

| | | | | |
|--------------|------|-----------------|--------|--------------------|
| 開講期間 | 配当年 | 単位数 | 科目必選区分 | 授業形態 |
| 後期 | 1 年次 | 2 単位 | 選択 | 講義（遠隔） |
| 担当教員 | | | | |
| 平石広典 | | | | |
| システム情報分野専門科目 | | 高等学校教諭一種免許状(工業) | | 数理・データサイエンス・AI教育科目 |

| | | | | |
|------|--|---|--|--|
| 授業概要 | 人工知能は近年大変注目されており、様々なビジネスアプリケーションや研究プロジェクトで利用されており、音声認識や画像認識、医療診断やオンラインショップのレコメンデーション、SNSにおける友人の発見など、幅広い分野に応用されている。本講義では、人工知能の仕組みや可能性について、さらには、人工知能の危険性についても議論し、人間と機械との関わり方や、将来の人間と人工知能との関係性について議論する。 | | | |
| 授業計画 | 第 1 回 | AIと会話 AIと会話について講義する。人間のコミュニケーションにおいて、「言葉」は重要な部分を占める。 AIに言葉を読ませること、意味を理解させることとはいったいどういうこののかを検討し、人間とAIの違いについて考えていく。そして、人間の知的活動（言語・知識）とAI技術について学ぶ。 予習：教科書「超AI入門」の第1章の「AIと人間の間で会話は成立するのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「超AI入門」の第1章の要点をノート等に整理する。 | | |
| | 第 2 回 | 脳とAI 脳とAIについて講義する。脳の機能に関してわかっていることは多くない。脳とAIを比較することは知的な興味をそそるものであり、人間とAIについて考えるヒントになる。脳とAIとではどこが似ていて、どこが違うのかを考えていく。そして、機械学習の基礎と展望、および、深層学習の基礎と展望について学ぶ。 予習：教科書「超AI入門」の第2章の「脳とAI、違いはどこにあるのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「超AI入門」の第2章の要点をノート等に整理する。 | | |
| | 第 3 回 | AIと芸術 AIと芸術について講義する。さまざまなジャンルの芸術作品の製作、もしくはこれまでは人間にしかできないと考えられていたクリエイティブな仕事の現場にAIの技術が使われるようになってきている。それらは本当の意味でクリエイティブなことなのか？創造性とはいったい何なのかを考える。AIと知的財産権などAIが社会に受け入れられるために考慮すべき論点について学ぶ。 予習：教科書「超AI入門」の第3章の「AIは芸術作品を生み出せるのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「超AI入門」の第3章の要点をノート等に整理する。 | | |
| | 第 4 回 | AIロボット AIロボットについて講義する。AI、特にディープラーニングを用いたロボット技術が次々に発表されている。 AIは、身体を持つことで世界を捉えることができるのか？人間のように五感を獲得することができるのか？その可能性を検討していく。同時に人間の身体性にも迫りつつ「感じる」とはどういうことなのかを明らかにしていく。そして、人間の知的活動（身体・運動）とAI技術について学ぶ。 予習：教科書「超AI入門」の第4章の「AIロボットの実現はなぜ難しいのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「超AI入門」の第4章の要点をノート等に整理する。 | | |
| | 第 5 回 | AIの画像認識技術 AIの画像認識技術について講義する。ディープラーニングの発展によって画像認識の技術がさらに進めば、家の中にいる人の状態と、温度、湿度、照明などをうまく関連付けて、その人に快適な温度や照明の条件を見つけ出して、空調や照明などを自動的に設定することもできる。ディープラーニングが我々の暮らしにもたらすだろう大きな変化と、その可能性について考える。そして、深層学習の基礎と展望、および、人間の知的活動（認識）とAI技術について学ぶ。 予習：教科書「超AI入門」の第5章の「AIの画像認識技術で暮らしはどう変わるのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「超AI入門」の第5章の要点をノート等に整理する。 | | |
| | 第 6 回 | AIと人間 AIと人間について講義する。AIの発展の速度があまりに速く、5年先、10年先にどうなっているのかわからないのがAI研究の世界である。来る将来、社会におけるAIと人間の距離が現在より近くなっていることは間違いない。AIと我々人間がどんな未来を迎えるのか考察していく。そして、AIと社会について学ぶ。 予習：教科書「超AI入門」の第6章の「AIと人間は融合するのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「超AI入門」の第6章の要点をノート等に整理する。 | | |
