

(科目コード : 8808120006AP)

【改訂】第3版(2019-03-25)

【科目】流体力学

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 選択 【学期・単位数】 後期・2単位

【対象学科・専攻】 生産システム 1年

【担当教員】 矢口 久雄

【授業目標】

流れを記述する数学的手法を理解し、連続の式やベルヌーイの式を用いた解析ができる。
ストークス近似を用いて、球に働く抗力を求めることができる。
圧縮性流体の支配方程式や音速の式について説明できる。
物体まわりやノズル内の圧縮性流れに関する解析ができる。
衝撃波についてランキン・ユゴニオの式を用いた解析ができる。

【教育方針・授業概要】

前半は流れの基礎について確認するとともに、レイノルズ数が十分に低い場合に適用可能なストークス近似を導入し、有名なストークスの抵抗法則などについて理解を深める。後半は圧縮性流体を取り上げ、支配方程式を導出するとともに、物体まわりやノズル内の圧縮性流れや衝撃波に関する基礎的な解析手法を身につける。

【教科書・教材・参考書等】

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

参考書：機械系大学院への4力問題精選：藤川重雄 編：培風館：978-4563067656

参考書：流体力学(物理テキストシリーズ9)：今井 功：岩波書店：978-4000077491

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

座学

【事前に行う準備学習】

講義は、流体の性質や運動に対する基本的な理解、さらに、それらに対する数学的手法についての基礎を身につけていることを前提に進めるので、適宜、予習と復習を行うこと。

【成績評価方法】

[後期]中間試験：40%、期末試験：40%、レポート：20%

【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	流れを記述する数学的手法を理解し、連続の式やベルヌーイの式を用いた解析ができる。	20 %	定期試験およびレポート
2	ストークス近似を用いて、球に働く抗力を求めることができる。	20 %	定期試験およびレポート
3	圧縮性流体の支配方程式や音速の式について説明できる。	20 %	定期試験およびレポート
4	物体まわりやノズル内の圧縮性流れに関する解析ができる。	20 %	定期試験およびレポート
5	衝撃波についてランキン・ユゴニオの式を用いた解析ができる。	20 %	定期試験およびレポート

【本校の学習・教育目標】

(C) 技術的問題解決のための専門分野の知識を身に付ける

各専攻分野における専門科目を総合的に学習することにより、技術的課題が解決できる

【JABEE評価】

(c) 数学、自然科学および情報技術に関する知識とそれらを応用できる能力

【授業計画】(流体力学)

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
第1～3回	・流れの基礎 ・運動方程式	・ラグランジュ微分 ・連続の式 ・ベルヌーイの式 ・流線、流跡線、流脈線 ・ナビエ・ストークス方程式 ・オイラーの平衡方程式 ・オイラーの運動方程式		・トリチェリーの定理の導出 ・流線の問題 ・静止流体中の圧力の導出
第4～6回	ストークス近似	・ストークス近似における支配方程式 ・ストークスの抵抗法則 ・空気抵抗を受ける球の運動 ・終端速度		・流体抵抗を受ける物体の運動に関する問題など
第7回	中間試験		レポート	
第8～10回	圧縮性流体(1)	・マッハ数 ・熱力学の基礎式 ・音速の式		・音波に関する問題など
第11～13回	圧縮性流体(2)	・準一次元の圧縮性流れ ・連続の式、運動量の式、エネルギーの式 ・物体まわりの圧縮性流れ ・ノズル内の流れ(ラバルノズルなど)		・ノズルに関する問題など
第14～15回	圧縮性流体(3)	・衝撃波 ・ランキン・ユゴニオの式		・ランキン・ユゴニオの式の問題など
	後期期末試験		レポート	