

1. まえがき 都市内高速道路を対象とした転換率式を研究した例としては、文献[1]、[2]などがある。文献[1]では、高速道路利用と街路利用の時間比・距離比など7要因と転換率との相関が求められ、時間比との相関が高いことが指摘されている。また、この時間比を説明変数とした転換率式については、指数型モデル $P = e^{\alpha T^{\beta}}$ (α, β : 定数, T : 街路に対する高速道路利用時間比) の適合度が最もよいが、分割回分による配分結果では、従来のモデル $P = \frac{1}{1+T^{\alpha}} - 0.05$ が比較的良好な結果を示すことが報告されている。ただ、後者のモデル式では、他のモデル式と同様、小および短トリップ過多の傾向が見られるので、減率係数 γ を用いた次式

$$P = \left(\frac{1}{1+T^{\alpha}} - 0.05 \right) \cdot \gamma$$

が提案されている。一方、文献[2]でも、[1]と同傾向の結論が述べられている。すなわち、交通量予測に関する転換率式の説明変数としては、時間差より時間比がよく、 $P = \alpha e^{-\beta T}$, $P = \alpha e^{-T^{\beta}}$ などの指数型モデルの精度が良いが、昭和46年と昭和49年のデータベースによる回帰係数の比較では、 $P = \frac{1}{1+\alpha T^{\beta}}$ のモデル式が最も安定していると述べられている。首都高速道路では、[1]で得られた結論にもとづき、以来 $P = \left(\frac{1}{1+T^{\alpha}} - 0.05 \right) \cdot \gamma$ の転換率式が用いられてきているが、全体交通量の予測値はともかく、利用交通量の回分パターンをもっと精度よく見たいという要求が多く、回分の特性値によってクラス分けした転換率式の可能性を検討した。

2. 回分ペラ分類のための要因群の設定 [1]、[2]の成果をふまえ、ゾーン間交通指標として、表-1の要因を選んだ。この20個の交通指標から、次の8ケースの要因群を設定した。

① ケース1 全指標	20指標	Q ~ U	
② ケース2 距離要因群	4指標	A ~ D	
③ ケース3 時間要因群	4指標	E ~ H	
④ ケース4 距離比要因群	3指標	I ~ K	[注1] 街路利用距離: 回分間
⑤ ケース5 時間比要因群	3指標	L ~ N	[注2] 高速利用距離: 回分間
⑥ ケース6 時間比(対数変換) 要因群	2指標	R ~ S	[注3] アプローチ距離: ONランプ, OFFランプ
⑦ ケース7 時間比(指数変換) 要因群	2指標	T ~ U	[注4] 高速走行距離: ON → OFFラング
⑧ ケース8 独立要因群	5指標	Q, E, P, I, L	

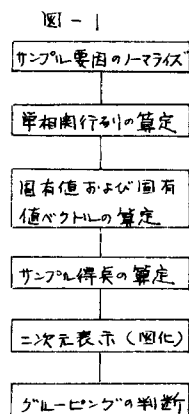
3. 解析用インプットデータ 用いたデータの概要は次のとおりである。転換率検討ゾーン; 首都高速道路周辺は全国道路交通情勢調査の4析ゾーン(Cゾーン)とし、域内(1都3県)を286ゾーン、域外を8ゾーンと分割した。回分間交通量; 昭和49年全国道路交通情勢調査による自動車回分表を用い、294ゾーン回分表を作成した。解析に当っては全車種一括とした。高速道路利用交通量の回分内訳; 首都高速道路系12回起終乗交通量調査結果(昭和50年10月調査)をもとに解析ゾーン間利用交通量表を作成した。ゾーン間情報; ゾーン間所要距離および時間、最短ルートについて求めた(各リンクの所要時間は、実査にちてづいて設定された平均速度から算定する)。料金・時間価値; 昭和49年値を用いた。ゾーンペラのサンプリング; 5%抽出のランダムサンプリングによつて、4300回分ペラ、[1]では3,000回分ペラ)。

4. 回分ペラのグルーピング 前述した要因群を用い、要因間の相関係数行列から主成分分析を行ない、1

表-1

要因記号	要因内容
Q	回分分布交通量
P	回分間乗換率
A	街路利用距離
B	高速利用 "
C	アプローチ "
D	高速走行 "
E	街路利用時間
F	高速利用 "
G	アプローチ "
H	高速走行 "
I	B/A
J	C/A
K	D/B
L	F/E
M	G/E
N	H/F
R	$\ln(L)$
S	$\ln(M)$
T	$\exp(L)$
U	$\exp(M)$

