

小特集 新技術の導入や創意工夫により各種課題を解決に導く技術力

特集の趣旨

今年 6 月の新たな土地改良長期計画（案）における技術開発の促進と普及では「農業の体質強化、災害リスクの高まり等の様々な課題に対応し、本計画で掲げた政策目標の達成に資するため、水管理や営農作業の省力化技術、豪雨情報等の関係者へのリアルタイム提供システム等の新技術の開発に努めるとともに、その円滑な導入・普及に向け、産学官の連携、情報提供体制の整備、技術系職員を対象とした研修の実施、国の計画設計基準等の技術書の普及・啓発、現場における技術実証等の取組を促進する」とされています。

その一翼を担うため、農業農村工学会では、平成 26 年度より学会内に全国土地改良優良工事等審査会を設けて、将来の技術発展に大きく寄与することが期待される革新的な新技術の提案、導入などを行った工事や特殊な現場条件などを独自の創意工夫により克服して優良な成績を取めた工事について、全国土地改良優良工事等学術技術最優秀賞として表彰する事業を行っています。このような新技術に関する取組みや現場の各種課題を技術力で克服した好事例を広く紹介することは、会員の知識や技術の習得にも大いに参考になることから、具体的に設計・施工に当たられた民間技術者の方々からの投稿を含め、広く報文を紹介します。

1. 長距離シールドを異なる工法で 2 方向同時施工

今村 肇

農林水産省北陸農政局において、平成 11 年から国営九頭竜川下流農業水利事業に取り組んでおり、老朽化した既設水路のパイプライン化を進めている。この事業により用水の節約をはじめ、用水が塩水化している地域への水の供給、水質の向上や水管理システムの高度化、水難事故防止などさまざまな効果が期待されている。今回、九頭竜川下流地域に複数ある水路の内、河合春近水路（全長約 7.1 km）において、1 つの立坑から上流工区と下流工区への 2 方向へ異なるシールド工法で同時施工によりトンネルを構築しパイプライン化工事を行った。上流工区と下流工区との長距離シールド施工における課題と対策について報告する。

（水土の知 84-12, pp.3~6, 2016）



パイプライン、シールド工法、スライドカッター工法、泥水循環方式、同時施工

3. 旧石狩川頭首工撤去工事の特徴

吉川 隆史・南雲 人・平山 陽介

昭和 38 年に「篠津地域泥炭地開発事業」により完成した石狩川頭首工は、国営かんがい排水事業「篠津中央二期地区」により全面改修を進めている。本体部分の完成により、平成 25 年 11 月から供用開始しており、関係工事は旧頭首工の撤去など最終段階を迎えている。平成 26 年から始まった旧石狩川頭首工撤去工事（4 年国債工事）は、全国第 2 位の流域面積を持つ石狩川の低水路部分を鋼矢板二重式仮締切りにより締め切り、旧頭首工の撤去を行う工事であり、台風洪水期（8~9 月）と融雪出水期（4~5 月）を除く期間で実施することとした。本報では、このような条件下で実施される本工事の全体工事計画、仮締切り工法および撤去工法の特徴などについて報告する。

（水土の知 84-12, pp.11~14, 2016）



国営かんがい排水事業、頭首工、撤去、仮締切り工、鋼矢板二重式、作業構台工、コンクリート取壊し

2. 釧路湿原周辺部の排水路に設置した沈砂池の効果と管理方針

木内 正彦・木村 聡

北海道東部に位置する日本最大の湿原「釧路湿原」に隣接する農地は、泥炭に起因する地盤沈下による排水不良に伴い、農作物の生育障害や農作業効率の低下が生じたことから、農地防災事業により農地および農業用排水路の機能回復工事を実施した。その際、釧路湿原国立公園に隣接することから、工事期間中の土砂流出を軽減するため沈砂池設置などの対策を行った。本報では、事業期間中の調査結果から沈砂池の効果を検証するとともに、今後に向けた沈砂池の維持管理に係る基本方針を紹介する。

（水土の知 84-12, pp.7~10, 2016）



国営総合農地防災事業、湿原、土砂流出、沈砂池、自然再生事業、維持管理

4. 猿ヶ石川農業水利事業の施設設計

櫻井 陸・山岸 裕之・工藤 真一
千葉 尊仁・小林 圭介

猿ヶ石川地区の農業水利施設は、国営猿ヶ石川土地改良事業（昭和 28~38 年度）ならびに国営猿ヶ石川土地改良事業（昭和 34~45 年度）で造成された。この施設の老朽化による更新事業の必要が生じ、平成 20 年度から猿ヶ石川農業水利事業として、水路の補修・改修を実施している。また、事業実施中には東日本大震災を経験した。このため、東日本大震災を契機に水利施設の耐震設計について、厳密な照査・設計を実施することが必要となった。猿ヶ石川地区の耐震設計などを考慮した重要構造物は、猿ヶ石川サイホン、立沢水路橋、百ノ沢調整池、JR 釜石線横断水管橋、谷内幹線水路 1 号水管橋であり、それぞれの施設設計について報告する。

