

オンライン上での相互チェックを取り入れた 入学前教育におけるプログラミング学習環境の開発

小山田圭吾[†] 市川尚[†] 富澤浩樹[†] 阿部昭博[†]

岩手県立大学 ソフトウェア情報学部[†]

1. はじめに

学校教育へのプログラミング教育の導入が推進されつつある。本学部では、専門教育として1年次からプログラミングの学習を行っているが、その受講に入学前から不安を抱えている学習者が存在する。また、本学部では高校から大学への円滑な移行のために、eラーニングによる入学前教育を実施している¹⁾。入学前教育は学習者がグループを組んで主体的に学習を進め、メンターがその支援を行っている。

本研究では、ビジュアルプログラミングツールを活用し、入学前教育においてプログラミング経験者と初心者同士の相互チェックを取り入れたプログラミング学習環境を構築した。その試行結果を述べる。

2. 事前調査

2016年度の入学前教育で事前調査を行った²⁾。まず、ビジュアルプログラミングツールの調査を行い、代表的な8種類を選び、特徴を比較した結果、日本語対応と作品共有の観点からScratchを活用することにした。入学前教育参加者へのアンケートの結果からは、入学前にプログラミングの経験がある学習者は31名中20名(65%)であったが、経験期間にばらつきが見られた。大学のプログラミング教育に不安を抱えている学習者は19名(63%)であった。

また、入学前教育におけるプログラミング初心者向けの課題として、Scratchを使ってインタラクティブな要素と、分岐か反復の処理が含まれている作品づくりを提示した。経験者向けには、任意のプログラミング言語で作品をつくる課題にした。その結果、初心者でも教材を見ながらある程度Scratchの作品を作ることができるが、難しいと感じる初心者が多いことが分かった。経験者は、スマートフォンアプリやゲームなどの作品を提出し、入学前として十分なプログラミングの素養を身につけていた。

3. システム設計

3.1. システム設計

調査結果を踏まえて次のような設計方針とした。

(1) 学習ツールはScratchを使用する。Scratchの使い方やプログラムの考え方を教えるための教材も提示する。

Development of Programming Learning Environment for Supporting Peer Review in Preparatory Education
Keigo Oyamada[†], Hisashi Ichikawa[†], Akihiro Abe[†], Hiroki Tomizawa[†]

[†]Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

(2) 経験者はすでにプログラミングができるため、チューターとしての役割を与える。

(3) 初心者と経験者が混在している状況で、学習者同士でグループを組ませ相互チェックを行わせる。相互チェックは特に初心者を支援する必要があるため、課題の注意する点をチェック項目として提示する。

3.2. システム構成

システムの構成を図1に示す。基本的には入学前教育参加者のみで学習を行い、教員とメンターはシステムの運用や状況に応じて支援を行う。

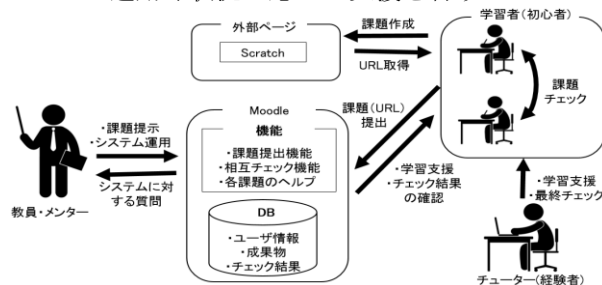


図1 システム構成

4. システム開発

4.1. 開発環境

開発言語はPHP、データベースはMySQLを用いた。PCのブラウザ上での動作を想定している。

4.2. 機能概要

(1) 課題提出機能

作品のURLを提出する機能である。課題が提出されたらグループメンバーに確認メールが届く。

(2) 相互チェック機能

提出した作品をグループ内でチェックする機能である。Scratchのプログラムとチェック項目が表示され、それらを見ながらチェックを行う(図2)。

(3) 各課題とシステムのヘルプ

入学前教育のページに各課題で注目すべき点をチェック項目として提示した。また、Scratchの使い方やプログラムの考え方、チェック項目の説明などを記載したページを用意した。

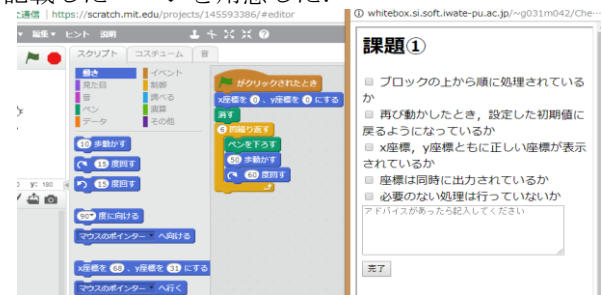


図2 システム画面例

5. 評価

5.1. 入学前教育における実践

入学前教育参加者 21 名に事前にアンケートと事前テストを行い、それを基にチューターを選抜し学習者 2 名とチューター 1 名ずつでグループを編成した。課題は 12 月 3 日～31 日の期間に、学習者同士で条件を満たすまで相互チェックし、合格したらチューターがチェックするという手順で取り組ませた。終了後には事後テストとアンケートを行った。

