

第 2 期中期目標期間（令和元年度～
令和 6 年度）における
業務実績に関する報告書
別添資料集

目次

別添資料 01-学科再編による数学理科科目の変更の効果検証 2022	1
別添資料 02-学科再編による数学科目の変更の効果検証 2023-2024	8
別添資料 03-学科再編による理科科目の変更の効果検証 2023-2024	19
別添資料 04-学科再編による英語科目の変更点の効果検証 2022-2024	29

学科再編による数学・理科科目の変更点の検証

数学科目

伊藤、新國、矢口

【変更内容】

1. 「微分積分学Ⅰ」を週2回から週1回に変更、「解析学基礎」の新設
2. 「微分積分学Ⅱ」の必修化
3. 1年次必修科目の少人数化（1クラスの人数を1年生約50名とする）

【検証の内容】

令和4年度（2022年度）からの学科再編による上記の変更内容について、その有効性と問題点を担当教員間で検証した。その内容は次の通り。

1. 従来「微分積分学Ⅰ」で教えていた内容の一部を「解析学基礎」に回しているが、「解析学基礎」が2年次科目のため、1については来年度の検証課題とする。
2. 「微分積分学Ⅱ」の講義内容である2変数関数の微積分の必修化については、工学部の教養基礎科目として自然な形となったと考えられる。その一方で、数学をあまり必要としない分野を希望する学生にとっては科目の学習意欲の減退につながり、単位を修得できず再履修や留年につながることも考えられる。2の効果や問題点については、今後2,3年の状況を踏まえて検証していきたい。
3. 従来、1年次必修科目では1クラス約100名（1年生約80名＋再履修者約20名）×3クラス＋総合デザイン1クラスであったものが、1クラス約60名（1年生約50名＋再履修者約10名）×6クラスに変更された。学生に教育できる内容は、100名と60名では違いはないため、少人数化に関しては、担当講義数の増加に見合うほどの有効性は見出せなかった。また、同じ学群の中で3クラスに分かれ、それらを別々の教員が担当するため、講義をどの教員が担当するかによる不公平感を学生が感じているのではないかと危惧している。授業内容の公平性については3人の教員間で日常的に調整を行い努力したが、完全に同一の教育を提供することは非常に困難であった。従って、3については、少人数制と公平性のどちらに重きを置くかに応じて、様々な変更方法を模索する必要があるといえる。

理科科目

浅川、中島

【変更点】

理科 3 科目（物理学Ⅰ～Ⅳ・化学Ⅰ,Ⅱ・生物学Ⅰ,Ⅱ）の変更内容は

1. 「物理学Ⅰ」「化学Ⅰ」「生物学Ⅰ」のうち 2 科目を必修とする（選択必修制）
2. 少人数教育のため、同一科目を複数開講する（複数クラス開講制）

これら 2 点について学生アンケートを実施し、変更点の有効性および問題点について検証を行った（資料添付）

【選択必修制について】

選択必修制は、必修制に比べ、学びの自由度は高くなる。一方で上記理科 3 科目はプログラム配属の成績の対象科目であり、科目の選択が進路に影響を及ぼす可能性がある。このことを踏まえて、選択必修制について満足度を調査した。

アンケート結果は選択必修制に「満足」と答えた学生が 68 名中 63 名となった。学びの自由度が高いことが主な理由となっている。従って、学生にとっては良い変更であったといえそうである。一方で「不満足」の理由として、科目の選択によって成績が公平でなくなるという指摘があった。また、プログラムが決まっていない段階で後に必要となる科目を選択することが難しいと感じる学生も居ることが分かる。

【選択必修制とプログラム選択】

情報・生命工学群において、生物応用プログラムを希望する学生が少ないという問題がある。これは理科 3 科目とは無関係ではない。希望と異なり生物応用プログラムに配属された学生が、3 科目のうち最も学ぶべき「生物学Ⅰ」を履修していないケースが多いことが予想される(下表)。これに対し、1 つの方策として、情報・生命工学群においては「生物学Ⅰ」を必修とすることは可能ではないか。

選択必修 3 科目の 1 年生履修者数

	物理学Ⅰ	化学Ⅰ	生物学Ⅰ
建築・都市・環境	145	114	44
情報・生命	134	121	78

【複数クラス開講制について】

同一科目の開講数は 75 名程度を念頭にして設定されているが、今年度の実際のクラス分けに関しては以下の複数の方法を採用した。

a：完全に自由選択（物理学Ⅱなど）

b：学群で選べるクラスは指定されるが、その中では自由選択（物理学Ⅰ、化学Ⅰなど）

c：受講クラスが指定されている（生物学Ⅰなど）

学生にとってどの方法が最適かを知るために、「クラスの人数が多くても自由にクラスを選びたい」のか、あるいは「クラスの人数が適正になるようクラス分けをして欲しい」のかを調査した。結果は 68 名中 63 名が前者を選択した。人数が多いかどうかは学生には重要ではなく、時間割の選択肢が増えるメリットの方が大きいという結果であった。特に「一緒に学ぶ友達と同じクラスで受講できる」という利点は非常に重要な指摘ではないか。一方で、少数の後者の選択肢を選んだ学生は、その理由として、人数が増えると板書が見にくいなど授業を受ける環境が悪化する点を挙げている。これは工夫次第で解消できる類の問題であろう。

【少人数制と公平性】

上記のような学生の意向が最も反映されたのが「物理学Ⅱ」である。4 クラスのうち、1 クラスに建築・都市・環境学群の学生が集中し、別の 1 クラスに情報・生命学群の学生が集中し、残り 2 クラスは受講者が少なかった（下表）。少人数制のために、仮に水曜 2 限の 112 名を 2 クラスに強制的に分けていたとすると、クラスによって履修できる科目が異なることで、成績の観点から不公平であるという意見が出たであろう。即ち、少人数制と公平性はトレードオフの関係にあると言える。授業を行う側にとっても、公平性の観点からは人数に無関係に授業を行う必要があるが、授業内容を完全に公平にするのは容易ではない。今回のような人数分布の場合、クラス数を 2 つに減らす方が、より公平性が保たれることになる。

「物理学Ⅱ」1 年生履修者数

	水曜 2 限	木曜 2 限	木曜 3 限	金曜 5 限
建築・都市・環境	0	2	133	1
情報・生命	112	1	5	12

まとめ

今回の検証で数学・理科に共通して挙げたのは、少人数制と公平性の両立の難しさである。どちらにより重きを置くのかに応じて、適切な授業形態も変わってくる。次年度以降も継続して検証を行い、学生と教員の双方にとってより良い授業形態について模索していきたい。

理科学科目に関するアンケート

今年度から学科再編により、理科3科目（物理学I～IV・化学I,II・生物学I,II）は以下の変更がありました。

- ・学科ごとの必修を改め、物理学I・化学I・生物学Iの選択必修制に
- ・少人数教育のため、同じ科目名の授業の回数を増加（複数クラス制）

これらの点について、今後より良い制度にしてゆくために、学生皆さんの満足度を調査します。学びやすさの観点から、または、プログラム配属の観点から答えて下さい。

（注）同じアンケートを重複して受け取った場合、回答は1人1回で構いません。

* 必須

科目の選択について

1年次の理科3科目はプログラム配属の成績の対象であり、科目の選択が進路に影響を及ぼす可能性があります。一方で、必修科目が設定されている場合に比べ、学びの自由度は高く

1. 理科3科目の選択必修制について、あなたは満足ですか？ *

- ☐ 満足
- ☐ 満足でない

2. その理由または意見を答えて下さい。

クラス分けについて

今年度は複数クラス制のクラス分けに関して、以下の3つの方式を採りました。

- 1: 完全に自由選択（物理学IIなど）
- 2: 学群で選べるクラスは指定されるが、その中では自由選択（物理学I、化学Iなど）
- 3: 受講クラスが指定されている（生物学Iなど）

例えば、物理学IIでは4クラスのうちの2クラスに受講者が集中し、少人数とは言えない状態です。一方で、クラス指定や受講人数制限を課した場合、履修できる他の科目の自由度は低

...

3. あなたにとって、以下のどちらがより重要だと考えますか？ *

- ☐ クラスの人数が多くても自由にクラスを選びたい
- ☐ クラスの人数が適正になるようクラス分けをして欲しい

4. その理由を答えて下さい。 *

このコンテンツは Microsoft によって作成または承認されたものではありません。送信したデータはフォームの所有者に送信されます。

 Microsoft Forms

理科科目に関するアンケート

68

応答

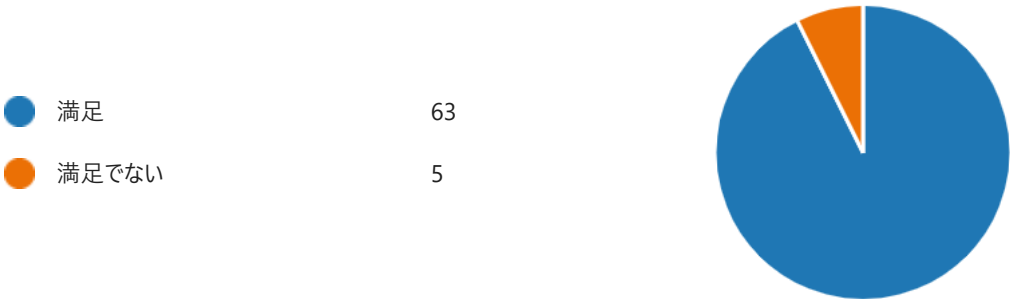
04:29

完了するのにかった平均時間

アクティブ

状態

1. 理科 3 科目の選択必修制について、あなたは満足ですか？ (0 点数)



2. その理由または意見を答えて下さい。 (0 点数)

47

応答

最新の回答

"将来の展望との関係が薄い"

"自らが得意な教科をそれぞれ選択できるから。取る取らないで不平..

