

林業機械の遠隔操作化・自動化に関する安全性確保ガイドライン（案）

目次

序論	2
第1節 基本的な考え方	2
第2節 ガイドラインの構成	2
第3節 適用範囲	3
第4節 定義	3
第2章 共通事項	5
第1節 林業における作業安全対策の現状	5
第1項 代表的な事故・要因	5
第2項 林業における事故の種類	6
第2節 林業における遠隔操作化・自動化の進展	7
第1項 自動化・無人化・遠隔化技術の現状	7
第2項 今後の技術開発動向、作業時におけるリスク	8
第3節 林業の遠隔操作化・自動化における安全確保のための指針	9
第1項 安全性確保の原則	9
第2項 リスクアセスメントと保護方策等	9
第3項 仕様上の条件等	11
第4項 安全性確保のための関係者の取組	13
第5項 事故発生時の対応	15
第6項 国等の施策	15
第3章 第二部 林業機械の種類別追加事項	17

序論

第1節 基本的な考え方

本ガイドラインは、リモコン操作等により操縦者が機械に搭乗することなく遠隔操作し、林地を走行・作業する林業機械、および自動的に走行・作業する林業機械（以下、「遠隔操作化・自動化林業機械」という）の安全性を確保することを目的として、リスクアセスメントの実施など安全性確保の原則、関係者の役割についての指針を示す。

本ガイドライン策定に当たっては、「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン（農林水産省）」等を参考にしつつ、近年の林業機械開発が労働災害リスクの大きな林業機械の遠隔操作化、自動化を大きく進展させている状況を踏まえ、それら遠隔操作化・自動化林業機械により生じるリスクを想定して検討した。

林業機械開発は今後更に進展し、新たな遠隔操作化・自動化林業機械の開発も見込まれることから、本ガイドラインは策定後も必要に応じて修正することとする。

第2節 ガイドラインの構成

本ガイドラインは2部で構成する。

第1部は、3に規定する遠隔操作化・自動化林業機械を対象に、安全性確保の原則、使用上の条件、リスクアセスメントと保護方策の実施方法及び安全性確保のための関係者の取組等の共通事項を規定する。

第2部は、林業機械の種類毎にリスクアセスメントで考慮すべき危険事象や遠隔操作化・自動化林業機械固有の使用上の注意等、第1部の共通事項に加え、順守すべき追加事項を種別に規定する。

第3節 適用範囲

本ガイドラインは、林業施業地での伐採搬出・造林作業に用いる遠隔操作化・自動化林業機械について適用し、当該遠隔操作化・自動化林業機械の設計、製造、輸入、販売、設置、管理、使用及び修理の各段階を対象とする。

- ・ 自走式トラクションウインチ（リモコン操作等による遠隔操作で走行するもの）
- ・ フェラーバンチャー（リモコン操作等による遠隔操作で走行するもの）
- ・ ハーベスタ（リモコン操作等による遠隔操作で走行するもの）
- ・ ラジコン式伐倒作業車（リモコン操作等による遠隔操作で走行するもの）
- ・ フォワーダ（リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの・使用者が設定した条件に基づいて自動的に走行し作業するもの）
- ・ スキッダ（リモコン操作等による遠隔操作で走行するもの）
- ・ 油圧式集材機（リモコン操作等による遠隔操作で作業するもの）
- ・ 自走式搬器（リモコン操作等による遠隔操作で走行するもの）
- ・ 架線集材グラップル（リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの・使用者が設定した条件に基づいて自動的に作業するもの）
- ・ リモコン式チョーカー（リモコン操作等による遠隔操作で作業するもの）
- ・ 自走式タワーヤーダ（リモコン操作等により搬器が遠隔操作で走行するもの）
- ・ 自走式造林機械（リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの・使用者が設定した条件に基づいて自動的に走行し作業するもの）

第4節 定義

本ガイドラインで用いる用語の定義は、以下のとおりとする。

- ・ 遠隔操作化・自動化林業機械：リモートコントロールシステム、または自動走行・作業自動化機能を組み込んで製造され、林業施業地における伐採・集材・造材、造林作業等に用いることを目的とした林業機械をいう（研究開発段階のものも含む）。
- ・ 自動走行・作業自動化：使用者が設定した条件に基づいて、特定の林地等の作業領域（以下「林地等」という。）内を林業機械が自動的に走行し、作業を行うことをいう。
- ・ 監視：遠隔操作化・自動化林業機械の稼働状態やその周辺状況を目視（ミラーによる目視を含む）やモニターの情報等により確認し、必要な場合に危害を回避する操作を行うことをいう。
- ・ 危険源：危害を引き起こす潜在的根源をいう。（遠隔操作化・自動化林業機械の特性（突起物がある、重量が相当程度重い等）が挙げられる）。
- ・ 危険状態：人が少なくとも一つの危険源にさらされる状況をいう。

- ・リスク：危害のひどさ及び危害の発生確率の組合せをいう。
- ・リスク見積り：起こり得る危害のひどさ及び危害の発生確率を推定することをいう。
- ・リスク分析：遠隔操作化・自動化林業機械が使用等される状況、危険源及び危険状態の同定並びにリスク見積りの組合せをいう。
- ・リスク評価：リスクの低減の必要性の有無を判断することをいう。
- ・リスクアセスメント：リスク分析及びリスク評価を含むプロセスをいう。
- ・製造者等：遠隔操作化・自動化林業機械の設計、製造又は輸入（以下「製造等」という。）を行う者をいう。
- ・販売者等：遠隔操作化・自動化林業機械の販売、リース、レンタル（以下「販売等」という。）や修理を行う者をいう。
- ・導入主体：遠隔操作化・自動化林業機械を導入し、管理又は修理（以下「管理等」という。）を行うほか、使用者に指示して遠隔操作化・自動化林業機械を使用させる者をいう。
- ・使用者：遠隔操作化・自動化林業機械を使用する者をいう。
- ※ 林業経営者自らが遠隔操作化・自動化林業機械を使用する場合など、「導入主体」と「使用者」が同一の場合がある。
- ・補助作業者：使用者以外の作業で、遠隔操作化・自動化林業機械の監視補助や遠隔操作化・自動化林業機械への資材補給等、使用者の作業補助を行う者をいう。
- ・第三者：林地及び林地周辺での作業を行う者以外の者をいう。
- ・保護方策：リスクの低減のための手段をいう。
- ・本質的安全設計方策：遠隔操作化・自動化林業機械の設計又は運転特性を変更することにより、ガード又は保護装置を使用しないで行う保護方策をいう。
- ・安全防護：ガード又は保護装置の使用による保護方策をいう。
- ・付加保護方策：非常停止ボタン等、人の操作によって緊急事態を回避する保護方策（本質的安全設計方策、安全防護及び使用上の情報以外のものに限る。）をいう。
- ・使用上の情報：安全で、かつ正しい遠隔操作化・自動化林業機械の使用を確実にするために、製造等を行う者が、標識、警告表示の貼付、信号装置又は警報装置の設置、取扱説明書等の交付等により提供する指示事項等の情報をいう。
- ・意図する管理等、販売又は使用：管理上、販売上又は使用上の情報により示される製造者等が予定している目的及び方法による遠隔操作化・自動化林業機械の管理等、販売又は使用をいう。
- ・合理的に予見可能な誤使用等：製造者等が意図しない目的又は方法による遠隔操作化・自動化林業機械の管理等、販売又は使用であって、容易に予見可能な人間の共通的な行動特性により行われるものをいう。

第2章 共通事項

第1節 林業における作業安全対策の現状

- 厚生労働省『伐木等作業における安全対策のあり方に関する検討会報告書』（平成30年3月）においては、林業における労働災害は長期的には減少傾向にあるものの、一定の死傷事故等が発生する傾向に改善が見られず、特に死亡災害の起因物の約6割が立木に関わるものであり、労働災害の減少を図るためには、チェーンソーを使用する伐木等作業の安全性対策を検証し、必要な措置を講じることが重要であるとしている。

