

高専新入生向けのプログラミング教材の研究

－ 初心者でも楽しみながら学べるプログラム入門 －

Programming teaching materials for freshmen students of

National Institute of Technology

－ Beginners enjoy and learn programming －

小泉 夏椰¹⁾

指導教員 田中 晶¹⁾, 小嶋 徹也¹⁾, 松崎 頼人¹⁾

1) 東京工業高等専門学校 情報工学科 情報通信研究室

キーワード: Python, 学習教材, Raspberry PI, プログラミング

1. はじめに

高専の新入生の中にはプログラミングの経験がない学生も含まれている。授業で面白さを見つける前に苦手意識を持ってしまい、プログラミングに対してあまり好的な印象を持つことができないようなケースもあり、以降のプログラミング学習に対する意欲が削がれてしまう懸念がある。

本研究では、高専新入生向けに Python によるプログラム学習教材を作成する。まず、基礎部分では例示プログラムに倣い、同じようなプログラムを写しながらプログラミングに慣れてもらう。プログラムが得意な学生向けには、基礎部分で行ったプログラムを組み合わせ条件を満たすプログラム作成課題を用意する。情報通信研究室（田中研）では 10 年ほど前からプログラミング教材の開発を行っており、昨年度の卒業研究[1]で開発された、Raspberry PI 上での小学生向けのプログラミング教材をもとに、高専新入生向けに難易度を上げ、数値などだけでなくプログラムをブロック単位で、簡単な問題は全文を書いてもらう形にする。

2. 研究内容の構成

2.1 学習の進め方

教科書代わりとなって読み進めながら学習する web アプリを開発し、それに沿って指導する。web

アプリは授業全体をみて作成したシラバスを元にする。単元毎に全員へ説明し、各自で実装を行った後に振り返りと解答を説明する流れで進める。

2.2 学習内容及びシラバス

今後の授業で勉強する内容をもとに、知っておくと楽になるような親しみやすい内容を学ぶことができるようにシラバスを作成した。目標としては、第一にプログラムに興味を持ってもらうこと、そして今後の学習のサポートである。

(1) 基本部分

文字出力、四則演算、ループ (for, while)、条件分岐の学習を取り扱う。プログラミングに慣れ、興味を持ってもらうことが目的であるため、上記 4 つの分野について、学生はプログラムの例を写して実行する。文字が多いと勉強というイメージが強くなってしまい、意欲を削いでしまう可能性があるため、わかりやすく見やすいように説明文は少なくすることを意識する。説明を聞きながらプログラミングがしやすいように記入画面と結果画面を大きく表示し、実習中に説明文を確認しながら進められるような画面を作成する。

(2) 応用部分

関数の種類や、基本で扱った内容をもとに条件を提示し、自主的に考えてプログラムを書くような課題を設定する。基礎とは異なりプログラムが

得意な学生向けになるため、写す元となるプログラムの表示はなく、ヒントのみで各自が基礎部分を確認して進めてもらう。さらに、Raspberry Piを使用したモーターの回転制御プログラムも作成する。こちらは全文ではなく、回転する角度などの数字を穴埋めしてもらう形で実装する。実際に動かせるモーターがある分、数値を変更することで何がかわるか、等の点で興味を持ってもらえる。

3. 先行研究との関連性

3.1 先行研究の動作確認

先行研究である小学生向けプログラミング教材は問題なく動くことを確認した。図1はそのプログラムの一部である。

```

elif (button_check[0]=="2"):
    ans1=res[2]+3*
    ans2=res[3]+2*
    ans3=res[4]
    num=eval("4"+ans1)+2
    a=eval(str(num)+ans2)
    print(a)
    return render_template("q2.html",res=a,ans1=res[2],ans2=res[3],ans3=res[4])

```

図1：変数の代入プログラム

3.2 先行研究との変更点

先行研究では図2のように数字や単語等の穴埋め問題だった。今回は関数やプログラム本文の一部から一文を書く課題を実装する。記述が多くなるため正解かを判別する機能が課題となり、入力するプログラムをブロック単位で分け、一通りしか入力できない問題作成を検討している。ブロック毎に一文字ずつ正解かを確認し、間違った個所を強調して表示する。また、ブロック単位での記入に併せて説明を載せるため、レイアウトも重要になる。先行研究では説明の下に入力と結果画面があるが、プログラム記入画面と実行結果画面を同時に見られて大きく表示するように修正する。

また、先行研究に追加してRaspberry Piを使用したモーターの回転制御[2]も行う。接続に関する説明などが多くなってしまったり、プログラム自体がとても長くなってしまったりすることが懸念される。すべて説明するような詳しいところまで言及せず、プログラムの参考程度にして、表1の例のように自分で数値を変えて楽しむことがメインの問題を作成する。



図2：先行研究の問題と結果表示画面

表1：モーター動作入力の例

モーター項目	属性 (型)
速度 (変数も決める)	整数 (int)
方向 (変数も決める)	0 (前) / 1 (後)

4. まとめ

本研究は同じ研究室である池田凜音さんと共同で行っている。教材の構成を決定し設計過程の検討、先行研究の動作確認に基づき変更に必要なPythonのフレームワークを調査した。扱う問題の実際の数値とプログラム例を含め検討した。教材に組み込むためのRaspberry Piを使用したモーターの回転制御プログラムを作成している。Raspberry Piの接続と設定、使用するプログラムの比較なども行った。今後は、プログラム記入画面と実行結果画面を設計し、応用課題部分を実装するが、基礎部分も併せてRaspberry Piのモーター制御についても実装を進める。事前に、モーター動作などが正しいかどうかを確かめながら教材に実装するため、サンプルプログラムも作成する。

参考文献

- [1] 木下和渡, 学習体験に基づくPythonによる小学生向けプログラム教材の研究, R元年度東京高専情報工学科卒業論文, 2019.2
- [2] ラズパイマガジン 2020年3月号, 日経BP社, 2020.3