

## 生徒のプログラミング学習履歴データを講師間で共有できる 小中高生向けプログラミング教室管理システム

A programming classroom management system for elementary, junior high and high school students that can share the programming learning logs of the students among the teachers

島崎 俊介<sup>\*1,2</sup>, 郭 恩孚<sup>\*1</sup> 宮澤 修<sup>\*2,3</sup>, 安部 博文<sup>\*1,2</sup>, 柏原 昭博<sup>\*1</sup>  
Toshiyuki SHIMAZAKI<sup>\*1</sup>, ENFU GUO, Osamu MIYAZAWA<sup>\*2</sup>, Hirofumi ABE, Akihiro KASHIHARA

<sup>\*1</sup>電気通信大学

<sup>\*1</sup>The University of Electro-Communications

<sup>\*2</sup>電通大認定ベンチャー NPO 法人 uec サポート

<sup>\*2</sup>NPO uec support

<sup>\*3</sup>東京工業大学

<sup>\*3</sup>Tokyo Institute of Technology

Email: shimazaki@uec.ac.jp

あらまし：電気通信大学プログラミング教室の問題点として、生徒数が増加し、講師間で生徒のプログラミング学習履歴をデータとして共有することが困難だった。そこで本稿では、問題点解決を目的とした教室管理システムについて報告する。本システムを活用することで、出席回数や教材進捗率を定量的な学習履歴データとして共有でき、生徒カルテや授業毎の感想と SOAP を定性的な学習履歴データとして共有できる。2020年6月現在、退室生徒を含む小中高生132名の学習履歴データが蓄積されている。これらを活用することで、講師間の連携による小中高生に最適なプログラミング学習支援、今後展開予定のオンラインプログラミング教室運営、生徒の退室を防ぐ授業改善等の Learning Analytics の実践が期待できる。

キーワード：プログラミング教室、プログラミング教育、LMS、学習履歴データ、Learning Analytics

### 1. はじめに

小中高生を対象としたプログラミング教室の需要が高まっている。筆者らも、2016年より電気通信大学プログラミング教室（以下、当教室）を毎週日曜日に実践している。2020年6月現在、生徒数は90名で210回の教室を実施してきた。当教室の問題点として、生徒のプログラミング学習履歴をデータとして蓄積できておらず、生徒数が増えるに伴い講師間で生徒の学習履歴を共有することが困難だった。

そこで本研究では、講師間で生徒のプログラミング学習履歴をデータとして蓄積し、共有することを目的とした教室管理システム（以下、本システム）の開発を行った。本稿では、本システムの概要と、蓄積された学習履歴データの活用例について述べる。

### 2. 既存のLMSの調査

生徒の学習履歴を把握するシステムとして当初、高等教育機関で多く利用されているLMS(Learning Management System)のMoodleを検討したが、小中高生が使用するには容易ではない。先行研究の調査結果、シンプルな特徴を持つオープンソースLMSのiroha Board<sup>(1)</sup>を基に、GPLを遵守の上、当教室独自カスタマイズを行うことで本システムを導入した。

### 3. 教室管理システム

#### 3.1 生徒カルテ機能（定性的な学習履歴データ）

生徒カルテ機能では、生徒の顔写真、学年、入会年月、担当講師、生徒の使用するコンピュータのOS、受講時限、メールアドレスの情報を蓄積できる。

図1 生徒カルテ機能

#### 3.2 出欠把握機能（定量的な学習履歴データ）

出欠把握機能では、生徒が登録した出欠履歴を授業毎にグラフで可視化し、出席率を表示できる。

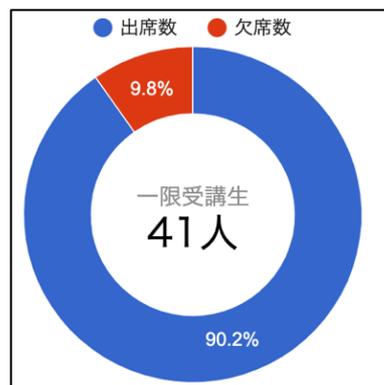


図2 出欠把握機能

### 3.3 教材進捗把握機能（定量的な学習履歴データ）

教材進捗把握機能では、当教室で作成している Python 教材とコンピュータサイエンス(CS)教材進捗率、学習回数、最後学習日が記録される。

コース	開始日	消化率	最終学習日
CS解説	2020/05/17	<div style="width: 8%;"></div> 8%	2020/05/24
Python 1st Step	2020/05/10	<div style="width: 45%;"></div> 45%	2020/05/17
Python 2nd Step		<div style="width: 0%;"></div> 0%	
3rd Step測定		<div style="width: 0%;"></div> 0%	
HTMLとCSS		<div style="width: 0%;"></div> 0%	

