

# 農工研ニュース

Institute for  
Rural Engineering, NARO



巻頭言

地域計画と

地域の構想づくりのすすめ

資源利用研究領域長 遠藤 和子

## 巻頭言

- ・地域計画と地域の構想づくりのすすめ

## 研究の紹介

- ・改良した漏水探査装置による新たなパイプラインの漏水調査技術
- ・周期性を有するデータのAI予測精度を向上させるための前処理方法
- ・ほ場間移動に対応したロボット農機用のスマート農場の設計支援ツール

## 特集

- ・農業農村工学会賞を受賞して

## トピックス

- ・農山漁村エネルギーマネジメントシステム (VEMS: Village Energy Management System) に関する学会セッションを開催
- ・令和5年度 実用新技術講習会及び技術相談会を開催します



## 地域計画と地域の構想 づくりのすすめ

資源利用研究領域 領域長

遠藤 和子（えんどう かずこ）

令和5年4月、これまで、地域での話し合いにより作成が推進されてきた人・農地プランは、農業経営基盤強化法等の改正に基づき、(1) 地域での話し合いにより目指すべき将来の農地利用の姿を明確化する地域計画を定め、(2) それを実現すべく、地域内外から農地の受け手を幅広く確保しつつ、農地バンクを活用した農地の集約化等を進めることが、法制化されました。高齢化や人口減少がさらに進むことが予想される中、この法制化は、せっかく作成したプランを絵に描いた餅に終わらせることなく実行性を担保するために必要な転換であると考えます。

人・農地プランが発展した地域計画では、農地に農業経営体が位置づけられる「目標地図」を描きます。この「目標地図」は、より具体的な情報を積み上げ策定することから、どちらかと言えばボトムアップの性質を有しています。この「目標地図」を描くには、将来、この地域をどのような地域にしていくのかを話し合うことと併せて、トップダウンで目標やビジョンを掲げる作業が必要となります。ボトムアップとトップダウンの両者のアプローチが上手くかみ合うことにより、より実行性の高い計画になります。さらに、上記の法制化の範疇を超える話にはなるかもしれませんが、地域での話し合いにより策定された計画を市町村のマスタープランや農業振興計画等に位置付けるところまで進められれば理想的です。そうすることで、地域が目指す農業・農村の将来構想の共有と実現手段となる事業の推進がうまく図られるようになるからです。こうした手続きは市町村の役割となるでしょう。

さて、農村地域が抱える課題は、農地利用の問題にとどまりません。高齢化や人口減少は、それまで支え合いながら暮らしてきた地域コミュニティを弱体化させているし、若い世代、子どもが減り、学校がなくなり・・・さらに減少に拍車がかかっているというケースも少なくありません。状況を打破するために、IoT ツール、AI を駆使したスマート農業技術の開発がすすめられ、イノベーションで変えなければなら

ないとわれわれ自身も息巻いていますが、しかしながら、それだけでは足りないことに、皆、薄々気づいているはずです。交代すべき世代がいなくなれば、新技術の導入はままなりません。もっと真剣に農村地域の将来について考えていかなければならないでしょう。

近年の農村地域においては、農業生産を中心としつつ、加工、流通、販売、観光や、新規就農受け入れ、移住促進、半農半Xのすすめ、さらには農村RMO（農村型地域運営組織、Region Management Organization）等、あらゆる取り組みが求められています。われわれが技術開発を進める脱炭素型農業技術や地産地消型の再生可能エネルギーシステムについても、最終的には、農村地域に循環型経済を興し、地域経済社会の発展を促すのが究極の目標です。その目標を達成するには、開発した技術を如何にして現実の空間に落とし込むのか？ また、新技術の導入を契機にどのようにして地域の発展につなげていくのか？ 簡単なことではありませんが、技術開発を進めるうえで、常に意識しておかなければならない視点です。「人・農地プランから地域計画への発展」を他人事だと思わず、様々なテーマで地域計画や構想づくりに取り組むことをお勧めしたいと思います。





## 改良した漏水探査装置による 新たなパイプラインの漏水調査技術

施工工学研究領域 研究領域長（兼 施設保全グループ長）  
森 充広（もり みつひろ）

### 1. パイプラインの漏水位置の検出

パイプラインの機能診断では、軽微なうちに漏水位置を発見し、手当することにより、大規模な漏水事故に至るリスクを低減することができます。農研機構では、パイプラインの内部に探査装置を流下させ、漏水位置を特定する技術を開発してきました。今回、この技術をさらに使いやすく改良しました。

