

## 第 部門 公共交通ネットワークにおける都心へのアクセス性評価に関する研究

立命館大学理工学部 学生員 ○野口 亮太  
立命館大学理工学部 フェロー会員 塚口 博司

1. はじめに

公共交通機関は、交通渋滞の解消に繋がるなど合理的な都市輸送システムの中核として重要な役割を果たす。しかし、モータリゼーションの成熟化が進んだ今日では公共交通の利用は低調な状態にあり、都市環境の改善や超高齢社会への対応のために公共交通の充実が急務である。特に公共交通の発達した都市においては、整備水準が高いにもかかわらず交通機関同士の連携不足が問題となっている。その解決策として、各々の交通機関がその能力を十分に活かすことの出来る効果的なネットワークを形成することが望まれる。

都市交通においては、需要の多い都心への利便性向上は、利用者全体からみた便益が大きいと考えられる。そこで、本稿では京都市を対象として、バス停留所から都心へのアクセス性を評価し、公共交通を利用した場合の都心へのアクセス性の地域差を把握する。次に、交通機関の効果的なネットワークの形成という観点から、都心へのアクセス性評価を交通手段の組合せ別に考察する。

2. 研究の方法

都心へのアクセス性評価をおこなうにあたって、まず GIS 上に対象とする公共交通ネットワークを表現した。次に、京都市営バスの全停留所から都心へ至る経路の一般化費用を算出し、これが最小となる経路を求めた。その経路の一般化費用を評価指標として都心へのアクセス性を停留所ごとに評価した。なお、本研究では京都市における都心として京都駅および四条河原町を挙げたが、ここでは京都駅のケースについて述べる。

3. ネットワークの表現方法および分析の諸条件

公共交通ネットワークは、京都市内で運行される京都市営バス、京都市営地下鉄、京阪電車、JR 西日本、阪急電鉄、近畿日本鉄道のバス 1 社 87 系統、鉄道 5 社 9 路線を対象とした。

アクセス性評価の計算に用いる時刻表データおよび運賃に関する情報は、各交通事業者が平成 17 年 11 月 1

日現在に定めたものを用いた。また運賃に関しては、バスは乗り継ぐ度に初乗り運賃(均一区域内の場合 220 円)が加算されるものとし、京都市営バスと同地下鉄の乗り継ぎ割引(60 円引)を考慮した。ただし、カードや回数券類の使用による割引は考慮していない。

4. 評価指標の定式化

停留所 B から目的地 D(京都駅)までに取りうる経路は複数存在するが、式(1)により BD を起終点とする経路  $i$  の一般化費用( $G_{BD-i}$ )を求め、その中の最小値( $G_{BD-Min}$ )を当該停留所におけるアクセス性評価指標とする。

$$G_{BD-i} = \sum P_l + \sum \alpha_n \cdot T_{l,n} + \sum \beta \cdot T_{wait,B} \dots (1)$$

ただし、

$G_{BD-i}$ : BD を起終点とする経路  $i$  の一般化費用

$l$ : 経路  $i$  に属するリンク No

$n$ : 交通モード(1:バス乗車、2:鉄道乗車、3:乗換)

$P_l$ : リンク  $l$  の利用運賃(円)

$\alpha_n$ : 交通モード  $n$  の時間価値パラメータ(円/分)

$\beta$ : 待ち時間価値パラメータ(円/分)

$T_{l,n}$ : リンク  $l$  の所要時間(分)

$T_{wait,B}$ : 初乗バス停留所 B における待ち時間(分)

各交通モードの時間価値については、倉内らの論文<sup>1)</sup>を参考にし、待ち時間価値は 19.7 (円/分)、バス乗車時間価値は 12.5 (円/分)、鉄道乗車時間価値は 10.4 (円/分)、乗換時間価値は 19.7 (円/分)とした。

5. 分析結果

## (1) 京都駅へのアクセス性評価

図 1 は、京都駅へのアクセス性の評価値をランクに区分して表したものである。

京都駅を目的地としたときの全停留所からの最小一般化費用は、大半の停留所で 1,200 円以下であるが、1,200 円以上の停留所も 132 ヶ所存在する結果となった(表 1)。

図 1 によると、比較的アクセス性の低いこれらの停留所は、主に南部や南西部および西部に確認できる。

これらは主に目的地までのアクセスにおいて乗換えを必要としているケースであり、乗換えのための運賃や乗換えに要する時間コストが一般化費用を増大させていると思われる。また、南部方面に最小一般化費用が極端に大きい停留所(2,000円超)が存在するが、これらは該当停留所を通過するバス系統の運行頻度が低いので、バス待ち時間が大きいことが影響していると考えられる。反対に、目的地まで遠距離であるにもかかわらず比較的一般化費用の小さい停留所が見られるが、これらは京都駅まで直達(乗換え無)でアクセスできる停留所や、途中で鉄道に乗換えて京都駅にアクセスできるケースである。

北部方面では、一般化費用が比較的小さい停留所が目立つ結果となった。これは、北部

表1 - 度数分布

| データ区間   | 度数  |
|---------|-----|
| 0~400円  | 18  |
| ~600円   | 71  |
| ~800円   | 143 |
| ~1,000円 | 174 |
| ~1,200円 | 105 |
| ~1,400円 | 44  |
| ~1,600円 | 37  |
| ~2,000円 | 35  |
| 2,000円~ | 16  |

