

帯状ガイドライト試行導入効果検証報告 ～積雪地帯における運転操作性検証～

曾根翔太*1, 泉頭次*1, 徳田和哉*2

1. はじめに

積雪寒冷地の高速道路では、反射式のデリニエーターや自発光式デリニエーターなどが、冬期の夜間及び昼間に道路線形をドライバーに示す役割を担い効果を発揮している。しかし、自発光式デリニエーターは中央分離帯又は路肩の防護柵支柱に設置され、かつ点状による光源の点滅・減光による誘導であるため進行先の道路線形がわかりにくいという課題があった。その対策のため積雪により見えなくなっている路面の外側線の位置を連続的な線上の光で明示する帯状ガイドライト(以下ガイドライトとする)を開発した。

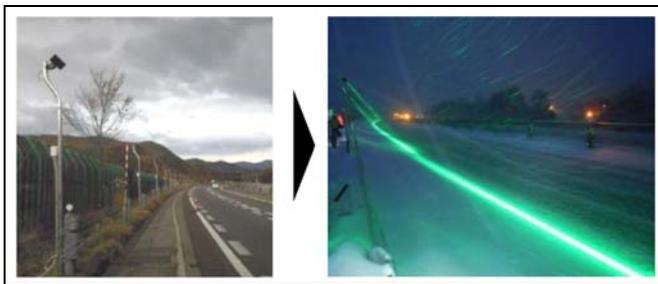


図-1 帯状ガイドライト

ガイドライトにより生成される路面の線状反射光は道路区画線に類似した形状となり、ドライバーに対して視線誘導効果をもたらす。灯具はLEDと特殊レンズを組み合わせている。ガイドライトは路肩に設置しているため、ガイドライトによる線状反射光は既存の視線誘導施設と異なり車道外側線と同じ位置にある。そのためドライバーは、自車の位置を把握するとき、誘導施設の位置を考慮する必要がない。ガイドライトを設置することによる効果について十分検証されていない。そこで、ガイドライトのほか観測機器を配置することで走行動画や速度データ等を取得し、その関係性から調査、検討を行ったものである。

2. 検証概要

本検証は東北自動車道 高館PA～浪岡IC間 下り線で運用しているガイドライト設置箇所(図-2)において、定点ビデオなどの機器を取り付け、動画データ等を取得・解析を行うことで検証を行ったものである。線形等による差異を無くすために同一地点においてガイドライトの点灯状態と非点灯状態で観測を行い、ガイドライトON/OFF、路面別による走行位置がどのように変化するか明らかにするため検証を行った。路面については、乾燥や湿潤状態で外側線が確認できる状態を『黒路面』、積雪により外側線が確認できない状態を『積雪路面』と分類し、ガイドライト設置区間を走行するにつれて効果が発揮されると考え、区間終点部の浪岡6における結果を取りまとめた。



図-2 機器配置図

3. 検証結果

3-1 走行速度特性

機器設置区間において速度や走行台数は簡易トラカンで測定し、ガイドライトのON/OFF、路面状態を黒路面(乾燥・湿潤路面)/白路面(積雪路面)とした時の速度変化について検証を行った。速度に関しては低速で走行する車両の実勢値とみなせる15%マイル速度という速度を指標とし、速度のばらつきに関しては標準偏差と平均速度から算出する変動係数を指標とした。変動係数は大きいほどばらつきが大きいことを示す。X(15%マイル速度) - Y(変動係数)の散布図を図-3に示す。

