

# 観光アプリケーション開発による観光者の路面電車利用を支援する試み

伊藤恵, 宮下翔伍

公立はこだて未来大学

b1017020@fun.ac.jp

**概要:** 自動車の普及により, 路面電車は環境に優しく, 利便性の高い公共交通機関として近年注目され, 持続可能な町づくり, 中心市街地の活性化などに期待されている. 路面電車の利用者は観光者, 沿線住民が中心となっているが, 地域の過疎化により, 沿線人口は年々減少傾向となっている. そのため, 財政の負担となり, 路線の廃止などが危惧されている. これらの問題から, 本研究では, 路面電車を利用した観光支援アプリケーションを開発することで, 路面電車の利用割合が多い観光者の路面電車の利用を支援することを試みる. モバイルを用いた観光支援アプリケーションを開発し, アプリの利用者が路面電車を利用することで安心して観光を行えるよう, 観光スポットを含めたルート生成, 路面電車の時刻表を考慮したスケジュール作成支援を行う. これにより, 路面電車の利用率を促進させることを目指す.

**キーワード:** 観光支援, モバイルアプリケーション, 路面電車, ルート生成

## 1 はじめに

近年路面電車の復権, 注目が増えている. その要因としては, 行き詰まったモータリゼーション対策, 自動車からの CO<sub>2</sub> 増加に伴う環境悪化への対策として, 路面電車は環境に優しく, 利便性の高い公共交通機関として認識されてきていることが考えられる [1]. 函館市に着目すると [4], 函館市の人口減少に伴い, 路面電車の利用者は減少傾向にあるが, 平成 27 年度には函館アリーナや北海道新幹線の開業などにより国内外の観光客の利用が伸び, 乗客数が増加している. しかし, 依然として利用者の減少は抑えられていないため, 今後も続くと財政状況の負担により路線の廃止も危惧されると考えられる. そのため, 本研究では観光客の路面電車の利用を促進し, 路面電車の利用者数の増加に繋げることを目的とする. 函館市が行なった調査によると [3], 観光者が函館市内で困ったこととして, 地図, パンフレットが少ない, バス・路面電車の乗り方が上位に挙げられた. また, 事前に観光に関して不足した情報としては飲食店や観光スポットへの経路情報, バス・路面電車の乗り方, グルメなどが上位に挙げられた. これらの結果を踏まえて, 本研究で観光者に観光スポットの情報, 路面電車の情報支援, 観光スポット, 路面電車を繋ぐルート生成, 路面電車の時刻表を考慮したスケジュール作成支援を行うことで, 観光における課題点を支援する. これにより,

観光者の路面電車の興味関心を促し, 路面電車の利用を促進させることを試みる.

## 2 関連研究

### 2.1 バス観光支援システムに関する研究

工藤らの研究 [2] では, 空き時間を利用したバスによる観光を促進するための観光支援システムを開発した. システムの概要としては, 地図上にユーザの現在地やバスで行く観光スポット, そこへ行くためのバスの観光地, 停留所を表示する. ユーザが予定のある時刻と場所をシステムに入力するとユーザの現在地やユーザが予定までの空き時間に観光可能な観光スポットを表示する. ユーザが観光スポットを選択すると, その観光スポットの説明やそこへ行くためのバス, 到着時間, 滞在可能な時間を表示する. この研究は公共交通機関のデータと観光スポットのデータを結びつけたアルゴリズムの設計を行なっている点において, 本研究で参考となる開発事例と考えた.

## 3 観光支援アプリケーションの提案

観光者が観光する際に不足する情報, 観光スポットへの経路情報, 路面電車の時刻を考慮したスケジュール作成を本アプリケーションで支援する. アプリケーションの対象ユーザーは路面電車近郊の観光を目的とする観光客とする.

### 3.1 Directions API

Directions APIとは、Google が提供しているサービスである Google Maps Platform で利用できる API の一つである。Google Maps Platform とは、Android, iOS, Web ブラウザ, HTTP 経由で利用できる Web 地図サービスである。Directions API は様々な API の中で地点間のルートを算出するのに特化した API である。主な機能としては以下の3点である。

- 地点間 (出発地から目的地) の最短ルートを算出
- 複数の交通機関, 自動車, 自転車, 徒歩などの移動モードの設定 (日本は徒歩, 自動車のみ対応)
- 過去の交通渋滞情報と現在の交通状況に基づいた移動時間を計算

また, 経由地を含め最大 25 地点まで含めたルートを算出することができる。本研究では観光ルート生成に用いる。ただし, 函館の路面電車には対応していないため, そのまま用いることはできない。本研究での活用方法の詳細は 3.3 節にて説明する。

