

名古屋大学工学部 正 員 河上 省吾

学生員 ○佐々木 宏

1. はじめに

交通需要予測モデルのパラメータは、一般に過去のデータを用いて推定しているが、このパラメータが将来においても有効であるという保証はなされておらず、また、過去のデータを用いて作られたモデルの将来交通量に対する予測精度の検証も十分にされていない。そこで本研究では、昭和46年中京都市圏パーソントリップ調査及び昭和56年第2回中京都市圏パーソントリップ調査のデータを用いて、集計型交通需要予測モデルの現況再現性と時間移転可能性の検討を行う。特に本研究では、河上・住田による分布・分担・配分過程を考慮した交通需要予測一貫モデル（以下、一貫モデルと略す）に着目し、一貫モデルの予測精度に最も大きな影響を与える過程について分析を行い、モデルの改良の方向を検討する。

また、配分交通量予測モデルにおいては、幹線道路を中心として設定したネットワークにOD交通量を配分してOD間の所要時間を求めるが、この所要時間（以下、ネットワーク所要時間と略す）とデータとして得られるゾーン間平均所要時間（以下、データ所要時間と略す）とは、一般に一致しない。本研究では、ネットワーク所要時間とデータ所要時間との相関関係を分析し、ゾーン間所要時間予測モデルを作り、ネットワーク所要時間とデータ所要時間との相違がモデルの予測精度に与える影響を検討する。

2. 本研究で用いる交通需要予測モデル

集計型交通需要予測手法の代表的な手順としては、図1に示す段階的予測法がある。本研究で用いる各段階のモデルは、次の通りである。

① 生成交通量予測モデル

個人属性、トリップ目的等を考慮せず、対象地域内部での全生成交通量（コントロール・トータル；C.T.）を求める。

② 発生・集中交通量予測モデル

一貫モデルに与える発生・集中交通量は、自動車とマストラによるトリップでかつ名古屋市内々のものであるので、全生成交通量から昭和46年の比率を用い

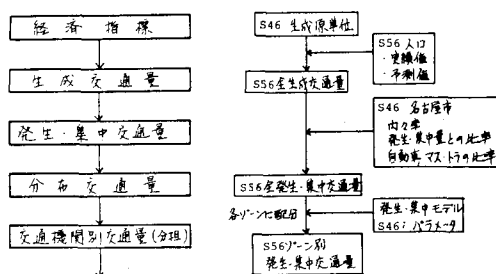


図2. 生成、発生・集中交通量

図1. 段階的予測法

予測プロセス

て名古屋市内々、自動車・マストラ全発生・集中交通量を求める。これを各ゾーンに配分するには、ゾーン別発生・集中交通量と昼間人口との線形回帰モデルによる。生成、発生・集中交通量予測モデルのプロセスを図2に示す。

③ 分布交通量予測モデル

分布交通量予測モデルとしては、単純重力モデル及び修正重力モデル（式1）を用いる。なお、一貫モデルの中では、修正重力モデルを用いる。

$$T_{ij} = G_i \cdot \frac{K_{ij} \sqrt{A_j} t_{ij}^{-r}}{\sum_{k=1}^n K_{ik} \sqrt{A_k} t_{ik}^{-r}} \quad \text{..... (式1)}$$

④ 交通手段別分担率予測モデル

式2に示すロジットモデルを用いる。本研究では、1段階分担率モデルの二者択一法を用い、説明要因としては所要時間のみを考え、利用交通手段としては、自動車とマストラの2つを考慮する。

$$P_{ij}^m = \frac{1}{1 + \exp[a(t_{ij}^c - t_{ij}^m) + b^m]} \quad \text{.... (式2)}$$

⑤ 配分交通量予測モデル

分割配分法を用いる。分割数は、10とする。

⑥ 分布・分担・配分一貫モデル

従来の段階的予測法の、分布、分担、配分の各過程で用いるゾーン間所要時間が一致しないという欠点に着目して、分布、分担、配分の過程にフィードバック・ループを入れたのが、分布・分担・配分一貫モデルである。このモデルの計算アルゴリズムは、

配分計算法として用いられている分割配分法のシミュレーションの性格に着目し、これに分布・分担の両計算過程をも組込んだものである。

⑦ ゾーン間所要時間予測モデル

ゾーン間所要時間予測モデルのプロセスを図3に示す。このモデルは次の点において有用である。

- i) 配分モデル、あるいは一貫モデルから得られるゾーン間の所要時間はネットワーク所要時間であるので、これに本モデルを用いることにより、将来のゾーン間所要時間の予測値が求められる。
- ii) 配分モデルの現況再現性、時間移転可能性の検討。
- iii) 設定ネットワーク、セントロイドの良否の判定。

