

# ノーズ間バック作業時における安全対策について

長谷川 堅也\*1、森 佳生\*1

## 1. はじめに

八戸管内では雪氷反転路の未整備箇所が多いため、除雪作業時に後退作業が必然である。後退時は車中での誘導が基本となるため、後尾警戒車は、後方からのお客さま車両の交通監視と各除雪車へ密に注意喚起を行い安全管理に努めている。特に、浄法寺ICのノーズ間は道路線形が左カーブで視認性も悪く危険地帯のため、後退時に道路構造物に接触するリスクがあった。そこで、除雪車両の後退移動時の安全対策として、上り浄法寺ICのノーズ間にソーラー型自発光デリネーターの設置を行い試行した。本稿は、除雪作業における安全対策と今後の展開について報告を行うものである。



写真1 除雪状況

## 2. 管内概要

八戸管内の気象特性は大きく分けて岩手県二戸地域と青森県三八地方の二つの地域・地方に分かれる。区間は、浄法寺IC～折爪トンネル、折爪トンネル～岩手・青森県境、岩手・青森県境～八戸本線料金所、八戸JCT～下田百石ICの4つの区間に分類される。また、谷筋であることから雪雲レーダーに写り難いため、ゲリラ降雪となることが多く、冷気が降りて気温が低くなり、路面凍結、地吹雪が発生しやすい。太平洋沿岸の八戸平野部は小雪であるが、太平洋沿岸特有の南岸低気圧による降雪の影響を著しく受け、爆弾低気圧による大豪雪となることがある。ネクスコグループは、高速道路の冬季の安全安心な路面確保のために雪氷巡回、凍結防止剤散布、除雪作業を24時間体制で雪氷対策作業に努めている。

## 3. ソーラー型自発光デリネーターの設置

### 3.1 選定理由

ソーラー型自発光デリネーターの試行箇所となった上り浄法寺ICは、除雪・散布作業の際にAランプの加速部まで行き、そこから安全確認をしながら上りBランプの減速部まで本線路肩を後退移動し、Bランプから流出し反転する手順となっている（図1・写真2）。ネクスコ・メンテナンス東北では過去に起きた事故を教訓として、現在10の事項を『メンテ東北の約束事』として定めている。その中の一つに「除雪車の本線上バック時、助手は降車せず車上から誘導を行う」とある。八戸管内でも浄法寺ICが属する岩手県二戸地域は線形が急峻で、吹雪の影響による視程障害が懸念される地域で視線誘導標が未整備であり、後退移動をする上で構造物への接触事故のリスクがあると考え試行箇所として選定した。

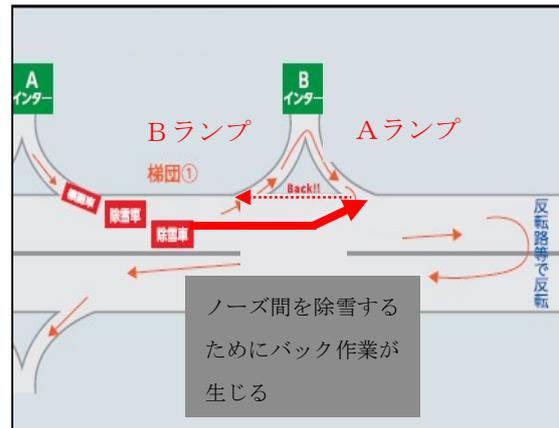


図1 これまでの除雪方法



写真2 後退作業状況

\*1 株式会社ネクスコ・メンテナンス東北 八戸事業所

### 3. 2 視線誘導設備の選定

設置範囲は上り浄法寺ICのノーズ間（設置総延長120m）とし、約20m間隔にソーラー型自発光デリネーターを5基設置した（図2）。ソーラー型自発光デリネーターの仕様は、24時間点滅可能な太陽電池モジュール搭載のソーラーとなっており、両面発電ソーラーが可能なため自由に設置方向を選択することが可能である。設置方法は、コン中式、土中式、支柱共架式の3種類あるが、自由に発光方向を調整しやすい支柱共架式を採用した。設置高さは、除雪作業車のドアミラーの高さが3.0mだったため視線高さと同じになるよう、発光部468mm、鋼管支柱2500mmで設置、発光角度を約30度の斜め方向に設置し試行運用をした。ソーラー型自発光デリネーターのライトの色は帯状ガイドライトと同系色の緑色とし、除雪作業に従事している作業員から視認しやすい色とした。また、高速道路を利用されるお客さまから違和感のない光量である点も考慮した（写真3左）。

