

オンライン PC 演習授業における Discord を 利用した複数人体制サポートの実践

Using *Discord* for realizing multiple assistants support in an online coding class

尾関 基行

OZEKI, Motoyuki

武庫川女子大学 学校教育センター紀要

第 6 号 2021 年

【実践報告】

オンライン PC 演習授業における Discord を利用した複数人体制サポートの実践

Using *Discord* for realizing multiple assistants support in an online coding class

尾関 基行*

OZEKI, Motoyuki

キーワード：オンライン授業 プログラミング教育 ライブ配信授業

1 はじめに

2020 年初頭から全世界に広まった新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染拡大防止対策として、2020 年度前期は多くの大学でオンライン授業が実施された。オンライン授業は「ライブ配信授業」と「オンデマンド授業」に大きく分けられるが、2020 年度前期は準備期間が短かったため、従来の対面授業をビデオ会議システムで時間割どおりに配信するライブ配信授業で実施された授業も相当数あったと推測され、本学でも約 40% の授業がライブ配信であったと報告されている⁽¹⁾。後期授業の開始までには準備時間がとれるため、講義動画・課題・テストなどを事前に LMS（学習管理システム）で提供し、時間割とは関係なくいつでも授業を受けられるオンデマンド授業にも対応できると思われる。

しかし、演習科目（演習・実験・実習・実技）については「如何にしてオンラインで演習をサポートするか」という問題がある。映像による双方向の個別指導などで済むような内容であればビデオ会議システムでも対応可能だが、特別な器具や設備が必要であったり、複数人で身体的な協同作業が発生するものは難しいと考えられる。実際、演習科目に限らず、2020 年度前期も対面で授業を実施していた大学があり、前期終了後の集中科目や後期からは対面実施を再開している大学も多い⁽²⁾。

一方、演習科目であっても工夫すればオンラインで実施できるものもある。演習の全てが PC 内で完結する PC 演習科目はその一つである。代表的なビデオ会議システム（Zoom、Meet、Skype）には画面共有機能が付いており、学生の PC 画面を教員やティーチングアシスタント（以下、TA）と共有しながら音声対話にて指導することができる。ワクチンなどの体制が整うまで COVID-19 の感染拡大をできるだけ抑えておくためには、演習科目を一律に対面授業としてしまうのではなく、オンラインで受講できる環境にある学生にはその選択肢を用意しておいたほうがよいと筆者は考えている。

本稿では、筆者が 2020 年度前期にオンライン開講した二つの PC 演習授業における演習サポート方法と学生からのフィードバックについて報告する。本取り組みの焦点は、複数人の TA が付いた PC 演習授業において、画面共有機能を用いた演習サポート（質問対応）を如何に効率的に実施することができるかである。筆者はこれを実現するために、一つの画面に複数の音声チャットを設置できる“Discord”というツール*¹を用いた方法を実践した。

