

千葉科学大学の遠隔授業実施記録

Operation Records of Remote Teaching in Chiba Institute of Science

大高 泰靖^{1,2)}・森田 昭正¹⁾・宮本 裕生¹⁾・小川 真範¹⁾・佐藤 勇貴¹⁾
 ・根本 吉規¹⁾・井元 敏夫¹⁾・今井 信行^{1,2)}

Hiroyasu OHTAKA, Akimasa MORITA, Yuki MIYAMOTO, Masanori OGAWA, Yuki SATO,

Yoshinori NEMOTO, Toshio IMOTO and Nobuyuki IMAI

2019年12月に中華人民共和国において確認された新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は瞬く間に世界中に広がり、パンデミック（世界的な大流行）を引き起こした。日本国内でも感染拡大が観測され、日本政府は2020年4月7日に新型インフルエンザ等緊急事態宣言（緊急事態宣言）を発令した。千葉科学大学では、同感染症に対する感染拡大防止策として、通常実施する対面式授業に置き換えて Zoom（米 Zoom Video Communications）を用いた同時双方向型の遠隔授業を実施することにした。全体を通じて、遠隔授業の実施が困難になる重大な問題は生じず、予定通り春学期前半期間において遠隔授業を実施できた。春学期後半期間には、感染症対策（3密回避）や日本に入国できない留学生のために Zoom を併用利用した対面式授業を実施した。今後実施する遠隔授業に生かすために、本学で実施した遠隔授業の実施決定までの流れや実施状況等を詳細に記録した。

1. 序論

2019年12月に中華人民共和国湖北省武漢市において確認された新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、2020年1月30日にWHO（世界保健機関）により「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態（PHEIC）」と宣言されたが、瞬く間に世界中に広がり、3月11日にはWHOにより「パンデミック（世界的な大流行）の状態にある」と宣言された。日本国内でも感染拡大が観測されたため（図1）、日本

政府は2020年4月7日に新型コロナウイルス感染症の拡大等の事情を踏まえ、「新型インフルエンザ等緊急事態宣言（緊急事態宣言）」を発令した。この宣言において、千葉県を含む7都府県が対象地域と指定された。4月16日に全都道府県に対象地域が拡大された。その後、感染収束が確認

連絡先：大高 泰靖 hohtaka@cis.ac.jp

1) 千葉科学大学大学事務局学務部教務課

School Affairs Section, Chiba Institute of Science

2) 千葉科学大学薬学部薬学科

Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science

(2020年9月29日受付, 2020年12月23日受理)

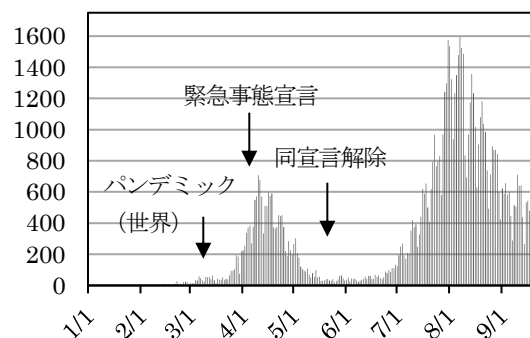


図1 日本国内における日別感染者数（陽性者数）

されたため5月25日に同宣言は解除された。

2020年9月24日時点では、世界235カ国・地域で感染が報告され、感染者数は3180万人、死亡者数は97万人になった。現在も1日あたり20~30万人の感染者が増加し、感染拡大が続いている。日本国内では、感染者数(陽性者数として)は79,116人、死亡者数は1,519人(チャーター便帰国者を除く)である²⁾。大学が位置する千葉県銚子市では、感染者数(陽性者数)は39人である。

千葉科学大学では、同感染症に対する感染拡大防止策として、通常実施する対面式授業に置き換えてZoomを用いた同時双方向型の遠隔授業を実施することにした。今後実施する遠隔授業に生かすために、本学で実施した遠隔授業の実施決定までの流れや実施状況等を詳細に記録すると共に改善策をまとめた。

2. 遠隔授業の実施決定までの流れ

千葉科学大学では、日本国内において新型コロナウイルス感染症の感染が広がりつつあったため、多人数が集まる3月25日の学位記授与式(卒業式)および4月7日の入学宣誓式(入学式)をそれぞれ3月5日、3月16日に中止することを決定した。そして、3月24日には学内に新型コロナウイルス感染症対策室を設置し、学生及び教職員共通の新型コロナウイルス感染予防対策を策定した。また、春学期のオリエンテーションや授業開始日を延期し、4月15日から実施することとした。

3月下旬より国内における感染者数が徐々に増加し(図1)、さらに、近隣地区の施設にて集団感染(クラスター)が発生したため、例年実施している通常授業(対面式授業)が実施できるかが危ぶまれた。副学長と協議の上、教務課が中心となって春学期開講予定科目の授業形式の調査や遠隔授業実施方法の検討を行った。その結果、それぞれの科目がどのような授業形式で授業を行っているかを把握できた。遠隔授業実施方法の検討結果の詳細は、次節に記載する。

遠隔授業の実施方針を策定できた4月7日に、日本政府より「新型インフルエンザ等緊急事態宣言(緊急事態宣言)」が発令されたため、対面式授業の実施を取りやめ、5月7日より遠隔授業を実施することとした。

3. 遠隔授業実施方法の検討

千葉科学大学では、以前からWeb会議システム「V-CUBE」³⁾を用いてサテライトキャンパスにおいて同時双方向型の遠隔授業を実施していた。そのシステムを用いて遠隔授業を実施できるかを検討したところ、教員側および学生側(受講側)の両方にライセンス契約が必要であることがわかり、多人数の学生が受講する遠隔授業には「V-CUBE」システムは不向きであると判断し利用を断念した。また、本学には授業や復習のために利用している

「Moodle」サーバー⁴⁾が学内にあり、eラーニング教育を行う教員もいる。そのため、当該サーバーを用いてeラーニング教育が可能かどうかを検討したが、サーバー性能、大学ネットワーク処理能力、大学のインターネット回線速度から本学の全学生が利用するには、十分な性能が不足と判断し、利用を断念した。後に判明したことであるが、他大学にてMoodleサーバー等を用いてオンデマンド型(録画映像配信型)の遠隔授業を実施したところ、大学ネットワークが遠隔授業に関わる通信負荷に耐え切れずに通信遅延や通信できない事例が多く報告された⁵⁾。本学の判断が適切であったことが示された。

次に、多くの大学や企業で用いられている代表的なWeb会議システム「Skype for Business」⁶⁾や「Zoom」⁷⁾を検討した。「Skype for Business」と「Zoom」の通信方式は専用サーバーを経由して配信する方式で大学ネットワークに負荷が掛らないシステムであり、機能面でも殆ど違いがないことが判明した。しかしながら、費用面と運用面で相違が生じた。費用面では、「Skype for Business」は大学がMicrosoft社と契約するMicrosoft 365(当時名称Office 365)に利用権が含まれるために追加費用なしで利用することができるが、「Zoom」はライセンス費用が掛かる。運用面では、両システム共に指定されたミーティングIDに接続することで遠隔授業を受講できる方式である。「Zoom」は当該ミーティングIDを事前に予約設定できるのに対して、「Skype for Business」は授業直前にしか設定することができず、学生への周知が困難であることが判明した。不特定多数の人を参加させることを前提に設計された「Zoom」と、会議用に設計された「Skype for Business」の設計概念の違いが影響したと考えられる。

