



株式会社**クボタ** 〈パイプシステム事業部〉  
<https://www.kubota.co.jp>



本社阪神事務所 〒661-8567 兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 TEL.(06)6470-5006  
東京本社 〒104-8307 東京都中央区京橋2丁目1番3号 TEL.(03)3245-3104

株式会社クボタケミックス 〒104-8307 東京都中央区京橋2丁目1番3号 TEL.(03)3245-3085  
株式会社クボタ建設 〒104-8307 東京都中央区京橋2丁目1番3号 TEL.(03)3245-4310

## クボタ農業用水用パイプラインシステム

# 農業用水の安定供給に貢献する クボタのパイプラインシステム

農業用施設やパイプラインの効率的な整備・更新を総合的にサポート。  
農業基盤整備に最適なソリューションを提供します。

農業水利施設の強靱化・省力化に貢献するクボタの製品群

ダンビー工法



排水ポンプ車



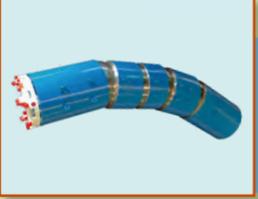
ポンプ



水管橋



DXR工法



自動給水栓



樹脂管



ダクタイル鉄管



バルブ



## 農業用水用ダクタイル鉄管

### パイプラインの安全性向上、長寿命化を実現します

材料強度が高く、経年的な性能低下を生じないため、長期に亘り安定的な用水供給を実現します。  
重要度が高い、または地震・軟弱地盤対策が必要な基幹的な施設において強靱性を発揮します。

ALW形 呼び径300~1500



T形と同様のプッシュオンタイプを採用した1.0MPa以下で使用する継手であり、継手部は可とう性、水密性に優れています。内面にはシリカエポキシ樹脂塗装を採用し、従来のセメントモルタルライニングに比べ優れた水利特性を有しています。

T形 呼び径75~2000



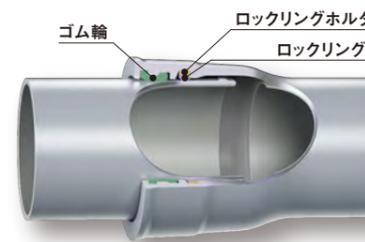
受口内面にゴム輪をセットし、挿し口を挿入するだけで接合できる、プッシュオンタイプの継手です。継手部は可とう性・水密性に優れており、多少の地盤変動や外荷重による振動・伸縮なども吸収します。

K形 呼び径75~2600



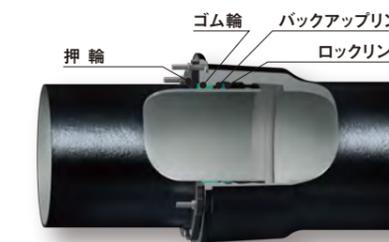
メカニカルタイプの継手で、施工性・可とう性・伸縮性に優れています。また、角ゴムと丸ゴムを一体化したゴム輪を使用しているため、丸ゴムのセルフシール効果で優れた水密性を発揮します。

GX形 耐震継手 呼び径75~450



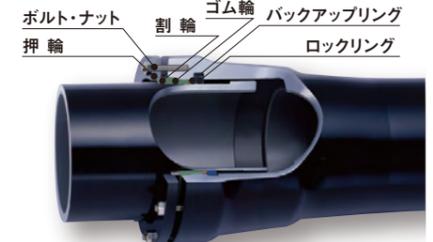
新しい継手構造により、施工性が大幅に向上しました。外面塗装の耐食性向上により100年以上の長寿命が期待できます。

