

広島大学工学部 学生員 密松弘治
 広島大学工学部 正員 門田博知
 広島大学工学部 正員 加藤文敬

1. はじめに

現在まで各種の分布モデルが開発され、モデルの適合性が検証されてきたが、それらは現況再現性に関する検討がほとんどである。そこで本研究では代表的な分布モデルを7つ取り上げ、同一都市圏の2時点のPT調査のデータを用い、トリップ目的別にモデルの現況再現性や予測精度を検証し、需要予測に対するモデルの適用性について考察を加える。

表-1 距離抵抗パラメータの値

モデルNo.	1	2	3	4	5	ゾーン	総トリップ数
パラメータ	α	β	γ (x10 ³)	δ	ϵ (x10 ³)	ペア数	
通勤	42 0.87	1.24	1.71	0.99	4.66	568	123,256
	53 0.41	1.03	0.84	0.58	2.63	568	203,408
通学	42 0.94	1.46	18.8	1.18	3.32	215	22,282
	53 0.33	0.71	8.28	0.67	1.51	215	33,778
帰宅	42 1.30	1.43	0.78	1.26	5.95	685	248,413
	53 0.57	0.64	0.45	0.66	3.74	685	357,697
買物	42 0.57	2.23	18.3	1.20	5.88	128	36,270
	53 0.42	2.27	22.1	1.11	2.84	128	34,424
私用	42 1.16	1.83	3.92	1.12	6.19	391	85,339
	53 0.40	1.19	3.17	0.55	3.21	391	109,895
業務	42 1.27	1.44	1.80	1.01	10.22	527	149,100
	53 0.50	0.73	0.88	0.46	3.48	527	172,700
全目的	42 1.53	1.90	0.28	1.41	6.37	912	230,263
	53 1.08	1.42	0.20	1.06	4.38	912	951,921

2. 使用モデル

解析に使用したモデルは以下の7つである。

モデル1 $X_{ij} = K \alpha_i D_j C_{ij}^{\beta}$

モデル2 $X_{ij} = \alpha_i \frac{D_j C_{ij}^{\beta}}{\sum_j D_j C_{ij}^{\beta}}$

モデル3 $X_{ij} = \alpha_i \{e^{-\gamma_j} - e^{-\gamma_j}\}$

モデル4 $X_{ij} = T \alpha_i P_j, P_j = K \alpha_i \gamma_j C_{ij}^{\beta}$

モデル5 $X_{ij} = A_i \alpha_i B_j D_j e^{-\gamma_j C_{ij}^{\beta}}$
 $A_i = 1 / \sum_j B_j D_j e^{-\gamma_j C_{ij}^{\beta}}$
 $B_j = 1 / \sum_i A_i \alpha_i e^{-\gamma_j C_{ij}^{\beta}}$

モデル6 $X_{ij} = \alpha_i \frac{D_j C_{ij}^{\beta}}{\sum_j D_j C_{ij}^{\beta}}$

モデル7 フレーター法

α_i : iゾーンの発生量、 D_j : jゾーンの集中量、 C_{ij} : i, jゾーン間の所要時間、 X_{ij} : 予測分布量、 P_j : 先験確率、 γ_j : j-1ゾーンまでの累積集中量、 $K, \alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$: パラメータ

ここでモデル1および4のパラメータは重回帰分析で求めた。モデル2, 3, 4および5は計算法で求めたが、この時点の累積値に一致するようにパラメータを定めた。モデル2-トリップ長分布、モデル3, 5-平均トリップ長、モデル6-各発ゾーンごとの平均トリップ長。

3. 現況再現性の検討

昭和42年と53年の広島都市圏パーソントリップ調査データを用いて上述のモデルを作成し、トリップ目的別に現況再現性について検討した。なお両年度でゾー

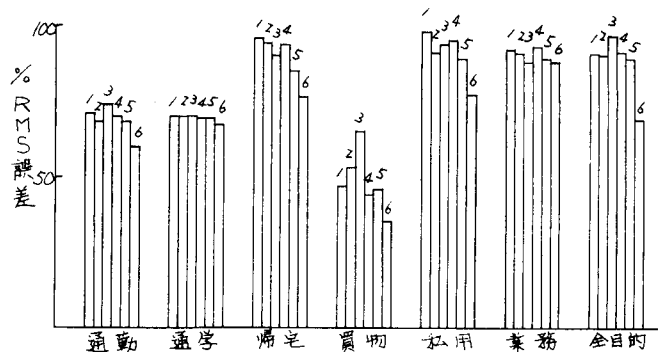


図-1 53年の固有誤差

ーンペア数が一致することを条件とした。

表1に距離抵抗パラメータおよび42年の42年と53年の値を、図1に53年の各モデルの固有誤差を% RMS 誤差で示した。42年の値は紙面の都合上省略した。パラメータの変化についてみると、買物目的においてはあまり変化がなく、他の目的では絶対値が53年の方がかなり小さくなっている。このことは都市圏の拡大による平均トリップ長の増大を意味している。次に42年と53年の固有誤差を見るとモデル5および6の誤差が小さく現況再現性にすぐれたモデルであると言える。

