

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：20HT0185

プログラム名：電気を通すゴム！？を使ったシステムづくり体験.LED や音をコントロールしよう



所属 研究 機関	名称	明石工業高等専門学校
	機関の長 職・氏名	校長・神戸宣明
実施 代表者	部局	電気情報工学科
	職	教授
	氏名	大向雅人

開催日	2020年12月24日
実施場所	明石工業高等専門学校
受講対象者	小学生5年生および6年生
参加者数	20名(ただし、22名を選抜し、体調不良等の理由で2名が欠席した)
交付申請書に記載した募集人数	12名(ただし、応募書類では2部屋使用し20名で実施予定としており、12名という人数は、交付申請時の新型コロナウイルスの状況を踏まえ、1つの部屋で対面実施を想定した人数である)

プログラムの目的

近年、子ども達に科学に興味を持たせる取組は重要な場を担っているが、モノづくり技術者になりたい！と考えるまでにはその場で興味を引くだけでは不十分であり、その後も触れ続けることが重要である。本取組では、小学生向けマイコン(マイクロビット)を用いて、感圧ゴムの抵抗変化(実際は電圧)を読み取り、LEDの明るさや音階を変える体験を通し、動いた！ではなく「自分で動かせた！モノを動かすのは面白い！」という体験を通じて科学に対する興味を引き出す。なお、この体験で用いる物品については、感圧ゴムを可変抵抗と考えれば誰でも入手可能な物品のみを用いるようにし、受講生に利用物品リストを持ち帰って頂くことで、家でも持続的に取り組めるような講座に仕立てる。

プログラムの実施の概要

・受講生に分かりやすく科研費の研究成果を伝えるための工夫点

電気や電気抵抗の概念などの基礎事項から丁寧に導入し、研究で用いた科学的要素とその応用法を体感できるような流れにした。具体的には、最初に電気がいかに便利であるかを知ってもらい、発電所から送電線で送られてくることから説明した。つぎに、電気が流れるか流れないかをテストを用いて実際に調べる体験をした。そして、この知識をもとにして感圧ゴムの構造を考え、圧力センサとして動作することをインタラクティブな授業を通して理解してもらった。続いて、この感圧ゴムで検出した加圧力に応じて動作するシステムを自分で組むことにより、研究内容の理解につながるようにした。最後に研究成果(感圧ゴムを用いた力覚検出デバイス

ス)について説明し、これを用いてロボットを操作することで研究成果に実際に触れて頂いた。

・受講生に自ら活発な活動をさせるための工夫点

緊張をほぐすために、開講式でアイスブレイクを導入した。また、知識等の説明を行う場面では質問を投げかけるなど、受講生が聞いているだけの状態にならないように配慮した。プログラミング体験では、自身の考えでプログラムをアレンジできる場を一部用意した。研究成果に触れる場面では、実際のモノに触れる(ロボットを操作する)場を用意した。

・当日のスケジュール

- 9時半:受付開始
- 10時:開講式
スタッフの紹介とアイスブレイクに続き科研費のテーマの紹介を行った。
- 10時半:電気と電気が流れる理由
電気の便利な利用について知り、また物質には電気を通すものと通さないものがあることを学んだ。
- 11時15分:電気を通す物質・通さない物質
テストを用いて液体や固体の物質に電気が流れるかどうかを確かめた。
- 13時:感圧ゴムの構造を予想する
感圧ゴムの中の構造を予想し、その仕組みを理解する。
- 13時50分:マイクロビットプログラミング体験(配線作業)
感圧ゴムをアルミ箔で挟み込み、マイクロビットと回路接続する作業を行った。
- 14時半:マイクロビットプログラミング体験(プログラミング)
感圧ゴムをセンサとして用いるためのプログラムを組み、これを基にシステム開発体験を実施した。
- 16時:研究成果紹介
研究の背景・アプローチ・成果の概要をスライドで説明した。
- 16時20分:ロボット操作体験
感圧ゴムを利用してロボットを実際に操作する体験を行った。
- 16時40分:閉講式
未来博士号を授与した