* 情報メディア学科准教授

*¹ <https://discord.com>

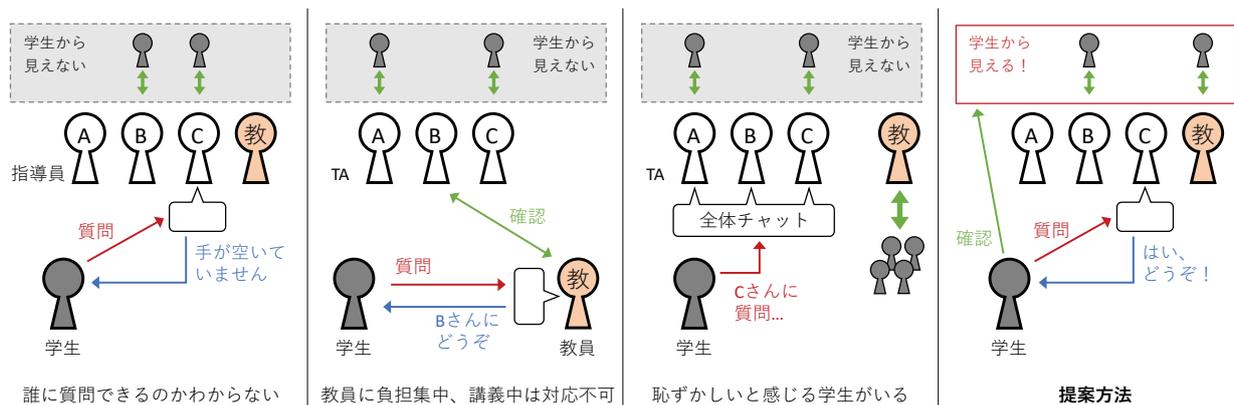


図 1 問題点と提案方法

2 Discord を用いた PC 演習サポート

2.1 問題点

本稿で想定する PC 演習科目は、複数人の TA が演習のサポートに付き、ソフトウェアの操作方法やコーディングについて学ぶ授業である。この場合の最も標準的なサポート形態は、授業用のビデオ会議システムに TA が参加し、そのビデオ会議システムに付属しているテキストチャットにて質問を受け付ける方法であろう。教員／TA と質問者（学生）との間のテキストチャットから画面共有機能を利用した音声チャットに移行するには、ブレイクアウトルーム機能*2のあるビデオ会議システムを使用するか、教員や TA がそれぞれ個別に用意したチャットツール（画面共有機能あり）に質問者を誘導することで実現できる。

この方法の問題点は、質問に対応できる状態にある教員や TA（以下、まとめて“指導員”）がわかりにくいことである（図 1）。ブレイクアウトルーム機能を利用するにせよ個別チャットシステムを利用するにせよ、いま誰が質問対応している状態にあるのかを学生から知る方法がない。学生が質問しようとして指導員に個別チャットを送っても「質問対応中です」と返されると気分のよいものではないし、邪魔をしてしまったと萎縮する学生もいるかもしれない。特定の指導員からサポートを受けたい場合は他の指導員に質問するわけにもいかず、いつまで待てばよいのかもわからない。

その対策として、質問は教員チャットに送るよう指定し、対応可能な TA を教員が割り振る方法もある。しかし、質問者をブレイクアウトルームなどに招待する負担が教員に集中する上、教員が全体に向けて講義や指示をしている最中には機能しない。この問題を避けるために、質問は全体チャットに送るよう指定し、手の空いている TA が自分の場所に質問者を誘導する方法もあるが、全体チャットに質問することを避けたがる学生が一定数いると予想される。特定の指導員を全体チャットで名指しするとなるとさらに敷居が高くなるだろう。

これらの問題を解決するには、演習サポートに使用するツールが以下の条件を満たす必要があり、これを無料プランで満たすツールとして筆者は Discord を選択した。

- [条件 A] 質問に対応できる状態にある指導員を学生が一覧できる
- [条件 B] 質問したい指導員を学生が選んで 1 対 1 対応に持ち込める
- [条件 C] 1 対 1 で音声チャットしながら画面共有機能が使用できる

*2 ビデオ会議システムの参加者とホスト（教員／TA）の間で 1 対 1 の対話ができる機能。



図 2 Discord の画面（学生情報は塗りつぶしている）

2.2 Discord

Discord は、一つの画面に複数のチャットグループを設置できるチャットツールである（図 2）。元々はオンラインゲームをしながらグループ音声対話をするために登場したアプリケーションであり、見た目は Slack や Chatwork などのビジネスチャットツールに似ているが、インターネット回線を利用した音声通信（VoIP）の質が良く、音声チャットグループを一つの画面の中に複数設置するのが特徴である。現在ではビジネス用途での利用も想定されており、音声およびテキストのチャット機能に加え、画面共有やビデオチャット、ダイレクトメッセージ（以下、DM）、ロール設定などの機能も備えている。

Discord では、画面に並んだチャットグループの一つひとつを「チャンネル」と呼ぶ。テキストチャットは「テキストチャンネル」、音声チャットは「ボイスチャンネル」という。Discord の利用者は、自分の参加したいチャンネル群を提供している「サーバ」に接続することでチャットに参加できるようになる。サーバは誰でも無料で作ることができ、管理者は自分のサーバに必要なだけのチャンネルを設置する。サーバを名称で検索することもできるし、招待リンクから接続することもできる。著者も今回の試みのために「OJK オンライン授業」というサーバを作成し、LMS の授業ページを介して招待リンクを配布した。

