

高精細な植物デジタルツインを同時生成する 葉芽採取エンドエフェクタの開発

代表機関：大阪公立大学

実施年度：2025年度（フェーズ0）

キーワード：ロボット、デジタルツイン、自然言語処理

左から研究代表者：福田弘和 研究従事者：藤永拓矢



植物生産において多くの労働時間を占める「葉の採取や芽かき作業」の完全自動化に必要なロボット・エンドエフェクタを開発する。生産現場における植物の3Dデジタルツイン生成と切断、ピッキングを含む複数機能を統合した「オールインワン型のエンドエフェクタ」を開発し、自然言語による作業プロセスの学習も可能とする農業デジタルツイン・ロボット技術を開発する。

背景・目的

「葉の採取や芽かき作業」は、多くの植物生産に共通し、多くの労働時間を占める（全労働時間の20%程度）。しかし、既存の自動化技術は汎用性が低く、広範な農作物への適用には複数の機器を導入する必要があった。また、汎用的な多関節ロボットやそのエンドエフェクタなどの機械装置的な開発においては、「最適な動作の算出」や、ロボットによる正確な茎や葉軸の切断・採取が困難であった。現在、採取作業の「直感的な作業」をもロボットに学習させることができる農業デジタルツイン技術が求められている。

目標

既存の自動化技術の問題点を解決するため、植物の3Dデジタルツイン生成と切断、ピッキングを含む複数機能を統合した「オールインワン型のエンドエフェクタ」を開発し、葉物野菜全般に適用可能な汎用的葉芽採取エンドエフェクタの開発を行う。さらに、デジタルツインを用いた「自然言語によるタスク指示機能」により、ロボットが直感的な作業を学習し、最適な収穫パターンを算出できるようにする。これにより、農業分野の自動化、高精度化をさらに推進し、全体的なコスト削減を実現することを目指す。

研究内容

リアルタイムシミュレーション技術と人間と協働作業が可能な協働ロボットを用いて、高精細な植物デジタルツインを同時生成する「オールインワン型の葉芽採取エンドエフェクタ」を開発する。特に、デジタルツイン内での自然言語によるタスク指示機構を利用することで、技術的なスキルが限られた作業でも容易にロボットを操作できるようにし、労働力不足の問題にも対応できる機能を開発する。これにより、ロボットの構築が複数の機器に分散されている現状の経済的負担を軽減し、農業経営の利益率を向上させる効果を目指す。さらには、「農業デジタル・プラグイン（農業デジタル機能拡張）市場」といった新規市場の開拓と業界全体の拡大を目指す。

研究開発テーマ（1）農林漁業者の高齢化や担い手不足等、生産現場の課題解消

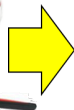
課題

葉の採取や芽かき作業は、植物生産において多くの労働時間を占める

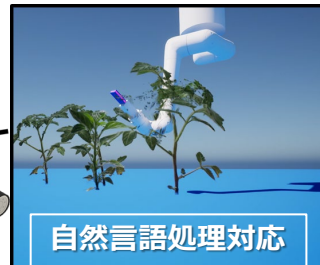
全労働時間の20%



収穫量 葉8,000枚/日
ベビーリーフ（多品目栽培）



DT生成ロボット・エンドエフェクタ



自然言語処理対応

ニーズ

生産現場の課題：「葉の採取や芽かき作業」の自動化

技術課題：葉の3次元構造の自動認識、自然言語によるタスク指示AI

<代表機関概要> 大阪公立大学（大学院工学研究科・機械工学分野）

■HP：<https://www.omu.ac.jp/>

■所在地：599-8531大阪府堺市中区学園町1-1

■連絡先：gr-eng-biopros[アット]omu.ac.jp 「[アット]を@に置き換えてください」