

# オンライン授業の方法について

藪哲郎

(奈良教育大学 技術教育講座 (電気))

## How to Do Online Classes

Tetsuro YABU

(Department of Technology, Nara University of Education)

**要旨：**2020年度の前期、奈良教育大学はほとんどの授業をオンラインで実施した。筆者は8科目を担当し、約80回の双方向オンライン授業を実施した。授業形態は、PowerPointのスライドショーを用いた座学、書画カメラを板書の代わりとした座学、画面共有を主体としたプログラミングの演習、オンラインによる電子工作の授業など、多様な形態であった。それぞれの形態に長所と短所があり、適宜使い分けることが必要である。また、細かなノウハウの積み重ねが必要であった。本報告では、筆者が経験した双方向オンライン授業の実施方法、そのノウハウ、長所短所などについて、現時点で判明していることをまとめる。

**キーワード：**オンライン授業 Online classes

オンデマンド教材 On-demand teaching materials

書画カメラ Document camera

## 1. はじめに

### 1.1. はじめに

2020年4月、新型コロナウイルスの感染拡大により、奈良教育大学はゴールデンウィーク明けまで休講となった。5/7(木)からオンラインでの授業が始まった。何もかもが初めてで、試行錯誤の連続であった。

筆者は前期に約80コマの双方向オンライン授業を行った。また、オンデマンド教材の作成も行った。担当科目数は8科目あり(非常勤1科目、分担科目を含む)、その内容は座学、演習、実験など多種多様であった。授業形態も「書画カメラを用いて紙に板書する授業」「PowerPointのスライドショーによる授業」「教師や学生の画面共有を主体とした演習系の授業」「電子工作の遠隔授業」「オンデマンド教材によるパソコンのリテラシー教育」など多種多様であった。

その過程で、様々な発見や、教えてもらったテクニックがあった。本稿ではオンライン授業の方法やノウハウ、講義内容に応じた形態の選択、長所・短所などについて述べる。

### 1.2. 筆者が担当した科目

筆者が担当した科目とその内容を記す。

- (1) 情報基礎……コンピュータサイエンスの基礎を学ぶ座学
- (2) 電気基礎……電気回路の基礎を学ぶ座学

- (3) 家庭電気・機械及び情報処理……家庭にある電気製品のしくみを知り、正しい使い方を学ぶ座学。情報分野は家庭科教材作成に必要なパソコンテクニックを身につける演習
- (4) 技術史(5コマ)……電気・情報分野の技術史を学ぶ座学
- (5) 情報技術演習……Excel VBAを用いたプログラミングの演習
- (6) 電気実験実習……回路シミュレータの実習、電子工作の実習
- (7) 情報機器の操作(非常勤)……Word, Excel, PowerPointの使い方を習得する演習
- (8) 大学での学び入門(オンライン授業は5コマ)……大学での学びの基礎を身につける座学

(1)～(3), (5)～(7)は自作のテキストを使用する。(4)(8)は教科書なしで実施した。

## 2. オンライン授業の種類と必要な設備

### 2.1. オンライン授業の方法

オンライン授業の形態は以下の3つがある。

- (1) 課題提示型……教師は教科書や課題をファイルとして提示する。学生はそれをダウンロードして自習し、課題を提出する。
- (2) オンデマンド型……教師は「動画」あるいは「教科書と音声」による授業を提供する。学生は好きなときに

それを視聴する。

(3) 双方向オンライン型……通常の授業と同様に、時間を決めて教師と学生がオンラインで接続し、映像・音声でつながり、双方向のやりとりができる状態で授業を実施する。

(1) は学生の自習を前提とするため、懇切丁寧な教科書が必要である。そのような教材を短期間に作成し、適切な課題を作成するのは困難である。「大学での学び入門」の一部のみ (1) で実施した。

学生に十分なネット環境が整っていない場合 (3) は困難である。そこで、最初 (2) にトライしたが、数日で不可能であるとの結論に達した。オンデマンド型教材の動画の作成は「リハーサルを行い、本番を録画（録音）する」という手順を行う。リハーサルを行っても、本番時に言い忘れ、言い間違いが頻発し、何回も撮り直すことになる。動画編集により、ミスしたところだけ差し替えるという方法もあるが、10分程度の動画の場合、一部分を撮り直して編集に時間を費やすよりも、全体を撮り直した方が早いことも多い。筆者の場合、10分の動画教材を作成するのに必要な時間は、その10倍程度であった。オンデマンド型の教材の作成には、想像を遙かに超える時間が必要である。全科目に対してオンデマンド型の教材を作成するのは、時間がかかりすぎて現実的ではないと判断した。

