

経路情報とリンクフローを用いたランプ間交通量推定法*

An Estimation Method of Origin-Destination Matrix of Car Traffic on Intra-Urban Expressway
Based on Path and Link Flow Information

内田 敬**・藤由雅裕***
by Takashi UCHIDA** and Masahiro FUJIYOSHI***

1. 研究の背景と目的

現在、渋滞情報や経路所要時間情報などをリアルタイムにドライバーに伝えることができるようになってきており、ドライバーへの情報提供を効果的に行うことで、従来から深刻な問題となっている都市部における交通渋滞を軽減することが期待されている。ドライバーへ提供する旅行時間を予測するために、交通流を再現するシミュレーションモデルの開発が行われており、短い時間間隔ごとのOD交通量が必要とされている。そのために、観測交通量からOD交通量を間接的に推定する手法が適用されている。

一方、観測機器の開発が行われており、AVI (Automatic Vehicle Identification)によってOD交通量や経路の情報を直接得ることができるようになってきている。

そこで本研究では、最新観測機器によって得られるOD交通量や経路に関する情報を用いて都市高速道路におけるOD交通量を推定するモデルを提案する。

2. 既存の研究と本研究の概要

道路ネットワーク上に配置された車両検知器などから得られる観測交通量を用いてOD交通量を推定する手法は多く提案されてきた。

交通量観測値に基づくOD交通量推定法として従来提案されてきた手法は、大きく二分できる。

一つはOD間の経路選択率を確率的多重経路選択モデルなどを用いて外生的に与える手法である。安井ら¹⁾はAVIから得られる旅行時間情報と確率的多重経路選択モデルのDialモデルからリアルタイムの経路選択率を外生的に決定し推定する手法を提案している。

もう一つはドライバーの選択行動を仮定し、OD交通量の推定過程で内生的に求める手法である。松本ら²⁾は

リンク交通量および流出交通量を、旅行時間を用いて流入時刻ベースの流入交通量で表し、OD推移確率と経路選択率を未知変量とし、残差自乗和最小化法を用いて、経路選択率は利用者均衡原理に従うと仮定し、OD交通量と経路選択率を同時的に推定する手法を提案している。

外生的に与える場合には、目的地選択確率が急激に変化しないという仮定の下で時間変動を扱うことから、OD交通量の急激な変化に対応することが困難である。一方、経路選択率を利用者均衡原理等で内生化するとは、道路混雑時の経路選択変化を表現することを可能としている。しかし、ドライバーは必ずしも合理的な行動をとっているとは限らないため、外生的に与える場合に比較して重い計算負荷に見合うだけの精度向上が達成されるかは明らかではない。

これらに対して、観測機器の発達状況を踏まえてドライバー行動を直接観測できる状況を考えると、経路選択率を観測値から外生的に与えることで精度と計算の簡便性を両立する可能性を有する推定法を構成することができる。観測機器がない地点については経路選択率を変化させることはできないが、ドライバーの行動変化を直接観測するため、時間変動するOD交通量の急激な変化にも対応したOD交通量推定をすることが期待できる。

経路選択に関する観測情報を用いた手法として、高山、杉山³⁾は道路区間上で観測される実測交通量とネットワーク分岐点での分岐率を用いて吸収マルコフ連鎖モデルと遺伝的アルゴリズムを組み合わせることによって発生交通量を推定し、OD交通量を得る手法を提案している。分岐率を用いる手法は、起終点間の経路選択率を考える必要がなくなるが、同じ経路を周回する車両が現れる可能性がある。

本研究は、目的地選択率、経路選択率に関する情報がリアルタイムで得られるという条件下で、経路選択等を内生化する代わりに最新の観測値を用いて外生的に与えることで、簡易に動的OD交通量推定を行う手法を提案するものである。従来の静的な観測リンク交通量からのOD推定法の枠組みを、経路情報も利用するように拡張する。そして、時間帯ごとに逐次適用することで、動的（時間変動する）OD交通量推定が可能となることを目指している。

* キーワード：分布交通、OD交通量推定

** 正員、工博、東北大学大学院工学研究科
(〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 06
Tel : 022-217-7476 Fax : 022-217-7477
uchida@civil.tohoku.ac.jp)

