

行政における農業農村工学の技術

Water, Land and Environmental Engineering in Administration

山 岸 雄 一*
(YAMAGISHI Yuichi)

I. はじめに

農林水産省農村振興局をはじめ、都道府県、市町村などの行政機関においては、水と土を相手に、自然との共生を図りながら営まれている農業への支援を行っている。具体的には、農業水利施設（ダム、堰、水路）の建設・更新による農地での必要な農業用水の確保、水田や畑の整備による営農条件の改善、農業用道路の整備による農産物などの運搬の効率化、農村の環境整備による住環境の改善などを行っている。これらの整備を行う事業を農業農村整備事業と総称している。

本報では、農業農村工学の技術が農業農村整備事業の実施に当たって、どのように活用されているのかという視点で紹介したい。

II. 農地整備に関する技術

農林水産省農村振興局では、担い手への農地集積（地域の中で担い手の経営する農地面積の割合を高めること）や農業の高付加価値化につながる、生産効率を高めるための農地の大区画化・汎用化や農業経営基盤の強化のための畑地へのかんがい（作物の栽培に必要な水を耕地に人為的に供給すること）など、農業の基盤整備への支援を行っている。この基盤整備を通じて、経営規模の拡大、労働時間の短縮、生産コストの削減などを図り、農業の競争力強化に寄与している。

現在、より低コストに実施できる施工（工事を行うこと）方法を普及していくため、低コストな農地整備の実証に取り組んでいる。これは、ICT（情報通信技術）を活用する情報化施工（GNSS（GPS）による3D測位データを施工機械の制御に活用する区画整理など）を農地整備事業においてモデル的に実施し、その効果を検証するとともに、実施に当たっての課題などを分析整理した上で、普及・推進方法などの検討を行うものである。平成29年度より施工の効果や課題に関する調査に着手し、3年をめぐりとりまとめを行うこととしている。

*農林水産省農村振興局整備部農地資源課

III. 施設長寿命化に関する技術

農業水利施設の多くは、戦後の高度経済成長期に造成され、標準耐用年数を超過する施設の割合も年々増加している。これらの老朽化が進行する農業水利施設の機能を将来にわたって安定的に発揮させるために、国をはじめとした行政機関では、施設の長寿命化とライフサイクルコスト（LCC：施設の建設、維持管理および廃棄に要する経費の合計金額）の低減を図る戦略的な保全管理である、ストックマネジメント（施設の機能診断を踏まえた対策の実施により施設の長寿命化とLCCを低減させる取組み）の取組みを推進している。ストックマネジメントの分野では、新たな技術が数多く開発されており、土地改良調査管理事務所などでは、農業水利施設の特徴に応じた技術の確立と診断技術や対策工法の適用と評価などを実施している。現在検証中の技術について、以下に紹介する。

1. パイプラインにおける漏水位置特定調査

近年農業水利施設における突発事故が年々増加してきており、特にパイプライン施設については道路下への埋設が多いことなどから漏水による突発事故が発生した場合、道路の陥没などの甚大な被害が発生する可能性が高い。このため、パイプラインにおける漏水を早期に発見することが施設管理において重要となっている。相関法という漏水量特定調査の一手法の有効性の検証を行った概要について紹介する。

相関法では、パイプラインを伝播する漏水音（振動）に対して、センサーを管体や弁類に設置し、振動を収集、専用の解析ソフトを用いて相互相関解析を行い、漏水位置を特定する手法（漏水源の近くでは大きな振動が発生しており、この振動を捉えることで漏水位置を把握する手法）である。

この相関法で大まかに漏水位置を割り出し、音聴法（音聴棒で直接音を収集する手法）で詳細位置の特定を試みた。現状では、これらの調査方法の組合せにより、ある程度漏水位置を特定することができた。今



