

2023年度 千葉商科大学・数理データサイエンス教育プログラム自己点検・評価報告書

千葉商科大学・数理データサイエンス教育プログラムについて、当機構で以下の通り自己点検・評価を行った。

自己点検・評価体制における意見等【学内からの視点】

■プログラムの履修・修得状況

学生のプログラム履修・修得状況は、業務システムにより教職員が把握できるようになっており、基盤教育機構情報科目分科会において、本教育プログラムの履修・単位修得状況の集計・分析を定期的に行っている。また、学生ごとの授業への取り組み状況は、本学LMS「CUC PORTAL」の出席管理システムによる出欠確認や、課題管理機能を通じて把握することができる。これらの結果は、授業内容や実施形態、時間割編成などの改善に役立っている。

■学修成果

2022年度 自己点検・評価報告書において、課題となっていた調査の設問項目や結果の集計方法の検討に対応して、本年度より、千葉商科大学・数理データサイエンス教育プログラム構成科目毎に科目の到達目標を定めそれらの到達度を履修者全員に対する講義最終回でのアンケート調査を Microsoft Forms を利用して実施した。各科目の到達目標は表1のとおりである。

表1 科目別到達目標

科目	科目の到達目標
情報入門	パソコンや各種アプリケーションソフトウェアなどの基本的な操作スキルを確実に身につける。また、単にそれらの利用技術だけではなく、パソコンの管理、ビジネスにおける電子メールの使い方、ウェブの正しい活用方法やインターネット利用における注意点、適切なソフトウェアを使い分けるための知識など、大学生活や社会生活において必要な情報リテラシーに関する知識も得る。
情報と倫理	情報を扱ううえで必須の知識を知り、インターネット社会で生き抜くうえで必要な倫理観を体得する。ネットを通じた不正取引や詐欺、ネットウイルスなどから自身を守る基礎知識を身につけるだけでなく、著作権侵害や人権侵害など知らずのうちに自らが加害者にならないよう基本的な法令やルールを知る。
統計学入門	本科目では統計学の基礎的な知識を習得することを目的とする。具体的には以下の3点の知識の習得である。 1. 統計データの特徴や種類、観察の仕方を学ぶ統計的記述を理解すること。 2. 入手した統計データ(標本)から母集団の特徴を学ぶ統計的推測を理解すること。 3. 統計的な予測と要約に関して、その概要を理解すること。

	<p>4. PC を利用した統計処理を体験し、自身で学習を進める準備を整えられること。 ただし、これら全てを網羅的かつ数理的に学習するのではなく、個々人の選択した課題の完遂に必要な最低限の技能・知識のみを習得することが目標となる。</p>
<p>特別講義 (データサイエンス)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラム言語 Python の基本的な概念と使い方を知る ・データ分析の基本的な方法を知る ・機械学習と統計処理の基本的な概念を知る ・実際のデータ収集・分析の方法を知る ・学会発表のための資料作成・発表法などの基本的な方法を知る <p>本科目では統計学の基礎的な知識を習得することを目的とする。具体的には以下の3点の知識の習得である。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 統計データの特徴や種類、観察の仕方を学ぶ統計的記述を理解すること。 2. 入手した統計データ(標本)から母集団の特徴を学ぶ統計的推測を理解すること。 3. 統計的な予測と要約に関して、その概要を理解すること。 <p>4. PC を利用した統計処理を体験し、自身で学習を進める準備を整えられること。 ただし、これら全てを網羅的かつ数理的に学習するのではなく、個々人の選択した課題の完遂に必要な最低限の技能・知識のみを習得することが目標となる。</p>

図1はアンケートにおける設問「シラバスに記された「科目の到達目標」はどの程度達成できましたか。」に対する回答をヒストグラムとしてまとめている。なお、設問は、「全く達成できなかった」、「あまり達成できなかった」、「どちらとも言えない」、「ある程度達成できた」、「十分に達成できた」の5段階からの選択方式となっている。

