

# 地図上で複数の部分経路を容易に接続する乗換案内インタフェース

豊福 純平†

小林 亜樹‡

†工学院大学大学院工学研究科 電気・電子工学専攻 ‡工学院大学情報学部情報通信工学科

## 1 はじめに

乗換案内サービスの約8割の利用者は1番目の候補経路しか見ていない [1] が、車窓風景が鉄道での移動に魅力を与えること [2] などから残りは他の経路を所望していると考えられる。筆者らはそのような利用者に向けて、地図上で候補経路の不満区間を組み替えることで所望経路を構成できるインタフェースを提案してきた [3]。しかし、不満区間の表明は代替提案経路との比較することで行えると考え、そのためには事前の路線知識を要していた。

そこで本稿では、代替経路の存在とその経路方向を地図上で示すことでこの路線知識を不要とする方式を提案し試作システムについて報告する。

## 2 提案手法

### 2.1 概要

複数ある候補経路を地図上に表示し、地図上で再検索時の指標として選択し、得られた部分経路を接続することで利用者自身が指定した1経路を表示することができる乗換案内インタフェースを実装した。以降の節では、表示される候補経路、地図上での再検索方法、部分経路の接続などを提案するインタフェースの実際の操作画面を用いて説明する。

### 2.2 検索経路表示

まず、既存の乗換案内サービスと同様に、出発駅や目的駅、検索指標を指定し、検索することで得られた経路を地図上に表示する (図1)。図1の地図上に表示される情報としては、出発駅と目的駅の位置情報を赤マーカー、その2駅間の経路を青線がそれぞれ表している。この時、青線上に出発駅や目的駅とは異なる位置情報が緑マーカーで表示されている駅がある。この駅を本研究では、複数路線乗り入れ駅と呼ぶ。複数路線乗り入れ駅とは、通過駅や始点、終点駅が異なる路線が2路線以上利用可能な駅のことを指している。複数路線乗り入れ駅のように、様々な路線を利用できるということは、その数だけ利用者が利用可能な候補となる経路が存在することになる。筆者らは、これらの候補経路の存在を認知することができれば、利用者が所望する経路と一致もしくは近い経路を見つけることができるかもしれないと考え表示することにした。



図1: 検索経路表示画面

### 2.3 候補経路表示

緑マーカーは代替経路への分岐が存在することを意味し、これにマウスカーソルを重ねるだけでその分岐する代替候補経路全てを地図上に表示する (図2)。これにより、代替候補経路の存在とその具体的な経路という知識を利用者に具体的に示す。緑マーカーからマウスカーソルを外せば非表示となり、続けて他の緑マーカーで同様の操作が可能であるから、複数個所の緑マーカー間での代替候補経路を比較検討することも容易である。



図2: 候補経路表示画面

表示された候補経路の中から、利用したいと思う候補経路を発見したら、その候補経路が表示された緑マーカーをクリックする。すると、図3のようにクリックした緑マーカーから利用可能な候補経路それぞれの経路線と終点駅が表示される。また、この時に候補経路毎の終点駅を表す青マーカー上にポップアップを表示し、そのポップアップ内で「○○線: ××駅」と書かれた再検索用の選択肢を表示する。さらに、出発駅からクリックした緑マーカーまでの部分経路を青線で再表示し、図1の経路は、再検索時に経路のどの部分が変まっているのかを比較するために灰色線で再表示している。この時の青線が利用者が利用しようとしている経路の一部であり、この青線を接続していくことで目的駅までの1経路を、乗換案内によってその方向での妥当性を保った候補経路の出力を見て、利用者自身で構成していくことになる。

Route Interface to easily connect multiple partial routes on the Map

†Junpei Toyofuku ‡Aki Kobayashi

†Electrical Engineering and Electronics Program, Graduate School of Engineering, Kogakuin University

‡Department of Information and Communications Engineering, Faculty of Engineering, Kogakuin University



図 3: 候補経路と選択肢の表示画面

### 2.4 再検索結果表示

図 3 で表示されている候補経路の選択肢にあるラジオボタンをクリックすることで、選択した路線の経路を再検索経路として赤線で表示する。この赤線が目的駅(赤マーカー)上を通るまで再検索を繰り返す。そこまで再検索を行ったら、目的駅上の赤マーカーをクリックすることで再検索が終了し、図 4 のように利用者が指定した 1 経路が青線のみで表示されるようになっている。



図 4: 利用者が再検索して得た 1 経路

## 3 評価実験

### 3.1 実験内容

比較手法 (Google Maps[4]) と提案手法それぞれで、事前に用意した車窓スポット群から実験参加者自身で選んだ複数のスポット近くを通る経路を構成するのにかかる検索所要時間を測定し、比較する実験を行った。

### 3.2 実験結果

実験参加者は 5 名で、それぞれの検索所要時間の測定結果と、比較手法と提案手法それぞれの平均時間を表 1 に示す。この結果から、提案手法の方が平均で約 30[s] 早く指定した 1 経路の構成ができることがわかった。

### 3.3 考察

比較手法は、接続するための部分経路を求めるたびに、検索条件の変更を指定し、それぞれの検索結果を別々で用意して参加者自身で 1 経路として利用可能なかを確認するという手間が発生した。一方で提案手

表 1: 評価実験の検索所要時間 [s]

実験参加者	比較手法 (Google Maps)	提案手法
A	433	338
B	402	209
C	406	444
D	243	470
E	304	174
平均	357.6	327

法は、部分経路を得るために必要な再検索を、クリック動作のみで行い、部分経路の接続を再検索時に地図上で行っていることから、参加者に多くの行動を求めない。この違いによって、提案手法の方が検索所要時間が短くなったと考えられる。

しかし、参加者 C, D のように提案手法の方が検索所要時間が長くなった事例もあった。これは、提案手法の操作に慣れておらず、間違った操作を行ってしまった、目的駅までたどり着くことの出来ない候補経路の選択を行ってしまうなどにより、経路の再検索を最初からやり直しが発生してしまったことで比較手法よりも検索所要時間が長くなったことが実験の様子から確認できた。参加者 A, B, E は提案手法と比較手法共に操作にある程度慣れていることが実験の様子から確認できた。

操作に一定の習熟が必要なこと、誤った操作からのリカバリーを容易にすることは現システムの問題と捉えられ、これは今後の課題である。

## 4 おわりに

本稿では、代替候補経路の存在と位置を地図上で容易に表示することで、これらを事前知識とせずとも所望経路の構成を行えるインタフェースを提案した。試作システムによる実験では、操作の習熟などの課題はあるものの、提案手法により検索完了時間の短縮が見られ、本方式の有効性を確認した。操作上の課題への対処や実際の車窓風景データベースの構築などは今後の課題である。

### 参考文献

- [1] 寺部 慎太郎, 齊藤 あづさ, 郷原 翔一, “鉄道経路探索 Web サービスの利用者調査”, J-Rail 講演論文集 2009(16), pp.457-458, 2009-12-02.
- [2] 山崎 翔史, 中島 伸, 三寺 潤, “地域鉄道における車窓風景と風景認知に関する研究- えちぜん鉄道三国芦原線を事例として-”, 日本都市計画学会中部支部研究発表会論文集 No.32, pp.61-64, 2021.
- [3] 豊福 純平, 小林 亜樹, “地図上で再検索をするための乗換案内インタフェース”, 第 14 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2022), F31-1, 2022-03-01.
- [4] Google Maps <https://www.google.co.jp/maps> (参照 2023-01-10)