

小特集 スtockマネジメント関連技術の研究・開発の取組み

特集の趣旨

Stockマネジメントの取組みが本格的に導入されて10年が経過しました。農業水利施設のライフサイクルコストを低減するための体系的な管理手法として、私たちに広く定着してきていますが、さらに効率的な管理手法や制度としてこれを成熟させていく必要があります。

たとえば、それぞれの農業水利施設の機能診断技術について、地域や施設の特性、機能調査の難易度に対応し、かつ効率的で安価な調査を行うため、さまざまな研究や工夫が行われていますが、より一層の高度化が望まれています。

また、Stockマネジメントの手法により作成された保全計画は、ライフサイクルコストという経済的な視点に立って長期の保全対策を見通した、合理的かつ経済的にも有効な実施計画として位置づけられています。しかし施設の劣化予測は、主に経験的な劣化曲線を用いているために一定の不確実性を有しています。さらに、ある種の農業水利施設のように破壊時の影響が深刻な施設については、経済的な視点のみならず、リスク回避の視点から優先的に対策を行う必要もあります。これら課題に対応した新たな手法の開発と、輻輳する視点や条件に対し施設管理者や利水者などの関係者間で合意形成を図るリスク・コミュニケーションの取組みも、今後ますます重要となっています。

このような技術的な、あるいは制度や運用上の課題に対して、これまで関係各所でさまざまな立場での検討や研究がなされています。新知見や発想により、技術的、制度的な進展も目覚ましく、新たな取組みが行われています。

そこで、学会誌第86巻第6号では、Stockマネジメントの現状と課題に関する小特集を組むこととしました。Stockマネジメントに関する先進的な事例などについて幅広く報文を紹介し、今後の取組みの一助になればと考えています。

1. 低温硬化性や耐久性に優れた農業用水路用目地充填材の開発

森 丈久・西谷啓太郎・上條 達幸・松田 展也

従来の目地充填工法が抱える、低温下での強度発現性や長期間にわたる水没、紫外線、目地部の伸縮繰返しに対する耐久性などの課題を解決するため、新しい目地充填用シーリング材の開発を行った。開発したシーリング材に対して、低温硬化性、温水浸漬による耐久性、施工直後における目地伸縮への追従性を検証した結果、従来使用されている1成分形ポリウレタン系シーリング材と比較して、①5℃低温下での硬化期間を大幅に短縮できる、②50℃の温水に6カ月間浸漬後も均質な外観を保持し、中モジュラス域と一定の引張強さを維持できる、③5℃1日の短時間養生で、気中・水中条件ともに接着力が発現し、目地の伸縮に追従できることを確認した。

(水土の知86-6, pp.3~6, 2018)



目地充填工法、シーリング材、低温硬化性、耐久性、引張強さ、伸縮追従性

3. 50年曝露された合成ゴム系遮水シートの物性変化

森 充広・浅野 勇・川邊 翔平・川上 昭彦

遮水シートの長期耐久性を確認するため、1967年に設置され、供用50年を経過した実験用貯水池底面から合成ゴム系遮水シートのサンプリングを行い、引張強さ、破断時伸び、引裂強さの試験を行った。その結果、引張強さは長手方向8.0 N/mm²、幅方向7.6 N/mm²であり、初期値の約80%を保持していること、破断時伸びは長手方向412%、幅方向423%であり、初期値の76~79%を保持していること、引裂強さは長手方向31.5 N/mm、幅方向28.4 N/mmで、初期値の86~105%を保持していること、が明らかとなった。このことから、水中部に設置された遮水シートの劣化進行は非常に緩やかであることが示された。

(水土の知86-6, pp.11~14, 2018)



