

R5 シラバス

■ ■ 科目名			
農学部 「農学部特別講義Ⅲ(情報・データ科学活用入門)」 工学部 「工学部特別講義Ⅰ(情報・データ科学活用入門)」			
■ ■ 責任教員[ローマ字表記]			
清水 郁子 [SHIMIZU Ikuko]			
■ ■ 単位数	2	■ ■ 開講時期	4学期

■ ■ 概要																
<p>実例を紹介しながら社会とデータサイエンスの関連、およびビッグデータを含むデータの収集、加工、分析方法を学んだ上で、機械学習や深層学習の基礎的事項について解説する。これらの基礎的事項を踏まえた上で、Python を用いて基礎的なデータ処理に関する演習を実施することで、より理解を深め、AI を用いたデータ処理を実践的に進められる素地を養う。</p>																
■ ■ 到達基準																
<p>ビッグデータを含むデータの収集や加工、分析方法の基本的な考え方を理解している。 AI、機械学習、深層学習の基礎的な内容を理解している。 Python を用いて基礎的なデータ処理ができる。</p>																
■ ■ 授業内容																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>授業テーマ</th> <th>授業内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>データサイエンスと社会 ビッグデータとエンジニアリング</td> <td>データサイエンス、AI・機械学習技術が実社会の業務・サービスでどのように活用されているか概観するとともに、その技術的発展が人間社会にもたらした変革について解説する。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>AI の歴史と社会と社会における問題点</td> <td>AI 研究の歴史（古典的人工知能、フレーム問題、シンボルグラウンディング問題、中国語の部屋、強いAI・弱いAI）を概観するとともに、AI 技術の発展が顕在化させた倫理的問題について解説する。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>データ分析設計 1</td> <td>データ分析の基礎となる記述統計について復習する。データの取得方法、取得したデータを分析する前に行うべき前処理の方法、データを概観するために必要となる可視化手法（ヒストグラム、箱ひげ図、散布図等）について習得する。（オンデマンド授業）</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>データ分析設計 1（演習）</td> <td>Google Colaboratory 環境で Python プログラミングを行う方法を演習する。Python プログラミングの基礎として、リスト、多次元配列、Pandas モジュールを用いたデータフレーム処理、Matplotlib モジュールを用いたグラフ描画について演習する。</td> </tr> </tbody> </table>		授業テーマ	授業内容	1	データサイエンスと社会 ビッグデータとエンジニアリング	データサイエンス、AI・機械学習技術が実社会の業務・サービスでどのように活用されているか概観するとともに、その技術的発展が人間社会にもたらした変革について解説する。	2	AI の歴史と社会と社会における問題点	AI 研究の歴史（古典的人工知能、フレーム問題、シンボルグラウンディング問題、中国語の部屋、強いAI・弱いAI）を概観するとともに、AI 技術の発展が顕在化させた倫理的問題について解説する。	3	データ分析設計 1	データ分析の基礎となる記述統計について復習する。データの取得方法、取得したデータを分析する前に行うべき前処理の方法、データを概観するために必要となる可視化手法（ヒストグラム、箱ひげ図、散布図等）について習得する。（オンデマンド授業）	4	データ分析設計 1（演習）	Google Colaboratory 環境で Python プログラミングを行う方法を演習する。Python プログラミングの基礎として、リスト、多次元配列、Pandas モジュールを用いたデータフレーム処理、Matplotlib モジュールを用いたグラフ描画について演習する。
	授業テーマ	授業内容														
1	データサイエンスと社会 ビッグデータとエンジニアリング	データサイエンス、AI・機械学習技術が実社会の業務・サービスでどのように活用されているか概観するとともに、その技術的発展が人間社会にもたらした変革について解説する。														
2	AI の歴史と社会と社会における問題点	AI 研究の歴史（古典的人工知能、フレーム問題、シンボルグラウンディング問題、中国語の部屋、強いAI・弱いAI）を概観するとともに、AI 技術の発展が顕在化させた倫理的問題について解説する。														
3	データ分析設計 1	データ分析の基礎となる記述統計について復習する。データの取得方法、取得したデータを分析する前に行うべき前処理の方法、データを概観するために必要となる可視化手法（ヒストグラム、箱ひげ図、散布図等）について習得する。（オンデマンド授業）														
4	データ分析設計 1（演習）	Google Colaboratory 環境で Python プログラミングを行う方法を演習する。Python プログラミングの基礎として、リスト、多次元配列、Pandas モジュールを用いたデータフレーム処理、Matplotlib モジュールを用いたグラフ描画について演習する。														

