

## 序章 調査研究の概要



## 第1章 調査研究を取り巻く環境

### 【山形県の人口動態】

- ◆ **少子高齢化の進行** (人口はH2とR5の比較) **P.12**
  - ・総人口は減少：125.8万人→102.6万人 (23.2万人減)
  - ・年少・生産年齢人口 (0-64歳) は大幅減少：105.3万人→66.5万人 (38.8万人減)
  - ・老年人口 (65歳以上) は増加：20.5万人→36.1万人 (15.7万人増)
- ◆ **大都市圏への人口流出** **P.13**
  - ・社会増減 (R4) は転入1.2万人、転出1.6万人
  - ・1位の仙台市、2位の東京23区で転出先の約3割

### 【山形県の除雪事業の現状】

- ◆ **除雪対象道路** **P.14**
  - ・県管理除雪道路延長：3,990km (R6)
  - ・除雪費用：約62億円 (R5) (R3年度は95億円)
- ◆ **除雪体制** **P.14**
  - ・除雪工区数：50工区 (R6)
  - ・除雪機械：633台、うち県所有569台 (R6)
  - ・除雪業者：元請48社、下請103 (R6)

### 【山形県の主要な克雪施策・システムインフラ】

- ◆ **山形県雪情報システム** **P.15**
  - ・降雪量予測やライブ映像等の情報を集約し県民等に提供
- ◆ **いきいき雪国やまがた基本条例** **P.16**
  - ・平成30年12月制定
  - ・雪に関する基本4施策を掲げ、県が推進交付金を措置
- ◆ **除雪稼働管理システム** **P.17**
  - ・令和元年度より稼働、運用開始

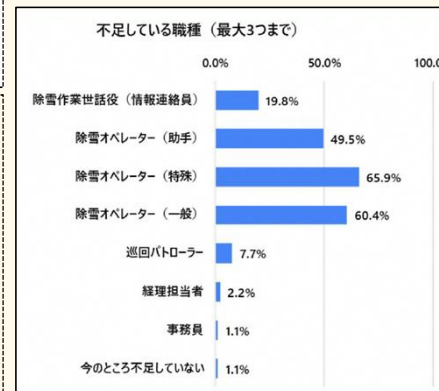
## 第2章 除雪事業者の意識や要望

- ◆ 令和5年度の除雪事業者166社にWebアンケートを実施
  - ・R6.8.20~10.5
  - ・回答社数83社 (回答率50%)
- ◆ 村山、最上両地域から各1社、詳細ヒアリング実施

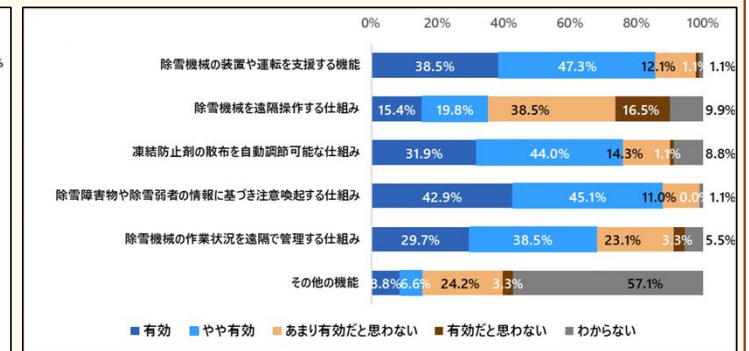
### 【除雪体制】【除雪に係るDXの取組の有効性評価】

- ✓ 高齢化や人口動態から、除雪オペレーターの不足感が現在・将来ともに強く (▶右図1)、DX人材も限定的
- 【除雪に係るDXの取組の有効性評価】
- ◆ **情報共有、計画策定支援** **P.38-P.39**
  - ✓ 総じて有効評価。特に、「積雪状況の自動報告」、「積雪下障害物や積雪弱者情報の共有」、「WEBカメラによる除雪出勤遠隔判断」に高評価
- ◆ **負担軽減・効率化** **P.40-P.41**
  - ✓ 「障害物・除雪弱者の注意喚起機能」、「除雪機械・運転支援機能」の有効性を高く評価 (▶右図2)
  - ✓ 「除雪機械の遠隔操作」の有効性には疑問あり
- ◆ **報告・精算業務** **P.42-P.43**
  - ✓ 総じて有効評価なるも、自社導入は困難
- 【県への要望等】
- ◆ **除雪稼働管理システム (車両位置管理機能等)** **P.44-P.45**
  - ✓ 9割が有効と評価するも、4割は課題もありと評価
- ◆ **ワンマン除雪 (2人乗り仕様から1人乗り仕様への移行)** **P.46-P.48**
  - ✓ 「どちらともいえない」が約5割。「賛成」31.9%、「反対」16.5%
  - ✓ 「安全面等の不安」、「後継人材の育成が難しくなる」等が主な懸念点 (▶右図3)
- ◆ **除雪DXの必要性** **P.50-P.52**
  - ✓ 必要性あり95%、うち抵抗感あり約5割 (▶右図4)
  - ✓ 背景に担当者の高齢化、知識・経験不足あり

