

路面照射装置を活用した除雪編成見直しによる作業の安全性、経済性及び生産性の向上について

菊池 久雄¹ 近藤 伶²・鶴巻 光²・若杉 公彦²

¹東日本高速道路㈱ 新潟支社 長岡管理事務所 (〒940-2033 新潟県長岡市上除町字野田甲80)

²㈱ネクスコ・メンテナンス新潟 長岡事業所 (〒940-2033 新潟県長岡市上除町字野田甲92)

本件は、高速道路における除雪作業の担い手不足と作業従事者の安全性確保を背景に、標識車を廃止した除雪編成と路面照射装置導入の試行内容を整理したものである。試行では、作業経路の見直し、広報活動、実施時間帯の設定等を組み合わせ、交通流への影響と安全性を検証した。その結果、追越しの発生を抑制しつつ除雪作業を実施でき、標識車1台および人員1名の削減により省人化効果が確認された。

キーワード 高速道路、雪氷作業、コスト縮減、省人化

1. はじめに

新潟支社 長岡管理事務所管内は豪雪地域に位置しており、雪氷期における高速道路の安全・安心・快適・便利な交通確保が命題となっている。

一方、近年は建設業就業者数の減少を背景に除雪作業に従事する担い手の高齢化や人材確保の困難化が進行している。そのため、従来の除雪体制を維持することが難しくなりつつある。また、近年の積雪傾向として、寒波の断続的流れ込みにより時間5cmを超える降雪が続くケースもあり、結果として除雪作業の長時間稼働を余儀なくされる状況もあった。(図-1)このような環境下では、作業従事者の疲労蓄積から安全性低下が懸念されるとともに、限られた人員で確実に除雪対応可能な体制構築がこれまで以上に重要となる。以上のことから、作業環境は年々厳しさが増すなか、作業従事者とお客さま双方の安全性確保がより一層重要となっている。

このような背景を踏まえ、長岡管理事務所管内における除雪作業の現状を整理し、安全性向上と省人化の両立を目的とした除雪編成の見直しについて検討を行った。その検討内容と導入効果について報告するもの。

2. 除雪作業の現状と課題

従来の除雪編成は、最後尾に標識車を配置し、後方から接近するお客さま車両へ作業注意喚起を行っている。しかしながら、過去に他管理事務所管内において、後尾

警戒中の標識車に大型トレーラーが追突し、緩衝装置が著しく損壊したうえで前方の除雪車の作業装置との間に挟まれる重大事故が発生した。標識車は、中型車両であるため大型車等との衝突により作業従事者の安全を十分に担保できない構造的リスクを抱えていることが明らかとなった。一方、除雪作業に使用する除雪トラックは大型車両であり、車両重量やフレーム構造から、万一衝突が発生した場合でも、標識車と比較して作業従事者の受動安全性が高い。以上を踏まえ、標識車を後尾警戒車両として除雪編成に配備し続けることは、かえって事故時の人的リスクを高める可能性があると判断した。そこで、安全性向上と省人化の両立を目的として、除雪編成から標識車を廃止することを検討した。



図-1 長岡IC閉鎖による集中除雪状況 (2026年2月3日実施)

3. 課題を踏まえた対策と試行

標識車を除雪編成から廃止するにあたり、新たな安全対策として路面照射装置の導入を検討した。

路面照射装置は、除雪車や標識車両に設置し車両後方7mの位置に、最大10m幅で、緑色のラインを路面へ投影する装置である。これはお客さま車両に対して除雪編成への接近・追い越しを視覚的に抑制することを目的としたものである。特に夜間の降雪時や視界不良時に高い視認性を確保できる点が特徴である。

今回の試行では、本装置を除雪編成の2号車に設置し、お客さま車両に対して明確な走行抑止範囲を示すことで、従来標識車が担っていた注意喚起機能を代替することを検討した。