更新

30回答者 (64%) この質問に な回答しました。



3. あなたにとって、以下のどちらがより重要だと考えますか？ (0 点数)

- クラスの人数が多くても自由にクラス... 63
- クラスの人数が適正になるようクラス... 5



4. その理由を答えて下さい。 (0 点数)

68
応答

最新の回答
"管理しやすい"

"履修登録で時間割の関係が大きくなるから"
"どの教授で学ぶかで学習意欲が大きく左右されるから"

11回答者 (16%) この質問に 人数 回答しました。



学科再編による数学科目の変更点の検証（令和 5 年度）

2024/03/13 伊藤、新國、矢口

1. 変更内容

令和 4 年度（2022 年度）からの学科再編により、数学科目について以下の変更を行った。

- (1) 「微分積分学Ⅰ」を週 2 回から週 1 回に変更、「解析学基礎」の新設
- (2) 「微分積分学Ⅱ」の必修化
- (3) 1 年次必修科目の少人数化（1 クラスの人数を 1 年生約 50 名とする）

2. 検証の内容

1 で記した変更内容について、昨年度の検証結果を踏まえて、その有効性と問題点を担当教員間で検証した。その内容は次の通り。

- (1) 令和 5 年度（2023 年度）から「解析学基礎」が開講された。1 クラス開講し、受講者は 39 名であった。他の 2 年前期に開講されている数学科目の履修者数は
「微分方程式」2 クラス 合計 125 名（内 2 年生 89、3 年生以上 36）
「ベクトル解析」1 クラス 73 名（内 2 年生 53、3 年生以上 20）
であり、他の科目より若干少ない程度となっている。

「解析学基礎」は、旧カリキュラムの「微分積分学Ⅰ」（4 単位）の内容から、比較的高度な理解力を要する部分を抜き出す形の授業として構成され、旧カリキュラムの「微分積分学Ⅰ」（4 単位）から新カリキュラムの「微分積分学Ⅰ」（2 単位）への移行を内容の観点から補うために開設された。

2023 年度の成績の分布は、

S：0 名、A：1 名、B：8 名、C：13 名、D：16 名

となったが、高度な内容で構成されている科目であることから、想定通りの結果ともいえる。

「解析学基礎」の内容は、現代数学においては初歩的で必要不可欠な内容であるが、工学部では通常学ぶ機会が得にくい内容を多く含んでいる。幅広い数学を学ぶ観点からは、本科目は学生の視野を広げる役割を有すると考えられる。

- (2) 「微分積分学Ⅱ」の単位修得率（C 以上）は、学科再編前には 70%～80%程度であったが、再編後の 2022 年度は 63.11%、2023 年度は 75.57%であった。再編後は新たに必修科目となり、従来であれば履修していなかった数学が苦手な学生が履修している。

2023 年度の単位修得率は数値的には再編前と同程度であったものの、2022 年度は再編前より下がっており、「微分積分学Ⅱ」の修得で卒業に苦勞する学生が増えると思われる。

「微分積分学Ⅱ」を必修とすることは、専門科目の中で数学を利用する機会が多い工学部における数学科目の構成としては自然な形である。しかし、専門分野によっては数学をあまり必要とせず、必ずしも「微分積分学Ⅱ」を必修とする必要がないプログラムもあると考えられる。必修化については、各プログラムからの意見を伺いたい。

- (3) 担当教員が現在の 3 名となった 2020 年度以降の単位修得率は別表の通りである。

「微分積分学Ⅰ」は例年 70%程度であるが、2023 年度は 64.42%であった。

(2022 年度は例年と同程度であった。)

「微分積分学Ⅱ」は例年 70%～80%程度であるが、2023 年度は 75.57%であった。

(2022 年度は 63.11%であり、例年より低かった。)

「線形代数Ⅰ」は例年 84%程度であるが、2023 年度は 76.32%であった。

(2022 年度は例年と同程度であった。)

この結果から、学科再編後の各科目の単位修得率は下がっていることが分かる。学生にとって、数十名を 1 クラスとする講義での受講者数が 50 名であるか 100 名であるかの差が教育に影響を与えることはない。以下にその理由を説明する。数学は、大学レベルにまで到達すると、1 つの内容の説明にも高等学校までと比較して多く時間を要する。既知の内容から新たな問題への問題提起、問題解決に必要な概念・理論の構築（定義・定理・証明）の流れを経て、十分に説明した上で、はじめて例題を通しての問題解決が可能となる。この講義部分については、学生が教員の話聞いて理解を深める部分であり、1 クラスの受講者数は影響を与えない。演習時間は、授業内に一定数は設けるものの、自宅学習なしに算数・数学が身に付くことは小学校レベルから考えても考えにくい。再編前は、学生のレベルに応じた教授方法の研究・更新や演習問題の吟味を都度行っていたが、その時間は学科再編によるクラスの細分化によるコマ数増加や、試験共通化により生ずる（本質とはかけ離れた、クラス間の不公平がないように細心の注意を払うという目的のみの）試験問題の内容吟味のための打ち合わせなどに、大幅に削られている状況にある。その意味では、学科再編によるクラスの細分化は本学の数学教育に悪影響を与えているとも言える。1 クラスあたりの受講者数を少人数化したことは、単に教授方法や教材の研究の時間を削減する効果をもたらしたのみである。

また、評価は全クラス同一の試験問題で行っているものの、クラスにより成績分布が異なるケースも見られ、学生の不公平感を拭うのは容易ではない。さらに、全クラス共通の試験を行うため、過度な競争にとらわれ、授業中の「定理や公式の証明」といった理論的な部分よりも、手っ取り早く得点につながる（と思われている）「公式を暗記して問題を解く」ことだけに価値を置いてしまう学生が散見される。よって、1 クラスあ

たり受講者数が多少増えたとしても、同一学群の 1 年生は同一教員が担当する方が同一の基準で授業が受けられるため教育効果を高めることができると考えられる。

- (4) 選択科目の「線形代数Ⅱ」の単位修得率は例年 73%程度であるが、2022 年度は 46.79%であった。そしてさらに 2023 年度の受講者数が激減した（2022 年度 280 名→2023 年度 190 名）。2023 年度の単位修得率は 55.79%であり、再編前より低い状態が続いている。

「線形代数Ⅱ」は、ベクトル空間や固有値・固有ベクトルなど、工学でも非常に重要となる概念を学ぶ。しかし、学生としては高い GPA を取ることを優先せざるを得ないため、履修計画の立て方が学びたいかどうかの観点からいかに高い GPA をとるかの観点に変わってしまっている。

3. 改善案

2 の検証内容を踏まえ、指導体制の充実とクラス間による不公平感の解消のために、次の改善案を提示する。

- (1) 「微分積分学Ⅰ・Ⅱ」「線形代数Ⅰ・Ⅱ」のクラス数を変更することにより、各クラスの教育にかけられる時間を増やす。また、再履修者向けのクラスを開講し、再履修者に目を向ける教員を配置することにより、再履修者へのフォローを行いやすい体制を整える。変更案としては、1 年生 4 クラス（各学群 2 クラスずつ）として再履修クラスを設ける。具体的には次の案を考えている。

【現在】

微分積分学Ⅰ、微分積分学Ⅱ、線形代数Ⅰ（必修）：6 クラス（各学群 3 クラスずつ）

線形代数Ⅱ（選択）：4 クラス（各学群 2 クラスずつ）

※いずれの科目も、2 年生以上はどのクラスを受講してもよい。

【変更案】

微分積分学Ⅰ：

1 年生 4 クラス（各学群 2 クラスずつ）＋再履修 1 クラスまたは 2 クラス

微分積分学Ⅱ：

1 年生 4 クラス（各学群 2 クラスずつ）＋再履修 1 クラスまたは 2 クラス

線形代数Ⅰ：

4 クラス（各学群 2 クラスずつ）※2 年生以上はどのクラスを受講してもよい。

（線形代数Ⅰが原因で卒業できないという学生は過去にほぼいなかった。再履修

クラスを設けなくとも、複数回の履修を重ねれば修得可能であると考える。)

線形代数Ⅱ：

4 クラス（各学群 2 クラスずつ） ※2 年生以上はどのクラスを受講してもよい。

- (2) 同一学群の 1 年生向け 2 クラスは同一教員が担当するようにして、期末試験の共通化を止める。このことにより、成績評価に対する不公平感を無くすることができる。期末試験の共通化を止めることは、「線形代数Ⅱ」の履修者数の回復にもつながると思われる。
- (3) 「微分積分学Ⅱ」を必修科目として続けていくかについては、各プログラムの状況を踏まえながらさらなる検討を続けていきたい。

