

## 【議題6】

# 空港管理者取組み事例 ～除雪車両の自動化に向けた 稚内空港での実証実験～



Hokkaido  
Airports

北海道エアポート株式会社






1. 除雪業務の概要
2. 実証概要
3. 実証実験の走行パターン
4. 検証結果
5. まとめ

# 1. 除雪業務の概要

# — 空港除雪自動化の取組 —

## 自動化の方向性とスケジュール

		車両の特徴	自動化の方向性	2024年度	2025年度	2026年度以降
 プラウ	① 作業	「走行装置」である車体に、「作業装置」が架装されている	既存車両の改造による自動化	実証実験	-----	実証実験
 スィーパ	② 走行			実証実験	実装に向けた検討	
 ロータリ		「走行装置」と「作業装置」が一体となっている	新造車両での自動化	検討・調整		

## 今年度の除雪自動化実証実験の取組

- 既存車両に電子制御装置を後付けすることで「ワイヤ化」を実現し、自動走行を可能にする技術を検証

# 【参考】技術概要（ワイヤ）

- 機械的な機構を電気信号（ワイヤ）に置き換えることで外部から制御可能とさせる技術
- 今回の実証実験では製造済みの車両に対して電動制御装置を後付けし、ステアリング・アクセル・ブレーキ制御の電制化を行い、自動運転を実現させることを予定

## 【ワイヤ化に向けて取組事項】

- ①ステアリング制御の電制化 ➡ 電動ステアリングを取付け、外部から制御可能にする
- ②アクセル制御の電制化 ➡ パルス信号を発生させ、外部から制御可能にする
- ③ブレーキ制御の電制化 ➡ パルス信号を発生させ、外部から制御可能にする

## 【システム構成】

### 【センサー】

- ・GNSS-RTK(2基)  
位置、姿勢



### 【産業用PC】

- ・自動運転  
・速度や操舵の指令

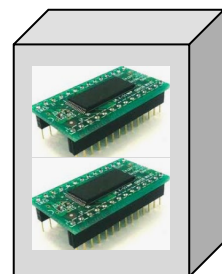


運転制御

## 【システム構成】

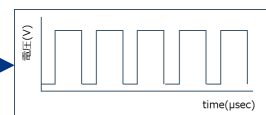
### 【IFボックス】

- ・車両への指示
- ・車両状態の取得



車両制御  
(CAN指令)

車両制御  
(パルス制御)



## 【電動ステアリング制御】



【アクセル、ブレーキ制御】

【出典】パーソルAVCテクノロジー

## 2. 実証概要

総務省事業(令和7年度『地域社会DX推進パッケージ事業』等)に採択されたことに伴い、稚内空港において除雪車の自動運転走行に関する実証実験を開始

- 除雪車両の自動化: 自車位置測定技術搭載の除雪車両を導入し空港制限区域内で自動運転を実施
- 遠隔監視システムの構築: LTE, ローカル5Gを活用し、除雪車両の状態や作業状況をリアルタイムで監視

