

農工研ニュース

Institute for
Rural Engineering, NARO

「不易流行」

を心に持って

所長 桐博英

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
農村工学研究部門
Institute for Rural Engineering National
Agriculture and
Food Research Organization

研究情報

- ・従来の 1/10 以下の時間で作図できるほ場の 3 次元モデル自動生成ソフトウェア
- ・浸水域のリアルタイム推定にむけた水位データベースの簡易構築手法
- ・厳寒期でも安定した温室内暖房が可能な地下水熱源ヒートポンプ

Topics

- ・令和 6 年度 農村工学試験研究推進会議を開催
- ・令和 6 年度 農村工学地域連携会議を開催
- ・第 108 回農業施設セミナー「日本における営農型太陽光発電に関する研究動向」を開催
- ・令和 6 年能登半島地震に際し、農林水産省大臣感謝状が授与されました
- ・表彰・受賞



「不易流行」を心に持って

農村工学研究部門 所長
桐 博英（きり ひろひで）

令和6年6月に施行された食料・農業・農村基本法では、「食料安全保障の確保」を基本理念の柱に位置付けるとともに、「環境と調和のとれた食料システムの確立」が新たに追加されました。また、人口減少下における農業の持続的な発展や農村における地域社会の維持等を図る見直しがされています。特に、農業生産の基盤については、基盤の整備に加え、気候の変動その他の要因による災害の防止または軽減を図ることにより農業生産活動が継続的に行われるようにすることが明記されました。さらに、農業生産の基盤の整備及び保全に係る最新の技術的な知見を踏まえた事業の効率的な実施を中心として、農地の区画の拡大や水田の汎用化・畑地化、農業用排水施設の機能の維持増進のほか、農業生産の基盤の整備及び保全に必要な施策を講じる、とされています。農業生産の基盤の確保や農業用水の安定供給は、農業生産にとどまらず食品産業全体に波及するものであり、農村工学研究部門がこれまで担ってきた技術開発の必要性は、今後一層高まると考えます。

令和7年度は、農研機構の第5期中長期計画の最終年度にあたり、これまで取り組んできた「農業インフラのデジタル化による生産基盤の強靱化」の総仕上げを行います。令和3年度から始まった第5期中長期計画では、漏水探査装置によるパイプラインの漏水位置特定技術、メタン発酵消化液を土中に安定的に施用できるスラリーインジェクター、ほ場の3次元モデル自動生成ソフトウェアといった重点普及成果が生まれました。また、生産者が簡単に暗渠を整備できるカットシリーズが市販化され、ほ場の排水性の改善に活用され普及が拡大しています。さらに、ICT水管理システムは、水稻作由来の温室効果ガスを削減する水管理を行うため、東南アジア等での現地実証に着手し、海

外展開に向けて動き出しました。令和7年度は、これらの成果の普及を推し進めるとともに、普及・実用化までもう一步となっている研究成果について、普及のボトルネックを抽出して活用できる技術へと引き上げてまいります。また、個々の成果の活用にとどまらず、それぞれの研究成果がもつ意味に立ち戻り、複数の成果を有機的に複合させることで大きな社会変化に繋げていくことが国立研究開発法人の使命であると考えます。

一方、令和7年度は、令和8年度から始まる第6期中長期計画で実施する技術開発を定める重要な年でもあります。第5期中長期計画では、農村工学分野が他分野と比べてやや遅れがあったデジタル化を強力に進めました。これにより、農村工学研究部門でもAIやデジタルツイン等に関する新しい技術を取り入れ、大きな変化がありました。一方で、地域の土壌環境や農業用水の配分等における課題、災害の頻発化・激甚化への対応は、これからも変わることのない農村工学研究部門の大きな使命です。また、これまで施設や管理者をユーザーとしてきた研究分野であっても、スマート農機の導入や生産者まで視野を広げた技術開発への転換が求められています。農村工学研究部門では、新たに取り入れた技術とこれまで培ってきた基盤技術や知見を融合させて、ユーザーが望む技術の一步先を目指すことで食料・農業・農村基本法の基本理念を実現してまいります。このことは、ビジネスの世界では使い古された言葉ではありますが、今まさに「不易流行」の原理を心に持って取り組むことが重要だと言われているようです。

