

(小特集①)

AI 制御による不整地運搬車の自動走行技術に関する研究

飛鳥馬 翼・畑本 浩伸・北原 成郎

建設業界では他産業と比較して高齢化率が高く、建設機械オペレータをはじめとする建設業の担い手不足が深刻化している。さらに、令和 6 年度から建設業の時間外労働の上限規制が適用開始されるため、生産性向上や働き方改革を実現することが喫緊の課題である。筆者らは生産性向上を目的とし、自動走行式不整地運搬車を運行管理する AI 制御システムを継続して研究している。本報では、開発した AI 運行管理システムの有効性をシミュレーションにて評価した。1～5 台の不整地運搬車をシミュレーションで動作させ、安全性・作業効率・歩掛りを確認した。

(水土の知 91-12, pp.3～6, 2023)



無人化施工, 自動走行, AI, 運行管理, ロボットティーチング

(小特集②)

小口径管路向け調査・診断システム

山室 成樹

老朽化した農業用パイプラインにおける事故が報告されているが、ストックマネジメントを進めるに当たって、まず、管路の状況を調査・診断する必要がある。小口径管路に対して、従来は管内テレビカメラ装置による外観調査が主な方法であったが、新たに管内から直接計測して管の状態を評価する方法として、管内径測定装置と内面載荷診断システムを開発した。前者は、管の内径を鉛直と水平の 2 方向で測定し、結果より管のたわみ度を正確に求める。後者は、管内から鉛直方向に直接載荷し、荷重による管の水平変形量を求めることで管の剛性値を測定する。測定した剛性値を機能診断評価図にプロットし、管の状態を評価するシステムである。

(水土の知 91-12, pp.7～9, 2023)



管内径測定装置, 内面載荷診断システム, 内面載荷法, 自動内面載荷装置, 管内調査

(小特集③)

地下水に適応した開削型自走推進工法の開発

成瀬龍一郎

用排水路などの従来工法による函渠埋設工事における施工上の問題点を解決するために、開削型自走推進機 (OSJ 機) を用いた函渠埋設工法 (OSJ 工法) が開発された。しかし、OSJ 工法は前・後方および掘削底面が開放されていることから止水性が劣り、高地下水位・高透水性地盤においては止水・排水のための補助工法の併用を余儀なくされ、補助工法による問題点が指摘されていた。そこで、OSJ 機本体に集水・排水装置を装備することにより、機内への地下水の流入を抑えることで、補助工法の併用を必要としない「地下水対応開削型自走推進工法 (OSJ-CONG 工法)」を開発し、実工事に適用した。本報ではその概要と実証試験の結果、適用実績等について報告する。

(水土の知 91-12, pp.11～14, 2023)



OSJ 工法, 開削型自走推進工法, 函渠, 地中埋設, 用水路, 排水路, 地下水

(小特集④)

既設用水路の地下水位低下機能の再生

多田 林平

農業用水路 (コンクリートフリーム) の維持管理には、躯体の耐久性の確保、伸縮目地の補修などに加えて、外水圧を低減させる地下水位低下機能の維持が重要である。躯体や伸縮目地の補修・補強工法についてはさまざまな工法が開発されているが、地下水位低下機能の維持・更新に特化した工法は少ない。老朽化した水路のウィーブホールやアンダードレーンは維持管理が困難なことから、バルブの故障や目詰まりにより機能低下しているものが多く、水路が浮上して破損する事故が散見される。そこで、既設用水路に追加施工が可能で、維持管理も容易なウィーブホールを開発したので紹介する。

(水土の知 91-12, pp.15～18, 2023)



地下水位低下機能, ウィーブホール, 既設用水路, 補修工事, 維持管理

(小特集⑤)

軟弱地盤における PHC 杭施工に用いた機械式継手の検討事例

高山 真揮・西村 剛・天野 吉昌・安井 健一

本報で報告する排水機場工事で計画されている基礎杭は、杭長が最大 55 m の長尺の PHC 杭であり、継手が 4 カ所配置されていた。そのため、杭の接続作業に時間を要することや、軟弱粘性地盤が厚く堆積する地盤条件により、時間経過とともに杭孔の内側に地盤が変位するはらみ出しが想定され、杭の高止まりが懸念された。本報では、従来の溶接継手から機械式継手を採用した場合の作業時間の比較、2 次元 FEM 解析によりシミュレーションした孔壁の変形量、および試験杭の施工結果より、機械式継手を採用した事例について紹介する。

(水土の知 91-12, pp.19～20, 2023)



軟弱地盤, プレボーリング工法, 機械式継手, 弾塑性解析, はらみ出し

(小特集⑥)

農業用ため池・調整池のブロックマット防草・防災型採用事例

清水 悠司

平成 30 年 7 月豪雨を踏まえ、防災重点ため池の見直しが行われた。ため池の防災・減災対策に当たっては、堤体の補修等のハード対策が進められているところである。そのハード対策のうち、堤体法面を侵食から守り、かつ防草・防災のニーズを満たす経済的な工法として、ブロックマット防草・防災型の採用事例が増えてきている。本報では、ブロックマット防草・防災型の紹介と、その採用事例を 2 つ紹介する。

