

農村工学通信

No.115

2019年4月



農村工学研究部門正門付近の農林さくら通り桜並木

■ 巻頭言

「研究開発成果の最大化」に向けて
 技術移転部長 梶原 義範

■ 研究成果から

スマートフォンにより現場での
 災害対応に活用できる

「ため池防災支援システム」

施設工学研究領域 土構造物ユニット 堀 俊和

漏水探査ロボットを用いた
 管路の漏水位置検出技術

施設工学研究領域 施設保全ユニット 中嶋 勇

マンホール型漏水モニタリング施設を
 用いた小口径管路の維持管理方法

水利工学研究領域 施設水理ユニット 田中 良和

■ 農村工学研究部門の動き

中国農業大学を招き

JST さくらサイエンスプランによる研修会を開催

水利工学研究領域 水域環境ユニット長 山岡 賢

地域資源工学領域 地域エネルギーユニット上級研究員 中村真人

NAROchannel に動画を続々配信

技術移転部長 梶原 義範

職員の表彰・受賞

「研究開発成果の最大化」に向けて



技術移転部長
梶原 義範

この4月に技術移転部長を拝命しました。3月までは企画管理部災害対策調整室長として、災害対策基本法第2条に基づく指定公共機関である国立研究開発法人農研機構の窓口となり、地震や豪雨等自然災害により農地・農業用施設等に被害が発生した場合に、現地に担当職員を派遣する等、二次被災防止や復旧・復興に係る技術支援のために機構内外の連絡、調整を行っていました。

農村工学研究部門は東日本大震災において、6年間で延べ2,700人・日以上技術支援をさせていただきました。平成28年に発生した熊本地震、平成29年の九州北部豪雨、平成30年7月の西日本豪雨等の災害に対しても、発災後すぐに災害対策支援本部を立ち上げ、ため池・農業用ダム、農地、農業施設等の被害についての調査と復旧対策にかかる技術的な指導・助言を行いました。

近年災害が頻発、その規模も大型化し、農地・農業用施設をはじめ農村地域は甚大な被害に見舞われています。地震、津波、噴火、集中豪雨、地すべり等様々な自然災害発生時の迅速かつ的確な技術支援体制の構築や防災・減災技術の普及、人材育成等に努め、安心・安全な農村地域の形成に貢献して参ります。

国立研究開発法人農研機構 農村工学研究部門は、平成28年4月1日の統合によりスタート

して4年目を迎えました。この間当部門においては、スマートフォンなどのICTを活用した水管理省力化技術の開発や、頻発する集中豪雨やリスクが高まっている地震への対応として防災関係者がリアルタイムに被害予測情報を共有できるため池防災支援システムの開発などを行ってきました。これらの科学的価値と公共的価値の高い試験・研究成果を社会実装するために、知的財産を効率的に活用・普及するシンクタンク機能、行政現場への技術支援を行うホームドクター機能、研究成果の普及として研修を通じた技術者の継続教育等トレーニングセンター機能などを担って参ります。

新たな土地改良長期計画に基づく「農業農村整備に関する技術開発計画」（平成29年4月）が策定され、また、平成29年と平成30年に2年続けて土地改良法の改正が行われました。これらの情勢の変化に対応し、農研機構の第四期中長期計画における最大のミッションである「研究開発成果の最大化」に向けて、これまで以上に行政部局との連携強化を図り、農業・農村の現場ニーズに直結した研究を推進するとともに、社会実装への道筋の確保等のPDCAサイクルの強化など、産学官連携の戦略的な推進に努めていきたいと思えます。今後とも関係方面のご理解とご協力をよろしくお願ひします。

スマートフォンにより現場での 災害対応に活用できる 「ため池防災支援システム」

施設工学研究領域 土構造物ユニット
堀 俊和



1. はじめに

「ため池防災支援システム」は、地震・豪雨時のため池の決壊危険度を予測するとともに、現地での被害情報を関係者に共有するシステムです。2015年から内閣府の研究プロジェクトSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）で開発し、2018年度に開発を完了しました。

