

科 目 名
基礎熱力学 Fundamental Thermodynamics

2年 前期 2単位 選択

納 富 哲 雄

概 要

熱力学は、燃料を燃やして航空機・宇宙機などを動かす動力を生み出す、或いは電力を生み出すエネルギー変換技術の中心論理であるばかりでなく、航空機・宇宙機周りの高温高速空気流の理解と計算に欠かせない学問である。本講義では熱力学の基本事項を習得する。

目 標

以下の項目を理解すること。

- (1) 熱力学状態量（温度、圧力、エネルギー、エンタルピー、エントロピーなど）の意味
- (2) 熱力学第一法則・第二法則の意味
- (3) 完全気体の状態変化の表現

授業計画

テ ー マ	内 容
① 序論	熱力学とは。熱力学における系。状態量
② 熱力学の主役物理量	単位系。圧力。密度。比容積。温度
③ 熱	熱と呼ばれるエネルギー伝達。熱量。熱エネルギー。熱容量。比熱。アボガドロ数。分子量。モル数
④ 仕事	仕事と呼ばれるエネルギー伝達。古典力学における仕事の定義。仕事率。熱力学系の仕事の表現。気体の体積変化仕事。軸仕事。電気的工作
⑤ 熱力学第一法則	熱と仕事の等価性。ジュールの実験。閉じた系のエネルギー保存則。第一種永久機関
⑥ エネルギーの形態	気体の巨視的な運動エネルギーと位置エネルギー。気体の微視的状态と内部エネルギー（熱エネルギー、化学エネルギー、核エネルギー）
⑦ エンタルピー	エンタルピーとは。エンタルピーを定義する意義。開いた系の熱力学第一法則。熱力学第一基礎式。熱力学第二基礎式
⑧ 熱力学第二法則	不可能な状態変化。可逆過程と不可逆過程。第二種永久機関。熱機関、熱ポンプ、冷凍機におけるエネルギーの流れ。作動流体の循環的状态変化を表すサイクル
⑨ 熱力学的温度	カルノーサイクル。熱力学的温度の定義
⑩ エントロピー	クロージウスの不等式。エントロピーの定義とその意味。第二法則とエントロピー
⑪ 完全気体（理想気体）その1	ボイルの法則とシャルルの法則。完全気体と状態式。気体定数。一般気体定数。ボルツマン定数。アボガドロ数。完全気体の定容比熱、定圧比熱、比熱比、内部エネルギーとエンタルピー
⑫ 完全気体 その2	気体の自由膨張。絞りを通る流れ。混合気体の状態式。モル分率、質量分率。分圧。ダルトンの法則
⑬ 完全気体の状態変化 その1	完全気体における熱力学第一基礎式と第二基礎式。膨張・収縮仕事と工業仕事。等圧変化。等容変化。等温変化。等エントロピー変化。ポリトロピック変化
⑭ 完全気体の状態変化 その2	状態変化計算の演習
⑮ 定期試験	

授業方法

OHP、プリント、教科書、を用いた講義、毎時間小テスト

学習到達度の評価

毎時間行う小テストにより、学生自身の理解の確認を促し、同時に学生の理解の程度を判定する。

評価方法

小テスト、定期試験と出席率を総合して評価する。

教 材

一色尚次・北山直方「わかりやすい熱力学」 森北出版株式会社、及びプリント

履修上の注意

ノート、ノートパソコン、卓上計算機を必携