

N-23

合流時における道路横断方向の車両挙動解析

東京理科大学 学生員 石渡 勝
 東京理科大学 正 員 内山 久雄
 東京理科大学 正 員 毛利 雄一

1. はじめに

これまでに、都市内高速道路の工事規制による車線閉塞時における合流挙動について図-1のフローに基づき解析を行ってきた。走行軌跡データ取得システムにおいては夜間のビデオ撮影によるヘッドライトに着目し、①車両の走行軌跡データの取得、②走行軌跡図の作成、③走行軌跡図に基づく車両挙動軌跡データの作成を行い、それらのデータに基づき④先行車、合流車、追従車の3台を1組とする車両相互間の走行特性把握と合流挙動解析を行った。この結果、走行軌跡データから得られる各指標は先行車の走行特性や先行車のテーパー後端からの距離によって基準化することにより、独立した確率モデルで表現可能であり、それらを用いた今後の車線規制に対する適用可能性について示されたと言える。しかし、これらの指標を用いたシミュレーションモデルを構築する際には、合流挙動ロジックの作成、他の車線規制地点での普遍性、工事規制時の具体的な渋滞軽減対策の検討等、いくつかの課題が残されている。そこで本研究では具体的なシミュレーションモデルへの適用する合流挙動ロジック作成に関する前段階として、合流車の車線間の移動（横方向挙動）を捉え、それを考慮し、より現実に即した走行軌跡図を作成するとともに、横断方向の挙動が進行方向にどの様に影響しているかを検討する。なお、これまでの合流挙動解析においては、進行方向のみによる1次元的な車両挙動であり、横断方向については考慮していなかった。

2. 使用データ

本研究で使用したデータは、首都高速5号線護国寺オンランプ付近で夜間のA.M. 0:17～A.M. 3:04までの工事規制を対象とし、現場付近のビル屋上からのビデオ撮影より取得している。合流のメカニズムを先行車・合流車・追従車の3台一組で解析することとし、合流を開始してから終了するまでのそれぞれの車両のビデオ画面上の位置を1秒毎に求めたものをデータとして用いる。また車両の位置はこれまで

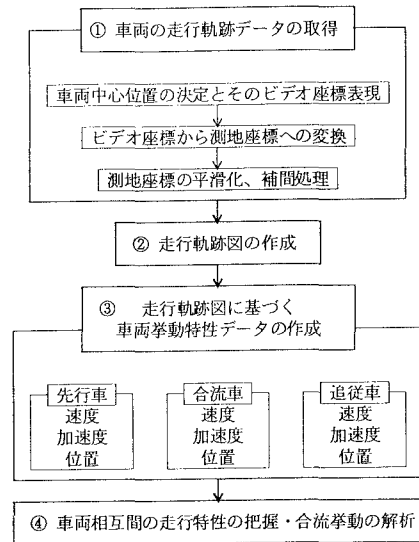


図-1 研究のフロー

と同様に2つのヘッドライトの重心部分としている。

3. 車両位置取得における座標変換の改良

これまでの車両位置取得システムにおける取得されたビデオ座標から測地座標への変換は道路平面座標について変換を行い、路面の高さについては基準点の座標の平均値を用いて一定の高さとして変換を行ってきた。そこで、本研究では横断方向の詳細な車両挙動を捉えるため、より精度の高い座標位置の取得を試みた。ここではビデオにおける道路座標と測地座標における路面の高さとの関係を、基準点データを用いて2次式で近似し、測地座標における路面の高さを同時に推定を行った。座標変換によって算出した測地座標と実測値とのR.M.S誤差の比較を行うと、改良前は2.30m、改良後は2.26mとほとんど変化がない結果となった。しかし、ここでの誤差の内訳をみると、大部分が進行方向の誤差であり、その中でもビデオカメラに近い合流部付近ではその誤差も小さく、カメラから遠い位置での誤差が大きい結果となっている。これは推計上の誤差というよりも、