*** 正員、工修、大豊建設株式会社
(〒104-8289 中央区新川 1-24-4
Tel : 03-3553-4311 Fax : 03-3297-7017)

これまでに提案されてきた観測リンク交通量を用いるOD交通量推定モデルは、次のように整理することができる⁴⁾。

- a) OD交通量を未知数とし、推定OD交通量とリンク利用率から計算される計算交通量が実測交通量に一致するという条件および推定OD交通量の合計がトータル交通量に一致するという条件のもとで、トータル交通量と目的地選択率から計算されるOD交通量が別途推定されるターゲットOD交通量に最も近づくように推定するモデル。
- b) 発生交通量を未知数とし、推定発生交通量、目的地選択率およびリンク利用率から計算される計算交通量が実測交通量に最も近づくように推定するモデル。
- この場合はリンク利用率と目的地選択率を外生的に与える。

本研究ではa)のタイプのモデルを拡張する。

一方、AVIや光ビーコンなどの観測機器によって得られる経路情報を利用する手法として、van der Zijpp⁵⁾はAVI情報を用いてOD交通量を推定する手法を提案している。しかし、仮想データを用いた初期的な提案にとどまっている。

本研究ではAVIデータによって得られるOD交通量に関する情報、走行経路情報および車両検知器によるリンク交通量データを用い、複数経路が存在する都市高速道路のランプ間OD交通量推定モデルを提案する。そして、数値実験によりAVI観測精度とOD交通量推定精度の関係を明らかにする。なお、AVI観測精度に関しては、実データの分析結果を示す。

3. AVIによる観測データの特徴

本研究で対象とするAVI機器は、ナンバープレート画像を処理して車両を検知、識別するものであり、必ずしも全ての通行車両を検知することはできない。本章では、AVIにより得られるデータの利用可能性を、実際に配置されているものから得られたデータを分析することによってみる。ここで得られた検知率（精度）は、5. に示す数値実験の条件設定において参考値として用いる。

(1) AVIで得られるデータ

AVI (Automatic Vehicle Identification) は、車両に取り付けられたナンバープレートをCCDカメラによって高解像度で撮影し、画像処理によってナンバーを判別するものである。通過車両の車両ナンバーおよび検知時刻のデータ取得することが可能である。2基のAVIがあれば、それらを通じた車両のプレートナンバーを照合することで、AVI間の交通量を観測することができる。照合した車両を抽出し集計することをマッチングと呼

ぶ。

しかし、AVIは設置位置を通過したすべての車両を認識することはできないため、実際に通過している車両数より少ない観測台数になる。そのため、実際に通過している車両数に合うように修正する必要がある。マッチング数を修正して得られた交通量をAVI間交通量と呼ぶ。

検知率：
$$\delta_m = \frac{W_m^*}{V_m^*} \tag{1}$$

AVI間交通量：
$$T_{mn}^* = \frac{W_{mn}^*}{\delta_m \delta_n} \tag{2}$$

ここに、

- δ_m ： AVI- m の設置リンクを通過した車両のうちAVI- m で観測された交通量の割合（検知率），
- W_m^* ： AVI- m によって観測される車両台数，
- V_m^* ： AVI- m 設置地点の通過車両台数，
- T_{mn}^* ： 上流AVI- m を通過し、下流AVI- n を通過した車両のトータル交通量（AVI間交通量），
- W_{mn}^* ： AVI- m で観測された車両のうち、AVI- n で観測された車両台数（マッチング数）。

(2) 用いるデータ

AVIによる観測データの特徴を、検知率、AVI間交通量について見る。用いるデータは、AVIデータの他に車両検知器データがある。用いるデータについて説明する。

a) AVIデータ

AVIによる観測データの特徴を調べるために用いるAVIは新型の6台である。簡略化したネットワーク図を図-1に示す。AVIは放射線に設置されており、神戸線上りから各放射線に向かう車両を観測できる。