さらに、両システムを詳細に調査・検討したところ、それぞれの欠点が明らかとなった。「Skype for Business」を運営するMicrosoft社が当該システムの運用を2021年7月にサービスを停止し、グループワーク統合アプリ「Microsoft Teams」に集約することを発表していた⁸⁾。「Microsoft Teams」はビジネス向けの会議・グループワーク・在宅勤務に対応できる統合ソフトウェアであるため、多くの学生が利用する遠隔授業には向かないものであった。ただし、グループ内でファイルなどあらゆる情報の共有、ファイルの同時編集が可能であるため、オンラインでの卒業研究に用いるには有用と考えられる。一方、「Zoom」には、遠隔授業を受講するために必要なミーティングIDを事前に設定できるため、そのミーティングIDを入手した教員・学生以外の悪意ある第三者がアクセスし、不適切映像を流したり、ファイルを送り付けたりする被害が世界中で頻発していた(「Zoom爆弾」と呼ばれる)⁹⁾。さらに、「Zoom」にはセキュリティシステムに不備があることも報告されていた。

検討を重ねた結果、遠隔授業を受講するために必要なミーティングIDを事前に設定でき、教務課として遠隔授業

の運用を行い易い「Zoom」を採用し、同時双方向型の遠隔授業を実施することとした。その際、明らかになっているセキュリティ問題に対応するため、Zoom 管理者設定において大学の関係者（学生・教職員）しかアクセスできないように制限した。

遠隔授業実施を検討していた際に、もう 1 点問題が明らかとなった。対面式授業では教科書や各種資料に掲載されている文章や図・写真などの複製は著作権制度上、原則許諾不要で無償で利用できる。しかし、平成 30 年（2018 年）の著作権法改正により¹⁰⁾、遠隔授業において用いた著作物（教科書や各種資料に掲載されている文章や図・写真など）に対して、著作物の権利者に相当な額の補償金を支払う必要があると定められた¹¹⁾。この著作権問題を解消しない限り、遠隔授業の実施ができないことが判明した。しかしながら、幸いなことに 4 月 6 日に日本政府から新型コロナウイルス感染症に伴う遠隔授業等のニーズに対応するため、令和 2 年度（2020 年度）に限り補償金額を特例的に無償として取り扱うとの方針が伝えられ、問題が解決した¹²⁾。

以上のように遠隔授業実施方法の検討を行い、4 月 7 日に遠隔授業の実施方針を策定し、5 月 7 日より遠隔授業を実施することを決定した。

4. 策定した遠隔授業の実施方針

策定した遠隔授業の実施方針を次に示す。

- A) Web 会議システム「Zoom」を用いた同時双方向型の遠隔授業を 5 月 7 日から実施する。
- B) 春学期の前半期間に遠隔授業により実施できる座学系科目を、後半期間には遠隔授業により実施しにくい実験実習科目・討論系科目を対面式にて実施する。
- C) 一般基礎科目については、可能な限り春学期は開講せず、秋学期に開講する。
- D) 学生のインターネット環境調査を行い、遠隔授業を受講できない学生を抽出する。
- E) インターネット環境がない学生には、大学の教室にて授業を受講できるように、感染対策を行う。
- F) 大学ネットワーク・インターネット回線の現状を調査し、増強ができるのであれば増強する。
- G) 遠隔授業は、教員が授業を行う教室に学生がいることを前提に運用するため、教卓の音響システムを経由して音声配信を行う。
- H) 遠隔授業で用いることができる授業形式は、パソコンを用いたプレゼンテーション形式、オーバーヘッドプロジェクタ（OHC）を用いた形式、黒板を用いた形式とする。ただし、機材の都合上、OHC・黒板を用いた形式は一部の教室のみとする。
- I) 大学ネットワーク保護のため、Moodle サーバーの利用を制限し、授業外学習用とする。

- J) 学生の出席情報は、Zoom システムへのアクセスログから抽出し、出席管理システムに入力する。
- K) 実施スケジュールを決定した。

5. 遠隔授業実施の準備

4 月 7 日に遠隔授業の実施方針を策定し、5 月 7 日より遠隔授業を実施することを決定したが、開始までに準備すべき事項が多数あり、重要な事項について次に示す。また、実施スケジュールは図 2 に示す。

【学生向けの準備事項】

- A1) 学生のインターネット環境調査
- A2) 学生用の受講マニュアル作成
- A3) デモ遠隔授業への接続確認
- A4) 接続不良者への個別対応
- A5) 新型コロナウイルス感染症への感染対策

【教員向けの準備事項】

- B1) 遠隔授業の実施科目の調整
- B2) 授業形式の調整
- B3) 時間割組替作業
- B4) 教員用の授業実施マニュアル作成
- B5) 教員への説明会・授業体験

【設備に関する準備事項】

- C1) 遠隔授業実施用機材の選定・購入
- C2) 遠隔授業実施用機材の設置・動作確認
- C3) 大学ネットワークの利用状況調査
- C4) 大学インターネット回線の増強
- C5) 学生出席情報と出席管理システムとの連携構築

5.1 学生のインターネット環境調査 (A1)

学生が 90 分間の遠隔授業を受講した場合、授業形式により 200~700MB 相当のインターネット通信が発生する。そのため、自宅にインターネット環境がなければ、遠隔授業の受講が難しくなると考え、全学生に対してインターネット環境調査を行った。環境調査では、自宅または実家（帰省先）にインターネット環境があるか、および、大学までの通学時間を尋ねた。通学時間の設問は、インターネット環境がない学生がいた場合、大学での受講を想定して質問したものである。

インターネット環境がない学生の人数は在校生の 10~15%と想定したが、調査結果から在校生の 3% (50 名程度) であることがわかった。本学は千葉県銚子市に位置し、在校生の 7 割が下宿し、4 割が自家用車での通学である。そのため公共交通機関を利用する学生は 2 割弱と少ない。そのため、本学の感染対策を踏まえた上で、大学の教室において遠隔授業の中継を行っている教員の授業を直接受講することに問題がないと判断した。

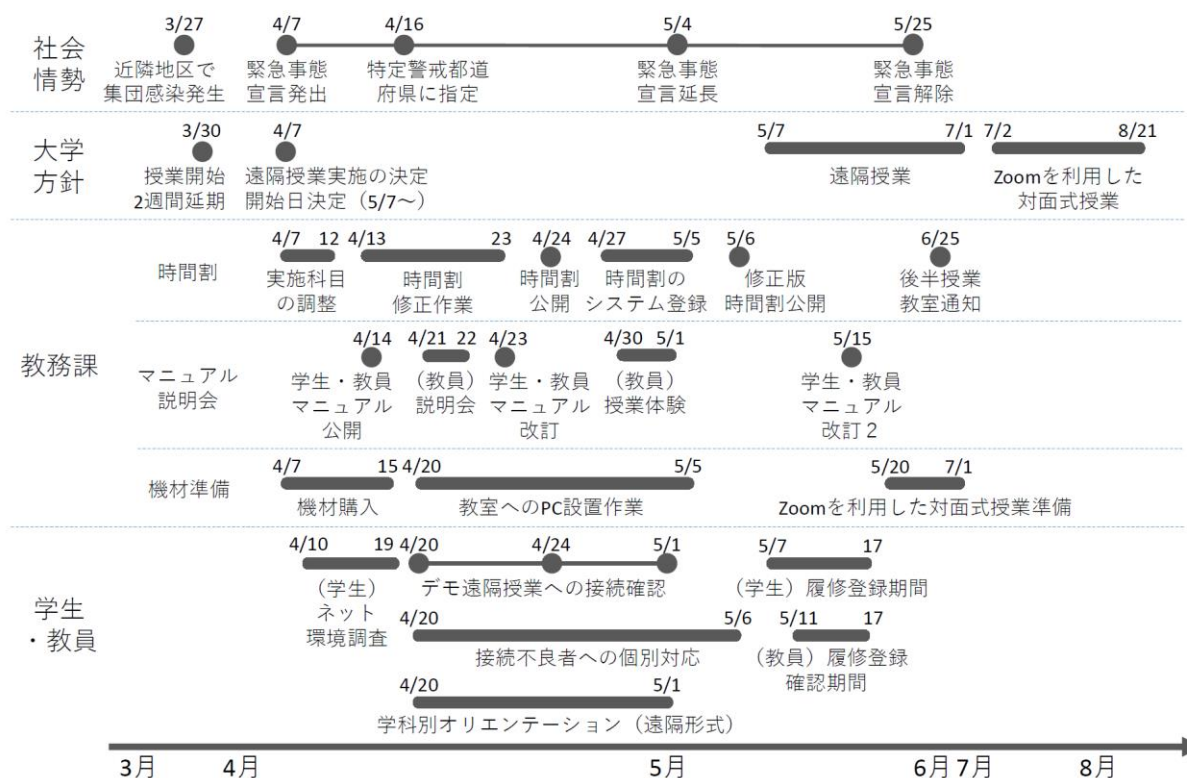


図2 千葉科学大学における遠隔授業実施計画

5.2 デモ遠隔授業への接続確認と個別対応 (A3, A4)

