

農業農村情報通信環境整備準備会

令和5年度 第四回オンラインセミナー（2024.2.9）

「ほ場の水管理の自動化・省力化」



株式会社クボタケミックス

ほ場水管理システム「WATARAS」

（読み方：[わたらす](#)）

For Earth, For Life
Kubota

ON YOUR SIDE

製品概要

水稲作における水管理作業の現状（課題）

- 農家人口の減少に伴い、少人数で多くの農地を管理するため、機械化されていない水管理は大きな負担
- 大規模経営体では、複数の品種、作期、栽培方法などを組み合わせるため、水管理の複雑化と労力増大が懸念
 - ✓ 利用集積した圃場の分散により移動時間がかかる
 - ✓ 圃場の大区画化により入排水時間が長くなる
 - ✓ 不慣れな圃場では、水田の特性が掴みきれず非熟練者による管理が困難

水管理を省力化し、さらに高品質で安定的な生産が行える、
きめ細やかで緻密な水管理が出来るシステムが必要

種 別	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
通常の作期	代かき田植			中干し			出穂			収穫											
かんがい期	← 代かき期間						← かんがい期間												→ 落水		
大規模経営体の作期	代かき田植			中干し			出穂			収穫											
かんがい期	← 代かき期間の長期化						← かんがい期間の後ろ倒し												→ 落水		

出典：食料・農業・農村政策審議会
農業農村振興整備部会報告
「農業水利について」（農林水産省）

- 通信中継機（基地局）

- ・通信ボックス [100V電源]
- ・無線ボックス



- 電動アクチュエータ

（ICT多機能自動給水栓）

- 水位水温計

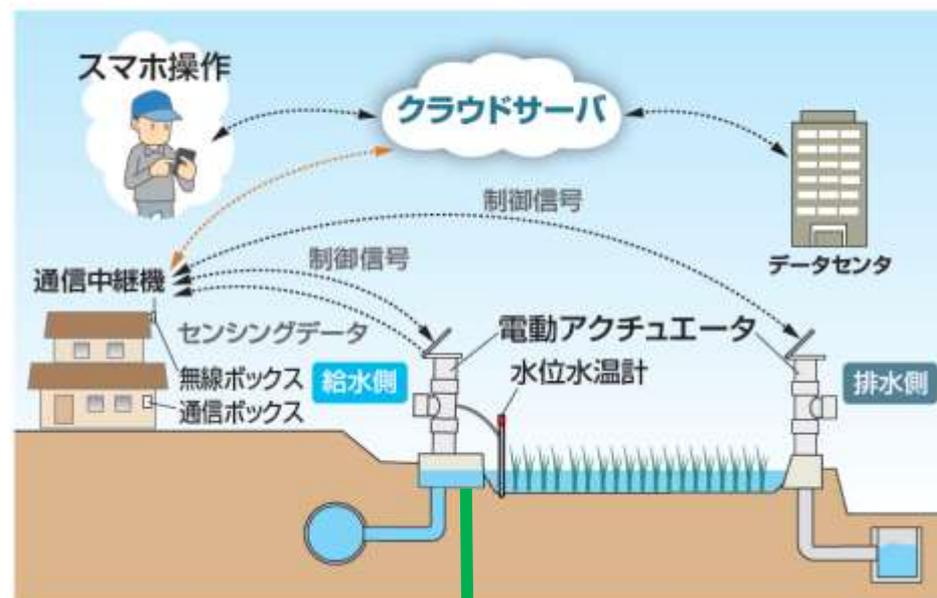


給水口（バルブ・ゲート）と排水口の施設の両方または片方に、通信機能付きの電動モータ駆動装置（電動アクチュエータ）および水位水温計を設置し、計測値に基づいて、遠隔操作または自動で給水・排水の制御を行うことができます。

操作時は、スマートフォンから出した制御命令が、クラウドサーバを経由して、ほ場に設置した電動アクチュエータに送信されます。また、電動アクチュエータと水位水温計のデータがクラウドサーバに送信保存され、水位、水温、バルブ・ゲートの開度など、水管理の履歴をグラフで確認することができます。

<通信方法>

- ① 電動アクチュエータ ⇄ 通信中継機
→ 特定小電力無線（無料）
プライベートLoRa
- ② 通信中継機 ⇄ クラウドサーバ
→ 携帯回線（年間使用料で充当）
- ③ クラウドサーバ ⇄ スマホ、PC
→ インターネット（ご自宅で契約）



給水側だけに設置が多数

- 通信中継機 1 台 …… 電動アクチュエータ 40 台を制御
 - ※無線ボックス 1 台増設 …… 合計 80 台まで制御可能
- 無線の通信範囲 …… 通信中継機から半径 1 ~ 2 km

通信中継機
不要なタイプ
も品添え

通信集約型と
併用可能





パイプラインでの給水



開水路での給水



排水

- ・通信集約型と直接通信型の併用
- ・スマート田んぼダム（給水＋排水）
- ・小ほ場の中山間地「田越し」灌漑で設置台数抑制（実証中）

畦草刈りなどの農機作業の妨げにならない
フラット設置タイプの電動アクチュエータです。

先行販売

特長① 耕作道とフラットに設置可能

駆動部と制御部を分離、製品高さを抑えました
給水柵内に収納設置することで耕作道（地面）と
フラットに設置できます
※人や車両の通行により、太陽光パネルに荷重がかからないよう、
ご注意ください必要があります

