

学士潜在能力涵養のための プログラミング教育カリキュラムの開発

湯瀬裕昭[†] 大久保誠也[†] 青山知靖[‡] 鈴木直義[‡]

静岡県立大学経営情報学部[†] 静岡県立大学国際関係学部[‡]

1. はじめに

プログラミング教育はアルゴリズムに代表される、ある種の学士潜在能力（大学生にとって必須の能力）を涵養するために有効である。しかし、従来の C 言語などの授業では、初学者が挫折し、興味を失ってしまう場合がある。

本研究では、プログラミング初学者が面白がりながら取り組めるプログラミング教育カリキュラムを開発し、そのカリキュラムを実践することにより学士潜在能力の涵養を試みる。

2. プログラミング環境についての検討

アルゴリズムならびにプログラミングを習得させることは非常に重要なことである。しかしながら、多くの初学者は、細かいタスクを適切な順番で実行することにより大きい処理を実現するという慣れに慣れておらず、その概念や技術を習得することが一つの壁となっている。そのような問題に対し、アルゴリズムの概念を啓蒙・体験させる様々なコンテンツが公開されている。そのような例として、文部科学省のプログラミン[1]や一般社団法人電子情報技術産業協会 (JEITA) のアルゴロジック[2]等が存在する。これらのコンテンツでは、処理が順番に実行されていく様子をグラフィカルに表示することで、利用者の理解を助けている。

プログラミンは、初学者が楽しくプログラミングを学べるようになってきているが、プログラムの基本的な制御構造の一つである分岐処理を学ぶのに向いていない。アルゴロジックの上位バージョンとなるアルゴロジック 2 では、プログラムの基本的な制御構造である順次処理、繰り返し処理、分岐処理の考えかたを学ぶことができる。しかし、アルゴロジック 2 で作成できる

プログラムは、画面上のロボットの動きを制御するものだけである。

初学者が学びやすいようにビジュアルプログラミング言語を用いたプログラミング教育が行われている。松澤らは Squeak[3]を利用したプログラミング教育用カリキュラムの提案[4]を行った。また、飯作らは Viscuit[5]を用いた授業カリキュラムの提案[6]を行った。

最近の大学新生にとって、パソコンは生まれた時から存在し、パソコン上でプログラムを使うのが当たり前になっている。そのため、プログラミング入門教育で作ったプログラムは、普段使っているプログラムに比べ、見劣りするものになってしまい、プログラミングへの興味を失う可能性がある。そこで、パソコン上だけで動くプログラムを作るのではなく、機械を動かすプログラムを作ったほうが、学生の興味を引くのではないかと考えた。

本研究では、学生が興味を持って取り組める題材として LEGO の Mindstorms NXT（以下、NXT と表記）を取り上げる。NXT は、LEGO ブロックとコンピュータを使ってロボットなどのプログラミングを体験できるものである。そのプログラミング環境として、ビジュアルプログラミング言語の一つである教育用 NXT ソフトウェア Ver.2.1 を用いることとする。

3. プログラミング教育カリキュラム

大学 1 年生が半期 15 コマで授業が行えるようにプログラミング教育カリキュラムを開発する。

学習者に自らが主体的に学習していることを実感してもらうため、NXT セットのパーツ確認の作業、パソコン上へのプログラミング環境の構築をカリキュラムの中に組み込んだ。また、学習者に自由にロボットなどを作ってもらい、それを動かすプログラムを作ってもらうため、自由制作の時間を確保することにした。いきなり、自由制作に入るのではなく、学習者全員に同じ課題を出して、競いながらプログラミングを学べるように、授業の途中に簡単なロボコンを取り入れることとした。上記を考慮したプロ

Development of programming curriculum for cultivating undergraduate's latent ability

[†]Hiroaki YUZE, Seiya OKUBO, Naoyoshi SUZUKI: School of Management and Information, University of Shizuoka.

[‡]Tomoyasu AOYAMA: Faculty of International Relations, University of Shizuoka.

