

種々の交通需要予測手法の信頼性比較

信州大学工学部 正員 奥谷 巖
 信州大学大学院 学生員 ○安塚 弘明

1. はじめに 交通計画を実施する場合に、先に交通需要予測を行い、この予測結果に基づいて計画変量を決定するのが一般的であるが、いかなる交通需要予測手法を用いても予測過程を構成する各段階において予測誤差は発生する。従って、決定された交通計画変量に対応するある水準の信頼度を考えることは自然であろう。本研究では、信頼度を規定しその信頼度に対して予測過程を構成する各段階の予測誤差が与える影響を調べることを目的とするが、交通需要予測手法として4段階推定法、いわゆる集計モデルを用いた研究は既に行なわれているので¹⁾、統合モデルを含む集計・非集計モデルを使用して交通計画変量の将来推定における信頼性を、シミュレーションを行なう事により調べてゆく。

2. 研究の方法 交通需要予測手法は、基本的には4段階推定法に沿うことにし、各段階に集計・非集計モデル、各々の統合モデルを置換する方法を用いる。非集計モデル自身の特徴としては個人単位の生データを用いることが挙げられるが、このことはモデル自身の精度の問題となりモデル構築時での予測誤差を考えればよから集計モデルと同等である。しかし交通需要予測システムにおいての両モデルの決定的な差異は層別に予測するか否かである。よってシステムに組み込む時には、このことを考慮にいれなければならない。置換方法は多数考えられるが、本研究では主に表1に載せたモデルを中心に調べることにする。まず交通需要予測を行ない交通計画変量を決定した後、この変量を反映しうる信頼度を規定し、この信頼度を尺度に各段階に入り込む誤差の計画変量への影響を調べることにする。

3. 予測誤差の伝播 研究方法として、各段階の予測誤差そのものの伝播過程を追うことは不可能なので、各段階で入力される予測誤差の分布についてのみ正規分布を仮定し、予測誤差の期待値と分散の伝播過程を調べる。予測誤差率 $\alpha(X)$ を次式のように誤差の真値に対する割合で

表1 MODEL一覧

	発生	分布	分担	配分
MODEL1	A	A	A	A
MODEL2	A	A	---	A
MODEL3	A	A	A	---
MODEL4	A	A	---	---
MODEL5	A	A	D	A
MODEL6	A	A	A	D
MODEL7	A	D	---	D
MODEL8	A	A	D	---
MODEL9	A	D	---	---

注) A:集計MODEL D:非集計MODEL
 □ - □ :統合モデル

定義する。 $X = \hat{X}(1 + \alpha(X))$ X:予測値 \hat{X} :真値 (1)

また、Xの期待値を $E[X]$ 、分散を $V[X]$ 、X、Yの相関係数を $\rho[X, Y]$ と表現して、Xが他の変数の和になっている場合と積になっている場合を例示しておく。まずXが他の変数の和になっている場合は、

$$X = \sum_i x_i \quad (2)$$

$$E[\alpha(X)] = \sum_i \hat{x}_i E[\alpha(x_i)] / \hat{X} \quad (3)$$

$$V[\alpha(X)] = \sum_i \hat{x}_i^2 V[\alpha(x_i)] + \sum_{k, l, k \neq l} \hat{x}_k \hat{x}_l \rho[\alpha(x_k), \alpha(x_l)] \sqrt{V[\alpha(x_k)] V[\alpha(x_l)]} \quad (4)$$

また、積であたえられる場合は、

$$X = YZ \quad (5) \quad E[\alpha(X)] = E[\alpha(Y)] + E[\alpha(Z)] + E[\alpha(Y)]E[\alpha(Z)] \quad (6)$$

$$V[\alpha(X)] = V[\alpha(Y)]\{1 + E[\alpha(Z)]\}^2 + V[\alpha(Z)]\{1 + E[\alpha(Y)]\}^2 + V[\alpha(Y)]V[\alpha(Z)] \quad (7)$$

となる。他の例については紙面の都合上省略する。

4. 予測モデルの構造 表1で示した各モデルの構造をすべて表示するのは紙面の都合上不可能なため、それぞれのモデルの中の代表的な部分のみを抽出してその構造を簡単に示す。これを示したのが表2である。まずMODEL1からは分布トリップを求める、式(8)を示す。ここに、 γ_i で発生するトリップ数が G_i であり、

