

戦略的創造研究推進事業  
(社会技術研究開発)  
平成27年度実装活動報告書

研究開発成果実装支援プログラム  
「大規模稲作農家への農業水利情報提供システムの実装」

採択年度 平成27年度

実装責任者氏名 飯田 俊彰

(東京大学 大学院 農学生命科学研究科、准教授)

## 1. 概要

### (1) 実装対象の選定

・実装対象となる大規模稲作農家として、農業生産法人有限会社アグリ山崎を選定した。  
(有)アグリ山崎は、茨城県坂東市勘助新田に事務所を置き、57haの水田稲作と27haの畑作(麦・大豆・休耕ローテーション)を行っている他、すし用米を北米へ輸出するなど、先進的な稲作経営を行っている大規模農業法人である。代表者の山崎正志氏が、本プロジェクトの実装担当者として加わっている(東京大学担当)。

### (2) 実装区と対照区の選定

・実装対象農家が耕作する水田圃場の全ての区画の位置を示した地図を入手した。また、用排水システムの概要、水管理の人員体制を把握した(東京大学担当)。  
・実装区と対照区をどのように選定するかを検討した。実装期間中にある2灌漑期を有効に利用し、初めの灌漑期と次の灌漑期とで実装区と対照区を入れ替えて実測データを得る方針とした。この方針により各水田区画の土壌条件、水利条件、立地条件などの様々な条件の違いを相殺することができ、実装区と対照区とを比較する目的が達成できるものと考えられる(東京大学担当)。  
・実際に営農している水田圃場の中から、平成28年灌漑期の実装区として5つの地区を選定した。平成28年灌漑期の対照区(平成29年灌漑期の実装区となる区)として3つの地区を選定した[第1のP](東京大学担当)。

### (3) 実装用の機器の調達

・実装区へ実装する既開発の「農業水利情報サービス提供システム」を構成する機器の機種選定を行い、それらを調達した。対照区へ設置する機器の機種選定を行い、それらを調達した[第1のP](東京大学担当)。  
・実装区の各区画の水田の湛水深と作物状況が、農家の手元や事務所のモニターで確認できるようになるソフトウェアとインターフェイスを調達した[第1のP](東京大学担当)。

### (4) UAV利活用の検討

・水田区画群の画像をUAVによって取得するためのハードウェア、ソフトウェアの準備を行った[第1のP](金沢工業大学担当)。  
・水田各区画の湛水深をUAVによって測定するための予備実験を、現地水田圃場にて行った[第1のD](金沢工業大学担当)。  
・近年の農業環境情報の標準化の方向性を分析し、UAVで取得した水田区画群の画像を農家のモバイル端末上で利用するシステムについて検討を行った[第1のP](中部大学担当)。

### (5) アウトリーチ活動

・アウトリーチ活動を行う小学校として、実装対象農家の事務所から最寄りの坂東市立飯島小学校を選定した。小学校側とアウトリーチ活動の内容について検討し、農業について学習する5年生を対象として、参加型の模擬授業と、児童全員が参加するゲームを行うことにした。平成28年1月28日(木)に5年生に対して農業用水とその管理についての、アウトリーチ活動を行った[アウトリーチ活動](東京大学担当)。

## 2. 実装活動の具体的内容

### (1) 実装対象の選定

実装対象となる大規模稲作農家として、公益社団法人日本農業法人協会の紹介を得た、農業生産法人有限会社アグリ山崎を選定した。(有)アグリ山崎は、茨城県坂東市勘助新田に事務所を置き、57haの水田稲作の他、27haの畑作(麦・大豆・休耕ローテーション)を行っている大規模農業法人である。平成24年からは、すし用米を米国およびカナダへ輸出するなど、先進的な稲作経営を行っている。本プロジェクトには、代表者の山崎正志氏が、現場圃場管理を担当する実装担当者として加わっている。