| | 第 7 回 | 人工知能の概要のまとめとレポート作成 これまで学んできた人工知能の概要についてまとめを行う。 予習：これまで学んできた内容についての要点をまとめたノートを参考にレポート作成の準備を行う。 復習：レポートを完成させる。 | | |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>第8回 知能とは何か 知能とは何かについて講義する。AIの歴史と活用領域の広がりについて学ぶ。人工知能がどのような技術であり、何ができて、何ができないのか、そして、現状を踏まえて、今後どのように発展していくのであろうかを理解していく。</p> <p>予習：教科書「AI兵器」の第1章の「知能とは何か」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「AI兵器」の第1章の要点をノート等に整理する。</p> <p>第9回 意識とは何か 意識とは何かについて講義する。顕在意識には自由意志について議論し、人間の知的活動（予測・判断）とAI技術について学ぶ。</p> <p>予習：教科書「AI兵器」の第2章の「意識とは何か」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「AI兵器」の第2章の要点をノート等に整理する。</p> <p>第10回 知能を持つ機械 知能を持つ機械について講義する。創発と群知能について議論し、知能を持つシステムがどのような手法で設計、進化させることができるかを議論する。そして、AIの構築と運用について学ぶ。</p> <p>予習：教科書「AI兵器」の第3章の「人のような知能を持つ機械はどうやって作るか?」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「AI兵器」の第3章の要点をノート等に整理する。</p> <p>第11回 人工知能の危険性 人工知能の危険性について講義する。人工知能に携わる人々は、単に自分の目的のために突き進むだけでなく、今後登場するであろう人工知能がどのような能力を持つのか、そして、平和利用した時だけでなく、悪用された時に、どのような悪影響が発生する可能性があるかを理解してもらうための努力が必要である。AI倫理などAIが社会に受け入れられるために考慮すべき論点について学ぶ。</p> <p>予習：教科書「AI兵器」の第4章の「人工知能は人を殺せるのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「AI兵器」の第4章の要点をノート等に整理する。</p> <p>第12回 キラーロボット キラーロボットについて講義する。さまざまなタイプのAI兵器の現状について議論し、AIに関する原則やガイドラインなどAIと社会について学ぶ。</p> <p>予習：教科書「AI兵器」の第5章の「キラーロボット研究開発の現状」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「AI兵器」の第5章の要点をノート等に整理する。</p> <p>第13回 人間社会と人工知能 人間社会と人工知能について講義する。人工知能を作る側と利用する側の双方に対するガイドラインの作成、および道德教育が特に必要である。人間社会と人工知能に求められる能力について議論し、AIと社会について学ぶ。</p> <p>予習：教科書「AI兵器」の第6章の「人間社会は人工知能とどう向き合うべきか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「AI兵器」の第6章の要点をノート等に整理する。</p> <p>第14回 人工知能の危険性のまとめとレポート作成 これまで学んできた人工知能の危険性についてまとめを行う。 予習：これまで学んできた内容についての要点をまとめたノートを参考にレポート作成の準備を行う。 復習：レポートを完成させる。</p> <p>第15回 人工知能システム これまで学んできた内容を踏まえて、人工知能システムについて議論する。そして、AIシステムの開発環境や実行環境などAIの構築と運用について講義する。</p> <p>予習：これまで学んできた内容についての要点をまとめたノートを参考に人工知能システムについて考察する。 復習：これまで学んできた内容についての要点をまとめたノートを参考にし、これまで学んできたことや考察したことを自分のものにする。</p> <p>◆アクティブラーニング◆ 双方向アンケート（感想文、レポート、テストの実施と返却） ディスカッション（授業の終わりに質疑応答を含むディスカッションを実施）</p> |
| 実務経験に基づく知識の伝達 | 担当教員は、ベンチャー企業での実務経験があり、人工知能を応用した実際のシステムの開発と運用を行った経験を持つ。そうした経験をもとに人工知能における機械学習の利用方法や応用について講義する。 |
| 学修・教育目標に対する科目の位置付け | 人工知能の基礎知識を習得し、これを実際の課題に応用する能力を身につける（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回 |
| 教科書 | 松尾 豊, 「超AI入門—ディープラーニングはどこまで進化するのか」, NHK出版。 栗原 聡, 「AI兵器と未来社会 キラーロボットの正体」, 朝日新聞出版。 |
| 参考書 | 特になし。 |
| 評価基準及び成績評価方法 | 演習課題（50%）とレポートの成績（50%）で評価し、総合点が60点以上を合格とする。 |
