

授業科目名	データサイエンスのための数学基礎				
担当教員名	上岡修平・新庄雅斗・中村佳正				
学年・コース等	1・2年	開講期間	前期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

データサイエンスを含む今日の科学技術は数学的基盤の上に成り立っている。また、大規模で複雑な問題を効率よく解決するために、コンピュータを上手に操ることのできる人材が求められている。本授業では、本格的なデータサイエンス学習に向けた基盤づくりとして、基礎的な数学の知識と技能を身につける。豊富な演習課題に取り組むことにより、コンピュータの利用を含む実用的な計算能力を身につける。微分・積分やベクトルなどいくつかのテーマについて学習する。必要に応じて授業で利用するソフトウェア（Pythonなど）の扱い方を学ぶ。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎
2. DP 2. データとその扱いの基礎

具体的内容：

データサイエンス学習の基盤となる、基礎的な数学の知識と技能

コンピュータの利用、データ解析への応用を含む実用的な計算能力

目標：

集合と論理、関数・方程式・グラフ、指数と対数、微分と積分、ベクトル、複素数の意味を理解し、それらを含む計算ができる。

コンピュータを用いて、数学・データ解析の計算やグラフの描画を実行できる。

汎用的な力

- 1.

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題（演習、調査、レポート、ケースメソッドなど）
- ・協同学習（ペアワーク、グループワークなど）

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出物にコメント・評価をつけて返却します
- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

注意事項等

本学のガイドラインに基づき、出席回数が出席すべき回数の3分の2に満たないものは、原則として成績評価を行わない。やむを得ない理由で授業を欠席する場合は、欠席の理由を証明する書類を添えて「欠席届」を担当教員に提出すること。

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

演習課題（レポート）	：	毎回の演習課題。答案の内容により評価する。最終的な答えだけでなく、答えにいたるまでの道筋（式変形や説明）なども含めて総合的に評価する。
	70 %	
期末レポート	：	最終回の課題。評価については「演習課題（レポート）」に準ずる。
	20 %	
数学ソフトウェア課題	：	「授業計画」の「授業外学修課題」に記載のある特定回の課題。課題の達成度により評価する。
	10 %	

使用教科書

指定する

著者

奈佐原顕郎

タイトル

・ライブ講義 大学1年生のための
数学入門

出版社

・講談社

出版年

・2019 年

参考文献等

教科書の他に、数学ソフトウェアの解説など必要に応じて資料を配布する。

【参考書】

中野友裕『大学新入生のためのリメディアル数学 第2版』（森北出版、2017年、ISBN：4627052022）
竹縄知之『コア・テキスト 微分積分 第2版』（サイエンス社、2022年、ISBN：4781915574）

履修上の注意・備考・メッセージ

- ・本科目は2単位の科目であるため、平均すると毎回4時間の授業外学修が求められる。「授業外学修課題」に記載の内容に加えて、授業の予習・復習をすること。
- ・授業時にはPCを持参すること。
- ・授業では毎回演習の時間を設け、事前に配布する課題について学生同士で検討を行う。演習に備えて授業前に課題に取り組み、答案をまとめておくこと。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 上岡：火曜4限、新庄：水曜5限、中村：水曜5限

場所： 上岡：研究室（駅前キャンパス）、新庄：研究室（駅前キャンパス）、中村：学長室（相川キャンパス）

備考・注意事項： オフィスアワーを活用すること。ただし、中村には駅前事務部を通じて電話で事前にあぼをとって下さい。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 ガイダンス、ソフトウェアの準備（担当：全員） 授業の進め方についてガイダンスを行う。授業や演習に利用する数学ソフトウェアを各自のPCにインストールする。数学ソフトウェアの基本的な使い方を学ぶ。	数学ソフトウェアの扱い方（ファイル操作、基本コマンド、四則演算、文字式、etc.）を自習し、課題に取り組む。	4時間
第2回 集合と論理（担当：中村） 集合の考え方と扱いを学ぶ。真偽矛盾のない議論の基礎となる命題論理と述語論理を学ぶ。論理的思考法である演繹と帰納について意義と違いを理解する。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を完成させてレポートとして提出する。	4時間
第3回 関数と方程式（1）関数とグラフ（担当：上岡） 第2回の課題について振り返る。関数の考え方、関数とグラフの関係を学ぶ。基本的な関数である多項式関数について、方程式とグラフの構造を調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。数学ソフトウェアの扱い方（関数、方程式、文字式、グラフの描画、etc.）を自習し、課題に取り組む。	4時間
第4回 関数と方程式（2）方程式とグラフ（担当：上岡） 方程式とグラフの関係を学ぶ。平面曲線や空間曲面を方程式や関数で表す方法を学ぶ。基本的な平面曲線である二次曲線について、方程式とグラフの構造を調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。	4時間
第5回 関数と方程式（3）指数関数と対数関数（担当：上岡） 逆関数の考え方を学ぶ。指数関数と対数関数について、定義と性質、使い方を学ぶ。対数の応用（利子や災害リスクの評価、対数グラフ、d進数との関係、etc.）を通して、対数の意味を理解する。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。第3～5回の課題に対する答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間
第6回 数列と漸化式（担当：上岡） 第3～5回の課題について振り返る。数列の考え方、数列と漸化式の関係を学ぶ。基本的な数列（等差数列、等比数列、階乗数、etc.）、数列の和について調べる。数列の極限、級数の考え方を学ぶ。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。数学ソフトウェアの扱い方（数列・配列、漸化式、グラフの描画、etc.）を自習し、課題に取り組む。	4時間
第7回 微分（1）定義と性質（担当：上岡） 関数の微分の定義を知り、接線の考え方を通してその意味を理解する。微分の基本的な性質（線形性、積・商の微分、逆関数の微分、etc.）を学ぶ。基本的な関数（多項式・有理関数、指数・対数関数、etc.）の微分を調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。数学ソフトウェアの扱い方（微分、グラフの描画、etc.）を自習し、課題に取り組む。	4時間
第8回 微分（2）微分の応用（担当：上岡） 微分と関数のふるまい（増加・減少、極大・極小）の関係を学ぶ。微分を最大値・最小値問題に応用する。身近にある微分（速度、加速度、etc.）について調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。第6～8回の課題に対する答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間
第9回 積分（1）積分の定義と計算方法（担当：新庄） 第6～8回の課題について振り返る。積分の考え方と定義を知り、面積による意味を理解する。微分積分学の基本定理に基づく積分の計算方法を学ぶ。身近にある積分（水道代、電気代、etc.）について調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。数学ソフトウェアの扱い方（積分、グラフの描画、etc.）を自習し、課題に取り組む。	4時間
第10回 積分（2）積分のテクニック（担当：新庄） 積分の計算テクニック（部分積分、置換積分、etc.）を学ぶ。有理関数の積分の計算方法について調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。第9～10回の課題に対する答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間

第11回	線形代数の基礎（1）ベクトル（担当：新庄）	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。数学ソフトウェアの扱い方（ベクトル、複素数、グラフの描画、etc.）を自習し、課題に取り組む。	4時間
第12回	線形代数の基礎（2）ベクトルの応用・行列（担当：新庄）	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。	4時間
第13回	複素数（担当：新庄）	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。第11～13回の課題に対する答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間
第14回	データサイエンスへの応用（担当：新庄）	授業後にレポートを完成させて提出する。これが本科目の期末レポートとなる。	4時間

授業科目名	プログラミング基礎				
担当教員名	鎌原淳三・廣江葵				
学年・コース等	1・2年	開講期間	前期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

プログラムはコンピュータが動作するために必要不可欠な要素である。今後様々なデータを操作していくために、プログラムを作るためのプログラミングを理解しておくことで、コンピュータの動作の理解やエラーが起きた時の対処方法などを学ぶことができる。そのために、プログラミングの基本概念である変数や条件分岐、繰り返し文などについて学び、基礎的なデータの操作を行う手法を学ぶ。また、プログラム本体であるソースコードの記述の仕方であるドキュメンテーションやプログラムのテスト技法などについての学び、なぜそれらが必要か説明できるようにする。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎 / DP 2. データとその扱いの基礎 / DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

データサイエンスの基礎的なリテラシーとしてコンピュータの動作を理解するために必要なプログラミングの基本概念を理解し、課題に応じたプログラムを書くことができる。

目標：

計算機がプログラムに従って動くことを理解できる。プログラミングの基本概念である変数、式と代入、条件式と繰り返し文、関数定義などについて理解して説明できるようになる。課題として与えられたテーマに応じてプログラムを書いたり修正できる。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

計算機がプログラムに従って動くことを理解できる。プログラミングの基本概念である変数、式と代入、条件式と繰り返し文、関数定義などについて理解して説明できるようになる。

2. DP 5. データサイエンスによる実践の完遂

課題として与えられたデータを分析・活用するためのプログラムを書くことが出来る。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・実技・実習後、全体に向けてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

提出課題

30 %

授業への取り組み

30 %

定期試験

40 %

評価の基準

： 3回に1回程度、指示したプログラムをエラーなく正しく動作させられたか、プログラムの内容を理解し説明できるか評価する

： 授業内で行う小テスト等で、授業中に説明したポイントについて正しく回答できるかを評価する

： 中間・期末テストにおいてプログラミングの知識とその適用方法に関する理解度を評価する

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

「Jupyter Notebookで始めるプログラミング」 桑田喜隆他（学術図書出版社, 2020年, ISBN4780608589）

履修上の注意・備考・メッセージ

本科目は2単位の科目であるため、平均すると毎回4時間の授業外学修が求められます。「授業外学修課題」にしっかり取り組んでください。

講義科目ですが、必ず各自のノートPCを自宅で充電して持ってきてください。各自の必携PCを用いてプログラムの動作を確認します。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 月曜4限(鎌原・廣江)

場所： 鎌原研究室S271・廣江研究室S272

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 プログラミング言語とは 普通の言語とは異なるプログラミング言語の概要と、なぜプログラミングを学ぶのかについて説明する。	授業中に説明したプログラミング言語について、他のプログラミング言語と比較してその特徴を箇条書きで整理してまとめる。	4時間
第2回 変数とプリミティブデータ型 プログラミングにおける変数が数学における変数と異なること、プログラミング言語で扱うデータ型についてについて説明する。	プログラミング言語で扱うデータ型にどんなものがあるか調べて、必要なメモリ量の推計を行う。	4時間
第3回 式と代入文 プログラミングで扱う式と文の違い、変数に値を割り当てる代入文、命令の「評価」の順序について説明する。	命令の評価順がなぜ重要か、評価順の違いによって結果が異なることを確かめる。	4時間
第4回 条件分岐 プログラムの流れについてと、その流れを変える条件分岐、条件式の書き方について説明する。	条件分岐のパターンをそれぞれ書き出して、正しく処理できる場合とできない場合についてまとめる。	4時間
第5回 繰り返し文 繰り返し文について、異なる種類の繰り返し文について、どのような場合にどの繰り返し文を使うか、また繰り返しの流れを変更する命令について説明する。	繰り返し文の違いによって、項目の教え方がどう変わるかについて整理してまとめる。	4時間
第6回 関数定義と再帰関数 プログラミング言語における関数が数学における関数と異なること、その関数の定義の仕方、関数の中で自分自身を呼び出す再帰関数について説明する。	与えられたテーマで実際に関数を定義し、その動作を確認してまとめる。	4時間
第7回 関数のパラメータ渡し、名前と参照 関数のパラメータ渡し、名前と参照について、プログラムのスコープ(有効範囲)とともに説明する。	実際のプログラムを通して関数で受け渡されたパラメータの値や、その有効範囲について確認してまとめる。	4時間
第8回 ファイルおよび静的データソースを含む単純な入出力 ファイルを用いた単純な入出力やデータの状態が変化しないデータソースに対する入出力を行う方法について説明する。	実際のプログラムを通してファイルに対して読み書きを行い動作を確認してまとめる。	4時間
第9回 例外処理 ファイルの操作等において発生する例外に対する処理方法について説明する。	実際のプログラムを通して、例外を発生させてみてその時の動作を確認してまとめる。	4時間
第10回 プログラムの見通しを立てる(プログラムの分解) オブジェクト指向の概念とクラスやメソッドなど具体的なプログラミングの仕方について説明する。	これまで作成したプログラムから関数に分割して、読みやすいプログラムに変更して、コード量が減ったかななどの効果を確認してまとめる。	4時間
第11回 オブジェクト指向 オブジェクト指向の概念とクラスやメソッドなど具体的なプログラミングの仕方について説明する。	オブジェクト指向的なプログラムを実際に作成して、インスタンス毎にメソッドが異なるデータを処理することを確認してまとめる。	4時間
第12回 ドキュメンテーションとバージョン管理 ドキュメンテーションとしてプログラム中にコメントをつける決められた方法、変更の履歴などが残せるプログラムのバージョン管理について説明する。	これまで作成したプログラムに、講義で説明した方法に従ってコメントをつけ、プログラムの文書化ができること、プログラムを更新した時にバージョン番号が増えていくことを確認してまとめる。	4時間
第13回 テストとデバッグ、エラーへの対処 プログラムをテストする統一的方法について、また文法エラー以外のエラーについてどのようにデバッグするかについて説明する。	これまで作成したプログラムが、正しく動作するか講義で説明した方法にしたがってテストして動作を確認してまとめる。	4時間
第14回 自力でのプログラム記述 これまでの講義内容に基づいて、与えられたテーマに基づいて一からプログラムを書いてみる。	書いたプログラムが正しく動作するかテストし、コメントに基づいたドキュメンテーションがなされているか、確認してまとめる。	4時間

授業科目名	統計学1				
担当教員名	新庄雅斗・上岡修平				
学年・コース等	1・2年	開講期間	前期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

大規模データが身近となった現代、統計学の重要性は、数学の諸分野だけでなく、データサイエンスにおいてもますます増大している。よって、情報社会において、データに基づいた意思決定のためには、確率論や統計学について正しい知識を身に付けておく必要がある。本授業では、統計学における基礎事項や確率分布について学修し、データから有用な情報を抽出する手法について理解を深める。また、統計解析ソフトRを用いた基本的なプログラミングについても学修する。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎/DP 2. データとその扱いの基礎/DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

統計学におけるデータ処理と確率分布を学修する。また、統計解析ソフトRを用いた課題に取り組み。

目標：

データの集計や可視化に関わる基本的な内容を理解し、データを正確に分析できる。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

身のまわりの様々な課題解決に向けて、それらの取り扱いに習熟し、統計分析を実践できる。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出物にコメント・評価をつけて返却します
- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

注意事項等

本学のガイドラインに基づき、出席回数が出席すべき回数の3分の2に満たないものは成績評価を行わない。

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

課題レポート

： 課題の内容や提出状況により評価します。答案の内容は、最終的な答えにいたるまでの道筋も含めて、総合的に評価します。

60 %

定期試験

： 試験の答案により、基本事項の理解度を総合的に評価します。

40 %

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

- ・日本統計学会編『改訂版 統計学基礎』（東京図書、2015年、ISBN：4489022271）
- ・薩摩順吉『確率・統計（理工系の数学入門コース 新装版）』（岩波書店、2019年、ISBN：4000298895）
- ・小針アキ宏『確率・統計入門』（岩波書店、1973年、ISBN：4000051571）
- ・東京大学教養学部統計学教室編『統計学入門（基礎統計学I）』（東京大学出版会、1991年、ISBN：4130420655）

必要に応じて、授業中に補助資料を配布する。

履修上の注意・備考・メッセージ

授業や課題においてPCを利用するため、授業時には必ず持参すること。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 新庄：水曜5限、上岡：火曜4限
 場所： 各教員の研究室（駅前キャンパスS館4階）
 備考・注意事項： オフィスアワーを活用してください。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 統計学の目的とデータ処理の必要性（担当：新庄） すべてを計る学問である統計学の目的を理解し、統計学に基づいたデータ処理の必要性について学修する。	統計的思考の重要性に関する課題に取り組む。	4時間
第2回 確率の定義と役割、加法定理（担当：新庄） 事象と確率の意味を理解し、確率の計算において基礎となる確率の加法定理について学修する。	事象の独立性・試行の独立性に関する課題に取り組む。	4時間
第3回 条件付き確率（担当：新庄） 排反でない2つの事象に対する条件付き確率と確率の乗法定理について学修する。	条件付き確率の計算に関する課題に取り組む。	4時間
第4回 ベイズの定理（担当：新庄） 条件付き確率に関連する重要な定理であるベイズの定理について学修する。また、統計解析ソフトRを用いた基本的なデータ処理技術を習得する。	ベイズの定理を用いた計算に関する課題に取り組む。	4時間
第5回 度数分布とヒストグラム（担当：新庄） データからの情報抽出の基本である度数分布とヒストグラムについて学修する。また、統計解析ソフトRを用いた、ヒストグラムなどを出力するためのプログラミング技術を習得する。	度数分布とヒストグラムに関する課題に取り組む。	4時間
第6回 1変量データの特性値（担当：新庄） 1変量データの分析に欠かせない代表値やばらつきを表す指標について学修する。また、統計解析ソフトRを用いた代表値の計算技術を習得する。	データの特性値に関する課題に取り組む。	4時間
第7回 1変量データの標準化（担当：新庄） 2つの集団に関するデータ間で単純に比較ができない場合におけるデータの標準化について学修する。	データの標準化に関する課題に取り組む。	4時間
第8回 2変量データに対する共分散と相関係数（担当：上岡） 2変量データの記述と要約について、視覚化のための散布図や相関の強さを議論するための共分散、相関係数について学修する。	データの相関および相関係数に関する課題に取り組む。	4時間
第9回 回帰直線と最小二乗法（担当：上岡） 2変量データに基づいて予測などを行う場合に用いられる回帰直線、最小二乗法について学修する。	回帰直線や最小二乗法に関する課題に取り組む。	4時間
第10回 確率変数と確率分布（担当：上岡） 確率変数と確率分布の考え方を理解する。また、離散型・連続型確率分布について学修する。	確率変数と確率分布に関する課題に取り組む。	4時間
第11回 離散型確率分布（担当：上岡） ベルヌーイ分布、二項分布、ポアソン分布などの主な離散型確率分布について学修する。	離散型確率分布に関する課題に取り組む。	4時間
第12回 連続型確率分布（担当：上岡） 一様分布や正規分布などの主な連続型確率分布について学修する。	連続型確率分布に関する課題に取り組む。	4時間
第13回 確率変数の平均と分散（担当：上岡） 確率変数の分布を理解するための平均や分散について学修する。	確率変数の平均・分散の計算に関する課題に取り組む。	4時間
第14回 2変数の確率分布（担当：上岡） 2つの確率変数をもつ確率分布について学修する。	統計解析ソフトRなどを用いた2変数確率分布に関する課題に取り組む。	4時間

授業科目名	データサイエンス概論				
担当教員名	吉川正俊・小山田耕二・劉継紅・山西輝也・鎌原淳三・笠原秀一・杉山一成・佐々木博史・上岡修平・山本詩子・關戸啓人・夏川浩明・上阪彩香・新庄雅斗				
学年・コース等	1・2年	開講期間	前期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

各教員がオムニバス形式でデータサイエンスに関連する話題を紹介する。実社会の広範な分野における課題を探索しそれを解決するために、データサイエンスによる課題解決の方法がどのように選択され、利用されるかを具体的事例を通して紹介する。データサイエンスの最先端の内容を俯瞰し、学生が自分自身で考察を加えることにより、他の科目で学ぶ数学、統計、情報などの基礎的内容が応用にどのように生かされているかを理解する。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 2. データとその扱いの基礎
2. DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

データサイエンスの最先端の種々の分野におけるデータとその扱いの基礎に関する知識。
データサイエンスの最先端の種々の分野におけるデータによる課題解決方法選択に関する知識。

目標：

データサイエンスの最先端の種々の分野におけるデータとその扱いの動向を理解できる。
データサイエンスの最先端の種々の分野におけるデータによる課題解決の方法選択を理解できる。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案
2. DP 5. データサイエンスによる実践の完遂

各回の内容に応じてデータサイエンスによる課題解決・課題探索の方法を提案できる。

各回の内容に応じて授業中またはレポート作成によりデータサイエンスによる実践を完遂できる。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・問答法・コメントを求める
- ・振り返り（振り返りシート、チャトルシートなど）
- ・ディベート、討論

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

注意事項等

14回分のレポート（各100点）の平均点を成績とする。

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

レポート	：	講義ごとに提出するレポートにおいて講義内容の理解度を評価する。
	30 %	
レポート	：	講義ごとに提出するレポートにおいて関連内容の調査結果を評価する。
	20 %	
レポート	：	講義ごとに提出するレポートにおいて考察結果を評価する。
	50 %	

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

授業中に適宜資料を配付する。

履修上の注意・備考・メッセージ

特になし

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 別途案内される各教員のオフィスアワーを参照ください。

備考・注意事項： 各回の担当教員に直接またはメールで連絡すること。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 データと観光：スマートツーリズム（笠原 秀一） 近年、観光客は、SNSを介して得た情報を元に、スマートフォンを使って行動している。これをスマートツーリズムと呼んでおり、情報推薦や行動モデリングなどその最新のトピックを紹介する。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間
第2回 CAEと機械学習を用いた製品設計（劉 継紅） 製品設計で活用されているCAE（Computer Aided Engineering, 計算機援用工学）は解析時間がかかるという課題に対し、機械学習によるCAE代替モデルが解析時間を飛躍的に短縮できることと、CAEと機械学習の融合による新たな可能性について紹介する。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間
第3回 生体データからの情報を読み解く（山西 輝也） 私たちのまわりには多くのデータがあふれているが、私たち自身からも種々のセンサーでデータを得ることができる。ここでは、脳波データから得られる情報について概説する。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間
第4回 医用画像とデータサイエンス（山本 詩子） 病気の診断や治療計画に画像診断が利用される。今後その画像を解析することで、今まで以上の診療に役立つことが期待されている。主にMRIやCTなど医用画像データの解析に機械学習などデータサイエンスを応用する研究の最前線を紹介する。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間
第5回 人とコンピュータの関わり方の最前線（夏川 浩明） 膨大なデータや情報が溢れる社会では、人がデータから有益な情報を得るために様々な技術が開発されている。データを見るための可視化技術（VR・ARなど）を通じて、人とコンピュータの関わりあいの最前線を紹介する。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間
第6回 点群データからの知見創出（小山田 耕二） ドローンをはじめとして、時空間で点群データが取得できるようになってきた。この点群データからニューラルネットワークを使って知見を創出する研究について紹介する。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間
第7回 IoTとビッグデータ（佐々木 博史） 人を支援する環境構築のために、我々が毎日過ごしているリアル環境からのデータ収集の技術、集めたデータの利用方法、データの可視化について概説する。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間
第8回 人文科学とデータサイエンス（上阪 彩香） 人文科学領域におけるデータや課題に対し、統計解析や情報技術を活用した研究の歴史と最新の話題を紹介する。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間
第9回 地域情報とコンピュータ数学（新庄 雅斗） 地域の現状把握や意思決定のために、地域情報を活用する場面は多い。ヒアリング調査などで得られた地域情報から、有益な情報を見出すための数学とコンピュータを用いた特徴量抽出について、最近の話題を紹介する。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間
第10回 データの集め方の数学（關戸 啓人） どういう状況下で何について調査したいかによって、良いデータの集め方は変わらうだろう。データの集め方を数学的に考察する実験計画法について、その歴史から最近の話題、周辺分野へのつながりを概説する。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間
第11回 教え上げの数学～順列・組合せのその先へ～（上岡 修平） 確率の基礎は「もの」の個数を数えることであり、順列や組合せの数を求める問題はその典型である。高校数学でも扱うこの問題に関して、研究の歴史と現代数学における発展について紹介する。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間
第12回 より有用で正確な情報検索（杉山 一成） Webページとともに、ブログやウェブサイトなど、インターネット上の情報は、増加する一方である。本回では、こうした情報洪水の現状と、各ユーザが、より有用で正確な情報を検索するための研究動向について紹介する。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間
第13回 データサイエンスとインターネット（鎌原 淳三） 講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。	4時間

<p>ビッグデータやクラウドなどデータサイエンスの発展にインターネットの急速な利用拡大が果たしてきた役割は大きい。インターネットが私たちの生活にもたらした変化を知り、データサイエンスを支えるウェブサービスなどについて概観する。</p>		
<p>第14回 パーソナルデータマーケット (吉川 正俊)</p> <p>パーソナルデータマーケット実現のためには経済学、法学、心理学、計算機科学などにまたがる学際的なアプローチを必要とする。パーソナルデータマーケットの基礎として重要と思われる概念を紹介する。</p>	<p>講義中に指定された関連内容を調べ講義内容と合わせて考察をまとめる。</p>	<p>4時間</p>

授業科目名	データマイニング基礎				
担当教員名	劉継紅				
学年・コース等	1・2年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目	該当する				
実務経験の概要	ダイキン工業株式会社で、空調・冷凍機器や化学製品などの開発におけるシミュレーションに関するデータの作成・準備と分析・考察を行い、データから得られた知見の発表・報告書の作成に従事していた。(全14回)				

