

小学校の学び+高専式出前講座で プログラミング的思考を更に発展させる工学入門教材

河村 麻子[†] 宮崎 亮一[‡] 増井 詠一郎[§] 荻原 宏是^{††} 浦上 美佐子^{‡‡}
徳山工業高等専門学校

1. はじめに

小学校では教科の学びと連動したプログラミング教育として、様々な取り組みが始まっており、タブレット上のアプリやシミュレータの利用や学習シートを用いて机上でプログラミング的思考を学んでいる。本校では、プログラミングをきっかけに小学生が工学に関心を持つことを目的とした公開講座を実施してきた。しかし、最近様々な人の集まる公開講座の実施は制約が多く難しい。一方で、出前講座は、受講者である小学生が日頃から同じ集団で活動しており感染症対策を取りやすい。そこで、小学校での学びを工学への関心に発展させることを目的とした高専式の出前講座用教材を開発した。基本を事前に学習してもらうことで、より発展的で児童の心を引く出前講座を実施できる。

2. 高専式出前講座(事前学習+出前講座)の概要

教材は、理科で扱う LED を用いて生活の中の ICT を体験する等、小学校の授業とつながりのあるものとする。出前講座は 1 コマ 45 分で実施する制約はあるが、小学生 1 人に 1 台導入されたタブレットを活用した事前学習と出前講座を組み合わせることで、効果的に実施する。(図 1)

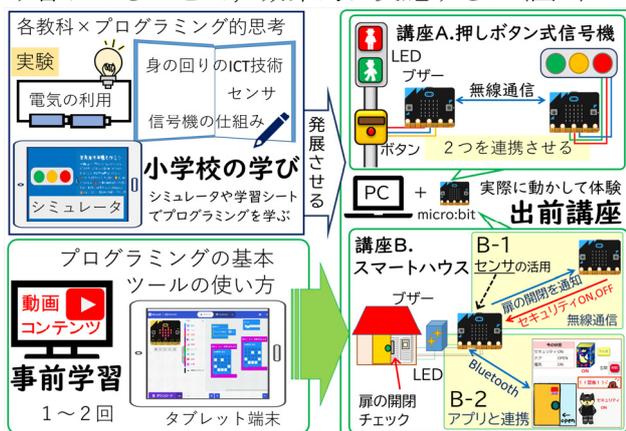


図 1 小学校の学び+高専式出前講座の概要

Introductory engineering teaching materials to nurture programming thinking through elementary school learning and KOSEN-style onsite lectures.

[†]Asako Kawamura, [‡]Ryoichi Miyazaki, [§]Yoichiro Masui, ^{††}Hiroyuki Ogihara, ^{‡‡}Misako Urakami.

National Institute of Technology, Tokuyama College.

2.1 小学校の先生による事前学習

高専が作成した動画コンテンツ[1]を教室の大型モニターで再生し、児童はタブレット端末を用いて、1 コマ 45 分×2 回で実施する。出前講座で使用する micro:bit 用のプログラミングツールを使い、プログラミングの基本を学ぶ。プログラムはシミュレータ上で動作させる。1 回目は、簡単なプログラムを作って動かし、ツールの使用方法を習得する。2 回目は、変数や分岐などの本格的な命令を使い、簡易ストップウォッチや簡単なゲームを作り、楽しみながらプログラミングがどんなものかを学ぶ。

2.2 高専教職員・高専生による出前講座

高専が準備するノートパソコン、micro:bit と電子回路を組み合わせた教材を 3~4 人の班に 1 セット使用し実施する。講師は本校情報電子工学科の教員・技術職員が担当する。講義内容は動画にまとめて共有することで学科内の誰でも講師を担当することができる。また、高専生が講座を補助する。教材の模型は電子回路とダンボール、アクリル板や 3D プリンタで作った部品を組み合わせた手作りで、電子回路の配線を見ることが出来る。講座では実際にボタンを押し LED を光らせるなど、“動かして”生活の中の ICT を体験する。以下の 3 つのテーマを設定し、対象の学年や小学校の状況に合わせて選択する。

講座 A. 押しボタン式信号機

信号機はプログラミングの基本を学ぶときによく使われる題材で、本校でも 2018 年から電子工作とプログラミングを組み合わせた公開講座[2]を数回実施している。本教材は短時間で「正しく指示を出し、順序通りに動かすプログラミングの考え方は身の回りにたくさんあること」を体感する内容に改良した。まず、歩行者用信号機の模型をプログラミングで動作させ、次に、車用信号機に無線通信で合図を送って連携する。

