

令和7年度東北地方整備局管内業務発表会で最優秀賞を受賞 「除雪支援システムについて」～除雪DXが拓く建設業の未来～

盛岡広域振興局土木部 岩手土木センター

令和7年6月19日から20日にかけて国土交通省東北地方整備局主催で開催された「令和7年度東北地方整備局管内業務発表会」において、盛岡広域振興局土木部岩手土木センター菊地主査が発表した「除雪支援システムについて」が最優秀賞を受賞しました。

美しい県土づくりNEWS 2025年7月号で概要をお伝えしておりましたが、今号では、発表内容の詳細をお伝えします。

また、東北地方整備局からの推薦を受け、令和7年11月27日から28日にかけて国土交通省主催で開催される「令和7年度国土交通省国土技術研究会」においても発表する予定です。

◇ 国土技術研究会の概要等はこちらからご覧ください。（国土技術研究会HP）

<https://www.mlit.go.jp/chosahokoku/giken/>



八幡平アスピーテラインの「雪の回廊」は、岩手を代表する春の絶景ですが、この壮大な景観の裏側では、除雪作業が深刻な課題に直面しています。

本日は、この絶景を守り、未来へつなぐための新たな挑戦についてご報告します。



除雪支援システムについて

菊地 和久¹

¹岩手県盛岡広域振興局土木部 岩手土木センター (〒028-4307岩手県岩手郡岩手町大字五日市9-48)

岩手県の主要観光道路「八幡平アスピーテライン」では、春の開通時に現れる雄大な「雪の回廊」が全国的に知られ、多くの観光客を魅了している。

しかし、この絶景を届けるための除雪作業は、厚い積雪や視界不良、がけ地での滑落リスクといった安全確保の難題に加え、熟練作業員の高齢化や担い手不足が喫緊の課題となっている。

そこで、本稿では、高精度3次元地図を活用した革新的な「除雪支援システム」を試験的に導入し、作業効率と安全性の向上を図るとともに、経験の浅い作業員による除雪作業を可能とし、担い手不足の解消を目指す取組について紹介する。

キーワード i-Construction

1. はじめに

主要地方道大更八幡平線は、岩手県八幡平市から秋田県鹿角市へ至る、十和田八幡平国立公園を通過する重要な観光道路である(図-1)。特に、通称「八幡平アスピーテライン」と呼ばれる山岳区間は、春の開通時に現れる雄大な「雪の回廊」が全国的に知られ、多くの観光客を魅了している(写真-1)。



図-1 位置図



写真-1 雪の回廊

しかし、この息をのむような絶景を届けるための春先の除雪作業は、通常の除雪とは比較にならない困難さと危険性を伴う。冬の間に降り積もった雪で道路が完全に

覆われ、位置特定が極めて難しい上、がけ地も多く、常に滑落事故のリスクが伴う。そして、このような過酷な作業は、これまで長年にわたり、熟練作業員の豊富な経験と勘に支えられてきた。

本稿では、こうした厳しい条件下での除雪作業の効率化と安全性の向上を図り、経験の浅い作業員でも安全に作業が行えるよう、岩手県で初となる高精度3次元地図を活用した「除雪支援システム」を試験的に導入した取組について、その内容と効果を報告する。

この取組は、建設業界における生産性の向上を目指す「i-Construction」の一環でもあり、地域の重要な観光資源を守り、未来へつなぐための挑戦でもある。

2. 春先除雪の背景と課題

(1) 過酷な作業環境と熟練の「勘」への依存

八幡平アスピーテラインの冬期通行止め区間約10.6kmでは、例年3月上旬から約1ヶ月をかけて春先の除雪が行われる。この作業は場所によっては最大8mもの高さに降り積もった雪を掘り進める極めて過酷なものである。積雪により道路の状況が全く確認できず、作業員は周囲の地形や、降雪前に設置した目印(指標木)を頼りに、道路の位置や幅、カーブの形状などを予測する「位置確認」を慎重に行う(写真-2)。



写真-2 春先除雪前の位置確認

この位置確認作業は、作業全体の成否を左右する最も重要な工程であり、まさに長年の経験と「勘」に大きく依存する作業である。また、複数の重機が緻密な隊列を組み、連携しながら慎重に作業を進める除雪体制も、この過酷な環境下での安全かつ効率的な作業を支えるために構築されてきた（写真-3）。



写真-3 除雪体制

(2) 課題

長年にわたり行われてきた春先除雪であるが、近年、以下のような大きな課題に直面している。

a) 熟練の技を持つ匠の高齢化と担い手の不足

前述の「位置確認」作業は、通行止め区間の地形や過去の積雪状況などを熟知している必要があり、確実に作業を行うためには通常15年から20年程度の経験が必要とされている。

