

除雪業務の省力化に係る取り組みについて

北海道 建設部 建設政策局 維持管理防災課

1. はじめに

北海道は、日本の国土面積の約5分の1を占め、近畿・中国・四国地方の合計面積に相当する広大な大地に都市が点在する広域分散型の地域構造を有しており、都市間距離は全国平均の約2～3倍となり、人流・物流の大半を道路交通に依存しています。

一方、本道はすべての市町村が積雪寒冷地域に指定され、地域によっては、1年の半分近くを雪や寒さとともに生活しており、また、多くの暴風雪や大雪による被害にも見舞われてきました。平成25年3月に、道北からオホーツク海側、そして道東にかけて道内の広い範囲で暴風雪に見舞われ、立ち往生車両が続出し9名の方が亡くなるなど多くの被害が発生、令和4年2月には、札幌市で24時間降雪量が統計開始以来最多となる60cmに達する大雪となり、札幌駅発着の列車運行が3日間にわたり運休するなど、大規模な交通障害が発生しました。また直近では、令和7年2月に、十勝地方で国内観測史上最多となる12時間降雪量120cmを記録、路線バスが3日間全線運休となり、全線再開までには3週間近くの期間を要しました。(写真1)

道では、限られた体制で効率的・効果的に除排雪を行うため、毎年、降雪前に、各建設管理部の出張所（道道の除雪業務を所管する出先機関）ごとに、国、道、市町村、NEXCOといった道路管理者に加え、警察や消防などの関係機関で構成される除排雪に関する連絡調整会議において、暴風雪時の連絡体制の確認、雪捨て場の相互利用や、除排雪に関する情報共有を図るなど、除排雪に関する充実強化に努めてきました。

その一方で、道で実施した調査では、除雪オペレータの年齢構成は50歳以上の人が全体の半数以上を占め、特に60歳以上が年々増加傾向となっており、除雪オペレータの担い手不足や高齢化により、安定的に除雪を実施するために必要な人員の確保が喫緊の課題となっています。(図1)

このような背景の下、除雪オペレータの担い手不足という課題に対して、道において近年実施してきた除雪業務の省力化に係る取り組みについて紹介します。

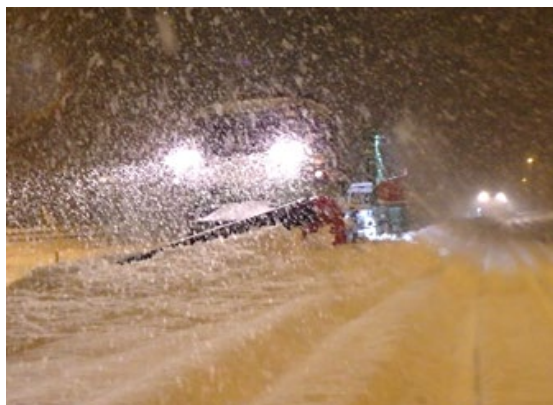


写真1 除雪作業状況（令和7年2月十勝地方大雪）

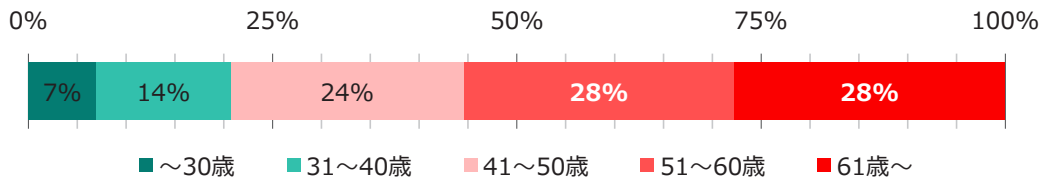


図1 年齢別の除雪業務従事者割合（令和6年度時点）

2. 除雪日報作成支援システムの取り組み

(1) 取り組み概要

これまででは、除雪事業者で、除雪機械に搭載したタコグラフや野帳により除雪作業の路線・時間・内容等を記録し、除雪作業終了後に出張所担当者に日報とともに提出を行い（図2）、出張所では、除雪事業者から提出された日報を集計し、除雪予算執行状況の把握を行っていたため、除雪業務においては、除雪作業から、①日報作成、②除雪予算執行状況、および③除雪状況の把握と多くの労力が必要となっていました。