授業概要

本授業は、対象と分析目的に応じて、コンピュータを利用してデータの準備と分析・考察、得られた知見の発表・報告書の作成というデータマイニングの一連の基本的な手順と全体像を理解することを目標とする。まず、データの収集と準備について学ぶ。次に、データを分析する統計解析などデータマイニングの基本的な手法を学習する。そして、表計算ソフトウェアExcelを用いたデータ分析の基本的な手法の実践を通じて、要約統計量やクロス集計の解析・可視化を行い、得られた知見の発表と報告書の作成を行う。さらに、データの正規化の必要性や機械学習の初歩的な概念を習得する。最後に、各分野におけるデータマイニングの応用事例を取り上げ、応用としてどのような展開が可能かを概観する。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎/DP 2. データとその扱いの基礎/DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

データマイニングに関する基礎的な考え方・知識

目標：

データマイニングの基礎的な考え方や知識を修得できる。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

データマイニングによる課題解決の手法を提案できる。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)
- ・問答法・コメントを求める
- ・振り返り(振り返りシート、シャトルシートなど)
- ・協同学習(ペアワーク、グループワークなど)
- ・発表(スピーチ、プレゼンテーションなど)
- ・ディベート、討論
- ・その他(以下に概要を記述)

授業において、データの収集と準備に関する基本的な手法や留意事項を説明するとともに最新の話題も取り入れる。またデータマイニングの要素技術である統計解析や機械学習などの基礎的な内容に触れるとともに、最新の研究応用事例も取り入れる。本授業は講義形式で行う。また適宜グループディスカッションとプレゼンテーション、パソコンを利用した演習を行い、一方的な講義形式にならないよう学生参加型の講義を目指す。

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出物にコメント・評価をつけて返却します
- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

注意事項等

学期中および学期末に課すレポート課題と授業中に行う小テストおよび中間・期末テストに基づき、授業内容の理解度、および実際の問題への適応の達成度を測る。各分析手法を理解し正しく適用できることを最低達成基準とする。

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

小テスト・レポート	50 %	:	データマイニングに関する基礎的な考え方や知識を活用して、実際のデータを分析し、現状と課題について考察し課題を解決するための提案をすることができているかどうかを判断する。
中間テスト	20 %	:	データマイニングに関する基礎的な考え方や知識を習得できているかどうかを判断する。
期末テスト	30 %	:	データマイニングに関する基礎的な考え方や知識を習得できているかどうかを判断する。

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

1. 竹村彰通、データサイエンス入門、岩波新書（2021）ISBN978-4004317135
2. 竹村 彰通、姫野 哲人、高田 聖治、その他10名、データサイエンス入門（第2版）、学術図書出版社（2021）ISBN978-4780607307
3. 上藤一郎、他3名、データサイエンス入門：Excelで学ぶ統計データの使い方・集め方、オーム社（2018）ISBN 978-4274221736
4. 三好大悟（著）、堅田洋資（監修）、統計学の基礎から学ぶ Excelデータ分析の全知識、インプレス（2021）ISBN978-4295011088
5. 秋光淳生、データの分析と知識発見〔改訂版〕（放送大学教材）、NHK出版（2020）ISBN978-4595322136
6. 元田浩、山口高平、津本周作、沼尾正行、データマイニングの基礎（IT Text）オーム社（2006）ISBN978-4274203480
7. 浦井良幸、浦井貞美、Excelでわかる機械学習 超入門 -AIのモデルとアルゴリズムがわかる、技術評論社(2019) ISBN978-4297106836
8. 大関真之、機械学習入門 ポルツマン機械学習から深層学習まで、オーム社（2016）ISBN978-4274219986

その他授業中に適宜紹介する。

履修上の注意・備考・メッセージ

問題意識を持って主体的に学修することを期待する。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 金曜日 4限
 場所： 研究室（4階）

授業計画

第1回 ガイダンス、データマイニングとは

講義の全体の概要、本科目を学習する意義、学習の進め方について理解する。データ（種類の多様性、量的データと質的データ、ビッグデータ、資源としてのデータ等）とデータマイニングとは何か、その重要性を理解する。またデータマイニングと統計解析の違いを学習する。

学修課題

予習【2時間】 データやデータマイニング等のキーワードについて予め調べ要約しておくこと。復習【2時間】 授業内容を復習し現在社会におけるデータの重要性を理解すること。

授業外学修課題にかかる目安の時間

4時間

第2回 データマイニングとデータ（情報）倫理

データ（情報）にかかわる倫理的な諸問題について、規則や留意すべき道徳、具体的な事例を交えながら説明し、法律、社会、文化など幅広い観点から理解する。また個人情報、情報セキュリティや情報の適正利用、情報利用の死角、AI（人工知能）社会の論点等についても概説し、ディスカッションする。

予習【2時間】 データ（情報）と倫理について書籍やウェブで調べノートに要約しておくこと。復習【2時間】 授業内容の理解度を確認し、データ（情報）倫理について考察し自らの考えを整理しレポートにまとめること。

4時間

第3回 データマイニングのためのデータの取得と管理

データ分析の対象や目的の設定、データの取得手法と管理体制、前処理・加工（データラングリング）等の重要性について学習する。データに含まれるエラー・抜け漏れの取り扱い、データ妥当性の検証、データプロファイリング、データの変換、適切なデータセットの結合等のデータ前処理がデータマイニングの品質を大きく左右することを理解する。

予習【2時間】 データの取得と管理および前処理・加工について事前に調査しノートに要約しておくこと。復習【2時間】 授業内容を確認し、データ取得と管理および前処理の概要と重要性について深く理解すること。

4時間

第4回 データマイニングの基礎（1）統計解析の基礎

データの特徴を捉えるための統計解析の基礎を正しく理解する。基本統計量（ヒストグラム、箱ひげ図、平均値と分散）の算出方法とデータを図で可視化する方法と、数値で表現する方法を学習する。またヒストグラムの見方と、棒グラフとの違いを理解する。Excelの統計機能の基本操作を使い、特徴統計量の算出方法と可視化手法を身に付ける。

予習【2時間】 基本統計量やそのExcelでの算出方法・可視化手法を予め調査しノートに要約しておくこと。復習【2時間】 授業内容を復習し授業中で学んだ問題について自力で解けるよう演習をし、レポートにまとめること。

4時間

第5回 データマイニングの演習（1）人口データ等を用いた演習

実際の人口データ等を使い、表計算ソフトウェアExcelで適切な区間データ設定でヒストグラムの作成と、データのバラつき方の説明を行い、ヒストグラムに対する理解を深める。またグループで結果の分析と報告書の作成およびプレゼンテーションを行う。

予習【2時間】 Excelで実データのヒストグラムの作成・分析を行い、報告書作成やプレゼン練習をしておくこと。復習【2時間】 授業内容を復習し、データ分析と注意点、報告書作成、プレゼン作法の理解を深めること。

4時間

第6回 データマイニングの演習（2）気象データを用いた演習

実際の気象データ等を使い、表計算ソフトウェアExcelで適切な区間データ設定でヒストグラムの作成と、データのバラつき方の説明を行い、ヒストグラムに対する理解を深める。またグループで結果の分析と報告書の作成およびプレゼンテーションを行う。

予習【2時間】 Excelで実データのヒストグラムの作成・分析を行い、報告書作成やプレゼン練習をしておくこと。復習【2時間】 授業内容を復習し、データ分析と注意点、報告書作成、プレゼン作法の理解を深めること。

4時間

第7回	中間テスト	予習【2時間】第1回～第6回の授業内容に予め目を通しておくこと。復習【2時間】中間テストの問題を見直し理解不足の点については、各自、関連文献等を参考に学修すること。	4時間
	今までの学習内容の取りまとめと中間テストの実施		
第8回	データマイニングの基礎（2）単純集計とクロス集計	予習【2時間】単純集計とクロス集計などのキーワードについて事前に調査しノートに要約しておくこと。復習【2時間】授業内容を復習しクロス集計についての理解を深め、レポートにまとめること。	4時間
	単純集計とクロス集計の意味および、クロス集計は単純集計よりも深く内容を分析できることを学習する。またクロス集計はどのような場合に用いるかについて、基本的な考え方を習得する。さらにクロス集計での注意点について正しく理解する。		
第9回	データマイニングの演習（3）社会保障・衛生データ等を用いた演習	予習【2時間】Excelで実データのクロス集計表を作成し、報告書作成やプレゼン練習をしておくこと。復習【2時間】授業内容を復習し、データ分析と注意点、報告書作成、プレゼン作法の理解を深めること。	4時間
	実際の社会保障・衛生データ等を用いて、表計算ソフトウェアExcelで適切な軸設定でクロス集計表を作成し、属性間のデータの偏りを把握する。またグループで結果の分析と報告書の作成およびプレゼンテーションを行う。		
第10回	データマイニングの演習（4）行財政データ等を用いた演習	予習【2時間】Excelで実データのクロス集計表を作成し、報告書作成やプレゼン練習をしておくこと。復習【2時間】授業内容を復習し、データ分析と注意点、報告書作成、プレゼン作法の理解を深めること。	4時間
	実際の行財政データ等を用いて、表計算ソフトウェアExcelで適切な軸設定でクロス集計表を作成し、属性間のデータの偏りを把握する。またグループで結果の分析と報告書の作成およびプレゼンテーションを行う。		
第11回	データ間の距離測定方法とデータの正規化、スコアリング	予習【2時間】データ間の距離と正規化、スコア、順位付けの概念を前もって調査しノートに要約しておくこと。復習【3時間】講義内容を復習し、データ間の距離や正式化等の数学定義式を深く理解し、レポートにまとめること。	4時間
	データ間の距離の概念と計算方法、ならびに各種距離の応用について学習する。また比較可能にするためのデータの正規化の必要性を理解し、代表的な正規化手法を習得する。さらにデータのスコアと順位付けの使用、スコアとランキング手法の望ましい性質を正しく理解し、測定手法の概念や異なる種類のデータに対する関連性について説明・比較する。		
第12回	機械学習の基礎	予習【2時間】機械学習について予め調査しノートに要約しておくこと。復習【3時間】講義内容の理解度を確認し、機械学習、特徴量の概念の理解を深め、レポートにまとめること。	4時間
	機械学習とは何か、教師あり学習と教師なし学習とは何か、どのように用いるか基本的な考え方を正しく理解する。また機械学習における特徴量選択と特徴量生成の類似点と相違点を記述でき、特徴量生成がどのように特徴量を生み出すのかを学習する。		
第13回	データマイニングの応用事例	予習【2時間】データマイニングの応用事例を事前に調べておくこと。復習【2時間】授業内容を復習しデータマイニングの代表的な応用事例を深く理解し、また身の回りの適用事例を考察すること。	4時間
	データマイニングで使われる代表的な手法が実際のビジネスや学術研究でどのように応用されているか、事例を交えて紹介し、理解する。またデータマイニングの応用としてどのような展開が可能かについて紹介し、ディスカッションする。		
第14回	総括と期末テスト	予習【2時間】第8回～第13回の授業内容に事前に目を通しておくこと。復習【2時間】期末テストの問題を見直し理解不足の点については、各自、関連文献等を参考に学修すること。	4時間
	本科目で学んだことを整理し、期末テストを実施		

授業科目名	計算機概論1				
担当教員名	杉山一成				
学年・コース等	1・2年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目	該当する				
実務経験の概要	担当教員は、民間企業にて、ネットワークの構築、各社データベースや検索エンジンのアーキテクチャに関する調査を担当した経験がある（全14回）。				

授業概要

PCやスマートフォン、タブレットなどのコンピュータは、我々の日常生活に浸透するようになった。本講義では、コンピュータが動作する仕組みについて、ハードウェアを中心に、今後の他科目の講義内容にも関連する、ソフトウェアやネットワークについて概観する。デジタル情報の表現方法、計算機の構成や仕組みとともに、データベースやネットワークの基礎、インターネットについて講義する。さらに、コンピュータ利用に関する最新の話題も紹介する。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎 / DP 2. データとその扱いの基礎 / DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

PCやスマートフォン、タブレットなど、我々の日常生活に浸透しているコンピュータがどのように動作するのか、その仕組みについて、主にハードウェアの側面に着目して講義する。

目標：

コンピュータが動作する仕組みについて、デジタル情報の表現方法、計算機の構成や仕組みを説明できるような「確かな専門性」と、社会でのコンピュータ利用についても理解を深め、「社会で実践する力」も習得する。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)
- ・問答法・コメントを求める

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

授業内課題

20 %

レポート

30 %

定期試験

50 %

評価の基準

： 課題の理解度を評価する。

： その課題に対する内容とともに、自分の言葉でしっかり書くことができているか、参考文献をきちんと示しているか、を評価する。

： 講義内容についての基礎的な内容を理解できているかを評価する。

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

- 徳野 淳子、山川 修、田中 武之（著）：
「情報リテラシー [第4版]」（森北出版）、2022年（ISBN: 978-4627827349）
- 魚田 勝臣（編）、渥美 幸雄、植竹 朋文、大曾根 匡、森本 祥一、綿貫 理明（著）：
「コンピュータ概論 - 情報システム入門（第9版）」（共立出版）、2023年（ISBN: 978-4320124981）
- 岩下 武史、片桐 孝洋、高橋 大介（著）：
「スパコンを知る」（東京大学出版会）、2015年（ISBN: 978-4130634557）
- 竹下 隆史、村山 公保、荒井 透、荻田 幸雄（著）：
「マスタリングTCP/IP入門編（第6版）」（オーム社）、2019年（ISBN: 978-4274224478）
- 安井 浩之、木村 誠聡、辻 裕之（著）：
「基本を学ぶコンピュータ概論（改訂2版）」（オーム社）、2019年（ISBN: 978-4274224683）

- J. Glenn Brookshear (著)、神林 靖、長尾高弘 (訳) : 「入門コンピュータ科学 ITを支える技術と理論の基礎知識」(ドワンゴ)、2017年 (ISBN: 978-4048930543)
- David A. Patterson and John L. Hennessy (著)、成田 光彰 (訳) : 「コンピュータの構成と設計(第6版) [上・下]」(日経BP)、2021年 (上巻 ISBN: 978-4296070091、下巻 ISBN: 978-4296070107)

その他、適宜、最新の話題についての新聞記事やWebページなどを紹介する。

履修上の注意・備考・メッセージ

各回で扱う内容を事前に調査して概要を把握し、何らかの問題意識を持って講義に出席すること。また、興味を持った内容については、積極的に上記の参考文献などを読み、より知識や理解を深められるように復習すること。講義後のレポート課題を通じて、講義内容についての理解をさらに深めてもらう回もある。また、本科目は2単位の科目であるため、平均すると毎回4時間の授業外学修が求められる。「授業外学修課題」に取り組むことに加え、その回の授業の内容を丁寧に復習し、次回の授業に向けて予習をすること。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

- 時間： 金曜3限など
 場所： S館4階452室
 備考・注意事項： オフィスアワーを活用するため、事前に電子メールで日程を調整すること。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 講義全体の概要 本講義について、第2～14回でどのような内容を扱うかについて、概観する。	興味のある内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第2回 情報通信技術の発展 (ハードウェア、ソフトウェア、ネットワーク) ハードウェア、ソフトウェア、ネットワークは、検索エンジンをはじめとする今日の情報システムには欠かせない要素である。第2回では、これらがどのように発展してきたかについて、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第3回 情報の表現 (1) アナログとデジタル、数値データの表現 コンピュータの内部では、さまざまな情報が0と1の2値の符号で表現される。第3回では、アナログとデジタルの違い、n進数、コンピュータ内部での数値データの表現について、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第4回 情報の表現 (2) 文字・画像・音声データの表現 コンピュータで、文字・画像・音声データを扱うには、0と1の2値の符号へ変換を行なう。これを実現するための文字コード、アナログ→デジタル変換、データ圧縮について、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第5回 計算機の構成 計算機は、制御装置、演算装置、入力装置、出力装置、記憶装置から構成される。第5回では、こうした計算機の構成について、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第6回 CPUとGPU 中央演算処理装置であるCPUは、グラフィックス処理ユニットGPUによって、その性能を補完することができる。また、GPUは、ニューラルネットワークの演算にもその性能を発揮し、分類問題などに応用される。第6回では、これらCPUとGPUについて、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第7回 入出力装置 プログラムやデータを入力したり、結果を出力したりする装置が入出力装置である。第7回では、キーボード、マウス、ディスプレイ、プリンタなどの入出力装置について講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第8回 計算のできる仕組み (論理回路) コンピュータは、0と1の2値の符号を電気信号として情報を扱う論理回路から構成される。第8回では、AND、ORなどの論理演算とその回路構成について講義する。論理演算の考え方は、情報システムでも用いられ、その一例として検索システムを紹介する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第9回 記憶のできる仕組み (記憶装置) 記憶装置は、コンピュータで使われるプログラムやデータを一時的に記憶する装置で、主記憶装置と補助記憶装置からなる。第9回では、その記憶装置について、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第10回 ファイル編成 オペレーティングシステム(OS)では、データをファイル単位で保存し、その中にデータの単位であるレコードを配置する。第10回では、このファイル編成について、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第11回 データベースの基礎	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間

	今日の情報システムにおいて、大規模なデータを管理・運用するために使用されているデータベースについて、関係表、実体-関連モデル、主キーと外部キー、関係データベースを操作するための言語SQLなどについて、講義する。		
第12回	<p>ネットワークの基礎</p> <p>現在の情報システムは、スマートフォンや銀行のATMなど、あらゆる機器がネットワークに接続され、サービスが提供されている。第12回では、ネットワークの構成要素や、パケット交換と回線交換、OSI参照モデル、LAN (Local Area Network) や WAN (Wide Area Network) などについて、講義する。</p>	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第13回	<p>インターネット</p> <p>世界中のコンピュータが接続されたインターネットは、現代社会を支える情報インフラである。第13回では、インターネットの歴史や通信の仕組み、電子メールや World WideWeb (WWW)、動画・音楽などの配信サービスが、どのように実現されているかについて、講義する。</p>	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第14回	<p>講義のまとめ</p> <p>本講義全体を振り返り、重要な点をまとめる。授業内課題、レポートに基づいて、フィードバックを行なうとともに、人文・自然科学分野におけるコンピュータの利用や、検索エンジンのアーキテクチャ、量子コンピュータなどの最新の話題についても紹介する。</p>	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間

授業科目名	データと数理 1				
担当教員名	上岡修平・中村佳正				
学年・コース等	1・2年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

微分積分法は、データサイエンスを含む現代科学の数理的な基盤であり、理論から実践まで様々な場面で幅広い応用を持つ。本授業では、課題ベースの学習を通じて、1変数および多変数の微分積分法に現れる基本的なアイデアやテクニックを修得する。豊富な演習課題に取り組むことにより、微分積分の意味と意義を理解し、コンピュータの利用を含む実用的な計算能力を身につける。必要に応じて授業で利用する数学ソフトウェア（Pythonなど）の扱い方を学ぶ。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎 / DP 2. データとその扱いの基礎 / DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択
- 2.

具体的内容：

微分積分学の基本的な知識と技能

コンピュータの利用を含む実用的な計算能力

目標：

関数の微分、積分、テイラー展開、極値の意味を理解し、それらを含む計算ができる。微分を用いて関数のふるまいを説明できる。

コンピュータを用いて、微分積分を含む数学の計算やグラフの描画を実行できる。

汎用的な力

- 1.

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・ 課題（演習、調査、レポート、ケースメソッドなど）
- ・ 協同学習（ペアワーク、グループワークなど）

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・ 提出物にコメント・評価をつけて返却します
- ・ 提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

注意事項等

本学のガイドラインに基づき、出席回数が出席すべき回数の3分の2に満たないものは、原則として成績評価を行わない。やむを得ない理由で授業を欠席する場合は、欠席の理由を証明する書類を添えて「欠席届」を担当教員に提出すること。

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

演習課題（レポート）	60 %	：	毎回の課題。答案の内容により評価する。最終的な答えだけでなく、答えにいたるまでの道筋（式変形や説明）なども含めて総合的に評価する。
中間試験（筆記）	20 %	：	1変数関数の微分積分法について、授業内容の理解度を評価する。
期末試験（筆記）	20 %	：	多変数関数の微分積分法について、授業内容の理解度を評価する。

使用教科書

指定する

著者

竹縄知之

タイトル

・ コア・テキスト微分積分（第2版）

出版社

・ サイエンス社

出版年

・ 2022 年

参考文献等

教科書の他に、数学ソフトウェア（Pythonなど）の解説やサンプルコードなど、必要に応じて資料を配布する。

【参考書】

奈佐原顕郎『ライブ講義 大学1年生のための数学入門』（講談社、2019年、ISBN9784065146750）
寺田文行、坂田ひろし『新版 演習微分積分』（サイエンス社、2009年、ISBN9784781912288）

履修上の注意・備考・メッセージ

- ・本科目は2単位の科目であるため、平均すると毎回4時間の授業外学修が求められる。「授業外学修課題」に記載の内容に加えて、授業の予習・復習をすること。
- ・受講者は専門基礎科目「データサイエンスのための数学基礎」を履修するなどして、1変数関数の微分積分法の基礎を修得していることが望ましい。
- ・授業時にはPCを持参すること。
- ・授業では毎回演習の時間を設け、事前に配布する課題について学生同士で検討を行う。演習に備えて授業前に課題に取り組み、答案をまとめておくこと。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 月曜4限
場所： 上岡研究室（駅前キャンパスS館4階）

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 1変数関数の微分（担当：中村） 授業の進め方や演習のやり方について説明する。 1変数関数の微分法についてまとめて復習する。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。	4時間
第2回 1変数関数の積分（担当：中村） 1変数関数の積分法についてまとめて復習する。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。第1～2回の課題の答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間
第3回 1変数関数（1）いろいろな関数（担当：上岡） 第1～2回の課題について振り返る。 初等関数（多項式関数、有理関数、指数関数、対数関数、三角関数、etc.）とデータサイエンスにおいて重要な関数（誤差関数、etc.）について、定義と基本的な性質を学ぶ。関数と実世界との関わりを調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。数学ソフトウェアの扱い方（関数、方程式、文字式、微分、グラフの描画、etc.）を自習する。	4時間
第4回 1変数関数（2）1変数関数のふるまい（担当：上岡） 1変数関数のふるまい（増加・減少、凸性、極値、極限、特異点、etc.）について学ぶ。微分を用いて関数のふるまいを調べる手法を習得する。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。	4時間
第5回 1変数関数（3）テイラー展開（担当：上岡） 関数を多項式で近似したり、べき級数で表したりするためのテイラー展開について学ぶ。いろいろな関数のテイラー展開を調べて、どのように応用できるか調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。第3～5回の課題の答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間
第6回 1変数関数のまとめ、中間試験（担当：上岡） 第3～5回の課題について振り返る。 1変数関数について学習した内容をまとめる。理解度の確認のため中間試験を実施する。	中間試験に備えて練習課題に取り組み、学習内容を復習する。	4時間
第7回 多変数関数の微分（1）偏微分と接平面（担当：上岡） 第6回の中間試験について振り返る。 多変数関数のグラフについて学ぶ。多変数関数の偏微分と接平面について、定義と基本的な性質、計算法を学ぶ。身近にある偏微分について調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。数学ソフトウェアの扱い方（多変数関数、偏微分、べき級数、3Dグラフの描画、etc.）を自習する。	4時間
第8回 多変数関数の微分（2）合成関数の微分（担当：上岡） 関数の変数に他の関数を代入すると別の関数（合成関数）が得られる。合成関数の偏微分を計算するための技法（連鎖律の公式、etc.）を学ぶ。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。	4時間
第9回 多変数関数の微分（3）テイラー展開（担当：上岡） 多変数関数のテイラー展開について学ぶ。べき級数を含む式の計算法（和差積商、微分、積分）を学ぶ。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。第7～9回の課題の答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間
第10回 多変数関数の微分（4）極値と鞍点（担当：上岡） 第7～9回の課題について振り返る。 多変数関数の極値（極大・極小）と鞍点について学ぶ。偏微分を用いて極値問題を解くための手法を学ぶ。身近にある極値や鞍点について調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。数学ソフトウェアの扱い方（方程式の求解、3Dグラフの描画、etc.）を自習する。	4時間
第11回 多変数関数の微分（5）条件付き極値問題（担当：上岡） 条件付き極値問題について学ぶ。偏微分の応用として、条件付き極値問題の解き方（陰関数、ラグランジュの未定乗数法、etc.）を学ぶ。身近にある条件付き極値問題について調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。第10～11回の課題の答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間

第12回	多変数関数の積分（1）積分の意味、累次積分（担当：上岡） 積分は平面図形の面積、空間図形の体積である。積分の考え方を定義（区分求積）から理解する。多変数関数の積分を計算するための累次積分の技法を学ぶ。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。数学ソフトウェアの扱い方（積分、3Dグラフの描画、etc.）を自習する。	4時間
第13回	多変数関数の積分（2）積分の変数変換（担当：上岡） 1変数関数の置換積分の拡張として、多変数関数に対する積分の変数変換について学ぶ。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。	4時間
第14回	多変数関数の積分（3）極座標（担当：上岡） 平面や空間の点を指定するための座標系のひとつである極座標について学ぶ。極座標の応用として、極座標変換による積分の計算法を学ぶ。身近にある極座標について調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。第12～14回の課題に対する答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間

授業科目名	アルゴリズム				
担当教員名	上岡修平				
学年・コース等	1・2年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

コンピュータを用いて効率的にデータを処理したり問題を解いたりするには、基本的なアルゴリズムについての知識と理解が欠かせない。本授業では、データ探索やグラフの問題など、コンピュータにより問題解決を図る際に現れる基本的な問題について学習し、それを解くための方法（アルゴリズム）を理解する。データのソートと探索、グラフ、組合せ最適化（ナップサック問題）の問題に関して、代表的なアルゴリズムを学ぶ。演習課題に取り組むことにより、授業内容に対する理解を深めるとともにプログラミング能力の向上も図る。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎 / DP 2. データとその扱いの基礎 / DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択
- 2.

