

崇城データサイエンティスト育成プログラム（応用基礎・情報）

令和 5 年度自己点検評価書

データサイエンス教育推進 WG

目次

目次.....	1
1. プログラムの実施体制.....	1
2. 令和 5 年度のプログラム変更点	4
3. 令和 5 年度のプログラム詳細.....	4
4. 令和 5 年度のプログラム実績.....	10
5. 令和 5 年度の評価	12

1. プログラムの実施体制

崇城データサイエンティスト育成プログラム（応用基礎・情報）（以下、本プログラムとする）は、下記体制のもと令和 3 年度(2021 年度)より開始した。

データサイエンス教育ワーキンググループメンバー

堀部 典子（情報学部 情報学科 教授、本 WG 座長）
 西園 祥子（生物生命学部 応用微生物工学科 教授）
 津曲 紀宏（総合教育センター 准教授）
 古賀 元也（工学部 建築学科 准教授）
 西嶋 仁浩（情報学部 情報学科 教授）
 池田 徳典（薬学部 薬学科 教授）
 林 修平（生物生命学部 応用生命科学科 准教授）
 中山 泰宗（総合教育センター 准教授、Dx 推進本部長）
 今井 亮佑（総合教育センター 教授）
 平 大輔（生物生命学部 准教授）

授業担当者

① 工学・情報系の基礎数理 I :

- 大嶋 康裕（総合教育センター 准教授）
- 藤城 謙一（総合教育センター 助教）
- 徳永 憲治（総合教育センター 講師）
- 河合 浩明（総合教育センター 教授）
- 津曲 紀宏（総合教育センター 准教授）

- ② IoT 概論
 - 植村 匠（情報学部 情報学科 准教授）
- ③ 特殊講座（データサイエンス入門）：
 - 中山 泰宗（総合教育センター 准教授）
 - 堀部 典子（情報学部 情報学科 教授）
 - 尾崎 昭剛（情報学部 情報学科 助教）
- ④ コンピュータ基礎：
 - 尾崎 昭剛（情報学部 情報学科 助教）
 - 尾島 修一（情報学部 情報学科 教授）
- ⑤ 情報処理基礎：
 - 齋藤 暁（情報学部 情報学科 准教授）
- ⑥ プログラミング基礎：
 - 植村 匠（情報学部 情報学科 准教授）
 - 星合 隆成（情報学部 情報学科 教授）
- ⑦ 人工知能概論：
 - 岡本 学（情報学部 情報学科 教授）
- ⑧ 基礎電気数学：
 - 杉浦 忠男（情報学部 情報学科 教授）
- ⑨ プログラミング応用：
 - 米田 圭佑（情報学部 情報学科 助教）
 - 樋口 直哉（情報学部 情報学科 助教）
 - 筒口 拳（情報学部 情報学科 教授）
- ⑩ データ構造とアルゴリズム I：
 - 星野 直彦（情報学部 情報学科 助教）
 - 尾崎 昭剛（情報学部 情報学科 助教）
 - 尾島 修一（情報学部 情報学科 教授）
- ⑪ 工学・情報系の数理 I：
 - 坂西 文俊（総合教育センター 非常勤講師）
 - 甲斐 隆志（総合教育センター 非常勤講師）
- ⑫ 確率・統計：
 - 河合 浩明（総合教育センター 教授）
 - 甲斐 隆志（総合教育センター 非常勤講師）
- ⑬ 情報と職業：
 - 川本 正道（総合教育センター 准教授）
- ⑭ 電子情報基礎実験 I：
 - 杉浦 忠男（情報学部 情報学科 教授）
 - 池田 晃裕（情報学部 情報学科 教授）
 - 坂井 栄治（情報学部 情報学科 教授）

