

2024年度「数理・データサイエンス・AI教育プログラム」自己点検・評価結果

数理・データサイエンス・AI教育プログラム（リテラシーレベル（全学）、応用基礎レベル（各学部））の自己点検評価項目にしたがい、以下の項目について点検評価を行った。

1 「教育プログラムの履修・修得状況」に対する点検・評価

1.1 対象学生に対する履修登録者数・合格者数の比率

1.1.1 プログラム修了者数

各教育プログラムの2024年度修了者数は以下となっている。

教育プログラム名	対象学生数	修了者数	累計修了者数
リテラシーレベル	3435	408	1084
応用基礎レベル（教育学部）	104	—	—
応用基礎レベル（医学部）	174	—	—
応用基礎レベル（工学部）	2373	0	0
応用基礎レベル（国際地域学部）	124	—	—

（注）工学部以外の応用基礎レベルに関しては、構成科目中に開講前の新規科目があり、修了者が存在しないため、対象学生数のみ記載。

1.1.2 教育プログラム構成科目ごとの履修登録者・合格者数

教育プログラムを構成している科目ごとの履修登録者数、合格者数は以下となっている。

● リテラシーレベル

科目名	登録者数	合格者数	合格率
数理・データサイエンス入門	394	340	0.86
統計入門	72	68	0.94

● 応用基礎レベル（教育学部）

科目名	登録者数	合格者数	合格率
数理・データサイエンス入門	102	92	0.90
ICT活用教育概論	103	103	1.00
データサイエンスのための数学	1	0	0.00
理数基礎A(微分積分学)	15	9	0.60
線形代数I	14	13	0.93

● 応用基礎レベル（医学部）

科目名	登録者数	合格者数	合格率
数理・データサイエンス入門	171	168	0.98
医療情報学	171	171	1.00
数理・データサイエンス基礎演習	36	31	0.86
医療統計学入門	31	9	0.29

- 応用基礎レベル（工学部）

科目名	登録者数	合格者数	合格率
数理・データサイエンス入門	94	60	0.64
統計入門	9	7	0.78
応用数学E(確率・統計)	494	371	0.75
線形代数I	569	504	0.89
基礎線形代数	72	65	0.90
微分積分I	599	532	0.89
微分積分II	631	445	0.71
ロボットプログラムI	60	33	0.55
データ構造とアルゴリズム	131	86	0.66
データサイエンス・AI入門	56	43	0.77
ロボットプログラムII	36	28	0.78
プログラミング基礎I	143	124	0.87
コンピュータ入門	437	353	0.81
建設数理学	13	7	0.54
機械学習	76	63	0.83
データサイエンス	5	5	1.00
学際実験・実習(AI・DS)	5	3	0.60

- 応用基礎レベル（国際地域学部）

科目名	登録者数	合格者数	合格率
統計入門	60	58	0.97
プログラミングとアルゴリズム	20	20	1.00
AI・データサイエンス論	3	1	0.33

1.2 点検・評価結果

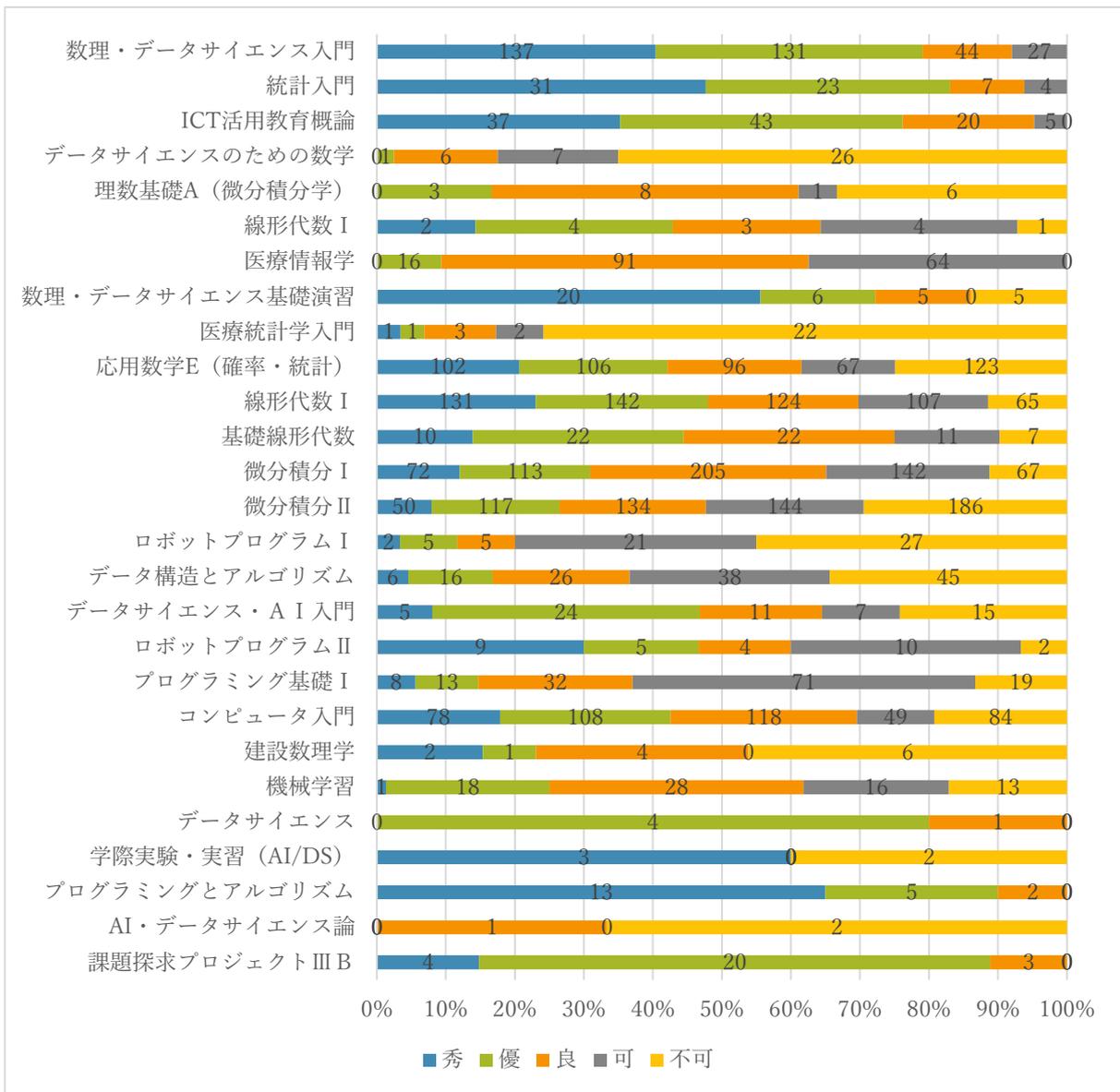
リテラシーレベルにおける修了者数が2023年度の310名から408名と増加しており、工学部以外の学部における必修化による影響と思われる。一方、応用基礎レベル（工学部）においては、2023年度と同様に修了者数が0名であり、教育プログラムの科目が取りにくい現状を反映している。これらの解消のため、教育プログラムの構成の見直しや、広報活動を行うなど、履修者増加のための施策が必要である。なお、教育学部、医学部、国際地域学部の応用基礎レベルの教育プログラムについては、その構成科目が年次進行によって未開講なものもあるため、修了者数は0となっている。ただし、これらの教育プログラムについても、履修者数が多いとは言えず、広報活動などの施策が必要である。