遮水シート、曝露、EPDM、引張強さ、引裂強さ、破断時伸び

2. コンクリート開水路のひび割れ補修における課題と対応策

上條 達幸・森 丈久・松田 展也

コンクリート開水路のひび割れは、躯体に発生している変状の3割程度を占める主要なものであるが、内部鉄筋の腐食を誘発するなど、水路施設としての耐久性や安全性などの構造機能を損なう要因となり得るため、適切なひび割れ対策が求められている。そこで、現行のひび割れ対策の判断基準やひび割れ補修工法の選定における諸課題について提示するとともに、それらの課題に対応するため、多様なひび割れの発生状況や発生原因に対して適用可能な新たなひび割れ補修工法の選定フローとして、「ひび割れの発生状況別補修工法選定フロー(案)」および「ひび割れの発生原因別対策工法選定フロー(参考例)」を提案した。

(水土の知86-6, pp.7~10, 2018)



コンクリート開水路、ひび割れ、ひび割れ補修、表面被覆、工法選定

4. X線CT画像を用いた建設材料の凍害損傷に関する詳細調査

島本 由麻・石神 暁郎・鈴木 哲也

本報では、凍害損傷が内在化している竣工後53年を経過したコンクリート水利施設より採取したコア供試体を対象に、X線CTによる損傷実態の可視化と圧縮応力場におけるAEエネルギー強度の関係から、蓄積損傷とコンクリート物性との関連について考察した。検討の結果、コンクリート物性に加えて、AEエネルギー強度を用いることでより詳細な損傷度評価が可能になるものと推察された。その際、蓄積損傷の可視化と定量化には、X線CT計測が有用であり、それらから求められたひび割れ指標とコンクリート物性との密接な関連が示唆された。

(水土の知86-6, pp.15~18, 2018)



X線CT、農業水利施設、損傷、ひび割れ、診断、AEエネルギー強度

5. PC管の劣化診断のための電磁波レーダ探査法の現地適用性

木村 守充・鈴木 良郎・小泉 和広
永野 賢司・藤田 淳

近年、管水路におけるプレストレストコンクリート管（以下、「PC管」という）のカバーコートの侵食による薄肉化やPC鋼線の発錆・破断など、PC管の外周部の劣化に起因した破損・破裂事故が発生している。しかし、PC管は通常埋設して用いることからほとんど把握できない状態となっており維持管理および保全計画策定の問題となっている。以上の背景から、長大なPC管の調査でライン状に走査し効率的に調査できる電磁波レーダ探査法に着目した。アンテナの周波数やPC管の構造に適合したアンテナの配置を改善することで、管内からカバーコートの状態を把握できる調査手法を開発した。本報では、電磁波レーダ探査法による模型試験および現地試験により適用性を検証し、得られたデータに基づいた劣化の簡易診断手法について検討を行った結果を報告する。（水土の知 86-6, pp.19~22, 2018）

 PC管, 劣化診断, 電磁波レーダ探査, 現地適用性, 模型試験, 管水路

6. 鋼製集水井の老朽化実態と点検手法における課題

稲葉 一成・鈴木 哲也・浅野 勇
岡村 昭彦・五十嵐正之

新潟県内の鋼製集水井は施工後40年以上経過したものも含まれ、老朽化による損壊や機能低下が懸念されている。2013年には農林水産省により、抑制工を対象とした機能診断の「手引き」が作成された。本報では、新潟県糸魚川市丸山地区の鋼製集水井を対象に行ったこの「手引き」による点検事例をもとに、施設の老朽化実態と点検手法における課題について報告する。点検の結果、施工から40年以上経過した現在、丸山地区の一部の集水井ではひどい錆が見られるものの、井筒全体が崩壊するような状況にはなく、集水・排水機能も維持されていた。また、天蓋からの目視調査では井戸の深度や内部の明るさなどによっては、内部の状態を的確に把握できない場合があった。（水土の知 86-6, pp.23~26, 2018）

