

IV-27 能登地域を対象としたInformation Minimising Approach によるOD調査法

金沢大学 正会員 ○高山純一
須賀工業 高山 篤京都大学 正会員 飯田恭敬
金沢大学 学生員 小林光二

1. はじめに

一般に、中小都市においてはパーソントリップ調査などの大掛りな調査が実施されていない場合が多く、既存交通量資料(OD交通量、道路区間交通量等)のストックも少ないようである。しかも、計画対象地域が広範囲になると、家庭訪問調査(自動車OD調査の場合はオーナーインタビュー調査である)のサンプル抽出率を大きくすることは、事実上不可能に近い。

従来、全国道路交通情勢調査の一環として実施されてきた自動車OD調査は、主にオーナーインタビュー調査方式であり、サンプル率も小さいため、推定OD交通量の信頼性は非常に小さいものとなっている。しかも、家庭訪問調査につきものの記入洩れ等の誤差要因が大きく詳細な交通計画に利用するには十分なものではない。

そこで、本研究では路側OD調査(ハガキ配布、郵送による回収)と断面交通量調査にもとづく新しいOD調査法(IMA法)を提案する。今回は、能登地域を対象としてモデルの適用性を検討した。

2. スクリーンライン交通量を用いたIMA法¹⁾²⁾

スクリーンライン(上下方向別)上で観測される断面交通量 SX_l は、式(1)のように表わされる。

$$SX_l = \sum_i \sum_j Y_{ij}^l = \sum_i \sum_j T_{ij} \delta_{ij}^l \quad (1)$$

ただし、 Y_{ij}^l はOD交通量 T_{ij} のうちスクリーンライン l を通過する交通量を表わす。また、 δ_{ij}^l は1あるいは0(ODペア ij がスクリーンライン l を通過すれば1、そうでなければ0)の値をとる。

ここで、スクリーンライン l 上でのODペア ij の構成を確率的にとらえ、最も起こりやすい状態で各OD交通量($r_{ij}^l = \sum_j T_{ij} \delta_{ij}^l$)が生起すると考えると、その同時確率は式(2)のように表わされる。

$$SI_l = -\log \frac{SX_l!}{\prod_i \prod_j (T_{ij} \delta_{ij}^l)!} \prod_i \prod_j \left\{ \frac{T_{ij} \delta_{ij}^l}{\sum_i \sum_j T_{ij} \delta_{ij}^l} \right\} \Rightarrow \text{Min} \quad (2)$$

ただし、 t_{ij} は既存のOD交通量、あるいは、路側OD調査から推定されるOD交通量である。

式(2)をスターリングの公式を用いて変形し、スクリー

ンライン l について加え合わせると式(3)が得られる。

$$SI = \sum_l SI_l = \sum_l \sum_i \sum_j T_{ij} \delta_{ij}^l \log \left\{ \frac{T_{ij} \sum_i \sum_j t_{ij} \delta_{ij}^l}{SX_l t_{ij}} \right\} \Rightarrow \text{Min} \quad (3)$$

よって、モデルの定式化は式(1)を制約条件とした式(3)の最小化問題となり、ラグランジェの未定乗数法を用いて解くと式(4)、式(5)が得られる。ただし、 λ_l はラグランジェの未定乗数である。

$$T_{ij} = t_{ij} \prod_l \left\{ \left(\frac{SX_l}{\sum_i \sum_j t_{ij} \delta_{ij}^l} \right) e^{-(1+\lambda_l)} \right\}^{\frac{\delta_{ij}^l}{\sum_i \sum_j \delta_{ij}^l}} \quad (4)$$

$$\sum_i \sum_j \delta_{ij}^l t_{ij} \prod_l \left\{ \left(\frac{SX_l}{\sum_i \sum_j t_{ij} \delta_{ij}^l} \right) e^{-(1+\lambda_l)} \right\}^{\frac{\delta_{ij}^l}{\sum_i \sum_j \delta_{ij}^l}} - SX_l = 0 \quad (5)$$

($l=1, 2, \dots, s$)

したがって、この非線形連立方程式を λ_l について解けば、式(4)に代入することによってOD交通量 T_{ij} を推計(修正)することができる。

3. 能登地域を対象としたケーススタディ

図-1に示す道路網(能登有料道路、一般国道、主要地方道)を用いて、モデルの適用性を検討する。シミュレーションに用いる真実OD交通量 RT_{ij} は昭和55年国勢調査における通勤OD交通量³⁾を各ノード(ゾーンセントロイド数=25)に割付て作成した。今回は、能登有料道路の料金設定問題の検討を目的として、交通量調査のスクリーンライン(6本、上下方向別に12ライン)を料金設定区間に対応するように設定した。よって、スクリーンラインで区切られる大ゾーンは7ゾーンである。

(1) 路側OD調査のシミュレーション

路側でのOD調査を計算機でシミュレートするために真実OD交通量 RT_{ij} を対象道路網に配分し、配分された交通量からランダムにサンプリング抽出することによって、サンプルOD交通量を求めた。配分には、分割配分法(分割回数=20回)を用い、有料道路の料金抵抗を時間評価値⁴⁾⁵⁾として考慮した。ただし、路側OD調査による推定OD交通量(サンプル抽出率により拡大したOD交通量)は、スクリーンラインによって異なるので、