学科再編による数学科目の変更点の検証（令和 6 年度）

2025/02/19 伊藤、新國、矢口

1. 変更内容

令和 4 年度（2022 年度）からの学科再編により、数学科目について以下の変更を行った。

- (1) 「微分積分学Ⅰ」を週 2 回から週 1 回に変更、「解析学基礎」の新設
- (2) 「微分積分学Ⅱ」の必修化
- (3) 1 年次必修科目の少人数化（1 クラスの人数を 1 年生約 50 名とする）

2. 検証の内容

1 で記した変更内容について、昨年度に詳細な検討を行った。以下、その検証結果に関する今年度の状況について記す。

- (1) 令和 5 年度（2023 年度）から新規開講されている「解析学基礎」について、受講者数と成績分布は次の通りである。

2023 年度 S：0 名、A：1 名、B：8 名、C：13 名、D：17 名（受講者 39 名）

2024 年度 S：3 名、A：4 名、B：11 名、C：7 名、D：17 名（受講者 42 名）

令和 6 年度（2024 年度）の受講者数は前年度とほぼ同じである。また、成績優秀者が増加している半面、不合格者数は昨年度と同数である。「解析学基礎」の開講は数学に興味のある学生に一定の学習機会を提供していると考えられる。

- (2) 「微分積分学Ⅱ」の単位修得率（C 以上）について、2024 年度は 75.53%であった。これは、2023 年度とほぼ同じ割合となっている。2024 年度は 1 年生の合格率が高いクラスもあった一方で、2 年生以上の学生で不合格になる者も多く、学習意欲が低い（出席状況が芳しくない）学生への対応についての課題は残されたままである。

- (3) 担当教員が現在の 3 名となった 2020 年度以降の単位修得率は別表の通りである。

「微分積分学Ⅰ」は例年 70%程度であるが、2024 年度は 70.57%であった。

（2023 年度は 63.11%であり、例年より低かった。）

「微分積分学Ⅱ」は例年 70%～80%程度であるが、2024 年度は 75.53%であった。

（2023 年度は例年と同程度であった。）

「線形代数Ⅰ」は例年 84%程度であるが、2024 年度は 81.30%であった。

（2023 年度は 76.32%であり、例年より顕著に低かった。）

今年度は例年と比べて同程度かやや低い単位修得率であった。毎年、授業内容や試験問題についての検討と改善を試みているものの、昨年度の検証で指摘した問題点は残されたままであると言えよう。

- (4) 選択科目の「線形代数Ⅱ」について、再編前の単位修得率は73%程度であったが、2024年度は49.82%であり、再編後の単位修得率が50%前後の状況が続いている。また、2024年度の受講者数は170名であり、前年度から激減した2023年度よりさらに少なくなった。

3. 改善案

2の検証内容の通り、昨年度から大きく変わっていない現状を踏まえ、昨年度の検証で提示した改善案を基にした変更を行っていきたい。但し、入試制度やプログラム配属の仕組みが大きく変更されるようであれば、それに伴った見直しが必要となることも考えられる。

学科再編課題検討委員会・教務部会でも検討課題となっている数学の必修科目の必要性について、数学教育の観点からは、工学部学生の教養として「微分積分学Ⅰ」と「線形代数Ⅰ」は最低限必修である必要があると考える。また、本学の学群・プログラム構成の観点から、学群入試で入学し2年次にプログラム配属される現状では、全学生一律の対応とする必要がある。プログラムによって異なる対応をとるためには、大幅な制度改革が必要であると考える。

「微分積分学Ⅰ」と「線形代数Ⅱ」は、学群別に水曜1時限または2時限に開講されている。しかし、同日の5時限や6時限に別の必修科目が開講されている場合があり、学生の勉学に支障が出ている可能性が考えられる。カリキュラムの見直しの際には、学生ができるだけ無理なく履修できる時間割構成についても考える必要がある。

その他、2年次科目の前・後期開講数のバランスを考慮し、現在前期に開講されている「解析学基礎」を来年度から後期に移動する。

学科再編による数学科目の変更点の検証（令和6年度）別表

2025/2/19

S		A		B		C		D		合計
人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	

微分積分学Ⅰ

2020年度	22	6.41%	66	19.24%	77	22.45%	76	22.16%	102	29.74%	343
2021年度	13	4.04%	78	24.22%	96	29.81%	39	12.11%	96	29.81%	322
2022年度	33	8.78%	53	14.10%	69	18.35%	114	30.32%	107	28.46%	376
2023年度	12	3.12%	48	12.47%	78	20.26%	110	28.57%	137	35.58%	385
2024年度	34	7.82%	78	17.93%	92	21.15%	103	23.68%	128	29.43%	435

微分積分学Ⅱ

2020年度	23	9.83%	71	30.34%	71	30.34%	20	8.55%	49	20.94%	234
2021年度	12	4.94%	43	17.70%	69	28.40%	48	19.75%	71	29.22%	243
2022年度	20	5.76%	58	16.71%	74	21.33%	67	19.31%	128	36.89%	347
2023年度	26	6.55%	76	19.14%	104	26.20%	94	23.68%	97	24.43%	397
2024年度	42	11.02%	75	19.69%	95	24.93%	75	19.69%	94	24.67%	381

線形代数Ⅰ

2020年度	20	6.37%	120	38.22%	71	22.61%	59	18.79%	44	14.01%	314
2021年度	22	7.38%	92	30.87%	86	28.86%	47	15.77%	51	17.11%	298
2022年度	43	12.22%	86	24.43%	89	25.28%	74	21.02%	60	17.05%	352
2023年度	26	7.60%	73	21.35%	74	21.64%	88	25.73%	81	23.68%	342
2024年度	47	12.21%	85	22.08%	88	22.86%	93	24.16%	72	18.70%	385

線形代数Ⅱ

2020年度	16	5.63%	51	17.96%	94	33.10%	41	14.44%	82	28.87%	284
2021年度	19	7.09%	66	24.63%	74	27.61%	41	15.30%	68	25.37%	268
2022年度	5	1.79%	21	7.50%	37	13.21%	68	24.29%	149	53.21%	280
2023年度	10	5.26%	26	13.68%	36	18.95%	34	17.89%	84	44.21%	190
2024年度	6	3.53%	16	9.41%	27	15.88%	34	20.00%	87	51.18%	170

【参考】 学科再編による数学科目の変更点の検証（令和 5 年度）

2024/03/13 伊藤、新國、矢口

1. 変更内容

令和 4 年度（2022 年度）からの学科再編により、数学科目について以下の変更を行った。

- (1) 「微分積分学Ⅰ」を週 2 回から週 1 回に変更、「解析学基礎」の新設
- (2) 「微分積分学Ⅱ」の必修化
- (3) 1 年次必修科目の少人数化（1 クラスの人数を 1 年生約 50 名とする）

2. 検証の内容

1 で記した変更内容について、昨年度の検証結果を踏まえて、その有効性と問題点を担当教員間で検証した。その内容は次の通り。

- (1) 令和 5 年度（2023 年度）から「解析学基礎」が開講された。1 クラス開講し、受講者は 39 名であった。他の 2 年前期に開講されている数学科目の履修者数は
「微分方程式」2 クラス 合計 125 名（内 2 年生 89、3 年生以上 36）
「ベクトル解析」1 クラス 73 名（内 2 年生 53、3 年生以上 20）
であり、他の科目より若干少ない程度となっている。

「解析学基礎」は、旧カリキュラムの「微分積分学Ⅰ」（4 単位）の内容から、比較的高度な理解力を要する部分を抜き出す形の授業として構成され、旧カリキュラムの「微分積分学Ⅰ」（4 単位）から新カリキュラムの「微分積分学Ⅰ」（2 単位）への移行を内容の観点から補うために開設された。

2023 年度の成績の分布は、

S：0 名、A：1 名、B：8 名、C：13 名、D：16 名

となったが、高度な内容で構成されている科目であることから、想定通りの結果ともいえる。

「解析学基礎」の内容は、現代数学においては初歩的で必要不可欠な内容であるが、工学部では通常学ぶ機会が得にくい内容を多く含んでいる。幅広い数学を学ぶ観点からは、本科目は学生の視野を広げる役割を有すると考えられる。

- (2) 「微分積分学Ⅱ」の単位修得率（C 以上）は、学科再編前には 70%～80%程度であったが、再編後の 2022 年度は 63.11%、2023 年度は 75.57%であった。再編後は新たに必修科目となり、従来であれば履修していなかった数学が苦手な学生が履修している。

2023 年度の単位修得率は数値的には再編前と同程度であったものの、2022 年度は再編前より下がっており、「微分積分学Ⅱ」の修得で卒業に苦勞する学生が増えると思われる。

「微分積分学Ⅱ」を必修とすることは、専門科目の中で数学を利用する機会が多い工学部における数学科目の構成としては自然な形である。しかし、専門分野によっては数学をあまり必要とせず、必ずしも「微分積分学Ⅱ」を必修とする必要がないプログラムもあると考えられる。必修化については、各プログラムからの意見を伺いたい。