そこで、スマートフォンのGPS機能を用い、除雪機械の位置情報や稼働状況を自動で取得することにより日報を作成する「除雪日報作成支援システム」を開発し、日報作成作業の省力化に加えて、除雪状況や予算執行状況の共有化を目指しています。（図3）

除雪日報作成支援システムについては、システムの機能改善を行いながら試行運用してきており、令和7年度は、本格運用に向けて3つの出張所で試行運用を行っています。

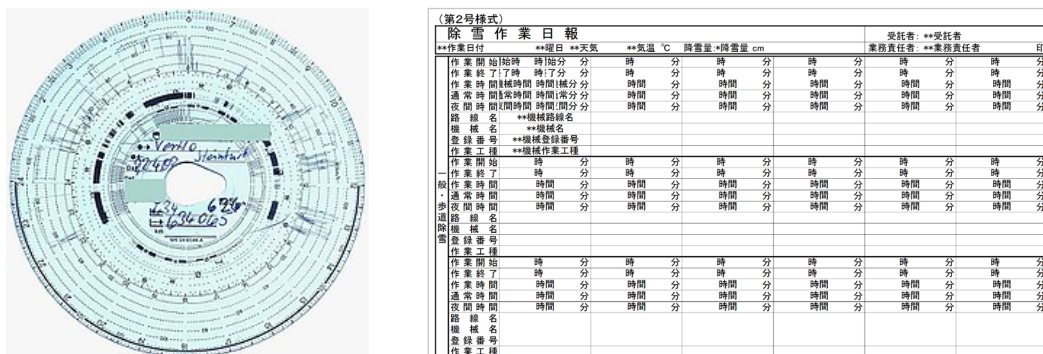


図2 タコグラフと除雪作業日報

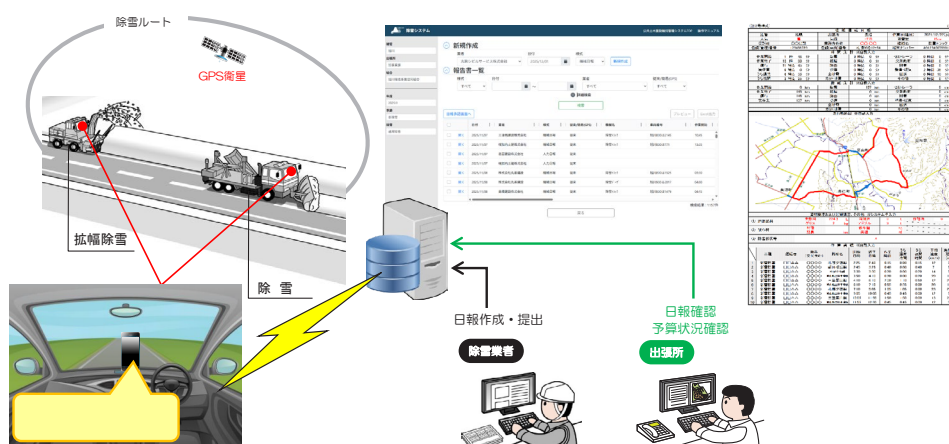


図3 除雪日報作成支援システムを活用した業務イメージ

(2) 取り組み効果

① 日報作成に係る作業負担の軽減

本システムでは、除雪オペレータがスマートフォンアプリを起動し、除雪作業の路線や作業区分等の基本情報を選択すると、走行中の位置と時刻が自動で記録されます。作業終了後、記録された走行データを基に、路線ごとの作業実績（距離・時間）が自動集計され日報に反映されます。

これにより、従来必要であったタコグラフの旗上げ作業や、野帳からの日報転記作業が削減され、除雪オペレータの作業負担軽減と記録精度の向上が期待できます。過年度に行った試行によるアンケートでも、「日報作成の工程における作業効率が向上された」と回答した除雪事業者が約6割を占めるなど、作業負担軽減の効果が確認されています。（図4）

