

委託試験成績（令和2年度）

担当機関名 部・室名	岩手県農業研究センター 生産基盤研究部 生産システム研究室
実施期間	令和元年度～令和2年度、継続
大課題名	V 情報処理等先端技術の活用による高生産システムの確立
課題名	岩手県におけるICTを活用した水田作業の省力化技術の適応性
目的	省力化や軽労化等を狙いに、様々なICT技術について導入の検討や試験的な導入が進められていることから、岩手県に適したICTを活用した省力技術等について適応性を検討する。
担当者名	生産基盤研究部 生産システム研究室 上席専門研究員 山口 貴之
1. 試験場所	【令和元年度】（農）みずほ圃場（岩手県花巻市） 【令和2年度】岩手県農業研究センター内圃場（岩手県北上市）
2. 試験方法	<p>【令和元年度】ICTを活用した水田作業の省力化技術 省力化や軽労化等をねらいに、様々なICT技術について導入の検討や試験的な導入が進められていることから、岩手県に適したICTを活用した省力化技術等について、今年度は、耕起、代かき、田植えについて、適応性を検討する。</p> <p>(1) 供試機械名 オートトラクタ（耕起） YT490+SURF ROTARY TBM2400 オートトラクタ（代かき） YT490+Wing Harrow WMZ4500N オート田植機（移植・密苗仕様） YR8D</p> <p>なお、実証圃場は、花巻市が設置したRTK-GNSS基地局（無線式）のエリア内であったが、近傍の高速道路による電波障害等の可能性も考慮し、ヤンマー基地局（KIT-BASE）を圃場脇に設置し、RTK-GNSSによる自動操舵を実施した。</p> <p>(2) 試験条件 ア. 圃場条件 水田 法人管理ほ場 131.3a（実証区）97.2a（対照区） イ. 栽培等の概要 耕起・代かき オートモード（対照区：実証生産者慣行（同一機を手動で実施）） 移植（同時施肥） オートモード（密苗）（対照区：実証生産者慣行 （同一機を手動で実施）</p> <p>ウ. 試験スケジュール 耕起：4月19日、代かき：5月1日、移植：5月4日 いずれの作業においても、疲労度を把握するため、作業開始前後に、FHM（フリッカーヘルスマネジメント株式会社）およびiPad mini（Apple Inc.）を用い、フリッカーテストを実施した。</p> <p>【令和2年度】ICTを活用した水田作業の省力化技術 省力化や軽労化等をねらいに、様々なICT技術について導入の検討や試験的な導入が進められていることから、岩手県に適したICTを活用した省力化技術等について、適応性を検討する。なお、新型コロナウイルスの影響による移動制限により、春季の作業は実施できず、耕起のみ秋季に実施した。</p> <p>(1) 供試機械名 オートトラクタ（耕起） YT5113A+KOBASHI FTV240 岩手県農業研究センター圃場も、花巻市が設置したRTK-GNSS基地局（無線式）のエリア内であったが、ヤンマー基地局（KIT-BASE）を圃場脇に設置し、RTK-GNSSによる自動操舵を実施した。</p>

## (2) 試験条件

ア. 圃場条件 水田 100a (実証区と対照区に二分割して実施)

イ. 栽培等の概要

耕起 オートモード (対照区: 同一機を手動で実施)

ウ. 試験スケジュール

耕起: 10月14日

昨年度と同様、疲労度を把握するため、作業開始前後に、FHM (フリッカーヘルスマネジメント株式会社) および iPad mini (Apple Inc.) を用い、フリッカーテストを実施した。また、耕起後の作業精度を把握するため、耕起幅の計測を行うとともに、耕起後にマルチローターで撮影を行い、オルソモザイク画像および DSM を作成した。

## 3. 試験結果

**【令和元年度】ICT を活用した水田作業の省力化技術**

- (1) 耕起作業は、オートモードの合計作業時間は、手動運転とほぼ同等であった。オートモードのうち、手動分の旋回/耕うんの割合は、手動運転よりやや高かった。オートモードのうち、手動運転の割合は 38.7%、工程数は、手動運転より 0.98 多かった。(表 1)
- (2) 代かき作業は、オートモードの合計作業時間は、手動運転より 2 分 51 秒多く要した。オートモードのうち、手動分の旋回/耕うんの割合は、手動運転と同等であった。オートモードのうち、手動運転の割合は 48.1%あり、工程数は、手動運転より 1.01 多かった。(表 2)。
- (3) 移植作業は、オートモードの合計作業時間は、手動運転とほぼ同等であった。オートモードのうち、手動分の旋回/耕うんの割合は、手動運転より高かった。オートモードのうち、手動運転の割合が 24.4%あり、工程数は、同等であった。(表 3)。
- (4) フリッカーテストでは、耕起、代かき、移植のいずれにおいても、オートモードと手動運転のフリッカー値は、標準値と同等か高い(疲労が少ない)。また、作業前後の変化もほとんど見られなかった(疲労度に変化がない)(表 4)。

**【令和2年度】ICT を活用した水田作業の省力化技術**

- (1) 耕起作業は、オートモードの合計作業時間は、手動運転より 1 分 39 秒多く要した(旋回時間が多くかかっている)。オートモードのうち、手動分の旋回/耕うんの割合は、手動運転と同等であった。オートモードのうち、手動運転の割合が 25.2%あり、昨年度(38.7%)より大幅に改善が見られている。工程数は、手動運転より 3.80 多かった。(表 5)。
- (2) オートモードの方が、手動運転よりも正確な作業が可能であった。ただし、オートモードでも一部、耕うんもれの発生が見られた。(表 6)。
- (3) フリッカーテストでは、昨年度と同様、オートモードと手動運転のフリッカー値は、標準値と同等(疲労が少ない)。また、作業前後の変化もほとんど見られなかった(疲労度に変化がない)(表 4)。

