

交通流計測用ソフトの開発

科学警察研究所 正会員 ○本間正勝

1. 研究の背景と目的

交通現象観測から各種の交通特性を把握するには、交通流を計測して交通量や速度などの交通指標データを得る必要がある。車載装置などを用いない外的な交通流計測手法は、カウンターや感知器などの計測機器を利用したもの、交通現象を画像として記録するビデオ撮影を利用したものに大別できる。前者は対象とする交通指標を直接計測するためデータ作成作業は容易なものの、データ内容や計測位置は固定的なため必ずしも研究目的に合致したデータが得られるとは限らず、後にデータを確認する手立てもない。こうした理由から、特に研究目的では目的に応じたビデオ撮影を行い、撮影画像から必要データを得る後者の手法が多く用いられる。しかし、この手法は、撮影画像から交通指標データを作成する作業が膨大なものとなり研究を推進する上で大きな障害となる。

そこで、本研究ではこうしたデータ作成作業の低減を意図して、使い勝手に配慮した交通流計測用ソフトを開発することを目的とする。なお、近年は自動計測手法も導入されてきているが、自動計測手法では計測漏れが発生するなど研究の分析に十分耐えるデータが得られないことも多いことから、本研究では、現在のところ実際の利用頻度が高い人手による計測手法のソフトを対象とする。

2. 交通流計測手法と計測データの変遷

当科学警察研究所は、これまでも多岐に渡る場面の交通特性を明らかにしてきた。ここでは、当研究所の研究事例^{1)~5)}から交通流計測手法とそれにより得られる計測データの変遷についてレビューする。

1960年代初期には、1/10秒単位で時間のみを計測する機器が用いられており、この当時は画像に交通現象を記録して残す手法は用いられていなかった。計測データも停止線の車頭時間など比較的簡便なものであった。1960年代後期になるとメモーションカメラを用いて1～1/5秒単位で画像撮影を伴う手法が用い

キーワード 交通流, ソフト, 交通現象, 計測
連絡先 〒277-0882 千葉県柏市柏の葉6-3-1
科学警察研究所交通科学部交通科学第一研究室
TEL.04-7135-8001

られるようになり、設定断面間の速度も計測されるようになる。その後、画像を利用して1970年代初期には升目状の大まかな位置が計測されるようになる。1980年代中頃には座標変換により路面の実座標が計測されるようになり、カーブの車両位置などが計測されるようになる。その後、撮影機器がビデオに代わることによって時間の計測単位は1/30秒になる。1990年代には外部接続したビデオ機器をリモートコントロールして処理の一部がパソコンで行われるようになり、2000年代には本研究で対象とするビデオ画像をパソコンのHDDに保存して完全にパソコン内で計測データ処理を行う手法が用いられるようになる。この様に、これまでも計測手法の進展が、詳細かつ簡便な計測データの作成を可能にしてきた。

近年みられるパソコンを用いた計測手法の進展は、パソコン機器の発展によるものが大きい。すなわち、HDDの大容量化、CPUの高速化が、一般のパソコンでもビデオ画像の取り込み、計測処理を可能にした。それと同時に、ソフト内容が計測データの作成作業に大きな影響を与えるようになってきている。

3. システム構成とソフトの機能内容

本計測システムの構成は図1に示すとおりである。

画像撮影時の記録媒体は、デジタルビデオ、VHSやS-VHSなどのアナログビデオのいずれの記録形式にも対応している。画像をパソコンHDD内に取り込むキャプチャーは、AVIファイル形式で720×480ピクセルの画像サイズを1秒間に30フレームで行い、交通流計測用ソフト内でビデオ画像の情報を余すことなく利用できるようにしている。

ソフトの機能内容を通常用いる基本機能と使い勝手向上のため必要に応じて用いるオプション機能別に整理したものを表1に示す。

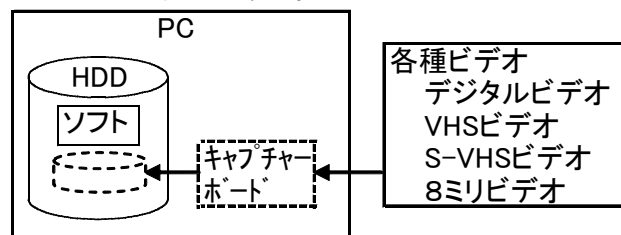


図1 計測システムの構成

画像ファイルの設定機能では、利用する AVI ファイルとタイムコードの設定を行う。また、ドロップ、ノンドロップのタイムコード記録方式、フレーム、フィールドの画像表示方式を選択設定する。

座標変換の設定機能では、ビデオ画面座標(x, y)から実際の路面座標(X, Y)への座標変換を、平面変換の式(1)、式(2)を用いて行う。

$$X = \frac{S_1x + S_2y + S_3}{S_7x + S_8y + 1} \quad (1) \quad Y = \frac{S_4x + S_5y + S_6}{S_7x + S_8y + 1} \quad (2)$$

