

科目名(英文名)	ナンバリング	単位数	年次	期間	担当者
データマイニング実践特論 (Advanced Topics on Practical Data Mining)	M8CJ18	2	1年次	前期集中	坂平 文博(サカヒラ フミヒロ), 江口 翔一 (エグチ ショウイチ)

授業のねらい概要	<p>マーケティングリサーチにおける消費者の購買意思を測定する方法として、商品のどの要素がどれくらい影響しているのか定量的に確かめることができるデータマイニングの手法を身に付ける。本講義では、そのなかでも受講者にとって身近な商品・サービスを題材としたコンジョイント分析について解説し、受講者自らが実践する。</p> <p>授業の進め方として、前半で基本編として、データマイニングとコンジョイント分析の概説について解説した後、フリー統計ソフトRを用いてデータマイニングの基礎を学ぶ。要約統計に始まり、回帰モデルなどを経て、応用編として、コンジョイント分析による消費者の購買意思の定量化について理解する。その後、データ収集方法としてWebアンケート調査設計について解説した後、実践編として、講師と双方向に討論を行いながら受講者各自テーマに関する消費者の購買意思についてのデータ収集・分析、可視化、結果のまとめを行う。最後に、総合討論として各自の分析結果を報告し、講師及び受講者間での多方向に討論を行うことで、理解を深める。</p>
----------	---

回数	テーマ	授業の内容・教育方法	予習/復習
第1回	基本編: ガイダンスとデータマイニングとは	本講義の概略とその意義について説明する。その後、データマイニングとコンジョイント分析の適用事例について解説する。また、これらについて受講者各自の経験を踏まえながら、講師と双方向に討論を行う。	教科書第1章を読んで専門用語を整理しておくこと(1時間)/専門用語について自分の言葉で説明できるように再確認しておくこと(2時間)
第2回	基本編: Rの基本操作	統計分析ソフトRの基本的な使い方と文法、データ構造及び制御構造について解説する。	教科書2.2を読んで内容を理解しておくこと(1時間)/学んだ内容を再確認しておくこと(2時間)
第3回	基本編: データの特徴を捉える	データの特徴を捉える方法として、要約統計量と相関分析について解説する。	教科書3.1を読んで内容を理解しておくこと(1時間)/学んだ内容を再確認しておくこと(3時間)
第4回	基本編: 線形回帰モデル	データからモデルを作る方法として、線形回帰モデルについて解説する。また、マーケティングリサーチにおける回帰モデルの活用方法について、受講者各自の経験を踏まえながら、講師と双方向に討論を行う。	教科書3.2を読んで内容を理解しておくこと(1時間)/学んだ内容を再確認しておくこと(3時間)
第5回	基本編: モデルの評価	作成した線形回帰モデルを評価する指標として、有意確率、決定係数、AICについて解説する。また多重共線性の問題についても解説する。	教科書3.3を読んで内容を理解しておくこと(1時間)/学んだ内容を再確認しておくこと(3時間)
第6回	応用編: 一般化線形モデル、ロジスティック回帰モデル確認テスト	応用編として、一般化線形モデル、ロジスティック回帰モデルについて解説する。また、マーケティングリサーチにおけるこれらモデルの活用方法について、受講者各自の経験を踏まえながら、講師と双方向に討論を行う。到達度を確認するためのテストを実施する。	教科書4.3.3及び4.3.4の内容を理解しておくこと(1時間)/学んだ内容を再確認しておくこと、確認テストに取り組む(5時間)
第7回	応用編: コンジョイント分析	回帰モデルの実践的応用としてコンジョイント分析について解説する。マーケティングリサーチにおけるコンジョイント分析の活用方法について、受講者各自の経験を踏まえながら、講師と双方向に討論を行う。	復習として学んだ内容を再確認しておくこと(3時間)
第8回	応用編: アンケートを設計する	データを収集する方法として、Webアンケート調査方法と調査票の設計について解説する。また、実践編に向けて、データマイニングのストーリーを見える化するための分析の設計図を作成する方法を解説する。	復習として各自で、Webアンケート調査票と分析の設計図を完成させておくこと(5時間)
第9回	実践編: 分析の設計図を作成する	受講者各自が関心のある商品・サービスに関する消費者の購買意思についてのWebアンケート調査票と分析の設計図を報告した後、講師と双方向に討論を行いながら、分析の設計図を改良する。	復習として各自で分析の設計図を修正すること(3時間)
第10回	実践編: 各自テーマ演習	分析の設計図に従い、受講者各自が関心のある商品・サービスに関する消費者の購買意思について、講師と双方向に討論を行いながら、アンケート回答を集計・分析する。	復習として各自でアンケート回答の集計・分析を進めておくこと(5時間)
第11回	実践編: 各自テーマ演習	分析の設計図に従い、受講者各自が関心のある商品・サービスに関する消費者の購買意思について、講師と双方向に討論を行いながら、アンケート分析結果を可視化する。	復習として各自でアンケート分析結果の可視化を進めておくこと(5時間)
第12回	実践編: 各自テーマ演習	分析の設計図に従い、受講者各自が関心のある商品・サービスに関する消費者の購買意思について、講師と双方向に討論を行いながら、プレゼンテーション資料をまとめる。	復習として各自で成果報告のプレゼンテーションに向けて、分析結果と解釈を取りまとめ、プレゼンテーション資料の作成をしておくこと(5時間)
第13回	総合討論 その1	受講者各自が分析結果を報告した後、講師及び受講者間での多方向に討論を行う。	予習として成果報告のプレゼンテーションの発表練習を行うこと(2時間)
第14回	総合討論 その2	受講者各自の報告を受けて、講師及び受講者間での多方向な総括を行う。	成果報告会でのレビューを踏まえ、追加分析を行い、プレゼンテーション資料を修正すること(8時間)