特長② 直接通信LTE-M型を採用

直接通信LTE-M型の採用により、給水柵内の設置で
も通信品質が安定します
※通信集約（LoRa）型の場合、アンテナを立てる仕様
になります

特長③ 農閑期の取外しは不要

給水柵内に収まるため、降雪地域においても農閑期の
取り外しが不要です
※バッテリーの放電を防ぐために電源をOFFにする必要があります



① アタッチメント不要

(KC製Gバルブ マサル工業製フィールドバルブ)



～ 選べます ～

- ・ゴミ詰りしにくいバルブ
- ・詰り時にメンテしやすいバルブ

～ 対応機種 順次追加中 ～

② 六角支柱タイプのアタッチメントが必要

(AV製「アングルバルブ」 マサル工業製「MHフィールドバルブ」等)



③ 台座タイプのアタッチメントが必要

(日邦バルブ製「HKバルブ」 AV製「アルファルファバルブ125」)





電動アクチュエータを設置したバルブ等に(枯れ葉やゴミなど)異物が挟まりトルクの異常を検知すると、バルブが開閉を数回繰り返し、異物排除動作を行います。



Webブラウザでログイン

接続URL <https://wataras.kubota.com/loginForm>

ユーザーIDとパスワードを入力後、ログインボタンを押すと、ほ場一覧画面が表示されます。





ログイン画面



ほ場一覧



ほ場詳細(グループ・個別)

- 推奨ブラウザ……Google Chrome
- 推奨OS………ios 12以上、Andoroid 8.0以上、Windows 8.1/10

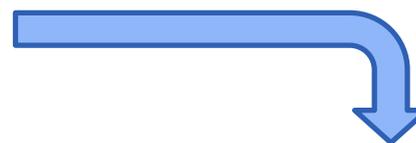
※推奨環境以外の場合、お使いの端末の環境によっては、正常に動作しない可能性があります。
 ※OSのアップデートにより、正常に動作しない可能性があります。

基本操作は「開」「閉」「一定湛水（水位一定）」



- 一定湛水
- かけ流し
- 停止
- 排水
- 間断灌漑
- スケジュール運転

タイマー運転も可能



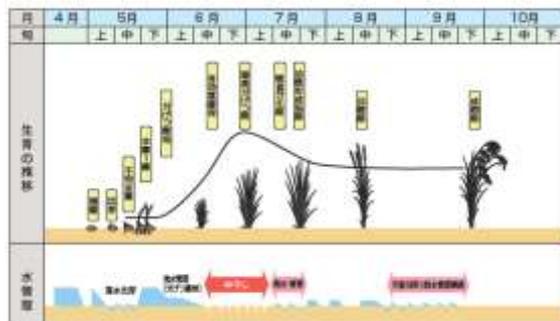
< 時間指定 >



スケジュール運転

操作習熟後におすすめ

年間スケジュール（制御方法、日時、設定水位等）を予約でき、「稲作暦」同様の水管理を実行できます。直播栽培や複数品種の組合わせで作期分散するが故に水管理が複雑化する大規模営農者、兼業農家さん等、水管理に十分な時間を充当できない方でも、きめ細やかな水管理を自動で行うことができます。

