

路線バスの利用により観光客の行動範囲を広げるための 観光支援システムの提案

工藤 卓也^{†1,a)} 奥野 拓^{†2}

概要: 観光客にとって交通機関の選択や移動にかかる時間を考慮したスケジュールを立てるのは難しく、空き時間ができてしまうことがある。このような場合、観光客は電車沿線で観光を済ませてしまうことが多い。その理由として、観光客はバスに乗ることへの不安からバスを利用しなければならないような観光スポットに行き難いことが考えられる。その結果、バス以外では行き難い場所に価値のある観光スポットが存在しても訪れられないことが多い。そこで、本研究ではバスに乗ることへの不安を和らげ、ユーザの行動範囲を広げるためのシステムを提案する。システムでは、ユーザの予定を基に空き時間内に観光することのできる観光スポットとそこへ行くことのできるバスの現在地と停留所を地図上に表示する。さらに、その時の状況と嗜好に応じた観光スポットを対話的に推薦する。

A Proposal of a Tourist Assistance System for Spreading the Range of Behavior of Tourists by Using Fixed-Route Buses

TAKUYA KUDO^{†1} TAKU OKUNO^{†2}

Abstract: Tourists have spare time against their will because it is difficult to make a schedule in consideration of choosing transport facilities and transit time. In this case, the tourists often visit the tourist spots near by train wayside. As a reason, it is conceivable that it is hard for tourists to go to tourist spots that they can't visit without taking a bus because of anxiety about taking a bus. As a result, tourists usually don't visit if there are valuable tourist spots that tourist can't visit without take a bus. Therefore, this study proposes a system for spreading the range of behavior of tourists by relieving anxiety about taking a bus. The system displays tourist spots that tourists can visit in their spare time, current location of the buses and bus stops to visit the tourist spots on the map. In addition, this system interactively recommends tourist spots in accordance with the preference of tourists and the situation at that time.

1. はじめに

函館市観光コンベンション部観光振興課が平成 24 年度に函館観光の調査を行なった結果、函館観光の不満だった点としては、市内移動手段が最多であった[1]。また、函館には、大森浜やトラピスチヌ修道院のように路線バス(以降、「路線バス」を「バス」と表記する)以外の公共交通機関では行き難い観光スポットが存在する。バスを利用しないで観光すると、興味のある観光スポットがバス以外では行き難い場所にあった際に、その観光スポットを訪れる機会を逃してしまう。

本研究では、観光客に対して最寄りの停留所から行くことのできる観光スポットやバスを表示するシステムを提案する。また、観光スポットを探す手間を省くためにユーザの状況と嗜好に適合した観光スポットの対話的な推薦手法の提案を行う。

2. 土地勘のない観光客のための観光支援

本研究では、空き時間のある観光客を対象に、バス以外の公共交通機関では行き難い観光スポットにも時間に余裕

を持って行けることを示し、観光客の行動範囲を広げることとを目的とする。観光客の空き時間を考慮し、最寄りの停留所からバスに乗って訪れることのできる観光スポットを示すことで目的を達成する。

ユーザのスケジュールを利用してスポットを推薦する研究として、石倉らは時間に余裕がある際に現在地と目的地を入力することで寄り道する店舗の推薦を行っている[2]。この研究では、対象とした店舗毎にスコアを算出し、スコアの高いものを推薦している。ここで、スコアはクチコミサイトの評価値を用いて算出している。これにより、ユーザのスケジュールを利用した観光スポットの推薦ができていない。しかし、この研究では徒歩での移動以外は想定していない。

この他にも、土地勘のない観光客にとってスケジュールを立てるのが難しいという課題がある。この課題を解決するために、観光可能な時間を指定することで観光スケジュールを推薦する研究を倉田らが行っている[3]。倉田らは、ユーザ嗜好に基づいて旅行プランを作成するシステム「対話的旅行プラン作成支援ツール CT-Planner」を開発して

†1 公立はこだて未来大学大学院
Graduate School of Future University Hakodate

†2 公立はこだて未来大学
Future University Hakodate
a)g2115012@fun.ac.jp

いる。このシステムでは、ユーザの嗜好を基にした観光スケジュールが推薦されている。このシステムでは、ユーザの嗜好にあった観光スポットが推薦されるが、電車沿線の観光スポットが推薦されることが多いため、どの観光客も同じような観光スポットを巡ることになる可能性が高い。

森部は、バスの路線図が見つらい課題を情報デザインの観点から解決する研究を行っている。この研究では、A2判の用紙に「主な観光地へのアクセス早見表」を作成している。これは、横軸に現在地、縦軸に目的地が記載された表である、任意の現在地から任意の目的地までいくためのバスを探すことが可能である。この手法では、乗車すべきバスを一目で確認することが可能である。しかし、バスの時刻まで知ることができず、改めて調べる必要がある。また、バスの遅延などにも対応していない。

