

林業機械の遠隔操作に関する  
安全性確保ガイドライン  
～Ver. 1.0～

令和7(2025)年4月

林野庁

## <目次>

第1章 概要 .....	1
1.1 基本的な考え方 .....	1
1.2 適用範囲 .....	1
1.3 参照する指針等 .....	2
1.4 用語の定義 .....	2
第2章 共通事項 .....	6
2.1 安全性確保の原則 .....	6
2.2 リスクアセスメントと保護方策 .....	6
2.3 安全性確保のための関係者の取組 .....	8
2.4 使用上の条件等 .....	12
2.5 遠隔操作林業機械に関する要求事項 .....	13
第3章 林業機械の種類別追加事項 .....	16
3.1 伐倒作業車 .....	16
3.2 フォワーダ .....	16
3.3 集材機及び搬器 .....	16

# 第1章 概要

## 1.1 基本的な考え方

近年、林業の安全性及び生産性の向上を目指して、林業機械の遠隔操作技術及び自動運転技術の開発が進展している。このうち、遠隔操作林業機械は実用化段階にあり、自動運転林業機械は開発・実証段階にある。これらの新しい技術の導入により、林業従事者を危険なエリアから遠ざけることができるため、安全性の向上を期することができる。一方で、これまで林業現場には導入されていない新たな技術であることから、これまでにない新たなリスクが生じる可能性がある。

そこで、遠隔操作林業機械を使用することで生じる新たなリスクを回避・軽減することを目的として、本ガイドライン Ver.1.0 を策定した。本ガイドラインは、労働安全衛生規則（昭和47年労働省令第32号）等の法令遵守を前提とした上で、製造者によるリスクアセスメントの実施などの安全性確保の原則、使用上の条件並びに、安全性確保に向けた製造者及び使用者等の関係者の役割等についての指針を示すものである。

ただし、本ガイドライン策定後も、今後の遠隔操作技術、自動運転技術及び安全技術の進展並びに、遠隔操作林業機械の使用状況等を踏まえ、必要に応じて、対象とする機械・技術の追加及び内容の修正等の改定を行うこととする。

## 1.2 適用範囲

本ガイドライン Ver.1.0 では、使用者が作業地内において遠隔操作を行う以下の表に掲げる遠隔操作林業機械に適用するとともに、当該機械の設計、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。ただし、研究開発段階のものは適用範囲に含まない。

自動運転林業機械及び下表の遠隔操作林業機械以外の遠隔操作林業機械は、本ガイドライン Ver.1.0 では適用範囲に含まれないものの、「1.1 基本的な考え方」に記載のとおり、今後、技術の進展状況等を踏まえて、必要に応じて、機械・技術の追加を行うこととする。

### 【本ガイドライン Ver.1.0 の適用範囲とする遠隔操作林業機械】

機械の種類	目視内・目視外の別	機械の主な機能
伐倒作業車	目視内遠隔操作及び目視外遠隔操作	立木の伐倒、伐倒木の把持及びけん引ができるもの
フォワーダ	目視内遠隔操作	荷台に木材を積載して運搬できるもの
集材機及び搬器	目視内遠隔操作及び目視外遠隔操作	ワイヤロープ等により、木材等を空中に吊り上げて集材するもの

### 1.3 参照する指針等

本ガイドラインは、以下の指針等と併せて活用されることを想定している。

- ・ 機械の包括的な安全基準に関する指針（基発第 0731001 号平成 19 年 7 月 31 日）
- ・ 「機械の包括的な安全基準に関する指針」の解説等について（基安安発第 0731004 号平成 19 年 7 月 31 日）
- ・ 機能安全による機械等に係る安全確保に関する技術上の指針（平成 28 年 厚生労働省告示第 353 号）

### 1.4 用語の定義

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。

#### 【林業機械】

林業における素材生産、造林又は保育に使用するために設計された機械全般。

#### 【直接操作】

使用者が、林業機械に具備されている運転席において林業機械を操作すること。

#### 【遠隔操作】

使用者が、有線又は無線信号の伝達により林業機械から離れた位置から当該機械を操作すること。なお、林業機械の操作に必要な視覚情報の把握方法により、目視内遠隔操作と目視外遠隔操作に区別される。

