

コラボレーションツールを利用した学生の個別サポートにおける情報共有環境の構築

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2023-03-23 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 渡邊, 紀文, 上地, 泰彰, 田丸, 恵理子, 圓崎, 祐貴, 岡田, 龍太郎, 糸田, 孝太, 岡田, 真穂, 守谷, 元一, 宮田, 真宏 メールアドレス: 所属:
URL	https://mu.repo.nii.ac.jp/records/2009

コラボレーションツールを利用した 学生の個別サポートにおける情報共有環境の構築

Construction of Information Sharing Environment for Individual Support Using Collaboration Tools

渡邊紀文, 上地泰彰, 田丸恵理子, 圓崎祐貴, 岡田龍太郎,
糸田孝太, 岡田真穂, 守谷元一, 宮田真宏
Research Center for Liberal Education
Musashino University Smart Intelligence Center

概要

武蔵野大学では、2020年度より全学向けのプログラミング教育を展開しており、プログラミング思考の習得および自らプログラムを作成する演習を重視した授業を実施している。全学科を対象とすることで、個々人の知識やスキルに差があり、それらを埋めるためにクラスを担当する教員以外に、個々の学生をサポートする体制を導入した。具体的には授業時間外に、オンライン上で学生の質問を受け付けるサポート体制、また個々の学生の様子を記録し、教員間で共有することで、教員に依存しないサポート体制を構築した。これらの体制を、資料配付や課題提出などの授業支援で利用している、コラボレーションツールの Microsoft Teams を活用し、さらに教員間の情報共有として学生カルテシステムを導入して実践した。これらの活動についての報告と、今後の展望について述べる。

キーワード： プログラミング, コラボレーションツール, オンライン質問, 学生カルテ

1. はじめに

2020年度後期に開講した武蔵野大学のプログラミングの授業においては、学生と教員、また学生同士がインタラクティブに学習できる教育を実践している。これらの教員、学生相互のコミュニケーションは、学生、教員双方から高い評価を得ている[1][2]。ここでの授業形態は、武蔵野大学の他のプログラミング科目でも実践され、学生に統一した授業環境を提供している[3][4]。またオンラインの授業の特性を活かし、授業時間外に学生がオンライン上で質問をすることが出来るオンライン演習室も実施している[5]。これらのコミュニケーションを更に拡張する方向として、2021年度より、学生個々人の知識やスキルにあわせた指導体制を目指すことにした。具体的には、学生を個別指導する授業時間外での「オンライ

ンの質問対応」を実施し、授業資料や課題についての質問を個別に相談する仕組みを導入した[6]。本稿では、このオンラインでの質問対応で導入した、教員のサポート体制、またコラボレーションツールの一つである Microsoft Teams[7]を利用した学生支援方法、また教員間の情報共有のための学生カルテシステムについて述べる。さらに学生個々の学びに適応するため、2022年度に新たに導入した、教員と学生の対話データの収集と、その分析方法について述べる。

2. プログラミング科目でのオンラインサポート体制

2.1. プログラミング科目の構成

武蔵野大学では全学科を対象としたプログラミング科目（選択科目）を以下の内容で構成している。

- 主に1年生を対象としたプログラミング基礎教育（後期6クラス）
 - プログラミングにおける問題解決手法（問題の分解、パターンの発見、抽象化、手順化）の習得および、Minecraft Education [8]を利用し、構造物を自動生成するプログラムを作成する。
- 主に2年生を対象としたプログラミング発展教育（前期8クラス）
 - Python 言語を利用し、データ分析や機械学習に必要な確率的な事象のモデル化やシミュレーションを用いた問題解決手法を習得する。
 - HTML および JavaScript 言語に関する知識を習得し、ウェブ用アプリを作成することで新たなサービスを提案する。

これらの授業は武蔵野大学全学科の学生が受講可能な選択科目で、学生は同時期に開講する複数のクラスの中から選択し、武蔵野大学の武蔵野および有明両キャンパスから受講する。そのため、授業は全てオンラインで実施し、学生はBYOD (Bring Your Own Device) で保持している情報端末（基本的には Windows11 を搭載したノート PC）を利用して受講できる環境を整えた。

