

自己点検評価（工学部共通学群数学科目）

2018年7月20日提出

1. 理念・目的	1
1-1 教育目標	1
1-2 その他	1
2. 教員・教員組織	1
2-1 方針に沿った教員構成，能力・資質等の明確化	1
2-2 その他	2
3. 教育の内容・方法・成果	2
3-1 教育目標とカリキュラムの整合性（教育体系の構築）	2
3-2 授業科目と担当教員の整合性	4
3-3 シラバスに基づく授業の実施	5
3-4 卒業研究の指導状況	6
3-5 具体的な取組内容と成果（FD／授業改善）	6
3-6 学生支援	7
3-7 その他	8

1. 理念・目的

1-1 教育目標

《現状説明》

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、情報系科目、人文社会系科目、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、数学科目では以下の教育目標を2010年度に整備し、公開している。

「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。」

《点検・評価》

共通学群および数学科目の教育目標は、2009年度の学群制度の導入を契機に整備されて現在に至っている。教育目標は、工学部の掲げる「豊かな教養を涵養する体系的学習」「創造性の育成」「他者との共生」「工学知識の体系的学習」「本学の歴史的独自性の確立」という教育目標や社会の要請に十分に沿ったものと認識している。

《将来に向けた発展方策》

共通学群会議（以下、学群会議という）および数学科目担当者会議（以下、教室会議という）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。

《根拠資料》

学修の手引2017年度版

1-2 その他

特になし

2. 教員・教員組織

2-1 方針に沿った教員構成、能力・資質等の明確化

《現状説明》

数学科目は、工学部の学生が4年間の学習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に、専任教員6名、特任教員1名、非常勤講師34名（教育イノベーション推進センター特任教員2名を含む）の体制で学生の教育を行っている。専任教員の内訳は、教授4名、准教授2名である。本科目の専任教員は全員、博士の学位を取得しており、その専門分野は、代数学（1人）、解析学（1人）、離散幾

何学（1人），組合せ幾何学（1人），グラフ理論（1人），高等教育開発（1人）と多岐に亘っている。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が避けられないが，その非常勤講師の募集にあたっては，学内外へ広く公募性をとっている。原則として博士取得を条件とするが，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，専任教員全員による書類選考・面接を行っている。その後，学群会議での承認を受け，資格審査委員会との事前協議を通ったのち，教授会（主任・科目代表者会議に移管）で審議され，採用に至る。

科目運営にあたり，学外からの連絡事項においてはメール配信や情報掲示を行い，情報の共有を計っている。また，定期的な教室会議およびメール審議により，科目に関わるすべての学内の事項についても構成員が把握し，議論に参加，決定に関わることができるようにしている。科目代表は，工学部学群・学科主任・科目代表会議に出席し，教室会議および資料の電子ファイル及び会議メモの送付でその情報の共有を科目内で図っている。

《点検・評価》

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，新学部への移籍人員や教員採用枠の他学部への振り向けのため，手の薄くなる数学の分野が出てきている。その様な中でも，専門の知識を工学に還元するための教育や，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。数学の専任教員は，5年の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2名，40歳代後半1名，40歳代前半2名と教員を配置できている。

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，6名中2名が交付を受けていることは評価できる。

《将来に向けた発展方策》

科目内に，まもなく定年を迎える専任教員がいること，転出をした教員がいることより，年齢や専門性に配慮したバランスのよい人事構成を教室会議にて検討して，教員採用にあたり，優秀な人材の採用を求める予定である。

《根拠資料》

教員プロフィール2017，大学ホームページ，数学非常勤講師等の公募案内，選考経過報告

2-2 その他

特になし

3. 教育の内容・方法・成果7

3-1 教育目標とカリキュラムの整合性（教育体系の構築）

《現状説明》

数学科目では，先に掲げた教育目標を達成するために，クォータ制度カリキュラムの中で「数理専門基礎科目（27科目）」を開講している。

カリキュラムをクォータ制度に変更し，基底科目は廃止といった改訂があった。これに伴い，大きな変更となったのは微分積分で，年4学期の中の各期で，微分と積分が履修内容となるカリキ

ュラムとしている。このことによって、学生は従来以上に微分と積分の概念の理解が深められることが期待される。また、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、入学生全員にプレースメントテスト（解析）（注：代数部分の試験は廃止）を実施し、プレースメントテストの結果により補習授業（「数学サポート」）受講を義務付けている。例えば、1年第1クオータには、すべての新生が受講できる微分積分第1と線形代数第1を開講している。また、プレースメントテストで想定レベルに十分に達していないと判定された学生は、数学サポートで高等学校で履修している解析分野の事項を補いながら微分積分第1を履修することになる。

