

千葉 正員 〇荒木 博美
北海道大学 正員 山形 耕一
北海道大学 正員 五十嵐 日出夫

1 はじめに

現在、都市交通計画では総合的かつ効率的な交通網を策定するために、各交通手段の相互分担関係を把握することが重要になっており、多くのモデルスプリットに関する解析が行われている。レガシ、従来モデルスプリットモデルでは、交通手段利用者のすべてを対象として等しい条件のもとで、交通手段の選択を分析している場合が多く、十分な適合性がえられていない。すなわち、交通手段の選択行動にあたっては交通目的や前後のトリップの関係から選択に拘束があるが、このことを考慮して利用者を類型化した上で、個人属性、交通網特性による解析を行なっていくことが分析・予測の精度を向上させうると考えられる。本研究では、トリップ目的を通勤とし、通勤者を個人交通手段あるいは大量交通手段を選択している層（交通手段選択可能層）と各交通手段に固定されている層（交通手段固定層）に類型化し、各層の分担率モデル式から大量交通手段の需要を推定するモデルを開発した。使用したデータは、通勤交通機関利用調査（昭和50年度実施、北海道大学交通計画学講座）、昭和47年度道庁都市圏パーソントリップ調査（札幌市7区のデータのみ使用）である。

2 交通手段選択プロセス

通勤者の利用する交通手段を求めるために利用者の類型化を行なった交通手段選択プロセスを図1に示す。まず、交通手段利用層を常時使用可能な自動車の有無から類別した。自動車の使用が不可能な層は交通手段として大量交通手段しかなく手段の固定された人達である。次に、常時使用可能な自動車の有る層を、一日の行動連鎖から、通勤のほかにも業務、買物、娯楽トリップ等に自動車を使用するため、通勤での自動車使用が固定された層（Captive Car層と称す）と通勤だけに限られる交通手段選択可能層（Choice層と称す）に類別した。後者は利用する交通手段として両交通手段を選択した結果、いずれかの手段を利用している人達であり、選択に際して交通機関が供給するサービスレベルに依存した手段の決定を行なっていると考えられる人達である。

各層の特性を個人属性を要因とした数量化II類モデルによって求めた。要因としては性別、年齢、職業、産業、免許証の有無、自家用車の保有非保有、家族数を用いた。常時使用可能な自動車の有無を類別した結果は、相関比0.550、的中率84.8%、レンジの高い要因としての自家用車の保有非保有②免許証の有無③産業④年齢であった。次に、一日の行動連鎖から類別される常時使用可能な自動車の有る層について同様に分析した結果は、相関比0.161、的中率66.8%と低い両層の特徴はつかめなかった。ただし、レンジの一番高い産業別に各層の割合をみると（表1参照）、全体としてChoice層が安定した割合を示しているのに対して、Captive Car層には大きな差があり、産業によって通勤に利用する自動車にも性格の違いがあることが分かった。

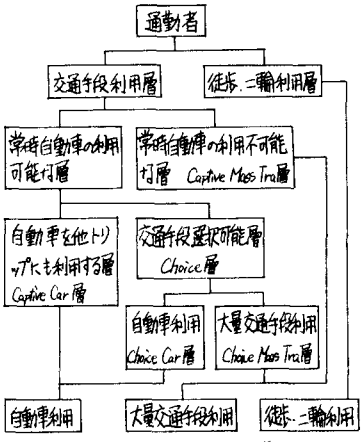


図1 本研究で提案した交通手段選択プロセス

表1 産業別各層の分布 (%) MT:大量交通手段

産業	Choice Car	Choice MT	Captive Car	Captive MT	他
鉱業・建設業	21.3	12.0	25.3	34.7	6.7
	33.3				
製造業	29.4	12.9	15.3	37.6	4.8
	42.3				
販売業	17.5	15.8	30.0	32.3	4.4
	33.3				
金融保険・不動産	16.1	16.1	4.0	60.7	3.1
	32.2				
運輸・通信	29.5	11.5	20.8	30.8	7.4
	41.0				
農・林・漁・水産	33.0	0	25.5	41.5	0
	33.0				
公務	18.6	11.7	6.2	58.6	4.9
	30.3				
サービス業	18.3	8.4	11.5	57.3	4.5
	26.7				

