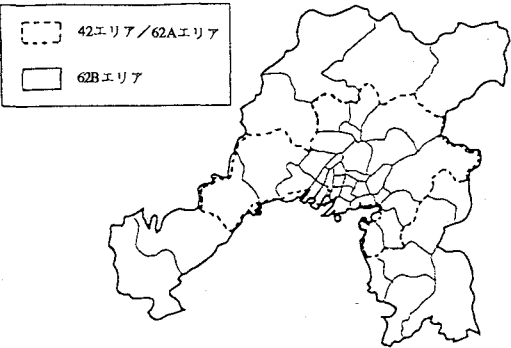


時間帯別発生集中交通量の経年的安定性

(財)建設物価調査会 正会員 ○村野 薫
広島大学工学部 正会員 杉恵頼寧

1. はじめに

近年、四段階推定法による交通需要予測においては、時間変動を考慮した分析や交通需要予測の必要性から、日単位の予測モデル（以下、日単位モデル）に代わり時間帯別の予測モデル（以下、時間帯別モデル）の研究・開発が行われている。だが、交通量の傾向や社会環境が変化している場合などには、モデルの精度面や経年的安定性に課題が残っている。そこで、本研究では発生集中交通量を対象とし、重回帰分析により時間帯別モデル・日単位モデルおよび時間帯別のダミー変数を用いた予測モデル（以下、ダミー変数モデル）を構築し、その精度および経年的安定性を比較する。また、日単位モデルと交通量の時間変動パターンを用いた予測手法（以下、変動パターン法）および時間帯別モデルによる時間帯別発生集中交通量の推計値の適合度の検討を行う。なお、本研究では昭和42年と昭和62年の広島都市圏におけるパーソントリップ調査のデータを用いた。分析対象地域は図-1に示す。



42エリア：昭和42年調査における全調査地域（32ゾーン）
62Aエリア：昭和62年調査における昭和42年調査地域（32ゾーン）
62Bエリア：昭和62年調査における全調査地域（46ゾーン）

図-1 地域の設定

2. 発生集中交通モデルの構築

紙面の都合上、ここでは新しいモデルであるダミー変数モデルと、その経年的安定性について説明する。ダミー変数モデルを次式に示す。

$$Q = a_0 + \sum a_i A_i + \sum \beta_j D_j \dots\dots\dots (1)$$

Q は発生集中交通量（目的変数、G：発生量、A：集中量）、 a_0 は定数項、 A_i は説明変数（P：夜間人口、W2：第2次従業人口、W3：第3次従業人口、W：（第2次＋第3次）従業人口、T：都心（紙屋町付近）からの平均所要時間）、 D_j は時間帯別のダミー変数（j時台：1，その他：0）、 a_i 、 β_j はそれぞれ説明変数、ダミー変数のパラメータである。つまり、複数の時間帯別モデルを時間帯別のダミー変数を用いた第3項で一つの式にまとめたモデルで、モデル構築の手間を省ける利点がある。

構築結果（全目的、発生）を表-1に示す。最初の時間帯のダミー変数（この場合は6時台のD₆）が棄却されたが、この項のパラメータを0と

表-1 ダミー変数モデル（全目的、発生）

モデルの種類	モデル	相関係数(R)/%RMS誤差(RMS)
DM42:	$G = -6278 + 0.189P + 0.053W2 + 0.236W3$ (6.71) (11.2) (1.51) (12.3) $+ 27.3T + 7259D_7 + 7750D_8 + 2982D_9 + 4118D_{10}$ (1.72) (11.1) (11.9) (4.58) (6.32) $+ 5076D_{11} + 3940D_{12} + 6853D_{16} + 8359D_{17} + 4125D_{18}$ (7.79) (6.05) (10.5) (12.8) (6.47)	R=0.847 RMS=43.3
DM62A:	$G = -4354 + 0.145P + 0.036W2 + 0.150W3$ (5.66) (14.6) (0.36) (11.4) $- 5.15T + 8669D_7 + 7327D_8 + 2542D_9 + 3035D_{10}$ (0.31) (13.0) (11.0) (3.80) (4.54) $+ 3553D_{11} + 1972D_{12} + 5157D_{16} + 6597D_{17} + 3952D_{18}$ (5.31) (2.95) (7.71) (9.86) (5.91)	R=0.835 RMS=41.1
DM62B:	$G = -3938 + 0.139P + 0.063W2 + 0.152W3$ (7.83) (19.0) (0.77) (14.6) $+ 2.89T + 8231D_7 + 6370D_8 + 2121D_9 + 2517D_{10}$ (0.42) (15.6) (12.1) (4.02) (4.77) $+ 2949D_{11} + 1422D_{12} + 4588D_{16} + 5940D_{17} + 3204D_{18}$ (5.59) (2.70) (8.70) (11.3) (6.07)	R=0.876 RMS= 41.1

