科目ナンバリング		G-LAS12 80011 LJ57					
授業科目名 <英訳>	非線形物理学特論 I Topics in Nonlinear Physics I			担当者所属 職名・氏名	非常勤講師 唐木田 亮		
群	大学院横断教育科目群		分野(分類)	統計・情報・データ科学系		使用言語	日本語
旧群		単位数	1単位	時間数	15時間	授業形態	講義(対面授業科目)
開講年度・ 開講期	2024・ 通年集中		曜時限	集中 6/25(火) 2~4限、7/2(火) 2~4限、7/9(火) 3,4限	配当学年	大学院生	対象学生 理系向
(情報学研究科の学生は、全学共通科目として履修登録できません。所属部局で履修登録してください。)							
【授業の概要・目的】							
機械学習から神経科学まで幅広い広がりを見せているニューラルネットワークの数理的理解について、おもに力学的/統計力学的視点から解説する。ランダム神経回路の解析を土台とし、特に深層学習における学習ダイナミクスの理解に向けて講義を進めていく。基本的な道具や考え方を入門的に習得することに主眼をおきつつ、近年の動向や発展的事例を含めた全体像の俯瞰を得ることも目指す。							
【到達目標】							
機械学習・深層学習や神経科学において、ニューラルネットワークに関係した新しい問題や現象に出くわしたとき、ある程度自分で数理的な解析ができるように、基礎的知識を取得する。							
【授業計画と内容】							
開講日程：吉田キャンパス内にて、前期火曜日、6月中旬から7月中旬に講義を予定している(詳細は後日案内)。集中講義として講義を行なうが、本科目は1単位科目であることから、7.5回以上の講義を行う。							
具体的な講義内容：以下の通りである。なお、履修者の理解度や講義の進捗を考慮して、一部の内容の変更・省略あるいは順序の変更を行うことがある。							
(1) ニューラルネットワークの概要 (2) 深層モデルの統計神経力学 - 勾配消失/発散問題と秩序-カオス相転移 - バックプロパゲーションの平均場理論 - NNGPカーネル (3) Neural Tangent Kernelと学習レジーム - NTKレジームの特徴づけ - 最大更新パラメータにおける特徴学習 - 可解モデル: 対角線形ネットにおける陰的正則化 (4) 過剰パラメータ系の典型評価 - 二重/多重降下現象 - カーネルリッジ回帰における汎化誤差のレプリカ解析 - ランダム行列理論 (5) 連想記憶とボルツマンマシン - ホップフィールドモデルと現代的アーキテクチャ - CD学習, スコアマッチング (6) 深層線形ネットの学習力学 - 可解条件							
----- 非線形物理学特論 I (2)へ続く -----							

非線形物理学特論 I (2)

- ランダム行列積と動的等長性

[履修要件]

特になし

[成績評価の方法・観点]

到達目標に対する達成度をレポートにより評価する。成績評価の詳細は授業時に説明する。

[教科書]

使用しない

[参考書等]

(参考書)
授業中に紹介する

[授業外学修(予習・復習)等]

予習・復習についての具体的な事項は授業時に指示する。

[その他(オフィスアワー等)]

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。