令和4年度　除雪現場の省力化による生産性・安全性の向上に関する取組

プラットフォーム『 i-Snow』 ＜第１２回 ＞

日時 ：令和４年１２月１３日（火） 10：30～

次　　第

Ⅰ．開　会

Ⅱ．挨　拶　　国土交通省 北海道開発局 建設部長　谷村　昌史

Ⅲ．事務局報告及び提案

１．プラットフォームメンバー・オブザーバーの紹介

Ⅳ．関係機関の取組状況等

１． i-Snow 今冬の取組［資料A］

（除雪機械の高度化推進グループ）

２．その他の情報提供

・除雪オペレータによる体験試乗会について［資料B］

（国土交通省 北陸地方整備局）

・公募技術による建設現場の生産性向上の取組［資料C］

（北海道開発局　事業振興部　技術管理課）

Ⅴ．総　括

Ⅵ．閉　会

国土交通省 北海道開発局

除雪現場の省力化による生産性・安全性の向上に関する取組プラットフォーム

第１２回ＰＦ会議　出席者名簿（構成員・オブザーバー）

所　　属			役　　職	氏　　名
（構成員）				
有識者	北海道大学	大学院工学研究院	教授	萩原　亨
有識者	北海道大学	大学院農学研究院	教授	野口　伸
行政	北海道開発局　建設部		部長	谷村　昌史
行政（機械）	北海道開発局　事業振興部	機械課	課長	山梨　高裕
行政（機械）	北海道開発局　事業振興部	機械課	機械企画官	栗田　五輪人
行政（道路管理者）	北海道開発局　建設部	道路維持課	課長	林　憲裕
行政（道路管理者）	北海道開発局　建設部	道路維持課	道路防災対策官	高山　博幸
行政（空港）	北海道開発局　港湾空港部	空港･防災課	課長補佐	伊東　敦史
行政（空港）	航空局　航空ネットワーク部	空港技術課	専門官	竹家　修
行政（空港）	東京航空局　　空港部	機械課	専門官	山口　哲也
行政（道路管理者）	北海道　建設部　建設政策局	維持管理防災課	維持担当課長	黒田　健一
行政（道路管理者）	札幌市　建設局　土木部	雪対策室	雪対策室長	八木　直之
道路管理者	東日本高速道路株式会社	北海道支社	技術部長	高野　辰雄
研究機関	寒地土木研究所	寒地交通チーム	上席研究員	伊東　靖彦
研究機関	寒地土木研究所	寒地機械技術チーム	上席研究員	片野　浩司
関係団体等	一般社団法人　日本建設機械施工協会　北海道支部		事務局長	石塚　芳文
関係団体等	一般社団法人　建設コンサルタンツ協会			奈良　照一
関係団体等	一般財団法人　宇宙システム開発利用推進機構 衛星測位事業本部ＱＢＩＣ推進チーム		担当部長	松岡　繁
関係団体等	アイサンテクノロジー 株式会社		取締役	細井　幹広
関係団体等	株式会社 ＮＩＣＨＩＪＯ　札幌営業部		部長	中山　克己
関係団体等	協和機械製作所　製品開発部		次長	森本　貴之
関係団体等	株式会社　岩崎		執行役員	後藤　紫郁
関係団体等	株式会社　岩崎　企画開発部	システム企画課	課長	金子　和真
関係団体等	SoftBank株式会社　ｸﾗｳﾄﾞｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ本部　IoTｻｰﾋﾞｽ統括部		担当部長	永瀬　淳
関係団体等	ALES（株）　システム開発本部			
（オブザーバー）				
行政（道路管理者）	東北地方整備局　企画部	施工企画課	係長	佐々木　浩二
行政（道路管理者）	東北地方整備局　道路部	道路管理課	係長	藤井　憲英
行政（道路管理者）	東北地方整備局　東北技術事務所	施工調査・技術活用課	係長	川上　穣久
行政（道路管理者）	北陸地方整備局　企画部	施工企画課	課長補佐	笠原　邦昭
行政（道路管理者）	北陸地方整備局　道路部		道路構造保全官	中田　光
行政（道路管理者）	北陸地方整備局　北陸技術事務所	北陸雪害対策技術センター	雪害対策官	三浦　義則
行政（道路管理者）	北陸地方整備局　北陸技術事務所	雪害防災減災課	課長	松村　潤
行政	北海道　総合政策部　航空港湾局　航空課　空港計画		主幹（空港計画）	佐竹　利治
行政	北海道　総合政策部　航空港湾局　航空課　空港計画		主査（空港計画）	樫村　玲生
関係団体	先進モビリティ株式会社		代表取締役社長	青木　啓二
空港管理	北海道ｴｱﾎﾟｰﾄ（株）総合企画本部　空港計画部		部長	中澤　正博

資料　A

1．i-Snow® 今冬の取組

除雪機械の高度化推進グループ
（北海道開発局・寒地土木研究所）

i-Snow® これまでの取組

◇除雪機械の高度化推進グループ◇ i-Snow®

H28年度に、北海道におけるi-constructionの取組として、除雪現場の省力化に向けたプラットフォーム【i-Snow】を発足、産学官民が幅広く連携して取り組みを実施。

除雪現場の省力化に向けた取組	H28	H29	H30	R01	R02	R03	R04	R05	
ロータリ除雪車投雪作業自動化	i-Snow発足	「みちびき」を活用した運転支援ガイダンスシステムの構築	（知床峠）実証実験を開始 投雪方向自動変更動作を確認	（知床峠）高度な投雪自動化の動作確認・安全対策技術の実用性確認	（一般道 狩勝峠）複雑なシュート操作の自動化、安全対策技術の機能・性能の確認	（一般道 狩勝峠）自動制御精度向上・操作性向上、みちびき不感地帯対策の精度確認	（知床峠）一般交通がない道路での実働配備 （一般道 狩勝峠）安全対策技術の確立、不感地帯対策の基準作成等	（一般道）実働配備	オペレータ１名による除雪作業
吹雪時の映像鮮明化技術の検証			映像鮮明化技術の検討	（一般道）試験車両による実証実験を開始 タイムラグ無しで鮮明化を確認	（一般道）R231・337において実際の除雪機械での使用環境の確認	（一般道）実働配備開始 高度化検討開始	（一般道）実働配備拡大		吹雪による視界不良発生時の除雪作業

▼i-Snowの活動イメージ

産 機械・機器関係及び除雪関係　企業・団体
- 除雪機械の技術動向
- 自動車全般の技術動向
- 除雪現場へ応用できる技術動向
- 除雪現場の実態、課題

学 有識者、研究機関
- 最新技術及び有効技術動向、評価
- 学問・研究としての除雪

官 道路管理者
- 地域、気象、道路構造等に応じた道路管理方法
- 最新技術動向を踏まえた除雪現場の省力化への取組

技術協力、技術開発 ／ 現場ニーズ、実証実験協力 ／ 技術指導、評価 ／ 現場ニーズ、フィールド提供

除雪現場の省力化による生産性･安全性の向上に関する取組
プラットフォーム

ユーザーニーズ、ボランティア

民 地域住民等
- 地域特性
- ピンポイント・リアルタイム情報

除雪現場の省力化による生産性・安全性向上の実現

▼省力化のイメージ

熟練オペレータによる作業装置操作等 ＋ 助手による安全確認



２名乗車体制

- 車両運転
- 作業装置操作
- 自車位置の把握
- 安全確認（他車両、前方障害物）



１名乗車体制

- 車両運転
- ~~作業装置操作~~
- ~~自車位置の把握~~
- ~~安全確認（他車両、前方障害物）~~

準天頂衛星「みちびき」によるガイダンスシステム ＋ 周辺探知技術による安全対策等

今冬から国道334号（知床峠）に実働配備！



『除雪装置自動制御付』ロータリ除雪車





今冬（令和5年3月）から、冬期通行止め区間
Ｌ＝10.4ｋｍで自動投雪作業を開始

機械名	ロータリ除雪車	規格	2.6m級、294kw級、ICT
全長	9.0 m	全幅	2.6 m
車両総重量	17.7 t	乗員定員	2 名
走行速度	0～49 km/h	エンジン出力	353 kw（480 PS）
最大除雪量	4,200 t/h	最大投雪距離	45 m
GNSS受信機	2 台	3D-LiDAR	2 台
車載コントローラ	1 台	ガイダンス装置	1 台

◆実働配備の状況

『除雪装置自動制御付』ロータリ除雪車

準天頂衛星「みちびき」と「高精度３Ｄマップデータ」を活用した運転支援ガイダンスと投雪作業の自動化を合わせたシステムにより、**ワンマンオペレータによる除雪作業**を実現。

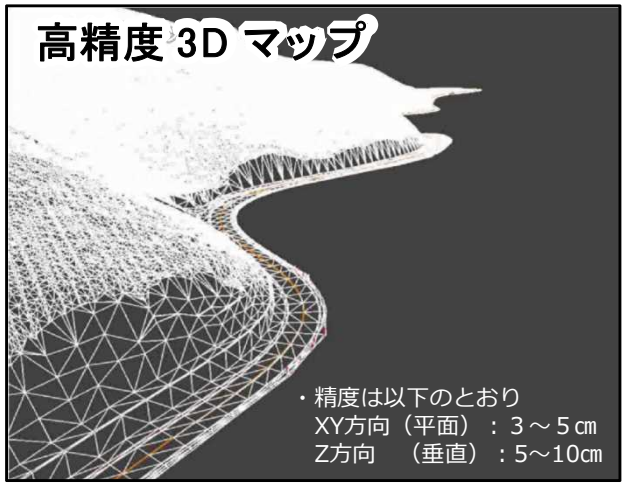
準天頂衛星
「みちびき」

**センチメータ級
高精度位置情報
（L6信号）**

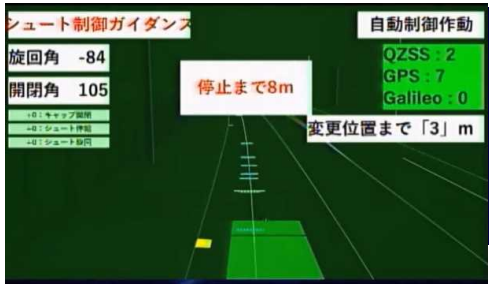


みちびき対応
アンテナ

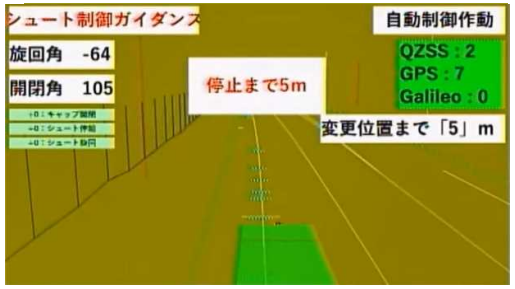




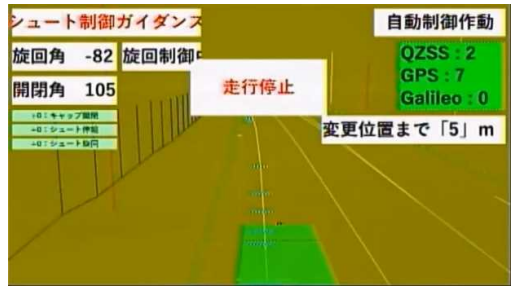
モニタ画面の変化



・投雪操作自動制御での除雪
・投雪方向の変更位置までの距離を画面に表示



・投雪方向の変更位置が近づくと、画面色が変更



・投雪方向の変更位置で停止を表示、**<u>自動で投雪方向を変更</u>**



ブロワ装置の自動制御（左右）







シュート装置の自動制御（左右・前方）

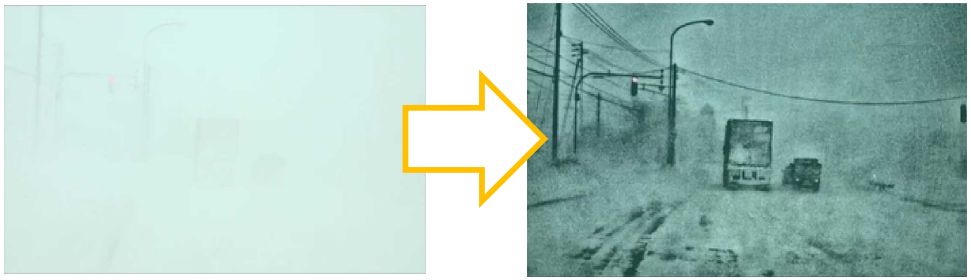


◆実働配備の状況

吹雪時の映像鮮明化技術

○ 除雪作業における視界不良時（吹雪等）の映像鮮明化技術を活用した運転支援技術について、令和3年度から全道で配備を開始。
○ 現場ニーズ及び技術の有効性から、令和4年度は**全道で100台の追加配備（合計119台）** **【拡大】**

① 映像鮮明化
令和3年度 全道10台 ⇒ 令和4年度 全道53台（配備拡大）



② 映像鮮明化（AI活用）
令和3年度 全道9台試行 ⇒ 令和4年度 全道66台（実働配備）







令和3年度 除雪トラック搭載状況



【アンケート結果】

・鮮明化装置を通して見やすくなったもの
　車両、標識・信号・矢羽根等

・映像鮮明化装置を利用することによる効果
　精神負荷減少、その他（立往生車両の発見等）

・AI活用による車両等の検知・警告の効果
　障害の早期検知、警告が有効

◆ i-Snow® 今冬の取組概要

（1）実働配備（新規）
・ロータリ除雪車の実働配備

（2）シュート投雪自動制御改良（継続）

（3）準天頂衛星信号 不感地帯対策（継続）

（4）安全対策機能検討（継続）

（5）映像鮮明化装置（配備拡大）

（6）ガイダンスシステムの単独活用検討（新規）

（7）凍結防止剤散布作業支援システム
・試行継続（拡大）
・カメラ画像による路面状態把握（新規）

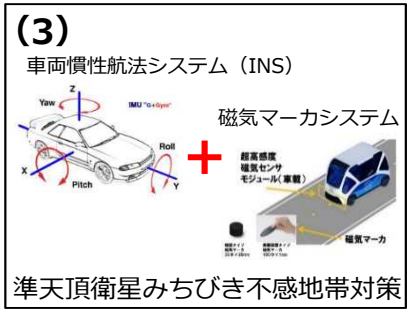
（8）自動操作対象機械の拡大検討（新規）
・他地整開発技術の適用検討、仕様作成



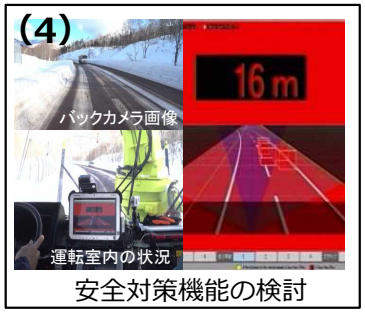
実働配備



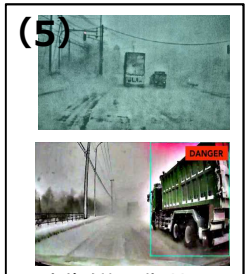
シュート投雪自動制御改良



準天頂衛星みちびき不感地帯対策



安全対策機能の検討



映像鮮明化装置



ガイダンスシステムの
単独活用検討



凍結防止剤散布作業支援システム



自動操作対象機械の拡大検討

（1）『除雪装置自動制御付』ロータリ除雪車の実働配備（国道334号 知床峠網走側：配備済　令和5年3月～自動投雪作業を開始）

（2）シュート投雪自動制御改良（現地試験：有　⇒　国道38号 狩勝峠）
① 作業速度を考慮した習い制御用データへの改良　② 自動制御中の微調整機能の検証　③ 雪堤高さ検知制御の精度検証

