

コロナ禍におけるオンライン授業の実践

Online Teaching Practices in the COVID-19 Pandemic.

青木 謙二*
Kenji AOKI*

宮崎大学*
University of Miyazaki*

新型コロナウイルス感染症の世界的な流行に伴い、大学においてもインターネットを利用したオンライン授業を行うことを余儀なくされた。本論文では、事例として、ある一つの講義で通常は対面で行っている授業をどのようにオンライン授業として実施したかを述べる。また、受講生へのアンケート調査により、その授業に対する評価とオンライン授業全般に対する意識について報告する。

キーワード：オンライン授業，リアルタイム，コロナ，アンケート調査

The worldwide outbreak of a new coronavirus infection had forced universities to offer online classes using the Internet. As a case study, this paper describes how an online class was implemented for one of the lectures, which is usually given face-to-face. In addition, I will report on the evaluation of the class and the awareness of online classes in general through a questionnaire survey of the students.

Keywords: Online class, real time, COVID-19, questionnaire

1. はじめに

2020年1月頃より新型コロナウイルス感染症の流行が世界的に拡大する中、大学では卒業式が中止になるなどの影響が出ていた。また、2020年4月7日には一部の府県を対象に緊急事態宣言が発出され、4月16日には対象が全国に拡大された¹⁾。これを受け、全国の大学に対しては、授業をオンラインで実施することが求められ、早急な環境整備が進められた^{2),3)}。

このような状況から、本学では4月1日に原則すべての授業をオンラインで実施すること、5月のゴールデンウィーク明けより開始す

ることの方針が示された。また、本学ではオンライン授業をスムーズに実施できるように、教育・学生担当理事をリーダーとし、教育・学生支援センター、情報基盤センター、各学部の教育担当教員によって「遠隔授業に関する支援チーム」を組織した。この支援チームから、支援及び実施方針が全学に示され、オンライン授業の授業形態（リアルタイム、オンデマンド、併用）、教育の質保証（質疑応答等による十分な指導、意見交換の機会確保）、利用推奨システム（Webex, WebClass）、学生の受講環境への配慮（PC, ネットワーク）、情報セキュリティ、著作権についてそれぞれ具体的指針を示した。

これを受けて、通常は対面で行っている授業を短期間でオンライン授業に転換する必要があった。eラーニング科目として実施されているものは多々あり、eラーニングで実施するこ

*情報基盤センター
〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1
Information Technology Center
〒889-2192 1-1, Gakuenkibanadai-nishi,
Miyazaki, JAPAN
E-mail: aoki@cc.miyazaki-u.ac.jp

とを前提に十分な時間をかけて入念に練られた内容になっているが、そうではない授業を短期間で必要最低限のレベルのオンライン授業へ転換することは簡単ではない。本論文では、どのようにオンライン授業へ転換したのかを工学部の専門科目である「データベース」について説明する。また、この授業に対する学生の評価およびオンライン授業全般に対する評価をアンケート調査により調べた結果を報告する。

2. 授業実施状況

2.1. データベース

本科目は、工学部情報システム工学科3年生を対象とする2単位必修科目である。講義形式で行われ、例年60名前後の受講者数がある。2020年度は62名の受講登録者であった。前期火曜日に開講され、授業を15回、定期試験1回で構成される。

本授業の内容は、データベースの基礎について学ぶもので、(a)データベースが開発された理由とその重要性を理解する。(b)関係データベースを理解し、SQLが使えるようになる。(c)簡単なデータベースをデザインできる。(d)ファイルの種類や仕組みを理解する。ことを学習目標としている。

2.2. 対面授業

本科目は2016年より担当しており、通常の授業では、対面で行ってきた。授業の一部ではSQLの演習を行うため、講義を含めてPC演習室にて行っている。

授業では、教科書は使用せず、毎回授業内容をまとめたA4、4~6枚程度の資料を配布している。授業内での説明はパワーポイントのスライド資料をプロジェクタで投影し説明している。ただし、スライド資料は配布していない。また、授業ごとに小テストを行い、授業内容の理解度を確認している。期間の中間でレポートを1回、期末に定期試験を実施する。最終評価

は、小テスト(15%)、レポート(15%)、定期試験(70%)で行っている。

表1 授業計画

回数	日時	授業内容
第1回	5月12日(火)	情報化社会とデータベース
第2回	5月19日(火)	補助記憶装置とファイルシステム
第3回	5月26日(火)	補助記憶装置の仕組みとアクセス速度
第4回	6月2日(火)	ファイル編成とハッシュ法
第5回	6月9日(火)	索引とB木
第6回	6月16日(火)	データモデルとデータベース管理システム
第7回	6月23日(火)	関係データベースとSQL
第8回	6月30日(火)	リレーショナル代数と整合性制約
第9回	7月7日(火)	第1正規形, 第2正規形
第10回	7月14日(火)	第3正規形, ボイス・コッド正規形
第11回	7月21日(火)	アームストロングの公理系 実体・関連モデル
第12回	7月28日(火)	トランザクション処理
第13回	8月4日(火)	障害回復
第14回	8月11日(火)	同時実行制御
第15回	8月18日(火)	SQL演習
第16回	8月25日(火)	定期試験

