

農村工学通信

No.113

2018年11月



表紙写真：農研機構国際シンポジウム

前列左より中谷農研機構副理事長、堀ユニット長、増本隆夫秋田県立大学教授、Ming-Daw Su 教授、Bart Schultz 名誉教授、Vazken Andréassian 研究部長、国際農林水産業研究センター大森圭祐主任研究員、中矢上級研究員、白谷農研機構理事

■ 巻頭言

地域資源の利用・管理研究の取り組み状況

地域資源工学研究領域長 塩野 隆弘

■ 研究成果から

将来の豪雨強化に対応した水利施設計画・管理のための水稲被害リスク評価法

地域資源工学研究領域 水文水資源ユニット 池山 和美

CSMT 電磁探査法を利用する

沿岸域の高エネルギー深層地下水調査法

地域資源工学研究領域 地下水資源ユニット 中里 裕臣

農業農村整備・小水力発電事業の

経済・環境評価のための WEB アプリケーション

地域資源工学研究領域 資源評価ユニット 上田 達己

■ 農業農村工学会学会賞を受賞して

< 学術賞 >

農業農村整備事業効果の

定量的評価に関する一連の研究

地域資源工学研究領域 資源評価ユニット 國光 洋二

< 研究奨励賞 >

ベトナムにおけるバイオマス利用促進のための

メタン発酵消化液の液肥利用に関する一連の研究

地域資源工学研究領域 地域エネルギーユニット

(現機構本部企画調整部研究戦略課研究戦略チーム) 折立 文子

< 研究奨励賞 >

農業水利施設の調査・点検及び

機能診断評価に関する新技術の開発

企画管理部 企画連携室 森 充広

< 沢田賞 >

DNA 情報を活用した水路等

農村生態系保全技術の開発に関する一連の研究

企画管理部 企画連携室 小出水 規行

■ NARO RESEARCH PRIZE 2018 を受賞して

ICT を活用した圃場—土地改良施設連携型の 水管理制御システム

水利工学研究領域 水利システムユニット 中矢 哲郎、浪平 篤

農地基盤工学研究領域 用水管理ユニット

(現農林水産省関東農政局)

進藤 惣治

水利工学研究領域 水利システムユニット

樽屋 啓之

■ 農村工学研究部門の動き

NARO 国際シンポジウム

「農村工学研究分野における水管理研究と その実用化に向けて」を開催

企画管理部 企画連携室 行政連携調整役 森 充広

職員の表彰・受賞

地域資源の利用・管理研究の 取組み状況

地域資源工学研究領域長
塩野 隆弘



日本の農業・農村では、人口減少や高齢化、混住化などにより、担い手への農地利用集積が進展する一方、農業用水の管理や集落での共同作業などでは機能低下が進んでいます。また、地球温暖化の進行により、干ばつや集中豪雨、高温などの異常気象が多く発生することが予想されています。こうした農業・農村構造や環境の変化は、農業の発展や農村振興に大きな影響を及ぼすことが懸念されます。このような中、「食料・農業・農村基本計画（平成27年3月31日閣議決定）」では、農業の持続的な発展に向けた水利用の高度化、農村の振興に向けた多面的機能の発揮や地域資源活用による農村の活性化など、地域資源の利用・管理について講ずべき施策が示されました。

農村工学研究部門は、第4期中長期計画期間（平成28～32年度）における地域資源の利用・管理研究として、「①農村地域の環境等の変化に対応した水資源の利用・管理技術の開発」と「②農村の持続的な振興および多面的機能維持向上のための地域資源の利用・管理技術の開発」に取り組んでいます。①では、灌漑地区における水循環のモデル分析、渇水予測技術の開発および地下水資源確保に向けた技術開発を進めています。②では、1) 地域活性化研究として、水路等での電気・熱エネルギー創出技術の開発、地域経済評価手法の開発および農村振興方策の提案、2) 農村環境の管理研究として、生態系の保全・管理技術の開発および水質保全の調査、3) 多面的機能の維持向上研究として、洪水緩和機能発揮のための技術開発や地下水涵養に係る調査技術

