

# 自動操舵システム導入成功のためのチェックリスト

## 内容

- 農作業安全のための指針を確認した ..... 2
- 導入によるメリットを確認した ..... 2
- 導入する作業とその効果を確認した ..... 2
- 導入する作業の速度と作業精度、作業機制御、営農管理システムとの連携を確認した ..... 3
- RTK 補正情報の種類を確認した ..... 3
- 測位の精度が低下することがあることを確認した ..... 4
- 導入コスト、ランニングコストを確認した ..... 5
- 後付けシステムの取り付け方法を確認した ..... 5
- サポート体制を確認した ..... 6

## 自動操舵システム導入成功のためのチェックリスト

### ➤ 農作業安全のための指針を確認した

農作業安全のための指針

<https://www.naro.affrc.go.jp/org/brain/anzenweb/shishin/shishin.htm>

◇ポイント：自動操舵機能使用中も、運転者が責任を持って前方及びその周囲を監視して安全確認を行うことが必要。

### ➤ 導入によるメリットを確認した

◇ポイント：自動操舵システム導入のメリットは、①軽労化、②効率向上、③精度向上、の3点。

- （軽労化）：ハンドル操作がほとんど必要なく、作業機の状況を注視できるので、精神的にも肉体的にも疲労が軽減される
- （効率向上）：1条飛ばしのできるので枕地でのハンドル切り返し操作が減少し回転時間が削減される。また、条ごとの重複幅が削減され折り返し回数が減少し、作業時間の短縮に繋がった事例がある。
- （精度向上）：畝立て作業、定植作業等における直進精度が向上し、後の管理作業時の作物の損傷が軽減され、収穫ロスも減少する。

◇ポイント：これらの結果として、

- 未熟練者でも熟練者並みの作業効率と作業精度が可能となる。よって、柔軟な作業計画の策定が可能となる。
- 夜間作業が可能になり、翌日の天候が不安定な際にも適切に作業が行える。

などのメリットがある。

### ➤ 導入する作業とその効果を確認した

◇ポイント（耕耘）：1条飛ばしで作業を行うことで回転時のハンドル切り返しを減少させ、作業の効率化が可能。

◇ポイント（代かき）：作業跡が見えなくても一定の重複幅で効率的に精度の良い作業が可能。

◇ポイント（水稻移植）：深水でマーカー跡が見えなくても高精度な直進作

業が行える等、直進アシスト田植え機と同様の効果が期待できる。

- ◇ポイント（肥料散布、防除）：作業跡がわからなくてもマーカーを設置することなく、精度の良い作業が可能。また、車速連動とすることで、設定量を均一散布することが可能となり、資材量の削減にも寄与できる。
- ◇ポイント（畝立て、マルチ張り）：まっすぐな畝立て、マルチ張りが可能になり、定植や管理等の後作業が楽に高精度に行える。
- ◇ポイント（播種、定植）：まっすぐな播種、定植が可能となり、後の管理作業や収穫作業が楽に精度よく行え、作物を傷めず収穫ロスの減少が期待できる。
- ◇ポイント（中耕、除草）：正確に条間を走行でき、作物を傷めず作業できる。

➤ **導入する作業の速度と作業精度、作業機制御、営農管理システムとの連携を確認した**

- ◇ポイント：掘り取り、マルチ張り等の作業は超低速作業になる場合があります。0.1km/h程度の超低速作業に対応した自動操舵システムを選択する必要がある。
- ◇ポイント：GNSSだけでは、数十cmのズレが生じます。2～3cmの作業精度が必要な場合には、RTK補正情報によりGNSSによる位置精度の向上を図る必要がある。
- ◇ポイント：車速に合わせて資材散布量を制御する必要がある場合等、作業機との連携が必要な際には、情報通信のための国際規格ISOBUSに対応した自動操舵システムが必要となる。
- ◇ポイント：使用している営農管理システムと連携していることを確認する必要がある。自動操舵システムによる作業が営農管理システムに自動記録できる。

