

## 衛星測位システムを利用した ロボット農機の訓練カリキュラムの具体的項目

一般社団法人日本農業機械工業会  
(平成30年4月12日 制定)

本内容は、衛星測位システム（GNSS）を利用した農用トラクターをほ場内で自動走行させて農作業を行うに当たっての訓練カリキュラムの具体的項目について定めたものであり、「ロボット農機の安全性確保のための指導者養成並びに使用者訓練ガイドライン」の3の③における「指導者養成訓練等のカリキュラム」及び6の「使用者訓練」の双方に適用するものである。

本訓練の実施に当たっては、製造者等が訓練を実施するためのテキスト等を作成し、訓練の時間、方法について定めるとともに、受講環境や適切な人数等についても配慮すること。

なお、製造者等や販売者等が導入主体又は監視等補助者に対しての訓練が必要と定めた場合は、本項目から必要な項目を抜粋し、管理者向けの訓練等又は補助者向けの訓練等の具体的内容を定め、それらの訓練を実施しなければならない。

### 1 学科

訓練項目	訓練内容
ア 主要構成機器とその役割	1) ロボット化するために付加した主要機器の名称、設置場所、機能等を理解させること。 a) GNSSアンテナ・レシーバ b) 基準局、補正情報取得装置 c) 姿勢計測装置 d) 操作パネル e) 操舵装置 f) 遠隔操作装置 g) 遠隔非常停止装置 h) 障害物検出装置 i) 自動・手動モード切替装置 j) 警告・表示装置 k) 監視補助装置 l) その他当該ロボット農機に付加された機器及び当該ロボット農機に装着が想定される作業機 m) ロボット化以前の車両としての主要構成機器と役割 2) ロボット農機の改造を行ってはならないことを理解させること。
イ 自動走行の原理と具体的方法	1) GNSSを利用した経路誘導について、あらかじめ設定した作業ほ場、作業領域から自動的に作業経路を作成し、現在の位置情報と照らし合わせながら、作成した作業経路に合わせるように機体を操舵する原理を理解させること。また、当該ロボット農機において可能となる自動走行の具体的方法（ほ場周辺からの監視、有人-無人協調での自動走行等）について理解させること。