の開発、4) 循環型社会の形成のための研究として、集排汚泥等の利活用技術の開発を進めています。このほか、地域資源を活用した地域づくりを検討・議論するためのツールとして、地域資源の状況や利用可能性を可視化する技術の開発も進めています。これらの技術開発には、地域エネルギー、水文水資源、地下水資源、水域環境、資源評価などの研究分野の職員が個別にまたは連携しながら取り組んでいます。一部の研究成果は、農研機構の成果情報やプレスリリースとしてとりまとめ、農研機構のWEBサイトに掲載していますので是非ご覧ください。

農研機構は、本年度の組織目標として、「政府が掲げる農業・食品分野に係る Society5.0 の早期実現を目指す」や「成果をスピーディに実用化する」などを掲げました。地域資源の利用・管理研究においてもこれらの目標に沿って新たなギアへチェンジし、ICT活用による情報提供の充実・迅速化、ロボット技術導入による省力化、WEBアプリによる技術普及など、スマート化と迅速な実用化を加速させる要素を加えて研究開発を進めています。

農業・農村の情勢や現場ニーズ、研究環境は目まぐるしく変化していきます。私たちは、節目節目で、中長期的な課題や速やかに解決すべき課題を整理し、他機関との連携なども視野に入れながら最大のパフォーマンスが発揮できる環境を整え、地域資源の利用・管理に係る研究開発と成果の実用化・普及に取り組んでまいります。

将来の豪雨強大化に対応した 水利施設計画・管理のための 水稲被害リスク評価法

地域資源工学研究領域 水文水資源ユニット
池山 和美



1. 研究の背景

気候変動の影響により将来は豪雨が頻繁化し、降雨強度も強まる可能性が高いといわれています。特に、低平水田域では内水氾濫による被害増大が懸念され、農地湛水による作物減収等のリスクを評価する必要がありますが、評価の際に使用する気候予測モデル(GCM)の出力(気候シナリオ)は、GCMの種類や計算手法等の諸条件により結果が異なります。そこで本研究では、図1に示すように、複数の気候シナリオから得た豪雨の特性を考慮して、将来の確率雨量の出現分布を想定し、その分布を入力値に用いて得た水稲被害量の確率分布から、リスクを統計的に評価する手法を提案しました。

2. 成果の特徴

収集した気候シナリオ毎に、豪雨の発生頻度、雨量強度に関する特性値を抽出し、それらの値の出現確率を考慮して、様々な特徴を持った豪雨群を多数発生さ

せることで、現在から将来にかけての各評価期間で確率雨量の分布を得ることができます。

本評価法は、多様な降雨波形のパターンを設定できるため、雨量と降雨波形の両方の変化が被害に与える影響を評価できます。

水稲被害量は、水稲冠水深やその継続期間、生育時期等の冠水条件に対応した水稲減収尺度を使用して定量的に算定し、玄米単価を用いることで容易に被害金額にも換算できます。

雨量強度と時間集中度の組合せで水稲被害量は大きくばらつくため、確率雨量の分布から被害量の発生頻度分布を得ることにより、評価期間毎の平均や想定される最大規模の被害量を比較できます。