（単位：人）

区 分		平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和2年
死傷災害 (休業4日以上)	全産業	116,311	117,910	120,460	127,329	125,611	131,156
	林 業	1,619	1,561	1,314	1,342	1,248	1,275
死亡災害	全産業	972	928	978	909	845	802
	林 業	38	41	40	31	33	36

資料：死傷者数（休業4日以上）は「労働者死傷病報告」、死亡者数は「死亡災害報告」（厚生労働省）。

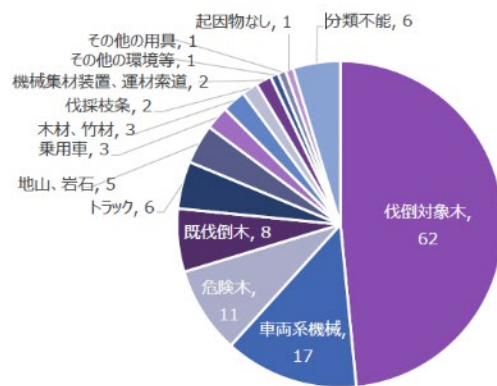
図 1-1 林業労働災害件数

- 厚生労働省は、上記報告書を踏まえ労働安全衛生規則の一部を改正し、伐木作業等の安全対策を強化した他、「チェーンソーによる伐木等作業の安全に関するガイドライン」等を発行し、伐木等作業の安全対策を推進している。
- 林野庁は、林業労働安全衛生対策の推進を図り、現場技能者キャリアアップ・林業労働安全対策等の施策により、林業労働力の強化、担い手育成等に努めている他、林業労働災害防止・安全性確保を目的とした各種の機械・器具等の開発・改良、ICT等の先端技術を活用した林業機械開発を推進している。

第1項 代表的な事故・要因

- 直近3年の林業における労働災害の起因物では「伐倒対象木が最も多く、「車両系機械」が続く。事故の型では立木による事故（「立木事故」）が最も多く、次いで「転倒、転落」が多い。

H29～R1年林業死亡事故 起因物別件数



H29～R1年林業死亡事故 事故の型別件数

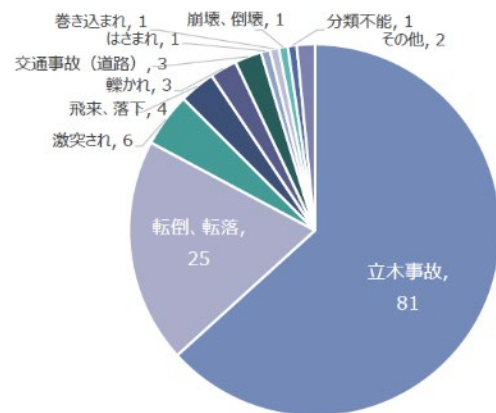
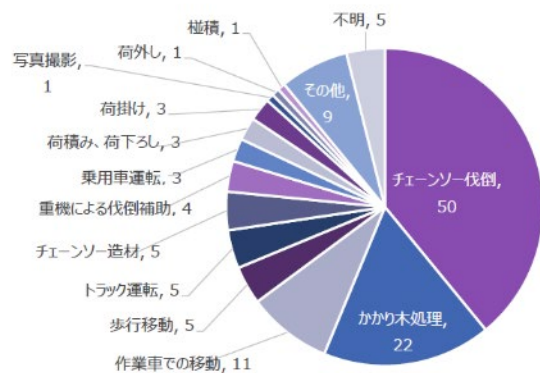


図 1-2 林業死亡事故 起因物別件数／林業死亡事故の型別件数

- ・ 直近 3 年の林業死亡事故における作業種類の集計結果では、チェーンソー伐倒、かかり木処理に伴う事故が過半数を占めると共に、誘因事象においてもかかり木や伐倒木にまつわるものが多い。

H29～R1年林業死亡事故 作業種類の件数



H29～R1年林業死亡事故 誘因事象の件数

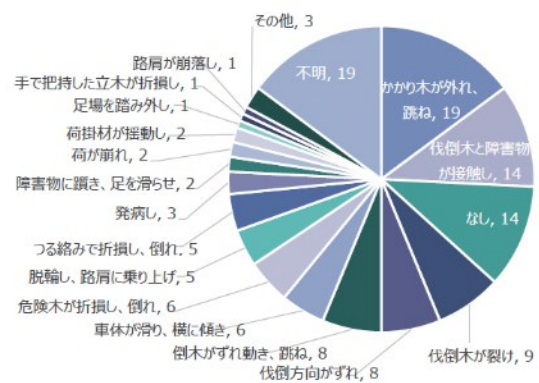


図 1-3 林業死亡事故 作業種類別件数／誘因事象別件数

第 2 項 林業における事故の類型

- ・ 林業死亡事故における起因物は、立木等が過半数を占めると共に、事故の型では「激突され」が最も多い。「激突され」については、立木事故の他、車両系機械を起因とする事故も一定数存在している。

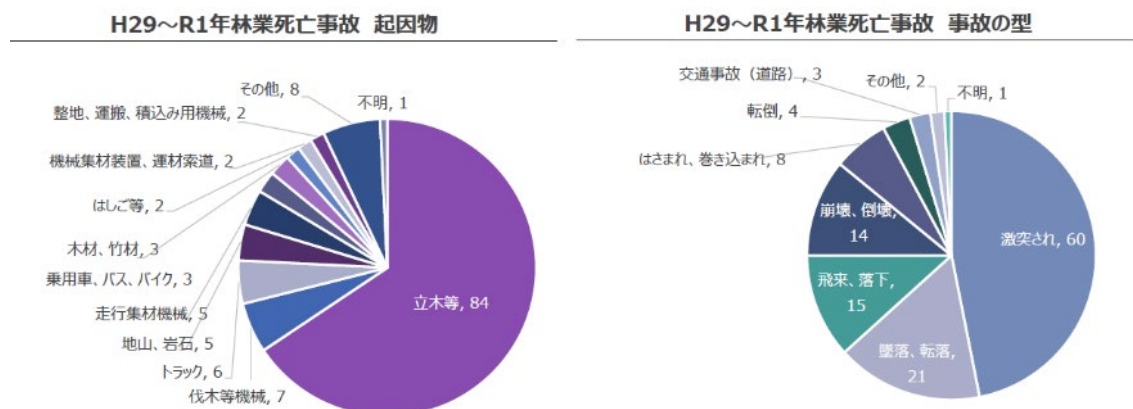


図 1-4 林業死亡事故 起因物別件数／事故の型別件数

第2節 林業における遠隔操作化・自動化の進展

第1項 自動化・無人化・遠隔化技術の現状

- ・ 我が国の人工林が本格的な利用期を迎える中、豊富な森林資源を循環利用し林業の成長産業化を実現するため、林野庁では作業の安全確保や効率性の向上を目指し、新たな技術開発を推進している。特に遠隔操作化・自動化林業機械の開発は重要なテーマであり、その実装に向けた開発・実証が多数行われている。
- ・ 第一節において取り上げたように、労働事故発生の多い立木の伐倒作業の機械化・自動化に向けた開発も進展しており、遠隔操作式伐倒作業の開発・実証が実現している。その他、架線集材の集材工程においてAIを活用して集材木を自動認識してつかみ取る機械や、集材木のフォワーダ運搬の自動走行化、ハーベスタによる造材作業の遠隔操作化、リモートコントロール可能な造林用機械などの開発・実証が行われており、従来の林業従事者作業を遠隔操作化・自動化林業機械に置き換え、生産性と労働安全性の大幅な向上を実現し得る技術の実用化・普及が期待されている。

