

佐渡市棚田水稲における先端的畦畔草刈機、 水田除草ロボおよび遠隔水管理技術による 減農薬・無農薬一貫農業体系実証の成果報告

2023年12月19日
株式会社NTTデータ経営研究所 増田 太郎

佐渡市棚田水稻における先端的畦畔草刈機、水田除草ロボおよび 遠隔水管理技術による減農薬・無農薬一貫農業体系実証

<実施体制>

構成員	株式会社NTTデータ経営研究所 農事組合法人丸山営農組合 農事組合法人かわも 新潟大学 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社 佐渡市 新潟県地域農政推進課 新潟県農村環境課 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農業機械研究部門 オギハラ工業株式会社
実証地	新潟県佐渡市
実証作物	水稻
実証テーマ	スマート農業産地形成実証

佐渡市棚田水稻における先端的畦畔草刈機、水田除草ロボおよび遠隔水管理技術による減農薬・無農薬一貫農業体系実証 丸山営農組合（新潟県佐渡市）

- 背景及び取組概要
- <実証面積:46.7ha> <実証品目:水稻>
- 佐渡市では朱鷺の放鳥とともに、農薬や化学肥料の使用を削減した米の栽培を推進。
 - 日本で初めて「世界農業遺産(GIAHS)」に認定(2011年)。
 - 減農薬、無化学肥料栽培の面積拡大を目指しているが、労力を要する棚田が多く、難しい状況。
- 本事業では以下の実証を実施
- ・【実証1】:スマート農業技術(草刈機・水田除草ロボ)による環境保全・省力化・軽労化・収量維持実証。
 - ・【実証2】:作業集約とシェアリング実証
(畦畔状況に応じた最適な草刈機の実証手法の確立、機器シェアリングの可能性検証等)。
 - ・【実証3】:棚田の高度水管理による効果実証(水管理自動化システム導入による多収化・省力化)

導入技術

草刈機、水田除草・抑草ロボ

ドローン空撮を活用した草刈作業マップ

自動給水、高度水管理

3



- 許容傾斜角度:前後25度 左右45度
- 目安作業効率:11.4 a/時



- 許容傾斜角度:20度~60度*
- 目安作業効率:4.9 a/時
(*50度~平坦地を 1m 以上確保)

農研機構農機研試作機(水田除草)



アイガモロボ IGAM1(水田抑草)

