

ICT を活用した圃場-水利施設連携型の配水管理システム Development of Farm-Canal Cooperative Water Distribution System with ICT

○藤山 宗・中矢 哲郎
FUJIYAMA So and NAKAYA Tetsuo

1. ICT 技術開発の目的

これからの担い手農家による水田作においては、複数の品種，作期，栽培方法などを組み合わせるため，水管理の複雑化とそれに伴う水管理労力の増大が懸念される．こうした課題に対応するには，圃場の水管理の高度化だけでなく，土地改良区や水利組合が管理するポンプ場や分水工等の配水管理の高度化も必要である．しかし配水施設のほとんどは手動で管理されており，管理労力が増大していることから施設の省力管理化が求められている．そこで，クラウド，低消費電力無線通信（LPWA）等の ICT を活用して，農家が行う圃場水管理と，土地改良区や水利組合が行う配水管理が連携した配水管理システムの開発を行った（図 1）．

2. ICT 技術開発における技術的課題と対応状況

本システムの概要を図 2 に示す．開発したシステムの特徴は以下のとおりである．

- (1) 10～100ha 程度の水田パイプラインにおける，調整施設を含めるポンプ場から給水栓までの配水管理を，パソコンやタブレット，スマートフォンにより簡易に行うことができる．
- (2) 水理解析に基づいた配水制御プログラムによる，水需要に応じたポンプ場からの配水により，節水，電気代の削減が可能．
- (3) 汎用制御コントローラーである PLC や監視制御ソフト（SCADA）を，クラウド，LPWA 等の ICT を活用して運用するため，低コストで拡張性が高いシステム構築が可能．
- (4) 事務所サーバー管理と WEB ブラウザ管理の両方の利用が可能なハイブリッド型システムであるため，利用者のニーズに応じたシステム運用が可能．

3. 開発した ICT 技術の効果

開発したシステムを低平地水田パイプライン灌漑地区（茨城県，2 か所）に導入（図 3）したところ，ポンプの稼働中は水利用量に応じてポンプ出力がインバーターにより制御されるため，約 4 割の節電・省エネ効果を得られた．また，制御運転により管内圧力の半分以上の低減効果が得られ，老朽化したパイプラインへの負荷抑制にも配慮した運転が可能となった．施設の運転状況の監視，または水管理スケジュール等の運転設定変更を遠方で行えるため，大幅な省力効果が得られる．

4. 開発した技術の普及上の課題

現在，低平地水田パイプライン灌漑地区における直送方式ポンプ灌漑，中山間水田パイプライン灌漑地区における配水槽方式ポンプ灌漑に対応し効果を得ている．今後は，開水路系送水システムと自然圧パイプラインを有効に利用した，配水管理システムの構築手法について，水理シミュレーションを組み込みながら明らかにしてゆく必要がある．

*農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門 National institute for rural engineering, NARO
キーワード：PLC，水管理，用水機場，パイプライン，ICT

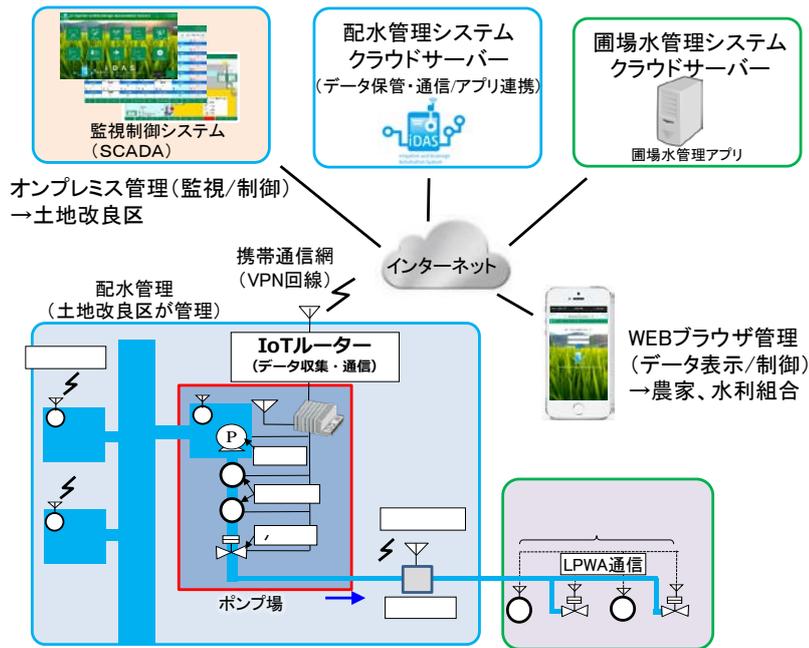


図1 開発した圃場-水利施設連携型の配水管理システムの概要



図2 システムを低平地水田パイプライン灌漑地区に適用した状況



図3 現地への導入状況

謝辞 本研究の一部は、内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) (次世代農林水産業創造技術)」によって実施された。現地実証試験にあたっては、豊川総合用水土地改良区、豊田新利根土地改良区、(有)横田農場の皆様には多大なご協力を得ました。ここに記して謝意を表します。