

|         |     |      |
|---------|-----|------|
| 金沢大学工学部 | 学生員 | 金井一二 |
| 金沢大学工学部 | 正会員 | 飯田恭敬 |
| 金沢大学工学部 | 正会員 | 高山純一 |

## 1. はじめに

交通規制や信号制御等によって道路網を合理的に運用していくには、対象道路網内の交通需要現象の正確な把握が必要である。本研究は、道路区間交通量の実測値を用いて、対象道路網内のOD交通量を推計する方法を開発しようとするものである。OD交通量を重力モデル構造で表わすと、道路区間交通量は発生交通量、OD間抵抗係数、OD別道路区間利用率の3変数からなる関数で表わされる。発生交通量のみを未知量とした推計法はモデル1として既に発表されているので、本報告では発生交通量の他にOD別道路区間利用率も未知量として取り扱う方法(モデル3)を提案する。そして、ODパターン<sup>1)</sup>の真実値とサンプルとのずれ、および道路区間交通量の真実値と実測値とのずれがモデル1, 3の推計誤差に及ぼす影響について考察する。

## 2. 基本的な考え方

ノードiからノードjへのOD交通量 $T_{ij}$ は、ノードiの発生交通量 $A_i$ 、OD交通量iとj間の交通抵抗係数 $R_{ij}$ によって式(1)のように表わされる。ここで、 $\alpha_i$ と $\beta_j$ はトリップエンド条件式を満たすための調整係数であり、 $\Delta D_j$ はノードjからノードiへ向う道路区間の実測交通量を $RX_{ijk}$ として式(2)で算出され、ノードjに特有の定数となる。

そして、OD交通量iとjの道路区間mの利用率を $P_{ij}^m$ とする<sup>2)</sup>と、推計道路区間交通量 $EX_m$ は式(3)で求められる。モデル3は、 $R_{ij}$ はサンプルOD調査から求められるので既知量とし、 $A_i$ および $P_{ij}^m$ を未知量とする。推計演算は、道路区間交通量の推計値が実測値に等しくなるように $A_i$ および $P_{ij}^m$ を以下に述べる方法で修正していく。

$$T_{ij} = \alpha_i A_i \beta_j (A_j - \Delta D_j) R_{ij} \quad (1)$$

$$\Delta D_j = \sum_k RX_{ijk} - \sum_k RX_{kij} \quad (2)$$

$$EX_m = \sum_{i,j} \{ \alpha_i A_i \beta_j (A_j - \Delta D_j) R_{ij} \} P_{ij}^m \quad (3)$$

$$A_i^* = \frac{A_i^{(n)}}{\sum_k RX_{ikl}} (\sum_k RX_{ikl} - \sum_k EX_{ikl}^{(n)}) + A_i^{(n)} \quad (4)$$

$$A_i^{(n+1)} = (\sum_l A_l^*) \frac{SA_i}{\sum_l SA_l} \quad (5)$$

(1) 発生交通量の修正 次の2ステップで修正する。

i) まず、式(4)により $A_i^*$ を求める。ただし、 $n$ は修正回数を示す。

ii) 式(5)を用いて $A_i^{(n+1)}$ を求める。 $SA_i$ は、サンプルODにおけるノードiの発生交通量である。

この2つのステップの意味するところは、まずi)で各ノードごとに発生交通量を推計し、ii)でその総和をサンプルODの発生交通量比率で各ノードに再配分するということである。すなわち、推計発生交通量のパターンをサンプルのパターンに合わせることである。このii)を導入したのは、モデル3では発生交通量の他にOD別道路区間利用率<sup>3)</sup>までも未知量とするため、道路区間交通量の推計値を実測値に一致させるという条件のみでは解が唯一に定まらないという理由による。

(2) OD別道路区間利用率<sup>3)</sup>の修正

OD別道路区間利用率を直接取り扱うとすると、その個数は膨大なものとなる。そこで、分岐経路が複数のOD交通に対して共通な場合、総べてのOD交通についてその分岐率が等しいとする配分比条件<sup>2)</sup>を便宜的に導入してその個数の減少を図る。これによって、OD別道路区間利用率は基本ループ内分岐率 $S$ で表わされるようになる。 $S$ の修正は、例えば $S_{15}$ と $S_{16}$ では式(6)、(7)のようにする。ただし、 $EX_m^*$ は修正された発生交通量と未修正の基本ループ内分岐率を用いて式(3)によって求める。

$$S_{15}^{(n+1)} = \frac{(RX_1 + RX_8)/(EX_1^* + EX_8^*) \cdot S_{15}^{(n)}}{(RX_1 + RX_8)/(EX_1^* + EX_8^*) \cdot S_{15}^{(n)} + (RX_6 + RX_{11})/(EX_6^* + EX_{11}^*) \cdot S_{15}^{(n)}} \quad (6) \quad , \quad S_{15}^{(n+1)} = 1 - S_{15}^{(n+1)} \quad (7)$$