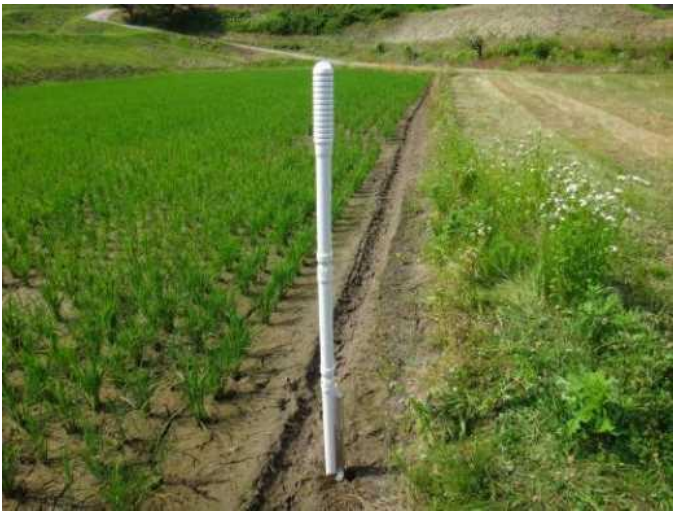




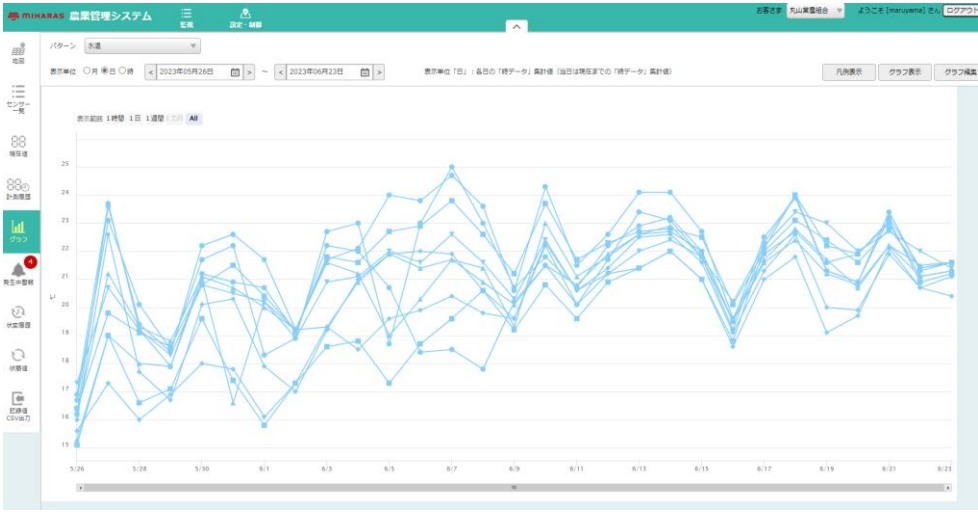
MIHARASデータ集積装置



MIHARAS水田用センサー



MIHARAS画面



実証結果

- ラジコン草刈機では慣行に対して43.5～65.5%の作業時間削減が確認され、実証区全体では51.9%の削減となり、50%削減の目標を達成(図1-1-1)。
- アイガモロボは座礁対応(※)が発生しなければ稼働時間は1.4時間/10aであり、慣行4.2時間/10aに比べて67%の削減が見込まれる。※推奨する水深条件より浅い
- 水田除草ロボは35.2時間/10aを要した。無人運転が実現されると4.7時間/10aまで削減できる見込み。

