

LRT化後の熊本電鉄利用需要予測のためのBI法の適用可能性

○ 熊本大学 学生員 橋内次郎
熊本大学 正会員 溝上章志

1. はじめに

熊本電鉄では、利用者の減少による経営状態の悪化を改善するために、軌道の都心乗り入れとシステムのLRT化を骨子とした鉄道活性化計画(以下、LRT化計画案と記す)を発表している。この計画案に対して、昨年、従来の需要予測手法である四段階推定法を用いたLRTの利用需要予測、費用対効果分析を行った。

本研究では、この計画案にBI法を適用し、従来法による需要予測結果によって比較することで、新規交通施策の需要予測へのBI法適用に関する知見を得ることを目的とする。

2. BI法に関する既存研究と本分析の特徴

(1) BI法による需要予測の流れ

BI法による需要予測フローを図1に示す。まず、(1)調査対象の選定では、計画案が実現した場合に、そ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。(2)行動意図の計測では、選定された調査対象に対して利用意図を計測する。(3)実行率の予測では、「行動意図に対して、どれくらい実行されるのか」という実行率を予測する。最後に、(4)集計化・拡大を行うことで利用需要を推計する。

(2) 既存研究におけるBI法の問題点と本分析の特徴

BI法を適用するに当たって、(3)実行率の予測が重要であり、その精度が需要予測に多大な影響を及ぼす。既存研究の実行率の予測においては、過去の事例を参考として、現利用交通手段や意図強度によってセグメントに分類し、(実行頻度/意図頻度)で定義される行動-意図一致率を、それぞれのセグメントに対して一意に与えている。つまり、個々の実行率が現利用交通手段と意図強度、意図頻度のみによって定まることを意味する。これらの要因は、需要予測の対象地域や計画案の如何に関わらず有効であると推測される。しかし、この他にも新規交通手段と現利用交通手段のLOSの差や個人属性なども実行率に影響を及ぼすと考えられる。そこで本分析では、本LRT化計画案や対象地域の特性に即した、より精度の高い実行率予測を試みることを特徴とする。そのために、現行の熊本電鉄に対して行われたモビリティ・マネジメント調査(以下、MM調査と記す)を利用し、実行率の分析を行った。

3. 需要予測のフレームワーク

(1) 行動意図計測対象の選定

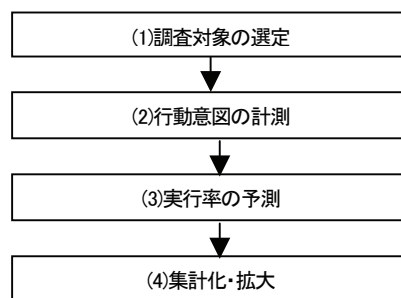


図1 BI法による需要予測フロー

LRTの利用可能性を有する対象の分類を表1に示す。これらを行動意図計測の調査対象とする。「都心などへの誘発交通」とはLRT化計画の実現に起因する交通機会の増加や目的地変更による利用需要を指す。なお、本論文では、通勤・通学目的の自動車からの転換需要のみを対象に分析を進めることとする。

表1 LRT利用可能性を有する対象の分類

対象		目的	通勤・通学	私用	業務
交通手段 の転換	自動車から		○	○	×
	バスから		○	○	×
都心などへの誘発交通			×	○	×

(2) 転換実行率予測のためのMM調査の分析

「熊電沿線地域のより良い交通のあり方を考える調査」というMM調査は、旧西合志町を除く熊本電鉄沿線地域を対象に2006年8～10月に行った。この調査では、現自動車利用者を対象に、オーダーメイドで提供した鉄道・バスの時刻表を参照して公共交通機関を利用する行動プランを作成してもらい、同時にその経路を「便利と思うか?」やその経路への転換意図の有無、強度や頻度を尋ねた。また、転換意図がある被験者に対して、1ヶ月後に「実際にどれくらいその経路を使ったか?」という転換実行率を尋ねた。

まず、全サンプルを対象として重回帰モデルによる転換実行率モデルの推定を行ったが、適合度の高いモデルを推定することができなかった。これは、全34サンプルの半数以上の18サンプルが全く転換をしておらず、転換実行率が0%であるためだと推測される。そこでまず、「全く実行しなかった(実行率=0%)」セグメントと「少しでも実行した(実行率>0%)」セグメントに分類するセグメンテーションモデルの推定を行い、その

表2 セグメンテーションモデル推定結果

	パラメータ	t値
定数項	0.0318	0.41
最寄駅(バス停)までの徒歩時間(分)	-0.228	-1.44
意図強度ダミー(強:1)	3.28	2.53
40歳未満ダミー(40歳未満:1)	1.59	1.72
ρ^2	0.223	
的中率	0.471	
サンプル数	34	

