

## 2022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（工学部））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2022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	比率
リテラシーレベル	3383	285	0.084
応用基礎レベル	2330	0	0

##### 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。

科目名	登録者数	合格者数	合格率
数理・DS入門	293	252	0.860
統計入門	38	33	0.868
応用数学E(確率・統計)	488	425	0.871
線形代数I	572	465	0.813
基礎線形代数	81	74	0.914
微分積分I	590	524	0.888
微分積分II	595	419	0.704
ロボットプログラムI	40	6	0.150
データ構造とアルゴリズム	150	122	0.813
DS・AI入門	40	25	0.625
ロボットプログラムII	16	13	0.813
プログラミング基礎I	137	113	0.825
コンピュータ入門	367	303	0.826
建設数理学	3	2	0.667
機械学習	69	60	0.870
データサイエンス	9	8	0.889

(注)  は両レベルの構成科目、 は応用基礎レベルの構成科目である。

#### 1.2 点検・評価結果

リテラシーレベルにおいて、修了者数は2021年度の110名に対して2倍以上の285名に増加し、福井大学の第4期中期目標・中期計画の目標値（200名）を超えた。これは、医学部において「数理・データサイエンス入門」が必修科目となったことと文京キャンパスにおいて「数理・データサイエンス入門」が両学期開講となり、受講機会が増えたため、履修登録者及び合格者が増えたことによる。

2023 年度からは国際地域学部の「統計入門」が必修科目となり、更なる増加が見込まれる。

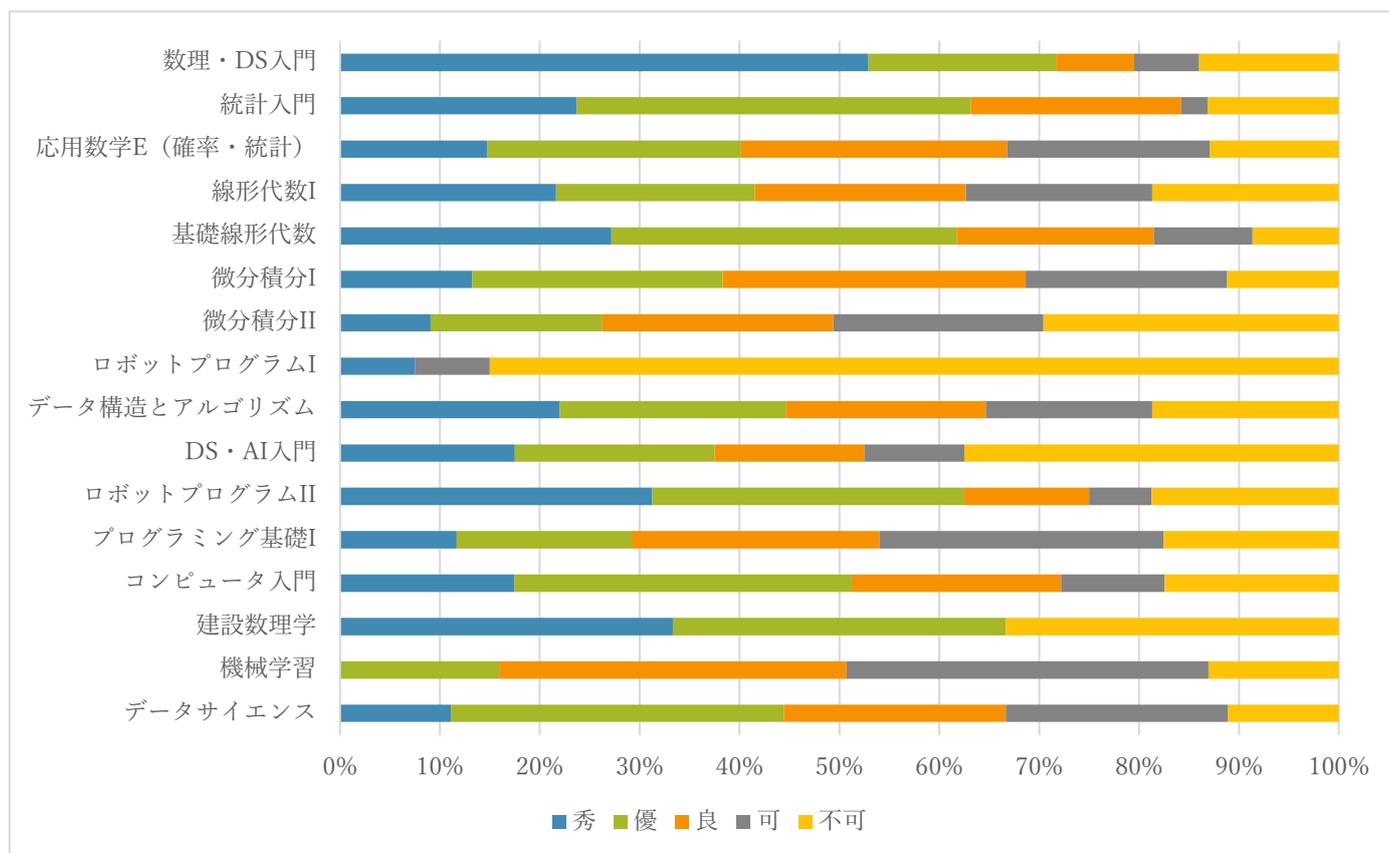
応用基礎レベルの教育プログラム構成科目の多くは、各学科開講の既設科目であり、学科・コースにおける選択科目の登録者は少ない傾向にある。また、応用基礎レベルの教育プログラムは 2022 年度に開始しており、構成科目の開講年次が複数年次にわたることから、修了要件を満たす履修は 1 年間では不可能であるため、修了者数は 0 名となっている。今後は、各学科・コースに合わせた履修モデルを提案して教育プログラムの履修を薦めるとともに学部の共通科目などでの科目新設など、学生の履修しやすい教育プログラムの改善も必要である。

