

ほ場水管理システムの導入の手引き



令和3年3月
岩手県農業研究センター
生産基盤研究部 水田利用研究室

目次

1. ほ場水管理システムとは	2
(1) 背景	
(2) ほ場水管理システムの構成	
(3) ほ場水管理システムの機能	
2. ほ場水管理システムの種類	2
(1) K社製「WATARAS」	
(2) S社製「水まわりくん」	
3. 現地事例	3
(1) 実証に用いた機器と特徴	
(2) 省力効果	
(3) 節水効果	
(4) コスト	
(5) 機器の特徴	

(本マニュアルは、食料生産基地再生のための先端技術展開事業 JP000418 による成果です。)

表紙写真：「ほ場水管理システムの子機」

写真左は、K社製「WATARAS」、写真右は、S社製「水まわりくん」。
子機は、パイプラインの給水栓に設置して使用する。

1 ほ場水管理システムとは

(1) 背景

水稲の労働時間の中で、水管理作業は、省力化が進んでいない作業であり、水不足に備えた用水の効率的な利用も重要な課題となっている。この課題を解決するため、ほ場に出向くことなく水位を制御することが出来るほ場管理システムが開発され、市販されているものもある。

(2) ほ場水管理システムの構成

ほ場水管理システムは、スマートフォンやパソコン等の情報端末から給水口や排水口を操作するための制御装置です。装置の構成は、給水口や排水口に設置し、これを操作する子機と、情報端末から子機の運用状況を確認し、遠隔操作するため、子機とインターネットを中継する中継機から構成されるもの(図1)や、中継機を省略し、端末からリモコン操作するものもある。

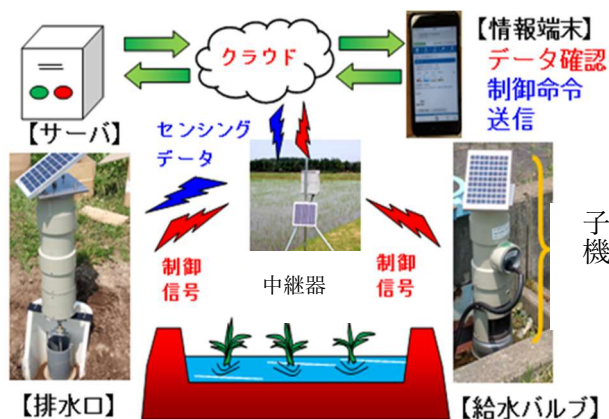


図1 ほ場水管理システムのイメージ
(農工研作成)

(3) ほ場水管理システムの機能

情報端末で給水バルブや排水バルブの遠隔操作や、運用状況の確認ができるほか、水位の一定湛水や間断灌漑、給水時間を決めて管理する時間灌漑が可能である。

機種によっては、水位、水温のデータを確認できるものもある。

2 ほ場水管理システムの種類

先行して市販されたK社製とS社製のものが普及していることから、ここでは、K社製とS社製について、特徴を紹介する。

(1) K社製「WATARAS」

本システムは、農研機構が開発したシステムを商品化したものである。対応バルブは、KC_Gバルブ(クボタケミックス社製)、マサル_フィールド、マサル_MHフィールド(マサル工業社製)、日邦_HKバルブ(日邦バルブ社製)、AV_アルファアルファ(旭有機材社製)、ツーウェイノンダストバルブ、水田用給水栓(イーエス・ウォーターネット社製)と様々なバルブに対応できる

水位センサーの水位をもとに、バルブを開閉し、設定水位を維持できる。情報端末から運用状態や水位、水温のデータが確認でき、設定水位や灌漑方法の変更

も可能である。

(2) S社製「水まわりくん」

対応バルブは、エアダスバルブ（積水化学社製）のみである。このシステムでは、設定水位の維持にいくつかの方法があるが、給水開始時間を設定、一定の水位で給水を停止する方法が最も使いやすい。情報端末から運用状態の確認ができ、給水日、給水時間の変更も可能。

遠隔操作型のほか、スマホやタブレットから Bluetooth でバルブの開閉や時間設定の変更ができるリモコン・タイマー型がある。リモコン・タイマー型は中継機、通信費が不要のため経済的である。

