

消費者安全法第23条第1項の規定に基づく
事故等原因調査報告書

歩行型ロータリ除雪機による事故

令和元年5月31日

消費者安全調査委員会

本報告書の調査は、消費者安全調査委員会が消費者安全法第23条第1項の規定に基づき、消費者安全の確保の見地にたつて、事故の発生原因や被害の原因を究明するものである。消費者安全調査委員会による調査又は評価は、生命身体に係る消費者被害の発生又は拡大の防止を図るためのものであって、事故の責任を問うために行うものではない。

本報告書は、担当専門委員による調査、製品等事故調査部会における調査・審議を経て、令和元年5月31日に消費者安全調査委員会で決定された。

消費者安全調査委員会

委員長	中川丈久
委員長代理	持丸正明
委員	小川武史
委員	河村真紀子
委員	澁谷いづみ
委員	城山英明
委員	水流聡子

(平成30年9月30日まで)

委員長	宇賀克也
委員長代理	持丸正明
委員	朝見行弘
委員	河村真紀子
委員	澁谷いづみ
委員	水流聡子
委員	淵上正朗

製品等事故調査部会

部会長	小川武史
部会長代理	河村真紀子
臨時委員	伊藤崇
臨時委員	鎌田実
臨時委員	関東裕美
臨時委員	小坂潤子
臨時委員	西田佳史
臨時委員	堀口逸子
臨時委員	松尾亜紀子
臨時委員	宮崎祐介

(平成30年9月30日まで)

部会長	淵上正朗
部会長代理	河村真紀子
臨時委員	小川武史
臨時委員	小坂潤子
臨時委員	越山健彦
臨時委員	齋藤憲道
臨時委員	手島玲子
臨時委員	東畠弘子
臨時委員	松尾亜紀子
臨時委員	宮崎祐介

担当専門委員	中田亨
担当専門委員	仲野禎孝

目次

はじめに

1 事故の概要	4
1. 1 歩行型ロータリ除雪機	4
1. 2 除雪機による事故件数及び類型	4
2 事故等原因調査の経過	5
2. 1 選定理由	5
2. 2 調査体制	5
2. 3 調査の実施経過	6
2. 4 原因関係者からの意見聴取	6
3 基礎情報	7
3. 1 除雪機に関する基礎情報	7
3. 1. 1 除雪機の基本的な仕様	7
3. 1. 2 除雪機に関する法令等	10
3. 2 除雪機による事故情報の収集に関する法令	11
3. 3 除雪機による事故等に関する注意喚起等の情報	12
4 分析	14
4. 1 調査対象とした事故	14
4. 1. 1 除雪機による事故の件数	14
4. 1. 2 除雪機による事故の概要及び要因分析	15
4. 2 使用者への実態調査	21
4. 2. 1 使用者へのアンケート調査	21
4. 2. 2 デッドマンクラッチの無効化に関する使用者へのアンケート調査	27
4. 2. 3 使用者へのアンケート調査まとめ	28
4. 3 製造業者等への聴取り調査	29
4. 3. 1 除雪機の安全装置及び整備マニュアル	29
4. 3. 2 事故情報の収集	30
4. 4 安全装置に関する課題及び検討	33
4. 4. 1 安全装置の基本的な考え方	33
4. 4. 2 除雪機の安全装置に関する課題	34
4. 4. 3 安全装置の多角化による安全性向上の検討	37
5 結論	43
5. 1 設計における課題	43
5. 2 事故情報の収集及び共有における課題	44

5. 3 事故リスクの周知における課題	45
6 再発防止策	46
6. 1 設計における対策の実施	46
6. 2 事故情報の収集及び共有の促進	46
6. 3 事故リスクの周知の充実	46
7 意見	48
7. 1 経済産業大臣への意見	48
7. 1. 1 設計における対策の実施	48
7. 1. 2 事故情報の共有の促進	48
7. 1. 3 事故リスクの周知の充実	48
7. 2 消費者庁長官への意見	49
7. 2. 1 事故情報の収集の促進	49
7. 2. 2 事故リスクの周知の充実	49
参考資料1 使用者へのアンケート調査結果（詳細）	50
参考資料2 安全装置の多角化に関する実機を用いた検証	75

はじめに

消費者安全調査委員会¹（以下「調査委員会」という。）は、消費者安全法に基づき、生命又は身体被害に係る消費者事故等の原因及びその事故による被害発生の原因を究明し、同種又は類似の事故等の再発・拡大防止や被害の軽減のために講ずべき施策又は措置について、内閣総理大臣に対して勧告し、又は内閣総理大臣若しくは関係行政機関の長に対して意見具申することを任務としている。

調査委員会の調査対象とし得る事故等は、運輸安全委員会が調査対象とする事故等を除く生命又は身体被害に係る消費者事故等である。ここには、食品、製品、施設、役務といった広い範囲の消費者に身近な消費生活上の事故等が含まれるが、調査委員会はこれらの中から生命身体被害の発生又は拡大の防止を図るために当該事故等の原因を究明することが必要であると認めるものを選定して、原因究明を行う。

調査委員会は選定した事故等について、事故等原因調査（以下「自ら調査」という。）を行う。ただし、既に他の行政機関等が調査等を行っており、これらの調査等で必要な原因究明ができると考えられる場合には、調査委員会はその調査結果を活用することにより当該事故等の原因を究明する。これを、「他の行政機関等による調査等の結果の評価（以下「評価」という。）」という。

この評価は、調査委員会が消費者の安全を確保するという見地から行うものであり、他の行政機関等が行う調査等とは、目的や視点が異なる場合がある。このため、評価の結果、調査委員会が、消費者安全の確保の見地から当該事故等の原因を究明するために必要な事項について、更なる解明が必要であると判断する場合には、必要に応じて調査等に関する事務を担当する行政機関等に対し、原因の究明に関する意見を述べ、更に必要があると認める場合、調査委員会が、これら必要な事項を解明するため自ら調査を行う。

上記の自ら調査と評価を合わせて事故等原因調査等というが、その流れの概略は次のページの図のとおりである。

¹ 消費者安全法（平成 21 年法律第 50 号）の改正により、平成 24 年 10 月 1 日に消費者庁に設置された。

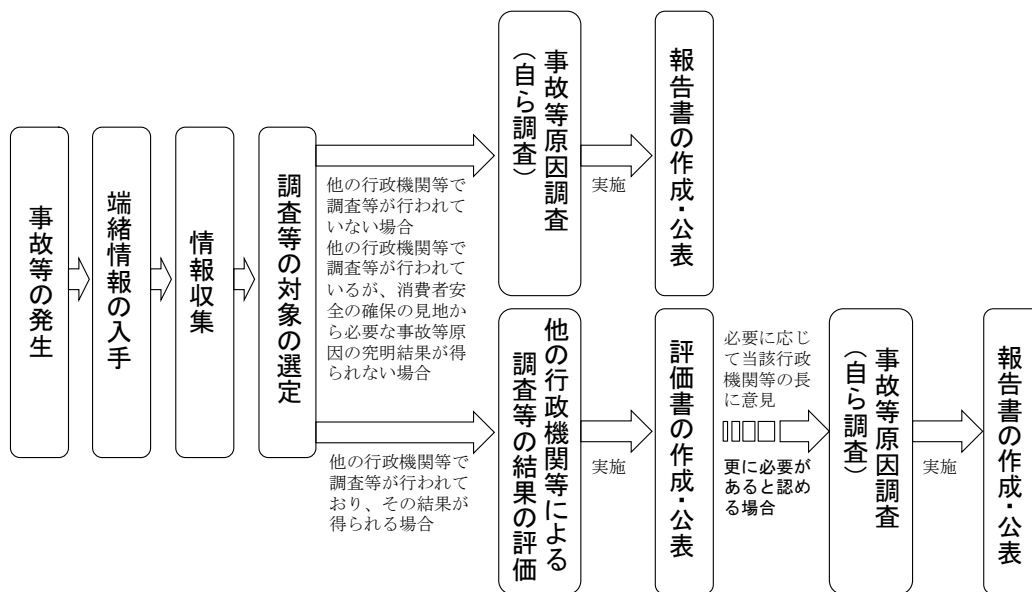


図 消費者安全調査委員会における事故等原因調査等の流れ

< 参照条文 >

○消費者安全法（平成 21 年法律第 50 号）〔抄〕

（事故等原因調査）

第 23 条 調査委員会は、生命身体事故等が発生した場合において、生命身体被害の発生又は拡大の防止（生命身体事故等による被害の拡大又は当該生命身体事故等と同種若しくは類似の生命身体事故等の発生の防止をいう。以下同じ。）を図るため当該生命身体事故等に係る事故等原因を究明することが必要であると認めるときは、事故等原因調査を行うものとする。ただし、当該生命身体事故等について、消費者安全の確保の見地から必要な事故等原因を究明できるとする他の行政機関等による調査等の結果を得た場合又は得ることが見込まれる場合においては、この限りでない。

2～5 （略）

（他の行政機関等による調査等の結果の評価等）

第 24 条 調査委員会は、生命身体事故等が発生した場合において、生命身体被害の発生又は拡大の防止を図るため当該生命身体事故等に係る事故等原因を究明することが必要であると認める場合において、前条第一項ただし書に規定する他の行政機関等による調査等の結果を得たときは、その評価を行うものとする。

2 調査委員会は、前項の評価の結果、消費者安全の確保の見地から必要があると認めるときは、当該他の行政機関等による調査等に関する事務を所掌する行政機関の長に対し、当該生命身体事故等に係る事故等原因の究明に関し意見を述べることができる。

3 調査委員会は、第一項の評価の結果、更に調査委員会が消費者安全の確保の見地から当該生命身体事故等に係る事故等原因を究明するために調査を行う必要があると認めるときは、事故等原因調査を行うものとする。

4 第 1 項の他の行政機関等による調査等に関する事務を所掌する行政機関の長は、当該他の行政機関等による調査等に関して調査委員会の意見を聴くことができる

本報告書の本文中における記述に用いる用語の使い方は、次のとおりとする。

- ① 断定できる場合
・・・「認められる」
- ② 断定できないが、ほぼ間違いない場合
・・・「推定される」
- ③ 可能性が高い場合
・・・「考えられる」
- ④ 可能性がある場合
・・・「可能性が考えられる」
・・・「可能性があると考えられる」

1 事故の概要

1. 1 歩行型ロータリ除雪機

人力による除雪作業の負担を軽減するため、エンジン等の動力を用いて除雪作業を行う除雪機には、様々な種類が存在する。

使用者の搭乗の有無による分類として、「搭乗型」及び「歩行型」がある。

他方、除雪方式による分類として、ブレードと呼ばれる排雪板で雪を寄せる「ドーザ式」、及びオーガで雪を砕いてかき集め、雪をブローによりシュータを通して吐出させる「ロータリ式²」がある（3. 1. 1 図1 参照）。

消費者が除雪機を使用中に発生した事故事例のほとんどが「歩行型」及び「ロータリ式」除雪機で発生していることから、調査委員会では、歩行型ロータリ除雪機を調査対象とした。

なお、国土交通省や地方公共団体の資料等では、歩行型ロータリ除雪機のことを「ハンドガイド式歩道除雪機」と呼称する場合がある。

以下、歩行型ロータリ除雪機を「除雪機」という。

1. 2 除雪機による事故件数及び類型

除雪機による生命身体事故³（以下単に「事故」という。）について、事故情報データベース⁴により検索した結果、平成21年9月1日から平成29年12月30日までに38件の事故が登録されていた（うち死亡20件、重傷⁵14件、軽傷4件）。また、医療機関ネットワーク⁶には、平成22年12月の運用開始から平成29年12月30日までに11件の事故情報が寄せられていた。

これらは、「除雪機にひかれる事故」、「除雪機と壁等に挟まれる事故」、「オーガ等に巻き込まれる事故」及び「投雪口に手を突っ込み負傷する事故」の4つの事故類型に分類される。

² 3. 1. 1 除雪機の基本仕様 図1 を参照。

³ 消費者安全法第2条第5項第1号に掲げる事故（同法第2条第6項）。

⁴ 「事故情報データベース」は、消費者庁が独立行政法人国民生活センターと連携し、関係機関から「事故情報」、「危険情報」を広く収集し、事故防止に役立てるためのデータ収集・提供システム（平成22年4月正式運用開始）のことである。

⁵ 重傷は1か月以上の治療を要するもの、軽傷は1か月未満の治療を要するもの。

⁶ 「医療機関ネットワーク」は、参画する医療機関（平成30年11月時点で24機関）から事故情報を収集し、事故の再発防止に役立てるための、消費者庁と独立行政法人国民生活センターとの共同事業（平成22年12月運用開始）のことである。

2 事故等原因調査の経過

2. 1 選定理由

調査委員会は、「事故等原因調査等の対象の選定指針」（平成 24 年 10 月 3 日消費者安全調査委員会決定）に基づき、次の要素を重視し、除雪機による事故について、事故等原因調査の対象として選定した。

- ・被害の程度：死亡又は重傷事故が多いこと。
- ・多発性：毎年平均して 5 件程度の事故が発生していること。
- ・公共性：積雪の多い地域においては、除雪機が日々の除雪作業に欠かせない製品であること。
- ・要配慮者への集中：社会全体の高齢化や地方都市の過疎化等の進展に伴い、高齢者による除雪機の使用機会の増加が継続すると考えられること。

2. 2 調査体制

調査委員会は、本件事故の調査を担当する専門委員として、電気・機械分野を専門とする仲野禎孝専門委員（独立行政法人国民生活センター商品テスト部テスト第 2 課長）、ヒューマンエラー分野を専門とする中田亨専門委員（国立研究開発法人産業技術総合研究所人工知能研究センター研究チーム長）の 2 名を指名し、調査委員会及び製品等事故調査部会で審議を行った。

2. 3 調査の実施経過

平成30年

- | | |
|--------|----------------------------------|
| 2月19日 | 第66回調査委員会において事故等原因調査を行う事故として選定 |
| 3月9日 | 調査委員会第16回製品等事故調査部会において調査計画を審議 |
| 3月13日 | 第67回調査委員会において調査経過を報告 |
| 5月17日 | 調査委員会第17回製品等事故調査部会において調査経過を報告 |
| 8月7日 | 調査委員会第18回製品等事故調査部会において調査経過を報告 |
| 10月15日 | 調査委員会第20回製品等事故調査部会において経過報告（案）を審議 |
| 10月29日 | 第75回調査委員会において経過報告（案）を審議 |
| 11月12日 | 調査委員会第21回製品等事故調査部会において経過報告（案）を審議 |
| 11月26日 | 第76回調査委員会において経過報告を審議・決定 |
| 12月17日 | 第77回調査委員会において調査経過を報告 |

平成31年

- | | |
|-------|-----------------------------------|
| 1月17日 | 調査委員会第22回製品等事故調査部会において調査経過を報告 |
| 1月28日 | 第78回調査委員会において調査経過を報告 |
| 2月21日 | 第79回調査委員会において調査経過を報告 |
| 3月11日 | 調査委員会第24回製品等事故調査部会において調査報告書（案）を審議 |
| 3月22日 | 第80回調査委員会において調査報告書（案）を審議 |
| 4月12日 | 調査委員会第25回製品等事故調査部会において調査報告書（案）を審議 |
| 4月25日 | 第81回調査委員会において調査報告書（案）を審議 |

令和元年

- | | |
|-------|-----------------------------------|
| 5月17日 | 調査委員会第26回製品等事故調査部会において調査報告書（案）を審議 |
| 5月31日 | 第82回調査委員会において調査報告書（案）を審議・決定 |

2. 4 原因関係者からの意見聴取

原因関係者⁷から意見聴取を行った。

⁷ 原因関係者（消費者安全法第23条第2項第1号）とは、帰責性の有無にかかわらず、事故等原因に関係があると認められる者をいう。

3 基礎情報

3. 1 除雪機に関する基礎情報

3. 1. 1 除雪機の基本的な仕様

除雪機の基本的な各部の名称及び機能を（１）に、除雪機に装備されている安全装置の例を（２）に示す。

（１）除雪機の各部の名称及び機能

回転するオーガにより取り崩され、ブロアに集められた雪は、ブロアの回転により投雪口へ吐出され、シュータの向いている方向に投雪される。



図1 除雪機の各部の名称

表 1 除雪機の各部の名称と機能⁸

名称	機能
オーガ	雪を取り崩し、収集するための装置。
オーガハウジング	オーガによって収集された雪をブロアに送り込むための囲い。
ブロア	雪を吐出するエネルギーを与える動力駆動式装置。
シュータ	ブロアから吐き出された雪を方向付けするための装置。
投雪口	ブロア上部の雪の吐出部分。

(2) 除雪機の安全装置

除雪機には、デッドマンクラッチや緊急停止クリップのように、使用者の離脱を感知して除雪機を停止させる装置と、緊急停止ボタンや緊急停止バーのように、非常時にボタンやバーが押されることで除雪機を停止させる装置がある。

表 2 安全装置の名称と機能⁹

名称	機能
デッドマンクラッチ	使用者がクラッチレバーから手を離すとオーガやブロアの回転、除雪機の走行が停止する装置（図 2）。
緊急停止クリップ	使用者が機械から離れたときに、体に取り付けられたコードが引っ張られ、先端のクリップが外れると機械が停止する装置。
緊急停止ボタン	ボタンを押すと機械が停止する装置。
緊急停止バー	バーを押すと機械が停止する装置。 ハンドル付近に設置される上部緊急停止バーと、足下付近に設置される下部緊急停止バーがある。

⁸ 「歩行型ロータリ除雪機の使い方に注意」（独立行政法人国民生活センター（平成 24 年 12 月 20 日））を参考に記載。

⁹ 除雪機安全協議会ウェブページ <http://www.jfmma.or.jp/jyoankyo.html> を参考に記載。（平成 31 年 2 月 28 日最終閲覧）

除雪機安全協議会とは、除雪機の品質性能及び安全に関する調査研究を行い、業界の健全な発展に資することを目的として設立された業界団体。

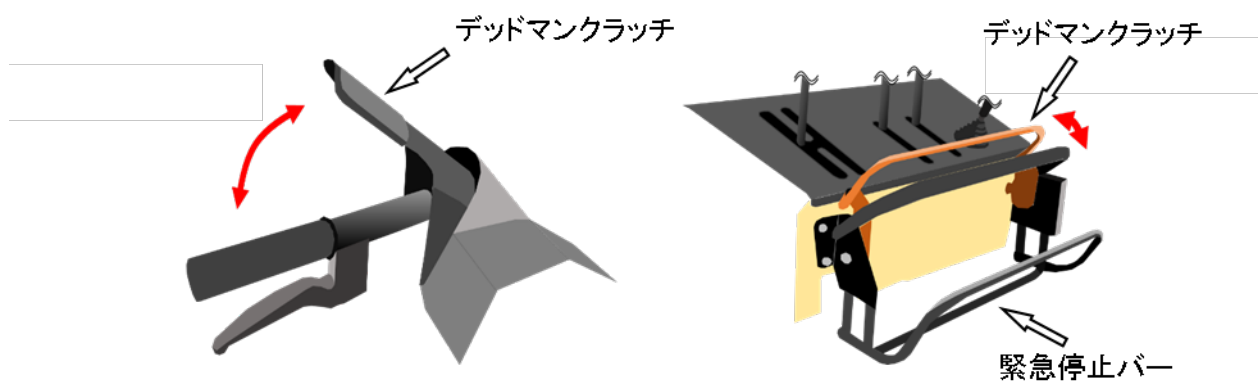


図2 デッドマンクラッチ及び緊急停止バーの例
(左：ハンドル式、右：ループ式)

3. 1. 2 除雪機に関する法令等

(1) 法令

除雪機の仕様等を定めた法令はない。

(2) 日本工業規格（J I S 規格）

除雪機には、日本工業規格¹⁰（以下「J I S 規格」という。）が設けられていない。

なお、除雪トラックやロータリ除雪車など、主として道路の交通機能を確保するために除雪を行う大型の除雪機械については、「JIS A 8511:2010（除雪機械の安全要求事項）」において、安全要求事項が規定されているが、除雪機については、対象外¹¹とされている。

(3) 業界団体による安全基準

除雪機安全協議会（以下単に「協議会」という。）は、除雪機による事故を防止するため、除雪機本体及び附属品に関する安全事項について定めた規格である「歩行型ロータリ除雪機の安全規格¹²」（以下「S S S 規格」という。）を昭和 62 年 9 月に策定した。この規格に基づき、協議会に加盟している製造業者等の除雪機には、平成 16 年 4 月出荷分からデッドマンクラッチ（表 2 及び図 2）が安全装置として標準装備されている。

なお、協議会は、毎年、使用者に対する注意喚起として、安全啓発チラシを作成し、販売店等に配布している。

¹⁰ 工業標準化法（昭和 24 年法律第 185 号）に基づき制定された国家規格。

¹¹ JIS A 8511:2010（除雪機械の安全要求事項）において、「ハンドガイド式除雪機械」は対象としないとされている。

¹² 平成 27 年に改定された「歩行型ロータリ除雪機の安全規格（SSS B104 2015）」が最新のものである。この規格には、除雪機の各部位が備えるべき構造等が規定されている。

3. 2 除雪機による事故情報の収集に関する法令

(1) 消費生活用製品安全法（昭和 48 年法律第 31 号）

消費生活用製品安全法は、消費生活用製品による一般消費者の生命又は身体に関する危害発生及び拡大の防止を図るため、製品事故に関する情報の収集及び提供等の措置等について定めている。

同法に基づき、消費生活用製品の製造事業者又は輸入事業者は、その製造等に係る製品の重大製品事故¹³を知った場合、消費者庁へ 10 日以内に報告しなければならない（同法第 35 条第 1 項及び第 2 項、並びに第 56 条第 1 項）。重大製品事故の報告に基づき、重大製品事故の公表等が行われ（同法第 36 条第 1 項等）、必要に応じて、独立行政法人製品評価技術基盤機構（以下「N I T E」という。）による技術上の調査が行われる（同法第 36 条第 4 項）。他方、製品事故についての事業者の責務として、事故発生の原因に関する調査を行うことも求められている（同法第 38 条第 1 項）。

また、製造事業者、輸入事業者又は小売販売事業者等は、非重大の製品事故を知った場合、N I T E へ迅速かつ的確に報告することが求められている（消費生活用製品等による事故等に関する情報提供及び業界における体制整備の要請について（平成 29 年 3 月 3 日付け商局第 1 号））。

(2) 消費者安全法（平成 21 年法律第 50 号）

消費者の被害に関する情報の一元的な収集及び消費者被害の発生・拡大防止の観点から、消費者庁による情報の集約体制の整備と当該情報の分析・公表・関係各大臣に対する措置要求等が規定されている。

とりわけ、事故情報の収集については、消費者の被害に関する情報の消費者庁による一元的な集約体制の確立のため、行政機関の長、都道府県知事、市町村長及び独立行政法人国民生活センターの長に対し、生命・身体に関する重大事故¹⁴等を始めとする消費者事故等が発生した場合の消費者庁への通知が義務付けられている（同法第 12 条及び第 47 条第 1 項）。

¹³ 重大製品事故とは、製品事故のうち、発生し、又は発生するおそれがある危害が重大であるものとして、当該危害の内容又は事故の態様に関し政令で定める要件に該当するものをいう。（同法第 2 条第 6 項）。なお、政令とは消費生活用製品安全法施行令（昭和 49 年 3 月 5 日政令第 48 号）のこと。

¹⁴ 重大事故とは、消費者安全法第 2 条第 5 項第 1 号に掲げる事故のうち、その被害が重大であるものとして政令で定める要件に該当するものをいう（同法第 2 条第 7 項第 1 号）。

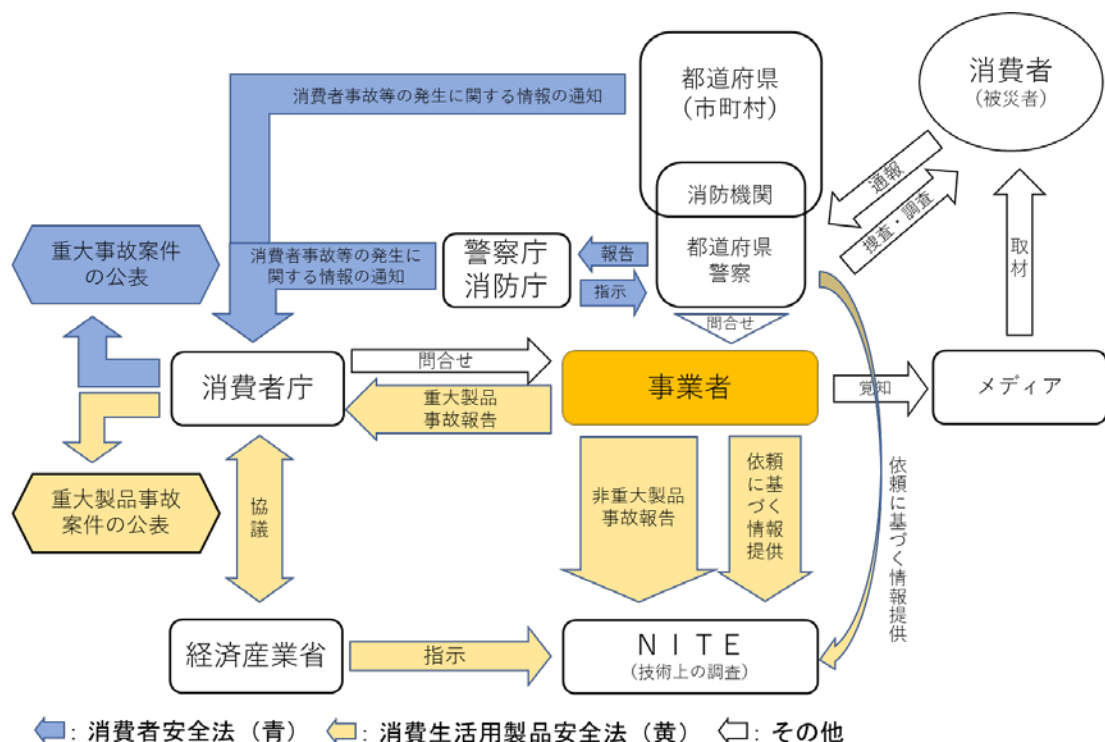


図3 事故情報収集に関する情報の流れ

3. 3 除雪機による事故等に関する注意喚起等の情報

平成 29 年度に国の関係行政機関から公表された注意喚起等の情報を表 3 に示す。

表 3 関係行政機関から公表された注意喚起情報（平成 29 年度）

行政機関名	注意喚起情報
内閣府	降積雪期における防災態勢の強化等について（平成 29 年 11 月 21 日付け中防消第 23 号）
消費者庁	除雪機による事故を防止しましょう！－除雪機や除雪道具の使用中に毎年死傷者が出ています！－（平成 29 年 12 月 20 日公表）

また、平成 30 年 11 月 26 日に公表した「歩行型ロータリ除雪機による事故に係る事故等原因調査について（経過報告）」の後に関係行政機関から公表されている注意喚起等の情報を表 4 に示す。

表 4 関係行政機関から公表された注意喚起情報（平成 30 年度）

行政機関名	注意喚起情報
内閣府	降積雪期における防災態勢の強化等について（平成 30 年 11 月 27 日付け中防災第 31 号）
内閣府	市町村のための降雪対応の手引き（平成 31 年 1 月 21 日公表）
消費者庁	除雪機の作動時には細心の注意を！－デッドマンクラッチ（安全装置）の無効化による事故が発生！－（平成 30 年 12 月 5 日）
独立行政法人国民生活センター	見守り新鮮情報第 323 号 死亡事故発生！歩行型除雪機の使い方の確認を（平成 30 年 11 月 27 日）