神戸線上りを通過した車両が環状線を通り放射線下りの池田線、守口線、東大阪線、松原線および堺線に向かう車両について調べる。

AVIの観測データの観測日および時間帯は以下の通りである。

観測日：1997年10月13日（月）～18日（土）
時間帯：各観測日とも0:00～24:00

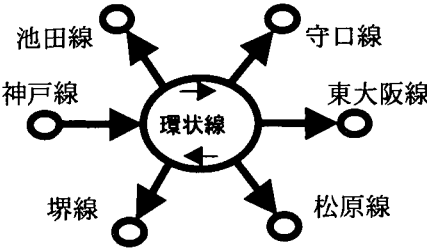


図-1 簡略化したネットワーク

表-1 検知率

日付 (曜日)	神戸線	池田線	守口線	東大阪線	松原線	堺線
13日 (月)	0.451 (0.242)	0.382 (0.204)	0.321 (0.395)	0.347 (0.230)	0.413 (0.231)	0.254 (0.750)
14日 (火)	0.468 (0.242)	—	—	—	—	—
15日 (水)	0.489 (0.190)	—	—	—	—	—
16日 (木)	0.457 (0.228)	—	—	—	—	—
17日 (金)	0.460 (0.241)	—	—	—	—	—

表-2 AVI間交通量実測値

日交通量	AVI観測 交通量	車両検知 器観測交 通量	検知率	マッチ ング数	AVI間交 通量	目的地選 択率A (起終点 調査)	目的地選 択率B (起終点 調査)	目的地選 択率C (起終点 調査)	目的地選 択率D (起終点 調査)
神戸線(発)	20511	40831	0.502	—	—	—	—	—	—
環状線	—	—	—	—	27330	0.669	0.752	—	—
池田線	20434	52733	0.387	108	555	0.014	0.014	0.041	0.058
守口線	17835	48433	0.368	338	1827	0.045	0.037	0.135	0.149
東大阪線	20591	55724	0.370	1136	6120	0.150	0.088	0.453	0.357
松原線	23416	51217	0.457	946	4119	0.101	0.092	0.305	0.372
堺線	9894	29948	0.330	146	880	0.022	0.016	0.065	0.065
計	—	—	—	2674	—	1.000	1.000	1.000	1.000

b) 車両検知器データ

車両検知器は、高速道路の出入口や本線上に設置されている。AVI設置位置と同じ区間の車両検知器による交通量を V_m^* として用いる。

観測日および時間帯は以下の通りである。

観測日：1997年10月13日(月)～18日(土)

時間帯：各観測日とも7:00～翌朝7:00

(3) データの特徴

検知率を7:00から翌朝7:00まで5分ごとに求め、集計した値を表-1に示す。上段が検知率の1日平均、下段が変動係数である。守口線と堺線をのぞけば、検知率は0.40程度、変動係数は0.20程度で安定した値が得られている。(ここには示していないが、守口線、堺線においては主として夜間に検知率が低下している。)

次にAVI間交通量を調べる。13日の1日交通量について、AVI間交通量実測値を表-2に示す。上流部にあたる神戸線ではAVIによって20,511台観測され、これらのうち池田線に流下して観測されたものが108台、守口線が338台、東大阪線が1136台、松原線が946台、堺線が146台である。AVI間交通量の環状線は、神戸線の車両検知器観測交通量から放射線で観測されたAVI間交通量の総和を差し引いたものを示している。目的地選択率Aは環状線を含めた放射線に向かう割合を示したものである。目的地選択率Bは放射線だけの割合である。参考に第20回阪神高速道路起終点調査の目的地選択率も示す。環状線では観測されていないため、環状線を含めると起終点調査結果との差が見受けられるが、AVIで観測されている放射線間の相対的な選択確率で見ればほぼ合っている。誤認識や検知漏れの影響はあるものの、AVIデータからOD情報を得ることが可能であると判断できよう。

4. OD交通量推定モデル

OD交通量、AVI間交通量およびリンク交通量を用いて、残差自乗和を最小化することによってOD交通量を推定するモデルの定式化を行う。

流入交通量、リンク交通量、AVIデータ、リンク利

用率および先験OD交通量を用いる。流入交通量およびリンク交通量は車両検知器によって観測される。リンク交通量はすべての地点で観測されている必要はない。ただし、AVIが設置されているリンクの交通量は必ず観測されているとする。リンク利用率についてはAVIでリアルタイムに観測されている情報を用いる。AVIで観測されていないリンク利用率については、過去の調査によって得られた値を用いる。