(3) その他

K社、S社以外の企業の参入で、機器の種類が増えており、上記2社より安価なものが市販されている。

3 現地事例

令和1年から2年に、陸前高田市小友地区で、実規模（子機50台）で運用した場合での水管理の省力効果と節水効果について現地実証を行ったので、ここに紹介する。

(1) 実証に用いた機器と特徴

K社製の遠隔操作型、子機42台とS社製の遠隔操作型、子機6台、タイマー型、子機2台を給水バルブに設置して現地実証を実施（表1）。排水口の操作回数は少ないことが予想されたので、排水口への子機の設置は行っていない。

表1 実証に用いた機器

K社製「WATARAS」	S社製「水まわりくん」
1 AVバルブやフィールドバルブ等の多種類のバルブに取付可能 2 クラウドからの遠隔操作 3 通信可能エリア2～4km	1 エアダスバルブ専用 2 クラウドからの遠隔操作型とタイマー型の2種 3 通信可能エリア500m

※通信可能エリアは中継機と子機間の通信可能距離。

これらのシステムを用いて水位5cmで運用したところ、手動でバルブ開閉を行う慣行区に比べて、水位は安定する（図2）。また、水稻は順調に生育し、収量は慣行区並を確保できた（表2）。

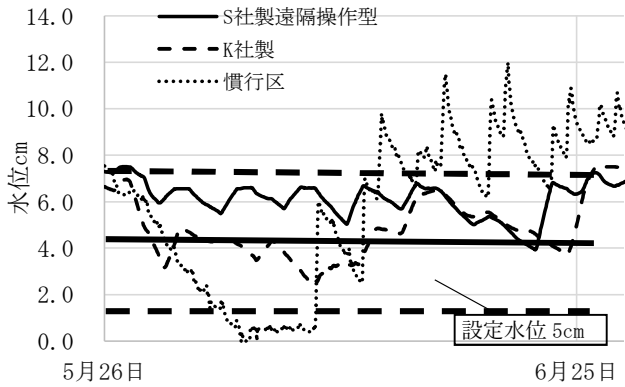


図2 ほ場水管理システムによる水位制御 (R2)

※1 慣行区は手動で水管理を行った。
 ※2 水位はS社製とK社製設置ほ場各1筆をパディウオッチ PW-2300 で計測。

(2) 省力効果

ほ場管理システムを用いた実証区と手動でバルブ開閉を行う慣行区で作業時間を比較すると、実証区は端末操作の作業が増えるものの、バルブ開閉の時間が無くなり、水位確認のための見回り時間が減少するので、合計で 80%程度の削減となる (表 3)。

表3 水管理作業時間

管理項目	実証区	慣行区	割合 (%) 実証区/慣行区
事務所～ほ場の移動時間 (往復)	2.43 時間	9.70 時間	25%
バルブ開閉 a	—	58.67 時間	—
ほ場間移動 b	5.77 時間	23.08 時間	25%
ほ場間移動 c	19.64 時	78.57 時間	25%
水尻観察	14.37 時間	57.49 時間	25%
端末操作	1.67 時間	—	—
合計 (40 筆)	43.88 時間	227.51 時間	19.3%
10a 当	0.30 時間	1.56 時間	—
(一筆 36.5a)			—

左の表は、K社製とS社製の遠隔操作型、タイマー型の作業時間調査をもとに試算したものの。作業時間の削減割合は、K社製が75%、S社製遠隔操作型が70%、S社製タイマー型は77%~86%です。

表2 収量調査 (R2)

試験区	収量 (kg/a)	同左 相対比
WATARAS実証区	64.5	101
WATARAS慣行区	63.7	(100)
水まわりくんタイマー実証	51.1	115
水まわりくんタイマー慣行	44.5	(100)

※1 慣行区は、手動で水管理を行った。これ以外の耕種方法は実証区と慣行区で同じ。
 ※2 品種はひとめぼれ、収量は1.9mm 精玄米重。
 ※3 S社試験ほ場は地力が低く、K社試験ほ場に比べ低収。
 ※4 S社試験ほ場のうち慣行区は、畦畔際からの湧水のため、除草剤の効果が劣り、雑草発生のため低収となった。

(3) 節水効果

K社製ほ場水管理システムを設置したほ場で調査を実施した。4月25日～8月25日の給水量を調べたところ、用水は、ほ場水管理システムを設置することにより、給水量は約3割減少した (表4)。

表4 ほ場水管理システムの節水効果 (R2)