4 分析

4. 1 調査対象とした事故

4. 1. 1 除雪機による事故の件数

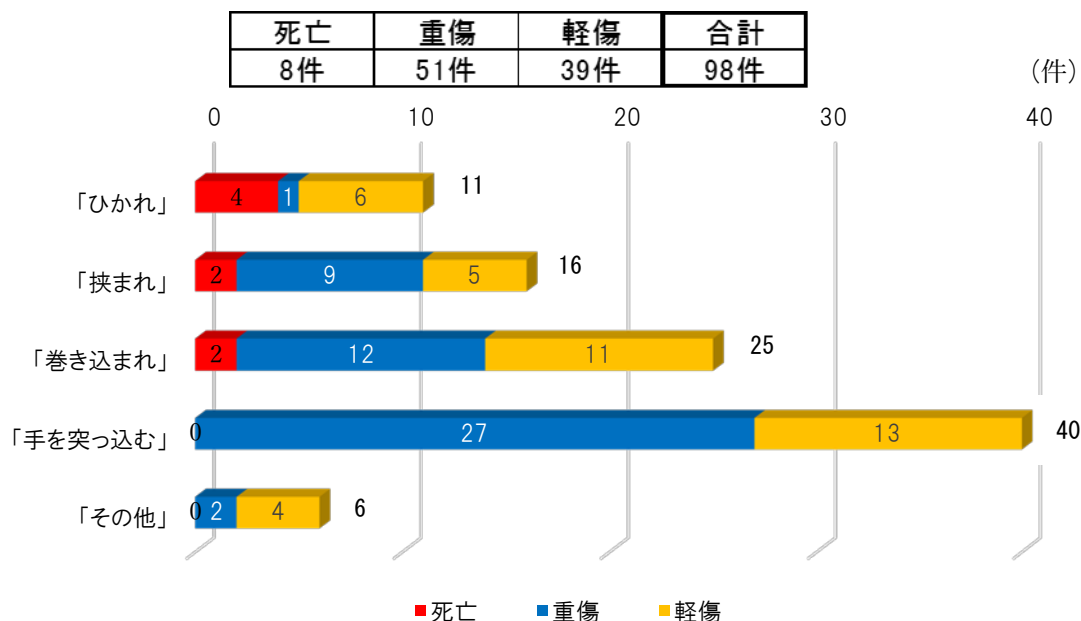
調査委員会は、47 都道府県のうち、降雪量が多く除雪機の使用が想定される 12 の地方公共団体¹⁵の協力の下、平成 29 年 11 月から平成 30 年 3 月までの期間に発生した除雪機による事故情報を収集した。

その結果、把握できた事故件数は全体で 98 件あり、そのうち死亡事故が 8 件、重傷事故が 51 件、軽傷事故が 39 件であった。また、図 4 に示すとおり、これらの事故は主に、除雪機にひかれる事故、除雪機と壁等に挟まれる事故、オーガ等に巻き込まれる事故及び投雪口に手を突っ込み負傷する事故の 4 類型に分類することができる。

また、除雪機による事故は、事故情報データベースには平成 21 年 9 月から平成 30 年 12 月末までの期間に 42 件登録されており、N I T E による製品事故情報には平成 8 年 4 月から平成 30 年 12 月末までの期間に 106 件登録されていた¹⁶。なお、これらの事故情報のうち調査委員会が収集した平成 29 年 11 月から平成 30 年 3 月末までの期間に発生した事故については、事故情報データベースには 3 件（死亡事故 2 件、重傷事故 1 件）登録されており、N I T E による製品事故情報には登録がなかった。

¹⁵ 北海道、青森県、岩手県、秋田県、山形県、福島県、新潟県、富山県、石川県、福井県、長野県及び鳥取県。

¹⁶ 調査委員会において収集した事故情報、事故情報データベースに登録された事故情報、及び N I T E による製品事故情報は、それぞれ同一の事故に関する情報の場合がある。また、消費者庁に通知された事故情報のうち重大事故に該当するものについては全て、消費者庁から定期的に公表されるとともに、事故情報データベースにも登録されている。



※12 の地方公共団体が把握している事故情報に基づき調査委員会が集計

図4 除雪機による事故件数 (平成29年11月から平成30年3月)

4. 1. 2 除雪機による事故の概要及び要因分析

調査委員会は、平成29年度に発生した死亡及び重傷事故のうち、被災者等から情報提供等の協力が得られた事故について、より詳細な情報を収集した。その事故概要及び抽出した複数の事故要因を以下、事故の4類型ごとに示す。

(1) 除雪機にひかれる事故 (平成30年1月発生)

① 事故の概要

被災者は、除雪機の下敷きになっているところを発見され、病院へ搬送後、死亡が確認された。事故に至る経緯等については、被災者が昼間に1人で作業しており、目撃者もないため不明であるが、現場の状況等から以下のように考えられる。

まず、被災者は、坂道での作業中、前進で坂道を上りながら除雪した後、後進で下っているときに、柔らかい積雪の部分を足で踏み抜いてしまい、転倒したと考えられる(図5)。さらに、転倒してあお向けになったところに、除雪機が後進して被災者に乗り上げた後、なお後進する除雪機のオーガに左腕の着衣を巻き込まれ、そのまま後方へ引きずられたと考えられる。

なお、当該除雪機には、デッドマンクラッチが装備されておらず、緊急停止バーが装備されていた。

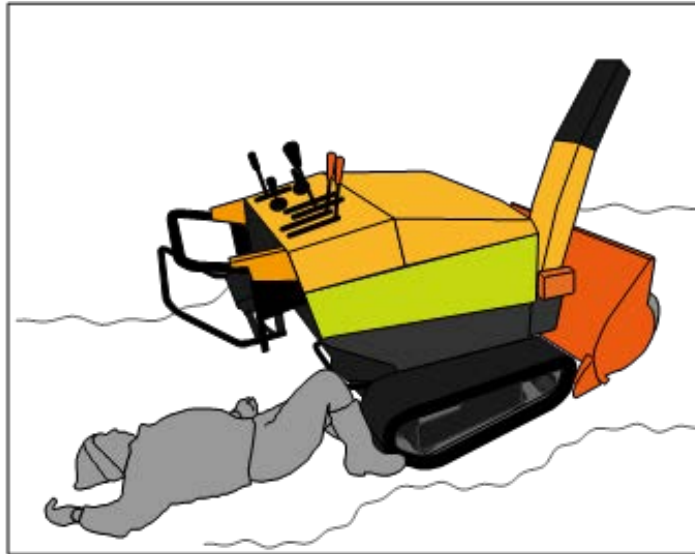


図5 除雪機にひかれる事故（転倒時のイメージ）

② 抽出した事故要因

- a 一次要因：使用者が離脱しても後進を続けた。
二次要因：デッドマンクラッチが装備されていなかった。
緊急停止バーの位置が転倒した人を感知できる高さではなかった。
- b 一次要因：使用者が転倒した。
二次要因：後方の雪面が柔らかい雪であった。
後方確認が不十分であった。

（2）除雪機と壁等に挟まれる事故（平成29年12月発生）

① 事故の概要

被災者は、張り出しているコンクリートの構造物（土間）と除雪機との間に挟まれて動けなくなっているところを発見され、病院へ搬送後、死亡が確認された。事故に至る経緯等については、被災者が早朝に1人で作業しており、目撃者もいないため不明であるが、現場の状況等は以下のとおりである。

被災者は除雪機の操作パネルに覆いかぶさる姿勢で、足はつま先立ちでかかとが上がった状態であった。除雪機のエンジンは掛かったままであ

り、主変速レバー¹⁷は後進の位置であった。また、後進時の安全装置である緊急停止バーが装備されていたが、緊急停止バーには足が届いていない状態であった。当該除雪機に装備されていたループ式のデッドマンクラッチは、被災者が覆いかぶさったことにより押さえつけられたままの状態となり、安全装置として機能しなかった（図6）。

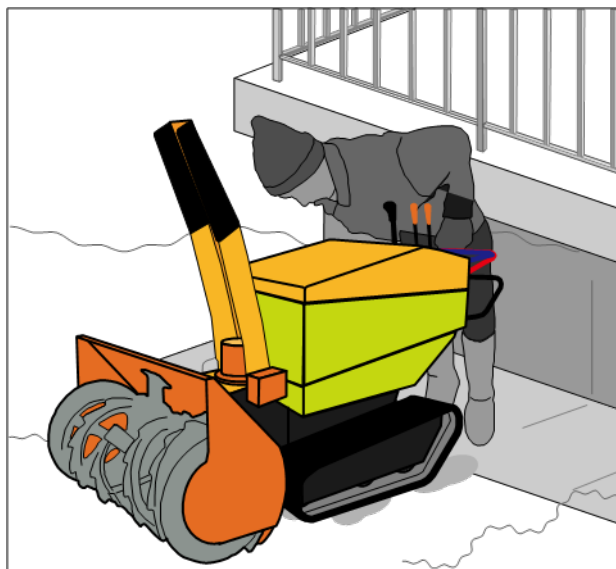


図6 除雪機と壁等に挟まれる事故
(被災者が覆いかぶさったイメージ)

② 抽出した事故要因

- a 一次要因：後方に進行を遮る壁等があった。
二次要因：後方確認が不十分であった。
使用者の意図に反して後方へ発進した。
- b 一次要因：安全装置が機能しなかった。
二次要因：後方の地上約 1.2m の位置に構造物が張り出していた。
デッドマンクラッチが、人が乗り上げた場合に機能しなくなる形状であった。
緊急停止バーが、足をばたつかせても作動させられない位置にあった。

(3) オーガに巻き込まれる事故（平成 30 年 2 月発生）

① 事故の概要

被災者は、昼間に 1 人で自宅周辺の除雪作業をしていた。

¹⁷ 除雪機の前進・後進への方向及びその速度を調節するためのレバー。

被災者は、除雪機の走行レバーをニュートラルの位置にすることで一時停止させたまま、当該除雪機を背にして、スコップで倉庫の出入口のシャッター付近の除雪を行っていた。しかし、実際には走行レバーがニュートラルではなく、やや前進側に入っていたため、徐々に前進してきた当該除雪機が左でん部に接触した（図7）。被災者は振り向いて手で当該除雪機を押さえたが、右足をオーガに巻き込まれて大たい骨を骨折し、さらに着衣が巻き込まれたことにより、シャーボルト¹⁸が切断されオーガが停止した。その後、右足を引き出そうとしたが、巻き込まれていたため自力でオーガを逆回転させ、除雪機から脱出した。なお、被災者は、デッドマンクラッチをバイス¹⁹（図8）で挟み込み、無効化²⁰して当該除雪機を使用していた（図9）。

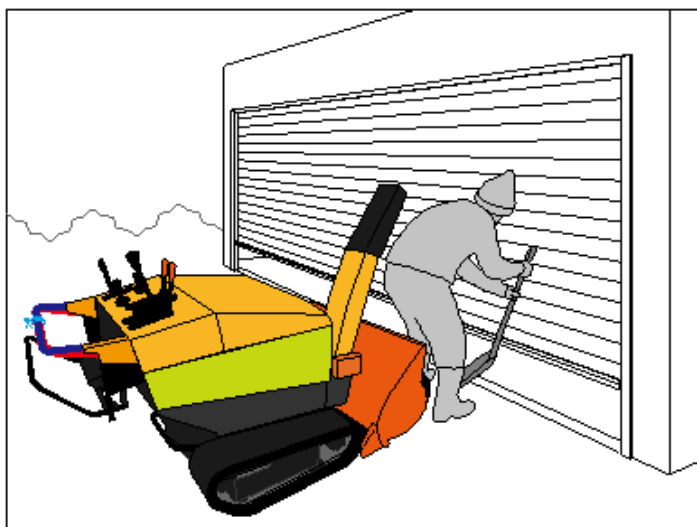


図7 オーガ等に巻き込まれる事故（接触時のイメージ）

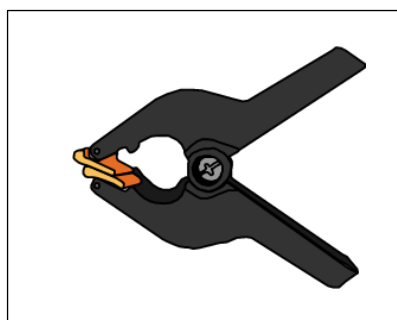


図8 バイス

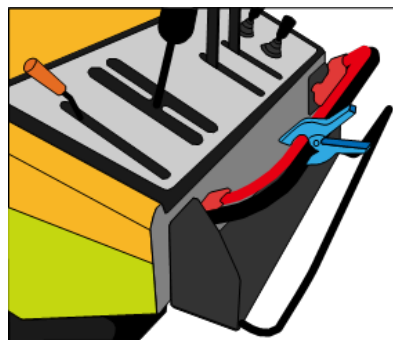


図9 デッドマンクラッチの無効化（イメージ）

¹⁸ 固定用ボルトで、大きな負荷がかかると切断するように設定されたボルト。

¹⁹ ものを挟み込み圧着する際に用いられる作業用工具の一つ。ハンドクランプとも呼ばれる。樹脂製品や金属製品があるが、形状は多くが大型の洗濯バサミに類似している。

²⁰ 本報告書においては、使用者が意図的に安全装置を機能しない状態にすることを「無効化」と表現する。

② 抽出した事故要因

- a 一次要因：使用者が除雪機の前方に回り込んだ。
二次要因：除雪機前方で人力にて除雪をしていた。
オーガ周辺に安全装置がなかった。
- b 一次要因：使用者が離脱しても前進を続けた。
二次要因：デッドマンクラッチを無効化して使用していた。
走行レバーのニュートラルの位置の遊びが少なかった。

(4) 投雪口に手を突っ込み負傷する事故（平成 29 年 12 月発生）

① 事故の概要

被災者は、除雪場所を一方向に除雪しながら進み、転回する際にエンジン回転を緩めたところ、雪が詰まりブローが停止した。投雪口のカバーを外して、素手で雪を取り除いたと同時に、ブローが回転し始めたため、被災者の指が切断された（図 10）。

なお、当該除雪機には、デッドマンクラッチが装備されていなかった。



図 10 投雪口に手を突っ込み負傷する事故
（素手で雪を取り除くイメージ）

② 抽出した事故要因

- a 一次要因：使用者が投雪口に手を突っ込んだ。
二次要因：投雪口に雪が詰まった。
雪かき棒を使用しなかった。
- b 一次要因：ブローが回転した。

二次要因：デッドマンクラッチが装備されていなかった。

ブローの回転を止めるためのブレーキが不十分であった可能性があった。

(5) 事故の4種類の要因分析と対策案の抽出

事故の4種類に関して、要因分析の結果を踏まえ整理すると、安全性向上のポイントは①デッドマンクラッチ、②デッドマンクラッチ以外の安全装置、③進行の向き及び進行方向の状況の認知、④ブロー及び投雪口の4点に集約された(表5)。

表5 事故の4種類の要因分析と安全性向上のポイント

分類	一次要因	二次要因	ポイント			
1. ひかれる 転倒	使用者が離脱しても後進を続けた	デッドマンクラッチ未装備	①			
		緊急停止バーの位置(転倒した人を感知できなかった)		②		
	転倒	雪面の状況(雪質など)			③	
		後方の路面の状況確認が不十分			③	
2. 挟まれる	後方に進行を遮る壁等があった	後方確認が不十分			③	
		使用者の意図に反して後方へ発進した		②	③	
		後方の壁の形状			③	
	安全装置が機能しなかった	デッドマンクラッチの形状	①			
		緊急停止バーの位置		②		
3. オーガ	使用者が除雪機の前方に回り込んだ	除雪機前方で人力にて除雪していた		②	③	
		オーガ前面に安全装置がなかった		②		
	使用者が離脱しても前進を続けた	デッドマンクラッチを無効化して使用していた	①			
		走行レバーのニュートラルの位置の遊びが少なかった		②		
4. 投雪口	使用者が投雪口に手を突っ込んだ	投雪口に雪が詰まった				④
		雪かき棒を使用しなかった				④
	ブローが回転した	デッドマンクラッチ未装備	①			
		ブローの回転を止めるブレーキが不十分				④

※安全性向上のポイント：①デッドマンクラッチ、②デッドマンクラッチ以外の安全装置、③進行の向き及び進行方向の状況の認知、④ブロー及び投雪口

4. 2 使用者への実態調査

調査委員会は、除雪機の利用者の特性や利用環境等について、より詳細な情報を収集し、実態を把握する必要があると考え、除雪機の利用実態に関する利用者へのアンケート調査を実施した。また、利用者によるデッドマンクラッチの無効化の実態を把握するため、別途、デッドマンクラッチの無効化に関する利用者へのアンケート調査を実施した。

4. 2. 1 利用者へのアンケート調査

(1) 調査目的及び調査項目

調査委員会は、除雪機の利用実態を広く把握することを目的として、以下の項目について、アンケート調査を実施した。

- ・ 除雪機の所有者、利用者
- ・ 除雪機の入手方法
- ・ 除雪作業を行う環境
- ・ 除雪機の操作性
- ・ 定期点検、注意喚起
- ・ ヒヤリハット体験の有無、内容

(2) 調査方法及び調査期間

調査は、除雪機を過去3回の降雪シーズン（平成27年10月から平成30年3月まで）に使用したことがある者（以下、本項において「利用者」という。）を対象として、インターネット上でのアンケート調査（以下「ウェブ調査」という。）及び調査票を郵送により配布し回収する方法によるアンケート調査（以下「郵送調査」という。）を実施した（以下、ウェブ調査と郵送調査を併せて、単に「アンケート調査」という。）。

ウェブ調査は、平成30年6月8日～6月14日の調査期間中に、回答者数を約400人集めることとして行った（有効回答数426）。

郵送調査は、平成30年6月1日～24日を回答期間とし、協議会の協力を得て、除雪機の購入者2,866人に対し、調査票を送付して行った（有効回答数874）。

(3) アンケート調査結果

本報告書においては、事故等原因調査のために特に有用と考えられる設問を抜粋し、その回答結果²¹を掲載している（詳細は参考資料1参照）。

なお、ウェブ調査と郵送調査の質問項目及び対象者が同一であること、ウェブ調査と郵送調査の回答者に重複がないこと、及び調査が除雪機の使用実態を広く把握することを目的としていることから、ウェブ調査及び郵送調査の回答を合わせて分析した（有効回答数 1,300）。

① 除雪機の利用者

除雪機の利用者の年齢は 60 歳以上の者が 57.2%であった。なお、性別は男性が 91.3%であった。

② 除雪機の使用経験年数

除雪機の使用経験年数について尋ねたところ、分布に顕著な偏りはみられなかったが、5 年以上の経験を有する者が約 7 割を占めた。（図 11）。

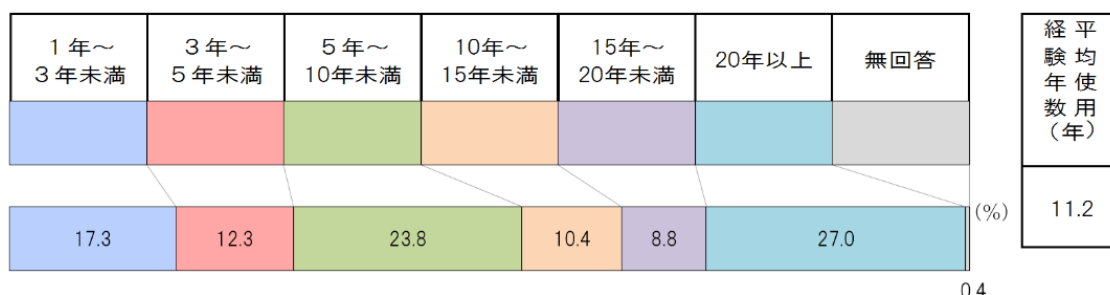


図 11 除雪機の使用経験年数（n=1,300）

③ 使用している除雪機の購入時期

除雪機を「自分又は家族で所有」又は「町内会など近所で共有」していると回答した 1,196 名に対し、現在使用している除雪機の入力時期について尋ねたところ、「3 年未満」との回答が 33.0%と最も多く、次いで「3～5 年くらい前」との回答が 29.1%であった。他方、16 年以上前に購入している回答も 6.1%みられた。購入時期の平均は約 6 年前であった。

また、除雪機を新品で入手したか、又は中古品で入手したか尋ねたところ、「新品」との回答が 90.1%であった。

²¹ 回答結果は、小数点以下第 2 位を四捨五入して表記しているため、合計が 100%にならない場合がある。

④ 除雪作業時の行動

「除雪機で、次のような使い方を、あなたや作業仲間がしたことがありますか。あてはまるものをすべてお知らせください。(いくつでも)」と尋ねたところ、除雪機にひかれたり、回転部に巻き込まれたりする可能性のある危険な行動をとっていると考えられる回答²²が、それぞれ10%以上みられた(図12)。

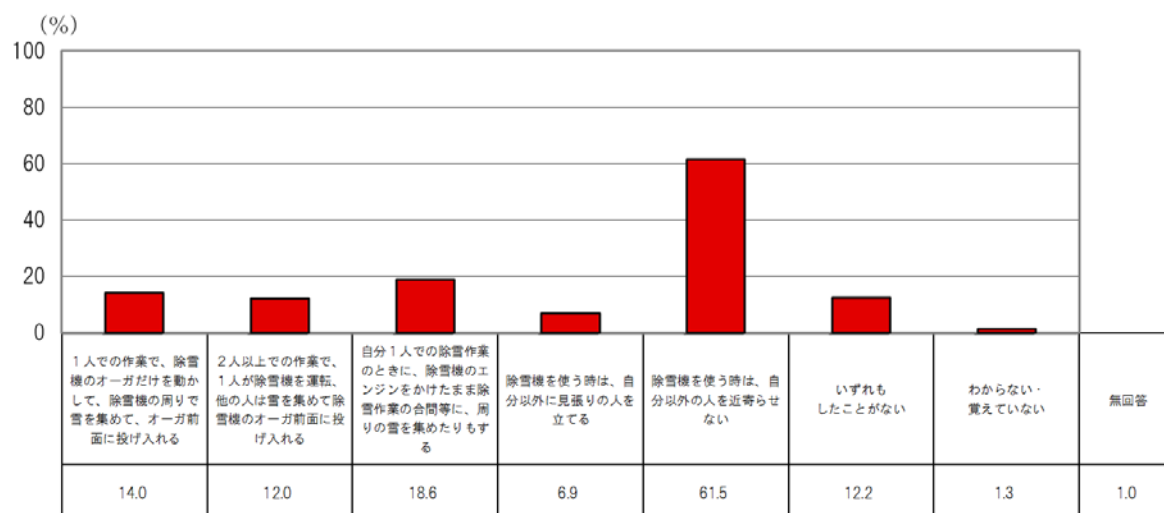


図12 除雪作業時の行動 (n=1,300)

⑤ 除雪作業にかかる時間

除雪機での1回の除雪作業にかかる平均的な時間を尋ねたところ、「30分～1時間未満」との回答が42.6%と最も多く、次いで「1時間～2時間未満」との回答が36.5%であった。

⑥ 除雪機使用時の工夫

「あなたは、除雪機の使い方、自分で工夫していた箇所はありますか。自分で工夫していた箇所をすべてお選びください。(いくつでも)」と尋ねたところ、123名(9.5%)が、除雪機について何らかの工夫を行っていた。

工夫の内容としてはおおむね、握りやすさを改善するため操作レバーにカバーを付けるものや、雪詰まりの頻度を改善するためシュータに潤滑スプレーを塗布するもの等であったが、ひもを巻きつけるなどしてデッドマ

²² 危険な行動をとっていると考えられる者は、それぞれ「1人での作業で、除雪機のオーガだけを動かして、除雪機の周りで雪を集めて、オーガ前面に投げ入れる」、「2人以上での作業で、1人が除雪機を運転、他の人は雪を集めて除雪機のオーガ前面に投げ入れる」又は「自分1人の作業での除雪作業のときに、除雪機のエンジンをかけたまま除雪作業の合間等に、周りの雪を集めたりもする」と回答した者の合計。

ンクラッチを無効化するといった危険な処置を行っている回答もみられた。

⑦ 除雪機に装備されている安全装置

「あなたがお使いの『除雪機』には以下の装置が付いていますか。付いているものをすべてお知らせください。(いくつでも)」と、安全装置の図を例示しながら尋ねたところ、デッドマンクラッチの装備率が最も高く、70.5%であった。また、その他の安全装置の装備率は約 10～20%であった(図 13)。

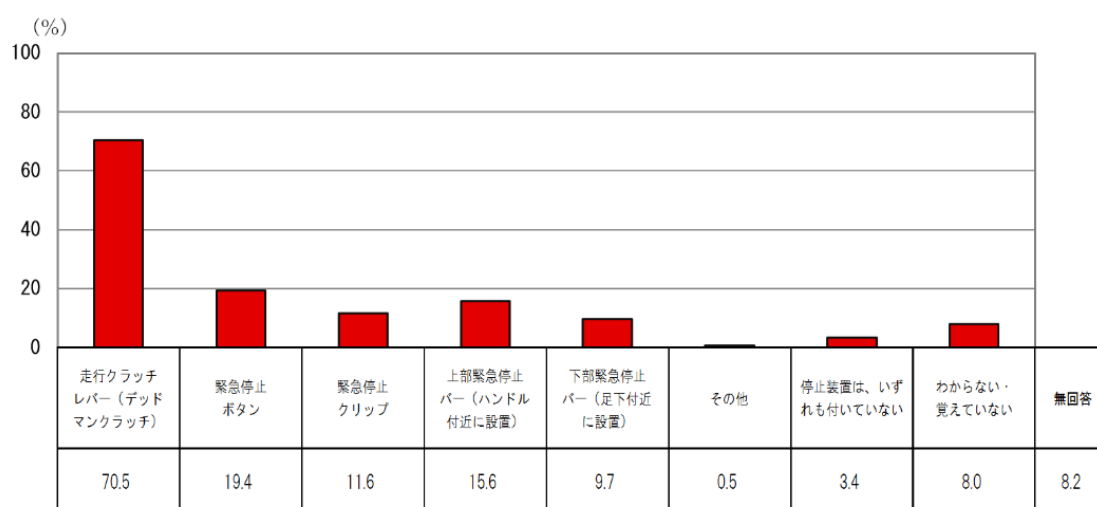


図 13 除雪機に装備されている安全装置 (n=1, 300)

⑧ 定期点検の実施

「あなたがお使いの除雪機は、販売店などで実施する点検 (定期点検) をうけていますか。(1つだけ)」と尋ねたところ、「定期点検をうけていない」と回答した者が、44.1%であった。

⑨ 注意喚起の認知

a 注意喚起の発行元

「除雪作業に際して注意すべき点について、下記の機関による除雪機についての注意喚起をご覧になったことはありますか。あなたをご覧になったことがあるものをすべてお知らせください。(いくつでも)」と尋ねたところ、「お住まいの地域の広報など」と回答した者が、31.3%と最も多かった。他方、「何も見たことがない」と回答した者が 32.7%、「わからない・覚えていない」との回答者が 13.8%であった (図 14)。

