

目 次

写 真

序 文

訳 者 序

第 1 章 熱力学からの概念

1. 1 ま え が き	1
1. 2 熱 力 学 的 系	2
1. 3 状 態 量	3
1. 4 第 一 主 則	5
1. 5 非可逆と可逆変化	7
1. 6 理 想 気 体	8
1. 7 可逆過程に対する第一法則の応用, 比熱	11
1. 8 非可逆過程への第一法則の応用	16
1. 9 エントロピーの概念, 第二法則	19
1. 10 正規状態方程式, 自由エネルギーと自由エンタルピー	23
1. 11 可 逆 関 係 式	25
1. 12 エントロピーと輸送過程	26
1. 13* 平 衡 の 条 件	27
1. 14* 理想気体の混合気体	29
1. 15* 質量作用の法則	31
1. 16* 解 離	33
1. 17* 凝 縮	38
1. 18 気体力学における実在気体	39

第2章 一次元気体力学

2. 1 ま え が き	45
2. 2 連続の方程式	46
2. 3 エネルギーの方程式	47
2. 4 貯気槽状態	50
2. 5 Euler の方程式	52
2. 6 運動量方程式	54
2. 7 等エントロピーの条件	56
2. 8 音速, Mach 数	58
2. 9 断面積と速度の関係	59
2. 10 エネルギーの式からの結果	60
2. 11 Bernoulli の式, 動圧	63
2. 12 一定断面積の流れ	64
2. 13 理想気体の場合の垂直衝撃波の関係式	65

第3章 一次元の波動

3. 1 ま え が き	71
3. 2 衝撃波の伝播	71
3. 3 一次元の等エントロピー運動の式	74
3. 4 音波の方程式	76
3. 5 音波の伝播	78
3. 6 音の速さ	79
3. 7 音波における圧力と粒子速度	81
3. 8 衝撃波管の線型理論	83
3. 9 有限振幅の等エントロピー波	84
3. 10 有限振幅の波の伝播	86

3. 11 有 心 膨 脹 波.....	88
3. 12 衝 撃 波 管.....	90

第 4 章 超音速流中の波

4. 1 ま え が き.....	95
4. 2 斜 め 衝 撃 波.....	95
4. 3 β と θ の間の関係.....	97
4. 4 くさびを過ぎる超音速流.....	99
4. 5 Mach 線.....	100
4. 6 ピ ス ト ン 類 推.....	102
4. 7 弱い斜ゆ衝撃波.....	103
4. 8 曲壁による超音速圧縮.....	105
4. 9 曲がりによる超音速膨脹.....	109
4. 10 Prandtl-Meyer 函数.....	110
4. 11 単一領域および単一でない領域.....	113
4. 12 斜め衝撃波の反射および干渉.....	113
4. 13 同じ群に属する衝撃波の交差.....	115
4. 14 離れた衝 撃 波.....	116
4. 15 Mach 反 射.....	120
4. 16 衝撃波—膨脹波の理論.....	120
4. 17 薄 翼 理 論.....	122
4. 18* 揚力のある平板翼.....	127
4. 19* 抵抗の減少法.....	129
4. 20* ホドグラフ面.....	132
4. 21 超音速流の中の円錐.....	134

第5章 管および風洞中の流れ

5. 1 ま え が き	138
5. 2 断面の変化する管の中の流れ	138
5. 3 断 面 積 関 係	139
5. 4 ノズルの流れ	141
5. 5 垂直衝撃波による回復	144
5. 6 第二スロートの効果	145
5. 7 風洞デイフューザの実際の性能	147
5. 8 風 洞 圧 力 比	148
5. 9 超 音 速 風 洞	150
5. 10 風 洞 特 性	152
5. 11* 圧縮機の適合	154
5. 12 他の風洞および試験方法	157

第6章 測 定 法

6. 1 ま え が き	160
6. 2 静 圧	160
6. 3 総 圧	163
6. 4 圧力測定から Mach 数	164
6. 5 くさびや円錐を使つての測定	166
6. 6 速 度	166
6. 7 温度の熱伝達の測定	167
6. 8 密 度 の 測 定	169
6. 9 屈 折 率	170
6. 10 シュリーレン系	174
6. 11 ナイフエッジ	175

6. 12	二三の実用上の考察	178
6. 13	直接投影法	179
6. 14	干渉法	181
6. 15	Mach-Zehnder 干渉計	183
6. 16	干渉計法	185
6. 17	X線吸収法およびその他の方法	187
6. 18	表面摩擦の直接測定法	188
6. 19	熱線探子	190
6. 20	衝撃波管装置	195