#### 【遠隔操作林業機械】

遠隔操作の機能を有する林業機械。

#### 【自動運転】

使用者ではなく、システムが林業機械の運転に係る周辺環境の認知、判断及び操作に加え、当該機械の監視を含めた全てを代替して実行すること。

#### 【自動運転林業機械】

自動運転の機能を有する林業機械。

#### 【目視】

使用者が直接自分の目で見えることをいう。遠隔操作林業機械の運転状況に

ついて専らモニターを用いて見る事又は双眼鏡等を用いて見る事は目視には当たらない。

#### 【目視内遠隔操作】

使用する遠隔操作林業機械の位置及び姿勢を把握するとともに、危険範囲に人が立ち入る可能性及び運転に係る障害物の有無等、周辺環境の確認が確実に出来る状態を確保するため、目視により常時監視を行いながら遠隔操作を行うこと。

#### 【目視外遠隔操作】

使用する遠隔操作林業機械の位置及び姿勢について、目視による常時監視ができない状態で当該機械の遠隔操作を行うこと。ただし、当面の間、当該機械が運転される作業地内に使用者が所在する場合に限る。なお、1台の遠隔操作林業機械を複数の使用者が操作する状況において、目視内遠隔操作と目視外遠隔操作が同時に成り立つ場合は、目視外遠隔操作として取り扱う。

#### 【遠隔操作装置】

使用者が遠隔操作を行うための信号を発信する装置であって、遠隔操作林業機械から着脱可能なもの又は遠隔操作林業機械上に搭載されていないもの。

#### 【遠隔操作システム】

遠隔操作装置、受信機及び受信した信号に基づき遠隔操作林業機械の操作を行うシステム全体のこと。目視外遠隔操作の場合は、視覚情報を送受信する機器を含む。

#### 【停止】

遠隔操作林業機械が静止している状態又は当該機械の動作が完全に止まり、制動装置が作動している状態が維持又は常時監視されていること。なお、次に掲げる停止カテゴリ1又は停止カテゴリ2の必要な停止機能を備えていること。

停止カテゴリ0：機械アクチュエータの動力を即時に遮断することによる停止（すなわち、非制御停止。3.1.64参照）

停止カテゴリ1：停止するために機械アクチュエータが動力を使える状態で停止し、停止が完了してから動力を遮断する制御停止（3.1.14参照）

停止カテゴリ2：停止完了後も機械アクチュエータに動力を供給したままにする制御停止

※動力を遮断するには、トルク又は力を発生するのに必要な動力を遮断するだけで十分な場合がある。これは、例えば、クラッチ遮断、断路、スイッチングオフ、又は電子的手段（例えば、IEC61800規格群に従ったPDS）によって達成できる。

出典：JISB9660-1:2019 9.2.2 停止機能のカテゴリ

#### 【非常停止】

遠隔操作林業機械に起因する、意図しない動作を含めた非常事態を回避するため、使用者又は補助作業者が意図的に非常停止装置を操作することで、稼働中の当該機械が直ちに停止状態となること。なお、停止カテゴリ0又は停止カテゴリ1の必要な停止機能を備えていること（停止カテゴリについては、【停止】を参照）。

#### 【自動停止】

電波の遮断又は遠隔操作システムが正常に機能しない状態など、予め定められた危険と判断される条件が満たされたときに、人的介入なしに作動し稼働中の遠隔操作林業機械が停止状態に移行すること。なお、停止カテゴリ1又は停止カテゴリ2の必要な停止機能を備えていること（停止カテゴリについては、【停止】を参照）。

#### 【非常停止装置】

使用者又は補助作業者が、手動で林業機械の非常停止の状態にするための装置。

#### 【作業地】

遠隔操作林業機械が稼働する可能性のある領域。具体的には、当該機械を使用する伐採等に係る作業計画を策定した区域並びに、当該区域に隣接する林道及び土場等である。作業地のイメージは図1のとおりである。



図 1 作業地のイメージ

#### 【危険範囲】

遠隔操作林業機械の意図した用途から定義され、当該機械の動作及びその用途を原因として危害が発生する可能性のある範囲。なお、この危険範囲は、労働安全衛生規則において、労働者を立ち入らせてはならないと定められている箇所のほか、本ガイドラインに則り、製造者等が定める箇所とする。

