

2022年度（令和4年度）

放送大学における
数理・データサイエンス・AI教育プログラム

「データサイエンスリテラシープラン」
「データサイエンスアドバンスプラン」

自己点検評価報告書

2023年3月31日
放送大学オンライン教育センター
データサイエンス部会

目次

第 1 章	はじめに	2
第 2 章	自己点検評価の項目	3
第 3 章	2022 年度実施内容に対する自己点検評価の概要	5
3.1	履修・修得状況ならびに修了者数の増加に向けた計画の達成・進捗状況	5
3.2	学修成果	7
3.3	修了者アンケート結果の検討	10
3.4	放送大学の数理・データサイエンス・AI 教育に対する学外からの意見	13
第 4 章	総括	14
4.1	履修生の減少傾向の改善について	14
4.2	データサイエンスリテラシープラン、同アドバンスプラン受講生の増進について	15
4.3	より理解を深めるための学生の要望に対する対応について	16
4.4	大学間協定について	17
4.5	アンケートの改善について	17
4.6	学生へのデータサイエンスの学習促進に向けた周知活動について	17
4.7	プランを継続的にモデルカリキュラムへ準拠させる活動について	17
付録 A	「データサイエンス リテラシープラン」修了者アンケートの結果	18
付録 B	「データサイエンス アドバンスプラン」修了者アンケートの結果	21
付録 C	放送大学の数理・データサイエンス・AI 自習教材の利用状況	24

第1章

はじめに

本報告書は、2021年度より本学の科目群履修認証制度におけるプランとして実施している数理・データサイエンス・AI教育プログラムの2022年度の実施状況に関する自己点検評価の結果をまとめたものである。

我が国では現在、政府が定めたAI戦略2019、その改訂版というべきAI戦略2021に基づき数理・データサイエンス・AI教育が推進されている。これに則り、大学及び高等専門学校における数理・データサイエンス・AI教育プログラムのうち、所定の条件を満たした優れたものを国が認定する「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度」が既に実施されている。

「データサイエンスリテラシープラン」「データサイエンスアドバンスプラン」は、放送大学の特質を踏まえ放送大学において展開可能な形の教育プログラムとして2020年度より検討が進められ、2021年度より科目群履修認定制度を利用して実施されている。2022年度には、それぞれ「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度」のリテラシーレベル、応用基礎レベルの認定を受けた。

放送大学は、大学としての教育を実施するために、良質な放送授業、あるいはオンデマンド型オンライン授業を制作し提供し続けなければならない。そのような授業の制作には、企画立案、制作準備、印刷教材の執筆と編集・印刷、放送教材やオンライン教材の制作・収録・編集という手順を踏む必要がある。この点は、他の通学制大学の授業の作り方と大きく異なる点である。放送大学では、特に放送授業の場合、授業の企画立案からシラバスの作成、および授業の開講まで、3年をかけている。

今回自己点検評価を行った「データサイエンスリテラシープラン」「データサイエンスアドバンスプラン」は、国が定める各レベルのモデルカリキュラムに準拠した教育を実施できるように、評価年度に開講している授業を組み合わせた科目群履修認定制度を活用した教育プログラムである。今後、このプログラムの点検評価を通じて改善点を明らかにし、プログラムの改善を進めるとともに、新規の授業の制作にも生かしていく。

第2章

自己点検評価の項目

「データサイエンス リテラシープラン」「データサイエンス アドバンスプラン」の自己点検評価にあたっては、以下の各点を適切に評価することを通じて、教育プログラムとして改善すべき点を明らかにする。

(1) 履修・修得状況の評価 (3.1 節)

履修・修得状況の評価、および改善点の分析は、以下の方針で行う。

- 「データサイエンス リテラシープラン」「データサイエンス アドバンスプラン」の少なくとも一方で必修科目または選択必修科目に指定されている科目の履修登録者数の推移から、データサイエンスに関心を持つ学生の動向を把握する。
- 「データサイエンス リテラシープラン」「データサイエンス アドバンスプラン」の修了者数の推移を、同プランの前身である「データサイエンスプラン」の修了者数の推移とあわせて比較検討し、数理・データサイエンス・AI について体系的に学んだ学生の動向を把握する。

以上の結果から、履修登録者数の増加に向けた計画の達成・進捗状況の評価し、改善点を明らかにする。

(2) 学修成果の評価 (3.2 節)

本学では、これまで学生への授業評価アンケートを実施することで、授業に関わる多様な項目について評価してきた。この評価結果と、学修成果（成績）の評価に基づいて、二つのプランの課題を抽出する。以下に、課題抽出の方針を示す。

- 授業評価アンケートの結果と、各授業科目の学生の成績を分析することで、各プランを構成している授業科目の理解度を把握する。
- 各プランを構成している授業科目の理解度に基づき、「データサイエンス リテラシープラン」「データサイエンス アドバンスプラン」を構成する授業科目の課題を抽出する。

(3) 修了者アンケート結果の分析 (3.3 節)

「データサイエンス リテラシープラン」「データサイエンス アドバンスプラン」を修了した学生を対象としてアンケートを実施し、以下の点に基づいた分析を行い、課題を抽出する。

- 理解度・難易度
- 具体的事例の充実度
- 学習意欲の向上の程度
- 他の学生への推奨度
- 修了者の進路、活躍状況等
- 学びの意義の理解の状況
- わかりやすい授業に向けての課題

(4) 放送大学の数理・データサイエンス・AI教育に対する学外からの意見の分析（3.4節）

本学の数理・データサイエンス・AI教育に対する学外から見た課題を明らかにし、数理・データサイエンス・AI教育の改善に役立てる。

第3章

2022年度実施内容に対する自己点検評価の概要

3.1 履修・修得状況ならびに修了者数の増加に向けた計画の達成・進捗状況

3.1.1 必修科目・選択必修科目履修登録者数から見た動向

「データサイエンス リテラシープラン」「データサイエンス アドバンスプラン」は、所定の科目を履修した学生に対してプラン（教育プログラム）の修了を認定する制度である。そのため、修了を目指して学ぶ学生の数をその都度把握することはできない。そこで、両プランの少なくとも一方において必修科目または選択必修科目とされている科目の履修登録者数の動向から、データサイエンスに関心を持つ学生の動向を把握することを試みた。表 3.1 に 2019 年度から 2022 年度までの該当科目の履修登録者数の動向を示した。