結局、「情報機器の操作」はオンデマンド型教材を作成し、「大学での学び入門」の一部を課題提示型で実施し、残りは全て双方向オンライン型で実施した。双方向オンライン授業はMicrosoft Teamsを用いた。

## 2.2. 双方向オンライン授業の方法

座学の授業を実施する場合、板書に対応する設備が必要である。以下の形態がある。

- (a) 書画カメラでA4の紙を映し、太いペンで書くことで板書とする
- (b) PowerPointのスライドショーによる講義（以下PowerPointをパワポ、PowerPointのスライドショーによる講義をパワポ講義と呼ぶ）
- (c) オンライン授業システムのホワイトボード機能を使う
- (d) ホワイトボードの前で授業を行い、カメラで撮影する

(c) はマウスではうまく字を書くことができない。タブレットと専用ペンが必要である。筆者は専用ペン対応のタブレットを持っていなかったため、(c) は試せなかった。(d) は筆者は自宅から授業を配信したので、できなかった。(a)(b) を用いた。

パソコンを用いた演習系授業は以下の方法を用いる。

- (e) アプリの実行画面を画面共有する

## 2.3. 教師の設備

(a)(b)(e) の形態の授業を行う場合、画面共有を使う。画面共有には以下の3つの形態がある。

- (i) 1つの画面全体を共有する
- (ii) 1つのアプリのウィンドウを共有する
- (iii) PowerPointのファイルを共有する

以下に3つの方法の特徴を箇条書きで示す。

- ・パワポでスライドショーをする場合は (i)(iii) のどちらかしか使えない。(iii) の方が受信者の画面におけるスライドサイズは大きくなるが、ペンや蛍光ペンが使えない。また、(iii) ではデフォルトで受信者がパワポファイルの好きなページを見ることができ、適切とは言えない。
- ・書画カメラの画面を映すアプリのウィンドウを送信する場合、(i)(ii) のどちらかだが、2020.5の時点では (ii) の方法では送信者の画面が激しくちらつくという問題があったので、(i) しか選択肢はなかった。
- ・(i) は複数のウィンドウを提示できる。「Excelのウィンドウ+VBAエディタのウィンドウ」「PDFの教科書+Arduinoのプログラミング環境」「Wordの教科書+書画カメラの映像」など複数のウィンドウの同時投影が必要なときは (i) しか選択肢がない。

以上の理由により、筆者はほとんどの場合 (i) を使った。(i) の形態を用いる場合、メイン画面（主モニター）全体を学生に送信するので、サブ画面（副モニター）が必要である。以下の用途にサブ画面を使用する。

- (ア) 学生の様子を見る……「学生に手を挙げさせるとき、誰が手を挙げたかを確認する」「学生の様子を確認する」などの用途に利用する。
- (イ) 学生に見られたくないものをサブ画面に開く……例えば、その場で何かを検索し、結果を学生に見せる場合を考える。Googleで検索する場合（ログインしていることを仮定）、1文字入れた瞬間に過去の検索履歴が多数表示される。この中には学生に見られてはいけないものがあるかもしれない。ブラウザをサブ画面で開いておいて検索を行い、検索結果が表示された後、ブラウザのウィンドウを学生と画面共有しているメイン画面に移動させる。

画面は大きい方が使いやすいので、デスクトップパソコンの方が便利である。筆者はデスクトップパソコンに

24 インチのメイン画面と 26 インチのサブ画面を接続して使った。メイン画面の方がサイズが小さいが、これは画質が良い方をメイン画面として使ったからである。サブ画面は高解像度は不要なので、10 年以上前に使っていた 1024 × 768 のディスプレイをアナログ接続しても十分である。

最近のノートパソコンにはカメラ・マイク・スピーカーが内蔵されているので、1 台で遠隔授業が行える。デスクトップパソコンには装備されていないので、「マイク付き Web カメラ」と「アンプとスピーカー（以下アンプは省略してスピーカーと呼ぶ）」が必要である。場合によっては、ハウリングが起こるので、ヘッドセット（ヘッドホンとマイクがセットになった機器）も必要である。

