

視線誘導標設置区間における帯状ガイドライトの機能評価

秋田大学大学院 学生会員 ○頓部 真大

秋田大学大学院 正 会 員 浜岡 秀勝

1. 研究背景と目的

冬期の高速道路では、積雪で車道外側線の視認がでない。夜間は視線誘導標が走行の目安となる。しかし、視線誘導標は外側線位置と異なり、路肩や中央分離帯に設置されるため、線形認知や走行位置の把握は困難である。そこで、線状反射光で外側線を示す帯状ガイドライトが開発された。萩原らの研究¹⁾では、運転負担軽減などの効果が示された。しかし、既存の視線誘導施設との差異は十分な検討がされていない。

そこで、本研究ではドライビングシミュレータ（以降、DS とする）を用いた実験から、自発光式視線誘導標と帯状ガイドライトの機能の違いを検討する。また、複数の視線誘導施設が併設された場合の相乗効果や弊害を明らかにする。

2. 実験概要

視線誘導施設の機能評価のため、走行実験を実施した。多様な設置条件を比較するため、DS を用いた。晴れと吹雪の 2 通りの天候条件と、視線誘導施設の設置条件 10 通り（表-1）を変更し、全 20 通りの実験条件を設定した。DS で 4 車線の高速道路を再現した。線形は直線だけでなく、曲率半径 600～1500m の左右カーブも多数存在する。また、全区間において積雪のある法面とした。実験概要を表-2 に示す。なお、DS 操作に慣れるため、十分な練習走行を実施した。同時に、被験者に各視線誘導施設を示した。実験より走行速度や位置など運転行動を取得した。また、走行毎に線形認知状況などのアンケート調査を実施した。



図-1 実験画面の様子（左：晴れ、右：吹雪）

表-1 実験条件

パターン	路肩の視線誘導標	帯状ガイドライト有無	中央分離帯の視線誘導標
①	×	×	×
②	緑	×	×
③	×	×	橙
④	×	×	緑
⑤	緑	×	橙
⑥	緑	×	緑
⑦	×	○	×
⑧	緑	○	×
⑨	×	○	橙
⑩	×	○	緑

表-2 実験概要

実験日時	2021 年 1 月 12 日～26 日
実験場所	秋田大学 総合研究棟 5 階
被験者	20 名（20～60 代の男女）
走行距離	3km（前半 1km は視線誘導施設なし）
走行回数	20 回ずつ
走行環境	夜間積雪のある 4 車線高速道路 天候：晴れ/吹雪 ※縦断勾配は 0.0%

3. アンケート調査結果

視線誘導施設の効果の検討では、ドライバーの主観的な評価も重要である。そこで、実験では運転行動のデータに加え、走行毎にアンケート調査を実施した。運転のしやすさを 7 段階評価（1：運転しにくい、7：運転しやすい）で調査した。その結果を天候別に図-2、3 に示す。帯状ガイドライト設置パターンの⑦～⑩では、特に吹雪時に視線誘導標との評価の差が大きい。帯状ガイドライトは吹雪など視程不良時にも十分な視線誘導の機能を有することが明らかになった。

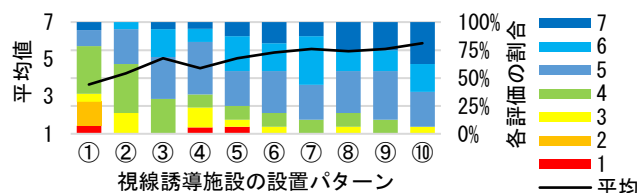


図-2 運転しやすさ主観評価結果（晴れの場合）

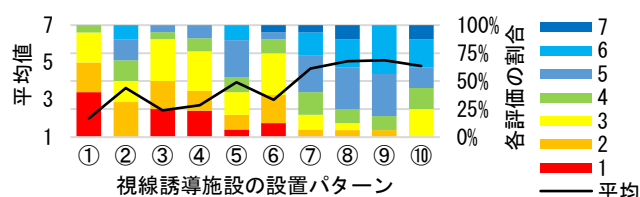


図-3 運転しやすさ主観評価結果（吹雪の場合）

キーワード：交通安全，道路付属物，視線誘導標，帯状ガイドライト，運転行動

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

4. 走行速度の分析結果

走行実験では、速度は指定せず被験者の任意の速度で実験を実施した。そのため、ドライバーが線形や走行位置を把握できず、不安な状態で走行する場合は速度が低下すると考えられる。そこで、走行中の平均速度を天候別に図-4、5に示す。天候が晴れの場合、視線誘導施設のの違いによる明確な差異は確認できない。しかし、吹雪の場合、带状ガイドライト設置パターンの⑦～⑩では、パターン①～⑥と比べ平均速度の第一四分位が高い。これは、視線誘導標では線形を適切に認知できなかったドライバーが、带状ガイドライトによって線形を把握し走行しやすくなった結果と考えられる。したがって、带状ガイドライトは視程不良時における円滑な交通環境の実現に役立つと考えられる。加えて、第三四分位はパターンによる差が非常に小さい。そのため、带状ガイドライトが安全性の低下を及ぼすことはない。

