

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

芝浦工業大学 学生会員 ○浅沼 大輔
 芝浦工業大学大学院 学生会員 富田 棕
 芝浦工業大学 フェロー会員 遠藤 玲

1. 研究の背景・目的

従来手法の需要予測では、鉄道とバスを乗り継ぐトリップはバスに乗車する距離や時間に関わらず代表交通手段が鉄道として扱われる。四段階推定法では機関分担段階でバスを乗り継いだ経路のLOSが鉄道利用のLOSとして適切に反映されるかという問題があるとともに、配分段階では、バスを乗り継いだ経路が最短経路だとしても鉄道で迂回した経路に配分されてしまい、特にバスが主要な交通手段として利用される地域ではバスの需要予測値が実際よりも低く予測されてしまうという問題がある。バスサービス改善に新規バス路線を計画するような場合には過小な需要予測により実現に支障をきたすことになりかねない。そのため、これらの問題の解決のため、需要予測手法の改善について検討が必要である。

昨年度は鉄道とバスを同種の公共交通機関とし、機関分担段階ではこれらの交通機関の分担は計算せずに公共交通機関利用ODとして統合ネットワークに配分する手法と、従来手法との精度比較を行った。また、昨年度は従来手法の鉄道利用ODの配分を鉄道ネットワークと端末交通としてのバスネットワークで行った。そのため、代表交通手段が鉄道のトリップで長距離のバス経路への配分がなされなかった。その結果、従来手法でのバスの需要が過小推計となるという問題が生じた。そこで、本年度は鉄道利用ODを統合ネットワークに配分することで、昨年度の問題が解決されるか分析し、さらに新たな問題が生じるかについても分析を行う。

2. 研究対象地域

研究対象地域は、バスが主要な交通手段として利用されている地域とするため、東西方向の鉄道網は充実しているが南北方向の鉄道網が脆弱であると考えられる、江東区・江戸川区・墨田区・中央区・浦安市・市

川市などパーソントリップ調査の44小ゾーンとする。

3. 研究手法

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44小ゾーン間について特別集計したOD表を使用する。バスと鉄道を同種の交通手段と定義して、バスと鉄道のODを合算し、一体的に配分する「本研究手法」とバスと鉄道を別々に配分する「従来手法」とでそれぞれ需要予測を行う。また、経路別に特別集計した交通量を実績値としてそれとの比較を行う。需要予測は、交通需要予測ソフト JICA STRADA3.5（以下STRADAとする）を用いた。本研究では、鉄道とバスを別個の交通手段として配分する方法と一体的に配分する方法の比較を目的としているので、機関分担は行わない。

3-1. ネットワークデータ

STRADAで需要予測を行う場合、あらかじめネットワークを構築する必要がある。そのため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、対象地域間の移動で使用されると考えられる鉄道とバス路線のネットワークを構築した。



図1 作成した鉄道・バスのネットワーク

3-2. ゾーンの発生集中心

STRADAではゾーンごとにトリップの発生および集中する地点をある一点に設定し、鉄道駅とバス停それ

キーワード 需要予測, ネットワーク配分, JICA STRADA, バス, 公共交通

連絡先 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学土木工学科 都市・地域マネジメント研究室 TEL 03-5859-8361

ぞれに徒歩リンクを設定する必要がある。ゾーンの発生集中点に関しては、各小ゾーンに含まれる町丁目のポリゴンの重心にそれぞれの人口で重みづけし、加重平均することで人口重心を求め、これをゾーンの発生集中点とした。また、徒歩リンクに関してはバス停の場合は、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。

3-3. 路線データ

一般化費用を算出するため、鉄道・バスのそれぞれのネットワークデータに、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。

3-4. 乗換リンク

STRADA ではノード上での乗り換えが可能だが、その際に乗換抵抗を考慮できないため、鉄道間の乗換が行われる駅、バス・鉄道間で乗継が行われるバス停・駅のそれぞれに乗換リンクを設定した。

3-5. 経路選択方法

STRADA における発生点から集中点までの経路選択は、一般化費用を基に行う。

$$\text{Type-2: } P_i = \frac{e^{-c_i}}{\sum_{k=1}^K e^{-c_k}}$$

ここで、 P_i : 経路 i の分担率

c_i : 経路 i の一般化費用

図 2 選択経路のルート分担率式

4. 分析結果

STRADA で算出された予測値とパーソントリップ調査の経路ごとの集計値との比較を行った。比較するバス路線は南北に鉄道を縦断する路線である。

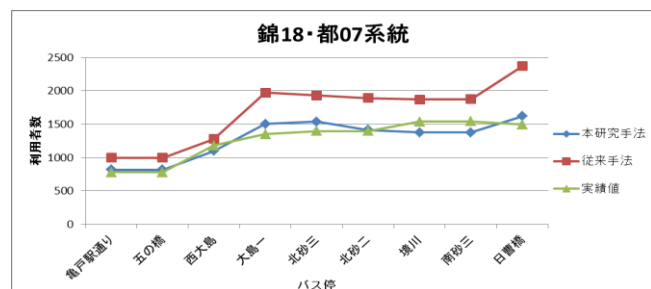


図 3 錦 18・都 07 系統の予測値と実績値

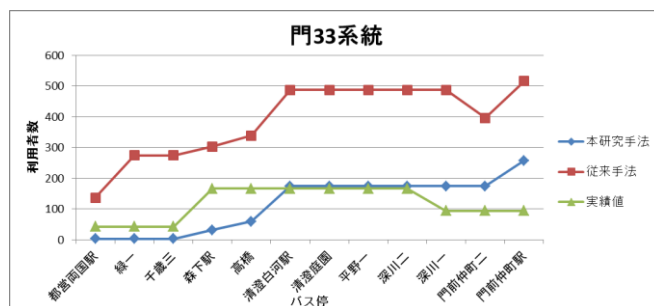


図 4 門 33 系統の予測値と実績値

図 3・図 4 においても本研究手法が従来手法より実績値に近い値を示した。これは、本研究手法により代表交通手段が鉄道であるトリップに含まれるバス利用を配分結果に反映できたことが考えられる。それに対し従来手法では、ほぼ全区間で過大推計になっている。その理由として鉄道 OD を統合ネットワークに配分した結果、本来は鉄道で迂回するようなトリップがバスのみのトリップに配分されてしまったことが考えられる。この過大推計の対策としてはバスネットワークの操作で対応することは困難で、機関分担段階にさかのぼった複雑な対応が必要であると考えられる。

5. まとめ

対象地域を南北に縦断するバス路線に関しては、本研究手法が従来手法よりも現況再現性が高いことを証明することが出来た。また、昨年度の問題の解決につながると考えた、鉄道 OD を統合ネットワークに配分するという手法に関しては、今回はバスが過大推計になってしまうということが判明した。今後の課題として、本研究手法の汎用性を確かめるために東西方向のバス路線に関しても分析を行っていく必要がある。

6. 参考文献

- 1) 富田 稔：鉄道・バスの一体配分による公共交通需要予測 芝浦工業大学工学部土木工学科卒業研究概要集, 2014 年 2 月
- 2) 富田 稔・遠藤 玲：鉄道・バス統合ネットワークへの一体配分による手段・経路別公共交通需要推計, 第 34 回交通工学研究発表会論文集, No.107, 2014 年 8 月
- 3) 富田 稔・遠藤 玲：鉄道・バスの一体配分による公共交通需要予測, 土木学会第 69 回年次学術講演会講演概要集, N-070, 2014 年 9 月