

除雪機械の1人乗り化



札幌市建設局雪対策室

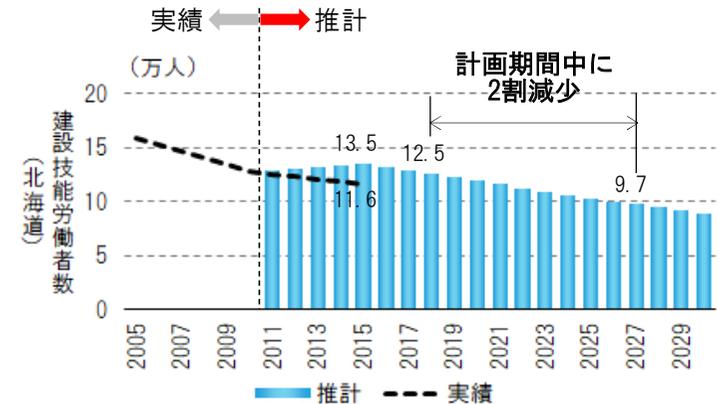
「除雪機械の1人乗り化」の取組概要



1 取組の背景

●札幌市を取り巻く社会環境(建設業の動向)

建設業の就業者数は、
厳しい労働環境を背景として、
ピーク時から大きく
減少しています。



北海道の建設技能労働者数
(出典:実績は総務省「国勢調査(2005~2015年)」、
推計は(一財)建設経済研究所「建設経済レポート64号(2015発表)」を基に算出)

●雪対策の現状と課題(危ぶまれる除排雪体制)

〈現状〉

- 60歳以上の除雪オペレーターは全体の2割を超えています。一方で、若い世代の確保が難しく、29歳以下は1割以下と非常に少ない状況です。
- 除雪事業へのアンケート調査の結果を基に、除雪従事者の将来推計を行ったところ、10年後(2027年)には2割程度減少することが予測され、将来的には除排雪体制の維持ができなくなる可能性があります。



札幌市の除雪従事者の将来推計
(除雪事業者へのアンケート調査(2018年2月実施)の結果を基に算出)

〈課題〉

人材や除雪機械等が確保できなければ、十分な除排雪ができなくなることが懸念される。



「除雪機械の1人乗り化」の取組概要



2 「札幌市冬みちプラン2018 実行プログラム」

(1) 計画の位置付け・計画期間

【札幌市冬のみちづくりプラン2018】

●目的

少子高齢化の一層の進行やまもなく到来する人口減少社会においても、安心・安全で持続可能な冬の道路環境を実現

●計画期間

2018年～2027年
(10年間)

●ホームページ

<http://www.city.sapporo.jp/kensetsu/yuki/huyumitiplan2018/huyumitiplan2018.html>



【札幌市冬みちプラン2018・実行プログラム】

●目的

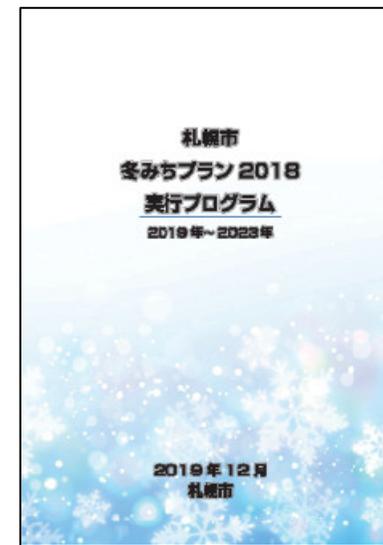
具体的な実施内容や実施目標を定め、新プランの実効性を確保

●計画期間

2019年～2023年
(5年間)

●ホームページ

<http://www.city.sapporo.jp/kensetsu/yuki/jikkouprogram.html>



(2) 実行プログラムにおけるICTなどの先進技術の活用

「除排雪作業の効率化や省力化」、「除雪従事者の労働環境改善」を図るため、ICTなど先進技術を活用した取組を推進

※「除雪機械の1人乗り化」の取組

① GPSなどを活用する取組

② 情報処理技術などを活用する取組

③ 除雪機械に先進技術を搭載する取組

④ 先進技術を活用して従事者の育成を支援する取組

「除雪機械の1人乗り化」の取組概要



3 除雪機械の1人乗り化

●取組の目的

除雪従事者の高齢化などに伴う除雪オペレーター不足に対応するため、限られた人員でも安全に作業が行える体制を確保



●実施内容

除雪グレーダの1人乗り化

機械の更新に合わせて安全補助装置が搭載された1人乗りの機械を導入



1人乗り除雪機械（除雪グレーダ）

その他機械の1人乗り化

(タイヤショベル、除雪トラック、凍結防止剤散布車)

現在使用中の機械にカメラやセンサーなどの安全補助装置を設置し、実証実験などにより安全状況を確認しながら1人乗り化を推進



1人乗り化した除雪機械（タイヤショベル）

●実施目標（冬みちプラン2018・実行プログラム）

種類	現状	2019	2020	2021	2022	2023
除雪グレーダ	22台	32台 (10台増)	43台 (11台増)	49台 (6台増)	56台 (7台増)	63台 (7台増)
タイヤショベル 除雪トラック 凍結防止剤散布車	4台	16台 (12台増)	48台 (32台増)	85台 (37台増)	121台 (36台増)	157台 (36台増)
合計	26台	48台 (22台増)	91台 (43台増)	134台 (43台増)	177台 (43台増)	220台 (43台増)