### 2. 漏水探査装置の概要と技術的課題

本技術では、図に示すように、パイプラインの管内に探査装置を投入して流下させ、下流で回収することにより、その区間の管内音から漏水に起因する音を発見し、漏水地点を特定します。2018年に開発状況を報告していますが、当時の技術では、①探査装置の現在位置が分からない、②補修弁からの回収装置が未完成、③漏水位置は装置の移動速度の平均値から算定しており、推定誤差が流下距離の約5%（100mの流下距離で約5mの誤差）と大きい、などの課題がありました。

### 3. 改良のポイント

以下の点を新たに改良しました。

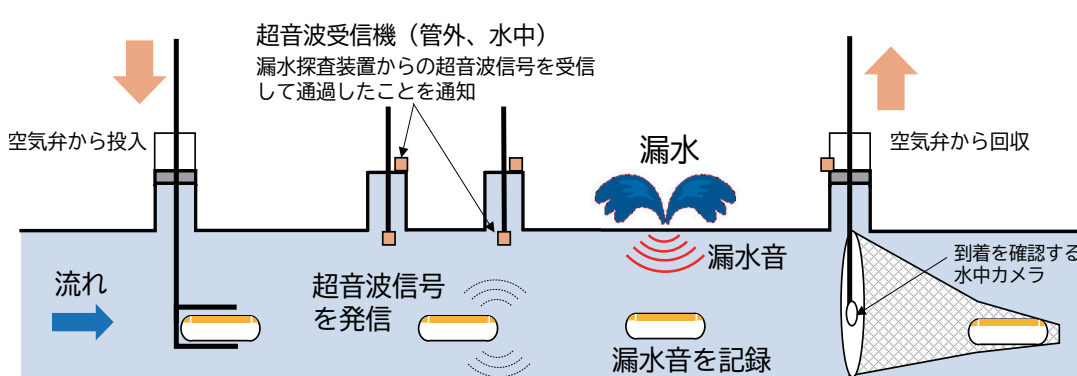
- ① 装置から常時超音波を発信し、それを空気弁に設置した受信センサー（チェックポイントとして活用）でとらえることにより、探査装置がチェックポイントを通過した時刻がわかります。

- ② 複数設置したチェックポイントの通過時刻から、区間ごとの探査装置の移動速度がチェックポイント区間ごとに算定できるので、漏水位置の検出精度が流下距離の2～3%にまで向上しました。
- ③ 移動速度に基づき、探査装置の現在位置（推定）をWeb上で表示するリアルタイムビューアを作成し、調査業務に参加している全員がスマートフォンなどで探査装置の現在位置を確認できるシステムを構築しました。
- ④ 下流補修弁からの探査装置の回収を確実にを行うため、水中カメラで装置の到着を確認できる回収網を開発しました。

### 4. 今後の展開

本技術は、法令上、人が中に入って点検できないφ800mm未満の農業用パイプラインを対象として開発した技術ですが、パイプラインに直結した水路トンネルや開水路等を回収地点として選定することで、これまで最大φ1100mmのパイプラインでの調査実績があります。また、本技術で漏水の可能性が高い地点を推定し、水中ドローンでその地点近傍を重点的に点検することにより、調査を効率化した事例もあります。

今後は、主に機能診断を担っているコンサルタントをはじめ、施設の管理者など幅広い方々に本技術を活用していただけるよう、普及に取り組んでまいります。



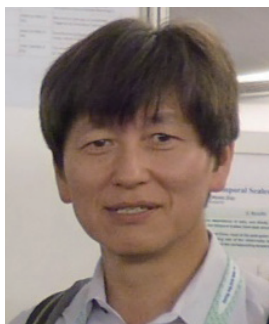
▲図 漏水探査装置による漏水探査システム



漏水探査装置  
長さ 280mm 直径 55mm



回収網（φ75mmのボールバルブから投入可能）



## 周期性を有するデータのAI予測精度を向上させるための前処理方法

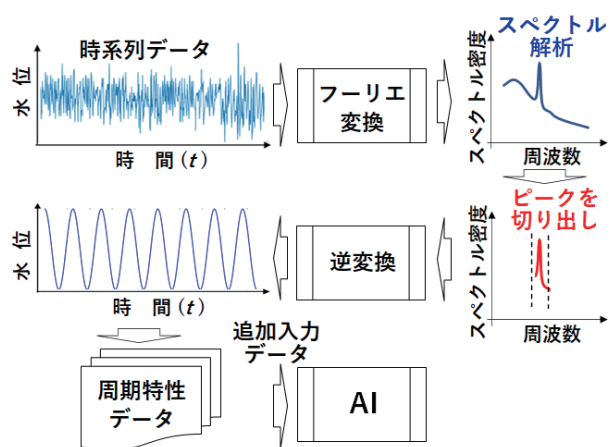
水工学研究領域 水利制御グループ 上級研究員  
木村 延明 (きむら のぶあき)