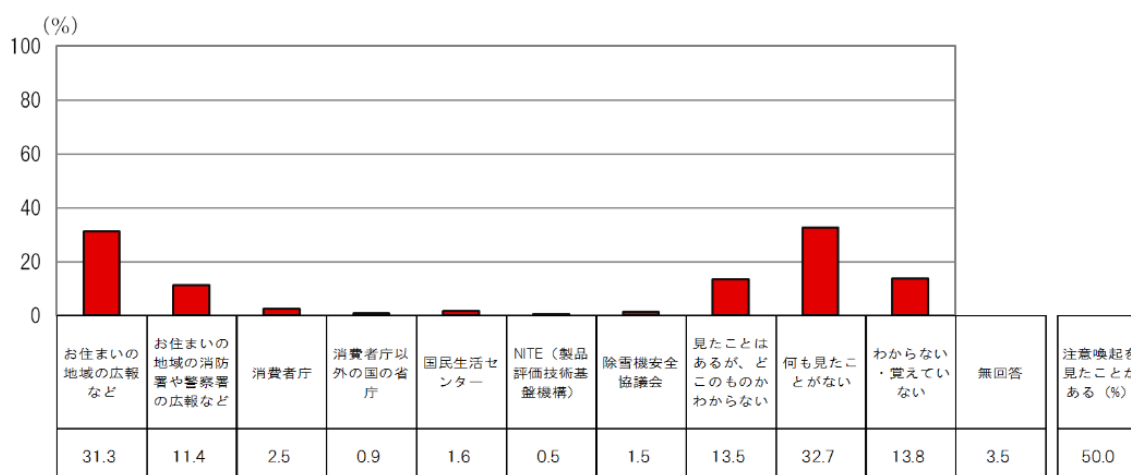


図 14 注意喚起情報の認知 (n=1,300)

b 注意喚起の媒体

また、注意喚起を見たことがあると回答した者 650 名に対して、「あなたが、除雪機についての注意喚起をご覧になったものをすべてお知らせください。（いくつでも）」と尋ねたところ、「自治体広報」と回答した者が、62.6%と最も多く、他の媒体として「販売店の広告、チラシ、掲示物等」（30.0%）、「テレビ」（29.7%）も多く挙げられていた（図 15）。

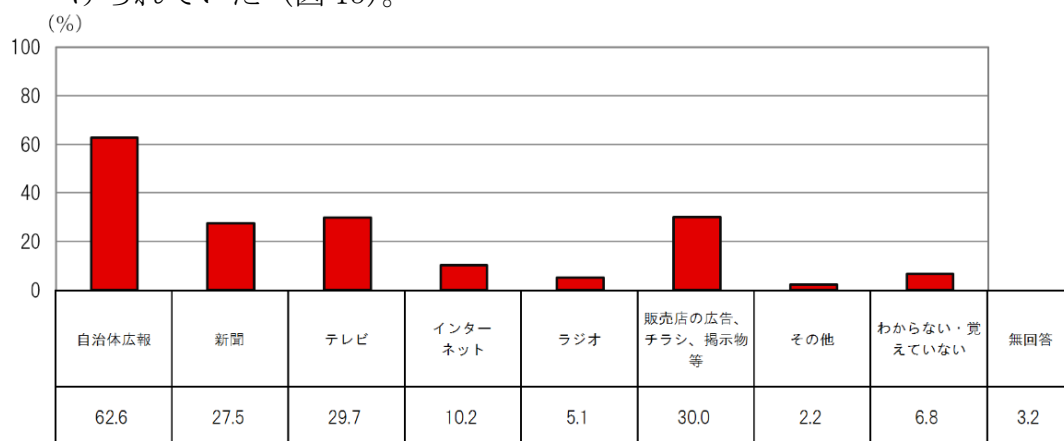
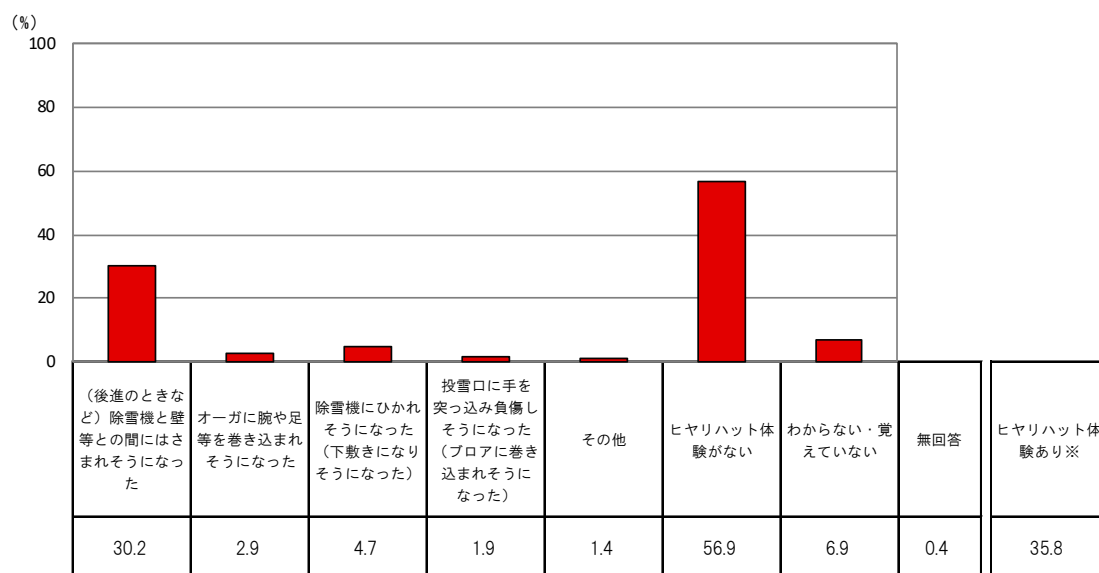


図 15 注意喚起を認知した媒体 (n=650)

⑩ ヒヤリハット体験の有無

「除雪機を使用した除雪作業時に、「あやうくけがしそうになったが、大事にはならなかった体験（ヒヤリとしたりハッとしていたりされた体験、以下「ヒヤリハット体験」といいます。）をしたことがありますか。あなたが体験したことがある「ヒヤリハット体験」をすべてお知らせください。（いくつでも）」と尋ねたところ、ヒヤリハット体験をしたことがあると

回答した者は35.8%であった。ヒヤリハット体験の内容としては、「(後進のときなど) 除雪機と壁等との間にはさまれそうになった」と回答した者が、30.2%と最も多かった(図16)。



※複数回答をした者による重複を除いた、ヒヤリハット体験をした正味の人数(割合)。

図16 ヒヤリハット体験の有無 (n=1,300)

⑪ ヒヤリハット体験をしたときの作業及び時期

ヒヤリハット体験をしたことがある回答者465名に対して、「除雪機で、ヒヤリハット体験をしたのはどのようなときですか。(いくつでも)」と尋ねたところ、「除雪作業中」との回答が70.1%と最も多く、「収納中」との回答が21.5%、「移動中」との回答が14.4%と続いていた。

また、同様に、「除雪機で、ヒヤリハット体験をしたのは、冬季シーズンが始まって、どのくらいたった頃ですか。複数回ヒヤリハット体験をお持ちの方は、すべての体験についてお知らせください。(いくつでも)」と尋ねたところ、「シーズンの初め頃」との回答が38.5%、「シーズンの中頃」との回答が43.9%であった。

4. 2. 2 デッドマンクラッチの無効化に関する使用者へのアンケート調査

(1) 調査目的及び調査方法

調査委員会は、デッドマンクラッチが無効化されている実態があることを踏まえ、改めてデッドマンクラッチを無効化している使用者の存在を確認するため、別途、3か所の除雪地帯において、調査票を配布し回収する方法により、使用者へのアンケート調査を行った（調査期間は、平成30年11月15日～平成30年12月30日）。

(2) アンケート調査の結果概要

デッドマンクラッチが装備されている除雪機の使用51名のうち、デッドマンクラッチを無効化して使用したことがあると回答した者が4名いた。なお、その回答は1地域において確認されたものであり、他の2地域では、無効化していると回答した者はいなかったが、無効化しようと考えていたが機会がなかったと回答した者が1名いた（表6）。

表6 デッドマンクラッチ無効化に関する使用者へのアンケート結果

地域名	回答数	デッドマンクラッチ装備の有無	デッドマンクラッチ装備者に対する質問項目			
			デッドマンクラッチの無効化経験の有無	無効化しない理由	無効化した用具	無効化する理由
A	20	有 19名	有 0名 無 19名（但し、1名はやろうとしていた）	①思いつかない 7名 ②重要な安全装置 10名 ③説明書等で禁止 1名 ④その他 1名	—	—
		無 1名	—	—	—	—
B	18	有 18名	有 0名 無 18名	①思いつかない 5名 ②重要な安全装置 13名 ③説明書等で禁止 0名 ④その他 0名	—	—
		無 0名	—	—	—	—
C	19	有 14名	有 4名 無 10名	①思いつかない 1名 ②重要な安全装置 9名 ③説明書等で禁止 0名 ④その他 0名	①ビニールひも 2名 ②ゴムひも 2名	①片手が拘束され苦痛 2名 ②手を離すと止まり不便 2名
		無 5名	—	—	—	—
計	57	有 51名 無 6名	有 4名 無 47名	①13名 ②32名 ③ 1名 ④ 1名	① 2名 ② 2名	① 2名 ② 2名

4. 2. 3 使用者へのアンケート調査まとめ

(1) 除雪機の所有者、使用者

回答者の約 9 割が男性であり、約 6 割が 60 歳以上の者であった。また、使用経験年数が、5 年以上の者が約 7 割であった。

(2) 除雪機の入手方法

除雪機を新品で購入した者が約 9 割であり、購入時期の平均は約 6 年前であった。また、16 年以上前に購入したと回答した者は 6.1%であり、これらの除雪機はデッドマンクラッチが標準装備される前に製造、販売されたものと推定される。

なお、使用している除雪機にデッドマンクラッチが装備されていると回答した者は約 7 割であった。

(3) 除雪作業を行う環境

除雪機を用いた平均的な 1 回の除雪作業時間については、30 分から 2 時間未満と回答した者が約 8 割であったが、降雪量は日によって大きく変動するものであるため、使用者は 2 時間を超える作業を行うこともあると考えられる。

(4) 除雪機の操作性

除雪機の操作性や不便さを解消するため、レバーやシュータ等に工夫を施している使用者が約 1 割であった。工夫の内容はおおむね、レバーの握りやすさを改善するものや、雪詰まりの頻度を改善するためのものであったが、ひもを巻きつけるなどしてデッドマンクラッチを無効化するといった、危険な処置を行っている回答もみられた。

また、1 人での作業で、除雪機のオーガだけを動かし、除雪機の周りで雪を集めて、オーガ前面に投げ入れる行動を行うと回答した使用者が 14%おり、デッドマンクラッチが装備されている除雪機を用いてこの行動を行おうとすると、デッドマンクラッチを無効化する必要があるため、これらの者もデッドマンクラッチを無効化している可能性が考えられる。

さらに、追加で行ったデッドマンクラッチの無効化に関するアンケート調査においても、デッドマンクラッチを無効化している使用者が存在していること

が確認された。

（５）定期点検及び注意喚起

除雪機の定期点検については、受けていない使用者が半数近く存在していることも分かった。

また、除雪機の使用に関する注意喚起が各種発信されているが、これらの情報に接したことがないと回答した者が半数近く存在し、使用者へ注意喚起が浸透していない可能性が考えられた。一方で、使用者に届いている注意喚起の媒体としては、自治体広報が最も多く、また販売店における情報提供やテレビ、新聞についても、一定の認知があると考えられる。

（６）ヒヤリハット体験の有無及び内容

使用経験年数や使用している除雪機の購入時期にかかわらず、ヒヤリハット体験をしたことがある者は約４割であった。また、ヒヤリハット体験の時期については、降雪シーズンの初め頃から中頃にかけて多く発生する傾向にあることが分かった。さらに、除雪作業中だけでなく、移動中や収納中にもヒヤリハット体験が一定数起きており、特に、除雪機の後進時に最も多く発生していることが分かった。

４．３ 製造業者等への聴取り調査

４．３．１ 除雪機の安全装置及び整備マニュアル

除雪機的主要な製造業者等²³（８社）を対象として、聴取り調査を行った。

（１）デッドマンクラッチの装備

全ての製造業者等が、現在販売している除雪機について、デッドマンクラッチを標準装備していると回答した。

²³ 除雪機の製造業者及び販売業者のうち、製品の設計を主体的に行っているものを聴取り調査の対象とした。

(2) デッドマンクラッチ以外の安全装置の必要性

8社中7社が、現在のデッドマンクラッチが有効であり、追加の安全装置の必要性はないと回答した。

(3) 整備マニュアル

8社中4社が、整備マニュアルにおいて、安全装置に関する項目を設けていると回答した。またその4社全てが、当該整備マニュアルを販売代理店や整備委託業者等に対して配布又は求めに応じて提供していると回答した。

(4) 考察

ほとんどの製造業者等が、デッドマンクラッチは安全装置として有効であり、他の安全装置が必要とは考えていないことが分かった。

また、整備マニュアルにおいて、安全装置に関する項目を設けている製造業者等は半数程度であった。このことから、使用者が定期点検を依頼した場合、安全装置が設計どおりに動作するかについての点検を整備委託業者等が実施することが難しい場合があると考えられる。

4. 3. 2 事故情報の収集

4. 3. 1と同様に、除雪機的主要な製造業者等を対象として聴取り調査を行うとともに、協議会に対しても数回にわたり聴取り調査を行った。

(1) 事故発生の把握

製造業者等においても、また協議会においても努力はしているが、網羅的に事故の発生を把握することは難しいとの回答があった。

具体的な状況について質問したところ、まず、事故を把握する主なルートとしては、①被災者（製品の所有者・使用者）からの直接の連絡、②警察・消防からの連絡、③メディア等の情報による把握、④消費者庁からの問合せ及び⑤事故情報データベースの登録内容やN I T Eが公表している調査結果概要などの公開情報の確認、の5つがあるとのことであった。その中で一番多いものは②であり、③、④及び⑤は少数ながら実績はあるが、①はほとんど実績がないとのことであった。②においても、捜査等において必要な場合にのみ製造業者

等への問合せがあるものであることから、網羅的な事故発生の把握には至らないとのことであった。

（２）事故の詳細情報の収集

以下のような要因により、協議会及び製造業者等による事故の詳細情報の収集についても十分に行うことができていないとの認識が示された。

まず、製造業者等による事故の被災者からの聴取りは、事故に係る製品を製造した立場からすると、感情面などの要因もあり極めて難しいとのことであった。

また、警察や消防などの行政機関から、製造業者等が事故の詳細情報を入手しようとしても、捜査等における支障や個人情報保護などの理由から、共有を得ることが困難であるとのことであった。

その他、N I T Eが行う技術上の調査において、製造業者等から製品情報を提供するなど、情報収集に協力することはあるが、最終的な調査結果がN I T Eから製造業者等へ共有されることはほぼないとのことであった。

なお、製品の改善のために必要な事故情報の内容について質問したところ、例えば事故を起こした製品の写真があれば、型番の把握や事故の発生状況の検討が可能となるなど、ある程度限定的な情報量であっても、内容が的確であれば活用可能であるとのことであった。

（３）製品改善に向けた事故情報の活用

協議会への聴取り調査から、製造業者等の間で、事故情報を共有し、活用する仕組みは設けられていないとのことであった。

また、除雪機による事故件数が少ないことから、長期間、大きな設計変更を行っていないと回答した製造業者等があった。一方で、必要最低限であっても的確な情報が得られれば、改善に結び付けることは可能であるとの回答もあった。

（４）考察

聴取り調査の結果、事故発生の把握、事故の詳細情報の収集及び事故情報の活用の各段階において、それぞれ課題がある可能性が考えられた。

まず、製造業者等及び協議会が、事故発生を網羅的に把握することが、情報源から得られる情報が限定されていることなどにより、難しい状況である可能

性が考えられた。実際の数字としても、例えば、平成29年度に発生した除雪機による死亡事故件数について、協議会が把握している件数は4件であった一方で、本調査において調査委員会が把握した件数は8件であった。このような事故件数の差異が生じている要因の一つとして、上述のような状況があると考えられる。

次に、事故の詳細情報についても、十分な収集が困難である可能性が考えられた。また、製造業者等の回答を受けて確認したところ、N I T Eから製造業者等への事故情報の共有は原則として行われていないとのことであった²⁴。

最後に、事故情報の活用についても課題が確認された。S S S規格に基づき除雪機の仕様は多くの部分が統一されており、各製造業者等が製造する除雪機には共通部分が多い。そのため、製造業者等の間で、事故情報を共有し、活用する仕組みがあれば、事故情報の活用が促進され、設計変更の検討につながる可能性が考えられる。

²⁴ N I T Eによると、N I T Eは技術上の調査の結果を踏まえ、使用者の誤使用や製品起因などの事故要因について判定した上で、簡潔な概要を公表している。ただし、いずれの判定結果であっても、詳細情報を取りまとめた「重大製品事故調査報告書」は原則非公開であり、製造業者等への共有も行っていない。

4. 4 安全装置に関する課題及び検討

使用者へのアンケート調査の結果から、除雪機のほとんどに、何らかの安全装置が装備されていることが分かった。また、製造業者等への聴取り調査の結果から、協議会が、平成 16 年以降に出荷された全ての除雪機にデッドマンクラッチを装備することとしたこと、及び使用者に対するアンケート調査の結果から、約 7 割にデッドマンクラッチが装備されていたことも分かった。

他方、デッドマンクラッチの装備の有無にかかわらず、除雪機による事故が毎年発生していることも分かった。また、製造業者等への聴取り調査から、製品に係る大きな設計変更を長期間行っていない製造業者等があることや、その要因の一つとして事故情報が十分に収集できないことがある可能性が考えられた。

これらの結果を踏まえ、調査委員会は、人間工学等の観点から、安全装置の課題及び安全装置の多角化による安全性の向上について考察を行った。

4. 4. 1 安全装置の基本的な考え方

本報告書における安全装置の分類を表 7 に示す。

一般に、安全装置として扱われる機構には大きく分けて 2 種類あり、一つは人の能動的な操作で止めるもの、もう一つは機械の判定で止めるものである。前者は人が直接操作する非常停止装置であり、非常停止ボタンなどが含まれる。後者は何らかの方法で使用者の離脱を感知し、動作を停止させるものが一般的であり、大きく分けて 2 種類がある。一つは、握り続けることや押し続けること、一定時間おきにボタンを押すことが求められるものなど、直接操作し続けることで動作を継続させるホールド・ツウ・ラン制御装置²⁵である。もう一つは、人体の存在を検知しなければ機械が動作しない検知保護装置²⁶であり、離脱監視装置や人体接触検知バーなどがこれに分類される。

上記の分類を踏まえ、除雪機に装備されている安全装置を整理すると、S S S 規格によって現在標準装備とされているデッドマンクラッチは、無人運転阻止装置のうち、ホールド・ツウ・ラン制御装置の一種として位置付けられる。

²⁵ 手動制御器（アクチュエータ）を作動させている間に限り、危険な機械機能の起動開始指令を出し、かつ、維持する制御装置。出典：JIS B 9700：2013「機械類の安全性－設計のための一般原則－リスクアセスメント及びリスク低減」。

²⁶ 人又は身体の一部を検出する装置で、検出された人のリスクを低減するために制御システムに対して適切な信号を生成する装置。出典：JIS B 9700：2013「機械類の安全性－設計のための一般原則－リスクアセスメント及びリスク低減」。

表7 除雪機への適用が考えられる安全装置の例

	装置名	具体例	
人の操作	非常停止装置	・ 非常停止ボタン ・ 非常停止バー	i)
機械の判定	ホールド・ツウ・ラン制御装置	・ (現行除雪機の) デッドマンクラッチ ・ 長時間無操作検知による装置 (一定時間に一度ボタンを押すなど)	ii)
	検知保護装置	・ センサーによる人体検知 ・ 人体接触検知バー ・ 非常停止クリップ	iii)

4. 4. 2 除雪機の安全装置に関する課題

(1) 単一の安全装置への依存による課題

除雪機の主な製造業者等への聴取り調査結果によれば、全ての製造業者等が、現在販売している除雪機にデッドマンクラッチを標準装備している。デッドマンクラッチが有効な安全装置であるため、これで十分であるというのが現行の設計思想となっている。しかしながら、デッドマンクラッチのみで安全装備が十分であるという考え方には、使用者以外の者の関わりの観点も含め、問題がある可能性が考えられる。

機械類の安全性に関する J I S 規格²⁷においては、ホールド・ツウ・ラン制御装置で装置全体の起動と停止の操作をする場合に、その機能である停止指令信号の伝達に失敗すると事故のリスクが生じる場合は、別途、停止用の制御器を設けることが求められている。このように、ホールド・ツウ・ラン制御装置の実効性には一定の留保がつけられている。

また、ホールド・ツウ・ラン制御装置が一般消費者向けの製品に十分に適合するかについては、調査委員会が行った機械式立体駐車場での事故に関する調査で、同様の考察が既になされている。多くの機械式立体駐車場では、操作者が操作盤のボタンを押し続けなければ停止するというホールド・ツウ・ラン制御装置が装備されているものの、実際の事故事例では、操作者がボタンを押し

²⁷ JIS B 9700 : 2013「機械類の安全性－設計のための一般原則－リスクアセスメント及びリスク低減」を参考に記載した。

た状態を保持する固定具を使用していたものがあつた²⁸。これにより、無人運転が阻止できなくなり、さらにホールド・トゥ・ラン制御装置以外に非常停止の手段がないため、事故発生の危険が差し迫ってもなすすべがないという、二重の問題が生じた。そのため、当該調査においては、ホールド・トゥ・ラン制御装置が装備されているからといって、非常停止装置を設置することを免除すべきではないと結論付けており、この考え方は除雪機にも当てはまるものと考えられる。

(2) デッドマンクラッチ自体の安全装置としての課題

さらに、これまでの分析を踏まえれば、現行の除雪機に装備されているデッドマンクラッチ自体についても、ヒューマンファクター²⁹の観点から安全装置として幾つかの課題を指摘することができる。

① 使用者による無効化が容易な構造となっている

使用者へのアンケート調査の結果から、使用者の一部はデッドマンクラッチを無効化して使用していることが明らかとなった。デッドマンクラッチは、ひもで縛るなどにより簡単に無効化できる構造となっている。

安全に関する工業規格では、機器の製造者において、使用者の「合理的に予見可能な誤使用」を同定することが望ましいとされている³⁰。つまり、たとえ間違つた使用形態であっても、それが容易に予測できるものであれば、リスクの一つとして考慮に入れることが望ましいとされている。今回の調査で、デッドマンクラッチを無効化する事例が少なからず存在することが判明したことから、使用者によるデッドマンクラッチの無効化は「合理的に予見可能な誤使用」と考えることが妥当である。

また、安全装置の無効化は危険な行為であるが、使用者が誤使用であると認識していない可能性も考えられる。これは、デッドマンクラッチが無人運転を阻止する安全装置であるにもかかわらず、有人運転時に除雪機を

²⁸ 消費者安全調査委員会「事故等原因調査報告書 機械式立体駐車場（二段・多段方式、エレベータ方式）で発生した事故」（平成 26 年 7 月 18 日）

²⁹ 人間や組織・機械・設備等で構成されるシステムが、安全かつ経済的に動作・運用できるように考慮しなければならない人間側の要因のこと。

³⁰ ISO/IEC Guide 51:2014, 「Safety aspects —Guidelines for their inclusion in standards」（2014 年）を参考に記載した。ここでは「合理的に予見可能な誤使用」は、「容易に予測できる人間の行動によって引き起こされる使用であるが、供給者が意図しない方法による製品又はシステムの使用」と定義されている。すなわち「誤使用」とは、供給者の意図とは差異がある使用のことである。なお、日本工業規格 JIS Z 8051:2015「安全側面—規格への導入指針」は同文の和訳である。

停止させるための操作装置として利用される場合があるためである。この場合、使用者はデッドマンクラッチを「止めるのに便利な装置」として認識し、安全のため「無効化してはならない装置」とは認識していない可能性が考えられる。

② 使用者が無効化したくなる要因がある

使用者への実態調査の結果から、使用者がデッドマンクラッチを無効化してしまう背景として、片手でデッドマンクラッチを握り続けた状態での除雪機の操作が困難であること、積雪の多い時には長時間続けて除雪機を使用する必要があり、肉体的な負担が大きいことなど、複数の要因が存在しているものと考えられる。

これらの要因から、人間工学的には次の課題が挙げられる。

a 手の疲労

デッドマンクラッチを片手で握り続けることは、手の疲労を防止する観点からすると望ましいものではない。一般に、筋肉は静止した状態で力を出し続けることには向いていない³¹。デッドマンクラッチを握ることは、強い力が必要な作業ではないが、握り続けることで筋肉の疲労は大きいものとなる。疲労の防止の観点に限れば、手を同じ状態に固定しないことが望ましい。この課題への対策として、例えば、15秒ごとにボタンを押さなければ機械を停止させるといった方式のホールド・トゥ・ラン制御装置を装備させることが考えられる。しかし、これには操作を煩雑にするという弊害もある。

b 操作の難しさ

除雪機の操作盤の扱いは、一般消費者向けの製品として難しいものといえる。特に、以下のような要因から、使用者がデッドマンクラッチを無効化して、操作を少しでも容易にしようと考えてしまうことが、解決すべき課題として指摘できる。

(a) 片手操作が難しいこと

使用者は、デッドマンクラッチを握っていない方の手だけで、多数のレバーやボタンを操作しなければならないが、これは明らかに操作を難しくする。

³¹ F. ケラーマン、P. ヴァン・ウェリー、P. ウイレムス編、『人間工学の指針』（日本出版サービス、1967年）を参考に記載した。

(b) 操作手順が不定形であるため操作が難しいこと

毎回、決まった順序でレバー類を操作する機械ならば、操作も間違えにくい。しかし除雪機では、作業の途中で状況に応じたレバー操作が必要となる。例えば、投雪方向を変えたり、エンジンの回転数を変えろといった操作は臨機応変に実行されるものである。このような同時並行的で順序が定まていないレバー操作には、都度の判断を要するため難しく、操作ミスの確率は2倍程度に高まるとされる³²。

(c) 操作盤のレイアウト等が、レバーを見分けにくいものであること

操作盤は大きいと使用しにくいため一定の大きさに限定されるが、その範囲内に車体移動、投雪方向、エンジン回転数、オーガ高さ調整及び除雪クラッチ等の多数のレバーが配置される。そのため、レバーの位置や操作の方向、色及び形状が似通ってしまうことが通例である。これも、操作ミスの確率を3倍程度高めるとされる³³。

③ 安全装置としての有用性に検討の余地がある

事故の中には、使用者が除雪機と共に後進中に後方の障害物にぶつかり、上体が除雪機上に乗り上げた事例があった（図6参照）。この事例では、人体がデッドマンクラッチを押してしまい、あたかも握り続けているかのような状態になったため除雪機は停止しなかった。このように、デッドマンクラッチが無効化されていない場合であっても、状況により、安全装置としての機能を果たさないことも考えられることから、こうした事故への対策も課題である。

4. 4. 3 安全装置の多角化による安全性向上の検討

(1) 基本的な考え方

前述のとおり、安全装置には大きく分けて、人の明示的操作で止めるものと機械の判定で止めるものがあり、その中でもいくつかの装置が考えられる。また、前述のとおり、ホールド・トゥ・ラン制御装置が装備されていてもその他の安全装置の装備を免除すべきではないとされている。これらを踏まえると、一般論として、いくつかの種類の安全装置を併設し、安全装置の多角化を図る

³² I. Gertman、Harold S. Blackman 著 「Human reliability and safety analysis data handbook」(John Wiley & Sons、1994年)を参考に記載した。

³³ I. Gertman、Harold S. Blackman 著 「Human reliability and safety analysis data handbook」(John Wiley & Sons、1994年)を参考に記載した。