| 達成度の伝達及び達成度評価 | ◎達成度の伝達 課題やレポートの講評および評点の学生ヘフィードバックを行う。 ◎達成度評価 |

| | |
|---------|---|
| | <input type="checkbox"/> ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 <input type="checkbox"/> ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 <input type="checkbox"/> ③ 自然科学の理解 (100) <input type="checkbox"/> ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 <input type="checkbox"/> ⑤ 積極性と自己学修の習慣 <input type="checkbox"/> ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成 |
| 資格情報 | 特になし. |
| オフィスアワー | 月曜と木曜の昼休み. |
| 備考 | 特になし. |
| 履修登録条件 | |

| | | | | |
|--------------|-----|-----------------|--------|--------------------|
| 開講期間 | 配当年 | 単位数 | 科目必選区分 | 授業形態 |
| 前期 | 2年次 | 2単位 | 選択 | 講義（遠隔） |
| 担当教員 | | | | |
| 廣川雄一 | | | | |
| システム情報分野専門科目 | | 高等学校教諭一種免許状(情報) | | 数理・データサイエンス・AI教育科目 |

| | |
|------|--|
| 授業概要 | 近年、大規模なデータを分析・解析できるデータサイエンティストが各業界で引く手あまたになっています。ハーバード・ビジネス・レビューの2012年10月号でも、データサイエンティストが“The Sexiest Job of the 21st Century”（21世紀で最もセクシーな職業）と紹介されています。本講義では、データサイエンティストとはどんな職業かを概説し、データサイエンティストになるための基礎的な知識と技術を学びます。特に、マイクロソフト・エクセルを使った大規模なデータを取り扱う技術や統計処理を修得します。 |
| 授業計画 | <p>第1回 データ駆動型社会とデータサイエンス、ビッグデータとデータエンジニアリング データサイエンスとは何か、データサイエンティストとはどんな職業か、例を挙げて紹介します。また、Society 5.0などデータ駆動型社会やビッグデータ、データエンジニアリングの概念、およびデータサイエンスの活用事例についても紹介します。 予習：データサイエンスについてインターネットで調べておきます。 復習：データサイエンティストについてインターネットで調べます。</p> <p>第2回 マイクロソフト・エクセルの活用、数学基礎 エクセルの基本的な使い方や関数を使った統計処理を学びます。 また、データサイエンスで必要となる数学基礎(離散数学、確率・統計、線形代数、微分積分など)を概説します。 予習：エクセルの使い方をインターネットなどで調べておきます。また、数学基礎の概要を調べておきます。 復習：エクセルを使って、表計算を行う練習をします。また、数学基礎について復習をします。</p> <p>第3回 データ収集 Webなどのデータを収集するときの注意点やルールについて学びます。 予習：情報を活用するためのルールをインターネットで調べておきます。 復習：情報に関する法律などを調査します。</p> <p>第4回 データ可視化 マイクロソフトエクセルによる可視化について講義し、目的に応じた統計グラフを描画する練習を行います。 予習：エクセルの使い方をインターネットで調べておきます。 復習：実際にエクセルを使って統計グラフを表示します。</p> <p>第5回 データ観察、平均値・中央値・最頻値 データの観察方法の概要、および平均値・中央値・最頻値について学びます。 予習：平均値・中央値・最頻値についてインターネットで調べておきます。 復習：エクセルを使った計算の練習を行います。</p> <p>第6回 分散・標準偏差 分散・標準偏差について学びます。 予習：分散・標準偏差についてインターネットで調べておきます。 復習：エクセルを使った計算の練習を行います。</p> <p>第7回 測定値・誤差 測定値・誤差について学びます。 予習：測定値・誤差についてインターネットで調べておきます。 復習：エクセルを使った計算の練習を行います。</p> <p>第8回 検定 検定について学びます。 予習：検定についてインターネットで調べておきます。 復習：エクセルを使った計算の練習を行います。</p> <p>第9回 帰無仮説 帰無仮説について学びます。 予習：帰無仮説についてインターネットで調べておきます。 復習：エクセルを使った計算の練習を行います。</p> <p>第10回 データ分析、相関係数・回帰分析 データ分析方法、特に相関係数・回帰分析について学びます。 予習：相関係数・回帰分析についてインターネットで調べておきます。 復習：エクセルを使った計算の練習を行います。</p> <p>第11回 公的統計の取り扱い、データ表現とデータ加工 天気や気候などの公的データをダウンロードして解析します。 また、収集したデータの表現および加工について説明します。 