

IV-161

2 ストップ型トリップチェーンにおけるバス選択モデル

山梨大学工学部 正 員 西井和夫
山梨大学大学院 学生員 ○鈴木裕介

1. はじめに

交通需要分析は交通計画の妥当性を説明づけるものであるが、近年の急激な社会状況の変化の中で、これまでの段階的推定法のようなマクロ的な視野からの分析以上に、個人あるいは世帯単位の行動様式の変化に応答可能な交通行動分析のフレームが必要とされてきている。¹⁾この中で、本研究ではトリップチェーン形成における活動パターンの把握を目的として、個人の活動における意思決定プロセスに着目し、時空間制約下でのバス選択メカニズムのモデル化を試みる。

2. 分析の概要

本研究では、活動の交通パターンが、活動場所および滞在時間、次いで、選択後のバスタイプの順で意思決定がなされると仮定して、昭和55年度京阪神都市圏P. T. 調査データから通勤時の代表交通手段が鉄道である就業者で、自宅と職場以外にもう1つの付加的活動を行う2ストップ型トリップチェーンを抽出した。さらに、サンプル数などの問題から退社後に付加的活動を自由目的で行うサンプルに対し、職場から自宅への帰宅途中で付加的活動場所に向かうタイプ（バス4）と一旦自宅に戻り改めて付加的活動場所を訪問するタイプ（バス5）の2種類のバスタイプ間の選択モデルの構築を試みることにする。

バス選択モデルに対しては二項ロジットモデルを適用する。説明変数の選定に関しては時空間プリズムの考え方にもとづくものとした。これは、就業者の1日の交通行動には、就業開始時刻、終了時刻、また活動内容による時間的制約に加えて、交通速度や交通条件などによる空間的制約の両者が働いていることを加味した分析フレームである。図-1、図-2はバス4、バス5に対してそれぞれ活動滞在時間別にみた通勤距離に対する自宅と活動場所距離比(a/c)の構成を図示したものである。ただし、活動滞在場所距離比(a/c)は図-3を利用した指標を用

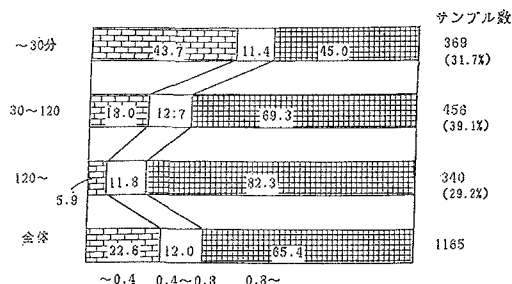


図-1 バス4における活動滞在時間別にみた滞在場所距離比構成

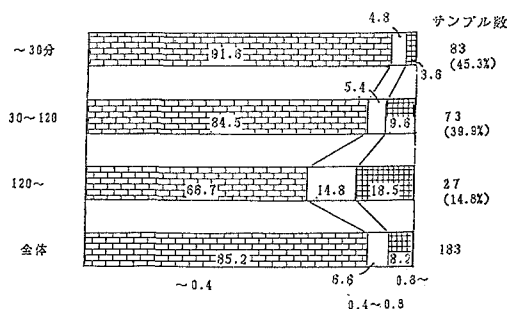


図-2 バス5における活動滞在時間別にみた滞在場所距離比構成

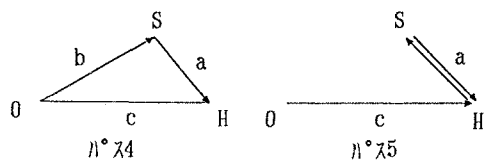


図-3 職場(O)、自宅(H)、活動先(S)の空間的關係とバスタイプの経路

いている。バス4はバス5に比べ滞在時間の長いサンプルの割合が高く、また活動場所距離比は0.8以上が全体でも65.4%と大きく占め、活動滞在時間の長い活動ほど a/c 値が大きなサンプルの割合が増える傾向がある。この傾向はバス5の場合も基本的には同じであるが、 a/c 値は全体的に小さい。

