

医療データサイエンス入門

[講義] 第2～6学年 後期 自由選択 2単位

《履修上の留意事項》毎回、各自のPCを必携のこと。授業では、毎回、各自のPCを使って演習をしますので、忘れずにPCを持参してください。
「医療データサイエンス入門」を履修していること。「医療データサイエンス入門」と「医療データサイエンス入門」を共に履修した学生には「数理データサイエンスAI教育プログラム 修了証」カードを交付します。

《担当者名》教授／二瓶 裕之
講師／中山 章 助教／西牧 可織（心理科学部）
特別講師／松井 洸

【概要】

薬剤師業務においても重要となる「数理・データサイエンス・AI」を使いこなせる技能を修得する。「医療データサイエンス入門」では、文部科学省「数理・データサイエンス・AI教育プログラム(MDASH)」認定制度で指定された応用基礎コア「AI・データサイエンス実践」を扱う。模型都市を教材として使いながら、データエンジニアリングにおけるデータ収集・加工、学習、評価といった一連の流れを修得する。また、模型都市を対象とした「データ・AI活用 企画・実施・評価」の実践の場を通じて、数理・データサイエンス・AIの活用における一連のプロセスの理解を深め、人や社会にかかわる具体的な課題の解決に活用できる能力を修得する。

なお、「授業内容および学修課題」に付記されている(3-9)は、数理・データサイエンス・AI（応用基礎レベル）モデルカリキュラムの学修項目の番号である。

【学修目標】

数千件～数万件のデータを加工処理するプログラムを作成できる

機械学習、深層学習、強化学習の基本的な概念を説明できる

AI技術（学習、認識、予測・判断、知識・言語、身体・運動）を活用し、課題解決につなげることができる

複数のAI技術が組み合わされたAIサービス/システムの例を説明できる

【学修内容】

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
1	ニューラルネットワーク(NN)の構成	ニューロン、シナプスについて概説できる：numpy, math パーセプトロン、重み係数・バイアス、活性化関数について概説できる：if, def, return データ表現、データ収集について概説できる：matplotlib, seaborn 【ニューラルネットワーク演習(1～3回目)】 模型都市に付置した人型模型の計測データや模型都市の環境データと、自ら実装したNNモデルを使いながら予測・判断を行う。 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	二瓶裕之 中山章 西牧可織
2	機械学習・深層学習	ビッグデータの収集について説明できる 医療職のなかで進む機械学習の応用と発展について概説できる 医療職のなかで進む深層学習の応用と発展について概説できる 医療職において管理されているデータの利活用について概説できる 【ニューラルネットワーク演習(1～3回目)】 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	松井洸 二瓶裕之 中山章 西牧可織

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
3	予測・判断	最小二乗法、損失について説明できる：append, scatter One-hot データ、正規化について説明できる：to_categorical, StandardScaler モデルの構築と可視化、過学習について概説できる 予測値の可視化について概説できる 【ニューラルネットワーク演習(1～3回目)】 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	二瓶裕之 中山章 西牧可織
4	ディープニューラルネットワーク(DNN)の構成(3-9)	深層学習ライブラリについて概説できる：TensorFlow, keras 入力層・隠れ層・出力層について概説できる：Sequential 【ディープニューラルネットワーク演習(4～6回目)】 模型都市に付置した人型模型の計測データや模型都市の環境データと、KerasによるDNNモデルを使いながら予測・判断を行う。 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	二瓶裕之 中山章 西牧可織
5	DNNモデルの構築(3-9)	層の指定について概説できる：Dense, Activation, ReLU モデルの構成について概説できる：model.summary モデルの作成について概説できる：model.fit 【ディープニューラルネットワーク演習(4～6回目)】 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	二瓶裕之 中山章 西牧可織
6	予測・判断(3-9)	モデルの評価ができる：model.evaluate モデルの可視化ができる：model.layers モデルによる予測ができる：model.predict 【ディープニューラルネットワーク演習(4～6回目)】 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	二瓶裕之 中山章 西牧可織
7	畳み込みニューラルネットワーク(CNN)の構成と人体構造(3-9)	人の視覚の経路、単純型細胞と複雑型細胞について概説できる 畳み込みニューラルネットワークについて概説できる ベクトルと行列について概説できる 畳み込み層、プーリング層について概説できる 【畳み込みニューラルネットワーク演習(7～9回目)】 模型都市の人型模型や建築物の画像データと、KerasによるCNNモデルを使いながら画像認識技術のスキルを学ぶ。 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	二瓶裕之 中山章 西牧可織
8	CNNモデルの構築(3-9)	ビッグデータの収集ができる	二瓶裕之

