

他教科成績を用いた学力平均化グループによる機械設計学習の効果検証

浅沼昇輔^{*1}・佐久間大^{*1}・佐々木拓巳^{*1}・松浦寛^{*2}

Email: s256511001@g.tohoku-gakuin.ac.jp

*1: 東北学院大学大学院工学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 他教科成績, グループ編成, 機械設計学

1. はじめに

教育現場では、知識の定着に加えて、協働的な問題解決能力やコミュニケーション能力の育成を目的として、グループ学習が広く導入されている。しかし、その教育効果はグループの編成方法に大きく左右されることから、本研究ではグループ編成の手法に着目した。先行研究では、数学の成績をもとにグループを編成した結果、一定の学習効果が確認されている。そこで本研究では、数学に加えて国語および英語の成績も用い、より多面的な学力に基づいたグループ編成の有効性を検証する。これにより、論理的思考力と言語的理解力の双方に基づくグループ内の相互作用の変化が期待される。特に、言語能力に不安のある学生にとっては、国語・英語の得意な学生と協働することで、機械学習の理解促進につながる可能性がある。

本報告では、多教科の成績に基づく今年度のグループ編成と、数学の成績に基づいた昨年度の編成とを比較し、それによって得られた特徴的な違いについて説明する。

2. 講義方法と学力分析

2.1 講義方法

本研究の対象は、機械設計学の講義に参加する工学系の学生であり、Moodle と呼ばれる e ラーニングシステムを用いて講義を行った。講義スケジュールを表1に示す。第3回には、学生の基礎学力と学習意欲を把握する目的で、基礎学力試験とアンケートを実施した。第9回に行った専門試験は、機械工学に関する基本的な知識を問う内容であり、グループが適切に機能しているか、学生同士が協力して授業に取り組んでいるかを評価する意図も含んでいる。また、通常講義の内容がどの程度定着しているかを確認する目的でも実施し、グループ学習の効果を測る指標の一つとした。第13～15回では、各グループが機械設計に関する課題についてプレゼンテーションを行い、その成果を教員と他学生で評価した。

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	通常講義
第3回	基礎学力試験, アンケート
第4～8回	グループ分け, 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

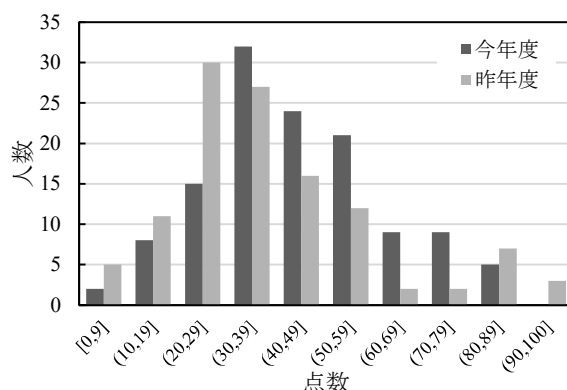


図1 基礎学力比較

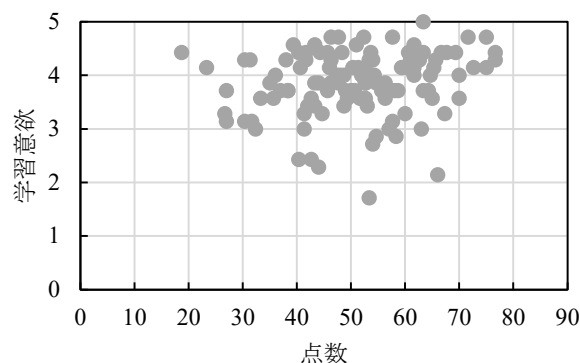


図2 学習意欲と学力の相関

2.2 学力分布の分析

基礎学力試験では、中学1年から高校3年までの基本的な内容を中心に出题した。昨年度は、試験内容を数学のみに限定し、論理的思考力に着目した評価が行われた。一方、今年度はより多角的に学力を評価するため、数学に加え国語や英語の成績も参考とした。そのため、得点分布の違いが見られるほか、昨年度との単純な比較は困難であるが、多面的な能力を踏まえた分析が可能となった。

図1を見ると、今年度は40～59点の中間層に学生が多く分布し、60点以上の高得点層も一定数見られる。一方、昨年度は30～39点帯に集中し、低得点層も目立った。この違いの背景には以下のような要因が考えられる。

1. 一般入試の学生が、昨年度の30%から40%に増えたことで、入学時の基礎学力が全体的に高くなった。
2. 数学だけでなく他教科も考慮したことで、個々の得意分野が反映されやすくなった。
3. 完全対面授業によって授業への集中が促され、理解

が深まることで学習成果が向上した。

2. 3 学習意欲と学力の相関分析

同時に実施したアンケートでは、学生が自身の学習意欲を5段階で評価した。図2に学習意欲と学力の相関関係を示す。意欲の自己評価は「3～5」が多かったものの、基礎学力試験の点数との明確な相関は見られなかった。

例えば、60点以上の得点者でも意欲が「2～3」と低い学生がいた一方で、30～50点台の中得点層において意欲が「4～5」と高い学生も多数見られた。この結果は、学力と意欲が必ずしも一致しないことを示している。

