

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
2年後期	2	4	選択必修
担当教員			
富樫 敦			
添付ファイル			
講義概要			
DS演習1は、要素技術「Python プログラミング」、「機械学習アルゴリズム」の観点からDSの基礎を学習した。DS演習2では、目的・用途の観点からDSの適用を演習を通して習得していく。本演習2でも、次の2つのブロックに関する演習を行いDSの基礎を固める。 ブロックⅢ. データ利活用とメディア別DSの適用手法（全15回） ブロックⅣ. 機械学習の実践的適用（全15回） データサイエンス演習1では要素技術を、データサイエンス2のⅢでは、メディアの側面からの要素技術について修学してきた。本ブロックⅣでは、目的・分野別機械学習の実践的適用について演習する。			
授業計画			
1	授業の位置づけ、全体の俯瞰、要素技術の紹介 ・データサイエンス演習1を踏まえ、データ利活用とメディア別DSの適用手法について概観する。また、メディアとなにか、社会やビジネスとの関わりについて、その詳細を説明する。 ・チーム編成し、互いに教え合いながら演習を進める。ただし、活動、演習は個人ベースとする。 課題：データ利活用とメディア別DSの適用手法について、概要をまとめさせる（A4用紙3枚程度）（AL ④）		
2	データ取得と活用法 ・データ取得と活用法に関する手法を説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 ・総務省統計局、気象庁、日本経済新聞社マーケット、Yahoo ファイナンスなど、国内外市場の同効果経済指標、天気、社会生活に欠かせない統計データを有するサイトと活用法について説明し、その入手法と簡単な統計手法の演習を行う。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
3	データ処理と視覚化・分析 1/2 ・Python 重要パッケージ Pandas, Matplotlibを用いた、データの前処理と視覚化、簡単な分析について説明し、その後2. で取得したデータを用いたデータ処理の演習を行う（AL ①～④を行う）。 ・データの前処理としては、欠損値補完、条件抽出、集約、データの結合、日時型処理、変数処理、ダミー変数化などである。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
4	データ処理と視覚化・分析 2/2 ・大規模データに対しては、データベースの存在が欠かせない。データの保管管理にデータベースを利用する。そこで、SQLについても説明し、データモデリングとデータ操作に関する演習を行う（AL ①～④を行う）。適切なデータベース化は、データの利活用には不可欠なデータ管理手法である。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
5	テキスト処理とテキストマイニング 1/2 ・Internet上のデータはほとんどがテキストである。また、SNSもテキストが多い。そこで、テキストマイニングの多様な処理例を俯瞰し、人間の行動や思考、動向に関する分析手法について説明し、Internet上で見えてくる人間ネットワークを俯瞰する。授業は演習を交えて行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
6	テキスト処理とテキストマイニング 2/2 ・テキスト処理はAIとも密接な関係がある。そこで、代表的なword2vecを実装し、AIが創る文章の一旦、意味解析にせませす。授業は本原理を説明し、演習と結果の統計処理を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
7	Web Scraping によるデータの取得 1/2 ・Internet 上には膨大なデータが次々と生まれる。そこで、Internet上からWeb コンテンツの入手法に関する基礎と応用について説明し、演習を行う。本授業では、静的なHTMLからのコンテンツ取得として、requests, BeautifulSoup の活用例について演習する（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
8	Web Scraping によるデータの取得 2/2 ・Intenet上のwe site は今ではCMSによるページが多く、このような動的ページからのコンテンツ取得には仮想のWeb Server を立ち上げ、そのServer を介した取得処理を行わなければならない。Web Scraping 2回めでは、Seleniumを利用した動的ページの取得について説明し、その演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		