講座 B-1. セキュリティ機能付きスマートハウス

本校で 2019 年に実施した公開講座[3]をベースに改良した。家の模型をプログラミングで制御し、セキュリティ機能を付ける。また、山口県の多くの小学校で使用している 6 年生の理科

の教科書[4]の「電気の利用」で学ぶ「センサを使って自動で電気をつける仕組み」を実際に作って、明るさをどのようにプログラムで判断して実現するかを体感する。

講座 B-2. スマートハウス(Web アプリと連携)

パソコン上の Web アプリケーションと家の模型を Bluetooth で連携させ遠隔操作や状態の確認を行うなど IoT を体験する。教科とのつながりよりも最新技術の体験に重点を置いている。過去に2回実施しており好評であった。

2.3 遠隔でも実施可能な教材

小学校の状況等により出前講座の実施が難しくなった場合に備え、高専と小学校をオンラインでつなぎ、遠隔で講座を実施できるように Scratch で押しボタン式信号機を動かす教材を作成した。また、児童が復習・追加学習用としても利用できるように動画コンテンツを作成し、ホームページ[5]にまとめ公開している。

3. 事前学習+出前講座の実施過程

2022 年度はこれから実施予定であるため、現在の状況と昨年までの実績を併せて紹介する。

(1) 小学校と高専の打ち合わせと研修会

12 月にオンラインで小学校と打ち合わせをした。1 月に事前学習を担当する小学校の担任の先生向けにオンライン研修会を行う予定である。以前は対面で行っていたが、小学校の ICT 活用が進み、すべてオンラインで実施可能となった。

(2) 小学校の先生による事前学習の実施

事前学習は高専が作成した動画コンテンツを活用し小学校の先生が行う。動画を一時停止したり、少し巻き戻したりしながら実施している。

(3) 高専による出前講座

2 月末に実施予定である。感染症対策のために1クラスを2教室にわけて実施することとなった。

(4) 高専生との交流・高専を体験

2019 年度までは教室で給食を一緒に食べ、昼休みに一緒に遊ぶなど、小学生と高専生・教職員が交流する機会があったが、2020 年度からは感染症対策のため難しくなった。そこで、2020 年度は、小学生がタブレット端末で入力した質問やスタンプでのリアクションを教室の大型テレビに流すことで高専生・教職員と交流し、アンケートには Microsoft Forms を使用した。この交流会を通して、ICT 化が進んでいる高専の雰囲気を感じ、関心を持った児童も多かった。2021 年度は近隣の感染状況により、交流会は開催できず、同じような授業形態で高専教員が情報モラル教育教材[6]を使用したネットリテラシー教育を行った。これらの取り組みは出前講座と併せ

て実施することで、より一層、高専や工学への関心が拡大するきっかけになる。

5. おわりに

本校では、身近な題材でプログラミングと周辺技術を組み合わせて学ぶ講座を開いてきた。複合的に学ぶ体験を通して高専や工学に関心を持つことを目的としているが、これは文部科学省の小学校プログラミング教育の手引[7]の「身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと」とも親和性が高い。そこで、より多くの小学校に活用してもらえるように「事前学習+出前講座」の概要と実施方法をまとめ、山口県教育委員会に依頼し近隣の小学校へ周知して頂いた。また、出前講座を実施する小学校だけでなく、プログラミング教育について試行錯誤中の小学校の先生の参考となるように各動画コンテンツについてもまとめ、紹介している。今後も高専の特徴を生かした地域貢献をしていきたい。

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 22H04158 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1]小中学生向けプログラミング講座, 徳山高専, 入手先<<https://sway.office.com/MWBeVxUchrS60qTb>>(参照 2023-01-06).
- [2] 河村麻子:小学生がプログラミング的思考を身近に感じる IoT 学習教材, 7J-02, 情報処理学会第 81 回全国大会 (2019).
- [3] 河村麻子:電子工作×プログラミング -セキュリティ機能付きのスマートハウスを作ろう-, 第 35 回 (2019 年度) マツダ事業助成 -科学技術振興関係- 活動報告書, pp. 15-17, 入手先<http://mzaidan.mazda.co.jp/results/science_business/2019/2019_all.pdf> (2020).
- [4] わくわく理科 6, pp. 176-183, 啓林館(2022).
- [5] スクラッチ信号機, 徳山高専, 入手先<<http://sway.office.com/GU9pUDGkv3qpye6s>>(参照 2023-01-06).
- [6] 情報モラル教育教材, LINE 未来財団, 入手先<<https://line-mirai.org/ja/download/>>(参照 2023-01-06).
- [7] 小学校プログラミング教育の手引 (第三版), 文部科学省, pp13(オンライン), 入手先<https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt_jogai02-100003171_002.pdf>(参照 2023-01-06).