

内容自動運転トラクターの事前検討チェックリスト

内容

- 自動運転安全性確保ガイドラインおよび農作業安全のための指針を確認した。 .3
- ✓ 農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン 3
- ✓ 農作業安全のための指針 3
- 自動運転を生かせる圃場か、自動運転可能な作業を確認したか。3
- 枕地の周回回数を確認したか。3
- ✓ 機種によって枕地がどの程度必要か異なるので確認が必要。 3
- 2台協調作業を想定している場合、WIFIの到達距離と圃場の大きさや配置は検討したか。4
- ✓ メーカーや販社に電波の到達距離を確認した。 4
- ✓ 想定している作業では2台が最大どのくらい離れるかを確認した。 4
- ✓ 2台協調運転を実施する圃場や作業の組み合わせ、オペレータの移動について十分検討したか。 4
- 周囲にGNSS信号受信の障害物（建物、木立、山など）はないか。4
- RTK基地局はどうするのか。4
- ✓ 目的とする精度での自動運転のためにはRTK基地局が必要か否か。 4
- ✓ 既存の基地局が使用可能か、新設するか、あるいは仮想基準点（VRS、VIRTUAL REFERENCE STATION）を利用するか。 4
- ✓ 可搬型のRTK基地局を新設する場合、常に同一の地点にしっかり固定できる構造物を備えているか。 4
- ✓ RTK基地局と自動運転トラクターとの間に通信障害の原因となる構造物はないか。基地局と対象とするほ場の距離は適正範囲内か。 4
- ✓ 利用料や新設の費用負担は大丈夫か。 5
- ✓ 新設する場合、冬季の雪害対策は大丈夫か。 5
- 通信方式は一致しているか。5
- ✓ 既存のRTK基地局を利用する場合は、基地局の運営者に形式を確認する。 5
- タブレットの操作に習熟している作業者がいるか。5

- 圃場位置データの登録作業を行う担当は決めたか。5
- 有人機と無人機の作業速度の違いを認識しているか。5
- ✓ 2台による協調作業を想定している。 5

自動運転トラクターの事前検討チェックリスト

➤ 自動運転安全性確保ガイドラインおよび農作業安全のための指針を確認した。

- ✓ 農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン
<https://www.maff.go.jp/j/press/seisan/gizyutu/attach/pdf/210326-3.pdf>
- ✓ 農作業安全のための指針
<http://www.naro.affrc.go.jp/org/brain/anzenweb/shishin/shishin.htm>
 - ◇ ポイント：想定している使い方は、ガイドラインを逸脱していないかの確認が必要。

➤ 自動運転を生かせる圃場か、自動運転可能な作業を確認したか。

- ◇ ポイント1：狭小な圃場が多数ある場合には導入に見合った生産性の向上が困難。
作業対象面積のうち自動運転可能な面積を割出して検討する。
- ◇ ポイント2：離れた圃場間を、公道を使って移動する場合には移動のための人手が必要。
- ◇ ポイント3：圃場の周囲の枕地は自動運転できない（「枕地の周回回数を確認したか」参照）ことを考慮しても十分な面積か。
作業幅に留意する必要がある、ほ場の短辺が〔自動運転できない枕地の周回数×作業幅×2〕に満たない場合、そのほ場では自動運転可能な領域がゼロとなる。
- ◇ ポイント4：圃場の傾斜や障害物、関係者以外の侵入、地耐力、電波環境等の条件が自動運転トラクターの運用条件に合致しているか。
傾斜は原則 5 度以下であること。灌排水施設や電柱、進入路などが自動運転トラクターとの接触しない運用方法の検討を行い、関係者以外の侵入防止対策を考慮しておく必要がある。また使用不可能な湿田等の有無や通信に影響を与える電波塔の施設が近隣に存在しないかといった点についても検討しておく必要がある。
- ◇ ポイント5：自動運転を行う作業の種類は確認したか。
メーカー、機種により、自動運転に対応できる作業が異なるので、事前に確認する必要がある。

