

第IV部門

瀬田東 IC 出口の織り込み区間における錯綜現象の分析と交通安全対策の検討

立命館大学理工学部

学生員 ○上田 和磨

正会員 小川 圭一

1. はじめに

合流や車線変更を含む織り込み交通をもつ区間は非常に複雑な処理が要求され、将来的な運転支援技術の発達などによって発生する交通環境の変化が未知の問題を引き起こす可能性がある。そこで、手動運転車両の合流部分における現状の交通錯綜の分析が必要である。しかし、合流におけるドライバーの挙動に関しては分析結果の蓄積があまりなされていないためそれを定型モデルにあてはめて考えることは難しい。本研究では織り込み区間における実際の合流挙動を観測して、危険な車線変更による合流を減少させるような交通安全対策を提案することを目的とする。

2. 対象箇所

合流挙動を観測する対象として、滋賀県大津市に位置する瀬田東IC出口と県道2号線の合流地点を選定した。

瀬田東 IC 出口と県道 2 号線が合流し、前方の瀬田南交差点までの間が織り込み区間となっているためピーク時には合流や車線変更が頻発し、危険な状態となる。2020 年 1 月 22 日の 16 時 30 分から 16 時 45 分の 15 分間に実測調査を行い、それらを 4 倍して求めた結果、織り込み区間における 1 時間あたりの OD 表は表 1 の通りであった。

表 1 OD 表

	瀬田南交差点			計
	左折	直進	右折	
瀬田東IC出口	68	364	184	616
県道2号	52	184	120	356
計	120	548	304	972

3. 交通錯綜に関する指標

自動車の合流における危険性を分析するにあたって、その判断は観測者の主観によるため客観的な評価が必要である。自動車走行を対象とした交通錯綜現象は、潜在的な交通事故の危険性を評価するものとして従来から多くの研究が行われてきた¹⁾が、中でも PTTC 指

標は錯綜する 2 台が並走、追従する場合や速度変化が加わる場合などにも対応しているため、本研究では PTTC 指標を用いた危険性の分析を行う。PTTC 指標とは、先行車の減速を想定したとき、後続車がある時点での速度と舵角を維持した場合に 2 台が衝突するまでの予測時間によって錯綜の危険性を評価する指標である。¹⁾

4. 調査概要

2019 年 11 月 23 日から 12 月 27 日の期間で対象箇所における合流挙動全体を観察できる場所からビデオ撮影による調査を行った。撮影時間は、先行車の減速が起りやすいと考えられるため、前方の瀬田南交差点が赤信号である間の約 1 分 30 秒間で設定した。

5. 危険因子の分析と考察

撮影した映像から、交通錯綜が発生したすべての合流において PTTC 値を算出し、76 のサンプルが得られた。

対象の合流区間は自動車が 3 つの車線から流入するが、その車線ごとの利用台数に着目し、PTTC 値との関係性を考察した。図 1 のように瀬田東 IC 出口から流入する車線を①、県道 2 号線の右車線を②、左車線を③と設定し、対象箇所の概略図を示した。黄線は車線変更禁止区間である。

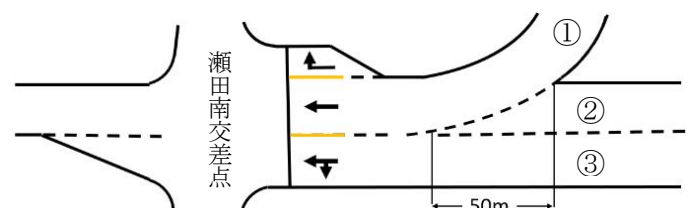


図 1 概略図と車線①,②,③

図 1 に示したように瀬田南交差点を直進した場合に車線③が消滅する構造になっており、そのために車線②に交通量が偏り、約 50m という短い区間での合流が頻発していることが危険性の原因であると考えられる。そこで、PTTC 値と常に交通量の多い車線①に対する車線②の利用率との関係を図 2 に示した。車線利用率の平均値は 0.29 であるため、車線利用率が 0.3 未満のデー

