

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 : データ活用等のデジタル化の推進による社会課題・地域課題解決のための実証型研究開発
- ◆副題 : 地域農業従事者の業務をスマート化し収益性を高める農業DXのための農業支援AIの研究開発
- ◆受託者 : スタンシステム株式会社、徳島県立農林水産総合技術支援センター
- ◆研究開発期間 : 令和4年度～令和6年度 (3年間)
- ◆研究開発予算 (契約額) : 令和4年度から令和5年度までの総額15百万円 (令和5年度10百万円)

2. 研究開発の目標

本研究開発で、深層学習継続型農業支援AIと農業支援SaaSを開発し、この性能により農業のプロセスの自動化範囲を広げる。稲作作業の全体プロセスの約45%を占める「圃場現地観察見守り」「水位調整作業」「水位監視作業」「除草」「追肥作業」等の作業を農業DX自動化により削減する。農業業務をスマート化し、収益向上も可能にする農業DXを開発しこの効果を実証する。

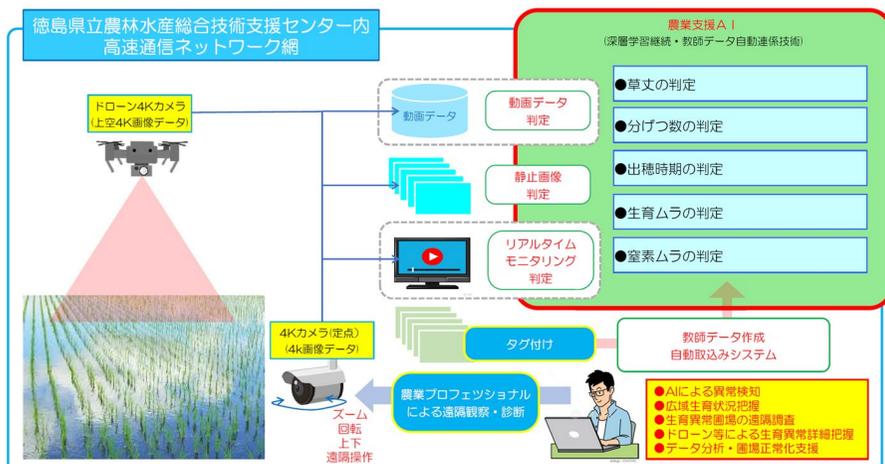
3. 研究開発の成果

研究開発目標

研究開発項目1 深層学習継続型農業支援AI研究開発

研究開発項目1-1 農業支援AI開発・稼働基盤の構築と運用

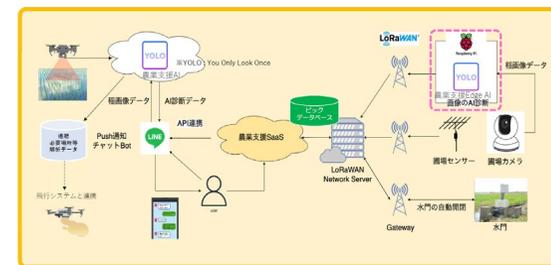
研究開発項目1-2 草丈・分けつ数・出穂時を判定するAI機能開発



研究開発成果

研究開発成果 1-1 農業支援AI開発・稼働基盤の構築を完了し運用を開始した

- 農業支援AIの開発&稼働基盤の構築を完了し運用を開始した。
- 令和5年度に徳島県内11箇所の実証圃場の稲作作業で深層学習継続型農業支援AIを稼働させて性能を評価した。
- エッジシステムを開発し農業支援AIをエッジコンピュータに実装して実証圃場において性能の検証を実施した。



研究開発成果:1-2 草丈・分けつ数・出穂時を判定できる深層学習継続型農業支援AIの実証版が完成した

- 画像から草丈・分けつ数及び水稲の出穂を判別するAIを開発するため画像データを再学習した結果草丈についての高い相関を示した。
- 毎日自動撮影した生育画像データをエッジAIが解析し「草丈」「分けつ数」を農業支援SaaSのポータル画面に自動表示させることを可能にした。



研究開発項目2 稲作支援SaaSを機能強化する研究開発

研究開発項目2-1:地域LoRaWAN基盤の整備と運用

LoRaWANネットワークサーバーシステムの基盤、農業支援SaaSの開発や稼働させるための基盤、農業支援AIの開発や稼働させるための基盤ならびにAPI基盤の構築を完了させる。またこれらの基盤の安定稼働運用を継続する。