#### 【関係者】

製造者等、販売者等、導入主体、使用者及び補助作業者。

#### 【製造者等】

遠隔操作林業機械の設計、製造又は輸入（以下「製造等」という。）を行う者。

#### 【販売者等】

遠隔操作林業機械の販売、リース若しくはレンタル（以下「販売等」という。）又は当該機械の修理を行う者。

#### 【導入主体】

遠隔操作林業機械を導入し、管理（修理を含む。）を行うほか、使用者に指示して当該機械を使用させる者。

【使用者】

遠隔操作林業機械を操作する者。

【補助作業員】

作業地内における、使用者以外の作業員。

【第三者】

使用者及び補助作業員ではないその他の者。

【危害】

身体的傷害又は健康障害。

【リスク】

危害の発生確率と危害のひどさとの組合せ。

## 第2章 共通事項

### 2.1 安全性確保の原則

関係者は、遠隔操作林業機械の使用等に係る死亡災害などの重大災害を生じさせないことを念頭に置き、当該機械の安全性確保を進める上で、次の①から③を前提とした上で、リスク低減プロセスを通して、当該機械に係るリスクを許容可能な程度に低減するように相互に協力すること。

- ① 人はミスをする
- ② 機械は故障する
- ③ 絶対安全は存在しない

### 2.2 リスクアセスメントと保護方策

製造者等は、「機械の包括的な安全基準に関する指針」に則ったリスクアセスメントを実施し、その結果に基づく保護方策の検討及び実施並びに、リスク低減効果の検証を反復し、使用者及び補助作業員に対するリスクの低減に可能な限り努めること。また、一つの保護方策が十分に機能しなかった場合でも災害防止が図られるよう、多重的で余裕のある保護方策を講じること。