2 教育プログラムの学習成果に対する点検・評価

2.1 最終成績分布による達成度調査

2.1.1 最終成績分布

教育プログラムを構成する科目における、最終成績の比率は以下となっている。教育プログラムの構成科目には重複している科目もあることや、複数の方法で履修可能（共通教育や他学部履修制度）であるため、全教育プログラム構成科目を単一のグラフで表示することとした。



2.1.2 点検・評価結果

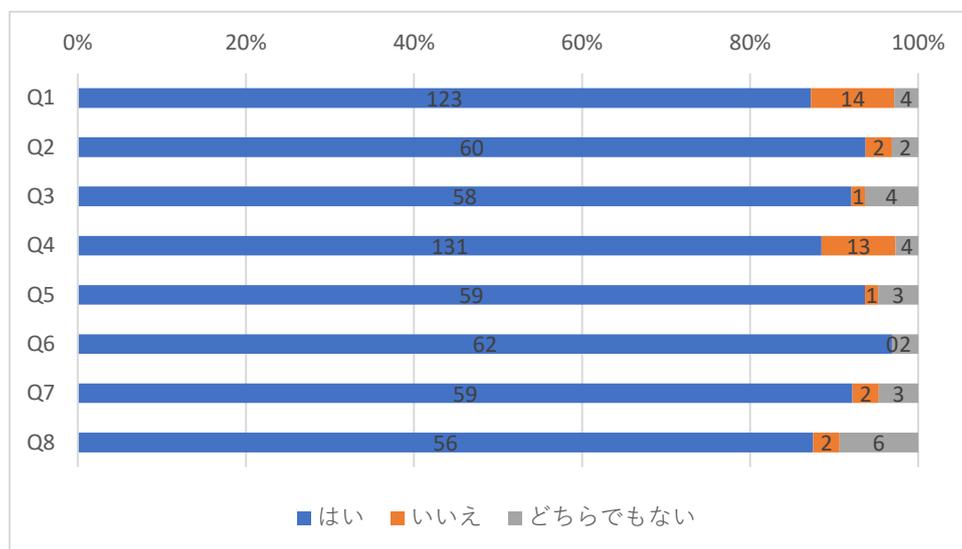
一部の科目を除いて、80%以上の合格率であり、高い合格率を維持している。特に、「数理・データサイエンス入門」、「統計入門」、「データサイエンス・AI 入門」、「データサイエンス」は、その講義内容のほとんどが数理・データサイエンス・AI 教育プログラムの必須学習項目に関連しており、それらの成績からも多くの学習項目が理解されていると判断できる。一方、数学系の科目において不合格者が多くなっており、今後の対策が必要と思われる。

2.2 学生に対する授業改善アンケートによる教育プログラムの評価（必須学習項目の理解）

2.2.1 アンケート結果

学生に対する授業改善アンケートにおいて、各必須学習項目の理解度について質問を行った結果を以下に示す。アンケート対象科目は、リテラシーレベルについては対象科目すべてであり、応用基礎レベルについては必須学習項目に対応したすべての科目である。なお、本報告書において、アンケート結果のグラフ上の数値は回答数を表している。

- リテラシーレベル（全学）
アンケート結果は以下である。



各設問は以下である。

Q1：数理・データサイエンス・AI は現在進行中の社会変化（第4次産業革命、Society 5.0、データ駆動型社会等）に深く寄与しているものであり、それが自らの生活と密接に結びついていることが分かった

Q2：数理・データサイエンス・AI が対象とする「社会で活用されているデータ」や「データの活用領域」は非常に広範囲であることが分かった

Q3：数理・データサイエンス・AI は日常生活や社会の課題を解決する有用なツールになり得ることが分かった

Q4：数理・データサイエンス・AI について様々なデータ利活用の現場におけるデータ利活用事例が示され、様々な適用領域（流通、製造、金融、サービス、インフラ、公共、ヘルスケア等）の知見と組み合わせることで価値を創出するものであることが分かった

