

路肩部の駐車車両の影響を考慮した高速道路における合流挙動分析

京都大学大学院 学生員 ○田中 久光 京都大学大学院 フェロー 飯田 恭敬
 京都大学大学院 正会員 宇野 伸宏 日本道路公団関西支社 山田 憲浩

1. はじめに

高速道路の合流部に代表される交通錯綜部では、車両間のコンフリクトが多く発生し交通流に乱れが生じやすい。そのため錯綜部の車両挙動の詳細分析は、道路交通のサービスレベル向上の基礎研究として重要である。本研究では、高速道路合流部におけるビデオデータより車両走行軌跡データを抽出し、合流車の走行挙動分析を試みる。加えて、加速車線路肩上における駐車車両に着目し、その存在が合流挙動に及ぼす影響を明らかにする。

2. 車両走行挙動データの抽出

(1) 分析対象データ

本研究では2001年10月23日・24日に実施した、名神高速吹田 S.A.上り合流部におけるビデオ調査データを利用する。特に駐車車両が複数台観測された10月23日12:10~13:40のデータを解析対象とする。パソコン上に構築した車両位置抽出システムを用いて、画像座標上の車両位置データを抽出し、これに対して写真測量の考え方による変換式を適用して現地座標を求める¹⁾ 現地座標の設定および車両呼称を図1に示す。

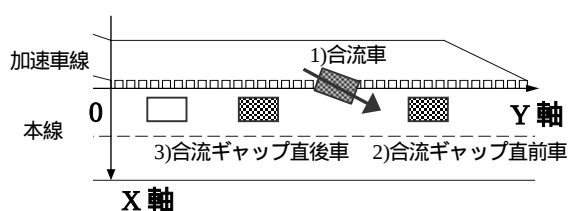


図1 現地座標設定および車両呼称

(2) 合流車の走行軌跡

加速車線路肩上に駐車車両が存在している場面を写真1に例示する。駐車車両有りの場合、無しの場合について0.5秒単位で合流車の車尾位置をプロットし走行軌跡として図化したものを各々図2、図3に示す。駐車車両が無い場合には、加速車線において一旦Y軸と平行にY=100(m)付近まで走行して、加速車線終点側に相対的に近い位置で合流する車両が複数観測されたのに対し、駐

車車両が有る場合には、加速車線においてY軸と平行に走行せずに、加速車線始点側に相対的に近い位置で合流する車両が増加する傾向が認められる。



写真1 加速車線路肩上に駐車車両有り

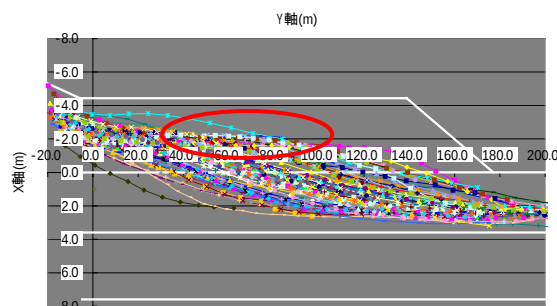


図2 駐車車両が無い場合の合流車軌跡

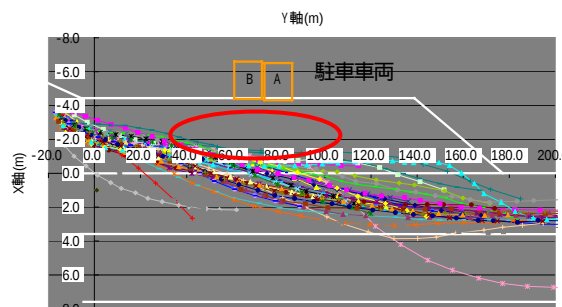


図3 駐車車両有りの場合の合流車軌跡

3. 合流車の走行特性分析と駐車車両の影響

ここでは本線合流位置および合流時速度に着目し、その分布ならびに平均値に基づき、合流車の走行挙動について分析する。路肩駐車車両の影響を統計的に分析するため、上記両指標について平均値の差の検定を行う。

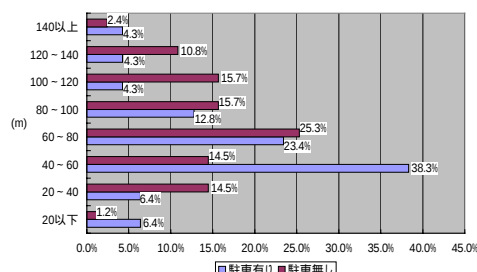
(1) 合流位置

合流車の合流位置（本線合流時X=0(m)におけるY座標）の分布および平均値（平均値の差の検定を含む）を

キーワード：合流挙動，走行軌跡，駐車車両，ビデオ調査

連絡先 〒606-8501 京都市左京区吉田本町 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻 TEL：075-753-5126

