

授業科目名	神経運動制御
科目番号	02RB232
単位数	2.0 単位
標準履修年次	1・2 年次
時間割	春 C 火・木 5,6
担当教員	井澤 淳
授業概要	<p>私達は素早く滑らかで巧みな運動を数百ミリの潜時で生成することが出来るだけでなく、運動中の外界の変化に対してもオンラインで素早く修正動作を行うことが出来る。この脳における運動制御システムの巧妙さは、我々が同等の機能をロボットによって実現しようと試みた時に、その困難さに直面することで、より一層明確に理解することが出来る。本授業では、脳と身体が運動を生成するメカニズムをシステム工学の立場から整理し、ロボット工学や制御工学の言葉を用いて脳機能の理解を行う事を通じ、人が関わるシステムを設計する際の設計原理となる実践的な知識体系としての「神経運動制御」を身につける。また、講義内容の理解を補足する目的で、運動計測実験の実際も経験する。</p>
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。教室は EMP スタジオ。
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	脳が身体運動を制御するメカニズムに関してシステム工学的な枠組みを用いて理解し、ユーザ要素が関わるシステム設計へ運用することが出来る。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 脳・計算理論・ヒューマンロボティクス Introduction to Human Robotics</li> <li>2) 感覚入力 運動計画マップの脳内表現 Sensorimotor Map</li> <li>3) 筋骨格系とインピーダンスネットワーク Impedance Networks</li> <li>4) 伸張反射のメカニズムとフィードバック制御 Feedback Control Mechanism in Reflex</li> <li>5) 視覚の変化に対するオートパイロット制御 Autopilot visuomotor control</li> <li>6) 身体ダイナミックスの脳内表現 Cortical Representation of body dynamics</li> <li>7) 筋力分配問題とシナジー Muscle Force Distribution and Functional Synergy</li> <li>8) 随意運動のプランニングと最適性 Optimality in Voluntary Movements</li> <li>9) 運動計測実習 Laboratory Work in Human Movement Measurement</li> </ol>
履修条件	<p>基礎的な数学の知識 Matlab などのプログラミング Linear Algebra, Differential Equation, Programming(Matlab)</p>
成績評価方法	<p>プログラミングを含む宿題の提出 (60%) 演習課題 (10%) 期末試験 (30%) Homework(60%) Lab work(10%) Final Quiz(30%)</p>

教科書	
参考書	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The Computational Neurobiology of Reaching and Pointing, Reza Shadmehr and Steven P. Wise (MIT Press)</li> <li>2. Human Robotics: Neuromechanics and Motor Control, Etienne Burdet, David W Franklin, and Theodore E Milner( MIT Press)</li> <li>3. 身体知システム論 伊藤宏司 (共立出版)</li> </ol>
オフィスアワー	<p>随時、但し事前にメールで連絡  izawa at emp.tsukuba.ac.jp</p>
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	<p>身体性システム科学, 計算論的脳科学, 生体とロボットにおける運動制, Human-Motor-Control, Computational-Neuroscience</p>