(1) 記号の定義

以下の記号を定義する。

X_{ij} : 流入地点*i*からネットワークに流入し、流出地点*j*から流出するOD交通量の推定値、

q_{ij}^0 : 流入地点*i*からネットワークに流入する交通量のうち、流出地点*j*から流出する交通量の割合(目的地選択率)の先験値、

G_i^* : 流入地点*i*からの流入交通量、

V_l^* : リンク*l*を通行する交通量の観測値、

W_m^* : AVI-*m*によって観測される車両台数、

δ_m : AVI-*m*設置リンクを通過した車両のうちAVI-*m*で観測される割合(検知率)、

W_{mn}^* : AVI-*m*で観測された車両のうち、AVI-*n*で観測される車両台数(マッチング数)、

T_{mn}^* : 上流AVI-*m*を通過し、下流AVI-*n*を通過する総交通量(AVI間交通量)、

P_{ij}^{0mn} : *i-j*間のOD交通量のうち、上流AVI-*m*のリンクを通過し下流AVI-*n*を通過する割合(AVI間リンク利用率)の先験値、

P_{ij}^{*mn} : 上記AVI間リンク利用率の観測値、

Q_{mn}^{0ij} : AVIペア*mn*間交通量のうち、ODペア*ij*の交通量の割合(AVI間交通量内OD内訳率)(先験値)、

R_{ij}^{0l} : *i-j*間のOD交通量のうち、リンク*l*を利用する割合(リンク利用率)の先験値、

R_{ij}^{*l} : 上記リンク利用率の観測値、

S_l^{0ij} : リンク*l*を利用する交通量のうち、ODが*ij*である交通量の割合(リンク交通量内OD内訳率)(先験値)、

$\alpha_{ij}^{mn}, \beta_{ij}, \beta_{mn}, \gamma_{ij}, \gamma_l$: 重み付け係数、

Ω : AVI によって OD 交通量を観測できる OD ペア ij の集合,

Λ_{ij} : OD ペア ij に対して, AVI 間リンク利用率 P_{ij}^{mn} を観測値として与えることのできる AVI ペア mn の集合,

Φ_{mn} : AVI ペア mn に対して, AVI 間リンク利用率 P_{ij}^{mn} を観測値として与えることのできる OD ペア ij の集合,

Ψ_l : リンク l に対して, リンク利用率 R_{ij}^l を観測値として与えることのできる OD ペア ij の集合.

(2) OD交通量推定モデルの定式化

残差自乗和最小化基準を用いてOD交通量推定モデルを定式化する. 2つの定式化を提案する. AVI間交通量およびリンク交通量はOD交通量を異なる表現形で観測した交通量である. 定式化1では先験OD交通量に異なる表現形のAVI間交通量およびリンク交通量でOD交通量を補う表現形式で定式化したものである. 定式化2はAVI間交通量およびリンク交通量をOD交通量に換算して定式化したものである. どちらの定式化も重み係数および換算係数を適切に設定することができれば, 同じ結果をもたらすものである.

a)定式化1

$$Z = \sum_{ij} (X_{ij} - G_i^* q_{ij}^0)^2 + \sum_{mn} \beta_{mn} \left(\sum_{ij \in \Phi_{mn}} X_{ij} P_{ij}^{0mn} + \sum_{ij \in \Phi_{mn}} X_{ij} P_{ij}^{*mn} - T_{mn}^* \right)^2 + \sum_l \gamma_l \left(\sum_{ij \in \Psi_l} X_{ij} R_{ij}^{0l} + \sum_{ij \in \Psi_l} X_{ij} R_{ij}^{*l} - V_l^* \right)^2 \rightarrow \min \quad (3)$$

subject to

$$\sum_j X_{ij} = G_i^* \quad (4)$$

$$\beta_{mn}, \gamma_l \geq 0 \quad (5)$$

ただし,

$$T_{mn}^* = \frac{W_{mn}^*}{\delta_m \delta_n} \quad (6)$$

$$\delta_m = \frac{W_m^*}{V_m^*} \quad (7)$$

b)定式化2

$$Z = \sum_{ij \in \Omega} (X_{ij} - G_i^* q_{ij}^0)^2 + \sum_{ij \in \Omega} [(1 - \beta_{ij})(X_{ij} - G_i^* q_{ij}^0)^2 + \beta_{ij} \{ X_{ij} - \left(\sum_{\substack{mn \in \Lambda_{ij} \\ m \neq n \\ P_{ij}^{mn} = 0}} \alpha_{ij}^{mn} \frac{Q_{mn}^{0ij}}{P_{ij}^{0mn}} T_{mn}^* + \sum_{\substack{mn \in \Lambda_{ij} \\ m \neq n \\ P_{ij}^{mn} \neq 0}} \alpha_{ij}^{mn} \frac{Q_{mn}^{0ij}}{P_{ij}^{*mn}} T_{mn}^* \right) \}^2] + \sum_l \gamma_l \sum_{ij \in \Psi_l} (X_{ij} - S_{ij}^{0l} V_l^*)^2 \rightarrow \min \quad (8)$$