殆どの学生は遠隔授業の受講が初めてであるため、学生用の受講マニュアルを公開した上で (4月14日)、デモ遠隔授業への接続確認を4日間、3回に分けて実施した (4月20~21日、24日、5月1日)。初回の接続確認で約6割の学生が接続し、最終的に9割の学生が確認した。残りの1割はカリキュラムの都合上、遠隔授業を利用せず、学外での実務実習や卒業研究を行っている学生であった。

接続確認を実施した際、教務課に対して多くの問い合わせがあり、個別対応を行った。参考のために問い合わせ内容とその原因を列挙する。これらの接続確認の実施を通じて明らかになった問題点に対応するため、学生用の受講マニュアルの改訂を行った (4月23日)。

- A) Zoomアカウントが作成できない。(原因) Zoomアプリの不具合、ZoomのホームページがWindows 8に対応していない。
- B) マニュアルと異なる画面が生じる。(原因) Zoom社がアプリの仕様を度々変更する。
- C) 映像は見えるが、音声は聞こえない。(原因) Zoomアプリの不具合、パソコン設定の不慣れ、パソコンの故障
- D) 映像が遅延する。(原因) 学生側のインターネット回線の通信速度が遅い。

- E) ZoomやWindowsの使い方がわからない。(原因) パソコン操作の不慣れ。

以上の問題点については、以前からZoomシステムにセキュリティ上の不具合があることが報告されていたため、Zoom社が改善のために度々アップデートを行ったことが学生の混乱をさらに助長させたと考えられる。

5.3 遠隔授業の実施科目と授業形式の調整 (B1, B2)

本学には医療系の学科が多く、技術習得のためには実験実習科目を対面式で実施する必要があるため、遠隔授業により実施できる科目 (座学系科目) を春学期の前半期間 (5月7日~7月1日) に1週間に2回授業のペースにて実施し、遠隔授業により実施しにくい科目 (実験実習科目、討論系科目など) を春学期の後半期間 (7月2日~8月22日) に対面式にて実施することにした。また、座学系の専門科目が1週間に2回授業を行うために、複数の学科・学年が履修する一般基礎科目を開講することが時間割作成上、困難であったため、主に秋学期に実施することにした。

そのため、科目担当教員に対して遠隔授業で対応できるかの調査を行うと共に、可能な限り“パソコンを用いたプレゼンテーション形式”で授業を実施して頂くように教務課から依頼した。その結果、3月に調査した時点では、OHC・黒板を用いた授業形式の割合が25%であったが、殆どの科

目がプレゼンテーション形式に移行できた。

遠隔授業で実施する科目を決定した後、教務課にて時間割の組替作業を行った。

5.4 教員への説明会・授業体験 (B4, B5)

殆どの教員は遠隔授業を実施したことがないため、教員用の授業実施マニュアルを公開した上で (4月14日)、教員への説明会を数回行った (4月21日、22日)。説明会にて明らかになった問題点や要望に対応するため、教員用の授業実施マニュアルの改訂を行った (4月23日)。その上で、実際に遠隔授業を行う教室にて教員の授業体験を実施した (4月30日、5月1日)。

次に、教員とのやり取りにおいて対応に苦慮した事例を示す。本学では教員が遠隔授業を行う教室に学生がいることを前提に運用する。そのため、予め全ての教室に Windows パソコンを設置し、教卓の音響システムに接続している。しかしながら、Mac パソコンを利用する教員が少なからずおり、教員が所有する Mac パソコンを接続し、授業を行いたいとの要望があった。最近のパソコンにはヘッドセット端子 (ヘッドホン・マイクの混合の4極端子) があるが、Windows と Mac で端子の規格が異なることが判明した。教室には Windows 用で用意したため、Mac パソコンを接続すると、音声の入出力ができなかった。また、ヘッドセット端子すらない機種もあった。個別対応が困難であったため、教室設置のパソコンを利用するか、教員が各自で対応して頂くようお願いした。

5.5 遠隔授業実施用機材の選定・設置 (C1, C2)

遠隔授業の安定運用のために、購入した Windows パソコンを全教室に設置し、図3のように教卓の音響システムに接続した。授業を行う教員の音声は教卓マイクで集音し、教室スピーカーから出力されると共にパソコンに入力され、Zoom アプリを通じて遠隔授業受講先の学生に配信される。また、受講先の学生が発言した内容は、Zoom アプリを介して教卓の音響システムに入力され、教室スピーカーから流れる。

次に映像配信の仕組みを説明する。パワーポイント等を用いるプレゼンテーション形式の授業では、直接、Zoom

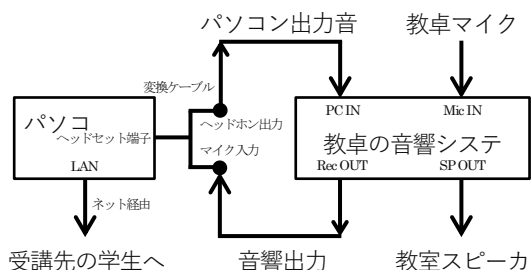


図3 遠隔授業用音響システム図

アプリを用いて配信できる。さらに、配信される通信容量が極めて小さく、学生側 (受講側) のインターネット環境に殆ど依存せずに良好な配信できる (ただし、動画スライドを除く)。

一般的に教卓に設置されているオーバーヘッドプロジェクタ (OHC) の出力映像形式は、アナログ形式 (RGB 出力・ピン出力等) やデジタル形式 (HDMI 出力、USB 出力等) であるが、デジタル形式の機種しか Zoom では利用できなかった。デジタル形式の OHC をパソコンに接続すると、Zoom では OHC 映像をカメラ映像として認識し、画面の切り替えが煩雑になることがわかった。そのため、本学では、OHC 映像を動画キャプチャーアプリ「AMCAP」 (Microsoft 製、1997年、Web カメラの付属アプリ) で一旦パソコンに取り込み、その画面を Zoom アプリで共有し、映像配信することにした。この配信方法の場合、プレゼンテーション形式の授業と同様の操作方法で行うことが可能であるため、大規模に運用するには好都合であった。ただし、本学にある OHC の大半がアナログ形式の機種であったため、利用できた OHC は5台のみであった。そのため、教員には OHC で撮影する予定の教科書や教材を予めデジタル化することを依頼し、OHC の利用を削減できた。

最後に、黒板を用いる授業形式について説明する。黒板に書かれた文字・画像を Web カメラで撮影し、OHC と同様に動画キャプチャーアプリ「AMCAP」を経由して Zoom で配信した。しかしながら、パンデミックを引き起こした新型コロナウイルス感染症により多くの企業・学校がテレワークや遠隔授業を実施することにしたため、Web カメラおよびその周辺機器の国内在庫がなくなり、Web カメラを調達できなかった。そのため、学内の部署が保有していた5台の Web カメラを用いて運用を開始した (6月には入手可能となった)。利用したのは一部の教員であった。

5.6 大学ネットワーク・ネット回線増強 (C3, C4)

