

ゾーン細分化による鉄道・バス一体配分手法の改善

芝浦工業大学大学院 学生会員 ○高園 紘徳
芝浦工業大学 フェロー会員 遠藤 玲

1. 研究の背景・目的

パーソントリップ調査では、通常、鉄道とバスを乗り継ぐトリップの代表交通手段は鉄道であり、それぞれの交通手段の利用時間、距離に関わらず、バスは端末交通手段として扱われる。この考え方にに基づき交通需要予測を行うと、四段階推計法の配分段階で鉄道とバスを乗り継いだ経路が最短経路だとしても、鉄道のみに迂回した経路に配分され、バス利用者数の需要予測値が実際よりも低く予測されてしまう問題がある。以上の問題を解決するために需要予測手法の改善について検討が必要である。

先行研究¹⁾では、鉄道とバスを異種交通手段とみなしてバスと鉄道のODを別々のネットワークに配分する従来の手法に対し、鉄道とバスを同種交通機関とみなして、バスと鉄道のODを合算し、バス路線と鉄道路線を統合したネットワークに配分する手法を提案し、両者の精度比較を行った。(以下では前者を分担手法、後者を統合手法と呼ぶ。)その結果、発生集中点と駅・バス停の位置関係に問題があり、偶然的な要因によってバス乗客数が変動した。そのため、分担手法と統合手法の比較が正確に行えていない。

本研究では、先行研究での課題を解決するためにゾーンの細分化を行う。ゾーンの細分化を行うことで、配分交通量の推計精度の向上を図れ、比較を正確に行えると考える。統合手法と分担手法のゾーン細分化前後の精度比較と分析を行う。

2. 研究対象地域

対象地域は、東西方向の鉄道網は充実しているが南北方向の鉄道網の整備が不十分である江東区を中心とし、その周辺の江戸川区・墨田区・中央区・浦安市・市川市を含むパーソントリップ調査の54小ゾーンを配分対象OD表の範囲とする。

3. 研究手法

第5回東京都市圏パーソントリップ調査の通勤目的のトリップを、対象とした54小ゾーン間について特別

集計したバスと鉄道のOD表を使用する。それを分割し、統合手法と分担手法でそれぞれ需要予測を行う。OD表と同じトリップを対象として公共交通の経路別に特別集計した交通量を実績値としてそれらとの比較を行う。需要予測には、交通需要予測ソフト JICA STRADA3.5 (以下 STRADA とする) を用いた。

3-1 ネットワークデータ・路線データ

本研究では、先行研究で作成したネットワークデータを使用した。ArcGIS を用いて、国土数値情報よりダウンロードすることが出来るデータを基に、対象地域内の小ゾーン間の移動で使用されると考えられる鉄道とバス路線から作成している。

一般化費用を算出するため、先行研究と同じく運営主体・運行頻度・表定速度を設定した。本研究では通勤トリップを対象としているため、朝(7:30-8:30)の運行頻度を使用した。

3-2 ゾーンの細分化・発生集中点、乗換リンク

本研究では、パーソントリップ調査の小ゾーンを町丁目単位に分割した。小ゾーンのOD表を町丁目単位に分割する方法として、国勢調査の就業人口と経済センサスの従業人口を用いて、小ゾーンに占める町丁目の割合で小ゾーンのOD表を分割した。

町丁目の面積中心にトリップの発生集中点を設定し、鉄道駅とバス停それぞれに徒歩リンクを設定した。徒歩リンクに関して、バス停の場合は、発生集中点より500mの圏域を利用可能圏域とし、この範囲に含まれるバス停に接続した。鉄道駅の場合は、利用可能圏域を1000mとした。バス停、鉄道駅が発生集中点から利用可能圏域に含まれない場合は、発生集中点から最寄りのバス停、鉄道駅に接続した。

鉄道間、バス・鉄道間の乗換リンクを設定した。

4. 分析結果 1

STRADA で算出された配分結果とパーソントリップ調査の経路別で集計した実績値を、小ゾーン細分化前と小ゾーン細分化後に分けて比較を行った。ここで記

キーワード バス需要予測、ゾーン細分化、パーソントリップ調査、ネットワーク統合、ネットワーク配分

連絡先 〒135-8458 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学豊洲キャンパス研究棟 9 階 09I32 Tell 03-5859-8361

載するバス路線は、江東区の南北を結ぶ路線の東 22 (錦糸町駅前～東陽町駅前) と業 10 系統 (本所四丁目～豊洲駅前) である。先行研究の配分結果をゾーン細分化前、本研究の配分結果をゾーン細分化後と設定する。