4. 課題を踏まえた対策と試行

(1) 試行区間の検討

除雪編成から標識車を廃止するため、IC、BS、SA等では、標識車によるお客さま車両先導固定のもと、実施していたバック作業が不可能となった。そのため、試行区間の検討に先立ち、従来の除雪編成における作業経路を精査し、バック作業を伴わない区間の抽出を行った。その結果、前述条件を満たす区間として、北陸自動車道上下線 中之島見附IC～三条燕IC間を試行区間として選定した。当該区間は、長岡管理事務所管内において最も交通量の多い区間であり、日平均交通量は約37,000台に達している。なお、路面照射装置の活用事例については、湯沢管理事務所や東北支社 旧十和田管理事務所管内で活用事例があるものの、標識車に設置した事例かつ当該事例は断面交通量が日平均約12,000台を下回る区間での実施であった。これに対し、本検討で対象とした中之島見附IC～三条燕IC間は、これを大きく上回る交通量を有しており、これほどの交通量規模の区間における標識車無し除雪編成の試行は、NEXCO東日本管内では初の取り組みとなり導入にあたり作業従事者の安全性確保が命題となった。

(2) 作業経路の見直し

従来の運用では、標識車が IC ノーズ間に停車し、本線下流側から接近する一般車両および IC ランプから本線へ合流する車両を標識車の運転手・助手が目視により確認したうえで、標識車からの合図により除雪編成を形成していた。しかし、標識車を廃止するため、IC ノーズ部で本線下流から接近するお客さま車両の動向を直接確認する手段が失われ、従来と同様の方法による安全な除雪編成の形成が困難となった。この課題に対し、当該除雪編成が待機している三条燕 IC 周辺の U ターン路を活用し、U ターン路から本線へ合流する位置で除雪編成

を形成する作業経路変更を行った。結果、IC 合流部において標識車を配置せずとも、本線上で安全に除雪編成を組成することが可能となった。一方で、作業経路変更に伴い、IC ランプ等の一部区間において除雪対応が手薄となる箇所が生じることが危惧された。そのため、隣接する基地の作業経路の照査により当該箇所の除雪は、隣接基地が分担対応する運用調整を行った。

(3) 渋滞の発生リスク

従来であれば、除雪編成待避所等において除雪編成を一時的に解除し、編成に後続するお客さま車両を先行させることが可能である。しかし、今回の編成見直しにより解除ができなくなった。そのため渋滞発生の懸念が生じた。その対応として交通量が著しく少ない時間帯 22:00～5:00（時間交通量 200 台未満）での試行運用を実施し、交通流への影響を検証した。加えて、路面照射装置の効果を十分に発揮させるため、お客さまへの理解促進を目的とした広報活動を行った。公式 SNS や SA などのデジタルサイネージを活用した情報発信（図-2）による周知を行い、「緑色のラインを越えてはならない」という安全走行の認知向上を図った。併せて試行当初の認知不足に備え、編成後方約 30m の位置に標識車を配置し、広報支援を実施した。



図-2 広報資料

5. 試行導入結果

図-3 に路面照射装置の試行状況を示す。2025 年度雪氷期において、7 夜間全 10 回の試行を実施した。最大約 70 台程度の後続車両が発生したが、前述の広報活動効果もあり、お客さま車両による除雪編成の妨害や追越しは発生せず、安全に除雪作業を実施できた。また、最終段階では広報支援の標識車を配置せずとも、問題なく除雪作業を実施できた。（図-3、図-4）

一方で安全性確保の観点から、従来運転手のみで作業を行っていた 2 号車に助手を追加した。2 号車の助手の役割としては従来標識車の助手が担っていた移動無線の開閉局・IP 無線による除雪編成形成の合図・路面照射装置及び標識字幕操作などである。

以上の結果、編成全体で標識車 1 台と 1 名の人員が削減でき、約 2 割の生産性向上が実現できた。



図-3 路面照射装置試行状況

6. おわりに

本稿では、標識車廃止と路面照射装置導入を軸とした除雪編成見直しについて報告した。設備対策に加え、運用改善および広報活動を組み合わせることで、安全性向上と省人化の両立が可能であることが確認できた。

今後は、交通量の多い時間帯での試行や運用ルールの見直し、適用範囲の拡大について検討を進め、より安全で効率的な除雪体制の構築に取り組んでいく。

また、本取り組みは副次的効果として、お客様車両の速度抑制による事故防止、標識車削減による CO2 削減、使用車両削減による車両整備コストの削減といった効果が考えられるため、これらについても検証し、定量的評価を行っていく。

本取り組みは、人口減少及び高齢化が加速する日本社会において、高速道路の除雪自動運転技術が普及するまでの段階運用として持続可能な雪氷作業を実現する、有効な選択肢の一つであると考えている。



図-4 お客様車両追従状況