Q5：数理・データサイエンス・AI は万能ではなく、その活用にあたっての様々な留意事項(ELSI、個人情報、データ倫理、AI 社会原則等)を考慮することが重要であることが分かった

Q6：データの信頼性や分析方法の正当性を検証する必要性があることが分かった

Q7：目的に応じて適切なデータを入手し、データを適切に分析して知見を得るまでの流れを把握することができた

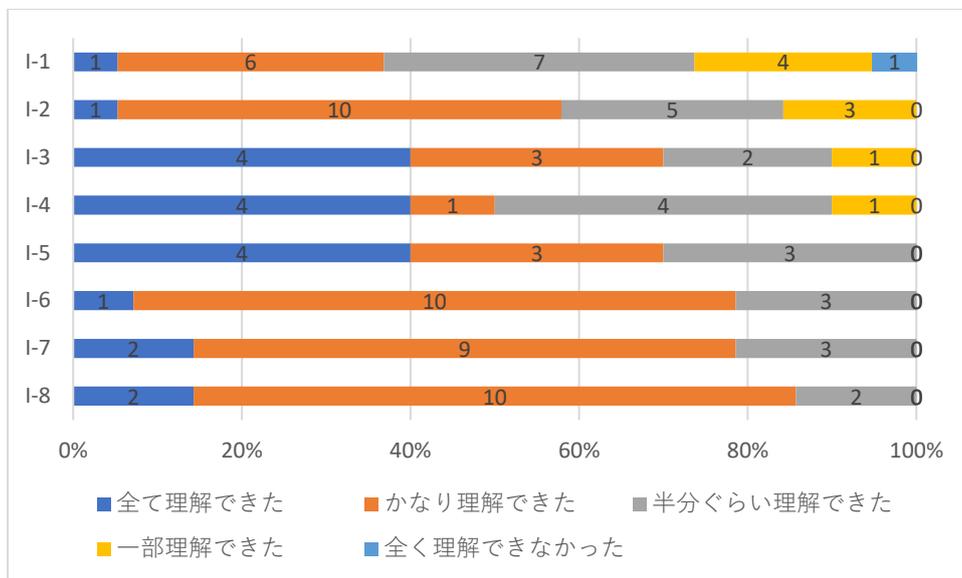
Q8：生成 AI の基本的な仕組みを理解し、生成 AI の適切な利用について意識することができた。

- 応用基礎レベル

アンケートにより、各学習項目の学習成果について調査した結果は以下となった。

- 応用基礎コア「I. データ表現とアルゴリズム」

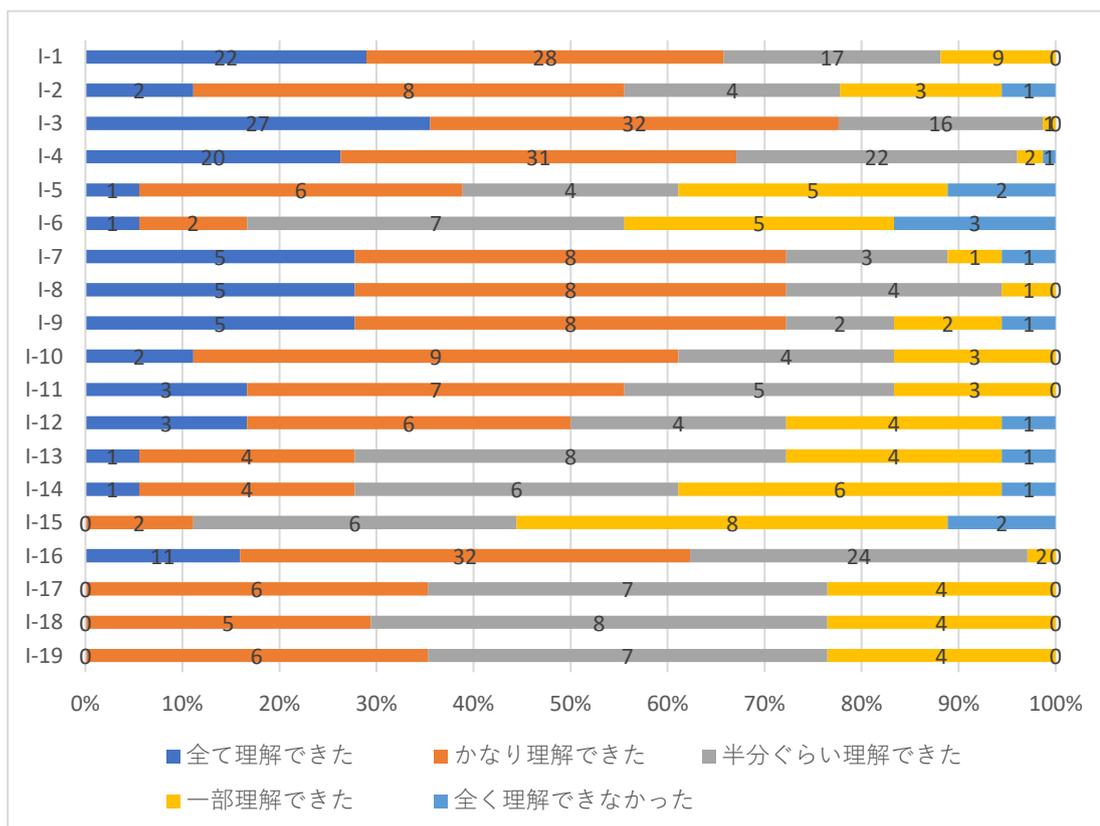
- 教育学部



各学習項目は以下のものである。

- I-1：順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率
- I-2：代表値（平均値、中央値、最頻値）、分散、標準偏差
- I-3：ベクトルと行列
- I-4：ベクトル演算（ベクトルの和、スカラー倍、内積）
- I-5：行列の演算（行列の和、スカラー倍、行列の積）
- I-6：多項式関数、指数関数、対数関数
- I-7：関数の傾きと微分の関係
- I-8：面積と積分の関係
- I-9：1変数関数の微分法