(水土の知 91-12, pp.21～22, 2023)



ため池, 調整池, ブロックマット, 防草, 防災

(報文)

乾田直播栽培による水田からの水質汚濁負荷削減効果

濱田 康治・中野 恵子・高橋 仁康
大段 秀記・渡邊 修一・永友 功一

乾田直播栽培は代かき・田植えを実施しないため代かき濁水が発生せず、乾田直播栽培に適した漏水対策を実施することで水質汚濁物質の負荷削減効果が期待される。乾田直播栽培と慣行移植栽培による水田からの用水負荷と地表排水負荷をそれぞれ比較した結果、乾田直播水田は、濁水排出抑制には大きな効果が得られるとともに、全窒素・全リンについても代かき濁水の発生抑制対策を実施した移植水田と同等またはそれ以上の地表排水負荷の抑制効果が得られた。乾田直播栽培は省力的な営農法であるため、労働力不足を補いながら実行可能な有効な水質負荷削減対策として期待される。

(水土の知 91-12, pp.23~26, 2023)

 乾田直播, 負荷削減, 栄養塩, 鎮圧, 代かき, 漏水対策

(報文)

氾濫の後に泥土が堆積したリンゴ畑の土壤水分環境

鈴木 純・甲斐 貴光

長野県長野市長沼地区の千曲川左岸堤防の決壊に伴う氾濫の後に、地域一帯に泥土が堆積した。この泥土は、微細で透水性が非常に低い性質を有していた。約 5 cm の泥土が堆積したリンゴ畑の土壤水分ポテンシャルは、氾濫発生から約 2 週間後の 10 月 29 日に、樹幹から水平距離 1.0 m の深さ 0.2 m は -9.5 kPa、深さ 0.5 m は -7.0 kPa と、圃場含水量に相当する -6.3 kPa を下回った。このように根圏土層が圃場含水量以下に減少したことは、泥土の脱水に伴い発生した亀裂を通じて大気が根圏土層に供給されたためと考えられた。またリンゴによる土壤水分の吸上げは、大気が土壤水分に置き換わることを促進したと考えられた。

(水土の知 91-12, pp.27~31, 2023)

 亀裂, 根圏土層, 氾濫, 泥土, 土壤水分ポテンシャル, リンゴ畑

(技術リポート：北海道支部)

農業用ため池の総貯水量を簡便に算定する手法の提案

長田 公二

農業用ため池のうち、土地改良区管轄外の個人管理のため池では数値情報・出典根拠が不明なものが散見されるため、総貯水量の算定には相応の調査費用が必要となる。本報では、簡便かつ安価のため池の総貯水量を算定した事例を紹介する。調査対象のため池貯水量の算出には UAV による定点から池数全体を撮影した中心投影写真を用い、1 回目の撮影後に貯水位を徐々に低下させて随時空中写真を撮影した。また、UAV 写真とオートレベル計測による各時点の貯水面積・貯水位から貯水量を求めた。さらに、おのおのの貯水量 (V) と貯水位 (h) の関係から満水位の総貯水量を算出した結果、既知の総貯水量の 1/3 程度であることが判明した。

(水土の知 91-12, pp.32~33, 2023)

 防災重点農業用ため池, 個人管理ため池, 総貯水量, UAV 写真, オープンソース GIS

(技術リポート：東北支部)

郡山市における田んぼダムの取組み

味戸 宏樹

福島県郡山市における水害の歴史は長く、直近では、令和元年東日本台風により、堤防決壊や浸水などの甚大な被害が発生した。近年、全国的にも長時間にわたる局地的な大雨の発生により大規模な洪水被害等が頻発していることから、これらの被害を最小限にとどめるため流域全体のあらゆる関係者が協働して取り組む「流域治水」が全国的に推進されており、田んぼダムも対策の一つに位置付けられている。本報では、本市における田んぼダムの取組みとして、日本大学工学部との実証研究の成果である令和元年東日本台風の降雨データによる洪水シミュレーション結果のほか、田んぼダムの普及に向けたアンケート調査の状況や農林水産省補助事業を活用した今後の展望について報告する。

(水土の知 91-12, pp.34~35, 2023)

 田んぼダム, 流域治水, 令和元年東日本台風, 多面的機能支払交付金, 農地耕作条件改善事業

(技術リポート：関東支部)

鋼管杭工法によるアースダム耐震補強

宮下 武士・吉田 剛・雪本 博志・富安 秀和

愛知用水の調整池の一つである三好池は築高 19.7 m の中心コア型アースフィルダムであるが、南海トラフ地震防災対策推進地域に位置し、耐震性能照査では堤体基盤部の液状化が危惧されていた。このため、平成 30 年度より緊急対策事業に着手し、堤体の耐震補強対策として国内のアースダム補強対策では例の少ない鋼管杭工法を採用し、令和 4 年度に完了した。堤体下流に防災拠点や人口密集地を控え、施工スペースや工期の制約を受ける中、設計や施工においてさまざまな工夫を行った。本報ではこうした対策の技術的特徴について報告する。