農業支援SaaSの展開のため増設が必要と考えられるゲートウェイの設置場所を決定し、設置作業ならびに稼働確認を完了させる。

研究開発項目2-3:稲作時のリスクを削減し、高品質米の安定収穫を可能にする稲作ナレッジの整備開発の支援

水稻の栽培時において、遠隔で生育状況を把握することによって、広域における生育状況を把握するとともに、生育異常圃場を遠隔で把握し、ドローン等により生育異常の状況を詳細に把握する。

今回の研究開発実証によって広域の生育状況データを把握することが可能となり、このデータ解析に、徳島県立農林水産総合技術支援センターの保有する技術やナレッジを生かす。

研究開発成果 2-1: 令和6年度は、徳島県以外の長野県内圃場4箇所を実証を予定している。このNICT実証のため長野県内においてもLoRa通信を可能にするため、塩尻市内と安曇野市内の2箇所にLoRaWANゲートウェイを設置することを決定し、ゲートウェイの設置場所を確保できた。LoRaWAN基盤の全国展開の布石となる。



研究開発成果 2-3: 温度データ及び日長から生育ステージを推定するモデルを完成させた。ベイズ最適化によりパラメータを推定し、令和5年度の温度データをモデルにあてはめたところ、1日程度の誤差で出穂を判定することに成功した。令和6年度の稲作実証で検証する。

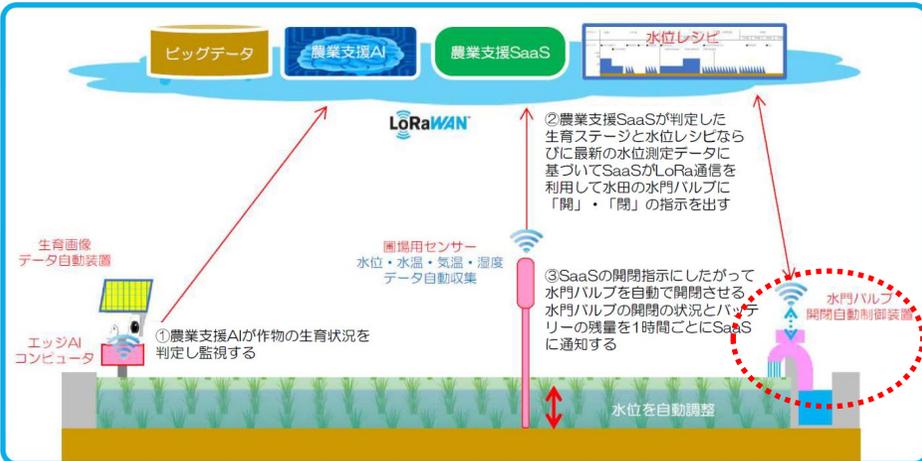


研究開発項目3 農作業を省力化自動化するシステムの研究開発

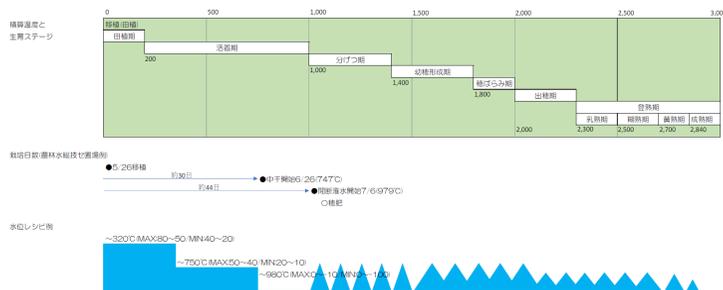
研究開発項目3-1:水門バルブ自動制御システム開発

稲作作業で不可欠で全作業の約45%部分を占める、「圃場観察見守り」「水田水位調整作業(水管理)」「追肥・除草・害虫駆除」等の作業を自動化できるシステムの設計を完了させる。