具体的内容：

データのソート・探索、グラフの問題、最適化など、コンピュータ科学の基本的な問題についての知識

コンピュータ科学の基本的な問題を解くための方法（アルゴリズム）の理解

目標：

データのソート・探索やグラフ構造の意義を具体的に説明できる。

代表的なアルゴリズムの原理を理解し、プログラミングにより実装できる。アルゴリズムの良し悪しを計算速度の観点から説明できる。

汎用的な力

- 1.

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・ 課題（演習、調査、レポート、ケースメソッドなど）
- ・ 協同学習（ペアワーク、グループワークなど）

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・ 提出物にコメント・評価をつけて返却します
- ・ 提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

注意事項等

本学のガイドラインに基づき、出席回数が出席すべき回数の3分の2に満たないものは、原則として成績評価を行わない。やむを得ない理由で授業を欠席する場合は、欠席の理由を証明する書類を添えて「欠席届」を担当教員に提出すること。

成績評価の方法・評価の割合

演習課題の答案（レポート）

60 %

中間テスト（筆記）

20 %

期末試験（筆記）

20 %

評価の基準

： 毎回の演習課題。答案の内容により評価する。最終的な答えやコードだけでなく、答えにいたるまでの道筋（式変形や説明）なども含めて総合的に評価する。

： アルゴリズムの考え方、データのソート・探索について、授業内容の理解度を評価する。

： グラフのアルゴリズム、ナップサック問題について、授業内容の理解度を評価する。

使用教科書

指定する

著者

辻真吾

タイトル

・ Pythonで学ぶアルゴリズムとデータ構造

出版社

・ 講談社

出版年

・ 2019 年

参考文献等

教科書の他に必要に応じて授業資料を配布する。

【参考書】

次の1冊は図解が豊富なアルゴリズムの入門書である。

・石田保輝、宮崎修一『アルゴリズム図鑑 絵で見てわかる33のアルゴリズム』（翔泳社、2023年、ISBN 9784798172439）

次の2冊は少し高度な内容を含む。

・杉原厚吉『データ構造とアルゴリズム』（共立出版、2001年、ISBN9784320120341）

・茨木俊秀『Cによるアルゴリズムとデータ構造 改定2版』（オーム社、2019年、ISBN9784274223914）

履修上の注意・備考・メッセージ

- ・本科目は2単位の科目であるため平均すると毎回4時間の授業外学修が求められる。「授業外学修課題」の記載内容に加えて、授業の予習・復習をすること。
- ・受講者は、専門基礎科目「プログラミング基礎」を履修するなどして、基礎的なプログラミング能力を身につけていることが望ましい。
- ・授業時には必ずPCを持参すること。
- ・授業では毎回演習の時間を設け、事前に配布した課題について学生同士で検討を行う。演習に備えて、事前に課題に取り組み答案やコードをまとめておくこと。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 月曜4限
場所： 上岡研究室（駅前キャンパスS館4階）

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 ガイダンス/アルゴリズム、計算量 授業の進め方と演習のやり方について説明する。問題を解くためのアルゴリズムの考え方を学ぶ。アルゴリズムの速度の指標として、計算量（時間量）の考え方を学ぶ。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を完成させてレポートとして提出する。	4時間
第2回 データのソート（1）ソートとは？ 第1回の課題について振り返る。複数のデータを昇順・降順に並び替える「ソート」について学ぶ。素朴なソートアルゴリズムを題材に、ソートの考え方を理解する。身近にあるソートについて調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。	4時間
第3回 データのソート（2）マージソート 高速なソート・アルゴリズムであるマージソートについて学ぶ。計算量の比較により、素朴なアルゴリズムよりマージソートの方がずっと高速であることを理解する。分割統治法の考え方を調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。特にマージソートのプログラムを書く。授業後に答案を見直す。	4時間
第4回 データのソート（3）クイックソート 高速なソート・アルゴリズムであるクイックソートについて学ぶ。マージソートとの比較により、クイックソートの特徴を理解する。乱択アルゴリズムの考え方を調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。特にクイックソートのプログラムを書き、マージソートと速度を比較する。授業後に答案を見直す。第2～4回の課題について答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間
第5回 データの探索（1）探索とは？/二分探索 第2～4回の課題について振り返る。複数のデータの中から目的の値を見つけ出す「探索」について学ぶ。身近にある探索について調べる。高速な探索アルゴリズムである二分探索を学ぶ。計算量の比較により、素朴なアルゴリズムより二分探索の方がずっと高速であることを理解する。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。特に二分探索のプログラムを書く。授業後に答案を見直す。	4時間
第6回 データの探索（2）二分探索木 探索を高速に行うにはデータの格納方法も大事である。探索に特化したデータ構造として二分探索木を学ぶ。二分探索木によるデータの扱いを学び、その原理を理解する。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。特に二分探索木によるデータ探索のプログラムを書く。授業後に答案を見直す。	4時間
第7回 データの探索（3）ハッシュテーブル 探索を高速に行うためのデータ構造としてハッシュテーブルを学ぶ。データのハッシュ関数、ハッシュ値の考え方を調べる。ハッシュ値に基づくハッシュテーブルの仕組みを理解する。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。特にハッシュ関数の応用例について調べる。授業後に答案を見直す。第5～7回の課題について答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間
第8回 ソートと探索のまとめ/中間テスト 第5～7回の課題について振り返る。ソートと探索について学習した内容を振り返る。理解度の確認のため中間テストを実施する。	中間テストに備えて、練習課題に取り組むなど学習内容を復習する。	4時間
第9回 グラフのアルゴリズム（1）グラフとは？ 第8回の中間テストについて振り返る。SNSにおけるユーザ間の知人関係のように、複数の点（頂点）とその間をつなぐ線（辺）のつくる構造をグラフという。グラフの考え方と、グラフを表すデータ構造について学ぶ。身近にあるグラフについて調べる。	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。特にグラフ構造の応用例について調べる。授業後に答案を見直す。	4時間

第10回	グラフのアルゴリズム (2) 幅優先探索, 深さ優先探索	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。特に幅優先探索と深さ優先探索のプログラムを書く。またグラフ探索の応用例について調べる。授業後に答案を見直す。	4時間
第11回	グラフのアルゴリズム (3) 最短経路問題	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。特にダイクストラ法のプログラムを書く。また最短経路問題の応用例について調べる。授業後に答案を見直す。第9～11回の課題について答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間
第12回	グラフのアルゴリズム (4) グラフの中心	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。授業後に答案を見直す。	4時間
第13回	ナップサック問題 (1) 貪欲法	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。特にナップサック問題の近似解法のプログラムを書く。授業後に答案を見直す。	4時間
第14回	ナップサック問題 (2) 動的計画法	授業中の演習に備えて、事前に課題に取り組み答案をまとめる。特にナップサック問題の解法のプログラムを書く。授業後に答案を見直す。第12～14回の課題について答案をまとめてレポートとして提出する。	4時間
ナップサック問題の解を高速に求めるアルゴリズムとして、動的計画法に基づくアルゴリズムを学ぶ。アルゴリズムの原理を確認し、速度について検討する。			

授業科目名	データ可視化				
担当教員名	夏川浩明				
学年・コース等	1・2年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

膨大なデータや情報が溢れる社会では、人がデータから効率的に有益な情報を得るための技術が極めて重要である。コンピュータによって視覚的に情報を提示する技術（情報可視化技術）はコンピュータと人をつなぐ基盤的な技術である。本講義では、情報可視化の考え方、ヒトの視覚情報処理と視覚認知の性質、データの構造とデータを視覚的に表現するための基本的な技術、またコンピュータにより表現される図形や画像の処理などについて学ぶ。また、演習課題を通じて、データ科学の実践力を養う。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎 / DP 2. データとその扱いの基礎 / DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

具体的内容：

コンピュータによって視覚的に情報を提示する技術（情報可視化技術）を扱う。ヒトの視覚情報処理に関する知識や様々なデータを視覚的に表現する技術の学修を通じて、データリテラシーを養う。

目標：

- ・情報可視化に関する代表的な技術および関連技術について理解する。
- ・視覚的表現におけるヒトの認知の特性について理解する。

- ・様々なデータにおける可視化方法やその使い分けを理解し、利活用できるようになる。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題（演習、調査、レポート、ケースメソッドなど）
- ・問答法・コメントを求める

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・実技・実習後、全体に向けてコメントします
- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

授業内課題

30 %

課題

30 %

定期試験

40 %

評価の基準

： 提出された授業内課題により授業内容の基本的理解度を評価する。

： 提出された課題により理解度を評価する。

： 定期試験により、授業内容全体の理解度やそれを踏まえた問題発見力や深い思考を評価する。

使用教科書

指定する

著者

三末和男

タイトル

・「情報可視化入門」

出版社

・森北出版

出版年

・2021 年

参考文献等

授業中に適宜資料を配布する。
Tamara Munzner「Visualization Analysis & Design」(CRC press, 2014), ISBN: 978-1-4665-0891-0

履修上の注意・備考・メッセージ

- ・本科目は2単位の科目であるため、平均すると毎回4時間の授業外学修が求められる。「授業外学修課題」に取り組むことに加え、その回の授業の内容を丁寧に復習し、次回の授業に向けて予習をすること。
- ・欠席してしまった場合、次回までに、担当教員等から課題をうけとり、指示をうけること。
- ・課題の提出に際しては、Wordなどを用いて読みやすいものを作成すること。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 金曜4限
 場所： 駅前キャンパス S456室、夏川研究室
 備考・注意事項： オフィスアワーを活用してください。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 可視化について データ可視化とは何か、その役割や重要性について概説する。また、授業の概略説明を行う。	データ可視化の概説について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第2回 視覚情報処理とその性質 情報を人の視覚を通して伝達する可視化には、人の視覚の仕組みを知ることが重要である。視覚の性質について学ぶとともに、データ可視化への利活用を概説する。	人の視覚情報処理等について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第3回 データ構造 データ可視化の起点となるデータの種類や構造について学ぶ。	データ構造について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第4回 表現手法（色） 表現方法としての色を理解するため、色の性質や視覚の性質を扱い、データ可視化への利活用を学ぶ。	表現手法（色）について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第5回 表現手法（他の視覚属性） 値の表現手法を学ぶ。様々な表現手法があり、データや可視化の目的によって適切な手法が異なるが、基礎的な表現法を理解する。	表現手法（他の視覚属性）について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第6回 データ可視化演習1（Excelによるデータ構造理解と可視化） これまで学んできたデータ構造や表現手法の知識を基に、データ可視化の演習を行う。	データ可視化の演習について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第7回 多変量データの可視化 多変量データの表現手法を学ぶ。1変量データにする基礎的な表現手法から始め、3変量以上のデータの表現手法についても理解する。	多変量データの可視化について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第8回 関係性・ネットワークの可視化 関係性の表現手法を学ぶ。集合やネットワーク、階層データなどデータの関係を表現する方法を理解する。	関係性・ネットワークの可視化について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第9回 時系列データ・地理データの可視化 時系列データや地理データの表現手法を学ぶ。また、データが時間とともに変化する動的データの可視化についても取り扱う。	時系列・地理データの可視化について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第10回 データ可視化演習2（オープンデータの可視化） これまで学んできた各種データの表現手法を用いて、オープンデータの可視化の演習を行う。	データ可視化の演習について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第11回 視覚的分析 インタラクティブな可視化システムにより人の推論を支援し問題解決を行う視覚的分析について学ぶ。様々な事例やシステムの実演などを通じて、視覚的分析のアプローチを理解する。	視覚的分析について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第12回 機械学習と可視化 深層学習を中心とした機械学習と可視化技術の相補的な関係性について学び、最新の事例について解説する。	機械学習と可視化について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第13回 図形と画像の処理 コンピュータ上の様々なデータの扱い、特に図形や画像の処理を中心に、その基本的な原理や利用方法について学ぶ。	図解と画像の処理について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第14回 本講義のまとめ 本講義で取り上げたデータ可視化の表現手法を振り返り、要点を確認する。	データ可視化の全ての内容について復習する。これまでの課題について振り返り授業内容の理解に努める。	4時間

授業科目名	ソフトウェア工学基礎				
担当教員名	小山田耕二				
学年・コース等	2・3年	開講期間	前期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目	該当する				
実務経験の概要	日本アイ・ビー・エム(株)にて、UMLを使ったデータ可視化システム開発を行い、社内外に技術移転を行った。(全14回)				

授業概要

AI技術の深化と社会ニーズの複雑化に伴って、様々な業務を対象とした大規模AIシステムの開発が進められている。本授業では、オブジェクト指向とUMLについて、学んだあと、AIシステムとして、チャットボットシステムを取り上げ、UMLを使って、システム設計と分析について学ぶ。また、実運用しているAIチャットボットを取り上げ、運用体験を行い、UMLを使った分析を行う。さらに、ChatGPT APIを使った文書作成・校正システムについて、開発を行い、そのデモについて企業担当者からフィードバックを受ける。

養うべき力と到達目標

確かな専門性	具体的内容：	目標：
1. DP3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択	ChatGPT APIを使った問い合わせの繰り返しを実装する	与えられた複数の文や文書から文書作成や文書校正を行うAIシステムの開発が行えるようにする
汎用的な力		
1. DP4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案		

学外連携学修

有り(連携先：(株)タケロボ 竹内社長)

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)
- ・実験、実技、実習
- ・発表(スピーチ、プレゼンテーションなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合	評価の基準
プレゼンテーション	： AIチャットボットのデモ内容のプレゼンテーションを実施する。プレゼンテーションは、ループリックに従って評価する。また、パワーポイントによるプレゼン資料を提出する。
	60 %
レポート（論文）	： 最終課題として所定の書式に則り、UMLを使ったAIチャットボットの分析レポートを提出する。ループリックに従って評価する。
	40 %

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

授業中に指示する

履修上の注意・備考・メッセージ

授業の変更や緊急時の連絡は授業中または教務システムで通知をします

本講義で扱う内容は、将来、AIを活用するソフトウェア開発に関する職、例えばプロジェクトマネージャ(PM) やシステムエンジニア(SE)、プログラマー(PG)などを目指す場合には必須となる知識です。ソフトウェアの開発手法は急速に変化しています。できるだけ最新の情報で講義します。

本科目は2単位の科目であるため、平均すると毎回4時間の授業外学修が求められます。「授業外学修課題」に取り組むことに加え、その回の授業の内容を丁寧に復習し、次の授業に向けて予習をすること。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 水曜日お昼休み
 場所： 駅前キャンパス教室
 備考・注意事項： メールで事前に koyamada@g.osaka-seikei.ac.jp まで連絡してください

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 講義ガイダンス、授業の目的と概要 講義方針、受講要領、評価方法等について解説する。具体的には、受講生がソフトウェア工学の基本的な理論や実践を理解し、ソフトウェアの設計、開発、および保守のプロセスを体系的に実践できるようにすることを旨とする。また、講義やグループ活動への積極的な参加を奨励し、理解を深めるための活動に積極的に参加することが期待されることを説明する。さらに、ソフトウェア工学の実践に関する生成AIの説明を行う。	ガイダンス受講後、学生個別の目標を設定する	4時間
第2回 UML概説 オブジェクト指向の基本概念と特長、UMLの特徴と歴史について学ぶ。	オブジェクト指向やUMLを初年次学生や高校生にどう伝えたらよいかを考える	4時間
第3回 UMLのダイアグラム(静的側面) オブジェクト図、クラス図、コンポジット構造図、コンポーネント図、パッケージ図について学ぶ。	授業で学んだUML図のタイプと要素のサブセットについて、実際にUMLモデルを作成すること	4時間
第4回 UMLのダイアグラム(振る舞いの側面) アクティビティ図、ユースケース図、シーケンス図、コミュニケーション図について学ぶ。	授業で学んだUML図のタイプと要素のサブセットについて、実際にUMLモデルを作成すること	4時間
第5回 UMLのダイアグラム(機能の側面) ステートマシン図、タイミング図、相互作用概要図について学ぶ。	授業で学んだUML図のタイプと要素のサブセットについて、実際にUMLモデルを作成すること	4時間
第6回 Aiチャットボットと自然言語処理(テキスト理解) チャットボットで利用する自然言語処理(正規表現、コーパス処理、形態素解析)について学ぶ	チャットボットに入力される問い合わせ文について授業で学んだ自然言語処理技術を適用する	4時間
第7回 Aiチャットボットと自然言語処理(意味の数値表現) チャットボットで利用する分散表現(単語の類似度、単語ベクトルの演算、文章の類似度)について学ぶ	チャットボットに入力される問い合わせ文の分散表現を使って、文同士の類似度を計算する	4時間
第8回 Aiチャットボットと回帰型ニューラルネットワーク チャットボットで利用するAI(RNN、LSTM)について学ぶ	回帰型ニューラルネットワークを初年次学生や高校生にどう伝えたらよいかを考える	4時間
第9回 UMLによるAIチャットボット設計 UMLを用いて、AIチャットボットソフトウェア設計を行う	前回の説明について、質疑応答を行うチャットボットシステムの設計を行う。	4時間
第10回 UMLによるAIチャットボット開発 チャットボットソフトウェアUMLに基づいて、システム開発を行い、その動作を確認する。	意図通りの動作を行わない場合の原因究明とその対策を考える	4時間
第11回 AIチャットボット運用経験 IBM WatsonまたはChatGPT APIを使った実運用チャットボットシステム概要と運用体験	タケロボの支援を得て、AIチャットボットシステムの運用についてマニュアルを作成する。	4時間
第12回 実運用AIチャットボットのUMLモデル化 IBM WatsonまたはChatGPT APIを使った、実運用チャットボットシステムをUMLでモデル化	AIチャットボットの開発者(タケロボ開発マネージャ)の支援を得て、UML図を作成する	4時間
第13回 実運用AIチャットボットのAPI IBM Watson Assistant APIについて学ぶ	IBM Watson Assistant APIを初年次学生や高校生にどう伝えたらよいかを考える	4時間
第14回 学習成果の発表 IBM Watson Assistant APIを使った簡易チャットボットシステムについて口頭発表とデモを行う。プレゼンテーションのルーブリックをもとに、クラスメンバーで相互評価票に記入する。発表を良く聞き、内容に関する質問を各自考える。	ガイダンス受講時に設定した目標に対してどこまで達成したのかを自己評価する。	4時間

授業科目名	データと数理2				
担当教員名	中村佳正・新庄雅斗				
学年・コース等	2・3年	開講期間	前期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

近年、データの大規模化に伴い、様々な分野において数理的な観点からデータ解析を実行できる人材が求められている。よって、これからのデータ駆動型社会において、データサイエンスにおける数学の核となる線形代数の基礎について学ぶことは重要である。本授業では、線形代数の基本事項を学修し、データ解析において必要不可欠なベクトルや行列の計算技術について理解する。また、具体的な計算例や問題演習を通じて、連立1次方程式の解法や行列の固有値・固有ベクトル計算について理解を深める。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎 / DP 2. データとその扱いの基礎 / DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

線形代数におけるベクトル・行列の演算について学修する。

目標：

数理的な背景を理解した上で、連立1次方程式の解や行列の固有値を正確に求めることができる。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

行列の固有値計算などをデータ解析へ応用できる

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出物にコメント・評価をつけて返却します
- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

注意事項等

本学のガイドラインに基づき、出席回数が出席すべき回数の3分の2に満たないものは成績評価を行わない。やむを得ない理由で授業を欠席する場合は、事前に電子メールなどで担当教員に欠席する旨を連絡し、後日、欠席の理由を証明する書類を添えて「欠席届」を担当教員へ提出すること。

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

演習課題レポート

： レポートの完成度や提出状況により評価する。最終的な答えにいたるまでの道筋も含めて、答案の内容を総合的に評価する。

60 %

定期試験

： 試験の答案により、基本事項の理解度を総合的に評価する。

40 %

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

- ・寺田文行著『線形代数 増訂版』（サイエンス社、1987年、日本語、189ページ、ISBN：4781904920）
- ・T. M. Apostol "Linear Algebra - A First Course, with Applications to Differential Equations -" (Wiley, 1997, English, 368pp, ISBN：0471174219)

必要に応じて、授業中に補助資料を配布する。

履修上の注意・備考・メッセージ

- ・受講者は専門基礎科目「データサイエンスのための数学基礎」を履修していることが望ましい。
- ・授業や課題においてPCを利用することがある。指示のあった授業時には必ず持参すること。
- ・本科目は2単位の科目であるため、平均すると毎回4時間の授業外学修が求められる。
- ・「授業外学修課題」に取り組むことに加え、その回の授業の内容を丁寧に復習すること。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 水曜5限

場所： 駅前キャンパスS館4F研究室（新庄）・相川キャンパス本館2F学長室（中村）

備考・注意事項： オフィスアワーを活用してください。ただし、中村には駅前事務部から電話などで事前にアポをとってください。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 線形代数とデータ解析（担当：中村） 線形代数におけるベクトルおよび行列による表現について学ぶ。数値データをベクトルや行列で表すことで、線形代数の問題としてデータ解析が可能になることを概説する。	ベクトル・行列表現に関する課題に取り組む。	4時間
第2回 ベクトルの内積（担当：新庄） 平面ベクトルや空間ベクトルなどを中心にベクトルの基本的な性質や計算について学ぶ。ベクトルの内積について理解を深める。	授業後に、各自でベクトルの内積計算に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間
第3回 ベクトルの線形独立性（担当：新庄） ベクトルの線形独立および線形従属について学ぶ。線形代数における基底の概念を理解する。	授業後に、各自でベクトルの線形独立性に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間
第4回 行列の定義と基本演算（担当：新庄） 行列の定義を理解し、行列の和や積などの基本的な演算について学ぶ。また、コンピュータを利用した行列演算の技術を習得する。	授業後に、各自で行列の基本演算に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間
第5回 行列式の定義（担当：新庄） 正方行列に対する行列式の定義について学ぶ。また、コンピュータを利用した行列式の計算技術を習得する。	授業後に、各自で行列式の計算に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間
第6回 行列式の基本性質（担当：新庄） 行列式の基本性質を理解し、基本的な変形を利用した行列式の計算について学ぶ。また、コンピュータを利用して、行列式の基本性質の理解を深める。	授業後に、各自で行列式の基本変形に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間
第7回 連立1次方程式と行列（担当：新庄） 連立1次方程式と行列の関係について理解し、基本変形を利用した連立1次方程式の解法について学ぶ。例題演習を通じて、正確に連立1次方程式の解を計算できるように、基本変形に習熟する。	授業後に、各自で連立1次方程式に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間
第8回 ガウスの消去法（担当：新庄） 連立1次方程式を解くためのガウスの消去法について学ぶ。例題演習を通じて、具体的な計算技術を習得する。	授業後に、各自でガウスの消去法に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間
第9回 クラメルの公式（担当：新庄） クラメルの公式を利用した連立1次方程式の解法について学ぶ。例題演習を通じて、具体的な計算技術を習得する。	授業後に、各自でクラメルの公式に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間
第10回 行列の固有値と固有ベクトル（担当：新庄） 行列の固有値問題を理解し、固有値および対応する固有ベクトルの計算技術を学ぶ。例題演習を通じて、具体的な計算技術を習得する。	授業後に、各自で固有値・固有ベクトルの計算に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間
第11回 行列の対角化と対角化可能性（担当：新庄） 行列の対角化可能性について学ぶ。例題演習を通じて、具体的に与えられた行列を対角化できるように、計算技術に習熟する。	授業後に、各自で行列の対角化に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間
第12回 正規直交基底（担当：新庄） グラム・シュミットの直交化法を利用した正規直交基底の計算について学ぶ。例題演習を通じて、具体的な計算技術を習得する。	授業後に、各自で正規直交基底の計算に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間
第13回 QR分解（担当：新庄） 行列の固有値計算などに応用される行列のQR分解について学ぶ。例題演習を通じて、具体的な分解プロセスの理解を深める。	授業後に、各自でQR分解に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間
第14回 特異値分解（担当：新庄） 実問題に対するデータ解析に応用される行列の特異値分解について学ぶ。例題演習を通じて、具体的な計算技術と得られた分解について理解を深める。	授業後に、各自で特異値分解に関する課題レポートを完成させて提出する。	4時間