（3）準天頂衛星みちびき不感地帯対策（現地試験：有　⇒　国道38号 狩勝峠）
①車両慣性航法システム(INS)および磁気マーカを組み合わせた自己位置推定技術を自動制御システムに導入、精度検証
②精度検証の結果から、磁気マーカの適切な設置間隔・位置などの設置基準（案）を整理

（4）安全対策機能の検討（現地試験：有　⇒　国道38号 狩勝峠）
除雪機械の後方安全機能の検証

（5）映像鮮明化装置の配備拡大（令和４年度 全道100台を追加配備）

（6）ガイダンスシステムの単独活用検討
投雪自動制御区間以外でのガイダンスシステム活用を検討

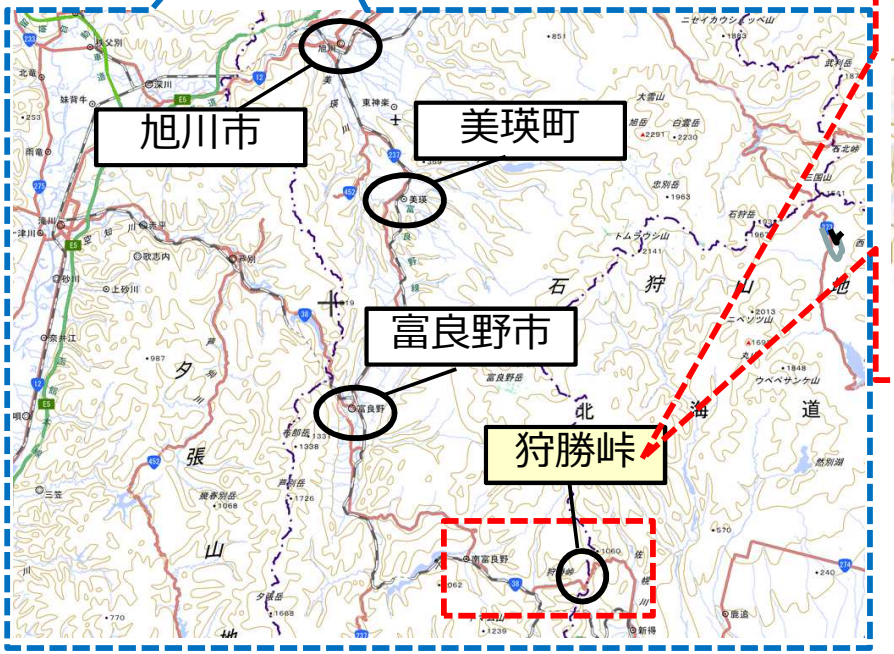
（7）凍結防止剤散布作業支援システム（現地試験：有）
① 試行地域を拡大
② 凍結防止剤散布支援システムとカメラ画像から路面のすべりやすさの推定技術を組み合わせた自動散布方法の検証を開始

（8）自動操作対象機械拡大の検討
除雪トラックの除雪装置自動制御にむけて、北陸地方整備局が開発した自動化技術の適用を検討、仕様の作成

◆令和4年度 実験場所：国道38号狩勝峠

○ 実験内容（シュート投雪自動制御改良、みちびき不感地帯対策、安全対策機能の検証）

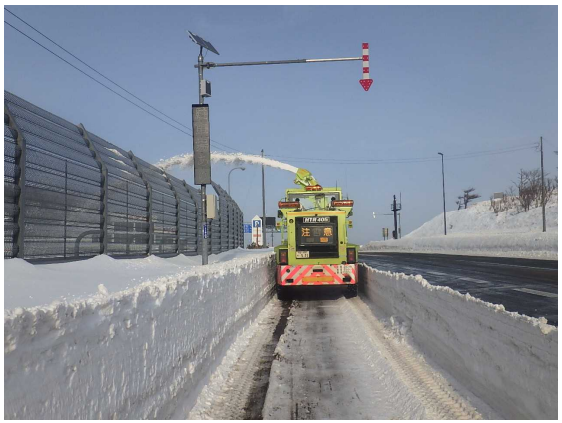




【勾配、線形等】
・縦断勾配最大４．８％（頂上付近）
・曲線半径最小２００ｍ







除雪作業の条件
- **一般通行車両（対向、追越等）あり**
- **防雪柵と電線の間に投雪など、複雑なシュート投雪**

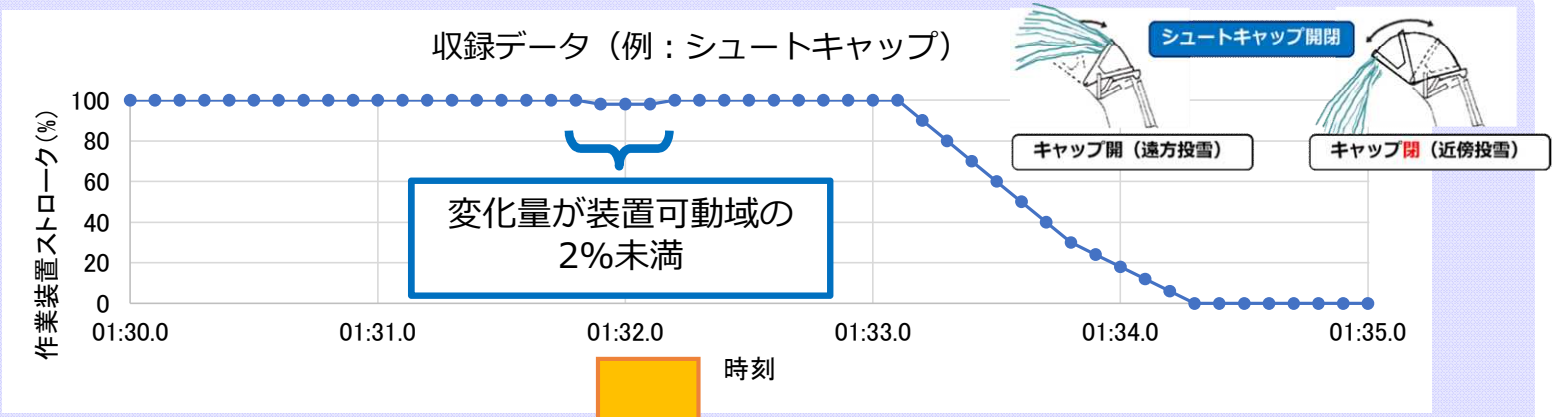
実施時期：令和５年１月３０日～２月１０日

◆シュート投雪自動制御改良（習い制御）

【目的】作業速度を考慮して**データ取得間隔を1Hzから10Hzに改良**、習い制御データの取得とそのデータによる自動投雪を行い動作を検証

習い制御データ

10Hzで時刻、位置座標、作業装置のストローク値などを収録



変化点抽出

収録した習い制御データは10Hzと多いため、
変化点を抽出して除雪用3D地図にデータを書き込む。
（作業装置の可動域２%未満の動作は無視）

指令出力

除雪用3D地図データと、自己位置に基づいて、指令を出力（4～10Hz）

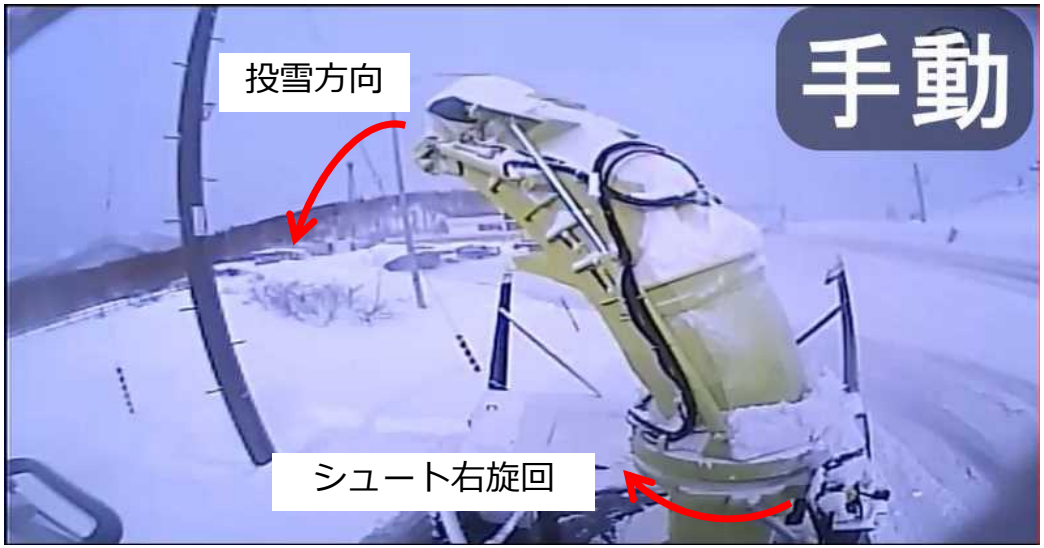


◆シュート投雪自動制御改良（習い制御）

国土交通省 北海道開発局



R3年度実証実験



習い制御による手動操作の再現イメージ

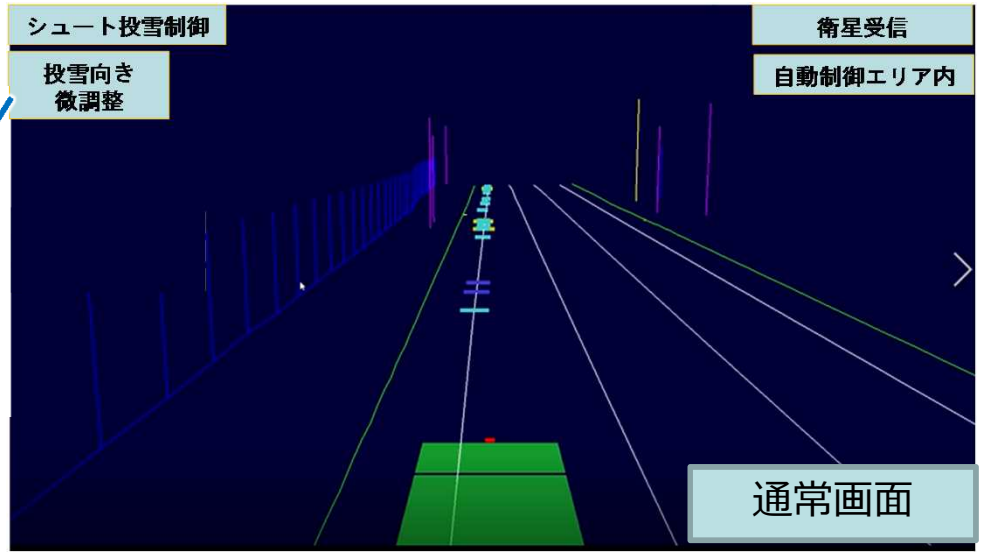
習い制御データを1Hzで取得したR03年度の実証実験では、障害物を回避するためのシュート旋回の開始位置がズレてしまい、回避動作が間に合わず雪が道路付属物に当たってしまった。
習い制御データを10Hzに増やすことで、**手動操作と同様の自動制御操作が可能**となる。

◆シュート投雪自動制御改良（機械操作の微調整機能 ）

【目的】自動制御とオペレータの連携向上のため、自動制御中においても、自動制御を解除せずに機械操作を微調整できるタッチキーの視認性・操作性について改良、操作性を確認する

操作ボタンは左側に配置

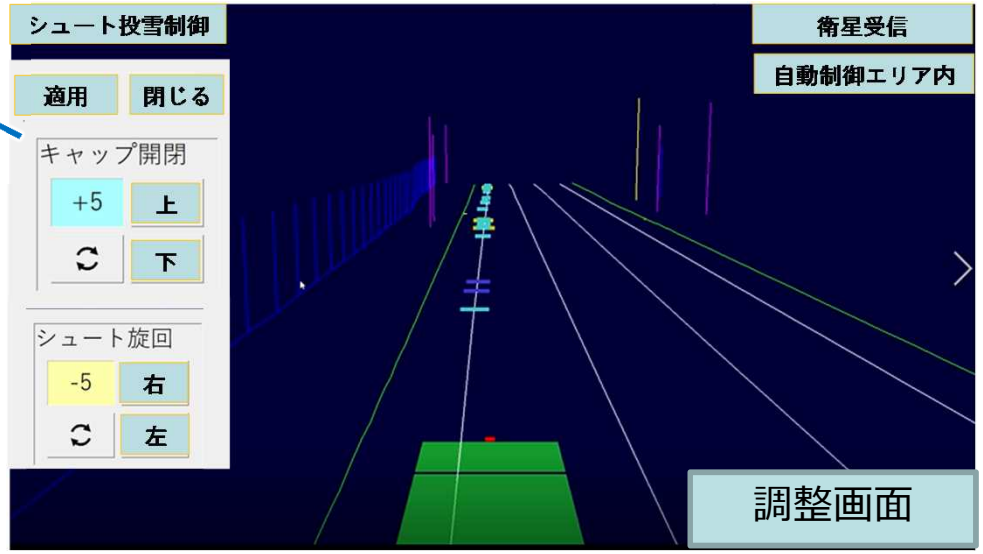
「投雪向き微調整」タップで
調整画面表示



上下・左右をタップで
キャップ・シュートの向きを調整
🔄で設定量を0（リセット）にする

「適用」タップで
作業装置を設定量動作させる

「閉じる」タップで
調整画面を閉じる



◆シュート投雪自動制御改良（雪堤高さ検知制御）

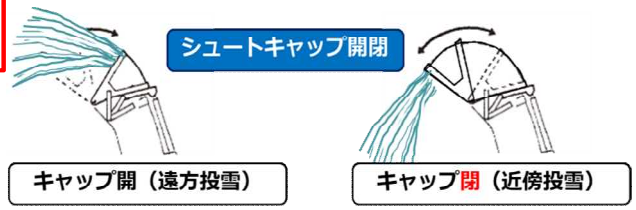
【目的】 3D-LiDARで雪堤高さを検知し投雪位置の制御を行う際に、シュートキャップが頻繁に微小動作を行っていた点を改良、一般道の雪堤にて検証を行う。