4 予測誤差の検討

42年のモデルを53年のデータに適用して予測誤差を算出した結果を図2に示した。買物目的以外はモデル7（フレーター法）の誤差が最小になっており、トリップの分布形態が11年間であまり変化していないことがわかる。トリップ目的別に固有誤差と予測誤差とを相対的に比較すると精度の順位が逆転している場合がある。（例えば、モデル6の通学、買物、私用、業務、モデル5の業務、全目的。）モデル3は固有誤差、予測誤差ともに大きな値を示している。

5. 固有誤差と予測誤差との比較

図3は予測誤差から53年の固有誤差を引いた値を示したものである。これが53年のデータに42年のモデルを用いることによって生じた誤差と考えた。目的によって同じモデルでもかなり異なった傾向をもつが帰宅、買物、私用目的では予測誤差よりも固有誤差の方が大きくなっているのが目立つ。これは53年のモデルのパラメータが誤差最小の点よりもかなり隔って推定されていることになるものと思われる。モデル別に見るとモデル6の誤差の増加が極端に大きい。このモデルは各発着ゾーンごとの距離抵抗パラメータを求めめるため現況再現性にすぐれているが、それだけ将来のトリップ長の変化に対応できないためであると思われる。全般的な傾向として、パラメータを重回式分析で求めたモデル1およびモデル4の誤差の増加は少なく、平均トリップ長、トリップ長分布で求めたモデル2、3、5および6の誤差の増加が大きいことが図から読みとれる。よってモデル2、3、5および6のパラメータは時間的安定性が相対的に低いことが言え、パラメータ推定時の制約条件として平均トリップ長やトリップ長分布を使用するのには考慮が必要である。

今後は他の都市圏においても同様の分析を試み、モデルの適用性に関する検討を続ける予定である。なお本研究の遂行にあたり協力を指し示したかった計測リサーチコンサルタントの山崎統生氏に感謝の意を表す。

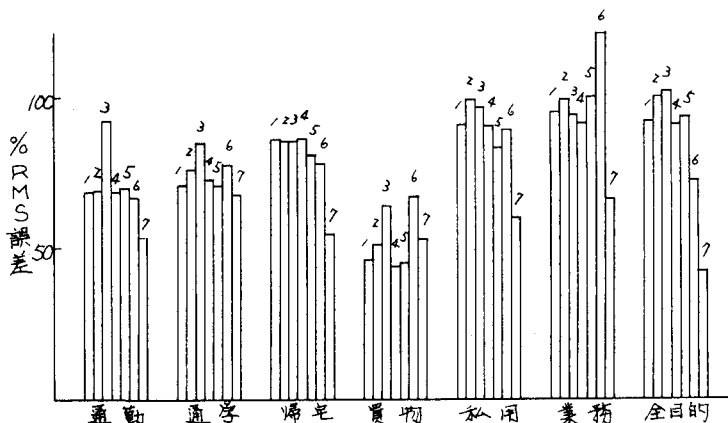


図-2 予測誤差

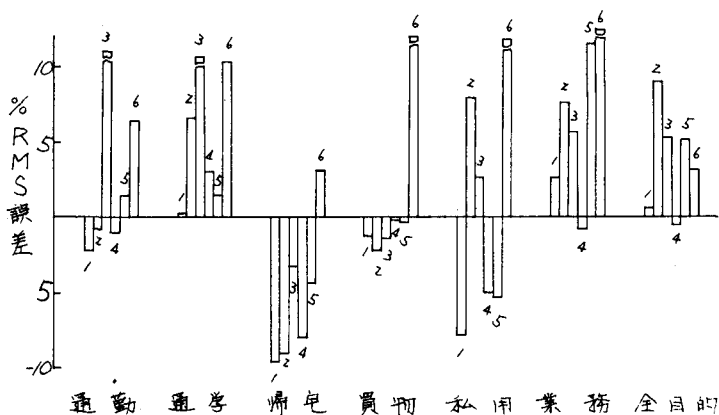


図-3 予測誤差一固有誤差