



専門分野 制御工学、ロボット工学
最終学歴 九州工業大学大学院工学研究科博士後期課程
 設計生産工学専攻修了(平成 14 年 3 月)
学位 博士 (工学) (九州工業大学)
職歴 農林水産省所管水産大学校海洋機械工学科
 (平成 14 年 4 月～平成 25 年 3 月)



<はじめに>

従来、実用化された屋外作業用ロボットの大部分においては、動作制御方式として操縦者による遠隔操作が採用されていた。その主要因としては、1) 屋外では、風などの予期できない外乱が存在すること、2) 屋外では、天候などの作業環境が変化する場合が多いことが考えられる。すなわち、このような作業環境では、高度な知能化が要求され、自動制御方式の採用が現実的ではなかった。しかしながら、近年の人工知能技術の急速な発展に触発され、現在、屋外作業用ロボットの自動化が大いに注目されており、その研究開発が盛んに行われている。

本研究室の指導教員は、屋外作業用ロボットの自動制御に関する研究に取り組んでいる。対象としているロボットとしては、主に宇宙ロボット・海中ロボット・災害対応ロボット・農業ロボットがある。宇宙ロボットおよび海中ロボットに関しては、九州工業大学の研究者との共同研究であり、本研究室の卒業研究・修士研究課題には採用していない。一方、災害対応ロボットおよび農業ロボットに関しては、本研究室の研究課題として意欲的に取り組んでいる。この資料では、本研究室の研究課題である災害対応ロボットおよび農業ロボットの研究内容を紹介する。

<研究内容>

1. 災害対応ロボットの開発

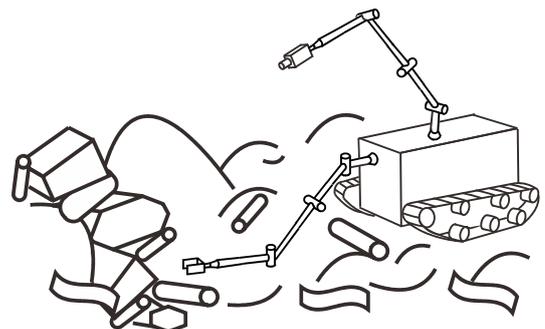
近年、我が国のみならず、世界中で自然災害が多発している。自然災害を予期・予防することは現状では困難であり、災害発生後に、要救助者探索・被害状況調査・瓦礫除去などの災害対応・復旧を迅速に実施することが極めて重要である。これは、我が国の現状では主にレスキュー隊ならびに自衛隊により実施される。しかしながら、災害発生直後の現場は非常に危険であり、訓練された救助活動者であっても二次災害の恐れがある。そこで、災害対応ロボットの開発が大いに期待されている。

本研究の目標は、図 1(a)のような自動制御される災害対応ロボットの開発である。このロボットの本体は、瓦礫などの不整地を移動できるようクローラ移動機構を有している。そして、その本体

に、人間の腕・手に相当する作業用マニピュレータと、瓦礫に埋もれた要救助者を発見するためのカメラ付アームを複数本搭載している。本研究室では、熊本地震が発生した 2016 年度から本研究課題に着手した。まずは、研究の初段階として、クローラ移動機構の自動走行制御法の開発に取り組んでいる。なお、図 1(b)の写真は本研究室で製作したクローラ移動機構である。また、図 1(c)はクローラ移動機構の車体駆動力(牽引力)を解析するための実験装置である。

2. 農業ロボットの開発

近年、我が国では、農業従事者の減少・高齢化が深刻な問題になっている。そのため、農作業を支援・代替する種々の農業ロボットの研究開発が



(a) 災害対応ロボット (イメージ図)



(b) クローラ移動機構



(c) 車体駆動力計測実験装置

図 1 災害対応ロボット

盛んに行われている。本研究室では、その中でも雑草除草ロボットに注目している。ここでは、その研究内容を紹介する。

ごぼう畑の小型ビニールハウス（図 2 (a)参照）においては、雑草の除草作業が必要である。なお、このビニールハウスの寸法は、幅 1200 mm×高さ 750 mm×長さ 100 m 程度である。有機農法では、除草剤を使用しないことが前提である。そのため、手作業により雑草を除去している。しかしながら、人が屈んで入ることができる程度の大きさである小型ハウス内における除草作業は、大変過酷な労働である。このような背景のもとで、熊本県を介して JA 菊池から、本学科ならびに SUMIC（ものづくり創造センター）に雑草除草ロボット開発の依頼があり、本研究室ならびにロボット研究会で着手することになった。

まずは試作機を製作し、除草ロボット開発の問題抽出とその改善に取り組んでいる。2019 年度に製作した試作 3 号機の写真を図 2 (b)に示す。また 2020 年度に製作した試作 4 号機の写真を図 2 (c)に示す。さらに、熊本県菊池市水田ごぼう畑における現地実験の様子を図 2 (d)に示す。

<昨年度卒業研究>

本研究室における 2021 年度卒業研究テーマを以下に示す。

- (1)「災害対応ロボットのクローラ移動機構の改良と性能評価実験」
- (2)「ゴボウ畑における雑草除草ロボットの開発－試作 4 号機の改良と性能解析－」

<2022 年度卒業研究テーマ（予定）>

本研究室における 2022 年度卒業研究テーマ（予定）を以下に示す。

- (1)「災害対応ロボットのためのカメラ付アームの開発」
- (2)「災害対応ロボットのクローラ移動機構の自動走行制御法の開発」
- (2)「ゴボウ畑における雑草除草ロボットの開発－試作 5 号機の製作と性能解析－」

<おわりに>

最後に、本研究室における卒研活動についてまとめる。卒業研究に真剣に取り組みたい人の所属を大いに歓迎する。

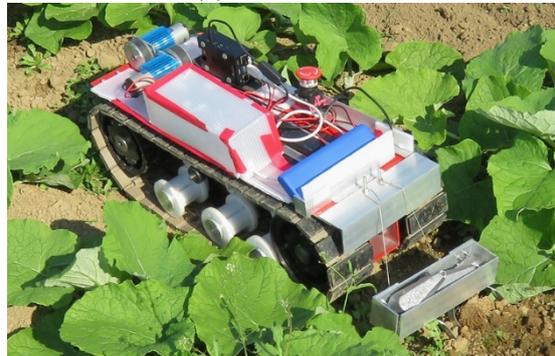
- ・ 平日の授業時間帯には、授業を除き、研究室で学業に取り組んでください。なお、就職面接など、やむを得ない用事があり、研究室に来ることができないときには、事前に連絡してください。
- ・ 卒業研究では、基本的に共同研究（2～3 名）として卒業論文を提出します。なお、一人で取り



(a) 熊本県菊池市の水田ごぼう畑



(b) 試作 3 号機



(c) 試作 4 号機



(d) 現地実験の様子

図 2 雑草除草ロボット

- 組むテーマを選びたい人は相談してください（特に不都合がなければ、応じます）。
- ・ 卒業研究の内容を理解するためには、メカトロニクスの知識のうち、特に制御工学の内容を理解する必要があります。さらに、コントローラはコンピュータで構成されるため、プログラミングなどの情報系技術も必要になります。ただし、情報系技術に興味がない人は、主にロボットの加工を担当することもできます。