ことが、事故リスクを低減するために有効な方策として考えられる。

除雪機においては、SSS規格において、ホールド・トゥ・ラン制御装置であるデッドマンクラッチを装備することが要求されているが、その他の安全装置についてはその装備が要求されていない。しかしながら、使用者がデッドマンクラッチを無効化してしまうと、安全装置が装備されていない場合と同等の状態になる。そのため、デッドマンクラッチに併設して非常停止装置を導入することにより、安全装置を多角化する方策が、除雪機においても有効であることが考えられる。

また、デッドマンクラッチそのものについても安全装置としての課題が確認された。そのため、検知保護装置を併設して導入することなどにより、機械の判定で止める安全装置としての機能を十分に確保するため、安全装置を多角化することも有効な方策であると考えられる。

他方、安全装置を多角化した場合、複数の安全装置のうち、一つでも危険だと判定すると、除雪機が停止してしまうこととなる。一般論として、安全装置の多角化は停止の頻度を高めるため、度重なる作業の中断に嫌気がさした使用者が、安全装置を機能しない状態にすることもあり得る。そのため、多角的な安全装置が有効な状態であっても、正しい使い方をすれば使用者に負担がかからないよう、真に危険な状況だけを検知するように安全装置の検知精度を高めることが求められる。

調査委員会は、これらの考え方に基づき、実際の除雪機に幾つかの安全装置を付加的に装備させ、安全装置としての有用性及び留意点を検討した。

（２）実機を用いた検証

調査委員会は、ハンドル式のデッドマンクラッチを備えた除雪機及びループ式のデッドマンクラッチを備えた除雪機に、表８の装置を付加し、それぞれの安全装置としての有用性及び留意点を検討した（詳細は参考資料２参照）。なお、付加する装置は、４．１．２で行った事故の要因分析を踏まえ、安全装置の多角化の観点に立ち、それぞれの要因に対応する安全装置を検討した。

表 8 具体的な安全装置の検討案

ポイント	安全装置の検討案	内容	安全装置の分類 ^{注1)}
デッドマンクラッチ	(a) 離脱監視装置(センサーの活用)	センサー(超音波及び赤外線)により使用者を検知。使用者が検知範囲外に出た場合はエンジンを自動停止。	iii)検知保護装置
デッドマンクラッチ以外の安全装置	(b) 非常停止ボタン(警告ランプ併用)	操作中に除雪機を非常停止したい場合に、ボタンを押すとエンジンが切れ、警告ランプが点灯。	i)非常停止装置
	(c) 非常停止バー(オーガハウジング上部)	オーガ周辺で非常停止したい場合に、バーを押し込むと、エンジンが切れ、警告ランプが点灯。	i)非常停止装置
	(d) 巻き込まれ防止装置	後進時に使用者が除雪機にひかれることを防ぐため、停止バーが押し込まれると、エンジンが切れ、警告ランプが点灯。	i)非常停止装置 iii)検知保護装置
	(e) 立ち乗りステップ	使用者の転倒を防ぐため、ステップに乗った状態で除雪が可能。	—
進行の向き及び進行方向の状況	(f) 後進時警告ブザー及び後進時足元照明	使用者による後方の認知を向上させるため、走行レバー操作により後進にギアが入ると、警告ブザーと足元照明が作動。	—
	(g) ニュートラル位置表示ランプ	使用者によるニュートラルの認知を向上させるため、走行レバー操作によりニュートラルにギアが入ると、ランプが点灯。	—
ブロー及び投雪口	(h) 投雪口カバー(ロック機構付き)	回転中のブローと指又は手との接触を避けるため、格子状のカバーを付加。ソレノイドロック ^{注2)} との組合せにより、エンジン稼働中にカバーをロック。	—

注1) 本報告書表7における分類。

注2) ソレノイドロックとは、電磁力を利用して電氣的に施錠及び解錠を行う鍵のこと。

① 安全装置としての有用性の評価

調査委員会が検討した個々の安全装置について、事故の4類型を参考に検証作業を行った。その結果、非常停止時に一定の停止距離を要するなどの課題はあるものの、いずれも事故の発生の防止に一定の効果を期待できるものと考えられた。また、一般的な除雪作業を模した作業を通じて、その操作性についても検証を行ったところ、基本的な除雪作業に大きな支障を及ぼさないことが確認された。

以下、各装置について、使用に際して有用と考えられた点を記載する。

a 離脱監視装置

比較的長時間の除雪作業においても、通常想定される作業体勢の範囲であれば、除雪作業が幾度も中断するということなく、作業を進めることができた。また、特に有用と感じられた状況として、例えば、除雪機のクローラが柔らかい雪面にのめり込み、後進が難しくなる場合がある。この場合、除雪機を後ろに引いて動かす動作が必要となるが、使用者が足をとられて転倒すると、クローラの下敷きになる危険性がある。しかし、離脱監視装置が作動すれば、除雪機の動作が停止することで、事故を未然に防ぐことができる可能性が高い。

b 非常停止ボタン

デッドマンクラッチを握りながら操作すると、操作を誤り、意図しない動きをする可能性が想定され、リスクが高い。その際、押すとエンジンが切れるボタンが、操作盤上面という視認性の良い箇所にあると、速やかにボタンを押してエンジンを切ることで、事故を未然に防止できる可能性が考えられる。

c 非常停止バー

オーガが回転している状態の除雪機に前方から近づくことは危険であるため、その状況を再現して有効性を調べることはできなかったが、使用者以外の者の関わりの観点も含め、除雪機前方での事故の防止に有効である可能性が考えられる。一方、雪が高く積み上がっている場合に、緊急停止バーが雪に接触して除雪機が停止してしまうのではないかとという点があらかじめ懸念されていたが、今回の検証では発生しなかった。

d 巻き込まれ防止装置

離脱感知装置と同様に、除雪機のクローラが柔らかい雪面にのめり込み、後進が難しくなった際に除雪機を引いて動かす動作において、有用と考えられた。

e 立ち乗りステップ

移動の際に、足元の滑りや凹凸に関係なく作業でき、有用であると考えられた。また、除雪機との位置関係がほぼ一定となるため、足がクローラに接近することはなく、さらに視点が高くなるので、より進行方向の状況を確認できることが有用であると考えられた。

f 後進時警告ブザー及び後進時足元照明

後進時警告ブザーについては、ギアが後進に入っていることを使用者及び除雪機の周囲にいる者が認識できることが有用であると考えられた。

後進時足元照明については、日中の作業であったため有効性を十分に検証できなかった。しかし、倉庫や納屋などの収納場所を模した暗室内で後進を行い、足元や後方の確認に有用であることを確認した。

g ニュートラル位置表示ランプ

除雪作業中は、雪の状況や投雪の方向などに常に気を配る必要があるため、視線を前進・後進のレバーに落とす機会は少なく、当該ランプを確認することはあまりなかった。他方、除雪機を停止させる際や、格納する際の確認に有用であると考えられた。

h 投雪口カバー

エンジンがかかっている状態でカバーを開閉できないことから、手を入れてしまうという危険な行動の抑止に有用であると考えられた。ただし、今回の検証作業中に、投雪口に雪が詰まるという状況が発生しなかったことから、当該カバーの付加により、投雪口に雪が詰まりやすくなったかまでは確認できなかった。

② 留意事項

今回の検証に当たっては、すでに販売されている除雪機に付加する形で

安全装置を装備せざるを得なかったが、そのことにより、制動距離や検知範囲など、安全装置の性能に技術的な制約が生じた。また、当初の製品設計に無い装置を付けることは、品質保証の観点から適切ではないと考えられる。そのため、今後、除雪機の安全装置の多角化を図る際には、安全装置を後付けするのではなく、除雪機の設計段階から改めて検討することが必要と考えられる。

例えば、クラッチを切ることで除雪機の動作を停止させる機構の付加的な導入には技術的な制約があったことから、エンジンを切ることにより停止させる機構を安全装置として付加した。その結果、クラッチを切る仕組みと比べ、停止までの制動距離が長くなることが確認された。今後、安全装置を開発し除雪機に装備させる場合には、クラッチを切ることで動作が停止する安全装置を導入することが望ましいと考えられる。

また、幾つかの安全装置については、以下のとおり除雪の際に若干の支障となり得る挙動が確認された。安全装置の多角化を導入する場合には、安全性の向上のみならず、操作性等も含めた総合的な観点で慎重に検討することが必要である。

a 離脱監視装置

使用者の体勢や作業位置によっては、体がセンサーの検知範囲から外れ、使用者が離脱したと誤認されてエンジンが停止する局面が何度か確認された。センサーの検知範囲の設定や、センサーの設置数、設置個所等についての検討が必要である。

b 巻き込まれ防止装置

雪面に大きな凹凸がある場合や、後進して急な坂を下り水平部に達する場所などで、当該装置の検知部（バー）が雪面に接触して、除雪機の走行が阻害されたり、検知部が押し込まれてエンジンが停止したりする局面が何度か確認された。

検知部の高さについては、倒れた人体を検知できる範囲で高く設定するなどの検討が必要である。

c 立ち乗りステップ

深く雪が積もった場所に切り込む際には、ハンドルを上げ下げしながら、オーガを雪に押し付けて効果的に雪をかき出す必要があるが、立ち乗りステップに立った状態では当該作業を行うことは困難であった。このような場合に、直接雪面に立って作業できるよう、立ち乗りステップが収納できるよう検討が必要である。

また、ハンドルや操作部の高さを特に変更しなかったため、地面に立つ場合と比べてステップの高さの分だけ操作部が相対的に低くなり、腰を曲

げるなど操作姿勢が不自然となった。立ち乗りステップの導入には、ハンドルや操作部の高さについても考慮が必要であることが考えられた。さらに、凹凸の大きな雪面では、ステップが雪に引っかかるなどして後進が困難になる局面が確認された。

5 結論

調査委員会は、除雪機による事故の詳細情報の把握及び要因分析、使用者への実態調査、製造業者等への聴取り調査及び実機を用いた安全装置の検討を行った。

まず、除雪機による事故防止のためには、適切な安全装置の装備をはじめとした、設計における改善が必要であると考ええる。単一の安全装置に頼るのではなく、安全装置の多角化という考え方を設計に取り入れることが、除雪機の使用による事故リスクの低減のために有効である。

また、設計改善を進めるためには、製造業者等が除雪機による事故の発生を把握し、事故の詳細情報を入手することが必要であると考ええる。製造業者等が事故の発生状況を把握することで、除雪機の設計改善の必要性を認識することや、除雪機の安全性向上の社会的な必要性を確認することが可能となる。また、設計の改善点の検討については、事故の詳細情報を適切に共有し、活用することが不可欠である。

さらに、上記の設計改善や事故情報の内容を踏まえ、除雪機の事故リスクについて、使用者に対し適切に周知することも必要である。

上記を踏まえ、設計における課題、事故情報の収集及び共有における課題並びに事故リスクの周知における課題について、それぞれ以下のとおり取りまとめた。

5. 1 設計における課題

除雪機は、その使用目的から、一番の危険源であるオーガをある程度露出させた形で使用せざるを得ない。また、自重や馬力など除雪機の製品自体の基本設計の大きな変更等は、除雪能力を低下させてしまうおそれがあることから、大きな困難を伴うと考えられる。そのため、除雪機の事故防止のためには、装備されている安全装置が有効に機能することが必要である。

現在標準装備されているデッドマンクラッチは、使用者が握り続けていなければ動作が止まる機構であるため、適切に使用している限りにおいては、安全装置として一定の効果を発揮していると考えられる。しかしながら、簡単に無効化できる構造であることや、作業中の手の疲労や操作の難しさなどの人間工学的な課題があること、また使用者以外の者の関わりなど、デッドマンクラッチだけでは防ぎきれない態様の事故があることなどの課題が存在することも確認された。そのため、使用する際の負担の軽減や操作性の改善

など設計面での改善を行うとともに、さらに別の安全装置を併設することにより、安全装置を多角化し、現行のデッドマンクラッチだけでは防ぎきれない事故に対応することが必要と考えられる。

本調査においては、この安全装置の多角化の観点に立ち、実際の除雪機にいくつかの安全装置を付加的に装備させ、安全装置としての有用性及び留意点を検討した。今後、製造業者等においては、本調査での検討結果も参考にしつつ、安全装置の多角化という考え方を除雪機的设计に導入し、複数の安全装置を装備した除雪機を開発するとともに、使用者への普及を図ることが必要と考えられる。

5. 2 事故情報の収集及び共有における課題

本調査の結果、製造業者等による情報の収集が必ずしも十分ではないことが明らかとなった。

まず、除雪機による事故の再発防止を図るためには、事故の発生を網羅的に把握することが重要である。製造業者等による製品事故が発生した原因に関する調査は、消費生活用製品安全法第 38 条第 1 項において製造業者等の責務として定められているが、製造業者等への聴取り調査の結果、製造業者等において事故の発生を把握することが困難な面があると考えられる。それゆえ、製造業者等が消費生活用製品安全法第 35 条に基づいて重大事故の情報を消費者庁に報告することにも困難な面があると考えられる。

そのため、消費者安全法第 12 条に基づき国の行政機関や地方公共団体等から消費者庁に事故情報が通知され、公表されるという仕組みをより適切に運用することが必要と考えられる。

次に、製品改善の検討に必要な事故の詳細情報について、十分に入手できていないと考えている製造業者等が少なからずいることが分かった。製造業者等が事故の詳細情報を入手するルートとして、被災者から直接入手する方法、警察や消防などの機関から入手する方法及びN I T E から入手する方法の 3 つが主に想定されるが、このうち被災者からの入手は極めて困難な現状であった。警察による捜査及び消防による調査に基づく情報は、製品事故における原因究明や再発防止とは異なる観点で収集されるものであり、これらの情報を製造業者に直接共有することは、必ずしも適切ではないと考えられる。

そのため、消費生活用製品安全法に基づくN I T E の技術上の調査において、除雪機の製品改善に必要な情報ができる限り収集され、その結果が製造業者等に適切に共有されることが重要と考えられる。その際、N I T E が警

察や消防から情報を入手する機会が多いことから、警察及び消防は、その捜査や調査に支障がない範囲において、N I T Eが事故情報を製造業者等に共有することにつき、適切な協力を行うことが重要と考えられる。

さらに、除雪機による事故情報が、協議会内で共有されていないという実態があることも分かった。除雪機においては、協議会が策定しているS S S規格により、除雪機の仕様が統一化され、共通点が多くあることから、製造業者間での事故情報の共有は有用と考えられる。そのため、協議会の内部において、事故情報を共有し製品の改善につなげる仕組みを設けることが、事故情報の有効な活用のために必要と考えられる。

5. 3 事故リスクの周知における課題

5. 1で述べたとおり、事故の再発防止のため、安全装置を多角化した除雪機を開発し、普及させることが必要であるが、除雪機の製品寿命が長いことなどを踏まえると、短期的には、現行の除雪機の使用に伴う事故リスクを、使用者に継続的に周知することが重要である。特に、アンケート調査の結果やデッドマンクラッチの人間工学的な課題についての考察を踏まえれば、デッドマンクラッチの無効化の事故リスクについての周知が重要と考えられる。

他方、使用者への実態調査結果からは、除雪機に関する注意喚起情報は様々な機関から発信されているものの、これらの情報に接したことがないと回答した者が半数近く存在するなどの結果が確認されたことから、使用者に注意喚起情報が十分に届いていない可能性が考えられる。

また、使用者に届いている注意喚起の情報の媒体としては、自治体広報が最も多く、販売店における情報提供やテレビ、新聞についても一定の認知があることが確認された。一方で、消費者庁やそれ以外の省庁、独立行政法人国民生活センター、N I T Eなど、国の関係行政機関における注意喚起情報の認知は少ないことも確認された。

これらの状況を踏まえ、製造業者等や地方公共団体、国の関係行政機関は、使用者に情報を届けるための効果的な手法を検討した上で、除雪機の使用に伴う事故リスクを継続的に周知することが必要と考えられる。その際、除雪機の使用者は特定の地域に存在することや、高齢の使用が多い傾向にあることなど、本製品を取り巻く状況に十分留意することが必要と考えられる。

6 再発防止策

調査委員会は、本調査の内容を踏まえ、再発防止策として以下のような取組が必要と考える。

6. 1 設計における対策の実施

5. 1 に示した現行の除雪機の安全装置に関する課題を踏まえ、使用者の負担の軽減や、操作性の改善等の観点から、安全装置が多角化された除雪機の開発を行う必要がある。その上で、使用者の買換えを促すなど、開発された除雪機の普及を図ることが望ましい。

また、必要に応じて S S S 規格の改正等を行うことも考えられる。

6. 2 事故情報の収集及び共有の促進

5. 2 に示した除雪機による事故情報の収集及び共有の課題を踏まえ、以下の項目を実施することが必要である。

(1) 事故発生の把握の網羅性向上

除雪機による事故の発生が網羅的に把握されるよう、必要な対策を講じる。

(2) 製造業者等への事故情報の共有の促進

事故情報の製造業者等への共有が充実するよう、N I T E が協議会に参加して情報交換を行うことを促すなど、具体的な仕組みを構築する。

(3) 業界全体での事故情報の共有及び活用の促進

除雪機による事故情報を製造業者間で共有し活用するための仕組みを協議会の内部に構築する等、必要な対策を講じる。

6. 3 事故リスクの周知の充実

5. 3 に示した除雪機による事故リスクの周知における課題を踏まえ、以下

の項目を実施することが必要である。

（１）製造業者及び地方公共団体による周知の充実

デッドマンクラッチを無効化することによる事故リスクなど、特に留意すべき事項の使用者への周知を、製造業者等と地方公共団体とが連携して、具体策を検討し、実施する。

実施に当たっては、例えば、自治体広報による情報の周知や使用者向けの研修の実施、販売店を通じた啓発活動の実施、地方のメディアとの連携による広報の強化、取扱説明書の記載内容の充実、除雪機への啓発シールの貼付など、効果的な手法を検討する。

また、高齢の使用者にも内容が効果的に伝わるよう周知の手法に配慮するとともに、古い除雪機にはデッドマンクラッチが装備されていない場合があることを踏まえ、これらの除雪機の使用に関する注意喚起にも重点を置くことが重要と考える。

（２）国の関係行政機関による周知の充実

デッドマンクラッチを無効化することによる事故リスクなど、特に留意すべき事項を、国の関係行政機関からも使用者に周知する方法を開発する。

その際には、上記（１）と同様に、高齢の使用者にも内容が効果的に伝わるよう周知の手法に配慮するとともに、古い除雪機にはデッドマンクラッチが装備されていない場合があることを踏まえ、これらの除雪機の使用に関する注意喚起にも重点を置くことが重要と考える。

7 意見

関係行政機関は、除雪機による事故の再発防止のために以下の取組を進めるべきである。

7. 1 経済産業大臣への意見

7. 1. 1 設計における対策の実施

経済産業省は、現行の除雪機の安全装置に関する課題を踏まえ、使用者の負担の軽減や、操作性の改善等の観点から、安全装置が多角化された除雪機の開発を行うことを、製造業者等に対して促すべきである。その上で、使用者の買換えを促すなど、開発された除雪機の普及を図るべきである。

また、経済産業省は、必要に応じてS S S規格の改正等を行うことを、製造業者等に対して促すべきである。

7. 1. 2 事故情報の共有の促進

(1) N I T Eの調査による事故情報の製造業者等への共有の充実

経済産業省は、事故情報の製造業者等への共有が充実するよう、N I T Eが協議会へ参加して情報交換を行うことを促すなど、具体的な仕組みの構築を図るべきである。その際、必要に応じて警察庁及び総務省消防庁の協力を得るべきである。

(2) 業界全体での事故情報の共有の促進

経済産業省は、事故情報を製造業者間で共有し活用するための仕組みを協議会の内部に構築する等、必要な対策を講じることを、製造業者等に対して促すべきである。

7. 1. 3 事故リスクの周知の充実

経済産業省は、本報告書の内容を参考に、デッドマンクラッチを無効化することによる事故リスクなど、特に留意すべき事項の使用者への周知を図るた

め、地方公共団体の協力を受けて、事故リスクの周知のために必要な取組を積極的に実施することを、製造業者等に対して促すべきである。

7. 2 消費者庁長官への意見

7. 2. 1 事故情報の収集の促進

消費者庁は、必要に応じて警察庁及び総務省消防庁の協力を得つつ、除雪機による事故の発生が網羅的に把握されるよう、必要な対策を講じるべきである。

7. 2. 2 事故リスクの周知の充実

(1) 地方公共団体による周知の充実

消費者庁は、地方公共団体が行う事故リスクの周知に係る取組に資するよう、本報告書の内容を踏まえ、デッドマンクラッチを無効化することによる事故リスクなど、特に留意すべき事項を、地方公共団体に対して提供すべきである。

(2) 国の関係行政機関による周知の充実

消費者庁は、本報告書の内容を踏まえ、デッドマンクラッチを無効化することによる事故リスクなど、特に留意すべき事項の使用者への周知を図るため、使用者及び関係行政機関に向けて情報を提供すべきである。

参考資料 1 使用者へのアンケート調査結果（詳細）

歩行型ロータリ除雪機の使用経験

【全員の方に】

F 1 あなたは、「歩行型ロータリ除雪機」を最近3回の冬（平成27年12月から平成30年3月まで）に使ったことがありますか。（1つだけ）

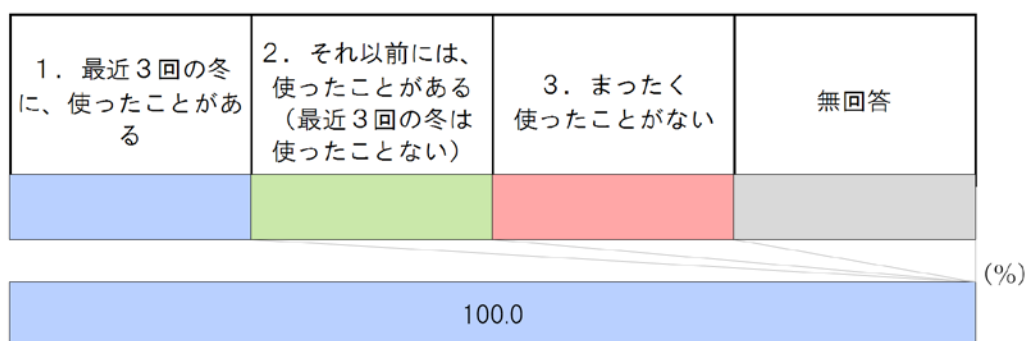


図 1 - 1 使用経験 (n = 1, 300)

歩行型ロータリ除雪機の使用経験者の属性

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に：F 1で「1、2」と回答の方に】

F 2 あなたの性別をお知らせください。（1つだけ）

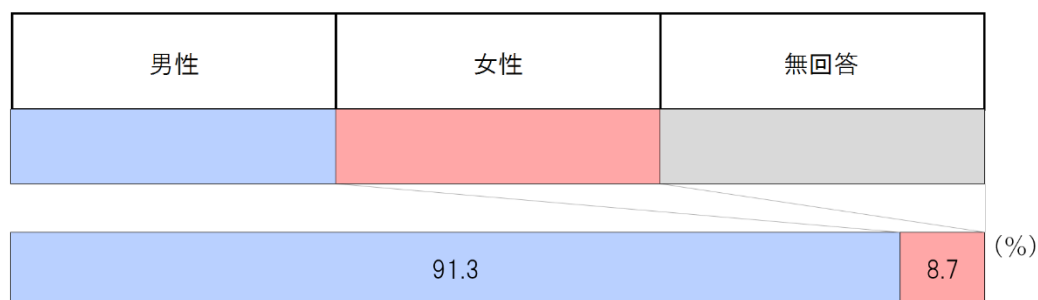


図 1 - 2 性別 (n = 1, 300)

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に：F 1で「1、2」と回答の方に】

F 3 あなたの年齢をお知らせください。（1つだけ）

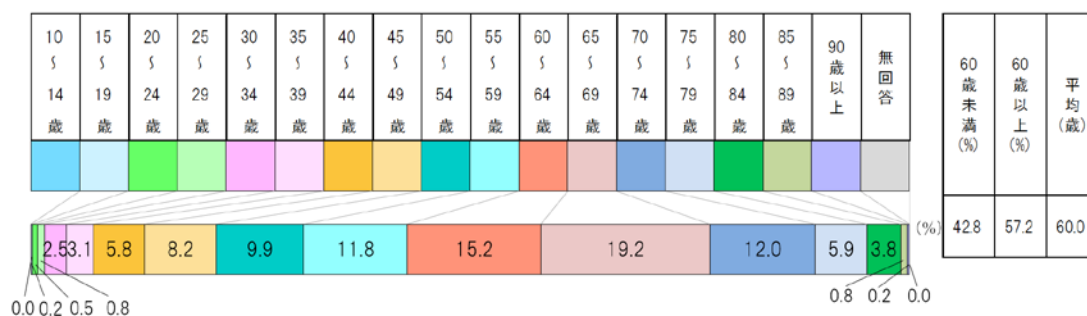
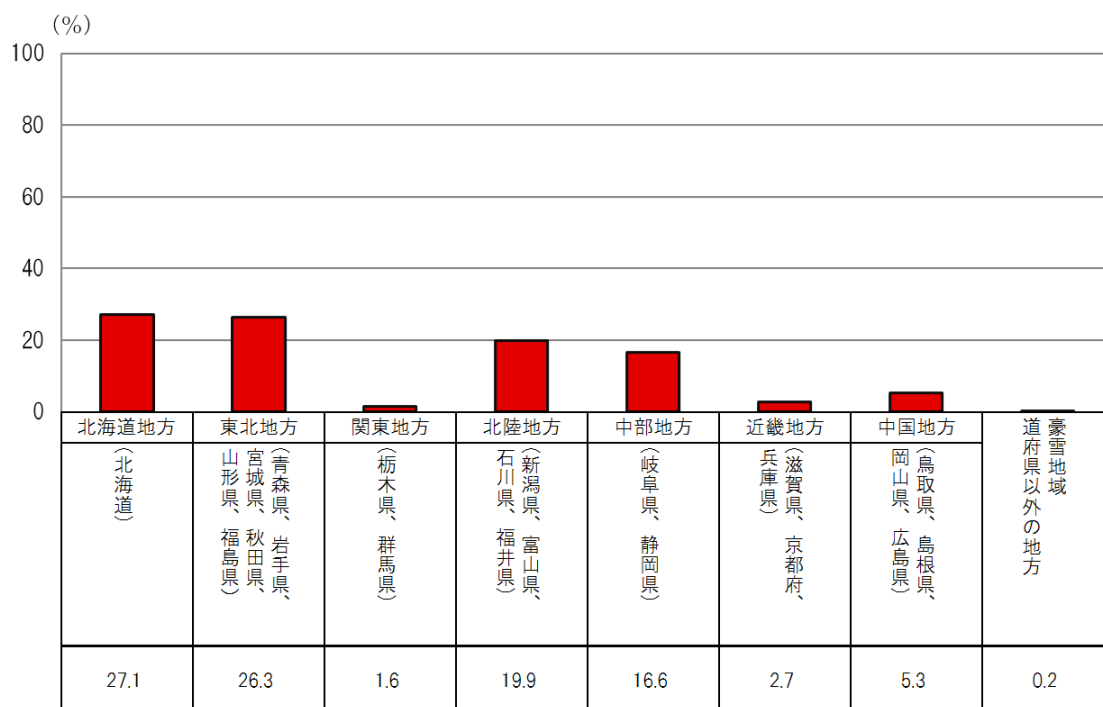


図 1 - 3 年齢 (n = 1, 300)

