

中央大学理工学部	学生会員	○瀬山 浩邦
中央大学理工学部	正会員	谷下 雅義
中央大学理工学部	正会員	鹿島 茂

1.はじめに

都市部市街地での自動車交通は渋滞、騒音、大気汚染などさまざまな問題を抱え、社会活動を阻害している。それらの問題を解消し、安全かつ円滑な交通を実現するためには、道路特性や交通特性を把握することが大切である。道路は大きく単路部と交差点部とに分けられるが、後者においては車両が停止し、発進するといった前者よりも複雑な挙動がみられる。そのため、より詳細に交差点部の車両の挙動を把握することが必要である。今までの研究では、交差点部での車両挙動は、赤現示による待ち行列の1台目の挙動に注目していた。しかし、実際には前後の車両による影響が多大に考えられる。

そこで、本研究では都市部信号交差点に着目し、信号現示がかわる前の待ち行列の順番、特に1台目と2台目の車両によって、どの程度違うのかを検討する。

2.車両挙動の計測手法

従来、車両挙動の取り込みに道路上に設置された車両感知機による速度、交通量観測を用いた事例が見られるが、観測地点を通過する車両の速度および台数を計測するため、同時に複数車両を計測することができず、誤差も大きい。近年、GPSを使い、車両挙動を小さい誤差で取り込む手法が用いられているが、同様に、複数車両を同時に計測することができない。そこで、ビデオカメラを用いた方法が車両個別の動きに着目して、複数の車両挙動を解析できるという点で有効あるとの認識にもとづき、対象道路区間をビデオ撮影し、車両挙動を計測するものとする。

3.ビデオ調査概要

都内の蔵前橋通りと鹿本通りの交差点(上り)におい

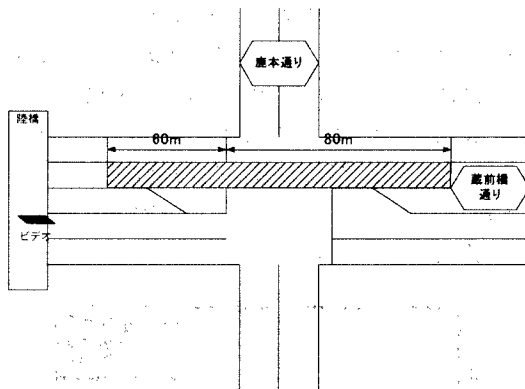


図-1 調査対象地

て、第2車線の停止線を挟む140mの区間とし、陸橋の上から観測した(図-1)。第2車線は直進専用の車線であり、右左折する車両はない。また、対象車両は赤現示で停止し、信号が青現示に変わった後に発進する車両とした。

調査日時は平成13年12月17日(月)の7:00~10:00、12:00~15:00の2つの時間帯で行った。

4. 車両軌跡データの取得

撮影した映像はビデオキャプチャボードでキャプチャを行うことによって、AVIファイルとして取り込む。この映像を0.3秒間隔でjpeg画像に変換する。次にこれをDigital Digitizerに取り込み、車両の動きをプロットすることにより、PC座標上の車両軌跡データを得る。車両は右側の後輪と道路との接地点を代表点とする。これを式(1)に示す射影変換式によって座標変換することにより、実座標上の車両軌跡データに変換する。

そして、ここで得られた時間ごとの移動距離の関係から走行車両挙動観測に必要な情報(速度、加速度等)を算出する(図-2)。

キーワード：交差点、交通流、車両挙動

連絡先：中央大学 交通計画研究室 (〒112-8851 東京都文京区春日 1-13-27 Tel03-3817-1817)