4. 主要成果の具体的データ

【令和元年度】ICT を活用した水田作業の省力化技術

表1 作業時間（耕起）

	耕うん	旋回	旋回／耕うん	手動分の割合	工程数	計
オートモード	12分00秒	2分46秒	0.23	38.7%	9.82	14分46秒
（うちオート分）	7分28秒	1分35秒	0.21			9分03秒
（うち手動分）	4分32秒	1分11秒	0.26			5分43秒
手動運転	13分1秒	2分11秒	0.17	100.0%	8.84	15分12秒

表2 作業時間（代かき）

	代かき	旋回	旋回／代かき	手動分の割合	工程数	計
オートモード	8分28秒	1分45秒	0.21	48.10%	5.64	10分13秒
（うちオート分）	4分14秒	1分04秒	0.25			5分18秒
（うち手動分）	4分14秒	41秒	0.16			4分55秒
手動運転	6分13秒	1分09秒	0.19	100%	4.63	7分22秒

表3 作業時間（移植）

	田植え	旋回	苗補給	旋回／田植え	手動分の割合	工程数	計
オートモード	6分33秒	2分32秒	1分50秒	0.39	24.40%	8.68	10分55秒
（うちオート分）	5分13秒	1分34秒	1分28秒	0.30			8分15秒
（うち手動分）	1分20秒	58秒	22秒	0.72			2分40秒
手動運転	5分51秒	3分00秒	1分47秒	0.51	100%	8.53	10分38秒

表4 疲労度調査（フリッカーテスト）

	令和元年度				令和二年度			
	耕起 YT490		代かき YT490		田植え YR-8D		耕起 YT5113A	
	オート	手動	オート	手動	オート	手動	オート	手動
作業前	242.5	242.8	243.1	241.9	242.3	242.7	242.2	242.7
作業後	243.4	244.5	241.9	240.9	243.1	243.7	242.7	242.0
作業前後の 変化(%)	<b>100.4</b>	<b>100.7</b>	<b>99.5</b>	<b>99.6</b>	<b>100.3</b>	<b>100.4</b>	<b>100.2</b>	<b>99.7</b>
標準値	225.0	225.0	243.0	243.0	242.0	242.0	242.0	242.0

作業前、作業後、いずれも15回計測した結果の平均値

【令和2年度】ICTを活用した水田作業の省力化技術  
表5 作業時間（耕起）

	耕うん	旋回	旋回／耕うん	手動分の 割合	工程数	計
オートモード	10分20秒	4分12秒	0.41	25.2%	13.80	14分32秒
（うちオート分）	7分37秒	3分15秒	0.43			10分52秒
（うち手動分）	2分43秒	57秒	0.35			3分40秒
手動運転	9分55秒	2分58秒	0.30	100%	10.00	12分53秒

表6 作業精度（耕うん幅）

区名	平均耕うん幅 (m)
オートモード	<b>2.34</b>
手動運転	<b>2.28</b>

## 6. 考察

・オートモードは、手動運転部分が多いと、手動部分の処理に時間がかかる（旋回数も増える）傾向であり、その結果、全体の作業時間が長くなることから、できるだけ手動運転部分を少なくするルート設定が重要であるが、昨年度に比べ今年度は大幅な改善が見られている。

・フリッカーテストでは、オートモードと手動運転のフリッカー値は、標準値と同等か高く（疲労が少ない）、作業前後の変化もほとんど見られなかった（疲労度に変化がない）ものの、オペレーターへの聞き取りでは、明らかに疲労は軽減されていることから、疲労度の把握には、例えば、疲労感VAS(Visual Analogue Scale)検査等、他の手法による評価法の検討が必要と考えられた。

・オートモードの方が、想定した幅により近い耕起幅で、手動運転より正確な作業が可能であり、熟練度が低いオペレーターの場合は、特に効果が期待できる。また、運転に専念する必要が

ないことから、水田転換畑における野菜栽培の畦立て作業や防除作業など、運転中に監視や調整が必要な作業機を装備した場合は、作業精度の向上や精神的疲労の軽減が期待できるため、さらに優位性が発揮できると考えられる。以上の点は、大規模経営体においては、雇用確保の観点からも有効であると考えられた。

#### 7. 成果の普及

ICT 技術については、実証経営体を管轄する中部農業改良普及センターや花巻市などで構成される、花巻市農業振興対策本部と連携し、圃場での実演会や体験乗車会等を開催するとともに、生産者を対象とした研修会や展示会等で技術を紹介し、アウトリーチ活動に努めた（ただし、令和2年度はコロナウイルスの影響により活動に制限あり）。

なお、実証経営体（（農）みずほ）においては、経営の効率化に本技術を高く評価しており、令和2年度、オートモードを装備したトラクタおよび田植え機を導入。

#### 8. 参考写真



写真1 耕起作業（R元年） 写真2 代かき作業（R元年） 写真3 移植作業（R元年）



写真4 実証経営体で開催した実演会（R元年） 写真5 花巻市石鳥谷町で開催した実演会（R元年）



写真6 耕うんもれの発生状況（R2年）

写真7 耕起作業（R2年）