表-1はバス選択モデルの説明変数とそのデータ

表-1 バス選択モデルのデータセット

個人番号	選択対象 i	選択結果 δ_{in}	付加的活動 滞在時間 X_{i+1}	一旦帰宅 滞在時間 X_{i+2}	追加的距離 X_{i+3}	選択肢固有 ダミー変数 X_{i+4}
1	$i=1$	0	X_{1+1}	0	$a_1 + b_1 \cdot C_1$	1
	$i=2$	1	X_{2+1}	X_{2+2}	$2a_1$	0
2	$i=1$	1	X_{1+1}	0	$a_2 + b_2 \cdot C_2$	1
	$i=2$	0	X_{2+1}	X_{2+2}	$2a_2$	0
...	$i=1$	...	...	...	...	...
	$i=2$	...	...	...	...	...
n	$i=1$	δ_{in}	X_{i+1}	0	$a_n + b_n \cdot C_n$	1
	$i=2$	δ_{2n}	X_{2+1}	X_{2+2}	$2a_n$	0
...	$i=1$	...	...	...	...	...
	$i=2$	...	...	...	...	...
未知パラメータ						
			θ_1	θ_2	θ_3	θ_4

形式の定義を示したものである。時空間プリズムの考え方に従えばバス5によって活動できる活動先では、バス4による活動も可能であるから、これを用いてバスの選択可能領域を定めた。すなわち、バス5で活動するサンプルの90%が含まれるa/c値が0.6以下を選択可能領域として、バス4：242、バス5：124サンプルを対象データとした。距離に関する説明変数は図-3のように追加的距離として定義され非効用項として負値が期待できる。一方、時間に関する説明変数に対しては、正の効用が期待でき、バス4では活動滞在時間から、バス5はそれに加えて一旦帰宅時の滞在時間からなる。

3. バス選択モデル

3-1 滞在時間の推計

今、表-1の中で実際に選択していない人にとつての滞在時間の値は未知である。そこで、ステップワイズにもとづく重回帰モデルによって推計を行った。パラメータの推定結果は、表-2に示す通りで

表-2 重回帰モデルのパラメータ推定結果

変数	バス4に対する活動 滞在時間 : X_{1+1}	バス5に対する活動 滞在時間 : X_{2+1}	一旦帰宅滞在時間 : X_{2+2}
活動場所ゾーン	30.5548 (4.923)	68.4698 (2.765)	
活動開始時刻		-0.0802 (-1.113)	0.3186 (6.262)
職場滞在時間	-0.2228 (-8.936)		-0.3571 (-8.493)
通勤距離 (c)			-0.7228 (-3.025)
職場-活動距離 (b)	-1.5701 (-3.806)		
自宅-活動距離 (a)		2.6810 (2.477)	
年齢		-0.5710 (-1.636)	
定数項	205.6645 (18.713)	136.5422 (1.880)	-121.6789 (-2.912)
重相関係数	0.3452	0.3456	0.5328

上段は偏回帰係数、()内はt値

あるが、偏回帰係数の符号条件はすべて満足しているものの、全体の適合度を示す重相関係数はあまり大きくなく、またバス5のケースでは10%の有意性も検定を満たさない変数も一部含まれている。

3-2 二項ロジットモデルのパラメータ推定

表-3はバス選択モデルのパラメータ推定結果を示したものである。これらのパラメータの符号については予想したものと合致し、そのt値もそれぞれ危険率1%で有意と判断できる。またその結果から活動滞在時間と一旦帰宅滞在時間のパラメータの値の比が1:2.4であり帰宅時の滞在時間は活動滞在時間の2倍以上の効用をもたらすことがわかる。モデルの適合性についても尤度比 $\rho^2 = 0.254$ と良好であり、全体の的中率も90%と高くなっている。

表-3 バス選択モデルのパラメータ推定結果

説明変数	θ の値	t 値
活動滞在時間	θ_1	0.0249 2.94
一旦帰宅滞在時間	θ_2	0.0584 6.60
追加的距離	θ_3	-0.2295 -2.79
選択肢固有ダミー	θ_4	0.2044 5.87
サンプル数	366	
ρ^2	0.254	
全体の的中率 HitR ²	74.3 %	
バス4 (HitR ₄ ²)	90.5 %	
バス5 (HitR ₅ ²)	42.7 %	

バス4、バス5の2つのバスタイプの選択に関しては、活動滞在時間、一旦帰宅滞在時間及び追加的距離を説明変数とする二項ロジットモデルの現況再現性が良好である。しかしながら、滞在時間の推計に関しては全体的に適合度が低く、今後の課題といえる。

なお、その他の分析結果の詳細は講演時に発表する。

(参考文献)

1) 西井和夫, 近藤勝直 (1989): 鉄道通勤利用者の時空間プリズムに着目した交通パターン分析, 土木計画学研究論文集 No.7, pp.139-146.