

旭川開発建設部における除雪機械ワンオペ化の取組

須田 優作*¹ 河原井 智*¹ 宮崎 和英*¹

1. はじめに

国土交通省北海道開発局では H28 から除雪現場における異常気象等に伴う冬期災害や通行止めの頻発化、除雪機械オペレータの高齢化に伴う人員不足などの課題に対し、「i-Snow」というプラットフォームを設立し、除雪現場の省力化による生産性・安全性の向上に取り組んでいるところである。

本論文は、除雪現場における課題の一つである除雪機械オペレータの高齢化に伴う人員不足の対策として実施した「除雪機械ワンオペ化」の取組について、旭川開発建設部の事例を紹介するものである。

2. 取組内容

2.1 背景

近年の除雪現場が抱える課題として、「除雪機械オペレータの高齢化に伴う人員不足」が挙げられる。この状況が続くと熟練した技術と経験を有するオペレータが不足し、近い将来、道路除雪が困難になるおそれがある。また、近年の異常気象等に伴う冬期災害や通行止めの頻発化による、地域活動への影響は避けられない。このような背景から日常的な除雪の効率化や通行止めの早期交通開放を目的に除雪機械の運転操作の省力化、および最新技術を活用した除雪に取り組んでいる。

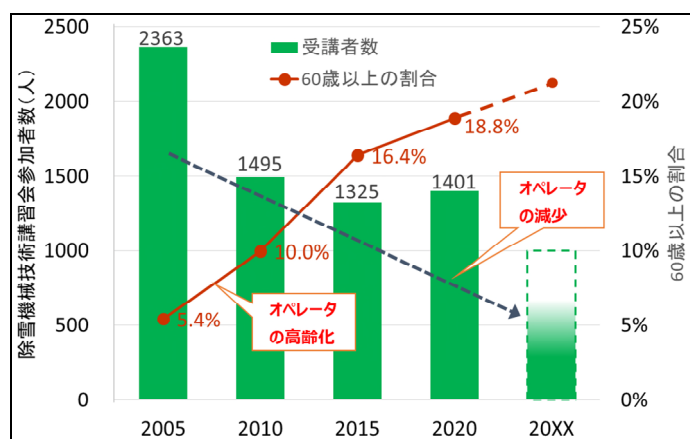


図 1. 除雪機械オペレータの減少と高齢化（日本建設機械施工協会北海道支部除雪機械技能講習参加者数）をもとに北海道開発局により集計・作成

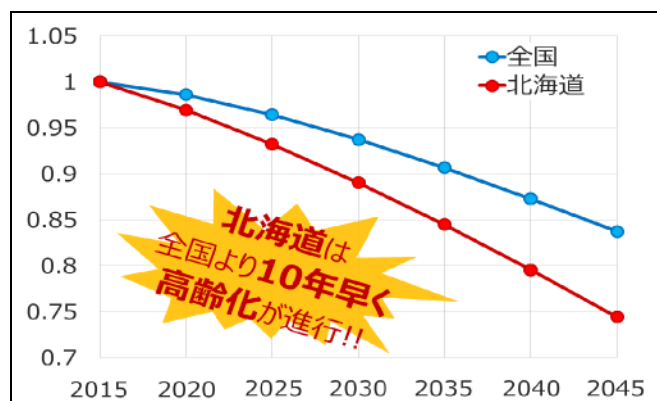


図 2. 2015年の人口を”1”としたときの推計人口（国立社会保障・人口問題研究所、日本の地域別将来推計人口（平成30(2018)年推計）をもとに作成

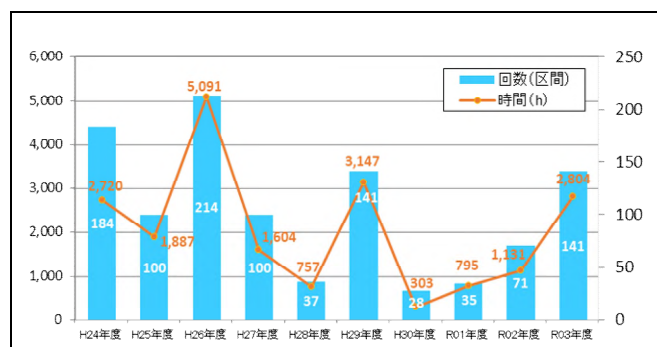


図 3. 北海道内の国道における冬期の通行止め状況

2.2 管内の維持管理状況

