

水力發電

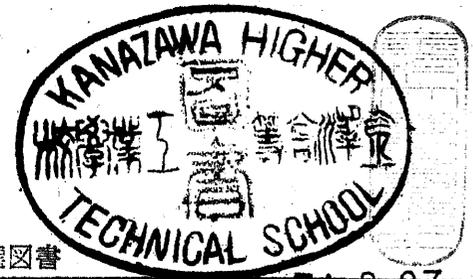
D18.01
H
20358

46

1
9
51-C

水力発電

著 一 俊 原 萩



名著100選図書

登 録	昭和	54.9.27	年	月	日
番 号	第	20358	号		
社 団 法 人	土 木 学 会				
附 属	土 木 図 書 館				

引取図書

東 京

常 磐 書 房 版

自 序

發電水力工事は、河川の状況、工事箇所 の地形地質等は勿論他の水利、灌漑等の事業を考慮して計畫されねばならぬから、工事の設計も多種多様で、此の點設計者にとっては興味も多いが、他方、工事の成果に對して尠なからざる不安もある。

そこで效果的の工事を造り出すには、機會ある毎に幾多の工事を見學し、深く之を研討したる上自己の創意をも加へて萬全の設計を樹てる用意が望ましいが、之は時と金の問題で實際には仲々困難であるから、何か之に代るべき方法をもと思つて纏めたものが本書である。

従つて其の主眼とするところは、發電水力工事の要領を多角的に且つリーストワークで攬むことにあるので、之に依つて我發電水力界に多少なりとも資するところあらば著者は頗る幸である。

著 者

目 次
發電水力の基本

I 概 論

1 水 力	1
2 水力利用の沿革	1
(1) 外國に於ける沿革	1
(2) 我國に於ける沿革	2
3 水力發電の方式	3
(1) 水路式發電	3
(2) 堰堤式發電	3
(3) (1)及(2)の混成式發電	3
(4) 揚水式發電	3
(5) 潮力發電	3
4 水力の計算	7

II 水 量

5 降水量	7
(1) 降水量	7
(2) 降水量調査の目的	7
(3) 調査方法	7
(4) 年雨量	7
(5) 季節雨量	9
(6) 月雨量	9
(7) 日雨量	12
6 河川流量	13
(1) 河川流量	13
(2) 流量の單位	13
(3) 流量と水位に關する定義	13
7 河川流量調査方法	13

8 我國河川の流量	14
9 河川流量と使用水量	18
(1) 使用水量決定の基本	18
(2) 時代と使用水量	19

Ⅲ 落 差

10 落差の存在	25
(1) 瀑布	25
(2) 近接して流れる二河川の河床差を利用するもの	25
(3) 河川の屈曲部を利用するもの	26
(4) 堰堤の築造に依り其の上下流の水位差を利用するもの	26
(5) 導水路に依り落差を集中するもの	26
11 有効落差	27
計算例	27
12 水力地点の選定と概略調査	36
(1) 圖上調査	36
(2) 踏 査	37
(3) 實 査	37

Ⅳ 負荷、貯水池及調整池

13 負 荷	58
(1) 負荷曲線	58
(2) 負荷率	58
(3) 代表負荷曲線	59
(4) 矩形負荷曲線	62
(5) 負荷率の將來	62
14 貯水池	62
15 調整池	68
(1) 概 要	68

(2) 短期間に於ける河川流量の變動を消去して一定流量化せんとするもの	69
(3) 一日中の負荷の變動に對應せんとするもの	69
1° 完全調整池	70
2° 過剩調整池	70
3° 不足調整池	72
4° 遠隔調整池	73
(4) 定期停電に對應せんとするもの	75
計算例	76
16 逆調整池	79
17 揚水式發電所	82
(1) 概 要	82
(2) 方 式	82
(3) 經濟價值	83
18 潮力發電所	89

發電水力工事

○ A 取 水 設 備

○ I 取 水 堰 堤

19 位 置	92
20 方 向	92
21 高 さ	93
22 堰堤の型式	93
(1) 概 要	93
(2) 固定堰堤	94
(3) 可動堰堤	94
23 附帶設備	95
(1) 土砂吐門(又は排砂門)	95
1° 概 要	95

