

((人)) 有人監視下で作業を行う農作業ロボット

応用編・第1節では、人間が乗車して自動走行を行う「自動操舵システム」をご紹介しました。第2節では、人間の監視下で無人のロボット車両が作業を行う「農作業ロボット」の実際を取り上げます。

これは第1節でも少し触れた、ロボット化における段階の「レベル2」に相当するものです。現在の法規制下でレベル2の農作業ロボットを運用するためには、圃場の外にいる監視者の目の届く範囲で農作業ロボットを運用するか、あるいは監視者が農作業ロボットと協調して作業を行う有人トラクターなどに乗車し、並走もしくは追走して監視することとなっています(くわしくは応用編・第3節で取り上げます)。

今回は、農作業ロボットの運用において、作業計画から作業の実施がどのような流れで行われるのかを、現場での実例をもとにご紹介します。

((人)) 作業計画作成——例：大豆の栽培

大豆を栽培する作業体系の一例として、まず慣行ではパワーハローなどによる整地を行い、その後に播種作業を行います。整地は2回行います。

一方、農作業ロボットによる作業体系は、1回目の整地作業を行った後、2回目の整地作業をしながら、並行して有人トラクターが播種を行います(図1)。

((人)) 整地作業のシミュレート

慣行の場合

今まで行われている慣行の手順を見てみましょう(図2)。まず、パワーハローを使って2回の整地が行われます。

そして播種作業を行います。その途中で天候が悪化し、雨が降ってきたとします。この段階で播種作業は中断し、整地後の雨による水が引くの待たなければなりません。

図1 整地と播種の工程



農作業ロボットによる作業体系では、2回目の整地作業と同時に、有人トラクターが播種作業を行う。

図2 通常の慣行の場合の作業体系

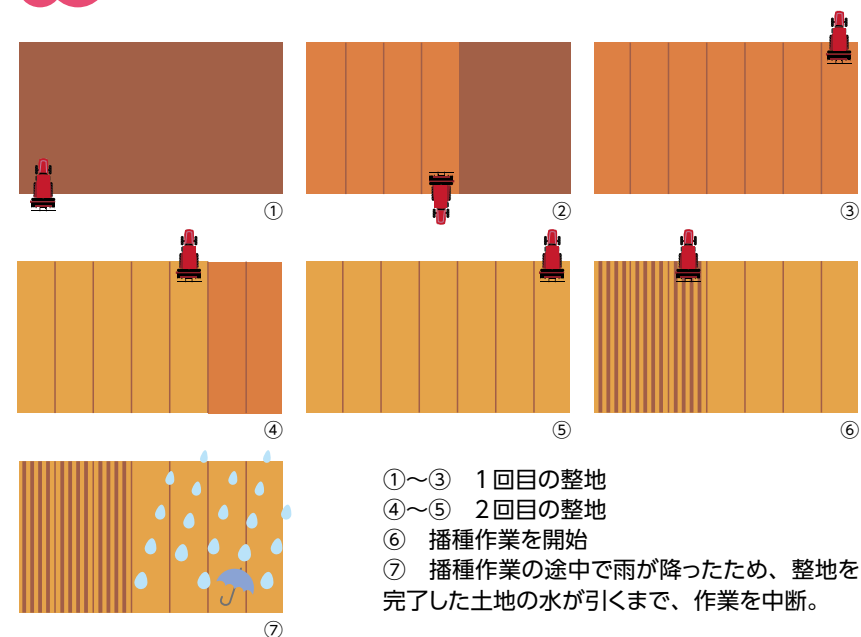
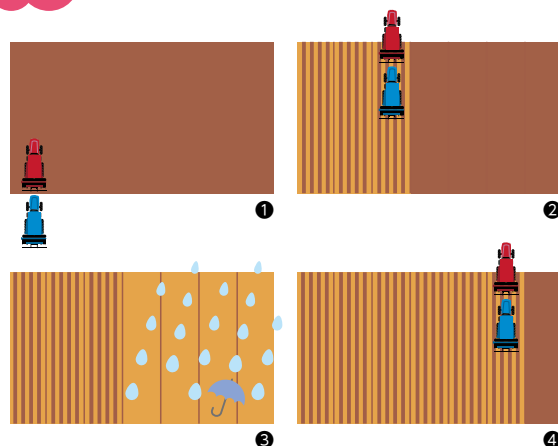


