

(小特集①)

施設更新の選択肢を広げる建設用 3D プリンティング技術

金森 拓也・大岡 航・鎌田 太陽
京免 継彦・黒田清一郎

老朽化が進む農業水利施設への対策として、施設の耐久性を回復または向上させる補修が広く行われている。一方、たとえば劣化が顕著に進行した施設等、すべてを補修で対応するよりも部分的に更新を取り入れることが効率的となる場合もあるだろう。本報では、農業水利施設の更新におけるひとつの選択肢として、3次元データに基づきノズルから押し出されたセメント系材料を積層することで構造物を造形する、建設用 3D プリンティング技術に着目する。本技術による施工では型枠を必要とせず、形状の自由度が高いことが主な特徴である。こうした特徴や一般土木分野における適用事例と動向を整理するとともに、農業水利施設における適用可能性を提案する。

(水土の知 93-8, pp.3~6, 2025)

建設用 3D プリンティング技術, 農業水利施設, 更新,
特殊形状, 出口枓

(小特集②)

老朽ため池の簡易長期調査手法の検討

佐藤 真理・松井 萌・李 逸軒・中村 直樹

小規模な老朽ため池 2 か所において、専門的で高額な機材を必要としない簡易手法として、さまざまな項目の長期調査を実施した。長期計測中に、豪雨によるパイピング孔の拡大で漏水量の増大と体積含水率の変化が観測され、継続的な調査の有用性が示された。2 か所のため池では、体積含水率の分布に異なる傾向が見られ、パイピング孔周囲の集中的な漏水か、堤体全体の老朽化による浸潤かの判別が可能であった。漏水量は高水位時に増加し、濁度や TDS の増加も確認された。漏水量増大により堤体の内部侵食が引き起こされる危険性がある。水位と漏水水質、体積含水率の長期計測が、個別のため池に対応した適切な維持管理に寄与することが示された。

(水土の知 93-8, pp.7~11, 2025)

老朽ため池, 漏水, 水位, 体積含水率, 濁度, 維持管理,
簡易手法

(小特集③)

袋型根固め工によるため池耐震対策の ICT 活用実証実験

長岡 誠也・岡島 賢治・関谷 勇太
遠藤 優輝・吉田 貴司・小菅 達也

ため池堤体の耐震対策工法として、袋型根固め工法を提案する。本工法は、堤体押え盛土工法に使用する土を、袋型根固め材で代用する工法である。ため池の貯水池内が湛水状態でも水中施工できる点が最大の特徴であり、営農者への負担軽減や環境への負荷軽減が期待される。本報では、水中施工における課題を ICT 技術により解決することとし、省力化、経済性、施工精度向上を目的として行った実証実験について報告する。実証実験の結果、オートリリースフックとマシンガイダンスを組み合わせることで、ため池が湛水状態での施工の可能性を示し、袋型根固め材の従来の利用方法との比較を行い、大幅な省力化や経費削減効果を示した。

(水土の知 93-8, pp.13~16, 2025)



ため池, 耐震対策, ICT 施工, 袋型根固め材, 環境配慮

(小特集④)

疑似漏水による農業用パイプラインの性能照査法の提案

萩原 大生・坪田 到馬・高橋 悠斗・鈴木 哲也
千代田 淳・末松格太郎・伊藤 久也

農業用水を送配水するパイプラインシステムでは、漏水によるエネルギー損失が通水不良を引き起こし、施設機能の低下や周辺地盤や社会インフラに影響を及ぼす可能性がある。このことから、パイプラインの通水性能やエネルギー損失の評価は、漏水検出と密接に関わる重要な課題である。本報では、圧力波に伴う管体変形を捉えることで、疑似漏水に起因したエネルギー損失を評価する新たな性能照査法を提案する。ここでは、ポンプ・水槽系の比較的低压な農業用パイプラインにて実構造物を用いた実証実験を行った。圧力波による管体変形を計測することで、km スケールの長距離パイプラインに対して、疑似漏水に伴うエネルギー損失を検出できることが確認された。

(水土の知 93-8, pp.17~20, 2025)

パイプライン, 疑似漏水, 圧力波, 非破壊評価, 非定常
流況

(小特集⑤)

柑橘パイプラインシステムの水利用機能の評価

藤山 宗・高木 涼・岡島 賢治

本報では、柑橘パイプラインシステムを対象に水利用機能の評価を行い、水利用の実態把握と課題抽出およびシミュレーションによる課題解決までの一連の流れを示した。農家の需要は、従来の天水灌漑から、高品質化、省力化を図るためのマルチドリップ栽培等による灌水へと変容していた。水利システムにおける水利用機能の観点から、ファームポンドにおける、ハード対策としての調整容量確保と、ソフト対策としての水位監視による用水需要の把握に基づく弾力的な水利用といった、ハードとソフトの両面から水利システムの配水弾力性を高めることで、用水需要の複雑化、多様化に対応した水管理を実現できる可能性を示すことができた。

