

# 交通量常時観測データを用いた隣接区間の交通量推定方法に関する研究\*

The Method to Prediction Traffic Date of Adjacent Links Based on Regular Observation Traffic Data\*

河野友彦\*\*・橋本浩良\*\*\*・上坂克巳\*\*\*\*・五十嵐一智\*\*\*\*\*

By Tomohiko KAWANO\*\*・Hiroyoshi HASHIMOTO\*\*\*・Katsumi UESAKA\*\*\*\*・Kazutomo IGARASHI\*\*\*\*\*

## 1. はじめに

従来、交通需要推計や渋滞対策指標である損失時間の算出に用いられる交通量データは、主に道路交通センサスで得られた結果であった。

この道路交通センサスの交通量データは、5年に1度、かつある特定の1日の調査により得られたデータであり、これを年間の平均的な交通量として扱っているのが現状である。一方、交通量の年間変動は、図-1に示す通り大きく、渋滞状況も日々刻々と変化している。しかし、上述の通り、交通量データは特定の1日の調査により得られたデータであるため、渋滞対策や料金施策時の効果把握といった、必要とするタイミングにおける交通状況を把握・分析するニーズに対応しきれない状況にある。

加えて、道路交通センサスの調査方法は、主として人手観測によるものであり、その地点数は、全調査地点約36,000のうち約24,000であり、多大な調査コストがかかっていることも課題である。

上記課題を踏まえ、今後の交通量データの取得については、日々の観測体制を強化するとともに、日々の広域的な交通量データの効率的な取得を図っていくことが望まれる。そこで、国土交通省が所管する交通量常時観測機器(以下「常時観測機器」という。)に着目した。この常時観測機器は、年間における日々の交通量データを全国約500地点でモニタリングしている。H21年度、国土技術政策総合研究所では、この常時観測機器から得られる交通量データ(以下「常時観測データ」という。)を用い、広域的かつ効率的に交通量の日変動を算定する方法を示し、これに基づく交通量の推定を全国で試みた。なお、交通量の推定方法は、実務への適用性を考慮し、より簡易なものとなるようにした。

本稿は、全国試行するにあたっての交通量の推定方法、実務への適用性を向上させる上での課題点及びケーススタディ地区における推定結果の検証について述べる。

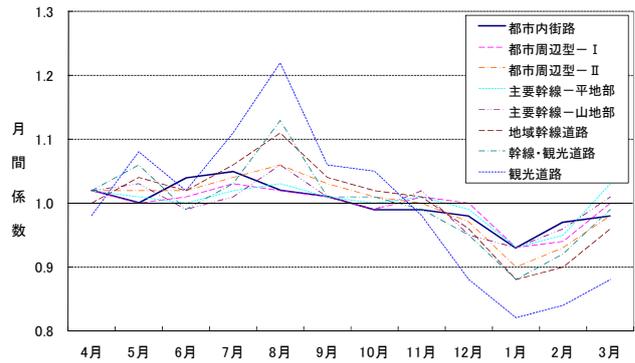


図-1 1年間を通じた交通量の変動

## 2. 試行した交通量推定について

推定する交通量データは、毎日の上下方向別・昼間12時間帯別・車種別交通量及び24時間断面交通量である。

なお、試行した交通量推定の手順について、(1)から(5)にまとめる。

### (1) 交通量推定の手順

交通量算定フローを図-2に示す。交通量推定の手順は、まず使用する常時観測機器を選定する。その後、推定パラメータの設定及びインプットデータの設定を行う。これらを設定後、交通量を推定する。