Discord の特徴は、先にも述べたとおり、一つのサーバに複数のボイスチャンネルを設置できることである。一方、Discord の主な用途であったオンラインゲームでは、そもそも同じゲームを同時プレイしているため画面共有の必要性が低く、またプレイヤーはゲーム上のキャラクター（アバター）を演じるので本人の顔が見えるビデオチャットも不要であった。オンラインゲーム以外の利用者獲得のために画面共有やビデオチャットの機能も備えてはいるが、同時接続数が 10 人（コロナ禍で一時的に 50 人まで可⁽³⁾）と少なく、大学のライブ配信授業にはほとんど対応できない。ただし、PC 演習の個別サポートで同時接続数が 10 人を越えることは通常ないので、演習サポートでは不足なく利用できる。

2.3 提案方法

質問対応の手順は次のとおりである。

1. Discord 上に作成した授業用サーバに各指導員のボイスチャンネルを設置する。
2. 演習サポートが必要な時間になると、指導員は自分のボイスチャンネルに参加して待機する。
3. 質問者は、他の質問者がいないボイスチャンネルに参加することで音声対話および画面共有での演習サポートが受けられる。

ボイスチャンネルに参加しているユーザの名前は誰からも見られるようになっているので、各指導員が質問対応中かどうかはひと目でわかる (2.1 の条件 A)。質問者は、指導員と 1 対 1 サポートを受けるのに招待される必要はなく、質問したい指導員のボイスチャンネル名をクリックするだけでよい (2.1 の条件 B・C)。したがって、教員が学生全員に向けて演習指導をしているときでも学生は個別に TA のサポートを受けることができる。

ボイスチャンネルでのやりとりは、そのチャンネルの参加者の間でのみ共有されるので、「質問内容を他の学生に知られて恥ずかしい」というようなこともない。ただし、ブレイクアウト機能や他のチャットツールを使用した場合と異なり、「いま誰が質問しているか」は他の学生からも見えてしまう。これについては後ほどアンケート評価の結果を示してから考察する。

質問は、ボイスチャンネルだけでなく、テキストチャンネルでも受け付ける。テキストチャンネルには、授業全体の質問チャンネルと指導員専用のチャンネルを用意した。マイクを持っていない学生や、音声での質問はどうしても恥ずかしいという学生に対応するためである。また、ボイスチャンネルで音声対応している学生にテキスト情報を伝えたいときにも指導員のテキストチャンネルを使用した。テキストでのやりとりは DM (ダイレクトメール) でも可能だが、他人の DM はサーバ管理者である教員からも見られないので、TA と学生の間でやりとりした内容が後で確認できるように、できるだけテキストチャンネルを使用するよう TA に依頼した。

筆者が 2020 年度前期に担当した授業は「ウェブコンピューティング」と「ウェブアプリケーション論」の 2 科目で、前者は HTML と CSS の授業、後者は JavaScript の授業である。これら 2 科目は 3 年前から既に反転授業で実施している (詳しくは文献⁽⁴⁾を参照されたい)。教員から学生に一方的に話す時間は 45~55 分で、残りの 35~45 分は学生が各自課題に取り組む。LMS には Google Classroom を使用している。授業の最初に Classroom でテストを実施し、その解説をしてから、全員で実際にコーディングしながら反転授業の内容を復習する。TA は、この一斉演習のタイミングで各自のボイスチャンネルに入って質問を待つ。教員 (筆者) も授業後半の課題の時間には自身のボイスチャットで待機する。

前述のとおり、Discord の画面共有は同時接続が 10 人 (コロナ禍では 50 人) までなので、教員から学生へのライブ配信授業は授業の Classroom に紐付いている Meet で行った。演習に使用するソフトウェアは Google Chrome と Brackets (エディタ) の二つあり、それに加えて Discord と Meet のウィンドウを開く必要があるため、一般的なノート PC のモニタ (14 インチ未満) では狭い。そのため、Meet (教員のライブ配信授業) はスマートフォンで見ているという学生もかなりいたようである。

