

## 低コストで省力的な水管理を可能とする水田センサー等及び水管理の合理化システムの開発

〔分野〕	水田作
〔公募研究課題〕	(2) 低コストで省力的な水管理を可能とする水田センサー等の開発
〔研究代表機関〕	(株) インターネットイニシアティブ（水田水管理ICT活用コンソーシアム）
〔参画研究機関〕	(株) 笑農和、(研) 農研機構農村工学研究部門、(株) トゥモローズ、静岡県経済産業部農地局、(株) 農健、増田勇一、原博康、鈴木政美、古川伸一郎
(普及担当機関)	静岡県経済産業部中遠農林事務所
〔研究・実証地区〕	静岡県磐田市・袋井市

### I 地域戦略と研究の背景・課題

#### 1. 地域戦略の概要

静岡県では、土地改良区が中心となり水管理システムを導入し大切な農業用水を管理し、また、地図情報システム（GIS）を導入し、流動化する農地の情報や農業用水路等の施設情報を把握し管理してきた。今後は、開発するセンサー及び自動給水栓で水管理情報を集め、情報と情報を融合させ、隠れていた情報が把握できるなど、農業経営体のコスト縮減が期待される。将来的には地域の農業に関する情報を一元化し可視化することにより、その情報を地域の農業経営体が活用し人工知能（AI）などが導入しやすい環境を整えることを目標としている。

#### 2. 研究の背景・課題

水田作を行う経営体の規模拡大には水管理の省力化が必要である。大規模経営体への農地集積が進んでいる地域の水田作は、導入品種の多様化に伴う用水管理の複雑化、高品質、多収量化のためのきめ細やかな水管理が必要となり、水管理労力負担が減少していない。

### II 研究の目標

低コスト・省電力で、設置が容易な、経営体に役立つ技術の開発を行う（平成31年度まで）。

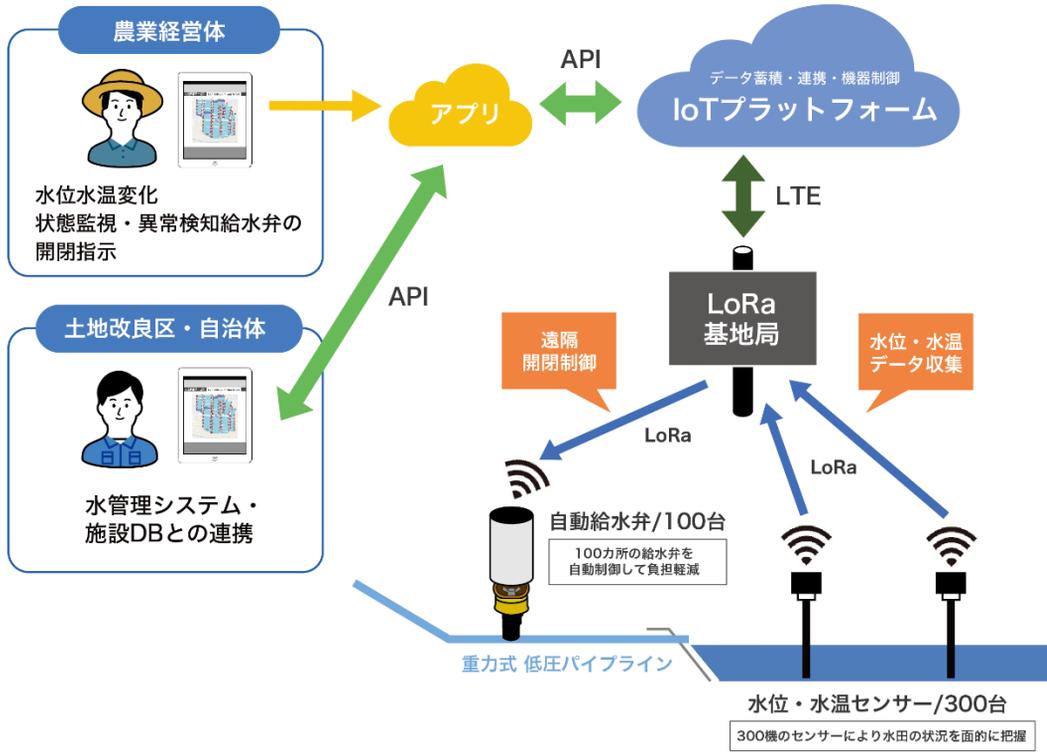
- ・水田センサー：販売価格1万円程度の水田センサーを開発
- ・自動給水栓：重力式低圧パイプライン用の販売価格3～4万円程度の自動給水弁を開発
- ・基地局とアプリ：①通信コストをかけずに半径2km以上の範囲の無線通信を行える基地局を開発  
②システムに容易にアクセスできるスマートフォン等のデバイス用アプリを開発