### 除雪車両の自動化に向け、1台の試行からスタート

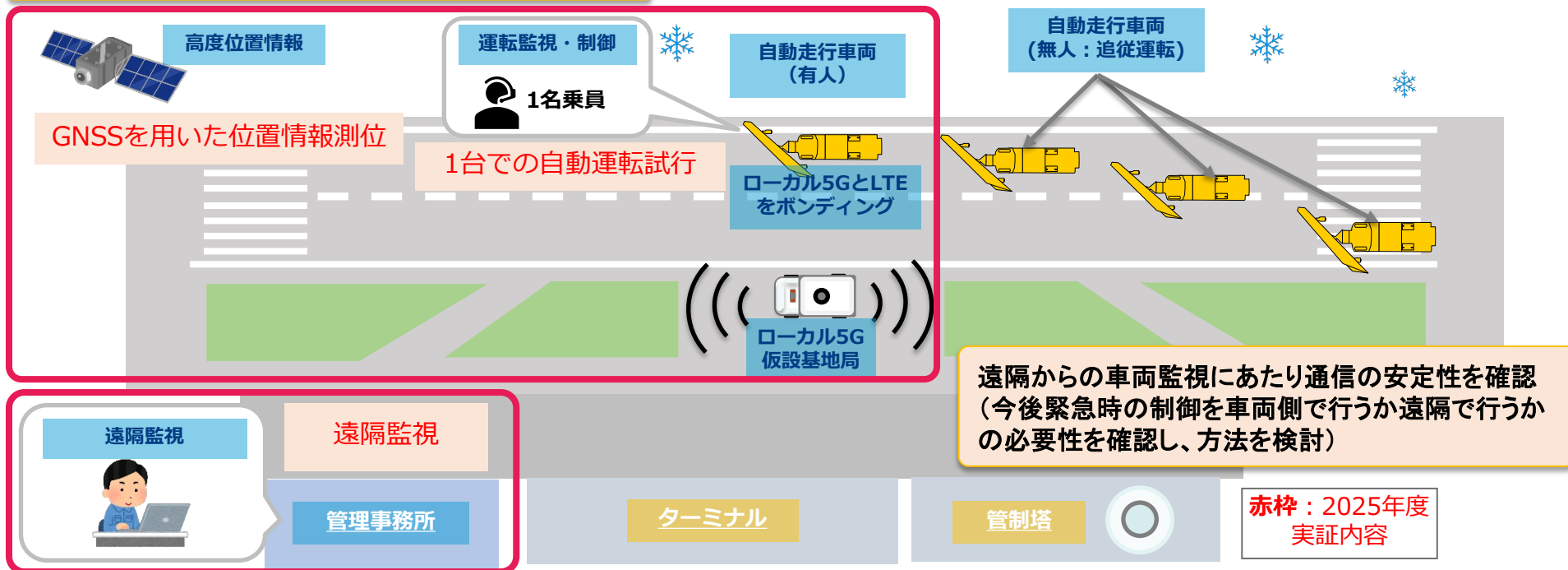


図. 今後の実現イメージと2025年度の実施内容

また今後の技術展開候補先として、北海道・東北管内の空港管理者との意見交換を実施

北海道庁(中標津空港、オホーツク紋別空港、利尻空港、奥尻空港)、青森県(青森空港)、秋田県(秋田空港・大館能代空港)、岩手県(花巻空港)、山形県(山形空港・庄内空港)

# 【参考】地域社会DX推進パッケージ事業

## 【②-1 先進無線タイプ】（予算：18億円程度）

ローカル5Gをはじめとする新しい無線技術を活用した、次の社会実証を支援します。

- a) 全国の各地域が共通に抱える地域課題の解決に資する先進的なソリューション
- b) 特に地域の人材不足に起因する課題解決のための、**地場企業の事業活動の効率化・合理化**に資する先進的なソリューション

### <実施主体>

地方公共団体、企業・団体など

### <対象となる無線技術>

ローカル5G  
Wi-Fi HaLow  
Wi-Fi 6E/7 などのワイヤレス通信技術 ※1

※1 上記以外の通信技術については個別にご相談ください。

### <実施形態>

**請負（定額）**

### <事業規模の目安>

**1千万～1億円程度** ※2  
※3

※2 活用する通信技術の種類や費用対効果なども踏まえて、提案の内容・規模を評価させていただきます。評価結果を踏まえ、採択に当たって金額の調整をさせていただくことがあります。

※3 原則として、ネットワーク機器などの物品の購入費用は対象外です。新たに調達が必要な場合には、リースやサブスクリプション等でご対応いただくことになります。

### <提案評価の観点例>

- 全国の各地域が共通に抱える課題の解決に資するものであるか 又は地場企業の事業活動の効率化・合理化に資するものであるか
- 新しい無線技術を活用するものであるか  
(当該通信技術を選択することに関する他の通信技術との比較分析 など)
- 費用対効果等も踏まえ、現実的に社会実装が期待できるものか
- 先進的なソリューションであるか (先行事例との比較 など)
- 社会実装や他地域への横展開に向けた具体的かつ現実的なビジョンがあるか (地域の連携体制が構築されているか など なお、複数年にわたる実証の場合は、複数年分の計画を提示することで実装・横展開を評価)
- 主な加点評価項目
  - ・スタートアップが参画し、その技術などを活用する取組であるか
  - ・「デジ活」中山間地域に登録済又は登録申請中であるか
  - ・プロジェクトの自走化の担い手として地域ICT企業が参画しているか
  - ・幅広い地域での共同利用を促進するソリューションであるか など