授業は週2コマの7週間で実施し、1コマはWeb会議システムを利用した同時双方向型の授業、1コマは教員が用意した授業資料の理解と、資料に関する確認課題を実施するオンデマンド型の授業で実施した。このプログラミング科目の実施方法については武蔵野大学 MUSIC 紀要にて報告している[2]。プログラミング科目では反転型の授業を取り入れている。オンデマンド授業では、学生が自ら授業資料を確認して確認課題でチェックし、満点が取れるまで繰り返し実施して知識を習得する。同時双方向授業では、獲得した知識に基づいて実際にプログラムを1から作成して完成させる。反転型授業では、学生が自学でどれだけ十分に知識を習得できたかが重要となる。更に、受講生の中には、工学部など学科内でプログラムを学んでいる学生から、全くはじめてプログラムを学ぶ学生までが混在し、受講前の時点での知識差・スキル差が大きい。これらの学生全てが一定の知識やスキルを獲得することが

できるように授業資料や課題を設計することは困難であった。そこで本プログラミング科目では、学生を支援するサポート体制を導入した。具体的には、授業資料や同時双方向授業での演習課題の作成、課題の採点をするメイン講師以外に、同時双方向授業での演習とオンデマンドで実施する内容を支援するサブ講師と呼ばれる教員を採用し、授業時間外でのサポート体制を取り入れた。

2.2. コラボレーションツールを利用した情報共有

武蔵野大学のプログラミング科目では、授業の連絡から資料の配付、課題の提出までの全ての情報共有をコラボレーションツールの Microsoft Teams [7] を利用して実施している。教育機関用に提供されている Teams には、メッセージを投稿するチャット機能に加えて、Web 会議を行う機能、編集権限を外して資料を配付する機能、課題を提出する機能などがあり、Teams のみで大学でのオンライン授業を実施することが可能である。授業では学生が所属するクラス単位で「チーム」と呼ばれるグループを作成し、そこで授業に関係する情報を提供した。

さらに本学のプログラミング科目は、2.1 節で述べたように同時期に複数クラスを開講しているため、全てのメイン講師が参加して講義資料や演習課題、また各クラスの状態を共有する「教員用チーム」、クラスを横断した情報伝達や、授業全般に関わる質問、また授業時間外での学生のサポートをするための、科目を受講する全学生が参加している「質問チーム」を作成した (図 1)。教員用チームは、各クラスで発生したトラブルや、講義資料や演習課題についての質問を教員間で共有することで、週の初期に発生した課題を週の後半のクラスに即時に反映して問題を解決することにつながっている。また基礎教育科目と発展教育科目の教員が同じチームに参加することで、科目間の授業内容のスムーズな連携も取ることが可能になった。

