

授業科目名 (英文名)	数値シミュレーションの基礎	科目区分 対象学生	
単位数	2.00	開講年次・ 学期	1年次・前期
担当教員	沼田 龍介	所属	シミュレーション学研究所
オフィス・場所		連絡先	
講義目的及び到達目標	<p>自然界や人間社会の様々な現象は微分方程式によって表現される。時間的な変化を記述する微分方程式を解くことによって、将来の状態を予測することができる。数学の方法を用いて解析的に解くことが難しい微分方程式であっても、数値的に解くことによって近似解を求め、様々な現象の変化の様相を解き明かすことが可能である。本講義で取り扱う数値シミュレーションとは、微分方程式を数値的に解くことによって、様々な現象の将来予測を行うことである。</p> <p>本講義では、常微分方程式によって記述されるモデルとその数学的な取扱いの基礎を学び、その上で、計算機を用いて近似的に常微分方程式を解く方法を学ぶ。精度と安定性を理解して適切に数値シミュレーションを実行し、得られた結果を正しく評価できるようにすることを到達目標とする。</p>		
講義内容・授業計画	<p>講義内容 本講義では、はじめに常微分方程式の基礎について復習した後、常微分方程式の数値的な解法について説明する。コンピュータを用いた演習をとおして、シミュレーションの正しさの評価やシミュレーション結果の議論の方法を講述する。</p> <p>授業計画</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. はじめに—数値シミュレーションとは 2. 常微分方程式概論—微分と積分 3. 常微分方程式概論—常微分方程式による変化の法則の記述 4. 常微分方程式概論—簡単な常微分方程式の解法 5. 常微分方程式概論—常微分方程式の逐次解の構築 6. 計算機上の数の表現と微分方程式の離散化 7. 微分方程式の基本的な数値解法 (Euler法) 8. Euler法のプログラムとシミュレーション 9. 数値解法の誤差と精度 (収束性) 10. Euler法の改良—陰的な方法, 高精度な方法 11. 数値解法の安定性 12. 連立した常微分方程式 13. 発展的な数値解法の紹介 14. 具体的な問題を用いたシミュレーションの実践例 —シミュレーションから何が分かるか? 15. まとめ—より複雑な問題への取り組みに向けて 		
テキスト			
参考文献	<p>「常微分方程式の数値解法」、三井 斌友 (岩波書店、2003) 「数値計算」、高橋 大輔 (岩波書店、1996)</p>		
成績評価の基準・方法	<p>成績評価の基準：シミュレーション手法を理解し、正しく実行できる者に単位を授与する。到達目標に記載する能力 (知識・技能、思考力、判断力、表現力) の到達度に応じてSからCまで成績を与える。 成績評価の方法：レポートにより評価する。積極的な受講態度を評価に加味することがある。</p>		
履修上の注意・履修要件	<p>当授業は、原則全ての授業を対面で実施する予定ですが、履修者人数によっては、新型コロナウイルス感染症対策として、履修者を複数の教室に分けて教室間をオンラインで繋ぐ方法や、対面授業と自宅でのオンライン授業を隔週実施する方法とする場合があります。自宅等でオンライン授業の受講を視聴できる通信環境 (PC・タブレット等の端末やWi-Fi環境) が必要となる場合があります。最終的な授業方法は履修登録後に決定・連絡します。</p>		
実践的教育	該当しない		