### (2) 実装区と対照区の選定

実装対象農家からの聞き取り調査を行い、実装対象農家の耕作する水田圃場の全ての区画の位置を示した地図を入手した。また、用排水系統の概要、水管理の人員体制を把握した。実装対象農家の耕作する水田圃場は、東西約1.2km、南北約1.4kmに分散している。特に、南西端にあたる千葉県野田市内の利根川右岸の2区画、北東端にあたる石下地区の3区画、東端にあたる中妻近くの国道294号線脇の1区画などが、事務所から遠距離にありかつ孤立した区画である。

実装区と対照区をどのように選定するかを検討した。当初の計画では、圃場数、圃場分散度、給水方式、水利条件などの諸条件が実装区と対照区とで同等となるようにそれぞれの区を選定しようとしたが、検討の結果、その方針で選定するのは現実的に難しいことが把握された。そこで、実装期間中にある2灌漑期を有効に利用し、初めの灌漑期と次の灌漑期とで実装区と対照区を入れ替えて実測データを得る方針とした。後者の方針だと年による気象条件の変動によって実測データが影響を受けるものの、後者の方針により各水田区画の土壌条件、水利条件、立地条件などの様々な条件の違いを相殺することができ、実装区と対照区とを比較する目的が達成できるものと考えられる。

実際に営農している水田圃場の中から、平成28年灌漑期の実装区として、弓田地区の江川左岸の一群の水田、野田市内の利根川右岸の2区画、中妻近くの国道294号線脇の1区画、庄右衛門新田地区の東仁連川左岸の一群の水田、同右岸の一群の水田の5区を選定した。平成28年灌漑期の対照区(平成29年灌漑期の実装区となる区)として、石下地区の3区画、古間木新田地区の2区画、豊岡町地区の一群の水田の3区を選定した。図1に、一例として庄右衛門新田地区の東仁連川右岸の水田の状況を示す。

実装対象農家からの聞き取り調査により、実装対象農家で平成28年の代かき田植え作業の日程について、以下の情報を把握した。

- 代かきを4月9日(土)から開始し、田植え初日は4月13日(水)の予定である。
- 代かき田植え作業を、概略、事務所回り→弓田地区→庄右衛門新田の順に行い、作業は5月末までかかる。



図1 庄右衛門新田地区の東仁連川右岸の水田(平成28年3月10日撮影)

- 当地域では、うの日には田植えをしない（平成28年のうの日：4月15日（金）、4月27日（水）、5月9日（月）、5月21日（土）、6月2日（木））。

### （3）実装用の機器の調達

実装区へ実装する既開発の「農業水利情報サービス提供システム」を構成する、フィールドルーター、記録計、水位センサー、ソーラーパネルの機種を選定し、それらを調達した。また、対照区へ設置する水位センサー、記録計の機種を選定し、それらを調達した。実装区用には、記録計としてDecagon社製のEm5bを、水位センサーとしてMilone Technologies社製のeTape liquid level sensorを選定した。対照区用には、水位センサーと記録計が一体化されたOnset Computer社製のHOBO Water Level Data Logger U20L-04を選定した。図2に



図2 水位センサー（中段：eTape liquid level sensor、下段：HOBO U20L-04、上段はスケール）

eTape liquid level sensorおよびHOBO Water Level Data Logger U20L-04を示した。

実装区の各区画の水田の湛水深と作物状況が、農家の手元や事務所のモニターで確認できるようにするソフトウェアとインターフェイスを調達した。

### （4）UAV利活用の検討

水田区画群の画像（可視、近赤外など）をUAVによって取得するためのハードウェア、ソフトウェアの準備を行った。

平成28年3月10日に、水田各区画の湛水深をUAVによって測定するための予備実験を、現地水田圃場にて行った（図3）。その結果、図4に示すように、安全性を考慮して高度20m程度まで上昇してホバリングした状態で空撮した通常の静止画像では、水田土壌表面に置いたスケールの5mm刻みの白黒目盛りが