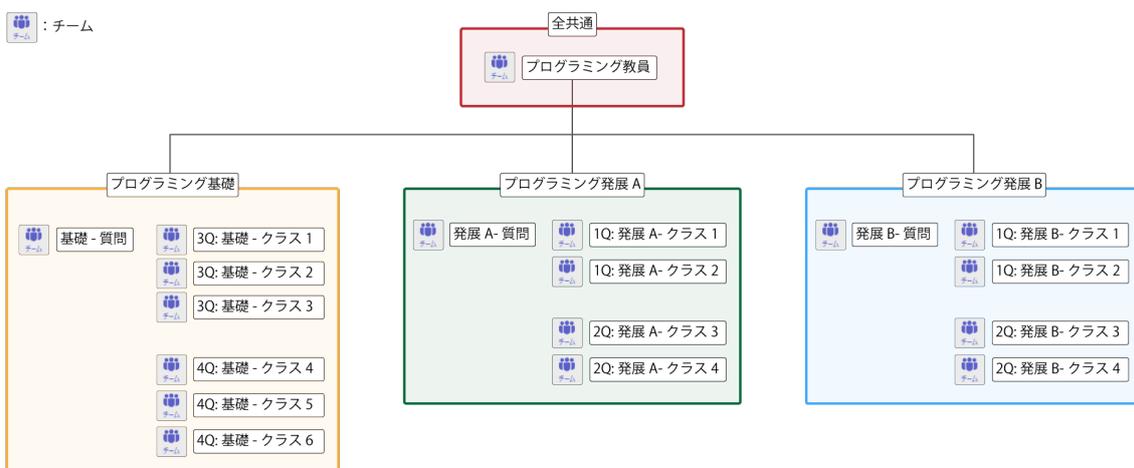


図 1 プログラミング科目のチーム構成。武蔵野大学では 4 学期制をとっており、1-4Q は 1 学期から 4 学期の科目を示す。

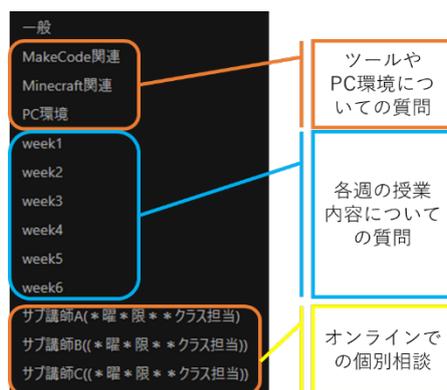


図 2 質問用チームのチャンネル構成

質問チーム内では、クラスを横断した情報伝達を送るための「一般」チャンネル、授業で利用するツールやPC環境に関する質問をするためのチャンネル、各週の授業内容や課題について質問をするためのチャンネル、さらに授業時間外に個別でサブ講師に質問が出来るチャンネルを用意した(図2)。質問チームおよび各チャンネルの特徴としては、クラスを横断して学生および教員が参加しているため、学生が質問した内容に対して複数のメイン講師およびサブ講師が対応方法を提案して問題を解決することが可能であることがまず挙げられる。また学生にとっても、通常は質問に対する回答が最長一週間程度かかるところが、自分のクラス以外の教員が対応することで短い期間で回答が得られるというメリットがある。また他の学生が質問した内容を事前に参照することで、学生自身で問題を解決することが可能となり、教員にとっても複数の学生から同じ質問を受けるといった負担を軽減することが可能となった。これらの授業時間外での質問の対応については、武蔵野大学 MUSIC 紀要にて報告している[6]。

2.3. コラボレーションツールを利用したオンライン質問対応

質問用チームではサブ講師による授業時間外の質問対応の場を設けた。2022年度の科目では、基礎教育の科目では1週間あたり合計9コマ(1コマあたり100分)を異なる曜日および時間で6名の講師が担当し、学生は1人10分単位で任意の時間に参加した。発展科目においては、7名の講師で1週間あたり合計7コマを異なる曜日および時間を担当した。学生は事前に希望するサポートの時間と質問内容をチャンネル上に投稿し、講師は質問内容を確認して、準備をした上で回答にあたった。サポート時間になると各サブ講師が自身の名前のチャンネルでWeb会議を立ち上げ、そこに学生が順次参加し、通話や画面共有機能を利用して質問および回答を行った。これらの授業時間外での個々の学生に対する個別相談の仕組みは、従来大学の演習室等で実施されていたものである。今回のオンラインでの特徴を、従来の演習室と比較した内容を表1にまとめる。

表 1 演習室とオンライン質問対応の比較

	従来型の演習室	オンライン質問対応
サポート環境	物理的な教室	Web 会議システム
サポート教員人数	1～複数名	1 名
教員間の情報共有	各教員による記録	各教員によるデータの登録 Web 会議システムの録画 トランスクリプトデータ
コミュニケーション手段	学生 PC の画面共有 表情や声を通じた対話	教員学生双方の PC の画面共有 音声対話（必要に応じてカメラ を利用した対話） 遠隔での PC 操作
未解決問題のサポート時間 外の対応	基本的には不可	時間内に解決しなかった問題を他の教員に相談して解決し、 チャット等で回答

サポート体制においては、Web 会議システムを利用したオンライン形式で行うことで、従来型の物理的な教室と比較し、キャンパスの違いなどの物理的な制約を受けずに多くの機会をサポートを受けることが出来るようになった。運用側としても、従来は利用できる教室の制約から、固定した時間に複数の教員が参加して対応する形式が多かったが、オンラインでは教室の制約がないため複数の教員が分散して対応したり、同じ時間に複数の教員が対応したりするなど、学生の学習活動の傾向に応じて自由な形態を取ることが可能となった。

学生とのコミュニケーション手段としても、従来は学生が提示する PC 画面を教員と学生と一緒に確認して問題を解決する形であったが、Web 会議システムでは端末の制約なしに教員の PC 画面を共有することが可能となり、注目要素をギャップなく把握しやすくなった。さらに必要に応じて遠隔制御の機能を利用することで、教員が直接学生の PC を操作することも可能となった。ただし学生との対話においては、従来は会話に加えて学生の表情を確認して教員が対応することが可能であったが、Web 会議システムでは学生にカメラを利用することは本学では強制していないため、音声のみで学生の様子を把握することがあり、その点においてはコミュニケーションの困難さもあったと考えられる。