### 1. はじめに

近年のICTの普及に伴い、収集された大量の時系列データの活用方法として、AIを用いた将来の状態を予測する技術が進展しているものの、実用面では、予測時間(リードタイム)が長くなれば予測精度が低下する場合があります。この課題を改善するための前処理方法を提案します。

### 2. 前処理方法とは

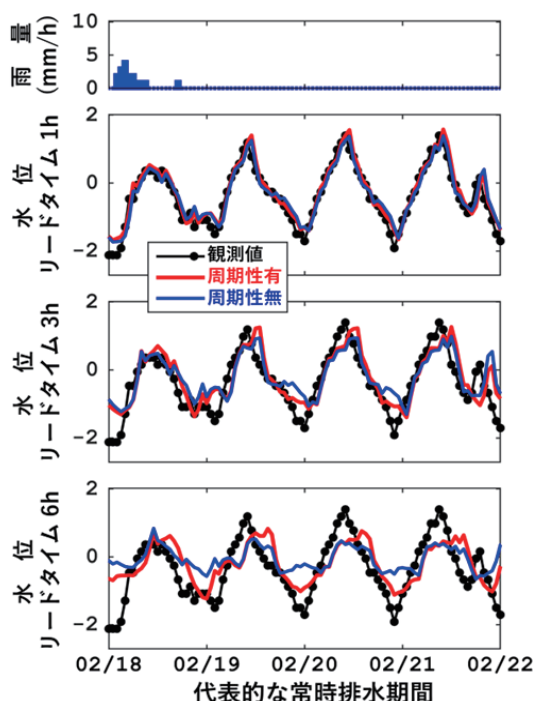
現地観測された時系列データには、周期性を有するものが見られます。このようなデータに含まれる周波数の成分をフーリエ変換で分解し、スペクトル解析により観測データの中で卓越するスペクトルピークを切り出し、逆フーリエ変換を行うことで、概ね単振動の周期を有するデータを作成します。この周期特性を含むデータをAIの学習データに追加します(図1)。この前処理方法でリードタイムが長い場合にも良好な予測ができるようになります。



▲図1 提案する前処理手法の手順

### 3. 排水機場遊水池で観測された水位データに適用した事例

1時間間隔で計測された水位データを用いて将来の予測を行いました。この排水機場では常時排水を行っており、遊水池の水位は規則的なポンプ運転に起因する周期性を有します。この周期特性を抽出したデータをAIの学習データに追加して、6時間先までの水位を予測しました。AIは時間予測に有用なリカレントニューラルネットワークを用いました。代表的な常時排水期間において、周期特性データを追加した場合(周期性有)と追加しない場合(周期性無)の予測結果を比較すると、周期特性データを加えることでリードタイムが長い場合(3, 6時間先)の予測精度が改善されました(図2)。



▲図2 周期特性データ有(赤線)・無(青線)の6時間先までの水位予測結果と観測値(黒線)との比較



## ほ場間移動に対応したロボット農機用のスマート農場の設計支援ツール

農地基盤情報研究領域 空間情報グループ 上級研究員  
松島 健一（まつしま けんいち）

### 1. 背景とねらい

ロボット農機が安全に作業できる農場を構築するため、実際の農場を再現したサイバー空間上で、ほ場間移動に支障のある走行路の箇所を自動検出し、ロボット農機が無人走行の際に必要なデジタルマップ（以下、FarmMap）を自動生成するツールを開発しました。

