

[参考事項]

成果情報名：ロボットトラクタを活用した協調作業による代かき作業の作業能率

研究機関名 農業試験場 企画経営室 スマート農業班
担当者 進藤勇人・齋藤雅憲・他1名

[要約]

1 ha ほ場の代かき作業における 100 馬力ロボットトラクタの無人作業時間（監視が必要）の割合は、46～47%であった。監視時間を活用した 65 馬力有人トラクタとの協調作業による作業時間は 0.74～0.75h/ha で、100 馬力トラクタによる慣行の有人作業に比べ、18～20%削減された。

[キーワード]

ロボットトラクタ・代かき・協調作業

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

水田作を中心とした経営体は、経営の安定化のため規模拡大を進めているが、生産者の高齢化等による労働力不足が課題となっている。近年発売されたロボットトラクタは、ほ場の中央部（区画面積の 60～90%）を無人作業可能であり、無人作業中にロボットトラクタを監視しながら、別途用意した有人トラクタで有人作業する協調作業は、人員を増加させずに作業能率を向上できる作業方法として期待が大きい。

そこで、1 ha 区画水田ほ場の代かき作業において、100 馬力ロボットトラクタと 65 馬力有人トラクタとの協調作業を実施し、その作業能率を慣行作業と比較、検討した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 ロボットトラクタのみで代かき作業した時の作業時間は、荒代かきで 0.98h/ha、植代かきで 0.99h/ha であり、無人運転に必要な設定時間の増加により、慣行区に比べ 5～9%増加した。荒代かきおよび植代かきにおける協調作業可能なロボットトラクタの無人作業時間は 0.46h で、作業時間に占める割合は 46～47%であった（図 1、表 1、2）。
- 2 荒代かきの外周協調区は、無人作業設定時に作業行程数を奇数（5 行程）にしたため、代かき開始前の無人での移動時間が植代かきより長くなったが、無人作業時間は同等であった（図 1）。
- 3 外周協調区の作業時間は、荒代かきで 0.74h/ha、植代かきで 0.75h/ha であり、慣行区と比べ、それぞれ 82%、80%であった（表 1、2）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 農試内の 1 ha 区画ほ場（長辺 200 m×短辺 50m）で、2021～2023 年に調査した結果である。
- 2 ロボットトラクタ（K 社 MR1000A、セミクローラ）＋代かきハロー（作業幅 5.7m）とセミクローラトラクタ（K 社 MZ655）＋ロータリ（作業幅 4.1m）による協調作業により得られた結果である。衛星補正情報の取得には移動式基地局（K 社）を用い、設置・撤去時間は 0.08h であった。
- 3 使用したロボットトラクタは、無人作業時に使用可能な作業機が指定され、作業機ごとに無人作業できない外周回数が設定されている。本試験条件では、外周 2 周を無人作業できない。
- 4 ロボットトラクタの無人作業は、基地局設置→無人作業設定→作業開始地点へ無人移動→無人作業の順に実施した。無人移動・作業中は、監視が必要である。
- 5 ほ場マップは 2021 年耕うん前に作成（作業時間 0.13h/ha）し、3 か年同一のマップを使用した。

[具体的なデータ等]

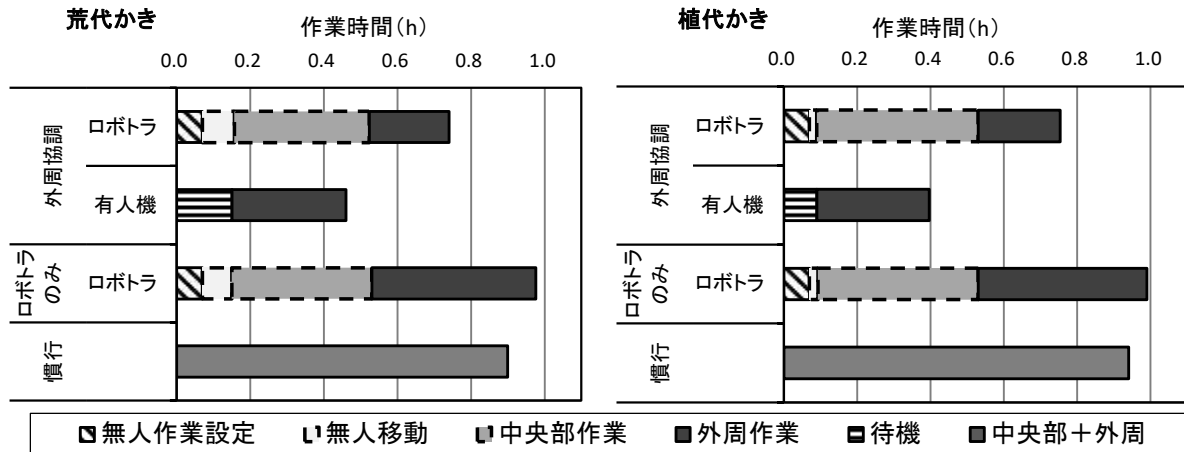


図1 ロボットトラクタを用いた代かき作業のタイムスタディ（2021～2023、3ほ場平均値）

- 注1) 図中の点線で囲まれた作業は無人運転作業である。
- 注2) 外周協調区は、同一ほ場で無人作業中のロボットと有人機が同時に作業している。
- 注3) 基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。
- 注4) 代かきの作業速度は、0.79～0.81m/sであった。

表1 荒代かきにおける協調作業による作業時間と
ロボットトラクタの無人作業時間割合（2021～2023）

| 試験区 | 作業時間 h/ha | 慣行比 % | オペレータが監視のみ | |
|--------|--------------|----------|------------|-----------------|
| | | | 時間 h/ha | 作業時間に対する割合 % |
| 外周協調 | 0.74 | 82 | 0.14 | 19 |
| ロボットのみ | 0.98 | 109 | 0.46 | 47 |
| 慣行 | 0.90 | (100) | 0 | 0 |

注1) 作業時間には基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。

表2 植代かきにおける協調作業による作業時間と
ロボットトラクタの無人作業時間割合（2021～2023）

| 試験区 | 作業時間 h/ha | 慣行比 % | オペレータが監視のみ | |
|--------|--------------|----------|------------|-----------------|
| | | | 時間 h/ha | 作業時間に対する割合 % |
| 外周協調 | 0.75 | 80 | 0.15 | 20 |
| ロボットのみ | 0.99 | 105 | 0.46 | 46 |
| 慣行 | 0.94 | (100) | 0 | 0 |

注1) 作業時間には基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。

○ 作業方法と試験区の構成

ラップ代やトラクタの車輪通過部が荒代かきと植代かきで重ならないように、無人作業のラップ代を調整した。そのため、中央部無人作業の行程数は、荒代かきが5行程、植代かきが6行程になっている。

- 1) 外周協調区 ①ほ場中央部をロボットで無人行程空け往復代かき→②無人作業中に有人機でほ場の外周を1周回り代かき
- 2) ロボットのみ区 ①ほ場中央部をロボットで無人行程空け往復代かき→②外周を有人作業（ロボット使用）で回り代かき
- 3) 慣行区 ロボットを使用し、マニュアル操作で隣接代かき

[その他]

研究課題名：ロボットトラクタによる水稻代かき作業の効率化・省人化

研究期間：令和3～5年度

予算区分：配当（農業DXを牽引する公設試デジタル化推進事業（農林政策課））

掲載誌等：なし