ウ G N S S 関連機器のシステム構成と設定、点検方法	<p>1) 製造者等が自ら提供するG N S S 関連機器の具体的システム構成と設定方法、点検方法について理解させること。</p> <p>2) 一般的なG N S S 関連機器のシステム構成について理解させること。また、製造者等が必要と定めた場合は、その設定方法、点検方法についても理解させること。</p> <p>3) 設定方法や点検方法について、1) 2) に応じて、以下の項目を理解させること。</p> <p>a) 基準局の種類とシステム構成（自前の基準局や公共又は民間の基準局）</p> <p>b) 自前の基準局の設置に伴う無線局免許の必要性の有無</p> <p>c) 基準局の設置場所（移動局との距離関係等）</p> <p>d) 自前の基準局の場合の設置方法（機器の結線、予期しない設置位置のずれを防ぐ方策等を含む。）</p> <p>e) 基準局から補正情報を取得するための設定方法</p> <p>f) 自前の基準局の点検方法（バッテリー残量確認・充電等）</p> <p>g) 作業ほ場、作業領域、作業経路の設定方法</p> <p>4) 製造者等は、ロボット農機の導入主体や使用者からの各種G N S S 関連機器のシステムや使用方法に関する相談に応じて、適切な資料等を提示し理解させることが望ましい。</p> <p>5) その他、製造者等が必要と定めた内容について理解させること。</p>
エ ロボット農機の車両点検	<p>1) ロボット農機の車両としての点検と、ロボット化するために付加した安全機能等の機器について、その機能を日常的にチェックしなければならない項目及びその方法を理解させること。</p>
オ 始動、停止及び再開	<p>1) ロボット農機の始動手順を理解させること。</p> <p>a) 始動時の安全確認</p> <p>b) 自動走行のための設定方法（作業ほ場、作業領域及び作業経路の設定方法、作業機の設定方法、作業に応じた速度設定方法、その他必要な設定方法）</p> <p>c) 自動モードへの切り替え方法</p> <p>d) 降車時の確認事項</p> <p>e) 遠隔操作装置による始動方法</p> <p>2) ロボット農機の停止及び再開について理解させること。</p> <p>a) 使用者による一時停止と非常停止の違い（判断基準、停止時の機械状態）</p> <p>b) 使用者による一時停止方法及び再開方法</p> <p>c) 使用者による非常停止方法と再開方法</p> <p>d) ロボット農機の判断による一時停止と非常停止の違い（判断基準、停止時の機械状態）</p> <p>e) ロボット農機の判断により一時停止した場合の再開方法</p> <p>f) ロボット農機の判断により非常停止した場合の再開方法</p>
カ 安全利用	<p>1) 「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」について理解させること。</p> <p>2) ロボット農機の潜在的なリスクや残留リスク、想定される危害について理解させること。</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 衛星測位情報を利用して自動走行するトラクターにおける危険源及び危険状態に関する整理表をもとに、想定される事故例、ヒヤリハット例とその対策についてイラスト等で説明</li> <li>b) 危険シナリオ（例：障害物検出装置のセンサー面汚れによる精度の低下に伴い、ロボット農機が自動停止できずに補助者等と接触）に対して、日常点検の励行と有人監視の徹底が必要なこと。</li> </ul>
<p>3) 「ロボット農機安全性確保のための警告看板の作成・設置に関するガイドライン」の内容を理解させること。</p>
<p>4) ロボット農機の安全機能について理解させること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 各種停止装置</li> <li>b) 手動 - 自動切り替え装置 手動モード時は、遠隔操作装置等によって自動運転ができないこと。</li> <li>c) 遠隔操作装置 「意図しない自動走行」が開始されないための誤操作防止機能やロボット農機との通信が途絶えた場合は自動的に一時停止し、通信が復帰するまで維持する機能</li> <li>d) 作業領域設定機能 自動走行させる領域をあらかじめ設定し、設定した作業領域外では、自動走行できない機能</li> <li>e) 監視補助装置 監視する際に死角が生じる場合は、ミラーやモニター等の監視補助装置を設置して死角をなくしていること。 (ほ場周辺からの監視や有人-無人協調での監視等、監視パターンによって、監視の方法や留意点が異なること。)</li> <li>f) 自動走行時の速度牽制機能</li> <li>g) 警告表示装置 使用者や監視等補助者がロボット農機を監視している状態で、自動運転、一時停止、非常停止の状態を視覚的に認知できる機能や自動走行始動時、聴覚的装置等によって注意喚起を行う機能（警告・表示装置の動作パターンに対して、ロボット農機に使用者や監視等補助者が近づいて良い時と悪い時の判断基準）</li> <li>h) 障害物検出装置 障害物を検出するための安全センサーを装備し、人や障害物に近づくと自動で停止する機能を有すること。当該センサーには、検出可能な範囲や大きさ、形状、色等が有り、検出には、環境条件による変動も有ること。</li> <li>i) その他、当該ロボット農機に付加された安全機能</li> </ul>
<p>5) 製造者等が定めたロボット農機の使用におけるほ場条件を理解させること。</p>
<p>6) 製造者等が当該ロボット農機の使用を想定した環境条件について理解させること。</p>
<p>7) 導入主体としての注意義務について理解させること。</p>
<p>8) 使用者としての注意義務について理解させること。</p>
<p>9) 監視等補助者としての注意義務について理解させること。</p>
<p>10) 作業計画と安全対策の周知徹底、ロボット農機の作業中における状況に応じた的確な判断の必要性について理解させること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 作業を行う場所や時間</li> </ul>

	b) 監視等補助者の作業内容の確認と指示 c) ほ場周辺の状況確認 d) 必要と定められた安全対策の実施 e) ロボット農機での作業中に中断又は中止しなければならない状況の的確な判断
	1) 当該ロボット農機で可能な作業を製造者等が想定しており、装着可能な作業機が限定されること、又作業内容に応じてロボット農機の適切な走行速度範囲を設定することについて理解させること。
キ 故障診断とトラブル時の対応	1) 始動時のセルフチェックによる故障診断と対応について理解させること。 2) ロボット農機稼働時のチェック機能による故障診断と対応について理解させること。 3) 想定されていない非常トラブル発生時の対応（最終手段を含む）について理解させること。
ク 事故発生時の対応と報告	1) 事故発生時の対応と報告について理解させること。 (製造者等は事故発生情報を農林水産省技術普及課へ報告する。)
ケ 製造者等、販売者、導入主体、使用者それぞれの責任	1) 製造者等、販売者等、導入主体、使用者のそれぞれが負うべき責任について、「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」（農林水産省平成29年3月公表）の7「安全性確保のための関係者の取組」の内容を理解させること。
コ 保険加入	1) ロボット農機使用に係る各種保険について理解させること。
サ 貸与、譲渡、中古販売について	1) 使用者訓練を受けない者がロボット農機を使用するリスクと対応策等について理解させること。
シ その他	1) 製造者等が必要と認める事項

## 2 実技

訓練項目
ア ロボット農機の車両点検に関する内容
イ G N S S 関連機器の設置、設定と点検に関する内容
ウ 始動、停止及び再開の操作と動作確認に関する内容
エ 非常停止、再開の操作と動作確認に関する内容
オ 自動走行の具体的方法
カ 自動走行時の監視に関する内容
キ 異常時における対応方法
ク 使用者と監視等補助者等における自動走行開始時の出発合図等の運用に関する内容
ケ その他、製造者等が必要と認める事項