5	データ分析設計 2	変数間の関係を定量化する相関係数について学ぶ。2つの変数間に線形な関数関係を仮定しモデル化する線形単回帰や、データサンプルがあるカテゴリに含まれるか否かを二択で分類するロジスティック回帰について学ぶ。 (オンデマンド授業)
6	データ分析設計 2 (演習)	Python プログラミングの基礎として、関数、条件分岐、Scikit-learn モジュールを用いた線形単回帰、ロジスティック回帰について演習する。
7	機械学習の基礎 1	機械学習の基礎として、教師あり学習、教師なし学習、強化学習の違いを理解する。教師あり学習の例として、重回帰分析、正則化、ロジスティック回帰、交差検証等について学ぶ。 (オンデマンド授業)
8	機械学習の基礎 1 (演習)	教師あり学習 (重回帰分析、正則化、ロジスティック回帰) について実践的な演習を行う。
9	機械学習の基礎 2	教師あり学習の例として、決定木、サポートベクターマシン (SVM) の理論について学ぶ。教師なし学習の例として、クラスタリング (階層型 / 非階層型クラスタリング、k-means 法) や主成分分析 (PCA) の理論について学ぶ。 (オンデマンド授業)
10	機械学習の基礎 2 (演習)	Scikit-learn モジュールを用いて、決定木、SVM、k-means 法、主成分分析について実践的な演習を行う。
11	深層学習の基礎 1	ニューラルネットワークの基礎技術として、パーセプトロン、多層パーセプトロン、誤差逆伝播法、確率的勾配降下法等について学ぶ。
12	深層学習の基礎 1 (演習)	TensorFlow, Keras モジュール等を用いて 3 層ニューラルネットワークの誤差逆伝播法について実践的な演習を行う。Iris データセットを用いて非線形な多クラス分類問題に取り組む。
13	深層学習の基礎 2	深層学習の基礎となる技術的課題 (勾配消失問題, DropOut, AutoEncoder, CNN, 敵対的生成ネットワーク) について学び、最新の機械学習技術の活用について理解を深める。
14	AI の構築と運用	ビッグデータを含むデータの収集, 加工, 分析方法, 機械学習, 深層学習等のいずれかを応用した例として, 農学部・工学部それぞれの教員が研究事例を紹介する。
15	企業での MLOps の紹介	実際に作ったモデルをデプロイしたり、バージョン管理したりする MLOps の必要性和実際について、自然言語処理を例として挙げながら企業での運用例を解説する。 (オンデマンド授業)

■ 履修条件・関連項目

「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」の各学科指定科目^(※1)を全て単位取得した又は取得見込みの学部2年次生以上^(※2)が対象です。

※1: 各学科指定科目は以下の URL (大学 HP「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」各学科指定科目一覧)を確認。

<https://www.tuat.ac.jp/documents/tuat/student/educationprograms/shiteikamoku.pdf>

※2: 4学期開講のため、最終年次生は履修不可。

※3: 全日程に参加できること。

■ テキスト・教科書

講義中に情報提供します。

■ 参考書

講義中に情報提供します。

■ 成績評価の方法

授業の参加度、授業内の課題等により総合的に評価します。

■ 教員から一言

AI 等を用いたデータ処理を実践的に進められる素地を養うことを目的とした授業です。本授業を受講するにあたって、「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」に関する十分な知識があることを前提とします。実際にプログラムを作成する実習ですので、プログラミング能力を獲得することに対する意欲があることが望ましいです。

この授業を端緒として、卒業研究等に AI 等を用いたデータ処理を積極的に取り入れたい人の受講を歓迎します。

■ 備考

(1) 以下の2クラスから希望するクラスを履修時に選択してください。

違いは「開講キャンパス」と「開講日程」のみです。授業内容は同じです。

① 【府中キャンパス開講クラス】

② 【小金井キャンパス開講クラス】

※ 所属学部に関係なく、どちらのクラスも選択可能です。

※ 原則、履修登録後のクラス変更はできません。全日程参加可能なクラスを選択してください。

※ どちらのクラスを選択しても、以下の科目で単位認定されます。

農学部学生は「農学部特別講義Ⅲ(情報・データ科学活用入門)」

工学部学生は「工学部特別講義Ⅰ(情報・データ科学活用入門)」

(2)各クラスの開講日程等は以下のとおり予定しています。

①【府中キャンパス開講クラス】

2月10日(土) 2～5限 <府中キャンパス 2号館23教室>※4限はオンデマンド講義

2月11日(日) 2～5限 <府中キャンパス 2号館23教室>※2～3限はオンデマンド講義

2月17日(土) 1～5限 <府中キャンパス 2号館23教室>※1限はオンデマンド講義

2月27日(火) 2～3限 <府中キャンパス 2号館23教室>※3限はオンデマンド講義

(※ オンデマンド講義は上記の指定授業時間であれば教室で受講することが可能です。)

②【小金井キャンパス開講クラス】

2月11日(日) 2～5限 <小金井キャンパス講義棟 L0035 教室>※4限はオンデマンド講義

2月17日(土) 2～5限 <小金井キャンパス講義棟 L0035 教室>※2～3限はオンデマンド講義

2月18日(日) 1～5限 <小金井キャンパス講義棟 L0035 教室>※1限はオンデマンド講義

2月28日(水) 2～3限 <小金井キャンパス講義棟 L0035 教室>※3限はオンデマンド講義

(※ オンデマンド講義は上記の指定授業時間であれば教室で受講することが可能です。)

(3)履修申請は Google フォームから、以下の期限までに行ってください。

申請期限 令和5年12月25日(月) 正午まで

(Google フォーム) <https://forms.gle/MY2tJFShkmt9ERm6>

(4)受講者上限数

令和5年度は、各クラス 50 名程度

(希望者多数の場合、志望動機等により調整する場合があります。)

■ オフィスアワー

授業前後の休み時間等に質問を受け付ける。

■ 参照ホームページ

(大学 HP「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム(応用基礎)」)

<https://www.tuat.ac.jp/student/educationprograms/index.html>