

令和5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

富山大学データサイエンス推進センター会議

レベル1・レベル2（全学対象：文部科学省認定制度リテラシーレベル）

プログラムの履修・修得状況

本プログラム科目のひとつである「情報処理」は全学生の必修科目で、プログラムのみならず大学生活ひいては現代社会に必須の内容として新入生は全員履修する。当該科目の履修を以て、本プログラム開始となるため、履修率は高い水準にある。表 1-1 に各年度の履修者数を示す。

(表1-1) 年度別 履修者数一覧

	R2	R3	R4	R5
履修者数	1,835	1,821	1,817	1,805

*履修者数について

「情報処理」履修者数とする。複数年度にまたがるプログラムであるため、情報処理を始めて履修した年度に履修者として計上し、再履修した年度には計上しない。基本的には新入生数と同数になるが、「情報処理」を履修する編入生の有無や、新型コロナウイルス感染症による入国遅れによる履修年度の違いなので少数が変わる。

本プログラムは、令和2年度入学生からを対象としており、令和5年度は初めて卒業生を輩出した。表 1-2 に入学年度別の履修者数と修了者数を示す。

(表1-2) 入学年度別 履修者数及び修了者数 一覧

	R2入学	R3入学	R4入学	R5入学
履修者数	1,835	1,821	1,817	1,805
レベル1	1,522	1,474	1,344	568
修了率	83%	81%	74%	31%
(参考:R4年度修了率)	81%	63%	36%	-
レベル2	555	308	335	45
修了率	30%	17%	18%	2%
(参考:R4年度修了率)	21%	9%	3%	-

参考に昨年度における各入学年度の修了率も示した。令和5年度は、プログラム開始から4年目であり、6年制である医学部医学科においても4年生の専門科目にデータサイエンス教育に係る科目が多いため、ほとんどの学部で概ねプログラム修了者の状況が固まった。

表 1-3 に令和5年度末の学部別・入学年度別の修了者数を示す。

(表1-3) 学部別・入学年度別 修了者数 一覧

	R2入			R3入			R4入			R5入	
	LV1	LV2	実践活用	LV1	LV2	実践活用	LV1	LV2	実践活用	LV1	LV2
人文	49	16		51	14		77	16		14	0
人間発達	100	12		81	2		-	-		-	-
教育	-	-		-	-		37	3		1	0
経済	293	105	6	272	84	12	269	74	2	46	0
理	187	96		189	93		185	77		107	3
医医	101	93		94	1		12	0		5	0
医看	77	50		77	1		15	0		1	0
薬薬	54	1		58	1		70	0		5	0
薬創薬	51	11		46	3		35	0		2	0
工	363	78		361	49		379	85		192	24
芸	103	19	6	100	16	3	101	15		47	0
都市デ	144	74		145	44		164	65		148	18
合計	1522	555	12	1474	308	15	1344	335	2	568	45

実践活用レベルに関しては、令和2年度入学生が12名、令和3年度入学生が15名、令和4年度入学生が2名修了した。実践活用レベルに関する授業科目は経済学部の科目であり、修了者のほとんどが経済学部の学生である。

令和6年度以降は、入学年度ごとの4年生の修了率を比較することでプログラムの評価・改善につなげていく予定である。

学修成果／学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度

学生へのアンケート調査により、本プログラムの理解度を調査した。

データサイエンス教育全般

全学必修科目「情報処理」の授業においてデータサイエンスを学習した後、履修者を対象に実施した。回答数は1,770件だった。表2に各回答の割合を示す。

全ての項目において、肯定的な回答が約88%以上となっており、データサイエンスの重要性を認識すること、データ入手にあたっての初歩的な知識・技術を身に着けることは達成できていると評価できる。

