

小学生に向けたプログラミング教材の設計

～ 高級言語のプログラミングに触れてみよう ～

Programing materials for elementary school students

— To learn the rudiments of high-level programming languages —

東京工業高等専門学校 R2-3 年度社会実装プロジェクト J05 班

河村碧生¹⁾, 土屋 一²⁾, 寺川優汰¹⁾, 本間玄太¹⁾, 三國蒼介¹⁾

指導教員 田中晶¹⁾

- 1) 東京工業高等専門学校 情報工学科 情報通信研究室 (田中研)
- 2) 東京工業高等専門学校 情報工学科 情報通信研究室 (小嶋研)

キーワード：プログラミング教材, Java Script, ゲームプログラミング, しりとり, Google Speech API

1. はじめに

東京高専情報通信研究室（田中研）では、八王子市小学校科学教育センター[1]が毎年開催している小学生向け体験講座で、H24 年度からインターネット・プログラミングの講座を担当させて頂いており[2]、出張授業、町田市小学校教員研修等も行ってきた。今年は、昨年度のグループが設計した高級言語入門教材「しりとり」[3]で行っていた、しりとり用の辞書の一部の入力や文字列の出力などを変更する内容から、より幅を広げた学習教材の設計に取り組んだ。また、プログラミングが難しそうだという先入観を持たれないようにするために、コンピュータゲーム感覚の UI でカジュアルな印象を持ってもらえる教材を目指した。

2. プログラミング教材の目的

小学校のプログラミングの授業はプログラミング的思考能力を養うためのもので実際に高級言語に触れることがない。そこで、実際にプログラミングで使われる高級言語に触れてもらいビジュアルプログラミングでは得にくいプログラム設計の入門知識を得てもらうとともに、思考の仕方だけでなくプログラミング自体に興味を持つもらうことを目標に講座を行う。小学生にわかりやすく

説明するためにエディタやコンパイラを使わず、学びの中で興味を持ってもらえるようプログラムで実現可能で体験で学べるものを作成する。

3. 教材の構成

教材は 2 つに分かれ。1 つ目は従来から使用していた JavaScript を学ぶ教材で（図 1）、ゲームと関連させ学習する。ゲームは[4]を参考にした。2 つ目は C 言語の代表的な関数を学ぶ教材で（図 2）、辞書は[5]、音声合成は[6]を参考にした。



図 1 作成した教材

アルファベットが大量に並んだりコンパイラ画面が表示されると小学生には取り組みにくいと思われ、必要な処理のみ見せる UI を作成した。また、簡単な関数の説明をつけ変数を変更してもらうプログラミング体験を作成した。これらは JavaScript と CSS で作成し、ブラウザ上で動作するようにした。この教材では自分の行った変更が

ゲーム内に反映されることで個性が出るため子供たちの興味を持って取り組んでもらえる。

去年設計されたしりとり教材はネット環境を使わず Raspberry Pi 単体で動作するが、音声認識の精度と語彙数に課題が残っていた。そこでネット環境を前提として解決を図った。



図2 改善したしりとりゲーム

4. プログラミング講座

毎年来校して頂いていた八王子市小学校科学教育センター講座は、本年は受講者限定のオンライン配信となった。タブレットやスマートフォンでも受講できる、双方向が困難、等の制約から本研究の教材は直接用いず、教材設計の過程で得た受講者の惹きつけ方や教材としてのプログラム設計の扱い方をもとに、これまで田中研で実施してきた講座をベースに新たに動画を作成し、10/1-8 に配信され好評を得た。動画作成には本発表者以外の田中研メンバ(中村悠哉、内田恭矢、栗原秀弥、坂本蒼樹)も加わっている。フィードバックに基づいて本研究の教材をさらに改善する予定である。

5. まとめ

本教材作成にあたり苦労した点は、入力されたものをゲームに反映するための処理を行うこと、ページを切り替えても入力されたものを保持し続けることである。リファレンス[7]も参考に、入力されたものをゲームに反映するため、フォームのテキストボックスの値を Document.forms を使用して取得し、ゲーム内に組み込んでも問題がないことをいくつかの例外処理によって判定したのちに仮変数を使用してゲーム内に組み込んでいる。ページを切り替えても入力されたものを保持し続けるため、値が入力されていないなどの問題がな

いことをいくつかの例外処理によって判定したのちに localStorage.setItem()を使用してローカルストレージに追加し保持している。

このような設計で、ゲーム作成教材は受講者が自分で入力した内容が実際にゲームに反映され自分で見てわかりやすいものになり、興味を持つきっかけになる。校内で小学生講座経験者等から意見をもらうなどはできたが、今後は、出前授業などさせて頂いてフィードバックを得たり、オンデマンド配信でも容易に操作できるゲームに修正したり、手入力でしりとりができる教材に修正したい。

6. 謝辞

本研究に関連して製作した教材動画を講座で配信させて頂きました八王子市小学校科学教育センター様に感謝申し上げます。

7. 参考文献

- [1] 田中晶, “小学生に向けたインターネット・プログラミング導入講座,” 信学技報(教育工学), vol. 118, no. 294, ET2018-55, pp. 13-18, Nov. 2018.
- [2] 八王子市小学校科学教育センター, <https://www.city.hachioji.tokyo.jp/kurashi/kyoiku/003/004/010/p004741.html>(2021/10/12)
- [3] 池田凜音, 石田一翔, 大越朱花, 久保夏葵, 谷崎栄俊, “プログラミングを学ぶ学生自身が主体となる「小学生向けプログラミング実習講座」,” 第12回大学コンソーシアム八王子学生発表会, T212, Dec. 2020. https://gakuen-hachioji.jp/wp-content/themes/cuh/images/presentation-pdf/2020/2020_T212.pdf
- [4] <https://note.com/mokonote/n/n06c1f4b3f7d8#WmBg9> (2021/9/6)
- [5] <https://note.com/junmaeda/n/n39b8b286da13> (2021/9/6)
- [6] <https://qiita.com/hmmrjn/items/be29c62ba4e4a02d305c> (2021/9/6)
- [7] <https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/JavaScript/Reference>