※変数はすべて「少しでも実行した」側の効用関数に導入

表3 転換実行率モデル推定結果

	実行率モデル	行動-意図一致率モデル
定数項	9.82 (1.47)	120.7 (5.28)
最寄駅(バス停)までの徒歩時間(分)	-3.49 (-4.90)	-8.4 (-3.99)
乗換回数(回)		25.3 (1.54)
意図強度ダミー(強:1)	35.3 (4.45)	57.3 (3.95)
意図頻度(%)	0.359 (2.56)	
便利ダミー(非常に便利・便利:1)		-51.2 (-2.55)
不便ダミー(非常に不便・不便:1)		-44.5 (-2.14)
40歳未満ダミー(40歳未満:1)	9.20 (1.76)	19.7 (1.67)
世帯内の公共交通利用者ダミー(有:1)		-20.9 (-1.62)
決定係数 R^2	0.889	0.784
自由度修正済み決定係数 R^2	0.849	0.595
サンプル数	16	16

※()はt値

後、「少しでも実行した」セグメントのみをサンプルとして、転換実行率モデルを推定した。それぞれの推定結果を表2、表3に示す。転換実行率モデルでは、実行率(%)を従属変数とする実行率モデルと、(実行頻度/意図頻度)*100(%)を従属変数とする行動-意図一致率モデルを推定した。その結果、実行率モデルの方がより適合度が高く、説明変数も妥当な符号となったため、このモデルを用いて転換需要の推計を行うこととする。説明変数については、セグメンテーションモデル、実行率モデルともに、「意図強度」は有意となったが、「意図頻度」は実行率モデルでのみ有意となった。また、自動車と公共交通機関のLOSの差を表す変数として「最寄駅(バス停)までの徒歩時間」が、個人属性として「40歳未満ダミー」が両モデルともに導入された。

4. 行動意図計測のための調査と利用需要の推計

(1) 行動意図計測のための調査

行動意図計測のための調査(以下BI調査と記す)は、2006年10月に旧西合志町全域を対象に行った。本調査は、通勤・通学票、日常交通票の2種類の調査票から構成されている。通勤・通学票は、熊本市内への通勤・通学者を調査対象者とした。BI調査では、LRTやフィーダーバスの説明、計画案が実現した場合のサービス

水準やフィーダーバスの路線図などの情報を詳細に提供し、それを参考にLRTを利用した場合の行動プランを作成してもらった。また、MM調査と同じく、「便利と思うか?」やその経路への転換に対する意図の有無、強度や頻度を尋ねた。

調査票は旧西合志町全世帯約10,800世帯中、前年のMM調査で継続調査に協力してくれた912世帯に送付し、552世帯から返信が得られた。そのうち、通勤・通学票は277の有効回答票が得られた。

(2) 自動車からの転換需要の推計と考察

BI調査結果にセグメンテーションモデル、実行率モデルを適用して、旧西合志町から熊本市内への通勤・通学を対象とする転換需要の推計を行った。拡大係数は、「旧西合志町全世帯数(10,800世帯)/アンケート回収世帯数(552世帯)」を用いる。まず、転換意図、セグメンテーションモデルによるサンプルの分類を図2に示す。その結果、17サンプルが「転換する」となり、それらの転換実行頻度を実行率モデルによって予測し、集計化・拡大した結果、自動車からの転換需要は142.3トリップ/日となった。これは、従来法によって推計された転換需要93.5トリップ/日の約1.5倍に相当する。この要因として、1)BI法では、従来法では考慮されないLRTの特有の乗りやすさやデザイン性、パークアンドライド用駐車場や駐輪場の整備、運行時間帯の拡大などが認識されて行動意図に反映されたこと、2)計画案のインパクト等により、行動意図にバイアスが生じたこと、などが考えられる。また、「転換意図あり」のサンプルの転換意図頻度とモデルから予測された転換実行頻度を比較した結果、行動-意図一致率は26.1%となった。これは既存研究で報告されている値である40~10%のほぼ中間値であり、この値に対する地域や計画案の特性などは確認されなかった。

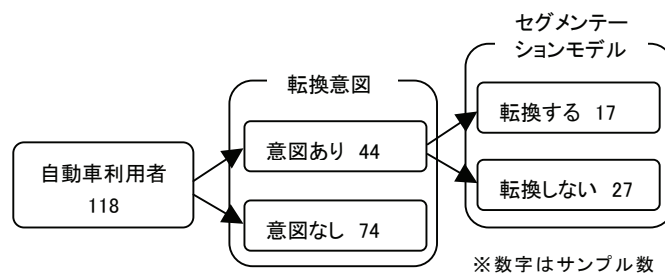


図2 BI法調査サンプルの分類

5. おわりに

本研究では、熊本電鉄LRT化計画案にBI法を適用して需要予測を行い、従来法との比較を行った。また、BI法を適用する上で、本計画案や対象地域の特性に即した実行率の設定を行うことで、より精度の高い需要予測を行うための知見を得ることができた。なお、すべての需要予測の推計結果は発表時に示す。