落合チェーン着脱場（試験用模擬雪堤）

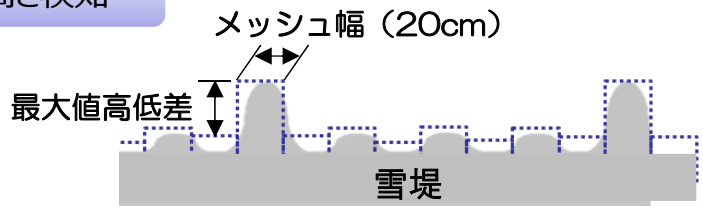


投雪状況

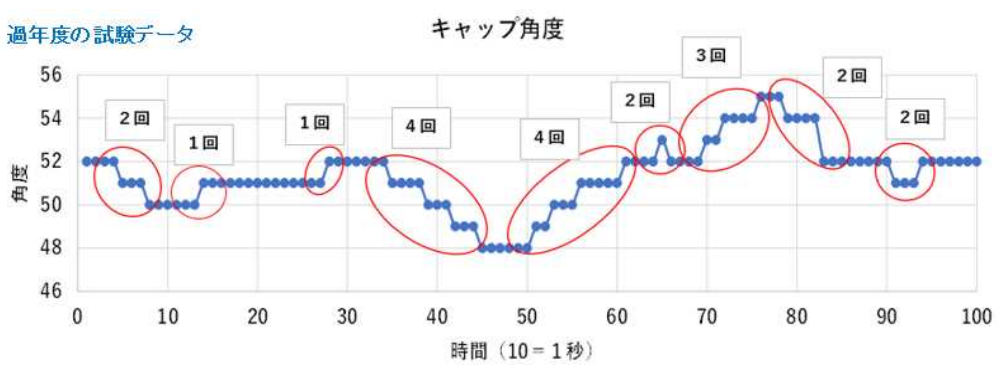


シュートキャップの**頻繁な微小動作**が機械寿命が短くなる程の頻度で発生

改良前の高さ検知

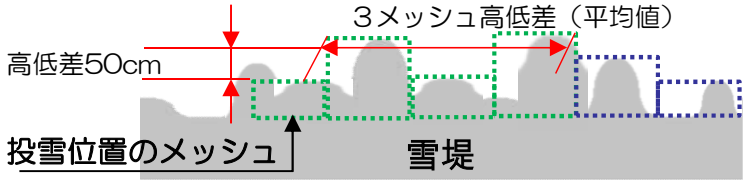


メッシュ幅の高低差（最大値）を比較し制御するため頻繁にキャップ角が変化

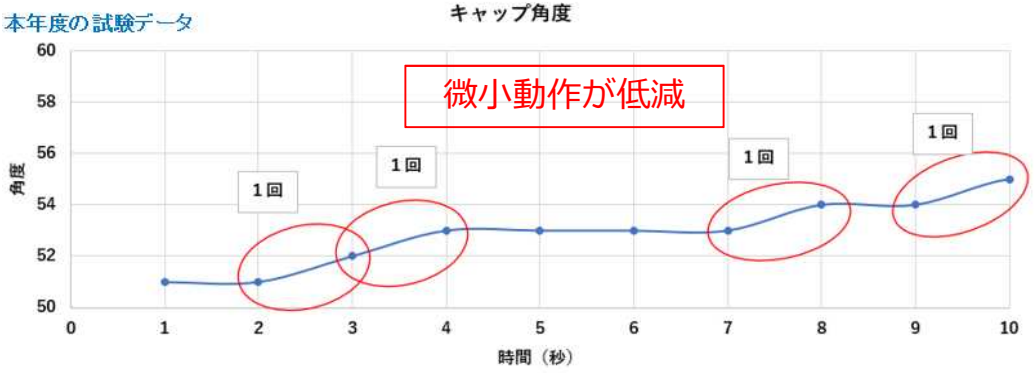


改良後の高さ検知

メッシュ幅拡大（25cm）



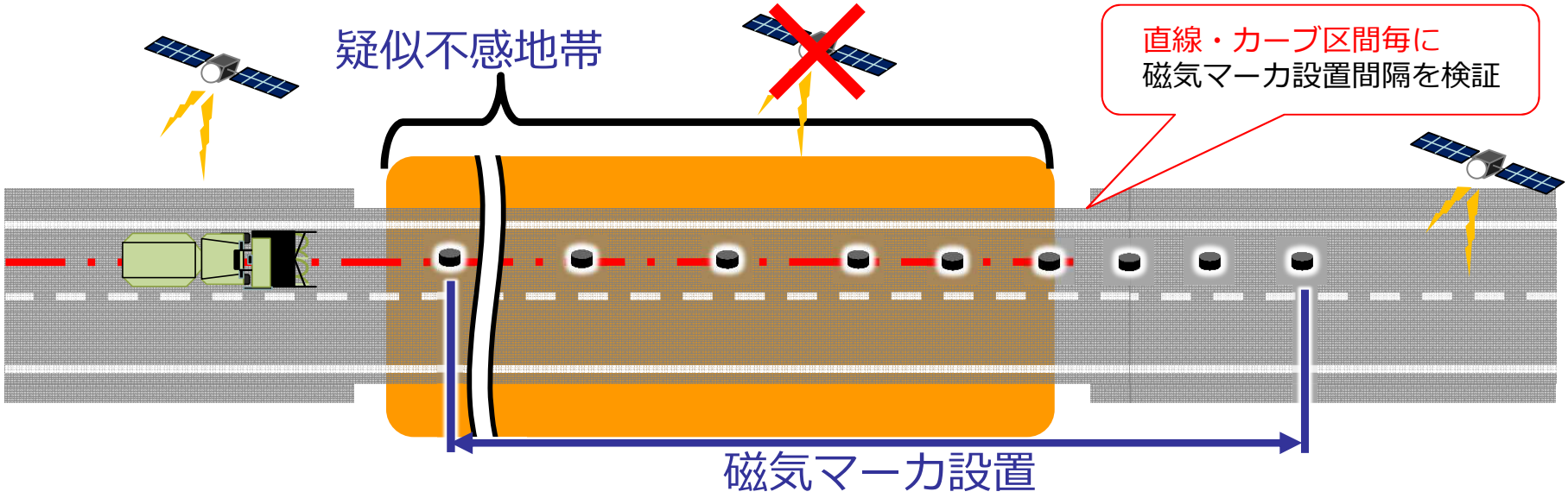
メッシュ幅を拡大し投雪メッシュ位置と3メッシュの高低差を比較する制御に変更、キャップ角の**制御数を抑制**、**制御も1秒間隔に変更**



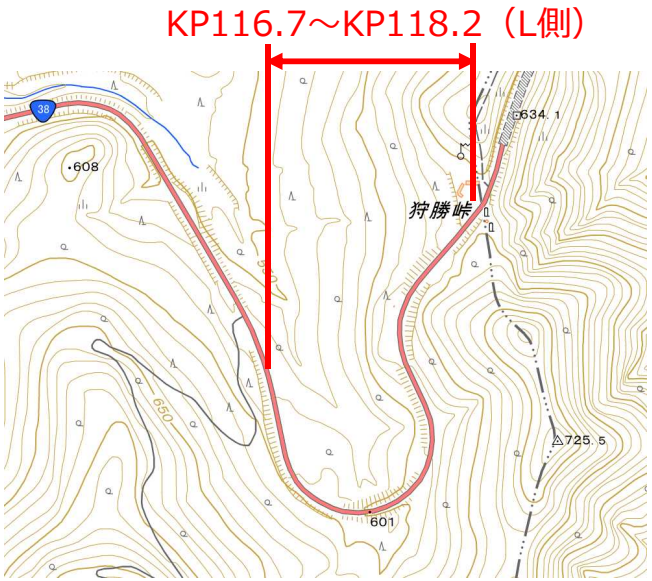
◆みちびき不感地帯対策（INS＋磁気マーカ）

【目的】INS（車両慣性航行システム）と磁気マーカを組み合わせた、不感地帯における自車位置推定システムの検証と、磁気マーカ設置基準（案）を検討。

【試験①】



上空が開けた区間で、アンテナの切替により疑似的な不感地帯を作成し、直線及びカーブ区間での磁気マーカ設置間隔の検証を行う。



磁気マーカ設置パターン（案）

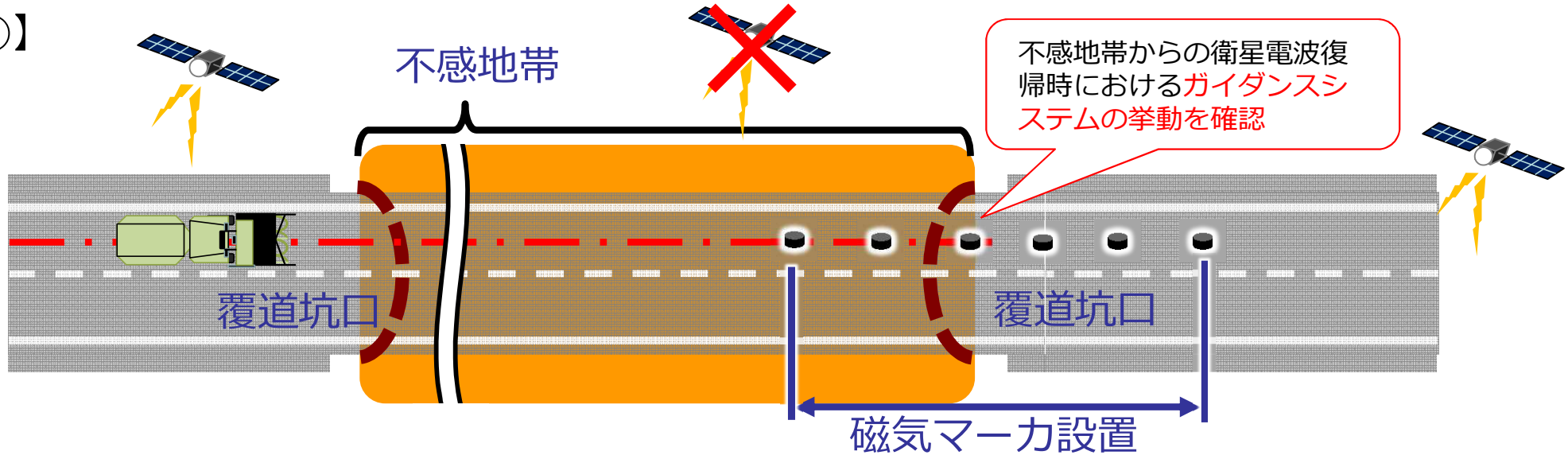
No.	不感地帯線形	目標精度	磁気マーカ設置間隔
1	直線	<±0.12m	12.5m
2	直線	<±0.2m	20m
3	曲線	<±0.1m	5m
4	曲線	<±0.12m	12.5m
5	曲線	<±0.2m	15m

※事前確認試験結果による

◆みちびき不感地帯対策（INS＋磁気マーカ）

【目的】INS（車両慣性航行システム）と磁気マーカを組み合わせた、不感地帯における自車位置推定システムの検証と、磁気マーカ設置基準（案）を検討。

【試験②】

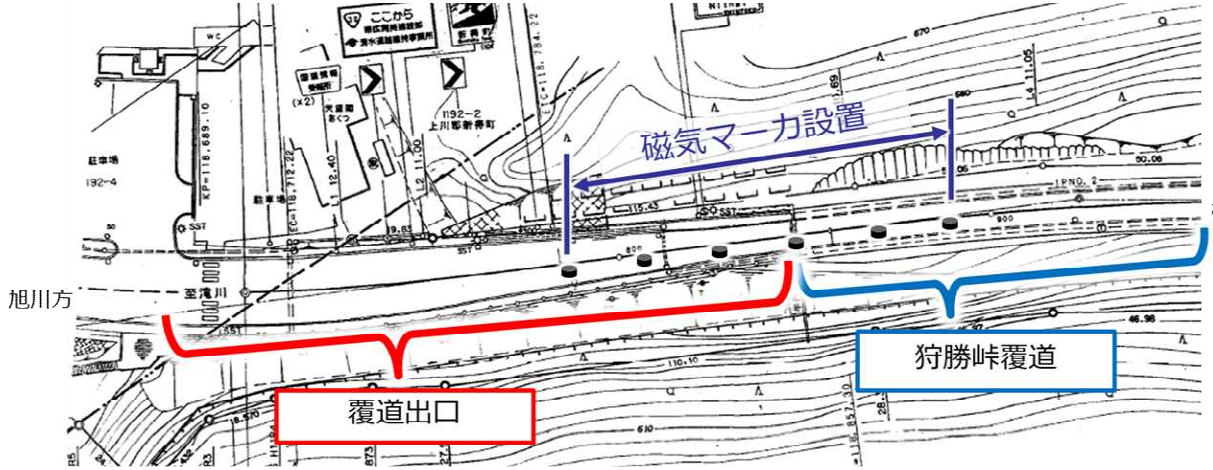


構造物（覆道等）の区間において、
不感地帯からの測位復帰時における、
ガイダンスシステムの挙動を確認

磁気マーカ設置パターン（案）

縦断方向精度	磁気マーカ設置間隔（直線・曲線区間）
<±0.12m	12.5m

※事前確認試験結果による

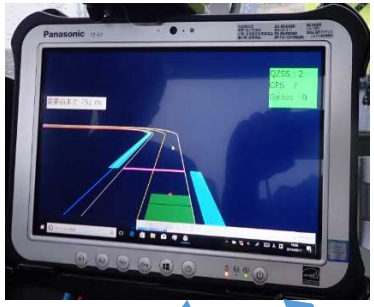


覆道（不感地帯）の出口において、ガイダンスシステムの挙動を確認

◆ガイダンスシステムの単独活用検討

【目的】除雪機械の運転支援技術として、投雪自動制御区間以外でのガイダンスシステム活用を検討
熟練者以外のオペレータに対して、道路線形や道路附属物をガイダンスシステムにより伝えることで、除雪作業への負担軽減に繋がるか検証を行う。

