

ICT 水管理による水田圃場の水管理作業の省力効果

Effect of labor saving on water management during rice cultivation using water level sensor and irrigation device with ICT

○吉村亜希子*

YOSHIMURA Akiko

1. はじめに

水田稲作の労働時間は、水管理等の管理作業が大きな割合を占め、担い手の大きな負担となっており、ICTを活用した水管理システム等による水管理作業の省力化が期待されている。これまでも ICT 機器の導入と水管理作業の省力化について様々な調査研究¹⁾が行われており、一定のまとまった圃場での活用について、省力効果が認められている。

そこで、本研究では大規模経営体において、ICT 水管理システムを大規模の導入した実証試験をおこない、経営する圃場全体での水管理作業の省力効果を検討した。

2. 方法

1) 調査の概要

実証試験は静岡県袋井市の家族経営の大規模経営体を対象とした(表 1)。圃場 20-30a 程度の区画で整備済みで、地区の用水はほぼパイプライン化されている。栽培品種はコシヒカリ、にこまる、ミズホチカラ、飼料米等で、複数の品種を栽培することで作期をずらして作業の分散

表 1 対象経営体の概要

Table 1 Outline of the target farmer

	面積 (ha)	筆数	水田センサ (台)	自動給水栓 (台)
2017年	24.1	74	—	—
2018年	26.0	84	74	25
2019年	27.0	89	89	36

を図っている。設置した ICT 水管理システムは、水田センサ(水位・水温)、自動給水栓および通信の中継局からなり、これらのシステムは PC やスマートフォンでデータのモニタリングや遠隔操作、また両方の機器が設置された圃場では水位の自動制御も可能である本試験では自動給水栓を設置した圃場には必ず水田センサを設置している。

2) 調査方法

水管理時の行動を明らかにするために、経営体には作業日報の記載を依頼し、水管理作業の開始時間、終了時間および作業を行った圃場を把握した。車両移動経路については GPS ロガー (Mobile Action Technology 製 i-gotU GT600) 使用した。経営体に水管理時に使用する車両において、シガーソケットから電源を取るよう取り付けを依頼し、エンジン作動中の時刻と位置情報(緯度・経度)を 5 秒間隔(2017 年は 10 秒間隔)収集した。データは作業日誌と比較して電源オン・オフの時刻と作業開始・終了時刻がほぼ一致するものを移動経路データとして採用した。調査は 2017 年の ICT 水管理システム設置前と、設置後の 2018 年、2019 年の比較検討を行った。調査期間は、3 年間ともにすべての圃場で田植えが終了している、6 月 16 日から 7 月 31 日の 46 日間とした。システム各機器の設置位置は、2018 年は初年度のため設置可能な圃場に全体にまんべんなく設置したが一部、経営体の希望で遠隔地や未舗装等の移動しにくい圃場を優先した。2019 年は前年の経験を踏まえ、田まわりの移動経路を考慮して、設置位置を一部変更している。

3. 結果と考察

圃場全体での水管理作業の省力化効果について、期間中の田まわりの回数、および一回あたりの所要時間、移動距離、移動経路の 2 つの指標から検討を行った。

*農研機構 農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering (NARO)

キーワード: 水管理作業 GPS ロガー 移動距離 省力化

1) 田まわりの回数

作業日報から、各年調査期間中の田まわりの回数を求めた(表 2)。設置前と比較し、2018年は全体の回数は 20%程度の減少であるが、操作作業を伴わない回数の減少率が大きく、2019年は全体の回数も約 70%減少した。聞き取り調査から、水田センサの設置により遠隔で水位確認が実施できたこと、2018年の活用実績からシステムを信頼し、2019年は意識して実施回数を削減したとの回答が得られた。ただし、2019年は降雨日が多かったことも一因であると考えられる。

表 2 期間中(6/16~7/31)の田まわり回数
Table2 The number of water management during the test period

	2017年	2018年	2019年
同一期間中の田まわり回数	55	42	17
うち作業*を伴わない田まわり回数	14	5	3

* 給水栓、排水樹の操作作業

2) 一回あたりの移動距離、所要時間、移動経路

GPS ロガーから求めた車両移動データを解析し、調査期間中 1 回あたりの移動距離、所要時間の平均値(表 3)および移動経路(図 1)を求めた。2018年は設置前と、移動距離はほとんど変わらず、所要時間が 15%程度減少したが、2019年は移動距離約 25%、所要時間約 35%減少した。移動経路を解析すると 2018年では設置前とほぼ同様に毎回、圃場全体を回っていることから、設置した圃場では目視による確認のみで通過のために所要時間が若干減少していると考えられる。2019年は 1 回ごとにエリアを変えて回っているため、移動距離・時間が短くなっている。これは水管理システムの設置位置について、作業の大部分は移動時間であること考慮し、1 回の移動経路が短縮されるような位置にシステムを設置、あわせて作付する品種の検討を行い、作業が必要な圃場のみを回ることができるよう配置したためだと考えられる。

表 3 1 回あたりの移動距離と所要時間
Table3 Comparison of required time and travel distance per one

	2017年	2018年	2019年
移動距離(km)	10.89	10.27	8.31
所要時間	1:19:34	1:08:41	0:51:19

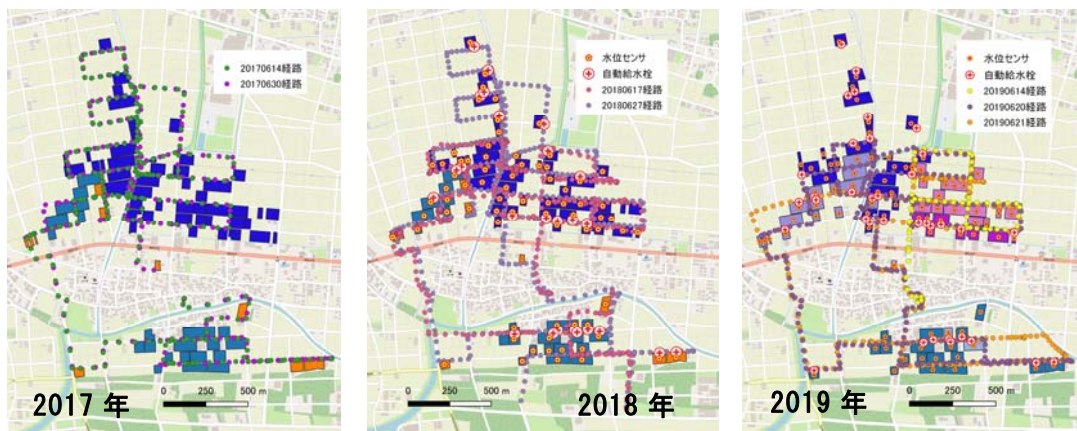


図 1 田まわりの移動経路

Fig.1 Traveling tracks for water management

4. まとめ

ICT 水管理システムを大規模に導入した場合、初年度は機器自体の省力化効果が主な要因となり、水管理作業全体として 2 割程度の削減であったが、2 年目はシステム信頼性の向上による回数の削減、効率的な移動経路を考慮した機器配置と圃場の作付け品種の選択により 1 回の移動距離・時間削減から全体として約 6 割の削減となった。このことから、ICT 水管理機器の導入による省力化には、機器の活用に加えて、効率的な設置位置の選択とそれ合わせた圃場作付け計画も重要であることが分かった

参考文献：1)たとえば坂田ら(2017)農業農村工学会論文集 305(85-2)、pp.I_177-I_183 など

謝辞：本研究は農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業」(うち経営体強化プロジェクト)の支援を受けて実施した。