今後とも、ユーザーの皆様からご支援をいただけるよう、関係機関との連携を一層深めて技術開発に努めますので、ご指導・ご協力をよろしくお願いいたします。

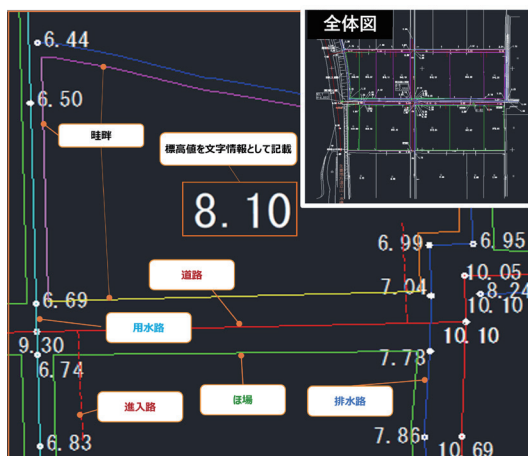


従来の 1/10 以下の時間で作図できるほ場の 3 次元モデル自動生成ソフトウェア

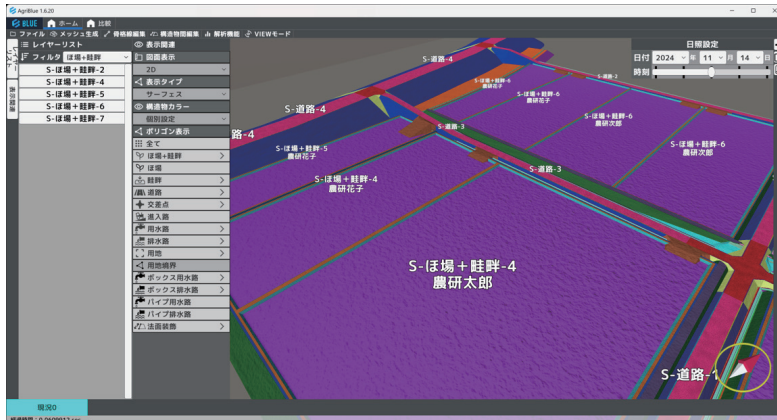
農地基盤情報研究領域 空間情報グループ
松島 健一（まつしま けんいち）

農地整備事業において 3 次元モデルを活用した計画・設計・施工を推進するため、スキルが必要なく、従来の 1/10 以下の時間で作図できるほ場の 3 次元モデル自動生成ソフトウェアを開発しました。本ソフトウェアの入力データは、一般的に使用されている汎用 2 次元 CAD で作成することができます。入力データは、本ソフトウェアの付属マニュアルに記載されている作図ルールに従って作成します。図 1 に 2 次元の入力データのサンプルを示します。図のように、道路や畦畔、ほ場、用水路、排水路、進入路など工種ごとにレイヤーを割り当て、それぞれの骨格線を作図した上で標高値を文字

