

附 錄

發電水力工作物の運用と保全

發電水路は専ら水力土木技術家に依つて設計施工されるが、工事竣功後發電經營状態に入れば、大會社に非ざる限り之が運用及保全は發電所勤務の電氣技術家の手に任せられて居るのが現今我國電氣事業界に於ける一般で、然かも之等の實務に従事する人々には土木工事の専門家でない爲、工作物の設計の特徴とか構造の内容とかを委しく心得て居ることが稀であるのは無理からぬ事であるが、其の結果設備の取扱方及故障の豫察等に就て時々失敗を來たすことがあるのは甚だ遺憾である。

大體土木に關する水力工作物は、設計に於て經濟的な事は勿論であるが堅牢及維持の容易を旨として造らるべきものであるから、運用並に保全の方法を豫め委しく示して置けば、特殊の構造物に在らざる限り、土木専門外の技術家にも取扱ひ得られると信ずる。即ち工作物の取扱規定を作り、之を従業員に徹底的に教へ込んで置くことが肝要である。

下記は過般東京電燈株式會社で作製した發電水路工作物運用心得(案)で、上記の規程作製上のみならず工作物の設計上にも好參考材料と考へたから茲に掲記する。

發電水路工作物運用保守心得

- 第一條 水路ノ運用並ニ保守ニ従事スル者ハ其水路ノ目的、設計ノ趣旨、構造ノ明細等ニ付キテ充分ナル理解ヲ有シ成ルヘク儘少ノ經費ヲ以テ成ルヘク多大ノ電力ヲ發生セシメ且發電故障ヲ未然ニ防止スル様心懸クヘキモノトス
- 第二條 當該所管課及各發電所ニハ常ニ水路設計説明書、竣工圖及本心得書ヲ整備シ水路ノ保守ヲ確實ニナスヘシ
- 第三條 使用河川ノ狀況即チ地質、氣象、流量、植林狀態、河床及水勢ノ狀況、護岸工作物ノ狀態、灌溉用水、流木、漁業等ノ慣行、其他關係事項ヲ調査シ之ヲ記録保存スヘシ
- 第四條 水路運用ノ本旨ハ成ルヘク許サレタル範圍内ニ於テ多量ノ河水ヲ引用シ且ツ其利用率ヲ高ムルニアリ
- 第五條 水路保守ノ眼目ハ引用水ノ疏通ヲ完全ニシ且ツ故障ヲ未然ニ防遏スルニアリ
- 第六條 水路ノ修繕手入ハ成ルヘク瑕疵ノ微小ナル間ニ又ハ事態ノ初期ニ於テ之ヲ行ヒ修繕手入費用ノ増嵩ヲ戒ムヘシ
- 第七條 水路運用上ノ記録並報告ハ送水日誌其他ニ之ヲ蒐録スヘシ

第八條 洪水時ハ勿論平時ニ於テモ水路内ニ砂利、砂、塵芥等ヲ流入セシメサル様作業シ
流入シタル砂利、砂ハ取水庭附近ニテ完全ニ除去シ塵芥ハ取水口ヨリ水槽ニ至ルマデノ
間ニ於テ荒芥ヨリ細カキ塵ニ及ホシ順次之ヲ取り去ルヘシ

第九條 濁水時ニ於テハ引用水ノ損失ヲ成ルヘク少ナカラシムル爲メ土砂吐水門其他閉鎖
水門ニハ適當ナル止水材料例ヘハ、襪襖、モミガラ、石炭殻又ハ土砂ヲ詰メ込ミ又ハ投
ケ込ミテ漏水ヲ防止スヘシ 但シ水門ヲ開放セントスル時之等水止メ材料ガ其作業ノ障
害ニナラヌ様豫メ充分ノ注意ヲ拂フヘシ

第十條 洪水時取入口ニ於ケル取水方法次ノ如シ

- (一) 洪水期ニハ常ニ低氣壓又ハ颱風ノ動靜ニ注意スヘシ
- (二) 各水門捲揚機、電燈、携帶燈、塵箠キ器、モツコ、金戸引掛金物等ヲ或ハ調整シ
或ハ用意シ置ク可シ
- (三) 洪水時ノ作業方法ハ先ツ本川ノ土砂吐水門、「ローリングゲート」、又ハ「テンター
ゲート」ヲ出水ノ度合ニ應シテ開放シ取水位ヲ保チツツ本川ノ土砂礫石ノ排除ヲ計ル
ヘシ 次ニ取水位ノ上昇スルニ從ヒ漸次取水門ノ角落溝ニ金戸ヲ落シ込ミ上水ヲ引キ
入ルル事ニ努力スヘシ此ノ場合ニ金戸落込ミノ度合ハ引用水量ニ充分餘裕アル程度ニ
於テ洪水位ノ上昇ニ追隨スル事ヲ要ス而シテ取水門ノ開閉ニ於テ引用水量ノ大體ノ調
節ヲナシ使用水量ニ加ヘテ土砂排除ニ必要ナル水量ヲ流入セシムヘシ 次ニ取水口ト
沈砂地間ニ設ケタル排砂門又ハ取水庭内ノ排砂門ヲ適宜ニ開放シテ流入砂礫ノ排除
ヲナスト同時ニ取水門ト相俟テ送水量ノ適確ナル調節ヲナスモノトス 但シ取水門ニ
於テ水門扉又ハ金戸落シノ何レカ一方ノミヲ備ヘタルモノハ夫々適當ノ操作ヲナス
ヘシ
- (四) 塵芥ハ洪水ノ初期ヨリ絶頂期迄ノ間ニ多ク砂礫ハ絶頂期ヨリ終末期ニ至ル間ニ多
ク流レ來ルモノナリ、夏秋ノ交初同ノ洪水ニハ塵芥ノ分量最モ多ク同ノ重ナルニ從ツ
テ之ヲ減ス又晩秋強風ノ際落葉ノ一時ニ來ル事アリ従業員ハ是等大體ノ狀況ヲ心得置
クヘシ
- (五) 洪水時ニハ外燈ノ消滅スル事珍シカラス、又風雨強烈ナルニ依リ作業ノ通路ノ危
險箇所ニハ手摺其他ノ危険豫防装置ヲ爲シ置クヘシ
- (六) 洪水時制水門及砂吐水門ノ開閉塵除ケノ塵箠キ等ニハ機敏ナル動作ヲ要スルニ付
必要アラハ成ルヘク速カニ臨時人夫ヲ呼ビ集ムヘシ、平常ヨリ頼ミツケノ人夫又ハ人
夫供給人ヲ定メ置カハ好都合ナリ
- (七) 「ローリングゲート」ノ操作ハ出水ニ際シ「ローリングクレスト」ヨリ河水ヲ溢流

セシメサルヲ原則トス、即チ洪水位上昇ニ從テ之レヲ捲キ上ケケ水位愈々上昇シテ取水
ニ差支ナキニ至ラハ之レヲ頂上迄捲キ上ケ「ローリングゲート」ノ胴體ヲ流水ニ觸レ
シメサルヲ要ス、又捲上ケ用豫備機械ハ常ニ手入ヲナシ時々試運轉ヲナスヘシ

