

中型ロボットトラクタの開発と実証

福島県農業総合センター 作物園芸部 稲作科

部門名 その他—その他—作業機械

担当者 島宗知行・吉田直史

I 新技術の解説

1 要旨

浜通りや避難地域では、営農を再開する上で担い手不足が課題となっており、これを解消するためにロボット技術や ICT の活用が期待されている。試作した有人監視制御型ロボットトラクタは、ロボットトラクタ単体作業では作業能率は向上しないが、ロボットトラクタと有人トラクタの2台で2種類の異なる作業を同時に行う協調作業では作業能率が向上する。

- (1) 開発したロボットトラクタの試作機は、GPS アンテナにより位置情報を取得し、目標とするラインに対し自動走行と旋回が可能である(写真1)。
- (2) ロボットトラクタでは作業前に、ほ場最外周の2辺を有人走行し、ロボットトラクタにほ場サイズを認識させる設定走行を行う。また、安全確保のため、ほ場外周(作業幅の2倍以上)は有人運転で作業する必要がある。そのため、ロボットトラクタ単体で作業を行った場合、全作業時間は有人トラクタよりも長くなる(表1)。
- (3) オペレーター1名でロボットトラクタと有人トラクタの2台で2種類の異なる作業を同時行う協調作業では、個々の作業を単独で行った場合よりも、全作業時間が短くなる(図1、表2)。
- (4) 協調作業によって1時間あたりの作業可能面積は施肥—耕起で 1.16 倍、耕起—大豆播種で 1.35 倍増加すると試算できる(表2)。

2 期待される効果

- (1) ロボットトラクタと有人トラクタによる協調作業では、作業能率の向上が期待される。
- (2) ロボットトラクタと有人トラクタによる協調作業によって、大豆栽培における施肥—耕起、耕起—播種の一連の作業が1行程で可能となる。

3 適用範囲

県内全域。約 1ha 区画以下のほ場。

4 普及上の留意点

- (1) 本成果は、井関農機株式会社と共同で開発した。
- (2) 試作実証したロボットトラクタは、約 1ha 区画以下のほ場での活用を想定した 60 馬力級の中型トラクタである。
- (3) ロボットトラクタの自動運転時において、使用者はロボットトラクタを常時監視し、危険の判断、非常時の操作を実施する必要がある。
- (4) 試作実証したロボットトラクタは、平成 30 年 12 月から一般販売が開始された。

II 具体的データ等



写真1 協調作業の様子
(前方 ロボットトラクタ)

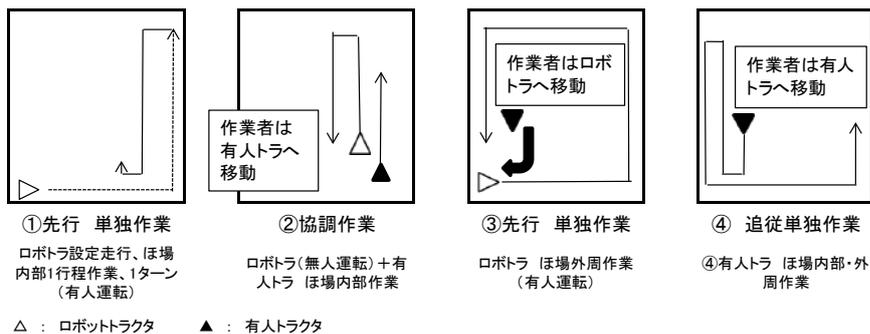


図1 協調作業(ロボット+有人トラ)の作業手順

表1 有人トラとロボットの作業時間の比較(50aあたりモデル)

		施肥		耕起		大豆播種	
		有人トラ	ロボット	有人トラ	ロボット	有人トラ	ロボット
設定走行	(①)	—	4分15秒	—	4分6秒	—	4分18秒
圃場内部	直進(②)	14分24秒		32分42秒		40分48秒	
	ターン(③)	1分45秒	2分34秒	3分7秒	5分40秒	4分32秒	5分57秒
圃場外周	直進(④)	5分54秒		11分37秒		14分26秒	
	方向転換(⑤)	0秒		1分38秒		3分9秒	
全作業時間 (①+②+③+④+⑤)		22分3秒	27分7秒	49分4秒	55分43秒	1時間2分55秒	1時間8分38秒

注 1) モデルは、面積50a(50m×100m)前後のほ場で、実証試験を行った結果に基づき作成した。
2) ロボットも、圃場外周は有人運転により2行程の作業を実施する。

表2 協調作業による作業能率の向上効果(50aあたりモデル)

作業内容 ³⁾		トラクタ種類		A、Bを単独で行った場合の作業時間	A、Bを協調で行った場合の作業時間	1時間あたり作業可能面積(a/時間)	b/a
先行作業(A)	追従作業(B)	先行作業(A)	追従作業(B)				
施肥	→ 耕起	有人	→ 有人	1時間11分7秒	—	42.2 (a1) ⁴⁾	1.16
		ロボ	→ 有人	—	1時間1分23秒	48.9 (b1) ⁵⁾	
耕起	→ 大豆播種	有人	→ 有人	1時間51分39秒	—	26.9 (a2) ⁴⁾	1.35
		ロボ	→ 有人	—	1時間22分25秒	36.4 (b2) ⁵⁾	

注 1) モデルは、面積50a(50m×100m)前後の圃場で、実証試験を行った結果に基づいて作成した。
2) ほ場面積50a(50m×100m)、オペレーター1名、作業時間にトラクタの乗り換えに要する時間は含めずに作成したモデルである。
3) 単独作業では、先行作業(A)を終了後、追従作業(B)を実施する。協調作業では、先行作業(A)の設定走行、作業1行程、1ターンが終了した時点で協調作業を開始する。
4) 単独作業における作業可能面積を示す。 5) 協調作業における作業可能面積を示す。

III その他

1 執筆者

島宗知行

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成28年度～29年度
- (2) 研究課題名 避難地域等の営農再開のための先端技術の実証研究

3 主な参考文献・資料

- (1) 島宗知行・吉田直史 2018.ロボットトラクタと有人トラクタの2台同時作業(協調作業)による作業能率の向上について. 農作業研究 53 別号 1 P.19-20 (活用した事業名:イノベーション・コースト構想農林業ロボット開発事業)