「ヘッドセット」と「音声入力 Web カメラのマイク、音声出力はスピーカー」を比較すると、「Web カメラのマイクとスピーカー」の方が、授業者の疲れは少ない。筆者の場合、Web カメラのマイクの調子が悪く、時々「カチ、カチ」という異音が入るとい現象が発生した（原因は不明）。通常は「Web カメラのマイクとスピーカー」を使い、異音が発生し始めた場合やハウリングが起こった場合などは、ヘッドセットを用いた。

ヘッドセットはアナログ接続の製品（パソコンのマイク端子とスピーカー端子に接続する）とデジタル接続の製品（USB 端子に接続する）がある。筆者は「スピーカー」をアナログ接続するので、スピーカーとヘッドセットの切り替えを容易にするため、ヘッドセットは USB 接続（デジタル接続）を用いた（Teams では USB 接続のヘッドセットを接続すると、音声入力・音声出力が自動的にヘッドセットに切り替わる）。

A4 の紙に太いボールペン書くのを板書代わりとするときは、書画カメラが必要である。筆者は Princeton の PDP-U8M（約 1 万 4 千円）という型番の書画カメラを用いた。解像度は最大で 3264 × 2440 = 約 800 万画素である。



図 1 筆者のオンライン講義システム

以上をまとめると、オンライン授業を快適に配信するには、以下の設備が必要である。

- ・デスクトップパソコン
- ・メイン画面とサブ画面の 2 台のディスプレイ
- ・書画カメラ
- ・マイク付き Web カメラ
- ・アンプとスピーカー
- ・USB 接続のヘッドセット

図 1 に筆者の設備の外観を示す。上記の設備を揃えた。

## 2. 4. 書画カメラのノウハウ

書画カメラで A4 の紙を映し、それに太いペン（1 mm のボールペン）で書くことで、板書の代わりとすることができる。Teams を用いて、映像入力として書画カメラを用いると、以下の問題がある。

- (1) 解像度が粗い（640 × 480 程度に思われる）
- (2) 教師側では左右反転した小さな画像が表示されるので、非常にモニタしづらい。

以下の方法を用いることにより、解像度が 1920 × 1080 の鮮明な映像を配信することができる。

- (1) 筆者が使用した書画カメラにはアプリが付属しており、そのアプリは書画カメラのリアルタイム映像を表示することができる。そのアプリをメイン画面で開き、最大化する。
- (2) メイン画面を画面共有する。

## 2. 5. パワポ講義のノウハウ

スライドショーを用いて授業を行う場合、パワポの「スライドショー：モニタ」を「自動」にしてはいけない。「メイン画面」を選択する必要がある。また「発表者ツールを使用する」にチェックを入れてはいけない。上記のどちらかを怠ると、「2 画面をパワポが占有する」あるいは「現在のスライドと次のスライドが表示される」という現象が起こり、授業に支障がある。

スライドショーの実行中、スライドの左下に薄いペンのアイコンがある。これをクリックすると、スライドに線を書くことができる。マウス操作なので、美しい文字を書くのは難しいが、アンダーラインを引いたり、丸をつける程度のことはできる。

## 3. 双方向オンライン授業の実施

### 3. 1. 各実施形態と授業内容

以下の形態の授業を実施した。



### (1) 書画カメラを用いた板書講義

「電気基礎」「情報基礎」の座学部分はこの形態を用いて実施した。これらの授業は従来、ホワイトボードへの板書を主体として実施していた。

電気基礎はオームの法則からはじまる、電気回路に関する授業である。数式、回路図などパワポでは書きづらいものを多用する。また学生とのやりとりによって書く内容を変えるので、パワポのライドショー講義にはなじまない。

情報基礎はコンピューターサイエンスの基礎を学ぶ授業であり、2進数の計算をはじめとして、数式や図を多く扱う。

書画カメラによる板書は、ホワイトボードへの板書をほぼそのままシミュレートできる。普段と変わらない準備で授業ができるのが、この形態のメリットである。約30コマをこの形態で実施した。図2に授業の様子を示す。毎回、板書計画を書いて授業に臨んだ。1回90分の授業において、板書に使用したA4の紙は2枚～5枚であった。ホワイトボードへの板書は授業が終わると消えてしまうのに対して、書画カメラを用いた板書の場合、書いた紙が残るので、授業内容を後から確認できるというメリットがある。