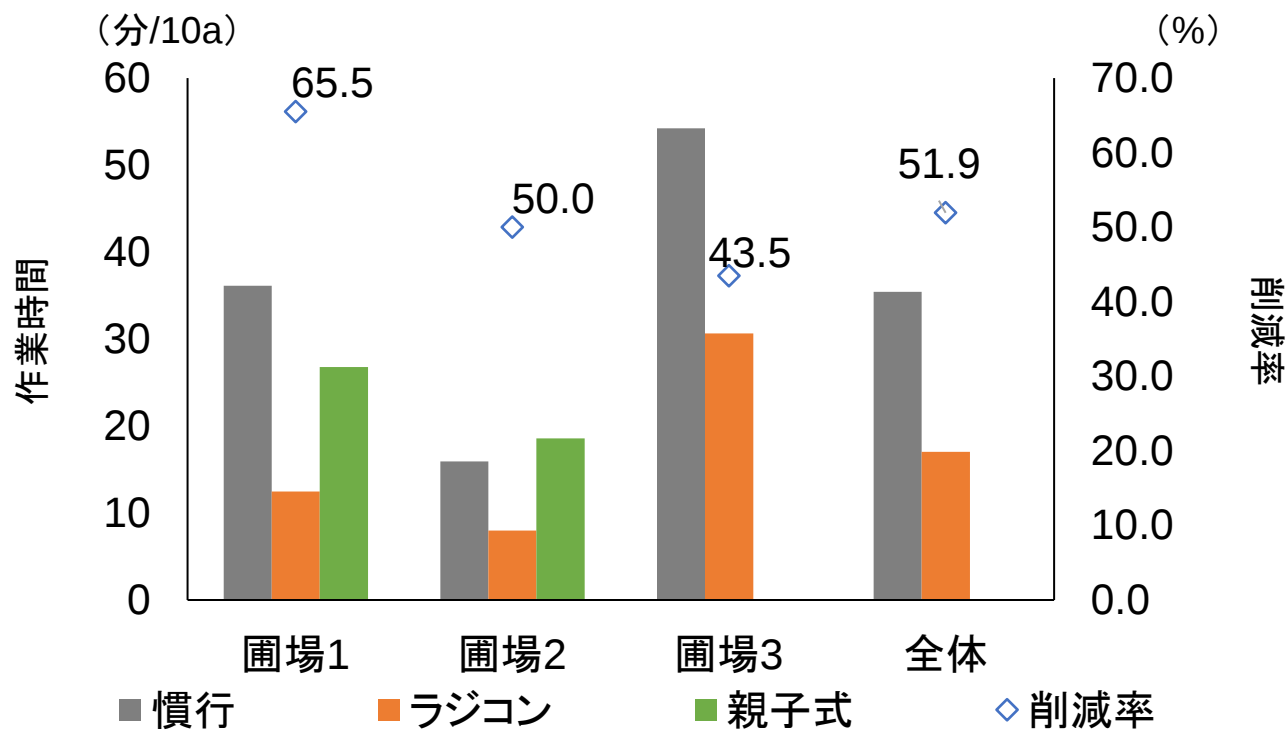


図1-1-1. 畦畔草刈りの作業時間と削減率

実証結果

○ 高付加価値化

- 販売企画:販路として、新たに直販(法人)を設定し、販売先、単価、数量を想定し企画。
- 販売実施:法人から注文受付。直販(オンライン)は今後検討。
- 事業終了後の取り組みへのフィードバック。R6以降の継続的拡大を目指し、販売企画を検討

○R4については、以下のとおり、目標達成。

- 単価向上:50%減減:50%UPの買取実現。(R4)
- 数量増加:現状では限定的(全体の2.5%)(R4)
- 単価:80%減減:100%UPの買取実現。(R4)
- 数量増加効果:全数販売済(全数)(R4)

○R5については、現在、注文受付右表は現状)

商品種別	販売先	単価	数量	備考
農薬50%減 化学肥料50%減 (認証米相当)	H食品 (おかゆ の原料)	345円 /Kg(50% up)	未	新製品 リリース済
無無栽培 (プレミアム米相当)	I社ほか	・460円/kg (100%up)	30 kg	注文予定

○ スマート農業に関する人材育成

1) 人材育成の試行対象

- ・高校生(約40名)への実施(9月6日)、小中学生への試行(9月22, 28日)

2) 人材育成の試行内容

- ・スマート農業(事業紹介、親子式見学など)、農業政策(佐渡市など)

