

農村工学通信

No.106

2017年2月



農村工学研究部門からの遠望

■ 巻頭言

**次世代型農業水利システムで必要とされる
技術開発**

水利工学研究領域長 奥島 修二

■ 受賞者のことば

第4回食の新潟国際賞佐野藤三郎特別賞

地域資源工学研究領域長 増本 隆夫

NARO Research Prize 2016

通水中の農業用水路トンネルを点検できる
無人調査ロボット

施設工学研究領域 施設保全ユニット 森 充広
 企画管理部 企画連携室 渡嘉敷 勝
 水利工学研究領域 水利システムユニット 中矢 哲郎

■ 研究成果から

**都市住民・消費者が農業を支える仕組み
—「CSA(地域支援型農業)」の普及—**

地域資源工学研究領域 資源評価ユニット 唐崎 卓也

**海岸保全施設の一次点検のための無人航空機を用いた
変状把握手法**

水利工学研究領域 沿岸域水理ユニット 桐 博英

農村工学研究部門の研究成果について

■ 農村工学部門の動き

**イスラエル農業・農村開発省、イスラエル国立農業
研究機構が視察**

企画管理部 企画連携室 行政連携調整役 渡嘉敷 勝

平成28年度 農村工学関係研究行政技術協議会の開催

企画管理部 企画連携室 企画チーム 濱田 康治

平成29年度一般公開のお知らせ

技術移転部 移転推進室 交流チーム 猪井 喜代隆

職員の表彰受賞

次世代型農業水利システムで必要とされる技術開発



水利工学研究領域長
奥島 修二

廻りを見渡せば、老若男女、世代を問わずスマートフォンをかざしてインターネットを利用し、生活になくてはならない状況となっています。十年一昔と云いますが、最近のICTの発展には目をみはるものがあります。

昨年8月に閣議決定された「新たな土地改良長期計画」では、農地の大区画化等が担い手等の負担軽減に繋がるように、新しい農業水利システムの構築を推進するため、ICTの導入による遠隔監視や操作、パイプライン化や給水の自動化等に取り組む事が示されています。今年度からスタートした農研機構の第4期中長期計画では、農地の排水条件の要となる水管理の省力化・精緻化や弾力的水利用を促進するための技術として、ICTを活用した水利システムや水田の水管理遠隔操作及び自動化技術の開発を農村工学研究部門で重点的に取組むこととしています。

特にSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「水管理システムの自動化・知能化」（次世代農林水産業創造技術・生産システムコンソーシアム）の中では、次世代型農業水利システムの中核をなす水管理の自動化に向け、単に圃場に水を運ぶだけでなく、圃場の給水バルブや落水口の開閉、圃場に送水する水源ポンプやパイプライン制御バルブをスマホ等から圃場を監視しつつ遠隔操作・自動化により圃場内の用排水条件を任意に設定できるシステムの開発を行います、そして、大幅な水管理労力の低減や圃場一筆毎の緻密な圃場内水位制御により営農形態の多様化にも

対応できるような形とします。

SIPの研究期間は残り2年余りであり、開発したシステムの現地実証試験を通して効果の検証と実用性を高め成果の社会実装に繋げることが喫緊の課題です。新たな技術開発が常に直面する課題は、普及に際しての導入費用をいかに押さえられるかです。いわゆる技術を商品・事業化する上で最大の難関である「死の谷」を越えなければなりません。

次世代型水利システムの構築に必要な技術開発はSIPで扱っている課題のほかに、ICTを活用した末端配水レベル水管理技術の高度化／用水・配水再編計画手法開発／水利再編整備手法開発、幹線レベル（広域）水管理技術の強化／幹線開水路系水利再編整備手法開発（調整池、チェックゲート、ネットワーク再編統合等）、ICTを活用した幹線－支線－末端の各レベル水管理組織の強化等があります。新たにICTが導入されたシステムでは、現行の水利慣行の再編も視野に入れ、より自由度の高い水管理システムへの再編が必要となります。