第7章 摩擦のない流れの方程式

7. 1	まえがき	196
7. 2	記号	196
7. 3	連続の方程式	199
7. 4	運動量方程式	201
7. 5	エネルギー方程式	204
7. 6	Euler 微分	205
7. 7	エネルギー式の分割	207
7. 8	全エンタルピー	209
7. 9	自然座標, Crocco 定理	210
7. 10	渦度の循環および回転との関係	213
7. 11	速度ポテンシャル	216
7. 12	非回転流	217
7. 13	運動方程式についての注意	220

第8章 微小変動理論

8. 1	まえがき	222
------	------	-----

8. 2	変動方程式の誘導	223
8. 3	圧力係数	226
8. 4	境界条件	226
8. 5	波状壁を過ぎる二次元流	228
8. 6	超音速流中の波状壁	233
8. 7	超音速薄翼理論	236
8. 8	平面に近い流れ	238

第9章 回転体，細長物体の理論

9. 1	まえがき	239
9. 2	円柱座標	240
9. 3	境界条件	242
9. 4	圧力係数	245
9. 5	軸対称流	245
9. 6	亜音速流	247
9. 7	超音速流	248
9. 8	超音速場の速度	250
9. 9	円錐に対する解	252
9. 10	他の子午断面形	254
9. 11	細部円錐に対する解	255
9. 12	細長物体の抵抗	257
9. 13*	超音速流中における迎角をもった回転体	262
9. 14*	横断流の境界条件	263
9. 15*	横断流の解	265
9. 16	細長回転体の横断流	266
9. 17	細長回転体の揚力	266
9. 18	細長物体理論	270
9. 19*	Rayleigh の公式	272

第10章 高速気流の相似法則

10. 1 ま え が き	276
10. 2 二次元の線型流れ, Prandtl-Glauert および Göthert の法則	277
10. 3 二次元の遷音速流, von Kármán の法則	282
10. 4 線型軸対称流	283
10. 5 平面に近い流れ	286
10. 6 相似法則の総括と応用	287
10. 7 Mach 数が大きい場合, 極超音速相似法則	289

第11章 遷音速流

11. 1 ま え が き	297
11. 2 遷音速領域の定義	297
11. 3 くさび翼型を過ぎる遷音速流	298
11. 4 円錐を過ぎる遷音速流	304
11. 5 滑らかな二次元物体を過ぎる遷音速流, 衝撃波のない流れの可能性	306
11. 6* ホドグラフ変換	308

第12章 特性曲線法

12. 1 ま え が き	312
12. 2 双曲型の方程式	313
12. 3 適合の条件	313
12. 4 計 算 方 法	316
12. 5 内点および境界点	318
12. 6* 軸 対 称 流	320
12. 7* 等エントロピーでない流れ	323

12. 8	平面流れに関する諸定理	325
12. 9	弱い有限の波による計算法	327
12. 10	波の相互作用	328
12. 11	超音速ノズルの設計	331
12. 12	特性曲線と波の比較	333

第13章 粘性および熱伝導性の影響

13. 1	まえがき	335
13. 2	Couette の流れ	336
13. 3	回復温度	340
13. 4	Couette の流れの速度分布	341
13. 5	Rayleigh の問題, 渦度の拡散	344
13. 6	境界層の概念	347
13. 7	平板に対する Prandtl の式	350
13. 8	境界層方程式から導かれる特徴的な結果	352
13. 9	境界層の排除効果, 運動量およびエネルギーの積分	355
13. 10	変数変換	358
13. 11	平板以外の物体の境界層	360
13. 12	衝撃波の内部構造	363
13. 13*	Navier-Stokes の方程式	367
13. 14	乱流境界層	373
13. 15	層外の流れに対する境界層の影響	376
13. 16	衝撃波と境界層の相互作用	378
13. 17	乱れ	383
13. 18	解離気体の Couette 流れ	385

第14章 気体運動論からの概念

14. 1 ま え が き	390
14. 2 確 率 の 概 念	392
14. 3 分 布 函 数	397
14. 4 Clausius のビリアル定理	399
14. 5 理想気体の状態方程式	400
14. 6 Maxwell-Boltzmann 分布	401
14. 7* 気 体 の 比 熱	405
14. 8 分子衝突, 平均自由行路と緩和時間	409
14. 9 ずれの粘性および熱伝導	411
14. 10 非常に稀薄な気体の Couette 流れ	413
14. 11 滑りと適応の概念	416
14. 12 内部自由度の緩和効果	418
14. 13 連続体理論の限界	421
練 習 問 題	423
参 考 文 献	452
表	
Ⅰ. 種々の気体についての臨界値と特性温度	455
Ⅱ. 亜音速流れについての M と流れのパラメータ	456
Ⅲ. 超音速流れについての M と流れのパラメータ	459
Ⅳ. 衝撃波流れのパラメータ	468
V. Prandtl-Meyer 函数対 Mach 数および Mach 角	475
図	
1. 斜め衝撃波図表	478
2. 斜め衝撃波図表	480

†, ‡, § は原著者脚註

*, ** は訳者脚註