

補助事業番号 2023M-422

補助事業名 2023年度 4輪独立姿勢制御機構を備えた敷き藁散布ロボットの開発補助事業

補助事業者名 九州産業大学 理工学部機械工学科 牛見 宣博

1 研究の概要

近年、日本では農業従事者の後継者不足による担い手の減少や、高齢化による労働力不足が深刻な問題となっている。農業の現場では、人手に頼る作業や熟練を要する作業が多く、機械化が進んでいない分野も残されており、身体的な負担が大きい。また、農作業の時間は朝から夕方までと長時間に及ぶことが多く、年間を通じて拘束時間も長い。そのため、スマート農業への期待が高まっている。

本研究では、宮崎県えびの市を実施場所とし、産・学・官・金・地の連携体制のもとで、生姜の生産農家から改善要望の強かった敷き藁散布作業に対応するロボットの開発を推進した。

2 研究の目的と背景

高齢化が進む日本において、持続的な農業発展を可能とするスマート農業推進のため農作業のロボット化は必須である。しかし、現状は農業従事者のニーズが機器開発に十分に反映されておらず、開発した最先端の自動機械が普及していない。このため現場ニーズを十分に把握して農作業のロボット化を進め、農業のスマート化を推進することとした。

本事業で開発する敷き藁散布ロボットは他に開発事例がなく新規性が高い、特に本ロボットが具備する4輪型移動機構は使い勝手がよく、運搬車や放水車などへの応用も可能であり、農作業において画期的な開発となる。また、本事業の産・官・学・金・地で進める研究体制は、スマート農業の推進において全国的にモデルケースとなり得ると考えている。

3 研究内容

敷き藁を手で散布する際には、図1に示すように、作業台車に敷き藁を載せ、手作業で藁を畝に散布している。このとき、藁を畝に均一に散布することが重要である。これまで、畑への敷き藁散布を自動化したロボットの開発事例は存在しなかった。ロボット化においては、①敷き藁のほぐし、②ほぐした藁の散布、③自律移動の3つの機能が求められる。

本研究では、図2に示すように、開発した敷き藁のほぐし・散布機構を、自律型移動機構を備えた台車に搭載することで、敷き藁の自動散布を可能とした。また、敷き藁散布の自動化においては、土壌の凹凸によって作業台車が傾くと、藁が均一に散布されないという課題が明らかになった。これに対応するために、④傾斜時でも藁を均一に散布できる4輪独立姿勢制御機構の研究も推進した。

開発したロボットにより、農業従事者の身体的負担の軽減、少人数での作業の実現、拘束時間の短縮が期待される。

URL: <https://www.kyusan-u.ac.jp/J/kougaku/tb/ushimi/jka2023-2024/index.html>



図1 人手による敷き糞撒布の様子

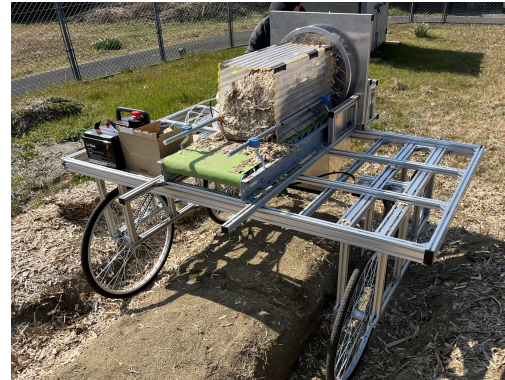


図2 敷き糞散布ロボットの外観

4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

本研究は、産・学・官・金・地の連携体制と、研究室の学生等の協力により、スマート農業ロボットの開発を円滑に推進することができた。協力をいただいた農家のある宮崎県えびの市とは良好な関係を築くことができ、市長への報告会では、「製品化にはまだ課題が残るものの、労力軽減に大きな成果が期待できそうです」とのコメントを頂いた。

今後は、試作機の実証実験を行った本学の圃場が所在する福岡県宗像市(自治体)や、本研究活動の展示・発表を通じて関心を示した農業従事者および企業との連携を図り、開発したスマート農業ロボットの応用展開が期待される。本補助事業の推進による波及効果は非常に大きいと考えている。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

移動ロボットの研究を専門としていたが、九州産業大学が福岡信用金庫と締結した包括連携協定をきっかけに、野菜卸会社である株式会社エー・ワンとの新たな出会いがあった。「契約農家の高齢化が進む中で、農作業の負担を軽減するための取り組みができないか」との相談を受けたことが契機となり、スマート農業ロボットの開発を推進することになった。自身が田舎の兼業農家で育ったことも、この取り組みに対する思いに影響を与えている。

大手企業があまり手を出さない九州地域に特化した農業のスマート化に向けて、九州の中山間地域の農業をロボット技術で支える研究の一つであると確信している。本研究は、これまでの教育歴・研究歴の中でも重要なターニングポイントとなったと考えている。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

[1] 堀見翼、牛見宣博、江崎亘祐、宮上隼人、山下一仁、4輪独立姿勢制御機構を備えた敷き糞散布ロボットの開発(姿勢制御機構に関する研究)、日本機械学会九州支部九州学生会第55回学生員卒業研究発表講演会、2024年3月

[2] 堀見 翼、牛見 宣博、4輪独立姿勢制御機構を備えた敷き藁散布ロボットの開発、第25回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2024)、2024年12月

7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

開発した敷き藁散布ロボットの詳細

<https://www.kyusan-u.ac.jp/J/kougaku/tb/ushimi/jka2023-2024/index.html>

(2) (1)以外で当事業において作成したもの

特記事項なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 九州産業大学(キュウシュウサンギョウダイガク)

住 所: 〒813-8503

福岡市東区松香台2-3-1

担 当 者: リサーチ・アドミニストレーター 日下 千賀子(クサカ チカコ)

担 当 部 署: 産学共創・研究推進本部(サンガクキョウソウ・ケンキュウスイシンホンブ)

E - m a i l: chika.k@ip.kyusan-u.ac.jp

U R L: <https://www.kyusan-u.ac.jp/J/kougaku/tb/ushimi/>