

(Ⅳ - 48) 右折交通量を情報として加えた交差点転向交通量の推定

日本大学大学院 学生員 竹内 秀城 日本大学理工学部 正会員 池之上 慶一郎
日本大学理工学部 正会員 安井 一彦

はじめに

交通規制や信号制御などによってきめ細かな道路網の合理的運用をはかるには、対象道路網における交通需要現象を正確に把握することが必要である。このことはエリアを対象としたOD交通量のみならず、最小単位としては1交差点を対象としたOD交通量、すなわち交差点の全流入部における転向交通量の把握にも言えることであり、ここでは後者の問題を扱うものである。

交差点のODマトリックスを推定する場合、過去のODマトリックスと現在の流入・流出交通量をデータとして、これを行なうことができる。しかしながら、それらの情報だけから現在のODを推定すると、扱う推定モデルによって多少の差はあるものの、推定精度には限界があるということが過去の研究結果から得られている。¹⁾ そこで本研究では、さらに車両感知器から容易に得られる現在の右折交通量データを加えて、推定精度を上げることが検討する。

モデルの概要

今までの研究で単独交差点の右左折直進交通量の推定に用いた手法は、

- ①情報量最小化モデル
- ②デトロイトモデル
- ③フレーターモデル
- ④ベイジアンモデル
- ⑤最尤推定モデル

であるが、各モデルによる推定結果はいずれも大差がないことが過去の研究結果からわかっている。²⁾ そこで本研究では、計算方法が容易で、計算時間が短く（リアルタイムで制御を行なう場合に重要である。）、僅かながら他モデルよりも精度の良かった「情報量最小化モデル」を用いて、現在の右折交通量データを加えた単独交差点での右左折直進交通量の推定手法を扱う。

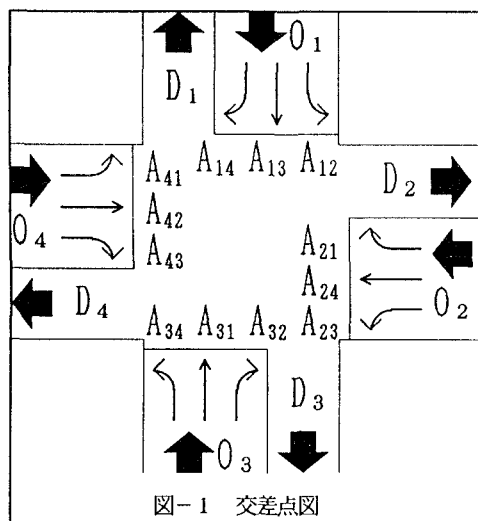


図-1 交差点図

情報量最小化モデルは、情報理論の概念である情報量をODマトリックスについて適用し、それを最小にすることにより推定してゆく手法である。この理論に基づいて、Furness 法を用いて計算をする。今回使用した推定モデルであるが、図-1を参照して、先ず過去のOD表の右折交通量の部分を、現在の右折交通量 A_{1j} に置き換えたマトリックスを初期値とし、Furness 法を行なう。ここで普通にFurness 法を行なうと、最初に入力した現在の右折交通量 A_{1j} と、出力される A_{1j} の右折交通量が一致しなくなるので、マトリックスの右折交通量部分が変化しないように計算を行なう。ここで、過去の流入交通量を o_1 、現在の流入交通量を O_1 、また過去の右左折直進交通量を P_{1j} とすると、例えば、本来は最初に $O_1 = o_1$ となるように O_1 を o_1 で割った値を、 P_{12} 、 P_{13} 、 P_{14} に掛けるが、ここでは $O'_1 = A_{12} + A_{13}$ 、 $o'_1 = P_{12} + P_{13}$ として O'_1 を o'_1 で割った値を P_{12} 、 P_{13} に掛けることによって右折交通 P_{14} を変化させないで計算する。このようにして同様の計算を行ない、現在のOD表を求める。