## 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。



#### 2.1.2 点検・評価結果

ほとんどの教育プログラム構成科目において 80%以上の合格率であり、構成科目以外の科目と大きく異なる傾向は見られない。また、「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する講義であり、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、その他の構成科目では、内容の一部として教育プログラムの必須学習項目が含まれているが、それらはそれぞれの構成科目の基礎的な内容であるため、合格率から考えると必須学習項目に対する理解度が高いと判断してもよいと思われる。

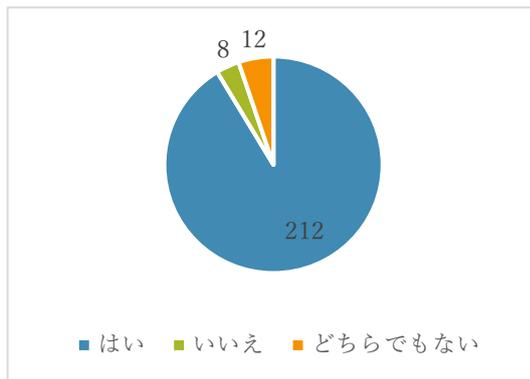
## 2.2 学生に対する授業改善アンケートによる教育プログラムの評価（必須学習項目の理解）

### 2.2.1 アンケート結果

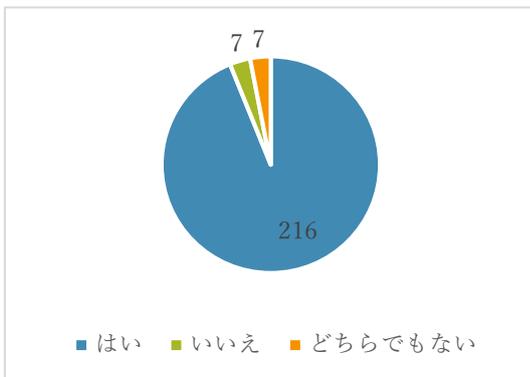
学生に対する授業改善アンケートにおいて、各必須学習項目の理解度について質問を行った結果を以下に示す。アンケート対象科目は、リテラシーレベルは対象科目すべてであり、応用基礎レベルは教育プログラムの必修科目の1つである「データサイエンス・AI入門」である。なお、本報告書において、アンケート結果の円グラフ上の数値は回答数を表している。

