

# 2024 年度 FARAD 活動報告

野田 達夫\*, 勇 地有理\*\*, 安藤 太一\*, 川光 大介\*\*\*, 高橋 舞\*\*\*\*

## 2024 FARAD Annual Activity Report

Tatsuo NODA\*, Chiari ISAMI\*\*, Hirokazu ANDO\*, Daisuke KAWAMITSU\*\*\*  
and Mai TAKAHASHI\*\*\*\*

### 要旨

FARAD (ファラッド) は、大阪公立大学工業高等専門学校に所属する学生および教員による有志団体であり、小中学生を対象とした実験教室の開催を目的として、2022 年 6 月に結成された。FARAD が開催する実験教室では、講座内容の立案や教材の作成、当日の講師も学生が担当し、教員は学生の活動支援、スケジュール管理、学内外との調整などの補助的役割を担っている。学生が主体となって活動を行う点が、FARAD の大きな特徴である。本稿では、2024 年度に FARAD が開催した実験教室など 6 件の取り組みについて、その概要を報告する。

**Key Words:** FARAD, 実験教室, 学生主体, Scratch, 化学実験, ロボットプログラミング

### 1. はじめに

大阪公立大学工業高等専門学校 (以下、本校) では、2020 年度より「理数系教育推進プログラム」と称して、本校学生が主体となり、児童・生徒向けの実験教室 (公開講座や出前授業) を実施する取り組みを開始した。本活動は、子どもたちへの科学教育支援を通じて地域社会に貢献するとともに、学生が指導的立場を担うことにより、専門的知識の活用機会を実践的に習得する機会を得て、今後求められる基礎的・汎用的能力の涵養を目指すものである。2021 年 2 月には「理数系教育推進プログラム」の初の試みとして、学生が制作した動画教材を配信するオンデマンド型の公開講座を実施した [1]。

2022 年度には、「理数系教育推進プログラム」を実行する組織として、学生と教員による有志団体 FARAD (ファラッド) を結成した。団体名の FARAD は、コンデンサ (キャパシタ) などの静電容量の単位として広く知られ

ている。この名称には、学びの過程におけるインプットとアウトプットの関係性を重ねている。すなわち、知識を蓄える「読む・聞く・見る」といったインプットだけでなく、得た知識を「書く・話す・表現する」といった形で他者に伝え、行動に移すアウトプットが、深い学びに不可欠であるという考え方である。こうした学習のモデルが、電気を蓄え放出するコンデンサの動作と類似していることから、静電容量の単位である FARAD を団体名に採用した。加えて、この単位の語源である科学者マイケル・ファラデーは、「ロウソクの科学 [2]」の書籍で知られるように、青少年向けの講演活動にも積極的に取り組んだ人物であり、その功績への敬意も込められている。専門的知識を学びつつある学生が、「自身の学びを他者に伝えることで新たな理解や成長を得ること」、「専門的な技術の魅力を児童・生徒に伝えること」を目指す姿勢を、団体名の FARAD に反映させている。

2022 年度に FARAD を結成した当初は、自主的に参加した学生のみで活動を行っていたが、翌 2023 年度からは時間割外科目「総合課題実習 1」のテーマの一つとして「理数教育体験実習 1」を設定し、その受講者と自主参加の学生による活動を行った [3] [4]。さらに 2024 年度からは、新たに開講された「総合課題実習 2」において「理数教育体験実習 2」をテーマとして加え、同様に受講者と自主参加の学生による活動を展開している。本稿では、有志団体 FARAD が 2024 年度に実施した 6 件の実験教室等について、各取り組みの内容および参加者アンケートの集計結果を含めて報告する。

---

2025 年 9 月 5 日 受理

\* 総合工学システム学科 エレクトロニクスコース

(Dept. of Technological Systems : Electronics Course)

\*\* 総合工学システム学科 プロダクトデザインコース

(Dept. of Technological Systems : Product Design Course)

\*\*\* 総合工学システム学科 一般科目系

(Dept. of Technological Systems : Liberal Arts)

\*\*\*\* 総合工学システム学科 保健室

(Dept. of Technological Systems : Nurse's Office)

