

農工研ニュース

巻頭言

農業・食品版 Society 5.0 の 実現へ向けて

農研機構理事長 久間 和生

巻頭言

・農業・食品版 Society 5.0 の実現へ向けて

研究の紹介

- ・全国で適用可能な「ため池ベントナイトシート
工法設計・施工マニュアル」
- ・水路の摩耗調査を省力化する型取りゲージ画像
の解析プログラム
- ・農業用被覆資材の熱貫流係数を簡易的に短時間
で推定する手法を開発

トピックス

- ・「農研機構冬のオンライン一般公開 2024」で当
研究部門の研究内容を紹介しました
- ・「実用新技術講習会及び技術相談会」を開催し
ました

表彰・受賞



農業・食品版 Society 5.0 の実現へ向けて

農研機構理事長

久間 和生（きゅうま かずお）

謹んで新年のご挨拶を申し上げます。昨年は、1月に発生した令和6年能登半島地震、8月の日向灘を震源とする地震に加え、9月は能登半島で豪雨が発生するなど、被災地域の皆様には大変厳しい一年であったと存じます。被災された皆様にお見舞い申し上げるとともに、復興が一日でも早く進み平穏な日常に戻りますこと、そしてすべての皆様にとって今年が良い年になることを、心よりお祈り申し上げます。

日本の農業・食品産業は、大きな変革期にあります。我が国の農業を取り巻く環境を見ると、就農者の減少と高齢化、飼料や肥料の価格高騰、越境性感染症や病害虫の流行、気候変動による生産の不安定化などの問題が顕在化しています。これを受け、昨年、25年ぶりに食料・農業・農村基本法が改正されました。

私は2018年4月の理事長就任以来、農業・食品分野のSociety 5.0^{*}実現により、①「食料自給率向上と食料安全保障」、②「農産物・食品の産業競争力強化と輸出拡大」、③「生産性向上と環境保全の両立」に貢献することを農研機構の組織目標として掲げてきました。これらは、改正食料・農業・農村基本法の方針、みどりの食料システム戦略の目指す姿や石破総理が掲げる地方創生2.0とも完全に一致します。環境と調和のとれた持続可能な食料システムの確立は喫緊の課題で、新たな価値を創造し、イノベーションで日本の農業を改革することが求められています。

昨年のノーベル賞は、物理学賞、化学賞ともにAIに関係する研究業績が受賞しました。これは、異分野融合によって創生されたAIが社会に広く大きなインパクトを与えていることを示しています。すでに私たちの生活でもAIを身近に感じるようになりました。今後、私たち研究機関は、AIに代表される先端技術の急速な進化を先読みし、国益に資する研究開発をリードする必要があります。このような中、農研

機構は昨年国内初となる農業用生成AIを発表しました。生成AIは学習した膨大なデータを使って、テキストをはじめとする多様な形式のデータを自動的に生成する革新的技術です。農業の知識に特化した農業用生成AIは、農業分野のSociety 5.0実現に向けた強力なツールとなります。現段階では県の普及指導員への提供を想定していますが、今後、公設試をはじめとする関係機関の協力を頂きながら、より高度な農業用生成AIへと進化させ、スピーディに社会実装して参りますので、ご期待下さい。

2024年には、スマート農業技術活用促進法も制定・施行されました。農業を取り巻く環境に対応し、持続可能な食料システムを実現するキーテクノロジーの一つはスマート農業技術です。農研機構は2019年より農林水産省と連携してスマート農業実証プロジェクトを進めてきましたが、新法に基づいて農研機構のは場や施設をスタートアップ等に供用し、技術開発と普及を加速します。理事長直下にスマート農業施設供用化推進プロジェクト室を設置して、施設供用や技術支援などを推進し、全国の隅々にまでスマート農業技術を本格普及させる所存です。

本年は、農研機構の第5期中長期計画（2021～2025年度）の集大成の年です。農研機構は、農業AIやスマート農業などの研究開発・成果の普及を加速するとともに、産学官連携のハブ機能を強化し、農業・食品分野のSociety 5.0実現に挑戦してまいります。関係の皆様には今後も変わらぬご支援・ご協力、農研機構との連携をお願いします。