3. 観光客の行動範囲を広げるシステムの提案

観光客にバスを利用してもらうことで、行動範囲を広げるシステムを提案する。システムでは、バスを身近に感じさせ、バスに乗ることへの不安を軽減させる。そのために、ユーザの現在地と、バス以外の公共交通機関では行き難い観光スポット、その観光スポットへ行くことのできるバスの現在走行中の位置、それらのバスの経路と観光スポットの最寄りの停留所を地図上に表示する。しかし、地図上に

すべてのバスと観光スポットを表示してしまうと、ユーザにとって選択する際の負担になってしまう。そこで、空き時間内に観光可能な観光スポットとそこへ行くことのできるバスのみを表示する。空き時間とは、次の予定がある時刻までの時間である。観光客にとって観光できる時間は限られているため、遅延が多く、走る経路がわかりにくいバスに乗って観光することで時間に間に合うか不安になることが多い。そのため、システムでは観光スポットへの到着予測時刻と観光スポットで滞在可能な時間を表示する。また、次の予定のある場所へ行くためのバスを提示する。この三つを知ることによって観光スポットでのスケジュールを立てやすくなると考えられる。提案システムは、観光中に利用することを想定し、スマートフォンで利用する Web アプリケーションとする。

3.1 提案システムの利用方法

ユーザが、次の予定がある時刻と場所をシステムに入力すると、空き時間に観光可能な観光スポットを表示する。また、その観光スポットへ行くことのできるバスと表示する観光スポットの最寄りの停留所を表示する。提案システムの地図画面を図1に示す。青い丸がユーザの現在地、バスのアイコンが走行中のバスの現在地、円と長方形を組み合わせた形状のピンが停留所、その他のピンが観光スポットである。表示する観光スポットは、移動時間も含めて、



図 1 提案システムの地図画面

Figure 1 A map screen of the proposed system.



図 2 観光スポット選択時の画面

Figure 2 A screen when a user selects a tourist spot.

空き時間内に余裕を持って観光可能な観光スポットとする。以下に利用手順を示す。

1. ユーザは、システムに次の予定がある時刻と場所を入力する。
2. システムは、入力されたデータを基に空き時間内に観光可能な観光スポットとそこへ行くことのできるバス、そのバスの停留所を地図上に表示する（図 1）。
3. ユーザは、観光スポットを選択する。または、最寄りの停留所を通るバスを選択する。
4. 観光スポットが選択された際には、システムは観光スポットの詳細情報を表示する。その際、その観光スポットに行くことのできるバスの中で最も早い「到着予測時刻」と「滞在可能時間」もともに表示する。実際の画面を図 2 に示す。バスが選択された際には、システムは地図上に表示するデータをそのバスのみの情報に絞り込む。地図上には、選択されたバスの現在地とそのバスの経路、そのバスで行くことのできる観光スポット、その観光スポットの最寄りの停留所を表示する。実際の画面を図 3 に示す。
5. 3 でバスを選択した際、ユーザは、絞り込まれた観光スポットから一つを選択する。
6. システムは、観光スポットの詳細情報と、3 で選択されたバスで移動した際の予測された「到着時刻」と「滞



図 3 バス選択時の画面

Figure 3 A screen when a user selected a bus.

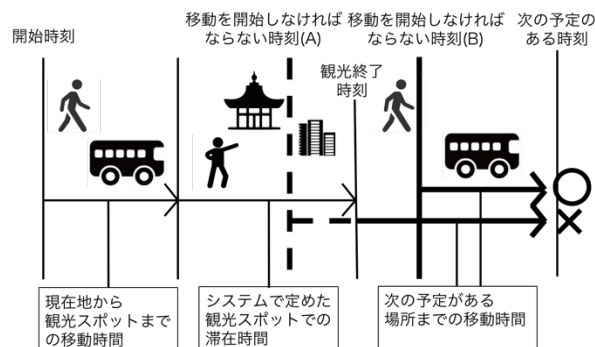


図 4 観光スポットの表示判定

Figure 4 Decision of whether to display tourists spots.

