

2024 年度 工学部

数学科目

自己点検・評価報告書



2025 年 3 月 31 日

目 次

第1章 学修・教育到達目標	3
1. 現状分析	3
2. 分析を踏まえた長所と問題点	3
3. 改善・発展方策と全体のまとめ	4
4. 根拠資料	4
第2章 教員	5
1. 現状分析	5
2. 分析を踏まえた長所と問題点	5
3. 改善・発展方策と全体のまとめ	6
4. 根拠資料	6
第3章 教育プログラム	7
1. 現状分析	7
2. 分析を踏まえた長所と問題点	7
3. 改善・発展方策と全体のまとめ	9
4. 根拠資料	9

第1章 学修・教育到達目標

1. 現状分析

2009年度の学群制度の導入に伴い設立された旧共通学群の教育目標「工学部の全ての学生を対象に、高度な専門分野を学ぶために必要な基礎力を養う分野と、専門領域を超えた学際的な分野の教育を展開することを教育の主たる目的にしている。具体的には、数学科目、物理学科目、化学科目（以上数理専門基礎科目）、英語科目、情報科目、人文社会科目、体育健康科目、教職科目といった科目を通して、4年間の学習に必要な基礎力を鍛え、さらに、工学の基礎の上に広い視野と柔軟な思考力・応用力を持って社会に羽ばたく人材の育成を目指している」を受け、旧数学科目では、以下の教育目標を2010年度に整備し、公開してきた。

「科学技術の発展に携わる技術者として不可欠な確かな計算力、物事を論理的に考える力、物事を系統立てて考える力を備えた人材育成を教育研究の目的としている。確かな基礎学力の上に、個々の能力に応じてこれらの力が段階的につくように、科目の構成を行い開講している。」

分属制へ移行された2019年度以降も、2024年度に工学部教員に配置転換されてからも上記教育目標を維持している。

2. 分析を踏まえた長所と問題点

長所：2019年度に実施された「分属制移行」に伴い、旧共通学群は廃止されたが、その他の学群は2023年度までは学群として、2024年度からは課程として、引き続き存続していることから、2009年度の学群制度の導入を契機に整備された旧数学科目の教育目標をそのまま継続し、現在に至っている。このため、工学部数学科目運営会議における教育目標は、工学部の掲げる教育研究上の目的「豊かな教養を涵養する学修」「工学知識の体系的学修」「分野横断的知識の修得」「創造性の育成」「他者との共生」や社会の要請に十分に沿ったものと認識している。

問題点：数学科目を担当する専任教員が不足していることと、十分な人数の非常勤講師を確保できないことから、「ラプラス変換」や補習授業の「確率と統計1」のように廃止せざるを得ない科目が発生している。そもそも、数学科目運営会議で開講・運営している科目は、学科や課程から要請された科目であり、これを維持できない状況にあるのは問題である。

3. 改善・発展方策と全体のまとめ

2019 年度より旧共通学群所属教員は学科への分属となった。さらに、2024 年度から数学科目を担当する教員は工学部所属となった。このため、各教員が担当する課程での課程プログラム運営会議やコース別会議、および旧数学科目担当国会議に代わって新設された数学科目運営会議を中心に、学部の教育方針および社会の要請を反映した、さらには、学生一人ひとりの能力を伸ばすような教育を行うための教育目標の恒常的な見直しを行う。また、これと並行して、工学部で要請される数学科目が安定的に維持、運営できるよう、十分な人材の確保に努める。

4. 根拠資料

1-1 2023 年度学修の手引き

1-2 2024 年度学修の手引き

第2章 教員

1. 現状分析

数学科目運営会議では、工学部の学生が4年間の学修に必要な基礎力を鍛え、工学の基礎の上に広い視野と柔軟な思考力・応用力を持って社会に羽ばたくことができるよう、専任教員5名、特任教員1名、教育イノベーション推進センター専任教員1名、非常勤講師26名(2023年度)、20名(2024年度前期)の体制で学生の教育を担っている。専任教員の内訳は、教授4名、准教授1名である。数学科目運営会議に所属する専任教員及び特任教員は全員、博士の学位を取得しており、その専門分野は、解析学(1名)、離散数学(1名)、組合せ数学(1名)、グラフ理論(1名)、結び目理論(1名)、低次元トポロジー(1名)と多岐にわたる。工学部における数学教育は非常勤講師に人的資源を求め、頼ることは避けられないが、非常勤講師の募集にあたっては、学内外へ広く公募している。数学科目担当教員は全員、博士号取得を条件とし、研究業績だけでなく、教育経験および教育に対する意欲や考え方を重視し、専任教員及び特任教員による書類選考・面接を実施している。その後、資格審査委員会との事前協議を経て、課程長会議で審議され、採用に至っている。

