

2023年度 レゴ SPIKE プライムを用いた体験授業

Hands-on Class with LEGO Education SPIKE Prime in 2023

室巻孝郎¹・毛利聡²

Takao MUROMAKI, Satoshi MOHRI

1. はじめに

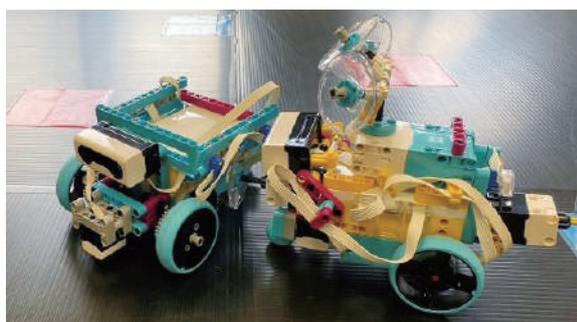
舞鶴工業高等専門学校専攻科では、2年次の特別演習において、レゴ SPIKE プライムを題材として、小中学生向けのレクリエーションロボットの製作に取り組んでいる。これまでに、シーソーゲームやクレーンゲーム¹⁾、シューティングゲーム²⁾、風船割りゲーム・チャンバラゲーム・レースゲーム³⁾の製作を行い、小中学生に体験してもらっている。今年度もロボットの製作を行い、2023年12月10日に開催した公開講座「考えて動かそう！きみにもできるロボットづくり」に参加した小中学生に体験してもらった。本稿では、製作したロボットシステムの概要および公開講座の様子を紹介する。

2. 製作したロボットシステム

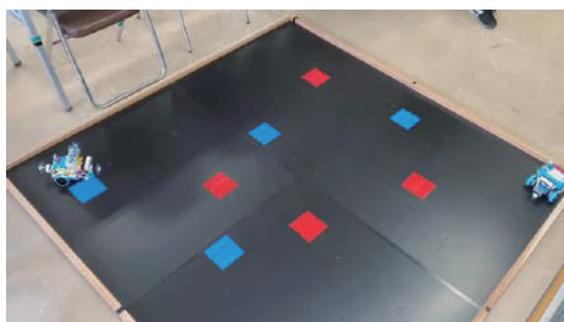
特別演習の履修者18名の内、レクリエーションロボットの製作を希望した13名を3つの班に分けて、各班でレゴ SPIKE プライムを使用したロボットシステムを企画する。企画書の作成および企画内容のプレゼンテーションを経て、「鬼ごっこ」、「レスキューロボット」、「シューティングサーキット」の3作品が完成した。以下では、各ロボットシステムの概要や遊び方について説明する。

2.1 鬼ごっこ

図1(a)に示す鬼役のロボットと逃げる役のロボットが図1(b)のフィールド内を移動する対戦形式のゲームである。鬼役のロボットにはタッチセンサーが取り付けられており、制限時間3分の間に逃げる役のロボットに5回タッチすると鬼側の勝利となる。3分間のタッチ回数が5回未満であれば逃げる側の勝利となる。鬼役のロボットは1回タッチする度に、その場で10秒停止したのち、再度動き始める仕様になっている。フィールド内に設置された赤の床を通過すると加速し、青の床を通過すると減速する。車体の操作は、無線コントローラで行い、前進、後退、左右の旋回が可能である。



