

授業科目名	成蹊基礎演習 1				
担当教員名	小山田耕二・關戸啓人・新庄雅斗				
学年・コース等	1年	開講時期	前期	単位数	2
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IBM(株)にて、顧客のニーズをヒアリングして要件定義をまとめ、提案書作成・提出を行い、大型計算機納入に結びつけた。また、京都大学国際高等教育院にて、初年次教育「研究ベース学習」企画・実施を行った。2010年から5年間、全学共通教育国際学生シンポジウムを主催し、初年次教育学会元会長同志社大学山田礼子教授により高く評価いただいた。				

授業概要

これからの大学の授業を受ける上で重要となるグループワークについて、基本的な作法を学び、これを実践する。また、データサイエンスを学ぶ上で重要となる科学的方法について、基本的な考え方を学び、これを実践する。さらに、後半は、前半で学んだグループワーク・科学的方法についての知見を踏まえて、ミニPBLに取り組み、これを実践する。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

- DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎

具体的内容：

ミニPBLにおける科学的方法の実践

目標：

ミニPBLを通して、科学的方法の実践において適切な学術的問いを立てることができ、また、その学術的問いに対して、適切な仮説を構築することができるようになる

汎用的な力

- DP 6. 他者とのコミュニケーション
- DP 7. 他者との協調・協働
- DP 8. 忠恕の心

グループワークにおいて、自己の意見をきちんと伝えることができ、かつ、他者の意見をきちんと聞くことができるようになる

グループワークにおいて、自己の役割を認識し、適切に行動することができるようになる

建学の精神や行動指針の理解や大学生としてのマナーの実践ができるようになる

学外連携学修

有り（連携先：積水ハウス 近田智也氏）

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)
- 発表(スピーチ、プレゼンテーションなど)
- 課題解決学習(PBL)

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

評価の基準

授業への積極参画度

50%

： 授業での質問頻度、発言頻度等で評価する。

提出物

20%

： Udemyオンライン学習課題等の提出回数で評価する。

レポート（論文）

30%

： 最終課題として所定の書式に則り、提出された研究成果のレポートを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

授業中に指示する

履修上の注意・備考・メッセージ

「養うべき力と到達目標」に記載しているように、本授業科目については、他者との協調・協働を到達目標としており、そのため少人数グループでの討論を主体とした授業を展開する。したがってグループワークでの積極的な参加は、学修成果を上げるうえでも重要な要素であり、評価もここを重視する。評価にあたっては、教員が議論の様子を観察する中で、発言頻度やグループへの貢献度などを厳密に測定する。

