

Maps SDK for Android を用いたテーマパークナビゲーションアプリの構築

島津 侑希 五味 悠一郎

本研究の目的は、テーマパーク内のアトラクション間のみならず、現在地から地図を表示した状態で園内移動ができることを明らかにすることである。先行研究では、Android アプリ内に地図を表示し、位置情報を取得して現在地とアトラクションの場所にマーカースピンを設置した。しかし、地図の拡大縮小や移動を行うと現在地周辺にマーカースピンが増えてしまい、現在地とアトラクションにおいてマーカースピンの違いがわからなかった。本稿では、マーカースピンの不具合を修正し、現在地からアトラクションまでのルート表示機能を追加した上で、アプリを使用し評価した。その結果、マーカースピンは想定通りに表示され、園内のほとんどのアトラクションで想定通りのルートが表示された。一方、一部のルートは想定と異なった。Maps SDK の既存ルートを使用したことが要因と考えられるため、園内にカスタムルートを追加することで解決できると考える。

1 はじめに

テーマパークの 1 つである東京ディズニーリゾートは、新型コロナウイルス対策のため入場制限がされる前の 2013 年から 2019 年までは年間で約 3000 万人が来場しており、2023 年は同程度の入園者数まで回復し、パーク内では混雑が常態化している [4] [3]。

外国人観光客や東京ディズニーリゾート初心者にとって、混雑しており慣れない東京ディズニーランド園内 (以降、園内とする) を円滑に移動することは困難である。この問題を解決するため、園内のナビゲーションシステムを開発してきた [6] [5] [7]。

本稿の目的は、Maps SDK for Android を用いたテーマパークナビゲーションアプリにルート表示機能を追加することで、テーマパーク内のアトラクション間のみならず、現在地から地図を表示した状態で園内移動ができることを明らかにすることである。

2 先行研究

2.1 先行研究 (中野)

中野は東京ディズニーランドに慣れていない国内外の来場者が最短経路で移動できるように、ナビゲーションシステムを開発した。アトラクションの待ち時間と移動距離を元に周回順路を決定しており、図 1 に示した Ver.3.0 では地図の表示はできている。しかし、ルートを描画した画像をあらかじめ用意し、その画像を地図として表示させるシステムであったため、どのアトラクションを選択しても、あらかじめ描画されたルートしか表示できなかった。Ver.3.0 は画像を表示しているため、地図の拡大縮小および回転も不可能であった [6]。

Building a theme park navigation application using Maps SDK for Android.

Yuichiro Gomi, 日本大学理工学部, College of Science and Technology, Nihon University.

Yuki Shimazu, 日本大学理工学部応用情報工学科, Department of Computer Engineering, College of Science and Technology, Nihon University.



図1 ルートを描画したナビゲーションシステム (Ver3.0)



図2 Web ページ型のナビゲーションシステム

2.2 先行研究 (村山)

Ver.3.0 の地図表示では拡大縮小および回転が不可能であったため、村山は地図の拡大縮小および回転が可能な地図表示プログラムを作成した。村山は canvas 機能を利用した Android アプリでの作成も検討したが、地図を拡大縮小できないため、図2に示す Web ページ型の地図表示プログラムを作成した [5]。

2.3 先行研究 (徳岡)

中野と村山が開発した地図表示および経路表示では、現在地からアトラクションまでのルート表示ができなかった。徳岡は Maps SDK for Android を用いて現在地からアトラクションまでのルート表示がで

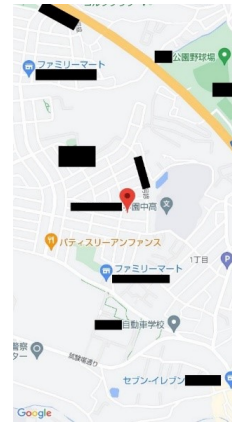


図3 現在地の取得



図4 マーカーピンを設置したアトラクション

きることを目標とし、現在地の取得 (図3) と現在地およびアトラクションのマーカーピンを設置した (図4) [7]。

3 先行研究の課題

2.3で徳岡が開発した地図表示では、地図の拡大縮小や移動を行うと現在地周辺でマーカーピンが増え、現在地のマーカーピンとアトラクションのマーカーピンの違いがわからないこと、およびルート表示機能を追加することが課題として述べられていた [7]。