### 2. 使い方

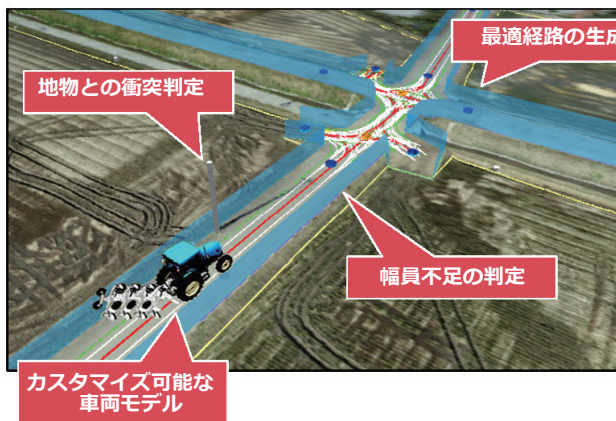
STEP1：ドローン等で取得した高精度3次元点群データを

用いて、サイバー空間上にデジタル農場を構築します。  
STEP2：ユーザーは利用したい自動走行農機、装着する作業機を選択します（図1）。  
STEP3：選択したロボット農機を対象に、サイバー空間上で走行シミュレーションを実施します。  
STEP4：コンピューターによって走行路の支障箇所を自動的に抽出し、その箇所を、画面上で詳しく確認します（図2）。  
STEP5：支障箇所を実際に工事で改修したり、あるいは、支障箇所を自動走行の範囲外に指定して、ロボット農機が無人では場間移動の際に必要なFarmMapを出力します。

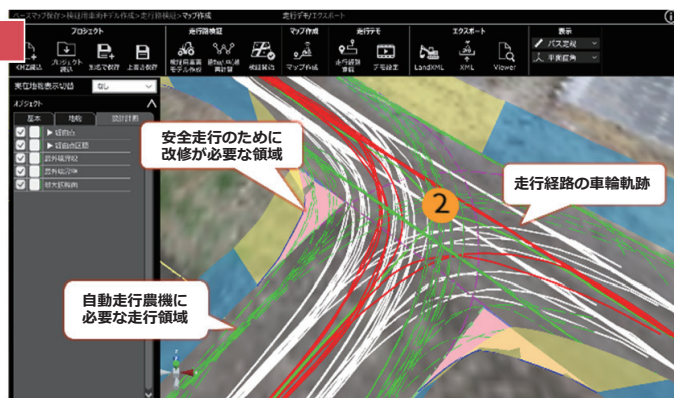
FarmMapは、農地環境特有の走行環境を考慮して、ロボット農機が自動走行するために必要な地図データ仕様に基づいて作成されるXML形式のデータです。  
将来的に、どの農機メーカーでも共通して利用できるマップ仕様の策定を目指しています。