表 3.1 から、2022 年度の履修者は前年度から減少の傾向にある科目がある。2020 年度ならびに 2021 年度はコロナ禍にあった。在宅勤務が増えるなどの影響が履修登録者数の増加につながったと考えている。2022 年度には、経済活動が回復するにつれて、2 年間の学生増の反動が現れたことが履修登録者の減少の原因であった可能性がある。

放送大学では、新規開講科目の開講初年度に多くの履修者が集まる傾向がある。2020 年度と 2021 年度に新規開講された科目についても同様の傾向が観察された。ただし、「AI システムと人・社会との関係」「情報セキュリティ概論」など、数理・データサイエンス・AI のキーワードを科目名に冠した科目の履修登録者数は増加している。この現象は、特にデータサイエンスのキーワードに対して学生の関心が高いことを表していると考えられる。

必修または選択必修科目にオンデマンド型授業である 4 つのオンライン授業科目が含まれている。このうち「R で学ぶ確率統計」「表計算プログラミングの基礎」「C 言語基礎演習」の 3 科目は 2020 年度以降に新規に開講された科目であるが、履修登録者数が減少している。オンライン授業科目についても開講初年度に多くの履修登録者があるが、演習を含む授業の場合、単位取得の難易度

表 3.1 必修科目・選択必修科目履修登録者数の推移

科目名	2019年度		2020年度		2021年度		2022年度			
	1学期	2学期	1学期	2学期	1学期	2学期	1学期	2学期	合計	増減**
リテラシープラン選択必修科目										
情報技術が拓く人間理解			256	470	592	515	384	376	760	0.69
AI システムと人・社会との関係			291	412	408	465	493	524	1017	1.16
情報学へのとびら	1080	981	1205	1144	1149	1023	1287	1177	2464	-***
情報セキュリティと情報倫理*	202	211	253	300	355	478				1.51
情報セキュリティ概論							464	637	1101	-***
身近な統計	1503	1411	1247	1452	1481	1444	1385	1399	2784	0.95
統計学	241	327	498	537	481	449	425	440	865	0.93
心理学統計法					2788	3318	2104	1746	3850	0.63
社会統計学入門	768	612	485	604	619	597	556	565	1121	0.92
Java プログラミングの基礎	363	394	384	364	359	370	390	415	805	1.10
C 言語基礎演習			587	466	419	417	313	454	767	0.92
R で学ぶ確率統計					985	667	471	598	1069	0.65
表計算プログラミングの基礎					1366	946	634	847	1481	0.64
アドバンスプラン必修科目										
データ構造とプログラミング	343	319	250	308	355	504	470	510	980	1.14
情報セキュリティと情報倫理*	202	211	253	300	355	478				
情報セキュリティ概論							464	637	1101	-***
AI システムと人・社会との関係			291	412	408	465	493	524	1017	1.16
アドバンスプラン選択必修科目										
統計学	241	327	498	537	481	449	425	440	865	0.93
心理学統計法					2788	3318	2104	1746	3850	0.63
社会統計学入門	768	612	485	604	619	597	556	565	1121	0.92
アルゴリズムとプログラミング			132	254	268	327	300	328	628	1.06
自然言語処理	97	212	162	189	207	222	158	201	359	0.84
データベース	269	501	337	385	436	471	364	387	751	0.83
マーケティング					837	806	910	858	1768	1.08
ユーザ調査法			236	375	308	379	246	214	460	0.67

* 2022年度より、「情報セキュリティと情報倫理」は、「情報セキュリティ概論」として新たな授業が開講された。

** 2021年度に対する2022年度(1、2学期合計)の倍率。

*** 2022年度に同名の授業が再開されて開講された。そのため、倍率は求めている。

が高いとの口コミが広がることが多い。開講二年目以降、履修生の数が減少する傾向は、演習を含むオンライン授業に共通に観察される。受講生のアンケート中に記される意見を分析し、課題を解決する必要があるか否かを検討する必要がある。

3.1.2 修了者数から見た動向

放送大学では、データサイエンスリテラシーレベルとアドバンスプランの前に、「データサイエンスプラン」を2018年度に開設した。このプランの修了者数の動向を表3.2に示す。表から分かるように、修了者数は、2021年度に新しい二つのプランが開設されるまで継続して増加してきた。

「データサイエンスリテラシープラン」と、「データサイエンスアドバンスプラン」の2つのプランが開設された2021年度以降、これらのデータサイエンス教育の修了者総数は増加傾向が維持されている。

なお、モデルカリキュラムに適合していない「データサイエンスプラン」は2022年度末で廃止した。ただし、長期にわたり計画的に履修する学生が多く在籍するという放送大学の特性を踏まえ、認証状の申請は2027年度まで受け付ける。

増加傾向にあるとはいえ、2022年度の修了者数は全学生の1%にも満たない。全学生がこれらのプランを修了できるように、学習の奨励と周知を徹底し、今後も引き続き動向を観察する。

表 3.2 修了者数の経年変化（科目等履修生を含む）

年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度
データサイエンスプラン	10	25	66	45	30
リテラシープラン	-	-	-	70 (56)	125(98)
アドバンスプラン	-	-	-	44 (33)	80(56)
合計	10	25	66	159	235

2021 年度、2022 年度の（）内は、全科履修生のみ的人数で内数。

3.1.3 履修登録者数・履修率の向上に向けた計画の達成・進捗状況

2022 年度に計画されていた履修登録者数は、「データサイエンス リテラシープラン」90 人、「データサイエンス アドバンスプラン」60 人であった。これに対する実績は、それぞれ 125 人、80 人となり、計画を上回った。2023 年度の計画値はそれぞれのプランで 120 人、90 人としている。現在のペースで修了者が増加すれば達成可能な数字ではあるが、学生への広報を継続して行う必要がある。

3.2 学修成果

3.2.1 対象授業科目における成績分布から認められる傾向

「データサイエンス リテラシープラン」「データサイエンス アドバンスプラン」を構成する授業科目の履修状況を、放送授業とオンライン授業別に作成した。その結果を表 3.3 と表 3.4 にそれぞれ示した。ただし、コロナ禍における試験は、自宅受験であったため、平均点は高く、分散は小さくなっている。また、平均点の差異は、科目の難易度や専門性に依存する。

放送授業の場合、履修者のうち最終試験である単位認定試験の受験に至る学生は、8 割程度である。通学制の大学がどの程度であるかは不明であるが、本学では、学生が自主的に学ばねばならないという特性から、この傾向は他の科目でも見られている。たとえば、表 3.4 に示したオンライン授業科目でも、履修登録者数に対する受験者数の割合（以降、受験率という）は、9 割程度である。

