

第2編 水 力 発 電

第3章 緒 論

3. 1	概 説.....	39
3. 2	水力発電所の概要.....	39
3. 2. 1	水力発電所の出力.....	39
3. 2. 2	水力発電所の種類.....	40
3. 3	問 題.....	42

第4章 流 量 と 落 差

4. 1	降水量と流量.....	43
4. 1. 1	降 水 量.....	43
4. 1. 2	河川の流量.....	43
4. 1. 3	流量図、流況曲線.....	44
4. 1. 4	流量累加曲線.....	44
4. 2	流量の測定.....	45
4. 2. 1	量水せき法.....	45
4. 2. 2	流速計法.....	45
4. 2. 3	浮 子 法.....	46
4. 2. 4	水位観測法.....	46
4. 2. 5	公 式 法.....	46
4. 2. 6	ビト一管法.....	46
4. 2. 7	塩水速度法.....	47
4. 2. 8	超音波流速計.....	47
4. 2. 9	水圧時間法（ギブソン法）.....	47
4. 3	落 差.....	48
4. 3. 1	落差の取り方.....	48
4. 3. 2	落差の種類.....	49
4. 4	問 題.....	49

第5章 土 木 設 備

5. 1	概 説.....	50
5. 2	取水設備およびダム.....	50
5. 2. 1	ダ ム	51
5. 2. 2	ダム付属設備.....	53

5.2.3 可動せき	54
5.2.4 取水口	55
5.3 導水路	57
5.3.1 概説	57
5.3.2 水路の設計	57
5.3.3 導水路各論	58
5.3.4 沈砂池	60
5.3.5 放水路	61
5.4 ヘッドタンク、サージタンクおよび余水路	61
5.4.1 ヘッドタンク	61
5.4.2 サージタンク	62
5.4.3 余水路	64
5.5 水圧管路	65
5.5.1 水圧管の位置	65
5.5.2 水圧管の種類	65
5.5.3 水圧管の敷設	65
5.5.4 水圧管の条数と直径	66
5.5.5 水圧管に作用する力	66
5.5.6 水圧管の付属設備	66
5.6 問題	68

第6章 水車

6.1 総説	69
6.2 ベルトン水車	69
6.2.1 ベルトン水車の構造と種類	69
6.2.2 ベルトン水車に作用する水力	71
6.3 フランシス水車	73
6.3.1 フランシス水車の構造と種類	73
6.3.2 フランシス水車に作用する水力	76
6.4 カプラン水車および斜流水車	77
6.4.1 カプラン水車	77
6.4.2 斜流水車	79
6.4.3 プロペラ水車に作用する水力	80
6.5 吸出管	82
6.6 付属装置	83
6.6.1 入口弁	83
6.6.2 調速機	84

6.6.3 制圧装置	89
6.7 水車の特性と選定	89
6.7.1 比速度	91
6.7.2 効率	91
6.7.3 無拘束速度	93
6.8 揚水発電所のポンプ	93
6.9 問題	95

第7章 水車発電機

7.1 概説	96
7.2 水車発電機の構造	97
7.3 励磁方式および自動電圧調整装置	101
7.4 特性および運転	102
7.4.1 特性	102
7.4.2 並行運転	103
7.5 揚水用発電電動機	105
7.6 問題	106

第8章 水力発電計画

8.1 概説	107
8.2 発電地点の選定	107
8.3 発電所出力と使用流量	108
8.3.1 発電所出力の種類	108
8.3.2 発電所出力の決定法	109
8.4 機械台数の決定	110
8.5 問題	112

第9章 制御および保護装置

9.1 概説	113
9.2 制御	113
9.2.1 制御方式	113
9.2.2 制御装置	114
9.3 保護	115
9.3.1 保護方式	115
9.3.2 保護方式の選定	115

第3編 火 力 発 電

第10章 緒 論

10. 1 概 説	117
10. 2 問 題	118

第11章 燃 料 と 燃 烧

11. 1 概 説	119
11. 2 燃 焼	119
11. 3 石 油	121
11. 4 石 炭	122
11. 5 気 体 燃 料	123
11. 6 問 題	124

第12章 ボ イ ラ

12. 1 概 説	125
12. 2 ボイラの種類と容量	126
12. 3 燃 烧 装 置	127
12.3.1 石油燃焼装置	127
12.3.2 石炭燃焼装置	128
12.3.3 火炉(燃焼室)	130
12. 4 ボイラ・ユニットの構造と特性	132
12.4.1 汽水の流路	133
12.4.2 過熱器, 再熱器	137
12.4.3 節炭器, 空気予熱器, 通風装置	138
12. 5 集じん器など大気汚染防止設備	139
12.5.1 集じん器	140
12.5.2 脱硫装置	142
12. 6 問 題	143