一方で、「令和3年度岩手県建設業構造実態調査」（県建設技術振興課）によると、県内の建設業就業者の半数以上が50歳を超えており、高齢化が進行している。

この高齢化は、春先除雪においても熟練作業員の高齢化と、その高度な技術を継承する担い手の確保・育成が喫緊の課題であることを示している。

b) 従来の目印（指標木、区画線）の限界とリスク

従来の除雪作業では、積雪後も道路の幅が分かるよう、冬期通行止めを開始する前に約6mの高さの指標木を設置している。しかし、厳しい冬の間の強風や雪の重みで、これらの指標木が倒れたり、折れたりすることも少なくない。これにより、正確な道路位置の把握が困難になる場合が多く、また、毎年多くの指標木が破損するため、その補充にかかる費用も大きな負担となっていた。

さらに、センターラインなどの区画線は、雪を掘り進める際の重要な目印となるが、長年の使用による摩耗や、冬期間の凍結融解などで劣化が進み、積雪の中から現れても、かすれて視認しにくい場合が多く、正確な道路中央位置の特定が困難であった。

3. 革新的な除雪支援システムの導入

八幡平アスピーテラインの除雪作業が抱える多くの課題を解決し、より安全で効率的な除雪作業を実現するため、岩手県で初となる「除雪支援システム」を試験的に導入した。このシステムは、最先端の測量技術と情報通信技術を融合させたものである。

本システムの核となるのは、「MMS（モービルマッピングシステム）」と呼ばれる特殊な計測車両である（写真-4）。MMSは、3次元レーザースキャナーや高精度カメラを搭載しており、走行しながら周囲の地形や構造物を精密な3次元点群データ（点の集まりで立体を表現するデータ）として取得する。このデータは、自動運転技術に用いられるレベルの高精度なもので、「高精度3次元地図」の作成に活用される。この高精度な地図情報が、雪に閉ざされた道路の「見えない」部分を「見える化」する基盤となる。



写真-4 MMS車両

さらに、除雪車両や作業員が持つタブレット端末には、GNSS（全球測位衛星システム）受信機が搭載されている。この受信機は、日本の準天頂衛星「みちびき」にも対応しており、山間部など携帯電話の電波が届きにくい場所でも、高い精度（最大で数センチメートル程度）で現在位置をリアルタイムに把握することを可能にする。この高精度な位置情報と3次元地図の組み合わせが、除雪作業の根幹を革新していく（図-2）。



（出典：ダイナミックマッププラットフォームAxyz社）

図-2 高精度な位置情報と3次元地図による除雪作業イメージ

(1)「見える化」がもたらす作業支援

本システムでは、作業員が持つ専用タブレット端末の画面上に、高精度3次元地図と自車の正確な位置がリアルタイムで表示される(写真-5)。地図には、道路のセンターラインなどの区画線や路肩の位置はもちろん、防護柵や支柱といった側方障害物、さらにはマンホールや横断側溝などの構造物情報までが精密に記録されている。

この支援により、オペレーターは、深い雪に覆われて確認できない道路の正確な位置や形状、さらには雪の下に隠れた構造物の位置まで、正確に把握しながら除雪作業を行うことが可能となる。

これは、従来の「経験と勘」に頼る作業から、デジタルデータに基づく客観的で「見える化」された作業への転換である。これにより、除雪作業で構造物を破損させたり、作業員ががけ下に転落したりするリスクを大幅に低減することが可能となる。

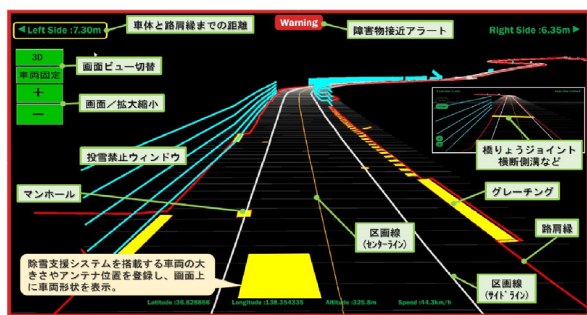


写真-5 システム画面

(2)現場に最適化された導入体制

春先除雪では、特に作業開始時の正確な道路位置確認と初期の拡幅作業が全体の成否を左右することから、その初期段階を重点的にサポートするため、以下の3台のシステムを導入した。

a) 歩行作業用(1台)

棒の先端に機器が装着された手持ち用のロッド型ではなく、より効率的に作業員がマーキング作業を行えるよう、アンテナとGNSS受信機をヘルメットに装着する改良型「ヘルメット型」を採用。これにより、両手が自由な状態でタブレットによる位置確認が可能となり、スムーズな作業が実現した(写真-6)。



写真-6 歩行作業用「ヘルメット型」

b) 車両搭載用(2台)

除雪隊列の先頭で雪を切り開くバックホウ(写真-7)と、初期拡幅を担うロータリ除雪車(写真-8)にシステムを搭載。車両搭載型では、より高精度な自車位置を地図上に表示させるため、アンテナを2基搭載した。