演習課題に取り組める学習環境の整備について

表 3.3 における「データの分析と知識発見（'20）」の受験率は約 6 割であり、平均点も低い。放送大学の一般的な傾向として、データ解析やプログラミングといった演習を含む場合、単位取得率は他の科目に比べて低くなる。本学のデータサイエンス教育で、実習や演習が少ないことが 2021 年度の外部評価者からも指摘されている。これは、放送大学におけるデータサイエンス教育の大きな課題となっている。演習課題に取り組み、学習意欲を高める環境を整備し、学生が学びやすい環境を提供するための改善が必要である。

表 3.3 教育プログラム構成科目(放送授業科目)の成績分布(2022年度2学期)

科目名	履修区分	履修者数	受験者数	受験率	平均点	SD
AI システムと人・社会との関係 ('20)	リ選必、ア必	524	407	77.7	84.3	18.5
データ構造とプログラミング ('18)	リ選必、ア必	510	372	72.9	82.2	22.0
情報セキュリティ概論 ('22)	リ選必、ア必	637	517	81.2	75.2	17.7
アルゴリズムとプログラミング ('20)	リ選必、ア選必	328	240	73.2	90.4	16.9
社会統計学入門 ('18)	リ選必、ア選必	565	384	68.0	64.2	28.7
心理学統計法 ('21)	リ選必、ア選必	1746	1322	75.7	76.7	16.2
統計学 ('19)	リ選必、ア選必	440	301	68.4	69.9	21.2
データの分析と知識発見 ('20)	リ、ア必	417	254	60.9	68.1	28.3
データベース ('17)	リ、ア選必	387	290	74.9	80.4	17.6
マーケティング ('21)	リ、ア選必	858	646	75.3	86.0	18.7
ユーザ調査法 ('20)	リ、ア選必	214	168	78.5	72.4	19.2
自然言語処理 ('19)	リ、ア選必	201	150	74.6	73.3	24.4
サプライチェーン・マネジメント ('21)	リ、ア選必	187	144	77.0	60.9	19.9
計算の科学と手引き ('19)	リ選必	781	560	71.7	65.4	25.1
情報学へのとびら ('22)	リ選必	1177	884	75.1	78.6	17.3
情報技術が拓く人間理解 ('20)	リ選必	376	307	81.6	77.9	17.2
身近な統計 ('18)	リ選必	1399	1026	73.3	77.0	19.1
解析入門 ('18)	リ、ア	208	114	54.8	69.9	23.7
経営情報学入門 ('19)	リ、ア	233	177	76.0	70.1	22.6
数値の処理と数値解析 ('22)	リ、ア	175	104	59.4	71.1	27.7
問題解決の数理 ('21)	リ、ア	208	117	56.3	72.3	23.0
ソーシャルシティ ('17)	リ	780	683	87.6	89.4	18.6
経営学概論 ('18)	リ	702	543	77.4	92.0	15.8
経済社会を考える ('19)	リ	379	289	76.3	71.2	19.6
社会調査の基礎 ('19)	リ	1097	983	89.6	91.9	14.0
初歩からの数学 ('18)	リ	1860	1189	63.9	80.9	20.5
情報理論とデジタル表現 ('19)	リ	488	329	67.4	69.3	22.9
日常生活のデジタルメディア ('22)	リ	997	843	84.6	75.9	19.2
入門線形代数 ('19)	リ	502	292	58.2	80.9	24.5
問題解決の進め方 ('19)	リ	2636	2188	83.0	84.5	14.4
リテラシープラン選択必修科目平均		771.2	574.5	74.5	76.5	20.0
アドバンスプラン必修科目・選択必修科目平均		539.5	399.6	74.1	75.7	20.7
リテラシープラン選択科目平均		659.4	500.2	75.8	76.9	20.8
アドバンスプラン選択科目平均		206.0	128.0	62.1	70.9	24.3

履修区分の凡例 リ選必：リテラシープラン選択必修科目、ア必：アドバンスプラン必修科目、
ア選必：アドバンスプラン選択必修科目、リ：リテラシープラン選択科目、ア：アドバンスプラン選択科目

数学に関する基礎教育について

表 3.3 における「解析入門」「初歩からの数学」「入門線形代数」の受験率は6割程度であり、他の科目に比べて低い。これらは入門の科目であり難易度は低いと思われるが、学習を継続するために必要な基礎知識が不足している可能性がある。数学の素養を身につけるためのリメディアル教育として、自己学習サイトを活用するように学生へ周知する必要がある。ここで自己学習サイトとは、学生が自習するための教材を、本学が提供している web サイトである。

表 3.4 教育プログラム構成科目 (オンライン授業科目) の成績分布 (2022 年度 2 学期)

科目名	履修区分	履修者数	受験者数	受験率
R で学ぶ確率統計 ('21)	リ選必	598	548	91.6
表計算プログラミングの基礎 ('21)	リ選必	847	747	88.2
Java プログラミングの基礎 ('16)	リ選必	415	353	85.1
C 言語基礎演習 ('20)	リ選必	454	403	88.8
情報ネットワーク ('18)	リ、ア	715	666	93.1

履修区分の凡例 リ選必：リテラシープラン選択必修科目、ア必：アドバンスプラン必修科目、ア選必：アドバンスプラン選択必修科目、リ：リテラシープラン選択科目、ア：アドバンスプラン選択科目
なお、1 回でもシステムにアクセスした学生を受験者に算入している。

統計学に関する基礎教育について

「社会統計学入門」の受験率は 7 割を切る。「心理学統計法」は心理学関係の資格の取得とも関連があり、履修者の学習意欲が高いが、7 割台に留まっている。「統計学」と「身近な統計」も受験率は高くない。統計学に関係するこれらの科目はいずれも演習を行わなければ理解を深めることができない。しかし、演習を行うためには、数学の基礎知識が必要となる科目もある。前項のリメディアル教育の周知と共に、その成果を観測する必要がある。

3.2.2 授業評価アンケートによる評価

全体的に、人文科学、社会科学系の科目に比べると数理系科目の評価は低い。放送大学がこれまで実施してきた授業評価アンケートには、以下の 4 つの授業評価の観点を適用してきた。