授業科目名	統計学2				
担当教員名	上阪彩香				
学年・コース等	2・3年	開講期間	前期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

昨今のデジタル化社会において、日常生活や社会活動などの様々な場面で、統計学の学問的な裏付けに則り、データを正しく理解し、データを正しく扱うことが求められている。本講義では、日常的な課題や研究課題の解決に向けて、データを採取し、正しく記述・提示し、分析する能力の習得を目指す。そのためには、統計的推定と統計的仮説検定の意味や意義・特徴と限界を正確に理解する必要がある。本講義では、はじめに母集団と標本、確率分布について取り上げ、前半部分では点推定・区間推定、後半部分では統計的仮説検定の基礎から母平均に関する検定、カイ二乗検定などを取り上げる。さらに、基礎的な題材に対してR言語を用いた視覚化と統計分析に取り組む。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎 / DP 2. データとその扱いの基礎 / DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

本講義では、統計学 I の内容を踏まえ、母集団から抽出されたサンプルから母集団の様子を正しく推察する推測統計学を学び、世の中に氾濫する統計分析を正しく見極める知識を獲得する。R言語を用いた統計解析手法についても取り上げる。

目標：

統計処理の結果を用いて母集団のもつ情報を高い信頼度で推測する方法を理解し説明できる。母集団に対する推定および検定の考え方を理解し説明できる。検定・推定の考え方を理解し、調査や実験の結果を正しく解釈できる。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

R言語を用いた分析を実施できる。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

注意事項等

本学のガイドラインに基づき、出席回数が出席すべき回数の3分の2に満たないものは原則として成績評価を行わない。

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

授業内課題

： 毎回、講義内容に関する課題を提出する。

50 %

定期試験

： 指定した範囲を的確に理解しているかを評価します。

50 %

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

必要に応じて、授業中に適宜資料を配布する。

履修上の注意・備考・メッセージ

授業や課題においてPCを利用するため、授業時には必ず持参すること。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 火曜4限

場所： 駅前キャンパス4階研究室

備考・注意事項： オフィスアワーを活用してください。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 ガイダンスと統計学Iの復習 本講義のガイダンスと統計学Iの復習を行う。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第2回 母集団と標本 母集団と標本、母比率と標本比率について講義する。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第3回 二項分布と標本抽出 ベルヌーイ試行、二項分布、標本抽出及び標本誤差について講義する。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第4回 母比率の点推定と区間推定 母比率の点推定と区間推定について講義する。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第5回 統計的仮説検定の基礎（1） 仮説検定のフレームワーク 仮説検定のフレームワーク（帰無仮説、対立仮説など）について講義する。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第6回 統計的仮説検定の基礎（2）二種類の過誤、有意水準、検出力 二種類の過誤、有意水準、検出力について講義する。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第7回 母比率に関する検定 母比率に関する検定について講義する。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第8回 正規分布 正規分布、標準正規分布について講義する。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第9回 母平均と母分散の点推定と区間推定 母平均と母分散の点推定と区間推定について講義する。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第10回 t-検定（1） t-検定（1標本問題、対応がある場合）について講義する。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第11回 t-検定（2） t-検定（2標本問題）について講義する。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第12回 相関係数の推定と検定 散布図、相関係数、相関係数の推定と検定について講義する。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第13回 カイ二乗検定 カイ二乗分布、適合度の検定及び独立性の検定について講義する。	講義内容に関する課題を作成し、提出する。	4時間
第14回 まとめと補足 講義の総括及び補足を行う。	第1回目から13回目までの復習を行い、期末試験に向けた自主学修を行う。	4時間

授業科目名	計算機概論2				
担当教員名	關戸啓人				
学年・コース等	2・3年	開講期間	前期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

単純なデータの集計から機械学習、シミュレーション、可視化に至るまで、近年のデータ科学において計算機の活用は必要不可欠である。計算機で計算する方法や計算機の仕組みを学ぶことは、データ科学における基礎基盤を作ることになるであろう。特に、この「計算機概論2」では、算機で計算する方法や計算機の仕組みについて、ソフトウェアの観点から講述する。

まず、計算機においてCPUの仮想化とスケジューリング、並行プロセス、ファイルシステム、主記憶管理、仮想記憶、ネットワーク機能など基本的な機能を担うオペレーティングシステム(OS)について、その役割やセキュリティの問題などについて述べる。

次に、計算機を用いて計算するプログラムを作成するためのプログラミング言語について講述する。特に、コンパイラ型言語とインタープリタ型言語に分け、それぞれの仕組みや特徴について述べる。

最後に、計算の方法を表すアルゴリズムについて、その定義を述べ、アルゴリズムを表すフローチャートを紹介する。実際に疑似乱数を作る乱数発生器のアルゴリズムについて講述し、疑似乱数を用いたシミュレーションに応用できるようにする。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎 / DP 2. データとその扱いの基礎 / DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

近年では、データを扱うには計算機の利用は不可欠である。特に、ビッグデータを扱う際や機械学習、データ同化など計算機の性能をフルに活用することが必要となる場合も多い。本授業では、そもそも計算機で計算するというのとはどのようなことなのか、また、ソフトウェアの観点でその仕組みについて講述する。

目標：

オペレーティングシステムの役割を理解する。コンパイラとインタープリタについて把握し、コンパイラ型言語とインタープリタ型言語の特徴を理解する。計算機で実数を表現する方法を把握し、誤差が問題になることがあることを理解する。乱数発生器について理解し、疑似乱数を用いたシミュレーションに応用できるようにする。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

アルゴリズムの定義を理解し、フローチャートを用いてアルゴリズムを具体的に表現できるようにする。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

レポート	：	毎回の授業で簡単なレポート課題を出題し、その出来によって評価します。
50 %		
期末試験	：	授業全体の内容についての理解度を測る期末試験を行い、その出来によって評価します。
50 %		

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

「オペレーティングシステム [第2版]」（松尾 啓志 著、森北出版、2018年、ISBN-10: 4627810121、ISBN-13: 978-4627810129）
「Pythonコンピュータシミュレーション入門 人文・自然・社会科学の数理モデル」（橋本 洋志、牧野 浩二著、オーム社、2021年、ISBN-10: 4274226980、ISBN-13: 978-4274226984）
上記参考書の内容について、および、その他の参考書については適宜授業中に紹介する。

履修上の注意・備考・メッセージ

特になし

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 火曜4限

場所： S475

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる自らの時間
第1回 ガイダンスと本授業の概説 本授業の進め方、成績評価の方法、参考書の紹介などを行うとともに、本授業の内容の概説を行う。特に、この授業を受けることで何が身につき、何に応用できるのかについて述べる。	予習として、シラバスを読み、わからない語句を調べ概要を把握しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第2回 オペレーティングシステム (1) OSの役割 (前半) オペレーティングシステムとは何かについて紹介し、その役割と機能の一部を講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第3回 オペレーティングシステム (2) OSの役割 (後半) オペレーティングシステムの役割と機能について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第4回 オペレーティングシステム (3) OSとセキュリティの問題 オペレーティングシステムについてセキュリティの観点から講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第5回 オペレーティングシステム (4) 様々な種類のOS オペレーティングシステムの種類について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第6回 コンパイラとインタプリタ (1) プログラミング言語 プログラミング言語についての概略を講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第7回 コンパイラとインタプリタ (2) コンパイラとコンパイラ型言語の特徴 コンパイラについて、および、コンパイラ型プログラミング言語の特徴について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第8回 コンパイラとインタプリタ (3) インタプリタとインタプリタ型言語の特徴 インタプリタについて、および、インタプリタ型プログラミング言語の特徴について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第9回 コンパイラとインタプリタ (4) コンパイラ型言語とインタプリタ型言語の比較 コンパイラ型言語とインタプリタ型言語をいくつか取り上げ、その比較を行う。	前回の授業の次回予告を受け予習しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第10回 問題解決とアルゴリズム (1) アルゴリズムとフローチャート アルゴリズムの概略と定義を紹介し、その記述する方法の一つとしてフローチャートについて講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第11回 問題解決とアルゴリズム (2) アルゴリズム・プログラムの設計 プログラムの設計の仕方について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第12回 数値計算 (1) 計算機における数値計算 計算機における数値計算についてその特徴や注意点について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第13回 数値計算 (2) 乱数発生器とシミュレーション 乱数発生器とシミュレーションについて講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第14回 授業のまとめ 授業の振り返りを行う。特に、学生からの質問・毎回のレポートの結果を取り上げ理解度が低い部分の補足を行う。また、時間が許せば、この授業の内容に関する発展的・応用的なトピックについて紹介を行う。	今までの内容を総復習し、わからない部分を明確にしておくこと。	4時間

授業科目名	情報検索				
担当教員名	杉山一成				
学年・コース等	2・3年	開講期間	前期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目	該当する				
実務経験の概要	担当教員は、民間企業にて、情報検索に関する基礎研究、情報検索システムに関する特許出願、各社データベースや検索エンジンに関する調査、新人研修「情報検索・基礎と応用」の講義を担当した経験がある。				

授業概要

PCやスマートフォンが普及し、検索エンジンを通じた情報の検索を、誰もが日常的に行っている。本講義では、情報検索に関する基礎的な理論や技術、評価方法とともに、文書の検索だけでなく、マルチメディアやソーシャルメディア上のネットワーク解析を考慮した検索、情報検索と関連性が高いテキスト情報の分類やクラスタリングについても取り扱う。さらには、検索対象となる電子化されたコンテンツについての権利や倫理についても概観する。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎 / DP2. データとその扱いの基礎 / DP3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

PCやスマートフォンを通じて、日常的に行なわれるようになった情報検索について、その理論や技術を講義する。

目標：

情報検索に関する基礎的な理論や技術、評価方法、などの計算機科学やデータの扱いの基礎とともに、身の回りの情報検索システムをはじめ、プライバシーや著作権、情報の信頼性など、検索対象となる電子化されたコンテンツに関する権利や倫理についても理解を深め、社会での課題解決につながる知識を習得することを目標とする。

汎用的な力

1. DP4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・ 課題（演習、調査、レポート、ケースメソッドなど）
- ・ 問答法・コメントを求める

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・ 提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

授業内課題

20 %

レポート

30 %

定期試験

50 %

評価の基準

： 講義内容に関する課題の理解度を評価する。

： その課題に対する内容とともに、自分の言葉でしっかり書くことができているか、参考文献をきちんと示しているか、を評価する。

： 講義内容の基礎的な事項を理解できているかを評価する。

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

- C. D. Manning, P. Raghavan, H. Schütze (著)、岩野 和生、黒川 利明、濱田 誠司、村上 明子 (訳)：「情報検索の基礎」(共立出版)、2012年 (ISBN: 978-4320123229) (“Introduction to Information Retrieval”, (Cambridge University Press), 2008年 (ISBN: 978-0521865715))
- 徳永 健伸 (著)：「情報検索と言語処理」(東京大学出版会)、1999年 (ISBN: 978-4130654050)
- 北 研二、津田 和彦、獅々堀 正幹 (著)：「情報検索アルゴリズム」(共立出版)、2002年 (ISBN: 978-4320120365)
- 日高 昇治 (著)：「図書館情報技術論 第3版」(学文社)、2022年 (ISBN: 978-4762032080)
- C. C. Aggarwal: “Recommender Systems: The Textbooks”, (Springer), 2016年 (ISBN: 978-3319296579)

- D. K. Agarwal, B.-C. Chen (著)、島田 直希、大浦 健志 (訳)：
「推薦システム：統計的機械学習の理論と実践」(共立出版)、2018年 (ISBN: 978-4320124301)
(「Statistical Methods for Recommender Systems」, (Cambridge University Press), 2016年 (ISBN: 978-1107036079))
- 高橋 慈子、原田 隆史、佐藤 翔、岡部 晋典 (著)：
「改訂3版 情報倫理 ネット時代のソーシャルリテラシー」(技術評論社)、2023年 (ISBN: 978-4297134150)
- 東京弁護士会インターネット法律研究部 (編)
「インターネットの法的論点と実務対応 第3版」(ぎょうせい)、2019年 (ISBN: 978-4324106228)

その他、適宜、紹介する。

履修上の注意・備考・メッセージ

我々が日常的に行ない、非常に身近になった情報検索について、何らかの問題意識を持って講義に出席すること。以下の「授業内容」に記述している用語を事前に調査して概要を理解すること。また、講義で興味を持った内容については、積極的に上記の参考文献などを読み、より知識や理解を深められるように復習すること。講義後のレポート課題を通じて、自ら調べることにより、講義内容についての理解をさらに深めてもらう回もある。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

- 時間： 金曜3限など
- 場所： S452室
- 備考・注意事項： オフィスアワーを活用するため、電子メールで事前に連絡をすること。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 講義全体の概要 本講義について、第2～14回でどのような内容を扱うかについて、概観する。	興味のある内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第2回 情報検索のモデル 情報検索の三大モデルであるBooleanモデル、ベクトル空間モデル、確率モデルについて、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第3回 情報検索の評価 情報検索において、ランキングされた文書などの評価が重要である。適合率、再現率など、代表的な評価指標について、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第4回 適合性フィードバックと検索語の拡張 検索結果をユーザが評価し、その評価に基づいて検索語を拡張する適合性フィードバックについて、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第5回 Web情報検索 我々が日常的に行っているWebページの検索において、検索エンジンは不可欠なものとなっている。その検索エンジンの仕組みについて、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第6回 索引付け 検索エンジンは、膨大な量の文書を高速に検索する仕組みを備えている。第6回では、その仕組みである索引付けについて、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第7回 情報検索における並列分散処理 大量の処理要求が集中する検索サービスにおいては、負荷を分散させるために、並列処理の仕組みを導入する。第7回では、この仕組みについて、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第8回 テキストの分類、クラスタリング、マイニング 分類、クラスタリング、マイニングは、データサイエンスにおける様々な分野において重要な手法である。第8回では、これらの内容について、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第9回 マルチメディア情報検索 情報検索システムは、テキスト情報だけを対象にしたものではない。第9回では、テキスト以外のメディアである、画像、音声、映像に対する検索技術について、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第10回 電子図書館システム 大学生にとって身近な施設である図書館における情報検索システムについて、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第11回 情報検索のためのユーザインタフェース 情報検索システムにおいて、ユーザが使いやすいシステムを設計することは、入力を促すなどの点で重要である。第11回では、そのようなユーザインタフェースについて、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第12回 推薦システム 各ユーザの興味や関心に合った情報を提供する推薦システムについて、協調フィルタリングに基づく推薦、内容に基づく推薦などについて、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間

第13回	ソーシャルネットワーク解析を考慮した情報検索 ソーシャルネットワークにおいては、リンク情報が重要な意味を持つ。第13回では、このようなネットワークから得られる情報を活用した情報検索技術について、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間
第14回	電子化コンテンツに関する権利や倫理 Web上には、多くのコンテンツがあるが、その権利や倫理面についての知識を習得することは、電子化コンテンツを扱う上で、重要である。第14回では、これらの内容について、講義する。	左記の授業内容について、上記の参考文献や、Webページなどで調べ、知識や理解を深めること。	4時間

授業科目名	情報ネットワークとWeb				
担当教員名	佐々木博史				
学年・コース等	2・3年	開講期間	前期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目	該当する				
実務経験の概要	神戸大学情報基盤センターにおいて全学のキャンパス情報ネットワークの担当者として全学システムの導入・運用・管理業務、京都大学医学部附属病院において病院・医学部地区の情報ネットワークの担当者として医学研究科・附属病院のシステム導入・運用・管理業務に従事。（全14回）				

授業概要

インターネットとその上で実現されているサービスは、現代の情報社会を構成する上で欠くことのできない基盤技術となっている。本講義では、ネットワークの基盤技術と階層型プロトコルの概念を理解すると共に、インターネットの仕組みとその上で実現されている各種サービス、Webの仕組み、セキュリティの初歩について学ぶ。また、学んだことを活かして、演習課題を通じてネットワークを使ったサービスを実装する力を身に付ける。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎 / DP 2. データとその扱いの基礎 / DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

データサイエンスを学ぶ者の基礎的なリテラシーとして、情報社会の基盤となっている情報通信ネットワーク技術について理解する。

目標：

- ・ネットワークを構成する基盤技術について理解する。
- ・インターネットの通信とサービスの仕組みを理解し説明できる。
- ・Webの仕組みについて理解すると共にWebページを作成できる。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

- ・ネットワークを構成する技術と各種サービスの仕組みを理解し説明できる。
- ・ネットワークを使ったサービスを実装する力を身に付ける。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)
- ・振り返り(振り返りシート、チャトルシートなど)
- ・協同学習(ペアワーク、グループワークなど)
- ・発表(スピーチ、プレゼンテーションなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

授業内課題

評価の基準

： 授業での演習実践度、ミニッツペーパーを用いた授業への理解度・学修への積極的取り組みについて評価します。

10 %

課題・発表

： 課題の取り組み状況・理解度・発表内容に基づき評価します。

40 %

定期試験

： 講義で学んだ内容、指定した範囲を的確に理解しているかを評価します。

50 %

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

- ・井上直也, 村山公保, 竹下隆史, 荒井透, 荻田幸雄(著)：「マスタリングTCP/IP入門編(第6版)」, オーム社, 2019/12, ISBN : 978-4-274-22447-8
- ・福永勇二(著)：「イラスト図解式 この一冊で全部わかるネットワークの基本 第2版」, SBクリエイティブ, 2023/03, ISBN : 978-4-8156-1767-7
- ・小林恭平, 坂本陽(著), 佐々木 拓郎(監修)：「イラスト図解式 この一冊で全部わかるWeb技術の基本」, SBクリエイティブ, 2017/03, ISBN : 978-4-7973-8881-7

履修上の注意・備考・メッセージ

主体的な学修を期待します。
講義資料やその他の資料は適宜配布します。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 月曜4限

場所： S453（駅前キャンパスS館4階）

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 ネットワークの基盤技術 ネットワークとは何か、どのような技術で構成されているかを学ぶ。	ネットワークを支える技術について調べまとめる。	4時間
第2回 階層型プロトコルの概念 ネットワークシステムのご概念、プロトコルと階層構造について学ぶ。	ネットワークの階層構造、OSI参照モデルについて調べまとめる。	4時間
第3回 インターネットアーキテクチャとアドレス体系 インターネットの基本概念とアーキテクチャモデル、アドレス体系について学ぶ。	インターネットのアーキテクチャについて調べまとめる。	4時間
第4回 インターネットプロトコル インターネットプロトコルとその役割、実装について学ぶ。	インターネットプロトコルについて調べまとめる。	4時間
第5回 経路制御 IPパケットを目的地まで届ける経路制御とその仕組みについて学ぶ。	IPパケットと経路制御について調べまとめる。	4時間
第6回 ドメインネームシステム ネットワーク上の名前解決を行うドメインネームシステムの仕組みについて学ぶ。	ドメインネームシステムに対して問い合わせを実施する。	4時間
第7回 トランスポートプロトコル トランスポートプロトコルとその役割、実装について学ぶ。	トランスポートプロトコルについて調べまとめる。	4時間
第8回 電子メールの仕組み 電子メールがどのような仕組みで構成され、実現されているかについて学ぶ。	電子メールプロトコルを利用したメール送受信を試みる。	4時間
第9回 Webの仕組み Webサービスがどのような仕組みで構成され、実現されているかについて学ぶ。	Telnetを使ってページ取得を試みる。	4時間
第10回 HTMLとCSS Webページを作成するにあたって基本となるHTMLとCSSについて学ぶ。	第13回に向けてページ作成を始める。	4時間
第11回 セキュリティとプロトコル セキュリティの重要性と保護技術、セキュリティのためのプロトコルについて学ぶ。	サイバーセキュリティと暗号技術、暗号化通信について調べまとめる。	4時間
第12回 分散ハイパーメディアシステム WebAPIなどを用いてインターネットで実現されている様々なアプリケーションの実装について紹介する。	第13回に向けてページに組み込めるか考える。	4時間
第13回 Webページの作成 第10回以降で学んだ内容を元にWebページを作成し、実際にWebページを作る力を身に付ける。	第10回以降で学んだ内容を元にWebページを作成する。	4時間
第14回 発表 作成したWebページについて発表し、互いに教え合うことで学びを深める。	発表で学んだことについてまとめる。	4時間

授業科目名	回帰と分類				
担当教員名	關戸啓人				
学年・コース等	2・3年	開講期間	前期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

データマイニングや機械学習などで重要な役割を果たす回帰と分類について講義を行う。
 第2回から第6回は回帰分析を講述する。最小二乗法を用いて回帰分析を行う方法について、説明変数が1つの場合の単回帰分析からはじめて、説明変数が複数ある場合の重回帰分析においても説明を行う。回帰分析の因果推論や機械学習への応用についても述べる。
 第7回から第11回では分類の手法としてK近傍法、決定木、サポートベクターマシン、ナイーブベイズ、ニューラルネットワークを紹介する。その際には、実演や演習などを通じて各手法を比較し、どのような状況下で有効になるのかを考察する。
 その後、回帰と分類の関係について述べ、計算機で計算する上での工夫についても講述する。また、実際に本格的に回帰と分類を利用できるように、ソフトウェアの紹介も行う。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎／DP2. データとその扱いの基礎／DP3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

データを用いて予測などを行う方法である回帰と、データを複数のグループに分類する方法について講義を行う。特に分類に関しては本授業では教師ありの場合を主に扱う。回帰、分類は両者ともにデータマイニングや機械学習などに利用され、データサイエンスにおいて重要な役割を果たしている。

目標：

最小二乗法を利用した回帰の定義を理解し、予測に利用できることを把握する。回帰分析における指標の意味を理解し、実際に回帰分析を行うことができる。分類についての概要を理解する。

汎用的な力

1. DP4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

回帰分析において、妥当性を確認したり改善したりできる。分類について、それを行う複数の方法を理解し、使い分けられるようになる。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

レポート

評価の基準

： 毎回の授業で簡単なレポート課題を出題し、その出来によって評価します。

50 %

期末試験

： 授業全体の内容についての理解度を測る期末試験を行い、その出来によって評価します。

50 %

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

「回帰分析」(佐和 隆光 著、朝倉書店、2020年、ISBN-10: 4254122462、ISBN-13: 978-4254122466)
 「IT Text データマイニングの基礎」(元田 浩、津本 周作、山口 高平、沼尾 正行 著、オーム社、2006年、ISBN-10: 4274203484、ISBN-13: 978-4274203480)
 上記参考書の内容について、および、その他の参考書については適宜授業中に紹介する。

履修上の注意・備考・メッセージ

特になし。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 火曜4限

場所： S475

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 ガイダンスと本授業の概説 本授業の進め方、成績評価の方法、参考書の紹介などを行うとともに、本授業の内容の概説を行う。特に、この授業を受けることで何が身につく、何に活用できるのかについて述べる。	予習として、シラバスを読み、わからない語句を調べ概要を把握しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第2回 回帰 (1) 単回帰分析 回帰分析において説明変数が1つのみの場合の単回帰分析について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第3回 回帰 (2) 重回帰分析 より一般的に回帰分析において説明変数が複数ある場合の重回帰分析について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第4回 回帰 (3) 回帰分析に関する指標 決定係数や検定・区間推定に関する指標など、回帰分析に関する様々な指標について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第5回 回帰 (4) 回帰分析の応用 因果推論への応用や、正則化回帰など、回帰分析の応用・発展的な事柄について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第6回 回帰 (5) 回帰におけるモデル選択 回帰におけるモデル選択について講述する。特に、決定係数や赤池情報量基準を用いた方法や交差検証（クロスバリデーション）について取り上げる。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第7回 分類 (1) K近傍法 (K-Nearest Neighbor, KNN) 分類の問題設定を述べ、分類に使われる手法の1つとしてK近傍法について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第8回 分類 (2) 決定木 分類に使われる手法として決定木やランダムフォレストについて講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第9回 分類 (3) サポートベクターマシン 分類に使われる手法としてサポートベクターマシンについて講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第10回 分類 (4) ナイーブベイズ 分類に使われる手法としてナイーブベイズについて講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第11回 分類 (5) ニューラルネットワーク 分類に使われる手法としてニューラルネットワークについて講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第12回 回帰と分類の関係 回帰と分類の関係について講述する。また、互いの手法は別の問題設定でも有効となりうることを紹介する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第13回 回帰と分類の計算上の工夫とソフトウェア 回帰と分類の計算上の工夫について講述し、回帰と分類を行うことができるソフトウェアを紹介する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第14回 授業のまとめ 授業の振り返りを行う。特に、学生からの質問・毎回のレポートの結果を取り上げ理解度が低い部分の補足を行う。また、時間が許せば、この授業の内容に関する発展的・応用的なトピックについて紹介を行う。	今までの内容を総復習し、わからない部分を明確にしておくこと。	4時間

