

目 次

第 1 章 温度および熱量

	頁	
1.1 温度, 熱力学の第ゼロ法則	1	1.3 単位について 8
1.2 熱量および比熱	5	第 1 章の問題 13

第 2 章 熱力学の第一法則

2.1 熱力学の第一法則と熱の仕事当量 . 14	2.5 内部エネルギーとエンタルピ 21
2.2 エネルギー保存の原理, 第 1 種 の永久運動 16	2.6 気体の膨張の際の仕事 25
2.3 熱力学上の用語とその定義 17	2.7 PV 線図と可逆変化の際の仕事 . 27
2.4 物体の状態と状態変化 18	第 2 章の問題 30

第 3 章 理想気体

3.1 理想気体の状態式 32	3.5 実際の気体と理想気体との相違 . 43
3.2 ジュールの法則 34	3.6 理想気体の状態変化 46
3.3 理想気体の内部エネルギー, エンタルピ, 比熱 36	3.7 混合気体の性質 65
3.4 半理想気体とその比熱の値 40	第 3 章の問題 68

第 4 章 熱力学の第二法則

4.1 サイクル 74	4.8 エントロピ線図 96
4.2 熱力学の第二法則 77	4.9 不可逆変化の際のエントロピ の増加 100
4.3 カルノーサイクルの性質 78	4.10 気体の可逆混合 101
4.4 熱力学的温度 83	4.11 エントロピの絶対値とネルン ストの熱定理 102
4.5 クラウジュースの積分 85	第 4 章の問題 103
4.6 エントロピ 87	
4.7 理想気体およびその他の物質 のエントロピ 91	

第 5 章 有効エネルギーと最大仕事

5.1 有効エネルギーと無効エネルギー . . 108	5.5 化学変化の際の最大仕事 119
5.2 有効エネルギーの散逸 112	5.6 不可逆変化による仕事の損失 . . 122
5.3 非定常変化の際の最大仕事 . . . 115	第 5 章の問題 123
5.4 定常変化の際の最大仕事 117	

第 6 章 熱力学の一般関係式

6.1 一般関係式の導き方	124	却効果	135
6.2 エネルギーから導かれる関係式	125	6.6 流体の圧縮率と弾性係数	137
6.3 Q および s の微分式ならびに 比熱に対する関係式	127	6.7 状態式と u, i, s, c_p などの関係	138
6.4 u および i の微分式とそれか ら導かれる関係式	133	6.8 Ts, is, iP 線図における諸曲線 の傾斜	145
6.5 絞り膨張と自由膨張の際の冷		6.9 相の変化とクラペイロンの式	148
		第 6 章の問題	151

第 7 章 一般蒸気

7.1 ガスと蒸気	153	7.8 蒸気の熱量的状態量	175
7.2 定圧のものと蒸発, 臨界状態	154	7.9 ファンデルバルスの状態式 およびその他の状態式	108
7.3 飽和圧力と温度との関係, 蒸 気圧曲線	158	7.10 蒸気表および蒸気線図	192
7.4 蒸気の等温変化と気液両相の 連続	161	7.11 蒸気の状態変化	197
7.5 蒸気の状態線図	166	7.12 湿り空気	203
7.6 圧縮液	169	7.13 蒸気の過飽和現象と表面張力	205
7.7 三重点および状態曲面	170	7.14 蒸気の混合	213
		第 7 章の問題	220

第 8 章 蒸気および水銀蒸気

8.1 蒸気性質研究の進歩概説	223	8.7 水の性質	246
8.2 蒸気の状態式	226	8.8 各国の蒸気表および線図	250
8.3 蒸気のエンタルピおよびエン トロピ	235	8.9 日本機械学会改訂蒸気表およ び線図	252
8.4 蒸気の比熱	236	8.10 水および蒸気の粘性係数およ び熱伝導率	254
8.5 蒸気のジュールトムソン係数, 等温指数および断熱指数	241	8.11 水銀蒸気	256
8.6 蒸気の飽和圧力と温度との関係	244	第 8 章の問題	260

第 9 章 燃 焼

9.1 燃料とその成分	264	9.5 空気量不足の場合の燃焼ガス の組成	277
9.2 燃焼の基礎式	266	9.6 燃焼ガス分析およびオストワ ルド線図	280
9.3 燃焼の発熱量	267	8.7 燃焼温度	287
9.4 完全燃焼に必要な空気量, 完 全燃焼ガスの組成	272		

9.8 燃焼ガスの it 線図	289	9.10 ガス発生理論	295
9.9 燃焼過程の考察	292	第 9 章の問題	302

第 10 章 気 体 の 流 れ

10.1 層流と乱流, 平均速度	304	10.7 背圧が適正でない場合のノズ ルよりの流れ	329
10.2 流体の流れに関する一般エネ ルギ式	305	10.8 衝撃波	332
10.3 ノズル内の流れと摩擦の影響	307	10.9 管内の流れ	338
10.4 ノズルの理論	313	10.10 蒸気がノズル内で膨張する際 の過飽和現象	345
10.5 気体の音速	325	第 10 章の問題	347
10.6 気体の流速と音速との相関関係	327		

第 11 章 ガスサイクル

11.1 ガスサイクルの概略と内燃機 関の諸効率	349	11.7 すきまのない一段圧縮機のサ イクル	359
11.2 オットサイクル	350	11.8 すきまのある一段圧縮機 (往 復圧縮機)	360
11.3 ディーゼルサイクル	352	11.9 すきまのない多段圧縮機	362
11.4 合成燃焼サイクル (サバテ サイクル)	354	11.10 圧縮機の所要動力と効率	363
11.5 プレートンサイクル (ジュール サイクル)	355	11.11 空気冷凍サイクル	365
11.6 実際のガスタービンサイクル	357	第 11 章の問題	366

第 12 章 蒸気原動所サイクル

12.1 熱機関の諸効率	368	12.6 蒸気の初状態および復水器圧 力が再生サイクルの熱効率に およぼす影響	392
12.2 ランキンサイクル	372	12.7 再熱再生サイクル	395
12.3 再熱サイクル	377	12.8 二流体サイクル	398
12.4 再生サイクル	380	第 12 章の問題	403
12.5 再生サイクルにおける最良抽 出圧力の選定	385	問題解答	405
付表 1. 4 桁常用対数表	414	2. 第 3 回国際骨組蒸気表	416
		3. 温度基準飽和蒸気表	418
		4. 圧力基準飽和蒸気表	420
		5. 過熱蒸気および圧縮水表	422

索 引 427

付図 1 蒸気 i - s 線図 巻末