ビデオの解像度等の機材そのものの誤差や、ヘッドライトを取得する際の照明等の影響が考えられる。ここでは工事規制における合流部付近においては、進行方向、横断方向ともそれぞれの測地座標が高い精度で得られていると考え、道路上での2次元座標での走行軌跡図の作成を行った。その個々の車両位置を捉えたものを図-2及び図-3に示す。図-2はこれまでに行ってきた道路の進行方向での車両の位置を時間の変化にあわせて表示した走行軌跡図である。図-3は図-2の進行方向での車両位置に加え、横断方向の車両位置も同時に表現した走行軌跡図である。図-2から得られる追従車は先行車、合流車に比べて合流開始後、走行速度が若干低くなる示されているが、これを同時に図-3の軌跡図で見ると合流車が車線変更開始後、センターラインを越えた付近から追従車が若干減速している様子をより明確に表していると言える。

4. 車両の縦横ギャップの関係

各車両の測地座標から、道路進行方向のギャップを先行車と追従車の車間距離、道路横断方向のギャップを合流車と追従車の横断方向の車間距離として両ギャップの関係について検討を行う。検討にあた

っては両ギャップの1秒毎の移動距離の変化量を用いている。この結果を図-4に示す。図-4より、車両間の進行方向と横断方向のギャップの変化量については全く相関関係が無く、ほとんど影響していないことが明らかとなった。しかし、今後シミュレーションモデルへの適用にあたっては、このような横断方向のギャップが進行方向のギャップに及ぼす影響を、車種別、合流パターン別（加速合流、等速合流、減速合流）等の詳細な検討を加えた上で結果を示していく必要があろう。

5. おわりに

本研究においては道路の横断方向の車両の挙動を捉えるため、車両位置取得システムを改良し、これを利用して車両の道路に対する進路方向と横断方向の挙動の関連性の検討を行った結果、その関連性は見いだされなかった。しかしながら横断方向の車両位置を得ることによって、合流車の合流開始から合流終了までのプロセスをより詳細に把握することが可能となった。今後はより妥当かつ具体的なシミュレーションモデルにおけるロジックへの適用とそれを用いた渋滞低減方策の検討を行っていく必要があろう。

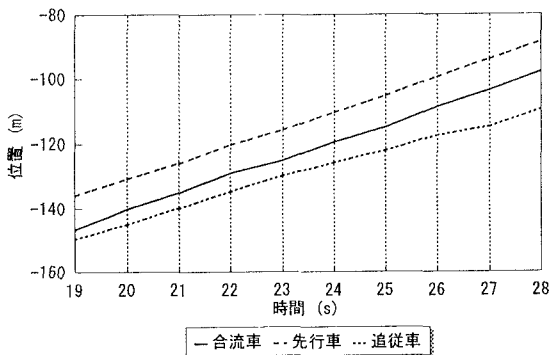


図-2 車両位置の時間変化

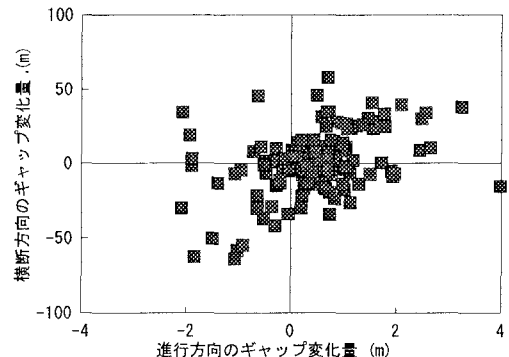


図-4 横断方向と進行方向のギャップ変化量の関係

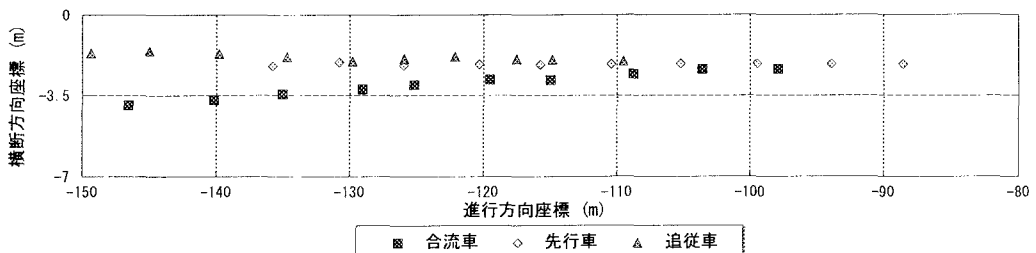


図-3 車両の車線上の位置