

# 2020年度および2021年度前期における 新型コロナウイルス対応授業

牧田 太郎\*

Education of Mechanical Engineering Corresponding to COVID-19  
in 2020 and the First Half of 2021

Taro MAKITA \*

**Synopsis:** Since 2020, we made an effort to implement the education of the Department of Mechanical Engineering of College of Industrial Technology as a distance lesson, due to the influence of COVID-19. In this report, I will explain about changes after 2020 about "Mechanical Drawing", "Mechanism" and "Graduation Research" as distance lessons and face-to-face lessons.

(Received Oct. 4, 2021)

**Key words:** distance learning, education of the Department of Mechanical Engineering, COVID-19

## 1. はじめに

2019年に発生し、世界に大きな影響を与えた新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は、大学教育にも多大な影響を及ぼした。筆者の所属する産業技術短期大学においても、2020年前期に2か月以上にわたる学生の学内立入禁止という開学以来経験の無い措置を取ることになり、遠隔授業という経験のない授業形態で教育効果を上げることが求められた。

この時期の対処については、機械工学科教員による報告<sup>1)</sup>がなされているが、その後も社会・大学教育とも新型コロナ以前の状態に戻ることはなく、一部遠隔授業をまじえつつ、対面授業を行う科目においても密集対策に留意したやり方が求められた。本報告は、2020年度および2021年度前期に報告者が担当した科目のうち、機械製図法Ⅰ、機械製図法Ⅱ、機構学および卒業研修についてコロナ下での状況を記するものである。

## 2. 2020年度前期

2020年度前期は新型コロナウイルス感染症の影響を最も強く受けた学期となる。全ての科目が初回から遠隔授業となり、その形態も当初の郵送からネットによる送信へと変化していった。報告者の担当科目のうち、1年次前期の必修科目である機械製図法Ⅰは、6月以降に従来の2クラスから4クラスに分割しての対面授業を行うことになったが、2年次前期の選択科目である機構学は最後まで遠隔授業のままで終わり、通常2年次通年の必修科目となるはずの卒業研修は前期の開講をせずに後期に集中して行うこととなった。また、期末試験は期末レポートに替えて行うこととなった。

報告者は、以前から授業を行う際に充実したプリントを作成することに力を入れてきたが、それでも学生との対面でのやりとりの全くない完全遠隔授業を行うにあたってはプリント中でより一層丁寧な説明が必要となり、結果としてプリントの

\* 産業技術短期大学 講師 工学士 機械工学科

枚数は前年度の約 2 倍となったが、学生の提出物を見ると、要求を誤解した解答が従来よりも多く、対面授業を行えない状況での資料としてはより一層の説明を加える必要を感じる点が少なくなかった。また、指示が二転三転することも出てしまい、学生からの授業評価アンケートでも指摘されている。

なお、増加した提出物の整理を考えて、各回のプリントの 1 ページを表紙にあててタイトル・奥付に当たる情報や目次を記載、提出課題のページには上部に表紙とデザインを揃えた大きな記名欄を設置するといった工夫<sup>7)</sup>を行ったが、たとえば、学生が各自で印刷するやり方であったため、プリンタ環境のバラツキから両面印刷状態の提出物と片面印刷状態の提出物が混ざる結果になり、後に片面印刷するように指示を出したがなかなか統一されないといったような、対面授業であれば教員からの指示を聞き落とした学生も隣の学生の様子を見て真似をし、結果としてスタイルが統一されてきたものが遠隔授業では成立しないという問題も発生する結果になっている。

### 3. 2020 年度後期

#### 3.1 機械製図法 II

2020 年度後期の授業は、一部を対面授業として、一部を遠隔授業として行うことになったが、実技演習の伴う製図科目は対面授業で行う科目に含められた。クラス分けも 2 クラスの状態に復し、この科目については従来の状態に近いと思われたが、実際には前期の機械製図法 I の内容のうち前半の遠隔授業で行った部分については全面的に理解が不足している学生が少なくなく、9 月から 10 月にかけての授業は前期の復習に充当することを余儀なくされた。必然的にそれ以降の授業は時間不足の状態が進めなければならなかったが、内容の取舍選択ではなく、全般的に駆け足で進めたうえで内容の最後の部分は省略する形になってしまったのは悔いの残る点といわざるを得ない。

#### 3.2 卒業研修

例年 2 年次通年の必修科目である卒業研修に

ついて、過去において報告者の担当するグループでは転がりすべり疲労を中心とした潤滑・材料強度分野のテーマ<sup>2)</sup>を選ぶことが多かったが、社会人学生以外の一般学生に対してモチベーションの喚起が年々困難となってきたため、2012 年度以降過去の枠組みに縛られない、学生の希望を重視したテーマ選定を基本方針とした経緯がある<sup>3-6)</sup>。最近ではものづくり系のテーマを選ぶことが多く、また、例年 11 月に開催される学園祭において展示を行い、学外の来客の反応を得ることが学生のモチベーション向上につながっていた。

