

小特集 農業農村工学分野における ICT 活用の現状と今後

特集の趣旨

ICT (Information and Communication Technology) とは、情報処理と情報通信に関連する技術の総称です。総務省は平成 25 年 7 月に ICT 成長戦略を公表し、ICT による農業における新たな高付加価値産業の創出や社会的課題の解決を目指しています。さらに内閣府は、平成 26 年 5 月の戦略的イノベーション創造プログラムにおいて次世代農林水産業創造技術の研究開発計画を公表し、ICT による「スマート農業」の社会実装を目標に掲げています。これまでの農業農村工学分野における ICT は、ダムや農業用水利施設から末端の圃場までの計画・設計、施工、および運用・維持管理の各段階において、さまざまな数値解析や監視・制御の手法などと組み合わせられ、現場に普及されてきました。今後、上記の新たな ICT 戦略(政策)を推進するためには、既往の技術を維持または発展し、新技術の導入を図っていくことが期待されます。

そこで本小特集では、農業農村工学分野における ICT の活用に関して、これまでの取組みと今後の展望や課題について、学会員からの報文を紹介します。

1. 農業・農村を変えるフィールドモニタリング技術

溝口 勝・伊藤 哲

フィールドモニタリングシステム(FMS: Field Monitoring System)の概要とその活用例として土地改良区内の水田湛水深モニタリングの事例を紹介する。通信機能付き水位計を用いたモニタリング技術は広域の水田湛水深を一括管理することを可能とし、水田農業の担い手と土地改良区職員の水管理労力を軽減するのに役立つであろう。それはまた地域の水管理組織であった土地改良区のサービス形態を変え、これまでの農業・農村を劇的に変化させる可能性を持つ。その可能性を最大限に引き出すためにも農業農村工学分野が従来の農業水利や農地造成に加えて新たに農村情報のインフラ整備にも取り込んでいくことが必要である。

(水土の知 83-2, pp.3~6, 2015)



フィールドモニタリング, 土地改良区, 水田湛水深, 農業水利サービス, センサネットワーク, クラウドデータ, ICT

3. 農地流出水のイベントベース画像キャプチャリングの試み

坂西 研二・芝山 道郎・中村 乾・緯 宏二郎
板橋 直・阿部 薫・木村 昭彦

近年の集中豪雨の頻発により、傾斜地の露地野菜畑などにおける土壌粒子・栄養塩などを含んだ表面流出の発生頻度とその強度が増大する傾向にある。表面流出は突発現象であり、現場で発生状況を直接観察できないことが多く、観測機器の保守やデータの精度に問題が生じやすい。そこで、表面流出や土壌侵食の発生状況を自動的にコマ撮り撮影する装置を開発し、屋外の人工傾斜枠圃場および群馬県北部の傾斜畑に設置した。複数作期にわたる観測実験の結果、表面流出発生の様子を、昼夜を問わず連続画像として撮影・記録することに成功した。画像の解析と、流出水量や懸濁物濃度などの水質分析との併用により、現象の把握と理解に寄与することが期待される。

(水土の知 83-2, pp.11~14, 2015)



栄養塩, 傾斜畑, 画像解析, 懸濁物質, 環境負荷, 自動撮影, 流出水

2. 遠隔監視による濁度・水文観測の課題と今後の活用

久保田富次郎・田淵 尚一・濱田 康治・申 文浩

近年の ICT 技術の発展とともに開発が進んだ低コストの遠隔観測技術は、農業農村工学分野でも、導入が加速的に進む可能性がある。筆者らは、これを利用して東日本大震災への対応や農業水利事業の実施地区での調査において、濁度や水位などの観測を実施してきた。本報では、まず、観測事例を踏まえて、遠隔監視と濁度を中心とする水質水文観測における問題点と課題の整理を行った。水管理の実務において利用を進めるためには、機器の高耐久化や維持管理の容易化、ソフトウェアの改良、機材費などの低減などが必要であることがわかった。次に、遠隔観測システムの活用方向の一つとして、循環灌漑整備地区への活用の可能性について例示した。

(水土の知 83-2, pp.7~10, 2015)