【歩行型ロータリ除雪機を使ったことがある全員の方に】

F 4 あなたが「除雪機」を主に使っている場所をお知らせください。

・使っている場所の 都道府県・市区町村名を具体的にお知らせください。



※回答を地方別に集計

図 1 - 4 使用地域 (n = 1, 300)

【歩行型ロータリ除雪機を使ったことがある全員の方に】

F 5 あなたは、「除雪機」を今までに何年くらい使用していますか。
 今までに使用した「除雪機」の使用経験年数を合計してお知らせください。
 (1つだけ)

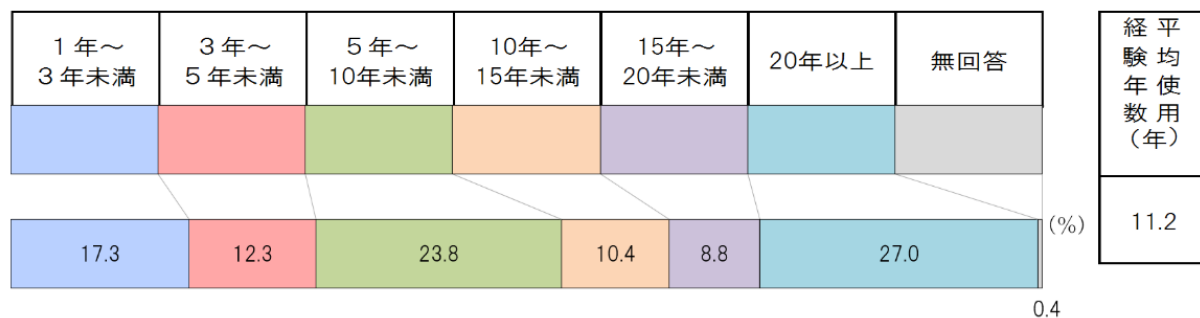


図 1－5 使用経験年数 (n = 1, 300)

お使いの歩行型ロータリ除雪機

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 1 あなたがお使いの「除雪機」の製造会社・メーカー、型式、エンジン最大出力・馬力をわかる範囲で結構ですのでお知らせください。
 ※複数の「除雪機」をお使いの方は、一番多く使うものについてお知らせください。

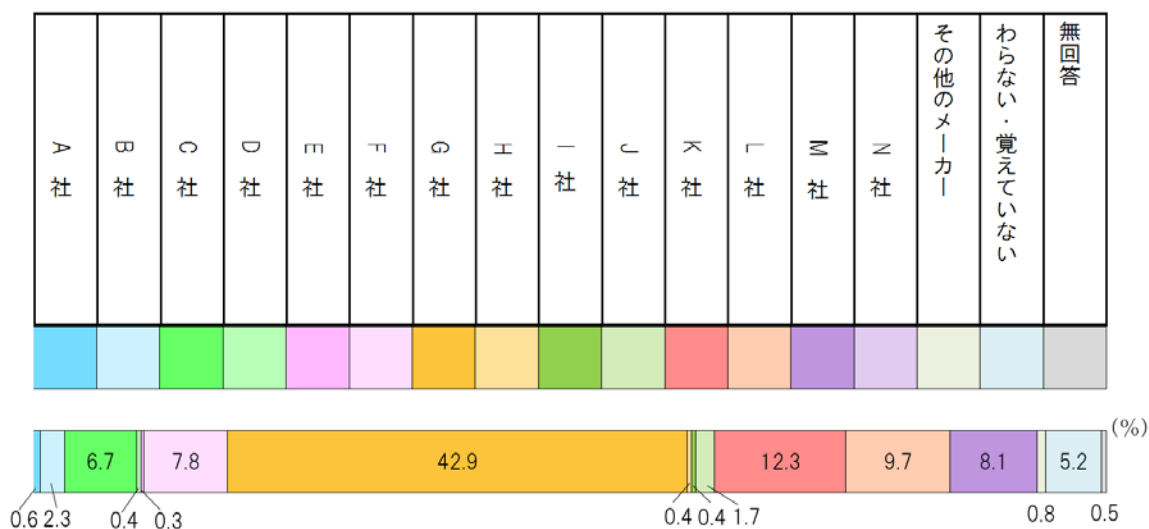


図 1－6 製造会社・メーカー (n = 1, 300)

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 2 あなたがお使いの「除雪機」の所有者はどなたですか。（1つだけ）

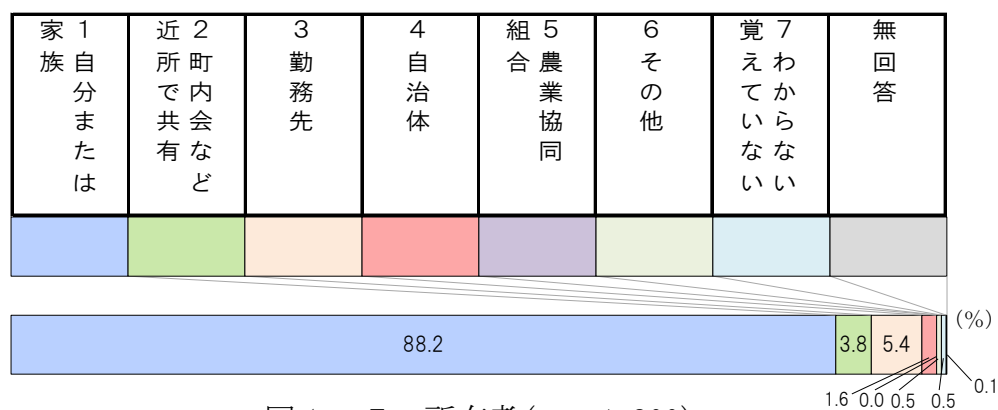


図 1-7 所有者 (n=1,300)

【問 2 で「1 または 2」と回答した方に】

問 3-1 あなたがお使いの「除雪機」はどこで入手しましたか。（1つだけ）

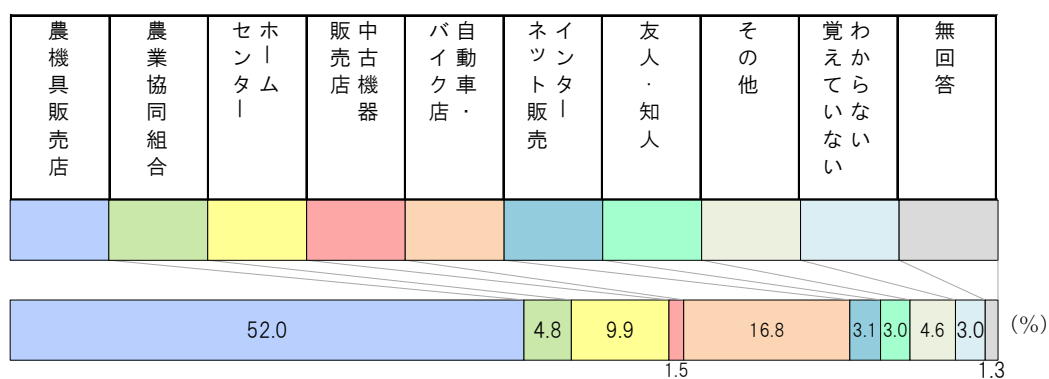


図 1-8 購入先 (n=1,196)

【問 2 で「1 または 2」と回答した方に】

問 3-2 その「除雪機」は、入手した時、新品でしたか、中古品でしたか。（1つだけ）

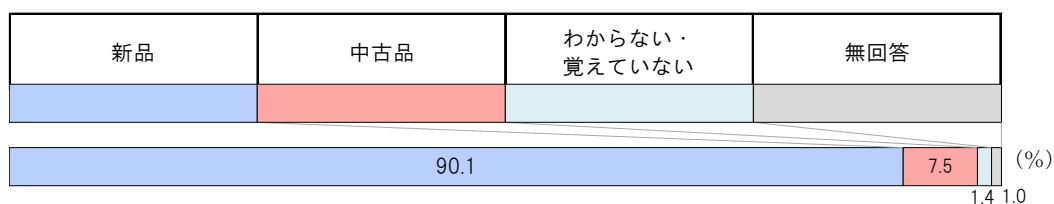


図 1-9 新品、中古品の別 (n=1,196)

問 3－3 その「除雪機」は、いつ入手しましたか。(1つだけ)

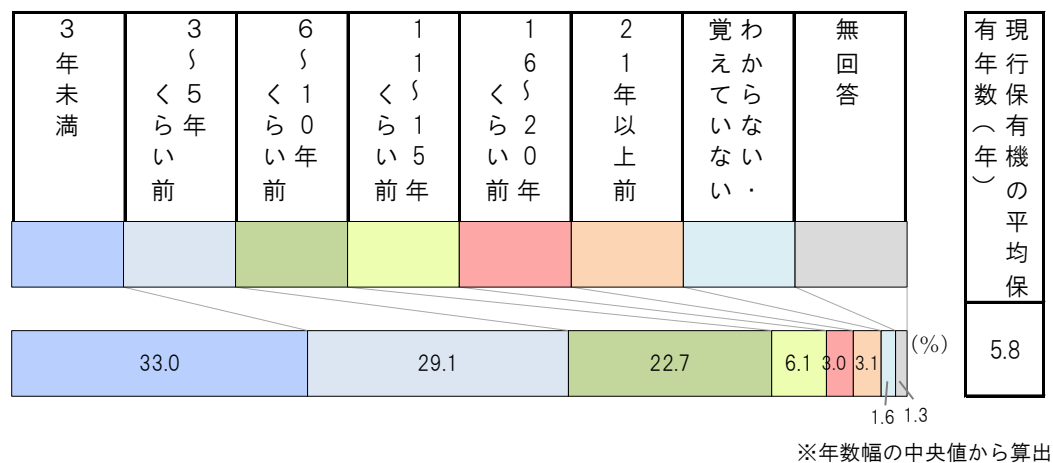


図 1－10 購入時期 (n = 1, 196)

【問 2 で「1 または 2」と回答した方に】

問 3－4 あなたは、「除雪機」の買い替えを何年ぐらいで考えますか。(1つだけ)

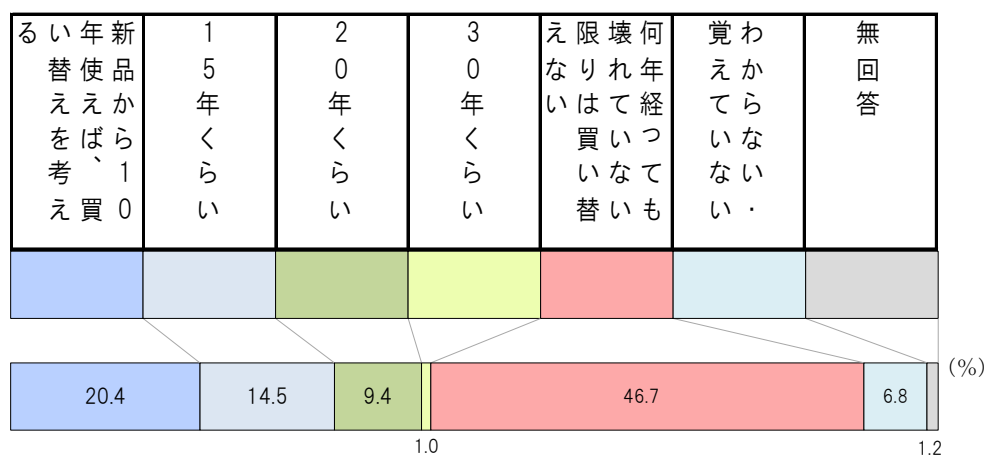


図 1－11 買い替え検討時期 (n = 1, 196)

【問2で「2. 町内会など近所で（除雪機を）共有している」と回答した方に】
 問4-1 あなた以外に、町内など近所で、その「除雪機」をお使いの方はい
 ますか。お使いの方をすべて教えてください。（いくつでも）

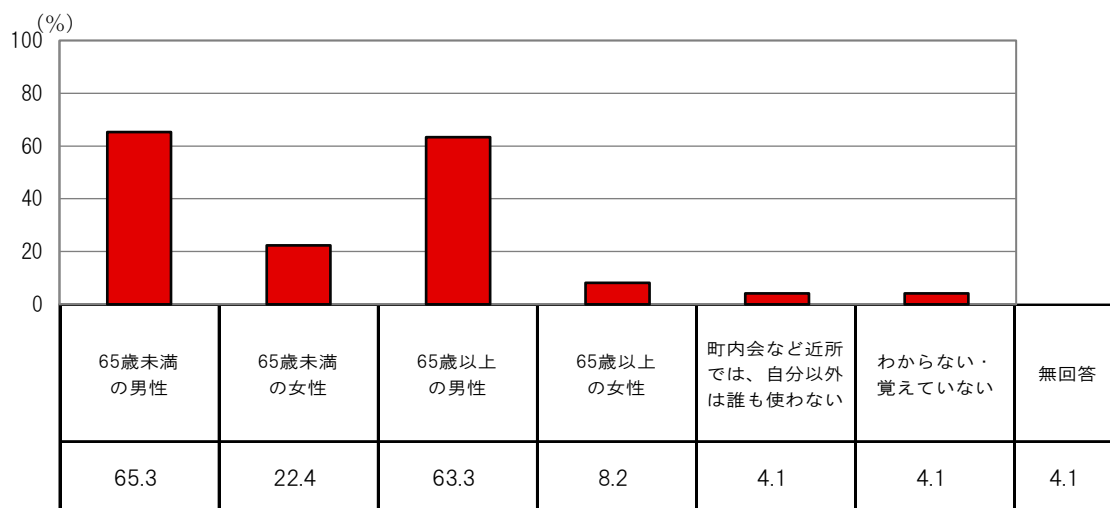


図1-12 共有の場合の他の使用者 (n=49)

【問2で「1. 自分または家族（が除雪機の所有者）」と回答した方に】
 問4-2 あなたと現在同居しているご家族をすべて教えてください。（いく
 つでも）

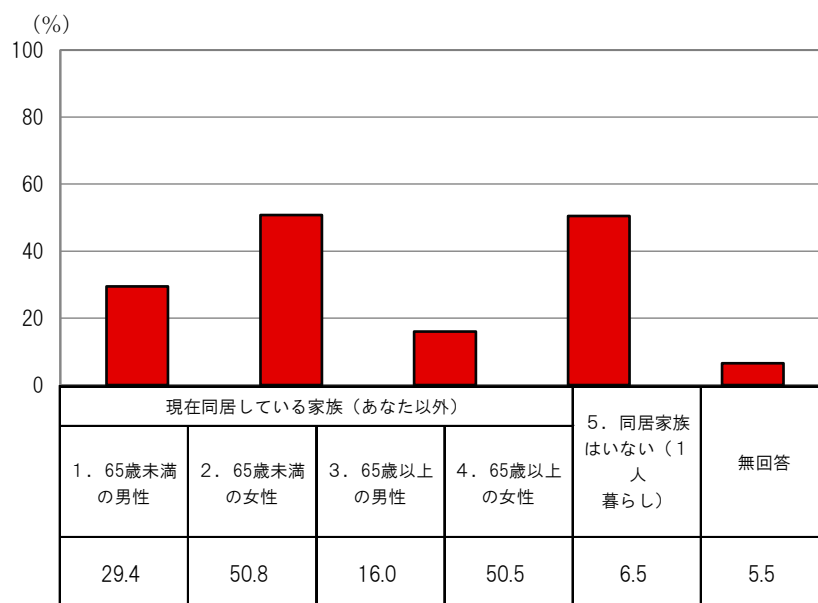


図1-13 同居の家族 (n=1,147)

【問４－２で「１～４」と回答した方に：現在同居されている家族がいる方に】
 問４－３ あなた以外に、現在同居しているご家族で、その「除雪機」をお使
 いの方はいますか。お使いの方をすべて教えて下さい。（いくつでも）

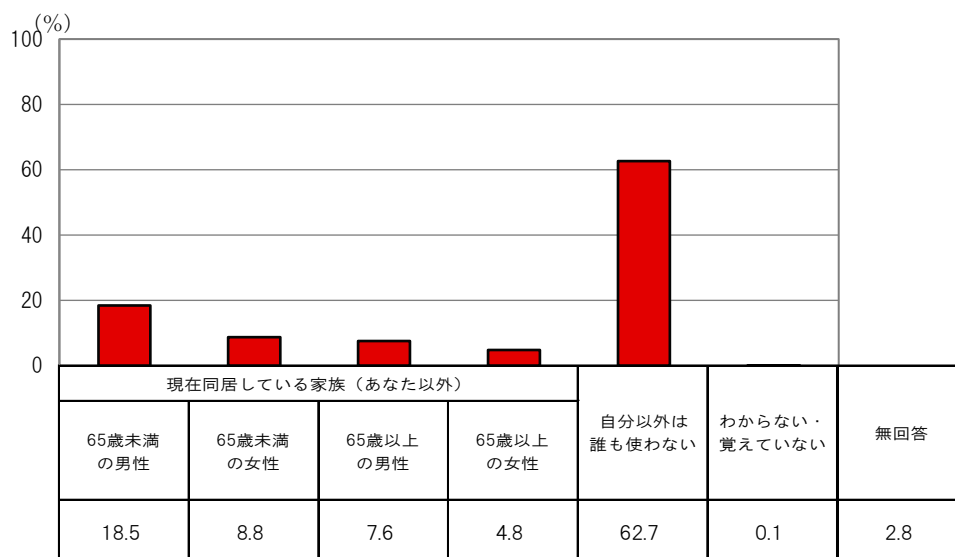


図１－１４ 同居の家族による使用（n＝1,010）

【問４－２で「１～４」と回答した方に：現在同居されている家族がいる方に】
 問４－４ あなたが現在同居しているご家族で、「除雪機」以外の除雪用品
 （スコップ、スノープレッシャー、スノーダンプ、ダンスコなど）で、日常的
 に除雪作業をする方をすべて教えて下さい。（いくつでも）

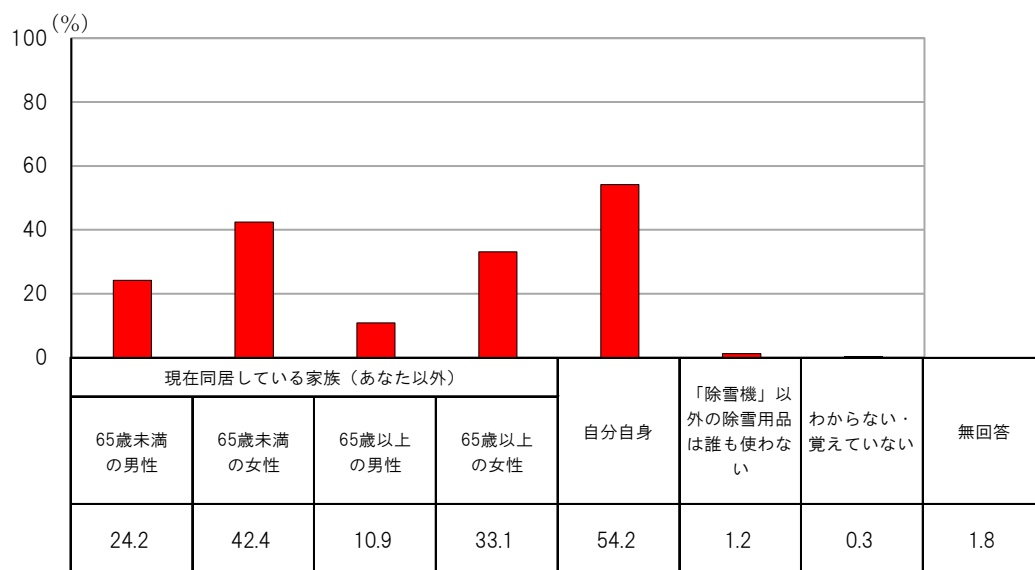


図１－１５ 除雪機以外の除雪用品で除雪作業を行う者（n＝1,010）

歩行型ロータリ除雪機での除雪作業

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 5－1 あなたが「除雪機」を使う場所はどこですか。(いくつでも)

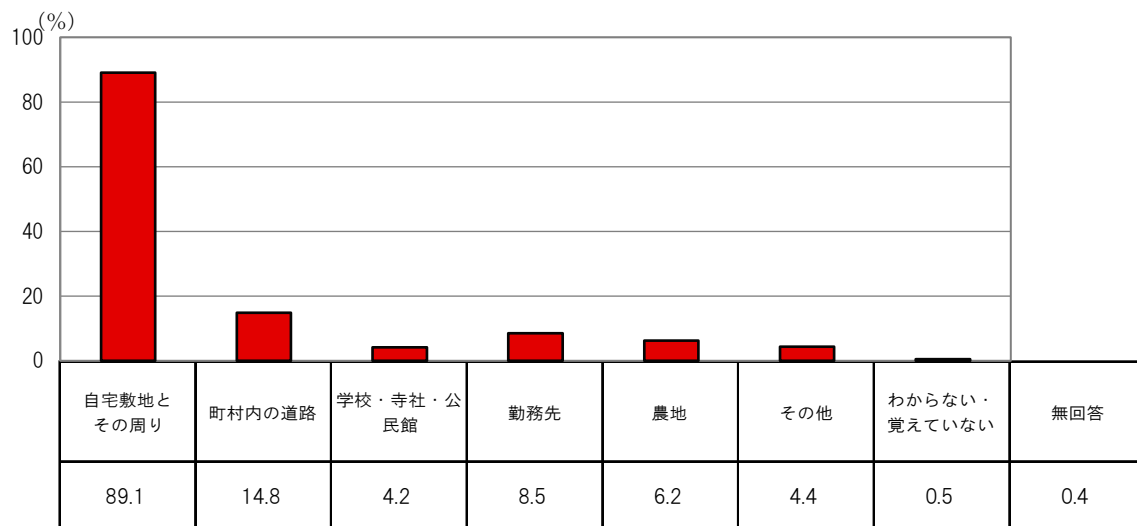


図 1－16 使用場所 (n = 1, 300)

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 5－2 あなたが「除雪機」で除雪作業を始める時間帯として、最も多かったのはいつですか。(1つだけ)

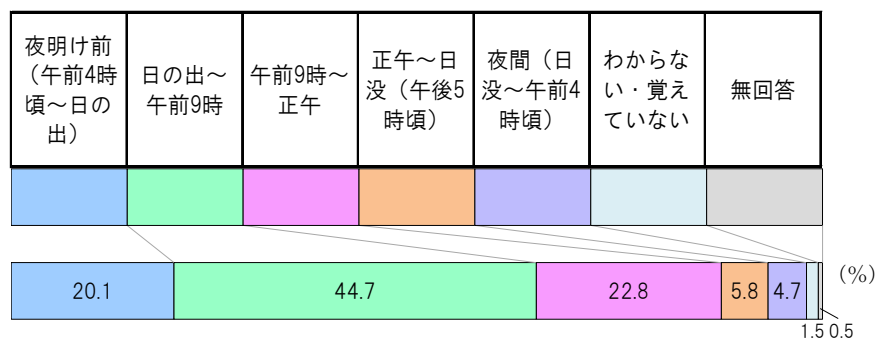


図 1－17 使用開始時間帯 (n = 1, 300)

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 5－3 あなたは、「除雪機」での 1 回の除雪作業にどのくらいの時間がかかりましたか。一番平均的な場合の時間をお知らせください。（1 つだけ）

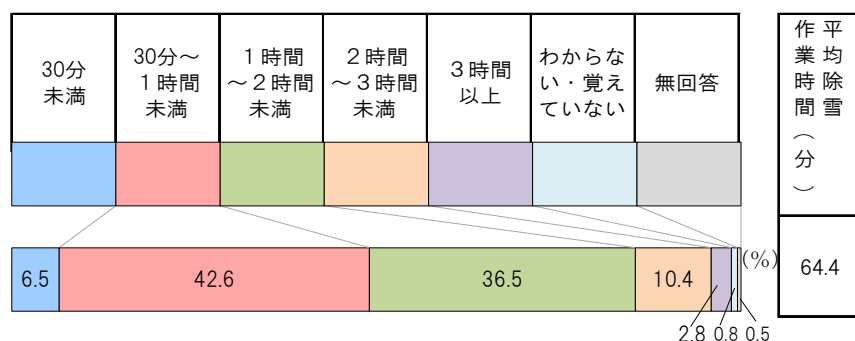


図 1－18 1 回あたりの作業時間 (n = 1, 300)

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 5－4 「除雪機」で、次のような使い方を、あなたや作業仲間がしたことがありますか。あるものをすべてお知らせください。（いくつでも）

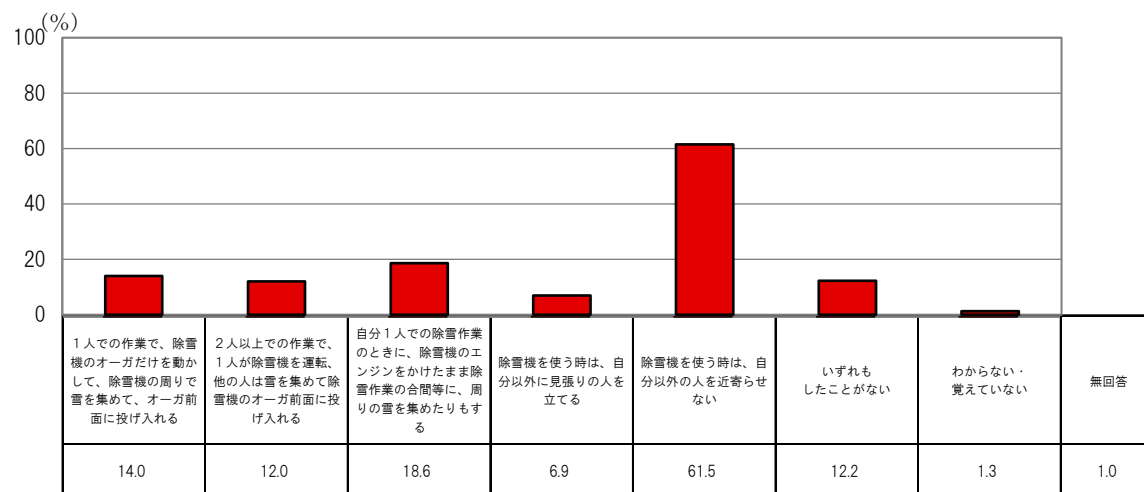


図 1－19 除雪作業時の行動 (n = 1, 300)

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 5－5 あなたは、「除雪機」で、夜など暗いときに除雪をする時、明かりはどのようにしていますか。（1つだけ）

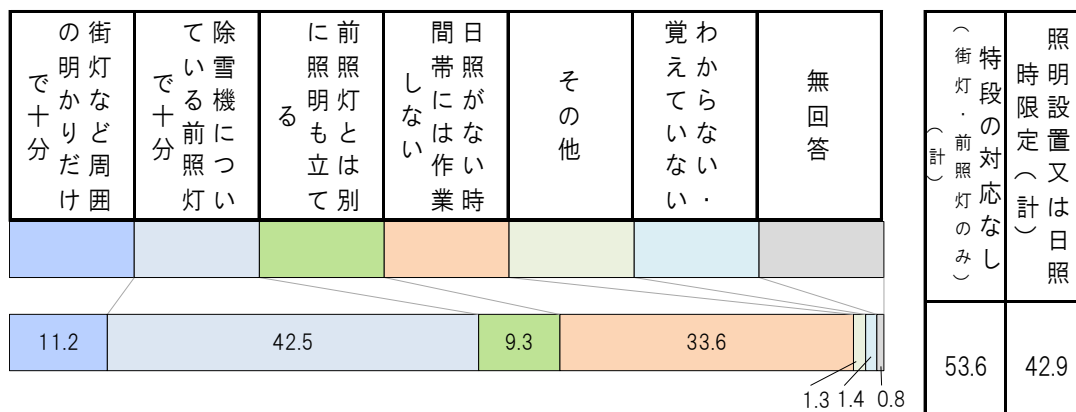


図 1－20 除雪作業時の照明（n＝1,300）

歩行型ロータリ除雪機の操作性

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問6－1 典型的な「除雪機」では、次の表にあるような8つのスイッチやレバーなどの装置があります。

