

除雪機の事故防止対策報告書

令和6年7月

独立行政法人

製品評価技術基盤機構 (NITE)

目次

除雪機における高齢者の事故防止対策.....	2
1 国内における事故防止対策.....	4
1.1 除雪機に関係する法令.....	4
1.2 JIS.....	4
1.3 団体規格.....	4
2 国外における事故防止対策.....	5
2.1 ISO.....	5
3 除雪機の事故情報分析.....	6
3.1 除雪機の事故分析.....	6
3.2 自治体の除雪機事故情報.....	9
4 除雪機におけるリスクアセスメント.....	10
4.1 リスクアセスメントの進め方.....	10
4.2 除雪機におけるリスクアセスメントシート.....	10
4.3 除雪機のひかれ死亡事故.....	11
4.4 除雪機の巻き込まれ死亡事故.....	13
4.5 除雪機の挟まれ死亡事故.....	15
4.6 除雪機に手を突っ込む重傷事故.....	17
5 除雪機リスクアセスメントまとめ（リスク低減策の提言）.....	19
5.1 ひかれ（死亡）.....	19
5.2 巻き込まれ（死亡）.....	19
5.3 挟まれ（死亡）.....	19
5.4 手を突っ込む（重傷）.....	19
6 法・規格等における除雪機のリスク低減策の現状.....	20
7 除雪機の高齢者事故防止に向けた提言.....	21

除雪機における高齢者の事故防止対策

図1は、65歳以上の高齢者における重大製品事故の発生件数と重傷・死亡発生率を表しており、歩行型ロータリ除雪機（以下、「除雪機」という。）では重大製品事故の件数が多く、重傷・死亡発生率も高い。

本稿では、高齢者による除雪機の重篤な事故を防ぐために、製品の特徴や事故状況などを踏まえたリスク分析を行い、その分析結果から導き出したリスク低減策や事故防止対策を示すことを目的とした。

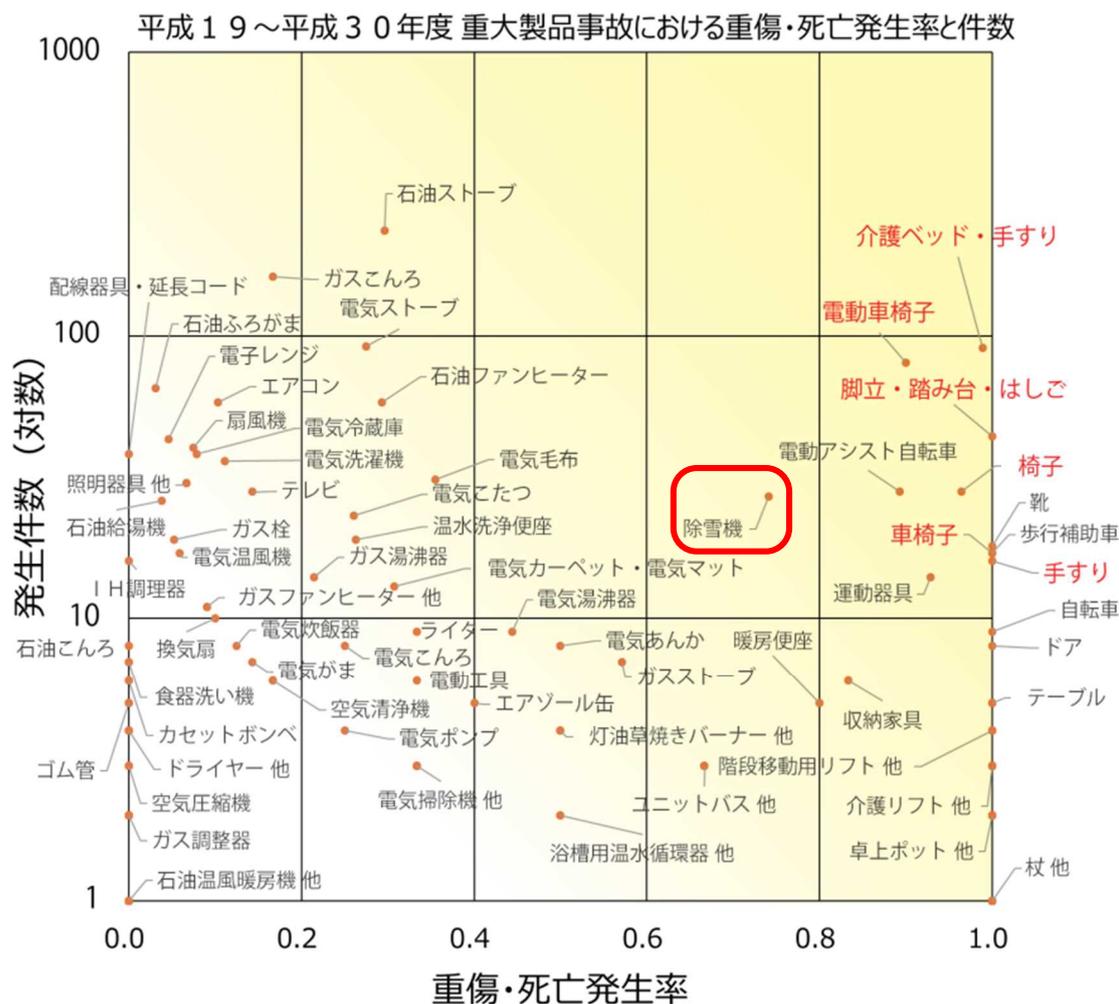


図1 高齢者を対象とした重大製品事故データ分析¹

¹ 経済産業省「高齢者製品事故防止に関するハンドブック」
https://www.meti.go.jp/product_safety/consumer/pdf/koreisyahandbook.pdf