グラフ2に各設問の経年変化を示す。肯定的回答の割合は昨年度に引き続き概ね良好な推移を見せている。

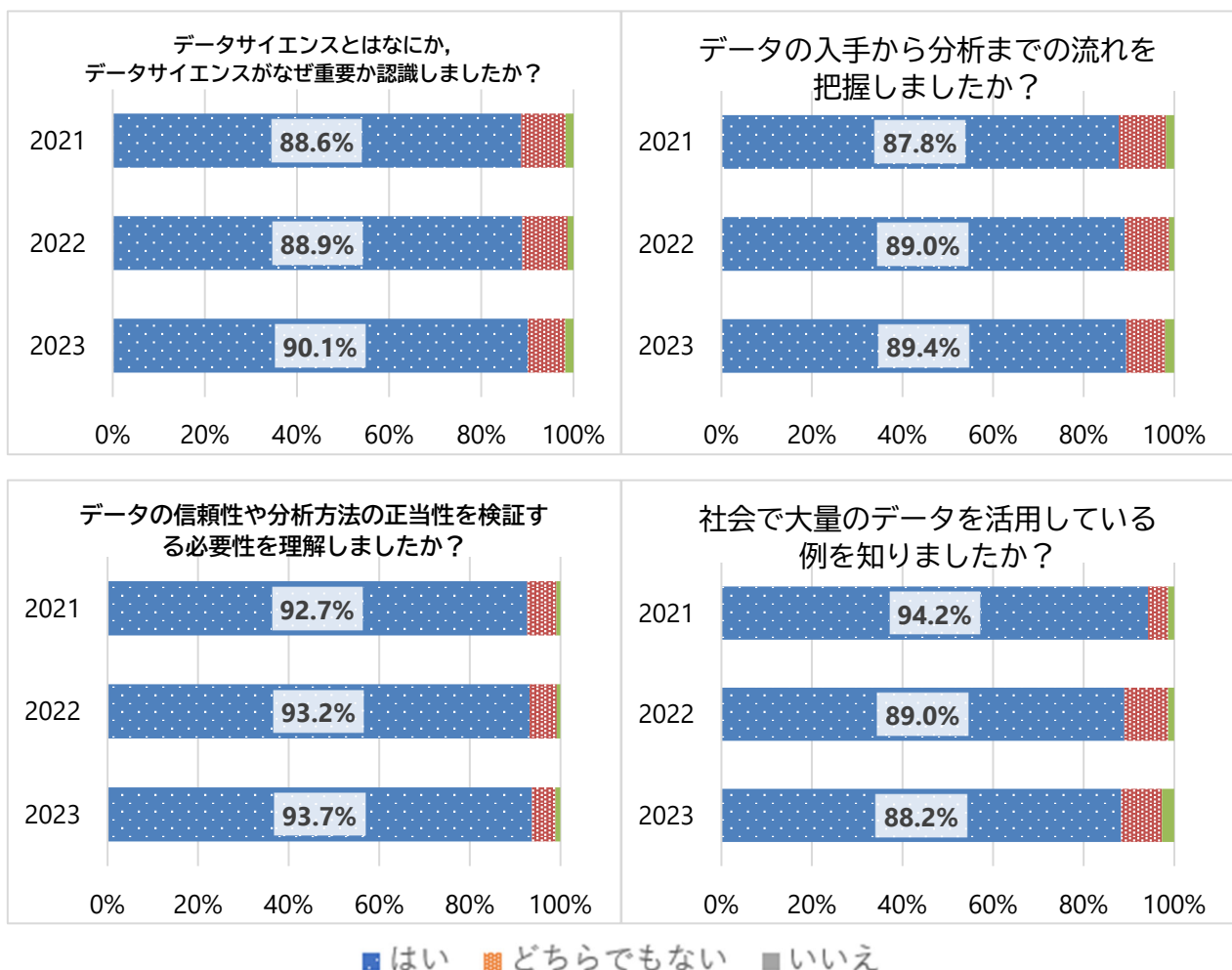
なお、「情報処理」は、ITスキル及びアカデミックスキルを身に着けるための基礎的な内容が大半を占めていることもあり、「社会で大量のデータを活用している例を知りましたか？」という設問については、ほかの設問に比べて「はい」の割合がやや低めである。このため、データ利活用の実例についての内容は、続く科目や専門科目で補うことになる。

