

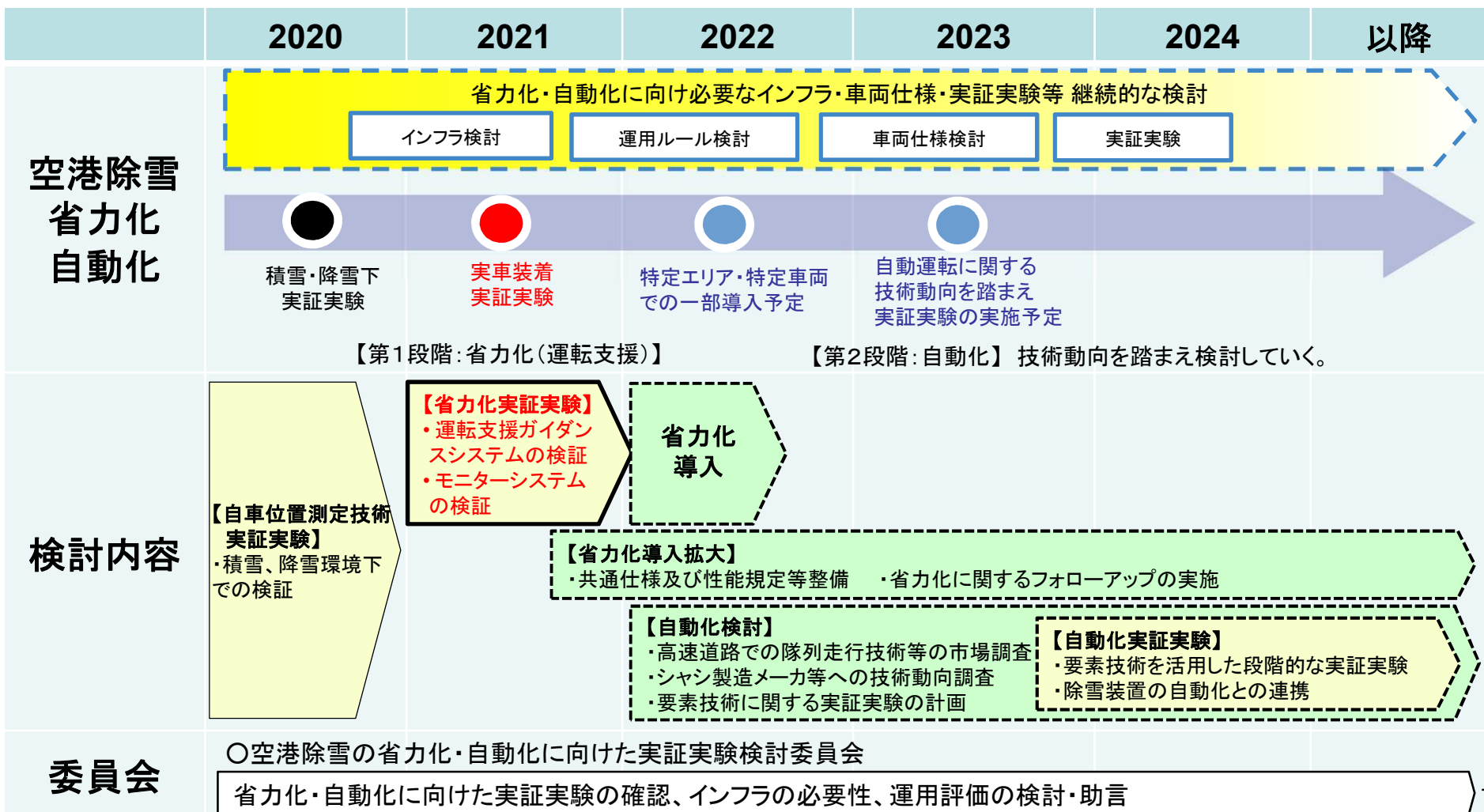
【資料2】

令和3年度取組内容について(案)