3. 計算結果とそれに対する考察

計算結果の一例として修正重力モデル（表1）、自動車の所要時間予測モデル（表2）のパラメータを示す。分布、分担過程のパラメータについては、データ所要時間を用いたもの、ネットワーク所要時間を用いたもの、及びネットワーク所要時間を所要時間予測モデルに代入して求めたものの3ケースの検討をしている。これは、一貫モデルの内部で説明変数として用いられている所要時間はネットワーク所要時間であるのに対し、従来の一貫モデルではデータ所要時間を用いて求めたパラメータを用いていたため、モデルの整合性がとれていない点の改良を図ったものである。

修正重力モデルのパラメータのt値は、データ所要時間によるものが最も高く、ネットワーク所要時間によるものが最も低い。パラメータγの95%信頼区間はデータ所要時間によるものの場合重なっておらず、時間移転性は低い。また、所要時間予測モデルのパラメータの時間移転性は良い。なお、分担率モデルのパラメータについては、そのt値が低く、推定精度が低いことが確かめられた。

表3に、昭和46年、昭和56年の現況再現性、昭和46年のパラメータによる昭和56年予測値と実績値との比較を示す。本研究では、ネットワーク所要時間によって求めたパラメータを用いてモデルの整合性をとり、予測精度の向上を目指したが、結果はデータ所要時間によって求めたパラメータを用いたものより悪くなってしまった。これはネットワーク所要時間を用いて求めたパラメータの信頼度が低いため、モデルの整合性をとった効果を上回って、予測精度を悪くしたものと考えられる。

今後の課題としては、分担過程のモデルの改良、ゾーン間所要時間予測モデルを一貫モデルに組込むなどが考えられる。

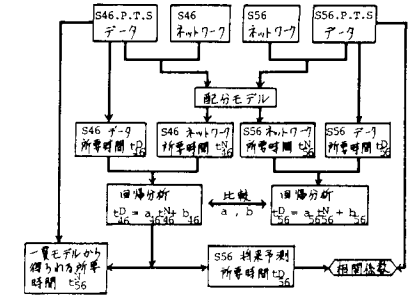


図3. 所要時間予測モデルのプロセス

表1. 修正重力モデルパラメータ

	昭和46年				昭和56年			
	パラメータ	r	定数項	r	定数項	r	定数項	r
1	推定値	2.64	6.43	2.22	4.81			
	標準誤差	0.08	0.31	0.07	0.24			
	t値	31.1	20.6	33.5	20.0			
	95%信頼区間	(2.48, 2.80)	(5.81, 7.05)	(2.08, 2.36)	(4.33, 5.29)			
	相関係数	0.89		0.90				
2	パラメータ	r	定数項	r	定数項	r	定数項	r
	推定値	1.33	1.09	1.23	0.78			
	標準誤差	0.08	0.29	0.08	0.26			
	t値	15.8	3.8	16.2	3.0			
	95%信頼区間	(1.17, 1.49)	(0.51, 1.67)	(1.07, 1.39)	(0.26, 1.30)			
	相関係数	0.71		0.72				
3	パラメータ	r	定数項	r	定数項	r	定数項	r
	推定値	2.96	7.67	2.79	6.95			
	標準誤差	0.13	0.50	0.12	0.44			
	t値	22.0	15.4	23.3	15.9			
	95%信頼区間	(2.70, 3.22)	(6.67, 8.67)	(2.55, 3.03)	(6.07, 7.83)			
	相関係数	0.81		0.83				

- 1 データ所要時間によるパラメータ
- 2 ネットワーク所要時間によるパラメータ
- 3 所要時間予測モデル所要時間によるパラメータ

表2. ゾーン間所要時間予測モデルパラメータ (自動車)

	昭和46年		昭和56年	
	パラメータ	a	b	a
推定値	0.670	17.5	0.659	17.4
標準誤差	0.031	0.9	0.033	0.9
t値	21.7	22.4	20.0	18.6
95%信頼区間	(0.608, 0.732)	(15.9, 19.1)	(0.593, 0.725)	(15.6, 19.2)
相関係数	0.81		0.78	

表3. 現況再現性と将来予測

	予測モデル	年度	W.R.M.S.値			相関係数		
			定手段	自動車	バス	定手段	自動車	バス
現況再現性	修正重力モデル	46	2.000			1.00		
		56	0.001			1.00		
		46	2.000			1.00		
		56	0.000			1.00		
		46	0.321	0.423	0.571	0.92	0.96	0.60
将来予測	一貫モデル(1)	56	0.180	0.266	0.531	0.97	0.98	0.66
		46	0.307	0.463	0.469	0.92	0.94	0.53
		56	0.335	0.479	0.462	0.91	0.93	0.57
		46-56	0.370	0.376	0.628	0.87	0.92	0.48
		46-56	0.434	0.510	0.577	0.84	0.88	0.41

注) 一貫モデル(1): データ所要時間において求めたパラメータを用いたもの
一貫モデル(2): ネットワーク所要時間において求めたパラメータを用いたもの