販売者等及び導入主体は、製造者等から提供される使用上の情報に基づく保護方策を含め、必要に応じて追加の保護方策を講じること。

使用者は、遠隔操作林業機械の使用にあたり、これらの保護方策を十分に確認すること。

これら「機械の安全化の手順」は図2のとおりである。



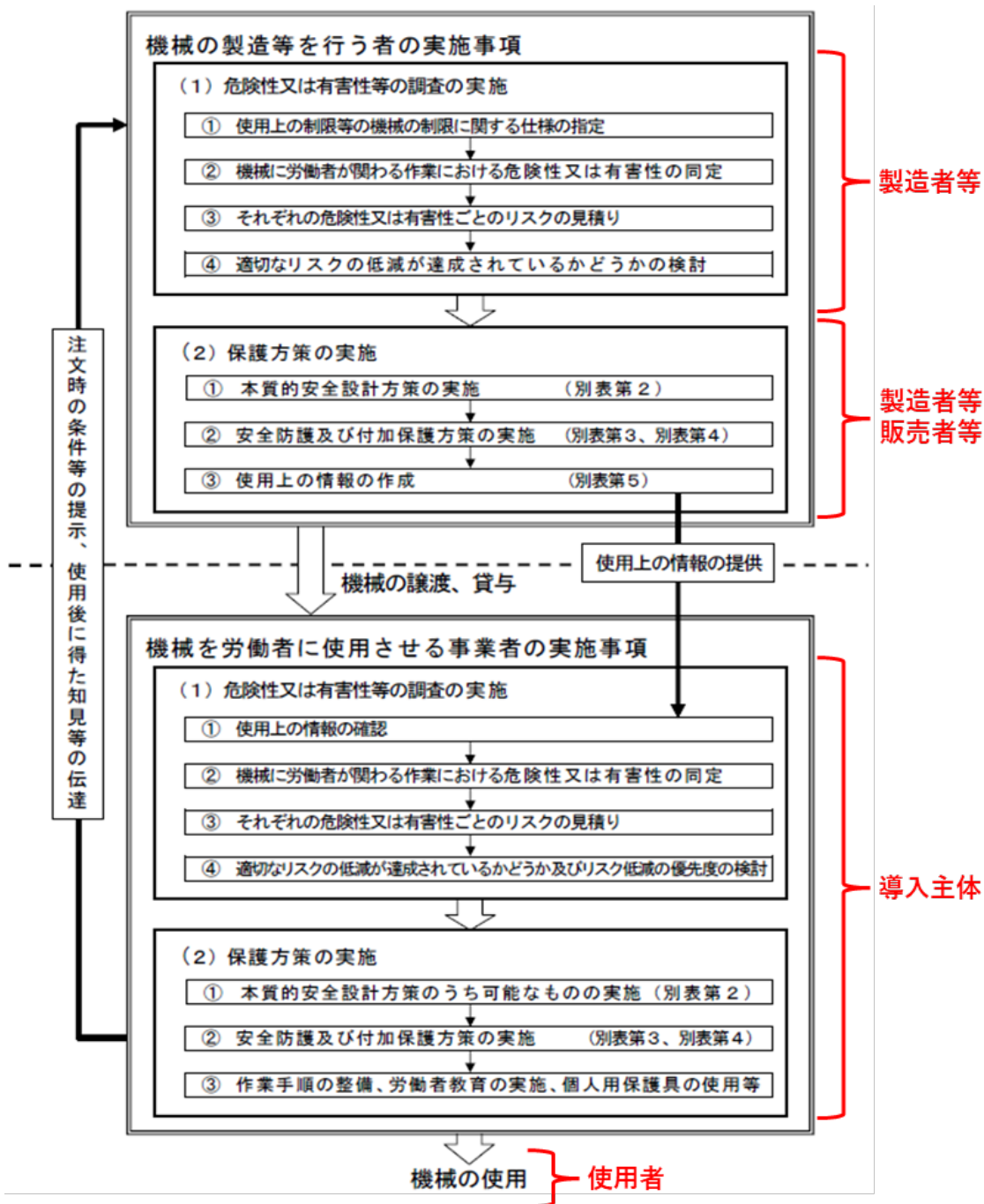


図 2 機械の安全化の手順

出典：「機械の包括的な安全基準に関する指針」を参考とし、一部改変した  
 ( 図中の別表については、出典元を参照されたい )

なお、製造者等の実施するリスクアセスメント及び保護方策において、以下に示す「機械の包括的な安全基準に関する指針の解説等について(4(3))」に記載されている次のアからキまでの全てが満たされているときに、「適切なリスクの低

減が達成されている」と判断される。

- ア. 危険性又は有害性の同定の際に、機械に労働者が関わるすべての作業等が考慮されていること。この際、ある特定の作業のために設計された機械が、意図する作業以外の作業に使用される可能性を含めていること。
- イ. 機械の製造等を行う者は、指針<sup>\*</sup>の第2の6により、リスクの低減を実施していること。
- ウ. 危険性又は有害性が除去されていること、又は危険性又は有害性によるリスクが合理的に実現可能な最低のレベルにまで低減されていること。
- エ. 採用する保護方策により、新たに危険性又は有害性が生じていないこと、又は生じたとしてもリスクが合理的に実現可能な最低のレベルにまで低減されていること。
- オ. 残留リスクについて、譲渡の際に十分に通知され、かつ、警告されていること。
- カ. 保護方策の採用により、機械を操作する労働者の作業条件が悪化していないこと。
- キ. 採用した保護方策が、互いに干渉せず支障なく成り立つものとされ、かつ、機械の機能や使い易さを過度に低減せず意図する使用を妨げないものとされていること。

出典：「機械の包括的な安全基準に関する指針」の解説等について  
※「機械の包括的な安全基準に関する指針」を指す

## 2.3 安全性確保のための関係者の取組

遠隔操作林業機械の安全性確保にあたり、関係者は以下の取組を行うこと。

### (1) 製造者等

- ア 製造者等は、「機械の包括的な安全基準に関する指針」に則ったリスクアセスメントを実施し、その結果に基づく本質的な安全設計方策、安全防護及び付加保護方策等の検討及び実施並びに、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。
- イ 製造者等は、保護方策を行うときは、新たな危険源又はリスクの増加を生じないように留意すること。
- ウ 製造者等は、保護方策を講ずるに当たっては、「2.5 遠隔操作林業機械に関する要求事項」に掲げる措置を含めること。ただし、リスクアセスメントの結果により、十分にリスクが小さいことが確認された場合はこの限りではない。
- エ 製造者等は、リスクアセスメントにおいて同定した危険性又は有害性及び見積もったリスクについて記録し、保管すること。また、実施した保護方策及び保

護方策を講じた後に残るリスクについても同様に記録し、保管すること。遠隔操作林業機械の仕様変更により、記録された使用上の条件等との間に相違が生じた場合は、速やかにこれらの記録を更新すること。

オ 製造者等は、販売者等又は導入主体に管理上、販売上及び使用上の情報並びに、リスクの存在及び保護方策に関する情報を提供すること。使用上の情報には、遠隔操作林業機械の危険範囲、最高速度及び当該機械を安全に運転できる無線通信の最大距離も含まれる。

カ 製造者等は、本質的な安全設計方策、安全防護及び付加保護方策等により達成可能な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。

