

科 目 名
熱力学Ⅱ Thermodynamics Ⅱ

2年 後期 2単位 選択

齊 藤 弘 順

概 要

熱力学Ⅰで学んだ熱力学の第1法則および第2法則を踏まえ、熱機関の動作流体がガスの場合と蒸気の場合にわけ、それぞれのエネルギー変換過程について解説する。

目 標

ガス利用の場合に関しては等圧、等容、等温および可逆断熱（等エントロピー）変化における各状態量の変化量仕事および熱量を算出できるだけの計算力を養い、各種ガスサイクルの理論効率を比較検討できるようにする。蒸気利用の場合に関しては、各種蒸気線図を使いこなし、必要な諸量を線図より読み取ってランキンサイクルの熱効率や冷凍サイクルの成績係数を算出できるようにする。

授業計画

テ ー マ	内 容
① 熱力学Ⅰの総復習	前期の熱力学の第1法則と第2法則について復習する。
② 理想気体の状態変化1	等圧変化および等容変化に対し、 P 、 V 、 T の関係式、加熱量、外部への仕事量、内部エネルギーの変化量、エンタルピーの変化量およびエントロピーの変化量の算出方法を示す。
③ 理想気体の状態変化2	等温変化と可逆断熱（等エントロピー）変化に対し、上記同様の各状態量の変化量等を算出する。
④ ガスサイクルと内燃機関の熱効率	カルノーサイクル、オットーサイクルおよびディーゼルサイクルの理論熱効率の表示式を導出する。
⑤ 演習	理想気体の状態変化に関する演習を実施する。
⑥ 蒸気の性質	相変化と潜熱の関係を説明するとともに、蒸気表を見ながら飽和圧力・飽和温度の意味およびクラペーロンの式を解説する。
⑦ 湿り飽和蒸気と乾き度	飽和液、湿り飽和蒸気、乾き飽和蒸気および過熱蒸気ならびにサブクール度や過熱度の概念を示すとともに、 p - v 線図を用いて飽和限界線と臨界点を説明し、湿り飽和蒸気における乾き度の定義について述べる。
⑧ 蒸気表と蒸気線図	蒸気の p - v - T 状態曲面を示し、蒸気線図はその立体のある方向からの表示であり、5つある状態量のうち縦横2軸以外の状態量は等値線として描かれている事を h - s 線図および T - s 線図を見ながら解説する。
⑨ ランキンサイクルと蒸気タービンプラント	火力・原子力発電所の構成要素を説明するとともに基本サイクルであるランキンサイクルについて解説し、蒸気の比エンタルピーの重要性について述べる。
⑩ タービンの動作原理	ノズルとブレードから構成されるタービンの動作原理を説明し、エンタルピーから運動エネルギーへの変換プロセスについて解説する。
⑪ 臨界流量比と音速	ノズルの臨界流量比について説明し、音速（マッハ数）に対する認識がノズルやディフューザーの設計に重要であることを解説する。
⑫ 冷凍機とヒートポンプ	ルームエアコンを例にとり、構造および冷媒の状態変化を示すとともに性能評価の指標である成績係数について説明する。
⑬ 空調の基礎	空調における重要な指標である相対湿度と絶対湿度について解説する。
⑭ 演習	蒸気利用の熱機関および冷凍機に関する演習を実施する。
⑮ 定期試験	学生による自己評価。

授業方法

熱力学Ⅰ（必修）の応用面を扱う上で、計算式や蒸気線図など一見複雑そうに見えるものも実は非常に単純なことに示していないこと、本質はごく限られた量でしかないと強調しながら講義する。また、毎回の講義の最初を前回の復習にあてて毎時間のテーマを明確にする。

学習到達度の評価

1. 授業中に教員より質問し理解度を促す。基本的に毎時間質問し、学生の講義参加を促す。
2. ある一定の進捗毎にそれまでの講義内容のまとめを行うとともにテキストでは第何章まで解説済みであることを説明し、テキストの章末問題等の自習を促す。
3. 時に教室を回りながら板書内容を説明し、その際学生のノートの取り方や板書速度を把握し講義の進捗や毎回の分量を調整して内容を厳選するよう心掛ける。
4. 学生による授業評価および学生自身による自己評価の結果が出た時点で今後の授業の参考とする。

評価方法

原則的に定期試験の結果のみで評価する。

教 材

教科書：一色尚次、北山直方 共著「わかりやすい熱力学」（森北出版）

履修上の注意

授業態度および理解に対する努力が成績に反映されるということを十分認識すること。
また、講義には関数計算機能のついた計算機を持参のこと。