水利システムへのICT導入は手段であって目的ではありません。信頼性と経済性を兼ね備えたICTを積極的に活用して水管理のスマート化と知識化（AI化）をさらに深化させると共に、関係行政機関や担い手、土地改良区とも連携を密にし、省力的な営農や水利施設管理体制の変化に対応できる次世代型の農業水利システムの構築へ向けた取組を更に進める必要があります。

第4回食の新潟国際賞佐野藤三郎特別賞

地域資源工学研究領域長
増本 隆夫



このたび食の新潟国際賞佐野藤三郎特別賞を受賞いたし、まことに光栄に存じます。私の一連の研究業績が、低平地排水改良の進展に大きな役割を担い、その活動を中国三江平原の農業開発の技術指導へと展開した佐野藤三郎氏の名を冠する国際的な賞の対象に選ばれたことは、何にも勝る栄誉と思う次第です。同時に、これまでお世話になった先輩・同僚・後輩の関係者に心から感謝いたします。

これまでの一連の研究は、「風土に適合した持続的水田水利用方式の提案と国際展開」と纏めることができます。評価されたであろうと思える研究活動は大きく2点、地域への貢献と国際展開ではないかと考えます。

まず一つめの活動「地域への貢献」についてです。私の研究歴は、新潟県亀田郷、白根郷、石川県河北潟、邑知地溝帯等の低平地の排水問題からスタートしました。そこでの排水施設の最適規模配置に関する研究において、雨量計や排水施設の配置・規模計画手法などを開発し、精緻な理論を踏まえつつも、実際の現場で計画・管理に直結する技術の開発に多数の実績を挙げました。また、その管理法の研究では、「知識情報を用いた出水水位予測法」を開発し、亀田郷地区や利根川流域等の実流域への適用を図りました。前者では、佐野氏が理事長を務めた亀田郷土地改良区の排水施設管理システムに導入され、その後改良が行われるなど実用に供されました。同時に、一連の研究結果は、白根郷や邑知地溝帯における国営防災事業所の設立や排水改良事業の導入などの具体的事業として実現しました。

第2の視点は、「国際展開」ですが、まず上記の活動と同時に、農業という人為的な水管理を組み込んで、「モンスーンアジア特有の水循環や農地水利用のモデル化」を実現させました。次の段階として、一連のモデルを気候変動問題、食料問題、農業水利権の問題、水資源のISO化の問題（すなわち、ウォーターフットプリントとしての問題）等の様々な場面に展開してきました。その過程として、研究対象地域は、日本全国336流域、アジアモンスーン水田地域、すなわちメコン河全流域や中国、タイ、ラオス、カンボジア、ベトナムなどに広がり、成果はメコン河委員会などの国際機関や様々な国で利用されています。



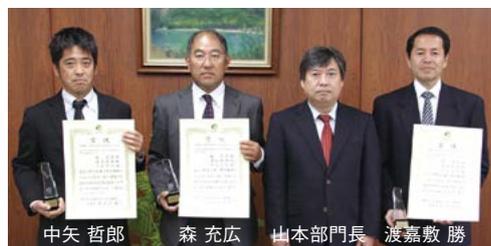
佐野藤三郎氏の胸像のもとで

NARO Research Prize 2016

通水中の農業用水路トンネルを点検できる 無人調査ロボット

施設工学研究領域 施設保全ユニット
企画管理部 企画連携室
水利工学研究領域 水利システムユニット

森 充広
波嘉敷 勝
中矢 哲郎



農研機構の主要な成果として評価頂きまして、大変光栄に存じます。農村工学研究部門、官民連携新技術研究開発組合（代表：日本工営（株））、ならびに実証試験にご協力頂いた農林水産省、土地改良区の関係者各位にお礼申し上げます。

