

特集：データに基づく道路のマネジメント

365日24時間の交通量調査を支えるデータ解析技術

橋本浩良* 水木智英** 松本俊輔*** 門間俊幸**** 上坂克巳*****

1. はじめに

従来、交通量調査は、主として概ね5年に1度の道路交通センサスにおいて、図-1のように人手により特定の1日の交通量を観測してきた。

しかしながら、ある常時観測機器の一年間の交通量の分布を示した図-2から分かるように、H17センサス結果は、7万7千台/日であるのに対して日々の交通量は、年間で5万台/日(-30%)から8万3千台/日(+10%)の間で大きく変動している。

一方、財政制約が厳しい現状において、地域における課題の大きな箇所を厳選し、多様で効率的な道路施策を実施する必要がある。そのためには、5年に1度の道路交通センサスだけでは不十分である。夏期と冬期、平日と休日の道路交通状況の違いなど、より詳細な道路交通状況を把握することが必要になっている。

以下、本稿では、国土技術政策総合研究所が進めてきた交通量データの解析技術として、常時観測機器の交通量データの処理方法、常時観測機器の交通量データを用いた広域的な交通量データの推定方法について紹介する。

2. 交通量観測の新たな取り組み

詳細な道路交通状況を把握したいという行政ニーズに対応するため、国土交通省では、5年に1度の道路交通センサスから365日24時間の道路交通状況の把握へ、調査体系の見直しを進めている。その方向性は以下の通りである。

(1)活用目的に応じた交通調査の体系化

- 1)交通量、旅行速度は、日々の観測体制を強化し、常時観測（連続観測）を基本とする。
- 2)OD交通量、道路状況は、5年に1度の道路交通センサスにて調査を行う。

(2)道路交通データの収集コスト削減

- 1)道路交通データの計測には、情報通信技術（ICT）を最大限活用する。

2)実測のみに頼るのではなく、交通特性をもとにした推定を導入する。



図-1 道路交通センサスにおける人手観測の状況

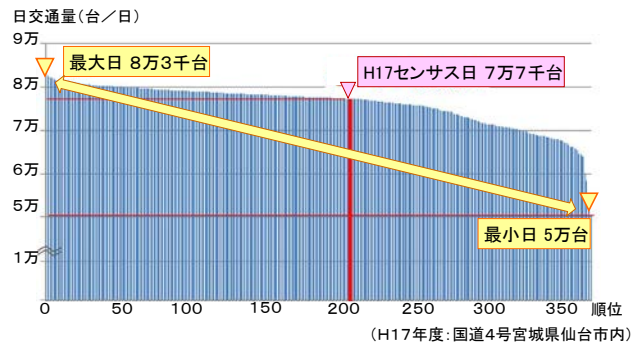


図-2 ある常時観測機器の一年間の交通量の分布 (H17年度：国道4号宮城県仙台市内)



図-3 今後の交通量データの収集方法

3. 交通量の常時観測方法

交通量の常時観測方法は、常時観測機器が設置されている区間についてはその観測結果により、観測機器が設置されていない区間（以下「推定区間」）については常時観測機器の観測結果を用いた推定により行う。交通量の常時観測にあたっての主な課題は下記の通りである。

- (1)常時観測機器に発生する特異値及び欠測値の

Data analysis techniques to support the investigation of traffic volume

処理方法

(2)常時観測機器の観測結果を用いた推定区間の交通量の推定方法

上記課題解決の鍵となるのが、図-4に示す“近接する2地点は交通動向の関連性が高く、その交通量の比の変動は一年を通じて小さい”という交通特性である。この交通特性を利用することにより、下記2点が可能となる。

- ①任意の推定区間の交通量は、交通量の変動が類似していると考えられる常時観測機器（基準常時観測点）の交通量から推定することができる。
- ②推定の基本となる常時観測機器（基準常時観測点）の交通量データは、交通量の変動が類似していると考えられる常時観測機器（関連常時観測点）との交通量変動から特異値・欠測値の処理を行うことができる。それぞれの役割と関係を図-5に示す。

