

## Web 環境を利用した CG 重視のプログラミング教育支援システムの開発

### Development on Educational System of Programming using Web Application and CG Contents

高山文雄

Fumio TAKAYAMA

いわき明星大学科学技術学部科学技術学科

Department of Science and Engineering, Iwaki Meisei University

Email: tkym@iwakimu.ac.jp

**あらまし:** プログラミング教育において、これまでの文字ベースの教材や複雑な編集操作の学習方式では、現代のゲーム世代の学生に興味を持って学ばせることが容易でない。いかに学生の満足度と技術向上を図るかは、操作が簡単なプログラミングシステムと興味ある教材を提供するかにかかっている。本稿は、これらのことを実現するため、CG 重視の教材と Web 上にプログラミング教育支援システムを開発し、実際に授業で利用を試みた結果の報告である。

**キーワード:** Web アプリケーション、プログラミング教育、Processing、CG 教材

#### 1. はじめに

高度情報化社会の真只中、ICT はその根幹を成す技術として日進月歩を続けている。知的産業立国を目指す我が国では、基本的な ICT を習得した各分野の技術者を育成することが重要である。近年、少子化の影響で学力の多様化は著しいが、ゲーム機などの CG やアニメーションなどに慣れ親しんだ学生に興味をもって学ばせる教材が求められている。著者は、科学技術系学部の初年級プログラミング教育を担当しているが、論理的な考えを 2 年次から学ばせようと、一昨年より Java ベースのプログラミング言語 Processing<sup>(1)</sup> による教育を行っている。現在授業での経験を踏まえ、Web 環境を利用した教育支援システムと CG 重視の教材開発をしつつある。本報告は、システムの概要と実際に授業で利用を試みた結果の報告である。

#### 2. プログラミング教育支援システム

##### 2.1 システムの仕様

Web 上でレポート管理及びプログラム実行が可能なシステムの仕様として、学生側、教員側の面から、次のような機能を実現する

学生側:

1)login、2)レポート提出(編集、削除)、3)提出したプログラムの実行、4)課されている課題のリスト表示、5)解答例および模範解答、優秀プログラムの実行とプログラム参照

教員側:

1)ユーザ登録、2)レポート管理(登録、編集)、3)提出されたプログラムの実行、4)教材例示登録(模範プログラム提示)、5)課題登録(ヒントも)、6)課題ごとの提出状況表示、7)レポート提出状況の CSV 形式でのダウンロード

##### 2.2 システムの構成

2.1 節の仕様を満たすシステムは、Web アプリケー

ションとして、Ruby on Rails<sup>(2)</sup> と Processing の Javascript ライブラリー Processing.js<sup>(1)</sup> を利用して構築した(図 1)。

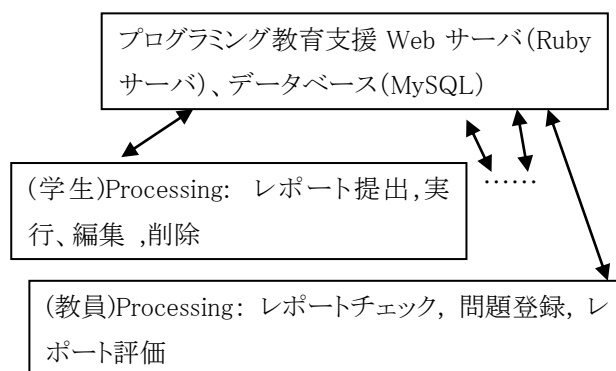


図 1 プログラミング教育支援システム

構築したシステムは、次の 5 つの機能部からなっている

- login 部:** 学生及び教員はパスワード付きの login id をデータベースに登録することにより、Web 上どこからでも操作が可能である。
- 登録レポートのリスト表示部:** 教員は誰がどの課題を提出か未提出かを一覧で確認できる。学生はどのような課題があるか、また自分のレポート提出状況を確認できる。
- レポートプログラム登録・編集部:** 教員は学生が提出したプログラム内容を確認できる。学生は課題プログラムの入力および編集ができる。
- プログラム実行部:** レポート提出したプログラムは、ボタンクリックで実行・CG 描画できる。
- 課題登録・編集部:** 教員専用の機能であり、課題を締切日、問題文、ヒント、チャレンジ問題

