

農工研ニュース

Institute for
Rural Engineering, NARO

多様な分野の連携で イノベーションを創出 所長 渡嘉敷 勝

巻頭言

- ・多様な分野の連携でイノベーションを創出 所長 渡嘉敷 勝

研究の紹介

- ・地下ダムの止水機能の潮の満ち引きを利用した監視手法
- ・全国のため池のデータを格納、閲覧できる「ため池デジタルプラットフォーム」
- ・農業用ダムの事前放流によって洪水を緩和する効果の簡易推定手法

トピックス

- ・令和4年度 農村工学試験研究推進会議を開催しました
- ・研究成果を動画で配信しています
-NAROchannel(なるちゃんねる)



多様な分野の連携で イノベーションを創出

農村工学研究部門 所長
渡嘉敷 勝（とかしき まさる）

4月に所長に就任いたしました。この3年間は農研機構本部において広報、災害対応、みどり戦略等に関する業務を担当し、この度戻って参りました。

その間、令和2年3月に策定された食料・農業・農村基本計画では、デジタル技術の活用による産業や社会の変革が極めて重要な課題であるとして、新たな農業への変革（農業のデジタルトランスフォーメーション）を実現することが不可欠であるとされました。また、これを踏まえて令和3年3月に策定された土地改良長期計画では、農業・農村が目指すべき姿として「人口減少下で持続的に発展する農業」と「多様な人が住み続けられる農村」を掲げ、①生産基盤の強化による農業の成長産業化、②多様な人が住み続けられる農村の振興、③農業・農村の強靱化の3つの政策課題が定められました。さらに、令和3年5月に策定されたみどりの食料システム戦略では、環境との調和に配慮しつつ、省力化等による農業の成長産業化を図る農業生産基盤整備、多様な人が住み続けられる農村の振興を図る条件整備や農業・農村の強靱化を図る防災・減災対策、農業水利施設の省エネ化・再エネ利用の推進等に取り組むとされました。そして、これらの目標の達成に向けて令和3年11月に策定された農業農村整備に関する技術開発計画では、「農業・農村が目指すべき姿」が提示され、その実現に向けて様々な分野の人材や機関が参加し、連携を強化することで技術開発を加速できるような参加型・共同型のオープンイノベーションの取り組みを推進するとされています。これまでと大きく異なるのは、スマート農業の推進を始めとする農業のデジタル化やデジタルトランスフォーメーション等の新しい取り組みが一つの大きな流れとなっていることです。

時を同じくして令和3年度より、農研機構は第5期中長期計画に入り、農村工学研究部門は「農業インフラ

のデジタル化による生産基盤の強靱化」を研究開発テーマとして掲げています。その中で、農業水利施設の老朽化への対応、頻発化・激甚化する豪雨や地震等による被害の低減、地域資源を活用した地産地消型エネルギーシステムによる環境負荷の削減等の農村、農業インフラを取り巻く諸課題に対応する研究開発と成果の社会実装についてデジタル技術やデジタルプラットフォームを切り口の一つとして推進しています。

具体的には、以下の研究開発に取り組んでいます。

- 農業インフラの位置、構造、利用・補修履歴等のメタ情報と安全性診断、整備管理技術に関する情報を備えたデジタルプラットフォーム
- 農業インフラの調査・設計・施工・維持管理の全工程にデジタル技術を導入した情報の統合利用手法
- 気象、営農等の予測情報に基づき洪水・渇水被害を回避するリアルタイム水管理システム
- 環境制御型施設園芸技術、バイオマスを活用する持続的営農技術、GHG削減効果・経済社会活性化評価法等による農村地域の再生可能エネルギー利用の最適化手法

農業農村の課題解決を図るためには、イノベーションの創出とその社会実装が求められます。そのためには、生産者、土地改良区、行政機関、研究機関、大学、民間企業等の多様な分野の人材が連携し、目標を明確にして研究開発に取り組むことが必要です。

農村工学研究部門は皆様と共に、ユーザーそして時代が求めているものを徹底的に考え抜いて技術を開発し、その技術に求められる性能が現場で持続的に発揮できるように取り組んで参ります。

