

時間帯別ODパターンの特性分析

名古屋工業大学 正員 松井 寛
 名古屋工業大学 正員 藤田 素弘
 名古屋工業大学 学生員 ○神谷 英次

§ 1. はじめに

多様化する交通環境の中で、我々は人や物の移動に際して、あらかじめ旅行時間を予測したうえで行動を実行することが多い。これはトリップ形成の要因として、旅行時間の重みが非常に大きいだけでなく、旅行時間自体が時間帯によって大きく変化するからである。このように時間的に変動する交通量を予測するにあたっては、従来の日単位ではなく時間帯別に予測可能なモデルの開発が望まれている。筆者らはこれまで、時間帯別発生集中交通量予測モデルの開発を試みてきており、本研究では予測の第2段階である分布交通量の時間変動特性について分析する。¹⁾

§ 2. 時間帯別OD交通量モデル

分布交通量の予測モデルとして、これまでに数多くのモデルが開発されてきた。これらは成長率法、重力モデル、確率モデルの大きく3つに分けられる。各モデルはそれぞれ長所短所を持ち合わせており、分布交通量予測に際しては、対象地域、交通目的、および予測地点などを考慮して最適なモデルを採用する必要がある。²⁾ここでは単純重力モデルを採用し、一般式は次式①によって表される。

$$X_{ijt} = k \frac{G_{it}^\alpha * A_{jt}^\beta}{T_{ij}^\gamma} \dots \dots \textcircled{1}$$

X_{ijt} : t時間帯におけるゾーンi, j間のOD交通量
 G_{it} : t時間帯におけるゾーンiの発生交通量
 A_{jt} : t時間帯におけるゾーンjの集中交通量
 T_{ij} : ゾーンi, j間の交通抵抗(距離, 所要時間)
 α, β, γ, k : 定数
 (α, β, γ, k は実績OD交通量を用い、最小自乗法によって定める。)

このモデルは発生・集中交通量、ゾーン間所要時間で表される交通抵抗によって、ゾーン間交通量を求めようとするもので、モデルの精度はある程度まで交通抵抗要因の予測にかかっている。また実際の中京都市群パーソントリップ調査で用いられた重力モデルは、 $\alpha = \beta = 1.0$ の場合で、式①は以下に表される。³⁾

$$X_{ijt} = k (G_{it} * A_{jt}) / T_{ij}^\gamma \dots \dots \textcircled{2}$$

§ 3. 中京都市圏での分析結果

今回用いたデータは昭和56年第2回中京都市群パーソントリップ調査から、トリップが発生した時間帯をベースとして集計した時間帯別(目的別; 通勤, 自由, 業務, 帰宅, 登校)OD交通量で、調査対象地域は名古屋市および名古屋市への通勤, 通学がおおむね5%以上の地域である合計52ゾーンとした。

(1) OD旅行時間

ここでは時間帯別OD交通量(全目的)における旅行時間の分布パターンについて分析する。昭和56年の旅行時間分布の状況(実績値)を示したものが図-1である。6時台はOD交通量の発生量が少なく、旅行時間が短いトリップと長いトリップの全体に対する比率に大きな違いはみられない。7時台、旅行時間が長いトリップはピークをむかえ大幅に増加するが、それ以上に短いトリップが増加し全体として構成比は低めである。8, 9時台では、日単位での旅行時間分布にほぼ似ている。10時以降、旅行時間の短いトリップはさらに構成比が高くなる。

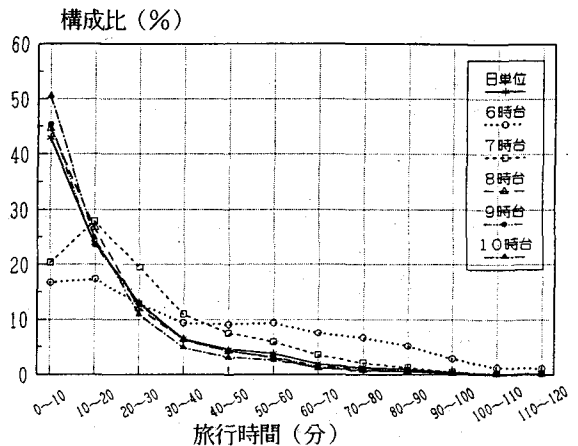


図-1 実績OD交通量の旅行時間分布

(2) モデルによる分析結果

従来内々トリップと内外トリップは区別して取り扱う方が、区別しない場合よりも精度が良いと言われて

いるが本研究のモデル①, モデル②においては後者の方がわずかながら精度が良かったため内々トリップもデータに含めた。分布交通量では交通手段の概念はまだ考慮されなため交通抵抗には、各交通手段の平均的な所要時間が使用される。本研究では56年実績データからの日平均旅行時間と時間帯別平均旅行時間との差があまりみられないことから、交通抵抗 T_{ij} に日平均旅行時間(全目的)を用いた。表-1, 表-2は通勤目的におけるモデル①, モデル②の各パラメータの係数である。

