

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) 申請様式

① 学校名	京都大学				
② 学部、学科等名					
③ 申請単位	大学等全体のプログラム				
④ 大学等の設置者	国立大学法人京都大学	⑤ 設置形態	国立大学		
⑥ 所在地	京都府京都市左京区吉田本町				
⑦ 申請するプログラム名称	データ科学群応用基礎プログラム				
⑧ プログラムの開設年度	令和3	年度	⑨ リテラシーレベルの認定の有無		
			有		
⑩ 教員数	(常勤)	3,458	人		
		(非常勤)	1,600		
			人		
⑪ プログラムの授業を教えている教員数		7	人		
⑫ 全学部・学科の入学定員	2,823		人		
⑬ 全学部・学科の学生数(学年別)		総数	12,956		
			人		
1年次	2,911	人	2年次	2,922	人
3年次	2,945	人	4年次	3,878	人
5年次	153	人	6年次	147	人
⑭ プログラムの運営責任者	(責任者名)	宮川 恒	(役職名)	国際高等教育院長	
⑮ プログラムを改善・進化させるための体制(委員会・組織等)	京都大学国際高等教育院附属データ科学イノベーション教育研究センター企画評価委員会				
	(責任者名)	山本 章博	(役職名)	委員長	
⑯ プログラムの自己点検・評価を行う体制(委員会・組織等)	京都大学国際高等教育院附属データ科学イノベーション教育研究センター企画評価委員会				
	(責任者名)	山本 章博	(役職名)	委員長	
⑰ 申請する認定プログラム	認定教育プログラム				

連絡先

所属部署名	教育推進・学生支援部教務企画課	担当者名	田代 隆之
E-mail	ksui-kkikaku-kvom01@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp	電話番号	075-753-2430

プログラムを構成する授業科目について

①具体的な修了要件

②申請単位

大学等全体のプログラム

データ分析演習Ⅰ，データ分析演習Ⅱ，データ分析基礎，統計と人工知能のいずれかの単位を修得すること

③応用基礎コア「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7
データ分析演習Ⅰ	2		全学開講	○	○	○	○								
データ分析演習Ⅱ	2		全学開講	○	○	○	○								
データ分析基礎	2		全学開講	○	○	○	○								
統計と人工知能	2		全学開講	○	○	○	○								

④応用基礎コア「Ⅱ. AI・データサイエンス基礎」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9
データ分析演習Ⅰ	2		全学開講	○	○	○	○	○	○	○	○												
データ分析演習Ⅱ	2		全学開講	○	○	○	○	○	○	○	○												
データ分析基礎	2		全学開講	○	○	○	○	○	○	○	○												
統計と人工知能	2		全学開講	○	○	○	○	○	○	○	○												

⑤応用基礎コア「Ⅲ. AI・データサイエンス実践」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	授業科目	単位数	必修	開講状況
データ分析演習Ⅰ	2		全学開講				
データ分析演習Ⅱ	2		全学開講				
データ分析基礎	2		全学開講				
統計と人工知能	2		全学開講				

⑥選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目	授業科目	選択項目
データ分析演習Ⅰ	データサイエンス応用基礎		
データ分析演習Ⅱ	データサイエンス応用基礎		
データ分析基礎	数学発展		
統計と人工知能	AI応用基礎		

⑦プログラムを構成する授業の内容

授業に含まれている内容・要素	講義内容
<p>(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。</p>	<p>本プログラムはR3年度から実施されているが、R3年度のシラバスへの反映に間に合わなかったため、参考資料としてR4年度のシラバスも提出している。以下のすべての項目の講義内容における講義回は認定要件を満たすような変更が反映されたR4年度のシラバスに対応している。なお、モデルカリキュラムの多くのキーワードに対して複数の異なる授業科目が対応しているが、これはこれらの授業科目で同一の内容が教えられていることを意味するものではなく、授業科目ごとに力点(基礎、応用、理論など)が異なっており、学生が自身の将来の専門分野に応じて適切に科目を選択することが想定されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「データ分析演習 I(木村担当)」(7~9回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(6~8回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(6,7回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(4~7回目)、「統計と人工知能」(1~3回目) ・相関係数、相関関係と因果関係 「データ分析演習 I(木村担当)」(7~9回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(6~8回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(6,7回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(4~7回目)、「統計と人工知能」(1~3回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度 「データ分析演習 I(木村担当)」(7~9回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(6~8回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(6,7回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(4~7回目)、「統計と人工知能」(1~3回目) ・確率分布、正規分布 「データ分析演習 I(木村担当)」(7~9回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(6~8回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(6,7回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(4~7回目)、「統計と人工知能」(1~3回目)、「データ分析基礎」(1回目) ・ベクトルと行列「データ分析基礎」(3,4回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「データ分析基礎」(3,4回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「データ分析基礎」(3,4回目) ・逆行列「データ分析基礎」(3,4回目)
	<p>1-7</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルゴリズムの表現(フローチャート)「データ分析演習 I(木村担当)」(2~4回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(2回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(2,3回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(2回目)、「統計と人工知能」(8回目)、「データ分析基礎」(5, 7回目)
	<p>2-2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータで扱うデータ「データ分析演習 I(木村担当)」(2~4回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(1回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(1回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(1回目)、「統計と人工知能」(8回目)、「データ分析基礎」(5~8回目)
	<p>2-7</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型 「データ分析演習 I(木村担当)」(2~4回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(2~5回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(2,3回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(2回目)、「統計と人工知能」(8回目)、「データ分析基礎」(5~8回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算 「データ分析演習 I(木村担当)」(2~4回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(2~5回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(2,3回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(2回目)、「統計と人工知能」(8回目)、「データ分析基礎」(5~8回目) ・関数、引数、戻り値 「データ分析演習 I(木村担当)」(2~4回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(2~5回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(2,3回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(2回目)、「統計と人工知能」(8回目)、「データ分析基礎」(5~8回目)
	<p>1-1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データ駆動型社会、Society 5.0 「データ分析演習 I(木村担当)」(1回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(1回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(1回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(1回目)、「統計と人工知能」(9回目)、「データ分析基礎」(1回目) <p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「データ分析演習 I(木村担当)」(8回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(3~5回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(2,3回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(3回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど)「統計と人工知能」(4~7回目)、「データ分析基礎」(2, 5~13回目)

<p>(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。</p>	2-1	<ul style="list-style-type: none"> ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ「データ分析演習 I(木村担当)」(1回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(1回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(1回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(1回目)、「統計と人工知能」(9,15回目)、「データ分析基礎」(1回目)
	3-1	<ul style="list-style-type: none"> AIの歴史、推論、探索、トイプロブレム、エキスパートシステム「データ分析演習 I(木村担当)」(10回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(13回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(14回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(14回目)、「統計と人工知能」(9回目)、「データ分析基礎」(14回目)
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> プライバシー保護、個人情報の取り扱い「データ分析演習 I(木村担当)」(1回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(1回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(1回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(1回目)、「統計と人工知能」(15回目)、「データ分析基礎」(1回目)
	3-3	<ul style="list-style-type: none"> 機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「データ分析演習 I(木村担当)」(10,12,13回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(13回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(14回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(14回目)、「統計と人工知能」(10,11回目)、「データ分析基礎」(14回目) 過学習、バイアス「データ分析演習 I(木村担当)」(10回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(10,12,13回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(14回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(14回目)、「統計と人工知能」(10,11回目)、「データ分析基礎」(14回目)
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> ニューラルネットワークの原理「データ分析演習 I(木村担当)」(10,12,13回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(13回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(14回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(14回目)、「統計と人工知能」(12,13回目)、「データ分析基礎」(14回目) ディープニューラルネットワーク(DNN)「データ分析演習 I(木村担当)」(10,12,13回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(13回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(14回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(14回目)、「統計と人工知能」(12,13回目)、「データ分析基礎」(14回目)
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> AIの学習と推論、評価、再学習「データ分析演習 I(木村担当)」(10,12,13回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(13回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(14回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(14回目)、「統計と人工知能」(12,13,15回目)、「データ分析基礎」(14回目) AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「統計と人工知能」(15回目)
<p>(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定時の授業</p>	I	<ul style="list-style-type: none"> コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など)「データ分析演習 I(木村担当)」(5~7,9回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(3~5,14回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(2,3回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(2回目)、「統計と人工知能」(8回目、演習レポート課題) 文字型、整数型、浮動小数点型「データ分析演習 I(木村担当)」(2~4回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(3~5,14回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(2,3回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(2回目)、「統計と人工知能」(8回目、演習レポート課題) 変数、代入、四則演算、論理演算「データ分析演習 I(木村担当)」(2~4回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(3~5,14回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(2,3回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(2回目)、「統計と人工知能」(8回目、演習レポート課題) 関数、引数、戻り値「データ分析演習 I(木村担当)」(2~4回目)、「データ分析演習 I(仙田担当)」(3~5,14回目)、「データ分析演習 II(田村担当)」(2,3回目)、「データ分析演習 II(原担当)」(2回目)、「統計と人工知能」(8回目、演習レポート課題)

上に頁9の美岐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。

II

- ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど)「データ分析演習 I(木村担当)」(9,11回目),「データ分析演習 I(仙田担当)」(11,12, 14回目),「データ分析演習 II(田村担当)」(4~13回目),「データ分析演習 II(原担当)」(4~13回目),「統計と人工知能」(8回目, 演習レポート課題),「データ分析基礎」(5~13回目)
- ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「データ分析演習 I(木村担当)」(8回目),「データ分析演習 I(仙田担当)」(6,9,10,14回目),「データ分析演習 II(田村担当)」(2,3回目),「データ分析演習 II(原担当)」(3回目)
- ・データの収集、加工、分割/統合「データ分析演習 I(木村担当)」(7回目),「データ分析演習 I(仙田担当)」(6,9,10,14回目),「データ分析演習 II(田村担当)」(4~13回目),「データ分析演習 II(原担当)」(4~13回目),「統計と人工知能」(8回目, 演習レポート課題),「データ分析基礎」(5~13回目)
- ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「データ分析演習 I(木村担当)」(12~14回目),「データ分析演習 I(仙田担当)」(14回目),「統計と人工知能」(10,11回目, 演習レポート課題)
- ・ディープニューラルネットワーク(DNN)「データ分析演習 I(木村担当)」(12回目),「統計と人工知能」(12,13回目, 演習レポート課題)

⑧プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

学生が自身の将来の専門分野に応じた科目を適切に選択し、その単位を修得することで、統計学、機械学習、AIに基づくデータ解析の基本的な手法の原理を理解し、自身の分野の問題に適切に適用する能力を身に付けることができる