- リテラシーレベル

- 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



- 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



- 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



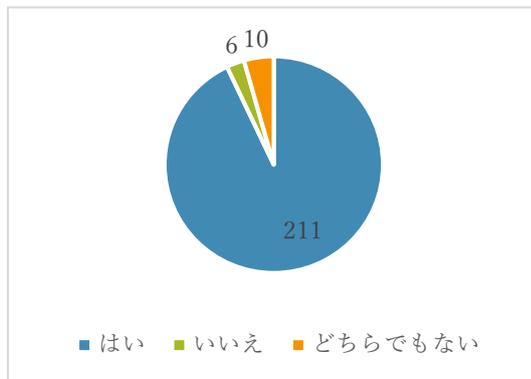
- 数理・データサイエンス・AI について様々なデータ利活用の現場におけるデータ利活用事例が示され、様々な適用領域（流通、製造、金融、サービス、インフラ、公共、ヘルスケア等）の知見と組み合わせることで価値を創出するものであることが分かった



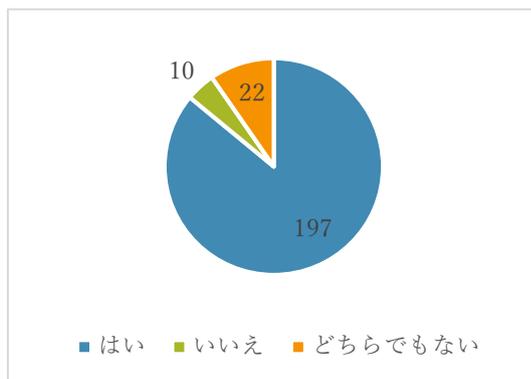
- 数理・データサイエンス・AI は万能ではなく、その活用に当たっての様々な留意事項(ELSI、個人情報、データ倫理、A I 社会原則等) を考慮することが重要であることが分かった