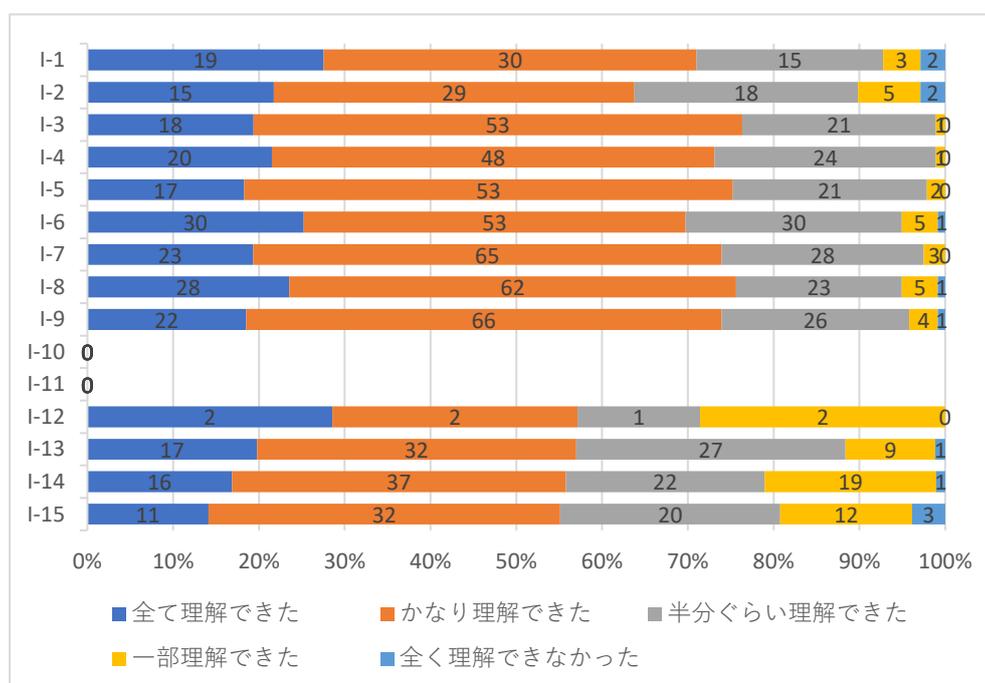
➤ 医学部



各学習項目は以下のものである。

- I-1：順列
- I-2：条件付き確率
- I-3：代表値（平均値、中央値、最頻値）、分散、標準偏差
- I-4：相関係数
- I-5：ベクトルと行列
- I-6：ベクトルと行列の演算
- I-7：1変数関数の微分法
- I-8：関数の傾きと微分の関係
- I-9：1変数の積分法
- I-10：面積と積分の関係
- I-11：2変数関数の微分法
- I-12：2変数関数の積分法
- I-13：確率変数
- I-14：離散型確率分布（二項分布、ポアソン分布等）
- I-15：連続型確率分布（正規分布、指数分布等）
- I-16：コンピュータで扱うデータ（数値、文章、画像、音声、動画など）
- I-17：アルゴリズム
- I-18：プログラミング
- I-19：データ表現

➤ 工学部

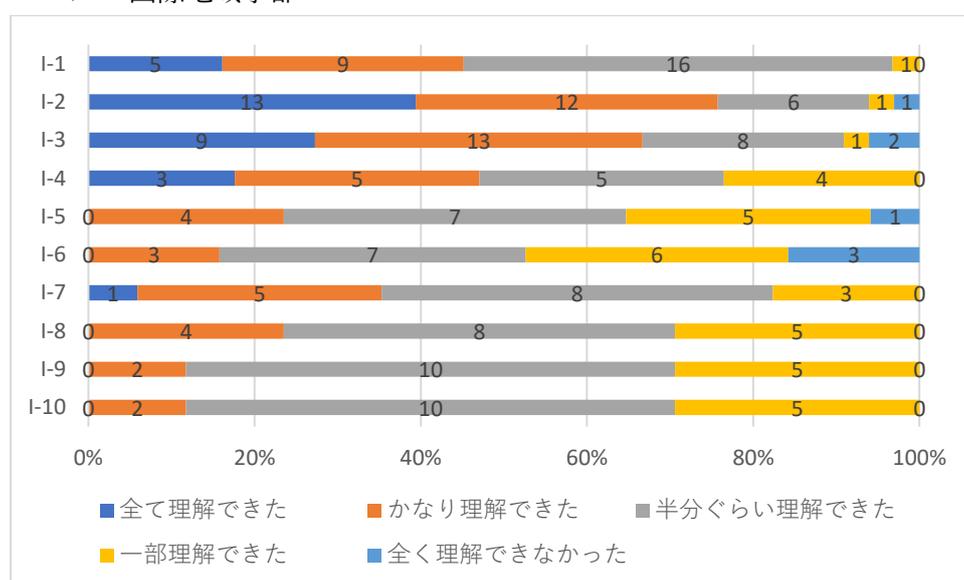


各学習項目は以下のものである。

- I-1：順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率
- I-2：代表値（平均値、中央値、最頻値）、分散、標準偏差
- I-3：ベクトルと行列
- I-4：ベクトル演算（ベクトルの和、スカラー倍、内積）

- I-5：行列の演算（行列の和、スカラー倍、行列の積）
- I-6：関数の傾きと微分の関係
- I-7：面積と積分の関係
- I-8：1変数関数の微分法
- I-9：積分法（定積分、不定積分）
- I-10：並び替え（ソート）法
- I-11：探索（サーチ）法
- I-12：コンピュータで扱うデータ（数値、文章、画像、音声、動画など）
- I-13：データ型（文字型、整数型、浮動小数点型）
- I-14：変数（代入、四則演算）、論理演算
- I-15：関数（引数、戻り値）

