

(小特集①)

農業農村整備における情報化施工および 3 次元データ活用

友寄 厚樹・三上 雄也

人口減少下において持続可能な活力ある社会を構築するには、さまざまな局面での生産性向上が必要であり、近年発展が著しいデジタル技術の活用はその手段として有効である。近年、建設分野において生産性向上を図る取組みとして、建設現場への情報化施工技術の導入や建設プロセス全体（調査・測量・設計、施工、維持管理）を通じた 3 次元データの活用が進められており、農業農村整備でもその効用が期待される。農業競争力強化や国土強靱化に資する農業農村整備を今後も着実に実施するために必要な取組みとして、農業農村整備における情報化施工や 3 次元データ活用の効果や課題を整理し、スマート農業との連携も含めた今後の方向性を展望する。

(水土の知 89-1, pp.3~6, 2021)



農業農村整備, 情報化施工, 3 次元データ, ICT, 衛星測位, スマート農業

(小特集④)

画像解析を用いた水門のゲート開度および水位の遠隔監視

関島 建志・吉永 育生・追立 賢佑  
安瀬地 一作・木村 延明・福重 雄大

農業用水門のうち中小規模の水門は、監視システムが整備されておらず、水門管理に関する経験やノウハウの継承が課題である。また沿岸部の水門は、河川、港湾など管理者が異なるため、管理者間の連携を図り、地域一体の防災対応が必要となっている。このため農業用水門を一元的に監視することが可能な水門監視システムの開発を行っており、カメラシステムの試作機を用いた現地試験では、AI を用いることにより形や色の異なるゲートの位置を高い精度で認識することができた。またステレオカメラによるゲート高さおよび水位の計測が可能であることを明らかにした。

(水土の知 89-1, pp.15~18, 2021)



水門, 防災, 遠隔監視, 画像解析, AI, エッジコンピュータ, 測距カメラ

(小特集②)

営農と圃場整備をつなぐドローン圃場センシングの可能性

栗田 英治・加藤 修一

本報では、圃場整備実施直後の水田圃場を対象に、生育段階に応じた複数回のドローン空撮調査、マルチスペクトル画像を用いた正規化植生指数 (NDVI) の算出による生育ムラの把握と収量マップの作成などを通じて、圃場整備による農地への影響の可視化を試みた。調査対象地区では、整備後の新しい耕区内で生育や収量の大きな差がみられ、旧耕区を単位とする生育ムラも確認され、整備時の切土盛土の影響が考えられた。結果をもとに、営農・整備を通じたシームレスな農地情報の共有と活用を実現するドローン圃場センシングのあり方と可能性について展望した。

(水土の知 89-1, pp.7~10, 2021)



圃場整備, 小型 UAV, NDVI, 収量マップ, 切土盛土

(小特集⑤)

上下流の配水不均等の診断に基づく水管理システムの構築とその効果

藤山 宗・中矢 哲郎・武馬 夏希  
友正 達美・陳 巨壺・末吉 康則

現在もなお水利用の合理化を図る上での課題として残されている、開水路の上下流間で生じる配水不均等は、圃場からの水需要量を考慮し幹線および支線の監視制御による適切な送配水を行うことで解消できる可能性がある。本報では、北陸地方の低平地に位置し河川から取水する A 幹線用水路で生じている上下流の配水不均等を解消するために、水利用にかかる機能診断を実施し、ICT を活用した水管理システムを現地に導入し、その効果を検証した事例を報告する。

(水土の知 89-1, pp.19~22, 2021)



ICT, 水管理システム, 配水不均等, 用水需要, 送配水

(小特集③)

深層学習と物理モデルを用いたリアルタイム水位予測システム

安瀬地 一作・木村 延明・林 博文・吉永 育生  
関島 建志・福重 雄大・桐 博英

低平農業地域の排水機場運転支援のため、深層学習（データ駆動型モデル）と高速化した 1 次元非定常流解析（物理モデル）による水位予測システムを、新潟県亀田郷地区を対象に開発した。深層学習は鳥屋野潟の水位を 1 時間間隔で 3 時間先まで、1 次元非定常流解析では鳥屋野潟の水位と排水路の水位変動を 10 分間隔で 1 時間先までを予測するシステムとなっている。システムは Linux のクラウドサーバ上で稼働し毎正時に深層学習と 1 次元非定常流解析による予測を降雨の有無にかかわらず自動的に行う。深層学習は 1 カ月ごとに最新の観測データを追加し再学習することで精度の向上を図り、降雨流出パターンの変化に順応していく。