- データの信頼性や分析方法の正当性を検証する必要があることが分かった

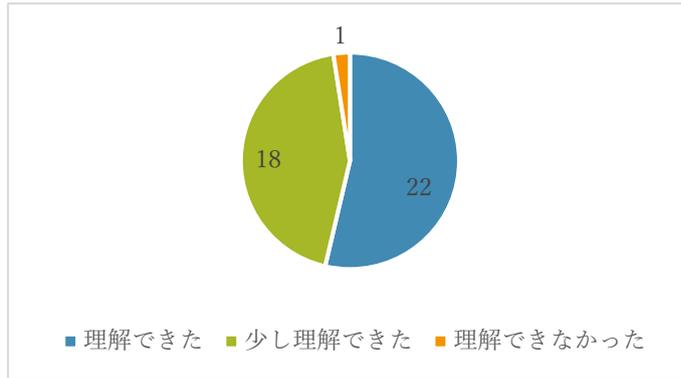


- 目的に応じて適切なデータを入手し、データを適切に分析して知見を得るまでの流れの把握することができた

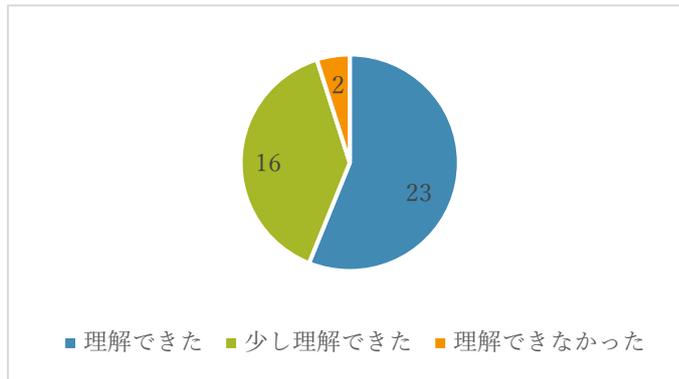


- 応用基礎レベル

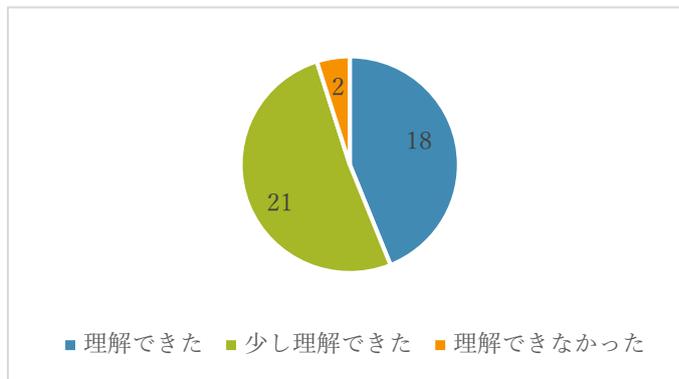
- データ駆動社会、Society 5.0 などの現在の社会とデータサイエンスの関わりへの理解



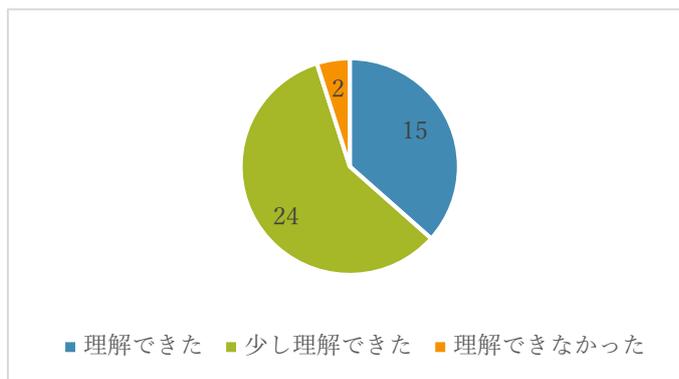
- データ分析の方法や可視化手法（ヒストグラム、平均値と分散、散布図、回帰分析、クロス集計、クラスター分析など）への理解



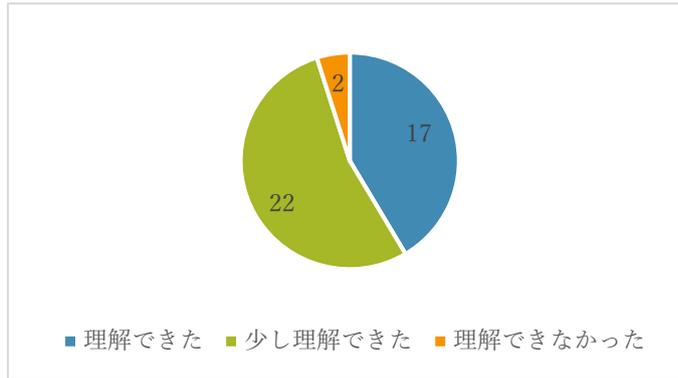
- ICT（情報通信技術）の進展やビッグデータ、オープンデータのダウンロードと利用法の理解



- 機械学習の各種手法（ベイズ推論、クラスター分析、決定木、ニューラルネットワーク）および、機械学習の応用と発展についての理解



- ニューラルネットワークの原理と応用, オープンデータを用いた学習, 学習済みモデルを用いた文字認識などについての理解



### 2.2.2 点検・評価結果

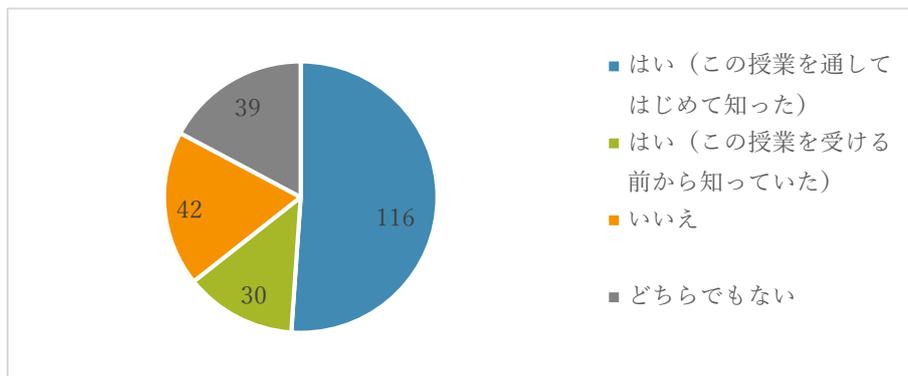
リテラシーレベルに関しては各学習項目に対する学生の理解度が高いことがわかる。一方、応用基礎レベルに関しては、「少し理解できた」が多い。この結果については、設問が教育プログラムの必須項目の複数のキーワードに関する理解度であったため、一部のキーワードに対して理解したという意味での「少し理解できた」が多くなったものと思われる。講義においてそれぞれキーワードの扱いに差異があったことや、講義内容とキーワードを関連付けられなかったことなどの可能性が考えられる。したがって、理解が進んでいることは間違いないが、十分であるかどうかの判断は難しい。次年度以降は、対象科目を増やし、全必須学習項目に関する理解度調査を行うこととしている。また、設問内容に関しても十分に考慮することが求められる。