旭川開発建設部管内の北海道上川地方は、4市、17町、2村からなり、管轄は、国道11路線、実延長約760kmであり、3つの道路事務所で維持管理を行っている。

管内には除雪基地が17箇所あり、除雪機械の配備は、除雪トラック65台、除雪グレーダ11台、ロータリ除雪車19台、除雪ドーザ12台、小形除雪車13台、凍結防止剤散布車13台、計133台である。例年、標高の高い峠部では、10月中旬頃に初雪を観測し、平地部においても11月中旬には降雪となる。累計降雪量は多いところで、管内北部の幌加内町朱鞠内では約997cm（R5年度）となっており、北海道の中でも有数の豪雪地域である。

管内の維持除雪工事として15工事に分けて発注しており、受注者は16社（うち1工事はJV）となっている。

* 1 国土交通省 北海道開発局 旭川開発建設部 道路整備保全課

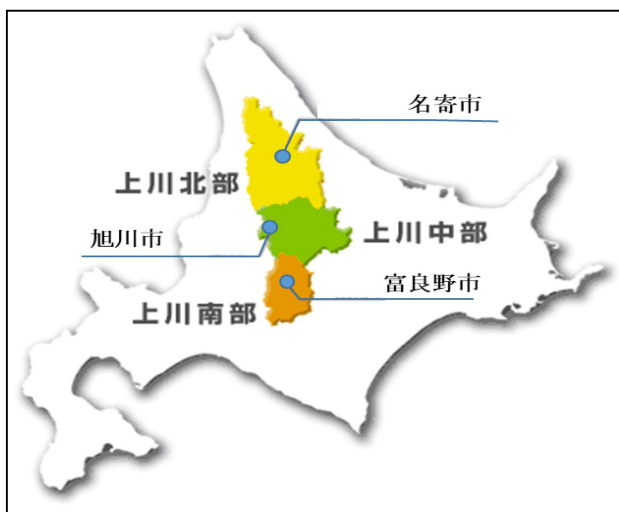


図4. 旭川開発建設部管内図

2.3 現状の除雪体制について

北海道開発局の維持除雪工事では、除雪作業及び除雪機械の安全を確保するため、除雪機械毎に所有すべき免許及び資格、助手を同乗させる機械を定めている。このことから、除雪作業時はワンマン用機械および小形除雪車を除き、除雪機械 1 台当たりオペレータ 1 名＋助手 1 名の 2 名体制を基本としている。

2.4 除雪機械等について

「i-Snow」の取り組みとして、ロータリ除雪車の投雪作業自動化、吹雪時における安全施工のための映像鮮明化処理技術、ミリ波レーダを用いて前方障害物の警報情報をオペレータに提供するガイダンスシステム、凍結防止剤散布支援システム等を行っている。そのうち、除雪トラックには、吹雪時の映像鮮明化装置や複数のカメラおよび室内モニターを設置し、これまで助手が行っていた「後方」及び「左側方向」の安全確認行為をオペレータがワンマンで行い、除雪作業を行えるようにした。

