

## LEGO Mindstorms EV3 を用いた小学生向けプログラミングイベントの実施

Holding a Programming Event for Primary Schoolchildren  
with LEGO Mindstorms EV3池田 有祐<sup>\*1</sup>, 岡本 拓也<sup>\*1</sup>, 加島 智子<sup>\*2</sup>, 松本 慎平<sup>\*1</sup>Yusuke IKEDA<sup>\*1</sup>, Takuya OKAMOTO<sup>\*1</sup>, Tomoko KASHIMA<sup>\*2</sup>, Shimpei MATSUMOTO<sup>\*1</sup><sup>\*1</sup> 広島工業大学情報学部<sup>\*1</sup> Faculty of Applied Information Science, Hiroshima Institute of Technology.

Email: {b212005, b213036, s.matsumoto.gk}@cc.it-hiroshima.ac.jp

<sup>\*2</sup> 近畿大学工学部<sup>\*2</sup> Faculty of Engineering, Kindai University.

Email: kashima@hiro.kindai.ac.jp

あらまし：本研究では、LEGO Mindstorms EV3 を用いた小学生向けプログラミングイベントの実施成果を報告することを目的とする。イベントの真の目的は、小学生がプログラミングを学ぶ際の反応や特徴を明らかにし、STEM 教育に対して重要となる課題、STEM 教育を実施するうえで効果的であると考えられる項目を検討する際の基礎データを収集することである。

キーワード：LEGO Mindstorms EV3, プログラミングイベント, 科学体験サロン

## 1. はじめに

効果的な STEM 教育<sup>(1)</sup>を実施するためには、とりわけ、プログラミングの本質を科学や数学と関連付けて学習させるためには、学習者が興味を持ち、自ら手を動かし、考え、気づくようにそれに適した学習の流れ(学習教材)が必要だと考えられる。

そこで本研究では、LEGO Mindstorms EV3 を用いた小学生向けプログラミングイベントの実施成果を報告することを目的とする。イベント開催を通じて、小学生がプログラミングを学ぶ際の反応や特徴を明らかにし、STEM 教育に対して重要となる課題、STEM 教育を実施するうえで効果的であると考えられる項目を検討する際の基礎データ収集を目指している。将来的に、活動で得た知見を踏まえて STEM 教材を開発し、その効果を評価したいと考えている。なお、プログラミング教育は、小学校の授業という形式ではなく、学校の教育を支援する科学体験サロンという形で実践される。これは、エンジニアリングコミュニティである HMCN(Hiroshima Motion Control Network)の支援の元、広島工業大学並びに近畿大学で共同開催として運営されたものである。

## 2. 科学体験サロン

科学体験サロンとして既存の STEM 教育を実践しながら、小学生のプログラミングに対する学習活動をモニタリング・記録したうえで、STEM 教育を効果的に実践するための知見を収集し整理する。そして、得られた知見を踏まえて独自の STEM 学習教材を開発し、その効果を評価する。本研究では、学習題材として、マサチューセッツ工科大学が開発したロボット教材 LEGO Mindstorms の第 3 世代である Mindstorms EV3 を用いた。

科学体験サロンのサポータとして、広島工業大学

知的情報システム学科並びに近畿大学工学部の有志の大学生 18 名が参画した。また、プログラミング体験を希望して集まった小学 1 年生から 6 年生の 41 名を被験者とした。科学体験サロンは合計 2 回開催した。1 回目は、2016 年 7 月 2 日(土) 道の駅 湖畔の里 福富において、2 回目は、2016 年 8 月 10 日(水) 広島市佐伯区観音台公民館において開催された。それぞれ 2 時間のセミナーを午前と午後 2 回実施した。福富のセミナーでは、親子 10 組(子供 10 人 + 両親)、合計 20 組を定員とし、観音台のセミナーでは、14 名を定員、小学 3 年生以上を対象とした。なお、2 人 1 組でチームを作り、2 人の子供が相談し合いながら 1 台のロボットのプログラミングを体験した。科学体験サロンの流れについては、30 分で LEGO Mindstorms EV3 の操作方法の説明と簡単なプログラミングを行った。その後、60 分間で LEGO Mindstorms EV3 のカラーセンサーを用いてラインレースを行うプログラムを子供たちに作らせた。そして、チームごとにレースを行い、それぞれの速さを競わせた。講座の様子を図 1 に、課題を図 2 に、教材の一部を図 3 にそれぞれ示す。

## 3. 結果及び考察

上記 2 回の科学体験サロンの目的は、1. 子どもたちの意識調査、2. ロボット教材を理解出来る年齢を確定する、3. STEM 教育対象の年齢を確定させる、4. 学習モデルを作成する上での実践、5. サロン実施関係者の専門的成長、の 5 つである。実施内容としては、LEGO Mindstorms EV3 を用いて楕円形に書かれたコースをラインレースとした。プログラミング能力を身に付けることを目的としている為に、ロボット本体については、製作は行わず、マニュアルにある基本的な車体を扱った。使用するロボット



