

(小特集①)

ハイブリッド AI による農道橋床版部の損傷検出の高精度化

田中 熙・柴野 一真・鈴木 哲也・阿部 聡
高橋 智香・鳥越 智也

農道橋の維持管理において、効率化および高度化に向けデジタル技術を活用した手法の開発が期待されている。農道橋床版部の損傷実態を AI によって評価するうえで、本報で対象とした農道橋床版部の画像は日向部と日陰部で画素値分布が異なり検出精度に差がある。本報では、深層学習モデルに学習させる画像を光条件ごとに分類するシーン分類を行い、モデルが学習する画像の光条件がひび割れの検出精度に及ぼす影響を考察する。検討の結果、シーン分類は高精度に行われたが、ひび割れの検出精度はモデルに学習させる光条件を限定させても大きな差は見られなかった。今後はデータ拡張によって十分なデータセットを確保して検証する必要がある。

(水土の知93-1, pp.3~6, 2025)

 シーン分類, 深層学習, デジタルツイン, 農道橋, 床版, ひび割れ

(小特集②)

コンクリート画像を用いた深層学習による表面粗さの予測

木村 優世・川邊 翔平・金森 拓也・伊佐 彩華
大山 幸輝・森 充広

摩耗は、コンクリート開水路の主要な劣化現象のひとつであり、通水性能低下の原因となっている。現在、摩耗の程度は主に近接目視点検によって定性的に評価されている。そこで本報では、摩耗により増大した躯体表面の粗度を、深層学習を用いることで、画像から定量的に評価する手法を検討する。4 地区の現地水路で収集したデータから作成したモデルの予測誤差はおおむね小さく収まり、深層学習による表面粗さの予測・評価は十分に可能であることが示された。一方で、未学習の水路への適用可能性を確保するためには、さらなるデータ収集が必要であることも確認された。(水土の知93-1, pp.7~10, 2025)

 コンクリート開水路, 摩耗, 点検, 深層学習, 粗度, 定量評価

(小特集③)

深層学習によるダム表面温度の推定とその精度改善

鈴木 哲也・柴野 一真・大野健太郎
木村 匡臣・ニーネル アルバ・ハワ キアン チャイ

本報では、農業用コンクリートダムを対象に気象データを用いて熱収支解析と深層学習 LSTM による堤体の表面温度の推定を試み、両手法の推定精度の違いを比較した。この検討結果を踏まえて、赤外線サーモグラフィ計測により得られた熱画像を用いた非破壊検査と解析の手法の組合せの有用性を考察した。検討の結果、LSTM によるダム堤体の表面温度推定は従来の熱収支解析よりも高精度であることが確認された。熱画像から滲出部での顕著な温度低下が確認されたことから、LSTM 結果と赤外線サーモグラフィ計測とを組み合わせることが大規模農業水利施設の非破壊検査精度の改善につながるものと推察される。(水土の知93-1, pp.11~14, 2025)

 大規模農業水利施設, 時系列機械学習, LSTM, コンクリートダム, 赤外線サーモグラフィ法

(小特集④)

パイプラインの機能診断手法開発における AI 技術の活用

和田 夏樹・小林 優一・藤井 宏明・竹谷 和志

わが国の農業水利施設の相当数は、戦後から高度経済成長期にかけて造成・整備され、その多くは老朽化が進行している。パイプラインも同様に突発事故が急増しており、健全な施設の維持管理や長寿命化への要求が高まっている。しかし、パイプラインの多くは地中に埋設されているため、劣化状態を目視等により直接的に確認することが難しく、老朽度に応じた適切な更新計画の策定が困難な状況にある。本報では、これら課題への対応を念頭に、ロジスティック回帰や決定木をベースとした AI 技術を活用して開発した老朽度評価手法について紹介する。(水土の知93-1, pp.15~18, 2025)

 パイプライン, 老朽度評価, AI 技術, ロジスティック回帰, 決定木

(小特集⑤)

低平地における排水機場遊水池の AI 水位予測手法の開発と発展

木村 延明・桐 博英

本報は、農研機構農村工学研究部門(以下、「農工部門」という)で、低平地の排水管理を行うポンプ場について、ポンプ操作の支援になる遊水池における水位予測を行う AI 予測モデルを開発してきた経緯と現在進行中の新たな取組みを説明したものである。具体的には、農工部門で開発した AI 予測モデルの解説とそれをベースに AI モデル特有の幾つかの課題を解決するために発展させてきた手法(例:学習データが少ない場合の予測手法、不確実性を可視化するための予測手法)、さらに物理情報を組み込んだ AI 予測モデルと生成 AI とタンクモデルをカップリングさせた新たな手法について概要を説明する。(水土の知93-1, pp.19~22, 2025)

 低平地排水管理, AI 予測モデル, 転移学習, 不確実性, 物理情報の組み込み, 生成 AI

(小特集⑥)

水稲作付け状況解析における生成 AI 利用の有効性

藤原 洋一・星川 圭介・一恩 英二
森 丈久・長野 峻介

令和 6 年能登半島地震を対象に、生成 AI によって衛星データをクラウドベースで分析できる Google Earth Engine を動かすためのスクリプト、および代表的な GIS である ArcGIS Pro を動かすためのスクリプトを生成し、水稲作付面積の推定や地震による作付け断絶地域の特定を試みた。その結果、衛星データを自分のパソコンにダウンロードして解析スクリプトを一から作成する場合や GIS を手動で操作する場合と比べて、きわめて効率よく解析できることが示された。自然災害はいつでも発生するか分からないため、衛星によって把握したい内容や適用条件はさまざまである。ここで示したアプローチは研究だけでなく災害復旧業務などにも役に立つと考えられる。(水土の知93-1, pp.23~26, 2025)