### 3.2 アプリケーション概要

提案アプリケーションでは, 上記で説明した Directions API と Swift を使用して開発を行う。システム構成内容は図 1 に示す。アプリケーションに使用するためのデータとして函館市公式観光情報サイト「はこぶら」[5] から電停から徒歩圏内の 120 箇所の観光スポットデータ, 函館市役所のサイト [6] から函館市の全ての電停 26 箇所の時刻表データを用いる。時刻表データには国際的に広く利用されている公共交通用データフォーマット「GTFS」[7] に日本の状況を踏まえて拡張された形式である「GTFS-JP」を用いる。二つのデータを用いてアプリケーション内に路面電車の位置情報, 時刻表, 観光スポットの位置情報を表示する。

観光スポットの表示に関しては, 電停を中心として範囲を設定する。電停を選択することで, 電停周辺の一定範囲内の観光スポットのみ表示を行う。

この結果, ユーザにとって観光スポットの絞り込みが可能となり, 初めて路面電車に乗るユーザは電停と観光スポットの関連付けて情報を与えることができるため, 路面電車に興味を持たせる機会を与えることができる。ユーザはマップ

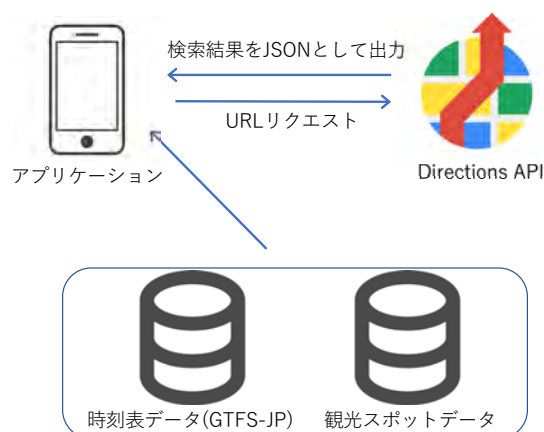


Fig. 1 システム構成

から乗る電停を選択した後, 行きたい観光スポットを選択すると, 選択した観光スポットの詳細ページに繋がるボタンと選択したスポットをスケジュールに追加する (以下, 「Go」) ボタンが表示される。電停選択後のスポット選択画面を図 2 に示す。スポット詳細ページは「はこぶら」のサイトページを利用している。ユーザがスポットの詳細ボタンを選択すると, 各観光スポットの詳細情報が載った「はこぶら」のページに遷移する。ユーザにとって知らない観光スポットであれば, 詳細ページで情報を閲覧することができる。スポットを決定した場合は「Go」ボタンを押す。「Go」ボタンを押すと, 選択したスポットでの滞在時間を入力する。その後, スケジュール作成画面に移動する。スケジュール作成画面では目的地が複数ある場合, 経由地に追加を行うことができる。目的地が決定した場合は検索を行う。検索結果が返ると出発地点から目的地までのスケジュールが表示されたスケジュール画面に遷移する。スケジュール画面に関する説明は 3.5 節にて行う。また, スケジュール画面からマップ画面に遷移できる。マップ画面には出発地点, 出発地点最寄りの電停, 目的地最寄りの電停, 目的地を含めたルートが表示される。

### 3.3 観光スポットを経由したルート生成

アプリケーション内で使用するルート生成システムに関して説明する。本システムでは, 3.1 節で説明を行った Directions API を使用してルート検索を行う。出発地点を origin, 目的地を destination, 複数の目的地があれば, 経由地として waypoints をパラメータとして URL の作成を行



Fig. 2 スポット選択画面



Fig. 3 マップ画面

う。これを使用して、Directions APIと通信を行う。結果はJSONとして返されるため、Swift内にてJSONを受け取るためのデータモデルを用意した。取得した結果の中から、マップのルートに必要な座標を抽出し、図3のマップ画面に目的地までのルートを表示する。また、Directions APIは無料で利用には制限があり、リクエスト回数が限られている。そのため、一回のルート生成に対して一回のみリクエストを行う。そして、路面電車を利用したルート生成を行うためにはDirections APIの情報だけでは徒歩に限定されたルート情報しか取得できないため不十分である。本システムのルート生成アルゴリズムの詳細は3.4節にて説明する。

### 3.4 ルート生成アルゴリズムの実装

ルート生成システムのアルゴリズムの実装方針に関して説明する。路面電車を介したルート生成を行うために、Directions APIと時刻表のデータを併用する(図4)。Directions APIでは徒歩を介したルート情報の取得、時刻表のデータでは電停間のルート情報を使用することで取得する。まず、出発地点、出発地点最寄りの電停、目的地最寄りの電停、目的地をマップの座標から取得する。ここでは、出発地点最寄りの電停をaとし、目的地最寄りの電停をbとする。次に、Directions APIを使用し、出発地点と電停aの区間、目的地と電停bの区間をDirections APIを用いて取得する。電停aと電停bの区間は時刻表のデータから到着