図1 講座の様子

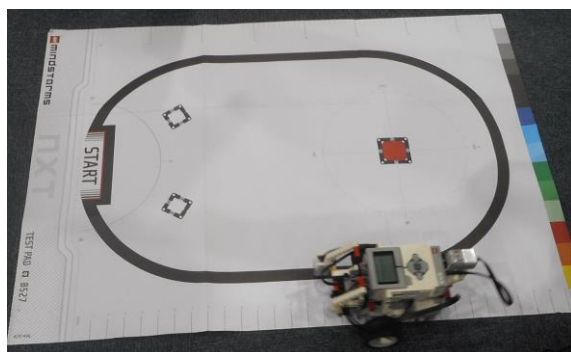


図2 講座の課題

は、ライトレースをするために光センサを前方に設置した。イベントを実践した後で、学習者に対して事後アンケートを実施した。各設問と得点については、1.時間(短い=5, 普通=3, 長い=1), 2.内容(少ない=5, 丁度=3, 多い=1), 3.理解(良く理解できた=5, 理解できた=4, 普通=3, 理解できなかった=2, 全く理解できなかった=1), 4.興味(強く興味を持てた=5, 興味を持てた=4, 普通=3, 興味を持てなかった=2, 全く興味を持てなかった=1), 5.今後の勉強意欲(強く勉強したいと思う=5, 勉強したいと思う=4, 普通=3, 思わない=2, 全く思わない=1)とし、学習者の平均得点を算出した。図4より、学習者のイベントに対する好意的な印象を確認した。

#### 4. おわりに

本研究では、学校の教育とは別の形で LEGO Mindstorms EV3 を用いて科学体験サロンを行い、STEM 教育の学習教材開発に向けて取り組んだ。科学体験サロンを実施して、小学1年生の子どもがマウス操作に手間取っているのが判明した。これには、普段からパソコンを触っている子どもも含まれている。以上の観点から小学1年生にはパソコンでの作業が難しいと考える。事後アンケートを採った結果、小学3年生以下の被験者は、理解度、興味度が低い

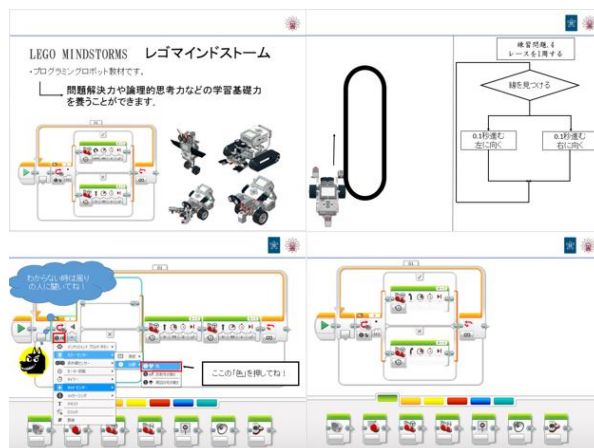


図3 教材の一部

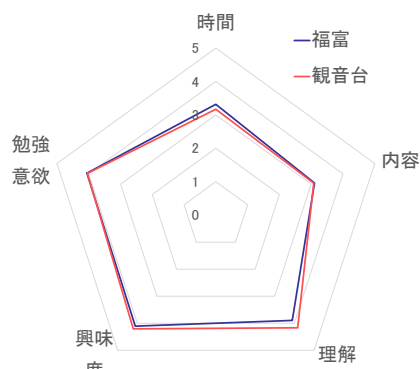


図4 評価結果

傾向にあることが判明した。以上の観点から、小学4年生以上が教育を行う上での最低学年だと考える。

この度の実践結果を踏まえて、LEGO Mindstorms を活用した図形の測定課題を開発中である。この教材を使った実践と有効性評価を今後の課題とする。

#### 謝辞

本研究は、公益財団法人マツダ財団 第32回マツダ財団市民活動支援「レゴロボットによる科学体験サロン」、独立行政法人日本学術振興会科学研究費助成事業(基盤研究(C)16K01147, 26350296)の助成を受けて実施した成果の一部である。また、イベント開催に際し、道の駅「湖畔の里 福富」広報企画担当・中村健太郎氏、公益財団法人広島市文化財団 広島市観音台公民館・木原司氏、出田圭佑氏、有限会社ユニペック代表・前田秀雄氏、HMCN (Hiroshima Motion Control Network) 並びにレゴロボットサロン運営にご協力賜りました広島工業大学、近畿大学ボランティアスタッフ諸氏の多大なるご支援によるものである。ここに記して謝意を表します。

#### 参考文献

- (1) H.B.Gonzalez, J.J.Kuenzi, CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer, 2012.