到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>データマイニングの概念とその意義を説明することができる。</li> <li>データマイニングに用いられるツールおよびライブラリの基本的な利用方法を説明することができる。</li> <li>問題の性質に注意したうえで、データセットに適したツール・ライブラリを選択・組み合わせ、データの分析ができる。</li> <li>各自テーマ演習に関して、適切なWebアンケート調査票と分析の設計図を作成し、第三者に対して説得力のある分析結果を提示することができる。</li> </ol>
評価方法	定期試験は実施しない。確認テストと演習課題、レポート課題、成果報告等をあわせて評価する。到達目標(1)と(2)確認テスト及び各回の例題の取り組み状況で評価する。到達目標(3)と(4)はレポート課題及び成果報告で評価する(確認テスト20%, 演習課題20%, レポート課題20%, 成果報告40%)。
成績評価基準	<p>A: (1)と(2)を達成しており、(3)と(4)を90%以上達成している。</p> <p>B: (1)と(2)を達成しており、(3)と(4)を80%以上達成している。</p> <p>C: (1)と(2)を達成しており、(3)と(4)を70%以上達成している。</p> <p>D: (1)と(2)を達成しており、(3)と(4)を60%以上達成している。</p> <p>F: 上記以外。</p>

教科書			参考書		
書名	著者名	出版社名	書名	著者名	出版社名
RとPythonで学ぶ実践的データサイエンス&機械学習[増補改訂版]	有賀友紀・大橋俊介	技術評論社			
<ノートPC必携>					

受講心得	<p>数学やプログラムに関する高度な知識は必要ではありませんが、各自テーマ演習にあたって社会生活を通して得た目的意識や課題を持って受講することが望まれます。教科書の該当範囲を事前に読んで内容を理解しておく必要があります。レポート課題と成果報告は、授業を受けたうえで課題となるデータセットに対する分析を行い、結果を提出しなくてはなりません。またフィードバックとして、確認テストにおいて理解が十分でなかった点は講義内で解説するので、それらを活用し理解を深めること。</p>
------	--

オフィスアワー	授業の前後で対応する。これ以外に、メールによる質問を受け付け、必要に応じてWeb会議システムを利用して対応する。
---------	--

実践的教育	企業においてマーケティングリサーチの経験を持つ教員がその経験を活かして、消費者の購買意思のデータマイニングについて講義する(坂平)。
-------	--

科目名(英文名)	ナンバリング	単位数	年次	期間	担当者
データサイエンスPBL (Data Science PBL)	M8CJ22	2	1年次	前期集中	濱田 悦生(ハマダ エツオ)

授業のねらい概要	PBLは受講生が主体となって課題に取り組むものではあるが、取り組むためにもある程度の基礎知識が必要となる。そのため、実証分析としてのPBL実践演習に向けての講義において、回帰分析を通じた因果推論というテーマを中心に、外生変数と内生変数、ランダム化実験、マッチング法を解説する。それらを踏まえた上で、講師の与えるデータに対し実証分析の手順を通じて、講師及び受講生との多方向の検討を行うことで、PBLを実行する。 本科目は「AIデータサイエンス・リカレント教育プログラム」として、梅田キャンパスにて土曜日に集中講義される科目である。 社会人を対象としているが、情報科学研究科の学生も受講できる。開講日等についてはホームページ( <a href="https://www.oit.ac.jp/is/recursive/index.html">https://www.oit.ac.jp/is/recursive/index.html</a> )を参照のこと。
----------	--