2. 分析を踏まえた長所と問題点

長所：数学科目運営会議に所属する専任教員及び特任教員は、中長期計画に沿って採用してきた結果、60歳代1名、50歳代1名、40歳代2名、30歳代2名とバランス良く配置できている。また、女性専任教員は専任教員5名中1名である。

各教員は数学の教育や研究のみならず、専門知識を工学に還元するための教育や研究、高等教育に関する研究も行っており、教育方針に沿った教員構成であると考えられる。また、数学科ではない組織に属しながら、科学研究費の交付を受けるのはとても難しいことであるが、専任教員及び特任教員の6名中2名が交付を受けていることは評価できる。

問題点：従前は数学の全分野および関連領域がバランスよく網羅されてきていたが、2017年度に新設された建築学部、および教育イノベーション推進センターへの移籍や、教員採用枠の他学部への振り向けのため、手薄になる数学の分野が出てきている。また、2019年度より各教員が学科へ分属となったことや、工学部旧数学科目から他学部、およびセンターへの教員の転籍、教員枠変更等に伴う専任教員数の減少が著しい。さらに、学科や課程での業務分担や夏期・春期補習の実施、非常勤講師対応もあり、各教員の負担が明らかに増えている。加えて、産前産後休業及び育児休業のため、2021年度後期から2023年度まで職務を遂行することが出来ず、2024年度においても業務負担軽減措置

を受けている教員もいる。入試業務においては、ここ数年の入試改革に伴い、一部の教員にその職務が偏って集中することで、却って、数学科目運営会議全体に負担が増している。実際、このような状況下で、ここ数年にわたり、数学科目運営会議の専任教員において、本人の問題とは言い切れない、体調を大きく崩す事例が複数発生しているのは、重大な問題である。

3. 改善・発展方策と全体のまとめ

かつて、専任教員の年齢構成のバランスは非常に良好なものであったが、2019年度より各教員が学科へ分属となり、2024年度からは課程・学科等への所属ではなく、学部所属となったが、数学科目を担当する専任教員は変わらず、不足している。業務負担が増加している上に、旧数学科目から他学部、およびセンターへの教員の転籍、教員枠変更等に伴う専任教員数の減少が著しい。各専任教員も体調を崩すなどと具体的な症状が現れていることから、専任教員の負担を軽減するためにも、新たな優秀な人材の採用が不可欠であるため、今後も専任教員の増員を強く求める。

4. 根拠資料

2-1 2023年度数学科目時間割, 担当分担表

2-2 2024年度数学科目時間割, 担当分担表

第3章 教育プログラム

1. 現状分析

数学科目運営会議では、先に掲げた教育目標を達成するために、2019年度より、カリキュラムをクォーター制からセメスター制に変更し、2024年度に「数理基礎科目(10科目)」を開講している。2020年度には、プレイスメントテストと数学サポートが廃止され、2024年度には、「ラプラス変換」と補習授業の「確率と統計1」を廃止した。このように近年、制度の変更・廃止があったが、カリキュラム設計の前提として、科目の教育目標に定めている『学生に対する確かな基礎学力の養成』は継続して最重要の任務と位置付けている。そこで、学生の習熟度と講義内容に大きな隔たりがないように、すべての新生が受講できる微分積分1と線形代数1を開講している。さらに、両科目の成績評価が「D」の学生に対して、夏期補習を実施している。

学生が上記の数学科目を履修した後、専門科目を学ぶためのより高度な数学力を身につけることを目指して、微分積分2、線形代数2、微分方程式、ベクトル解析、関数論、確率と統計1、確率と統計2、フーリエ解析を開講し、学生が順次、学修することで工学に必要な数学力がつくようなカリキュラム構成を展開している。また、微分積分2、線形代数2の成績評価が「D」の学生に対して、春期補習を実施している。さらに、教職課程の教職に関する科目を4コマ担当し、教職課程の教科免許取得に関連する教育にも貢献している。

授業科目の担当教員配置は、数学科目運営会議議長と時間割担当者がたたき台を作成し、その後の調整を経て、数学科目運営会議にて決定している。基礎的な数学科目(微分積分や線形代数)は、専任、非専任に関わらず全員が担当可能である。応用系の数学科目(微分方程式、ベクトル解析、関数論、確率と統計、フーリエ解析)、および教職課程の教職に関する科目は、教員の専門・研究分野としてのバックグラウンドを考慮して、担当者を決定している。このようなプロセスを経て、授業担当者を的確に決定しているため、授業科目と担当教員の整合性は保たれていると考える。

2. 分析を踏まえた長所と問題点

長所：教育目標の達成のため、学生の習熟度に合わせる形で履修の順序を伴ったカリキュラム設計を行っている。実際、履修条件を設定するなどにより、教育目標とカリキュラムの間で整合性をとっている。したがって、例えば、微分積分1を履修しないまま、微分方程式、確率と統計1、ベクトル解析といった科目を履修する学生はいない。また、2017年度に基底科目が廃止されたことにより、応用系の数学科目(微分方程式、ベクトル解析、関数論、確率と統計、フーリエ解析)が必要と思われる学科、課程で、これらの科目を2年生までに受講することのできる環境が整えられた。