▲図1 利用する農機・作業機を選択画面



(a) 自動走行農機の走行シミュレーション



(b) 走行路の軌跡や支障箇所の可視化

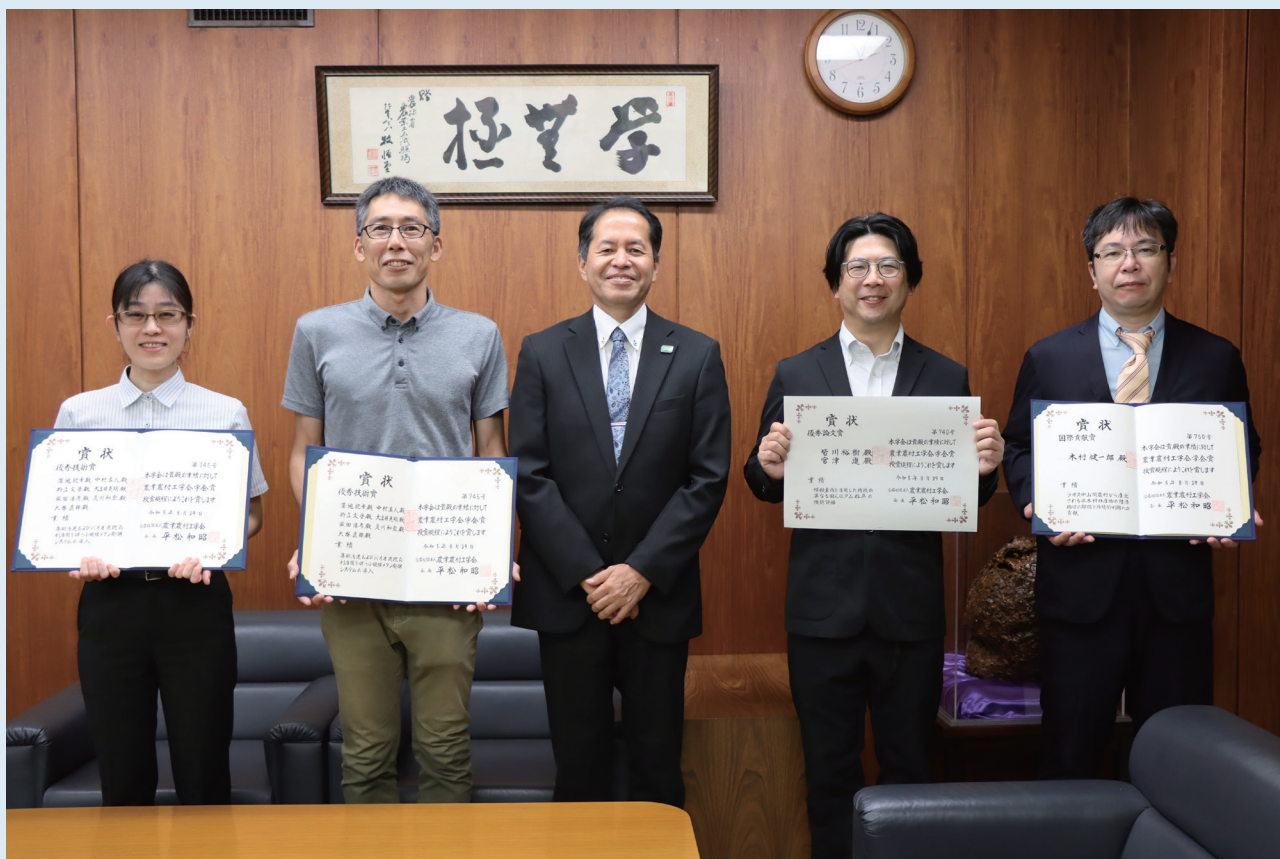
▲図2 スマート農場の設計支援ツール





## 農業農村工学会賞を受賞して

2023年度（第72回）農業農村工学会大会講演会にて、農村工学研究部門の研究職員が賞を受賞しました。



▲左から折立主任研究員、中村上級研究員、渡嘉敷所長、皆川上級研究員、木村（健）上級研究員



## 優秀論文賞

# 模擬豪雨を活用した特徴の異なる田んぼダム器具の機能評価

水利工学研究領域 流域管理グループ

皆川 裕樹（みなかわ ひろき）

（他1名と共同受賞）

栄誉ある農業農村工学会優秀論文賞を賜りまして、恐悦至極に存じます。

毎年のように水害が発生しており、農業地域の対応策は常に課題となってきました。近年は流域治水の推進もあり、田んぼダムへの注目が高まりました。田んぼダムは水田を用いるため、農家の協力が不可欠です。そのため、取組の効果と水田への影響を示した上で、合意を得ることが重要です。本論文は、一体型／分離型の器具タイプによる機能の違いに注目し、実際に販売・使用されている器具を題材に効果と影響を算定しており、実用性の高い情報を提示した点をご評価いただきました。本研究が今後の田んぼダム取組み普及と理解拡大の一助になりましたら無上の喜びです。

## 優秀技術賞

# 集排污泥およびバイオ液肥の利活用を伴う小規模メタン発酵システムの導入

資源利用研究領域 地域資源利用・管理グループ

中村 真人（なかむら まさと）

折立 文子（おりたて ふみこ）

（他5名と共同受賞）

このたびは、農業農村工学会優秀技術賞を賜り、大変光栄に存じます。本研究を実施するにあたり、ご協力いただいた実証地区のみなさまをはじめとして、ご助力いただいた全ての関係者に心より感謝申し上げます。本研究は、集落排水施設の現場に強い地域環境資源センター、消化液の散布機械に関して実績のある京都大学、メタン発酵と消化液の肥料利用に取り組んできた農工部門が連携し、集落排水施設に小規模メタン発酵施設を組み合わせることで、肥料、エネルギー供給の可能性を示し、農村地域の資源循環を実証したものです。今後も、開発した技術の普及が進むよう関係者と連携して取り組んでまいります。