2.3. オンライン授業

オンライン授業はゴールデンウィーク明けの5月12日より開始した。2020年度の授業計画は表1の通りである。オンライン授業ではリアルタイムに双方向でやり取りできる受講形式を基本とした。これには、Cisco社Webexを使用した。また、LMS(Learning Management System)として日本データパシフィック社WebClassを全学的に導入しているため、これを使用した。WebClass上に毎回、リアルタイム授業接続先、資料、小テスト、ミニッツペーパー(ミニレポート)、掲示板を設けた。図1はWebClass上の授業毎の項目構成を示している。リアルタイム授業接続先は、意図しない者の乱入を防ぐために、毎回異なる接続先を設定した。資料は、PDF形式で授業ごとのまとめ資料を配布した。小テストは、そ

の日の理解度を確認するために授業終了後に実施した。数問で構成され、自動採点できるように選択式または語句入力式の回答形式にした。ミニツツペーパーは、その日の授業の内容を500字以内でまとめ入力させた。掲示板は、教員・学生間または学生間で質疑応答をするために設けたが、一度も使われることはなかった。レポート課題を期間中1回課し、PDFまたはWord形式でWebClassにアップロードすることで提出させた。レポートの採点結果もWebClassを介して返却した。

オンライン授業の教員側では、パソコン(Microsoft Surface Pro 7)、USBカメラ(スマートフォン+iVCam)、外部ディスプレイ、ヘッドセットマイクを使い実施環境を構築した。図2に機器構成の外観を示す。パソコンは、ペン入力ができるものを使用した。また、USBカメラは、当時、入手が困難な状況にあったことから、スマートフォンのカメラをUSBカメラ化することができるアプリケーションソフトウェアe2eSoft iVCamを使用した。ヘッドセットマイクは、単一指向性の耳掛け式のマイク(3.5mm 2極プラグ)を使用した。

授業は、スライド資料をWebexの共有機能を使って共有し、説明に加えペン入力しながら進めていった。教員は顔を映しながら話したが、学生はプライバシーの問題などがあることから顔を映すか否かは任意とした。実際には、顔を映す学生は一人もいなかった。

オンライン授業の様子は録画を行い、授業終了後に録画映像を受講者へ公開した。図3はWebClass上から視聴できる動画コンテンツを示している。機器の故障やネットワーク不良によりリアルタイムで受講できないことも予想できたことから、オンデマンドで録画映像を視聴して受講することも可とし、授業実施週の金曜日までに受講すれば出席とみなすものとした。また、録画映像については復習の用途として視聴することも期待した。

対面と同等の教育効果を求められており、

具体的には教員と学生がコミュニケーションを図れる機会を設けることが要求されていた。そこで、リアルタイム授業中には必ず質疑応答の時間を設けるとともに、授業時間以外でも質疑応答できるように掲示板を設けた。

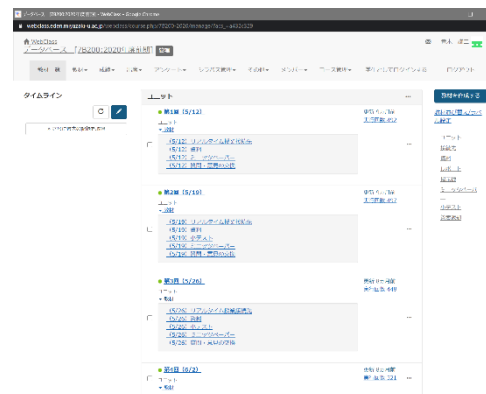


図1 各授業の項目構成

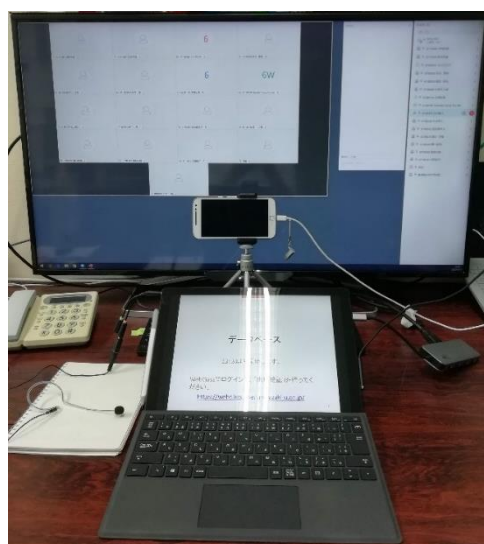


図2 オンライン授業使用機器

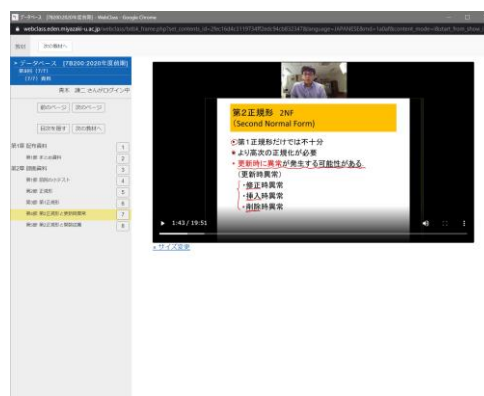


図3 オンデマンド動画コンテンツ

また、対面授業と比較すると十分な時間と環境を確保することができなかつたが、演習も行った。演習は、オンラインのブラウザ上でSQLを実行することができるサイトSQL Fiddleを使用した。これにより、SQLの実行環境を構築する必要なくSQL文を実行することができた。

期末試験は、オンラインでは十分な不正防止対策ができなかつたこと、受講生間の公平性の担保が困難であつたことから対面かつ紙での実施とした。最終評価は、小テスト(10%)、ミニツツペーパー(15%)、レポート(15%)、期末試験(60%)で行つた。

