

授業科目名	脳と運動学習
科目番号	02RB231
単位数	2.0 単位
標準履修年次	1・2 年次
時間割	秋 AB 火 3,4
担当教員	井澤 淳, 森田 昌彦
授業概要	脳は学習する機械である。例えば、最初はぎこちない子供の投球動作は、成功と失敗を繰り返すことによって、素早く巧みなスキルへと変化する。本授業では、このような脳が学習を行うメカニズムを機械学習の基礎的な理解を通じて計算論的に理解し、運動学習を例にその脳内表現や記憶のダイナミクスに関する理解を深める。
備考	本プログラムの学生以外が受講する場合は担当教員の許可を得ること。
授業形態	講義
授業形態の補足	最低開講人数 2 人
教育目標との関連	「分野横断力」における「幅広い専門知識と経験」に関連する
授業の到達目標	機械学習の重要事項について理解し、プログラムを作成することが出来る
授業計画	1) 生体運動学習概論 A Introduction to Biological Motor Learning 2) 機械学習基礎 (関数近似、LMS, 最尤推定、損失関数) Basics in Machine Learning 3) 生体と機械の学習 (状態推定器と感覚運動統合) Biological Learning and Machine Learning 4) 運動記憶の空間表現 (関数近似の脳内機構) Neural Representation of Motor Memory 5) ベイズ統計と学習 Bayesian Brain 6) 運動記憶のダイナミクス Dynamics of Motor Memory 7) 内部モデルと小脳 Cerebellum as Internal Model of Body 8) 強化学習と大脳基底核 Rewards, Reinforcement Learning, and Basal Ganglia 9) 運動学習実験演習 Laboratory Works in Motor Adaptation Study
履修条件	線形代数・微分方程式に関する基礎知識 Matlab などによる簡単なプログラミング Linear Algebra, Differential Equation, Programming(Matlab)
成績評価方法	プログラミングを含む宿題の提出 (60%) 演習課題 (10%) 最終試験 (30%) Homework(60%) Lab work(10%) Final quiz(30%)

授業外における学習方法	
教科書	
参考書	<ol style="list-style-type: none"> 1. The Computational Neurobiology of Reaching and Pointing, Reza Shadmehr and Steven P.Wise (MIT Press) 2. Biological Learning and Control, Reza Shadmehr and Mussa-Ivaldi (MIT Press) 3. 脳の計算理論, 川入光男 (産業図書)
オフィスアワー	井澤 淳 izawa at emp.tsukuba.ac.jp 森田 昌彦 mor at esys.tsukuba.ac.jp http://volga.esys.tsukuba.ac.jp/~mor/
受講生に望むこと	
欠席の場合の措置	
関連科目	
TF・TA	
キーワード	機械学習, 運動学習, 適応制御