3 交通手段選択可能層の選択性向

交通手段選択可能層は各交通機関の供給するサービスレベルに依存した選択性向を持っていると考えられるため、交通網特性を要因とした数量化Ⅱ類モデルによって性向を求めた。要因としては時間比、コスト比、マストラ乗車時間の割合、交通手段数差、混雑状況を用いた。結果は相関比0.536、的中率82.1%、レンジの高いものとしてのコスト比④混雑状況⑤マストラ乗車時間の割合である。コスト比のレンジが高いことから、Choice層の選択性向として両交通手段のコスト比が大きく影響していることが分かった。全通勤者を対象に同様の分析を行なうと、レンジの高いものとしての時間比④コスト比⑤マストラ乗車時間の割合であった。従来のモーダルスプリットモデルでは全通勤者を対象とし時間比（あるいは時間差）を用いて交通手段の判別を行ない、できたが、この分析でも時間比のレンジが一番高い結果がえられた。しかし、全通勤者の中には交通手段の拘束された層が含まれているため相関比0.229、的中率70.4%とChoice層におけるモデルと比べて低い値を示した。

表2 交通手段選択可能層の交通網特性

交通網特性要因	レンジ
時間比	0.308
コスト比	2.284 (1)
マストラ乗車時間の割合	0.701 (3)
交通手段数差	0.214
混雑状況	0.863 (2)

表3 全通勤者の交通網特性

交通網特性要因	レンジ
時間比	4.220 (1)
コスト比	2.380 (2)
マストラ乗車時間の割合	2.194 (3)
混雑状況	1.099

4 大量交通手段需要推定方法

全通勤者からChoice層を推定する方法としては、2で示したように特性要因から推定することは難しいが、表4にみるように各地区毎の割合は一定した割合を示しているため、各地区のトリップ数も考慮した加重平均31.5%（分散3.35）をChoice層とあるとした。分担率と交通網特性要因の数量化Ⅱ類による総合スコアを用いて分担率モデル式を作成した。

表4 各地区における各層の分布 (%)

地区	Choice Car	Choice MT	Captive Car	Captive MT	他	分散
麹町内	20.7	12.8	33.5	15.6	47.5	3.4 (179)
白石	21.2	11.2	32.4	17.9	40.8	8.9 (180)
麻生	20.0	10.0	30.0	17.3	48.5	4.2 (191)
手稲	20.7	13.2	33.9	10.3	47.8	8.0 (173)

交通手段固定層を推定する方法としては、一般に常時自動車使用可能層は、自家用車保有者との関係が強く、また、Choice層が地区毎に一定した割合を示していることから、Captive Car層と各地区における自家用車保有率との関係を道央都市圏パーソントリップ調査のデータから求めた。以下が分担率モデル式である。

$$y_1 = 0.315 \times 100 (1 - 1 / \{1 + 2.05 \exp(-1.79x_1)\}) \quad \text{----- (1)}$$

$$y_2 = 0.330 x_2 - 3.10 \quad \text{----- (2)}$$

$$Y = 100 - (y_1 + y_2 + x_3) \\ = 71.6 - 0.330x_2 - x_3 + (31.5 / \{1 + 2.05 \exp(-1.79x_1)\}) \quad \text{----- (3)}$$

y_1 : Choice Car層の割合
 x_1 : 交通網特性による総合スコア

y_2 : Captive Car層の割合
 x_2 : 自家用車の保有率

Y : 大量交通手段分担率
 x_3 : 徒歩・二輪利用層の割合

(3)式を用い通勤交通機関利用調査の実測値との比較を行なった結果が表5である。 x_3 については本研究では解析できなかったため実測値を用いたが、理論値 Y は従来の解析結果より実測値に近い値を示すことが分かった。

5 結論

本研究では、利用する交通手段について、選択行動の拘束性を示らせることにより利用者を類型化し、類型化された各層毎に大量交通手段の需要を推定するモーダルスプリットモデルを提案した。トリップ目的を通勤以外とした場合にはモデル式のパラメータは変化すると考えられ、今後更に研究を進めたい。

表5 理論値と実測値との比較結果 (%)

本モデル	実測値	理論値	1947年 パーソナル 交通機関 利用	実測値	理論値
Choice Car層	21.3	20.2	通勤手段 MT利用	39.1	38.0
Captive Car層	15.6	15.2	通勤手段 MT利用	80.9	91.0
MT分担率	58.4	59.9			62.0