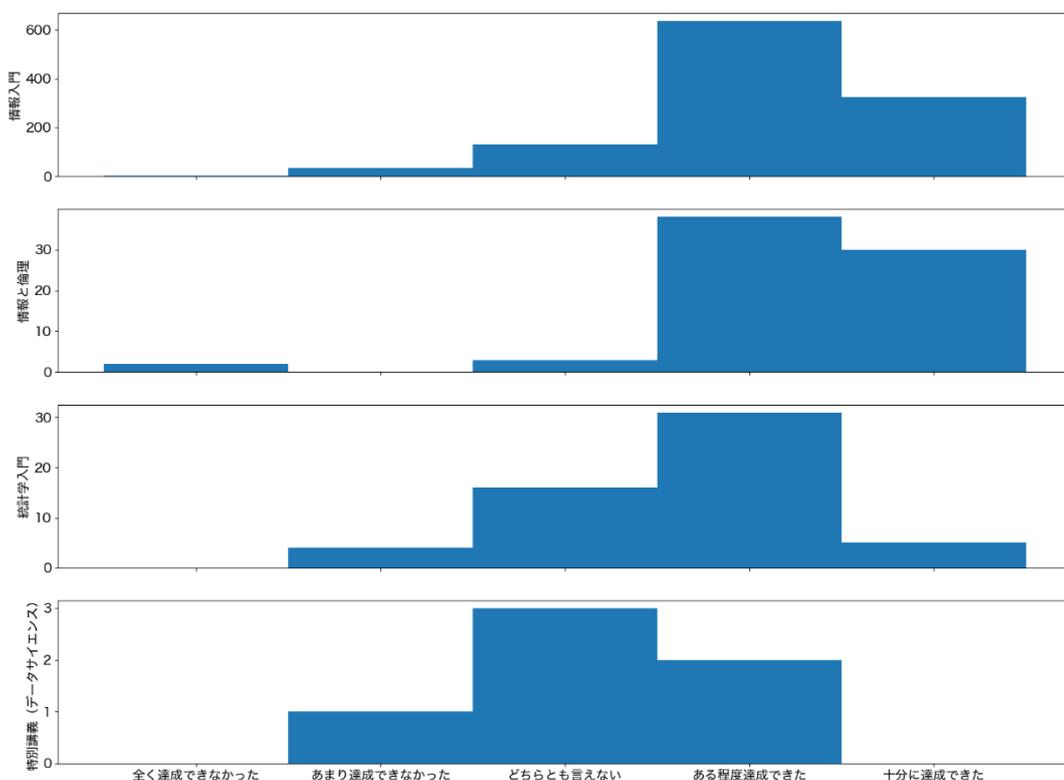


図1 「科目の到達目標」回答結果

図 1 から、「情報入門」及び「情報と倫理」、「統計学入門」では、「ある程度達成できた」が最頻値となっている。しかし、「統計学入門」では、「どちらとも言えない」、「あまり達成できなかった」の回答の割合が大きい。また、「特別講義(データサイエンス)」では、「どちらとも言えない」が最頻値となっており、「十分に達成できた」の回答がない。分布をみても、「統計学入門」、「特別講義(データサイエンス)」とプログラムの後半の応用的な科目になるにつれて、分布の中央が左に推移している。これは、プログラムの到達目標が段階的に発展していくことを鑑みれば自然な推移であるが、今後発展的な科目における達成度の向上に向けた施策を検討する。

■ 学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度

先に述べた通り、本年度より新たに構成科目の終了時において、文科省の定める「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)の要件」における以下の審査項目①、②と対応した項目をもって、内容の理解度を測っている。

- ① 「ただし数理・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、AI 社会原則等)を考慮することが重要であること。また、情報セキュリティや情報漏洩等、データを守る上での留意事項への理解が重要であること。」及び、
- ② 「実データ・実課題(学術データ等を含む)を用いた 基礎演習など、社会での実例を題材として、「データを読む、説明する、扱う」といった数理・データサイエンス・AI の基本的な活用法に関すること。」

図 2 は、審査項目①と対応した質問項目「本講義を通じて、数理データサイエンスの活用にあたっては、情報倫理や、情報セキュリティに関する理解が重要であることがどの程度理解できましたか。」の、図 3 は、審査項目②と対応した質問項目「本講義を通じて、数理データサイエンスの活用方法(データを読む、説明する、扱う)に関してどの程度理解できましたか。」の、それぞれ回答結果である。いずれも、「全く達成できなかった」、「あまり達成できなかった」、「どちらとも言えない」、「ある程度達成できた」、「十分に達成できた」の 5 段階からの選択方式となっている。

図 2、3 から、いずれの回答結果においても「ある程度達成できた」を最頻値として右に歪んだ分布となっており、両審査項目において半数以上の学生がある程度以上の理解を達成していることが伺える。