第2項 今後の技術開発動向、作業時におけるリスク

- ・ 林業機械の自動化・遠隔操作化の技術開発は、今後も自動運転技術や他産業の自動化技術等を流用しつつ進展していくと考えられるが、林業機械の自動化・遠隔操作化においては林業における作業時のリスクについても考慮することが必要である
- ・ 我が国では、森林内では樹木や複雑な地形などの障害物の影響により各種電波が減衰しやすいため、森林内では通信環境が不良の地域が多い。機械の自動走行においては、機械車両の自己位置認識の機構を備える必要があるが、現状では携帯電波や GNSS 等の精度が十分でないため、通信環境が不良な地域においては自動走行に必要な位置精度を得られない。機械車両の自己位置認識については、今後通信インフラの充実と合わせて更なる技術開発が必要な状況である。
- ・ 現状では、遠隔操作化・自動化林業機械が十分な精度で自己位置を認識できないことによる作業時・走行時のリスクが生じると共に、林業機械を利用する森林域は狭小な林道・作業道や起伏の多い斜面等、機械走行上非常に厳しい条件であることによるリスクも存在する。また、操作者の誤った機械操作や、関係者・第三者等が誤って遠隔操作化・自動化林業機械に接近・接触するといったリスクについても考慮する必要がある
- ・ 本書では、次章においてこれらのリスクを整理した上で安全確保のための指針を示すとともに、第二章では具体的な遠隔操作化・自動化林業機械の種類別の追加事項についても示すこととする。

第3節 林業の遠隔操作化・自動化における安全確保のための指針

第1項 安全性確保の原則

(1) 安全性の目標

- ・ 遠隔操作化・自動化林業機械の使用等に係る死亡事故等の重大事故を生じさせてはならず、その他の事故の頻度も可能な限り低減すること

(2) リスクアセスメントと保護方策の立案・検証の反復

- ・ 遠隔操作化・自動化林業機械の安全性の確保に当たっては、遠隔操作化・自動化林業機械の特性、製造者等、販売者等、導入主体・使用者、管理等・販売・使用の状況、類似する事故の事例等を踏まえた遠隔操作化・自動化林業機械のリスクアセスメントと、その結果に基づく保護方策の立案及びリスク低減効果の検証を反復し、リスクを許容可能な程度に低減すること

(3) 多重安全の考え方

- ・ 遠隔操作化・自動化林業機械の安全性の確保に当たっては、一つの保護方策が十分機能しなかった場合でも事故防止が図られるようにする多重安全の考え方に基づき、多重的で余裕のある保護方策を講ずること

第2項 リスクアセスメントと保護方策等

(1) リスクアセスメント

- ・ 製造者等による遠隔操作化・自動化林業機械のリスクアセスメントは次に定める順序で行うこと。

(ア) リスク分析の実施

- ・ リスク分析は、次に定める順序により、使用者の視点を導入しつつ、使用者の特性に応じて行うこと。また、販売者等、導入主体又は使用者と連携して行うこと。

ア 遠隔操作化・自動化林業機械が使用等される状況を特定すること。状況の特定に当たっては、使用者の熟練度、林地条件、気象その他遠隔操作化・自動化林業機械の使用等において想定される条件を考慮すること。なお、遠隔操作化・自動化林業機械が使用等される状況には次のものを含めること。

- a 遠隔操作化・自動化林業機械の意図する管理等、販売又は使用が行われる状況
- b 遠隔操作化・自動化林業機械の故障、異常等が発生している状況
- c 遠隔操作化・自動化林業機械の合理的に予見可能な誤使用等が行われる状況
- d 遠隔操作化・自動化林業機械の使用者が接近又は接触している状況
- e 使用者以外の合理的に予見可能な者が接近又は接触している状況

イ 遠隔操作化・自動化林業機械に付随する危険源及び危険状態を同定すること。

ウ 同定された遠隔操作化・自動化林業機械の危険源及び危険状態のリスクを見

積もること。

(イ) リスク評価の実施

- ・ リスク分析の結果に基づきリスクを評価し、リスクの低減の必要性について判断すること。

(2) 保護方策

(ア) 製造者等による遠隔操作化・自動化林業機械のリスクを低減するための保護方策は、

次に定める順序により行うこと。

ア 本質的安全設計方策を行うこと。

イ 本質的安全設計方策により許容可能な程度に低減できないリスクについては、必要な安全防護及び付加保護方策を行うこと。

ウ 本質的安全設計方策並びに安全防護及び付加保護方策により許容可能な程度に低減し、残留するリスクについては、管理上、販売上又は使用上の情報の中で、販売者等、導入主体又は使用者に提供すること。

(イ) 製造者等は、合理的に実行可能な限り保護方策を講じ、許容可能な程度までリスクを低減すること。

(ウ) 製造者等は、保護方策（付加保護方策）を講じた後、リスク評価を再度行い、その結果、リスクが許容可能な程度に低減されてないと判断した遠隔操作化・自動化林業機械の危険源及び危険状態については、必要な保護方策を講じ、許容可能な範囲までリスクを低減すること。

(エ) 製造者等は、保護方策を行うときは、新たな危険源若しくは危険状態又はリスクの増加を生じないように留意すること。

(オ) 製造者等は、保護方策を講ずるに当たっては、次の措置を講ずること。

また、講ずる保護方策の内容等については、管理上、販売上又は使用上の情報として、販売者等、導入主体又は使用者に提供すること。

ア 第三者の接近や接触を感知して遠隔操作化・自動化林業機械を自動停止させる装置を装備すること等により、許容可能な程度までリスクを低減すること。なお、居住地域から遠隔地にあるなど第三者の立ち入りがほとんどない林地、第三者の林地内への立ち入りを防止する柵やロープ等の設置によりその侵入を防ぐ措置が講じられている林地など、第三者が侵入する可能性が著しく低い環境下に限定して遠隔操作化・自動化林業機械を使用する場合においては、この限りでない。

イ 遠隔操作化・自動化林業機械が計画上の走行経路から逸脱した場合、安全に停止させることができる措置を講ずること。

ウ 作業領域に第三者が侵入しないよう、導入主体又は使用者による警告看板の設置等が適切に行われるよう、必要な措置を講ずること。

エ 補助作業員や他の作業員が遠隔操作化・自動化林業機械であることを認識し

やすい構造とする等の注意喚起機能を有すること。

オ 遠隔操作化・自動化林業機械の使用中の第三者の接近、林地外への飛び出し等の危険状態が発生した場合に、使用者による通常の操作による停止操作のほか、緊急的手段によって安全に停止させることができる措置を講ずること。

カ 夜間の使用については、照明の使用等により監視が確実に行える環境を確保するなど、リスクアセスメントにおいて許容可能な程度までリスクを低減すること。

キ 遠隔操作化・自動化林業機械の不正稼働や遠隔操作化・自動化林業機械に蓄積された情報の漏洩等のサイバー攻撃を防ぐことができるよう、サイバーセキュリティ対策を講ずること。

(カ) 製造者等は、使用者が林地内や林地周囲から監視する方法又は同一の林地内で協調して作業するほかの林業機械に搭乗して監視する方法で、一時的に目視が不可能な条件下でも使用可能な遠隔操作化・自動化林業機械を製造する場合、目視監視と同程度の安全性が確保できるよう、(オ)に規定する保護方策に加え、次の保護方策を講ずることにより、許容可能な程度までリスクを低減すること。

ア 遠隔操作化・自動化林業機械の状態を把握できる措置を講ずること。

イ 遠隔操作化・自動化林業機械の周囲の状況を把握できる措置を講ずること。

ウ 無線通信による映像伝送(監視用モニター等)を使用した遠隔監視を行う場合、データの伝送遅延が生じる危険性を踏まえた安全対策を講ずること。

(3) 製品化の取りやめ等

製造者等は、保護方策によってもなお、リスクが許容可能な程度に低減しない場合は、使用上の条件等を見直し、又は製品化を取りやめること。

(4) 使用上の情報等の提供

(ア) 製造者等は、販売者等、導入主体又は使用者に対し、遠隔操作化・自動化林業機械を安全に管理等、販売又は使用するために必要な事項を管理上、販売上又は使用上の情報として、適切な方法により提供すること。

(イ) 本質的安全設計方策、安全防護、付加保護方策により低減が可能であるリスクの低減については、管理上、販売上又は使用上の情報の提供で代替してはならない。

(5) 記録

製造者等は、製造等を行う遠隔操作化・自動化林業機械のリスクアセスメントの結果、実施した保護方策の内容及びその他のリスクの低減のために行った措置を記録し、適切に保存すること。

