

AI・IT・RT を活用した選択式株間除草機構を備えた除草ロボットの開発

1 代表部局・研究統括者

北海道大学工学研究院・江丸 貴紀

2 研究目的

株間の雑草を除草できる汎用的な除草機械の開発を目標とする。任意の形状・傾斜のある圃場内をロボストに移動しながら、作物と雑草を90%程度の精度で識別し雑草のみを選択的に機械除草する機構を目指す。

3 研究内容及び実施体制

① 圃場におけるロボストな移動機構の開発

安価なセンサを使って圃場を移動する機構・制御手法を開発する。除草作業のみならず、播種や収穫など様々な作業に応用可能である。
(北大工学研究院、北海道立総合研究機構工業試験場)

② ロボットマニピュレータによる選択式株間除草機構の開発

マニピュレータの制御にとどまらず、ロボットベースの制御や認識との協調を行うことにより、システム全体の性能を向上させる。
(北大工学研究院)

③ 作物と雑草をロボストに識別できる深層学習システムの開発

複数センサ入力を用いるマルチモーダル深層学習により、作物を雑草と誤認識する確率を可能な限り0に近づける学習法を確立する。
(北大工学研究院)

4 最終目標

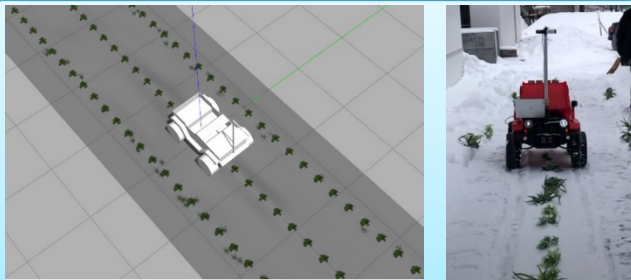
これまで要素技術として取り組んできた上記3つの課題についてさらに研究を進めると同時にシステムインテグレーション(SI)を行い、その結果生じる新たな問題点の抽出及び解決が本提案の目的である。

5 期待される効果・貢献

まずは作物単価が高く(=比較的高価な作業機械を導入する余地が大きい)、除草剤の使用に制限がある薬草をターゲットとする。その後、多様な作物への展開を試みながらコスト削減を進め、技術の普及を目指す。

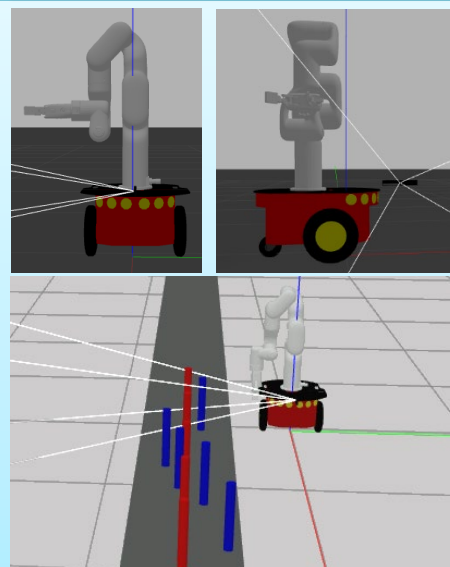
目的：株間の雑草を除草できる汎用的な除草機械の開発。任意の形状・傾斜のある圃場内をロボストに移動しながら、作物と雑草を90%以上の精度で識別し雑草のみを選択的に機械除草するシステムを開発する。

要素1：ロボットベース



畝を認識してロボストに自律移動する機構・制御手法の開発→播種・収穫など広範な応用が可能

要素3：マニピュレータ



除草剤噴霧および抜き除草を想定したロボストベース+マニピュレータのモデル化およびシミュレーション
実機への実装及び検証を加速化

要素2：深層学習



システム・インテグレーション

- ◆ 要素1～3をシステムとして融合= **システム・インテグレーション (SI)**
- ◆ SIにより、要素技術同時が干渉し、上手く機能しないことに対する対応。

↓ SIで生じる新たな学問的課題の解決

- ◆ 認識精度を向上させるためには**ロボットはどのような動き方をすべきか？**
- ◆ 効率的に抜き除草するための**ロボストベースとマニピュレータの協調制御。**

研究体制：

要素1・SI → 北大工学研究院 + 北海道立総合研究機構工業試験場
要素2・要素3 → 北大工学研究院

最終目標：これまで要素技術として取り組んできた上記3つの課題についてさらに研究を進めると同時に**システムインテグレーション(SI)**を行い、その結果生じる**新たな問題点の抽出及び解決**が本提案の目的である。

期待される効果・貢献：まずは**作物単価が高く** (= 比較的高価な作業機械を導入する余地が大きい)、かつ**除草剤の使用に制限**がある**薬草をターゲット**とする。その後、多様な作物への展開を試みながらコストの削減を進め、技術の普及を目指す。