航空局
航空ネットワーク部 空港技術課
令和3年10月

空港除雪の省力化・自動化の取組

- 省力化については、実証実験により安全面も含む実運用における課題等の検討を進め、2022年度に一部エリア、一部車両において導入を目指す。
- このため2021年度は、自車位置測定技術を使用したガイダンスシステム及び運転支援となるモニターシステム等の実証実験を行う。
- 自動化については、早期導入を目指し、除雪機メーカー及び車両メーカーの技術開発動向を踏まえた検討を進める。



令和2年度の取組実績

(1) 第1回検討委員会【令和2年10月21日】

実証実験の進め方、公募要領(案)の審議

(2) 公募手続【公募期間: 令和2年10月23日～11月13日】

応募要件に関する資料、実験計画の提案を受付

(3) 第2回検討委員会【12月7日】

実証実験参加者の選定、実験計画の審議

(4) 実証実験参加者との契約手続

実施計画の内容をもとに実験参加者と契約手続を実施

(5) 実証実験【令和3年2月1日～2月5日】(機器設置・撤去含む)

精度、耐久性等について検証を実施

(6) 第3回検討委員会【令和3年3月17日】

結果の評価

令和3年度の実証実験の進め方

(1) 第4回検討委員会【本日】

実証実験の進め方、公募要領(案)の審議

(2) 公募手続【公募期間: 10月初旬～10月下旬】

応募要件に関する資料、実験計画の提案を受付

(3) 第5回検討委員会【11月下旬】

実証実験参加者の選定、実験計画の審議

(4) 実証実験参加者との契約手続

実施計画の内容をもとに実験参加者と契約手続を実施

(5) 実証実験【令和4年1月中旬～2月中旬】

安全面、実用性等について検証を実施

(6) 第6回検討委員会【令和4年3月中旬頃】

結果の評価

令和3年度 実証実験概要（案）

除雪車両の省力化に有効と想定される以下のシステムを搭載し、空港内を走行し運用上の課題検証（安全面・実用性等）を実施する。なお、今年度の実験は、北海道エアポート(株)と協力し実施する。

①自車位置測定技術を用いた運転支援ガイダンスシステム（航空局主体で実施）

車内に設置する表示端末に、正確な自車位置※¹と空港内設備等の位置※²を表示するとともに、車両が除雪作業時に支障となる設備等に接近した際には、危険を通知することにより除雪車両オペレータの労力を支援するシステム。

※¹ 自車位置測定技術(RTK-GNSSなど)を用いた現在位置 ※² 地図情報をもとにした設置位置

②モニターシステム（北海道エアポート(株)主体で実施）

車両の車体にカメラを設置し、車両の周囲状況を車内モニターで表示することで、除雪車両オペレータの労力を支援するシステム。

航空局が主体となり実施する運転支援ガイダンスシステムについては、公募要領の検討、実証実験参加者の選定及び実証実験結果の評価は、検討委員会を開催し決定していく。

実施主体	役割
航空局	<ul style="list-style-type: none"> ●実証実験参加者の選定 ●計画の調整 ●関係者との調整 ●実験の実施(運転支援ガイダンスシステム) ●結果のとりまとめ
実証実験参加者	<ul style="list-style-type: none"> ●実験機材等の設置・調整・撤去 ●データ取得及び整理 ●結果の報告
北海道エアポート	<ul style="list-style-type: none"> ●場所の提供・管理 ●除雪車両の用意 ●オペレータ(運転手)の手配 ●実験の実施(モニターシステム) ●結果のとりまとめ・報告
委員会	<p>公募要領の検討、実証実験参加者の選定、実施内容の検討、結果の評価について、委員から意見を聴取し、実証実験を的確に実施するとともに導入に向けた課題を抽出₄</p>

