

Moodle を利用した実習科目における学生の行動形態調査

今智哉*1・堀尾克己*1・松浦寛*2・千葉正昭*3・菊地雄介*3・高木龍一郎*3
Email: s2094105@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 Moodle, 実習科目, 行動形態, 自習

1. はじめに

我々の大学の機械知能工学科では、機械設計の知識を深く理解するために、2年から3年にかけて、順を追ったカリキュラム環境が整っている。それらの講義において学生の学習効果を向上させるため、数年前から Moodle で出欠や提出物を管理し、学生の傾向を調査している。

その中でも、不合格者の割合が比較的高く、個人の学習意欲によって学習効果の差が出やすい実習科目の一つである「機械設計製図」に着目した。課題は「手巻きウインチ」で機械強度などを計算する設計書の作成、および組立図と部品図を描くことである。本講義は提出時期、および図面の正確さ、線の綺麗さなどで点数化している。

今回は Moodle を用いて学生の課題取り組み回数のデータを集計することで、学生の行動形態を調査し、そこから得られた学生の行動と課題の提出時期の関係性について報告する。

2. 学習過程

機械設計の学習に関する本学科のカリキュラムを図 1 に示す。★の科目は必修科目である。以下では、各科目に関する目的や講義内容について簡潔に説明する。

まず初めに、2年前期で機械設計に必要な基礎知識を身につけることを目的とした「機械設計学」がある。この講義内では、各機械部品の用途や、それらの機能が設計に及ぼす影響について学習する。

次に、2年後期では本報告の対象とした「機械設計製図」がある。この講義は手巻きウインチの機械強度などを計算する設計書、および組立図と部品図を手書きで行う。

そして、3年前期のユニバーサルデザインでは、「万人に使い勝手の良い設計」という目標のもと、6~8人、一グループとして、コストとバランスを考え、現実的な商品開発をシュミレーションする。講義後半ではグループごとにプレゼンテーションを行い、プレゼン能力を養う。

3年後期では、PCでAutoCAD（以後、CAD）というソフトを用いて、ねじやナットの図面を作成する。ただし、この講義時間は一人当たり180分と短時間であり、十分な知識を深めることは難しい。そこで、3年の夏休みに、前もってCADの使用法と初歩的な図面作成に関して学習する。このようにして、学生はCADの使い方を覚え、機械設計製図で経験した手描きの製図と比較して、双方の重要性を実感する。

このような順を追った一連のカリキュラムを通して、機械設計に関する専門知識を深め、4年へと進級していく。



図1 本学科におけるカリキュラム（★は必修科目）

表1 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	ガイダンス	実習		実習	実習
第1回	実習				
第2~15回	実習				

3. 講義内容（機械設計製図）

講義スケジュールを表1に示す。初回にガイダンスを行い、それ以降は学生が各自のペースで課題に取り組む仕組みとなっている。本講義で使用する教材は工業高校などでも活用されており、それほど難しいものではない。また、講義は週2コマ（180分）続けて実施されるが、講義内だけでは終わらない学生も少なくないのが現状である。そのため、自習時間として講義終了時から数時間、教室を開放している。この自習時間中の作業は任意であり、成績には加味しない。本講義の成績は課題の提出時期と以下で説明する図面の正確さによって点数化される。提出期限内に間に合わなかった学生は不合格としている。

実習課題は、まず初めに、機械強度を考慮した上で、各部品の寸法を決定し、それらをまとめた設計書を提出のする。なお、学生のトレースを防止するため、いくつか部品に関しては学籍番号で寸法が異なるようにしている。これらの計算書を終えた学生から図面作成へと移る。図面は組立図2枚と部品図5枚の計7枚である。本講義は受講者数が多いため、同学科を卒業した大学院生がTA（Teaching Assistant）として数名、講義に参加し、受講者の計算書や図面の確認を行う。その確認を受けた学生のみが教員の最終確認を受けることができる。このような2重チェック方式にすることで、学生が誤った知識を身に付けることを防止している。更に、学生が十分理解しているか否かを判断するため、最終チェックの際には教員から学生に「なぜこのような図面になるのか」という質問を投げかけ、それらの本質を理解していない場合は提出を受け付けられない仕組みとなっている。

4. 評価項目と結果

図2に初受講者のうち、不合格者が占める割合を示す。いずれの年度も、10%前後の学生が不合格になっていることが分かる。本講義のような中長期型の課題は計画を立てて実行する必要があるが、できていない学生が多いと想定される。そこで、「任意でありながら自習時間で作業する学生は学習意欲が高い」と考え、自習率が課題終了時期にどのような影響を与えるかを調査した。

学生の授業および自習の出欠はMoodleで管理した。出欠は授業開始時と終了時の2回、自習時間に作業した場合は合計3回打刻してもらった。自習の出席は講義終了後、2時間以上作業した学生のみカウントした。

評価対象者は単位取得者のみとし、再履修者や不合格者は除いた。更に、課題を提出し終えた学生もそれ以降の講義の出欠に関しては評価対象に含まないこととした。

図3に各講義回の自習率を示す。2019年の4回目の自習は行われなかったため、データは除いた。どの講義年度においても、第1回目の講義は自習率が低く、第14回目の講義は100%に近い数値を示した。序盤は自習しなくても終わるだろうという考えから低い数値を示し、後半になって終わらないことに気がついたため、高い数値を示したと考えられる。また、第7回目の講義で自習率が若干高くなる傾向にある。これは設計書から図面の作成に移り、製図が想像以上に進捗しないことに気づくからではないかと推測する。