2022 年度のプログラムでは、「情報入門」及び「情報と倫理」から、「統計学入門」及び「特別講義(データサイエンス)」に移行するにつれて、学生の理解度が低下し、「基礎的な科目から応用的な科目の橋渡しの問題」に対し、科目間に連続性を持たせて、内容の乖離を減らす対応策の検討が課題となった。これを受けて今年度は、「情報入門」において、記述統計学の基礎をカリキュラムに含めること、「統計学入門」において「情報入門」で扱った内容及び Excel をつかった事例を増やすなど、科目間の連続性をもたせる取り組みを実施した。また、本学はこれまでに理数系の科目を学習したことがない学生が大半であるため、「統計学入門」において級数や対数、指数等に関する基礎的な数学の学習及び、理数系科目の学習の仕方などの前提知識を扱った。これにより、科目感の乖離は減少したと考えられる。また、2022 年度の「特別講義(データサイエンス)」においては、春学期においてプログラムやデータサイエンスの基礎、秋学期において学んだことを活用する研究活動を行っており、春学期の時点で履修を中止する学生が多く、その対応策が課題となった。それを受けて本年度は、春学期から研究と学習を並行して実施し、夏休み後に本学で実施される「同窓会奨学研究～学生プレゼンテーション・コンテスト～」において中間発表を行うなど、通年で研究へのモチベーションを維持する取り組みを実施した。その結果、今年度の履修者数 7 名のうち、秋学期に履修を取りやめたのは 1 名となり、昨年度から大幅に改善された。