▼図1 不足職種の現状と見通し **P.36**



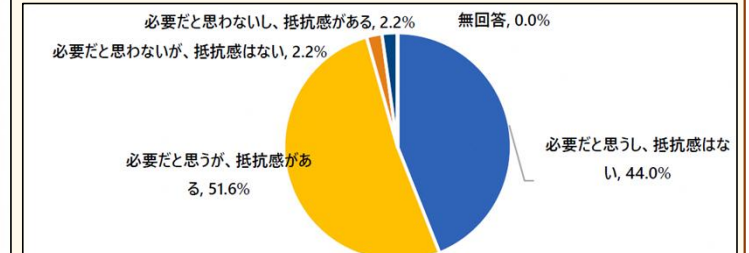
▼図2 除雪の負担軽減、効率化手法への評価 **P.40**



▼図3 ワンマン除雪への主な意見 **P.47**

賛否	記載内容
肯定的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人員不足の為</li> <li>・ 体調不良や事故時の対応が後手になる</li> </ul>
否定的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 深夜作業のため、また作業のチェックが怠りがちになり危険だから</li> <li>・ 助手の経験をふまえてオペレーターの人材育成になっている</li> </ul>

▼図4 除雪DXに対する考え方 **P.50**



※ P.00の表示は報告書の該当ページを示します。

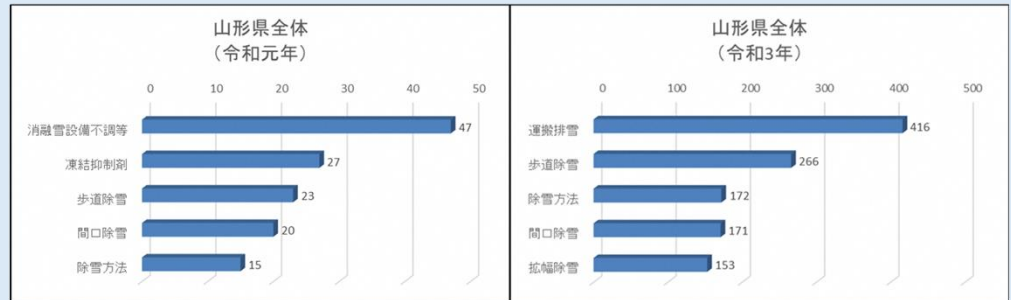
## 第3章 県民の除雪に対する意識

- ◆ 苦情等の分析を通じて除雪に対する県民意識を推測
  - ・山形県が接受した苦情等の計2,006事例を分析（R3年度分1,806事例、R1年度分200事例）
  - ・7地区（村山3・最上1・置賜2・庄内1）に分けて集計し地域差も分析（R3年度分のみ）

- ◆ **苦情等の発生頻度・内容は降雪量により大きく変化** P.64
  - ・豪雪年のR3年度分の苦情等件数は1,806件で、少雪年のR1年度分200件の9倍以上（参考）新庄市の降雪量はR1寒候年が263cm、R3寒候年が706cm
  - ・降雪量の多寡により苦情等の内容が変化（▶右図5）

- ◆ **降雪後の堆雪除去や運搬排雪の要望が中心** P.64-P.65
  - ・新雪除雪への苦情等は少なく、豪雪期の堆雪除去や運搬排雪の要望が中心
  - ・「いきいき雪国やまがた推進交付金」制度のさらなる周知や市町村との連携強化により苦情等の軽減を期待

