ハイブリッドな授業形態で利用可能な 演習支援システムの開発

本村 涼1 神屋 郁子2 下川 俊彦1

概要: COVID-19 の感染状況や授業内容に合わせて、ハイブリッドな授業形態で実施される授業が求められている。これまで対面授業で実施されていた演習授業もハイブリッドな授業形態で実施されるようになった。一方、ハイブリッドな授業形態で実施される演習授業では受講生の質問や理解度の把握、演習担当者が講義時間中に行う演習チェックや質問対応の作業負担が高いという課題がある。ハイブリッドな授業形態での演習授業の課題を解決し、受講生と演習担当者の支援と演習担当者の作業負荷の軽減を目的として、演習支援システム「サポちゃん 2021」を開発した。サポちゃん 2021 を演習授業で使用し、評価実験を行った。評価におけるアンケートから、良好な結果を得ることができた。

Development of an Exercise Support System for Hybrid Classroom

Abstract: The COVID-19 made a significant impact on the classes. Exercises in a classes have also changed. Hybrid classes are difficult for teachers and SA/TA to work with. To reduce the workload of teachers and SA/TA, we have developed an exercise support system SapoChan2021. By switching the functions according to the class format, SapoChan2021 can be used in a hybrid class format. To reduce the workload of teachers and SA/TA, SapoChan2021 can be used to communicate the check results to students.

1. はじめに

現在, COVID-19 の感染状況や授業内容に合わせて, 対面授業, 遠隔授業, ハイフレックス型授業などの授業の実施形式を変更する授業形態が求められている. 本研究では, このような授業形態のことを「ハイブリッドな授業形態」と呼ぶ.

これまで対面授業で実施されていた演習授業では、受講生からの質問が少ないことや、理解度の把握が難しいという課題があった.この課題に対して、担当教員や SA*1/TA*2が教室を巡回することで、受講生の様子を見ることや、受講生自身が巡回をしている担当教員や SA/TA を呼び止め質問をすることができていた.しかし、COVID-19 の影響で演習を実施する授業も遠隔授業やハイフレックス型授業で実施されるようになった.遠隔授業やハイフレックス型

授業では、対面授業でできていた巡回などができない。そのため、進捗状況や理解度の把握、受講生がわからない問題について質問をすることが対面授業よりも難しいという課題がある。さらに、担当教員や SA/TA が講義時間中に行う演習チェックや質問対応の作業負担が高いという課題もある。

2. 研究目的

本研究の目的は、ハイブリッドな授業形態における演習 担当者の作業負荷を下げることである。そのため、ハイブリッドな授業形態で利用可能な演習支援システムを開発する。演習担当者とは、本研究においては担当教員および SA/TA のことである。

3. 演習の進め方と課題

九州産業大学理工学部のプログラミング基礎 I とプログラミング基礎 I の講義の流れと講義時間中に生じた課題について述べる.

______ 1 九州産業大学

Ksyushu Sangyo University

福岡女子大学

Fukuoka Women's University

^{*1} Student Assistant. 学部生による授業補助者

^{*2} Teaching Assistant. 大学院生による授業補助者

3.1 対面授業での演習の進め方

従来の対面授業で行われていたプログラミング基礎 I と プログラミング基礎 II の講義の流れを説明する. 受講生は 講義時間中に担当教員から提示される演習問題を確認し, 講義時間中に演習問題を解答する. 解答後, 講義時間中に演習担当者にチェックしてもらう. 受講生と演習担当者の 作業内容を以下に記す.

• 受講生

- 演習チェック
 - (1) 講義時間中に演習問題を解答
 - (2) 解答後, 挙手をするなどして演習担当者を呼び 作成したプログラムのチェックを依頼

- 質問

* 挙手や巡回している演習担当者に声を掛けるなどして質問

• 演習担当者

- 演習チェック
 - (1) 挙手などによる受講生からの依頼を確認し、受講生の座席まで行く
 - (2) 受講生の作成したプログラムと実行結果が正しいか確認
 - (3) チェック結果が正しい場合
 - (a) 受講生にチェック結果と次の作業指示を伝達
 - (b) 演習担当者がそれぞれ持っているチェック シートにチェックを入れる
 - (4) チェック結果が間違っている場合
 - (a) チェック結果と指摘箇所を受講生に伝達
- その他の作業
 - * 教室を巡回し、受講生の解答の様子を確認
 - * 解答の進みが遅い受講生に声を掛け、個別指導

3.2 対面授業での演習の課題

対面授業で演習を実施する際には以下の課題がある.