2018年11月に、農林水産省のプレスリリース「平成30年7月豪雨等を踏まえた今後のため池対策の進め方について」において、本システムを用いたため池データベースの登録や管理、ため池災害情報の共有を行う方針が打ち出されており、全国の自治体を対象とした講習会や訓練を行って、システムを用いた体制整備への活動を行っているところです。

本システムの主な機能は、①地震・豪雨時の決壊危険度予測、②現地の被害状況の情報共有、③ため池データベースの更新・管理です。ここでは、これらの機能の活用について簡単に紹介します。

2. システムの活用方法

地震・豪雨が発生すると、「ため池防災支援システム」は自動的に地震情報や気象情報を取得し、インターネットで、ため池の防災担当者に決壊危険度情報を配信します。また、防災科学技術研究所から送られるリアルタイムの災害情報（避難所や道路情報）とともに、決壊氾濫想定図を表示します。これらの情報を元に効率的にため池の緊急点検を行い、スマートフォン等のモバイル端末を用いて、現地の被害状況や写真を入力することによって、災害情報を迅速に共有することができます。これにより、市町村だけでなく、国や都道府県が一体と

なって、災害対応を行うことが可能です。

3. データの整備に関する課題

ため池防災支援システムには、現在、約11万件のため池が登録されています。西日本豪雨の災害対応において、ため池の名称や位置情報が実際と違っていたため、点検等の災害支援が困難だった場合があり、データベースの正確性の確保が課題となっています。また、前述した決壊危険度を予測する際にも、元データの精度が予測精度に大きく影響します。

「農業用ため池の管理及び保全に関する法律」が国会を通過し、今後、施行されると、最大で20万件のため池が登録されることとなります。本システムは、ため池データベースの入力支援ツールを備えています。本システムを用いることにより、正確なデータを効率的に整備することが可能です。



スマートフォンでの情報閲覧と被害写真と被害状況の報告

漏水探査ロボットを用いた 管水路の漏水位置検出技術



施設工学研究領域 施設保全ユニット
中嶋 勇

1. はじめに

全国には約1万2千kmの基幹的農業用パイプラインがあります。パイプラインの突発事故は年々増加しており、1993～2014年度の約20年間には6,739件と農業水利施設全体の事故件数の約6割程度を占めます。パイプラインの漏水事故を減少させるためには、漏水を初期段階で発見し、大規模な事故が発生する前に適切な対策を講じる必要があります。しかし、パイプラインの漏水位置検出技術は精度、コスト面の課題から一般的技術としては確立されていません。そこで、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の研究課題として漏水探査ロボットを用いた漏水位置検出技術の開発に取り組みました。

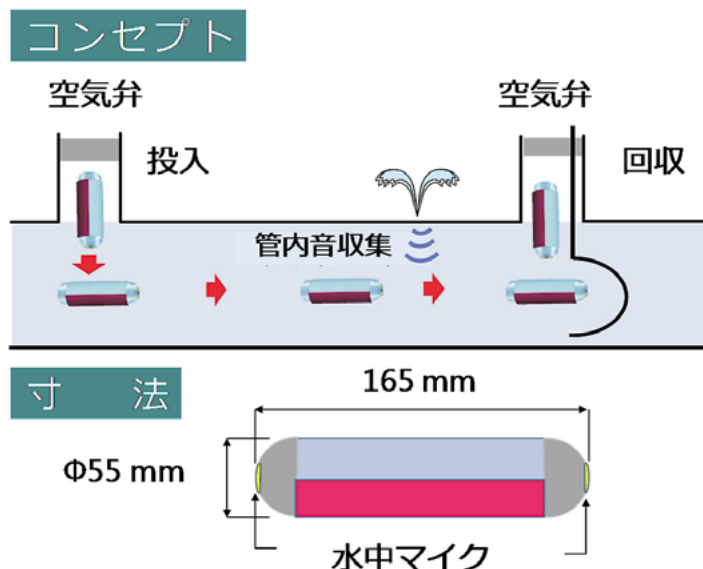
2. 漏水位置検出技術

下図に漏水位置検出技術のコンセプトを示します。パイプラインに設置されている内径φ75mm以上の空気弁から探査ロボットを管内に投入して空気弁から回収します。通水中でも運用が可能です。ロボット