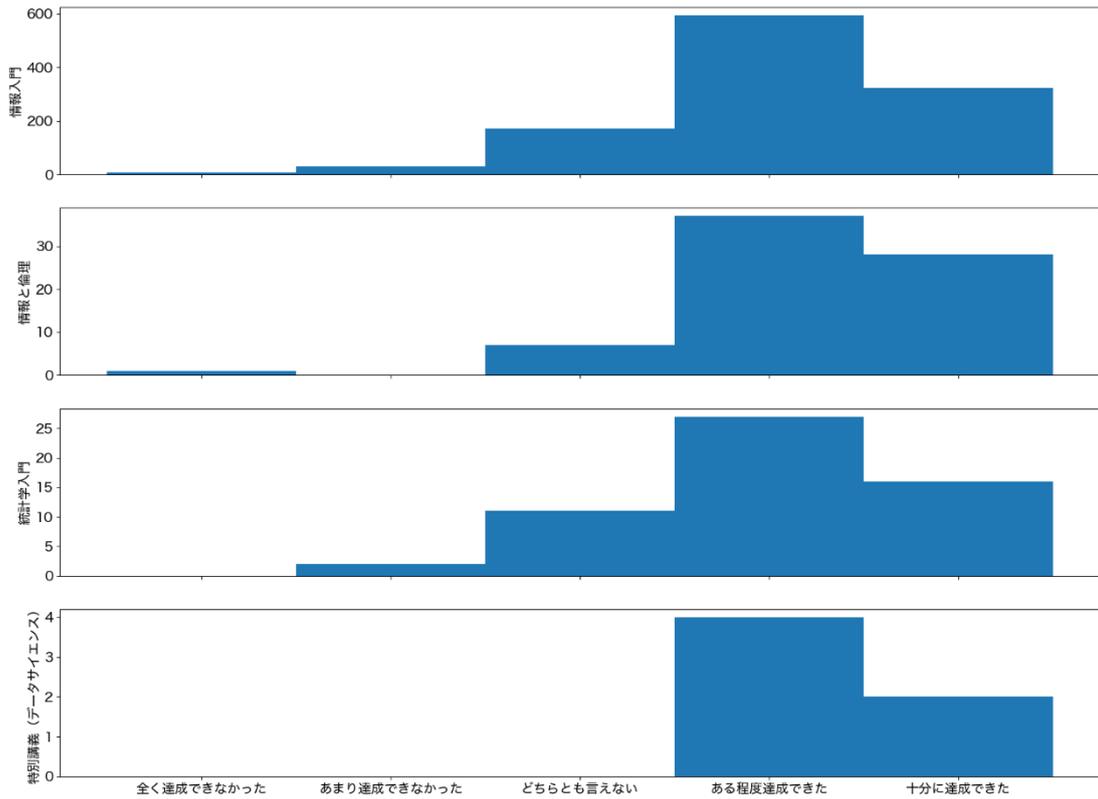


図 2 セキュリティの重要性理解度

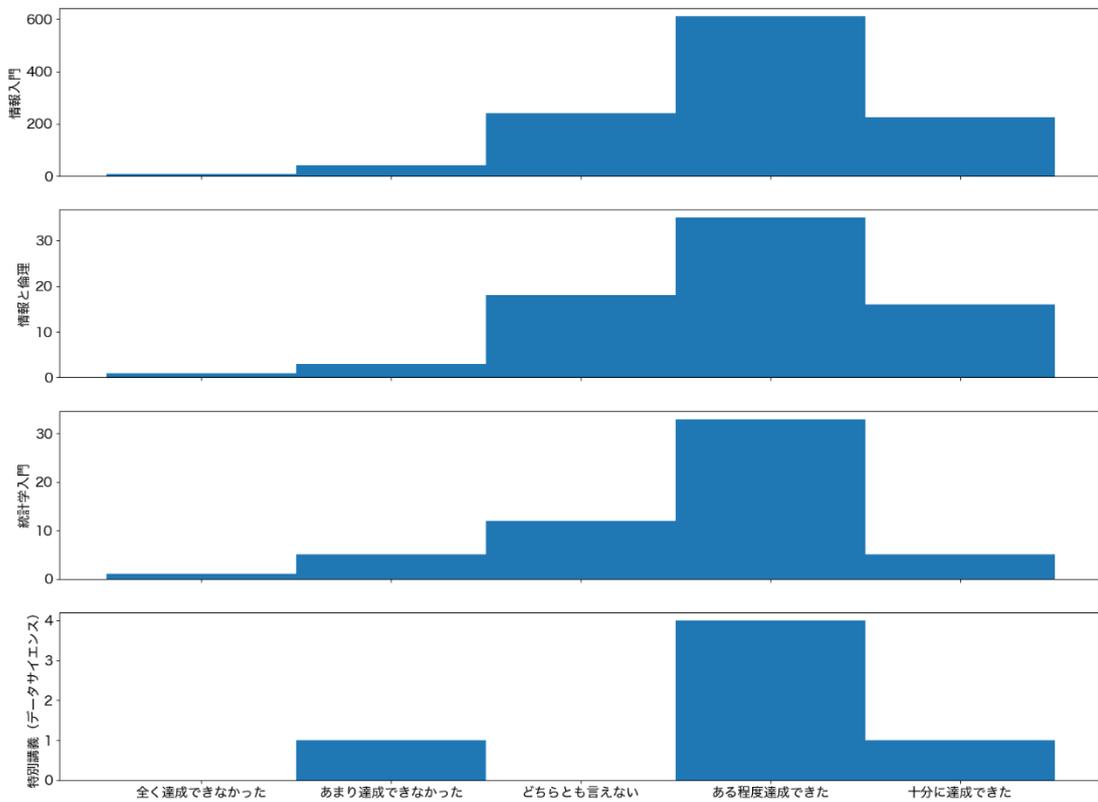


図 3 活用方法の理解度

■ 学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推奨度

図 4 は、本年度より実施したアンケートにおける設問「他の学生（来年度の新生など）にこの講義の履修を推奨しますか。」における「推奨する/推奨しない」の割合を示している。また、本アンケートでは設問「上記設問 8 で「推奨する/推奨しない」を選択した理由を入力してください」において、その選択理由を自由記述で調査している。表 2 は、自動文書要約が行える Python のライブラリ pysummarization を用いて、その自由記述欄の各教科別（推奨/非推奨）のコメントから類似度の高いものを除外し要約した結果である。なお、コメントは基本的に原文のままであるが、教員名などの固有名詞や一部の表記揺れに関しては、修正を加えている。

