

最近の道路交通流観測技術の整理と考察

○ 名古屋大学大学院 学生会員 彦坂 崇夫 名古屋大学大学院 正会員 中村 英樹

1. はじめに

従来、道路交通流データの収集には、車両感知器を設置し、路側から交通流を定点観測する方法が最も一般的であった。しかし、近年の情報通信技術の発展に伴い、道路交通流データの収集方法も大きく変化してきている。

例えば、光ビーコンと呼ばれる双方向通信可能な機器が道路上に設置されるようになり、個々の車両が持つ情報を受信して入手できるようになってきており、この双方向通信で得られる車両情報を利用した様々な活用法が提案されている¹⁾。

さらに、GPS(Global Positioning System)などの位置特定技術を利用し、車両の位置情報を取得し、同時にその地点における車両の走行速度や加速度、ワイパー起動の有無などの車両情報を取得できる機器を搭載した車両(プローブカー)の利用も実用化段階に近づきつつある。このプローブカー(probe car)は、従来では容易に取得できなかった個々の車両の空間的・時間的データを収集できるため、リアルタイム道路交通情報提供システムの構築²⁾⁴⁾や道路事業評価⁵⁾等、様々な活用が考えられている。

そこで本稿では、今後の道路交通流データの有効利用に向けて、多様化している道路交通流データの収集方法について、その特徴による分類と整理を行う。また、その定義があいまいで、かつ今後の有効活用が期待されるプローブカーの分類とその利用方法の検討を、これらの整理を通して検討する。

2. 道路交通流データの収集

道路交通流データの収集方法による分類を図1に示す。

まず、データの収集のための観測位置から、以下の2つに大きく分類できる。

2.1 定点観測

定点観測とは、道路ネットワーク上のある特定の地点において、その地点を通過する車両の車種や速度、交通量などの交通流データを車両外部から観測・収集する方法である。道路インフラ設備として、車両感知器を設置する必要がある。

この定点観測による収集方法は、さらにその設置機器により、以下の2つに大きく分類可能である。

(a) 外部観測型

超音波式やループコイル式車両感知器等で、路側から観測を行う方法。感知器を設置することで、その地

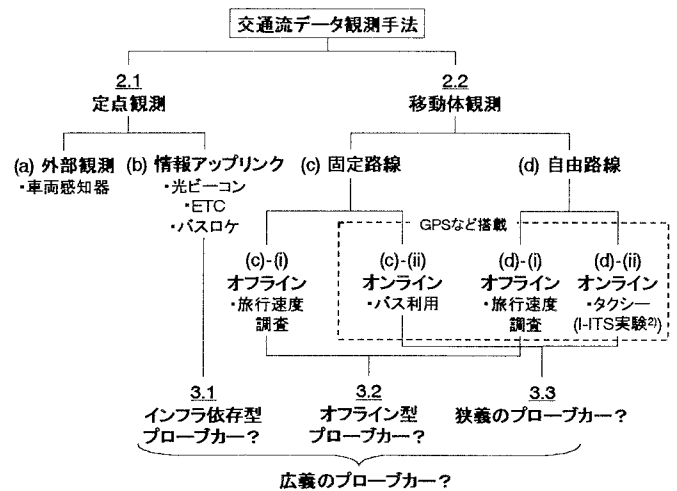


図1 道路交通流データの収集方法による分類

点における車両の存在の有無(交通量)、時間占有率、地点速度の計測ができる。また、画像処理技術を用いたナンバープレートマッチングによる AVI(Automatic Vehicle Identification: 自動車両認識)システムを用いて、設置間を通過した車両の旅行速度の測定が可能な旅行速度計測端末(通称: AVI カメラ)などもある。

(b) 情報アップリンク型

情報アップリンク装置としてのインフラ設備であり、ただ設置するだけでは意味はなく、車載器を搭載した車両と通信を行うことで車両の情報を取得する方法。光ビーコンや ETC(自動料金収受システム)がこれにあたる。光ビーコンには、(a)としての機能もある。その他には、AVI タグと呼ばれる装置を利用したもの⁹⁾などがあり、情報アップリンク装置でそのタグから ID を取得し、自動的に車両を認識し、旅行時間あるいは OD 情報を取得することが可能な機器である。

2.2 移動体観測

道路ネットワーク上を移動する車両を用い、ネットワーク上のあらゆる地点や区間において、道路上を移動しながら交通情報を観測・収集する方法。車両の走行位置情報と、そのときの速度、加速度などの個別車両情報を計測できる。通信機器を搭載した車両の、移動可能なネットワーク上の経路によって次の2つに分けられる。