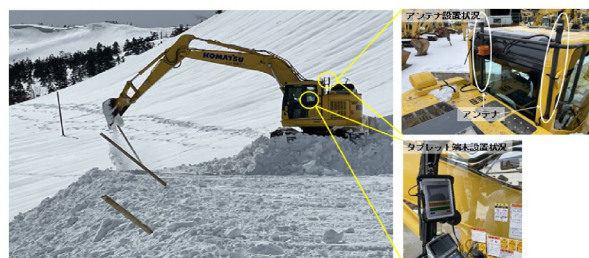


写真-7 車両搭載用「バックホウ」



写真-8 車両搭載用「ロータリ除雪車」

4. 確かな効果と現場の声

除雪支援システムの試験導入は、2024年と2025年の2シーズンにわたり実施し、その効果は具体的な実績と現場作業員の評価によって確認された。

(1)【2024年試験導入の効果】作業効率・安全性の向上、働き方改革への貢献

2024年3月から4月にかけての初めての挑戦では、携帯電話の電波が届かない山間部であり、吹雪などの悪天候に見舞われる日も少なくない環境下で、システムが正確な位置情報をリアルタイムに取得し続けられるかという懸念があった。しかし、実際に導入すると、システムは天候に左右されることなく安定して動作し、位置情報の誤差も最大数センチメートル程度という非常に高い精度が確認された。これは、雪に埋もれた道路を安全かつ正確に掘り進める上で、極めて信頼性の高い「道しるべ」となることを意味する。

この高精度なナビゲーションにより、除雪作業の効率化が図られ、作業時間の短縮が実現した。その結果、週休2日の実現など、働き方改革の推進に大きく貢献。また、タブレット画面上でがけ地などの危険箇所や障害物の位置を正確に把握できるため、作業の安全性の向上にも大きく寄与した。

(2)【2025年試験導入のさらなる効果】コスト縮減と作業負担軽減

2024年シーズンの確かな結果を受け、2025年3月から4月にかけてのシーズンでは、システムの導入効果をさらに検証するため、これまで300本設置していた道路幅を示すための指標木を100本程度まで大幅に削減して春先除雪に臨んだ。

このシーズンは、近隣の観測所での累加降雪量が前シーズンよりも約180cm多く、作業の進捗が懸念される厳しい条件下であったが、除雪支援システムの導入効果もあり、予定通りに作業を完了することができた。

指標木の削減は、破損時の補充にかかるコスト縮減と、設置撤去にかかる作業員の負担軽減につながった。

(3)現場作業員からの具体的な評価とメリット

システムを使用した受注者からは、以下のような好意的な評価が得られた。これらの評価は、システムの導入効果を具体的に示すものである。

「画面上でがけ地などの危険箇所や、雪に埋もれた構造物の位置が事前に分かるため、安心して作業に集中できるようになった。安全性が格段に向上した。」

「これまで道路の位置を探るのに多くの時間を費やしていたが、システムのおかげでその作業が大幅に効率化された。結果として作業時間が短縮され、以前よりも多く休日を確保できるようになった。」

「道路の位置確認作業は、従来15年から20年程度の長い経験が必要とされてきたが、このシステムがあれば、経験の浅い作業員でも自信を持って作業に取り組むことが可能。これは若手育成の観点からも非常に有益である。」

5. 除雪DXが拓く建設業の未来

2シーズンにわたる除雪支援システムの試験導入により、本システムが建設業の直面する複合的な課題に対して極めて有効であることが確認された。

(1)本取組がもたらす多角的な効果の総括

具体的には、以下の確かな効果が確認された。

a)作業効率と安全性の飛躍的向上

正確な位置情報に基づくナビゲーションにより、従来多くの時間と労力を要していた作業が大幅に効率化され、同時に危険箇所の回避による安全性の向上が実現した。

b)担い手の確保

長年の経験と勘に頼らざるを得なかった高度な作業が、経験の浅い作業員でも正確かつ安全に実施可能となり、除雪作業における「担い手の確保」に大きく貢献できる可能性が示された。

c)働き方改革の推進

作業時間の短縮は、作業員の負担軽減と週休2日の実現につながり、建設業界における喫緊の課題である働き方改革を具体的に推進する効果が確認された。

d)「コスト縮減」への貢献

作業効率の向上に伴う機械稼働時間の短縮や、従来大量に必要であった指標木の大幅な削減は、直接的なコスト縮減効果も期待される。

(2)除雪DXによる「i-Construction」の推進

これらの効果は、「i-Construction」が目指す建設現場の生産性の向上や業務の効率化に合致するものであり、除雪という特殊な分野においても建設DX（デジタルトランスフォーメーション）が力強い推進力となることを示している。

また、本取組は、単一の作業改善にとどまらず、建設業界全体のデジタル変革と持続可能性に貢献し、建設業界が直面する高齢化や担い手不足といった構造的な課題に対して、技術を活用した実践的な解決策となり得ると期待される。

(3)今後の展開

今後は、この試験導入の結果を基に、本路線に隣接する一般県道八幡平公園線（通称「八幡平樹海ライン」）の冬期通行止め区間（約16km）においても本システムの導入を積極的に進めていきたい。

さらに、県内全域への導入拡大につながるよう、岩手県における除雪分野の建設DXを推進し、安全で効率的、そして魅力ある建設業の未来を切り拓いていきたい。

6. 終わりに

本取組が、同様の課題を抱える全国の豪雪地帯における除雪作業の革新、そして建設業界全体の魅力向上につながる一助となれば幸いである。



写真-9 アスピーテライン山頂付近の除雪状況 (R7.4.9撮影)