第3項 仕様上の条件等

遠隔操作化・自動化林業機械の使用に関する適応や禁忌など、使用上の条件等として製造者等が定めるべき事項は、以下のとおりとする。

(1) 使用者の条件

遠隔操作化・自動化林業機械の使用に当たり、製造者等又は販売者等が実施する訓練等を受け、製造者等、販売者等又は導入主体から提供される使用上の情報等を十分理解した者であること。

(2) 使用上の条件

(ア) 使用者は、製造者等に定められた目的にのみ遠隔操作化・自動化林業機械を使用すること。

(イ) 使用者は、製造者等に定められた場所でのみ遠隔操作化・自動化林業機械を走行させること。

(ウ) 導入主体及び使用者は、林地等内に第三者が侵入しないよう、警告看板の設置等により注意喚起を行うこと。警告看板等においては、遠隔操作化・自動化林業機械の旋回半径内の立ち入りを防ぐため、「機械より半径〇〇m 以内立入禁止」といった明確な表示を行うこと。

(エ) 使用者は、林地等内に第三者が侵入する可能性が高い場所や時間帯での使用は避けるとともに、林地等内に第三者が侵入しないように、また、第三者が侵入した場合に直ちに危害を回避する措置をとることができるように監視できる環境で使用する。

(オ) 使用者以外の者で、林地等周辺で作業等を行う者は、遠隔操作化・自動化林業機械が走行している林地等内に立ち入らないこと。ただし、製造者等が行うリスクアセスメントに基づき、補助作業者を配置する必要がある場合はこの限りではない。

(カ) 使用者は、林地等内に第三者が侵入し危険が及ぶ可能性があると判断した場合又は遠隔操作化・自動化林業機械が林地等から逸脱する可能性があると判断した場合には、直ちに当該遠隔操作化・自動化林業機械を安全に停止させること。

(キ) 運転開始の合図や停止方法など遠隔操作化・自動化林業機械の運用に係るルールについて、使用者、補助作業員、林地等周辺で作業等を行うその他の者で事前に打ち合わせを行い、内容を周知すること。

(ク) 使用者は、激しい降雨等の視界不良時や障害物の存在等により使用者が遠隔操作化・自動化林業機械を監視することが難しい環境では走行させないこと。

(ケ) 使用者は、大雨や融雪により林地の崩落が生じるなど、遠隔操作化・自動化林業機械を安全に走行させることができない環境下では走行させないこと。

(コ) 使用者は、第三者の接近、遠隔操作化・自動化林業機械の林地等外への飛び出し等の危険状態が発生した場合には、通常の操作方法によるほか、緊急的手段を用いて直ちに当該遠隔操作化・自動化林業機械を安全に停止させること。

(サ) 使用者又は補助作業員が、遠隔操作化・自動化林業機械に接近する必要がある場合には、遠隔操作化・自動化林業機械を停止させること。また、接近する際には停止していることを確認すること。

- (シ) 使用者は、遠隔操作化・自動化林業機械が斜面上部において稼働する際は、伐倒・集材工程における材の落下等の危険を防止するため、材の落下や機械の転落のおそれのある箇所に作業員を立ち入らせないこと。

第4項 安全性確保のための関係者の取組

(1) 製造者等

- (ア) 製造者等は、2のリスクアセスメント、本質的安全設計方策、安全防護及び付加保護方策等により、許容可能な程度にリスクを低減し、販売者等、導入主体又は使用者に、管理上、販売上又は使用上の情報を提供すること。
- (イ) 製造者等は、販売者等と連携の上、製造者等自ら又は販売者等を通じて、次に定めるところにより、遠隔操作化・自動化林業機械の導入主体、使用者に対し、遠隔操作化・自動化林業機械の安全な使用等に係る必要な訓練を実施し、十分理解を得ること。

ア 訓練の内容

訓練は、学科及び実技によって行うものとし、当該使用者が実施する作業に適した内容とすること。

イ 訓練の担当者

訓練を実施する者は、遠隔操作化・自動化林業機械に関する知識及び作業についての経験を有する者とし、必要に応じて製造者等又は販売者等に所属する技術者等専門知識を有する者を活用すること。

ウ 異常時の措置についての教育

実技の訓練には、遠隔操作化・自動化林業機械に異常が発生した場合にとるべき措置を含めること。

エ 記録

訓練を行ったときは、受講者及び訓練内容について記録し、適切に保存すること。

(2) 販売者等

- (ア) 販売者等は、導入主体に対して遠隔操作化・自動化林業機械の販売等を行うときは、製造者等から提供された管理上、販売上及び使用上の情報等を十分確認すること。
- (イ) 販売者等は、製造者等と連携し、製造者等から得た販売上の情報に基づき、遠隔操作化・自動化林業機械の適切な販売等を行うこと。
- (ウ) 販売者等は、導入主体又は使用者に対し、製造者等から提供された管理上及び使用上の情報について、標識、警告表示等の貼付、取扱説明書の交付等の適切な方法により提供すること。
- (エ) 販売者等は、製造者等が講じた保護方策の効果を減ずるような遠隔操作化・自動化林業機械及びプログラム等の改造を行わないこと。

(3) 導入主体

- (ア) 導入主体は、遠隔操作化・自動化林業機械の導入に際しては、製造者等や販売者等の協力の下、製造者等や販売者等から提供された当該遠隔操作化・自動化林業機械の管理上及び使用上の情報、リスクの存在、保護方策を十分に理解し、遠隔操作化・自動化林業機械の使用を想定している林地等やその周辺における環境等を確認した上で適切に判断すること。
- (イ) 導入主体は、遠隔操作化・自動化林業機械を使用者に使用させるときは、製造者等や販売者等の協力の下、適切な方法により当該遠隔操作化・自動化林業機械の使用等に係る危険性の把握を行うこと。また、管理上又は使用上の情報及び把握した危険性等に基づき、製造者等や販売者等の協力の下、適切な方法により必要な保護方策を行うこと。
- (ウ) 導入主体は、使用者に対し、製造者等又は販売者等が実施する訓練を受講させること。また、使用者、補助作業員、その他当該導入主体の従業員等に対し、遠隔操作化・自動化林業機械を安全に使用するために必要な使用上の情報やリスクの存在、保護方策の内容を、適切な方法により提供すること。
- (エ) 導入主体は、製造者等から得た管理上の情報に基づき、遠隔操作化・自動化林業機械を適切に管理すること。
- (オ) 導入主体は、製造者等が講じた保護方策の効果を減ずるような遠隔操作化・自動化林業機械及びプログラム等の改造を行わないこと。
- (カ) 導入主体は、遠隔操作化・自動化林業機械が安全に使用されていることを随時確認すること。
- (キ) 導入主体は、常に、遠隔操作化・自動化林業機械が安全に使用できる状態にあることを点検等を通じて確認すること。
- (ク) 導入主体は、事故が発生した場合に備え、使用者等を対象として労災保険（労働者災害補償保険）に加入し、必要に応じて傷害保険等各種の任意保険にも加入しておくこと。
- (ケ) 導入主体又は使用者は、通行の禁止又は制限を行った林道等において遠隔操作化・自動化林業機械を使用する場合、林道管理者等へ申請するとともに、林道等利用者の安全を確保するために必要な措置を講ずること。

(4) 使用者等

- (ア) 使用者は、製造者等又は販売者等が実施する訓練を受講すること。また、遠隔操作化・自動化林業機械の使用に当たり、製造者等、販売者等又は導入主体から提供される使用上の情報、リスクの存在、保護方策を十分確認すること。
- (イ) 使用者は、使用上の情報等に基づき、遠隔操作化・自動化林業機械を適切に使用すること。

- (ウ) 使用者は、製造者等が講じた保護方策の効果を減ずるような遠隔操作化・自動化林業機械及び プログラム等の改造を行わないこと。
- (エ) 使用者は、林業安全の徹底を図るため、「チェーンソーによる伐木等作業の安全に関するガイドライン」(令和 2 年 1 月 31 日付け基労発 0131 第 1 号)、「林業の作業現場における緊急連絡体制の整備等のためのガイドライン」(令和 2 年 1 月 31 日付け基労発 0131 第 1 号) を順守すること。
- (オ) 使用者以外の、補助作業員、その他導入主体の従業員等は、導入主体から提供される使用上の情報、リスクの存在、保護方策の内容を十分確認し、順守すること。

