

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
3年前期	3	2	選択
担当教員			
牧野 育代			
添付ファイル			

講義概要	<p>流れ現象の力学的理解を深めるために、「流体力学1」に引き続いて管内流、流体機械、流体計測法、物体まわりの流れと流体力、次元解析と相似則について学ぶ。 キーワード：質量と運動量の保存、エネルギー保存則（ベルヌーイの式）、各種流れの抵抗、層流と乱流、流れの計測、キャビテーション、流体機械、相似則 他科目との関係：「微分積分/演習」、「工業力学1」、「工業力学2」、「流体力学1」について十分に理解していることが必要である。本科目は、「流体力学1」とともに機械技術者として必要な流れに関する基礎を学ぶものである。 この科目は、流体力学分野の実務経験のある教員が担当する科目である。</p>
授業計画	<p>1 十分に発達した管内流の圧力損失 ・円管 ・円形以外の断面をもつ管 準備学習：テキストp81～85で管路内部で発生する圧力損失の関係式を理解する。また、円形以外の断面形状を持つ管路における「等価直径」の概念を理解する。 AL①</p> <p>2 各種管路の圧力損失 ・急拡大管および急縮小管 ・広がり管および細まり管 ・入口および出口 ・曲がり管、その他の管路要素 準備学習：テキストp85～92で各種管路で生じる圧力損失の分類と定式化を理解する。 課題(1)各種管路形状で生じる圧力損失値の計算問題を課す。 AL①、AL④</p> <p>3 管路の総損失および動力 ・流体機械を含む管路のエネルギー収支 ・ポンプの全揚程と軸動力 準備学習：テキストp93～96で流体機械を含む管路のエネルギー収支について理解を深める。 AL①</p> <p>4 物体まわりの流れと流体力 (1) ・境界層 ・物体に働く流体力 (抗力と揚力) 準備学習：テキストp97～104で物体表面での境界層形成と抗力、揚力の発生についての理解を深める。 課題(2)境界層厚さの計算と物体に生じる抗力の計算問題を課す。 AL①、AL④</p> <p>5 物体まわりの流れと流体力 (2) ・円柱まわりの流れと流体力 準備学習：テキストp105～110で円柱まわりの流れと境界層の剥離および乱流遷移現象についての理解を深める。 AL①</p> <p>6 物体まわりの流れと流体力 (3) ・翼に働く流体力 ・その他の物体に働く抗力 準備学習：テキストp110～116で翼の迎え角と揚力、抗力との関係を理解する。また小レイノルズ数流れでの物体抗力係数を表すストークスの式を理解する。 課題(3)走行中の自動車や航空機に生じる抗力、揚力の計算問題を課す。 AL①、AL④</p> <p>7 総合演習 (1) 第1回～第6回までの要点解説と総合演習</p> <p>8 流体計測法 (1) ・圧力測定 ・流量測定 準備学習：テキストp117～126で流体の圧力計測と流量計測の各種原理と手法を理解する。 AL①</p> <p>9 流体計測法 (2) ・流速測定 準備学習：テキストp126～136で流速の代表的な測定手法であるピトー管の測定原理と熱線流速計の測定原理を理解する。 課題(4)ベンチュリー管およびピトー管による流量測定、流速測定の問題を課す。 AL①、AL④</p>

	10	次元解析と相似則 (1) ・単位と次元 ・バッキンガムの π 定理 準備学習：テキストp137～140で物理量の次元の意味と π 定理の意味を理解する。 AL①
	11	次元解析と相似則 (2) ・ π 定理の応用 ・流れの相似条件と相似パラメータ 準備学習：テキストp140～146で π 定理の応用と流体力学における相似則を理解する。 課題(5)相似則を利用した縮小模型実験と π 定理の応用問題を課す。 AL①、AL④
	12	流体機械 ・流体機械の分類と特徴 ・流体機械の損失と効率 パワーポイントを使用した流体機械の分類と各種実用例の紹介および効率計算の解説。 AL①
	13	理想流体の運動 (1) ・連続の式 ・オイラーの運動方程式 (1) 理想流体の運動方程式であるオイラー方程式の導出と実用的なナビエ・ストークス方程式の解説。 AL①
	14	理想流体の運動 (2) ・オイラーの運動方程式 (2) ・ベルヌーイの定理の導出 オイラー方程式の流線積分から解析的にベルヌーイの式を導出する。 AL①
	15	総合演習(2) 第8回～第14回までの要点解説と総合演習
	16	定期試験
授業形態	講義が中心であるが、より理解を深めるために演習も行う。 アクティブラーニング：①:13回, ②:0回, ③:0回, ④:5回, ⑤:0回, ⑥:0回	
達成目標	a. 管内流の圧力損失、流体機械を含む管路におけるエネルギーの関係を計算できる。 b. ポンプの水動力、軸動力、効率の関係を計算できる。 c. 圧力、流速、流量の測定方法を理解できる。 d. 流動流体中の物体に働く抗力と抗力係数、揚力と揚力係数の関係を計算できる。 e. 流れの相似則について理解できる。	
評価方法・フィードバック	授業内に行う演習・小テストおよび定期試験で評価する。なお、評価割合は演習・小テスト60%、定期試験40%とする。 授業内容の理解を深めるために、15回の講義の中で5回の課題を課し、課題回収後に毎回詳細な解答例を配布する。	
評価基準	総合点が100点満点で60点以上の者に単位を与える。秀(1～5)：100点～90点、優(1～4)：89点～80点、良(1～3)：79点～70点、可(1～2)：69点～60点、不可：59点以下	
教科書・参考書	教科書：「JSMEテキストシリーズ 流体力学」、日本機械学会 参考書：中山泰喜著『改訂版 流体の力学』養賢堂	
履修条件	初等力学および初等関数の微分積分の基礎を十分理解していることが必要である。 原則として、「微分積分/演習」、「工業力学1」、「工業力学2」、「流体工学1」の単位を取得していることがのぞましい。	
履修上の注意	関数電卓を持参すること。	
準備学習と課題の内容	予習を含め毎回2時間以上の授業毎の復習を欠かさないこと。特に小テストや課題演習問題については内容をよく理解し、応用できるようにすること。 オフィスアワーについては第1回目の授業で説明する。	
ディプロマポリシーとの関連割合(必須)	知識・理解:40%, 思考・判断:30%, 関心・意欲:10%, 態度:10%, 技能・表現:10%	
DP1 知識・理解		
DP2 思考判断		
DP3 関心意欲		
DP4 態度		
DP5 技能・表現		