(表2) 2023年度データサイエンス教育についてのアンケート結果(回答割合)

回答数 1,770 [単位: %]

	はい	どちらでもない	いいえ
データサイエンスとはなにか, データサイエンスがなぜ重要か認識しましたか?	90.1	8.1	1.8
データの入手から分析までの流れを把握しましたか?	89.4	8.6	2.0
データの信頼性や分析方法の正当性を検証する必要性を理解しましたか?	93.7	5.2	1.1
社会で大量のデータを活用している例を知りましたか?	88.2	9.0	2.7

(グラフ2) データサイエンス教育についてのアンケート結果(各設問 経年変化)



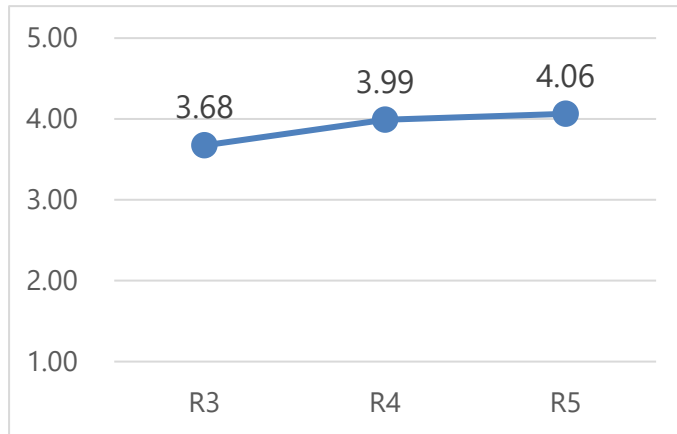
各プログラム科目

教育プログラムを構成する科目について、授業評価アンケートから理解度に関する項目を分析した。

「この授業を全体として理解できた」という設問に対して、「1. あてはまらない 2. どちらか

というあてはまらない 3. どちらともいえない 4. どちらかというあてはまる 5. あてはまる」の選択肢を提示して回答を得た。その結果、全教育プログラム科目の平均値は 4.06 だった。この設問の全学部科目の平均は 4.08 であり、データサイエンス科目かどうかで理解度に違いは見受けられない。

(グラフ3) 理解度 回答 経年変化



グラフ3に理解度の回答についての経年変化を示す。なお、令和3年度における理解度アンケートは4段階だったため、最高値が5になるよう正規化した値を比較している。

プログラム科目全体の理解度は順調に伸びており、良好と考えられる。

学生アンケートを通じたデータサイエンス学習意欲の確認

「情報処理」について、令和5年度授業評価アンケート結果のうち、「興味関心」の項目と「総合満足度」の項目について抜粋したものを表3に示す。「あてはまる」「どちらかというあてはまる」を肯定的な回答ととらえると、興味関心の項目で 66.3%、総合満足度の項目で 78.6%の学生が肯定的な回答であり、「情報処理」は学部1年生の必修科目であり、プログラムの入り口を担う科目として十分な効果があると考えられる。