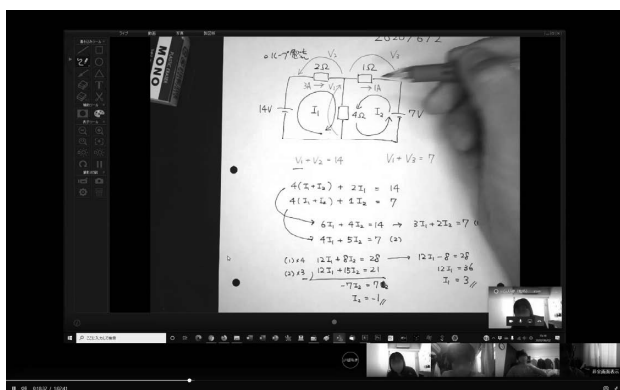


図2 電気基礎の授業の様子（録画より）

### (2) パワポ講義

「『家庭電気・機械及び情報処理』の座学部分」「技術史」はこの形態で実施した。どちらも従来はホワイトボードに対する板書で実施していた。

「家庭電気・機械」は数式や図は少なく、文字や図（写真）による説明が主である。技術史は画像を多用する授業である。たとえば、ボルタの電池、アーク灯など過去の電気器具の画像を多数提示する。

パワポ講義は、スライドを作るときに、ブラウザからのコピーでネットに載っている図や写真を容易にコピーできる。ネット上の画像を授業に引用する場合に大変有用である。技術史はネット上の画像を多用するので、そのメリットが大きい。

筆者は板書派で、これまでパワポ講義は全く行わな

かった。板書ノートを作るのに比べると、パワポのスライド作成は多くの準備時間が必要である。その反面、いったんスライドを作ってしまうと、次年度以降の講義は楽である。

今回、上記の2科目は、パワポの方が分かりやすく、かつ次年度以降に生かせるので、パワポ講義で実施した。

何らかの練習問題を解く場合、板書なら「(1) 問題を板書 (2) 学生に問いかける (3) 解答を板書」というように、順番に板書していくことができる。パワポの場合、最初は答えを隠しておきたいので、アニメーションを用いることになる。筆者は、クリックすると順番に動作するアニメーションしか知らなかった。

前期の終了近くに、「図形をクリックすると、図形に設定したアニメーションが動作する」という、もう一つのアニメーション技法を教えてもらった。付箋をはがすようなことができるので、授業の進行によって、出現する箇所の順序を変更することができる。ただし、この方法を用いると、レーザーポインター、蛍光ペンなどの機能を用いることができない。どちらのタイプのアニメーションを使うかは、授業内容によって使い分ける必要がある。

### (3) 画面共有による情報系の授業

「情報技術演習」「情報基礎」の実習部分」「家庭電気」の情報部分」「電気実験実習」の回路シミュレータ演習はこの形態で実施した。情報技術演習はExcel VBAを用いたプログラミングの授業である。情報基礎の実習部分は、Windows パソコンを実際に操作してコンピューターの仕組みを学ぶ授業である。家庭電気の情報部分はPowerPointを用いて、図形を描く演習である。オンラインの場合、以下の方法で対応する。

1. 教師は自分の画面を画面共有して説明・実演する。
2. 学生は自分のパソコンで作業する。
3. 学生は疑問があつて解決できないときは、学生の画面を画面共有し指導を受ける。場合によっては教師が学生のパソコンの制御を取得して指導する。

家庭電気は受講生が11名、それ以外の授業の受講生は7名以下だったので、受講生全員に目が行き届き、指導することができた。人数が多い場合、無理であると思われる。

これらの授業は従来は情報館の演習室を用いていた。情報館では教師の画面を表示するための専用モニターがあり、学生はそれを見ながら自分のパソコン画面で実習をする。

学生は、オンライン授業では、自分のパソコンで作業しつつ、教師の画面も見必要がある。2画面あった方がよい。学生の中にはノートパソコンで自分の作業をし、スマホやタブレットで教師の画面を映すという方

法を用いた者がいた。また、ノートパソコンに外付けディスプレイを接続した学生もいた。ある学生は「色々と試行錯誤した結果、ノートパソコンに外付けディスプレイを接続するのが最強のオンライン受講システムである」と言った。

#### (4) 電子工作の実習

電気実験実習は例年は回路シミュレータ実習を情報館で5コマ程度実施し、残りは電子工作を行っていた。本年度はどちらもオンラインで実施した。すなわち、電子工作をオンラインで実施した。これについては、別の報告（藪 2021）で詳しく記述する。

