

1 はじめに

従来交通計画は長期の施設計画が中心であり、交通量の将来予測はゾーン間の交通量に注目した集計型のモデルが広く用いられている。これに対して、最近都市交通の基本を個人のトリップとした非集計型の行動モデルの研究が欧米を中心に盛んになってきている。このモデルは個人の交通行動特性を説明するには非常に有効なモデルであるが、集計型のモデルほど交通計画策定や政策評価に用いられていない。本研究は、非集計型の行動モデルの一つであるロジットモデルを取りあげて、短期交通政策の評価に適用し、その有効性を検討するものである。モデルのキャリアレーションには昭和54年9月尾道・三原都市圏で行われた通勤交通のアンケート調査を用いる。

2 調査の概要

このアンケート調査は、短期交通政策すなわち当面の交通対策の効果測定モデルを作成することを一つの目的として実施された。対象地域は尾道・三原都市圏で、従業員30以上の事業所の従業員を対象に昭和54年9月2026枚配布し（抽出率2.5%）、1,826票回収した（回収率90.1%）。

調査項目は一般的な意識調査とともに非集計型ロジットモデルの作成を目的として設定された。交通機関は鉄道、バス、乗用車の3交通手段とし、通勤に主に使用している交通手段とその代替となる交通機関について自宅から通勤先までの情報が全て得られるような質問形式とした。乗用車については、交通費（駐車料金を含む）と所要時間、バスと鉄道については、さらに停留所あるいは駅までの距離、運行間隔、乗換回数を調査した。

3 非集計型ロジットモデルのキャリアレーション

本研究では次のような多項ロジットモデルを用いた。

$$P(i, A_t) = \frac{e^{Z_{it}}}{\sum_{j \in A_t} e^{Z_{jt}}}, \quad Z_{it} = \sum_{k=1}^K X_{itk} \cdot \beta_k \quad (1)$$

ただし、 A_t : 個人もが利用可能な交通手段、 $P(i, A_t)$: A_t の中から交通手段*i*を選択する確率、 Z_{it} : 個人もが交通手段*i*を利用する時の効用、 X_{itk} : 個人もに対する交通手段*i*の変数*k*の値、 β_k : 変数*k*のパラメータ、 K : 変数の総数

ここでは、 $i=3$ である。アンケート調査で得られた結果から最尤法でモデルのキャリアレーションを行うと表-1のようになる。この時インプットされるデータは1,021人分で、利用交通手段の内訳をみると表-2のようになる。これをみると、乗用車の利用が65%と最も多い。また、鉄道が利用できない人が77%とかなり多いにもかかわらず、鉄道とバスの利用は大体同位である。

表-1の第1列目はこれらの全ての変数を入力した時の結果である。各列の数字は(1)式の β の値を示しており、()内は値である。ここで、サービス変数のパラメータ β の符号は全てマイナスにならなければならないが、所要時間、アクセス距離がプラスとなっている。そこで、表-1の変数のいろいろな組み合わせで、これらの符号を検討した結果、所要時間と乗換回数が同時に変数としてモデル式に存在する場合に、所要時

表-1 非集計型交通機関選択ロジットモデル

		1: 鉄道, 2: バス, 3: 乗用車		
変数	交通機関	モデル1	モデル2	モデル3
1) 性別 {男=1, 女=0}	3	-1.71 (-5.5)	-1.33 (-5.4)	-1.65 (-5.7)
2) 車の保有 {有=1, 無=0}	3	-4.47 (-8.3)	-4.76 (-8.6)	-4.71 (-8.8)
3) 交通費	1~3	-0.42 (-5.4)	-7.12 (-10.4)	-5.72 (-8.4)
4) 所要時間	1~3	0.13 (2.0)	-0.63 (-2.3)	—
5) アkses距離	2,3	0.64 (7.16)	—	—
6) エグレス距離	2,3	-0.41 (-3.92)	-0.63 (-6.2)	-0.34 (-3.4)
7) 運行間隔	2,3	-0.21 (-4.94)	-0.028 (-8.1)	-0.46 (-2.2)
8) 乗換回数	2,3	-2.22 (-11.46)	—	-1.81 (-11.4)
的中率		87%	82%	86%
R^2		0.607	0.433	0.563

表-2 利用交通手段の現況(1,021人)