予習：どのようなデータが公開されているかインターネットで調べておきます。 復習：実際に天気などのデータを解析します。</p> <p>第12回 データ解析 実際に手を動かしてデータ解析の練習を行います。 予習：どのようなデータ解析の手法があるかインターネットで調べておきます。 復習：解析したいデータを見つけ、実際に解析します。</p> <p>第13回 ビッグデータ解析 大規模なデータの取り扱いについて学びます。 予習：ビッグデータについてインターネットで調べておきます。 復習：ビッグデータを解析する練習を行います。</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>第14回 機械学習の活用 近年注目されている機械学習を使って、データを解析する手法を紹介します。 また、Pythonによる機械学習プログラミングも紹介します。 予習：機械学習についてインターネットで調べておきます。 復習：実際に機械学習のプログラムを実行して、体験します。</p> <p>第15回 分析設計、総まとめ データ分析の進め方や仮説検証サイクルの注意点について講義し、これまで学んだことを復習します。 予習：これまでの内容についてノート等で確認し、疑問点があればノートに書いておきます。 復習：これまでの内容についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決します。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（授業評価アンケート、自由記述欄、演習の実施と確認）</p> |
| 実務経験に基づく知識の伝達 | 担当教員は人工知能と数値シミュレーションに関する研究を行っています。その経験に基づいて、データを扱う上で必要なスキルを実践的に学ぶ授業を行います。 |
| 学修・教育目標に対する科目の位置付け | データサイエンスに関して、社会で通用する知識と力を身につけます。 (学修・教育目標4) 【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：1350分＝90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回 |
| 教科書 | ・上藤 一郎、西川 浩昭、朝倉 真粧美、森本 栄一、"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 |
| 参考書 | 特になし。 |
| 評価基準及び成績評価方法 | 課題を出題し、 - 理解度 (50%) - 正確さ (50%) を確認して、成績を評価します。 |
| 達成度の伝達及び達成度評価 | ◎達成度の伝達 授業時間中のコミュニケーションで伝達します ◎達成度評価 () ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 () ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 () ③ 自然科学の理解 (100) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 () ⑤ 積極性と自己学修の習慣 () ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成 |
| 資格情報 | 文部科学省 数理・データサイエンス・AI教育プログラム(リテラシーレベル) 対応科目(工学部) |
| オフィスアワー | 水曜3コマ目 |
| 備考 | 各自、PCでマイクロソフト・エクセルを使用できる状態にしておいて下さい。 |
| 履修登録条件 | 2020年度以降の入学者のみ履修可 |

| | | | | |
|--------------|-----|-----------------|--------|--------------------|
| 開講期間 | 配当年 | 単位数 | 科目必選区分 | 授業形態 |
| 後期 | 2年次 | 2単位 | 選択 | 講義（遠隔） |
| 担当教員 | | | | |
| 木村彰徳 | | | | |
| システム情報分野専門科目 | | 高等学校教諭一種免許状(情報) | | 数理・データサイエンス・AI教育科目 |

| | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|
| 授業概要 | プログラミングにおける計算の手続きであるアルゴリズム、処理するデータを管理するデータ構造について学ぶ。複雑化するソフトウェア開発において、処理するデータに適切なアルゴリズムやデータ構造を用いることは、計算コストや開発コストに対して重要な要素である。理論的な解説とともに動作するソースプログラムを解説し、課題レポートを作成することで理解を深め、応用できる能力を修得する。 | | | |
| 授業計画 | 第1回 | 授業ガイダンス、基礎数学、アルゴリズムとプログラミングの基礎 予習：アルゴリズムとプログラミングの基礎構文に関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 | | |
| | 第2回 | 擬似コードと計算量 予習：擬似コード、計算量に関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 | | |