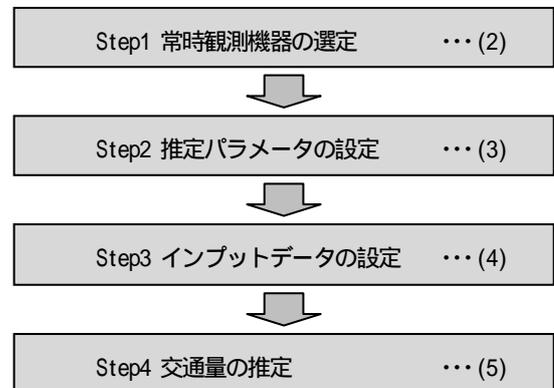


図-2 交通量算定フロー

\*キーワード：交通量計測、道路計画

\*\*非会員、国土交通省国土技術政策総合研究所  
(茨城県つくば市旭1番地、  
TEL029-864-7239、FAX029-864-3784)

\*\*\*正員、国土交通省国土技術政策総合研究所

\*\*\*\*正員、国土交通省国土技術政策総合研究所

\*\*\*\*\*正員、セントラルコンサルタント株式会社

## (2) 常時観測機器の選定

まず、交通量推定に用いる常時観測機器の選定から始める。選定は、常時観測機器のうち、補正係数並びにデータ欠測及び異常値の状況から、観測データの信頼性が低いものを除く。なお、補正係数は、式(1)により算定されるものである。

$$\text{補正係数} = \frac{\text{人手による実測値 (2時間)}}{\text{常時観測機器による実測値 (2時間)}} \dots (1)$$

## (3) 推定パラメータの設定

推定パラメータの設定は、常時観測区間と推定区間の設定、推定区間に対する常時観測区間の選定、基準12時間断面交通量比の設定及び交通量算定区間基準データの設定である。

### a) 常時観測区間と推定区間の設定

対象道路は、H17 道路交通センサス(以下「H17 センサス」という。) 調査対象路線とする。また、区間の設定は、H17 センサス調査単位区間を「交通量算定区間」とする。なお、前節(2)の結果に基づき、選定された常時観測機器の設置区間を「常時観測区間」、その他を「推定区間」とする。

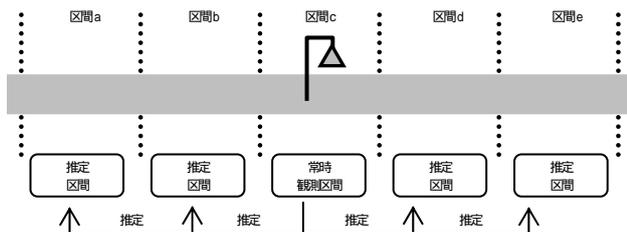


図 - 3 交通量算定区間イメージ

### b) 推定区間に対する常時観測区間の選定

推定区間と最も交通変動の関連性が高いと考えられる常時観測区間を「関連常時観測区間」として選定する。

上記選定にあたっての一つの目安として、任意の推定区間において、関連常時観測区間を通過するトリップが占める割合(以下「交通重複率」という。)を設定した。

交通重複率は、以下に基づき算出する。まず、交通量配分結果(H17センサスの現況配分等)を用いて、関連常時観測区間の経路情報を抽出し、関連常時観測区間を通過する交通が他の任意の推定区間を通過する交通量(トリップ量)を算出する。次に上記により算出した交通量(トリップ量)に対する各推定区間の配分交通量に占める割合を計算することで交通重複率を算出する。

なお、直轄国道では、常時観測区間が比較的密にあるため、算出した交通重複率を用いることで、各々の推定区間に対し関係の深い1つの関連常時観測区間の設定が可能である。一方、直轄国道以外では、常時観測区間が疎であるため、交通重複率では関連常時観測区間が設定

