

2022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 2022

室巻孝郎¹・毛利聡²
Takao MUROMAKI and 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⁾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、2022年12月3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19名を3つの班に分けて、各班でレゴ SPIKE プライムを使用してロボットシステムを1つずつ提案することとした。企画書の作成および修正を経て、「風船割りゲーム」、「チャンバラゲーム」、「レースゲーム」の製作を行った。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 風船割りゲーム

対戦形式のゲームとなっており、図1に示すフィールド内に設置された風船を割ることでポイントが加算される。制限時間内により多くのポイントを獲得した方が勝者となる。図2に示すように、車体には竹串と風船が取り付けられている。竹串を上手く風船に当てると風船を割ることができる。また、対戦相手の車体に取り付けられた風船を割ると、3倍のポイントを得ることができる。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。



図1 競技フィールド



図2 風船を付けた筐体

2.2 チャンバラゲーム

ロボット2機が、フィールド内で刀を模したブロックを用いて対戦するゲームである。図3にロボットと得点掲示板を示す。図4に示すように、頭部をたたくことでポイントが加算される。頭部のセンサーがたたかれて反応すると、得点掲示板に情報が送信され、ポイント表示が切り替わる。制限時間内により多くのポイントを獲得した方が勝者となる。ロボットの操作は、無線コントローラで行い、移動（前進・後退・左右に旋回）と刀の振り下ろしができる。ただし、移動と刀の振り下ろしを同時にすることはできないという制約が設けられており、姿勢を整えてから頭部をたたく必要があるため、落ち着いて操作することが求められる。

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



図3 筐体と得点掲示板

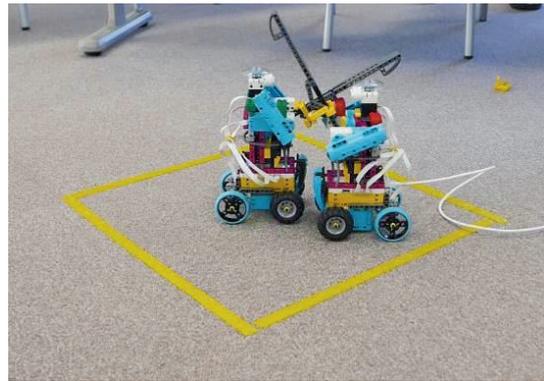


図4 得点が入ったときの様子

2.3 レースゲーム

図5に示す筐体を無線コントローラで操作して、図6の競技フィールドを3周するときのタイムを競う1人用ゲームとなっている。競技フィールド内には、障害物として三角コーンを複数設置し、登り坂と下り坂が1か所配置されている。筐体の操作は、前進、後退、左右の旋回が可能となっているので、障害物にぶつかったり、壁に乗り上げたりした場合は、後退して態勢を立て直すことができる。筐体を操作するためのプログラムの冒頭部分を図7に示す。コントローラのボタンを押すと対応するモータが、設定されたスピードで回転するプログラムとなっている。



