

農村工学通信

No.127

2022・April



ため池(茨城県行方市)

巻頭言

技術開発は歩調を合わせて

水利工学研究領域長 桐 博英

研究成果から

ため池の空き容量確保による 貯水位上昇に対する抑止効果の可視化

農地基盤情報研究領域 地域防災グループ 吉迫 宏

回帰法による水田内ドジョウ 個体数の推定可能性

施設工学研究領域 施設保全グループ 竹村 武士

省力化を目的とした土地改良区職員の 水利施設管理労力の実態調査

水利工学研究領域 水利制御グループ 人見 忠良

受賞者のことば

第5回

「インフラメンテナンス大賞」を受賞して

施設工学研究領域 中嶋 勇

「NARO RESEARCH PRIZE 2021」

を受賞して

水利工学研究領域 皆川 裕樹、農地基盤情報研究領域 北川 巖

農村工学研究部門の動き

令和3年度

農村工学関係研究行政技術協議会を開催(報告)

研究推進部研究推進室 行政連携調整役 林田 洋一

職員の表彰・受賞

技術開発は歩調を合わせて



水利工学研究領域長
桐 博英

農業農村工学分野は、一般には「必要な技術開発」と認識され、ため池防災支援システムやICT水管理システムに代表されるように、開発した技術の社会実装が進んでいます。当然これには農家や土地改良区等のニーズ把握から事業を行う行政部局との連携構築まで、研究者の多くの苦労があったことはいまでもありません。また、2016～2020年の第4期中長期計画期間では民間企業との連携も活発化し、社会実装のハードルは10年前と比べてずいぶんと低くなったのではないのでしょうか。

2021年度から始まった第5期中長期計画で農村工学研究部門は「農業インフラのデジタル化」を目標に掲げた取組を開始し、組織体制も大きく変わりました。私が担当する水利工学研究領域は「水利システムのリアルタイム制御による洪水・濁水被害の防止」に向けて、AIや情報技術を活用したリスク予測手法など、「防災」をターゲットにした技術開発を進めています。

このように、研究のベクトルを情報化に向けてスタートを切ったわけですが、ここで、私たちは、開発した技術がユーザーに受け入れられるか、という点に十分注意して研究に取り組む必要があります。私が以前携わったドローンを活用した施設点検手法の開発では、民間企業と共同で、施設の3Dデータ化、AIによるひび割れ抽出、劣化診断など、多くの新しい技術が開発されました。一方、エンドユーザーである施設管理者が求めているのは従来形式の帳票であり、収集した膨大な情報量を大幅にダウンサイ

ズして出力する必要がありました。さらに、河川管理の現場では、河川工作物や橋梁などの施設の3Dデータが蓄積されつつありますが、管理者からは何に使えるかわからないといった声も聞かれます。このように、技術開発のスピードにエンドユーザーが追いつけない状況が生じ始めています。

農業農村工学分野では、これまで現場の声を拾い上げ、それを解決するための技術を開発してきました。この研究スタイルは今後も大きく変わることはないと思います。しかし、国が技術開発予算を投入して国立研究開発法人に求めるのは、今までにない新たな価値を生み出し、課題や困難を克服することです。このため、研究資金制度はSIP、PRISM、ムーンショットに見られるように大型化し、求められる成果は先鋭化しつつも社会実装が期待される傾向にあります。現状のまま技術革新が進めば、研究成果はユーザーの想像を超え、受け入れられない技術が生み出されることにつながりかねません。そうならないために私たちは、これまで通り現場に密着しつつも、単なる課題の解決に止まらず、現場の想像を超える技術を新しい作業体系とセットで提案していく必要があります。

防災研究は、特に非日常に対応する技術開発なので、「必要な研究だと思います・・・」で終わらないよう、日常の施設操作の省力化等にも資するアウトプットを目指したいと考えています。皆様からのご支援とご協力を、よろしくお願いいたします。

ため池の空き容量確保による貯水位上昇に対する抑止効果の可視化

農地基盤情報研究領域 地域防災グループ
吉迫 宏



1. はじめに

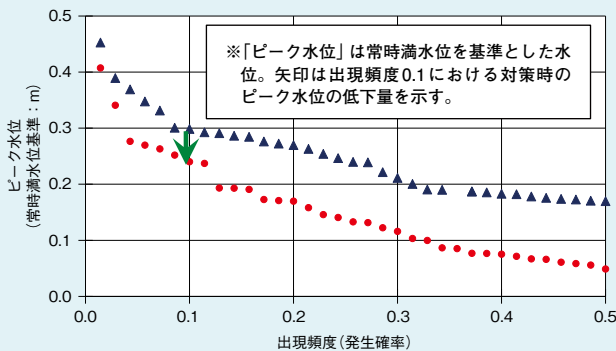
ため池では毎年少なくない被災が生じており、防災・減災対策は大きな課題です。豪雨・地震に弱いため池や劣化の進んでいるため池では、計画的に防災工事が進められています。しかし、防災工事は計画から完工までに時間を要します。工事前においても、できる限り被災発生の危険を小さくする減災対策が求められます。

