

路面照射装置を搭載した雪氷車両の安全対策について

岩沢 彰太*1 阿部 貴洋*2 伊藤 和明*3

1. はじめに

東日本高速道路株式会社十和田管理事務所では安代IC～碓ヶ関IC(図1)の秋田・岩手・青森の3県をまたがる66.6kmを管理している。ネクスコ・メンテナンス東北十和田事業所は同地区内の道路保全工事を受注している。当区間の半分以上が山間部となっており、視界不良に合わせ積雪量は6mを超えるなど、東北道の中でも冬季交通の難所となっている。雪氷作業においては目まぐるしく変化する気象、路面状況に対応しなければならず、臨機な判断と迅速な対応が求められる。高速道路の安全性確保の為、雪氷車両の稼働も高くなり作業における危険度も上昇する。

そこで、雪氷車両の危険な追越しや追突事故の防止、作業の安全性向上の対策として、(株)ネクスコ・エンジニアリング東北が開発した『带状ガイドライト』に着目し、その技術を応用した「路面照射装置」を除雪車両に搭載することで、除雪作業における安全性の向上を検証したので、報告するものである。

2. 路面照射装置について

「带状ガイドライト」(写真1)は本線の路肩に設置されたガイドライトから、左側外側線を明示する装置である。

路面照射装置は、車載用として発光部に防水筐体・振動対策・着雪防止用前面ガラスヒーターを組合せた装置である。除雪トラックの2号車の遮断機(写真2)と湿塩散布車の後方に搭載する。

2-1. 路面照射装置の搭載

雪氷作業車両に本装置を搭載するにあたっては、秋田整備振興会で道路運送車両法に合致しているか確認してもらい、秋田陸運支局の専門官の確認の元、以下の条件で保安基準に適合しているものとされた。

- ① 運転席にスイッチを設け、照射の操作を行えるようにすること。
- ② 単体では照射せずに回転灯と連動させ、作業を行う時に照射すること。

この条件を踏まえ、運転席から搭載箇所まで配線を施し、合わせて装置の角度調整を行い、後続車のグレアにも配慮している。

また、路面照射装置の防水筐体はステンレス製として防錆を図っている。



図1. 十和田管内図



写真1. 带状ガイドライト



写真2. 除雪トラック2号車の遮断機

*1 株式会社ネクスコ・メンテナンス東北 十和田事業所

*2 東日本高速道路株式会社 十和田管理事務所

*3 株式会社ネクスコ・メンテナンス東北 鶴岡事業所

3. 梯団除雪作業

高速道路本線上の除雪は、30～40km/h程度で除雪作業を行う。追越車線を除雪する1号車と走行車線を除雪する2号車の2台1組で作業を行っている(図2)。2号車には作業中の安全確保のために、お客様が追越せない様に遮断機を搭載している。

また数km毎に追従するお客様を解放するが、中には無理な追越をかけるお客様もいて、作業車両との接触事故等も発生しているのが実態である。

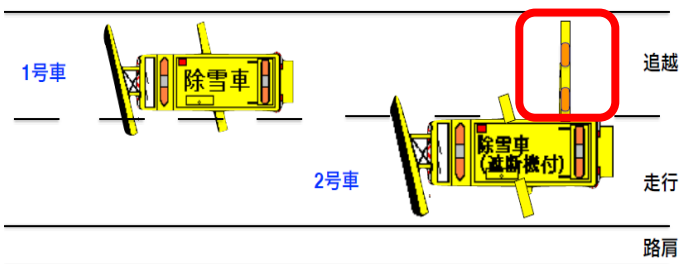


図2. 2台梯団除雪図

3-1. 路面照射装置搭載の経緯

作業従事者からは、梯団除雪作業または湿塩散布作業中に無理に追い越して行こうとする車両や、無理やり遮断機の隙間から追い抜いて行こうとして追突されそうになった、という声がたびたびあげられていた。

