農業農村工学会誌第 93 巻第 6 号　報文・技術リポート内容紹介

（小特集①）

3 次元データを活用した維持管理の高度化に向けて

伊佐　彩華・川邉　翔平・金森　拓也
木村　優世・大山　幸輝・森　　充広

本報は，2 時期の点群の差分解析と標定点の設定方法について筆者らが実施した現地調査をもとに検討し，構造物の維持管理における 3 次元データの活用方法について所見を述べたものである。3 次元点群の差分解析においては，異なる時期に計測した 2 つの点群における位置合わせの精度，および単体の点群精度の両方について考慮が必要である。解析精度の向上のためには，不動点の設定と施設形状に適した標定点の配置が必要であると考えられる。ストックマネジメントの円滑な実施，維持管理の高度化を達成するためにも，モニタリングの初期値となる 3 次元データの作成，活用が重要と考える。

（水土の知 93-6，pp.3〜6，2025）
キーワード　3 次元点群，BIM/CIM，維持管理，頭首工，ストックマネジメント

（小特集②）

二値化処理によるコンクリートの粗さ計測の可能性

浦畑　　夢・岡島　賢治・長岡　誠也

農業用水路に生じる摩耗は，コンクリート表面の粗さを増大させ，通水性能の低下を引き起こす。粗さの評価手法として，いくつかの既存技術が確立されているが，現状は目視による評価に依存している。本報では，定量的かつ既存技術よりも効率的な粗さ計測の開発を目的とした。コンクリート側方から照明光を当て，表面の凹凸によってできた陰影の面積率を二値化処理によって算出した。その結果，陰影の面積率と算術平均粗さには R^2=0.88〜0.93 と非常に高い相関が見られた。また，一度に算術平均粗さを計測できる範囲が 100×300 mm と，既存技術よりも大きい。以上より，定量的かつ効率的な粗さ計測の実現に可能性を示した。

（水土の知 93-6，pp.7〜10，2025）
キーワード　農業用水路，コンクリート，粗さ計測，二値化処理，陰影の面積率

（小特集③）

UAV-LiDAR による被災した集水井の非接触変形検出

柴野　一真・ヤーチン アルバ・ニーネル アルバ
稲葉　一成・鈴木　哲也

筆者らは，地震や地すべりによる集水井の迅速復旧を意思決定支援する目的で，UAV-LiDAR を用いた非接触変形検出手法を提案している。被災時の点検において，従来の集水井点検方法は必要な精度，コスト，作業負担の観点で優位性がないため，点在する集水井の効率的な非接触検査が必要と考えられる。本報では，令和 6 年能登半島地震で被災した集水井において，取得した点群データを用いて円柱検出手法を適用し，集水井部材の変形を検出した。その結果，適切な閾値を設けることで，バーチカルスティフナーと井筒の変形を検出可能であることが示された。提案手法は，災害後の迅速な点検およびストックマネジメントに貢献する技術であると考えられる。

（水土の知 93-6，pp.11〜14，2025）
キーワード　地震災害，維持管理，オフサイト，点群，Random Sample Consensus（RANSAC），非破壊・非接触検査

（小特集④）

阿賀野川頭首工を事例とした水利施設の機能保全と更新課題

鈴木　哲也・黒田清一郎・森　　丈久・細山田得三
稲葉　一成・西野　徳康・長谷川元二・佐藤　一史

本報では，阿賀野川頭首工を事例に新たな頭首工が供用されるまでの限定的期間に必要な既設頭首工に対する要求性能とその照査方法について考察した。阿賀野川頭首工は昭和 38 年 4 月から国営工事が着手され，昭和 42 年 4 月から取水が開始された。平成 11 年度から機能診断が開始され，一部施設で老朽化の進行が確認された。本報では，既設頭首工の状態評価を踏まえて①構造損傷の同定と進展評価，②地震災害に対する対策と課題，③限定的期間における機能保全対策の特徴と技術課題の 3 点から検討し，デジタルツインの観点から形状検出と損傷部位の特定が施設の実態把握につながり，地震災害後の早期復旧に有効であると推察した。