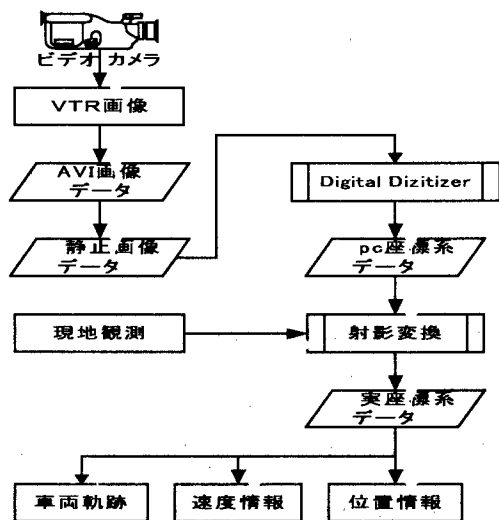


図-2 観測・研究のフロー

5.座標変換

PC 上で測定された座標を式-1の射影変換式によって、実際の座標に変換する。

$$\begin{aligned} X &= \frac{a_1x + a_2y + a_3}{a_7x + a_8y + 1} & X, Y &: \text{実座標} \\ Y &= \frac{a_4x + a_5y + a_6}{a_7x + a_8y + 1} & x, y &: \text{PC座標} \\ & & a_1 \sim a_8 &: \text{パラメータ} \end{aligned} \quad \dots (1)$$

表-1 パラメータ推計結果

この式(1)における、 $a_1 \sim a_8$ のパラメータは4つ以上のPC座標値および実測した基準点より推計した(表-1)。推計結果より比較的良好な変換式が得られた。

	パラメータ	t値
a1	-0.0162	1.377
a2	-0.0271	2.650
a3	18.6388	3.149
a4	0.0118	3.089
a5	0.1530	3.256
a6	-68.8983	3.244
a7	-0.0006	3.606
a8	-0.0025	4.754
決定係数		0.999
相関係数		0.999

6.車両挙動軌跡

ビデオ画像から取り込んだ実座標は、評定誤差や機械誤差等の誤差と含んでいるため、そのまま用いると速度に振動が生じてしまう。そこで得られたデータを平滑化する。処理法としては、B-spline平滑、移動平均法など様々考えられるが、移動平均法を用いた場合は、発進直後の挙動が過大評価となってしまう。そこで本研究では、与えられた点の近くを通り、滑らかな曲線を描くことの可能なB-spline平滑を用いて、実座標の平滑化を行った。その一例として、経過時間と距

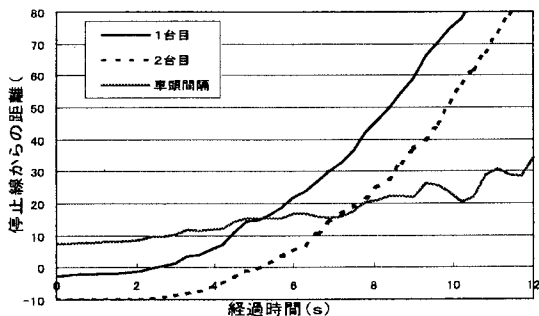


図-3 経過時間と距離の関係

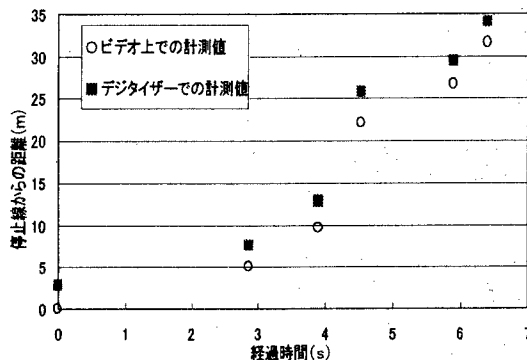


図-4 ビデオとデジタイザーでの差

離の関係及び2車両間の車頭間隔を示す(図-3)。それぞれの車両が発進した点は、停止位置から1m動いた点とする。次にDigitizerの精度についての検討するために映像上で移動距離が可能な点での映像上の距離とデジタイザーを用いた時の距離を比較した(図-4)。ビデオカメラから近い位置でも2m前後と大きな誤差が生じている。

7.おわりに

本研究では、車両挙動の一例として、経過時間と距離の関係を示した。発進車両間での加速度の関係については引き続き調査を行い、分析を行う予定である。また、これは1地点で2つの時間帯における分析であるので、他の地点、時間帯での解析が必要である。デジタイザーの精度についても検討が必要である。

【参考文献】

- 1) 浅野信哉, 赤羽弘和: 複数のビデオカメラによる車両軌跡観測システムの開発, 第29回土木計画学・講演集
- 2) 金山直司, 古屋秀樹, 岡本直久, 石田東生: 交差点における自動車排出ガス量推計手法の開発, 第29回土木計画学・講演集
- 3) 畔柳耕一, 高橋政稔, 栗本譲: 信号交差点の発進挙動に関する基礎的研究, 土木学会第46回年次学術講演会, pp.226-227, 1991