在可能時間」を表示する。

3.2 地図に表示する情報を絞り込むアルゴリズム

空き時間内に観光可能な観光スポットとそこへ行くことのできるバスの中に絞り込むアルゴリズムについて説明する。ここで、バスの位置情報や停留所ごとの到着時間とそのバスの停留所の位置情報をバスデータと呼ぶ。

1. ユーザの最寄りの停留所を通るバス路線を含むバスデータのみに絞り込む。
2. 観光スポットとその観光スポットへ行くことのできるバスを結びつける。具体的には、観光スポットの最寄りの停留所が路線にあるバスをその観光スポットと結びつける。観光スポットから最も近い停留所が路線にあるバスが複数ある場合、それらのバスすべてと観光スポットを結びつける。結びつけることによって観光スポットへ行くことのできるバスの時刻表データを取得することが可能となる。そこで、取得したデータを利用して観光スポットへの到着時刻を計算する。
3. 空き時間内に移動でき、観光するのに十分な時間滞在可能な観光スポットに絞り込む。絞り込むための判定方法を図 4 に示す。観光開始時刻に移動時間とシステム上で定めた滞在時間を加算した時刻を、観光終了時刻とする。滞在時間は観光スポットのカテゴリ毎にシステム側で設定する。例えばカフェであれば 40 分というように設定する。次の予定に間に合うように、観光スポットから次の予定のある場所に移動を開始しなければならない時刻と、観光終了時刻を比較する。観光スポットから移動を開始する時刻が観光終了時刻より後である観光スポットのみを表示する。図 4 の場合、移動開始しなければならない時刻が(A)である観光スポットは表示しないが、(B)であるような観光スポットは表示する。

3.3 対話的推薦手法の手順

システムではバスを選択することで、そのバスで訪れることのできる観光スポットのみに絞り込まれる。しかし、観光スポットが多く表示された際に、観光スポット一つ一



図 5 推薦時の観光スポット詳細画面

Figure 5 A detail screen of tourist spot when recommend.

つを確認しなければいけないため、その中から選ぶことは手間がかかる。そのため、観光スポットの推薦を行うことでユーザの手間を削減する。観光客にとって、行きたい観光スポットは、その場の状況や観光客の嗜好によって変わると考えられる。例えば、空腹かどうかによって、飲食店に行きたいか飲食店以外に行きたいかが変わる。また、歴史が好きかどうかによって歴史的な建造物に行きたいか歴史に関係ない観光スポットに行きたいかが変わる。そのため、その場の状況と観光客の嗜好を得るために対話的な推薦を行う。

対話的な推薦では、ユーザが質問に答えるたびにシステムは観光スポットを推薦する。具体的には、ユーザが地図からバスを選択した際に、観光スポットを一つランダムに選び表示する。このとき、観光スポットの詳細情報に、「その観光スポットに興味のない理由」を3つ表示する。興味のない理由とは、例えば、飲食店が推薦された際には「お腹が空いていない」や、洋食店が推薦された際には「和食がいい」などである。このときの画面を図5に示す。推薦された観光スポットに興味なかった場合、ユーザには「その観光スポットに興味のない理由」を選択させる。ここで選ばれた理由を基に別の観光スポットを推薦する。これを興味のある観光スポットが見つかるまで繰り返すことで、ユーザの嗜好を蓄積していき、ユーザにとって価値のある観光スポットを推薦する。

3.4 推薦アルゴリズム

対話的な推薦を行うために、本研究では二種類の要素にスコア付けを行い観光スポットを推薦する。二種類の要素とは、観光スポットと「その観光スポットに興味のない理由」である。「その観光スポットに興味のない理由」は、観光スポットにスコアを付けるためにスコア付けを行い、観光スポットは、観光スポットを推薦するためにスコア付けを行う。

はじめに、「その観光スポットに興味のない理由」に対してスコア付けを行う。その後、対話的にすべての観光スポットに対してスコアをつけていく。その結果、スコアが高いほどユーザにとって価値のある観光スポットとなるため、最もスコアの高い観光スポットを推薦する。「その観光スポットに興味のない理由」のスコアは、観光スポットを「その観光スポットに興味のない理由」で2つに分けた際、割合が1対1に近いほど高くする。1対1に近い割合で分けることによって観光スポットの探索が早くなる。「その観光スポットに興味のない理由」のスコアをSとしたとき、スコアを計算する式は以下ようになる。

$$S = A + (B + A) / 2$$

「その観光スポットに興味のない理由」で観光スポットを条件に該当するグループと該当しないグループに分類し、それぞれのグループに含まれる観光スポットの数を計算する。分類した際の、小さい方の数をA、大きい方の数をBとする。例えば「興味のない理由」が「お腹が空いていない」というもので推薦される候補となる観光スポットが10件存在したとする。このとき、飲食店が7件、飲食店以外が3件だった場合、Aは3、Bは7となり、得られる値は8となる。「その観光スポットに興味のない理由」は、一度選択されたものには-10を加算する。一つの観光スポットに対して、「その観光スポットに興味のない理由」の上位二件を表示する。また、「既に行ったことがある」という理由をスコアに関係なく表示する。次に観光スポットのスコア付けを行う。観光スポットのスコアは、ユーザが選択した「その観光スポットに興味のない理由」を基にスコア付けを行う。興味のない理由を選んだ際にユーザの嗜好や状況を満たしていればスコアに+1を加算し、満たしていなければスコアに-1を加算する。例えば、「お腹が空いていない」を選択すれば、飲食店には-1が加算され、飲食店以外には+1が加算される。観光スポットについても一度選択されたものには-10を加算する。

