

1. 担当 PM

落合 陽一（メディアアーティスト／
筑波大学 デジタルネイチャー開発研究センター センター長）

2. クリエータ氏名

子安 竜司（北海道大学 農学院）

3. 委託金支払額

2,736,000 円

4. テーマ名

対話可能な選択的機械除草ロボットの開発

5. 関連 Web サイト

OHANA-ROBOT のホームページ：<https://ryujikoyasu.github.io/ohana-robot/>

6. テーマ概要

本プロジェクトでは、大規模言語モデル（LLM）を活用した対話型インタフェースを備え、環境センシングに基づいて自律的に除草を行うロボット「OHANA-ROBOT」の開発に取り組んだ。従来の農業ロボットとは一線を画す高い適応性と柔軟性を実現し、農家との対話を通じて常に学習し進化し続けるシステムの構築を目指した。また、ロボット本体のハードウェア設計においては、オープンソースの思想に基づき、ユーザ自身の手によるメンテナンスやカスタマイズを可能にすることも重視した。

7. 採択理由

高性能の大規模言語モデルの登場以降、対話可能ロボットへの組み込みとその対話性能の技術的発展は飛躍的である。技術的環境の変化の中で提案者は農業へのロボットの応用へ並ならぬ熱意を持って取り組もうとしている。トポロジカルマップの対話的生成や除草のための分類、移動やマニピュレーションなど、課題は山積であるが、現在大規模言語モデルと API の組み合わせにより開発者の能力自体も飛躍的に向上していると考えられるため、プロトタイプ之作

成に関して熱量があれば実装し切るのではないかと考え、採択とした。

もちろんハードウェアに関する問題は多く存在するものの、提案者が掲げるようにユーザ主体で農業と対話型ロボットのムーブメントを作ろうとする姿勢に強く惹かれた。自作ロボットの経験や自身の農業体験も含めて魅力的な人材である。未踏期間で自身の情熱に没頭して、ぜひ当該分野を牽引する人材に育ってほしい。

8. 開発目標

- LLM を活用した自然言語インタフェースの実装により、農家とロボットの直感的なコミュニケーションを実現する。
- マルチモーダルセンシングと機械学習を用いて、畑の状態を実時間で認識し、最適な除草行動を自律的に選択する。
- ロボット本体のハードウェアを、低コストかつメンテナンス性の高い設計とし、多様な営農スタイルや地域特性への適用性を高める。
- GitHub 上でのオープンソース化を通じて、開発コミュニティの形成を目指す。

9. 進捗概要

当初の計画通り、LLM を用いた対話モジュールと、畑の環境センシング・除草行動生成モジュールを開発し、それらを統合したプロトタイプの完成に至った。特に、few-shot learning の手法を活用することで、限られた学習データでも植物の高い認識精度を実現できた点は大きな成果だったと言える。また、ロボット本体の設計においては、実ユーザとなる可能性のあるコミュニティとの対話を重ねることで、様々な改善を施すことができた。GitHub 上ではオープンソースでロボットの制作方法やその運用コードが公開されており、再現性の高いプロジェクトを目指している。

10. プロジェクト評価

本プロジェクトは、先端の AI・ロボティクス技術を農業分野の課題解決に開発者である子安氏本人が参与観察しながら適用し、新たな価値を創出した点で高く評価できる。単なる除草の自動化にとどまらず、農家とロボットの共生を通じて、持続可能な農業の実現を目指す姿勢は、未踏事業の理念とも合致するものであった。特に、LLM を活用した対話システムは、ロボットを「道具」から「パートナー」へと昇華させるアプローチだと言える。柔軟なタスク指示や、状況に応じた細やかなすり合わせを可能にする点で、その開発プロセスは手作りの外観とは裏腹に従来のロボットを上回る可能性を秘めている。またハードウェア面でも、徹底したオープン化・モジュール化を進めた点は特筆に値する。開発プロセスにおいては、未踏ならではのスピード感とダイナミズムを持ちつつ、それ

を確実に成果に結び付けていく実行力は、子安氏の大きな強みだと言える。加えて、積極的なコミュニティとのインタラクションを通じて、常にユーザ視点に立った開発を心がける姿勢も印象的だった。

11. 今後の課題

- 長期運用におけるロボットの耐久性や安全性の検証
- より複雑で高度な農作業へのタスク拡張
- 営農ノウハウの蓄積と、農家・エンジニア間でのナレッジ共有基盤の構築
- グローバル市場への展開を見据えた対応
- 周辺技術（農業アプリケーション等）との連携