※ AI、データ、ネットワーク、センサー技術などを活用し、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステムによって新たな価値を創造して、経済発展と社会課題の解決を両立させた人間中心の社会を目指す考え方。



全国で適用可能な「ため池ベントナイトシート工法設計・施工マニュアル」

施設工学研究領域 施設整備グループ
泉 明良（いずみ あきら）

1. マニュアルの概要

全国でため池の改修工事が推進されています。従来、改修工事では、良質な土質材料を必要とする押え盛土工法や前刃金工法が採用されていました。近年、良質な土質材料の調達が困難であるため、代替工法としてベントナイト系遮水シートをため池堤体内に敷設するベントナイトシート工法の採用が増加しています。しかしながら、これまでため池の地区ごとに設計や施工方法を個別で検討している状況であったことから、統一的なマニュアルの整備が求められていました。そこで、本研究では、既往の施工事例を収集するとともに、実験により本工法の安全性を評価し、設計方法や施工方法、維持管理方法等を基準化して、全国で適用可能な「ため池ベントナイトシート工法設計・施工マニュアル」を作成しました。

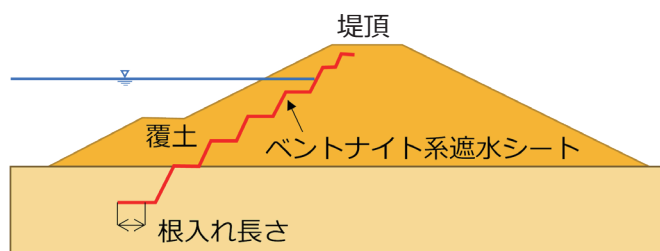
2. マニュアルの構成

本マニュアルは、共通編、設計編および施工編で構成されています。共通編では、堤高 10m 以下のため池のうち施設の供用期間内に 1 ～ 2 度発生する確率の地震であるレベル 1 地震動を対象に適用することや、用語の説明を記載しています。ベントナイト系遮水シートは、無機系の天然粘土鉱物である粉状または粒状のベントナイトを、織布・不織布あるいは高密度ポリエチレン樹脂で挟み込みニードルパンチやステッチボンドによって一体化加工された「ベントナイト補

強型」と、糊付け接着で一体化しない「ベントナイト非補強型」に分類されます。本マニュアルでは、ベントナイト補強型を選定することを規定しています。設計編では、ベントナイトシート系遮水シートの敷設位置等を決定する安定計算方法について記載しています。施工編では、施工手順を写真や図を用いて詳細に解説するとともに、施工管理基準に関するチェックシートや出来高管理基準、施工後の維持管理方法についても記載しています。

3. 今後の展開

本マニュアルを活用することで、全国のため池でベントナイトシート工法の設計・施工を効率的に実施することが可能となります。将来にわたり、全国でため池の改修工事が推進されている中で、良質な土質材料の確保が困難な地域や、既にベントナイトシート工法の適用について検討、計画されている自治体に活用して頂ければ幸いです。今後、現場の事例を収集するとともに全国の自治体の方々と意見交換を実施し、課題点等があれば適宜マニュアルを改良するとともに、堤高や対象とする地震動に関する適用範囲の拡大に向けた研究にも取り組む計画としています。なお、本マニュアルについては、関係機関との調整後に農研機構 HP で公開を予定しています。

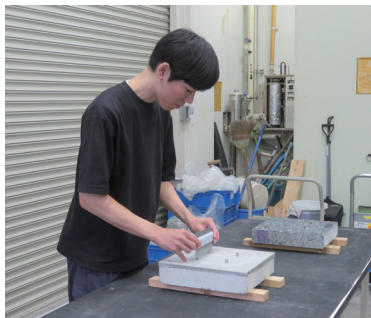


(a) 断面図



(b) ベントナイト系遮水シート敷設状況

▲図 ため池のベントナイトシート工法の概要



水路の摩耗調査を省力化する 型取りゲージ画像の解析プログラム

施設工学研究領域 施設保全グループ
金森 拓也（かなもり たくや）

1. 研究の背景と経緯

農業用水路の摩耗は、断面欠損による耐力低下や、粗度増大による水理性能の低下をもたらします。そのため、水路の通水機能を維持する、あるいは適時適切な対策を検討するためには、水路の摩耗状態をモニタリングすることが重要です。