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

<http://ds.kkyoto-u.ac.jp/subjects/>

プログラムの履修者数等の実績について

①プログラム開設年度

令和3

年度

②申請単位

大学等全体のプログラム

③履修者・修了者の実績

学部・学科名称	入学定員	収容定員	令和3年度		令和2年度		令和元年度		平成30年度		平成29年度		平成28年度		履修者数合計	履修率
			履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数		
総合人間学部	120	480	20	16											20	4%
文学部	220	880	11	7											11	1%
教育学部	60	260	8	7											8	3%
法学部	330	1,340	16	10											16	1%
経済学部	240	1,000	19	15											19	2%
理学部	311	1,244	39	22											39	3%
医学部医学科	107	642	6	3											6	1%
医学部人間健康科学科	100	451	2	2											2	0%
薬学部	80	380	3	2											3	1%
工学部	955	3,820	34	25											34	1%
農学部	300	1,200	20	17											20	2%
合計	2,823	11,697	178	126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178	2%

科目ナンバリング		U-LAS11 20003 SJ55						
授業科目名 <英訳>	データ分析演習 I Data Analysis Practice I			担当者所属 職名・氏名	国際高等教育院 特定講師 木村 真之			
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(発展)		使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	演習
開講年度・ 開講期	2021・前期	曜時限	火5		配当学年	全回生	対象学生	全学向
【授業の概要・目的】								
<p>コンピュータやネットワーク，様々なセンサなどの技術の進歩により，日々膨大なデータが蓄積されるようになった．よって今日ではデータの活用が課題となり，データを適切に分析し，その結果から適切な判断を下すことが重要である．「データ分析演習I」では，データ科学の基礎をなすデータ解析手法の理論や実装法などを実践的に学び身につけることを目的とする．まず，データ科学の分野で広く用いられているPythonの導入法や基礎プログラミングを修得し，データの取得方法や整形，可視化など，データ科学に必要な不可欠な技術を学ぶ．続いて回帰分析や教師あり/教師なし機械学習の基礎理論と実装法を修得する．具体的には，重回帰，ロジスティック回帰，Ridge，Lasso，サポートベクターマシン，ランダムフォレストなどの決定木，ニューラルネットワーク，k近傍法，k平均法，多様体学習，主成分分析などを学ぶ．</p>								
【到達目標】								
<ol style="list-style-type: none"> 1. データ分析の理論的基礎となる確率論や統計学，線形代数学の基礎を理解する． 2. Python 言語を用いてデータ分析に必要な基礎的な統計処理ができるようになる． 3. 回帰分析，機械学習，クラスタリングについて概要を理解し，プログラミング言語による実装方法を理解する． 								
【授業計画と内容】								
<p>第1回 データサイエンス概観とPythonの導入 第2-4回 Pythonプログラミング入門 第5回 NumPy入門 第6回 pandas入門 第7回 データの入出力・整形 第8回 データの可視化 第9回 時系列データの解析 第10回 機械学習の基礎 第11回 回帰分析 (重回帰, ロジスティック回帰, Ridge, Lasso) 第12回 教師あり機械学習 (サポートベクターマシン, ランダムフォレストなどの決定木, ニューラルネットワーク, k近傍法) 第13回 教師なし機械学習 (k平均法, 多様体学習, 主成分分析) 第14回 テキストデータの解析 第15回 レポート解説およびフィードバック</p>								
----- データ分析演習 I (2)へ続く -----								

データ分析演習 I (2)

【履修要件】

共通教育における微積分，線形代数，確率，統計程度の内容を理解していることが望ましい．またプログラミングの初歩的技術を習得していることが望ましい．

【成績評価の方法・観点】

講義中に与える課題に対するレポートの内容によって到達目標への到達度を評価する．

【教科書】

使用しない
講義資料のPDF版を配布する。

【参考書等】

（参考書）

Wes McKinney 『Pythonによるデータ分析入門 第2版 NumPy、pandasを使ったデータ処理』（オライリージャパン, 2019）ISBN:978-4-87311-845-1

Jake VanderPlas 『Pythonデータサイエンスハンドブック - Jupyter、NumPy、pandas、Matplotlib、scikit-learnを使ったデータ分析、機械学習』（オライリージャパン, 2019）ISBN:978-4-87311-841-3

Bill Lubanovic 『入門 Python 3』（オライリージャパン, 2017）ISBN:978-4-87311-738-6

【授業外学修（予習・復習）等】

復習として，講義で解説した内容を自らプログラムを組んで実装し，様々なデータに対して適用してみることを期待する．

【その他（オフィスアワー等）】

講義中に教員との連絡方法について指示する。

科目ナンバリング		U-LAS11 20003 SJ55						
授業科目名 <英訳>	データ分析演習 I Data Analysis Practice I			担当者所属 職名・氏名	国際高等教育院 教授 田村 寛			
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(発展)		使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	演習
開講年度・ 開講期	2021・前期	曜時限	水5		配当学年	全回生	対象学生	全学向
【授業の概要・目的】								
<p>今日では、コンピュータやネットワーク、様々なセンサなどの技術の進歩により、日々膨大なデータが蓄積されるようになった。 これらのデータの活用への期待は大きく、データを適切に分析し、その結果から適切な判断を下すことが重要である。 「データ分析演習I」は、原則としてプログラミング言語を用いた経験のない学生を対象として、データ解析の基礎を習得する実践科目である。 この科目では医学・医療を中心とした実社会のデータを用い、Excelや統計解析ソフトR等の入手が容易な統計ソフトを用いて「統計入門」等で学んだ統計処理（統計検定2～3級レベルの内容）を実践する。</p>								
【到達目標】								
<ol style="list-style-type: none"> 1. データ分析の理論的基礎となる確率論や統計学等の基礎を理解する。 2. Excel、R言語等を用いてデータ分析に必要な基礎的な統計処理ができるようになる。 3. 回帰分析などのデータ解析について概要を理解し、GUIを経て、CUIベースでの効率的な解析を習得する。 								
【授業計画と内容】								
<p>フィードバックを含め全15回の授業で、統計ソフトを用いてデータ分析を実践する。本演習の前半では「エクセル（分析ツール）」、後半では「R」をベースに医学向けGUIを実装した「EZR」を用いたデータ分析を予定している。 また、演習の中では、e-learning教材の活用や統計検定2～3級レベルの課題への取り組みも予定している。 受講者の関心領域によってはゲストスピーカーの協力を得ることもある。 なお開講にあたっては、受講生の所属するキャンパスの配置や受講形態にも配慮する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 導入・統計の基礎 1回 2. データの可視化 2回 3. クロス集計表 2回 4. 統計処理入門 2回 5. 相関 2回 6. 群間比較 2回 7. 回帰分析 2回 8. レポート課題について まとめ フィードバック等 2回 								
【履修要件】								
「統計入門」あるいは同等の科目を履修していることがのぞましい。								
【成績評価の方法・観点】								
平常点（小テスト、課題、演習改善への貢献など）60%、 最終レポート課題の提出等40%								
----- データ分析演習 I (2)へ続く -----								

データ分析演習 I (2)

[教科書]

使用しない
適宜プリントなどを電子的に配布する

[参考書等]

(参考書)

新谷歩 『みんなの医療統計 12日間で基礎理論とEZRを完全マスター! (KS医学・薬学専門書)』

『Excelで学ぶビジネスデータ分析の基礎』 (オデッセイ コミュニケーションズ)

『Excelで学ぶ 実践ビジネスデータ分析』 (オデッセイ コミュニケーションズ)

[授業外学修 (予習・復習) 等]

参考書図書の確認、リアクションペーパーの提出などを求める。

また、オンデマンド型動画を活用した反転学習も取り入れるので、授業前に指定した動画の閲覧を求める。

[その他 (オフィスアワー等)]

講義中に教員との連絡方法について指示する。

科目ナンバリング		U-LAS11 20004 SJ55						
授業科目名 <英訳>	データ分析演習II Data Analysis Practice II			担当者所属 職名・氏名	国際高等教育院 教授 原 尚幸			
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(発展)		使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	演習
開講年度・ 開講期	2021・後期	曜時限	水1		配当学年	全回生	対象学生	全学向
【授業の概要・目的】								
<p>コンピュータやネットワーク，様々なセンサなどの技術の進歩により，日々膨大なデータが蓄積されるようになった．よって今日ではデータの活用が課題となり，データを適切に分析し，その結果から適切な判断を下すことが重要である．「データ分析演習II」では，統計処理やプログラミング言語の基礎知識を持たない学生を対象として，データ解析の基礎を習得する実践科目である．「データ分析基礎」という統計計算の入門的講義科目に引き続き，この科目では自然科学分野における実際のデータを例に，Excelと統計解析ソフトR等を用いてデータ解析について学び，これらのソフトを利用したデータ解析技術について学習する。</p>								
【到達目標】								
<ol style="list-style-type: none"> 1. データ分析の理論的基礎となる確率論や統計学等の基礎を理解する． 2. Excel, R言語等を用いてデータ分析に必要な基礎的な統計処理ができるようになる． 3. 回帰分析などのデータ解析について概要を理解し，プログラミング言語による実装方法を理解する． 								
【授業計画と内容】								
<p>授業回数はフィードバックを含め全15回とする</p> <p>統計の基礎(1回)</p> <p>Excel, Rの基礎 (2回)</p> <p>Excel, Rを使ったデータ整理とデータ解析 (1回)</p> <p>データの可視化、作図入門 (1回)</p> <p>統計解析入門 (2回)</p> <p>回帰分析 (2回)</p> <p>数値計算入門、シミュレーション入門 (1回)</p> <p>統計モデル、解析 (2回)</p> <p>演習、まとめ (1回)</p> <p>フィードバック (1回)</p>								
【履修要件】								
「統計入門」あるいは同等の科目を履修していることがのぞましい。								
【成績評価の方法・観点】								
平常点（出席状況）50%、小テストorレポート課題等50%								
【教科書】								
<p>使用しない</p> <p>必要な場合には授業中にプリント等を配布する。</p>								
----- データ分析演習II(2)へ続く -----								

データ分析演習II(2)

[参考書等]

(参考書)
授業中に紹介する

[授業外学修(予習・復習)等]

復習として、講義で解説した内容を自ら実装し、様々なデータに対して適用してみることを期待する。

[その他(オフィスアワー等)]

