

学力平均化されたグループ学習における機械設計学の成績比較

佐久間大*1・佐々木拓巳*1・南條健人*1・松浦寛*2

Email: s246511008@g.tohoku-gakuin.ac.jp, s246511009@g.tohoku-gakuin.ac.jp

*1: 東北学院学院大学大工学院工研究研究科機械工学専攻

*2: 東北学院大学工学部機械知能工学科

◎Key Words 学力差, アクティブ・ラーニング, 機械設計学

1. はじめに

理工系の専門科目は、知識を段階的に積み上げていくことが求められる。そのため、基礎が身につけていないと知識の定着は困難である。この課題に対応するために、我々は機械設計学の講義においてアクティブ・ラーニングを導入し、学生がより効果的な学習成果を得られるよう研究を行っている。まず、学生の学習意欲のばらつきや出身高校の違いによる基礎学力の実態を明らかにするために、アンケートと基礎テストを実施した。これにより、学生の持つ基礎知識のレベルや学習に対する意欲の違いが明確になった。

さらに、これまでペアリング学習を行っていたのに対し、今年度は新たにグループ学習を導入した。このグループ学習では、基礎数学テストの成績や出身高校の偏差値をバランス考慮してグループを編成した。これにより、異なる能力を持つ学生が一つのグループとして活動でき、お互いの知識や視点を共有しながら、より深い学びが可能になることを目指している。

今回の研究報告では、今年度のグループ学習と昨年度のペアリング学習の比較を通じて得られた特徴的な違いについて詳しく説明する。

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。今回の講義形態は、対面形式の授業とした。第3回の講義では、各学生の入試形態による学力差を因るため基礎学力試験を実施した。入試形態別の基礎学力試験の点数を図1に示す。また、各学生の学習意欲等を調査するため Moodle を利用してアンケートを実施した。アンケートでの出身校情報を基に、学力を均等にしたグループを作成し、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

講義回(各回90分)	講義内容
第1回	ガイダンス, Moodle 登録
第2回	アンケート, 通常講義
第3回	基礎学力試験
第4~8回	グループワーク, 通常講義
第9回	専門試験
第10~15回	グループワーク, 通常講義
第13~15回	プレゼンテーション

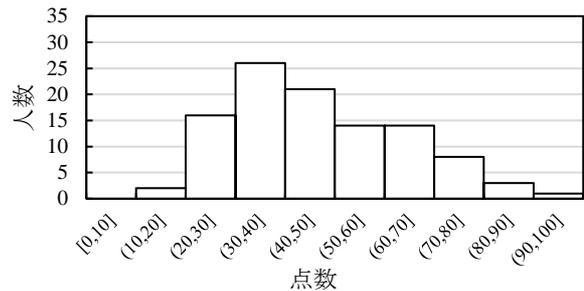


図1 基礎数学試験 (昨年度)

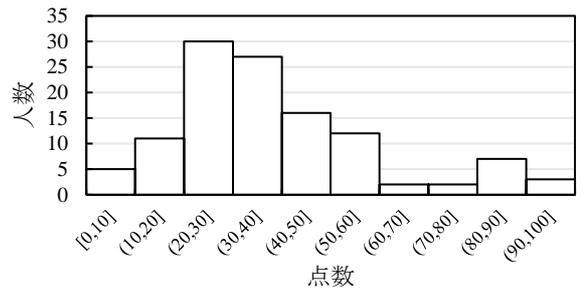


図2 基礎数学試験 (今年度)

2.2 試験結果比較

コロナによる規制が解除されたため、昨年度まで遠隔で行っていた機械設計学の授業を、今年度は対面で行っている。その関係で各種試験も対面で行った。試験内容は、中学1年から高校3年で学習する数学の基礎的な問題を中心に構成した。昨年度の試験結果を図1に、今年度の試験結果を図2に、昨年度の両試験比較を図3に、今年度の両試験比較を図4に示す。昨年度の基礎数学試験では、30~40点台に集中していた。しかし、今年度の基礎数学試験は、20~30点台に集中していた。また、昨年度の試験結果については、昨年度よりもバラツキが見られたため、その要因と考えられるものを図3、図4の数学平均と照らし合わせて、以下に示す。

- 共通テストを受けていない学生（総合と推薦）の割合が昨年度44%に対して、今年度は70%に増加しており、高校時代に基礎学力（ここでは数学）の蓄積の少ない学生が多い。
- 実業高校出身の学生の割合が昨年度23%に対して、今年度は29%と増加しており、数学の勉強時間と学習経験が少ない学生が昨年度より多い。
- 数学試験では例年通り一般入試の学生が最高成績を取ったが、専門試験では入試形態による差はなか

った。また、昨年度よりも学生間の成績にばらつきが見られた。原因としては、共通テストを受けていない学生の割合が今年度は昨年度より増え、基礎学力が不足している学生が増加したことや、実業高校出身の学生の割合も今年度は昨年度より増え、数学の勉強時間と経験が少ない学生が増えたことが挙げられる。

