

## 目的連関を考慮した時間帯別 発生集中交通量モデル

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

多様化する社会の中で、1日の行動を正確に把握した交通計画の必要性が高まり、様々な方向から研究が進められている。その中で著者らは時間帯別に発生集中交通量を予測するモデル<sup>1)</sup>を構築し、かなりの精度を上げているが、従来法では、1連のトリップは分断され、それぞれ独立に取り扱われるために、目的間のつながりは考慮されていなかった。そこで本研究では時間変動とトリップチェーンに重点を置き、目的連関から時間帯別の発生集中交通量を求めるモデルについて提案する。

### § 2. 目的連関行列<sup>2)</sup>

ここでいう目的連関行列とは、ある目的から次の目的へ推移するパーソントリップ数を行列表示し、先行する目的を着目的、当該トリップの目的を発目的としたものである。また自宅ベースから発生するトリップに関しては、その着目的を帰宅と考えることにする。本研究ではこの目的連関行列をトリップ NO.別に捉え、トリップ数を人数で除した1人当たりの目的連関行列として表される。

表-1 56年中京都市圏P.T.(52ゾーン)における

1人当たりの交通目的連関表 (単位: トリップ/日)

| 着 \ 発 | 出 勤   | 自 由   | 業 務   | 帰 宅   | 登 校   | 合 計   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 出 勤   | 0.0   | 0.043 | 0.044 | 0.272 | 0.001 | 0.360 |
| 自 由   | 0.005 | 0.051 | 0.036 | 0.381 | 0.002 | 0.475 |
| 業 務   | 0.004 | 0.022 | 0.081 | 0.166 | 0.0   | 0.273 |
| 帰 宅   | 0.349 | 0.346 | 0.111 | ——    | 0.301 | 1.107 |
| 登 校   | 0.0   | 0.013 | 0.002 | 0.290 | 0.0   | 0.305 |
| 合 計   | 0.359 | 0.475 | 0.274 | 1.109 | 0.303 | 2.520 |

データは昭和56年中京都市圏 P.T調査から対象地域(52ゾーン)<sup>1)</sup>において、1日の行動が自宅から出て自宅で終わるような完結トリップのものをを用いた。またトリップ NO.が増加するにつれてデータ数は減少することから、1日のトリップ数が2~6までのデータを用い、これは完結データの97.9%を占めているので一般性は失われないと考えられる。表-1は各トリップ NO.別の連関行列を合計したもので、1日の1人当たりの目的連関表を表している。各行、列の和の合計 2.5200 は1日の平均トリップ数を示し、計算値を56年中京都市圏 P.T調査の実績値<sup>3)</sup>に補正したものである。

### § 3. モデルの定式化

$$G_{lmky}^n = T \cdot a_{lm}^n \cdot P_{lmk}^n \cdot S_{lmy}^n \quad (1)$$

$$A_{lmky}^n = T \cdot a_{lm}^n \cdot P_{lmk}^n \cdot V_{lmy}^n \quad (2)$$

T : 対象地域内総人口

$G_{lmky}^n$  : 第n番目のトリップにおける、着目的l, 発目的mのゾーンy, 時間帯kの発生量

$A_{lmky}^n$  : 第n番目のトリップにおける、着目的l, 発目的mのゾーンy, 時間帯kの集中量

$a_{lm}^n$  : 第n番目のトリップにおける、着目的l, 発目的mのパーソントリップ原単位

$P_{lmk}^n$  : 第n番目のトリップにおける、着目的l, 発目的mの時間帯kの変動パターン

$S_{lmy}^n$  : 第n番目のトリップにおける、着目的l, 発目的mのゾーンyにおける発生率

$V_{lmy}^n$  : 第n番目のトリップにおける、着目的l, 発目的mのゾーンyにおける集中度

ゾーンyにおける、目的mの時間帯kの発生量及び集中量は次式のように表される。

$$G_{mky} = \sum_n \sum_l G_{lmky}^n \quad A_{mky} = \sum_n \sum_l A_{lmky}^n \quad (3)$$

## ① 変動パターン

変動パターンにおいて、着目的にも左右される $P_{im}$ と左右されない $P_m$ の2つのタイプが考えられるが、図-1からもわかるように着目的によって変動パターンがかなり変化することからここでは $P_{im}$ を用いた。