このような背景から、農研機構では、現場作業が簡便な型取りゲージを用いた摩耗測定技術を開発しています。しかし、この方法は、型取り作業後の解析作業に多大な労力を要することが課題でした。そこで今回、この解析作業を全自動で行うプログラムを新規開発しました。

2. 解析プログラムの概要

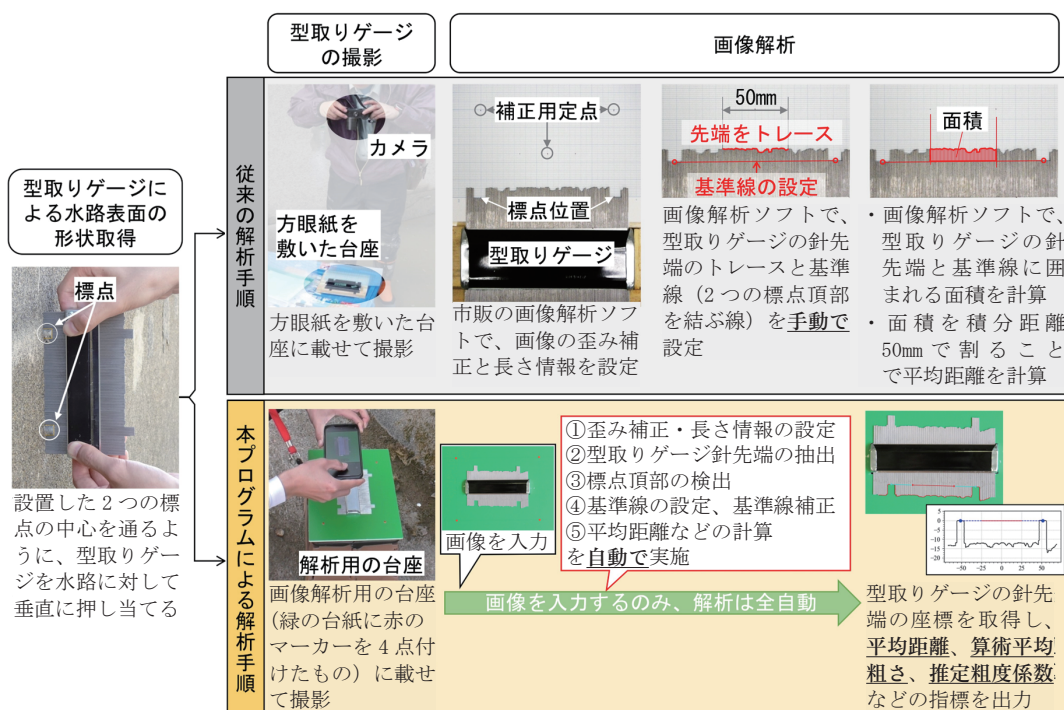
型取りゲージを用いた摩耗調査では、水路の表面形状を写し取った型取りゲージをデジタルカメラ等で撮影し、その画像を解析することによって平均距離（摩耗深さを計算に必要な数値）や表面粗さなどの指標を求めます¹⁾。

従来の解析手順（図の上側）では、例えば、画像の歪みや距離情報を補正するための定点の設定や、型取りゲージの針先端形状のトレースなどの作業を測定者が目視・手動で行う必要がありました。開発プログラムによる解析手順（図の下側）では、これらの作業が全て自動で行われます。これによって、従来は画像1枚につき30分程度要していた解析時間がほぼ不要になるとともに、人為的誤差による測定値のばらつきを軽減することにもつながります。