これらの科目を学生が履修した後、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、微分積分第2～4、線形代数第2～4、微分方程式第1、2、ベクトル解析第1、2、関数論第1、2、確率と統計第1～4、ラプラス変換第1、2、フーリエ解析第1、2、偏微分方程式第1、2を開講し、順を追って学習することで力がつくようなカリキュラムの構成にしている。また、教職課程の教科（数学）に関する科目（ Semester制）を10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。

《点検・評価》

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。例えば、微分積分第1、2を履修しないまま、微分方程式第1、確率と統計第1、ベクトル解析第1といった科目を履修する学生はいなくなっている。教育目標とカリキュラムの間には、整合性をとることを数学科目として考えている。しかし、従来は、プレース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り、クラス内での学力差が目立ち、大学での履修内容に着いてくることに苦心している学生達も目に付くようになってきている。

一方で、基底科目が廃止されたことにより、応用系の科目（微分方程式、ベクトル解析、関数論、確率と統計、ラプラス変換、フーリエ解析、偏微分方程式）が必要と思われる学科で、これらの科目を2年生までの間に受講することができる環境は整えられた。

《将来に向けた発展方策》

多様化した学生全員に、同一のカリキュラムを与えても消化不良が起こることは明らかである。そこで、多様化した学生に対して、学習効果が適切と捉え得る、どのような履修モデルが実行可能なのか、試行錯誤の上で専門科目の教員とも議論を重ね、よりよいカリキュラムを構築する。2017年度からの基底科目廃止、新カリキュラムやクオータ制導入が行われた年となり、今後、新カリキュラムで学ぶ学生の学修への接続に留意する必要性は高い。

《根拠資料》

学修の手引き2017年度版、大学ホームページ（授業アンケート）

3-2 授業科目と担当教員の整合性

《現状説明》

授業科目と担当教員は、科目代表者と時間割担当者がたたき台を作成し、その後、調整を経て教室会議にて決定している。

数学科目には6名の専任教員と特任教員1名が在籍し、全員が数学系学科の出身で、博士号を取得している。また、35名の非常勤講師（教育イノベーション推進センター特任教員2名を含む）も前述のように公募による数学専任教員による書類選考・面接を経て、資格審査委員会を通ったのち、教授会で了承され、採用に至った教員がほとんどである。

基礎的な科目（基底科目、微分積分関連、線形代数関連）に関しては、専任、非専任に関わらず全員が担当可能である。応用系の科目（微分方程式、ベクトル解析、関数論、確率と統計、ラプラス変換、フーリエ解析、偏微分方程式）、および教職課程の教科（数学）に関する科目については、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。さらに、非常勤講師を集め、意見交換会を実施し、運営に関する意思統一を図る努力を行い、非常勤講師からのカリキュラム進行等に対する相談は科目内で専任教員1名を教務担当に配し、教務担当を中心にほぼ毎日、講師室を訪れるなどにより、丁寧な対応を心掛けている。

《点検・評価》

数学科目の開講科目は、クォータの科目のみでも27科目におよび、その教育する内容は幅広くかつ数多いが、授業アンケートの結果から、授業科目に対して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。ただし、専任教員の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、担当講師の来ている時間以外でコンタクトをとることは容易なことではない。これについては、学習サポート室の積極的な利用を促している。特に、学生の使いやすい時間帯に開室するように配慮している（例えば、2015年度より昼休みにも学習サポート室を開室し、利用しやすいよう改善した。実際、この時間帯に利用した学生も少なくないので2016年度も継続を行った。2017年度からは、クォータ制100分授業となり、昼休みの時間が短縮となったので、昼休みでの時間帯の開室は避けることとした。）

《将来に向けた発展方策》

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、問題点が無いわけでは無く、例えば、専任と比べて非常勤講師は、学生に対応する時間を確保することが難しい。そこで、2012年度からは、非常勤講師控室を従来よりも広くすることが出来ており、同時に専任教員と同じ建物に控室ができたことで、専任との連携および学生への対応が行いやすい環境となっている。また、豊洲で行われる教授会や委員会会議に参加するため専任教員は金曜日に大宮にて授業を行うことができず、金曜日の大宮における授業は非常勤講師を頼りとすることが多い。しかし、大宮での非常勤講師に目を届けること、また、トラブルへ対応することが難しい。

