

審査意見への対応を記載した書類(6月)

(目次) 経営学部経営学科

1. 【全体計画審査意見4(1)および(2)の回答について】

「統計学入門」を「データサイエンス基礎」に変更するなど、教育課程の一部に変更が加えられ、経営学分野の学びに「数理・データサイエンス・AI」を関連づける内容とする改善が図られた一方で、例えば「データサイエンス基礎」については、数学や情報分野に関する比較的発展的な内容を取り扱う授業内容・計画に改められたように見受けられる。しかし、本学の入学選抜では入試教科・科目として必ずしも数学科目を選択することを求めていることから、一部の学生については入学時において一定程度の数学の学力が十分に担保されていないことが想定され、数学や情報分野に関する比較的発展的な内容を短期間で履修する場合、当該授業科目のシラバスに掲げる達成目標に到達できない学生が出てくることも懸念される。「数学入門においては、習熟度が低い学生に対しては基礎的な課題を課す等、一定の配慮措置を設けていると見受けられるが、「データサイエンス基礎」や「ビジネスデータサイエンス演習」といった比較的発展的な内容を取り扱う授業科目についても、習熟度が低い学生に対しての何らかの配慮をすることが望ましい。

(改善事項) ・・・・1

(改善事項) 経営学部 経営学科

1. 「統計学入門」を「データサイエンス基礎」に変更するなど、教育課程の一部に変更が加えられ、経営学分野の学びに「数理・データサイエンス・AI」を関連づける内容とする改善が図られた一方で、例えば「データサイエンス基礎」については、数学や情報分野に関する比較的発展的な内容を取り扱う授業内容・計画に改められたように見受けられる。しかし、本学の入学者選抜では入試教科・科目として必ずしも数学科目を選択することを求めていることから、一部の学生については入学時において一定程度の数学の学力が十分に担保されていないことが想定され、数学や情報分野に関する比較的発展的な内容を短期間で履修する場合、当該授業科目のシラバスに掲げる達成目標に到達できない学生が出てくることも懸念される。「数学入門」においては、習熟度が低い学生に対しては基礎的な課題を課す等、一定の配慮措置を設けていると見受けられるが、「データサイエンス基礎」や「ビジネスデータサイエンス演習」といった比較的発展的な内容を取り扱う授業科目についても、習熟度が低い学生に対しての何らかの配慮をすることが望ましい。

(対応)

「データサイエンス基礎」およびその発展科目である「ビジネスデータサイエンス演習」を受講する学生が、当該授業科目のシラバスに掲げる達成目標に到達できない可能性があるとの審査意見を受け、ICTスキル・コアの難易度および教育体制を以下の様に改める。

(1) 「データサイエンス基礎」の授業の内容および計画において内容の難易度を少しさげ、データサイエンスの中核をなす統計学の柱となる確率論や統計的検定技術に関する学びの時間を増やし、より丁寧に説明する内容に変更する。詳しい内容については(A)で後述する。

(2) 「データサイエンス基礎」およびその発展科目である「ビジネスデータサイエンス演習」を受講する学生の数学的習熟度を高め、バラツキを小さくするために配置した1年次前期の「数学入門」に加えて、1年次後期には「データサイエンス基礎」を学ぶ上で特に重要となる項目について、正課外科目として「データサイエンス数学入門」を配置し、データサイエンスを学ぶ上での習熟度のバラツキを解消するように配慮する。

(3) ICTスキル・コアの教育体制については、以下の取組を実施し、習熟度の向上およびバラツキの解消を図る。

①入学者が必ずしも入試教科・科目として数学を選択していないことから生じる数学の習熟度のバラツキを把握するために入学後全ての入学者に対してプレースメントテストを実施する。結果を踏まえて、一年前期必修のメディア授業「数学入門」において、プレースメントテストのレベル別に課題を設定するなど、習熟度の低い学生でもレベルを徐々に上