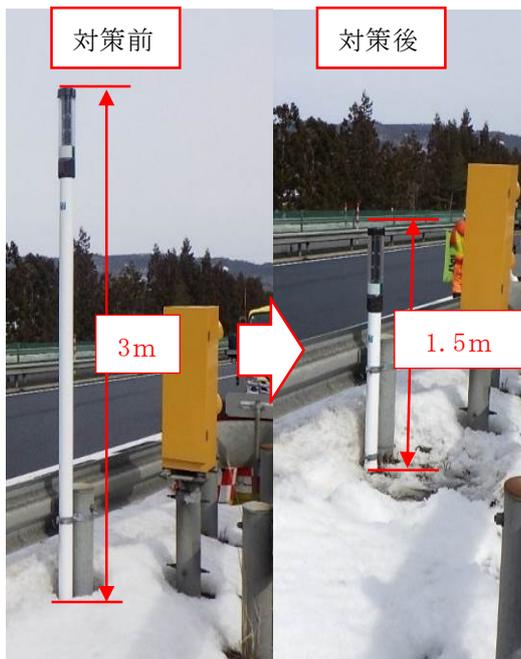


写真3 設置状況（左：対策前 右：対策後）

### 3. 3 意見聴取による分析

設置後、実際に後退移動をした際にどのように感じたか作業員の声ヒアリングした結果、二つの意見が挙げられた。

一つ目の意見は、既設の道路照明とソーラー型自発光デリネーターとの高さが近いため、道路照明の光の強さにソーラー型自発光デリネーターの光が負けてしまい同化しているように見え確認しづらいとのことであった。また、後退時に、オペレーターと助手はソーラー型自発光デリネーターとガードレールを視準点と

して後退を行うため、設置高さを低くし、ガードレールに高さを近づけた方が良いのではという意見があった（写真3右）。

二つ目の意見は、ソーラー型自発光デリネーターの発光角度を線形に対し30度で設定しているため、オペレーターはドアミラーから光を視認しづらいとのことだった。助手は確認できているが、発光角度を進行方向側へ設定した方が良いのではとの意見があった。

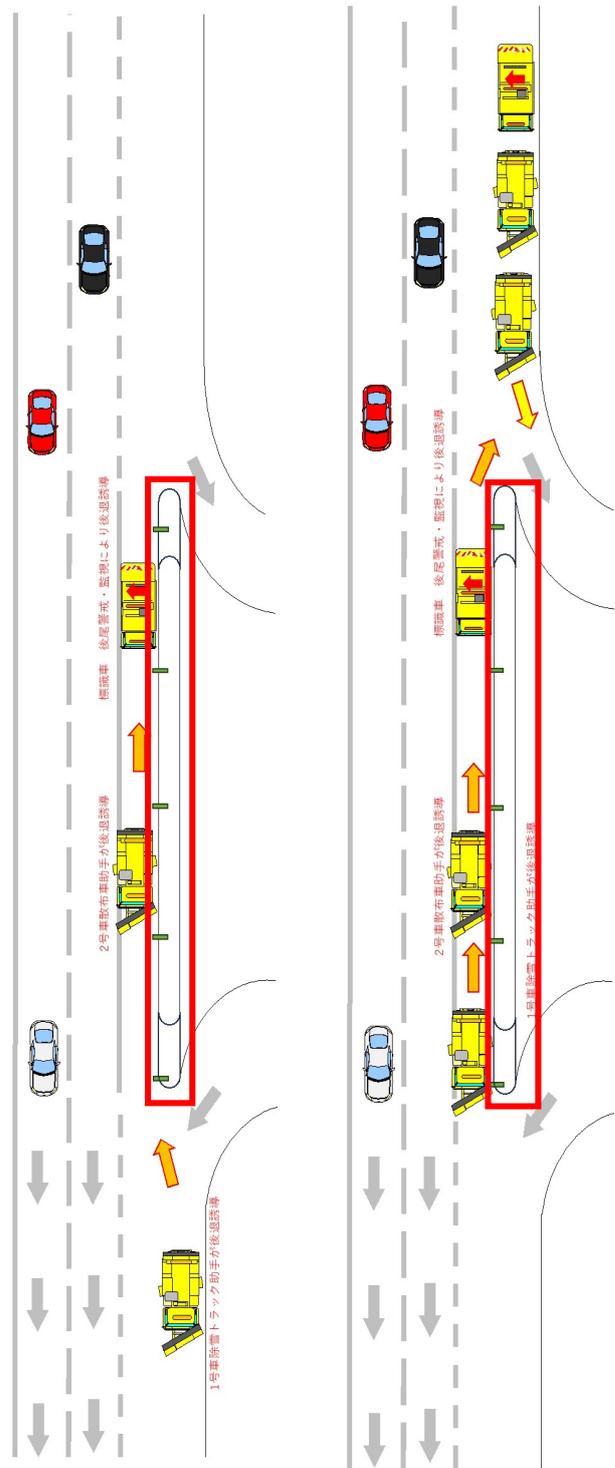


図2 視線誘導標設置位置と除雪手順

### 3. 4分析結果による対策の実施

作業員からの評価を元に対策をとった。

一つ目の意見として挙げられていた道路照明の光量にソーラー型自発光デリネーターの光量が負けて視認性が低下していることについての改善策として、設置高さ3mのところを1.5mに改良し、道路照明とソーラー型自発光デリネーターとの距離を離れた。その結果、ソーラー型自発光デリネーターの見えにくさが解消され、視認性を向上させることができた（写真4）。

