

スマート水管理に向けた土地改良施設管理の情報通信技術の検討と計画策定事例

Examination of information and communication technology for land improvement facility management toward smart water management and a case of plan formulation

○首藤大祐* 中矢哲郎** 永嶋善隆* 伊藤雄一* 梅木信尚*
(SUDO DAISUKE) (NAKAYA TETSUO) (NAGASHIMA YOSHITAKA) (ITO YUICHI) (UMEKI NOBUHISA)

1. はじめに

昨年制定された食料農業農村基本法では、「農業者の減少と高齢化が進展する状況下での農地や農業用施設の維持管理」が大きな課題となっている。一方、土地改良施設の管理は、地球温暖化による豪雨災害の多発化、混住化により複雑化し、従来通りの管理では同様の便益を得るのが困難な状況に直面している。このため、農林水産省では、「情報通信環境整備事業」や「低炭素型かんがい排水事業」などの制度を創設して、情報通信技術を活用した管理の省力化や高度化を目指している。本稿では山形県の中央部に位置する寒河江川地区の事例等を基に、将来のスマート農業の基盤となる土地改良施設の監視、制御のための情報通信技術の検討や計画策定の在り方等について述べる。

2. 土地改良施設管理への情報通信技術導入の検討

(1) 土地改良施設管理の現状と課題

施設の老朽化や電気代等のエネルギー価格の高騰等により、維持管理コストが増大している。また、地球温暖化による水害リスクの増大、混住化、生態系保全への配慮など施設管理が複雑化している。このような状況下で、施設管理者である土地改良区の職員も高齢化が進行し、熟練した知識が必要な管理技術の継承が大きな課題となっており、情報通信技術の活用が期待されている。

(2) 土地改良施設管理における情報通信技術導入の効果

① 土地改良施設の日常的な管理や防災時の緊急的管理の効率化・省力化

日常的な土地改良施設の操作や見回り、災害時の見回りなどの省力化や安全の確保。

② 農業用水、排水の見える化技術の進展

膨大な管理データを分析することにより、農業用水の地区内の最適配分や排水の最適化が可能になり、電気代の削減や省力化等の推進。

③ 管理データの数値化による熟練管理者の継承問題の解決

管理データの数値化により、熟練した管理者に頼らずに誰でもできる最適な管理の推進。

④ 排水施設の事前排水や連携運転、スマート田んぼダムによる防災効果の向上

情報通信機器を活用した排水の事前放流や複数排水機場の連携運転等高度な運転も可能になり、防災効果の向上と電気料金の節約などを推進。

3. 山形県寒河江川地区の情報通信環境整備の概要

国営や関連県営事業で造成された末端支配面積 100 ha 以上の施設の水管理システム(親局中央管理所 1 施設, 分水工, 注水工, 用水機場等の子局 13 施設)が老朽化し, また, 令和 7 年度末に 3G 回線が廃止予定のため, 県営水利施設整備事業で国営施設について令和 7 年度から抜本的に改修する事としている。一方, 末端支配面積 100 ha 以下の団体営施設等や

*若鈴コンサルタント株式会社,

**国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門

ため池（9カ所）等については、情報通信環境整備対策で令和6年、7年度に計画策定し、先行して整備予定の国営施設に加え、県営、団体営施設、ため池等を一体的に土地改良区が管理制御するシステムの構築に向けて検討している段階である。また、令和3、4年度にスマート農業実証プロジェクト（代表機関：農工研）を実施しており、実証地区にLPWA基地局を設置して、自動給水栓の整備及び田んぼダムの取組、堰や分土工の遠隔操作システムを構築して、実証試験を行った。

4. 情報通信網の検討と計画策定の在り方

(1) マスタープランの必要性とジョイントサプライ（供給結合）の検討

土地改良施設の管理には、免許不要の無線通信技術で、広範な地区を電波網で覆うことが可能な、低出力・長距離ガバレッジLPWAやWi-Fi HaLowが適していると予想される。これらは、土地改良施設のみならず、鳥獣被害対策、ハウスの温湿度、日射量管理、家畜のバイタル情報などの農業分野に活用できる。また、農業以外にも子供・高齢者の見守り、灯油残量メータ、電気・ガスメータ検知、小河川の監視等農業分野以外への活用など幅広い活用範囲が期待できる。よって、関係市町村、農協、県等、計画関係者同士が十分に打ち合わせを行い、全体的な方向性を示すマスタープランを作成することが必要である。ここで、協力体制の構築や事業費、管理費の節減が可能なジョイントサプライを検討することも有効である。

(2) 管理データの活用による農業用水、農業排水の見える化の推進

安価で高精度な多くのセンサによりもたらされる膨大な管理データを分析して活用することにより、農業用水の地区の最適配分や農業排水の最適化につながる。また、経験に頼ってきた複雑な管理・操作も数値化が可能になり、熟練者でなくても管理が可能になり、将来の管理の自動化への寄与にもつながる。天気予報等と連携することにより予測管理が可能になり、電気代の節減や防災に寄与する。

(3) 情報通信環境整備事業とかんがい排水事業等の制度の結合の検討

現状では寒河江川地区のように、国営、県営の基幹的水利施設の監視システムは、かんがい排水事業等の公共事業で行われており、団体営施設は、情報通信環境整備事業の非公共事業で行われる場合が多い。それぞれ採択基準が異なり、補助率や地方財政措置が異なるが、地元としては一体的に管理したい施設なので制度の結合が望まれる。

(4) 早期の老朽化と陳腐化に対する信頼性確保への留意

情報通信技術は、日進月歩の革新的進歩を遂げており、開発途上のために耐用年数の実証が十分でない例も見受けられ、早期の陳腐化も懸念される。このため、基幹的な箇所は、光ファイバーで整備し、耐用年数が短く老朽化や陳腐化の激しい末端機器については、機能確保や早期の更新費用準備の観点から機器選定及び整備計画を立案する必要がある。

5. おわりに

土地改良施設の管理システムで情報通信環境が整備されるにつれて、そこから派生する多種多様なデータ活用が今後課題になる。農業データ連携基盤（WAGRI）やAI等の活用も含めて、誰がどこでどのように情報通信設備を活用していくか、土地改良施設や地域営農管理をしていくか、その在り方によって事業地区の調査手法も大きく変化するものと思われる。