GX形 耐震継手 呼び径500~1000



締め付けトルク管理が不要になるメタルタッチ構造や、管下作業を撤廃する管下ボルトレス押輪を採用することで、施工性が大幅に向上しています。

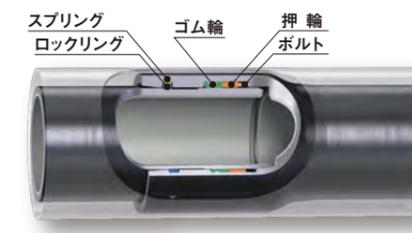
S形 耐震継手 呼び径1100~2600



世界で初めて開発された耐震管で大口径に対応可能です。

### パイプ・イン・パイプ工法用継手

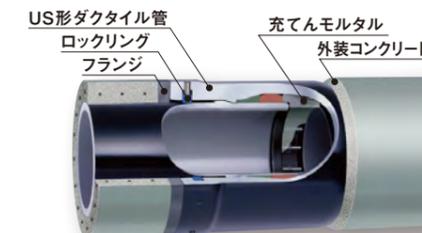
PN形 耐震継手 呼び径300~1500



既設老朽管や新設さや管の中へ口径の小さいパイプを挿入する工法に使用されます。離脱阻止力は他耐震継手と同様に3DkNです。耐震性が要求される管路に適しています。  
※図は呼び径900~1500の継手構造

### 推進工法用継手

U形・US形 呼び径800~2600



U形及び耐震継手であるUS形をベースにした推進工法用のパイプで、管内面から接合することが可能です。  
※図はUS形の継手構造

HPも  
ご確認ください



# 耐震継手ダクタイトイル鉄管

## 鎖構造管路とは

耐震継手は、継手が伸縮・屈曲し、かつ離脱防止機構によって継手が抜け出さない構造です。耐震継手で構築された管路は「鎖構造管路」と呼ばれています。鎖構造管路は、局所的に集中する地震時の地盤歪を複数の継手の伸縮・屈曲により吸収できるため、繰り返しの大地震にも耐えることができます。管体自体が伸びたり、地盤の圧縮により座屈が生じることなく、長期的に安全です。過去の地震でも一度も被害は認められていません。

### 耐震継手ダクタイトイル鉄管(鎖構造管路)

継手が伸縮・屈曲し、かつ離脱防止機構によって抜け出しを防止します。



GX形呼び径300を11本繋いで吊上げた状態

地震・台風・豪雨・地すべりなど  
複数の自然災害に安心・安全を確保。  
混住化した営農地域における二次災害の防止に寄与します。

| 耐震性能 (GX形・NS形E種) の場合 |              |        |            |
|----------------------|--------------|--------|------------|
| 継手伸縮量                | 管長の±1%       | 許容曲げ角度 | 地震時等の最大屈曲角 |
| 離脱防止力                | 3DkN (D:呼び径) | 4°     | 8°         |

### 自然災害に耐えた事例



2011年東日本大震災(岩手県宮古市) / NS形 呼び径200×2条

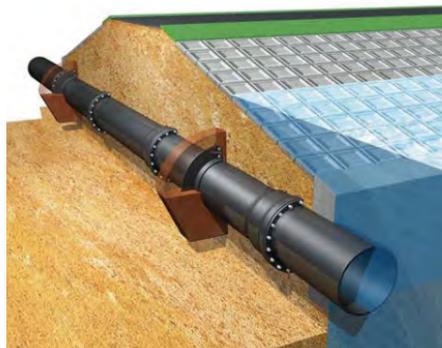


2004年台風23号(大分県臼杵市) / NS形 呼び径150

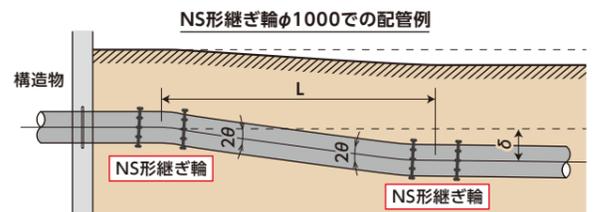
## 耐震継手を用いた地盤沈下対策

### 柔構造底樋

農林水産省官民連携新技術開発事業(H13-H16)の認定を受け、(独)農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所との共同研究により開発した不等沈下に強い耐震構造の柔構造底樋です。



### 構造物取合部における地盤変位の吸収



継ぎ輪により吸収可能な地盤変位量 (NS形、呼び径1000)

| L (mm) | $\theta$ (°) | $\delta$ (mm) |
|--------|--------------|---------------|
| 2000   | 7°00'        | 499           |
| 3000   |              | 748           |
| 4000   |              | 997           |
| 5000   |              | 1,247         |