subject to

$$\sum_j X_{ij} = G_i^* \quad (9)$$

$$\sum_{ij} \sum_{mn} \alpha_{ij}^{mn} = 1 \quad (10)$$

$$\alpha_{ij}^{mn} \geq 0 \quad (11)$$

$$0 \leq \beta_{ij} \leq 1 \quad (12)$$

$$\gamma_l \geq 0 \quad (13)$$

c)OD交通量推定モデルの適用について

2通りの定式化を行ったが, 理論的にはOD交通量を明確に示している定式化2が望ましいが, OD内訳を必要とする点で, かなりの手間を要することと, 多くの手順を経た値は, むしろ精度的には不利になることから, 実用的には定式化1を用いることになると考えられる.

5. 数値実験

仮定のOD交通量等を設定して, 提案手法の推計精度をみる. AVI配置と推計精度の関係, 検知精度と推計精度の関係を検討する. 定式化1を用い, 阪神高速道路のデータを参考にして実験条件を設定する.

(1) 数値実験条件

a)ネットワーク

数値実験に用いるネットワークを図-2に示す. このネットワークは環状線と放射線を持つ都市高速道路を一般的に表したものになっている.

b)車両検知器

数値実験では, 車両検知器が全てのリンクおよび流入ランプに設置されているものとする. 車両検知器で車両を100%観測できるものとする.

c)ネットワーク交通流

阪神高速道路ネットワークを数値実験に用いるネットワークに対応させ, ランプ集約して真値交通量を与える. 第20回阪神高速道路起終点調査の1日データから数値実験に用いるネットワークの真値データを与える.

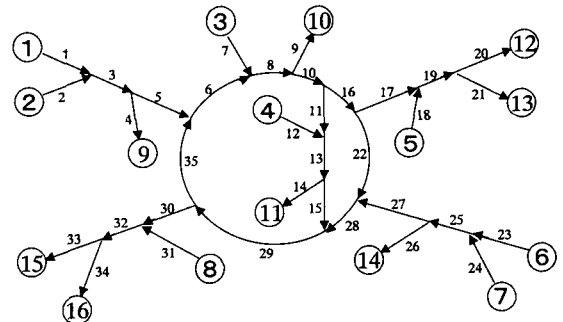


図-2 数値実験に用いるネットワーク

d) 先験データ

先験交通量は、事前情報が全くない場合として与える。すなわち、目的地選択率を0ごとに同一割合とし、経路選択率も代替経路間で等しいとする。

(2) 評価基準

OD交通量の推定結果の評価基準としてRMSE(Root Mean Squared Error)を用いる。

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{ij} (X_{ij} - \tilde{X}_{ij})^2} \quad (14)$$

ここに、

N : ODペアの総数、

X_{ij} : 推定OD交通量、

$\tilde{X}_{ij}$: 真値OD交通量。

(3) AVIの設置位置および基数の検討

AVIを新たに設置する場合の効果的な設置地点、設置による効果を仮想交通量の実験により求める。AVIによ

るマッチング誤差はないものとし、AVI間を通過する車両は全て観測されるものとする。

AVIを3台設置したときの全ての組み合わせのうち、上位20位までを表-3に示す。

ノード1から15へ向かう交通量が多いことから、1-13間のAVI間交通量が多い。経路が分岐している区間にAVIを設置するとリンク利用率を観測できるため、上位6位までに表れている。リンク1, 32, 33のようにODペアが限定されたり、流出入する交通量が限定できたりする地点が表れる。また、リンク8のようにリンク交通量が多い地点が表れている。