図3 ロボットトラクターの場合の作業体系



- ①～② 最初の整地の後、ロボットトラクターが2回目の整地を行い、その後ろを有人トラクターが追走して播種作業を行う。
- ③：作業の途中での降雨。
- ④：必要最低限の整地しか行っておらず、畑が水を含むのが妨げられているため、円滑に作業を再開できる。

ロボットトラクターの場合

ロボットトラクターによる作業を見てみましょう(図3)。まず、ディスクハローなどによって1回目の整地を行います。

そして次に、2回目の整地作業を行う無人のロボットトラクターに追走する形で有人トラクターが播種作業を行います。この段階で雨が降ってきても、必要部分のところしか整地が完成していないので、畑に水が含まれるのが妨げられ、作業を再開することが可能となります。

従来の慣行では、すべての作業を人間がやらなければならない、そして日数もかかります。これに対し、ロボットトラクターを導入することで、2回目の整地と播種を一度に1人の人間で行うことができます。つまり、人員と日数の削減に成功していることになり、さらに突然の降雨などの突発的な事象についても柔軟に対応できる可能性が高くなるのです。

ロボットトラクターによる実際の作業

では、無人の農作業ロボット(ロボットトラクター)で、どのような作業が行われるのでしょうか。一例として、北海道河東郡音更町三浦農場で行われた実際の作業手順を見てみましょう(写真1)。

写真1 有人トラクター(右)とロボットトラクター(左)

ロボットトラクターのあとを、監視者が乗車した有人トラクターが追走して播種作業を行う。



写真2 GPS (GNSS) の状況の確認

写真3



スマートフォンから、GPS (GNSS) の補正情報をシステム側に送信する。RTK測位などを使用する場合、位置情報はスマートフォンで受け取ることができる。



写真4 RTK測位のように

GPS (GNSS) 受信

まず、「GPS (GNSS) 受信」を行います。これはGNSSの位置情報および補正情報をロボットトラクターへ送る作業です(写真2、3)。

写真4では、RTK測位によって正確な位置が緯度・経度であらわされています。この設定の後、確認のため時速4キロほどで走行する必要があります。RTK測位は、短時間で位置計測ができるので、常に移動している農作業ロボットの位置計測に最適な計測方法といえます。

圃場登録

圃場登録を行います。ロボットトラクターがいる場所が表示され、圃場の登録のために畑を一周します(写真5～8)。



写真5
メニューを開き…



写真6
圃場の登録を行う



写真7
トラクターの場所が表示される



写真8
畑を一周することで、圃場の登録が完了する

作業領域登録

GNSSの位置計測情報をロボットトラクターに送信し、作業を行う圃場の登録が完了したあとは、行う作業についての設定を行います。ここではスタートとゴールの位置を設定して登録します(写真9)。

作業機の種類と経路の作成

どの作業機を使うかの選択を行い、細かな作業経路を作成します。下の写真では、作業機としてサブソイラを選択しています(写真10)。

作業経路の作成では、旋回方法や速度など、作業内容や圃場の状態などを勘案して、細かく設定できます(写真11、12)。

これにより、「作業マップ」が完成したことになり、このマップにもとづいて、ロボットトラクターは作業を行います。

写真9 「S(スタート)」と「G(ゴール)」を指定する



写真10 作業機としてサブソイラを選択



写真11 作業経路を作成



写真12 作業内容を設定



実際の作業

作業を始めるときは、人間が有人トラクターに乗り、リモコンでロボットトラクターにスタート命令を出します。これによって、ロボットトラクターが整地作業を始め、その後ろから有人トラクターが播種作業を実施します(写真13、14)。

播種作業は播種時期が決まっていますので、天候に対応しやすく、人員や日数を省力化できる農作業ロボットは、農家の人々が農作業を円滑に進める上で重要な農業機器になると期待されています。

写真13 無人のロボットトラクターが整地作業を行う後ろから、播種を行う有人トラクターが追走する



写真14 手前がロボットトラクター、奥が播種作業中の有人トラクター

