

令和5年度 東京情報大学総合情報研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

Society5.0 社会におけるレジリエンス農業の確立に向けた多様な人々の能力を発揮する
ロボティック・プロセス・オートメーション（RPA）実装の加速化

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	町田 怜子	地域環境科学部 地域創成科学科・教授
	朴 鍾杰	総合情報学部 総合情報学科・教授
研究分担者	田島 淳	地域環境科学部 生産環境工学科・教授
	鈴木 伸治	地域環境科学部 生産環境工学科・教授
	高畑 健	農学部 農学科・教授
	下嶋 聖	地域環境科学部 地域創成科学科・准教授
	関山 絢子	地域環境科学部 生産環境工学科・准教授
	大見 嘉弘	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	斎藤 卓也	総合情報学部 総合情報学科・准教授

3. 研究期間

2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

4. 研究の目的

Society 5.0 で実現する社会は、IoT によるセンサーをインターネットに接続し生活やビジネスなど様々な分野で新たな価値を生み出す技術革新である。農業分野でも、AI ロボットを援用した農業の担い手不足の解消や、多様な人々の就労支援や負担軽減が期待されている。これまでの研究成果を社会実装化するためにも UGV の自動走行の研究開発や、行動認識による多様な人々の農作業支援 AI 開発の研究をさらに加速化させることが必要である。

5. 研究報告

1. 高解像度衛星データ（SPOT 衛星解像度：6m、1.5m）とドローン観測データ（解像度：1 cm）の融合による農作物個別判別

ドローンリモートセンシングは精密農業に有効であり、圃場から村単位での農作物成長観測には有効である。しかし、市や県などの行政レベルになるとドローン観測による農作物成長観測は不可能に近い。また、高解像度衛星リモートセンシングは圃場単位の農作物判別は有効であるが、作物単位の成長ステージ推定は困難である。

本研究は、超解像度生成 AI 技術を用いて解像度 1.5m の SPOT 衛星画像から見かけ上 5 cm の画像を生成する。また、ドローン画像から作成した混合解像度モデルを用いて作物の成長ステージ推定を行うことを目的とする。

現在超解像度画像生成モデルによる学習を行っている。



図 1. 衛星データの超解像度化と混合解像度モデルを用いることで、従来では困難であった衛星データからの作物生育ステージ判別が可能になる

2. 姿勢情報から安定性と危険性を検知するアルゴリズム開発

農業と福祉の分野が連携し、障がい者などが農業で活躍できるようにする取組である「農福関連」は、農業の後継者不足や、個々の能力を活かして支え合う社会的な農業支援として認識されている。しかし、視覚障がい者や心身障がい者による農福関連事例は少ない。その原因として、障がい者が作業場で働くときに、安全を確保するための管理の難しさがあげられる。そこで、本研究では障がい者の姿勢の安定性を評価し、危険を検知するアルゴリズムの開発を行う。

AI 姿勢アルゴリズムである MediaPipe の Pose データを用いて姿勢に関する評価を行った。画像データをそのまま解析する CNN (Convolutional Neural Network)、姿勢情報と変化特徴量を用いた DNN (Deep Neural Network)、正規化した姿勢情報と変化特徴量を用いた DNN 法の精度検証を比較した。その結果は表 1 に示す。画像データをそのまま学習した場合の CNN の精度は低く、画像から姿勢情報のみを用いた DNN の方が高い精度を示した。同じ DNN 法でも入力データを正規化することでもっと高い精度を示すことが分かった。

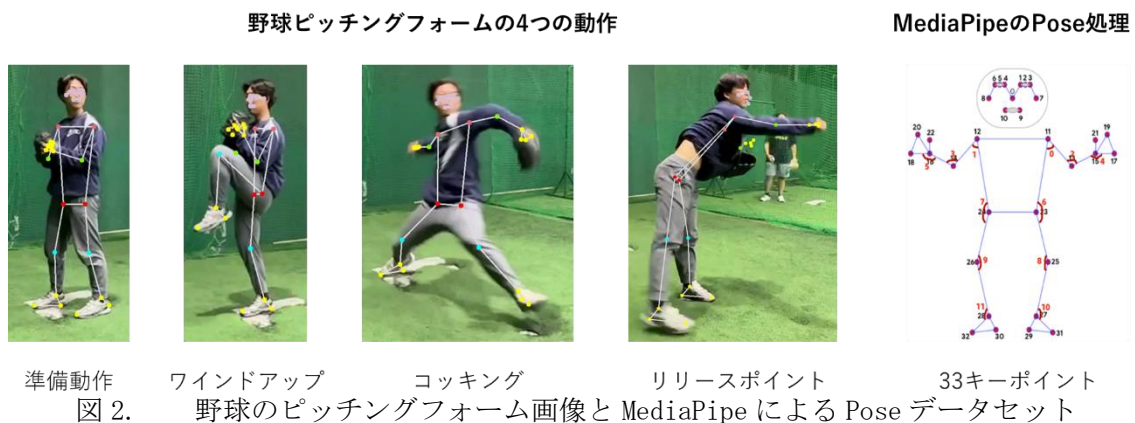


表 1) 入力データと検出方法を変えた場合の姿勢判断結果 (%)

	準備動作	ワインドアップ	コッキング	リリースポイント
原画像によるCNN	14.3	64.3	0	50
姿勢情報+変化特徴量 によるDNN	100	88.2	82.3	81.3
正規化姿勢情報+変化 特徴量によるDNN	100	100	100	93.3

今後の研究としては、時系列画像データを用いて連続的姿勢の判断や行動識別を行う必要がある。そのため、2024 年夏には直接現場に行って障がい者の行動を動画として記録し解析する予定である。

6. 成果の公表

- ・2023 年 11 月 実践総合農学会秋期大会
- ・2023 年 12 月 東京農業大学×東京情報大学共同研究シンポジウム