AVIの設置位置をまとめると以下の条件を満たす地点の組み合わせが良いと考えられる。

- ODペアが限定される地点
- 流出入するODが限定される地点
- リンク利用率が観測できる地点
- AVI間交通量が多い地点
- リンク交通量が多い地点

次に設置台数と推定精度の関係を見る。先験OD交通量のRMSEは21,529、AVIなしのリンク交通量で推定したRMSEは21,514である。AVIを2台設置すると4,902改善され、AVI3台で9,360である。リンク交通量に加えてAVIデータを用いることの効果が大きい。しかし、表-3に示される通り、設置位置によりその効果は大きく異なる。AVIの設置位置は重要な操作項目であるといえる。

設置台数が増加するにつれて計算コストは級数的に増加することから、AVI4台以上については、設置位置条件によって設置位置を絞り込み、その後計算することによって設置位置を求めることとする。

AVI設置台数とRMSEの関係を表-4、図-3に示す。従来のリンク交通量だけによって推定されたOD交通量と較べるとAVIを設置することでOD交通量推定精度はかなり向上することができる。しかし、設置台数の増加に伴い、精度の限界的な向上の程度(RMSEの減少量)は逓減する。今回の例では3,4台が妥当なところであると思われる。

RMSEは3,000程度に収束した。これは先験OD交通量に引っ張られているからである。この数値実験では先験OD交通量が真値OD交通量と全く違う場合であるので、曜日毎や時間帯毎などより適切な先験OD交通量を用いると、推定誤差はさらに小さな値になると考えられる。

(4) 検知精度、重み係数と推定精度

本研究で新たな観測変数として取り入れたデータについて、その精度とOD推定精度の関係をみる。

AVIによって観測されるマッチング数に誤差を持たせる。マッチング数は、検知率0.5のときのマッチング数を平均とする正規分布とし、変動係数を3ケース設定することで検知精度を変化させる。3.に示したよう

表-3 AVI3台の上位20位

順位	AVI位置	RMSE	順位	AVI位置	RMSE
1	1 15 33	9360	11	1 10 33	15607
2	1 11 33	9695	12	1 3 33	15702
3	1 13 33	10441	13	1 5 33	15702
4	1 28 33	10495	14	1 6 33	15702
5	1 16 33	11256	15	1 25 33	15788
6	1 22 33	11379	16	1 27 33	15788
7	1 32 33	15564	17	1 8 15	16094
8	1 29 33	15587	18	1 14 33	16344
9	1 30 33	15587	19	1 23 33	16366
10	1 8 33	15605	20	1 17 33	16369

表-4 AVI設置台数とRMSE

AVI	RMSE	設置リンク
先験OD交通量	21529	
リンク交通量	21514	
2台	16627	1 33
3台	9360	1 15 33
4台	6979	1 8 15 33
5台	5957	1 11 15 30 33
6台	5233	1 10 11 14 15 33
7台	4785	1 11 14 15 16 30 33
8台	4235	1 6 10 11 14 15 28 33
9台	3940	1 6 10 11 12 14 15 28 33
10台	3690	1 6 10 11 12 14 15 20 28 33
11台	3454	1 6 10 11 12 14 15 19 20 28 33
12台	3272	1 6 8 10 11 12 14 15 19 20 28 33

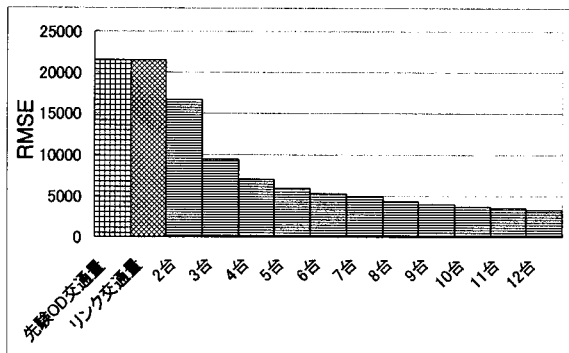


図-3 AVI設置台数とRMSE

にAVI検知率の変動係数は 0.2 程度であるので、これを参考にして、0.2, 0.3, 0.4 の 3 ケースとした。同一条件で 100 回試行して平均RMSEを求めた。