計算結果

上述のモデルで、現在の右折交通量が1方向だけわかる場合、2方向、3方向、4方向わかる場合について

てそれぞれ計算を行なった結果が図-2である。ここで使用したデータは都内主要4枝交差点(113交差)で、過去データに昭和63年、現在データに平成元年のデータを用いている。つまり現在が平成元年で、感知器から得られる現在データと1年前のOD表を使って平成元年のOD表を推定すると仮定し、それと実際に平成元年に計測されたOD表をRMSEを用いて比較する。図-2の縦軸は各交差点毎に得られたRMSEの平均値である。図-2から見られるように、情報を増やす毎に推定精度が上がる事がわかる。図-3で、縦軸は右折交通量が2方向わかる場合に推定した各交差点のRMSEで、横軸は右折データを利用しなかったときのRMSEである。幹線道路の交差点に良く見られる2方向の右折交通量が検出されるタイプでは、右折交通量データを用いない場合と比べて大きく精度が向上することがわかる。

推定精度と交差点の特徴

図-3で明らかなように、各交差点についてのRMSEの値はある程度の散らばりを見せている。これが交差点の特徴と何等かの関係があるかどうかを調べる目的で、右折データ2個を取り込んだ場合のデータによって、RMSEを被説明変数とした重回帰分析を試みた。表-1はその結果であるが、これから、現在の交通量が大きい場合や右左折直進率の変化が大きい場合には、RMSEが大きくなる傾向にあることがわかった。また最大流入交通量と最小流入交通量の差が大きいと、RMSEが小さくなる傾向にある。よって現在の交通量や右左折直進率の変化が大きくなると考えられる場合には、その交差点の転向交通量の推定には、特に注意をする必要がある。

まとめ

以上より交差点の右左折直進交通量を推定するとき、現在の右折データを加えることにより推定精度が大きく向上することがわかった。この右折データを測定できる感知器は、右折感應型信号機の右折捌け台数の測定に使用されているもので、特に都市部では数多く設置されている。このためデータの収集は容易で、実用性の観点からも期待できると考える。

参考文献

1) 竹内：交通流の計測によるODマトリックスの推定、日本大学卒業論文、1992

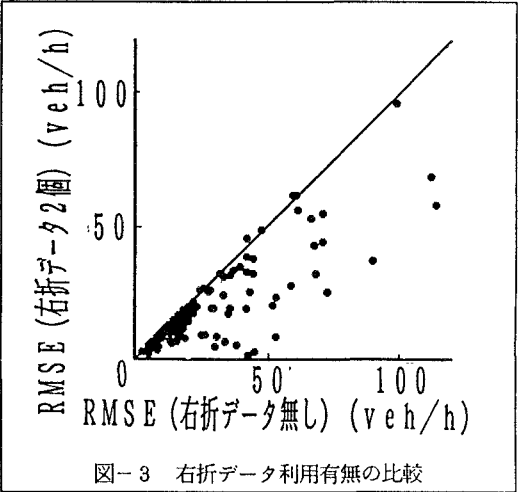
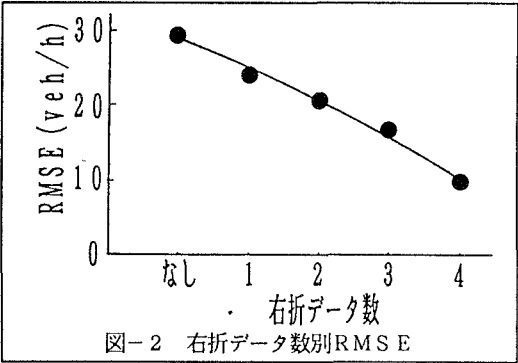


表-1 重回帰分析表

交差点の特徴	β	偏相関係数	F 値
①	0.004	0.471	31.003
②	-0.382	-0.222	5.649
③	3.595	0.455	28.484
定数項	-8.393		

- 交差点の特徴
- ①総交通量(実測値)：右左折直進交通量の総和。
 - ②最大流入交通量と最小流入交通量の比(実測値)：交差点に流入する交通量のうち、流入量が最大の交通量を流入量が最小の交通量で除した値。
 - ③過去データと実測値の右左折直進率の変化：実測値の右左折直進率を過去データの右左折直進率で除した値。