講義中に教員との連絡方法について指示する。

科目ナンバリング		U-LAS11 20004 SJ55						
授業科目名 <英訳>	データ分析演習II Data Analysis Practice II			担当者所属 職名・氏名	国際高等教育院 特定講師 關戸 啓人			
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(発展)		使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	演習
開講年度・ 開講期	2021・後期	曜時限	木5		配当学年	全回生	対象学生	全学向
[授業の概要・目的]								
<p>コンピュータやネットワーク、様々なセンサなどの技術の進歩により、日々膨大なデータが蓄積されるようになった。よって今日ではデータの活用が課題となり、データを適切に分析し、その結果から適切な判断を下すことが重要である。「データ分析演習II」では、特に大規模データを用いた予測と分類に焦点を合わせ、実際にデータ分析を行うことでデータ分析の基礎を理解することを目標とする。</p> <p>はじめに、確率変数や平均、分散などの統計学の基礎的な知識について講述する。次に、演習で使用するR言語について解説し、実際にR言語を用い、平均や分散の計算を行う。多変量解析を行うのに必要な基礎的な統計処理と数値線形代数の知識を講述する。その後、回帰分析と主成分分析、および、機械学習の初歩の概要を学び、実際にソフトウェアRを用いて演習を行うことで、実際にデータ分析の感覚を掴む。</p>								
[到達目標]								
<ol style="list-style-type: none"> 1. データ分析の理論的基盤となる確率統計の基礎と線形代数の基礎を理解する。 2. ソフトウェアRを用いて回帰分析などの統計処理ができるようになる。 3. 回帰分析、主成分分析、機械学習について概要を理解し、更に計算機を用いてどのように計算されるかを理解する。 								
[授業計画と内容]								
<p>全14回の予定は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガイダンス、確率統計の基礎(1回) ・R言語の基礎(2回) ・統計処理入門(2回) ・数値線形代数の基礎(2回) ・回帰分析(2回) ・主成分分析(2回) ・機械学習(2回) ・まとめ(1回) 								
[履修要件]								
統計入門、あるいは同等の科目を履修していることがのぞましい。								
[成績評価の方法・観点]								
<p>回帰分析、主成分分析、機械学習について、それぞれ理解度と実際にデータ分析を行う能力を習得できているかを演習レポート課題を通じて判断する。また、平常点評価として出席状況と質問など通じた授業への積極的な参加についても評価する。</p> <p>配点は3つの演習レポート課題をそれぞれ25点とし、平常点評価を25点とする。</p>								
----- データ分析演習II(2)へ続く -----								

データ分析演習II(2)

[教科書]

教科書は使用しない。
資料が必要な場合には、授業中にプリント等を配布する。

[授業外学修（予習・復習）等]

授業に必要な数値線形代数、回帰分析、主成分分析、機械学習の知識は授業内でも解説を行うが、予習あるいは復習することを期待する。

[その他（オフィスアワー等）]

オフィスアワー：木曜4限目 (14:45-16:15)
授業時間外で質問がある場合には、あらかじめ [sekido\[at\]amp.i.kyoto-u.ac.jp](mailto:sekido@amp.i.kyoto-u.ac.jp) にメールをすること。

科目ナンバリング		U-LAS11 10007 LJ55						
授業科目名 <英訳>	データ分析基礎 Basic Data Analysis			担当者所属 職名・氏名	国際高等教育院 特定講師 關戸 啓人 情報学研究科 特定准教授 佐藤 寛之			
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(基礎)		使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義
開講年度・ 開講期	2021・前期	曜時限	火5		配当学年	全回生	対象学生	全学向
【授業の概要・目的】								
<p>本授業の目的は、データ分析の基本的な事項を学び、実際に大規模データ解析を行うための基礎的な技術を身につけることにある。なお、大規模データ解析や最新のデータ分析手法を行うにあたっては、既存のソフトウェアを用いて簡潔にできるとは限らない。そこで、本授業では、データ解析の基礎となる線形代数と最適化手法についても講義する。ただし、厳密な数学的証明は必要最小限に抑え、直感的な理解を深める事を目標とする。</p> <p>はじめに、データを扱う上で必要不可欠な確率変数・平均・分散などの統計の基礎的な概念について解説する。また、仮説検定の考え方を述べ、いくつかの例を用いて解説する。</p> <p>その後、複数の変数の関係性を調べる多変量解析を行う際に必要となる線形代数について講義する。特に、連立一次方程式の解法であるガウスの消去法とLU分解、回帰分析において必要となるQR分解、主成分分析などで重要となる固有値分解・特異値分解について解説する。</p> <p>次に、多変量解析の基礎である回帰分析と主成分分析について講義する。また、回帰分析、主成分分析について理解を深めるためExcelと統計ソフトRを使って実習を行う。</p> <p>最後に、スパース推定を題材に、最適化手法についての講義と実習を行う。</p>								
【到達目標】								
<ol style="list-style-type: none"> 1. 確率変数・平均・分散など統計の基礎的な内容、および、仮説検定について理解する。 2. 多変量解析の基礎である回帰分析、主成分分析についての概念を理解し、データ分析に応用できるようになる。 3. Excelと統計ソフトRを使いこなす知識を身につけ、実際に簡単なデータ解析を行えるようになる。 4. データ分析に登場する最適化問題とそれを解くアルゴリズムについて、基本的な考え方を理解する。 								
【授業計画と内容】								
<p>授業回数はフィードバックを含め全15回とする。</p> <p>・ガイダンス、統計の基礎（關戸，1回） 授業の概要について説明する。その後、確率変数・平均・分散など統計の基礎的な内容について講義する。</p> <p>・仮説検定（關戸，1回） 仮説検定について、その基本的な考え方について講義する。</p> <p>・線形代数の基礎（關戸，2回） 行列、ベクトルについての定義からはじめ、連立一次方程式の解法であるガウスの消去法やLU分解、回帰分析において必要となるQR分解、主成分分析などで重要となる固有値分解と特異値分解について解説する。</p> <p>・回帰分析（關戸，2～3回）</p>								
----- データ分析基礎(2)へ続く -----								

データ分析基礎(2)

予測などに使われる回帰分析について講義する。主にExcelを用いて実習も行い、実習を通じて、ダミー変数の扱い方、多重共線性の問題と解決法、モデル選択の考え方の基本、Ridge回帰とLasso回帰などを教授する。

・主成分分析（關戸，2～3回）

多変量解析の基礎である主成分分析について講義する。回帰分析と組み合わせる主成分回帰などについても解説する。時間があれば、低ランク近似の考えに基づく、EMアルゴリズムを用いた欠損値の推定法とその応用などについても述べる。主に統計ソフトRを用いて実習を行う。

・最適化の基礎とスパース推定のための最適化手法（佐藤，5回）

いろいろな種類の最適化問題の紹介からはじめ、連続最適化問題を解くための基礎的な手法である最急降下法について講義する。また、Lasso回帰などのスパース推定法において現れる最適化問題を効率的に解くアルゴリズムを教授し、データ分析への応用について述べるとともに、実習を行う。

・フィードバック（關戸・佐藤，1回）

【履修要件】

特になし

【成績評価の方法・観点】

定期試験、レポート、平常点を総合的に評価する。

・定期試験（配点50点）

講義で解説した基本的な原理や理論を理解できているかどうかを評価する。

・レポート評価（配点25点）

授業の途中に、講義で解説した「線形代数の基礎知識と統計処理の基礎的な内容」、「最適化の基礎的な内容」についてそれぞれレポート課題を出題する。

・平常点（配点25点）

出席状況と質問など通した授業への積極的な参加を評価する。

【教科書】

教科書は使用しない。

資料が必要な場合には、授業中に配布する。

【参考書等】

（参考書）

授業中に紹介する

【授業外学修（予習・復習）等】

行列については授業中にも解説するが、行列の扱いに不慣れな学生は予習あるいは復習することが望ましい。

また、厳密な数学的議論など授業中に省略した事項について、各自で学習することを期待する。

【その他（オフィスアワー等）】

オフィスアワーについては担当教員のKULASIS登録情報を参照すること。

データ分析基礎(3)へ続く

データ分析基礎(3)

関戸啓人: sekido@amp.i.kyoto-u.ac.jp

佐藤寛之: hsato@amp.i.kyoto-u.ac.jp

授業時間外で質問がある場合には、あらかじめ、上記のアドレスにメールをすること。

科目ナンバリング		U-LAS11 10007 LJ55						
授業科目名 <英訳>	データ分析基礎 Basic Data Analysis			担当者所属 職名・氏名	国際高等教育院 特定講師 関戸 啓人 情報学研究科 特定准教授 佐藤 寛之			
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(基礎)		使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義
開講年度・ 開講期	2021・後期	曜時限	火5		配当学年	全回生	対象学生	全学向
【授業の概要・目的】								
<p>本授業の目的は、データ分析の基本的な事項を学び、実際に大規模データ解析を行うための基礎的な技術を身につけることにある。なお、大規模データ解析や最新のデータ分析手法を行うにあたっては、既存のソフトウェアを用いて簡潔にできるとは限らない。そこで、本授業では、データ解析の基礎となる線形代数と最適化手法についても講義する。ただし、厳密な数学的証明は必要最小限に抑え、直感的な理解を深める事を目標とする。</p> <p>はじめに、データを扱う上で必要不可欠な確率変数・平均・分散などの統計の基礎的な概念について解説する。また、仮説検定の考え方を述べ、いくつかの例を用いて解説する。</p> <p>その後、複数の変数の関係性を調べる多変量解析を行う際に必要となる線形代数について講義する。特に、連立一次方程式の解法であるガウスの消去法とLU分解、回帰分析において必要となるQR分解、主成分分析などで重要となる固有値分解・特異値分解について解説する。</p> <p>次に、多変量解析の基礎である回帰分析と主成分分析について講義する。また、回帰分析、主成分分析について理解を深めるためExcelと統計ソフトRを使って実習を行う。</p> <p>最後に、スパース推定を題材に、最適化手法についての講義と実習を行う。</p>								
【到達目標】								
<ol style="list-style-type: none"> 1. 確率変数・平均・分散など統計の基礎的な内容、および、仮説検定について理解する。 2. 多変量解析の基礎である回帰分析、主成分分析についての概念を理解し、データ分析に応用できるようになる。 3. Excelと統計ソフトRを使いこなす知識を身につけ、実際に簡単なデータ解析を行えるようになる。 4. データ分析に登場する最適化問題とそれを解くアルゴリズムについて、基本的な考え方を理解する。 								
【授業計画と内容】								
<p>授業回数はフィードバックを含め全15回とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ガイダンス、統計の基礎（関戸，1回） 授業の概要について説明する。その後、確率変数・平均・分散など統計の基礎的な内容について講義する。 ・ 仮説検定（関戸，1回） 仮説検定について、その基本的な考え方について講義する。 ・ 線形代数の基礎（関戸，2回） 行列、ベクトルについての定義からはじめ、連立一次方程式の解法であるガウスの消去法やLU分解、回帰分析において必要となるQR分解、主成分分析などで重要となる固有値分解と特異値分解について解説する。 ・ 回帰分析（関戸，2～3回） 								
----- データ分析基礎(2)へ続く -----								

データ分析基礎(2)

