

連続体力学 (Continuum Mechanics)		1年・前期・2単位・選択 機械制御工学専攻・担当 坂本雅彦
〔準学士課程(本科1-5年) 学習教育目標〕	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1(100%)	〔JABEE基準〕 (d-2a),(d-2b)
〔講義の目的〕 連続体力学とは、物質を連続体とみなし、ニュートンの運動の法則を適用して変形・流動を記述するものであり、数学的手段に加え、熱力学や周辺の物理学を基礎とする。それ故、工学や医学など広範囲な分野に幅広い応用的な性格を持っている。本講義では、機械制御工学分野の基礎教科である連続体力学の基礎的な事項を習得するとともに、支配方程式の物理的な意味を理解し、応用展開ができる能力を養う。		
〔講義の概要〕 連続体の概念を説明し、それを理解するために最小限必要なベクトルやテンソル等の解説を行い、物質の力学的挙動を記述する支配方程式に関する理解を深める。その特別な近似として、非粘性であるとして完全流体の概念を導き、その体系についての知識を習得する。		
〔履修上の留意点〕 文献を参考に十分に予習して講義に臨むこと。授業中は、活発に質問、問題提起を行うこと。		
〔到達目標〕 1) ベクトルとテンソル、2) 流れの基礎、3) 運動法則と保存則、4) 2次元の渦無し運動、5) 渦運動、6) 3次元のポテンシャル流れ、7) 粘性流体の運動		
〔評価方法〕 成績評価は、数回のレポート(50%)と理解度チェックのための小テスト(50%)により行い、両者の結果を平均して算定する。なお、レポート課題については、評価対象となる事項(キーワード等)を予め提示するので、提出時には記入漏れ等がないように注意すること。		
〔教科書〕 ・特になし。適宜プリントを配布する。		
〔補助教材・参考書〕 ・連続体力学の基礎 中村喜代次、森 教安 コロナ社 ・連続体の力学入門 Y.C.ファン著(大橋義夫、村上澄男、神谷紀生訳) 倍風館 ・流体力学 植松時雄 共立出版 ・基礎と演習 流体力学 岩本順二郎 東京電機大学出版局 等		
〔関連科目・学習指針〕 解析数理、物理学特論など。数学の微分方程式・ベクトル解析を基礎とし、適宜、参考にしながら学習に努力すること。		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	ベクトルとテンソル	ベクトルとテンソルの定義及び演算について解説する。	
第2週	ベクトルとテンソル	ベクトルとテンソルの定義及び演算について解説する。	
第3週	流れの基礎	連続体運動の記述方法および流体粒子の運動について解説する。	
第4週	流れの基礎	渦無し運動、ポテンシャル流れ等の基礎的事項を解説する。	
第5週	運動の法則と保存	応力の考え方について説明する。直交座標系における応力成分ならびに座標変換による応力成分の変化について説明する。	
第6週	運動法則と保存則	運動の法則について解説する。力学的な保存則から、場の支配方程式を誘導する。	
第7週	運動法則と保存則	場の支配方程式から各種定理を誘導する。	
第8週	2次元の渦無し運動	速度ポテンシャルと複素速度ポテンシャルについて解説する。	
第9週	2次元の渦無し運動	代表的な2次元流れを解説する。	
第10週	2次元の渦無し運動	等角写像・ブラジウスの公式などについて解説する。	
第11週	渦運動	渦運動に関する諸定理について解説する。	
第12週	3次元のポテンシャル流れ	3次元の翼周りの流れについて解説する。	
第13週	粘性流体の流れ	粘性流の厳密解について解説する。	
第14週	粘性流体の流れ	おそい粘性流の厳密解について解説する。	
第15週	まとめ	総括を行う。	
試験			

* 4：完全に理解した，3：ほぼ理解した，2：やや理解できた，1：ほとんど理解できなかった，0：まったく理解できなかった。
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)