 地すべり防止施設, 鋼製集水井, 腐食実態, 機能診断, 点検手法

7. 寒冷地の劣化特性に対応したコンクリート施設機能診断手法

石神 暁郎・西田 真弓・蒔苗 英孝
佐藤 智・周藤 将司・緒方 英彦

凍害劣化を生じたコンクリート施設では、層状ひび割れなどによりその健全性が著しく損なわれるため、それら劣化状態を踏まえた機能診断技術を構築する必要がある。著者らは、北海道内に位置する開水路延べ36路線の446測点において、コア採取を含む劣化状態の詳細調査を行った。本報では、凍害劣化の発生形態を整理し、内部変状の発生により生じる弾性係数の低下の実態を明らかにして、寒冷地の劣化特性に対応した機能診断手法の必要性を示した。また、超音波伝播速度と静弾性係数との関係を整理し、超音波法の有用性を確認した。さらに、リバウンドハンマ法の問題点について考察するとともに、機械インピーダンス法の有用性を示した。（水土の知 86-6, pp.27~30, 2018）

 コンクリート, 機能診断, 寒冷地, 凍害, 弾性係数, 超音波法, 機械インピーダンス法

8. 管水路のカプセル型漏水探査装置の開発

浅野 勇・森 充広・高木 一幸
羽田 陽一・川上 昭彦・川邊 翔平

全国では約12,000kmの農業用管水路（パイプライン）が整備されている。一方、管水路の破裂などの事故は平成5~25年の20年間で累計約6,700件が発生し、事故件数は増加傾向にある。管水路の漏水事故を減少させるためには、漏水を初期段階で発見し大規模な事故が生じる前に適切な対策を講じることが重要であるが、そのために必要な漏水位置探査技術はまだ確立されていない。本報では、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）において開発中の管水路の空気弁から投入・回収でき、管内を自由流下しながら音響データを收音し、そのデータから漏水位置を推定するカプセル型の漏水探査装置を用いた漏水探査技術について紹介する。

（水土の知 86-6, pp.31~34, 2018）

 農業用管水路, 漏水探査, 漏水音, 音響解析, 自動検出

（報文）

水路壁載荷法による 農業用鉄筋コンクリート開水路の耐力評価手法の提案

兵頭 正浩・藤本 光伸・清水 邦宏
石井 将幸・緒方 英彦

大規模自然災害に対して農業水利施設の防災、減災を図る上で構造的耐力を回復または向上させる対策である補強の重要性は増しているが、現時点では耐久性を回復または向上させる補修の効果が担保していることもあり、直接的にその効果を評価する手法の開発には至っていない。そこで、本研究では鉄筋コンクリート開水路の構造安全性を定量的に評価するための手法について検討した。本報で提案する水路壁載荷法は、水路壁天端に載荷装置を設置し、内面および外面方向に載荷した荷重と水路壁の変形量を測定するものである。本手法により得られた測定値は、機能診断評価図、推定式による評価表、路線内の相対的評価表などを用いて診断する必要があることが考えられた。（水土の知 86-6, pp.37~40, 2018）

 農業用開水路, 構造安全性, 水路壁載荷法, 剛性, 判定指標

（報文）

農地賃借の変化に対応した土地改良区組合員資格の分析

鬼丸 竜治

土地改良区の組合員は、一筆の農地について原則耕作者とされてきた。ところが、現在、借入田における組合員の主体は必ずしも耕作者ではなくなり、農業水利施設の維持管理などへの影響が懸念されている。そこで、本報では、農地賃借の変化に対応した組合員資格について分析した。その結果、①借入田、土地持ち非農家、短期借地契約の耕作者が増加したこと、②今の借入田の耕作者と所有者には、組合員として議決権および選挙権を適切に行使し、費用の負担義務を果たすための、意欲や能力が不足している場合があること、③したがって、農業水利施設の管理・更新事業を円滑に実施するためには、両者による補完が重要であることを示した。（水土の知 86-6, pp.41~44, 2018）

 土地改良区, 組合員資格, 土地改良法, 農業水利施設, 借入田, 土地持ち非農家

(報文)

