

流体力学 (Hydrodynamics)		4年・通年・2学修単位()・必修 電子制御工学科 担当 福田 和廣
[準学士課程(本科1 - 5年) 学習・教育目標] (2)90%, (4)10%	[システム創成工学教育プログラム学習・教育目標] D - 1 (80%) , D - 2 (20%)	[JABEE 基準] (d -2a) , (d-2b)
[講義の目的] 機械工学や制御工学の分野においては、管の中の流れ、物体の抵抗、翼に発生する揚力など流れの性質を理解して設計、制御する必要がある。本講義では機械や制御機器の設計に応用できる流体力学の基礎知識を身に付ける事を目的とする。		
[講義の概要] 浮力、水圧など流体の静力学的性質から始めて、管路や水路の流れ、円柱まわりの流れ、翼の揚力・抗力について学習する。さらに、流体現象の数学的取り扱いに関する基礎を学ぶ。		
[履修上の留意点] 流体に関する物理的性質を理解するとともに、演習問題を行い、設計に応用できる具体的計算能力をつける。		
[到達目標] 前期中間試験: 1)密度、粘性など流体の諸性質の理解、2)浮力、水圧など静力学の理解 前期末試験: 1)層流、乱流、渦など流体の基礎的表現の理解、2)運動量保存則、角運動量保存則の理解 後期中間試験: 1)粘性を考慮した層流、乱流二次元流れの理解、2)管路、水路における圧力損失の理解、3)物体に作用する抗力の計算法の理解 学年末試験: 1)物体に作用する揚力についての理解、2)流体力学的相似則の理解、3)速度ポテンシャルなど理想流体の数学的取り扱いを学習 流体が関与する機器の設計や取り扱い時に、流体の概略性質が把握出来る程度の基礎学力を身につける。さらに、流体に関する研究を専門にする場合も考慮して理論的取り扱いの基礎も学習する。		
[評価方法] 定期試験成績(80%)と夏休み、冬休みの演習レポート点(20%)を総合評価する。		
[教科書] 「流体力学」中山泰喜著(養賢堂出版) [補助教材・参考書] 新版 流れ学 森川敬信著(朝倉書店)		
[関連科目・学習指針] 数学、物理 数学的な取り扱いが多い科目であるが、実際の流れを考えながら、勉学してほしい。		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	第1章 流体力学とは(総論)		
第2週	第2章 流体の力学的性質(1)	流体力学で使用する単位と次元について学習する	
第3週	流体の力学的性質(2)	密度、比重、粘性について学習する	
第4週	第3章 流体の静力学(1)	静止している流体の圧力について学習する	
第5週	流体の静力学(2)	回転運動などで相対静止状態について学習する	
第6週	第4章 流れの基礎的表現(1)	流線の概念について学習する	
第7週	流れの基礎的表現(2)	層流と乱流についてについて学習する	
第8週	中間試験		
第9週	流れの基礎的表現(3)	渦と循環の概念について学習する	
第10週	第5章 非粘性流れ(1)	連続の式について学習する	
第11週	非粘性流れ(2)	ベルヌーイの式について学習する	
第12週	非粘性流れ(3)	運動量の保存について学習する	
第13週	非粘性流れ(4)	角運動量の保存について学習する	
第14週	第6章 粘性流体の流れ(1)	二次元連続の式について学習する	
第15週	粘性流体の流れ(2)	ナビエストークス方程式について学習する	
前期期末試験			
第16週	粘性流体の流れ(3)	層流の速度分布について学習する	
第17週	粘性流体の流れ(4)	乱流の速度分布について学習する	
第18週	第7章 管路、水路の流れ(1)	管のなかの摩擦損失について学習する	
第19週	管路、水路の流れ(2)	矩形管のなかの摩擦損失について学習する	
第20週	管路、水路の流れ(3)	水路の摩擦損失について学習する	
第21週	第8章 物体の抗力と揚力(1)	物体に働く力について学習する	
第22週	物体の抗力と揚力(2)	物体の抗力について学習する	
第23週	中間試験		
第24週	物体の抗力と揚力(3)	キャピテーション現象について学習する	
第25週	第9章 相似則(1)	次元解析について学習する	
第26週	相似則(2)	流れの相似則の種類について学習する	
第27週	第10章 理想流体の流れ(1)	速度ポテンシャルの概念について学習する	
第28週	理想流体の流れ(2)	流れ関数の概念について学習する	
第29週	理想流体の流れ(3)	複素ポテンシャルの概念について学習する	
第30週	まとめ		
学年末試験			

* 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)