第十一條 洪水時排砂装置ノ使用方法次ノ如シ

- (一) 縦取り沈砂池（例ヘハ八澤及上久屋水路ニ在ルカ如キ）ニ於テハ池内ノ溺堤ノ下
流端附近ニ在ル制水門ノ角落又ハ金戸ヲ洪水ノ初期ヨリ落シ込ム事ナク沈澱土砂ノ増
加スルニ從ヒ順次ニ落シ込ミ沈澱土砂ヲ成ルヘク砂吐水門ニ近ク呼び寄スヘシ、而シ
テ此金戸又ハ角落ハ沈澱土砂ノ増スニ從ツテ之ヲ増加シ最後ニハ溺堤ト略ホ同一ノ高
サニ爲シ夫レト同一ノ作用ヲナサシムヘシ 沈砂池内砂吐水門ハ洪水中適宜ニ開放シ
テ絶ヘス沈澱土砂ノ排除ニ努ムヘシ、其目的ニ對シテ相當多量ノ分水ヲ要スルニ付キ
取水口引水量ニハ此分ヲモ加入スルコトヲ要ス
- (二) 横取り沈砂池（例ヘハ早川第三水路ニ在ルカ如キ）ニ於テハ取水口ト沈砂池間ニ
設ケタル排砂門ヲ適宜ニ開放シテ大體ノ砂礫ヲ排除セシメ沈砂池ニハ小砂利以下土砂
ノミヲ流入セシムル様注意シ且池内ノ排砂門ノ開閉ニ依テ送水量ヲ適確ニ調節スルト
同時ニ出來得ル丈沈澱物ヲ排除セシムルモノトス
洪水後流水稍々清澄スルヲ見レハ直ニ「側水路」ニ依テ送水シ其餘水ヲ沈砂地内ニ溢
流セシメ排砂門ヲ開キテ池底ノ沈澱物ヲ排除スヘシ此作業ハ必ズ一洪水毎ニ實行シ次
ノ洪水ニ際シ池底ニ前回ノ沈澱物ヲ殘ササル様心掛クヘシ
- (三) 調整池又ハ貯水池ヲ有スル水路ノ排砂方法ハ是等池中ニ出來得ル丈用水ヲ溜メ置
キ發電所ト打合セノ上一日中負荷ノ小ナル時刻ヲ利用シ沈砂池内ノ砂吐水門ヲ開放シ
テ數十分間沈澱土砂ノ排除ヲ計ルヘシ、此場合ノ水門ノ開閉ハ時間ノ節約ト排砂ノ效
力トノ兩方面ヨリ成ルヘク迅速ナルヲ宜シトス、洪水中此方法ヲ一日二三回繰返ス事
ヲ得ハ甚タ好都合ナリ
- (四) 洪水ノ減退期ニ於テハ河水ノ流量ニ比シ土砂ノ流下量割合ニ多キヲ以テ土砂ノ水
路ニ流入スルコト比較的多量ナリ、此場合ノ水路ノ取扱方如何ト云フニ先ツ取水口本
川土砂吐水門門扉「ローリングゲート」又ハ「テンターゲート」ヲ漸次下降セシム
但シ河水カ取水堰堤上ヲ辛ウシテ溢流セントスル程度ニ於テ成ルヘク之ヲ開放シ同時
ニ取水門ノ戸溝ニ落シ込ミタル金戸ヲ漸次ニ引キ上ケテ取水ニ差支ナカラシムヘシ
尙ホ此場合ニ沈砂池ノ運用最モ大切ナリ
- (五) 總ヘテ水路内ノ土砂排除ハ水勢ヲ以テ「洗流シノ方法」ニ依ルヘク已ムヲ得サル
場合ニソミ人力ヲ以テ之ヲ持出スモノト心得ヘシ

第十二條 洪水時貯水池及調整池ノ使用方法次ノ如シ

洪水時ハ水路又ハ送電線路ニ故障ヲ起シ易ク幸ニシテ事故無キ發電所ハ他發電所ノ發電力ヲモ補給スルコト屢々アリ、依テ其等不時ノ需要ニ應スル爲メ洪水時ハ貯水池調整池ノ水面ヲ成ルヘク高位ニ保ツテ原則トス、例ヘハ大野調整池ノ如キハ洪水時中力メテ満水位ヲ保ツ事ニ留意スヘシ 然レトモ貯水池調整池ノ中事情ヲ異ニスル爲メ其使用方法ヲ異ニスルモノアリ、例ヘハ田代調整池ノ如キハ設計ノ趣旨ニ從ヒ洪水最盛期中、取水門ヲ全然閉鎖シテ取水ヲ一時停止シ以テ土砂ノ流入ヲ防止シ洪水ノ經過ヲ俟テ取水ヲ再開スヘシ、此爲ニ貯溜水一時減少スルモ洪水後ニテ河水多量ナレハ直ニ回復スル事ヲ得ルモノトス、而シテ其停止時期時間等ハ使用水量貯水池又ハ調整池ノ容量洪水ノ状態負荷ノ性質等ヲ豫メ研究シ置キソレニ依テ適當ニ判定スヘキモノトス 凡ソ是等ノ池中ニ沈澱又ハ流入シタル土砂ハ排除出來ヌモノ多ク其ノ量ノ多少ハ貯水池又ハ調整池ノ命數ニ係ルモノナレハ一時ノ便宜ニ驅ラレ如上ノ操作ヲ閉却スルカ如キコト有ル可カラス

第十三條 夏季ニ於テハ局部的ニ驟雨アリ、取水口地點ニ於テハ晴天ニシテ雷鳴ヲ聞クノミナルニ水源地方ハ驟雨ノ爲メ俄カニ増水シ塵芥ヲ一時ニ押シ流シ來ル事アルニヨリ其ニ對スル注意ヲ要ス

第十四條 水門捲揚機ノ運轉ニハ次ノ注意ヲ拂フヘシ

(一) 手働運轉上ノ注意

手働捲揚機ハ一般ニ電力運轉ヲ兼ヌル關係上「ギヤリング」ト廻數轉ニ制限サレ手働運轉ニテ「スタート」スル場合ニハ「ハンドル」ニ掛ル人間ノ力ヲ二十五對度前後ニ假定シアリ從ツテ此二十五對度ノ力ハ水門ヲ動かスカトナリ締メ過クル時ハ「スピンドル」ヲ押曲クル等ノ故障ヲ生スル事アルヘシ、故ニ手働運轉ノ際ニハ有リ餘ル力ヲ以テ締メ過キサル様注意スヘシ

(二) 電働運轉上ノ注意

(イ) 電働機ニ「オーバーロード」ヲ掛ケサル様注意スヘシ (ロ) 運轉ニ際シテハ「グリーンカット」ヲ第一ニ廻ス事ヲ忘ルヘカラス (ハ) 閉鎖運轉ノ際ハ水門ノ閉テ一尺位ノ所ヨリ特ニ注意ヲ拂ヒ締メ過キニヨル電働機ノ「オーバーロード」及「スピンドル」ノ彎曲ヲ起ササル様注意スヘシ、此場合ニ「リミッター」ヲ附クルヲ宜シトス (ニ) 鐵管呑口制水門ノ「リモートコントロール」裝置ハ發電所ト打合セ無シニ狽リニ「クラッチ」ヲ切り換ヘサル様注意スヘシ