- 受講生
- 依頼をする際,挙手をし続ける必要があるため解答 を進めることができない
- 対応を受けるまでの時間の把握が困難
- 演習担当者
- 依頼順番通りの対応が困難
- 受講生の進捗状況の把握が困難
- 演習担当者間でチェック結果の共有が困難

3.3 遠隔授業での演習の進め方

2020 年度に遠隔授業で実施されたプログラミング基礎 I とプログラミング基礎 I の演習の進め方について説明する. プログラミング基礎 I の講義では,受講生は講義時間前に講義資料を確認し,講義前もしくは講義時間中に演習問

題を解答する. 解答後, 講義時間中に演習担当者にチェックしてもらう.

プログラミング基礎 I を遠隔授業実施するにあたり、LMS として Moodle、ビデオチャットツールとして Microsoft Teams を使い演習を行った.

受講生

- (1) 講義時間前に Moodle にアップロードされている 講義資料 (講義動画, 講義スライド, 演習問題) を 確認
- (2) 講義資料をもとに講義前もしくは講義時間中に演習問題を解答
- (3) 演習問題の解答終了後, プログラムと実行結果を レポートにまとめ Moodle にアップロードし提出
- (4) 提出後,受講生は講義時間中に Teams の進捗報告専用チャットにチャットを書き込み演習担当者に報告

• 演習担当者

- (1) 受講生が進捗報告専用チャットに書き込まれた提 出報告を確認
- (2)提出報告に返信し、演習チェックを始めることを受講生に伝達
- (3) Moodle に提出されているチェック対象者のレポートを探しダウンロード
- (4) ダウンロードしたレポートのプログラムが正しい かチェック
- (5) チェック後, 受講生からの提出報告に返信をして レポートのチェック結果を受講生に伝達

実際の進捗報告専用チャットでの受講生と演習担当者のやり取りを図 1 に示す。図 1 の①が受講生が書き込んだチャットである。図 1 の②が受講生の書き込んだチャットに対して演習担当者が書き込んだチャットである。受講生が質問をする際の作業を以下に記す。

• 受講生

(1) 質問専用チャットにチャットを書き込む

• 演習担当者

- (1)受講生からの書き込みに返信し、質問対応を始めることを伝える
- (2) ビデオ会議やチャットで質問対応

プログラミング基礎IIでは、プログラミング基礎Iと違い、講義時間中に演習チェックを実施しなかった.受講生は担当教員が指示した締め切りまでに演習問題を解答する.解答終了後、プログラムと実行結果をレポートにまとめて九州産業大学が提供する学生教育支援・事務情報システム K'sLife にアップロードし提出する.受講生は質問がある場合メールで質問をするか、講義時間中に開かれているビデオ会議に入り演習担当者に質問をする.

プログラミング基礎Ⅱを遠隔授業実施するにあたり、メー



図 1 進捗報告専用チャット

ルやビデオ会議システム Zoom を使用した.

3.4 遠隔授業での演習の課題

このような流れで演習科目を実施した場合に以下のよう な課題が発生した.

- (1) 演習チェック・質問対応までの作業が困難
 - 図1のようなチャットがたくさん書き込まれるため 依頼が埋もれてしまうことがある
 - 受講生からの演習完了または質問を報告するチャットが埋もれてしまい演習担当者が未対応の受講生のチャットを探す必要がある
 - 複数のツールを利用するため作業手順が多い
- (2) 演習担当者が質問内容の把握が困難
- (3) 演習問題の解答の進み具合を把握することが難しい
 - 演習チェックを行う講義
 - 演習の解答が終わったか終わっていないかしか わからない
 - 演習チェックを行う前の解答の途中経過がわか らない
 - 演習チェックを行わない講義
 - 各受講生が演習問題の解答がどこまで進んでいるかわからない
- (4) 演習担当者同士作業状況の共有が難しい
 - 対面授業では教室を見渡すことで他の演習担当者の 様子を確認できていたが、オンライン講義では他の演 習担当者がどんな作業を行っているか把握できない
 - 依頼が来ても演習担当者同士で譲り合ってしまう
 - 受講生からの質問が難しい場合に手が空いている演習担当者に手伝ってもらうことが難しい

