

# 農村工学通信

No.126

2022・January



親松排水機場(新潟県新潟市)

## 巻頭言

スマート技術で Society 5.0 の深化と浸透を

農研機構 理事長 久間 和生

## 研究成果から

機械学習を用いた地震時の  
ため池危険度予測補正手法

施設工学研究領域 施設整備グループ 泉 明良

排水機場や排水路の水位を  
リアルタイムで予測するプログラム

水利工学研究領域 水利制御グループ 木村 延明

一ため池管理者がため池の被害状況を  
点検報告—「ため池管理アプリ」

施設工学研究領域 施設整備グループ 堀 俊和

## 農村工学研究部門の動き

ICT 水管理に関する成果が  
STI for SDGs アワード優秀賞を  
受賞しました

研究推進部 研究推進室 行政連携調整役 坂田 賢

「アグリビジネス創出フェア」に出展！

研究推進部 研究推進室 渉外チーム 後藤 真宏

職員の表彰・受賞

## スマート技術で Society 5.0 の 深化と浸透を

新年、明けましておめでとうございます。本年が皆様にとって輝かしい年となりますよう、また、社会がコロナ禍から脱却し「より良い復興」を遂げる年となりますよう、心よりお祈り申し上げます。加えて、農研機構が全国各地の地方創生につながる技術を開発・社会実装し、世界に冠たる研究機関になるための確実な一歩を踏み出す年となることを祈念します。

私は、2018年4月の理事長就任以来、農研機構の組織目標として、農業・食品分野における「Society 5.0」の実現によって、①「食料自給率向上と食料安全保障」、②「農産物・食品の産業競争力強化と輸出拡大」、③「生産性向上と環境保全の両立」に貢献することを掲げてきました。また、これらの目標達成のために、本部司令塔機能の強化、農業研究とAI・データ等のICTの融合、産業界・農業界との連携強化等の様々な面から、改革を進めてきました。特に、地方創生に貢献するため、九州沖縄経済圏スマートフードチェーンプロジェクトを推進するとともに、北海道、茨城県、高知県等と連携を強化してきました。これらの改革に対して、昨年3月の農研機構の第4期中長期計画終了時には、主務大臣よりS評価を受けました。

2021年4月には、農研機構は第5期中長期計画を開始しました。第5期には、セグメント研究、プロジェクト型研究、基盤技術研究の3つのタイプの研究開発を推進しています。1番目のセグメント研究では、「アグリ・フードビジネス」、「スマート生産システム」、「アグリバイオシステム」、「ロバスト農業システム」の4つのセグメントを設定しました。農村工学研究部門は、主に「ロバスト農業システム」のセグメントにおいて、農業インフラのデジタル化による生産基盤の強靱化に関する研究開発を進めています。2番目のプロジェクト型研究では、分野横断的な研究開発に対して、機構内の異なる研究所が連携した「NAROプロジェクト」を設定して、取り組みを強化しました。



理事長  
久間 和生

3番目の基盤技術研究については、基盤技術研究本部を創設し、AI、ロボティクス、バイオテクノロジー、精密分析等の研究基盤技術と、統合データベースや遺伝資源等の共通基盤を強化しました。

2022年の重点的な取り組みは以下の3点です。1点目は「みどりの食料システム戦略」\*の推進です。同戦略では、ゼロエミッション、化学農薬50%削減、化学肥料30%削減、有機農業拡大、フードロス削減によって、食料・農林水産業の持続的発展と地球環境の両立を実現することが目標に掲げられました。この目標は、これまで農研機構が掲げてきた目標とベクトルが完全に一致しており、農林水産省、都道府県、農業界、産業界等の皆様と連携して、目標達成に向けて総力を挙げたいと思います。特に、世界的関心事であるカーボンニュートラルについては、水田メタン削減などの開発技術の普及に加え、牛ゲップのメタン削減等に対する新技術開発を強力に推進します。

2点目はスマート農業の推進です。AI・データ、ICTを活用したスマート農業技術が次々と開発されています。現場でも普及が実感できるよう、ビジネスモデルの提案や普及活動を強化します。

3点目は国際連携・国際標準化の推進です。これがネックとなり優れた技術の実用化が遅れをとるのが我が国の弱点です。国際競争力のある技術を開発し、国際標準化を含めイニシアチブをとることを目指します。