予測などに使われる回帰分析について講義する。主にExcelを用いて実習も行い、実習を通じて、ダミー変数の扱い方、多重共線性の問題と解決法、モデル選択の考え方の基本、Ridge回帰とLasso回帰などを教授する。

・主成分分析（關戸，2～3回）

多変量解析の基礎である主成分分析について講義する。回帰分析と組み合わせる主成分回帰などについても解説する。時間があれば、低ランク近似の考えに基づく、EMアルゴリズムを用いた欠損値の推定法とその応用などについても述べる。主に統計ソフトRを用いて実習を行う。

・最適化の基礎とスパース推定のための最適化手法（佐藤，5回）

いろいろな種類の最適化問題の紹介からはじめ、連続最適化問題を解くための基礎的な手法である最急降下法について講義する。また、Lasso回帰などのスパース推定法において現れる最適化問題を効率的に解くアルゴリズムを教授し、データ分析への応用について述べるとともに、実習を行う。

・フィードバック（關戸・佐藤，1回）

【履修要件】

特になし

【成績評価の方法・観点】

定期試験、レポート、平常点を総合的に評価する。

・定期試験（配点50点）

講義で解説した基本的な原理や理論を理解できているかどうかを評価する。

・レポート評価（配点25点）

授業の途中に、講義で解説した「線形代数の基礎知識と統計処理の基礎的な内容」、「最適化の基礎的な内容」についてそれぞれレポート課題を出題する。

・平常点（配点25点）

出席状況と質問など通した授業への積極的な参加を評価する。

【教科書】

教科書は使用しない。

資料が必要な場合には、授業中に配布する。

【参考書等】

（参考書）

授業中に紹介する

【授業外学修（予習・復習）等】

行列については授業中にも解説するが、行列の扱いに不慣れな学生は予習あるいは復習することが望ましい。

また、厳密な数学的議論など授業中に省略した事項について、各自で学習することを期待する。

【その他（オフィスアワー等）】

オフィスアワーについては担当教員のKULASIS登録情報を参照すること。

データ分析基礎(3)へ続く

データ分析基礎(3)

関戸啓人: sekido@amp.i.kyoto-u.ac.jp

佐藤寛之: hsato@amp.i.kyoto-u.ac.jp

授業時間外で質問がある場合には、あらかじめ、上記のアドレスにメールをすること。

科目ナンバリング		U-LAS11 20007 LE55							
授業科目名 <英訳>	統計と人工知能 Statistics and Artificial Intelligence			担当者所属 職名・氏名	情報学研究科 教授 鹿島 久嗣 情報学研究科 准教授 山田 誠				
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(発展)			使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義	
開講年度・ 開講期	2021・前期	曜時限	水5		配当学年	主として2回生以上	対象学生	全学向	
[授業の概要・目的]									
<p>統計に関する知識は、実験、試験、調査などの結果を用いた実証研究を行う上でなくてはならないものである。生活に関わるさまざまな効果やリスクがデータとともに語られ、生活者としても統計に対するリテラシーが求められるようになった。企業活動では、情報技術の発展によって、日々膨大なデータが生成されており、その活用が求められるようになった。</p> <p>本講は、研究や、生活、社会・経済活動に不可欠な統計を、集計・分析し、理解する力を養うことをひとつの目的として、科目「統計入門」で扱えなかった、やや発展的な話題を中心に講義することで、より発展的な統計・統計学の学習への礎となることを目指す。</p> <p>具体的には、平均の差の検定、分散分析、相関と回帰・判別分析の基礎について解説するとともに、一般化線形モデルによるこれらの統一的な理解を行う。さらに、因果推論の基本的な考え方と、具体的な方法についても解説を行う。</p> <p>さらに、本講では第二の目的として、近年注目されている人工知能について、その基本的な考え方や応用について理解することで、現在も目まぐるしい早さで発展している当該分野への橋渡しを行う。近年の人工知能技術は膨大なデータをもとにした統計的なアプローチに基づいており、統計学がどのような形でその基礎を形作っているかを中心に学ぶ。</p> <p>具体的には、機械学習における基本的な統計的手法をはじめ、ニューラルネットワーク、深層学習など、近年大きく発展している技術、また、それらの応用として自然言語処理や画像処理などの話題について解説する。</p> <p>本講は、統計分析手順や人工知能手法の機械的な利用や解釈だけを講義するのではなく、その基礎となる考え方を学ぶことを目指しているが、あくまで直感的な理解を目指すことを主な目標とし、厳密な数学的証明等は避ける。</p>									
[到達目標]									
<ol style="list-style-type: none"> 1. 統計的検定と推定の考え方、とくに平均の差の検定・分散分析の考え方を理解し、これを実施できる。 2. 相関と回帰について理解し、これを実施できる。 3. 因果推論の基本的な考え方と手法を理解する。 4. 人工知能・機械学習の基本的な考え方と手法を理解する。 5. 統計と人工知能の手法と応用について幅広く知り、今後の学習につなげる。 									
[授業計画と内容]									
授業回数はフィードバックを含め全15回とする									
<ul style="list-style-type: none"> - 統計の基礎概念の復習（検定・推定）3～4回 - 相関・回帰分析 2回 - 因果推論 2回 - 人工知能概説 1回 - 機械学習 2回 - ニューラルネットワーク・深層学習 1～2回 - 自然言語処理・画像処理 1～2回 									
----- 統計と人工知能(2)へ続く -----									

統計と人工知能(2)

- 発展的課題 1回

(上記予定は目安であり、実際の講義の進度に応じて変更・前後することがある)

【履修要件】

「統計入門」レベルの内容を理解していることが望ましい。

【成績評価の方法・観点】

随時実施するテストやレポート等によって、講義で解説した基本的概念・原理の理解度、データの収集・集計・分析・解釈についての応用力を評価する。

【教科書】

使用しない

【参考書等】

(参考書)

授業中に紹介する

【授業外学修(予習・復習)等】

講義を中心とするが、講義で扱った内容を、具体的なデータを用いて復習することが望ましい。

【その他(オフィスアワー等)】

科目ナンバリング		U-LAS11 20007 LE55							
授業科目名 <英訳>	統計と人工知能 Statistics and Artificial Intelligence			担当者所属 職名・氏名	情報学研究科 教授 鹿島 久嗣 情報学研究科 准教授 山田 誠				
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(発展)			使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義	
開講年度・ 開講期	2021・後期	曜時限	火3		配当学年	主として2回生以上	対象学生	全学向	
[授業の概要・目的]									
<p>統計に関する知識は、実験、試験、調査などの結果を用いた実証研究を行う上でなくてはならないものである。生活に関わるさまざまな効果やリスクがデータとともに語られ、生活者としても統計に対するリテラシーが求められるようになった。企業活動では、情報技術の発展によって、日々膨大なデータが生成されており、その活用が求められるようになった。</p> <p>本講は、研究や、生活、社会・経済活動に不可欠な統計を、集計・分析し、理解する力を養うことをひとつの目的として、科目「統計入門」で扱えなかった、やや発展的な話題を中心に講義することで、より発展的な統計・統計学の学習への礎となることを目指す。</p> <p>具体的には、平均の差の検定、分散分析、相関と回帰・判別分析の基礎について解説するとともに、一般化線形モデルによるこれらの統一的な理解を行う。さらに、因果推論の基本的な考え方と、具体的な方法についても解説を行う。</p> <p>さらに、本講では第二の目的として、近年注目されている人工知能について、その基本的な考え方や応用について理解することで、現在も目まぐるしい早さで発展している当該分野への橋渡しを行う。近年の人工知能技術は膨大なデータをもとにした統計的なアプローチに基づいており、統計学がどのような形でその基礎を形作っているかを中心に学ぶ。</p> <p>具体的には、機械学習における基本的な統計的手法をはじめ、ニューラルネットワーク、深層学習など、近年大きく発展している技術、また、それらの応用として自然言語処理や画像処理などの話題について解説する。</p> <p>本講は、統計分析手順や人工知能手法の機械的な利用や解釈だけを講義するのではなく、その基礎となる考え方を学ぶことを目指しているが、あくまで直感的な理解を目指すことを主な目標とし、厳密な数学的証明等は避ける。</p>									
[到達目標]									
<ol style="list-style-type: none"> 1. 統計的検定と推定の考え方、とくに平均の差の検定・分散分析の考え方を理解し、これを実施できる。 2. 相関と回帰について理解し、これを実施できる。 3. 因果推論の基本的な考え方と手法を理解する。 4. 人工知能・機械学習の基本的な考え方と手法を理解する。 5. 統計と人工知能の手法と応用について幅広く知り、今後の学習につなげる。 									
[授業計画と内容]									
授業回数はフィードバックを含め全15回とする									
<ul style="list-style-type: none"> - 統計の基礎概念の復習（検定・推定）3～4回 - 相関・回帰分析 2回 - 因果推論 2回 - 人工知能概説 1回 - 機械学習 2回 - ニューラルネットワーク・深層学習 1～2回 - 自然言語処理・画像処理 1～2回 									
----- 統計と人工知能(2)へ続く -----									

統計と人工知能(2)

- 発展的課題 1回

(上記予定は目安であり、実際の講義の進度に応じて変更・前後することがある)

【履修要件】

「統計入門」レベルの内容を理解していることが望ましい。

【成績評価の方法・観点】

随時実施するテストやレポート等によって、講義で解説した基本的概念・原理の理解度、データの収集・集計・分析・解釈についての応用力を評価する。

【教科書】

使用しない

【参考書等】

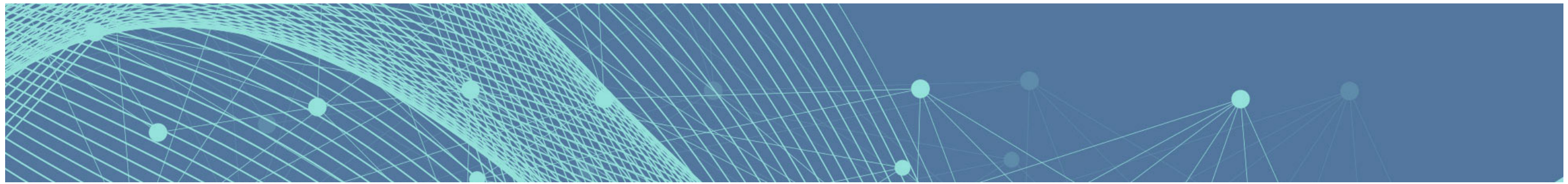
(参考書)

授業中に紹介する

【授業外学修(予習・復習)等】

講義を中心とするが、講義で扱った内容を、具体的なデータを用いて復習することが望ましい。

【その他(オフィスアワー等)】



文部科学省 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)相当 「データ科学群応用基礎プログラム」

プログラムの修了要件

「データ分析基礎」「統計と人工知能」「データ分析演習Ⅰ」「データ分析演習Ⅱ」のいずれかの単位(2単位)を取得すること

[▲ ページトップ](#)