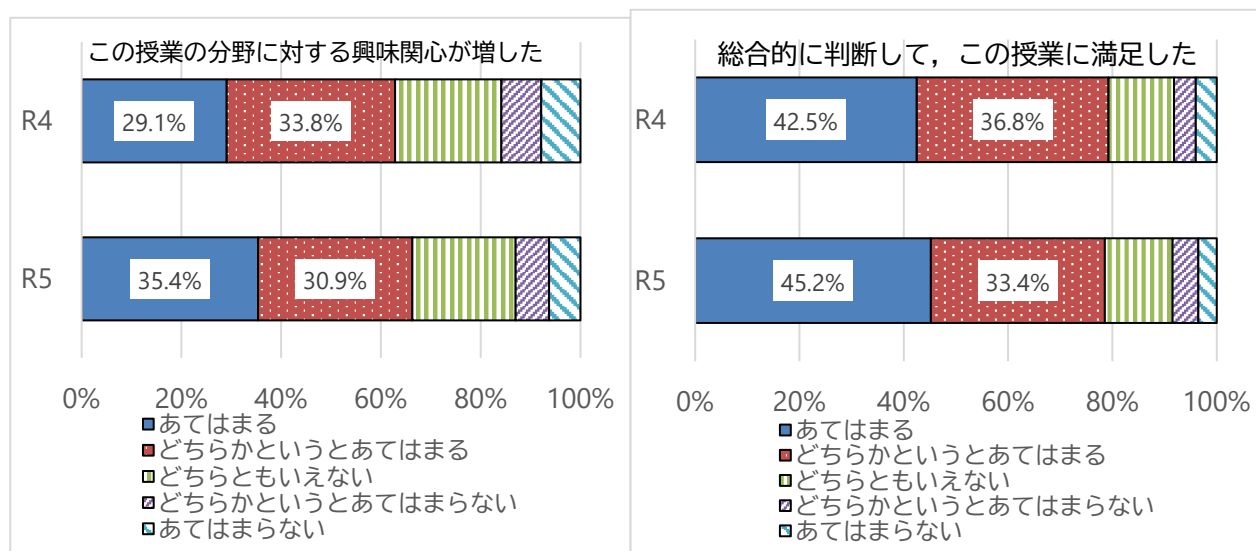
(表3) 令和5年度 授業評価アンケート「情報処理」結果 抜粋

回答数 1,193 [単位：%]

回答	あてはまる	どちらかというあてはまる	どちらともいえない	どちらかというあてはまらない	あてはまらない
この授業の分野に対する興味関心が増した	35.4	30.9	20.7	6.7	6.3
総合的に判断して、この授業に満足した	45.2	33.4	13.0	4.9	3.5

グラフ4は昨年度との比較である。令和4年度は、肯定的回答が興味関心の項目で 62.9%、総合満足度の項目で 79.3%だった。興味関心が上昇しているが、授業満足度は若干減少している。毎年「興味関心」が 65%前後、「満足度」が 80%前後の回答である。この後の関連科目への履修を促すにあたって、「興味関心」の割合を増加させたい。

(グラフ4) 授業評価アンケート「情報処理」結果 抜粋 (2年度分比較)



産業界との連携

本学と企業との組織的連携協力に基づく「データサイエンス寄附講座」を設置し、県内企業から提供された課題を題材としてグループごとに課題解決案の提出・企業等からのフィードバックを行っている。令和5年度は下記の課題が寄せられた。

- ① 地域コミュニティの中核機能を目指す戦略策定－2024年度本研究に向けての課題検討
- ② 魚津地域通貨「MiraPay (ミラペイ)」+「オープンデータ」を利用した地域活性化
- ③ 都市 OS を利用した防災対応のための地域データ解析
- ④ 店舗利用状況改善に関する研究

令和5年度は、地域の商談会「富山県ものづくり総合見本市 2023 (T-Messe 2023)」に富山大学データサイエンス教育のブースを出展し、本事業についてもアピールを行った。

全学的な修了者数、修了率向上に向けた計画の達成・進捗状況

科目のメディア授業化

令和4年度から新設した教養教育科目「データサイエンスの世界」は、人社系を含む各学部の教員が各々の専門分野においてデータがどのように利活用されているか解説する内容になっている。本科目は、各回のオンデマンド教材化をすすめており、令和5年度は1回分を収録した。また、全8回の講義のうち3回分を既に収録済みの授業動画視聴を行うこととした。本科目は、令和6年度以降オンデマンド化を行い、履修者の増加を目指している。

入学生向けオリエンテーションにおける紹介

本学は、新入学生に入学前およびオリエンテーションで教養教育科目の履修説明動画を視聴させている。本動画に学部横断型教育プログラムの一環として数理・データサイエンス・AI教育プログラムの紹介を挿入した。

