



EVクローラ型除草カルチ自動化ロボット

北見工業大学(鎌田 颯太、楊 亮亮、富岡 千晶、星野 洋平)

研究目的

有機農業と除草分野における課題と解決策

課題

- ・ 除草作業の負担増加
- ・ 農業従事者の負担増加
- ・ 環境負荷の軽減
- ・ SDGsの促進

解決策

- ・ 農作業の自動化による負担軽減
- ・ EV化による環境負荷の軽減
- ・ 農作業の簡易化により、新規就農者数の増加を促す



図1 除草カルチ作業



図2 イメージ図

有機玉ねぎの中間除草カルチ作業

本研究では、玉ねぎの中間除草である除草カルチ作業に着目した。トラクタによる作業であり、トラクタ作業はcmの精度での繊細な運転を長時間行うため、肉体的・精神的に負担が大きい作業である。また、環境負荷軽減のためトラクタでは無く、EVクローラを採用した。AIによる作物列の認識と自動走行制御システムの開発を目指す。

研究内容

EVクローラ型除草カルチ自動化ロボット概要

操作性の高いEVクローラとAI画像認識による高精度の作物列認識

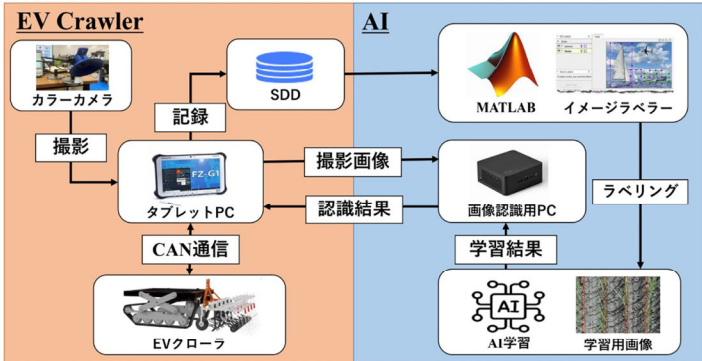
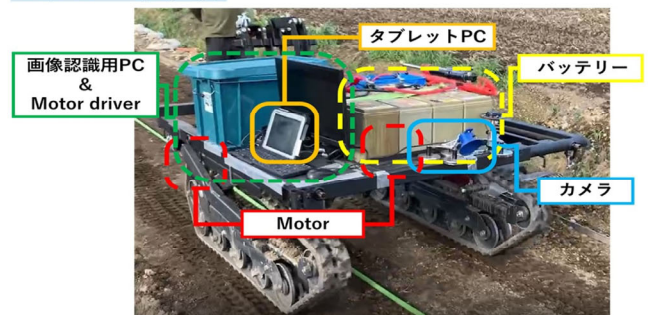


図3 EVクローラ型除草カルチ自動化ロボット概要

EVクローラ仕様



駆動電圧	48v
モーター出力	2kw
駆動時間	6時間以上

図4 EVクローラ仕様

作物列認識AI

AI画像認識を利用した作物列認識、認識成功率90%以上

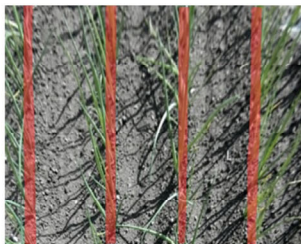


図5 作物列認識結果(直線)

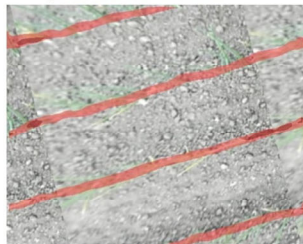


図6 作物列認識結果(斜線)

走行実験

北海道網走郡津別町矢作農場の圃場にて、実際の除草カルチ作業を行った。作物列の追従精度を検証した



図8 実際の自動走行実験

カメラ画像から作物列と車体のズレ検出

AI画像認識結果から、走行中の車体のズレをリアルタイムで検出します。画像から、角度、ズレの距離を検出し検出結果から、EVクローラに走行指令を送り、自動的に作物列を追従します。



図7 ズレの認識結果

追従性比較

追従精度を比較した結果、開発したEVクローラ型除草カルチ自動化ロボットが最も高い追従性を示した

表1 走行結果の標準

偏差	標準偏差[cm]
トラクター(自動)	1.518
トラクター(手動)	1.924
EVクローラ(自動)	1.267
EVクローラ(手動)	4.838

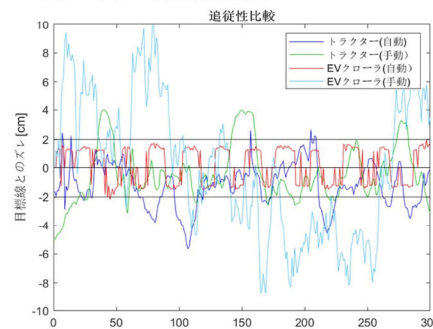


図9 追従性の比較グラフ

研究結果と結論

開発したEVクローラ型除草カルチ自動化ロボットの追従性はトラクターによる結果と人間による制御より高精度で追従を行えるようになった。精度が上がった理由としては、クローラ型になり滑りづらくなったこと、EVになったことで即応性が上がったためだと考えられる。今後は、条間移動システムの搭載、高精度化、高速化を目指す。

謝辞

- ・ EVクローラ型除草カルチ自動化ロボットの研究は、農林水産省「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」の支援により実施されました。