| | 第3回 | 基本アルゴリズム 予習：条件分岐、繰り返し、大小比較などに関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 | | |
| | 第4回 | ソート：バブルソート、クイックソート 予習：バブルソート、クイックソートに関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 | | |
| | 第5回 | ソート：分割統治法、マージソート 予習：分割統治、マージソートに関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 | | |
| | 第6回 | ソート：課題の説明、レポート作成 予習：ソートについてノート、資料、参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。 | | |
| | 第7回 | データ構造：配列、スタック、キュー 予習：配列、スタック、キューに関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 | | |
| | 第8回 | データ構造：リスト 予習：リストに関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 | | |
| | 第9回 | データ構造：課題の説明、レポート作成 予習：スタック、キューについてノート、資料、参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。 | | |
| | 第10回 | データ構造：木構造 予習：木構造に関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 | | |
| | 第11回 | データ構造：ヒープ、2分探索木 予習：ヒープ、2分探索木に関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 | | |
| | 第12回 | データ構造：連想配列 予習：連想配列に関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 | | |
| | 第13回 | データ構造：課題の説明、レポート作成 予習：木構造についてノート、資料、参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。 | | |
| | 第14回 | 応用アルゴリズム：近似アルゴリズム 予習：近似アルゴリズムに関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。 | | |
| | 第15回 | 応用アルゴリズム：課題の説明、レポート作成 予習：近似アルゴリズムについてノート、資料、参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。 | | |
| | 第16回 | 期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組む、理解を確実にする。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（演習課題、レポート、試験の実施と返却、授業の半程度度） | | |
| 実務経験に基づく知識の伝達 | | | | |
| 学修・教育目標に対する科目の位置付け | アルゴリズムとデータ構造の知識を応用し、ソフトウェア開発に利用できる能力を修得する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 | | | |

| | |
|-------------------|---|
| | 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回 |
| 教科書 | 特に指定しない |
| 参考書 | 特に指定しない |
| 評価基準及び成績 評価方法 | 期末試験を60点、課題（レポート提出）を40点で評価し、60点以上を合格とする。 レポート提出は必須である。 |
| 達成度の伝達及び 達成度評価 | ◎達成度の伝達 小テストと演習課題を確認し、模範解答と返却をすることで行う。 ◎達成度評価 <input type="checkbox"/> ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 <input type="checkbox"/> ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 <input type="checkbox"/> ③ 自然科学の理解 (100) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 <input type="checkbox"/> ⑤ 積極性と自己学修の習慣 <input type="checkbox"/> ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成 |
| 資格情報 | 「足利大学データサイエンス・AI教育プログラム（応用基礎レベル）」の終了認定に必要な科目 基本情報技術者試験、応用情報技術者試験等 |
| オフィスアワー | 火曜日2コマ目 |
| 備考 | 特になし |
| 履修登録条件 | |