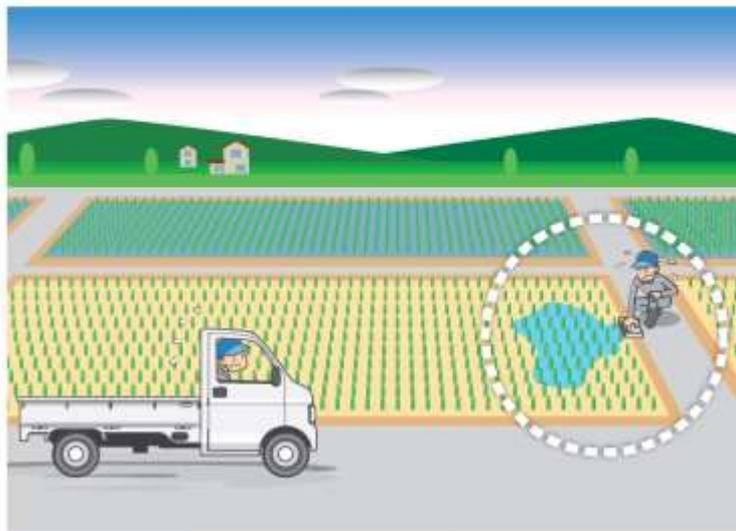


For Earth, For Life
Kubota

ON YOUR SIDE

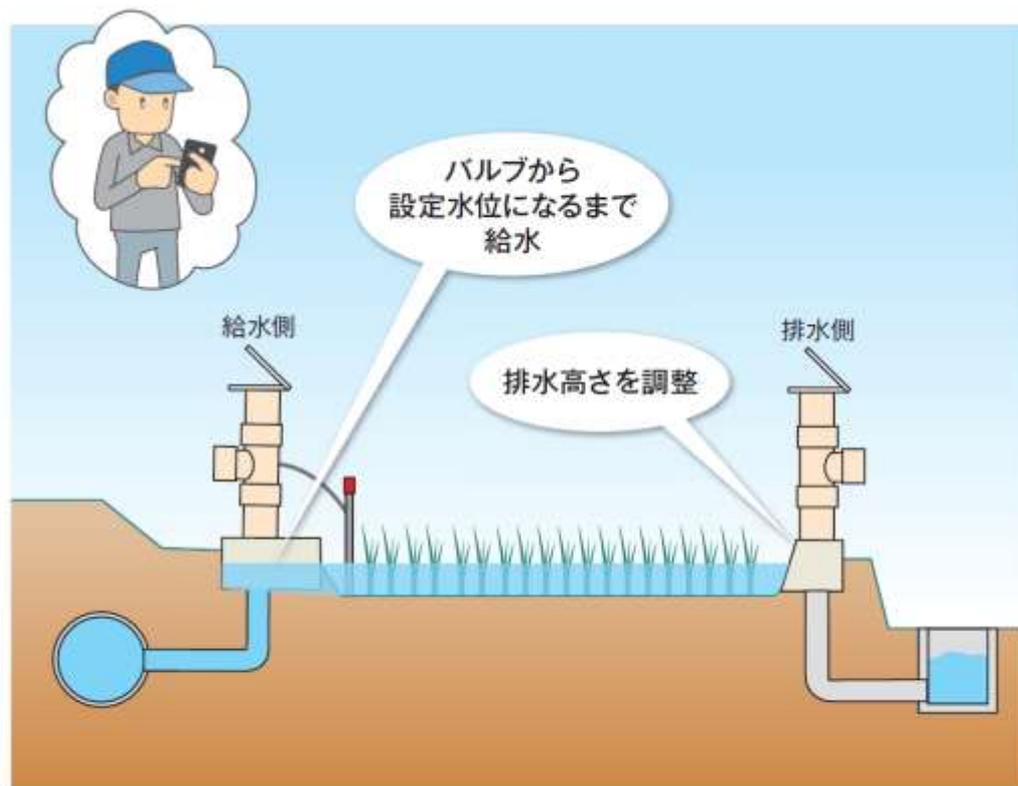
導入メリットと効果

【軽労】 水管理労力を低減



現状は

水管理時期は、朝バルブを開き、夕方バルブを閉める毎日。特にほ場が遠い場合は、移動時間がかかり大変です。



WATARAS
では

「一定湛水」制御なら、スマホで水位を設定。水位計測値によりバルブ等を自動で開閉。水管理のためにほ場に行く回数を減らすことができます。

【安全】夜間・早朝でもタイマー設定した時間に給水

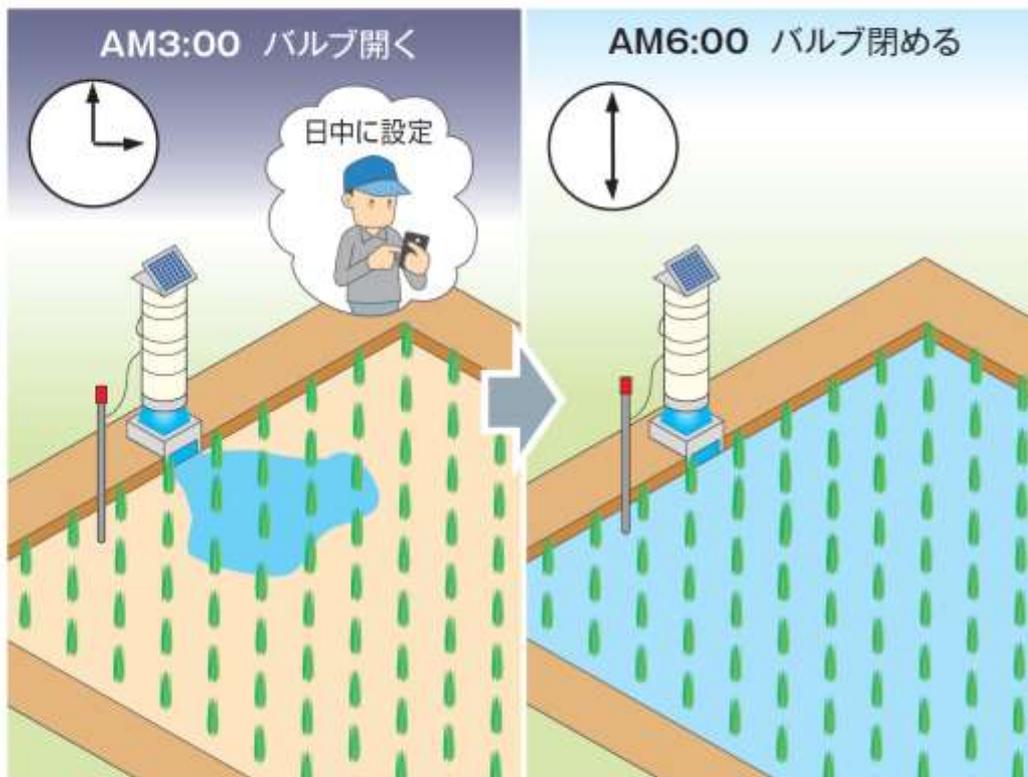
[寒冷地] 日中にほ場の水温を下げないように夜間・早朝に給水

[温暖地] 高温障害対策として夜間・早朝に給水



現状は

夜間・早朝の給水操作は大変。
視界が悪く、思わぬケガも…



WATARAS
では

