

人間の労力を軽減する「自動操舵」とは？

基礎編・第2節でも述べたように、スマート農業では完全に自律化した車両ロボットの開発が進められています。逆にいえば、こうした人の手に頼ることがない完成されたロボット車両は、まだ実用化されていないといえます。

このあとの応用編・第3節でくわしく取り上げますが、トラクターや田植え機、コンバインなどのロボット化の研究は、3つのレベルに分けて進められています。最上位のレベル3は、人間が遠隔監視を行い、圃場間の移動から農作業までを自律的に行うことを目指しており、これが完全自律化された車両ロボットにあたります。レベル2は、人間が近くで目視監視を行いながら自動走行が可能なものの研究です。

そしてレベル1は、GNSSなどによって自動的に操舵が行われ、乗車している人間がほとんど運転することなく、目標の経路を正確に走行するもので、「オートガイダンスシステム」とも呼ばれています(写真1)。

人間が乗るのだから、たいした労力の軽減にはならないのではないかとされるかもしれません。しかし近年、畑や水田は大規模化していて、そこで人がトラクターなどを長時間集中して操舵するのは、大きな労力とな

ります。トラクターが等間隔の作業列(作物列など)を維持しながら正確に直進することが自動的にできれば、重複幅を削減して作業効率を向上させ、長時間の集中から解放されて重労働を軽減することへとつながります。こうしたメリットがある「自動操舵システム」について、ご紹介します。

自動操舵システムを構成する4つの機器

GPS (GNSS) 衛星からの位置情報による自動操舵は「GPS (GNSS) オートガイダンス」とも呼ばれ、以下の機器から構成されます。

- GPS (GNSS) アンテナ
- システム本体
- オートステアリング
- 車体傾きセンサ
- スマートフォン

GPS (GNSS) アンテナはGPS (GNSS) 衛星の位置情報を得るためのもので、オートステアリングはその位置情報にもとづいて、設定された経路に合わせて車体の進行方向を自動的に操舵するシステムです。また、不整地走行時の車体の傾きは直進走行をする上で誤動作の原因となるので、車体傾きセンサで検知し、これを補正します(写真2、3)。

写真2 自動操舵が可能なコンバインの例

クボタ製 WRH1200A2



写真3 GPS (GNSS) アンテナ

WRH1200A2のキャビン頂部に装備



写真1 自動操舵の一例

作業中でも、操縦者は手放し運転ができる。



自動操舵による実際の作業手順

GPS (GNSS) ガイダンスによる自動操舵の手順の一例を見てみましょう。北海道河東郡音更町の三浦農場で行われた、自動操舵システムのトラクターによる耕耘作業で、全体的な流れは以下のようになっています。

- (1) 圃場登録：コンピュータシステムに圃場の形状をおぼえさせる。
- (2) 作業内容のセッティング：作業機の作業幅をインプットする。
- (3) 実作業：作業を実施する。

圃場登録と作業内容のセッティング

圃場登録は、作業を行う圃場を記憶させて、それをシステムに登録する作業です。

登録はディスプレイで行います。自動操舵システムは、先にあげた機器を後付けで装備することができるタイプもあるので、すでに保有している通常のトラクターなどに自動操舵機能を持たせることも可能となっています(写真4)。

作業を行う新しい圃場を登録する際には、圃場名をつけます。圃場名は、あとで呼び出したりするときのために、わかりやすい名前を付けたほうがいいでしょう(写真5～7)。

写真4 圃場登録は、キャビン内のディスプレイ上で行う



写真5 メニューを開く



写真6 圃場の登録を行う



写真7 キーボード画面で圃場の名前を記入

あとで呼び出すこともあるので、わかりやすい名前を付ける。

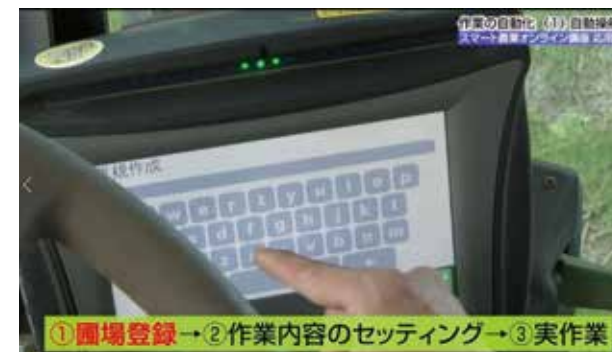


写真 8・9 圃場の外周に沿ってトラクターを走らせる

圃場の位置・形状を記憶させるためには、圃場の外周に沿ってトラクターを走らせる。地図情報を作成する際には、その軌跡からマップを作成することが一般的。

写真 8

作業の自動化 (1) 自動操舵
スマート農業オンライン講座 応用編



写真 9

作業の自動化 (1) 自動操舵
スマート農業オンライン講座 応用編



圃場登録はこれで終わりではありません。トラクターのエンジンをかけて、実際に圃場の周囲を走行し、システムに圃場の位置・形状を記憶させます。

三浦農場のこの圃場は四角形なので、4つの辺を走行します(写真8～10)。

圃場登録が終わったあとは、作業内容をセッティングします。今回はトラクターによる耕耘を行うため、作業機の作業幅をディスプレイを使ってインプットします。

これで圃場登録と作業内容のセッティングが終了しました。このあとは実作業となります。

写真 10 圃場の形状を記憶させる

圃場の位置・形状を記憶させる段階では、人が操縦する必要がある。



実作業

実作業中において、直線の走行時は人間の操縦は必要ありません。トラクターは自律的にまっすぐな軌跡で耕耘作業を行います(写真11～15)。

自動操舵システムの導入によって、トラクターの運転が未熟な従業員でも高精度で作業を行うことができるため人員の有効活用ができ、最終的に経営面積の拡大も期待できます。

写真11・12 実際の作業に移る

作業機の作業幅のセッティングを行った後、実際の作業に移る。



写真11



写真12

写真13・14 折り返して作業を継続。



写真13



写真14

写真15 トラクターの軌跡

重複することなく、まっすぐな軌跡で耕耘作業を行っている。

