

複数路線を持つ大規模駅の待ち合わせ場所推薦システム： iMiss for Shinjuku

河澄菜々夏[†] 西村奈那子[†] 坂口璃実佳[†] 湯浅郁[†] 中野美由紀[†]
津田塾大学学芸学部情報科学科[†]

1. はじめに

様々な路線やバスが集まるターミナル駅は、そのアクセスのしやすさと利用者の多さから、商業施設等と一体化し単なる駅以上の役割を担っている。あらゆる機能が一つの駅に集中することによって利便性が向上する一方、建物の構造は複雑化し使いこなすことが難しくなっている。

例えば新宿駅では各鉄道路線の新宿駅やバスターミナルのみならず、西武新宿駅などの隣接駅、近隣のオフィスビル群にまで地下道が広がっている。我々は新宿駅が多く路線の近隣駅と地下道で繋がっている特色に着目し、異路線間同士での最適な待ち合わせ場所の提案に焦点を当てた。

本研究では待ち合わせ場所の推薦、提示を行うために周辺地図(Google マップ等)及び駅構内地図の利用を当初予定していたが、地下道も含め連続して利用できる地図がないため、新宿駅および地下道で繋がる駅周辺一帯を調べ、データ化し、駅構内図の配置を基に独自の地図を作成した。さらに、待ち合わせをする人数や目的地などの状況に合わせ、待ち合わせ場所を推薦するアルゴリズムを考案し、その結果を独自の地図上に表示するシステム「iMiss for Shinjuku」を構築した。

2. iMiss for Shinjuku

iMiss for Shinjuku(図1)は新宿駅における異路線間の最適な待ち合わせ場所を推薦するWebアプリケーションである。ユーザからWebアプリケーションを通して入力された待ち合わせを行うグループの人数や目的地、使用する路線などの情報とオープンデータや実際に測定した新宿駅のデータを基に待ち合わせ場所推薦アルゴリズム

を用いて、状況に応じた最適な待ち合わせ場所の計算を行う。計算で得られた結果を独自に作成した地図上に表示しWebアプリケーションに出力する。

2.1 収集・作成したデータ

新宿駅構内は5社12路線の鉄道が乗り入れ、路線毎に階層が分かれている。そこで我々は独自の地図を作成するために地下通路の載っている新宿駅周辺案内図を基に現地調査を行い、新宿駅を4階層に分けた。待ち合わせ場所については、わかりやすく集まりやすい場所を中心に25個を選定した。

また、待ち合わせ場所推薦アルゴリズムで用いるために、新宿駅周辺の地下通路全体をノードとエッジとしてデータ化し、今回は地下通路の載っている新宿駅周辺地図を用い、駅・改札・曲がり角・出口・待ち合わせ場所それぞれに番号をふってノードとした。

今回は使用しなかったが、ぐるなびAPI¹⁾を活用することで新宿駅構内および駅周辺のカフェ情報も収集、DBに格納している。

2.2 待ち合わせ場所推薦アルゴリズム

3人以上で待ち合わせをする際の最適な待ち合わせ場所の算出方法は現在も研究対象であり、既存のアルゴリズムは存在しない。我々は待ち合わせをする全員ができる限り短い移動距離で会えることを条件とし、待ち合わせ後に目的地が有る時と無い時で場合分けを行い、最短経路探索のアルゴリズムであるDijkstra法²⁾を応用し、新宿駅に特化した待ち合わせ場所推薦アルゴリズムを考えた。

目的地有りの場合、各利用駅の改札から目的地までの最短経路をDijkstra法で算出しそれを主ルートとした。そして主ルート以外の駅の改札から最短で合流できる経路をDijkstra法で算出し待ち合わせ場所を決定した。複数の地点が算出された場合は最も目的地に近い地点を待ち合

The Propose of a Meeting Place Recommendation System for Mega-Stations having Multiple Lines : iMiss for Shinjuku
[†]Nanaka Kawasumi, Nanako Nishimura, Rimika Sakaguchi, Fumi Yuasa, Miyuki Nakano · Tsuda University

