

# 農村工学通信

No.112

2018年8月

平成30年7月豪雨災害により、お亡くなりになられた方々のご冥福をお祈りするとともに、被災された皆様に心よりお見舞い申し上げます。



表紙写真：大分県白水ダム

長い歴史の中で建設されてきた土地改良施設は、周辺となじんだ美しい建造物が多い。なかでも大分県の白水ダムは美しいダムとして知られているが、見る角度や気象条件により異なった姿を見せる。もやを漂わせながら水が流れ落ちる姿はなんとも言いがたいものがあった。

(2006年9月撮影 技術移転部 移転推進室 交流チーム 小倉 力)

## ■ 巻頭言

### 水管理への ICT 導入に想う

水利工学研究領域長 高木 強治

## ■ 研究成果から

### 農業用塩ビ管路の長寿命化を図るための 圧力変動緩和装置の設置マニュアル

水利工学研究領域 施設水理ユニット 田中 良和

### 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

水利工学研究領域 水利システムユニット 中矢 哲郎

## ■ ICT水管理研究 現地実証試験の取り組み

農地基盤工学研究領域長（中課題責任者） 原口 暢朗

## ■ 農村工学研究部門の動き

### 野中 厚 農林水産大臣政務官が 農研機構農村工学研究部門を視察

企画管理部 企画連携室長 小出水 規行

### 「～次世代技術が豊かで強靱な農業農村を創造する～ 実用新技術講習会・技術相談会」を開催します

技術移転部 移転推進室長 中野 明久

### 平成30年度 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」を開催します

企画管理部 企画連携室 行政連携調整役 森 充広

### 平成30年7月豪雨による被災ため池等に関する 現地調査報告を公表

企画管理部 災害対策調整室長 梶原 義範

## 水管理への ICT 導入に想う

水理工学研究領域長  
高木 強治



近年の人工知能（AI）を中心とした情報技術の進展は目覚ましく、農業分野においてもその活用が期待されています。このため農研機構では、AI、ビッグデータ、IoTなど最先端の情報処理技術を農業分野へ導入するため、平成30年10月の農業情報研究推進センター（仮称）発足を目指して準備が進んでいます。

さて、この農村工学通信112号では、水管理へのICT導入に関連する研究成果として「圧力変動緩和装置の設置マニュアル」と「圃場-土地改良施設連携型の水管理制御システム」が紹介されています。

前者は小口径高圧パイプラインを破裂事故から守るための装置ですが、水圧変動や管体のひずみを監視するために先行して開発されたモニタリング施設と組み合わせるとより効果的です。現状の施設はオンサイト運用ですが、導入コストが小さい小電力無線を利用した遠隔監視システムを構築すれば、今後は水利用や水利施設の健全性を省力的に判断するシステムの開発へとさらなる発展が期待されます。

また、後者の水管理制御システムは、水利施設の自動化技術とICTを活用して、水田の水位や施設管理情報、給水スケジュールなどからポンプの出力や運転時間を効率的に制御します。システムの拡張性も高く、全国6箇所のポンプ-パイプライン地区で実証試験を行っており、それぞれの地区で水管理の省力化、節水・節電に貢献しています。

ところで、水管理へのICT導入で思い出されるのが、1980年、農林水産省農業土木試験

場水工部に立ち上げられた水理制御研究室です。当時の研究室紹介を要約すると以下のとおりです。

“水理制御研究室は、農業水利施設の最適制御と自動化に関する研究を課題としている。その目的は、基幹施設における流量配分を節水に配慮しつつも公平に行うこと、また管理の省力化と施設の使いやすさ、操作の安全性に寄与することである。”

つまり、この研究室の設立趣旨は水管理へのICT導入そのものであり、その目的は現在に至るまで何ら変わりがないこともわかります。ただ、ここでもう一つ大事なことがあります。

“なお、制御と名が付けば直ちに電算機や自動機器の導入を連想しがちであるが、農業水利施設の制御の研究にこのような短絡を行うことは危険である。”

まさしく名言です。農業水利システムの取水、送水、配水の方法は、長きにわたる人々の協同によって作り上げられてきた複雑系です。現況の施設にICT機器を投入したからといって、自動的に水管理の効率化や省力化が達成されるわけではありません。まずは、現況の施設にユーザーが望む水利用を実現できるか照査することが肝要で、その上でのICT導入であることを肝に銘じておく必要があると思います。