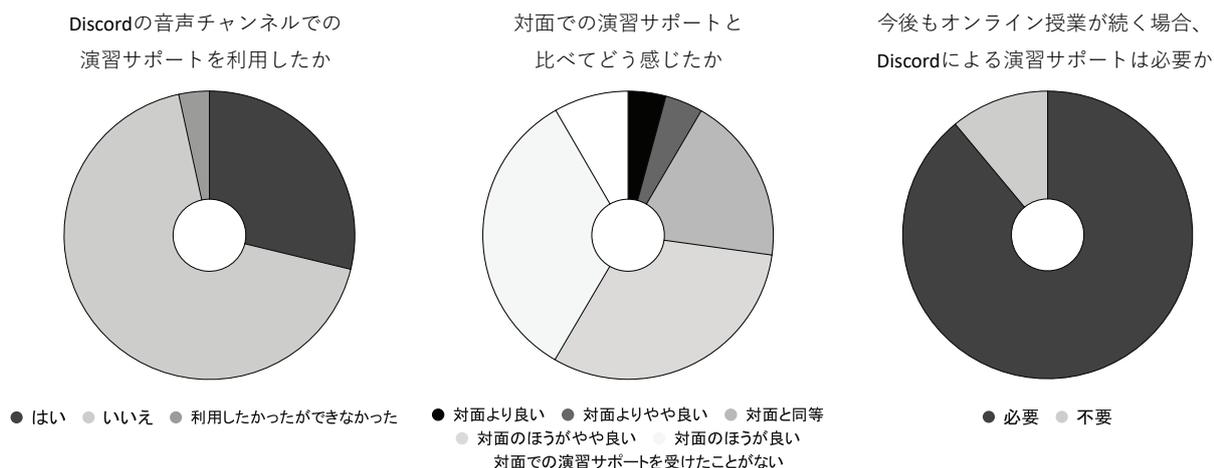


図3 アンケート結果（凡例は上から順に円グラフの12時の方向から時計回りに配置）

3 アンケート評価

2020年度前期に筆者が担当した2科目において、授業最終日から1週間の期間でGoogleフォームを利用したアンケート評価を実施した。成績評価には関わらないこと明言し、任意回答とした。回答者数は、「ウェブコンピューティング（2年前期）」が120人（回答率77%）、「ウェブアプリケーション論（3年前期）」が26人（回答率53%）の合計146名であった。アンケートの内容はDiscordのボイスチャンネルについての質問に絞り、テキストチャットやビデオ会議システム、LMSについての質問は含めなかった。なお、COVID-19の影響で開講日が遅れたため、本提案方法を実践したライブ配信授業の回数は全12回である（第1～3回はClassroomを使用してオンデマンドで提供）。

まず、Discordのボイスチャンネルを利用した割合を図3の左のグラフに示す。利用した割合は28.8%と3割弱であり、7割近くの人が利用しなかった。なお、1度でも利用した人の平均利用回数は2.1回であった。「利用したかったができなかった（3.4%）」という項目も設けていることから、利用しなかった7割弱の人はそもそも利用したいと思わなかったということになる。対面授業でも自ら質問する学生は一部に限られるが、体感としては今期の2倍（全体の6割）ほどの学生は授業期間中に1度は自発的に質問していた印象がある。

Discordのボイスチャンネルを一度も利用しなかった人（104名）にその理由を選んでもらった結果（複数選択可）を表1に示す。物理的に利用できなかったという理由は表から省いている。最も多かった理由は「質問したいことが特になかった」で55.8%、全回答者（146名）での割合に換算すると約4割を占める。つまり、オンライン授業という事情がなければ「質問したいと思った学生」は6割であり、これは先にも述べた“対面授業時の体感”とほぼ一致している。「音声チャットが苦手（46.2%）」や「画面共有が難しそう（27.9%）」といった理由がそれに続くが、これらはオンライン授業におけるPC演習サポートに共通する課題であろう。提案方法に特有の理由としては「質問していることが他の学生から見えるのが嫌」と回答した人が2割ほどであった。

