

IV-39

選択行動仮説から導出された鉄道端末の交通手段選択率曲線

日本電子計算 正員 平井一人

1. はじめに

鉄道端末手段選択に関して新しいタイプのモデルを考案したのでその概要を紹介してみたい。このモデルは、従来の個人モデル(非集計モデル)と集計モデルの中間に位置し、交通手段選択行動仮説から導出される。まだ試験段階ではあるが、その操作性と構造上の明快さにおいて従来のモデルにない特徴を持っている。

2. 選択モデルの考え方

(1) 端末手段選択に関する行動仮説

手段選択行動はすべて徒歩から始まり、徒歩以外の手段選択は徒歩から転換した結果として発生すると考える。即ち、この仮説をまとめると次のようになる。

i) 手段選択の初期状態は徒歩である。代替手段の有無に関係なく、各個人はまず徒歩を選択する。

ii) 移動目的と時間帯、目的地に応じて徒歩より効用が大きい交通手段に転換が発生する。この場合の効用とは利便性及び快適性であるが、具体的には所要時間の短縮効果と手段代替による疲労軽減等である。

(2) モデル式の形式

行動仮説から自明的にモデル式の形式は、いわゆる転換率式で用いられているロジット式になる。このロジット式に効用を表すパラメータを与えることにより、モデル(交通手段選択率曲線)が出来る。

(3) ゾーンング、パラメータの扱い

モデルはゾーン単位で適用し、効用に関するパラメータはゾーン単位ないレドロック単位で設定されるとする。この点で集計モデルと非集計モデルの中間タイプと言える。

3. 選択率曲線の概要

選択率曲線に関する式は、行動仮説からの帰結として基本的に徒歩から徒歩以外の手段への転換率式という形で定式化される。その際、徒歩を選択する割合という量は、他手段への転換率の残りの率(非転換率)から自動的に決まってくると考える。

(a) 徒歩以外の手段への選択率曲線式

$$R_{ij}(x) = \alpha_j \left[K - \left\{ \beta_j \cdot \exp \frac{d(x) \cdot \gamma}{\bar{d}} \right\}^{-1} \right]$$

ここで、

$R_{ij}(x)$: 地点 x における徒歩(i)からその他手段(j)への転換率(選択率)。 $0 \leq R_{ij}(x) \leq 1$

α_j : j 手段の利用可能度パラメータ。 $0 \leq \alpha_j \leq 1$ 。

K : 選択率の上限值。 $K=1$

β_j : 所要時間比パラメータ

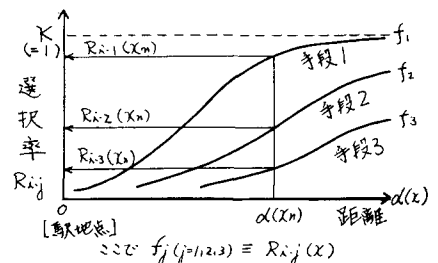
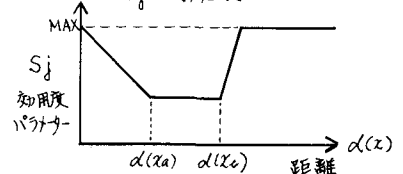
$$\beta_j = \frac{t_i}{t_j \cdot S_j} \begin{cases} t_i: \text{徒歩の所要時間} \\ t_j: j \text{手段の所要時間} \\ S_j: j \text{手段利用による効用度パラメータ} \end{cases}$$

$$\left(\begin{array}{l} 0 < t_j \leq t_i \\ 0 < S_j \leq t_i / t_j \end{array} \right) \quad S_j = f(\alpha(x)), S_j \text{ は } \alpha(x) \text{ の関数}$$

$d(x)$: 最寄駅から地点 x までの距離

$\bar{d}$: 平均駅間距離。 γ : 距離の補正係数

(図-1) 選択率曲線の模式図

(図-2) S_j の設定例

(b) 徒歩の選択率

$Q_{ij}(x) = 1 - R_{ij}(x)$ で算出する。 $\left[Q_{ij}(x) : \text{地点} x \text{ における手段} (j) \text{ から徒歩} (i) \text{ に帰属した率。つまり、} i \text{ から} j \text{ に転換しなかった割合。} \right.$

