

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
3年後期	3	2	選択（教職「数学」は選択）
担当教員			
幸谷 智紀			
添付ファイル			
講義概要	数値解析1で学んだPythonによる数値計算のスキルを用い、近年普及し一般化しつつある人工知能(AI)、特に深層学習(Deep Learning)技術を習得する。フルスクラッチから構築されたDeZero(斎藤康毅・作)を使用し、深層学習に必要となる微分積分・線形代数の知識を復習しつつ下記の(1)(2)を通じて深層学習の概要を掴む。その後、TensorFlow(Google)、PyTorchといった代表的なモジュールを用いて(2)と(3)を実行する手法を学びつつ、アクティブラーニング形式も取り入れていく。 (1) 深層学習の理論とPythonによるDeZeroの実装 (2) 画像の分類 (3) 自然言語処理		
授業計画	1 深層学習とPythonプログラミング 講義の概要と深層学習の事例をデモを交えながら解説する。また、Windows環境におけるPythonプログラミングが可能かどうかの確認を行う。 AL①② 準備学習：当該回のスライド資料を読み、内容を確認して理解すること。 課題：当該回のスライド資料に記述した課題を解くこと。 2～4 DeZeroの作成 ニューラルネットワーク(NN)の基礎が線形代数・微分積分の土台の上にあることを理解し、前進計算・後退誤差伝播の実装を行う。 AL①②③ 準備学習：当該回のスライド資料を読み、内容を確認して理解すること。 課題：当該回のスライド資料に記述した課題を解くこと。 5～6 画像の分類 深層学習の応用としては一番ポピュラーな画像の分類問題を取り上げ、その結果について考察を行ってレポートを作成する。 AL①②③ 準備学習：当該回のスライド資料を読み、内容を確認して理解すること。 課題：当該回のスライド資料に記述した課題を解くこと。 7～9 TensorFlowの基礎と応用 TensorFlowの使い方を画像分類などを通じて学習する。また、DeZeroと同じ画像の分類問題を実行して、結果の類似性や差異を調べる。 AL①②③ 準備学習：当該回のスライド資料を読み、内容を確認して理解すること。 課題：当該回のスライド資料に記述した課題を解くこと。 10～13 自然言語処理の基礎 自然言語処理の基礎的事項（コーパス、意味理論など）を学び、テキスト処理の基盤的スクリプトを作成してカウントベースの言語処理を行う。最後に、Word2Vecを実装する。 AL①②③ 準備学習：当該回のスライド資料を読み、内容を確認して理解すること。 課題：当該回のスライド資料に記述した課題を解くこと。 14-15 自然言語処理の応用 英語と日本語のコーパスを土台として、Word2Vecによる自然言語処理を行い、その結果について考察を行ってレポートを作成する。 AL①②③ 準備学習：当該回のスライド資料を読み、内容を確認して理解すること。 課題：当該回のスライド資料に記述した課題を解くこと。		
授業形態	Pythonプログラミングと実践を通じて、講義内容の理解を深める。 アクティブラーニング：①:15回, ②:15回, ③:14回, ④:0回, ⑤:0回, ⑥:0回・・・講義中に受講生を指名し、定義の確認、問題の解答を求める（AL①に相当）。小テスト（本日の課題）解答時には互いに相談も可とし（AL②）、小テストの解説は次回の講義冒頭で行う（AL③）。		
達成目標	1. 深層学習に必要となる微分積分・線形代数の基礎理論を理解している。 2. 深層学習に必要となる数値計算をPythonで実行でき、その内容を理解している。 3. 深層学習プロセスを理解し、Pythonで実行できる。 4. 深層学習を画像の分類、自然言語処理に応用できる。 5. 1～4のテクニックを駆使して同種の問題をPythonによる実装で解決できる。		
評価方法・フィードバック	評価方法：最終試験50%、レポート課題50%で評価する。但し、最終試験が60点未満(100点満点)、もしくは、重要なレポート課題が未提出である場合、単位付与は行わない。 フィードバック方法：小テスト、レポート課題は内容確認の上、押印して返却する。		
評価基準	総合評価：100－90(達成目標1～5)：89－80(1～4)：79－70(1～3)：69－60(1～2)：60 未満をそれぞれ秀：優：良：可：不可 とする。		

教科書・参考書	教科書は使用せず、下記参考書に沿った内容のPowerPoint資料とサンプルプログラムのみを用いて行う。 参考書：斎藤康毅「ゼロから作るDeep Learning」「同 2」「同 3」オライリージャパン 参考URL：TensorFlow https://tensorflow.org/ , PyTorch https://pytorch.org/
履修条件	1. Pythonのプログラミングにある程度精通していること。 2. 「OS (UNIX)」「応用線形代数」を履修していることが望ましい。
履修上の注意	Windows環境におけるPython環境が必要になるため、コマンドライン操作にある程度精通していることが望ましい。
準備学習と課題の内容	Pythonプログラミングを行うので、必要に応じて各自予復習しておくこと。深層学習の学習プロセスに時間を要することもあるので、十分な学習時間を確保すること。（毎回、予習復習それぞれ1.5時間程度）
ディプロマポリシーとの関連割合（必須）	知識・理解：40%, 思考・判断：30%, 関心・意欲：10%, 態度：10%, 技能・表現：10%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	