

学力差に対応した機械設計学のアクティブ・ラーニング研究

南條健人*1・井上慶星*1・佐々木洸斗*1・松浦寛*2

Email: kento.nanjou20001008@gmail.com

*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

◎Key Words 学力差/対面形式/アクティブ・ラーニング

1. はじめに

実業高校出身者と普通高校出身者の学力差が大きいいため、本講義では基礎科目の復習を行う工夫をしている。しかし、理工系の専門科目は積み上げの教科であり、知識の定着が難しいという課題がある。実業高校出身者は実践的なスキルや技術に優れた人々も多く存在するため一概に学力が低いとは言えないが基礎学力が低いことは確かである。そのため、私たちは機械設計学の講義においてアクティブ・ラーニングを取り入れ、より効果的な学習成果を得るための研究を行っている。最初に、学生の学習意欲に関するばらつきや出身校別による学力の実態を明らかにするため、基礎テストやアンケートを実施した。昨年度はオンラインで基礎数学テストが行われたが、今年度は規制緩和に伴い対面形式で行った。その結果、平均点が落ちたことが分かった。さらに、機械設計学の講義ではペアリング学習を導入した。ペアを作成し、歯車やネジなど機械要素についての発表を行った。このペアリング学習を通じて、各ペアの特徴を調査した。ペアリング学習では、実業高校出身者と普通高校出身者を意図的に組み合わせることで、異なる経験を持つ学生がお互いの知識や視点を共有できる。各ペアでプレゼンテーションを行い、それぞれの内容の比較を行った。比較を行った結果、各ペアそれぞれに特徴的な違いがあったので報告する。

2. 評価基準について

2.1 講義方法

機械設計学のスケジュールを表1に示す。今回講義形態は、COVID-19の規制がなくなったためコロナ前と同様に対面形式の授業を行った。各学生の入試形態による学力差を因るため第3回の講義にて基礎学力試験をMoodle上で実施した。入試形態別の基礎学力試験の点数を図1に示す。各学生の学習意欲等を調査するためアンケートをMoodle上で回答してもらった。アンケートでの出身校をもとに様々な組み合わせのペアを作成し、それぞれのテーマでプレゼンテーションを行った。

表1 講義スケジュール

講義時間	90分
第1~2回	ガイダンス, 通常講義
第3回	基礎学力試験
第4~8回	通常講義, グループワーク
第9回	専門試験
第10~14回	プレゼンテーション
第15回	専門試験II・アンケート

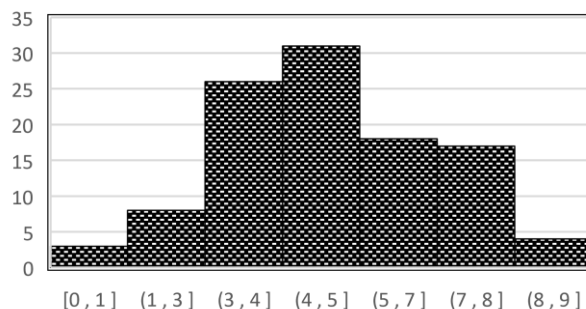


図1 基礎数学試験結果 (今年度)

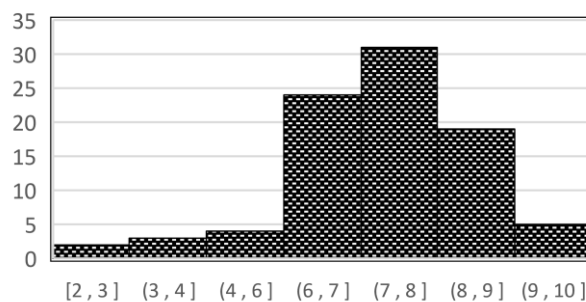


図2 基礎数学試験結果 (前年度)

2.2 試験結果比較

今年の基礎数学試験はコロナによる規制が解除されたため、遠隔で行っていた授業が対面で行われる関係から試験も対面で行われることとなった。試験を対面で行った結果前年度の平均点よりも低くなってしまった。前年度では6割以上の点数を取っている生徒が殆どだったが今年度の点数としては3割から5割の生徒たちが多くなった。この結果から考えられる要因を以下に記す。

1. 対面試験はオンラインの試験に比べ、他の生徒や監督者がいる場所で受験を行う。これにより、生徒の緊張感が高まる可能性がある。また、教室や会場の環境の変化も、生徒に影響を与えられられる。
2. 試験を受ける生徒たちがコロナ禍の授業に慣れてしまったこと。今までの授業ではすべてがオンラインで行われていたため、対面形式の試験に慣れていない。そのため時間配分を間違えてしまい、試験時間が足りずすべての問題を解き終わらずに終わってしまったと考えられる。
3. 他社との情報共有が容易だったこと。オンライン環境ではSNSなどを通して回答を共有できる、そのため前年度の平均点が高くなったと考えられる。

