

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4年度自己点検評価書

データサイエンス教育推進WG

目次

1.	プログラムの実施体制.....	1
2.	令和4年度のプログラム変更点	3
3.	令和4年度のプログラム詳細.....	3
4.	令和4年度のプログラム実績.....	10
5.	令和4年度の評価	11

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 准教授）
 池田 徳典（薬学部 薬学科 准教授）
 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 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）
- ③ コンピュータ基礎：
- 尾崎 昭剛（情報学部 情報学科 助教）
- ④ 情報処理基礎：
- 斎藤 晓（情報学部 情報学科 准教授）
- ⑤ 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）
- ⑥ 人工知能概論：
- 岡本 学（情報学部 情報学科 教授）
- ⑦ 基礎電気数学：
- 杉浦 忠男（情報学部 情報学科 教授）
- ⑧ 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）
- ⑨ 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）
- ⑩ 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）
- ⑪ 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）
- ⑫ 情報と職業：
- 川本 正道（総合教育センター 准教授）
- ⑬ 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 准教授）
 - 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）
- ⑭ IoT プログラミング基礎：
- 筒口 けん（情報学部 情報学科 教授）
- ⑮ 情報工学基礎実験：
- 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）
- ⑯ IoT エンジニアリング応用：
- 筒口 けん（情報学部 情報学科 教授）

- 植村 匠（情報学部 情報学科 准教授）
 - 橋口 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）
- ⑯ 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）
 - 堀部 典子（情報学部 情報学科 教授）
 - 斎藤 晓（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）
 - 米田 圭佑（情報学部 情報学科 助教）
- ⑰ 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）
 - 杉浦 忠男（情報学部 情報学科 教授）
 - 山路 隆文（情報学部 情報学科 教授）

2. 令和4年度のプログラム変更点

令和4年度のプログラムの変更点は以下の通りである。

- 特殊講座（データサイエンス入門）の開講時期を、後期から前期（夏季集中講義）へ変更した。

3. 令和4年度のプログラム詳細

令和4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・A I 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。

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）

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。

ユーザー = データサイエンスをツールとして活用できる人材

ユーザー
コアスキル

各種専門 / 目的や分析対象に関する知識・経験を踏まえた理解

データリテラシー / 確率・統計・ICT・データの基礎知識

デザインカ / 目的達成のための実行可能な流れを構築する能力

データサイエンス基礎 / 確率・統計を含む数理の専門知識

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
データ分析を学ぶための基礎知識を身につける
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

データエンジニアリング基礎 / ICT の専門知識

データの種類や取り扱いについて理解する
データを取り扱うための基礎スキルを身につける

AI基礎 / ICT の専門知識

AIの背景や社会とのつながりについて理解する
AIを取り扱うための基礎スキルを身につける
AIや関連技術の利用を実践的にトレーニングをする

開発者
コアスキル

データエキスパート / 各分野におけるデータサイエンスの専門知識

開発者 = データサイエンスの開発・発展に寄与する人材

各種専門科目

リテラシーレベルプログラム（全学）

本プログラム（応用基礎・情報）

「データサイエンス入門」

「専門科目」

1年生 講義

2年生～3年生

講義 + PBL型実践演習・実験

単位取得

「応用基礎レベル修了証」を授与
(文科省認定プログラムの修了証)



MDASH

Advanced University

国際データサイエンス・AI

教育プログラム認定制度

実施基準

卒業研究や大学院での
より高度な専門教育

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

- 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。
- データ分析を学ぶための基礎知識を身につける。
- 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。
- データの種類や取り扱いについて理解する。
- データを取り扱うための基礎スキルを身につける。
- AI の背景や社会とのつながりについて理解する。
- AI を取り扱うための基礎スキルを身につける。
- 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

連の流れを知識として習得するAI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。		ータ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・AI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)
		特殊講座（データサイエンス入門）(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)
	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4年度のプログラム実績

R4年度の履修状況は下表の通りであった。

表3 各科目的履修状況（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	46	47	23
合格	46	47	23
不合格	0	0	0
履修者／入学定員	0.35	0.36	0.18

表4 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	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
履修者数	59	64	113	48	61	35
合格者数	57	53	104	47	61	35
不合格者数	2	11	9	1	0	0
履修者／入学定員	0.45	0.49	0.87	0.37	0.47	0.27

表5 各科目の履修状況（1年生）

	工 学 ・ 情 報 理 系 の 基 礎 数	I o T 概 論	コ ン ピ ュ ー タ 基 礎	情 報 處 理 基 礎	普 ロ 格 ラ ミ ン ぐ 基 礎	人 工 知 能 概 論	特 殊 講 座 (デ ー タ エ ン ス 入 門)	デ ー タ リ ズ ム I	デ ー タ 構 造 と アル ゴ	普 ロ 格 ラ ミ ン ぐ 応 用	基 礎 電 気 数 学
履修者数	152	151	151	151	152	149	18	112	112	77	
合格者数	148	141	145	149	148	146	15	112	98	73	
不合格者数	4	10	6	2	4	3	3	0	14	4	
履修者／ 入学定員	1.17	1.16	1.16	1.16	1.17	1.15	0.14	0.86	0.86	0.59	

表6 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
2022	18	13.85%
2021	14	10.76%
2020	12	9.23%

表6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。

- 2022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。
- 2021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。
- 2020年度入学（3年生）については、本プログラムの必須科目の履修登録を行った学生数である。

5. 令和4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13.85%と少ないので、さらに本プログラムの履修を勧める機会を設ける必要があると考えられるが、1年生は必修科目が多く、キャップ制の問題で受講できないことや、大学での講義にまだ慣れていない時期に無理をして履修科目を増やすことに不安がある学生がいると思われる。1年次の開講科目は、2年次以降にも履修することができるのを踏まえて、2年生以降にもう一度、本プログラムの周知をすることを検討する必要があると考えられる。

本プログラムの認定制度を知っていても履修をしない学生の多くは、履修者数からみてわかるように、「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を受講するのをためらっている傾向があるように思われる。しかしこれらの科目はデータサイエンスの重要な内容を含んでいるので、本プログラムの認定を受けるためには必ず学ぶ必要があると思われる。数学科目が苦手な学生でもチャレンジできるように、大学院生のTAによる支援などを設定して後押しをする必要があると考えられる。

履修者数の算出方法について、一定の規則を設けてはいるが、認定に必要な科目が多岐にわたっていて、講義を履修する時期も学生が選択できるようになっているので、学生自身が本プログラムの認定を意識しているかどうかの意思確認ができていない問題がある。そこで、本プログラムの認定を受ける意思があるかどうかの確認のための申請書を提出してもらうなどの仕組みを作る必要があるのではないかと思われる。それによって、未履修の科目がある学生に声掛けをするなどのサポートができるようになると考えられる。