図4に示す．合流位置の平均値を見ると，駐車車両有りの場合が63.2(m)，駐車車両無しの場合が78.6(m)であり，駐車車両有りの場合の方が相対的に手前側で合流する傾向にある．また合流位置の平均値の差に関する検定の結果，有意水準1%でその差は統計的に有意であると言える．

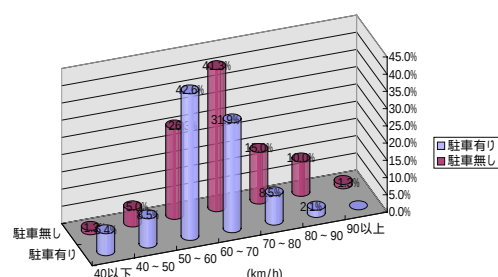


駐車車両	平均値	サンプル数	等分散性の検定	平均値の差の検定
なし	78.6(m)	83	有意水準5%で棄却	有意水準1%で棄却
あり	63.2(m)	75		

図4 合流位置の分布

(2) 合流時速度

合流車の本線合流時(合流車がX=0 を通過した瞬間)の速度分布および平均値(平均値の差の検定を含む)を図5に示す．合流時の平均速度は駐車車両無しの場合が64.5(km/h)で，有りの場合が57.3(km/h)となり，駐車車両の存在により相対的に合流時速度が低下する傾向が認められる．加えて，合流時速度についても有意水準1%でその平均値に統計的な有意差が認められた．



駐車車両	平均値	サンプル数	等分散性の検定	平均値の差の検定
なし	64.5(km/h)	80	棄却されない	有意水準1%で棄却
あり	57.3(km/h)	75		

図5 合流時速度の分布

4. 合流位置・合流時速度モデルの構築

合流車の走行挙動を端的に表す指標(走行特性指標)として，3節と同じ合流位置と合流時速度を選び，走行特性指標をビデオ観測により得られる要因により説明する回帰モデルの構築を行う．また，路肩部駐車車両の影響についてもダミー変数(駐車有りの場合1，無しの場合0の変数)として，回帰モデルの説明変数に加える．

合流位置モデル(表1)の推定結果より，決定係数は

0.92でモデルの説明力は高いと判断される．駐車車両ダミー変数は有意水準5%で非有意であるが，それ以外の3変数(合流車加速車線進入時の合流ギャップ直前車速度，合流車加速車線進入時の合流ギャップ直前車の走行位置，合流完了時の合流ギャップ直前車の走行位置)については統計的に有意であり，その符号も合理的と言える．

合流速度モデル(表2)の決定係数は0.55であり，説明変数の相対的影響度の分析には十分な説明力と言える．このモデルでは駐車車両ダミーが統計的に有意であり，駐車有りの場合に速度が低下する傾向が確認されている．

表1 合流位置を説明する重回帰モデル

説明変数	回帰係数	標準誤差	t値
定数項	42.49	5.7	7.45
駐車車両ダミー	-2.97*	1.68	-1.77
合流車加速車線進入時の合流ギャップ直前車速度	-0.48	0.071	-6.79
合流車加速車線進入時の合流ギャップ直前車の走行位置(Y座標)	-0.68	0.025	-27.18
合流完了時点の合流ギャップ直前車の走行位置(Y座標)	0.67	0.022	31.16
有効サンプル数	109		
決定係数R ²	0.92		

*有意水準5%で非有意

表2 合流時速度を説明する重回帰モデル

説明変数	回帰係数	標準誤差	t値
定数項	44.25	5.58	7.94
駐車車両ダミー	-3.44	1.28	-2.68
合流車・合流ギャップ直後車車尾時間	-0.40*	0.21	-1.86
合流位置(Y座標)	0.17	0.023	7.65
合流完了時点の合流ギャップ直前車の速度	0.16	0.056	2.84
合流車の車長	-0.64	0.19	-3.33
有効サンプル数	130		
決定係数R ²	0.55		

*有意水準5%で非有意

5. まとめ

本研究では，ビデオ調査データを利用して高速道路合流部における走行挙動分析を行った．路肩部駐車車両の存在という走行阻害要因が合流挙動に影響を及ぼす可能性は高く，特に合流時速度を低下させる傾向にあることが確認された．合流時ギャップ選択や合流車・本線車の連続的な速度調整を表現するモデルの構築が，今後の課題である．これを踏まえてコンフリクトを明示的に考慮したシミュレーションを構築し，交通錯綜部の安全性・円滑性の向上を目指した各種施策の評価に適用を試みる．
謝辞 本研究の実施に際し，金沢大学高山純一先生，中山晶一朗先生より有益なご助言を頂戴した．記して謝意を表します．

【参考文献】

1) 飯田恭敬・宇野伸宏・井坪慎二・菅沼真澄：織込み部におけるコンフリクト分析と車線変更のモデル化，第24回土木計画学研究講演集，CD-ROM，2001.11