

ICT 水管理システムによる水管理作業の移動への効果

Effect of travel for water management work using water level sensor and irrigation device with ICT

○谷本 岳*

○TANIMOTO Takeshi

1. はじめに

水稲作の労働時間のうち水管理等の管理作業が、約 30% (農林水産省統計データ) を占め、大きな負担となっている。負担軽減を目的に各種の水田センサ、自動給水栓や圃場水管理システムの開発が行われている中、2017 年より、IoT で水田の水位・水温を監視し、自動給水弁により遠隔操作可能で低コストな ICT 水管理システムの開発と、静岡県の実証実験が実施されている。本研究では、その実証実験で実施している、水管理の作業日報による調査と GPS ロガーを用いた水管理時の車両移動調査データを基に、ICT 水管理システム導入による水管理作業の低減効果を検討した。

2. 方法

静岡県磐田市、袋井市の 5 経営体を対象とした(表 1)。圃場の用水は、パイプライン化されており、管理筆数は 55~115 筆、面積は 12.2~26.1ha である。圃場には 2018 年に水田センサ 36~79 台、合計 300 台、自動給水栓を 12~26 台、合計 100 台設置した。

各経営体には作業日報記録を依頼し、水管理作業の開始と終了の日時を把握した。

車両移動の測定方法は、GPS ロガー (Mobile Action Technology 製 i-gotU GT-600) を、各経営体に配布と水管理時に使用する車両への取り付けを依頼し、後日回収をした。GPS ロガーは、シガーソケットから電源を得るよう設定し、車両のエンジン作動中の緯度・経度と時刻を 5 秒間隔 (2017 年は 10 秒間隔) で収集した。得られた GPS データは、作業日報を比較し、電源オン、オフの時刻と水管理作業の開始時刻と終了時刻がほぼ一致するものを水管理時の移動軌跡データとして集計した。次に、移動距離が 0 のポイント数をカウントし、総記録ポイント数から差し引き、移動ポイント数とした。次に、5 秒間隔 (2017 年は 10 秒間隔) で記録しているため、移動時間は移動ポイント数×5 秒(2017 年:10 秒)で算出した。そして、機器未設置の 2017 年と設置後の 2018 年の同一期間で比較し、効果を検討した。

3. 結果と考察

1) **水管理回数**: 作業日報より同一期間の水管理回数を 2017 年と 2018 年で比較した結果、3 経営体では減少、2 経営体では増加していた(表 2)。聞き取りから、原因として、減少した経営体は、事前のアプリでの水位確認による、効率的な移動の実施、また、増加した経

表 1 対象経営体の概要

Table1 Outline of the target farmers

経営体	設置機器	筆数	面積 (ha)
A	水田センサ 57 台 自動給水栓 19 台	61	16.2
B	水田センサ 75 台 自動給水栓 25 台	84	26.1
C	水田センサ 79 台 自動給水栓 26 台	115	25.0
D	水田センサ 53 台 自動給水栓 18 台	86	17.2
E	水田センサ 36 台 自動給水栓 12 台	55	12.2

*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、移動時間、移動距離

営体は、地区で共同実施の水管理当番による見回り回数増加の影響と思われた。

2) 一回あたりの所要時間、移動時間、移動距離

比較可能な4経営体の車移動データを解析し、一回あたりの所要時間、移動時間、移動距離を求めた。所要時間は、2017年平均1時間10分44秒に対し、2018年平均46分8秒となった。'17/'18比較では、平均69%に減少した。また、移動時間は、2017年平均36分16秒に対し、2018年平均22分57秒となった。'17/'18比較では、平均64%に減少した。そして、移動距離は、2017年平均12.21kmに対し、2018年平均8.09kmとなった。'17/'18比較では、平均71%に減少した(表3)。聞き取りから、経営体は習熟の程度による活用度の差はあるが、システムが不具合な時期を除き、タブレット上のアプリより水位確認や自動給水栓の制御を実施していた。そのため、機器設置圃場の水管理作業のための移動が減少し、いずれも平均で約3割程度削減できたと考えられた。

表3 水管理一回あたりの所要時間、移動時間、移動距離

Table3 Comparison of required time, travel time and travel distance per one

経営体	2017年			2018年			17/'18比較		
	所要時間	移動時間	移動距離(km)	所要時間	移動時間	移動距離(km)	所要時間	移動時間	移動距離
A	1:28:27	0:40:07	15.99	0:20:15	0:08:49	3.89	23%	22%	24%
B	1:19:34	0:38:23	10.89	1:08:41	0:30:56	10.27	86%	81%	94%
C	1:05:30	0:31:11	11.61	0:50:15	0:19:49	8.24	77%	64%	71%
D	0:49:26	0:35:22	10.37	0:45:23	0:32:14	9.98	92%	91%	96%
平均	1:10:44	0:36:16	12.21	0:46:08	0:22:57	8.09	69%	64%	71%

3) 平均移動速度：表3の移動距離/移動時間で平均移動速度を求めた。いずれの経営体も2018年の平均移動速度は上がり、+1.0~+2.9 km/h、平均+2.3 kmで11%ほど速度が向上した(図1)。これは、他の事例の様に、遠隔制御により、給水栓の前で停止することなく目視による確認のみで通過できる¹⁾ほか、経営体の意向で、遠隔地や未舗装等移動しにくい場所へ優先的に自動給水栓を設置したため、移動が容易になり速度が向上したものと考えられた。

4. おわりに

今回、システム導入による水管理作業の一定程度の低減効果が確認できた。水田センサ、自動給水栓、アプリをあわせたシステム全体での信頼性を高めることで、水管理回数のさらなる減少と水管理時の効率的な移動経路の選択が可能になれば、より水管理コストの低減が期待できる。

<参考文献>坂田ら(2018):水管理時間の簡便な測定法とICT型給水器の操作時間把握、農業農村工学会誌 86(3)、p206 <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。

表2 水管理回数の比較

Table2 Comparison of the number of water management

経営体	期間	水管理回数		
		2017年	2018年	17/'18比較
A	6/16-7/31	67	26	39%
B	6/14-7/31	55	42	76%
C	6/16-7/31	54	52	96%
D	7/7-7/31	16	20	125%
E	6/16-7/31	23	28	122%

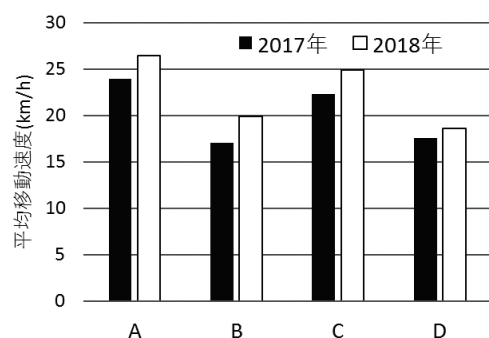


図1 平均移動速度の比較

Fig.1 Comparison of the average travel speed