## ② ゾーン発生率、集中度

$$S_{imy} = f(s_{imy}) / \sum_y f(s_{imy}) \quad (4)$$

$$V_{imy} = f(v_{imy}) / \sum_y f(v_{imy}) \quad (5)$$

$s_y$ ,  $v_y$ はベース $y$ の発生力、集中度を説明する指標とし、その選定には説明変数自体の将来予測が比較的容易な人口指標から、実績値と相関の高いものを選んだ。また集中度の場合、発ベースとは無関係なため、 $V_{imy} = V_{my}$ とした。表-2は説明変数 $s_{im}$ を示し、目的連関によって変化している事がわかる。帰宅から各目的へ移る場合、YS, Y2との相関が高いのは自宅を中心としたピストン型のトリップチェーンが全体の大半を占めているためと考えられる。また、関数 $f$ が最も簡単な場合、 $f(s_y) = s_y$ となり以下これを採用した。

## §4. 中京都市群への適用

表-1の目的連関を用いて中京都市群(52ゾーン)における発生集中交通量を求めた。交通量を予測するに当たって、目的は5つ(出勤、自由、業務、帰宅、登校)とし推定時間帯は各目的においてピーク時を中心として日生成量の95%以上を占める時間帯(出勤: 6~10, 自由: 7~19, 業務: 7~18, 帰宅: 10~22)とした。また推定値は実績生成交通量の合計値でコントロールを行った。表-3は実績値と推定値との相関係数を表す。各目的とも一部を除いて0.9以上と精度が良いことがわかる。特に、ピーク時における相関は0.95以上と、モデルの適用性が高いことがわかる。

## §5. まとめ

目的連関による発生集中交通量予測モデルは、比較的簡単な計算でかなりの精度が期待できと思われる。今後の課題として、将来予測における目的連関 $a_{im}$ の推定法、および発生・集中度を表すより適切なモデルの開発があげられる。

## 【参考文献】

- 1) 松井 寛, 藤田 素弘, 神谷 英次: 時間帯別発生集中および分布交通量の予測手法に関する研究 土木計画学研究・論文集, No.9 1991年11月
- 2) 松井 寛: 交通目的連関行列を用いた発生集中交通量の一推定手法, 交通工学, Vol.11, No.1, 1976
- 3) 第四版 土木工学ハンドブックII, 技報堂出版, P2459, 1989

## 変動パターン

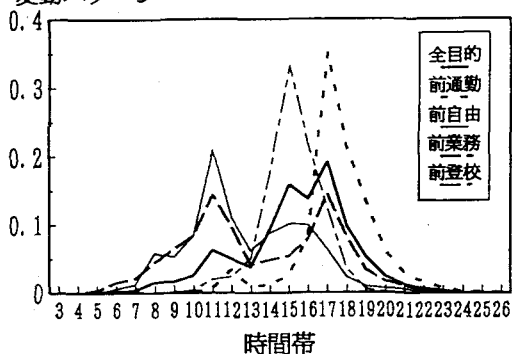


図-1 2ndトリップ(帰宅目的)における変動パターン $P_{im}$

表-2 3rdトリップにおける説明変数 $s_{im}$

| 着目的     | 発目的 | 3rd トリップ |     |     |     |     |
|---------|-----|----------|-----|-----|-----|-----|
|         |     | 通勤       | 自由  | 業務  | 帰宅  | 登校  |
| 2ndトリップ | 通勤  |          | H 3 | H 3 | H 3 | H S |
|         | 自由  | H 3      |     | H 3 | H S | H 5 |
|         | 業務  | H 3      | H 3 |     | H 3 | H 3 |
|         | 帰宅  | Y S      | Y S | Y 2 |     | H 5 |
|         | 登校  | H S      | H 3 | H 3 | H S |     |

(YS)夜間人口, (Y2)第2次就業人口, (HS)昼間人口,

(H3)第3次就業人口, (H5)就学者数

表-3 推定値と実績値の相関係数(発生)

| 出 勤       | 自 由       | 業 務       | 帰 宅       |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 時 相 関     | 時 相 関     | 時 相 関     | 時 相 関     |
| 6: 0.667  | 7: 0.847  | 7: 0.703  | 10: 0.812 |
| 7: 0.930  | 8: 0.873  | 8: 0.836  | 11: 0.841 |
| 8: 0.918  | 9: 0.896  | 9: 0.976  | 12: 0.857 |
| 9: 0.955  | 10: 0.930 | 10: 0.990 | 13: 0.898 |
| 10: 0.912 | 11: 0.960 | 11: 0.989 | 14: 0.915 |
|           | 12: 0.983 | 12: 0.987 | 15: 0.947 |
|           | 13: 0.924 | 13: 0.985 | 16: 0.933 |
|           | 14: 0.932 | 14: 0.989 | 17: 0.982 |
|           | 15: 0.931 | 15: 0.987 | 18: 0.990 |
|           | 16: 0.947 | 16: 0.977 | 19: 0.983 |
|           | 17: 0.961 | 17: 0.977 | 20: 0.971 |
|           | 18: 0.944 | 18: 0.963 | 21: 0.973 |
|           | 19: 0.905 |           | 22: 0.962 |