

# 農業用水路変状データベースおよび診断システムの開発 Database and Diagnosing System for aging agricultural cannels

吉田典明<sup>1</sup> 藤原鉄朗<sup>1</sup> 森 充広<sup>2</sup> 渡嘉敷勝<sup>2</sup> 増川 晋<sup>2</sup> 石神暁郎<sup>3</sup>  
N.Yoshida, T.Fujiwara, M.Mori, S.Masukawa, M.Tokashiki and A.Ishigami

## 1. はじめに

総延長4.5万kmにも及ぶ我が国の主要な農業用水路は、既に施工後数十年以上が経過したのも多く、機能的劣化が進んでいる。今後、これらの農業用水路を効率的に維持管理していくためには、予防保全の観点に立った調査・診断技術の確立が不可欠である。筆者らは、官民連携新技術開発事業において「効率的な農業用水路維持管理のための非破壊調査および劣化診断システムの開発」を実施し、長大な水路を効率的に調査・診断する技術として、壁面連続画像計測システム等の非破壊調査技術の開発を行った。さらに、劣化情報の一元管理と計画的な予防保全を目的とする農業用水路の変状データベースおよび補修・改修箇所の合理的かつ定量的な優先順位付けを実現する診断システムについても開発し、運用に向けた取り組みを行っている。本稿では、農業用水路のストックマネジメントの観点から、農業用水路変状データベースのデータ構造および診断システムのアルゴリズムについて報告する。

## 2. 農業用水路変状データベースシステムの構造

本データベースシステムは、農業用水路のうち、「水路トンネル」と「開水路」の2種類の構造物を対象としている。本データベースは、これらの農業用水路の劣化や損傷などの変状に関して、「記録(データ製作・編集)」、「情報閲覧・帳票出力」、「システム管理」を行う機能を有している。

図-1 に示すとおり、システム内では、農業用水路は、構造単位毎に延長距離で管理されており、後述する診断に必要な構造(断面形状や設計巻厚など)に関する基本諸元が入力できるようになっている。



図-1 農業用水路変状データベースシステムの階層構造および諸元データ入力例

また、本データベースシステムでは、変状情報を、目視で把握可能な「点検情報」とレーダ調査やボーリング調査などが必要な「調査情報」に区分して取り扱っている。このうち「点検情報」については、展開図データとして座標系で管理されており、ひび割れ等の位置や方向、幅などを詳細に記録することができる。

記録(データ製作・編集)機能は、前述した「壁面連続画像計測システム」<sup>1),2)</sup>との連携が可能であり、計測システムで得られたデジタルの変状情報を効率的にシステムに取り込むことができる。レーダ調査やボーリング調査で得られた「調査情報」は、点検情報として管理されているものの、同時に延長距離情報も持っており、展開図との整合が図られている。



図-2 点検情報に基づく農業用水路展開図の作成

1 日本工営(株)社会環境エンジニアリング事業部 LCM 部 NIPPON KOEI Co. LTD 農業用水路,機能診断,データベース,診断システム  
2 (独)農業工学研究所 National Institute for Rural Engineering  
3 ショーボンド建設(株)((独)農業工学研究所講習生) SHO-BOND Corporation

農業用水路診断システムは、変状データベースの変状データや水路の諸元データに基づき、10mを一区間として10mごとに診断を行うシステムである。診断システムでは、農業用水路の診断を～の5段階に判定する(表-1)。

また、本診断システムでは、農業用水路の機能のうち、構造機能に特化して診断を行っており、対策については「補強対策」と「補修対策」の2つに区分して判定を行うシステムとなっている。さらに、局所的な変状に対しては、テキストデータや画像を含む詳細な情報を記録することも可能である。本診断システムのアウトラインを図-3に示す。