また、各学部の新入生オリエンテーションでも本教育プログラムの説明を行い、周知を図った。

レベル3（工学部対象：文部科学省認定制度 応用基礎レベル）

工学部レベル3教育プログラムは、令和2年度以降の入学生対象であり、令和5年度に初めて修了者が卒業した。

プログラムの履修・修了状況

対象科目のうち、必修としている3年次向け科目「工学倫理／知能情報」の履修者数を確認する。本プログラムは、令和2年度以降の入学生対象であるため、該当する入学年の学生で確認すると、2022年が78人、2023年が88人である。昨年よりは履修者数が多くなっているおり、特に修了が期待される知能情報工学コースの人数を母数と考えると80.0%の履修率となる。

(表4)「工学倫理／知能情報」(履修者数)

工学倫理／知能情報		工学部3年次		知能情報工学コース 3年次	
開講年度	履修者数	人数	履修率	人数	履修率
2022	78	413	18.9%	107	72.9%
2023	88	447	19.7%	110	80.0%

令和5年度は、初めて本プログラムの修了者が卒業した。卒業生のうち修了者は53名である。工学部の卒業生のうち令和2年度以降の入学生数は302名、うち知能情報工学コースの卒業生は68名である。この人数を母数として修了率を算出すると、工学部としては17.5%、知能情報工学コースとしては77.9%である。

学生アンケートを通じたデータサイエンス学習意欲の確認

学生に5段階方式の授業評価アンケートを実施した結果のうち、プログラム必修科目の「興味関心」「理解度」「総合満足度」の項について表5の結果を得た。数値は回答の平均で、履修者数はプログラム対象となる令和2年度以降に入学した学生の数である。アンケートの回答が得られなかった授業科目は省略している。参考に昨年の結果も記載する。

(表5) 工学部レベル3向け教育プログラム(必修科目) 授業評価アンケート結果

[5点満点]

授業科目名	開講年度	興味関心	理解度	総合満足度	履修者数
アルゴリズムとデータ構造	2022	4.15	4.25	4.30	85
	2023	4.18	4.14	4.18	89
データサイエンスⅠ	2022	3.52	3.00	3.40	139
	2023	3.95	3.32	3.81	183
データサイエンスⅡ	2022	3.67	3.58	3.65	190
	2023	3.86	3.75	3.64	172
プログラミング基礎／知能情報	2022	4.13	4.17	4.21	103
	2023	4.35	4.20	4.30	111

授業科目名	開講年度	興味関心	理解度	総合満足度	履修者数
情報倫理	2022	4.04	4.26	4.22	87
	2023	3.77	3.80	3.77	89
人工知能	2022	4.35	3.95	4.30	87
	2023	4.33	4.06	4.13	86

表6に、必修・選択それぞれの科目の授業評価アンケート結果について、平均をとったものを2年分示す。科目間のバラツキは多少あるものの興味の度合い・理解度・満足度に関して、おおむね4前後の結果であり、学生の学習に対する意欲が高い傾向にある。

今後は、各授業を担当する教員間で情報共有を行い、最新の事例などを交え学生の学習意欲の向上を目指す。

(表6) 工学部レベル3向け教育プログラム授業評価アンケート結果 平均

必修選択の別	開講年度	興味関心	理解度	総合満足度
必修平均	2022	3.98	3.87	4.01
	2023	4.07	3.88	3.97
選択平均	2022	3.99	3.97	4.02
	2023	4.11	3.98	4.14

履修者数、修了率向上に向けた計画の達成・進捗状況

令和5年度は、工学部レベル3の履修モデルを作成した。この履修モデルは、令和6年度の3年生向けガイダンスで配布する。これにより、本プログラムの周知徹底を行う。また、履修モデルが示されたことで学生にとっては科目の選択を考えやすくなる。

レベル3（都市デザイン学部対象：文部科学省認定制度 応用基礎レベル）

都市デザイン学部向けレベル3教育プログラムは、令和5年度に文科科学省認定制度の応用基礎レベルに認定された。また、令和5年度に初めて修了者を輩出した。

プログラムの履修・修了状況

表7に本プログラムに関連する科目のうち、必修の科目についての履修者数を示す。「データサイエンスⅠ」と「地域デザインPBL」は、卒業のための学部必修科目であり、履修率はほぼ100%である。