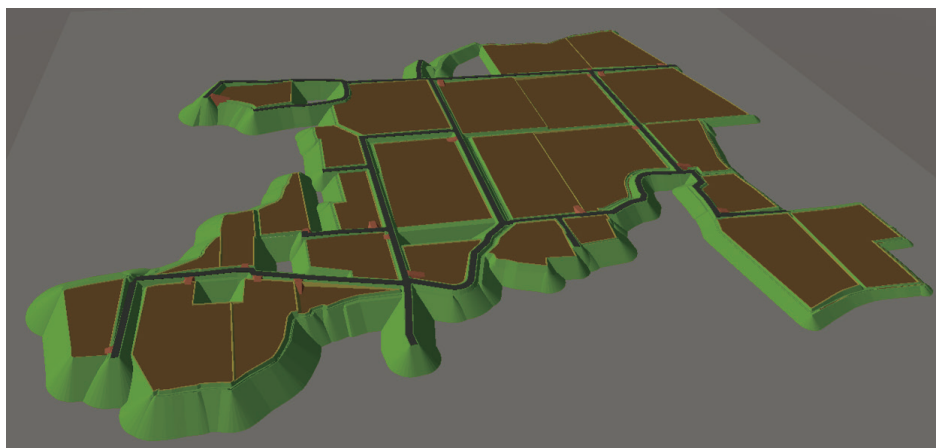
情報として記載します。このデータを本ソフトウェアに読み込ませ、構造物毎に形状パラメタを割り当てれば、瞬時に 3 次元モデルを生成できます（図 2）。2 次元 CAD を使用している方であれば、操作方法の習得にかかる時間は約半日程度で十分です。実際には場整備事業における平面図と標準断面図から 2 次元の入力データを作成し、3 次元化したほ場モデル（約 40ha）を図 3 に示します。従来に比べて作図時間 1/10 以下、約 2 日間で作成することが出来ました。なお、本ソフトウェアの導入に関心をお持ちの方は、お気軽にお問い合わせ下さい。



▲図 1 2 次元入力データ



▲図 2 生成された 3 次元モデル



▲図 3 ほ場（約 40ha）の図面



浸水域のリアルタイム推定にむけた 水位データベースの簡易構築手法

水理工学研究領域 流域管理グループ

皆川 裕樹（みなかわ ひろき）

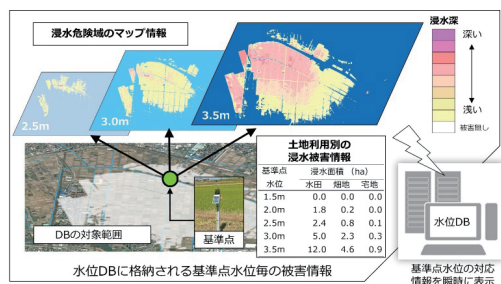
1. はじめに

大雨が生じると、農業関係者が水路の水位状況等を見ながら排水機場や水門等の施設を操作します。しかし、操作を行う施設内にいると、水路が溢れて浸水が発生しているかどうか等の現地状況を把握するのは困難です。現地情報の取得を見回りに頼ることも多いですが、マンパワーの問題や、現地で災害に遭うリスクも想定されます。そこで本研究では、遠隔で取得する水路の水位情報から浸水危険性を瞬時に把握するための水位データベース（以下、DB）の構築を目的としています。併せて、その水位DBを一般に公開されている情報を活用してリーズナブルに構築する手法を開発しました。

2. 水位DBとその簡易構築

水位DBは、水路等にある水位観測点毎に作成される地図情報と表形式データの情報群で構成されます。このDBを別途開発中の施設操作支援システム等に導入すると、リアルタイム水位からDBを辞書的に参照し、浸水危険域の位置情報、土地利用別の浸水面積等の情報が瞬時に示されます（図1）。DB作成では、詳細な浸水シミュレーション結果を活用する方法もありますが、ここでは一般に公開されている数値標高モデル等を使った簡易な「HAV解析手法*」を提案します。

HAV解析の入出力データを図2に示します。①は地区内で浸水の危険性が高い地点に選定して、標高値を与えます。③④は国土地理院から無償で公開されているデータです。⑤はDBを構築する水深の範囲で、任意に設定します（0.1m刻みで0m～5mまで、等）。入力データが準備できると、HAV解析手法を使って基準点の水位（①の標高値+⑤の水深）と集水域内の全ピクセルの標高値を比較します。基準点の水位より標高が低い全ピクセルを浸水危険域として抽出



