

名古屋大学

正員

河上省吾

運輸省

正員

○住田公資

1. はじめに

従来、交通需要予測に用いられている四段階推定法においては、分布交通量推定に用いるゾーン間所要時間は初期値を仮定しているため、配分計算の結果得られるゾーン間所要時間とは一般に異なってくる。本研究は分布・分担・配分の3つの過程を一体として取り扱うことにより、初期値として仮定した所要時間と配分計算の結果得られる、それとを一致させ、需要予測全体に整合性を持たせるのである。

2. 本研究の需要予測モデルの考え方とその計算法

本研究の需要予測モデルにおいては分布交通量推定には同時生起確率最大の考え方を、配分計算には等時間原則に基づく配分を考える。マストランシット分担率決定には時間比一分担率曲線による推定法を用いる。同時生起確率を w 、マストランシットおよび自動車のゾーン間交通量をそれぞれ T_{ij}^M 、 T_{ij}^C 、全交通量を T とすると、

$$W = \frac{T!}{\prod_j (T_{ij}^C! X T_{ij}^M!)} \prod_j \left\{ (P_{ij}^C)^{T_{ij}^C} (P_{ij}^M)^{T_{ij}^M} \right\} \quad \dots (1)$$

ここで P_{ij}^C : 自動車を利用するトリップの生起する先験確率

P_{ij}^M : マストランシットを利用するトリップの生起する先験確率

であり、ゾーン間調整係数を K_{ij} 、マストランシット分担率を y_{ij} 、発生・集中交通量をそれぞれ G_i 、 A_j 、ゾーン間所要時間を t_{ij} で表わし、 P_{ij}^C 、 P_{ij}^M を次式のように定義する。

$$P_{ij}^C = k K_{ij} G_i^\alpha A_j^\beta (1 - y_{ij}) / (t_{ij}^\alpha \cdot T) \quad \dots (2)$$

$$P_{ij}^M = k K_{ij} G_i^\alpha A_j^\beta \cdot y_{ij} / (t_{ij}^\alpha \cdot T) \quad \dots (3)$$

式(1)、(2)、(3)より、本研究の予測モデルは、次式の F を最大にする分布交通量 T_{ij} ($i, j = 1, \dots, n$)を求めよことになる。

$$F = \sum_{ij} \left(T_{ij} \log \frac{k_{ij}}{T_{ij} t_{ij}^\alpha} \right) \quad \dots (4)$$

ただし、各変数の間には図-1に示すような関係があるため、 T_{ij} ($i, j = 1, \dots, n$)は $T_{\ell l}$ ($\ell, l = 1, \dots, n$)の関数になっている。上記より本研究のモデルは、時間比一分担率曲線による分担率と等時間原則配分とを制約条件とした、同時生起確率最大の分布交通量を求める問題に置き換えられる。この問題は解を得るのが非常に困難であるので、近似解を得るための計算法の手順を以下に示す。

- i) 各ゾーンの発生・集中交通量の初期値を実際の将来予測値より小さな値に定める。各O-D間のマストランシットおよび、マストランシットと自動車の平均所要時間は適当に仮定する。また道路網には、トリップエンドのうち、少ひくとも一方を対象地域外に持つ自動車トリップを配分しておく。
- ii) オープンに配分されているリンク交通量で、リンク通過所要時間を計算し、この所要時間を用いてO-Dペア間の最短ルートとO-D間自動車所要時間を計算する。
- iii) O-D間平均所要時間と各ゾーンの発生・集中交通量を用いて、修正重力モデルより分布交通量を計算する。
- iv) マストランシットと自動車のO-D間所要時間を説明要因の一つとして利用し、マストランシットの分担率を決定する。また、マストランシットと自動車のゾーン間交通量を計算する。
- v) 一段階前の計算過程において得られたO-D間自動車交通量とiv)で得られたそれとを比較して、増加した自動車交通量をii)で決定したO-D間最短ルートに配分する。

vi) 発生・集中交通量が将来予測値と一致していれば、計算を終了し、そうでなければ発生・集中交通量を適当に増加させて ii)へもどる。

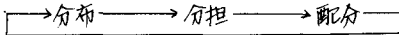
3. 名古屋市道路網への適用について

上記のモデルで、中京都市群パーソントリップ調査の結果を用い、名古屋市を16ゾーンに分けて計算した。なお道路網はノード数110、リンク数194である。トリップの目的は全目的で終日値である。また鉄道の所要時間は一定とし、バスおよび自動車はその経路と仮定している道路の交通量の影響を及ぼさずとした。なおゾーン内交通量は経路配分セントロイド間のものにできず、また、その所要時間もごく短いものからある程度長いものまであるので、この計算法での予測はここでは、行わず、行かない。

以上の仮定のもとに分割数10で計算をおこなうに結果、O-D交通量の予測値と実績値との相関係数は0.92であった。また計算時間は単に配分計算(自動車O-Dが与えられているものとして、分割数10で、分割配分をおこなうに場合)と比較して増加量は1割未満であった。

4. 解の一意性について

本研究の予測モデルの解を得るには、本来は、非線形最適化計算によらねばならぬ。2節で述べた計算法は近似計算法であるが、ここでこの近似解は、真の解に充分近いものであると考えられるので



の手順を繰り返して計算をおこなう。収束解が得られるかどうかを検討した。ただし、収束性を考えてO-D間平均所要時間を、この前の2回の計算結果の平均を用いた。この結果、繰り返し数11回でO-D交通量が前回の計算によるものと比較して、若O-Dペアの誤差の平均が、0.1以下に収まるまで収束させることができた。

なお、この収束解の一意性の検討については今後の課題としてい。

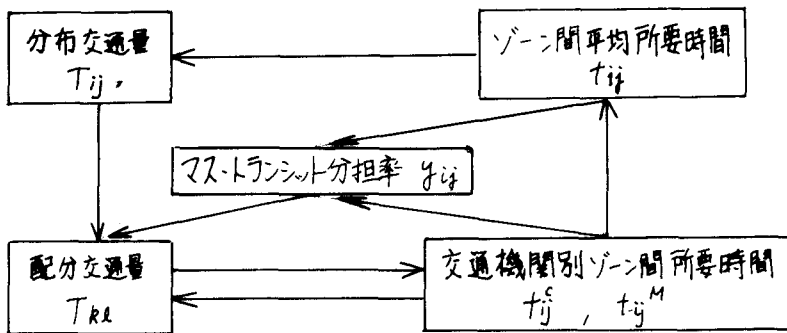


図-1 変数相互間の関係

<参考文献>

- (1) B.G. Hutchinson: "Principle of Urban Transport Systems Planning" McGraw-HILL BOOK COMPANY
- (2) 中京都市群パーソントリップ調査協議会:「中京都市群パーソントリップ調査報告書 現況分析編 I」(昭和48年)「同報告書 現況分析編 II」(昭和49年)
- (3) 井上博司:「道路網における等時間原則による交通量配分に関する基礎的研究」昭和50年 京都大学博士論文
- (4) 河上春吾:「通勤通学交通量分布の予測方法に関する研究」昭和44年 京都大学博士論文