- 学習意欲や関心の増大はあったか (関心増大)
- 新たな知識や視野を得られたか (成果実感)
- 内容の理解度はどの程度か (科目理解度)
- 科目に対する満足度はどの程度か (科目満足度)

「データサイエンス リテラシープラン」「データサイエンス アドバンスプラン」を構成する科目のうち、少なくとも一方で必修科目、または選択必修科目に指定されている 17 科目を対象に、同様のアンケートを行った。その結果、調査実施学期における対象科目の評点が、科目全体の平均評点を超えたのは 4 科目のみであった。

17 科目における評価項目間の評点の相関係数を計算した結果を表 3.5 に示す。受験者が多い科目は、どの項目でも評価が低くなる傾向があった。データサイエンス関連科目は、履修生が多い傾向がある。履修生が多いが評価が低くなる原因は、基礎学力が伴わずに学習内容を理解できなかったり、興味を失ったりしている可能性がある。この問題を解決するためには、具体的にどのような内容を学生が理解できていないのかを明らかにする必要がある。次年度は、モデルカリキュラムに

沿って、学生の理解度を評価できるようにアンケート調査の内容を検討する。

表 3.5 教育プログラムにおける必修ないし選択必修科目(放送授業科目)の授業評価における評価項目間の相関係数(各授業科目の開講学期における調査結果)

	受験者数	放送授業	印刷教材	試験・指導	シラバス	熱心な取組	関心増大	成果実感	科目理解度	科目満足度
受験者数	1.00									
放送授業	-0.10	1.00								
印刷教材	-0.08	0.91	1.00							
試験・指導	-0.24	0.75	0.82	1.00						
シラバス	-0.31	0.65	0.68	0.77	1.00					
熱心な取組	-0.07	0.82	0.81	0.76	0.60	1.00				
関心増大	-0.42	0.80	0.83	0.77	0.70	0.73	1.00			
成果実感	-0.14	0.78	0.79	0.62	0.64	0.67	0.88	1.00		
科目理解度	-0.48	0.84	0.80	0.75	0.69	0.66	0.81	0.65	1.00	
科目満足度	-0.35	0.90	0.90	0.81	0.75	0.70	0.91	0.80	0.92	1.00

青網掛けは -0.3 以下の負の相関を、橙網掛けは +0.8 (濃色は +0.9) 以上の正の相関を示す。

3.3 修了者アンケート結果の検討

表 3.6 に、二つのプランにおける修了者に行ったアンケート結果を示す。ただし、ここに示した数値は、0 点から 4 点の 5 段階評価された各項目について得られた評点の算術平均値を、授業評価アンケートの尺度である 1 点から 4 点までの 4 段階評価と比較可能とするために、以下の式を用いて換算した。

$$\frac{\text{点の算術平均値}}{4} \times 3 + 1$$

たとえば、評点の算術平均値が 3.2 であった場合、

$$\frac{3.2}{4} \times 3 + 1 = 3.4$$

となる。表 3.6 の設問 1 は理解度、設問 2 は難易度、設問 3 は成果実感、設問 4 は学習意欲に関する設問となっている。社会人がデータサイエンスを学習する場合、授業そのものへの満足に加えて、実務などへの有効性を実感できる必要がある。そこで設問 5 では他者に推奨できるかを問うことで、授業やデータサイエンスの 2 つの各プランの満足度を総合的に評価することとした。以下にそれぞれの評価項目に対する評価を示す。

理解度・難易度

リテラシープランのほうが、アドバンスプランより理解度が低い結果となった。リテラシープランは初学者向けではあるが、理解には数理的な考え方が必要な内容を含む科目が含まれている。大学教育でデータサイエンスの学習を進めるには、数理的な考え方や知識は不可欠であると我々は考

表 3.6 修了者アンケート結果の概要

設問 No.	設問	リテラシープラン	アドバンスプラン
1	(理解度) プランの学修を通じて、数理・データサイエンス・AI への理解が深まったと思いますか。	2.73	2.82
2	(難易度) ランの内容は分かりやすかったと思いますか。	2.86	2.94
3	(具体的事例の充実度) プランの内容には、データサイエンスや AI の活用に関する事例が豊富に含まれていたと思いますか。	2.68	2.53
4	(学習意欲の向上の程度) プランの学修を通じて、もっと深い知識を学んでみたいと思いましたか。	3.27	3.35
5	(他の学生への推奨度) プランの学修について、他の学生にも勧めたいと思いますか。	2.82	2.65

回答者数: リテラシープラン 22 名、アドバンスプラン 17 名

えている。数理的な考え方に慣れない学生がリテラシープランを受講したときには、理解度が高まらない可能性は高いであろう。この問題を解決するためには、リメディアル教育が必要である。理解度は、アドバンスプラン程ではなかったとしても、推奨度はアドバンスプランよりも高い値を示した。更なる学習の動機付けはできているかもしれない。このデータから判断すると、リテラシープランを修了した後、リメディアル教育で基礎学力を付け、アドバンスプランの履修に進むといった教育課程を学生に推奨することも、データサイエンス教育を推進するために有効かもしれない。

アドバンスプランの修了者の理解度が、より難易度の低いリテラシープランの修了者よりも高いのは、もともと基礎学力を持っているためだと考えられる。

モデルカリキュラムに示された項目のうち、どの項目の理解ができなかったのかを把握するためには、アンケート項目の改善が必要である。理解が低い項目を明らかにできれば、補講のような講義を行うなど、より学生の個性に合わせたデータサイエンス教育を行えるようになる。

具体的事例の充実度

評価が低かった項目であり、引き続き改善を要する点である。限られた時間の中で全ての学生が満足できる事例を取り上げることができるかどうか、あるいはそれぞれの学生に合った事例を題材に学べる教材や授業を制作できるかが課題である。

また、自由記述の回答には、実習・演習形式の授業（特に Python 等によるプログラミング）を望む声が多く、今後の教育プログラムの展開にあたって留意する必要がある。

学習意欲の向上の程度

授業評価アンケートにおける評価とほぼ同程度かやや低い評価になったと考える。各プランを構成する科目の評価が反映されていると考えて矛盾はない。

他の学生への推奨度

推奨度の評価が低かった。授業の改善や学習環境の整備、リメディアル教育の支援などによって改善を試みることを検討する。

修了者の進路、活躍状況等

「データサイエンス リテラシープラン」「データサイエンス アドバンスプラン」の修了者の年齢構成を表 3.7 に、職業構成を表 3.8 に示した。

表 3.7 修了者の年齢構成

	リテラシープラン	アドバンスプラン
20 代以下	0	2
30 代	2	1
40 代	6	4
50 代	4	3
60 代	7	6
70 代以上	3	1
計	22	17