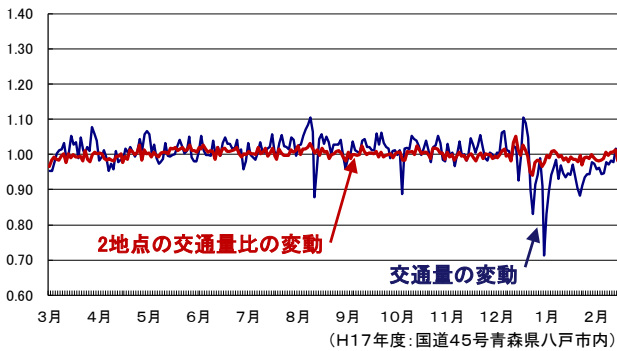


図-4 ある常時観測機器の交通量の日変動と近隣の常時観測機器との交通量の比の日変動

4.常時観測機器の特異値・欠測値の処理方法

4.1 常時観測機器について

国土交通省では、全国に約640箇所の常時観測機器を保有している。観測機器には、保守・点検時に発生する短時間の欠測のほか、停電・故障など観測機器の異常による数日から数週間にわたる長時間の欠測値、観測データの伝送エラー等による特異値も発生する（図-6）。

常時観測機器に発生した特異値や欠測値の処理について、従前は、交通量常時観測システムを用いて計測値を収集した後、人手にて処理を実施していた（図-7）。特異値や欠測値の処理の人手作業軽減が課題となっていたため、国土技術政策総合研究所にて、新たに特異値・欠測値の処理方法の開発を行った。

以下、特異値処理のうち特異値の判別方法に着目して紹介する。詳細は、文献2)を参照されたい。



図-6 長時間の特異値や欠測値の発生例

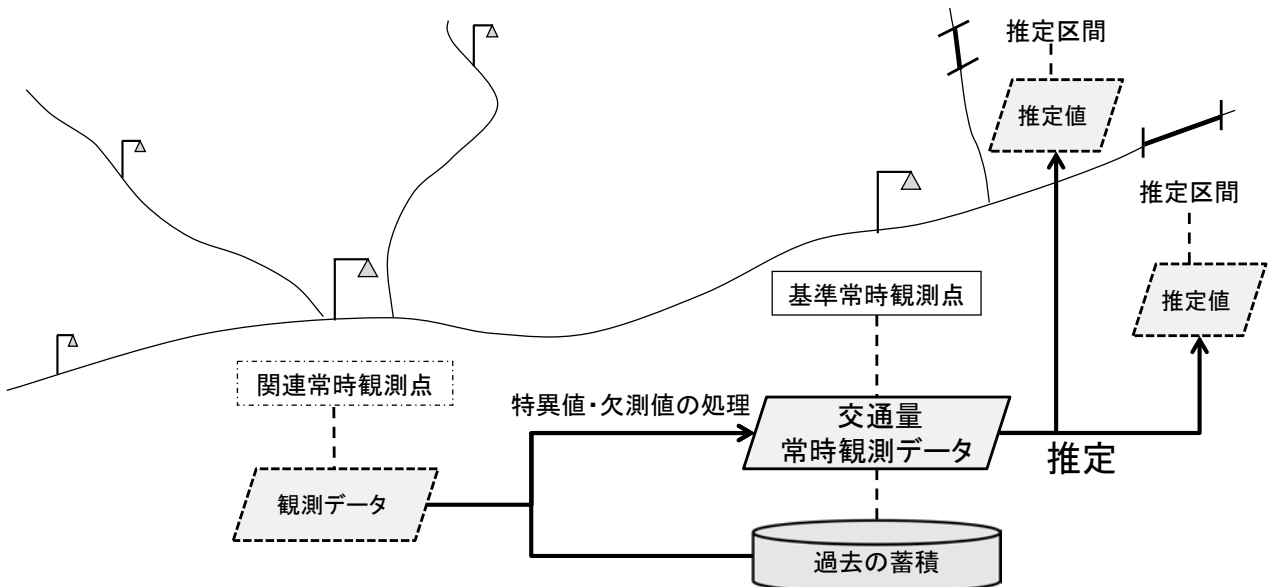


図-5 交通量推定における基準常時観測点の役割と関連常時観測点との関係

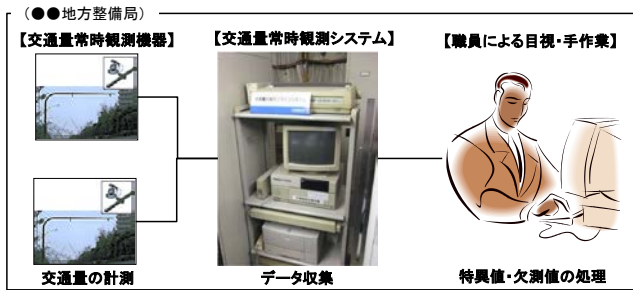
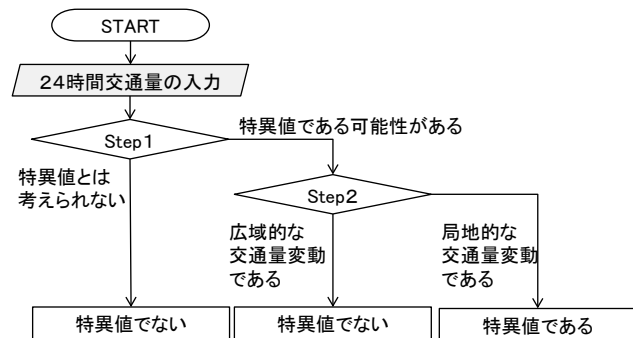


