

## 複数経路を地図上で接続して経路を作成する乗換案内インタフェース

Route Finder Interface to make a concatenated route by selecting multiple sub-routes on map

豊福 純平<sup>†</sup>  
Jumpei Toyofuku

小林 亜樹<sup>‡</sup>  
Aki Kobayashi

## 1. はじめに

既存の乗換案内サービスは、正に移動しようというときにスマートフォンなどで検索する場面を志向しているように見受けられ、「時間順」、「料金順」、「乗換回数順」の選択はあるものの基本的に最短経路を提供しようとする。このため、周遊旅行や事情で最短とは言えない経路を選択したい場合には、一定の地理的予備知識を基に利用者自身が区間を区切って検索するなどしないと所望経路を得ることができない。また、乗換案内結果の多くは1番目の経路しか見られない[1]ことと合わせると、利用者の嗜好等に基づく選択の自由を狭めているとも指摘できる。そこで筆者らは、地図上において複数回の検索結果を接続した所望経路検索を支援するインタフェースを提案している[2]。しかし、地図表示だけではまわり道となる経路の存在を知ることが難しく、地理的予備知識のない利用者への対応が課題であった。

本稿では、別経路やその経由経路の存在を地図上で選択に先立って表示できるようにして、この点を補う手法を提案し、その効果を検証する。

## 2. 提案手法

## 2.1. 概要

既存の乗換案内サービス同様にまずは「出発駅」、「目的駅」の入力、「検索指標の指定」を行い検索ボタンを押すことで経路検索結果が地図上に表示される(図1,2)。検索して得た経路(青色)線、検索時に指定した「出発駅」、「目的駅」の駅(赤色)マーカー、乗換可能な駅(緑色)マーカーを表示している。

乗換案内試作 dev2022-06-06

乗車駅  → 下車駅

2022年 5月 24日

時刻順  料金順  乗り換え回数順

経路表示本数選択

図 1: 試作システムの検索画面

## 2.2. 複数路線の比較表示

図2で表示されている乗換(緑色)マーカーにマウスカーソルを合わせると、その駅に乗り入れする全ての路線の経路が線で表示される。表示される経路の線は終点までの経路を表示するようになっており、利用者におおよそのそれぞれの路線の進行方向を提示できるような仕組みになっている。例えば図3では、国分寺駅のマーカーにマウスカーソルを合わせることで国分寺

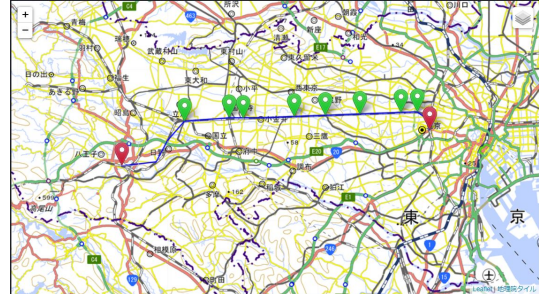


図 2: 検索表示画面

駅で利用できる JR 中央線(濃い橙色)、西武国分寺線(緑色)、西武多摩湖線(薄い橙色)の経路が表示される。



図 3: 乗り入れする路線の表示画面

## 2.3. 路線名を指定して再検索

乗換(緑色)マーカーをクリックすると、その駅から利用できる路線とその路線の終点駅が、「○○線(××駅方面)」という項目でポップアップ内に図4のように表示される。また、ポップアップ内のラジオボタンにマウスカーソルを合わせると、そのボタンに対応した路線の経路のみが表示されるようになっていく。これによって、複数路線の経路が同時に表示されていても1つ1つがどの路線の経路なのかを識別することができるようになっていく。この中から、利用したい路線を再検索の指標として選択することで、指定した乗換(緑色)マーカーの駅から指定した路線の終点駅までの経路が赤線で表示され、さらにその経路内で複数路線が乗り入れする駅があれば追加で乗換(緑色)マーカーで表示されるようになっていく(図5)。再検索を続ける場合は、同様に乗換駅(緑色)マーカーのクリック、ポップアップ内の再検索指標の選択を行うことで再検索結果を追加で表示することができる。

## 2.4. 再検索終了

再検索を行い、利用者が所望する1経路が構成できたら、目的駅(赤色)マーカーをクリックすることで再検索を終了することができる。そうすることで、図6

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

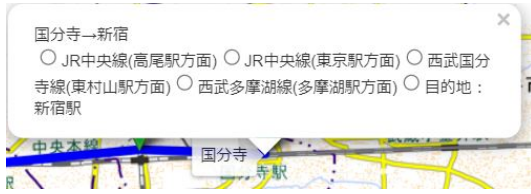


図 4: 路線名を再検索指標として表示



図 5: 再検索実行後の地図画面

のように地図上に自身で構成した経路が青線のみで繋がっている表示されるようになっている。



図 6: 再検索終了画面

乗換経路候補を提示する乗換検索サービスである

### 3. 評価実験

#### 3.1. 実験内容

本手法による時間短縮効果は所望経路やそれを探索的に構成するまでの手順に依存する。したがって、効果の大小は経路探索を行うシナリオによるが、ここでは、表 1 に示す効果の見込めるシナリオ例について実験を行い、本手法が効果を発揮する場面があることを示すための評価実験を実施した。提案手法を実装した試作システムと、比較手法として乗換経路候補を提示する乗換検索サービスである Google Maps[3] を用いてそれぞれ経路探索を行う。表 1 の条件で検索した結果が画面に表示されてから再検索を行って課題に合うような経路を得るまでの所要時間を計測する。課題の内容は、「検索した経路の途中から多摩川沿いを通る路線に乗り換えを行い、その路線から次に海沿いを通るような路線に乗り換えて目的駅まで行く経路の検索」としている。

表 1: 評価実験予定の検索内容

検索日	出発駅	目的駅	検索指標
2022/06/15	八王子駅	西日暮里駅	乗り換え回数順

#### 3.2. 実験計測結果

上記の評価実験を大学生 2 名に実施してもらい、結果は以下の表 2 に示す。評価実験の結果より、本手法が時間短縮効果をもたらすシナリオが存在することを確認した。どのようなシナリオにおいて効果があるのかという適用範囲を明らかにすることは困難であると考えられるが、本手法導入によって操作手順が増えないことは次のように考察する。

比較手法は、まず検索した経路内で別方向に向かう路線にどういったものがあるのかを調べ、そこからその路線がどこまで行くのかを地図上で確認し、その路線が通る駅名を確認してから再検索を行うという複雑な動作が利用者に発生する。しかし、提案手法は、選択肢として考える別路線の経路情報が地図上に可視化されることによって、利用者が乗り換え可能な路線で通れる駅を探してから検索を行うという動作が軽減される。よって比較手法よりも提案手法の方が、所望する経路の検索所要時間が短くなったと考えられる。

表 2: 評価実験の計測結果

参加者	A	B
比較手法	209[s]	334[s]
提案手法	64[s]	169[s]

#### 4. おわりに

本研究では、検索した結果が提示される経路上で他経路へと分岐可能な乗換駅を地図上に表示し、路線情報など地理的予備知識がない利用者にも別経路を識別できるようにインタフェースを提案し、一定のシナリオの下で所望経路を構成するまでの時間短縮効果があることを確認した。本手法により所望経路を構成するまでの時間が延びることは考えにくく、全般に効果を期待できると考える。今後は、表示経路外の別経路探索を所望する利用者の動機を汲み取り、適切な候補を選出するように発展させていく予定である。

#### 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] 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.
- [3] Google Maps <https://www.google.co.jp/maps> (参照 2022-06-13)