3.5 ハイフレックス型授業での演習の進め方

2021 年度にハイフレックス型授業で実施されたプログラミング基礎 I とプログラミング基礎 II の演習の進め方について述べる. ハイフレックス型授業では,受講生は対面もしくは遠隔で受講する. 受講生は講義時間前に講義資料を確認し,講義前もしくは講義時間中に演習問題を解答する. 解答後,講義時間中に演習担当者にチェックしてもらう. 担当教員は演習問題の内容や対面受講者数と遠隔受講

者数の割合から演習チェックの方法を決める.

対面での受講人数が多い講義では、対面授業での演習 チェックや質問同様に挙手などによる依頼を見て演習担 当者が対応し、遠隔授業で受講している受講生に対しては チャットツールやビデオ会議システムを利用して演習担当 者は演習チェックや質問の対応をする.

遠隔授業での受講生が多い講義では、遠隔受講している していないに関わらず、演習チェックに関してはチャット ツールやビデオ会議システムを利用して演習チェックを実 施する. 質問に関しては、対面受講している受講生は挙手 などによる依頼を見て演習担当者が受講生の座席に行き質 問対応をする. 遠隔で受講している受講生に関しては演習 チェック同様にチャットツールやビデオ会議システムを利 用して質問をする.

3.6 ハイフレックス型授業での演習の課題

ハイフレックス型授業で演習を実施する際には、対面授業と遠隔授業それぞれの課題に加えて以下の課題がある.

- ・ 対面で受講する受講生が多い場合、遠隔で受講している受講生からの質問に気づきにくい
- 演習チェックや質問の依頼がチャットツールやビデオ 会議,挙手などに分散する

3.7 ハイブリッドな授業形態で実施される演習授業の課題

ハイブリッドな授業形態とは、対面授業、遠隔授業、ハイフレックス型授業などの授業の実施形式を授業回によって切り替える授業である。そのため、ハイブリッドな授業形態における演習授業の課題は3.2,3.4,3.6 で述べたすべての課題を含む.

ハイブリッドな授業形態における演習授業の課題のうち、一部は我々が開発している演習支援システム「サポちゃん」[1], [2], [3], [4] を利用することで解決できる. サポちゃんについては, 4章で説明する. サポちゃんで解決できる課題については, 3.8で述べる. 本研究ではサポちゃんで解決できない以下の課題の解決に取り組む.

- (1) 複数のツールを使うため作業手順が多い
- (2) 質問内容の把握が困難
- (3) 演習チェックを行わない講義での進捗の把握
- (4) 演習担当者同士での作業状況の共有

本研究では、これらの課題を解決するために演習支援システムを開発する.

3.8 サポちゃんで解決可能な課題

3.7 で述べたサポちゃんで解決可能な課題を以下に記す.

- 対面授業
- 受講生
 - * 依頼をする場合, 挙手をし続ける必要があるた

め解答を進めることができない

- * 対応を受けるまでの時間の把握が困難
- 演習担当者
 - * 依頼順番通りの対応が困難
 - * 受講生の進捗状況の把握が困難
 - * 演習担当者間でチェック結果の共有が困難

• 遠隔授業

- 演習チェック・質問対応までの作業が困難
 - * 図1のようなチャットがたくさん書き込まれる ため依頼が埋もれてしまうことがある
 - * 受講生からの演習完了または質問を報告する チャットが多数ある場合,演習担当者が未対応 の受講生のチャットを探す必要がある
- 質問が少ない
- 演習問題の解答の進み具合を把握することが難しい
 - * 演習チェックを行う講義
 - ・ 演習の解答が終わったか終わっていないか しかわからない
 - ・ 演習チェックを行う前の解答の途中経過が わからない
- ハイフレックス型授業
- 対面で受講する受講生が多い場合,遠隔で受講している受講生からの質問に気づきにくい
- 海習チェックや質問の依頼がチャットツールやビデオ会議、挙手などに分散する

4. 演習支援システム:サポちゃん

我々は,演習時間中の受講生と演習担当者を支援する「サポちゃん」というシステムを開発している.受講生はサポちゃんを使用し,演習課題の解答のチェックや質問のために演習担当者を呼ぶことができる.演習担当者は受講生の解答のチェックや,質問の指導を受講生が依頼を出した順番に対応することができる.