授業科目名	ヒューマン・コンピュータ・インタラクション				
担当教員名	夏川浩明				
学年・コース等	2・3年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

コンピュータが社会に普及すると共に、ユーザにとっての使いやすいインターフェースなど人とコンピュータの関わりが研究されてきた。ヒューマン・コンピュータ・インタラクション (HCI) とは人とコンピュータとの相互作用を理解する学問分野であり、人とコンピュータのギャップを解消することで、技術による恩恵を向上させることを目指す。本講義では人間の感覚や知覚、コミュニケーション、情報可視化技術、AR・VR、ユーザインタラクションなど、人間の心理生理的側面から先端的な情報システムの技術を横断的に学ぶことでHCIについて基本的な枠組みの理解を目指す。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 2. データとその扱いの基礎

具体的内容：

ヒューマン・コンピュータ・インタラクション (HCI) とは人とコンピュータとの相互作用を理解する学問分野である。代表的なHCIシステムの背景や構成原理について学ぶ。

目標：

代表的なHCIシステムの背景や構成原理などを理解し、説明できるようにする。

2. DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

人間の感覚や知覚、コミュニケーション、情報可視化技術、AR・VR、ユーザインタラクションなど、人間の心理生理的側面から先端的な情報システムの技術を横断的に学ぶことでHCIについて基本的な枠組みの理解を目指す。

HCIの認知的側面である人間の感覚と知覚やコミュニケーションについて理解する。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

人間中心設計やUI・UX、インタラクションのデザインや評価方法などHCIのデザイン論について理解する。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・ 課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)
- ・ 問答法・コメントを求める

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・ 実技・実習後、全体に向けてコメントします
- ・ 提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

授業内課題	：	提出された授業内課題により授業内容の基本的理解度を評価する。
	30 %	
課題	：	提出された課題により理解度を評価する。
	30 %	
定期試験	：	定期試験により、授業内容全体の理解度やそれを踏まえた問題発見力や深い思考を評価する。
	40 %	

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

授業中に適宜資料を配布する。

履修上の注意・備考・メッセージ

- ・ 本科目は2単位の科目であるため、平均すると毎回4時間の授業外学修が求められる。「授業外学修課題」に取り組むことに加え、その回の授業の内容を丁

- 寧に復習し、次回の授業に向けて予習をすること。
 ・欠席してしまった場合、次回までに、担当教員等から課題をうけとり、指示を受けること。
 ・課題の提出に際しては、Wordなどを用いて読みやすいものを作成すること。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

- 時間： 金曜4限
 場所： 駅前キャンパス S456、夏川研究室
 備考・注意事項： オフィスアワーを活用してください。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 授業の概略説明、HCIについて HCIについてその役割や重要性について概説する。また、授業の概略説明を行う。	HCIの概説について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第2回 人間とHCI（感覚と知覚） HCIを考えるうえで人間の特性の理解は重要である。人間の感覚や知覚の特性を学ぶとともに、生理指標の計測の原理や応用について講義する。	人間の感覚や知覚の特性について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第3回 人間とHCI（脳機能と情報処理） 人間の特性の中で、脳機能や情報処理について学ぶ。また脳機能計測の原理やその応用、さらにはHCIの文脈での応用可能性について学ぶ。	脳機能と情報処理について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第4回 人間とHCI（人間中心設計） 人間中心設計の概念やこれまで扱った人間の特性を考慮したインタフェースについて学ぶ。	人間中心設計の概念について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第5回 入力インタフェース コンピュータとの対話に必須である様々な入力インタフェースについて学ぶ。	入力インタフェースについて復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第6回 ビジュアルインタフェース コンピュータからの情報を受け取り、適切な対話を行うために情報を可視化する仕組みが重要である。表示デバイスやGUI、データ可視化について学び、ビジュアルインタフェースの仕組みや役割を理解する。	ビジュアルインタフェースについて復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第7回 AR・VR 拡張現実（AR）や人工現実感（VR）についての原理や技術の応用を最新の研究事例を参照しながら理解する。	AR・VRについて復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第8回 視覚的分析とHCI インタラクションと可視化技術により解析的推論を支援する視覚的分析の概念を理解し、その応用事例を通じて視覚を媒体としたHCIについて学ぶ。	視覚的分析とHCIについて復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第9回 人工物とのコミュニケーション IoT技術の進展とともに多くの人工物とのコミュニケーションの機会も増加した。音声や身体動作によるコミュニケーションやインタフェースについて学ぶ。	人工物とのコミュニケーションについて復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第10回 インタラクションのデザイン インタラクションのデザインについて良し悪しや一般原則を紹介するとともに、設計プロセス（システム構築のための要求要件の導出やタスク分析、プロトタイピングなど）を概説する。	インタラクションのデザインについて復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第11回 協同作業支援 協同作業支援のためのマルチユーザインタフェース、協同作業の機能やモデルについて学ぶ。コンピュータによる協同作業の支援について理解する。	HCIの概説について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第12回 情報システムの評価（行動計測とUI・UX） 情報システムの評価について学ぶ。評価の目的や様々な評価方法を理解する。特にユーザビリティ（UI）やユーザーエクスペリエンス（UX）の概念を学ぶ。	HCIの概説について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第13回 情報システムの評価（プロトタイピング・ユーザテスト） 情報システムの評価について学ぶ。特にプロトタイピングやユーザテストを中心に、様々な評価方法について講義する。	HCIの概説について復習する。講義中に指示した課題について取り組む。	4時間
第14回 本講義のまとめ 本講義で取り上げたデータ可視化の表現手法を振り返り、要点を確認する。	HCIの全ての内容について復習する。これまでの課題について振り返り授業内容の理解に努める。	4時間

授業科目名	時系列分析				
担当教員名	山西輝也				
学年・コース等	2・3年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

株価や為替の変動、気温や降水などの気象変化、人のある地点での流れ、交通の状態など、ある一時期の状態が時間的に変化した情報を持つデータを時系列データといい、このようなデータを用いて行う分析を時系列分析という。本授業では、時系列データの基本的な性質を概説し、データの振る舞いを説明するモデルと解析方法を学ぶ。そして、過去のデータから将来の予測についての有効性と誤差を説明できる知識と技術の習得を目指す。さらに、ここで得た知識と技術を使い、身の回りの時系列データを収集・分析することで実践力を磨く。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

- DP2. データとその扱いの基礎
- DP3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

時系列データの基本的な性質を学び、データの特徴を定量的に説明する力を養う。
時系列データの解析に必要な基本的な数式と専門用語を理解する力を養う。

目標：

時系列データの基本的な性質を定量的に説明できる。
時系列データの基本的な分析手法が使えるようになる。

汎用的な力

- DP4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

時系列データの読解力と分析力、プログラミング力が身に付く。そして、身のまわりの時系列なデータを収集し、モデルを使った予測ができる。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)
- ・問答法・コメントを求める

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出物にコメント・評価をつけて返却します
- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

授業内課題

50 %

定期試験

50 %

評価の基準

： 毎回授業のあとに行う2～3題の演習問題。

： 授業内容および授業テーマで指定された範囲を的確に理解しているか評価します。

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

柴田里程 著『時系列解析』（共立出版、2017年、ISBN9784320112551）。
宮野尚哉 他著『時系列解析入門 第2版』（サイエンス社、2020年、ISBN9784781914824）。

履修上の注意・備考・メッセージ

本科目は2単位の科目であるため、平均すると毎回4時間の授業外学修が求められます。私たちの身近なデータは時間が伴ったデータ、すなわち時系列データが多いので、そのようなデータの分析を想定しながら本授業を学んで欲しいです。授業でも実践的な学びとなるように身のまわりのデータを使った分析をしてもらいます。積極的な授業参加を望みます。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 水曜5時限

場所： 山西研究室（S館4F）

備考・注意事項： 上記の時間外でも研究室に在室であればいつでも相談してください。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 時系列なデータといろいろな時系列データについて 時系列データとはどのようなデータであるかを具体的な事例で紹介する。	時系列データについて調べ、身のまわりの時系列データを収集してみる。	4時間
第2回 データのプロットと特徴抽出 時系列プロットでデータを可視化して、トレンドや季節要因など、データのパターンを調べる。	年度ごとの国民総所得や四半期ごとの輸出入実績、月ごとの商品購入、毎日の株価などで、数種類のデータの可視化と変化パターンをまとめる。	4時間
第3回 時系列の定常性 時系列データから予測可能となる前提条件の定常性についての説明する。	授業で説明した用語について内容をまとめ、理解を深める。	4時間
第4回 時系列データの基本的な解析(1) 変数変換を用いた分析 時系列の複雑な変化も、変数変換で分析が簡単になる場合の紹介する。	本授業の内容をまとめ、株価変動を特定の業種で可視化する。	4時間
第5回 時系列データの基本的な解析(2) 差分や比による分析 時系列データのある時点の値を基準とし、その前の時点の値との差分や比で分析が簡単になる場合の紹介する。	本授業の内容をまとめ、身のまわりのデータを収集し、ここで紹介した手法で分析をする。	4時間
第6回 時系列データの基本的な解析(3) 移動平均や移動メディアンによる分析 移動平均は複雑な変化を平滑化し、ゆっくりとしたトレンドを抽出する手法で、経済や気象などいろいろな分野で使われている。ただ、データに異常値が混ざっているとその影響を受けやすい。その回避として移動メディアン(中央値)の方法があるので、これを説明する。	本授業の内容をまとめ、身のまわりのデータを収集し、ここで紹介した手法で分析をする。	4時間
第7回 クラスタリングによる時系列データの分類 時系列データをグループに分類する方法として時系列クラスタリングがある。普通のクラスタリングと違う点は時系列の変化でクラスタリングを行うということであり、その類似性は、1. 各時刻における系列値、2. 系列の形状、3. 系列の変化の特徴、の3つに大きく分けられ、これらを紹介する。	本授業の内容をまとめ、与えられた時系列データを使い分類をする。	4時間
第8回 時系列クラスタリングによる分析 時系列クラスタリングにより得られたクラスタ群を可視化しトレンド分析を説明する。	本授業の内容をまとめ、与えた時系列データを使いクラスタ群に分け可視化する。	4時間
第9回 自己回帰 (AR) モデルの特徴と基本 現実の時系列データは非常に複雑である。しかし、性質がよく分かっているモデルに当てはめることでその振る舞いを理解する試みが行われている。ここでは代表的なモデルである自己回帰(AR)モデルについて説明する。	本授業の内容をまとめ、理解を深める。	4時間
第10回 ARモデルを用いた予測 回帰モデルを使った予測とモデルの次数からの違いについて解説する。	本授業の内容をまとめ、与えた時系列データを使いARモデルで予測を行う。	4時間
第11回 移動平均 (MA) モデルの特徴と基本 時系列データがある種のノイズ(雑音)の方程式で表された場合、この時系列データは移動平均(MA)モデルに従う。このモデルについて説明する。	本授業の内容をまとめ、理解を深める。	4時間
第12回 MAモデルを用いた予測 移動平均モデルを使った予測とモデルの次数からの違いについて解説する。	本授業の内容をまとめ、与えた時系列データを使いMAモデルで予測を行ってみる。	4時間
第13回 実データを用いた解析と予測 実データを使いこれまで学んだ分析手法で将来の予測を試してみる。	分析結果について考察し処理手順をまとめる。	4時間
第14回 予測の困難性 予測の困難性をもたらす要因について概観する。初期値のわずかなずれが長期的には大きな差になることや、突発的な出来事で数値が大きく変動することなどを考えてみる。	これまでの学びを振り返り、重要な箇所のリスト化とまとめ上げを行う。	4時間

授業科目名	人工知能1				
担当教員名	笠原 秀一				
学年・コース等	2・3年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目	該当する				
実務経験の概要	通信事業者での経営企画、事業開発、法人営業、管理会計などバックオフィス業務全般。大学の研究成果還元型AIベンチャーの会社設立および継続に関わる業務全般。				

授業概要

人工知能は、人の脳の知的な活動を計算機で実現する方法を考察する学問分野である。近年様々な分野で応用が行われているため、新しい学問と思われがちだが、人工知能の研究は、1956年のダートマス会議以来すでに60年以上の歴史を持つ。人工知能には様々な研究テーマがあるが、本講義では、主に以下を扱う。

- ・探索・問題解決
- ・知識表現
- ・推論
- ・機械学習

具体的なテーマとしては、人工知能研究の歴史から紐解きつつ、本分野の基礎的な理論と技術について概観・理解する事を目的とする。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP2. データとその扱いの基礎

具体的内容：

人工知能技術の基礎的理解

目標：

人工知能技術の開発の歴史と、基礎となる技術を概説できること。

2. DP3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

人工知能技術の選択

個別の課題に対して、適切な手法や技術を選択できること。

汎用的な力

1. DP4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

学修で得た知識や経験を用いて、課題解決に用いる手法や技術を、他の人に対して合理的に説明できること。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)
- ・問答法・コメントを求める
- ・振り返り(振り返りシート、チャトルシートなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

講義内容の振り返りクイズ

30 %

評価の基準

： 授業への集中度や質疑応答などの積極性で評価する。

授業内課題

30 %

： 授業内容の基本的把握の度合いにより評価する。

期末試験(又はレポート)

40 %

： 授業内容全体の理解度やそれを踏まえた考察度合いで評価する。

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

- 「基礎から学ぶ人工知能の教科書」小高知宏オーム社 2019年
「人工知能（新世代工学シリーズ）」溝口理一郎 石田亨 オーム社 2000年
「人工知能概論」新田克己 培風館 2001年

履修上の注意・備考・メッセージ

- ・テキスト、授業資料やノートを読み返し、授業内容の理解に努めるよう事後学修すること。
- ・前週の復習の為に毎回の授業の初めに確認クイズを出すので、準備すること。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

- 時間： 水曜
- 場所： 3限
- 備考・注意事項： オフィスアワー（後期）を活用してください。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 イントロダクション 人工知能とは何か、その概要と関連する研究領域について解説します。	「弱いAI」と「強いAI」という考え方について、事前に調べてください。	4時間
第2回 人工知能研究の歴史 ダートマス会議から始まった人工知能研究の歴史と、代表的な研究者・業績を解説します。	人工知能研究のエポックとなる研究業績について、講義内容を踏まえてまとめてください。	4時間
第3回 問題の定式化と探索 計算機で現実の問題を解く場合、問題を計算機が扱える形で表現する必要があります。これを問題の定式化と言います。人工知能では、定式化された問題の解を試行錯誤で見つけます。これを「探索」と言います。	計算機科学における問題の定式化が何故必要で、どのような手法があるのか、講義内容を振り返り、まとめてください。	4時間
第4回 プランニング1：幅優先探索、深さ優先探索 基本的な探索手法である幅優先探索、深さ優先探索について学びます。	探索の基本的な考え方・手法について、講義内容を振り返り、まとめてください。	4時間
第5回 プランニング2：ヒューリスティック探索 ヒューリスティック探索などの手法について学ぶ。	第5回までに学んだことから課題を出題しますので、レポートとして提出してください。	4時間
第6回 知識表現と推論1：プロダクションシステム 人工知能における知識の表現と推論は、この分野の重要な研究テーマです。この授業では、その概要を学ぶとともに、伝統的な手法として、プロダクションシステムなどについて学びます。	計算機で知識を取り扱う上で、なぜ表現形式が重要なのかを考察し、まとめて下さい。	4時間
第7回 知識表現と推論2：意味ネットワーク 前回に引き続き、知識表現と推論の手法の内、意味ネットワークとフレームなどについて学びます。	グラフやフレームを用いた知識表現の手法について、講義内容を振り返り、まとめて下さい。	4時間
第8回 知識表現と推論3：論理に基づく知識表現と推論 論理に基づく知識表現と推論を扱います。述語論理、エキスパートシステムについて学びます。	記号論理の基本的な考え方について、講義内容を振り返り、まとめて下さい。	4時間
第9回 機械学習1：ベイズの定理 近年特に重要となった人工知能の研究分野である機械学習の原理、特にベイズの定理について学びます。	ベイズの定理の考え方を、古典統計学と比較して、何が違うかをまとめてください。	4時間
第10回 機械学習2：確率ベースモデル 確率ベースモデル、マルコフ決定過程について学びます。	第6回から第10回までに学んだことから課題を出題しますので、レポートとして提出してください。	4時間
第11回 機械学習3：教師あり学習、教師なし学習、強化学習 教師あり学習、教師なし学習、強化学習について学びます。	教師あり学習、教師なし学習、強化学習という3つの類型を整理し、まとめてください。	4時間
第12回 ニューラルネットワーク1：階層型ニューラルネットワーク 階層型ニューラルネットワークと、その学習手法であるバックプロパゲーションについて学びます。	階層型ニューラルネットワークの考え方について、講義内容を振り返ってまとめてください。	4時間
第13回 ニューラルネットワーク2：RNN、ボルツマンマシン、自己組織化マップ、遺伝的アルゴリズム RNN、ボルツマンマシン、自己組織化マップ、遺伝的アルゴリズム等について学びます。	第11回から第13回までに学んだことから課題を出題しますので、レポートとして提出してください。	4時間
第14回 深層学習 ニューラルネットワークの一種である深層学習について学びます。CNN、LSTM、GAN等があつかいます。	階層型ニューラルネットワークがどのように深層学習に発展したのか、講義内容を振り返ってまとめてください。	4時間

授業科目名	機械学習1				
担当教員名	關戸啓人				
学年・コース等	2・3年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

本授業では、機械学習の基礎的な部分を教授する。
 まず、最初に機械学習の歴史と概要、機械学習の種類と目的を講述し、機械学習の全体像を掴む。
 次に、教師あり学習について、「回帰と分類」の授業で扱った内容について簡単に復習を行い、その性能評価の方法について講述する。その際には、汎化性能が大事であること、モデルの複雑度などが汎化性能へどのように影響を与えるかを述べる。また、解釈可能性や説明可能性、スケーラビリティ（大規模化可能性）などについても講述する。
 最後に、教師なし学習について講述する。クラスタリングについての概要と、K平均法、階層クラスタリングなどその手法、さらに、次元削減についての概要と、主成分分析、独立成分分析などその手法について講述する。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 2. データとその扱いの基礎

具体的内容：

近年、ビッグデータが容易に入手できる分野も増えており、また、それを処理する計算機の性能も向上している。そのような背景もあり、データを用いてアルゴリズムを自動的に改善する機械学習への注目が集まっている。しかし、機械学習についてはそれほど新しい概念という訳ではない。本授業では、機械学習の歴史や概要からはじめ、機械学習の基礎的な考えをしっかりと理解することを目指す。

目標：

クラスタリング・次元削減について、その概要と目的、どのような場面で役に立つかを理解する。クラスタリング・次元削減の手法について理解する。

2. DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

モデルの性能評価について講述する。特にモデルの評価に使われる指標を紹介し、汎化性能の概要や重要性について述べる。

教師あり学習において、モデルの複雑度やデータ数が汎化性能に与える影響を理解し、性能を評価する方法を取得する。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

機械学習の歴史と概要、種類と目的を押さえ、機械学習の全体像を俯瞰できるようになる。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・ 課題（演習、調査、レポート、ケースメソッドなど）

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・ 提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

レポート

： 毎回の授業で簡単なレポート課題を出題し、その出来によって評価します。

50 %

期末試験

： 授業全体の内容についての理解度を測る期末試験を行い、その出来によって評価します。

50 %

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

「はっきりわかるデータサイエンスと機械学習」（横内 大介、大槻 健太郎、青木 義充 著、近代科学社、2020年、ISBN-10: 4764906120、ISBN-13: 978-4764906129）
 上記参考書の内容について、および、その他の参考書については適宜授業中に紹介する。

履修上の注意・備考・メッセージ

特になし。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 火曜4限

場所： S475

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 ガイダンスと本授業の概説 本授業の進め方、成績評価の方法、参考書の紹介などを行うとともに、本授業の内容の概説を行う。特に、この授業を受けることで何が身につく、何に活用できるのかについて述べる。	予習として、シラバスを読み、わからない語句を調べ概要を把握しておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第2回 機械学習の歴史と概要 機械学習の歴史と概要について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第3回 機械学習の種類と目的 機械学習の種類と目的について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第4回 教師あり学習 (1) 回帰・分類の手法 回帰・分類の基礎的な手法について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第5回 教師あり学習 (2) モデルの性能評価 (前半) モデルの性能評価について講述する。第5回では、特に、モデルの評価に使われる指標を紹介し、汎化性能の概要や重要性について述べる。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第6回 教師あり学習 (3) モデルの性能評価 (後半) モデルの性能評価について講述する。第6回では、実際に性能評価する方法を実践を交えて紹介する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第7回 教師あり学習 (4) 回帰・分類の発展的な手法 回帰・分類に関する発展的な手法について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第8回 教師なし学習 (1) クラスタリングの概要 教師なし学習の概要について講述する。また、教師なし学習の問題設定の1つであるクラスタリングの概要について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第9回 教師なし学習 (2) クラスタリングの手法 クラスタリングの手法について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第10回 教師なし学習 (3) 次元削減の概要 教師なし学習の問題設定の1つである次元削減の概要について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第11回 教師なし学習 (4) 次元削減の手法 次元削減の手法について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第12回 教師なし学習 (5) クラスタリング・次元削減の手法の比較 クラスタリング・次元削減の手法の比較について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第13回 教師なし学習 (6) クラスタリング・次元削減の発展的な手法 クラスタリング・次元削減の発展的な手法について講述する。	前回の授業の次回予告を受け予習をしておくこと。また、出題するレポート課題に取り組み、わからない部分を復習しておくこと。	4時間
第14回 授業のまとめ 授業の振り返りを行う。特に、学生からの質問・毎回のレポートの結果を取り上げ理解度が低い部分の補足を行う。また、時間が許せば、この授業の内容に関する発展的・応用的なトピックについて紹介を行う。	今までの内容を総復習し、わからない部分を明確にしておくこと。	4時間

授業科目名	インターネット開発				
担当教員名	鎌原淳三				
学年・コース等	2・3年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

インターネットやウェブに関する技術的知識がなくてもコンテンツを見ることはできるが、データサイエンティストとしてインターネット上のデータを活用し、また自身で公開するためには、技術的な背景知識が必要である。この講義では、「情報ネットワークとWeb」の履修を前提として、インターネットから多様な形態のデータを取得し、内容を解析して情報を抽出することを学び、また自分たちでウェブサーバの構築から運用、そのウェブサーバを利用したサンプルのウェブアプリケーションの開発を行うことで、インターネット上のアプリケーションの開発の実際を学ぶ。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 2. データとその扱いの基礎

具体的内容：

インターネット上からの多様なデータ収集の方法とウェブサーバの構築運用を学び、インターネットでのアプリケーション開発を実践してみる

目標：

インターネット上のウェブにある様々なデータを、形態に応じて解析し情報抽出することができる。

2. DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

インターネット上のサービスのどれを選べば目的が達成できるかなど、自己の課題に対応したサービスの選択を行う

データの収集・分析・活用・保存において、どのインターネット上のサービスを使うべきかを選択できる。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

自分でウェブサーバの構築・運用を行い、自力でウェブアプリケーションを開発することができる。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題（演習、調査、レポート、ケースメソッドなど）
- ・実験、実技、実習

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出物にコメント・評価をつけて返却します

成績評価

注意事項等

小テストと中間・期末レポートが主たる評価となりますが、実際に手を動かして確認する授業となりますので、授業に出席して授業内の課題にどの程度取り組んだかも評価します。

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

小テスト	：	3回に1回程度出す小テストで講義内容の理解度を評価する
	30 %	
レポート	：	中間と期末に行った作業や開発物の結果等のレポートから課題内容に対する理解度を評価する
	40 %	
授業への取り組み	：	授業の中で行う作業についてアクセス履歴などから参加の程度を評価する
	30 %	

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

「Pythonクロウリング&スクレイピング[増補改訂版]」加藤耕太(技術評論社, 2019年, ISBN4297107384)
「nginx実践入門」久保達彦・道井俊介(技術評論社, 2016年, ISBN4774178667)

履修上の注意・備考・メッセージ

本科目は2単位の科目であるため、平均すると毎回4時間の授業外学修が求められます。「授業外学修課題」にしっかりと取り組んでください。
Pythonの【プログラミング】を用いた授業となります。1年次の「プログラミング基礎」は必修科目のため前提科目とはしていませんが、履修にあたってはご注意ください。
毎回の授業でインターネットにアクセスする必要がありますので、必携PCを必ず充電して持ってきてください。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 月曜4限
場所： S271鎌原研究室