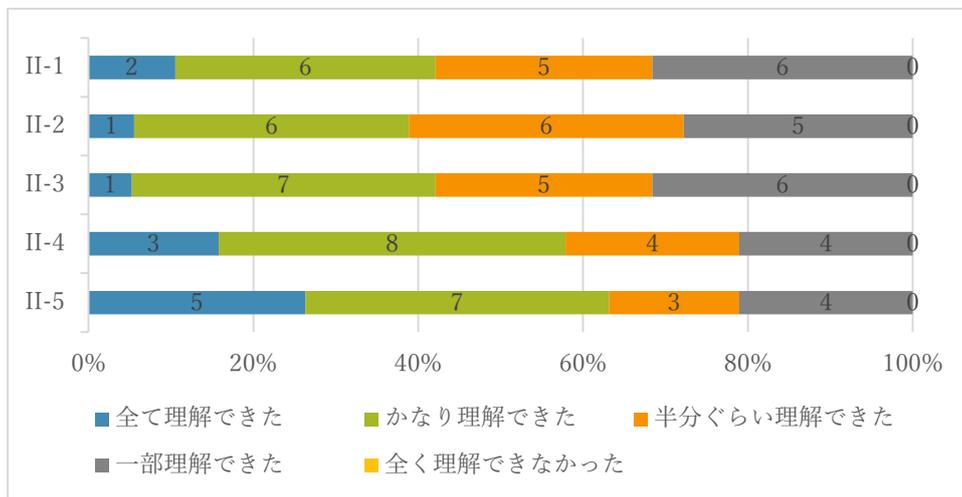
➤ 国際地域学部



各学習項目は以下のものである。

- I-1：順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率
- I-2：代表値（平均値、中央値、最頻値）、分散、標準偏差
- I-3：相関関係と因果関係
- I-4：アルゴリズム表現
- I-5：並び替え（ソート）法
- I-6：探索（サーチ）法
- I-7：コンピュータで扱うデータ（数値、文章、画像、音声、動画など）
- I-8：データ型（文字型、整数型、浮動小数点型）
- I-9：変数（代入、四則演算）、論理演算
- I-10：関数（引数、戻り値）

- 応用基礎コア「Ⅱ. AI・データサイエンス基礎」点検・評価結果
 - 教育学部



各学習項目は以下のものである。

II-1：データ駆動型社会、Society 5.0

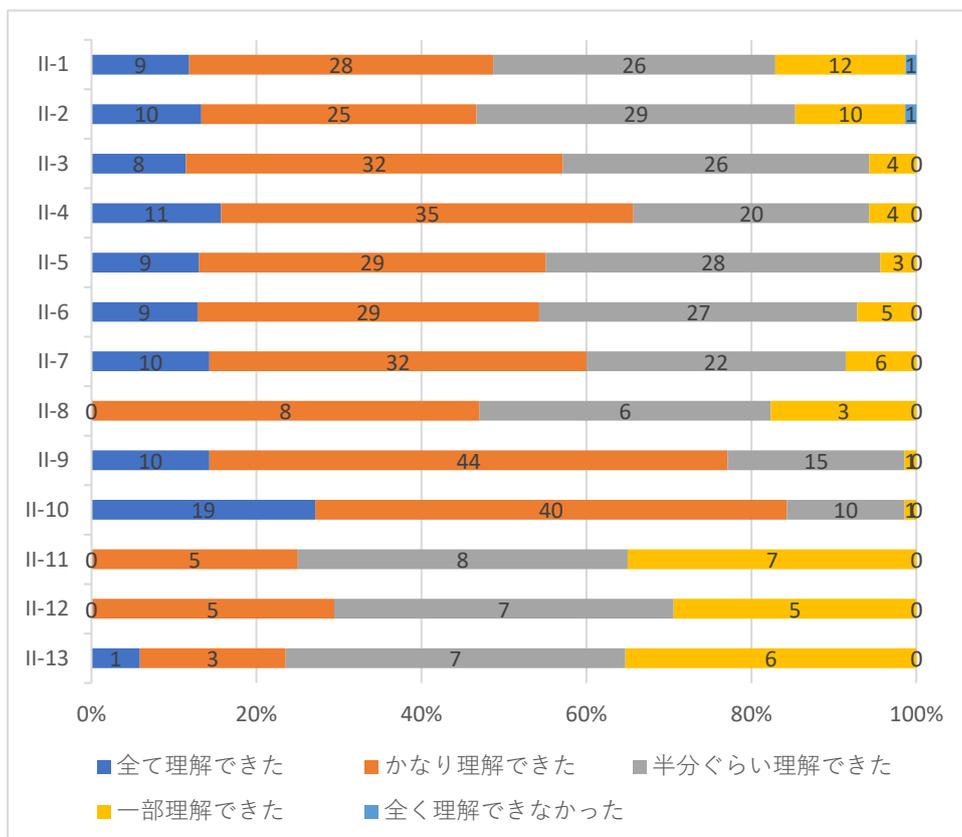
II-2：データサイエンス活用事例（仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など）