## 国際貢献賞

# ラオス中山間農村から産出される非木材林産物の経済価値の解明と持続的利用への貢献

資源利用研究領域 地域資源利用・管理グループ

木村 健一郎（きむら けんいちろう）

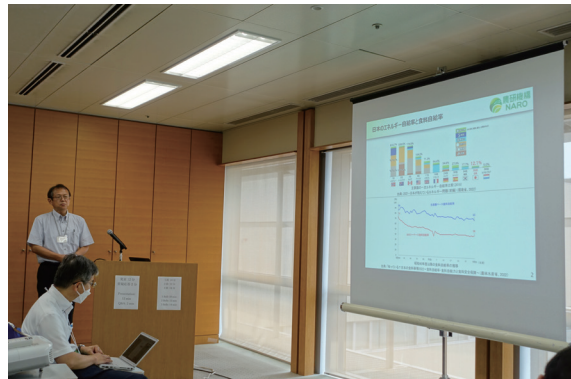
このたびは農業農村工学会の国際貢献賞を賜り、大変光栄に存じます。受賞は東南アジアのラオス中山間農村から産出される地域資源であるタケノコやラタンといった非木材林産物の経済価値の解明し、里地里山の持続的利用への貢献が評価され受賞に至りました。本研究活動を通じて開発した樹木や野生動物のデータベースは、現地研究機関に引き継がれ、ラオス政府の森林資源調査や、ラオス大学、ラオス農林研究所の研究基盤として活用されております。ご指導、ご支援いただきました皆様に心より感謝を申し上げます。

## イベント

### 農山漁村エネルギーマネジメントシステム (VEMS : Village Energy Management System) に関する学会セッションを開催

農村工学研究部門では2021年度から2022年度にNEDO先導研究プログラム「農山漁村地域のRE100に資するVEMSの開発」を代表機関として受託し、企業、大学、国研を含めた9機関で取り組んでまいりました。本研究では、農村に潤沢に存在する再生可能エネルギー資源（小水力、太陽光、バイオガス発電、農業用水路の流水熱、地中熱、地下水熱など）の利用を地域でマネジメントするための技術開発を行いました。そこで本プロジェクトの成果報告のため、9月7日に農業環境工学関連学会2023年合同大会のなかでセッションを企画しました。当日はほぼ満席のなか4つの研究報告と対象地域のひとつである那須塩原市での脱炭素化に関する取り組みに関する講演の後、研究者や行政関係者、地域新電力関係者を交え、今後のVEMS技術開発、社会実

装に向けた議論を行いました。本セッション開催に関する詳細はメールマガジン第159号をぜひご覧ください。  
(資源利用研究領域 地域資源利用・管理グループ 土屋 遼太)



▲石井 雅久グループ長の講演

## イベント

### 令和5年度 実用新技術講習会及び技術相談会を開催します

農村工学研究部門では、11月2日(木)、農業農村整備に関係する国、都道府県、市町村の行政担当者、農業・土地改良関係団体、民間企業、農業者等の皆様を対象として、「実用新技術講習会及び技術相談会」を開催します。

実用新技術講習会は4年ぶりに対面での開催となり、当部門の取組み成果のうち、普及が大いに期待でき直接的に利用可能である最新の成果や内容が有用な基礎・基盤情報等について、直接専門の研究者がご紹介いたします。また、技術相談会では、来場者からの技術的課題に関するご質問やご相談にも直接お答えし、技術支援を行います。

参加費は無料で、参加申込みは10月11日(水)迄となっていますが、まだ若干の余裕がありますので、追加で参加を希望される方は、下記の問い合わせ先までご連絡ください。

(技術移転部 移転推進室 田中 繁世)

**開催日時** 令和5年11月2日(木) 13:30～17:00

**開催場所** 東京大学 弥生講堂 一条ホール  
東京都文京区弥生1-1-1 東京大学農学部内

**後援** 農林水産省

**講習会プログラム**

- ① 主催者挨拶 (農村工学研究部門 所長)
- ② 農林水産省挨拶 (農村振興局整備部設計課長)
- ③ 情勢報告 (農村振興局整備部設計課施工企画調整室長)  
・情報化施工技術等の活用
- ④ 技術報告 (2テーマ) (農村工学研究部門)  
・ほ場間移動に対応したロボット農機用のスマート農場の設計支援ツール  
・実用性を向上させた漏水探査ロボットによる農業用パイプラインの漏水探査システム
- ⑤ ポスター紹介 (16テーマ) (農村工学研究部門)
- ⑥ ポスターセッション・技術相談会

## 農工研 No.133 2023.10

### ニュース

編集・発行／農研機構 農村工学研究部門

〒305-8609 茨城県つくば市観音台2-1-6 TEL. 029-838-7677 (研究推進部 研究推進室 渉外チーム)

[https://www.naro.go.jp/laboratory/nire/mail\\_magazine/index.html](https://www.naro.go.jp/laboratory/nire/mail_magazine/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コードからお申込みください。