- (3) 担当教員が現在の 3 名となった 2020 年度以降の単位修得率は別表の通りである。

「微分積分学Ⅰ」は例年 70%程度であるが、2023 年度は 64.42%であった。

(2022 年度は例年と同程度であった。)

「微分積分学Ⅱ」は例年 70%～80%程度であるが、2023 年度は 75.57%であった。

(2022 年度は 63.11%であり、例年より低かった。)

「線形代数Ⅰ」は例年 84%程度であるが、2023 年度は 76.32%であった。

(2022 年度は例年と同程度であった。)

この結果から、学科再編後の各科目の単位修得率は下がっていることが分かる。学生にとって、数十名を 1 クラスとする講義での受講者数が 50 名であるか 100 名であるかの差が教育に影響を与えることはない。以下にその理由を説明する。数学は、大学レベルにまで到達すると、1 つの内容の説明にも高等学校までと比較して多く時間を要する。既知の内容から新たな問題への問題提起、問題解決に必要な概念・理論の構築（定義・定理・証明）の流れを経て、十分に説明した上で、はじめて例題を通しての問題解決が可能となる。この講義部分については、学生が教員の話聞いて理解を深める部分であり、1 クラスの受講者数は影響を与えない。演習時間は、授業内に一定数は設けるものの、自宅学習なしに算数・数学が身に付くことは小学校レベルから考えても考えにくい。再編前は、学生のレベルに応じた教授方法の研究・更新や演習問題の吟味を都度行っていたが、その時間は学科再編によるクラスの細分化によるコマ数増加や、試験共通化により生ずる（本質とはかけ離れた、クラス間の不公平がないように細心の注意を払うという目的のみの）試験問題の内容吟味のための打ち合わせなどに、大幅に削られている状況にある。その意味では、学科再編によるクラスの細分化は本学の数学教育に悪影響を与えているとも言える。1 クラスあたりの受講者数を少人数化したことは、単に教授方法や教材の研究の時間を削減する効果をもたらしたのみである。

また、評価は全クラス同一の試験問題で行っているものの、クラスにより成績分布が異なるケースも見られ、学生の不公平感を拭うのは容易ではない。さらに、全クラス共通の試験を行うため、過度な競争にとらわれ、授業中の「定理や公式の証明」といった理論的な部分よりも、手っ取り早く得点につながる（と思われている）「公式を暗記して問題を解く」ことだけに価値を置いてしまう学生が散見される。よって、1 クラスあ

たり受講者数が多少増えたとしても、同一学群の 1 年生は同一教員が担当する方が同一の基準で授業が受けられるため教育効果を高めることができると考えられる。

- (4) 選択科目の「線形代数Ⅱ」の単位修得率は例年 73%程度であるが、2022 年度は 46.79%であった。そしてさらに 2023 年度の受講者数が激減した（2022 年度 280 名→2023 年度 190 名）。2023 年度の単位修得率は 55.79%であり、再編前より低い状態が続いている。

「線形代数Ⅱ」は、ベクトル空間や固有値・固有ベクトルなど、工学でも非常に重要となる概念を学ぶ。しかし、学生としては高い GPA を取ることを優先せざるを得ないため、履修計画の立て方が学びたいかどうかの観点からいかに高い GPA をとるかの観点に変わってしまっている。

3. 改善案

2 の検証内容を踏まえ、指導体制の充実とクラス間による不公平感の解消のために、次の改善案を提示する。

- (1) 「微分積分学Ⅰ・Ⅱ」「線形代数Ⅰ・Ⅱ」のクラス数を変更することにより、各クラスの教育にかけられる時間を増やす。また、再履修者向けのクラスを開講し、再履修者に目を向ける教員を配置することにより、再履修者へのフォローを行いやすい体制を整える。変更案としては、1 年生 4 クラス（各学群 2 クラスずつ）として再履修クラスを設ける。具体的には次の案を考えている。

【現在】

微分積分学Ⅰ、微分積分学Ⅱ、線形代数Ⅰ（必修）：6 クラス（各学群 3 クラスずつ）

線形代数Ⅱ（選択）：4 クラス（各学群 2 クラスずつ）

※いずれの科目も、2 年生以上はどのクラスを受講してもよい。

【変更案】

微分積分学Ⅰ：

1 年生 4 クラス（各学群 2 クラスずつ）＋再履修 1 クラスまたは 2 クラス

微分積分学Ⅱ：

1 年生 4 クラス（各学群 2 クラスずつ）＋再履修 1 クラスまたは 2 クラス

線形代数Ⅰ：

4 クラス（各学群 2 クラスずつ）※2 年生以上はどのクラスを受講してもよい。

（線形代数Ⅰが原因で卒業できないという学生は過去にほぼいなかった。再履修

クラスを設けなくとも、複数回の履修を重ねれば修得可能であると考える。)

線形代数Ⅱ：

4 クラス（各学群 2 クラスずつ） ※2 年生以上はどのクラスを受講してもよい。

- (2) 同一学群の 1 年生向け 2 クラスは同一教員が担当するようにして、期末試験の共通化を止める。このことにより、成績評価に対する不公平感を無くすることができる。期末試験の共通化を止めることは、「線形代数Ⅱ」の履修者数の回復にもつながると思われる。
- (3) 「微分積分学Ⅱ」を必修科目として続けていくかについては、各プログラムの状況を踏まえながらさらなる検討を続けていきたい。

学科再編による理科科目の変更点の検証（令和５年度）

浅川、中島

【変更点】

理科３科目（物理学Ⅰ～Ⅳ・化学Ⅰ,Ⅱ・生物学Ⅰ,Ⅱ）の変更内容は以下の２点である。

1. 「物理学Ⅰ」「化学Ⅰ」「生物学Ⅰ」のうち２科目を必修とする（選択必修制）
2. 少人数教育のため、同一科目を複数開講する（複数クラス開講制）

【昨年度の検証のまとめ】

上記２つの変更点についてアンケートを実施し、学生の満足度の観点から検証を行った。選択必修制は必修制に比べ学びの自由度が高く、学生にとっては良い変更であったといえる。複数クラス開講制については、１クラスの人数が多いかどうかは学生には重要ではなく、クラスを自由に選べる場合の時間割の選択肢が増えるメリットの方が大きいという結果であった。数学科目と共通した課題として、少人数制と公平性の両立の難しさが挙げられた。

【今年度の検証】

今年度は上記２つの変更点について、成績の観点から分析を行った。分析には主に物理学Ⅰ、物理学Ⅱの成績を用いた。同じ物理学Ⅰの同じ年度でも新旧のカリキュラムが並行しているが、比較のために、その時点で最も新しいカリキュラムの受講生に限ったデータを用いた。検証に用いる成績データは成績 S,A,B,C,D の数、受講者数、単位取得率（S,A,B,C/受講者数）、成績上位者の割合（S,A/受講者数）とする。

【年度別成績】

以下の表は上記２科目の過去５年間の成績データである。

物理学Ⅰ

年度	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
2023	31	144	77	37	37	326	88.65%	53.68%
2022	31	137	81	30	31	310	90.00%	54.19%
2021	40	106	77	36	37	296	87.50%	49.32%
2020	58	85	53	81	40	317	87.38%	45.11%
2019	49	69	91	37	72	318	77.36%	37.11%

物理学Ⅱ

年度	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
2023	20	45	56	106	86	313	72.52%	20.77%
2022	27	56	52	61	67	263	74.52%	31.56%
2021	8	13	24	77	132	254	48.03%	8.27%
2020	5	39	75	85	66	270	75.56%	16.30%
2019	10	24	70	53	79	236	66.53%	14.41%

まず 2019 年度とそれ以降では単位取得率に変化がみられる。これは 2020 年度のコロナ禍において遠隔授業を行ったことを境にして、授業の進め方を大きく変更したことが原因と考えられる。2020 年度以降の授業は同じ内容で、試験や成績の基準も概ね同じである。よって、学科再編前の 2 年間(2020-2021) と再編後(2022-2023) の比較を行う。再編前後で異なるのは、少人数制に則ってクラス数が増加(物理学Ⅰは 3 から 4、物理学Ⅱは 2 から 4)したことのみである。

単位取得率に関しては平均すると大きな変化はない。一方で、成績上位者の割合は、再編後に増加傾向にあるといえる。

単位取得率は再編により数字が上昇することが予想されていた。これは必修から選択必修となったことにより、物理の苦手な学生が受講を回避するであろうことが理由である。しかし、実際は殆どの学生が物理学を受講したため、変化が無かったと考える。

成績上位者の割合は上昇しているが、その主な理由として、入試が学群単位になったことで元々成績の良い学生が入学したこと、希望のプログラムに進むためによく勉強をしたこと、などが考えられる。これは数字には表れないが、授業における学生の態度や期末試験の答案から予想されることである。従って、広い意味では学群制に変更した効果と考えられるが、理科学科の変更点、特にクラス数増加の効果ではないことを次の項目で見る。

【クラスによる成績の違い】

次に、再編後の物理学Ⅰ、Ⅱの 4 クラスの成績を比較する。上の表と同じ情報をクラス別に分けたものが以下である。

物理学Ⅰ（2023 年度）

クラス	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
1CB003501	21	63	34	8	7	133	94.74%	63.16%
1CB003502	6	50	24	15	15	110	86.36%	50.91%
1CB003503	2	14	11	5	4	36	88.89%	44.44%
1CB003504	2	15	8	5	7	37	81.08%	45.95%