農業農村工学、農業農村整備、農地整備、ストックマネジメント、用水計画

後、管種や管径、センサーの設置間隔などの条件を変更してデータ蓄積を行うこととしている。

2. ポンプの簡易診断技術

農業用水の送水や洪水などによる湛水被害（農地や住宅地などが水没し損害を受けること）排除のための用排水ポンプは、詳細な機能診断調査を行うにはポンプを分解し、各部の調査を行う必要がある。この分解調査は、ポンプに関する専門的な技術を要する作業であり、専門技術者が実施することから調査に多額の費用を要することが少なくない。このため、ポンプの簡易診断技術を導入し、非分解で作業を行うことで、機能診断調査に要する費用を低減することを目指し、農業水利施設への適用性を評価する取組みを行っている。

簡易診断技術の一つである潤滑油診断は、ポンプのオイルまたはグリースを採取し分析することで、これらの物理的性状、汚染状態、金属摩耗の状況から、ポンプ設備を分解せずに、設備の摩耗状態を把握する手法である。

現状では、潤滑油診断と分解整備の結果を比較し、どの程度整合しているかを確認し、設備に異常があるのに潤滑油診断で見逃している事例は、おおむね少ない状況にある。今後の課題として、潤滑油診断では、公的な管理基準値が定められておらず、農業水利施設の特性を踏まえた独自の判断基準の検討が望まれている。

3. 無人航空機 (UAV) の活用

農業水利施設の監視、診断を行う場合、人が容易に近づくことができない場所や、仮設（調査のため必要な仮の設備）を必要とすることもあり、簡単に施設へ接近することができる UAV (Unmanned Aerial Vehicle) を、監視、診断を補完するものとして活用する検討を進めている。

コンクリート構造物の機能診断では、構造物に生じたひび割れなどの異常を主として目視点検により把握し老朽化の判定を行っている。これを、UAV に搭載したカメラにより撮影した写真を用い、行うことで、点検時間・点検費用の削減を図りつつ、施設の状態評価や適時適切な維持管理の実施を目指している。

IV. 用水計画に関する技術

用水計画は、地域の営農に必要なかんがい用水量を決定するもので、通常 10 年に 1 回の渇水年においても、営農に支障を与えない計画として立案される。こ

の用水計画は、かんがいをを行う事業実施に際し作成される。以下に概要を紹介する。

用水計画では、営農計画（どのような作物を育てるのか）を定め、ほ場単位用水量・日消費水量（水田や畑で作物の営農に使われる水量）、有効雨量（かんがい期間中に耕地に降った雨量のうち作物の栽培に利用できる量）などを用いて、農業に限らず地域（上水道・工業水道など）での需要に不足が生じないように水収支計算を行い、かんがい用水量が算定される。また、この計算により、営農に不足する水量を貯留するダムやため池、河川から取水する堰（頭首工：河川水を堰上げ用水を取水する施設）、そこから取水量を地区内へ配水する用水路などの規模が決定され、この値を基本に施設造成の計画が立案されることとなる。

水収支計算は、地域の水の出入りを明らかにする必要がある。そのため、地区内で利用可能な水量を把握するための流量観測や降雨量の観測、減水深（水田における必要水量）や畑作物の消費量の調査などの基礎諸元収集や、地域での水利用に関する関係者への聞き取りなど、地域の実態を反映した計算となるよう、主に水文学（水循環に関する科学）の知識が活用されている。

V. おわりに

ここまで、行政における農業農村工学の技術の活用のなかから、その一部について紹介を行った。農業農村工学は、農村地域の振興のために必要となる科学技術ということができ、本報では紹介しきれない非常に多様な技術を農業競争力強化や国土強靱化を図る各種施策推進のため活用しており、大学においても幅広い内容を学ぶことができる分野である。これから、大学での進路を検討されている高校生や、これから専門課程を選択する大学生の皆さんにあっては、是非、農業農村工学を学んでいただき、我々とともに、農村振興のため、その技術を活かしていただければと思う。

[2017.6.20.受理]

略 歴

山岸 雄一 (正会員・CPD 個人登録者)



1974年 鳥取県に生まれる
1997年 愛媛大学卒業
農林水産省入省
農村振興局設計課設計基準第2係長、関東農政局利根川水系土地改良調査管理事務所技術調整官などを経て
2017年 農村振興局農地資源課
現在に至る