サポートの内容としては、従来は演習室で相談を受けた内容がすぐに解決できなかった場合は、相談内容を引き継いで後日その学生に回答するということが困難であったが、オンラインの質問では録画や質問内容のデータを記録しておくことで、他の教員に解決方法を相談することが容易であり、問題を解決した場合でも Teams などのコラボレーションツールを利用することで時間外にチャット等で学生に回答することが可能である。これにより、教員の回答に対する負担を軽減することが可能である。

さらに、プログラミング科目のオンライン質問対応で重要であった教員間の情報共有について、次章で説明する。

3. 情報共有ツールを利用した学生の個別サポートと対話データの分析

3.1. オンライン質問における教員間の情報共有

今回のような複数クラスでのサポート体制を実施する際には、各教員が全ての学生の様子を把握することが困難である。学生側の視点においても、異なる教員のサポートを受ける際に、毎回自身のプログラミングの知識やスキルを説明して対応を依頼することは大きな負担となる。そのため、各教員間での学生からの質問、また学生の様子に関する情報共有が重要となる。そこで本科目では、学生カルテによる学生の質問の内容や、個々の学生の知識やスキルに関する情報共有のシステム、また教員と学生の対話データの分析を行った。

3.2. 学生カルテによる情報共有

学生カルテは、サブ講師がオンラインでの質問に対応した後に、学生が質問した内容や学生の様子について入力する情報共有のデータベースである。従来の教育現場で利用されている学生カルテは授業支援システムと連動し、学生の個人情報や履修状況などを含めた大規模なデータベースであるが[9]、今回はプログラミング科目間での利用に限定し、データに含む内容も学生の質問と教員の回答のみとした。サブ講師およびメイン講師は、蓄積されたデータを確認することで、現在多くの学生がどのような内容の問題を抱えているのか、過去に問題に対してどのような解決手段が採られていたのか、特定の学生がこれまでどのような質問をしているのかなどを把握することが出来る。

カルテの検索および入力画面を図 3 に示す。カルテはブラウザで検索、入力をする Web アプリとなっており、大学のアカウントでログインして利用することが出来る。画面上部には新たなカルテを作成するボタン、カルテの作成方法や検索方法を説明したマニュアルの

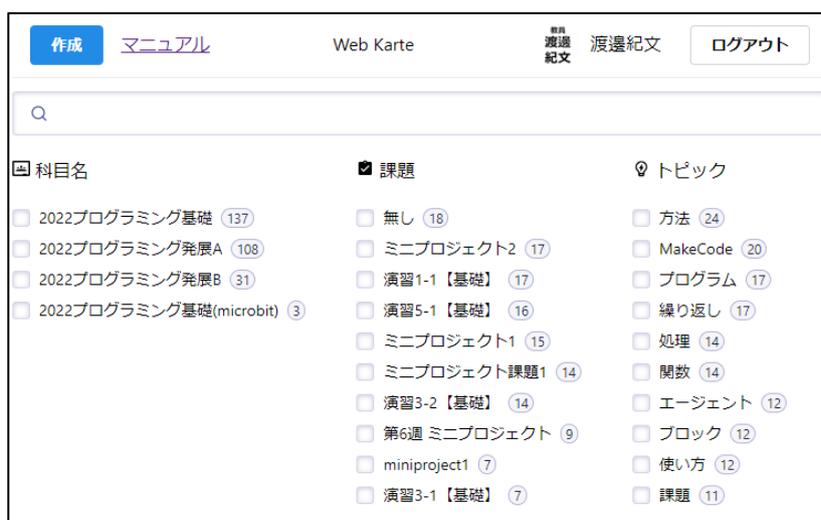


図 3 プログラミング科目 Web カルテ



図 4 Web カルテの検索結果

リンク、下には検索バーを用意している。更に検索のターゲットを絞り込むため、科目名、課題名、課題や質問内容のトピックを選択可能にしている。

図 4 は Web カルテで「繰り返し」と入力して出力した結果である。検索結果はトピックおよび本文中の質問および回答文に含まれている単語を元に出力される。検索結果は対応日ごとにソート可能であり、質問内容 (Q) に対応する回答 (A)、また各質問に対するコメントを追記することが可能である。また検索キーワードは本文中でハイライト表示をして強調している。また検索は氏名での見学も可能であり、学生がこれまでどのような質問をし、それに対してどのような回答をしているのかについて確認することが出来る。これにより、質問を受ける前に学生がこれまでどのような課題で躓いていたのか、またどのような内容を理解していないのかを確認することができ、個々の学生の学習状況に合わせたサポートを行うことが出来た。なお検索結果には回答した教員や学生の氏名も表示しているが、図からは削除している。