制御ＰＣ（ガイダンスシステム）



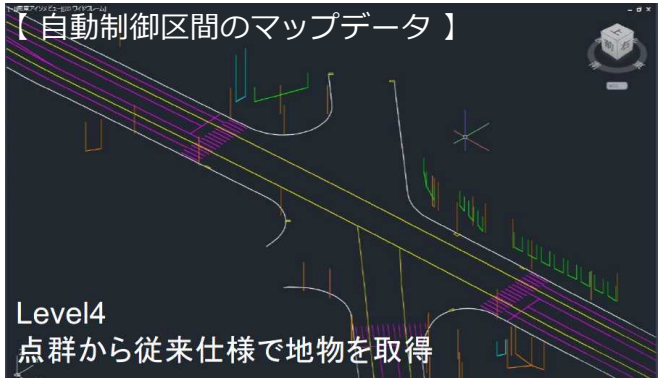
3D地図情報
道路附属物情報
自車位置



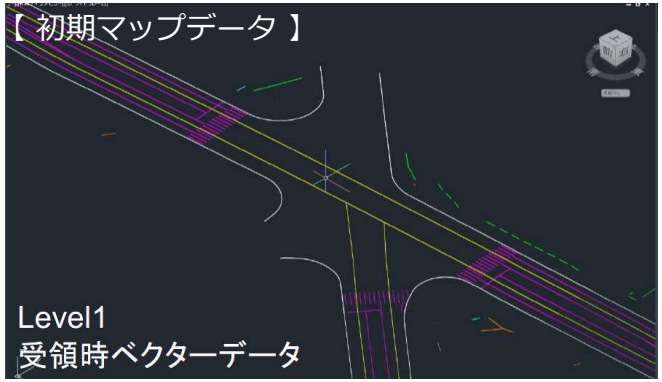
・ガイダンス装置とGNSS受信機のみ
・車体側に改造を行う必要が無い

ガイダンス用３Ｄマップ（簡易版）の活用

○ 地図情報を「道路形状、幅員、附属物の位置」のとして簡素化
○ 熟練オペレータの除雪作業時の注意箇所を反映（情報の追加は適宜対応が可能）
○ 簡素化された地図情報においても、センチメートル級の自車位置特定が可能



・附属物の高さ情報を含めた高精度マップ
（雨水桝等の地面情報も追加が可能）



・附属物の高さ情報なし

○ 冬期間は路肩の堆雪により、道路附属物や走行位置（縁石端部）が目視が不可
⇒ ガイダンスシステムによる正確な作業への対応、市街地での適用性を検証

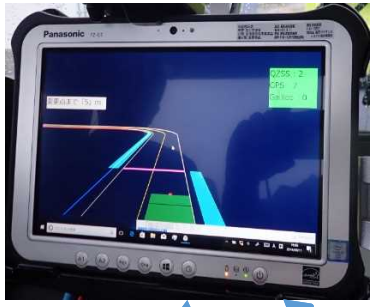




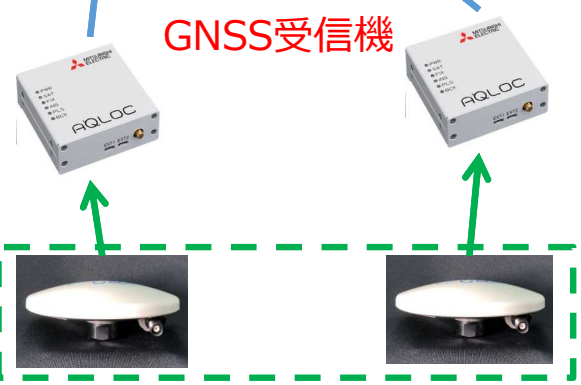
◆ガイダンスシステムの単独活用検討

○ 令和４年度は、除雪装置自動制御付ロータリ除雪車を配備した、網走開発建設部（斜里工区）で試行
○ 市街地を含め、簡易な３Ｄ地図データを作成し、オペレータへの使用感、課題等を検証

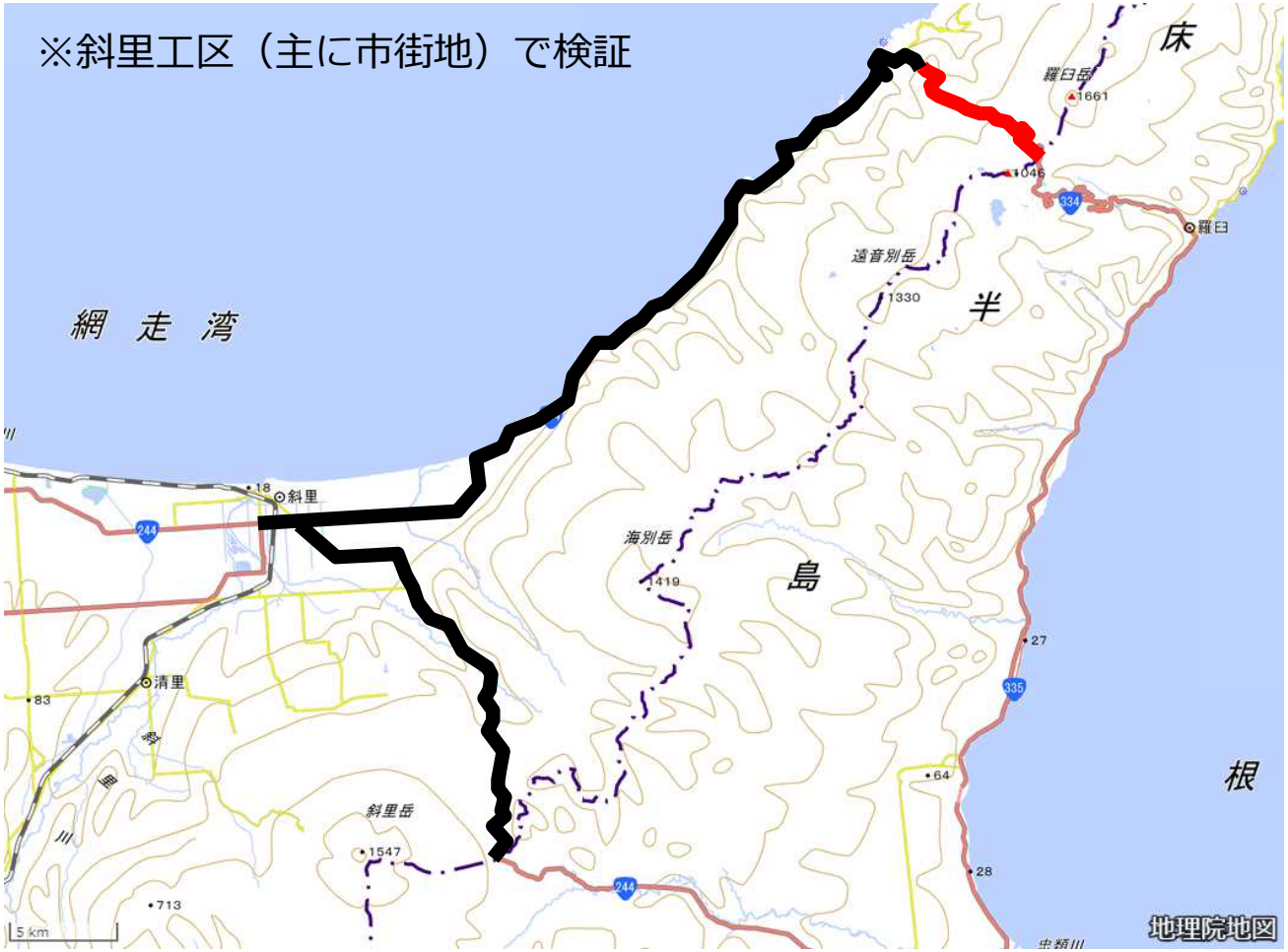
制御ＰＣ（ガイダンスシステム）



3D地図情報
道路附属物情報
自車位置



※斜里工区（主に市街地）で検証



（凡例）
－ 斜里工区
－ 斜里工区（投雪自動制御区間）

《 ワンマンオペレータ化に向けた現場体制の構築 》

【目的】除雪作業操作の自動化に伴う１名乗車体制を進めるうえで、ワンマンオペレータによる除雪作業を安心・安全に継続的に実施出来るフォローアップ手法（体制）を検討。

ワンマンオペレータ化に伴うフォローアップの必要性

- ○ ワンマンオペレータ化による心身のストレス ⇒ 悪天候時、山間部等の深夜・早朝作業など
- ○ 運転時の健康状態の把握 ⇒ 疲労蓄積、眠気誘発、急病の発生など
- ○ 現地トラブル発生時の対応 ⇒ 交通事故、除雪作業時の機械故障・不具合の対応など
- ○ 運転・操作における技能向上と継承 ⇒ 熟練オペレータとの2名乗車での育成機会の減少など

《 ワンマン化フォローアップ技術の検討 》

除雪現場



リアルタイム通信

除雪基地



モニタ表示

オペレータ状況を確認（イメージ）



・除雪現場と除雪基地とのリアルタイム通信をコアとして、様々な機能を検討。工区毎の実情に合わせた検討。
・受注者及びオペレータへのヒアリングに着手し、検討すべき内容をロードマップとして整備する。

◆凍結防止剤散布作業支援システム（AIS3）

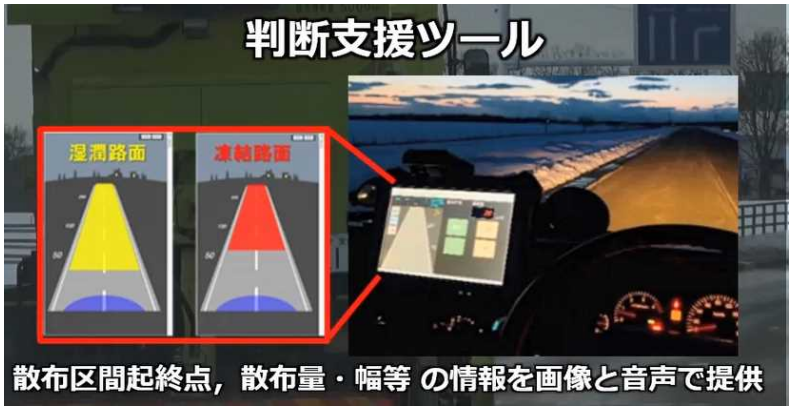
○ 令和３年度から開始した凍結防止剤散布作業自動化の試行について、
令和４年度は**函館・稚内**へ**追加配備**を行い、全道（合計10台）で試行を実施。

CERI COLD REGION
寒地土木研究所
寒地交通チーム

凍結防止剤散布車







各種散布条件（区間、散布量、散布幅など）をWEBサーバに作成

車載モニターに散布区間の手前から散布条件等を表示・警告音で通知し、設定位置で自動散布を開始

凍結防止剤散布車（車内）





設定した散布条件のほか、任意での自動散布も可能（音声・手動の切替が可能）

◆凍結防止剤散布作業支援システム（AIS3：R4試行計画）

CERI COLD REGION 寒地土木研究所
寒地交通チーム

令和４年度　試行計画

○凍結防止剤散布作業におけるワンマンオペレータ化の試行を実施した地域で当該システムでの試行を開始
（札幌、**函館**、小樽、旭川、室蘭、釧路、帯広、網走、留萌、**稚内**の**10**開発建設部で各１台）

①散布剤（材）の種類に応じた制御⇒凍結防止剤と防滑材では散布のタイミングが違う⇒散布パターンで対応可能

②気象・路面状況⇒凍結防止剤散布支援システム＋路面すべり摩擦係数推定システム⇒μに応じた自動散布

③沿道条件⇒市街地向けに車線認識（3Dマップ）して散布向きを自動可変するシステムを開発し検証する予定

④沿道条件⇒市街地向けの散布精度を向上（10m⇒1m）

（検証内容）

a) 機能テスト：①凍結防止剤と防滑材の散布位置を比較し適切か？⇒MAPに散布軌跡を表示して比較
②μに応じた自動散布が適切か？⇒画像から検証
③散布向きの自動可変は適切か？⇒MAPに散布軌跡および散布向きを表示して検証

b) 性能テスト：④市街地向けの散布精度の検証⇒事前に設定した散布位置と実際の散布位置を比較

c) システム稼働率：システムの信頼性（システムに問題は無いか？）

d) ユーザビリティテスト：アンケートによる検証やAIS3のメンタルワークロード（精神的負荷）の測定

◆凍結防止剤散布作業支援システム（AIS3：R4試行計画）

i-Snow®

◇除雪機械の高度化推進グループ◇

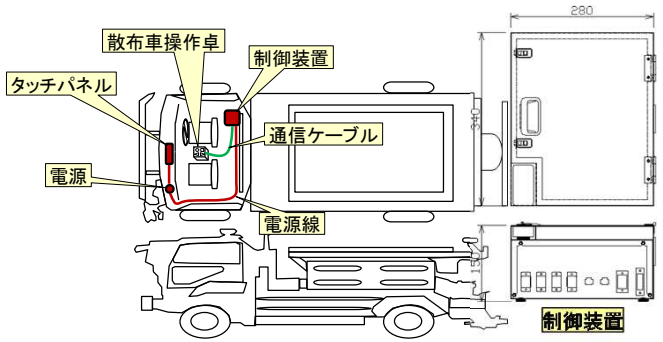
【目的】凍結防止剤散布支援システムに**路面すべり摩擦係数推定システムを組合せ**、運転するだけのシステムを構築しワンマン化に寄与する新たな計画

