

観光者の路面電車利用を支援する観光アプリケーション開発

宮下 翔伍 伊藤 恵

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。

Due to the widespread use of automobiles, trams have been attracting attention in recent years as an eco-friendly and convenient public transportation period. Trams are used to create sustainable cities and revitalize central urban areas. The majority of tram users are tourists and residents along the line, but the population along the line is decreasing year by year due to depopulation of the area. As a result, the financial situation is burdened and there is a concern that routes will be abolished. Therefore, in this research, we try to support the use of tram by tourists who have a high percentage of use of tram by developing a tourism support application using tram. In order to allow users of the app to enjoy sightseeing by using the tram, we will support the generation of routes including tourist spots and schedule creation considering the timetable of the tram. And then, we aim to promote tram utilization.

1 はじめに

公共交通機関を取り巻く環境の変化は著しい。かつて、路面電車は 1950 年代に最盛期を迎えたが、それ以降急速に廃止が進められた [9]。当時、全国 67 都市で総延長約 1,500km の路面電車が活躍したとされているが、1998 年には約 240km まで減少した [3]。しかし、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 CO₂ 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 [4]。函館市に着目すると [7]、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 [5]、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・路面電車の乗り方や料金の払い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・路面電車の乗り方や料金の払い方、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

Development of Tourism Application that Supports Tourists using Tram.

Shogo Miyashita and Kei Ito, 公立はこだて未来大学, Future University Hakodate.

支援を行うことで、観光者の路面電車の利用を支援する。これにより、新規観光者の路面電車の利用を促進し、既存観光者の路面電車の利用率を支援する。

2 関連研究

2.1 函館路面電車の分析に関する研究

大橋の研究[4]では、観光客の路面電車の利用状況に関してアンケート調査を行なった。調査項目は回答者の居住地、函館市内の交通手段・訪れた観光スポット、路面電車の利用目的、路面電車の評価などである。回答者の居住地として、道内観光客79人、道外観光客117人、海外観光客92人、合計288人であった。回答者の函館市内の交通手段としては路面電車が最も多く全体の約50%であり、路線バス、自家用車が後に続いた。路面電車の利用目的としては、観光、買い物、食事の順に回答が多かった。路面電車で訪れる観光スポットとしては函館山、湯の川温泉、朝市などの回答が多かった。この研究では、実際に函館を訪れた観光客に対して路面電車に関連した様々な調査を行っていた観点から、本研究の開発に必要な観光スポットのデータや機能の検討ができると考えた。

2.2 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。また、提示する情報を絞り込むアルゴリズムとして、観光スポットのデータとバスの現在地や停留所のデータをまとめたバスデータの二つに分けた。ユーザとバスの位置関係によってバスデータを絞り込み、観光スポットとバスデータの結びつけを行う。その後、空き時間内に移動できる観光スポットを絞り込み、ユーザに提示を行う。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を設計を行なっている点にて、本研究において参考となる有用な開発事例と考えた。

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
- 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」[6]から60箇所の観光スポットデータ、函館市役所のサイト[8]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」 [1] 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。

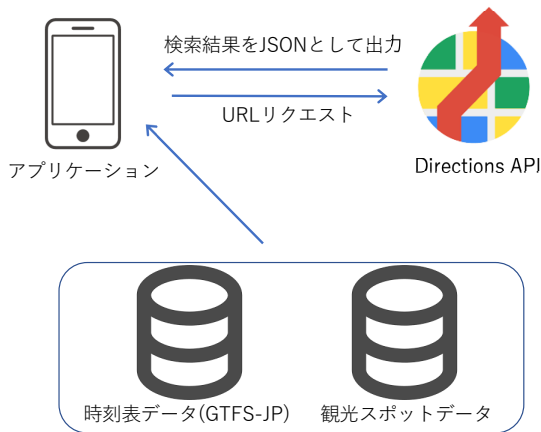


図 1 システム構成

しかし、全ての観光スポットの位置情報と路面電車の位置情報を表示してしまうと、観光スポットの情報量が多く、ユーザの負担となる恐れがある。そのため、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。電停選択前の電停一覧画面を図 2 に示す。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ー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。ユーザはマップから電停を選択した後、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 3 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。その後、スポットに行くことを決定するとスケジュールに追加するボタンを押す。目的地を決定後、スケジュールボタンを選択すると、ルート検索画面に移動する。ユーザは出発地点と目的地のスポットが複数存在すれば、経由地に観光スポットの追加を行う。その後、検索を行うと出発地点から目的地までのスケジュールが作成される。マップの画面に戻ると、出発地点から目的地までのルートが表示される。