# 管路屈曲部の耐震工法※

大規模地震時には、パイプラインの屈曲部や構造物ぎわなどで多くの被害が発生することが明らかになっています。この部分の安全性向上がパイプライン全体の耐震性を高めることにつながります。

管路屈曲部の適切な範囲に伸縮・屈曲性と離脱阻止性を備えた耐震継手を配置することで曲管変位に追従する、新たな耐震工法を開発しました。

## 耐震工法の特長

### ・曲管の地震時変位に追従

鎖構造継手を管路屈曲部に適用し、液状化などに伴う曲管変位に追従することで減災に貢献します。

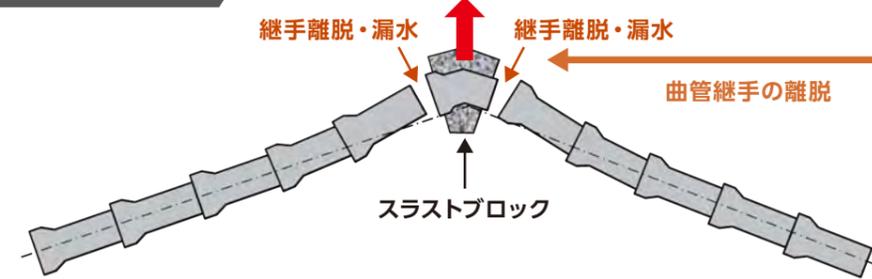
### ・効率的に管路耐震化を実現

パイプラインのウィークポイントを効率的に耐震強化することで、管路全体の安全性を向上します。

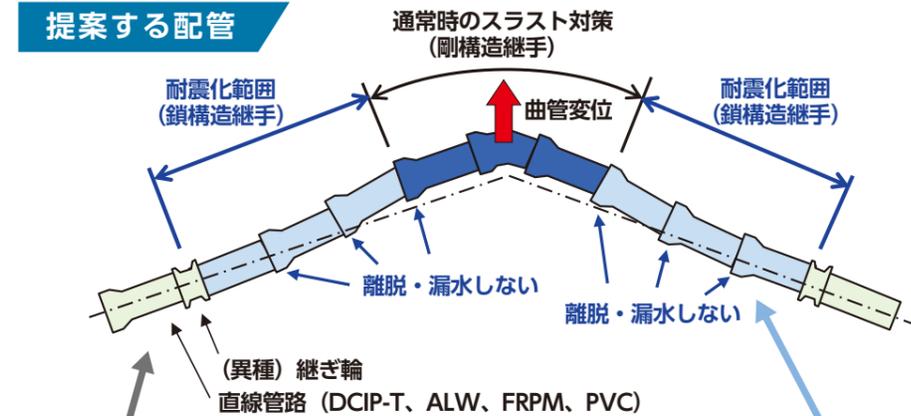
### ・費用対効果でメリット

地震発生確率と想定被害額から、「耐震対策なかりせば」と比較して経済効果が期待できます。

### 現状の配管



### 提案する配管



|     | 伸縮性能 | 屈曲性能 | 離脱防止性能 |
|-----|------|------|--------|
| 柔構造 | ○    | ○    | ×      |
| 剛構造 | ×    | ×    | ○      |
| 鎖構造 | ○    | ○    | ○      |

**柔構造継手**

ゴム輪

T形・K形・ALW形ダクタイトイル鉄管  
強化プラスチック複合管  
硬質ポリ塩化ビニル管(RR継手)  
など

**耐震継手(鎖構造継手)**

ロックリング心出し用ゴム

ゴム輪、ロックリング

GX形・NS形・S形ダクタイトイル鉄管  
鎖構造継手は水道管路として多くの布設実績があります。  
過去の大規模地震で被害は皆無であり、信頼性が実証されています。

※管路屈曲部の耐震工法は、官民連携新技術開発事業(平成25~27年度)として、農研機構農村工学研究部門、神戸大学大学院農学研究科、茨城大学農学部、内外エンジニアリング株式会社との共同研究によるものです。