第 5 項 事故発生時の対応

- (1) 導入主体及び使用者は、遠隔操作化・自動化林業機械の使用に係る人的・物的事故や安全に関わる故障、又は事故になり得る若しくは事故を引き起こし得る状況（以下「インシデント」という。）等が発生した場合には、被害拡大防止の観点から、速やかに製造者等又は販売者等に連絡すること。
- (2) 導入主体及び使用者は、通行の禁止又は制限を行った林道等において人的・物的事故等が発生した場合には、速やかに林道管理者等に連絡すること。
- (3) (1)の連絡を受けた製造者等又は販売者等は、事故、故障、インシデント等の状況及び対応内容を記録し、相互の情報を共有するとともに、製造者等を通じて、農林水産省に速やかに提供すること。
- (4) 製造者等は、(1)の連絡があった場合、2 に基づいてリスクアセスメントを改めて実施し、必要に応じて保護方策の見直し等を行うこと。
- (5) 製造者等は、(4)のほか事故、故障、インシデント等が発生した場合の対応（遠隔操作化・自動化林業機械の使用制限等の短期的対応、改善方策の検討等の中長期的対応）について、あらかじめ方針を決定しておくこと。
- (6) 林野火災が発生した場合は、速やかに森林の所在する市町村及び消防に通報すること。

第 6 項 国等の施策

- (1) リスクアセスメントに係る情報収集（事故発生情報の収集を含む）

国は、リスクアセスメントの高度化に資するため、製造者等が実施したリスクアセスメントに関する情報提供について協力を求めるほか、遠隔操作化・自動化林業機械の使用に際して発生した事故、故障、インシデントに関する情報を収集する。遠隔操作化・自動化林業機械のリスクアセスメントの手法の高度化を図るため、関係者に情報提供する。
- (2) リスクマネジメントに係る理解の促進

国は、遠隔操作化・自動化林業機械の有用性や有するリスク、安全対策に関して、製造者等と導入主体や使用者等とのリスクコミュニケーションが進むよう、これら関係者におけるリスクマネジメントに係る理解の促進に取り組む。

(3) 関係者の役割遂行のための取組

国は、遠隔操作化・自動化林業機械の適切な利用を促進するため、遠隔操作化・自動化林業機械に関わる関係者が順守すべき役割を十分に遂行するために必要な情報提供、指導、助言に努める。

第3章 第二部 林業機械の種類別追加事項

- ・ 製造者は、リスクアセスメントにおける危険源及び危険状態の同定にあたっては、別表1に示す内容を全て含めること
- ・ 使用者は、林業施業の目的で作業域内に立ち入る必要がある場合、各種の林業機械との事故を防止するため、機械走行経路や危険区域には立ち入らないこと

【別表目次】

1. 自走式トラクションウインチ（遠隔化）
2. フェラーバンチャー（遠隔化）
3. ハーベスタ（遠隔化）
4. ラジコン式伐倒作業車（遠隔化）
5. フォワーダ（遠隔化・自動化）
6. スキッタ（遠隔化）
7. 油圧式集材機（遠隔化）
8. 自走式搬器（遠隔化）
9. 架線集材グラップル（遠隔化・自動化）
10. リモコン式チョーカー（遠隔化）
11. 自走式タワーヤーダ（遠隔化）
12. 自走式造林機械（遠隔化・自動化）

別表 1

自走式トラクションウインチにおける危険源及び危険状態に関する整理表

場面 (危険源と潜在的効果)	顕在化の原因	危険状態及び危険事象の詳細
○作業領域内に立ち入った 使用者、補助作業員及び進 入した第三者への被害	使用者の監視不足（作業への過度 な集中、よそ見等）	使用者の監視不足により、危険源の発見が遅れ、機械または牽引機械が 接触又は転落
	使用者が監視不能、危機回避操作 不能（体調不良）	使用者の体調不良により、監視や回避措置（停止措置）が行われず、機 械または牽引作業車が接触又は転落
○作業領域外への暴走によ る機械の転落、使用者、補助 作業員、第三者への被害	緊急時の危機回避操作の失敗 （使用者の技量不足、遠隔操作装 置等の見失い）	使用者が第三者を発見したものの、回避措置（停止措置）の失敗または 遅れにより、機械または牽引作業車が接触又は転落
○非定常作業時の使用者、 補助作業員への被害	リモコン・操作パネル、通信機器 の不調	使用者が回避措置（停止措置）を取ったものの、停止せず、機械または 牽引機械が接触又は転落
	遠隔監視機器・操作機器の不調 （監視モニター等視覚的・警報装 置等）	使用者は危険源を発見できず、又は発見したものの遠隔操作による回避 措置（停止措置）の失敗または遅れにより、機械または牽引機械が接触 又は転落
○用途外使用等による使用 者、補助作業員、第三者への 被害	電磁的妨害	電磁的妨害により使用者との通信が遮断され暴走、機械または牽引機械 が接触又は転落
	動作モード切り替えの不具合	手動走行時に遠隔操作モードに切り替わることにより、手動操作が不可 能となり暴走、機械または牽引機械が接触又は転落
	動力遮断時	急傾斜作業領域等で使用中に動力が遮断し、機械が傾斜方向に動き、機 械または牽引機械が接触又は転落

	急傾斜地や段差のある環境での使用	機械が滑り等で想定した経路を逸脱し、機械または牽引機械が接触又は転落
	停止措置が不十分	使用者が取った停止措置が失敗または不十分だったことにより、機械が動き、機械または牽引機械が接触又は転落
	リモコン・操作パネルの誤操作	使用者がリモコンを誤操作し、停止措置を解除したことにより、機械が動き、機械または牽引機械が接触又は転落
	部品等の破損	部品等が破損し、通常操作が行えなくなった機械の確認作業時、機械が動き、機械または牽引機械が接触又は転落
	スリップ等を生じやすい林地等条件	スリップ等により機械が意図せぬ方向に動き、機械または牽引機械が接触又は転落
	始動時の確認不足	始動時に、使用者（補助作業員）が確認を怠り、発進させて機械が接触又は転落

別表2

フェラーバンチャー（リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの）における危険源及び危険状態に関する整理表

場面 (危険源と潜在的効果)	顕在化の原因	危険状態及び危険事象の詳細
○作業領域内に立ち入った使用者、補助作業員及び進入した第三者への被害	使用者の監視不足（作業への過度な集中、よそ見等）	使用者の監視不足により、危険源の発見が遅れ、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	使用者が監視不能、危機回避操作不能（体調不良）	使用者の体調不良により、監視や回避措置（停止措置）が行われず、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
○作業領域外への暴走による使用者、補助作業員、第三者への被害及び機械の転落	緊急時の危機回避操作の失敗（使用者の技量不足、遠隔操作装置等の見失い）	使用者が第三者を発見したものの、回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
○作業領域内の機体からの飛散物による作業領域外にいる使用者、補助作業員、第三者への被害	リモコン・操作パネル、通信機器の不調	使用者が回避措置（停止措置）を取ったものの、停止せず、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	遠隔監視機器・操作機器の不調（監視モニター等視覚的・警報装置等）	使用者は危険源を発見できず、又は発見したものの遠隔操作による回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
○機体からの伐倒木落下による使用者、補助作業員、第三者への被害	電磁的妨害	電磁的妨害により使用者との通信が遮断され暴走、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	動作モード切り替えの不具合	手動走行時に遠隔操作モードに切り替わることにより、手動操作が不可能となり暴走、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
○非定常作業時の使用者、	動力遮断時	急傾斜作業領域等で使用中に動力が遮断し、機械が傾斜方向に動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落

