

交通手段転換行動の予測に対するBI法とモデル内挿法の比較分析

○ 熊本大学 学生員 吉住弥華
熊本大学 正会員 溝上章志

1. はじめに

熊本電鉄(以下熊電)が発表した LRT 化計画案により生じる自動車利用者からの転換需要を予測するために、行動意図法(BI 法)を適用する。そのために、2006 年には熊電沿線の旧西合志町、2007 年には旧西合志町以外の熊電沿線地域の住民を対象に行動意図調査(BI 調査)を行った。本研究では、BI 法とモデル内挿法、ここでは RP(Revealed Preference)データを用いた非集計手段選択モデル(RP モデル)による自動車から LRT への手段転換確率を比較することによって、新規交通施策導入時の需要予測への BI 法適用に関する知見を得ることを目的とする。

2. BI 法の概要と本分析の特徴

RP データを用いた非集計型手段選択モデルは、モデル内挿予測法の典型である。このモデル内挿法では、過去、あるいは別の場所で生じた需要と環境との関数関係や統計的關係は普遍であることを前提としており、本件の場合は、LRT 化が実現した場合の熊電の環境は、所要時間などの観測可能な LOS 変数を除いて、現行の熊電のものと全く同じものであると仮定されて需要が算出される。

これに対して、BI 法は、社会心理学の態度理論を理論的基盤として以下のようなフローで需要予測がなされる。

Step1：計画案が実現した場合の新規交通手段の利用

可能性を有する主体やトリップ対象を選定する。

Step2：調査対象の行動意図を計測する。

Step3：行動-意図一致率を設定する。

Step4：個人ごとに、計測された行動意図に行動-意図一致率をかけて行動の実行率を算出する。

Step5：集計化・拡大を行い、利用需要を推計する。

モデル内挿法では、行動が第一義的に存在し、その行動から効用を推定するのに対して、BI 法では Step2 の行動意図データから直接的に行動を予測する。

ここで、Step2 で計測する行動意図データは、非集計モデルを推定する際に用いられる SP (Stated Preference)

データと基本的に同一であるが、後者は選好意思データとよばれるのに対して、前者は行動意図データとよばれる。SP データでは、RP データのように実際の行動結果が存在しないため、選好意思が行動に相当する。しかし、行動には様々な要因が影響し、それらは時間とともに変化することから、必ずしも選好意思と行動が一致するとは限らない。BI 法は行動-意図一致率を設定することで、行動意図と行動との不一致を予測に取り込む。

BI 法を適用するに当たっては、行動意図の計測精度と同時に、あらかじめ設定する行動-意図一致率の精度が需要予測結果に多大な影響を及ぼす。既存研究では、過去の事例を参考として、現利用交通手段や意図強度などの属性によって調査対象者をいくつかの同質のマーケットセグメントに分類し、それぞれのセグメントに(実行頻度/意図頻度)で定義される行動-意図一致率を、定数で一意に与えていた。

しかし、同一のセグメントであっても新規交通手段と現利用交通手段との LOS の差はその個人の行動-意図一致率に大きな影響を及ぼすと考えられる。そこで 2006 年に現行の熊電の利用促進を目的として実施した MM 調査における意図頻度(Wave-1)と実行頻度(Wave-2)の回答データを用いて、重回帰分析により、行動-意図一致率モデルを推定した。推定結果を表 1 に示す。従来から導入されている意図強度だけでなく、個人属性や LOS 変数、ここでは「最寄り駅(バス停)までの徒歩時間(分)」と「乗換回数(回)」が統計的に有意な変数として

表 1 行動-意図一致率推定結果

	パラメータ	t 値
定数項	30.4	3.19
最寄り駅(バス停)までの徒歩時間(分)	-2.04	-2.21
乗換回数(回)	-12.8	-1.45
意図強度ダミー(強: 1)	42.2	3.38
40 歳未満ダミー(40 歳未満: 1)	19.7	1.86
決定係数 R ²	0.406	
自由度修正済み決定係数 R ²	0.327	
サンプル数	35	

