

低高度リモートセンシングによる交通流解析の検討

建設省中国技術事務所	正会員	矢原 隆
	正会員	玉田 仁恵
	正会員	和崎 正令
	正会員	○梅田 俊夫

1. はじめに

新しい交通調査手法の試みとして、安全性、機動性、係留性、経済性に優れた飛行船型気球の低高度プラットフォームを用いた交通流の自動計測に関する基礎検討を行った。新しい交通調査手法は、交通流の観測場所を任意に選定でき、かつ交通情報を機械的に計測可能であるため、交通量観測の省力化、リアルタイム交通情報発信、渋滞及び事故多発区間等の道路改良計画の資料等多様な活用が予想される。

本研究では、飛行船型気球にビデオカメラを搭載し、上空から撮影したビデオ映像をコンピュータで画像解析することによって、①走行軌跡②走行速度③車種判定をリアルタイムに処理するための計測システムの検討を行った。

2. 調査方法

(1) 交通流の計測方法

交通流の計測方法は、リアルタイムな画像相関手法による計測装置を使用した。これにより、撮影したビデオ画像中の車両を、1/60秒単位で切り替わる画像中をどのように移動するかを自動的に追尾し、速度ベクトルを計測することによって、車両の移動量（速度）、走行軌跡を把握出来る。車両の自動判別には、画像を2値化して濃淡のみのパターンとした。また、飛行船型気球の動揺等によりビデオ映像が回転するため、道路上にマークを設置し、ビデオ映像のブレを補正した。

速度計測画面の例を図-1に、走行軌跡の概念図を図-2に示す。



図-1 速度計測画面の例

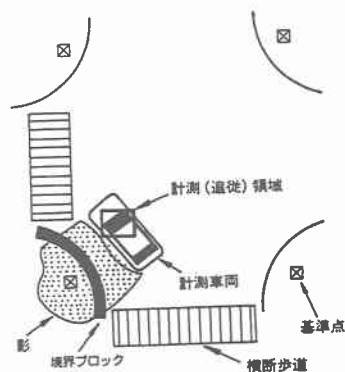


図-2 走行軌跡の概念図

(2) 実験概要

自動計測による走行軌跡、走行速度、車種判定の計測精度評価を目的として試験観測を行った。試験観測では、飛行船型気球（全長5.2m、直径2.6m、紡錘型）にビデオカメラを搭載し、地上50m～150mの高さに係留させた上で、鉛直下の道路を走行する車両の撮影を行った。撮影する車両として、普通自動車2台（白色、黒色）と4tトラック1台を用いた。車両の形状、走行速度、回転半径はあらかじめ計測データと対照できるよう計測した。

3. 計測結果

(1) 走行軌跡

試験走行車の走行軌跡計測結果の例を図-3に示す。

走行軌跡は、ビデオ画像中の車両を画像相関手法により自動的に追尾し、1/60秒毎に車両の平面位置座標を計測することによって求めた。走行軌跡の計測では、回転半径を5m、10m、15mと変化させた。

上空100mから撮影した場合、その計測誤差は大きい場合で0.5m以内に収まった。さらに、回転の途中に一旦停止を行った場合にも画像相関による自動追尾が可能であった。

(2) 走行速度

一定距離の試験区間を等速度で車両を走行させ、ビデオ画像から走行速度を計測した。試験走行の速度は、15、30、45、60km/hと変化させた。計測結果と実際の走行速度の対応を図-4に示す。

普通車の結果では、実測値と計測結果の誤差が小さいグループと計測誤差が大きいグループに分けられる。計測結果が良好なものは、実測値との誤差が3.5km/h以内に収まった。計測結果が不良なものは、実験中の降雨で路面に乾湿の縞模様が生じた時の計測結果で、画像相関手法による自動追尾に困難が生じた時のものである。

大型車の場合は、普通車に比べ車体が大きく画像相関手法による自動追尾が良好であったため、普通車よりも計測誤差が小さかった。

(3) 車種判定

速度計測結果から車両の車長を求めて大型、小型の2区分が出来ないか実験を行った。計測結果は、車長の計測誤差が大きい場合が多く、判別の正否が不安定であった。走行速度と計測領域の両方の誤差が累積するため、走行速度の微妙な計測誤差が車長の計測に大きな誤差を与えることが原因と考えられる。このため、画像中の車両の輪郭を画像相関手法により抜き出し、その面積や周長、幅から車種を区分する方法を現在検討している。

4. まとめ

本研究では、自動的な交通流計測、モニタリングに関して、機動性と経済性に有利な低高度リモートセンシング技術の適用を試みた。画像相関手法を適用した走行車両の速度、走行軌跡の計測結果では比較的高い精度が得られた。一方日照条件や路面の色等により、自動追尾が不完全になる場合も見られた。この改善として、画像相関の前処理に他の画像相関手法を適用することを検討している。

当手法が実用化された場合、従来からの交通調査の効率化、省力化や道路計画・管理分野への詳細な調査資料の提供が可能になる。

[参考文献] 山名 良、矢原 隆、森 大、瀬戸島政博：「気球搭載ビデオによる交通流の自動計測に関する検討」、1995年 日本写真学会 秋期学術講演会

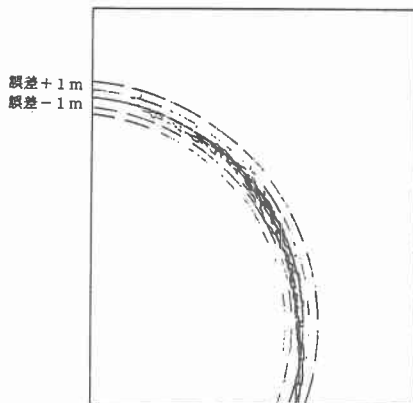


図-3 走行軌跡の計測結果 (回転半径15m)

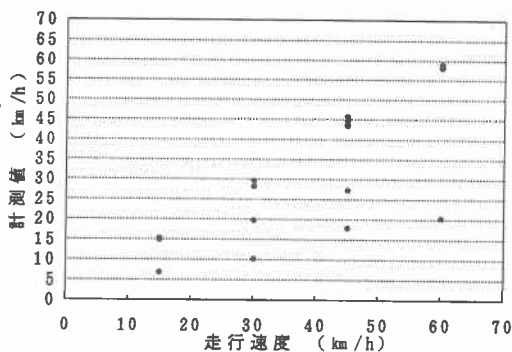


図-4 走行速度計測結果 (普通車)