本研究は、断水が困難な農業用水路トンネルを点検することを目的としてスタートしました。まず、カメラを搭載した船を上流から流してみましたが、どうしても船体が回転してしまい、うまくいきませんでした（写真1）。そこで、船体の回転制御はあきらめ、「壁面を見続けるようにカメラを制御する」という発想に切り替えました。このブレイクスルーにより、特許となる”壁面自動追尾機能”が完成しました。船体に取り付けた4箇所の距離センサーが、トンネル側壁までの距離を1秒間に10回計測し、距離の変化率から船体の回転方向や速度を検知して、船体の回転方向とは逆方向にカメラを回転させています。

成果の具体的な概要や適用条件については、以下に示した農研機構のWEBサイトをご覧ください。プレスリリースや、研究開発組合の皆様のご協力を得ながらの展示ブースへの出展（写真2）を通じて、本技術の普及に努めています。

農村工学研究部門では、各研究領域が連携しながら、様々なストックマネジメントに関する研究に取り組んでいます。その強みや、いろいろな現場で蓄積した知見を活かし、今後も農業水利施設の診断、評価、機能回復技術の研究開発に貢献していきたいと思ひます。

WEBサイト http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/nkk/2015/15_077.html



写真1 苦労した試作機での試験状況

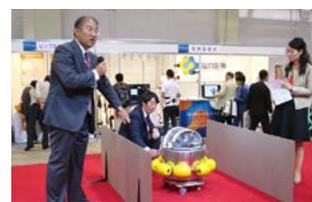


写真2 展示会でのデモ

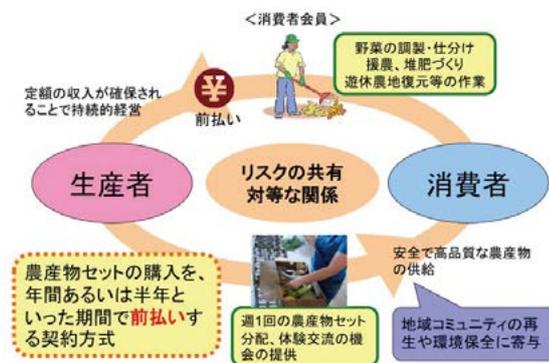
都市住民・消費者が農業を支える仕組み —「CSA (地域支援型農業)」の普及—



地域資源工学研究領域 資源評価ユニット
唐崎 卓也

1. CSAとは？

都市住民・消費者が参加する農業のひとつの形態としてCSA (Community Supported Agriculture : 地域支援型農業) が、欧米を中心に世界的な広がりをみせています。CSAは、消費者が野菜セットの代金を1年あるいは半年といった単位で前払いし、援農など農場運営に消費者が積極的に関与する点に大きな特徴があります。CSAは、地域の消費者と農家が相互に支え合う仕組みといえます。



2. CSAにはどのような効果があるか？

CSAの特徴である代金前払いは、天候不順による不作のリスクを、消費者と農家の双方が共有することを意味しています。農家からすれば、収量が減少したとしても、定額の収入が確保され、安定した経営のもとで農業に従事できます。一方、消費者は、顔が見える関係のなかで、年間を通じて安全で質の高い農産物を入手することができます。

CSAを導入することで、こうした農業経営面のみならず、地産地消や都市農村交流の促進、コミュニティ再生など、様々な波及効果が期待されます。CSAは都市近郊地域のように、市街地が近接し、消費者が多く存在するエリアで成立の可能性が高いといえ、国内での普及が期待されます。

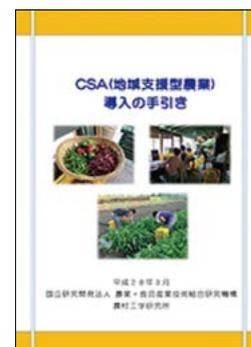
3. 国内におけるCSAの普及

日本におけるCSAは、神奈川県大和市の「なないろ畑農場」など数事例が成立するにとどまっています。しかし、近年では茨城県つくば市の飯野農園がCSAを導入するなど、CSA導入の動きが見られます。