3. 今後の普及に向けて

一連の手法は、気候変動を見越した将来のリスク変化を盛り込んだ新たな排水計画や流域一体での水管理方策の策定に有効です。

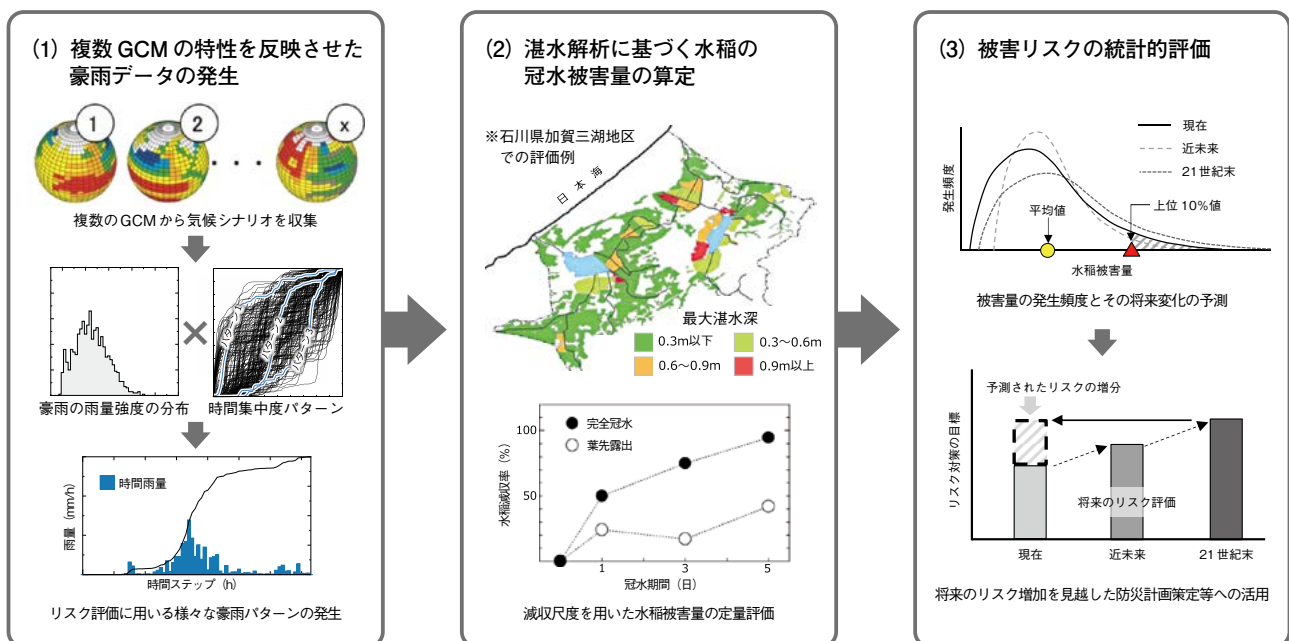


図1 気候変動を考慮した低平水田域の水稲被害リスクの評価手法

CSMT 電磁探査法を利用する 沿岸域の高効率深層地下水調査法

地域資源工学研究領域 地下水資源ユニット
中里 裕臣



1. 背景とねらい

津波・高潮災害等により沿岸農村地域の浅層地下水が塩水化した場合、深層地下水を代替水源とするためには、迅速に広範囲に適用可能な地下水調査法が必要となります。そこで、電磁誘導現象を利用して地下構造を推定する物理探査手法の1つであるCSMT（人工送信源地磁気地電流）法が、電波を送信すると図1中央に示すような広い受信範囲が得られることに着目し、同時に複数点で受信することにより、現地作業時間と調査コストを縮減する高効率な深層地下水調査法を提案しました。

また、事前に受信器のみで受信候補地点のノイズレベルを評価し、相対的な低ノイズレベル地点を選定することでより効率的な調査計画を立案します（図2）。

提案手法による兵庫県南あわじ市における水源調査では、2日で26点を探査し、1点受信の場合に比べ現地測定時間を半減できました。調査の結果、帯水層厚が100m以上と推定された地点で掘削された試掘井では800L/minの揚水量が得られました。

本手法は災害時の緊急調査に加え、災害に備えた水源の調査としても活用が期待されます。

2. 提案手法の概要と活用

CSMT法では、一般に1~2時間で送受信電波の周波数を概ね1~8kHzの範囲で変化させ、受信点における深さ方向（数10~1000m程度）の電気比抵抗を探査します。提案手法では、周波数変化スケジュールを同期させた自動送信機（図1右）と多チャンネル受信器2台（図1左）により同時に6地点の受信を行うことで、1地点ずつの送受信に対して調査能率を高め、1日最大30点の探査を可能にします。