表2 LRT 化計画案に対する行動-意図一致率の設定

意図強度	行動-意図一致率
意図 強	行動-意図一致率モデル 95%
意図 弱	
意図なし	

モデルに導入されている。このモデルを組み入れて設定した行動-意図一致率を表2に示す。なお、本論では、通勤・通学目的の自動車から LRT への転換需要のみを対象に以下の分析を進めることにする。

3. BI 調査による行動意図の計測

LRT 化計画案に対する行動意図計測のための BI 調査は、2006 年 10 月に熊電沿線の旧西合志町の 912 世帯、2007 年 9 月には旧西合志町以外の熊電沿線地域の 780 世帯を対象にして郵送による配布・回収で実施した。本調査では、1)「熊本電鉄の LRT 化計画について」という概説パンフレットと、2)両面にそれぞれ、「LRT 化後の熊電、熊電バスの計画路線網」、「現行と LRT 化計画案の熊電バス系統と運行本数（平日）の比較」を記載した路線図を情報として提供している。概説パンフレットの記載事項の詳細を図1に示す。

これらをもとにして行動プランの作成を要請した上で、現利用手段から LRT への転換に対する行動意図を回答してもらった。

4. モデル内挿法による予測結果との比較分析

BI 調査において、現在自動車利用であり、かつ表3に示した RP モデルを推定する際のサンプルでもある

同一個人 32 人について、BI 法と RP モデルから予測される転換率を比較した結果を図2に示す。

BI 法による転換率が 5%のサンプルは「意図なし」サンプルであり、これは表2で「95%」と定数で設定されたものである。これらを除くと RP モデルによる転換率よりも過大予測されている3点以外は、概ね RP モデルによる転換予測値と一致していることから、行動-意図一致率モデルを介して実行率を予測する本 BI 法は、新規交通施策整備による利用需要の予測手法として適用できると考えられる。

5. おわりに

本研究では、熊本電鉄 LRT 化計画案に BI 法を適用した需要予測を行い、従来から用いられているモデル内挿法による予測結果との比較を行った。BI 法を適用する上で、個人属性や意図強度だけでなく LOS の水準に従属な「行動-意図一致率」を導入することで、より精度の高い需要予測を行うことが可能となるという知見を得ることができた。

表3 RP データによる手段選択モデル推定結果

説明変数	パラメータ	t 値
バスダミー	-1.671	-5.9
熊電ダミー	-0.817	-3.45
所要時間（分）	-0.025	-5.21
自動車の駐車場料金(千円/月)	-0.178	-10.6
30 歳未満ダミー（自動車）	-1.04	-3.42
サンプル数	587	
ρ^2 値	0.388	

- 1) LRT 化計画案の概要
- 2) 「LRT とは？」
 - ・説明、特長、写真
- 3) フィーダーバスとは？
 - ・説明、特長、熊本電鉄のバス路線網再編計画案
- 4) LRT 化計画案が実現すると…
 - ・バス・現行の熊電との所要時間比較
 - ・運行計画（運行時間帯、運行間隔）
- 5) 定期旅客運賃はこうになります
 - ・定期通勤・通学運賃（電車・バス両方で使用可能）
- 6) あなたのお宅から熊本市方面に出かけるには？（オーダーメイド）
 - ・最寄駅・バス停から主要駅（電停）・バス停までの利用可能な経路、所要時間、料金、運行本数
 - ・利用可能駅の駐車場・駐輪場の整備計画

図1 概説パンフレット記載内容

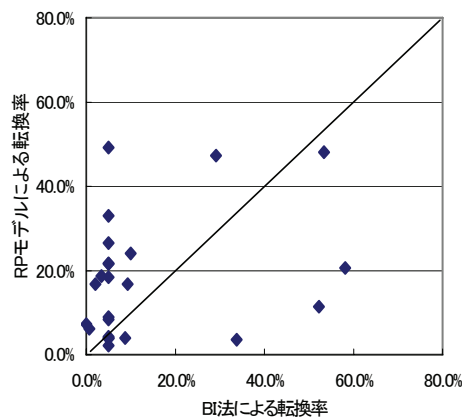


図2 BI 法と RP モデルによる転換率の比較