- 西嶋 仁浩（情報学部 情報学科 准教授）

⑮ IoT プログラミング基礎：

- 筒口 拳（情報学部 情報学科 教授）

⑯ 情報工学基礎実験：

- 堀部 典子（情報学部 情報学科 教授）
- 岡本 学（情報学部 情報学科 教授）
- 尾崎 昭剛（情報学部 情報学科 助教）
- 尾島 修一（情報学部 情報学科 教授）
- 齋藤 暁（情報学部 情報学科 准教授）
- 星野 直彦（情報学部 情報学科 助教）
- 米田 圭佑（情報学部 情報学科 助教）

⑰ IoT エンジニアリング応用：

- 筒口 拳（情報学部 情報学科 教授）
- 植村 匠（情報学部 情報学科 准教授）
- 樋口 直哉（情報学部 情報学科 助教）
- 吉岡 大三郎（情報学部 情報学科 教授）

⑱ 知能情報システム設計：

- 尾島 修一（情報学部 情報学科 教授）
- 岡本 学（情報学部 情報学科 教授）
- 齋藤 暁（情報学部 情報学科 准教授）
- 尾崎 昭剛（情報学部 情報学科 助教）
- 星野 直彦（情報学部 情報学科 助教）
- 堀部 典子（情報学部 情報学科 教授）
- 米田 圭佑（情報学部 情報学科 助教）

⑲ 電子情報応用実験：

- 亜原理 有（情報学部 情報学科 准教授）
- 柿木 稔男（情報学部 情報学科 教授）
- 寺坂 健一郎（情報学部 情報学科 准教授）
- 山路 隆文（情報学部 情報学科 教授）

2. 令和5年度のプログラム変更点

令和5年度のプログラムでは、変更点はない。

3. 令和5年度のプログラム詳細

令和5年度のプログラムは下記の要領で実施した。

プログラムの概要

プログラム概要は図1の通りである。本プログラムは文部科学省の「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度（応用基礎レベル）」（以降、MDASH 応用基礎）の認定を受けている。