表-1 診断システムにおける判定ランク

	直ちに対策(応急措置も含む)
	次期断水時に対策
	対策工の必要性を検討する
	変状の進展に注意して施設管理を行う
	通常の施設管理を行う

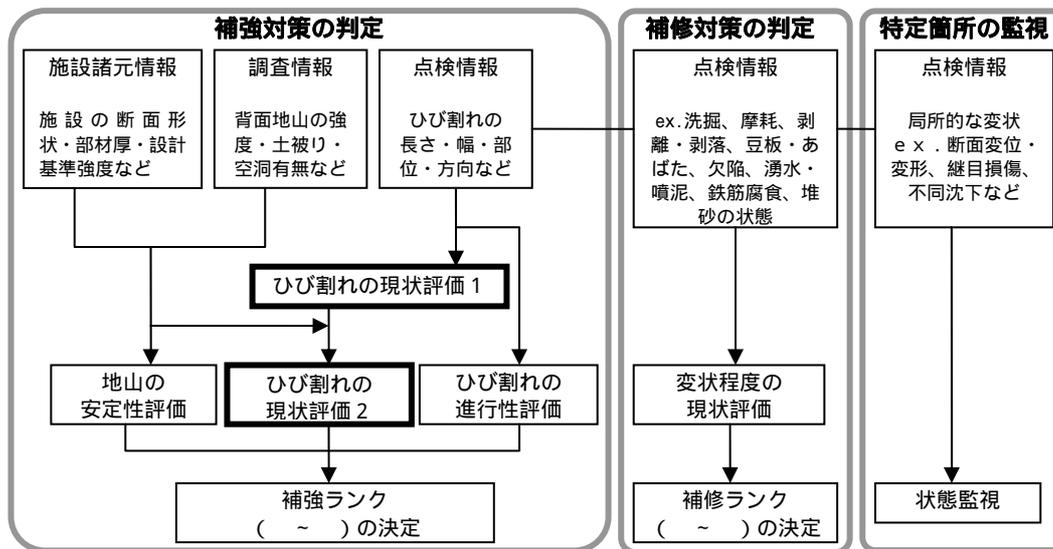


図-3 農業用水路の診断アルゴリズムのアウトライン

補強対策工の要否検討は、点検情報におけるひび割れの発生状況(長さ,幅,発生部位,方向など)が基本データとしている。これは、補強が必要な構造的な変状は、先行して発生するひび割れの状況によって概ね評価が可能と判断していることによる<sup>3)</sup>。このため、補強対策工の検討では、まず「ひび割れの現状評価1」において概略で変状範囲の抽出を行った後、抽出された変状範囲で地質条件や水路の構造を考慮して覆工耐力・作用外力の両面から総合的な評価を行う流れとなっている。本診断システムでは、このように2段階で補強対策工の要否検討を行うことにより、詳細な地質等の情報を収集する範囲を限定し、診断自体の効率化を図っている。

一方、補修対策工の検討は、変状事象ごとにランクを設定しており、例えば洗掘であれば評価単位である10mごとの発生面積の割合と深さにより評価を行っている。評価対象となる変状事象は「洗掘,摩耗,剥離,剥落,豆板,あばた,欠陥,湧水,噴泥,鉄筋腐食,堆砂」としている。

特記事項表示は上記の補強対策ランク判定,補修対策ランク判定に際して重要な管理情報と考えられる事象である「断面変位,変形,不同沈下,継目の損傷等」について発生の有無やその程度を特記事項として表示するものであり、今後定期的に監視すべき情報の提供を目的としている。

#### 4. 今後の課題と方向性

今回開発した農業用水路データベースおよび診断システムについては、さらに多くの現場で活用し、運用の中で評価すべき対象,診断アルゴリズム,判定ランクなどを見直す必要がある。また、今後は、対策実施の優先順位付けだけでなく、予防保全や更新などの具体的な対策工実施時期の評価やライフサイクルコストの評価等、ストックマネジメントの中で本システムの位置づけを整理することが重要と考える。

#### 【参考文献】

- 1) 森充広他:農業用水路維持管理のための機能診断システムの開発,第61回農業土木学会京都支部発表会講演要旨集,2004.11
- 2) 吉田典明:農業用水路の非破壊調査技術および診断システムの構築,第42回農業土木学会材料施工部会シンポジウム,水利施設のストックマネジメント,2004.12
- 3) 安保秀範他:水路トンネル管理支援システムの開発,電力土木, No. 287, pp.1-5,2000