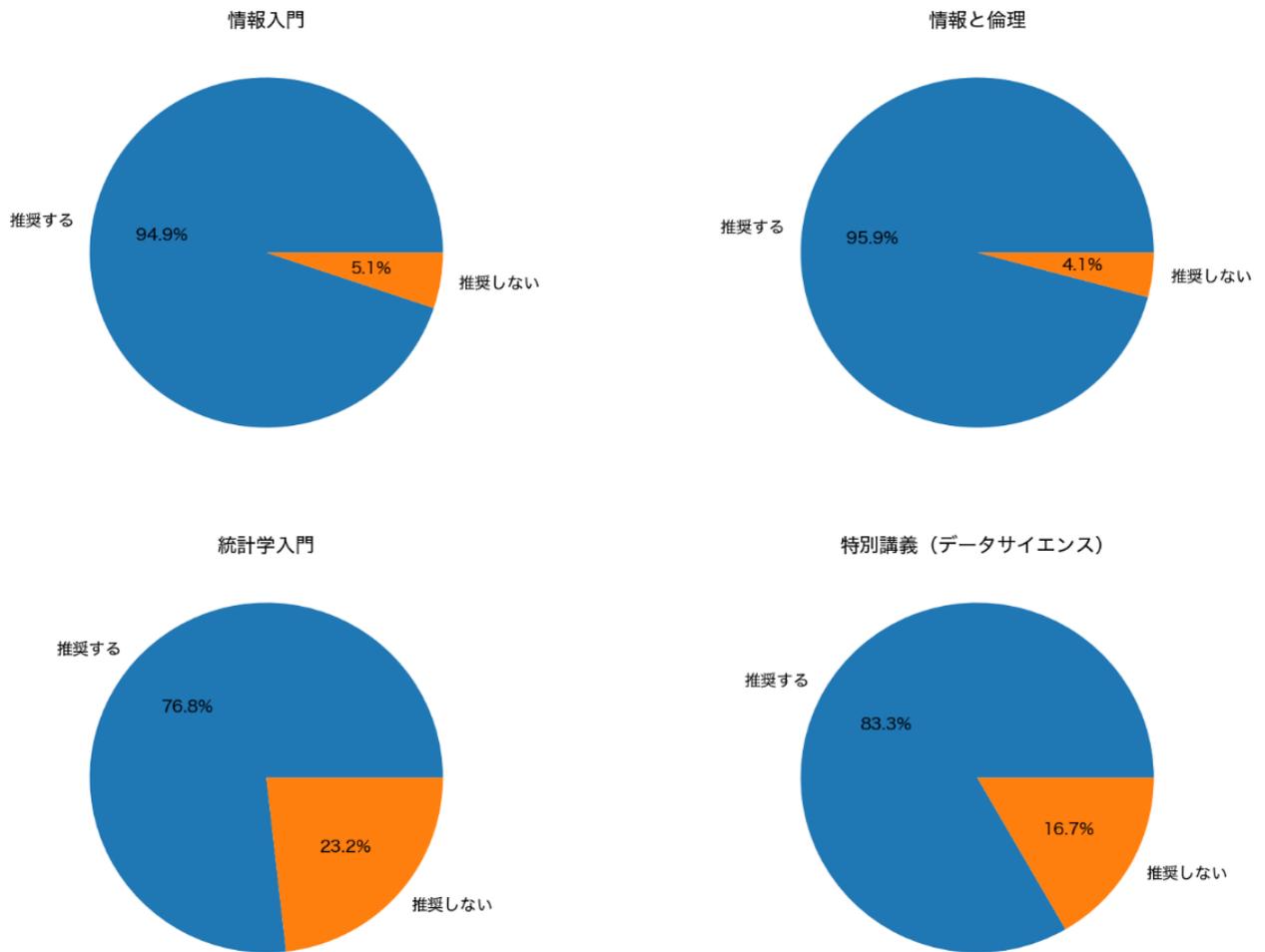


図 4 授業別後輩等他の学生への推奨割合

表 2 推奨/非推奨に関するコメントの要約結果

科目	推奨/非推奨	要約結果
情報入門	推奨	社会に出てからの実用性が多く、楽しく履修することができたから。基本的なパソコンの知識を学ぶことができるから。自分の場合あまりインターネットに関するスキルが身につかなかったが、担当教員の方が分からないときは丁寧にサポートをしてくださるため、そういった点では推奨できるといえる。とてもわかりやすいから。

	非推奨	難しいから。パソコンを扱えることはとても大事だけど、入学して最初の春学期である程度はみんなできていると思うため、上を目指す人以外は履修登録しなくてもいいのかなと思ったため。人に教えられるほどできない。そこまで絶対に取ろうとしなくても、パソコンを使っていく中である程度覚えると思うから。自分と同じように Word や Excel などを苦手とする人などには推奨しない
情報と倫理	推奨	パソコンについて詳しくなれるから。倫理観を深く考えることができ、面白い。インターネット問題は社会問題と化しているため、一人ひとりが知識と対策をすることが必要なため、推奨します。
	非推奨	特になし。まだよく理解できていない。
統計学入門	推奨	情報に関する知識が深まり、セキュリティの安全性がより高められるようになるから。この講義を受けることにより、データ分析能力やデータ収集能力が付き、これからの社会に必要なスキルと知識を身につけることができるから。授業の内容は難しいが、自分将来のために役立つから。難しい問題は解けた時の楽しさは学内 1 の講義だと思う。
	非推奨	難しい計算が多くあるため、ついていけない可能性があるから。難しい。ついていけなくなると大変だから。授業内容は楽しいものであったが、この内容はとても難しく本当に興味を持っていなかったら授業内容が身につかないと思うから。
特別講義 (データサイエンス)	推奨	今後これまでよりさらに、重要になってくるビックデータや AI などに必要とされるデータの見方などを理解する機会になったからです。 python を学ぶことができ、統計学を用いた研究を経験することができる。
	非推奨	特別講義と統計学入門についていけている学生が少ない為。

図 4 から、「情報入門」及び「情報と倫理」では 95%程度の学生が、他の学生に科目の履修を推奨していることが明らかになった。一方で、「統計学入門」及び「特別講義(データサイエンス)」では推奨する割合はそれぞれ 76%、83%にとどまった。「情報入門」「統計学入門」「特別講義(データサイエンス)」における非推奨の理由の要約結果では、「おずかしい」「ついていけない」などの難易度に関する言及が目立っている。情報入門においては、高校までに PC、Office ソフトの利用経験がない学生、統計学入門においては「情報入門」の内容を習得していない学生、高校 1、2 年程度の数学を習得していない学生など、前提知識を備えていない学生には難易度が高く感じられる傾向があり、それらのギャップをどのように埋めるかに関する検討を要する。