補助作業員への被害	急傾斜地や段差のある環境での使用	機械が滑り等で想定した経路を逸脱し、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	停止措置が不十分	使用者が取った停止措置が失敗または不十分だったことにより、機械が動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	リモコン・操作パネルの誤操作	使用者が操作パネルを誤操作し、停止措置を解除したことにより、機械が動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	部品等の破損	部品等が破損し、通常操作が行えなくなった機械の確認作業時、機械が動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	スリップ等を生じやすい林地等条件	スリップ等により機械が意図せぬ方向に動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	始動時の確認不足	始動時に、使用者（補助作業員）が確認を怠り、発進させて機械が接触又は転落

別表 3

ハーベスタ（リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの）における危険源及び危険状態に関する整理表

場面 (危険源と潜在的効果)	顕在化の原因	危険状態及び危険事象の詳細
○作業領域内に立ち入った 使用者、補助作業員及び進 入した第三者への被害	使用者の監視不足（作業への過度 な集中、よそ見等）	使用者の監視不足により、危険源の発見が遅れ、機械または落下した積 載物（丸太）が接触又は転落
	使用者が監視不能、危機回避操作 不能（体調不良）	使用者の体調不良により、監視や回避措置（停止措置）が行われず、機 械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
○作業領域外への暴走によ る使用者、補助作業員、第三 者への被害及び機械の転落	緊急時の危機回避操作の失敗 （使用者の技量不足、遠隔操作装 置等の見失い）	使用者が第三者を発見したものの、回避措置（停止措置）の失敗または 遅れにより機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
○機体からの積載物落下に よる使用者、補助作業員、第 三者への被害	リモコン・操作パネル、通信機器 の不調	使用者が回避措置（停止措置）を取ったものの、停止せず、機械または 落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	遠隔監視機器・操作機器の不調 （監視モニター等視覚的・警報装 置等）	使用者は危険源を発見できず、又は発見したものの遠隔操作による回避 措置（停止措置）の失敗または遅れにより、機械または落下した積載物 （丸太）が接触又は転落
○作業領域内の機体からの 飛散物による作業領域外に いる使用者、補助作業員、第 三者への被害	電磁的妨害	電磁的妨害により使用者との通信が遮断され暴走、機械または落下した 積載物（丸太）が接触又は転落
	動作モード切り替えの不具合	手動走行時に遠隔操作モードに切り替わることにより、手動操作が不可 能となり暴走、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
○機体からの伐倒木落下に	動力遮断時	急傾斜作業領域等で使用中に動力が遮断し、機械が傾斜方向に動き、機 械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落

よる使用者、補助作業、第三者への被害 ○機体からの牽引物落下による使用者、補助作業、第三者への被害 ○非定常作業時の使用者、補助作業への被害	急傾斜地や段差のある環境での使用	機械が滑り等で想定した経路を逸脱し、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	停止措置が不十分	使用者が取った停止措置が失敗または不十分だったことにより、機械が動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	リモコン・操作パネルの誤操作	使用者が操作パネルを誤操作し、停止措置を解除したことにより、機械が動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	部品等の破損	部品等が破損し、通常操作が行えなくなった機械の確認作業時、機械が動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	スリップ等を生じやすい林地等条件	スリップ等により機械が意図せぬ方向に動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	始動時の確認不足	始動時に、使用者（補助作業）が確認を怠り、発進させて機械が接触又は転落

別表 4

ラジコン式伐倒作業車における危険源及び危険状態に関する整理表

場面 (危険源と潜在的効果)	顕在化の原因	危険状態及び危険事象の詳細
○作業領域内に立ち入った使用者、補助作業員及び進入した第三者への被害	使用者の監視不足（作業への過度な集中、よそ見等）	使用者の監視不足により、危険源の発見が遅れ、機械または落下した倒木が接触又は転落
	使用者が監視不能、危機回避操作不能（体調不良）	使用者の体調不良により、監視や回避措置（停止措置）が行われず、機械または落下した伐倒木が接触又は転落
○作業領域外への暴走による機械の転落、使用者、補助作業員、第三者への被害	緊急時の危機回避操作の失敗（使用者の技量不足、遠隔操作装置等の見失い）	使用者が第三者を発見したものの、回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより、機械または落下した伐倒木が接触又は転落
○作業領域内の機体からの飛散物による作業領域外にいる使用者、補助作業員、第三者への被害	リモコン・操作パネル、通信機器の不調	使用者が回避措置（停止措置）を取ったものの、停止せず、機械または落下した伐倒木が接触又は転落
	遠隔監視機器・操作機器の不調（監視モニター等視覚的・警報装置等）	使用者は危険源を発見できず、又は発見したものの遠隔操作による回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより、機械または落下した伐倒木が接触又は転落
○機体からの伐倒木落下による使用者、補助作業員、第三者への被害	電磁的妨害	電磁的妨害により使用者との通信が遮断され暴走、機械または落下した伐倒木が接触又は転落
	動作モード切り替えの不具合	手動走行時に遠隔操作モードに切り替わることにより、手動操作が不可能となり暴走、機械または落下した伐倒木が接触又は転落
○非定常作業時の使用者、	動力遮断時	急傾斜作業領域等で使用中に動力が遮断し、機械が傾斜方向に動き、機械または落下した伐倒木が接触又は転落

補助作業員への被害	急傾斜地や段差のある環境での使用	機械が滑り等で想定した経路を逸脱し、機械または落下した伐倒木が接触又は転落
	停止措置が不十分	使用者が取った停止措置が失敗または不十分だったことにより、機械が動き、機械または落下した伐倒木が接触又は転落
	リモコン・操作パネルの誤操作	使用者がリモコンを誤操作し、停止措置を解除したことにより、機械が動き、機械または落下した伐倒木が接触又は転落
	部品等の破損	部品等が破損し、通常操作が行えなくなった機械の確認作業時、機械が動き、機械または落下した伐倒木が接触又は転落
	スリップ等を生じやすい林地等条件	スリップ等により機械が意図せぬ方向に動き、機械または落下した伐倒木が接触又は転落
	始動時の確認不足	始動時に、使用者（補助作業員）が確認を怠り、発進させて機械が接触又は転落

別表5

フォワーダ（リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの・使用者が設定した条件に基づいて自動的に走行し作業するもの）における危険源及び危険状態に関する整理表

場面 (危険源と潜在的効果)	顕在化の原因	危険状態及び危険事象の詳細
○作業領域内に立ち入った使用者、補助作業員及び進入した第三者への被害	使用者の監視不足（作業への過度な集中、よそ見等）	使用者の監視不足により、危険源の発見が遅れ、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	使用者が監視不能、危機回避操作不能（体調不良）	使用者の体調不良により、監視や回避措置（停止措置）が行われず、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
○作業領域外への暴走による使用者、補助作業員、第三者への被害及び機械の転落	緊急時の危機回避操作の失敗（使用者の技量不足、遠隔操作装置等の見失い）	使用者が第三者を発見したものの、回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
○機体からの積載物落下による使用者、補助作業員、第三者への被害	リモコン・操作パネル、通信機器の不調	使用者が回避措置（停止措置）を取ったものの、停止せず、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	遠隔監視機器・操作機器の不調（監視モニター等視覚的・警報装置等）	使用者は危険源を発見できず、又は発見したものの遠隔操作による回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
○非定常作業時の使用者、補助作業員への被害	電磁的妨害	電磁的妨害により使用者との通信が遮断され暴走、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	動作モード切り替えの不具合	手動走行時に遠隔操作モードに切り替わることにより、手動操作が不可能となり暴走、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	動力遮断時	急傾斜作業領域等で使用中に動力が遮断し、機械が傾斜方向に動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落

	急傾斜地や段差のある環境での使用	機械が滑り等で想定した経路を逸脱し、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	停止措置が不十分	使用者が取った停止措置が失敗または不十分だったことにより、機械が動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	リモコン・操作パネルの誤操作	使用者が操作パネルを誤操作し、停止措置を解除したことにより、機械が動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	部品等の破損	部品等が破損し、通常操作が行えなくなった機械の確認作業時、機械が動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	スリップ等を生じやすい林地等条件	スリップ等により機械が意図せぬ方向に動き、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	始動時の確認不足	始動時に、使用者（補助作業員）が確認を怠り、発進させて機械が接触又は転落
	【自動化機械の場合】 使用者の設定ミス （林地・経路情報の入力ミス）	使用者の設定ミスにより想定した経路・荷下ろし場所を外れ、機械または落下した積載物（丸太）が接触又は転落
	【自動化機械の場合】 人・障害物検出機能の不具合	接触検知センサー等の人・障害物検出機能の不具合により停止せず暴走、接触又は転落