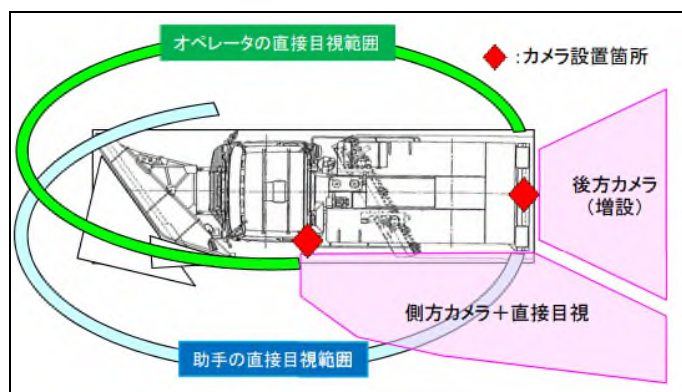


図5. 除雪トラックのワンオペ化概要



写真1. 除雪トラックカメラ装置



写真2. 除雪トラックカメラモニター



写真3. 映像鮮明化装置

R 6 年度に配備されている除雪機械のうち、R 2 年度から除雪機械のワンオペ化の試行をすすめて、R 6 年 4 月現在でワンオペ化対応の除雪機械は、除雪トラック 25 台、除雪グレーダ 1 台、除雪ドーザ 2 台、凍結防止剤散布車 10 台で、管内の除雪機械 133 台中、38 台であり約 3 割が除雪機械ワンオペ化対応済である。但し、現在は除雪機械ワンオペの試行を行っている段階であり、オペレータによっては、助手がいらないことによる安全確認に不安を抱えている者もいるため、オペレータの希望を聞き取り、ワンオペで行うか、または助手を同乗させて除雪作業を行うかを決めて実施した。

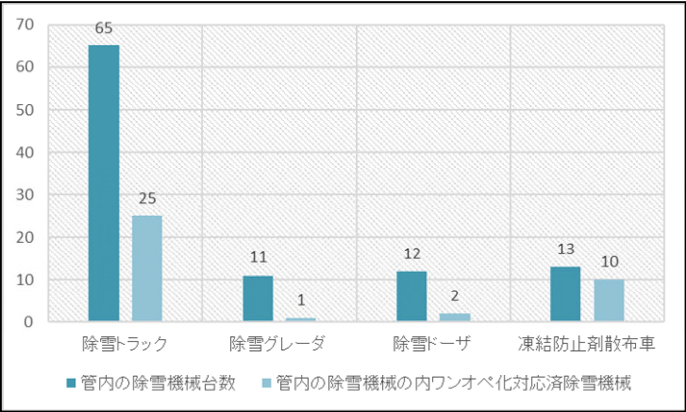


図 6．管内の除雪機械ワンオペ化対応済除雪機械

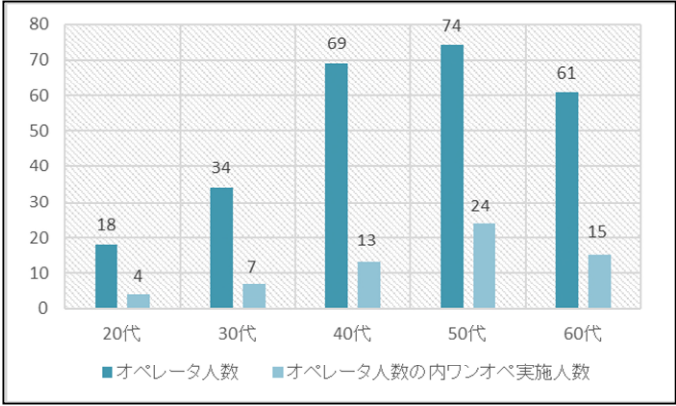


図 8．管内の除雪機械ワンオペ実施オペレータ人数

2.5 除雪機械ワンオペ実施路線

旭川開発建設部の管轄11路線のうち10路線で除雪機械ワンオペを実施しており、地域ごとによる偏りはない。

路線	市街地	郊外地	峠部	高規格道路
12	○	○	—	—
38	○	○	○	○
39	○	○	○	—
40	○	○	○	○
237	○	○	○	—
239	×	○	○	—
273	×	×	○	—
275	×	○	○	—
333	—	×	×	—
450	—	—	—	○
452	○	○	—	—

