

高速道路に設置された逆走防止対策の評価手法の構築

(株)高速道路総合技術研究所 正会員 ○阪本 浩章, 非会員 糸島 史浩, 正会員 邢 健

(株)オリエンタルコンサルタンツ 非会員 後藤 秀典, 非会員 早田 政博

1. はじめに

高速道路における逆走は、相対速度が大きいため重大事故に繋がる恐れがある。そこで、高速道路各社は多くの箇所に図1に示す逆走防止対策を設置している^{1)~3)}。しかしその一方で、図2のようにインターチェンジ(IC)・ジャンクション(JCT)・休憩施設(SAPA)を起点とする逆走事案は多く発生している状況である⁴⁾。

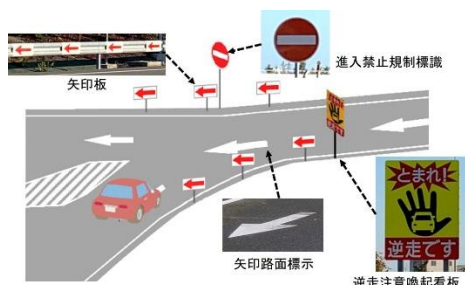


図1 逆走防止対策の設置イメージ

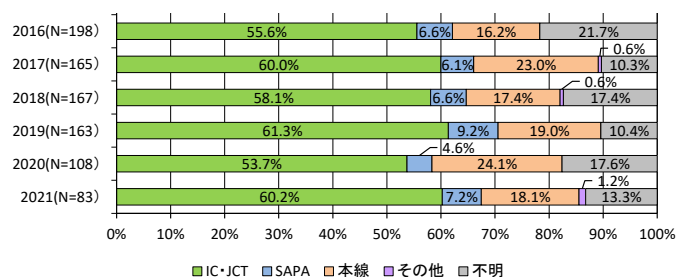


図2 逆走事案の発生件数の推移

そこで、逆走防止対策の効果を検証する必要があるが、逆走防止対策を定量的に評価する手法はこれまで構築されていない。本研究では、その評価手法を考案するとともに、幾つかの逆走防止対策の評価を試行した。

2. VRを用いた逆走防止対策の効果検証

逆走防止対策の効果を評価する際、(1)逆走は稀有な事案であるため、ビデオカメラ等を設置しても逆走車の走行軌跡等のデータを取得しづらい、(2)危険を伴うため、実際に被験者を逆走させてドライバー

の運転挙動データを測定する実験は実施不可能、という大きく2つの困難が発生する。

そこで本研究では、ヴァーチャル・リアリティ(VR)により再現した道路空間上で逆走運転を再現することとした。このVRによる逆走動画を被験者に視聴させ、逆走防止対策が全くない状態では逆走していることに気付かない被験者が、逆走防止対策がある状態で逆走していることに気付くようになるか、あるいは、逆走していることに気付くタイミングが早くなるか、という観点から、逆走防止対策を評価することとした。

3. VR動画の作成

まず、VRで再現する道路空間は、実際に逆走防止対策が設置されており、ある程度のランプ延長を有する箇所として、北陸自動車道・敦賀IC及び、高松自動車道・豊浜SA(下り線)を選定した。

次に、逆走動画は、(a)図1に示した逆走防止対策(以下、既存対策)等の逆走防止対策一切なし、(b)既存対策あり、の2種類に加え、逆走防止効果の増減を検証するために、(c)(b)に加え大型で目立つ「×逆走×」と書かれた赤色看板の8枚配置(以下、プレッシャーウォール)したもの、(d)(b)に加え錯視効果を応用した矢印路面標示(以下、錯視矢印路面標示)を配置したもの、(e)プレッシャーウォール単独、(f)錯視矢印路面標示単独の6パターン用意した。(a)～(d)のVR動画のうち、豊浜SAで再現した動画のキャプチャ画像を図3に示す。