都市デザイン学部は令和4（2022）年度にカリキュラム変更を行っており、新旧のカリキュラムが学年進行中である。本年度履修者の少ない「データサイエンスⅢ／ビッグデータ解析基礎」は、来年度からは「データエンジニアリング基礎」と「人工知能基礎」の2つに分割することにしており、より履修しやすくなると考えている。

令和5年度は、初めて本プログラムの修了者が卒業した。卒業生のうち修了者は41名、都市デザイン学部の卒業生のうち令和2年度以降の入学生数は124名である。この人数を母数として修了率を算出すると、レベル3の修了者は33.0%である。

学生アンケートを通じた学生の内容の理解度、満足度に関して

表7にプログラム必修科目についての授業評価アンケートの、理解度・満足度の結果を示した。アンケートは5段階で行い、5点が満点である。数値は回答の平均値である。比較のために昨年度の数値も記載した。

「データサイエンスⅠ/確率統計」に関しては、例年どおり3学科共にほぼ同一内容の講義を行っているが、昨年度と比較して3学科間では若干の差が見られるが、平均的に理解度が0.27、総合満足度が0.35と向上している。理解度では地球システム科学科が、総合満足度では都市・交通デザイン学科が大きく向上しており、材料デザイン工学科は年度の差はあまり見られず評価が安定している。このことより、担当教員の工夫等により、おおむね良い点検結果が得られているといえる。

「データサイエンスⅡ/多変量解析」に関しては、3学科ともに、多変量解析のうち重回帰分析やクラスター分析を選定している。さらに、地球システム科学科ではロジスティック回帰や主成分分析、都市・交通デザイン学科と材料工学科では階層的重回帰分析や探索的・確認的因子分析などを選定し、上位学年での利活用を見据えた各学科の特徴を活かした解析技術を教育している。このため、理解度や総合満足度に関しては学科間での単純比較ができないが、総合満足度は高いものの、理解度は総じて若干低いと言える。受講学生達は、昨今のトレンドとして、機械学習やAIの基礎となる多変量解析の重要性は強く理解しつつも、現実的な解析技術の詳細までを十分に理解することは難しいと考えられる。特に、多変量解析の基礎となる原理部分は数学なので、その詳細を理解することは学士課程ではなかなか厳しい。しかし、多変量解析を分析ツールとして用いること、すなわち、収集したデータでどのような解析方法を実行すればよいかを判断し、的確に分析できるようになった学生は多く、学士課程としては十分な理解度であると考えている。

「データサイエンスⅢ/ビッグデータ解析基礎」に関しては、3学科共に選択科目として位置づけているので、真にビッグデータ解析を学びたい学生が履修しており、理解度も総合満足度も、おおむね良いと考えられる。様々な分野でDXが叫ばれていることより、このデータ分析の根幹となる機械学習やAIに直結する当科目は、今後、益々、履修者が多くなると予想される。

(表7) 都市デザイン学部向け教育プログラム(必修科目) 授業評価アンケート結果

[5点満点]

時間割コード	授業科目名	開講年度	理解度	総合満足度	履修者数
195100	データサイエンスⅠ/確率統計(地球)	2022	3.83	4.11	44
		2023	4.39	4.50	43
195200	データサイエンスⅠ/確率統計(都市交通)	2022	3.39	3.43	59
		2023	3.76	4.04	57
195300	データサイエンスⅠ/確率統計(材料)	2022	3.39	3.43	69

時間割 コード	授業科目名	開講年度	理解度	総合満足度	履修 者数
		2023	3.26	3.48	74
190100	データサイエンス II/多変量解析 (地球)	2022	3.89	4.22	43
		2023	3.80	4.07	40
190200	データサイエンス II/多変量解析 (都市交通)	2022	3.67	4.00	49
		2023	3.33	3.61	58
190300	データサイエンス II/多変量解析 (材料)	2022	4.60	4.60	11
		2023	3.58	4.04	33
190003	データサイエンス III /ビッグデータ解析基礎	2022	3.73	3.68	55
		2023	3.69	3.72	16
195004	科学者・技術者倫理と知的財産	2022	4.31	4.34	146
		2023	4.57	4.57	160
195003	地域デザイン PBL	2022	4.41	4.12	152
		2023	3.80	3.80	164