(三) 水門捲揚機ニ對スル注意

(イ) 捲揚機高速部ノ「ボルト」締メ具合ヲ注意シ若シ緩ミタル箇所アラハ直ニ固

ク締メ付クヘシ (ロ) 時々「ギヤケーシング」内ヲ點檢シ磨キ部ヘ注油スヘシ

第十五條 水路ノ保守ニ付テハ次ノ各項ニ注意スヘシ但シ詳細ハ別ニ定ムル點檢手入心得書ニ依ルモノトス

- (一) 各水路ニ付キ斷水豫定日ヲ定メ其當日ニハ係員手分シテ水路各部ノ點檢ヲ行フヘシ 水路内水面下ノ小修繕ハ同時ニ之ヲ施工スヘシ、但シ大修繕ハ此限ニ在ラス
- (二) 水路ノ點檢或ハ手入ヲナス場合ニ於ケル水路ノ送斷水ハ其都度所屬發電所ト充分時間ノ打合セヲナシ其ノ時間内ニ於テ所期ノ目的ヲ達スルニ差支ナキ豫メ諸般ノ準備手配ヲ忘ルヘカラス
- (三) 水路内ニ立入ル時ハ斷水時間中ト雖モ必ス其旨ヲ發電所主任並ニ水衛所ニ通シ點檢或ハ手入ヲ了シタル時ハ其由ヲ報シ送水ヲ要求スヘシ、若シ之ヲ忘ルル時ハ危険ヲ醸ス虞レアルヲ以テ特ニ注意スヘシ
- (四) 水路内ノ點檢ニハ石造及「コンクリート」造工作物ノ龜裂孕ミ出シ其他ノ變形磨損木造部ノ腐朽等ニ付キ注意深キ且ツ熟練シタル觀察ヲ下スヘシ但シ必要アルトキハ石造及「コンクリート」造工作物ノ龜裂線上ニ「モルタル」ヲ塗リテ以テ以後龜裂發達ノ有無ヲ監視スヘシ
- (五) 水路ノ漏水ニ付テハ常ニ周到ナル注意ヲ拂ヒ發見者ハ直チニ之ヲ發電所主任ニ報告シ必要アラハ其ノ漏水量ヲ時々測定スヘシ
- (六) 石造「コンクリート」造等ノ高堰堤並ニ一般土堰堤ハ漏水、浸透水、龜裂、沈下、崩壞等ニ付キ常ニ細心ノ注意ヲ以テ之ヲ監視又ハ觀測シ發電所主任ニ報告スヘシ
- (七) 水路内ノ水苔及水蟲ノ巢ヲ金篋ヲ以テ搔キ取り又ハ竹箒ヲ以テ掃除スヘシ
- (八) 水壓鐵管ハ錆止メニ注意シ漏水ナキ様必要ニ應シ「ボルト」締メ「コーキング」等ヲナスヘシ
- (九) 水上部ノ修繕手入ハ隨時ニ之ヲ爲スヘシ、水面下即チ低水工事ハ斷水ノ際ニ之ヲ行フヘク「セメント粘土」ナルモノヲ用ヒル時ハ低水工事ヲ簡單且ツ便利ニ遂行スルコトヲ得ヘシ
- (十) 融雪後側溝ヲ浚深シ夏期側溝内ノ雜草ヲ抜キ取ル事ニ注意スヘシ
- (十一) 切取及盛土ノ斜面ハ草刈リ芝付ケ其他適當ノ保護ヲ怠ルヘカラス
- (十二) 土捨揚其他附屬工作物ノ保守ニ留意スヘシ
- (十三) 水衛所内電話呼出ノ符號ハ必ス目ニ付キ易キ處ニ揭示シ置クヘシ
- (十四) 豪雨ノ爲メノ山崩レ道路橋梁ノ破壞等ニ對スル豫防ニ留意スヘシ

第十六條 寒氣ニ對スル注意次ノ如シ

- (一) 堰堤並ニ取入口等ノ前面又ハ水槽ノ水面ハ結氷セサル様ニ碎氷シ且ツ其ノ破片ヲ排除スヘシ 寒氣甚シキ地方ニ於テハ壓搾空氣ヲ水中ヨリ噴出セシムル装置其他適當ノ装置ヲナシ氷結ヲ豫防ス可シ
- (二) 開渠上ノ積雪カー時ニ落チ込ミ流水ヲ堰キ止メ又ハ塵除ヲ塞カヌ様注意シ必要ニ應ジ是カ豫防ヲ講スヘシ
- (三) 降雨ニ際シ「水雪」カ著シク流下スル事アリ、此場合「水雪」ヲ溢流セシメ水路殊ニ鐵管内ニ流入セシメサル様努力スヘシ
- (四) 嚴寒中ハ水壓鐵管附屬ノ「エヤーパイプ」内ノ水面カ結氷シテ「パイプ」ヲ閉塞セサル様常ニ注意スヘシ其他冷却用水管等カ氷ノ爲メ破裂スルコト無キ様豫防スヘシ
- (五) 嚴寒中ニ運轉ヲ停止シタル場合又ハ水壓鐵管ニ注水スル場合ハ鐵管内ノ氷結ニ付テ細心ノ注意ヲ拂フヘシ
- (六) 取水口、沈砂池、開渠、水槽等ノ周圍ノ地表ハ常ニ排水ヲ良クシ氷結霜柱等ノ危害ヲ少ナカラシムヘシ

第十七條 本水路取水口以外ニ補助水路（支派川又ハ溪流ノ引用水路）アル場合ニ本水路作業ニ没頭シ之ヲ閑却又ハ失念シ爲メニ水路内ニ多量ノ土砂ヲ流入セシムル虞アルヲ以テ注意スヘシ、且ツ小水路ナルヲ以テ一旦流入センカ撤出作業甚タ困難ナリ故ニ之等補助取水口ハ出水期ニ於テハ差支ヘナキ限り全然閉鎖シ置クヲ可トス

第十八條 或ル水路例ハ（上久屋水路ノ如キ）ニ於テハ湧水期ニ落差ヲ利得スル目的ヲ以テ水槽水位ヲ其ノ標準ヨリ幾分高メタルモノアリ、斯カル水路ニ於テ湧水期ニ十分ノ電力ヲ發生セシムル爲メニハ水槽水位ヲ標準水位マテ低下セシムル必要アリ

第十九條 水槽ノ鐵管呑口制水門後ニ在ル空氣吸込窓ハ空氣ノ流通ヲ阻碍スル事無キ様注意スヘシ 但シ其ノ窓口ヨリ塵芥棒切等ノ落込マサル様警戒スヘシ

第二十條 水槽又ハ調整池ノ沈澱物ハ毎停電日ヲ利用シテ其ノ排除ニ勉ムヘシ

第二十一條 調整池ノ運用ニ付テハ水面ノ低下ヲ恐レテ兎角其有スル機能ヲ充分ニ發揮セシメサル場合多シ、之ニ對シテハ負荷ノ性質ヲ豫メ研究シテ成ル可ク調整池ノ全容量ヲ利用スル様心掛クヘシ、萬一負荷ニ不測ノ變化ヲ生シタル場合ニ對シテハ他ノ餘裕アル調整池ヲ有スル發電所ヲ以テ之レヲ補助スル等豫メ其連絡運轉ニ付キ方針ヲ定メ置クヘシ

第二十二條 相當長キ時間ニ亘リ引キ續キ負荷ノ少ナキ場合ハ取水口ニ於テ其取水水量ヲ削減シ成ルベク多量ノ水ヲ餘水路ヨリ長時間連續的ニ落下セシメサル様注意スヘシ

第二十三條 水槽餘水吐ニ「サイホン」ヲ設備シタルモノアリ、此場合多クハ之レヲ數箇

ニ分チ其ノ能力ニ餘裕アラシムルヲ常トス、斯ノ如キ場合ハ餘水路ノ容量以內ニ相當スル一箇又ハ數個丈ノ「サイホン」ノ空氣瓣ヲ閉鎖シテソレ丈ハ何時ニテモ活動シ得ル様装置シ其他ハ常ニ空氣瓣ヲ開放シテ「サイホン」ノ働キヲ起サシメサルモノトス、但シ非常ノ場合前記ノモノニテハ不足ヲ感シ溢水ノ虞アルトキニ限り餘水路ニ多少ノ危害ヲ及ボスモ止ムヲ得ス他ノ「サイホン」ノ空氣瓣ヲ臨時閉鎖シテ吐水ヲ増加スルモノトス