サポちゃんを使用した演習課題のチェックまたは質問指導の流れは、次の通りである。まず、受講生がサポちゃんにログインし、図2の依頼画面から「演習チェック」または「質問」のボタンを押して「依頼」を行う。依頼とは、受講生が演習課題の解答のチェックや質問のために、演習担当者を呼ぶことである。その後、受講生からの依頼がサーバに届く。演習担当者は、サーバ上の依頼を図3の対応受講生選択画面で確認し、演習課題の解答のチェックを行うか、質問に対する指導を行うかどちらかを選択する。

演習担当者は選んだ依頼をもとに受講生への「対応」を 行う.対応とは、演習課題の解答のチェック及び質問に 対する指導のことである.対応終了時に、演習担当者は タブレットからサーバに対応が終了したことを送信する. チェック結果がサポちゃんに登録されることで、クラス全



図 2 依頼画面

体の演習結果を演習担当者は図 4 の進捗状況表示画面で見ることができる。また、受講生はクラス全体の解答率を見ることができ、周りに比べて解答が遅れているを知ることができる。解答が遅れている場合は、質問を行うべきかを判断することができる。



図 3 対応受講生選択画面

その他にも演習担当者は、以下の内容を確認することができる.

- 演習課題の解答が終わっている受講生の人数
- 演習課題の解答が終わっていない受講生の人数
- 各受講生がどの演習課題の解答が終わっているか

受講生は演習課題の解答が終わっている受講生の人数と割合を確認することができる.



図 4 進捗状況表示画面

5. 解決策

3.7 で述べたハイブリッドな授業形態の課題の解決策について述べる. ハイブリッドな授業形態で実施される演習授業の課題について, 課題 (1) については, システムを使い依頼の確認を出来るようにする. また, 共通のシステムを使い遠隔受講している受講生に対して演習チェックの結果を受講生に伝達出来るようにする.

課題 (2) については、受講生に事前に質問内容を登録してもらう。質問内容を登録してもらうことで、演習担当者は事前に質問内容を確認できるようになる。また、サポちゃんの特徴でもある手軽に質問ができるという特徴を失わないように、質問内容の入力に関しては任意とする。

課題(3)については、従来のサポちゃんでは、演習チェックを講義時間中に実施する授業での利用が想定されていた.しかし、演習授業の中には演習チェックを講義時間中に実施しない授業もある.そこで、受講生に自信の演習問題の解答の進捗を自己申告してもらう.受講生に自己申告してもらうことにより、演習問題の解答が順調に進んでいる受講生や演習問題の解答が順調に進んでいる受講生の抽出を出来るようにする.

課題 (4) については、システム上に SA/TA の対応内容 や対応時間といった作業状況を表示する. 作業状況を表示することで、受講生の対応に困っている SA/TA の発見に 繋がりより円滑な演習チェックや質問対応を実現できるようにする.

6. 新システム「サポちゃん 2021」の開発

本研究の目的を達成するために、演習支援システムを「サポちゃん 2021」を開発する. サポちゃん 2021 はハイブリッドな授業形態で、円滑な演習チェック・質問対応を可能とし、受講生の演習問題解答の進み具合を把握するシステムである.

ハイブリッドな授業形態でサポちゃん 2021 利用するために、授業形式に合わせて機能の切り替えを可能とする.また、円滑な演習チェックを行うために受講生は本システムにレポートをアップロードする.そうすることにより、演習担当者は演習チェックに複数のシステムを利用する必要がなくなる.そのため、演習チェックを円滑に行うことができる.受講生の演習問題解答の進み具合を把握する

ために,受講生に自身の進捗状況を報告してもらう.受講 生の解答の様子が見えないという,遠隔授業の課題を解決 する.