本稿では徳岡が開発した地図表示機能において、マーカーピンの不具合を修正し、現在地からアトラクションまでのルート表示機能を追加した上で、アプリを使用し評価した。



図 5 変更後の現在地表示



図 6 アトラクションのマーカーピン「青色」

4 アプリの修正と構築

4.1 マーカーピンの修正

マーカーピンの不具合修正は、徳岡と同様に Maps SDK for Android を用いて、開発言語は Java を使用した。開発環境は Android Studio-2024.1.1 を使用した。地図の拡大縮小や移動を行うと現在地周辺でマーカーピンが増えた理由は、現在地の位置情報を取得するたびに新しいマーカーピンが設置されていたためであると考え、現在地の位置情報を取得した際に既存のマーカーピンを削除するように変更した。現在地の位置情報を取得したことが視覚的にわかりやすくなるように、現在地の取得ボタンを画面に追加し、現在地の位置情報を手動で更新できるようにした (図 5)。

現在地のマーカーピンとアトラクションのマーカーピンの違いがわからなかった理由は、現在地のマーカーピンとアトラクションのマーカーピンがどちらも「赤色」であったためである。そこで、現在地のマーカーピンは「赤色」、アトラクションのマーカーピンは「青色」となるように設定した (図 6)。

4.2 ルート表示機能の構築

Maps SDK for Android は、地図を Android アプリに表示し、位置情報の取得やマーカーピンの設置などができる [2]。しかし、ルート表示機能はないため、ルート情報の取得に必要な Directions API を用いて、Maps SDK for Android の地図上で表示した。



図 7 ルート表示

Directions API は、出発地と目的地の地点間におけるルートを計算する [1]。Directions API から取得した現在地とアトラクション間のルート情報から、ルートのポリライン (連続した線データ) 座標を取得し、ルートを描画した (図 7)。

5 アプリを使った実証実験

5.1 現在地の取得

4.1 により、現在地周辺でマーカーピンが増える不具合の修正がされたこと、および現在地の取得機能が正しく動作することを、園内で検証した。検証は、園内 7 つのエリアである「ワールドバザール」「アドベンチャーランド」「ウエスタンランド」「クリッターカントリー」「ファンタジーランド」「トゥーン

タウン」「トゥモローランド」で行った。現在地の取得場所は、1つのエリアにおいて4箇所ランダムな地点を選び、合計28箇所とした。現在地の取得方法は「Wi-Fi(on)」「Wi-Fi(off)」「機内モード」の3パターンでそれぞれ行い、各パターンを設定後に現在地取得ボタンを押し、取得の有無を判断した。「機内モード-Wi-Fi(on)」のパターンは、機内モード使用時にモバイルネットワークが使用できないため除外した(本稿では「機内モード-Wi-Fi <off>」を「機内モード」と表記する)。現在地の取得機能を実行するためのAndroidデバイスは、moto g52j 5Gを使用した。

5.2 ルート表示

4.2より、Maps SDK for AndroidとDirection APIを用いて構築したルート表示機能が正しく動作することを、5.1同様に園内で検証した。検証は、5.1同様7つのエリア計28箇所で行った。ルート表示を行うアトラクションは「オムニバス」「カリブの海賊」「ビッグサンダー・マウンテン」「スプラッシュ・マウンテン」「イツ・ア・スモールワールド」「ロジャーラビットのカートゥーンズピン」「スペース・マウンテン」「アリスのティーパーティー」「美女と野獣」魔法のものがたり」「ウエスタンリバー鉄道」の10個とした。アトラクションは園内7つのエリアから1つずつ選択し、残りのアトラクションはランダムに選択した。ルート表示機能を実行するためのAndroidデバイスは、5.1と同じ型番を使用した。

6 結果と考察

6.1 現在地の取得

5.1の方法で現在地の取得機能が正しく動作することを、園内で検証した。現在地の取得機能を実行した結果の一部を表1に、「Wi-Fi(on)」「Wi-Fi(off)」「機内モード」の3パターンで現在地を取得した結果の一部を図8～図10に示す。

表1と図8～図10より、「Wi-Fi(on)」「Wi-Fi(off)」「機内モード」の3パターンすべてで現在地の取得をしていることがわかる。他6つのエリアでも同様の結果となった。「Wi-Fi(off)」や「機内モード」でも現在地の取得ができた理由として、本検証で使用した

