流体制御工学 (Fluid Control Engineering)

専攻	選択・必修	開設時期	単位数	授業形態	担　当
機械制御	選択	1 年後	2	講義	藤田重隆

【授業の概要】
流体の制御は、流体力学の応用となる。まずは、流体の運動を支配するナビア・ストークス運動方程式の理解が必要である。それぞれの流れ場で運動方程式を立て、それぞれの項の意味するところを理解することが肝要である。それによって、各種の流れ場において、どの項が重要な役割を演じるかが判別できるようになる。この知識を基に流体を制御する場合、どの項について注目し、どのような方法を用いることによって、流れ場を制御できるようになるかを習得する。

【学修の進め方】
各学生に教科書の担当箇所を自宅において自学させ、そのまとめを作成させる。講義では、それを基に説明をさせる。その説明について、他の学生から質問をさせ、担当学生の理解度を確認させる。学生の説明の不備な点は、教員が補足の説明を行う。

【授業計画】	【授業項目】	【内　容】
1 回	物体周りの流れ	これまでに学んだ流れ場のほかに、工学的に重要な流れ場を把握する
2 回	流体要素に作用する力	流体要素に作用する力を理解する
3 回	ナビア・ストークス方程式の誘導	流体要素に作用する力のバランス式を立て、方程式を誘導する
4 回	力学的相似	幾何学的な形状が相似な物体に作用する場合の相似則について理解する
5 回	ナビアストークス方程式の簡単な流れ場への適用	ナビア・ストークス方程式を簡単な流れ場に適用して、実際に速度分布を導出する。
6 回	数値計算	ナビア・ストークス方程式を直接、数値的に解く方法の手法を理解する
7 回	境界層	境界層の流れ場について理解する (小試験)
8 回	境界層方程式	境界層の特性を理解し、境界層の流れ場における運動方程式を導出する
9 回	境界層の遷移	境界層の流れ場における遷移現象について理解する
10 回	境界層の制御	境界層の流れ場における遷移の促進および剥離の抑制方法について理解する
11 回	乱流の取り扱い方	乱流状態の流れ場の取り扱い方およびその現象の理解をする
12 回	レイノルズ方程式	乱流場での運動方程式の導出
13 回	壁面乱流の制御	壁面を伴う乱流場での遷移の促進、抵抗軽減および混合促進の方法を理解する
14 回	管内乱流の制御	管内流における抵抗軽減の方法を理解する
15 回	自由混合層と自由噴流の制御	境界層を持たない混合層および自由噴流の混合促進を理解する
16 回	まとめ	これまでの授業のまとめ

【到達目標】	流れ場の種類を把握し、種々の流れ場における運動方程式を立てることができ、その方程式に基づいて、主要な項を判別し、その流れ場の制御を行うための方策が立てられるようにする。			
【徳山高専学習・教育目標】	C1	【JABEE 基準 1(1)】	d - 2 a	
【評価法】	毎回のまとめとその説明および理解度を 100 点で評価し、後期末にそれぞれの評価の合計を回数で割って 80 点満点とする。また、課題 (小試験) を実施し 20 点満点とする。これらの合計で 100 点満点とする。			
【テキスト】	中村育雄、大坂英雄「工科系流体力学」(共立出版)			
【関連科目】	水力学 I(3 年)、水力学 II(4 年)、ターボ機械 (5 年)、流体力学 (5 年)、熱流体力学 (5 年)			
【成績欄】	前期中間試験　前期末試験　前期成績　後期中間試験　後期末試験　学年末成績 【　　】【　　】【　　】【　　】【　　】【　　】			