授業科目と担当教員の整合性は、上記のプロセスを経た上での確であると考え。また、専任教員及び特任教員は、非常勤講師との意見交換会を実施し、運営に関する意思統一を図っている。さらに、非常勤講師からのカリキュラム進行等に対する相談は、数学科目運営会議内で専任教員1名を教務担当に配し、教務担当を中心に講師室を訪れ、意見交換をしたり、メールでの情報共有を実施したりするなど、丁寧な対応を心掛けている。実際、授業アンケートの結果から、授業科目に対する担当教員は、おおむね適切に配置されていることが示されている。

担当教員が不在の場合、他の教員が対応できるように、数学専任教員の研究室は同じフロアに配置しており、可能な限り教員の研究室へ質問に行きやすい環境を作るよう配慮している。特に、担当教員が非常勤の場合には、講師室で受け持っている学生の質問に答えること、専任教員を学生に利用させることを非常勤講師には指示し、対応をお願いしている。しかし、この対応の仕方では、どうしても対応しきれない学生がいる。そこで、質問者が多数いる基礎的な数学科目の対応を中心に、常時学生の質問に答えられるよう、工学部学習サポート室での対応を行っている。工学部学習サポート室は、非常勤講師5名で対応し、数学科目運営会議の専任教員1名がとりまとめを行っている。工学部学習サポート室を担当する教員は、学生対応の内容を、電子化された「学生対応表」に書き込むこととなっており、その内容は数学科目運営会議の専任教員全員が閲覧できる。これにより、工学部学習サポート室での対応を数学科目運営会議所属の常勤教員全員が把握できる体制となっている。

また、2020年度より工学部長室主導により、前期開講科目「微分積分1」、「線形代数1」に対しては、学生の夏期休暇中に、後期開講科目「微分積分2」、「線形代数2」に対しては春期休暇中に、それぞれ補習授業を実施している。これに対して、数学科目運営会議の専任教員及び特任教員は、非常に短期間で実施されることに伴う担当教員の負担を軽減し、評価の公平性を担保するために、各補習授業で用いる小テスト・総合試験を作成している。また、補習授業期間中、統一的で迅速な学生対応をするために、専任教員が常駐し、その対応にあたっている。

問題点：従来は、プレイメントテストによる習熟度別クラス分けにより、クラスの受講生の習熟度はある程度平均化されていたが、新しいカリキュラム体制になったことや、入試形態の多様性により、クラス内での学力差が目立ち、大学での履修内容に付いてくることに苦心している学生達も見られるようになってきている。さらに、開講コマ数の削減を強く要請されていることと、数学科目を担当する専任教員や非常勤講師が十分に確保できないことにより、「ラプラス変換」と補習授業の「確率と統計1」を廃止せざる得ない状況になっている。

また、数学科目は課程・学科横断的科目の特性から、教員間の連携や開講科目実施状況の共有が不可欠であるが、専任教員が非常勤講師に目を配ったり、学生対応を含む相談等を受ける時間を確保したりすることが難しい状況が続いている。

3. 改善・発展方策と全体のまとめ

科目と担当教員の整合性に関しては、現状の方法が最適と考えられる。ただし、問題点がないわけではない。例えば、非常勤講師は専任教員と比較して、学生に対応する時間を確保することが難しい。数学科目運営会議は、専任教員数に対して非常勤講師数の比率が高く、非常勤講師への依存度が高い。現在の工学部においては、専任教員側からも学生側からも連絡をとることに時間や手間を要することが多い。特に、非常勤講師が担当する授業を受講している学生が、担当講師に授業に関する何らかの対応を望んだとしても、担当非常勤講師の対応できる時間が限られている場合が多い。これについては、工学部学習サポート室の積極的な利用を促している。シラバス記載事項に基づく授業の実施を行うためには、担当者全員がその重要性を理解している必要がある。そのための方法として、非常勤講師との意見交換会を開催し、本学ではどのような体制で授業を進めていくかなどの授業改善についての議論や情報の共有化を行っているが、これを強化していく。

補習については、入試形態の多様化に伴い、今後も重要度が増すと考えているが、その運用方法については、工学部長、工学部長室との意見交換の場を持ち、継続的に検討する。特に、専任教員が事前に入念な準備をした上で、補習実施期間中も担当者を設けて対応していることを知っていただき、現場で何が起きているかを実際に見ていただいた上で、今後の補習の在り方を考える。そのためにはまず、学部長室の補習授業担当者に現場の様子を観ていただくよう働きかける。

4. 根拠資料

3-1 2023 年度学修の手引き

3-2 2024 年度学修の手引き

3-3 工学部数学科目担当者用資料「芝浦工業大学工学部数学科目の授業を御担当の方へ」