実証実験の実施内容

1. 場所 稚内空港
2. 方法 装置を搭載した除雪車両をオペレータが運転し、滑走路等を走行しデータ取得等を実施する。
3. 車両 プラウ除雪車 2台
※実証実験参加者の提案内容によっては、1者2台使用可能
4. 期間 令和4年1月中旬～2月中旬(1者あたり7日間(設置撤去含む)程度)
5. 実証実験参加者数 4者程度

【稚内空港】



【プラウ除雪車】



大きさ(作業時) 全長13,340mm × 全幅5,190mm × 全高3,650mm

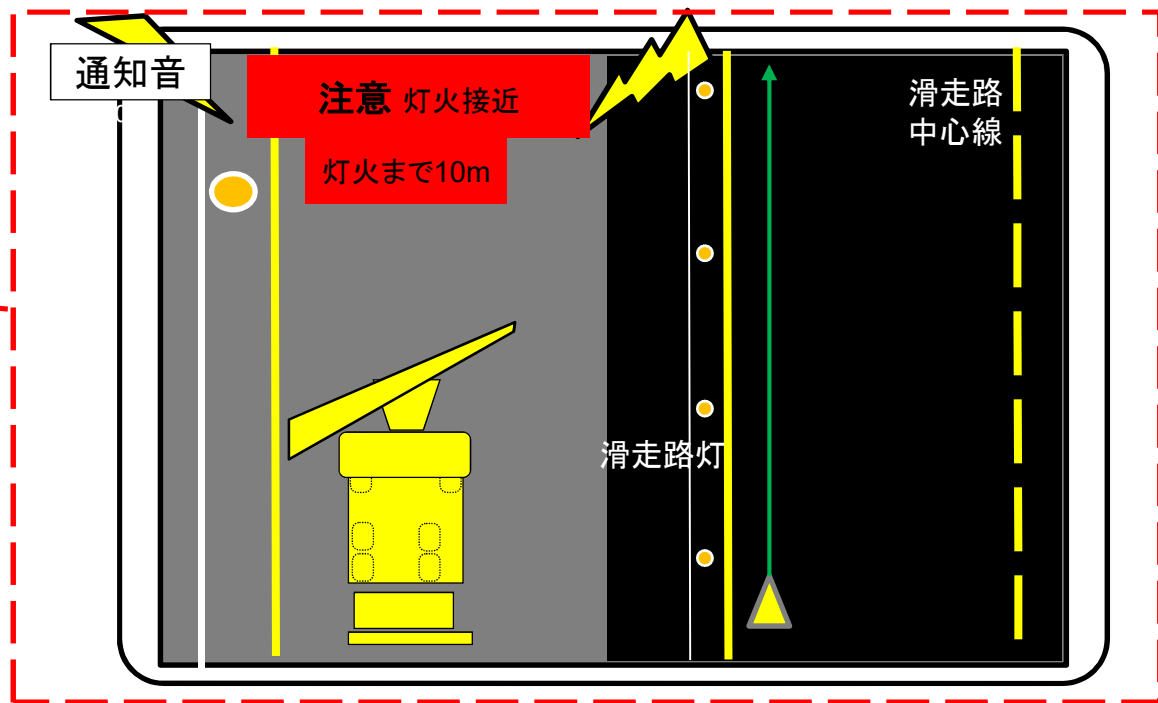
運転支援ガイダンスシステム

車内に設置する表示端末に、正確な自車位置と空港内設備等の位置を表示するとともに、車両が除雪作業時に支障となる設備等に接近した際には、危険を通知することにより除雪車両オペレータの労力を支援するシステム。

イメージ

※あくまでもイメージであり、表示内容等の詳細は、実証実験参加者が用意するシステムによってくる。

車内表示端末



【技術要件】

- ① 車内に設置する表示端末(以下、「車内表示端末」という。)上で、車両の現在地を精度よく(誤差±50cm以内)表示するもの。
- ② 車内表示端末上に、空港内の地図情報(滑走路や標識、灯火など)を表示するもの。
- ③ 除雪作業時に支障となる空港内の設備(航空灯火等)等へ接近した際に、危険を通知(表示、または音声案内)するもの。