2. 豪雨に対する減災対策

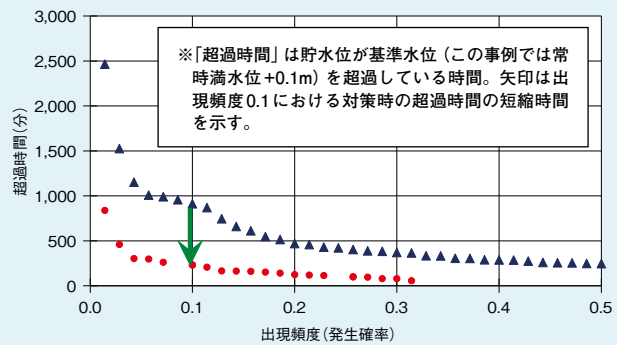
「ため池管理マニュアル」(農林水産省)では、大雨時に貯水位の上限を抑えるために、雨が降る前にため池の水を放流して空き容量を設ける減災対策が示されています。対策の効果は空き容量の大きさ等にもよるため、空き容量で貯水位の上昇をどの程度抑えることができるかを定量的に把握し可視化することは、効果的な対策を行うために重要です。

3. 減災対策効果の可視化手法

そこで、空き容量による貯水位の上昇を抑止する効果を、観測された降雨データに基づいて定量化し、可視化する手法を提案しました。空き容量の効果は、縦軸に貯水位の上昇に関する指標値、横軸に指標値の出現頻度を取り、グラフで表します。指標値は「ピーク水位」(大雨による最大の貯水位)と「超過時間」(貯水位が基準水位(被災発生の目安の貯水位)を超えた時間)とします。指標値は計算モデルを用いて、観測雨量から検討期間における各年の指標値の最大値として求めます。指標値の出現頻度は、求めた各年の指標値を値の大ききで順位付けし、順位に対応した出現頻度(「〇年に1回」に対応する発生確率。0.1であれば1/10なので、10年に1回の発生確率)として求めます。空き容量を設けた場合と設けなかった場合の指標値を一つのグラフで示し、指標値の差を読み取ることで、対策効果を定量的に把握できます。



ピーク水位に関する評価事例



超過時間の評価事例

▲ 無対策 ● 事前放流 0.5m(降雨中の放流あり)
※両図とも、兵庫県高砂市A池における検討事例

回帰法による水田内ドジョウ 個体数の推定可能性

施設工学研究領域 施設保全グループ

竹村 武士



1. はじめに

水田域の生物相保全・再生は、持続可能な開発目標 SDGs や生物多様性条約締結国会議 COP 等でも注目される社会的課題です。この課題に貢献するため、農研機構では第4期中長期計画期間において「農業水路の魚類調査・評価マニュアル」(編 農村工学研究部門)や「鳥類に優しい生物多様性の調査・評価マニュアル」(編 農業環境変動研究センター(現 農業環境研究部門))を整備してきました。ここでは、そうした活動の中から得られた表記の成果を紹介します。

2. 回帰法の適用可能性

回帰法の考え方をごく単純に説明します。初期の状態として、ある空間 A に、ある生物種が X 個体いるとします。この状態から一定の努力量で採捕を繰り返す(3回以上)、採捕した個体(採捕個体)を毎回空間 A の外に取り除きます。採捕を繰り返していくと、次第に採捕個体数が減っていくのでその減少程度を元に X を推定しようというのが基本的な考え方です。なお、繰り返しの間は死亡や誕生、空間 A 内外への移出入が無いという仮定が必要です。

さて、ある水田を空間 A、生物種をドジョウとした場合の回帰法の適用可能性は不明でした。野外では X がそもそも不明なので、推定数が得られてもそれがどの程度確からしいのか検証自体困難だからです。そこで放流以外には個体(ドジョウ)がおらず、移出入もできない実験水田(10m×30m)を設けて X が分かる状態としました(ただし諸事情で X がやや不正確となり“約”1,100 個体です)。

結果を表に示します。表から明らかなように統計

的有意性 ($p < 0.05$) を得るには至りませんが、推定数は 3~5 回目で正解に近い 1,000 個体前後を示しました。さらに採捕を繰り返していくと、6、7回目で統計的有意性が得られる一方で推定数には減少傾向がみられました。回帰法の特長や実験期間が長くなったこと等の影響とみられますが、何れにしても十分な値といえるのではないのでしょうか。