このようにして、興味のない理由を選ぶ毎にスコアを計算し、スコアが最大となる観光スポットを推薦し、ある観

1回目

観光スポット		興味のない理由	
観光スポット名	スコア	興味のない理由	スコア
トラピスチヌ修道院	0	空腹状況	4
きくよ食堂(飲食店・和)	0	洋食か和食か	2
大森浜	0	歴史が好きか	3
レイモンハウス(飲食店・洋)	0		

↓
推薦された観光スポット：大森浜
興味のない理由：なにか食べたい

2回目

観光スポット		興味のない理由	
観光スポット名	スコア	興味のない理由	スコア
トラピスチヌ修道院	-1	空腹状況	-9
きくよ食堂(飲食店・和)	1	洋食か和食か	2
大森浜	-11	歴史が好きか	1
レイモンハウス(飲食店・洋)	1		

↓
推薦された観光スポット：きくよ食堂
興味のない理由：洋食が食べたい

3回目

観光スポット		興味のない理由	
観光スポット名	スコア	興味のない理由	スコア
トラピスチヌ修道院	-1	空腹状況	-9
きくよ食堂(飲食店・和)	-10	洋食か和食か	-8
大森浜	-11	歴史が好きか	1
レイモンハウス(飲食店・洋)	2		

↓
推薦された観光スポット：レイモンハウス
興味のない理由：歴史的なものがいい

図 6 スコア計算の一部

Figure 6 A part of score calculation

スポットが見つかるまで興味のない理由を選択させることを繰り返す。その結果、ユーザの状況や嗜好を利用しているのでユーザの嗜好や状況に沿った観光スポットが見つかる可能性が高いと考えられる。

スコア計算の流れの一部を図 6 に示す。図 6 の例では、観光スポットが 4 件あったとする。はじめに、「その観光スポットに興味のない理由」のスコアを計算する。観光スポットのスコア 1 位群の中からランダムに一件観光スポットを推薦する。今回は、1 回目はスコアが全部 0 であるため、4 つのスポットからランダムに 1 つ選ぶ。その結果、大森浜が推薦されたとする。ここで、ユーザが興味のない理由として「なにか食べたい」という理由を選択すると、飲食店である「きくよ食堂」と「レイモンハウス」には+1 が加算され、飲食店以外の「トラピスチヌ修道院」と「大森浜」は-1 が加算される。これらを繰り返すことで、よりユーザの嗜好やその場の状況にあった観光スポットが推薦される。

4. まとめ

本研究では、観光客が安心してバスに乗って観光スポットへ行くための支援システムの構築を行った。システムでは、ユーザの最寄りの停留所から行くことのできる観光スポットやそこへ行くことのできるバスを地図上に表示する。また、観光スポットを探す手間を省くために、観光スポットの推薦も行う。推薦は、ユーザの嗜好や状況を利用するために対話的に行う。

今後は推薦アルゴリズムの有効性を検証するための実験を行う。実験方法については現在検討中である。

さらに、バスと観光スポットを表示するアルゴリズムの改善を行う。例えば、現在のアルゴリズムでは一つの観光スポットに対して一つの停留所しか結びつけていない。このままでは、停留所から少し歩けば行ける観光スポットが存在しても最寄りの停留所が別の停留所であった際に表示されなくなってしまう。そこで、ユーザが歩いて行ける範囲すべての観光スポットと停留所を結びつける。それにより、表示される観光スポットが増える。この他にも、バスがどの方向に進んでいるかがバスを選択しないとわからないなどの課題を解決する必要がある。

参考文献

- 1) 函館市観光コンベンション部観光振興課, 平成 24 年度観光アンケートの調査結果, <http://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2014060600023/files/h24questionnaire.pdf> (2012).
- 2) 石倉頌子, 小林亜樹, 寄り道経路推薦方式, 情報処理学会第 74 全国大会講演論文集, vol. 1, pp. 297-299 (2012).
- 3) 倉田陽平, 有馬貴之, 対話的旅行計画作成支援システムの実装と評価, 日本観光研究学会全国大会学術論文集, vol. 25, pp. 173-176 (2010).
- 4) 森部陽一郎, 情報デザインの視角による宮崎におけるバス路線図作成に関する研究 (1), 宮崎公立大学人文学部紀要, vol. 20, pp. 251-258 (2013).