

(Ⅳ-12) ビデオ解析の一手法

(株) 協和コンサルタンツ 正員 平間 龍彦
同上 正員 山本 満
同上 正員 辻目 英正

1. まえがき

複雑な動きを呈する交通流の特性を把握するために、ビデオを用いて解析する方法が最近用いられている。従来ビデオデータの読み取りは、交通流と同一画面上に設定された目標と車両の動きとを見比べて目視により行われていた。この方法で膨大なビデオデータを読み取るためには多大の時間と労力を必要とする。その上、ビデオ画像には車の動き、付近の道路線形などが写っており、その情報量（例えば、“車の速度変化”、“車の軌跡”、“交通容量”、“車頭間隔”など）は多彩であるが、それらを目視でのみ解析することは非常に困難である。

従来もビデオ画像処理による解析の方法はあったが、例えば輝度の変化を用いるものでは、ある地点を車が通過したのを認識するだけで、ウィービングのように車が相互に入れ変わるようなもの、あるいは車の複雑な流れの軌跡などは、捕らえられなかった。

近年、パソコンの性能は著しく向上している。この技術を応用し、ビデオとパソコンを連動させ、ビデオデータを読み取る一つの手法を考案した。この手法によると多大なデータを正確にフロッピーディスクの中に直接書き込むことができ、人間の手を煩わせる時間が大巾に短縮される。本報告は、その手法について述べたものである。

2. ビデオデータの読み取り及び座標変換

2-1 ビデオデータの読み取り

ビデオとパソコンを連動させたシステム構成は、図-1に示す通りである。システム及びデータ読み取りの概要は以下の通りである。

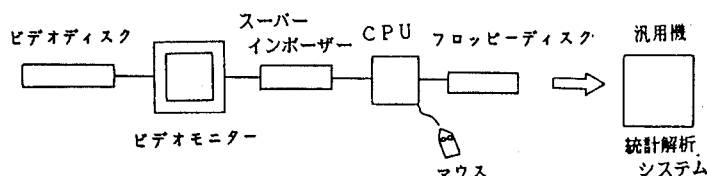


図-1 システムの機器構成

①ビデオディスクからビデオモニターに、ある時刻の交通流の映像を送る。

② パソコングラフィック画面は、垂直方向400ドット、水平方向640ドットに分割されており、画像上の任意の点は、400×640ドット中の一点で表現できる。

③スーパーインポザーにより、パソコングラフィック画面を交通流ビデオ画像上に合成する。

④マウスを移動させることで、カーソルの照準をビデオ上の車両位置及び基準点に合わせ、グラフィック画面での位置座標を読み取り、その結果をフロッピーディスクの中に書き込む。（必要に応じ車種や車両番号などの属性を入力する）

2-2 読み取るデータ

①基準点データ…ビデオ上の座標を現地座標に変換するために基準となるデータであり、基準点の現地座標は周知の必要がある。

②車両データ……ある時刻における車両位置、及び車種等の属性を読み取る。

2-3 座標変換

ビデオ上の座標を現地座標に変換する変換式は、(1)式を用いる。

$$X = \frac{b_1 x + b_2 y + b_3}{b_7 x + b_8 y + 1} \quad Y = \frac{b_4 x + b_5 y + b_6}{b_7 x + b_8 y + 1} \quad \dots\dots(1)式$$

(1)式の $b_1 \sim b_8$ の8個の係数を決定するために4点以上の基準点を設定し、最小二乗法により決定する。ただし (X, Y) …現地座標値、 (x, y) …ビデオ上の座標値

3. 本システムの特徴

3-1 データの読み取り作業時間

例として2時間ビデオに撮影区間200mの道路、時間交通量約1000台の車の流れが写っているとする。これを解析するためのデータとするには、時系列的な車両群の位置データとしなくてはならない。1秒間隔で個々の車の位置を読み取る場合には約3～4万点を入力することになるが、本システム1セット(1名)では約1週間で入力できる。

3-2 誤差

基本的分解能はグラフィック画面の400×640ドットであるが、実際は、画面上の読み取り精度(約1mm)の影響が大きく、また画面に写る対象の大きさで決まる。

これ以外の誤差として①カメラ撮影位置のずれ、②レンズ収差、③ビデオモニタ収差などが考えられる。本システムでは、ビデオ画面を現地座標に直接変換するため、精度はビデオ画面上の基準点の読み取り誤差に支配される。基準点はこの主旨から多数設定することが望ましく、また、これにより誤差の大きさの検定も可能となる。

また、ビデオ画面上では車両個々に形が違い、立体的に見え方が変わるため、位置を読み取る際、車両位置の定義(カーソルの形状と合わせ方)に特に注意を要する。

これらの誤差や車両の速度、市販ビデオ画面での見え具合など総合すると、本システムの誤差は、前述の例では場所により異なるが約1m(1/100～1/50)程度であった。

このシステムを用いて車の軌跡を描いた例を図-2に示す。

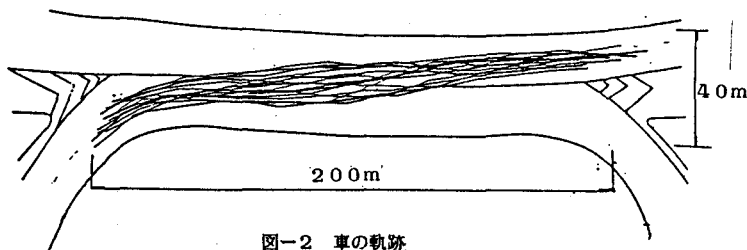


図-2 車の軌跡

4. まとめ

ビデオ機器の改良や画像処理技術の進歩は日進月歩の状態にあり、ビデオを用いた計測、解析は今後増々有効なものになると考えられる。今後は得られたデータから運転特性を抽出し、車の動きを画面上にシミュレーションすることも可能であり、施設の改善や交通対策に役立たせるような使い方も工夫していきたいと考える。