(1) 8つの装置の操作は、簡単ですか、それとも、難しいですか。

8つの装置それぞれについて、あてはまるものを1つずつお選びください

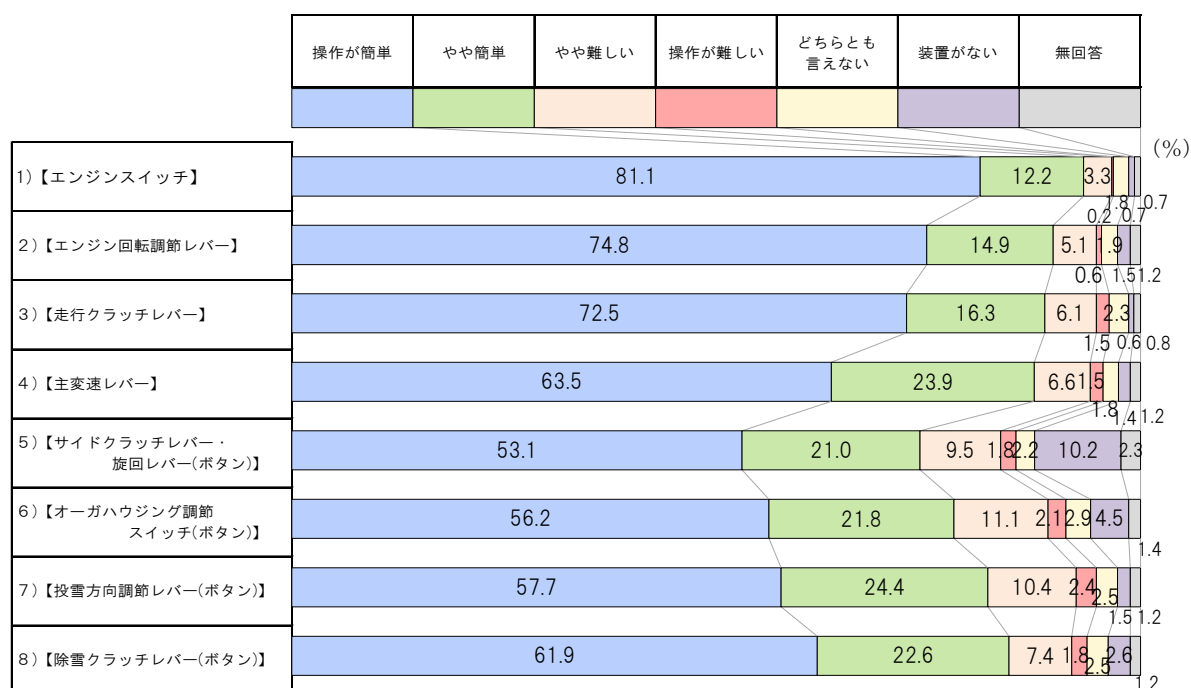


図1－21 各装置の操作の難しさ (n=1,300)

《各装置の機能》

- 1) 【エンジンスイッチ】⇒エンジンの始動や停止をする
- 2) 【エンジン回転調節レバー】⇒エンジンの回転を調節する
- 3) 【走行クラッチレバー】⇒除雪機を動かしたり、止めたりする
(手を離すと走行とオーガが停止する安全機能を持つ)
- 4) 【主変速レバー】⇒前進・後進への方向操作と速度を調節する
- 5) 【サイドクラッチレバー・旋回レバー(ボタン)】⇒除雪機の左右への方向調節をする
- 6) 【オーガハウジング調節スイッチ(ボタン)】⇒オーガハウジングを除雪時には下げて、移動時には上げたりする
- 7) 【投雪方向調節レバー(ボタン)】⇒投雪の距離や方向を調節する
- 8) 【除雪クラッチレバー(ボタン)】⇒オーガやブローを動かしたり止めたりする

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問6－1 典型的な「除雪機」では、次の表にあるような8つのスイッチやレバーなどの装置があります。※装置名称や取り付け位置が異なる場合があります。

(2) 8つの装置について、「操作がわずらわしい」「前後や左右の操作を間違えやすい」「装置の位置がまぎらわしい」「装置の形状がまぎらわしい」ということはありますか。それぞれについて、あてはまるものをすべてお選びください。(それぞれいくつでも)

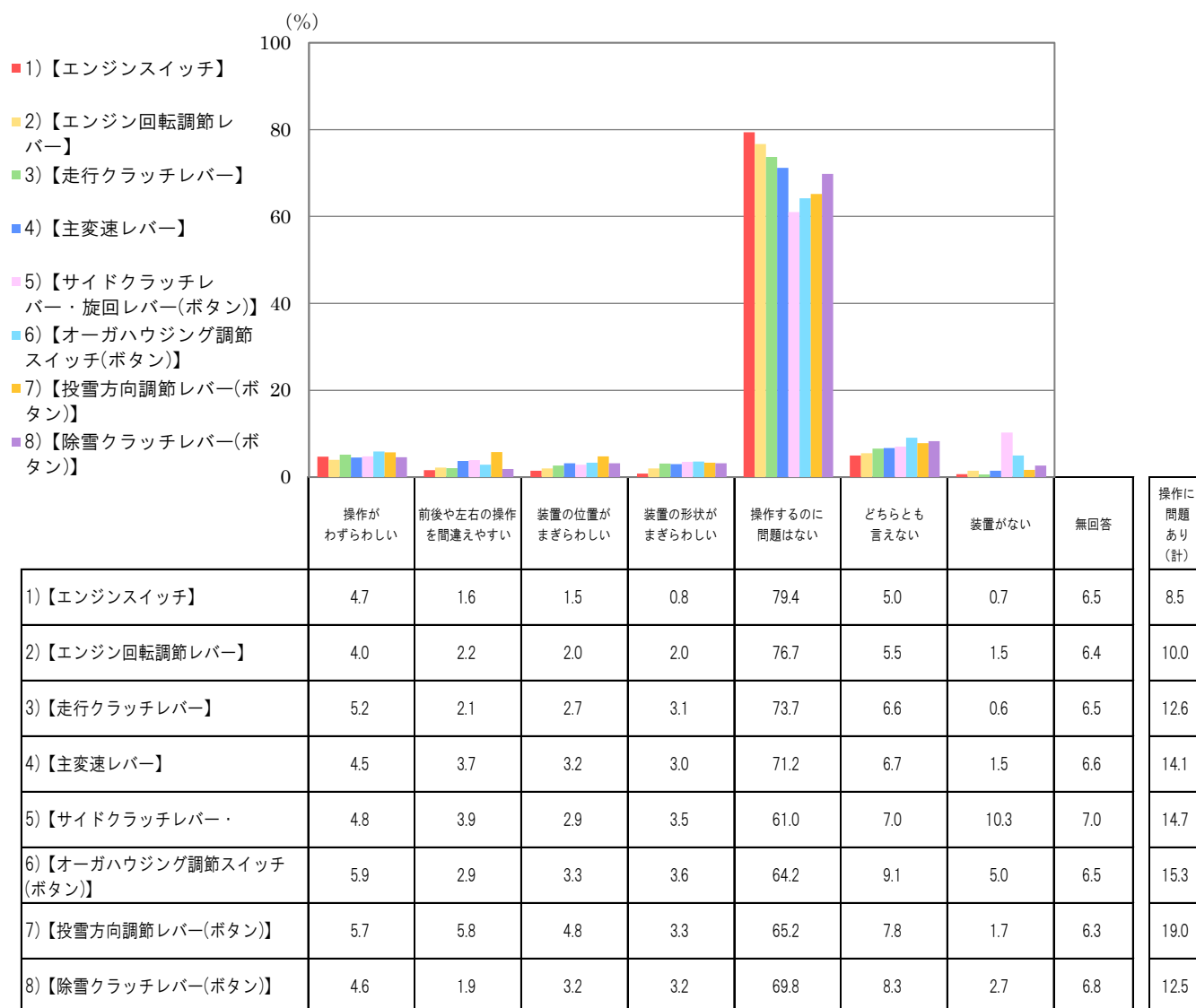


図1－22 各装置の操作上の問題 (n = 1,300)

【「除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 6－3 あなたは、「除雪機」の使い方で、自分で工夫していた箇所はありますか。自分で工夫していた箇所をすべてお選びください。（いくつでも）

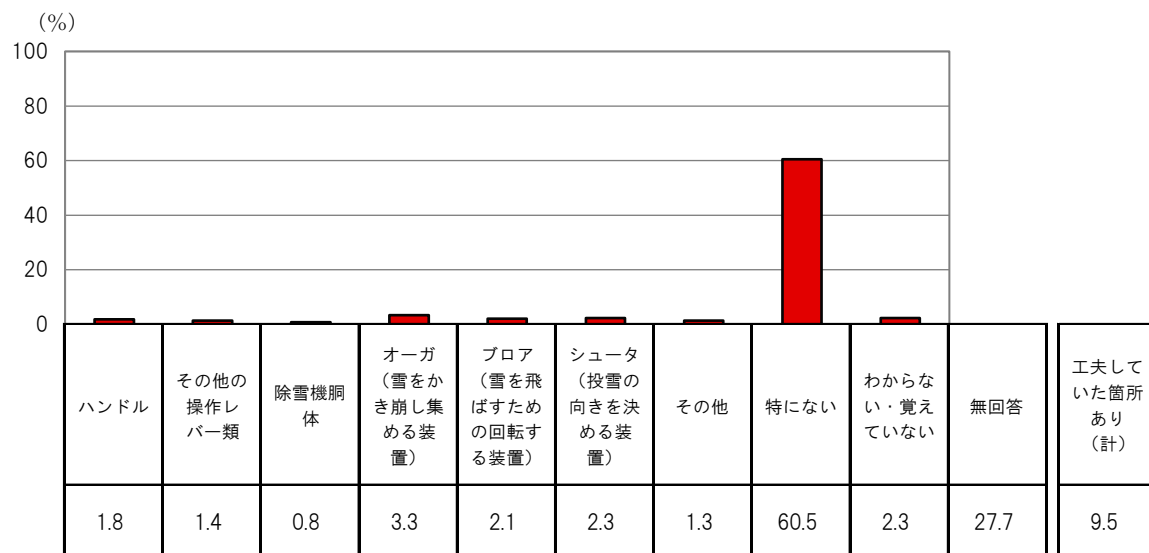


図 1－23 除雪機への工夫（n=1,300）

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 6－5 あなたが「除雪機」を初めて使った時、販売店や所有者等から、「除雪機」の使い方について、どのような説明がありましたか。（いくつでも）

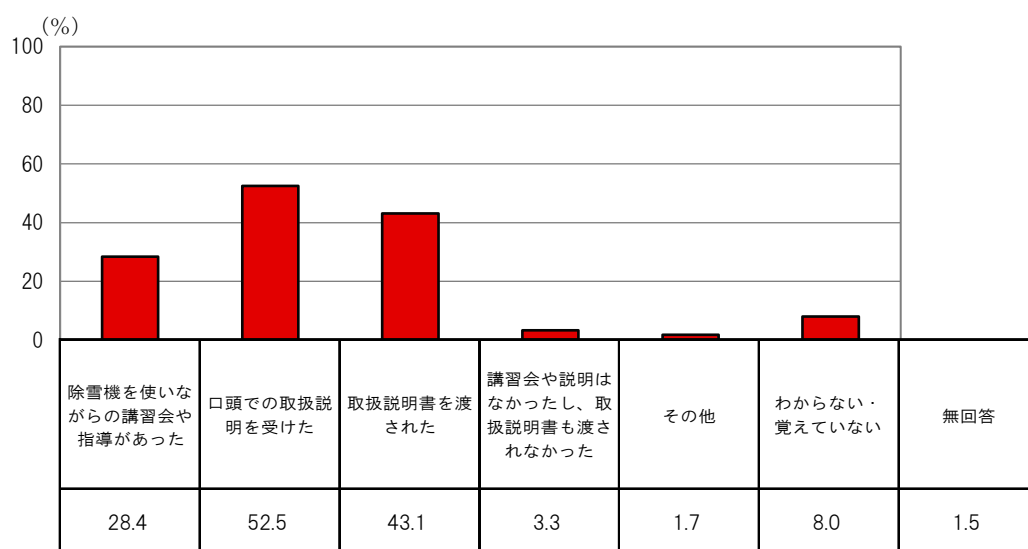


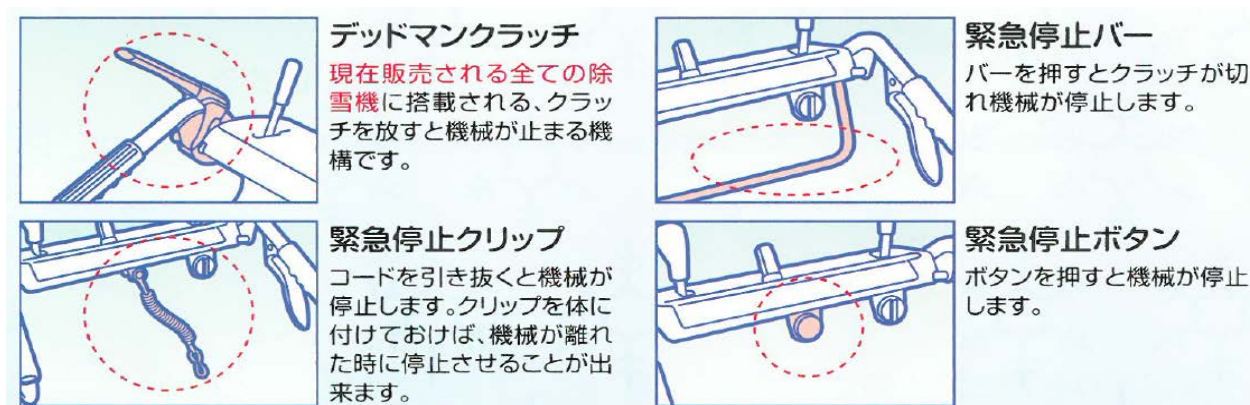
図 1－24 購入時の説明（n=1,300）

歩行型ロータリ除雪機の停止装置

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 7－1 あなたがお使いの「除雪機」には以下の装置が付いていますか。
付いているものをすべてお知らせください。(いくつでも)

※注 デッドマンクラッチとは、クラッチから手を離すと除雪機の走行やオーガの回転を停止する機能を有する装置を言います。取扱説明書などでは「走行クラッチ」「走行レバー」「走行クラッチレバー」「走行クラッチスイッチ」などという名称で記載されている場合があります。



参考図 除雪機の装置例 (除雪機安全協議会パンフレットより)

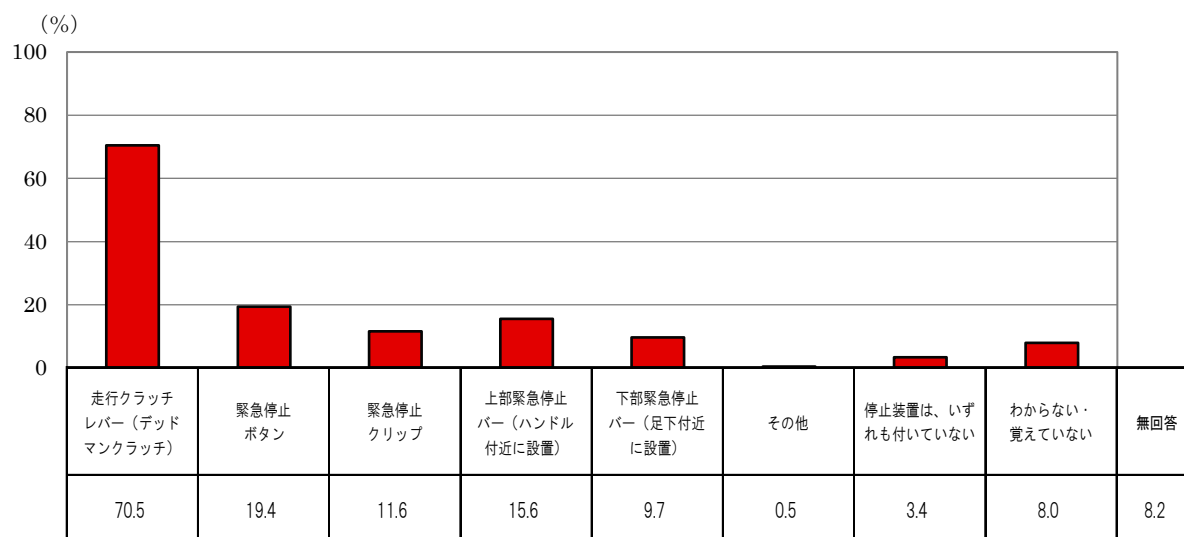
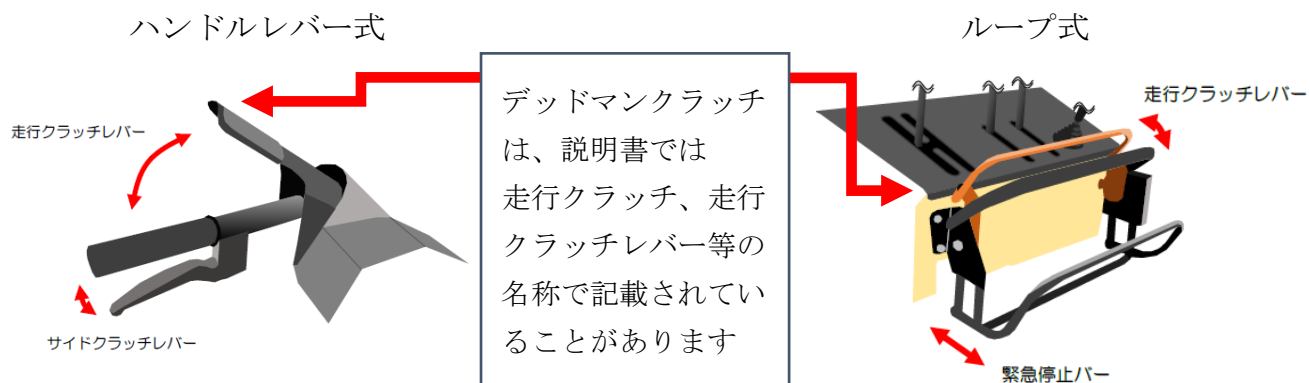


図 1－25 除雪機に装備されている停止装置 (n = 1, 300)

【問 7－1 で「1. 走行クラッチレバー（デッドマンクラッチ）」が付いていると回答した方に】

問 7－2 あなたがお使いの「除雪機」に装備されている「走行クラッチレバー（デッドマンクラッチ）の形式」をお知らせください。（1 つだけ）



参考図 走行クラッチレバー（デッドマンクラッチ装置）

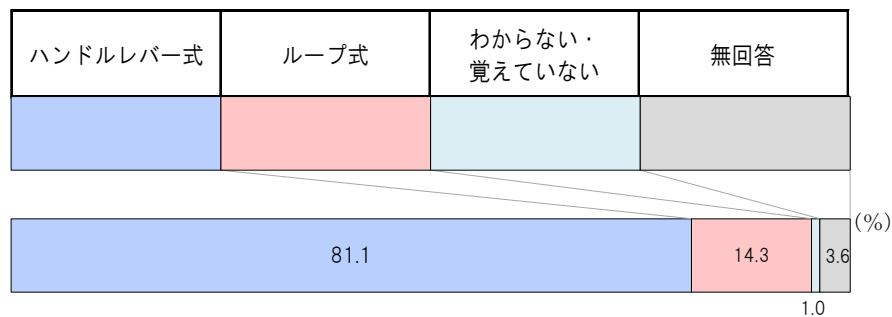
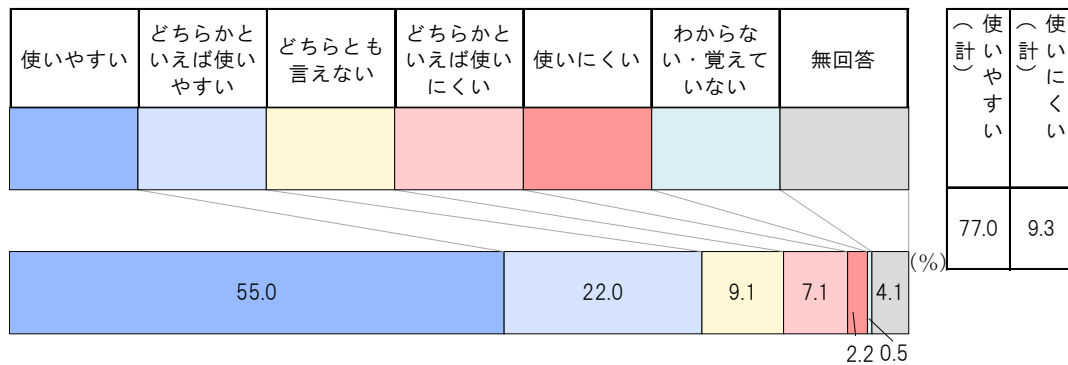


図 1－26 デッドマンクラッチの形式 (n = 917)

【問 7-1 で「1. 走行クラッチレバー（デッドマンクラッチ）」が付いていると回答した方に】

問 7-3 あなたがお使いの「除雪機」の「走行クラッチレバー（デッドマンクラッチ）」（手を離すと除雪機が停止する装置）は、使いやすいですか、
それとも、使いにくいですか。あてはまるものを1つお選びください。（1つだけ）



※ 使いやすい(計)は、使いやすいとどちらかといえば使いやすいの合計

※ 使いにくい(計)は、使いにくいとどちらかといえば使いにくい合計

図 1-27 デッドマンクラッチの操作性 (n=917)

【問 7-3 で「4、5」と回答した方に：「デッドマンクラッチ」が使いにくい方に】

問 7-4 あなたがお使いの「除雪機」の「走行クラッチレバー（デッドマンクラッチ）」（手を離すと除雪機が停止する装置）が使いにくい理由をすべてお選びください。（いくつでも）

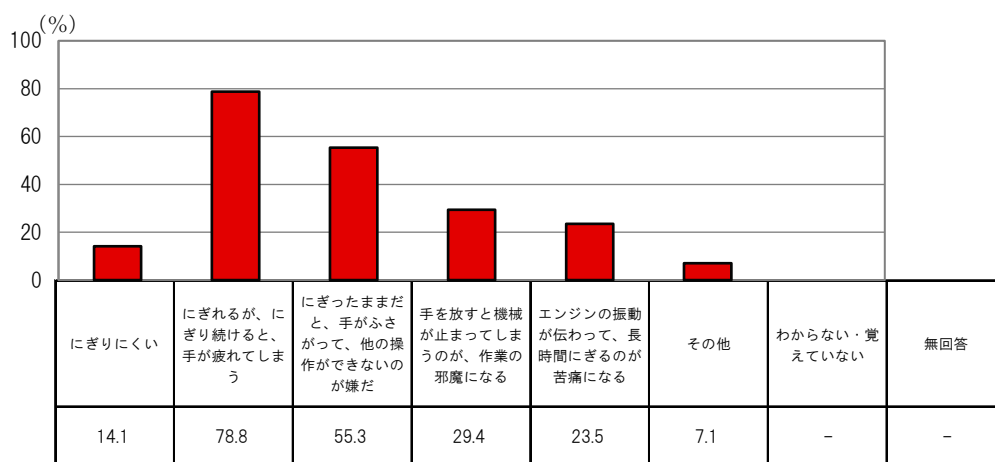


図 1-28 デッドマンクラッチが使いにくい理由 (n=85)

【問 7－1 で「4. 上部緊急停止バー（ハンドル付近設置）」が付いていると回答した方に】

問 7－5 あなたがお使いの「除雪機」に装備されている「上部緊急停止バー（ハンドル付近に設置）」について、どのように思いますか。
あてはまるものをすべてお選びください。（いくつでも）

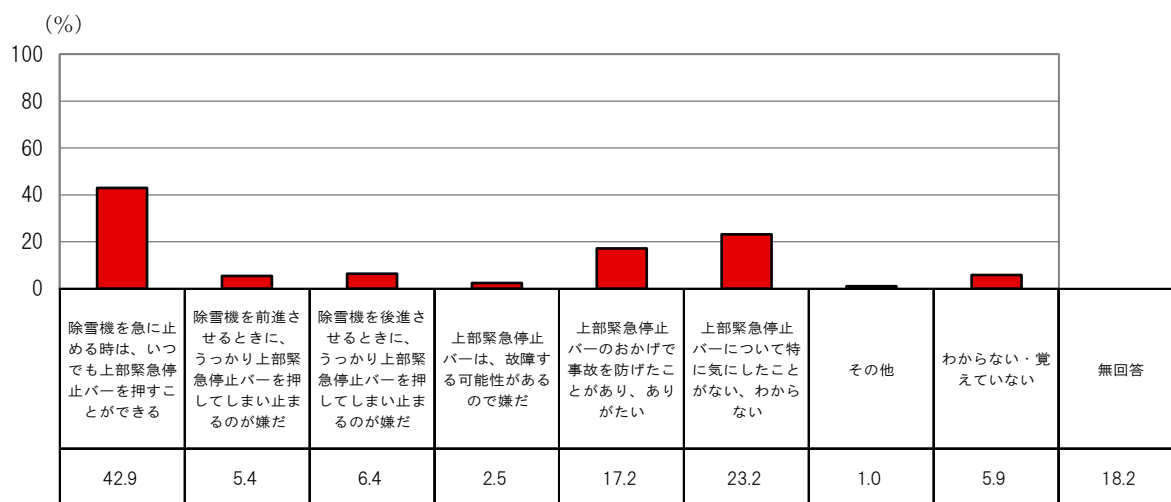


図 1－29 上部緊急停止バーの有効性、有用性 (n = 203)

【問 7－1 で「5. 下部緊急停止バー（足下付近設置）」が付いていると回答した方に】

問 7－6 あなたがお使いの「除雪機」に装備されている「下部緊急停止バー（足下付近に設置）」について、どのように思いますか。
あてはまるものをすべてお選びください。（いくつでも）

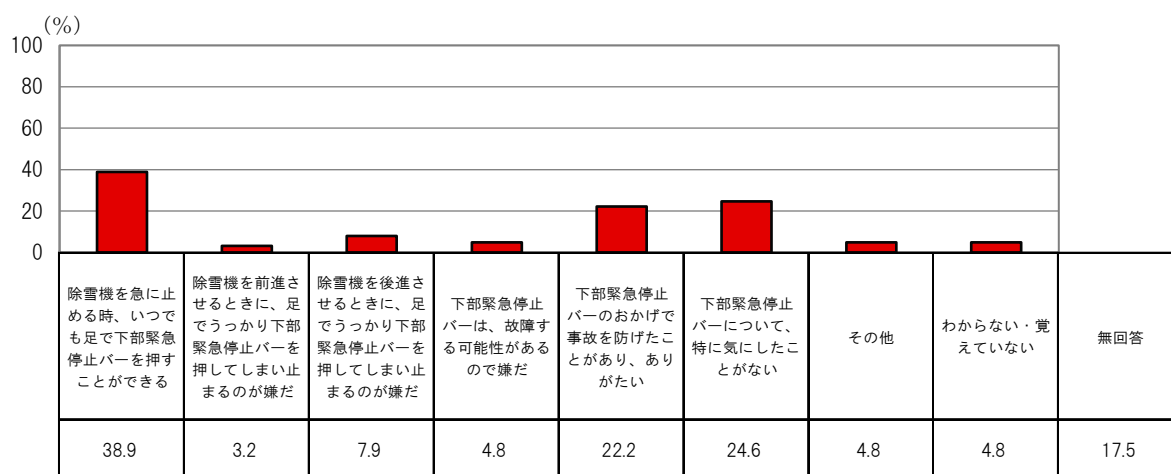


図 1－30 下部緊急停止バーの有効性、有用性 (n = 126)