※計画上2020年度から本格運用としているが、安全面など更なる検証が必要と判断されたことから、2021年度以降の運用として、安全補助装置の設置後、数年かけて段階的に1人乗り化を図ることとしている。

「除雪機械の1人乗り化」の取組概要

4 安全補助装置の概要

① モニタ類(オペレーターの死角対策)

【除雪グレーダ】

- ・ 機械後方及び左右後方を確認するモニタ

【タイヤショベル】

- ・ 機械後方を確認するモニタ

【除雪トラック・凍結防止剤散布車】

- ・ 機械後方及び左側面広角(視野角270°)を確認するモニタ



運転席からの様子



バックモニタ及び左右後方モニタ

【除雪グレーダ】



運転席からの様子

【凍結防止剤散布車】



バックモニタ



左側面広角モニタ

「除雪機械の1人乗り化」の取組概要

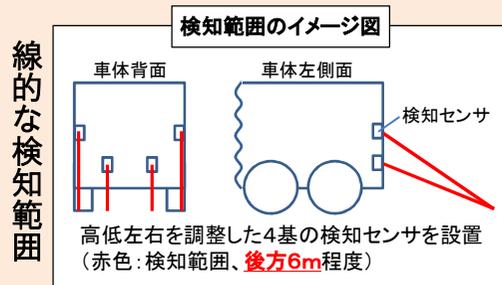


4 安全補助装置の概要

② 後方障害物注意喚起装置（オペレーターの見落とし時の対策）

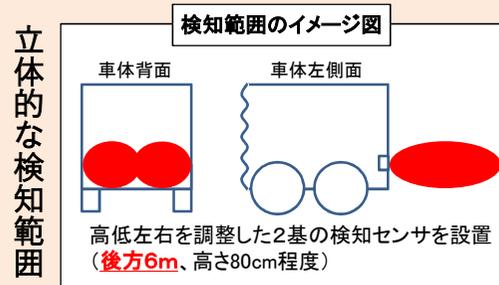
- ・ 後退時、後方に障害物があった際、音と光により注意喚起する装置。
- ・ 検知方式や検知範囲が異なる複数の製品について検討を行っている。

○赤外線式



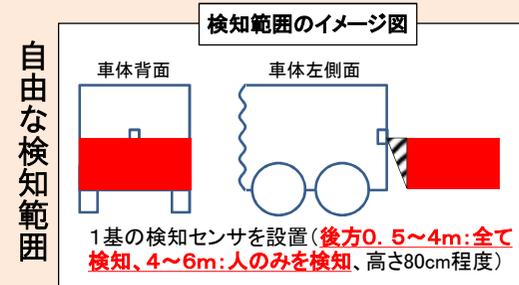
後方障害物注意喚起装置（赤外線式）

○ソナー式



後方障害物注意喚起装置（ソナー式）

○ステレオカメラによる画像処理



後方障害物注意喚起装置
(ステレオカメラによる画像処理)

「除雪機械の1人乗り化」の取組概要



5 試行概要

① 安全性の段階的な確認

【除雪グレーダ】

- ・ 後進の少ない作業工種（新雪除雪）から試行を開始し、作業の安全性が確認できしだい、後進の多い作業（排雪作業）の検証を進めた。
- ・ 十分な安全性の確認ができるまで、伴走車を配置するなど、段階的な検証を行った。

【その他機械】

- ・ 十分な安全性の確認のため、当面は助手を配置したうえで、安全補助装置を取付け段階的な検証を進めている。
- ・ R3年度は、一定の安全性を確認できた機種について、1人乗り化を図った。

(除雪トラック7台、凍結防止剤散布車2台)



新雪除雪



排雪作業

② オペレーターへのきめ細やかな支援

- ・ 1人乗り化によって作業性が落ちてしまわないよう現場の意見を取り入れ、作業環境の見直しを図った。
- ・ 1人乗り除雪グレーダ講習会の開催など、オペレーターに対する支援を行っている。



作業環境の見直し
(例：作業用ミラーの増設)



1人乗り除雪グレーダ
講習会の開催

「除雪機械の1人乗り化」の取組概要



5 試行概要

③ 安全補助装置の検討

- 安全補助装置において、対象装置の種類や組合せ、設置方法（箇所）等について、随時改良、拡大を図っている。

俯瞰的に除雪機械を確認する装置

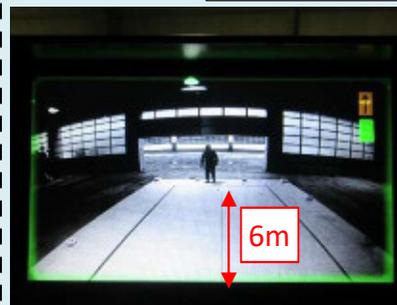


俯瞰画像



取付け状況

人とモノを見分ける喚起装置



運転席より撮影

感知範囲外
(モニター・LEDランプは緑色)



運転席より撮影

感知範囲内
(モニター・LEDランプが赤色に変化)



検証の様子