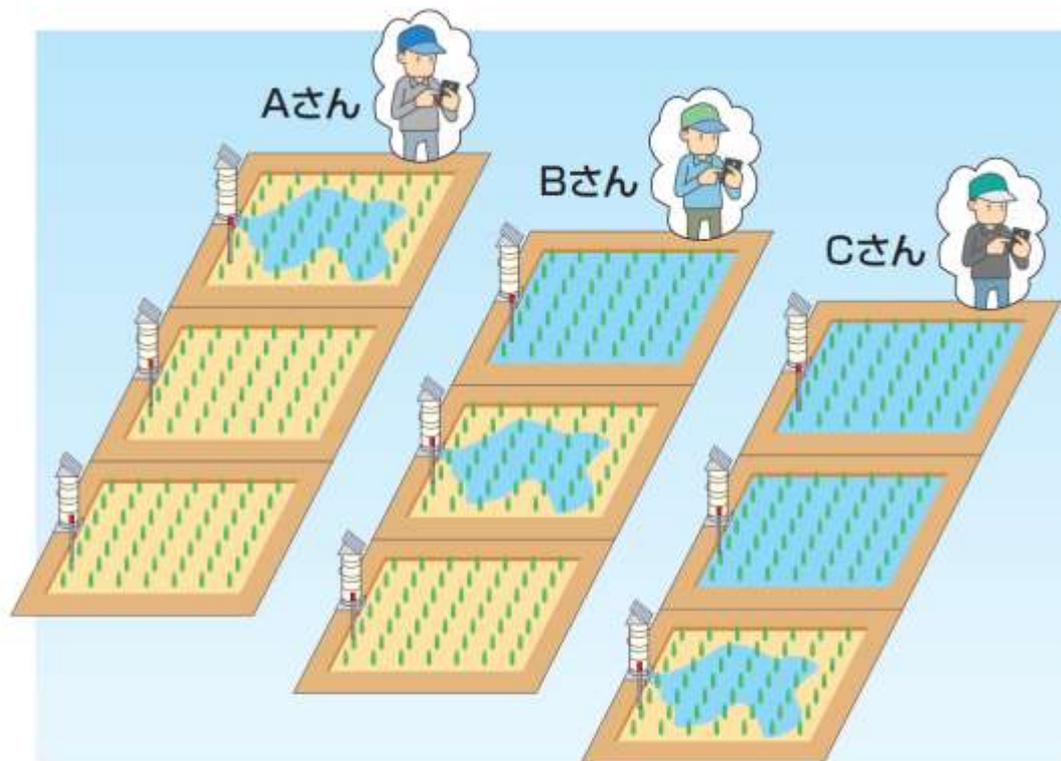
「時間灌漑」機能を使えば、夜間などの設定した時間にバルブ等を開閉したり、「一定湛水」制御により、水管理することができます。

【節水】用水を効率的に活用



現状は

ほ場の水位がわからず、最適なタイミングでバルブを閉めることができないため、用水とともに、せっかく撒いた除草剤や肥料が流出してしまいます。



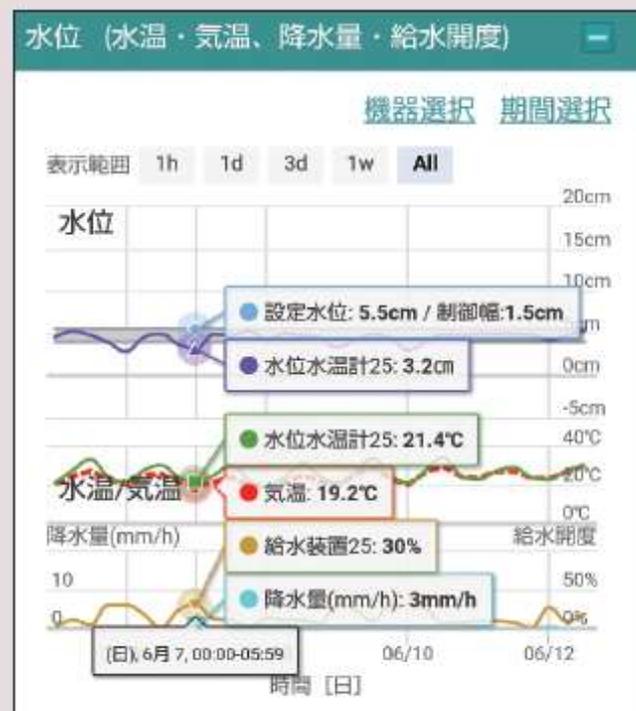
WATARAS
では

水位水温計の計測値による「一定湛水」制御なら、無駄な給水、排水がなくなります。また、用水量が限られている地域では、地域で運用ルールを定めて「時間灌漑」機能を使うことで、計画的にほ場に給水することができます。

【見える化】水管理・気象予報の履歴をデータ化

米の品質向上や営農計画の判断材料として、水位・水温などの水管理の履歴を気象データ（（株）ハレックス提供1kmメッシュ気象予報）と一緒に確認できます。設定水位、計測水位・水温等のグラフ表示データはダウンロードできます。