運転支援ガイダンスシステム 検証項目

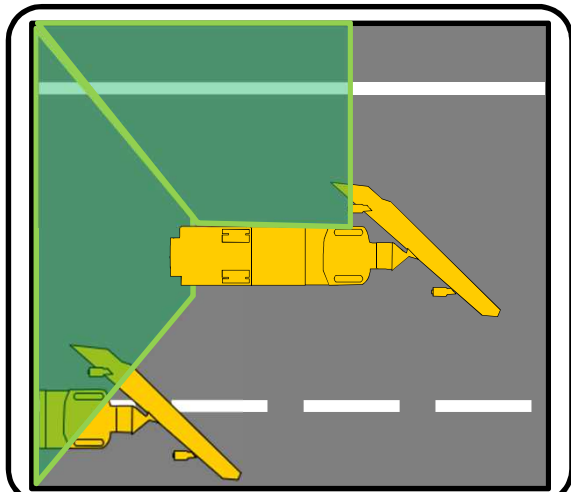
検証項目		検証方法	
共通確認事項	耐温性能	<ul style="list-style-type: none"> ・書類確認 ・実証実験 	
	防水性能		
	防じん性能		
	耐振動性能		
各種確認事項	自転車位置測定機能	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験 ・実験後データ分析(Fix率等) 	
	表示機能	画面表示の視認性	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験
		表示の更新速度	
		地図表示の正確性	
		システムの操作性	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験 ・オペレータへアンケート
	危険通知機能	危険箇所の通知(表示や音声)の正確性	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験
	その他	システムの拡張性	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験参加者ヒアリング
		システムの経済性	//
実験参加者からの提案事項		<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験 	

【今回確認する機能】

- ❑ 車両周辺の死角範囲を確認するカメラ・モニター機能
(安全確認機能)
- ❑ 視界不良時でも除雪作業を可能にする映像鮮明化AIシステム機能
(安全確認機能/除雪作業の効率化)

運転支援となるモニターシステム

モニター視野イメージ



左側後方と後方カメラを設置
(熱線ガラスケース取付け)



視界不良時の視界



映像鮮明化技術による視界

映像鮮明化AIシステムを前方カメラに設置

検証項目		検証方法
車両周辺状況の安全確認	各視野(左側後方、後方)毎の範囲の確認	モニター映像と実際の視野範囲を確認する。
	モニター映像の画像解明度合いの確認	モニター画像に映る物体等の認識度合い、相違感を確認する。
	車両周囲の死角の確認	モニター映像及びオペレーターの視野に入らない領域を確認する。
	寒冷地における外部設置カメラ動作の確認	熱線ガラスケースによる効果を検証。
画像鮮明化AIシステム	昼夜間時の映像視認性の確認	オペレーターへのヒアリングにより確認する。
	視界不良時のモニター映像による視程距離の確認	視界不良時の視程距離を測定する。
	画像鮮明化AIシステム作動時での走行への影響度を確認	オペレーターへのヒアリングにより確認する。
	運転走行時におけるモニターの最適設置位置を確認	オペレーターへのヒアリングにより確認する。

(参考) 空港内の除雪作業で使用する車両

実証実験で使用する車両



【プラウ除雪車】
路面の雪を押しだして移動させる機材



【スーパー除雪車】
高速で回転するブラシと強力送風機(ブロー)によって路面上の雪を掃き飛ばす除雪車



【ロータリー除雪車】
前面のオーガで雪を崩してかきこみ、上に突き出しているシュートから雪を吹き飛ばす除雪車



【凍結防止剤散布車】
除氷または防水作業で滑走路、誘導路に凍結防止剤を散布する車両

(参考) 空港除雪方法について

空港内の除雪作業は、次のような隊列を組んで実施する。

※場所や状況によっては、隊列は組まず車両単独で作業することもある。