➤ 枕地の周回回数を確認したか。

- ✓ 機種によって枕地がどの程度必要か異なるので確認が必要。
 - ◇ ポイント：導入予定の圃場の形とも勘案する必要がある。

➤ **2台協調作業を想定している場合、WiFiの到達距離と圃場の大きさや配置は検討したか。**

- ✓ メーカーや販社に電波の到達距離を確認した。
2台の距離がどのくらい離れる可能性があるかを、導入予定の圃場で稼働させることを想定して概算し、電波が途切れない運用ができるか検討する必要がある。
- ✓ 想定している作業では2台が最大どのくらい離れるかを確認した。
- ✓ 2台協調運転を実施する圃場や作業の組み合わせ、オペレータの移動について十分検討したか。

小区画圃場や変形圃場は自動運転に不向きで有人慣行作業とならざるを得ないことが多い。異なる圃場区画で協調作業を実施する場合、自動運転機を運用する大区画圃場の周辺に小区画圃場や変形圃場が存在すれば効果的な協調作業が可能である。そのような組み合わせと作業者の動線を検討しておく必要がある。

同一圃場内で協調作業を実施する場合、自動運転機と有人慣行機が実施すべき作業の種類、相互に干渉しない作業経路の設定を検討しておく必要がある。

➤ **周囲にGNSS信号受信の障害物（建物、木立、山など）はないか。**

- ◇ ポイント1：自動運転のGNSSは高い精度を保つために複数の人工衛星の電波を受信するため、鉄塔、送電線、線路、高架橋、土手、建物、木立、山などで受信できない衛星が増えると精度が低下し、蛇行や停止することがある。
- ◇ ポイント2：GNSSの人工衛星は時刻によって位置が変わり、低い仰角の衛星からの電波を受けなければならない時間帯もあるので注意が必要。

➤ **RTK基地局はどうするのか。**

- ✓ 目的とする精度での自動運転のためにはRTK基地局が必要か否か。
- ✓ 既存の基地局が使用可能か、新設するか、あるいは仮想基準点（VRS、Virtual Reference Station）を利用するか。
- ✓ 可搬型のRTK基地局を新設する場合、常に同一の地点にしっかり固定できる構造物を備えているか。
一度登録したほ場位置データを継続的に利用する場合、基地局そのものの地点がずれると位置精度が悪化してほ場外への逸脱等思わぬ事態に繋がる可能性がある。
- ✓ RTK基地局と自動運転トラクターとの間に通信障害の原因となる構造物はないか。
基地局と対象とするほ場の距離は適正範囲内か。

鉄塔、送電線、線路、高架橋、土手、建物、木立、山などが存在すると精度が低下し、蛇行や停止に至ることがある。

基地局がカバーできる範囲は機種によって異なるが、いずれにしても限定されるので、対象とするほ場がその範囲に入っているか、予め確認する必要がある。

- ✓ 利用料や新設の費用負担は大丈夫か。
利用料に対する公的な補助が得られるケースもある。
- ✓ 新設する場合、冬季の雪害対策は大丈夫か。

➤ **通信方式は一致しているか。**

- ✓ 既存の RTK 基地局を利用する場合は、基地局の運営者に形式を確認する。
状況によっては自動運転トラクターのメーカーや販売店などに、自動運転トラクター側の設定変更を依頼する必要がある。

➤ **タブレットの操作に習熟している作業者がいるか。**

- ◇ ポイント1：タッチディスプレイでのタブレット端末操作に慣れている作業者がいない場合は、まずタブレット操作の習得が必要となる。
- ◇ ポイント2：自動運転トラクターを運用する作業者は、メーカーや販売店が実施する利用講習を必ず受講してタブレット他の操作に習熟する必要がある。

➤ **圃場位置データの登録作業を行う担当は決めたか。**

- ◇ ポイント1：圃場位置はあらかじめ登録作業が必要。
- ◇ ポイント2：特に不整形の圃場が多い場合はかなりの作業量となる。タブレット端末やパソコンに慣れた作業者がいない場合には負担が大きい。

➤ **有人機と無人機の作業速度の違いを認識しているか。**

- ✓ 2台による協調作業を想定している。
 - ◇ ポイント：無人運転時には安全のために作業速度が抑えられている。自動運転時の速度をメーカーや販社に確認して、想定している協調作業で効率的な運用が可能か、検討する必要がある。