## 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）

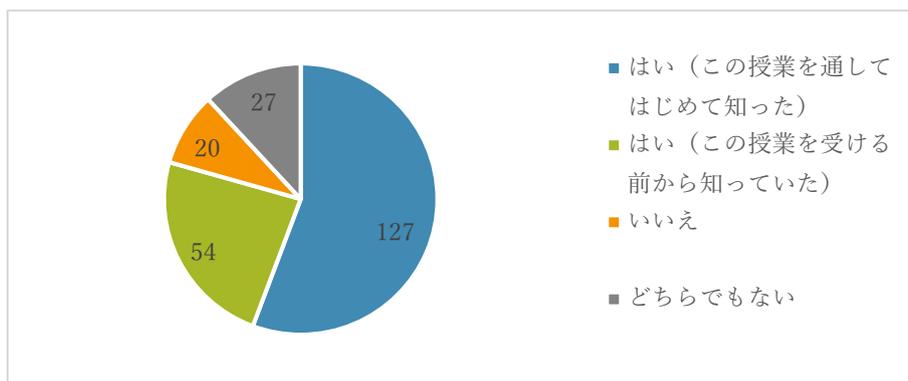
### 2.3.1 アンケート結果

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両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」と「統計入門」とした。

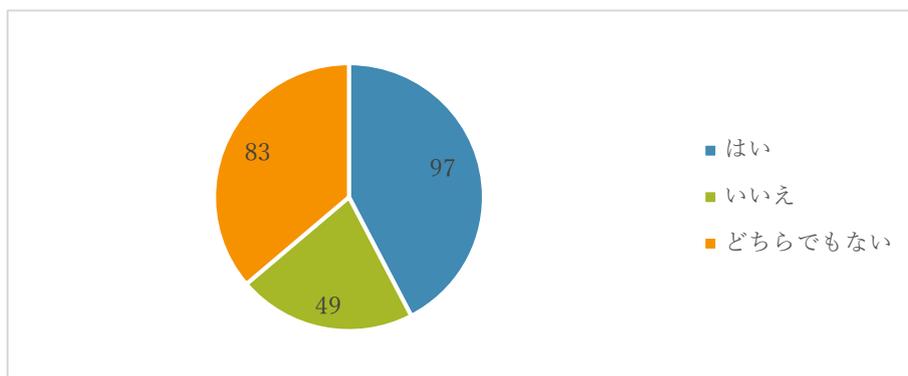
- この授業を通して、数理・データサイエンス・AIを活用することの「楽しさ」を知ることができた。



- 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。2021 年度の結果と比べると、楽しさを見いだせなかった学生の割合が高くなったが、一方、意義を見出す学生の割合は高くなっている。2021 年度とはアンケート対象学生の人数や所属学部の比率が異なるものの、必要性の認識は高まっているが、楽しさまでは到達できていないという傾向を見ることができる。「楽しさ」はより応用的な部分で見出すことが多いため、応用基礎レベルにおいてどのように変わるか、次年度以降の調査が必要である。