タンザニア国の小規模灌漑地区における水配分の事例

佐藤 勝正・平良 和史・小林 維円・アミー ムチュレ

タンザニア国の小規模灌漑地区では、作付計画に基づく配水計画作りがほとんどされておらず、取水地点および各灌漑ブロックの分水地点にも量水施設がなく、灌漑水の量的管理がされていないのが現状である。このため2015年8月から開始した技術協力プロジェクト「県農業開発計画灌漑事業推進のための能力強化計画プロジェクトフェーズ2」では、5地区の実態調査をもとに水配分マニュアルを作成し、レムクナ灌漑地区におけるマニュアルの適用作業を通して水配分の改善を行った。その結果、灌漑ブロック単位での不公平な水配分が明らかとなった。また、水配分を改善するために2次、3次水路の補修工事が効果的であることが認められた。

(水土の知 86-6, pp.45~48, 2018)



タンザニア国, 小規模灌漑地区, 灌漑組合, 水配分, 公平性, 国家灌漑法

(技術リポート：京都支部)

円山川蓼川堰の全面魚道の効果

吉井 清文

一級河川円山川(兵庫県豊岡市)の最下流に位置する蓼川堰は、既設の魚道が十分に機能しておらず、上下流の連続性が分断され、アユやサケなどの淡水域と海水域とを往来する回遊魚などの遡上阻害が課題となっていた。治水および水源の安定確保を目的とした堰の全面改修に併せ、河川管理者(国)、兵庫県、豊岡市、利水者(土地改良区)、漁業協同組合などによる3カ年の協議の後、底生魚や小型から大型魚まで多様な魚種に対応した、大規模な堰では全国的にもまれな堰全面への魚道を整備した。整備した5種類(階段式4種および突起斜路式)の魚道について、モニタリング調査から、完成後の遡上状況や生息域の拡大などの効果検証結果を述べる。

(水土の知 86-6, pp.54~55, 2018)



魚道, 階段式魚道, 全面魚道, 堰改修, 固定堰

(技術リポート：北海道支部)

北海道の農地法面におけるBSC工法の適用事例

富坂 峰人・橋本 和明・小川 遼・平山 友彰

北海道の農地造成事業では、冬季直前に工事が終了する場合には造成法面に緑化工を施工しないため、融雪期には侵食による問題が発生する場合がある。本報では、法面侵食防止を目的として、北海道留萌振興局管内で平成29年7月にバイオロジカル・ソイル・クラスト(BSC)を活用した侵食防止工法(BSC工法)の試験施工を実施した。その結果、試験施工区ではBSCが形成されて、2カ月後には周辺に自生する植物が密生し、侵食防止効果がみられるなど、BSC工法は寒冷地の北海道でも適用性が確認できた。なお、冬季直前の平成29年10月には追加試験施工を行い、融雪期後の侵食状況などについて経過観察を継続している。

(水土の知 86-6, pp.50~51, 2018)



寒冷地, 農地法面, 侵食防止, BSC工法, 試験施工, 緑化

(技術リポート：中国四国支部)

傾斜地水田における作業省力化

岡田 祐典

島根県内の大半を占める中山間地域の傾斜地水田においては、法面の草刈りや用排水路の維持管理といった農作業には多大な労力と危険性が伴っており、農作業の省力化と安全性の向上を期待できる更新手法を選択することが重要となる。本事業では、老朽化が進んだ用排水路の更新に併せ、①用水路のパイプライン化、②排水路の暗渠化、③畦畔法面の芝生化および小段設置を行い、農作業の安全性の向上と省力化を図った。また、耕作者を対象に事業導入前後の農作業時間を調査し、更新事業による効果の検証を行い、傾斜地水田における更新手法の実証事例として整理した。

(水土の知 86-6, pp.56~57, 2018)



圃場整備, 傾斜地水田, 安全省力化, パイプライン, 暗渠, 芝生化

(技術リポート：関東支部)