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： 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、授業の目的と概要 生徒と学生の違いについて解説し、研究を行うものとしての倫理についても簡単に説明する。また、データサイエンスの学びの基礎となる「科学的方法」について、小学生に説明する前提で、グループ討論し、発表させる。	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 グループワークの基礎 他者とコミュニケーションをとる上で基礎となる「聴き方」と「伝え方」のポイントを押さえた上で、グループワークを通して実践する。	「聴き方」と「伝え方」を高校生にどう伝えたらよいかを考える。Udemyで「傾聴」についてのコースを視聴する。	4時間
第3回 グループワーク実践① カーボンニュートラルの2050年実現に向けて、政府や関係省庁は、さまざまな技術の社会実装施策を打ち出しているが、こうした新たな技術の発展の中で、学生がどのように取り組んでいくのがいいのかがグループワークを通じて考える。積水ハウス近田智也氏による特別講演「住まいの脱炭素化への取り組み」(30分)	「カーボンニュートラル」を高校生にどう伝えたらよいかを考える。Udemyで「傾聴」についてのコースをひきつづき視聴する。	4時間
第4回 グループワーク実践② 多様性の受容とは、相手が大切にしている価値観は、理解できなくても大切にすることとされているが、学生は、多様性をどのように受容するのがいいのかについてグループで検討する。	「多様性と受容」を高校生にどう伝えたらよいかを考える。Udemyで「【初級編】ダイバーシティは組織を強くする」を視聴する。	4時間
第5回 建学の精神と人間力本学園理事長・総長による講演 大阪成蹊大学の建学の精神についての理解を深め、自分の人間力について考える。	「大阪成蹊大学の建学の精神」を高校生にどう伝えたらよいかを考える。	4時間
第6回 リテラシーとコンピテンシー リテラシー(基本的な知識・技能)やコンピテンシー(行動特性)についての理解を深めると同時に、自己の理解を深めるため、PROGの診断結果を通じて、自己分析を行い、今後のキャリアについて考える。	PROGの診断結果をもとに大学卒業後の進路について考える。	4時間
第7回 学修者としての責任の理解 大学生は研究者の一人となり、研究活動や成果発表による社会への影響についての理解も必要となる。そうした研究者倫理についての説明を行い考える機会を設ける。	「研究倫理」を高校生にどう伝えたらよいかを考える。	4時間
第8回 協働の実践(ミニPBL)① チームビルディング協働による科学的方法の実践を通して、他者理解や対話力の向上を目指す。科学的方法の概要と「協働の実践」において取り組む課題「どうすれば、地球温暖化を抑制できるか」を説明し、チームビルディングを行う。	「チームビルディングと協働」を高校生にどう伝えたらよいかを考える。Udemyで「チームビルディング」についてのコースを視聴する。	4時間
第9回 協働の実践(ミニPBL)② 「課題に対する仮説：地球温暖化抑制案」構築に向けて、スケジューリングや役割分担について各グループで検討する。	Udemyで「チームビルディング」についてのコースをひきつづき視聴する。	4時間
第10回 協働の実践(ミニPBL)③ 仮説検証に向けて、どんなデータが必要か、検証にむけてどんな手法を学べばよいかを各グループで議論する。	Udemyで「シンプルで本質的！顧客ニーズをつかむリサーチの超基本」を視聴する。	4時間
第11回 協働の実践(ミニPBL)④ 解決案の社会実装：検証結果をどのように社会実装したらよいかの検討を各グループで行う。	「社会実装」を高校生にどう伝えたらよいかを考える。Udemyで「 ^P 戦略的ストーリーメイキング」について視聴する。	4時間
第12回 協働の実践(ミニPBL)⑤ プレゼン準備課題解決とその社会実装に向けたプレゼンテーションの準備を各グループで行う。	Udemyで「パワーポイントで学ぶロジカル・プレゼンテーション」について視聴する。	4時間

第13回	協働の実践（ミニPBL）⑥ プレゼンテーション：各グループで課題解決と社会実装に向けたプレゼンテーションを行う。質疑応答を行うとともに、プレゼンテーションをルーブリックで評価し、その結果をGoogle Form等で収集し、優秀グループを表彰する。第3回で特別講演を行っていただいた積水ハウス近田智也氏に質疑とともに講評を行っていただく。	Udemで「パワーポイントで学ぶロジカル・プレゼンテーション」についてひきつづき視聴する。	4時間
第14回	試験・レポートについて、授業のまとめとふりかえり 初めて迎える学期末試験についての心得や注意事項の確認や、成績評価基準などについても再度確認を行う。14回にわたる成蹊基礎演習1での学びの成果について各自でふりかえりを行い、今後の学修における目標設定を行う。	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

631

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年	開講時期	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なる。

養うべき力と到達目標

確かな専門性

- DP 1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎

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する。

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。

汎用的な力

- 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。

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

履修上の注意・備考・メッセージ

講義科目ですが、必ず各自のノートPCを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2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と見込まれる時間
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、項目の数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

631

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年	開講時期	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

- 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：

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む。

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

- 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

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

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

： 基本事項の理解度を総合的に評価します。

40%

使用教科書

指定する

著者

日本統計学会編

タイトル

・ 改訂版 統計学基礎

出版社

・ 東京図書

出版年

・ 2015年

参考文献等

- ・ 薩摩順吉『確率・統計（新装版）』（岩波書店、2019年）
- ・ 小針アキ宏『確率・統計入門』（岩波書店、1973年）
- ・ 東京大学教養学部統計学教室編『統計学入門』（東京大学出版会、1991年）

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：月曜5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と見込まれる時間
第1回 統計学の目的とデータ処理の必要性 (担当: 新庄) 統べて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として、ベイズの定理について学修する。	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。	統計解析ソフトRを用いた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について学修する。	統計解析ソフトRを用いた代表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。	統計解析ソフトRを用いた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。	統計解析ソフトRを用いた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。	統計解析ソフトRを用いた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) ベルヌーイ分布や二項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。	統計解析ソフトRを用いた確率変数の平均・分散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を用いた2変量正規分布などに関する課題に取り組む。	4時間

631

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年	開講時期	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、シャトルシートなど)
- ・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