表 3.8 修了者の職業構成

	リテラシープラン	アドバンスプラン
教員	1	0
公務員・団体職員等	1	2
会社員等	9	7
自営業・自由業	4	3
パートタイマー	1	2
アルバイト等	1	1
定年等退職者	3	1
上記以外（無職）	2	1
計	22	17

放送大学の特性を反映し、社会人学生が大半を占める。回答では、学習した事項の活用先に実務

を挙げた学生が、リテラシープランで 22 名中 2 名、アドバンスプランで 17 名中 8 名いた。また、自由記述からも同様の回答が得られた。退職後の学生は 4 名であり、自由記述の回答には、「純粋にこの分野に関心を持っている」ことが記されていた。

「上記以外（無職）」は 20 代以下が 1 名、40 代が 1 名、60 代が 1 名であった。これらの学生からは、職業や就職に関連する内容の回答はなかった。

学修成果の活用可能性として「仕事・実務」を挙げた学生と、それ以外の学生との間で評価結果を比較した。その結果、理解度、学習意欲の向上、他の学生への推奨度において、前者の学生の方が高かった。実務に生かすことを目的として学んだ学生にとっては、良質な授業を提供できていると評価できる。

わかりやすい授業に向けての課題

現時点では、数理・データサイエンス・AI の学習項目をプログラムの修了者がどこまで理解できたかを十分に評価できていない。今後、質問項目を見直し、こうした点についても評価できるようにする必要がある。

2 種類のプランの改善

自由記述から、2 種類のプランの改善点が明らかとなった。以下に、列挙する。

- (1) 理論だけではなく実践的な内容を学べる授業を提供する。
- (2) 実習や演習の機会を提供する。
- (3) 紹介する事例を増やす。
- (4) 授業の内容や構成、進め方のガイドを提供する。
- (5) 放送大学が一般向けに公開している数理・データサイエンス・AI 公開講座との連携を検討する。
- (6) 技術の進歩により内容が急速に陳腐化するため、頻繁なアップデートが出来る授業方法を検討する。
- (7) リメディアル教育へ誘導することで、初歩的などころから学べる環境を提供する。
- (8) 教員との双方向のやりとりができる授業を充実させる。

3.4 放送大学の数理・データサイエンス・AI 教育に対する学外からの意見

2022 年度の外部評価は、佐賀大学理工学部情報部門の掛下哲郎准教授に評価をお願いした。別紙「データサイエンスプラン外部評価報告書」を参照されたい。

第4章

総括

以下に、2021年度に示された課題への取り組み状況を示し、改善活動を総括する。最後に、今後の課題を示す。

4.1 履修生の減少傾向の改善について

(取り組み) 一般的な傾向である開講初年度は多く、徐々に減少していくことを考慮しても、データサイエンス教育を推進するために対応できる事項がある。たとえば、自己学習サイトで、データサイエンスを学ぶために必要な数学や統計処理の基礎知識を得るためのリメディアル教材を提供した。リメディアル教材は、理数系の素養を持たない学生が学び直しをするために必要な学習内容を明らかにするために、他大学の学生に対する数学リテラシーの調査を行い、その有効性を確認した。これらの教材には、自動採点される演習問題がついている。下記に、リメディアル教材を示す。

- 数学の基礎（数式、加法・減法・乗法、因数分解、実数、平方根、二重根など）
- 一次関数、二次関数（関数、一次関数、二次関数、一般の二次関数のグラフ、関数の定義域、グラフと x 軸の共通点の座標、連立不等式など）
- 三角関数（三角比の定義、正弦定理、余弦定理、三角形の面積、三角関数、三角関数の合成など）
- 指数／対数（整数の指数、累乗根、有理数・無理数の指数、指数関数、対数など）
- 微分（平均変化率、微分係数、導関数、関数の極大・極小、方程式・不等式への応用など）
- 積分（不定積分、定積分、定積分と面積、定積分と微分など）
- 行列（行列の計算、行列の積と性質、逆行列など）
- ベクトル（平面上のベクトル、ベクトルの応用、空間におけるベクトルなど）
- 確率・統計（集合と要素の個数、論証、場合の数、確率とその基本性質、独立な試行と確率、期待値、確率分布など）

自己学習サイトでは、プログラミングに関する知識確認ができるスキル判定教材も公開している。

- C++ 言語スキル判定
- C 言語スキル判定
- Java 言語スキル判定

(今後の課題) しかしながら、これらのサイトの情報が十分に学生に伝わっていない可能性がある。今後は、データサイエンスの web サイトに、放送大学の学生用のページを作成し、自己学習サイトの広報を行う必要がある。

4.2 データサイエンスリテラシープラン、同アドバンスプラン受講生の増進について

4.2.1 資料の配付

(取り組み) 学習促進用のパンフレットを、web サイトでダウンロードできるように公開した。

https://www.ouj.ac.jp/booklet/2023/29_2023_MDS-AI.pdf

また、放送大学の学習センターに来る学生に広報するために、紙媒体のパンフレットを全国 50 学習センターに 50 部ずつ、7 サテライトスペースに 20 部ずつ配布し、学生が直接手にできるようにした。また、学習センターやサテライトスペースからの要請によって、追加配布を実施した。

(今後の課題) しかしながら、さらに学生へ周知するために、入学ガイダンス資料や郵送する資料の中に、データサイエンス教育に関するパンフレットを入れるなど、追加の施策が必要である。

4.2.2 全学教務管理システムにおける広報

(取り組み) 文科省より認証を受けた旨は、放送大学の web サイトで広報した。

<https://www.ouj.ac.jp/news/2022/information/0907.html>

(今後の課題) しかしながら、放送大学の学生は、社会人が多く、一学期に履修する科目は 3 科目程度である。そのため、履修を始めてから、データサイエンスに関する各プランの修了認定を申請するまでには、数年の期間を要する。長期的で継続的な学生への周知が必要である。全学教務管理システム（通称システム WAKABA）による広報は今後の課題である。また、mds サイト（放送大学のデータサイエンス関連 web サイト: <https://mds.ouj.ac.jp/>）は、放送大学の学生を対象とした PR をしていない。リメディアル教育の促進と合わせて、改善が必要である。