別表 6

スキッド（リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの）における危険源及び危険状態に関する整理表

場面 (危険源と潜在的効果)	顕在化の原因	危険状態及び危険事象の詳細
○作業領域内に立ち入った使用者、補助作業員及び進入した第三者への被害	使用者の監視不足（作業への過度な集中、よそ見等）	使用者の監視不足により、危険源の発見が遅れ、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落
	使用者が監視不能、危機回避操作不能（体調不良）	使用者の体調不良により、監視や回避措置（停止措置）が行われず、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落
○作業領域外への暴走による使用者、補助作業員、第三者への被害及び機械の転落	緊急時の危機回避操作の失敗（使用者の技量不足、遠隔操作装置等の見失い）	使用者が第三者を発見したものの、回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落
○機体からの牽引物落下による使用者、補助作業員、第三者への被害	リモコン・操作パネル、通信機器の不調	使用者が回避措置（停止措置）を取ったものの、停止せず、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落
	遠隔監視機器・操作機器の不調（監視モニター等視覚的・警報装置等）	使用者は危険源を発見できず、又は発見したものの遠隔操作による回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落
○非定常作業時の使用者、補助作業員への被害	電磁的妨害	電磁的妨害により使用者との通信が遮断され暴走、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落
	動作モード切り替えの不具合	手動走行時に遠隔操作モードに切り替わることにより、手動操作が不可能となり暴走、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落
	動力遮断時	急傾斜作業領域等で使用中に動力が遮断し、機械が傾斜方向に動き、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落

	急傾斜地や段差のある環境での使用	機械が滑り等で想定した経路を逸脱し、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落
	停止措置が不十分	使用者が取った停止措置が失敗または不十分だったことにより、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落
	リモコン・操作パネルの誤操作	使用者が操作パネルを誤操作し、停止措置を解除したことにより、機械が動き、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落
	部品等の破損	部品等が破損し、通常操作が行えなくなった機械の確認作業時、機械が動き、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落
	スリップ等を生じやすい林地等条件	スリップ等により機械が意図せぬ方向に動き、機械または落下した牽引物（伐倒木）が接触又は転落
	始動時の確認不足	始動時に、使用者（補助作業員）が確認を怠り、発進させて機械が接触又は転落

別表7

油圧式集材機（リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの）における危険源及び危険状態に関する整理表

場面 (危険源と潜在的効果)	顕在化の原因	危険状態及び危険事象の詳細
○立ち入り禁止区域内に立ち入った使用者、補助作業 者及び進入した第三者への被害	使用者の監視不足（作業への過度な集中、よそ見等）	使用者の監視不足により、危険源の発見が遅れ、吊り荷（丸太）が接触、またはワイヤーロープ等に接触
	使用者が監視不能、危機回避操作不能（体調不良）	使用者の体調不良により、監視や回避措置（停止措置）が行われず、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
	緊急時の危機回避操作の失敗（使用者の技量不足、遠隔操作装置等の見失い）	使用者が第三者を発見したものの、回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
○搬器からの吊り荷の接触による使用者、補助作業 者、第三者への被害	リモコン・操作パネル、通信機器の不調	使用者が回避措置（停止措置）を取ったものの、停止せず、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
○非定常作業時の使用者、補助作業 者への被害	遠隔監視機器・操作機器の不調（監視モニター等視覚的・警報装置等）	使用者は危険源を発見できず、又は発見したものの遠隔操作による回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
	電磁的妨害	電磁的妨害により使用者との通信が遮断され暴走、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
	動作モード切り替えの不具合	手動操作時に遠隔操作モードに切り替わることにより、手動操作が不可能となり暴走、吊り荷（丸太）が接触
	動力遮断時	急傾斜作業領域等で使用中に動力が遮断し、搬器が傾斜方向に動き、吊り荷（丸太）が接触、または作業者がワイヤーロープ等に接触

	停止措置が不十分	使用者が取った停止措置が失敗または不十分だったことにより、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
	リモコン・操作パネルの誤操作	使用者が操作パネルを誤操作し、停止措置を解除したことにより、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
	部品等の破損	部品等が破損し、通常操作が行えなくなった機械が動き、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
	始動時の確認不足	始動時に、使用者（補助作業員）が確認を怠り、危険減の発見が遅れて機械を動作させ、第三者がワイヤーロープ等に接触

別表 8

自走式搬器（リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの）における危険源及び危険状態に関する整理表

場面 (危険源と潜在的効果)	顕在化の原因	危険状態及び危険事象の詳細
○立ち入り禁止区域内に立ち入った使用者、補助作業 者及び進入した第三者への被害	使用者の監視不足（作業への過度な集中、よそ見等）	使用者の監視不足により、危険源の発見が遅れ、吊り荷（丸太）が接触
	使用者が監視不能、危機回避操作不能（体調不良）	使用者の体調不良により、監視や回避措置（停止措置）が行われず、吊り荷（丸太）が接触
	緊急時の危機回避操作の失敗（使用者の技量不足、遠隔操作装置等の見失い）	使用者が第三者を発見したものの、回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより吊り荷（丸太）が接触
○搬器からの吊り荷の落下・接触による使用者、補助 作業、第三者への被害	リモコン・操作パネル、通信機器の不調	使用者が回避措置（停止措置）を取ったものの、停止せず、吊り荷（丸太）が接触
○非定常作業時の使用者、 補助作業、第三者への被害	遠隔監視機器・操作機器の不調（監視モニター等視覚的・警報装置等）	使用者は危険源を発見できず、又は発見したものの遠隔操作による回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより、吊り荷（丸太）が接触
	電磁的妨害	電磁的妨害により使用者との通信が遮断され暴走、吊り荷（丸太）が接触
	動作モード切り替えの不具合	手動操作時に遠隔操作モードに切り替わることにより、手動操作が不可能となり暴走、吊り荷（丸太）が落下、または作業者に接触
	動力遮断時	急傾斜作業領域等で使用中に動力が遮断し、搬器が傾斜方向に動き、吊り荷（丸太）が落下、または作業者に接触

	停止措置が不十分	使用者が取った停止措置が失敗または不十分だったことにより、吊り荷（丸太）が落下、または作業者に接触
	リモコン・操作パネルの誤操作	使用者が操作パネルを誤操作し、停止措置を解除したことにより、吊り荷（丸太）が落下、または作業者に接触
	部品等の破損	部品等が破損し、通常操作が行えなくなった機械が動き、吊り荷（丸太）が落下、または作業者に接触
	始動時の確認不足	始動時に、使用者（補助作業員）が確認を怠り、危険減の発見が遅れて機械を動作させ、第三者がワイヤーロープ等に接触

別表9

架線集材グラップル(リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの・使用者が設定した条件に基づいて、自動的に作業するもの)における危険源及び危険状態に関する整理表

場面 (危険源と潜在的効果)	顕在化の原因	危険状態及び危険事象の詳細
○立ち入り禁止区域内に立ち入った使用者、補助作業 者及び進入した第三者への被害	使用者の監視不足（作業への過度な集中、よそ見等）	使用者の監視不足により、危険源の発見が遅れ、吊り荷（丸太）が接触、落下
	使用者が監視不能、危機回避操作不能（体調不良）	使用者の体調不良により、監視や回避措置（停止措置）が行われず、吊り荷（丸太）が接触、落下
	緊急時の危機回避操作の失敗（使用者の技量不足、遠隔操作装置等の見失い）	使用者が第三者を発見したものの、回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより吊り荷（丸太）が接触、落下
○機械からの吊り荷の落下・接触による使用者、補助 作業、第三者への被害	リモコン・操作パネル、通信機器の不調	使用者が回避措置（停止措置）を取ったものの、停止せず、吊り荷（丸太）が接触、落下
○非定常作業時の使用者、 補助作業、第三者への被害	遠隔監視機器・操作機器の不調（監視モニター等視覚的・警報装置等）	使用者は危険源を発見できず、又は発見したものの遠隔操作による回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより、吊り荷（丸太）が接触、落下
	電磁的妨害	電磁的妨害により使用者との通信が遮断され暴走、吊り荷（丸太）が接触、落下
	動作モード切り替えの不具合	手動操作時に遠隔操作モードに切り替わることにより、手動操作が不可能となり暴走、吊り荷（丸太）が落下、または作業者に接触
	動力遮断時	急傾斜作業領域等で使用中に動力が遮断し、搬器が傾斜方向に動き、吊り荷（丸太）が落下、または作業者に接触