図 2 除雪機の各部名称 (除雪機安全協議会から提供)

1 国内における事故防止対策

1.1 除雪機に関する法令

除雪機について、特別な法律はなく、公道を走行する場合は、道路交通関連法規及び条例に従わなくてはならない。

1.2 JIS

JIS は、産業標準化法に基づき制定される任意の国家規格である。除雪機については、人が乗用する大型の除雪機械について、JIS A8511 除雪機械の安全要求事項がある。人が歩きながら操作を行う歩行型の除雪機については、JIS 規格はない。

1.3 団体規格

除雪機を製造する企業の団体である除雪機安全協議会において、歩行型除雪機による事故を防止するため、自主規格である「歩行型除雪機の安全規格」が制定されている。安全規格に適合した歩行型除雪機には、SSS (Snowthrowers-Safety-Standard) マークが貼付されている。



図3 SSS マーク

2 国外における事故防止対策

2.1 ISO

ISO は、国際標準化機構（ISO）による国際規格である。ISO では主に 8437 シリーズで除雪機関連の規格が規定されている。

ISO8437-1 では、歩行型の除雪機および乗用除雪機に適用できる用語と定義、および共通試験方法が規定されている。

ISO8437-2 は、歩行型の除雪機について、安全要件及び試験手順が定められている。

ISO8437-3 は、乗用除雪機について、安全要件及び試験手順が定められている。

ISO8437-4 は、除雪機の国又は地域ごとの追加の要求事項が定められている。

2.2 ANSI

ANSI は、米国国家規格協会の略称である。同協会は、アメリカ合衆国の国内における工業分野の標準化組織であり、公の合意形成のためにさまざまな規格の承認を担っている。

ANSI には、ANSI/OPEI B71.3-2014 (R2020) Snow Throwers - Safety Specifications（除雪機－安全仕様）があり、(a)歩行型電動除雪機、(b)乗用電動除雪機、(c)除雪機アタッチメント付きの芝刈り機用トラクター、(d)除雪機アタッチメント付きの芝生および園芸用トラクター並びに(e)除雪機アタッチメント付きのレバーステアライドオンマシンについて、規定している。

3 除雪機の事故情報分析

3.1 除雪機の事故分析

独立行政法人製品評価技術基盤機構（以下「NITE」という。）が収集した事故情報を分析し、除雪機の事故について取りまとめた。

図4は抽出した事故情報の人的被害状況の内訳である。除雪機の事故では重篤な事故に至る割合が大きい。重大製品事故の制度が開始した2007年以降、除雪機の事故は少なくとも100件発生しており、そのうち死亡事故が45%、重傷事故が22%と過半数を占める。

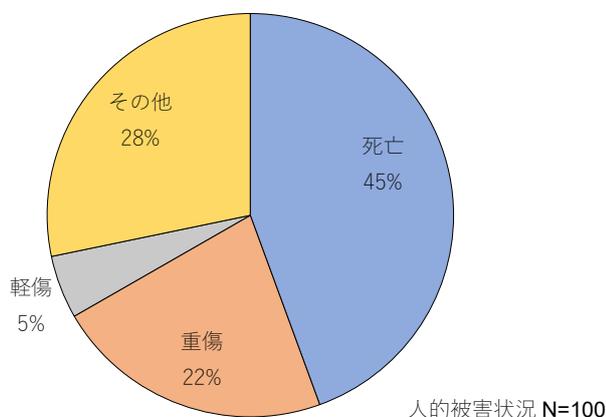


図4 人的被害別の割合

図5は死亡者・重傷者の年代の内訳である。死亡者44人のうち84%が60歳以上、重傷者22人のうち50%が60歳以上である。1章で述べた通り、除雪機の事故では、年齢が上がるにつれて、重篤な事故に至る確率も高くなることが分かる。