（水土の知 93-6，pp.15〜18，2025）
キーワード　阿賀野川頭首工，機能保全，施設実態，性能照査，デジタルツイン

（小特集⑤）

ストックマネジメントにおける水利用機能の考え方

樽屋　啓之・中矢　哲郎・藤山　　宗

ストックマネジメントの水利用機能は，従来研究による水利用機能と情報通信システムの非機能要件とを関連付けることにより見通しよく記述できる。情報通信システムの機能要件とはシステムが主機能として持つ要件（要求事項）であり，ストックマネジメントの水利用機能は農業水利システムの機能要件に相当する。非機能要件は，システムの機能要件以外の要件であり，可用性，性能・拡張性，運用・保守性，移行性，セキュリティ，システム環境・エコロジーの計 6 項目に集約される。本報では，ストックマネジメントの将来的な技術開発を目的として，情報通信システムの知見を借りて農業水利システムの水利用機能の非機能要件を提案した。

（水土の知 93-6，pp.19〜22，2025）
キーワード　ストックマネジメント，農業水利システム，水利用機能，情報通信システム，機能要件，非機能要件

（報文）

アフリカの灌漑スキームにおける水資源利用効率化マニュアル

廣内　慎司・廣瀬千佳子・柳原　誠司・横山　繁樹
進藤　惣治・宇野　健一・星川　　健

アフリカの灌漑地区では，計画された面積に灌漑ができていない事例がある。タンザニア連合共和国ローアモシ地区を対象に，計画した面積に灌漑できない要因を水利施設レベル（水源，取水，幹線水路）と圃場レベルにおいて分析し，解決策を検討した。解決策のうち，実証試験が可能なものについては現地でその効果を検証した。具体的には，水利施設レベルとしてコンクリート水路の流れを改善する対策（表面被覆工），土水路の漏水を抑制する対策（土水路漏水対策工），分水工の漏水を抑制する対策（分水工更新），圃場レベルとして，圃場の漏水を抑制する対策（圃場漏水対策工），水管理対策（適正水配分）について検討を行い，マニュアルに整理した。

（水土の知 93-6，pp.27〜31，2025）
キーワード　灌漑，表面被覆工，土水路漏水対策，圃場漏水対策，分水工更新，適正水配分，サブサハラアフリカ

（技術リポート：北海道支部）

北海道北部海岸法面における海岸植物の自然侵入状況

福田　尚人・相田　真人

北海道北部の海岸法面緑化では海岸植物の利用が期待されている。海岸植物の自然侵入を待つことも選択肢のひとつであるが，成立条件・確実性，植生完成期間を検討した事例は少ない。そこで，海岸裸地法面で海岸植物の自然侵入状況を調査した。その結果，法面背後地に海岸植物が生育する法面にはすべて自然侵入が認められた。とくに，法肩という部位が法面の植物相に影響を与えると考えられた。さらに，海流で運ばれた種子が自然侵入している可能性も明らかとなった。以上のことから，地域の自然復元力に期待する自然侵入という法面緑化方法には，効果と限界への理解，侵食抑制，周辺自然環境の保全と再生，長期の時間などが必要であることが示唆された。

（水土の知 93-6，pp.32～33，2025）

キーワード　北海道北部，海岸法面緑化，海岸植物，自然侵入，法肩，法面背後地

（技術リポート：東北支部）

農業用水サイホン管内部からの補修による工期短縮事例

米倉　崇行・鈴木　昭和

岩手県では，基幹的な農業水利施設の多くが高度経済成長期に整備されたため，近年では耐用年数を超過した施設が増加し，突発事故がたびたび発生している。先般，花巻市東和町にある農業用水サイホンで漏水が発生し，現地確認したところ，口径 600 mm のヒューム管に縦断方向の亀裂を確認した。補修工法の選定に当たり，重機等搬入路の有無やサイホンの施設構造等を精査し，総合的に検討を行い，非開削かつ短期間で施工可能な「部分補修工法」を採用した。この工法は，破損箇所をサイホン管内部から樹脂材で点的に補修するもので，施工費は破損管交換の約 4 割，工事期間は 3 週間ほどで終了し，翌年春の通水に間に合わせることができた。