CERI COLD REGION 寒地土木研究所 寒地交通チーム

凍結防止剤散布支援システム



凍結防止剤散布車



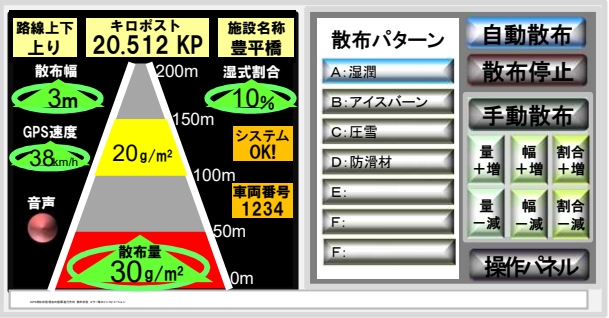
1.指示支援ツール



重点散布区間		アイスバーン	
散布区間 KP	事由	散布量 g/m²	幅 m
1.7～2.0	合流部	15	2
2.8～4.0	信号	15	2
5.5～6.0	トンネル	30	2
7.0～7.4	橋梁	20	2

散布パターンをcsvや地図にマッピングして作成

2.判断支援ツール



・200m手前：ビ … …,
・50m手前：ビ, ビ, ビ
・0m 手前：ビ (連続音)

散布必要区間200m手前から画像や音声によって散布作業を促す

3.操作支援ツール

・事前に設定した散布パターンをワンタッチするだけで自動散布が可能
・音声での散布や停止、画面にタッチしての散布や停止が可能

✓凍結防止剤散布作業の操作をシステム化し自動散布の実現により凍結防止剤散布車のワンマンオペレータ化が可能

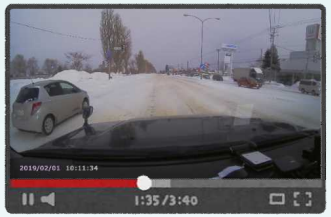
路面すべり摩擦係数推定システム
～ 車載カメラで撮影された映像から路面のμ（滑り摩擦係数）を推定 ～

1. データ収集



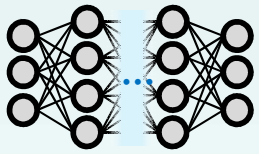
連続路面すべり抵抗計測装置によって路面のすべり摩擦係数を計測

路面のすべり摩擦係数と路面画像を紐付けたデータを大量に取得



ビデオカメラやドライブレコーダー等による路面画像の収集

2. 学習



AIの深層学習によって大量のデータを学習させ，すべり摩擦係数の分類について,分け方を自動的に習得させる

3. 映像から路面のμ推定



車載カメラで路面の映像を撮影

AI学習済みモデルでリアルタイム処理

μ（すべり摩擦係数）を推定

✓低コスト・リアルタイムかつ広域に路面雪氷状態の推定が可能

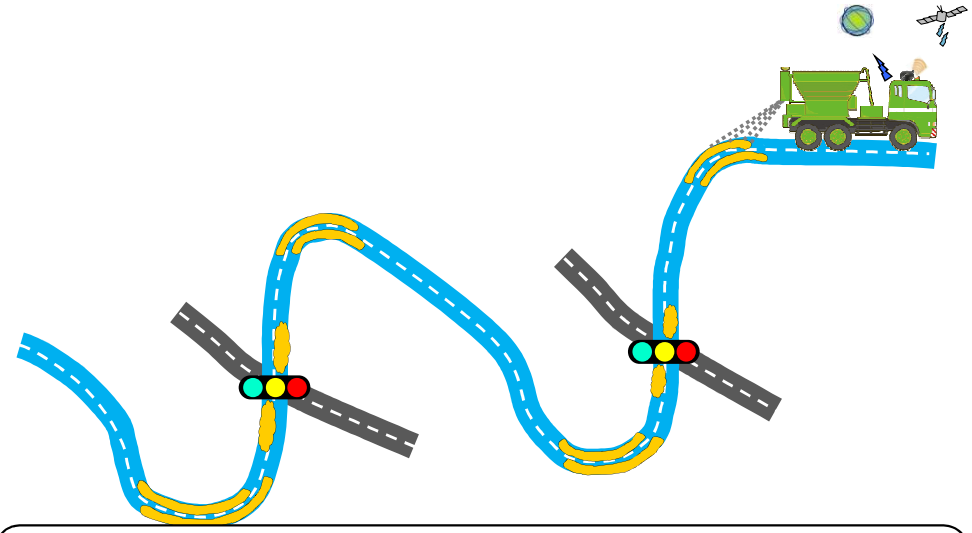
◆凍結防止剤散布作業支援システム（AIS3：R4試行計画）

i-Snow®

◇除雪機械の高度化推進グループ◇

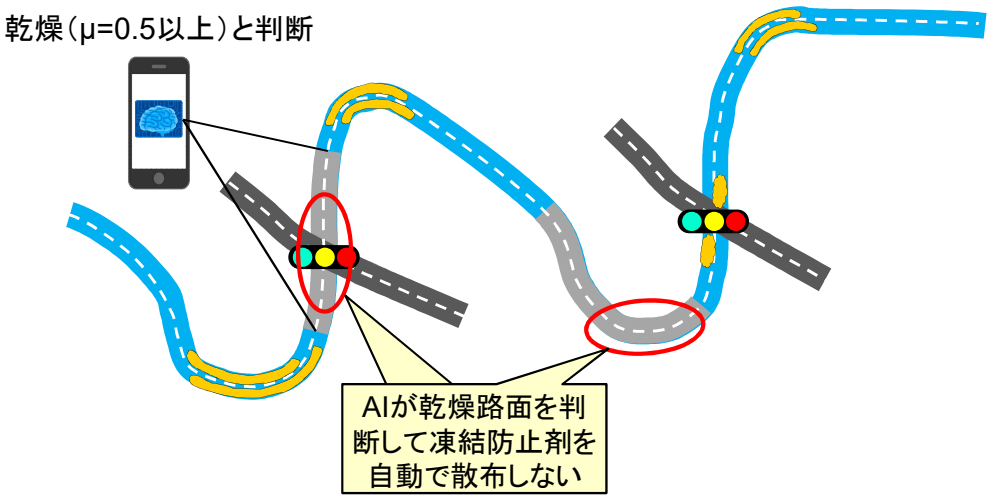
CERI COLD REGION 寒地土木研究所 寒地交通チーム

これまでの凍結防止剤散布支援システムによる自動散布方法



- ✓ カーブ・交差点・トンネル・橋梁・わだち・日陰・勾配の箇所を重点散布区間として設定。
- ✓ 予め設定した散布区間に対し、日々の路面状況に応じて、自動散布の要否を判断し、音声・手動による動作変更が必要

車載カメラ映像から路面のμ推定技術を組合せた凍結防止剤散布支援システムによる自動散布方法



- ✓ 車載カメラ映像から路面のμ推定して、散布の必要性を自動で判断

※設定変更（散布や停止）させる作業が不要となり，ワンマン化でも運転に集中して安全に確実に凍結防止剤を散布することが可能となる（担い手不足解消への貢献）

◆凍結防止剤散布作業支援システム（AIS3：R4試行計画）

i-Snow®

◇除雪機械の高度化推進グループ◇

路面すべり摩擦係数推定システムの開発

CERI COLD REGION 寒地土木研究所 寒地交通チーム

背景

✓路面状態を的確かつ細かい区間別に把握する客観的な自動計測装置は冬期道路管理を適切に行う上で非常に重要

✓路面すべり摩擦係数の自動測定装置には大別して3種類ある．1つ目は路面に直接接触して計測するタイプ．
2つ目は路面に直接接触しない非接触のタイプ．3つ目はカメラで画像認識して推定するタイプ．



路面すべり抵抗計測装置

測定輪をロックし，一定の荷重で接地させたまま一定速度で走行，その際に発生する摩擦力と荷重の比からすべり摩擦係数を求める

（装置と一体化した車両含む）

〇路面すべり摩擦係数を高精度に計測可能
×想定装置が高価で台数が少ない
×測定輪や保守のランニングコストが高い



連続路面すべり抵抗計測装置

測定（両側）輪は，車両進行方向に対して約2度の角度が与えられ，タイヤが回転する際に発生する横力から路面のすべり抵抗値を計測

（写真のカーブ対応型装置（4輪））

〇走行軌跡上の路面すべり摩擦係数をカーブでも連続的に計測可能
×大掛かりな計測装置を牽引する必要があり、保守費用が高い



非接触式路面雪氷計測装置

水や氷が特定波長の近赤外線を吸収する性質を利用して，近赤外光を路面に照射し、反射率等から路面状態判別や摩擦係数を推定

（センサ本体のみ，別途ソフト必要）

〇非接触で連続的に計測可能
×非接触路面センサは路面の表面状態を測定するため、凍結路面の上に水膜があると湿潤と誤判別することがある

精度 高 ⟷ 低

コスト 高 ⟷ 低

CERI COLD REGION 寒地土木研究所
寒地交通チーム

路面すべり摩擦係数推定システムの開発

目的

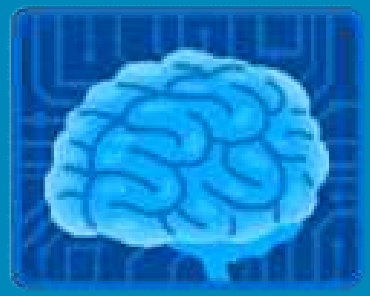
✓路面雪氷状態をより安価かつ簡単に計測する手法を開発する（3つ目の手法（カメラで画像認識してμ推定））

1.カメラで撮影



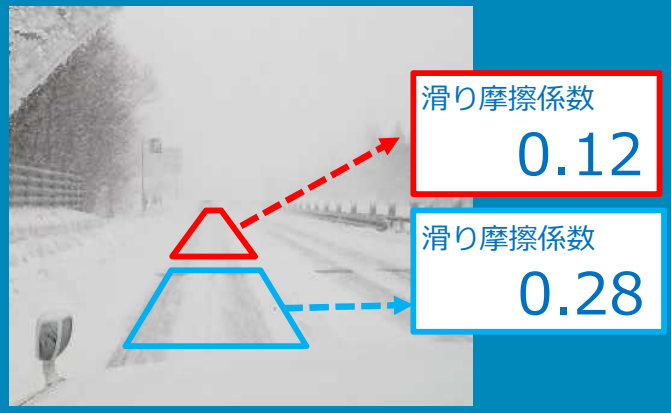
カメラで路面の映像を撮影
・ドライブレコーダー
・道路CCTVカメラ
・スマートフォン

2. AIが解析



AI学習済み深層学習モデルでリアルタイム処理

3. μ推定



撮影地点の μ（すべり摩擦係数）を推定

✓カメラと深層学習によって路面を撮影するだけですべり摩擦係数を推定する技術を開発する

路面すべり摩擦係数推定システムの開発

CERI COLD REGION 寒地土木研究所
寒地交通チーム

カメラと深層学習によってμ推定する方法

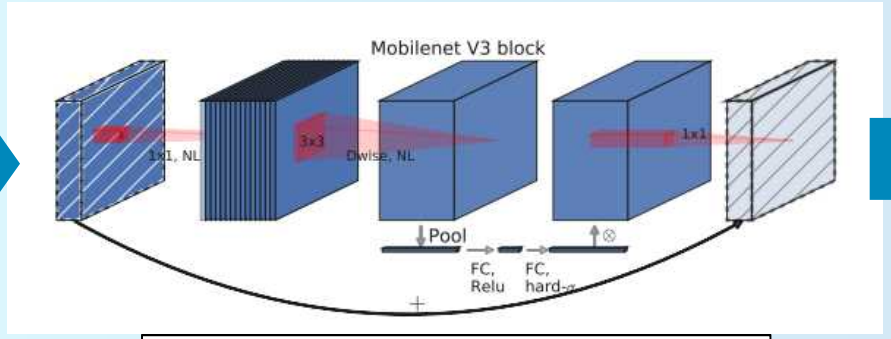
✓AIは深層学習の一種である畳み込みニューラルネットワーク(CNN)を用いて画像中の路面のすべり摩擦係数を推定する

畳み込みニューラルネットワーク（CNN）とは？

深層学習アルゴリズムの一種



入力データ：画像等



CNNによる特徴抽出・推論※

予測値：
猫　：　85%
犬　：　10%
虎　：　3%
⋮

出力：物体の分類結果

畳み込みニューラルネットワーク（CNN）による画像分類の例

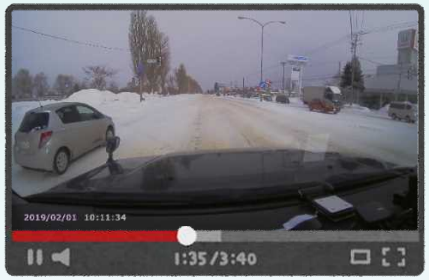
✓入力したデータの特徴を抽出することで画像中に映っている物体の分類などを行う手法

✓同一車両にRT3とカメラを取付け、走行軌跡上のすべり摩擦係数と路面雪氷状態画像を0.1秒毎に取得



RT3(連続路面すべり抵抗計測装置)によって路面のすべり摩擦係数を計測

路面のすべり摩擦係数と路面画像を紐付けたデータを大量に取得



ビデオカメラやドライブレコーダー等による路面画像の収集

◆凍結防止剤散布作業支援システム（AIS3：R4試行計画）

i-Snow®
◇除雪機械の高度化推進グループ◇

路面すべり摩擦係数推定システムの開発

CERI COLD REGION 寒地土木研究所 寒地交通チーム

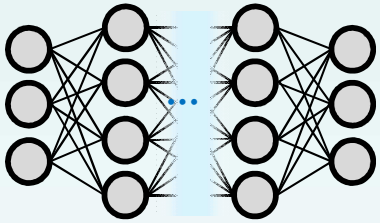
カメラと深層学習によってμ推定する方法

✓AIの深層学習によって大量のデータを学習させ，すべり摩擦係数の分類について分け方を自動的に習得させる



学習用データ(路面すべり摩擦係数が紐付けたされた画像)

学習用データの入力



未学習の深層学習モデル



車載カメラで路面の映像を撮影



AI学習済みモデルでリアルタイム処理



μ（すべり摩擦係数）を推定

✓路面画像を入力すると路面すべり摩擦係数の推定を行う深層学習モデルを生成

✓路面すべり摩擦係数推定システムの開発：スマートフォンを用いた路面すべり摩擦係数推定(安価・簡単)