(N=643)

方面では 運行されるバスの多くが京都駅を起終点としていること、バスの系統数が多く、かつ運行頻度が高いこと、京都駅へ接続される京都市営地下鉄が当該地域を縦断しており、バスと鉄道の接続性が良いことの3点が挙げられよう。

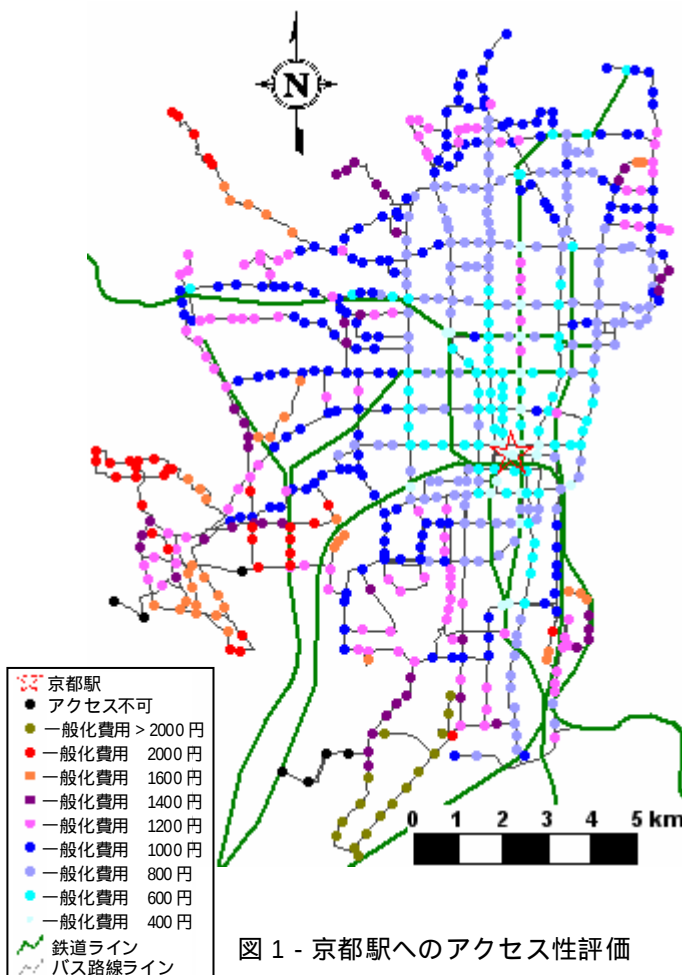


図1 - 京都駅へのアクセス性評価

## (2) 交通手段の組合せ別にみた評価

図2は(1)の全評価値を交通手段の組合せ別(バスのみ、鉄道のみ、バスからバスへの乗換え、バスから鉄道への乗換え)に分類し、京都駅までの距離と最小一般化費用の関係を表したものである。なお、『鉄道のみ』とは、鉄道駅前の停留所からのアクセスのことであり、一度もバスに乗車せずに隣接する鉄道駅からのアクセスを示す。

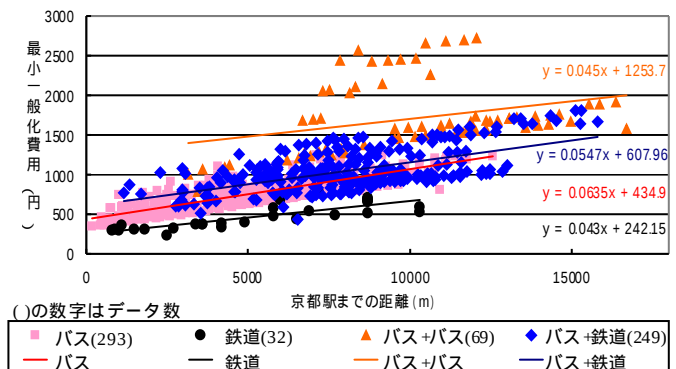


図2 - 交通手段の組合せ別にみた評価

交通手段別にみると、回帰式では乗換えを必要としない鉄道直達アクセスがもっとも最小一般化費用が小さく、次いでバス直達アクセス、バスと鉄道の乗換え、バスとバスの乗換えとなっている。乗換えが必要となる停留所でも鉄道を利用することで、その速達性が一般化費用の増大を抑えていると思われる。しかし、バスからバスへの乗換えを必要とする場合は一般的に乗車時間が長くなり、一般化費用を増大させていると思われる。

## 6. おわりに

本研究では、バス停留所から都心に至る経路の中で一般化費用が最小となる経路を求めた。その経路での一般化費用を評価指標として、公共交通を利用した際の都心(京都駅)へのアクセス性評価をおこない、都心へのアクセス性の地域差を分析した。北部方面からは京都駅へのアクセス性が比較的高く、南部や西部方面からは比較的低い結果となった。また、アクセス性の良否は乗換え無しで到達可能かどうか、また鉄道が利用できるかなどの条件に影響されていると考えられる。

本稿では、利用者の流動状況を考慮していないが、今後利用者のOD分布を考慮した分析が必要であろう。

【参考文献】<sup>1)</sup> 倉内文孝・嶋本寛・王萍：乗客配分モデルを用いたバスネットワークの評価に関する研究—京都市バスネットワークを例に—、土木計画学研究・講演集 No.31、CD-ROM、2005