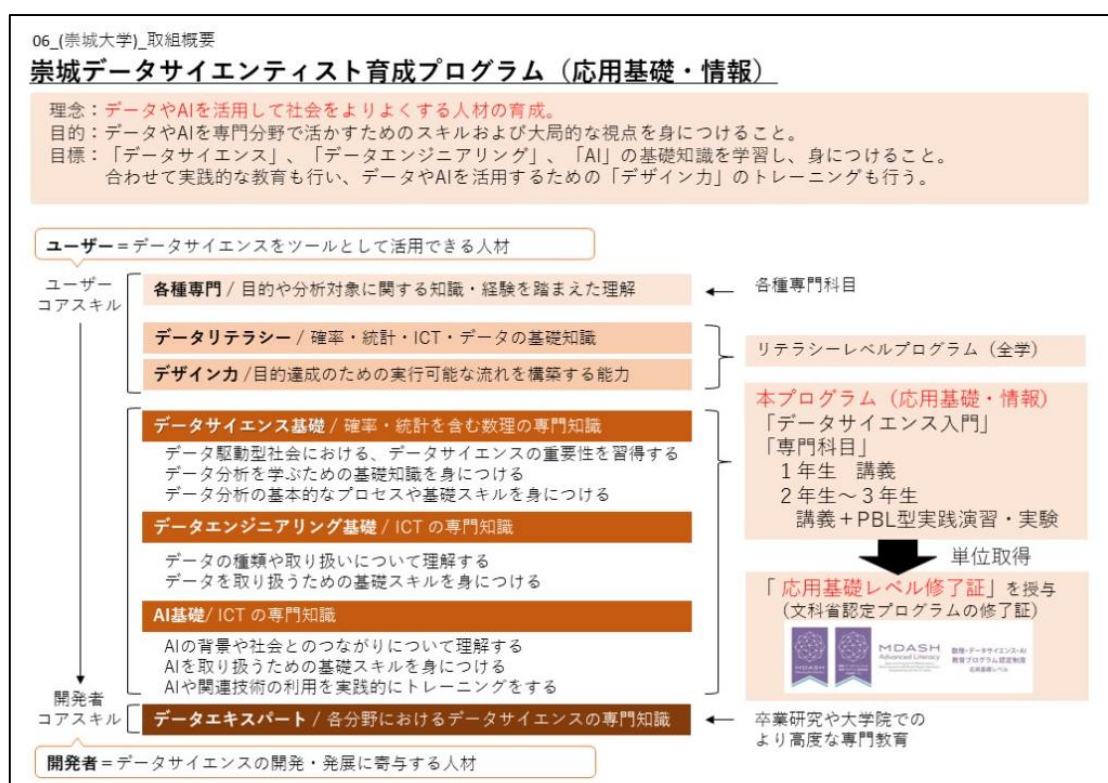


図1 プログラム概要

プログラムの理念・教育目的

理念：データや AI を活用して社会をよりよくする人材の育成。

目的：データや AI を専門分野で活かすためのスキルおよび大局的な視点を身につけること。

目標：「データサイエンス」、「データエンジニアリング」、「AI」の基礎知識を学習し、身につけること。合わせて実践的な教育も行い、データや AI を活用するための「デザイン力」のトレーニングも行う。

学習目標

1. データ駆動型社会における、データサイエンスの重要性を習得する。
2. データ分析を学ぶための基礎知識を身につける。
3. データ分析の基本的なプロセスや基礎スキルを身につける。
4. データの種類や取り扱いについて理解する。
5. データを取り扱うための基礎スキルを身につける。
6. AI の背景や社会とのつながりについて理解する。
7. AI を取り扱うための基礎スキルを身につける。
8. AI や関連技術の利用を実践的にトレーニングする。

修了要件

「工学・情報系の基礎数理 I」、「特殊講座（データサイエンス入門）」、「工学・情報系の数理 I」、「確率・統計」、「コンピュータ基礎」、「情報処理基礎」、「プログラミング基礎」、「特殊講座（データサイエンス入門）」、「情報と職業」、「人工知能概論」のすべての単位を取得する。かつ「プログラミング応用」、「データ構造とアルゴリズム I」、「基礎電気数学」から 2 単位以上取得する。かつ「IoT プログラミング基礎」、「情報工学基礎実験」、「電子情報基礎実験 I」から 2 単位以上取得する。かつ「IoT エンジニアリング応用」、「知能情報システム設計」、「電子情報応用実験」から 2 単位以上取得する。

プログラム編成

MDASH 応用基礎レベルの審査項目とカリキュラムの関係は表 1 の通りである。

表 1. MDASH 応用基礎レベルの審査項目とカリキュラムの対応

審査項目		カリキュラム対応箇所
(1) データサイエンスとして、統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎（統計数理、線形代数、微分積分）」に加え、AIを実現するための手段として「アルゴリズム」、「データ表現」、「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。	1-6	多項式関数、指数関数、対数関数「工学・情報系の基礎数理Ⅰ」（1回目）、ベクトルと行列、ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「工学・情報系の基礎数理Ⅰ」（3回目）、関数の傾きと微分の関係、1変数関数の微分法「工学・情報系の基礎数理Ⅰ」（4～15回目）、積分と面積の関係、積分法「工学・情報系の基礎数理Ⅰ」（23～28回目）、確率分布、正規分布「確率・統計」（4～6回）、代表値（平均値、中央値、最頻値）、分散、標準偏差、相関係数、相関関係と因果関係、義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「特殊講座（データサイエンス入門）」（6回目）、相関係数、相関関係と因果関係、名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「特殊講座（データサイエンス入門）」（8回目）、行列の演算「工学・情報系の数理Ⅰ」（10,11回目）、逆行列「工学・情報系の数理Ⅰ」（14,15回目）
	1-7	アルゴリズムの表現「データ構造とアルゴリズムⅠ」（3, 7, 8, 9回目）、探索（サーチ）、探索アルゴリズム「データ構造とアルゴリズムⅠ」（13, 14回目）、アルゴリズムの表現（フローチャート）「プログラミング応用」（4, 5回目）、探索（サーチ）「プログラミング応用」（9, 10回目）、アルゴリズムの表現（フローチャート）、並び替え（ソート）、探索（サーチ）「基礎電気数学」（14回目）
	2-2	構造化データ、非構造化データ「特殊講座（データサイエンス入門）」（6回目）、情報量の単位（ビット、バイト）「コンピュータ基礎（1前）」（1回目）二進数「コンピュータ基礎（1前）」（2回目）、コンピュータで扱うデータ（数値、文章、画像、音声、動画など）「コンピュータ基礎（1前）」（4回目）、グラフ「情報処理基礎」（4～6回目）
	2-7	順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「プログラミング基礎（1前）」（2,8,11,12回目）、四則演算、代入「プログラミング基礎（1前）」（3回目）、変数、浮動小数型、文字型「プログラミング基礎（1前）」（6回目）、論理演算「プログラミング基礎（1前）」（9回目）、関数、引数、戻り値「プログラミング基礎（1前）」（13回目）
(2) AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用分野、更には研究やビジネスの現場において実際にAIを活用する際の構築から運用までの一	1-1	データ駆動型社会、Society 5.0「特殊講座（データサイエンス入門）」（1,2,3回目）、データサイエンス活用事例（仮説検証）「特殊講座（データサイエンス入門）」（2回目）、データサイエンス活用事例（知識発見、原因究明、計画策定、判断支援）「特殊講座（データサイエンス入門）」（3,7回目）、データ