交通手段	利用可能	利用不可能	実績
鉄道	234 (23%)	787 (77%)	174 (17%)
バス	957 (94%)	64 (6%)	181 (18%)
乗用車	1021 (100%)	0	666 (65%)

表-3 実績と推定値の比較(モデル2)

実績	推定	鉄道	バス	乗用車	計
鉄道	77人 (44)	26人 (15)	71人 (41)	174人 (100)	
バス	4 (2)	131 (72)	46 (25)	181 (100)	
乗用車	2 (0.3)	34 (5)	630 (95)	666 (100)	
計	83 (48)	191 (105)	747 (112)	1021 (100)	

()は%

表-4 実績と推定値の比較(モデル3)

実績	推定	鉄道	バス	乗用車	計
鉄道	98人 (56)	12人 (7)	64人 (37)	174人 (100)	
バス	0	145 (80)	36 (20)	181 (100)	
乗用車	5 (0.8)	36 (5)	625 (94)	666 (100)	
計	103 (59)	193 (107)	725 (109)	1021 (100)	

()は%

表-5 サービス変数と交通対策

サービス変数	交通対策
交通費	運賃、駐車料金、ガソリン代等の値上がり
所要時間	バス車線、バス優先信号、乗用車の交通規制
アクセス距離	バス停密度の増加
運行間隔	運行便数の増加
乗換回数	バス路線再編成

間の符号がマイナスになることがわかった。アクセス距離については常にプラスとなった。つぎに、アクセス距離を除き、所要時間と乗換回数のいずれか一方を取り入れてキャリアレーションを行ったのが、モデル2とモデル3である。これをみると、いずれのモデルも各変数の符号は正しくなっている。各変数の値も高く、的中率もかなり高くなっている。

(1) 式のモデルの予測モデルとしての妥当性をさらに検討するために、モデル2と3を用いて逆に各交通手段の利用者を推定すると表-3、4のようになる。これは鉄道を例にあげると、鉄道の利用者が現在174人あり、表-3では、そのうち77人が鉄道を利用すると推定され、26人がバス、71人が乗用車を利用していると推定されたことになる。その結果、鉄道利用者については、44%が的中したことになる。乗用車の利用者については、モデル2では95%正しく推定されたことになる。このようにして、鉄道の利用者を合計すると83人で実際の利用者174人に対して48%になる。全体的な評価では、若干モデル3の方が精度が高い。

4 非集計型ロジットモデルによる交通政策の評価

各交通手段のサービス水準を変えた場合の影響効果を表-2のモデル2、3を用いて測定してみる。これらのモデルでは交通手段のサービス変数は表-1からわかるように交通費から乗換回数まで6つの変数から構成されており、これらのサービス水準を変えるということは、表-5のような交通対策をとることになる。これらの政策を取った場合の影響効果を紙面の都合上2例示すと、図-1、2のようになる。

図-1はバスの運行間隔を現在に比べて10%ずつ短縮していった時の各交通機関の分担率の変化と鉄道および乗用車からバスへの転換率を示したものである。これをみると、バスの運行間隔が現在に比べて1/2になると、鉄道からは2.0%、乗用車からは2.6%バスへ転換することがわかる。

図-2は乗用車のガソリン代が現在より20円/ℓずつ値上がりした場合の各交通機関の分担率の変化と、乗用車からバスへの転換率を示したものである。これをみると、ガソリン代が現在より100円/ℓ値上がりすると、乗用車から13.1%バスに転換するが、鉄道からはほとんど転換しないことがわかる。

このように、(1)式のような非集計型のロジットモデルを交通政策評価に用いると、その影響効果が一目瞭然であり、政策評価モデルとして非常に有効であることがわかる。

図-1 バスの運行間隔の短縮による影響

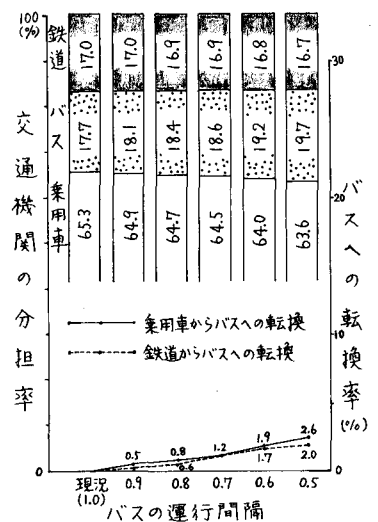


図-2 ガソリン代の値上げの影響