図5 筐体



図6 競技フィールド

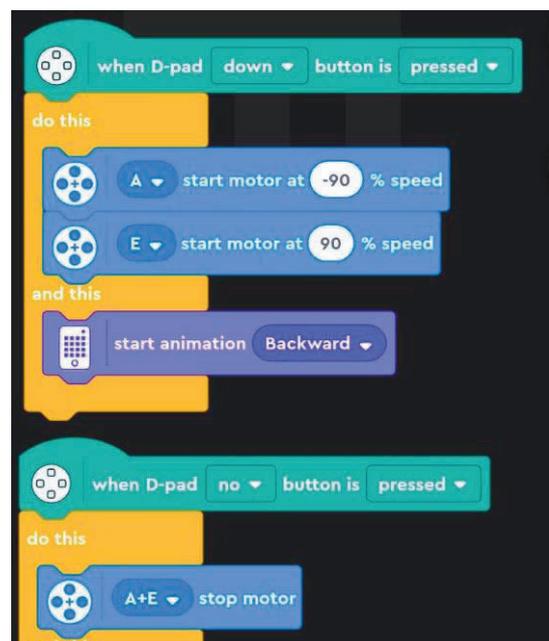
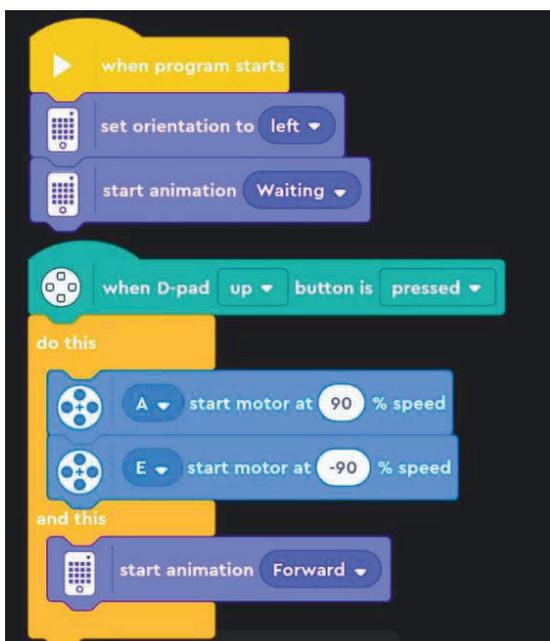


図7 プログラムの冒頭部分

3. ゲーム体験の様子

12月3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11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8～図10に示す。風船割りゲームは風船の割れる音が大きいため別室で実施し、チャンバラゲームとレースゲームは公開講座の開催教室で実施した。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し、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。なお、風船割りゲームについては風船の割れる音を嫌がって参加を遠慮する人がいたので、大きな音のするゲームについては、音量について事前調整が求められる。その他、体験中に寄せられた意見として、ボタンを押したときのロボットの反応が遅いもしくは反応が悪いというものがあった。次年度以降のロボットシステム開発の際に改善すべき点である。



図8 風船割りゲーム体験

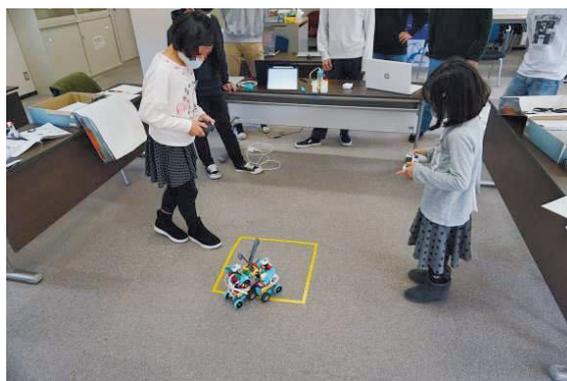


図9 チャンバラゲーム体験



図10 レーシングゲーム体験

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11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。風船割りゲームの回答者は10名、チャンバラゲームとレースゲームの回答者は11名であった。いずれのロボットシステムについても、4つの項目で70%～80%の割合で最高評価を得ており、高い満足度を得ている。3つのロボットシステムについて、大きな評価の差は見られなかった。なお、風船割りゲームについては、自由記述で「こわかったけど、もう1回遊びたいと思った」という意見があった。

表1 アンケート結果

項目	評価	風船割りゲーム	チャンバラゲーム	レースゲーム
楽しかったですか？	すごく楽しかった	7	8	9
	楽しかった	3	2	1
	ふつう	0	1	1
見た目	すごくよかった	7	7	7
	よかった	3	4	3
	ふつう	0	0	1
分かりやすかったですか？	すごくわかりやすかった	8	9	7
	わかりやすかった	2	2	2
	ふつう	0	0	2
もう1回遊びたいと思いますか？	すごく思う	7	8	7
	少し思う	3	2	3
	どちらともいえない	0	1	1

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。レゴ SPIKE プライムを用いて製作したロボットシステムの体験は今回が初めてになるが、これまでの LEGO MINDSTRMS EV3 を用いたロボットシステムと遜色ないシステムを実現することができた。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、これからは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) 鰻田, 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)

(2022.12.9 受付)