## 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、「数理・データサイエンス入門」を前期・後期両開講とし、また医学部においては学科必修科目とすることで履修登録者数が 2021 年度の 156 名から 331 名と増加している。2023 年度からは国際地域学部において必修科目となり、履修登録者数の増加が期待できる。また、2023 年度から「大学教育入門セミナー」内の 1 回でデータサイエンスの内容を講義することになっており、数理・データサイエンス・AI 教育プログラムの説明を行う予定である。

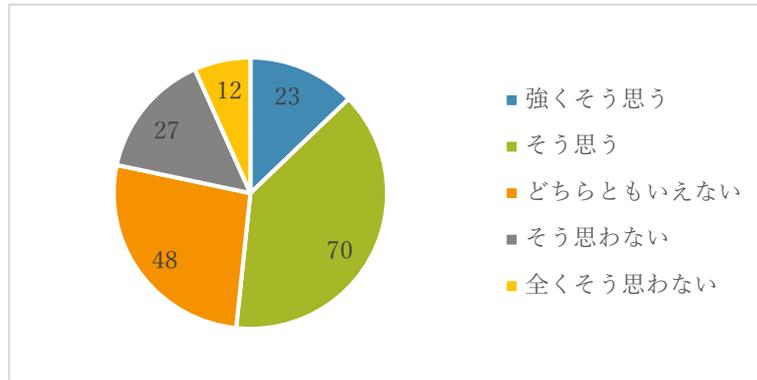
#### 3.1.2 教育プログラムの構成

「データサイエンスのための数学」を新規に開講し、数学的な基礎教育の機会を増やした。これは、工学部以外の学部における応用基礎レベルの教育プログラムの必須学習項目である数学基礎を担当予定である。

#### 3.1.3 各科目における「授業のわかりやすさ」への改善

両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

医学部においてリテラシーレベルの構成科目を学科必修科目にしたことによる履修登録者数増加の効果は大きく、他の学部での必修化が求められる。また、工学部以外の学部学生用に「データサイエンスのための数学」が開講されたことは非常に有益である。この科目を受講することにより、数学系基礎知識が高められ、データサイエンス分野の学習内容をより理解しやすくなる。工学系に勝るとも劣らず非工学系の分野においてもデータサイエンスの効果が高く、その利用が求められるため、学生のデータサイエンスの理解と実践に非常に貢献するものと思われる。

## 3.2 新規教育プログラムの計画

### 3.2.1 応用基礎レベルの教育プログラムの申請

工学部においては、応用基礎レベルの教育プログラムを策定し、2023年度の申請をする予定である。この教育プログラムは、既存の開講科目により構成されており、多くの学生は修了要件を満たすために他学科履修制度を利用する必要がある。また、国際地域学部では、カリキュラム変更によって応用基礎レベルの教育プログラムを作成しており、年次進行のため、2024年度での申請を目指している。教育学部、医学部においても、2024年度以降の早期の申請を目指して調整中である。

### 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、応用基礎レベルの教育プログラムの認定申請への準備を進めており、全学部でのプログラム構築を進めている。申請予定の工学部の教育プログラムは、各学科で開講されている既存科目で構成されているため、他学科履修などを行う必要があり、履修の門戸が広いとは言えない。そこで、今後は構成科目の新規開設などを通してより履修しやすい科目編成にすることが求められる。

## 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、初めてプログラム修了者が卒業に至っており、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頂いた。

- 応用基礎レベル（工学部）の教育プログラムの履修・修得状況については、実践演習・実習を伴う選択科目の合格率が低い傾向にあり、今後さらなる調査・検討が必要である。また、履修者を増やすことを可能とするプログラムの改善を検討することが望まれる。

- データサイエンスの応用については、データ分析・解析手法の基本や検定が重要となるため、これらの理解の促進に留意したさらなる改善が望ましい。さらに、データサイエンス・AIに関する競技会への参加による教育も効果が高いと考えられる。

## 5.2 学外委員からの意見に関する今後の対応

実践演習・実習の拡大は、全学部での応用基礎レベルの教育プログラム設置における重要な課題であり、今後も対策が必要である。2023年度からは工学部の学際実験を実践演習・実習として教育プログラムに組み込む予定であり、随時追加を検討していく。また、インターンシップや競技会などを利用可能ななどの検討も行う。