連の流れを知識として習得するA I 基礎的な ものに加え、「データサイエンス基礎」、「機械学習の基礎と展望」、及び「深層学習の基礎と展望」から構成される。		を活用した新しいビジネスモデル「特殊講座（データサイエンス入門）」（9 回目）
	1-2	データ分析の進め方、分析目的の設定「特殊講座（データサイエンス入門）」（6 回目）、仮説検証サイクル「特殊講座（データサイエンス入門）」（7 回目）、様々なデータ分析手法（分類、クラスタリング）「特殊講座（データサイエンス入門）」（11～15 回目）、データの収集、加工、分割／統合「IoT プログラミング基礎」（8, 9 回目）、仮説検証サイクル「情報工学基礎実験」（2 回目）、分析目的の設定「情報工学基礎実験」（8 回目）、分析目的の設定、様々なデータ分析手法（回帰）、様々なデータ可視化手法（分布、変化）、データの収集、加工「電子情報基礎実験 I」（2 回目）
	2-1	ビッグデータ活用事例「特殊講座（データサイエンス入門）」（2,3 回目）、ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス、ソーシャルメディアデータ「特殊講座（データサイエンス入門）」（9 回目）、ICT（情報通信技術）の進展、ビッグデータ「情報と職業（2 後）」（3,4,10 回目）
	3-1	AI 活用領域の広がり「特殊講座（データサイエンス入門）」（2,3 回目）、AI の歴史「人工知能概論」（2 回目）、探索「人工知能概論」（3,4 回目）、人間の知的活動と AI 技術（知識）「人工知能概論」（5 回目）、推論「人工知能概論」（6 回目）、人間の知的活動と AI 技術（学習）「人工知能概論」（7 回目）
	3-2	AI 倫理、AI の社会的受容性、AI に関する原則/ガイドライン、AI の公平性、AI の信頼性、AI の説明可能性「特殊講座（データサイエンス入門）」（5 回目）、AI の社会的受容性「人工知能概論」（2 回目）
	3-3	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）、過学習、バイアス「特殊講座（データサイエンス入門）」（10 回）、機械学習、教師あり学習、教師なし学習「人工知能概論」（7 回目）