（水土の知 84-12, pp.15~18, 2016）



国営かんがい排水事業、耐震設計、水管橋、サイホン、PC 水路橋

5. ALW 形ダクタイトイル鑄鉄管の埋設実験 および流速係数測定試験

本田 弘司・松原 茂樹・永野 佳子・井谷 昌功

大井川用水地区の幹線水路は事業完了後 50 年近くが経過し、施設の老朽化による機能低下が生じている。今回、榛原 9 号水路（呼び径 350）および掛川幹線八幡池導水路（呼び径 450）の整備に当たり、従来から採用している T 形ダクタイトイル鑄鉄管をベースに新たに開発された ALW 形ダクタイトイル鑄鉄管を採用し、その構造安全性と水理性能を確認するために管路の一部で埋設実験および流速係数測定試験を実施した。その結果、管の安全性が確認でき、特に AL1 種を用いた施工を簡略化した場合でも適切なパラメータ設定を行えば従来どおりに構造設計できることがわかった。また、内面シリカエポキシ樹脂塗装の流速係数が 150 以上であることも確認できた。

（水土の知 84-12, pp.19~23, 2016）

 パイプライン, 現地計測, ひずみ, 流速係数, 設計基準

8. 九頭竜川下流地区の生産基盤をフル活用した 農業振興の取組み

西岡 伸・野坂 浩司・大塚 直輝・坂口 桂祐

国営九頭竜川下流地区では、平成 28 年 4 月に全長約 55 km の幹線用水路（パイプライン）の全面供用開始に至ったところであり、事業実施期間の序盤から、福井県、市町、JA、土地改良区、国営事業所が連携して、福井県農業試験場や農研機構（農村工学研究部門、北陸研究拠点）などの専門家の指導・助言を得て、パイプラインの特長を生かした地域農業の新たな展開に取り組んでいる。本報では、国営事業を契機に、国営・県営パイプラインと大区画圃場が一体となった生産基盤をフル活用して期待される事業効果を効率的に発揮するため、どのように農業振興に取り組んできたか、実施状況と成果、今後の展望について述べる。

（水土の知 84-12, pp.35~40, 2016）

 パイプライン, 農業振興, 夜間灌漑, 地下灌漑, 水田園芸, ICT

6. 国営九頭竜川下流地区における 新たな水利システムの構築

平岩 昌彦・中山 圭主・西岡 伸・財津 卓弥

国営農業用水再編対策事業「九頭竜川下流地区」は、老朽化した開水路の改修と合わせて、これまで質・量ともに不安定な水源に依存していた周辺地区に対し水源を確保するため、幹線用水路をパイプライン化し、平成 28 年に全面供用開始に至った。事業実施に当たり、これまでの水利慣行を理解し、今後の地域農業の変化に対応しうる利便性の高い新たな水利システムを構築するため、官・学連携スキームを取り入れ、課題に取り組んできた。本報は、本地区の千年もの長きにわたる水利の歴史的経緯とともに、パイプラインシステム、調圧水槽、水管理システムの検討経緯を中心に紹介し、新たに構築された水利システムの俯瞰を試みるものである。

（水土の知 84-12, pp.25~28, 2016）

 パイプライン, セミクローズド形式, 調圧水槽, PLC 制御, 水管理システム, クラウド方式

9. 既設頭首工改修に伴う石張り工の工夫

川本 喜憲

白山（しらやま）頭首工は 1 級河川である手取川に位置し、昭和 12 年に完成した農業用水最大約 60 m³/s を発電用水とともに合口取水するフィクストタイプの複合堰である。白山頭首工で取水され、用水がもたらされる受益地域は 5 市 1 町にまたがり、多くの農地をうるおしている。施設は適切に維持管理され、完成後 70 年以上にわたり用水の安定供給に寄与してきたが、堤体および基礎部の老朽化が進行しており、国営事業にて全面的な改修を行うこととなった。なかでも固定堰部は自然石を使用した石張り構造となっているが、今回の改修工事においても、石張り工法が採用されている。本報では、その石張り施工において実施している現場独自の技術や創意工夫について紹介する。