キ 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、遠隔操作林業機械の導入主体及び当該導入主体が指定する者がいる場合にはその者に対し、当該機械の安全な使用等に係る必要な訓練を実施し、十分に理解を得ること。

ク 製造者等は、販売者等又は導入主体から、遠隔操作林業機械に係る災害、事故又は安全上の重大な故障等（以下「災害等」という。）の連絡があった場合、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。また、災害等が発生した場合の対応について、あらかじめ方針を決定しておくこと。

ケ 製造者等は、販売者等又は導入主体から、遠隔操作林業機械に係る災害等の連絡があった場合、災害等の状況及び対応内容を記録し、販売者等と相互に情報を共有するとともに、林野庁に速やかに提供すること。

## （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に確認すること。

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並びに、リスクの存在及び保護方策に関する情報について、標識又は警告表示等の貼付若しくは、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林業機械の改造を行ってはならない。

オ 販売者等は、導入主体から、遠隔操作林業機械に係る災害等の連絡があっ

た場合に、災害等の状況及び対応内容を記録し、製造者等に速やかに連絡すること。

カ 販売者等は、製造者等と連携し、又は自ら、遠隔操作林業機械の導入主体及び導入主体が指定する者がいる場合にはその者に対し、当該機械の安全な使用等に係る必要な訓練を実施し、十分に理解を得ること。

### (3) 導入主体

ア 導入主体は、使用者に林業機械に関する安全衛生教育(特別教育)を受講させること。

イ 導入主体は、製造者等又は販売者等から提供された遠隔操作林業機械の管理上及び使用上の情報並びに、リスクの存在及び保護方策に関する情報を十分に理解し、当該機械の使用を想定している作業地やその周辺における環境等を確認した上で、当該機械の使用が適しているか判断すること。

ウ 導入主体は、適切な方法により遠隔操作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、製造者等又は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。

エ 導入主体は、追加の保護方策を行うときは、新たな危険源又はリスクの増加を生じないように留意すること。

オ 導入主体は、使用者及び補助作業員に対し、製造者等又は販売者等が実施する遠隔操作林業機械の安全な使用等に係る必要な訓練を受講させること。また、使用者、補助作業員及びその他当該導入主体の従業員等に対し、当該機械を安全に使用するために必要な使用上の情報、リスクの存在及び保護方策に関する情報を、適切な方法により提供すること。

カ 導入主体は、製造者等又は販売者等から得た管理上の情報に基づき、遠隔操作林業機械を適切に管理すること。

キ 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林業機械の改造を行ってはならない。

ク 導入主体は、遠隔操作林業機械が安全に使用されていることを常時確認すること。

ケ 導入主体は、製造者等又は販売者等から提供された情報に基づき、遠隔操作林業機械の点検を定期的に行い、遠隔操作システムが正常に機能することを確認すること。点検において異常を認めたときは、直ちに補修等の対応を取ること。

コ 導入主体は、遠隔操作林業機械を使用者に使用させる作業計画を定める際には、想定される使用状況や使用方法、当該機械の走行に係る最高速度等に

ついて定めること。

- サ 導入主体は、遠隔操作林業機械に係る災害等があった場合に、被害拡大防止の観点から、適切かつ速やかに対応できる体制を整えること。
- シ 導入主体は、遠隔操作林業機械に係る災害等があった場合に、災害等の状況及び対応内容を記録し、製造者等及び販売者等に速やかに連絡すること。
- ス 導入主体は、看板の設置等の適切な方法により、作業地への第三者の立入禁止措置を講ずること。
- セ 導入主体は、遠隔操作林業機械が林道を使用する可能性がある場合、当該林道における一般車両の通行の禁止又は制限を行うために、林道管理者へその旨を申請するとともに、林道管理者の指示に従い、林道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。なお、「林道における車両の通行に関する措置」は図 3 のとおりとりまとめられている。

