

農業水利施設の保全管理への先進技術活用の検討 Study of basic concept for utilizing advanced technology

○樺山 大輔* 中村 博樹** 二宮 綾美** 野村 貴律***

KABAYAMA Daisuke, NAKAMURA Hiroki, NINOMIYA Ayami, NOMURA Takanori

1. 背景

令和 3 年 3 月に閣議決定された新たな土地改良長期計画においては、「施設の点検や機能診断等の更なる省力化・高度化を図るため、ドローン等のロボットや AI 等の利用及び状態監視技術に関する研究開発、実証調査を引き続き推進していくことが重要である。」との施策が明記された。農業水利施設の保全管理に先進技術を適用していくためには、施設造作者と施設管理者の役割分担とデータ連携による新たな保全管理のあり方を見据え、農業水利施設の特性に配慮した将来展望を描くことが必要である。

本報告では、先進技術を導入するに当たっての留意点と今後の検討の方向性について提案する。

2. 先進技術活用の基本的な考え方（全体基本構想）

農業水利施設には多様な工種があり、その機能は複数の工種の組み合わせにより一体的に発揮されるという特徴がある一方で、例えば、大規模施設のダムと線の施設である開水路とでは点検の頻度や管理水準が大きく異なっている。そのため、先進技術の導入を検討する対象施設は一律に扱うことなく、施設を区分に分けた上で適用技術を考えた。

(1) 施設区分

ドローン等のロボット、AI 等の先進技術を現場に導入するに当たり、農業水利施設の特性である複数の工種を①目に見える・見えない、②点施設・線施設で 4 区分した。

(2) 各施設に対する先進技術の適用

従来からヒトによる適切な点検、機能診断が困難ではあるものの突発的な事故・故障が多く課題となっているパイプラインやポンプ設備等、目に見えない施設に着目して対応する先進技術を抽出した。

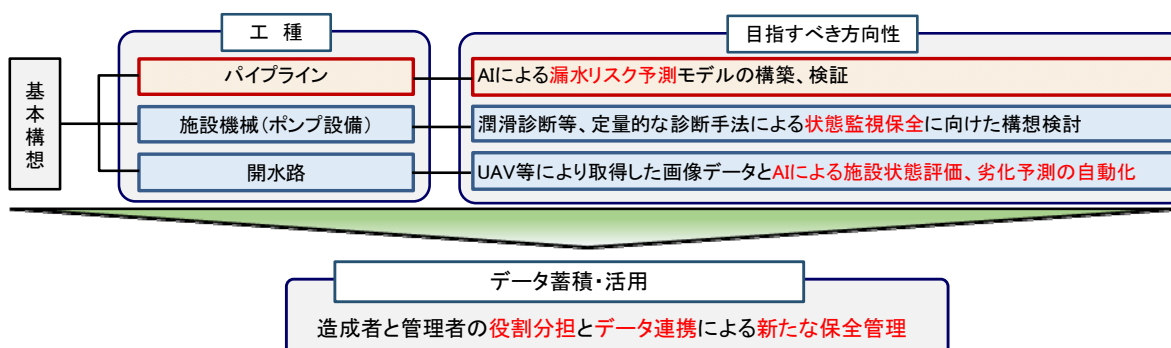


図 1 先進技術活用のイメージ Image of utilizing advanced technology

* (国研) 農研機構農村工学研究部門, Institute for Rural Engineering, NARO

** 内外エンジニアリング(株), Naigai Engineering Co.,Ltd.

*** 日本システムウェア(株), Nippon Systemware Co.,Ltd.

[キーワード]IT 技術

パイプラインでは、漏水データ及び埋設地域の環境データを元にして AI 機械学習による漏水リスクの予測技術（デジタル技術）、ポンプ設備では、潤滑診断や振動診断等の状態監視技術を想定した。

また、点検、機能診断作業の効率化による効果が大きい施設として、ストック量の多い開水路等の目に見える施設に対応する先進技術を抽出した。具体的には、ドローン等による画像取得とその画像を元にして変状抽出や健全度評価を自動的に行う AI の開発である。（図 1、図 2）