第二十四條 水路ノ内湧水期間タケ使用スルモノアリ斯カル水路ニ於テハ豫メ洪水ノ被害ヲ受ケサル様注意又ハ手當ヲ爲シ尙使用開始前水路ノ實情ヲ検査スヘシ

第二十五條 水路附帶設備即チ灌漑用水路又ハ上水道ノ分水設備ハ夫々規定ニ從ツテ之ヲ管理又ハ運用スヘシ

魚道流水路等ノ官廳命令ニ係ルモノハ善ク之ヲ維持シ其ノ機能ヲ完カラシムヘシ

第二十六條 水路用電話、動力線、電燈線等ノ保守ニ付キテハ常ニ注意ヲ怠ルヘカラス、若シ異狀ヲ認メタルトキハ直チニ配電盤係員ニ通知ス可シ

第二十七條 水路ノ遞加距離、工作物ノ番號等ハ現物ニ明瞭ニ之ヲ表示スヘシ

第二十八條 水路修繕用道具及雜品ハ之ヲ一定ノ場所ニ備付ケ置クヘシ又「セメント」、粘土、砂利、砂等修繕工事用材料ヲ適宜ニ常備シ置クヘシ

第二十九條 第二條ノ圖書類ニハ次ノ圖書類ヲ附屬セシムヘシ

水路要項一覽表、水位流量圖表及流過時間表、用地圖面其他

第三十條 第七條ノ記録及報告中ニハ次ノ記書類ヲ包括セシムヘシ

送水量、降雨量、水位觀測、流量測定、「サージング」等ノ記録其他

第三十一條 降雨量、水位、流量等ノ觀測又ハ測定ハ次ノ方法ニ依ルヘシ

但シ詳細ハ別ニ定ムル所ニ依ツテ之ヲ施行スヘシ

(一) 降雨量 降雨量ハ其觀測設備ヲ有スルモノハ發電所水路取水口附近ニ於テ自記又ハ簡易雨量計ヲ以テ毎日午前十時ニ觀測スヘシ、附近ニ會社設置ノ觀測所ナキトキハ縣測候所ニテ設置セル觀測所ノ記録ニヨルモノトス

(二) 水位觀測 水路内量水標ハ背水ノ影響ナキ水路上流ニ設置シ毎日午前十時又ハ特ニ指定セラレタル時刻ニ觀測ス、上流ニ調整池アリテ水位ノ變化多キ箇所ニハ自記量水標ヲ設置觀測スルヲ便トス

(三) 流量測定 水路内流量測定ハ背水ノ影響ナキ箇所ニ限り實施スルモノニシテ其方法ハ水量ヲ調節シ異レル水位ニ對シ實測ヲナシ之ニヨリ流量曲線ヲ整理シ各水位ニ對スル流量ヲ算出スルモノトス

第三十二條 水路用地ハ他ヨリ侵害セラレサル様用地杭ノ存否移動其他ニ注意スヘシ

第三十三條 水路番交代時ノ引継ハ成ル可ク一定ノ法式ニヨリ正確ニ之ヲ履行スヘシ

第三十四條 斷水中ノ水路ニ通水スル場合ハ發電所主任ノ指揮監督ノ下ニ於テ次ノ順序及手續ニ依リ施行スヘシ

- (一) 斷水中ノ水路ニ通水セントスル時ハ配電盤係員ハ通水可能ナリヤ否ヤヲ水路係員ニ打合せ可能ナル事ヲ確メタル後取水口駐在員ニ通水開始方ヲ通知スヘシ
但シ通水始メニ於テハ如何ナル場合ニモ全通水容量ノ三分ノ一ヲ超過スヘカラス
- (二) 取水口駐在員ニ於テ配電盤係員ヨリ通水開始ノ通知ヲ受ケタルトキハ水路各所駐在員ト打合せノ上、徐々ニ通水ヲ開始シ水量ハ如何ナル場合ニモ配電盤係員ノ指揮ニ依リ増減スヘシ
- (三) 水路ニ通水ヲ開始シタル時ハ土砂及塵芥ノ混入甚ダシキ故水路各詰所駐在員ハ各受持ノ排砂門ヲ適度ニ開キ土砂ヲ排出セシムル一方塵芥除去ニ努ムヘシ
- (四) 排砂門ヲ閉キタルトキハ直チニ配電盤係員ニ開キタル時刻並ニ其開放度ヲ報告スヘシ
- (五) 水槽ニ水先到着セシトキハ水槽駐在員ハ其旨直チニ配電盤係員並ニ取水口駐在員ニ通知シ配電盤係員ノ指揮ヲ待ツヘシ
- (六) 配電盤係員ニ於テ水槽ニ水先到着セシ事ヲ知リタル時ハ必要ナル水壓鐵管ニ導水セシメ最初ハ水路ノ場合ト同様土砂ノ混入多キ故鐵管排水弁ヲ開キ土砂ヲ排出セシムヘシ
排水弁開放時間ハ土砂ノ混入程度、負荷ノ必要程度等ニ依リ按配スヘキモノニ付キ配電盤係員ト打合せノ上當該諸係員ニ於テ決定スヘシ
- (七) 水槽駐在員ハ通水開始ニ於ケル水槽水位並ニ溢水量ニ對シ特ニ注意シ萬止ヲ得サル場合ノ外溢水セシメサル様配電盤係員及取水口駐在員ト共ニ努力スヘシ

第三十五條 運轉開始ノ場合ハ發電所主任ノ指揮監督ノ下ニ於テ次ノ順序及手續ニ依リ施行スヘシ

- (一) 運轉ヲ開始セントスル時ハ配電盤係員ハ先ツ給電係員トノ打合せニ依リ負荷ニ對スル水量ノ増加量及増加スル時間等ヲ調査シ取水口駐在員ト打合せタル後運轉ヲ開始シ水槽水位ノ激變從テ溢水量ノ増加等ヲセシメサル様努ムヘシ
- (二) 運轉開始時ニ於ケル負荷ハ豫定ノ如ク移ラサルヲ常トシ且ツ配電盤係員ハ給電係員トノ打合せニ多忙ナル爲水槽水位ニ對シテ手廻リ兼スル事多クアルヲ以テ水槽取入兩駐在員ハ協力シテ水槽水位ノ激變ヲ防キ必要ニ應ジ配電盤係員ニ打合せノ上取水量ノ増減ヲナスヘシ

- (三) 配電盤係員ニ於テ豫定ノ機械臺數運轉セラレ負荷ノ移動始マラハ各排砂門ヲ閉鎖スル様通知シ負荷ノ増加ニ支障ナカラシムヘシ
- (四) 配電盤係員ヨリノ通知ニ依リ排砂門ヲ閉鎖シタルトキハ各受持駐在員ヨリ配電盤係員及取水口兩方ニ報告スヘシ

第三十六條 發電停止ノ場合ハ次ノ順序及手續ニ依ルヘシ

- (一) 配電盤係員ニ於テ運轉ヲ停止セントスル場合ニハ豫メ給電係員ト打合せタル負荷及停止時間ニ應ジ取水口ニテ減水スル量及時間ヲ調ヘ豫定減水時間ヨリモ少ナクモ一時間前ニ取入口係員ニ通知シ準備作業ヲナサシムハン
- (二) 取水口駐在員ニ於テ配電盤係員ヨリ(一)ノ通知ヲ受ケタルトキハ取水口装置ニ就テ一應ノ取調ヘヲナシ時間ノ來ルヲ待チ配電盤係員ニ通知シタル後實行ニ及フヘシ
但シ取水装置ニ故障ヲ發見シタルトキハ直チニ配電盤係員ニ之ヲ通知シ適當ノ處置ヲナスヘシ
- (三) 運轉停止時ニハ開始時ト同様水槽駐在員ハ特ニ水槽水位ニ留意シ水量ノ減少シ始メタルヲ認メタルトキハ直チニ配電盤係員ニ通知シ負荷ノ調整ヲ依頼スヘシ
- (四) 配電盤係員ニ於テ水槽駐在員ヨリ水量減少セシ旨通知ヲ受ケタルトキハ負荷ヲ徐々ニ減少シ取水口水槽兩駐在員ト打合せツツ溢水セサル様徐々ニ運轉ヲ停止セシムヘシ
此作業ハ特ニ面倒ノ如ク感セラレ共兩三回實行スレハ決シテ難事ニアラス、且發電所保守上必要ナル事ナルヲ以テ特ニ注意ヲ要ス
- (五) 水路中ニハ常ニ多少ノ砂泥ヲ沈澱スルモノナルヲ以テ發電停止ノ場合ニモ取水口ニ於テ引水ヲ減少セシムルト共ニ適宜各排砂門ヲ開キ排砂ニ努ムヘシ
但シ發電停止中ト雖モ特別ナル場合ヲ除キ水路ニハ一般ニ洪水シ置クヘキモノナルヲ以テ本作業中ニハ配電盤係員ト水路各詰所駐在員トハ相互ニ打合せヲナシツツ減水減荷ヲナシ誤ツテ斷水スルカ如キコトナキ様注意スヘシ