3. おわりに

ここに紹介した実験は、多大な労力を要し、また、水田内に立入る必要があったため、その後労力軽減を図ると同時に水田に立入らないで済む方法を検討し、ある程度の推定が行える可能性を見いだしています。詳しくは令和2年度研究成果情報等で公開していますのでそちらも是非ご覧頂ければと思います。

回帰法による推定結果

採捕回数	採捕個体数	推定個体数 ^{※1} (点推定)
1回目	118	—
2回目	78	—
3回目	102	1,075 (0.252, NS ^{※2})
4回目	76	979 (0.499, NS)
5回目	70	1,004 (0.632, NS)
6回目	32	752 (0.753, 0.025)
7回目	17	658 (0.806, 0.006)

※1 1回目~○回目(表第1列)迄の採捕数から推定。括弧内前者はR²値、後者はp値。

※2 Not Significant (有意ではない)。

引用：研究成果情報「回帰法による水田内ドジョウ個体数推定」

省力化を目的とした 土地改良区職員の 水利施設管理労力の実態調査

水利工学研究領域 水利制御グループ
人見 忠良



1. はじめに

土地改良区では、近年、人手不足による水利施設の管理労力の増大が問題となっています。この問題に対して、協働化（農業者や住民、市町村、外部サービスの参画）や、自動化（情報通信技術の活用）等の省力化対策が検討・提案されています。しかし、これらの対策を効果的に適用するためには、現状の水利施設の管理・操作の実態に即して対策の内容を具体的に決めることが重要です。そこで、人手不足が生じている A 土地改良区を対象に水利施設の管理労力の実態を調査し、省力化対策を検討しました。

2. 水利施設管理の実態

A 土地改良区では、1名の職員が水利施設を管理しており、施設の数には167箇所でした。職員は用水機場の管理に最も多くの作業量を割っていました（図1）。次いで管理作業量の多かった施設は圃場給水栓であり、その次はため池でした（図1）。また、各水利施設における作業内容を、①水需要に応じた配水調

整、②施設の補修・保全、③水路溢水防止、の3つに区分すると、①配水調整が全作業時間の約7割を占め、最長でした。

3. 水利施設管理の省力化対策

A 土地改良区の水利施設管理の省力化を図る場合、作業時間に占める割合が最も多かった用水機場等における①水需要に応じた配水調整の見直しが効果的だと考えられます。また、①配水調整は、②施設の補修・保全や③水路溢水防止に比較して、作業1回当たりの平均作業時間が短く、作業回数が多いことがわかります（図2）。このため、①配水調整の見直しを行う場合は、作業回数を抑制することが重要です。一方、①配水調整の内容は、水量の確認や機器操作等の手順が決められている単純な作業でした。従って、①配水調整はマニュアル化が容易であると考えられるため、協働化や自動化による省力化対策が適用しやすい作業項目といえます。