Discordのボイスチャンネルを利用した人（42名）に「対面授業での演習サポートと比べてどう感じたか」を5段階で回答してもらった。結果を図3の中央のグラフに示す。対面授業の演習サポートのほうが良いと回答したのは6割強、対面授業と同等かそれ以上と回答したのは3割弱であった。対面授業のほうがオンライン授業よりも良いと回答した人の個別の理由をみると、「音声だけではうまく質問／説明できない」「音声と画面共有だけでは画面（エディタに書かれたコード）のどこにつ

表 1 Discord のボイスチャットを利用しなかった主な理由（回答者数 104 名／複数選択可）

質問したいことが特になかったから	55.8%
音声チャットが苦手だから	46.2%
画面共有が難しそうだったから	27.9%
質問していることが他の学生から見えるのが嫌だから	19.2%
音声チャットに繋いで質問するという行為が面倒だから	16.3%
自分の PC 画面が見られるのが嫌だから	3.8%

いて話しているのかわからない」「表情が伝わらないのでお互いの理解度が伝わらない」といった意見がそれぞれ複数件あった。一方で、オンライン授業のほうが対面授業よりも良いと回答した人は「対面よりも質問しやすい」とその理由を記述しており、対面とオンラインのどちらの演習サポートが良いかは人に依ることがわかる。

ボイスチャンネルで一度質問したあと止めてしまった人にその理由を自由記述で回答してもらった（10 件）。「音声でうまく質問／説明できなかった」という理由が最も多かった（5 件）。その他、「基礎的な質問で指導員に申し訳ない」「生活音が入ってしまう」など、全体的に「恥ずかしい」という気持ちが強いようであり、このことは質問対応のときの会話内容からも感じられた。

最後に全回答者（146 名）に対して、「今後もオンライン授業が続く場合、Discord による演習サポートは必要か」と問うた結果を図 3 の右のグラフに示す。約 9 割の回答者が「必要」と答えており、提案方法の問題点は数多く指摘されつつも、その必要性は感じているようであった。

4 考察

今回のアンケート評価では、Discord を利用した演習サポートとそれ以外の方法（ブレイクアウトルーム機能など）の差異を明らかにできていない。特に、Discord の特徴である「ボイスチャンネルを並べることで、質問に対応できる指導員がひと目でわかり、学生自らが相手を選んで個別質問を始めることができる」ことを評価する項目を含めていなかったのは反省点である。ただ、2020 年度前期はほとんどの学生にとってオンラインでの PC 演習サポート自体が初めての体験であり、サポートの手法について一般性を持って評価できるようになるのは後期以降であると考えている。

提案方法に特有の自由記述がいくつかあったのでピックアップしておく。まず、Discord を用いた演習サポートが対面よりもよかった点について、「質問に対応できる指導員がわかりやすい」「対面授業時よりも指導員（特に TA）が捕まえやすい」といった記述が 4 件あった。これは Discord を利用したサポート方法の利点であり、対面授業でもうまく活用できる可能性がある。

一方、最後まで Discord にうまく接続できなかったという記述や、Meet と同時に起動するとインターネット速度が極端に遅くなるので Discord に参加しなかったという記述もあった。Zoom や Meet の利用でも同様の問題を耳にしているが、授業で使用するツールが増えるほど PC への負荷もトラブルも増える。また、表 1 の「質問していることが他の学生から見えるのが嫌」という理由は、「質問対応中の指導員が一覧できる」という利点とのトレードオフとなっている。他人に知られることを避けるために指導員に DM で質問してくる学生が一定数いたが、DM で質問対応していてもボイスチャンネルの状態では手が空いているように見えてしまうことや、教員が TA の対応状況を知ることができないことも問題である。

こうした Discord 特有の問題の解決方法として、まず、Discord への匿名（ハンドルネーム）参加

が考えられる。授業なので、できれば Discord の表示名から授業参加者や質問者を把握できるようにしたいが、質問していることが他の学生から見えることを懸念して質問しない人が回答者全体の 13.7%^{*3}もいることは無視できない。同時使用するツールが増えてしまうことについては、受け身的ではあるが、Discord の側で画面共有の同時接続数の上限を増やしてくれることに期待したい。上限が 100 名になれば、Meet などを併用しなくとも Discord のみでオンライン授業が完結する。