水理制御研究室は2000年にその役割を終えましたが、当部門における水管理へのICT導入はそのDNAを受け継ぎながら少しずつ前進しています。今後の発展にご期待下さい。

# 農業用塩ビ管水路の長寿命化を 図るための圧力変動緩和装置の 設置マニュアル

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）の塩ビ管のパイプラインでは、破損事故が多数発生しています。パイプラインの破損事故は、道路の破損や近隣農地の土壌流出などを生じさせ、管理を担当している土地改良区では、補修費や補償費などの経済的に大きな負担が強いられています。例えば、1年間に約60件の破損事故が発生している土地改良区では、その費用が2500万円にも上っています。

## 2. 経緯

畑地灌漑用の小口径高圧管路で多用される塩ビ管の破損事故の最も大きな要因は、調査の結果、管内の水圧変動であることが判明しました。従って、その水圧変動を緩和することで、塩ビ管の破損事故を減らすという発想のもと、圧力変動緩和装置を開発しました。この装置が対象とする管内の水圧変動は、

農家が給水栓を使用する際の弁の開閉によって生じるウォーターハンマー現象、また、管内を流下する空気によって生じるエアハンマー現象に起因する水圧変動です。この装置の普及に当たっては、装置の適用範囲や導入前に検討すべき事項などを整理したマニュアルを提供することとしました。

## 3. 「圧力変動緩和装置の設置マニュアル」の特徴

マニュアルは、対象読者を国営・県営の農業土木技術者、農業土木コンサルタント、土地改良区職員などとし、内容は適用範囲、事前調査、設置、施工・管理上の注意点および施工例等で構成し、全体で25ページと読みやすい分量となっています。農研機構のホームページ

([http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/pub2016\\_or\\_later/pamphlet/tech-pamph/082179.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/pamphlet/tech-pamph/082179.html))から無料でダウンロードすることができます。

内容	
1. 総論	1
目的	2
適用範囲	4
2. 事前調査	5
2. 1. 概要と調査手順	5
2. 2. 過去の事故歴調査	6
2. 3. モニタリング調査	9
2. 4. 圧力変動緩和装置の設置の判断	14
3. 圧力変動緩和装置の設置	17
3. 1. 機能	17
3. 2. 構成	19
3. 3. 設置方法	22
4. 施工・管理上の注意点	23
参考資料	24
施工例① 沖縄県宮古島地区	24
施工例② 佐賀県多良岳地区	25

図1 マニュアルの目次



図2 圧力変動緩和装置の設置事例

# ICT を活用した 「圃場一土地改良施設連携型」の 水管理制御システムの開発

水利工学研究領域 水利システムユニット  
中矢 哲郎



## 1. 研究の目的

水田パイプライン灌漑では、土地改良区が管理する頭首工やポンプ場等で取水した用水を、各農家の水田にパイプラインで給水します。しかしポンプ場等の土地改良施設は主に手動で管理されており、さらに連続運転により一定流量を送水して灌漑をしている場合が多く、省力化や節水・節電の観点から水管理の効率化・自動化が求められています。

## 2. 開発したシステムの特徴

そこで、低消費電力遠距離通信方式（LPWA）やクラウドなどのICTを活用して、ポンプ場などの土地改良施設から水田の給水栓までを連携して制御して、パソコンやスマートフォンからの簡単な操作で水管理が行える、水管理制御システム（iDAS）を開発しました。本システムは、水田圃場からの水位などの情報と土地改良区等の施設管理者が作成する給水スケジュールなどをICTにより取得し、予め行ったパイプライン解析と管内圧力や使用流量から最適な用水量をインバーター制御により送水します。よって使用量に応じた適正な水管理が自動的に行え、省力化とともに、節電や節水が可能になります。

## 3. 現地実証試験

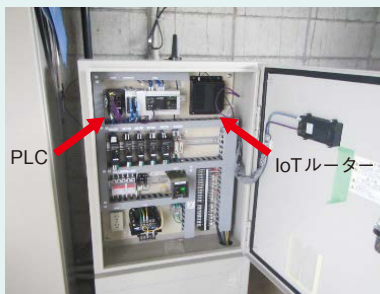
2017年に実施した2か所の水田パイプライン灌漑地区における実証試験では、本システムの導入前に比べて、ポンプ場と水田における水管理にかかる労力の大幅削減、ポンプ場の消費電力が40%削減される効果がありました。また、パイプラインの管内圧力は6割減となり、過剰圧の発生による破損事故等への対策や長寿命化への効果も期待できました。

