

Web ブラウザ上のプログラミング学習環境 PyPEN を用いた授業の提案

中西渉[†]
名古屋高等学校[†]

1 はじめに

高等学校で 2022 年度から必修となる「情報 I」ではプログラミングが必須であるが、用いられる言語は具体的には指定されていない。しかし文部科学省が発行した『高等学校情報科「情報 I」 教員研修用教材』で最初に Python 版が発行されたことや、同「情報 II」の教材で Python や R が用いられていることなどから、Python が使われる場面が多くなるものと予想される。

筆者は Web ブラウザ上で実行できるプログラミング学習環境 PyPEN を開発した (GitHub および筆者の Web サイトで公開している)。本稿ではこのツールを用いてプログラミング学習の導入を行い、Python でのプログラミングへのスムーズな移行を促すような授業を提案する。

2 PyPEN について

PyPEN は Web ブラウザ上で稼働するプログラミング学習環境である (ただし Internet Explorer では動作しない)。使用している言語は大学入試センター試験「情報関係基礎」のプログラミングの問題で使用されてきた DNCL を元に、構文のブロック構造をインデント構文で行うことや演算子の表記などの点で Python に似せたものである。JavaScript で実装しており、Web サーバに設置する場合もサーバ側に特別な設定を必要としないし、ローカルディスクにファイルを展開して直接 Web ブラウザで読

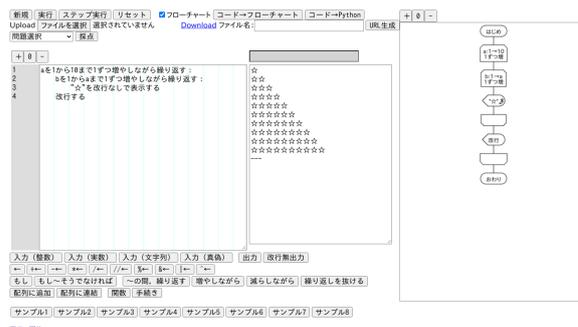


図 1 PyPEN の動作画面

み込んで動作させることもできる。画面イメージを図 1 に示す。

画面下部には構文の雛形を入力できる「入力支援ボタン」を用意した。キー入力に習熟した者にとっては必ずしも入力時間の短縮にはつながらないが、入力文字数が減ることで、タイプミスによるエラーの減少が期待できる [1]。

「コード→フローチャート」ボタンでコードに応じたフローチャートを表示したり、フローチャートを編集することでコードを書き換えたりすることができるようになっている (ただし自作関数・手続きには未対応)。また「コード→Python」ボタンで Python に「翻訳」したコードを生成するので、これを Python が動作する環境にコピーして動かすこともできる (ただしグラフィック命令には未対応)。

作成したプログラムはローカルファイルにダウンロードできるほか、「URL 生成」ボタンでコードが入力された状態の PyPEN を開く URL が生成される。この機能を用いることで、PDF や HTML の文書内にコードつきのリンクを作ることができる。

Proposals of lessons with PyPEN, a programming learning environment on a web browser.

[†] Nakanishi Wataru, Nagoya senior high school

3 PyPEN を用いた授業の提案

3.1 提案の動機

日本語をベースにしたプログラミング言語で、Python のようにインデントでブロックを表現するものという「なでしこ」が有名である。Web ブラウザ版である v3 では「ここまで」でブロック終端を表現するようになっていたが、最近では v1 と同等のインデント構文も利用できるようになってきている [2]。

「なでしこ」v3 はコンソール版や多くのプラグインで実用的な処理を行うこともできるようになっているが、PyPEN は Web ブラウザの画面上で完結したものだからそのようなことはできない。しかし Python が昨今クローズアップされている要因の一つが豊富なライブラリにあるとすれば、PyPEN がなすべきことはそれらの中途半端な真似事をするのではなく、初学者が早くそのような本格的言語にたどり着けるよう足がかりを作ることだとも考えられる。

ドリトルの開発者である兼宗は、1 コマの授業でプログラミングを体験する教材の提案を行った [3]。同様に短時間の学習を PyPEN で行うことにより、Python などの言語への移行が容易になるような教材があればいいと考えたのが、本稿で行う提案の動機である。

3.2 授業の流れ

最初に変数や代入、演算子について練習できる簡単な練習問題を与え、入力練習を兼ねて実行させ、答え合わせを行う。同時に「コード→Python」ボタンで対応する Python のコードを確認し、およそ一対一に対応していることを実感させる（これは各過程で行う）。

続いて図 2 のようなプログラムで配列を学習する。最初は関数 `sum()` を除いたものを作成し、配列の長さを返す組み込み関数 `length()` のように合計を返す関数 `sum()` を作るということで、関数を作るメリットについて学習する。

さらに図 3 にある「コンプガチャ」のシミュ

```
a ← [0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]
l ← length(a)
n を 0 から l-1 まで 1 ずつ増やしながら繰り返す :
  a[n] に整数を入力する
a, sum(a) を表示する
関数 sum(a):
  s ← 0
  l ← length(a)
  n を 0 から l-1 まで 1 ずつ増やしながら繰り返す :
    s ← s+a[n]
  s を返す
```

図 2 配列のプログラム例

```
a ← [0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]
n ← 0
a!=[1,1,1,1,1,1,1,1,1,1] の間繰り返す :
  n ← n+1
  a[random(9)] ← 1
  n, a を表示する
```

図 3 コンプガチャのプログラム例

レーションを作成する (`random(n)` は 0 以上 n 以下の整数の乱数を返す)。さらにこれを回数を返すような関数に作り変えて回数の平均をとるよう拡張する。

最後にサイコロを 60 回振って各目が何回ずつ出るかを試すシミュレーションを作成する。すべて 10 で揃うまでの回数を同様に求めるが、PyPEN では実行速度が遅いので Python のコードを出力して、別途実行することになる。

この一連の演習によって、PyPEN での演習が Python の体験につながることを期待する。

参考文献

- [1] 中村亮太, 西田知博, 松浦敏雄: プログラミング入門教育用学習環境 PEN, 情報処理学会研究報告 コンピュータと教育 (CE) Vol.2005-CE-081 No.104 (2005)
- [2] クジラ飛行機: なでしこ 3 で「ここまで」書くのだからいよね
<https://qiita.com/kujirahand/items/b3dd97d2aeb5ca9a5427> (2020)
- [3] 兼宗進: 1 時間で学ぶソフトウェアの仕組み
<https://dolittle.eplang.jp/d1h> (2009)