4.2.3 授業の更新について

(取り組み) 放送大学では、テレビ、およびラジオ授業科目の制作には 3 年の期間をかけている。この期間はシラバスの策定、教科書の執筆、授業の収録に費やされている。開講後は、大きな誤り

がない限り内容の更新は行わず、4年から10年間、放送することになっている。そのため、最新の事例に基づく情報提供ができない。さらに、放送授業で学生が教員とコンタクトをとるルートは、質問票によるものだけである。したがって、演習授業を行う対話型の授業を行えない体制が長期間続いてきた。

この問題を解決するために、2021年度よりライブ web 授業を開始した。その他に、面接授業も行われている。これらの授業は、内容を随時変更することが可能であり、個別の質問に応える機会も提供される。

(今後の課題) データサイエンス教育では、これらの講義を活用するべく各プランの更新が必要である。

4.3 より理解を深めるための学生の要望に対する対応について

4.3.1 より豊富な事例の提供について

(取り組み) インターネット配信公開講座で専門・応用レベルとして、放送大学の全6コースからデータサイエンスの活用事例や適用されている技術を紹介する教材を2022年度に製作した。2023年度にはこれらの教材で学ぶ環境が整備される。これらは自習教材であり本プランに取り込まれるものではないが、学習環境を提供するという位置づけとして効果的であると考えている。

(今後の課題) しかしながら、これらの教材が提供されていることについて、放送大学の学生に向けた広報をほとんど行っていない。今後は、mdsのサイトで、これらの教材を用いた学習を推奨する必要がある。

4.3.2 演習・実習に関する学習・体験機会の提供について

(取り組み) 面接授業、ライブ web 授業での対応を検討し始めた。

(今後の課題) 放送大学では、面接授業は前年度に計画が立てられるため、2023年度のデータサイエンス演習科目を新たに開講することは間に合わない。しかし、既存の面接授業の中からデータサイエンスに関連する演習・実習授業を選出することは可能である。二つのデータサイエンスに関するプランに、これらの授業を取り組む必要がある。

数学や統計学など、数式を用いて授業が進行する科目の履修を促進させるためには、以下の対策が必要である。

履修の準備: リメディアル教育の周知と、リメディアル教育の必要性を自覚できるような自己評価環境を提供する。

履修を完結させるために: 履修登録した学生が単位認定試験受験を受験するまでの学習を継続させる取り組みが必要である。Learning Analytics の活用なども進めていく。

4.4 大学間協定について

(取り組み) 大学間連携を活用した演習授業の提供を目指して、各講師とのコンタクト、および複数の大学に対して打診を始めた。

(今後の課題) 文科省が示している大学間の授業の相互運用について、放送大学での制度設計を行う必要がある。

4.5 アンケートの改善について

(取り組み) 2022年度は、2021年度と比較するために、同じ項目を用いてアンケートを行った。

(今後の課題) しかし、2023年度には、データサイエンスに対する理解度を評価し、不足している知識や、自己学習サイトの利用状況など、教育上の課題を発見できるように改善する必要がある。

4.6 学生へのデータサイエンスの学習促進に向けた周知活動について

(今後の課題) リメディアル教材の周知、データサイエンス教育を実施している旨の周知を今後、強化する。また、技術進化が顕著な AI 教育に関して、最新情報を提供するための面接授業やライブ web 授業の開設を検討する。

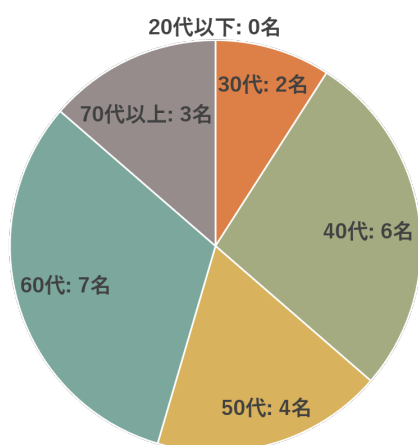
4.7 プランを継続的にモデルカリキュラムへ準拠させる活動について

(今後の課題) データサイエンスリテラシープラン、およびアドバンスプランを構成している各科目は、講師の交代や開講期間が過ぎることで順次作り直されている。今後継続して、二つのプランがモデルカリキュラムに準拠できるようにするためには、科目の講師に対して、モデルカリキュラムの内容を満足し続けるように働きかける必要がある。さらに、放送大学は新しいシラバスがモデルカリキュラムに準拠していることを確認しなければならない。