図3 UAV利活用の予備実験

辛うじて判読可能であるが、水際線の同定は微妙であることが把握された。今後、用いるスケールの色、目盛り間隔、撮影条件等の検討が必要であると思われる。

近年の農業環境情報の標準化の方向性を分析し、UAVで取得した水田区画群の画像を農家のモバイル端末上で利用するシステムについて検討を行った。

### （5）アウトリーチ活動

アウトリーチ活動として、今年度はまず、小学校の児童を対象としてアウトリーチ活動を行った。対象とする小学校として、実装対象農家の事務所から最寄りの坂東市立飯島小学校を選定した。飯島小学校側とアウトリーチ活動の内容について検討し、農業について学習する5年生を対象として、農業水利を専攻する大学生が講師となり、クイズなどを取り入れた参加型の模擬授業と児童全員が参加するゲームを行うことになった。平成28年

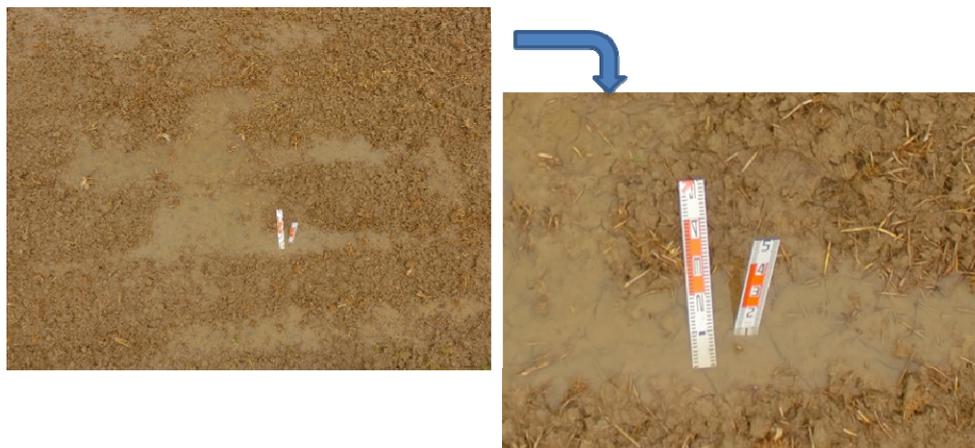


図4 水田土壌表面に置いたスケールの高度約20mからの空撮画像（左）とその拡大（右）

1月28日（木）に小学校5年生全17名および保護者若干名に対して、農業用水とその管理についての、アウトリーチ活動を行った。

（6）活動記録

年月日	項目	場所	出席者
平成27年11月13日 (金)	ソフトウェアに関する打合せ	東京大学 水利環境工学研究室	飯田, 芸者東京エンターテインメント(株), (株)クロスアビリティ, (株)イマジックデザイン
平成27年11月27日 (金)	プロジェクト会議 (キックオフ)	(有)アグリ山崎	飯田, 溝口, 木村, 山崎, 本多, (株)クロスアビリティ
平成27年12月3日 (木)	ソフトウェアに関する打合せ	東京大学 水利環境工学研究室	飯田, (株)イマジックデザイン
平成27年12月21日 (月)	プロジェクト会議(水位計について)	東京大学 国際情報農学研究室	飯田, 溝口, 木村, ハフダン, 河原
平成28年1月21日 (木)	プロジェクト会議(備品の選定と調達計画, 実装区と対照区の選定)	東京大学 国際情報農学研究室	飯田, 溝口, 木村, (株)クロスアビリティ, アイネクス(株)
平成28年2月23日 (火)	UAV利活用に関する打合せ	東京大学 水利環境工学研究室	飯田, 木村, 徳永
平成28年3月10日 (木)	UAVによる湛水深測定の予備実験	(有)アグリ山崎	飯田, 山崎, 徳永
平成28年3月14日 (月)	意見交換会	JST東京本部 4階会議室	飯田

平成28年3月31日 (木)	ソフトウェアに関する打合せ	東京大学 水利環境工学研究室	飯田, (株)イマジックデザイン
-------------------	---------------	----------------	------------------

