の短い順、乗車時間の短い順の6つの指標が必要だと感じている人の割合が50%以上であることがわかる。しかし、既存の乗換案内サービスでは、到着時刻が早い順、乗換回数が少ない順、料金の安い順の3つの指標しか存在しない。そこで、指定到着時刻に間に合い、出発時刻の遅い順、バス停での待ち時間の短い順、乗車時間の短い順の3つの指標を増やす必要があると考えられる。

3. 提案手法

3.1. 乗換案内サービス概要

開発した乗換案内サービスではまず、出発バス停から到着バス停までの全ての経路を求める。そして、選択された指標に適した順番に並べ替えて出力することによって利用者の要望に最も適した経路を提示するようになっている。また、経路を提示する際、複数の経路を提示することにより選択した指標に最も適した経路とその他の経路を比べることができ、利用者自身でも利用する経路を選択しやすくなっている。以下に経路を出力するまでの流れを示す。

1. どの路線に乗り、どのバス停で乗り換える必要があるかを考慮せず、出発バス停から目的バス停に到達可能な行き方をすべて求める。図2において、ノードSからノードGまでの行き方はS, 1, Gの順(行き方1)とS, 2, Gの順(行き方2)の2種類である。

Transfer guidance system of scheduled bus that meets the diverse needs of users

[†]Y. Kobayashi
 Computer Science Course, Department of Engineering, Faculty of Engineering, Ehime University

[‡]K. Endo, H. Kuroda, S. Kobayashi
 Graduate School of Science and Engineering, Ehime University

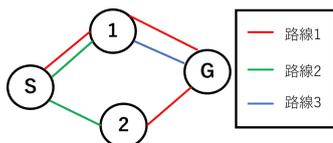


図 2: 路線図例

- 1で求めた行き方においてどの路線に乗り、どのバス停で乗り換えれば目的バス停に到達できるかを全ルート求める。行き方1ではノードSからノードGまでのルートはノードSで路線1に乗り直接ノードGまで行くルート(ルート1)とSで路線2に乗り、ノード1で路線3に乗り換える2種類のルート(ルート2)、行き方2ではノードSで路線2に乗り、ノード2で路線1に乗り換えるルート(ルート3)がある。

- 2で求めた全ルートについて出発時刻、到着時刻などの指定された指標に適した時刻情報を加え、全経路を求める。ルート1では14:00出発、15:00到着、乗換回数0回、ルート2では14:05出発、14:55分到着、乗換回数1回、待ち時間5分などといった時刻情報を持ったルートを経路という。

- 全経路を指定された指標について適している順に並べ替え出力する

上記の3, 4においてそれぞれの指標で加える時刻情報の基準と並べかえる基準を示す。

3.1.1. 到着時刻が指定時刻に間に合い、出発時刻の遅い順

本指標では、到着時刻が指定された時刻より早い便の中で出発時刻の遅い経路から順に出力する。本指標が指定されたときの3.1の3で加える時刻情報の基準と3.1の4で並べ替える時の基準を示す。

- 加える時刻情報は、到着時刻が指定された時刻より早い便の中で最も指定時刻に近い便のものを加える
- 1によって求められた各経路の中から出発時刻の遅い順に並べ替える

3.1.2. バス停での待ち時間の短い順

本指標では、現在時刻から出発時刻までの時間と乗り換え時のバス停での待ち時間の合計の短い経路から順に出力する。本指標が指定されたときの3.1の3で加える時刻情報の基準と3.1の4で並べ替える時の基準を示す。

- 加える時刻情報は指定された時刻が出発時刻か到着時刻かによって決定する。それぞれの状況によつての基準を以下に示す。

- 指定された時刻が出発時刻の場合、出発時刻が指定された時刻より後の便の中で最も指定された時刻に近い便の時刻情報を加える。
- 指定された時刻が到着時刻の場合、到着時刻が指定された時刻より早い便の中で到着時刻が指定された時刻に最も近いものを時刻情報として加える。

- 1によって求められた各経路の中から、待ち時間の少ない順に並び変える。この際待ち時間は現在時刻から出発時刻までの時間と乗り換え時のバス停での待ち時間の合計の時間とする。

3.1.3. 乗車時間の短い順

本指標では、バスに乗車している時間の短い経路から順に出力する。本指標が指定されたときの3.1の3で加える時刻情報の基準と3.1の4で並べ替える時の基準を示す。

- 加える時刻情報は指定された時刻が出発時刻か到着時刻かによって決定する。それぞれの状況によつての基準を以下に示す。

- 指定された時刻が出発時刻の場合、出発時刻が指定された時刻より後の便の中で最も指定された時刻に近い便の時刻情報を加える。
- 指定された時刻が到着時刻の場合、到着時刻が指定された時刻より早い便の中で到着時刻が指定された時刻に最も近いものを時刻情報として加える。

- 1によって求められた各経路の中から、乗車時間の少ない順に並び変える。この際乗車時間は出発時刻から到着時刻までの時間から乗り換え時の待ち時間を引いた時間とする。

4. おわりに

本研究では、利用者の多様な要望に応じた路線バス乗換案内システムを開発した。本研究で開発したシステムでは、アンケート調査の結果より必要だと感じている人の多い到着時刻に間に合い、出発時刻の遅い順、バス停での待ち時間の少ない順、乗車時間の短い順のそれぞれの指標に適した経路が提示されるようになっている。これにより、既存のものでは対応できていなかった利用者の要望に対応できるようになっている。

今後はシステムの作成を進め、システムの評価を行う。また、システムに必要な機能を適時追加していき、より使いやすい乗換案内サービスにしていく。

参考文献

[1] Yahoo!Japan 路線情報 <https://transit.yahoo.co.jp/> (参照 2022-12-26)

[2] NAVITIME バス乗換案内 <https://www.navitime.co.jp/bustransit/?fromlink=pcnavi.footer> (参照 2022-12-26)