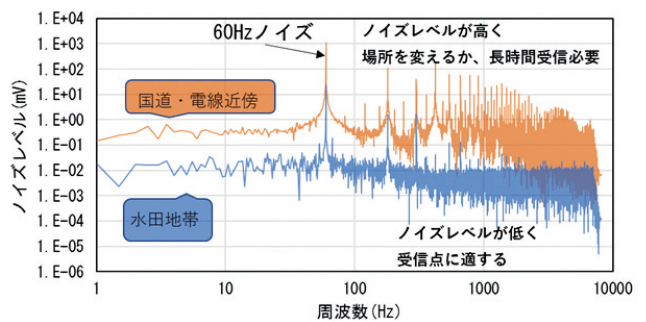


図2 事前調査による受信点評価

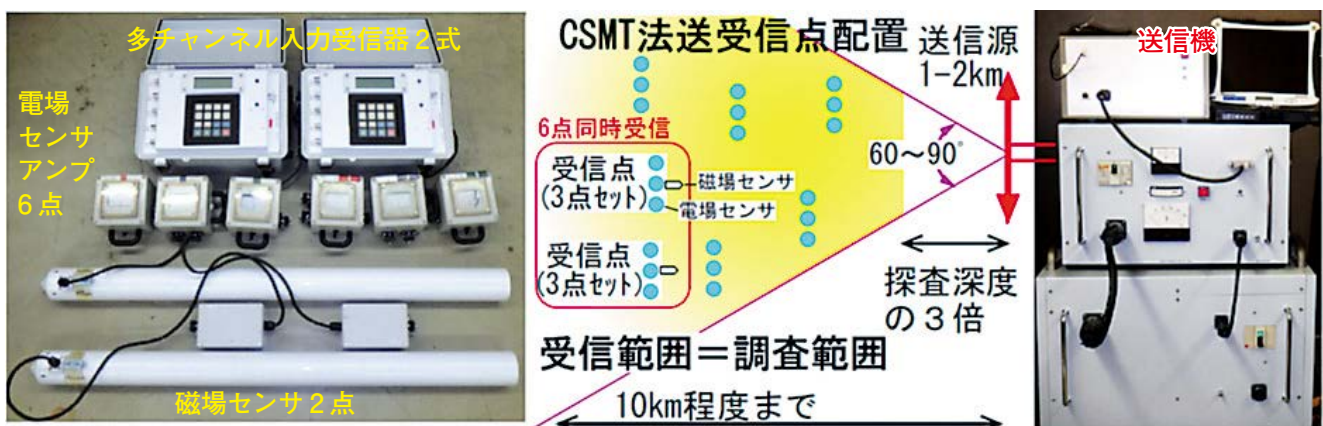


図1 CSMT法の送受信点配置と多チャンネル受信器による同時多点受信

農業農村整備・小水力発電事業の 経済・環境評価のための WEB アプリケーション

地域資源工学研究領域 資源評価ユニット
上田 達己



1. はじめに

農業農村整備事業や小水力発電事業は、国や地方公共団体などの公的資金を活用して実施されます。このため、作物生産の増加など、農家等にとっての直接的なメリットだけではなく、ひろく地域社会が享受する便益が存在することについても、幅広い関係者にアピールしていく努力が必要です。「地域経済への波及効果」はそのような公益的な便益のひとつですが、その分析には専門的知識が必要なため、地方の行政機関などが限られた人員で行うのは困難でした。そこで、行政機関や土地改良区などの実務者が、これら事業の経済波及効果と温室効果ガス排出量の評価を、都道府県および市町村レベルで、簡便に行えるツールを開発しました。このツールは、現在次のWEBページで公開しています(<http://kinohyoka.jp>)。

2. ツールの特徴

このツールには、あらかじめ農業農村整備事業や小水力発電事業に関するデータベースを組み込んで

いますので、ユーザーは、総事業費など必要最小限のデータを入力するだけで、これら事業の実態に即した分析を行えます(図1)。また、専門的知識の必要な産業連関分析に関する計算を、WEB上で自動的に行うことにより、ユーザーは専門的な手法を特段意識することなしに分析を完了できます(図2)。さらに、生産誘発額の評価にとどまらず、温室効果ガス排出量など、様々な評価を統合的に行えます。

3. ツールの活用例

国や県が、事業の事後評価やホームページ等で広報活動を行う際の情報の一つとして活用できます。あるいは、事業の計画段階で複数の工法の選択肢がある場合に、経済波及効果や温室効果ガス排出量の観点から、それらを定量的に比較検討できます。土地改良区においては、自らが運営する小水力発電施設における温室効果ガス排出削減効果を簡便に計算し、事業をアピールする際に活用できます。

図1 データ入力画面の例(抜粋)

	後方連関効果	所得連関効果	合計	投資一単位当たり
当該県	1.534	1.024	2.558	2.558
当該市町村	1.010	0.019		
上記以外の県内	0.524	0.005		
他県	0.373	1.271		
合計	1.908	2.322		
自市町村内生率	0.529	0.008		
自県内生率	0.804	0.441	0.605	

	後方連関効果	所得連関効果	合計	投資一単位当たり
当該県	0.731	0.592	1.323	1.323

図2 分析結果の出力画面の例(抜粋)



農業農村工学会学術賞、研究奨励賞、沢田賞受賞者
左から折立、小出水、白谷理事、國光、森
(農村工学研究部門長室にて)