表1 現在地の取得: 成功/失敗 (○: 成功 ×: 失敗)

	地点1	地点2	地点3	地点4
Wi-Fi(on)	○	○	○	○
Wi-Fi(off)	○	○	○	○
機内モード	○	○	○	○



図8 現在地の取得「Wi-Fi(on)」



図9 現在地の取得「Wi-Fi(off)」

Androidデバイス(moto g52j 5G)に内蔵されているGPSを使用したため、現在地の取得ができたと考えた。GPSは、衛星信号を受信することにより位置を特定するため、Wi-Fiの接続がない場合でも現在地を取得でき、機内モードでも動作する。そのため、



図 10 現在地の取得「機内モード」

GPS を利用して現在地の取得を行った可能性が高いと考えた。

図 8～図 10 より、現在地を取得した際に表示されたマーカーピンは 1 つであることがわかる。表示されたマーカーピンが 1 つであることから、現在地周辺でマーカーピンは増えておらず、不具合が修正されたと考えた。

6.2 ルート表示

5.2 の方法で、Maps SDK for Android と Direction API を用いて構築したルート表示機能が正しく動作することを、園内で検証した。ルート表示機能を実行した結果の一部を図 11 と図 12 に示す。

図 11 より「スペース・マウンテン」では、目的地までルート表示していることがわかる。図 12 より「ビッグサンダー・マウンテン」でも、ルート表示はできている。しかし、ルートが園外を経由しており、目的地から離れた場所で途切れていることがわかる。他の箇所も同様に、ルートが目的地まで表示される場合と表示されない場合が確認された。ルートが園外で表示され、目的地から離れた場所で途切えている理由として、Google が提供している Maps SDK for Android や Direction API では、園内での既存ルートが設定されていない、もしくはルート情報が提供されていない場合が考えられる。東京ディズニーランド



図 11 ルート表示「スペース・マウンテン」



図 12 ルート表示「ビッグサンダー・マウンテン」

は私有地のためルート情報が取得できず、ルート表示に公道が優先されたため、目的地までのルート表示ができなかったと考えた。

7 まとめ

本稿では、Maps SDK for Android と Direction API を用いて現在地の取得機能を修正し、現在地からアトラクションまでのルート表示機能を追加した上で、修正および追加した機能が正しく動作することを

園内各所で検証した。その結果、現在地の取得機能は正しく動作した。一方、現在地からアトラクションまでのルート表示機能は、一部正しく動作しなかった。原因は、Maps SDK for Android や Direction API で提供されている私有地のルート情報が不足していたためだと考えた。ルート表示機能における問題の解決方法として、Maps SDK for Android のポリライン描画機能を使用して園内にカスタムルートを作成すること、もしくは園内を移動したときのルートをトラッキング機能で記録することが考えられる。

これらの方法を用いてルート表示機能を修正し、園内すべての場所でルート表示が可能になれば、本稿の目的「現在地から地図を表示した状態で園内移動ができることを明らかにすること」を達成できると考える。

参考文献

- [1] Google: Directions API の概要, <https://developers.google.com/maps/documentation/directions/overview?hl=ja>. (参照 2024-06-05).
- [2] Google: Maps SDK for Android の概要, <https://developers.google.cn/maps/documentation/android-sdk/overview?hl=ja>. (参照 2024-06-05).
- [3] 株式会社オリエンタルランド: 2024 年 3 月期第 2 四半期決算説明会, 東京ディズニーリゾート. https://www.olc.co.jp/ja/news/news_olc/20231030_05/main/00/link/20231030_5.pdf (参照 2024-02-29).
- [4] 株式会社オリエンタルランド: 入園者数データ, 東京ディズニーリゾート. <http://www.olc.co.jp/ja/tdr/guest.html> (参照 2024-02-29).
- [5] 村山 歩 五味悠一郎: テーマパークアトラクションナビゲーター (D Navi) における地図表示手法の検討, 日本ソフトウェア科学会第 36 回大会, 2019.
- [6] 中野 雅允 宇田川 祐介 五味悠一郎: アトラクションナビゲーターにおける最適経路表示システムの改善と実地検証, 第 61 回日本大学理工学部学術講演会, 2017.
- [7] 徳岡 美華 五味悠一郎: Maps SDK を用いたテーマパークナビゲーションシステムの検討, 第 67 回日本大学理工学部学術講演会, 2023.