## 農業用水用バルブ

### 充水機能付きバタフライ弁

弁室及びバイパス管が不要となり、独特の流量特性がウォーターハンマー軽減に効果を発揮します。



BU-AJ形, BU-BJ形

### マルチ3(3方式ボール弁体補修弁)

管路内の水を多彩に利用できます。



BL-AM形

### 自力式緊急遮断弁

流速検知機構が管破損時の異常流速を自らキャッチ。弁体と直結するウエイトで迅速・確実に遮断します。



EN-STA形

## かんがい排水・災害用ポンプ

### 横軸斜流ポンプ／横軸両吸込渦巻きポンプ

低揚程・大水量の揚排水に適したポンプです。広範囲の実揚程変動にも、吐出し量の増減が少なく対応できます。



横軸斜流ポンプ

横軸両吸込渦巻きポンプ

### 災害復旧用排水ポンプ車

超軽量・大水量水中ポンプを搭載し、高い機動性を有する特長から浸水被害発生時における迅速な復旧活動が可能です。



## 設計・施工サポート

クボタグループが1世紀以上にわたり蓄積したパイプライン技術を駆使し、設計から施工まで最適なソリューションを提供いたします。

### バルブメンテナンス

メーカーとしての専門知識を活かし、パイプラインの機能維持に欠かせないバルブのメンテナンスを実施します。



### 管路診断

効果的な調査・診断により、外面腐食に起因する漏水事故などを未然に防止し、計画的な管路更新をサポートします。



### 施工情報システム

施工現場でスマートフォン上のアプリケーションに施工手順通りに接合情報を入力し、継手写真を登録することで施工管理書類がクラウドサーバー内で自動作成されます。



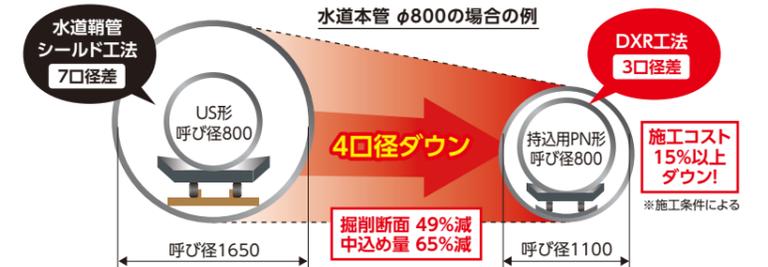
## 市街地において安全性の高いパイプラインの構築を実現

# DXRシールド工法／ミニシールド工法

近年、農村地域の都市化・混住化により、掘削を伴う工事が困難になりつつあります。DXR／ミニシールド工法は、今後増加が予想される非開削の新設工事、改修・補強工事に貢献します。

## パイプライン耐震化のコストを大幅に削減するDXR工法

DXR工法は「DXRシールド」と「持込用PN形ダクティル鉄管」との組み合わせによる管路布設工法です。DXRシールドは、本管の口径に対して「鞘管口径の縮小化」を実現した非開削工法であり、環境にやさしく、かつ、経済的な設計・施工が可能です。



- 鞘管口径の縮小化を実現、従来のシールド鞘管よりも1～5口径ダウン  
狭いシールド鞘管内で本管の運搬・接合が可能。
- 狭小な鞘管のR=15mの急曲線部を4m直管通過が可能
- 掘削断面の縮小、最適な管割と、工期短縮で抜群の経済性を実現

## 三等分割セグメントを使用した小口径用シールド工法

ミニシールド工法で使用する鉄筋コンクリートセグメントは、幾何学的に安定な三等分割で、「突き合わせボルトレス継手の採用」による二次覆工省略型のセグメントです。

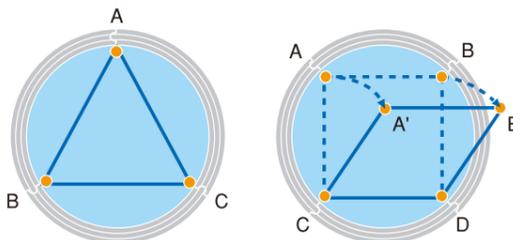
老朽化した水路トンネルの改修・補強、路線変更などに適用できます。

- 信頼を裏付ける豊富な施工実績。  
1スパン1,000m以上を楽々施工できる、安定性抜群のボルトレス三等分割セグメント。
- 曲線半径R=10mの急曲線施工が可 (R=60m未満は鋼製セグメントを使用)。
- 短工期と低コストで経済性に優れる。