【出典】総務省 情報流通行政局 地域通信振興課 デジタル経済推進室

## 2. 実証概要

場所	実施時期	検証内容
パーソルクロステクノロジー 栃木さくら事業所	2025年10月13日	テストコース走行 <ul style="list-style-type: none"> <li><u>走行テスト</u>: パターンは直進、カーブ(Uターン)、スラローム走行の3種類</li> </ul>
稚内空港	2025年11月5日	稚内空港滑走路走行 <ul style="list-style-type: none"> <li><u>走行テスト</u>: パターンは直進、カーブ(Uターン)、スラローム走行の3種類</li> </ul>
稚内空港	2026年2月3日	稚内空港滑走路走行 <ul style="list-style-type: none"> <li><u>走行テスト</u>: パターンは直進、スラローム走行の2種類</li> <li><u>遠隔監視</u>: 移動基地局車を活用しローカル5Gエリアを構築、自動運転除雪車に搭載したカメラ映像をローカル5Gを用いてクラウドにアップロード、クラウドにアップロードされた映像データを遠隔監視</li> </ul>



写真. 自動運転走行



写真. 移動基地局車

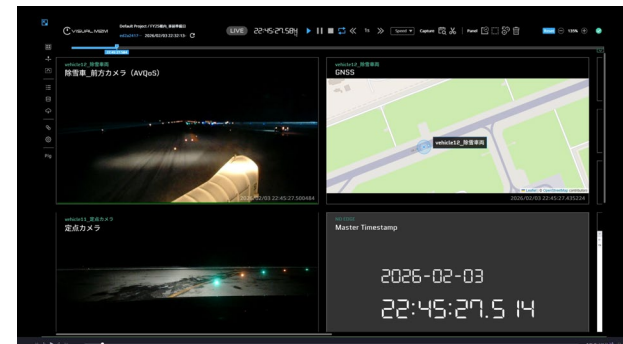
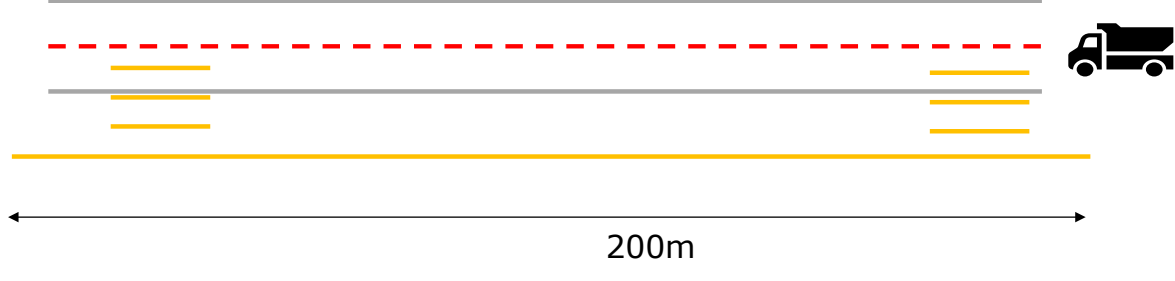
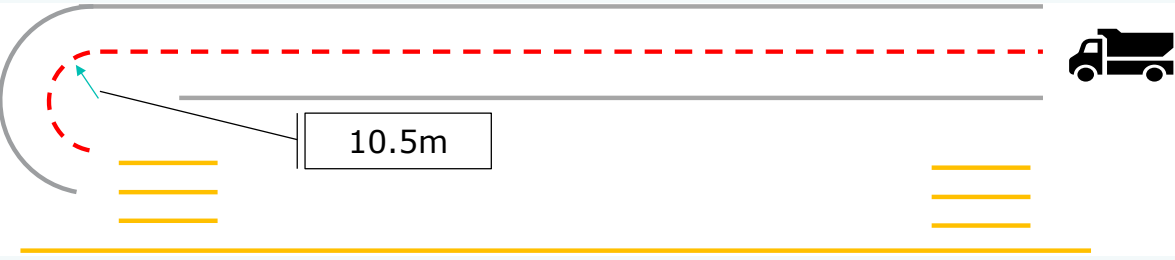
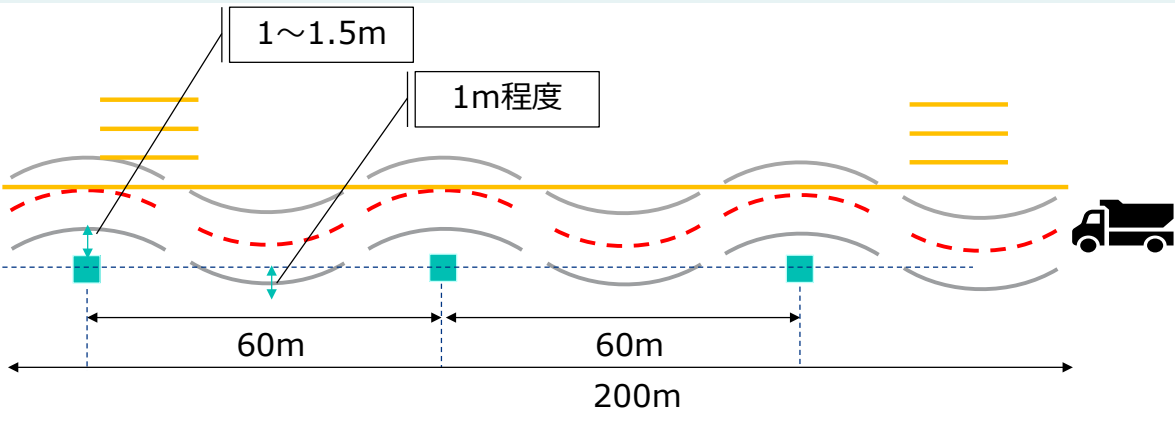