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 インターネット上のデータについて インターネット上にあるデータの価値やその取扱い、知的財産権としての注意点などについて学ぶ。	インターネット上でデータとして活用できそうなウェブページを探して、どのような活用が出来るかとともにまとめる。	4時間
第2回 文書ファイルの解析と情報抽出 インターネット上のテキストを処理する前に、一般的なテキスト文書について情報抽出するための解析と前処理等について学ぶ。	指定した文書について実際に解析と情報抽出を行い、統計的なデータをまとめる。	4時間
第3回 ウェブページ(XML)の解析と情報抽出 インターネットのドキュメントはHTMLでありXMLとして扱うことが可能であること、XMLでの情報解析と、そこからの情報抽出について学ぶ。	指定したインターネット上の文書について実際に解析と情報抽出を行い、統計的なデータをまとめる。	4時間
第4回 マルチメディアデータからの情報抽出 インターネットのデータはテキストだけではなく画像・音声・動画などがあり、バイナリについての情報解析と、そこからの情報抽出について学ぶ。	指定したインターネット上のマルチメディアデータについて実際に解析と情報抽出を行い、統計的なデータをまとめる。	4時間
第5回 Webクローラ・スクレイピングツールを用いたデータ収集 インターネットでデータを取得するWebクローラ・スクレイピングツールについて学び、実際のデータ取得の実践、および注意点について理解する。	注意点に気を付けて、インターネットからデータを取得し、解析及び情報抽出を行う。	4時間
第6回 Web APIを活用したデータ収集 インターネットを活用する際に用いる方法にはWeb APIもある。Web APIをどのように利用するかについての方法について学ぶ。	指定したWeb APIの中から選択して、実際にAPIを経由してデータを取得し活用した結果をまとめる。	4時間
第7回 インターネットでのデータ保存 インターネットアクセスの際の情報はどこに保存されるか、アクセスログやWebStorageの仕組みなどについて学ぶ。	インターネットでのアクセス記録などの種類についてまとめ、自分の情報がどこでどのように扱われているかについて説明できるようにする。	4時間
第8回 Pythonによるウェブサーバの構築 ウェブサーバを構築するもっとも簡単な方法としてPythonでウェブサーバを動作させる方法について学ぶ。	ウェブページを扱うために必要なHTMLについて学習しておく。	4時間
第9回 Apache, nginxを用いたウェブサーバ構築と運用 コンテナ技術を用いて代表的なウェブサーバアプリケーションであるApacheやnginxなどのウェブサーバを実際に構築する方法を学ぶ。	授業で構築したウェブサーバを今後のプロジェクトで活用できるように整備する。	4時間
第10回 データベースとウェブサーバの連携・バックアップなど ウェブサーバの裏で動作するデータベースと連携する方法、ウェブサーバのバックアップを行う方法などについて学ぶ。	データベースと連携したウェブサーバでどのようなプロジェクトを実現するか設計を行う。	4時間
第11回 ウェブアプリケーションフレームワークの利用 ウェブサーバの動作を理解することで使うことができるウェブアプリケーションフレームワーク(WAF)について学び、WAFでどのようなアプリケーションが開発できるかについて理解する。	次回以降作成するウェブアプリケーションとしてどのようなものを開発するかについて構想をまとめる。	4時間
第12回 サンプルアプリケーション設計 WAFを使ったサンプルアプリケーションとしてどのようなものを開発するか、その設計に必要な事項を学び、具体化する。	サンプルアプリケーションの実装を行う。	4時間
第13回 サンプルアプリケーション実装 サンプルアプリケーションの実装を完了させ、発表する。	サンプルアプリケーションを使う際に必要なマニュアルなどの文書をまとめ、レポートする。	4時間
第14回 インターネットとセキュリティ	インターネット上のセキュリティに関する脅威についてまとめ、その対処方法について整理する。	4時間

インターネットで動作するアプリケーションを開発する際に注意すべきセキュリティに関して学ぶ。

授業科目名	データベース1				
担当教員名	吉川正俊				
学年・コース等	2・3年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

大量データを効率よく管理し必要な情報を簡単かつ高速に検索するデータベース管理システムに関し、データ構造、データ操作、データ管理法、データ分析法などの基盤技術を学ぶ。特に関係データベースの概念、形式的操作体系である関係代数、関係データベース言語の国際標準SQLの表現能力や機能を習得する。SQLについてはOLAP (Online Analytical Processing)機能も含め演習により理解を定着させる。さらに、実体関連 (ER) モデルやスキーマの正規形などスキーマ設計法についても習得する。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 2. データとその扱いの基礎

具体的内容：

関係データベースの基礎

目標：

データモデルおよびデータベース管理システムの基本的な概念を習得することを目標とする。

2. DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

各種データモデル、データ構造、ツールの理解

データの性質に応じて利用するデータベースや情報システムを選択できる。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

大量データの管理、検索、更新による課題解決方法を学ぶ。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)
- ・eラーニング、反転授業
- ・協同学習(ペアワーク、グループワークなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・実習や実技に対して個別にコメントします
- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

授業内課題

評価の基準

： 課題レポートの正確性と完成度に基づき評価する。

55 %

定期試験

： データモデルおよびデータベース管理システムの基本的な概念を問う問題を出題し、その理解度に基づいて評価する。

45 %

使用教科書

指定する

著者

吉川正俊

タイトル

・ データベースの基礎

出版社

・ オーム社

出版年

・ 2019 年

参考文献等

特になし

履修上の注意・備考・メッセージ

本科目は2単位の科目であるため、平均すると毎回4時間の授業外学修が求められる。「授業外学修課題」に取り組むことに加え、その回の授業の内容を丁寧に復習し、次回の授業に向けて予習をすること。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 金曜日 3 時限

場所： 駅前キャンパス サウス館S451

備考・注意事項： オフィスアワー外の時間は事前にメールで連絡して下さい。

授業計画		学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回	イントロダクション データベースの基礎概念と発展動向	データベースが利用されている情報システムの事例を調査する。	4時間
第2回	関係データベース (1) 近年の情報システムで中心的な位置を占めている関係データベースの基本概念	関係データベース以外のデータベースを調べる。	4時間
第3回	関係データベース (2) 実際の関係DBMSを用いてスキーマ定義を行う。	関係DBMSの使用法とスキーマ定義の復習を行う。	4時間
第4回	関係代数 (1) 関係データベースの形式的操作体系である関係代数を学ぶ。	関係代数を用いて問合せを表現する練習問題を解く。	4時間
第5回	関係代数 (2) 関係代数の演習	関係代数を用いて問合せを表現する練習問題を解く。	4時間
第6回	SQL 関係データベース言語の国際標準SQLの表現能力や機能について学ぶ。	SQLの基本概念を復習する。	4時間
第7回	SQL演習 (問合せ1) 結合を含まない問合せ	SQLを用いたいくつかの問合せとその答を確認する。	4時間
第8回	SQL演習 (問合せ2) 結合を含む問合せ	SQLを用いたいくつかの問合せとその答を確認する。	4時間
第9回	データフォーマット CSV, Excelなどのフォーマット形式について学ぶ	種々のフォーマットの特徴を復習する。	4時間
第10回	プログラムからのデータベース利用 (1) プログラムからデータベースを利用する方法を学ぶ。	SQLを用いたいくつかの更新とその結果を確認する。	4時間
第11回	プログラムからのデータベース利用 (2) プログラムからデータベースを利用する方法を学ぶ。	SQLを用いたいくつかの更新とその結果を確認する。	4時間
第12回	SQL演習 (更新) 更新操作	SQLを用いたいくつかの更新とその結果を確認する。	4時間
第13回	データベースのOLAP機能 (1) OLAP (Online Analytical Processing)について学ぶ。	OLAP機能の復習を行う。	4時間
第14回	データベースのOLAP機能 (2) OLAPの演習	OLAPのためのSQL文の演習を復習する。	4時間

授業科目名	モデリングとシミュレーション				
担当教員名	小山田耕二				
学年・コース等	2・3年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目	該当する				
実務経験の概要	日本アイ・ビー・エム(株)にて、製造装置産業の顧客に対して、CAEによる問題解決を提案し、ビジネスに貢献した。(全14回)				

授業概要

本講義では、文系・理系を問わず様々な分野で活用されているExcelを用いて、モデリングシミュレーションの基本手法を解説し、演習を行います。具体的には、ニューラルネットワークモデルと有限要素モデルに焦点を当て、これらの原理を学び、Excel VBAやソルバーを活用してその実装を行います。さらに、Excelを用いたサロゲートモデル（代理モデル）開発演習も行います。ExcelはMicrosoftが提供するスプレッドシートソフトウェアで、表計算やデータ分析などに広く使われています。ニューラルネットワークモデルは深層学習において利用され、脳の神経回路網を模倣した構造を持っています。有限要素モデルは物体や構造物の挙動を数値的に解析する手法の一つです。Excel VBAはExcelのマクロ言語で、プログラミング的な処理をExcel上で実行できます。ソルバーは数値的な最適化や制約条件付き問題を解くためのExcelのアドインです。最後に、サロゲートモデル（代理モデル）はシミュレーションモデルの代替として使用され、計算のコストを軽減するために役立ちます。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 2. データとその扱いの基礎

具体的内容：

ニューラルネットワークパラメータがどのように決められるかを理解する
有限要素モデルを使った問題解決法について理解する

目標：

Excelソルバーを使ってネットワークパラメータの計算を適切に行うことができる
Excel VBAを使って有限要素モデルを適切に構築することができる

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

モデリングとシミュレーションを使った問題解決方法をデザインすることができる

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題（演習、調査、レポート、ケースメソッドなど）
- ・実験、実技、実習

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

プレゼンテーション

60 %

レポート（論文）

40 %

評価の基準

： 研究成果内容のプレゼンテーションを実施する。プレゼンテーションは、ルーブリックに従って評価する。また、パワーポイントによるプレゼン資料を提出する。

： 最終課題として所定の書式に則り、研究成果のレポートを提出する。ルーブリックに従って評価する。

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

授業中に指示します

履修上の注意・備考・メッセージ

この授業では、ExcelやVBAプログラミング、CAEなどを通じて実践的なデータ処理やシミュレーション手法を学びます。様々な実務応用が期待される興味深い内容となっています。ぜひこのコースでスキル向上を図り、データサイエンスの世界と一緒に探求しましょう。質問や詳細についてはお気軽にご連絡ください。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 水曜日お昼休み

場所： 駅前キャンパス教室

備考・注意事項： メールで事前に koyamada@g.osaka-seikei.ac.jp まで連絡してください

授業計画		学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回	講義ガイダンス 授業の目的と概要、到達目標と成績評価について説明する。	ガイダンス受講後、学生個別の目標を設定する	4時間
第2回	Excel分析ツール Excel分析ツールを使った基本的データ処理について学ぶ。	Excel分析ツールを使って、与えられたデータを説明する回帰モデルを作成する。	4時間
第3回	Excelソルバーツール ソルバーツールを使った基本的データ処理について学ぶ。	Excelソルバーツールを使って、与えられたデータを説明する回帰モデルを作成し、Excel分析ツールの結果と比較する。	4時間
第4回	Excelを使ったニューラルネットワーク計算 ソルバーツールを使って、ニューラルネットワークの重みを求める方法について学ぶ。	Excelソルバーツールを使って、与えられたデータを説明するニューラルネットワークモデルを作成し、回帰分析結果と比較する	4時間
第5回	Excelを使ったニューラルネットワークによる文字認識 ニューラルネットワークを使った文字認識について学ぶ。	Excelソルバーツールを使って、文字認識を実現するニューラルネットワークモデルを作成する。	4時間
第6回	Excel VBAプログラミング(1) Excel VBAプログラミング言語の基本構成要素(式の評価、変数、代入、逐次実行、条件分岐、繰り返し、関数)について学ぶ。	Excelシートからデータを入力し、処理結果をExcelシートに出力するプログラムを作成する	4時間
第7回	Excel VBAプログラミング(2) シート関数と連携処理を行うVBAプログラミングについて学ぶ。	シートで与えられた幾何形状のCG画像を作成するExcelVBAプログラムを作成する	4時間
第8回	Excel VBAによる変数削減 Excel VBAを用いて、回帰分析における変数削減法を実現する。	与えられたアンケート結果をうまく説明する回帰モデルを計算する	4時間
第9回	CAEについて CAEの概要と有限要素法について学ぶ。NPO CAE懇話会 副理事長 辰岡正樹氏による特別講演	製造業における事例と有限要素法について初年次学生や高校生にどう伝えたらよいかを考える	4時間
第10回	材料力学の基礎 有限要素シミュレーションの理解で必要となる材料力学の基礎について学ぶ。	材料力学について初年次学生や高校生にどう伝えたらよいかを考える	4時間
第11回	応力シミュレーション 有限要素法による構造物内部の応力シミュレーションについて学ぶ。 有限要素法による構造物の熱シミュレーションについて学ぶ。	授業で説明した有限要素法モデルの条件を変えて、計算を行いその結果を考察する	4時間
第13回	サロゲートモデル開発 機械学習と有限要素法を使って、シミュレーション結果からサロゲート(代替)モデルを開発する方法について学ぶ。	授業で説明したサロゲートモデルの条件を変えて、計算を行いその結果を考察する	4時間
第14回	学修成果の発表 サロゲート(代替)モデルを使った有限要素シミュレーション結果の分析について学び、分析結果について口頭発表する。	ガイダンス受講時に設定した目標に対してどこまで達成したのかを自己評価する。	4時間

授業科目名	セキュリティとプライバシー保護				
担当教員名	笠原秀一				
学年・コース等	2・3年	開講期間	後期	単位数	2
授業形態	講義				
実務経験のある教員による授業科目	該当する				
実務経験の概要	通信事業者での経営企画、事業開発、法人営業、管理会計などバックオフィス業務全般。大学の研究成果還元型AIベンチャーの会社設立および継続に関わる業務全般(サービスのセキュリティポリシー作成など法務も含む)。				

授業概要

情報社会の到来により、私たちの生活は飛躍的に便利になった。通信ネットワークを介してやりとりされる情報は、個人生活だけではなく、企業や政府の活動を支える社会基盤となっている。その一方で、情報ネットワーク基盤から不正な利益を得ようとする脅威も出現するようになった。個人のプライバシーが侵されるケースも多い。データサイエンスによる課題解決においても、こうした脅威に正しく対処するため、情報セキュリティへの取組が求められている。本講義では、情報セキュリティとプライバシー保護に関する正しい知識を身につけるため、情報基盤を支えるインターネットの基礎から、情報セキュリティの基本的な事項までを解説する。

具体的には、データサイエンスを活用する上で必要となる、情報セキュリティとプライバシーの基本的概念、そして、技術と法制度のフレームワークを理解する。更に、データを守る基本的な情報セキュリティ対策およびプライバシー保護対策を提案・実施できるスキルを身につける。目標は以下の通りである。

- (1) PCやスマートフォン等の情報機器を利用する上で、必要な情報セキュリティとプライバシーの知識を得る。
- (2) 変化を続けるセキュリティリスクと対抗技術に追随するため、ネットワークとセキュリティの基本的な概念を理解する。
- (3) プライバシー保護のためにどのような社会的な制度が整備されているかを理解する。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 2. データとその扱いの基礎

具体的内容：

セキュリティの基礎的技術や法規の理解。

目標：

セキュリティの基礎的技術や概念・関連法規を具体的に説明できること。

2. DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

セキュリティ技術や法律の適切な選択。

データを守る基本的な情報セキュリティ対策およびプライバシー保護対策を実施できること。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

データを守る基本的な情報セキュリティ対策およびプライバシー保護対策を提案できること。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)
- ・問答法・コメントを求める
- ・振り返り(振り返りシート、チャトルシートなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

講義内容の振り返りクイズ

30 %

課題

30 %

期末試験

40 %

評価の基準

： 授業への集中度や質疑応答などの積極性で評価する。

： 授業内容の基本的把握の度合いにより評価する。

： 授業内容全体の理解度やそれを踏まえた考察度合いで評価する。

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

特になし

履修上の注意・備考・メッセージ

- ・テキスト、授業資料やノートを読み返し、授業内容の理解に努めるよう事後学修すること。
- ・前週の復習の為に毎回の授業の初めに確認クイズを出すので、準備すること。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間：	水曜
場所：	3限
備考・注意事項：	オフィスアワー（後期）を活用してください。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 イントロダクション情報セキュリティとは 本講義のテーマと概要。情報セキュリティとは何かについて学ぶ。情報セキュリティの基本概念(3要素)。リスク、インシデント、リスク要因(内部と外部)。	講義で扱った概念とリスク類型に基づいて、自分が使っている情報機器やツールにどのようなリスク要因があるかを考える。	4時間
第2回 被害事例の紹介と対策・技術 テキストと情報セキュリティ白書から、被害事例について紹介する。Webサイト、フィッシング、決済、ランサムウェア、SNS。	講義で扱った内容を元に、最新の事例と対策に関する情報をどうやって入手するか、調べてみてください。	4時間
第3回 個人のセキュリティ対策～自分の情報をどう守るか(1)：ウイルス、マルウェア、ランサムウェア 個人が情報生活を送るうえで求められる、情報セキュリティの知識と対策を学ぶ。ウイルス、マルウェア、ランサムウェア。	前回の事後学修の成果を用いて、ウイルスやマルウェアなど、今回の講義内容に該当する事例を探してください。	4時間
第4回 個人のセキュリティ対策～自分の情報をどう守るか(2)：標的型攻撃、フィッシング詐欺、不正請求 前回に引き続き、情報セキュリティの知識と対策を学ぶ。標的型攻撃、フィッシング詐欺、不正請求。	3, 4回の講義内容について課題を課すので、次回までにレポートとして提出してください。	4時間
第5回 インターネットにおけるプライバシー プライバシー、個人情報とは何か。インターネットを利用する際に考慮すべき点を学ぶ。	プライバシー、個人情報、著作権などの概念について、整理してまとめてください。	4時間
第6回 ネットワーク技術 インターネットセキュリティを理解する上で必要な、ネットワークの基盤技術を学ぶ。ネットワークプロトコル、アーキテクチャ、DNS等。	インターネットがどのようなアーキテクチャで構築されているか、まとめてください。	4時間
第7回 HTTPとWeb、電子メール Web、HTTP、メールなどの基礎技術を学ぶ。	Webと電子メールの基礎技術について振り返り、セキュリティ上の問題がどこにあるかまとめてください。	4時間
第8回 ネットワークセキュリティ 6回、7回と学んだネットワーク技術の知識を元に、パケットフィルタなど一般的なファイアウォール技術と関連する攻撃手法を学ぶ。	5-8回の講義内容について課題を課すので、次回までにレポートとして提出してください。	4時間
第9回 暗号と認証 公開鍵暗号、SSL、TLS、PKIなど暗号と認証技術を学ぶ。電子署名、電子契約にも触れる。	暗号と認証技術が情報システムのどこで用いられ、どのような技術が用いられているか、まとめてください。	4時間
第10回 高度な攻撃 講義時点での最新攻撃事例を紹介する。	今回扱った事例について、これまでの講義で学んだ攻撃手法との違いや、有効なセキュリティ対策をまとめてください。	4時間
第11回 コンテンツ配信と著作権 近年個人・企業でも一般的になっている動画配信、SNS投稿について、そのリスクと対策を学ぶ。著作権法。	SNSにおける実際のインシデントを調べ、どのようなリスクと対策が為されていたのかをまとめてください。	4時間
第12回 組織のセキュリティ対策 企業など、組織としてのセキュリティは個人とは異なる。情報セキュリティマネジメントシステム、情報漏洩、ソーシャルエンジニアリングについて学ぶ。	講義内容に基づいて、企業と個人におけるセキュリティの違いをまとめてください。	4時間
第13回 情報セキュリティに関する法律と制度(1)：個人情報保護法、サイバーセキュリティ基本法、GDPR 不正アクセス防止法、電子署名法、個人情報保護法、サイバーセキュリティ基本法、GDPR。	世界と日本という観点から、情報セキュリティ及び個人情報保護の制度をまとめてください。	4時間
第14回 情報セキュリティに関する法律と制度(2)：ISMS、プライバシーマークその他 ISMS、プライバシーマークその他の制度を学ぶ。	講義内容に基づいて、日本におけるセキュリティ制度についてまとめてください。	4時間

授業科目名	未来クリエイションプロジェクト1				
担当教員名	上岡修平・新庄雅斗・上阪彩香・中村佳正				
学年・コース等	1年	開講期間	前期	単位数	4
授業形態	演習				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

本授業では、確かな実力と人間力を備えたデータサイエンティストを目指す学生たちが協力して演習に取り組むことにより、データサイエンスの意義（データサイエンスとは何か、何の役に立つのか）を学び、基礎的な技術（データをどう利用するのか）を身につける。本授業では、以下の3テーマについてグループワーク形式で実験演習を行う。
 テーマA：自走ロボットと機械学習
 テーマB：飛行ドローンの運行計画
 テーマC：統計学とデータ解析

実験演習を通して、作業内容を適切に記録・報告するための実験ノート・レポートの書き方を学ぶ。グループワークを通して、コミュニケーションを取りながら協調・協働して課題に取り組むための素養を身につける。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| 1. DP1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎 | データサイエンスの意義の理解 |
| 2. DP2. データとその扱いの基礎 | データサイエンスの技術の理解 |

目標：

データサイエンスの意義（データサイエンスとは何か、何の役に立つのか）を具体的に説明できる。
 データサイエンスの基礎的な技術（データをどう利用するのか）を具体的に説明できる。

汎用的な力

- DP4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案
- DP5. データサイエンスによる実践の完遂
- DP5. データサイエンスによる実践の完遂
- DP6. 他者とのコミュニケーション

実験により得られた知見から、次に取り組むべき新たな課題を提案できる。
 実験結果から現状の課題を洗い出し、それを解決するための作業計画を立てられる。
 実験内容を記録するための実験ノート、報告するためのレポートを作成できる。
 課題解決に向けて自己の意見を積極的に述べ、他者に伝えることができる。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題（演習、調査、レポート、ケースメソッドなど）
- ・実験、実技、実習
- ・協同学習（ペアワーク、グループワークなど）

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・実習や実技に対して個別にコメントします
- ・提出物にコメント・評価をつけて返却します
- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

注意事項等

本学のガイドラインに基づき、出席回数が出席すべき回数の3分の2に満たないものは原則として成績評価を行わない。

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

実験ノート	60 %	：	毎回の授業後に提出する。実験ノートの内容（目的・方法・結果・考察・作業計画）、課題の達成度などに基づき評価する。
レポート	30 %	：	授業全体の最後に提出する。レポートの内容（目的・方法・結果・考察・展望）、課題の達成度などに基づき評価する。
授業への取り組み	10 %	：	授業への参加度（グループでの話し合いへの参加状況、発言内容など）を評価する。

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

実験内容を解説したテキストを配布する。

履修上の注意・備考・メッセージ

- ・授業はグループワークなどの演習を軸に進めるため、出席して演習に参加することを原則とする。やむをえない理由により欠席する場合は、事前に担当教員に連絡をとり指示を仰ぐこと。
- ・授業では必ずPCを持参すること。
- ・授業では受講生を3クラスに分けて、クラス毎に3つの演習テーマA・B・Cを巡回する。そのため演習テーマの順序は授業計画とは異なる場合がある。
- ・授業時間は毎週連続2コマである。時間中には約10分間の休憩時間を設ける。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 上岡：火曜4限、新庄：水曜5限、上阪：火曜4限