か否かなどの登録・編集を行う。

### 3. CG 重視の教材

システム開発とともに CG 重視の教材も作成している。開発しつつあるシステムを、2011 年より 2 年生の科目（Java プログラミング、グラフィックスプログラミング）で利用している。それらの教材は、Java 文法、および基本的なアルゴリズムを学習できるよう意図している。表 1 に科目の概要を示す。これらの科目は原則 1 単元 2 コマで、講義と演習という形で授業を行っている。

表 1 Java プログラミングとグラフィックスプログラミングの概要

項目	Java プログラミング (2 年前期)	グラフィックスプログラミング(2 年後期)
1	プログラミング言語って何？ 準備と起動	条件分岐2(ボールの回転とカラー変化)
2	初めてのプログラム(図形を描く)	アニメーション 2 (振動と回転)
3	いろいろな図形	配列1(複数のボールの運動)
4	変数、計算(直線、カラー)	乱数(複数のボールにランダムなカラー化)
5	ループ 1	配列2(2 次元配列、マトリックス画面の表示)
6	アニメーション 1	2 次元配列の応用(複数の画面の切り替え表示)
7	条件分岐1	総合演習

### 4. 授業での利用

本システムと CG 重視の教材を使って実際に授業で利用している。図 2 は教員用の登録レポートのリスト表示画面である。図で g11003 は学籍番号、その下の欄は、左から課題番号、問題番号、チャレンジ問題(true)か否か、レポート開始日と締切日、実行ボタン、編集ボタンとなっている。実行ボタンがない欄は、未提出の課題である。この学生は、必須課題をすべて提出しており、まだチャレンジ課題 4-6~4-7 が未完成であることが分かる。実行ボタンをクリックすると、作成したプログラムと実行画面が現れる(図 3)。実行画面は、左欄に実行画面、右

欄にプログラムが表示される。

学籍番号	課題番号	問題番号	チャレンジ	開始日	締切日	実行	編集
g11003	1	1	-	04/17	04/25	実行	編集
	1	2	-	04/17	04/25	実行	編集
	1	3	true	04/17	04/25	実行	編集
	2	1	-	04/17	04/25	実行	編集
	2	2	-	04/17	04/25	実行	編集
	2	3	-	04/17	04/25	実行	編集
	2	4	-	04/17	04/25	実行	編集

図 2 登録レポートのリスト表示

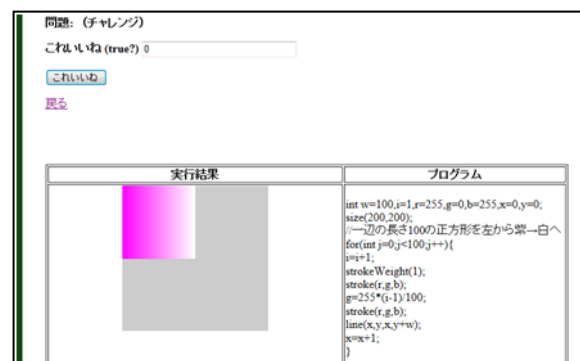


図 3 実行画面

また、図上部に”これいいね”ボタンがあり、1 を入力してボタンをクリックすると全学生に良いプログラムの実行例のみを見せることができる。さらに 2 の入力では実行画面およびプログラムも見せることができる。この”これいいね”ボタン機能は教員のみが操作できる。教育効果については、まだ詳細な調査は行っていないが、多くの学生は興味深くプログラムに取り組んでいる。

### 5. まとめ

開発しつつあるシステムは、Web 上で CG のプログラムなどを編集・実行ができるのが利点である。現在、管理者権限の教員一人でプログラムのチェックを行うと時間がかかり、時間内での適切な指導が困難になるなどの問題がある。レポートのチェックを TA にも分担する機能強化を図る必要がある。

### 参考文献

- (1) Processing については、<http://processing.org/>、Processing.js については、<http://processingjs.org/> の、それぞれのオリジナルサイトを参考にした。
- (2) Sam Ruby, et al. (前田修吾監訳) : ”Rails によるアジャイル Web アプリケーション開発 “、pp.49-157、オーム社 (2009)