の見かけの比重は水と同じ1.0に調整されており、ロボットは管内の水流に乗り、泥などの障害物を避けながら流下します。管内音はSDカードに記録されます。ロボットを回収した後、管内音から漏水音を判別し漏水位置を特定します。

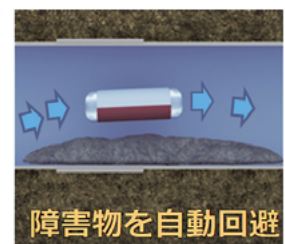
3. 運用方法

漏水頻発地区では漏水位置の把握及び対策立案に使えます。通常地区では、漏水の有無と大まかな位置を判断する定期診断として使えます。運用方法としては、1日10km程度の流下調査を行い、漏水の有無と位置を概定した1次診断情報を速報的に示します。さらに高精度な漏水位置情報が必要な場合は詳細解析を行い2次診断情報を提供します。今後は、実証試験により技術の改良を行い、2年後の社会実装を目指します。「漏水探査ロボットを現地で試してみたい」というご希望がありましたら、お気軽にご相談ください。お待ちしております。



性能

- 内径φ200～800mmに対応
- 漏水位置推定精度：流下距離の2%
- 適用流速：0.2～0.5m/s
- 適用水圧：1.0MPa以下



マンホール型漏水モニタリング施設を用いた小口径管路の維持管理方法



水利工学研究領域 施設水理ユニット
田中 良和

1. 背景

畑地に灌漑用水を送配するための小口径 (500mm 以下) で高圧 (0.4 ~ 0.6MPa 程度) のパイプラインでは、破損事故が多数発生しています。パイプラインが破損すると、道路の陥没や周りの農地の土壌流出などが生じ、管理している土地改良区では、補修や補費などで大きな負担が生じています。例えば、1年間に約60件の破損事故が発生しているある土地改良区では、その費用が2,500万円にも上っています。

2. 経緯

農業用パイプラインは、管路と様々な付帯施設によって構成されます。しかし、管路の老朽化による突発的に生じる漏水事故の検知や原因究明などを目的とした付帯施設の設計については、これまで「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説」の設計「パイプライン」に記載されていませんでした。特に人間が点検のために入ることのできない小口径管路の破損事故は、漏水箇所の位置の特定や原因の究明が困難です。この対策として、農村工学研究部門で開発したマンホール型モニタリング施設の設置 (図1) をおすすめします。漏水が懸念される管路区間 (200m 程度) を挟ん

でこのモニタリング施設を設置し、上下流で流量、水圧、及び土圧 (管頂上場部付近)、管のひずみ (管の管頂、管底、左右) を計測することにより、漏水の有無やその位置、原因を究明することが可能になります。

3. 小口径管路の維持管理方法

マンホール型漏水モニタリング施設を用いた小口径管路の維持管理方法の流れを図2に示します。初期漏水の検知は、上下流のモニタリング施設間の区間漏水を計測することで行います。小流量時 (夜間や灌水日以外) には、管内水圧の差から漏水量を算出し、大流量時 (灌水日) には、流量の差から漏水量を算出することができます (図2a)。

漏水位置を特定するためには、モニタリング施設から自走式や流下式の漏水探査ロボットの投入・回収を行い、管路内のき裂や変状を探査します (図2b)。漏水原因の究明は、土圧と管内水圧の変動に対する管路のひずみを計測し、道路交通加重と管内水圧の変動が管路の疲労破壊に与える影響を調査して判断します。管内水圧の変動が原因である場合は、管内水圧の変動をパターン化して、それぞれの変動要因に応じた対策を提案しています (図2c、d)。