グラミング教育カリキュラムを表1に示す。

表1 プログラミング教育カリキュラム

週	授業内容
1	ガイダンス
2	LEGO 機材の確認
3~4	走行体の組み立て, 動作確認
5	走行体によるライトレース走行
6	プログラミング環境のインストール
7~9	チュートリアルに沿った学習
10~11	課題への取り組み
12	課題のロボコン
13~14	自由制作
15	成果物の発表会

4. カリキュラムの実践

提案したカリキュラムを本学経営情報学部 1 年後期の基礎演習 2 において試行した。基礎演習 2 は低学年ゼミの一つであり, 1 年生後期に開講される選択制の科目である。各教員は授業内容を自由に設定し, 受講を希望した学生に少人数教育を実施している。

2012 年度後期に基礎演習 2 のテーマとして「LEGO で学ぶプログラミング入門」を掲げ, 受講生を募集したところ, 19 名の受講申込みがあった。受講生を 2 名から 3 名のグループに分けて, 各グループに 1 セットの NXT を割り当てた。また, ノートパソコンを受講生一人につき 1 台割り当てた。

2 週目の授業の際に, 受講生に対して, LEGO の使用経験やプログラミング経験などについてのアンケート調査を行った。LEGO ブロックや Mindstorms の使用経験についての質問では, 19 名中 18 名の受講生が LEGO ブロックを使った経験があり, その時期は小学校入学前と小学校の時が一番多かった。しかし, Mindstorms を使用したことがある受講生はいなかった。大学入学前のプログラミング経験についての質問では, 19 名中 4 名の受講生がプログラミング経験ありと答えた。その時期は, 高校の時が 3 名, 中学の時が 1 名であった。

本授業では, 最初に NXT のパーツ確認の作業を行ってもらい, 確認作業をしながらどのようなパーツがあるかを把握してもらい, 続いて, 基本的な走行体を組み立てさせ, NXT 本体の操作のみで簡単なプログラムを作り, 走行体を動かした。その際, 走行体にライトレースをさせ, モーターや光センサーなどの操作方法を学ばせた。次に, 各自のパソコンに教育用 NXT ソフ

トウェアをインストールさせ, そのソフトウェアに入っているチュートリアル「ロボット・エドューケーター」に沿って, NXT の使い方を学ばせた。その後, 受講生に課題を与え, その課題のための走行体の作成とプログラム作りを行った。課題は, LEGO で走行体を作り, スタート地点から走行体を自立走行させ, 障害物を避けながら, ゴール地点まで移動するというものである。図 1 に課題で用いたコースの概要を示す。

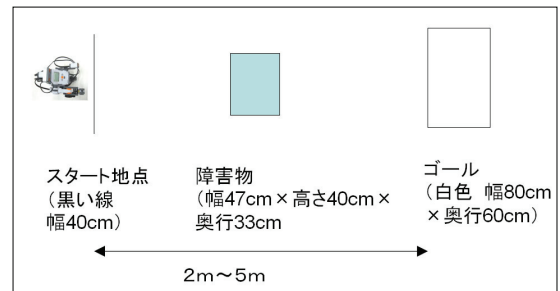


図1 課題のコース

この課題は, スタート地点からゴール地点までのタイムトライアルである。各グループの走行体とプログラムを競わせる小規模なロボコンを授業の中で行った。課題終了後に, 各グループで自由に NXT を使った作品とプログラミングを行った。

5. 終わりに

本研究では NXT を題材にし, プログラミング初学者が面白がりながら取り組めるプログラミング教育カリキュラムの開発を行った。本論文では, 開発したプログラミング教育カリキュラムについて述べた。また, 開発したカリキュラムを本学経営情報学部の 1 年生を対象とした授業で試行しているので, その途中経過についても報告を行った。今後, 本カリキュラムの教育効果についての検証を行う予定である。

参考文献

- [1]. 文部科学省 プログラミン, <http://www.mext.go.jp/programin/>
- [2]. JEITA アルゴリズム体験ゲーム・アルゴロジック, <http://home.jeita.or.jp/is/highschool/algo/>
- [3]. Squeak, <http://www.squeak.org/>
- [4]. 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”, コンピュータを利用した創造・連携・強調に関する国際会議(CS), pp.36-39, 2004 年 1 月。
- [5]. ビジュアルプログラミング言語 Viscuit (ビスケット), <http://www.viscuit.com/>
- [6]. 飯作俊文, 飯塚重善, 徳永幸生, 杉山精, “Viscuit を用いた初学者向けプログラム概念教育カリキュラムの提案”, 情報処理学会全国大会講演論文集 第 72 回平成 22 年(4), “4-687”-“4-688”, 2010 年 3 月。