9	マーケティング分野へのDSの応用（Web Scraping とテキストマイニング） ・マーケティング分野の応用として、顧客の意識調査をWebコンテンツで行う。あるSNSでの顧客分析を行いマーケティング戦略へのプロセスについて説明し、その演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
10	時系列処理と視覚化 ・日時をインデックスにするデータが時系列である。金融商品の価格、気象データ、物価、交差点を通過する交通量など、全て時系列データである。授業では、時系列処理と視覚化について説明し、その演習を行う（AL ①～④を行う）。 ・本授業では、時系列解析の基礎として、ARIMAモデル、SARIMAモデルなどを扱う。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
11	時系列分析 ・時系列解析をDeep Learningで行う場合、過去のバックデータも考慮したネットワークを考慮しなければならない。そこで、本授業では再帰のあるRNNについて説明し、時系列処理の演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
12	画像処理・顔検出・色検出・動物体検出 1/3 ・顔認証や指紋認証など、画像処理技術の発展はめざましく、当該技術に基づく新規ビジネスの黎明期であるとも過言ではない。そこで、3回に渡ってOpenCVによる画像処理と演習を行う。初回は、画像処理の基本：画像の読み込み、表示・保存、グレースケール化、ぼかし、フィルタリング処理について説明し、その演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
13	画像処理・顔検出・色検出・動物体検出 2/3 ・画像処理2回目は、二値化、エッジ検出、輪郭検出などについて説明し、その演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
14	画像処理・顔検出・色検出・動物体検出 3/3 ・画像処理最終回は、顔検出、色検出、動物体検出などについて説明し、その演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
15	データ利活用とメディア別DSの適用手法（総復習） ・本項目最終回は、データ利活用とメディア別DSの適用手法を総まとめし、総合的な演習と行う。また、その活用法について議論する（AL①、②、④） 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
16	授業の位置づけ、全体の俯瞰、要素技術の紹介 ・DSやAIの適用分野を俯瞰し、目的・分野別機械学習の実践適用の全体像を掴む。 ・適用例毎に、対象メディア、予測か分類か？個別要素技術を俯瞰する。 ・演習2の当該ブロックは、チームでの演習となるため、チーム編成を行う。 ・準備学習、課題もチーム単位で行う。 課題：目的・分野別機械学習の実践的適用例を少なくとも3つ探し、全体でA4用紙3枚にまとめ、チーム毎提出（AL ④）
17	画像処理応用 1/4：画像による数字認識 ・画像による数字認識を最終目的とし、4回の授業で目的を達成する。 ・日常の中で、数字認識を必要とする場面を話し合う（AL②）。 ・議論を盛り上げるため、郵便番号の認識、（電力、ガス、水道）メータの認識などの例を上げる。 ・数字認識を行うためのいくつかのアプローチを議論する。 ・授業では、そのための手法候補を例示する：ブラウアー、二値化、エッジ検出、輪郭検出、特徴抽出など 準備学習：画像による数字認識についての調査（この学習は、個人毎） 課題：プロジェクト計画書
18	画像処理応用 2/4：OCR処理、Deep Learningによる数字認識 ・OCR処理、Deep Learningによる数字認識について説明し、その手法の演習を行う。 ・本手法も考慮に入れながら、最終ゴールを目指す（AL ①、②、③、④）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
19	画像処理応用 3/4：四角形認識、ラベリング、特徴抽出、色検出 ・四角形認識、ラベリング、特徴抽出、色検出について説明し、当該手法も考慮に入れ、チームごと最終ゴールを目指す（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