水管理の履歴を気象データ(気温、降水量)と一緒にグラフ表示



トレンド確認が可能



引用：R2年10月「スマート農業実証プロジェクトによる水田作の実証成果
(中間報告)」／農林水産省、農業・食品産業技術総合研究機構

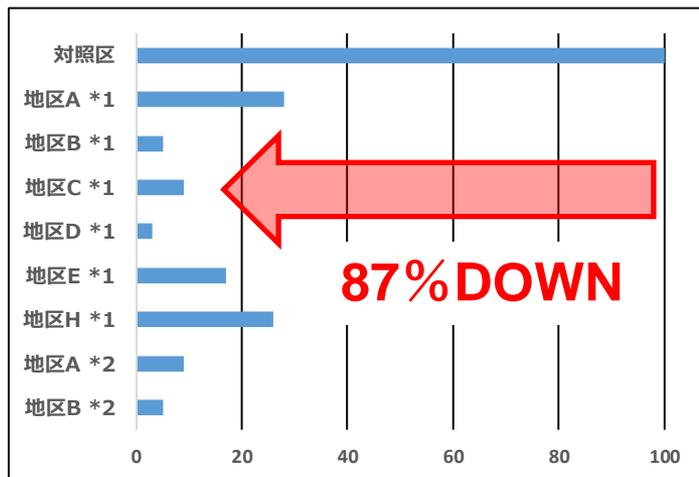
各社製品を用いて実証

〈参考〉スマート農業技術の効果 (自動水管理システム)



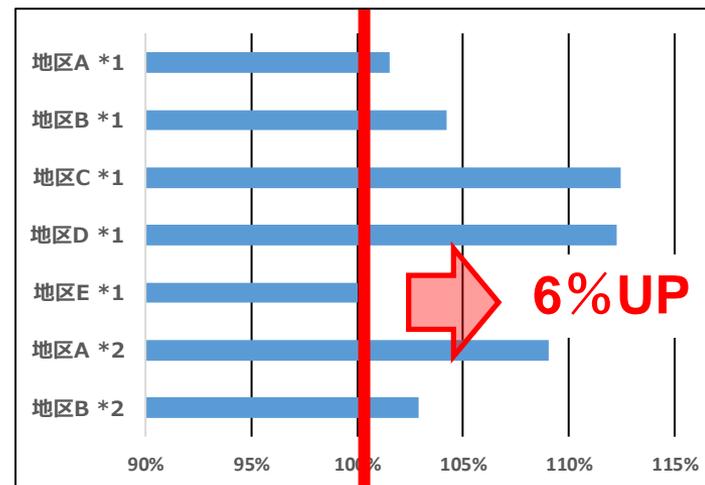
- 作業舎から離れた水田に設置し、見回りを減らしたことで、**作業時間が平均で87%短縮**できた。
- 障害型冷害対策としての**深水管理も適切に実施**できた（不稔割合は2.8%で冷害の発生なし）。取水時間を変更することで**高温対策の効果も期待**できる。

水管理労力



水管理労力比

水稻収量 (参考値)



収量比

引用：*1鈴木ら(2018),農業農村工学会誌,86 (12)/*2鈴木ら(2020),農業農村工学会誌,88(10)



での試験結果

- ・水管理に要する労働時間は**約8割削減**※
- ・用水量は**約5割減少**※
- ・水位制御したほ場は、降雨時を除いて**設定水位を維持**

※農研機構所内の試験ほ場と対象ほ場との比較結果です

引用：鈴木,若杉(2018),農業農村工学会論文集,No.307(86-2)

お客様の声 導入いただいたお客様の利用方法と効果(感想)をご紹介します。



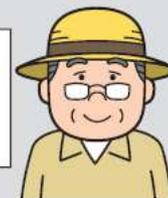
実際のお客様の声を
動画でご覧になれます▶

軽労化 WATARASを実際に使ってみて

見回りに費やしていた時間を草刈りや追肥など、次の作業にあてられるのが最大のメリット

スマートフォンで水位を常に確認できるので、日々の見回り作業が不要になった

これから高齢化に伴って動いてもらえる人が少なくなっていくというのが目に見えている。WATARASは、事務所の中でコントロールもできるし、集中管理ができるので助かったという思いです



精密化 水管理の自動制御による効果

WATARASが付いたほ場は全て直播に切り替えています。直播というのは、水管理が非常に大事になってきます。(中略)WATARASはひたすら設定した水位に持っていけますから、直播が簡単にできる。

このシステムの最大のメリットは“収量をアップできる”ということです。私自身も驚いたのですが、適期にしっかりと水管理ができることで、1反あたり120kg~140kgの収量アップが図れ、ほ場あたり12万円~13万円の収益増につながっています。費用対効果は非常に高いですね。

WATARASは24時間動いています。昼夜問わずに動かせます。代かき時に、なかなか水が入らないほ場であっても朝8時に来て代かきができる。計画通りに物事が運んでいくというのが、これはホントに凄く良いです。

ジャンボタニシ対策としても有効。浅水管理をすることでジャンボタニシの移動を抑えることが出来るので食害対策になる。



データ活用 熟練者と同じ水管理ができる

新規就農者で『次はヒノヒカリを作ってみます』というような初心者がいても、いつどのタイミングで水を入れればいいのか分からないと思うのですが、WATARASではプログラム(スケジュール運転)が組めますから新規就農者にこのデータを渡してあげれば、**長年やってるプロの農業が1年目からできる**ということになります。