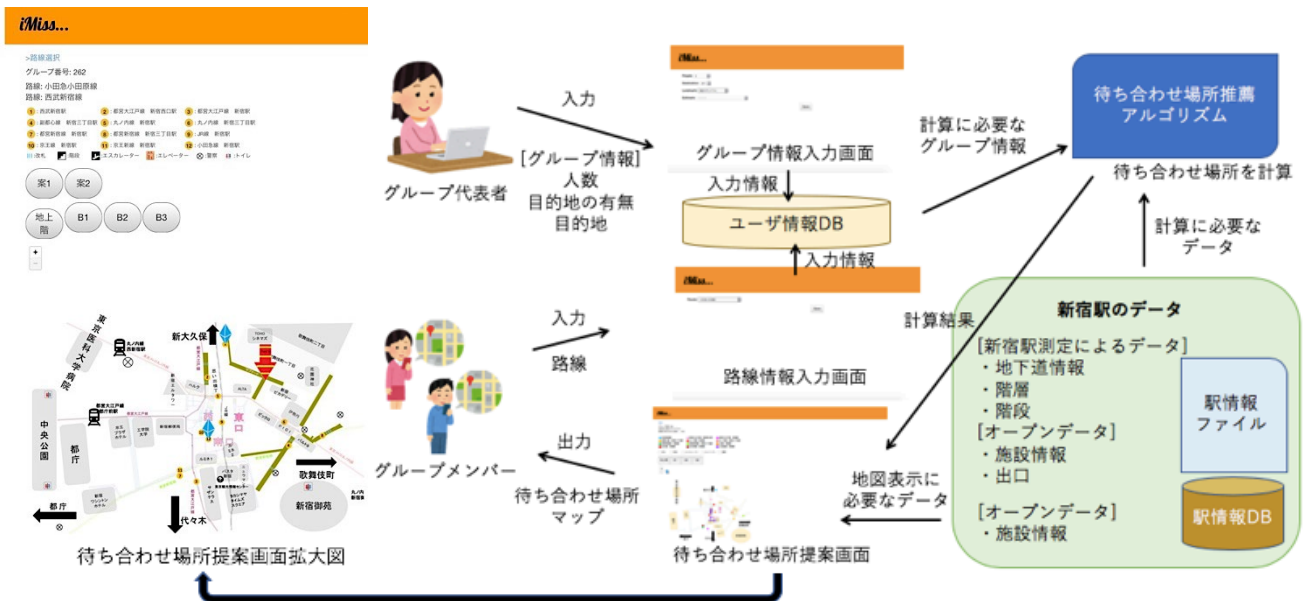


図1 iMiss for Shinjukuの概要図

わせ場所とした。目的地無しの場合は、それぞれの線の改札から改札までの最短経路をDijkstra法で算出し主ルートとした。そして主ルート以外の人々が最短で合流できる経路をDijkstra法で算出することで待ち合わせ場所を特定した。複数の地点が算出された場合は、待ち合わせをする人々全員の移動距離の合計が最も小さくなる地点を待ち合わせ場所とした。

さらに、同路線に複数の利用者がいた場合には、目的地有りの時は利用者数が最も多い路線の改札から目的地への経路の中から主ルートを決め、目的地無しの際は利用者数が最も多い路線の改札と、その路線に最も近い距離にある路線の改札との最短経路を主ルートとした。

2.3 結果表示

図1概要図左に出力結果の拡大図を示す。表示する地図は階層別に用意し、階段や通路の表示度合いを変え詳細度を3段階に分けて地図を作成した。地下通路は階層ごとに色を変更し、地図内には各階層の通路・駅・路線・改札・出口・エレベーター・階段・新宿駅周辺の主要建物等を記載した。

作成した地図画像をインタラクティブなWeb地図として実装するにあたり、Leaflet³⁾を用いた。地上階、B1、B2、B3という4つのボタンを設置し、階層別地図の切り替えを可能にし、地図表示領域のズーム率によって詳細度別の画像を切り替えることができる。地図上には使用路線のホーム位置、適切な待ち合わせ場所のマークが配置される。マークには、クリックにより待ち合わせ場所の写真とその階層が表示されるポップアップ機能をつけた。

3. ユーザ評価

iMiss for Shinjukuを開発者の知人24名に利用してもらい評価を得た。その結果、このシステムを使うことで約80%の人が待ち合わせ場所を決めるのにかかる時間を短縮できたと感じるようになった(図2)。一方で、地図表示やUIの評価にはバラつきが見られ、さらなる改善が必要であることがわかった。

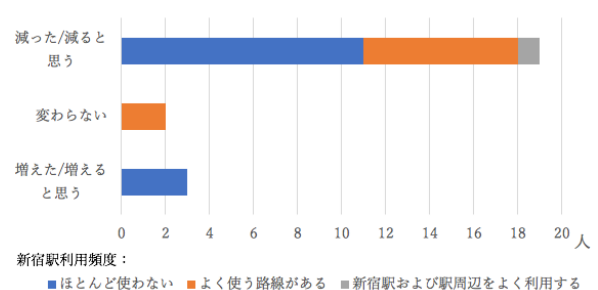


図2 待ち合わせ場所決定にかかる時間の評価

4. まとめ

複雑なターミナル駅を使いこなすための、待ち合わせ場所推薦アルゴリズムを考え、今回は新宿駅に特化し開発したiMiss for Shinjukuを紹介した。さらなるサービス向上を目指し、iMiss for Shinjukuの改良を進めると同時に、他のターミナル駅にも応用していきたい。

参考文献

- 1) <https://api.gnavi.co.jp/api/>
- 2) 近藤, java プログラマのためのアルゴリズムとデータ構造, ソフトバンククリエイティブ (2004/03)
- 3) <https://leafletjs.com>

謝辞

本研究はJSPS科研費18K11318の助成を受けたものです。