### 4. オンデマンド教材の作成

筆者は京都教育大学の非常勤講師として「情報機器の操作」という授業を担当した。Word, Excel, PowerPointの使い方の基礎を学ぶ授業である。これまでは、以下の形態で実施していた。

- ・ Web 上にオンラインテキストと課題を置く（筆者が管理しているサーバーを使用）
- ・ 授業中に課題の解き方を実演する
- ・ 学生は各自課題に取り組み、分からないことがあれば、挙手して教師や Teaching Assistant を呼んで指導を受ける。
- ・ 課題の提出はプリントアウトした紙の状態で提出する

本年度はオンラインで実施することになった。課題の解き方の実演を見ずに、自力で解くのは困難である。

最初、授業で実演していることをパワポのスライドで説明することを試みた。Word の基本について説明する授業のパワポ版を作成したところ、スライドの枚数は40枚以上になり、作成に1日以上要した。1回の授業の一部分を作成するのに1日以上かかるのでは、多数の科目の準備をしなければならない筆者には準備不可能である。

そこで、例年の授業で実演している画面操作を録画することにした。画面を録画するアプリがある。主な用途は、ゲームプレイの記録であるが、これを教材作成に利用する。Windows 10 には画面録画アプリがデフォルトで付属しているが、使い勝手が悪く、機能が低い（fpsなどを細かく指定できない）。筆者はCyberlink社のScreen Recorder 4というアプリを使用した。また、動画編集にPower Director 18というアプリを使用した。

パソコンで操作を実演し、それをScreen Recorderで録画した。必要があれば動画編集を行い、一部分の差し替え、モザイク処理などを施した。動画配信はyoutubeが一番安定しているとのことだったので、youtubeにアップロードし、そのurlに学習用webサイトからリ

ンクを貼った。

オンデマンド教材の作成には、膨大な時間が必要である。筆者はこの授業をこれまで8年間担当しており、自作の教材なので、内容は十分に把握しており、実演には慣れている。それでも10分の動画を作成するのに、練習、撮り直しなどを含めて、その10倍程度の時間が必要であった。

動画を35本（合計6.6時間）作成し、オンデマンド教材を完成させた。動画はファイル容量を小さくするため、15fpsで録画した。録画対象はWordやExcelなどのアプリのウィンドウを指定した。この場合、サイズは自動的に1920×1080になる。筆者のディスプレイは1920×1200であり、タスクバーの部分（40px）を引いてもアプリのウィンドウの縦幅に1080px確保できるので、都合が良かった。

youtubeではデフォルトで低解像度で再生され、パソコン画面の文字がつぶれてしまう。受講生に「設定を高解像度に変更してから視聴するように」という注意を与える必要があった。

### 5. 授業方法に関する考察

#### 5.1. オンデマンド型と双方向オンライン型について

2.1節で述べたように、「オンデマンド型」と「双方向オンライン型」は同じオンラインではあるが、準備に要する時間が全く異なる。双方向オンライン型は普段の授業とそれほど変わらない準備量で済むのに対して、オンデマンド型は準備に非常に時間がかかる。筆者の場合、撮影する動画の長さの10倍程度の時間が必要であった。

オンデマンド型は1回作ると、次年度以降はそのまま使えるというメリットがある。あらかじめ学期が始まるまでに作成が完了していればよいが、授業期間中に、他の授業や業務を行いながら、作成するのは困難である。

オンデマンド授業はいつでも聴けるので、学生は期限ギリギリまで聴かず、締切間際になって、集中的に動画を見ることになりがちである。今回は、突然のコロナ禍であったので、学生の動画視聴環境は直ちに整わなかった。最悪の場合、学生は大学へ動画を視聴するために通学する必要がある。そのような学生がいるかも知れないので、科目「情報機器の操作」では全ての課題の最終的な提出期限を8/20に設定した。youtubeの再生回数を見る限りでは、締切1週間前くらいから、再生回数が激増した。学生の通信環境が整っている場合は、課題の締切を細かく設定する方がよい。

オンデマンド授業は双方向のやりとりがリアルタイムでできない。筆者は講義は双方向のやりとりをすることに価値があると考えるので、オンデマンド型はその観点から劣っている。