3.3. トランスクリプトデータの分析

オンラインの質問対応は Microsoft Teams の Web 会議システムを利用しており、対応の内容は全て録画および自動文字起こし機能を利用したトランスクリプトデータとして保存している (図 5)。トランスクリプトデータを利用した教育支援はこれまでも行われているが [10]、自動で文字起こしをし、学生および教員の発話が分離された形で記録したものを、個々の学生サポートの観点で分析した事例は多くはない。このトランスクリプトデータを利用することで、学生が初期段階で質問をする表層的な問題から、より根本的な質問となる深層的問題を抽出し、その問題に対する回答を導き出すことが可能になると考えられる。この深層的問題および回答を教員間で共有することで、学生が抱えている本質的な問題

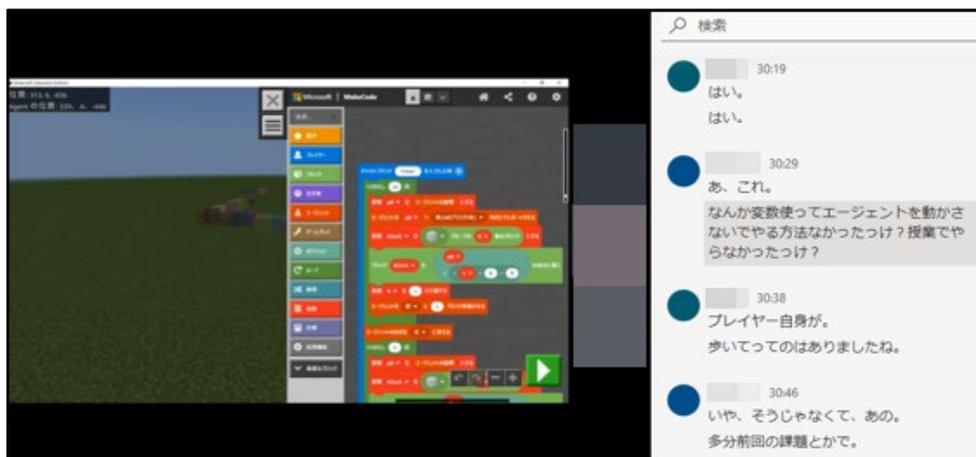


図 6 学生と教員の対話データ

を意識した対応が可能になる。そこで本科目では、トランスクリプトデータに含まれる教員と学生の発言数、また発言時に頻出するワードの抽出と時系列の分析を進めている。これにより、学生が質問する内容について自ら説明しているか、また教員がすぐに答えを説明していないか、教員が学生の説明に対してリアクションをしているかなどのコミュニケーションの様子を分析することが可能となる。具体的には教員が発言するとき頻出する単語（「やってみよう」「わかりましたか」など）や、学生が発言する単語（「わかりません」「わかりました」など）をシグナルワードとし、対話の時系列の中での出現頻度および出現タイミングなどを分析して、どのような構造で対話が進み、その中でどのような形で本質的な問題および回答が得られているのかを分析する（図 6）。これらの構造分析は、教員毎の対話の特徴を定量的に分析することや、学生の質問の仕方をカテゴリー化することにもつ