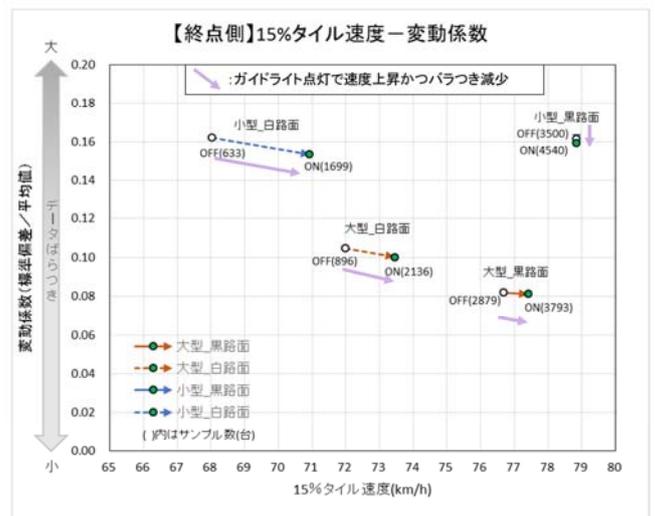


図-3 15%マイル速度-変動係数の相関

図-3より、小型車、大型車路面区分に関わらず、ガイドライトOFF⇒ONのプロット点は左上⇒右下の軌跡を示すことから、ガイドライト点灯により、区間終点側において速度バラつきが抑えられ、低速走行車両の走行速度の減少幅が小さくなる傾向がある。これらは低速で走行する車両がガイドライト点灯によって遅すぎない速度で走行することで全体の速度のばらつきも抑えられると考えられる。

視程悪化時における相関を確認するために、図-4に視程値200m未満で区分した散布図を示す。

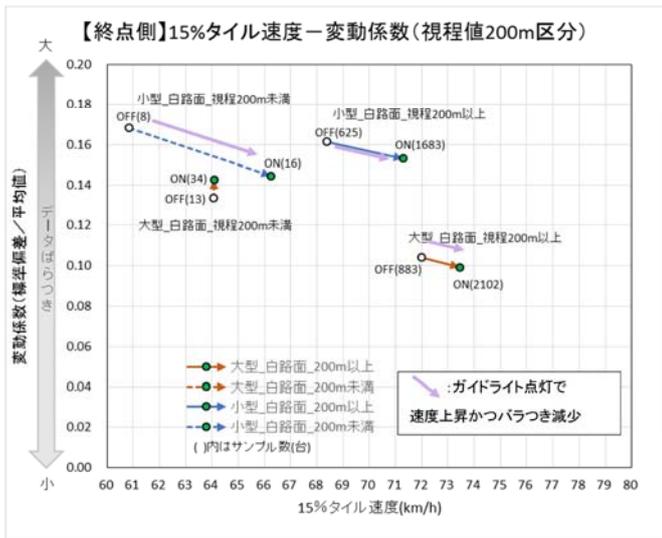


図-4 15%マイル速度-変動係数の相関(視程区分)

ガイドライトON時には小型車の速度バラつきを抑制し15%マイル速度を5km/h以上も上昇させることが明らかになった。大型車においてはバラつきがやや大きくなり、15%マイル速度は変わらなかった。

これらの結果から、大型車に関しては速度の変化にそれほど影響がないと考えられる。大型車はプロドライバーが運転していることから速度を一定にして走ること、速度リミッターを装備していることから影響が少ないと考えられる。小型車に関しては低速域で走行する車両に影響していることが見て取れる。特に視程が悪い時ほど、その影響は顕著に表れている。ガイドライトは小型車の速度に対して特に影響していると考えられる。

3-2 走行位置特性

ガイドライト区間を走行する車両の定点動画取得を実施し、速度変化と同様にガイドライトのON/OFF、路面状態による走行位置の計測を行った。計測位置としては車両後方車輪の接地面とし、外側線からの位置を走行するか計測した。走行車線を0.5m毎にA~Gとして7分割し区分した(図-4)。このとき、路肩を走行した車は路肩走行としてカウントし、追越車線を走行した車は除外した。