Contact



京都大学 国際高等教育院附属
データ科学イノベーション教育研究センター

〒606-8315 京都市左京区吉田近衛町69 近衛館202, 301, 302号室
Tel. 075-753-9691
E-mail: contact@ds.k.kyoto-u.ac.jp



京都大学
国際高等教育院

数理・データサイエンス
教育強化拠点コンソーシアム

京都大学国際高等教育院附属データ科学イノベーション教育研究センター
運営委員会規程

(平成29年4月1日国際高等教育院長裁定)

第1条 京都大学国際高等教育院附属データ科学イノベーション教育研究センター（以下「センター」という。）に、運営委員会を置く。

第2条 運営委員会は、センターの運営の方針等に関する事項を審議し、及び京都大学国際高等教育院規程（平成25年達示第7号）第20条の規定による教授会に相当する組織として、国際高等教育院教養・共通教育協議会の求めに応じ、センターに配置する教員候補者の選考に関し事前審議を行う。

第3条 運営委員会は、次の各号に掲げる委員で組織する。

- (1) 国際高等教育院長（以下「教育院長」という。）
- (2) 教育院長が指名する国際高等教育院副教育院長
- (3) センター長
- (4) 研究科の教授 若干名
- (5) その他教育院長が必要と認める者 若干名

2 前項第4号及び第5号の委員は、教育院長が委嘱する。

3 第1項第4号及び第5号の委員の任期は、2年とし、再任を妨げない。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

第4条 運営委員会に委員長を置き、センター長をもって充てる。

2 委員長は、委員会を招集し、議長となる。

3 議長に事故があるときは、あらかじめ委員長の指名する委員が、その職務を代行する。

第5条 運営委員会は、委員の半数以上が出席しなければ、開会することができない。

2 運営委員会の議事は、出席委員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長が決する。

3 前2項に定めるもののほか、運営委員会の議事の運営に関し必要な事項は、運営委員会が定める。

第6条 運営委員会は、必要と認めるときは、委員以外の者を出席させて説明又は意見を聴くことができる。

第7条 運営委員会に、センターが行う教育及び研究に関し必要な事項を審議するため、企画評価委員会を置く。

第8条 企画評価委員会は、次の各号に掲げる委員で組織する。

- (1) センター長
- (2) センターの教授
- (3) データ科学部会、数学部会及び情報学部会の部会長
- (4) 研究科の教員 若干名

(5) その他教育院長が必要と認める者 若干名

2 前項第4号及び第5号の委員は、教育院長が委嘱する。

3 第1項第4号及び第5号の委員の任期は、2年とし、再任を妨げない。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