### 安定性抜群のボルトレス三等分割セグメント

#### セグメント構造の特長

ミニシールドの高強度、信頼性を裏付ける技術がボルトレス三等分割セグメントです。中心角120度の三等分割セグメントは、幾何学的、力学的に最も安定した構造であるため、変形が少なく、高い真円度を確保することができます。



|       | 単位mm  |      |          |      |      |      |      |      |      |  |
|-------|-------|------|----------|------|------|------|------|------|------|--|
| 仕上り内径 | 900   | 1000 | 1100     | 1200 | 1350 | 1500 | 1650 | 1800 | 2000 |  |
| 厚さ    | 70    | 70   | 80       | 80   | 95   | 105  | 115  | 125  | 140  |  |
| 幅     | 600   |      |          |      |      | 750  |      |      |      |  |
| 種類    | 1種、2種 |      | 1種、2種、D種 |      |      |      |      |      |      |  |



## 農業用樹脂配管材

### 圧力用高密度ポリエチレンパイプ

#### 畑かんパイプラインに

圧力用高密度ポリエチレンパイプ（黒色）は材質の特性から地盤変状に対する耐震性を備え、畑かんパイプラインにおいて繰り返し生じるウォーターハンマー（水撃圧）に対して優れた耐久性を有しています。

#### スーパータフポリ



#### <脈動水圧性能試験結果>

高密度ポリエチレン管（SDR11）の供試体に0～2.8MPaの水撃圧を5秒間隔で繰り返し負荷し、破損の有無を調べました。

PE（SDR11）は30万回を経過しても、破壊等の異常は確認されませんでした。

| 呼び径(公称外径) | 試験結果     |
|-----------|----------|
| 50(63)    | 30万回異常なし |
| 100(125)  | 30万回異常なし |

HPも  
ご確認ください



### 硬質ポリ塩化ビニル管・継手

クボタケミックスは、施工の効率化が図れる離脱防止内蔵型の継手や、塩ビ管の使用領域を高圧配管に広げたSGR-VHパイプなど、農水パイプライン整備に貢献する各種管材類を品揃えしています。

#### SGR-NAパイプ・SGR継手



#### 管種と適用範囲

| 管種 | 設計圧力(静水圧+水撃圧) |
|----|---------------|
| VH | 1.25MPa以下     |
| VP | 1.0MPa以下      |
| VM | 0.8MPa以下      |
| VU | 0.6MPa以下      |

本表に示す設計圧力は、JIS K 6741、AS 60に規定される使用圧力に基づく目安の数値です。実際の使用に当たっては、構造設計を実施のうえ管種を選定してください。

#### SGR-NA-FN形異形管 (離脱防止リング内蔵型)



#### 管種と適用範囲

| 管種   | 設計圧力(静水圧+水撃圧) |
|------|---------------|
| VP仕様 | 1.0MPa        |
| VM仕様 | 0.8MPa        |
| VU仕様 | 0.6MPa        |

HPも  
ご確認ください



### スピーディーに中大口径管を甦らせるダンビー工法

地下埋設物が輻輳する道路での敷設替えは、交通の混乱や生活環境への影響、コスト等の問題もあり困難をきわめます。こうした問題を解決するために開発されたダンビー工法は、中大口径管きょを開削することなく、スピーディーに甦らせる管更生工法です。

呼び径3000まで適用可能。独自の発想から生まれたSFジョイナーにより、大規模な地震が発生しても流下機能を確保できます。長年の実績を持ち、その優れた性能と施工性で、農業用水の漏水対策としても採用されています。

#### 農業用水のサイホン急勾配の補修



サイホン屈曲部の施工状況



急勾配部

#### ダンビー工法による更生例



施工後の内面の状況

HPも  
ご確認ください



## 農業用水管理システム

### スマホでラクラク水管理 ほ場水管理システム WATARAS(ワタラス)

WATARAS(ワタラス)は、水田の給水・排水をスマートフォンやパソコンでモニタリングしながら、遠隔操作または自動で制御。水位計の計測値と設定した水位により、給水・排水の制御を行うことが可能、導入効果として、水管理の遠隔操作、自動化による軽労と節水、収量増が期待できます。