▲図1 水位DBの活用イメージ

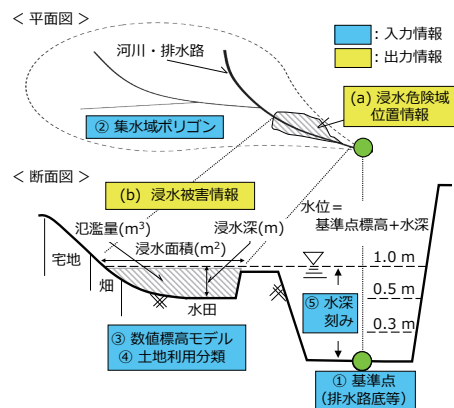
し、その面積を土地利用別に集計します。浸水危険域の情報を地図画像(出力(a))に、面積情報をテーブル形式(出力(b))に整理して、DBが作成されます。

ある地区でHAV解析によって作成した浸水危険域の情報を詳細な浸水シミュレーション結果と比較すると、高い精度で一致しているエリアが確認できました（図3）。ただし、適用地区の勾配等によって結果が過大／過小評価になる点には留意が必要です。

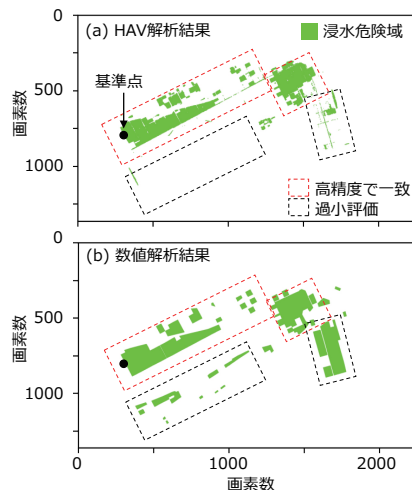
3. おわりに

現在、マンパワーに限られる農業部門では、様々なシステム開発やAI等の利用による施設支援操作が求められています。本技術もその一端を担うことができると幸いです。

*解析の中で取り扱う水位 (Height)、浸水面積 (Area)、氾濫量 (Volume)の頭文字を取っており、この3つのデータの関係からDBを構築する手法



▲図2 HAV解析の入出力報と解析イメージ



▲図3 HAV解析による浸水危険エリアの推定精度検証の例



厳寒期でも安定した温室暖房が可能な地下水熱源ヒートポンプ

資源利用研究領域 資源利用・管理グループ
石井 雅久（いしい まさひさ）

1. 施設園芸の脱炭素化に向けて

みどりの食料システム戦略では、施設園芸の脱炭素化を進める上で、燃油暖房機からヒートポンプに代替することが求められていますが、その普及が進まない要因として、空気熱源方式が主流となっていることがあります。空気熱源方式は大気から採熱できますが、外気温が4～5℃以下になると空気中に含まれる水蒸気が熱交換器に霜として凝結します。熱交換器に霜が付着すると空気の流れが阻害されるため、暖房運転から除霜運転に切り替えて熱交換器の霜を解かしますが、その間は暖房が停止し、機器のエネルギー消費効率は低下します。一方、地中熱源方式のヒートポンプは、地中や地下水など外気温よりも高く、温度変化が少ない熱源から採熱できるため、空気熱源方式よりも暖房機器としての安定性やエネルギー消費効率が高いという特徴があります。しかし、従来の地中熱源方式のヒートポンプのシステムは複雑で、機器や工事費用が高く、農業分野では普及していませんでした。

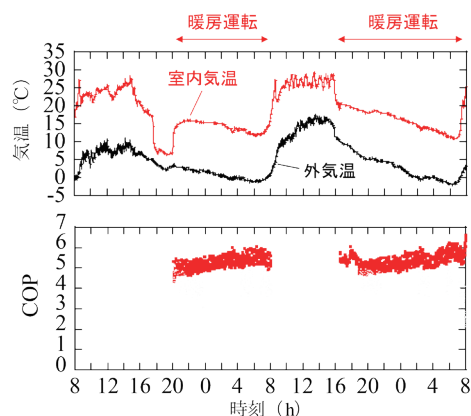
2. 地下水熱源ヒートポンプの特徴

新開発の地下水熱源ヒートポンプは、室外機、室内機、貯水タンクに浸水された熱交換器で構成され、既存よりもシステムを簡略化しました（図1）。熱交換器を設置した貯水タンクでは、貯水した地下水の温度が設定よりも低くなると、地下水揚水ポンプを稼働させて給水し、設定よりも高くなるとポンプを停止し、地下水を過剰に汲み上げないように制御しています。2020年2月7日8時～2月9日8時の外気の日最低気温は8日の明け方で-1.4℃、9日の明け方で

