

IV-351

観測リンク交通量に基づく手段別交通需要予測モデルの実用性の検討

名古屋大学	学生員	漆畑智英
名古屋大学	正会員	河上省吾
オリエンタルコンサルタント	正会員	陸化普

1. はじめに

現在のOD交通量の推定には、パーソントリップ調査が用いられているが、この方法は、莫大な資金、時間、労力を要するため、より簡単に交通量の予測を行うため、観測リンク交通量から推定する方法(逆推定)が最近広く研究されている。本研究においては、これまでに開発されたモデルを利用し実際の交通量予測を行った。利用するモデルは、自動車を大型車と小型車に分類して行った車種別の推定でかなり良好な結果が得られており、今回はバスと地下鉄と自動車の3手段によって構成される広域の複数交通網において、どの程度の精度で推定が可能であるかを名古屋市を例にとって検討した。

2. 最適化問題の定式化

今回使用するモデルは陸等⁽¹⁾によって開発されたモデルで、下記の3つの事項を考慮して定式化されている。

(1) 個人は、Wardrop原理に基づき、交通費用を最小化するように経路選択を行っている。

(2) 個人の交通行動における感覚や、考え方には差があるため、それによるばらつきを考慮するためにエントロピーの概念を適用する。

(3) 分布、分担、配分、統合モデルである。

上記の内容を定式化した最適化問題が(1)~(6)式である。

$$\text{Max} \quad - \sum_i \sum_j \left(\sum_m \sum_r P_{ijmr} \right) \ln \left(\sum_m \sum_r P_{ijmr} \right) \quad (1)$$

$$\text{s.t.} \quad \frac{1}{T} \sum_m \sum_a \int_0^{V_a^m} S_a^m(x) dx = \bar{C} \quad (2)$$

$$V_a^m = \sum_i \sum_j \sum_r P_{ijmr} \delta_{ijmr}^a T \quad (3)$$

$$\sum_j \sum_m \sum_r P_{ijmr} = \bar{P}_i \quad (4)$$

$$- \sum_i \sum_j \sum_m \left(\sum_r P_{ijmr} \right) \ln \left(\sum_r P_{ijmr} \right) \leq D_m \quad (5)$$

$$\sum_j \sum_m \sum_r P_{ijmr} = \bar{P}_i \quad (6)$$

ここに、 $\bar{C}$ は観測リンク交通量から求められる定数で、 D_m は手段分担に対して与えられたエントロピーの限界値である。このモデルを解くことによって手段別のOD交通量が求められる。与件として必要なデータは発生交通量と観測リンク交通量だけである。

3. 使用データ

今回の計算においては手段を自動車、地下鉄、バスの3手段とした。自動車については、昭和55年度自動車交通センサスより各リンクの12時間交通量を用い、地下鉄については、昭和55年地下鉄交通量調査、バスについては昭和56年調査の100路線の乗車人数を用いた。自動車については平均乗車人数1.3を乗ずることによって単位を人数に改め、3手段において同様の単位

（人数）で計算を行った。

4. 名古屋市への適用

名古屋市の交通ネットワークは、市内16区をゾーンとしてセントロイド数16、リンク数252、ノード数154、未知ODペア数240である。各手段の費用関数は、自動車は、B.P.R.関数と走行費用の和、マストラは、所要時間、料金、端末時間、待ち時間を考慮した。右に示すネットワーク図は道路ネットワークを示しているが地下鉄は大部分が道路の下を運行しているため、今回の計算においては3手段全てがこのネットワーク上を動くことと仮定した。

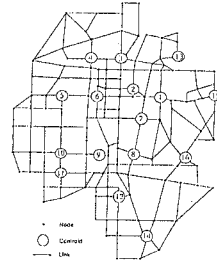


図1.名古屋市の交通ネットワーク

5. 計算結果

計算結果を散布図として示したものが図2～図5である。

相関係数は自動車が0.78、地下鉄が0.45、バスが0.71、全手段が0.76であった。自動車、バス、全手段に対して良好な結果が得られたが、地下鉄の推定精度は低くなっている。この原因については次の様なことが考えられる。

- (1)地下鉄とバスの乗り換えを考慮していない。実際の交通状態においては、ある駅までバスを利用し、さらに地下鉄を利用するといったことが多く見られる。今回はそうしたマストラの相互関係を考慮していないため正確な人の移動を表すことができなかった。
- (2)交通手段を自由に選択できるChoice利用者と自由に選択できないCaptive利用者を区別して手段選択を考えていない。本研究において手段選択は費用関数を用いて算出しているため、その値によって結果は左右される。しかし実際の交通環境においては、通勤、通学において自動車とマストラの選択を行えるChoice利用者と運転免許や自動車を保有していないためマストラしか利用できないCaptive利用者が存在している。そのため費用関数とは別に手段選択が決定されるケースが多く存在していると考えられる。

(3)費用関数の設定における様々な仮定や簡略化の影響が考えられる。本研究におけるモデルは各手段間の相互影響を考慮しており、ある手段の費用関数の設定を変えるだけで全ての推定値が変化する。費用関数の設定は、本研究結果を左右する主要な項目であることが判明した。

6. おわりに

(1)これまで車種別のODマトリックス推定を行っていた本モデルをマストラを含めた交通手段分担を考慮した推定にも利用できることを示した。

(2)マストラ利用率の上昇や、物流におけるモーダルシフト等、幅広い交通手段への交通の分散が考えられており、本研究におけるモデルによって簡便に手段別のODマトリックスが求められることは大変に意義深いと考えられる。

参考文献

- (1)陸化普：観測リンク交通量に基づく均衡交通量予測モデルの開発、名古屋大学修士論文、1989

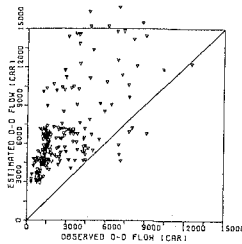


図2.観測値と推定値との相関(自動車)

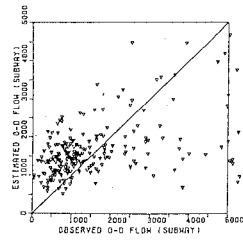


図3.観測値と推定値との相関(地下鉄)

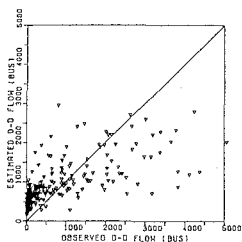


図4.観測値と推定値との相関(バス)

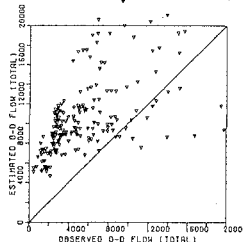


図5.観測値と推定値との相関(全手段)