この点についての改善方法も課題となる。

《根拠資料》

教員プロフィール2017, 学修の手引き2017年度版, 大学ホームページ(授業アンケート)

3-3 シラバスに基づく授業の実施

《現状説明》

本学では、シラバスの記載事項の統一がなされ、①達成目標、②授業計画、③評価方法、④教科書・参考書の明記、⑤履修前の準備、⑥教育目標との対応、⑦オフィスアワー、⑧質問・相談等の方法の明記が義務付けられている。これにより、学生はシラバスを参照することで、学びやすくなっている。特に、授業計画には、予習内容が書き込まれており、学生は毎週授業を受ける前に、何を復習し、何を確認しておく必要があるのかが分かるようになっている。数学科目では、毎年2～3月の教室会議にて、それぞれの授業科目で学生が学ぶべき内容を精査、議論をし、その後用いるテキストについての検討を行っている。この議論を経たのち、開講している数理専門基礎のクォータ制27科目と Semester制の21科目、教職の数学の10科目のシラバスを7人の常勤教員(専任+特任)で手分けして作成している。当然、このようにして作成したシラバスは、大学のホームページから参照できるようになっている。

このような体制を取っていることを非常勤講師にも周知するため、年度の前期・後期の初めには、新規採用の非常勤講師が主たる対象となる科目としての説明会を実施し、年度末には非常勤講師への説明会・意見交換会を実施している。このようにして、非常勤講師を含めた全員がシラバスに基づく授業が実施できるような体制を敷いている。

ただし、同じ授業でも学生の集団が異なることによる理解度の違いがある。また、同じ内容でも教える順序が多少異なることもあるので、そこは教員の裁量に任せている。その場合においては、シラバスと多少異なることを担当教員が学生に事前に周知するように依頼すると同時に、到達目標の変更があることは無いように常勤教員が中心となって運営にあたり配慮している。

《点検・評価》

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。このことは、とても重要であるとともに、シラバス記載事項に基づく授業の実施を可能にしているものと評価している。シラバス記載事項に基づく授業を行ったかは、学生の授業評価の項目に「シラバスを参照したか」という設問があり、そこでの評価点をみることで現状の把握ができるようになっていることで評価できる。

《将来に向けた発展方策》

大学のホームページに載せるシラバスは、1授業科目を1人で担当している教員に対応している体裁である。数学科目では、1授業科目の受講生が多いので、多くの種類の教科で複数学科に

対するクラスで同一名称科目を開講し、各クラスに担当教員(非常勤を含む)を一人配し担当している。しかし、この場合には、特に非常勤講師のクラスでは学生の対応に難しい点がある。

現在は、個人において詳細シラバスを用意して、そのことに対応している教員もいるが、到達目標を変えること無くシラバスを担当者対応にしていくことについての体制を作ることも考慮に入れ議論を行っていく。

《根拠資料》

大学ホームページ(シラバス)、2017年度版数学科目授業担当者打ち合わせ・説明会配布資料

3-4 卒業研究の指導状況

《現状説明》

数学科目専任教員1名が学部4年卒研究生3名、修士2年1名を担当した。

《点検・評価》

卒研究生の配属に関して、工学部での中での共通学群・共通学群所属教員の役割、予算配分のあり方、授業時間の軽減の在り方、および、数学科目の将来的な配置や構成への検討が学部として議論の必要性があり、今後の課題である。

《将来に向けた発展方策》

上記の課題について、工学部長、工学部長室、さらには、専門科目の教員との意見交換の場を持ち、学群会議および教室会議を中心に継続的に検討する。

《根拠資料》

なし

3-5 具体的な取組内容と成果 (FD/授業改善)

《現状説明》

数学科目では、多様化する学生に対応するため、プレイスメントテストの得点結果の理解に力を入れている。また作成に対しては、毎年、学生の正答率の低い問題と高い問題に注意し、これらの問題は適宜入れ替えを行うといった対応をしている。ただし、あえて同じ問題を残すことによって定点観測が可能になるようにも配慮・工夫をしている。入学時プレイスメントテストの成績が60%未満の得点であった学生に対しては、数学サポート(微分積分第1)といった科目で、リメディアルを目的とした科目の履修が義務付けられている。この科目によって微分積分第1に履修への接続をはかっている。サポート科目はリメディアルといった位置付けでもあるので、単位は与えられることがなく、当然成績もない。したがって、履修する学生のモチベーションの維持に注力しなければならないが、特に、高校在籍時における数学の学力や履修に関して問題を持つ学生が対象になるので、大学の授業に対応できるように努めている。