## 2. 各取り組みの概要

### 2.1 公開講座「カラフルいくらと香りの魔法」

2024 年 9 月 28 日 (土) 10:00~12:00, 14:00~16:00 の 2 回, 「カラフルいくらと香りの魔法」と題した化学実験講座を, 公開講座「第 28 回 子と親の楽しいかがく教室」の 1 テーマとして実施した。「子と親の楽しいかがく教室」は, 毎年秋ごろに開催している公開講座であり, 日本化学会近畿支部の後援のもと, 本校化学系教員を中心に企画・運営してきた。参加者は複数用意された実験テーマの中から希望のものを 1 つ選択する形式をとっており, 本年度は, 教員が実施する 2 件(「白い煙とともに色が変わる不思議な液」, 「電池をつくろう」)の実験テーマに加え, FARAD 学生チームが 1 件の実験テーマを担当した。FARAD が実施した本講座では, 高吸水性ポリマーをテーマとし, 人工いくら, および芳香剤の作製に取り組んだ。人工いくらは, 食用色素を含むアルギン酸ナトリウム水溶液を, 乳酸カルシウム水溶液中に滴下することで作製した。一方, 芳香剤は保冷材の中身を取り出して食用色素で着色し, ガラス容器に移した後, 好みのアロマオイルを加え, 飾りつけを行って完成させた。また, 図 1 に示すように, スマートフォンのライトを容器の下から当てて発光させるなど, 完成品を写真に収める参加者の様子も見られた。当日は, 各実験の実施に加え, 高吸水性ポリマーの粉末が水を吸収して膨張する様子を観察する時間も設け, 材料の性質に対する理解を深めた。

本講座には, 午前と午後あわせて小学生とその保護者 11 組が参加した。アンケートでは「今日は楽しかったですか?」との問いに対して, 「とても楽しかった」が 10 組, 「楽しかった」が 1 組であり, 全体として高い満足度が得られた。また, 自由記述欄には, 「きれいなものをたくさん作れて楽しかった」, 「高吸水性ポリマーの膨らみ方がすごかった」といった感想が寄せられた。



図 1 下から光を当てた芳香剤

### 2.2 公開講座「初めてでもできる! Scratch で学ぶプログラミング」

2024 年 10 月 5 日 (土) 10:30~11:30 に, 「初めてでもできる! Scratch で学ぶプログラミング」と題したプログラミング講座を開催した。本講座では, 「Stretch3」と呼ばれる拡張型 Scratch [5] と, その拡張機能である「Posenet2Scratch」を用い, シューティングゲームの製作を通してプログラミングの基本的な考え方や, 画像認識や機械学習について学ぶことを目的とした。教材として用いたプログラムは, カメラに映った鼻の位置を認識し, その上に戦闘機の画像を表示, 鼻の動きに応じて戦闘機が追従する仕組みとなっている。さらに, 画面上方から迫ってくる敵キャラクターの群れに対して, あらかじめ登録した特定のポーズ(例:手を挙げる)をカメラが認識することで, ビームを発射し, 敵を撃退する動作を実現している。

当日はまず, 機械学習の基本的な仕組みと Stretch3 の操作方法について解説を行った。続いて, 戦闘機の追従動作, ビーム発射, 敵キャラクターの動作といった各要素について, 参加者とともによりプログラムを段階的に組み立てていった。講座の終盤には自由制作の時間を設け, 敵キャラクターを貫通するビームを実装するなど, 参加者が独自にプログラムを改良する様子も見られた。

本講座には中学生 6 名が参加した。アンケートでは「今日は楽しかったですか?」との問いに対して, 「とても楽しかった」が 4 名, 「楽しかった」が 2 名であり, 全体として高い満足度が得られた。また, 自由記述欄には, 「わかりやすく詳しく教えてもらえたから複雑なコードもできて楽しかった」, 「クオリティの高いゲームを作るのはとても難しいと感じた」といった感想が寄せられた。

### 2.3 公開講座「レゴロボットプログラミングを体験しよう!」

2024 年 10 月 12 日 (土) 10:00~12:00 に, 「レゴロボットプログラミングを体験しよう!」と題したロボットプログラミング講座を開催した。レゴマインドストームは, レゴブロックを用いた教育教材のうち, プログラミング学習に重点を置いたモデルとして市販されており, 動作を制御するモーターや, 外部情報の取得・処理のための各種センサを備えたキットである。本講座では, 「ゴミを拾ってゴミ箱まで運ぼう」をテーマに, 物体を把持し目的地まで運搬するロボットを教材とした。このロボットは, 図 2 に示すように, 上部に距離センサ, 下部にカラーセンサ, 前部に物体をつかむアームを備えた車両型ロボットある。当日はまず, 参加者とともによりロボットを組み立てた後, 床