また、除雪車や遮断機に追突されてしまう事象が過去に発生している(表1)。いずれもお客様の無理な追越しや視認不足が原因であると考察される。

こうした作業従事者の声や作業中事故の発生を踏まえ、雪氷作業車両本体や遮断機等に、反射材やLEDの取付などで視認性の向上を図ったが、無理な追越を解消する様な効果は得られなかった。

そこで、後続車両に対する注意喚起として路面照射装置を試行してみることにした。

表1. 十和田管内 事故発生状況

発生日時	場所	事故形態
H23.12.5	上り566.45KP	除雪車への追突
H24.1.31	下り585.8KP	閉鎖用遮断機に衝突
H25.2.26	下り花輪SA	除雪車への追突
H28.12.15	下り585.9KP	閉鎖用遮断機に衝突

4. 路面照射装置の試行

路面照射装置の点灯状況は、走行車線から追越し車線にかけて緑色のラインが照射され、「視認効果」は非常に良好である(写真3)。

除雪作業時の安全性が改善されているか、作業従事者にヒアリングをしたところ、「視認性が良く、除雪車両や遮断機に接近する車両はいたが、追越す車両はなくなり、抑止効果は高い」という意見が多数であった。

また湿塩散布車は、単独で走行車線から散布作業を行う(写真4)。その際追越禁止を車両後備の標識装置に点灯していても追越車線側から追越されるのが常であった。

路面照射装置を点灯すると、追越しは無くなり散布車を追従するようになり、大きな変化が認められた。さらに追従車両の列の後方からでも緑色光のラインが確認できた。



写真3. 路面照射装置の試行



写真4. 湿塩散布車の散布作業

4-1. 路面照射光の輝度測定

路面照射装置の性能については、路面上の輝度測定を行うとともに、追従走行するお客様が眩しくないかを評価した。

測定結果は表2のとおりであり、乾燥路面に照射された最大輝度(図3-①)は車両の後部尾灯(図4-②)と同程度の輝度(①≒②)であることから、追従走行時の緑のラインは十分認識できる輝度であると言える。

表2. 輝度測定結果

No	測定箇所	最大輝度 (cd/m ²)
①	路面照射装置 路面照射光 (乾燥路面)	418.01
②	湿塩散布車後部尾灯 雪付着防止透明板付き	614.72
③	路面照射装置 (発光部)	2397.47
④	一般車両 後部尾灯(LEDタイプ)	2946.89

一方、路面照射装置発行部の直視輝度(図4-③)は一般車両の後部尾灯(図4-④)と同程度(③≒④)であることから、後続車両の運転者への「眩しさ」の影響は無いと考えられる。またH29年度冬期間において、本対策に関する苦情は1件も無かったことから、後尾車両走行に対する支障は現時点ではないと推察される。