できない推定区間が生じてしまう(交通重複率が「0」の区間)。このため、同一都道府県内の常時観測区間全てを対象とすることとした。

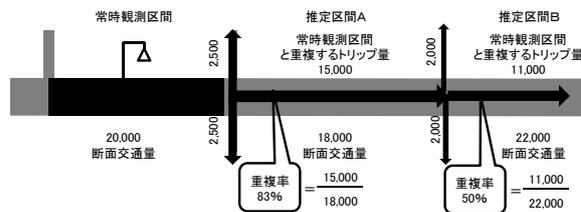


図 - 4 交通重複率イメージ

### c) 基準12時間断面交通量比の算定

b)で選定した関連常時観測区間により、「推定区間の基準12時間断面交通量  $q_{12時間}$  と関連常時観測区間の基準12時間断面交通量  $q_{0,12時間}$  との比  $q_{12時間} / q_{0,12時間}$ 」を算定する。各々の基準12時間断面交通量は、同一日(基準年月日)の交通量データであり、固定値である。

ここで、関連常時観測区間の選定方法は、b)で述べた通り直轄国道と直轄国道以外で異なる。このため、 $q_{0,12時間}$ は、直轄国道と直轄国道以外で異なる。推定区間が直轄国道における  $q_{0,12時間}$ は、各々の関連常時観測区間における交通量データである。また、推定区間が直轄国道以外における関連常時観測区間は、b)で述べた通り同一都道府県内全ての常時観測区間を選択する。このため、 $q_{0,12時間}$ は、同一都道府県内の全ての常時観測区間の基準12時間断面交通量の平均値とする。

なお、基準12時間断面交通量比の設定は、交通量推定をする上で極めて重要な作業となる。しかし、現状の実務においては、各推定区間に対し、手作業で各々の基準12時間断面交通量比を設定していかなければならないため、現場での作業負荷が非常に高いことが課題となっている。

### d) 交通量算定区間基準データの設定

交通量算定区間基準データとは、「推定区間の上下方向別・昼間12時間帯別・車種別交通量の基準値」の「推定区間の基準12時間断面交通量」に対する比率  $r_{上・下, i時, j車種}$  及び推定区間の基準昼夜率(24時間断面交通量 / 昼間12時間断面交通量)  $r_{日}$  を求めるための基準年月日の交通量データであり、固定値である。

推定区間の上下方向別・昼間12時間帯別・車種別交通量の基準値及び基準昼夜率は、最新の交通量データを用いることとし、H17センサス以降に調査が実施されていなければ、H17センサス値を用いる。

## (4) インputデータの設定

インputデータとは、各常時観測区間で観測された常時観測データである。この常時観測データは、毎日の上下方向別時間帯別車種別の交通量データである。なお、この交通量データは、観測現場での交通事故や工事によ

る交通規制に伴うデータの不備、又は機械観測であるため、機械不調や通信不調によるデータの不備が生じることがある。なお、データの不備とは、ある時間帯に交通量データが抜けているといったデータの欠測や、ある特定の時間帯の交通量が特質して変動しているといった異常値のデータを言う。

今回の試算は、インプットデータを用いて周辺の推定区間の交通量を算定する。このため、インプットデータに不備が生じた場合は、不備が生じた常時観測区間に関連する推定区間全てに影響する(交通量推定については、後節(5)を参照のこと。)。このため、データに不備があった場合には、データの欠測処理が必要となる。今回の試算におけるデータの欠測値や異常値の処理は、時間帯別に手作業で各々欠測処理をしなければならない状況であり、前節(3)における作業以上に、現場での作業負荷がかかっている。

### (5) 交通量の推定

交通量の推定は、(3)より算定した基準12時間断面交通量比に、関連常時観測区間の推定日における12時間断面交通量 $Q_{0,12時間}$ を乗じる。これにより、推定区間における任意の推定日の昼間12時間断面交通量 $Q_{12時間}$ を推定する(式(2))。

また、上記で算出された昼間12時間断面交通量に第3節で設定した $r_{上・下,i時,j車種}$ を乗じることで、推定区間における日々の上下方向別・昼間12時間帯別・車種別交通量 $Q_{上・下,i時,j車種}$ を推定する(式(3))。同様に、昼間12時間断面交通量に第3節で設定した $r_{日}$ を乗じることで、推定区間における24時間断面交通量 $Q_{24時間}$ を推定する(式(4))。