水質モニタリング, 遠隔観測, 水質水文, 濁度, 遠隔採水, 循環灌漑, ICT

4. SNS を活用した集落コミュニティづくりの可能性

衛藤 彬史・鬼塚健一郎・星野 敏・橋本 禪

本報では、農村地域においてインターネットや SNS を活用し、住民が主体となり情報の地域内共有や地域外への発信に取り組むことが地域社会の課題解決や集落コミュニティの活性化に寄与する可能性のある事例を紹介する。その上で、ICT を活用した取組みのうち、特に地域コミュニティの活性化に焦点を当て、そのような意図で進められてきた地域 SNS の事例に注目し、推進上の課題について検討するとともに、そうした課題への対応策を筆者らがこれまで行ってきた SNS を活用した地域課題の解決やコミュニティの活性化に関する研究、およびそれらを介的に試みる実践活動の内容に言及しながら示す中で、取組みを集落主体で実施するための導入指針を提案する。

(水土の知 83-2, pp.15~18, 2015)



SNS, コミュニティ, 地域情報化, Facebook, 地域活性化, ICT, インターネット

5. タブレット PC による映像制作を取り入れた ワークショップの試み

鬼塚健一郎・衛藤 彬史・星野 敏・柳瀬 顕

本報は、筆者らが京都府京丹後市常吉集落にて実施したタブレット PC による映像制作を取り入れたワークショップを事例として取り上げ、その概要と効果・課題について報告を行うものである。本ワークショップでは、iPad と iPad 上で動作する無料アプリ iMovie、マイクというシンプルな機材構成で現地取材から映像編集までを行い、未経験でも限られた時間内で映像作品を成果として完成させることができた。ワークショップの過程や成果を視覚的にわかりやすく整理・提示できる点で、映像制作の導入はワークショップの手法として効果的であると考えられる。研修者に実施したアンケート調査でも好意的な評価が得られた一方で、参加者の一部しか映像制作に参加していないなどの課題も確認された。

(水土の知 83-2, pp.19~22, 2015)



ワークショップ, タブレット PC, 映像制作, ICT, iPad, iMovie

6. 農業農村工学分野におけるモバイル GIS の開発と活用

友松 貴志・庄 直樹・重岡 徹・山本 徳司

農研機構農村工学研究所と(株)イマジックデザインとの官民連携により開発したモバイル GIS アプリ「iVIMS」は、ストック情報の更新作業を省力的に実施するためのオンサイト情報システムとして現場調査に機能を特化している。本報では、その特徴と機能を紹介するとともに、モバイル GIS が、農業水利施設のストックマネジメントだけでなく、災害時における活用、経営規模の大規模化に伴う営農管理、農地・水・環境保全向上対策における活動や地域資源管理など幅広く展開することが可能となってきた現状と、運用・普及における課題と今後の方向性について報告する。

(水土の知 83-2, pp.23~26, 2015)



モバイル, 水利施設, 地理情報, スtockマネジメント, 点検調査, 長寿命化, 災害情報

(報文)

ベトナムにおける農家用バイオガス発生装置の安定利用

泉 太郎・松原 英治

国際農林水産業研究センターが、ベトナム国カントー市で実施中の農家用バイオガス発生装置の導入によるクリーン開発事業は、豚の排せつ物を原料としてバイオガスを発生させ、調理に使用する薪や LP ガスを代替し、温室効果ガスの排出削減を図るものである。本事業で導入している装置は、1 世帯内での使用を想定した小規模なものであることから、バイオガスの供給量と需要量の調整が難しく、豚の排せつ物が不足する際はガスの発生量も不足するが、逆に余剰ガスが発生することもある。本報では、この課題解決に向けた、①バイオガス原料としての未利用バイオマスの利用、および②共同利用や他用途利用を通じたバイオガスの有効活用の可能性、について報告する。

(水土の知 83-2, pp.27~30, 2015)



バイオガス, バイオガス発生装置, 未利用バイオマス, 温室効果ガス, 排出削減, ベトナム

(報文)

農地整備事業による「土地利用の秩序化」の取組み

菅原喜久男・林 貴峰・原野 三男
大内 孝喜・大里 有巨

宮城県では、東日本大震災の津波によって、15 市町、約 327 km²が浸水し、23 万棟の住宅が全半壊、約 13,000 ha の農地が甚大な被害を受けた。農村の復興に当たっては、単なる復旧にとどまらない創造的な復興を目指して約 6,540 ha で農地整備事業を導入し、「大規模かつ競争力のある経営体の育成」と被災市町の復興まちづくり計画に取り組んでいる。本報では、防災集団移転促進事業により買収された住宅等移転元地などを農地整備事業の一定の地域に含め、土地改良事業の換地制度を活用して集積・再配置を行い、防災公園、防潮林などの公共用地の創設や企業誘致などの復興まちづくり計画と農業振興を一挙に実現する「土地利用の秩序化」の取組み状況と課題について報告する。