歩行型ロータリ除雪機の定期点検

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 8－1 「除雪機」の取扱説明書には、毎年使用前後に機器の状態確認や修理を販売店などで実施する点検（定期点検）の必要性や時期などが書かれていますが、このことを知っていましたか。（1つだけ）

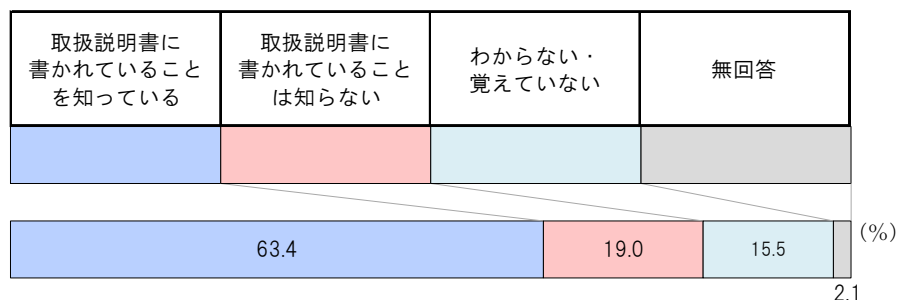


図 1－31 定期点検に対する認識 (n = 1,300)

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 8－2 あなたがお使いの「除雪機」は、販売店などで実施する点検（定期点検）を受けていますか。（1つだけ）

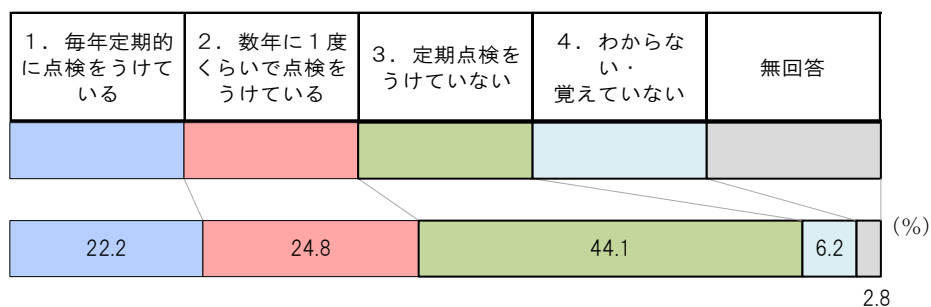


図 1－32 定期点検の受診状況 (n = 1,300)

【問８－２で「２または３」と回答した方に：定期的に点検を実施していない方に】

問８－３ あなたがお使いの「除雪機」を定期的に販売店などで点検をうけていない理由をすべてお知らせください。（いくつでも）

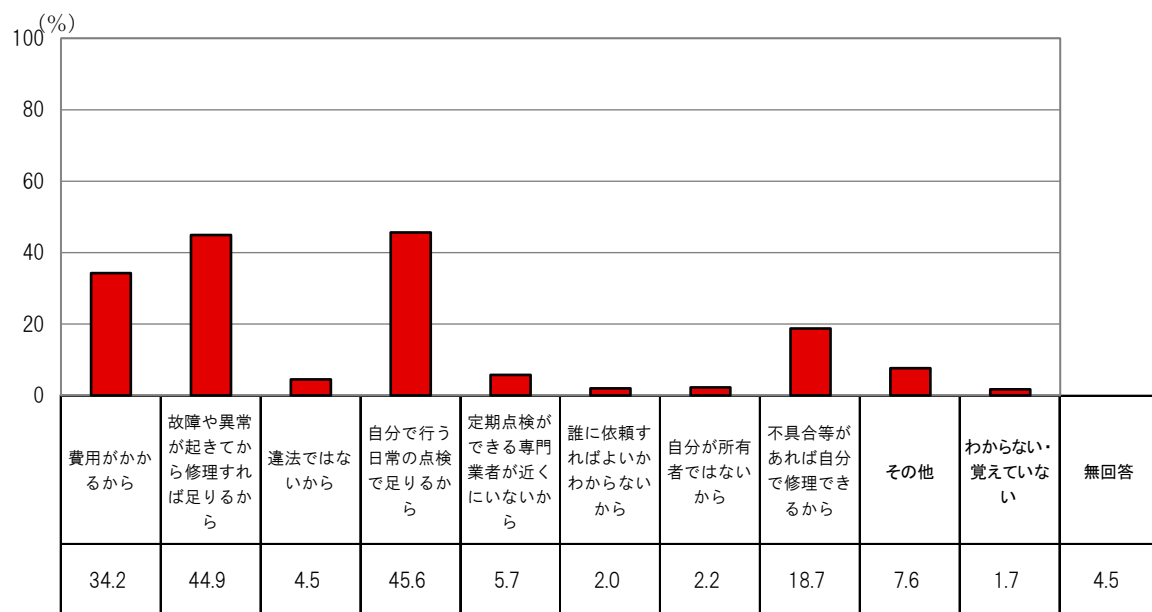


図１－３３ 定期点検を実施していない理由（n＝895）

歩行型ロータリ除雪機の注意喚起

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 9－1 除雪作業に際して注意すべき点について、下記の機関による「除雪機」についての注意喚起をご覧になったことはありますか。

あなたをご覧になったことがあるものをすべてお知らせください。（いくつでも）

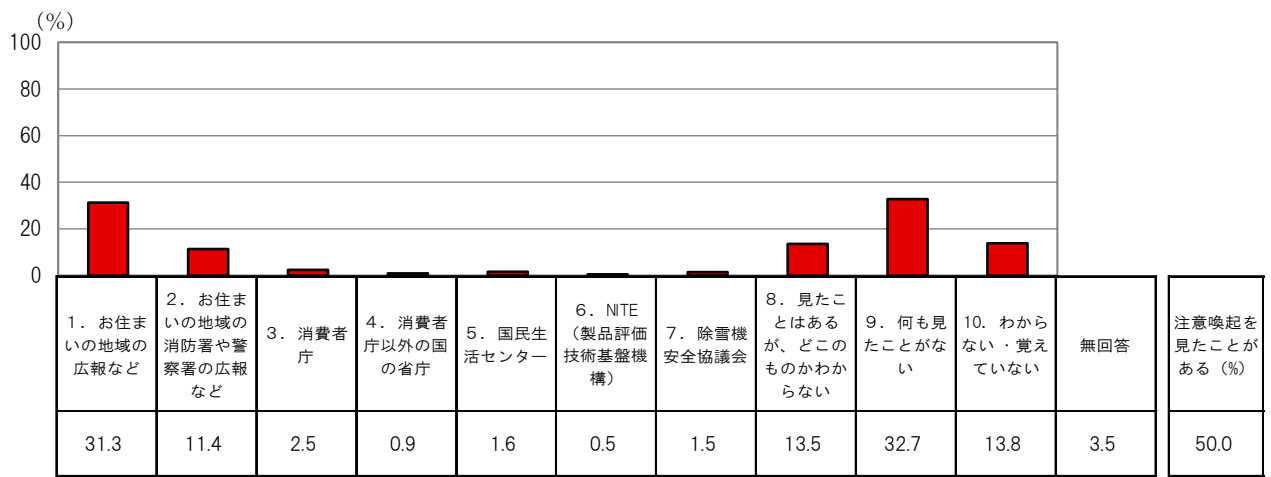


図 1－34 認知した注意喚起の発信元等 (n=1,300)

【問 9－1 で「1～8」と回答した方に：除雪作業についての注意喚起を見たことがある方に】

問 9－2 あなたが、「除雪機」についての注意喚起をご覧になったものをすべてお知らせください。（いくつでも）

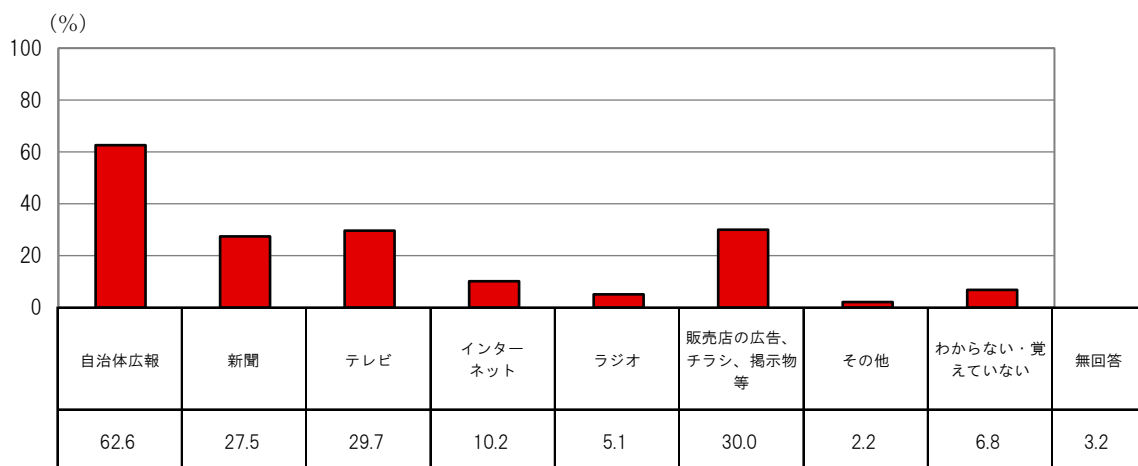


図 1－35 注意喚起を認知した媒体 (n=1,300)

歩行型ロータリ除雪機での「ヒヤリハット体験」

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 10-1 「除雪機」を使用した除雪作業時に、「あやうくけがしそうになったが、大事にはならなかった体験（ヒヤリとしたりハッとしたりされた体験、以下「ヒヤリハット体験」といいます。）」をしたことがありますか。

あなたが体験したことがある「ヒヤリハット体験」をすべてお知らせください。（いくつでも）

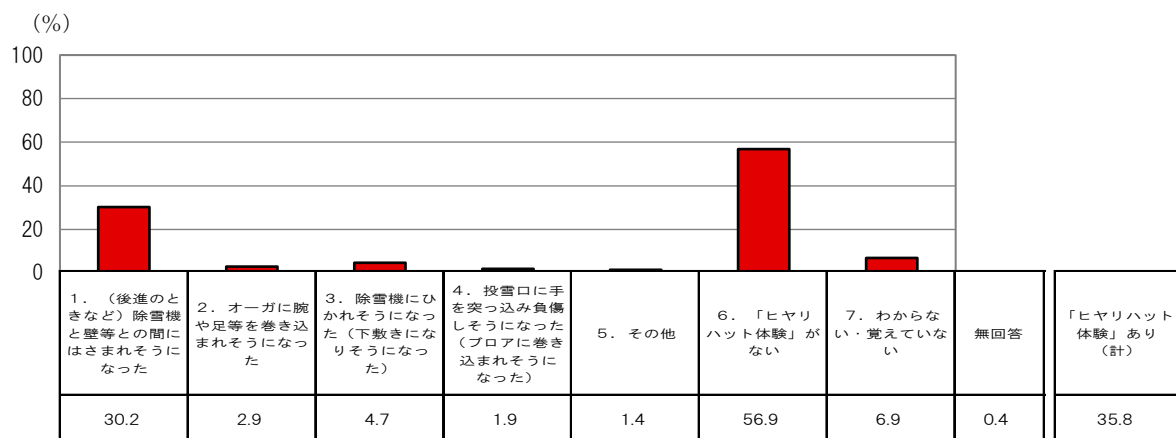


図 1-36 「ヒヤリハット体験」の内容 (n=1,300)

【問 10-1 で「1」と回答した方に：除雪機と壁等にはさまれそうになった方に】

問 10-2 「除雪機」と壁等の間にはさまれそうになったいきさつは何ですか。あてはまるものをすべてお選びください。（いくつでも）

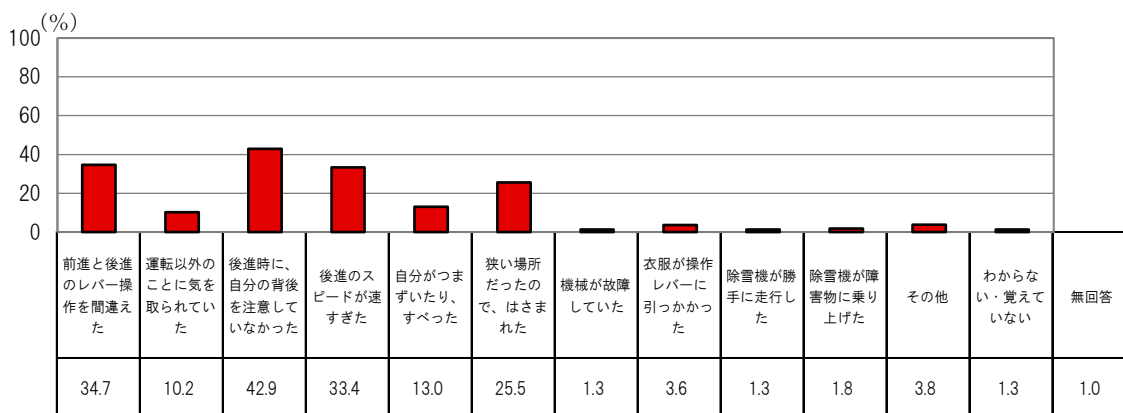


図 1-37 除雪機と壁等にはさまれそうになったいきさつ (n=392)

【問10-1で「2」と回答した方に：オーガに腕や足等を巻き込まれそうになった方に】

問10-3 「除雪機」のオーガに、あなたの腕や足等を巻き込まれそうになったいきさつは何ですか。あてはまるものをすべてお選びください。（いくつでも）

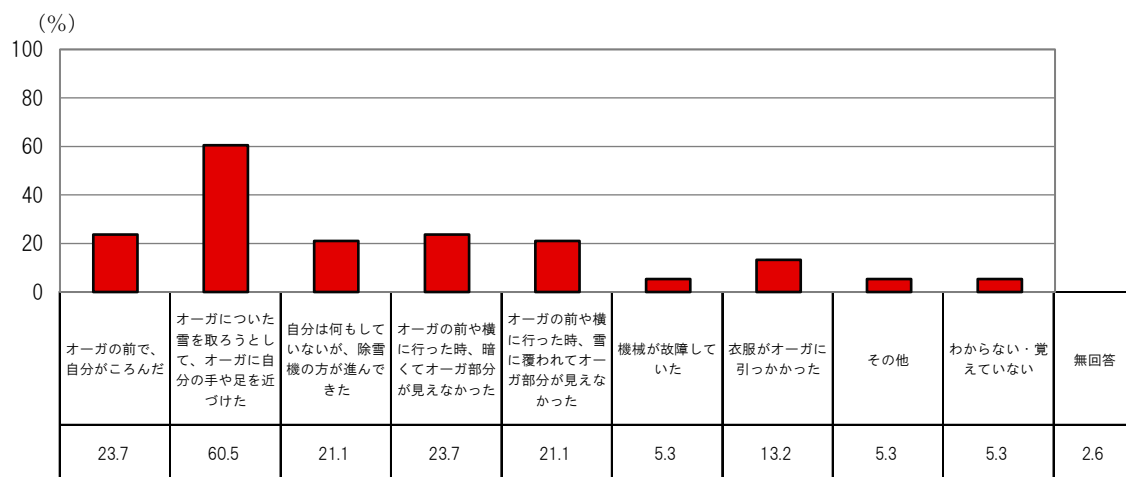


図1-38 オーガに腕や足等を巻き込まれそうになったいきさつ(n=38)

【問10-1で「3」と回答した方に：除雪機にひかれそうになった方に】

問10-4 「除雪機」にひかれそうになった（下敷きになりそうになった）いきさつは何ですか。あてはまるものをすべてお選びください。（いくつでも）

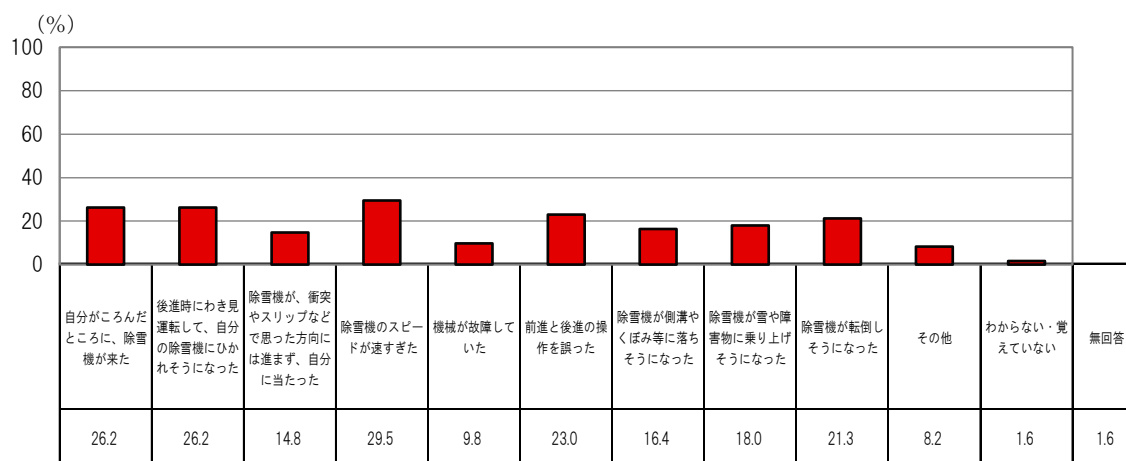


図1-39 除雪機にひかれそうになったいきさつ(n=61)

【問１０－１で「４」と回答した方に：投雪口に手を突っ込み負傷しそうになった方に】

問１０－５ 「除雪機」の投雪口に手を突っ込み負傷しそうになった（ブローに巻き込まれそうになった）時、ブローの動きについてわかっていましたか。
あてはまるものをすべてお選びください。（いくつでも）

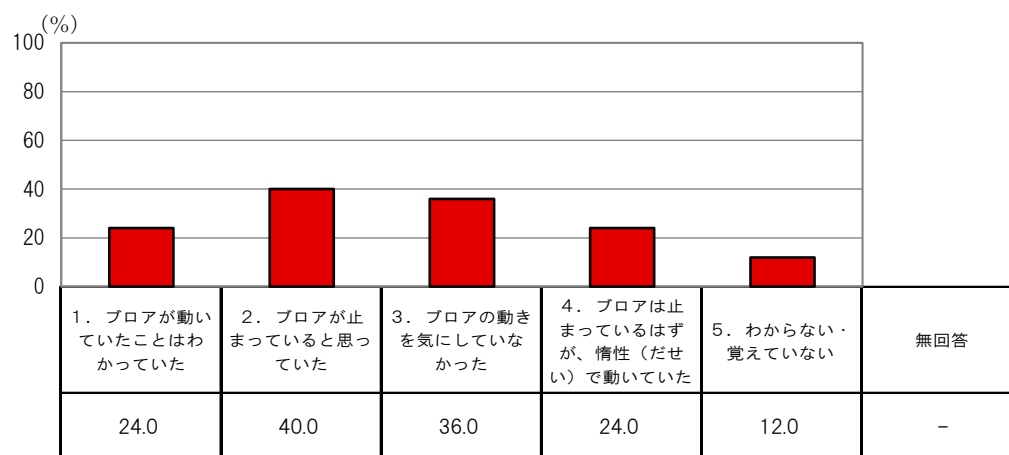


図１－４０ ブローの動きに対する認識（n＝25）

【問１０－１で「１～５」と回答した方に：ヒヤリハット体験がある方に】

問１０－６ 「除雪機」使用時に、ヒヤリハット体験をした場所はどのようなところですか。複数回ヒヤリハット体験をお持ちの方は、すべての体験についてお知らせください。（いくつでも）

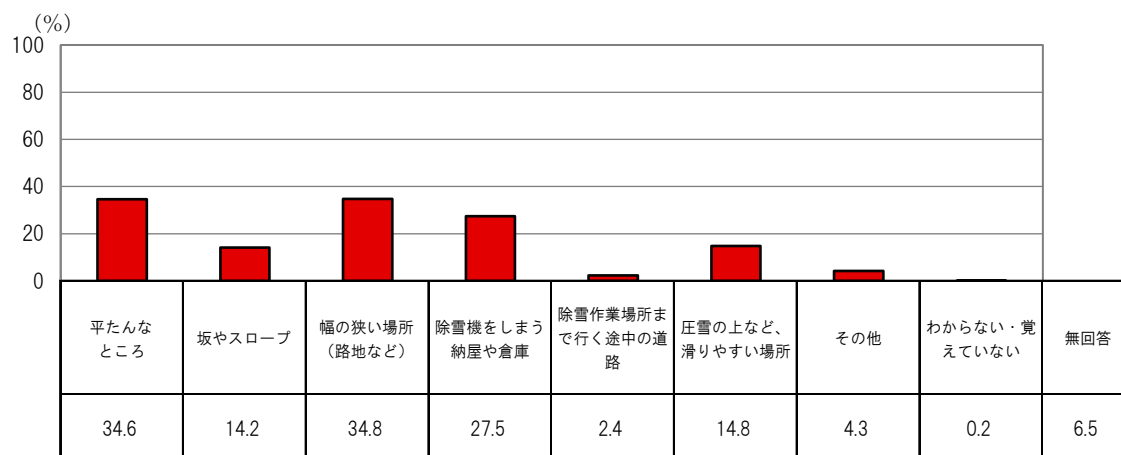


図１－４１ ヒヤリハット体験をした場所（n＝465）

【問10-1で「1～5」と回答した方に：ヒヤリハット体験がある方に】

問10-7 「除雪機」で、ヒヤリハット体験をしたのはどのような時ですか。
複数回ヒヤリハット体験をお持ちの方は、すべての体験についてお知らせください。（いくつでも）

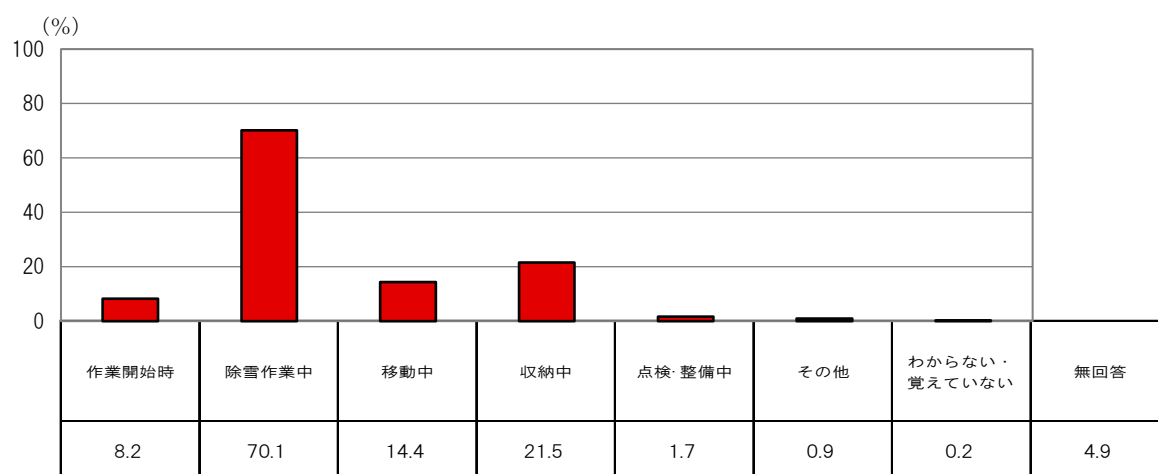


図1-42 ヒヤリハット体験をした時の状況 (n=465)

【問10-1で「1～5」と回答した方に：ヒヤリハット体験がある方に】

問10-8 「除雪機」で、ヒヤリハット体験をしたのは、冬季シーズンが始まって、どのくらいたった頃ですか。複数回ヒヤリハット体験をお持ちの方は、すべての体験についてお知らせください。（いくつでも）

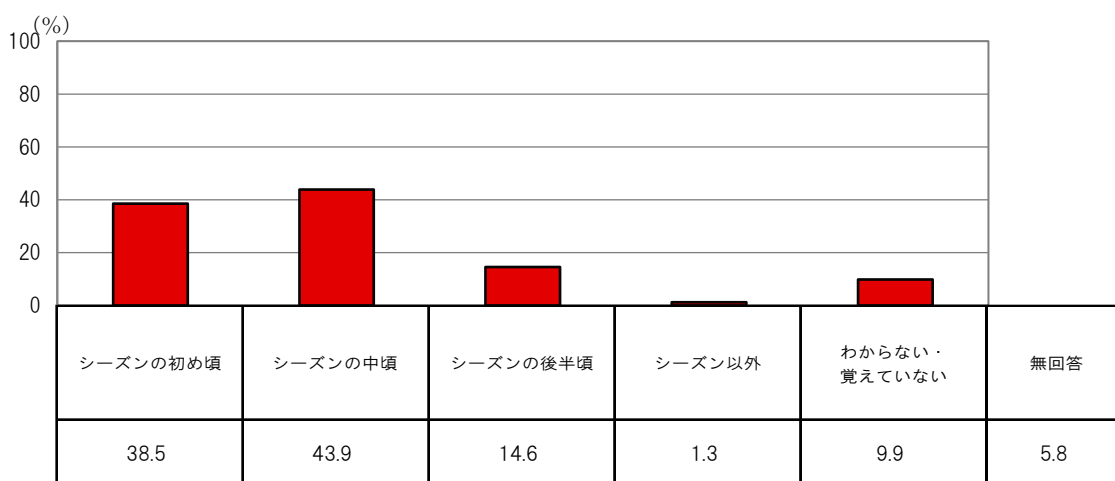


図1-43 ヒヤリハット体験の時期 (n=465)

歩行型ロータリ除雪機の事故経験

【「歩行型ロータリ除雪機」を使ったことがある全員の方に】

問 1 1 「除雪機」で、あなたご自身がけがをして病院に行った経験（事故経験）はありますか。（1つだけ）

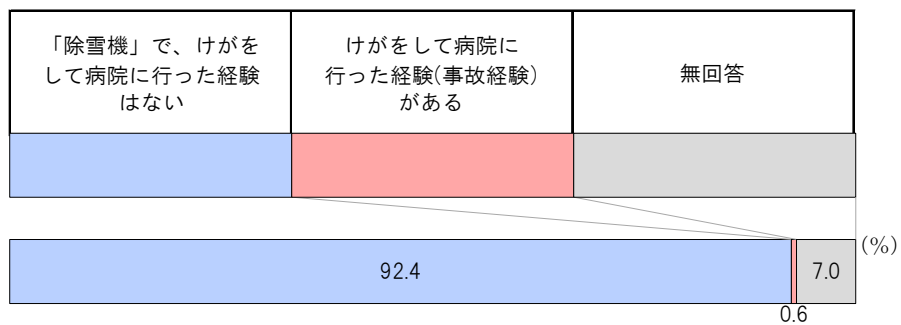


図 1 - 44 事故経験 (n = 1, 300)

参考資料 2 安全装置の多角化に関する実機を用いた検証

1 検討に用いた除雪機

調査委員会は、ハンドル式及びループ式の2種類のデッドマンクラッチを備えた除雪機（以下、それぞれ「ハンドル式除雪機」及び「ループ式除雪機」という。）を検証に用いた。また、当該除雪機の馬力は、多くの消費者が使用していると考えられる13馬力とした。