アンケート形式が変更されているため、直接の比較はできないが、2022 年度には、「特別講義(データサイエンス)」において、回答者 3 名中 1 名(33%)が、満足度に関するアンケートに「満足できない」と回答し、その対応策が課題となった。「特別講義(データサイエンス)」は科目の最終目標を学会での発表としているため、学会発表に至らなかった学生の満足度が低下したと考えられる。これを受けて本年度では春学期から研究を開始し、夏休み明けに中間発表目標を設定するなどの取り組みによって学生のモチベーションの維持に努めた。その結果、最後まで履修した 6 名のうち学会発表に至らなかった学生は 1 名であり、非推奨率 16%と、改善に成功している。今後、この割合を下げるために学生が期間内に研究を達成できるような取り組みを検討する。

■全学的な履修者数、履修率向上に向けた計画の達成・進捗状況

表3は、学部別学年別の本プログラムの履修者・修了者数を表している。

履修者は、2023年度時点で本プログラムを履修したいとアンケートで回答し、且つ本プログラムはまだ修了していない学生を計上している。修了者は、本プログラムを修了した学生を計上している。なお、2023年度3月卒業の学生も含まれている。

表3 学部別学年別履修者・修了者数

所属	1年生			2年生			3年生			4年生			合計			
	履修者	修了者	合計	履修者	修了者	合計	履修者	修了者	合計	履修者	修了者	合計	履修者	修了者	合計	
商経学部	商学科	93	1	94	4	8	12	5	30	35	0	35	35	102	74	176
	経済学科	33	1	34	4	5	9	1	6	7	0	12	12	38	24	62
	経営学科	30	0	30	2	7	9	1	8	9	0	7	7	33	22	55
政策情報学部	28	2	30	1	12	13	0	7	7	3	17	20	32	38	70	
サービス創造学部	47	0	47	1	3	4	0	12	12	1	10	11	49	25	74	
人間社会学部	32	0	32	3	6	9	0	10	10	0	21	21	35	37	72	
国際教養学部	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	
合計	269	4	273	15	41	56	7	73	80	4	102	106	295	220	515	

表3より、本プログラムの履修者数の合計は515名であり、収容定員数にしめる履修者の割合は、9.13%となった。本プログラムの「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度(リテラシーレベル)申請様式」における、「教育の質・履修者数を向上させるための体制・計画について」内「履修者数・履修率の向上に向けた計画」では、令和5年度における履修率予定は8%となっており、計画に従って推移している。

本学では、2025年度からの学部学科再編に伴って、全学的に新カリキュラムが導入される。新カリキュラムにおいては、本プログラムの構成科目を初年次全学必修科目の「情報入門」及び「実学入門Ⅰ」の二つに変更する。これによって、2025年度終了時点の本プログラムの修了者の割合は、新カリキュラム履修者1学年分が加算されるため25%超となることを見込んでいる。

自己点検・評価体制における意見等【学外からの視点】

■教育プログラム修了者の進路

表4は、本学で集計した本プログラムの修了者のうち、2023年度3月卒業者の業界別就職者数を表している。また図5は、その割合である。表4および図5の通り、本プログラム修了者で2023年度3月に卒業した学生97名の就職先を業界別にみると、最も多い30名(約30.9%)が情報通信業に就職している。なお、過去三年間(2020年度～2023年度)の本学の卒業生を対象としたアンケートでは就職先の業界における情報通信業の割合は15.0%である。情報通信業は数理・データサイエンス・AIとの関連も強く、本プログラムで得た知識やスキルを活かして進路選択をする学生がいると見受けられる。

表4 教育プログラム修了者 2023年度3月卒業者の業界別 就職者数

業界	就職者数
情報通信業	30
サービス業(他に分類されないもの)	12
卸売業、小売業	10
就職以外の進路	10
製造業	5
金融業、保険業	5
不動産業、物品賃貸業	4
分類不能の職業	4
宿泊業、飲食サービス業	3
運輸業、郵便業	3
建設業	3
生活関連サービス業、娯楽業	2
公務	2
電気・ガス・熱供給・水道業	1
複合サービス事業	1
医療、福祉	1
教育、学習支援業	1
合計	97

