

F1-26

東京都内における JR 線及び地下鉄線における乗換経路案内システムの構築

Development of Transfer Route Guidance System in Tokyo Metropolitan Area

○吉江 和洋¹, 白井 清隆², 中山 晴幸³*Kazuhiro Yoshie¹, Kiyotaka Usui², Haruyuki Nakayama³

Abstract: Currently, transfer route guidance systems have been widely used on the Internet especially mobile phones. These systems can be searching as a criterion fares, travel time and number of transfers. In this study, the walking load has been focused on the transfer route to other train. Particularly, the walking load at up and down stairs has been surveyed in each age and gender. The distances between getting on and off the trains have been surveyed at each station. In this study, the transfer route guidance system which is based on determining the walking load in transfer at stations was proposed.

1. はじめに

現在、インターネットや携帯端末で利用できる乗換案内には「NAVITIME」や「ジョルダン」等があり、無料で利用できるものもある。それらは、運賃や所要時間、乗換回数などが判断基準となっており、歩行距離（歩行負担）を判断基準としたものではない。このことに着目して既往研究では、年代別、性別ごとの体感係数を用いた歩行負担の検証や乗換駅構内での歩行距離（歩行負担）を判断基準とした乗換経路案内システムを検討、構築を試みてきた。しかし、このシステムでは地下鉄路線に留まり、JR 路線には対応しておらず、東京の路線ネットワークを網羅できていない。また、経路案内について「経路案内表示が使いづらい」という利用者の指摘も出ていた。そのため、対応する路線を増やす、案内表示の方法を見直すといった改良の余地があると考えられる。

そこで、本研究では JR 路線を考慮した乗換経路案内システムの構築を目的として、新たに 3D 表示を用いたシミュレーションを用いた乗換経路案内システムの構築を行う。

2. 一連の研究及びシステムの整理

木下^[1]は、都区内の JR 線及び地下鉄線の各駅においてプラットフォーム上のエスカレータ、エレベータ等の位置と車両の停車位置の関係の把握を目的として現地調査を行った。これをもとに路線別及び駅別にプラットフォーム図を作成し、プラットフォーム上でのエスカレータ、エレベータ等と車両の停車位置との関係を示した。これを一連の研究で構築してきた乗換経路案内システムにプラットフォーム図を加えて表示させることにより、乗換に利用する最寄りの車両を把握することが

可能となるシステムの構築ができた。

白井^[2]は、乗換にかかる距離を乗換の最寄り車両を基準とすることにより、それまでよりも歩行負担が短く確実な経路で案内することができるようになった。また、乗換案内を実際の駅構内の写真を表示して経路案内を行った。この手法によってより分かりやすい案内を行うことができた。



Figure.1 Transit guidance using photo
(Otemachi Station)

3. 問題点の整理

白井^[2]による写真を用いた乗換経路案内では地下鉄の乗換駅のみに対応しているため、首都圏において地下鉄路線だけでは歩行負担が少ない最短経路を表示できていないとは限らない。そのため、既往研究で蓄積してきたデータとともに JR 線にも対応したシステムとすることが必要である。

また、本システムを利用してもらった被験者に対するアンケート結果では、概ね良い評価を得ているが、画面の案内表示について使いづらいという指摘が出ており、改善が必要である。

1 : 日大理工・学部・交通, 2 : 東光コンサルタンツ, 3 : 日大理工・教員・交通, Department of Transportation Systems Engineering

そこで、既往システムの問題点を把握し整理した上で、新たに鉄道駅における現地調査などを行う。乗換案内システムに使用する歩行距離について、既往研究同様にエスカレータ、エレベータ等の位置を考慮したうえで、降車路線の最寄りの車両から乗換路線の最寄りの車両までの距離計測を行い、歩行負担に換算することで歩行距離を判断基準とした乗換経路案内システムに使うデータの作成を行う。なお、同じ路線間でも乗換経路が駅によっては複数存在する、または同じ駅への乗換でも複数の路線もしくは駅からの乗換が日常的に行われている場合もあるため、この部分に関して注意が必要である。また、乗換経路の案内表示には現地調査において撮影した写真を参考に 3D で案内経路を表示させるシステムの構築を行っていく。

4. 現地調査

本研究では、東京都周辺の JR 路線と地下鉄（東京メトロ線、都営地下鉄線）の乗換駅全 42 駅に加え、既存の JR 線のデータの中でネットワークのノードと成り得る JR 線どうしの乗換駅全 16 駅を対象として、以下の現地調査を行う。なお、新幹線は除くものとする。

- ① 降車路線プラットホームから乗換路線プラットホームまでの歩行距離
(エスカレータ、エレベータ等の最寄り車両から最寄り車両までの歩行距離)
- ② 乗換経路上の階段の段数
- ③ 乗換経路上のエスカレータの利用回数
- ④ 乗換経路上のエレベータの利用回数
- ⑤ 乗換経路の写真撮影

5. 今後の課題

(1) より歩行負担の少ない乗換経路の算出

既往研究で構築された経路案内システムに JR 線の経路を追加する場合、地下鉄路線のみの経路、JR 線のみの経路、JR 線と地下鉄路線を乗り継ぐ経路というパターンが生まれ、より複雑な経路が考えられる。そのため、乗換経路の中には既存の経路と比較して改めて最短経路を構築しなければならない。これに伴い、乗換経路における歩行負担の再計算が必要となる。そこで、現地調査により不足したデータを調達し、場合によっては既存の乗換案内システムのプログラムを改定し、最も歩行負担の少ない乗換経路の算出を行っていく必要がある。この時、JR 駅と地下鉄駅で駅名が異なりながらも乗換駅と案内されている場合や、1 対 1 ではない乗換駅のパターンも存在も考慮する。さらに西

船橋駅のように時間帯によって利用できない経路もあるので、注意が必要である（図 2）。



Figure.2 Case of access route about time limitation

(2) 乗換経路の 3D 案内表示

既往研究のシステムでは写真とともに表示する乗換経路案内表示について使いづらいというアンケート結果が出ている。そこで、写真を用いた分かりやすさを維持しつつ、表示や使いやすさを向上させるため、新たに 3D の CG を表示できるシミュレーションソフトを用いて経路案内を可能とするシステムの構築を行っていく。これは利用者の視点から見た経路の歩き方を再生する要領で案内することができるものを作成する。

(3) システムの評価

本研究で開発したシステムの評価は、既往研究のシステム評価と同様に複数の被験者に対し、実際に構築した経路案内システムをこちらが示した区間を利用してもらい、経路案内システムの利用について見やすさ、分かりやすさなどいくつかの評価項目を設け、アンケート調査を行う。このアンケートを集計することで評価を行う。既往の研究では被験者の年齢が偏っているため、より幅広い世代の方にアンケートしていただくようにしたい。

6. 参考文献

- [1] 木下博之：「都内鉄道路線における歩行負担を考慮した乗換案内システムの開発」、平成 24 年度 日本大学理工学部社会交通工学科 卒業論文概要集, pp109-110, 平成 25 年 2 月
- [2] 臼井清隆：「東京都内における歩きやすさを考慮した経路検索システムの構築」、平成 25 年度 日本大学理工学部社会交通工学科 卒業論文概要集, pp155-156 平成 26 年 2 月