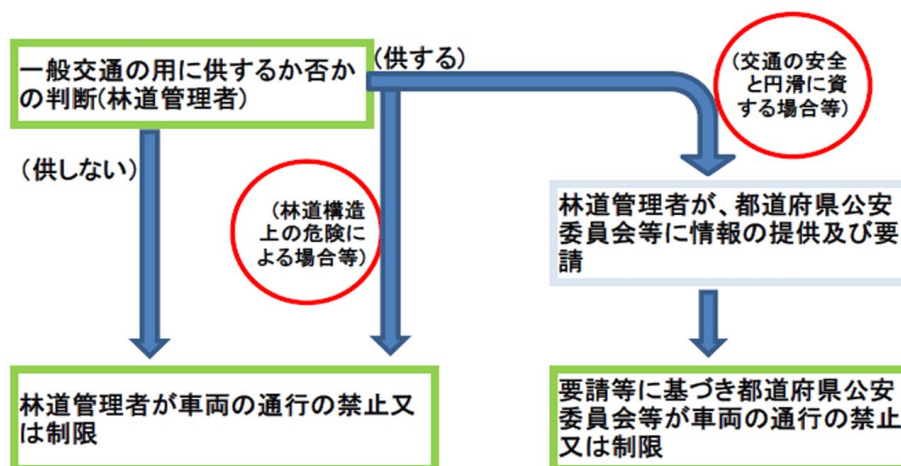


図 3 林道における車両の通行に関する措置

出典：林野庁ホームページ

#### (4) 使用者及び補助作業員

- ア 使用者及び補助作業員は、導入主体から指示された、製造者等又は販売者等が実施する遠隔操作林業機械の安全な使用等に係る必要な訓練を受講すること。
- イ 使用者及び補助作業員は、遠隔操作林業機械の使用にあたり、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、リスクの存在及び保護方策に関する情報を十分に確認すること。
- ウ 使用者は、使用上の情報等に基づき、遠隔操作林業機械を適切に使用すること。その際、導入主体が定めた作業計画に従うこと。

エ 使用者及び補助作業者は、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林業機械の改造を行ってはならない。

## 2.4 使用上の条件等

遠隔操作林業機械の使用に関する適応や禁止事項など使用上の条件等は、以下のとおりとする。

### (1) 作業計画・事前準備

ア 使用者は、導入主体から指示された、安全衛生教育(特別教育)を受講し、遠隔操作林業機械の使用にあたり、製造者等又は販売者等が実施する当該機械の安全な使用等に係る必要な訓練を受け、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、リスクの存在及び保護方策に関する情報を十分に理解した者であること。

イ 導入主体は、製造者等又は販売者等から提供された使用上の情報に則った作業計画を策定し、使用者及び補助作業者に周知すること。

ウ 導入主体は、遠隔操作林業機械による危険範囲及び当該機械の転倒・転落のおそれのある箇所に使用者及び補助作業者を立ち入らせないこと。

エ 導入主体は、作業地内に第三者が立ち入らないよう、警告看板の設置等により注意喚起を行うこと。また、注意喚起の措置によってもなお作業地内に第三者が立ち入る可能性が高い場所や時間帯では、遠隔操作林業機械の使用の是非を検討すること。

オ 導入主体は、大雨又は融雪等により、遠隔操作林業機械を安全に操作させることができない環境下では、使用者に遠隔操作をさせないこと。

カ 導入主体は、使用者が体調不良等の影響で適切に遠隔操作林業機械を操作することが困難になると判断した場合には、使用者に遠隔操作をさせないこと。

キ 目視外遠隔操作を行う場合には、導入主体は、運転に伴う周囲の安全を確保できる機器を搭載した遠隔操作林業機械を選定すること。

### (2) 使用時(平時)

ア 使用者は、導入主体の定めた作業計画を遵守して遠隔操作林業機械を使用すること。

イ 使用者は、目視内遠隔操作を行う場合には、使用者が遠隔操作林業機械及びその周囲の安全を目視によって確認可能な場所から当該機械の操作を行うこと。

ウ 使用者は、作業地内又は作業地周囲等の遠隔操作装置と受信機間におけ

- る信号の送受信が可能な場所から行うこと。
- エ 使用者は、使用者又は補助作業者が遠隔操作林業機械に接近する必要がある場合には、当該機械を停止させること。また、使用者又は補助作業者は、当該機械に接近する際には、当該機械が停止していることを確認すること。
- オ 遠隔操作林業機械が直接操作と遠隔操作のどちらによっても運転可能である場合、使用者は、直接操作のために当該機械の運転位置にいる間、遠隔操作の機能を無効にすること。
- カ 使用者は、遠隔操作林業機械とは別の林業機械に搭乗しながら、遠隔操作林業機械を遠隔操作する場合には、搭乗している林業機械の意図しない動作を予防するための措置を講じること。なお、操作のイメージは図 4 のとおりである。

