

登録コード	HS230800	開講年度	2026				
授業題目	複雑流動計算法特論					担当教員	吉野 正人 他
英文授業名	Numerical Methods for Complex Fluid Dynamics					副担当	鈴木 康祐
単位数	2	講義期間	通年(集中)	曜日・時限	集中・不定期	対象学生	D1～3年
				授業形態	講義	備考	
信大コンピテンシー	非該当						
(1)授業の達成目標/Course objectives	ディプロマポリシー・授業で得られる「学位授与の方針」要素					(授業の達成目標)	
	2026HS加, 2025HS加, 2024HS加, 2023HS加						
	【専攻】理工学系の専門分野における深い知識・卓越した技能					理工学系の専門分野における深い知識・卓越した技能を身につけることができる。	
(2)詳細/Detailed information	コンピュータを用いて、混相流を中心とした複雑な流動現象を解明する分野の応用について学習する。特に本講義では、格子ボルツマン法(LBM)の計算アルゴリズムを理解し、従来法との違いについて理解することを目標とする。						
(3)授業の概要/Overview of course	最新の文献を購読し、格子ボルツマン法の基礎理論を理解する。また、実際にプログラミングを行い、基本的な流れ問題の計算を実行する。						
(4)授業計画/Course plan	第1回 複雑流における数値シミュレーションの必要性 第2回 気体分子運動論(1)支配方程式の導入 第3回 気体分子運動論(2)無次元化と境界条件 第4回 離散速度モデル 第5回 格子ボルツマン法の基礎式 第6回 S展開(1)オーダー比較 第7回 S展開(2)可解条件 第8回 熱移動問題の定式化 第9回 様々な混相流モデル 第10回 二相系格子ボルツマン法の基礎理論 第11回 二相系格子ボルツマン法の定式化 第12回 数値計算の演習1(二次元モデルによるコーディング) 第13回 数値計算の演習2(ポアズイユ流,クエット流の解析) 第14回 数値計算の演習3(熱移動を伴う流れの解析) 第15回 数値計算の演習4(三次元モデルへの拡張)						
(5)成績評価の方法/Grading/evaluation method	成績については、講義態度(20%)、レポート課題(80%)の割合で総合的に評価する。						
(6)成績評価の基準/Grading/evaluation criteria	格子ボルツマン法の基礎理論の理解とプログラミングができれば合格水準にある。熱移動を含む流れの計算ができれば基準よりやや上にあり、三次元に拡張できればかなり上にある。さらに、混相流に展開できれば卓越している。						
(7)事前事後学習の内容/Prep and review work	指定した参考書を読み、理解を深める。						
(8)履修上の注意/Notes	学部の講義である「流体力学I」「流体力学II」「熱流体数値計算法」、さらに修士課程の「熱流体数値計算法特論」を履修していることが望ましい。なお、演習課題は途中であっても期日までに必ず提出すること。						
(9)質問,相談への対応/Questions and requests for advice	オフィスアワーは、事前にメール連絡により随時である。場所は、機械システム工学科北棟(W3棟)3階 吉野:教員研究室(9), 鈴木:教員研究室(8)である。						
(10)授業の形式/Course format	討論を含む双方向形式						
【教科書/Textbook(s)】	指定しない						
【参考書/Reference work(s)】	稲室隆二, 吉野正人, 鈴木康祐, 「格子ボルツマン法入門 - 複雑境界および移動境界流れの数値計算法 - 第2版」, 丸善, 198pp, ISBN: 978-4-621-311738 (2025).4,950円(税込み)						