

ロボコンプロジェクトでの技術向上のための取り組み

白井 柁樹、佐藤 孝高（徳島大学理工学部機械科学コース）

森口 茉梨亜（徳島大学高等教育研究センター）

三輪 昌史（徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

1. 背景

徳島大学ロボコンプロジェクト「とくふぁい！」は災害現場のレスキュー活動を題材とした「レスキューロボットコンテスト」で最優秀賞を取ることを目標に日々活動している。

本プロジェクトでは2023年、2024年度大会において思ったような成績を残すことができていない。その原因の1つとして製作が個人の能力に依存していた部分が大きかったことから、コロナ禍を経て技術継承が断絶され、以前の大会で評価されていた技術的部分の仕様及び改良を断念せざるを得ない状況になったことがある。この状況を改善するため2023年度の予選大会後からプロジェクト全体としての技術力向上を図る取り組みを行っている。本発表ではその取り組み内容と評価について報告する。

2. 技術力向上のための取り組み

技術力向上を目的として行った取り組みの主なものが講習内容の拡充である。ロボコンプロジェクトでは毎年後期に1年生を対象とした3つの講習を行っている。まず、CAD講習ではロボットの設計時に用いるCADソフトFusion360の導入から使い方を教えている。次に、プログラミング講習ではロボットの制御に用いるC++言語の記述方法やプログラミングにおける考え方を教えている。最後に、機器講習ではイノベーションプラザ2階の工作室にて機器を使用できるようになるためのライセンス取得を行っている。2022年度まではこれらの講習を受けることで、基本的な活動をこなすことができるようになっていたが、内容が初歩的なものであり、以降の技能向上は個人の努力次第という面が大きかった。そこで、メンバー全体の技術力の基本的な水準を上げるこ

とを目的として、2023年度以降でCAD講習及びプログラミング講習の内容の見直し及び拡充を行った。

全体的な変更点として、これまでは、上記2つの講習について希望するどちらか一方のみを受講することにしてきたが、講習を基礎と応用に分けて、基礎については全員が受講することを、必須とし、応用については選択制とした。

この狙いとしては本プロジェクトが設計と電装・プログラムに班を分けて活動しており、両班の相互理解を深めることである。

結果として2024年度大会へ向けての製作活動の中でCADを活用し、機体の問題点などを班の垣根を越えて話し合うことができた。

3. CAD講習における改革と成果

CAD講習での変更点を以下の表1に示す。

表1 CAD講習の変更点

2022年度		<ul style="list-style-type: none"> 基本的な使用方法 CAD上でのギアボックスの作成
2023年度	基礎	<ul style="list-style-type: none"> 基本的な使用方法 CAD上でのギアボックスの作成
	応用	<ul style="list-style-type: none"> 身近なもののモデリング 機体のモデリング
2024年度	基礎	<ul style="list-style-type: none"> 設計の流れの確認 スケッチの描き方 基本的な使用方法 CADを使う際のルール確認 CAD上でのギアボックスの作成
	応用	<ul style="list-style-type: none"> 身近なもののモデリング 機体のモデリング

2022年度までのCAD講習ではCADソフトのFusion360の導入方法及び基本的な使用方法について指導した後、ロボットの足回りとして使用する汎用的なギアボックスをパーツごとにモデリングし、そのアセンブリにより完成形のギアボックスを作成する(図1参照)ことまでを監督する形であった。



図1 ギアボックスのCAD

この形式ではCADの基本的な使用方法については理解できるものの、それ以上の技能習得については個人次第になってしまっていた。そのため、2023年度以降では、これまでの講習の内容を基礎として位置づけ、追加で身近なものについてモデリングを行う応用講習を行うこととした。

この講習の狙いとしては身近なものをモデリングすることでCADの様々な機能を使用することになるため、上達への近道になるということである。この課題に対して以下のような作品例が見られた。(図2参照)

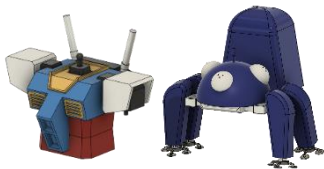


図2 作品例

これらをモデリングする際にはギアボックスのモデリングでは使用しない機能を多用する必要があるため、講習の目的を達成したと考えている。さらに、2024年度ではCADだけでなく、全体的な設計の進め方やルールを整理することで、よりスムーズに機体製作に移ることができる環境を構築した。

4. プログラミング講習における改革と成果

プログラミング講習での変更点を表2に示す。

表2 プログラミング講習の変更点

2022年度		<ul style="list-style-type: none"> ・C++開発環境の構築 ・C++言語の記述方法
2023年度	基礎	<ul style="list-style-type: none"> ・C++開発環境の構築 ・C++言語の記述方法
	応用	<ul style="list-style-type: none"> ・マイコンを用いたプログラミング ・2023年度出場機体の制御
2024年度	基礎	<ul style="list-style-type: none"> ・Scratchによるプログラミング導入 ・C++開発環境の構築 ・C++言語の記述方法
	応用	<ul style="list-style-type: none"> ・マイコンを用いたプログラミング ・2024年度出場機体の制御

2022年度までのプログラミング講習では、C++の開発環境およびその記述方法のみを教える形式であり、その後のロボットに対するプログラミングやマイコンなどの電装部品の扱い方を知らないことが原因で製作の際に行き詰まる問題が起きていた。そこで2023年度では、それまでの講習内容を基礎とし、新たにマイコンの扱い方などを学ぶ応用講習を追加した。その結果、ある程度の実践的な知識を得た状態で製作に移る1年生を増やすことができた。しかし、プログラミング初心者にとってC++言語の難易度は非常に高く、基礎講習の段階でつまづく1年生が一定数存在することもわかった。この結果を踏まえて2024年度では、基礎講習の冒頭にプログラミング初学者向けのブロック言語「Scratch」を用いた講習を追加(図3参照)し、根本的なプログラミングの考え方を学び、C++の講習(図4参照)をスムーズに行えるようにした。

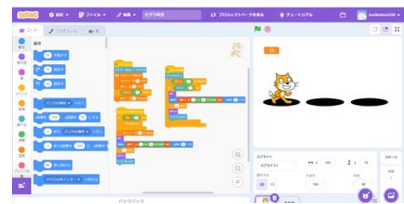


図3 Scratchで制作したモグラ叩き

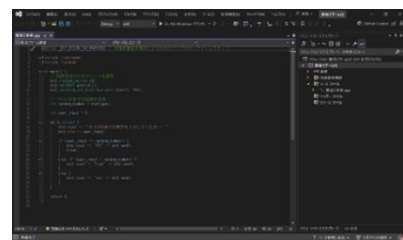


図4 C++で記述した数当てゲーム

5. まとめ

予選での得点が2022~2024年度において着実に向上していることから、講習の見直しを中心とした取り組みは確実に機能していると考えられる。今後も適宜活動体制について見直しを行い、現在の活動体制に合ったものに変更していくことが目標達成のために重要だと考える。