(水土の知 93-8, pp.21~24, 2025)

ストックマネジメント, パイプライン, 柑橘, 水管理,
水利用機能, ICT

(小特集⑥)

施設管理者が実施可能な水面移動型ドローンによる堆砂測量

向井 章恵・黒田清一郎

農業用貯水池の堆砂管理においては、有効貯水容量や取水・放流機能の維持のため、定期的かつ高頻度な調査が望まれる。しかし、施設管理の現場では人的・経済的制約が大きく、日常的な堆砂測量の実施は困難である。こうした課題を踏まえ、本報では、水面を自律航行するドローンに魚群探知機を搭載し、誰でも扱える低コストな堆砂測量技術を開発した。現地での技術実証においては、非熟練者でも操作が可能であることを確認し、加えて、湖底形状の作成や準備・撤収作業も問題なく行えることを示した。今後は、日常管理の中で繰り返し堆砂測量を実施できるよう、本技術のさらなる改良と運用性の向上を図っていく予定である。

(水土の知 93-8, pp.25~28, 2025)

農業用貯水池, 堆砂, 測量, 魚群探知機, 水面移動型ドロー
ン

(技術リポート：北海道支部)

国営かんがい排水事業での小水力発電施設の導入検討

谷口 雄二・岩渕 雄大・野中 一暲

国営かんがい排水事業「茅室川西地区」では、美生ダムを水源とした用水施設により地区内の農業用水を配水しているが、管理施設等の経年的な劣化による維持管理費の負担が増加傾向にある。負担対策として農業用水を利用した小水力発電施設の導入を検討したが、美生ダムの既存水利権を使用した従属発電では発電可能期間が短く設備利用率が低い等の課題があった。そこで本報では、適切な発電使用水量の確保や発電効率など施設の設備利用率を向上させるための技術的検討のほか、FIT制度適用売電単価についての検討を行った。その結果、施設の設備利用率が向上し、管理施設等の維持管理費の負担軽減に資する費用対効果が得られた。

(水土の知 93-8, pp.32～33, 2025)



国営かんがい排水事業、小水力発電、ダム、発電使用水量、FIT 制度

(技術リポート：東北支部)

取水トンネルを工事用道路に活用した狭隘地の頭首工改修

畑山 元晴・中村 出・佐藤 一宏

秋田県横手盆地北部で実施された国営田沢二期農業水利事業において老朽化や耐震補強のため改修を行った抱返頭首工は、田沢湖抱返り県立自然公園内の風光明媚な渓谷に造成されているが、遊歩道しかない狭隘な、地形的に非常に施工が困難な現場条件となっている。本報ではその施工時の工夫として、既設取水トンネル（H3.3m × B2.8m、延長約0.8km）を工事用道路として活用し資機材等の搬入を行ったこと、現場全域のWi-Fi環境構築および異常出水時の安全確保対策について紹介する。

(水土の知 93-8, pp.34～35, 2025)



頭首工、改修、仮設計画、ECI方式、施工事例、田沢疎水、狭隘地

(技術リポート：関東支部)

若宮分水工における定比分水構造の試験的な検討

中曽根七海

若宮分水工は分水割合が1/100であり、分水には精度が求められる。その改修に当たっては、幹線水路の流量が変動する状況でも分水工の分水割合が一定となる定比分水とし、背割分水工の構造を応用した公平性のある分水工の構造について検討した。確保できるスペースと水頭差には限りがあるため、二段構造で1/10ずつ流下させ、全幅堰の構造をもとに検討した。この構造について1/5の模型を用いた通水実験を行った結果、水はおおむね均等に流下し、1/10の割合で分水できた。このことから、一段目でも同様に1/10の分水が可能で、背割分水を応用した二段の分水構造で1/100の分水が可能であると推察された。

(水土の知 93-8, pp.36～37, 2025)



定比分水工、背割分水工、全幅堰、公平性、分水精度

(技術リポート：京都支部)

逆潮灌漑地域における高収益作物の導入を目指す排水計画

伊田 拓磨

岐阜県養老郡養老町の大巻輪中は、満ち潮による河川水位上昇による逆水である「逆潮」を利用して営農されている。排水路を遡上させて圃場を灌漑しており、水位が低下できない状況であることに加え、この逆潮の水利権は6～9月に限定されているので水稻の作付けは晩生品種に限られる。現在実施中の圃場整備においてこの地域の特性を考慮し、逆潮の影響を受けないようゲートで分断し、用水ポンプを排水に活用して地区内水位を低下させ、キャベツの栽培を図る用排水機場を計画した。また、早生や中生の水稻作付けを図るために同機場に井戸を設置した。これにより水田の汎用化による高収益作物の導入や新たな水源確保による作業の平準化を図った。