(c) 固定路線走行型

道路ネットワーク上のある特定の路線を走行し、交通流データを取得する方法。主に、道路管理者が道路交通調査を目的として行うことが多い。バスを利用

する場合なども、この観測方法の一種として位置づけられる。

(d) 任意路線走行型

道路利用者が、道路ネットワーク上を自由に走行し、使用した任意の道路ネットワーク上でのデータを収集する方法。この方法は、特に決められた路線を走行するわけではないので、GPSを用いた車両の位置情報の把握が必要である。

また、移動体観測で得られる情報は、その取得のタイミングにより、以下の2つにも分類可能である。

(i) データ記録(オフライン)型

車両に設置された外部記憶装置に車両個々の状態量を記録・蓄積し、一定期間経過後にそれを回収し、情報センターでデータの保管・管理をする方法。古くから行われている旅行速度調査がこれに分類される。

(ii) データ送信(オンライン)型

オンラインで移動体通信装置を用いて車両個々の状態量を位置情報と共に情報センターへ送信し、センター側でデータの収集・管理をする方法。現状では、通信費の問題から、常時接続して送信するのは難しく、パケット通信などを利用し、ある特定の間隔毎に取得する方法が用いられることが多い。

3. プローブカーの定義と分類

近年、車両自体がセンサーとなり、走行しながら位置や速度、加速度などの車両の状態や交通情報を検出することのできる車両として、プローブカーという言葉が多用されている。“車両自体が情報を取得する”という意味では共通であるが、走行路線やデータの送信タイミングなど、得られるデータの性質が大きく異なる車両であるにもかかわらず、これらを明確に区別することなく、プローブカーという名称で呼ばれている。このため、それらのデータの理解にあたり、混乱を招きかねない。そこで、前節のデータ収集方法の分類を踏まえ、現在プローブカーと呼ばれているものを、図1に示すように分類することを提案する。その主な特徴を以下に示す。

3.1 インフラ依存型プローブカー

情報アップリンク装置の下でのみ、車両自体が持つ情報を収集が可能。GPSを必要としない。

3.2 オフライン型プローブカー

GPSやタイヤ回転数等を用いて位置情報を取得すると共に、車両情報を外部記憶装置に蓄積し、一定期間経過後に回収。リアルタイムな交通情報提供や交通制御には用いることができない。

3.3 プローブカー

本稿では、狭義のプローブカーとしてこれを定義する。

GPSなどを搭載し、オンラインでデータを収集可能である。今後のリアルタイム道路交通情報提供や交通制御に対して、このプローブカーによって得られたデータの利用が最も期待されている。

4. 定点/移動体観測技術の利点と欠点

本稿では、道路交通流データの収集方法を、その観測位置の観点から、定点観測と移動体観測の2つに分類を行った。これらそれぞれの利点と欠点について、以下のように考察する。

◆ 定点観測の利点と欠点

- 常に同地点での情報が取得可能であるため、交通量などの集計量を取得可能
- 観測地点上のほぼ全ての情報が取得可能
- ある特定の区間(例えば、AVI カメラ設置間)の旅行速度等の情報であれば、入手可能
- 感知器の未設置地点/区間の情報は入手不可能
- インフラに依存しているため、ネットワーク全体をカバーする(ネットワークの全ての地点に感知器を設置する)ことは、コストの面から考えて、非現実的

◆ 移動体観測の利点と欠点

- 道路ネットワーク上のあらゆる地点や区間の情報を取得可能
- 車両の走行軌跡や、走行した任意の2地点間の旅行時間を計測可能
- 車両個々の持つ状態量を取得可能
- 特定の路線のデータが入手できるとは限らない
- 任意地点のデータからリンクデータへの加工が容易ではない
- 交通量などの集計量が観測不可能
- 車両側にGPSや情報発信機器が必要とされるため、その普及が課題

5. おわりに

以上を踏まえ、今後はプローブカーの有効利用方法の検討を行う。その結果の詳細については講演時に述べる。

<参考資料>

- 1) (社)新交通管理システム協会, <http://www.utms.or.jp/>
- 2) Internet ITS, <http://www.internetits.org/>
- 3) 青木邦友, 「IPCar」によるデータ収集実験, 交通工学 Vol.36 No.3, pp.48-50, 交通工学研究会, 2001
- 4) 田中利行ら(2002); プローブカーを用いたリアルタイム道路交通情報提供システムに関する研究, 第22回交通工学発表会論文報告集, pp.101-104
- 5) 徳山日出男, ITSが実現する21世紀の道路マネジメント, 土木学会誌 vol.85, pp.30-31, 2000
- 6) <http://www.transguide.dot.state.tx.us/index.php>, (AVIタグを用いた旅行速度モニタリング, San Antonio, USA)