3) 人材育成の効果測定・効果

- ・受講前後にワークシートを配布回収済(9月)
- ・スマート農業の認知度、就農意向等の変化等
- ・就農希望者増加:75%向上(4人⇒7人)目標を達成

課題と対応

○無無栽培米の潜在的
ニーズ把握。

○スマート技術&無無栽培&
人材育成による、棚田米
の新たな営農モデル構築。

実証結果

○ ドローンによる空撮によって、畦畔の幅や法面の面積、傾斜角度などをマップ化し、草刈機の適正機種、作業時間、注意事項等を関連付けた「草刈作業支援システム」を構築

(実証面積) 実証区: 2.6ha

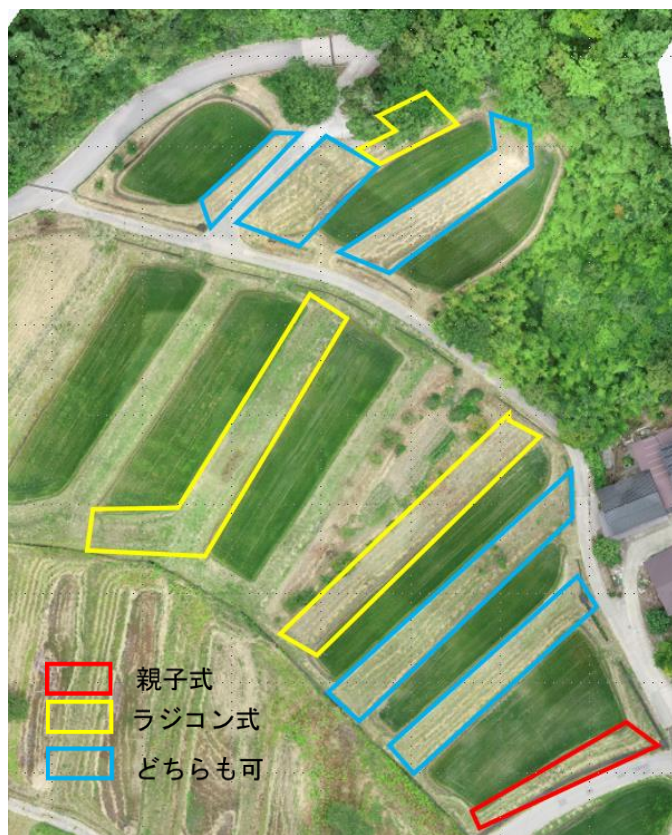


図2-1-1. 実証地内の最適作業マップ例

○ 空撮データを用いて、図2に示すような最適作業マップを作成し、その後、実測、実作業、及び作業者へのアンケート調査を行って、最適計画の妥当性が検証できた。これによって、シェアリングのための「草刈作業支援システム」を構築して目標を達成。

○ 急斜面での不慣れな大型機械の操作であるため、十分な事前講習が必要であることを確認。

課題と対応

○ 空撮データだけでは、土中の石が発見できず、検証中に草刈り機の滑落が発生した。農作業からの上記のような事前情報も考慮したシステムの構築を検討中。

実証結果

- ラジコン草刈機と親子式草刈機のシェアリングを実施。
- シェアリング促進のため、草刈機体験会(図表2-2-3)、ご利用案内チラシ作成・配布を実施(図表2-2-2)。
- 利用者に対するアンケートを実施(図表2-2-4)。
- ラジコン草刈機で17.8ha、親子式草刈機で5.6haのシェアリング運用実績を得られ、実証予定の4.1haを大きく上回る延べ面積23.4haで運用(図表2-2-1)。
- 上記により集落間でのシェアリング運用に関するノウハウを蓄積することができた。
- 草刈機利用者に対するアンケートにより、今後のシェアリングによる草刈機利用意向、利用料金に関する支払意思額を把握することができた(図表2-2-4)。

草刈機	合計	丸山営農組合	法人かわも
ラジコン草刈機	17.8 ha	12.1 ha	5.7 ha
親子式草刈機	5.6 ha	3.0 ha	2.6 ha
合計	23.4 ha	15.1 ha	8.3 ha

図表2-2-1. 草刈機シェアリング運用実績(延べ面積)

※畦畔実面積 2023年5月～9月1日

課題と対応

- 草刈機利用に関するサポート人材の育成。
- 草刈機故障時における対応方法の確立。

(実証項目別成果①) 実証2 作業集約とシェアリング実証 シェアリングによるビジネス化可能性検証・地域展開検証

実証結果(別紙)

ラジコン草刈機・親子式草刈機貸出のご案内 スマート農業産地形成事業(農研機構)



農事組合法人丸山菅農組合の
ラジコン草刈機・親子式草刈機を利用できます。



ラジコン草刈機
許容傾斜角度: 前後25度 左右45度
目安作業効率: 11.4 a/時

親子式草刈機
許容傾斜角度: 20度~60度*
(*50度~平坦地を1a以上確保)
目安作業効率: 4.9 a/時

ラジコン草刈機・親子式草刈機で、
効率的な草刈作業を体験してみませんか。

- 貸出料金: 無料(令和5年度期間中)
- 草刈機の運搬: お申込者が以下倉庫まで往復運搬
※丸山菅農組合倉庫: 佐渡市丸山184番地5

お問合せ・お申込はこちら
ご利用日の1週間前までにご連絡をお願いいたします。

<丸山菅農組合草刈機貸出事務局>
Tel: 03-5213-4198 NTTデータ経営研究所 前島
Mail: sado-agri@nttdata-strategy.com