3. アンケート調査

3.1. 受講環境

毎回の授業では、受講環境についてアンケート調査し、問題なくリアルタイムオンライン授業が実施できていたかを確認した。

図4は、リアルタイムで授業を受講できたかをたずねた結果である。「はい」の回答率は平均96%とほとんどの受講生がリアルタイムで受講することができた。「いいえ」と回答した理由は、多くは体調不良であり、パソコンやネットワークのトラブルによるものは、期間を通して5件だけであつた。

図5は、授業を受講するのに使用した機器をたずねた結果である。平均86%でパソコンを使つての受講であるが、10%程度はスマートフォンによる受講も見られた。

図6は、使用した通信環境をたずねた結果である。通信環境は、約半数が光回線、40%程度がモバイルWiFiであつた。スマートフォンの4G LTEの利用もわずかに見られた。

図7、図8は、それぞれ音質、画質についてたずねた結果である。どちらも、「良かった」、「やや良かった」の回答を合わせて90%程度となつており、概ね問題なく視聴できるレベルの映像であつたと考えられる。

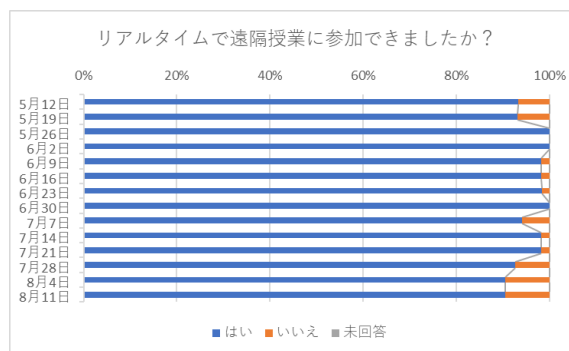


図4 リアルタイムでの受講可否

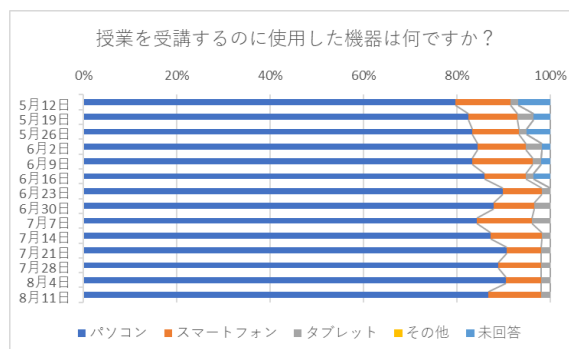


図5 受講使用機器

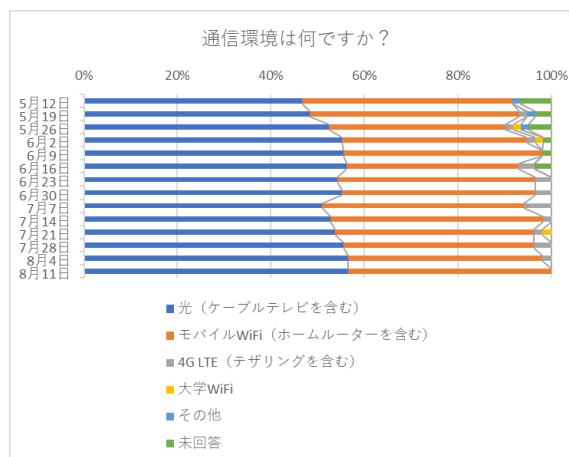


図6 通信環境

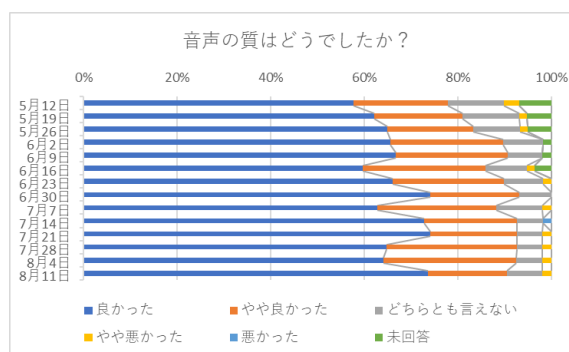


図7 音質

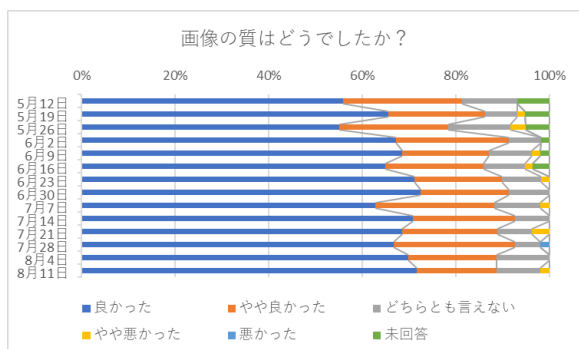


図 8 画質

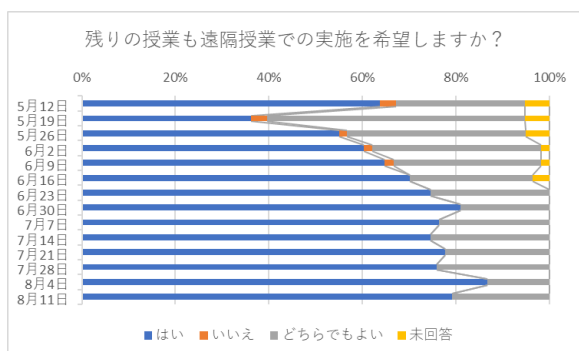


図 9 遠隔授業の希望

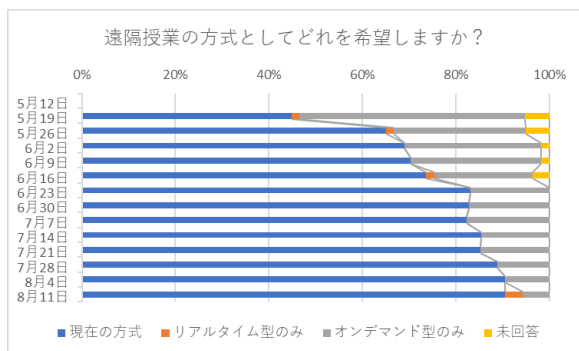