最後に、Discord に限った話ではないが、画面共有と音声対話による演習サポートの最大の問題は「音声だけで説明するのが難しい」という点であり、その第一の理由は「指導員が共有画面のどの部分について話しているのかわかりにくい」ことであろう。回数を重ねれば口頭でのポインティングも上達するが、ツールの機能として「相手側の共有画面へのマウスポインティング」の実装が期待される。その他の方法として、受講者の多い授業ではあまり実用的ではないが、リモートデスクトップを用いたり、Google ドキュメントなど複数人で同時編集できるツールを使うことも検討したい。

5 まとめ

本稿では、オンライン PC 演習授業のための新しい演習サポート方法を提案し、2020 年度前期に筆者担当の 2 科目でそれを実践した結果について報告した。Discord というツールを用いることで、複数の指導員が各自のボイスチャンネルで質問を待ち受け、学生は手の空いている指導員を自ら選んで 1 対 1 の音声対話を始めることができる。対面授業での演習サポートと比較すると欠点は多いが、オンライン授業が初めてという受講生がほとんどであるなかで大きなトラブルもなく、146 名のアンケート回答者の 9 割が「今後も Discord による演習サポートが必要である」と答えた。

今後 COVID-19 が収束しても、大学の授業のオンライン化（オンデマンド化）は推進されていくと予想される。将来のパンデミックに備えるというだけでなく、気象状況や教員の出張による休講を回避したり、公欠扱いされない入院や自宅療養の間にも授業に参加できる。精神的な問題などで登学できない学生への合理的配慮として、オンデマンド型教育の必要性は以前から叫ばれていた。さらに、大学におけるリカレント教育（生涯学習）の提供方法としても、時間を問わず受講できるオンデマンド授業は有用であろう。PC 演習科目では演習サポートに時間雇用である TA を要するため、現状ではどうしてもライブ配信授業となってしまうが、工夫次第では TA にとっても時間に融通の効く形で働けるようになる可能性がある。

また、筆者の担当するプログラミング科目に関していえば、オンデマンド授業にすることで習熟度の違いを吸収できるかもしれない。私立大学の文理融合型学科であることから PC 演習科目にも関わらず受講者が 70~90 名と多い上、プログラミング学習への熱意の差が大きい（興味がなくとも単位のために履修する）。そのため、授業アンケートではいつも「進度が速い／難易度が高い」という学生と「ちょうどよい」という学生に二分される。毎週取り組む課題には「発展問題」も用意しているが、週の単元には拘束されるため、どんどん先に進めたいという意欲的な学生には十分に対応できていない。授業の資料・テスト・課題を LMS でオンデマンド提供し、各自の習熟度に合わせて自由に進めてもらうことができれば、より良い学びの場になると考えている。単位取得や成績のためにテストや課題をコピー&ペーストで進めてしまう学生への対策は必要であるが、オンデマンドで提供するテストや課題は評価外として学生が自身の習熟度を確認するために用い、成績評価は対面での実技テストなどで測るといった工夫はできそうである。

^{*3} 104 名（表 1 の回答者数）×19.2%÷146 名（回答者全体）=13.7%

参考文献

- (1) 武庫川女子大学 遠隔授業推進特別チーム 「第 2 回 遠隔授業に関する調査結果について (報告)」(2020 年 7 月 10 日)
<https://www.mukogawa-u.ac.jp/pdf/0710-1.pdf>
- (2) 文科省 「新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえた大学等の授業の実施状況」 大学・大学院・高専に関する情報 (2020 年 7 月 1 日調査)
https://www.mext.go.jp/content/20200717-mxt_kouhou01-000004520_2.pdf
- (3) Jason Citron 「Helping out where we can」 Discord 公式ウェブサイト (2020 年 3 月 2 日更新)
<https://blog.discord.com/helping-out-where-we-can-3a5fb7bac77a>
- (4) 尾関 基行 「文理融合型学科のプログラミング科目における反転授業の実践」 学校教育センター年報、3 号、pp.143-154 (2018)