なお、逆走動画のみを被験者に視聴させ続けた場合、被験者が深く考えずとも逆走に気付いてしまう恐れがあることから、単なる順走動画や、順走動画の中で休憩施設から人が飛び出す等の危険事象を再現したVR動画もダミーで作成した。紙面の関係上、動画のキャプチャ画像の紹介は割愛する。

キーワード 逆走防止対策, 高速道路, VR(ヴァーチャル・リアリティ), 被験者実験

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生1丁目4-1(株)高速道路総合技術研究所(NEXCO 総研)交通研究室

TEL: 042-791-1679, FAX: 042-791-1099, E-mail: h.sakamoto.ag@ri-nexco.co.jp



図 3 VR の逆走動画（左から順に、(a)，(b)，(c)，(d)）

(a) 逆走防止対策一切なしの逆走映像視聴時			
逆走に気付いた被験者			
ランプ進入前に 気付いた		ランプ進入後に 気付いた	
危険を感じるが、 逆走には気付かず		危険を感じるが、 逆走にも気付かず	
(b), (e), (f) 逆走防止 対策ありの 動画視聴時	逆走に 気付いた 被験者	対策視聴前に 逆走に気付いた	A. 逆走防止対策の有無に関係なく逆走に気付いた者
		対策視聴中に 逆走に気付いた	B. 対策により逆走と 気付くのが早期化 (やや効果あり)
		対策設置箇所通過後に 逆走に気付いた	C. 対策により 逆走に気付くようになった (効果あり)
		危険を感じるが、 逆走に気付かず	D. 対策設置後に逆走に気付いており、対策の効果とは言えない
		危険を感じるが、 逆走に気付かず	F. 対策があることで逆走に 気付かなくなった(状況がやや悪化)
		危険を感じず、 逆走にも気付かず	G. 対策があることで逆走に 気付かなくなり、危険も 感じなくなった(状況の悪化)
E. 対策の有無に関わらず逆走に気付かず (効果なし)			

(b) 既存対策ありの逆走映像視聴時			
逆走に気付いた被験者			
対策視聴前に 逆走に 気付いた		対策設置箇所 逆走に 気付いた	
危険を感じるが、 逆走に気付かず		危険を感じるが、 逆走にも気付かず	
(c), (d) 既存対策に 加え、追加の 動画視聴時	逆走に 気付いた 被験者	対策視聴前に 逆走に気付いた	A. 逆走防止対策の有無に関係なく逆走に気付いた
		対策視聴中に 逆走に気付いた	B. 対策により 逆走と気付く のが早期化 (やや効果あり)
		対策設置箇所通過後に 逆走に気付いた	C. 対策により 逆走に気付くようになった (効果あり)
		危険を感じるが、 逆走に気付かず	D. 対策設置後に逆走に気付いており、対策の効果とは言えない
		危険を感じるが、 逆走に気付かず	F. 対策があることで逆走に 気付かなくなった(状況がやや悪化)
		危険を感じず、 逆走にも気付かず	G. 対策があることで逆走に 気付かなくなり、危険も 感じなくなった(状況の悪化)
E. 対策の有無に関わらず逆走に気付かず (効果なし)			

		(b)既存対策ありの逆走映像視聴時		
		逆走に気付いた被験者		
		対策視聴前に逆走に気付いた	対策視聴中に逆走に気付いた	対策設置箇所通過後に逆走に気付いた
		危険を感じるが、逆走に気付かず	危険を感じるが、逆走に気付かず	危険を感じるが、逆走にも気付かず
(c), (d) 既存対策に加え、追加の対策ありの動画視聴時	逆走に気付いた被験者	対策視聴前に逆走に気付いた	A. 逆走防止対策の有無に関係なく逆走に気付いた	
		対策視聴中に逆走に気付いた	B. 対策により逆走と気付くのが早断化（やや効果あり）	C. 対策により逆走に気付くようになった（効果あり）
		対策設置箇所通過後に逆走に気付いた	D. 対策設置後に逆走に気付いており、対策の効果とは言えない	
		危険を感じるが、逆走に気付かず	F. 対策があることで逆走に気付かなくなった（状況がやや悪化）	
		危険を感じず、逆走にも気付かず	G. 対策があることで逆走に気付かなくなり、危険も感じなくなった（状況の悪化）	
		危険を感じるが、逆走に気付かず	E. 対策の有無に関わらず逆走に気付かず（効果なし）	