第13章 蒸 気 タ ー ビ ン

13. 1 概 説	145
13. 2 熱サイクル	145
13.2.1 ランキンサイクル	145
13.3.2 再熱サイクル	146

13. 2. 3 再生サイクル.....	147
13. 2. 4 再熱再生サイクル.....	147
13. 3 ノズル.....	148
13. 4 回転羽根の運動と段落の効率.....	149
13. 4. 1 衝動段落.....	149
13. 4. 2 反動段落.....	151
15. 4. 3 段落の効率.....	153
13. 4. 4 再熱係数.....	153
13. 5 衝動タービンと反動タービン.....	154
13. 5. 1 衝動タービン.....	154
13. 5. 2 反動タービン.....	155
13. 5. 3 排気の方法.....	156
13. 6 タービン各部の構造.....	156
13. 7 ケーシングの配置.....	159
13. 8 復水装置.....	160
13. 8. 1 概 説.....	160
13. 8. 2 復水器の概造と機能.....	160
13. 8. 3 復水器の補器.....	162
13. 9 問 題.....	163

第14章 ボイラ給水および給水処理

14. 1 給水加熱器、空気分離、蒸発器.....	164
14. 2 給水泵.....	166
14. 3 給水加熱系の構成.....	167
14. 4 ボイラ水.....	167
14. 5 問 題.....	172

第15章 タービン発電機および電気設備

15. 1 タービン発電機.....	173
15. 2 励磁機と励磁系.....	175
15. 3 発電機の保護.....	177
15. 4 電気設備.....	177
15. 5 問 題.....	178

第16章 火力発電所の制御

16. 1 概 説.....	179
16. 2 負荷変動と制御系.....	179

16. 3 貫流ボイラ制御	180
16. 4 タービンの制御および保安装置	181
16. 5 計算機制御	182
16. 6 系統から見た発電所の制御	183
16.6.1 周波数制御	183
16.6.2 電圧および無効電力の制御	186
16. 7 問題	187

第17章 特殊発電所

17. 1 作業用蒸気利用発電所	188
17. 2 地熱発電所	188
17. 3 二重サイクル発電所	191
17. 4 内燃力発電所	191
17. 5 ガスタービン発電所	192
17. 6 直接発電	194
17.6.1 MHD発電	194
17.6.2 燃料電池	195
17. 7 問題	197

第18章 汽力発電所の計画

18. 1 設置地点の選定	198
18. 2 単機容量および蒸気条件の選定	198
18. 3 発電原価	199
18. 4 火力発電所の発達	201
18. 5 問題	202

第4編 原子力発電

はじめに	203
------	-----

第19章 原子炉の原理

19. 1 原子核の結合エネルギー	205
19. 2 原子核の相互作用と断面積	206
19. 3 核分裂	210
19. 4 原子炉の概要	214
19. 5 中性子の拡散	218
19. 6 中性子の減速	219

19. 7 原子炉の臨界方程式.....	221
19. 8 組分け拡散近似法.....	222
19. 9 問 题.....	225

第20章 原子炉の構成材料

20. 1 燃 料 体.....	226
20. 1. 1 金 属 燃 料.....	226
20. 1. 2 酸 化 物 燃 料.....	227
20. 1. 3 炭 化 物 燃 料.....	227
20. 1. 4 被 覆.....	229
20. 2 燃料再処理.....	229
20. 2. 1 湿 式 法.....	229
20. 2. 2 半 乾 式 法.....	230
20. 2. 3 乾 式 法.....	230
20. 3 減速材と反射体.....	231
20. 4 制御用材料.....	232
20. 5 冷 却 材.....	236
20. 6 構造材, しゃへい材.....	236
20. 7 問 题.....	238

第21章 原子炉の動特性と制御

21. 1 零出力原子炉の動特性.....	239
21. 2 出力炉の動特性.....	241
21. 3 原子炉の出力脱走動特性.....	245
21. 4 原子炉の空間依存動特性解析.....	247
21. 4. 1 空間依存動特性の概要.....	247
21. 4. 2 空間依存動特性の解析.....	248
21. 4. 3 空間依存動特性に関する実験例・数値計算例.....	251
21. 5 原子炉の動特性測定.....	253
21. 6 原子力発電所の運転制御.....	256
21. 6. 1 原子炉の起動.....	257
21. 6. 2 出力分布の制御.....	257
21. 6. 3 炉停止制御.....	259
21. 7 問 题.....	260

第22章 動力用原子炉

22. 1 原子力発電の概要.....	261
---------------------	-----

22. 2 黒鉛減速ガス冷却炉	263
22. 3 軽水減速冷却炉	270
22. 4 重水減速炉	274
22. 5 溶融 塩 炉	277
22. 6 高速増殖炉	278
22. 7 問 題	282

第23章 原子力発電所の安全性

23. 1 安定性に対する基本的考え方	283
23. 2 原子炉の安全保護系	285
23. 2. 1 停止中の監視	285
23. 2. 2 出力変化速度に対する制限	285
23. 2. 3 炉心内部の監視	285
23. 2. 4 放射線の監視	285
23. 2. 5 そ の 他	286
23. 3 原子炉の安全保護設備	286
23. 3. 1 緊急停止装置	286
23. 3. 2 非常用炉心冷却設備	286
23. 3. 3 非常用電源	288
23. 3. 4 格 納 容 器	288
23. 3. 5 非常用換気系	290
23. 4 原子炉の事故例	290
23. 4. 1 ウインズケール 1号炉の事故	290
23. 4. 2 S L - 1 の事故	291
23. 4. 3 エンリコ・フェルミー炉の事故	292
23. 4. 4 スリーマイル島 2号機の事故	293
23. 5 原子力発電の今後の問題点	295
23. 6 問 題	298
問 題 解 答	301
索 引	302