図 10 授業形態の希望

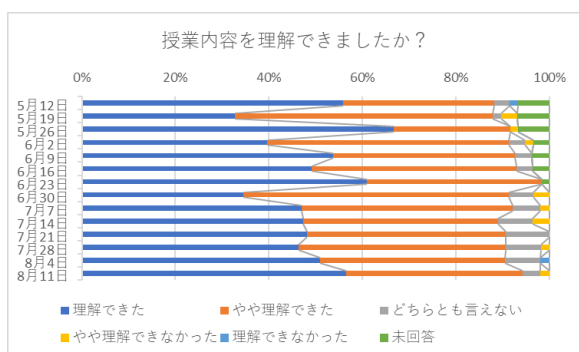


図 11 授業の理解度

図 9 は、残りの回の授業を遠隔授業で実施することを希望するかをたずねた結果である。遠隔授業を希望する学生は、はじめは 40%程度と多くなかったが、回を追うごとに希望する学生が増えているのが特徴である。また、図 10 は、遠隔授業の形態をたずねた結果であるが、これも、はじめはリアルタイム型を基本とする本授業の実施形態を希望する学生が 40%程度であったが、回を追うごとに増えている。これは、はじめは本授業の形式に慣れていなかった学生が回を追うごとに慣れてきたためこのような特徴となったと考えられる。

図 11 は、授業内容が理解できたかをたずねた結果である。授業内容については、理解できた、やや理解できたを合わせて毎回 90%程度となっており、概ね学生自身の認識としては理解できたと考えていることがわかる。

3.2. 授業評価

最終的に本授業を振り返って総合的な評価を授業最終日にアンケート調査した。回答者数は 57 人である。

図 12 は、受講場所をたずねた結果である。受講場所はすべての学生が自宅であった。インターネット接続環境がない学生は特例的に大学に来ることが許可されていたが、このような学生はいなかった。つまり、すべての学生が何らかのインターネット接続環境を有していることがわかる。また、図 13 は、接続するまでに要した時間をたずねた結果である。Webex への接続もスムーズに行われており、授業開始直前に接続していることがわかる。

図 14 は、授業中にノートを取ったかをたずねた結果である。資料を配布していたが、ここには授業で話す内容すべてが記載されているわけではない。よって、授業中にノートをとることを推奨していたが、74%の学生がノートをとっており、単に授業の映像を眺めていただけではないことがわかった。