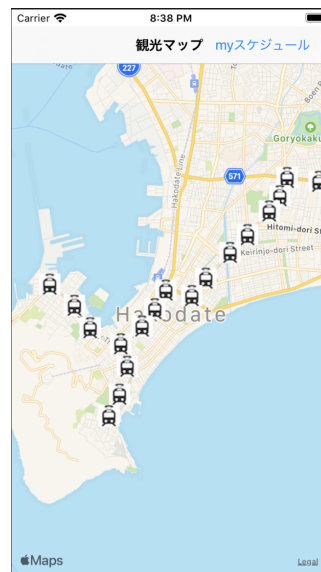


図 2 電停一覧画面



図 3 スポット選択画面



図 4 ルート作成画面

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。図4のルート作成画面にて出発地点、目的地、経由地の入力を行う。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 url 内のパラメータとして URL の作成を行う。この url 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5のマップ画面に目的地までのルートを表示する。しかし、Directions API は日本の電車時間を考慮したルート生成を行うことができない。そのため、現状は出発地点から目的地まで徒歩に限定したルートが表示されている。今後の課題となる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。

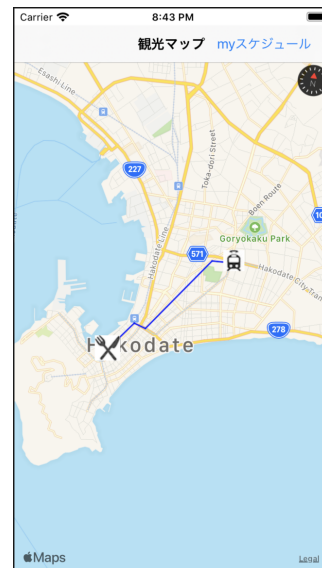


図 5 マップ画面

3.4 ルート生成アルゴリズムの検討

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6)。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、出発地点と目的地の最寄りの電停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。

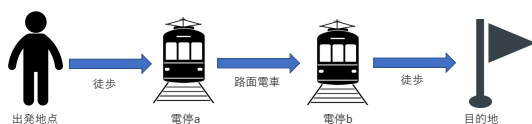


図6 生成される観光ルートの流れ

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7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。本稿執筆時点では、時刻表は考慮されておらず、スポット間の距離と時間を表示したスケジュールを表示している。

4 評価方法

本システムの有用性を検証するために、二つの実験を検討している。一つ目は本アプリケーションで生成するルート、スケジュールが実際に観光にて有効なルートであるかの実験を行う。方法として、函館在住の複数の被験者に観光客としての立場から行きそうなスポットを選んで貰い、生成されるルート、スケ



図7 スケジュール画面

ジュールが妥当であるか評価を行って貰う。二つ目として、被験者に実際にアプリケーションを使用して観光を行って貰う予定である。観光後にアンケートを実施し、アプリケーションを使用することで得られた利点、欠点に関わるデータ、実験前と実験後で路面電車に関する知識の差異を確認し、路面電車への意識の変化を評価する。

5 まとめと今後

本研究では、新規観光者の路面電車の利用を促進し、既存観光者の路面電車の利用率を支援するために、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。アプリケーション機能の一部は作成したが、路面電車と関連付けたルート生成、時刻表を考慮したスケジュール作成については今後開発していく。その後、提案手法と開発したアプリケーションの評価を行う。

参考文献

- [1] 国土交通省 総合政策局公共交通政策部: 静的バス情報フォーマット (GTFS-JP) 仕様書, <https://www.mlit.go.jp/common/001283244.pdf>, 2019.
- [2] 工藤卓也, 奥野拓: 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, 第77回全国

- 大会講演論文集, Vol. 2015, No. 1(2015), pp. 879–880.
- [3] 浅井康次: 日本の路面電車の経営状況について, 運輸と経済, Vol. 60, No. 11(2000), pp. 60–68.
- [4] 大橋美幸: 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, 函大商学論究, Vol. 47, No. 1(2014), pp. 55–110.
- [5] 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: 平成 29 年度函館市観光動向調査, <https://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2014060600023/files/H29doukoucyousa.pdf>, 2017.
- [6] 函館市観光部: 函館市公式観光情報 はこぶら, <https://www.hakobura.jp/>, 2008.
- [7] 函館市企業局: 函館市交通事業経営ビジョン, https://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2014030800156/files/k_vision_all.pdf, 2017.
- [8] 函館市役所: 函館市 City of HAKODATE, <https://www.city.hakodate.hokkaido.jp>, 2015.
- [9] 和久田康雄: 路面電車ーライトレールをめざして, 成山堂書店, 1999.