

令和5年度全建賞 推 薦 調 書  
**インフラ整備の事業又は施策の部(インフラの部)**

ふ り が な	じゅんてんちやうえいせいをかつようしたろーたりじよせつしゃのじどうかのかいほつ
1. 事業(施策)の名称	準天頂衛星を活用したロータリ除雪車の自動化の開発
2. 事業(施策)実施期間	令和 元年 10月 29日 ～令和 5年 6月 30日
3. 事業費(工事費)	121 百万円
4. キーワード	ロータリ除雪車、自動運転、自動除雪、準天頂衛星
5. 事業概要	<p>高速道路における雪氷作業は、悪天候時や夜間等の厳しい作業環境下、熟練オペレータによる高度な技術と経験により行われている。労働者不足や熟練オペレータの高齢化が進んでも、安全・確実に作業ができるよう、ロータリ除雪車の自動運転ならびに除雪作業の自動化の開発を行った。</p>

6. アピールする事業又は施策の「手段」と「秀でた成果」		
ハード or ソフトの分類 :該当する方に○印	① ハード面 に秀でた事業	② ソフト面 に秀でた取組
アピールする 1)「手段」	(c)準天頂衛星の位置情報と高精度地図情報の組み合わせ、手動操作したものを記録し再現	( ) ( ) ( ) ( )
アピールする 2)「秀でた成果」	(a)ロータリ除雪車の自動化技術(自律走行、自動除雪)の完成	( ) ( ) ( ) ( )

<p>7. 特にアピールしたい点</p> <p>ロータリ除雪においては現状乗車している 2 名にて、ロータリのハンドル操舵と除雪装置の操作、無線での通信や安全確認等を行っている。そこで、ハンドル操舵を自動で行う「自律走行」と除雪装置を自動で操作する「自動除雪」の2つを行う開発を進めた。高速道路本線において、準天頂衛星の位置情報を活用し、除雪車の自律走行および自動除雪した事例は日本国内で初めてであり、除雪作業の省力化、効率化、安全性の向上が図られ、冬の高速道路の「安全安心」に繋がる。</p>
---

## 8. 事業を代表する写真及びキャプション



## 9. 事業内容・添付資料

### <開発方針> : ①-1)-c

・ロータリ除雪車は路肩で作業することから、本線との境である外側線や、ガードレールなどの構造物の位置を把握することが重要である。しかし北海道のような積雪寒冷地においては、降雪や堆雪によりそれらが確認できない状況となる場合がある。これまでは熟練オペレータの技量により問題にならなかったが、自律走行の場合はこれに頼ることなく安全に走行することが必要となる。

・着目したのは日本のほぼ直上を周回する準天頂衛星「みちびき」(以下、「みちびき」という)からの高精度測位情報で、これと道路空間の位置情報を落とし込んだ高精度地図とを組合せることで正確な自車位置の把握が可能と考え、走行位置については路肩から本線へはみ出すことのないよう、外側線の幅である 20 cm を許容誤差として目標精度を設定した。

・除雪装置については、本線脇の標識や橋梁のジョイントなど(以下、総称して「地物」という)を損傷させないように、シュータやオーガなどを操作する必要がある。これを自動で行うにあたり実際に作業しているオペレータに意見を伺ったところ、一度手動により操作したものを記録し、自動除雪の際はその記録を再現する形(以下、「ティーチング」という)でと所望があったため、その方針で開発を進めた。理由としては同種の地物でも切盛の違いや周辺状況の差異などから、除雪装置の動かし方が箇所ごとに異なり、一様に統一すべきではないからである。

### <開発概要> : ①-1)-c

・「みちびき」からの信号と高精度地図情報を組み合わせ、運転席に設置したモニターに正確な自車位置を表示し、運転操作を視聴覚的に支援するシステムを開発した。このシステムの位置情報・測位情報を車両メーカー側で新規開発したロータリ除雪車に送信し、自動ステアリングによる自律走行及び除雪装置のティーチング・自動再生による自動除雪を行う仕組みを考案した。