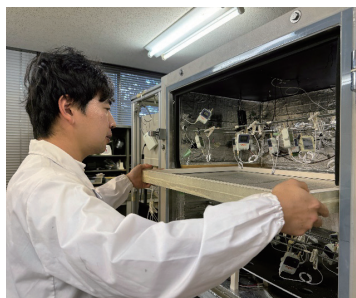
3. 普及に関する情報

本プログラムは、農研機構の許諾を受けることでどなたでもご利用いただけます。今後は、現場作業における利便性向上や測定データの共有・蓄積などの観点から、Webアプリ形式での運用も予定しています。

1) 農林水産省農村振興局整備部設計課（2023）：農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル【開水路編】



▲図 従来の解析手順と本プログラムによる解析手順の比較



農業用被覆資材の熱貫流係数を簡易的に短時間で推定する手法を開発

資源利用研究領域 地域資源利用・管理グループ

大橋 雄太（おおはし ゆうた）

1. はじめに

日本政府は、2050年までに温室効果ガス排出を実質ゼロとするカーボンニュートラルを目指すことを発表しました。また、農業分野で消費される化石燃料の多くは、施設園芸における冬季の暖房によるものです。したがって、農業分野においてカーボンニュートラルを実現するには、暖房で消費されるエネルギー量を減らすことが重要です。冬季の温室内から外への放熱の多くは被覆資材の通過によるものであるため、保温性能の優れた資材開発が急務です。そこで、被覆資材開発を効率よく行うため、保温性能の指標である熱貫流係数（ $\text{W m}^{-2} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ）を簡易的に推定する手法を開発しました。熱貫流係数とは、資材上下に 1°C 温度差があるときの 1m^2 あたりの熱の移動量を示し、値が小さいほど保温性能が良いと判断します。また、農業分野で熱貫流係数は定数ではなく、天空からの下向き赤外放射量（放射冷却の起こりやすさに関係）に応じて変化することが知られています。本研究では、下向き赤外放射量を考慮したより実態に合う熱貫流係数の算出手法の開発を目指しました。

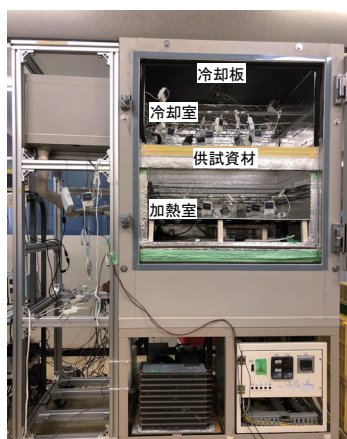
2. 熱貫流係数の推定に利用できるコンター図の作成

保温性能の異なる被覆資材（ガラス、農 PO、フッ素樹脂フィルム、農ビ、農サクビ、農ポリ）を複数用意し、熱貫流

係数に影響する長波放射（ $3\sim 60\text{ }\mu\text{m}$ ）吸収率を放射率計により測定します。長波放射吸収率が大きいほど、熱貫流係数は小さくなることが知られています。次に、図 1 の冬季夜間の温室内外の気象条件を再現できる熱貫流係数測定装置内に、対象とする被覆資材を展張します。測定装置内の加熱室は冬季夜間の温室内を、冷却室は温室外の気象条件を再現しています。そして、被覆資材の熱貫流係数を算出するため、熱収支解析を行います。熱収支解析は、測定装置内の冷却板温度を制御し、晴天から曇天までを模擬した 5 パターンの下向き赤外放射条件下で行います。上述した試験により得られた、長波放射吸収率、下向き赤外放射量および熱貫流係数のデータを用いて図 2 のコンター図を描画します。