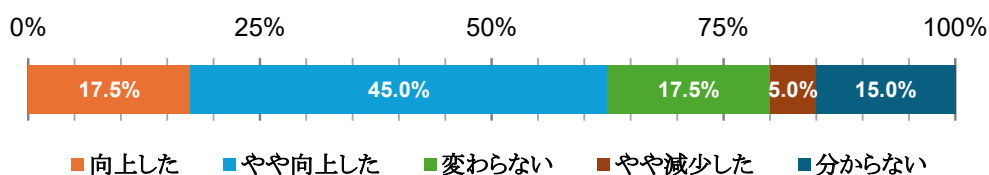


図4 除雪業務の作業負担変化（アンケート調査結果）

② 除雪予算執行状況の把握

各除雪機械から送信される日報データはシステムに集約され、規定の様式に自動集計されます。出張所では、従来までの紙による日報の取りまとめを待たずに、日々の除雪費の累計額や業者別・路線別の実績額を把握することが可能となります。

③ 除雪状況のリアルタイム把握

スマートフォンアプリは一定間隔でGPS位置情報を送信し、システム上では各除雪機械の走行軌跡が地図上に表示されます。これにより、どの除雪機械が現在どのエリアを作業しているのか、出張所ではほぼリアルタイムで確認することができ、地域住民等からの除雪に関する問合せに的確な対応が可能となります。（図5）

今後、試行により発生する課題を抽出してシステムの改善を行い、本格運用に向けて全道展開を図る予定となっています。

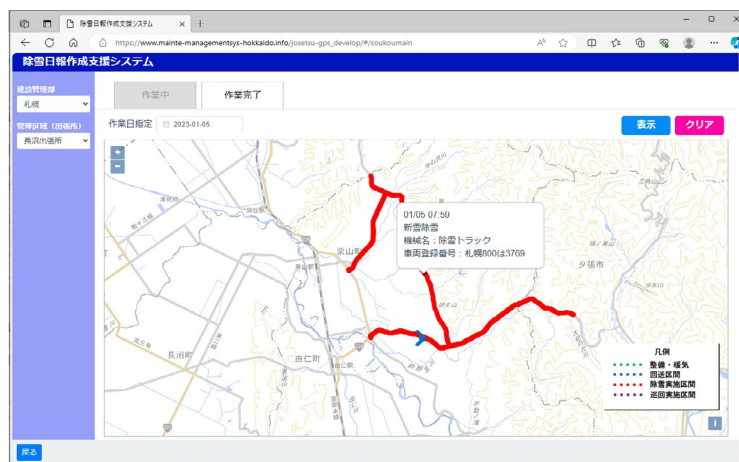


図5 除雪状況確認画面

3. マルチカメラシステムによる1名乗車化の取り組み

(1) 取り組み概要

除雪トラックや除雪グレーダ、凍結防止剤散布車は、オペレータと助手の2名体制で除雪作業を行っており、助手は主にオペレータから死角となる箇所の安全確認を行っています。

そこで、オペレータ1名でも除雪機械周囲の安全確認ができるように、助手が行っていた安全確認をピンポイントで死角を補完することが可能な「マルチカメラシステム」に代替させ、除雪作業の省力化や安全性の向上を図り、限られた人員による持続可能な除雪体制の確保を目指しています。

マルチカメラシステム：複数のカメラ映像をモニタに表示させ、また、除雪機械の動作に連動してモニタ表示させることにより周囲を確認する。(図6、写真2)