国内でのCSA普及を目指し、昨年度には「CSA (地域支援型農業) 導入の手引き」を刊行しました。本手引きの内容は、CSAの導入から運営に至るまでのプロセスや出荷方法などを、国内のCSAの実践事例をもとに、図や写真を交えて具体的に解説しています。この手引きは、農研機構農村工学研究部門のホームページに掲載しましたので、御覧ください (http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/063139.html)。



なないろ畑農場の消費者会員が参加した農作業



CSA 導入の手引き

海岸保全施設の一次点検のための 無人航空機を用いた変状把握手法

水理工学研究領域 沿岸域水理ユニット
桐 博英



1. はじめに

農地海岸（総延長約1,780km）の海岸保全施設の多くは、築後50年以上を経過し老朽化が進んでいます。これら施設の維持管理のため点検が行われていますが、目視による一次点検は効率が低いうえ、見落とし等の問題がありました。さらに、水準測量による海岸堤防の沈下量計測では、局所的な沈下やひずみを抽出するのが困難でした。一方、近年は無人航空機（UAV: Unmanned Aerial Vehicle）が発展し、空撮が土木構造物の劣化把握に用いられるようになってきましたが、ひび割れ幅や標高計測がどの程度の誤差を含むかが明らかでなく、施設の変状を適切に評価できませんでした。そこで、UAVによるひび割れや亀裂の判読精度および天端高標高の計測精度を検証し、海岸保全施設等の一次点検への適用可能性を評価しました。

2. 実証試験の概要

使用した機材は8基のローターを有し（図1）、予め設定した計測線に沿って自動運航します。実証試験では、延長約500m、幅約30mの海岸堤防を飛行高度等の条件を変えて計6回撮影しました。風速5~6m/sの風の中、中断も含めて撮影は約4時間でした。撮影画像からひび割れ等を確認したほか、SfM技術で海岸堤防と樋門の三次元モデルを作成し



図1 飛行中のUAV

ました。SfMでは、撮影条件等が異なる画像を組み合わせることで効果的に三次元モデルを作成できます。

3. 写真画像から評価したひび割れ幅と標高の精度

写真画像（撮影高度25m、解像度4mm）からひび割れや亀裂を確認した結果、幅5mmの突堤先端のひび割れだけでなく、目地の開き（幅2~3mm）が確認できました。写真画像から作成した三次元モデルと水準測量による標高の比較（図2）では、高度25mの撮影では両者の差が平均で4.3mm、標準偏差19.3mmでした。海岸堤防の始端から60~200mの区間に見られる3~4cmの差は風による周辺樹木の動揺の影響であり、気象条件の良い日に計測すれば解消できるものです。

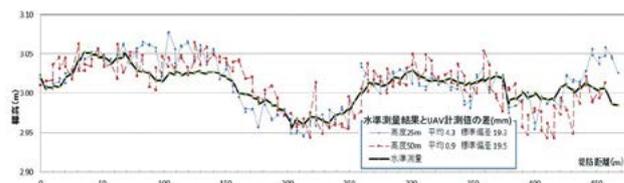


図2 三次元モデルと水準測量による海岸堤防天端高の比較

4. 今後の展開

今回の実証試験では、UAVの空撮画像で海岸堤防の一次点検で要求される変状把握精度を満たせることが明らかになりました。今後は、撮影高度やカメラの焦点距離、基準点の配点等を変えて解析精度を定量化し、均質な調査結果の取得・評価及び効率性の向上に努めていきたいと考えています。

農村工学研究部門の研究成果について

農村工学通信では、平成27年度の農村工学研究所の研究成果の中から、その一部の成果を紹介してきました。誌面の都合で、本年度本誌で紹介できなかった成果等は、農研機構農村工学研究部門ホームページ<http://www.naro.affrc.go.jp/nire/index.html>等で御覧頂けます。また、次号以後でも順次紹介していきます。