げて、安心して学べる環境を構築する。

②1年次前期の「数学入門」の成績が振るわない学生に対しては、「データサイエンス基礎」や「ビジネスデータサイエンス演習」の必修科目を修得するために、1年次後期の正課外科目の「データサイエンス数学入門」を履修する必要があることを、教務ガイダンスや「数学入門」のガイダンスで説明し、履修を強く推奨する。また、「データサイエンス数学入門」は「データサイエンス基礎」と同じ時期での開講となるため、「データサイエンス基礎」で必要となる数学的な基礎知識について、1～2週ほど早く学ぶことのできる仕組みとする。基本はオンデマンド形式で実施するが、高校で数学を担当していたベテラン教員に対面で質問できる環境を構築し、疑問等をその場で解消し、「データサイエンス基礎」の授業を安心して受講できる体制を構築する。「データサイエンス数学入門」で重点的に学習する点については(B)で後述する。

③総合型選抜や学校推薦型選抜での入学者に対しては、入学前教育の一環として、高校での数学の振り返り課題を課し、入学後のプレースメントテストに備える仕組みを構築する。

(A)「データサイエンス基礎」のシラバスについて

(新旧対照表) 科目名「データサイエンス基礎」シラバス 授業の内容および計画

新	旧
4. 母集団と標本・ビッグデータ	4. 確率分布、確率密度関数
5. 確率モデル①: 確率と確率変数、確率密度関数	5. 母集団と標本・ビッグデータ
6. 確率モデル②: 統計的推定との関わり	6. 統計的推定: データの誤差と精度、信頼区間
7. 統計的推定: データの誤差と精度、信頼区間	7. 統計的検定と統計的有意性
8. 統計的検定と統計的有意性	8. 平均値の差の検定
9. 平均値の差の検定	9. データ予測①: 判別分析
10. 2変量解析: データの相関の分析	10. データ予測②: 重回帰分析
11. データ予測①: 回帰式と単回帰分析	11. 2変量解析: 相関係数、相関分析
12. データ予測②: 重回帰分析	12. 多変量解析①: 主成分分析、因子分析
13. データ予測③: 判別分析とクラス分類	13. 多変量解析②: コレスポンデンス分析、多次元尺度構成法
14. 多変量解析入門: データの関係と構造の可視化	14. 多変量解析③: クラスタ分析
15. まとめ	15. まとめ

旧カリキュラムでは、実践的なデータサイエンスの柱の一つとして、判別分析を更に発展

させた解析方法を知るために、第12回～14回に多変量解析①・②・③として配置していたが、これらの手法内の数学的理論的部分は行列演算による定理的知識も必要で比較的難易度が高いことが知られている。しかしながら、データ分析の際には、有用な手法であることから、新カリキュラムではその内容を第14回の1回にまとめ、理論的な部分の説明を最小限に留め、解析するデータの違いと各手法の特徴を中心に入門的な位置づけで講義を展開することとする。

また「数学入門」からデータサイエンスの統計的分析に、よりスムーズに理解が進むように、前半部分では統計学の柱となる確率論、統計的検定技術への接続をより分かりやすくするために、第4回で母集団と標本の説明を行い、第5回～6回に確率モデル①・②を展開する流れとした。また後半部分でデータ傾向の判別および推測として、相関分析と単回帰分析を分け、判別分析は多変量解析との接続を考え順序を変更した。多変量解析入門では主成分分析、因子分析、コレスポンデンス分析等について実例を交えた概要を説明し、「ビジネスデータサイエンス演習」へスムーズに接続することを意識している。

(B)「データサイエンス数学入門」の内容について

「数学入門」において特にデータサイエンス・統計学の学びに必要な部分を掘り下げた形で展開する内容とする。「データサイエンス基礎」の内容と関連する学びに矢印と下線をつけた。関連する部分の基礎的な内容から、標準レベルを目標に学習を進める。

1) 数学の基礎部分 (2番以降の数学の理解に必須)

- ・自然数・代数学
- ・式の展開・因数分解
- ・階乗→確率
- ・和表現と積表現：シグマ・パイ→確率密度関数、多変量解析

2) 関数

- 1次関数→回帰分析
- 2次関数・平方完成→分布図・正規分布
- 指数関数→確率分布 (ヒストグラムの確率化)、最尤推定法 (点推定)
- 対数関数→確率密度関数、対数尤度関数 (尤度関数の積を和で表すため微分よりも簡単)

3) 微分積分

- ・極限と導関数→関数の最小値・最大値→数理最適化 (目的関数と制約条件・ラグランジュの未定乗数法→主成分分析)
- ・微小区間の和と積分、定積分→確率変数の確率計算、期待値計算