図4に受講者の課題終了時期とそこに含まれる学生の平均自習率を示す。いずれの講義年度においても多くの学生は第13、14回に課題を提出し、平均自習率が70%前後だった。また、早い段階で課題を終えた学生は自習率が高い傾向にある。一方、最終回で提出した学生は自習率が最も高い年度と低い年度に分かれた。前者は途中でミスしていることに気づいた学生が多いからであり、後者は最後まで余裕を持って取り組んだ学生が多いからだと考えられる。

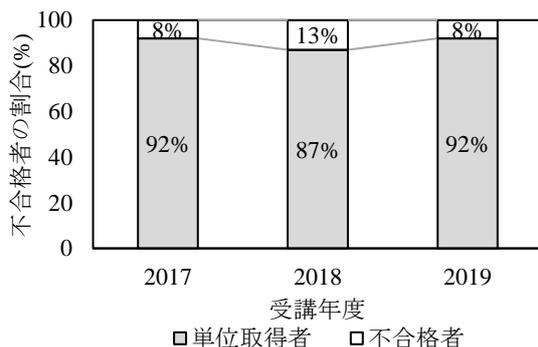


図2 本講義の不合格者が占める割合

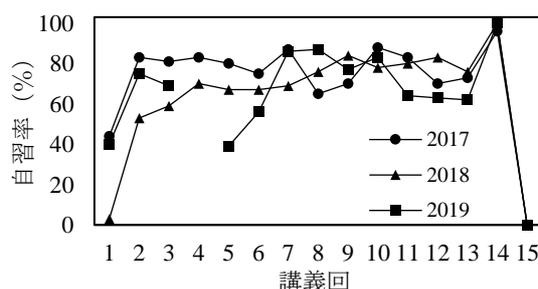
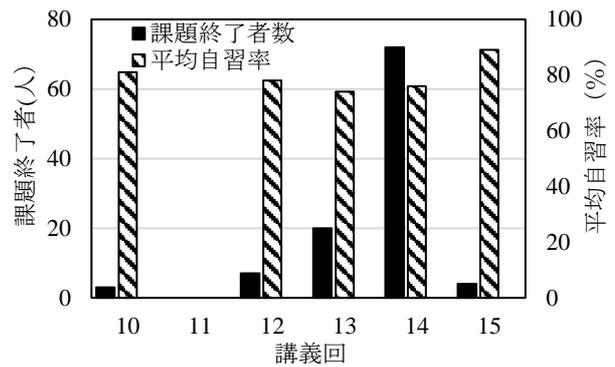
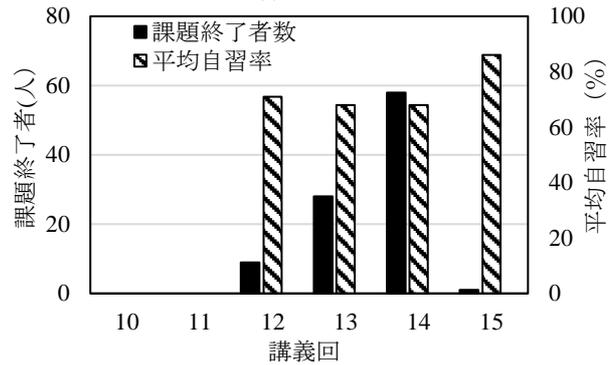


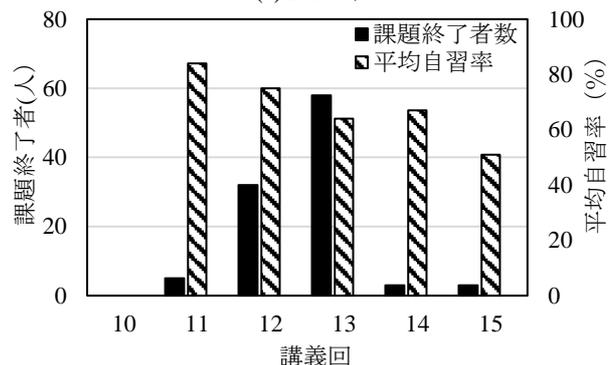
図3 各講義回の自習率



(a) 2017年



(b) 2018年



(c) 2019年

図4 受講者の課題終了時期とそこに含まれる学生の平均自習率

5. おわりに

個人の学習意欲によって学習効果の差が出やすい実習科目に着目し、学生の行動形態に関して調査した。自習率と課題提出時期から、以下の結果が得られた。

- 1) 第1回目の講義は自習率が低く、第14回目は自習率が高い傾向にある。
- 2) 第7回目の講義で自習率が高くなる傾向がある。
- 3) 大半の学生は第13、14回に課題を提出し、平均自習率が70%前後である。
- 4) 早い段階で課題を終えた学生は自習率が比較的高い。
- 5) 最終回で課題を終えた学生は、自習率が最も高い年度と低い年度に分かれた。

以上のことから、自習時間の作業は早期に課題を提出する上で、重要な項目の一つであると考えられる。

今後は、学生ごとに課題の進捗状況や、自習時間の調査を行い、得られた結果を講義に反映することで、不合格者を減少させることを目指す。