対の固有軸について各辺のバアの傾角を算出し、2次元平面にプロットした結果からグループ化処理を行なった(処理手順を図-1に示す)。その結果、ケース4~8に関してはグループ形成がみられず、ケース1~3に関しては明らかなグループ形成がみられた。ケース1; X1主成分とX2主成分間(両成分の寄与率の合計76%)のプロット図より、辺のバアはおよそ3グループに分類可能であると判断された。しかし、このケースでは主要因の判定が困難であったため、細部の検討とケース2, 3で行なった。ケース2・3; 両ケースともX1主成分とX2主成分の組み合わせで3つのグループが形成されており、その形態はほぼ同様であった。この結果から、当然のことながら、ケース2(距離要因群)およびケース3(時間要因群)とも、辺のバアは街路利用距離(時間)、高速利用距離(時間)、アプローチ距離(時間)の3つの要因の大小でグループ化されていることが判明した。各グループの特性を示すと表-2のようになる。



5. 辺のバアグループ別転換率式の検討 [1], [2]の結論を基に、

時間比(T)と説明変数とした次の3タイプのモデル式を検討対象とした。

i) $P = \frac{1}{1 + \alpha T^\beta}$ (転換率式一般型)

ii) $P = \exp(-\alpha T^\beta)$ (指数型)

iii) $P = \exp(-\alpha T + \beta)$ (指数型)

各グループ別の検討結果を表-3に示す。全サンプル一括して扱った場合およびグループ化したものでも一着サンプル数の多いグループ1に関しては、式型(iii)の指数型がかなり良く適合していた。

表-2

要因 \ グループ	1	2	3
街路利用距離(時間)	小	中	大
高速利用距離(時間)	小	中	大
アプローチ距離(時間)	小	中	大
	比較的距離の短かい 辺のバア	中程度の距離の 辺のバア	距離の長い 辺のバア

6. まとめ 辺のバアのグループ化については一応の成果をみたが、グループ1への辺のバアのサンプル数が多かった。この長からいえば、グループ化は無意味と言える。しかし、将来、都市間高速道路との接続あるいは供用延長により、中・長距離トリップが増大することを考えれば、こうしたグループ化もあながち無意味とはいえずなろう。また、交通量の影響を十分に指数型モデルでは、相関係数0.713という高い適合性をもつモデル式(グループ1)を得ることができた。おわりに、当論文作成にあたり、データのとりまとめをしていただいた(株)日本ビジネスコンサルタント 芥沢福夫、高木英雄両氏に感謝の意を表します。

表-3
転換率モデル式

処理区分	グループNo.	トリップ数の重みの有・無	転換率モデル式									辺バアサンプル数 (トリップ数)
			(i) $P = \frac{1}{1 + \alpha T^\beta}$			(ii) $P = \text{EXP}(-\alpha T^\beta)$			(iii) $P = \text{EXP}(-\alpha T + \beta)$			
			相関係数	回帰係数		相関係数	回帰係数		相関係数	回帰係数		
			R	α	β	R	α	β	R	α	β	
全サンプル一括解析		有	0.556	8.23	7.94	0.406	1.41	4.43	0.711	5.19	2.56	4,248
		無	0.423	1.54	9.95	0.385	0.55	8.07	0.545	3.57	1.26	(289,205)
グループ別解析	1	有	0.557	8.67	7.80	0.411	1.47	4.32	0.713	5.15	2.50	4,028
		無	0.425	1.71	10.00	0.396	0.60	8.12	0.554	3.59	1.25	(279,112)
	2	有	0.199	3.04	8.24	0.178	1.03	6.40	0.237	3.47	1.61	143
		無	0.154	0.24	7.91	0.136	0.124	6.38	0.264	3.01	1.23	(7,089)
	3	有	0.511	9716	96.4	0.532	2578	88.7	0.274	11.0	8.66	35
		無	0.414	1990	88.0	0.414	506	80.5	0.341	14.3	11.8	(988)

参考文献 [1] 転換率式の改良調査報告書 昭和49年4月 首都高速道路公団部内資料

[2] 転換率式に関する実証的研究業務報告書 昭和51年3月 阪神高速道路公団