今後とも農村工学研究部門へ皆様からのご支援をいただければ幸いです。



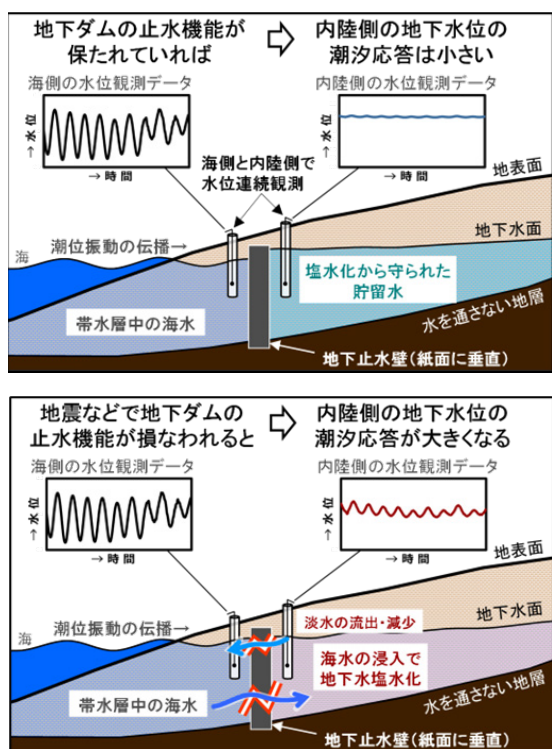
地下ダムの止水機能の潮の満ち引きを利用した監視手法

水利工学研究領域 流域管理グループ
白旗 克志（しらはた かつし）

1. 手法開発の背景

沖縄などの南西諸島には、地中に水を通さない壁（地下止水壁）を造って地下水資源を貯める「地下ダム」があり、農業用水源に使われています。海に接する地層中にある止水壁は、海側の海水が内陸側に入らないようにして、内陸の地下水資源を守っています（図1）。大地震などで止水壁に亀裂や穴が出来ると、海水が内陸に入りこんで地下水が塩水化する可能性があります。地下ダムの止水壁は地中にあるため直接見たり触れたりして状態を知ることができません。

海に接する地層中では地下水位が潮の満ち引きの影響を受けて周期的に振動します（地下水位の潮汐応答）。その振動は内陸に向かって伝播しますが、その際に地層の透水性が低いほど大きく減衰します。このことを利用して、地下止水壁の「水を通さない機能」を監視・点検できる手法を開発しました。



▲図1 地下ダムの機能監視の概念図

2. 開発した手法

手法の流れは、(1) 地下水位観測、(2) 潮汐応答分析、(3) 透水係数計算、(4) 正常時との比較による評価です。

市販の圧力式自記水位計を用いて地下水位を連続観測します。止水壁の海側と内陸側にそれぞれ設置し（図2）、少なくとも1ヶ月間、同時に観測します。

地下水位の潮汐応答分析は、水位観測データを表計算ソフトのシートにコピーして、三角関数などの計算式を入力すれば出来ます。これにより潮汐による周期振動の振幅を算出し、止水壁の海側と内陸側の振幅の比を計算します。

地層の透水性を表す数値（透水係数）と、地下水位の振動が伝播する時の減衰の関係は、公式になっています。その式を応用して、観測地点に挟まれた地下止水壁の透水係数を計算します。

ここまでの手順で分かる、①内陸側の地下水位の潮汐応答の振幅、②その海側の振幅に対する比、または③計算される透水係数が、いつもより明らかに大きく（10倍など）なっている場合は、止水壁に水を通しやすい亀裂が生じたなどの可能性があります。

本手法は、地中において目に見えない地下ダム止水壁の機能が正常に保たれているか、地下水位の連続観測データだけで監視できることが特徴です。



▲図2 観測機器の設置方法と観測配置の例



全国のため池のデータを格納、閲覧できる「ため池デジタルプラットフォーム」

施設工学研究領域 施設整備グループ
泉 明良（いずみ あきら）

1. はじめに

全国に約 15 万箇所存在するため池は農業用水を確保するため、江戸時代以前から人工的に造成されてきました。地震や豪雨によるため池の被災が頻発しており、災害時のため池の防災・減災対策として、ため池の改修工事の推進や、適正な維持管理、遠隔監視体制を整備することが喫緊の課題です。