写真. 遠隔監視画面

# 3. 実証実験の走行パターン

- 3種類の走行パターンを滑走路において実証

実験概要	実験イメージ	
<p>①直進 滑走路の除雪を想定</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 840px; margin-top: 20px;">             ・時速～30km/h              ・加減速           </div>	
<p>②カーブ(Uターン) 滑走路端部を想定</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 840px; margin-top: 20px;">             ・時速～30km/h              ・加減速              ・回転半径 10.5m           </div>	
<p>③スラローム走行 航空灯火を模した障害物を回避</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 840px; margin-top: 20px;">             ・時速5～20km/h           </div>	

# 4. 実証結果

## ① 走行装置の自動化

- 3種類の走行方法に対して、目標速度を実現（直進：速度30km/hの走行）
- 位置測定誤差は平均±30cmとなり、目標の誤差 ±10cm以内に向けて今後のシステム改良が必要

## ② 通信の安定性

- 通信の遅延は走行中は平均95msとなり目標数値(500ms)以下となった
- 定点、走行中ともに、ローカル5Gの目標数値を達成

## ③ 遠隔監視の評価(現場代理人・オペレータ評価)

- 遠隔監視に適用可能・条件次第で適用可能との意見が63.2%(19人中12人)となった
- 今後の改良点として、吹雪のような視界不良時でも利用できるよとの意見や監視対象車両が複数台となった際に少人数で監視ができるようにアラート機能も必要との意見があった

## ④ 横展開空港からの要望

- 雪質や雪量に合わせた速度の調整機能
- 自動化車両と非自動化車両が混在する場合、車両の位置関係を把握できるシステム



写真.実証実験時の意見公開風景



写真.滑走路自動走行

## 5. まとめ

- 滑走路上的の除雪車両の自動運転走行(直線走行・スラローム走行・Uターン)は概ね良好な結果が得られたが、今後も位置精度の向上に向けたシステムの改良が必要である。
- 遠隔監視システムは、通信の安定性と遠隔監視画面ともに良好な結果が得られた。
  - 空港は遮蔽物が少ない環境であるため、ローカル5Gは当初想定(300m弱)を上回り、約2.5倍のアンテナ1方向で約750m程度、エリア全体で約1.5km程度カバーできた。
  - ただし、一部地域はローカル5Gの出力制限を受けることがあるため、空港の位置関係に応じて使用無線は十分な検討が必要である。
- 今年度取得したデータを用いて、次年度も補助金を活用しながら実証を実施したいと考えている。