	3-4	実世界で進む深層学習の応用と革新（画像認識）「特殊講座（データサイエンス入門）」（11～15 回目）、ニューラルネットワークの原理「人工知能概論」（9 回 目）
	3-9	AI の社会実装、ビジネス/業務への組み込み「特殊講座（データサイエンス入門）」（3 回目）、AI の開発環境と実行環境「特殊講座（データサイエンス入門）」（11～15 回目）、AI の学習と推論「人工知能概論」（6, 7 回目）
（3）本認定制度が育成 目標として掲げる「データを人や社会にかかわる課題の解決に活用で きる人材」に関する理解 や認識の向上に資する 実践の場を通じた学習 体験を行う学修項目群。 応用基礎コアのなかで も特に重要な学修項目 群であり、「データエンジニアリング基礎」、及び 「データ・A I活用 企画・ 実施・評価」から構成さ れる。	I	データ収集およびデータ加工・データ分析の実施「IoT プログラミング基礎」（8, 9 回目） データ収集およびデータ加工・データ分析の実施（仮説検証）「電子情報基礎実験Ⅱ」（9～11 回目）
	II	AI 技術の適用（学習, 認識, 予測・判断, 知識・言語, 身体・運動など）・簡易的な試作品（プロトタイプ）の開発「知能情報システム設計」（2～7 回） データ収集およびデータ加工・データ分析の実施（仮説検証）「知能情報システム設計」（10, 11 回） 改善事項の確認「知能情報システム設計」（12, 13 回） データ・AI 活用結果の共有・データ・AI 活用結果の評価「知能情報システム設計」（14, 15 回） 課題および背景の理解「IoT エンジニアリング応用」（2 回） 課題について仮説を設定する「IoT エンジニアリング応用」（3 回） 設定に沿って実験用プロトタイプの実装を行う「IoT エンジニアリング応用」（5～7 回） 得られたデータの解析（分析・加工・結果の抽出）を行い, 結果の評価及び考察を行う「IoT エンジニアリング応用」（10～11 回） 問題および背景の理解、課題定義・課題解決方法の検討、仮説立案・分析設計、データ収集およびデータ加工・データ分析の実施（仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定）、データ・AI 活用結果の共有・データ・AI 活用結果の評価、改善事項の確認「電子情報応用実験」（1～14 回）

科目編成

本プログラムの科目編成は表 2 の通りである。

表 2. 科目編成

学年	区分	科目（単位数）
1 年	必修	工学・情報系の基礎数理 I（3 単位）
		IoT 概論（2 単位）
		コンピュータ基礎（2 単位）
		情報処理基礎（2 単位）
		プログラミング基礎（2 単位）
		人工知能概論（2 単位）
		特殊講座（データサイエンス入門）（2 単位）
	選択	基礎電気数学（2 単位）
		プログラミング応用（2 単位）
		データ構造とアルゴリズム I（2 単位）
2 年	必修	工学・情報系の数理 I（2 単位）
		確率・統計（2 単位）
		情報と職業（2 単位）
	選択	電子情報基礎実験 I（2 単位）
		IoT プログラミング基礎（2 単位）
		情報工学基礎実験（2 単位）
3 年	選択	IoT エンジニアリング応用（2 単位）
		知能情報システム設計（2 単位）
		電子情報応用実験（2 単位）

4. 令和5年度のプログラム実績

令和5年度の履修状況は表3から表7に示す通りであった。ただし、4年生の履修状況については、表3に示す科目以外の必修科目の履修者は0人であった。

表3 各科目の履修状況（4年生）

	確率・統計	情報と職業	特殊講座（データサイエンス入門）
履修者	1	1	1
合格	0	1	0
不合格	1	0	1
履修者／入学定員	0.35	0.36	0.18

表4 各科目の履修状況（3年生）

	IoT エンジニアリング 応用	知能情報システム設計	電子情報応用実験
履修者	45	62	35
合格	43	60	35
不合格	2	2	0
履修者／入学定員	0.35	0.48	0.27

表5 各科目の履修状況（2年生）

	工学・情報 系の数理Ⅰ	確率・統計	情報と職業	I o Tプロ グラミング 基礎	情報工学基 礎実験	電子情報基 礎実験Ⅰ
履修者数	101	67	120	53	56	42
合格者数	100	58	112	52	55	39
不合格者数	1	9	8	1	1	3
履修者／入学定員	0.78	0.52	0.92	0.41	0.43	0.32

