

Viscuit を用いた初学者向けプログラム概念教育の試み

A trial of the program concept education for the programming beginners using Viscuit

飯作 俊文† 飯塚 重善‡ 徳永 幸生† 丸山 広光†

Toshifumi Iisaku Shigeyoshi Iizuka Yukio Tokunaga Hiromitsu Maruyama

1.はじめに

近年情報化社会の進展に伴い、さまざまな場面でコンピューターが利用されている。情報技術を理解することが社会生活において不可欠な時代になってきたのである。このような背景から情報教育はますます重要になると考えられる。

情報教育の中でもプログラミング教育は論理的思考能力、問題解決能力、問題の分析・抽象化・モデル化能力を育成できる^[1]ことから特に重要である。

そこで本研究では、ビジュアルプログラミング言語である Viscuit を使って楽しくプログラムを組みながら、初学者がプログラミングの基本的な概念を学ぶことができるかを実験により検証する。

本研究で用いる Viscuit^[2]は、他のビジュアルプログラミングに比べて絵の角度や位置を任意に設定することができるなど自由度が高く、またエラーがほとんどないため、バグ取りなどが不要なこと、プログラミングを始めるまでの予備知識等を必要としないなどの特徴がある。図1は Viscuit の操作画面の例である。

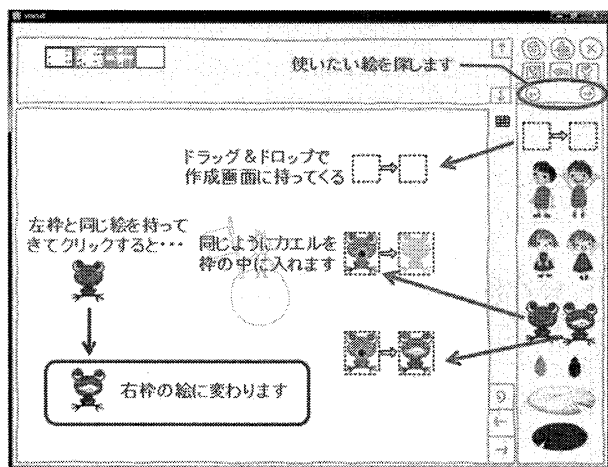


図1 Viscuit の操作画面

一方、プログラム(アルゴリズム)は順次、反復、分岐の三つの基本構造によって構成されている^[3]。したがって、プログラムを学ぶにあたり様々な動きがこの三つの基本構造で構成されていることを理解させることが重要であると考えた。しかし、Viscuit は絵の書き換え規則のみでプログラミングを行うので、様々な動作を容易にプログラムできる反面、学習者は三つの基本構造をあまり意識しない可能性がある。

そこで本研究では初学者に三つの基本構造を意識させるように配慮した授業カリキュラムを作成する。

2.実験授業の構成

授業の目的は「Viscuit を用いてプログラム(アルゴリズム)の三つの基本構造(順次、反復、分岐)を理解させること」である。したがって、Viscuit を使って授業の組み立てと同時に、授業前後での理解度を評価する適切な方法(レベルテスト)を準備しなければならない。

授業の手順は以下の通りである。

Step1: フローチャートの説明

生徒に説明資料を渡し、フローチャート記号の使用法について説明する。

Step2: 授業前のレベルテスト

生徒に問題用紙と解答用紙を配り、Viscuit 画面で絵の動きを何度か観察させる。その後、この絵の動きについて適切と考えられる回答を問題用紙に書いてある四つの記述の中から選択して答える。

Step3: Viscuit を用いた三つの基本構造の説明

生徒に、Viscuit 画面で絵の動きを確認させながら(図2)、三つの基本構造について説明する。その後、実際に Viscuit を用いて生徒にプログラムを作成させることで動きの理解を深める。

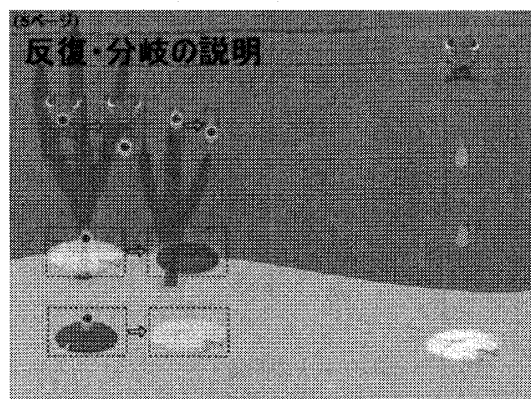


図2 反復・分岐の説明画面

Step4: 授業後のレベルテスト

Step3 の「Viscuit を用いた三つの基本構造の説明」によって、生徒のプログラミングの三つの基本構造の理解度がどれだけ向上したかを評価するためにレベルテストを再度行う。なお問題の難易度は Step2 のレベルテストと同レベルに設定されている。

Step5: アンケートを実施

授業に関するアンケートを生徒に書いてもらう。

以下に各ステップの内容を述べる。

3.フローチャートの説明

レベルテストではフローチャートを表示し、言葉もしくはフローチャートを選択する問題を解答させる。従って初学者にはフローチャート記号を理解させておく必要がある。

†芝浦工業大学 Shibaura Institute of Technology

‡神奈川大学 Kanagawa University

††芝浦工業大学柏中学高等学校 Shibaura Institute of Technology Kashiwa Junior & Senior High School