### III 研究計画の概要

1. 低コストで省力的な水管理を可能とする水田センサーの開発  
計測の対象は水温と水位を必須とする。水位センサーは水圧検知方式を採用し、汚れや異物に対する対策を行った上で低コストを意識した開発を行う。
2. 重力式の低圧パイプライン用の安価で弁動作が単純な自動給水弁の開発  
安価に入手できる市販の手動給水弁を上部からICTにより開閉制御する機構として、開発コストを抑え、故障時の交換対応も容易にする。
3. 通信コストをかけずに半径2km以上の範囲の無線通信を行える基地局の開発  
基地局にはLoRaを用いることで2km以内は地形・気象条件によらず水田センサー・自動給水弁との通信を可能とする。
4. システムに容易にアクセスできるスマートフォン等のデバイス用アプリの開発  
圃場の現在水位、水温を確認しやすくする。任意の給水弁の開閉指示に加え、圃場をグループ化して、給水弁の開閉時刻、設定水位に連動した開閉指示等を一度にできるようにする。
5. 水管理コストと節水効果の解析と評価  
水管理の作業コストが目標に達したか（従前に比べ1/2）明らかにし、システム導入による節水への効果を定量的に評価する。
6. システムのオープン化と全国への普及・サポート計画の策定  
システムを一体的に運用可能なオープンな機能要件を定義する。オープン化されたシステムへの関心や参画意向について全国の地域農業ICTベンダー等にヒヤリングを行い、普及体制構築の計画を策定する。

# 低コストで省力的な水管理を可能とする水田センサー等及び水管理の合理化システムの開発

1万円以下の水田センサーと4万円以下の自動給水弁を開発し、水管理コストを1/2にする。



LoRa基地局の通信試験状況

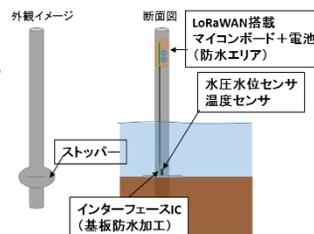
LoRa: 免許不要で数kmの到達性を持つ安価な無線通信技術

機能のシンプル化と安価なセンサーの採用により低価格を実現します。

## 低価格化を実現するポイント

- 水位・水温に特化した構成で部品点数を最小化
- 水位測定には安価なセンサーを採用
- 量産時には汎用型マイコンボードを活用することで原価低減が可能

- ✓ 部品点数を必要最小限に抑制
- ✓ 汎用製品を最大活用
- ✓ 省電力通信を採用し電源措置を簡素化



既存の技術を組み合わせて構成することで低価格を実現します。

## 低価格化を実現するポイント

- 市販の弁や既設の弁など普及品と組み合わせる機構により開発コストを抑制
- 笑農和が提供する開水路向けの水門自動開閉弁と制御プログラムを共通化しコストを抑制

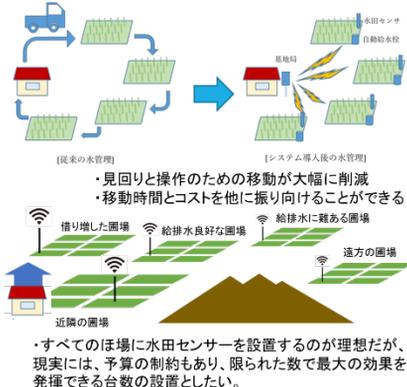
- 低価格化のポイント
- 通信制御ソフト: 安価に調達できるLoRa基盤を採用
  - 弁制御ソフト: 笑農和が提供する既存の制御ソフトと共通化(右図: 開水路向け)
  - 弁制御機構: 市販の弁や、既設の弁を採用



導入前後での効果測定に加えて、センサーの最適配置、節水効果の検証も行います。

## 実証のポイント

- 水管理におけるタイムスタディにより移動時間とそのコストを詳細に検討し、コスト削減の効果を研究する
- 流量測定装置を設置し、システム導入前後における給水栓操作と用水量を把握し、節水効果についても検証を行う。
- 最小の数で効果を最大化できる水田センサーと自動給水弁の最適配置方法、それを判断するモデルロジックを明らかにする。



多数のメーカーの参画を促し、各地域に最適な技術/体制により普及を促進します。

## 研究成果