## 4. 今後の普及に向けて

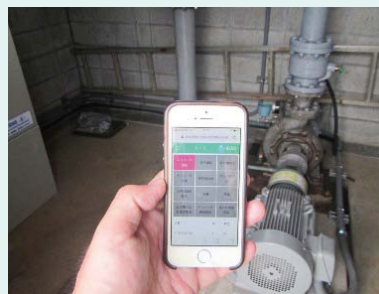
本システムは、多様なセンサー類や制御機器との接続、外部システムとの連携にも対応しております。また農家によるクラウド管理、土地改良区による自社運用管理（オンプレミス管理）どちらにも対応しているため、地域の水管理の実情にあった低コストなシステム導入が可能です。現在、現地の要望に応じ中山間地域の水田パイプライン灌漑地区でも実証試験を行っております。今後も引き続き、農業用水の有効利用や省エネ化、省力化が必要な土地改良区や担い手農家に向けて、実証結果の発信を行います。



配水槽の水位制御による配水管理



ポンプ場のiDAS制御盤



スマートフォンによる管理  
(農家、施設運転者向け)

# ICT水管理研究 現地実証試験の取り組み

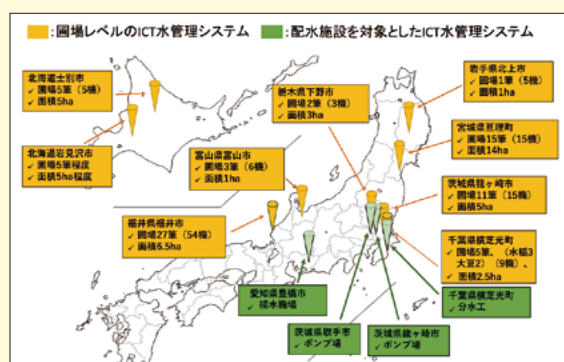
農地基盤工学研究領域長（中課題責任者）  
原口 暢朗

当部門では、農研機構の中長期計画 中課題「大規模化等による収益性の高い農業のための農業生産基盤整備技術の開発」において、水田農業経営の大規模化と水管理組織の人手不足等の課題解決に向けて、省力的な水管理技術開発を重点的に進めております。具体的には、圃場の給排水口およびその上流に位置するポンプ場などの配水施設を対象に、ICTを活用した遠隔・自動水管理システム開発を進めております。以下、これらの現地実証試験の取り組みの概要を紹介します。

圃場レベルの遠隔・自動水管理システムについては、2016年度より試作機を用いた現地実証試験を開始しました。2017年度には、全国9地区に拡大して、水管理労力の削減効果や水稻収量への影響などについて、試験を継続中です（図）。本システムは、2018年3月に市販化され、現地実証データは今後の普及に重要な役割を果

たすと考えています。

ポンプ場などの配水施設を対象とした遠隔・自動水管理システムについては、2017年度より4地区にて現地実証試験を開始しました（図）。給水ポンプの運転に係る遠隔監視、ポンプ掛かりの末端ほ場の必要水量に見合ったポンプの制御運転（常時のフル運転に比較した電気代削減）などについて、試験を継続中です。



ICT水管理に係る現地実証試験（2017年度より継続中）

## 農村工学研究部門の動き

### 野中 厚 農林水産大臣政務官が農研機構農村工学研究部門を視察

5月28日（月）、野中 厚 農林水産大臣政務官が、農研機構農村工学研究部門を訪問し、当部門の研究成果である圃場水管理システムを視察されました。

はじめに、白谷農村工学研究部門長から農村工学研究部門の使命及び各研究領域の概要と研究トピックを説明しました。続いて、水田整備ユニットの鈴木特別研究員が圃場水管理システムを説明しました。技術開発の背景や開発目標、水管理システムの構造と特徴、実証試験で得られた導入効果について説明するとともに、試験圃場に設置された自動給水栓を実際にスマートフォン端末で操作し、水田圃場に給水する実演を行いました。