第三十七條 水路斷水ノ場合ハ發電所主任ノ指揮監督ノ下ニ於テ次ノ順序及手續ニ依リ施行スヘシ

- (一) 水路ヲ斷水セントスル場合ハ配電盤係員ニ於テ斷水時間ニ就テ關係各所ト打合せタル後、少ナクモ斷水時刻一時間前取水口係員ニ通知スルト同時ニ水路各詰所駐在員ニモ通知スヘシ

- (二) 取水口駐在員ニ於テ配電盤係員ヨリ斷水ノ通知ヲ受ケタルトキハ直チニ現場ニ就テ一應取調ヘヲ爲シ斷水時刻ニ達スルヲ待チ配電盤係員ニ打合せタル後斷水ヲ始ム

ヘシ

(三) 取水口駐在員＝於テ斷水セントスルトキハ先ツ本川土砂吐水門ヲ開放シ續イテ取入水門ヲ閉鎖スヘシ

但シ取水口＝門扉ナク角落ヲ使用スル處＝於テハ角落ヲ必要ノ數丈ケ落シ込ムヘシ

(四) 取水口＝テ斷水ヲ行ヒタルトキハ直チ＝當該係員ヨリ配電盤係員＝報告シ配電盤係員＝於テ右報告ヲ受ケタルトキハ遲滞ナク水路各排砂門ヲ開放セシメ排砂＝勉メシムヘシ

(五) 水槽ノ水位減少シ始メタラハ水槽駐在員ハ配電盤係員＝通知シ其ノ後ノ水位ハ時々配電盤係員＝通知シ溢水ヲセシメサル様努力スヘシ

(六) 配電盤係員＝於テ水槽ノ水位減少セシ通知＝接スルカ又ハ認識シタル時ハ水槽水位＝從ヒ徐々＝減荷運轉可能ナル間ハ成ルヘク運轉ヲ繼續シ然ル後停止スヘシ

第三十八條 同一河川ニ連續シテ數箇ノ發電所アル場合＝上流水路＝於ケル取水ノ急激ナル變動ハ下流水路＝於テ運用上甚タ困難ヲ感スル事アルヲ以テ此ノ場合＝ハ豫メ發電所又ハ取水口相互間＝電話ヲ注意ヲ促スコトヲ忘ルヘカラス 例ヘハ上流水路取水口＝於テ土砂吐門ヲ開放シ一時多量ノ水ヲ放流シ又ハ水路ヲ全ク斷水スル時ハ本川ヲ流レ行ク水先カ未タ放水口＝到達セサル＝發電所ヨリノ放水ハ既ニ早ク斷水シ其ヨリ下流ノ流水カ激減スルコトアリ是＝反シテ若シ又斷水中ヨリ急ニ引水センカ水路ヲ通シ放水口ヨリ放出セララルル水先ハ本川ノ減水＝先チテ現ルルカ故＝下流取水口＝於テハ河水ノ激増スル事アリ、無斷作業ハ何レモ下流ノ迷惑トナルモノナレハ注意スヘキ事ナリ

第三十九條 水路工作物ハ附屬設備＝故障ヲ發見シタル場合ハ次ノ處置ヲ取ルヘシ

(一) 水路各詰所駐在員＝於テ水門閉閉機構＝故障ヲ發見シタル時ハ其旨直チ＝配電盤係員ト水路保守係員ト＝故障ノ状態ヲ詳細報告シ至急修理方ヲ請求スヘシ

但シ右故障程度小サクシテ應急處置可能ナルモノハ處置後故障状態、應急處置ノ模様等ヲ詳シク報告シ完全＝修理方ヲ請求スヘシ

(二) 水門閉閉用電動機＝故障ヲ發見シタルトキハ直チ＝電路開閉器ヲ開放シ水門機構ヲ手働＝切換ヘ置キ然ル後、配電盤係員＝通知シ指揮ヲ待ツヘシ

(三) 配電盤係員＝於テ(二)ノ通知ヲ受ケタルトキハ其状態＝依リ駐在員ヲ指揮シ取調ヘテ行ヒ修理手配ヲナスト同時＝水門手働＝對スル對策(臨時人夫ヲ雇入ルル事等ヲ意味ス)ヲ講スヘシ

(四) 水路各詰所駐在員＝於テ各所ノ構造物並附屬物＝故障ヲ發見シタルトキハ直チ＝配電盤係員並水路保守係員＝通知シ指揮ヲ待ツヘシ

第四十條 以上ノ各條項ハ發電用水路ノ運用並保守ノ通則ヲ示シ其ノ大要ヲ記載シタル＝

止マリ此外知悉スヘキ事、注意スヘキ事、勵行スヘキ事等多クアルヘク殊ニ技術上熟練ヲ要スル事ハ豫メ之ヲ習得シ火急ノ場合ニモ狼狽セサル様心掛クヘシ其他水路＝依リ設計ノ趣旨構造ノ巧拙＝相違アリ、又地方的状況ヲ異ニスル等各發電所＝於ケル特有ノ問題少ナカラサル可キヲ以テ能ク之等ノ事情ヲ細密ニ研究シ本心得書指示ノ各作業ヲ完全ニ遂行スヘキモノトス 尙多年ノ經驗＝鑑ミ水路ノ不完全ト思ハルル部分ハ其缺點ヲ指摘シ又ハ改良案ヲ作成シテ之カ改善ノ資料＝供スヘシ

流量調査方法

總 說

1. 流水増減ノ状態ヲ觀測スルため量水標ヲ建設シ日々水位ノ觀測ヲなすこと
2. 水位ニ對する流量ヲ測定スルため測水所ヲ設置シ測水ヲなすこと
3. 測水ノ結果及水位觀測ノ結果により各種ノ流量圖表ヲ作製すること

水 位 觀 測

量 水 標 の 設 置

1. 水位觀測ハ量水標ニ依リ之ヲ行フ、量水標ハ一般ニ普通量水標ヲ用ヒ河川流量ノ調査上特に必要ある場所に在リてハ自記量水標ヲ用ふるをよしとす(貯水池、發電所等ノ影響により一日中時刻により流量に變化ある處には自記量水標ヲ設置スルを可とす)
2. 量水標ヲ建設すべき位置ハ成る可ク下記各號ニ適合スル場所ヲ選ぶこと
イ、水流急激又ハ緩慢ニ失せざること ロ、河身及河床ノ變化少きこと ハ、潛流、逆流及溢水なきこと ニ、支派川ニ依リ不規則なる水位ノ變化ヲ起さざること ホ、測水所ト密接ナル關係ヲ有すること ヘ、出水、流木等ニ因リ移動流失又ハ破損ノ虞なきこと ト、附近ニ於テ適當なる觀測者ヲ得べきこと チ、觀測ニ便利なること
3. 量水標ヲ建設シタルときは水位觀測者ヲ選定シ之ニ觀測ヲ依屬すること
4. 水位觀測ヲ開始シタルときは直ニ既往ノ事實、里人ノ記憶又ハ口碑等ニ依リ既往ノ最大洪水水位及最渴水位並毎年一二回起る出水時に於ける水位ヲ調査シ高水位觀測ヲ行ふべき水位ヲ觀測人ニ指定シ高水位觀測ヲ行はしむること
5. 水位觀測ノ方法は別に示ス水位觀測者心得ニ依らしむること 水位觀測野帳により水位日表及高水位表ヲ作製シ報告せしむること(毎日ノ觀測時間は普通午前十時ト定むるも事情ニ依リてハ他ノ一定時に改むるも差支なし水位ノ觀測ハ流量測定ノ基礎となるべき

ものなるを以て精確に観測せしむるを要す)

6. 量水標の建設を終り観測を開始したときは水系、河川、設置地名、量水標の形状、寸法、箇敷、設置年月日、観測開始年月日、零點高、観測者の氏名、住所、職業、生年月日、手當金額、量水標附近の河川の状況河川建築物等を調査記録すること
7. 観測者より提出する水位日表及高水位表は一箇年分毎に取纏め保存すること
8. 観測者より量水標の移動流失又は破損の報告を受けたときは速に修理又は新設すること
9. 機会ある毎に量水標を観察し観測の検査を爲し且つ水準據標に依り量水標に移動なきや否やを檢照すること