学術賞

農業農村整備事業効果の 定量的評価に関する一連の研究

地域資源工学研究領域 資源評価ユニット

國光 洋二

この度は、名誉ある農業農村工学会の学術賞を賜り、誠に光栄に存じます。

受賞対象となった研究は、①農業農村整備事業による農村社会資本の定量的評価手法の開発、②農業農村整備効果の計量経済分析、③親水公園整備やバイオエタノール生産の経済・環境評価に関する成果です。

これら研究の端緒は、農林水産省で計画作成を担当していたとき、農業農村整備事業を公共事業として実施する必要性は何だろうかと思ったことです。この疑問に答えるため、事業の効果が総体としてどれくらいで、誰にメリットをもたらすのかといったマクロの視点から研究を進めてきました。

石の上にも三年と言う言葉がありますが、同じテーマを30年も温め続けられたことは本当に幸運だったと感じています。

とはいえ、まだまだ未解決の課題が山積です。今回の受賞を励みに、さらに研究を進めたいと思っています。また、気候変動と緩和・適応策の評価のような新テーマにも挑戦する所存です。

最後になりましたが、これまでお世話になった農業農村整備関係機関・関係者に深く感謝申し上げます。

研究奨励賞

ベトナムにおけるバイオマス利用 促進のためのメタン発酵消化液の 液肥利用に関する一連の研究

地域資源工学研究領域地域エネルギーユニット
(現機構本部企画調整部研究戦略課研究戦略チーム)

折立 文子

このたびは農業農村工学会の研究奨励賞を賜り、大変光栄に存じます。本研究の実施にあたりこれまでお世話になった皆様に心より感謝申し上げます。

有機性廃棄物のメタン発酵残渣である消化液の液肥利用については、わが国では多くの成果が蓄積されてきました。受賞対象はこれらに基づき、ベトナム南部の農村を対象に検討を行った研究です。一連の研究では、環境負荷削減の観点からの液肥利用の有効性や、液肥利用が経済的に可能となる条件および、消化液の肥効や利用に伴う環境負荷の抑制条件等を明らかにしました。これらの大部分は、5年間の日越共同研究*において実施しました。その後、再び別件で現地を訪れる機会を得たのですが、現地の人々の「資源循環」等への関心が数年前の研究実施時よりも格段に高まっていることが印象的でした。現時点での現場のニーズに応えながらも、将来的なニーズに応えることを常に念頭に置きながら、今後も地道に研究を進めて参りたいと存じます。

*JST-JICA地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」(研究期間:2009~2014年、日本側代表研究機関:東京大学生産技術研究所)

研究奨励賞

農業水利施設の調査・点検及び機能診断評価に関する新技術の開発

企画管理部 企画連携室
森 充広

このたびは、農業農村工学会研究奨励賞を賜り、大変光栄に存じます。ご指導頂きました農村工学研究部門の皆様をはじめ、実証試験フィールドをご提供くださった農林水産省関係者の皆様、共同研究を通じてご支援・ご協力いただきました民間企業の皆様に深く感謝の意を表します。

一連の研究の取りかかりは、2001年、農村工学研究部門に新設された施設機能研究室への配属でした。農業水利施設の維持管理に関して、調査・診断・劣化予測・補修などの面から、今後の研究展開について研究室内で議論したことを鮮明に覚えています。行政部局から頂戴した様々な技術相談や、現地調査などをとおして、これらの課題解決に取り組んだ結果が、今回の受賞につながったと思います。

私自身は、4月から所属が企画管理部に変わりました。この機会に行政部局の皆様とさらに情報交換させていただきながら、農村工学研究部門の研究課題の設定、研究推進、完成した技術普及に貢献していきたいと考えています。

沢田賞

DNA情報を活用した水路等農村生態系保全技術の開発に関する一連の研究

企画管理部 企画連携室
小出水 規行

この度、栄えある農業農村工学会沢田賞を賜り、誠に光栄に存じます。これまでの研究活動にご指導、ご協力いただいた全ての皆様に心から感謝申し上げます。

全国各地に網目のように広がっている農業水路網について、農村生態系を支えるネットワーク機能を計る手法として、魚類のDNA分析に着手しました。その後、生物多様性の概念にも後押しされ、将来の安定的存続の指標となり得る遺伝子マーカーの開発や見た目では難しい、日本在来ドジョウと外来生物カラドジョウとの簡易判別法の開発にも取り組みました。最近では、現行の魚類採捕法の省力化、低コスト化に向けて、調査現地の水からDNAを抽出し、そのDNAから検出される魚類を通じて生息状況を推定する環境DNA分析も実施しています。