大学ネットワークには、教職員用・研究用パソコンだけでも数百台が接続し、常に情報のやり取りを行っている。さらに学生パソコンによる接続も加わる。これらの平均通信量を把握し、余剰の通信可能量を推測することを大学ネットワーク管理部門と共に試みた。

遠隔授業を実施する際、教員側から学生側 (受講側) に一方向で映像を配信する場合には、通信容量的に問題がないと判断した。しかしながら、学生側 (受講側) の映像を ON にした場合、人数に応じて教員側の通信量が増えることが示された。30人規模でも無視できない規模の通信量であったため、同時に実施する他の遠隔授業を円滑に運用するため、そして大学ネットワーク保護のため、本学では学生側からの映像配信を禁止することとした。

より安定的な遠隔授業運用のため、大学に接続するインターネット回線を増強することとした (4月9日決定、5月

7日増強完了)。ただし、インターネット回線のみを増強したとしても、大学ネットワークの能力に依存するため、抜本的な通信能力の増強にならないことを理解した上で実施した。

また、大学の通信状況を確認したところ、Windows OS、Mac OS、Office、Google 等のシステムアップデートに関する通信量が多いことが判明したため、当該通信の帯域制限を設け、大学ネットワークの負荷を低減させた。また、映像通信についても通信量が多いため、帯域制限を設けた。

5.7 学生出席情報と出席管理システムとの連携 (C5)

本学ではポータルサイトを通じて学生の授業への出席状況を閲覧できる。例年では Android タブレット用いた出席登録補助システム「タッチで出席管理」を用いて出席情報の管理を行ってきた¹³⁾。しかしながら、遠隔授業では用いることができないため、Zoom の管理者画面から出力できるアクセスログから学生の出席情報を抽出し、出席管理システムに入力することとした。アクセスログには、トピック名(教室名、ただし、秋学期から科目名に変更)、開始・終了時刻、参加者名、参加者メールアドレス等の情報しかないので、大学が指定した Zoom アカウントで接続しないと参加者を判別できなかった。そのため、学生には Zoom にアクセスする際に必要な Zoom アカウントのメールアドレスと入力する名前を指定した。

6 学生の履修登録と教科書購入

例年では学期の開始と共に、学生は大学ポータルサイトにて履修する科目の登録を行い、大学の特設販売ブースにて教科書を購入する。しかしながら、遠隔授業の実施に伴い、教科書は大手書店が学生に郵送販売することにした。例年であれば、在庫がない教科書については後日販売にしていたが、今回郵送販売であったため、すべての教科書が揃うまで業者は発送しなかった。その結果、多くの学生が教科書を入手するまでにかなりの日数を要した。発送が遅延している旨の連絡が業者から大学になかったことで大学の対応が遅れ、授業の実施に支障をきたした。業者に教科書販売を委託するのであれば、販売業者には受付状況・処理状況・発送状況を常に連絡して頂くように連携する必要があると考えられる。今回の事例では、学生の教科書注文が遅かったことも要因であるため、教科書注文を早くするように指導する必要もある。

7 遠隔授業の実施仕様

遠隔授業の実施にあたり、報告されている Zoom のセキュリティ問題に対応すると共に個人情報漏洩の防止のために、遠隔授業の受講に必要な Zoom アカウントの設定を次のように定めた。

A) Zoom アカウントの初期登録は、一括して管理者が

行う。その際、利用するメールアドレス・氏名を Zoom システムに登録する。

- B) 利用するメールアドレスは、本学教職員・学生のみ配布される大学メールアドレスを用いる。
- C) Zoom に登録する氏名欄には、学生番号のみを記載し、学生氏名を記載しない。また、出席管理に用いるため、変更しないように指導した。
- D) Zoom にはメールアドレスと学生番号以外の情報を登録しない。ただし、Zoom ホームページから Zoom アカウント登録する場合には、学校名や生年月日などが要求される。

また、大学が実施する遠隔授業に対する関係者以外のアクセス防止対策(“Zoom 爆弾”対策)のために、学生の誤操作・不用意な操作を防止するために、また、多様な形式の遠隔授業を行うために、Zoom ミーティング設定を次のように定めた (Zoom システムでは、遠隔授業や会議のことをミーティングと呼ぶ)。Zoom システムでは、管理者が設定すると、教職員・学生などのユーザーは設定変更できない仕様となっている。

【“Zoom 爆弾”対策】

- A) 本学が実施する遠隔授業・会議は、本学教職員・学生のみ配布される大学メールアドレスを利用した Zoom アカウントしか参加できないように制限した。
- B) ファイル転送機能を利用不可とする。

【誤操作・不用意な操作防止対策】

- A) 学生側の映像・音声を接続時に OFF にする。
- B) 学生側の画面共有を初期設定で許可しない(学生が画面共有の操作を行うと、当該学生が画面共有を停止するまで、教員が画面共有の操作ができなくなるため)。
- C) 注釈機能を許可しない(学生が注釈機能で書き込むと、全受講者の画面に書き込みが表示されるため)。
- D) 遠隔操作機能を許可しない。

【多様な形式の遠隔授業を行うため】

- A) ホワイトボード機能を利用する。
- B) ブレイクアウトルーム機能を利用する(本機能により、学生を少人数のグループに自動分割し、スモールグループディスカッションを実施できる)。
- C) チャット機能を利用する(ただし、プライベートチャット機能は利用不可とする)。

【運用上のトラブル防止】

- A) 教員の Zoom アプリへのログインは授業開始時刻の 10 分前から行い、授業終了時刻の 5 分後までにログアウトする。同一教室においては同じ Zoom アカウントを用いる運用形態であるため、同時利用

を防ぐための処置である。

- B) ミーティングのロック機能を利用不可とする(学生側のインターネット環境不良による再接続を許可するため)。

【その他】

- A) 遠隔授業・会議に参加するために、パスワードや教員による承諾を必要としない(操作の簡略化)。
 B) 教員がログインする前に学生は参加できない(出席管理の都合上)。
 C) Zoom アプリによる授業内容の記録機能は利用不可とする(著作権保護、共有パソコン利用のため)。
 D) 遠隔授業実施中における Windows アップデートを回避するため、パソコンのシャットダウンを禁止し、夜間に更新処理を行うように設定した。

【授業を受講するため用いるミーティング ID の仕様】

- A) 教室ごとに、時限ごとに固有のミーティング ID を設定し、一覧表を学生・教職員に配布した。また、教室の教卓にも掲載した。ただし、秋学期より科目ごとにミーティング ID を設定した。
 B) 学生は、時間割表で受講科目の実施教室を確認し、ミーティング ID の一覧表から探し出したミーティング ID を利用して遠隔授業を受講した。

8 遠隔授業実施におけるトラブル内容とその対応

これまでに記載した遠隔授業実施の準備や設定をすべて行った上で、5月7日より遠隔授業を実施した。遠隔授業開始2日間は多くの問い合わせがあったが、それ以降は殆どなくなり、Zoom を用いての遠隔授業に慣れたと考えられる。全体を通じて、遠隔授業の実施が困難になる重大な問題は生じず、7月1日まで実施することができた。

遠隔授業を実施した際に生じたトラブル内容を、開始当初(1週間以内)と安定運用期に分けて記載する。

8.1 遠隔授業開始当初のトラブル内容

遠隔授業開始1週間(5月7日～13日)におけるトラブル内容と対応内容を次に記載する。

- A) 教員の操作不慣れにより授業開始時刻に準備ができず、授業が開始されないとの電話連絡が多数あった。(対応) 学生にはそのままの画面で待つように指示し、教員の準備が出来次第、画面が自動的に変わる旨を説明した。
 B) 注文した教科書が届いていない。(対応) 科目担当教員にその事実を連絡すると共に、教科書のコピーをポータルサイトに掲載して頂くように依頼した。教科書販売業者に発送を急ぐように依頼した。
 C) Zoom アプリの不具合により、教員マニュアルに記載した手順では、映像の音声が生徒に流れない事例が発生した。(原因) 教員マニュアル作成時には