面に描かれたラインをセンサで読み取って走行するラインレースのプログラミングに取り組んだ。続いて、公園に見立てたコース上で、ラインレースによる移動、紙を筒状にしたゴミの把持、障害物の回避、ゴミ箱への投棄といった一連の動作を行うプログラムに挑戦した。参加者は「線の上を正確に走行させるにはどうすればよいか」、「ゴミを確実につかむにはどのような動作が必要か」といった課題に対し、各自でプログラムを作成し、実際にロボットを走行させながら、何度も試行錯誤を重ねる様子が見られた。

本講座には中学生 8 名が参加した。アンケートでは「今日は楽しかったですか？」との問いに対して、「とても楽しかった」と 8 名全員が回答し、全体として高い満足度が得られた。また、自由記述欄には、「考えながらプログラミングするのが楽しかった」、「ていねいに教えてもらったので、とてもわかりやすかった」といった感想が寄せられた。

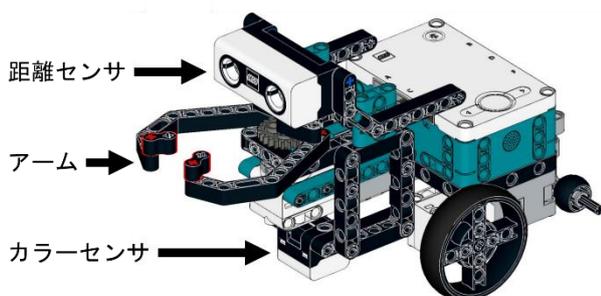


図 2 車両型ロボット (図は Studio2.0 で作成)

## 2.4 公開講座「ロボットアームを動かしてみよう！」

2024 年 10 月 12 日 (土) 13:30~15:45 に、「ロボットアームを動かしてみよう！」と題したロボットプログラミング講座を開催した。講座で使用した Dobot Magician Lite は、子どもが使用することを想定し、安全面に配慮して設計された小型のロボットアームであり、教育用のモデルとして市販されている。本講座では、「ブロックを色ごとに分類する」ことを目標に設定した。講座当日は、ロボットアームの基本的な操作方法や緊急停止の手順について確認を行った後、三次元座標 (x, y, z) を用いた制御方法や、分岐処理や変数を用いたプログラミング手法について取り組んだ。各項目の説明後には課題が提示され、参加者はロボットアームを実際に操作しながら、プログラミングの改善に繰り返し取り組む様子が見られた。講座の最後には、アーム先端に取り付けたカメラでブロックの色を認識し、自動的に分類するプログラムの作成に挑戦した。参加者は、処理の仕組みに興味を示しつつ、ブロッ

クが実際に色別に分けられる様子を観察した。

本講座には中学生 8 名が参加した。アンケートでは「今日は楽しかったですか？」との問いに対して、「とても楽しかった」が 7 名、「楽しかった」が 1 名であり、全体として高い満足度が得られた。また、自由記述欄には、「ロボットアームの必要性や AI と機械学習の関わりについて知ることができた」、「エラーもあつたけど条件分岐などができて楽しかった」といった感想が寄せられた。

## 2.5 高専祭展示「わくわくロボットアーム体験」

2024 年 11 月 9 日 (土)・10 日 (日) に開催された第 60 回高専祭にて、「わくわくロボットアーム体験」と題した展示を実施した。ロボットアームには、前述 2.4 の公開講座と同様に市販の教育用ロボットアーム Dobot Magician Lite を使用し、クレーンゲーム形式の体験展示を行った。図 3 に示すように、ノートパソコンのキーボード上に木製のボタンを設置し、来場者がこのボタンを押すことで、特定のキー入力となされ、ロボットアームを操作できる仕組みとした。ロボットアームを操作して、敷き詰められたビー玉の上に配置した FARAD 特製のキーホルダー (FARAD ロゴ、スパナ、ハンマーの形をした 3 種類を用意) を獲得するゲームとして体験してもらった。このほか、ブロックを自動で搬送するロボットアームの動作展示や、FARAD の活動を紹介するポスター展示も併せて実施した。