(水土の知 93-8, pp.38～39, 2025)



圃場整備、逆潮灌漑、海抜ゼロメートル地帯、高収益作物、用排水分離、水田の汎用化

(技術リポート：京都支部)

レベル2地震動に対するフィルダム耐震性能照査の留意点

坂井孝太郎

国営造成農業用ダム耐震性能照査マニュアルに基づく方法（現行手法）でフィルダムの耐震性能照査が全国で数多く実施され、現行手法の適用範囲外と考えられる状況が得られながらも、統一的な精度による耐震性能の評価が実施されてきた。入力地震動が大きく、地震応答解析により堤体内で大きなひずみが生じる場合には、現行手法の適用範囲外となっている可能性があり、特に、アースダムの現行手法による照査結果は沈下量を過小評価する可能性がある。本報では、耐震性能照査結果の事例を多く確認した経験から、アースダムについて現行手法による照査結果の適用性を簡易的に判別する上で、帯状に集中するひずみ分布の有無がひとつの判定基準となることを報告する。

(水土の知 93-8, pp.40～41, 2025)



フィルダム耐震性能照査、等価線形化法、アースダム、ため池、弾塑性解析

(技術リポート：中国四国支部)

老朽化したパイプライン施設の再編整備

眞部 一之・木村 潤・播磨 竜哉

小豆島町は、日本におけるオリーブ発祥の地で、特色ある作物栽培が盛んである。一方、香川県では、過疎化・高齢化の進行はもとより、狭小な農地と特殊な水利慣行といった本県特有の事情もあいまって、耕作放棄地が増加している。このため、狭小農地と条件不利地が多い中山間地域においては、地域の特性を生かしながら、地形条件と地域のニーズに即したきめ細やかな生産基盤整備が必要となっている。このため県単独事業に加えて農家負担軽減の観点から、「中山間地域総合整備事業」を積極的に活用しており、本報では、同町池田地区において本事業を活用した、「パイプライン施設の再編整備」と「関連施設との一体的な改修」による水利用の合理化について紹介する。

(水土の知 93-8, pp.42～43, 2025)



パイプライン、中山間地域総合整備事業、再編整備、ファームボンド、水利用の合理化

(技術リポート：九州沖縄支部)

琉球石灰岩地帯での水位観測結果を用いた排水解析と対策

平良 高範・藤田 智康

琉球石灰岩地帯の糸満市南部地域は流出水がドリーネ等から地下浸透し、地下河川として発達した鍾乳洞を流下して下流域で湧出する特異で複雑な地下水構造となっており、ドリーネ等周辺には一時的な湛水が発生する。一般的な流出解析として雨水流法等があるが、係数の決定等に時間を要す。農地では極端な土地改変が少ないことから、ドリーネ等からの地下浸透はオリフィスと同様な水理計算の形態と考えた浸透流量、および水位観測から求めた流出率経験式による合理式で流出量を算定して、排水解析を行って洪水調整機能のある沈砂池による排水対策を計画した。

(水土の知 93-8, pp.44~45, 2025)



琉球石灰岩地帯，ドリーネ，浸透流量，合理式，流出率経験式

資格試験のための 農業農村工学必携 第二版

公益社団法人 農業農村工学会 編

本書の初版は「改訂七版 農業農村工学ハンドブック（平成 22 年発行）」をコンパクトに再編集し、平成 24 年 6 月に発行いたしました。

資格試験に挑戦する人にとっては農業農村工学の全容を短時間で確認するテキストとして、また、農業農村工学を学ぶ学生にとっては教科書として利用できるものです。

第二版は、初版で要所に挿入されていた「確認テスト」を最近の資格試験問題の動向に合わせて増補更新し、「テキスト」と「問題集」の分冊形式としています。是非ともご購入の上、お役立てください。

主要目次

[テキスト]

本編

- 第 1 部 農業農村工学概説
- 第 2 部 農業農村の整備計画
- 第 3 部 設計・施工
- 第 4 部 管理

- 第 5 部 事業の施行
- 基礎編
- 第 1 部 数学・情報
- 第 2 部 土
- 第 3 部 水
- 第 4 部 基盤

- 第 5 部 農業・環境
- 第 6 部 社会
- 索引

[問題集]

体裁：B5 判 約 520 ページ
定価：本体 2,827 円(税込)
送料：1 セットにつき 200 円

発行：公益社団法人 農業農村工学会
TEL：03-3436-3418 E-mail：suido@jsidre.or.jp
学会ホームページ： <https://www.jsidre.or.jp/>