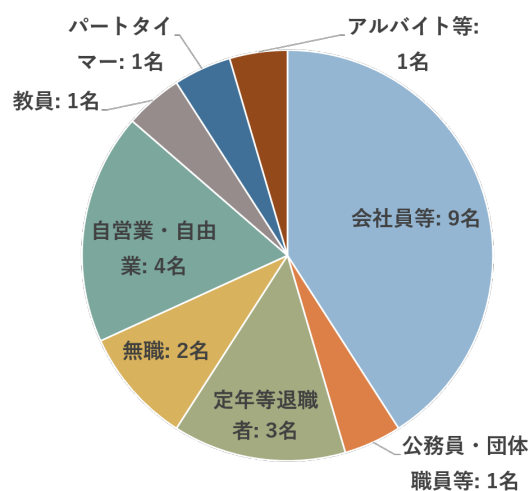
付録 A

「データサイエンス リテラシープラン」 修了者アンケートの結果

(Q1) ご年齢を教えてください。



(Q2) 現在のご職業を教えてください。



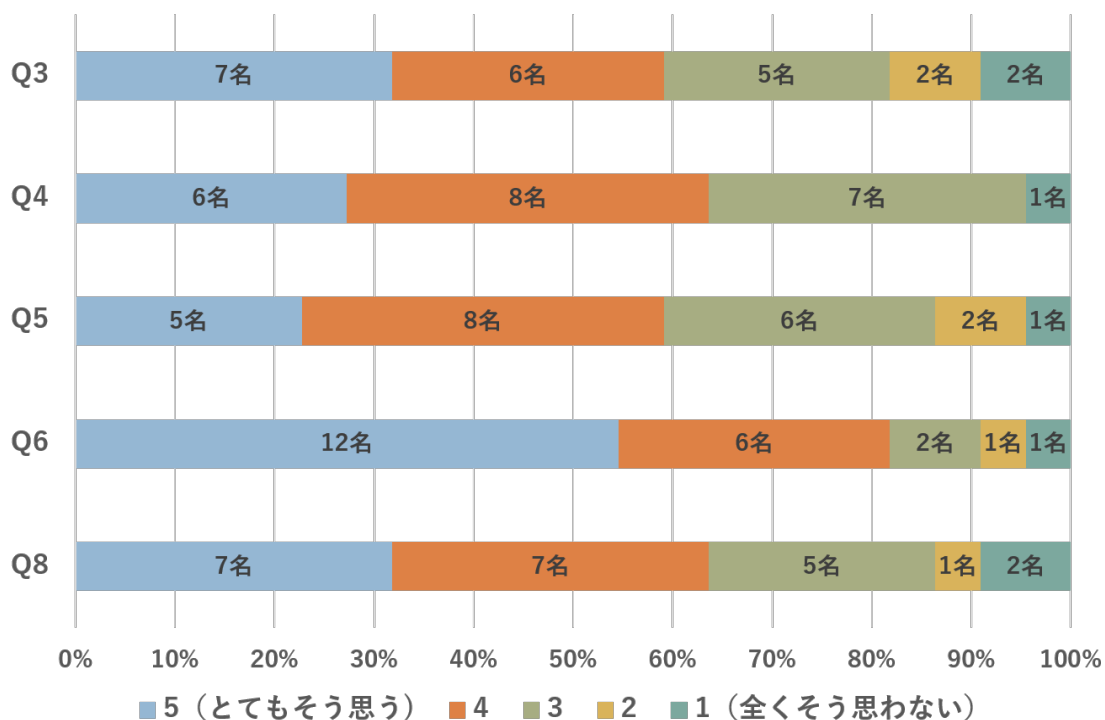
(Q3) リテラシープランの学修を通じて、数理・データサイエンス・AI への理解が深まったと思いますか。

(Q4) リテラシープランの内容は分かりやすかったですか。

(Q5) リテラシープランの内容には、データサイエンスや AI の活用に関する事例が豊富に含まれていたと思いますか。

(Q6) リテラシープランの学修を通じて、もっと深い知識を学んでみたいと思いましたか。

(Q7) リテラシープランの学修について、他の学生にも勧めたいと思いますか。



(Q8) 本プランの学修を通して得た知識や考え方はどのように活用できると思いますか（複数回答可）

社会情勢や最新のテクノロジーの理解	19名
仕事での実務	2名
就職・転職活動や職場での評価	1名

回答者数: 22名

(Q9) 数理・データサイエンス・AIに関して、今後の講義に期待する内容があれば教えてください。（自由記述）

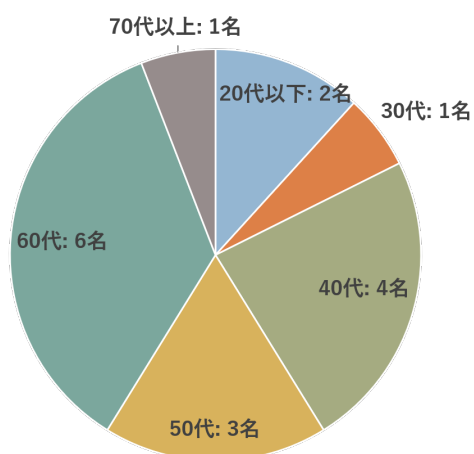
- ai に関し、具体例を使った講義、aws,gcp を使った演習を組み込む
- 演習科目の充実
- AI 活用のプログラム、問題点等をもっと深く知りたい。もっと難しくならないか？これでは、実用には使えない。
- この数年で AI がさらに進んだので新しいものがあれば受講したい。
- 量子コンピュータ関係の講義
- 「問題解決の数理」で扱われている内容、例えばゲーム理論を単独の講義として提供してほしい。
- データサイエンスアドバンスプランへのステップアップを考えておりますので、データサイエンスの基本要素となる科目を学ぶことにより、数理的思考とデータ分析に基づいて様々な問題を解決できるような内容となることを期待します。
- ニューラルネットワークの基礎からルールベース・ディープラーニングの理論を横断的に学んで AI の特性を理解し、シンギュラリティに接近しつつある AI との上手な付き合い方（技術者倫理、リテラシー）までを習得するもの。また、数理とデータサイエンス基礎の知識をベースに実際にネットワークを設計するなどして AI の本質を掴んだり、認知・神経心理学の知見と比較してヒトのシナプスネットワークとの共通点と相違点を考えあてることが大いなる意義があるかもしれません。
- 最近、特に AI の進化が激しいので、それらをキャッチアップしていくことが重要と考える。
- 統計等、AI に関するデータサイエンス系の実習科目が充実することを期待していますが、Python に関する科目についてあれば履修したいと思います。
- 最新の動向に関する特論（変化や進歩の著しい分野なので）
- 技術の理論的なものより応用面で多様な内容の講義があるのが望ましいです。また、オンラインで実習の授業を充実させるとよいと思います。
- 選択科目が多すぎると単位がそれほど多くないので、エキスパートの資格を取得したものの知識経験不足を感じます。数理、データサイエンス、AI 機械学習でコース分けしてもいいのではないかと思います。

