

名古屋大学 正 員 河上省吾 廣島康裕
 学生員 ○ 襄 永錫 中島 一

1. はじめに

従来の交通需要予測への非集計行動モデルの適用は局部的な問題への適用や、四段階推定法の一部の段階を置き換えたものが多く、都市圏レベルでの交通需要予測のための非集計交通需要モデル体系の開発・適用に関する研究は必ずしも十分ではない。そこで著者は、非集計行動モデルを用いた都市圏の交通需要予測モデル体系の構築に当って、まずその1つのサブモデルとして各個人の自由度の違いによって交通行動パターンが大きく異なる非就業者の1日の交通行動に関する非集計行動モデルの構築を行っている。ここではより精度高い推定結果を得るためにより多くの有効な説明変数の導入とパラメータ推定法の改良を試みる。

2. モデル構築の考え方

交通行動を行う各個人は何らかの合理的な判断に基づいて1日の交通行動に関する意思決定を行い、その個人が行う1日の交通行動パターンは居住地を拠点とする複数個のトリップから形成されるツアー（HBツアー）を基本単位として構成されていると考えられる。本研究では、その場合の交通行動に関する意思決定は効用最大化によって説明できるものとする。ところで各個人の効用最大化による1日の交通行動の決定の仕方は、個人が実際に交通を行う際に、①どのぐらい先までの交通行動を予定しているか、②どのぐらい先までの交通行動の選択肢の情報を得ているか、に依存すると考えられる。そこで以上の点を考慮すると、本研究で用いる仮説としては「ツアーごとの効用最大化」すなわち、各個人が1日の交通行動の意思決定を行うとき、ツアー単位で効用最大化を行うとし、ツアーごとは同時決定で、ツアー間には段階性があるものと考えられるのが望ましいと思われる。モデル構造としては、同時型で行うと選択肢の数が多過ぎてモデル構造が複雑になってモデルの取り扱いが困難である。そこで、本研究ではモデルの構造としては段階型モデルを用いるものとし、「ツアーごとの効用最大化」をトリップ単位のモデルで表現するものとする。これによって、あるトリップの効用は、①それに先行するトリップ群の履歴による効用と②後続に予定されている同一ツアー中のトリップ群から期待される効用とを含むことになる。

しかしながら、以上のようにトリップ単位の段階型モデルを用いるとき、①そのツリー構造が巨大なため計算が極めて困難である、②各個人は、第1トリップの意思決定を行う際必ずしも最終トリップまで考慮しているとは言えない、という問題点が考えられる。そこで、「各個人は、ツアーの中の各トリップ段階ごとに、それまでの行動結果の条件つきで、当該トリップ以降最大Lトリップまでの自宅を最終目的地とするトリップチェーンパターンの条件を考慮した上で、その効用が最大となるように意思決定を行う」というように行動仮説を修正する。ただし、本研究では、L=2として検討する。

本研究で用いるモデルの各トリップの意思決定のツリー構造は図1のようである。ここで交通行動の意思決定は交通頻度、目的地選択、手段選択の3つの要素で構成されるが、手段選択においては、ツアーの最初のトリップで利用した手段を最終のトリップまで変更せずに利用すると仮定している。

3. モデルの定式化

以上のような仮説による図1の意思決定ツリーに関して、その基本的な考え方を定式化する。

いま、意思決定ツリーが I, J, K の順であるとするとき、第 J レベルの「選択肢」の効用は

$$\begin{aligned} U_{Ji}^{**} &= U_{Ji} + \max (U_{Kj}^{**}) \\ &= V_{Ji} + \tau_{Ji} \\ &\quad + \frac{1}{\lambda_K} \ln \sum_K \exp \lambda_K V_{Kj} + \varepsilon_{Kj}^* \\ &= V_{Ji}^{**} + \varepsilon_{Ji}^{**} \end{aligned}$$

ここで、

I, J, K; 意思決定レベル I, J, K それぞれにおける「選択肢」。

$U_{Ji}^{**}, V_{Ji}^{**}, \varepsilon_{Ji}^{**}$; 下位レベルを考慮した時の効用とその確定項、確率項 (ε はガンベル分布に従うと仮定する)

U, V, τ ; 当該レベルのみの効用とその確定項、確率項。

ε^* ; 下位レベルの最大効用の確率項。

λ_K ; 確率項 ε^* の分散 σ_K^2 に対応するパラメータ ($\lambda_K^2 = \pi^2 / 6 \sigma_K^2$)。

U_{Ji} ; 上位レベル I で「選択肢 i」の選択結果の条件つきの下で、下位レベル J で「選択肢 j」を選ぶときの効用。

また、第Jレベルの選択肢jを選ぶ確率 $P_{j|i}$ は次のロジットモデルによって与えられる。

$$P_{j|i} = \frac{\exp \{ \lambda_j V_{j|i}^* \}}{\sum_j \exp \{ \lambda_j V_{j|i}^* \}}$$