場所： 各教員の研究室（駅前キャンパスS館4階）

備考・注意事項： オフィスアワーを活用してください。

授業計画

学修課題

授業外学修課題にかかる目安の時間

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 ガイダンスと準備、実験機材の解説、実験ノートの取り方 (担当：全員) ・授業の概要と進め方について説明する。 ・演習で利用するソフトウェアをインストールする等、準備作業を行う。 ・演習で利用する機材などについて説明する。 ・実験ノートの書き方を学び、実験ノートに記録すべき要件を理解する。ミニ演習を行い実験ノートを作成する。	ミニ演習の実験ノートを完成させて提出する。次回からの演習に備えてソフトウェアの扱い方を自習する。	8時間
第2回 自走ロボットと機械学習（1）自走ロボットの仕組み、基本操作 (担当：上岡) テーマA「自走ロボットと機械学習」の概要と演習の進め方について説明する。演習に利用する自走ロボット（JetBot）の仕組みと基本操作を理解する。	実験ノートをまとめてグループ内で共有する。次回の授業に備えて演習内容を予習し、グループ内で連絡を取り合い作業計画を立てる。実験ノートを完成させて提出する。	8時間
第3回 自走ロボットと機械学習（2）機械学習の原理、回避走行の学習 (担当：上岡) ・画像データを用いた機械学習の原理を学ぶ。 ・JetBotを用いた実験の流れを理解し、グループで【課題1】に取り組む。 【課題1：回避走行の学習】 JetBotの人工知能に、前方の障害物を避けて走行するように学習させる。グループ内で相談しながら協力して実験を行う。上手くいかない場合どうすれば改善するか検討する。	実験ノートをまとめてグループ内で共有する。次回の授業に備えて演習内容を予習し、グループ内で連絡を取り合い作業計画を立てる。実験ノートを完成させて提出する。	8時間
第4回 自走ロボットと機械学習（3）回避走行の学習、車線走行の学習 (担当：上岡) ・【課題1】の続きを行う。 ・続いてグループで【課題2】に取り組む。 【課題2：車線走行の学習】 JetBotの人工知能に、車線に沿って走るように学習させる。グループ内で相談しながら協力して実験を行う。上手くいかない場合どうすれば改善するか検討する。	実験ノートをまとめてグループ内で共有する。次回の授業に備えて演習内容を予習し、グループ内で連絡を取り合い作業計画を立てる。実験ノートを完成させて提出する。	8時間
第5回 自走ロボットと機械学習（4）車線走行の学習、まとめ (担当：上岡) ・【課題2】の続きを行う。 ・テーマA全体の実験ノートをまとめてグループ内で共有する。	テーマA全体をまとめた実験ノートを完成させて提出する。	8時間
第6回 飛行ドローンの運行計画（1）飛行ドローンの仕組み、基本的な操作 (担当：新庄) テーマB「飛行ドローンの運行計画」の概要と演習の進め方について説明する。飛行ドローンの仕組みや法律による制限などを理解し、離着陸や左右旋回、姿勢制御などの基本的な操作について学ぶ。	授業中に実施した作業内容を実験ノートにまとめて、グループ内で共有する。次回の授業に備えて演習内容を予習する。グループ内で連絡を取り合って、事前に作業計画を立てておく。	8時間
第7回 飛行ドローンの運行計画（2）飛行データの収集 (担当：新庄) ・プログラムによる飛行ドローンの制御について理解する。 ・飛行ドローンを用いた飛行データの収集について学ぶ。 ・飛行ドローンを用いた実験の流れを理解し、グループで【課題1】に取り組む。 【課題1：飛行データの収集】各グループで飛行経路を定め、飛行ドローンを用いた地点間移動における飛行データを収集する。グループ内で役割を決め、協力して実験を行う。上手くいかない場合、どうすれば改善するか検討した上で、再実験を行う。	授業中に実施した作業内容を実験ノートにまとめて、グループ内で共有する。次回の授業に備えて演習内容を予習する。グループ内で連絡を取り合って、事前に作業計画を立てておく。	8時間

第8回	<p>飛行ドローンの運行計画（3）運行の最適化（担当：新庄）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・課題1の続きを行う。 ・飛行ドローンに搭載されているカメラの性能を理解する。 ・プログラムによる被写体の撮影制御および映像処理について学ぶ。 ・グループで【課題2】に取り組む。 <p>【課題2：運行の最適化】収集した飛行データに基づいて、時間や省エネなどの観点から、複合的に効率のよい運行計画を導く。グループ内で役割を決めて協力して課題に取り組み、上手くいかない場合は、どうすれば改善するか検討する。</p>	<p>授業中に実施した作業内容を実験ノートにまとめて、グループ内で共有する。次回の授業に備えて演習内容を予習する。グループ内で連絡を取り合って、事前に作業計画を立てておく。</p>	8時間
第9回	<p>飛行ドローンの運行計画（4）運行計画の改善（担当：新庄）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飛行ドローンによるオブジェクトの自動認識・自動追尾について学ぶ。 ・課題2の続きを行う。 ・テーマB全体の実験ノートをまとめてグループ内で共有する。 	<p>実験ノートを完成させて提出する。</p>	8時間
第10回	<p>統計学とデータ解析（1）Rによるプログラミング演習（担当：上阪）</p> <p>テーマC「統計学とデータ解析」の概要と演習の進め方について説明する。R言語の導入を行う。Rstudioの操作と基本プログラミングについて学習する。パッケージのインストール及び読み込み、データ操作・基礎演算などを実践する。</p>	<p>授業中に実践した作業内容をまとめ、各自提出する。</p>	8時間
第11回	<p>統計学とデータ解析（2）データの基本統計量と可視化（担当：上阪）</p> <p>具体的なデータを用いて、データの基本統計量の算出と可視化を実践する。</p>	<p>授業中に実践した作業内容をまとめ、各自提出する。</p>	8時間
第12回	<p>統計学とデータ解析（3）グループワークの説明と課題の理解（担当：上阪）</p> <p>グループ活動の趣旨と活動目的の説明を行い、グループ編成、各々の役割や目標、課題について説明する。グループを編成し、グループごとに研究計画を立て、e-Stat等からデータの収集を行う。</p>	<p>授業中に実施した作業内容をまとめ、グループ内で共有する。グループ内で連絡を取り合って、事前に作業計画を立てておく。</p>	8時間
第13回	<p>統計学とデータ解析（4）分析と実践（担当：上阪）</p> <p>収集したデータを整理し、R言語を用いた分析を行う。結果についてグループディスカッションを行う。</p>	<p>授業中に実施した作業内容をまとめ、グループ内で共有する。</p>	8時間
第14回	<p>レポートの書き方、レポートの作成（担当：全員）</p> <p>レポートの書き方を学び、レポートに記載すべき要件を理解する。 テーマA・B・Cの内1つについてレポートを作成する。</p>	<p>レポートを完成させて提出する。</p>	8時間

授業科目名	未来クリエイションプロジェクト2				
担当教員名	鎌原淳三・廣江葵				
学年・コース等	1	開講期間	後期	単位数	4
授業形態	演習				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

「プログラミング基礎」の講義ではプログラミングの理論的な内容を学ぶが、実際のプログラミングは「目的」となる出力を得るための手段であり、複雑なプログラムはグループなどで協働して完成させる必要がある。この演習では、個人でのプログラミングコンテストからペアプログラミング、そしてグループでのプログラミングと発展させながら、プログラミングと協働作業の実際を学び、自分たちでプログラム開発ができる力を身につける。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎
2. DP 2. データとその扱いの基礎

具体的内容：

プログラミング基礎で学んだ内容を実際にコンピュータを操作しつつ体験し、知識の定着と理解の促進を図る。
データを分析・活用・保存するためのプログラムの書き方を学ぶ。

目標：

・個人が与えられた機能を持つプログラムを自力で書ける
・読みやすいプログラムの書き方が分かる
・プログラムのおかしい部分を指摘できる
データを統計的に処理したり、グラフとして表示することができる。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案
2. DP 5. データサイエンスによる実践の完遂
3. DP 6. 他者とのコミュニケーション

グループでプロジェクトをする際に、プログラムによるデータの分析・活用をメンバーに提案できる。
グループでプロジェクトにより、締め切りまでにプログラムを書いて分析し、発表することができる。
グループで1つのプロジェクトとしてのプログラムを書く作業を通して協働できる

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)
- ・協同学習(ペアワーク、グループワークなど)
- ・発表(スピーチ、プレゼンテーションなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・実習や実技に対して個別にコメントします

成績評価

注意事項等

プログラム作成時の協同作業への取り組み・貢献度も総合的に評価の対象となりますので注意してください。

成績評価の方法・評価の割合

評価の基準

レポート	：	テーマ毎に行った作業・プログラム・プログラミングの動作結果から理解度を評価する。	
	30	%	
授業への取り組み	：	各テーマで作成したプログラムのコード量（行数ではない）が、指定する標準的な範囲内であるかを評価する（コード量が多すぎてもいけない）。	
	30	%	
成果発表	：	最終回の成果発表会で作成したプログラムについて、正しく動作しているか、内容を理解して分かりやすく発表できたかどうかなどについて評価する。	
	40	%	

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

授業の中で資料を配布する。

履修上の注意・備考・メッセージ

他の人との協同作業作業が多い演習となります。欠席・遅刻等が多いと他の人への迷惑となり、協同作業への貢献を評価できず、総合的な評価ができませんので注意してください。

演習でノートPCを使用しますので、必ず各自のノートPCを持ってきてください。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 月曜4限(鎌原)・水曜3限(廣江)

場所： 鎌原研究室S271・廣江研究室S272

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1, 2回 プログラミングのための環境準備 各自の持ち込みPCにプログラミングの環境をインストールして、最初の動作確認を行う。	プログラミング基礎の講義で習ったプログラムの動作を再確認する。	4時間
第3, 4回 プログラミング基礎の復習 プログラミング基礎で習ったプログラムの動作を再確認し、バージョン管理等のコマンドを復習する。	バージョン管理されたプログラムを以前のバージョンに復元したり、ブランチを切って分岐させる。	4時間
第5, 6回 クラス内プログラミングコンテスト1 (テーマ発表とプログラミング) 授業中に発表したテーマに基づいて個人でのプログラミングを行い、その実行速度や処理量でコンテストを行う。ここではテーマに基づいたプログラム設計とコーディングを行う。	プログラム設計の見直しとコーディングの続きを行う。	4時間
第7, 8回 クラス内プログラミングコンテスト2 (プログラムの実行とランキング発表) 授業中に発表したテーマに基づいて個人でのプログラミングを行い、その実行速度や処理量でコンテストを行う。ここではデバッグと最終的な実行結果の提出、それによるランキング発表を行う。	ランキング発表で高順位プログラムのアルゴリズムを、自身のプログラムに反映させて処理性能がどのように変化するかを確認する。	4時間
第9, 10回 ペアプログラミングのやり方 前回のランキングの結果に基づいて決められたペアで、ナビゲーターとドライバーに分かれてプログラミングを行うやり方について学ぶ。次回行うプログラミングのテーマを発表する。	ペアプログラミングを実施中に指摘された事項、自分が指摘した事項についてまとめる。	4時間
第11, 12回 ペアプログラミングの実施 発表したテーマに基づいて、ペアプログラミングを授業中に実践する。途中でドライバーとナビゲーターの役割を入れ替えて行う。	ペアプログラミングを実施中に指摘された事項、自分が指摘した事項についてまとめる。	4時間
第13, 14回 ペアプログラミングでのデバッグ ペアプログラミングでプログラムを完成させ、デバッグとテストを行い動作を確認する。	作成したプログラムについてドキュメンテーションを行い、実行結果から処理性能を計測してレポートにまとめる。	4時間
第15, 16回 作成したプログラムのコードレビュー 前回までに作成したプログラムのコードをいくつか選んで、全員で見ながらレビュー(書き方が適切か、関数名が適切か、修正すべき点の提案など)を行う。	レビューされたプログラムのコードについて、指摘があった点をまとめて、プログラムを書く際にどのような点に気を付けるべきかまとめる。	4時間
第17, 18回 バージョン管理とグループプログラミング グループでのバージョン管理のやり方についての説明と、グループ分け、次回以降のプログラミングのテーマ発表を行う。	指定されたグループ同士でバージョン管理が適切に行えているか確認する。次回行うプログラミングで使用するアルゴリズムを調べるなどの準備を行う。	4時間
第19, 20回 グループでのプログラミング1 (プロジェクトテーマ決定とプログラム設計) テーマに基づき開発するプログラムの具体的な内容を決定し、プロジェクトにおけるプログラムの設計をグループ内の協議で行う。担当部分を決定する。	決定されたプロジェクトの担当に従って、プロジェクト遂行に必要な準備を行う。	4時間
第21, 22回 グループでのプログラミング2 (データ収集とグループでのコーディング) グループ内で決まった担当に従いデータ収集とグループでのコーディングを行う。	行った作業についてレポートにまとめる 行った作業についてレポートにまとめ、	4時間
第23, 24回 グループでのプログラミング3 (グループでのコーディング) グループでのコーディングや単体テストなどを行う。必要に応じてグループ内でのコードレビューなどを行う。	行った作業、単体テストの結果、コードレビューの内容についてレポートにまとめる。	4時間

第25, 26回	グループでのプログラミング4 (結合テスト等の実施・ドキュメンテーション) 結合テストを行い、動作しない場合は修正を行う。全体の動作確認を行い、ドキュメントの整備を行う。	成果発表会に向けて発表資料の作成と練習を行う。	4時間
第27, 28回	成果発表会 プロジェクトで作成したプログラムについて発表する。学生同士で相互評価する。	発表会で出た質問についてまとめ、最終レポートを作成する。	4時間

授業科目名	未来クリエイションプロジェクト3				
担当教員名	吉川正俊・杉山一成・笠原秀一				
学年・コース等	2年	開講期間	前期	単位数	4
授業形態	演習				
実務経験のある教員による授業科目					
実務経験の概要					

授業概要

本演習は、問題解決型学習によりデータ収集、分析、可視化などの基本手法を身に付けることを目標とする。3つのクラスに分け、各クラスは次の3テーマを順に実施する。

(文書データ分析) 9回
 文書などのデータを収集し、それらについて検索、分類、クラスタリングなどを行い、適切な評価尺度を用いて、実行した結果を評価する。また、その評価結果を考察し、一連の取り組みや、改善などをまとめ、発表する。
 (担当：杉山 一成)

(観光データ分析) 9回
 ・京都市、大阪市など特定の自治体における観光の実態を、オープンデータを用いて分析。
 ・自治体の観光協会データアナリストの立場から、関係者に状況を説明する、という状況を想定。
 ・Q-GIS/R/Python/Excel等を用いた、時系列分析、空間分析、可視化などを行う。
 (担当：笠原 秀一)

(パーソナルデータ分析) 9回
 パーソナルデータを対象にしてプライバシー保護をしながらデータ解析を行う手法を学ぶ。どのデータ項目に対してどのようなプライバシー保護が必要になるかを検討し、それに応じた保護手法を適用する。プライバシー保護と分析結果の有用性を両立させるための方法を検討しデータに適用する。
 (担当：吉川 正俊)

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP 2. データとその扱いの基礎

具体的内容：

データサイエンスの技術の理解

2. DP 3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

データサイエンスの技術の選択

目標：

データサイエンスの基礎的な技術（データをどう利用するのか）を具体的に説明できる。

個別の具体的課題を解決するためにどのようなデータサイエンス技術を選択すべきかを判断できる。

汎用的な力

1. DP 4. データサイエンスによる課題解決・課題探索の方法の提案

実験により得られた知見から、次に取り組むべき新たな課題を提案できる。

2. DP 5. データサイエンスによる実践の完遂

実験結果から現状の課題を洗い出し、それを解決するための作業計画を立てられる。

3. DP 6. 他者とのコミュニケーション

課題解決に向けて自己の意見を積極的に述べ、他者に伝えることができる。

4. DP 7. 他者との協調・協働

グループにおいて他者と協調・協働しながら問題解決ができる。

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題(演習、調査、レポート、ケースメソッドなど)
- ・実験、実技、実習
- ・協同学習(ペアワーク、グループワークなど)
- ・発表(スピーチ、プレゼンテーションなど)

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・実習や実技に対して個別にコメントします
- ・提出物にコメント・評価をつけて返却します
- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

授業態度

10 %

実験ノート

40 %

評価の基準

： 課題への取り組み、グループ作業への参加状況などに基き評価する。

： 各回の実験内容をまとめたノートに基き評価する。

レポート

： テーマごとに提出するレポートの内容に基づき評価する。

50 %

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

特になし

履修上の注意・備考・メッセージ

- ・授業では必ずPCを持参すること。
- ・授業では受講生を3クラスに分けて、クラス毎に3つの演習テーマを巡回する。そのため演習テーマの順序は授業計画とは異なる場合がある。
- ・授業時間は毎週連続2コマである。時間中には約10分間の休憩時間を設ける。
- ・本科目は4単位の演習科目であるため、平均すると毎回8時間の授業外学修が求められる。「授業外学修課題」に取り組むことに加え、その回の授業の内容を丁寧に復習し、次の授業に向けて予習をすること。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間： 別途案内される各教員のオフィスアワーを参照ください。

場所： 各担当教員研究室（吉川・笠原・杉山）

備考・注意事項： 注意事項：各回の担当教員に直接またはメールで連絡すること。

授業計画	学修課題	授業外学修課題にかかる目安の時間
第1回 オリエンテーション 研究を行う者としての倫理について簡単に説明する。また、3テーマの内容、クラス分け、進め方を説明する。	各テーマの内容を復習し理解する。	4時間
第2回 文書データ分析(1) ツールやソフトウェアの理解 第1テーマ：「文書データ分析」（担当 杉山） 文書データ分析に必要なツールやソフトウェアを説明し、基本操作を習得する。	授業中に紹介したソフトウェアやツールの使い方を復習し、実際に自分で操作できるようになる。	4時間
第3-4回 文書データ分析(2) 文書の検索とその評価 いくつかの検索語を設定して、複数の検索エンジンで文書を検索し、その検索結果について、情報検索分野で広く使われている評価尺度を用いて評価する。	検索結果の評価尺度について復習するとともに、得られた結果を考察し、レポートを作成する。	8時間
第5-6回 文書データ分析(3) 文書の分類とその評価 対象とする文書を収集し、それらのクラスを設定する。対象文書の特徴付けを行なった後、学習データとテストデータに分け、学習データから文書分類のモデルを作成し、テストデータを用いて評価する。	分類の手法や評価尺度について復習するとともに、得られた結果を考察し、レポートを作成する。	8時間
第7-8回 文書データ分析(4) 文書のクラスタリングとその評価 対象とする文書を収集し、それらのクラスを設定する。対象文書の特徴付けを行なった後、クラスタリングを実行し、設定したクラスに基づき、クラスタリング結果を評価する。	クラスタリングの手法や評価尺度について復習するとともに、得られた結果を考察し、レポートを作成する。	8時間
第9-10回 文書データ分析(5) ディスカッション、発表 「文書データ分析」クラスを数グループに分け、各自が取り組んできた内容について、グループごとにディスカッションを行なう。「文書データ分析(2)、(3)、(4)」の各テーマについて、興味深い結果を選択し、発表の準備、ならびに発表を行なう。	各自が取り組んできた内容について、重要な点をグループ内で説明できるように準備する。また、他学生の取り組みや他グループの発表から、興味深い点について、さらに文献などを調査してみる。	8時間
第11-12回 観光データ分析(1) テーマ内容の説明と分析環境の準備 第2テーマ：「観光地のデータ分析」（担当 笠原） 本テーマでは、観光地の状況をデータから分析し、現状と問題点を可視化する。テーマの概要と演習の進め方について説明する。分析環境(Q-GIS等)をPCに導入し、基本的な分析手法や情報ソース(RESAS等)を説明する。	事前に配布する資料に基づいて、分析環境のインストール準備を行う。観光地テーマについて自分でも調べる。	8時間
第13-14回 観光データ分析(2) グループ編成と対象観光地の設定 グループで分析・発表を行うので、グループ研究の目的と進め方を説明する。グループを作り、メンバーの役割や目標、研究計画を議論して決める。グループ毎に対象とする観光地を決定し、分析の基本方針を決める。観光地の状況を表すデータを収集する。	グループでの決定事項、作業内容をまとめ、ノートとしてグループ内で共有する。	8時間
第15-16回 観光データ分析(3) データの収集と分析	グループでの決定事項、作業内容をまとめ、ノートとしてグループ内で共有する。	8時間

	前回決めた計画・方針に基づき、分析の続きと結果の可視化を行う。データ可視化の技術を説明する。		
第17-18回	観光データ分析(4) データ分析と発表資料の作成 収集分析したデータを整理し、現状と問題点についてグループで議論、発表内容を決定し、発表資料を準備する。	グループでの決定事項、作業内容をまとめ、ノートとしてグループ内で共有する。	8時間
第19回	観光データ分析(5) 発表 グループ毎に結果を発表する。発表資料などの成果物をレポートとして教員に提出する。	これまでまとめてきたノートを教員に提出する。また、分析結果をレポートとして提出する。	4時間
第20回	パーソナルデータ分析(1) テーマ内容の説明と元データの配布 第3テーマ：「パーソナルデータ分析」(担当 吉川) グループ分けを行い各グループにパーソナルデータを含む元データを配布する。保護と推測の進め方を説明する。	プライバシー保護のための元データ加工法を検討しグループ内で共有する。	4時間
第21-22回	パーソナルデータ分析(2) プライバシ保護手法の開発 各グループはプライバシー保護をするために元データを加工する手法を開発する。	プライバシー保護のための元データ加工法を改善しグループ内で共有する。	8時間
第23-24回	パーソナルデータ分析(3) 元データ推定手法の開発1 各自が別のグループを担当し、他グループの加工データから元データを推測するプログラムを開発する。	元データ推定手法を検討しグループ内で共有する。	8時間
第25-26回	パーソナルデータ分析(4) 元データ推定手法の開発2 各自が別のグループを担当し、他グループの加工データから元データを推測するプログラムを完成する。	元データ推測結果を纏めて提出する。	8時間
第27-28回	パーソナルデータ分析(5) 元データ加工手法と推測手法のまとめと発表 発表準備を行い、元データ加工手法と推測手法の発表を行う。	元データ推測手法と結果を纏めてレポートとして提出する。	8時間

授業科目名	未来クリエイションプロジェクト4				
担当教員名	小山田耕二・劉継紅・夏川浩明・（服部）・（長谷川）				
学年・コース等	2年	開講期間	後期	単位数	4
授業形態	演習				
実務経験のある教員による授業科目	該当する				
実務経験の概要	小山田耕二/日本アイ・ビー・エム(株)にて、製造装置産業の顧客に対して、ヒアリングを通して、課題を明らかにし、その解決策を提案書として、当該顧客に提出し、日本IBMビジネスに貢献した。(全14回) 劉継紅/ダイキン工業(株)にて、社内ユーザーに対して、ヒアリングを通して、課題を明らかにし、その解決策を提案書として、当該ユーザーに提出し、ダイキン工業開発設計プロセスの質向上に貢献した。(全14回)				

授業概要

ビジネスの現場で使える論理的思考と課題解決の考え方を学び、事例に即したケーススタディを行う。主体的に課題設定を行い、それを解決するためのAIの仕様をデザインし、プログラムを実装し、その結果をどう社会実装するのかを考える。ここで、論理的思考は事実や論理的な根拠に基づいて問題を分析し、解決策を導き出す能力を指す。課題解決は具体的な問題に対して柔軟かつ効果的な解決方法を見つけるスキルを指し、これはビジネスの現場で非常に重要である。

講義は現役データサイエンティストとともに行われるため、実務経験者の視点からAIの利用方法や実際の課題解決手法に触れることができる。データサイエンティストはデータを分析し、ビジネス上の意思決定をサポートする役割を担っている。この講義では、彼らの経験を通じて実践的な視点での学びを提供し、ビジネスにおけるAIの実装とその社会的な影響についても深く考える機会を提供する。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

1. DP3. データサイエンスによる課題解決の方法の選択

具体的内容：

論理的思考・ビジネスケーススタディ・課題解決

目標：

現役データサイエンティストとともに、ビジネスの現場業務を体験し、ビジネスの現場に必要なスキルを明確にし、今後の学習計画を立案する。

汎用的な力

1. DP6. 他者とのコミュニケーション
2. DP7. 他者との協調・協働

チームで課題解決方法を議論する

学外連携学修

無し

授業方法（アクティブラーニングを促す方法について）

- ・課題（演習、調査、レポート、ケースメソッドなど）
- ・発表（スピーチ、プレゼンテーションなど）

課題や取組に対する評価・振り返り

- ・提出後の授業で、全体的な傾向についてコメントします

成績評価

成績評価の方法・評価の割合

授業への積極参画度

50 %

提出物

20 %

試験（レポート）の品質

30 %

評価の基準

： 授業での質問頻度、発言頻度等で評価する

： オンライン学習課題等の提出回数で評価する

： ケース依頼者へのフィードバック内容を文書化したもの

使用教科書

特に指定しない

参考文献等

授業中に指示する

履修上の注意・備考・メッセージ

「未来クリエイションプロジェクト」は実践的なデータサイエンスプログラムです。AIを用いて企業課題に挑戦し、ビジネス指向の解決策を提案。企業連携、実践的スキル磨き、グループワーク、最終成果発表を通じて学び、成長します。

本科目は4単位の科目であるため、平均すると毎回4時間の授業外学修が求められます。「授業外学修課題」に取り組むことに加え、その回の授業の内容を丁寧に復習し、次の授業に向けて予習をすること。

オフィスアワー・授業外での質問の方法

時間：	水曜日お昼休み
場所：	駅前キャンパス教室
備考・注意事項：	メールで事前に koyamada@g.osaka-seikei.ac.jp まで連絡してください

授業計画

第1, 2回	<p>講義ガイダンス 課題発見・解決事例の実例提示</p> <p>授業の目的と概要、到達目標と成績評価について説明する。担当教員により課題発見・課題解決の事例を説明する。</p> <p>具体的には、授業では、以下のような具体的な内容が含まれる。</p> <p>課題発見の事例説明： 教員が実際のビジネスや社会で遭遇した課題に関する事例を紹介。 その課題がどのようにして発見されたか、なぜそれが重要なかを説明。</p> <p>課題解決の事例説明： 過去のプロジェクトや経験に基づいて、教員がどのように課題にアプローチし解決したかを具体的な事例で示す。使用された手法やツール、アプローチの詳細な説明。</p> <p>学生への課題提示： 教員が学生に向けて特定の課題や問題を提示し、それのようにアプローチするかをヒントとして提供する。学生がその課題に取り組む際の期待値やポイントについて説明。</p> <p>ディスカッション： 学生と教員が共有した事例に基づいてディスカッションを行う。 学生が異なる視点から見たり、提案したりできるようになる。 この授業を通じて、実際のビジネス状況での課題発見と解決のプロセスについての理解を促進し、学生が将来的なプロジェクトにおいても同様のスキルを活かせるようにサポートされることが期待される。</p>
--------	---