第9条 企画評価委員会に、委員長を置き、センター長をもって充てる。

2 委員長は、企画評価委員会を招集し、議長となる。

3 議長に事故があるときは、あらかじめ委員長の指名する委員が、その職務を代行する。

第10条 第5条及び第6条の規定は、企画評価委員会について準用する。この場合において、「運営委員会」とあるのは、「企画評価委員会」と読み替えるものとする。

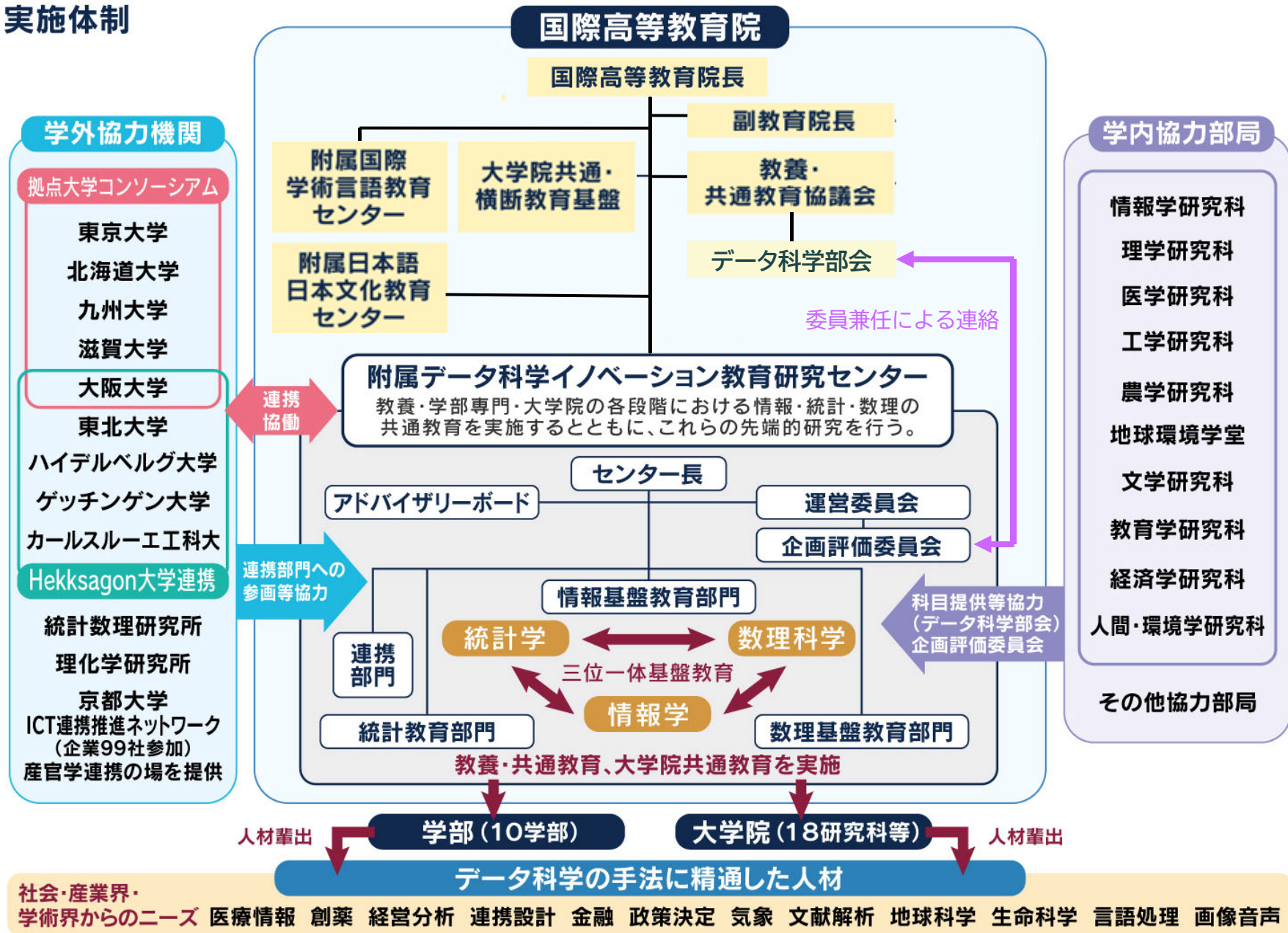
第11条 運営委員会に関する事務は、国際高等教育院事務部において処理する。

第12条 この規程に定めるもののほか、運営委員会に関し必要な事項は、運営委員会の議を経てセンター長が定める。

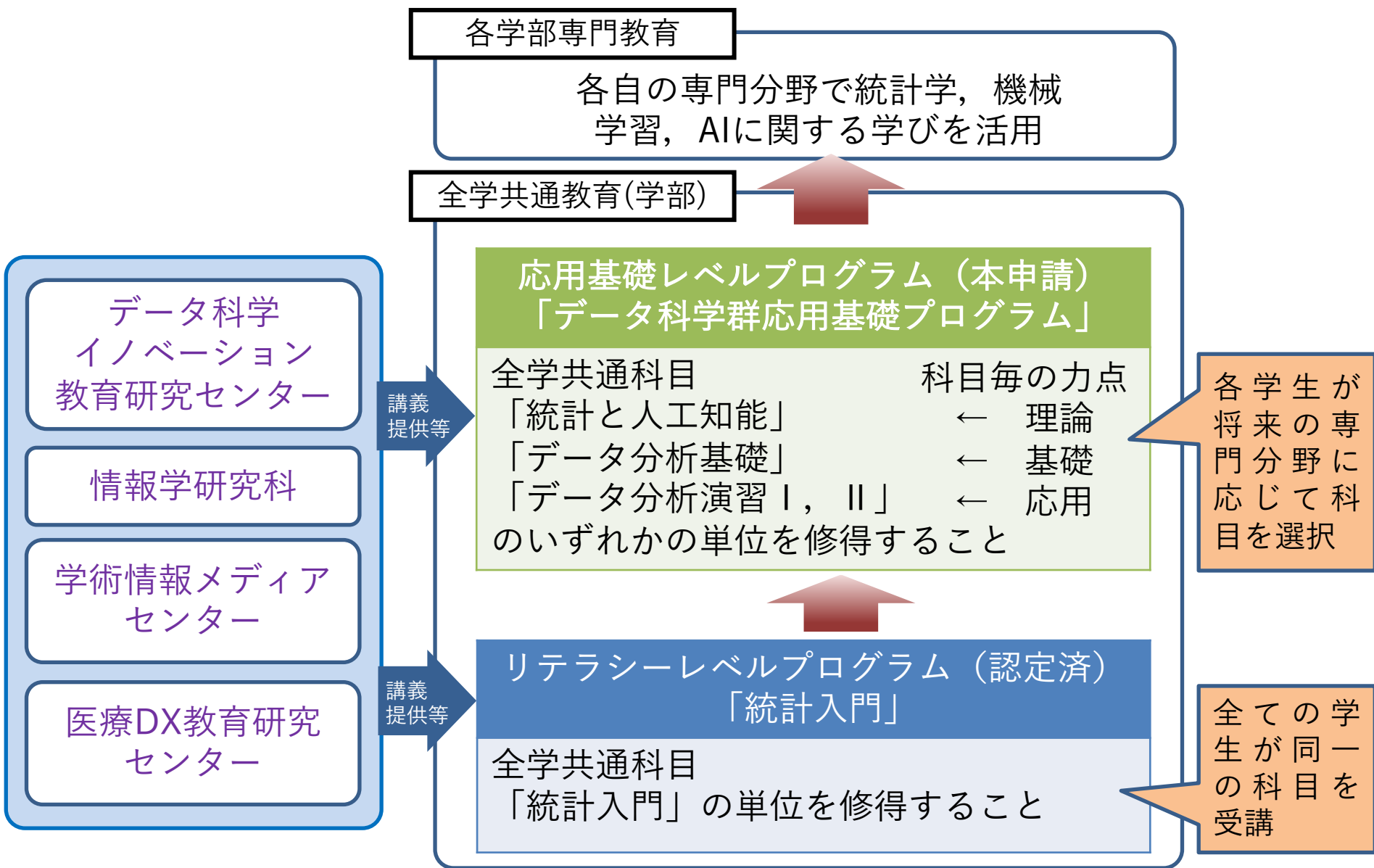
附 則

この規程は、平成29年4月1日から施行する。

実施体制



京都大学 数理・データサイエンス・AI教育（リテラシーレベルおよび応用基礎レベル）取り組みの概要



科目ナンバリング		U-LAS11 20003 SJ55						
授業科目名 <英訳>	データ分析演習 I Data Analysis Practice I			担当者所属 職名・氏名	非常勤講師 木村 真之			
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(発展)		使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	演習
開講年度・ 開講期	2022・前期	曜時限	火2		配当学年	全回生	対象学生	全学向
[授業の概要・目的]								
<p>今日では、コンピュータやネットワーク、様々なセンサなどの技術の進歩により、日々膨大なデータが蓄積されるようになった。これらのデータの活用への期待は大きく、データを適切に分析し、その結果から適切な判断を下すことが重要である。</p> <p>「データ分析演習I」は、ICT（情報通信技術）の進展とビッグデータ、さらにデータ表現の基礎等を確認したうえで、原則としてプログラミング言語を用いた経験のない学生を対象として、データ解析の基礎を習得する実践科目である。</p> <p>本講義は、文部科学省のモデルカリキュラム（応用基礎レベル）の内、データサイエンス基礎とデータエンジニアリング基礎、AI基礎をバランスよくカバーする形で構成されている。</p> <p>具体的には、データを扱うために必要なプログラミングスキル、データの取得・整形、種々の可視化手法、機械学習の基礎について学ぶ。まず、データ科学の分野で広く用いられているPythonの導入法や基礎文法を修得し、データの取得方法や整形、可視化など、データ科学に必要不可欠な技術を学ぶ。続いて回帰分析や教師あり/教師なし機械学習の基礎理論と実装法を修得する。具体的には重回帰、ロジスティック回帰、Ridge、Lasso、サポートベクターマシン、ランダムフォレストなどの決定木、ニューラルネットワーク、k近傍法、k平均法、多様体学習、主成分分析などを学ぶ。</p>								
[到達目標]								
<ol style="list-style-type: none"> 1. データ分析の理論的基礎となる確率論や統計学、線形代数学の基礎を理解する。 2. Python 言語を用いてデータ分析に必要な基礎的な統計処理ができるようになる。 3. 回帰分析、機械学習、クラスタリングについて概要を理解し、プログラミング言語による実装方法を理解する。 								
[授業計画と内容]								
<p>フィードバックを含め全15回の授業で、Python言語を用いてデータ分析を実践する。本演習の前半ではデータ科学分野で広く使用されているPython言語の基礎プログラミングと外部モジュールを用いたデータの整形や可視化について、後半では機械学習モジュールを用いた教師あり/教師なし機械学習の実装と演習を予定している。</p> <p>なお開講にあたっては、受講生の所属するキャンパスの配置や受講形態にも配慮し、一部メディア授業も取り入れる。</p> <p>第1回 データサイエンス概観とPythonの導入（データ駆動型社会・データサイエンス活用事例、ビッグデータ、プライバシー保護、個人情報の取り扱いの概説を含む）</p> <p>第2-4回 Pythonプログラミング入門</p> <p>第5回 NumPy入門</p> <p>第6回 pandas入門</p> <p>第7回 データの入出力・整形</p> <p>第8回 データの可視化</p> <p>第9回 時系列データの解析</p> <p>第10回 AI・機械学習の基礎</p> <p>第11回 回帰分析（重回帰、ロジスティック回帰、Ridge、Lasso）</p> <p>第12回 教師あり機械学習（サポートベクターマシン、ランダムフォレストなどの決定木、ニューラル</p> <p style="text-align: right;">データ分析演習 I (2)へ続く</p>								

データ分析演習 I (2)

ルネットワーク、k近傍法)

第13回 教師なし機械学習 (k平均法、多様体学習、主成分分析)

第14回 テキストデータの解析

第15回 レポート解説およびフィードバック

なお、講義の進度・文科省のモデルカリキュラム等を反映して内容順序の変更や省略・追加を行うことがある。

【履修要件】

「統計入門」あるいは同等の科目を履修していることがのぞましい。

また、共通教育における線形代数の基礎知識(ベクトルや行列など)や高校レベルの数学の知識を必要とする。

【成績評価の方法・観点】

講義中に与える課題とレポートの内容によって到達目標への到達度を評価する。

【教科書】

使用しない

使用しない。講義資料のPDF版を配布する。

【参考書等】

(参考書)

Wes McKinney 『Pythonによるデータ分析入門 第2版 NumPy、pandasを使ったデータ処理』(オライリージャパン, 2019) ISBN:978-4-87311-845-1

Jake VanderPlas 『Pythonデータサイエンスハンドブック - Jupyter、NumPy、pandas、Matplotlib、scikit-learnを使ったデータ分析、機械学習』(オライリージャパン, 2019) ISBN:978-4-87311-841-3

Bill Lubanovic 『入門 Python 3』(オライリージャパン, 2017) ISBN:978-4-87311-738-6

【授業外学修(予習・復習)等】

復習として、講義で解説した内容を自らプログラムを組んで実装し、様々なデータに対して適用してみることを期待する。

【その他(オフィスアワー等)】

講義中に教員との連絡方法について指示する。

R4年度シラバス

科目ナンバリング		U-LAS11 20003 SJ55						
授業科目名 <英訳>	データ分析演習 I Data Analysis Practice I			担当者所属 職名・氏名	学術情報メディアセンター 准教授 仙田 徹志			
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(発展)		使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	演習
開講年度・ 開講期	2022・前期	曜時限	水4		配当学年	全回生	対象学生	全学向
[授業の概要・目的]								
<p>今日では、コンピュータやネットワーク、様々なセンサなどの技術の進歩により、日々膨大なデータが蓄積されるようになった。これらのデータの活用への期待は大きく、データを適切に分析し、その結果から適切な判断を下すことが重要である。</p> <p>「データ分析演習I」は、ICT（情報通信技術）の進展とビッグデータ、さらにデータ表現の基礎等を確認したうえで、原則としてプログラミング言語を用いた経験のない学生を対象として、データ解析の基礎を習得する実践科目である。</p> <p>本講義は、文部科学省のモデルカリキュラム（応用基礎レベル）の内、データサイエンス基礎とデータエンジニアリング基礎、AI基礎をバランスよくカバーする形で構成されている。</p> <p>具体的には、データサイエンス活用事例（仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など）として公的統計や社会調査のオープンデータやデータアーカイブを用いた実習を行う。Excelや汎用統計ソフトを用いて「統計入門」等で学んだ分析目的の設定に始まり、データ分析の手続きや分析結果の考察、さらには背景となる理論を実践的に学習していく。</p>								
[到達目標]								
<ol style="list-style-type: none"> 1. データ分析の理論的基礎となる確率論や統計学等の基礎を理解したうえで、データから意味を抽出し現場にフィードバックできるようになる。 2. Excel、SPSS等を用いてデータ分析に必要な基礎的な統計処理ができるようになる。 3. 自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するために、回帰分析などのデータ解析について概要を理解し、GUIを経て、CUIベースでの効率的な解析を習得する。 								
[授業計画と内容]								
<p>フィードバックを含め全15回の授業で、統計ソフトを用いてデータ分析を実践する。本演習の前半ではビジネスの現場での使用頻度が圧倒的で「統計検定 データサイエンス基礎」の公式ソフトでもある「Excel（分析ツール）」、後半では研究の場での活用される「SPSS」を用いたデータ分析を予定している。</p> <p>また、演習の中では、各種の教材の活用により、統計検定2～3級レベル、データサイエンス基礎レベルの課題への取り組みも予定している。</p> <p>受講者の関心領域によってはゲストスピーカーの協力を得ることもある。</p> <p>開講にあたっては、受講生の所属するキャンパスの配置や受講形態にも配慮し、一部メディア授業も取り入れる。</p>								
<ol style="list-style-type: none"> 1. 導入・データサイエンス概論（データ駆動型社会・データサイエンス活用事例、ビッグデータ、データの種類等の概説を含む）1回 2. Excelを使ったデータ整理とデータ解析 1回 3. オープンデータ、データアーカイブによるデータ収集と可視化 3回 4. 記述統計と推測統計 3回 5. 相関 2回 6. 回帰分析 2回 7. AI・機械学習の基礎と展望 1回 								
----- データ分析演習 I (2)へ続く -----								

データ分析演習Ⅰ(2)

8. 演習、まとめ 1回
9. フィードバック 1回

なお、講義の進度・文科省のモデルカリキュラム等を反映して内容順序の変更や省略・追加を行うことがある。

【履修要件】

「統計入門」あるいは同等の科目を履修していることがのぞましい。
主に文系の学生が高校で履修したレベルの数学の知識を必要とする。

【成績評価の方法・観点】

平常点（小テスト、課題、演習改善への貢献など）60%、
最終レポート課題の提出等40%

【教科書】

使用しない
適宜プリントなどを配布する。

【参考書等】

（参考書）
『Excelで学ぶビジネスデータ分析の基礎』（オデッセイ コミュニケーションズ）
『Excelで学ぶ 実践ビジネスデータ分析』（オデッセイ コミュニケーションズ）
その他、授業中に適宜紹介する

