

# 熱力学 I (金川哲也) 第 1 回小テスト

2016 年 5 月 2 日 8:40–9:05 (目安) 実施

## 注意事項とヒント

1. 不正行為には学類で定める罰則が課される.
2. 筆記用具と時計以外の全てのものを鞆にしまい, チャックを締め, 鞆を床に置く. 携帯電話は「電源を切り」ポケットではなく鞆にしまう.
3. 答案用紙は 1 枚. 足りなくなった場合は挙手のこと. 2 枚目以降にも記名のこと.
4. 解答時間は, 解答状況に応じて, 延長の可能性はある.
5. 問題文中に与えられていない記号を使う際にはその意味を述べよ. 「記号の定義は講義資料と同じ」では不可. [例]  $a$  は振幅である.
6. 考え方の筋道や式変形の根拠が略されている答案, 論理的に書かれていない答案からは減点する.
7. 左辺と右辺が微小か有限かなどに気を配ることで, 誤答・誤記はゼロに近づく.
8. 得点は manaba で開示し, 答案は次回の講義で返却する.

問 1. 熱力学第一法則を, 微小な変化に対して (微分形で) 数式で書き下せ. さらに, 書き下した式の各項の意味を簡潔な日本語で述べよ.

(注意) 式は書くだけでよい (根拠は不要).

問 2. 問 1 で書き下した式を, 熱平衡状態 1 から熱平衡状態 2 まで定積分して, 有限の変化に対する熱力学第一法則を与える式を導け.

(注意) 式変形の過程と根拠を略さず記せ.

問 3. 微小な仕事の定義から出発して, 準静的過程において, 系が外界にする微小な仕事  $d'W$  を与える式

$$d'W = p dV \quad (\text{A})$$

を導け. ここに,  $p$  は系の圧力,  $V$  は系の容積である.

(注意) 式変形の根拠, とくに, 各等号の意味を略さず述べよ. 日本語での説明が困難な場合, 必要に応じて図示するとよい.

問 4. これまでの講義に対する感想や疑問点などを書いてください. 疑問点には manaba/返却答案で回答し, 建設的意見は取り入れる予定です.

## 熱力学I第3回講義レジュメ (5/2/2016)

1. 本日の講義: 前回未解説の §2.5, 2.7, 2.8 からはじめ (2.6 は省略), 理想気体に関する §3 を講述. 問題演習のための道具がある程度整いつつあるので, 演習も行う (2 限). これまでの全資料は次回以降の講義にも持参してください.
2. 第2回小テスト [5/10(火)8:40] 範囲: 講義資料の pp. 44-66 (§2.5 から §3.5 まで) から出題する. とくに, 以下の問題を解いておくことをすすめる<sup>†1†2†3</sup>.  
問題 5, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 19
3. 「熱力学に関するアンケート」の疑問点の一部 (講義内で回答予定)<sup>†4</sup>
  - 1) 車などのエンジンを作るのに必要不可欠ではないかと思う。…… 正直建築で熱力学を使うことはないと思うが、もし使う場面があったら教えてほしい
  - 2) エンジンから効果的にエネルギーを得るためにどうしたらよいかということを考える時には熱力学を利用するのだと思う。ただ、私は……に興味があり、材料学を学びたく環境開発主専攻を選択したため、今のところ関連付けられないでいる。
  - 3) エンジン開発などに役立つと思います。(私自身エネルギーには特に興味ありませんが。)
  - 4) 物理で数学の力が必要になることに非常に抵抗感があります。単に偏微分をすればいいのならまだ大丈夫かもしれませんが、数式を解くのにアイデアやひらめきが必要になるのならば、解ける気がしません。実際のところはどのようなのでしょうか。物理の問題を解くには、どんな力が必要ですか。
  - 5) 大学の物理では、いくら物理の原理を理解していて立式できても、数学力がないとその先の計算で解けなくなってしまうので、不安です。
  - 6) 大学の物理は微分方程式をはじめとする数学的な式展開ばかりなのが、物理学らしくないと感じることもある。
  - 7) 高校の知識があまり役に立たない、ということが講義をうけて一番強く思いました。もちろん微分や積分といった概念が入るため、高校とは当然違うのですが、覚えていくだけのものとは違うなというのが感想です。高校での知識は忘れるとまでは言わずとも、完全に別物と考えるべきでしょうか？
  - 8) 2 回目の授業では、微分に関して今まで習ってこなかった定義が出てきて混乱した。微分のところは釈然としない部分があるが、現段階では受け入れるしかないところもあるのだろうか。
  - 9) 大学の熱力学を学ぶ上で、特に注意すべき点は何でしょうか？
  - 10) 自分が1年次で学んできた力学の解釈違ったらアレですが、大学の物理は高校の物理と比べるとより位置  $x$  を重要視している感がつよいです。なんとなくですが、高校物理は物体に働く力を見つけ出すって感じがして大学の物理は位置  $x$  で力を記述するって感じがしました。

<sup>†1</sup> §2.4 までの理解, 問題の解き方以前の基礎事項への理解を前提として出題する. いきなり問題に取り組んで, 解答を暗記して1回の小テスト(配点9点)を乗り切っても, 結局は中間試験(配点70点)において失敗する.

<sup>†2</sup> 資料内記載の問題については, manaba で, 随時, ヒントや解答を掲示予定です.

<sup>†3</sup> 予め述べたように, 試験では計算問題は出題しない(重要でないという意味ではないし, 講義内演習では課す).

<sup>†4</sup> あくまで代表的な疑問点の抜粋です. 追って, manaba 上で各自に回答し, アンケート点3点を与えます.