

# 自己点検評価（工学部共通学群数学科目）

2014年8月31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
2-3 その他 .....	2
3. 教育の内容・方法・成果 .....	2
3-1 学習・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 .....	4
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 .....	7

## 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2013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8名、非常勤講師35名（教育イノベーション推進センター特任教員4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3名、准教授5名である。

本科目の専任教員は博士の学位を全員が取得しており、その専門分野は、代数学（1人）、解

析学（1人），幾何学（1人），離散幾何学（1人），組合せ幾何学（1人），グラフ理論（1人），数理物理（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，専任教員全員での書類選考・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で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化による送付でその情報の共有を図っている。

#### 《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，さらにそれらの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。数学の教員は，5年の中長期計画に沿って採用してきた結果，50歳代2名，40歳代後半2名，40歳代前半2名，30歳代2名と万遍なく教員を配置することができている。

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，8名中2名が交付を受けていることは評価できる。一方，大学教員に求められる職能は時代とともに変化しつつある。特に，「多様性」を標榜する本学にあっては共通学群および数学科目の工学部（あるいは大学全体）における将来的なあり方，組織の中で求められる高等教育機関としての教員像と職能については専門と非専門教員の役割への哲学・考え方や議論は必要であるはずで，本学での課題として残っている部分である。

#### 《将来に向けた発展方策》

学部の方針に沿った形で教員構成を行ってきたが，上記の課題について，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》

教員プロフィール2013，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

### 2-3 その他

特になし

## 3. 教育の内容・方法・成果

### 3-1 学習・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「数理基底科目（2科目）」，「数理専

門基礎科目（18科目）」を開講している。

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、入学生全員にプレイスメントテストを実施し、プレイスメントテストの結果により選択できる授業に制限を設けている。例えば、1年前期には、プレイスメントテストで一定レベルの成績が認められた学生が受講する微分積分1・同演習（微分積分および演習1）と線形代数1・同演習を開講している。また、プレイ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が受講する基底科目を開講している。基底科目とは、高校での学修内容の修得に不安がある学生が受講するために開設された高校からの接続科目で、週2回で学ぶ講義で大学での基礎学力へのベースの構築を図る科目である。

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2、同演習、微分積分および演習2、線形代数2、同演習、微分方程式、ベクトル解析、関数論、確率と統計1、同2、ラプラス変換、フーリエ解析、偏微分方程式を開講し、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、そして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たことによって、例えば、微分積分2を受講せずにベクトル解析を受講するなどの学生はいなくなった。このことから、教育目標とカリキュラムの間には、整合性がある程度とれたと考えている。

また、プレイ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授業はしやすくなったことが、基底科目と他の数学科目の授業アンケート結果を比較することで分かる。

ただ、基底科目の導入により、応用系の科目（微分方程式、ベクトル解析、関数論、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3年生になってから受講する学生が増えている。また、工学部にあるにもかかわらず基底科目以外の数学科目の単位取得を学生に何ら課していないといった学科も存在する。この点についての学部全体での議論と、何らかの手立てが必要であると認識している。

### 《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。

### 《根拠資料》

学修の手引き2013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8名の専任教員が在籍し、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4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1, 2, 同演習、微分積分および演習1, 2, 線形代数1, 2, 同演習）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、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、担当者を決めている。さらに、非常勤講師を集め、意見交換会を行い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事項にも手間をかけ個別に対応している。

#### 《点検・評価》

数学科目の開講科目は20科目におよび、その教育内容は幅広くかつ多いが、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、数学においては非常勤講師の比率が高く、その依存度が高い工学部においては、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。これに関する何らかの仕組みづくりが課題のまま残されている。

#### 《将来に向けた発展方策》

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の質問にも応えやすくなった環境となっていると考えている。

#### 《根拠資料》

教員プロフィール2013、学修の手引き2013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学習・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の議論をし，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18科目と教職の数学の10科目のシラバスを8人の教員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としている。

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配慮している。

### 《点検・評価》

シラバス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ため，1授業科目の受講生が多く，数人で担当している場合には対応が難しい点がある。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な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の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），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》

数学科目に卒研究生配属を希望する教員はいるが、配属卒研究生は2013年度はいない。

#### 《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、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、プレースメントテストの問題作成に力を入れている。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。

学科によって異なることであるが入学時プレースメントテストの結果、全体のおおよそ60%以上を得点した学生に対しては、基底科目（解析、代数）の標準クラス。または、基底対応科目として微分積分1、微分積分および演習1、線形代数1を開講している。また、プレースメントテストの成績が60%未満の学生に対しては、週2コマの授業形態で高校での学修事項の復習も含めた大学への接続科目として基底科目のインテンシブクラスを準備している。基底科目での期末試験においては、受講生全員を対象とした統一試験の形で行っている。そのため採点は、非常勤講師を含めた基底科目担当者間で厳格に行なわれている。

応用系の科目（微分方程式、ベクトル解析、関数論、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》

プレースメントテストの問題作成に時間をかけることで、プレースメントテストの成績により振り分けられたクラスでの学生間のばらつきがある程度抑えられていることは評価できる。また、基底科目の期末試験を統一試験としており、さらに、担当者がつける平常点のクラス平均を一定

の範囲内にすることは、厳密な評価方法として評価できると考えている。一方、2013年度より本格的に動き出している基底認定対応科目をはじめとする基底以外の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なく、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、基底科目の評価の在り方よりも明らかに弱いので、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、授業改善に役立てている。

### 《将来に向けた発展方策》

授業アンケートだけによるのではない授業改善の方策や、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。説明会、意見交換会では多岐にわたるのでハラスメント注意事項などの特定のことに十分に深くは扱うことが出来ない。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》

入学前教育用テキスト2013，平成25年度（2013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），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、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。また，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，解析と代数を対象にプレイスメントテストの問題作成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に配置しており，関連して学生に対しては，そのことを授業等を通じて伝達し，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底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，2013年度は，専任教員8名中3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担任とともに実施している。



### 《点検・評価》

入学試験はもちろん、入学前教育用のテキスト、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4名と本科目の専任教員1名で行っている。教育支援センター特任教員は、学習サポート室にて行った学生への対応を「学生対応表」に書き込むようになっている。これはその後、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、本科目に送られてくるようになっている。これにより学習サポート室での対応を科目担当専任教員各人が把握できることになっている。事務組織の担当が変わると引き継がれていないなどでデータが送られてこないという類いのことがあるので、教学側のみの努力で学生に対する効果を生み出すということにはならないので、教員組織をサポートするという意味で事務の役割の確認、組織としての自己点検が強く望まれる。

### 《将来に向けた発展方策》

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》

入学前教育用テキスト2013，平成25年度（2013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，学修指導の手引き2013年度版

### 3-7 その他

特になし