

○ 東京工業大学 学 河合 篤  
 “ 正 森地 茂  
 “ 正 鹿島 茂

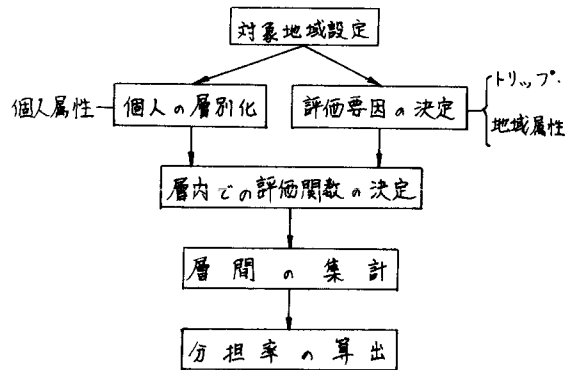
1. はじめに

近年、新交通システム建設計画等に際して、わが国でも、個人の交通機関選択行動にまでよか上ったモーダルスプリットモデルが実用化されるようになってきた。

個人レベルで選択行動を解析しようとするモデルは、個人の行動に対する説明力は大きいものの、対象地域全体として集計する場合には、必ずしも高い予測力をもち得ないのが現状である。このため、従来個人をいくつかの層に分けて複数の評価関数を求め、それらを集計することによって精度を向上させる研究が行なわれている。

本研究では、評価要因を層別化して精度を高めることを目的とし、対象地域をいくつかに分類し、トリップ属性・地域特性と評価要因との関係を探るものがある。個人の層別化についてはいくつかの報告があるが、ここでは単一の層として分析を行った。データは、昭和52年に行われた「都市交通手段の利用に関する意識調査」(運輸省・運輸経済研究センター)を用いた。

図1. 個人モデル集計のフロー



2. モデルの構成

分析に用いるモデルは、多群判別分析による、多モードの分担率を同時に求めるタイプとした。多群判別モデルでは、個人iのjモードに対する選択確率( $P_{ij}$ )は、

$$P_{ij} = a_{j0} + \sum_{k=1}^n a_{jk} x_{ik}$$

n: 評価要因数

$x_{ik}$ : 調査によって与えられる、個人iがjモードを看目の要因に対する評価値

$a_{jk}$ : 判別分析によって得られる、各要因に対する係数

として表わされる。

また一つの層内での機関分担率( $P_i$ )は、層内のサンプル数をNとすれば、

$$P_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^m P_{ij}$$

によって求めることができる。

本研究では、評価要因と選択行動の説明力との間の関係を調べるため、 $P_i$ を求め、 $\text{Max} [P_{ij}]$ を与える

モードを個人iが実際に選択しているモードと見做し、この中率をもとに計算結果を評価することとした。

分析にあたっては、交通機関として、バス、バス・鉄道乗継型、鉄道、マイカー、タクシーの5つを設定し、

表1. データの地域別構成比(%)

	池尻	世田谷	深沢	上野毛	鎌田	久本	美加丘
通勤 (994)	3.0	25.7	22.1	19.8	11.6	2.0	15.8
私用 (1171)	10.2	23.8	30.5	19.1	2.9	4.7	8.8

考慮すべき評価要因として、所要時間・同乗変動・運賃（費用）・最大徒歩時間・待ち時間・乗換時の徒歩時間・乗換回数・階段数・車内混雑度・駐車場の難易度（マイカーのみ）の10個を取り上げた。

個人の評価値は、実際の特性値にかかわらず各個人が意識している値を用いることとし、代替経路との差を以て評価値とした。調査地域は、東急新玉川線及び田園都市線沿線の、世田谷区内5ヶ所（池尻・世田谷・深沢・上野毛・鎌田）と川崎市高津区久本、横浜市緑区美が丘の合わせて7ヶ所とし、地域特性を明らかにできるように、着地がすべて渋谷方面となるトリップを採用した。