クボタのKSISとの連携時には、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ことで、番水などを含む水管理の自動化、農業用水の節水、揚水機場の省エネ運転が可能になります。排水ポンプ、排水ゲートと連動して、スマート田んぼダム(緊急時の統合制御)一斉操作に対応することも可能です。

#### スマホでラクラク水管理

水位水温計の計測値に基づいて、給水口を自動開閉水位を一定に保つ「一定湛水」制御が便利です

#### 省力化・節水

農研機構での評価では、水管理に要する労働時間を約8割削減、用水量は約5割減少

#### 水管理の見える化とノウハウの伝承

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可能、ノウハウ伝承にも役立ちます

#### さまざまな施設に対応

給水口(各種バルブ・ゲート)、排水口の両方に設置可能

#### タフボディ&安心のサポート体制

ボディに耐候性の高い硬質塩ビを採用、部品交換により長期使用が可能です  
クボタ農業機械取扱店と連携してサポートいたします



パイプライン 設置例



開水路 設置例

WATARAS(ワタラス)は、研究開発国家プロジェクトである「戦略的イノベーション創造プログラムの次世代農林水産業創造技術」により、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)が中心となって開発した技術です。

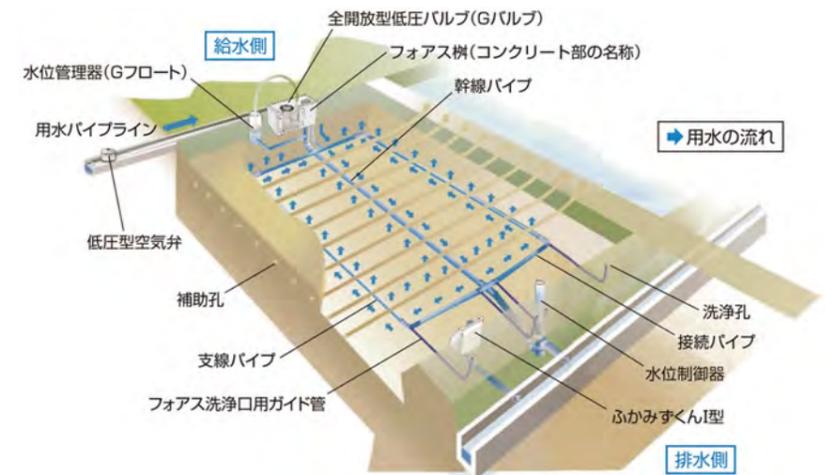


### 地下水位制御システム「FOEAS(フォアス)」

FOEAS(フォアス)は、農研機構と(株)パディ研究所が共同開発した画期的な地下水位制御システムです。

作物(米・麦・大豆・野菜等)に応じて地下の水位をコントロールすることができますので、水田から畑、畑から水田への転換が容易にできます。