このうち,本研究の目的を達成するために開発した機能 について以下で説明する.

6.1 受講場所登録・変更機能

従来のサポちゃんでは対面授業での利用を想定していた. そのため,演習担当者がチェック対象者を確認するために受講生は座席番号を登録していた. しかし,ハイフレックス型授業では,対面受講,遠隔受講が混在しているため,座席番号に加えて「遠隔受講している」ことを登録する. 受講場所登録・変更画面を図 5 に示す.

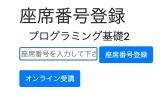


図 5 受講場所登録・変更画面

6.2 受講生:進捗報告機能

受講生が進捗を報告する機能である. 受講生自身が解答が終わった演習問題のチェックボックスにチェックを入れ登録ボタンを押すことで受講生は演習担当者に進捗を報告する. 進捗報告画面を図 6 に示す.

プログラミング基礎2



図 6 進捗報告画面

6.3 受講生:質問内容登録機能

受講生に質問の種類、スクリーンショット、質問内容を任意で登録してもらう。質問内容を文章化することが難しい受講生でも質問内容が登録出来るようにスクリーンショットも登録することができる。質問内容登録画面を図7に示す。



図 7 質問内容登録画面

6.4 演習担当者:質問内容確認機能

受講生が登録した質問内容を演習担当者が確認する機能である。受講生が質問内容を登録していれば演習担当者は事前に質問内容を確認することができ、質問内容がわかった状態から対応を始めることができる。質問内容確認機能を図8に示す。



図 8 対応受講生受講場所確認画面 (質問)

6.5 演習担当者:作業内容共有機能

SA/TA の学籍番号、氏名、作業内容、対応受講生の学籍番号、氏名、対応受講生の受講場所、対応時間が表示される。表示内容を確認することで対応に時間がかかっている SA/TA を教員が発見できる。作業内容共有画面を図 9 に示す。

SA / TA	作業内容	対応受講生	座席番号	対応時間
18RS800 西村 雄太郎	演習チェック	21RS719 安部 しのぶ	オンライン受講	1分15秒
18RS801 星野 純	演習チェック	21RS710 久米 友樹	67	2分33秒
18RS802 山本 将志	演習チェック	21RS714 荒武 詩乃	2	3分4秒

図 9 作業内容共有画面

6.6 演習担当者:依頼確認機能

受講生が登録した依頼を演習担当者が確認する機能である. 演習担当者が受講生からの依頼を確認する画面である. 依頼確認画面を図 10 に示す. 受講生が依頼を登録すると, 依頼を登録した時刻, 受講場所, 学籍番号, 氏名, 依頼種別が表示される.

依頼を出している受講生の受講場所を確認することで対面受講している受講生の場合は、座席番号が表示され遠隔受講している場合にはオンライン受講と表示される。演習担当者が依頼を確認した際に、対応受講生がどこで受講しているかわかるようになり、受講生の座席で対応するか、ビデオ会議システムなどを使って対応を行うか事前にわかる。

第1回	
演習チェック	質問

演習チェ	ック待ち:22	質問対応待ち	:	3

時刻	座席	学籍番号	氏名	種別
13:02	46	21RS703	村上 満	演習チェック
13:02	48	21RS701	上松 英子	演習チェック
13:02	48	21RS726	山崎 さとし	演習チェック
13:14	23	21RS709	村田 泰之	演習チェック
13:18	68	21RS721	島田 大作	質問

図 10 依頼確認画面

7. 評価

本研究では、プログラミング基礎 I 、モバイルプログラミング演習、クラウドプログラミング演習で実際に本システムを使用し評価実験を行いアンケート調査を実施した。アンケートの回答は4段階評価と自由記述形式を組み合わせたものとなっている。4段階評価の内容は以下のとおりである。

- (1) 当てはまる
- (2) 少し当てはまる
- (3) 少し当てはまらない
- (4) 当てはまらない

アンケートの具体的な内容は、各評価実験の項目で述べる.