これに対して 2020 年度の卒業研修は、指導教員を決めるグループ分けを含めて全ての課程を後期半年で行う形になった。時間割上は前年度までと同じだけの時間を確保しているものの、例年は他の曜日の放課後や長期休暇に進めている作業も少なからずあり、それらが行えない状況ではスケジュール的に厳しいものとなることは想像に難くなかった。学園祭も 2020 年度は開催中止となっている。

2021 年度に担当した学生らも、歯車変速機の模型やドローンの製作といったものづくり系のテーマを希望した。時間不足への対策としては、とりあえず作ってみるのではなく、早い段階で詳細な機能・強度設計計算を行って完成までの見通しを立ててから実際の作業を始める、というものが考えられたが、それでは学生のやる気が低下する可能性が高いと思われたため、実際には、後期の後半においては前年度までと同様に、学生の希望する通りに製作に取り組ませた。過去の経験から、失敗を含めた試行錯誤自体が学生のモチベーション向上につながっていると考えられたからである。

当然ながら最初に作った機械がそのまま完全に動作することはなかったが、それに対する改善策を実行し、それもまた失敗して次なる対策を考える段階で、以下のような小レポートを作成するように誘導した。

- (1) どのような問題が出たのか
- (2) どのような方法で解決しようと思ったか
- (3) なぜその方法で解決できると考えたか
- (4) 実際にやってみた経緯 結果

#### (5) 結果から考えた解決策の評価・反省

最終的に、社会人学生が中心となって行ったテーマ「変速機を用いた巻き上げ装置の開発」は一応の完成をみたものの、一般生が中心となって行ったテーマ「段ボールによる変速ギアの製作」および「ドローンに関する研修」は卒業研修発表会間際になっても十分に動作する装置を作ることが出来ず、やむを得ず目標を下げてまとめ、発表することとなった。

反面、学生たちのモチベーションは最後まで高く、卒研発表終了後もほぼ 2 週間にわたって追加の測定とレポートの修正・追記を行った。レポート作成に際しては、製作過程の記述について上記(1)~(5)の枠組みを利用したものとなっており、実際に作ってみた後であれば、考察も苦にするとところが少ないことが感じ取れた。

### 4. 2021 年度前期

2021 年度前期の本学の授業形態は、基本的に 2020 年度後期のものを引き継ぎ、一部遠隔授業、一部対面授業で行い、後に遠隔授業科目の一部では 1 回ないし複数回の対面授業を実施することになった。報告者の担当する科目のうち、機械製図法 I は全面的に対面授業、機構学は全面的に遠隔授業と、対照的な形態で行っている。

#### 4.1 機械製図法 I

2021 年度の機械製図法 I は全面的に対面授業の形態で実施した。座席が指定になっているなどの細部を除けば、2019 年度までと同じスタイルであるが、2020 年度に作成した大量の資料を、修正を加えつつ利用することが出来た。たとえば 2020 年度には、学生が 3 次元空間・形状把握の練習を家庭で行えるように、Fig.1 に示すような紙細工の用紙を配布したが、2021 年度においてはそれに加えて紙細工の各区域に当てはめて描きこませるためのトレーシングペーパーの小片も配布し、教員の行う作業の様子を、書画カメラ経由でスクリーンに投影して学生に真似させている。

学生にはおおむね好評であったようで、学期末に行った授業評価アンケートでも「プリント

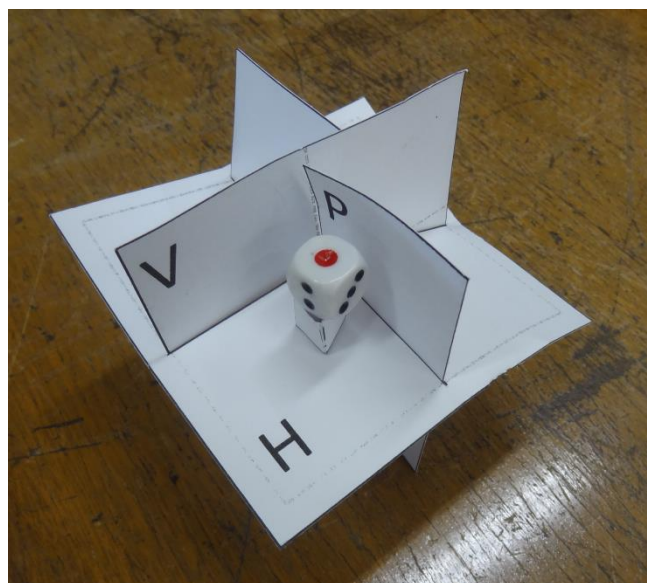


Fig.1 Paper craft for Mechanical Drawing.