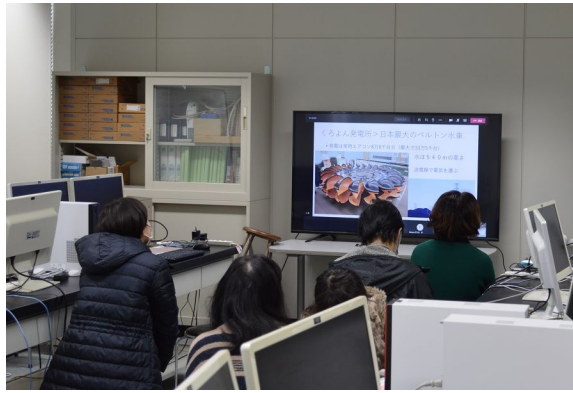
・実施の様子(図、写真等の使用も可能です。)



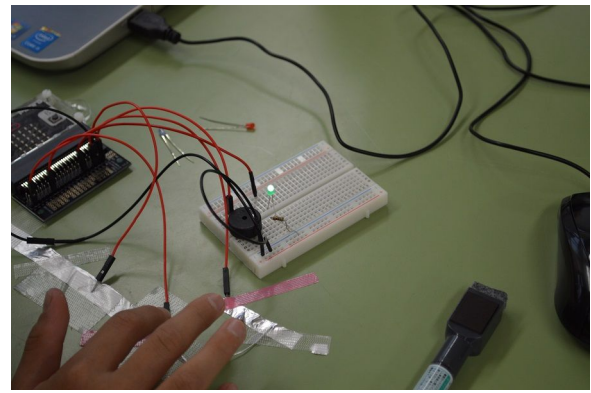
第1会場での説明の様子



スライド画面と音声を共有している第2会場の様子



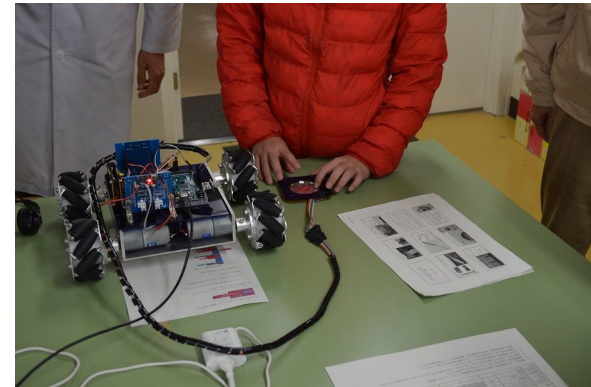
保護者用のモニタリング室への配信の様子



感圧ゴムを押してスピーカーとLEDを操作



科研費による研究成果の解説



ロボットを操作する受講者の様子

・事務局との協力体制

広報、応募者向けの窓口対応、物品発注・検査、書類準備(修了証書・アンケート等)、アンケート集計作業などは事務部の方にご担当頂いた。

・広報活動

明石市内の小学校へパンフレットを配布した他、個々の実施担当教員が持つ小学校への直接のコネクションを用いて近隣の小学校へ情報提供した。また、本校 HP に講座情報として掲載した。

・安全配慮

危険やケガの恐れがある作業内容は基本的に含まれないが、参加者2名につき1名の学生スタッフがサポートできる体制は準備した。しかし、新型コロナウイルス対策で密を避けるために、必要最低限と思われる学生スタッフで対応した。その他の感染症対策として、参加者同士の密も避けるために会場を2部屋に分け、一方の部屋から別の部屋へスライド画面と音声を共有し、一部をオンライン授業形式で実施した(オンライン会議システム Teams を利用)。これにより、参加者を12名から申請当初の予定人数であった20名まで増やすことができた。保護者に対しても密を避けるためにモニタリング用の部屋を2室設け、スライド画面・説明音声を共有したり、各部屋の映像を配信したりした。

・今後の発展性、課題

アンケート結果を見る限り、本講座は受講者・保護者に対して大変好評であったといえる。本講座をベースに、小学生や中学生向けの講座を展開していくことを検討したい。