8. アンケート評価結果

プログラミング基礎 I の 2021 年 12 月 13 日の第 13 回, モバイルプログラミング演習の 2021 年 12 月 15 日の第 13 回, クラウドプログラミング演習の 2021 年 12 月 16 日の第 13 回に評価実験を行った. サポちゃん 2021 の使用後, プログラミング基礎 I とモバイルプログラミング演習では演習担当者と受講生に対してアンケートを行った. クラウドプログラミング演習は受講生に対してアンケートを行った.

8.1 アンケート結果:SA

第1回評価実験は SA 2 名, 第2回評価実験は SA 1 名から回答があった. SA のアンケート結果の平均を表1に示す. 自由記述の回答内容を以下に記す.

表 1 評価実験アンケート結果 (SA)

アンケート項目	第1回	第2回
Q1. サポちゃんと比べて「サポちゃん	4.0	3.0
2021」を使うことで、演習チェック、質		
問対応の作業が楽になった.		
Q3. サポちゃんと比べて「サポちゃん	3.5	3.0
2021」を使うことで,遠隔受講している		
受講生の対応が楽になった.		
Q5. サポちゃんと比べて「サポちゃん	3.0	1.0
2021」を使うことで、演習問題の解答が		
遅れている受講生の発見に役に立った.		

- 「Q2.Q1 の理由を教えてください.」への回答
- 学生の採点を行う際,一目でオンラインの学生か対 面の学生か判断できたから.
- 対応待ちの表に対面か遠隔かすぐに分かるので、チェックの作業をどうするかの作戦をたてやすかった。
- 「Q4.Q3 の理由を教えて下さい.」への回答
- 受講生がサポちゃんで採点結果とメッセージを同時 に確認することで、お互いに teams でチャットを確 認する必要がなくなるから.
- 遠隔で授業を受けている人にチェック結果をどう伝えるかをいつも悩んでいたが、それが簡単にできるようになっていたから.
- 「Q6.Q5. の理由を教えて下さい.」への回答
- 本日の SA では全体の問題回答が残り何人かは確認 していたが, だれが遅れているかまでは確認してい なかったため比較ができなかった.
- スクロールするだけで全体的な演習の進み具合が分かるので、遅れている人を見つけやすかった.
- 「Q2.Q1 の理由を教えてください.」への回答
- 全体の進捗状況がみえるので、どのくらい演習チェックが残っているか把握しやすかった。

- 「Q4.Q3 の理由を教えて下さい.」への回答
- オンライン受講と表示されるのでわかりやすいと感じた.
- 「Q6.Q5. の理由を教えて下さい.」への回答
- ほとんどの学生がすぐに演習を終わらせたため分からない.

8.2 考察 (第1回評価実験)

第1回評価実験で得られたアンケート結果について考察を述べる. 受講生, 演習担当者からそれぞれ高い評価を得ることができた.

受講生からの回答では、画面が見やすくなったという意 見が多かった。また、サポちゃんではできなかった、受講 生が遠隔受講をしている場合の受講場所登録がわかりやす くなったという意見があった。

演習担当者からの回答では、対応受講生が対面で受講しているか、遠隔で受講しているが依頼画面でわかるためチェックの計画を立てることができたや、遠隔受講している受講生に対して、サポちゃん2021を使うことで、チェック結果とメッセージを同時に伝えることが出来るようになる。そのため、チャットツールを確認する必要がなくなるとの意見もあった。

8.3 考察 (第 2 回評価実験)

第2回評価実験で得られたアンケート結果について考察を述べる. 受講生, 演習担当者, 教員からそれぞれ高い評価を得ることができた.

受講生からの回答では、第1回評価実験と同様、画面が 見やすくなったという意見が多かった。また、サポちゃん ではできなかった、受講生が遠隔受講をしている場合の受 講場所登録がわかりやすくなったという意見もあった。

演習担当者からの回答では、全体の進捗状況が依頼画面でわかるため、どれくらい演習チェックが残っているか把握しやすかったや、対応受講生が遠隔で受講している場合に、「オンライン受講」と表示されるのでわかりやすいといった意見があった。第13回モバイルプログラミング演習では、ほとんどの受講生がすぐに演習を解き終えていた。そのため、役立つかわからなかったため、低い評価となった。

9. 考察

8.2, 8.3 で述べたアンケート結果の考察から,演習担当者から演習チェックの対応が楽になったという意見があった.本システムを使うことで,受講生の受講場所を事前に確認できることや,チェック結果を遠隔受講している受講生に伝える際に,チャットツールを使わずに伝えることが出来るようになったという回答から「演習担当者の作業負

荷が下がった」と言える.

