

医療データサイエンス入門

[演習] 第2～4学年 前期 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」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》講師/西牧 可織 nishimaki@ 教授/二瓶 裕之 nihei@

【概要】

Society 5.0の到来が目前に迫ったいま、理学療法士が活躍する医療分野においても、画像認識や医療診断など「数理・データサイエンス・AI」の知識と、それを活用する技能の修得は欠かせない。「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「データ表現とアルゴリズム」と「AI・データサイエンス基礎」を扱う。また、模型都市を教材として使いながら、ニューラルネットワーク(NN)や畳み込みニューラルネットワーク(CNN)の原理を修得することで、将来活躍する臨床検査の分野において、数理・データサイエンス・AIを応用するための大局的な視点を獲得する。

なお、「テーマ」に付記されている(2-1)等は、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。また、学修内容にはモデルカリキュラムにより指定された構造的なスキルセットを記載している。

【学修目標】

歯科医師に必要とされる「数理・データサイエンス・AI」の知識と、それを活用する技能を身につけるために、「AI・データサイエンス基礎」・「AI・データサイエンス基礎」を理解する。

データ駆動型社会においてデータサイエンスを学ぶことの意義を列挙できる

分析目的に応じ、適切なデータ分析手法、データ可視化手法を選択できる

データ・AI利活用に必要な記述統計量を計算できる

データを収集・処理・蓄積するための技術を概説できる

コンピュータでデータを扱うためのデータ表現を列挙できる

AIのこれまでの変遷、各段階における代表的な成果物や技術背景を概説できる

今後、AIが社会に受け入れられるために考慮すべき論点を概説できる

自らの専門分野にAIを応用する際に求められるモラルや倫理について説明できる

【学修内容】

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
1	AIの歴史・応用分野、AIと社会(3-1, 3-2)	AIの歴史、AI倫理、AIに関する原則/ガイドライン 人間の知的活動とAI技術 データサイエンス活用事例：スマートシティ・模型都市とAI・医療 【データ表現演習(1～3回目)】 模型都市に付置されている人型模型(住民)の身長、胸囲、腹囲などの計測データの基本統計量を算出した り、模型都市の画像を符号化・データ化をしたりしながら、データ表現のスキルを修得する。	西牧 可織 二瓶 裕之
2	データ駆動型社会とデータサイエンス(1-1)、数学基礎(1-6)	データ駆動型社会、Society 5.0 代表値、分散、標準偏差、相関係数 【データ表現演習(1～3回目)】	西牧 可織 二瓶 裕之
3	データ表現(2-2)	コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画) 画像の符号化、画素、色の3要素 【データ表現演習(1～3回目)】	西牧 可織 二瓶 裕之
4	ビッグデータとデータエンジニアリング(2-1)	ICTの発展、ビッグデータ ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス 機械の稼働ログデータ 【データサイエンス基礎演習(4～6回目)】 模型都市に設置したIoTデバイスから取得した時刻、温度、湿度、光量などの多項目の環境データを使っ	西牧 可織 二瓶 裕之

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
		て、データ分析やデータ可視化（ヒートマップ、等高線、3次元グラフ、クラスライブラリ）のスキルを修得する。	
5	分析設計(1-2)・データ収集(2-3) ・データ観測(1-3)	データ分析の進め方 IoT、センサーデータ データの集計 【データサイエンス基礎演習(4～6回目)】	西牧 可織 二瓶 裕之
6	データ分析(1-4)・データ可視化 (1-5)	時系列データ、時系列グラフ、周期性、移動平均 可視化目的に応じた図表化 1～3次元の図表化 【データサイエンス基礎演習(4～6回目)】	西牧 可織 二瓶 裕之
7	プログラミング基礎 (2-7)	アルゴリズムの表現（フローチャート） 変数、代入、四則演算、論理演算 【プログラミング基礎演習(7～9回目)】 模型都市に配置したロボットをプログラミングで制御したり、IoTから取得したセンサーデータに従ってロボットをライトレースさせる。	西牧 可織 二瓶 裕之
8	プログラミング基礎 (2-7)	関数、引数、戻り値 順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 プログラムによるロボット制御 【プログラミング基礎演習(7～9回目)】	西牧 可織 二瓶 裕之
9	プログラミング基礎 (2-7)	センサーデータの収集 センサーデータとプログラムによるロボット制御 【プログラミング基礎演習(7～9回目)】	西牧 可織 二瓶 裕之
10	機械学習の基礎と展望(3-3)	実世界で進む機械学習の応用と革新 ニューラルネットワーク(NN)の原理 【ニューラルネットワーク基礎演習(10～12回目)】 模型都市から取得できる計測データや環境データなどを使いながら、NNを活用するスキルを修得する。	西牧 可織 二瓶 裕之
11	予測・判断 (3-6)	NNのモデル 教師あり学習 学習データと検証データ 【ニューラルネットワーク基礎演習(10～12回目)】	西牧 可織 二瓶 裕之
12	予測・判断 (3-6)	交差検証法、過学習 予測技術の活用 【ニューラルネットワーク基礎演習(10～12回目)】	西牧 可織 二瓶 裕之
13	深層学習の基礎と展望(3-4)	実世界で進む深層学習の応用と革新 畳み込みニューラルネットワーク(CNN)の原理 【畳み込みニューラルネットワーク基礎演習(13～15回目)】 模型都市の画像を学習させたCNNモデルを使って人型模型や建築物の画像を認識をするなどしながら、CNNを活用するスキルを修得する。	西牧 可織 二瓶 裕之
14	認識 (3-5)	CNNのモデル AIシステムの開発、テスト、運用 学習用データと学習済みモデル 【畳み込みニューラルネットワーク基礎演習(13～15回目)】	西牧 可織 二瓶 裕之

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
15	認識 (3-5)	交差検証法、過学習 AIシステムの運用 【畳み込みニューラルネットワーク基礎演習(13～15回目)】	西牧 可織 二瓶 裕之

【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。

【教科書】

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。

【備考】

- 学習教材（授業資料）の配信、学習課題の提示
 - Google オンラインアプリケーションを利用して学習課題を提示する。
- 授業に関する学生相互の意見交換やグループ学習の実践
 - 学生相互の意見交換を目的にGoogleオンラインアプリケーションを活用する
- 授業時間中にその場で学生の理解度を把握する技術の活用
 - Google Formを活用し、授業時間中にその場で学生の理解度を把握する

【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などの事後学修（復習）を行うこと(80分)。

【ディプロマ・ポリシー(学位授与方針)との関連】

DP1. 安全で質の高い歯科医療を提供するために必要な専門知識に基づく問題解決能力と患者ケアのための診療技能とからなる専門的実践能力、および医療・医学研究の発展のために必要な情報・科学技術の活用能力を身につけている。

（専門知識に基づいた問題解決能力、患者ケアのための診療技能、情報・科学技術を生かす能力）

DP3. より安全で質の高い歯科医療を実践し社会に適応する医学を創造していくために生涯にわたって自己および他の医療者との研鑽を継続しながら医療者教育と学術・研究活動にも関与できる能力を身につけている。

（科学的探究、生涯に渡ってともに学ぶ姿勢）