ピーク時間帯において、トリップ長の比較的長い通勤トリップが多く発生する6時台は γ の値は小さい。7時台ではトリップ長の長いものもかなり発生するが、それ以上に短いトリップが急激に増加するため γ の値は6時台に比べて大きくなり、8時台においても同様なことがいえる。

また各パラメータの係数で通勤ピークとオフピークでは α, β, γ, k の値が大きく変化している。 α, β に關しては、ピーク時では $\alpha < \beta$ となり、オフピークでは $\alpha = \beta$ となっている。 t 値は γ が最も高く、つづいて β, α の順となっており、モデル①において旅行時間の影響が最も高いことがわかる。

モデルの適合度として7, 8時台の相関係数は0.8以上と高いのに対して、6時台および11時以降の相関は0.6以下とあまり精度は良くない。これはデータ数が少なく、ばらつきが大きいためと考えられる。このことは表-2のモデル②においても同様である。

§4. まとめ

本研究では、時間帯別OD交通量(通勤)を単純重力モデルを用いて分析したが、各ゾーンの発生・集中量とゾーン間旅行時間のみで説明するには限界があると思われる。今後の課題として時間帯別OD交通量予測に関して、他のモデル(修正重力モデル, 確率モデル等)を用いたモデルの妥当性を検討する必要がある。

【参考文献】

- 1) 松井 寛, 藤田 素弘, 神谷 英次: 時間帯別発生集中交通量モデルに関する研究, 第45回年次学術講演概要集IV-230
- 2) 河上 省吾: 修正重力モデルの確率論的意義とエントロピーモデル, 土木学会論文報告集 第272号
- 3) 中京都市群パーソントリップ調査報告書(将来推計編) 1975

表-1 モデル①によるパラメータ係数

	α	β	γ	k	相 関
X 6	0.463 (12.8)	0.572 (28.7)	0.899 (25.8)	5.527×10^{-1}	R=0.714
X 7	0.581 (14.9)	0.980 (37.1)	2.361 (62.3)	4.868×10^{-1}	R=0.869
X 8	0.407 (9.8)	1.000 (33.0)	2.697 (59.5)	6.203	R=0.888
X 9	0.225 (4.6)	0.599 (16.9)	1.903 (31.5)	1.051×10^{-2}	R=0.806
X 10	0.193 (3.8)	0.336 (8.7)	1.258 (19.3)	1.195×10^{-2}	R=0.741
X 11	0.101 (2.0)	0.267 (7.3)	0.738 (13.0)	5.598×10^{-1}	R=0.738
X 12	0.172 (3.1)	0.202 (5.0)	0.761 (14.1)	5.956×10^{-1}	R=0.691
X 13	0.150 (2.5)	0.215 (4.9)	0.713 (11.5)	5.531×10^{-1}	R=0.720
X 14	0.238 (3.6)	0.252 (6.5)	0.714 (9.4)	3.078×10^{-1}	R=0.678
X 15	0.167 (2.8)	0.253 (6.6)	0.591 (8.6)	2.780×10^{-1}	R=0.641
X 16	0.192 (3.4)	0.277 (7.9)	0.619 (8.5)	2.407×10^{-1}	R=0.672
X 17	0.191 (3.6)	0.219 (6.2)	0.609 (8.2)	3.201×10^{-1}	R=0.713
X 18	0.218 (3.3)	0.230 (5.6)	0.491 (6.3)	1.916×10^{-1}	R=0.669

注) ()内はt値を表す

表-2 モデル②によるパラメータ係数

	γ	k	相 関	F 値
X 6	0.956	3.125×10^{-4}	R=0.516	F= 525.3
X 7	2.379	8.099×10^{-3}	R=0.834	F=3718.3
X 8	2.705	2.872×10^{-2}	R=0.863	F=3158.5
X 9	2.174	3.808×10^{-2}	R=0.771	F= 842.8
X 10	1.823	8.341×10^{-2}	R=0.686	F= 283.9
X 11	1.245	3.718×10^{-2}	R=0.527	F= 92.4
X 12	1.184	3.866×10^{-2}	R=0.613	F= 135.6
X 13	1.058	2.428×10^{-2}	R=0.527	F= 82.5
X 14	1.176	5.458×10^{-2}	R=0.523	F= 55.4
X 15	1.097	4.555×10^{-2}	R=0.486	F= 49.4
X 16	1.306	1.019×10^{-1}	R=0.536	F= 59.6
X 17	1.156	8.383×10^{-2}	R=0.450	F= 27.9
X 18	0.764	2.966×10^{-1}	R=0.350	F= 15.6