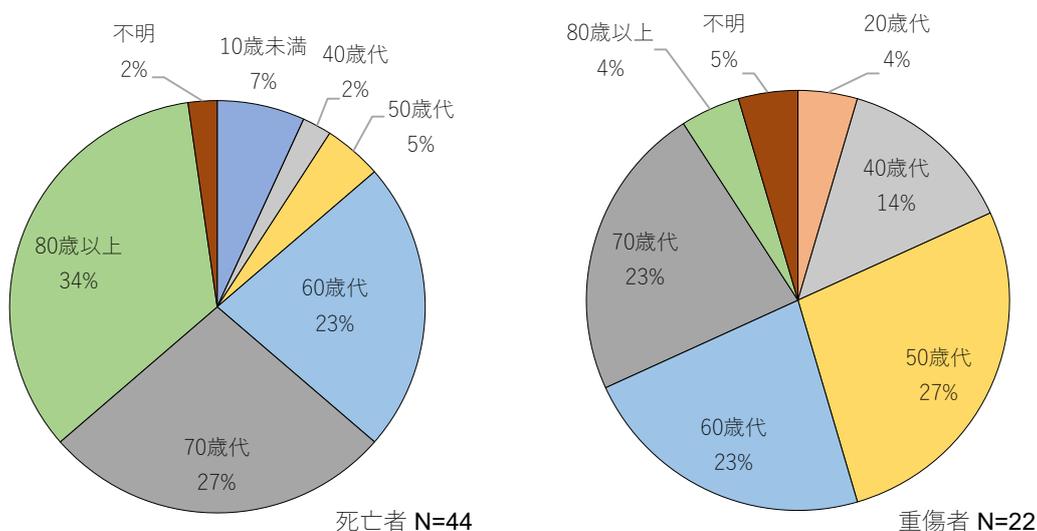


図5 死亡者・重傷者の年代別割合

抽出した除雪機の事故 100 件について危害の類型を取りまとめ、危害を「ひかれ」「巻き込まれ」「挟まれ」「手を突っ込む」「火災」「CO 中毒」の 6 シナリオに分類した。

危害シナリオごとの典型的な事例を以下に記す。

・「ひかれ」

除雪機を使用して後退中、使用者が転倒して除雪機にひかれた。

・「巻き込まれ」

除雪機を使用中、オーガに接触した。

・「挟まれ」

除雪機を使用して後退中、建物と除雪機に挟まれた。

・「手を突っ込む」

除雪機を使用中、雪が詰まったブロワの雪を書き出そうと回転部に手を入れた。

・「火災」

除雪機が転倒した際にガソリンが漏れ、発火した。

・「CO 中毒」

換気が不十分な室内で除雪機を使用し、CO 中毒になった。

図 6 は抽出した事故全体の危害シナリオの内訳、図 7 は危害シナリオごとの被害の内訳である。「火災」は事故件数としては最も多く、全体の 28%を占めているが、人的被害は死亡・重傷に至っていない。他の危害シナリオにおいては、75%以上が死亡・重傷事故に至っている。