適切であった操作手順が、Zoom アプリのアップデートに伴い不具合を起した。(対応) 教員マニュアルを急遽改訂し、トラブルを解決した。

- D) 新入生の履修登録やポータルサイトの閲覧方法に対する理解が不十分であったため、履修登録不備や掲示内容の未確認などの問題が頻発した。(対応) チューターに履修不備がないかの確認を依頼し、不備がある場合には学生に連絡するようにした。また、学生にはポータルサイトを毎日閲覧するように周知した。
 E) 指定されたミーティング ID に接続できない。(対応) 大学メールアドレスを登録した Zoom アカウントでしかログインすることができない旨を伝え、電話で操作手順を説明した。
 F) Zoom アカウントを設定していない。Zoom アプリをインストールしていないなど、初期登録を行っていない学生が少し存在した。(対応) 電話で操作手順を説明した。
 G) Zoom アカウントへのログインパスワードがわからない、パソコンが起動できない、映像や音声が出ないなど、パソコン操作不慣れの学生も多く存在した。(対応) 電話で操作手順を説明した。どのようにしても解決できない学生には、大学の窓口で対応することを伝え、パソコンを持参して大学に来るように指導した。

8.2 安定運用期におけるトラブル内容

遠隔授業開始1週間におけるトラブル内容や対応内容を踏まえ、学生・教員のマニュアルを5月15日に改訂した。マニュアルの改訂に伴いトラブルの数が大幅に減少した。重大なトラブルは生じなかったが、報告されたトラブル内容と対応内容を次に記載する。

- A) 注文した教科書が届いていない。(対応) 前述した通り。
 B) 講義資料や課題内容(提出方法)の掲載場所がわからない。(対応) 科目担当教員に問い合わせで回答すると共に、学生に周知する際には、講義資料や課題内容の掲載場所を具体的に明示するように依頼した。
 C) 科目担当教員への連絡方法を教えて欲しい。(対応) 教務課が連絡内容を聞き、科目担当教員に伝え、学生に回答するように依頼した。
 D) 教員の遠隔授業へのログインが早すぎた結果、前の授業を中断させた。(対応) 教員にログインの時間を守るように依頼した。
 E) 遠隔授業の視聴の際、映像がスムーズに流れない。(対応) 主原因が学生側のインターネット通信速度が遅いことに由来することを伝え、Wi-Fi への接

統環境等を調整し、最適化するように依頼した。

- F) 学生から Zoom チャットを用いて質問を行ったが、教員が確認していない。(対応) 教員にチャットを確認するように依頼した。
- G) 学生が大学にて大容量のダウンロードを行い、一時的に通信量が増大した。(対応) 大学ネットワークに接続する学生端末については、通信の帯域制限を実施することとした。ただし、今回の件については、幸いにも少数の遠隔授業しか実施していない時間帯であったため、遠隔授業の実施には支障は生じなかった。
- H) 予定外の教室において実施された授業への学生出席情報が出席管理システムに自動登録ができなかった。(対応) アクセスログから出力される教室情報のみでは科目名を判別することが困難であったため、個別に調査し手動登録で対応した。また、抜本的な対応として、秋学期より各科目に対してミーティング ID を設定し、作成したプログラムにより自動処理化を行うことにした。

9 遠隔授業から対面式授業への転換

図 1 に示すように 5 月には国内における感染が収束に向かっていたため、当初の予定通り、遠隔授業により実施しにくい実験実習科目・討論系科目を 7 月 2 日から対面式にて実施するための転換準備を 5 月 20 日より進めた。その後、日本政府が緊急事態宣言を 5 月 25 日に解除した。

対面式授業を実施するにあたり、新型コロナウイルス感染症予防対策として、来学した学生の行動履歴を把握するため、QR コードとメールシステムを用いた「学生滞在記録システム」の導入を 6 月 17 日に決定した。当該システムでは、学生・教職員は利用した大学施設に掲示されている QR コードを読み取り、メール送信することで利用者の利用施設登録を行う。その登録情報は新型コロナウイルス感染症が確認された際に接触疑いがある人を割り出すために用いる。国内外の多くの自治体や施設で用いられている方法である¹⁴⁾。

また、日本政府が推奨する感染予防対策の 1 つである 3 密（密閉空間、密集場所、密接場面）を回避するため、教室の収容定員を約半分に下げた上で授業を実施することを 6 月 24 日に決定した。教室の収容定員を下げたために科目の受講人数によっては 1 つの教室に収まらない科目が一部生じたため、次のように実施した。科目担当教員は、時間割表に基づき指定された教室で授業を行い、その教室の授業内容を Zoom により他の指定された教室に中継し、他の指定された教室では中継映像を学生が視聴した。このように Zoom を併用利用した対面式授業を実施することにした。同方式の授業を行うために設備（Web カメラ等）を追加購入した。

これらの準備を行った後、予定通り、7 月 2 日から対面式授業を再開した。滞りなく対面式授業（実験実習科目・討論系科目等）を実施でき、定期試験等も 9 月に終わることができた。その間、図 1 に示すように日本国内では感染拡大が生じたが、人の出入りが少ない地域（千葉県銚子市）に位置する本学において新型コロナウイルス感染症への感染者は幸いにも生じなかった。

ただし、今年度入学した留学生（1 年生）は、法務省より在留資格認定証明書を取得しているものの、日本政府の方針¹⁵⁾によりビザ発給ができず、日本に入国できない状況であった。学生個人に帰る問題でないため、大学としては特別の配慮を行い、Zoom での受講を認めることとした。そのため、当該学生は対面式授業の再開後も遠隔授業形式にて受講していた。

10 遠隔授業後のアンケート調査と結果

遠隔授業の受講環境や状況、問題点、改善すべき事項等を抽出するため、在校生に対して次のアンケート調査を行った。

10.1 遠隔授業後のアンケートの実施内容

題目： 「遠隔授業実施に関するアンケート調査」

実施者： 教務課

対象者： 学部生 1618 名

回収方法： 大学ポータルサイトのアンケートシステム利用
調査期間： 2020 年 6 月 25 日～7 月 31 日

回収率： 24.0%（学部生 1618 名の内、388 名回答）

調査項目： 次の 13 項目（ただし、選択肢の記載は省略）

- 1) 遠隔授業を主にどこで受けましたか？（選択）
- 2) 遠隔授業は問題なく受講できましたか？（選択）
- 3) 前設問で「問題があった」と回答した方に伺います。どのような問題点がありましたか？（複数選択）
- 4) 遠隔授業で中継された教員の音声は適切に視聴できましたか？（選択）
- 5) 遠隔授業で中継された教員の映像は適切に視聴できましたか？（選択）
- 6) 遠隔授業を受講するにあたり、工夫したことがありますか？（自由記述）
- 7) 遠隔授業への出席率ほどの程度ですか？（選択）
- 8) これまでに行っていた対面式授業と比較して、遠隔授業の出席率はどうですか？（選択）
- 9) 遠隔授業の授業中、集中して受講できましたか？（選択）
- 10) 遠隔授業を実施して「よかったこと」はどれですか？（複数選択）
- 11) 遠隔授業を実施して「わるかったこと」はどれですか？（複数選択）
- 12) 総合的に考えて、遠隔授業と対面式授業を比較する

- とどちらがよいですか？（選択）
- 13) 遠隔授業を実施するにあたり改善して欲しいことなどを記載して下さい。（自由記述）

10.2 遠隔授業後のアンケートの集計結果

「遠隔授業実施に関するアンケート調査」の集計結果を次に示す。

【1. 遠隔授業を主にどこで受けましたか？（選択）】

図4に示すように、下宿している学生の半数が帰省し、実家で遠隔授業を受講した（全学生の1/3）。その結果、全学生の2/3が、通常授業（対面式授業）を受けることができる通学圏内で遠隔授業を受講した。