 令和 6 年能登半島地震, 生成 AI, ArcGIS Pro, Google Earth Engine, スクリプト, 水稲

(技術リポート：北海道支部)

農業農村整備事業における3次元データを活用した設計事例

大野 充雅・児玉 純恵・林 凌太

近年、わが国では少子高齢化とあわせて労働人口も減少の一途をたどっている。加えて、全国的なワークライフバランスの取り組みや働き方改革関連法の適用により、一層の効率化・省人化が求められている。本報では、3次元CADによる作業の標準化・自動作図、3Dビジュアライゼーションによる合意形成、新技術（GNSS搭載AR機器）による省人化など、3次元データを活用した設計事例を報告する。3次元データを活用した設計を通して圃場整備の問題点および課題の「見える化」が早期に可能となり、関係者との円滑かつ早期の合意形成はもとより設計の効率化・省人化などに効果をもたらした。

(水土の知93-1, pp.30~31, 2025)



農業農村整備, 設計, 新技術, 3次元, AR, 見える化

(技術リポート：京都支部)

手取川七ヶ用水の防火用水への活用に向けた取り組み

中村 英輔・川本 真也・山次亮太郎

手取川七ヶ用水（以下、「七ヶ用水」という）は手取川右岸の7つの水系からなる総延長約142kmの幹線水路であり、農業用水の安定供給のみならず、洪水調節や、消雪・防火用水等の地域用水としても利用されている。七ヶ用水では幹線水路の定期点検および修繕工事のため、春と秋の非灌漑期に農業用水の停水を行っている。一方で、停水期間中は七ヶ用水の防火用水としての活用ができなくなるといった問題もある。本報では、七ヶ用水の防火用水へのさらなる活用に向けた取り組みとして、停水期間中に水利不便地域に転倒ゲートや新たに設置した防火用水用水門を使用して事前に貯水することで、防火用水として活用した事例を紹介する。

(水土の知93-1, pp.36~37, 2025)



用水, 防火用水, 転倒ゲート, 防火用水用水門, 水利不便地域

(技術リポート：東北支部)

福島特別直轄災害復旧事業請戸川地区の成果と課題

重原 昭彦・畠山 良

平成23年3月に発生した東北地方太平洋沖地震により、請戸川地区の水源である大柿ダムの天端に亀裂が発生するとともに、農業用水路は管水路の継目が外れ開水路が破損する等の壊滅的な被害を受けた。加えて福島第一原子力発電所事故による放射性物質の飛散に伴い避難指示が発令され立ち入りが制限された。この事態に対応するため、福島特別直轄災害復旧事業請戸川地区が平成25年に開始され、10年の歳月と105億円（決算額）の事業費をもって令和6年3月に事業完了となった。本報ではこの事業概要と営農再開状況について報告する。

(水土の知93-1, pp.32~33, 2025)



東日本大震災, 直轄災害復旧事業, 請戸川, 災害対応, 営農再開状況

(技術リポート：中国四国支部)

農業用パイプライン内の貝類による通水阻害への対策事例

川上 潤・西村 圭太・勝間 裕也

岡山県南区藤田地内における農業用パイプラインでは、平成30年頃から一部の地域において、管内で成長する貝類（主にタイワンシジミ）の大量発生による給水栓閉塞被害が認められ、被害は年々増加傾向となってきた。本報では、貝類被害対策として実施した物理的対応としての排泥弁を利用した貝類の除去作業と分布把握のために環境DNA手法を用いた事例を紹介する。

(水土の知93-1, pp.38~39, 2025)



農業用パイプライン, タイワンシジミ, 施設管理, 環境DNA, 干拓地, 給水栓閉塞

(技術リポート：関東支部)

無機吸水系の土質改良材によるため池改修

西田 稔・佐藤健次郎

栃木県では、生産基盤の整備による農地の効率的利用や耕作条件の改善、担い手への農地集積・集約化や露地野菜の生産拡大を積極的に推進している。栃木県南東部に位置する市貝町では、令和元年度から農業競争力強化農地整備事業椎谷地区を実施している。地区の最上流には用水源となるため池があり、安全で安心な農業用水利用のために、事業により池底の浚渫と漏水対策および耐震対策を行う堤体改修を実施した。本報では、耐震対策として、堤体盛土を無機吸水系の土質改良材により改良し施工を行った事例について紹介する。

(水土の知93-1, pp.34~35, 2025)



無機吸水系土質改良材, ため池改修, 土質改良, 防災減災対策, 耐震

(技術リポート：九州沖縄支部)

離島等の特殊環境下における擁壁工法の選定

大前 壽人

本州、北海道、四国、九州、沖縄本島を除く14,120の島は、離島と呼ばれている。このうち、417ある有人島の大半には、建設資材を製造する工場が存在しない。また、ブロック工や法面工など熟練技術を有する土木作業員の確保が困難なケースが多くある。そのため、離島での施工に当たっては資材や人員の確保が課題となる。離島という特殊条件の中、工事用車両の進入が困難な現場条件で発生した法面崩壊の復旧工法の比較検討事例を紹介する。比較検討に当たっては、工事費に加え資材の輸送、現場搬入を考慮し、かつ作業員の確保が容易なことを考慮して工法選定を行った。

(水土の知93-1, pp.40~41, 2025)



災害復旧, 法面崩壊, 離島, 擁壁工, ジオセル