更に、必要なタイミングで土地を乾かすこともできますので、水稻の乾田直播や農業機械の高速作業が可能になり、栽培の大幅な省力化が図れます。



HPも  
ご確認ください

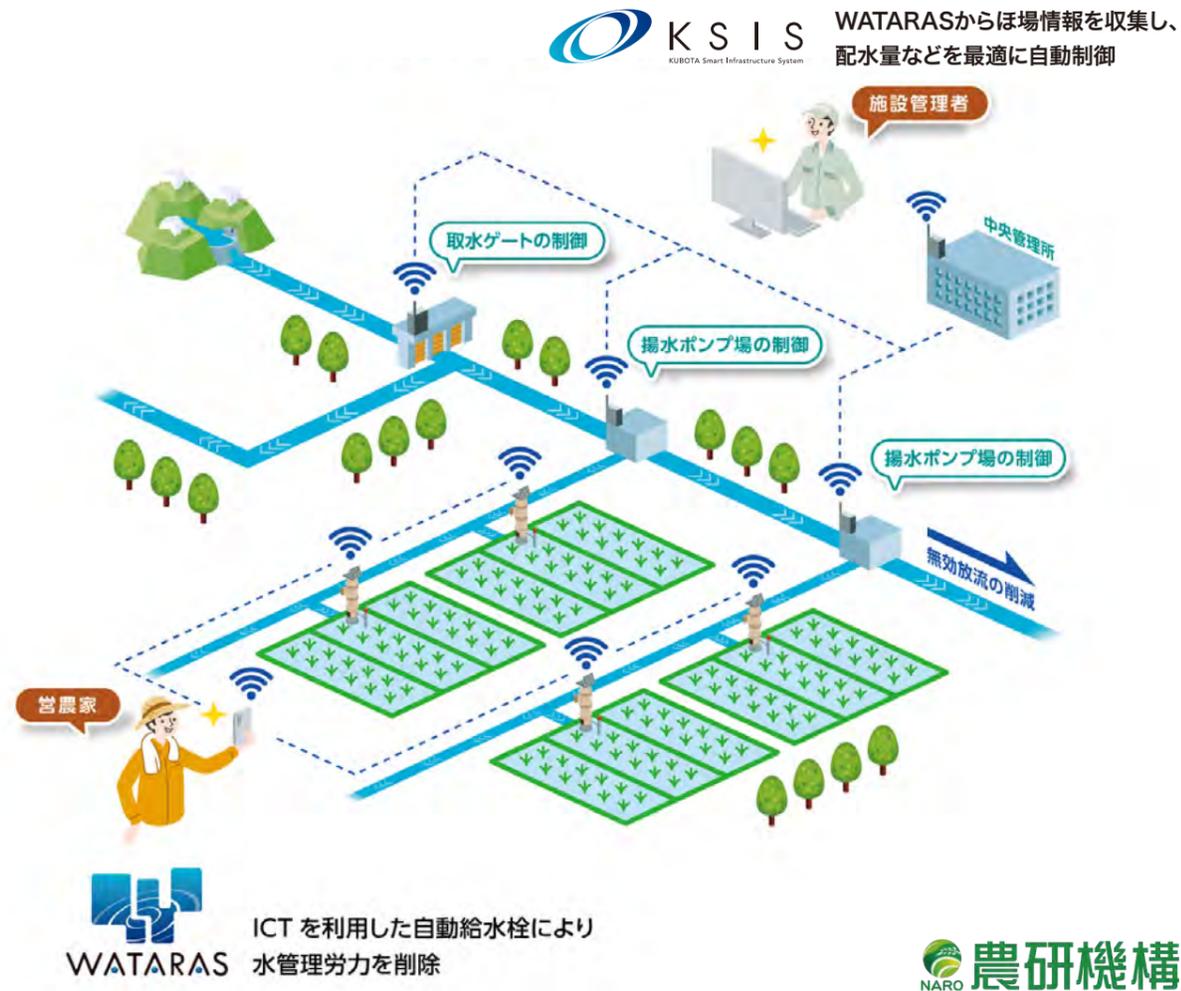


# クボタスマート農業用水管理システム

## KSISとWATARASの連携により、揚水ポンプとほ場の自動給水栓を連携して全自動制御。農業用水の最適な配水、水管理の省力化、節水・節電を実現します。

- ・土地改良区などが管理するポンプやゲートの配水施設から農家が管理するほ場の給水栓までをICTを活用して連携、クラウドで遠隔監視・制御を行います。
- ・WATARASによるほ場の自動水位制御と、KSISによるポンプやゲートの自動運転制御を連携した、ほ場-水利施設連携型の配水管理システム「KiDAS」(カイダス:KUBOTA Irrigation and Drainage Automation System(自動かんがい排水システム))を開発しました。
- ・WATARASに生育に応じた水位スケジュールを登録しておけば、期間を通してほ場にWATARASが自動給水します。また、KSISにポンプやゲートの運転スケジュールと共に、ほ場群の番水などのスケジュールを登録することで、ポンプやゲートを自動制御し、給水が完了するとポンプやゲートを自動停止・閉動作します。
- ・ほ場の水需要に応じたポンプ出力やゲート開度を自動制御することで、水の有効活用、省電力を実現します。

※「KiDAS」は内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)」の次世代農林水産業創造技術によって、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)が開発した技術をベースに製品化したシステムです。

