

ドライビングシミュレータを用いたワイヤロープ区間の安全対策の評価

秋田大学 学生会員 ○阿部 舜哉
秋田大学大学院 正会員 浜岡 秀勝

1. 研究背景と目的

高速道路の対面通行となる暫定2車線区間では、安全対策のため、中央分離帯にワイヤロープ(以降、WRとする)が設置された区間がある。国土交通省の調査によると、WR区間における対向車への飛び出し事故の件数は、令和2年度(12月まで)0件であった。平成28年度と同じ区間における飛び出し事故件数157件に比べると、格段に事故件数が減少している。死亡事故も平成28年度の9件に対し、令和2年度は、0件であった。一方で、WRへの接触事故が起きてしまうと、自走ができなくなり、長時間拘束されてしまう。そのため、その区間は通行止めとなり、遠回りしなければいけないため、ドライバーへの影響が大きくなる。秋田県では、仁賀保ICから岩城ICの区間で、令和元年の8月から10月の間に、11件の通行止めを伴う事故が発生している。これは、前年度比で4件増である。そこで、本研究では、WRへの接触事故を防ぐ安全対策について検討する。

2. 実験概要

WRへの接触事故を防ぐ安全対策について、既存の対策と新たに考案した対策の効果を評価するため、実験を行う。実際の道路では事故の危険性があること、新たな対策についても比較、検討するため、仮想空間での実験が有効的であり、DSを用いた。本実験で走行するコースは、全長7kmで、ラバーポール区間とWR区間が交互に3回ずつ出てくる。道路線形は、直線のみではなく、曲率半径800mの左右のカーブも存在する。実験では、走行回数は全8回ずつで、全被験者ともに1回目は対策なしのコースを走行し、2回目以降は安全対策を設置したコースを走行する。また、DS操作に慣れてもらうため、被験者には、実験前に事前走行を実施する。安全対策を設置したコースの走行は、走行順序による運転疲労やDSへの慣れによる評価の違いを除くため、ランダムとする。本実験は、2022年11月29日から12月

9日に31名の被験者を対象に実施した。走行コースの様子は図-1に示す。また、詳しい実験概要を表-1に示す。さらに、被験者の視線を記録するため、目線カメラを使用した。DSからは、走行速度や走行位置などのデータを取得した。実験に関するアンケートも実施し、各対策や実験全体のことについて被験者の感想を取得した。実験の様子と目線カメラの位置を図-2に示す。

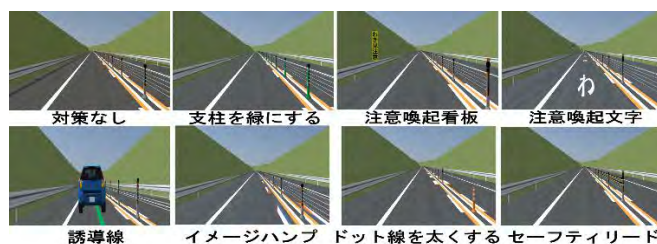


図-1 走行コースの様子

表-1 実験概要

実験日時	2022年11月29日～12月9日
実験場所	秋田大学 総合研究棟5階
被験者	31名(20～60代の男女)
走行距離	7km
走行回数	8回ずつ
走行環境	昼間
取得データ	DS出力データ(速度、位置、距離など) アンケート、目線カメラ

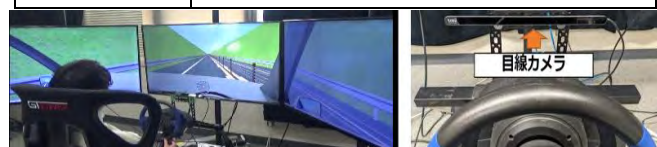


図-2 実験の様子と目線カメラの位置

3. アンケート調査結果

実験の際に、各対策コース走行後と実験終了後に被験者に対して、アンケート調査を実施した。各対策コース走行後は、対策への気づき、対策の意味について調査した。実験終了後は、各対策を比較するアンケートやシミュレータ、個人に関する調査をした。

各対策走行後に実施したアンケートでの対策への気づき、意味の理解について結果を図-3に示す。注意喚起文字の対策が最も走行中気づきやすく、理解しやすいことが分かる。一方で、イメージハンブ、セーフテ

キーワード：高速道路,ワイヤロープ,ドライビングシミュレータ,接触事故

連絡先：〒010-8502 秋田県秋田市手形学園町1-1 TEL(018)-889-2379 FAX(018)-889-2975

イリードは普段運転する被験者には、気づかれやすいが、今回の実験の被験者は、運転しないと考えられる被験者が多かったため、対策への気づき、理解が低くなった。全コース走行後は、どのコースが事故に気を付けて走行できたのかを並び替えでのアンケート調査を実施した。その結果について図-4に示す。誘導線が最も事故に気を付けながらの走行ができ、続いてドット線、イメージハンプ、セーフティリードの対策が事故に気を付けて走行できることが明らかになった。さらに、各コース評価点を出した。評価点は、最も事故に気を付けたコースを8点、最も事故に気を付けて走行できなかったコースを1点とし、その合計を被験者の人数（31）で割った値とした。その結果、誘導線が6.06点で最も評価点が高く、対策なしが2.55点となり最も評価点が低くなった。