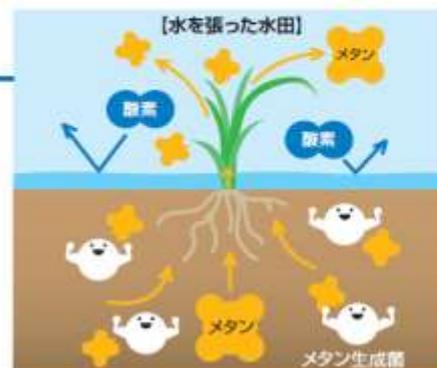


WATARASのスケジュール機能を使った環境課題の解決

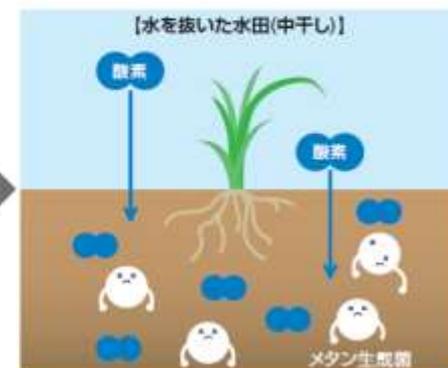
■中干し期間延長による 温室効果ガスの排出削減

有機物を施用した水田では、中干し期間を通常より1週間程度長くすることで、水田から排出されるメタンの量を相当程度(平均3割)削減できます。
WATARASのスケジュール機能を使うことで、複数ほ場の中干しを確実に行うことが可能になります。

■中干しでメタン生成を抑制する仕組み



▲土中の酸素が減ると嫌気性のメタン生成菌が活発化



▲水を抜くと酸素が行き渡り菌の活動が抑えられる
【つくばリサーチギャラリー資料をもとに作成】

■水管理による雑草繁茂抑制

有機農業で行われている深水管理による雑草繁茂抑制では、減水深が異なる複数のほ場を深水状態で維持することが求められます。WATARASの一定湛水制御を使うことで、深水維持を手間をかけずに行うことが可能になります。

■化学農薬・肥料の効率的な使用

水位計測値による水管理の自動化により、無駄な給水排水が減り、化学農薬・肥料の流出を抑制することができます。また、除草剤の特性に合わせた水管理をすることで、効果が安定、雑草を上手に防除することが可能になります。

「みどりの食料システム戦略」農業生産に関わる主なKPI (2050年目標)

- ①農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現
- ②化学農薬使用量(リスク換算)の50%低減
- ③輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量の30%低減
- ④耕地面積に占める有機農業の取組面積の割合を25%(100万ha)に拡大

For Earth, For Life
Kubota

ON YOUR SIDE

サポート機能 サポート体制

ほ場の状況把握

- ① グラフ表示（水位、水温、開閉状況、気温・降水量 ※など）
- ② エラー発生状況をメールで通知
- ③ マップ上でエラー発生状況を表示
- ④ 積算気温（参考値）を表示

※ハレックス社の1kmメッシュ気象予報データ



データ活用

- ① データダウンロード機能
（グラフ表示項目、操作履歴など）
⇒ データ活用による営農検討、技能伝承

- ◆設計耐用年数 電動アクチュエータ 10年（ボディは建築用高耐候材料）
通信中継機 10年
水位水温計 5年

◆ランニング費用

- ・システム使用料 年間8,800円（税込、通信中継機1台あたり）
- ・バッテリー交換（電動アクチュエータ用）
- ・通信中継機の電気代 など

◆クボタの農業機械販売店によるサポート体制 （各種ご相談・修理・部品交換）

◆有償の補償制度あり（動産保険）



For Earth, For Life
Kubota

A scenic landscape featuring a large blue lake nestled between green mountains. In the foreground, three people (two women and one child) stand on a grassy hill, looking out over the valley. The sky is bright blue with scattered white clouds.

ON YOUR SIDE

拡張性 データ連携の実績

KSAS-WATARAS連携



1 KSASの画面で水管理状況を一括表示！



2 水管理マップで水位・水温・給水状況を見える化！



水位	水温	給水
<p>-2.0~30.0cmの範囲で薄い青→濃い青のグラデーションとし、水位を色で表示</p>	<p>0.0~40.0℃の範囲で薄い青→赤のグラデーションとし、水温で色で表示</p>	<p>給水中 青 それ以外 赤</p>