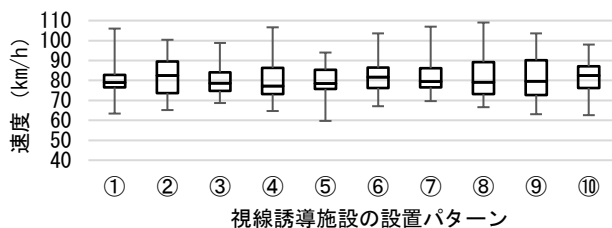


図-4 平均速度の分布（晴れの場合）

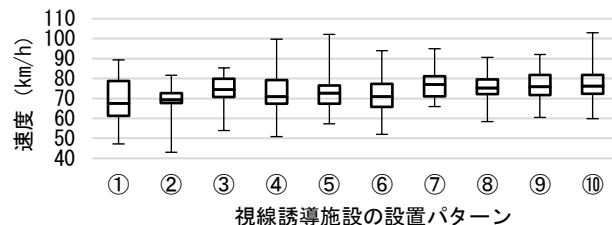


図-5 平均速度の分布（吹雪の場合）

5. 走行位置の分析結果

実験では、道路横断方向の走行位置を取得した。事故防止のため、積雪環境における車線逸脱を防ぐ必要がある。そこで、走行車線の中央から車両中央までの距離を0.25mごとに算出した割合を天候別に図-6、7に示す。視線誘導標設置パターン②～⑥では、視線誘導施設のない①と同様に路肩付近を走行する割合が最も高い。吹雪の場合、パターン②～⑥では、路肩から追越車線にかけて様々な位置を走行している。これは、視線誘導標では、ドライバーは走行車線の位置を適切に認識できていない結果と考えられる。一方、带状ガイドライト設

置パターンの⑦～⑩では、走行車線の中央を維持する割合が最も高い。また、吹雪の場合は、視線誘導標と比べ、走行位置の分布が狭く、多くのドライバーが適切な位置を維持しながら走行できたことが確認された。したがって、視線誘導標と比較して、带状ガイドライトは適切な走行位置の認知と、走行位置の安定に効果が高いと考えられる。

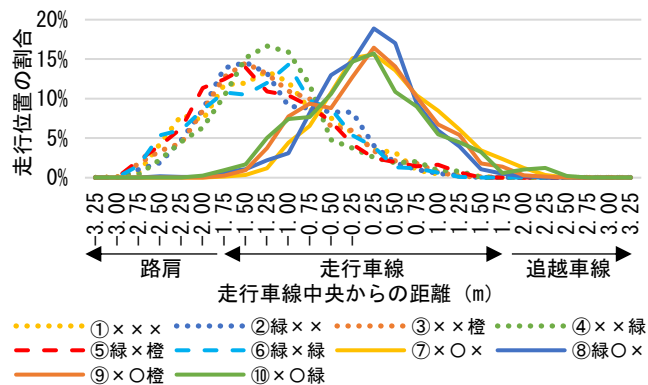


図-6 走行位置の分布（晴れの場合）

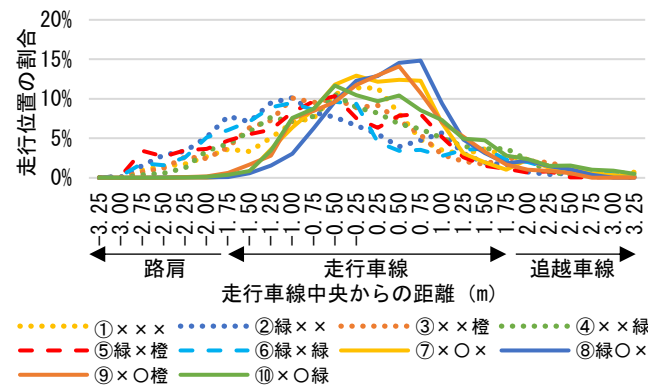


図-7 走行位置の分布（吹雪の場合）

6. おわりに

本研究では、既存の視線誘導標と带状ガイドライトの機能について、DS実験を実施し、アンケート調査と運転行動のデータより機能評価した。アンケート調査より、带状ガイドライトは視線誘導標よりも運転しやすく、特に吹雪の場合には差が顕著であると確認できた。また、速度の分析より、吹雪の場合の速度低下の抑制が確認できた。加えて、走行位置の分析より、適切な走行位置の認知に高い効果があると示された。

参考文献

- 1) 萩原, 川村, 佐々木, 高木: 带状ガイドライトがドライバのメンタルワークロードに与える効果について, 交通工学論文集, 第1巻, 第2号, pp.B_10-B_17, 2015.2