回数	テーマ	授業の内容・教育方法	予習/復習
第1回	回帰分析の目的	回帰分析の目的として、相関と因果、回帰と予測、及び自然科学のデータと社会科学のデータの違いを概説する。例題を元に、講師と受講生とで多方向の討論(30分)を行う。	教科書3ページから12ページを予習しておくこと(2時間) / 授業内容の復習と練習問題を解くこと(2時間)
第2回	統計基礎	母集団、標本、無作為抽出など統計の基礎知識も復習する。例題を元に、講師と受講生とで多方向の討論(30分)を行う。	教科書13ページから34ページを予習しておくこと(2時間) / 授業内容の復習と練習問題を解くこと(2時間)
第3回	確率論の基礎(1)	データサイエンスの基礎として、確率変数と独立性、確率変数の期待値を解説する。	教科書35ページから50ページを予習しておくこと(3時間) / 授業内容の復習と練習問題を解くこと(3時間)
第4回	確率論の基礎(2)	条件付き期待値を解説した後、中心極限定理のシミュレーションに関して、受講生との双方向の検討(30分)を行う。	教科書51ページから66ページを予習しておくこと(3時間) / 授業内容の復習と練習問題を解くこと(3時間)
第5回	回帰分析の基礎	基本となる回帰分析の考え方や単回帰分析を解説する。線形回帰の仮定について、受講生との双方向の検討(30分)を行う。	教科書67ページから87ページを予習しておくこと(2時間) / 授業内容の復習をすること(2時間)
第6回	重回帰分析	重回帰分析と決定係数の考え方を解説する。決定係数がモデルの正しさを保証しないことに関して、受講生と双方向の検討(30分)を行う。	教科書88ページから104ページを予習しておくこと(2時間) / 授業内容の復習と練習問題を解くこと(3時間)
第7回	回帰係数の検定と信頼区間	統計的仮説検定の考え方を踏まえた上で、回帰係数の検定と信頼区間を解説する。信頼区間の形状について、受講生と双方向の検討(30分)を行う。	教科書105ページから130ページを予習しておくこと(2時間) / 授業内容の復習と練習問題を解くこと(3時間)
第8回	相関関係と因果関係	相関関係は因果関係でないこと、ルービンの因果モデルを解説する。トリートメント効果について、受講生と双方向の検討(30分)を行う。	教科書131ページから142ページを予習しておくこと(2時間) / 授業内容の復習と練習問題を解くこと(3時間)
第9回	外生変数と内生変数	回帰分析における外生変数と内生変数の違いを解説し、因果効果としての回帰分析についても解説する。	教科書143ページから162ページを予習しておくこと(2時間) / 授業内容の復習とRによるシミュレーション演習を実施すること(3時間)
第10回	ランダム化実験	相関関係と因果関係に関して、選択性バイアスが存在するが、その除去のためにランダム化実験について解説し、その注意点も解説する。	教科書165ページから186ページを予習しておくこと(3時間) / 授業内容の復習と練習問題を解くこと(3時間)
第11回	マッチング法	マッチング法における条件付き独立性と平均処置効果について解説する。絶滅危惧種保護法の評価に関して、講師と受講生とで多方向の検討(30分)を行う。	教科書187ページから212ページを予習しておくこと(2時間) / 授業内容を復習しておくこと(2時間)
第12回	PBL実践演習1	講師が用意したデータセットに対して、11回までの内容を踏まえた分析を実施する。講師と受講生で分析に関する双方向の検討を行う。(60分)	教科書289ページから312ページを予習しておくこと(2時間) / 分析した結果を検討しておくこと(1時間)
第13回	PBL実践演習2	12回目の分析した結果をまとめ、プレゼンテーション資料を作成する。講師と受講生で発表内容に関する双方向の検討も行う。(100分)	分析した結果を検討しておくこと(1時間) / 発表内容の検討を行うこと(1時間)
第14回	PBL実践演習3	受講生の分析結果について発表を行い、講師と受講生で多方向の討論を行い、分析成果を検討する。(100分)	発表内容を検討しておくこと(1時間) / 講師と受講生による多方向の討論を再検討すること(3時間)

到達目標	(1) 確率変数の概念を説明し、その期待値と分散を計算することが出来る。 (2) 重回帰分析の概念とその意義を説明しデータを分析することが出来る。 (3) 因果効果としての回帰分析の概念とその意義を説明しデータを分析することが出来る。 (4) PBL実践演習において、データを分析し、分析結果の発表が出来る。 minimum requirement: (1)と(2)
評価方法	定期試験は実施しない。演習課題の提出と実践演習での発表等を合わせて評価する。 到達目標(1)は第4回までの実践演習と課題提出で評価する。 到達目標(2)は第5回～第8回での実践演習と課題提出で評価する。 到達目標(3)は第9回～第11回での実践演習で評価する。 到達目標(4)は第12回～第14回でのPBL実践演習で評価する。 (課題提出が30%、PBLを含めた実践演習が70%)
成績評価基準	A: (1)と(2)を達成しており、(3)～(4)を90%以上達成している。 B: (1)と(2)を達成しており、(3)～(4)を80%以上達成している。 C: (1)と(2)を達成しており、(3)～(4)を70%以上達成している。 D: (1)と(2)を達成しており、(3)～(4)を60%以上達成している。 F: 上記以外。

教科書			参考書		
書名	著者名	出版社名	書名	著者名	出版社名
<ノートPC必携>			データサイエンスの基礎	濱田悦生	講談社
Rによる実証分析(第2版)	星野匡郎・田中久稔・北川梨津	オーム社	「誤差」「大間違い」「ウソ」を見分ける統計学	デイヴィッド・サルツブルク	共立出版

