

目 次

1 章 圧縮性流体の性質

1・1 体積弾性率	1
1・2 圧縮率	3
1・3 体膨張率	4
1・4 状態量と状態方程式	5
1・5 圧力と温度の変化による体積の変化	6
1・6 完全気体の状態方程式	8
1・7 内部エネルギー.....	11
1・8 定容比熱と定圧比熱.....	12
1・9 完全気体の比熱.....	13
1・10 完全気体の状態変化とエントロピー.....	17
1・11 実在気体と希薄気体.....	19
例 題.....	21

2 章 圧縮性流体力学の基礎

2・1 音 波.....	26
2・2 音 速.....	29
2・3 マッハ数.....	31
2・4 亜音速流れと超音速流れ.....	33
2・5 遷音速流れと衝撃波の発生.....	35
2・6 いろいろな流れにおける衝撃波.....	36
2・7 エネルギー式による流れの分類.....	37
2・8 粘性により生成されるエントロピー.....	39
2・9 熱伝導性により生成されるエントロピー.....	42
例 題.....	44

3 章 一次元流れの基礎式

3・1 連続の式	48
3・2 運動方程式	50
3・3 ベルヌーイの式	52
3・4 運動量の式	53
3・5 エネルギー式	55
3・6 等エントロピー流れのエネルギー式	58
3・7 よどみ点状態	60
3・8 臨界状態	62
3・9 質量流量の式	64
例 題	66

4 章 一次元定常等エントロピー流れ

4・1 基礎式	70
4・2 関係式	73
4・3 先細ノズルの流れ	75
4・4 臨界ノズル	78
4・5 等エントロピー流れのチョーク	80
4・6 ラバルノズルの流れ	82
4・7 ロケットエンジンの推力	86
4・8 タンクからの気体の放出	89
例 題	92

5 章 垂 直 衝 撃 波

5・1 基礎式	97
5・2 ランキン・ユゴニオの式	99
5・3 垂直衝撃波によるエントロピーの変化	100
5・4 垂直衝撃波内のエントロピーの変化	101
5・5 衝撃波断熱曲線	104
5・6 関係式	106
5・7 ラバルノズルの垂直衝撃波を伴う流れ	109

5・8 一定速度で伝ばする衝撃波	111
5・9 擬似衝撃波	113
例 題	115

6 章 摩擦を伴う一次元定常断熱流れ

6・1 断熱流れの一般的関係	120
6・2 摩擦を伴う断熱流れの基礎式	122
6・3 ファノー流れとファノー線	123
6・4 ファノー流れの基礎式	125
6・5 ファノー流れの関係式	127
6・6 亜音速ファノー流れの近似式	129
6・7 摩擦による流れのチョーク	130
6・8 断面積が変化する管内の断熱摩擦流れ	133
例 題	135

7 章 機器における一次元定常流れ

7・1 管オリフィスを通る質量流量	142
7・2 タンクオリフィスの縮流係数	145
7・3 急拡大部の流れ	149
7・4 バルブを通る流れ	152
7・5 ノズル効率とディフューザ効率	155
7・6 超音速風洞	158
7・7 超音速風洞の始動圧力比	160
7・8 第2スロートの効果	162
7・9 超音速ディフューザの効率	164
7・10 インテークディフューザ	165
例 題	167

8 章 全温度が変化する一次元定常流れ

8・1 レイリー流れとレイリー線	172
8・2 授受される熱量を含む関係式	174

8・3 レイリー流れの関係式	178
8・4 加熱による流れのチョーク	180
8・5 デトネーションとデフラグレーション	182
8・6 ユゴニオ曲線	184
8・7 チャップマン・ジュゲ状態	186
8・8 超音速ノズルにおける凝縮	189
8・9 凝縮衝撃波	191
8・10 等温流れ	193
例 題	195

9 章 一次元の波動

9・1 波動方程式	200
9・2 微小振幅波の性質	203
9・3 微小振幅波による気体粒子の運動	204
9・4 有限振幅等エントロピー波の性質	207
9・5 圧縮波と膨張波	210
9・6 有限振幅波の波形の時間的变化	212
9・7 特性曲線法	213
9・8 速度ポテンシャルに対する式	216
9・9 膨張波の関係式	218
9・10 ショックチューブ	222
9・11 高速鉄道トンネルに形成される圧縮波	226
例 題	229

10 章 二次元定常等エントロピー流れ

10・1 基礎式	234
10・2 速度ポテンシャルに対する式	236
10・3 ポテンシャル方程式の線形化	238
10・4 超音速流れの線形理論	240
10・5 微小なコーナーをまわる超音速流れ	241
10・6 プラントル・マイヤー流れ	243

10・7 プラントル・マイヤー膨張扇	246
10・8 特性曲線法	248
10・9 ホドグラフ特性曲線	252
10・10 膨張波の反射	253
10・11 不足膨張噴流	255
10・12 超音速ノズルの設計	256
例 題	258

11 章 斜め衝撃波

11・1 垂直衝撃波と斜め衝撃波の関係	263
11・2 基礎式と関係式	264
11・3 衝撃波角と流れの転向角の関係	266
11・4 強い斜め衝撃波と弱い斜め衝撃波	269
11・5 ホドグラフ衝撃波極線	270
11・6 圧力 - 転向角衝撃波極線	273
11・7 斜め衝撃波の固体壁からの反射	275
11・8 正常反射	276
11・9 マッハ反射	279
11・10 正常反射とマッハ反射の間の遷移	281
11・11 過膨張噴流における衝撃波	284
例 題	285

演習問題	291
------------	-----

演習問題解答	303
--------------	-----

参考文献および参考書	307
------------------	-----

付 表	309
-----------	-----

索 引	333
-----------	-----