

対象学科・年次・区分 安全・2・必修
 授業科目名 水理学
 英文名 Hydraulics
 科目区分・コード 専門 専門基礎 560200
 教員名 吉田 秀典
 学期・曜日・校時 2学期 木 2校時
 単位数 2単位

【旧カリキュラム読習授業科目】
 流体力学(旧:安全)
 Fluid Mechanics (SSCE)
 専門基礎 工学基礎 510101

1. 授業の目標

河川、湖沼、海域における水の流動から水道管、下水道管内での流れまで、水は我々の生活と密接に関連している。本講では、水の流れを力学的に理解し、予測するのに必要な基礎知識の習得を行う。水の運動に関する基礎的な概念、流れの支配方程式の導出と意味、支配方程式の適用による流れの特徴の理解を目標とする。

2. 授業の概要

流体の物性と流れの種類を説明した後、静止した水域での圧力の基礎的な性質を紹介する。次に、流体運動の表現方法や重要な基礎概念、流れの基礎方程式(連続の式、運動量の式、エネルギーの式)を説明し、具体例を通してそれらの有用性を示す。次に、粘性流体を対象として、層流と乱流の状態での流速分布や流れの抵抗則を導出する。最後に、エネルギー損失を考慮に入れたベルヌーイの定理と運動量の保存則を説明する。

3. 授業の方法

テキストを中心に講義を実施する。理論的な解説を踏まえ、多くの演習問題をこなすことで、当該分野の理解度を深める。講義時間内に扱えない演習問題などは自己学習を持って補う。また、学修状況に応じて中間試験を実施し、理解度の確認を行う。その他に、適宜、レポートを課す。

4. 成績の評価

中間試験および期末試験の合計点で評価する。なお、それぞれの試験の重み付けは同じものとする。

5. 受講上の注意

微分・積分を頻繁に行うので使えるようにしておく。絶えず、どのような原理でどのような結果を導いているのかを理解するように努めることが必要であり、積極的に演習問題を解くことが理解を深めるのに有効である。最終的な数式のみを覚えるような勉強はしない。

授業計画

週	授業内容	理解目標	自己学習課題
第1週	流体運動の基礎	流れの解析の重要性、連続体の概念、密度、粘性の性質、内力・外力、体積力・面積力	流体の諸特性
第2週	流れの基礎方程式(1)	連続の式	連続の式の導出
第3週	流れの基礎方程式(2)	オイラーの運動方程式	オイラーの運動方程式の導出
第4週	流れの基礎方程式(3)	ベルヌーイの定理と意味とその応用	ベルヌーイの定理
第5週	第一回中間試験		1～4週の総復習
第6週	層流と乱流(1)	層流と乱流、レイノルズ数	層流と乱流の違いとレイノルズ数
第7週	流れの基礎方程式(4)	流体の変形、ニュートン流体、粘性応力	粘性応力の意味、粘性流体と完全流体との差異
第8週	流れの基礎方程式(5)	ナビエ・ストークス方程式	ナビエ・ストークス方程式の導出
第9週	層流と乱流(2)	ハーゲン・ポアズイユ流れ	ハーゲン・ポアズイユ流れの導出
第10週	静止流体(1)	静水圧、平板に作用する全水圧と作用点、図心、浮心、断面2次モーメント	静水圧の等方性、平板に作用する全水圧
第11週	静止流体(2)	曲面に作用する全水圧と作用点、浮体の安定	構造物に作用する全水圧
第12週	静止流体(3)	水面形	水面形の方程式の導出
第13週	第二回中間試験		6～12週の総復習
第14週	運動量保存則(1)	運動量の保存則、運動量束	運動量の保存則の導出
第15週	運動量保存則(2)	運動量の保存則の応用	運動量の保存則の応用

教科書: 「明解水理学」(丸善) 日野幹生

参考書: 「水理学演習(上)」(森北出版) 荒木正夫・楢東一郎

質問の受付: 質問は講義中・講義後のほか、電子メール:yoshida@eng.kagawa-u.ac.jpでも受け付ける。オフィスアワーは月曜日15:00～18:00。