ここで、 $S_i(i=1,2,\dots,8)$ はパラメータである。これら8つのパラメータを求めるため4点の画面座標と路面座標の入力設定を行う。入力後は計測ポイントの画面座標から路面座標が常時計算表示される。これにより、座標変換値の確認や次に述べる交通流計測時に10m置ききの計測などが可能である。

交通流計測機能(図2)では、画像上の車両の計測ポイントをポイントでクリックすることにより、時刻と位置情報がデータ化され保存される。データは車両単位で管理しており同一車両に複数のデータがある場合には、移動距離や速度を自動算出する。

次にオプション機能として、微調整機能では、マウスクリックした計測ポイントを1ピクセル単位で上下左右方向に微調整を行い安定した計測を可能にする。

計測データの確認修正機能では、入力データの閲覧表示をソフト上でを行い、データ行をクリックするだけで対象画像と計測状況を瞬時に表示し、データの確認修正作業ができる。なおデータ欠落を発見するためデータ間を再生表示して移動することも可能である。

ライン表示の設定機能では、任意の計測断面に応じたラインを設定して再生画像上に常時表示する。

画像の再生コントロール機能では、通常の再生方法に加え、コマ送りの送りピッチを任意に設定でき、例えば、1秒置ききの計測などを可能にする。

画像のズームアップ機能では、判読が困難な細部の画像を拡大表示して計測作業を補助する。

4. ソフト導入の効果

表2は300回の計測作業をソフト未利用時と利用時で比較した結果を示している。ソフト未利用時には、計測情報をキーボード入力する作業などを必要とするため、作業時間はソフト利用時の4倍以上となっている。また、未利用時はデータの誤入力率が4%程度であったが、ソフト利用時にはソフト内で処理されるた

表1 ソフトの機能内容

基本機能	画像ファイルの設定機能 座標変換の設定機能 交通流の計測機能
オプション機能	微調整機能 計測データの確認・修正機能 ライン表示の設定機能 画像の再生コントロール機能 画像のズームアップ機能

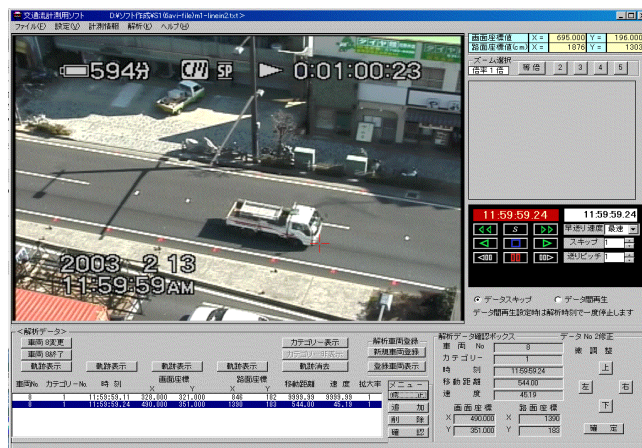


図2 交通流計測の画面

表2 ソフト未利用時と利用時の比較

	作業時間	データ誤入力率
ソフト未利用時	411分	4.3%(=13/300)
ソフト利用時	97分	—

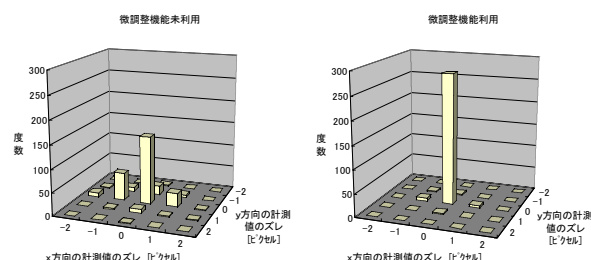


図3 微調整機能の利用・未利用時の計測誤差の比較

め誤入力は発生していない。

図3は、微調整機能の利用時と未利用時の計測値のズレの分布を比較したものである。この図より、微調整機能を利用することにより、計測値のズレを大幅に改善し安定した計測が可能になることが分かる。

以上から、本ソフトの開発により作業効率が大幅に改善され、計測精度の向上が示される結果が得られた。

参考文献

- 1). 堀：交差点のモデル実験報告-交差点交通量の基準を求めるための試み-, 科警研報告(交通編)1巻1号, pp.44-50, 1960
- 2). 池之上, 堀, 有蘭：トワイガミレージョンのための信号系交通流モデルに関する研究, 科警研報告(交通編)8巻1号, pp.1-12, 1967
- 3). 有蘭, 渡辺：「グランドインターチェンジ」の平面交差点における車両の挙動について, 科警研報告(交通編)13巻1号, pp.71-75, 1972
- 4). 三井：解析的写真測量法を用いた交通現象の解析, 科警研報告(交通編)26巻1号, pp.58-65, 1985
- 5). 本間, 永末, 齋藤：幹線道路における路上駐車が交通流に与える影響, 科警研報告(交通編)35巻2号, pp.19-27, 1994