今回の試算では、(2)から(4)の方法を基に、あらかじめ設定した様式にデータセットすることにより、自動生成される交通量推定プログラムを作成した。

$$Q_{12時間} = Q_{0,12時間} \times q_{12時間} / q_{0,12時間} \quad \dots (2)$$

$$Q_{上・下,i時,j車種} = Q_{12時間} \times r_{上・下,i時,j車種} \quad \dots (3)$$

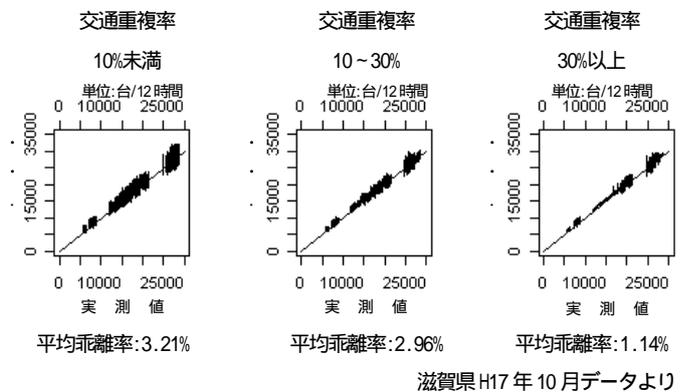
$$Q_{24時間} = Q_{12時間} \times r_{日} \quad \dots (4)$$

### 3. ケーススタディ地区における交通量推定の検証

本稿では、愛知県、宮城県、滋賀県及び奈良県内に設置されている常時観測データをケーススタディで用い、交通量推定手法の検証を行った。なお、検証における推定区間は、それぞれのケーススタディ地区内における常時観測区間とする。その各々の常時観測区間の実測値を真値とし、交通重複率が最も高い関連常時観測区間を設定し、実測値と推定値を比較検証する。また、実測値と推定値との比較は、式(5)より算定される「平均乖離率」を用いる。

$$\text{平均乖離率} = \frac{(|\text{推定交通量} - \text{観測交通量}|)}{\text{観測交通量}} \times 100 (\%) \text{ の平均値} \dots (5)$$

(1) 交通重複率と交通量推定による平均乖離率の関係  
前章において、推定区間が直轄国道の場合における、推定区間に対する常時観測区間の選定について、交通重複率を用いることを述べた。そこで、本節ではケーススタディ地区として設定した滋賀県において、交通重複率及び実測値と推定値の平均乖離率との関係を図-5に示す。図-5より、交通重複率が10%未満においては平均乖離率が3.21%、交通重複率が10~30%においては平均乖離率が2.96%、交通重複率30%以上においては平均乖離率が1.14%となっている。以上のことから、交通重複率が高いほど交通量の推定精度は高くなる傾向がある。



滋賀県H17年10月データより

図-5 交通重複率と交通量推定による平均乖離率の関係

### (2) 交通量推定結果の検証

#### a) 12時間断面交通量の推定

本稿のケーススタディ地区として設定した愛知県、宮城県、滋賀県及び奈良県において、基準12時間断面交通量比を用いた12時間断面交通量を推定した。

上記推定交通量と観測交通量の相関図を図-6、図-7、図-8及び図-9に示す。それぞれのケーススタディ地区における平均乖離率は、愛知県においては3.8%、宮城県においては2.8%、滋賀県においては2.2%及び奈良県においては2.0%である。

一方、各々の地区における常時観測データによる12時間交通量の変動係数の平均値は、愛知県においては3.9%、宮城県においては4.1%、滋賀県においては2.3%及び奈良県においては5.3%である。ここで、常時観測データによる12時間交通量の変動係数は、日々の12時間交通量の変動幅を示す。