(a) 鬼と逃げる役のロボット



(b) 競技フィールド

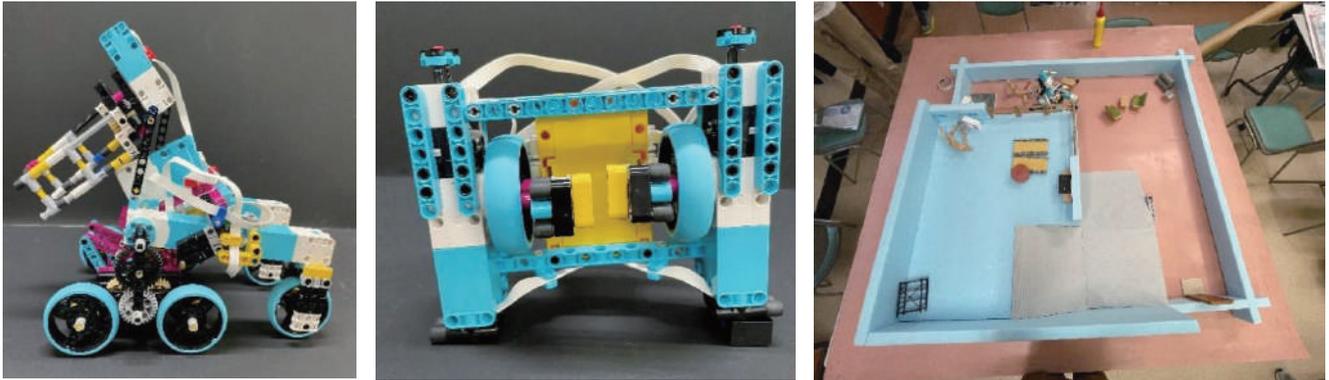
図1 鬼ごっこの筐体と競技フィールド

2.2 レスキューロボット

コントローラを用いて筐体を操作し、制限時間内に競技フィールド内の所定の位置に設置している人形をロボットで掴み、スタート位置に戻ってくることを目指すゲームである。ロボット本体、コントローラおよび競技フィールドについて、図2(a)~(c)に示す。コントローラはSPIKE プライム本体とブロックを組み合わせた自作品である。競技フィールドの大きさは、1200 mm×1200 mmである。レスキューロボットによる運搬作業は、難易度別にコースA・Bの種類を用意した。コースAは1階に残された人形を確保してスタート地点まで戻る必要があり、制限時間は3分である。コースBは2階に残された人形を確保してスタート地点まで戻る必要があり、制限時間は4分である。競技フィールドに設置されたスロープを上って2階に移動する必要があるため、コースBの方が高難度である。

¹ 舞鶴工業高等専門学校 機械工学科 准教授

² 舞鶴工業高等専門学校 建設システム工学科 准教授



(a) ロボット本体

(b) コントローラ

(c) 競技フィールド

図2 レスキューロボットの筐体, コントローラと競技フィールド

2.3 シューティングサーキット

カートチームとライフルチームに分かれた対戦形式のゲームである。カートチームは図3(a)のカートにカラーボールを2個乗せ、図3(b)の競技フィールドを1周する。ライフルチームは図3(c)のライフルを使用し、図3(d)の弾を撃ってカート上のカラーボールを落とすことを目指す。カートチームが競技フィールドを1周するまでに、カート上のボールを2個とも落とした場合、ライフルチームの勝利となり、ボールが2個とも落ちる前にカートがフィールドを1周すればカートチームの勝利となる。参加人数や難易度調整のため、ライフルチームを2人にする場合もある。ライフルの弾は、LEGOのパーツを使用しており、パーツが丸みを帯びているため人体に当たっても痛みが無いように配慮している。カートを操作するためのプログラムを図4に示す。無線コントローラのスティックの傾きに応じて移動速度を変更し、無線コントローラの○ボタンと×ボタンを押すと、モータの回転方向を切り替えるプログラムとなっている。