路面すべり摩擦係数の推定方法

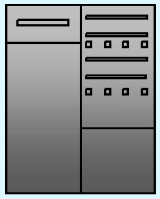
スマートフォン等のWebブラウザから所定のURLにアクセス

カメラを路面に向けることで路面すべりやすさを推定

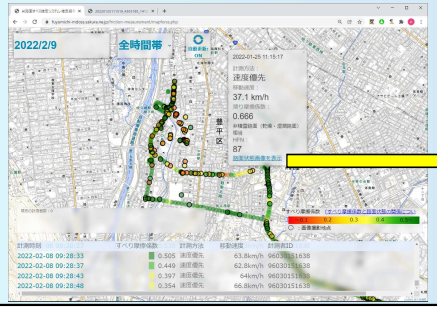


推定結果のアップロード

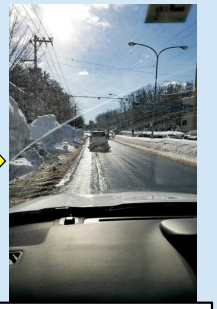
Webサーバー



推定結果のデータベース化



推定結果のGIS地図表示 どこからでもアクセス可能



路面画像を確認可能

✓スマートフォンのカメラで路面すべり摩擦係数を推定しWEBで閲覧可能なシステムを開発

路面すべり摩擦係数推定システムの開発

CERI COLD REGION 寒地土木研究所
寒地交通チーム

検証方法

✓取得したデータから深層学習モデルを作成

学習用データの収集日時・区間	**2018～2020年度:** 札幌および苫小牧近郊の一般国道・市道
学習用データ数	日中：92万7119個、夜間：111万73個

✓検証に用いたデータ

精度検証データ収集日時・区間	2019/2/8　日中：一般国道231号KP0～19 2021/1/12 夜間：二十四軒手稲通(北5西24～富丘1-4)

✓RT3のすべり摩擦係数を正として，路面すべり摩擦係数推定システムのすべり摩擦係数について推定誤差の標準偏差を求め精度を検証



非接触式路面雪氷計測装置

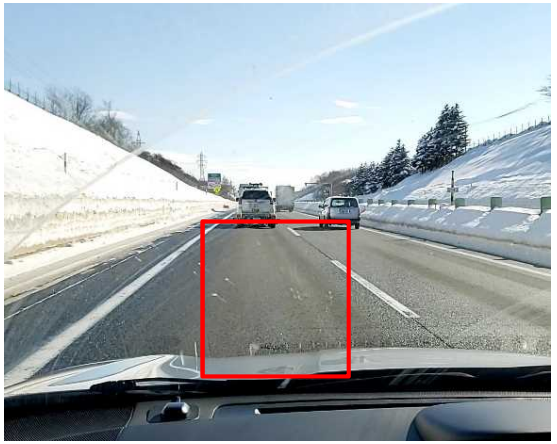
非接触式路面雪氷計測装置のすべり摩擦係数の推定誤差の標準偏差は**0.15程度**



すべり摩擦係数推定値=0.156
(すべりやすい圧雪路面相当)



すべり摩擦係数推定値=0.581
(非積雪路面相当)



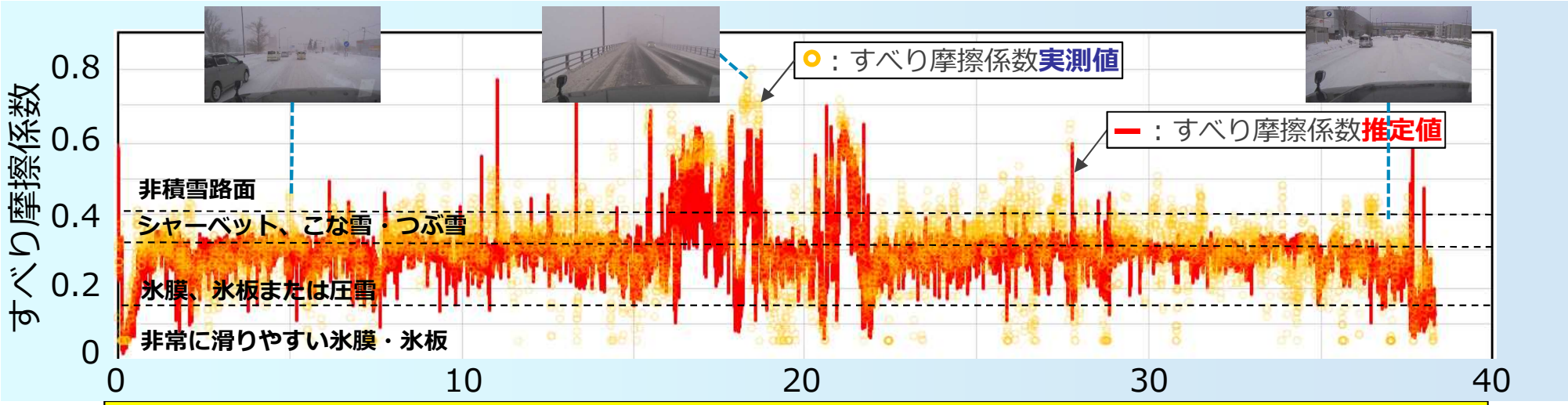
すべり摩擦係数推定値=0.592
(非積雪路面相当)

路面すべり摩擦係数推定システムの開発

CERI COLD REGION 寒地土木研究所
寒地交通チーム

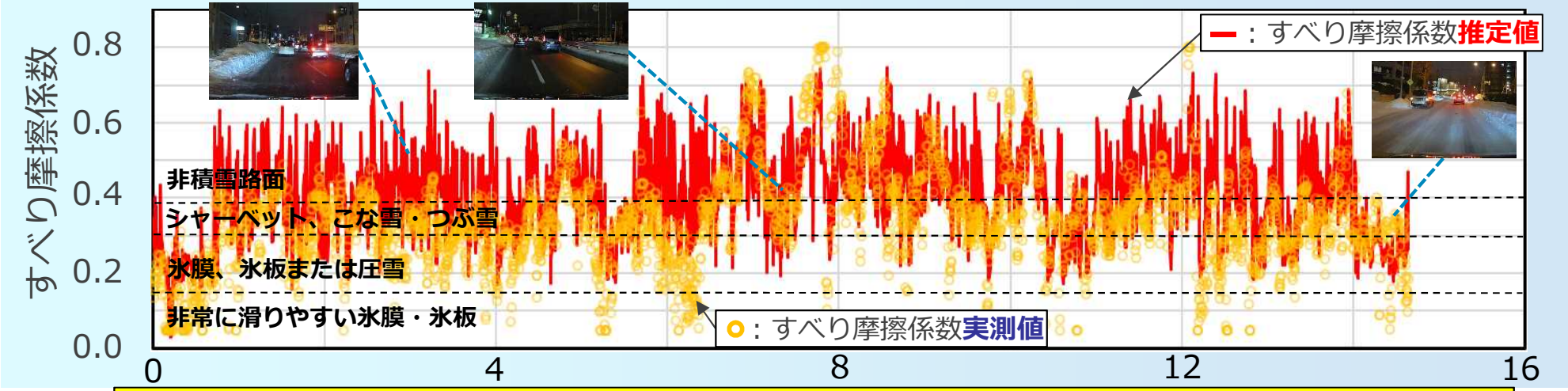
検証結果

✓2019/2/8 日中のすべり摩擦係数実測および推定値（R231KP0～19の路面：圧雪一部湿潤）



✓すべり摩擦係数について推定誤差の標準偏差(日中の検証結果)：0.095

✓2021/1/12 夜間のすべり摩擦係数実測および推定値(二十四軒手稲通の路面：シャーベット一部氷膜および圧雪)



✓すべり摩擦係数について推定誤差の標準偏差(夜間の検証結果)：0.151

資料　A

２．その他 除雪作業効率化の取組

除雪機械の高度化推進グループ
（北海道開発局・寒地土木研究所）

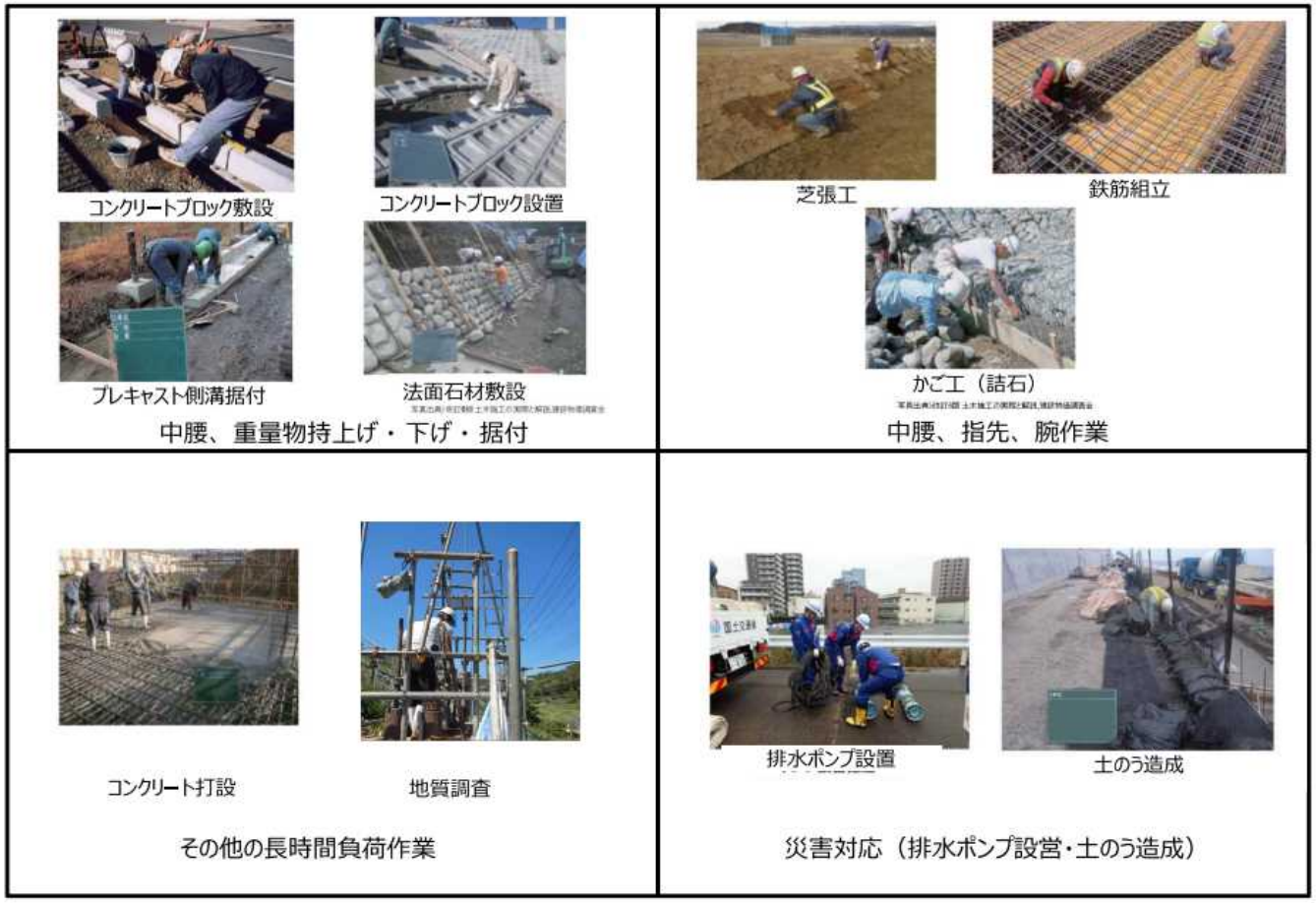
◆パワーアシストスーツ（PAS）

【目的】公募に応募されたパワーアシストスーツ（略称：ＰＡＳ）により、除雪作業における作業負担軽減の検証

公募に応募された23種のPASを現場で検証 【令和3年度　現場実証試験】

■苦渋性、作業継続性等の観点から「９工種、災害対応」を検証

■ 建設作業員が装着型のパワーアシストスーツを用いることで、身体負担軽減による就業寿命の長寿化、生産性向上に資することを期待



パワーアシストスーツの種類





パッシブタイプ【バネ、圧縮空気圧】





アクティブタイプ【電動モータ】

現場検証からの工種別適用性 【現場実証試験（結果） R4.10.17公表】

かご工（緩斜面）、鉄筋工（床板系）、張芝工、ブロック敷設工（縁石）、コンクリートブロック敷設（天端と壁面）、法面石材工（壁面、天端）、コンクリ打設（敷均し）、地質調査（ロッド交換）、土のう作成における早期の適用性を確認。

