

## ロボット農機に関する安全性確保ガイドライン（案）の概要

項目	概要
1 基本的な考え方	○ 本ガイドライン案の基本的な考え方（リスクアセスメントの実施、関係者の役割等）を示す
2 適用範囲	○ ロボット農機の設計、製造、使用等各段階を対象とする ○ ロボット農機に使用者が搭乗せずに無人で自律走行する方法（有人－無人協調システム、ほ場内からの監視等）を対象とする
3 定義	○ リスクアセスメントに関する用語をISO12100等に準拠して定義 ○ ロボット農機に関わる各者（製造者等、販売者、導入主体、使用者、第三者など）等を定義
4 安全性確保の原則	○ 安全性の目標、リスクアセスメントと保護方策の立案・検討の反復、多重安全の考え方を記載
5 使用上の条件等	○ 使用上の条件等として定めるべき事項として、使用者の条件、使用する環境に関する条件（公道では自律走行させない、使用者以外はほ場内に立ち入らない等）を記載
6 リスクアセスメントと保護方策等	○ 製造者等が行うリスクアセスメント、リスク低減措置を検討・実施する手順や、遵守すべき事項を整理 ○ 使用場面は、居住地域からの遠隔地など、第三者の侵入の可能性が著しく低い環境下での使用を基本とする
7 安全性確保のための関係者の取組	○ 安全性確保のために、製造者等、販売者、導入主体、使用者等が実施すべき事項を記載 製造者等：販売者と協力してロボット農機の導入主体や使用者に対して安全使用のための訓練（実技や学科、異常発生時の措置等）を実施 導入主体：ロボット農機を導入するほ場における危険性の把握と保護方策の実施、従業員等への情報提供、ロボット農機の管理・点検、保険加入
8 事故等発生時の対応	○ 事故や安全に関わる故障、事故を引き起こし得る状況（インシデント）等の情報収集と対応を記載
9 国等の施策	○ 国が実施すべき事項として、リスクアセスメントに係る情報収集、リスクコミュニケーションの実施、関係者の役割遂行のための取組等を記載
別表	○ 製造業者等がリスクアセスメントを実施する際に必ず検討すべき危険源と危険状態（ほ場内やほ場外の第三者への被害、機械同士の衝突、非定常作業時の被害）等を整理

農業機械の安全性確保の自動化レベル

分類		定義	操作・監視の方法			利用場面別の可否		
			操作の実行主体	走行・作業環境の監視	非常時の緊急操作等	目視可能な距離から監視	ほ場外からモニター等で監視	夜間使用
0 手動操作		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 農機は、使用者の操作により走行及び作業を行う</li> <li>○ 使用者は、常時全ての操作を行う (GPS ガイダンスシステムのモニターに示された走路を確認しながら走行する場合を含む)</li> </ul>	使用者 (全ての操作)	使用者	使用者	—	—	○
1 搭乗状態での自動化	1-1 自動操舵	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 農機は、そのシステムにより直進部分（設定によっては旋回を含む）のハンドル操作を行う</li> <li>○ 使用者は、システムが補助していない部分の操作を全て行う</li> </ul>	使用者及びシステム（ハンドル操作）	使用者	使用者	—	—	○
	1-2 使用者がロボット農機に搭乗して自律走行	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ロボット農機は、使用者が搭乗した状態で、予め設定されたプログラムに基づき、システムによって作業経路を自律走行（旋回を含むハンドル操作、発進・停止、作業機の制御等）を行う</li> <li>○ 使用者は、搭乗したロボット農機から監視する</li> <li>○ 危険の判断、判定を使用者が行い、非常時には、手でロボット農機の停止操作等を行う</li> </ul>	システム又は使用者（ロボット農機に搭乗）	使用者（ロボット農機に搭乗）	使用者（ロボット農機に搭乗）	—	—	○
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">○ レベル0～1はGLの対象から除外</div>								
2 使用者の監視下での無人状態での自律走行	2-1 第三者の侵入の可能性を減じた環境下での自律走行	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ロボット農機は無人の状態、予め設定されたプログラムに基づき、システムによって作業経路を自律走行（旋回を含むハンドル操作、発進・停止、作業機の制御等）を行う</li> <li>○ 使用者は、同一のほ場内で協調作業する他の農機から（有人-無人協調システム）、もしくは他の農機に搭乗せずにはほ場の周囲等から、目視やモニター情報等で無人状態のロボット農機を監視</li> <li>○ 危険の判断、判定を使用者が行い、非常時には、手でロボット農機の停止操作等を行う</li> </ul>	システム又は使用者（ロボット農機には搭乗しない）	使用者（ロボット農機には搭乗しない）	使用者（ロボット農機には搭乗しない）	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     ○ — ○                      第三者の侵入の可能性を減じた環境での使用                 </div> 		
	2-2 第三者の侵入の可能性が著しく低いと見込まない環境下での自律走行	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 危険の判断、判定を使用者が行い、非常時には、手でロボット農機の停止操作等を行う</li> </ul>	使用者（ロボット農機には搭乗しない）及びシステム					
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">※ GLの対象</div>								
3 無人状態での完全自律走行		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ロボット農機は、予め設定されたプログラムに基づき、無人状態で、システムによって常時全ての操作を行う</li> <li>○ 使用者は、モニター等によりロボット農機の遠隔監視を行うが、基本的にロボット農機がシステムによって周囲を監視し、非常時の停止操作等を行う</li> </ul>	システム	システム及び遠隔監視 区域を制限して第三者の侵入を監視することも含む	システム	○	○	○
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">○ GLの対象から除外</div>								

# (参考) 農業機械の安全性確保の自動化レベル(概要)

## レベル0 手動操作



- 走行・作業、非常時の緊急操作など、操作の全てが使用者が手動で実施

## レベル1 使用者が搭乗した状態での自動化



- 使用者は農機に搭乗
- 直進走行部分などハンドル操作の一部等を自動化
- 自動化されていない部分の操作は、全て使用者が実施

GPS等を利用して、設定した経路を走行するよう自動でハンドリング(市販化済み)

## レベル2 使用者の監視下での無人状態での自律走行



- ・写真は、使用者が別の農機に搭乗して無人機を監視する方法の例(有人-無人協調システム)
- ・協調作業で、1人で2つの作業が可能(例: 耕耘・整地+施肥・播種)
- ・他に、ほ場周囲から監視する方法もある
- ・現在、農業現場での実証段階

- ロボット農機は、無人で自律走行(ハンドル操作、発進・停止、作業機制御を自動化)
- 使用者は、ロボット農機を常時監視し、危険の判断、非常時の操作を実施
- 基本的に、居住地から離れた農地など、第三者の侵入可能性が著しく低い環境等で使用

安全性確保ガイドラインの対象

## レベル3 無人状態での完全自律走行



- ロボット農機は、無人状態で、常時全ての操作を実施
  - 基本的にロボット農機が周囲を監視して、非常時の停止操作を実施(使用者はモニター等で遠隔監視)
- ・システムが全て操作(研究段階)