

COVID-19 による講義形態の変化に伴う影響

鈴木大貴*1・銚建僚祐*1・阿部柚人*1・松浦寛*2・七海雅人*3・佐藤洋志*3・高木龍一郎*3
Email: s2294107@g.tohoku-gakuin.ac.jp

- *1: 東北学院大学大学院工学研究科
- *2: 東北学院大学工学部機械知能工学科
- *3: 東北学院大学生協同組合

◎Key Words COVID-19, Moodle, 製図

1. はじめに

近年、COVID-19の影響により大学の講義形態は、オンラインミーティングツールを利用した遠隔形式が主流となった。本学の機械知能工学科における専門科目カリキュラムは、2年生で基礎学習（座学）、3年生で応用学習（実習）という構成であり、昨年度に続き今年度も全て遠隔で実施された。

前報では、実習科目の遠隔化に伴う影響を調査するため「機械設計製図」に着目した。課題は「手巻きウインチ」の計算書作成と組立図、部品図の製図である。単位習得率、課題提出日時を Moodle で調査し、昨年度（COVID-19の流行後）と一昨年度（COVID-19の流行前）の比較を行った。昨年度は、6回目までを遠隔で行い、対面時は、進捗確認のみで課題を宿題化した。これに対し今年度は、3回目までを遠隔で行い、対面時は課題実施の時間とした。本報では、一昨年度、昨年度、今年度における単位習得率、課題提出日時の調査結果を比較し、講義形態の変化に伴う影響を調査した。

2. 専門科目カリキュラム

2.1 従来の講義方法

図1に本学科における専門科目のカリキュラムを示し、以下に各講義の具体的な内容を述べる。

2年前期の「機械設計学」は、機械設計および製図に必要な基礎知識の習得を目標とし、機械部品の原理や特性等について学習する。講義後半では学生2人1組で「機械設計」に関するプレゼンテーションを行ってもらい、知識の定着度を確認する。

2年後期の「機械設計製図」は、2年前期に学んだ機械設計における基礎知識の深い定着を目標とし、手巻きウインチの設計を行う。ウインチ構成部品の機械強度計算後に、ドラフターを使用して手描き図面を作製する。

3年前期の「ユニバーサルデザイン」は、説明、コミュニケーション能力の向上を目標とし、学生をグループに分けてユニバーサルデザインの商品を企画・開発・プレゼンしてもらう。

表1 一昨年度以前の講義スケジュール

時間配分	30分	60分	休憩	90分	自習
講義回					
第1回	ガイダンス	実習		実習	実習
第2～15回	実習				

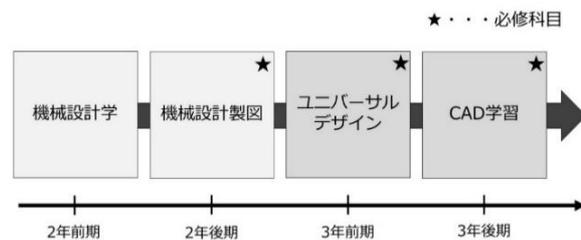


図1 専門科目のカリキュラム

3年後期のCAD (Computer-Aided-Design 以後CAD) 学習は、CADによる図面作製技術の習得を目標とし、簡単な図面をPC上で描く。講義時間が180分と短く、時間内での習得は難しいため3年次の夏季休暇に補講を設け事前学習の機会を与える。

2.2 遠隔講義方法

遠隔講義では、オンラインミーティングツールのZoomを使用した。

「機械設計学」は座学を中心とした講義であるためすべて遠隔とし、Zoomで教員と学生間の接続を行った。講義後半のプレゼンもZoomを用いて行った。

「機械設計製図」は、実習科目であるため、遠隔と対面のハイブリッド型で行った。今回は15回の講義のうち1～3回目までをZoomによる遠隔形式で行い、4回目からの講義を従来と同じ対面とした。

「ユニバーサルデザイン」は「機械設計製図」と同様、座学中心の講義であるためプレゼン発表も含めた全講義を遠隔で行った。

CAD学習は、実習科目であるため対面で行い、夏季休暇中の補講は遠隔で行った。

3. 機械設計製図講義内容

3.1 一昨年度以前の講義内容

表1に一昨年度以前の講義スケジュールを示す。本講義時間は180分であり、初回講義の30分間でガイダンスを行った。

課題は手巻きウインチの設計である。講義回においては1～6回までを前半、7～15回までを後半と設定した。学生は、前半にウインチ構成部品の強度計算を行い、各寸法の決定後、計算書を作成する。完了した学生から製図に移った。

後半は、計算書に基づいて組立図 2 枚（正面図、側面図）、部品図 5 枚（フレーム、巻胴、中間歯車、ブレーキドラム、中間軸）の製図を行った。学生間での図面トレースを防ぐため、寸法の値を学籍番号によって変えた。計算書の確認は、同学科を卒業した TA (Teaching-Assistant) が行い、図面は、見落としを防ぐため TA、教員の順で 2 重に確認した。この際図面に関する口頭試問を実施し、図面理解度の確認も行った。