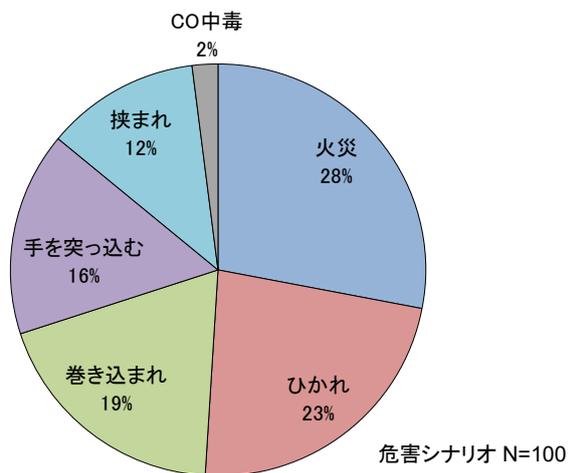


図 6 危害シナリオ別の事故割合

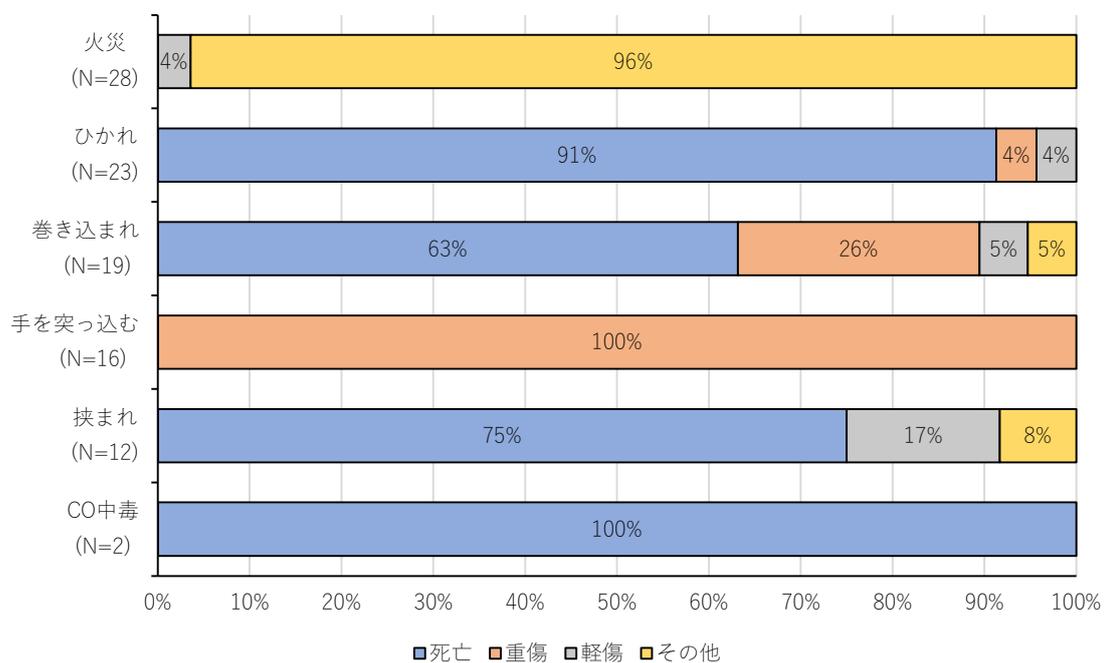


図7 危害シナリオ別の被害の割合

3.2 自治体の除雪機事故情報

雪害について、毎年、内閣府や地方自治体をはじめとした複数の機関から注意喚起されている。表1は、豪雪地帯を有する24道府県のうち、ホームページ上で除雪機による雪害情報が公表されていた6道県について、除雪機の雪害の発生件数を取りまとめたものである。除雪機の事故は各地域において、ほぼ毎年発生している。

表1 自治体ごとの除雪機事故情報

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
北海道 ²	24	10	20	21	25
秋田県 ³	14	1	16	(10)	-
山形県 ⁴	-	3	11	10	8
福島県 ⁵	2	1	6	1	-
新潟県 ⁶	8	1	45	27	21
鳥取県 ⁷	0	0	1	0	0

² 北海道のホームページ「雪による被害」

<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/sm/ktk/bsb/yukihigaizyoukyou.html>

³ 秋田県防災ポータルサイト「雪による被害状況等について」

https://www.bousai-akita.jp/pages/index.html?article_id=281

2022/2/14以降の秋田県のデータは「除雪機の事故」から「除排雪の事故」に変更されたため集計から除く。

⁴ 山形県ホームページ「災害情報」

<https://www.pref.yamagata.jp/bosai/kochibou/saigai/index.html>

⁵ 福島県ホームページ「消防防災年報」

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16025a/nenpou-r04.html> など

⁶ 新潟県ホームページ「これまでの災害による被害状況について（令和元年から令和4年度）」

<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/kikitaishaku/higai-summary.html>

⁷ 鳥取県・とりネット「災害時の情報一覧」

<https://www.pref.tottori.lg.jp/210528.htm>

4 除雪機におけるリスクアセスメント

4.1 リスクアセスメントの進め方

リスクアセスメントの対象製品を選定後に、NITEの事故情報から除雪機の製品事故情報をベースに、リスクアセスメントシートを作成した（別紙1参照）。このリスクアセスメントシートから典型的な除雪機事故の危害シナリオ「ひかれ」「巻き込まれ」「挟まれ」「手を突っ込む」70件のうち、調査が完了している65件を対象に、FT図・FTAを用いて解析を行った（別紙2参照）。その後、事故につながる事象について、製品のリスク低減策を検討した（別紙3参照）。リスクアセスメント手法にはR-Mapを採用し、FT図作成からR-Mapによる評価までの作業は、リスクを許容可能なレベルまで下げられるかという観点でフィードバックを行った。

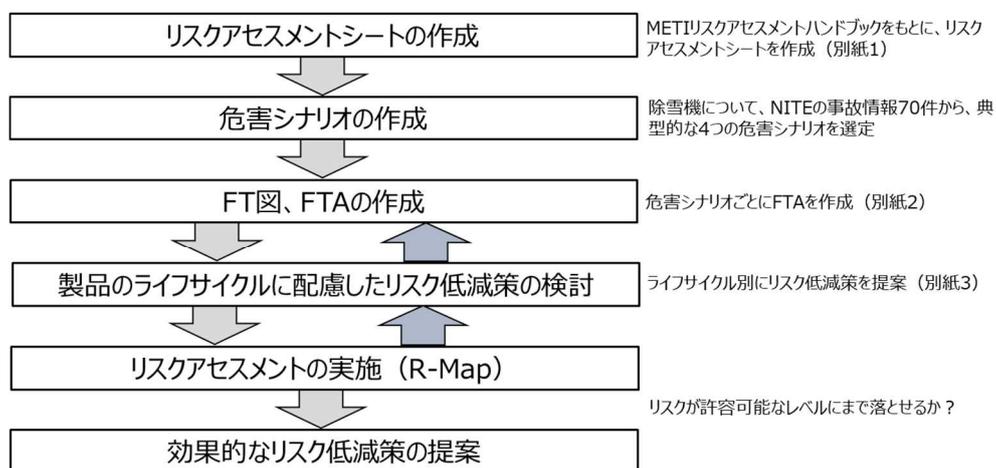


図8 リスクアセスメントのフロー

4.2 除雪機におけるリスクアセスメントシート

経済産業省が公開しているリスクアセスメントハンドブック⁸を参考に、リスクアセスメントシートを作成した。ハザードマトリックスにより、危険源や危害シナリオを洗い出し、リスク低減対策の有無や追加実施の可能性について可視化した。