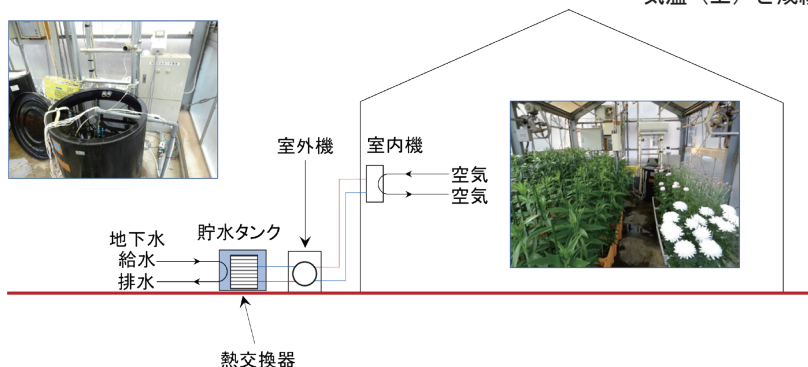
-2.0℃でしたが、地下水熱源ヒートポンプは停止することではなく、温室の中を暖房していました（図2上）。ヒートポンプのエネルギー消費効率を表す成績係数（Coefficient Of Performance：COP）は、外気温が氷点下の条件でもCOP 5.0を上回る結果が得られました。これは1.0 kWの電力エネルギーから5倍の5.0kWの熱エネルギーが得られたことを示しています（図2下）。

3. 農村地域での再エネ利活用

この新しいヒートポンプは地下水以外に、農業用水や集落排水等からも未利用熱を採熱することができ、施設園芸以外の用途にも使えます。また、近年は気候の温暖化に伴い、園芸物に高温障害が発生していますが、夏季の地中や農業用水の温度は外気温よりも低くなるので、このヒートポンプは暖房だけではなく、冷房も効率的に行うことができます。



▲図2 地下水熱源ヒートポンプ稼働時の温室内外の気温（上）と成績係数（下）



▲図1 新開発の地下水熱源ヒートポンプ

令和 6 年度 農村工学試験研究推進会議を開催

3月17日に対面及び Web 会議形式で「令和 6 年度 農村工学試験研究推進会議」を開催しました。この会議は、農業農村整備に関する技術開発を着実に推進するために、農業農村工学分野の研究開発に携わる各機関が、研究成果や現状に関する情報を共有し、今後の技術開発の方向性や現場での技術導入について意見交換を行うことを目的としています。農林水産省農村振興局、農林水産技術会議事務局、国際農林水産業研究センター、水産研究・教育機構 水産技術研究所、水資源機構、全国土地改良事業団体連合会、日本水土総合研究所、地域環境資源センター、農業農村整備情報総合センターから計 28 名が参加しました。

農林水産省農村振興局設計課の野々村水資源企画官、農工研の渡嘉敷所長からの挨拶に続き、各機関から今年度の主な成果や現況、他の試験研究機関との連携に関する報告があり、活発な意見交換が行われました。農工研からは、ドローンを活用した農地基盤モニタリング技術や、操作支援システムによる農業用水門の遠隔監視・操作技術など、8 件の研究成果