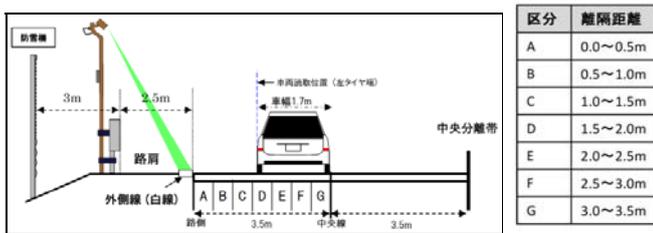


図-4 車両位置読取イメージ、割付表

走行位置を横軸、走行車両比率を縦軸とした読取結果の分布図を大型車を図-5に、小型車を図-6に示す。それぞれ上が黒路面における走行位置の分布図、下が白路面における走行位置の分布図である。

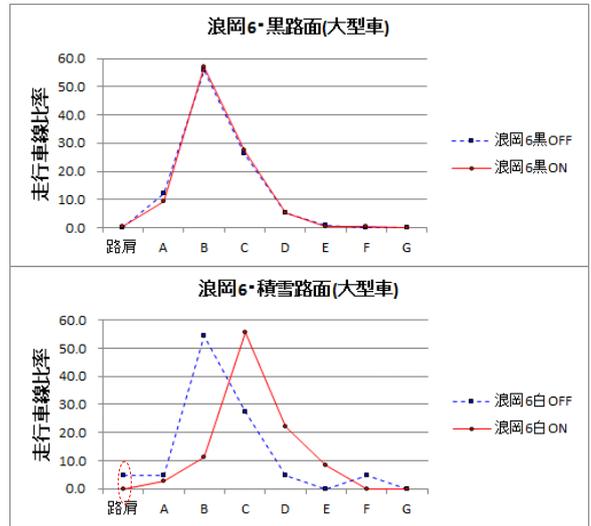


図-5 走行位置分布図(大型車)

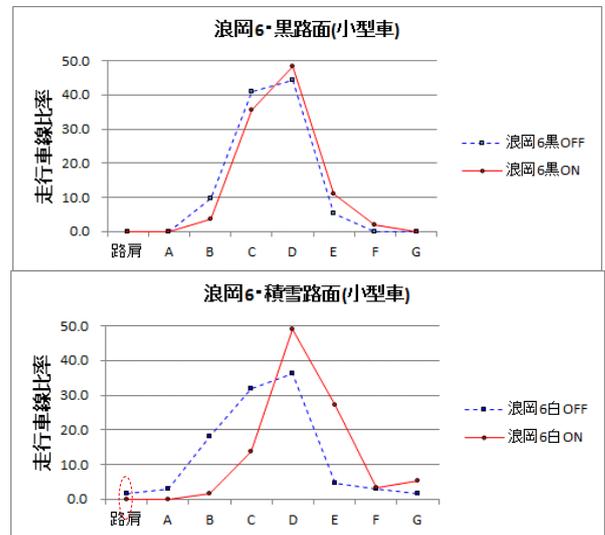


図-6 走行位置分布図(小型車)

黒路面時では、走行位置に関してはガイドライトの効果は大きく影響しないことがわかる。ON/OFFによる分布傾向に大きな違いは見られず、CとDに集中している傾向がある。白路面時には、小型車においてOFF時に路肩からDにかけてまばらに走行している車両群がDを中心とした位置を走行している傾向が見られる。また、車種に関わらず、OFF時に見られた外側線を踏み越して路肩を走行していた車両がON時には見られなくなる。

これらはガイドライトの光が外側線の位置を照らすことにより、積雪により外側線が見えないときに緑の光から一定の距離を保って走行するものと考えられる。この結果より、降雪時において路肩に寄りすぎる車両を抑制する効果があると考えられる。

4. まとめ

本検証の結果からガイドライトの効果として、積雪時における低速の小型車の速度の減少幅が小さくなることによる交通流の円滑化への寄与していると考えられる。また走行位置について、車線が隠れて自車位置の認識が困難な白路面時において、ばらつきが減少し一定の距離を保って走行していることから、ガイドライトにより自車位置の認識性が向上していると考えられる。