▼図5 令和元年と令和3年の区分別苦情等発生状況（上位5区分） P.74



## 第4章 道路除雪DXの動向

- ◆ **国（北海道開発局・地方整備局、土木研究所（寒地研））による主な取組** P.77-P.79
  - ・共通の課題認識（除雪人材の不足）から、ワンマン除雪推進に資するシステムや除雪機械の開発等に取組中
  - ・寒地研開発の「障害物位置情報アプリ」（▶右図6）は山形県にも無償提供され、試行拡大中
- ◆ **自治体（道県、市町村）による主な取組** P.80-P.84
  - ・報告・精算業務の効率化に資するシステムや降雪状況を確認するためのソリューション等の実証が進行中
  - ・福井県（道路関連情報の一元的提供）や岐阜県（業務アプリ・Webシステムを包括的に構築）は好事例
- ◆ **民間事業者による主な取組** P.85-P.87
  - ・積雪状況確認・情報共有、報告・精算業務の管理支援、除雪オペレーション支援の各分野で様々な提案あり

▼図6 山形県で試行中の障害物位置情報アプリ P.79



## 第5章 道路除雪DXの展開方向

- ◆ **検討に際しての3つの視点** P.97-P.98
  - ① **受発注者に共通する課題**
    - ▶ 人口動態やアンケート結果等から明らかとなり、**除雪人材不足**が受発注者双方における最大の共通課題であり、将来不安も強い
  - ② **山形県に特徴的な除雪体制**
    - ▶ 除雪機械の9割と除雪管理システムを県が所有しており、県主導でのDX展開に適する反面、コスト負担が県に集中
  - ③ **外部要因**
    - ▶ グレーダの新規販売は一人乗り用のみ

- ◆ **道路除雪DXの展開方向**
  - **ワンマン除雪への移行に向けたDX** P.100-P.104
    - ▶ 発注者（県）と受注者（除雪事業者）に共通する最大の課題認識はオペレータを中心とした「人材不足」であり、その解決にはワンマン除雪の推進が非常に有効
    - ▶ ワンマン除雪用機械の導入や除雪オペレータの負担軽減に資するシステム整備を推進
  - **除雪事業の効率化に向けたシステム環境・基盤整備** P.105-P.108
    - ▶ 除雪判断支援ツール導入や除雪稼働管理システム拡充等を進めながら、除雪作業に必要な一連のデータを統合的に処理するためのシステム基盤整備を展開

除雪事業者の不安軽減対策やサポートが必要（▶右図7）

▼図7 懸念事象対応アプリ等 P.98

除雪事業者の主な不安	不安軽減に向けた機器やアプリケーションの例
視覚確認の限界、作業チェック不足等、「安全管理面の不安」がある	・バックアイカメラ、バックモニターシステム ・除雪障害物情報提供システム ・危険運転自動検知システム
交通事故、オペレータの体調不良発生等、「緊急時の対応への不安」がある	・リアルタイム車両位置情報監視システム ・オペレータ体調管理システム(血圧・心拍数等)
現場で実務指導できないため、「後継人材育成」の不安がある	・除雪作業映像によるレビュー研修 ・AR(拡張現実)を利用したリアルタイム指導支援システム等

【道路除雪DXの推進方策】 P.110-P.111

- ◆ **モデル事業の実施**
  - ・理解促進機会の提供、地域実情に応じた取組等
- ◆ **DXの実行支援**
  - ・オペレータへの技術指導やリスティング機会の提供
- ◆ **関係者との積極的な情報交換**
  - ・事業者との継続的な情報連携、国等の関係機関との情報交換

**短期での展開方針案** P.109

- 【目標】
  - ◆ **道路除雪DX方針の確立・取組への機運醸成**
  - 【取組】
  - ◆ **ワンマン除雪への移行に向けたDX**
    - ✓更新除雪機械の導入、実証試験の開始
    - ✓安全性確保等の懸念事象・課題の検証
    - ✓障害物位置情報アプリ等の実証
  - ◆ **除雪業務効率化に向けたシステム環境・基盤整備**
    - ✓Webカメラの整備拡大
    - ✓除雪作業統合DB構築への調査、現行システム改善
  - 【効果】
  - ✓道路除雪DXの取組方針の明確化
  - ✓既存システムの改善による効率化
  - ✓実証を通じた道路除雪DXに対する機運醸成
- 中期・長期含めた全体の展開方針案⇒ P.109