現在、私は企画連携室の業務に集中しています。一息ついたとき、あるいは気分転換にジャーナルを見たり、ピペットを握ったりするのも悪くないと思っています。今後とも、引き続きご指導、ご支援いただければ幸いです。どうぞよろしくお願いいたします。

NARO RESEARCH PRIZE 2018 を受賞して ∞

ICTを活用した圃場－土地改良施設連携型の水管理制御システム

水利工学研究領域 水利システムユニット 中矢 哲郎、浪平 篤
農地基盤工学研究領域 用水管理ユニット（現農林水産省関東農政局） 進藤 惣治
水利工学研究領域 水利システムユニット 樽屋 啓之

このたびはNARO RESEARCH PRIZE 2018を賜り、大変光栄に思います。

今回研究対象とした、土地改良区や水利組合が管理する中小規模の用水機場は、管理の省力化や運転に要する電気料の低減が必要とされています。そこで本研究では、農家が行う末端給水栓の水管理（需要側）と、土地改良区が管理する用水機場の運転管理（供給側）の連携による水管理の遠方監視・制御を行うシステムを開発しました。本システムの導入により、かけ流しの解消による節水・節電、水管理労力の削減、さらには管内水圧の低減によるパイプラインの安全性向上も期待できます。

開発したシステムは、茨城県の2箇所の低平地水田パイプライン地区で実証試験を行い、大きな節電効果、管内圧力の抑制効果、水管理省力効果を得ました。その後、愛知県の豊川用水における中山間地水田パイプライン地区にも、節電と水管理省力化を目的としてシステムを設置し、実証試験を継続しております。

最後になりますが、本研究は土地改良区や農家の皆様、関係する行政部局の皆様のご協力とご理解をなくしては進めることはできませんでした。この場を借りて厚く御礼を申し上げます。



授賞式 久間理事長から賞状を受け取る。
左：中矢 中央：進藤

NARO 国際シンポジウム

「農村工学研究分野における水管理研究とその実用化に向けて」を開催

10月26日(金)、つくば国際会議場において、NARO国際シンポジウム「農村工学研究分野における水管理研究とその実用化に向けて」を開催いたしました。本シンポジウムは、農業生産性の向上と安全安心な農村の実現のため、農村工学研究分野における水管理研究の更なる進展と研究成果の実用化に向けて知見や意見の交換を行うことを目的として、国内外から研究者を招へいして開催したものです。シンポジウムには試験研究機関、大学、民間企業などから合計で117名の参加がありました。

国外からは、IHE Delft^{※1} (オランダ) の Bart Schultz 名誉教授、IRSTEA^{※2} (フランス) の Vazken Andréassian 研究部長、国立台湾大学 (台湾) の Ming-Daw Su 教授をお迎えし、世界の水管理研究や水文モデル、リスク分析に関わる興味深い講演を頂きました。一方、国内からは、秋田県立大学の増本隆夫教授、国際農林水産業研究センターの大森圭祐主任研究員、農研機構農村工学研究部門の堀俊和ユニット長、中矢哲郎上級研究員の4名より、日本の研究成果の海外移転や実用化の観点から、最新の研究成果について講演頂きました。

会場内からの質問も多く、白熱した議論が行われました。ご講演頂いた皆様、ご来場頂きました方々に厚くお礼申し上げます。

※1 International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering

※2 National Research Institute of Science and Technology for Environment and Agriculture



開会挨拶 (白谷理事)



シンポジウムの模様

(企画管理部 企画連携室 行政連携調整役 森 充広)

