

ぬいぐるみを利用したプログラミング学習環境の構築

音森一輝[†] 坂本一憲[‡] 鷺崎弘宣[†] 深澤良彰[†]早稲田大学基幹理工学部情報理工学科[†]
国立情報学研究所[‡]

1. はじめに

2013年6月、政府の成長戦略素案に、「世界最高水準のIT社会へ」という目標が掲げられた[1]。2010年代中に1人1台の情報端末を持てるように教育環境を充実させ、また、プログラミングを義務教育化するなど、新しい学びの授業へと革新させる方針である。しかし、高校教育の1科目である情報を担当する教員の指導力不足や、地域や学校によって学習環境に差が生じている。本研究は、学習環境が不十分である問題に対処するため、情報教育を受ける小学生から高校生までを対象とした、新しいプログラミング学習環境を提案する。

2. 既存研究

2.1. ゲームベースの学習環境

ゲームを通してプログラミングの概念を学習可能な環境である Codespell[2]と Progpac[3]を紹介する。Codespellは、カリフォルニア大学の計算機科学者達が開発した一人称視点の3Dゲームであり、プレイすることでJavaプログラミングを学習できる。Progpacは、1文字1命令の簡易言語を用いて、入力回数に制限がある中で、キャラクタを操作する。関数定義や再帰の概念も学習することができる。どちらもゲームとして完成されたものであり、遊んでいるうちに技術が身に着くという利点がある。

2.2. ブロック言語を用いた学習環境

Scratch[4]とプログラミン[5]は、ソースコードを視覚的に表現でき、記述が簡易にできるプログラム開発環境である。これらはブロック言語と呼ばれる。プログラミンについては、命令に名称がついているため、より身近に感じさせる効果がある。

2.3. Androidアプリケーションを用いた学習環境

前項でゲームを用いた学習環境を紹介したが、

Construction of the platform for programming study using staffed bear robot

[†]Kazuki OTOMORI, [‡]Kazunori SAKAMOTO,

[†]Hironori WASHIZAKI, [†]Yoshiaki FUKAZAWA

[†]School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University

[‡]National Institute of Informatics

これらは全てPCを用いなければ取り組むことができない。身近にある端末として、普及率が上昇しているスマートフォンがあげられる。昨年、当研究室で開発したAndroidアプリケーションとしてまねっこダンスを紹介する[6]。これはプログラミングのような命令記述を用いて、お手本と同じ動作をプログラムすることができるアプリケーションである。プログラムに関する、逐次実行・同時実行・繰り返しの3要素の学習効果を期待できる。2012年度の被験者実験では、大学4年生の16名を対象に、意識・感想の調査を行った。事前・事後アンケートを比較すると、効果が上がったことが証明できた。

3. 研究概要

3.1. 2012年度の研究における問題点

上記の被験者実験は、本研究の対象である小学生から高校生ではなく大学生に対して実施しており、その上データ数が16名と少ない。年齢により学習効果も異なってくると予想されること、多くの被験者から学習パターンを抽出しなければならないことを考慮すると、本研究が対象とする層に対して、十分な被験者数を集めて、実験を実施する必要性がある。

3.2. 大規模な被験者実験

2013年度に2回の被験者実験を行った。7月には、株式会社ベネッセコーポレーションの協力により、お茶の水ゼミナールで19名を対象とする調査を行い、8月には、早稲田大学情報理工学科のオープンキャンパスにおいて、学科ブースを設置し、100名以上のデータを収集した。事前アンケートに記入後、まねっこダンスで遊んでもらい、事後アンケートを回収した。

3.3. 実験結果

質問項目は以下の5つである。これらの結果を図1、図2に示す。

- Q1) プログラミングを学んでみたいか
- Q2) プログラミングは楽しそうか
- Q3) プログラミングは難しそうか
- Q4) プログラミングは理系のイメージか
- Q5) プログラミングは男性のイメージか