物理学Ⅰ（2022 年度）

クラス	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
1CB003501	23	54	15	8	6	106	94.34%	72.64%
1CB003502	3	38	33	10	8	92	91.30%	44.57%
1CB003503	1	23	9	4	5	42	88.10%	57.14%
1CB003504	4	18	12	3	2	39	94.87%	56.41%

物理学Ⅰでは、学群ごとに2クラスを指定し、学生はそのどちらかを選択する方式でクラスを分けている（末尾01,04が建築都市環境工学群、02,03が情報生命工学群）。4クラスのうち2クラスは大人数、残り2クラスは少人数となっている。結果を見ると、受講者数の多いクラスの方が、単位取得率、成績上位の割合が高い傾向にあることがわかる。特に同じ学群の2クラス01,04でその傾向は顕著である。このことから、（現在のやり方で授業を行う限り）少人数であるほど成績が良くなるとはいえない。少人数教育の良い点として、学生の理解度や興味に応じて内容や説明の仕方を工夫できる点がある、しかし現在では、公平性の観点から、教育内容についても差が出ないように授業を行っている。一方、クラスの中に意欲的な学生が少数でも居ると、クラス全体が学ぼうとする雰囲気になることは、多くの教員が経験している。大人数の場合、そのような学生が居る割合が高くなることも、成績に現れているのではないかな。

物理学Ⅱ（2023 年度）

クラス	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
1CB003601	5	18	23	40	36	122	70.49%	18.85%
1CB003602					2	2	0.00%	0.00%
1CB003603	15	25	30	61	46	177	74.01%	22.60%
1CB003604		2	3	5	2	12	83.33%	16.67%

物理学Ⅱ（2022 年度）

クラス	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
1CB003601	6	18	25	25	36	110	67.27%	21.82%
1CB003602					3	3	0.00%	0.00%
1CB003603	21	37	24	29	26	137	81.02%	42.34%
1CB003604		1	3	7	2	13	84.62%	7.69%

物理学Ⅱでは4クラスを設定し、学生はいずれかを選択する方式でクラスを分けている。再び、4クラスのうち2クラスは大人数、残り2クラスは少人数となっており、成績の傾向も物理学Ⅰと同様である。

【物理学Ⅰ,Ⅱまとめ】

成績の観点からは、学群制にした利点はあるものの、少人数制が有効であるとは言えない。これは複数クラスを公平にする必要があるということが大きく関わっている。

【化学Ⅰの検証】

同様に、化学Ⅰの年度別成績を見る。その時点で最も新しいカリキュラムの受講生に限ったデータを用いると、以下の通りである。

化学Ⅰ

年度	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
2023	16	38	61	47	106	268	60.45%	20.15%
2022	29	62	63	50	31	235	86.81%	38.72%
2021	23	16	22	33	141	235	40.00%	16.60%
2020	31	30	35	36	119	251	52.59%	24.30%
2019	16	25	14	25	116	196	40.82%	20.92%

単位取得率は再編に伴い上昇しているが、2021年度までは記述式の試験、2022年度以降は選択式の試験を行ったため、比較する意味はないと考える。学科再編の影響についてはもう数年観察する必要があるが、今後も概ね5割前後で推移していくのではないかと予想する。

化学Ⅰでは、1年生はクラス指定があり、木曜2限と金曜3限は建築都市環境学群、木曜5限と金曜1限は情報生命学群の学生が受講した。2年生以上にはクラス指定がない。クラス別の成績を見ると、建築都市環境学群のクラスの成績が良い。同学群では建築プログラム志望の学生が多く、高いGPAを取る必要がある。従って、建築学とは直接関係しない化学Ⅰも勉強しようという動機が働いていると考えられる。

【物理学Ⅳ】

選択科目である物理学Ⅳは再編により1クラスから2クラスに増加したが、受講者は想定外に少なくなり、2クラスにした意義が感じられなかった。今年度の受講生によると、「プログラム配属のこともあり、1年生配当科目や必修科目に集中する傾向があり、選択科目(特にGPAを下げる可能性のある授業)を受講したいという学生は少ない」ということだった。学生が自ら学びの選択肢を狭めてしまうことは、再編の負の側面といえる。

複数クラスと公平性に関して

数学・理科科目の複数クラス開講制では、科目ごとに「複数」の意味合いは異なる。以下の2通りに分類できる。

1) 複数の開講時限

2) 複数の担当教員

このそれぞれについて、公平性を保つ際の問題点が異なるため、分けて論じる必要がある。物理学と化学の各科目は1)に当たる。同じ教員が異なる時限で複数クラスを担当している。この場合、授業内容に関して公平性を保つことは比較的容易である。一方で、時限の違いは学生が受講できる他の科目に影響するため、仮にクラス指定を行うと、学生が不公平感を感じる原因になる。従って、物理学Ⅱで行っているような、完全に自由にクラスを選べる方式が最も公平性を保つ方法といえる。少なくとも学群毎に自由に選べるようにすべきである。

数学や生物学の各科目は2)に当たる。同じ時限にそれぞれ異なる教員が同じ科目の授業を行う。この場合は1)とは逆に、時限の違いでの不公正性はないものの、授業内容の違いに関して、学生が不公平感を感じる可能性がある。このことは各担当教員も認識しており、授業内容を同一に保つこと、成績の基準を統一することに非常な労力を割いて努力している。しかし、このような労力で公平性が保たれたとしても、それが良い授業といえるのかは疑問である。大学の授業は、指導要領に沿って行うものではなく、各教員が培ってきた研究を基盤として、授業が成されるものである。例えば、力学を教えるのが理論物理学者か実験物理学者かで、内容は同じでも、強調する点や考え方は異なる。各教員の個性を発揮してこそ、良い授業と言えるのではないか。また、授業内容を統一することで毎回の講義での学生の反応に応じて次回の内容を改善してゆくということが難しくなる。その観点からは、2)の場合の複数クラス制と公平性との整合性はより根本的な問題である。その解決方法は、担当教員をできるだけ少なくするしかない。学群毎に1名の教員が授業を担当する形にすべきである。

学科再編による理科科目の変更点の検証（令和 6 年度）

浅川、中島

【変更点】

理科 3 科目（物理学Ⅰ～Ⅳ・化学Ⅰ,Ⅱ・生物学Ⅰ,Ⅱ）の変更内容は以下の 2 点である。

1. 「物理学Ⅰ」「化学Ⅰ」「生物学Ⅰ」のうち 2 科目を必修とする（選択必修制）
2. 少人数教育のため、同一科目を複数開講する（複数クラス開講制）

【令和 4 年度の検証のまとめ】

上記 2 つの変更点についてアンケートを実施し、学生の満足度の観点から検証を行った。選択必修制は必修制に比べ学びの自由度が高く、学生にとっては良い変更であったといえる。複数クラス開講制については、1 クラスの人数が多いかどうかは学生には重要ではなく、クラスを自由に選べる場合の時間割の選択肢が増えるメリットの方が大きいという結果であった。数学科目と共通した課題として、少人数制と公平性の両立の難しさが挙げられた。

【令和 5 年度および令和 6 年度の検証】

令和 5 年度は上記 2 つの変更点について、成績の観点から分析を行った。今年度は、新たに得られたデータを加え、結果の分析を行った。

分析には主に物理学Ⅰ、物理学Ⅱの成績を用いた。同じ科目の同じ年度でも新旧のカリキュラムが並行しているが、比較のために、その時点で最も新しいカリキュラムの受講生に限ったデータを用いた。検証に用いる成績データは成績 S,A,B,C,D の数、受講者数、単位取得率（S,A,B,C/受講者数）、成績上位者の割合（S,A/受講者数）とする。ただし、成績 D の中には試験を受験して D となる学生と試験を受けなかったことにより D となる学生が混在する。後者は登録したが授業に出なかった学生であり、成績分析の観点からは除外した方が実態を反映すると考え、今年度は後者を除外して集計した。

データは 2019 年度から 2024 年度までの過去 6 年間とする。物理学Ⅰ,Ⅱでは、2020 年度のコロナ禍において遠隔授業を行ったことを境にして、授業の進め方を大きく変更した。2020 年度以降の授業は同じ内容で、試験や成績の基準も概ね同じである。よって、学科再編前の 2 年間(2020-2021) と再編後の 3 年間(2022-2024) の比較を行うのが適切であろう。授業の進め方に関して再編前後で異なるのは、少人数制に則ってクラス数が増加（物理学Ⅰは 3 から 4、物理学Ⅱは 2 から 4）したことのみである。

【年度別成績】

以下の表は上記 2 科目の過去 6 年間の成績データである。

物理学 I

年度	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
2024	32	101	121	49	16	319	95.0%	41.7%
2023	31	144	77	37	21	310	93.2%	56.5%
2022	31	137	81	30	15	294	94.9%	57.1%
2021	40	106	77	36	23	282	91.8%	51.8%
2020	58	85	53	81	31	308	89.9%	46.4%
2019	49	69	91	37	56	302	81.5%	39.1%