表 1．旭川開発建設部の除雪機械ワンオペ実施路線
(○：実施 ×：未実施 —：対象無し)

2.6 除雪機械オペレータの現状

管内の道路維持除雪工事において除雪機械のオペレータは、40代～60代が8割をしめており、高齢化が進んでいることから、ワンオペをさらに進める必要があるが、ワンオペを実施したことがあるオペレータは全体の2.5割ほどとなっている。

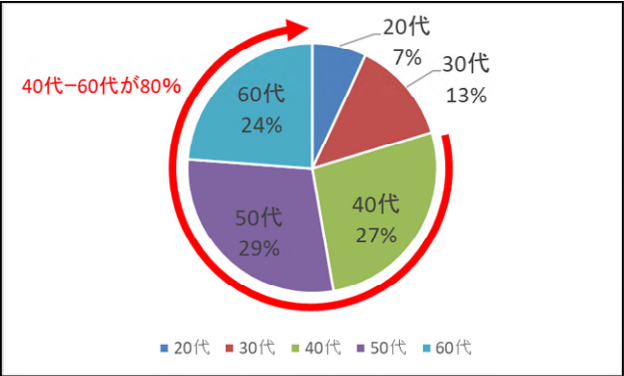


図 7．管内の除雪機械オペレータ人数

2.7 除雪機械ワンオペの効果

管内の維持除雪工事の担当者へアンケートを行った結果、全15工事のうち13工事が除雪機械ワンオペを実施していると回答があった。

除雪機械ワンオペを実施して得られた主な効果として人員不足の改善、超過勤務の縮減、休日の確保に効果があったという意見が多く、助手を搭乗させる必要がなくなった分人員不足に対して効果が大きかったと思われる。

【受注者からの回答】

- ・「助手が減る為、他作業に作業員を回すことができた。」
- ・「人員不足に対して効果があったが、高規格道路は後方を標識車でブロックをしているのでワンオペは施工しやすいが、峠部はトンネル、吹雪時等の視界不良があり中々ワンオペの実施に躊躇しているのが実情。」

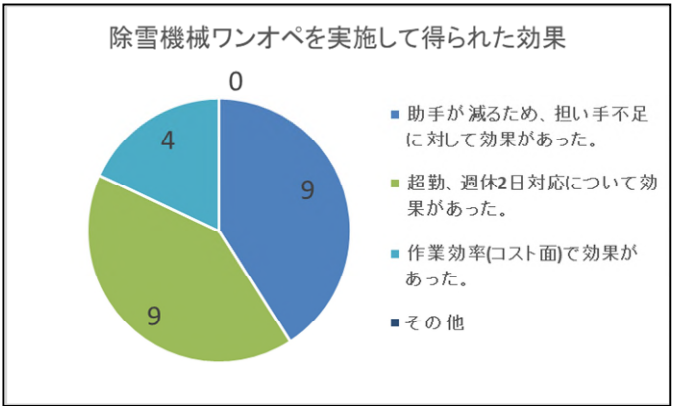


図 9．除雪機械ワンオペの効果

2.8 除雪機械ワンオペの課題

除雪機械ワンオペ化対応の仕様および実施に向けた主な課題として、オペレータの経験が浅いことによる技能不足、緊急時の対応、1人では危険な作業（砂や塩ナトの積込み）などがあり、特に悪天候時は安全性に不安があるといった意見が多かった。

今後は安全対策装置の精度向上が除雪機械ワンオペの本格運用に向けて必要になってくると考えられる。

【受注者からの回答】

- ・「除雪機械の経験年数が少ないと突発的な事象が起きた時の対応に不安がある。」
- ・「峠部、交通量の多い市街地で気象条件の悪い場合、は安全性に不安」
- ・「ワンオペ機種が除雪トラックIG散布装置付なので凍結防止剤の積み込み作業が1人になるのが不安。」
- ・「除雪の出来栄えに影響しないか不安。」
- ・「除雪作業を運転手が1人でモニターを確認しながら運転するのは脇見運転で危険。特に吹雪時は経験年数やオペレータの技術、能力も優れた人員ばかりではないので不安。」

