

都市高速道路トンネル内における合流支援情報提供時の運転行動分析

京都大学工学部 学生会員 ○山村 啓一
 京都大学経営管理大学院 正会員 宇野 伸宏
 京都大学大学院 正会員 中村 俊之
 阪神高速道路(株) 正会員 河本 一郎
 阪神高速技研(株) 正会員 玉川 大
 一般財団法人 阪神高速道路技術センター 非会員 大石 秀雄

1. はじめに

都市高速道路のオンランプ合流部では、本線を比較的高速度で走行する車両と、本線に合流してくる車両の2つの異なる速度の車両が錯綜するため、危険な交通状態が発生している。実際、都市高速道路での事故発生件数のうち合流部における事故は高い割合で発生しており、交通事故は個人的、社会的な損失が大きい。そこで本研究では、合流部の走行支援のための情報提供をドライバーに行い、情報提供の方法の違いによる運転行動の違いについて分析・評価を行うことを目的とする。

本研究においては、合流部の交通状況の制御と、被験者を交通事故の危険に晒さず詳細な車両挙動のデータを収集するために、ドライビングシミュレーター(以下、DSを呼称)を利用する。DSを用いた合流部での情報提供に関する室内実験の研究は清水ら¹⁾によるものなどが報告されているものの、被験者数が少ない点や被験者の年齢が若年層に偏りを持つ点等の課題を抱えており、その結果について十分な知見は得られているとは言い難い。本研究においては、高齢化の進展を踏まえ、統計的な分析を行う上で十分な被験者数を各年齢層で均等に確保し、実験を行うこととした。

2. DS 実験概要

本研究で実験に用いるのは、H25年春に供用予定の阪神高速2号淀川左岸線にあるトンネル内の合流部を仮想空間に再現した道路である。合流部で、本線の車両接近を示す情報板として、図1(a)に示す従来型の「設置型」と、導入可能性が検討されつつある図1(b)に示す「追従型」の2つの情報板を用いた実験を行うものとする。設置型は本線の走行車両の存在を知らせるものであり、設置地点より50m手前に車両が存在した時点で点滅する。追従型は、車両の存在と速度に合わせて

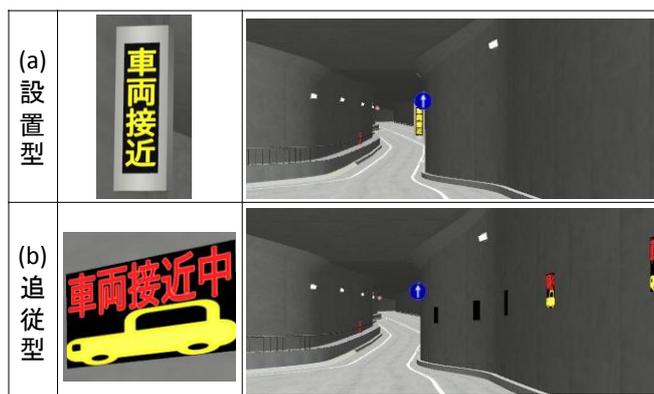


図1 情報板外観

表1 実験実施概要

| | | |
|------|---------------------------------|-----|
| 区間 | 阪神高速2号 淀川左岸線 正連寺川 ON ランプ合流地点 | |
| 被験者数 | 57名 | |
| 年齢層 | 高齢(65歳以上) | 19名 |
| | 壮年(30~64歳) | 19名 |
| | 青年(20~29歳) | 19名 |

大まかな位置を伝えるものであり、合流線壁面に5枚の情報板が10m間隔で設置してあり、それぞれの情報板は設置地点を本線走行車両が通過した時点で発光する仕組みである。

表1に区間、被験者数、ならびに年齢層とその被験者数を示す。実験に際し、DSでの操作に慣熟するための練習走行を行った後、情報板の種類毎に1回ずつ実験走行を行った。その際、車両の出現しない予備走行を適切に挟むことにより、車両交錯が必ず起こるという意識が被験者に起き、情報の価値が失われないように配慮した。また、順序効果に配慮し、実験順を被験者毎に入れ替えた。なお、今回の実験では、情報板の意味、設置状況などを被験者に事前に説明を行っていない。

キーワード：都市高速道路，合流支援情報，ドライビングシミュレーター

連絡先 〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C1-2-438 E-mail : yamamura@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