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
		モデルの構築と作成ができる モデルの可視化と予測・評価ができる 【畳み込みニューラルネットワーク演習(7～9回目)】 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	中山章 西牧可織
9	画像認識アプリの構築・運用(3-9)	AIの開発環境と実行環境について概説できる： ngrok、Auth token フロントエンドアプリケーションについて概説できる： streamlit 画像認識アプリの開発ができる 【畳み込みニューラルネットワーク演習(7～9回目)】 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	二瓶裕之 中山章 西牧可織
10	AI・データサイエンス実践（データエンジニアリング基礎）	認識技術の活用事例について概説できる： cv2(OpenCV) VR映像からの動画・静止画像収集ができる 【AI・データサイエンス実践（データエンジニアリング基礎）演習(10～12回目)】 画像・動画処理ライブラリ(OpenCV)を使って、模型都市のVR映像から取得した動画や静止画像に対して輪郭抽出、特徴抽出、色検出などを行いながら、データ収集・加工、学習、評価といった一連の流れを修得する。 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	二瓶裕之 中山章 西牧可織
11	輪郭検出	カスケード分類ができる：CascadeClassifier、detectMultiScale エッジ検出ができる：Canny 直線検出ができる：HoughLines 円検出ができる：HoughCircles 動画（MPEG4）からの検出ができる 【AI・データサイエンス実践（データエンジニアリング基礎）演習(10～12回目)】 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	二瓶裕之 中山章 西牧可織
12	特徴抽出・色検出	特徴点マッチングができる：drawMatches 色検出ができる：cvtColor 動画（MPEG4）からの抽出ができる 【AI・データサイエンス実践（データエンジニアリング基礎）演習(10～12回目)】 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	二瓶裕之 中山章 西牧可織
13	AI・データサイエンス実践（データ・AI活用 企画・実施・評価）	物体検出ができる：YOLO VR映像からの動画・静止画像収集ができる アノテーションができる：LabelImag, YAML	二瓶裕之 中山章 西牧可織

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
		【A I・データサイエンス実践（データ・A I活用企画・実施・評価）演習(13～15回目)】 物体検出ライブラリ(YOLO)とアノテーションツール(LabelImg)を使って、模型都市のVR映像から取得した動画像や静止画像に対して物体検出を行いながら、数理・データサイエンス・A Iの活用における一連のプロセスの理解を深める。模型都市から得られる実データを使用することで、データ活用に取り組むまでの前処理に係る労力を実感するなど「手触り感」も含めて学修する。また、4～5名程度の履修学生がグループになってアノテーションを行って、グループ毎の観点から物体検出モデルを作り、最後に、オンライン上で、各グループで制作した物体検出映像を発表し合う。 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	
14	AIシステムの開発、テスト、運用	モデルの構築ができる：yolov5/train.py 静止画像からの物体検出ができる： yolov5/detect.py 動画像からの抽出ができる：yolov5/detect.py 【A I・データサイエンス実践（データ・A I活用企画・実施・評価）演習(13～15回目)】 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	二瓶裕之 中山章 西牧可織
15	AIシステムの品質、信頼性	品質の検証ができる 信頼性の検証ができる オンライン発表ができる 【A I・データサイエンス実践（データ・A I活用企画・実施・評価）演習(13～15回目)】 《薬学準備教育ガイドライン》 (8) 情報リテラシー	二瓶裕之 中山章 西牧可織

【授業実施形態】

面接授業

授業実施形態は、各学部（研究科）、学校の授業実施方針による

【評価方法】

授業参加態度（PBLの回には討議の参加態度）30％と毎回(15回)の授業で作成する課題の評価を70％で評価する。

【備考】

- ・本学DX推進サイト（<https://dx.hoku-iryo-u.ac.jp/>）に公開している資料を使用する。
- ・東京大学 数理・情報教育研究センター（http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/6university_consortium.html）に公開されているリテラシーレベル教材と応用基礎レベル教材も使用する。

【学修の準備】

- ・自分で所有しているパソコンを利用して事前学修の項目を確認したり、授業で作成した課題を再度作成するなどの事後学習（復習）を行うこと（80分）。
- ・SGDやPBLでは、事前に具体的な調査資料を配布するので、個々で調べて授業に臨むこと(80分)。授業終了後は、グループ討議の結果を自分なりに振り返り、授業中に作成したプロダクトを再度作成するなどの事後学修（復習）を行うこと(80分)。

【関連するモデルコアカリキュラムの到達目標】

(7)薬学の基礎としての数学・統計学

統計の基礎

(8)情報リテラシー

基本操作 ソフトウェアの利用 セキュリティーと情報倫理