

1. 大課題名 V 情報処理等先端技術を活用した高生産システムの確立
2. 課題名 ICT制御オートトラクタによる水稲不耕起V溝直播栽培及び小麦栽培の作業精度・省力化の検証
3. 試験担当機関 愛知県農業総合試験場 作物研究部 作物研究室、水田利用研究室  
・担当者名 主任 浅野智也、主任 尾賀俊哉
4. 実施期間 令和元年度、新規
5. 試験場所 愛知県農業総合試験場作物研究部内ほ場、現地ほ場（安城市、刈谷市）

## 6. 成果の要約

自動作業は、作業時間の短縮、作業者の疲労度軽減、作業精度の向上を図ることができるため、大規模経営体等においてオートトラクタの導入は有効である可能性が考えられた。

## 7. 目的

農家数の減少、担い手の高齢化が進む中、大規模水田作法人への農地集約化が進むと共に、雇用就農が増加傾向にあり、経験の少ない担い手が増えている。

このような背景の中、ICTを活用し高精度な作業を自動で行うオートトラクタが開発・販売されている。このオートトラクタを活用することで、知識と経験の少ない作業員等でも高精度な作業を行うことが期待できる。本研究ではオートトラクタによる、水稲V溝直播栽培及び小麦栽培の作業精度・省力化について検証する。

## 8. 主要成果の概要及び考察

### 【水稲】

作業時間について、耕起、代かき、播種の3作業の合計で7.9分/10a自動の方が短縮された(表1)。

疲労度について、3作業とも自動で低くなった(表2)。手動の代かきの疲労度は5.5%であり、運送業等で注意喚起の指標として用いられる5%を超えていた。

作業精度について、播種の残し面積は自動で少なくなった(表3)。残し面積は、行程のはじまり位置が不揃いとなってしまうことや、行程の間隔が空いてしまうことに起因した。行程の間隔について比較も自動で少なくなった。

### 【小麦】

作業時間について、2作業の合計では10aあたりでは5.4分自動の方が短縮された(表4)。

播種作業精度について、手動の方が行程間隔が大きくなった(表5)。

疲労度について、2作業とも自動で低くなった(表6)。特に播種時の手動は注意喚起の基準である5%を超えた。

### 【経営評価】

水稲においては、自動運転の時間短縮効果により、大規模経営体(30ha)においては55,498円の経費削減が見込まれた。播種残し面積の減少により、大規模経営体においては205,200円の収益向上が見込まれた。小麦においては、自動運転の時間短縮効果により、大規模経営体(30ha)においては37,935円の経費削減が見込まれた。小麦作においても播種残し面積の減少により大規模経営体においては103,729円の可能性が考えられた。

水稲と小麦合わせて308,929円の収益向上が考えられるため、オート機能の付与にかかる経費約350万円(基地局含む)を回収するには12年以上の使用が必要である。

注)労働単価は1405円/時間とした。水稲は単収480kg/10a、単価250円/kgで試算。小麦は単収450kg/10a、単価20円/kg、交付金6890円/60kgで試算。

## 9. 問題点と次年度の計画

近年普及が進んでいる鎮圧整地におけるV溝直播栽培について、オートトラクタの作業精度・省力化を検討する。また、輪作体系の大豆作において、オートトラクタの作業精度・省力化を検討する。

## 10. 主なデータ

表 1 作業時間の比較（水稲）

| 作業  | 試験区 | 直進                 |        | 旋回   | 直進+旋回 | 自動-手動 | 直進+旋回<br>(10a換算 <sup>2)</sup> ) | 自動-手動<br>(10a換算 <sup>2)</sup> ) |
|-----|-----|--------------------|--------|------|-------|-------|---------------------------------|---------------------------------|
|     |     | 行程                 | 100m換算 |      |       |       |                                 |                                 |
|     |     | 秒/行程 <sup>1)</sup> | 秒/100m | 秒/行程 | 秒/行程  | 秒/行程  | 分/10a                           | 分/10a                           |
| 耕起  | 自動  | 86                 | 173    | 55   | 228   | 8     | 18.1                            | 0.7                             |
|     | 手動  | 87                 | 173    | 47   | 220   |       | 17.4                            |                                 |
| 代かき | 自動  | 186                | 372    | 118  | 490   | -62   | 14.6                            | -1.8                            |
|     | 手動  | 231                | 463    | 89   | 552   |       | 16.4                            |                                 |
| 播種  | 自動  | 48                 | 96     | 31   | 128   | -80   | 10.6                            | -6.7                            |
|     | 手動  | 71                 | 143    | 65   | 208   |       | 17.3                            |                                 |
| 合計  | 自動  | 320                | 640    | 205  | 845   |       | 43.3                            |                                 |
|     | 手動  | 389                | 778    | 200  | 979   | -134  | 51.1                            | -7.9                            |