帰省しなかった理由を、本調査終了後に一部の学生に尋ねたところ、「実家が都市部にあるために実家の方が感染リスクが高いと感じたため」、「実家の家族に感染させないため」との回答があった。

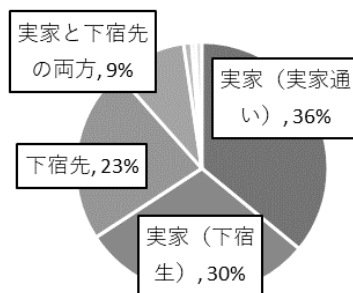


図4 遠隔授業の受講場所

【2. 遠隔授業は問題なく受講できましたか？（選択）】

図5に示すように受講生の92%が概ね問題なく受講でき、遠隔授業自体の実施は問題なかったと考えられる。

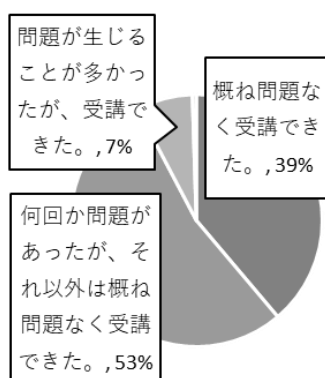


図5 遠隔授業の受講状況

【3. 前設問で「問題があった」と回答した方に伺います。どのような問題点がありましたか？（複数選択）】

集計結果を表1に示す。学生の半数が「教員の音声・映像の不良」を指摘した。この問題には2つの原因がある。

1つ目は、教員の操作の不慣れ・管理不足が問題と考えられ、教員マニュアルの熟読を要請する必要がある。2つ目は、学生側（受講側）のインターネット環境（主に速度）の問題であり、インターネット環境によって画像が遅延することを周知し、ネット環境がよい場所で受講するように学生に周知する必要がある。

学生の1/3が指摘している「インターネット回線」に関する問題は、逐次学生から連絡があり教務課で対応してきた。問題内容としては、家庭内にある無線ルーターの故障、家庭内にある無線ルーターとパソコンとの位置関係によって通信遅延が起こること、家庭のネット回線が地域事情でそもそも遅いことなどであった。一般的なインターネット利用では、リアルタイム通信を行うことは殆どないため、インターネット環境に不備があることに気付きにくいことが要因と考えられる。

学生の1/7が指摘している「授業の配布資料の入手」に関する問題は、教務課でも把握できている内容である。教員からの指示が曖昧であったために、ポータルサイトのマイスペースなのか、シラバスへの記載内容なのか、掲示板への記載内容なのか分からず、探したと報告を受けている。学生に対する指示は、例を示し具体的な指示を出して頂くように教員に依頼する必要がある。

表1 遠隔授業実施における問題点

選択肢	選択数	選択率
Zoomの使い方	38名	10%
授業のZoomミーティングIDが不明	15名	4%
授業の配布資料の入手	54名	14%
インターネット回線	124名	32%
パソコンなどの故障	28名	7%
授業に集中できる環境がない	28名	7%
教員の音声・映像の不良	192名	49%
学生側のマイクの動作不良	31名	8%
その他（設問13に記載）	16名	4%

【4. 遠隔授業で中継された教員の音声は適切に視聴できましたか？（選択）】

図6に示すように受講生の89%が概ね問題なく受講でき、遠隔授業自体の実施は問題なかったと考えられる。

【5. 遠隔授業で中継された教員の映像は適切に視聴できましたか？（選択）】

図7に示すように受講生の91%が概ね問題なく受講でき、遠隔授業自体の実施は問題なかったと考えられる。音声より映像の方が高い数値であることから、音声に関するトラブルが生じやすいと考えられる。

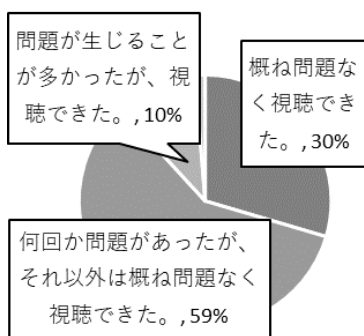


図6 遠隔授業の配信状況 (音声)

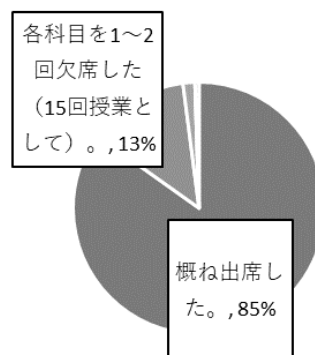


図8 遠隔授業への出席状況

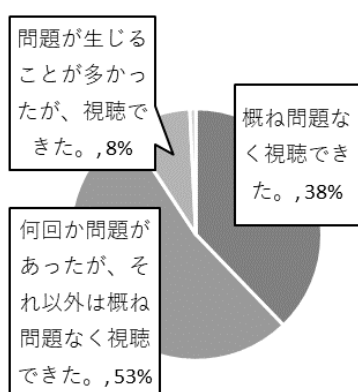


図7 遠隔授業の配信状況 (映像)

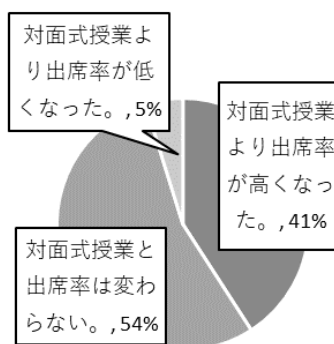


図9 遠隔授業への出席状況 (対面式との比較)

【6. 遠隔授業を受講するにあたり、工夫したことがありますか？ (自由記述)】

遠隔授業を行うにあたり、学生側 (視聴側) が実施すべき工夫が示された。学生には具体的な例を挙げ、周知することとした。

- よいインターネット環境の構築 (Wi-Fi 設置環境、中継器の購入など)
- よい視聴環境の構築 (静かな環境、表示画面の2画面化など)
- Zoom アプリの動作確認を行う
- 配布資料の確認と印刷、メモを取りやすい環境作りなど

【7. 遠隔授業への出席率ほどの程度ですか？ (選択)】

図8に示すように殆どの学生がほぼ出席している状況であった。

【8. これまでに行っていた対面式授業と比較して、遠隔授業の出席率はどうですか？ (選択)】

図9に示すように対面式授業より出席率が高くなった学生が41%いたが、新型コロナウイルス感染症の影響により外出できなかつた影響の可能性もある。

【9. 遠隔授業の授業中、集中して受講できましたか？ (選択)】

図10に示す調査結果になった。遠隔授業への接続のみを行い、授業以外のことを行っている学生がもっと多いと予測されたが、概ね受講したことが示された。大学で調査している「授業評価アンケート」¹⁰⁾の調査結果 (2019年度秋学期) と比較を試みたところ、設問内容は一致しないが、「意欲的に取り組んだか」を「集中して受講したか」に置

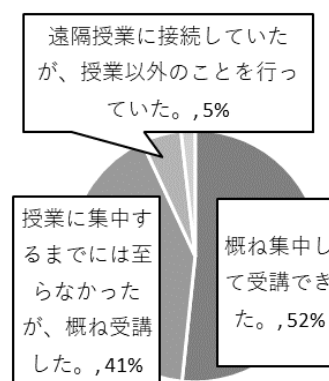


図10 遠隔授業への集中度

き換えると同様の傾向が得ることができ¹⁾、遠隔授業への取り組み姿勢は対面式授業と殆ど差はないと考えられる。

【10. 遠隔授業を実施して「よかったこと」はどれですか？（複数選択）】

集計結果を表2に示す。学生の70%前後が、「大学まで移動せずに、自宅で、自由なスタイルで受講できる」として遠隔授業を評価した。また、「感染対策にもよい」と考えている。ただし、「対面式授業より遠隔授業の方がよい。」と考える学生は30%であった。学年別の集計結果を確認すると、2年生以上が40%であるのに対して、1年生は20%と遠隔授業を評価する割合が低くなった。