検証の結果、ケーススタディ地区における日々の交通量の推定精度は、推定区間の日々の12時間交通量の変動幅より小さく、推定区間の交通量の変動を表現することが可能であることが分かった。

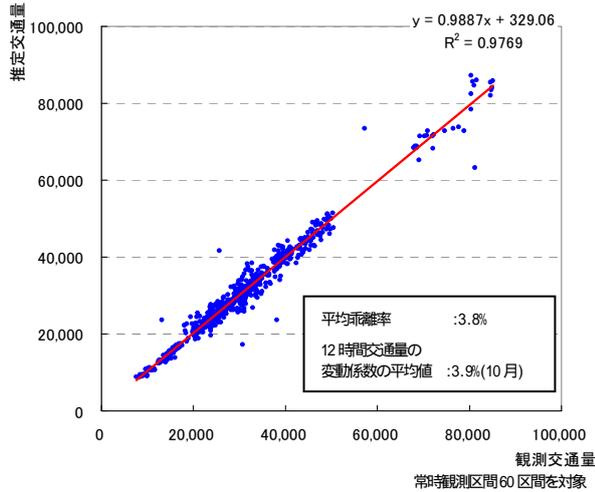


図-6 観測交通量と推定交通量の相関（愛知県）

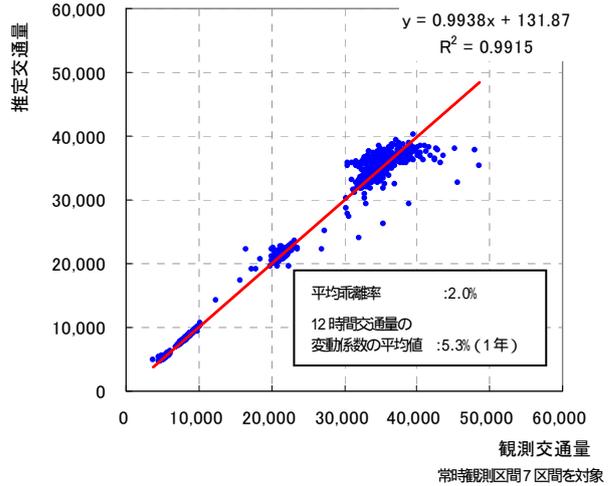


図-9 観測交通量と推定交通量の相関（奈良県）

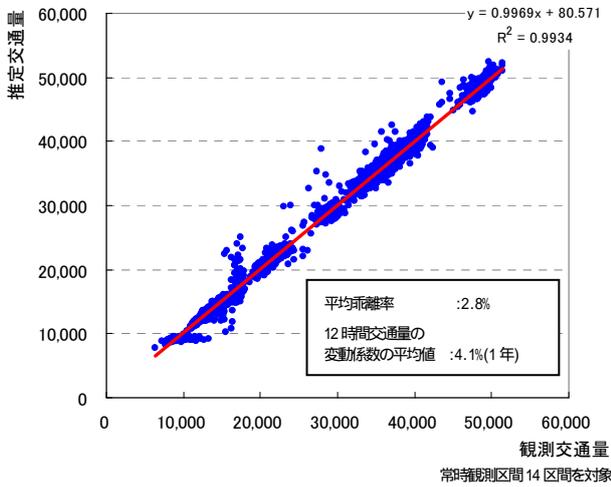


図-7 観測交通量と推定交通量の相関（宮城県）

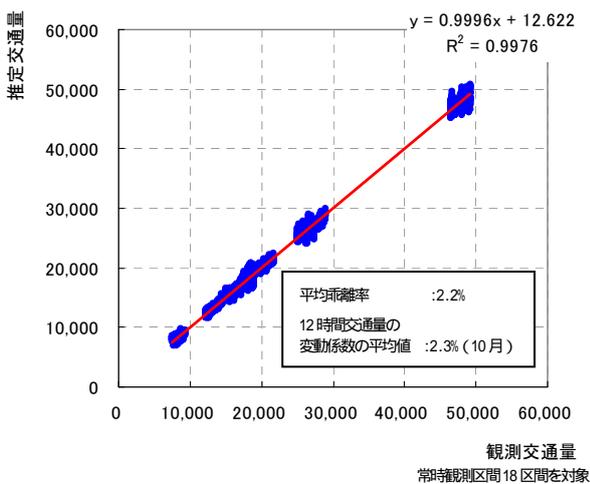


図-8 観測交通量と推定交通量の相関（滋賀県）

### (3) 基準12時間断面交通量比の算出方法の差異と交通量推定結果の関係

前章において、基準12時間断面交通量比算出における、関連常時観測区間の基準12時間断面交通量は、推定区間が直轄国道と直轄国道以外で異なる事を述べた。そこで本節では、推定区間が直轄国道または直轄国道以外における、関連常時観測区間の基準12時間断面交通量の算出方法の差異と交通量推定結果との関係について、愛知県をケーススタディとして検証した。検証は、12時間断面交通量、方向別時間帯別交通量を平休別に行った。

なお、推定区間が直轄国道の場合をケースAとし、また推定区間が直轄国道以外の場合をケースBと設定する。ここで、各々のケースにおける交通量の推定値と実測値の平均乖離率を表-1に示す。

表-1より、平均乖離率は、平日では4~6%であり、休日では5~9%である。上記より、ケースAはケースBより推定精度が高い傾向を示す。

また、ケースAについて、推定値と実測値の平均乖離率は、平日における12時間断面交通量及び方向別時間帯別交通量は3~6%、休日においては4~9%である。これは、推定区間の日々の12時間断面交通量の変動幅より小さい。推定区間の交通量の変動を表現することが可能であると言える。