野中政務官からは、圃場水管理システムの操作として、水温や水位に応じた端末の設定法、高温障害への対処法、システム導入経費に対する回収効率など、営農の観点から実用化にわたる幅広い視点でのご質問をいただきました。最後に「このシステムの普及によって、水管理の作業で腰を曲げなくて済む」とお言葉をいただき、水管理作業によって強えられる重労働緩和への期待も込められていると受け取りました。この視察は、農村工学研究部門が進める業務内容や社会的意義について野中政務官に理解いただく貴重な機会となりました。

（企画管理部 企画連携室長 小出水 規行）



白谷部門長による農村工学研究部門の説明



野中政務官（左）への水管理システムの説明

参加者  
募集

## 「～次世代技術が豊かで強靱な農業農村を創造する～ 実用新技術講習会・技術相談会」を開催します

農研機構・農村工学研究部門は、「実用新技術講習会・技術相談会」(後援：農林水産省)を、11月5日(月)13:30～17:00に、東京大学弥生講堂(農学部内)一条ホールで開催します。

主なプログラムは、農村振興局整備部による情勢報告、「SIP 次世代農林水産業創造技術(アグリイノベーション創出)」に関する成果報告として、①「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(iDAS)」、②「水田の水管理を遠隔・自動制御する圃場水管理システムの動向」を予定しています。また、当部門が開発した各分野の実用新技術14テーマを、担当研究者がポスターセッション方式でご紹介します。農業農村整備に携わる皆様には、現場課題の解消と事業の効率の実施に向けて情報交換して頂く絶好の機会ですので、国、地方公共団体等の行政機関、土地改良関係団体、建設会社・設計コンサルタント等民間企業の皆様ふるってのご参加をお待ちしております。

参加ご希望の方は、農研機構ホームページで本イベントのお知らせ([http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/press/laboratory/nire/082574.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/nire/082574.html))に掲載の参加申込書をご利用頂き、メールまたはファックスで事前登録のお申し込みをお願いします。

連絡先：農研機構 農村工学研究部門 技術移転部 移転推進室 中野、瀧華

(技術移転部 移転推進室長 中野 明久)

## 平成30年度 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」を開催します

農研機構では、10月26日(金)茨城県つくば市で、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」を開催します。

近年、異常気象による水需給バランスへの影響、渇水、集中豪雨による災害などが世界各地で多く発生しています。農業生産性の向上と安全安心な農村の実現に向けて、農業や農村における効果的・効率的な水利用や水災害に関わる課題が山積しています。本シンポジウムでは、国内外から著名な研究者を招聘し、農村工学分野における水管理研究の世界的動向や、最新の研究成果、その実用化に向けた取組みの発表を予定しています。

参加費は無料です。行政機関や土地改良区の技術者や、大学、試験研究機関の研究者、民間企業の技術者、農村工学研究分野に興味のある大学生など、幅広い分野の方々にぜひご参加いただきたいと思えます。

なお、参加申込み方法やプログラムについては、農研機構ホームページ(<http://www.naro.affrc.go.jp/event/list/2018/08/082296.html>)をご覧ください。

日時：平成30年10月26日(金)13:00～17:15

場所：つくば国際会議場 中ホール(200席) 同時通訳あり

(企画管理部 企画連携室 行政連携調整役 森 充広)

## 平成30年7月豪雨による被災ため池等に関する現地調査報告を公表

農研機構は災害対策基本法第2条に基づく指定公共機関に指定されており、大きな災害が発生したときには、農林水産省からの要請に応じて職員を派遣する等、技術支援活動を行っています。平成30年7月豪雨災害においては、岡山、広島県内のため池を対象に、中国四国農政局の水土里災害派遣隊と合同で現地調査を実施しました。この結果をまとめた調査報告書3点を、農研機構のホームページ(下記URL)で公表しています。

平成30年7月豪雨災害ため池被災調査報告書(広島県)

平成30年7月豪雨災害ため池被災調査報告書(岡山県冠光寺池、江田池)

平成30年7月豪雨災害ため池被災調査報告書(岡山県太田池、二子池、山地下池)

[http://www.naro.affrc.go.jp/disaster/nishinohon201807/genchi\\_chousa\\_houkoku.html](http://www.naro.affrc.go.jp/disaster/nishinohon201807/genchi_chousa_houkoku.html)

(企画管理部 災害対策調整室長 梶原 義範)

### 農村工学通信 No.112

2018年(平成30年)8月31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)

<http://www.naro.affrc.go.jp/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