受講心得	講義中の演習ではR演習も行うので、Rに少し慣れていることが望ましい。 グループワークの際には積極的な参加を期待する。
------	---

オフィスアワー	水曜日3限 1号館 4F (414研究室)
---------	-----------------------

実践的教育	
-------	--

科目名(英文名)	ナンバリング	単位数	年次	期間	担当者
機械学習実践特論 (Advanced Topics on Practical Machine Learning)	M8CJ19	2	1年次	後期集中	須山 敬之(スヤマ タカユキ)

授業のねらい概要	人工知能はビッグデータから規則性やルールを学習することにより、画像の認識、レコメンド、将来の予測、ゲームで次の良い手を探すなど様々な分野に応用が可能な技術である。最近の人工知能の実現には機械学習の技術が多く使われている。機械学習技術は大きく分けて「教師あり学習」「教師なし学習」「強化学習」の3通りがあるが、本講義では教師データ(正解データ)を元に学習を行う「教師あり学習」と、どのような行動をとることでより多く報酬がもらえるかを学習する「強化学習」について解説する。機械学習を実現する手法として深層学習(ディープ・ラーニング)をベースとする。また行動の選択肢がある場合にどの選択肢がよいかを探索する探索手法についても説明する。 本科目は「AIデータサイエンスリカレント教育プログラム」として、梅田キャンパスにて土曜日に集中講義される科目である。 社会人を対象としているが、情報科学研究科の学生も受講できる。開講日等についてはホームページ( <a href="https://www.oit.ac.jp/is/recurrent/index.html">https://www.oit.ac.jp/is/recurrent/index.html</a> )を参照のこと。
----------	---

回数	テーマ	授業の内容・教育方法	予習/復習
第1回	本講義(人工知能)の概要	本講義の概略とその意義について説明する。人工知能で重要となる探索技術及び機械学習技術について解説する。人工知能の在り方や業務での活かし方について討論を行う。	予習:教科書の第1章を読んで理解しておくこと。 復習:教科書を再度読んで復習すること。 予習の目安時間:2時間 復習の目安時間:2時間
第2回	Pythonの開発環境	人工知能を実行するためのプラットフォームであるPythonの開発環境の準備、基本的な使い方について解説する。	予習:教科書第2章(2-1、2-2)、第7章(7-1)を読んでおくこと。 復習:教科書を再度読んで開発環境の使用法を復習すること。 予習の目安時間:2時間 復習の目安時間:2時間
第3回	Pythonの文法	人工知能の動作を記述するために必要な知識であるPythonの文法について解説し、その動作の確認を行う。	予習:教科書第2章(2-3)を読んでおくこと。 復習:教科書を再度読んでPythonの動作の復習すること。 予習の目安時間:2時間 復習の目安時間:2時間
第4回	探索技術の基礎	探索とはゲームなどで双方が交互に手を打つ場合に最適な手は何かを探索手法である。三目並べを例に探索手法の基本となるミニマックス法とアルファベータ法の仕組みと実装について解説する。	予習:教科書第5章(5-1、5-2)を読んでおくこと。 復習:教科書を再度読んで探索について復習すること。 予習の目安時間:2時間 復習の目安時間:2時間
第5回	探索技術の改良	探索技術の改良についてどのような方法がよいか討論を行う。その後、探索の応用としてモンテカルロ探索の手法と実装について解説する。モンテカルロ探索では局面が多くなるゲームでも使うことができる探索手法の一つである。	予習:教科書第5章(5-3、5-4)を読んでおくこと。 復習:教科書を再度読んで復習すること。 予習の目安時間:2時間 復習の目安時間:2時間
第6回	深層学習の基礎	深層学習の基礎について解説する。深層学習とは脳のニューロンのモデルを用いたニューラルネットワークの階層を増やしたモデルであり、最近の人工知能でよく使用される技術である。数字(MNIST)のデータセットを題材にして深層学習を用いた分類手法について解説する。	予習:教科書第3章(3-1)を読んでおくこと。 復習:教科書を再度読んで深層学習について復習すること。 予習の目安時間:2時間 復習の目安時間:2時間
第7回	畳み込み深層学習を用いた画像認識	畳み込み深層学習を用いたより高度な画像分類について解説する。畳み込み深層学習は途中の階層に畳み込み層とプーリング層を組み合わせたニューラルネットワークであり、画像認識で高い性能を示す。画像認識題材としてCIFAR-10を用いる。畳み込み深層学習の性能を向上させるためにどのようなネットワーク構造が適しているかを検証し、討論を行う。	予習:教科書第3章(3-3、3-4)を読んでおくこと。 復習:教科書を再度読んで畳み込み深層学習の復習すること。 予習の目安時間:2時間 復習の目安時間:2時間
第8回	深層学習による回帰	深層学習を用いた回帰手法について解説する。回帰は複数の特徴データから数値を予測するタスクである。	予習:教科書第3章(3-2)を読んでおくこと。 復習:教科書を再度読んで復習すること。 予習の目安時間:2時間 復習の目安時間:2時間
第9回	強化学習の基礎	強化学習の基礎について述べる。強化学習とは行動を起こした時により多くの報酬が得られるように学習する手法である。シンプルな強化学習の手法であるε-greedyとUCB1について解説する。	予習:教科書第4章(4-1)を読んでおくこと。 復習:教科書を再度読んで強化学習について復習すること。 予習の目安時間:2時間 復習の目安時間:2時間
第10回	強化学習(方策勾配法)	強化学習の改良についてどのような方法がよいか討論を行う。迷路ゲームを題材として強化学習の手法の一つである方策勾配法について解説する。方策勾配法ではゲームの開始から終了までを単位として報酬を更新していく手法である。	予習:教科書第4章(4-2)を読んでおくこと。 復習:教科書を再度読んで復習すること。 予習の目安時間:2時間 復習の目安時間:2時間
第11回	強化学習(SarsaとQ学習)	方策勾配法とは別の手法であるSarsaとQ学習を用いて迷路ゲームを解く手法について解説する。これらの手法では方策勾配法と異なり、1行動を単位としてQ値を更新する手法である。第10回で用いた手法との違いを考察し、討論を行う。	予習:教科書第4章(4-3)を読んでおくこと。 復習:教科書を再度読んで復習すること。 予習の目安時間:2時間 復習の目安時間:2時間
第12回	深層強化学習	深層学習とQ学習を組み合わせた深層強化学習の一つであるDQN(deep Q-network)について倒立仲子(CartPole)を題材に解説する。組み合わせた結果について討論を行う。	予習:教科書第4章(4-4)を読んでおくこと。 復習:教科書を再度読んで深層強化学習の復習すること。 予習の目安時間:2時間 復習の目安時間:2時間
第13回	より複雑なゲームへの応用	これまでの手法を統合し、より複雑なゲームへの適用を検討する。その過程で課題を発見し、それを解決する。	予習:教科書を読んで、応用について初期検討を行って置くこと。 復習:応用の検討について復習すること。 予習の目安時間:3時間 復習の目安時間:3時間
第14回	適用の評価と討論	複雑なゲームへの適用の評価を行い、全体で討論及びまとめを行う。	予習:全体を通じた内容を振り返っておくこと。 復習:講義全体のまとめを行うこと。 予習の目安時間:3時間 復習の目安時間:3時間

