

目 次

第 1 章	保存則の概念	1
1.1	水の運動への保存則の適用	1
第 2 章	質量保存則	3
2.1	管路などの固定された境界をもつ流れ	3
2.2	断面平均流速	6
2.3	貯留部をもつ流れ	7
2.4	溶質に対する質量保存則	9
	(1) 低濃度溶質に対する保存則	10
	(2) 高濃度溶質に対する保存則	11
第 2 章	演習問題	12
第 3 章	運動量保存則	14
3.1	運動量フラックス	14
3.2	水に働く力と静水圧	16
	(1) 力の表現と運動量保存則への組込	16
	(2) 静水圧分布	19
	(3) 開水路流れの水圧分布と全水圧	20

3.3	運動量保存則の適用例	21
	(1) 開水路流れ	21
	(2) 跳水	22
	(3) 段波	23
	(4) 曲がる円管に作用する力	25
3.4	物体に働く流体力	26
	第3章 演習問題	28
第4章	エネルギー保存則	32
4.1	エネルギー保存則 (ベルヌーイの定理)	32
4.2	流線と流管	37
4.3	ベルヌーイの定理の応用例	39
	第4章 演習問題	47
第5章	層流, 乱流と摩擦	50
5.1	層流と乱流	50
	(1) レイノルズの実験	50
	(2) レイノルズ数と限界レイノルズ数	51
	(3) 乱流の性質	54
5.2	水の流れと摩擦の関係	54
	(1) 粘性とせん断応力	54
	(2) ハーゲン・ポアズイユ流れ	55
	(3) 乱流の場合の流速分布	58
	(4) 壁面の粗滑と流速分布	60
	(5) エネルギー勾配と層流, 乱流	62
	(6) 壁面せん断応力と摩擦損失係数	64
	(7) 摩擦損失係数の求め方と性質	66
	第5章 演習問題	69

第 6 章 静止流体の力学	70
6.1 静水圧	70
(1) 全水圧と作用点	70
(2) 直立した平板に働く静水圧	73
(3) 傾斜した平板に働く静水圧	77
(4) 曲面に働く静水圧	80
(5) 浮力 (アルキメデスの原理)	83
6.2 相対静止	84
第 6 章 演習問題	89
第 7 章 管路の水理	93
7.1 摩擦損失	93
(1) 摩擦によるエネルギー損失	93
(2) 摩擦損失水頭の表記	96
7.2 形状損失	97
(1) 急拡大損失	98
(2) 出口損失	99
(3) 急縮損失	100
(4) 入口損失	101
(5) その他の損失	101
7.3 管路の水理計算	102
(1) 単一管路	102
(2) 急拡大, 曲がりを伴う管路	103
(3) サイフォン	105
7.4 非定常流	106
(1) 非定常流れのベルヌーイ式	106
(2) 管路における非定常現象	108
(3) 水撃作用	109
(4) 圧力波の反射	111
(5) バルブの遮断による圧力波の伝播	112

(6) サージング	113
第7章 演習問題	115
第8章 開水路の流れ	119
8.1 開水路流れの特徴	119
8.2 等流と不等流, 定常流と非定常流	120
8.3 比エネルギー	121
8.4 常流・射流と限界水深	122
8.5 摩擦を無視した流れの水面形	128
(1) 水路床に小さな凸部がある場合の水面形	128
(2) 水路幅が変化する場合の水面形	131
(3) 一般断面形水路における限界水深	134
(4) \sqrt{gh} の物理的意味	135
8.6 摩擦の表現方法	136
8.7 等流の平均流速公式	138
8.8 急勾配と緩勾配, 限界勾配	142
8.9 漸変流	143
(1) 水面形の基礎式	143
(2) 水面形の分類	145
(3) 水面形の算出	147
8.10 実河川の流量計算	150
(1) 複断面水路の場合	150
(2) せき	151
(3) 水門, ゲート	153
第8章 演習問題	154
第9章 次元解析	156
9.1 単位と次元	156
9.2 次元解析	157
9.3 相似則	161

第9章 演習問題	165
付録1 物性	167
付録2 ギリシア文字	168
付録3 演習問題解答	169
付録4 参考文献	186
索引	187