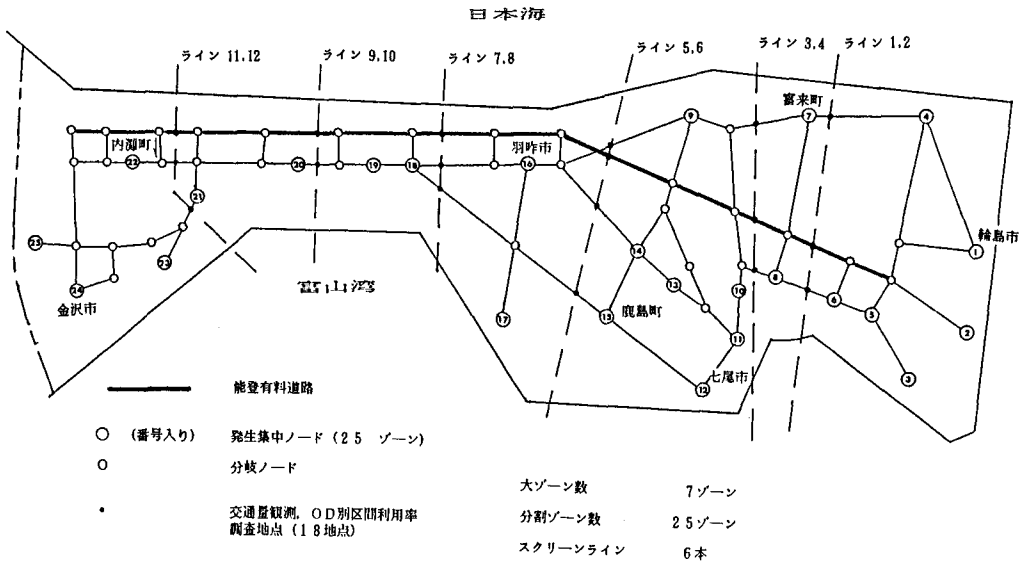


図-1 能登地域の対象道路網

ここではその平均値を路側OD調査による推定OD交通量 t_{ij} とした。なお、この調査法ではスクリーンラインを通過しないOD交通量（大ゾーン内々のOD交通量）は調査不能である

(2) 路側OD調査のIMA法による修正

スクリーンライン交通量を用いて、IMA法によりOD交通量の推計を行う。シミュレーションでは、配分交通量よりスクリーンライン交通量 SX_i を計算し、式(4)式(5)の非線形連立方程式を解くことによって、OD交通量 T_{ij} を推計した。

(3) 計算結果と考察

シミュレーション結果の一例を図-2に示す。ただし推計誤差の計算は調査不能である大ゾーン内々OD交通量を除いて行ったものである。図より、IMA法を用いて推計した場合の方が、単純に路側OD調査結果を集計した場合に比べ、推計精度が安定しているといえる。特に、サンプル抽出率が大きい場合に有利である。

このように、路側OD調査とIMA法を組合せれば、かなりの精度でOD交通量を推計することができると思われる。したがって、家庭訪問調査法に比べ費用が小さく、調査洩れによる誤差も小さいため、観光交通のような域外からの通過（あるいは、流入、流出）交通量が多い場合に、特に有効であると考えられる。しかし、スクリーンラインを通過しないODペアについては調査不能であるため、計画の目的、レベルに応じて、うまくスク

リーンライン（調査地点）を設定する必要があるだろう。

最後に、本研究は昭和60年度文部省科学研究費一般研究(c)により行った研究の一部である。ここに記して感謝したい。

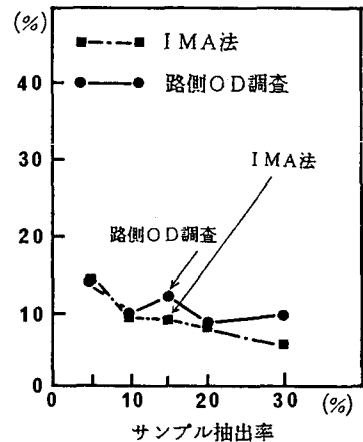


図-2 路側OD調査結果とIMA法の比較

<参考文献> 1) 飯田、高山、小林 (1985) ; 道路区間交通量を用いた情報量最小化による道路網交通需要推計法、日本道路会議一般論文集、Vol.16, pp.11~12. 2) 飯田、高山、小林 (1986) ; スクリーンライン交通量を用いたIMA法によるOD表修正の可能性について、土木学会中部支部研究発表会講演集、pp.318~319. 3) 昭和55年国勢調査、第5巻従業地・通学地集計結果、総理府統計局国勢統計課. 4) 川本、木本、泉 (1982) ; 都市間高速道路の転換率に関する実証的研究、高速道路と自動車、Vol. XXV, No. 10, pp.38~48. 5) 辻本、藤田 (1978) ; 一般有料道路における転換率曲線の一考察、高速道路と自動車、Vol. XXI, No. 5, pp.24~29.