【授業外学修（予習・復習）等】

復習として、講義で解説した内容を自ら実装し、様々なデータに対して適用してみることを期待する。

【その他（オフィスアワー等）】

講義中に教員との連絡方法について指示する。

科目ナンバリング		U-LAS11 20004 SJ55						
授業科目名 <英訳>	データ分析演習II Data Analysis Practice II			担当者所属 職名・氏名	国際高等教育院 教授 田村 寛			
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(発展)		使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	演習
開講年度・ 開講期	2022・後期	曜時限	木1		配当学年	全回生	対象学生	全学向
[授業の概要・目的]								
<p>今日では、コンピュータやネットワーク、様々なセンサなどの技術の進歩により、日々膨大なデータが蓄積されるようになった。これらのデータの活用への期待は大きく、データを適切に分析し、その結果から適切な判断を下すことが重要である。</p> <p>「データ分析演習I」は、ICT（情報通信技術）の進展とビッグデータ、さらにデータ表現の基礎等を確認したうえで、原則としてプログラミング言語を用いた経験のない学生を対象として、データ解析の基礎を習得する実践科目である。</p> <p>本講義は、文部科学省のモデルカリキュラム（応用基礎レベル）の、データサイエンス基礎とデータエンジニアリング基礎AI基礎をバランスよくカバーする形で構成されている。</p> <p>具体的には、データサイエンス活用事例（仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など）として</p> <p>医学・医療を中心とした実社会のデータを用いた実習を行う。Excelや統計解析ソフトR等の入手が容易な統計ソフトを用いて「統計入門」等で学んだ分析目的の設定に始まり、様々なデータ分析手法や様々なデータ可視化手法等の統計処理（統計検定2～3級レベルの内容）を実践する。</p> <p>その中では、データの収集、加工、分割/統合、標本調査や、サンプルサイズ、ランダム化比較試験についても知識を深めつつ、AI・機械学習についても学ぶ。</p>								
[到達目標]								
<ol style="list-style-type: none"> 1. データ分析の理論的基礎となる確率論や統計学等の基礎を理解したうえで、データから意味を抽出し現場にフィードバックできるようになる。 2. Excel、R言語等を用いてデータ分析に必要な基礎的な統計処理ができるようになる。 3. 自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するために、回帰分析などのデータ解析について概要を理解し、GUIを経て、CUIベースでの効率的な解析を習得する。 								
[授業計画と内容]								
<p>フィードバックを含め全15回の授業で、統計ソフトを用いてデータ分析を実践する。本演習の前半ではビジネスの現場での使用頻度が圧倒的で「統計検定 データサイエンス基礎」の公式ソフトでもある「Excel（分析ツール）」、後半では研究の場での活用頻度が高い「R」をベースに医学向けGUIを実装した「EZR」を用いたデータ分析を予定している。</p> <p>また、演習の中では、e-learning教材の活用や統計検定2～3級レベル、データサイエンス基礎レベルの課題への取り組みも予定している。</p> <p>受講者の関心領域によってはゲストスピーカーの協力を得ることもある。</p> <p>なお開講にあたっては、受講生の所属するキャンパスの配置や受講形態にも配慮し、一部メディア授業も取り入れる。</p>								
<ol style="list-style-type: none"> 1. 導入・統計の基礎（データ駆動型社会・データサイエンス活用事例、ビッグデータ、データの種類の概説、プライバシー保護、個人情報の取り扱いを含む）1回 2. 「Excel, Rの基礎」、データの可視化 2回 3. クロス集計表 2回 4. データ分析手法 2回 								
----- データ分析演習II(2)へ続く -----								

データ分析演習II(2)

5. 相関 2回
6. 群間比較 2回
7. 回帰分析 2回
8. 「AI・機械学習の基礎と展望」1回
9. レポート課題について まとめ フィードバック等 1回

なお、講義の進度・文科省のモデルカリキュラム等を反映して内容順序の変更や省略・追加を行うことがある。

【履修要件】

「統計入門」あるいは同等の科目を履修していることがのぞましい。
主に文系の学生が高校で履修したレベルの数学の知識を必要とする。

【成績評価の方法・観点】

平常点（小テスト、課題、演習改善への貢献など）60%、
最終レポート課題の提出等40%

【教科書】

使用しない
使用しない．適宜プリントなどを配布する

【参考書等】

（参考書）

新谷歩 『みんなの医療統計 12日間で基礎理論とEZRを完全マスター!』（KS医学・薬学専門書）
『Excelで学ぶビジネスデータ分析の基礎』（オデッセイコミュニケーションズ）
『Excelで学ぶ実践ビジネスデータ分析』（オデッセイコミュニケーションズ）

【授業外学修（予習・復習）等】

参考書図書の確認、リアクションペーパーの提出などを求める。
また、オンデマンド型動画を活用した反転学習も取り入れるので、授業前に指定した動画の閲覧を
求める。

【その他（オフィスアワー等）】

講義中に教員との連絡方法について指示する。

R4年度シラバス

科目ナンバリング		U-LAS11 20004 SJ55						
授業科目名 <英訳>	データ分析演習II Data Analysis Practice II			担当者所属 職名・氏名	国際高等教育院 教授 原 尚幸			
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(発展)		使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	演習
開講年度・ 開講期	2022・後期	曜時限	水1		配当学年	全回生	対象学生	全学向
[授業の概要・目的]								
<p>今日では、コンピュータやネットワーク、様々なセンサなどの技術の進歩により、日々膨大なデータが蓄積されるようになった。これらのデータの活用への期待は大きく、データを適切に分析し、その結果から適切な判断を下すことが重要である。</p> <p>「データ分析演習I」は、ICT（情報通信技術）の進展とビッグデータ、さらにデータ表現の基礎等を確認したうえで、原則としてプログラミング言語を用いた経験のない学生を対象として、データ解析の基礎を習得する実践科目である。</p> <p>本講義は、文部科学省のモデルカリキュラム（応用基礎レベル）の、データサイエンス基礎・データエンジニアリング基礎・AI基礎をバランスよくカバーする形で構成されている。具体的には、統計処理やプログラミング言語の基礎知識を持たない学生を対象として、データ解析の基本的スキルの習得を目指す演習科目である。「統計入門」のような統計学の入門的講義科目に引き続き、さまざまな実データを、統計解析ソフトRを用いて分析を行いながら、データ分析の手続きや分析結果の考察、さらには背景となる理論を実践的に学習していく。加えて、基本的な機械学習、AIの手法についても学ぶ。</p>								
[到達目標]								
<ol style="list-style-type: none"> 1. データ分析の理論的基礎となる確率論や統計学等の基礎を理解する。 2. R言語を用いてデータ分析に必要な基礎的な統計処理ができるようになる。 3. 自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するために、分散分析・回帰分析などのデータ解析について概要を理解し、プログラミング言語による実装方法を理解する。 								
[授業計画と内容]								
<p>授業回数はフィードバックを含め全15回とする。</p> <p>開講にあたっては、受講生の所属するキャンパスの配置や受講形態にも配慮し、一部メディア授業を取り入れることがある。</p> <p>導入（データ駆動型社会・データサイエンス活用事例、ビッグデータ、データの種類の概説、プライバシー保護、個人情報の取り扱いを含む）(1回)</p> <p>Rのインストール、Rの基礎(1回)</p> <p>Rを使ったデータの基礎集計・視覚化(1回)</p> <p>実験データ解析入門(4回)</p> <p>回帰分析(2回)</p> <p>判別分析(2回)</p> <p>クラスター分析・多次元尺度構成法(2回)</p> <p>AI・機械学習の基礎と展望(1回)</p> <p>フィードバック(1回)</p> <p>なお、講義の進度・文科省のモデルカリキュラム等を反映して内容順序の変更や省略・追加を行うことがある。</p>								
----- データ分析演習II(2)へ続く -----								

R4年度シラバス

データ分析演習II(2)

【履修要件】

「統計入門」あるいは同等の科目を履修していることがのぞましい。
主に文系の学生が高校で履修したレベルの数学の知識を必要とする。

【成績評価の方法・観点】

平常点（毎週の課題）50%、
中間・最終レポート課題の提出等50%

【教科書】

使用しない
使用しない．適宜スライドなどを配布する

【参考書等】

（参考書）

【授業外学修（予習・復習）等】

復習として，講義で解説した内容を自ら実装し，様々なデータに対して適用してみることを期待する．
R・RStudioを各自のパソコンにインストールする。インストール法は指示をする

【その他（オフィスアワー等）】

講義中に教員との連絡方法について指示する。

R4年度シラバス

科目ナンバリング		U-LAS11 10007 LJ55						
授業科目名 <英訳>	データ分析基礎 Basic Data Analysis			担当者所属 職名・氏名	情報学研究科 特定准教授 佐藤 寛之			
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(基礎)		使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義
開講年度・ 開講期	2022・前期	曜時限	火5		配当学年	全回生	対象学生	全学向
[授業の概要・目的]								
<p>本授業の目的は、データ分析の基本的な事項を学び、実際に大規模データ解析を行うための基礎的な技術を身につけることである。大規模データ解析や最新のデータ分析手法の適用は、既存のソフトウェアを用いて簡単に実行できるとは限らない。そこで、本授業では、データ分析の基礎となる線形代数と最適化手法についても講義する。ただし、厳密な数学的証明は必要最小限に抑え、直観的な理解を深めることを目標とする。本講義は、文部科学省のモデルカリキュラム（応用基礎レベル）の、データサイエンス基礎・データエンジニアリング基礎・AI基礎をバランスよくカバーする形で構成されている。</p> <p>はじめに、データを扱う上で必要不可欠な確率変数・平均・分散などの統計の基礎的な概念について解説する。また、仮説検定の考え方を述べ、いくつかの例を用いて解説する。</p> <p>その後、複数の変数の関係性を調べる多変量解析を行う際に必要となる線形代数について講義する。特に、連立一次方程式の解法であるガウスの消去法とLU分解、回帰分析において必要となるQR分解、主成分分析などで重要となる固有値分解・特異値分解について解説する。</p> <p>次に、多変量解析の基礎である回帰分析と主成分分析について講義する。また、回帰分析、主成分分析について理解を深めるためExcelと統計ソフトRを使って演習を行う。</p> <p>最後に、スパース推定を題材にして、最適化手法についての講義と演習を行う。最急降下法や共役勾配法などの無制約最適化手法を解説した後、Lasso回帰に現れる最適化問題の解法として近接勾配法について講義する。</p>								
[到達目標]								
<ol style="list-style-type: none"> 1. 確率変数・平均・分散など統計の基礎的な内容、および、仮説検定について理解する。 2. 多変量解析の基礎である回帰分析、主成分分析についての概念を理解し、データ分析に応用できるようになる。 3. Excelと統計ソフトRを使いこなす知識を身につけ、実際に簡単なデータ解析を行えるようになる。 4. データ分析に登場する最適化問題とそれを解くアルゴリズムについて、基本的な考え方を理解する。 								
[授業計画と内容]								
<p>授業回数はフィードバックを含め全15回とする。</p> <p>開講にあたっては、受講生の所属するキャンパスの配置や受講形態にも配慮し、一部メディア授業を取り入れることがある。</p> <p>・ガイダンス、統計の基礎（1回） 授業の概要について説明する。その後、確率変数・平均・分散など統計の基礎的な内容について講義する。また、データ駆動型社会、Society 5.0、ビッグデータ、プライバシー保護、個人情報の取り扱いについても解説する。</p> <p>・仮説検定（1回） 仮説検定の基本的な考え方を講義する。</p>								
----- データ分析基礎(2)へ続く -----								

データ分析基礎(2)

・線形代数の基礎(2回)

行列、ベクトルの定義からはじめ、連立一次方程式の解法であるガウスの消去法やLU分解、回帰分析において必要となるQR分解、主成分分析などで重要となる固有値分解と特異値分解について解説する。

・回帰分析(2~3回)