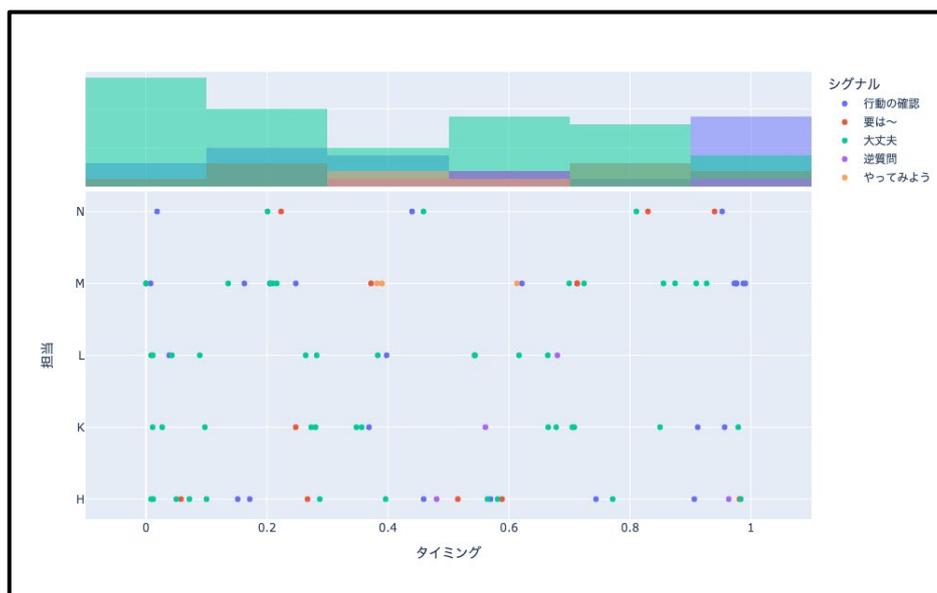


図 5 トランスクリプト内に含まれる教員が学生に発言内容を確認するシグナルワードとその発話タイミング。タイミングは0-1で正規化したタイミング。

ながると考えている。

またキーワードおよびキーワードに共起する単語を分析することで、学生が抱える問題に直接関係する内容を分析することが可能となる。これらの分析は現在進行中であり、基礎科目と発展科目との比較を含めて今後結果をまとめる予定である。

4. おわりに

本稿では、武蔵野大学の全学科を対象としたプログラミング科目で実践した、学生の個別サポート体制とそこで利用したコラボレーションツール Microsoft Teams の活用方法、教員間の情報共有のための学生カルテシステム、またトランスクリプトデータを活用した対話構造の分析について述べた。個別サポート体制は2020年度より導入し、授業数、クラス数、また対応する教員が増加することで体制のマニュアル化や効率化が求められているが、2022年度では全てのチームを同一の教員が管理をすることで、情報の共有や運営の管理を行った。今後は複数の教員で分担して管理、運営できるように進めていく。

学生カルテは2021年度より導入し、2022年度はWebシステムに変更することで入力や検索容易さ、また可視化について改善をした。また基礎科目および発展科目といった複数科目で導入することで、個々の学生の質問を継続して確認することが可能となった。今後は授業間を横断した学生の継続的な支援方法について検討を進める。さらに対話データの分析を進め、教員が学生の抱える問題を効率よく引き出し、回答を促すことが出来る仕組みを検討し、個々の学生の学びに適応した支援体制を検討する。

謝辞 本授業で学生の個別指導に対応していただいた、武蔵野大学プログラミング基礎サブ講師の先生方に感謝いたします。

参考文献

- [1] 渡邊紀文, 岡田龍太郎, 圓崎祐貴, 岡田真穂(2020):” オンライン授業におけるインタラクティブなプログラミング教育環境の構築”, 日本情報科教育学会第13回全国大会講演論文集, pp. 38-39
- [2] 渡邊紀文(2021): ”問題解決を重視したプログラミング教育とオンラインでの実践”, Musashino University Smart Intelligence Center 紀要, Vol.2, pp. 60-67
- [3] 圓崎祐貴(2022): ” 授業やオープンキャンパスでの学生のプレゼンテーションのオンライン化についての取り組みと考察”, Musashino University Smart Intelligence Center 紀要, Vol.3, pp. 43-51
- [4] 岡田龍太郎(2022): ” オンデマンドコンテンツと同時双方向型授業を組み合わせたプログラミング教育の実践”, Musashino University Smart Intelligence Center 紀要, Vol.3, pp. 52-60
- [5] 岡田真穂(2021): ” プログラミング科目におけるオンライン演習室の取り組みと考察”, Musashino University Smart Intelligence Center 紀要, Vol.2, pp. 68-76

- [6] 渡邊紀文, 横山誠, 圓崎祐貴, 岡田龍太郎, 宮田真宏(2022): ”プログラミング科目でのオンラインでの個別指導と情報共有環境の構築”, Musashino University Smart Intelligence Center 紀要, Vol.3, pp. 78-86
- [7] Microsoft Teams: <https://www.microsoft.com/ja-jp/microsoft-teams/group-chat-software/> (参照 2023-3-5)
- [8] Minecraft: Education: <https://education.minecraft.net/ja-jp> (参照 2023-3-5)
- [9] 中田美喜子, 記谷康之(2010): "学生カルテを利用した個別指導の効果--広島女学院大学", 大学教育と情報 Vol.19, No.1, pp. 5-7
- [10] 千葉慎也, 南野謙一, 後藤裕介, 渡邊慶和(2015): “研究室ゼミにおける質疑トランスクリプトを活用した質疑促進システムの開発”, 情報処理学会コンピュータと教育研究会報告, Vol.2015-CE-129 No.7, pp. 1-7