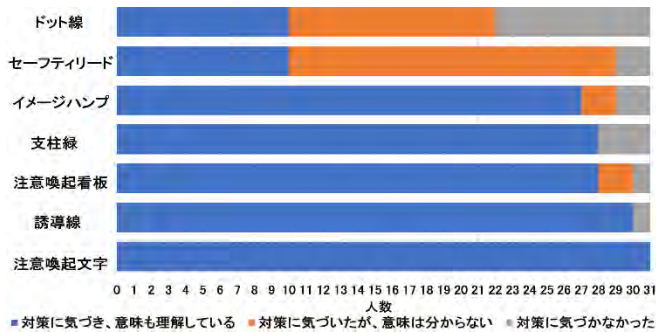


図-3 各対策への被験者の認識具合

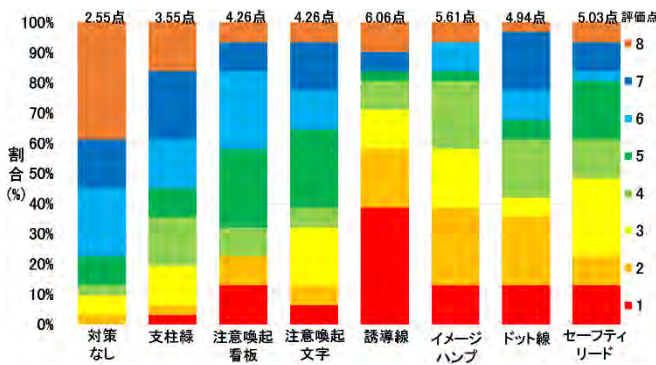


図-4 対策による事故への注意加減

4. 走行位置の分析結果

実験では、道路横断方向の走行車の走行位置を取得した。走行位置の分析には、WR からどれだけ離れているのかを調べるため、中央の白色破線の外側からの右タイヤの隔離を WR 区間走行中のデータのみを抜き出し評価を行う。走行位置の割合結果を図-5に示す。対策なしの場合の割合が最も高い走行位置 70 cm から 80 cm と比較すると、誘導線が対策の中で最も WR から

離れた 100 から 110 cm の位置を走行している割合が高い。また、ドット線もその効果が確認でき 90 cm から 100 cm の走行位置の割合が最も高かった。

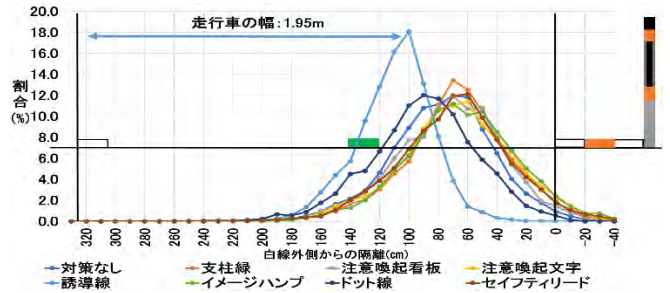


図-5 直線区間における右タイヤの走行位置の割合

走行位置の分析で使用したデータより、各被験者の走行位置の平均と分散を求めた。その結果を図-6、図-7に示す。結果の平均値を見ていくと誘導線は、WR から離れた位置を安定して走行できる対策であることが明らかとなった。また、イメージハンプは、走行位置の安定に効果があり、ドット線を太くする対策とセーフティリードは、WR から離れて走行する効果があることが明らかとなった。

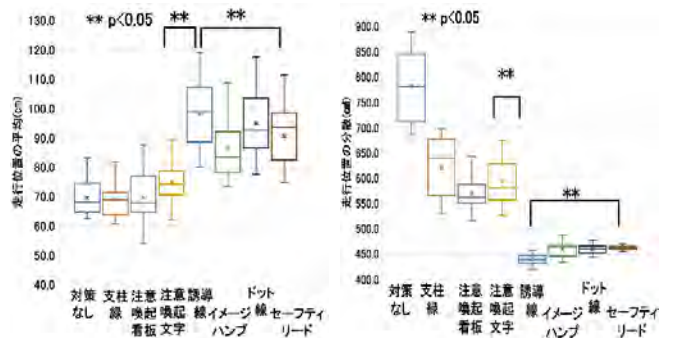


図-6 各被験者の走行位置の平均(左)と分散(右)

5. おわりに

本研究では、WR への接触事故を防ぐための安全対策に関して、DS 実験を実施し、アンケート調査と DS の出力データより評価した。どの分析結果からも誘導線は、高い評価を得た対策であった。WR から離れた位置を安定して走行でき、被験者が気づき、理解して走行できると評価できる。しかし、誘導線の規格は、今後、様々なパターンをさらに検証する必要がある。

参考文献

- 1) 平澤匡介, 齊田光, 高田哲哉, 石田樹: 暫定 2 車線区間におけるワイヤロープ式防護柵の導入可能性について, 土木計画学研究・論文集, Vol. 73, No. 5, 2017.