表-1 ケースA及びBの交通量推定による平均乖離率

	平日			休日		
	平均乖離率(%)		変動係数(%) (H20.10月)	平均乖離率(%)		変動係数(%) (H20.10月)
	ケースA	ケースB		ケースA	ケースB	
12時間断面交通量	2.8	3.8	2.9	4.2	5.0	8.6
上り時間帯別交通量	5.6	6.0	14.0	9.1	9.4	18.7
下り時間帯別交通量	5.6	6.1	14.2	9.0	9.3	18.0

愛知県 常時観測区間43区間を対象

### 3. おわりに

本稿は、交通量常時観測データを用いた隣接区間の交通量の推定手法及び検証結果についてまとめた。本稿の成果を用いることで、幹線道路において、広域的かつ効率的に交通量の日変動を簡易な方法で把握することができる。取得した交通量データは、走行台キロの日変動、または別途取得するプローブデータによる旅行時間と組み合わせることで損失時間の日変動といった交通指標を低コストで算出することが可能となる。おわりに本稿のまとめを以下に示す。

日々の交通量の推定精度は、推定区間の日々の12時間交通量の変動幅より小さく、推定区間の交通量の変動を表現することが可能である。

交通重複率が高いほど交通量の推定精度は高くなる傾向がある。関連常時観測区間の選定には、交通重複率が一つの基準として用いることができる。

また、今後の課題は以下の通りである。

基準12時間交通量比の算出方法の際、直轄国道以外の基準12時間断面交通量は、同一都道府県内の常時観測区間の平均値を用いたものの、今後は地方生活圈や交通特性に応じた推定区間と常時観測区間との関連付けによる算出も可能と考えており、今後更なる知見を増やしていく必要があると考えている。

基準12時間交通量比の設定は、新規供用等によるネットワークの改変などにより、再設定が必要と考えられ効率的な設定方法を検証していく必要があると考えられる。

### 参考文献

- 1) (社)交通工学研究会：平成17年度道路交通センサスCD-ROM, 2007.
- 2) 国土交通省：平成16年度交通量常時観測調査報告書, 2006.