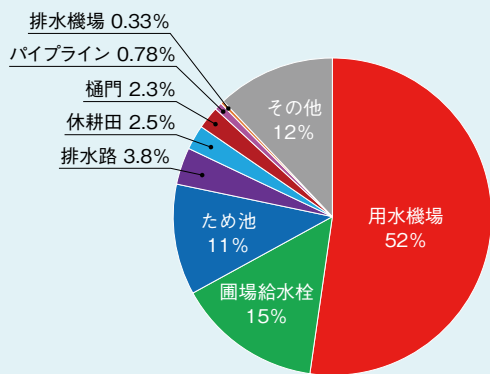


図1 作業時間に占める各水利施設の割合

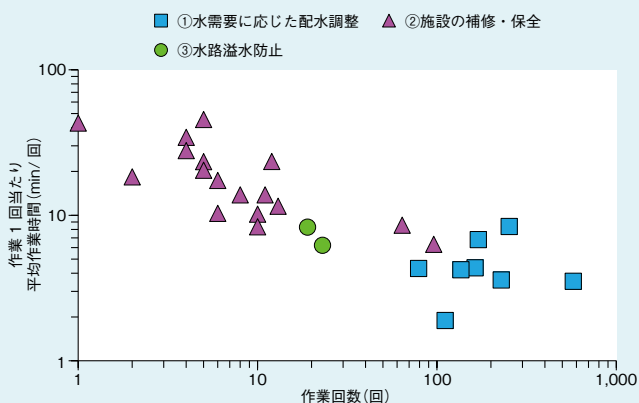


図2 作業1回当たりの平均作業時間と作業回数の関係

第5回「インフラメンテナンス大賞」を受賞して

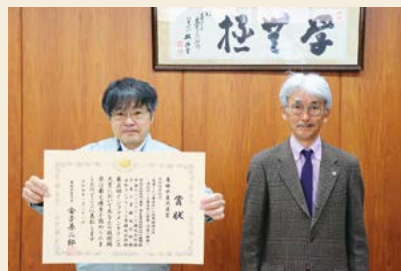
施設工学研究領域 中嶋 勇

インフラメンテナンス大賞（農林水産大臣賞）：腐食した「集水井」の内巻工法—老朽化した集水井を容易・迅速に補強

この度は「インフラメンテナンス大賞（農林水産大臣賞）」という大変名誉ある賞を頂き光栄に存じます。本研究は農林水産省の官民連携新技術研究開発事業の中で農研機構と共和コンクリート工業（株）、芦森工業（株）、芦森エンジニアリング（株）の民間3社の共同研究の成果です。

受賞対象となった研究開発は老朽化した集水井の新しい補強工法の開発です。アクセスが困難な立地にある集水井を容易・迅速に補強するために、軽量の部材を使い、できるだけ大型重機を使わない工法を開発しました。集水井は、地味な施設です。しかし、地すべり地区の地下水を適切に排水し、地すべりを抑制するための極めて重要な施設でもあります。本技術により集水井の機能が回復・保持され、災害の少ない安心・安全な農村地域の形成に役立てば幸いです。今後も、インフラメンテナンス分野の一層の発展に貢献できるよう研究開発を続けて行きたいと思っております。

最後に、これまでお世話になった関係する皆様に、心より感謝申し上げます。ありがとうございました。



「NARO RESEARCH PRIZE 2021」を受賞して

水利工学研究領域 皆川 裕樹、農地基盤情報研究領域 北川 巖

栄誉あるNARO RESEARCH PRIZEを受賞できたことは、まさに僥倖です。

本研究は、農地を活用した豪雨対策に関する研究プロジェクトで取り組んだ成果です。そこでは、水田域の水害リスク評価に向けて、複数年の実証試験を通じて水稲の冠水状況と減収割合のデータを蓄積し、水稲減収尺度を策定するところから始まりました。尺度から、水稲が大きな被害を受けない水田湛水条件を抽出し、農家による水田利活用を促進することが狙いでした。次に、水田の雨水貯留機能を強化して豪雨対策に活用する「田んぼダム」の実証を行いました。田んぼダムは以前から提案されており、数値解析による評価法もありますが、本研究では我々が提案した簡易な器具を農家の協力を得て現地水田に設置し、観測によって効果を見える化しました。その結果、農家や自治体の共感を得ることができ、現地の豪雨時の行動計画に反映されるなど、社会実装に繋がりました。今後はこのような事例を参考に各地で取組の機運を高めることが重要です。本成果がその一助となれば幸いです。

本研究は、プロジェクトメンバーならびに協力いただいた現地の方々のご支援を受けて実を結ぶことができました。この場をお借りして改めて感謝申し上げます。



農村工学研究部門の動き

令和3年度 農村工学関係研究行政技術協議会を開催（報告）

令和3年1月26日（水）に「令和3年度 農村工学関係研究行政技術協議会」をweb会議方式で開催いたしました。農村振興局からは課長補佐を中心に46名、農林水産技術会議事務局から1名、当部門からはグループ長、グループ長補佐を中心に25名が参加しての意見交換会となりました。

開会にあたり、農村振興局からは青山健治設計課長、当部門からは友正達美研究推進部長が挨拶を行いました。議事では、農村振興局設計課、農林水産技術会議事務局から各部局の動向等の紹介を行いました。

その後、テーマごとに自由に意見を交わしました。設定したテーマは「デジタル化・ICT化」、「ストックマネジメント」、「水管理省力化」、「生態系配慮・SDGs」、「ため池・流域治水」です。農村振興局からは当部門の研究成果に関する現場適用性や、成果の活用方法などが質問されました。また、制度上の課題や解決すべき点などについて意見を交わしました。

（研究推進部研究推進室 行政連携調整役 林田 洋一）

職員の表彰・受賞

種別	氏名	所属・職名	業績等	年月日
農業農村工学会 材料施工研究部会奨励賞	有吉 充	施設工学研究領域 施設保全グループ 上級研究員	内圧作用環境下における硬質塩化ビニル管の長期性能評価	2022/2/3

表紙写真：3月のため池は、もうすぐ始まる田んぼへの灌漑に備えて満々と水をたたえています。

農村工学通信 No.127

2022年4月15日発行
編集・発行／農研機構 農村工学研究部門
印刷／（株）高山



〒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