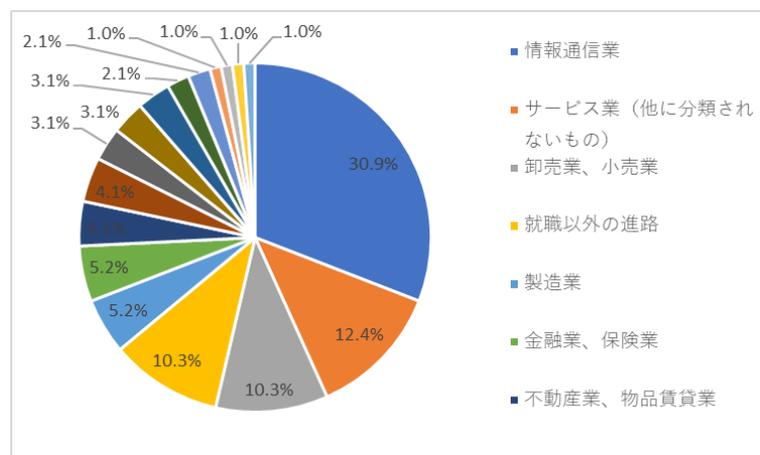


図5 教育プログラム修了者 2023年度3月卒業者の業界別 就職者数 割合

■産業界からの視点を含めた教育プログラム内容・手法等への意見

表5は、本学卒業生が就職した企業に実施した「2022年度 千葉商科大学 卒業生就職先企業に対するアンケート(アンケート期間:2023年7月27日~8月30日 回答数:194)」回答の抜粋である。これより、企業も数理・データサイエンス・AI教育リテラシーレベルの内容は必要と感じていることが確認される。これらの意見は、教育プログラム内容検討に活用する。

表 5 2022年度 千葉商科大学 卒業生就職先企業に対するアンケート(抜粋)

質問	仕事をする上で、「CUC 6つの能力要素」以外に、学生時代に身につけておいてほしい知識や能力はありますか。	
回答	1	『社会規範意識・誠実さ(他者に配慮し、社会規範やマナーを尊重し、倫理的判断に基づいて決定し、行動する力)』と繋がるとは思いますが、ブログや SNS などのインターネットに関する倫理感には身につけて欲しいと考えます。
	2	昨今の新入社員は「Excel」に苦手意識を強く感じている方が非常に多い気がします。「Powerpoint」には慣れているけれど・・・、という感じです。ビジネスの場で、特に営業分野での資料作成や様々な管理に「Excel」は欠かせないものでありますので、ぜひ学生時代に慣れておいて欲しいと思っています。(使いこなせる、までは必要ありませんが)
	3	AI化が進む現代において、「正解があることを早く導き出す=情報処理力」だけではなく、「正解がないことを仮説を立て、仮説を足したり掛けたりする=情報編集力」を身につけていただくと、社会に出てから大いに役立つかと感じます。

■数理・データサイエンス・AIを「学ぶ楽しさ」「学ぶことの意義」を理解させること

図6、図7はそれぞれアンケートにおける設問項目「本講義を通じて、数理データサイエンスを学ぶことの「意味や重要性」はどの程度理解できましたか。」及び「本講義を通じて、数理データサイエンスを学ぶことの「楽しさ」はどの程度理解できましたか。」の回答結果である。いずれも、「全く達成できなかった」、「あまり達成できなかった」、「どちらとも言えない」、「ある程度達成できた」、「十分に達成できた」の5段階からの選択方式となっている。