二つ目の意見として挙げられていた発光角度が付いているためドアミラーからの視認性が悪いことについての改善策として、発光角度を0度にし、発光方向を本線進行方向に変えて設置をした。その結果、ドアミラーからの視認性を向上させることができた。



写真4 夜間の視線誘導状況

## 4. 除雪車の安全対策

近年進んでいる少子高齢化に伴い雪氷作業に従事する作業員の不足が懸念されることから、少ない人数で従前と同様の除雪作業を行うことができないか検討するため、除雪車のワンマン化の試行を実施することとした。ワンマン化の実施に伴い二つの取り組みを行った。

### 4. 1 死角対策

全周囲立体モニターは、除雪車の前後左右4箇所にカメラを搭載し、除雪車周辺の状況を俯瞰画像で把握することで死角を大幅に減少させるものである。除雪車にカメラを設置した状況を写真5及び写真6に示すが、除雪車の構造上カメラの設置には工夫が必要であり、特に側方カメラは専用支柱を設けて、その上に設置した。

また、運転席から見たモニターでは、写真7に示すオレンジ色の防寒着を着た作業員を画面で確認するこ

とができる。このモニター画像により除雪車の周囲をほぼカバーすることができ、安全性を向上させることができた。



写真5 前方カメラ



写真6 側方カメラ



写真7 モニター画面の状況

### 4. 2 除雪装置操作スイッチ位置の改善

除雪車の運転手は車両の運転、プラウなど除雪装置の操作、無線連絡、LED標識板の操作など多くの作業を行っている。写真8は除雪車運転席内部の状況であるが、多くの操作スイッチやモニターがあることが分かる。運転手は安全運転の支障とならないように、これらのスイッチを細心の注意を払いながら操作している。

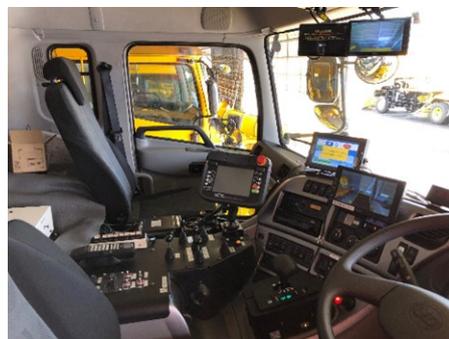


写真8 除雪車運転席の状況

今回、ワンマン化に向けた意見聴取の中で、プラウ等除雪装置のスイッチが、操作ミスを起こしやすい配置であることが分かり、改善を行うこととした。

写真9は改善前のスイッチの配置であるが、車体前面にあるフロントプラウの操作スイッチが前後に分か

れ、その間に車体下部にあるグレーダーのスイッチが配置されており、脇見運転や誤操作を起ししやすい状態であった。



写真9 改善前の状態 写真10 改善後の状態  
(赤枠：フロントプラウ 黄枠：グレーダー)

そこで写真10に示すように、車体前面にあるフロントプラウのスイッチを前方に、車体下部にあるグレーダーのスイッチを後方に配置した。これによりスイッチ位置を目視で確認しなくてもスムーズに操作することが可能となった。

## 5. おわりに

ソーラー型自発光デリネーターの試行運用を通して、視線誘導標を設置する箇所の道路環境によっては視認性が変化するものの、試行していく中で改良を重ねた結果、道路線形の視認性を向上させ、後退時における道路構造物への接触リスクを軽減することができ、安全に後退移動することが出来た。今後の展開として、今回設置箇所を選定した浄法寺IC以外にもこのような視線誘導標効果を期待する安全対策を講じていく計画である。また、除雪車の安全対策で取り組んだ全周囲立体モニターの導入や除雪装置操作スイッチ位置の改善で、少子高齢化が進み作業員の人手不足が危惧される中での雪氷作業がより安全にできるものと思われる。今後、自動運転技術の導入も含め除雪作業の効率化が進み、除雪作業技術が大きく発展するものと期待し、安全・安心・快適・便利な高速道路空間を提供できるよう管理していきたい。