到達目標	(1) 人工知能の基本的な知識を習得する。 (2) 探索アルゴリズムを理解し実装することにより、最適な手を求めることができる。 (3) ニューラルネットワークおよび深層学習の特徴を学び、それらによる学習と推論について理解し、簡単な問題に適用できる。 (4) 強化学習および深層強化学習の特徴を学び、簡単な問題に適用できる。
評価方法	定期試験は実施しない。講義内のプレゼンテーションを30%、ディスカッションの内容を70%とし、総合的に評価する。特にディスカッションへの参画を重視し、機械学習、人工知能の修得状況により評価をおこなう。
成績評価基準	A:(1)を達成されており、(2)~(4)を90%以上達成している。 B:(1)を達成されており、(2)~(4)を80%以上達成している。 C:(1)を達成されており、(2)~(4)を70%以上達成している。 D:(1)を達成されており、(2)~(4)を60%以上達成している。 F:上記以外。

教科書			参考書		
書名	著者名	出版社名	書名	著者名	出版社名
<ノートPC必携>					
AlphaZero 人工知能プログラミング実践入門	布留川 英一	ポーンデジタル			

受講心得	知能を機械で実現するという大きな目標への個々の技術だけでなく、その背景にある概念や思想を理解することが重要である。また、本特論では人工知能技術のソフトウェア、あるいはアルゴリズムとして実現されているものを具体的に紹介するので、実際に自分プログラミングを行い、課題を解決するという姿勢で受講すること。
オフィスアワー	授業の前後で対応する。これ以外に、メールによる質問を受け付け、必要に応じてWeb会議システムを利用して対応する。
実践的教育	企業の研究所で研究開発を行った経験を持つ教員がその経験を活かして機械学習、人工知能について講義する。

科目名(英文名)	ナンバリング	単位数	年次	期間	担当者
モノづくりのためのデータサイエンス実践特論 (Advanced Topics on Manufacturing Data Science)	M8CJ20	2	1年次	後期集中	皆川 健多郎(ミナガワ ケンタロウ),佐野 睦夫(サノ ムツオ),平嶋 洋一(ヒラシマ ヨウイチ)

授業のねらい概要	モノづくり現場では付加価値を生む作業が繰り返されている。しかしながら、作業手順、レイアウト、作業方法などの不具合からムダといった作業がされている。これらのムダを顕在化させて、それを取り除くといったカイゼン活動があるが、ムダを顕在化させる現状把握という活動は案外、時間がかかる。トヨタ自動車では「動作・作業の影は時間である」といって、時間値で評価をするが、これらの時間値を簡便に収集でき、分析も効率化できることにより、カイゼン活動を高速化することができる。さらに従来は測定が困難であった、距離の情報を収集することにより、見える化を促進することを本講義では演習等も通じて理解を深め、実践力を習得することをねらいとする。また、最終的には自職場での取り組みを発表し、ディスカッションを通じてブラッシュアップをおこなう。 本科目は「AIデータサイエンス・リカレント教育プログラム」として、梅田キャンパスにて土曜日に集中講義される科目である。 社会人を対象としているが、情報科学研究科の学生も受講できる。開講日等についてはホームページ( <a href="https://www.oit.ac.jp/is/recurrent/index.html">https://www.oit.ac.jp/is/recurrent/index.html</a> )を参照のこと。
----------	---