PAS種類	アクティブ			パッシブ		適用判断の解説	活用上の課題
工種＼支援部位	腰	腕	指先・手	腰	腕	◎：早期適用性　△：改良などにより適用性 ▲：早期適用は困難　—：未検証	検証からの指摘点等
かご工（緩斜面）	◎	—	△	▲	—	・多様な石の扱い、斜面における継続した前屈姿勢維持に貢献 ・アクティブは使い慣れることで作業量増にも貢献の可能性を観測	・長時間同一姿勢時のPAS重量軽減（特にアクティブ） ・かご内出入り時の脚部上下範囲制約
（壁面）	▲	—	—	▲	—	・かご内出入り時の枠幅が狭く外骨格系中心に出入り阻害 ・かご内外で屈み継続が多く締め付けが支障	・狭隘なかご内に入り屈み作業（アクティブ） ・屈み時の脚部締付け感の軽減（パッシブ）
鉄筋工（床板系）	◎	▲	—	▲	—	・反復の立位前屈作業も多くアクティブ支援が有用かつ作業量増 ・腕補助は評価機会が限定的だったため継続検討が望ましい	・中腰維持支援の長時間化（アクティブ） ・狭隘空間作業可なコンパクト化（パッシブ）
（柱・壁面系）	▲	▲	—	△		・フルハーネスを必要とし、かつ狭い範囲で上下に動き回る作業要求から負担減よりも動き難さで評価低下	・安全帯必須環境が多いためフルハーネス併用への対応（パッシブ外骨格型）
張芝工	—	—	—	◎	—	・法面で斜め前屈姿勢の維持に有用かつ作業量増にも貢献	・脚固定部のずれ頻度の低減（パッシブ）
ブロック敷設（縁石）	◎	▲	—	△	—	・人力対応が多い縁石敷設で立位前屈時の負担減 ・腕補助は評価機会が限定的であったため継続検討が望ましい	・脚固定部のずれ頻度の低減（パッシブ）
コンクリートブロック敷設（天端）	▲	—	—	▲	—	・アクティブは法面端部で見下ろす作業時、追従動作ずれから安全不安 ・パッシブは重量ブロックの扱いで負担減も左右の動き回りで違和感	・斜面上段作業で追従違和感（アクティブ） ・屈み作業の脚固定部締付け感（パッシブ）
（天端と壁面）	▲	—	—	△	△	・アクティブは法面端部で見下ろす作業時、追従動作ずれから安全不安 ・パッシブは重量ブロックの扱いで腰と腕の負担減	・斜面上段作業で追従違和感（アクティブ）
法面石材工（壁面）	—	—	—	△	◎	・多様な重さの砕石の持上げ下げや据付で貢献 ・腕補助では咄嗟の腱延ばしリスクの低減も期待	・動き回り時の資材などへの引っかかり
（天端/床面）	◎	—	—	△	—	・作業時の違和感は指摘されつつも、多様な重量の丸石扱いにおける作業量の維持や増加に貢献	・中腰維持や持上げ下げの追従違和感
コンクリ打設（バイブレーション）	—	—	—	△	—	・重量があるバイブレーターの運搬、生コン内からの引き抜き含めて負担軽減に貢献	・バイブレーター押し付け時の反力低減（パッシブ）
（敷均し）	—	—	—	◎	—	・多頻度に繰り返す敷均し作業時の腰負担を軽減 ・脚がとられやすい打設直後の生コン上移動での貢献も期待	・打設後の生コン内移動における脚部負担の軽減
地質調査（ロッド交換）	▲	—	▲	△	◎	・ロッド交換のような見上げ時に負担軽減 ・屈んだままでの作業も多く、締め付けなどでは支障を感じやすい	・ロッド交換、見上げ作業頻度は特定の作業タイミング ・床面、腰高からの持上げ下げ、屈み維持での手先作業の機会多い
（機器調整）	▲	—	▲	△	▲	・足元低さでの機器点検や調整作業、狭隘な箇所への入りこみ作業に支障を感じる機会が多く有用性を感じにくい	・屈みや狭隘箇所への入り込みが一定あり、脚部違和感の緩和や
土のう作成	◎	△	—	△	—	・短時間連続のすくい上げでアクティブ支援が有用かつ疲労減 ・パッシブは腰を落とし足を広げた作業姿勢時に脚部しめつけ感	・作業を途切れさせない腕補助機能のオンオフの改善
排水ポンプ設営	△	△	—	▲	—	・設備の上げ下ろし、設置時の複数回のしゃがみや機器運搬時の斜面移動等時の動き阻害により評価低下	・斜面移動時の追従違和感

新技術セッション及び新技術展示の公募 【北海道開発局HP】



北海道開発技術研究発表会　新技術セッション及び新技術展示

ページ内目次

▼ 令和4年度北海道開発技術研究発表会　新技術セッション及び新技術展示 ▼ 過去の開催報告
▼ お問合せ先

令和4年度北海道開発技術研究発表会　新技術セッション及び新技術展示

北海道開発局が実施する社会資本整備における技術的な課題に対して、民間企業等が開発した新技術を広く募集し、新技術セッション及び新技術展示で発表していただくことで、社会資本整備の課題解決に着実な成果を得ることと民間企業等の技術力向上や経営力向上を目的としています。

新技術セッション及び新技術展示　募集要領

【募集期間】令和4年度9月20日（火）～令和4年度11月4日（金曜日）　17時まで（時間厳守）

- 01_【募集要領】北海道開発技術研究発表会　新技術セッション及び新技術展示　募集要領 (PDF:103 KB)
- 02_【様式-1】新技術セッション及び新技術展示　申込書 (DOCX:18.5KB)
- 03_【様式-2】新技術セッション及び新技術展示　技術概要 (XLSX:31.4KB)
- 04_【別紙】令和4年度　新技術セッション及び新技術展示　募集テーマ (PDF:135KB)

【応募における留意事項】

- 「新技術セッション及び新技術展示」と「現場ニーズと技術シーズのマッチング」は募集要領が異なります。
- 応募資料の審査・選定の結果、新技術セッション及び新技術展示に参加いただけない場合があります。

北海道開発技術研究発表会『新技術セッション及び新技術展示』における技術公募を当局HPで実施
【公募期間：令和4年9月20日～11月4日】

パワーアシストスーツ開発企業3社より申請。

別紙

令和4年度　新技術セッション及び新技術展示　募集テーマ

募集テーマ	背景と求める（期待する）効果の概要
Ⅰ.【産業】「新工法」「インフラDX・i-Construction」に資する技術	人力除雪や災害時の排水ポンプ設置作業等、重筋作業を伴う人力作業時において、労働災害リスクを軽減する技術
Ⅰ.【産業】「新工法」「インフラDX・i-Construction」に資する技術	インターネット不感地帯でも遠隔臨場（リモート）が可能な技術
Ⅱ.【環境】インフラゼロカーボン等環境への配慮に資する技術	沿岸漂砂や港湾等整備に起因して大量に発生する浚渫及び床堀土砂について構造物等に有効活用する技術。
Ⅱ.【環境】インフラゼロカーボン等環境への配慮に資する技術	北海道の港湾・漁港の技術開発ビジョン（令和3年3月）における重点技術開発項目（全19項目）のうち、「北海道沿岸域のカーボン・ニュートラルの推進と海洋環境の保全」に示す技術開発項目に関連する技術
Ⅱ.【環境】インフラゼロカーボン等環境への配慮に資する技術	漁港施設のエコ化を促進する多様な自然素材の活用や自然環境に対する影響の低減（再生可能エネルギー、省エネルギー）に資する技術。
Ⅱ.【環境】インフラゼロカーボン等環境への配慮に資する技術	公共建築における木材活用のうち、建築物へのCLTの利用に関する技術。木質外装材について、耐水性、耐火性を向上させる技術や耐火木材の白華現象を防止する技術。木造建物の遮音・振動対策技術で執務環境が向上する技術 ※CLT：CrossLaminatedTimber（直交集成材）
Ⅲ.【防災】災害に強い国土づくりに資する技術	緊急対策時における仮締切資材の備蓄がない場合資材調達に時間を要することになるため、締切形式の新工法により迅速な施工が可能となる技術。
Ⅲ.【防災】災害に強い国土づくりに資する技術	災害等における夜間巡視において、安全性を確保しつつ位置情報を含む水位標高や流況、堤防変状などを適正に把握できる技術。
Ⅲ.【防災】災害に強い国土づくりに資する技術	洪水時の堤防の浸透・浸食など初期段階での堤防漏水等の予測が出来る防災対応技術。
Ⅲ.【防災】災害に強い国土づくりに資する技術	洪水時において、正確な情報収集を自動で行うと共に樋門操作や水位情報の発令等多用な作業を支援する技術。

除雪作業における作業負担軽減 （北海道開発局の取組）※ 人力除雪に着目し、PASの活用について検証予定

① 試行に向けた検討や関係課等との調整
【11月】

↓

② 試行するパワーアシストスーツや除雪現場の選定
【11～12月】

↓

③ 除雪現場における試行
【1～2月】

↓

④ 試行結果とりまとめ
【3月以降】

↓

⑤ 試行結果を踏まえた取り組み
（Ｒ５年度以降）

公募により3社申請 【新技術セッションに向けた公募】

申請社名	製品名
ダイヤ工業株式会社	高反発ゴムを使用した無電源・無電力のアシストスーツ（パッシブタイプ）
鹿島建設株式会社	建設現場向けパワーアシストスーツ（アクティブタイプ）
北海道ポラコン株式会社	アシストベスト’ワーキングパワースーツ極’’タスケル’（パッシブタイプ）

【令和4年12月1日現在】

↓

維持・除雪工事で試行（3現場で実施予定）



人力除雪作業

◆運転支援ガイダンス

【 オペレータ運転支援スマートフォン用アプリの開発 】

○ マンホール、橋梁ジョイントなど、回避すべき道路付属物の位置をあらかじめ登録し、走行時に登録箇所に接近すると、音・画面（点滅）で注意喚起を行うスマートフォン用アプリを開発（アンドロイド限定）。

○ 専用機材が不要なため初期導入費用を大幅に削減。





除雪作業（除雪グレーダ）での実証実験



オペレータへのヒアリングの結果、アプリの有効性を確認

無料でアプリを提供することが可能です

土木研究所寒地土木研究所　寒地機械技術チーム　山田充　まで
yamada-m@ceri.go.jp　011-590-4049

試用していただいた後、ヒアリングの実施により使い勝手、オペレータの運転支援に有効な事項等の確認させて下さい。

除雪オペレータ支援システムを構成する1つの方法として、今後も調査及び研究開発を行っていきます。

資料 B

国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Press Release

配布をもって解禁

令和４年１０月１９日
記　者　発　表

雪のトップランナー

除雪オペレータによる体験試乗会を行います

～除雪トラック作業装置の自動化を公開～

除雪トラックは車両の運転と作業装置の操作を同時に行うため、経験の浅いオペレータの技能向上や、高齢化・世代交替による技能の継承が課題となっています。

この課題に対応すべく、北陸地方整備局では「雪のトップランナー」の取り組みの一環として、除雪トラックの作業装置の自動化（別紙３）を進めており、オペレータからの意見を今後の改良に反映するため、体験試乗会を開催します。

１．日時：令和4年10月27日（木）　13：30～（受付：13：00～）

２．場所：北陸技術事務所 富山出張所
富山県富山市水橋入江（みずはしいりえ）334番4　（別紙1　位置図参照）

３．当日の流れ
(1)作業装置の自動化の概要説明
(2)除雪オペレータによる試乗

■報道機関の皆様へ

①天候等により中止する場合がありますので、取材される機関は、１０月２４日（月）１２時までに、別紙２によりＦＡＸにて事前申込みをお願いします。

②新型コロナウイルス感染防止の観点から、来場の際はマスクの着用、手指の消毒をお願いします。
なお、発熱などの症状がある場合は来場をお控えください。

＜同時発表記者クラブ＞
新潟県政記者クラブ
新県政記者クラブ
富山県政記者クラブ
石川県政記者クラブ
その他・専門紙

＜お問い合わせ先＞
国土交通省　北陸地方整備局　北陸技術事務所（北陸雪害対策技術センター）
副所長　元平　幸成（もとひら　ゆきなり）
電話　025－231－1281（代表）　〒950-1101　新潟県新潟市西区山田2310-5

＜雪のトップランナーとは＞
北陸地方整備局では、これまでに数々の豪雪を経験しながら、北陸特有の重く湿った雪質にあった除雪機械の開発や雪に強い構造の道路整備などを進めてきました。
このような経験と知識、蓄積されたデータや技術力などを活かして、北陸地方整備局では、道路除雪など雪対策における全国のトップランナーとなり、この分野を牽引していくよう技術開発などに取り組んでいます。
（雪のトップランナー サイトURL）　https://www.hrr.mlit.go.jp/road/toprunner/index.html

雪のトップランナー
サイトQRコード

ロゴマーク

除雪トラックの概要

別紙3

▼ 除雪トラック

比較的高速作業が可能で、主に路面に積もった新雪を路側または路外に除雪する作業に使用します





▼ 過酷な環境（夜間、降雪、地吹雪）下での作業



▼ 操作レバー切替スイッチが多く操作が複雑

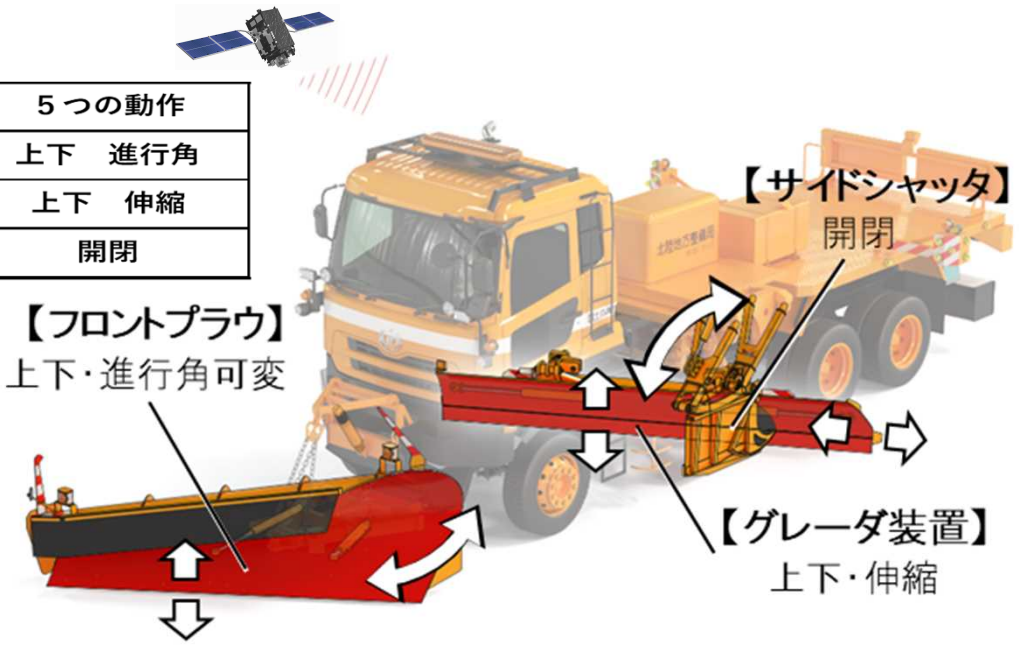


除雪トラックの「3つの装置」「5つの動作」を自動化

除雪トラックには3種類の作業装置が装備されており、5つの動作をさせることにより、除雪作業を行っている。これら「3つの装置」「5つの動作」を自動化※

※令和3年度までに「5つの動作」全ての自動化が概成

3つの装置	5つの動作
フロントブラウ	上下　進行角
グレーダ装置	上下　伸縮
サイドシャッタ	開閉



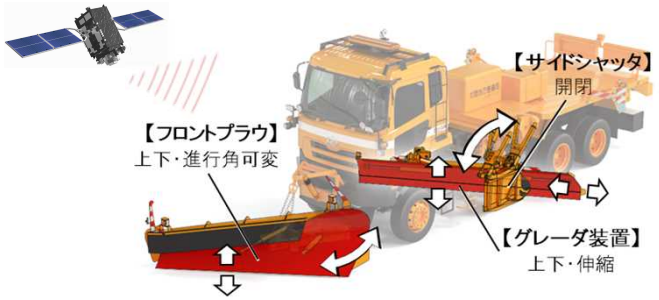
除雪トラック作業装置の自動化

除雪オペレータによる体験試乗会のマスコミ公開について

北陸雪害対策技術センター

・R3年度までに除雪トラック作業装置の自動化が概成。R4年度はシステムや状態表示装置を改良。
・自動化を実装した除雪トラックの滑川工区（富山河川国道事務所）への配備にあわせ、10月27日（木）に富山出張所（北陸技術事務所）において除雪オペレータによる体験試乗会をマスコミ公開しました。