(水土の知 89-1, pp.11~14, 2021)



低平農業地域, 排水機場の運用, 排水機場運転支援, データ駆動型水位予測, 1 次元非定常流解析

(小特集⑥)

奈良県の中山間地域におけるカキ栽培スマート化の取組み

山本 純之・篠田 真・楠堂 紡  
松浦 大輝・木村 匡臣・松野 裕

奈良県の中山間地域である五條吉野地域では、造成団地を利用した灌漑による大規模なカキ栽培が行われているが、近年は気候変動による収穫の不安定化や少子高齢化による人員不足が問題となっている。筆者らは、農研機構の「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」の一事業として、当地域において、AI を活用したカキ栽培管理システムの構築による、省力化および収穫の安定化に取り組んでいる。本報では、XGBoost を用いた環境要因の収穫への影響分析や、YOLO V5 の画像判定による経時的成熟度の取得などの成果について報告する。今後は、事業地で収集している各種データを蓄積して AI の学習量を増やし、完成度の高い栽培管理システムの実現を目指す。

(水土の知 89-1, pp.23~26, 2021)



スマート農業, AI, 深層学習, 栽培システム, 果樹灌漑


(小特集⑦)

青森県上北郡七戸町の中山間地域における ICT を活用した  
養蜂システム構築の取組み

柿野 亘・渡辺 宏・阿部 巖  
眞家 永光・樽屋 啓之

中山間地域での荒廃農地活用的一方策として、ICT を活用した養蜂の取組みを報告する。ICT を介して得られた巣箱内の状態を数値化した指標をもとに健全状態を推定し、現地の内検によって検証し、遠隔地においても巣箱内の健全状態が把握できる巣箱管理システムの構築を試行した事例についてである。ここでは、巣箱の全体重量、巣箱内の温度、巣箱外の気温を指標にし、オオスズメバチの襲撃時の把握可否、分蜂前の予測や分蜂時の把握可否を検証し、おおむね本システムが機能することが実証された。本システムは、単体巣箱から低コストで取り組むことができ、荒廃農地における新たな自然資源を介した地域での活用が期待された。

(水土の知 89-1, pp.27~30, 2021)

 谷津, 耕作放棄, 荒廃農地, ミツバチ, 自然資源


(小特集⑧)

PWA を活用したラオスの薬用非木材林産物の情報発信

木村健一郎・ザヤラス シンコン・進藤 惣治

ラオスは東南アジアの後発開発途上国であり、農村住民は稲作を生業とする一方、森林から山菜などさまざまな非木材林産物(以下、「NTFP」という)を採取して生活している。ラオス政府は農村住民の生計の改善にNTFPが貢献できると考えており、特に漢方薬の原材料として外国への輸出も期待できる薬用植物に注目している。そこで、販売利用されている薬用NTFPについて情報を収集しデータベースを作成した。データベースは情報発信に有用なPWA(Progressive Web Apps)という手法を用いた。開発したPWAは情報発信だけでなく情報収集にも活用できた。本報は、ラオスの薬用植物データベースを事例としてPWAの有用性について報告する。

(水土の知 89-1, pp.31~34, 2021)

 プロGRESSIVEウェブアプリ(PWA), 薬用植物, 地域資源, 非木材林産物, 情報発信, 成果普及


(技術リポート：北海道支部)

泥炭地における農業用パイプラインの沈下と漏水リスク管理

坂本 克史・植屋 賢祐

北海道における河川下流部の泥炭地を基盤とする水田地帯では、地盤の沈下が圃場や農業用施設の維持管理に影響を及ぼすことがある。本報では、石狩川下流部右岸の泥炭農地に敷設された農業用パイプラインを対象に、漏水事故の要因となる管体の沈下現象に着目して、管体の変動量と地下水位との関係をもとに漏水リスク管理に関する考察を加えた。その結果、圃場の農業的土地利用の違いにかかわらず、施工後15年以上を経過した管水路の変動(沈下)量は、施工時の管頂高よりも地下水位が下がる場合には管体の沈下量が大きかった。よって、泥炭地における管水路の不同沈下防止には、管体よりも高い位置に地下水位を維持することが有効である。

(水土の知 89-1, pp.38~39, 2021)

 泥炭地, 農業用パイプライン, 変動(沈下)量, 地下水位, 漏水リスク管理


(技術リポート：東北支部)