II-3：データ分析の進め方、仮説検証サイクル

II-4：AI 倫理、AI の社会的受容性

II-5：プライバシー保護、個人情報の取り扱い

➤ 医学部



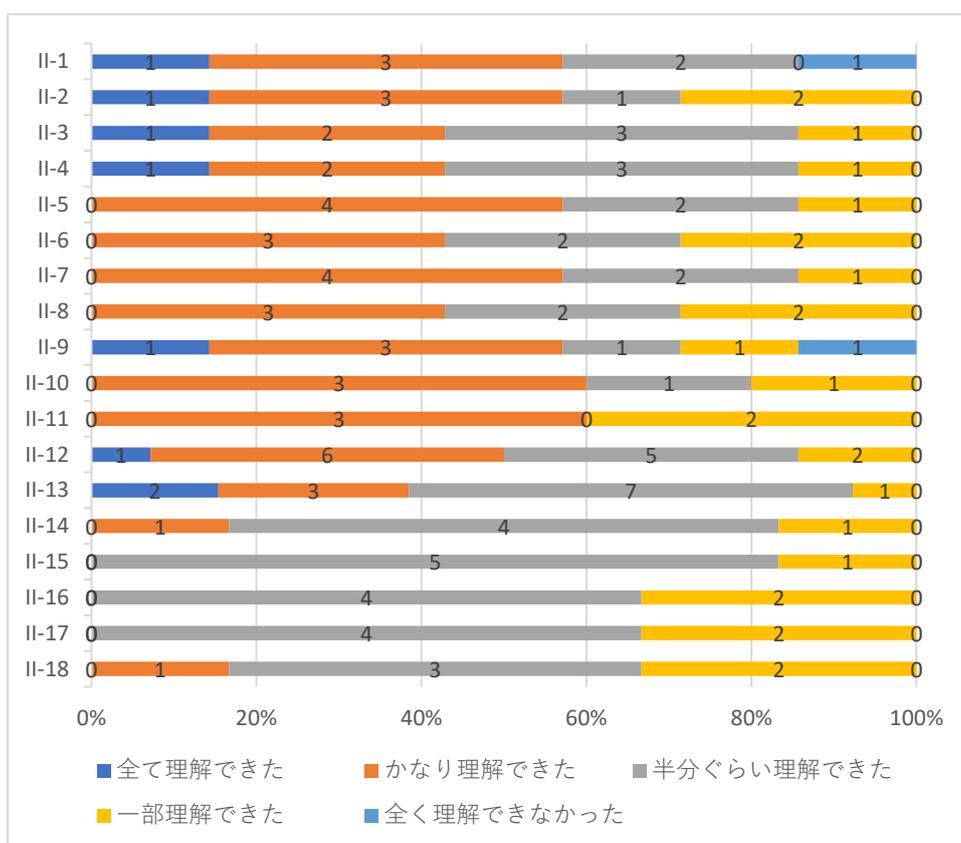
各学習項目は以下のものである。

II-1：データ駆動型社会、Society 5.0

II-2：データサイエンス活用事例（仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など）

- II-3：データ分析の進め方、仮説検証サイクル
- II-4：データ可視化
- II-5：ICT（情報通信技術）の進展、ビッグデータ
- II-6：ビッグデータ活用事例
- II-7：クラウドサービス
- II-8：AIの歴史、推論、探索、トイプロブレム、エキスパートシステム
- II-9：AI倫理、AIの社会的受容性
- II-10：プライバシー保護、個人情報の取り扱い
- II-11：機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習
- II-12：ディープニューラルネットワーク（DNN）
- II-13：AIの開発環境と実行環境

➤ 工学部

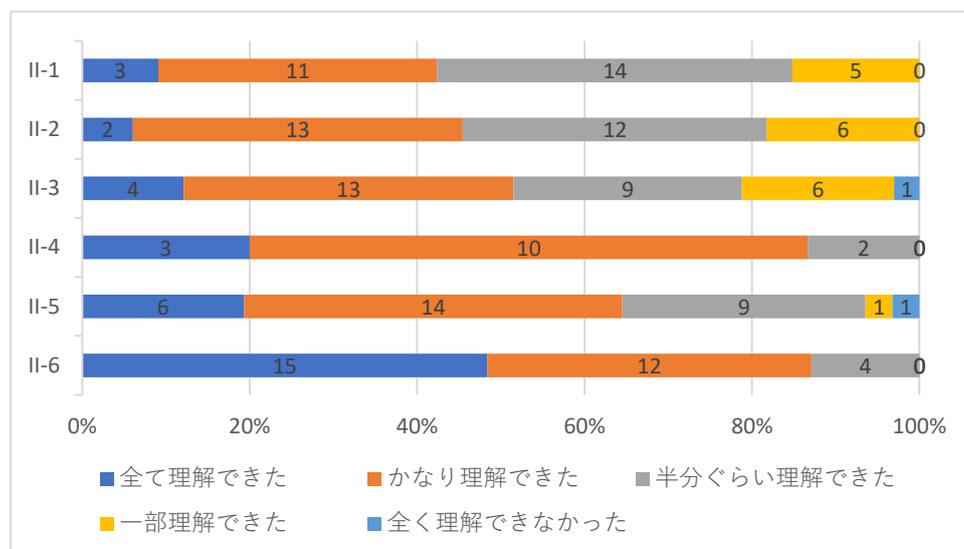


各学習項目は以下のものである。

- II-1：データ駆動型社会、Society 5.0
- II-2：データサイエンス活用事例（仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など）
- II-3：データ分析の進め方、仮説検証サイクル
- II-4：様々なデータ分析手法（回帰、分類、クラスタリングなど）
- II-5：ICT（情報通信技術）の進展、ビッグデータ
- II-7：ビッグデータ活用事例
- II-8：AIの歴史、推論、探索、トイプロブレム、エキスパートシステム
- II-9：汎用 AI/特化型 AI（強い AI/弱い AI）
- II-10：AI倫理、AIの社会的受容性

- II-11：プライバシー保護、個人情報の取り扱い
- II-12：実世界で進む機械学習の応用と発展（需要予測、異常検知、商品推薦など）
- II-13：機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習
- II-14：実世界で進む深層学習の応用と革新（画像認識、自然言語処理、音声生成など）
- II-15：ニューラルネットワークの原理
- II-16：ディープニューラルネットワーク（DNN）
- II-17：AIの学習と推論、評価、再学習
- II-18：AIの開発環境と実行環境