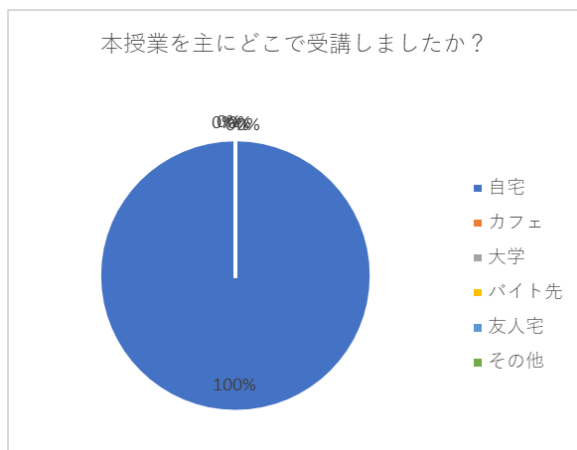


図 12 受講場所

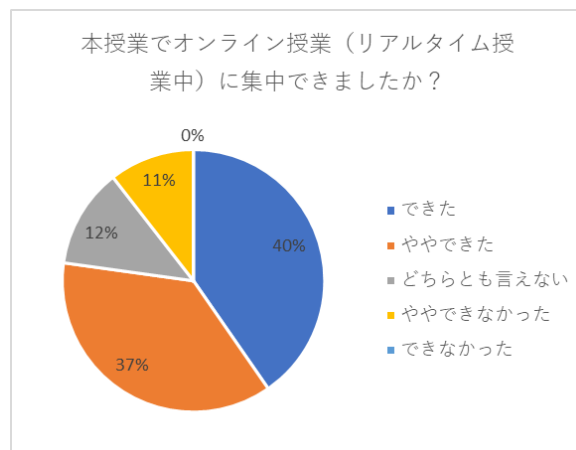


図 15 集中度

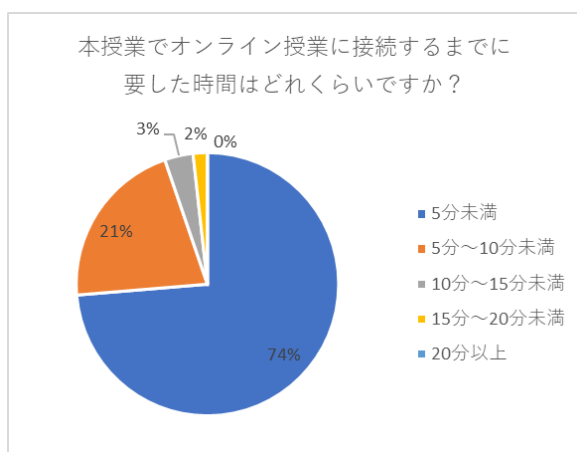


図 13 接続準備時間

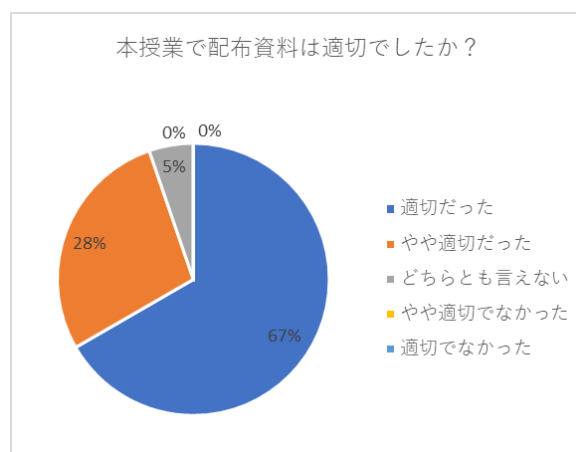


図 16 配布資料

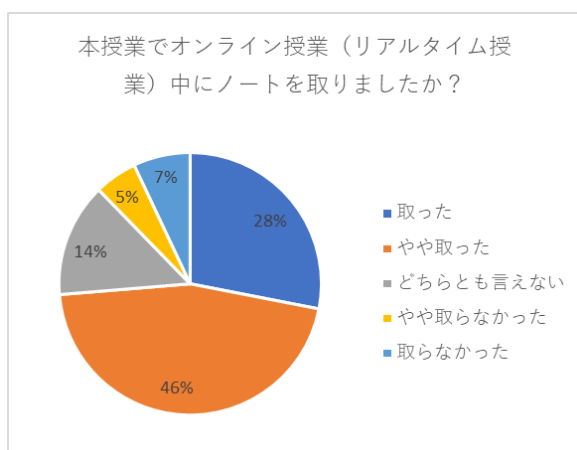


図 14 ノートへのメモ

図 15 は、授業に集中できたかをたずねた結果である。自宅での受講は、自宅という誘惑が多々ある空間での視聴になるため授業に集中できないことも考えられたが、学生の自己評価としては 77%の学生が授業に集中できたとしており、概ね集中できる環境であったことがうかがえる。

図 16 は、配布資料が適切であったかをたずねた結果である。90%以上が適切だったと回答していることから、資料に問題はなかったと思われる。また、図 17 は、オンデマンド・ビデオが適切であったかをたずねた結果である。録画したビデオ資料については、視聴のログが取れなかったため、どのくらいの学生が視聴したか不明であるが、90%程度の学生が適切と評価しているため問題なかったものとする。

