

No. 2

『農業水利施設情報構築における取組み』

～人材育成と作業効率化を支える情報整備の工夫～

株式会社フジヤマ 地理空間調査部

伊 藤 善 文

1. はじめに

農業水利施設は農業に必要な用水を安定的に供給するための重要なインフラである。これらの施設は、「パイプライン型(水管形施設)」と「開放式水路型(開渠)」の二種類に分類される。それぞれ構造や管理方法が異なるため、求められる調査技術や作業内容にも違いがある。また、近年では農業水利施設の老朽化が進行し、効率的な維持管理手法の確立が急務となっている。農林水産省の調査によると、建設から30年以上経過した農業水利施設が全体の約6割を占める状況にあり¹⁾、これらの施設の機能診断と保全対策が重要な課題となっている。本稿では、維持管理における課題を整理するとともに、人材育成や作業効率化に向けた取組みを紹介し、今後の農業水利施設の維持管理の方向性について考察する。



図-1 施設例 左：制水弁，右：給水栓

一方、開放式水路型(図-2)は地表面に設けられた開渠構造をもつ水路であり、古くから多くの地域で利用されている。調査ポイントは構造や断面計測など目視による判断が可能な項目が多いが、かんがい期以外は水路内の水が途切れ、用水調査が困難となる場合がある。また、開渠の場合は経年変化による断面変化や護岸の劣化状況の把握が重要であるが、劣化状況の確認が必要である場合、非かんがい期での調査が必要であることから、定期的な現況調査による情報更新が必要である。

2. 維持管理における課題

2.1 施設形態に適した調査手法の採用

パイプライン型施設(図-1)は主に高低差を利用した加圧送水や揚水機による動力送水が行われる施設である。地下埋設物であることから、維持管理のための現況把握を目的とした調査ポイントが弁栓(仕切弁、空気弁等)位置や給水栓、混入器、工事跡などに絞られる。また、調査精度は地上施設の確認により左右されるが、位置精度±15cm程度の確保が標準的である。埋設管の詳細な位置把握には、管路探査機器の活用や試掘による確認が必要となることもある²⁾。



図-2 施設例 左：開渠，右：取水施設

2.2 図面資料の信頼性問題

農業水利施設については、その施設形態によって調査方法や図面作成手法が異なる。パイプライン施設に関する図面の作成にあたっては、施設の構造や配置を正確に把握するために出来形設計書(工事資料)、地形図、公図(地番図)などの背景図

が必要となる。工事完了時に作成される出来形設計書には、管路の埋設位置、管種、口径、構造などが記載された縦断図および平面図が含まれており、施工内容を確認する基礎資料となる。しかし、1970年代から1980年代に作成された出来形図は、設計当初からの変更が反映されていない場合があり、現況との乖離が見受けられる。このような図面と現況の相違は、長期間にわたる施設の改修や部分的な更新工事において、図面への反映が適切に行われなかつたことが主な要因と考えられる。特に管路の埋設位置、管種、口径、構造などの基本情報において不整合が発生する可能性があり、これらの情報の正確性確保が維持管理上の重要な課題となっている。施設情報は、今後の維持管理を円滑に進めるためにも、できる限り正確に整備し、施設の改良や長寿命化対策に効率的に活用できるようにする必要がある。

2.3 人材育成と技術継承の課題

農業水利施設の調査・維持管理においては、専門知識と現場対応力が求められる。しかし、近年ではベテラン技術者の退職や世代交代が進み、知識と経験の断絶が生じている。農業水利施設における現地調査は、図面や資料だけでは把握しきれない地形的特徴、経年による劣化、地域特有の施工慣習など「暗黙知」とされる情報が多く存在する。これらの情報は、長年にわたる現場経験を通じて技術者の中に蓄積されるものであり、マニュアル化や文書化によって完全に代替することは困難である。特に用水路、用排水路、排水路といった用水区分の判別や、施設の機能・役割の理解には、地域の農業形態や水利慣行に関する知識が必要であり、これらの情報の継承が重要な課題となっている。従来の「見て覚える」方式では、技術者間の調査精度に「ばらつき」が生じ、調査の信頼性や整合性が損なわれる可能性がある。

