

# 目 次

## 第 1 章 流体の諸性質

1.1	流体の力学的性質	1
1.2	密度と比重	1
1.3	粘度と動粘度	3
1.4	体積弾性係数と圧縮率	6
1.5	完全ガスの性質	7
1.6	音 速	8
1.7	表面張力	10
1.8	液体の飽和蒸気圧	12
	演習問題	13

## 第 2 章 流体の静力学

2.1	圧 力	15
2.2	重力の作用下にある流体の圧力	16
2.3	パスカルの原理	19
2.4	液柱計	20
2.4.1	通常液柱計	20
2.4.2	示差圧力計	22
2.5	壁面に作用する静止流体力	23
2.5.1	平面に働く力	23
2.5.2	曲面に働く力	27
2.6	浮力と浮揚体の安定	29
2.7	相対的静止	31
2.7.1	等加速度直線運動	31

2.7.2 回転運動	32
演習問題	33

### 第3章 流れの基礎

3.1 さまざまな流れ	39
3.1.1 定常流と非定常流	39
3.1.2 一様流と非一様流	39
3.1.3 単層流と混層流	40
3.1.4 層流と乱流	40
3.2 流線，流脈線および流跡線	40

### 第4章 一次元流れ

4.1 連続の式	45
4.2 ベルヌーイの定理	46
4.3 ベルヌーイの定理の応用	48
4.4 損失および外部とのエネルギー授受があるときのエネルギー式	50
4.4.1 エネルギー損失がある場合	50
4.4.2 外部とのエネルギー授受がある場合	51
演習問題	52

### 第5章 運動量の法則

5.1 運動量の法則	57
5.2 運動量の法則の応用	59
5.2.1 曲がり管に作用する力	59
5.2.2 容器から流出する噴流	60
5.2.3 噴流の衝突により平板が受ける力	61
5.2.4 急拡大管の損失	64
5.2.5 ジェットエンジンの推力	65
5.3 角運動量の法則	66
演習問題	68

**第 6 章 管内流**

6.1 層流と乱流	71
6.1.1 レイノルズ数	71
6.1.2 せん断応力	74
6.2 十分に発達した管内の流れ	76
6.2.1 速度分布	76
6.2.2 圧力損失	81
6.3 円形以外の断面をもつ管の圧力損失	84
6.4 各種管路の圧力損失	85
6.4.1 急拡大管および急縮小管	86
6.4.2 広がり管および細まり管	87
6.4.3 管の入口および出口	88
6.4.4 曲がり管	89
6.4.5 その他の管路要素	91
6.5 管路の総損失および動力	92
演習問題	95

**第 7 章 物体まわりの流れと流体力**

7.1 境界層	97
7.1.1 平板上の境界層	97
7.1.2 境界層のはく離	100
7.2 物体に働く流体力	102
7.2.1 抗 力	103
7.2.2 揚 力	104
7.3 円柱まわりの流れと流体力	105
7.3.1 円柱まわりの流れと抗力係数	105
7.3.2 円柱まわりの圧力分布	108
7.3.3 ストローハール数	109
7.4 翼に働く流体力	110

7.5	その他の物体に働く抗力	113
	演習問題	115

## 第 8 章 流体計測

8.1	圧力測定	117
8.2	流量測定	120
	8.2.1 タンクオリフィスおよびタンクノズル	120
	8.2.2 管オリフィス, 管ノズルおよびベンチュリ管	121
	8.2.3 電磁流量計	125
8.3	流速測定	126
	8.3.1 ピトー管	126
	8.3.2 熱線流速計	128
	8.3.3 レーザ流速計	130
	8.3.4 超音波流速計	133
	演習問題	134

## 第 9 章 次元解析と相似則

9.1	単位と次元	137
9.2	次元解析	140
9.3	流れの相似性	143
	9.3.1 幾何学的相似	143
	9.3.2 運動学的相似	144
	9.3.3 力学的相似	144
	演習問題	146

## 第 10 章 流体運動の基礎式

10.1	流体運動の記述	147
10.2	連続の式	149
10.3	運動方程式	150
10.4	流線方向の運動方程式とベルヌーイの定理	152

**第 11 章 流体機械**

11.1	流体機械の分類と特徴	157
11.2	比速度と羽根車形状	158
11.3	羽根車内の流れと羽根仕事	161
11.4	流体機械の特性曲線	165
11.5	流体機械の損失と効率	166
11.6	軸流羽根車	168
11.7	各種流体機械の特徴	169
11.7.1	ポンプ	169
11.7.2	ハイドロタービン（水車）	170
11.7.3	送風機	171
11.7.4	ウィンドタービン（風車）	171
	演習問題	172
	<b>演習問題解答</b>	175
	<b>参考文献</b>	189
	<b>索引</b>	191