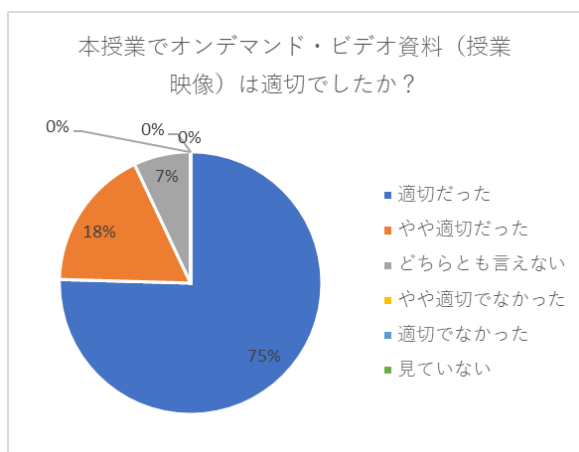


図 17 録画ビデオの質

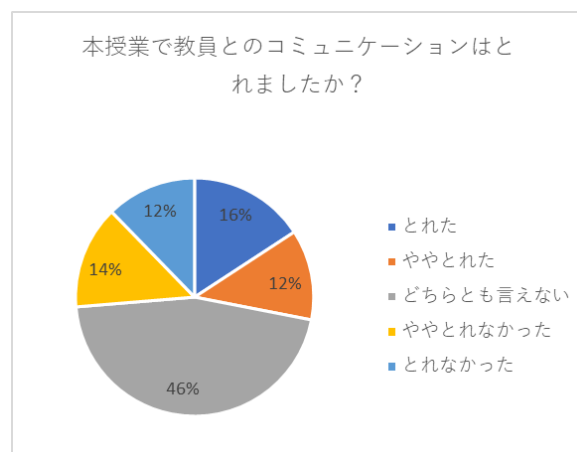


図 19 教員とのコミュニケーション

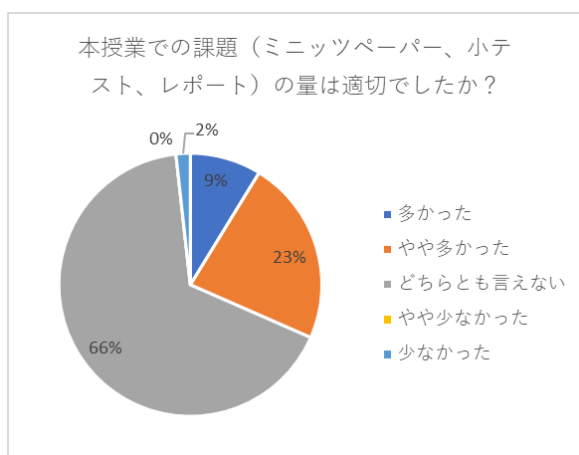


図 18 課題量

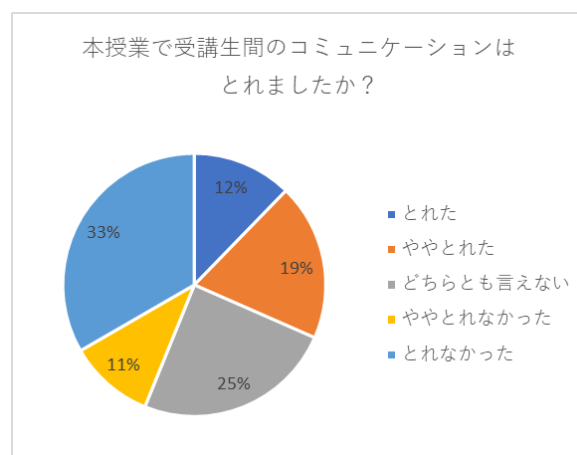


図 20 学生間のコミュニケーション

図 18 は、課題の量が適切であったかをたずねた結果である。毎回のミニツツペーパー、小テスト、1回のレポートを課題として課したが、「どちらとも言えない」が 66%と最多であることから、課題量は問題なかったと考えられる。しかし、「多かった」、「やや多かった」が合わせて 33%いることから、課題の量が多く感じた学生もいることがわかった。これは、他の授業でも課題が多く課される傾向があることが指摘されており、他の授業との兼ね合いで多く感じる学生もいたものと思われる。

図 19 は、教員とコミュニケーションがとれたかをたずねた結果である。教員とのコミュニケーションでは、46%の学生が「どちらとも言えない」と回答しており、これは、質疑応答がほとんどなかったことが原因と思われる。

さらに、図 20 は、学生間でコミュニケーションがとれたかをたずねた結果である。学生間のコミュニケーションは、「どれなかった」と回答した学生が 33%おり、学生間のコミュニケーションもあまり取れていないことがわかった。学生間の質疑応答を含むコミュニケーション手段として掲示板を用意していたが、これが活用されていないことが原因と考えられる。もしくは、他の手段を用意する必要がある。また、図 21 は、学生間でコミュニケーションをとるための手段をたずねた結果である。学生間のコミュニケーション手段は LINE が最も多く 78%を占めており、受講生は 3 年生であるため、既に構築された学生間ネットワークが活用されていることがわかる。

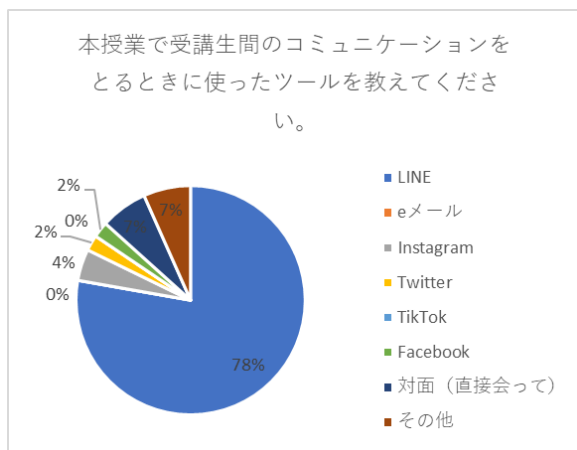


図 21 コミュニケーションの手段

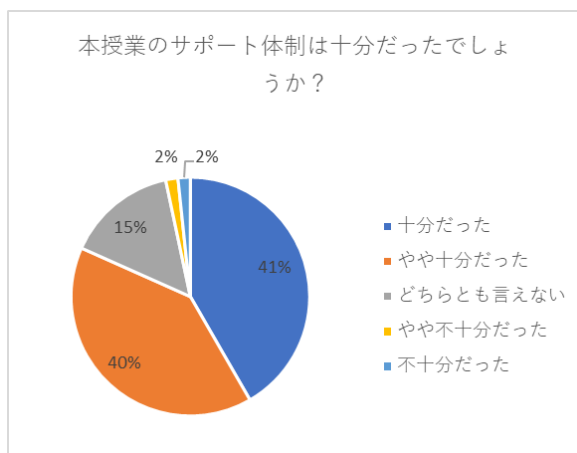


図 22 サポート体制

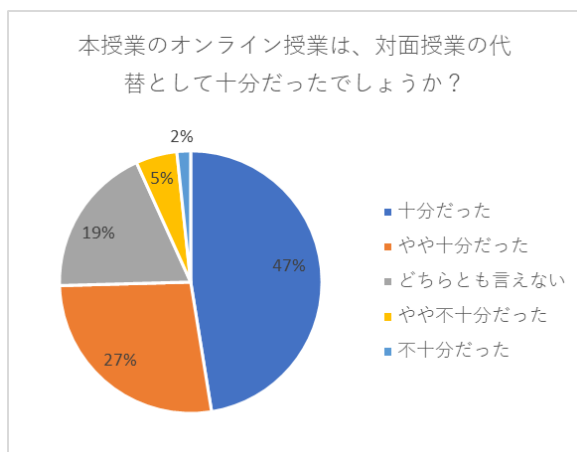


図 23 対面授業との比較

図 22 は、本授業のサポート体制が十分であったかをたずねた結果である。本授業のサポート体制は、「十分」、「やや十分」を合わせて 81% であることから満足しているものと考えられる。

る。

図 23 は、対面授業の代替として十分であったかをたずねた結果である。本授業を対面とオンラインの両方で受講したわけではないため比較することは難しいが、「十分」、「やや十分」を合わせて 74% の回答が得られたことから、対面授業と同程度の授業を実施できたものと考えられる。