横断線及横断測量

1. 量水標を建設し又は水位観測所を設定したときは之を通じて流身に直角なる横断線を設定し之を保存すること
2. 前項横断線の位置を示すため洪水位以上に於て左右兩岸に水位観測所横断線據標を設置すること 河岸岩石にして崩壊移動の虞なきときは記號を岩面に刻し據標に代ふるも差支なし
3. 横断線を設定したときは下記各號に依り横断測量を行ふこと
 - イ、左右兩岸共最大洪水位以上相當の高さに及ぼすこと
 - ロ、水中に於ては測深桿又は測錘、陸上に於ては水準儀を用ひて測量すること
 - ハ、水深測量中水位變化するときは量水標に依り常に水位を観測し水深測量の結果を更正することニ、水深測量の水平距離は河幅の大小に應じ一米乃至四米(約三尺乃至二間)とし河底整一なる所に在りては之を疎にし凹凸多き所は之を密にすること
4. 横断測量を終りたるときは次の各項に依り水位観測所横断面圖を作製すること(第一圖参照 圖面省略以下同斷)
 - イ、水位観測所横断面圖には河川の下流に向ひたる断面圖を畫くこと
 - ロ、縮尺は河川の大小に依り百分の一、二百分の一、五百分の一(尺又は間單位ならば百五十分の一、三百分の一又は六百分の一)とす
 - ハ、本圖には地盤の地質、量水標、水準據標の位置及其の標高等を記入すること
5. 出水等のため横断面に變化を生じたるときは其の都度速に横断測量を行ひ前項の横断面圖中に記入すること、量水標の位置同一なる間は三回迄の變化は同一用紙に重ねて畫き比較對照に便ならしむること

普通量水標

1. 量水標を建設するには親柱を建て之に目盛板を釘附すること 橋脚、橋臺、護岸、閘門等堅固なる築造物又は岩石等適當なる位置にあるときは親柱を省略し目盛板を之に釘附し又は直接之に目盛を施すも可なり
2. 親柱は十五纏(約五寸)角以上の木材とす但し場合により石材又は鐵材を使用するも可なり 親柱の左右及背面は赤色「ペンキ」を以て塗り下の文字を白書すること

上流に面せる側 大正何年何月何日何會社
下流に面せる側 何川水系何川量水標 何村大字何字何
3. 親柱は次の方法の一に依り堅固に建設すること
 - イ、「ポルト」にて橋脚、橋臺、護岸、閘門、岩石等に取附くこと
 - ロ、地盤堅固なるときは河床を掘鑿し親柱を凡そ一米(約三尺)以上埋め込むこと
 - ハ、地盤堅固ならざるときは河床に土臺杭を打込み之に取附け又は河床を掘鑿し前項の如く親柱を埋め込み混凝土等にて周圍を固むること
4. 量水標は河岸の形状に依り傾斜して建設するも可なり此場合には直に垂直高を読み得る様目盛を施すこと
5. 量水標は場合に依り數段に分ち横断線上に建設するを可とす
6. 量水標の目盛板は幅十二纏(約四寸)、厚二纏(約八分)、長一米乃至四米(約三尺乃至十二尺)の木材とし第二圖に示す例に依り目盛を刻み白赤黒の「ペンキ」を以て明瞭に塗り分けること
7. 量水標には必要に應じ漂流物其の他の障害を防禦する装置を施すこと
8. 量水標零點の位置は最濁水位以下に置くこと
9. 量水標の零點高は附近の水準據標に依り測定すること 量水標の附近に水準據標なき時は岩石、切株其の他移動の虞なきものを選び之を水準據標となし高さを測定し置くこと

自記量水標

1. 自記量水標は時計装置に依り常に廻轉する紙上に種々なる器械装置を以て間斷なき水位の變化を自動的に記録するものにして水位の上下を傳ふるには多く浮子を用ふ
2. 自記量水標としては普通驗潮器を用ふ、「リシャル」社製驗潮器、「ガーレー」社製驗潮器等あり
3. 自記量水標を建設する場所は普通量水標を建設する場合と同様に良好なる河狀を呈し且つ河岸に極管を取附くるに便なる斷崖あるか又は井戸を掘るに適當なる空所の存するを要す
4. 河岸に直立せる斷崖ある時は之に沿ひ縦に長き極管を取附け其中に浮子を吊下す

樋管の大きさは器械の大きさにより異なるも木樋の場合には普通内法五十糎内外なる矩形のものを用ひ數箇所に穴を穿ち水の出入を自由ならしめ樋内の水位と流路の水位とを常に同一に保たしむ

5. 自記量水標を陸上に設置する場合には井戸を掘り其の中に浮子を吊下すことあり又は井戸に代ふるに木樋を縦に埋設し此樋内に浮子を吊下すことあり、而して井戸又は樋管と流路とは導管又は導樋を以て接続せしむ
井戸は直径一米(約三尺)内外とし木板、土管又は「混凝土」管を用ひて土砂の崩壊に備へ木樋を用ふる場合は其の大き前項と同様とす導管は徑十糎(約三寸五分)、導樋の場合は内法十五糎(約五寸)内外の矩形とし兩者とも最濁水位以下に埋設し水中開口部は魚類、漂流物等の侵入せざる様鐵網等を用ひて保護すること
6. 自記装置には雨露に曝されざる様上屋を施し又出水に際し浸水又は流失せざる様之を除去し易からしめ置くこと
7. 自記量水標には附屬として自記量水標と同一河川横断面中に普通量水標を設置し自記水位の照査に供すること
8. 自記量水標には一定の管理人を置き時々記録用紙を取替へ同時に時計を巻かしむること

流量測定方法

測水所の設置

1. 測水所は成る可く下記各號に適合する場所を選ぶこと
イ、水流急激又は緩慢に失せざること (測水所に於ける流速は濁水時に於て毎秒五十糎乃至一米(約一尺五寸乃至三尺)なるを可とす) ロ、河身及河床の變化少きこと (河床岩盤又は玉石より成るときは變化比較的少し) ハ、潛流、逆流又は漲水なきこと (河床砂礫より成り其の上下流に瀨の存する處には潛流を生じ易く逆流は岩角突出せる所に起り測定流量を實際の流量より過大又は過小ならしむることあり) ニ、支派川に依り不規則なる水位の變化を起さざる事 (河川の合流點附近に於ては一方の河川増水するときは他は之が影響を受けて不規則なる水位の變化をなすことあり)
2. 測水所位置を決定したるときは測水の設備を爲し且つ其の位置に於て流身に直角なる横斷線を設定し之を保存すること
3. 前項の横斷線の位置を示す爲め洪水位以上に於て左右兩岸に測水所横斷線據標を設置すること、河岸岩石にして崩壊移動の虞なきときは記號を岩面に刻し據標に代ふるも可なり
4. 測水所を設置したるときは水系、河川、設置地名、測水設備、設置年月日及附近の河川