20	画像処理応用 4/4：画像による数字認識に関する最終発表会 ・画像による数字認識に関する最終結果について発表し、質疑する。 ・達成できたこと、できなかったことを整理し、その成果を次の学年のために残す（AL ①～④を行う）。 準備学習：最終発表資料準備 課題：演習報告書作成（チーム毎）

	21 Web システムと Web プログラミング 1/4 : 取得データ管理Webシステムの開発 ・最終目的は、IoTセンサーによる取得データを管理するWebシステムの開発である。 ・IoTセンサーとWeb システムをつなぎ、IoTセンサーで取得したデータをシステムに管理、分析、視覚化する仕組みを設計開発する。 ・IoTセンサーとして、Telloのドローンも想定に入れる。 ・最終ゴールに関して、チーム内で意見交換を行う (AL ⑤, ⑥を行う)。 準備学習: IoT, Webシステムについての調査 (この学習は、個人毎) 課題: プロジェクト計画書 22 Web システムと Web プログラミング 2/4 : Flask演習 ・モジュールFraskによるWebシステム構築について説明し、その演習を行う (AL ①～④を行う)。 ・HTML, css についても補完する。また、Webシステムの振る舞いについても補完する。 準備学習: 当該範囲の事前学習 (範囲項目を事前に指示する) 課題: 当該範囲の演習問題 (2～3問程度) の解答プログラムと簡単な説明 23 Web システムと Web プログラミング 3/4 : データモデリング ・データモデリングについて説明し、その演習を行う。 ・リレーショナルデータベースについても簡単に説明する。 準備学習: 当該範囲の事前学習 (範囲項目を事前に指示する) 課題: 当該範囲の演習問題 (2～3問程度) の解答プログラムと簡単な説明 24 Web システムと Web プログラミング 4/4 : 取得データ管理Webシステムの開発に関する最終発表会 ・取得データ管理Webシステムの開発に関する最終結果について発表し、質疑する。 ・達成できたこと、できなかったことを整理し、その成果を次の学年のために残す (AL ①～④を行う)。 準備学習: 最終発表資料準備 課題: 演習報告書作成 (チーム毎) 25 RPA・IR分野へのDS 実践適用 1/5 : 自治体業務改善に対するDSの実践適用 (仮) ・自治体業務改善を最終目的とし、5回の授業で成果を出す。 ・初回には、(想定する自治体関係者から)自治体業務について説明いただき、課題等を挙げていただく。また、課題に関する、可能な範囲で、データを提供いただく。 ・RPA (Robot Process Automation), IR (Insitution Research) について簡単に説明。 準備学習: RPA, IRについての調査 (この学習は、個人毎) 課題: プロジェクト計画書 26 RPA・IR分野へのDS 実践適用 2/5 : IR手法例の紹介 ・教務データ (仮) を題材に、IR手法の一例を紹介し、その手法について演習を行うと同時に自治体のIRへのつながりを議論。 準備学習, 課題は全てチームのプロジェクト計画に依存する。 27 RPA・IR分野へのDS 実践適用3/5 : RPAに関する紹介 ・RPA導入組織からRPAに関する紹介を頂き、導入前と導入後の効果改善についてお話しいただく。後半は、RPAの項目に改善計画に加え、プロジェクトを推進する。 準備学習, 課題は全てチームのプロジェクト計画に依存する。 28 RPA・IR分野へのDS 実践適用4/5 : 自治体業務改善例の紹介 ・他の自治体の業務改善例について紹介し、紹介した自治体との比較検討を行いながらプロジェクトを進める。 準備学習, 課題は全てチームのプロジェクト計画に依存する。 29 RPA・IR分野へのDS 実践適用 4/5 : 自治体業務改善に対するDSの実践適用成果発表会 ・自治体業務改善に対するDSの実践適用に関する最終結果について発表し、質疑する。 ・達成できたこと、できなかったことを整理し、その成果を次の学年のために残す (AL ①～④を行う)。 準備学習: 最終発表資料準備 課題: 演習報告書作成 (チーム毎) 30 目的・分野別機械学習の実践的適用 (総復習) ・本項目最終回は、目的・分野別機械学習の実践的適用の総まとめとし、総合的な演習を行う。また、PBLで得られた成果と個人ごとの成長 (特に、社会人基礎力のようなジェネリック技能の成長) について議論する (AL①, ②, ④) 準備学習: 個人ごとの成長 (generic skill) に対する振り返り 課題: PBL活動と個人ごとの成長に関する感想レポート