単位取得率の平均は再編前 90.9%、再編後 94.3%

成績上位者の割合の平均は再編前 49.1%、再編後 51.8%

平均すると、単位取得率も成績上位者の割合も再編後に増加している結果となった。しかし、年度ごとに数字のバラツキも考慮すると、成績が大きく上昇したとまでは言い難い。単位取得率は再編により数字が上昇することが予想されていた。これは必修から選択必修となったことにより、物理の苦手な学生が受講を回避するであろうことが理由である。しかし、実際は殆どの学生が物理学 I を受講したため、それほど変化が無かったと考える。また、S の人数が再編後に減っている点に関しては、再編後は S の人数を 10%以内とするというルールが原因である。S+A の成績上位者の基準は再編前と同じである。

物理学 II

年度	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
2024	26	34	61	88	112	321	65.1%	18.7%
2023	20	45	56	106	62	289	78.5%	22.5%
2022	27	56	52	61	59	255	76.9%	32.5%
2021	8	13	24	77	96	218	56.0%	9.6%
2020	5	39	75	85	59	263	77.6%	16.7%
2019	10	24	70	53	59	216	72.7%	15.7%

単位取得率の平均は再編前 66.8%、再編後 73.5%

成績上位率の平均は再編前 13.15%、再編後 24.6%

平均すると、単位取得率も成績上位者の割合も再編後に増加している結果となった。特に、成績上位者の割合は、再編後に大きく増加したといえる。これは、希望のプログラムに進むためには良い成績が必要であるため、よく勉強をした学生が増えたことが理由として考えられる。これは数字には表れないが、授業における学生の態度や期末試験の答案からも予想されることである。従って、広い意味では学群制に変更した効果と考えられる。一方で、理科学科の変更点、特にクラス数増加の効果ではないことは次の項目で見る。

【クラスによる成績の違い（物理学Ⅰ）】

次に、再編後の物理学Ⅰの４クラスの成績を比較する。上の表と同じ情報をクラス別に分けたものが以下である。

物理学Ⅰ（2024年度）

クラス	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
1	19	58	39	9	6	131	95.4%	58.8%
2	10	34	56	33	5	138	96.4%	31.9%
3	2	6	13	4	2	27	92.6%	29.6%
4	1	3	13	3	3	23	87.0%	17.4%

物理学Ⅰ（2023年度）

クラス	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
1	21	63	34	8	5	131	96.2%	64.1%
2	6	50	24	15	12	107	88.8%	52.3%
3	2	14	11	5	2	34	94.1%	47.1%
4	2	15	8	5	2	32	93.8%	53.1%

物理学Ⅰ（2022年度）

クラス	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
1	23	54	15	8	3	103	97.1%	74.8%
2	3	38	33	10	8	92	91.3%	44.6%
3	1	23	9	4	2	39	94.9%	61.5%
4	4	18	12	3	2	39	94.9%	56.4%

物理学Ⅰでは、学群ごとに２クラスを指定し、学生はそのどちらかを選択する方式でクラスを分けている（クラス1, 4が建築都市環境工学群、2, 3が情報生命工学群）。４クラスのうち２クラスは大人数、残り２クラスは少人数となっている。結果を見ると、受講者数の多いクラスの方が、成績上位の割合が高い傾向にあることがわかる。特に同じ学群の２クラス1, 4でその傾向は顕著である。３年間の累計では

クラス	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
1	63	175	88	25	14	365	96.2%	65.2%
4	7	36	33	11	7	94	92.6%	45.7%

このことから、（現在のやり方で授業を行う限り）少人数であるほど成績が良くなるとはいえない。少人数教育の良い点として、学生の理解度や興味に応じて内容や説明の仕方を工夫

できる点がある、しかし現在では、公平性の観点から、教育内容についても差が出ないように授業を行っている。一方、クラスの中に意欲的な学生が少数でも居ると、クラス全体が学ぼうとする雰囲気になることは、多くの教員が経験している。大人数の場合、そのような学生が居る割合が高くなるのが、成績に現れているのではないか。

【クラスによる成績の違い（物理学Ⅱ）】

同じく、再編後の物理学Ⅱの成績をクラス別に分けると以下となる。

物理学Ⅱ（2024 年度）

クラス	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
1	12	8	25	36	54	135	60.0%	14.8%
2	0	0	0	2	5	7	28.6%	0.0%
3	13	23	31	46	47	160	70.6%	22.5%
4	1	3	5	4	6	19	68.4%	21.1%

物理学Ⅱ（2023 年度）

クラス	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
1	5	18	23	40	31	117	73.5%	19.7%
2					1	1	0.0%	0.0%
3	15	25	30	61	28	159	82.4%	25.2%
4		2	3	5	2	12	83.3%	16.7%

物理学Ⅱ（2022 年度）

クラス	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
1	6	18	25	25	34	108	68.5%	22.2%
2					2	2	0.0%	0.0%
3	21	37	24	29	21	132	84.1%	43.9%
4		1	3	7	2	13	84.6%	7.7%

物理学Ⅱでは4クラスを設定し、学生はいずれかを選択する方式でクラスを分けている。再び、4クラスのうち2クラスは大人数、残り2クラスは少人数となっており、成績の傾向も物理学Ⅰと同様に、受講者数の多いクラスの方が、成績上位の割合が高い傾向にある。3年間の累計では

クラス	S	A	B	C	D	受講者数	単位取得率	成績上位
1+3	62	129	158	237	215	801	73.2%	23.8%
2+4	1	6	11	18	18	54	66.7%	13.0%

再び、成績の観点からは少人数制が有効であるとはいえない。

【まとめ】

選択必修制、少人数制に関して成績の観点から分析を行った。

必修から選択必修への変更による成績の大きな変化は見られなかった。

現状の少人数制は成績を上げるには有効であるとは言えない。これは複数クラスを公平にする必要があるということが大きく関わっている。

【英語科目】 学科再編に伴うカリキュラム変更効果検証資料

学科再編に伴い、英語科目では、以下のカリキュラム変更を行った。

- (1) 英語 A～D の必修科目化
- (2) 習熟度別クラス編成の導入
- (3) 発信型（スピーキングやライティング）科目（英語 B、D）の少人数制クラスの導入
- (4) TOEIC テスト上位者を対象としたアドバンスト科目の設定（3、4 年次対象のため 2024 年度より開講）

なお、英語 C、D は 2 年次対象のため、次年度以降の検証対象となる。

(1) 英語 4 科目を選択必修科目から必修科目にし、学生に対して、習熟度別の指定クラスでの受講を義務付けた。その結果、クラス間の人数の偏りが解消され、クラスサイズの違いによる教育効果の不公平が解消された。また、開講クラス数を適正に設定でき、教員の最適な配置が可能となった。図 1、2 に英語 A、B のクラス別履修者数（2020 年度～2022 年度）を示す。