が分かりやすかった点良かった」「内容が充実したプリント」という記述が見られた。反面、インターネットを介したやりとりに関しては、E-Mail を送った際のレスポンスの悪さを指摘されており、教員の指定した以外の方法で送信してきた学生が多いという点はあるものの、正規の E-Mail アドレスに送ってきた学生に対しても応答が遅れてしまうことが多かった点については、今後改善していきたいと考えている。また設備面のことではあるが、使用した教室のプロジェクタの鮮明度が経年劣化により低下してきており、そのことに対する指摘も見受けられた。

#### 4.2 機構学

2021 年度の機構学は、2020 年度と同様に全面的に遠隔授業となった。ただし、紙媒体資料については教育用ソフトウェア Course Power を用いて PDF ファイルを配布するスタイル、課題の提出については学内の廊下に提出用の箱を設置して期限ごとに回収するスタイルを学期当初より最後まで採用したことは、教員・学生双方にとって前年度のような学期途中での変更による負担増が避けられてよかったと言える。

紙媒体資料については、前年度に増量したものをブラッシュアップし、完成度を上げることが出

来た、また、学生への対応の面でも前年度を上回ることが出来たと考えている。学期途中に、プリントのフォント変更が頻繁過ぎて煩雑といった感想があった際も、その次の提出用紙にアンケート欄を設けて学生らの意見を吸い上げることが出来た。ただし、この件ではフォントを明朝体に統一したプリントと、それまでのフォントを様々に使い分けるプリントで評価が拮抗していたため、学期末までフォントの変更のみではあるが2種類のプリントを作成することになった。

授業評価アンケートでも「PDF・紙媒体に例題等で解説を掲載してくれているのはありがたいです(原文ママ)」「資料にわかりやすく考え方を記載して頂いたので分かりやすかったです」等の好意的なコメントが目立ったが、プリントを2種類作るようになった経緯を把握していないのか「資料が2つ(資料と資料元)あるのはよくわからない」というコメントもあった。

課題の解答用紙については、PDFの末尾に提出用紙のページをつけ、学生が印刷して解答を書き込むスタイルをとったが、片面印刷の指示を出しても両面印刷してくる学生が残った。また、 $\mu$ 切の時期について学期前半で変更することがあり、なかなか新しい $\mu$ 切が定着せず、一部の学生が混乱していたと思われる点については次年度以降改善していきたい。春先に学生を立入禁止とした2020年度と異なり、2021年度前期は、学期を通じて週に3日程度の登校日を設けており、これを利用して当初から手で印刷した提出用紙を配布するスタイルにしておけば混乱は避けられたはずであるが、それに気付かず前年度のやり方を踏襲してしまったことは悔やまれる。

遠隔授業用の動画資料の作成については、2020年度前期終盤によりやく簡易的な撮影システムを構築し、2021年度は学期当初を除いてオンデマンドの動画を提供することが出来た。アーテックのリンク学習セットを撮影した回を除き、内容はプリントの読み上げ中心の基本的なものにとどまったが、それでも授業評価アンケートには「途中でか

ら解説動画を添付してくださっていたのは有り難かったです」「解説動画がある点が良かった」といった記述が見られ、現在の学生に対しては、不十分なものであっても動画を提供することの効果が大きいと感じた。また、プリントを読んでいく際に、どの箇所かが一目で分かるよう、読み上げと同時に蛍光ペンでなぞるようにしたが、その点をズバリ良い点として挙げた学生がいたことには、少なからず意を強くすることが出来た。

このほか、授業評価アンケートの自由設問欄で、紙・PC・スマートフォンの媒体ごとの資料閲覧時間について問うたところ、紙媒体での閲覧時間が最長であった。「PCやスマートフォン上では資料を見ていない(目が疲れるため)。また、紙のほうが直接書き込みながら勉強ができるため個人的には良かった」「スマートフォンなどの媒体では教科書と合わせて読むのは慣れなかった」といったコメントもあり、紙媒体の重要性も衰えていないと感じさせられた。

## 5. まとめ

2020年度前期から2021年度後期にかけて、報告者が担当した機械製図法Ⅰ、機械製図法Ⅱ、機構学および卒業研修のコロナ対応授業の取り組みについて、遠隔授業化に伴う資料の充実と、それにもかかわらず発生する問題点とその対策を中心に記した。

## 参考文献

- 1) 二井見博文, 樋口善彦, 竹内誠一, 牧田太郎, 堀靖仁, 浅尾慎一, 森英喜, 松原孝典: 産業技術短期大学誌, **54**(2021)9-21.
- 2) 牧田太郎, 北古賀繁文, 中村啓二郎, 城野政弘, 築添正: 日本機械学会論文集, **57-539C**(1991)2400-2405.
- 3) 牧田太郎: 産業技術短期大学誌, **48**(2015)73-77.
- 4) 牧田太郎: 産業技術短期大学誌, **49**(2016)49-52.
- 5) 牧田太郎: 産業技術短期大学誌, **51**(2018)53-56.
- 6) 牧田太郎: 産業技術短期大学誌, **52**(2019)75-78.