➤ 国際地域学部



各学習項目は以下のものである。

II-1：データ駆動型社会、Society 5.0

II-2：データサイエンス活用事例（仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など）

II-3：データ分析の進め方、仮説検証サイクル

II-4：様々なデータ分析手法（回帰、分類、クラスタリングなど）

II-5：AI倫理、AIの社会的受容性

II-6：プライバシー保護、個人情報の取り扱い

2.2.2 点検・評価結果

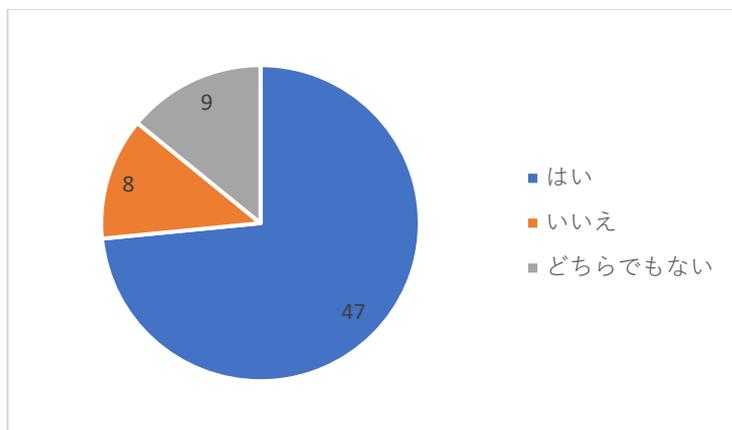
リテラシーレベルにおいては、どの項目においても85%以上が「はい」であり、非常に理解ができていることがわかる。応用基礎レベルにおいても、各学部で多少のばらつきがあるものの多くの項目において、80%以上の学生が「半分ぐらい理解できた」以上の理解度であることを回答している。しかし、プログラミング系の項目などは、「一部理解できた」や「全く理解できなかった」が多い項目もあり、これらへの対策が必要である。また、応用基礎レベルにおいては、学部によってアンケート内容が異なる部分があり、これらの統一化を行うことで比較・検討を容易にする必要がある。さらに、応用基礎レベルのアンケートの回答率が低いことも問題であり、回答率の向上を目指す必要がある。

2.3 学生に対する授業改善アンケートによる教育プログラムの評価（数理・データサイエンス・AIを学ぶことの意義・楽しさの理解）

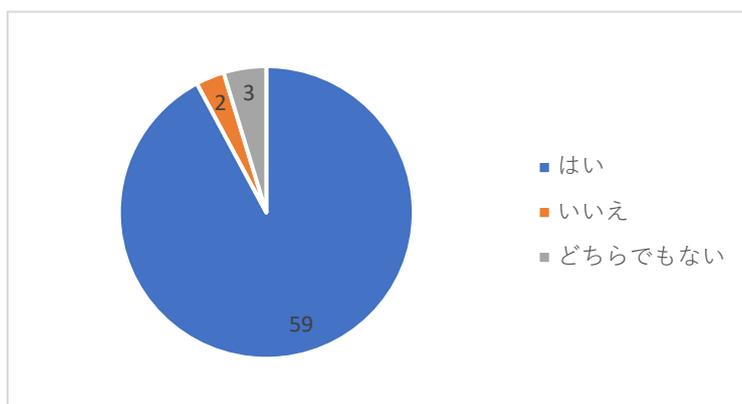
2.3.1 アンケート結果

授業改善アンケートにより、数理・データサイエンス・AIを学ぶことの意義、楽しさ、他の学生への推奨度を調べた結果は以下となっている。なお、アンケート対象科目は全教育プログラムの共通構成科目である「数理・データサイエンス入門」と「統計入門」とした。

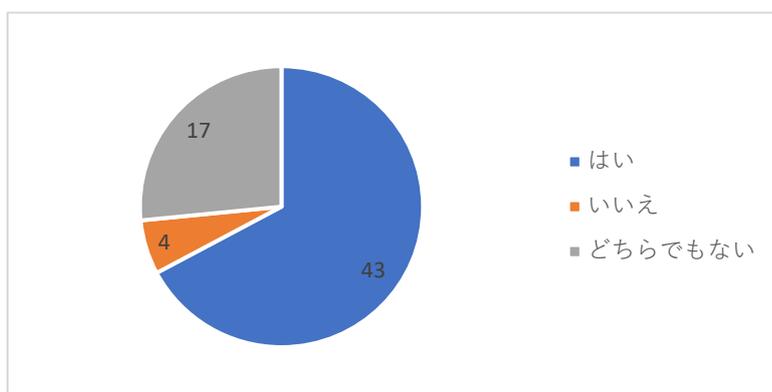
- この授業を通して、数理・データサイエンス・AIを活用することの「楽しさ」を知ることができた。



- この授業を通して、数理・データサイエンス・AIについて学ぶことの意義を見出すことができた。



- この授業を、他の学生や後輩に勧めたいと思った。



2.3.2 点検・評価結果

アンケート結果より、多くの学生が意義・楽しさを理解し、また、他の学生へ勧めたいとも回答している。2023年度の結果と比べても、すべての項目において肯定的な回答の比率は上がっており、教育プログラムの評価が良いことがわかる。ただし、応用基礎レベルに関しては教育プログラムの構成科目を履修している学生に対するアンケートであり、本来は修了者へのアンケートとすべきである。このため、

応用基礎レベルの教育プログラムとしての評価が十分であるとはいえず、今後はそれらのアンケートの実施が必要である。

3 教育プログラムに対する点検・評価

3.1 既存教育プログラムの評価・改善

3.1.1 履修者数、履修率向上に向けた計画

リテラシーレベルにおいては順調に修了者が増加しているが、工学部学生の履修者数が多いとは言えず、必修化が必要と思われる。そのため、工学部改組時に必修科目化するために工学部の開講科目を教育プログラムに追加・新設し、履修者・修了者数の増加を目指す。

