

[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耕うん作業の作業能率

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 ほ場の耕うん作業における 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、57%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 1.32～1.45h/ha で、100 馬力トラクタによる慣行の有人作業に比べ、28～35%削減された。

[キーワード]

ロボットトラクタ・耕うん・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 区画水田ほ場の耕うん作業において、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耕うん作業した時の作業時間は 2.10h/ha で、無人運転に必要な設定時間と外周回数の増加による作業時間の増加により、慣行区比べ 4%増加した。協調作業可能なロボットトラクタの無人作業時間は 1.20h/ha で、作業時間に占める割合は 57%であった（図 1、表 1）。
- 2 外周協調区、行程空協調区では協調作業中にロボットトラクタと有人機が接近し、ロボットトラクタが停止（待機時間）する場合もあったが、オペレータ 1 人での協調作業が可能であった（図 1）。
- 3 外周協調区、行程空協調区のロボットトラクタ無人作業時間は、それぞれ 1.23、0.85h/ha で、行程空協調区はロボットトラクタの長辺作業行程数が少ないため、短かった（図 1）。
- 4 外周協調区、行程空協調区の作業時間は、それぞれ 1.32、1.45h/ha であり、慣行区の 65%、72%であった。外周協調区は、作業時間の短縮効果が高く、作業時間のうちオペレータが監視のみしている時間の割合が高いことから、効率の高い作業体系と考えられた（表 1）。

[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）＋ロータリ（作業幅 2.8m）とセミクローラトラクタ（K 社 MZ655）＋ロータリ（作業幅 2.4m）による協調作業により得られた結果である。衛星補正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 4 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]

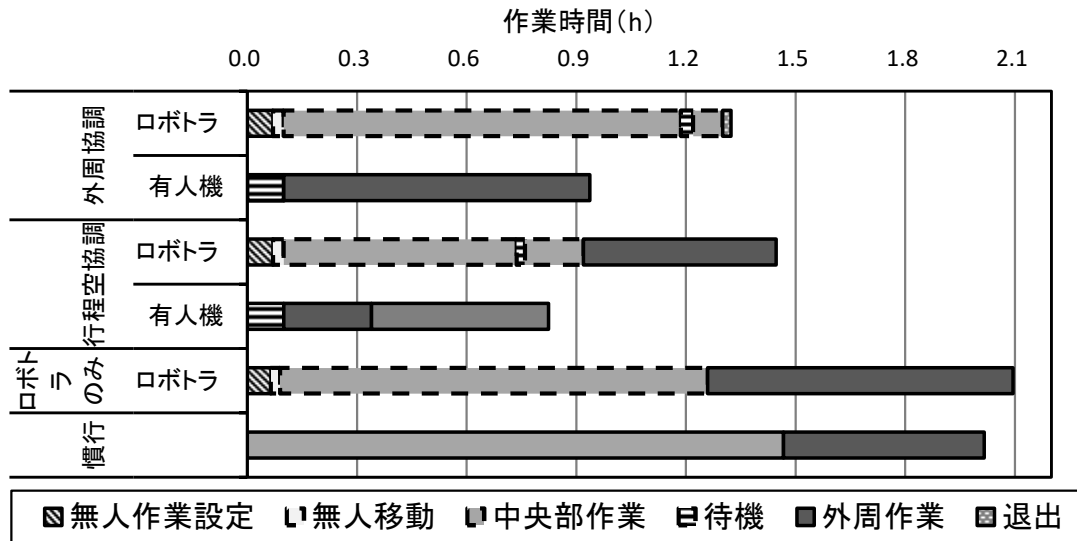


図1 ロボットトラクタを用いた協調作業による耕うん作業のタイムスタディ (2021~2023)

- 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) 協調作業をした2区は、同一ほ場で無人作業中のロボトラと有人機が同時に作業している。
- 注3) ロボトラの待機は、トラクタの接近等で停止した時間である。
- 注4) 外周協調、行程空協調、慣行は3ほ場、ロボトラのみは、2ほ場の平均値である。
- 注5) 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6) 耕うん作業速度は、ロボトラが0.60~0.67m/s、有人機は0.67~0.69m/sであった。

表1 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 | 1.32 | 65 | 0.39 | 30 |
| 行程空協調 | 1.45 | 72 | 0.13 | 9 |
| ロボトラのみ | 2.10 | 104 | 1.20 | 57 |
| 慣行 | 2.02 | (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。
- 注2) 外周協調、行程空協調、慣行は3ほ場、ロボトラのみは、2ほ場の平均値である。

○ 作業方法と試験区の構成

ロボットトラクタの無人作業は長辺行程が偶数で、無人作業可能なほ場中央部（マッピング面積の70%程度）の面積が最大になるようにラップ代を設定した。

- 1) 外周協調区 ①ほ場中央部をロボトラで無人隣接耕うん→②無人作業中に有人機でほ場外周を回り耕うん
- 2) 行程空協調区 ①ほ場中央部をロボトラで無人1行程空け耕うん→②無人作業中に有人機で外周（2周）を回り耕うん
→③ほ場中央部の未耕うん行程を耕うん→④外周を有人作業（ロボトラ使用）で回り耕うん
- 3) ロボトラのみ区 ①ほ場中央部をロボトラで無人隣接耕うん→②外周（4周）を有人作業で回り耕うん
- 4) 慣行区 ロボトラを使用し、マニュアル操作で隣接耕うん。

[その他]

研究課題名：ロボットトラクタによる水稻耕起作業の効率化・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