

科 目 名
熱力学Ⅰ ThermodynamicsⅠ

2年 前期 2単位 必修

齊 藤 弘 順

概 要

私達は様々な機械製品に囲まれて、その恩恵を受け便利で豊かな生活をおくっている。しかしそれらの機械製品を動かすためには動力源が必要である。自動車などはエンジンの中で燃料を燃焼させ、その熱を利用して動いている。また身の回りある電化製品は電気によって作動するが、我国は電力の大半を火力・原子力発電で賄っており、つまりところ動力の大半は“熱”というエネルギーである。この“熱”を圧縮性のある流体に加え、その膨張によって“力”を生み出すというエネルギー変換の基礎を学習する。

目 標

“熱から機械的動力への変換”という工学の観点からの熱力学であるので、熱を温度差によって定義づけられるエネルギーであることを認識（熱という用語と温度という用語を正確に使い分けられるように）し、熱力学の第1法則と第2法則の概念を理解する。

授業計画

テ ー マ	内 容
① 熱力学の位置付け	何を学び何故重要なのかを身の回りのエネルギー利用の形態を示しながら説明する。
② 熱と温度	力学の立場におけるエネルギーの概念について説明し、熱を温度差によって定義づけられるエネルギーであることを説明するとともに、温度目盛について述べる。
③ 圧力	絶対圧とゲージ圧および真空（度）について解説し、圧力の単位換算について説明する。
④ 熱量と内部エネルギー	分子運動の観点から流動していない物体の保有する“熱エネルギー”としての内部エネルギーの意味を解説し、比熱の概念を説明する。
⑤ 熱力学の第1法則（その1） —エネルギー保存則—	エネルギー保存則としての熱力学の第1法則について簡単な実験を交えながら解説する。
⑥ 熱力学の第1法則（その2） —密閉系—	内部エネルギーの開放による動作流体の膨張仕事というエネルギー変換のメカニズムを解説する。
⑦ 熱力学の第1法則（その3） —流動系—	エンタルピーの概念を導入して流動系における第1法則の表示式を導出する。
⑧ 熱力学の第2法則（その1） —エネルギー変換の難易度—	エネルギー変換の難易度という観点から経験則としての熱力学の第2法則について解説する。
⑨ 熱力学の第2法則（その2） —サイクルと効率—	効率の概念を説明し、一切の無駄を排除した最も理想的と考えられるカルノーサイクルの概念について解説する。
⑩ 熱力学の第2法則（その3） —エントロピー—	エネルギーの質という観点からエントロピーの概念を解説し、エントロピーによる第2法則の表現について述べる。
⑪ 理想気体の状態方程式	ボイルの法則とシャルル（ゲイリュサック）の法則について解説し、3つの状態量（圧力、比容積、温度）の関係式を示す。
⑫ アボガドロの法則と 一般ガス定数	物質量の概念を説明し、一般ガス定数とガス固有の値であるガス定数との関係を述べる。
⑬ 演習	熱力学の第1法則と第2法則についての演習を行う。
⑭ 演習の解説	演習の解説を行うことで最重要ポイントの総復習を行う。
⑮ 定期試験	学生による自己評価。

授業方法

目に見えない“熱”というエネルギー形態をイメージできるよう、時に簡単な実験をデモンストレーション式で紹介しながら解説を行う。また、毎回の講義の最初の5～10分は前回の復習にあてて毎時間のテーマを明確にするとともに1講義1テーマとして完結させる。

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のプリントを配布する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。定期試験では自筆のノートを整理した B4 用紙一枚も提出させ、その作成状態（講義内容の復習状況）も成績に加味する。

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。