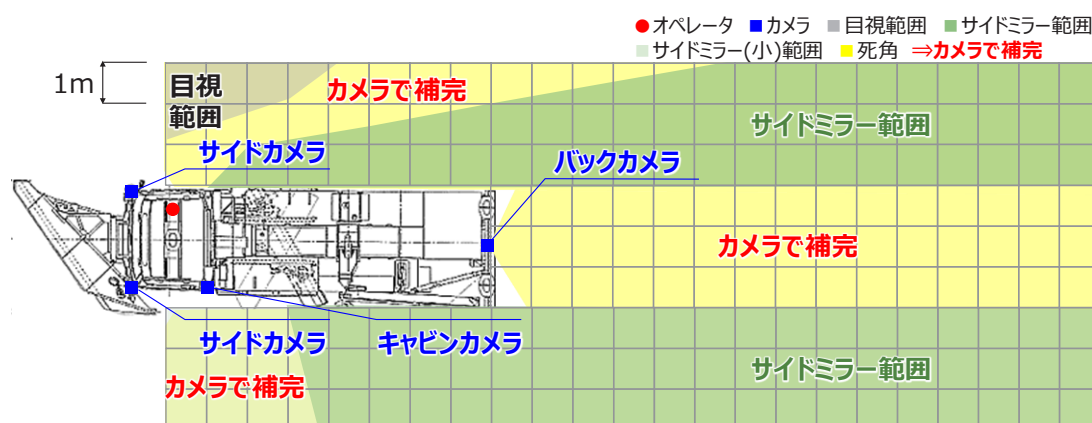
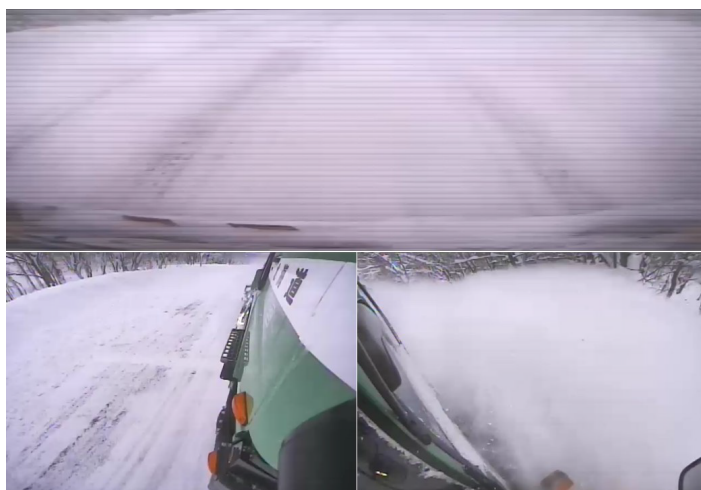


図6 除雪トラックの死角とマルチカメラシステムによる死角補完状況 (イメージ)

【走行中の3画面分割表示】



【後退時1画面拡大表示】



写真2 マルチカメラシステム画面表示 (イメージ)

マルチカメラシステムの試行運用は、令和元年度から、既存の除雪機械へマルチカメラシステムを追加搭載して開始しており、令和4年度からは、新規購入の除雪機械に標準搭載することとし規模を拡大してきています。また、令和5年度からは、カメラへの着雪対策として、カメラのレンズに熱線機能が搭載された融雪カメラを採用し、悪天候時等でも着雪による影響を少なくするなどの対策を行っています。(図7)

【通常カメラ】



【融雪カメラ】

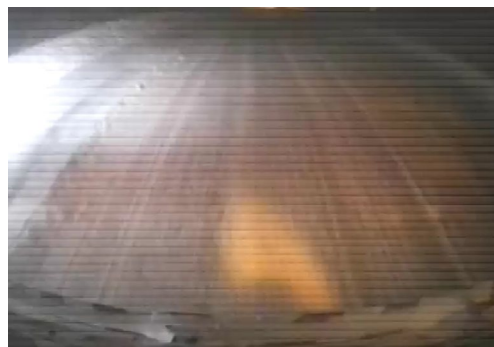
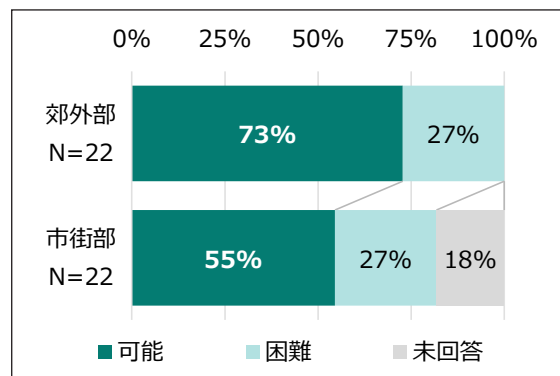