1)1行程は自動及び手動共に50m

2)10a換算は、1行程を100mとした作業時間及び作業面積から算出した。

表 2 疲労度の比較（水稲）

| 作業  | 試験区 | フリッカー値 |      |         | 減少率  |
|-----|-----|--------|------|---------|------|
|     |     | 作業前    | 作業後  | 作業前-作業後 |      |
|     |     | Hz     | Hz   | Hz      | %    |
| 耕起  | 自動  | 50.0   | 49.0 | 1.0     | 1.9  |
|     | 手動  | 49.5   | 47.2 | 2.2     | 4.5  |
| 代かき | 自動  | 48.4   | 48.8 | -0.4    | -0.8 |
|     | 手動  | 48.3   | 45.7 | 2.7     | 5.5  |
| 播種  | 自動  | 49.0   | 48.9 | 0.0     | 0.1  |
|     | 手動  | 49.0   | 48.5 | 0.6     | 1.2  |

表 3 作業精度の比較（水稲）

| 作業 | 試験区 | 作業残り面積              | 行程間隔 |      | 播種深度 |      |
|----|-----|---------------------|------|------|------|------|
|    |     |                     | 平均   | 標準偏差 | 平均   | 標準偏差 |
|    |     | m <sup>2</sup> /10a | cm   | cm   | cm   | cm   |
| 播種 | 自動  | 2.7                 | 20.5 | 6.4  | 2.7  | 0.1  |
|    | 手動  | 8.4                 | 25.5 | 7.7  | 2.9  | 0.3  |

表 4 作業時間の比較（小麦）

| 作業 | 試験区 | 1行程距離 <sup>1)</sup> | 直進   |        | 旋回   | 直進+旋回 | 自動-手動 | 直進+旋回<br>(10a換算 <sup>2)</sup> ) | 手動-自動<br>(10a換算 <sup>2)</sup> ) |
|----|-----|---------------------|------|--------|------|-------|-------|---------------------------------|---------------------------------|
|    |     |                     | 行程   | 100m換算 |      |       |       |                                 |                                 |
|    |     | m                   | 秒/行程 | 秒/100m | 秒/行程 | 秒/行程  | 秒/行程  | 分/10a                           | 分/10a                           |
| 耕起 | 自動  | 81                  | 113  | 140    | 46   | 186   | -30   | 13.5                            | -2.2                            |
|    | 手動  | 91                  | 145  | 159    | 57   | 216   |       | 15.7                            |                                 |
| 播種 | 自動  | 58                  | 102  | 176    | 61   | 237   | -41   | 18.8                            | -3.2                            |
|    | 手動  | 36                  | 70   | 194    | 83   | 277   |       | 22.0                            |                                 |
| 合計 | 自動  | 139                 | 215  | 316    | 107  | 423   | -71   | 32.3                            | -5.4                            |
|    | 手動  | 127                 | 215  | 354    | 140  | 494   |       | 37.7                            |                                 |

1) 内部のみ。

2)10a換算は、1行程を100mとした作業時間及び作業面積から算出した。

表 5 作業精度の比較（小麦）

| 作業 | 試験区 | 行程間隔 |        |
|----|-----|------|--------|
|    |     | cm   | (標準偏差) |
| 播種 | 自動  | 22.1 | 6.21   |
|    | 手動  | 33.7 | 23.60  |

表 6 疲労度の比較（小麦）

| 作業 | 試験区 | 始業前(C) | 作業後(D) | (C) - (D) | 減少率   |
|----|-----|--------|--------|-----------|-------|
|    |     | Hz     | Hz     | Hz        | %     |
| 耕起 | 自動  | 47.91  | 47.91  | 0.00      | 0.00  |
|    | 手動  |        | 46.17  | 1.74      | 3.63  |
| 播種 | 自動  | 48.40  | 49.56  | -1.16     | -2.40 |
|    | 手動  |        | 45.40  | 3.00      | 6.20  |