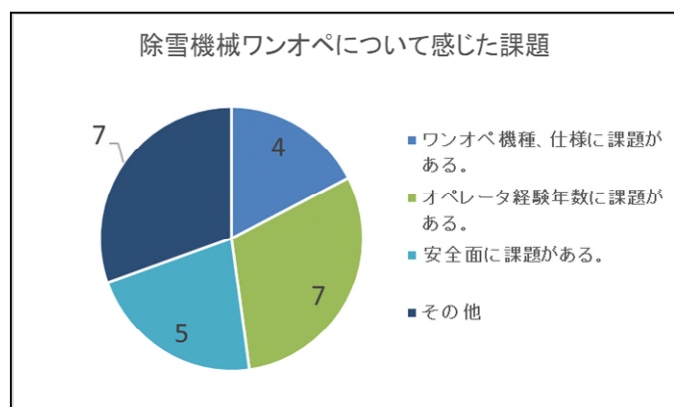


図10．除雪機械ワンオペの課題

2.9 除雪機械ワンオペを実施した感想

除雪機械ワンオペを実施して多く寄せられた意見は、人員不足解消のためにもっと除雪機械ワンオペを進めてほしいというものだった。

その反面一人での作業はオペレータのストレスが大きくなる。また、カメラだけでは安全面に不安がある、熟練したオペレータでなければ実施は難しいなどのワンオペに対する不安も多かった。また、AIを活かした遠隔操作や無人化への技術開発も必要との意見もあり、オペレータの人員不足の改善が早急に必要とところまでできていると実感した。

【受注者からの回答】

- ・「維持作業（除雪作業）における、人材確保やオペレータ経験の熟練化のために、ワンオペの推進は必要となってくると思われます。またAIを活かした遠隔操作や無人化への技術開発も考えていかなければいけない時期にきていると思われます。」
- ・「ワンオペ可能機種が除雪トラック、除雪グレーダ、除雪ドーザ、凍結防止剤散布車に限られており、それなりの効果はある。この先さらなる人手不足が見込まれた場合、ワンオペ機種をさらに増やしてほしい。」
- ・「年間で作業員を雇用していることから、単純にワンオペの実施により請負額を低下させられるとオペレータの雇用の維持が難しい。」

4. おわりに

積雪寒冷地である北海道において、除雪作業は冬期交通ネットワークの人流・物流を確保するうえで必要不可欠である。また、近年、冬期の気象は、急速に発達する低気圧の接近、通過などによって激しさを増す傾向にあり、大雪の発生時には予防的通行止めや集中除雪等、迅速かつ適切な対応が求められている。このことを受け、除雪作業においても適切に行うことが重要であり、安定的な除雪体制の確立が必要であると考えている。

本稿では、人員不足の解消の糸口として、除雪機械のワンオペ化に着目し、如何に少人数で除雪作業を行えるかを考え、試行を行い、旭川開発建設部の事例を紹介した。今後も旭川開発建設部では、除雪機械のワンオペ化に取り組み、除雪現場の省力化による生産性・安全性の向上を目指す所存である。

参考文献

- 1) 中村・神・村岡(2022)：第66回北海道開発局技術研究発表会論文「除雪オペレータの担い手不足と安定的な除雪体制の確立に向けてー持続可能な人材育成を目指してー」
- 2) 山田・木村・山崎(2023)：第67回北海道開発局技術研究発表会論文「除雪オペレータ支援システム」の概要検討について
- 3) 谷口・佐藤・菅原(2023)：第67回北海道開発局技術研究発表会論文「映像鮮明化装置の稼働検証ー実現場での1シーズン使用後の検証結果