対象時間帯：6-12時、16-18時 ()内はt値
モデルの種類はそれぞれのエリアのデータを用いて構築したもの

すれば、その他の時間帯のダミー変数のパラメータは、最初の時間帯を基準とした交通量の相対的な増減を表しているといえる。だが、精度は時間帯別モデルに比べて悪い。

次に、昭和42年と昭和62年のモデル間の経年的安定性を検証する。モデル間、パラメータ間の差の検定をそれぞれチヨウテスト、t検定によって行う。ここで、チヨウテストの式は次式のとおり。

$$F = \frac{(Q_1 - Q_2) / k}{Q_2 / (m + n - 2k)} \quad \dots\dots\dots (2)$$

F はF値(統計量)、 Q_1 は昭和42年と昭和62年のデータを併せたデータ(ブーリングデータ)からの残差平方和、 Q_2 は昭和42年、昭和62年の各々のデータからの残差平方和の和、 m 、 n はそれぞれ昭和42年、昭和62年のデータ数、 k は説明変数の数+1である。なお、帰無仮説は「2時点のモデル間に差がない。」($H_0: \beta_{42} = \beta_{62}$)となる。

結果は紙面の都合上割愛するが、大半のパラメータやモデルで有意差が見られ、2時点間のパラメータやモデルが経年的に不安定であることがわかった。

3. 推計値と実績値の適合度の検討

本節では、変動パターン法および昭和42年と昭和62年の時間帯別モデルによって昭和62年の時間帯別発生集中交通量を推計し、それと実績値との適合度を% RMS誤差によって比較する。変動パターン法の式を以下に示すが、本研究では日単位の指標を予測モデルの説明変数に用いたため、日単位モデルで推計した日単位発生集中交通量を交通量の時間帯別シェアで分配する変動パターン法は合理的と考えられる。

$$(Y_{62})_{ij} = (Q_{D4262})_{ij} \times \frac{(q_{42})_{ij}}{\sum_{j=0}^{23} (q_{42})_{ij}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで、 $(Y_{62})_{ij}$ は昭和62年のゾーン*i*、時間帯*j*の時間帯別の発生集中交通量の推計値、 $(Q_{D4262})_{ij}$ は昭和42年の日単位モデルに昭和62年のデータを代入して推計したゾーン*i*の日単位の発生集中交通量の推計値、 $(q_{42})_{ij}$ は昭和42年のゾーン*i*、時間帯*j*の発生集中交通量、 $\sum_{j=0}^{23} (q_{42})_{ij}$ は昭和42年のゾーン*i*、日単位の発生集中交通量である。

図-1の42エリアと62Aエリア(32ゾーン)に関して、全目的の発生モデルの推計結果を図-2に示す。変動パターン法と昭和42年の時間帯別モデルによる推計値は、昭和62年の時間帯別モデルによるそれよりも適合度が悪く、交通パターンが経年的に変化することを裏付けている。だが両者の適合度はほぼ同程度で、特に通勤目的や午後の時間帯では変動パターン法のほうが適合度が良いことがわかった。

4. おわりに

時間帯別発生集中交通量の概略の予測にはダミー変数モデルが、正確な予測には時間帯別モデルが適していると考えられる。また、時間帯別モデルによる推計値と変動パターン法による推計値の適合度はほぼ同程度であるが、両者とも将来推計の目的・種類・内容に合った方法を用いるのが妥当と思われる。今後の課題として、時間帯別の指標を説明変数に用いるなど、モデルについての広範な研究が必要であろう。

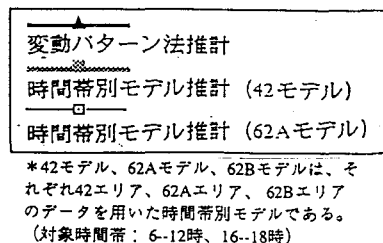
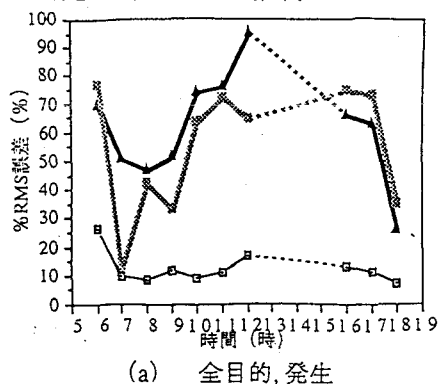


図-2 変動パターン法推計と時間帯別モデル推計との% RMS 誤差の比較