

目 次

第 I 編 総 説

1. エネルギー源としての電力	1
2. 発電所の種類	2
3. エネルギー源	4
4. 包 蔵 水 力	5
5. 水 力 と 火 力	7
6. 電 気 方 式	9
問 題	9

第 II 編 水 力 発 電

第 1 章 水 力 学

1.1 水の物理的性質	10
1.2 水の基本運動	10
1.3 ベルヌーイの定理	11
1.4 水路の流速と損失水頭	12
1.5 流水口および堰	16
1.5.1 オリフィス	16
1.5.2 堰	17
問 題	18

第 2 章 河 川 流 量

2.1 降 水 量	19
2.2 河 川 流 量	19
2.3 流量の測定	22

2.3.1 河川流量の測定	22
2.3.2 管路の流量測定	24
問 題	27

第3章 水力発電計画

3.1 発電地点の選定	28
3.2 発電所方式	29
3.3 発電所出力	30
3.4 機械台数の選定	34
問 題	35

第4章 水力設備

4.1 取水設備	37
4.1.1 堰 堤	37
4.1.2 可 動 堰	41
4.1.3 堰堤付属設備	43
4.1.4 取 水 口	45
4.2 導水設備	46
4.2.1 水 路	46
4.2.2 沈 砂 池	48
4.2.3 水 槽	50
4.2.4 調 圧 水 槽	51
4.2.5 余 水 吐	53
4.2.6 水 圧 管 路	55
問 題	59

第5章 水 車

5.1 水車の種類と理論	60
5.1.1 ペルトン水車	60
5.1.2 フランシス水車	66
5.1.3 プロペラ水車	69
5.2 特 有 速 度	73

5.3 水車の効率と出力	75
5.4 無拘束速度および空洞現象	77
5.5 付 属 装 置	78
5.5.1 調 速 機	78
5.5.2 速度変動率および速度調定率	82
5.5.3 制 圧 装 置	85
5.5.4 吸 出 管	85
5.6 揚水発電所	86
5.7 低落差用チューブラ水車	88
問 題	88

第6章 水車発電機

6.1 発電機の構造	90
6.2 励磁方式および電圧調整	94
6.2.1 励 磁 方 式	94
6.2.2 電 圧 調 整	95
6.3 発電機の電気的特性，並列運転および線路充電	97
問 題	100

第7章 電気設備

7.1 変 圧 器	101
7.2 電気回路方式	101
7.3 保 護 装 置	102
7.4 水力発電所の制御方式	104
問 題	106

第8章 水力発電所の試験

8.1 通水および試運転	107
8.2 発電機の試験	107
8.3 調速機試験および負荷試験	108
8.4 効 率 試 験	109

問 題	109
-----	-----

第9章 既設発電所の概要

9.1 わが国水力発電設備の最大値	110
9.2 わが国主要水力発電所	111
9.3 世界における主要水力発電所	111

第III編 火力発電

第10章 緒 論

第11章 熱 力 学

11.1 熱	115
11.2 熱力学第一法則	116
11.3 熱力学第二法則とエントロピー	117
11.4 熱力学関数の統計的概念	118
11.5 状態変化	120
11.6 蒸気の性質	121
11.7 流体の運動	122
11.7.1 定常流	123
11.7.2 噴流	123
11.7.3 管内摩擦	124
11.8 熱サイクル	124
11.8.1 カルノーサイクル	124
11.8.2 ランキンサイクル	125
11.8.3 内燃機関サイクル	127
11.8.4 ガスタービンサイクル	127
問 題	127

第12章 燃料および燃焼

12.1 燃料の分類	128
12.2 石炭の種類	128
12.3 石炭の選別	129

12.4 液体燃料	131
12.5 燃 焼	131
12.6 燃焼の方法	133
12.7 燃料運搬装置	134
12.8 微粉炭燃焼法	135
12.9 ストローカ燃焼	137
12.9.1 散布式ストローカ	137
12.9.2 鎖床ストローカ	137
12.9.3 下込式ストローカ	138
12.10 微粉炭式とストローカ式との比較	138
12.11 サイクロン炉燃焼	139
12.12 火 炉	139
12.13 通 風 装 置	140
12.14 煤 煙 防 止	140
問 題	141

第13章 蒸気発生装置

13.1 ボイラの動作	142
13.2 効率の改善	143
13.3 ボイラ設備	144
13.3.1 直管ボイラ	144
13.3.2 曲管ボイラ	145
13.3.3 強制循環ボイラ	145
13.3.4 過熱器	146
13.3.5 再熱器	147
13.3.6 節炭器	147
13.3.7 空気予熱器	147
13.4 蒸気温度の制御	148
13.5 スートブロワ	149
問 題	149