図 4 実験結果の整理（上：(a)と(b)・(e)・(f)の比較、下：(b)と(c)・(d)の比較用）

4. VR を用いた被験者実験の実施

本研究では、逆走事案を起こしたドライバー属性に基づき、65～75 歳の高齢者 49 名、運転経験があまりない 29 歳以下 11 名の合計 60 名を対象に VR を用いた実験を行った。各被験者には 1 本あたり約 30 秒の動画を合計 40 本視聴してもらった。各動画再生中、被験者が危険だと感じた場合は、回数の制限なくボタンを押してもらうことにした。1 本の動画が終了する度に、ボタン押下時の動画の画面キャプチャをモニターに表示し、「なぜこの時に危険だと感じたか？」をアンケート用紙に記入してもらった。これにより、ボタンの押し間違いや逆走以外の要因でボタンを押したパターンを排除でき、逆走だと気付いたか、及びそのタイミングを確実に把握できるようにした。

5. 被験者実験の結果

被験者実験で取得したデータを図 4 に従ってカテゴリー分けし、各カテゴリーに該当する被験者の割合を算出した結果が図 5 である。図中、青色系統で示したカテゴリー B 及び C は、(b)～(f)の逆走防止対策によって、逆走に気付くようになった、または、気付くタイミングが早くなった場合を示し、対策効果があったことを示す。図 5 より、(a) 逆走防止対

対象箇所		評価対象	比較結果					
			15	30	45	60		
(a) との比較	IC	(b)既存対策あり						

■ C. ◎ 対策効果あり
■ B, ○ やや対策効果あり
■ E. △ 対策に関わらず効果に気付かず（効果なし）
■ D. △ 対策の効果とは言えない
■ G. × 対策で状況が悪化
■ F. × 対策で状況がやや悪化
□ A. - 対策の有無による変化なし

図 5 カテゴリー別に被験者を分類した結果

策一切なしとの比較では、(e) プレッシュャーウォール、(f) 錯視矢印路面標示、(b) 既存対策ありのいずれも、概ね 50%以上の被験者に効果があったことが分かる。また、(b) 既存対策ありとの比較では、プレッシュャーウォールでやや悪化傾向が見られるものの、いずれの対策でもカテゴリー B, C に分類される被験者も存在することから、追加対策により既存対策の設置効果をさらに高められる可能性があると言える。

6. まとめと今後の課題

本研究では、逆走防止対策の設置効果について、VR 動画を用いた被験者実験により、効果検証可能であることを示した。今後、認知症疑いがあるドライバーや、本研究では対象としなかった 76 歳以上の超高齢ドライバーに対しても本手法が適用可能か、更なる研究を行う必要がある。

参考文献

(1) NEXCO 東日本、高速道路の逆走を防ぐための対策、URL: <https://www.e-nexco.co.jp/activity/reverse/policy.html>
(2) NEXCO 中日本、逆走を防ぐための対策、URL: <https://www.c-nexco.co.jp/safety/gyakusouboushi/policy.html>
(3) NEXCO 西日本、安全を守る取り組み、URL: https://www.w-nexco.co.jp/safety_drive/technology_re_run/
(4) 国土交通省、第 3 回 高速道路での逆走対策に関する有識者委員会 配布資料 1、2017.3、URL: https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/reverse_run/pdf03/03.pdf