

広島都市圏における交通機関の選択要因に関する研究

広島大学	正会員	杉忠 頼孝
広島大学	正会員	加藤 文教
広島市役所	正会員	○上岡 克己

1. 本研究の目的

従来、交通機関別分担モデルは、集計モデルとして作成されてきた。これは、このモデルが直接交通機関別の分担率を与えるためである。しかし、「いかなる選択要因が重要であり、機関選択に対してどの程度の影響と及ぼすか。」「交通機関の選択という意思決定のプロセスはいかにあるか。」という問題に対して充分な解答を与えることはできない。これらの問題に明確に答えられるのは、言うまでもなく非集計の分担モデルであろう。本研究では、個人レベルでの交通機関別分担モデル(非集計ロジットモデル)を作成し、また交通機関の選択要因と明らかにすることと目的とする。

2. 非集計ロジットモデルの概要

二項選択ロジットモデルは一般に

$$p_j = 1 / (1 + e^{-2Z_j}) \quad Z_j = \beta_0 + \sum_{k=1}^m \beta_k X_{jk} \quad \text{--- (1)}$$

p_j : 個人 j のある交通機関の選択確率, β_0 : 定数項, β_k : 要因 X_k のパラメータ

X_{jk} : 個人 j の要因 k の値, m : 要因の数

で与えられる。 β_k は最尤法によって決定される。モデルの検定法には χ^2 検定(大きいほどモデルの妥当性を示す)と検定、尤度比指標 p^2 (1に近いほどモデルの妥当性を示す)、的中率がある。

3. 変数と解析データ

・従属変数……本研究では交通機関を大量輸送機関(鉄道・路面電車・バスと言ひ、以下マストラと略称する)と自動車(タクシーを含む)に大別し、実際の選択手段がマストラの場合1、自動車の場合0とする。必然的に(1)式で与えられる p_j はマストラの選択確率である。

次に説明変数について説明する。

- ・性別(SEX)……男性の場合SEX=1, 女性の場合SEX=0とする。
- ・年齢(AGE)……調査値を用いる。
- ・自動車の有無(CAR)……自分が自由に使える車を持つ場合CAR=1, 持たない場合CAR=0とする。
- ・住所(○)……広島都市圏と旧広島市(○=1)とその他の区域(○=0)に分割する。
- ・目的地(□)……広島都市圏とC.B.D(□=1)とその他の区域(□=0)に分割する。
- ・トリップ長(DIST)……広島都市圏と40ゾーンに分割した場合のゾーン間距離を用いる(単位m)。
- ・総所要時間差(ΔT)……ΔT=(マストラでの総所要時間)-(自動車での総所要時間)
- ・乗車時間差(ΔTrid)……ΔTrid=(マストラでの乗車時間)-(自動車での乗車時間)
- ・末端時間差(ΔTmit)……ΔTmit=(マストラでの末端時間)-(自動車での末端時間)
- ・コスト差(ΔC)……ΔC=(マストラの片道運賃)-(自動車での片道のコスト)
- ・乗り換え回数差(ΔN)……ΔN=(マストラでの乗り換え回数)
- ・定時性差(ΔTC)……マストラが優れる場合ΔTC=1, 同程度の場合ΔTC=0, 自動車が優れる場合ΔTC=-1
- ・運行間隔差(ΔINT)……ΔINT=(最も乗車時間の長いマストラの運行間隔)
- ・車内混雑度差(ΔCZ)……マストラにおいて席にすわれる場合ΔCZ=1, 席にすわれない場合ΔCZ=0

データは広島市が昭和54年11月に行なった「交通問題に関する意識調査」よりえた。また解析に用いたデータ

は、以上の変数に関して記入もれのあるものを除いて出勤目的では2382、都心買物目的では753の中からランダムにそれぞれ1000サンプル抽出したものである。1000という数字は電算機の計算時間の制約を受けたものである。1000サンプルのうち、マストラ利用は出勤目的で277(27.7%)、都心買物目的で654(65.4%)である。

4. 解析結果と結論

4-1. 出勤目的

説明変数1個でモデル作成を行なうと、性別・自動車の有無・橋所要時間差・乗車時間差・コスト差・運行間隔差は χ^2 値・ t 値とも0.1%有意であり充分な説明力を持つようである。しかし混雑度差はパラメータの符号が逆となり、また年令・トリップ長の t 値は低くなった。さらに橋所要時間差と乗車時間差との相関が0.805と高いことを考慮してモデルを作ったのが表のモデル1である。モデル2,3はモデル1でサービス水準を表わす変数以外で t 値の低い性別・住所を除き、かつモデル2では橋所要時間差を、モデル3では乗車時間差を採用したものである。以上の解析から選択要因と順にあげる。