回数	テーマ	授業の内容・教育方法	予習/復習
第1回	製造業の現状と課題、スマートモノづくり	本講義のねらい、進め方を紹介し、製造業の現状と課題に関する説明を行う。スマートモノづくりの取り組み事例を紹介する。	予習:現状の課題について事前に調べる 復習:学習内容を整理し、データサイエンスでどのように解決するか考える (予習2.1時間、復習2.2時間程度)
第2回	動作分析	インダストリアル・エンジニアリング(IE)、動作経済の原則、サーブリック分析の説明を行う。演習問題を行い、解説を行う。	予習:インダストリアル・エンジニアリング(IE)について事前に調べる 復習:演習問題の整理をおこなう (予習2.1時間、復習2.2時間程度)
第3回	動作分析演習(1)	レゴブロックを活用した組立演習を実施する。組立作業の説明を行い、作業を確認し、時間を測定し、改善案の提案を行い、双方の討論を実施する。	予習:動作経済の原則について内容を確認しておく 復習:演習結果の整理をおこなう、改善案の検討をおこなう (予習2.1時間、復習2.2時間程度)
第4回	動作分析演習(2)	改善案の発表と意見交換を行い、改善案の再検討を行い、双方の討論を実施する。	予習:改善案の実施方法について、検討をおこなう 復習:実施結果の整理をおこなう (予習2.1時間、復習2.2時間程度)
第5回	画像解析による現状把握(1)	画像処理の仕組みと得られるデータについて説明を行い、双方の討論を実施する。	予習:画像処理の仕組みについて事前に調べる 復習:討論内容の整理をおこなう (予習2.1時間、復習2.2時間程度)
第6回	画像解析による現状把握(2)	演習によるデータの収集を行い、双方の討論を実施する。	予習:演習内容の確認をおこなう 復習:討論内容の整理をおこなう (予習2.1時間、復習2.2時間程度)
第7回	画像解析による現状把握(3)	データの整理と現状の見える化を行い、双方の討論を実施する。	予習:得られたデータについて確認をおこなう 復習:討論内容の整理をおこなう (予習2.1時間、復習2.2時間程度)
第8回	画像解析による現状把握(4)	見える化したデータからの改善案の提案を行い、双方の討論を実施する。	予習:改善案の検討をおこなう 復習:討論内容の整理をおこなう (予習2.1時間、復習2.2時間程度)
第9回	強化学習(1)	強化学習の基礎を説明し、組立作業との対応関係の確認を行う。組付済ブロックの配置と状態を確認し、初期位置と組付位置のデータを収集し、双方の討論を実施する。	予習:組立作業でのブロック初期・組付配置組合せ確認をおこなう 復習:討論内容を整理し、最も詳細な組合せを確認する (予習2.1時間、復習2.2時間程度)
第10回	強化学習(2)	強化学習の演習を実施し、単一作業単一制作物のブロック配置・順序組合せに対する初期配置の最適選択を行う。問題の規模の確認、および、遷移コスト・局所評価・遷移確率と大域評価の関係の確認を行い、双方の討論を実施する。	予習:強化学習における価値関数と探索の関係を確認しておく 復習:討論内容を整理し、適切な状態と行動の組合せを確認する (予習2.1時間、復習2.1時間程度)
第11回	強化学習(3)	学習結果の解釈と評価について説明する。新しい選択肢の追加と結果の評価を行い、双方の討論を実施する。	予習:組立作業における制約を確認しておく 復習:討論内容を整理し、選択肢が追加できる条件を確認する (予習2.1時間、復習2.1時間程度)
第12回	強化学習(4)	学習結果を用いた改善案の提案を行う。単一品目、複数作業員に対する設計方法を検討し、双方の討論を実施する。	予習:複数作業員による組立作業を確認しておく 復習:討論内容を整理し、拡張された組合せを確認する (予習2.1時間、復習2.2時間程度)
第13回	総合討論(1)	総合討論を経て、現場でのデータ活用についてプレゼンテーションとディスカッションを行う。	予習:自社での取り組み内容についてまとめる 復習:討論の内容をまとめる (予習2.1時間、復習2.2時間程度)
第14回	総合討論(2)	総合討論を経て、現場でのデータ活用についてプレゼンテーションとディスカッションを行う。	予習:自社での取り組み内容についてまとめる 復習:討論の内容をまとめる (予習2.1時間、復習2.2時間程度)