展示来場者数の正確な記録はないものの、配布したキーホルダーの個数から、2 日間でおおよそ 200 名以上が体験したと推定される。そのうち 22 名の方からはアンケートに回答を得ており、「展示はおもしろかったですか？」との問いには「とてもおもしろかった」が 21 名、「おもしろかった」が 1 名と、高い満足度が示された。また自由記述欄には、「身近にプログラミングを感じながら遊べて楽しかった」「高専らしい景品がもらえて嬉しかった」といった感想が寄せられた。



図 3 クレーンゲーム体験展示の様子

## 2.6 高専実験プログラム「ロボット&プログラミングに挑戦しよう！」

2024 年 12 月 14 日（土）13:30～16:30 に、大阪公立大学「未来の博士ラボラトリー」および堺サイエンスクラブの受講生 20 名を対象に、高専実験プログラム「ロボット&プログラミングに挑戦しよう！」と題した講座を実施した。参加者 20 名を 4 つのグループに分け、「Scratch プログラミング」「ロボットアーム」「レゴマインドストーム」「太陽電池ロボット」の 4 つのテーマを、30 分ずつ順番に体験する形式とした。「Scratch プログラミング」「ロボットアーム」「レゴマインドストーム」の 3 つのテーマについては、前述 2.2～2.4 で紹介した各講座の内容を 30 分に再構成したものであり、短時間でも主要な操作や概念を体験できるように工夫した。「太陽電池ロボット」は今回初めて実施したテーマであり、教材にはイーケイジジャパン社製【エレキット】メカホッパー（JS-6213）を使用した。これはプラモデルのようにパーツを一から組み立てる形式のロボットであるが、限られた時間内での体験を考慮し、事前にある程度組み立てた状態で準備し、当日は仕上げと白熱電球の光を照射した際の動きの観察を行った。本来は四足歩行型のロボットであるが、参加者の中には本体の向きを変えて二足歩行のように動かすなど、柔軟な発想でロボットを動かす様子も見られた。完成したロボットは、そのまま参加者へのお土産として持ち帰ってもらった。

アンケートでは「実験活動した印象を教えてください」との問いに対し、「とても良かった」が 18 名、「良かった」が 2 名であり、全体として高い満足度が得られた。また、自由記述欄には、「普段あまり触ることのできないロボットを使ったりできて、とても楽しかった」、「ロボットにもたくさんの種類があるとわかった」といった感想が寄せられた。

## 3. おわりに

本稿では、2024 年度に有志団体 FARAD が実施した公開

講座の概要に焦点を絞って報告した。2025 年度においても公開講座の実施を予定しており、スマートホームなど新たな要素を取り入れた内容の講座を企画・準備中である。なお、FARAD 学生が公開講座開催に向けてどのような取り組みを行ったか、また取り組みを通じて得られた気づきについては、すでに学会発表 [6] を通じて報告しているが、今後は教育実践報告として論文形式でも公表する予定である。

## 謝辞

有志団体 FARAD へ参加し、本稿にて紹介した公開講座等を実施した学生の皆様、また FARAD の活動へご協力・ご支援を頂いた教職員の皆様に感謝を申し上げます。

## 参考文献

- [1] 野田達夫, 安藤太一, 山下良樹, 勇 地有理, 田中翔吾, 中田裕一:「高専生を主体とした動画教材作成の試み」, 大阪府立大学工業高等専門学校研究紀要, 第 55 巻, pp. 17-22 (2022).
- [2] マイケル・ファラデー 著, 竹内敬人 訳:「ロウソクの科学」, 岩波文庫 (2010).
- [3] 野田達夫, 勇 地有理, 安藤太一:「2022 年度 FARAD 活動報告」, 大阪公立大学工業高等専門学校研究紀要, 第 57 巻, pp. 33-34 (2024).
- [4] 野田達夫, 勇 地有理, 安藤太一:「2023 年度 FARAD 活動報告」, 大阪公立大学工業高等専門学校研究紀要, 第 58 巻, pp. 21-24 (2025).
- [5] 石原淳也, 倉本 大資 著, 阿部和広 監修:「Scratch ではじめる機械学習—作りながら楽しく学べる AI プログラミング」, オライリー・ジャパン (2020).
- [6] 野田達夫, 勇 地有理, 安藤太一:「学生主体の公開講座実施をテーマとした授業の実践」, 日本高専学会第 30 回 年会講演会講演論文集, A4-2 (2024).