農研機構は、皆様とともにイノベーションを創出し、農業食品分野の成長産業化と地球環境保全に貢献したいと思います。農村工学に関わる各機関の皆様には絶大なご協力をお願いします。

※2021年、農林水産省策定

# 機械学習を用いた地震時のため池危険度予測補正手法

施設工学研究領域 施設整備グループ  
泉 明良



## 1. 研究の概要

本手法は、「ため池防災支援システム」の地震時のため池危険度予測の精度を、過去の地震の被災事例を用いた機械学習によって向上させるための手法です。「ため池防災支援システム」とは、地震・豪雨時にため池の決壊などの危険度を予測し、ため池管理者等による迅速な点検や適切な初動対応に貢献するシステムです。

## 2. 研究の背景

「ため池防災支援システム」では、地震発生時に、力学的な解析手法（地震解析という。）で計算されるため池堤体の沈下量を用いてため池の危険度を予測しますが、実際の被害状況と比較すると計算された沈下量が過大な傾向にありました（右図（a））。

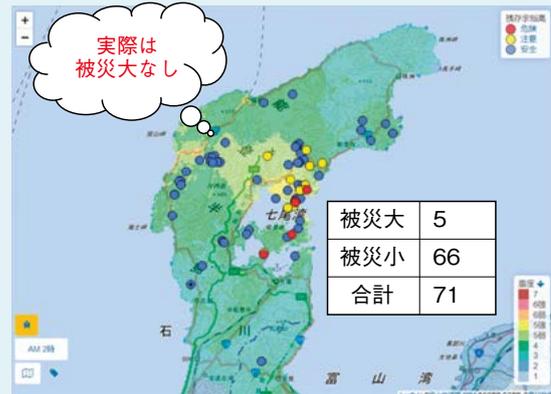
## 3. 手法の特徴

過去の地震被災事例を対象に機械学習を用いて、震度およびため池の諸元（堤高や土質、築造年代など10種）から被災レベル（大・小）を判定します。

震度5、6、7の地震について機械学習と地震解析の結果を比較して、相違がある場合、機械学習の結果に近づくように地震解析で計算される沈下量を補正します。

## 4. 活用例と効果

2020年3月13日に発生した石川県地震において、実際には被災大のため池はありませんでした。補正前では被災大のため池が5箇所と予測されましたが、本手法の補正を行うと被災大は1箇所となり予測精度が向上しました（右図（b））。



(a) 補正前の予測結果



(b) 補正後の予測結果

### 本手法を用いた活用例

※「ため池防災支援システム」では地震時の危険度予測を、危険：赤、注意：黄色、安全：青で表示しています。

# 排水機場や排水路の水位をリアルタイムで予測するプログラム

水理工学研究領域 水利制御グループ

木村 延明



## 1. はじめに

低平地の排水管理では、熟練管理者が減少傾向にある中で水利施設の効率的な運用や近年増加傾向にある水害対策を効果的に支援するシステムが求められています。そのために、管理対象地区内の排水路の水位と排水機場の水位について、それぞれを迅速に計算できる予測モデルを開発しました。前者は、物理法則に則り構築された水理モデルです。後者は、AIの一種で、LSTM (Long Short-Term Memory) モデルです。

## 2. 予測モデルとは

水理モデルは、水流の物理現象に基づいた方程式から作成されたもので、予報降雨から排水路ネットワークの面的な水位情報を予測できます。LSTM モデルは、大量の水位と雨量の過去データを学習する

ことで、数時間後までの排水機場地点での水位情報を予測できます。これらのモデルは、データ入出力等の自動化が完備された支援システムの上で駆動させることで、管理対象地区でのリアルタイムの洪水時等の水位を予測できます (図1)。

## 3. 予測モデルの利活用と今後の展開

水利施設管理者は、支援システムのモニターに映し出される水位情報を確認して、数時間後の氾濫の恐れのある場所などが予測でき、排水ポンプの適切な運転や水門等の水利施設の適切な管理操作が行えます。これにより、洪水被害の軽減や排水管理にかかる労力の軽減が期待できます。現在、予測モデルを実装した支援システムを排水管理が実施される低平農地で実証試験中です。