図3 教材進捗把握機能

### 3.4 アンケート機能（定性的な学習履歴データ）

アンケート機能では、担当講師、生徒が設定した目標の達成可否、授業毎の生徒の感想を蓄積できる。

アンケート(2020/05/25)記入

個別指導の担当講師：\*

今日の授業の中で、一番多く指導してくれた講師。

前日に設定したゴールは達成できたか？  False  True  
前日設定したゴール: なし

前日に設定したゴールは達成できなかったら、その理由を書いてください。

今日の授業のゴールを書いてください\*

今日の授業のゴールは達成できましたか？(できた人はTrue、そうでない人はFalseを選んでください)  
 False  True

今日のゴールの達成度で、Falseを選んだ理由を書いてください

なぜできなかった、何がわからなかった、など

次の授業に来る時までに達成するゴールを書いてください

プロジェクトのある機能を実現する、あるスキルをマスターする、など

今日の感想を書いてください

今日やったこと、聞いたこと、勉強になったこと、解決できなかったこと、など

図4 アンケート機能

### 3.5 SOAP 蓄積機能（定性的な学習履歴データ）

SOAPとは、Subject, Object, Assessment, Planの4項目に分けて患者の履歴を分析する手法である。当教室では、本手法を生徒に適用し、講師が生徒の学習履歴を分析し、授業毎に4項目を記載することで、講師間で生徒の学習履歴の共有を行なっている。

担当講師： 現状：  
島崎 プロジェクト

記入日： 2020 / 05 / 25

S:  
繰り返して問題を出題するように作りたい

O:  
elifでエラーを解決していた

A:  
プログラムを分解して小さく作る

P:  
成果発表会で公民アプリを披露する

図5 SOAP形式蓄積機能

## 4. 蓄積された学習履歴データの活用

### 4.1 定量的な学習履歴データの活用

現在、8ヶ月にわたり蓄積された出席率と教材進捗率のデータの関係を分析している。現段階では、教室を退室する生徒の傾向が得られた場合、教室の授業改善エビデンスとしての活用を期待している。

### 4.2 定性的な学習履歴データの活用

SOAPを活用することで、講師間の生徒の学習履歴共有が可能になり、問題点解決の第一歩となっている。また、毎週の感想を見ることで、生徒の教室満足度や教材の理解度の把握も可能になった。今後、これらのデータに基づくプログラミング学習支援やオンラインプログラミング教室の展開が期待できる。

## 5. おわりに

本稿では、電気通信大学プログラミング教室における教室管理システムについて報告した。2019年10月の運用開始から現在まで、132名の小中高生が使用し、生徒も使い方に慣れ、順調に運用できている。

今後は本システムを継続的に活用し、蓄積された学習履歴データに基づき、生徒のプログラミング学習の向上度合いやCT(Computational Thinking)の育成度合いをLearning Analytics的アプローチで分析することで、本システムの評価を行う。

また当教室では、本システムに加え、オンライン学習システムも存在する<sup>(2)</sup>。本システムは、対面授業用として開発したため、今後は、両システムを統合し、生徒のソースコードや成果物を蓄積でき、対面とオンラインの両方で活用可能なシステムを目指す。

### 謝辞

iroha Boardをご提供頂いた株式会社いろはソフト代表取締役の三浦幸太郎氏に感謝の意を表す。

### 参考文献

- (1) iroha Board:<<https://irohaboard.irohasoft.jp/>>(2020.05.25 参照)
- (2) 島崎俊介, 宮澤修, 安部博文:“電気通信大学プログラミング教室におけるオンライン学習システムの開発と試行”,教育システム情報学会研究報告, Vol.35, No.1, pp.7-12 (2020)