なお、本研究で用いるモデルは下位レベルの効用を上位レベルで考慮するという考え方に従っているため、その定式化においては下位レベルの段階から定式化を行う。

4. モデルの実証的検討

本研究で提案されたトリップ行動の意思決定ツリー構造の各段階のパラメータ推定結果を表1に下位レベルから順に示している。そのとき用いる説明変数は各段階ごとに少し異なるが、個人属性としては、性別、年齢、職業、車保有、交通サービスとしては所要時間、目的地魅力度は目的地ダミーを用いる。また、下位レベルの効用はログサム変数で表現している。

各段階のパラメータ推定を行う際、本研究の仮説に基づいて下位レベルを考慮する場合と考慮しない場合とに区分して検討する。結果から、全般的に ρ^2 値との中率は下位レベルを考慮する場合が下位レベルを考慮しない場合より向上しており、特に、トリップ生成段階では、当該トリップ以降の2トリップ先までを全部考慮する場合の ρ^2 値との中率が当該トリップのみを考慮する場合より大きく向上していることが分かる。しかし、現段階では計算の簡便化のため説明変数の数が少なく、より精度の高い推定結果を得るためにはより多くの有効な説明変数を用いる必要がある。また、モデルのパラメータの推定方法としては段階推定法を使っているが、より精度の高い値を求めるためには段階推定法におけるパラメータの繰り返し推定を行う必要がある。それらの結果については講演時に発表する予定である。

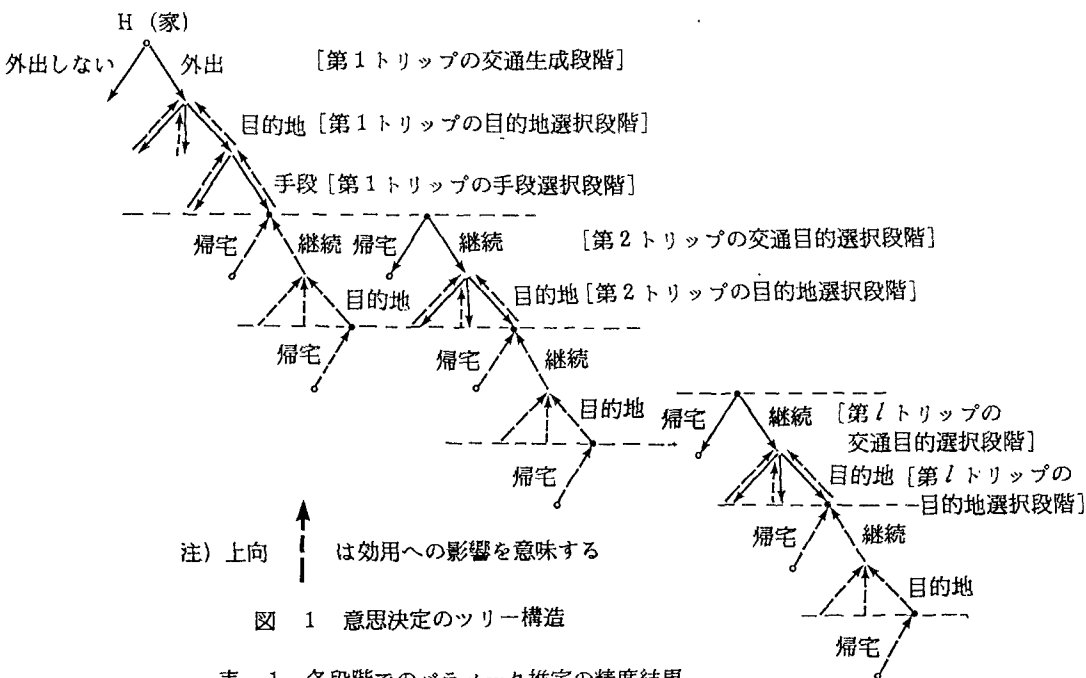


表 1 各段階でのパラメータ推定の精度結果

	ノンホームベーストリップの目的地選択段階				ノンホームベーストリップの交通目的選択段階				第1トリップの手段選択段階		第1トリップの目的地選択段階		第1トリップの交通生成段階	
	マストラ		車		マストラ		車		A	B	A	B	A	B
ρ^2	0.349	0.391	0.435	0.473	0.305	0.314	0.082	0.083	0.341	0.406	0.335	0.347	0.062	0.136
的中率 (%)	40.8	39.5	57.1	58.3	79.9	79.9	64.5	64.1	79.5	80.8	44.3	46.6	45.8	55.6
サンプル数	233	233	617	617	339	339	581	581	562	562	562	562	1680	1680

注) A: 下位レベルの効用を考慮しない場合。
B: 下位レベルの効用を考慮する場合。

参考文献 1. 河上, 廣島, 裏, 中島: 非集計行動モデルに基づく都市交通需要モデルの構築 第24回 日本地域学会 (1987)