東富士ダムにおける耐震性能照査と緊急放流体制の検討

一瀬 健史・海野 謙二

静岡県が管理している東富士ダムは、地域農業を支える基幹的水源施設として、安定的に農業用水を確保・供給するという重要な役割を担っている。しかし、建設後半世紀を迎えようとしており、近年頻発する大規模地震などに対する地域住民の不安意識が高まる中、決壊した場合には甚大な二次災害を引き起こす危険性が高いことから、堤体の健全性の評価とレベル2地震動に対する耐震性能照査を実施した。結果的には、耐震性能Ⅱを有しているという結論に至ったが、「想定外や最悪の事態を想定」して有事にダムの水位を安全なレベルで低下させる緊急放流について検討したので、紹介する。

(水土の知 86-6, pp.52~53, 2018)



東富士ダム, レベル2地震動, 耐震性能照査, 耐震性能Ⅱ, 緊急放流, ゲート操作, 想定外を想定

(技術リポート：九州沖縄支部)

地下水水位制御システムの導入による水田の汎用化

戸次 千里

三重東部地区では、昭和50年代に県営ほ場整備事業により用水のパイプライン化などを行ってきたが、圃場が谷間に連なることから排水不良田が多く、また、平均区画が15aと狭小であるため、営農上の支障となっている。さらに、近年、高齢化と担い手不足により、農業生産の低下が懸念されている。そこで、生産力の向上と農業競争力の強化を図るため、地下水水位制御システム(FOEAS)の導入による水田の汎用化と水管理の省力化に向けて取り組んでいる。今回、その取り組み状況について、事業概要、工事(暗渠排水工、区画整理工)と課題、そのほかの取組みなどを紹介する。

(水土の知 86-6, pp.58~59, 2018)



FOEAS, 暗渠排水, 区画整理, 水田の汎用化, 水管理の省力化

(講座)

農業農村整備のための生態系配慮の基礎知識 (6)

—水田・ため池における水生昆虫の生息状況と
その保全に関する一考察—

中西 康介

水田、ため池、水路から構成される水田水域は、人工的な環境であるにもかかわらず、湿地の生物多様性を支える重要な役割を果たしている。本稿では、水田とため池に生息するトンボ目、カメムシ目、コウチュウ目の水生昆虫に焦点を当てる。これらの水生昆虫は、生息・繁殖場所として水田水域への依存度が高いものが多い。しかし、水田の農法の変化やため池の環境改変に伴って、近年減少傾向にある。そこで、本稿では水田水域における水生昆虫の生息状況と環境要因との関係、保全に向けた課題などについて解説する。

(水土の知 86-6, pp.61~64, 2018)



トンボ目、カメムシ目、コウチュウ目、水田水域、水田生態系、ため池、環境保全型農業

複写される方へ

公益社団法人 農業農村工学会は下記協会に複写に関する権利委託をしていますので、本誌に掲載された著作物を複写したい方は、同協会より許諾を受けて複写してください。ただし公益社団法人 日本複写権センター（同協会より権利を再委託）と包括複写許諾契約を締結されている企業等法人の社内利用目的の複写はその必要はありません（社外頒布用の複写は許諾が必要です）。

権利委託先：一般社団法人 学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル

FAX (03) 3475-5619 E-mail : info@jaacc.jp

なお、著作物の転載・翻訳のような、複写以外の許諾は、同協会に委託していませんので、直接当学会へご連絡ください（連絡先は巻末の奥付をご覧ください）。

Reprographic Reproduction outside Japan

Making a copy of this publication

Please obtain permission from the following Reproduction Rights Organizations (RROs) to which the copyright holder has consigned the management of the copyright regarding reprographic reproduction.

Obtaining permission to quote, reproduce; translate, etc.

Please contact the copyright holder directly.

→ Users in countries and regions where there is a local RRO under bilateral contract with Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Users in countries and regions of which RROs are listed on the following website are requested to contact the respective RROs directly to obtain permission.

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

Website <http://www.jaacc.jp/>

E-mail info@jaacc.jp Fax : + 81-33475-5619