NITEで受け付けた事故情報に加えて、山形県が令和元年から令和4年に収集した事故情報で補完し、FT図・FTAを作成した（別紙2参照）。

なお、本報告書では、デッドマンクラッチ装置（6項に後述）を搭載している除雪機を想定してリスクアセスメントを実施している。

⁸ 経済産業省「消費生活用製品向けリスクアセスメントのハンドブック」
https://www.meti.go.jp/product_safety/recall/risk_assessment.pdf

4.3 除雪機のひかれ死亡事故

- ・ 除雪機のひかれ死亡事故の危害シナリオ

危害シナリオ：除雪機で後進中、使用者が転倒し、除雪機の下敷きとなり死亡した。



図9 除雪機のひかれ死亡事故のイメージ

- ・ 除雪機のひかれ死亡事故の FTA

除雪機のひかれ死亡事故のリスクが安全領域（許容可能なリスクレベル）まで低減するかどうか、FTA でリスク低減策を検討した。（別紙2 参照）

- ・ 除雪機のひかれ死亡事故のリスク分析・評価結果（R-Map）

除雪機のひかれ死亡事故の FTA は、危害シナリオ（除雪機で後進中、使用者が転倒し、除雪機の下敷きとなり、死亡した。）の発生確率が、展開した各事象の発生確率より $1.7E-5$ であった。R-Map でリスク分析・評価したところ、危害の程度IV（死亡）、発生頻度4より、リスク A2 領域と推定した。なお、事故が発生している車両重量 350kg 以上の除雪機においては、最新の団体規格で、「後進時低速化」「後進時非常停止装置バー（製品下部）」を標準装備とすることが定められており、最新版の規格に適合した製品において、推定死亡リスクは B3 領域相当となる。

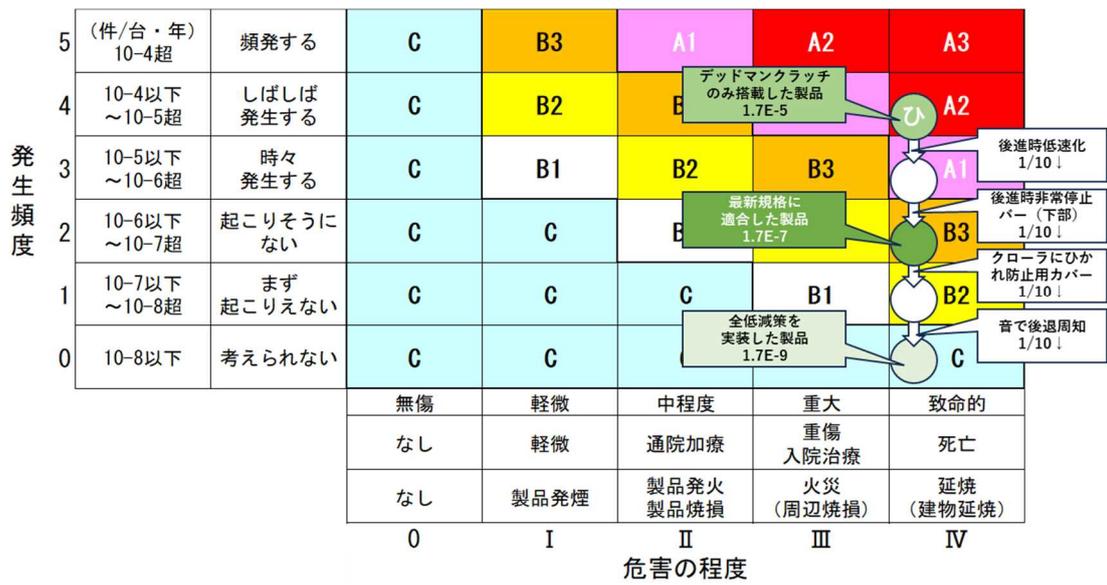


図 10 除雪機のひかれ死亡事故の R-Map

除雪機のひかれ死亡事故のリスクは、「後進時は低速化し、使用者転倒後に回避時間を作る」「後進時非常停止バーを装備して非常時に停止できるようにする」「クローラにひかれ防止用のカバーを装備する」「音による後退の周知で誤操作を防止する」といった低減策を実行することで、推定死亡リスクがC領域まで下がり、許容可能なリスクレベルとなる。

4.4 除雪機の巻き込まれ死亡事故

- ・ 除雪機の巻き込まれ死亡事故の危害シナリオ

危害シナリオ：除雪機を使用中、人がオーガに巻き込まれて死亡した。



図 11 除雪機の巻き込まれ死亡事故のイメージ

- ・ 除雪機の巻き込まれ死亡事故の FTA

除雪機の巻き込まれ死亡事故のリスクが安全領域（許容可能なリスクレベル）まで低減するかどうか、FTA でリスク低減策を検討した。（別紙 2 参照）

- ・ 除雪機の巻き込まれ死亡事故のリスク分析・評価結果（R-Map）

除雪機の巻き込まれ死亡事故の FTA は、危害シナリオ（除雪機を使用中、人がオーガに巻き込まれて死亡した。）の発生確率が、展開した各事象の発生確率より $2.2E-4$ であった。R-Map でリスク分析・評価したところ、危害の程度 IV（死亡）、発生頻度 5 より、リスク A3 領域と推定した。



