

オンラインで利用可能なプログラミング学習環境の提案

兼宗 進, 本多 佑希, 林 康平, 島袋 舞子
大阪電気通信大学
kanemune@gmail.com

長 慎也
明星大学
cho@eplang.jp

長島 和平, 並木 美太郎
東京農工大学
namiki@cc.tuat.ac.jp

概要

オンラインで学習可能なプログラミング環境を提案する。プログラミングの学習においては、言語が学習できることに加えて、生徒の学習状況の把握や課題の提出などの学習サポートは重要な意味を持つ。本発表では、JavaScript、C、ドリトルなどの複数のプログラミング言語を統一的に扱える学習環境を提案し、その授業実践を報告する。

1 はじめに

初等中等教育におけるプログラミングの重要性が高まっている。小学校においては「小学校段階における理論的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議」において検討が進められ、中学校と高等学校を含め中央教育審議会で検討が進められる予定である。

初等中等教育でプログラミングを行う上では、幅広い年齢層に対する発達段階に応じた学習内容を検討すると同時に、教員が多様なプログラミング環境を選択できることも重要である。

2 オンラインプログラミング環境

筆者らはこのような考えから、ドリトル、Tonyu、sAccess[1] などのさまざまな教育用のプログラミング環境を開発し、公開を行ってきた。現在は独自のプログラミング言語に加え、次のような特徴を持つ従来の汎用的なプログラミング言語を利用できるオンライン開発環境 pLesson (仮称) [2][3] の開発を進めている。

- (1) Web ブラウザで動作しインストールが不要
- (2) プログラムを画面上で記述し実行できる
- (3) 作品をスマートフォンやタブレットで実行可能
- (4) 教員が授業を登録し管理できる
- (5) 生徒の登録とパスワード配布が不要

pLesson は従来の統合開発環境である IDE を Web ブラウザ上で実行できる環境である。プログラム編集、プログラム実行、ファイル管理などの機能を提供し、その上で各言語の処理系が動作する。

pLesson は JavaScript で記述されており、各言語の処理系は、従来のような「プログラムのソースコードをコンパイルして機械語のコードを生成する」形のコンパイラではなく、「プログラムのソースコードをコンパイルして JavaScript のコードを生成する」形のトランスパイラとして動作する。

本原稿の執筆段階で対応している言語は「JavaScript」「C」である。図 1 に新規プロジェクトの作成画面を示す。

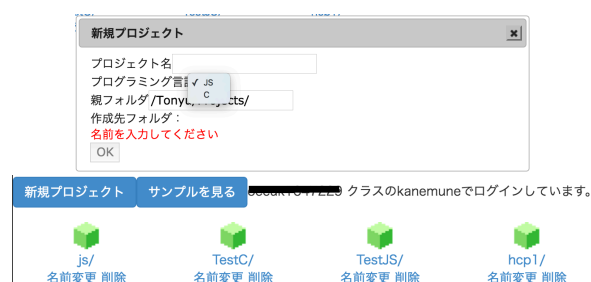


図 1 pLesson の新規プロジェクトダイアログ

図 2 に、pLesson の画面を示す。画面上部にはメニューがあり、プログラムの新規作成、保存、実行を行える。画面左部にはファイル一覧がある。画面中央部にはプログラムの編集領域がある。編集領域は HTML と各言語のタブがあり、それぞれを

独立して編集できる。画面右部には実行画面があり、テキストの文字出力とグラフィックスの描画出力を行える。実行画面は各言語が生成した HTML を InnerHTML として取り込んで表示しており、QR コードの生成によりスマートフォンやタブレット等での表示も可能である。

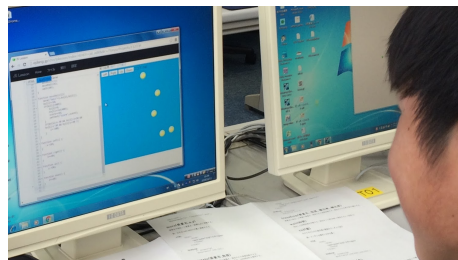


図3 高校での pLesson の利用例



図2 pLesson の画面例

3 授業実践

3.1 高等学校での授業例

2015 年度には、神奈川県立柏陽高等学校で pLesson を使用した。科目は「情報の科学」で、言語は HTML と JavaScript である。生徒は 40 人ずつの 8 クラスが受講した。表 1 に授業内容を示す。

図 3 に、作品制作中の生徒の様子を示す。この作品では画面上部から複数の球が落ちてきて、それを左右のボタンで避けるゲームになっている。

表 1 高校での授業内容

授業回	内容
1	HTML
2	JavaScript (アニメーション)
3	JavaScript (変数、制御構造)
4,5	作品制作

3.2 大学での授業例

2016 年度には、大阪電気通信大学で pLesson を使用している。科目は工学部電子機械工学科の「コンピュータ演習 1」で、言語は C である。学生は 100 人が受講した。

授業内容は変数や制御構造などを扱っており、画面への出力は文字が中心である。pLesson ではプログラムの実行時にサーバーへの同期が行われる

ことから、プログラム課題の提出忘れがなくなり、効率よく授業を進めることができた。

4 今後の計画

今後は独立して開発しているドリトル言語 (図 4) [4] についても pLesson への統合を進めるとともに、提出された課題や作品のプログラムに対する授業評価の支援機能を開発する予定である。



図4 ドリトルの実行画面例

謝辞 本研究は科学研究費補助金 (基盤研究 (C) 25350214) の補助を受けています。

参考文献

- [1] 兼宗進, 長瀧寛之: オンラインでのデータベースプログラム実習システムの提案, 日本情報科教育学会 第 8 回全国大会, (2015).
- [2] 情報科学を楽しく学ぼう.
<http://kanemune.eplang.jp>
- [3] 長島和平, 長慎也, 間辺広樹, 並木美太郎, 兼宗進: JSLesson ~ 高校生向け JavaScript 学習環境, 情報処理学会 コンピュータと教育研究会, CE(134), (2016).
- [4] 本多佑希, 大村基将, 長慎也, 久野靖, 並木美太郎, 兼宗進: Dolittle のオンラインプログラミング環境の開発, 情報処理学会 コンピュータと教育研究会, CE(134), (2016).