一方、応用基礎レベルにおいては、全学部において教育プログラムが実施されているが、修了者数が0名であり、何らかの改善が必要である。そこで、工学部においては、2025年度から構成科目の再編成を行い、履修者・修了者数の増加を目指す。

また、1年生必修科目である「大学教育入門セミナー」において、データサイエンス技術の習得が社会的に必須であることを学生に講義しているが、更なる広報活動が必要である。

3.1.2 教育プログラムの構成

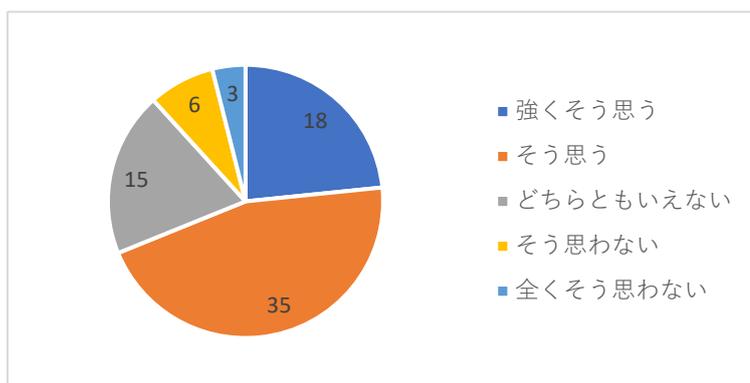
リテラシーレベルについては、工学部以外の各学部において必修化がなされており、修了者が増加しているが、工学部においては増加しているとは言えない。工学部においても必修化を目指す必要がある、そのための教育プログラムの変更を2025年度に行う予定である。

また、応用基礎レベルにおいては、工学部における修了者がおらず、その理由の一つがPBL等の実践教育の履修者が少ないことが挙げられる。これに対応するため、実践教育科目を教育プログラムに複数追加して学習機会を増やすとともに、各学部で開講されている科目を共通教育として開放し、相互に履修可能な状態にすることで修了しやすさの向上を目指す。これらにより、2025年度には教育プログラムの変更を申請予定である。

3.1.3 各科目における「授業のわかりやすさ」への改善

全教育プログラム共通の構成科目である「数理・データサイエンス入門」における講義のわかりやすさに対する授業改善アンケートの結果は以下であった。

- 授業は体系的に構成され、毎回の授業の教え方も理解しやすかった。



3.1.4 点検・評価

リテラシーレベルの教育プログラムにおいては工学部以外の学部では必修化がなされており、良好な状態と言えるが、工学部では必修化がなされておらず、修了者が多いとはいえない。よって、構成科目の変更などの措置が必要である。

応用基礎レベルにおいても全学部で教育プログラムを実施しており、順調な状態ではある。しかし、先行している工学部においても修了者がまだ出ていない状況であり、学生にとって履修し

やすい教育プログラムへの改善が急務である。このため、修了者数を増加させるためのPCDAサイクルを形成することが重要と考える。

また、アンケートに基づく教育プログラムの評価に関しても各学部で学習項目が異なるため、評価が一元化されておらず、統一的な評価を行う方法を検討する必要がある。

3.2 新規教育プログラムの計画・改善

3.2.1 応用基礎レベルの教育プログラムの申請

工学部と国際地域学部においては、応用基礎レベルの教育プログラムを文部科学省数理・データサイエンス・AI教育プログラムに申請し、認定を受けている。また、教育学部、医学部においては2024年度から応用基礎レベルの教育プログラムを開始し、2025年度に申請予定である。一方、修了者数増加のため、2025年度に工学部においてはリテラシーレベルならびに応用基礎レベルの教育プログラムを変更し、その申請を行う予定である。これにより、多くの学生が履修・修了をすることが可能となる。

3.2.2 点検・評価結果

リテラシーレベルの全学での必修化を目指すとともに、応用基礎レベルの全学での実施が開始され、順調に実施されていると評価できる。また、各学部間での科目の共同開講などにより、より柔軟な教育プログラムが可能となり、これらを生かした教育プログラムの編成・再編成が必要となる。

4 教育プログラム修了者の進路・活躍状況・企業等の評価

リテラシーレベルにおいては、プログラム修了者が既に卒業しており、今後、キャリア支援センターの協力のもと、就職先へのアンケート等を行う予定である。

5 産業界からの視点を含めた教育プログラムの評価

5.1 学外委員からの評価

学外委員と教育プログラムに関する意見交換を行い、以下のような意見をいただいた。

- 履修・修得状況について、履修者数や合格者数の少ない科目に関してその原因を明らかにし、教育の改善や履修者数および履修率の向上につなげることが望まれる。
- 全学部において応用基礎レベルまでの教育プログラムが開始されたので、今後は修了者数の数値目標を設定するなどして、プログラムの普及に努めることが望まれる。

5.2 学外委員からの意見に関する今後の対応

リテラシーレベル教育プログラムについては、必修化を行っていない工学部では2025年度より全新生が受講できるよう変更を行ったところであり、今後の速やかな必修化を目標として検討を進める。応用基礎レベルの教育プログラムに関しては、受講者数が非常に少ない科目が存在することなどから、現状では、履修者数・修了者数のいずれについても数値目標を設定することが容易ではない。この原因としては、他学科履修が要求される教育プログラムの履修しにくさや、数学や実践演習・実習に関する科目が敬遠される傾向にあることが挙げられる。このため、リテラシーレベル教育プログラムにおける啓蒙や履修しにくさを緩和する教育プログラム修正を継続する。