応用系の科目（微分方程式，ベクトル解析，関数論，確率と統計，ラプラス変換，フーリエ解析，偏微分方程式）に関しては，微分積分と線形代数を履修後でないという原則受講できないという条件を設けている．また，担当者間での不公平感が生じないようにするため，授業の進捗状況の確認を互いに行うようにしている．

《点検・評価》

プレイスメントテストの成績により数学サポート科目を受講する学生が，同時に大学の教科科目との間に大きなギャップを感じるこなしに履修を進めることが可能になるといったことは評価できる．

複数教員担当の同一名称科目では，学修における到達目標を変えること無く，どのように教員間の評価の差異を少なくするか，学生に公平性がどのように保たれているのかということに対しては弱いので，その点が課題として残っている．

各授業の状況を把握する1つの手段として，学生による授業アンケートがある．2011年度からはすべての科目で授業アンケートを実施することになっており，アンケート結果は本学ホームページ上に公開されている．これには教員コメント欄もあり，学生の閲覧に供するとともに，授業改善に役立っている．

《将来に向けた発展方策》

学生が授業に臨むにあたっての予習・復習の学習時間がどのように確保されているかという授業内容の質の保証やレベルが科目担当者間で明確になっているということが前提であるが，授業アンケートが低評価な教員に対しての授業改善の方策や，非常勤講師への啓発・啓蒙・教育を含めたマクロな視点でのFD施策が大学として必要であると考え．これについて，専門科目の教員とも議論を重ね，学群会議および教室会議を中心に継続的に検討し，必要に応じて学内で関わる部署に働きかけを行っていく．

《根拠資料》

平成29年度（2017年度）プレイスメントテスト実施結果報告書（工学部），大学ホームページ（授業アンケート），2017年度版数学科目授業担当者打ち合わせ・説明会配布資料

3-6 学生支援

《現状説明》

数学科目では，2015年度以前においては推薦で入学してくる学生に対しては入学前教育が必要と考え，200ページを超える入学前教育用のテキストの作成，入学前教育用のテキストの4回分の確認問題作成を行ってきた．2016年度からは教育イノベーション推進センターの元で，外部機関のWEB学習システムを用いるような方式に改められた．学習内容の選択に関しては当該科目からの見解を伝えている．運用とその結果に関する開示，および，該当学生の入学後の接続の状況や一般入試による入学者との比較，GPAなどの成績に対するきめ細かい情報の開示の必要性が高い．また，入学前教育による効果があった事項，無い事項，大学での学修の接続がはか

れている学生，はかれていない学生の差異は解析し，教授会などを通して，教員に公開されるべき情報と考える。

また，数学科目では入学してきた学生の習熟度を測り，学生が混乱なく受講している内容を理解できるように，プレイスメントテストの問題作成や教科書の選定に時間をかけてきた。さらに，入学後授業で分からないところがある学生には，授業終了後学生の質問に答えること，学習サポート室を利用するよう促すことを，専任および非常勤講師に通達している。

担当教員が不在の場合，他の教員が対応できるように，数学教員の研究室は同じフロアーに配置しており，可能な限り教員の研究室に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，非常勤講師控室で受け持っている学生の質問に答えること，常勤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科目の対応を中心に，常時学生の質問に答えられるように，学習サポート室での対応を行うといった体制をとっている。

また，2017年度は，専任教員6名中2名が専門学科1，2年生の副担任をしており，担当学生の学修指導を専門学科の主任ととも実施している。

《点検・評価》

様々な種類の入学試験はもちろん，プレイスメントテスト問題作成，担任としての学修指導と，本科目の専任教員は，学生を支援することに積極的に関わってきた。

学習サポート室の対応に関しては，教育イノベーション推進センター特任教員2名及び非常勤講師1名，本科目の専任教員1名で行っている。サポート室を担当する教員は，学習サポート室で行った学生への対応を「学生対応表」に書き込み，その後，担当職員によりエクセルシートに要旨として書き換えられ，本科目の常勤教員に送られる。これにより，学習サポート室での対応を科目担当常勤教員全員が把握できる体制となっている。

《将来に向けた発展方策》

一部実行できていることでもあるが，現在以上に学習サポート室での指導と，科目での学生への効果を伴う指導の有機的な結合方策の検討を行っていく予定である。

《根拠資料》

平成29年度（2017年度）プレイスメントテスト実施結果報告書（工学部），学習サポート室報告，数学科目授業担当者打ち合わせ・説明会配布資料，学修指導の手引2017年度版

3-7 その他

特になし