

(小特集①)

灌漑システムの省電力化と更新事業の低炭素化のバランス

吉田修一郎・長瀬 桃香

土地改良事業を対象とした LCA に関しては、省エネ化による CO₂ 排出削減効果とその実施に伴う CO₂ 排出負荷を正味で分析し、低炭素化という文脈の中で、最適化を図ろうとするような取組みは、まだほとんど行われていない。そこで、地区全体で管路システムが採用されている低平地の用水システムの更新計画案を対象として、事業全体での建設時の CO₂ 排出量と建設後の機場の運転によるライフサイクルでの電力消費量を推計することで、国営事業による電力料金の削減効果と低炭素化実現のバランスを検討した事例を紹介する。

(水土の知92-8, pp.3~6, 2024)



水利システム, 省エネ, 土地改良事業, LCA, 揚水機場

(小特集②)

水需給を考慮したポンプ制御と再生可能エネルギー導入による灌漑システムの省エネルギー化に関する検討

中矢 哲郎・長谷川文夫・稲村 彰信
岡本 茂・牧瀬 寿幸・人見 忠良

農業水利施設の運用においては、用排水機場のエネルギーコストを主とした電気料金が土地改良区の大きな負担となっているため、ポンプの効率的な運転による省エネルギー化や再生可能エネルギーの利用の拡大が望まれる。配水槽方式の畑地灌漑地区において、水需要および日中の太陽光発電を有効に利用するためのポンプ場の配水槽の容量を活用した運用手法を提示した。水田灌漑地区においてはインバータ制御による水需要に応じたポンプ出力の制御と太陽光発電利用システムを組み合わせ、ポンプの自家消費を行う手法を実証した。個々のシステムから生じる余剰の再生可能エネルギーの既存の設備および制度を活用した地域内電力消費手法を提案した。

(水土の知92-8, pp.7~10, 2024)



省エネルギー, 再生可能エネルギー, 揚水灌漑, 太陽光発電, インバータ制御

(小特集③)

農業水利施設の省エネルギー化の効果の分析

田中 卓二・草薙 弘樹・菊田 恭輔

農業水利施設の省エネルギー化が喫緊の課題になっていることを踏まえて、筆者らは、農業水利施設の中でも電力消費量の大きい用排水機場（ポンプ場）に着目し、その中でも有効性が高いと考えられる①インバータ制御の導入、②力率の改善、③高効率変圧器の導入について、おのおののモデル地区を選定して省エネルギー化の効果の分析を行った。また、省エネルギー化に関するアンケート調査をメーカーおよび施設管理者に行い、これらの結果を踏まえ、ポンプ場での省エネルギー化対策の取組み方針や課題の整理を行った。特にインバータ制御については、新たな電力量節減率の試算方法を提案するとともにインバータ制御を導入する上での課題等の整理を行った。

(水土の知92-8, pp.11~16, 2024)



省エネルギー化, 電気代高騰, ポンプ場, インバータ, 力率改善, 高効率変圧器

(小特集④)

ポンプ灌漑システムの省エネルギー化の検討

光安麻里恵・浪平 篤・吉田修一郎

農業水利システムの再編事業とポンプの回転速度制御を事例としてポンプ灌漑システムの省エネルギー化について報告する。大規模なポンプ灌漑地区において、幹線開水路のパイプライン化と調整水槽を設置する再編事業の計画の中で、配管の改良等により現況よりも水利システム全体の消費エネルギーを抑制することが可能であることを示す。また、ポンプ直送方式のパイプライン水利システムにおいて適用可能なポンプの回転速度制御方法を複数紹介し、用水需要別に各制御方法の配水性とエネルギー削減効果を評価する。

(水土の知92-8, pp.17~20, 2024)



灌漑エネルギー, 水利システム, ポンプ灌漑, パイプライン, インバータ制御

(小特集⑤)