ラジコン草刈機・親子式草刈機 ご利用にあたっての留意事項

- お申込み: ご利用日の1週間前までにご連絡
① 以下電話番号もしくはメールアドレスよりお申込下さい。
<丸山菅農組合草刈機貸出事務局>
Tel: 03-5213-4198 NTTデータ経営研究所 前島
Mail: sado-agri@nttdata-strategy.com
- お申込の際は、以下をお伝えください。
●お名前・ご所属
●ご利用する草刈機: ラジコン草刈機/親子式草刈機
●ご利用日時
●親子式草刈機の説明会を無断で
※1親子式草刈機を初めてご利用される方は、説明会の受講が必須です。
説明会の日程調整が必要となるため、ご希望する日時でご利用
できない可能性があります。予めご了承ください。
- お申込をキャンセルされる場合、事務局にご連絡下さい。
- ご利用
① 草刈機の運搬はお申込者※2でお願いいたします。ご利用日に丸山菅農組合倉庫(佐渡市丸山184番地5)まで以下運搬車でお越しください。
●ラジコン草刈機: トラック(軽トラック不可)
●親子式草刈機: 軽トラックでも可
※22歳事情によりお申込者で運搬できない場合は、代理の方の氏名・
連絡先を、事務局にご連絡ください。
② ご利用前に所定の草刈機利用簿に記載をお願いいたします。
③ 草刈機は燃料を満タンにしてご返却ください。
④ 操作で不明な点があれば丸山菅農組合にお問合せください。
⑤ 草刈機の返却はお申込者※2で、丸山菅農組合倉庫まで運搬をお願いいたします。
※22歳事情によりお申込者で運搬できない場合は、代理の方の氏名・
連絡先を、事務局にご連絡ください。
⑥ 返却時に所定の草刈機利用簿に記載をお願いいたします。
⑦ 草刈機の利用率について、お申込者本人のご利用が原則となりますが、近隣の稲敷の方でご利用され
たい場合、お申込の際に、その旨ご連絡ください。利用される方のお名前・連絡先をお伺いいたしま
す。また、利用される方それぞれについて、返却時に所定の草刈機利用簿に記載して頂きますので、
お申込者で以下データをお控え頂ければ幸いです。
●ラジコン草刈機: アワーメーターの値(開始時/終了時)
●親子式草刈機: 開始時間、終了時間、実作業時間
- 故障・事故時等の対応
① 草刈機の故障を発見、又は故障を起こした際は、直ちに事務局にご連絡をお願いいたします。
② 草刈機の故障・事故後の対応は丸山菅農組合にて行います。
(令和5年度期間中)
③ 草刈機使用中の事故について、丸山菅農組合、及び事務局は一切の責任を負いません。予めご了承ください。