3. 対応策と改善手法

3.1 電子メモによる経験知の可視化

経験知の継承課題に対し、測量調査業務において若手技術者を中心に「電子メモ」(図-3)の作成を導入する手法がある。これは、個人の記録にとどまらず、組織全体の共有財産としての情報蓄積を目的としている。また、ベテラン技術者に対しても、可能な限り文書による情報の整理・記録を推奨し、長年の経験を形式知として残す取組みを進めることが重要である。これにより、技術的なノウハウや判断の根拠を後続の技術者が参照可能な形で「見える化」することができる。電子メモには、調査地点の写真、気づき事項、判断根拠、関連する過去事例などを体系的に整理し、検索可能な形で蓄積する。こうした「電子メモ」は単に保存するための記録ではなく、調査中の気づきや事例、補足資料などを随時追加・更新する動的な情報源として位置づけることより、属人的だった知識を組織内で共有し、技術の標準化や効率的な教育の基盤として活用することが可能となる。

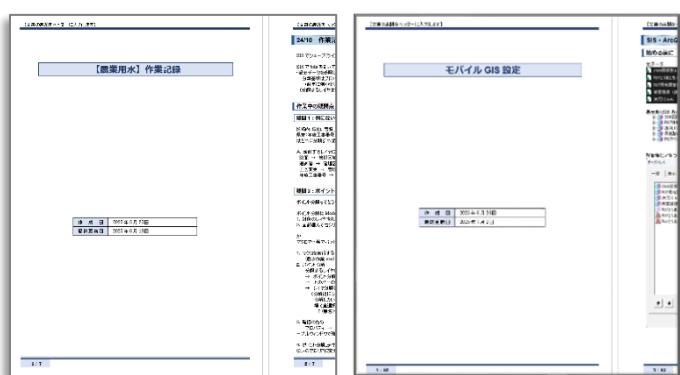


図-3 電子メモ

3.2 調査の役割分担による品質向上の取組み

作業効率化の手法として、調査の「ばらつき」や「不整合」を防ぐため、路線調査と計測調査を分別して実施する方法がある。用水区分や構造等の詳細な把握を要する路線調査については、調査精度を重視し、主にベテラン技術者が中心となって実施し、得られた情報は速やかにデータ化(図-4)され、後続の計測調査や施設情報の整備に活用

様式 2

する。路線調査では、施設の機能・役割、管理区分、周辺環境との関係などの定性的情報を重点的に収集し、計測調査では、寸法、位置、構造などの定量的情報を効率的に取得する。また、若手技術者も同一の路線を対象に調査を実施し、その結果をベテラン技術者の調査結果と比較検証することにより技術の習得を促進することができる。この方法は、ベテラン技術者による「指導図面」としても機能し、調査の質の向上と経験の継承を目的としている。測量設計業者の役割は単に資料を開き調査を実施するだけにとどまらない。蓄積された知見やノウハウを駆使し、現場で得られる情報に専門的知見を提供することが重要であり、それが専門技術者としての責務であると考える。

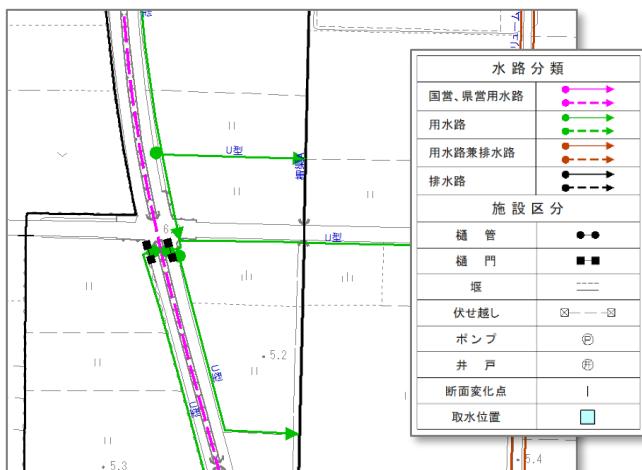


図-4 データ化した用水路

3.3 地理情報システム : Geographic Information System) を活用した作業効率化

路線における計測調査では、モバイル端末を活用した GIS の導入が有効である。この手法は、計測結果の統一化や現況写真の整理、調査内容の解釈における相違の防止を図るものであり、調査データの一元管理や進捗状況の把握を目的としている。静岡県の流域治水への取組み事例では、モバイル GIS の活用により従来手法と比較し約 20% の効率向上を実現している³⁾。GIS を活用することにより、現地計測内容が GIS データにそのまま展開可能となり、不要な入力作業が削減され、成果品