(c) ウェイトづけによる選択率の補正

$R_{ij}(x)$, $Q_{ij}(x)$ を次のように手段数によってウェイトをつけて補正する。 (N : 徒歩を含めた手段の数)

$$R_{ij}^*(x) = \frac{R_{ij}(x)}{N}, \quad Q_{ij}^*(x) = \frac{Q_{ij}(x)}{N} \quad \text{これにより, } \sum_{j=1}^{N-1} R_{ij}^*(x) + \sum_{j=1}^{N-1} Q_{ij}^*(x) = 1 \text{ となる。}$$

4. モデルの適用

(1) 適用地域とその条件設定

- ① 適用地域 ----- 大阪府寝屋川市
- ② 駅勢力圏 ----- 京阪電車寝屋川市駅の圏域。
範囲は調査結果(文献1)による。
- ③ ゾーニング、----- 国勢調査の統計区を2~3個
対象年度 統計。全部で24ゾーン。
年度は昭和55年とする。
- ④ 交通手段と速度 ----- 手段数は4種類。
1. 徒歩 (3km/h) 2. 自転車 (18km/h) 3. オートバイ (30km/h) 4. 乗合バス (15km/h)
- ⑤ 平均駅間距離 ----- 1 Km
- ⑥ 人口レベル ----- 15歳以上人口。
(対象母集団) (圏域人口 94206人)

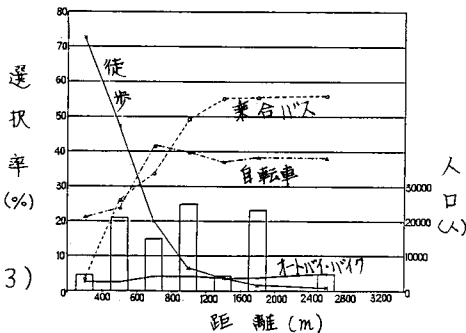
(2) 効用に関するパラメータの設定等

α_j , β_j , S_j は地図上からの計測値や類似地域のデータを準用している。又 $\beta = 1$ で設定とした。

なおパラメータの数値については、決定的な値は求められる性格ではないので、ある程度の幅を与えている。したがって、ここで示す結果はそのうちで再現性が高かった場合を選んでいる。

(3) 適用結果

結果は距離帯別の選択率という形と、実際の人口を乗じた手段別選択数という形との2種類で表示できる。
(図-3) (表-1)



	徒歩	自転車	オートバイ	乗合バス	計
モデル計算 構成比 (%)	25.4	33.6	3.6	37.4	100.0
人口数 を乗じた 場合					
選択数 (人)	18255	33258	3770	38923	94206
昭和55年 構成比 (%)	55.8	19.3	2.1	21.1	98.9
PT結果 トリップ数	50413	17407	1863	19018	90344

(表-1)

結果を要約すると、距離帯別の選択率の方はおおむね一般的な末端手段選択の状態が再現できた。一方、手段別の選択数とみると、比較資料としてのPT結果と比べても傾向的に違う。特に徒歩が少なく計算されている。これは、パラメータ α_j が距離に関係なく手段ごとに一律設定したことが影響している。

5. おわりに

提案したモデルはパラメータを適切に与えられれば、末端手段選択数と再現できる可能性を持つことが示された。モデル構造が回帰式依存ではないために明快な形になっていることも特徴である。今後の検討課題としては、トリップ生成の扱い、選択率式の理論的誘導があげられる。

< 参考文献 >

1. 藤原統典(1982):「寝屋川市駅周辺における自転車駐車対策の一検討」大阪府工務局 卒業研究。
2. 高岸部大地(1984):「鉄道末端トリップにおける自転車利用率の分析」土木計画学研究
3. 毛利正光・渡辺千頃忠(1980):「鉄道駅へ集まる通勤アクセス交通の輸送分担特性と駅周辺域の区画法」土木学会論文報告集