3.3. オンライン授業の評価

最後にオンライン授業全般に対する考えを聞いた。

図 24 は、他の授業でもオンライン授業を受講したかをたずねた結果である。すべての学生が他の授業でもオンライン授業を受講していると回答した。つまり、以後の回答は、他の授業も含めてオンライン授業全般に対する考えを聞くことができたものと考えられる。

図 25 は、オンライン授業を受講するにあたって技術的なハードルがあるかをたずねた結果である。技術的ハードルは 98% の学生が「ない」と考えていることがわかった。これに対し、図 26 は、心理的ハードルをたずねた結果であるが、心理的ハードルは 12% の学生が「ある」と回答しており、心理的に障壁がある学生が一定数いることがわかった。心理的ハードルとして、友達とのコミュニケーションが取れないことを挙げている学生が多かった。

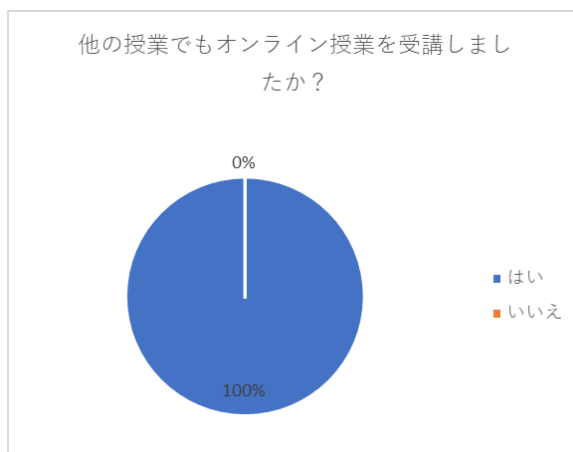


図 24 他授業のオンライン受講

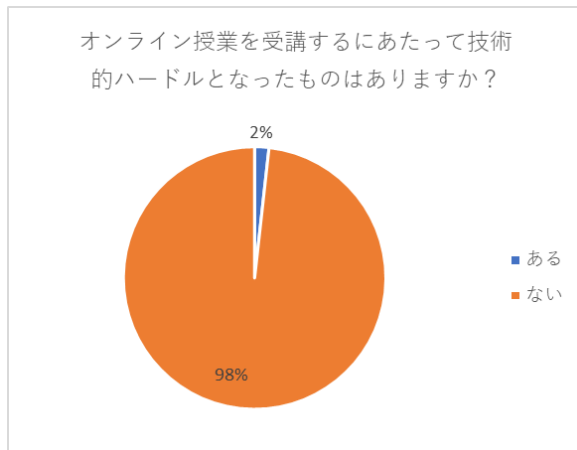


図 25 技術的ハードル

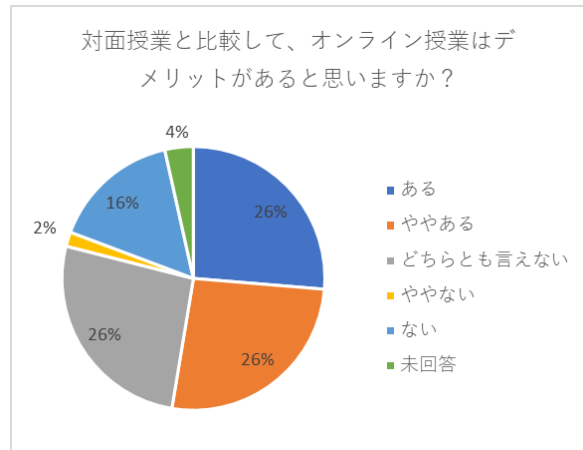


図 28 デメリット

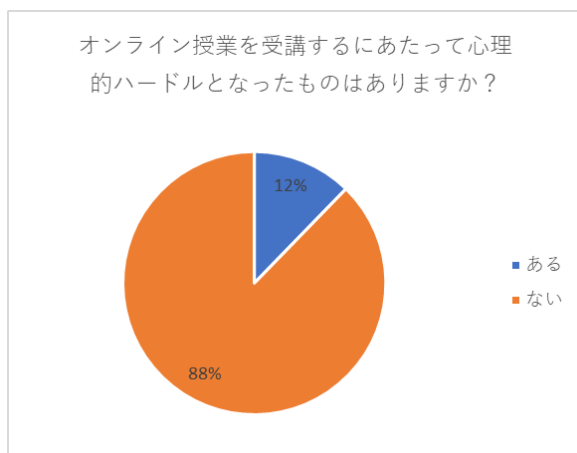


図 26 心理的ハードル

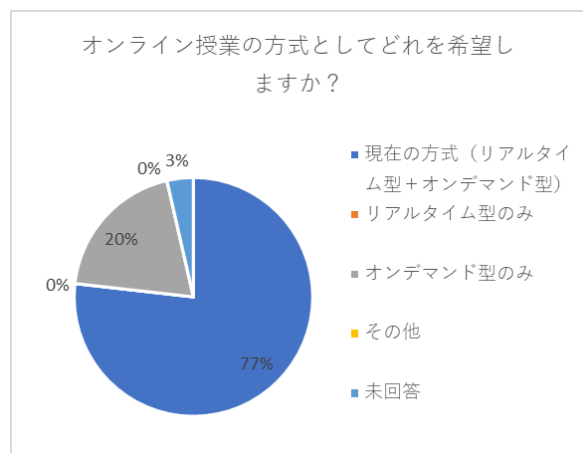


図 29 オンデマンド授業の形態

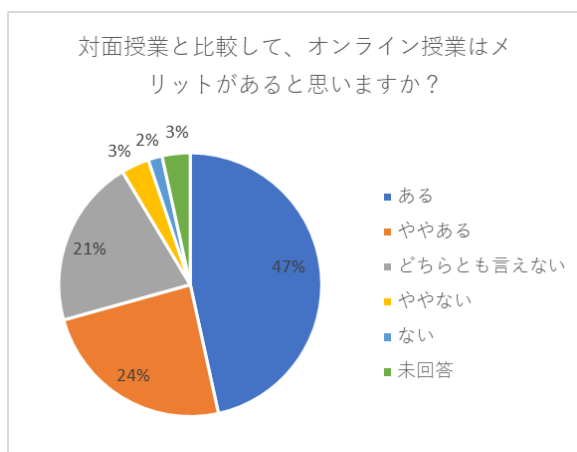


図 27 メリット

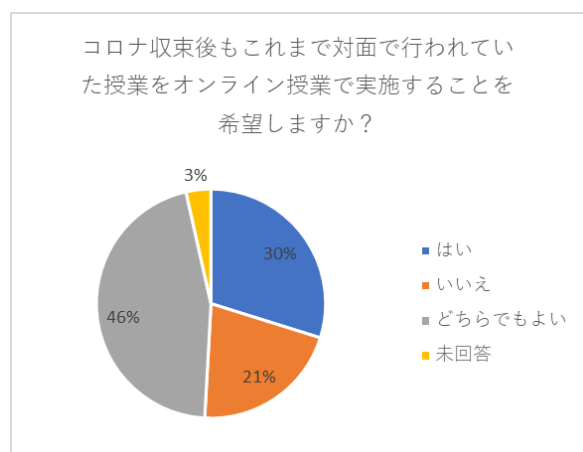


図 30 コロナ収束後の授業形態

図 27、図 28 は、それぞれオンライン授業のメリットとデメリットの有無をたずねた結果である。対面授業と比較して 71%でメリットがある、52%でデメリットがあると回答して

おり、メリットもデメリットも感じていることがわかる。メリットとしては、時間と空間に縛られないことを挙げる学生が多かった。デメリットとしては、インターネット環境などの受講

環境に左右される点, コミュニケーションがとりにくい点を挙げる学生が多かった。

図 29 は, 希望するオンデマンド授業の方式をたずねた結果である。オンライン授業の方式は, 本授業で行った, 基本はリアルタイム型とし, 補助的にオンデマンド型を利用する方式を 77% の学生が望んでいることがわかった。

図 30 は, コロナ収束後の授業もオンライン授業で実施すること希望するかをたずねた結果である。「オンライン」を希望する学生が 30%, 「対面」を希望する学生が 21%, 「どちらでもよい」が 46% と意見がほぼ二分することがわかった。