(水土の知 83-2, pp.31~34, 2015)



秩序化, 防集事業, 農地整備事業, 復興まちづくり, 換地制度, 合意形成, 土地利用計画

(報文)

水理模型実験による開水路の粗度係数推定方法に関する提案

長谷川雄基・齋 幸治・佐藤 周之

補修による開水路の平滑性の改善効果を定量的に示す指標として、Manning の平均流速公式中の粗度係数が用いられる場合が多い。このような場合、事前に水理模型実験により当該材料の粗度係数を推定しておくこととなる。有限長である実験水路において粗度係数の推定を行う際には、完全な等流状態を得ることが困難であるため、通水時の流速、水深、径深といった、水理条件の設定方法が重要となる。本報では、水理模型実験において開水路の粗度係数を推定した結果について、推定した粗度係数と水理条件とを関連付けて整理する。加えて、実験結果を踏まえ、本模型実験において、開水路の壁面粗さのみを反映した粗度係数を推定する方法について提案する。

(水土の知 83-2, pp.35~38, 2015)



粗度係数, 開水路, 水理模型実験, フルード数, 摩耗

(技術リポート：北海道支部)

鶴居第 2 地区の排水路に設置した沈砂池の効果

角野 豊・木内 正彦

北海道東部の鶴居村では、泥炭土壌に起因する地盤沈下に伴う排水不良などにより農作物の生育障害が生じているため、農地および農業用排水路の機能回復を目的とした総合農地防災事業「鶴居第 2 地区」を実施している。本地区は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排水路下流部に沈砂池を設置した。本報は、沈砂池による土砂流出防止対策の効果について考察を行うものである。

(水土の知 83-2, pp.40~41, 2015)



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

(技術リポート：東北支部)

竹森発電所の小水力発電設備規模決定における検討事例

畠山 順

国営米沢平野地区の「竹森発電所」(最大使用水量 0.5 m³/s, 最大出力 114 kW) における小水力発電は、土地改良区が管理する土地改良施設の操作に必要な電力を供給することなどを目的とし全量売電し売電収益を充当する「振替供給方式」により計画している。建設予定地点は、水窪ダムから灌漑用水を導水する東幹線水路(全延長 23.4 km) の最末端部に位置し、すでに前歴事業により水頭差約 35 m を減勢する施設が設置されているため、水力発電に好条件の場所である。ここでは、使用水量、水車形式など施設規模決定過程について、概定を経て、単位(kWh) 当たり建設費単価のほか 20 年収支計算を求め決定する検討過程の事例を紹介する。

(水土の知 83-2, pp.42~43, 2015)



小水力発電, 発電電力量, 最大使用水量, 最適発電規模, 横軸フランシス水車

(技術リポート：関東支部)

塩谷南那須地域の農業水利施設の保全対策の推進について

鈴木 孝

栃木県塩谷南那須地域における農業水利施設は、昭和 30~40 年代に集中的に整備されたことから、耐用年数を迎えた施設も多く、また、水利施設の突発的事故の発生により農業用水の供給が一時中断し、早急な用水の手当や復旧対策を行った施設もある。今後、施設の老朽化の進行に伴い増加していく管理費用や突発事故への対応に取り組んでいくことが喫緊の課題となっており、適切な保全管理を推進するため県レベルと出先農業振興事務所単位に「農業水利施設保全管理推進委員会」を設け、関係者の合意形成を図る取組みについて紹介する。

(水土の知 83-2, pp.44~45, 2015)



機能診断, 保全管理, 保全対策, 基幹的農業水利施設, 管理体制

(技術リポート：京都支部)

兵庫県におけるため池・水田を活用した総合治水の取組み

上田 健史・藤井 基明

兵庫県では、頻発する風水害に備えて、河川下水道対策、流域対策および減災対策を組み合わせた総合治水が、全国に先駆けて推進されている。本報では、「流域対策」の一環として実施されているため池や水田を活用した治水事業の取組みについて紹介する。具体的な取組みとして、ため池・水田の多面的機能を活用するために、それぞれ、事前放流、田んぼダムを実施し、雨水貯留を図っている。ため池・水田の雨水貯留に対する潜在性は大きく、後者では、4,376 万 m³ の水を一時貯留できることになる。しかし、これらの実施によって、農家への負担が増えることは否めず、今後は、農家に対する啓発活動はもとより、下流域の住民や企業などへの応援の要請など、県民の理解を深めていくことも必要である。