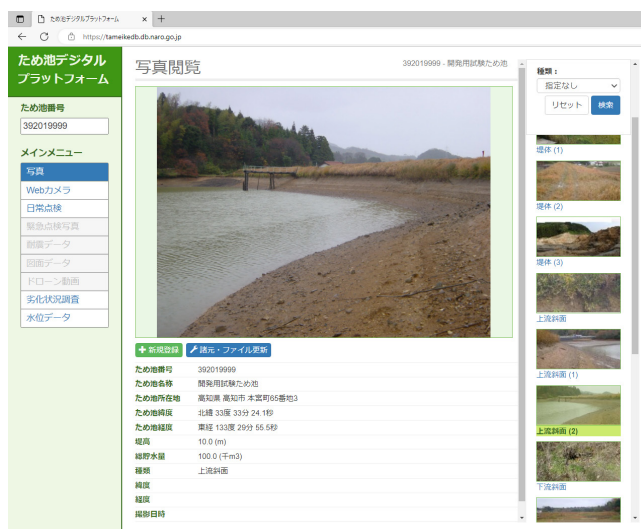
そこで、全国のため池の写真や監視カメラ、貯水位データなど各種データを格納し、閲覧できる「ため池デジタルプラットフォーム」（以下、ため池 DP といいます。）を開発しました。ため池 DP は、日常のため池の維持管理や改修工事の情報ならびにため池の遠隔監視を集約する基盤システムです。

2. ため池 DP の特徴

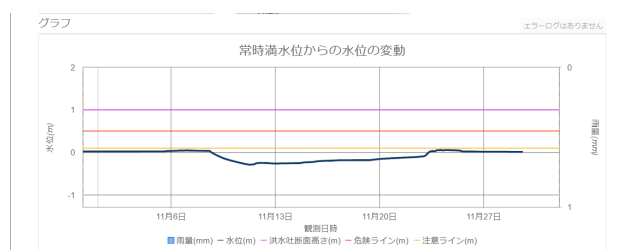
ため池 DP には、全国約 15 万箇所のため池に関する情報が登録されています。ユーザーである全国の国、地方自治体のため池担当者は、ため池の写真登録、閲覧することができます（図 1）。登録した写真を蓄積することで、ため池の経年劣化や災害により被災した場合には、被災前のため池の状態を確認することができます。

また、ため池に設置した監視カメラの画像や貯水池に設置した水位計のデータを登録し、閲覧することができます。監視カメラの画像により、日常や災害時のため池の異常を迅速に把握することができます。貯水池の水位データは 12 時間から 1 年単位まで表示範囲を変更することができます（図 2）。

ため池の災害情報システムである「ため池防災支援システム」と連携しているため、「ため池防災支援システム」のユーザーは、ため池 DP に同じユーザーアカウントでアクセスすることができます。



▲図 1 ため池 DP の写真画面



▲図 2 ため池 DP の水位データ画面

3. 今後の展開

ため池 DP は、ため池情報を集約化する基盤システムであり、今後、ため池改修工事の情報化施工を支援する機能や、ドローン画像を解析して 3D モデル化するなどの各種機能を実装していきます。



農業用ダムの事前放流によって洪水を緩和する効果の簡易推定手法

水工学研究領域 流域管理グループ
相原 星哉 (あいはら せいや)

1. 農業用ダムの事前放流の効果推定の課題

近年の水害の頻発化に対応するため、流域内のあらゆる関係者が協働して水害の軽減を目指す流域治水の取組みが拡大しています。農業用ダムでも、豪雨の前に放流を行ってダムに空き容量を確保し、洪水を貯留する運用（事前放流）が開始されました。しかし、下流域の洪水の軽減に対する事前放流の効果は、農業用ダムの貯水容量や流域の形状によって異なるため、定量的な効果の推定には流出モデル等による計算が必要で、多大な労力を要します。農業用ダムの事前放流の効果を定量的かつ簡易に推定する手法が必要でした。

2. 事前放流によるピークカット効果の推定手法

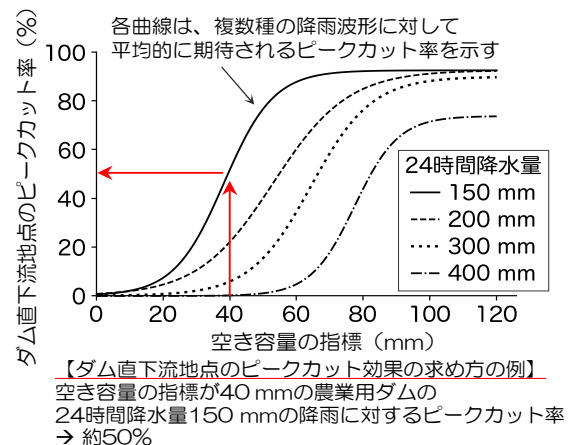
農業用ダムの事前放流により、洪水ピーク時の河川の流量を低減する効果（ピークカット効果）を、事前放流によって確保したダムの空き容量の指標と下流域の集水面積の指標によって、下流の河川の任意の地点で推定できる手法を開発しました。