（いずれも原文ママ）

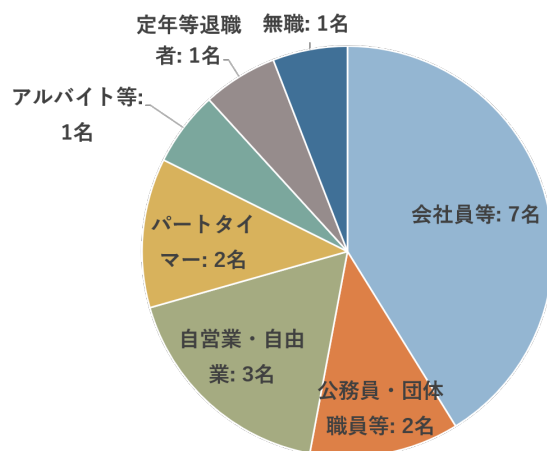
付録 B

「データサイエンス アドバンスプラン」 修了者アンケートの結果

(Q1) ご年齢を教えてください。



(Q2) 現在のご職業を教えてください。



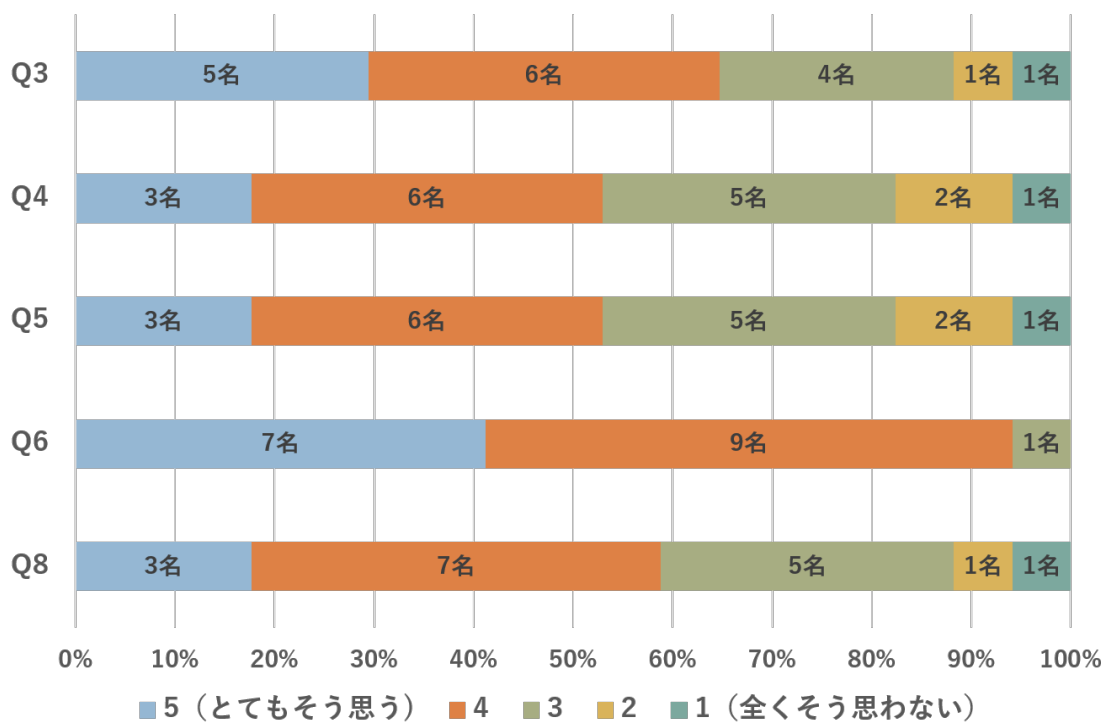
(Q3) アドバンスプランの学修を通じて、数理・データサイエンス・AI への理解が深まったと思いますか。

(Q4) アドバンスプランの内容は分かりやすかったですか。

(Q5) アドバンスプランの内容には、データサイエンスや AI の活用に関する事例が豊富に含まれていたと思いますか。

(Q6) アドバンスプランの学修を通じて、もっと深い知識を学んでみたいと思いましたか。

(Q7) アドバンスプランの学修について、他の学生にも勧めたいと思いますか。



(Q8) 本プランの学修を通して得た知識や考え方はどのように活用できると思いますか（複数回答可）

社会情勢や最新のテクノロジーの理解	15名
仕事での実務	8名
就職・転職活動や職場での評価	3名

回答者数: 17名

(Q9) 数理・データサイエンス・AIに関して、今後の講義に期待する内容があれば教えてください。（自由記述）

- 演習科目の充実
- AI プログラムを理解したい。あるいは、AI を実用に応用したい。
- 数理 DSAI 専門講座のスライドのダウンロード可、参考書籍の紹介
- R・Python による機械学習手法の演習授業の拡大
- 最近、特に、AI の進化が激しいので、それらをキャッチアップすることが重要
- AI 技術は変化のスピードが速い分野です。AI に関する講義は、既存の知識に固執せず、時の流れに合った受講者が思える内容を期待したい。今回、受講した科目”AI システムと人・社会との関係”は、とてもよい内容であった。受講者の意識や行動も変わると思う。
- オープンデータを通じた演習、オープンデータの公開事例
- 更にレベルや専門性の高いテーマに関するマイクロクレデンシャル科目群
- 演習など実践的な要素を更に追加できるとより効果的なプランになると思う。
- 技術の理論的なものより応用面で多様な内容の講義があるのが望ましいです。また、オンラインで Python や機械学習技術の実習の授業を充実させるとよいかと思います。
- 放送授業やオンライン授業とリンクした面接授業を地方の学習センターでも行ってほしい。
- 専門科目が中心だったので、学習内容はとても難しかったです。デジタルバッジが発行される放送大学データサイエンスのインターネット配信講座の応用基礎レベルの履修も入れてもいいのではないかと思います。放送大学エキスパートの資格は取得したものの実務レベルだとまだまだなのでデータ分析の実習科目もあってもいいのではないかと思います。こちらも機械学習、マーケティング企画、データ分析で目的や難易度が違ってくるのでコース分けしてもいいのではないかと思います。

（いずれも原文ママ）

付録 C

放送大学の数理・データサイエンス・AI 自習教材の利用状況

放送大学では、独自の認証を行うキャリアアップ支援認証制度を自習教材として公開している。その中には、2022 年度末時点で、「数理・データサイエンス・AI 講座」として「データサイエンス基礎から応用」「数理・データサイエンス・AI リテラシー講座 導入」「デジタル社会のデータリテラシー」「数理・データサイエンス・AI リテラシー講座 基礎」「数理・データサイエンス・AI リテラシー講座 心得」の 5 講座がある。これらはいずれも、数理・データサイエンス・AI モデルカリキュラムのリテラシーレベルに準拠している。詳細は <https://mds.ouj.ac.jp/> を参照されたい。

各講座の受講形態には、個人受講と集団受講がある。2021 年度に開講したこれら 5 講座の受講者の延べ人数は、2022 年度末時点で個人受講 566 人、集団受講 3,798 人、総計 4,364 人となっている。個人受講における科目別受講人数は、以下のとおりである。

【導入 A】データサイエンス基礎から応用	220 人
【導入 B】数理・データサイエンス・AI リテラシー講座 導入	121 人
【基礎 A】デジタル社会のデータリテラシー	87 人
【基礎 B】数理・データサイエンス・AI リテラシー講座 基礎	80 人
【心得】数理・データサイエンス・AI リテラシー講座 心得	58 人

集団受講には大学によるものと企業によるものが含まれている。集団受講者数が 3,798 人に達していることは、放送大学の数理・データサイエンス・AI 教材が社会にも受け入れられている証左である。