・開発のための試験については、本線外のテストコースで事前に挙動確認をし、その後道警等への説明や規制内での試走を踏まえて本線での試験に臨んだ。本線試験の区間には、ある程度積雪の多い地域であることを前提に、道央自動車道 岩見沢IC～美唄ICを選定し試験を実施した。

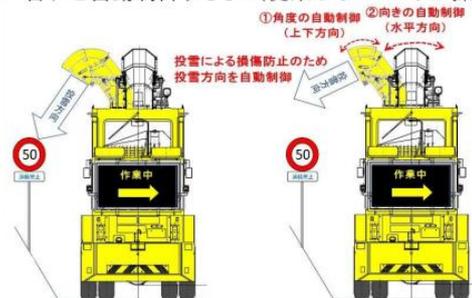
## 9. 事業内容・添付資料



※準天頂衛星システム「みちびき」からの信号とあらかじめ作製した高精度地図情報を組み合わせることで、車両の正確な位置を運転席のモニターに3D地図画像で表示し、除雪作業を支援するシステムです。

### 自動化の開発内容

- ① 自律走行  
ドライバーが乗車した状態で、ステアリングやアクセルに触れずに自動で走行操舵するもの
- ② 除雪装置操作の自動化  
主にシューターの角度や向き等を路肩にある標識等に合わせ自動制御するもの(従来はオペレータが操作)



### <開発(試験)状況>

- ・R1.10 車両メーカー2社と共同研究開発協定締結
- ・R2.9 夕張テストコースにて自律走行確認
- ・R3.4 道央道(岩見沢IC～岩見沢SA)本線にて自律走行試験
- ・R3.11 道央道(〃)本線にて自律走行・自動除雪試験
- ・R4.1 自社テストコースにて、除雪負荷を掛けた状態での自律走行・自動除雪試験
- ・R4.2～3 道央道(岩見沢IC～美唄IC)本線にて除雪負荷を掛けた状態での自律走行・自動除雪試験
- ・R5.1～3 道央道(〃)本線にて除雪負荷を掛けた状態での最終試験

### <試験結果> : ①-2)-a

- ・本線試験により、投雪が地物を確実に回避している様子が現地で確認された(写真1)。



写真1 ロータリ除雪車の高速道路における試験走行

## 9. 事業内容・添付資料

・自律走行については、非堆雪時・堆雪時と試験を進めた結果、目標精度である誤差 20 cm以内を十分に満足する結果となった(図 1)。

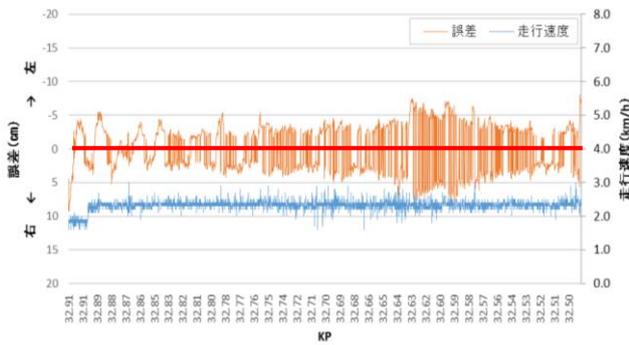


図 1 自律走行の精度

・自動除雪精度については、ティーチング時と自動除雪時で動作の開始から終了の位置に大きな乖離がないことが確認できた(図 2)。

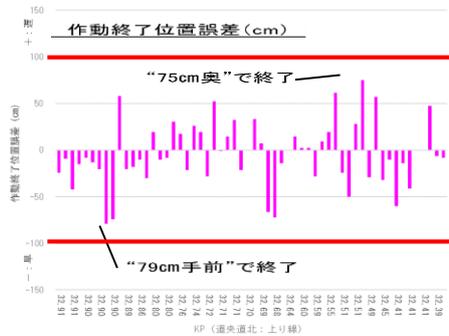


図 2 自動除雪の精度

### <今後の運用等>

令和 5 年冬季より道央自動車道 岩見沢 IC～美瑛 IC 間に導入して運用を開始した。2 名乗車にて運用し、12 月から翌 3 月までに計 20 回自動で走行した。令和 5 年冬季の運用結果を踏まえ、フォローアップしていく。