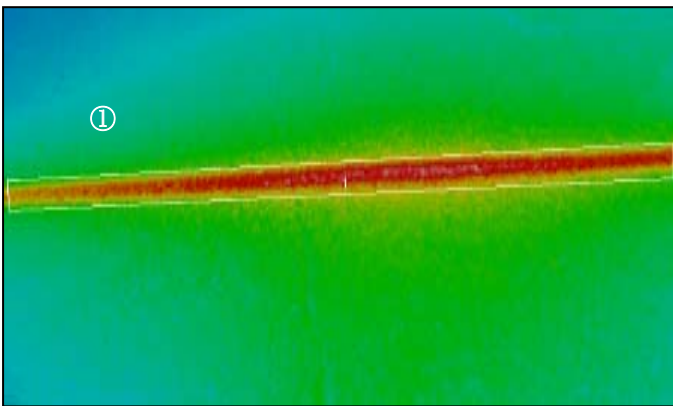


図3. 乾燥路面における輝度測定画像

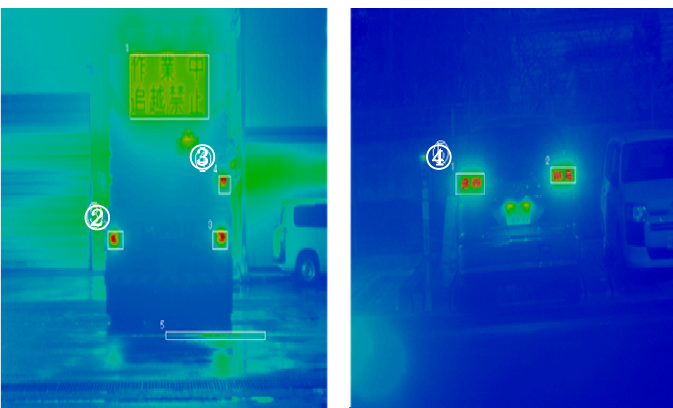


図4. 車両後方部 輝度測定画像

湿潤路面における照度も確認したところ、表面に水があり乱反射が起るため輝度が落ちてしまい、約10cd/m²であった(図5-⑤)。しかし緑色光ラインもはっきりと視認できることから実用上の問題はないと言える(写真5)。

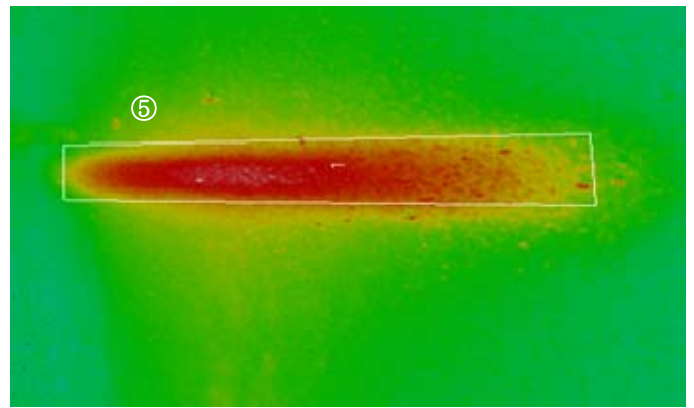


図5. 路面照射時 輝度測定画像(湿潤路面)



写真5. 路面照射時 乱反射状態

5. 現況と課題

現在の課題として、路面照射装置の上下の角度の調整が簡単にできないことや、防水、防錆を重視した管体が重いなど、調整簡略化(写真6)と軽量化(写真7)があげられる。また、ステンレスの管体を用いて防水、防錆を図ったが、前面ガラスヒーターの下部に気化した塩分が浸入し、熱線がショートしてしまいヒーターが効かなくなり曇るという故障も起きた(写真8)。



写真6. 調整部分の改善部



写真7. 筐体土台部



写真8. 塩害によるヒーター熱線ショート

なお、H30年度今冬期には一部改良した装置の搭載車両を増やすことで、作業安全の向上と装置の検証、改善を進めていく予定である。

6. まとめ

H29年度冬期間に試行した『路面照射装置を搭載した雪氷車両による安全対策』をまとめると

① 路面照射装置を作業中に点灯させることで、追従走行する車両の追越しが無くなり、除雪、散布作業の安全性が向上し、作業従事者からも好評であった。

② 路面照射装置の発光部は、LED尾灯と同程度の輝度であることから、追従走行するお客様車両が直視しても問題が無いと確認できた。

③ 課題としては装置筐体の軽量化、セッティングの簡便化、塩対策があげられる。

走行されるお客さまの安全はもちろんのこと、作業従事者の安全確保も重要な課題であり、本対策が除雪作業時の安全対策として有用であることが確認された。さらに、東日本高速道路グループ内で開発された技術を活用して、自社の課題を解決した取り組みであり、「グループ協働」としての成果でもあった。今後とも冬季の雪氷作業を安全かつ効率的に進めることで、安全安心快適便利な高速道路サービスを提供できるよう、適正な道路管理に務めていきたい。