

ドライビングシミュレータを用いた高速道路車線規制工事における 標識設置枚数の削減可能性に関する研究

金沢大学大学院	自然科学研究科環境デザイン学専攻	学生会員	○村 一翔
金沢大学	理工研究域地球社会基盤学系	正会員	藤生 慎
金沢大学	理工研究域地球社会基盤学系	フェロー	高山純一
金沢大学大学院	自然科学研究科特任助教	正会員	塩崎由人

1. 背景・目的

我が国のインフラ構造物の多くは、高度経済成長期に建設されたものが多く、高速道路もそのうちの1つである。そこで、高速道路事業社各社は、高速道路の大規模なリニューアル工事を実施している。高速道路の補修工事では、車線規制が発生し、それに伴い規制区間を高速道路走行車に知らせるための標識の設置が必要となる。標識を設置するには、標識設置地点まで車で行き路肩に停車して標識を設置する必要がある。そのため標識設置枚数が多ければ多いほど停車する回数が増えるため、走行車との接触事故の危険もあり、作業にもかなりの時間を要するため非効率的な作業となる。また、中央分離帯側に標識を設置するためには、作業員の方が標識を持って高速道路を横断する必要があり、かなりの危険を伴う。実際に作業員の方が高速道路を横断中に走行車と接触し命を落とした事故もある。以上より作業の観点から、標識設置枚数の削減による規制作業の効率化と安全性の向上が必要である。しかし、規制区間が発生することによって、高速道路走行車は車線変更をする必要がある。標識設置の1番の目的は、走行車に規制区間を知らせ、車線変更を促すことである。ところが、規制区間の標識や看板を見逃す、もしくは気づくのが遅れ、規制区間へ突入する事故が後を絶たない。実際に規制区間に走行車が突入し死傷者が出る大事故も発生している。規制区間への突入事故も減らしたい中、規制作業の効率化と作業員の安全性向上のために標識の設置枚数を減らすのは標識本来の意味を失ってしまう。そこで本研究では、ドライビングシミュレータを用いて安全かつ効率的に、高速道路において走行車の規制区間突入事故リスクを維持（可能であれば低減）しながら設置できる最小限の標識設置枚数を検証することを目的とする。

2. 既往研究

高速道路だけでなく一般道路における車線変更に関する研究は数多くなされている¹⁾²⁾。定点カメラを用いた研究や、ドライビングシミュレータと実走実験を組み合わせた研究などと研究手法は多岐にわたる。しかし、車間距離と速度に着目した研究が多く、標識などの車線規制材と車線変更挙動の関係に対して、評価している研究は少ない。また小川ら³⁾の研究より、簡易ドライビングシミュレータは、交通安全対策の検討に対して、細かな操作性に起因しないような交通事故原因の検討（運転者の見落とし、視距に起因するものなど）には適しているとしている。そこで本研究では、ドライビングシミュレータを用いることで、実走実験における課題を克服し、安全かつ効果的な対策を講じることが可能であると考える。

3. 実験概要

ドライビングシミュレータを用いた走行実験とアンケート調査を、2019年8月26日・27日、10月7日・9日・10日の計5回実施した。時間は9時～15時、場所は北陸自動車道尼御前SA（下り線）で行い、被験者はSA利用者にご協力いただいた。被験者数は5日間でのべ130名となった。ドライビングシミュレータを用いた走行実験では、1人の被験者に対して走行車線規制と追越車線規制のそれぞれの規制におけるシミュレーションの計2回実施した。被験者には、「高速道路を走行するシミュレーションである」、「普段の運転を心がける」、「交通ルールに順守する」の3点のみを伝え実験を行った。規制パターンとして、「現況」、「パターンA」、「パターンB」の3種類の規制パターンを準備した。紙面の都合上、本紙では走行車線規制の結果のみ記載する。

4. 車線変更認識地点（標識）

図-1 に各パターンにおける車線変更認識地点の累積集計結果を示す。図-1 より、現況・パターンA・パターンBのどのパターンにおいても標識による車線変更の認識地点に大きな差はない。どのパターンにおいても、テーパー部 800m 前地点の標識（車線減少）に認識率上昇のピークがある。これより、ドライバーへの車線変更を最も認識させるには、車線減少の標識が効果的であるといえる。また、パターンBのみテーパー部 500m 前地点にて、認識率の急激な増加が見られる。前述の通り、パターンBではテーパー部 800m・500m 前地点の標識は同様のものを設置している。これより、車線変更認識には車線減少標識に「ここから右へ」の補助標識を設置するのが最も効果的であることが示唆される。