本授業では「電車の切符を買う時の手順」をフローチャートで示し、フローチャート記号を説明する(図3)。

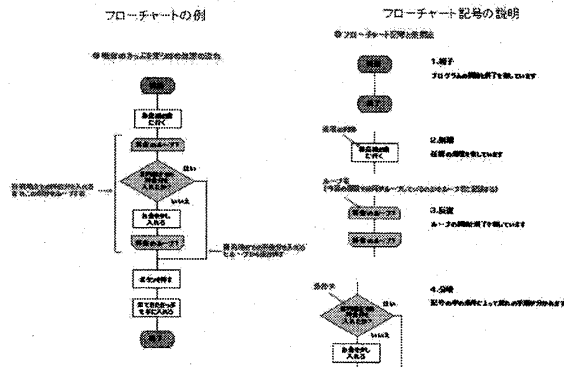


図3 フローチャートの例(左)と記号の説明(右)

4. レベルテスト

レベルテストでは、以下のタイプのフローチャートを難易度順(A~E)に用意した。問題形式はすべて四択問題で、文章を選択する問題と、フローチャートを選択する問題がある。

- Aタイプ：順次
- Bタイプ：順次+反復
- Cタイプ：順次+反復+分岐
- Dタイプ：順次+反復+分岐+多重分岐
- Eタイプ：順次+反復+分岐+多重分岐+入れ子

各タイプには更に難易度順に5~3個の問題を用意した(図4)。本稿ではAタイプの5番目の難易度の問題の場合、A-5問題と呼ぶ。

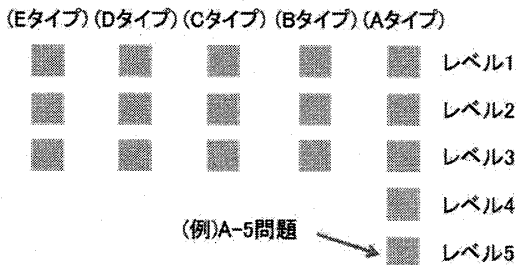


図4 レベルテストの問題イメージ(全17問)

図5に授業後のレベルテストで用いたC-2問題の例を示す。

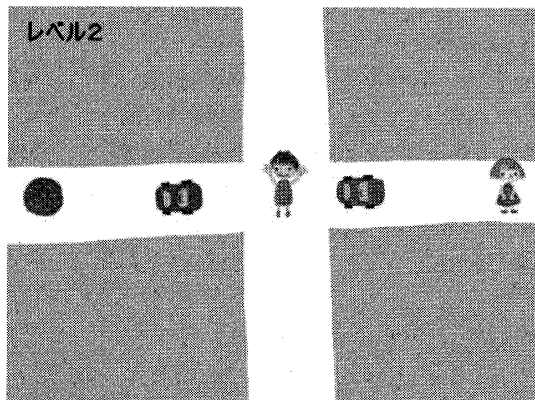


図5 授業後のレベルテストのC-2問題

- 緑玉をクリックすると緑玉の右横から青い車が出てくる。
- 青い車は少しずつ前へ進んでいく。
- 青い車のすぐ前に男の子がいる場合、男の子の姿勢が変

わる。

(男の子が手を下げている場合は手を挙げて、男の子が手を挙げている場合は手を下げる)

- 青い車のすぐ前に男の子がいる場合、青い車が消える。
- 青い車のすぐ前に男の子がいる場合、男の子の右横から赤い車が出てくる。
- 赤い車は少しずつ前へ進んでいく。
- 赤い車のすぐ前に女の子がいる場合、赤い車が消える。

この絵の動きを観察した後、図6の解答用紙の解答群から正しい解答を選択させる。

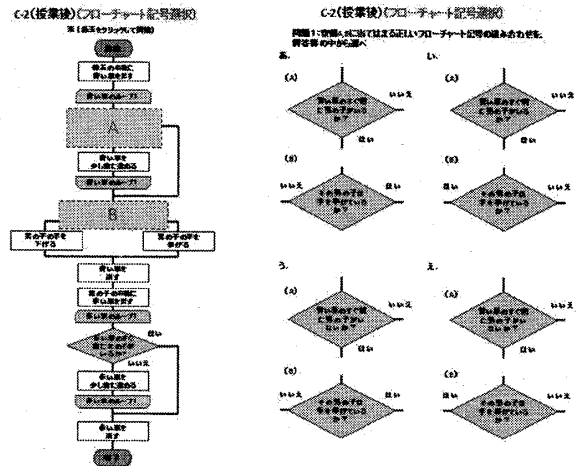


図6 C-2問題の問題用紙(左)と解答用紙(右)

レベルテストでの問題の出題順については、まずA-1問題から出題を始める。その後Aタイプの問題の出題を難易度順に行い、最後のレベルまで出題が終わったらBタイプの問題(B-1問題)の出題を行う。この手順を最後のE-3問題まで繰り返し、どの問題まで生徒が理解できたのかを評価する。

具体的には、生徒が二問解答を間違えた場合、終了する。

5. 実験授業

予備検討として、六人の工学部の大学生に対して、実験授業を行った。学生の中には、授業前でのレベルテストでE-3まで全問正解した者もあり、初学者とは言えない例もあったが、授業前のレベルテストがB-2であった学生は授業後のレベルテストでC-3まで向上した。

6. おわりに

今後は予備検討の結果を踏まえ、レベルテストの改善を行うとともに、初学者を対象にした本格的な実験授業を実施し本手法の有用性やその適用範囲などを明らかにする。

参考文献

[1] 松澤芳昭, 杉浦学, 大岩元「Squeak を利用したプログラミング教育環境の構築と実践」, コンピューターを利用した創造・連携・強調に関する国際会議(C5), pp.36-39, 2004.01
 [2] 原田康徳, “Viscuit びすけっと”, <http://www.viscuit.com>
 [3] 構造化プログラミングの考え方, <http://www.nextindex.net/pgm/structured.html>