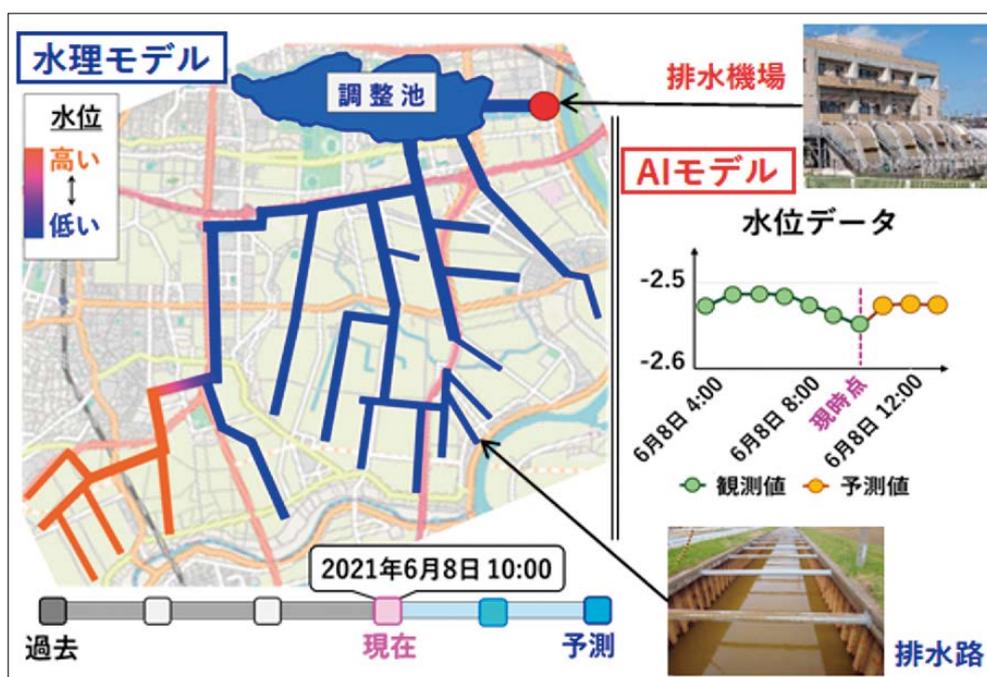


図1 支援システムにおける2つのモデル表示結果と活用方法

# —ため池管理者がため池の被害状況を点検報告—「ため池管理アプリ」

施設工学研究領域 施設整備グループ  
堀 俊和



## 1. はじめに

2019年度に農研機構らが開発した「ため池防災支援システム」は2020年4月から農林水産省により運用され、地方公共団体職員が災害時のため池の緊急点検報告等に利用しています。しかし、ため池の多い市町村では点検報告するため池の数が数百か所に及ぶ場合があり、地方公共団体職員だけでは点検に膨大に時間を要します。そのため、緊急点検の際に、ため池管理者（ため池を管理している農家）の協力を得たいとの要望が多く寄せられていました。そこで、農研機構では、ため池管理者がスマートフォンで簡単にため池の点検報告ができる「ため池管理アプリ（以下、本アプリと呼びます）」を開発しました。

## 2. 「ため池管理アプリ」の概要

本アプリを用いれば、ため池管理者が、災害時のため池の被害状況を簡単に報告できます。報告された被害状況は「ため池防災支援システム」を通じて、国や地方公共団体に共有されます。

また、本アプリは、災害時だけでなく、日常的なため池の施設管理に用いることもできます。ため池の老朽化や管理状況（堤体の草刈りなど）をアプリに報告すると、施設の管理状態を評価した結果を表示します。地方公共団体の職員は、ため池の管理状態を把握して、適切な管理指導を行うことができます。

本アプリを用いることによって、地方公共団体とため池管理者が一体となって、災害時、日常時のため池の管理を適切に行っていくことが可能になります。

## 3. ため池管理者から見たメリット

本アプリの災害時の緊急点検報告は、高齢なため池管理者が簡単に操作できる仕様になっています。スマートフォンの画面に表示される質問に「はい」、「いいえ」で回答するだけで、点検報告が行えます。例えば、災害時の点検報告については、最小4回のタップで報告が可能です。

## 4. 行政から見たメリット

ため池管理者からの協力があれば、災害時のため池の緊急点検にかかる自治体の労力を大きく軽減することが可能です。また、地方公共団体からため池管理者のスマートフォンに通知（例えば、台風が接近している場合の注意喚起など）が可能となり、事前防災、自主防災が可能となります。