低平地における配水槽式パイプラインの費用削減効果と課題

竹田宏太郎・宮津 進・池口 溪介・吉川 夏樹

低平地が広がる新潟県新潟市西蒲原地区では、支線用水路-末端圃場を結ぶ用水供給システムを、従来のポンプ直送式のパイプラインシステム（加圧式 PL）から配水槽式自然圧パイプラインシステム（配水槽式 PL）に変更することで、導入・維持管理コストを削減する試みがなされている。本地域では、配水槽を受益内の最高田面標高より 1~2 m 程度底上げして造成することで必要水頭を確保し、低平地での自然圧送水を実現している。本報では、配水槽式 PL の費用削減効果を加圧式 PL と比較して評価するとともに、現在抱える課題を報告した。検証の結果、配水槽式 PL は加圧式 PL に比べて、導入コストは約 16%、電気使用料は約 68%削減できることが示された。

(水土の知92-8, pp.21~24, 2024)



低平農地, 省エネルギー, イニシャルコスト, ランニングコスト, ハンチング, 需要主導型

(小特集⑥)

水田ブロック一括水管理を目指した開水路での均等配水装置

岩瀬 充季・飯田 俊彰・木村 匡臣
中田 達・久保 成隆

低コスト省エネルギーで水田圃場の水管理労力を削減する方法として、ブロック一括水管理が見直されている。ブロック一括水管理を行うためには末端用水路沿いの多区画への均等配水が必要であるが、その設計や運用の手法は技術的に確立されていない。本報では、開水路の末端用水路と各区画への引き込み水路との各分水点と同じ高さの堰を設置して定比分水することにより、堰板だけで省エネルギーに均等配水する装置を提案した。この均等配水装置の汎用的な適用を担保する設計計算モデルの考え方を示し、その検証を行った。また、水理模型実験を行って、実際にはほぼ均等配水が可能であることを示した。

(水土の知92-8, pp.25~28, 2024)



水田水管理, 省力化, ブロッカー一括, 開水路, 定比分水

(リポート)

デジタルとリアルのむらづくり活動による中山間地域の維持

渡邊 慎也・坂田 寧代

コロナ禍において、諸活動がオンラインで行われるようになっており、デジタルのむらづくり活動も同様である。本報では、コロナ禍を一つの契機として、リアル（現実）とデジタル（仮想）の両方でむらづくり活動が行われている新潟県長岡市山古志地区を対象とし、聞き取りと文献調査をもとに、活動の成果からそれぞれが中山間地域における地域社会機能の維持に果たす役割を考察する。地域社会機能を維持するためにはリアルでのむらづくり活動は欠かせないものといえる。一方、デジタルのむらづくり活動には、経済面での還元や、県内外の人々を地域に呼び込む効果があったことから、リアルのむらづくり活動にはできない役割を果たすことが期待できる。

(水土の知92-8, pp.31~34, 2024)



オンライン関係人口、NFT、コロナ禍、新潟県中越地域、中山間地域

(技術リポート：北海道支部)

アスファルト表面遮水壁の劣化要因とひび割れ簡易補修工法

長谷川 光・池田 泰久・渡辺 秀博・佐々木紀映

双葉ダムは、平成元年に造成された北海道内の灌漑用ダムで唯一のアスファルト表面遮水壁型フィルダムである。本ダムの遮水壁には、冬期の低温や積雪など積雪寒冷地特有の気象条件によってさまざまな変状が発生する。特に、繰り返し温度応力と凍結融解作用によって発生するひび割れが表層深部に至ると、浸透量が増大しダムの遮水性に影響を及ぼす。そのため、遮水壁のライフサイクルコストを低減するには、維持管理における適期の補修で遮水機能を維持しつつ、アスファルトの長寿命化を図ることが重要になる。本報では、積雪寒冷地における遮水壁の劣化メカニズムを紹介し、ひび割れを対象として実施した簡易補修工法の試験施工について報告する。

(水土の知92-8, pp.36~37, 2024)



アスファルト表面遮水壁、劣化要因、ひび割れ補修工法、長寿命化、維持・管理、試験施工

(技術リポート：東北支部)

農業用水を活用した小水力発電の普及拡大に向けて

瀬戸 大輝・鈴木領太郎・丸尾泰一郎

宮城県大崎市岩上山にある内川松沢地区小水力発電所では、農業水利施設の維持管理費の節減を図るため、再生可能エネルギーの活用に取り組んでいる。年間を通して毎日24時間運転を行い、発電電力の全量を東北電力(株)に売電する計画のもと、令和5年7月から発電を開始している。発電使用水量2.11~2.20 m³/s、有効落差3.48~3.89 mにより発電出力40.2~46.9 kWの発電を行う計画である。本報では、本施設の概要を紹介するとともに、流れの状態を変えることで、発電使用量は同流量のまま発電出力が5 kW程度増加することについて報告する。