- ・第1要因グループ：目的地・自動車の有無・コスト差・橋所要時間差・乗車時間差
- ・第2要因グループ：末端時間差・運行間隔差・性別・住所
- ・第3要因グループ：定時性差・乗り換え回数差
- ・ほとんど選択要因とならないもの：年令・混雑度差・トリップ長

目的地がC,B,Dであるか否かという要因と、駐車規制の程度・道路混雑等を含む橋合的要因として捉えるなら、出勤目的においては交通機関のサービス水準にほとんど機関選択の要因がおかれておりと解釈してよいであろう。ということは、個人の交通機関の選好によって自動車からマストラへの転換の可能性と見出すことが出来る。

4-2. 都心買物目的

説明変数1個でモデル作成を行なうと、性別・自動車の有無・トリップ長・コスト差は χ^2 値・ t 値とも0.1%有意であり充分な説明力を持つようであるが、橋所要時間差・乗車時間差・定時性差はそのパラメータの符号が逆となり、ほとんど説明力がないうである。また、乗り換え回数差の t 値がかなり低いこと、トリップ長と住所との相関が0.558と高いことを考慮してモデルを作成したものが表のモデルaである。モデルbはモデルaでサービス水準を表わす変数以外で t 値の低かった住所を除いたモデルであり、モデルcは住所のかわりにトリップ長を用いたモデルである。以上の解析から選択要因と順にあげる。

- ・第1要因グループ：自動車の有無・性別・コスト差・トリップ長
- ・第2要因グループ：マストラの運行間隔・末端時間差
- ・第3要因グループ：車内混雑度差・住所
- ・ほとんど選択要因にならないもの：年令・乗り換え回数差・定時性差・乗車時間差・橋所要時間差

都心買物目的においては個人の属性・トリップ属性に選択の要因がおかれており、マストラのサービス水準の向上のみでは、容易に自動車からマストラへ転換されないのである。

表 ロットモデルのパラメータと検定結果

変数 目的 モデル 変数	出勤目的			都心買物目的		
	1	2	3	a	b	c
史数項	0.775	0.730	0.709	0.843	0.875	1.003
性別	-0.174 (1.07)			-0.394 (4.19)*	-0.391 (4.17)*	
年令						
自動車の有無	-1.410 (7.54)*	-1.474 (8.14)*	-1.470 (8.14)*	-0.747 (9.37)*	-0.750 (9.42)*	-0.839 (10.85)*
住所	0.123 (1.03)			0.086 (0.87)		
目的地	0.719 (7.79)*	0.729 (7.94)*	0.731 (7.97)*			
トリップ長						-0.00002 (3.78)*
橋所要時間差		-0.010 (4.21)*				
乗車時間差	-0.012 (4.74)*		-0.012 (4.66)*			
末端時間差	-0.015 (2.92)*	-0.007 (4.35)*	-0.016 (3.08)*	-0.013 (2.86)*	-0.013 (2.88)*	-0.014 (3.08)*
コスト差	-0.0006 (4.53)*	-0.0006 (4.43)*	-0.0006 (4.59)*	-0.0004 (3.98)*	-0.0004 (3.92)*	-0.0005 (4.53)*
乗り換え回数差	-0.039 (0.55)	-0.015 (0.22)	-0.039 (0.55)			
定時性差	0.104 (1.24)	0.137 (1.69)*	0.098 (1.18)			
運行間隔差	-0.007 (2.52)*	-0.007 (2.72)*	-0.007 (2.77)*	-0.005 (3.32)*	-0.006 (3.73)*	-0.002 (0.99)
混雑度差				-0.094 (0.94)	-0.092 (0.92)	-0.172 (1.74)*
変数の数	10	8	8	7	6	6
的中率	83.3	82.6	83.3	74.3	73.9	74.0
χ^2 値	334.9	322.7	332.7	206.7	206.0	203.0
P^2	0.284	0.285	0.283	0.154	0.154	+0.152

注) () 内は t 値

* 1.0%有意

** 10%有意