農業用排水路の水位監視やポンプゲートの監視・制御に対応可能です

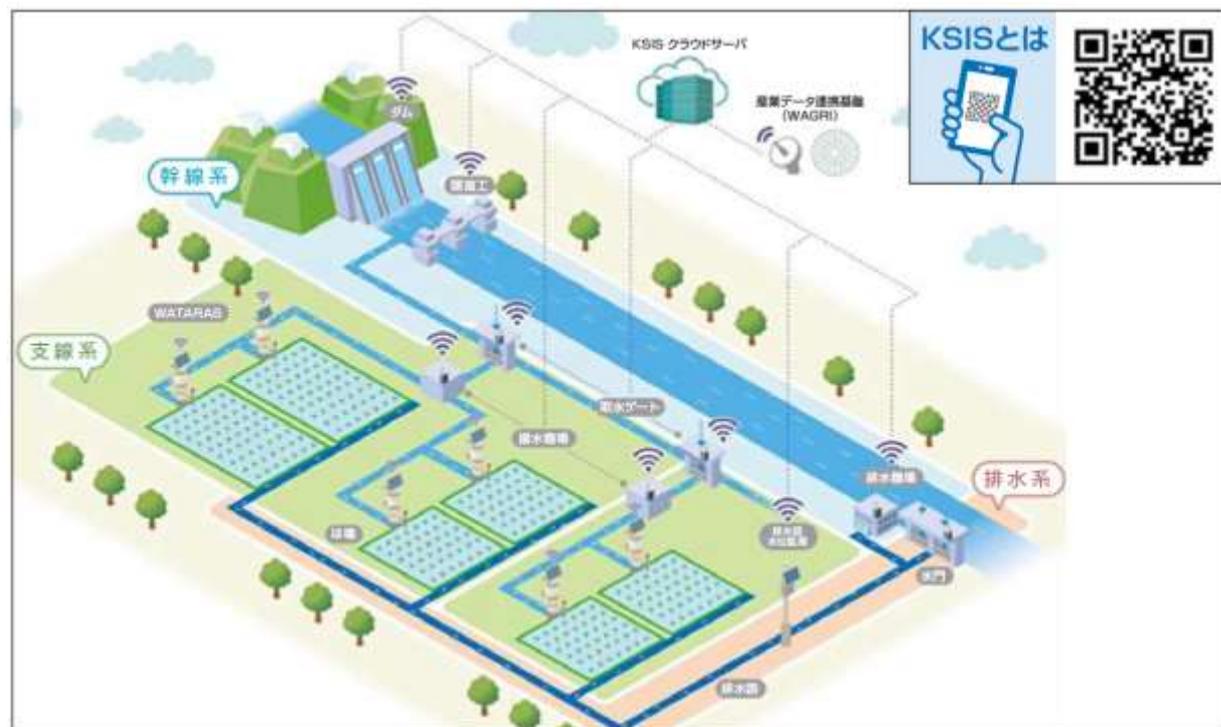
- 揚水機場、用水路、排水機場などの 農業水利施設の監視制御がパソコン・タブレット・スマートフォンで行えます。
- WATARASで得たほ場用水需要に応じて揚水機場のポンプを適切に運転する事で、農業用水の節水、揚水機場の省エネ運転を実現します。
- 排水機場、ほ場排水を統合管理する事でスマート田んぼダムの一斉操作を可能にします。



節水

省エネ

流域治水



国営ICTモデル事業「赤川二期地区」の事例

庄内赤川土地改良区での実証において、最適な水配分による節水・省エネ効果を確認

最適な水配分

- WATARASによる一定湛水制御
(水位計測値により、設定した水位内で給水の開閉を制御)
- KSISで番水を自動化

節水・省エネ

- ポンプの運転開始に合わせてWATARASが給水を開始
- WATARASの給水終了後、バルブが閉じるとポンプが自動停止



ポンプの運転を減らすことで節電



	送水量 (m ³)	総運転時 間 (時間)	電気使用 量 (kWh)	電気代金 (円)
令和3年度	398,423	2414	32,657	588,080
令和4年度	307,553	2056	28,016	664,187
増減(%)	-22.8	-14.8	-14.2	+12.9

farmo水位センサーを無線式水位水温計としてご利用できます。
電動アクチュエータから離れた場所の水位に基づいた制御が可能です。

〈こんなときに便利です〉



WATARASの新規導入を検討している。
購入済みのfarmoの水位計を活用して、
WATARASで水管理をしたい。



WATARASの電動アクチュエータから
離れた水尻の水位を計測して制御
をしたい。



有線式の水位水温計だと草刈りの際
ケーブルに注意しなければならないので、
無線式の水位水温計にしたい。

※データ連携料（年間）、初期設定費が必要になります。

For Earth, For Life
Kubota

ON YOUR SIDE

クボタ J-クレジット支援サービス

「クボタ 大地のいぶき」の特長

「クボタ 大地のいぶき」とは、株式会社クボタが管理人を務める、J-クレジット制度を活用した、食料・農業領域における温室効果ガス削減活動の促進・拡大を目的とする団体です。

1 収入の還元が 明瞭でスムーズ!

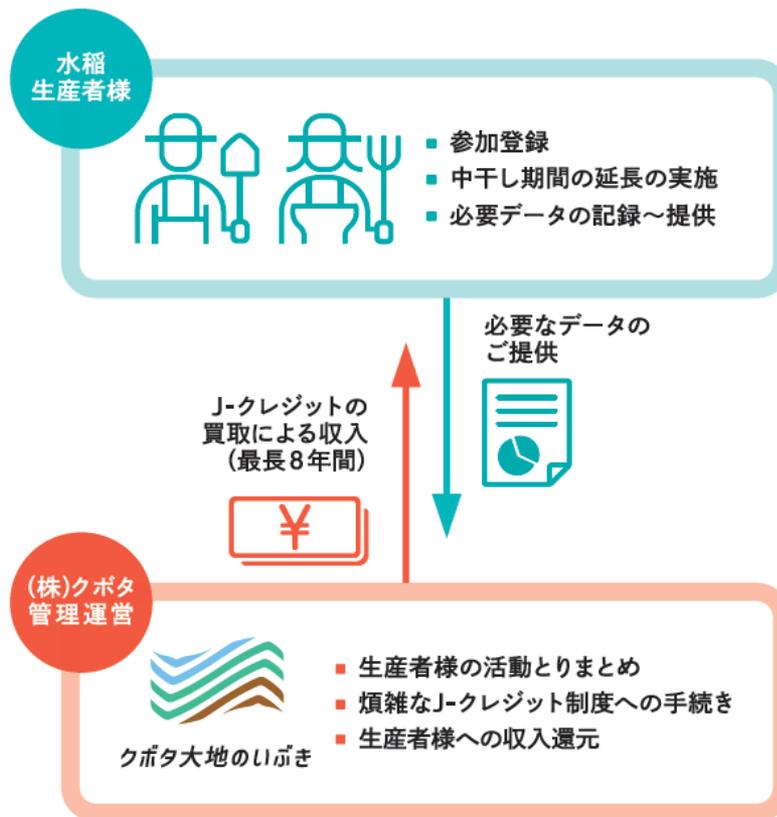
温室効果ガス削減量の買取金額(円/1t-Co2)を事前にご提示し、生産者様への還元までを迅速に対応いたします。

2 煩雑な手続きを 無料で代行!