表2 遠隔授業のよい点

選択肢	選択数	選択率
大学まで移動しなくてもよい。	321名	83%
自宅などで受講できる。	288名	74%
自由なスタイル(衣服・体勢など)で受講できる。	260名	67%
対面式授業より遠隔授業の方がよい。	118名	30%
新型コロナウイルスへの感染を防げる。	275名	71%
その他(設問13に記載)	17名	4%

【11. 遠隔授業を実施して「わかったこと」はどれですか？（複数選択）】

集計結果を表3に示す。学生の67%が選択した「音声や映像が乱れ、満足に視聴できないこと」は、設問3のコメントに記載したように、教員側の操作不慣れに関する問題と学生側のインターネット環境問題の複合結果であり、丁寧に説明し、問題解決を図る必要があると考えられる。

注目すべきは、学生の59%が選択した「友人と相談できないこと」である。学年別の集計結果によると、1年生の

表3 遠隔授業のわるい点

選択肢	選択数	選択率
遠隔授業より対面式授業の方がよい。	99名	26%
友人と相談できないこと。	227名	59%
自由過ぎること。	112名	29%
急に教員が回答を要求することがある。	57名	15%
音声や映像が乱れ、満足に視聴できないこと。	259名	67%
その他(設問13に記載)	31名	8%

選択率は68%と高く、入学時から遠隔授業を行っている影響で友人関係の構築が出来ておらず、このような結果になったと考えられる。Zoom機能を利用し、学生間の交流・スモールグループディスカッション(SGD)などを早期から実施し、さらに、1年生と2年生との交流も実施すべきであったと考えられる。

【12. 総合的に考えて、遠隔授業と対面式授業を比較するとどちらがよいですか？（選択）】

図11に示すように全体的な評価としては、遠隔授業と対面式授業の優劣が付けにくい、1年生のみの場合、60%が対面式授業を評価する結果となった。人間関係の未構築等が要因と考えられる。他の学年は五分五分であった。

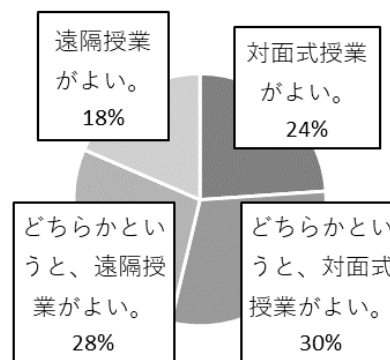


図11 遠隔授業と対面式授業はどちらがよいか

【13. 遠隔授業を実施するにあたり改善して欲しいことなどを記載して下さい。(自由記述)】

遠隔授業を行うにあたり、改善すべき事項や要望が示された。教職員には具体的な例を挙げ、周知することとした。

- 通信環境に関する問題(前述の通り、主要因は学生側のインターネット環境の問題である)
- 遠隔授業を実施する教員に関する問題(資料の配布方法、連絡方法、開始時刻遅れ、授業の進行速度など)
- 遠隔授業形式の不理解による要因(映像の転送間隔の不理解など)
- 定期試験実施時期の改善
- 講義資料の印刷代への負担要望
- オンデマンド式遠隔授業への要望
- 学生間交流の実施要望
- 学生の顔映像表示要望

1.1 遠隔授業実施に関するまとめと改善策

千葉科学大学が実施した遠隔授業は、教員・学生の不慣れによるトラブルが生じたものの、概ね問題なく実施でき、安定的な運用ができたと考えられる。今後、遠隔授業を運

用する際には次の点を重視することで、より安定な運用ができると考えられる。

- 遠隔授業の仕組みとネット環境依存への理解
- 大学ネットワークへの負荷低減と安定運用
- 学生間交流の実施

【遠隔授業の仕組みとネット環境依存への理解】

多くの学生が遠隔授業を受講した際に、教員の音声・映像の不良を指摘しており、学生・教員双方の遠隔授業に対する仕組みの不理解と、教員側の操作不慣れ、学生側のインターネット環境問題などの複合的な要因と考えられる。

学生・教員双方に遠隔授業の仕組みを理解させるためには、どのようにして遠隔授業を実施しているかを説明すると共に、教員側から学生側（受講者側）に対して連続ではない“飛び飛び映像”を配信しているため、動きがある映像やポインター（マウス）の動きは伝わりにくいことを説明する必要がある。説明用イメージ図を図12に示す。さらに学生側のインターネット環境が悪い場合には、映像の配信間隔が長くなり、より“飛び飛び映像”になるため、自宅のインターネット環境を最適化することが大切であることも説明する必要がある。

これらを理解するために必要なインターネット通信・Wi-Fi通信、パソコン・同周辺機器、アプリ（ソフトウェア）などのIT関連知識や操作能力は個人差が生じやすく（デジタルデバインドと呼ばれる）、遠隔授業を実施した際の不平不

満の要因となる。特に遠隔授業はITを駆使して実施するため、不平不満が生じ易い。解決には、わかりやすい内容の情報を繰り返し提供すると共に、質問者に対する丁寧な対応が必要であると考えられる。

【大学ネットワークへの負荷低減と安定運用】

遠隔授業を大学から配信する場合には、大学ネットワークを経由して配信している。大学ネットワークは、多くの学生・教職員が同時に利用しても問題がないように設計されている。しかしながら、大容量でリアルタイム通信を必要とする遠隔授業の大規模利用は想定していない。では、安定的な遠隔授業を実現するために大学ネットワークを増強すればよいと考えられるが、次の理由で現実的に難しい。大学ネットワークは、大別すると外部接続するインターネット回線、セキュリティ等を担うサーバー群、通信回線を分岐するスイッチ群、同間の接続ケーブルからなる。大学ネットワークを増強するには、これらすべてを更新する必要があり、膨大な予算と時間を要する。通常5~7年間隔で半年程度の時間をかけて更新作業を行う。このため、大学ネットワークを短期的に増強することは非常に困難である。

既存の大学ネットワークを用いて遠隔授業を運用するには、大学ネットワークの通信量を監視しながら実施する必要がある。本学の場合、遠隔授業を受講する学生側の映像・音声をOFFにすると共に、学内に接続するパソコン端末に対するネットワーク利用制限（通信制限）を行うことで安