(水土の知 91-12, pp.36~37, 2023)

 アースダム, 耐震補強, 液状化, 鋼管杭, 南海トラフ地震, ジャイロプレス工法

(技術リポート：京都支部)

自動走行農機に対応した基盤整備による作業時間削減効果

鶴巻 尚斗・飯田 和貴・中野 和弘・大橋慎太郎

効率的かつ生産性の高い農業を実現するためには、自動走行農機などの先端技術の導入・利用を促進する基盤整備の普及啓発が必要である。自動走行農機などの技術に対応した基盤整備を推進するために、農林水産省の「自動走行農機等に対応した農地整備の手引き」で示されている水田の大区画化、ターン農道、用排水路の管路化の整備済み圃場において、自動走行農機による作業時間削減効果の実証試験を行った。また、草刈り作業に伴う CO₂ 排出量の低減効果を算出した。本報ではその方法と結果について報告する。

(水土の知 91-12, pp.38~39, 2023)

 自動走行農機, 基盤整備, 大区画化, ターン農道, 管路化

(技術リポート：中国四国支部)

水田灌漑における圃場単位用水量調査の留意点

富岡 礼子・渡邊 優子

本報は、圃場単位用水量調査のうち、水田灌漑についての概要と留意点を報告するものである。水田灌漑の用水量を求めるためには、減水深および代かき用水量の現地観測値が必須であり、年1回の測定機会を無にしないための収集資料や現地調査、観測値整理等における留意点をとりまとめた。

(水土の知 91-12, pp.40~41, 2023)



水田灌漑, 単位用水量調査, 代かき用水量, 減水深, パーシャルフリユーム, 水田用水位計

(技術リポート：九州沖縄支部)

塩屋南部地区における柔構造樋門の設計と施工

下石 雅也

塩屋南部地区では河口から約 1.0 km 上流において圃場整備工事を実施している。この圃場整備工事に合わせ排水樋門の改修を実施したが、樋門基礎地盤は、ボーリング調査により深度 20 m 程度まで N 値がほとんど 0 となる軟弱地盤層であることが判明した。そこで、柔構造樋門形式の一つである、浮き直接基礎による浅層改良工を施工した。本報では、河口に近い低平地の軟弱地盤における樋門の基礎形式の選定および、施工時における創意工夫や可とう性資材の選定について紹介する。

(水土の知 91-12, pp.42~43, 2023)



軟弱地盤, 柔構造樋門, 浅層改良工法, 浮き直接基礎, 可とう性資材

会員の皆様へ

便利な「会員専用サイト」をご活用ください



転職や引っ越しをされた方は、学会ホームページの「会員専用サイト」でご登録情報の変更申請ができます。

会員専用サイトの利用にはログインが必要ですので、パスワードをお持ちでない方は会員専用サイトで「WEB利用登録の申込み」をしてください。

資格試験のための 農業農村工学必携 第二版

公益社団法人 農業農村工学会 編

本書の初版は「改訂七版 農業農村工学ハンドブック（平成 22 年発行）」をコンパクトに再編集し、平成 24 年 6 月に発行いたしました。

資格試験に挑戦する人にとっては農業農村工学の全容を短時間で確認するテキストとして、また、農業農村工学を学ぶ学生にとっては教科書として利用できるものです。

第二版は、初版で要所に挿入されていた「確認テスト」を最近の資格試験問題の動向に合わせて増補更新し、「テキスト」と「問題集」の分冊形式としています。

是非ともご購入の上、お役立てください。

主要目次

[テキスト]

本編

第 1 部 農業農村工学概説

第 2 部 農業農村の整備計画

第 3 部 設計・施工

第 4 部 管理

第 5 部 事業の施行

基礎編

第 1 部 数学・情報

第 2 部 土

第 3 部 水

第 4 部 基盤

第 5 部 農業・環境

第 6 部 社会

索引

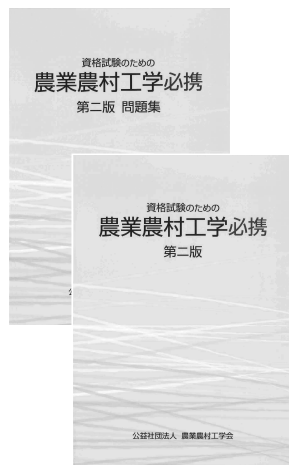
[問題集]

体裁：B5 判 約 520 ページ
定価：本体 2,827 円(税込)
送料：1 セットにつき 200 円

発行：公益社団法人 農業農村工学会

TEL：03-3436-3418 FAX：03-3435-8494 E-mail：suido@jsidre.or.jp

学会ホームページ： <http://www.jsidre.or.jp/>



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