

さいたま市乗合タクシーのバス停毎乗車人数推計手法

芝浦工業大学 学生会員 ○犬飼 将成
 芝浦工業大学 フェロー会員 遠藤 玲
 東京大学 正会員 秋山 祐樹

1. 背景・目的

近年、少子高齢化の進展によって、高齢者の移動手段として公共交通は重要な社会基盤となっている。しかし、公共交通の利用者が年々減少していることから、交通事業者の経営が圧迫され、公共交通サービスの縮小、撤退が発生している。そのため、鉄道や路線バスなどの公共交通を利用できない交通不便地区に居住する方の交通手段として、コミュニティバスが全国各地で導入されている。

しかし、当初の見込みより利用者が大幅に少なく、数年で廃止になってしまうケースもある。この原因の一つに、コミュニティバスの需要予測手法が確立されていないことが挙げられる。

さいたま市でも高齢者の移動の支援のためにコミュニティバスと共に、より小型な車両で運行する乗合タクシーを2011年度から導入しているが、同様に、需要予測が正確に行えないという課題が生じている。

その課題を解決すべく、先行研究で菅野¹⁾、さいたま市の西区指扇地区で運行している乗合タクシーを対象に分析を行った。この研究では、200m到達圏人口にアンケート結果の利用意向と利用頻度を掛け、居住地ベースでの乗車人数を推計し、実績値との比較を行い、補正係数を作成した。その結果、推計値と実績値の差が縮まった。しかし、その係数が他地区での適用ができるかどうかの検討ができていないことと、競合路線による需要の減少を考慮できないことが課題であった。

そこで、本研究では地区にかかわらず適用できる予測手法を検討することを目的とする。

2. 研究対象

本研究の対象路線は、先行研究の西区指扇地区に加え、今年度から実証運行を開始した見沼区大砂土東地区、見沼区片柳西地区の3地区の乗合タクシーとした。これは、停留所ごとの実績値のデータが入手でき、停留所単位での分析ができるという理由から選定した。

3. 研究概要

先行研究では、アンケートの結果と実際の乗合タクシーの利用を一致させるために、補正係数を作成したが、他地区での適用性が不明である。本研究では、地



図1 対象路線図

区にかかわらず適用ができるように地区に共通する説明変数を使用した重回帰分析で停留所毎の乗車人数の推計を行った。

(1) 対象停留所の検討

調査対象の3地区で59の停留所があるが、本研究では、以下の①、②の停留所を除外し、30の停留所を対象とした。

①の停留所は居住人口以外の影響が大きいと考えられ、②の停留所は運行本数が少なく、利用者が極めて少ないと考えられるため対象外とした。

- ①スーパーや病院などの集客施設や駅に近い停留所
- ②指扇地区の運行本数が4本/日の運行本数が少ない停留所

(2) 説明変数の設定

乗合タクシー停留所毎の乗車人数を推計するため、説明変数の検討を行った。説明変数は、65歳以上400m到達圏人口、乗合タクシーの一日当たりの運行本数とした。65歳以上400m到達圏人口は、利用者のほとんどが65歳以上の高齢者であると考えられるため、対象を65歳以上に絞った。乗合タクシーの一日当たりの運行本数は、競合による需要の減少を考慮し、競合がある停留所については以下の式とした。

$$\text{乗合タクシーの一日の運行本数} \times \frac{\text{乗合タクシーの1時間当たりの運行本数}}{\text{競合路線の1時間当たりの運行本数} + 1}$$