図-7 現在の特異値や欠測値の処理の流れ

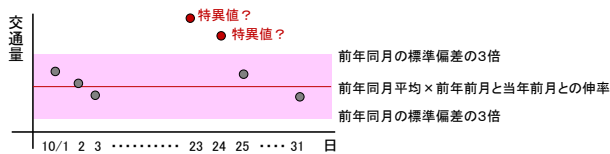
4.2 特異値の判別方法

常時観測機器の観測データを用いて広域的な交通量の推定を行うことから、観測されたデータの精度は、その推定結果に大きな影響を与える。そこで、観測データが特異値か否かを適切に判別することが必要となる。

観測データの特異値判別は、まず当該常時観測機器の過去の傾向から通常発生しうる交通量かどうかの判別を行う【step1】。ここで特異値と判別された場合、当該常時観測点と関連常時観測点との交通量の比の変動から、広域的な交通量変動かどうかを判別する【step2】(図-8)。なお、ここでいう特異値とは、観測機器の故障や工事規制等に起因する局地的な交通量変動をいい、台風や年末年始など広域的に生じる広域的な交通量変動は特異値ではないと判別する。



◆step1: 当該常時観測点の過去データを基準として判別



◆step2: 関連常時観測点との24時間断面交通量の比を用いて判別

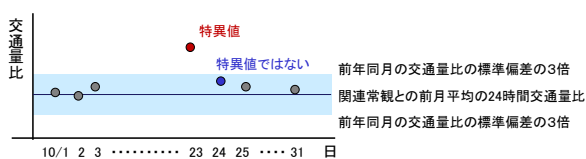


図-8 特異値判別のフローと特異値判別の方法

4.3 特異値判別結果の検証

東北地方の約120箇所の常時観測機器の平成21

年度データを用いて実施した特異値判別の結果を図-9、図-10に示す。図-9のオレンジのハッチは、step1により特異値である可能性があるとして判別された日である。局地的な交通量変動に加え、台風や年末年始が特異値である可能性があるとして判別されている。図-10のブルーのハッチは、step2により、広域的な交通量変動と判別された日である。Step2により、台風や年末年始が広域的な交通量変動として判別されていることが分かる。

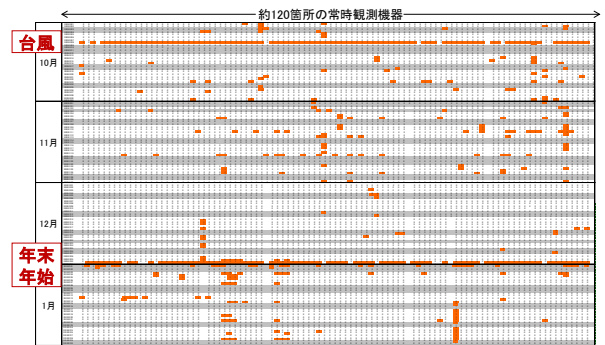


図-9 step1の判別結果 (■:特異値の可能性はある)

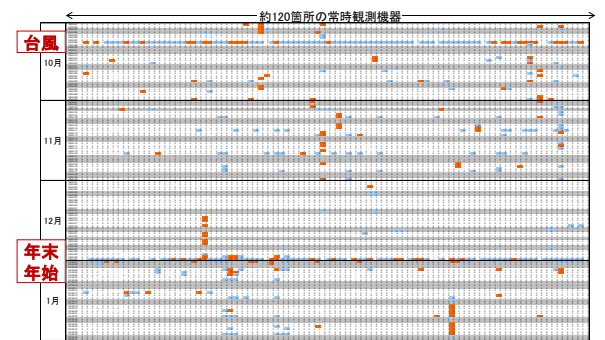


図-10 step2の判別結果 (■:広域的な交通量変動である)