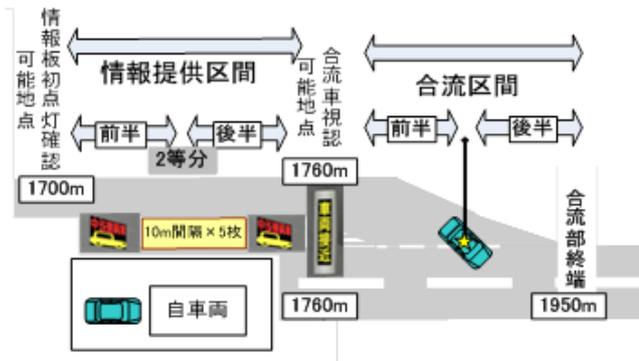


図2 分析区間

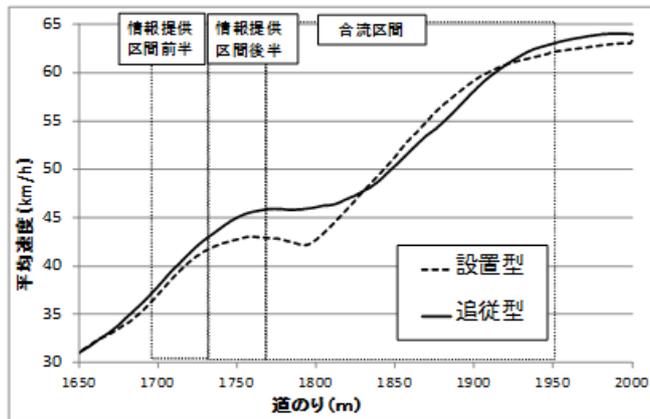


図3 全被験者の平均速度の変化

表2 t検定結果

| | 情報提供区間 | | 合流区間 | |
|--------|--------|-----|------|----|
| | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 |
| 区間速度 | | ** | ** | |
| 区間速度変化 | 追>設 | 追>設 | 追<設 | |
| 最小相対距離 | | | | |
| 最小TTC | | | | |

Legend: ***: 1%有意, **: 5%有意, *: 10%有意

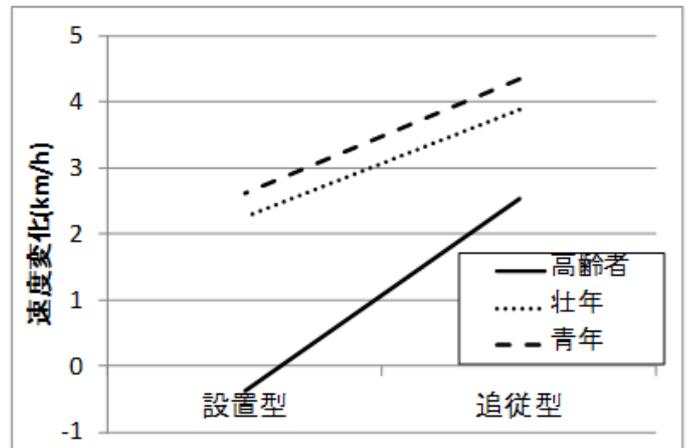


図4 世代別速度変化

3. 分析方法

図2のように分析区間の構造を考慮し、走行に特徴が現れると思われる区間に物理的に分割し、区間別・情報板別に比較を行う。分析には区間別の被験者車両の平均速度、区間始端と終端との速度変化、他車両と最小相対距離、TTC (Time-To-Collision: 衝突余裕時間) の4つを用いる。

4. 分析結果

(1) 全被験者平均速度分布

全被験者の走行に基づく、平均速度の変化を図3に示す。追従型が設置型より、滑らかな速度変化を示していることが見て取れるものの、統計的な有意差が生じているのは分らない。

(2) 被験者の年齢層を考慮しない場合

各指標の平均値について、統計的に比較として実施したt検定の結果を表2に示す。設置型は追従型と比較すると情報提供区間において、有意な差で平均速度は低く、速度変化も小さい。さらに、区間速度変化の結果から、設置型は追従型と比較して、情報提供区間での加速が相対的に小さく、合流区間で大きな加速が必要となっている可能性が唆される。最小相対距離、TTCについては統計的な有意差は確認できなかった。

(3) 被験者年齢層を区別した場合

表3で得られた結果のうち、特に差が生じていた情報提供区間後半の速度変化を世代別に分析した結果を図4に示す。高齢者は、設置型に対する反応が他の世代と比較して敏感であり、情報提供区間後半で速度変化の平均値が減速に転じている。なお、2元配置分散分析により、この差は統計的に有意であった。接近車両の位置などを伝えずに存在だけを伝えた場合、高齢者は過剰な減速行動をとってしまうといった可能性が考えられる。

5. おわりに

本研究では、都市高速道路の合流部の合流支援として「設置型」「追従型」の情報板を用いた際のドライバーの運転行動について分析を行った。一方で、今回の分析では速度等の平均値に着目した分析を行ったが、交通安全を考えた場合、平均値を用いた分析・評価よりも、事故につながり得る危険な挙動がどの程度存在しているのかという視点が重要である。今後は、ドライバーの個別の運転行動に着目した分析が必要である。

参考文献

1) 清水哲夫, 安藤拓也: ドライビングシミュレータを用いた合流部走行支援情報システムの効果分析, 土木計画学研究・論文集, Vol.23, No.4, pp.833-840, 2006