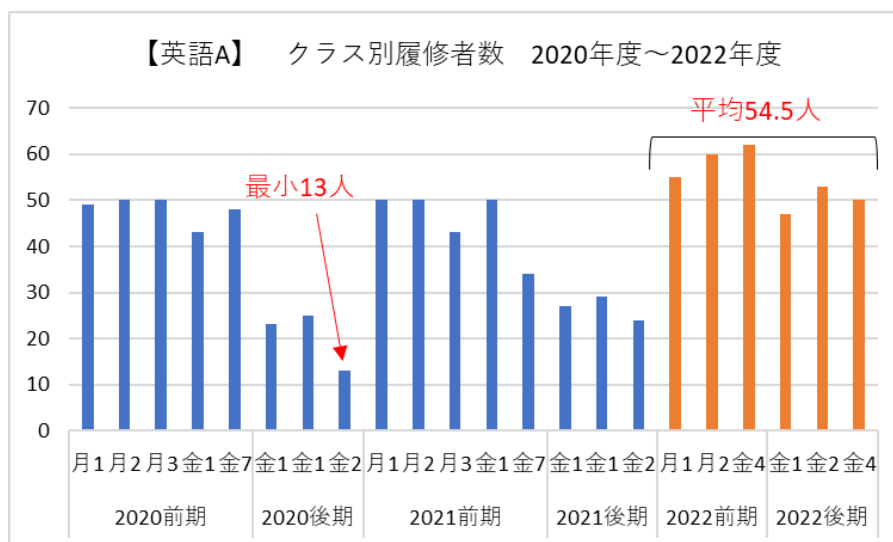


図 1 英語 A クラス別履修者数 2020 年度～2022 年度

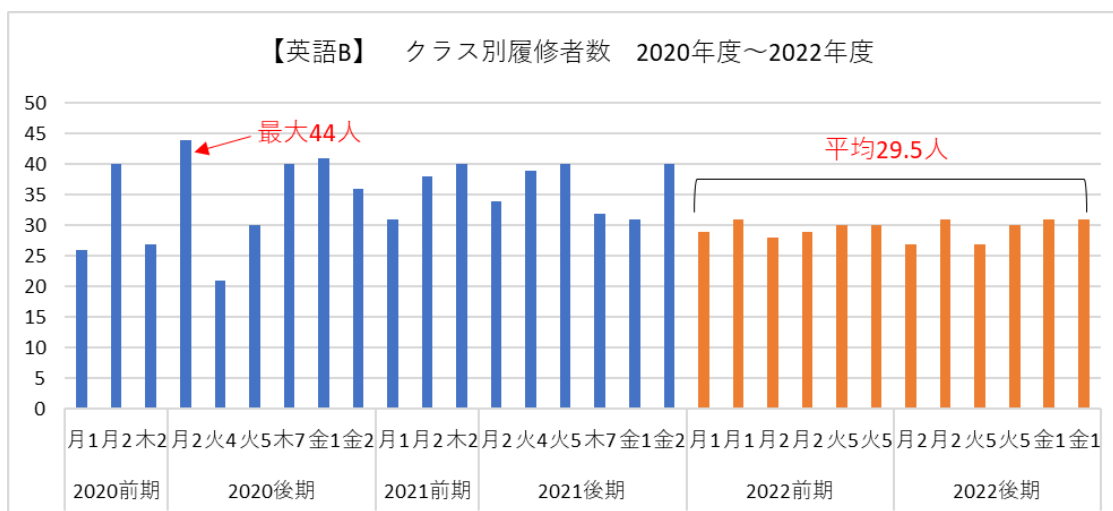


図 2 英語 B クラス別履修者数 2020 年度～2022 年度

(2) 習熟度別クラス編成を行い、英語 A は上位、中位、下位の 3 クラス、英語 B は各クラスをさらに 2 分割し、6 クラスに分けた。その結果、英語科目の成績と、入学時の英語の習熟度との相関は見られなかったが、教員からは、各クラスのレベルに応じた効果的な授業を実施しやすいという意見があった。また、学生のモチベーションについて、上位クラスでは相乗効果により学習意欲が向上する傾向が見られたが、下位クラスでは負の影響が出る面もあり、習熟度別クラス分けに関する結果については、ある程度の期間を経ないと明確な判断ができないと思われる。

(3) 少人数制クラスの導入について、英語 B では、図 2 で示した通り、平均 30 人以下のクラスが実現できた。

(1) ～ (3) の効果として、英語科目の単位取得率を図 3 に示す。

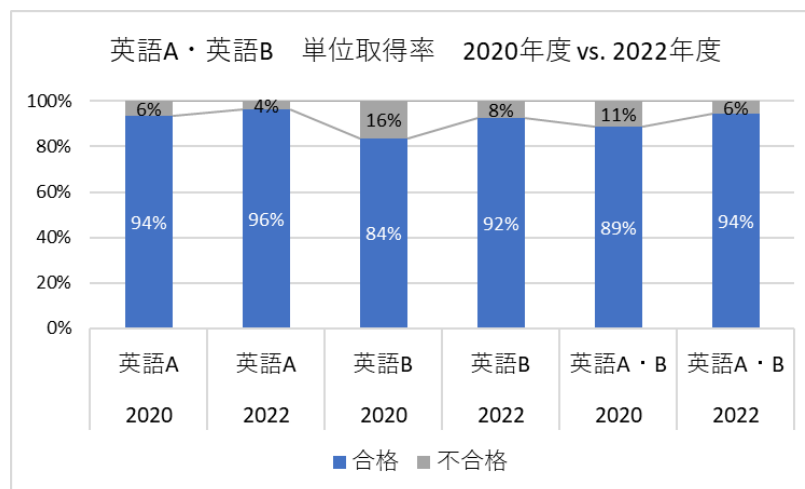


図 3 英語 A・B 単位取得率 2020 年度 vs. 2022 年度

図 3 の通り、英語 A・B とともに、合格率は向上している。2 科目合わせると、89% から 94% に上がっている。単位取得率の向上は、1 年次の成績がプログラム配属に関わることも影響していると思われるが、英語科目の改編が奏功しているとも考えられる。

以上をまとめると、英語科目の改編は、クラスサイズの均衡化と単位取得率の向上に一定の効果があったと考えられる。来年度以降、2 年次の結果と併せて、継続的な検証を実施していく。

【英語科目】 学科再編に伴うカリキュラム変更効果検証資料（令和5年度）

令和4年度（2022年度）の学科再編に伴い、英語科目では、以下のカリキュラム変更を行った。

- （１） 英語 A～D の必修科目化
- （２） 習熟度別クラス編成の導入
- （３） 発信型（スピーキングやライティング）科目（英語 B、D）の少人数制クラスの導入
- （４） TOEIC テスト上位者を対象としたアドバンスト科目の設定（3、4 年次対象のため 2024 年度より開講）

必修科目化し、習熟度別指定クラスでの受講を義務付けた結果、クラス間の人数の偏りが解消され、クラスサイズの違いによる教育効果の不公平が解消された。開講クラス数を適正に設定でき、教員の最適な配置が可能となった。本年度から新カリキュラムとなった2年次対象の英語CおよびDについて、履修者数を図1、2に示す。

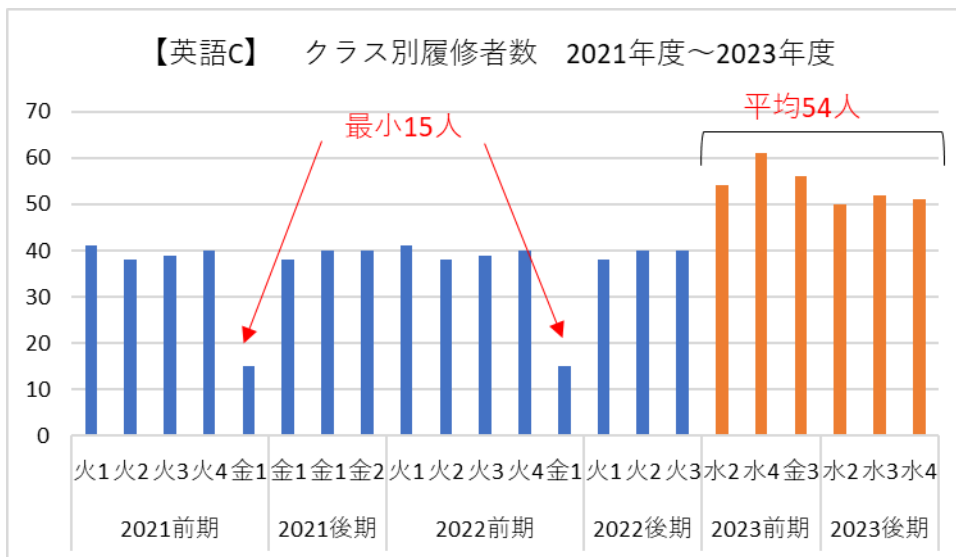


図1 英語C クラス別履修者数 2021年度～2023年度

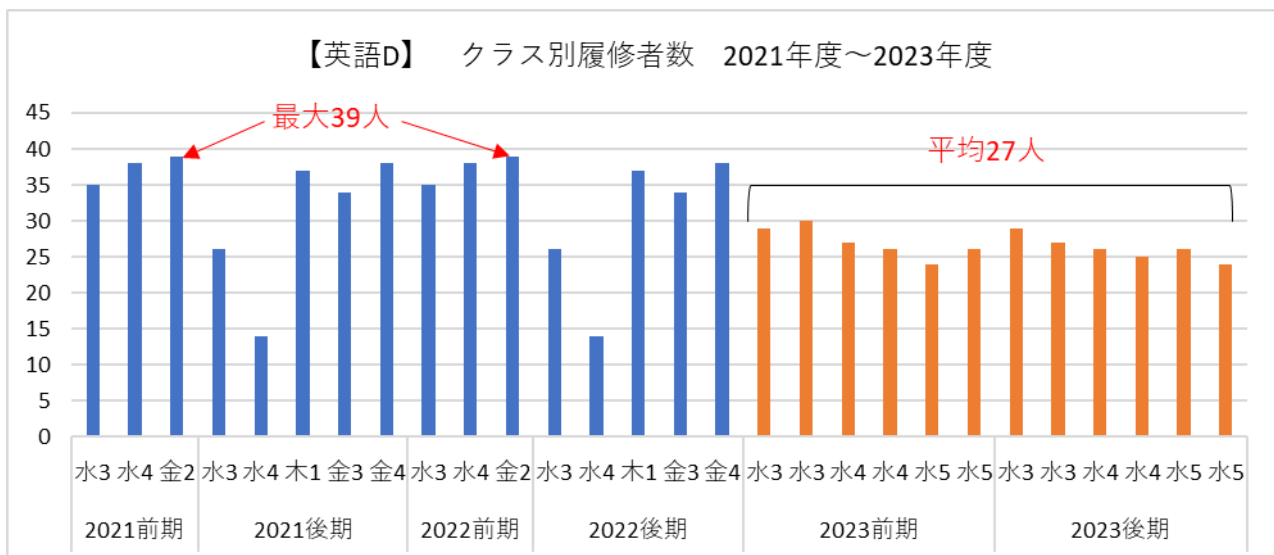


図 2 英語 D クラス別履修者数 2021 年度～2023 年度

英語 C は、TOEIC 対策のための座学を中心とした授業であり、本年度の平均履修者数は 54 人であった。英語 D は、ネイティブ講師によるコミュニケーションを主体とした授業であり、平均履修者数は 27 人であった。授業内容に合わせた人数構成にすることで、コミュニケーションの授業では、教師やクラスメートとの英語によるコミュニケーション機会を確保することができた。