図 12 除雪機の巻き込まれ死亡事故の R-Map

除雪機の巻き込まれ死亡事故のリスクは、「回転部にガードを装備して人が危険源に近付きにくくする」「人感センサを装備し、接近時に回転を停止する」「使用時には滑りにくい靴を着用する」といった低減策を実行することで、推定死亡リスクが C 領域まで下がり、許容可能なリスクレベルとなる。

4.5 除雪機の挟まれ死亡事故

- ・ 除雪機の挟まれ死亡事故の危害シナリオ

除雪機に身体を挟まれて死亡した事故について、危害シナリオを作成した。

危害シナリオ：自宅周辺で除雪機を使用中、身体を除雪機と壁等に挟まれて死亡した。



図 13 除雪機の挟まれ死亡事故のイメージ

- ・ 除雪機の挟まれ死亡事故の FTA

除雪機の挟まれ死亡事故のリスクが安全領域（許容可能なリスクレベル）まで低減するかどうか、FTA でリスク低減策を検討した。（別紙 2 参照）

- ・ 除雪機の挟まれ死亡事故のリスク分析・評価結果（R-Map）

除雪機の挟まれ死亡事故の FTA は、危害シナリオ（除雪機で後退中、使用者が除雪機と壁の間に挟まれて死亡した。）の発生確率が、展開した各事象の発生確率より $2.6E-6$ であった。R-Map でリスク分析・評価したところ、危害の程度 IV（死亡）、発生頻度 3 より、リスク A1 領域と推定した。なお、事故が発生している車両重量 350kg 以上の除雪機においては、最新の団体規格で、「クラッチがオフかニュートラルの状態でない」とエンジンがかからない（始動制限）「後進時低速化」「後進時非常停止装置バー（製品上部）」を標準装備とすることが定められており、最新版の規格に適合した製品において、推定死亡リスクは B2 領域相当となる。

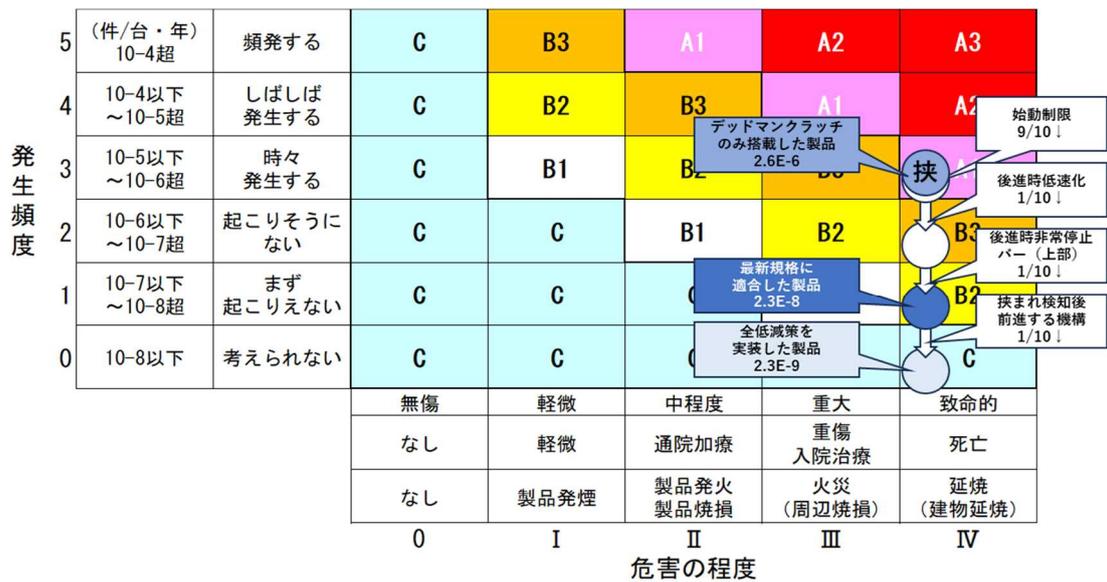


図 14 除雪機の挟まれ死亡事故の R-Map

除雪機の挟まれ死亡事故のリスクは、「クラッチがオフかニュートラルの状態でないでエンジンがかからないようにして急な後進を防止する」「後進時は低速化し、使用者転倒後に回避時間を作る」「後進時非常停止バーを装備して非常時に停止できるようにする」「挟まれを検知した後に前進する機構を装備して挟まれた場合でも脱出を容易にする」といった低減策を実行することで、推定死亡リスクが C 領域まで下がり、許容可能なリスクレベルとなる。