時刻を比較することで電停間の移動時間を取得する。最後に、二つの取得したデータを統合し、ルート表示を行う。本稿執筆時点で、一つの目的地に対するルート生成は実装できている。残りの実装の課題点として、(1) 経由地を含めたルート実装、(2) スポットの絞り込み方法の追加、(3) 誤ったルートが生成される問題への対処がある。(3)について、Directions APIで検索する際に、目的地の座標ではなく、目的地の名前をパラメータとして渡しているため、別のスポットが検索されてしまうことが原因だと考えられる。緯度経度等を用いた検索を実装予定である。今後はこれらの3つの課題点の解決に向けて実装を行う。

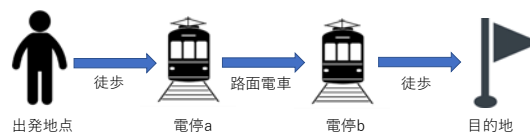


Fig. 4 生成される観光ルートの流れ

### 3.5 時刻表を考慮したスケジュール作成

アプリケーション内で使用するスケジュール作成機能に関して説明する。スケジュール画面は図5に示す。本機能は、3.3節で得られたJSON結果を使用する。3.3, 3.4節では、スポット間の座標データを取得することでマップにルートの表示を行っていたが、本機能には、スポット間の距離と時間情報を使用する。JSONからスポット間の移動時間、距離を抽出し、GTFSから時刻表のデータを抽出することで、現在地から最寄りの

電停の直近の到着時刻を算出し、出発地点、移動時間、電停間の移動時間、目的地の順に表示している。本稿執筆時点では一つの目的地へのスケジュールのみ表示される状態となっている。目的地が複数になる場合、スポットでの滞在時間が追加の情報として表示される。



Fig. 5 スケジュール画面

#### 4 評価方法

本システムの有用性を検証するために、評価実験を検討している。実験の目的として、本アプリケーションにて生成されるルート、スケジュールが適切なものであるかの評価を行う。また、本アプリケーションを使用前と使用後で、路面電車に対する意識の差異を評価する。実験はオンラインでの実施を検討している。実験方法としては以下を検討している。

1. ダミーの現在地を複数用意する
2. 被験者はアプリケーションを使用し、行きたい観光スポットを選んで貰う
3. ダミーの現在地から行きたい観光スポットまでのルート、スケジュールを生成する
4. 生成されたルート、スケジュールが適切なものであるか被験者に評価を行って貰う
5. 2から4のStepをダミーの現在地の数だけ繰り返す
6. 最後に本アプリケーションと路面電車に関連したアンケートに回答して貰う

#### 5 まとめと今後

本研究では、観光者の観光における課題点を支援し、観光者の路面電車の利用を促進するため、観光スポットへの経路情報、路面電車の時刻を考慮したスケジュール作成支援を提案した。課題となっていた路面電車を考慮したスケジュール作成、経路情報の表示は一部実装できた。しかし、複数の観光スポットに行く場合や観光スポットの絞り込み方法に関しては未だ実装できていない。そのため、今後も引き続き開発を行い、実験によって本アプリケーションの評価も行っていく。

#### 参考文献

- [1] 函館の路面電車に関する調査-市民及び観光客の利用状況及び評価, 大橋美幸, 函大商学論究, 2014, 47, 1, 55-110.
- [2] バスによる観光を促進するための空き時間を活用した観光支援システムの提案, 工藤卓也 and 奥野拓, 第77回全国大会講演論文集, 2015, 1, 879-880.
- [3] 平成29年度函館市観光動向調査, 函館市観光部観光企画課 函館国際観光コンベンション協会, 2017, <https://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2014060600023/files/H29doukoucyousa.pdf>.
- [4] 函館市交通事業経営ビジョン, 函館市企業局, 2017, [https://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2014030800156/files/k\\_vision\\_all.pdf](https://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2014030800156/files/k_vision_all.pdf).
- [5] 函館市公式観光情報 はこぶら, 函館市観光部, 2008, <https://www.hakobura.jp/>.
- [6] 函館市 City of HAKODATE, 函館市役所, 2015, <https://www.city.hakodate.hokkaido.jp>.
- [7] 静的バス情報フォーマット (GTFS-JP) 仕様書, 国土交通省 総合政策局 公共交通政策部, 2019, <https://www.mlit.go.jp/common/001283244.pdf>