プログラミング基礎 I とモバイルプログラミング演習では、ハイフレックス型授業の形式でサポちゃん 2021 を使い演習チェックと質問対応を行った.一方、クラウドプログラミング演習に関しては、ハイフレックス型授業の形式でサポちゃん 2021 を使い質問対応を行った.これらのことから、「授業形式に合わせて機能の切り替え」が可能であったと言える.

10. 関連研究

関連研究を紹介し、本研究との違いを述べる.

10.1 C3PV

プログラミング演習における進捗状況を把握するためのシステムとして C3PV[5] がある. このシステムでは、プログラミングの授業において受講生に与えられた課題に基づいて実際にコーディングを行う授業を対象としている. 受講生のコーディング状況をシステム上のオンラインエディタから収集し、遅延や停滞状態にある受講生を把握する. その後、担当教員はコーディングが停滞している受講生の個別指導といった支援につなげる. 本研究との違いが2点ある. 1つ目は対象科目である. C3PV ではプログラミングの科目を対象科目としているが、本研究では様々な科目での利用を想定している. 2つ目は、利用できる情報や機能である. 本研究では、進捗状況以外に演習チェックの結果や小テストの結果などの情報が利用できる. また、演習チェックや質問対応を支援する機能がある.

10.2 askTA

遠隔授業での利用を想定した質問対応システムとして askTA[6] がある.このシステムでは、プログラミングの 授業において積極性を発揮できず質問ができない受講生と 質問対応をする TA の精神的負荷を軽減することを目的としたシステムである.このシステムでは、受講生は質問をする際に質問の概要をシステムに登録する. TA は受講生が登録した質問を確認し、対応できる TA が質問に回答する.askTA ではプログラミングの科目を対象科目としているが、本研究では様々な科目での利用を想定している.また、進捗状況を見て受講生が質問をしなくても、理解度の低い受講生の支援ができる点が異なる.

11. おわりに

本研究では、ハイブリッドな授業形態で実施される演習 授業の支援と演習担当者の作業負荷を軽減するためにハイブリッドな授業形態で利用可能な演習支援システム「サポ ちゃん 2021」を開発した.

本システムの評価実験を 2021 年 12 月 13 日のプログラ

ミング基礎 I, 2021 年 12 月 15 日のモバイルプログラミング演習, 2021 年 12 月 16 日のクラウドプログラミング演習でサポちゃん 2021 を講義時間中に利用してもらい,講義終了後にアンケート調査を実施した.

今後の課題は以下の4点である. ハイブリッドな授業形態の授業での運用・評価, 質問内容に合わせた対応者決定アルゴリズムの変更, 演習状況画面の表示内容の検討, 未実装機能の実装である.

参考文献

- [1] 中島礼乃,古井陽之助,神屋郁子,下川俊彦:講義における演習の進捗状況把握支援システムの開発,電子情報通信学会 2016 年総合大会 (2016).
- [2] 早川諒,古井陽之助,神屋郁子,下川俊彦:講義における 演習状況把握システムの開発,火の国シンポジウム 2017 (2017).
- [3] 野中優, 古井陽之助, 下川俊彦, 神屋郁子: 教室での PC を活用した演習支援システムの開発, 第 16 回情報科学技術フォーラム (2017).
- [4] 神屋郁子, 石飛伊織, 古井陽之助, 下川俊彦:演習状況 把握システムの開発, 火の国シンポジウム 2018 (2018).
- [5] 井垣 宏, 齊藤 俊, 井上 亮文, 中村 亮太, 楠本 真二: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), 330-339, 2013-01-15
- [6] 又吉 康綱,中村 聡史:askTA: 消極的な受講生でも質問 可能なオンライン演習講義支援システム第 28 回インタラ クティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS 2020)