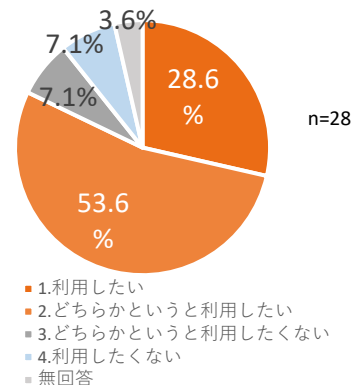
以上

図表2-2-2. ご利用案内チラシ

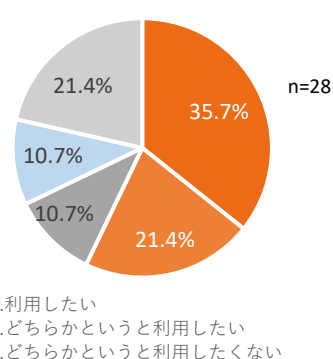


図表2-2-3. 草刈機体験会

<ラジコン草刈機の利用意向>



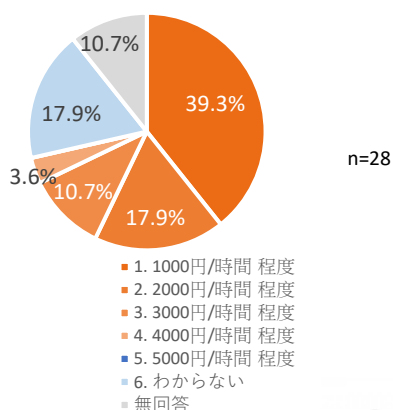
<親子式草刈機の利用意向>



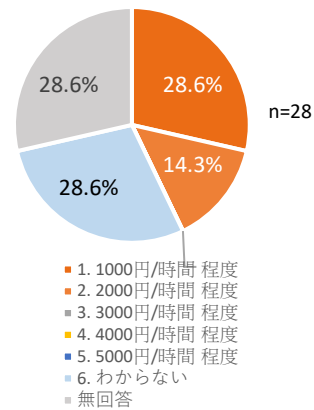
○ ラジコン草刈機、親子式草刈機で、それぞれ回答者の82.1%、57.1%
が「利用したい」、「どちらかという利用したい」と回答。

<利用したいと思う価格: 機器貸出>

ラジコン草刈機



親子式草刈機



○ 利用したいと思う価格帯は
1000~4000円/時間



機器貸出なら1万円/日
作業委託なら2万円/日
程度であれば利用したい

図表2-2-4. 利用者アンケート

実証結果

- 多収化: 夜間でも自動で水管理が可能となる自動給水栓を利用し、圃場と用水の水温が近いタイミングで入水を実施することで稲への負担を減らし、多収化を促進。
今年度は雨が極端に少量、かつ高温の影響があったため、多収化効果はみられなかった。

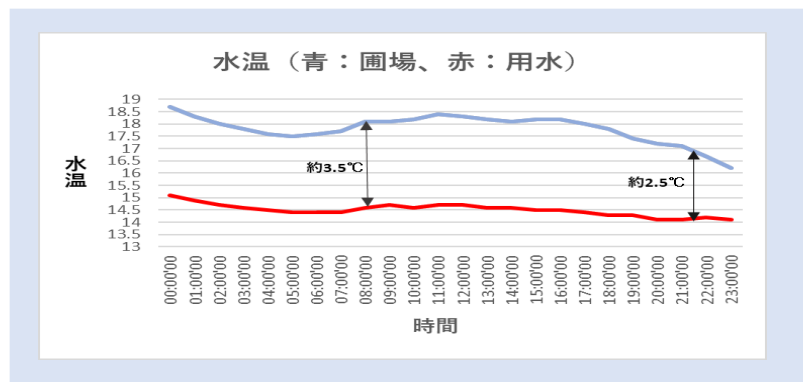


図3-1. 圃場と用水の水温変化

- 省力化: 自動給水装置とICTセンサーを導入し、圃場の水見回りの作業省力化を実現。
自動給水化を最大58.36%削減、水見回りを最大87.5%削減することができた。

実証区分		削減率 (%)	削減率 (%)
		5月	6月
給水自動化		38.74	58.36
給水自動化 (平均)	平均削減率	29.85	24.64
水見回り		86.17	87.5
水見回り (平均)	平均削減率	43.87	52.16

図3-2. 省力化測定結果

【実証1】スマート農業技術(草刈機・水田除草ロボ)による環境保全・省力化・軽労化・収量維持実証

- ラジコン草刈機では慣行に対して51.9%の削減となり、50%削減の目標を達成した。
- アイガモロボは座礁対応が発生しなければ、慣行比較して67%の削減が見込まれる。

【実証2】作業集約とシェアリング実証

(畦畔状況に応じた最適な草刈機の選択手法の確立、機器シェアリングの可能性検証等)。

- ドローン空撮によりマップ化した草刈作業支援システム」を構築し、目標を達成。
- ラジコン草刈機・親子式草刈機で、合計面積23.4haのシェアリング運用実績を得られた。

【実証3】棚田の高度水管理による効果実証(水管理自動化システム導入による多収化・省力化)

- 多収化実証: 雨が極端に少量、かつ高温の影響があったため、多収化効果はみられなかった。
- 省力化: 自動給水化で最大58.36%削減、水見回りで最大87.5%削減の省力化効果が得られた。