

授業科目名 ( 英文名 )	乱流のシミュレーション (Simulation of Turbulence)	科目区分 対象学生	
単位数	2.00	開講年次・ 学期	1年次・後期
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	乱流は多くの流れにおいて普遍的に起こる現象であり、乱流現象を理解することは様々な自然現象を理解するために必要であるだけでなく工学的応用のためにも重要である。複雑な乱流現象は、一般に解析的に取り扱うことは難しいため、乱流を理解するためにはコンピュータシミュレーションを用いた解析が有効である。本講義では、乱流現象を取り扱うために必要な理論的手法とシミュレーション手法の基礎について学ぶ。乱流現象のシミュレーションを実施し、乱流の基礎的な性質を正しく議論できるようになることを到達目標とする。		
講義内容・授業計画	<p>講義内容</p> <p>本講義では、乱流現象を理解するために必要となる流体モデルの基本的な性質、安定性解析、乱流の統計理論などの基礎的な概念について説明する。コンピュータを用いた演習をとおして、乱流理論への理解を深める。</p> <p>授業計画</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ナビエ ストークス方程式</li> <li>2. 無次元化 レイノルズ数の相似法則</li> <li>3. 2次元渦度方程式と保存則</li> <li>4. 定常解、分岐、安定性</li> <li>5. 線形安定性解析</li> <li>6. 線形波動</li> <li>7. 2次元平行流のシミュレーション</li> <li>8. レイノルズ数と状態の遷移</li> <li>9. カルマン渦のシミュレーション</li> <li>10. フーリエ変換とスペクトル方程式</li> <li>11. 一様等方乱流のシミュレーション</li> <li>12. 乱流変動の性質</li> <li>13. コルモゴロフの乱流統計理論</li> <li>14. 逆カスケードと構造形成</li> <li>15. プラズマ中の乱流現象</li> </ol>		
テキスト			
参考文献	「流体力学 - 安定性と乱流」、神部 勉、P. G. ドレイジン ( 東京大学出版会、1998 )		
成績評価の基準・方法	<p>成績評価の基準：乱流の解析手法を理解し、正しくシミュレーション解析を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。</p> <p>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	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ことがあり、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。		
実践的教育	該当しない		
備考			