

## 草地作業に対応するロボットトラクタと利用場面

### 技術開発のねらい

これまでロボットトラクタは主として比較的平坦な水田や畑を対象に開発が進められてきました。しかし、牧草地には一筆面積が 10ha を超える広大な区画や、傾斜や起伏が大きいなど作業条件が厳しいところが多くありません。このため、トラクタ本体の車両制御安定技術（傾斜地でもずれずに走行する技術）や作業機の制御の検証と改良が必要でした。さらにロボットトラクタの草地における実際の運用場面として、有人無人の協調作業（例：刈り取りや反転など同一作業への導入、集草－収穫－搬出など異なる連続作業への導入）が想定されますが、これらの作業効率についても明かではありませんでした。そこで、これらの課題に取り組むことにより、ロボットトラクタを利用した省力的な牧草生産技術を開発することとしました。

### 開発成果の特長：

既存のロボットトラクタに草地用として必要な機能、①傾斜地でも安全かつ精度の高い自動走行が可能なこと、②複雑形状の圃場でも走行経路を生成可能なこと、③牽引式やオフセット作業機での作業に刈り残し等の問題を発生させないこと、を追加する方針で開発しました（写真1）。傾斜 8° の草地でロボットトラクタ単機を斜面と直角方向に走行させた際の直進精度は、自動操舵装置やオペレータが操縦するトラクタと同等以上でした（図1）。作業実証試験では、モアコンディショナ、ロータリテッダ、ロータリレーキ、ディスクモア、ブロードキャスト、マニユアプレッダでロボットトラクタによる自動作業を実現できました。ロールベール調製にロボットトラクタを導入する場合、モアコンディショナやディスクモア、ロータリテッダについては、同種作業機を装着した有人トラクタと無人トラクタの協調作業が実用的です（写真2）。また、ロータリレーキを装着したロボットトラクタを先行させ、有人機のロールベアラが拾い上げる体系（写真3）によって、オペレータ1名で集草作業と梱包作業を同時に制御できることが実証されました。この際、オペレータ1名の慣行作業に対し、ロボットトラクタ、モアコンディショナ、テッダ各1台を増備の上、圃場内で複雑な動線となる外周部分を有人機に多く分担させる協調作業により、面積当たり乾草収穫調製時間を半減可能なことが示されました。



写真1 草地用ロボットトラクタ

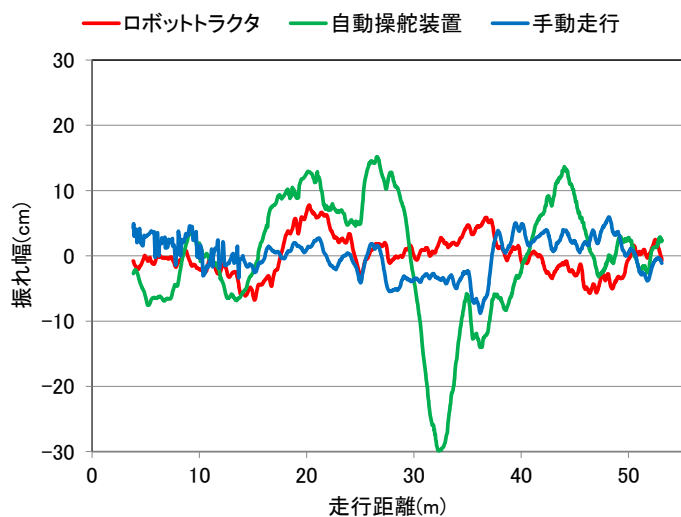


図1 傾斜草地上の直進経路に対する走行軌跡の振れ幅（走行速度 3km/h）



写真2 ロータリテッダを装着したロボットトラクタ（右）と有人トラクタの随伴協調作業



写真3 ロータリレーキを装着したロボットトラクタ（右）と有人運転のロールベアラによる協調作業

### 今後の展開方向・見込まれる波及効果等：

機体傾斜検出機能および傾斜対応ブレーキ機能については平成 30 年から、直装式オフセット作業機に対応する作業経路自動作成機能については令和 2 年からロボットトラクタに実装され商品化されています。開発した技術の適用範囲をさらに広げるための取り組みを今後も継続します。開発機は 110 馬力クラスですが、大規模圃場においても作業体系の工夫により、有人の自走式モータコンディショナとの協調作業が実用的となり得る可能性も示されました。

### 特許・品種・論文等

- ・特許：特許出願 2020-192959
- ・論文：須藤・関口（2021）グラス&シード 42：1-22

**研究担当機関名：**ヤンマーアグリ（株）、（地独）道総研 十勝農業試験場、（研）農研機構 北海道農業研究センター

**問い合わせ先：**（地独）道総研 十勝農業試験場研究部 農業システムグループ  
電話 0155-62-2431 E-mail tokachi-agri@hro.or.jp

**執筆分担**（（地独）道総研 十勝農業試験場 関口建二、ヤンマーアグリ（株） 黒田晃史、（研）農研機構 北海道農業研究センター 須藤賢司・久保田哲史）