3. ペアリング学習

昨年度、出身校や学力差に対応したペアリング学習を通じてアクティブ・ラーニングの有用性を調査した。普通高-普通高、実業高-実業高と実業高-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資料を作成してもらい発表を行った。ペアリング学習から以下の4つの結果が得られた。

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。
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。
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者も多く存在するため、学力一辺倒で結論づけられない。学生一人ひとりの能力と学力差を考慮した授業内容の実施が必要であることが分かった。

4. グループ学習

昨年度のペアリング学習の結果を踏まえ、今年度は新たにグループ学習を取り入れた。学力バランスの取れたグループ分けを行い、異なる知識を持つ学生同士がそれぞれの知識や視点を共有し合うことで、より深い学びが得られるようにした。

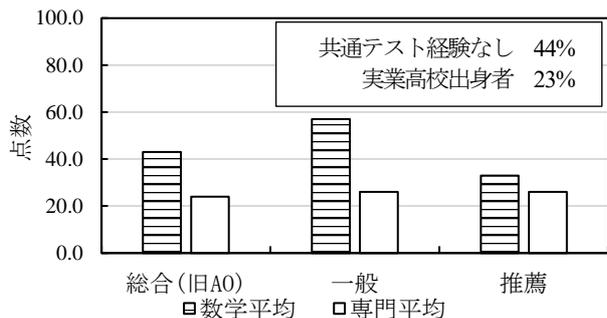


図3 両試験比較 (昨年度)

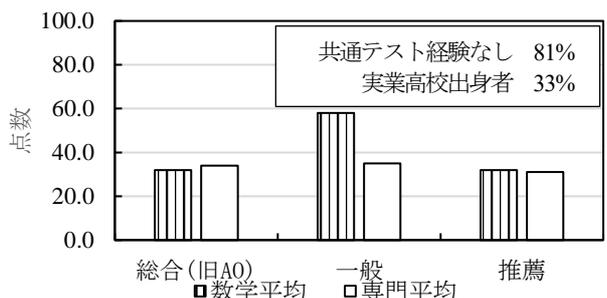


図4 両試験比較 (今年度)

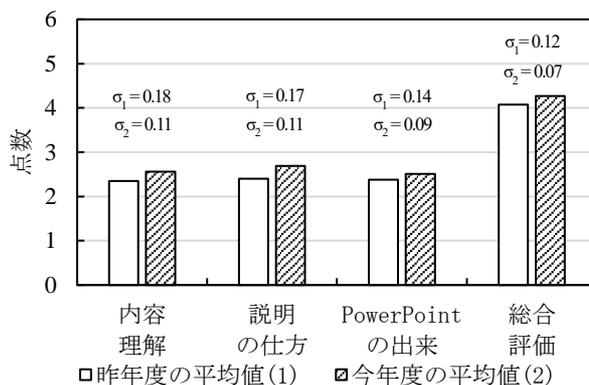


図5 発表の評価平均値と標準偏差 σ_n

また、グループについては、基礎学力試験の得点、出身高校が普通高校か実業高校かなどの要素で5~6人の学生からなるように分けた。必ずそれぞれのグループに1人以上の実業高校出身の学生が入るようにした。

グループごとに後期開講の機械設計製図で使用する機械部品に関するプレゼンテーションを行った。内容理解・説明の仕方・パワーポイントの出来を3点満点、総合評価を5点満点として傍聴する他学生によるアンケートで発表の評価を行った。その結果を図5に示す。

グループ学習から得られたことを以下に記す。

1. 発表評価の各項目で標準偏差が減少し、平均点も向上した。このことから、学力の平均化により、機械系の知識や学力の差が縮まった。学力のバランスを取ることによって、グループごとの知識差が小さくなり、全体的に高い評価を得られ、発表の平均点も向上した。
2. グループ内で基礎学力の高い者を含む多くの学生同士が協力し合うため、昨年度と比較して、今年度は出席率と課題提出率が顕著に向上した。その背景には、グループ内で学力の高い学生を中心に、多くの学生が互いに協力し合い、足りない能力を補い合う姿勢が強まったことが大きな要因といえる。グループ学習の導入により、出席率と課題提出率が改善した。

5. おわりに

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。グループごとに機械要素についての発表を行い、発表を分析した結果、昨年度のペア学習と比べて特徴的な違いが見られた。

数学試験では入試形態で違いが出たが、専門試験では差がなかった。成績のばらつきは、共通テストを受けていない学生や実業高校出身の学生が増えたためである。グループ学習により出席・課題提出の状況が改善し、発表評価も高くなった。これは知識の共有と協力により、理解が深まり、コミュニケーションと問題解決能力が向上したためである。

このような研究の結果から、学力平均化したグループ学習の導入は、学生たちがより積極的に学びに取り組むための有効な手段であることが示された。

参考文献

- (1)南條健斗ほか“学力差に対応した機械設計学のアクティブ・ラーニング研究講”2023PCカンファレンス(2023)