

データ駆動型社会を目指した農業農村整備の今後の展望
 -水管理システムにおけるビッグデータの観察を事例として-

Prospect of Agricultural and Rural Development for Data-driven Society
 -A Case Study of Big Data Observation of Water Management System-

権山 大輔* ○倉田 進**

Kabayama Daisuke Kurata Susumu

1 はじめに

令和2年3月に閣議決定された新たな食料・農業・農村基本計画では、「施設の点検や機能診断等を省力化・高度化するため、ロボットやAI等の利用研究開発や実証調査を推進する」ことが明記された。

そのような中、土地改良区職員の高齢化や職員数の減少が進んでおり、農業水利施設における維持管理の高度化や操作・点検等の省力化・効率化を図る新技術の活用が期待されている。

土地改良区職員の経験知に基づく施設操作情報、気象情報、及び水管理システムに蓄積されている水利情報等のビッグデータを活用してAI(人工知能:Artificial Intelligence)/ML(機械学習:Machine Learning)(以下「AI等」という)の活用も視野に入れたデータ解析を行うことで、用水や排水の将来予測や従来は技術者の経験知に依存していた人による認識・判断を機械によって自動化し、将来はデータ分析に基づく農業用水の操作・制御を目指すことが求められている。

本講演では、土地改良区の協力のもと、国営土地改良事業で施行した水管理システムのデータ観察及びデータ加工を行いAI等の

活用も視野に入れたデータ駆動型水管理システムの導入可能性を検討し、農業農村整備分野におけるAI等技術の社会実装に向けた今後の課題と展望を検討する。

2 水管理システムのデータ観察

(1) 対象地域

「水管理システム」のデータが十分蓄積されている、施設管理者であるA土地改良区が管理する受益地を対象地域とする。

(2) データセットの作成

A土地改良区から受領した水管理システムのデータは、表1のとおり。

表1: データ概要

期間	変数	時間間隔	件数
H23.04~H31.03	155変数	10分間隔	420,768件

また、データセットの作成のため、表2の検討項目から、データ観察及びデータ加工を行った。

表2: 検討項目

① 予測分布に利用可能な変数の判別
② 予測分析に向けたデータの傾向把握
③ 上限値を超えたデータの観察・加工
④ データのブレが大きい“開度”のデータ加工

* 関東農政局利根川水系土地改良調査管理事務所, Tone River Agricultural Land & Water Planning and Management Office, Kanto Regional Agricultural Administration Office, MAFF

** 一般社団法人農業農村整備情報総合センター, Agricultural and Rural Development Information Center(ARIC)

キーワード: 水利システムの計測・管理・制御, IT, インターネット

具体的には、「①予測分析に利用可能な変数の判別」では、利用可能なデータ抽出するため、欠損率及び変動係数から、データ観察を行った。また、「②予測分析に向けたデータの傾向把握」では、相関係数（多重共線性）及びデータの推移（水位・開度・流量）から、データの傾向を確認した。

その結果、AI等を活用した水利予測を行うには、十分なデータ量（期間、変数及びデータ件数）であることが分かった。

今後、A土地改良区からのヒアリングを踏まえ、説明変数（入力）と目的変数（出力）を適切に設定した上で、センサーデータのノイズ除去に関しては、予測分析に悪影響を与えるかどうかをモデル作成時に十分に考慮する必要がある。そのため、データ加工を実施した上で、モデル作成と並行してデータ加工方法を改善していく必要があると考えている。

3 今後の展望

（1）他地区への横展開（水利予測）

近年の国営土地改良事業では、遠隔監視・遠隔制御の水管理システムを導入し、十分なデータが蓄積されてきており、気象予測の精度も向上してきていることから、AI等を活用した水利・水文現象の予測などが実現可能であり、今後のデータ利活用が期待される。

（2）土地改良施設の操作支援（自動制御）

説明変数であるオリジナルデータは、土地改良施設の機側制御盤による自動制御（PLC制御による水位一定制御が主流）及び土地改良区職員による手動制御（遠隔制御及び現地操作）及び地元水利組合による手動制御のデータが含まれている。

そのため、AI等モデルを構築した場合であっても、自然の物理現象を予測するモデルにはなっていないため、土地改良施設の自動化

（土地改良区職員の操作支援、将来的には土地改良施設の最適制御）には、大きな課題が残っている。

今後、水利現象の物理モデルとAI等モデルとの組み合わせから、土地改良施設の機側制御盤による自動制御及び土地改良区職員や地元水利組合による手動制御を抽出し、土地改良区職員の操作支援、将来的には土地改良施設の最適制御のモデル構築が期待される。

（3）自治体の災害時等の政策決定支援（情報提供）

災害対策基本法第60条（市町村長の避難の指示等）で、市町村長が避難勧告等を行う必要があるため、自治体における政策決定（避難勧告等）の意思決定支援を行う必要がある。

そのため、水管理システムのデータを活用した、関係自治体への土地改良施設の防災情報に関する速やかな情報提供が期待される。

（4）Webカメラの利活用（施設監視等）

これまで、国営造成土地改良施設には、高価なCCTVカメラ（同軸ケーブルを使用したアナログカメラ）が設置されているため、閉域環境でしか画像や動画を確認することができなかった。

現在は、Webカメラの設置も進んでおり、Webカメラの高画質化や低価格化、深層学習による画像診断の飛躍的な発展などにより、Webカメラの高度利用が実用化されている。

今回、実用化されている画像診断技術の中から、農業農村整備関連で高度利用が次の項目で期待されると考えている。

表3：期待される項目

① 不審者の侵入検知や住民の転落防止（安全性確保）
② 異物（流木など）の混入検知（維持管理負担の軽減）
③ 水位上昇・低下の異常検知（センシング機能）
④ 市町村の観光PRなどの他目的利用