到達目標	(1) モノづくりにおけるデータサイエンスの基本的な考え方が説明できる。(ミニマムリクワイアメント) (2) 動作分析におけるデータの活用方法について説明できる(第2~4回) (3) 画像解析のプロセスについて、説明できる(第5~8回) (4) 強化学習の製造現場での活用方法について、説明できる(第9~12回) (5) ものづくり現場でのデータサイエンスの活用について実践できる(第13、14回)
評価方法	講義内のプレゼンテーションを30%、ディスカッションの内容を70%とし、総合的に評価する。特にディスカッションへの参画を重視し、ものづくりのデータサイエンス実践の能力の修得状況により評価をおこなう。
成績評価基準	A:到達目標(1)を達成し、かつ到達目標(2)~(5)が総合的に90%以上の達成度で実施できている。 B:到達目標(1)を達成し、かつ到達目標(2)~(5)が総合的に80%以上90%未満の達成度で実施できている。 C:到達目標(1)を達成し、かつ到達目標(2)~(5)が総合的に70%以上80%未満の達成度で実施できている。 D:到達目標(1)を達成し、かつ到達目標(2)~(5)が総合的に60%以上70%未満の達成度で実施できている。 F:上記以外

教科書			参考書		
書名	著者名	出版社名	書名	著者名	出版社名
<ノートPC必携>			生産工学—ものづくりマネジメント工学	本位田光重、皆川健多郎	コロナ社
			IEの強化書	日本インダストリアル・エンジニアリング協会	日刊工業新聞社
			強化学習	森村哲郎	講談社

受講心得	講義内容の理解を深めるために、自社並びに身近なもののづくりの活動をイメージして受講をください。各自のプレゼンテーションならびにディスカッションへのフィードバックは講義内におこなうため、その内容も整理をしてください。
------	---

オフィスアワー	授業の前後で対応する。これ以外に、メールによる質問を受け付け、必要に応じてWeb会議システムを利用して対応する。
---------	--

実践的教育	
-------	--

科目名(英文名)	ナンバリング	単位数	年次	期間	担当者
マーケティングのためのデータサイエンス実践特論 (Advanced Topics on Marketing Data Science)	M8CJ21	2	1年次	後期集中	坂平 文博(サカヒラ フミヒロ)

授業のねらい概要	本講義では、マーケティング活動(市場分析、製品開発、品質管理、プロモーション検証など)に活用するために、企業ウェブサイトやインターネットサイトのレビューコメント、Twitterの投稿コメントなどを分析する実践的なテキストマイニング手法を身に付ける。テキストマイニングとは大量の文章(テキスト)を掘り出して(マイニング)、分析し、新しい発見を得ることである。授業の進め方として、前半で基本編としてフリー統計ソフトRを用いて基本的なテキストマイニング手法を学ぶ。後半で応用編として企業ウェブサイトやインターネットサイトのレビューコメント、Twitterの投稿コメントなどの実際のテキストデータを収集・分析し、マーケティング活動に活用する方法を体験する。実践編として講師と双方向に討論を行いながら受講者各自テーマを設定し、分析の設計図を作成し、テキストデータの収集・分析を行う。最後に、総合討論として各自の分析結果を報告し、講師及び受講者間での多方向に討論を行うことで、理解を深める。
----------	---