4) 線形代数→機械学習、AI全般

- ・ベクトル (大きさと向き) と成分表示
- ・ベクトルの加減・スカラー積
- ・ベクトルの内積→コサイン類似度→機械学習
- ・行列の要素の積・逆行列

- ・行列の固有値・固有ベクトル(行列=多次元ベクトルにとって方向の変わらないベクトル)
- 多変量解析→主成分分析
- ・行列の対角化
- ・多次元ベクトル→特徴量表現→機械学習
- ・直交行列→多次元正規分布の理解
- 5) 集合・組合せ・確率→確率変数、確率密度関数、統計的推定・母平均の差の検定
- ・要素・集合、和集合・積集合
- ・順列、組合せ
- ・確率(全事象中の対象事象の生起確率)
- ・期待値

(新旧対照表) 設置の趣旨等を記載した書類

新	旧
<<37 ページ>> 3. 教育課程の編成と特徴 (1)共通教養教育科目 3) ICT スキル・コア 【略】 <u>「データサイエンス基礎」は、入学者が必ずしも入試教科・科目として数学を選択科目としていないことを踏まえて、1年次前期「数学入門」においては、入学時に実施する数学のプレイスメントテストにより習熟度を把握し、習熟度に応じた課題を課すなどして、基礎から学びはじめ、標準レベルまで上げることのできる仕組み構築している。加えて「数学入門」において成績の振るわなかった学生や更に詳しくデータサイエンスに関連する数学を学びたい学生に対して、1年次後期に正課外科目として「データサイエンス数学入門」を配置し、「数学入門」の中で特にデータサイエンス(中核として統計学)の学びと関わりの深い部分について基礎から学ぶことのできるオンデマンド授業を展開する。必修の「データサイエンス基礎」での学びが発展科目である必修の専門基幹科目「ビジネスデータサイエンス演習」に繋がるために、特に</u>	<<37 ページ>> 3. 教育課程の編成と特徴 (1)共通教養教育科目 3) ICT スキル・コア 【略】 (新規)

<u>数学に自信のない学生に対しては教務ガイダンスや「数学入門」のオリエンテーションにおいて強く推奨することで数学の習熟度のバラツキを解消し、学生が安心して学べる環境を構築する。</u>	
---	--

(新旧対照表) シラバス「データサイエンス基礎」授業の内容および計画

新	旧
4. 母集団と標本・ビッグデータ	4. 確率分布、確率密度関数
5. 確率モデル①：確率と確率変数、確率密度関数	5. 母集団と標本・ビッグデータ
6. 確率モデル②：統計的推定との関わり	6. 統計的推定：データの誤差と精度、信頼区間
7. 統計的推定：データの誤差と精度、信頼区間	7. 統計的検定と統計的有意性
8. 統計的検定と統計的有意性	8. 平均値の差の検定
9. 平均値の差の検定	9. データ予測①：判別分析
10. 2変量解析：データの相関の分析	10. データ予測②：重回帰分析
11. データ予測①：回帰式と単回帰分析	11. 2変量解析：相関係数、相関分析
12. データ予測②：重回帰分析	12. 多変量解析①：主成分分析、因子分析
13. データ予測③：判別分析とクラス分類	13. 多変量解析②：コレスポンデンス分析、多次元尺度構成法
14. 多変量解析入門：データの関係と構造の可視化	14. 多変量解析③：クラスター分析

審査意見以外での対応を記載した書類

審査意見は付されていないが、以下に示す事由により、設置申請書の変更を行うものを記載する。

変更内容 1. 基本計画書における教員組織の概要の既設分専任教員等の削除

基本計画書における教員組織の概要の既設分専任教員等について、既設短期大学の教員数を記載していたことから削除を行った。

(新旧対照表) 基本計画書

旧						
教員組織の概要						
		教授	准教授	講師	助教	合計
既 設 分	教養学科	7 (7)	5 (5)	2 (2)	0 (0)	14 (14)
	英文学科	3 (3)	1 (1)	2 (2)	0 (0)	7 (7)
	計	10 (10)	6 (6)	4 (4)	0 (0)	21 (21)
新						
教員組織の概要						
		教授	准教授	講師	助教	合計
既 設 分	該当なし	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
	計	-	-	-	-	-