予測などに使われる回帰分析について講義する。主にExcelを用いた演習を通じて、ダミー変数の扱い方、多重共線性の問題と解決法、モデル選択の考え方の基本、Ridge回帰とLasso回帰などを教授する。

・主成分分析(2~3回)

多変量解析の基礎である主成分分析について講義する。回帰分析と組み合わせる主成分回帰などについても解説する。時間があれば、低ランク近似の考えに基づく、EMアルゴリズムを用いた欠損値の推定法とその応用などについても述べる。主に統計ソフトRを用いて演習を行う。

・最適化の基礎とスパース推定のための最適化手法(5回)

いろいろな種類の最適化問題の紹介からはじめ、連続最適化問題を解くための基礎的な手法である最急降下法やその改良版とも見なせる共役勾配法について講義する。また、Lasso回帰などのスパース推定法において現れる最適化問題の解法として近接勾配法を教授し、データ分析への応用について述べるとともに、演習を行う。

・AI・機械学習の基礎と展望(1回)

AIの歴史や背景からはじめて、機械学習(教師あり学習・教師なし学習・強化学習)の考え方について説明する。ニューラルネットワークの原理や深層学習、深層学習で利用されるデバイスなどについても概説する。

・フィードバック(1回)

[履修要件]

特になし

[成績評価の方法・観点]

定期試験、レポート、平常点を総合的に評価する。

・定期試験(配点50点)

講義で解説したデータ分析の基本的な原理や理論を理解できているかを評価する。

・レポート評価(配点25点)

授業の途中に、講義で解説した「線形代数の基礎知識と統計処理の基礎的な内容」、「最適化の基礎的な内容」についてそれぞれレポート課題を出題する。

・平常点(配点25点)

授業中の演習への取り組みを評価する。

データ分析基礎(3)へ続く

データ分析基礎(3)

[教科書]

教科書は使用しない。
資料が必要な場合には、授業中に配布する。

[参考書等]

(参考書)
授業中に紹介する

[授業外学修(予習・復習)等]

行列については授業中にも解説するが、行列の扱いに慣れていない場合は予習あるいは復習をすることが望ましい。
また、厳密な数学的議論など授業中に省略した事項について、各自で学習することを期待する。

[その他(オフィスアワー等)]

授業時間外で質問がある場合には、下記のアドレスにメールで連絡すること。
佐藤寛之: hsato@i.kyoto-u.ac.jp

R4年度シラバス

科目ナンバリング		U-LAS11 20007 LE55							
授業科目名 <英訳>	統計と人工知能 Statistics and Artificial Intelligence			担当者所属 職名・氏名	情報学研究科 教授 鹿島 久嗣 情報学研究科 准教授 山田 誠				
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(発展)			使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義	
開講年度・ 開講期	2022・前期	曜時限	木3		配当学年	主として2回生以上	対象学生	全学向	
【授業の概要・目的】									
<p>統計に関する知識は、実験、試験、調査などの結果を用いた実証研究を行う上でなくてはならないものである。生活に関わるさまざまな効果やリスクがデータとともに語られ、生活者としても統計に対するリテラシーが求められるようになった。企業活動では、情報技術の発展によって、日々膨大なデータが生成されており、その活用が求められるようになった。</p> <p>本講は、研究や、生活、社会・経済活動に不可欠な統計を、集計・分析し、理解する力を養うことをひとつの目的として、科目「統計入門」で扱えなかった、やや発展的な話題を中心に講義することで、より発展的な統計・統計学の学習への礎となることを目指す。</p> <p>本講義は、文部科学省のモデルカリキュラム(応用基礎レベル)の、データサイエンス基礎・データエンジニアリング基礎・AI基礎をバランスよくカバーする形で構成されている。</p> <p>具体的には、平均の差の検定、分散分析、相関と回帰・判別分析の基礎について解説するとともに、一般化線形モデルによるこれらの統一的な理解を行う。さらに、因果推論の基本的な考え方と、具体的な方法についても解説を行う。</p> <p>さらに、本講では第二の目的として、近年注目されている人工知能について、その基本的な考え方や応用について理解することで、現在も目まぐるしい早さで発展している当該分野への橋渡しを行う。近年の人工知能技術は膨大なデータをもとにした統計的なアプローチに基づいており、統計学がどのような形でその基礎を形作っているかを中心に学ぶ。</p> <p>具体的には、機械学習における基本的な統計的手法をはじめ、ニューラルネットワーク、深層学習など、近年大きく発展している技術、また、それらの応用として自然言語処理や画像処理などの話題について解説する。</p> <p>本講は、統計分析手順や人工知能手法の機械的な利用や解釈だけを講義するのではなく、その基礎となる考え方を学ぶことを目指しているが、あくまで直感的な理解を目指すことを主な目標とし、厳密な数学的証明等は避ける。</p>									
【到達目標】									
<ol style="list-style-type: none"> 1. 統計的検定と推定の考え方、とくに平均の差の検定・分散分析の考え方を理解し、これを実施できる。 2. 相関と回帰について理解し、これを実施できる。 3. 因果推論の基本的な考え方と手法を理解する。 4. 人工知能・機械学習の基本的な考え方と手法を理解する。 5. 統計と人工知能の手法と応用について幅広く知り、今後の学習につなげる。 									
【授業計画と内容】									
授業回数はフィードバックを含め全15回とする									
<ul style="list-style-type: none"> - 統計の基礎概念の復習(検定・推定)3回 - 相関・回帰分析2回 - 統計的因果推論2回 - アルゴリズムとデータ構造(プログラミングの復習を含む)1回 - 人工知能概説(AIの歴史と応用分野)1回 									
----- 統計と人工知能(2)へ続く -----									

R4年度シラバス

統計と人工知能(2)

- 機械学習（認識・予測・判断）2回
- ニューラルネットワーク・深層学習の基礎と展望 1～2回
- 自然言語処理・画像処理 1～2回
- 発展的課題（AIの実社会応用・社会の関わり）1回

（上記予定は目安であり、実際の講義の進度に応じて変更・前後することがある）

【履修要件】

「統計入門」レベルの内容を理解していることが望ましい。

【成績評価の方法・観点】

随時実施するテストやレポート等によって、講義で解説した基本的概念・原理の理解度、データの収集・集計・分析・解釈についての応用力を評価する。

【教科書】

使用しない

【参考書等】

（参考書）
授業中に紹介する

【授業外学修（予習・復習）等】

講義を中心とするが、講義で扱った内容を、具体的なデータを用いて復習することが望ましい。また、講義中に演習課題を出題する。

【その他（オフィスアワー等）】

R4年度シラバス

科目ナンバリング		U-LAS11 20007 LE55							
授業科目名 <英訳>	統計と人工知能 Statistics and Artificial Intelligence			担当者所属 職名・氏名	情報学研究科 教授 鹿島 久嗣 情報学研究科 准教授 山田 誠				
群	自然科学科目群		分野(分類)	データ科学(発展)			使用言語	日本語	
旧群	B群		単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義	
開講年度・ 開講期	2022・後期	曜時限	火3		配当学年	主として2回生以上	対象学生	全学向	
【授業の概要・目的】									
<p>統計に関する知識は、実験、試験、調査などの結果を用いた実証研究を行う上でなくてはならないものである。生活に関わるさまざまな効果やリスクがデータとともに語られ、生活者としても統計に対するリテラシーが求められるようになった。企業活動では、情報技術の発展によって、日々膨大なデータが生成されており、その活用が求められるようになった。</p> <p>本講は、研究や、生活、社会・経済活動に不可欠な統計を、集計・分析し、理解する力を養うことをひとつの目的として、科目「統計入門」で扱えなかった、やや発展的な話題を中心に講義することで、より発展的な統計・統計学の学習への礎となることを目指す。</p> <p>本講義は、文部科学省のモデルカリキュラム(応用基礎レベル)の、データサイエンス基礎・データエンジニアリング基礎・AI基礎をバランスよくカバーする形で構成されている。</p> <p>具体的には、平均の差の検定、分散分析、相関と回帰・判別分析の基礎について解説するとともに、一般化線形モデルによるこれらの統一的な理解を行う。さらに、因果推論の基本的な考え方と、具体的な方法についても解説を行う。</p> <p>さらに、本講では第二の目的として、近年注目されている人工知能について、その基本的な考え方や応用について理解することで、現在も目まぐるしい早さで発展している当該分野への橋渡しを行う。近年の人工知能技術は膨大なデータをもとにした統計的なアプローチに基づいており、統計学がどのような形でその基礎を形作っているかを中心に学ぶ。</p> <p>具体的には、機械学習における基本的な統計的手法をはじめ、ニューラルネットワーク、深層学習など、近年大きく発展している技術、また、それらの応用として自然言語処理や画像処理などの話題について解説する。</p> <p>本講は、統計分析手順や人工知能手法の機械的な利用や解釈だけを講義するのではなく、その基礎となる考え方を学ぶことを目指しているが、あくまで直感的な理解を目指すことを主な目標とし、厳密な数学的証明等は避ける。</p>									
【到達目標】									
<ol style="list-style-type: none"> 1. 統計的検定と推定の考え方、とくに平均の差の検定・分散分析の考え方を理解し、これを実施できる。 2. 相関と回帰について理解し、これを実施できる。 3. 因果推論の基本的な考え方と手法を理解する。 4. 人工知能・機械学習の基本的な考え方と手法を理解する。 5. 統計と人工知能の手法と応用について幅広く知り、今後の学習につなげる。 									
【授業計画と内容】									
授業回数はフィードバックを含め全15回とする									
<ul style="list-style-type: none"> - 統計の基礎概念の復習(検定・推定)3回 - 相関・回帰分析2回 - 統計的因果推論2回 - アルゴリズムとデータ構造(プログラミングの復習を含む)1回 - 人工知能概説(AIの歴史と応用分野)1回 									
----- 統計と人工知能(2)へ続く -----									

R4年度シラバス

統計と人工知能(2)

- 機械学習（認識・予測・判断）2回
- ニューラルネットワーク・深層学習の基礎と展望 1～2回
- 自然言語処理・画像処理 1～2回
- 発展的課題（AIの実社会応用・社会の関わり）1回

（上記予定は目安であり、実際の講義の進度に応じて変更・前後することがある）

【履修要件】

「統計入門」レベルの内容を理解していることが望ましい。

【成績評価の方法・観点】

随時実施するテストやレポート等によって、講義で解説した基本的概念・原理の理解度、データの収集・集計・分析・解釈についての応用力を評価する。

【教科書】

使用しない

【参考書等】

（参考書）
授業中に紹介する

【授業外学修（予習・復習）等】

講義を中心とするが、講義で扱った内容を、具体的なデータを用いて復習することが望ましい。また、講義中に演習課題を出題する。

【その他（オフィスアワー等）】