生産者様では対応が難しい手続きは、全てクボタがとりまとめて行います。参加費用や手続費用は不要です。

3 クボタ運営で安心!

日本農業とともに歩んできたクボタが、全力で生産者様の活動をサポートいたします。



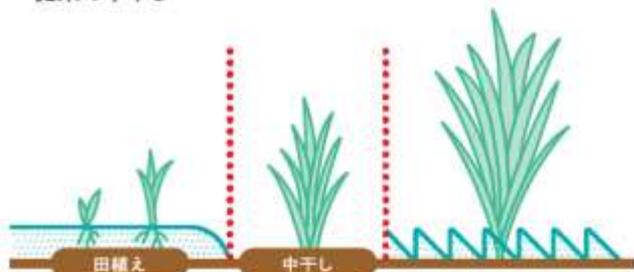
クボタ大地のいぶき Webサイト : <https://agriculture.kubota.co.jp/service/j-credit/>

J-クレジット制度に 「中干し期間の延長」が新登場

中干し期間を慣行(直近2年以上の平均)より+7日間延長するだけで、温室効果ガスの一種であるCH₄(メタン)の発生量を3割削減できます。

その削減量を、換金性のあるJ-クレジットという環境価値に変えることができるようになりました。

■ 従来の中干し



■ 中干し期間の延長



生産者様の収入イメージ

地域	東北・北陸	地域	北海道
ほ場面積	50-100ha	ほ場面積	30-50ha
収入	600,000円	収入	200,000円

地域	九州
ほ場面積	10-30ha
収入	75,000円

※地域、堆肥施用量、種わらすき込み量、ほ場の排水性などによって温室効果ガス削減量に差があるため、同一地域、同一ほ場面積の場合でも、生産者様によって得られる収入は異なります。

参考 中干し期間の延長による収量や品質への影響について

(独)農業環境技術研究所(現:農研機構)により、全国8県9地点で中干し期間を一週間程度延長する実証試験を実施したところ、平均で3%程度の減収が報告されています。一方で、多くの地点において中干しの延長によって慣行より登熟歩合が向上し、タンパク含量の低下が認められるなど、収穫したコメの品質の向上が示されています。くぼたでは、独自に収量・品質への影響を調査しています。詳細はWebサイトでご確認ください。

1 開閉記録から中干し期間を証明できます

取水口/排水口の開閉記録を利用できます

- ✓ 計測時間
- ✓ 給水装置の『開度』
- ✓ 排水装置の『排水高』

<WATARAS取得データ>

計測時間	給水装置			排水装置	気象情報	
	水位	水温	開度	排水高	気温	降水量
2023/6/13 12:03	-0.1	29.2	0	0	26	0
2023/6/13 12:23	-0.2	30.0	0	0	26	0
⋮						

2 日減水深（圃場の排水性）がわかります

WATARASで取得している気象情報と装置データから日減水深を算出することができます

①算出期間の選定

条件に合致する24時間を選定する

- ✓ 春の田植えの時期
- ✓ 降水量が0 mm
- ✓ 給水装置の『開度』が0 %
- ✓ 排水装置の『排水高』が変わらない

②日減水深を算出する

給水装置の『水位』差を計算する

[右表での計算例]

$$\text{日減水深} : 5 - 3.8 = 1.2\text{cm}$$

<WATARAS取得データ>

計測時間	給水装置			排水装置	気象情報	
	水位	水温	開度	排水高	気温	降水量
2023/5/20 3:03	5	18.9	0	5	18	0
2023/5/20 3:23	5	18.8	0	5	18	0
2023/5/20 3:43	5	18.8	0	5	18	0
⋮						
2023/5/21 2:23	3.9	17.6	0	5	17	0
2023/5/21 2:43	3.8	17.5	0	5	17	0
2023/5/21 3:03	3.8	17.4	0	5	17	0

24時間後

For Earth, For Life
Kubota

ON YOUR SIDE

WATARAS ご利用例

北海道道南地区／情報通信環境整備



山形県内／国営ICTモデル事業



富山県内／ほ場整備



千葉県内／Jクレジット活用



給排水でご利用

山形、新潟県内／越冬



宮崎県内／国営ICTモデル事業



100V電源がない
場合はソーラー
ユニットを設置



LoRa電波が弱い
場合の対処例

通信中継機 1台、アクチュエータ 38台
LoRa無線通信 最長1.1km
(上記画像は設置調整中のもの)

システム概要と
導入メリット



インタビュー①



インタビュー②



For Earth, For Life
Kubota

ON YOUR SIDE

ほ場水管理システム「WATARAS」 ご検討を頂けましたら幸いです

■ 営業窓口共通連絡先
事業企画部 スマートアグリ推進課
kc_g.wataras.info@kubota.com