の状況河川築造物等を調査記録すること

測水回数及測水時期

1. 測水作業は濁水時より高水時に亙り成る可く異りたる水位に就き之を行ふこと
2. 測水回数は完全なる流量曲線を整定することを眼目とし成る可く毎月測定を行ひ一年を通じ三十六回以上を標準とすること
イ、一本の流量曲線に要する實測點の數(即ち測水回数)は其の位置、配列の狀態に依り異なるものにして適當なる各水位に於て整一的配列を爲す場合には少數(十回内外)にて足るも其の狀態不整一なる場合には多數(二十回以上)を要す即ち河川横断面に變化なき限り適當の水位を選び正確なる測水をなすときは其の回数は少數にて足る ロ、測水の都度實測點を流量曲線圖上に點示して前回までの實測點の配列狀態と照合し以て水位觀測所横斷面の變化の有無、測水誤差の有無流量曲線の位置方向等を檢することは尠少くして良好なる流量曲線を整定するに效多し ハ、一本の流量曲線を整定するに足る實測點を得る迄は成る可く急速に異りたる水位に於て多回の測水を行ふこと ニ、河川横断面が變化せることを認めたるときは新流量曲線を整定するため改めて測水を行ふこと ホ、一本の流量曲線を整定せんとするに當りては資料蒐集の中途に於て河川横断面の變化を來すことなきやう注意すること、即ち次の洪水等の來らざる以前に曲線を完成するやう努むること ヘ、流量曲線整定上必要なる濁水及高水を捕ふることは概して困難なるに付平素深甚の注意を拂ふこと例へば觀測者と連絡を計り其の通知に依り時機を失せず實測を行ふが如きは有效の方法なり ト、水位又は流量の變化を豫知するため既往數年間の日々の水位又は流量を其の月日に従ひ同一縮尺の下に同一用紙に記入し水位又は流量累年圖を作製し置くを可とす、之を以て毎季の變化を一目瞭然たらしめ、從つて測定時期の適否を察知するに便多し
3. 測水に際しては測水の始め及終りに於て關係量水標の水位を精密に觀測し之と同時に適宜の方法に依り成る可く水面勾配をも測定すること
4. 測水は流速計に依り精密に之を行ふこと、但し水位の高き場合又は水位の變化急激にして短時間に測水を終る必要あるときは流速計簡單法、浮子法又は公式測法等に依るも差支なし
5. 測水の結果は有效數字を三位迄求むること

流速計測法

(甲) 實測

1. 流速計は流速毎秒凡そ三十糎(約一尺)以上の場所に使用すること

2. 流速計の使用法は場所の状況に應じ成る可く下記各號の一に依ること

- イ、徒渉測定 ロ、舟上又は筏上測定 ハ、橋上測定 ニ、吊箱測定 ホ、水上測定
(イ)又は(ロ)の方法によるときは流速計は使用者の身體又は舟筏より前方五十糎約一尺五寸)以上に保つ事
3. 流速を測定せんとする位置に流速計を下したるときは流速計の廻轉が一樣となるを待ち六十秒以上の讀みを取ること (相當の流速あり且つ流水の状態整一なる箇所にては四十秒位にて足ることあり)
4. 流量を實測せんとする時は先づ測水横斷線に沿ひ一定の水平間隔【普通一米乃至二米(約三尺乃至六尺)】毎に測竿を用ひて水深を測り横斷面の測量を行ふこと (水深測定點の水平距離は河幅の大小及流速分布の状況に應じ上記の二倍以内に於て適宜之を定むるも差支なし)
5. 前項に於て水深を測定したる點の内一つ置き點を流速を測定すべき位置とし其の點に於ける垂直線に沿ひて流速を測定すること 各垂直線内の流速測定點間の垂直距離は全水深に應じ十乃至六十糎(尺單位ならば五寸乃至二尺)とし流速の變化多き所は密に變化少き所は疎にすること【一垂線中測定すべき點の數は四乃至六とし其の間隔は全水深一米(約三尺)以内は二十糎(尺單位ならば五寸)毎に、一米乃至二米(約三尺乃至六尺)は三十糎(同一尺)毎に、二米(約六尺)以上は五十糎又は六十糎(同一尺五寸又は二尺)毎にするを適當とす】
6. 測水に際し簡單法を用ふる場合には前項の各垂直線中に於て表面より水深の二割及八割に相當する點又は六割に當相する點或は表面に於ける流速を測定すること (二點法及一點法に於ける測定點の全水深に對する割合は各河川に依り異なるのみならず同一場所に於ても水位の昇降に應じて其の割合を變ずるものに付平素精密法を行ふ際に其の割合を研究し置き又表面流速法に於ては測定したる表面流速に0.8を乗じ平均流速となす事普通なるもこれまた精密法の結果により此の係數を定め置き各實測の際に夫等の割合又は係數を適用すること)
7. 流速計は使用後充分に掃除をなし且つ時々他の流速計と比較して係數に異動なきや否やを檢查し若し係數に異動を生じたる疑あるときは係數試驗を経るを必要とす

(乙) 計 算

8. 流速は各流速計に就き試驗せる係數に依りて之を求むること
9. 流量を求むるには先づ5項記載の垂直線内に於ける平均流速を計算し之を此の垂線に隣れる兩垂線により區分せらるる斷面積に乗じて部分流量を求め然る後是等の總加を算出

して全流量とす

10. 各垂線内の平均流速は通常下記(イ)に依り算出し簡單法によりたる場合に限り(ロ)乃至(ニ)の方法に依る

イ、深さを縦距とし各深さに於ける流速を横距として各流速點を置き目測にて是等の點を連ぬる曲線(垂直流速曲線)を描き求積器を用ひて曲線と縦横軸との間の面積を計るか又は各流速點を連ぬる折線と縦横軸との間の面積を算出し之を全水深にて除す ロ、表面より水深の二割及八割の點に於ける流速を平均す(之を二點法と稱す) ハ、表面より水深の六割の點に於ける流速を測る(之を一點法と稱す) ニ、表面流速を測り之に0.8を乗じ平均流速とす(之を表面法と稱す)

浮子 測 法

1. 浮子測法は河川の横斷面略一様にして流身眞直なる場所に於て行ふこと
2. 浮子は表面浮子又は桿浮子を使用すること桿浮子を用ふる場合には其の水中にある部分の長さは全水深の四分の三より大なることを要す (表面浮子には木片又はビール空瓶等を用ひ桿浮子には木桿、竹筒又は内部空虚なる金屬製の棒を用ふ、桿浮子は一部水上に現はれ大部分水中にありて直立流下する様下部に土砂又は鉛丸を入れる等使用に先だち試験し置くこと)
3. 横斷線の上流及下流に於て河身と直角をなす二箇の横斷線を定め浮子を流すべき區間を決定し該横斷線中に適當の目標を建て一人宛觀測者を置き相互に信號して浮子が各線を通過する時間を測定すること (夜間測定をなす場合には燈火を用意し浮子にも點火の方法を講ずること)
4. 浮子を流すべき區間の長さは三十米(約百尺)以上とし河幅より大なるべく浮子が該區間を通過するに要する時間は五十秒以上たるべきこと但し已むを得ざるときは更に區間の長さ及時間を短縮することあり
5. 浮子は測定區間の上部横斷線の上流十米(約五間)以上の所に於て横斷線内數箇所に投下すること (河幅大なる時は浮子投下の爲め兩岸に鐵線を架設し其の線上を滑動し得る浮子投下器を用ひ任意の位置に於て浮子を投下するの設備を施せば頗る便なり)
6. 浮子の通過したる線に於ける垂直線内の平均流速は下の公式に依り算出すること

$$(1) \text{ 表面浮子を用ひたる場合 } V_m = 0.8 \frac{L}{t}$$

$$(2) \text{ 桿浮子を用ひたる場合 } V_m = \frac{L}{t} (1.012 - 0.116) \sqrt{\frac{d'}{d}}$$

但し V_m = 平均流速(米/秒) L = 流過距離(米) t = 流過所要時間(秒)

d' = 桿浮子の下端より水底迄の距離(米) d = 全水深(米)

7. 各垂線内の平均流速を求めたときは流速計測法9項に準じ流量を算出すること

公式測法

1. 公式測法は河川横断面一様にして流身直線をなし且つ河底の勾配一様なる所に於て行ふこと
2. 水面勾配は横断線附近成る可く長距離に互り精密に測定すること
3. 横断面内の平均流速は次の公式に依り算出し其の結果の内最も適當と認むるものを取り之に横断面積を乗じ流量を算出すること

$$i \quad V_m = \frac{87}{1 + \frac{r}{\sqrt{R}}} \sqrt{RI} \quad (\text{米單位}) \quad \text{或は} \quad V_m = \frac{158}{1 + \frac{r}{\sqrt{R}}} \sqrt{RI} \quad (\text{尺單位})$$

$$ii \quad V_m = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0.00155}{I}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{I}\right) \frac{n}{\sqrt{R}}} \sqrt{RI} \quad (\text{米單位})$$

$$\text{或は} \quad V_m = \frac{41.78 + \frac{1.8166}{n} + \frac{0.00282}{I}}{1 + \left(41.78 + \frac{0.00282}{I}\right) \frac{n}{\sqrt{R}}} \sqrt{RI} \quad (\text{尺單位})$$