オンライン授業の形態は以下の形がベストであると思われる。

- ・双方向オンライン型で実施し、録画する
- ・何らかの理由で接続できなかった人は動画を視聴する

双方向オンライン型の授業では、学生のカメラが off になっていると、教室とは異なり、学生の状況が把握できない。Teams では 9 人までの学生のカメラ画像を表示させることができる。筆者の授業の受講生は 4 名～11 名という少人数であった。原理的には受講生全員の顔を見ながら授業をすることが可能であった。

学生に対して、カメラを on にすることを強制してはいけないということであった。筆者は最初に出欠をとり、そのときは原則としてカメラを on にしてもらった。その後は、可能な限り on のまま授業を受けてもらうようにした。on だと学生の様子、反応を見ることができるので、授業がやりやすい。授業中に発問し、少なくともどの学生も 1 回～3 回程度は発問に答えてもらい、授業に参加していると感じてもらえるようにした。

## 5.2. 手を挙げる機能について

最も活用したのが「手を挙げる」機能である。情報系の演習の授業で「アプリを起動して準備ができた人は手を挙げて下さい」、電気基礎で計算練習を学生に行わせるとき「できた人は手を上げて下さい」などの用途に利用した。対面授業では学生は恥ずかしがって手を挙げないが、オンラインだと手を挙げるボタンを躊躇なく押した。

## 5.3. 録画について

授業を録画するのは教師に緊張を強いる。失言はできないし、準備不足の不完全な授業をすると、恥ずかしい授業が記録されてしまう。後から動画編集することはできるが、動画編集はそれなりに時間と労力がかかる作業である。また、準備不足の不完全な授業は修正のしようがない。

学生から「復習のために録画してほしい」「欠席するので録画しておいてほしい」という要望が出たのと、「私の授業は全て録画しています」という同僚の声に励まされて、座学の授業はほぼ全て録画した。演習系・実習系の授業も多くを録画した。自分の授業を見返すと、抜け(言い忘れ)、言い間違いが多発していた。

学生からオンライン授業のメリットとして「復習することができる」と答えた学生が多かったので、録画はした方がよい。これまで、対面授業の録画は考えたことがなかったが、学生の復習の便宜を考えると、今後、対面授業が復活した場合、その録画を検討すべきである。対面授業は以下のようにすれば、録画可能であると思われる。

- パワポ講義 …… 画面録画アプリを動作させ、音声は USB 接続のワイヤレスマイクで録音する。ワイヤレス

マイクを使うことで、教師が移動しても良好な音質を確保できる。録画は Zoom や Teams で一人会議を行うことでも可能である。

- ホワイトボード板書講義 …… ノートパソコンのカメラをホワイトボードに向けて録画する。あるいは三脚を立てて Web カメラでホワイトボードを録画する。音声は USB 接続のワイヤレスマイクで録音する。

## 5.4. 中間・期末テスト

オンラインでテストを実施するのは難しい。対面なら目視によりカンニングは防止できるが、オンラインでは、カンニングの防止は技術的に困難である。

「テストのみ対面で行う」という方法は感染のリスクがあるため、実施しなかった。「テスト中はカメラを on にして学生の姿が見られるようにする」「テスト中はスマホで常に学生の手元を撮影する」などの方法もあるが、完全ではない。また、人数が 9 人を超える場合、全員を同時に監視することができない。

通常のテストは持ち込みなしで時間制限をつけて行う。しかし、実際に物事を解決するときは、時間の制約はあっても 90 分以内ということはないし、ネットや書物などを見ることもできる。時間の制限や参考物を見るのを制限することは、到達目標に達したか否かを見るのに、適切ではないと判断し、中間・期末テストは以下のように実施した。

- ・テストをアップロードする
- ・学生は  $x$  日以内に解答をアップロード ( $x=2 \sim 3$ )
- ・何を見ても良い。ただし、人に聞くのは禁止。カンニングが発覚した場合は、定期テストのルールに従い全科目が 0 点となる。

テストの解答方法は以下のいずれか、あるいは両方を用いた。

- (1) 紙に解いたものをスマホで写メしてアップロードする
- (2) 解答用 Word ファイルに書き込む

「電気基礎」と「情報基礎の一部」は (1) で実施した。採点は、アップロードされた答案(画像)をプリンターから出力し、紙の状態で行う。当初、見づらい画像(画面が暗いなど)を送付する学生がいた。そこで、スマホアプリ CamScanner を使って答案を写メしてアップロードしてもらうことにした。CamScanner は「背景は白、文字は黒」となるように画像処理してくれるアプリである。