(水土の知 83-2, pp.46~47, 2015)



総合治水, 流域対策, 雨水貯留, 事前放流, 田んぼダム, 多面的機能

(技術リポート：中国四国支部)

セメント系固化材を用いた地盤改良によるため池改修工法の検討

山本 大輔

農業用ため池は、東日本大震災を契機に防災上の安全性に対する要求が高まり、下流域への減災対策が推進されている。鳥取県においても、ため池点検や調査を実施し、この結果に基づいて緊急度の高いため池を優先的に事業化し改修を進めている。しかし、ため池改修の実施に当たっては、大量に必要な盛土材料の確保の問題や改修工事が長期に及ぶことから営農に支障を来すなど受益者への負担が生じている実態がある。本報では、これらの問題を解決し、工事コストの縮減に取り組んだ「セメント系固化材を用いた地盤改良によるため池改修工法」の検討事例を紹介する。

(水土の知 83-2, pp.48~49, 2015)



ため池改修, セメント系固化材, 地盤改良, 耐震性, クラック

(技術リポート：九州沖縄支部)

ため池堤体亀裂に対する電気探査

高倉 義治・下田 正彦

大分県国東市に位置する「万治池」で、平成 26 年 3 月 14 日(金) 午前 2 時 6 分発生の伊予灘地震(M6.2) により堤体天端の約 1/4 に及ぶ長さ 36 m の亀裂が発生した。亀裂の深さを確認するために試掘調査を実施したが、亀裂深度が深く最深部まで確認することができなかったことから、非破壊的な調査が可能である電気探査試験を行った。本報では、この電気探査による亀裂の調査方法および解析結果の事例を紹介する。

(水土の知 83-2, pp.50~51, 2015)



ため池, 堤体, 亀裂, 電気探査, 比抵抗変化率

目 次

第1章 性能設計の現状

- 1.1 はじめに
- 1.2 包括設計コード
- 1.3 性能設計の技術論的特徴
- 1.4 他分野の状況
- 1.5 農業・農村整備事業と性能設計
- 1.6 性能設計とストックマネジメント(マクロマネジメント)
- 1.7 補修・補強と性能規定化(ミクロマネジメント)
- 1.8 性能設計の到達点

第2章 信頼性の照査

- 2.1 施設の信頼性
- 2.2 部分安全係数法の理念と現状
- 2.3 レベルⅡ信頼性設計法
- 2.4 レベルⅠ信頼性設計法
- 2.5 感度係数とその意味
- 2.6 水利構造物に適した部分安全係数の値
- 2.7 開水路側壁基部の安全性に関する信頼性設計例
- 2.8 信頼性設計法の今後

第3章 安全性の照査

- 3.1 限界状態設計法の概要
- 3.2 構造物における安全性の照査

- 3.3 曲げモーメントおよび軸方向力に対する安全性の照査
- 3.4 セン断力に対する安全性の照査
- 3.5 終局限界状態の照査例

第4章 使用性の照査

- 4.1 使用限界状態の検討
- 4.2 断面力および応力度の算定法
- 4.3 曲げひび割れ発生の照査
- 4.4 曲げひび割れ幅の照査
- 4.5 ひび割れの使用限界状態の照査例
- 4.6 今後の課題

第5章 耐久性の照査

- 5.1 長期構造性能の照査
- 5.2 農業水利構造物の耐久性設計
- 5.3 性能照査型のコンクリートの配合設計
- 5.4 鉄筋コンクリート開水路の耐久性設計例

第6章 機能保全

- 6.1 農業水利施設の機能保全
- 6.2 農業水利施設の機能診断

第7章 施工および補修・補強

- 7.1 RC 開水路の施工
- 7.2 RC 開水路の補修・補強

体 裁：A 5 判 約 200 ページ
 定 価：4,528 円（税込・送料学会負担）
 会員特価：2,675 円（税込・送料学会負担）

申込先：〒105-0004 港区新橋 5-34-4
 公益社団法人 農業農村工学会
 FAX：03-3435-8494 E-mail：suido@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