ここで、モデル3全体の計算手順について述べる。①サンプルOD調査からOD間抵抗係数を求める。②道路区間交通量を観測する。③発生交通量およびOD別道路区間利用率の初期値を適当に仮定する。④OD交通量および道路区間交通量を推計する。⑤発生交通量を修正する。⑥OD交通量および道路区間交通量を推計する。⑦OD別道路区間利用率を修正する。以下、総ての道路区間について推計値と実測値との差がε以下になるまで、④から⑦までを繰り返す。

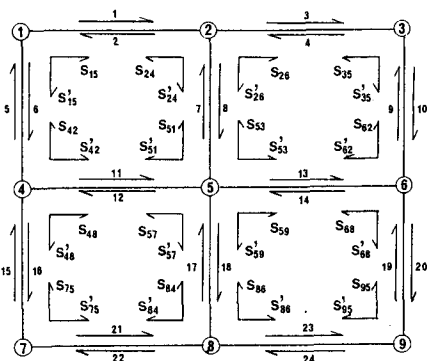


図-1 対象道路網

### 3. ODパターンづれによる影響

任意に与えたサンプルOD交通量を変動させ、それを任意に与えた基本ループ内分岐率で対象道路網内に流し、最初に与えたOD交通量の推計を試みた。推計精度は重み付き標準比率誤差  $\delta_T$  で、OD交通量の変動率は  $\delta_{OD}$  で表示する。図-2, 3に示したように、モデル1, 3ともに  $\delta_{OD}$  によって  $\delta_T$  は影響を受けるが、モデル3はモデル1とはほぼ同程度の推計精度を示していることがわかる。なお、道路区間交通量が一定値であってもOD別経路交通量は唯一には定まらない。現実的なOD別経路交通量を求めるには、信頼でき

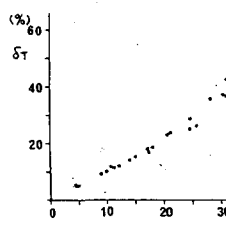


図-2 モデル3の  $\delta_T$  に対する  $\delta_{OD}$  の影響

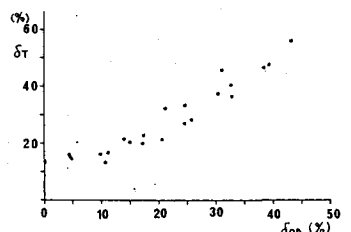


図-3 モデル1の  $\delta_T$  に対する  $\delta_{OD}$  の影響

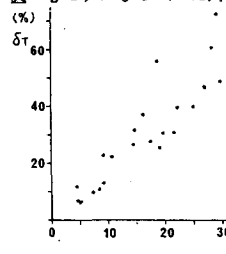


図-4 モデル3の  $\delta_T$  に対する  $\delta_{ox}$  の影響

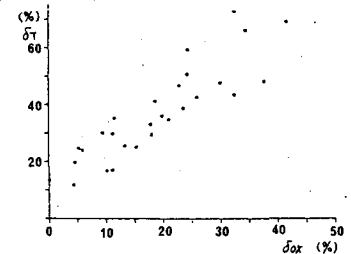


図-5 モデル1の  $\delta_T$  に対する  $\delta_{ox}$  の影響

る経路選択基準を用いて、モデル3で推計されたOD交通量を再配分すればよい。

### 4. 道路区間交通量のずれによる影響

$\delta_{OD}$  を零として道路網内に流したときに得られる道路区間交通量を変動させ(変動率は  $\delta_{ox}$ )、これが実測されるものとして推計を行った。この場合も  $\delta_{ox}$  によって  $\delta_T$  は影響を受けるが、推計精度上両モデルに大差はない。また、 $\delta_T$  の受ける影響の度合は  $\delta_{OD}$  よりも  $\delta_{ox}$  の方が大きいことがわかる。

### 5. おわりに

このようにモデル3は、OD間抵抗係数のみを先決すれば、発生交通量とOD別道路区間利用率を未知量として簡易に推計を行うことができる。しかも推計精度はモデル1とはほぼ同程度である。ただし、現段階では推計されるOD交通量はサンプルODパターンに近似したものである。したがってモデル3は、サンプル調査時点とOD交通量推計時点とでパターンに大きなずれがない場合ならば極めて有効な推計法であるといえる。なお今後、このパターンのずれに対処する方法について研究を進めていく予定である。

参考文献 1) 飯田恭敬; 発生交通量のみを变量とした実測交通量による交通需要推計法, 土木学会論文報告集, 第283号, p.p.95 ~ 104, 1979

2) 飯田恭敬, 他1; 路上交通量によるOD交通量と経路選択率の同時推計法, 第35回年次学術講演会講演概要集第4部, p.p.95 ~ 96, 昭和55年

3) 飯田恭敬; 実測路上交通量によるOD別道路区間利用率推定法の考え方, 第1回土木計画学研究発表会講演集, p.p.41 ~ 44, 昭和54年