第14章 蒸気タービン

14.1 蒸気タービンの原理	150
----------------	-----

14.2 衝動タービン	151
14.2.1 多圧力段形	151
14.2.2 多速度段形	154
14.3 反動タービン	154
14.4 タービンの構成	156
14.5 タービンの各部構造	158
14.5.1 羽根	158
14.5.2 羽根車	159
14.5.3 車室	159
14.5.4 車軸シール	160
14.6 タービンの調速	160
14.6.1 調速装置	160
14.6.2 調速特性	161
問 題	162

第15章 復水装置

15.1 原理および種類	163
15.2 表面復水器	164
15.3 表面復水器補助装置	165
15.3.1 蒸気噴流ポンプ	165
15.3.2 復水ポンプ	166
15.3.3 冷却水ポンプ	168
15.4 復水量の制御	168
15.5 冷却塔および冷却池	169
問 題	169

第16章 ボイラ給水

16.1 水中の不純物	170
16.2 浄化処理	171
16.3 ボイラの掃除	174
16.4 給水加熱系	174
16.5 給水加熱器の種類	176
16.6 給水ポンプ	177

問 題	178
-----	-----

第17章 配管

17.1 配管	179
17.2 高圧蒸気管	179
17.3 水圧, 低圧管, その他	180
17.4 管の材料	181
17.5 管の容量	181
17.6 管の接続	182
17.7 管の熱絶縁	183
17.8 弁	183
問 題	184

第18章 火力発電所制御

18.1 負荷の変動	185
18.2 自動制御方式	186
18.3 自動ボイラ制御	189
18.4 自動安全装置	190
問 題	191

第19章 電気設備

19.1 ターボ発電機	192
19.2 冷却系	193
19.3 励磁方式	194
19.4 自動電圧調整	195
19.5 所内用動力	195
問 題	197

第20章 特殊発電所

20.1 蒸気利用発電所	198
20.2 廃熱利用発電所	198
20.3 地熱発電所	198

20・4	二重サイクル発電所	199
20・5	ディーゼル発電所	200
20・6	ガスタービン発電所	200
	問題	202

第21章 火力発電所建設計画

21・1	建設	203
21・2	熱勘定	203
21・3	火力発電所の進歩	205
	問題	214
	文献	214

第IV編 原子力発電

第22章 緒論

第23章 原子核反応

23・1	原子核	217
23・2	放射壊変	219
23・3	中性子の減速	221
23・4	中性子の吸収	223
23・5	原子核分裂	227
23・6	連鎖反応	229
	問題	231

第24章 原子炉理論

24・1	拡散方程式	232
24・2	Fermi の年令方程式	236
24・3	組分け理論	239
	24・3・1 一組理論	240
	24・3・2 二組理論	241
24・4	原子炉の動特性	246

24・4・1	臨界即発	246
24・4・2	臨界実現	247
24・4・3	温度効果と毒性効果	249
24・5	増殖	250
	問題	252

第25章 原子炉材料

25・1	原子炉材料の問題点	253
25・2	原子燃料	254
	25・2・1 気体拡散分離法	256
	25・2・2 電磁気的分離法	257
25・3	減速材, 反射材	257
	25・3・1 電解法	259
	25・3・2 蒸留法	260
	25・3・3 二重温度交換法	260
25・4	構築材料	260
25・5	冷却材	262
25・6	しゃへい材	262
25・7	材料の誘導放射能	265
	問題	267

第26章 放射線防御

26・1	放射線障害	268
26・2	最大許容量	271
26・3	放射線管理	272
26・4	暴走原子炉よりの安全距離	273
26・5	放射性廃棄物の処理	274
	26・5・1 気体廃棄物	276
	26・5・2 固体廃棄物	276
	26・5・3 液体廃棄物	276
26・6	放射線のしゃへい	276
	26・6・1 r線の減衰	277

26.6.2	輸送方程式の近似解	279
26.6.3	多重積分の方法	282
26.6.4	モンテカルロ法	283
26.6.5	しゃへい層の温度上昇	285
26.6.6	しゃへい体の価格	286
問	題	288
第27章 発電用原子炉		
27.1	原子炉の熱伝導	289
27.2	冷却過程	292
27.3	原子炉各論	295
27.3.1	気体冷却原子炉	298
27.3.2	水冷却原子炉	302
27.3.3	液体金属冷却原子炉	310
27.3.4	高速中性子炉	313
27.4	原子炉計装	316
27.4.1	放射線検出器	316
27.4.2	原子炉の計測	317
27.4.3	安全装置	318
27.5	制御	319
27.5.1	制御棒	319
27.5.2	原子炉シミュレータ	324
問	題	325
第28章 原子力発電所		
28.1	原子力発電	326
28.2	原子力発電の経済的条件	328
28.2.1	建設費とそれに伴う資本費	328
28.2.2	燃料費と運転費	331
28.3	発電原価	334
28.4	わが国の原子力発電	334
問	題	338
文	献	338

問 題 解 答
索 引