授業形態	ブロックⅢ 電子教材、参考資料を用いた講義と演習 (チーム協力ベース)。 アクティブラーニング : ①: 14回, ②: 14回, ③: 14回, ④: 14回, ⑤: 0回, ⑥: 6回 ブロックⅣ 教科書はない。適宜資料を提供する (チーム主導)。 アクティブラーニング : ①: 0回, ②: 14回, ③: 14回, ④: 14回, ⑤: 14回, ⑥: 14回
達成目標	ブロックⅢ : 1. データの重要性を認識していて、かつその活用法を説明できる。 (基礎) 2. 「データ処理と視覚化・分析」, 「テキスト処理とテキストマイニング」, 「Web Scraping によるデータの取得」, 「時系列処理と視覚化」, 「画像処理・顔検出・色検出・動物体検出」のそれぞれについて、個別事項について説明でき、Python で20行程度のプログラムで個別問題を解決することができる。 (基礎) 3. 2. について、総合的かつ直感的に説明することができる。さらに、項目ごとに、総合的なプログラムによって問題自体を解決することができる。 (標準) 4. 2. について、技術的事項を総合的に説明することができる。 (標準) 5. 2. に関する教材プログラムを完全に説明することができる。 (応用) 6. 既存のプログラムを参照しながら、独自に2. に関する問題解決プログラムを作成することができる。 (応用)

	ブロックⅣ（知識・技能面）： 1. 本授業の位置づけを理解している。要素技術を説明できる。（基礎） 2. 「画像処理応用4回分」、「Web システムと Web プログラミング」、「RPA・IR分野へのDS 実践適用」のそれぞれについて、個別事項について説明でき、Python で30行程度のプログラムで個別問題を解決することができる。（基礎） 3. 2. について、総合的かつ直感的に説明することができる。さらに、項目ごとに、総合的なプログラムによって問題自体を解決することができる。（標準） 4. 2. について、技術的事項を総合的に説明することができる。（標準） 5. 2. に関する教材プログラムを完全に説明することができる。（応用） 6. 既存のプログラムを参照しながら、独自に2. に関する問題解決プログラムを作成することができる。（応用） ブロックⅣ（generic skill 面）： 別資料を配布する。
評価方法・フィードバック	ブロックⅢ： ・授業内で行う演習の発表と提出課題（50%）と、ひとまとまり毎で行う確認小テスト（50%）で評価する。課題、確認小テストについては、その場で模範解答を示し、さらなる理解向上に務める ブロックⅣ（知識・技能面）： ・チーム毎に評価を行う。チームの評価が個人の評価となる。 ・総合評価とする。評価基準は、授業開始までに提示する。 ブロックⅣ（generic skill 面） 評価基準案1によって、個人評価を行う
評価基準	ブロックⅢの評価基準： 秀（1～6）：90 点以上，優（1～5）：89 ～ 80 点，良（1～4）：79 ～ 70 点，可（1～3）（69 ～ 60 点，不可：59 点以下。ただし，カッコ（ ）内の数字は，達成目標の項目を示す。 ブロックⅣの評価基準： PBLの評価 + 個人の人間的成長（generic skill）を加味した評価を検討。 授業実施時までに提示する。 最終成績は，ブロックⅢとブロックⅣの平均とする（端数，切り上げ）。
教科書・参考書	教科書：電子教材を提供する。 参考書：適宜その都度指示する。
履修条件	データサイエンス演習1は必須。
履修上の注意	・授業前に課せられた課題を解いてくること（ブロックⅢ）。 ・ブロックⅣは，安全にチームによる学習・演習とする。 ・コンピュータによる演習を行うため，コンピュータとイーサケーブルを持参すること。
準備学習と課題の内容	・授業計画中に記載されている「準備学習」の内容を必ず行うこと（成績に反映します）。 ・授業計画中に記載されている「課題」の内容を必ず行うこと。「課題」のレポートは次回の講義までに（電子的に）回収する。 ・大学設置基準上は，90分の授業に対して準備学習時間を90分と定めている。しかし，理解度には個人差があるため，大学設置基準以上の時間を要する場合もあり得る。この時間基準は，必要条件であり十分条件では決していない。
ディプロマポリシーとの関連割合（必須）	知識・理解(DP1)：50%，思考・判断(DP2)：10%，関心・意欲(DP3)：15%，態度(DP4)：15%，技能・表現(DP5)：10%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	