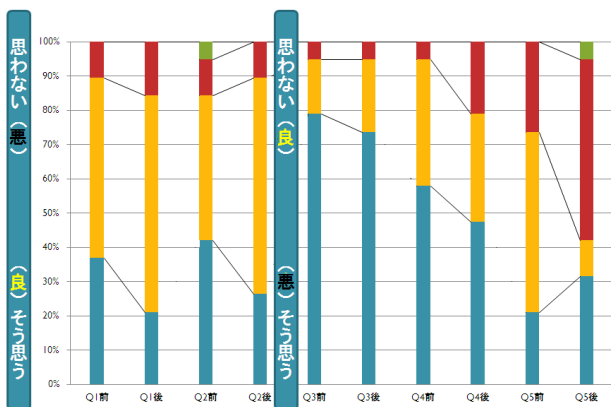


図1 お茶の水ゼミナールの結果

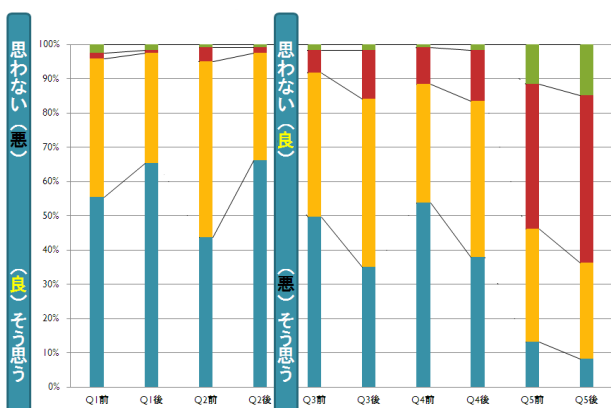


図2 オープンキャンパスの結果

3.4. 分析と考察

図1からQ1とQ2の項目において、期待する効果と逆の結果が表れたことがわかる。Q3からQ5においては、プログラミングは難しい、理系的・男性的であるというイメージを払拭できたが、結果的に学んでみたいという割合は減っている。アプリケーションを自発的、継続的に使用してもらう上で、大きな問題となる。

また、女性とプログラミング未経験者の意識の変化を比べると、Q1とQ2に関して割合が酷似している結果となった。これは、プログラミングに対して抱いているイメージが両者で一致していること、まねっこダンスで影響を与えることができたこと、などを意味していると考えられる。女性または未経験者に焦点を合わせて、ツールを開発する必要がある。

4. 提案手法

4.1. ぬいぐるみの導入

東京工業大学の研究グループが開発した、糸の張力で動くぬいぐるみ[7]を用いる。Webアプリケーションを媒介として、スマートフォンと連動させることで、自分で作ったプログラムが、

画面上でなく現実のぬいぐるみで実行できるようなツールを作成中である。このアーキテクチャを用いて学習意欲の向上を図る。

4.2. 研究課題

以下の3つの研究課題を設定する。

研究課題1：ぬいぐるみの導入によって学習意欲が高まったか

研究課題2：ぬいぐるみの導入によって学習効果が表れたか

研究課題3：意欲と学習効果の相関性

事前・事後アンケートを比較し、さらに、被験者のプログラミングに関わる理解を確かめる問題の結果などを用いて、定量的・定性的に研究課題を解決していく。

5. おわりに

本研究は、若い人がプログラミングを学ぶためのきっかけとなる学習環境が不十分であるという問題があり、それに対して身近な端末を利用するという手法で解決を試みるものである。関数定義や配列など、逐次実行、同時実行、繰り返し以外の要素についても追加し、考察していきたい。将来的には、初学者に対する学習モデルを作成し、分析していきたい。その際に、文系と理系、男性と女性のような個人の差によって学習効果が異なることが予想される。その違いに適応し、個々によって最大の効果を得られるようなアプリケーションを開発し、実証することが本研究の最終目標である。

6. 参考文献

- [1]成長戦略素案(平成25年6月), 首相官邸ホームページ, <http://www.kantei.go.jp/>
- [2]CodeSpells, Sarah Esper and Stephen Foster, <https://sites.google.com/a/eng.ucsd.edu/codespells/>
- [3]Progpac, <http://progpac.com/>
- [4]scratch, <http://scratch.mit.edu/>
- [5]プログラミン, <http://www.mext.go.jp/programin/>
- [6]高野孝一著, 女子学生向けプログラミング学習環境構築に関する研究
- [7]高瀬裕, 山下洋平, 石川達也, 椎名美奈, 三武裕玄, 長谷川晶一: 多様な身体動作が可能な芯まで柔らかいぬいぐるみロボット, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.18, No.3, pp.327-336, 2013.