実圃場での自動化システムの機能を検証するため試作システムを完成させる。



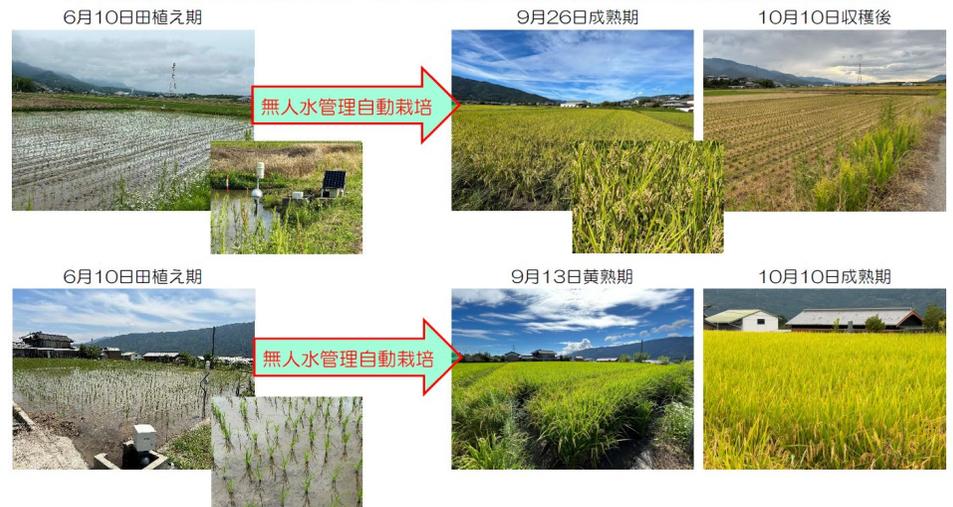
生育ステージと水位レシビ例



研究開発成果 3-1: 農業支援SaaSのプログラムにより自動で水門バルブの開閉を可能にするシステム開発と実用の目途をたてた

- 本研究開発や圃場実証で使用する徳島県内のLoRaWAN基盤のLoRa通信を使用し、農業支援SaaSの自動制御システムにより水門バルブ弁を自動で開閉させる稼働試験に成功した。2023年6月より美馬市内の実証水田圃場2箇所での稲作で本「水門バルブ自動制御システム」を稼働させて無人稲作に挑戦した。
- 農業支援AI機能により自動判定された生育ステージと生育ステージ毎の登録済水位レシビに基づいて、農業支援SaaSが水門バルブを自動(無人)で開閉する自動制御が可能になった。
- 無人水管理を続けた実証水田圃場の稲は、順調に生育して10月に成功裡に収穫も完了した。収穫米の品質評価は最上級の「A」評価であった。

「3-1水門バルブ自動制御システム」の作動により無人稲作に成功した美馬市内の2圃場



※上記自動水管理の機能は、実用事例がまだなく、スマート農業を普及させる新技術であり特許出願を検討している

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	0 (0)	13 (7)	0 (0)	1 (1)	2 (2)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

実施した主な研究発表、展示等:

2023年7月4日開催 学校法人四国大学 スマート農業出前授業で発表

2023年8月9日開催 徳島県事業_新しい働き方改革スマートワーク推進支援セミナー DXの概要丸わかりセミナー 農業DX 講演実施

2023年7月27日 DIS ICT EXPO 2023 in 松山

2023年9月1日 徳島新聞他へのプレスリリース

2023年9月12日 徳島新聞の記掲載 「稲作の水管理無人化」

2023年11月21日 日本IBM社主催全国パートナー会議(愛徳会)共創イベント大会での講演と先進技術の展示(農業支援AI&SaaS)

2023年11月30日 水稻の生育ステージの推定について(日本農業気象学会 中国・四国支部)

2024年1月29日 日本IBM各技術部門向け最新技術活用検討会での講演

2024年2月21日 水稻「あきさかり」における移植時期の前進が収量、玄米品質及び被覆尿素の溶出パターンに及ぼす影響(徳島農総セ)

2024年2月26日 徳の信州-阿波徳島農業DX協議会での農業支援SaaSの事例発表講演

5. 今後の研究開発計画

- 令和5年度の実水田圃場11箇所の実証により得られた課題や改善の必要な項目について解決策を実施し令和6年度の研究開発成果を増やす。
 - 令和6年度徳島県美馬市「農業DX地域プロジェクト」として無人稲作を展開し、地域規模での農業DXを実証する。
 - 全国へのサービス横展開の布石として、長野県内の作付け面積の大きな水田において農業支援AI&SaaSを稼働させ無人稲作を実証する。
 - 本研究開発の成果である農業支援AIと農業支援SaaSによる農業DXサービスを商用化させる。
 - 農業支援SaaSのインフラを活用してリモートでの専門家支援による作物生育監視と営農指導の可能性について研究する。
- 2-3研究開発項目の成果として「遠隔で生育状況を把握することによって広域における生育状況を把握し生育異常圃場を遠隔で把握し成育改善支援する」しくみを実証する。
- 「農業支援AIの生育ステージ判定」と「水位レシピ」を用いた「圃場の水位管理の完全自動化」のしくみについて特許申請を行う。