

プログラミング演習講義における TA 支援システムの提案

横山 裕紀†

江木 啓訓†

†電気通信大学 情報理工学部 総合情報学科

1 はじめに

本研究はプログラミング演習講義において、Teaching Assistant(以下 TA とする)が学生に対して声掛けをしやすくするための支援システムの導入と評価を行う。提案するシステムはヘッドマウントディスプレイ(以下 HMD とする)を用いて声掛けに必要な情報を提示する。

プログラミング演習講義は多くの大学で行われており、受講者には初学者が多い。学生がつまづいてしまうと、その後の講義に対する学習意欲が低下する傾向がある [1]。また、学生が個別に演習課題に取り組むため、学生の理解度によって作業進度に差があることが多い [2]。学生数に対して少ない人数で指導することにより、すべての学生の学習状況を把握し対応することが困難であるという問題がある。

2 プログラミング演習講義での TA の役割

プログラミング演習講義において、TA は学生が授業に遅れをとらないように支援することが主な業務である。しかし、学生からの質問への対応がほとんどであり、TA から学生への声掛けはあまり行われていない。これはどの学生が授業に遅れをとっており、TA が声掛けすべきか瞬時に判断できないためと考えられる。本研究では過去の講義における理解度の推移を TA に提示する。これにより、TA が学生の理解度をふまえた声掛けを行えるようにすることを目的とする。

3 関連研究

プログラミング演習講義に関連する研究として、プログラミング演習におけるコーディング過程を可視化するシステム [1]、プログラミング演習のコーディング過程を分析し、コーディング遅延や停滞を座席表と合わせて可視化するシステム [2] が提案されている。

また、Web ベースの教育支援システムにおいて、作業進度集計機能とエラー分類集計機能を用いることで全体と比較して遅れをとっている受講者を検知するシステムがある [3]。これらの研究においては、TA が学

生に声掛けを行うことを想定しておらず、受講者の学習履歴を用いていない。また、システムの確認を PC 上で行うため、TA が巡回しながら閲覧することできない。

4 提案手法

TA が学生に支援を行う際の行動に、教室内の巡回と学生との 1 対 1 とのコミュニケーションがある。本研究ではシステムを片眼の HMD により実現することで、TA の行動を阻害することなく学生への声掛けを実現する。提案システムは次の 3 つから構成される。図 1 にシステムの全体構成を示す。

- システムによって学生を特定する
各学生の机に QR コードを設置する。デバイスの内蔵カメラが読み取って、対象となる学習者を特定する。
- 特定した学生の学習状況を抽出する
学生の学習状況は、講義への出席状況、各回の確認テストの状況、各回の演習で提出された課題状況を用いる。
- システムが TA に対して情報を提示する
TA への表示画面を図 2 に示す。表示形式は、グラフを用いて横軸に各授業回をとり、縦軸は 3 つの項目に分ける。原点に近い順に、出席状況、確認テストの状況、課題状況のブロックに分ける。得点の高い項目は青、低い項目は赤で図示する。各ブロック内で複数存在するものは原点に近いものから順に縦軸に並べていく。また、学生の学籍番号と名前も画面の左上端に表示する。
図 3 に示すような座席表と合わせて、学習状況を表示できるようにした。各学生の点数から平均点を算出し、平均点± 6%以内を緑色で示し、平均点+ 6%以上を青、平均点- 6%以下を赤色で示した。黒色は教室における TA の現在地である。

5 実験内容

本研究が対象とする講義を表 1 に示す。Web 上に公開された教材を用いて、座学と演習を行う。TA は教室内を巡回し、手を挙げた学生の質問に対応したり、学

A supporting system for Teaching Assistants during programming exercises

†Yuki YOKOYAMA †Hironori EGI

†Department of Informatics, The University of Electro-Communications

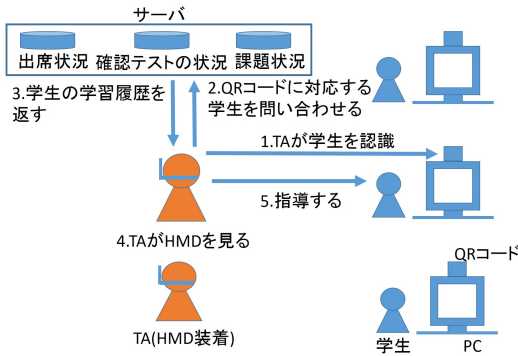


図 1: システムの流れ



図 2: 表示画面

生に対して声掛けを行う。

2016年度の第11回と第12回の講義を対象に実験を行った。本システムを用いた1クラスと、用いなかった1クラスを比較した。第11回の講義は、15分の確認テスト、25分の座学、50分の演習で行われた。一方、第12回の講義では、15分の確認テスト、システムを用いたクラスは50分の座学と25分の演習、用いなかったクラスは30分の座学と45分の演習を行った。表2に示したシステムに基づく閲覧状況と、教室を撮影したビデオカメラ2台、TAに携帯させたボイスレコーダーの記録を分析してTAの行動の変化について調べた。TAの質問件数と声掛け件数を比較したものを表3に示す。

表 1: 本研究が対象とする講義

講義名	プログラミング基礎および演習
講師	1名
TA	2名
学生	学部1年生, 70名程度
講義時間	90分

6 考察

実験結果より、本システムによって声掛けの支援を行えることがわかった。増加した件数は少なかったが、HMDを装着して、学生を特定するためにQRコードを読み込むため、教室内を巡回することが活発になる可

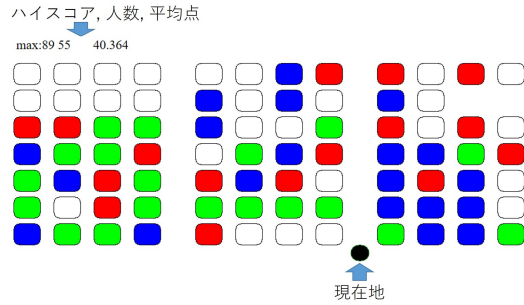


図 3: 学習状況と座席表

表 2: 閲覧状況

講義日	第11回	第12回
講義回に閲覧した学生数	18	1
1人の学生に対する最大閲覧回数	3	1
行われている講義の座席表の閲覧回数	31	5
過去の学習状況に対する座席表の閲覧回数	4	7

表 3: 質問件数と声掛け件数

	第11回		第12回	
	質問件数	声掛け件数	質問件数	声掛け件数
システムあり	5	3	1	0
システムなし	5	0	0	0

能性がある。また、座席表を閲覧することで、TAが講義に遅れをとっている学生に注目することができる。

7 おわりに

本研究では、プログラミング演習講義におけるTA支援システムを提案した。今回の実験より、ある回の講義における座学と演習の割合がTAの行動に影響を及ぼすこと、TAの行動に統一性がないことが明らかとなった。そのため、今後はTAの行動状況を基にシステムによって支援を行えるように改良していく。

参考文献

- [1] 井垣, 斎藤, 井上, 中村, 楠本: プログラミング演習における進捗状況把握のためのコーディング過程可視化システム C3PV の提案, 情報処理学会論文誌, 54(1), pp.330-339 (2013).
- [2] 堀口, 井垣, 井上, 山田, 星, 岡田: 講義資料閲覧ログを用いたプログラミング講義進捗管理手法の提案, 情報処理学会論文誌, 53(1), pp.61-71 (2012).
- [3] 加藤, 石川: プログラミング演習のための授業支援システムにおける学習状況把握機能の実現, 情報処理学会論文誌, 55(8), pp.1918-1930 (2014).