（水土の知 93-6，pp.34～35，2025）

キーワード　用水路，サイホン，老朽化，部分補修，漏水事故，岩手県花巻市

（技術リポート：関東支部）

首都直下地震に備えた利根導水路大規模地震対策事業

江森　直人・秋場　宣吉

利根導水路施設では，これまで施設機能の回復，農業用水の合理化事業等に取り組んできたところであるが，次世代に向けた取組みとして，近い将来に南関東で発生すると危惧されている首都直下地震（M7 クラス）に備えることとした。そこで，利根大堰をはじめ，事前に地震対策を講ずる必要のある施設について，平成 26 年度に「利根導水路大規模地震対策事業」に着手し，令和 5 年度に完了させた。本報では，事前に地震対策を実施した施設のうち取水堰について，それぞれの現場条件や構造に応じた耐震補強工事を実施したので，施設ごとの工事の特徴について紹介する。

（水土の知 93-6，pp.36～37，2025）

キーワード　首都直下地震，大規模地震対策，耐震補強工事，河川内仮締切り，河川内工事

（技術リポート：京都支部）

ICT 施工を活用して実施中のほ場整備事業

河合　俊行・榎本　　誉

愛知県東細谷地区における ICT 施工を活用して実施中のほ場整備事業について報告する。本地区では，老朽化した用排水施設の維持管理に多大な労力を要することや，区画が狭小・不整形であること，大型機械の通行制約などが農業の効率化を阻害していた。そこで，大区画化や用水路・排水路・道路の整備に加え，UAV（ドローン）による高精度測量や ICT 建設機械を導入し，施工精度と作業効率の向上を図った。ICT 施工により，従来の丁張り作業が不要となり，出来形管理の精度が飛躍的に向上したほか，作業時間や労働負担の軽減，安全性向上，施工品質の均一化といった多くの利点が確認された。

（水土の知 93-6，pp.38～39，2025）

キーワード　圃場整備，ICT 施工，整地，土工，水利施設等保全高度化事業

（技術リポート：中国四国支部）

通水状態における長大トンネルの機能診断調査

小松　陽斗・三浦　竜也・木平　康介

香川用水施設は，香川県のほぼ全域に農業・水道・工業用水を安定供給する用水路であり，昭和 49 年の通水開始後 50 年が経過し，老朽化が顕在化している状況を踏まえ，ストックマネジメントに取り組んできた。これまでの機能診断調査は断水を伴い，多岐にわたる関係機関，関係利水者等との代替水源調整，渇水期対応等，調査に多大な労力を要してきた。このような状況から通水状態における調査の取組みとして，延長約 8 km の長大トンネルで，かつ開口をもたない阿讃トンネルにて通水点検装置を用いた調査を行った。本報では，本調査結果をもとに断水状態と通水状態との画像を比較して通水点検装置の精度確認を行い，本装置の有効性についての事例を紹介する。

（水土の知 93-6，pp.40～41，2025）

キーワード　通水点検装置，24 時間通水，長大な水路トンネル，機能診断調査，ストックマネジメント

（技術リポート：九州沖縄支部）

プレボーリング工法における掘削孔の曲がり防止対策

大田　賢志・園村　道明

熊本県八代市鏡町芝口で建設中の排水機場については，現在，吸水槽，吐出水槽の施工中である。基礎については，調査ボーリングの結果より，軟弱層が厚く分布することから，杭基礎工法とし，杭種については PHC 杭，工法についてはプレボーリング工法を採用している。杭打設前の掘削孔造成の際，孔の曲がりが発生し，埋戻しおよび再度掘削を行うことが頻発した。本報では，調査ボーリングデータおよび地盤改良による地盤内の状態の変化により，掘削孔の曲がりが発生した原因の推察と，掘削速度の低減および 3 枚羽根掘削ヘッドの使用による掘削孔の曲がり防止対策を行った事例を紹介する。

（水土の知 93-6，pp.42～43，2025）

キーワード　排水機場，プレボーリング工法，掘削孔，地盤改良，軟弱地盤