(水土の知92-8, pp.38~39, 2024)



小水力発電、発電量、水車、農業用水、従属発電、導水方法

(技術リポート：関東支部)

直角V字型減勢工による側方取水の設計と施工

三浦 広大

中山間地域は、急流部の水路が多く、摩損や法面の侵食等の対策として、落差工や減勢工を設置するが、衝撃音の発生や土砂・枝葉等の堆積が問題となっている。そこで長野県では、流水をクッションとして減勢することで騒音や振動を軽減し、維持管理も容易な直角V字型減勢工を取り入れており、施工実績が多くある。急流部における側方取水や農業従事者の高齢化、農業水利施設管理者不足等の課題がある中で維持管理を容易にし、田面近くでの取水も可能とする新しい取水方法である直角V字型減勢工による側方取水を検討した。全国的な課題である維持管理の省力化に向けた対策について、設計から施工まで行った事例の紹介と評価・考察を行った。

(水土の知92-8, pp.40~41, 2024)



直角V字型減勢工、側方取水、水クッション、オフィス、維持管理負担の軽減、省力化

(技術リポート：京都支部)

再生可能エネルギーを核とした農村地域振興

大原 丞右

滋賀県では農村地域のCO₂ネットゼロ社会実現のため、再生可能エネルギーの地産地消に着目した「滋賀県CO₂ネットゼロヴィレッジ構想」を策定している。その実証試験として中山間地の棚田の法面に太陽光パネルを設置し、農業用機械に利用するとともに法面の草刈り作業の省力化を図り、地域課題の解決を目指した。結果は、電動の農業機械がまだ普及しておらず、田んぼに設置したことから、発電電力の使用率は低調であった。また、太陽光パネルのコストも過大であった。一方で、再生可能エネルギーの地産地消の取組みを中心に地域が活性化するなど副次的な効果も見られ、再生可能エネルギーを核とした農村振興が期待される。

(水土の知92-8, pp.42~43, 2024)



再生可能エネルギー、太陽光発電、環境、農村振興、地域活性化

(技術リポート：中国四国支部)

プレキャスト擁壁によるため池改修工法の検討

嘉田 吉晃

香川県は、年間降水量が少なく大きな河川もないことから、大小さまざまな灌漑用ため池が築造され、その数は12,269カ所にも及んでいる。これまで、ため池の破損や決壊等による災害を未然に防止するため、老朽ため池の整備を計画的に推進しており、今後は、貯水量5万m³未満の中小規模ため池の改修が中心となっている。中小規模ため池は、現場条件等から工事費が割高となりやすく、また、施工上の制約から工期が延伸しやすいことから、コスト縮減および工期短縮が課題となっている。そのため、扱い土量が少ないプレキャスト擁壁による、ため池改修を検討することとした。

(水土の知92-8, pp.44~45, 2024)



ため池改修、プレキャスト擁壁、逆T擁壁、TSKJ工法、前刃金工法

(技術リポート：九州沖縄支部)

ため池の適切な管理に向けたため池管理システムの導入

安東 里菜・安東 正浩・佐藤 広光・渡邊 祐樹

大分県には防災重点農業用ため池が1,027カ所あるが、農業者の減少や高齢化に伴い、ため池の管理監視体制が脆弱化している。また、豪雨時や地震直後にため池管理者による点検を行っているが、近づくのが危険な場合など迅速な状況把握ができないケースも生じている。そのため災害発生時に管理者がリアルタイムで水位変化や洪水吐の越流状況等を把握し、行政と情報共有できる仕組みの整備が緊急の課題となっていた。こうした状況を踏まえ、ため池の適切な管理と地域住民の避難行動につなげるため令和6年4月時点で45カ所のため池に管理システムの導入を行った。今後も県内約160カ所を目標とし導入推進を図り、県民の安全・安心の向上を図っていききたい。

(水土の知92-8, pp.46~47, 2024)



防災重点農業用ため池、管理監視体制強化、ため池管理システム、遠隔監視システム、安全・安心

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下さい。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下さい（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