(a) カート



(b) 競技フィールド



(c) ライフル



(d) ライフルの弾

図3 シューティングサーキットの筐体等と競技フィールド

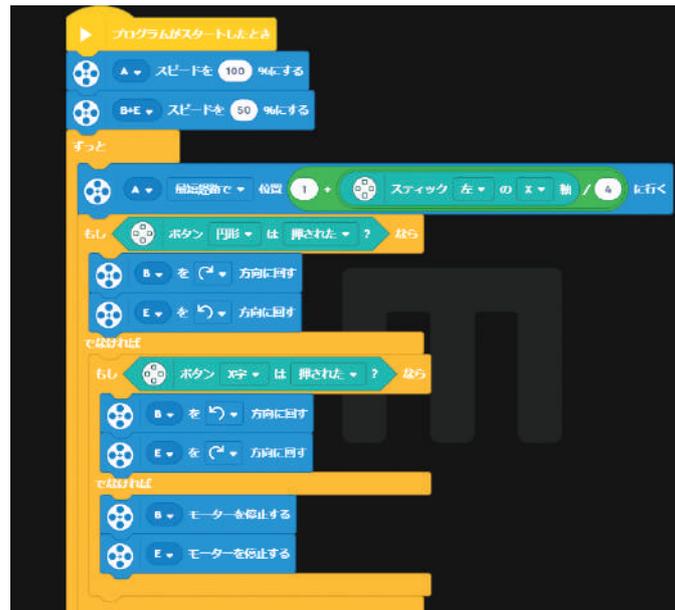


図4 プログラム

3. ロボット体験の様子

12月10日に開催した公開講座「考えて動かそう！きみにもできるロボットづくり」に参加した小中学生8名に、各ロボットシステムを体験してもらったときの様子を、図5～図7に示す。3つのロボットシステムを順番に体験してもらったが、初対面の人同士でも楽しく対戦あるいは競技することができた。また、希望者には複数回のゲーム体験の機会を提供するとともに、一部の保護者の方にも体験していただいた。参加者からは、「筐体がすごい」や「楽しかった」、「ちょっと操作が難しかった」という意見をいただいた。なお、本体の操作について、得意な子と苦手な子で差が見られたため、次年度以降のロボットシステム開発において操作方法の改善が必要である。



図5 鬼ごっこ体験



図6 レスキューロボット体験



図7 シューティングサーキット体験

4. 参加者のアンケート結果

3つのロボットシステムを体験してもらった小中学生8名に対し、体験内容に関するアンケートを実施した。以下の①～④の項目について、3段階で評価してもらった。

- ① 楽しかったですか？
 1. すごく楽しかった 2. 楽しかった 3. ふつう
- ② 見た目
 1. すごくよかった 2. よかった 3. ふつう
- ③ 分かりやすかったですか？
 1. すごくわかりやすかった 2. わかりやすかった 3. ふつう
- ④ もう一回あそびたいと思いますか？
 1. すごく思う 2. 少し思う 3. どちらとも言えない

アンケート結果を表1に示す。いずれのロボットシステムについても、「楽しかったですか？」と「もう一回あそびたいと思いますか？」の項目において、80%以上の割合で最高評価を得ており、参加者に楽しんでもらえたことが分かる。一方、「見た目」と「分かりやすかったですか？」の項目については、「鬼ごっこ」や「シューティングサーキット」は最高評価の割合が高かったものの、「レスキューロボット」は最高評価の割合が63%程度であった。「レスキューロボット」は課題を達成する形式のゲームとなっており、他の2つのロボットシステムと比べてルールが複雑であったこと、また、本体が複雑でゴツゴツした見た目であったことが要因として考えられる。

表1 アンケート結果

項目	評価	鬼ごっこ	レスキューロボ ット	シューティング サーキット
楽しかったですか？	すごく楽しかった	7	7	7
	楽しかった	1	1	1
	ふつう	0	0	0
見た目	すごくよかった	7	5	7
	よかった	1	3	1
	ふつう	0	0	0
分かりやす かったですか？	すごくわかりやす かった	7	5	6
	わかりやす かった	1	3	2
	ふつう	0	0	0
もう一回あ そびたい と思いますか？	すごく思う	8	7	7
	少し思う	0	1	1
	どちらとも 言えない	0	0	0

5. おわりに

本稿では、専攻科特別演習で製作したロボットシステムを用いた体験授業について紹介した。2022年度に続き、レゴ SPIKE プライムを用いてロボットシステムの製作に取り組んだ。専攻科の学生が、アイデア出しから設計・製作まですべて行っており、これからも様々なロボットシステムが実現されると期待している。また、今回の公開講座を通して、小中学生の参加者がプログラミングやものづくりに興味をもってもらえれば幸いである。

謝辞：本取組の一部は、公益財団法人 NSK メカトロニクス技術高度化財団 メカトロニクス技術高度化「教育助成」(2021年度 B 助成)から経費の助成を受けています。ここに謝意を示します。

参考文献

- 1) 青谷, 大谷, 鈴江, 高井, 橋本, 藤田, 室巻, 須田:平成 28 年度専攻科特別演習レゴマインドストームを用いた体験授業, 舞鶴工業高等専門学校情報科学センター年報, 第 45 号, 100-103 (2017)
- 2) 鰐田, 菊本, 室巻, 須田:平成 30 年度専攻科特別演習 LEGO MINDSTORMS EV3 を用いた体験授業, 舞鶴工業高等専門学校情報科学センター年報, 第 47 号, 90-93 (2019)
- 3) 室巻, 毛利:2022 年度 レゴ SPIKE プライムを用いた体験授業, 舞鶴工業高等専門学校紀要, 第 58 号, 55-58 (2023)

(2023.12.15 受付)