

IV-319 ビデオ画像に基づく一車線閉塞時の自動車の合流挙動データ取得方法の開発とその基礎的解析

東京理科大学 学生員 殿村 元秀

京都市役所 正 員 中山 健

東京理科大学 正 員 内山 久雄

1. はじめに

今日、首都高速道路は老朽化に伴う維持修繕工事を要しているが、その実施にあたり工事区間を1車線分規制するため、合流規制部で渋滞が発生している。この渋滞の緩和のためには、適切な合流規制を検討し円滑な合流を図ることが必要であるが、従来工事規制が夜間に行われること、適切な観測場所を確保すること等により観測データの取得が非常に困難であった。そこで、本研究では夜間時を対象としたビデオ画像からの自動車交通流のミクロ的な走行挙動データの取得方法を開発し、合流規制時における個々の車両の走行挙動を探ることを目的とする。

2. 調査対象地点

首都高速道路3号渋谷下り線、渋谷オフランプ付近、首都高速道路5号線上り、護国寺オンランプ付近を対象とし、現場付近のビル屋上でビデオ撮影したもののうち、A.M.2:40～A.M.3:30を使用する。

3. 解析方法① ビデオ画像からビデオ座標の取得

夜間に撮影された車両の走行記録ビデオをから、ワークステーションにより個々の車両の合流挙動及びその連続性を目視することで抽出し、1秒毎にその車両についてのヘッドライトの重心におけるピクセル座標を求め、車両位置の計測を行う。

② ビデオ座標から測地座標への変換

ビデオ撮影時のビデオカメラの傾き、実際の奥行き等を考慮し、ビデオ画像上のビル等の不動点を用いて斜影変換式により、個々の車両のビデオ座標を測地座標に変換する。

③ 測地座標の平滑化、補間処理

得られた座標データは、読み取り誤差、座標変換誤差を含んでいる。そこで、 x 、 y 座標の時間変動を個別にカルマンスムージングアルゴリズムを用

いて平滑化する。また速度、加速度の平滑化も同時に得ることができ、さらには、観測値のない時刻においても補間値を算出することができる。

④ タイムスペース図の作成

車両の合流時における走行挙動に着目して、合流車、先行車、追従車の3台を1組とし、1秒毎の走行軌跡をタイムスペース図に作成し、個々の走行挙動を探ることにする。

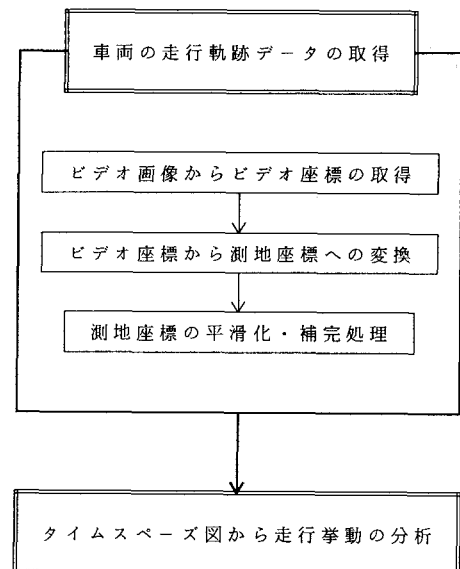


図-1 解析方法のフロー図

4. 解析結果

ビデオ座標を一連の操作に基づき算出した測地座標と実際の座標との比較を行った結果、R.M.Sは約2.3m（ビデオ画面上では約1mm）となった。

車両の合流挙動を分析するために、合流車、先行車、追従車の3セットを1組とした130サンプルのタイムスペース図を作成することで、合流挙動の基本的な3つのパターンを見いだせた。

- ① 合流車が追従車を追い越して合流していくパターン
- ② 合流車が先行車と追従車との間の位置を保ちながら合流するパターン
- ③ 合流車が先行車の前にいて減速して合流するパターン

また、各パターンでの個々の車両の走行挙動をも捉えることができる。図-2は①の場合のタイムスペース図であるが、追従車は先行車及び合流車の加速・減速挙動に反応遅れを伴うのが明示できる。

5. まとめと課題

- ① 個々の車両の走行軌跡データ取得方法を開発し、従来データのほとんどなかった車両の走行挙動のミクロ的解析分野に、人為的な面は伴うものの、データ取得が可能であることを示し得た。
- ② この座標データを用いることで、個々の車両について速度、加速度のデータを求めることができ、これらのデータを統計的な処理及び分析を行うことにより、自動車のミクロ的な走行挙動解析を行うことが可能である。例えば、相対速度とギャップ・ラグの関係を示した分布図等の作成が可能である。

今後はビデオ座標取得の段階で車両の合流判断及び連続性を目視していること、また、ヘッドライトの重心が捉えられない場合の誤差についての検討が必要である。また、座標変換を行う

時に必要となる基準点の抽出方法について、ビデオ自体の解像度の問題も伴い、この解像度をあげることも必要である。

参考文献

桑原雅夫・山本平・赤羽弘和・越正毅：ビデオ画像による車両挙動計測システムの開発について、第13回土木計画学研究・講演集、pp.229-232、土木学会、1990年11月

村井俊治・鈴木真：バンドル法による空中写真測量の制度に関する研究、写真測量とリモートセンシング1982年、pp.26-31

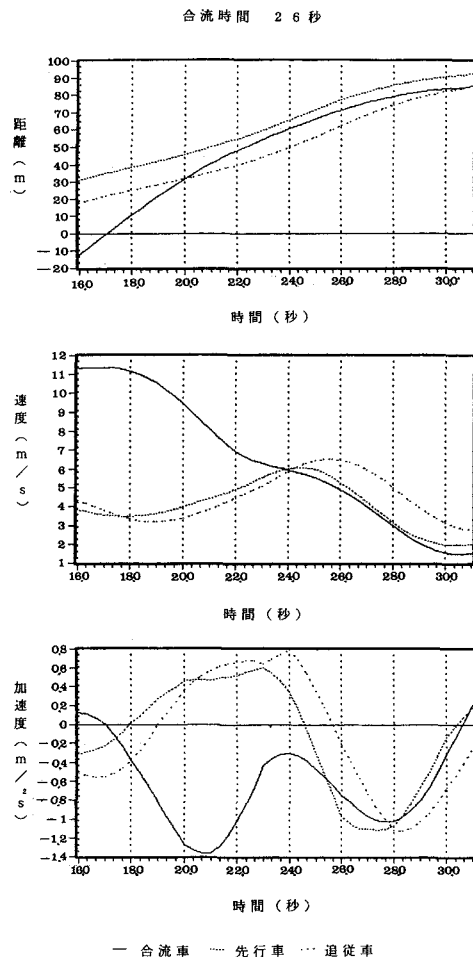


図-2 タイムスペース図