今後は、自治体と連携しながら、ため池管理者への説明会等を実施して、普及の推進を図っていく予定です。

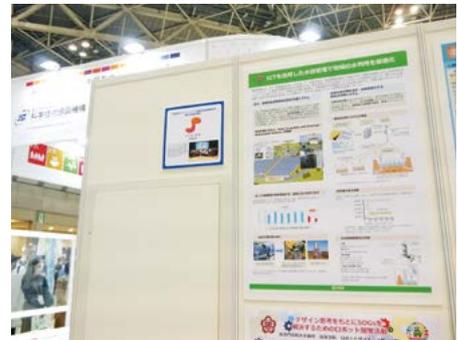


ため池管理アプリの入力状況と画面の例

## ICT 水管理に関する成果が STI for SDGs アワード優秀賞を受賞しました

令和3年10月27日(水)に、JST(国立研究開発法人 科学技術振興機構)が主催する令和3年度 STI for SDGs アワードの受賞発表があり「ICTを活用した水田管理で地域の水利用を最適化」に関する取り組みが優秀賞を受賞しました。「圃場水管理システム」と「配水管理システム」を組み合わせることでSDGsに貢献することが認められました。農研機構に授与された賞ですが、対象となる2つのシステムはともに農工研が開発した成果です。圃場水管理システムは稲作農家の水管理省力化に貢献し、配水管理システムは土地改良区が管理するポンプ電力量の削減や維持管理を軽減する技術として社会実装が進んでいます。

(研究推進部 研究推進室 行政連携調整役 坂田 賢)



エコプロ 2021にパネル出展しました

## 「アグリビジネス創出フェア」に出展！

令和3年11月24日(水)～26日(金)まで、東京ビッグサイト青海展示場で開催された「アグリビジネス創出フェア 2021」の農研機構ブースに、当部門の研究成果である「汚泥と食品廃棄物の混合メタン発酵と発酵残渣バイオ液肥の肥料利用技術」と「農業用水路でのヒートポンプによる熱源利用」を出展しました。注目されている再生可能エネルギー関連でもあることから、農業関係者、大学や官庁関係、民間企業など多くの方が立ち寄ってくださり職員の説明に対して「このような技術が普及すると、脱炭素化に繋がるんですね」、「普及の課題は何ですか」などたくさんの疑問、ご意見を頂きました。



(研究推進部 研究推進室 渉外チーム 後藤 真宏)

## 職員の表彰・受賞

種別	氏名	所属・職名	業績等	年月日
日本農村生活学会学術賞	唐崎卓也	資源利用研究領域地域資源利用・管理グループ 上級研究員	CSA (Community Supported Agriculture) および市民の農業参画に関する研究	2021/10/9
PAWEES Paper Award (SAWADA Prize)	國光洋二	研究推進部研究推進室	日本の水田中干しの環境的および経済的影響を実証	2021/10/26
STI for SDGs アワード優秀賞	若杉晃介	農地基盤情報研究領域農地整備グループ 上級研究員	ICTを活用した水田管理で地域の水利用を最適化	2021/10/27
STI for SDGs アワード優秀賞	中矢哲郎	水利工学研究領域水利制御グループ 長補佐	ICTを活用した水田管理で地域の水利用を最適化	2021/10/27
2021 PAWEES Young Professional Award	小嶋創	農地基盤情報研究領域・地域防災グループ	PAWEES 若手研究者奨励賞	2021/10/29
第5回インフラメンテナンス大賞農林水産大臣賞	中嶋勇	施設工学研究領域長	腐食した「集水井」の内巻補強工法―老朽化した集水井を容易・迅速に補強―	2021/12/3
NARO Research Prize 2021	皆川裕樹	水利工学研究領域流域管理グループ 上級研究員	水田の保水機能を活用した洪水防止システム開発	2021/12/15
NARO Research Prize 2021	北川巖	農地基盤情報研究領域農地整備グループ 長補佐	水田の保水機能を活用した洪水防止システム開発	2021/12/15

表紙写真：新潟市江南区信濃川沿いの低平地に位置する親松排水機場では、農村工学研究部門が開発した、排水機場や排水路の水位をリアルタイムで予測するプログラムの実証試験を実施しています。