AVIは3台で、リンク 1, 15, 33（表-4 に示す計算例では最も効果的な設置位置）に設置されているものとした。AVIデータに対する重み係数 β_{mn} について、感度分析を行った。 β_{mn} はAVIペアごとに区別できるが、区別しないで重み係数の検討を行った。リンク交通量に対する重み係数 γ_l はすべて 1 とした。結果を図-4 に示す。

検知精度が低い（変動係数が大きい）ほど、重み係数に対して推定精度は敏感に反応する。AVIデータに対して重みを大きくしすぎると精度は低下するという一般的な傾向がみられるが、検知精度が 0.2 のケースでは、重み係数 1 以上における推定精度の変化は小さい。現在のAVIデータの精度はこの程度とみることができることから、本提案手法を実用化した場合に、リンク交通量のみによる従来手法に比べて精度が向上することが期待できる。また、重み係数の大きさはあまり厳密に定める必要がないことがわかる。

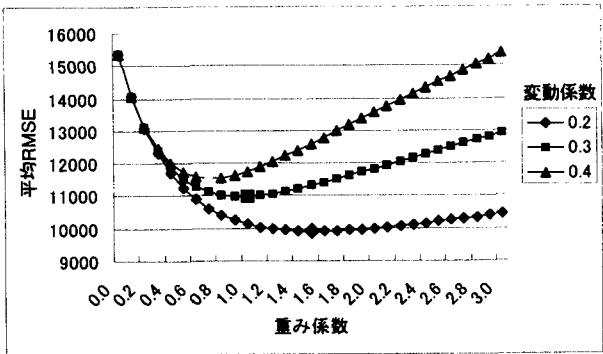


図-4 変動係数、重み係数とRMSE

6. 結論

本論文は、都市高速道路のランプ間交通量を、AVIによる観測値を用いて推定するモデルを構築した。仮想のOD交通量を用いてOD交通量、AVI配置、検知精度と推計精度の関係、重み係数について検討し、推定誤差を減少させることができることを確認した。

謝辞

本研究で用いたAVIデータ、車両感知器データは、阪神高速道路公団業務部交通管制課に提供していただいた。記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 安井一彦, 池之上慶一郎, 竹内秀城: ネットワークにおけるOD交通量のリアルタイム推計手法について, 土木計画学研究・講演集, No.17, pp.457-460, 1995.1.
- 2) 松本幸正, 藤田素弘, 松井寛: 交通量観測値に基づく動的OD交通量の再帰的推定に関する研究, 土木学会論文集, No.590/IV-39, pp.63-78, 1998.4.
- 3) 高山純一, 杉山智美: 吸収マルコフ連鎖を用いた観測交通量からのOD推計法に関する研究, 土木学会論文集, No.569/IV-36, pp.75-84, 1997.7.
- 4) 高山純一: リンクフロー観測値に基づいた道路網交通需要分析モデルに関する方法論的研究, 京都大学学位論文, 1988.2.
- 5) van der Zijpp, N. J.: Dynamic Origin-Destination Matrix Estimation from Traffic Counts and Automated Vehicle Identification Data, Transportation Research Record, No. 1607, pp. 87-94, 1998.

経路情報とリンクフローを用いたランプ間交通量推定法*

内田 敬**・藤由雅裕***

交通渋滞は、重要な社会問題の1つとなっている。OD交通量を用いて、交通運用を行うことで渋滞を軽減することができる。OD交通量を直接得ることは困難なため、一般に車両感知器による観測リンク交通量を用いて間接的に推定する手法が取られている。一方で、AVIなどの観測器が開発されOD交通量や経路に関する情報を直接観測できるようになっている。本研究ではAVIデータと車両感知器データを用いたOD交通量推定手法を提案した。数値実験により手法の有用性、実用可能性を確認した。

An Estimation Method of Origin-Destination Matrix of car Traffic on Intra-Urban Expressway based on Path and Link Flow Information*

by Takashi UCHIDA** and Masahiro FUJIYOSHI***

Traffic congestion is one of a number of socially important problems. Traffic management is a way to reduce congestion, in many cases based on the use of O-D matrices. Since obtaining an O-D matrix directly is difficult, the usual procedure is to estimate indirectly from the traffic counts. On the other hand, observation equipment, e.g. AVI, has been developed that observes some O-D flows and path flows directly. In this paper, an O-D matrix estimation method using AVI data and link flow in urban expressway is proposed and tested by numerical experiments with hypothetical data.