2° 形式	95
3° 構造及設計	95
4° 門扉	105
(2) 流木路	105
1° 概要	105
2° 配置	108
3° 構造及設計	108
(3) 流筏路	109
1° 概要	109
2° 配置	109
3° 構造及設計	109
(4) 舟筏路	110
1° 概要	110
2° 種類	112
(5) 魚道	115
1° 概要	115
2° 魚道の種類	115
i 階段式魚道	115
ii 斜面式魚道	128
iii 擲揚式(エレベーター式)魚道	128

○Ⅱ 貯水堰堤

24 概説	133
25 分類	133
(1) 構造上の分類	133
(2) 堤體材料による分類	133
(3) 設計原理に依る分類	133
26 各種堰堤の得失	133
(1) 重力堰堤	134

(2) 扶壁堰堤	134
(3) 拱堰堤	134
(4) 土堰堤	135
(5) 石塊堰堤	135
27 堰堤工事の基本調査	135
(1) 地質調査	135
(2) 地盤の耐圧試験	136
(3) 工事材料の調査	136
(4) その他の調査	136
28 堰堤型式の選定	136

○Ⅲ 取水口

29 位置	150
30 方向	150
31 構造	151
(1) 形及敷	151
(2) 取水庭	154
32 制水門	155
33 その他の設備	155
(1) 芥除格子	155
(2) 防材	159
(3) 量水標	159

○B 導水設備

Ⅳ 水路

34 概説	181
35 水路の経済的勾配	182
36 開渠	183
(1) 形状	183
(2) 流速	184

(3) 水路の經濟的斷面	184
(4) 側壁面の法	186
(5) 被覆工	187
1° 混凝土床版被覆工	187
2° 鐵筋混凝土被覆工	188
(6) 排水設備	189
37 蓋渠	190
38 隧道	190
(1) 概説	190
(2) 斷面の形狀	191
(3) 頭空	191
(4) 裏裝工(卷立)	191
(5) 橫坑及豎坑	193
(6) 地質	193
39 水路の接續部	193
40 壓力隧道	196
(1) 概要	196
(2) 特徵及効用	196
(3) 設計及施工	196
1° 外力	196
2° 設計上の注意	198
3° 施工	199
41 水路橋	202

V 沈砂池

42 概要	207
43 設計	208
44 構造	209
45 附屬設備	210

(1) 除水吐	210
(2) 芥除格子	211
(3) 制水門	211
(4) 土砂吐門	211
(5) 掃除裝置	211

VI 調整池及貯水池工事

46 概説	249
47 池の利用水深	249
48 池内の構造物	250
(1) 堰堤	250
(2) 取水設備	250
(3) 餘水吐	250
(4) 土砂吐門	250
(5) 底水路及側水路	251

VII 水槽

49 概要	269
50 構造	269
51 附帶設備	290
(1) 芥除格子	290
(2) 制水門	292
(3) 餘水吐	292
1° サイホン餘水吐	292
i 概要	292
ii 設計	293
(4) 餘水路	297
(5) 土砂吐門	299
(6) 防材	299
(7) 流木路、落木路、流筏路	299

VIII 調 壓 水 槽

52 概 要	304
53 単働調壓水槽(シムブルサージタンク)	304
54 差働調壓水槽(ダイフアレンシヤルサージタンク)	311
計算例	318
(1) 単働調壓水槽	319
(2) 差働調壓水槽	320
55 水室調壓水槽	322
56 小孔調壓水槽	325

IX 門 扉 類

57 スルースゲート(引揚扉)	326
(1) 概 要	326
(2) 種類及用途	326
1° 滑 門 扉	326
2° ロ ー ラ ー 附 門 扉	326
(3) 設計及計算	328
1° 設計上の注意	328
2° 外 力	334
3° 設 計	335
(4) 開閉操作	338
1° 捲揚設備	338
i 種 類	338
ii 捲揚動力	338
2° 動力備設	340
3° 操作上其の他の注意	341
計算例	341
58 テンタゲート	353
(1) 概 要	353

(2) 計算及設計	353
1° 外 力	353
i 水 壓	353
ii 自 重	355
iii 捲揚力	355
2° 各部の設計	355
計算例	360
(3) 捲揚設備	362
59 ローリングゲート(振動扉)	370
(1) 概 要	370
(2) 種 類	370
(3) 特徴及用途	370
(4) 計算及設計	371
1° 外 力	371
i 扉體の自重	371
ii 水圧及捲揚力	371
2° 各部設計	375
i 圓筒型扉體	375
ii 翼鋸又は盾鋸を有する扉體	379
計算例	380
(5) 昇降装置	381
(6) 水密装置	385
(7) 捲揚設備	385