レポート

30%

： 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。

レポート

20%

： 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。

レポート

50%

： 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。

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

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 維紅） 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りうるだろう。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 数え上げの数学～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、ブログやツイートなど、インターネット上の情報は、増加する一方である。今回は、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） 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。	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14回

パーソナルデータマーケット (吉川 正俊)

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

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。

631

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年	開講時期	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。				

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・課題探求の方法の提案

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

- 山川 修、徳野 淳子、田中 武之、菊沢 正裕（著）：
「情報リテラシー [第3版] メディアを手中におさめる基礎能力」（森北出版）、2015年
 - 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7版）」（共立出版）、2021年
 - 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
 - 竹下 隆史、村山 公保、荒井 透、菊田 幸雄（著）：
「マスタリングTCP/IP入門編（第5版）」（オーム社）、2021年
 - 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
 - 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）、2019年
 - David A. Patterson and John L. Hennessy（著）、成田 光彩（訳）：
「コンピュータの構成と設計（第6版） [上・下]」（日経BP）、2021年
- 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。

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	<p>計算のできる仕組み（論理回路）</p> <p>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。</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9回	<p>記憶のできる仕組み（記憶装置）</p> <p>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。</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10回	<p>ファイル編成</p> <p>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。</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11回	<p>データベースの基礎</p> <p>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-関係モデル、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。</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

631

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年	開講時期	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。				

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	具体的内容：	目標：
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	データマイニングに関する基礎的な考え方・知識	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. 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		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用の達成度を測る。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)
 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)
 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見方・使い方・集め方、オーム社 (2018)
 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)
 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)
 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)
 7. 涌井良幸、涌井貞美、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)
 8. 大関真之、機械学習入門 ボルツマン機械学習から深層学習まで、オーム社 (2016)
- 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

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、データマイニングとは	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。	4時間
第2回 データマイニングとデータ (情報) 倫理	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	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	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	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	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	<p>データマイニングの基礎（2）単純集計とクロス集計</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>	4時間
第9回	<p>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</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>	4時間
第10回	<p>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</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>	4時間
第11回	<p>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</p> <p>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、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。</p>	<p>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。</p>	4時間
第12回	<p>機械学習の基礎</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>	4時間
第13回	<p>データマイニングの応用事例</p> <p>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、実例を交えて紹介し、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。</p>	<p>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。</p>	4時間
第14回	<p>総括と期末テスト</p> <p>本科目で学んだことを整理し、期末テストを実施</p>	<p>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。</p>	4時間

631

授業科目名	未来クリエー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	開講時期	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

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 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 | 具体的内容：
データサイエンスの意義の理解
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

- 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
- DP 5. データサイエンスによる実践の完遂
- DP 5. データサイエンスによる実践の完遂
- DP 6. 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

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つき評価する。
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つき評価する。
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：月曜5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	
第1回	<p>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)</p> <p>・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について説明する。特に自走ロボット (JetBot) の頭脳であるAI半導体と機械学習について、製造元のNVIDIA社からゲストを招いて解説する。 ・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。</p>	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	<p>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)</p> <p>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。</p>	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	<p>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)</p> <p>・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に、前方に障害物を発見したら避け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。</p>	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	<p>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)</p> <p>・【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。</p>	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	<p>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)</p> <p>・【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。</p>	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	<p>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)</p> <p>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習する。</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。	8時間
第7回	<p>飛行ドローンの運行計画（2）飛行データの収集 (担当：新庄)</p> <p>飛行ドローンによるオブジェクトの認識・追尾について理解する。飛行ドローンを用いた飛行データの収集について学習する。 【課題1】 地点間移動における飛行データ収集 各グループに与えられたコースに対して、飛行ドローンを用いて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。</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。	8時間

第8回	<p>飛行ドローンの運行計画（3）飛行の数理モデル、運行の最適化（担当：新庄）</p> <p>課題1の続きを行う。 【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数理モデルを導く。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> <p>課題2の続きを行う。 最終的な実験ノートをまとめて、グループ内で共有する。</p>	<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・山本詩子・廣江葵				
学年・コース等	1	開講時期	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

- DP1. 数学・統計学・科学的方法、計算機科学の基礎

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。

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

汎用的な力

- DP7. 他者との協調・協働

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働作業への取り組み・貢献度も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	30%	： 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。
授業への取り組み	30%	： 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）。
成果発表	40%	： 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。

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

他の人との協働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、協働作業への貢献を評価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2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と自安の時間
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の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っているか確認する。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