3. コンター図の活用方法と効果

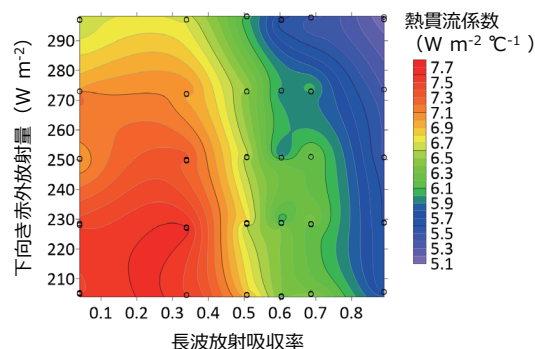
図 2 のコンター図を用いることで、被覆資材の長波放射吸収率の測定のみで、任意の下向き赤外放射条件下の熱貫流係数の推定が可能となりました。放射率計を用いた長波放射吸収率の測定は、一資材数分で終わるため、短時間での熱貫流係数の推定が可能です。これまで、図 1 の実験装置や温室を使用し、熱貫流係数が算出されてきましたが、一資材の測定に数時間から数日程度かかっていました。したがって、コンター図を用いた熱貫流係数の推定は、被覆資材の保温性能評価に要する時間を大幅に短縮します。以上より、提案するコンター図を用いた熱貫流係数の推定手法は、被覆資材開発の加速化に貢献します。



▲ 図 1 熱貫流係数測定装置

（加熱室： 15°C 、冷却室： 0°C 、冷却板： $-22\sim 0^{\circ}\text{C}$ ）

冷却室の寸法は、横 800 mm × 奥行 560 mm × 高さ 350 mm 。加熱室の寸法は、横 750 mm × 奥行 510 mm × 高さ 500 mm 。供試資材の大きさは、横 750 mm × 奥行 510 mm 。



▲ 図 2 長波放射吸収率、下向き赤外放射量および熱貫流係数の関係を示すコンター図

「農研機構冬のオンライン一般公開 2024」で当研究部門の研究内容を紹介しました

2024年12月21日(土)「農研機構 冬のオンライン一般公開 - 農業と暮らしを結ぶサイエンス 2024 -」が開催されました。当研究部門からは「列島リレー各研究所紹介」のコーナーにおいて、水利工学研究領域 水利制御グループ 吉永育生グループ長による「水理実験施設：津波の再現実験」を紹介しました。本公開はニコニコ生放送でオンライン配信され、当分の間同サイトにてアーカイブ配信を視聴できます。

<https://live.nicovideo.jp/watch/lv346244891>



▲生放送中の様子

「実用新技術講習会及び技術相談会」を開催しました

2024年11月1日(金)、東京大学農学部弥生講堂(一条ホール)で「令和6年度 実用新技術講習会及び技術相談会」(後援:農林水産省)を開催しました。現場の第一線で農業農村整備に携わる国や県等の関係行政職員、水土里ネット等各種団体、建設会社や設計コンサルタント等民間企業からの技術者など、189名(注:農研機構35名を含む)の方々にご参加頂きました。

当日は、農林水産省・農村振興局設計課長からのご挨拶ならびに同局防災課からご講演をいただき、当研究部門からは、技術報告として5件の成果発表、さらに17のテーマについて、各研究者がポスターにより来場者の皆様に直接ご紹介しつつ、現場課題の技術相談も承り、多くの方々が活発に情報交換を行う様子がみられました。

当日の様子はYoutubeのNAROchannelで視聴できます。

<https://www.youtube.com/watch?v=9I2-7PdY9mU>



▲主催者挨拶を行う渡嘉敷所長

表彰・受賞

氏名	所属	名称	受賞年月日	受賞課題
大橋 雄太・土屋 遼太・石井 雅久・林 真紀夫	資源利用研究領域	農業施設学会論文賞	令和6年6月15日	冬季夜間の下向き赤外放射量が農業用被覆資材の熱貫流係数に与える影響
於保 拓高(他2名)	資源利用研究領域	農業施設学会プレゼンテーション賞 若手研究者・ポスター発表の部	令和6年6月15日	電磁ノイズに堅牢なマイクロフォン回路(srTIA)を使ったコナジラミ類の微小音計測の検討
栗田 英治(他2名)	農地基盤情報研究領域	CSIS DAYS 2024 優秀共同研究発表賞	令和6年11月16日	GPS ロガーを用いた官民による果樹盗パトロールの計測
泉 明良	施設工学研究領域	令和6年度(第20回)若手農林水産研究者表彰受賞	令和6年11月27日	ため池の防災・減災・維持管理を支援するシステムの開発

農工研 No.138 2025.1.17

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