したがって、本講義では、グループ分けに際して基礎学力だけでなく学習意欲の高低も考慮し、一人ひとりが発言・貢献しやすい環境を整えることを重視した。

3. グループ学習

3. 1 昨年度のグループ学習とその評価

昨年度は、出身高校（普通高校／実業高校）や基礎学力試験（数学）の結果をもとに、5～6名のグループを編成し、全グループに実業高校出身者を1名以上含めるよう配慮した。グループ発表のテーマはねじ・歯車・制動要素・軸受で、発表資料の作成とプレゼンテーションを行った。評価は教員と学生によるアンケート形式で、内容理解・説明の分かりやすさ・スライドの完成度（各3点満点）と総合評価（5点満点）で実施した。

その結果、出席率や課題提出率が向上し、学生の協働的な姿勢や主体的な参加が見られるようになった。一方で、グループ内における学力や表現力の偏りにより、役割が特定の学生に集中してしまうなどの課題も確認された。また、グループ学習の効果を測るために実施した専門試験では、昨年度は学力に大きな変化が見られず、個人の基礎学力に左右される傾向が残っていた。

3. 2 今年度のグループ学習

昨年度の課題を踏まえ、今年度は数学に加えて国語・英語の成績も活用し、論理的思考力・言語理解力・表現力のバランスを考慮した5～6名のグループ編成を実施した。グループ編成後の第9回講義では専門試験を行い、知識共有や補完の効果を確認した。後期開講の「機械設計製図」に関連するテーマで各グループがプレゼンテーションを行った。グループ発表の評価方法は、昨年度と同じく「内容理解」「説明の仕方」「資料の完成度」（各3点満点）と「総合評価」（5点満点）について、教員と学生アンケート形式で評価を実施した。

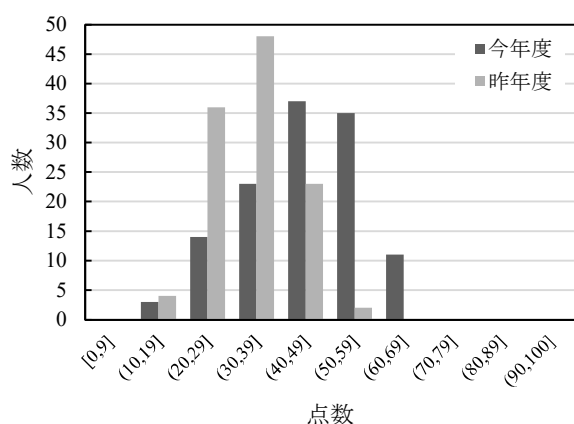


図3 専門試験比較

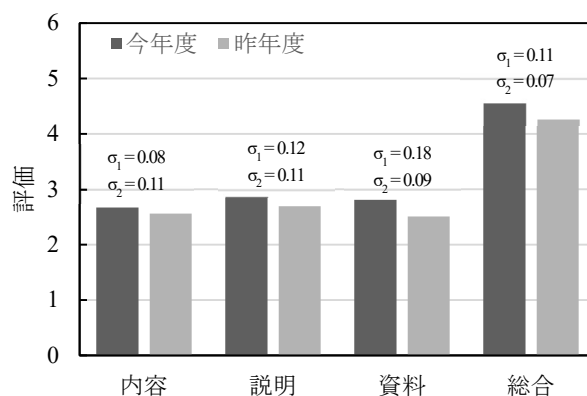


図4 発表の評価平均値と標準偏差 σ_n

4. グループ学習の評価

4. 1 専門試験の結果

第9回に実施した専門試験の結果を図3に示す。今年度は昨年度と比較して全体的な得点分布が上昇傾向にある。この結果から、通常講義とグループ学習を通じた知識の定着・相互補完が効果的に働いていることがうかがえる。グループ内での意見交換や課題への協力的な取り組みを通じて、従来理解の浅かった学生も専門知識を補うことができたと考えられる。また、今年度は多教科の成績もグループ編成に活用したことで、表現力や論理力のバランスが整い、授業中のディスカッションや復習がより深まったことも学力向上に寄与した要因といえる。

4. 2 グループ発表の評価

グループ発表の評価を図4に示す。全項目において今年度の方が高い平均値であり、プレゼンの質が向上した。特に「説明の仕方」では平均点が0.82点上昇しており、学生が論理的にわかりやすく伝える力を高めたことがわかる。これは、多教科の成績を加味してグループ分けを行った効果の一つであり、言語能力に基づく役割分担が適切に行われた結果といえる。また、「内容理解」の標準偏差が0.11から0.08に減少している点からも、理解度の底上げとばらつきの軽減が見られた。これは学力差を平均化したグループ編成により、メンバー間での補完関係が構築され、学習効果の安定性が高まったことを意味する。一方、「資料の完成度」では標準偏差が増加しており、グループごとに資料作成のスキルや工夫に差があることも確認された。今後は、スライド作成の技術指導や視覚的伝達方法の共有が課題となる。

5. おわりに

以上の結果から、今年度のグループ学習では、専門知識の定着度・表現力・協働力がいずれも向上しており、学習成果の質的向上が実現できたといえる。また、グループ発表を通じて、出席率や課題提出率の向上も確認されており、協働による学習環境が学生の行動面にも好影響を与えている。今後も、学力・表現力・学習意欲といった多様な側面をもとに編成を行い、それぞれの特性を生かした学習支援を展開していくことが望まれる。

参考文献

- (1) 佐久間大, 佐々木拓巳, : “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”,PCカンファレンス(2024)