

(科目コード : 8102320004MM)

【改訂】第18版(2016-03-20)

【科目】流体工学

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 必修

【学期・単位数】 通年・2単位

【対象学科・専攻】 機械 4年

【担当教員】 前期:矢口 久雄

後期:矢口 久雄

【授業目標】

流体の様々な性質やそれらを表すための物理量や概念について理解し、それらを用いた計算ができる。
管路内流れにおけるレイノルズ数を計算し、層流と乱流の違いを判断できる。
平板や曲面に作用する静水圧による力および物体にかかる浮力を計算ができる。
連続の式やベルヌーイの式を理解し、管内流の解析やピトー静圧管を用いた流速測定などに応用できる。
運動量方程式および角運動量方程式を用いて流体が物体に及ぼす力やトルクを計算できる。
エネルギー保存則を理解し、圧力損失や管摩擦係数を用いた基礎的な解析ができる。
抗力と揚力について理解し、抗力係数や揚力係数を用いた計算ができる。

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は45時間である。一般に流体とは液体や気体のような流れる物体の総称である。私たちは空気や水といった流体に囲まれて生きており、古くから流体の性質を巧みに利用することで生活を豊かなものとしてきた。流体工学では、流体の性質や運動を物理的に正しく理解するとともに、数式を用いた適切な取り扱いを身につけることを目的とする。流体工学(流体力学)は四力学と呼ばれる機械工学における基幹科目のひとつであるとともに、航空工学、原子力工学、土木工学、生命科学、海洋学、気象学などといった多くの分野とも密接に関連している。流体工学を学習することにより、ポンプ、配管、タービン、風車、エンジン、船舶、自動車、航空機などの設計に必要な知識が得られ、気象や海流などの自然現象についても理解を深めることができる。流体工学Iでは、静止した流体中の物体に作用する力や管内の流れにおける流体の運動などといった流体工学の基礎を学ぶ。

【教科書・教材・参考書等】

教科書: JSME テキストシリーズ「流体力学」: 日本機械学会: 丸善: 978-4888981194

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

座学

【成績評価方法】

[前期] 中間試験: 20%, 期末試験: 20%, レポート: 10%

[後期] 中間試験: 20%, 期末試験: 20%, レポート: 10%

【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	流体の様々な性質やそれらを表すための物理量や概念について理解するとともに、ニュートンの粘性法則などを用いた計算ができる。	20 %	定期テストおよびレポート
2	・ 平板や曲面に作用する静水圧による力および浮力を計算ができる。 ・ 抗力と揚力について理解し、抗力係数や揚力係数を用いた計算ができる。	20 %	定期テストおよびレポート
3	連続の式やベルヌーイの式を理解し、ピトー静圧管を用いた流速測定などに応用できる。	20 %	定期テストおよびレポート
4	エネルギー保存則を理解し、圧力損失や管摩擦係数を用いた解析ができる。	20 %	定期テストおよびレポート
5	運動量方程式および角運動量方程式を用いて流体が物体に及ぼす力やトルクを計算できる。	20 %	定期テストおよびレポート

【本校の学習・教育目標】

(B-1) 工学の基礎となる自然科学の科目を理解する

(C) 技術的問題解決のための専門分野の基本的知識を身に付ける

各学科における専門科目を学習することにより、技術的課題を理解し対応できる

【授業計画】（流体工学）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
第1～2回	流体の性質と分類	<ul style="list-style-type: none"> ・流速と流量 ・圧力とせん断応力 ・ニュートンの粘性法則 ・ニュートン流体と非ニュートン流体 ・レイノルズ数 		
第3～4回	流れの基礎	<ul style="list-style-type: none"> ・層流と乱流 ・混相流 		
第5～7回	静止流体の力学(1)	<ul style="list-style-type: none"> ・圧力の等方性 ・マンメータ ・平板に働く力 		
第8回	前期中間試験		レポート	
第9～11回	静止流体の力学(2)	<ul style="list-style-type: none"> ・曲面板に働く力 ・浮力とメタセンタ ・相対的平衡における液面 		
第12～15回	準1次元定常流れ	<ul style="list-style-type: none"> ・連続の式 ・ベルヌーイの式 ・ピトー静圧管 ・トリチェリの定理 		
	前期期末試験		レポート	
第16回	流れのエネルギーバランス	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー保存則 		
第17～20回	管内の粘性流	<ul style="list-style-type: none"> ・管摩擦損失 ・ハーゲンポアズイユ流れ, ・ダルシー・ワイスバッハの式 ・ムーディー線図 		
第21～22回	物体まわりの流れ	<ul style="list-style-type: none"> ・抗力と揚力 ・カルマン渦 ・翼 	レポート	
第23回	後期中間試験			
第24～28回	運動量の法則	<ul style="list-style-type: none"> ・運動量方程式 ・角運動量方程式 		
第29～30回	流体機械	<ul style="list-style-type: none"> ・遠心ポンプ ・風車の最大理論効率 		
	後期期末試験			