X 水 壓 管

60 水壓管	397
(1) 概 説	397
(2) 水壓管路の條數	397
(3) 設計の基本	398

1° 外力	398
2° 水衝作用	399
計算例	404
1° 全負荷遮断の場合	405
2° 半負荷加重の場合	405
(4) 水圧鋼管の設計	406
1° 管 徑	406
2° 経済的の管徑	407
計算例	409
3° 管 壁	409
i 強 度	410
ii 銲接管の効率	410
iii 銲接管	410
4° 管の接合	411
i 銲接管の縦接合	411
ii 銲接管の横接合	411
iii 銲接管の接合	416
5° 管の耐圧試験	416
6° 伸縮接合	416
7° 水圧鋼管の防寒設備	429
8° 水圧鋼管錆止	429
(5) 鐵筋混凝土管	429
(6) 木 管	431
61 アンカーブロック又は固定臺及支臺	443
(1) アンカーブロックに作用する外力	443
1° 鋼管の傾斜に基因する推力	443
2° 管内流水の摩擦力	444
3° 彎曲部に働く遠心力	444
4° 水壓の合成力	444

5° 溫度の變化に伴ふ伸縮應力	444
6° 彎曲部の管及水の重量	445
7° 地震力	445
(2) アンカーブロックの設計	445
(3) 支 臺	446
計算例	446
62 水壓管の附屬設備	458
(1) 通氣管及通氣弁	458
(2) 人 孔	458
(3) 排砂弁及排水弁	458
(4) 閉管装置	461
1° 概 説	461
2° スルースバルブ	461
3° バタフライバルブ	464
4° ジョンソンバルブ	467
5° ロータリーバルブ	471

C 發 電 設 備

XI 發 電 所

63 發電所の位置	473
64 敷地及基礎	473
65 機械の配置	475
(1) プロペラー型水車の場合	475
(2) フランシス型水車の場合	475
(3) 衝動型水車の場合	487

XII 水 車

66 種 類	489
(1) プロペラー水車	489
(2) フランシス水車	489

(3) 衝動水車	493
67 水車の能率	496
68 落差變化の影響	496
69 水車軸の堅型及横型	498
70 ノズル及ランナーの數	499
71 調速機	500
(1) 構造	501
(2) 作用	501
72 水壓急増に對する軽減設備	504
(1) 制壓機	504
(2) デフレクター	506
(3) バースチングプレート	506
73 ドラフト管又は吸出管	506
(1) ドラフト管高	506
(2) ドラフト管の型式	507

XIII 放水路

74 放水路	509
75 放水口	513

XIV 自働發電所

附 錄

石工堰堤設計標準	1
1 重 自	1
2 水 壓	1
3 揚壓力	1
4 氷 壓	2
5 土 壓	2

6 地震力	2
7 基礎の安定支持力	2
8 堤堤材料の許容壓應力強度	3
重力堰堤	3
I 断面形状	3
9 安全條件	3
10 基本三角形の決定	4
11 非溢流堰堤の断面	6
12 溢流堰堤の断面	10
II 堰體の内應力	11
13 任意水平断面に於ける鉛直壓應力強度及摩擦係數	11
14 主應力強度	14
15 等極大主應力強度曲線及極大主應力の方向線	15
16 極大主應力強度と下流面の形状	17
III 細部構造	17
17 伸縮接合	17
18 施行接合	19
19 堤體材料	19
20 堤體内の検査及排水	19
21 基礎工	19
石塊堰堤	22
22 基礎	22
23 堤體の構造	22
洗 堰	23
24 洗堰の平面形状	23
25 洗堰の安定	23
26 必要なるクリープと其の計り方	23
27 基礎の構造と壓力水頭線	24
28 水叩底面に作用する揚壓力	24
29 水叩の構造	25
計算例	26

溢流堰堤の安定	26
堰柱の安定	32
発電水力工作物の運用と保全	44
流量調査方法	54
流量調査心得	69
水位観測者心得	72
水力発電所の工事費	74

—(目次終)—