

省力化に役立つ農作物に適したロボットアームによる作業自動化技術

1. 研究の背景と研究開発目標

日本産果実の輸出拡大が期待されているが、果樹作では収穫や摘果などの管理作業の機械化が進んでおらず、実用性の高い作業ロボットが望まれている。また、野菜工場や集荷場においても、重量野菜を柔軟に扱えるロボットも必要とされている。そこで、本研究では、重量野菜等の汎用的な作業の自動化が可能な移動型双腕ロボット、ブドウの各種作業の自動化が可能な移動型単腕ロボット、オウトウの収穫作業等の自動化が可能な移動型単腕ロボットを開発し、関連作業の労働力を3割以上削減し、高収益化することを目標とする。

2. 研究開発成果の概要

①重量野菜ハンドリングロボット

重量野菜を把持できるソフトハンドと全方位移動可能な双腕ロボットを開発した。またAI等による重量野菜やコンテナの認識・距離計測手法を開発した。開発手法を用い、野菜工場等でキャベツのコンテナから自動移載可能であることを実証した。

②ブドウ作業ロボット

ブドウのジベレリン処理、摘粒、収穫が可能なハンドと果樹園を移動可能な単腕ロボットを開発した。また、AI等による果実の認識・距離計測手法を開発した。開発手法を用い、果樹園でブドウの作業の自動化が可能であることを実証した。

③オウトウ作業ロボット

オウトウの収穫が可能なハンドと果樹園を移動可能な単腕ロボットを開発した。また、AI等による果実の認識・距離計測手法を開発した。開発手法を用い、果樹園でオウトウの自動収穫が可能であることを実証した。

④ブドウ作業の自動化支援・栽培管理技術

ブドウの作業の自動化を支援するため、果樹の枝、新梢、花、房などをAI等により認識し、作業の適期判断や作業管理を可視化するための果樹園データベースと表示アプリケーションを開発した。

3. 社会実装の展望と波及効果

地域ぐるみの生産モデルの確立

ブドウ・オウトウ作業ロボットについては、特に実用化のためには速度向上が必要であり、栽培管理方法と合わせて開発を進めることにより、社会実装が可能になる。果樹栽培は、地域に密着したものであり、ロボットを利用することにより収益が出る地域ぐるみの生産モデルを確立する。ロボットを導入しやすいように、ロボット価格の低減が必要であるが、ハードウェアとソフトウェアの共通化や、改良や新機能の追加のためのオープン化についても今後検討する。重量野菜については、実用化のためには同様に速度向上が必要であり、また野菜工場だけではなく、集荷場でも利用可能なように開発を進めることで、ロボット価格の低減が可能である。これらは労働力を3割以上削減し、規模拡大による収益アップが期待できるため、全国で減少する生産者や労働者を補うとともに、高収益化に貢献するものである。

研究課題名 : 農作物に適したロボットアーム等を活用した農作業自動化技術の開発

課題実施機関 : 東京大学、山形大学、開志専門職大学、(株)デンソー、農研機構(農業ロボティクス研究センター、果樹茶業研究部門)、大阪国際工科専門職大学

問い合わせ先 : (電話番号) 03-5841-6379 (東京大学)

省力化に役立つ農作物に適したロボットアームによる作業自動化技術

(研究課題名) 農作物に適したロボットアーム等を活用した農作業自動化技術の開発

研究開発目標

重量野菜等の汎用的な作業の自動化が可能な移動型双腕ロボット、ブドウの各種作業の自動化が可能な移動型単腕ロボット、オウトウの収穫作業等の自動化が可能な移動型単腕ロボットを開発し、関連作業の労働力を3割以上削減し、高収益化することを目標とする。

主要な研究開発成果の概要

①重量野菜を把持できるソフトハンドと全方位移動可能な双腕ロボットを開発した。またAI等による重量野菜やコンテナの認識・距離計測手法を開発した。



図1：重量野菜ハンドリングロボット

(左) 野菜工場で自動移載する双腕ロボット
(右) 重量野菜用のソフトハンド

②ブドウのジベレリン処理、摘粒、収穫が可能なハンドと果樹園を移動可能な単腕ロボットを開発した。また、AI等による果実の認識・距離計測手法を開発した。



図2：ブドウ自動作業ロボット

(左) ブドウ園で自動収穫するロボット
(中) ブドウの自動ジベレリン処理ハンド
(右) ブドウの自動摘粒ハンド

③オウトウの収穫が可能なハンドと果樹園を移動可能な単腕ロボットを開発した。また、AI等による果実の認識・距離計測手法を開発した。



図3：オウトウ自動収穫ロボット

(左) オウトウ園で自動収穫するロボット
(右) オウトウを自動収穫するハンド

社会実装の展望と波及効果

- ・ ロボット価格低減のためのハードとソフトの共通化、改良や新機能追加のためのオープン化
- ・ 重量野菜は野菜工場に加え、集荷場でも利用可能なように開発を進め、ロボット価格を低減
- ・ 果樹栽培は地域密着で、ロボット利用により収益が出る地域ぐるみの生産モデルを確立



これらのロボットは、全国で減少する生産者や労働者を補い、高収益化に大いに貢献する。