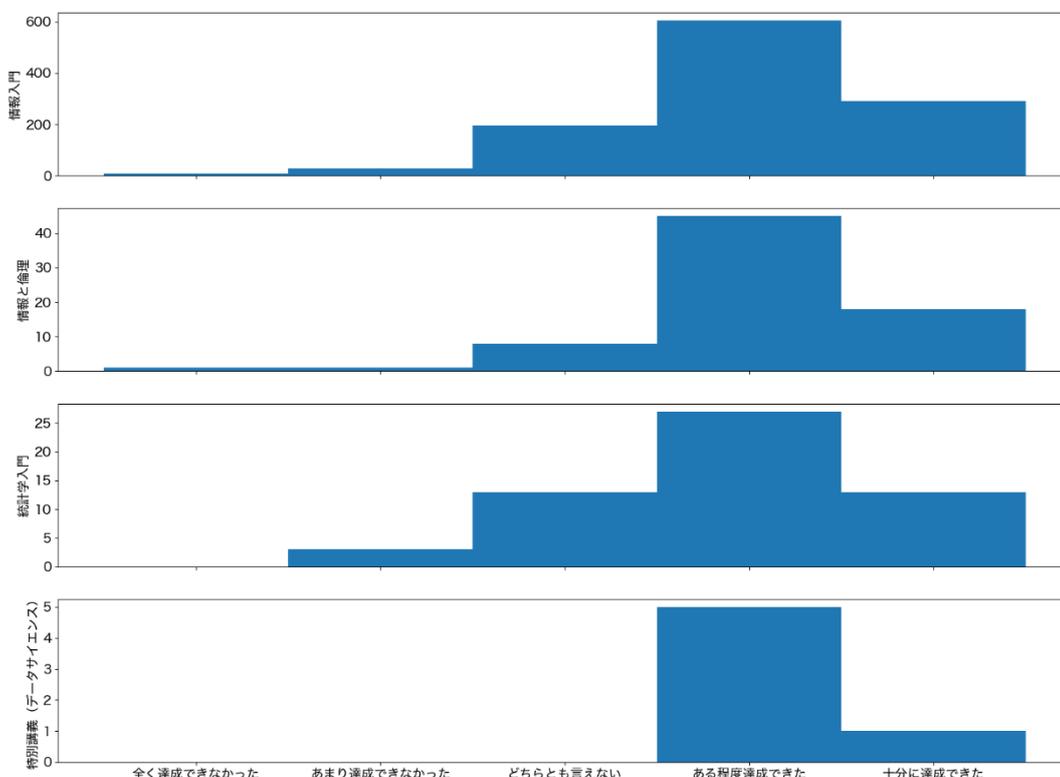


図 6 意義と重要性の理解度

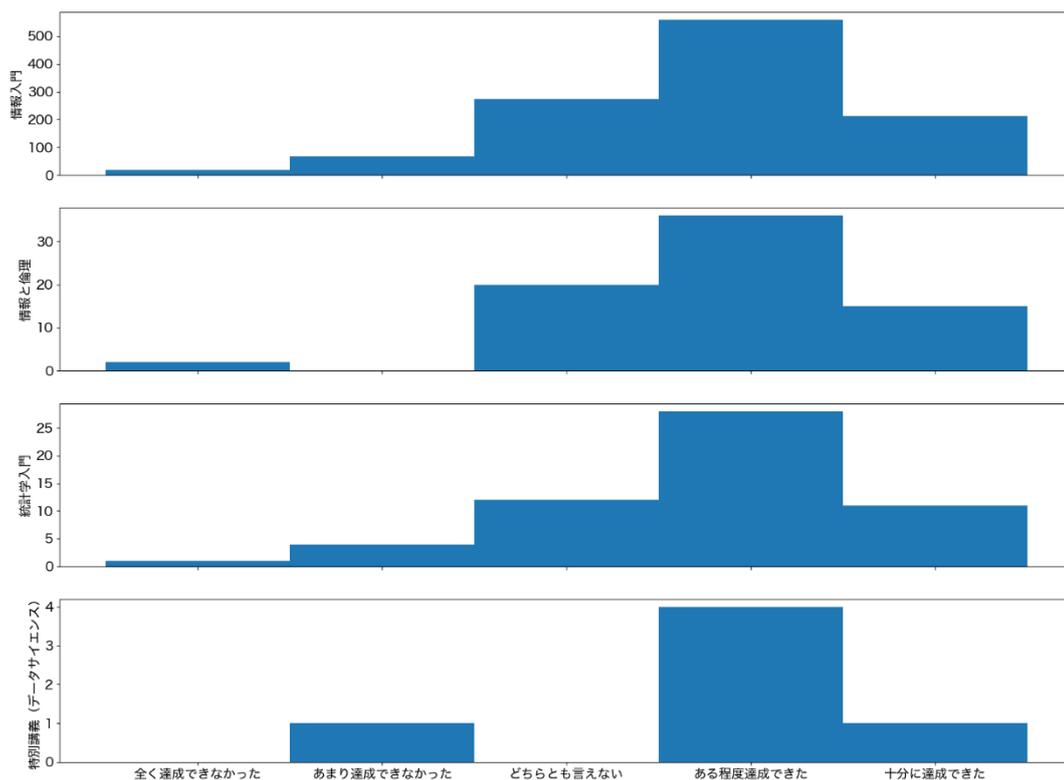


図 7 楽しさの理解度

図 6、図 7 いずれにおいても「ある程度達成できた」を最頻値としており、過半数が肯定的な回答を選択している。このことから、データサイエンスを学ぶことの意義及び楽しさに関しては、多くの学生が理解できているといえる。

まとめ

■内容・水準を維持・向上しつつ、より「分かりやすい」授業とすること

本プログラムを構成する科目は、以前から本学カリキュラムとして設置されていたものであり、その内容・水準はモデルカリキュラムの要件を満たし、かつ引き続き維持されることを期待できる。持続的な内容・水準の向上と本学の平均的な学生にとって分かりやすく学べる内容としてゆくため、該当各科目の授業評価アンケートの結果は引き続き活用し、また必要に応じて追加調査の実施や新カリキュラムに備えた検討も行う。

以上