2.3 入試別結果

入試別の平均点数を図3～図5に示す。基礎数学試験では共通テスト利用の平均点が一番高いことがわかった。推薦入学の平均点が他の入試方法に比べ、平均点が低かった原因として、実業高校出身者が多いことだ。実業高校は専門的な技術や実践的なスキルを重視したカリキュラムを採用している。そのため、一般教養科目や理系科目の範囲が不足していることがある。これにより、実業高校出身者は文系の学問や抽象的な思考に慣れていない場合があり、一般的な学力に差が生じると考えられる。専門試験でも共通テスト利用の平均点が一番高いことがわかった。実業高校出身者の点数が高くなり、普通高校出身者の点数が低くなると予測していたが、結果的には普通高校出身者と同じくらいの点数になってしまった。このような結果になってしまった原因としては、教科書持ち込み可で試験を行ったため結果に差が生じなかった。それから問題数が80問と多かったため、生徒が焦ってしまい逆に効率が悪くなったと予測される。実業高校出身者の平均点数が低くなってしまった原因としては、実習などで直接身につけた知識は覚えているけれど、座学として学んだ知識はあまり身につけていないことが考えられる。

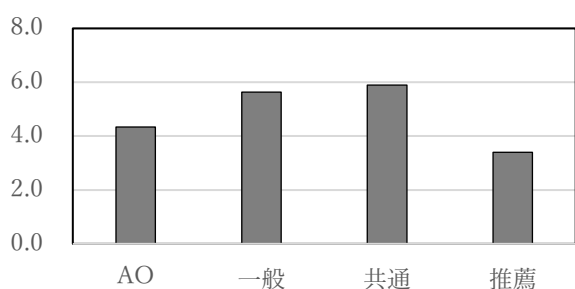


図3 基礎数学試験平均

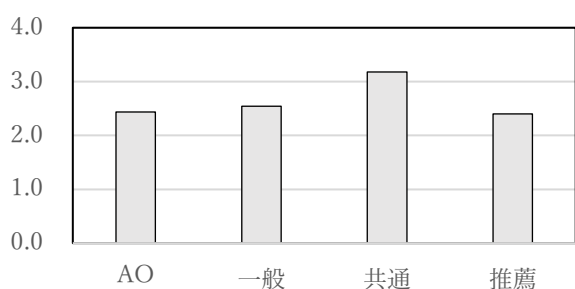
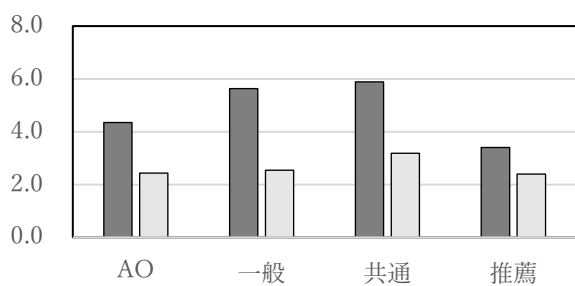


図4 専門試験平均



■ 数学平均 □ 専門平均

図5 両試験比較

3. ペアリング学習

前述した試験結果の通り、生徒に学力の差があることが分かった。そこでペアリングでは普通高と実業高・実業高と実業高・普通高と普通高といった3種類のペアを複数組み合わせ、ねじ・歯車・制動要素・軸受の4つの要素についてプレゼンテーションを行ってもらった。各ペアの発表から得られたことを以下に記す。

1. 普通高・普通高の発表としては、基礎知識が少ない分ネットなどを駆使してしっかりとまとめられていて見やすいプレゼンテーションになっていた。しかし質問を受けた時に答えられないことがあった。
 2. 実業高・実業高の発表としては、基礎知識がほかのペアよりも多いため自分の経験なども交えながらより現実的なプレゼンになっていた。しかし説明不足な部分も多少見られた。
 3. 普通高・実業高の発表としては、生徒の経験や知識をまとめながら細かいところまでしっかりとまとめられていた。質問に対しても柔軟に対応していた。
- 以上のことから、普通高と実業高のペアリングが一番良い発表をしていることが分かった。

4. 結言

出身校や学力差に対応したアクティブラーニングの有用性を調査した。

1. 基礎数学試験の結果から普通高校出身者と実業高校出身者には大きな学力差があることが分かった
2. 専門試験の結果から今回の試験内容では高校別の専門知識の差を明確にすることができなかった
3. 各ペアリングの発表から普通高と実業高の発表内容が一番良いことが分かった。
4. 実業高校出身者の中には実践的なスキルや技術に優れた人々も多く存在する。そのため学力が低いと一概に結論づけることは難しい。

以上の結果から、学力差を考慮した授業内容を実施することが課題となる。現在のペアリング学習は、授業時間外に行っている。そのため今どこまで進んでいるのかなどの進捗確認が難しい。そこで今後の授業では1回目に基礎試験とアンケート行う。その結果をもとにペアを作成し、それからの授業に参加してもらう。授業内容もペアとしての活動をもっと行える内容に変更する。例えば、授業ごとに課題をだし二人で考える時間を設け、何組かに発表をしてもらう。課題ごとに実業高校と普通高校どちらかが得意な内容にすることで様々な知識を学ぶことができるのではないかと考える。それぞれの知識を教えることで結果として全体の学力差を埋めることができる。大学進学が重要視されている昨今で当然実業高校からの入学者数も増えている。学力差を縮めることが最優先の課題になってくると考えられる。出身校別のカリキュラムや多様化している生徒たちに柔軟な対応ができる大学を作っていくかといけないと感じた。

参考文献

- (1) 丹勇人ほか“新型コロナウイルス対策による遠隔授業と対面授業の学習効果の比較”, 2020PC カンファレンス (2020)
- (2) 佐々木洸人ほか“講義形態変化と課題難易度による学習成果の影響” 2022PC カンファレンス (2022)