本手法では、まず、農業用ダムの直下流地点にけるピークカット効果を、24時間降水量の値と事前放流によって確保した空き容量の指標（空き容量を農業用ダムの集水面積で割った値）により推定します。直下流地点のピークカット効果は、24時間降水量の条件ごとに図1の曲線のように表されるので、各農業用ダムで空き容量の指標を求めれば、各曲線との交点を読み取ることで、ピークカット効果を概算できます。

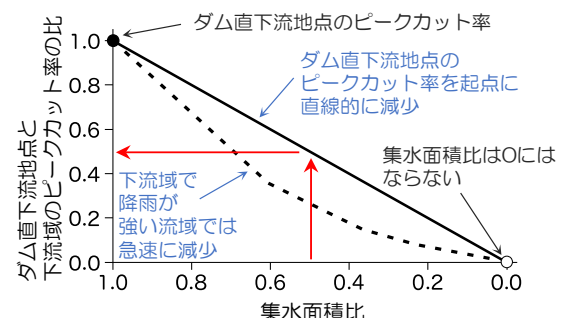
次に、下流域におけるピークカット効果を、先に求めたダム直下流地点のピークカット効果と集水面積比（農業用ダムの集水面積と下流の地点における集水面積の比）により推定します。下流域におけるピークカット効果は、下流に向かうほど減衰し、集水面積比に対して直線的に減少します（図2）。そのため、下流域におけるピークカット効果は、直下流地点におけるピークカット効果に集水面積比を乗じることで概算できます。

3. 本手法の活用

本手法を活用すれば、流出モデルによる詳細な計算を行わなくても、洪水の軽減に対する農業用ダムの事前放流の効果を迅速に把握することができます。本手法は、行政・自治体による流域治水の計画立案を支援すること等により、流域の洪水被害を軽減することに貢献します。



▲図1 ダム直下流地点のピークカット効果



▲図2 ダムの下流の地点における河川流量のピークカット効果

報告 令和4年度 農村工学試験研究推進会議を開催しました

研究推進室 行政連携調整役 林田 洋一

農研機構農村工学研究部門は、3/10（金）に農村工学試験研究推進会議を Web 会議で開催し、農業農村整備にかかわる各機関にご参加いただきました。

会議では、農林水産省農村振興局、農林水産技術会議事務局からの開会挨拶の後、弊所を含めた各機関より、代表的な研究成果や技術的課題への取組み状況等について報告があり、その後、活発な意見交換が実施されました。今回は、Web 会議による限られた時間であったため、情報のエッセンスのみの共有にとどまっております。次回以降、対面形式を併用した会議の実施等により、さらに深い議論や、ざっくばらんな意見交換の場を設けたいと考えております。

引き続きのご理解、ご支援の程、よろしくお願い申し上げます。



▲ Web 会議の様子

報告 研究成果を動画で配信しています -NAROchannel（なるちゃんねる）

農研機構では、研究開発した成果を国民の皆様にはわかりやすく伝える試みとして、研究紹介動画を YouTube サイト「NAROchannel」から配信しています。農村工学研究部門から、今回新たに作物多収化は、土を砕いて！排水改善！全層心土破碎機『カットブレイカー』を公開しました。是非ご覧ください。



▲ 公開されたカットブレイカーの画面

表彰・受賞

受賞

氏名	所属	名称	受賞年月日	受賞課題
金森 拓也	施設工学研究領域 施設保全グループ	コンクリート工学講演会 年次論文奨励賞	令和4年7月13日	水流摩耗試験による表面含浸材の モルタル改質効果の評価
久保田 富次郎	水利工学研究領域 流域管理グループ	2020年度 PAWEES 論文賞（沢田賞）	令和4年11月17日	Behavior of radiocesium in decontaminated paddy fields in Fukushima Prefecture
北川 巖	農地基盤情報研究領域 農地整備グループ (現農林水産省 農林水産技術会議事務局)	第9回ものづくり日本大賞 (経済産業省北海道経済産業 局、ものづくり地域貢献賞)	令和5年2月22日	大規模工事不要で農家が迅速・簡単・ 低コストに農地を排水整備する穿孔 暗渠機の開発

農工研 No.131 2023.4 ニュース

編集・発行／農研機構 農村工学研究部門

〒305-8609 茨城県つくば市観音台 2-1-6 TEL. 029-838-7677(研究推進部 研究推進室 渉外チーム)

https://www.naro.go.jp/laboratory/nire/mail_magazine/index.html

農村工学研究部門では最新の情報をニュースとは別にメルマガで発信しています。

メルマガ購読（無料）は上記ホームページまたはQRコードから