	停止措置が不十分	使用者が取った停止措置が失敗または不十分だったことにより、吊り荷（丸太）が落下、または作業者に接触
	リモコン・操作パネルの誤操作	使用者が操作パネルを誤操作し、停止措置を解除したことにより、吊り荷（丸太）が落下、または作業者に接触
	部品等の破損	部品等が破損し、通常操作が行えなくなった機械が動き、吊り荷（丸太）が落下、または作業者に接触
	始動時の確認不足	始動時に、使用者（補助作業員）が確認を怠り、危険減の発見が遅れて機械を動作させ、第三者がワイヤーロープ等に接触
	【自動化機械の場合】 使用者の設定ミス （林地・経路情報の入力ミス）	使用者の設定ミスにより想定した経路・荷下ろし場所を外れ、吊り荷（丸太）が接触、落下
	【自動化機械の場合】 人・障害物検出機能の不具合	接触検知センサー等の人・障害物検出機能の不具合により停止せず暴走、接触又は転落

別表 10

リモコン式チョーカー（リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの）における危険源及び危険状態に関する整理表

場面 (危険源と潜在的効果)	顕在化の原因	危険状態及び危険事象の詳細
○立ち入り禁止区域内に立ち入った使用者、補助作業 者及び進入した第三者への被害	使用者の監視不足（作業への過度な集中、よそ見等）	使用者の監視不足により、危険源の発見が遅れ、吊り荷（丸太）が落下
	使用者が監視不能、危機回避操作不能（体調不良）	使用者の体調不良により、監視や回避措置（停止措置）が行われず、吊り荷（丸太）が落下
	緊急時の危機回避操作の失敗（使用者の技量不足、遠隔操作装置等の見失い）	使用者が第三者を発見したものの、回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより吊り荷（丸太）が落下
○搬器からの吊り荷の接触による使用者、補助作業 者、第三者への被害	停止措置が不十分	使用者が取った停止措置が失敗または不十分だったことにより、吊り荷（丸太）が落下
○非定常作業時の使用者、補助作業 者への被害	リモコンの誤操作	使用者が操作パネルを誤操作したことにより、吊り荷（丸太）が落下
	部品等の破損	部品等が破損し、吊り荷（丸太）が落下

別表 1 1

自走式タワヤーダ（リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの）における危険源及び危険状態に関する整理表

場面 (危険源と潜在的効果)	顕在化の原因	危険状態及び危険事象の詳細
○立ち入り禁止区域内に立ち入った使用者、補助作業 者及び進入した第三者への被害	使用者の監視不足（作業への過度な集中、よそ見等）	使用者の監視不足により、危険源の発見が遅れ、吊り荷（丸太）が接触、またはワイヤーロープ等に接触
	使用者が監視不能、危機回避操作不能（体調不良）	使用者の体調不良により、監視や回避措置（停止措置）が行われず、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
	緊急時の危機回避操作の失敗（使用者の技量不足、遠隔操作装置等の見失い）	使用者が第三者を発見したものの、回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
○搬器からの吊り荷の接触による使用者、補助作業 者、第三者への被害	リモコン・操作パネル、通信機器の不調	使用者が回避措置（停止措置）を取ったものの、停止せず、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
○非定常作業時の使用者、補助作業 者への被害	遠隔監視機器・操作機器の不調（監視モニター等視覚的・警報装置等）	使用者は危険源を発見できず、又は発見したものの遠隔操作による回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
	電磁的妨害	電磁的妨害により使用者との通信が遮断され暴走、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
	動作モード切り替えの不具合	手動操作時に遠隔操作モードに切り替わることにより、手動操作が不可能となり暴走、吊り荷（丸太）が接触
	動力遮断時	急傾斜作業領域等で使用中に動力が遮断し、搬器が傾斜方向に動き、吊り荷（丸太）が接触、または作業者がワイヤーロープ等に接触

	停止措置が不十分	使用者が取った停止措置が失敗または不十分だったことにより、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
	リモコン・操作パネルの誤操作	使用者が操作パネルを誤操作し、停止措置を解除したことにより、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
	部品等の破損	部品等が破損し、通常操作が行えなくなった機械が動き、吊り荷（丸太）が接触、または第三者がワイヤーロープ等に接触
	始動時の確認不足	始動時に、使用者（補助作業員）が確認を怠り、危険減の発見が遅れて機械を動作させ、第三者がワイヤーロープ等に接触

別表 1 2

自走式造林機械（リモートコントロール機能等を利用して遠隔操作するもの・使用者が設定した条件に基づいて、自動的に走行し、作業するもの）における危険源及び危険状態に関する整理表

場面 (危険源と潜在的効果)	顕在化の原因	危険状態及び危険事象の詳細
○作業領域内に立ち入った使用者、補助作業員及び進入した第三者への被害	使用者の監視不足（作業への過度な集中、よそ見等）	使用者の監視不足により、危険源の発見が遅れ、機械が接触又は転落
	使用者が監視不能、危機回避操作不能（体調不良）	使用者の体調不良により、監視や回避措置（停止措置）が行われず、機械が接触又は転落
○作業領域外への暴走による使用者、補助作業員、第三者への被害及び機械の転落	緊急時の危機回避操作の失敗（使用者の技量不足、遠隔操作装置等の見失い）	使用者が第三者を発見したものの、回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより機械が接触又は転落
○作業領域内の機体からの飛散物による作業領域外にいる使用者、補助作業員、第三者への被害	リモコン・操作パネル、通信機器の不調	使用者が回避措置（停止措置）を取ったものの、停止せず、機械が接触又は転落
	遠隔監視機器・操作機器の不調（監視モニター等視覚的・警報装置等）	使用者は危険源を発見できず、又は発見したものの遠隔操作による回避措置（停止措置）の失敗または遅れにより、機械が接触又は転落
○非定常作業時の使用者、補助作業員への被害	電磁的妨害	電磁的妨害により使用者との通信が遮断され暴走、機械が接触又は転落
	動作モード切り替えの不具合	手動走行時に遠隔操作モードに切り替わることにより、手動操作が不可能となり暴走、機械が接触又は転落
	動力遮断時	急傾斜作業領域等で使用中に動力が遮断し、機械が傾斜方向に動き、機械が接触又は転落

	急傾斜地や段差のある環境での使用	機械が滑り等で想定した経路を逸脱し、機械が接触又は転落
	停止措置が不十分	使用者が取った停止措置が失敗または不十分だったことにより、機械が動き、接触又は転落
	リモコン・操作パネルの誤操作	使用者がリモコンを誤操作し、停止措置を解除したことにより、機械が動き、接触又は転落
	部品等の破損	部品等が破損し、通常操作が行えなくなった機械の確認作業時、機械が動き、接触又は転落
	スリップ等を生じやすい林地等条件	スリップ等により機械が意図せぬ方向に動き、接触又は転落
	始動時の確認不足	始動時に、使用者（補助作業員）が確認を怠り、発進させて機械が接触又は転落
	【自動化機械の場合】 使用者の設定ミス （林地・経路情報の入力ミス）	使用者の設定ミスにより想定した経路・荷下ろし場所を外れ、機械が接触又は転落
	【自動化機械の場合】 人・障害物検出機能の不具合	接触検知センサー等の人・障害物検出機能の不具合により停止せず暴走、接触又は転落