回数	テーマ	授業の内容・教育方法	予習/復習
第1回	基本編: ガイダンスとテキストマイニングとは	本講義の概略とその意義について説明する。その後、テキストマイニングの概念やその適用事例について解説する。また、テキストマイニングの適用先について、受講者各自の経験を踏まえながら、講師と双方向に討論を行う。	教科書第1章を読んで専門用語を整理しておくこと(1時間)/専門用語や適用先について自分の言葉で説明できるように再確認しておくこと(2時間)
第2回	基本編: Rの基本操作とテキストマイニング	統計分析ソフトRの基本的な使い方について解説する。	教科書第2章～第3章を読んで内容を理解しておくこと(1時間)/学んだ内容を再確認しておくこと(3時間)
第3回	基本編: 文字処理と正規表現	文字データを効率的に処理する方法である文字処理と正規表現について解説する。	教科書第4章を読んで内容を理解しておくこと(1時間)/学んだ内容を再確認しておくこと(3時間)
第4回	基本編: RMeCabによるテキスト解析	日本語形態素解析器MeCabをRから利用する方法について解説する。	教科書第5章を読んで内容を理解しておくこと(1時間)/学んだ内容を再確認しておくこと(4時間)
第5回	基本編: ワードクラウドとネットワークグラフ	テキスト解析の結果を可視化する方法について解説する。	教科書第8章を読んで内容を理解しておくこと(1時間)/学んだ内容を再確認しておくこと(4時間)
第6回	応用編: 市場分析や製品開発、品質管理のためのインターネットサイトのレビューコメントの分析	応用編として、インターネットサイトのテキストデータを取得する方法としてウェブスクレイピングの方法について解説する。適用例として、家電製品などに対するAMAZONや楽天市場のレビューコメントから消費者の満足・不満足を抽出する。また、インターネットサイトのテキストデータの注意点について受講者各自の経験を踏まえながら、講師と双方向に討論を行う。	教科書第6章を読んで内容を理解しておくこと(1時間)/学んだ内容を再確認しておくこと(3時間)
第7回	応用編: プロモーション検証のためのTwitterの投稿コメントの分析	ソーシャルネットワークサービスTwitterの投稿コメントを取得する方法について解説する。適用例として、インスタント食品やコンビニエンススイーツなどに対するTwitter上での消費者の話題を抽出する。また、ソーシャルネットワークサービスのテキストデータの注意点について受講者各自の経験を踏まえながら、講師と双方向に討論を行う。	教科書第11章を読んで内容を理解しておくこと(1時間)/学んだ内容を再確認しておくこと(3時間)
第8回	応用編: マーケティング活動を支援するテキストマイニングの活用方法	応用編のまとめとして、マーケティング活動(市場分析、製品開発、品質管理、プロモーション検証など)におけるテキストマイニングの活用方法の概要について解説する。また、マーケティング活動におけるテキストマイニングの活用方法について、受講者各自の経験を踏まえながら、講師と双方向に討論を行う。	予習としてマーケティング活動に関係するテキストについてどのような種類があるのか考えておくこと(2時間)
第9回	応用編: テキストマイニングのための設計図の作成 確認テスト	実践編に向けて、テキストマイニングのストーリーを見える化するための分析の設計図を作成する方法を解説する。その後、講師と双方向に討論を行いながら分析の設計図を作成する。到達度を確認するためのテストを実施する。	復習として各自で分析の設計図を完成させておくこと、確認テストの復習を行うこと(6時間)
第10回	実践編: 受講者各自テーマの演習 その1	受講者各自が関心のある製品・サービスについての分析の設計図を報告した後、講師と双方向に討論を行いながら、分析の設計図を改良する。	復習として各自で分析の設計図を適宜修正しておくこと(3時間)
第11回	実践編: 受講者各自テーマの演習 その2	分析の設計図に従い、受講者各自が関心のある製品・サービスについて、講師と双方向に討論を行いながら、収集したテキストデータを分析する。	復習として各自でテキストデータの分析を進めておくこと(5時間)
第12回	実践編: 受講者各自テーマの演習 その3	分析の設計図に従い、受講者各自が関心のある製品・サービスについて、講師と双方向に討論を行いながら、分析結果をまとめる。	復習として各自で成果報告のプレゼンテーションに向けて、分析結果と解釈を取りまとめ、プレゼンテーション資料の作成しておくこと(5時間)
第13回	総合討論 その1	受講者各自が分析結果を報告した後、講師及び受講者間での多方向に討論を行う。	予習として成果報告のプレゼンテーションの発表練習を行うこと(2時間)
第14回	総合討論 その2	受講者各自の報告を受けて、講師及び受講者間での多方向な総括を行う。	成果報告会でのレビューを踏まえ、追加分析を行い、プレゼンテーション資料を修正すること(8時間)

到達目標	(1) テキストマイニングの概念とマーケティング活動におけるその意義を説明することができる。 (2) テキストマイニングに用いられるツールおよびライブラリの基本的な利用方法を説明することができる。 (3) テキストの時間情報などの属性に注意し適切なツール・ライブラリを選択・組み合わせ、データの分析ができる。 (4) 各自テーマ演習に関して、適切な分析の設計図を作成し、第三者に対して説得力のある分析結果を提示することができる。
評価方法	定期試験は実施しない。確認テストと演習課題、レポート課題、成果報告等をあわせて評価する。到達目標(1)と(2)は各回の例題への取り組みに状況によって評価する。到達目標(3)と(4)は確認テスト、レポート課題及び成果報告で評価する(確認テスト20%、演習課題20%、レポート課題20%、成果報告40%)。
成績評価基準	A: (1)と(2)を達成しており、(3)と(4)を90%以上達成している。 B: (1)と(2)を達成しており、(3)と(4)を80%以上達成している。 C: (1)と(2)を達成しており、(3)と(4)を70%以上達成している。 D: (1)と(2)を達成しており、(3)と(4)を60%以上達成している。 F: 上記以外。

教科書			参考書		
書名	著者名	出版社名	書名	著者名	出版社名
Rによるテキストマイニング入門	石田基広	森北出版			
<ノートPC必携>					

受講心得	数学やプログラムに関する高度な知識は必要ではありませんが、各自テーマ演習にあたって社会生活を通して得た目的意識や課題を持って受講することが望まれます。教科書の該当範囲を事前に読んで内容を理解しておく必要があります。レポート課題と成果報告は、授業を受けたうえで課題となるデータセットに対する分析を行い、結果を提出しなくてはなりません。またフィードバックとして、確認テストにおいて理解が十分でなかった点は講義内で解説するので、それらを活用し理解を深めること。
------	---

オフィスアワー	授業の前後で対応する。これ以外に、メールによる質問を受け付け、必要に応じてWeb会議システムを利用して対応する。
---------	--

実践的教育	企業においてマーケティングリサーチの実務経験を持つ教員がその経験を活かして、マーケティング活動に活用できるテキストマイニングについて講義する。
-------	---