学習成果に関して

「データサイエンス II/多変量解析」の学修成果から、日本感性工学会春季大会で「防災グッズ」に関する研究成果を学会発表した。

第 19 回日本感性工学会春季大会 (R6.3.7-8 開催, 会場:九州大学) における一般セッション「感性に係る計測・評価技術に関する分野」において、都市・交通デザイン学科 2 年生が「段ボールを用いた防災グッズの感性評価と構造解析」と題して研究成果を発表した。この研究成果は、都市・交通デザイン学科が主催した学部 1・2 年生合同の立山宿泊研修 (令和 5 年 7 月 8-9 日開催) において、被災地における避難所で積載される段ボールの 2 次利用を目途とした段ボール防災グッズに関するワークショップで作成された作品を題材としており、作成された防災グッズに対して学生 100 名以上による感性評価を行い、そのデータ分析を行った成果となっている。これは、学部 2 年生の開講科目「データサイエンス II/多変量解析 (必修科目)」の最終課題として与えられた提出レ

ポートのうちで、分析方法や考察なども含め総合的に一番高レベルな報告内容であった提出レポートを選定し、学会発表したものである。

今回の学会発表は、当学部が開設時から行ってきた、低年次におけるデータサイエンス教育の推進による成果と言え、今後も、このような機会があれば低年次から学会発表などを推奨していく。

<https://www.sus.u-toyama.ac.jp/2024/news/jske2024/>

地域との連携

学部3年生の必修科目「地域デザイン PBL」において、課題解決の一部にそれまでに身に付けた数理・データサイエンスの知識・技術を活用するように誘導している。特に、生活圏内のデータを事業者等から取得して使うだけでなく、実際に地域に出向いてセンサーなどを設置して現場のデータを取得して、それを更に課題解決へと生かすことに取り組んでいるのが特徴である。具体的には、

- 県内の学校への気象測器を設置しデータを取得
- IoT カメラを設置し野生動物の観察データを取得
- GPS ロガーを用いて過疎地域において避難訓練を実施し移動データを取得
- 富山市周辺の人流データを取得（ただし携帯電話事業者から購入）
- 県内の交通カメラによる画像データを取得（ただし行政組織から提供）

それらを用いて GIS 上で積雪量や避難経路、野生動物の行動の可視化をおこない、地域問題の把握・解決へと導くような教育内容を実施している。令和5年度はデータサイエンス専門の教員を配置して PBL を実施したことにより、数理・データサイエンスに関して一定の学習効果があったと考えている。

令和5年度、数理・データサイエンスの知識・技術を活用があったテーマとして、次のようなものがあった。

- 富山の大雪を有効活用する新たなアイデア
- 誰も取り残さない防災を実現するために私たちは何ができるか

履修者数、修了率向上に向けた進捗状況

情報発信

令和5年度は、都市デザイン学部各学科についてレベル3の履修モデルを作成した。履修時に科目の選択を考えやすいように、来年度の3年生向けガイダンスで配布することとした。

また、学部ホームページ内にも数理・データサイエンス・AI 教育に関してページを設け、学生への情報発信を強化した。（ <https://www.sus.u-toyama.ac.jp/about/suuri-datascience-ai/> ）

教育体制

数理・データサイエンスの授業科目は、3つのワーキンググループ（データサイエンス授業担当者で構成される DS-WG, GIS 利用教員から構成される GISWG, 地域課題に取り組む PBL の担当教員が中心となった PBL-WG）を組織して、学習到達目標の設定や教材の作成を行っている。特に、本プログラムの大きな特徴である PBL に関しては、構成教員の約半数程度がかかわり、学生2グループに1名以上の教員を割り当てて臨機応変な対応ができるようにしている。

また上述の通り、令和5年度からは「まちづくり、地域づくり」におけるデータサイエンス・AI の活用を強化することを目的に、DS 専門の教員を配置して学生の PBL 実施に当たっており、効果

的に機能していると考えている。