課題は制御構造の基本となる順次、分岐、反復をそれぞれ課題①～③として提示した。課題②には配列（リスト）も加えた。テストは、課題に対応した 3 つの Scratch のプログラム提示し、どのような動きをするか答える問題を 10 点満点で出題した。アンケートは 1:まったくそう思わない～7:とてもそう思うまでの 7 段階と自由記述で構成した。

本実践は、環境などの理由で個別対応とした 5 名を除き、学習者 10 名、チューター 6 名で進めた。

5.2. 結果

(1) 課題の相互チェックについて

課題は学習者がすべて提出し、課題①～③まで 10 作品ずつの合計 30 作品となった。相互チェックでチェック項目を満たしたと判断された作品の数を表 1 に示す。学習者同士のチェックで指摘があった 2 件はどちらも課題②であった。課題終了後、メンターが最終確認したところ、30 作品中 3 作品がチェック項目を満たしていなかった。課題①の 2 作品は作品の動作に問題があり、課題③の 1 作品は、動作に問題はないがプログラムに問題が見られた。

また、学習者同士のチェックでは、修正点以外に、色を変えていてが良いなど相手を褒めるコメントが 7 件見られた。一方でチューターからは 7 件のコメントがあり、4 件がキャラクターの動き方など作品に関する事、残り 3 件は乱数を使っていて良いなどプログラムに関する内容であった。

相互チェックによってプログラムへの理解が深まったかをアンケートで質問したところ、学習者 10 名中 9 名が深まった（選択肢 5～7）と答えた。理由として、自分と違うプログラムで参考になった、できる人に OK をもらおうと嬉しいと回答があった。また、チューターに相互チェックは良い経験になったか尋ねた結果、6 名中 4 名から肯定的な回答を得た。4 名とも他者のプログラムから色々な考えが知れて良かったと答えていた。残り 2 名はチューターとして活躍できなかったと答えていた。

表 1 相互チェック結果

チェック	課題①	課題②	課題③
学習者同士	10	8→10	10
チューター	10	10	10
最終確認	8	10	9

※課題②の学習者同士は、チェックの 1 回目でも 10 件中 2 件が不合格となり、再提出されて合格となっている。

(2) システムの有用性

学習者 10 名中 7 名、チューター 6 名中 4 名がシステムによって相互チェックがしやすかったと回答した。学習者、チューターともにチェック項目があることで評価基準がはっきりしているためチェックしやすいという意見が多かった。しかし、システムの使いやすさは、10 名中 3 名が否定的に捉えていた。

(3) テスト結果

事前と事後のテストを分析した結果、事前の平均が 4.2 点に対して事後の平均が 5.5 点と上がってはいるものの全体的に低いままであった。事前と比べて 7 点上がった学習者が 2 名見られたが、それ以外は 0～2 点の差であり、下がった学習者もいた。

(4) プログラミングに対する意識

プログラミングに興味を持てたかは、事前と事後ともに学習者 10 名全員興味がある（選択肢 5～7）と答えた。プログラミングへの不安は、事前で不安がある（選択肢 1～3）学習者が 5 名に対し、大学の授業は課題より難しくなるという理由から 7 名に増えた。

5.3. 考察

オンライン上での相互チェックは、学習に取り組む上で参考になった学習者が多かったことから、課題提出の質にある程度寄与していたと考えられる。一方で、学習者同士のチェックは機能していたが、チューターのチェックがあまり機能していなかったことから、チューターの扱いや支援について検討する必要がある。システムは、相互チェックに役立ったと肯定的な意見が多く、一定の有用性はあったと考えられるが、操作性には不安が残った。

また、提出された課題はおおむね合格となっているが、テストの結果に結びついていなかったことから、教材やテストを見直していく必要がある。さらに、プログラミングへの興味は見られるが、不安解消には至らなかったため、不安解消も考慮に入れた学習設計が必要である。

6. おわりに

本稿では、入学前教育参加者を対象とし、オンライン上での相互チェックを取り入れた学習環境を試行した。相互チェックは学習者に肯定的に捉えられ、システムがその活動を支援できていたことが示唆された。今後はシステムを改善しつつ、プログラミングに対する不安を解消するにはどうすべきかを検討していきたい。

参考文献

- 1) 市川尚, 高木正則 : e ラーニングによる入学前教育の実践, 日本教育メディア学会研究会論集, No. 39, pp. 61-65 (2015) .
- 2) 小山田圭吾ほか : 入学前教育におけるプログラミング学習の検討, 第 79 回全国大会講演論文集, pp. 647-648 (2017) .