英語科目の単位取得率の推移を図 3 に示す。1 年次必修の英語 A・B は 2022 年度から新カリキュラム、2 年次必修の英語 C・D は 2023 年度から新カリキュラムである。

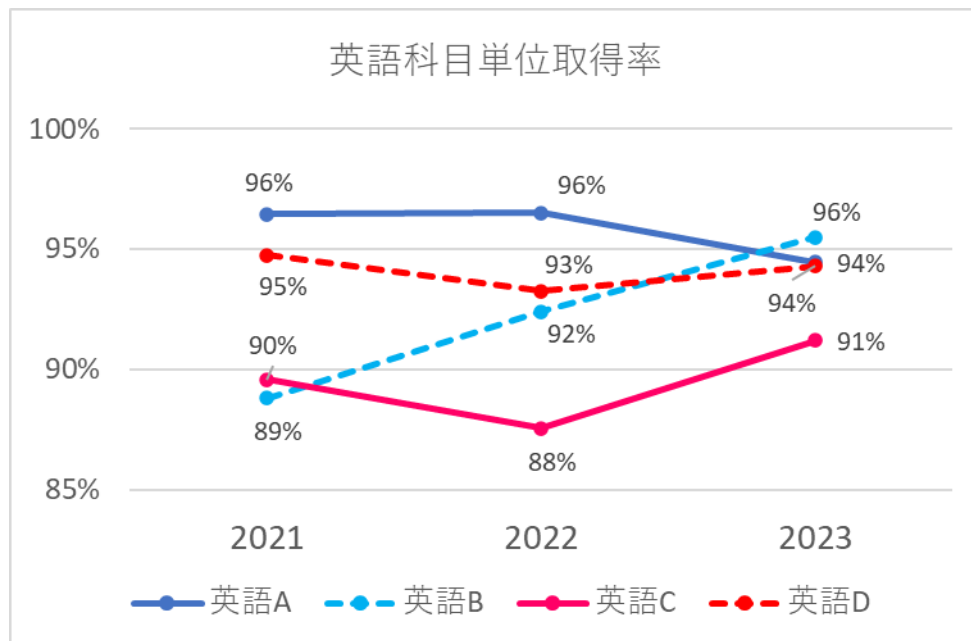


図 3 英語科目 単位取得率 2021 年度～2023 年度

英語 B・C・D については、昨年度より合格率が向上している。英語 A については、昨年度から 2%下がったが、合格率 94%と高い水準を保っている。英語 A～D トータルの合格率は、2021 年度が 92%、2023 年度は 94%であった。

以上をまとめると、英語科目の改編は、クラスサイズの均衡化と単位取得率の維持・向上に一定の効果があつたと考えられる。来年度以降も継続的な検証を実施していく。

【英語科目】 学科再編に伴うカリキュラム変更効果検証資料（令和 6 年度）

令和 4 年度（2022 年度）の学科再編に伴い、英語科目では、以下のカリキュラム変更を行った。

- （１） 英語 A～D の必修科目化
- （２） 習熟度別クラス編成の導入
- （３） 発信型（スピーキングやライティング）科目（英語 B、D）の少人数制クラスの導入
- （４） TOEIC テスト上位者を対象としたアドバンスト科目の設定（3、4 年次対象のため 2024 年度より開講）

- （１）（３）について

学科再編後 2 年間の効果検証により、クラス間の人数の偏りが解消され、クラスサイズの違いによる教育効果の不公平が解消されたことが確認できた。その結果、開講クラス数を適正に設定でき、教員の最適な配置も可能となった。今年度も同様の効果が継続している。

- （４）英語 C アドバンストについて

履修者：25 名（前期のみ開講）

1 年次 TOEIC：履修者平均 374 点（全体平均：350 点）

3 年次 TOEIC：履修者平均 402 点（全体平均：388 点）

成績分布：

S	A	B	C	D
7 (28%)	12 (48%)	5 (20%)	0 (0%)	1 (4%)

3 年次の教養基礎科目としては想定を上回る履修者数となった。3 年次には英語必修科目がなく、継続して英語を学習したい学生の受け皿として機能したものとする。

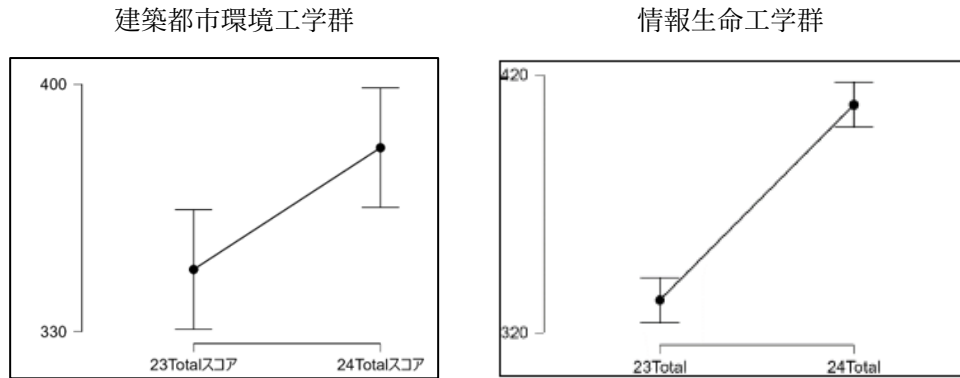
- （１）～（３）カリキュラム変更の効果－TOEIC スコアの推移

2022 年度入学者の 3 年次の平均スコアは、1 年次と比較して、37.4 点上がった。

2023 年度入学者については、2024 年 7 月～9 月に、2 年生英語 C 受講者（情報生命工学群：前期、建築都市環境工学群：後期）を対象に、TOEIC オンラインテストを実施した。受験者数は 2 年生 270 名（受験率 94%）で、平均スコアは、1 年次より 55 点上がった。

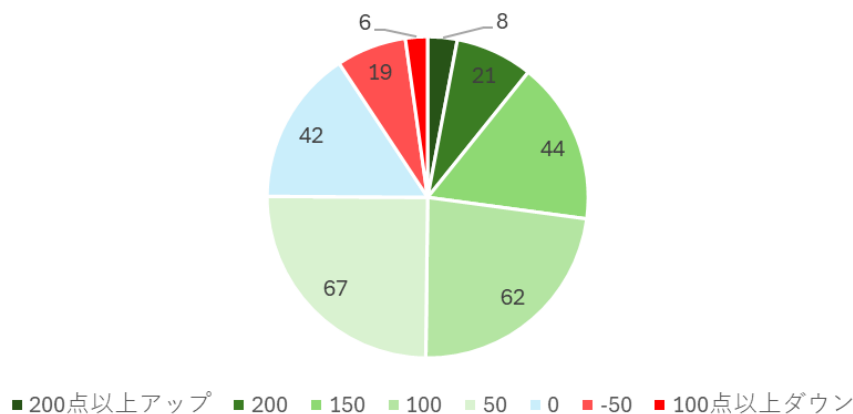
入学年度	学群	1 年次	2 年次	3 年次	伸び
（参考）2021	-	355.1		370.5	+15.4
2022	建築都市環境	362.3		383.3	+21.0
	情報生命	338.9		392.2	+53.3
	計	350.3		387.7	+37.4
2023	建築都市環境	346.5	382.4		+35.9
	情報生命	334.8	408.3		+73.5
	計	340.9	395.9		+55.0

2023 年度入学で 1 年次、2 年次ともに TOEIC を受験した学生を対象に比較を行ったところ、両学群とも有意に得点が上がっていることが確認された。学科再編前の 2021 年に入学した学生の 3 年次スコアの伸びが 15.4 点であったことと比較すると、カリキュラム変更が英語力向上に効果があったと推察される。



2 年次のスコアを個別に見ても、半数の学生（270 名中 135 名）のスコアが 50 点以上伸びている。TOEIC スコアを 350 点から 100 点アップさせるのに必要な勉強時間は 225 時間との報告があるが（Saegusa 1985）、3 学期分の英語の授業時間は、 $1.5 \times 45 = 67.5$ 時間であることから、勉強時間以上の教育効果があったと考えられる。

1-2 年次 TOEIC スコア の伸び（人数）



- プログラム配属時の TOEIC 模試について

カリキュラム変更に伴い、2022 年度より毎年 12 月に 1 年生全員を対象に TOEIC オンライン模試を実施している。スコアはプログラム配属時の GPA に加算されるが、このことが 1 年次の英語学習のモチベーションアップにつながっている可能性がある。スコアは 2 年次の習熟度別クラス編成にも利用されている。

まとめ

1 年次から 2 年次または 3 年次で TOEIC テストスコアが向上しており、英語の授業が学生の英語力向上に一定の効果があったものと判断する。新カリキュラムの学生の 3 年次または 2 年次のスコアが、平均値でも伸び率でも旧カリキュラムの 3 年次を上回っていることから、学科再編に伴うカリキュラム変更の効果であると推察される。今後は、現在のカリキュラムを維持しつつ、学生の英語力の推移の把握と授業効果の測定のため、2 年次の TOEIC 受験を必須としたいと考えている。