となる図面作成が容易になる。また、路線調査と比較すると作業難易度は低く、若手技術者にとても受け入れやすい仕様となっている。

3.4 効果と今後の展開

(1) 取組みの定量的効果

電子メモの導入により、技術者の学習効率向上が期待される。標準化された調査手順と過去の事例参照により、新人技術者の現場対応力向上と調査品質の均質化が図られる。

GIS 活用による作業効率化については、調査実績において約 30% の時間短縮を実現した。具体的には、現地でのデータ入力作業が簡素化され、帰社後のとりまとめ作業も従来の手作業によるからデータ作成の半自動化による効率化が図られる。さらに、GPS 機能との連携により位置情報の精度向上と作業時間の短縮が同時に実現される。

(2) クラウド活用による情報管理システムの発展

現在、農業水利施設に関する維持管理情報の構築は、主にスタンドアロン型のシステムにより運用されている。これは、受益情報などの個人情報を含むデータを取り扱っているため、情報漏洩防止の観点からネットワークに接続しない独立型の運用が選択されているものである。一方、近年ではクラウド型による情報管理が導入されつつあり、パイプラインや水路などの施設情報を携帯電話などのモバイル端末(図-5)から閲覧可能な環境を整備している。クラウド型の主な利点としては、インターネット環境さえあれば、時間や場所を問わず情報の閲覧が可能である点や進捗状況の把握(図-6)が挙げられる。また、有事の際には、防災情報としての活用も期待される。ただし、土地情報や受益者情報などの個人情報をクラウドで運用する場合には、関係機関との協議を要することが多く、運用にあたっては、関係機関の理解と承諾を得る必要がある。

様式 2

に顕在化しており、農業水利施設においても例外ではなく、施設の位置や構造などの正確な情報を蓄積する取組みが急務となっている。今後はさらに、これらのデジタルツールを活用しながらクラウド型情報管理への移行と正確な施設データの蓄積を進める必要がある。農業水利施設の維持管理は、農業生産の安定と地域の持続可能な発展に欠かせない取り組みであり、今後も技術の進展と人材の育成を両輪とし、効率的かつ信頼性の高い情報構築を推進していくことが重要である。



図-5 モバイル端末の利用



図-6 進捗(工程)状況の把握

4. おわりに

本稿では、農業水利施設における情報構築の取組みとして、施設形態に応じた調査方法の違いや人材育成、作業効率化の具体的手法、さらに維持管理に向けた今後の方向性について整理した。農業水利施設は、その構造の多様性や経年変化により、調査や管理が一様ではなく、技術者の判断力や経験が重要な要素となる。したがって、経験知の継承や調査技術の標準化は、今後ますます重要になると考えられる。また、作業効率化の面では、GIS やモバイル端末の導入により、調査の信頼性向上と情報共有の迅速化が図られている。今後の維持管理の方向性としては、農林水産省の農業水利施設保全合理化事業により、構築した施設情報の精度向上を図るとともに、修繕工事等の情報を継続的に収集し、正確性を高めていくことが重要である⁴⁾。近年では、水道管の大規模漏水や地下空洞化など、インフラ老朽化による問題が全国的

参考文献

- 1) 農林水産省(2016 年)
農業水利施設の機能保全の手引き
- 2) 農林水産省(令和 6 年)
農業土木測量調査業務共通仕様書
- 3) 静岡県(2023 年)
流域治水への取組～田んぼダム候補地検討
- 4) 農林水産省(令和 5 年)
農業水利施設保全合理化事業実施要綱