### 3. 理解普及のための活動とその成果

#### (1) 展示会への出展等

年月日	名称	場所	概要	ステークホルダー	社会的インパクト
平成27年 10月24日	第13回印旛沼流域環境・体験フェア	佐倉ふるさと広場（千葉県佐倉市）	農業水利情報サービス提供システムについての展示を行った。	地元市民, 営農者, 印旛沼関連の機関・団体（農林水産省, 国土交通省, 千葉県, 流域内市町村, 大学, 研究所, 高等学校, NPO, 市民団体など）	千葉県と印旛沼流域水循環健全化会議が主催し, 毎年秋に開催される, 印旛沼をテーマとした最大のフェアである。平成27年の参加者数は2日間で5,300人だった（主催者発表）。
平成27年 11月18日 ～20日	アグリビジネス創出フェア2015	東京ビッグサイト（東京都江東区）	農業水利情報サービス提供システムについての展示を行った。	民間企業, 営農者, 農林水産省, 各県, 大学, 研究所, JA など	農林水産省が主催する日本最大の農業関連ビジネスのフェアである。平成27年の参加者数は3日間で34,860人だった（主催者発表）。

#### (2) 研修会、講習会、観察会、懇談会、シンポジウム等

年月日	名称	場所	概要	ステークホルダー	社会的インパクト
平成28年 1月26日	平成27年度農業土木技術研究会研修会	内幸町ホール	「ICTの利活用による近代的農業水利サービスの提供」と題した講演を行った。	民間企業, 農林水産省, 各県, 土地改良関係者, 営農者	農業土木関連の民間企業, 農林水産省, 各県, 土地改良区などの職員, 営農者などが出席した。定員180名で, ほぼ満席だった。
平成28年 1月28日	農業水利に関する模擬講義	坂東市立飯島小学校	小学校5年生を対象とし, 農業水利を専攻する大学生が講師と	小学生, 保護者, 小学校教員	小学校5年生17名と保護者, 校長, 教員が参加した。

			なり、クイズなどを取り入れた参加型の模擬授業と、児童全員が参加するゲームを行った。		
--	--	--	---	--	--

### (3) 新聞報道、TV放映、ラジオ報道、雑誌掲載等

① 新聞報道

ドローン目指せ実用化, 日本経済新聞 北陸面, 平成27年12月1日

② TV放映

なし

③ ラジオ報道

なし

④ 雑誌掲載

大規模農業の効率化に一役, 月刊北國アクタス平成27年10月号, pp.49-50

### (4) 論文発表 (国内誌 1 件、国際誌 0 件)

- 1) 木村匡臣, 飯田俊彰, 岡島賢治, 山岡和純, 杉浦未希子: 大学生による農業水利分野の環境教育と社会への発信活動. 水土の知 (農業農村工学会誌), 83(11), 913-916, 2015年

### (5) WEBサイトによる情報公開

サイト名: 東京大学大学院農学生命科学研究科生物・環境工学専攻 水利環境工学研究室

URL: [http://www.suiri.en.a.u-tokyo.ac.jp/link\\_ss.html](http://www.suiri.en.a.u-tokyo.ac.jp/link_ss.html)

概要: Web上で農業水利情報サービスに関する情報 (ポスター, 水管理アプリケーションのダウンロード先URL, アプリケーションの説明書等) を公開している。

### (6) 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

- 1) 飯田俊彰, 坂井睦規, 木村匡臣 (東京大学大学院農学生命科学研究科): 農業水利情報サービスの提供によって大規模稲作農家を得る価値の評価の試み, サービス学会第4回国内大会講演論文集, pp. 409-413, 神戸大学, 2016年3月28日-3月29日 (29日, ポスター発表)

① 招待講演 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

② 口頭講演 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

③ ポスター発表 (国内会議 1 件、国際会議 0 件)

(7) 特許出願

①国内出願 ( 0 件)

(8) その他特記事項

なし