■作業装置の自動化内容（3つの装置、5つの動作）



■参加者

- 試乗オペレータ　19名
  （富山河国・金沢河国・富山県・石川県・NEXCO除雪作業受注者）
- 自治体職員　7名（富山県・石川県・砺波市）
- 地整職員　8名（富山河国・金沢河国）
- 報道関係者　8社（うち、テレビ局 3社）

■マスコミ報道結果

＜テレビ3社＞
- NHK富山放送局　10月28日　7:46～7:47
- 北日本放送　10月27日　18:18～18:20
- ｹｰﾌﾞﾙﾃﾚﾋﾞ9局　10月27日　17:45～

＜新聞4社＞
- 北日本新聞（朝刊）　10月28日　28面
- 富山新聞（朝刊）　10月28日　23面
- 建設通信新聞　10月31日　15面


女性ｵﾍﾟﾚｰﾀへの取材


マスコミ各社合同取材

開催状況


概要説明


試乗走行



試乗走行

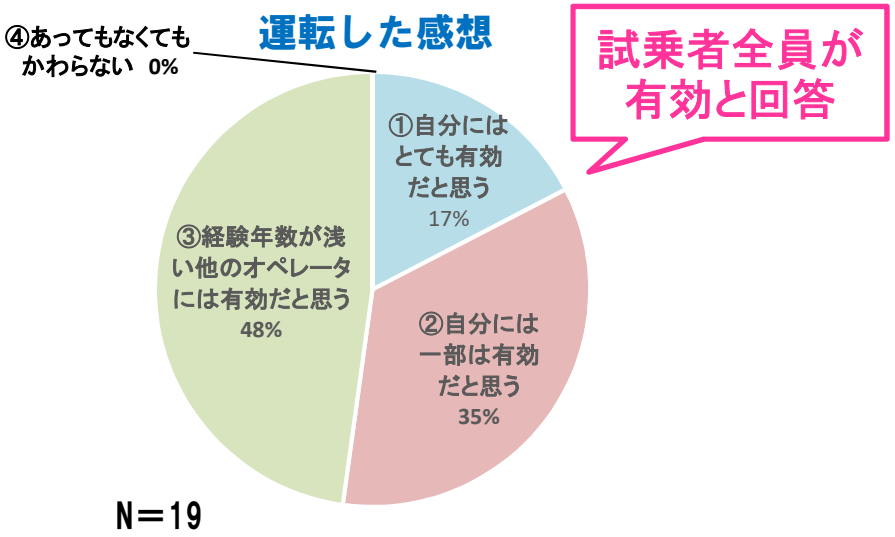

オペレータアンケート

除雪オペレータ アンケート調査結果

北陸雪害対策技術センター

〇除雪機械を運転した感想は、19人中19人（100%）が有効と回答。
〇特に有効と思った点は、「作業の負担が軽くなる」「運転に集中できる」「新人でも作業できそう」「他の除雪機械から担当替えが簡単にできそう」が多数を占め、「なし」が0票と、自動化の有効性を確認。

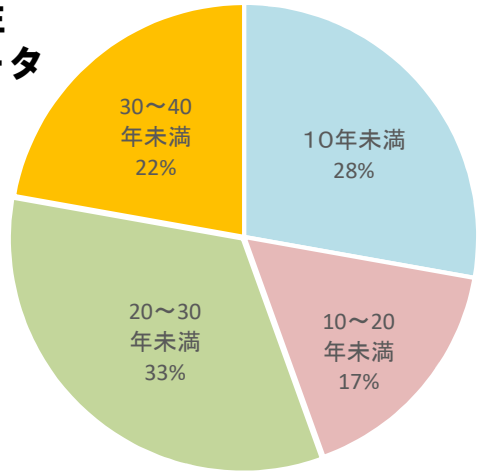
運転した感想



試乗者全員が有効と回答

N＝19

回答者の属性 除雪オペレータ従事年数



N＝19

特に有効と思った点

1位　作業の負担が軽くなる（14票）
2位　運転に集中できる（11票）
3位　慣れていない新人でも作業できそう（10票）
4位　他の除雪機械からの担当替えが簡単にできそう（9票）
5位　１回の作業時間を短くできそう（1票）
6位　なし（0票）

（複数回答可）

特に有効と感じた機能

1位　障害物の回避（14票）
2位　サイドシャッタの開閉制御（12票）
3位　グレーダ装置の伸縮（10票）
4位　トンネル等の回送姿勢制御（9票）
5位　フロントプラウの進行角制御（8票）
6位　なし（0票）

（複数回答可）

資料　C

２その他の情報提供

公募技術による建設現場の生産性向上の取組

北海道開発局 事業振興部 技術管理課

◆ 公募技術による建設現場の生産性向上の取組

国土交通省
北海道開発局

建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト

国土交通省では、全ての建設生産プロセスでICT等を活用するi-Constructionを推進し、建設現場の生産性を2025年度までに2割向上させることを目指しています。また、「統合イノベーション戦略（平成30年6月15日閣議決定）」においても、我が国を「世界で最もイノベーションに適した国」に変革するため、科学技術イノベーションの創出に向けた官民の研究開発を強力に推進することとされています。

このため、公共土木工事において、様々な分野の知見を結集することで、デジタルデータをリアルタイムに取得し、これを活用したIoT、AIをはじめとする新技術を試行することによって、建設現場の生産性を向上するための研究開発を促進する「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」を進めて参ります。

（国土交通省ＨＰより）

取 組 の 流 れ

① 公募開始・公募締切
↓
② 書類審査・ヒアリング
↓
③ 審査結果の公表・通知
↓
④ 契約締結・現場試行
↓
⑤ 試行技術の評価結果公表

国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Press Release

令和４年９月９日
大臣官房技術調査課

建設現場の生産性を向上する革新的技術を選定しました

～建設現場の生産性を飛躍的に向上するための
革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト～

「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」について、今年度現場で試行する技術として23件を選定しました。

国土交通省では、建設現場の生産性向上を目指すi-Construction と、統合イノベーション戦略（H30.6.15 閣議決定）を受け、「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」を平成30年度より開始しました。

令和４年６月から下記の技術Ⅰ、技術Ⅱの公募を行い、「データ活用による建設現場の生産性向上ワーキンググループ」での審査を経て23件の技術を選定しました。

選定された技術については、各地方整備局等と委託契約を締結し、現場で試行を行う予定です。

なお、試行する技術の概要については後日、別途ホームページに掲載致します。

技術概要掲載予定箇所：https://www.mlit.go.jp/tec/tec_fr_000108.html

（公募対象技術）

技術Ⅰ：AI、IoTを始めとした新技術等を活用して土木又は建築工事における施工の労働生産性の向上を図る技術

技術Ⅱ：データを活用して土木工事における品質管理の高度化等を図る技術

（選定技術内訳）

技術Ⅰ：応募28件のうち、15件を選定しました。
技術Ⅱ：応募10件のうち、8件を選定しました。

※「選定コンソーシアム一覧」については、別紙をご覧ください。

問い合わせ先

<技術Ⅰについて>
国土交通省大臣官房技術調査課　事業評価・保全企画官　藤浪（内:22353）
TEL：03-5253-8111　直通：03-5253-8221　FAX：03-5253-1536

<技術Ⅱについて>
国土交通省大臣官房技術調査課　工事監視官　荒井（内：22306）
TEL：03-5253-8111　直通：03-5253-8221　FAX：03-5253-1536

◆ 公募技術による建設現場の生産性向上の取組

国土交通省 北海道開発局

令和４年度 試行案件一覧（技術Ｉ：１５件）

- 技術Ｉ：AI、IoTを始めとした新技術等を活用して土木又は建築工事における施工の労働生産性の向上を図る技術

No	コンソーシアム構成員	試行工事名	試行工事 工事区分
1	㈱堀口組、北海道大学大学院情報科学研究院情報理工学部門、㈱環境風土テクノ、㈱建設IoT研究所、(一社)北海道産学官研究フォーラム、北海道大学大学院情報科学研究院システム情報科学部門	深川留萌自動車道　留萌市　留萌道路維持除雪外一連工事	道路維持
2	大成建設㈱、㈱ジオファイブ、㈱日本地下探査、東京大学	南摩ダム本体建設工事	ダム
3	金杉建設㈱、㈱アクティブ・ソリューション、㈱創和	Ｒ４三郷・吉川河川維持工事	河川維持
4	沼田土建㈱、日本マルチメディア・イクイップメント㈱、立命館大学	Ｒ２国道１４４号婦恋権限代行改良他工事	道路土工
5	鹿島建設㈱、AI inside㈱	大河津分水路新第二床固改築Ｉ期工事	河川土工
6	㈱ソミックマネージメントホールディングス、㈱林工組、㈱ジイケイ京都、きづきアーキテクト㈱、㈱ソミックトランスフォーメーション	令和２年度　浜松市立西部中学校校舎改築工事（建築工事）	建築工事
7	㈱大林組、KDDIスマートドローン㈱	川上ダム本体建設工事	ダム
8	大成建設㈱、成和コンサルタント㈱、横浜国立大学、(一社)日本建設業連合会、パナソニックアドバンストテクノロジー㈱、ソイルアンドロックエンジニアリング㈱、KYB㈱、極東開発工業㈱、エム・エス・ティー㈱	大和御所道路橿原高田ＩＣランプ橋（ＡＰ２６他）下部工事	橋梁下部
9	前田道路㈱、㈱日立ソリューションズ・テクノロジー	令和２年度　中国自動車道（特定更新等）千代田高速道路事務所管内舗装補修工事	舗装
10	㈱加藤組、㈱EARTHBRAIN、コマツカスタマーサポート㈱、西尾レントオール㈱、関西大学	令和３年度鍵掛峠道路第７橋下部工事	橋梁下部
11	㈱フジタ、㈱センシンロボティクス	令和元－４年度　横断道羽ノ浦トンネル工事	トンネル(NATM)
12	西松建設㈱、ジオマシンエンジニアリング㈱、㈱sMedio、MODE, Inc.	令和２－５年度　窪川佐賀道路不破原トンネル工事	トンネル(NATM)
13	㈱NIPPO、住友建機㈱、㈱Momo	令和３年度　九州自動車道（特定更新等）　熊本高速道路事務所管内舗装補修工事	舗装修繕
14	清水建設㈱、㈱ Lightblue Technology、㈱演算工房	熊本５７号　滝室坂トンネル西新設（二期）工事	トンネル(NATM)
15	五洋建設㈱、大阪大学、㈱ショージ、NSW㈱、㈱ネクストスケープ	熊本５７号笹原トンネル新設工事	トンネル(NATM)



◆ 公募技術による建設現場の生産性向上の取組

国土交通省 北海道開発局

コンソーシアム：堀口組、北海道大学、環境風土テクノ、建設IoT研究所、北海道産学官研究フォーラム

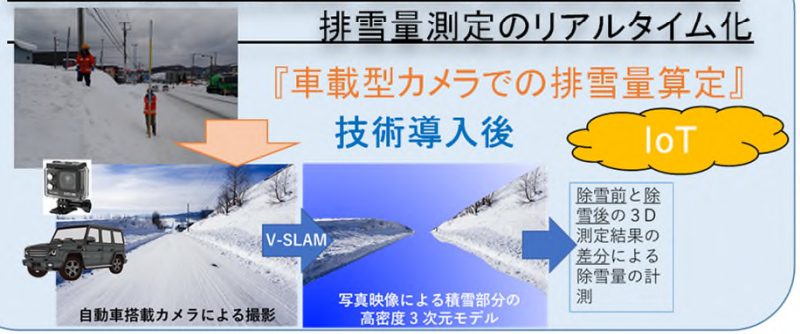
試行場所：深川留萌自動車道　留萌市　留萌道路維持除雪外一連工事

- AIを活用した除雪予想と遠隔臨場導入による雪見巡回の解消
- 除雪作業の効率化（メンタルヘルスを踏まえた作業環境改善と技能継承）
- 3次元計測技術による排雪量・積載量測定のリアルタイム化

雪見巡回への遠隔臨場導入による省力化『除雪出動判断システム』の構築



3次元計測技術（Visual-SLAM、SfM/MVS）による排雪量測定のリアルタイム化

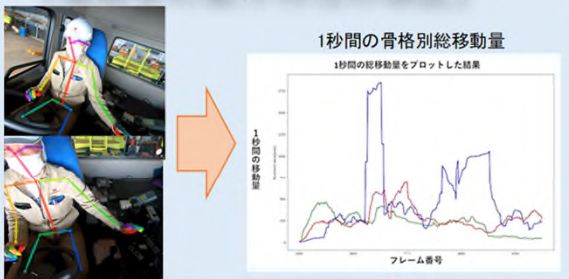


AI・IoTを活用した除雪作業の効率化　（作業環境改善と技能継承）

『デジタルツインの構築』



『運転者の動作特性の検証』



運転操作の支援・運転技量の平準化

IoT

【骨格検知】
【絆創膏型心拍センサ】
によりディープラーニング

AI

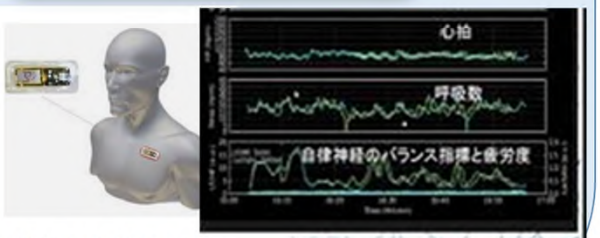
『新ヒヤリハット活動（建災防）』により
メンタルヘルス対策。

iPhone簡易入力

新ヒヤリハット報告

Safety Ⅰ（安全衛生活動）　Safety Ⅱ（メンタルヘルス対策）

レジリエンス能力の向上



絆創膏型心拍センサ
（作業中、胸に貼付）