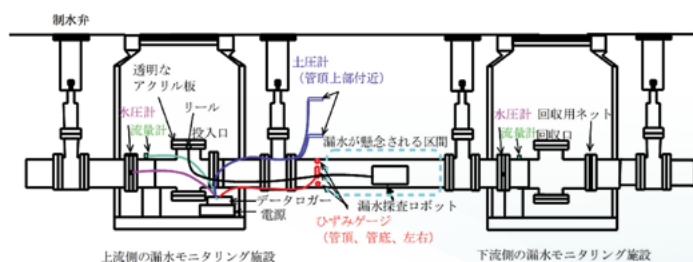


図1 マンホール型漏水モニタリング施設の構成

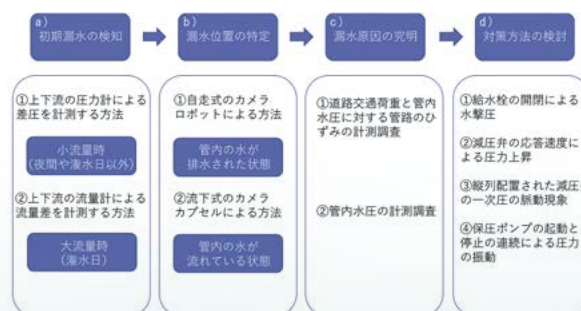


図2 マンホール型漏水モニタリング施設を用いた管路の維持管理方法の流れ

中国農業大学を招き JST さくらサイエンスプランによる研修会を開催

3月3日(日)～8日(金)、中国農業大学から若手教員や大学院生ら11名を招き「有機性資源のエネルギー化及び肥料化」をテーマに研修会を開催しました。この研修会は、科学技術振興機構(JST)が実施している「日本・アジア青少年交流事業(さくらサイエンスプラン)」の一環として企画し、当部門だけでなく農研機構の他研究機関の研究者の協力を得て講義内容の充実を図りました。また、農研機構内外に向けたワークショップを開催し、その中で中国側参加者の若手教員等の講演の場を設けました。研修会の後半は仙台に移動し、東北大学での研究の紹介やバイオガス発電研究施設の見学を行いました。

(水利工学研究領域 水域環境ユニット長 山岡 賢)
(地域資源工学領域 地域エネルギーユニット上級研究員 中村 真人)



日本の農地について説明を受ける参加者



ワークショップで講演する Gao Haodong 講師

NAROchannelに動画を続々配信

114号でお知らせした農研機構の研究紹介動画のYouTubeサイトNAROchannelに、農村工学研究部門から、さらに2つの動画を配信しました。

農村工学研究部門では、現在次の11の動画を配信しています。是非ご覧ください。

- New** 遠心力の力で安心・安全な農村を造る
- New** Towards the realization of smart agriculture using robots and ICT
畑へ水を配るパイプラインの漏水を防ぐために
無資材で簡単・迅速に排水改良できる穿孔暗渠機「カットドレーン」
ICTを活用したほ場・水利施設の水管理自動制御システム
漏水探査ロボットでサイホン内の漏水音を探知する
ロボットやICTを活用したスマート農業の実現に向けて
ため池防災支援システム
【プレスリリース簡単紹介】魚が棲みやすい農業水路を目指して
スマホでらくらく 田んぼの水管理
農業用パイプラインの漏水位置を小型潜水艦ロボットで検出



NAROchannel



農村工学研究部門

NAROchannel : <https://www.youtube.com/user/NAROchannel>

農村工学研究部門 : <https://www.youtube.com/playlist?list=PLW99yTRNzVknDB0HaCIwbaqGa-m4ikBF2>

(技術移転部長 梶原 義範)

職員の表彰・受賞

種別	氏名	所属・職名	業績等	年月日
農業施設学会 学生・若手研究発表会 優秀賞	土屋遼太	農地基盤工学研究領域 農業施設ユニット 研究員	舗装用ブロックを用いたコンクリート床ハウスの施工と内部環境の計測	H31.2.23

表紙写真：

つくばで「農林の桜」と言えば有名な花見の名所になっています。その名も農林さくら通りを飛行場橋を渡って農林研究団地に進むと、ひととき桜が見事なところが農村工学研究部門の前です。

農村工学通信 No.115

2019年5月29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)

https://www.naro.affrc.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