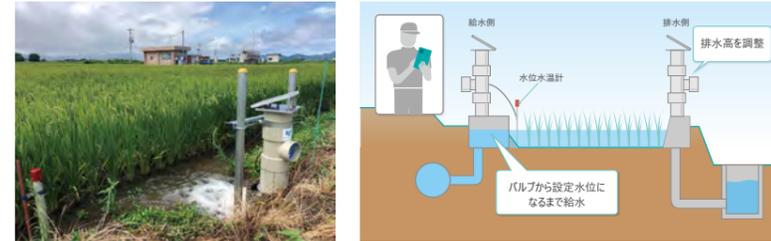


**ここがスマート!**

- ・ポンプを自動制御 → 節電・水の有効利用
- ・登録スケジュールによる自動給水 → 番水を自動化
- ・ほ場・機場の状態をスマートフォンで確認 → 見回り不要
- ・品種に適した水位スケジュールを登録 → 収量アップ
- ・中干延長 → メタンガス発生削減
- ・ゲート開閉を自動化 → 労力・リスク低減

## ほ場水管理システムWATARASの基本機能

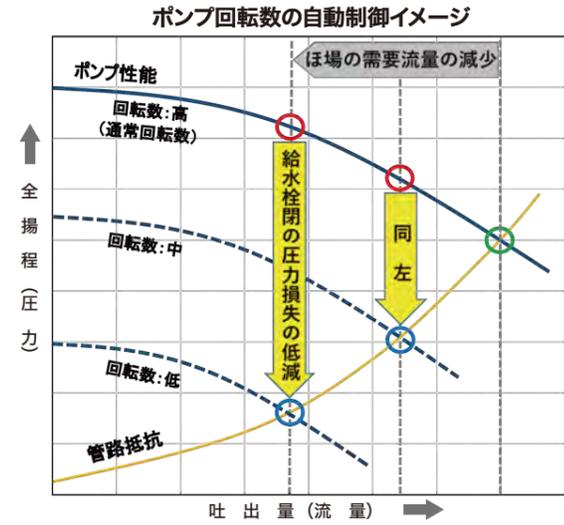
- ・スマートフォンからWATARASに各ほ場の水位を設定しておけば、水位計が現在水位を検知し、給水栓と排水栓が自動制御により開閉してほ場の水位を設定値に保ちます。
- ・農研機構の研究では、WATARASを活用すれば、水管理に要する時間を約8割削減、用水量を約5割削減するデータが出ています。
- ・年間スケジュールを登録しておくことも可能。稲の品種に最適な水位スケジュールを入れておけば、田植えから収穫に至るまでWATARASが自動で水位制御し、収量の向上も期待できます。



## ほ場-水利施設連携型の配水管理システム「KiDAS」の特長

### WATARASの給水状況から揚水機場に設置したKSISがポンプ運転を自動制御します。

- ・ポンプをスケジュール運転できますので、揚水機場での朝夕のポンプ運転ON-OFFが不要になります。
  - ・給水しているWATARAS台数に応じてポンプ回転数などを制御します。また、給水しているWATARAS台数が設定数を下回ったら、ポンプ運転を自動停止しますので、ポンプ消費電力の削減につながります。
  - ・雨などでポンプが運転していない時は、KSISからの制御によりWATARASの給水を停止し逆流を防止することもできます。(WATARASの制御よりもKSISによる制御を優先します。)
- 緑○：計画時のポンプ運転時の流量と圧力（給水栓が全開状態）。  
 ● 赤○：自動制御導入前（ポンプ回転数一定）の運転時の流量と圧力。給水栓が閉じてほ場の需要流量が減ると、計画時より圧力が高くなり漏水・破管の恐れあり。また必要以上の電力消費となる。  
 ● 青○：自動制御により需要流量の減少に応じてポンプ回転数を落とすことで適正な流量・圧力になり、節電にも寄与。



## KSISへのスケジュール登録により「番水」による配水も可能です。

- ・各ほ場ごとに配水スケジュールを設定して効率よく配水する「番水」も対応可能です。WATARASを設置したほ場をグループ分けし、グループごとに配水スケジュールを設定すれば、番水を自動化できます。
- ・KSISによる番水制御中も、WATARASによる自動制御によってほ場は設定水位に保たれます。

●揚水機場のポンプ運転状況や各ほ場の給水・水位・水温などの状況が一目で確認できます。