（水土の知 84-12, pp.41~44, 2016）

 頭首工改修, 固定堰, 石張り, 白滝, 石材再利用

7. 国営九頭竜川下流地区における 大口径パイプラインの設計・施工

財津 卓弥・大塚 直輝・西岡 伸・平岩 昌彦

国営農業用水再編対策事業「九頭竜川下流地区」では、老朽化した開水路の改修とあわせ、周辺地区に対して新たな水源を確保するため農業用水路のパイプライン化を実施し、幹線用水路の延長は約 54.8 km に及んでいる。幹線用水路は φ3,500 mm 鋼管のほか φ2,800 mm 強化プラスチック複合管の 2 連配管など、大口径管の布設において国営農業水利事業としては随一の規模を誇る。本報では、大口径パイプラインの施工に当たったの検証経緯や流動化処理土や軽量スラスト対策工、水路内配管など先進的的施工技術の採用によるコスト削減の取組み、さらに耐震性・安全性の向上対策を中心に、本事業における設計・施工の特徴について紹介する。

（水土の知 84-12, pp.29~33, 2016）

 パイプライン, 大口径, 実証試験, 流動化処理土, スラスト力, 水路内配管, 安全性向上

10. 農業用ため池堤体の適正な評価における物理探査の適用

岡崎 皓介

ため池堤体の現状を把握することは、設計や工事施工に当たって重要な情報となる。しかし従来からのボーリング調査だけでは、長い土構造物である堤体の現状把握に課題があると考えられた。そこで従来調査に加え物理探査を実施することで、より正確な現堤体の評価を行うことができ、さらに適正なため池改修が実施できると考えた。堤体の漏水状況や空洞化といった主要な欠陥を、より高精度で把握する手段の検討を目的として比抵抗電気探査と高密度表面波探査を実施した。その結果から、従来調査との併用によって、有効な情報を得ることができると考察できたと考察できた。今後の展開として、事例を増やすことと、結果の信頼度の向上についての検討が必要である。

（水土の知 84-12, pp.45~48, 2016）

 ため池, 堤体, 物理探査, 電気探査, 表面波探査

11. 暗渠という既存施設を革新的マネジメントで蘇生する

粟生田忠雄

今日求められている稲作技術は、生産コスト低減、農地の汎用化、高温登熟対策、既存施設の長寿命化などである。ここでは、水田暗渠を革新的なマネジメントで未来志向の圃場整備に適した事例を紹介する。この暗渠マネジメントでは、①陶管暗渠への立上り管接続で、迅速に水移動（管内洗浄）できた、②疎水材の充填で排水機能が回復し、圃場整備の新規投資をほとんど必要としなかった、③排水不良水田においても、陶管の本暗渠ともみ殻の補助暗渠からなる複合暗渠が鉛直方向の土壌水移動を促進させた、④地下灌漑による水稻直播では、発芽率はほぼ100%であった、⑤猛暑時の地下灌漑によって、作土層の地温を抑制でき、収穫量と格付けの低下を抑えられた、などが明らかとなった。

(水土の知 84-12, pp.49~52, 2016)



暗渠蘇生, 土壌温度, 水稻生育, 収量, 土壌温度, 多機能排水樹

(報文)

東南アジアにおける農業生産性の向上と農業の機械化

齋藤 晴美・渡邊 史郎・後藤 光喜

日本を含めると、アジアでは農業を取り巻く環境や灌漑排水施設の整備状況を背景に、日本のような1期作を前提とした圃場整備、東南アジアでは2, 3期作を前提とした①簡易な圃場整備と②本格的なほ場整備の2つの型、計3つの圃場整備が存在し、国ごとあるいは地域ごとで相違が確認できる。農業機械においても、同様に農業を取り巻く環境による相違が確認できる。しかしながら東南アジア諸国では、労働力不足、農業の機械化およびさらなる水利用の高度化を背景に、圃場整備が注目されだしている。特にミャンマーとベトナムには近い将来、日本の昭和30, 40年代の圃場整備の時代が来ることが予想される。

(水土の知 84-12, pp.55~58, 2016)



灌漑, 圃場整備, 農業の機械化, 農村人口割合, 1人当たりGDP

(技術リポート：北海道支部)

補助暗渠施工圃場における排水機能の検討

西野 敏朗・片桐 俊英

平成28(2016)年の北海道は記録的な大雨を通じて、排水対策の重要性が再認識された。本報では、北海道農政部で導入された「保管理型整備」の具体策として既設暗渠管に、疎水材を有する補助暗渠および無材の補助暗渠を接続して施工し、排水機能の回復・効果などを経年調査した結果を報告する。土壌断面・透水性などの調査を通じて排水機能回復効果を検討した結果、補助暗渠の導入は有効であるが、施工後の経過年数次第では作土下が堅密となり排水機能が低下する圃場も認められた。「保管理型整備」の推進には、さらなる調査事例の蓄積とともに、圃場の持続的な排水効果発現に向けた生産者への適切な営農管理に関する啓発活動の必要性もあわせて示唆された。