4.6 除雪機に手を突っ込む重傷事故

- ・ 除雪機に手を突っ込む重傷事故の危害シナリオ

危害シナリオ：除雪作業中に雪が詰まり、ブロワが回った状態で可動部に手を突っ込み指を切断した。



図 15 除雪機に手を突っ込む重傷事故のイメージ

- ・ 除雪機に手を突っ込む重傷事故の FTA

除雪機に手を突っ込む重傷事故のリスクが安全領域（許容可能なリスクレベル）まで低減するかどうか、FTA でリスク低減策を検討した。（別紙 2 参照）

- ・ 除雪機に手を突っ込む重傷事故のリスク分析・評価結果（R-Map）

除雪機に手を突っ込む重傷事故の FTA は、危害シナリオ（除雪作業中に雪が詰まり、ブロワが回った状態で可動部に手を突っ込み指を切断した。）の発生確率が、展開した各事象の発生確率より $3.4E-4$ であった。R-Map でリスク分析・評価したところ、危害の程度Ⅲ（重傷）、発生頻度 5 より、リスク A2 領域と推定した。

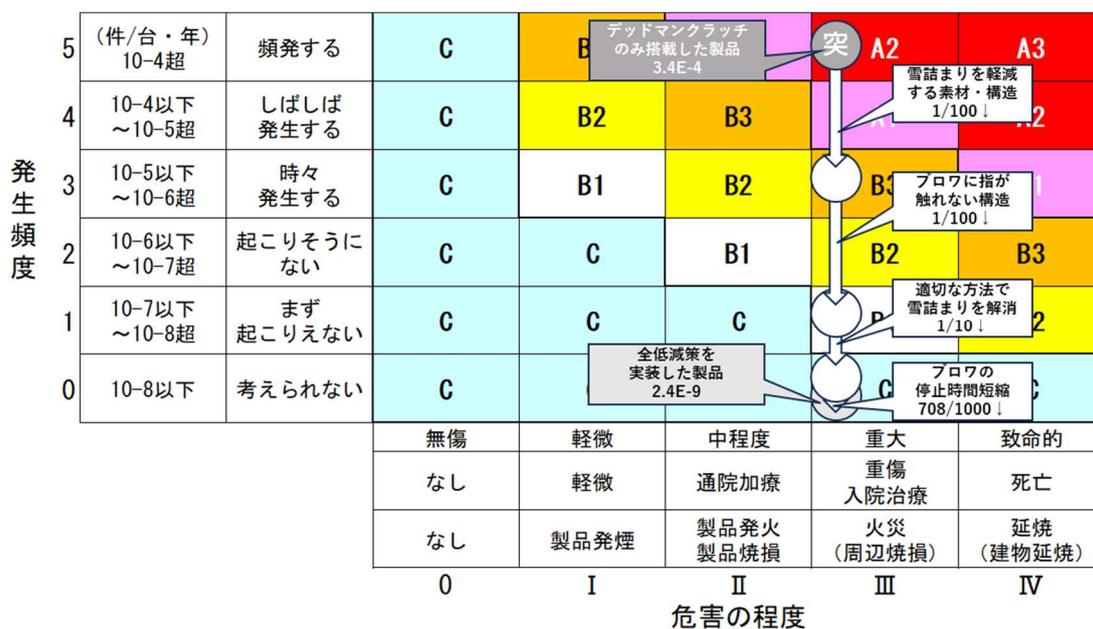


図 16 除雪機に手を突っ込む重傷事故の R-Map

除雪機に手を突っ込む重傷事故のリスクは、「雪詰まりを軽減する素材・構造へ変更する」、「手を突っ込んでもブロワに触れない構造へ変更する」「雪かき棒を使って雪詰まりを解消するよう徹底する」といった低減策を実行することで、推定重傷リスクが C 領域まで下がり、許容可能なリスクレベルとなる。

5 除雪機リスクアセスメントまとめ（リスク低減策の提言）

以下に、デッドマンクラッチを搭載した製品において、各危害シナリオに有効な対策例を挙げる。なお、2023年（令和5年）4月1日以降に生産された車両重量350kg以上の製品で実装されている低減策については、その旨を追記する。

5.1 ひかれ（死亡）

以下の対策の組み合わせにより、許容可能なリスクレベルまでリスク低減が可能である。

1. 後進時の速度を小さくする（2023年度以降に生産された350kg以上の製品で実装）
2. 後進時非常停止バーを装備する（2023年度以降に生産された350kg以上の製品で実装）
3. クローラにひかれ防止用のカバーを装備する
4. 音による後退の周知で誤操作を防止する

5.2 巻き込まれ（死亡）

以下の対策の組み合わせにより、許容可能なリスクレベルまでリスク低減が可能である。

1. 回転部にガードを装備する
2. 人感センサを装備し、接近時に回転を停止する
3. 使用時には滑りにくい靴を着用する

5.3 挟まれ（死亡）

以下の対策の組み合わせにより、許容可能なリスクレベルまでリスク低減が可能である。

1. 後進時の速度を低くする（2023年度以降に生産された350kg以上の製品で実装）
2. 後進時非常停止バーを装備する（2023年度以降に生産された350kg以上の製品で実装）
3. 挟まれ検知後に前進する機構を装備する