5. 交通量常時観測データを用いた広域的な交通量の推定方法

5.1 推定する交通量データ

推定する交通量は、昼間12時間(7時台~18時台)断面交通量、昼間12時間の1時間単位の方向別車種別交通量及び24時間断面交通量である。

ここでは上記のうち、直轄国道における昼間12時間断面交通量の推定方法に着目して紹介する。その他の交通量の推定方法等詳細については文献3)を参照されたい。

5.2 昼間12時間断面交通量の推定方法

昼間12時間断面交通量の推定方法は、図-11の通りである。

①推定区間の最新の交通量調査結果を用いて、基準日(交通量調査日)における推定区間と基準常時観測点との昼間12時間断面交通量の比

(以下「交通量比」という。)を算出しておく。

②推定日の基準常時観測点の昼間12時間断面交通量に、①で算出した交通量比を乗じて推定区間における昼間12時間断面交通量を推定する。

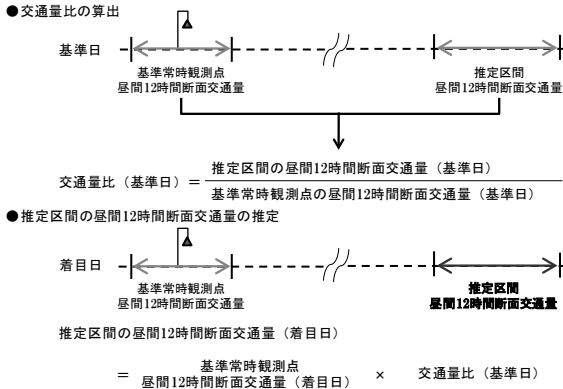


図-11 昼間12時間断面交通量の推定方法

5.3 昼間12時間断面交通量の推定精度

交通量の推定精度の検証を、滋賀県内の常時観測データを用いて行った結果を図-12に示す。検証は、常時観測機器の設置区間を推定区間と仮定して、昼間12時間断面交通量の推定を行い、その推定値と実際の観測データとの精度比較を行った。その結果、誤差率の平均2.2%の推定精度となった。

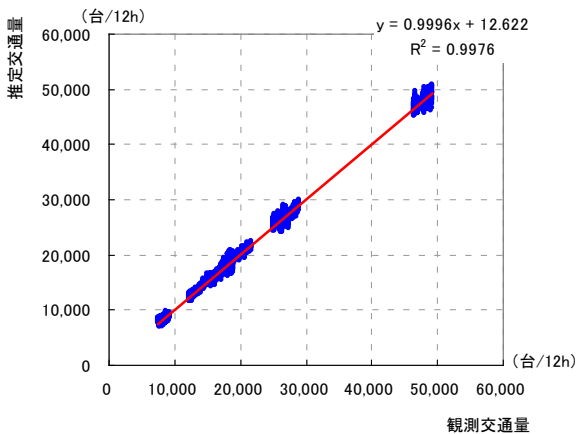


図-12 昼間12時間断面交通量の推定精度

6. まとめ

国土交通省では、本稿で紹介した研究成果を用いて、交通量データの常時観測の取り組みを進めている。また、プローブ旅行時間データという常時観測された旅行速度データの収集・分析も行っている⁴⁾。

常時観測された交通量データと旅行速度データとを組み合わせることにより、損失時間などの渋滞指標の算定、渋滞原因の診断など交通状況の詳細分析が可能となる。行政・研究の両面においてその有益性は非常に大きい。国土技術政策総合研究所では、365日24時間の交通量調査という目標に向け、交通量常時観測システムの改修など引き続き研究を進めて行く予定である。

本稿で紹介した内容の詳細は、下記参考文献に記載されているので、参考にさせていただきたい。

参考文献

- 1)上坂克巳、門間俊幸、橋本浩良、松本俊輔、大脇鉄也：道路交通調査の新たな展開 ～5年に1度から365日24時間へ～、土木計画学研究・講演集、Vol.43、2011
- 2)橋本浩良、河野友彦、門間俊幸、上坂克巳：交通量常時観測データの特異値・欠測値の処理アルゴリズムの開発、土木情報利用技術講演集、Vol.36、pp.143～146、2011
- 3)河野友彦、橋本浩良、上坂克巳、五十嵐一智：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、土木計画学研究・講演集、Vol.40、2010
- 4)門間俊幸、橋本浩良、松本俊輔、水木智英、上坂克巳：プローブデータ活用と道路交通分析の新たな展開、土木技術資料、第53巻、第10号、pp.14～17、2011

橋本浩良*



国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部道路研究室 研究官
Hiroyoshi HASHIMOTO

水木智英**



国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部道路研究室 交流研究員
Tomohide MIZUKI

松本俊輔***



国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部道路研究室 研究官
Syunsuke MATSUMOTO

門間俊幸****



国土交通省国土技術政策総合研究所総合技術政策研究センター建設経済研究室主任 研究官、博(工)
Dr. Toshiyuki MOMMA

上坂克巳*****



国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部道路研究室長、博(工)
Dr. Katsumi UESAKA