

令和2(2020)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)  
 実績報告書(プログラム実施報告書)  
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)  
 (ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI)」

課題番号： 20HT0049			
プログラム名： ロボット工房 2020～制御・プログラミングが開く世界～			
	所属	名称	群馬大学
	研究機関	機関の長職・氏名	学長・平塚 浩士
	実施代表者	部局	理工学部
職		教授	
氏名		山田功	
開催日	2020年11月8日(日)		
実施場所	群馬大学 桐生キャンパス(理工学部・理工学府) 住所：〒376-8515 群馬県桐生市天神町 1-5-1		
受講対象者	中学校3年生, 高校生		
参加者数	10名		
交付申請書に記載した募集人数	30名		
<p>プログラムの目的</p> <p>ロボットが日本経済を支える技術となっている。特に、制御工学・プログラミング(IT)の重要性が増している。その時代背景から、ロボットを実際に作成し、実習を行いながら、制御工学、プログラミングの基礎を学ぶとともに、ロボット・制御工学・プログラミング(IT)の可能性を考察させることを目的とする。</p>			
<p>プログラムの実施の概要</p> <p>ロボット作りとプログラミングの楽しさ、奥深さを学ぶためには、オンラインでの学習よりもオンサイトの学習の方が適切と考え、オンサイトでの実施を行うことを決めた。実施の時期は、当初7月を予定していたが、新型コロナの影響が少なくなると思われた10月下旬から11月上旬で検討し、近隣の高校、ロボット教育でつながりのある高校の教員と相談の上、11月8日(日)に実施することを決定した。</p> <p>実施日決定後、群馬大学、理工学部の広報担当と共同してSNS、E-mail、HPでイベント情報を展開し、参加者を募集した。ロボット教育でつながりのある高校の教員にも、イベント情報を展開した。参加可能人数30名で募集したが、新型コロナの影響により、例年よりもかなり少ない13名の申込みがあった。11月に入ると新型コロナの影響が拡大傾向になったため、3名の辞退連絡が入り、10名に対してイベントを実施した。</p>			

まず、科学研究費についての資料を配付し、その紹介を行った。その後、1日のスケジュール、課題等、イベントの全体像を説明した。その後、各自ロボット製作を、レゴブロックを用いて行った。レゴブロックは、特別な機械を必要とせずロボットを比較的簡単に製作できるというメリットを持つ。それぞれ、課題に向いているであろうロボット製作が終わった後、フィードフォワード制御で高い精度の動作をさせることの難しさを、ロボットの動きを見ながら理解してもらった。障害物がないコースをまっすぐ指定された位置に移動するという単純な動作であっても、試行錯誤をしないとしないことを理解したようだ。つぎに、フィードバック制御のプログラミングを行った。フィードバック制御を用いるために、センサーで観測するためのプログラミングを学習した。フィードバック制御法としては、比例制御、積分制御、繰返し制御を体験した。比例制御を用いた時の比例ゲイン定数を大きくしたり、小さくしたりすることで、ロボットの振る舞いが変わることを体験した。さらに比例制御では、目標との差を完全に0にはできないことを、ログを取り、グラフ化することで理解した。積分制御を用いると、目標との差を0にできることを理解した。積分制御を用いたとしても、周期的な動作を行わせようとする、目標との差を0にはできないことを学習した。最後に、繰返し制御を用いると、ロボットに周期的な動作をさせたとしても高精度で目標とする動きにできることを学習した。参加者は、プログラミングをして、なぜそのようなロボットの動きになったのか考え、またプログラミングを行うという体験を繰返し行っていた。

参加者 10 名中 9 名からのアンケート結果は、以下のようにまとめられる。

Q1.今日のプログラムは、いかがでしたか。あてはまるものを一つ選んでください。

1. とてもおもしろかった(7) 2. おもしろかった(2) 3. おもしろくなかった(0) 4. わからない(0)

Q2.今日のプログラムはわかりやすかったですか。あてはまるものを一つ選んでください。

1. とてもわかりやすかった(4) 2. わかりやすかった(5) 3. わかりにくかった(0) 4. わからない(0)

Q3.科学(学問)に興味がありましたか。あてはまるものを一つ選んでください。

1. 非常に興味がわいた(7) 2. 少し興味がわいた(2) 3. 興味がわかかなかった(0) 4. わからない(0)

Q4.研究者(大学等の先生)からの話などを聞いて、将来、自分も研究をしてみたいと思いましたか。あてはまるものを一つ選んでください。

1. とても思った(6) 2. できればしてみたい(3) 3. 思わなかった(0) 4. わからない(0)

Q5.参加しようと思った理由について教えてください。あてはまるものを一つ選んでください。

1. 内容に興味があったから(6) 2. 先生や両親にすすめられたから(3) 3. 近所で開催されるから(0) 4. その他( )

Q6.今までひらめき ときめきサイエンスのプログラムに何回参加したことがありますか。あてはまるものを一つ選んでください。

1. はじめて(6) 2. 1~2回(1) 3. 3~4回(0) 4. 5回以上(2)

Q7.このような企画があれば、また参加したいと思いますか。あてはまるものを一つ選んでください。

1. 是非参加したい(5) 2. できれば参加したい(4) 3. 参加したいとは思わない(0) 4. わからない(0)

Q8.このような企画に参加しやすい時期はいつですか。あてはまるものを全て選んでください。

1. 夏休み(4) 2. 冬休み(2) 3. 土曜日(1) 4. 日曜日(6) 5. その他( )

Q9.このプログラムを誰から(どこで)知りましたか。あてはまるものを全て選んでください。

1. 学校の先生(2) 2. 家族、友達(4) 3. 群馬大学のホームページ(3) 4. 日本学術振興会のホームページ(1) 5. 広告・ポスターなど(0) 6. 雑誌(雑誌名: ) (0) 7. その他( ) ( ) (0)

Q10.科研費について知っていましたか。あてはまるものを一つ選んでください。

1. よく知っていた(1) 2. 少し知っていた(1) 3. 聞いたことはあった(1) 4. 今日初めて知った(6)

このように、参加者のほとんどが参加して、おもしろい、わかりやすかった、科学(学問)に興味を持ったようである。