

乗合タクシー運行シミュレーターの開発と活用に関する研究 ～新しい乗合サービスの企画検討への応用～

東京大学大学院 工学系研究科 都市工学専攻
藤垣洋平, 高見淳史, 大森宣暁, 原田昇

1. 背景と目的

本研究で扱う乗合タクシーに関する背景と、本研究の目的についてまず述べる。運行時刻や経路を需要に合わせて柔軟に変化させる乗合タクシーが、公共交通不便地域の解消などを目的として近年多くの地域で導入されている。しかし、運行時刻や経路を需要に合わせて柔軟に変化させる乗合タクシーは、路線バスよりも運行形態が複雑であるため、車両投入台数と待ち時間、そして需要の関係が複雑であり、最適な料金などのサービス変数を設定することは容易ではない。そこで本研究では、*artisoc* を用いて乗合タクシーの運行シミュレーターを構築し、それを用いて乗合タクシーの採算性検証や、料金設定や車両数の検討を行う手法を提案する。さらに、住民参加型で地域の公共交通を考える取り組みが増えており、乗合タクシーの計画においても地域住民が主体となることも考えられるため、アウトプット指標を出力するだけでなく、運行の様子が理解できるようなシミュレーションとする。本研究では、運行シミュレーターの需要のインプット方法が異なる2通りの活用方法を、二宮町、多治見市を対象にしたケーススタディを通して示す。まず二宮町では、住民(利用者)への運行の様子の説明と、効率的な利用を促進することを目的として、需要を「予測」せず、複数の場合を見せて利用方法を誘導するという目的で利用している。シミュレーションの提示により、需要そのものが変化する可能性に着目した利用法である。一方で多治見市では、タクシー事業者や行政といった計画者側の視点に立ち、利用意向調査を元にして需要を「予測」し、その上でサービス案の比較と採算性の検証を行った。

2. 二宮町を対象にしたシミュレーション構築

神奈川県二宮町では、2013年10月からデマンドタクシー「このタク」の運行を開始している。対象となる住宅地域と、駅や町役場、商業施設や公共施設などの指定施設を結ぶ移動に利用可能であり、住宅地域内では数十メートル毎に細かく設置されたミーティングスポットのうち希望する地点で乗降できる。運賃は個人で予約した場合には400円であるが、2人～4人のグループでまとめて予約を行うと割引となる「まとめて予約割」という制度がある。町はタクシー事業者に1便当たり一定金額を支払う契約となっており、複数人で相乗りすると町の費用負担が下がる可能性があるために、「まとめて予約割」により相乗りを促進する意図が町にはある。シミュレーションの目的は、この「まとめて予約割」の利用率が高まると町の費用負担額がどの程度下がるかを検証するとともに、利用者に「まとめて予約割」利用時の運行のイメージと町の費用負担額の下がり方を説明し、「まとめて予約割」の利用促進を図ることである。アウトプット画面には、タクシーが地図上で運行される様子に加えて、その時点までの行政の負担額を掲載している。

ユレーションの目的は、この「まとめて予約割」の利用率が高まると町の費用負担額がどの程度下がるかを検証するとともに、利用者に「まとめて予約割」利用時の運行のイメージと町の費用負担額の下がり方を説明し、「まとめて予約割」の利用促進を図ることである。アウトプット画面には、タクシーが地図上で運行される様子に加えて、その時点までの行政の負担額を掲載している。

3. 多治見市を対象にしたシミュレーターとサービス案比較

多治見市の市之倉町の住宅団地を対象にした運行シミュレーションを構築した。多治見市でのシミュレーションにおける利用者行動は、筆者らが2013年10月に行った利用意向調査の結果と、それを元に構築した需要モデルに従うものとしている。シミュレーションでは、調査を元に推計した需要量に従って乗客エージェントを発生させ、乗車までの平均の待ち時間を計算できるようにしている。これらの需要モデルとシミュレーションを用いて、サービス案の比較を行った。比較方法としては、待ち時間、料金の組を仮定した上で計算した需要をインプットして、実際に車両の運行をシミュレーションし、各台数の場合で、実際ほどの程度の平均待ち時間になるかを算出した。その上で、仮定した平均待ち時間を越えない、実現可能な最低台数を求めた。本研究では、定額制のサービスを対象として、(1)週5000円、平均待ち時間10分(2)週2500円、平均待ち時間20分(3)週2500円、平均待ち時間が30分の3通りのサービス水準での収支額を推計し、比較を行った。その結果、(2)の料金が週2500円、平均待ち時間が20分であるようなサービスが最も利益が大きくなるという結果となった。

※本研究で構築した運行シミュレーションは、株式会社構造計画研究所より教育目的による無償貸与サービスを利用して借用した *artisoc academic 3.0* を使用しています。

主要な参考文献

- 1) 橋本成仁, 山本和生: 居住地特性から見る運転免許返納者の特性把握, 都市計画論文集 46(3), 769-774, 2011.
- 2) 坪内孝太, 大和裕幸, 稗方和夫: オンデマンドバスの導入設計シミュレーターの開発と評価, 人工知能学会論文誌, Vo.25, No.3, 2010.
- 3) 国土交通省 総合政策局 交通計画課: 地域公共交通の活性化・再生への事例集より「石巻市(宮城県): いない号 地域住民の経費一部負担による乗合タクシーの導入」
http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/pdf/014_ishinoma_ki.pdf (2014年1月28日閲覧)