道路改良工事における ICT 活用

児玉 守智・古川 豊

本報は、農村地域復興再生基盤総合整備事業「釜ノ前4期地区」の道路改良工事において、ICTを活用した施工事例の紹介である。ICT施工として、「3次元起工測量」、「3次元設計データ作成」、「ICT建設機械による施工」を実施しており、本工事のような大規模土量工事の場合、作業員削減、スムーズな施工性(工期短縮)、施工精度向上、安全性向上等のメリットを確認できた。一方、同一現場にあるICT未対応機種との連動性確保による効率アップや、小規模土量工事における採算性確保が課題である。しかし、作業員削減という観点から、コロナ禍における工事にも有効な手段であることから、今後のICT施工の推進が期待できる。

(水土の知 89-1, pp.40~41, 2021)

 道路改良工事, ICT, 3次元, 作業員削減, 工期短縮, 施工精度向上, 安全性向上


(技術リポート：関東支部)

農地整備における情報化施工の取組み

花塚 康行・菊池 克幸・上野威一郎

栃木県では、基盤整備により農地の効率的利用や耕作条件を改善し、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。栃木県南部に位置する壬生町において、平成29年度から農業競争力強化農地整備事業下稲葉地区を実施しているが、今回、圃場整備事業地区の一部において情報化施工を導入した。工事に当たっては、3次元設計データとGNSS衛星による位置情報からブルドーザを制御した。情報化施工は、工事現場におけるブルドーザ等の建設機械の操作者不足や省力化に対応する将来性のある工法であるとともに、工事で使用したICT機材は、整備後の圃場においてスマート農業を展開する上でも活用できる。

(水土の知 89-1, pp.42~43, 2021)

 情報化施工, ICT施工, GNSS, 3D設計, スマート農業


(技術リポート：京都支部)

五十鈴川におけるパイプラインの河川横断工事

蘭田 敦之

宮川用水事業では一級河川宮川水系を中心に広がる伊勢平野の農地約4,700haにおいて、農業用水の安定供給と維持管理の軽減を目的としてパイプラインの整備を実施している。その中の1つである「県営かんがい排水事業 宮川4工区地区」は、伊勢市内の農地611.4haを灌漑する総延長約11.8kmの幹線用水路を整備する事業である。本地区の末端受益地は伊勢市二見町であり、そこへ送水するためには一級河川五十鈴川の横断が必要不可欠である。しかし、川幅が広いことから、横断工法が大きな課題となった。本報では、平成30年度に宮川4工区地区で実施した、五十鈴川における河川横断工法の選定、立坑規模と管種の選定、施工管理について報告する。

(水土の知 89-1, pp.44~45, 2021)

 パイプライン, 推進工法, 二重鞘構造, 立坑, FRPM管, 河川横断

(技術リポート：中国四国支部)

### 供用中のダムにおける取水塔基礎の水中施工事例

田中 正弘

天神ダムは完成後の災害に起因した土砂流入による濁水の長期化が問題となっていた。対策として清水を選択して放流できる取水塔の新設が計画された。計画に基づき2018年には、取水塔の基礎部を構築するダム湖底での水中工事が施工された。同工事は、湖岸から約40m離れた水深28mの湖底に鉄筋コンクリート構造物を構築するもので、陸上で組み立てた鉄筋や取水塔の架台をクレーン付き台船から据え付ける。施工は、陸上施工と同精度が求められ、視界の悪い湖底水中で、潜水士による水中作業が短時間で効率よく、かつ高精度で行われる必要があった。本報では、水中作業における施工精度の確保と作業の省力化の工夫について報告する。

(水土の知 89-1, pp.46~47, 2021)



農業用ダム, 取水塔, 選択取水, 水中施工, 施工精度, 効率化

(技術リポート：九州沖縄支部)

### 希少野生生物に配慮した水路施工事例

上田 琢朗

対象地区は、宮古島の東部に位置し、基幹作物であるサトウキビを主体とした営農を行っている。宮古島は、保水力に乏しい島尻マージ土壌が広く分布し、恒常的な干ばつ被害を受けている地域である。また、農地は不整形で通作道が少なく、機械化が図れない状況であり、多大な営農労力を必要とし、農家に大きな負担となっている。これらの問題を解消するため、畑地灌漑末端施設の整備と区画整理を行っている。しかし、地区内水路等には希少野生生物が生息しているため、環境保全対策を実施しており、希少野生生物の保全に努めている。本報では、これまでの保全対策について工事計画, 施工例をもとに紹介する。

(水土の知 89-1, pp.48~49, 2021)



水利施設整備事業, ミヤコサワガニ, 保全対策, 石積排水路, 移動・モニタリング