またサンプル数は、表1の通りである。

表2. モデルの自己再現力(的中率：%)

地域 総数	池尻	世田谷	深沢	上野毛	鎌田	久本	美が丘
10	95.0	78.5	87.4	78.1	100.0	96.4	87.4
5	94.1	74.5	81.5	76.8	94.3	96.4	84.5
5要因 の 際 に 採 取 さ れ た 要 因	所要 時間 運賃 徒歩 時間 乗換 回数 混雑 度 階段 乗換 時間 駐車	運賃 徒歩 時間 乗換 回数 混雑 度 階段 乗換 時間 駐車	運賃 徒歩 時間 乗換 回数 混雑 度 階段 乗換 時間 駐車	所要 時間 運賃 徒歩 時間 乗換 回数 混雑 度 階段 乗換 時間 駐車	時間 変動 運賃 徒歩 時間 乗換 回数 混雑 度 階段 乗換 時間 駐車	所要 時間 運賃 徒歩 時間 乗換 回数 混雑 度 階段 乗換 時間 駐車	所要 時間 運賃 徒歩 時間 乗換 回数 混雑 度 階段 乗換 時間 駐車

### 3. 計算結果

各ケースにおける判別係数行列と的中率を、要因数を10から5個までの6つの場合について計算を行った。ほとんどの場合、的中率は8または9要因のときに最大となったが、要因数を絞っていく過程で、的中率に急激な変化はみられなかった。

計算結果例として、私用で要因数10と5の場合の的中率を表2に示す。これによつて、5つに絞られた評価要因の種類には、地域によつてばらつきがあることが判る。

また、深沢・久本・美が丘のデータを合わせて判別分析を行なった場合には、10要因で80.4%、5要因で73.0%となり、個別に計算して合計した場合（10要因で88.3%、5要因で83.7%）に比較して著しく劣る。また評価要因を絞り込んでいく過程で、的中率が大きく落ちていくことから、個人レベルのモデルにおいては、地域特性を考慮して評価要因を決定することが、精度向上に大きく貢献することが確認された。

### 4. 地域特性についての考察

以上の結果から、予測精度を高めるためには、対象地域をいくつかに分割してそれぞれの地域に適した要因を用いなければならないことが判る。一つの予測を行なう度に評価要因の絞り込みを行なうことは無意味であり、対象地域の一般的な特性と、採択される評価要因との間の関係を求めることが必要である。

今回調査対象に選んだ7ヶ所に対し、交通サービスを表すいくつかの特性値を用いて主成分分析を行なった結果を図2に示す。第一成分はモード選択の自由度（拘束性）、第二成分は代替モード間の優位差（比）の大小を示していると考えることができる。このような地域特性と、5つに絞った時の要因を比べて次のようなことが言える。評価要因のうち、運賃・徒歩時間・乗換回数（乗換回数）は、地域特性によらないが、所要時間・階段・混雑度等は地域によつて採否が分れている。前述の主成分分析の結果に照らしてみると、代替モード間の優位差が小さい地域ほど、快適性を示す要因が採り入れられ、またモード選択の自由度が小さい地域では、所要時間等、限られた要因に大きなウェイトがかかることを判別係数行列から判る。

以上のことから、個人レベルのモデルを集計して、対象地域の機関分担率を求める際には、地域特性を考慮して地域を分割し、それぞれに適切な評価要因を選ぶことが、予測精度を高める上で重要であり、また地域分割の基準としては、モード選択の自由度と、代替モード間の優位差を用いなければならない。

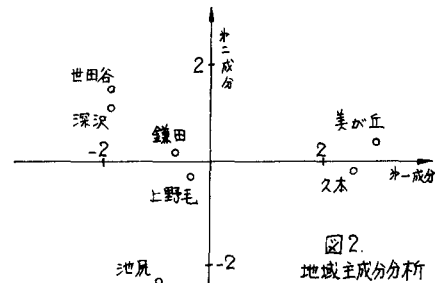


図2. 地域主成分分析