図7 通常カメラと融雪カメラの着雪状況の比較

(2) 取り組み効果

マルチカメラシステムを搭載した除雪機械での2名乗車による除雪作業の試行は、令和6年度において、除雪機械台数45台、延長約36,000kmで実施され、アンケート調査の結果、運転手1名乗車による除雪作業の可否については、郊外部は約7割が可能、市街部は約6割が可能との回答が得られており（図8）また、試行運用中の交通事故（物損・人身）は発生しませんでした。

図8 新雪除雪1名体制の可否
（アンケート調査結果）

(3) 1名乗車による試行運用開始

令和6年度までの試行運用では、操作はすべてオペレータ1名で行い、安全確認のため助手も乗車することとしていましたが、これまでの試行で確認されたマルチカメラシステムの死角の存在やカメラへの着雪等の課題に対し、カメラ設置位置の調整や熱線入りの融雪カメラ採用などの各種対策実施により安全性を向上し、令和7年度からは、実際に1名乗車による除雪作業についても5つの建設管理部で試行を実施しています。

今後、試行結果を検証のうえ、引き続き試行規模を拡大していき、安全性の改善、向上を図りながら、1名乗車による除雪作業の本格運用に向けて、取り組みを進めていきます。

4. ガイダンスシステムの取り組み

(1) 取り組み概要

ロータリ除雪車による歩道除雪は、熟練オペレータが積雪下でも道路の段差やマンホール、標識等の除雪作業の障害物位置を正確に把握しながら、除雪作業を行っています。

そこで、経験の浅いオペレータが作業を担えるように、熟練オペレータの暗黙知を記録することが可能な「ガイダンスシステム」をロータリ除雪車に搭載し、除雪作業の安全性や効率化の向上を図るため試行を行っています。（図9）

ガイダンスシステム：除雪作業の障害物位置とGPSデータを連動させて夏場の状況をモニタに情報表示させ、除雪車が障害物に近づいた際に音声と画面フレーム赤色化により警告する。

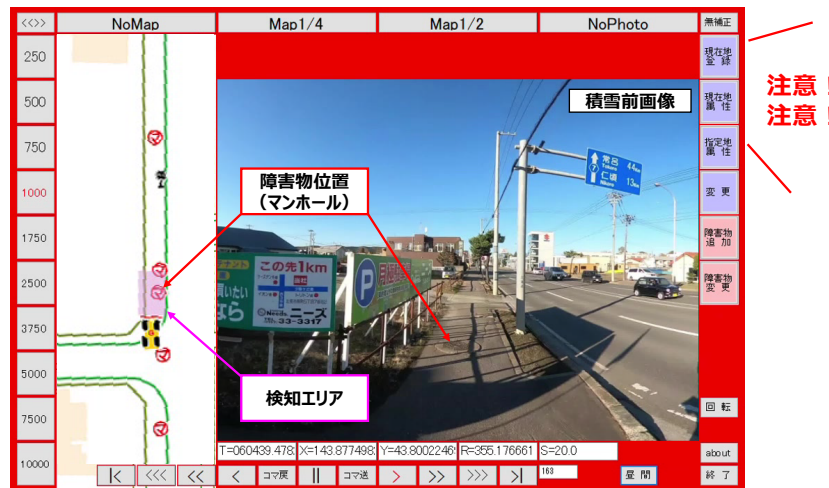


図9 ガイダンスシステム（スマート除雪ナビ）画面表示

(2) 取り組み効果

システム導入による試行のアンケート調査の結果、除雪作業の安全性、及び施工性が向上したとの回答が確認された一方、同等や低下したとの回答もあり、要因として、「音声警告の頻度が多い」、「モニタが眩しい」等があり、システム操作に不慣れなオペレータへの対応が課題として確認されました。これらの課題に対応するため、簡易操作マニュアルを作成し、令和7年度より除雪事業者へ配布・展開しています。