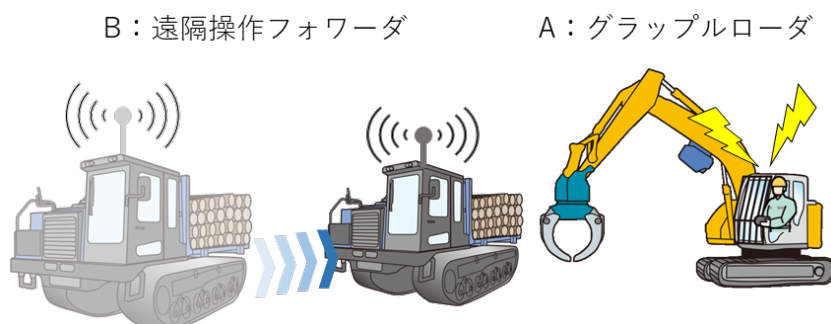


図 4 別の林業機械(A)に搭乗しながら遠隔操作林業機械(B)を操作するイメージ

### (3) 使用時(緊急時)

- ア 使用者は、作業地内に第三者が立ち入るほか、遠隔操作林業機械に他の使用者又は補助作業者が近接するなど危険が及ぶ可能性があるとは判断した場合には、直ちに当該機械を非常停止させること。
- イ 使用者は、非常停止操作により非常停止した場合及び遠隔操作林業機械の機能によって自動停止した場合、運転を再開する前に、非常停止又は自動停止に至った原因の解消及び周囲の安全を確認すること。

## 2.5 遠隔操作林業機械に関する要求事項

遠隔操作林業機械に求める保護方策に必要な機能は、以下のとおりとする。なお、本項目については、日本産業規格(JIS規格)の「JISB9960-1:2019」、「JISA8408:2023」を参考とした。

### (1) 遠隔操作林業機械の自動停止

遠隔操作林業機械は、遠隔操作システムが正常に機能していない(途絶又は過度の遅延などの通信状態の劣化を含む。)場合や人検知機能が作動した場合、

当該機械の全ての動力による動作が自動停止するように設計すること。また、意図しないタイミングでの急な自動停止により生じる機械の転倒又は把持した伐倒木の放出等のリスクは、機械の設計上の配慮によって除去又は適切に低減されていること。

使用者の意図した操作によって自動停止状態が解除されるまでは、受信機は遠隔操作装置からの全ての操作信号を受けない、又は遠隔操作装置は信号を一切送信しないように設計することで、予期しない起動を防止すること。

## (2) 遠隔操作林業機械の非常停止機能

遠隔操作林業機械の種類に応じた適切な非常停止機能について検討し、具備すること。また、非常停止装置はフェールセーフ設計にすること。

## (3) 非常停止及び自動停止からの復帰

ブレーキ等を解除し、遠隔操作の機能の復帰を行うためには、使用者が非常停止又は自動停止に至った原因の解消及び周囲の安全を目視によって確認した上で、作動した全ての非常停止及び自動停止のための装置が使用者によって意図的に復帰されるように設計すること。

## (4) 誤動作の防止

遠隔操作システムは、システムに生じた誤信号などによって、遠隔操作林業機械が誤動作すること(停止しないことを含む。)を防止する誤信号検出装置又は補正装置を具備すること。

## (5) 遠隔操作装置の設計

遠隔操作林業機械の非常停止以外の機械動作は、その時点において単一の遠隔操作装置によってのみ操作可能にすること。使用者が遠隔操作装置を手放すとき、操作レバー等はニュートラルの位置に戻らなければならない。また、操作レバー等がニュートラルの位置になったときに、当該機械は停止すること。

この他、複数の遠隔操作装置がある場合、表示灯又はモニターへの表示等により操作権が混同しないよう配慮した設計とすることが望ましい。

## (6) 制御能力の喪失の防止

遠隔操作システムには、遠隔操作林業機械を制御する能力を連続的に又は適切な間隔で、自動的に監視する機能及び当該機械を制御する能力が喪失する程度に通信信号が低下した場合、制御能力が喪失する前に使用者に警告する機能を具備することが望ましい。



#### (7) 直接操作と遠隔操作の切替

遠隔操作林業機械が直接操作と遠隔操作のいずれによっても運転可能である場合は、使用者が直接操作のために遠隔操作林業機械の運転位置にいる間、遠隔操作の機能を無効にする手段を具備すること。無効にされた遠隔操作の機能を再び有効にするためには、使用者が遠隔操作装置に装備されたスイッチを作動する等の明示的な手順を要する設計にすること。