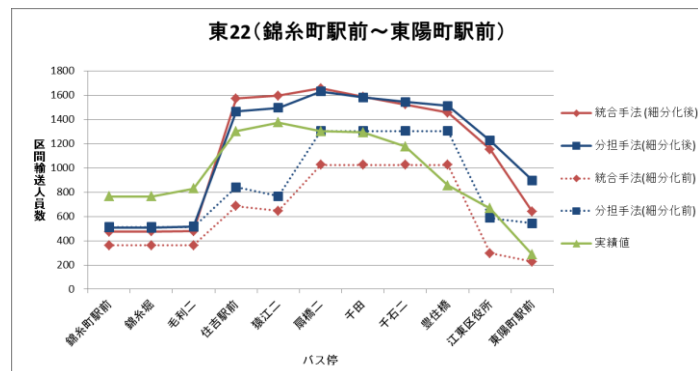


図 1 東 2 2 系統

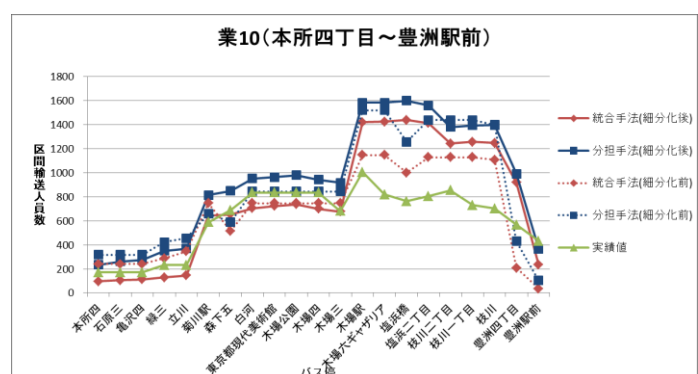


図 2 業 1 0 系統

東 22 系統においては、ゾーン細分化により住吉駅前付近のバス利用者数の誤差を減少できたことがいえる。統合手法と分担手法の結果の差は、ゾーン細分化前よりも、ゾーン細分化後の結果が縮まることを確認できた。しかし、ゾーン細分化後の統合手法と分担手法ともに (錦糸町駅前～住吉駅前) では実績値より過小推計となり、(住吉駅前～東陽町駅前) では過大推計となった。

業 10 系統では、ゾーン細分化により菊川駅前付近のバス利用者数の誤差を減少できたといえる。その他の区間では、ゾーン細分化前とゾーン細分化後では、大きな変化は見られない。木場駅から豊洲駅前の区間では、過大推計となっている。

5. 分析結果 2

2 つの系統での過小推計、過大推計を解決するために、駅とバス停を結ぶ乗換リンクの地下と地上の移動時間を考慮してリンク速度を変更して配分を行った。

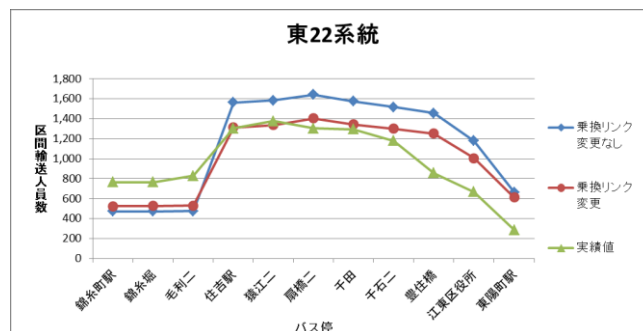


図 3 東 2 2 系統 (乗換リンク変更)

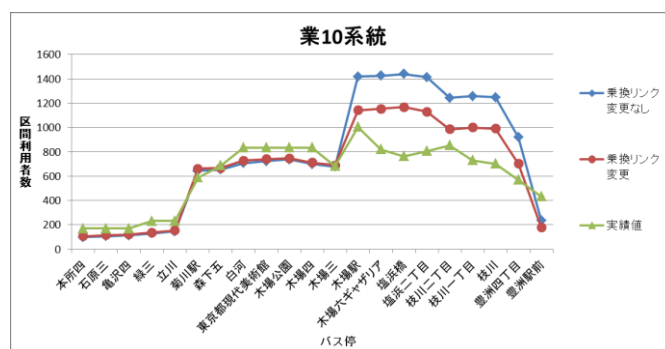


図 4 業 1 0 系統 (乗換リンク変更)

乗換リンクの情報を変更することによって、統合手法の配分結果が実績値に近い値を示した。しかし、まだ改善の余地があると考えられる。

6. まとめ

ゾーンを細分化することによって、配分交通量の再現精度を向上でき、バス利用者数の誤差を減少させた。このことから先行研究より本研究の方が、正確な結果を把握できたと考える。東 22 系統では、統合手法と分担手法の結果の差が小さくなることを示した。また、業 10 系統では、分担手法と統合手法の結果が実績値に近づいた区間を確認できたが、過大推計となった区間もある。過大推計の区間については、乗換リンクの設定を変更することによって、改善された。更なる精度向上のためには、ゾーン中心点の設定や OD 表の分割方法の見直しを行うべきだと考える。また、鉄道駅での乗り換えの過小・過大推計を解決するために、乗換抵抗を持たせるということで、乗り換えリンクの情報の改善を行っていくべきだと考える。

参考文献

1) 浅沼大輔・遠藤玲：鉄道・バスの一体配分による公共交通需要推計手法の検討, 第 42 回土木学会関東支部技術研究発表会講演概論集, IV-17, 2015 年 3 月