試験区	面積	10a当たり 給水量 (m ³)	同左 対比
ほ場水管理システムあり	48.1a	313.4	68
ほ場水管理システムなし	16.6a	459.0	(100)

※1 K社製を使用
 ※2 給水量調査は、4月25日～8月25日にキーエンス社のFD-R50で測定。
 ※3 調査は、令和2年のみ実施、試験区は各1ほ場。減水深は、両ほ場とも約1.5cm/日

(4) コスト

子機 40 台を導入した場合、本体価格（税抜き、諸経費込み、耐用年数 10 年）は、K 社製が 7,355 千円、S 社製が 6,633 千円、S 社製タイマー型が 4,522 千円となる。この他、通信費やバッテリー交換のための費用が必要であることから、毎年の運用コスト（減価償却費を含む）として K 社製で 768 千円、S 社製で 669 千円、S 社製タイマー型で 457 千円が必要である（表 5）。

表 5 子機 40 台当たりコスト比較（税抜）

	K 社製 「WATARAS」 遠隔操作型	S 社製 「水まわりくん」 遠隔操作型	S 社製 「水まわりくん」 タイマー型
子機・水位センサ・40 台 取付料設定料	6,920,000 円	5,785,160 円	4,552,000 円
通信中継機・1 台 取付料設定料	315,000 円	590,698 円	—
諸経費	120,000 円	257,243 円	—
耐用年数	10 年	10 年	10 年
導入時の経費合計	7,355,000 円	6,633,101 円	4,552,000 円
保守費（バッテリー交換、 耐用年数 3 年）	2,000 円	1,667 円	1,667 円
通信費、基地局 1 台	30,000 円	3,600 円	—
年間運用コスト （減価償却費を含む）	767,500 円	668,577 円	456,867 円
コスト低減となる 1 台当たり面積*	103a	89a	56a

※表 3 の労働時間、労賃単価 1,800 円（実証経営体の水管理担当）として試算。

(5) 機器の特徴

現地実証で用いたほ場水管理システムの特徴を、操作性を中心に表にまとめた。なお、高い水圧が原因で手動でもバルブの開閉が困難な場合は、これらシステムでも開閉は困難なので、設置は行わないこと（表 6）。

表 6 機器の特徴

	K 社製「WATARAS」	S 社製「水まわりくん」
自動制御 の運用	K 社製、S 社製とも水位 5cm に設定、2cm から 8cm の水位を維持。水稻の生育は順調。	
機器のバ リエーシ ョン	遠隔操作型のみ	遠隔操作型、リモコン・タイマー型があり、利用者のニーズと価格での選択可能
使い勝手	○機器の運用状態、田面水位・水温を確認できるうえ、データ保存可能 ○水位の変化で給水・停止が可能。	○機器の運用状態を携帯端末で確認できる。 ○タイマーで給水、設定水位で給水停止。水位計を追加することで、水位に応じた給水・停止が可能。
トラブル	○給水栓から子機の取り外しが難しく、バルブつまりの解消に手間取る。 ○バッテリーの過放電で停止するなどのトラブル発生に注意が必要。 ○アリが寄ってくる。装置内に侵入し、基板ショートの原因となるので防虫剤が必要。 （新しい機器では穴をふさぐ対策済み）	○取り外しが容易で、バルブつまり解消しやすい ○端末で水位が確認できないので、漏水に気づきにくい。
優点	○水位の変更が端末のみで簡単にできる。生育時期で水位を変更しながらの管理に向く	○取り外しが容易、トラブルも少ない。 ○今回用いたシステムの中でタイマー型が最も低コスト、一定水位での管理に向く。

※表は最低限必要な費用を示す。設置条件で価格は変動する。

※遠隔操作には、携帯端末が必要。

引用・参考文献

- ◇ 次世代を支える ICT 水管理システム「田んぼの水管理を ICT で遠隔操作・自動制御」(H29) 農研機構、重点普及成果

お問合せ先

岩手県農業研究センター 生産基盤研究部 水田利用研究室

〒024-0003 岩手県北上市成田 20-1 TEL. 0197-68-4412 FAX. 0197-71-1081

この内容は、農林水産省・復興庁が実施する「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」のうち、『復旧水田における先端技術導入による水田営農の高度安定化に向けた実証研究』(JPJ000418) による研究成果に基づくものです。