#### (8) 視覚装置の具備

遠隔操作又は自動運転による林業機械の運転状態を明示するため、①～③のような表示灯等を具備すること。また、表示灯等は、当該機械上において、当該機械に接近する使用者及び補助作業者が容易に視認できる位置に具備すること。

- ① 遠隔操作状態の表示
- ② 自動運転状態の表示
- ③ システムの故障時又は非常停止時等、危険状態の表示

当該機械の取扱説明書には、表示灯等の色又は点灯パターンごとの機能の説明を含むこと。例えば、緑色は遠隔操作による運転中、青色は自動運転による運転中、赤色は故障等の危険状態が考えられる。

#### (9) 音響警報装置の具備

遠隔操作林業機械上の音響警報装置を遠隔操作装置から作動させることが可能となる措置を取ること。

当該機械に接近する使用者及び補助作業者に対し、遠隔操作状態であることを周知するため、遠隔操作による運転の開始時又は運転中に常時音を発する音響警報装置を具備することが望ましい。

#### (10) 無線による遠隔操作の有効距離の明示

遠隔操作林業機械の取扱説明書に、遠隔操作において、当該機械を安全に運転できる最大距離に関する情報を記載すること。

#### (11) 人検知機能等の具備

遠隔操作林業機械が目視外遠隔操作での運転を意図したものである場合には、人検知機能又はその他の安全機能を具備することにより、リスクを許容可能な程度まで低減すること。

なお、目視内遠隔操作での運転を意図したものである場合においても、人検知機能等を具備することが望ましい。

## 第3章 林業機械の種類別追加事項

### 3.1 伐倒作業車

- ・ 使用者は、労働安全衛生規則の第151条の86及び第151条の87に掲げるヘッドガード及び防護柵等を備えた運転席を有する林業機械に搭乗しながら、伐倒作業車の遠隔操作を行うこと。なお、やむを得ず前述の運転席以外で遠隔操作を行う場合は、危険範囲外において遠隔操作すること。
- ・ 立木の伐倒時における危険範囲の例は、当該機械により伐倒しようとする立木を中心として、当該立木の高さの2倍に相当する距離を半径とする円形の内側となる。なお、使用者については、当該機械の姿勢及び位置の確認等のために必要な場合に限って、伐倒操作が行われない措置を確実に取った上で、前述の危険範囲内に立ち入ることができるものとする。
- ・ 走行時における危険範囲の例は、当該機械の走行経路（伐採列等）のほか、製造者等が当該機械の走行速度や通信遅延時間等を考慮して定めた、安全に停止できる範囲の内側となる。
- ・ 使用者は、当該機械を遠隔操作するときは、当該機械の走行を開始する前及び立木の鋸断を開始する前に音響警報装置を鳴らすこと。また、その警報の形式は、あらかじめ使用者及び補助作業者の間で共有されていること。

### 3.2 フォワーダ

- ・ 使用者は、労働安全衛生規則の第151条の86及び第151条の87に掲げるヘッドガード及び防護柵等を備えた運転席を有する林業機械に搭乗しながら、フォワーダを目視内遠隔操作できる状態で遠隔操作を行うこと。なお、やむを得ず前述の運転席以外で遠隔操作を行う場合は、危険範囲外において遠隔操作すること。
- ・ 走行時における危険範囲の例は、製造者等が当該機械の走行速度、積載量及び通信遅延時間等を考慮して定めた、安全に停止できる範囲の内側となる。
- ・ 積み込み・積み下ろし作業時における危険範囲の例は、当該機械を中心として当該機械のブーム及びアームを伸ばした長さの2倍に相当する距離を半径とする円形の内側となる。
- ・ 使用者は、遠隔操作により当該機械の走行を開始する前に音響警報装置を鳴らすこと。また、その警報の形式は、あらかじめ使用者及び補助作業者の間で共有されていること。

### 3.3 集材機及び搬器

- ・ 複数の遠隔操作装置により、先山、土場等の異なる場所からそれぞれ遠隔

操作することが可能な機能を具備している機種の場合は、操作権を混同しない設計とすること。

- ・ 作業索の巻取り状況を遠隔操作システムにより監視する機能を具備すること。
- ・ 作業索に過大な張力を検知した場合に集材機を自動停止する安全機能を具備すること。