

## 流体力学 (Fluid Mechanics I)

担当教員名	田中 誠一	
学科・専攻, 科目詳細	機械工学科 4年 通年 2単位 講義	
学科のカリキュラム表	専門科目 必修科目	
共生システム工学の科目構成表	基礎工学科目 力学系	
学習・教育目標	共生システム工学	D-2(55%) H-2(45%)
	JABEE基準1(1)	(c)(f)(g)
科目の概要	<p>流体力学の基礎知識を理解し, 流体に関連する物理現象に対する洞察力を深めるとともに, 数理的な解析方法の基礎について学び, 流体機械等への工学的応用能力を涵養する.</p> <p>具体的には, 前半は所謂水力学と呼ばれる分野について学び, 流体運動の感覚を身に付けるとともに, 基本的な流体の問題の計算方法を修得する. 後半は, 理想流体・粘性流体に関して更に深く考察するとともに, 流体の運動を数理的に取り扱うための基礎を学ぶ.</p>	
テキスト(参考文献)	森川敬信, 鮎川恭三, 辻裕:「新版 流れ学」, 朝倉書店	
履修上の注意	<p>流体力学に関する知識を覚えるのではなく, 基本的な考え方を理解することに重点を置いて学習すること. 同時に, 数学的記述から実際の現象を, またその逆を意識的に想像し, 工学的センスを鍛えること. 講義は受動的に受けるのではなく, 分からないことは積極的に質問すること.</p>	
科目の達成目標	<p>(1) ベルヌーイの定理を用いて簡単な問題を考察できる.(学習・教育目標D-2)</p> <p>(2) 運動量の法則を理解し, 関連する諸問題を計算できる.(学習・教育目標D-2)</p> <p>(3) 管路系の圧力損失が計算できる.(学習・教育目標D-2)</p> <p>(4) 理想流体, 粘性流体に関する基礎的な考察ができる.(学習・教育目標D-2)</p> <p>(5) 上記の事柄について討論できる.(学習・教育目標H-2)</p> <p>なお本講義では素朴な疑問, 演習問題, 工学的な実用問題などを提示し, 学生のモチベーションを高め, 自主的に考える習慣を身に付けさせる.</p>	
自己学習	<p>目標を達成するためには, 授業時間以外でも復習・演習問題に取り組み確実に理解できるように努めること. 理解が困難な場合は基礎に立ち返り, 分からない場合は質問をすること.</p>	
目標達成度(成績)の評価方法と基準	合格の対象としない欠席条件(割合)	1/3以上の欠課
	<p>成績は上記の学習・教育目標の達成度を, 定期試験(70%)と演習課題(30%)の結果により総合評価し, 60%以上達成したものを合格とする. 演習課題は講義毎に与え, その提出に対し評価を行う. 試験の設問, 演習の詳細な評価基準は最初の講義の時に説明する.</p>	
連絡先	s-tanaka@akashi.ac.jp	

授業の計画・内容	
第1週	<b>流体の基本的性質と分類</b> 密度，粘性，圧縮性，表面張力，粘性流体，ニュートン流体，圧縮性流体，理想流体について解説する．
第2週	<b>流体の静力学（１）</b> 重力場にある静止流体に対し，圧力と高さの関係について述べる．
第3週	<b>流体の静力学（２）</b> 液体が壁面及び曲面壁に作用する力について解説する．
第4週	<b>流体の静力学（３）</b> 流体中の物体に作用する浮力，相対的静止について解説する．
第5週	<b>流体の動力学の基礎（１）</b> 流線の意味・流体の運動に関する基礎式について解説する．
第6週	<b>流体の動力学の基礎（２）</b> ベルヌーイの式を導出し，その工学的な意味について解説する．
第7週	<b>ベルヌーイの式の応用</b> ベルヌーイの式が適用できる種々の工学的問題を示し，解説する．
第8週	<b>中間試験</b>
第9週	<b>運動量定理</b> 運動量の定理について解説する．
第10週	<b>運動量定理の応用</b> 運動量定理が適用できる種々の工学的問題を示す．
第11週	<b>層流と乱流</b> 層流と乱流について解説し，レイノルズ数について簡単に解説する．
第12週	<b>流路の流れ（１）</b> 一次元流路流れにおける速度分布を導出し，流路内流れの圧力損失について解説する．
第13週	<b>流路の流れ（２）</b> ダルシー・ワイスバッハ式，ムーディ線図について解説する．
第14週	<b>流路の流れ（３）</b> 局所損失について解説し，管路系など工学的な実用問題に適用する．
第15週	<b>流体計測法</b> 流体運動に関する種々の物理量の計測法を解説する．
<b>期末試験</b>	

授業の計画・内容	
第16週	<b>境界層の流れ（１）</b> 境界層の概念について解説し，運動量定理を用いて境界層厚さを評価する．
第17週	<b>境界層の流れ（２）</b> 平板に作用する摩擦抵抗，流れのはく離，形状抵抗について解説する
第18週	<b>物体周りの流れと流体力</b> 流れの中に置かれた物体の受ける抗力について解説する．
第19週	<b>次元解析と相似則</b> バッキンガムの 定理を示して次元解析を行い，流れの相似則について解説する．
第20週	<b>理想流体の流れ（１）</b> 理想流体について解説し，ラグランジュの方法・オイラーの方法，実質微分の概念を示す．
第21週	<b>理想流体の流れ（２）</b> 流体粒子の変形について解説する．渦度の式，連続の式，流れ関数について解説する．
第22週	<b>理想流体の運動方程式</b> 流れ関数と流線の関係について解説する．オイラーの運動方程式を導く．
第23週	<b>中間試験</b>
第24週	<b>循環とポテンシャル流れ</b> 循環を定義し，ケルビンの循環定理を示す．
第25週	<b>オイラーの運動方程式の積分</b> オイラーの運動方程式を積分することで拡張したベルヌーイの式を導き，その意味について解説する．
第26週	<b>粘性流体の流れ</b> 粘性流体について解説し，粘性流体の応力について述べる．
第27週	<b>粘性流体の運動方程式</b> ナビエ・ストークスの運動方程式を導く．
第28週	<b>ナビエ・ストークスの運動方程式の解の例（１）</b> ナビエ・ストークスの運動方程式の解を工学的な実用問題を平行平板間流れを例に示す．
第29週	<b>ナビエ・ストークスの運動方程式の解の例（２）</b> ナビエ・ストークスの運動方程式の解を工学的な実用問題を平板上の非定常流れを例に示す．
第30週	<b>粘性流体の数値解法</b> 粘性流体の数値解法について述べる．
<b>期末試験</b>	