と災害対応に関して報告しました。最後に、農林水産省農林水産技術会議事務局の北川研究調整官、農工研の土肥技術移転部長から挨拶をいただき、閉会となりました。

農工研は、今後も各機関と連携し、研究を進めてまいります。引き続き、ご支援賜りますようお願い申し上げます。

研究推進室 推進チーム長

(現 施設工学研究領域 施設保全グループ) 有吉 充



▲ 農村工学試験研究推進会議の様子

令和 6 年度 農村工学地域連携会議を開催

農研機構農村工学研究部門（以下、農工研）は、3月12日に地方農政局等との農村工学地域連携会議を Web 会議にて開催いたしました。

会議には、農村振興局設計課施工企画調整室はじめ技術会議事務局、東北農政局、関東農政局、北陸農政局、東海農政局、近畿農政局、中国四国農政局、国土交通省北海道開発局、内閣府沖縄総合事務局から多数のご参加を頂きました。農工研からは、昨年度の会議からの経過、農工研の主な成果、農工研の技術支援の状況について発表を行いました。また、施設工学研究領域の森領域長から、過去の地域連携議を通じた開発技術の実証について紹介いただき、技術の検証・改良を実施することで技術の確立に至った事例を紹介頂きました。

各地方農政局からは、農工研の開発技術の導入を検討可能な事業地区の情報、新技術に関する農工研への要望等をご発

表いただき、これらへの対応方針等について農工研から情報提供いたしました。

農業農村整備に関する技術開発を着実に推進していくためには、現場における技術的な課題の抽出や情報共有とともに、新たな技術を現場で実証し、それらに関する情報を関係機関で共有することが重要です。本会議が、地方農政局等と農工研の相互の情報共有や意見交換の有益な場となるよう、今後も開催してまいりたいと考えております。

また、来年度早々には、頂きました情報や要望等に対応するため、地方農政局と農工研、双方の担当者が、より具体的に情報共有するためのフォローアップ会議を開催する予定としております。ご関係の皆様にはご協力の程よろしくようお願い申し上げます。

研究推進室 行政連携調整役 竹村武士

表彰・受賞

氏名	所属	名称	受賞年月日	受賞課題
川邊 翔平	施設工学研究領域	土木学会インフラメンテナンス実践研究優秀論文賞	令和 7 年 2 月 27 日	ゴム引布製起伏堰に用いられるゴム引布の疲労破壊に関する実験的検討
金森 拓也	施設工学研究領域	農業農村工学会令和 6 年度材料施工研究部会研究奨励賞	令和 7 年 3 月 7 日	促進試験を利用した表面含浸材の効果検証に関する研究

イベント

第108回農業施設セミナー「日本における営農型太陽光発電に関する研究動向」を開催

農村工学研究部門では現在、農村地域で広く利用可能な再生可能エネルギーを効率的に活用するための研究に取り組んでいます。そのなかで太陽光発電は国の施策でも注目されており、設置面積が増大しています。営農型太陽光発電は、農地上部に太陽光発電パネルを設置し作物生産と同時に発電を行うため、新たな太陽光発電用地の開発が不要です。しかし、太陽光発電に比重がおかれることで、もうひとつの目的である農業生産が疎かになるなどの問題があり、科学的かつ農学的根拠に立脚した有効な営農型太陽光発電の実現が必要です。そこで、今回の農業施設セミナーでは、農業工学やエネルギー施策を専門とした8名の研究者の講演と総合討議を行い、営農型太陽光発電圃場での栽培に関する農学的知見の体系化が重要であるという認識を改めて共有する機会となりました。当日は行政関係者、営農型太陽光発電事業者など50名を超える出席者で盛況なセミナーとなりました。農村工学研究部門では、引き続き持続可能な営農型太陽光発電の

実現に向けて研究に取り組めます。本セッション開催に関する詳細はメールマガジン第177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



▲ 森山上級研究員の講演

令和6年能登半島地震に際し、農林水産省大臣感謝状が授与されました

農研機構農村工学研究部門は、令和7年3月14日付の農林水産省プレスリリースで公表されました、「令和6年能登半島地震に際し農林水産業施設等の応急復旧等に協力いただいた方々へ農林水産大臣感謝状を贈呈します」を受け、4月2日農村振興局長から桐所長に感謝状が授与されました。

研究推進室 行政連携調整役 竹村武士



▲ 農村振興局長より感謝状を授与された桐所長



▲ 所長との記念撮影



農工研ニュース No. 139 2025. 5. 7

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

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