「技術史」「家庭電気・機械及び情報処理」「情報基礎の一部」のテストは Word ファイルに記入してもらう方式をとった。このとき、Word ファイルに書き込んでも



できるだけレイアウトが崩れないよう、

電子レンジがものを暖めるしくみは（ ）  
が\_\_\_\_\_を振動させるからである。

のように、括弧で囲んだり、アンダーラインを使った解答欄は使わず、表に記入するタイプの解答欄にした。行の高さは「自動」に設定した。

テストのアップロードの締切に遅れた場合のルールは、あらかじめ決めておくべきである。ある教科テストで、提出が20分程度遅れた学生が2人いた。一人は「ネットワークの調子が悪かった」、もう一人は「忘れていて遅れた」という理由であった。忘れていたのは本人の責に帰すが、ネットワークの調子は本人の責に帰さないの、減点は忘れた学生だけに課すべきだろうか？ あらかじめ提出遅れに関するルールを定めてなかったので、両方とも減点なしとした。そして、それ以降のテストでは理由の如何に関わらず、提出期限に遅れた場合は、25%の減点とした。

## 5.5. 毎回の小テスト

座学である「電気基礎」「情報基礎」「家庭電気・機械及び情報処理」では、授業を聴いていれば解ける簡単な小テストを、授業の最後10分～15分で実施した。提出期限は授業日の23:59に設定した。ノートに書いた解答をスマホで写メしてTeamsの「課題」に送信する、という形態で実施した。Teamsの課題提出と採点機能は大変便利である。学生一人一人にフィードバックとして一言書くことも可能である。

全ての小テストの結果をExcelの表としてダウンロードする機能があるので、採点も楽である。今回これが実行できたのは、受講生が少なかった（最大11名）からである。受講生が多い場合、毎回これを実施するのは教師側の負担が大きい。

## 6. 学生から見たオンライン授業のメリットとデメリット

学生にアンケートをとった結果、以下の意見が得られた。

### メリット

- ・感染リスクがない
- ・通学時間がないのが楽。時間が増えた
- ・通学費がかからない
- ・録画したものを後から見返すことができる
- ・パワポ講義のとき、図が見やすい
- ・個人作業をするときに集中できる
- ・授業終了後、自分のパソコンで作業の続きができる
- ・着替えたり化粧にかかる時間が必要ない

多くの学生がメリットとして「録画を後から見返して復習できる」を挙げた。技術的に録画は対面でも可能であり、今後、対面授業に戻っても、授業の録画はすべきである。

### デメリット

- ・質問しづらい。直接質問できない
- ・分からないことを隣の人に聞けない
- ・IT環境が悪いと授業が受けにくい（パソコンが重い、通信環境が悪いと音声途切れる、パソコンのトラブルによって受けられない、Teamsが結構落ちる）
- ・実習・実験は対面の方が効率的
- ・パソコン1台だと作業しづらい。2台あった方がよい
- ・パソコンの画面を長時間見るのがつらい
- ・細かい図が見づらい
- ・軽い気持ちで大学の先生が出す課題が積みもり積もり苦しい

どの意見も納得できる意見であった。これらのうち、技術的に解決できるデメリットを除くと、最大のデメリットは、「他の受講生が横にいないので、学生同士のつながりが希薄になり、隣の人に聞くことができない」であると思われる。

## 7. おわりに

前期に多数のオンライン授業を行ったことにより、オンライン授業のためのノウハウは一通り身につけることができた。テストの実施方法についても、様々な方法を試した。後期もほとんどの授業をオンラインで行っているので、引き続きオンライン授業のノウハウの蓄積を行ってゆきたい。

後期に非常勤講師として別の大学に行き、土曜日に集中講義を実施している。この大学は対面を原則としているが、感染のリスクを避けるため授業に来れない学生にも配慮することになっている。これに対応するため、ノートパソコンによるパワポ講義を実施しつつ、ワイヤレスマイクをノートパソコンに接続し、画面録画アプリを用いて録画を行っている。画面録画アプリを使わずに、ZoomやTeamsで一人会議を行っても同等のことができると思われる。今後は対面とオンラインの両方で受講可能なハイフレックス授業にも挑戦してゆきたい。

### 参考文献

藪哲郎(2021),「オンラインによる電気実験実習の実施」, 奈良教育大学次世代教員養成センター研究紀要, 第7号, (採録決定)。

