

## 多数の水利施設を有する農業用排水路における水深多地点観測網の構築事例 A construction of the water depth sensor network for agricultural drainage canals

○福重 雄大\* 皆川 裕樹\* 吉永 育生\* 河野 賢\*

○FUKUSHIGE Yudai · MINAKAWA Hiroki · YOSHINAGA Ikuo · KONO Satoshi

### 1. 背景と目的

センサーの低価格化や情報処理技術の発達から、産業分野におけるデータ利活用が活発化している。農業分野でも、令和4年度食料・農業・農村白書において農業の持続的な発展に対するデジタル技術の利活用の推進が盛り込まれており、スマート農業の導入も併せてこの動きは加速していくと思われる。一方、現状の農業地区では、操作規則が設定される用排水施設や要監視地点などスポット的には水位観測が実施されるものの、小規模な施設やそれらを繋ぐ水路間では観測自体が行われていない。面的情報を取得する観測網が整備されておらず、データ自体がないため、実態として、管理者の経験による施設操作や状況判断に頼らざるを得ない。近年、現地状況を予測・再現するための数値解析やAI技術の発展は著しいが、検証や学習用の現地観測結果が乏しいと、それらの技術適用も難しい。農業分野のデジタルツインを支えるためにも密なデータ取得と蓄積、施設管理等に向けた関係者間でのデータに基づく情報共有が重要である。そこで本報告では、多数の水門が設置されている低平農業地区へ遠隔監視が可能な水位センサーを多地点に導入し、面的なデータ取得とその活用を検討した事例を報告する。

### 2. 対象地区の特徴とセンサー設置の方法

(1) **対象地区**：本研究では、佐賀県の大詫間地区を対象とした (Fig. 1)。本地区は筑後川最下流に位置し、同河川と早津江川、そして有明海に囲まれた輪中内にある約320haの干拓農地である。地区内に格子状に整備されたクリークには、操作可能な水門が約100ヶ所あり、営農のための水位管理と共に、豪雨時には管理者の経験に基づいた水門操作による排水路の事前排水が行われている。ただし、地区外への排水は干拓地を囲む承水路にある樋管からの自然排水であるため、干満差の激しい有明海の影響で干潮の前後数時間しか排水できない。また、毎年地区面積の約4割にあたる圃場ブロックで大豆が生産されるため、大豆圃場に面する排水路では地下水位を低く保つための低水管理が管理者の水門操作によって行われる。

(2) **使用したセンサー**：今回は、株式会社farmoの超音波式水位センサーであるアクアモニターを使用した。本機器の選定理由として、設置が容易であること、比較的低価格であること、LPWA方式で水位データをクラウド保存し、アプリでの監視とデータのダウンロードが容易であることが挙げられる。また、利用者間で通信基地局を共用可能であり、既に全国的に通信エリアが拡大し

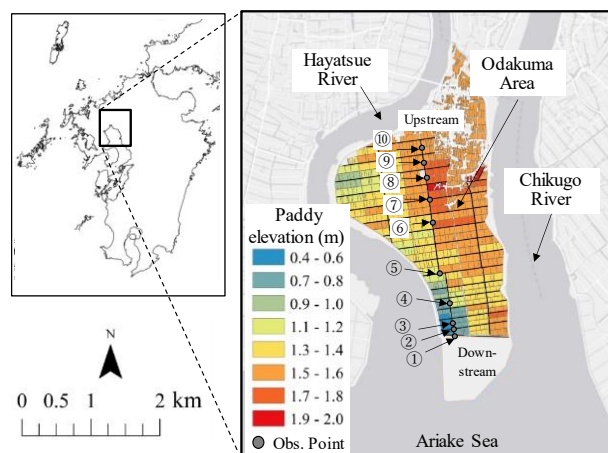


Fig. 1 観測対象地区  
Research area

\* (国研) 農研機構 農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO  
キーワード：多地点観測, 施設操作支援, 水門操作

ている点も利点である。

(3) **センサーの設置**: 将来的に最適な観測密度を探るため、本研究ではあえて観測点が密となるよう、1対の水門で挟まれた区間(約200m)の中央又は下流側の水門に水位センサーを試験的に1台ずつ設置した。その結果、約60台の水位センサーを設置した (Fig. 2)。

### 3. 結果と考察

設置日より、クラウド上で地区内の水位が確認できるようになった (Fig. 3)。ただし、水深を算定するための機器設置高さは現在測量中であり、結果が出次第修正される。管理者からは、各水路ブロックの管理水深(最低田面標高との関係)をわかりやすく可視化してほしいとの要望があり、日常的な施設の操作支援にも活用が期待される。また、1本の排水路を例に、3月中に観測された降雨時の観測結果を見ると (Fig. 4), No. 5 地点を境に、3月25日0時付近のピークの有無等のハイドログラフの傾向が全く異なっている。No. 5 と No. 6 の間には管理上常時閉の水門があるため、水路内の水が不連続になっていたことが影響したと考えられる。この時期は灌漑期の前であり、頻繁な水門操作が行われていなかったと推察されるが、密な観測により、灌漑期に栽培作物(水稻 or ダイズ)に応じて圃場ブロック毎に水路水深を調整している様子や、降雨時の事前排水等の水門操作のシグナルを捉えられる可能性が示された。

### 4. まとめと今後の予定

多くの水利施設を有する低平農業地区において水路水深の観測網を構築した。次は、センサー由来のノイズ解消と、地域の特徴を加味した効果的なセンサー設置密度等の検討を実施する。これら課題が解消された後は、観測値に基づく溢水範囲の可視化や、通常時を含めて水位データから水利施設管理者の経験知を抽出する方法の開発を目指す。

謝辞: 本研究は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第3期「スマート防災ネットワークの構築」JPJ012289(研究推進法人: 国立研究開発法人防災科学技術研究所)によって実施された。ここに記して深謝の意を示す。



Fig. 2 水位センサーの設置状況  
Installation of water level sensor



Fig. 3 クラウド上で水深を可視化した様子  
Visualization of water depth on cloud service

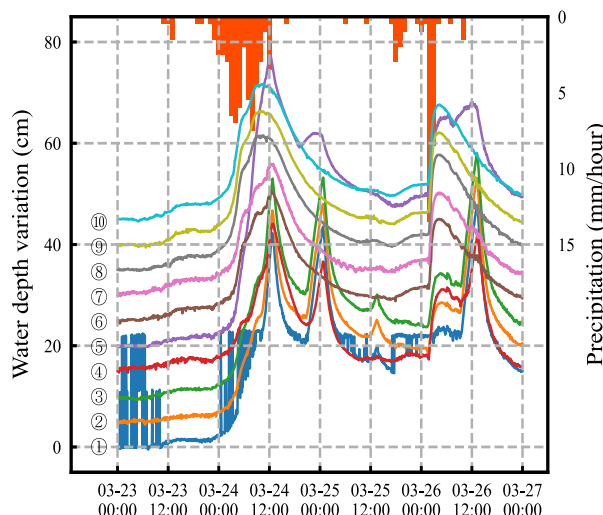


Fig. 4 降雨時における水深変動の観測結果例。  
(視認性を上げるため地点毎に基準水深を変更した)

Examples of hydrograph during a rainfall event