なお、ループ式除雪機には、上部緊急停止バー及び投雪口カバー開放時のエンジン停止装置があらかじめ装備されていた。

2 事故の4類型ごとの事故要因分析

次に、事故の4類型について、本報告書4. 1. 2のとおり要因分析を行い、それぞれの要因に対応する安全装置を検討した。

事故の4類型に関して、要因分析の結果を踏まえ整理すると、安全性向上のポイントは①デッドマンクラッチ、②デッドマンクラッチ以外の安全装置、③進行の向き及び進行方向の状況の認知、④ブロー及び投雪口の4点に集約された（表2-1）。

表2-1 事故の4類型の要因分析と安全性向上のポイント

分類	一次要因	二次要因	ポイント
1. ひかれる 転倒	使用者が離脱しても後進を続けた	デッドマンクラッチ未装備	①
		緊急停止バーの位置（転倒した人を感じできなかった）	②
	転倒	雪面の状況（雪質など）	③
		後方の路面の状況確認が不十分	③
2. 挟まれる 安全装置が機能しなかった	後方に進行を遮る壁等があった	後方確認が不十分	③
		使用者の意図に反して後方へ発進した	② ③
		後方の壁の形状	③
	安全装置が機能しなかった	デッドマンクラッチの形状	①
		緊急停止バーの位置	②
3. オーガ	使用者が除雪機の前方に回り込んだ	除雪機前方で人力にて除雪していた	② ③
		オーガ前面に安全装置がなかった	②
	使用者が離脱しても前進を続けた	デッドマンクラッチを無効化して使用していた	①
		走行レバーのニュートラルの位置の遊びが少なかった	②
4. 投雪口	使用者が投雪口に手を突っ込んだ	投雪口に雪が詰まった	④
		雪かき棒を使用しなかった	④
	ブローが回転した	デッドマンクラッチ未装備	①
		ブローの回転を止めるブレーキが不十分	④

※安全性向上のポイント：①デッドマンクラッチ、②デッドマンクラッチ以外の安全装置、③進行の向き及び進行方向の状況の認知、④ブロー及び投雪口

3 実態分析による具体的な安全装置の検討

安全性向上のポイントについて、使用者の実態及び人間工学的な観点を踏まえ、調査委員会で重要と考えられる実態を認定し、それらへの具体的な対応策を検討した。

3. 1 重要と考えられる実態と対策の方向性

(1) デッドマンクラッチ

① 重要と考えられる実態

- a 使用者が無効化する理由として、以下のものがあつた。
 - ・握り続けるということが煩わしい。
 - ・常に片手が握り続けることで拘束されてしまい、もう一方の手でレバー操作をしなければならないが、操作が複雑で難しい。
 - ・除雪機を持ち上げる動作が必要な場合、デッドマンクラッチを握りながら行うのは難しい。
 - ・握り続けている間、振動などを継続的に感じる事が苦痛である。
 - ・昔からの使用者にとっては、過去の使用機種に装備されていなかった装置であり、煩わしい。
- b デッドマンクラッチは日用品等で容易に無効化できる。
- c 除雪機と壁に挟まれて、上体が除雪機上に乗り上げ、デッドマンクラッチが機能しなかった事故もある。

② 具体的な対策の方向性

これらについては、デッドマンクラッチが無効化された場合や、機能しない場合を想定し、使用者の離脱を監視する安全装置及び使用者が非常時に停止させることができる安全装置を検討する。

(2) デッドマンクラッチ以外の安全装置

① 重要と考えられる実態

- a オーガ前面で雪をかき込ませたり、雪詰まりを取り除いたりする場合がある。
- b オーガ周辺には安全装置がない。
- c レバー操作中やハンドルを握った状態での後方確認が困難。

- d 除雪機と壁に挟まれるなどして、上体が除雪機上に乗り上げ、緊急停止バーに足が届かない場合がある。

② 具体的な対策の方向性

a 及び b については、オーガ周辺においてオーガの回転を停止させるための安全装置を検討する。

c 及び d については、使用者が非常時に停止させることができる安全装置を検討する。

(3) 進行の向き及び進行方向の状況の認知

① 重要と考えられる実態

- a 足元に照明がない。
- b 後方の雪面の状態が把握できず転倒のリスクがある。
- c 納屋や倉庫などの狭く暗い場所に格納する場合がある。
- d 格納時は次回作業のため後進で格納することが多い。
- e デッドマンクラッチを握った途端に急発進する場合がある。
- f 走行レバーがニュートラルの位置に入っていることが認識しづらい。
- g 道路除雪車作業後の、固結した滑りやすい路面で作業する場合がある。

② 具体的な対策の方向性

a、b 及び c については、足元から後方にかけての視認性を向上させる照明等の装置を検討する。

d、e 及び f については、使用者が走行レバーの位置（前進、後進、ニュートラル）を容易に認知できる装置を検討する。

b 及び g については、転倒を防ぐための装置を検討する。

(4) ブロア及び投雪口

① 重要と考えられる実態

- a 投雪口に雪詰まりが発生したとき、雪かき棒を使わず手を突っ込む場合がある。
- b 整備不良によりブロアの回転を止めるブレーキの効きが悪くなる場合がある。
- c エンジンを切らずに投雪口に手を入れる場合がある。

② 具体的な対策の方向性

a 及び b については、手が容易にブローに届かないような保護カバー等の装置を検討する。

b 及び c については、エンジンを停止させたときのみ保護カバーが外れる装置を検討する。

3. 2 具体的な安全装置

上記 3. 1 を踏まえ、具体的な安全装置を表 2 - 2 にまとめた。

表 2 - 2 具体的な安全装置の検討案

ポイント	安全装置の検討案	内容	安全装置の分類 ^{注1)}
デッドマンクラッチ	(a) 離脱監視装置(センサーの活用)	センサー(超音波及び赤外線)により使用者を検知。使用者が検知範囲外に出た場合はエンジンを自動停止。	iii) 検知保護装置
デッドマンクラッチ以外の安全装置	(b) 非常停止ボタン(警告ランプ併用)	操作中に除雪機を非常停止したい場合に、ボタンを押すとエンジンが切れ、警告ランプが点灯。	i) 非常停止装置
	(c) 非常停止バー(オーガハウジング 上部)	オーガ周辺で非常停止したい場合に、バーを押し込むと、エンジンが切れ、警告ランプが点灯。	i) 非常停止装置
	(d) 巻き込まれ防止装置	後進時に使用者が除雪機にひかれることを防ぐため、停止バーが押し込まれると、エンジンが切れ、警告ランプが点灯。	i) 非常停止装置 iii) 検知保護装置
	(e) 立ち乗りステップ	使用者の転倒を防ぐため、ステップに乗った状態で除雪が可能。	—
進行の向き及び進行方向の状況	(f) 後進時警告ブザー及び後進時足元照明	使用者による後方の認知を向上させるため、走行レバー操作により後進にギアが入ると、警告ブザーと足元照明が作動。	—
	(g) ニュートラル位置表示ランプ	使用者によるニュートラルの認知を向上させるため、走行レバー操作によりニュートラルにギアが入ると、ランプが点灯。	—
ブロー及び投雪口	(h) 投雪口カバー(ロック機構付き)	回転中のブローと指又は手との接触を避けるため、格子状のカバーを付加。ソレノイドロック ^{注2)} との組合せにより、エンジン稼働中にカバーをロック。	—

注1) 本報告書表7における分類。

注2) ソレノイドロックとは、電磁力を利用して電氣的に施錠及び解錠を行う鍵のこと。

4 除雪機を用いた付加的な安全装置の実機検証

(1) 安全装置を付加した除雪機

① ループ式除雪機への装置の付加

表 2-2 の (a)、(b)、(c)、(d)、(f) 及び (g) の装置を付加したループ式除雪機を図 2-1 に示す。調査委員会が付加した装置を赤枠で示している。

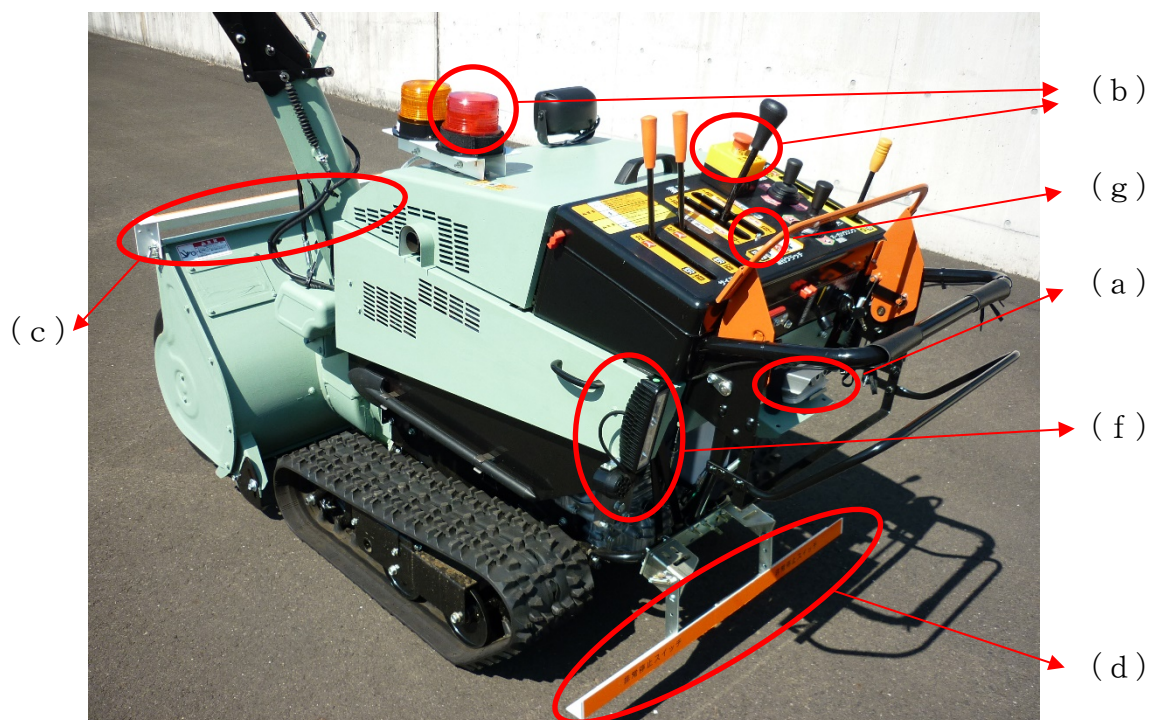


図 2-1 ループ式除雪機への装置の付加

② ハンドル式除雪機への装置の付加

表 2-2 の (a)、(b)、(e)、(f)、(g) 及び (h) の装置を付加したハンドル式除雪機を図 2-2 に示す。調査委員会が付加した装置を赤枠で示している。

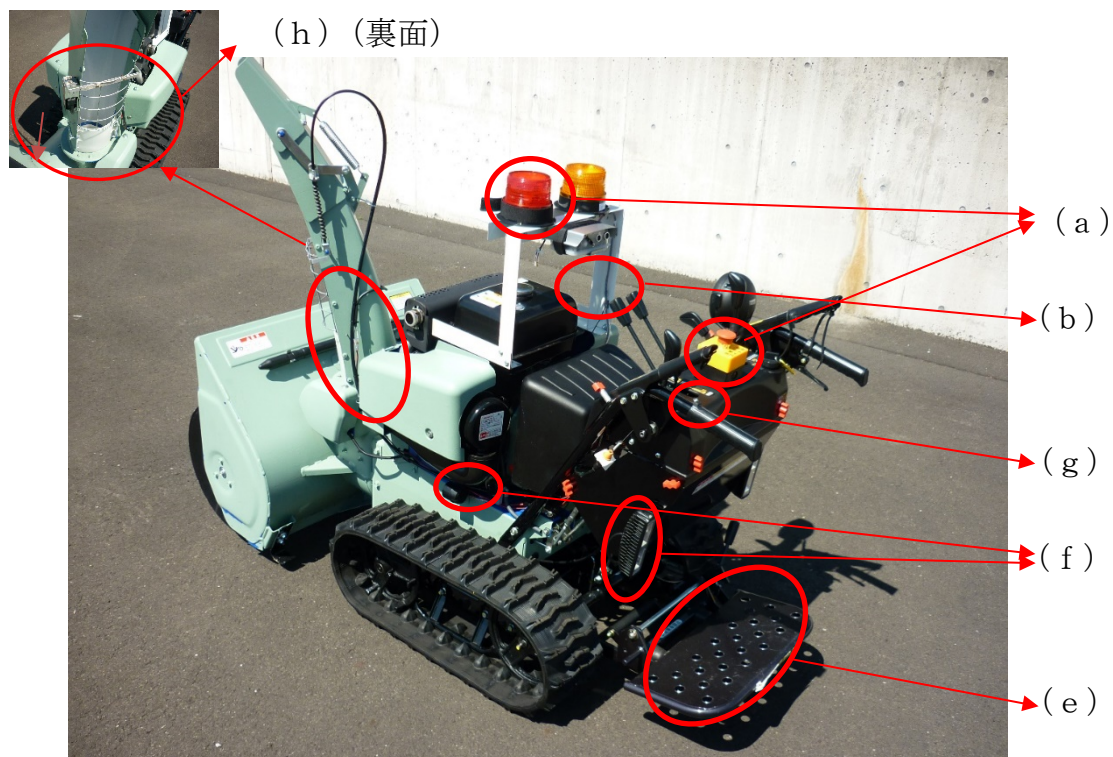


図 2-2 ハンドル式除雪機への装置の付加

③ 安全装置の詳細

a 離脱監視装置

超音波センサーと赤外線センサーとを組み合わせ、離脱監視装置とした（図 2-3 から図 2-6）。いずれか一方のセンサーが人を検知している場合は、使用者がいると判断しエンジンが動作を継続するが、両センサーの検知範囲外に使用者が移動した場合には、使用者が離脱したと判断してエンジンが自動的に停止する。



図 2 - 3 離脱監視装置
(ループ式除雪機)



図 2 - 4 操作位置
(センサーから約30cm)



図 2 - 5 離脱監視装置
(ハンドル式除雪機)

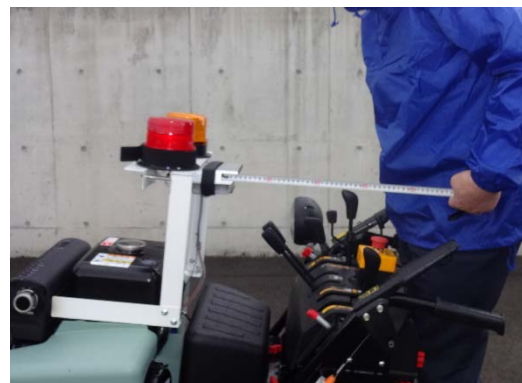


図 2 - 6 操作位置
(センサーから約40cm)

b 非常停止ボタン（警告ランプ併用）

非常停止ボタンを操作盤上面に付加した（図 2 - 7）。非常時にボタンを押すと、エンジンが切れると同時に警告ランプ（赤ランプ）が点灯する（図 2 - 8）。



図 2-7 非常停止ボタン



図 2-8 警告ランプ

c 非常停止バー（オーガハウジング上部）

バー状の非常停止装置をオーガハウジング上部に付加した。リアブレーキスイッチ³⁴をバーの動きと連動させ、バーを押し込むことにより、エンジンが停止すると同時に、警告ランプも点灯するものとした（図 2-9 及び図 2-10）。

なお、この装置はループ式除雪機のみが付加した。



図 2-9 非常停止装置（動作前）



図 2-10 非常停止装置（動作後）

d 巻き込まれ防止装置

バーとリアブレーキスイッチを組み合わせた巻き込まれ防止装置を使用者の足元付近に付加した。使用者が接触するとバーが傾き、エンジンが停止するとともに、警告ランプが点灯する（図 2-11 及び図 2-12）。

なお、この装置は、ループ式除雪機のみが付加した。

³⁴ 主にバイク後輪ブレーキランプ用スイッチとして用いられるもので、物理的な動作を電気信号に変換するスイッチ。

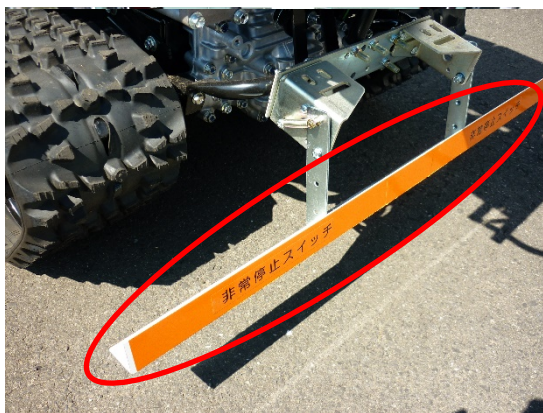


図 2-11 巻き込まれ防止装置



図 2-12 巻き込まれ防止装置（作動時）

e 立ち乗りステップ

芝刈り機用の立ち乗りステップをクローラ後部に付加した。

なお、この装置はハンドル式除雪機のみが付加した（図 2-13）。



図 2-13 立ち乗りステップ

f 後進時警告ブザー及び後進時足元照明

機体後部の左側面に後進時警告ブザーを、また両側面に後進時足元照明を付加した。走行レバーが後進の位置に入ったことをリアブレーキスイッチで検出し、警告音と足元照明が作動する（図 2-14）。

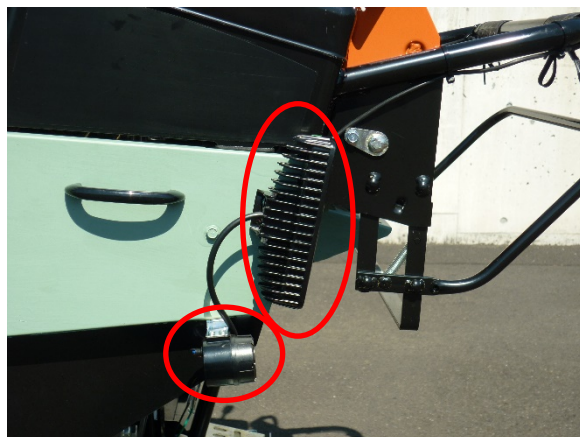


図 2-14 上：後進時足元照明（両側に設置）
下：後進時警告ブザー（左側のみ）

g ニュートラル位置表示ランプ

ギアがニュートラルの位置にあることをリアブレーキスイッチ（ループ型除雪機）又はマイクロスイッチ（ハンドル型除雪機）により検出しランプが点灯する（図 2-15）。



図 2-15 ニュートラル位置表示ランプ

h 投雪口カバー（ロック機構付き）

シュータに格子状のカバーを付加した。ソレノイドロックとの組合せにより、除雪機のエンジン稼働中にはロックがかかり、カバーは開かない（図 2-16）。

なお、この装置はハンドル式除雪機のみが付加した。



図 2 - 16 投雪口カバー

(2) 実機検証内容

安全装置を付加した実機を用い、新潟県長岡市の協力の下、平成31年2月に長岡市内の施設において検証を行った。

検証に当たっては、まず前進、後進等の除雪作業の基本動作を行い、安全装置の作動状況の確認を行った。次に、事故の4類型を実態に即するよう可能な範囲で疑似的に再現することにより、各安全装置の動作確認及び評価を行った。

(3) 除雪作業の基本動作における安全装置の作動状況の確認

① 前進での除雪作業

a 動作内容

- ・エンジン始動後、約15m先までの前進での除雪作業。
- ・前進開始後、約7m地点における使用者の転倒³⁵。
- ・前進開始後、約7m地点において非常停止ボタンを押す。

なお、ハンドル式除雪機では、立ち乗りステップに乗った状態で作業を行った。

b 付加した安全装置の作動状況の確認結果

(a) 離脱監視装置

エンジン始動後、約15m先まで、使用者を検知した状態で作業を行うことができることを確認した。また、前進開始後、約7m付近で使用者が転倒した場合には、使用者を検知できなくなり、エンジンが停止することを確認した。このときの停止距離は約140cmであった。なお、デッドマンクラッチにより同じ動作を行った場合の停止距離は約10cmであった。

³⁵ ここでは、使用者がその場に屈み込むことで、転倒状態を模擬的に再現した。

(b) 非常停止ボタン

前進開始後、約 7 m 地点で使用者が非常停止ボタンを押した場合に、エンジンが停止することを確認した。このときの停止距離は約 140cm であった。また、非常停止ボタンを押した場合に警告灯が点灯することも確認した。

(c) 投雪口カバー

投雪口カバーが、エンジン稼働中にはロックされていることを確認した。また、エンジンを停止した場合に、投雪口カバーのロックが外れることを確認した。

(d) 立ち乗りステップ

使用者が立ち乗りステップに乗った状態でも作業できることを確認した。

(e) ニュートラル位置表示ランプ

走行レバーを前進からニュートラルの位置にした場合には、ニュートラル位置表示ランプが点灯することを確認した。

② 後進

a 動作内容

- ・エンジン始動後から約 15m 後方までの後進。
- ・後進開始後、約 7 m 地点における使用者の離脱³⁶。
- ・後進開始後、約 7 m 地点において非常停止ボタンを押す。

なお、ハンドル式除雪機では、立ち乗りステップに乗った状態で作業を行った。

b 付加した安全装置の作動状況の確認結果

(a) 離脱監視装置

エンジン始動後、約 15m 後方まで、使用者を検知した状態で後進できることを確認した。また、後進開始後、約 7 m 付近で使用者が離脱した場合には、使用者を検知できなくなり、エンジンが停止することを確認した。このときの停止距離は約 70cm であった。なお、デッドマンクラッチにより同じ動作を行った場合の停止距離は約 10cm であった。

一方、後方確認を行うため、使用者が振り返る姿勢をとったときに、エンジンが停止しそうになることがあった。

(b) 非常停止ボタン

後進開始後、約 7 m 地点で使用者が非常停止ボタンを押した場合に、

³⁶ 本項では、使用者が横に避けることで、離脱状態とした。

エンジンが停止することを確認した。このときの停止距離は約70cmであった。また、非常停止ボタンを押した場合に警告灯が点灯することも確認した。

(c) 後進時警報ブザー及び後進時足元照明

後進している間、後進時警報ブザー及び後進時足元照明が作動していることを確認した。後進時足元照明については、日中の作業であったため、有効性を十分に検証できなかった。しかし、倉庫や納屋などの収納場所を模した暗室内で後進を行い、足元や後方の確認には支障がないことを確認した。

(d) 立ち乗りステップ

使用者が立ち乗りステップに乗った状態でも作業できることを確認した。

(e) ニュートラル位置表示ランプ

走行レバーを後進からニュートラルの位置にした場合には、ニュートラル位置表示ランプが点灯することを確認した。

③ 前進で方向転換しながらの除雪作業

a 動作内容

- ・エンジン始動後、約15m先まで前進での除雪作業を行い、引き続きUターンを行って約15m除雪作業を行う。
- ・Uターン時の使用者の転倒³⁷。
- ・Uターン時に非常停止ボタンを押す。

なお、ハンドル式除雪機では、立ち乗りステップに乗った状態で作業を行った。

b 付加した安全装置の作動状況の確認結果

(a) 離脱監視装置

約15mの除雪作業において、使用者を検知した状態で作業を行うことができることを確認した。また、Uターン時に使用者が転倒した場合には、使用者を検知できなくなり、エンジンが停止することを確認した。このときの停止距離は約130cmであった。

(b) 非常停止ボタン

Uターン時に、使用者が非常停止ボタンを押した場合、エンジンが停止することを確認した。このときの停止距離は約140cmであった。また、非常停止ボタンを押した場合に警告灯が点灯することも確認した。

³⁷ ここでは、使用者がその場で屈み込むことで、転倒状態を模擬的に再現した。

(c) 投雪口カバー

投雪口カバーが、エンジン稼働中にはロックされていることを確認した。また、エンジンを停止した場合に、投雪口カバーのロックが外れることを確認した。

(d) 立ち乗りステップ

使用者が立ち乗りステップに乗った状態でも作業できることを確認した。

(e) ニュートラル位置表示ランプ

走行レバーを前進からニュートラルの位置にした場合には、ニュートラル位置表示ランプが点灯することを確認した。

(4) 事故4類型の再現

① 除雪機と壁等に挟まれる事故

a 事故の再現内容

- ・除雪機のハンドル部分から後方1 mに壁等がある状況下で、エンジンを始動し、除雪機を後進させる。使用者が壁等に接触した時点で、非常停止ボタンを押す。

b 安全装置の作動状況の確認結果

(a) 非常停止ボタン

使用者が非常停止ボタンを押すと、使用者が壁に挟まれる前にエンジンが停止することを確認した。

(b) 後進時の安全装置

後進している間、後進時警報ブザー及び後進時足元照明が作動していることを確認した。

② 除雪機にひかれる事故

a 事故の再現内容

- ・ハンドル式除雪機については、エンジンを始動し、後進を開始後、約7 m地点で使用者が立ち乗りステップに乗った状態で離脱する。
- ・ループ式除雪機については、離脱監視装置を無効にした状態で、エンジンを始動し、後進を開始後、約7 m地点で使用者が離脱し、巻き込まれ防止装置を足で押す。

なお、デッドマンクラッチは無効化した状態で再現を行った。ハンドル式除雪機では、立ち乗りステップに乗った状態で作業を行った。

b 事故の再現結果

(a) 離脱監視装置

使用者の離脱を検知して、除雪機のエンジンが停止することを確認した。このときの停止距離は、使用者が離脱を始めてから約70cmであった。

(b) 巻き込まれ防止装置

使用者が巻き込まれ防止装置を足で押すと、除雪機のエンジンが停止することを確認した。このときの停止距離は巻き込まれ防止装置を押した地点から60cmであった。

(c) 立ち乗りステップ

使用者が立ち乗りステップに乗っている場合、路面の状態に気をとられることなく後進できることを確認した。

③ オーガに巻き込まれる事故

a 事故の再現内容

- ・離脱監視装置を無効にし、かつ除雪機を低速で前進させた状態で、使用者がオーガ前面に回り込み、オーガ前面の非常停止バーを押す。
なお、デッドマンクラッチは無効化した状態で行った。

b 事故の再現結果

(a) 非常停止バー

使用者がオーガハウジング上部の非常停止バーを押したところ、除雪機のエンジンが停止することを確認した。このときの停止位置は、バーを押してから約20cmの地点であった。

(b) ニュートラル位置表示ランプ

使用者が走行レバーを前進の位置に入れている場合には、ニュートラル位置表示ランプは点灯しないことを確認した。

④ 投雪口に手を突っ込み負傷する事故

a 事故の再現内容

- ・ハンドル式除雪機については、離脱監視装置を無効にし、オーガを回転させた状態で、使用者が除雪機の側方に回り込み、投雪口に手を突っ込もうとする。
- ・ループ式除雪機については、離脱監視装置を無効にせず、オーガを回転させた状態で、使用者が除雪機の側方に回り込み、投雪口に手を突っ込もうとする。

b 事故の再現結果

(a) 投雪口カバー

ハンドル式除雪機について、投雪口に手を突っ込んだ場合、投雪口カバーにロックがかかっており開けられないこと、及び投雪口カバーがロックされている場合には、手を突っ込んでもブローに手が届かないことを確認した。

(b) 離脱監視装置

ループ式除雪機については、使用者が除雪機の側方に回り込んだ場合に、使用者が投雪口に手を触れられる位置に移動するまでにエンジンが停止することを確認した。

5 除雪機を用いた付加的な安全装置の実機検証の評価

本検証で検討した安全装置の評価については、本報告書4. 4. 3を参照のこと。