イスラエル農業・農村開発省、イスラエル国立農業研究機構が視察

11月29日(火)、イスラエル農業・農村開発省のアビ・ペルル博士他1名、イスラエル国立農業研究機構AROのヨセフ・タニー博士他2名の研究者が農村工学研究部門を来訪しました。一行は11月28日に開催された農研機構との共同開催シンポジウム「園芸作物生産における日本—イスラエルの最新水利用技術の融合」への参加のため訪日され、29日は農研機構内の各研究部門等を視察されました。

農村工学研究部門が取り組んでいる研究として、岩田上級研究員(畑整備ユニット)より「園芸ハウスの燃料費を節約する地中熱ヒートポンプシステム(水平熱交換器型)の効率的利用のための土壌の物理特性」、また、島崎上級研究員(水利システムユニット)より『省力と高品質果実生産を実現できる「周年マルチ点滴灌水同時施肥法(マルドリ方式)」』について紹介しました。各研究紹介の後には、AROの研究者との多くの質疑応答があり、有意義な意見交換の場となりました。

(企画管理部 企画連携室 行政連携調整役 渡嘉敷 勝)



出席者

平成28年度農村工学関係研究行政技術協議会の開催

2月1日(水)、農林水産省本省において平成28年度農村工学関係研究行政技術協議会を農林水産省農村振興局と共同開催しました。農村振興局 安部設計課長、当部門 白谷企画管理部長の挨拶に続き、当部門から最新の研究成果の発表、農村振興局から当部門の平成28年度普及成果情報候補に対する総括的コメントがありました。また、8月に公表された「新たな土地改良長期計画(平成28～32年度)」などに基づく行政の動向や、「国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構中長期計画(第4期、平成28～32年)」に基づく当部門の研究状況について情報の交換を行いました。協議会の閉会后には、実務者レベルの連携強化のために、新たな土地改良長期計画の3つの政策課題毎にグループに分かれてグループ勉強会が開催され、熱心な意見・情報交換が行われました。

(企画管理部 企画連携室 企画チーム 濱田 康治)



白谷企画管理部長の挨拶

平成29年度一般公開のお知らせ

昨年度開催されなかった農研機構の一般公開について、平成29年度は4月21日(金)22日(土)に開催するように準備を進めています。農村工学研究部門のイベントの詳細が決まりましたら、メルマガ(http://www.naro.afrc.go.jp/nire/mail_magazine/index.html)等でお知らせいたします。ご期待下さい。

(技術移転部 移転推進室 交流チーム 猪井 喜代隆)

職員の表彰・受賞

種別	氏名	所属・職名	業績等	年月日
国際水田・水環境工学会最優秀論文賞	宮津 進	地域資源工学研究領域水文水資源ユニット研究員	塩水くさびが河口付近の農業用水に与える影響	H28.10.20

表紙写真:

冬になると、農村工学研究部門からは関東平野を取り囲むほぼ全ての山々が見渡せます。はるか源流から流れ来る水と、大地、里に思いを寄せつつ、研究を行っています。(ゴルフ場ネット右の整った形の山は日光男体山)

(撮影 技術移転部 移転推進室 交流チーム 小倉 力)

農村工学通信 No.106

2017年(平成29年)2月28日発行
編集・発行/農研機構 農村工学研究部門
印刷/(株)高山

 農研機構

〒305-8609 茨城県つくば市観音台2-1-6 TEL.029-838-7677 (技術移転部 移転推進室 交流チーム)

<http://www.naro.afrc.go.jp/nire/index.html>

農村工学研究部門では最新の情報をニュースとは別にメルマガで発信しています。
メルマガ購読(無料)は上記ホームページまたはQRコードから