引き続き、試行による除雪作業の安全性・施工性等の変化を検証していきます。

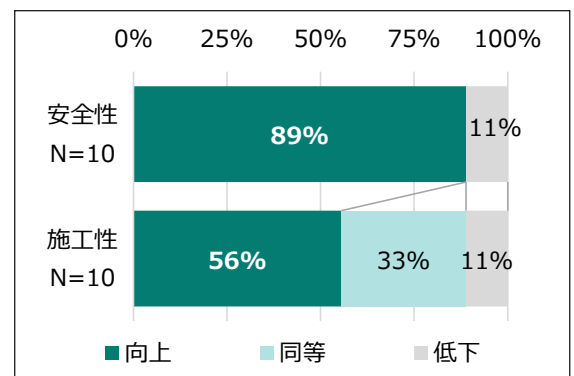


図10 除雪作業の安全性・施工性の変化（アンケート調査結果）

5. 映像鮮明化装置（AI活用）の取り組み

(1) 取り組み概要

前述の除雪機械の1名乗車による除雪作業の試行運用により、オペレータ1名により除雪作業や安全確認等を行うことになることから作業負担の増加が懸念されています。

そこで、北海道も参画している、産学官民が連携し除雪現場の省力化に関する様々な活動を行う場である「i-Snow」で取り組まれている「映像鮮明化装置」を除雪機械に搭載し、除雪作業の安全性の向上、及びオペレータの作業負担軽減を図ることとしています。（図11）

この取り組みは令和7年度から試行を開始しており、試行結果を検証のうえ、今後の運用を検討していきます。

映像鮮明化装置：AIを用いて車両や道路附属物等を認識し警告することや画像処理を用いて吹雪や地吹雪の映像を鮮明化する。

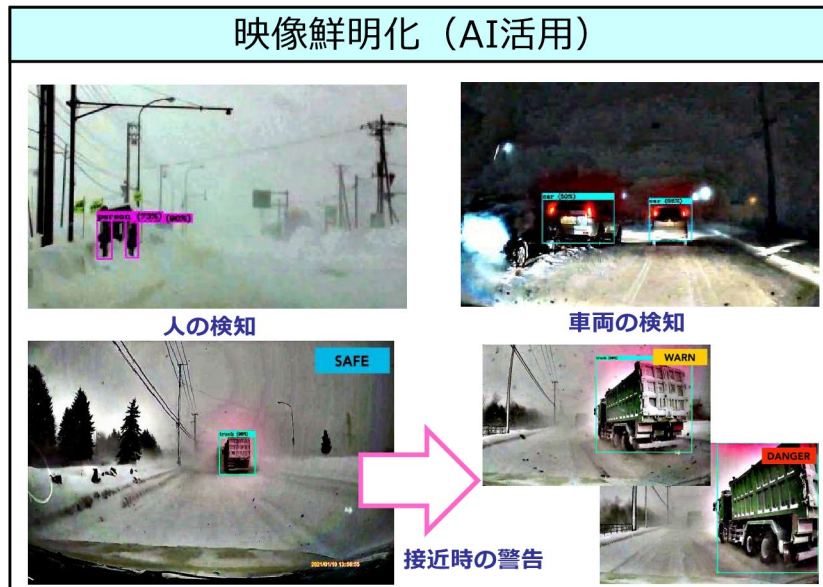


図 11 映像鮮明化装置画面表示（北海道開発局 HP i-Snow より）

6. おわりに

道路は、道民の皆様の暮らしや経済活動のみならず、本道に広がる豊かな北国らしい自然環境や美しく明瞭な四季折々の風景といった観光資源を支える、重要な社会基盤であり、冬期間の円滑な交通を確保するうえで、適時、適切な除排雪を行う事は大変重要と考えています。

道では、今後も更なる連携強化を図るとともに、除排雪作業の省力化や担い手の確保・育成の取り組みとして、これまでの試行運用による取り組みを最大限に生かし、1名乗車による試行を進めるほか、AIを活用した吹雪時における車両等の検知といった日々進化する新技術の導入について検討を行うなどして、安定的な除雪体制を確保し、道民の安全で安心な暮らしが守られるよう、冬期間における安全・安心な道路交通の確保に努めてまいります。