5. 車線変更地点

図-2 に各パターンにおける車線変更地点の累積集計結果を示す。図-2 より、現況の標識パターンでは約4割の被験者がテーパー部に差し掛かってから車線移行をしていることが分かる。現況とパターンA・パターンBの間では中分に標識があるかないかが標識設置の違いであることから、走行車線規制において中分の標識は必要ないことが示唆される。また、パターンAとパターンBの車線移行軌跡に大きな差がないことから、これら2つのパターンの標識パターンに効果の差は見られない。以上より、走行車線規制では、中分の標識・文字標識の削減が可能であることが示唆される。走行車線規制において、車線減少の標識と「ここから右へ」の補助標識を組み合わせることで、効果的に走行車線規制をドライバーに伝達できると考えられる。また、3パターンの標識パターンの比較により、標識の削減可能性も示唆された。

6. まとめと今後の方針

本研究では、ドライビングシミュレータを用いて高速道路における規制区間の標識設置枚数の削減可能性について検証を行った。走行車線規制において標識設置枚数の削減による規制区間突入事故リスクの増加はなく、標識設置枚数の削減可能の示唆を得た。今後は、本研究で得た結果が現実で効果があるのかを検証する。

参考文献

- 1) 飯田克弘, 日暮智紀, 高橋秀喜, JianXing, 山下和彦: 高速道路の工事規制始端部における規制材配置と車両挙動との関連性分析, 土木計画学研究・論文集, Vol.27, no.5, 2010年9月
- 2) 宇野伸宏, 飯田恭敬, 安原真史, 菅沼真澄: 一般道織込み部における客観的コンフリクト分析と速度調整モデルの構築, 土木計画学研究・論文集, Vol.20, no.4, 2003年9月
- 3) 小川圭一, 土井和広, 久坂直樹: 交通安全対策の検討に対する簡易ドライビングシミュレータの応用可能性, 交通科学 VOL37, No.1, 2006, 大阪交通科学研究会, 平成18年10月31日発行

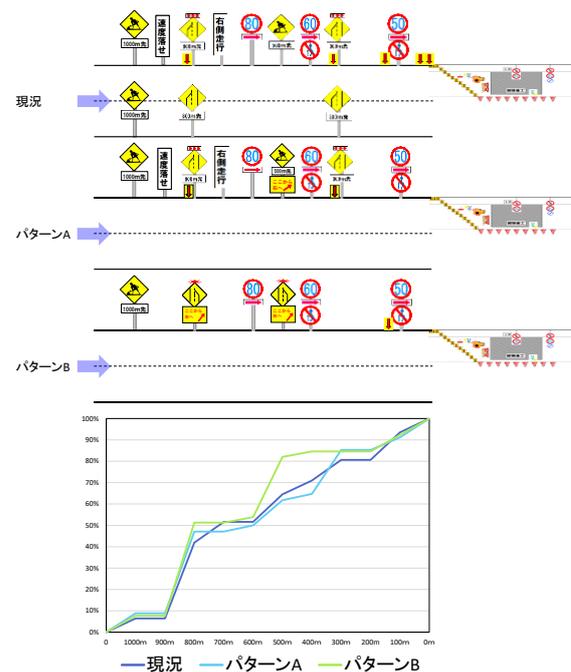


図-1 車線変更認識地点

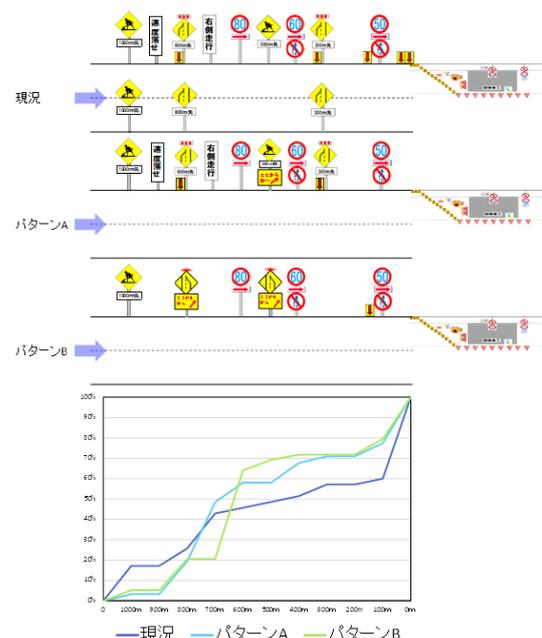


図-2 車線変更地点