5.4 手を突っ込む（重傷）

以下の対策の組み合わせにより、許容可能なリスクレベルまでリスク低減が可能である。

1. 雪詰まりを低減する素材・構造へ変更する
2. 手を突っ込んでもブロワに触れない構造へ変更する
3. 雪かき棒を使って雪詰まりを解消するよう徹底する

6 法・規格等における除雪機のリスク低減策の現状

除雪機については1項に記載したように、法律やJIS規格はなく、業界団体の安全規格が定められているのみである。除雪機は本体重量が大きく、本体を動かすための装置、雪を掻き崩し、収集するための装置や収集した雪を吐出するための装置など、物理的に高いエネルギーで駆動しているため、事故が発生すると重傷・死亡事故に発展しやすいという特徴がある。

これまで、業界団体である除雪機安全協議会では安全規格を作成し、会員企業に統一した規格を設けてきた。この規格においては数々の安全対策が講じられており、規格を満たした製品にはマークを貼付し、消費者に安全性を示している。

団体規格で規定されている安全装置の例

・デッドマンクラッチ装置

運転者が装置を動作させる力を抜いた場合に制御装置が自動的に駆動装置への動力供給を停止させる装置（2004年（平成16年）4月1日より製造業者から出荷される除雪機にはデッドマンクラッチ装置が標準装備されている）

・非常停止装置

除雪機を操作・運転しているとき、非常事態が発生し通常の制御装置及び遮断装置が使用できない場合、別の機能によってエンジンを停止させる装置、または走行駆動装置及びオーガ・ブロワ駆動装置の連結制御装置を断にするための装置

・後進時非常停止装置

後進時において、非常事態が発生したとき、ただちに除雪機を停止させるための装置（2023年（令和5年）4月1日より製造業者から生産されている製品重量350kg以上の除雪機には後進時非常停止バーが標準装備されている）

また、団体規格では示されていないリスク低減策を追加することで、さらに安全性を高めた製品を販売している製造業者もある。

リスク低減策について

除雪機においては、除雪する雪の量や重さ、除雪機の手数や路面の状況等、作業者が使用するにあたり把握すべき事項が多く、自身の足下にも注意しながら除雪機の手数を行わなければならないため、危険性への意識が希薄になりがちである。特に高齢者は、それらを瞬時に判断の上、除雪機を手数することが難しいと考えられる。除雪機の中には、車速調整や車体の姿勢調整、投雪調整等を自動で行う除雪機も販売されている。

7 除雪機の高齢者事故防止に向けた提言

除雪機は、物理的に高いエネルギーで駆動する製品であるため、事故が発生すると被害が重篤化しやすい。特に高齢者においては、雪による足下が悪い中で長時間の作業を進める場合、瞬時の判断・操作が遅れ、重傷・死亡事故につながりやすいと考えられる。

5項で示したリスクアセスメントによるリスク低減策をまとめると以下の通り。

現在、製造・販売されている除雪機においては、デッドマンクラッチ装置や後進時非常停止装置といった除雪機安全協議会の安全規格を満たしていることなど、より安全な製品への取り組みが着実に進められている。しかしながら、これらの装置を備えた除雪機においても、使用者がアクセルを把持し続けるのが面倒などの理由で安全装置を無効化したことによる事故は依然として発生している。これらの事故を防ぐためには、クローラ巻き込まれ防止用カバー、後進時の音による警告機能等、製品設計による安全対策について検討の余地が残されているといえる。

すでに使用されている除雪機においては、取扱説明書や表示だけでは十分な低減効果が見込めないと考えられる。したがって、自治体や販売店等から除雪機の購入者及び使用者に安全講習会（ケーススタディや危険予知訓練などを含む）等を通じて、操作技術の維持・向上を図るとともに、

- (1) 安全装置の無効化はしない
- (2) 除雪作業中は除雪機の周囲に人を近付けない
- (3) 除雪作業の時以外は、必ず除雪機のエンジンを停止する
- (4) 雪詰まりを取り除くときは、除雪機のエンジンを止めて雪かき棒を使用する
- (5) 後進するときは、足下や後方の障害物に気を付ける

などの事故を未然に防ぐ適切な使用方法を徹底させる取り組みが引き続き求められる。

2004年以前に製造された除雪機にはデッドマンクラッチ装置が搭載されていない機種もあるため、本報告書の結果よりもリスクが高くなることを見込まれる。古い機種を使用している場合は、除雪機安全協議会の安全規格を満たす新しい機種や、リスク低減策が追加され安全性が高まった製品へ買い換えることが非常に効果的な事故防止の対策となる。

高齢者が多い地域では、高齢者自身が除雪作業を行うのではなく、除雪作業を業者に委託できるように、自治体から除雪に対する補助金等の交付により、高齢者の作業を減らしていくことも有効な事故防止の対策といえる。