(3) 競合路線の抽出

対象となる競合路線の抽出を行った。まず、国土数値情報より、バス停留所データをArcGISに追加し、不足している停留所についてはポイントデータで作成した。

次に、Network Analystの最寄り施設の検索で乗合タクシーの停留所から400m以内の停留所を抽出し、深夜

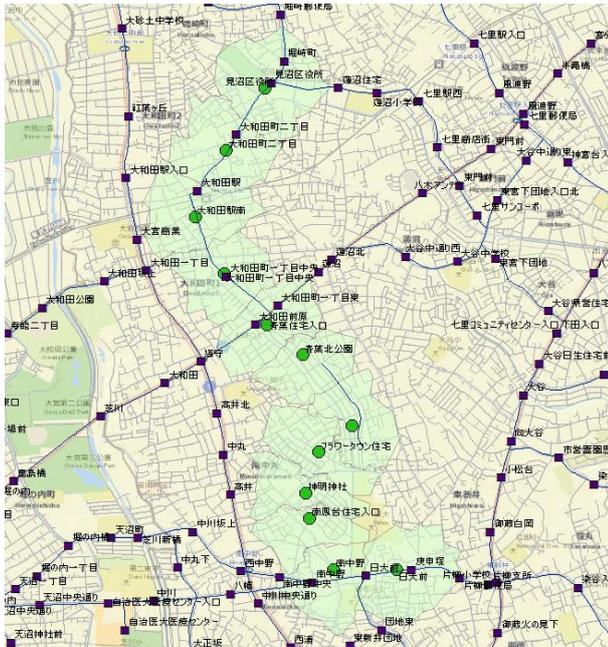


図2 GISで作成した停留所400m到達圏(片柳西)

系統の停留所を除いたものを競合とした。
 (4)到達圏の作成と到達圏人口の算定

停留所から400m到達圏に居住する65歳以上の人口を算定するため、マイクロ人口統計データ^{注)}から圏域内の65歳以上高齢者人口を算出した。

4. 結果と考察

重回帰分析を行った結果を図3に示す。決定係数は0.64で、説明変数の65歳以上400m到達圏人口、乗合タクシーの一日の運行本数のp値は1%水準で有意となった。

次に、本研究で算出した推計結果から精度検証を行った。実績値の算出には大砂土東地区と片柳西地区では、さいたま市より提供されたさいたま市乗合タクシー乗降調査表(8月、9月)³⁾の上り方向、下り方向別乗降者数を合算し、運行日数で割ったものを使用した。また、指扇地区では、平成25年度さいたま市地域公共交通会議第7回の資料³⁾実証運行の停留所別利用者数(H25.2.1~H25.7.31)の乗車人数を運行日数で割ったものを使用した。

停留所別の実績値と本研究の推計値を比較した結果を図4に示す。実績値と推計値のグラフの形は概ね一致した形となった。

5. まとめと今後の課題

本研究は、到達圏人口と運行本数を説明変数として重回帰分析を行い、停留所別の乗車人数を推計した。その結果、概ね実績値に近い値となったが、一部停留所で過小推計となった。

また、集客施設が近隣にある停留所を除外して需要予測を行ったため、居住人口以外を要因とする乗車人

重回帰統計	
重相関 R	0.81506
重決定 R2	0.66432
補正 R2	0.63945
標準誤差	0.46806
観測数	30

	係数	標準誤差	t	P-値
切片	-0.3376	0.18511	-1.8236	0.0793
65歳以上400m到達圏人口	0.00235	0.00045	5.26602	1.5E-05
本数	0.09628	0.02323	4.14517	0.0003

図3 重回帰分析の結果

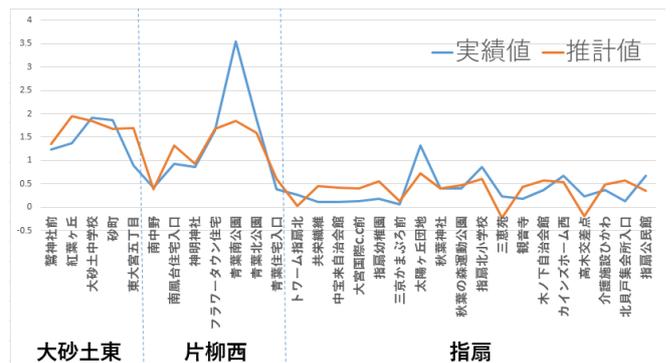


図4 実績値と推計値の比較

数の検討が依然として課題となっている。集客施設がある停留所の乗車人数予測を行うためには、施設別の集客人数から乗合タクシーの乗車人数を推計する方法の検討が必要である。

注) マイクロ人口統計データとは、国勢調査を住宅地図上に分配することで、建物毎の世帯人数、属性を推計した非集計データである²⁾。

謝辞

本研究は東京大学 CSIS との共同研究 (No.729) として実施した成果です。また、さいたま市役所様には停留所別乗降者データと各種報告書をいただき深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 菅野昇平 (2016) さいたま市乗合タクシー需要予測手法改善策の検討 土木学会関東支部 IV-6
- 2) Akiyama, Y., Takada, T. and Shibasaki, R., 2013, "Development of Micropopulation Census through Disaggregation of National Population Census", CUPUM2013 conference papers, 110.
- 3) さいたま市乗合タクシー (見沼区大砂土東地区)、(見沼区片柳西地区) 乗降調査表 29年8月、9月 さいたま市提供
- 4) 平成25年度さいたま市地域公共交通会議第7回資料3