4. 考察

以上の結果から, 本授業でのオンライン授業は対面授業と同等の授業が行えたものと考えられる。本授業は講義科目であり, 例年の対面授業においても, LMS による資料の配布, パワーポイントスライドによる講義を基本としており, ある程度 ICT を利用した授業であった。オンライン授業と異なる点は対面ではないという一点だけである。このような普通の対面授業においても ICT を利用している授業であれば, 急遽オンライン授業にせざるを得なくなった場合でも無理なく対面授業と同等の授業を行うことができると考える。

また, 例年との最終評価の得点を比較すると図 31 のようになる。図 31 は, 2018 年度から 2020 年度までの 3 年間の最終評価の得点分布を比較したものである。オンライン授業を行った 2020 年度では, 90-100 点の高得点を取る学生が例年より少なかったものの, その分 80-89 点の分布が多く, 全体としては例年とそれほど変わらない得点分布となっていた。つまり, このことから対面授業と同等の質の授業を実施できたものと考えられる。

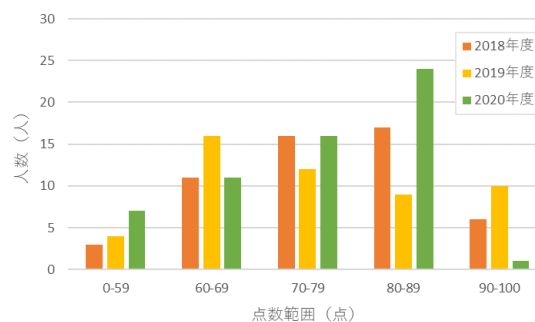


図 31 得点分布の比較

5. おわりに

新型コロナウイルス感染症の影響で急遽かつ強制的にオンライン授業を行うことになったが, 対面授業と同等の授業を実施することができた。ただし, 教員・学生間, 学生間のコミュニケーションが課題であることがわかった。コロナ収束後も続けていけば, 対面授業よりもよい授業が実施できる可能性もある。

参考文献

- (1) 新型コロナウイルス感染症対策本部: 新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言に関する公示, 令和 2 年 4 月 7 日, 官報, 特別号外第 44 号, p.1 (2020).
- (2) 文部科学省: 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 (2020).
- (3) 加納 寛子: コロナ禍における高等教育でのオンライン授業の可能性について, 日本科学教育学会第 44 回年会論文集, pp.521-524 (2020).

著者略歴



青木 謙二 2002 年 鹿児島大・工学部・教務職員, 2003 年 同大・学術情報基盤センター・助手, 2007 年 同・助教, 2009 年 宮崎大・情報戦略室・講師, 2010 年 同大・情報基盤センター・准教授, 専門は情報科学, システム開発, 博士 (工学).