3.2 昨年度の講義内容

1~6 回目までを遠隔で実施し、7 回目以降を対面で実施した。

遠隔時は、学生を 6 班に分けた。各自 2 つの Zoom ミーティングで教員のミーティング（全体）と TA のミーティング（班別）に入ってもらった。班別のミーティングを設けることで質問への対応および学生間の情報共有が容易になった。また、遠隔では PC を用いるため、計算書を手書きから Excel へと変更した。

対面時は、学生を 12 班に分け、3 密を避けるため教室への入室可能時間を班別に指定した。そのため講義時間内は、主に課題の進捗確認のみ行った。図面は、講義時間外に開放した教室での自習か自宅で実施させた。また「自宅が遠い」「感染リスクの懸念」などの理由で指定時間に登校できない学生には宅配便での対応を行った。

3.3 今年度の講義内容

表 2 に今年度の講義スケジュールを示す。1~3 回目までは遠隔、4 回目以降を対面で行った。計算書は、昨年度と同様 Excel とし、進捗確認のため提出させた。

遠隔時は、学生を 1 つの Zoom ミーティングに入室させ講義を行った。講義に関する質問は全体のチャットで発言してもらい、他学生にも内容を共有できるようにした。その場で解決が難しい場合、ブレイクアウトルームで TA が対応した。

対面時は、学生を 2 グループに分けて、それぞれ別教室で計算書を作成させた。製図は 1 つの教室にまとめて実施させた。前報の結果より、自宅で課題を実施した学生の単位習得率が悪かったため基本的に学校で課題を行わせた。

4. 評価項目と結果

講義形態の変化が課題の進捗度に及ぼす影響を調査するため、単位習得率と課題提出回を調査した。単位習得率は、合格者と不合格者の割合から算出し、課題提出日時は各講義回で課題を提出した人数を比較した。Moodle (e ラーニングプラットフォーム) で上記の評価項目に関するフォームとアンケートを作成し、学生に回答してもらった。いずれも再履修者は評価対象から除いた。

表 2 今年度の講義スケジュール

時間配分 講義回	90分	休憩	90分	自習
第 1~3 回	実習(遠隔)		実習(遠隔)	実習(遠隔)
第 4~回	実習(対面)		実習(対面)	実習(大学)

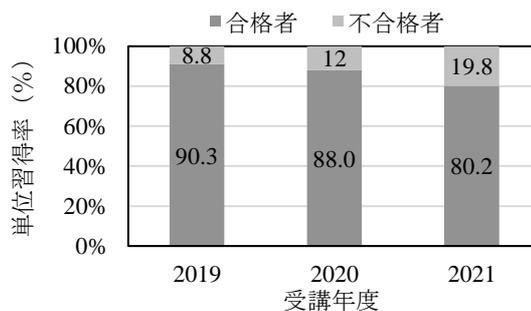


図 2 単位習得率

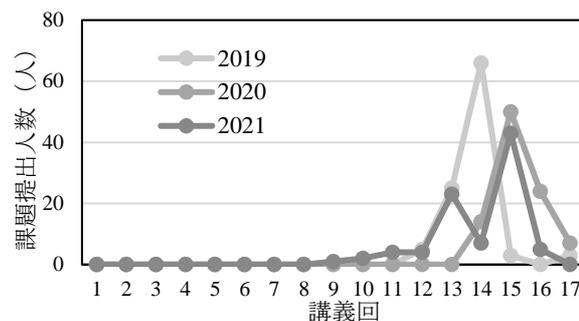


図 3 課題提出回

図 2 に過去 3 年間（一昨年度、昨年度、今年度）における単位習得率を示す。一昨年度は 90.3%、昨年度は 88.0%、今年度は 80.2% となった。昨年度から 7.8 ポイント、一昨年度からは 10.1 ポイント下がっており、単位習得率は悪化していることが分かる。

図 3 に過去 3 年間における課題提出回を示す。一昨年度、昨年度は 17 回目まで課題提出が及んだのに対し今年度は 15 回までにほとんどの学生が課題提出を完了させた。講義回が 17 回目まで実施されているのは 15 回目までに提出できない学生が少なくないためである。

一昨年度は 14 回目、昨年度は 15、16 回目、今年度は 13、15 回目に提出する学生が多かった。一昨年度ほどではないが昨年度より講義提出回が早まった。

単位取得率が悪化した理由として、昨年度の学生は 2 年前期の機械設計学をすべて対面で受講し、今年度の対象学生はすべて遠隔で受講したことが基礎知識の習得度に影響しているのではないかと考えられる。

課題提出回の短縮理由として、遠隔講義回の減少と自宅実習撤廃により学生間での協力が容易になったことが影響していると考えられる。

5. まとめ

過去 3 年間における単位習得率と課題提出回の比較結果を以下に示す。

- (1) 単位習得率が悪化した。
- (2) 課題提出回の短縮が見られた。

以上により、講義形態の変化が単位習得率、および課題の進捗度に影響することが分かった。この理由として、機械設計学の講義形態と学生間の協力の有無が関係していると考えられる。これより、機械設計学の成績と学生の協力度合いを調査比較し、単位習得率の悪化と課題提出回の遅延を抑制する。