表 6 各科目の履修状況（1 年生）

	工学・情報系の基礎数 理 I	I o T 概論	コン ピ ュ ー タ 基 礎	情 報 処 理 基 礎	プ ロ グ ラ ミ ン グ 基 礎	人 工 知 能 概 論	特 殊 講 座 （デ ー タ サイ エ ン ス 入 門 ）	デ ー タ 構 造 と アル ゴ リズム I	プ ロ グ ラ ミ ン グ 応 用	基 礎 電 気 数 学
履修者数	177	175	175	177	177	172	3	90	120	89
合格者数	171	165	163	171	170	163	3	85	95	77
不合格者数	6	10	12	6	7	9	0	5	25	12
履修者／ 入学定員	1.36	1.35	1.35	1.36	1.36	1.32	0.02	0.69	0.92	0.68

表 7. 各学年のプログラム履修状況

入学年度	プログラム履修者	履修者／入学定員
2023	2	0.01
2022	37	0.28
2021	25	0.19
2020	2	0.01

表 7 の「プログラム履修者数」は、以下の条件に該当する学生数から算出している。

- 2023 年度入学（1 年生）については、1 年次に開講している「特殊講座（データサイエンス入門）」の履修登録をした学生数である。
- 2022 年度入学（2 年生）については、2 年次に開講している「工学・情報系の数理 I」、「確率・統計」、及び「情報と職業」の履修登録をした学生数である。
- 2021 年度入学（3 年生）と 2020 年度入学（4 年生）については、本プログラムの必須科目である「確率・統計」、「情報と職業」、「工業・情報系の数理 I」、「特殊講座（データサイエンス入門）」のどれか一つでも新たに履修登録を学生数である。

令和 5 年度の本プログラム認定者は 12 名であった。表 8 に、その内訳を情報学科の 3 コース（未来情報コース、知能情報コース、電子通信コース）別に記載する。

表 8. 本プログラム認定者の内訳

	人数(単位：人)	認定者数／所属人数×100(%)
全認定者数	12	10.34%
未来情報コースの認定者	6	13.04%
知能情報コースの認定者	5	10.63%
電子通信コースの認定者	1	4.34%

5. 令和5年度の評価

教育プログラムの履修・修得状況 プログラム履修者が1年生では2名と、昨年度よりさらに少なくなっている。一方で、1年開講科目である「特殊講座（データサイエンス入門）」を3年生、4年生になってから受講する学生は増えているので、最終的に本プログラムの認定者数は増えていくことが予想される。しかし、プログラムの講義は、開講年度の通りに、1年次の基本的な内容から、3年次の応用的な内容に進めていく方向で学ぶのが効果的であると考えられるので、開講年次に講義を受講しやすくなるような工夫が必要であると考えられる。

今年度も、昨年度と同様に、「工学・情報系の基礎数理Ⅰ」や「確率・統計」などの、卒業には必修ではない数学科目に対して苦手意識をもつ学生が受講するのをためらっている傾向が続いている。理系分野が得意な学生のみが学ぶことを想定しているプログラムではないので、この傾向についての改善は、学生アンケートを実施するなどして、解決する必要があると思われる。

本プログラムの認定者は12人であり、所属している学生の10%程度にとどまっている。コース別では、未来情報コースが6名、知能情報コースが5名、電子通信コースが1名となっている。それぞれのコースで学ぶ専門的な内容が、そのまま認定につながるプログラム構成になっているので、特定のコースが不利な内容になっているということはないと思われるが、電子通信コースには、無線の資格などを取るための勉強をしている学生もいることと、この認定が有利になるような就職先を目指しているかどうか、ということについての違いによって、コース毎に認定者数がかわるのではないと思われる。

本プログラムの履修者数の算出方法について、再検討する必要がある。学生自身が本プログラムの認定を受けることを希望しているかどうかを確認する手続きを設ける必要がある。また、本年度は、本プログラムの認定者に対して、卒業時に認定証を授与しているが、必要な科目は全て3年次終了までに受講可能であるので、認定証の授与の時期を決める必要がある。