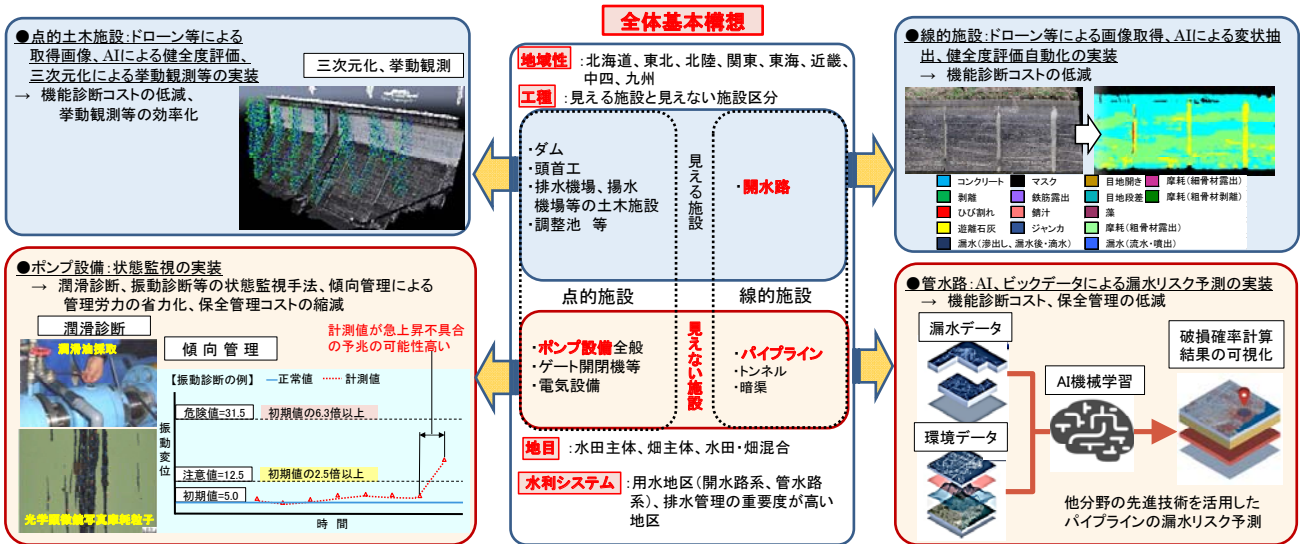


図 2 全体基本構想のイメージ Image of the overall basic concept

3. モデル地区におけるケーススタディ

上記の全体基本構想をもとに、将来における施設管理単位での先進技術導入の構想を描くため、モデル地区において現場の管理実態に即したケーススタディを実施した。対象地区は、地目（水田、畑）や施設構成（開水路、パイプライン、ポンプ設備等）を考慮して国営事業地区 3 地区をモデル地区として選定し、施設管理者である土地改良区及び県に対する聞取調査や維持管理に関するデータ分析を行い、地区の保全管理、水管理に関する課題を抽出した上で、課題等に対応可能な先進技術について抽出した。

ケーススタディでは、先進技術と従来手法との性能比較、コスト比較等を行うとともに先進技術を導入することのメリット・デメリットについて定量的に検討した。その結果、ポンプ設備への状態監視の導入は、施設規模が大きいほど分解整備の延伸効果が大きくメリットが明確になった。その他の技術については、現状の水準では価格性能比に難があることがわかった。

4. 先進技術導入に向けて

デジタル技術をはじめとする先進技術を保全管理の現場に導入・普及させるためには、まずは先導的な地区において導入効果を具体的に提示することが出発点となる。そのためにはデータ活用を通じて創出される新たな価値を農業水利施設の戦略的な保全管理として可視化し管理者と造成者が共有することが不可欠と考えている。また、AI 等の活用のためのデータの充実、データサイエンスや IT 技術を駆使できる技術者の育成も重要である。