➤ **RTK補正情報の種類を確認した**

- ◇ポイント：2～3cmの走行精度が必要な作業では、RTK補正情報が必要。RTK補正情報は、基準局から発信する測位情報でトラクタ等に装着した移動局の測位情報を補正し、精度を高める。
- ◇ポイント：RTK補正情報を得る方式は、デジタル簡易無線機方式とネッ

トワーク方式の2つに分けられる。

【デジタル簡易無線機方式】デジタル簡易無線方式は、固定あるいは移動型の基準局からの補正情報を移動局の農業機械側にデジタル無線機で送信する方式。

- 通信距離は、無線の伝送距離の制限を受け、途中で障害物があると通信距離は短くなることに注意が必要。初期導入費用の負担は大きいですが、その後のランニングコスト（通信費用）は低く抑えられる。
- 固定基準局は、自治体、農協、団体、個人等によって開設されている場合がある。それらを利用する場合には固定基地局の開設者に問い合わせること。
- 固定基準局を新規開設するには総務省への申請手続きが必要。詳しくは無線機メーカーに確認すること。

参考：総務省電波利用ホームページ

<https://www.tele.soumu.go.jp/index.htm>

【ネットワーク方式】ネットワーク方式は、自治体等が設置する基準局や通信企業等が保有する基準点での補正情報をインターネット経由で農業機械側の移動局へ送信する方式。

- 作業する圃場で携帯電話等を用いてインターネットが接続できる必要がある。
- 機器の導入費用はかからないが、登録料、通信費等のランニングコストがかかる。
- 詳しくは、RTK 補正信号の配信サービスを行う自治体や通信企業等に確認する必要がある。なお、自動操舵システムの販売企業が独自に RTK 補正情報を配信している事例もあるので自動操舵システムの購入先に確認するとよい。

#### 測位の精度が低下することがあることを確認した

- ◇ポイント：自動操舵システムを搭載した農業機械は、作業精度の確保の観点から傾斜が 5°以下の平坦な圃場での利用が推奨されている。
- ◇ポイント：GNSS による測位は、天候の状況、時間帯、障害物等によって精度が低下する場合がありますので、予め確認しておくことが重要。

(参考)

衛星配置表示アプリ (GNSS View)

<https://qzss.go.jp/technical/gnssview/index.html>

宇宙天気予報 (太陽活動の状況)

<https://swc.nict.go.jp/>

気象庁 (雨雲の動き)

<https://www.jma.go.jp/bosai/nowc/>

- ◇ポイント：RTK 補正情報を利用する場合は、デジタル簡易無線機方式もネットワーク方式の両方式ともに伝送距離圏内に入っているも、山や建築物によって信号が減衰し、所定の精度が得られない場合があるので、予め確認が必要。

#### 導入コスト、ランニングコストを確認した

- ◇ポイント：自動操舵システムには、トラクタに装備されている場合と複数の機械に後付けできる場合がある。取り付け、取り外しの手間がかかるが、複数の機械で自動操舵を利用する場合には、後付けできる方が導入コストは抑えられる。
- ◇ポイント：自動操舵システムはメーカーや機種によって価格が約 100 万円から約 300 万円まで様々。必要な機能と価格等を考慮して機種を選定する必要がある。
- ◇ポイント：どのような RTK 補正情報を利用するかによって、「RTK 補正情報の種類を確認した」の項に記載のとおり、導入コスト、ランニングコストが異なるので、予め検討が必要。

#### 後付けシステムの取り付け方法を確認した

- ◇ポイント：自動操舵システムは、パワーステアリングが装備された農業機械であれば、必要とする工具を用いて自分で取り付けることが可能。取り付け方法については、各メーカーが動画を用意しているので、参考にすることができる。取り付けが難しい場合は、メーカーに依頼することができるが、有償になる場合があり、確認が必要。
- ◇ポイント：初期設定はモニター画面のボタン操作で簡単に行うことができ、装着後はすぐに作業が行える。

## サポート体制を確認した

◇ポイント：自動操舵システムのサポート体制や保証期間はメーカーによって異なる。導入前に確認しておくことが重要。