(水土の知 84-12, pp.60~61, 2016)



疎水材暗渠, 機能低下要因, 保管理型整備, 農地・施設保全整備情報, 補助暗渠

(技術リポート：東北支部)

松沢地区における洪水吐(ラビリンス堰)の施工事例

水戸部貴志・安孫子良一

近年、東日本大震災、熊本地震や大型台風などによる災害が数多く発生し、防災・減災に対する意識が非常に高くなっている。そのため、ため池の耐震調査が全国的に展開されるなど、老朽ため池の整備は今後も増加すると思われる。既存する多くのため池は、現地の条件を最大限に生かして造成されたものであり、ため池の改修に当たっても限られた条件の中で、より効果的な整備内容を検討することが求められている。本報では、洪水吐の能力不足を改修するため、新たな洪水吐を整備するに当たり、限られた流入部の敷地に合わせ、側水路延長を短くできるラビリンス堰を採用した報告事例である。

(水土の知 84-12, pp.62~63, 2016)



ラビリンス堰, 設計洪水量, 洪水吐流入部, ため池等整備事業, 農地防災減災事業

(技術リポート：関東支部)

急傾斜地における軽量盛土工法の施工事例

潤 一彦

広域営農圃地農道整備事業小田原湯河原地区において、「発泡スチロールブロックを用いる軽量盛土工法」を採用した工区の施工事例を紹介する。本工法については、地盤・地形の状況から比較工法を選定し、斜面への影響などの点で優位である工法を採用したものである。盛土体の形状は両端部を鉛直壁面とし、壁体の構築はしない。施工は、湧水多発、転石出現などの現場条件に対応するため、対策工の併用が必要になった。また、本工区の施工条件から今後留意を要する事項について、併せて記述した。

(水土の知 84-12, pp.64~65, 2016)



軽量盛土工法, 発泡スチロールブロック, 急傾斜地, 許容圧縮応力度, 弾性変形量

(技術リポート：京都支部)

ボックスカルバートの施工におけるマットレス工法

森 高裕

三重県鈴鹿市において、平成23年度より稲生地区の圃場整備事業を営営事業として実施している。鈴鹿市稲生地区は、農地の平均区画が10aと小さいことや水路の老朽化、道路幅の狭い未舗装道路などの問題を抱えており、農地の汎用化が行えないことや、農業従事者の高齢化および後継者不足が課題となっていた。これらの課題を解消するため、担い手を中心とした農業経営へのスムーズな移行の支援策として、本事業を実施することとした。本報では、圃場整備の排水路工事の一環として実施したボックスカルバートの施工における軟弱地盤対策工法「マットレス工法」について紹介する。

(水土の知 84-12, pp.66~67, 2016)



マットレス工法, コマブロック基礎工法, 杭基礎工法, ボックスカルバート, N値, 軟弱地盤, ジョグリッド

(技術リポート：中国四国支部)

超軟弱地盤上の新設樋門における二重締切り工の施工事例

毛利 正彦

本工事は、昭和39年に構築された排水樋門の経年による老朽化に対する防災機能の低下対策として計画され、既設樋門の上流側に新設樋門を建設する工事である。その内、樋門本体の施工に先立ち、河川締切りに鋼矢板を壁体としたタイロッド方式の二重締切り工が計画されていた。締切りを設置する河床には、超軟弱な沖積粘土層が分布しており、河川側からの水上施工で鋼矢板を打設し、中詰め土を投入後、二重締切り全体が川側に移動する変状が発生した。本報では、推定した発生原因とその対策・変位計測の施工事例、およびNETIS登録技術であるマッドミキサー工法による樋門本体基礎部の地盤改良工について紹介する。

(水土の知 84-12, pp.68~69, 2016)



超軟弱地盤、樋門、二重締切り、変状、地盤改良

(技術リポート：九州沖縄支部)

農地中間管理事業を有効活用した農地整備事業の事例紹介

柳田 達人・宇野 浩章

宮崎県の南部に位置する日南市の酒谷地区において実施した農地整備事業の県営経営体育成基盤整備事業中津留地区では、農地整備事業の実施を契機に、地域で将来の営農について深く話し合い、農地中間管理機構を介した農地の貸借を行うことで認定農業者などの担い手に農地の集積・集約を進めることとした。農地中間管理事業の重点実施地区として農地集積を促進した結果、地区内の農地を担い手に91.4%集積することができた。本報では、農地整備事業実施地区において農地中間管理事業を有効活用して高い農地集積率を達成できた事例について紹介する。

(水土の知 84-12, pp.70~71, 2016)



圃場整備、農地中間管理事業、農地集積、農地貸借、中心経営体農地集積促進事業

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（社外領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