学修課題

ガイダンス受講後、学生個別の目標を設定する

授業外学修課題にかかる目安の時間

8時間

第3, 4回	<p>[演習①]AI基礎と問題設定 AI基礎理解とビジネス課題解決</p> <p>AI活用による課題解決プロセスの全体像を把握したうえで、第一ステップであるビジネス課題を分析上の問題に落とし込むプロセスを理解する。</p> <p>以下にその内容を具体的に述べる。</p> <p>AI基礎理解： まず、人工知能（AI）の基本概念や技術について学ぶ。機械学習やディープラーニングなど、AIの基本的な原理や応用例に触れながら、AIの可能性を理解する。</p> <p>ビジネス課題の洗い出し： 学習者は実際のビジネス課題を取り上げ、それを解決するためのAI活用の可能性を模索する。企業や組織の中での実際の問題に焦点を当て、解決すべきビジネス課題を洗いたす。</p> <p>問題の定義と分析： 取り上げたビジネス課題を分析上の問題に変換するプロセスを学ぶ。問題の定義が不十分であれば、それを整理し、具体的な形で分析できる問題に落とし込む。</p> <p>データの重要性： AIはデータに基づいて学習し、問題を解決する。この授業では、問題解決においてどのようにデータが活用されるかを理解し、良いデータの選定や整備の重要性に触れる。</p> <p>ビジネス視点の強調： AIの導入はビジネスの目標達成に寄与することが期待される。したがって、問題解決プロセスではビジネス視点を強調し、AIがビジネス価値をどのように生み出すかを考える。</p>
--------	--

疑似ケースワークにおける分析上の問題を理解する

8時間

第5, 6回	<p>[演習②]解き方設計とモデリング AIモデル構築の理論と実践</p>
--------	--

似ケースワークにおける分析アプローチとモデル実装の手順を理解する

8時間

分析上の問題を具体的な解法に落とし込むプロセスとPythonによってAIモデルを構築するプロセスを理解する。授業では、分析上の問題を具体的な解法に変換し、Pythonを使用してAIモデルを構築するプロセスに焦点を当てる。

以下にその内容を具体的に述べる：

問題解法の選定： 学習者は前回のビジネス課題の分析を基に、具体的な問題解法を検討する。統計的手法、機械学習アルゴリズム、ディープラーニングモデルなど、解法の選定に関する理解を深める。

解法の理論的理解： 選ばれた解法について、その背後にある理論やアルゴリズムについて学ぶ。例えば、線形回帰、ランダムフォレスト、ニューラルネットワークなどの手法の基本原則に焦点を当てる。

Pythonによるモデル構築： 学習者はPythonを使用して、選ばれた解法に基づいてAIモデルを構築する。実際のコーディングを通じて、データの前処理、モデルの訓練、評価などのステップを理解し、実践的なスキルを身につける。

プログラムライブラリの活用： Pythonの機械学習およびデータサイエンス向けライブラリ（例：scikit-learn, TensorFlow, PyTorchなど）を使用して、モデル構築プロセスを効率的かつ効果的に進める方法について学ぶ。

ハンズオン演習： 実際のデータセットを使用して、手を動かしながら問題解法の実践的な側面を理解する。これにより、理論と実践を結びつけ、実際のビジネス課題にAIを適用するスキルを向上させる。

この授業では、問題解法の選定からPythonによるモデル構築までのステップを通して、学生はAIモデリングの実践的なスキルを磨く。

第7, 8回	<p>[演習③]精度評価と期待効果 分析結果の評価とビジネス指標化</p> <p>モデルによる分析結果を、指標化・グラフ化して評価するプロセスを理解する。その中で、ビジネス指標に結びつけて評価する考え方を理解する</p> <p>この授業では、以下のプロセスを通じてモデルによる分析結果を評価し、ビジネス指標に結びつける方法に焦点が当てられる。</p> <p>分析結果の指標化： モデルが予測または分析した結果を、定量的な指標に変換する。これは、具体的な数値や評価尺度を使用して、モデルの性能や効果を数値的に把握することを指す。例えば、予測の正確性を示す指標やクラス分類モデルの混同行列などが利用される。</p> <p>グラフ化： 分析結果や指標を視覚的に表現するために、グラフやチャートを作成する。これにより、傾向やパターンが一目でわかりやすくなる。例えば、時間に対する予測結果の変化をラインチャートで示すなどが考えられる。</p> <p>ビジネス指標への結びつけ： 指標やグラフをビジネスの側面と結びつけ、分析結果がビジネス目標や課題解決にどれだけ貢献しているかを評価する。例えば、予測モデルが提案した施策が売上向上にどれほど寄与しているか、またはコスト削減にどれほど効果があるかなどをビジネスの視点で考える。</p> <p>評価の考え方の理解： ビジネス指標に結びつける評価は、単なる数値の評価以上で、ビジネス上の意義を理解することが重要である。このプロセスを通じて、ただ数値を追うのではなく、なぜその数値がビジネスにとって重要なのか、といった本質的な理解が促進される。</p>	疑似ケースワークにおける最終報告資料を完成させる	8時間
第9, 10回	<p>[演習④]最終報告 プロジェクト成果の整理とステークホルダー分析</p>	プログラム前半の演習パートでの学びを整理する	8時間

	<p>AIプロジェクトの成果をステークホルダーに報告するプロセスを理解する。</p> <p>この授業において、具体的なステップやアクティビティは以下の通りである：</p> <p>成果の整理とドキュメンテーション：プロジェクトの進捗や結果を整理し、ドキュメンテーションを行う。これには、プロジェクトの目的、過程、採用した手法、得られた結果、課題や限界事項などが含まれる。</p> <p>ステークホルダーの分析：ステークホルダーはプロジェクトに関わる全ての関係者です。彼らの期待や関心事、特にビジネス目標との関連性を分析します。ステークホルダーには、経営陣、利害関係者、プロジェクトチームメンバー、エンドユーザーなどが含まれます。</p> <p>報告のフォーマット決定：成果をどのように伝えるか、どの形式で報告するかを決定する。これには口頭プレゼンテーション、レポート、ダッシュボード、デモンストレーションなどが含まれる。フォーマットはステークホルダーの理解しやすさや情報の効果的な伝達を考慮して選択される。</p> <p>プレゼンテーションスキルの向上：ステークホルダーに向けてプレゼンテーションを行うために、学生はコミュニケーションスキル、説得力、視覚的な伝達手段の利用などを向上させるためのトレーニングを受ける。</p> <p>Q&A セッションの対策：ステークホルダーからの質問に的確かつ適切に答えるための対策を練る。これには、プロジェクトの詳細な理解と専門的な知識が必要である。</p> <p>フィードバックの受け入れと活用：ステークホルダーからのフィードバックを受け入れ、今後のプロジェクトと同様の課題に向けて活かすプロセスを理解する。フィードバックを元にプロジェクトの改善点を洗い出し、次のステップへの提案を行う。</p> <p>この授業を通じて、学生はAIプロジェクトの成果をビジネスコミュニケーションの観点からどのように伝え、ステークホルダーとの対話や理解を深めるかについて実践的なスキルを身につける。</p>		
第11, 12回	<p>【実践①】ビジネスケースの理解・問題設定 企業ヒアリングと問題定義のプロセス</p> <p>企業担当者へのヒアリングを通して、ビジネスの現場に即したケースについて理解し、分析によって解くべき問題を定義する。</p> <p>この授業において、以下は具体的なステップやアクティビティである：</p> <p>ヒアリングの計画：学生は事前にヒアリングの計画を立てる。これには、どの企業やビジネス領域に焦点を当てるか、どの担当者と面談するか、ヒアリングの目的などが含まれる。</p> <p>企業訪問またはオンラインミーティング：学生は計画に基づき、実際に企業を訪れるか、オンラインで担当者とも面談する。面談の際には、企業のビジョン、ミッション、主要な業績、課題や機会について深く理解する。</p> <p>質問と対話：学生は質問を通じて、担当者から直接情報を引き出す。質問はビジネスの運営、市場の特性、競合他社、顧客ニーズ、課題や機会、期待される成果など多岐にわたる。</p> <p>情報の整理と問題の抽出：ヒアリングで得られた情報を整理し、ビジネスの現場に即した課題や問題点を特定する。学生は企業の潜在的な課題を明らかにし、これに対する解決策やアプローチを検討する。</p> <p>ケーススタディの作成：ヒアリングと問題の定義を基に、学生は実際のケーススタディを作成する。これにはビジネスケースの背景、問題点、分析の手法やプロセス、提案される解決策などが含まれる。</p> <p>プレゼンテーションの準備：学生はケーススタディをもとに、クラスや企業担当者に向けてのプレゼンテーションを準備する。プレゼンテーションでは問題の定義から解決策までをわかりやすく伝え、クラスや企業担当者からのフィードバックを受けることが期待される。</p> <p>この授業を通じて、学生はリアルなビジネス課題にアプローチするスキルを養い、ヒアリングや問題解決のプロセスを実践的に経験する。</p>	<p>ヒアリング内容と定義した問題について、企業担当者むけに説明できる資料を作成する（最終報告資料のインプット）</p>	8時間
第13, 14回	<p>【実践②】解き方設計 問題理解と変数選定のプロセス</p>	<p>解き方設計について、企業担当者むけに説明できる資料を作成する（最終報告資料のインプット）</p>	8時間

	<p>問題を解くうえで具体的な目的変数、説明変数を概念操作化を適用して設定し、構築するAIモデルの仕様をデザインする。</p> <p>この授業において、以下は具体的なステップやアクティビティである：</p> <p>問題の理解： 学生は解決すべき具体的な問題や課題を理解する。これには、前回の企業担当者へのヒアリング結果や、ケーススタディの中で定義された問題が含まれる。</p> <p>目的変数と説明変数の選定： 問題を解決するために、学生は何を予測または最適化するかを示す目的変数を選定する。同時に、この目的変数を説明するための関連する変数、つまり説明変数を選定する。</p> <p>概念操作化の適用： 学生は選定した目的変数と説明変数を概念操作化し、具体的な数値や形式に変換する。これにより、問題や変数がモデリング可能な形に変換され、数学的な表現が可能になる。</p> <p>問題を解くうえで具体的な目的変数、説明変数を概念操作化を適用して設定し、構築するAIモデルの仕様をデザインする。</p> <p>AIモデルの設計： 概念操作化が完了したら、学生はこれらの変数を用いてAIモデルを設計する。これには、モデルの種類（回帰モデル、分類モデル、ニューラルネットワークなど）やアルゴリズムの選定が含まれる。</p> <p>モデルの仕様の明確化： 学生はモデルの仕様を明確にし、どのようなデータが必要であるか、モデルがどのような出力を生成するかを定義する。これには、モデルのハイパーパラメータ、学習アルゴリズム、損失関数なども含まれる。</p> <p>デザインの文書化： 最後に、学生はモデルの設計と仕様を文書にまとめる。この文書は他のチームメンバーやステークホルダーに対してモデルの理解を提供し、実装の際に役立つ。</p> <p>この授業を通じて、学生は実際のビジネス課題に対してAIモデルをデザインし、問題解決のための具体的な手法を学ぶ。</p>		
第15, 16回	<p>【実践③】データの理解 データ収集と前処理のプロセス</p> <p>協力企業から提供される実際のデータを基礎分析し、データの理解を深める。そこで得られた示唆から必要に応じてモデルの仕様を修正する。</p> <p>この授業において、以下は具体的なステップやアクティビティである：</p> <p>データの収集： 協力企業から提供された実際のデータを受け取る。このデータは、ビジネスの特定の側面やプロセスに関連するものであり、学生はこれを使用して問題を解決するためのモデルを構築する。</p> <p>データの前処理： データを理解しやすくするために、欠損値の処理、外れ値の検出と処理、データの正規化など、基礎的な前処理手法を適用する。</p> <p>基礎統計量の計算： データセット全体の基本的な統計量（平均、中央値、標準偏差など）を計算し、データの特徴を理解する。</p> <p>データの可視化： データをグラフやチャートで可視化し、傾向やパターンを把握する。これには、ヒストグラム、散布図、箱ひげ図などが含まれる。</p> <p>データの探索的分析： データの特性や変数の関係性をより深く理解するために、探索的な分析手法を適用する。クラスタリング、相関分析、主成分分析などが考えられる。</p> <p>モデルの仕様の修正： 基礎分析の結果を元に、初期に設計したモデルの仕様に修正を加える。たとえば、新しい変数の追加、特定の変数の重要性の見直し、モデルの複雑さの調整などが含まれる。</p> <p>修正されたモデルの文書化： 修正を加えたモデルの新しい仕様を文書にまとめる。これには、修正の理由、新たな洞察、データの特性に基づく説明が含まれる。</p> <p>データ理解と修正の報告： 学生はデータの基礎分析および修正されたモデルの仕様をクラスや協力企業の担当者に報告する。報告には、得られた新しい示唆や修正がビジネス課題の解決にどのように寄与するかについても含まれる。</p> <p>この授業を通じて、学生は実際のデータに基づいてモデルの仕様を検討し、修正するスキルを身につける。</p>	<p>基礎分析結果について、企業担当者むけに説明できる資料を作成する（最終報告資料のインプット）</p>	8時間
第17, 18回	<p>【実践④】モデリング1 初期モデル構築と評価：課題と改善策の抽出</p>	<p>モデリングの結果について、企業担当者むけに説明できる資料を作成する（最終報告資料のインプット）</p>	8時間

	<p>初期モデルを構築し、結果の評価を行い、課題と対応策を整理する。</p> <p>この授業の具体的なステップやアクティビティである。</p> <p>モデルの構築： 学生は協力企業から提供されたデータを元に、初期の予測モデルを構築する。モデルの選択は、問題の性質に応じて回帰モデル、分類モデル、クラスタリングモデルなどが考えられる。</p> <p>学習と評価： 構築した初期モデルをデータで学習させ、未知のデータに対する性能を評価する。これには、適切な評価指標（正確度、精度、再現率、F1スコアなど）の使用が含まれる。</p> <p>結果の可視化： モデルの予測結果や誤差などを視覚的に表現するために、グラフやチャートを作成する。これにより、モデルがどのように予測しているかを理解しやすくなる。</p> <p>課題の洗い出し： モデルの評価結果を分析し、課題や改善が必要な領域を洗い出す。これには、モデルの性能が低い要因や未対応の特殊なケースが含まれる。</p> <p>課題への対応策の検討： 各課題に対して、改善策や修正案を検討する。たとえば、特定の特徴量の重要性を再評価し、ハイパーパラメータの調整、異常値の取り扱いの見直しなどが考えられる。</p> <p>モデルの説明と理解： 学生はモデルの結果と対応策を他のクラスメートや協力企業の担当者にわかりやすく説明する。モデルがどのように動作し、どのように改善されるかを明確に伝えることが求められる。</p> <p>課題と対応策の文書化： 洗い出した課題とそれに対する対応策を文書化する。この文書は最終報告資料の一部となり、チーム内や協力企業とのコミュニケーションに活用される。</p> <p>この授業を通じて、学生はモデルの構築から評価、課題の洗い出しと対応策検討までの一連のプロセスを実践し、実世界のデータに対処するスキルを向上させる。</p>		
第19, 20回	<p>【実践⑥】モデリング2 モデルの修正と再評価：授業の具体的なステップ</p> <p>報告のフォーマット決定： 成果をどのように伝えるか、どの形式で報告するかを決定する。これには口頭プレゼンテーション、レポート、ダッシュボード、デモンストレーションなどが含まれる。フォーマットはステークホルダーの理解しやすさや情報の効果的な伝達を考慮して選択される。</p> <p>プレゼンテーションスキルの向上： ステークホルダーに向けてプレゼンテーションを行うために、学生はコミュニケーションスキル、説得力、視覚的な伝達手段の利用などを向上させるためのトレーニングを受ける。</p> <p>Q&A セッションの対策： ステークホルダーからの質問に的確かつ適切に答えるための対策を練る。これには、プロジェクトの詳細な理解と専門的な知識が必要である。</p> <p>フィードバックの受け入れと活用： ステークホルダーからのフィードバックを受け入れ、今後のプロジェクトや同様の課題に向けて活かすプロセスを理解する。フィードバックを元にプロジェクトの改善点を洗い出し、次のステップへの提案を行う。</p> <p>この授業を通じて、学生はAIプロジェクトの成果をビジネスコミュニケーションの観点からどのように伝え、ステークホルダーとの対話や理解を深めるかについて実践的なスキルを身につける。</p>	追加結果等について、企業担当者むけに説明できる資料を作成する（最終報告資料のインプット）	8時間
第21, 22回	<p>【実践⑥】期待効果 データに基づく戦略策定</p>	ビジネス施策と期待効果について、企業担当者むけに説明できる資料を作成する（最終報告資料のインプット）	8時間

	<p>分析結果を活用したビジネス施策を企画し、ビジネス的な期待効果を試算する。</p> <p>この授業内容の具体的なステップやアクティビティである</p> <p>ビジネス施策の企画：学生は分析結果に基づき、特定のビジネス課題に対処するための具体的な施策を企画する。これは、新しいマーケティング戦略、プロセスの改善、サービスの最適化など、ビジネスに影響を与える可能性のある提案である。</p> <p>施策の実装可能性の評価：学生は企画されたビジネス施策が実際に実装可能かどうかを評価する。これには予算、技術的な制約、法的な規制などが含まれる。実装可能性の評価には、専門的な知識や関連するステークホルダーとのコミュニケーションが必要である。</p> <p>期待効果の試算：学生はビジネス施策がもたらすであろう期待効果を試算する。これには、売上の増加、コストの削減、市場シェアの拡大など、ビジネスの主要なKPI (Key Performance Indicator) に関連する要素が含まれる。</p> <p>ビジネスケースの作成：学生はビジネス施策と期待効果をまとめ、ビジネスケースを作成する。これにはプレゼンテーション用の資料や詳細な文書が含まれ、ステークホルダーや上級管理職に対して説明できる形で提供される。</p> <p>企業担当者向けの説明資料作成：最終報告に向けて、学生は企業担当者向けにビジネス施策と期待効果について説明できる資料を作成する。これにはビジュアルな要素やシンプルな説明が含まれ、非専門家にも理解しやすい形で提示される。</p> <p>フィードバックと修正：学生は作成したビジネスケースをクラスや企業担当者にプレゼンテーションし、フィードバックを受ける。フィードバックをもとに、ビジネスケースや試算を修正し、より優れた提案に仕上げる。</p> <p>最終報告の準備：学生は企業担当者への最終報告に向けて、修正されたビジネスケースと資料の準備を行う。</p> <p>この授業を通じて、学生はデータ分析の結果を実際のビジネス価値に結びつけ、戦略的な視点からビジネス課題にアプローチするスキルを身につける。</p>		
第23, 24回	<p>【実践⑦】最終報告に向けた準備 目的とオーディエンス理解</p> <p>企業担当者への報告内容を資料にまとめる。</p> <p>業内容の具体的なステップやアクティビティは以下の通りである：</p> <p>報告の目的明確化：学生は報告する内容の目的を明確にする。これには何を伝えるのか、どのような情報が必要なのかを把握することが含まれる。</p> <p>ターゲットオーディエンスの理解：学生は企業担当者がどのような情報に興味を持っているのかを理解する。これには企業の業界、ビジネスモデル、戦略などを考慮する。</p> <p>適切なフォーマットの選択：学生は報告資料の形式やフォーマットを選択する。これにはプレゼンテーション、報告書、ダッシュボードなどが含まれる。</p> <p>データの視覚化：学生はデータを視覚化し、グラフやチャートなどを用いて分かりやすく説明する。適切な視覚化は情報の効果的な伝達に貢献する。</p> <p>キーメッセージの強調：学生は報告の中で伝えたいキーメッセージを強調する。これにはデータの要約や重要な洞察の強調が含まれる。</p> <p>リアルワールドのコンテキストの追加：学生はデータや分析結果をリアルワールドのビジネスコンテキストに結びつけ、企業担当者にとって意味のある情報となるようにする。</p> <p>質疑応答の準備：学生は報告に備えて質疑応答のセッションを考慮し、報告内容に関する質問に備える。</p> <p>プレゼンテーションの練習：学生は報告を実際にプレゼンテーションとして練習する。これには口頭での説明やデモが含まれる。</p> <p>資料の完成と提出：学生は最終的な報告資料を完成させ、提出する。これには紙面での報告やプレゼンテーション資料、デジタルダッシュボードなどが含まれる。</p> <p>このようなアクティビティを通じて、学生はデータ分析の結果をわかりやすく効果的に伝え、企業担当者意思決定のサポートを提供するスキルを向上させる。</p>	最終報告資料を完成させ、プレゼンテーションの準備を行う	8時間
第25, 26回	<p>【実践⑧】最終報告</p>	企業担当者からのフィードバック等を踏まえて、プログラム後半の実践パートでの学びを整理する	8時間

	<p>企業担当者に対して報告を行い、ビジネス視点のフィードバックを受ける。</p> <p>この授業内容は以下のようなステップやアクティビティから成り立っている：</p> <p>報告の前提条件の確認： 学生は報告に先立ち、企業担当者に対して報告の前提条件や期待値などを確認する。これには報告の形式や所要時間、特定の焦点などが含まれる。</p> <p>プレゼンテーションの準備： 学生は報告のためのプレゼンテーションを準備する。これにはデータや分析結果の要約、キーメッセージの強調、ビジュアル資料の作成などが含まれる。</p> <p>企業担当者への報告： 学生は準備が整ったら、企業担当者の前で報告を行う。報告はデータの視覚化、分析の手法、結果の解釈などを含むことが期待される。</p> <p>質疑応答セッション： 学生は報告の後、企業担当者からの質問に対応する質疑応答セッションに入る。ここではデータや分析に関する深い理解が求められる。</p> <p>ビジネス視点のフィードバック： 企業担当者はビジネスの観点から学生の報告を評価し、フィードバックを提供する。これには提案されたビジネス施策の実現可能性や効果、課題への対応策などが含まれる。</p> <p>学生のフィードバック収集： 学生は企業担当者からのフィードバックを受け入れ、今後の改善点や学びどころを自己評価します。</p> <p>報告の反省と振り返り： 学生は報告の過程や結果を振り返り、授業やプロジェクトを通じて得た知識やスキルの応用を検討します。</p> <p>このようなアクティビティを通じて、学生は実際のビジネス状況においてデータ分析結果を伝え、フィードバックを受ける経験を積むことが期待される。</p>		
<p>第27, 28回</p>	<p>学修の成果発表 学習振り返りと目標設定：授業のまとめ</p> <p>今後の学習計画を立案し、発表する（グループ）</p> <p>この授業内容は以下のようなステップやアクティビティから成り立っている：</p> <p>学習の振り返り： グループはこれまでの授業やプロジェクトを振り返る。これには学んだ内容や取り組んだ課題、解決した問題、または得た洞察などが含まれる。</p> <p>今後の目標の設定： グループは今後の学習に向けて具体的な目標を設定する。これには新しいスキルの習得、特定のプロジェクトへの取り組み、深化させたい知識領域の選定などが含まれる。</p> <p>学習計画の立案： グループは設定した目標に向けてどのように学習を進めるかを計画する。これには必要な学習リソースの特定、スケジュールの立て方、タスクの分担などが含まれる。</p> <p>発表資料の作成： グループは学習計画をまとめ、発表用の資料を作成します。資料には目標、計画の詳細、学習リソースやスケジュール、メンバーごとの役割分担などが含まれます。</p> <p>グループ発表： 各グループは作成した資料をもとに、今後の学習計画をクラスや教員に向けて発表します。発表では各メンバーが担当する部分を説明し、他のグループからの質問にも対応します。</p> <p>フィードバックとディスカッション： グループ発表後、他のグループや教員からフィードバックがあります。また、他のグループとのディスカッションを通じて異なる視点からのアドバイスやアイデアを得ることが期待されます。</p> <p>学習計画の実行： 最後に、グループは発表した学習計画に基づいて実際に学習を進めていきます。この段階での進捗や新たな発見についても報告し合います。</p> <p>この授業内容を通じて、学生は自らの学習計画を立案し、それを他者に伝えるスキルを向上させ、グループ内外での協力とフィードバックの重要性を理解することが期待される。</p>	<p>ガイダンス受講時に設定した目標に対してどこまで達成したのかを自己評価する</p>	<p>8時間</p>