Kazuma UEDA, Keiichi Ogawa

rd0069is@ed.ritsumeai.ac.jp

タと 0.3 以上のデータを比較した。

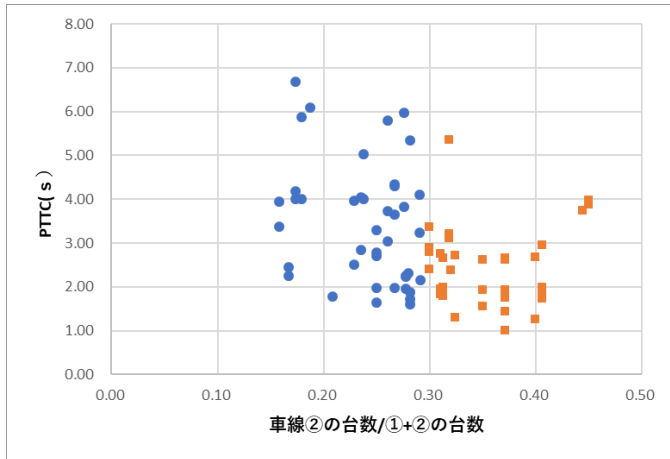


図2 車線②の利用率と PTTC のグラフ

グラフより、車線②の利用率が 0.3 以上の状況においては PTTC 値が小さく危険な傾向にあることがわかる。これについて平均値の差の検定を行った結果、有意水準 5% で差があることが統計的に示された。また、車線利用率が 0.3 以上のデータでは既存研究²⁾で危険な車間時間の基準とされる 3.0 秒未満の PTTC 値になる合流がほとんどであった。そこで、交通安全対策として車線②から合流する自動車を減らす代替案を表 1 の OD 表を参考に、以下のように考案した。

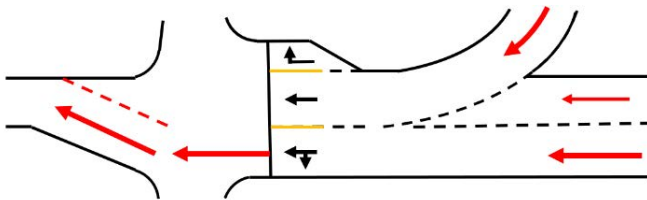


図3 代替案 A

代替案 A は、瀬田南交差点以降に右車線が消滅するような車線構造に変更することで、左側の車線③に自動車を誘導する案である。しかし、瀬田東 IC 出口から直進または左折する自動車、すなわち表 1 によると全体の交通量のうち約 44% が右から左に車線変更を行う必要がある。現状では左車線が消滅する構造になっているため、右に合流または車線変更を行う必要があるのは県道 2 号から直進または右折する自動車、すなわち表 1 によると全体の約 31% であるのに対して代替案 A は現状よりも交通錯綜を増加させるおそれがある。そこで、別の代替案 B を図 4 に示した。

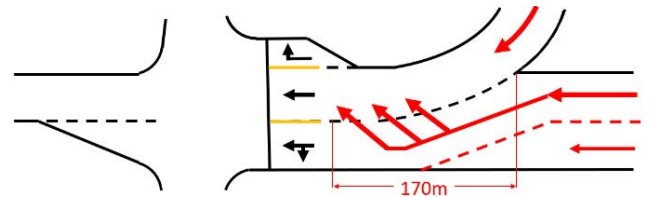


図4 代替案 B

代替案 B は、車線②を直接車線③へと繋げることで合流区間を交差点直前の車線変更可能禁止区間までの約 170m に拡大し、実質的に車線②の合流区間から合流する自動車を減少させる案である。車線③が消滅する構造になっていることに関しては、事前に車線減少の路面標示や道路標識を設けておくことが考えられる。

以上より、代替案 A はかえって危険性が増加する可能性があるため、代替案 B を交通安全対策として提案する。

6. 課題

本研究では対象箇所の合流の危険性を定量的に評価することに関して一定の成果は得られたものの、交通安全対策案に関してはサンプルの分析から得られた危険となる傾向にある状況を回避するとともに、OD のデータをもとに明らかな問題点があるような状況を発生させないという目的で検討したものであるため、各代替案について詳しく解析を行うことによって妥当性を現実的に示すには至っていない。今後、織り込み区間全体を対象として危険な合流や車線変更が発生する位置分布とその危険性との関連を分析すれば代替案を検討する上で自動車の最適な誘導方法や車線構造に関してより説得力を持たせることができると考えられる。

参考文献

- 1) 若林拓史・高橋吉彦・新美栄浩・蓮花一己 「交通流ビデオ解析システムを用いた交通コンフリクト分析と新しい危険度評価指標の提案」 土木計画学研究論文集 Vol. 20 no. 4 pp.949~pp.956 2003 年 9 月
- 2) 重松宏昭・小森弘詞 (アイルモータースクール) 年齢別による反応時間と車間距離
<http://www.ill-ms.com/moji/wp-content/themes/custom/pdf/paper11.pdf>