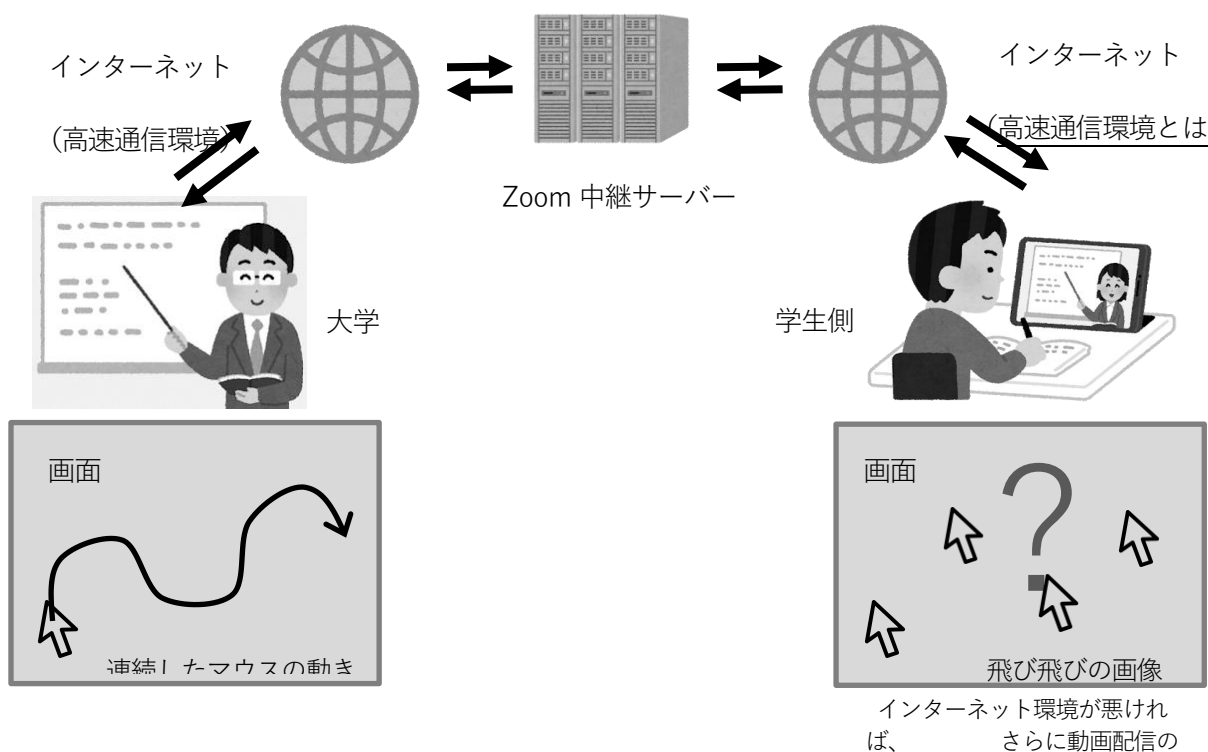


図12 遠隔授業配信方法のイメージ図

定運用が可能であった。大学ネットワークへの負荷低減を怠った場合には、最悪ネットワーク機器の故障が発生し、インターネット接続が停止する恐れがある。これは大学業務の停止にも繋がるため、特に注意が必要である。

他大学等で利用されているオンデマンド型（録画映像配信型）の遠隔授業についても、学内にサーバーがある場合には大学ネットワークを経由するため、上記と同様の理由により大学ネットワークの能力を考慮した上で利用するかを決定する必要がある。

以上のことから、大学ネットワークの通信能力や利用状況を把握し、通信能力の範囲で運用できる遠隔授業形式（同時双方向型・オンデマンド型）を選択し、実施することが重要である。

【学生間交流の実施】

学生に対するアンケート調査結果から、2年生以上の学生の遠隔授業に対する総合的な評価は対面式授業と同等であった。しかしながら、1年生の総合評価は低く、対面式授業の方がよいという結果であった。これは、遠隔授業は「大学まで移動せずに、自宅で、自由なスタイルで受講できる」という点でよいと考えるが、それ以上に友人と相談できないことが影響したと考えられる。特に、1年生は新型コロナウイルス感染症の影響により入学当初より遠隔授業を実施し、同級生との交流がなく、人間関係の構築ができていないと考えられる。既につながりがある人間関係であればSNSでも問題なく意思疎通を行うことができるが、十分な関係が築けていない1年生には困難な状況と言える。学生からも同様の意見を聞き、ニュース報道でも同様の問題が提起されている。

学業を継続する上で同級生等との人間関係構築は不可欠であり、大学での4年間に有意義なものになるかにも影響を与える。そのため、遠隔授業を実施する場合でも、学生間の交流は大切であり必要である。たとえ新型コロナウイルス感染症が社会に蔓延している状況でも、感染対策を行った上で大学として学生間や教員学生間などの交流の場を積極的に設けるべきであると考えられる。例えば、教員や先輩を交えて新入生の交流会を行う（Zoomを用いてもよい）。その際、コミュニケーションを取りやすくするため、新入生は4名以下が望ましい。話題は勉強だけでなく、学生生活・サークル活動・趣味など何でもよい。また、大学や学友会が主催してサークル活動の紹介をZoomにより行い、同じ趣味をもつ仲間を見つけられるようにすることも重要である。

12 最後に

新型コロナウイルス感染症への感染拡大防止策として急遽、遠隔授業を実施したため、十分な準備や検証ができていない状態であった。しかしながら、新型コロナウイルス感染症の影響は数年続くことが予測されているため、この機に

教員は将来のオンライン教育を見据え、授業内容や教育方法を見直すことが望まれる。また、教育活動をサポートする教務課においても全ての業務をオンライン処理ができるようにすることが望まれる。

13 参考文献・補足資料

- 1) World Health Organization (WHO) ホームページより参照「Coronavirus disease (COVID-19) pandemic」
(<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>)
- 2) 厚生労働省ホームページより参照「国内の発生状況など」
(<https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/kokunainohasseijoukyou.html>)
- 3) 「V-CUBE」とは、株式会社ブイキューブ社が開発したビジネス向けのWeb会議システムである。日本国内のWeb会議においてシェアが高い。
- 4) 「Moodle (ムードル)」とは、オープンソースのeラーニング教育システムであり、安価で運用できるため、広く利用されている。同システムを利用して、授業、小テスト、復習、自習勉強、レポート提出、試験を実施することで、学生の学習状況（試験点数や実施状況）を一括管理できる教育システムである。
- 5) 名古屋大学からの発表（2020/4/17）、東海大学からの発表（2020/5/11）や多くの大学において配信サーバーや大学ネットワークに問題が生じたと報道されている。
- 6) 「Skype for Business」とは、米Microsoft社が運営するビジネス向けのWeb会議システムである。同社の個人用のインターネット電話サービスソフトウェア「Skype」とは異なり、大規模な会議（授業）を実施でき、通信の暗号化、管理者による機能制限を掛けることができる。
- 7) 「Zoom」とは、米Zoom Video Communicationsが開発したWeb会議システムである。2011年創業であるが、学校教育において利用し易いシステム設計であったため、パンデミックを引き起こした新型コロナウイルス感染症により、一気に利用者数を増やした（感染から数ヶ月で約2億人の利用者増加）。
- 8) Microsoft社の公式発表資料「Skype for Business Online to Be Retired in 2021」（2019/7/31）
- 9) 米司法省の公式発表資料「Federal, State, and Local Law Enforcement Warn Against Teleconferencing Hacking During Coronavirus Pandemic」（2020/4/3）。記載内容要約：“Zoom爆弾”に該当する行為を行うと逮捕することがあると米司法省が声明を発表した。
- 10) 「著作権法の一部を改正する法律」が平成30年（2018年）5月18日に成立、平成30年5月25日公布
- 11) 「著作権法の一部を改正する法律」のうち、教育の情報化を

推進するための権利制限規定等の整備に関する事項については、公布の日（平成30年5月25日）から3年以内に施行されると定められた。

- 12) 著作権法改正により創設された「授業目的公衆送信補償金制度」を管理する団体「一般社団法人 授業目的公衆送信補償金等管理協会」から発表があり、文化審議会における審議を経て2020年4月24日に令和2年度の補償金額を特例的に無償とすることが決定した。
- 13) 大高泰靖, 植野千恵「Android タブレットと学生証内蔵 NFC タグを用いたポータブル出席登録補助システムの構築」(2015) 千葉科学大学紀要, 8, 1-6.
- 14) QR コードを用いた新型コロナの濃厚接触通知システムは、多くの自治体・施設で採用された。例えば、宮城県が2020/5/25、神奈川県が5/27、大阪府・岐阜県が5/30に採用した。
- 15) 日本政府は、出入国管理及び難民認定法 第5条第1項第14号に基づき、特段の事情がない限り、日本への入国を拒否すると定めた。詳細は、法務省から発表される「新型コロナウイルス感染症の拡大防止に係る上陸拒否について」に定められた。
- 16) 千葉科学大学が実施する「授業評価アンケート」の集計結果は、大学ホームページ (<http://www.cis.ac.jp/~kyoumu/course>) にて公開中である。
- 17) 2019 年度秋学期に実施した「授業評価アンケート」において、設問4「この科目の学修に、意欲的に取り組みましたか？」の大学全体の集計結果は、次のように得られた。集計結果：「意欲的に行った。」45%、「ある程度は意欲的であった。」46%、「あまり意欲的ではなかった」7%、「全く意欲的ではなかった。」1%。