

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 後期 2単位 学修単位 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)(d)(g)
科目の概要	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、流体機械等への工学的応用能力を身に着ける。具体的には、所謂水力学と呼ばれる分野について学び、流体運動の工学的感覚を身に付けるとともに、基本的な流体の諸問題の計算方法を修得する。	
テキスト(参考文献)	金原繁(監修)：「流体力学」，実教出版 参考文献(森川敬信，鮎川恭三，辻裕：「新版 流れ学」，朝倉書店 ほか適宜プリントを配布)	
履修上の注意	本授業では力学(サイエンス(1年)、サイエンスA(3年)、工業力学(3年))、数学(数学～数学)での学習内容を用いるので適宜復習しておくこと。また流体力学に関する知識を覚えるだけでなく、数学的記述と実際の流体現象との関連性を理解し適用しながら学習すること。講義中のワークでは積極的に協働して課題に取り組むこと。	
科目の達成目標	流体の性質、静止状態および運動状態での力学、流体が物体に及ぼす力などについて理解し、流体機器を設計・製造・使用する際に必要な以下の能力を身に着けることを目標とする。 ・流体の基本的な性質を理解し説明できる。 ・パスカルの原理を理解し物体に作用する力の計算、マノメータによる圧力測定ができる。 ・ベルヌーイの式、運動量定理を理解し工学的諸問題を計算できる。 ・配管内部の流れの状態を理解し配管系の圧力損失を計算できる。 ・物体表面の境界層を理解し抗力、揚力を計算できる。	
自己学習	目標を達成するためには、授業中のワークだけでなく授業毎に与える課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、分からぬ場合は担当教員に質問や学生同士の学び合いをすること。	
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
	成績は上記の学習・教育目標の達成度を、 1) 演習課題の実施状況および提出(30%) 2) 定期試験の点数(70%) の合計により評価し、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基本的に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。	
連絡先	s-tanaka@akashi.ac.jp	

授業の計画・内容	
第1週 流体の基本的性質と分類	流体の定義と力学的取扱い、流体の性質と各種物理量の定義と単位を理解し適用できる。 圧縮性流体と非圧縮性流体、ニュートンの粘性法則、実在流体と理想流体を理解し説明できる。
第2週 流体の静力学（1）	絶対圧力およびゲージ圧力を理解し説明できる。 パスカルの原理を説明できる。液柱計やマノメータを用いて圧力を測定できる。
第3週 流体の静力学（2）	平面や曲面に作用する全圧力および圧力中心を計算できる。 物体に作用する浮力を計算できる。
第4週 流体の動力学の基礎（1）	定常流と非定常流の違い、流線と流管の定義を説明できる。 連続の式を理解し説明できる。オイラーの運動方程式を説明できる。
第5週 流体の動力学の基礎（2）	連続の式を理解し流速と流量を計算できる。ベルヌーイの式を理解し流体の諸問題（配管内部の流速・圧力の計算、トリシェリの定理を用いた流速の計算）に適用できる。
第6週 ベルヌーイの式の応用	ベルヌーイの式を理解し関連する諸問題（ピトー管を用いた流速の測定、ベンチュリ管を用いた流量の測定）に適用できる。
第7週 運動量定理	運動量定理を理解し流体が物体に及ぼす力（平板に作用する力）を計算できる。
第8週 中間試験	
第9週 運動量定理の応用	運動量定理および角運動量定理を理解し流体が物体に及ぼす力（曲板に作用する力、ポンプ羽根車に作用するトルク）を計算できる。
第10週 層流と乱流	層流と乱流の違いを説明できる。レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。
第11週 流路の流れ（1）	1次元流れの取り扱い方、配管内部の速度分布を理解し、管摩擦損失係数を導出することができる。
第12週 流路の流れ（2）	ダルシー・ワイズバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。
第13週 流路の流れ（3）	局所損失の定義を理解し、管摩擦損失を含めた配管系の圧力損失を計算できる。
第14週 物体周りの流れと流体力	流れの中に置かれた物体の受ける抗力について理解し抗力係数を用いて抗力を計算できる。 流れの中に置かれた物体の受ける揚力について理解し揚力係数を用いて揚力を計算できる。
第15週 境界層の流れ	境界層内部の現象を理解し摩擦抵抗を導出することができる。 はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を理解し説明できる。
期末試験	