職員の表彰・受賞

種別	氏名	所属・職名	業績等	年月日
農業農村工学会学術賞	國光洋二	地域資源工学研究領域資源評価ユニット長	農業農村整備事業効果の定量的評価に関する一連の研究	H30.9.4
農業農村工学会研究奨励賞	折立文子	元地域資源工学研究領域地域エネルギーユニット 現機構本部企画調整部戦略課題研究戦略チーム主任研究員	ベトナムにおけるバイオマス利用促進のためのメタン発酵消化液の液肥利用に関する一連の研究	H30.9.4
農業農村工学会研究奨励賞	森 充広	企画管理部企画連携室行政連携調整役	農業水利施設の調査・点検及び機能診断評価に関する新技術の開発	H30.9.4
農業農村工学会優秀論文賞	川邊翔平	施設工学研究領域施設保全ユニット主任研究員	コアビットを用いた簡便な中性化深さ測定手法の無機系表面被覆工への適用性検討	H30.9.4
農業農村工学会優秀論文賞	浅野 勇	施設工学研究領域施設保全ユニット長	コアビットを用いた簡便な中性化深さ測定手法の無機系表面被覆工への適用性検討	H30.9.4
農業農村工学会優秀論文賞	森 充広	企画管理部企画連携室行政連携調整役	コアビットを用いた簡便な中性化深さ測定手法の無機系表面被覆工への適用性検討	H30.9.4
農業農村工学会優秀論文賞	川上昭彦	施設工学研究領域施設保全ユニット上級研究員	コアビットを用いた簡便な中性化深さ測定手法の無機系表面被覆工への適用性検討	H30.9.4
農業農村工学会優秀論文賞	北川 巖	農地基盤工学研究領域水田整備ユニット上級研究員	ウズベキスタン国の土壌条件下におけるカットドレーンの適用上の課題と対策	H30.9.4
農業農村工学会優秀論文賞	中矢哲郎	水利工学研究領域水利システムユニット上級研究員	節水・節電のための圃場と用水機場が連携した灌漑配水システムの試作	H30.9.4
農業農村工学会優秀論文賞	樽屋啓之	水利工学研究領域水利システムユニット長	節水・節電のための圃場と用水機場が連携した灌漑配水システムの試作	H30.9.4
農業農村工学会優秀論文賞	浪平 篤	水利工学研究領域水利システムユニット上級研究員	節水・節電のための圃場と用水機場が連携した灌漑配水システムの試作	H30.9.4
農業農村工学会優秀論文賞	中田 達	水利工学研究領域付	節水・節電のための圃場と用水機場が連携した灌漑配水システムの試作	H30.9.4
農業農村工学会優秀技術賞	黒田清一郎	施設工学研究領域施設構造ユニット上級研究員	農業用ダム振動特性監視のための地震観測記録解析システム	H30.9.4
農業農村工学会優秀技術賞	田頭秀和	施設工学研究領域施設構造ユニット長	農業用ダム振動特性監視のための地震観測記録解析システム	H30.9.4
農業農村工学会優秀技術賞	増川 晋	施設工学研究領域長	農業用ダム振動特性監視のための地震観測記録解析システム	H30.9.4
農業農村工学会優秀技術リポート賞	國枝 正	元技術移転部教授	七穂排水機場減速機損傷から学ぶ新たな排水機場診断	H30.9.4
農業農村工学会沢田賞	小出水規行	企画管理部企画連携室長	DNA情報を活用した水路等農村生態系保全技術の開発に関する一連の研究	H30.9.4
NARO RESEARCH PRIZE 2018	中矢哲郎	水利工学研究領域水利システムユニット上級研究員	ICTを活用した 圃場-土地改良施設連携型の水管理制御システムの開発	H30.9.18
NARO RESEARCH PRIZE 2018	浪平 篤	水利工学研究領域水利システムユニット上級研究員	ICTを活用した 圃場-土地改良施設連携型の水管理制御システムの開発	H30.9.18
NARO RESEARCH PRIZE 2018	進藤惣治	農地基盤工学研究領域水管理ユニット長	ICTを活用した 圃場-土地改良施設連携型の水管理制御システムの開発	H30.9.18
NARO RESEARCH PRIZE 2018	樽屋啓之	水利工学研究領域水利システムユニット長	ICTを活用した 圃場-土地改良施設連携型の水管理制御システムの開発	H30.9.18
日本地域学会著作賞	國光洋二	地域資源工学研究領域資源評価ユニット長	地域活力の創生と社会的共通資本 -知識資本・社会インフラ資本・ソーシャルキャピタルの効果-	H30.10.7
北海道経済産業局長賞	北川 巖	農地基盤工学研究領域水田整備ユニット上級研究員	簡易補助暗渠成形方式および施行機の開発	H30.10.30

農村工学通信 No.113

2018年(平成30年)11月30日発行

編集・発行/農研機構 農村工学研究部門

印刷/(株)高山



〒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.affrc.go.jp/laboratory/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