但し V_m = 平均流速 R = 徑深 I = 水面勾配 r = 定數

にして 2.0~3.5 n = 定數にして 0.03~0.05

結果の整理

1. 測水を爲したるときは現場に於て第三圖に示す野帳に測定せる事項を記入し尙水系、河川、測水所名及其の位置、測水年月日並に測水開始終了の時刻、潤邊の性質、測水中の水位、天氣、風向、風力、其の他特記すべき事項を記載すること
2. 野帳には明瞭に記入し他日何人が之を見るも不明の點なきことを期すること 野帳につき測定流量の計算をなし不審の點あらば之を研究し尙不明なるときは再び測水をなすを要す

流量圖表作製方法

流量測定年表

流量測定年表は實測に依りて得たる水位、流量其の他の結果を曆年毎に纏めて一覽的に表示したるものにして第一表(表省略以下同斷)に示すが如し

1. 測水番號は曆年毎に新にし且つ測定の順序に附すること
2. 測定方法欄には「流速計精密法」、「流速計二點法」、「流速計一點法」又は「浮子」等と書くこと
3. 測水所の位置が水位観測所の位置と異るとき特に水位観測所の断面積及平均流速を記載する場合には備考欄に「断面積及平均流速ハ水位観測所ニ於ケルモノ」と記載すること

流量曲線圖

流量曲線圖は前節流量測定年表に掲げたる水位及流量の關係を直交座標軸の間に點示し之に依りて水位と流量との關係を表はす曲線即ち流量曲線を示したるものにして第四圖に示すが如し

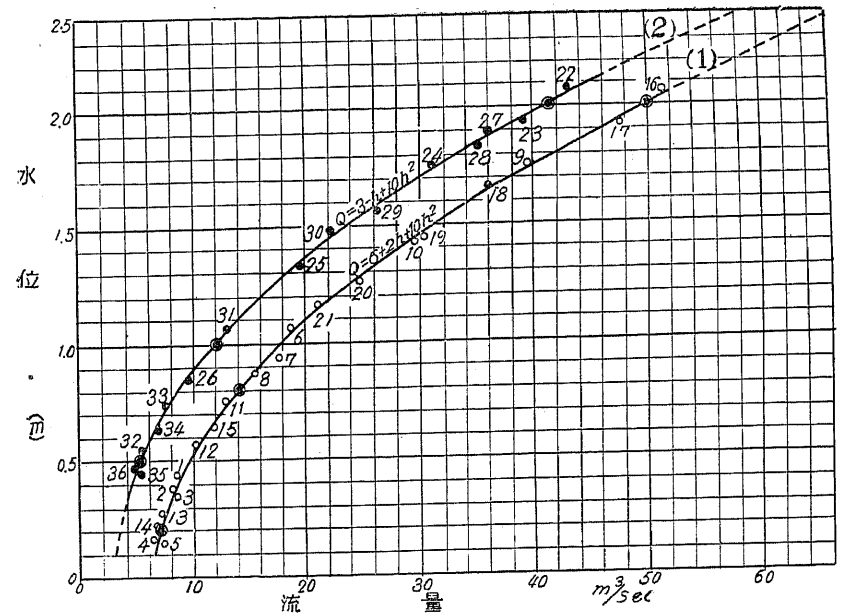
(甲) 曲線整理に關すること

1. 改曆當時の流量曲線は兩年に跨りて適用せらるべきものなれば改曆前後の期間に於ては同一曲線を用ひ之が整理の資料も亦前後兩年の分を併用すること
2. 流量曲線は出水により變化すること普通なり、されば特殊の地方を除きては大體に於て一箇年に少くとも二回即ち春季五、六月の出水及秋季九、十月(二百十日前後)の出水を界として變化すること多し、従つて斯くの如き場合には一曆年に於ける流量曲線の數は三箇となり、第一期のもの即ち一月より春季出水迄の曲線は前年の秋季出水日より其の年春季出水日迄の全測定資料により整理すべく、此の期間の湧水資料は其の間の冬季湧水期に於て測定し置くこと、第二期に屬するもの即ち春季出水日より秋季出水日迄の曲線に對しては湧水資料と夏季減水期に於て實測蒐集し其の他は其の期間に於て各異る水位に就して實測を行ひ之を曲線整理の資料とすべく、第三期即ち秋季出水後年末迄の曲線は其の間の各水位に於ける實測結果に概ね翌年二月頃に生ずる湧水の實測結果を加へて整理するを普通とす、尤も場合により河床は大出水に變化を免かれ反つて小出水にて變化を來すことなきにあらざり又出水なきも流木、流筏等の爲めに變化せらるゝことあるを以て實測點につき充分慎重に其の系統を考究するを要す
3. 出水に因り從來の曲線が新しき曲線に移動せるときは新曲線は其の出水當時の最高出水時以後に適用せられ從來の曲線は其の最高出水時直前まで適用せらるゝものと假定するを普通とす 高水位観測の結果なくして單に毎日の午前十時観測の結果のみあるときは右に準じ最高出水日以後を新曲線其の先日迄を舊曲線に依るものと假定す
4. 流量曲線中最も重要なる部分は平水以下殊に湧水附近なれば曲線は必ず湧水を實測したる後に整理すること、し其の資料のなきときは之が決定を延期するを可とする 之れ後日湧水を實測したるとき其の資料が既定曲線に適合せずして其の曲線を價値なきものたら

しむる虞あればなり

5. 流量曲線を整定する際には元逓信省設置の測水所を引継ぎたるものは其の既往の調査の結果(湧水量等)を念頭に置き又新に測水を開始したるものは附近の既設測水所に於ける調査の結果(流域一方里當り湧水量等)を参酌し甚しき不合理を生ぜざるやう注意するを要す。本項は不幸にして湧水量を測定し得ざりし場合に特に重要なものなり
6. 測水所が同一水系又は同一河川に二箇以上存在するときは特殊の河川の外の相互の水位及流量の増減に一定の関係あるものなれば同日流量(大河川にありては日差を考慮すべし)を比較対照せば相互に流量曲線查定の一助となすことを得べし
7. 流量曲線決定に當りては其の資料と水位流量年表又は水位流量圖の水位變化と對照して流量曲線適用期間の判定を謬らざる事。圖上に於ける測定點の集合は一見一本の曲線を爲すが如くに見ゆるも仔細に測點を辿る時は二本又は三本となすを適當とすることあり
8. 曲線の整定に當り種々の測定法による資料あるときは流速計精密法による資料に重きを置き次は流速計簡單法最後に浮子又は公式測法の順序に信頼の程度を下ぐること
9. 實測せる流量は其の算定に誤なきや否や算出の經路を辿りて一々檢照を行ふこと
10. 曲線系統より離れたる測定點は妄に放棄すべからず、若し其の點が出水と出水との間にあるときは其の間別に曲線が整定せらるべきやも計るべからず、唯僅に一點にては果して曲線が變化せしものなるか又は測水の誤謬に基くものなるかを決すること困難なるも二點以上なるときは別に一系統を成すと見るを至當とすべし、此の際には資料少きを以て充分信頼し得る曲線を整定し難きも大體他の系統に倣ひ低水量、湧水量等に不合理なきやう之を想定す、離脱點が唯一點のみと雖も明かに曲線の移動を推知し得るときは同様に別に曲線を整定すべく又其の點が測定時の誤差に基くことを推知し得るときは之を放棄すべし
11. 流量曲線方程式の算出に當り最少自乘法、三點法又は積分法の何れを用ふるも隨意なれども此の内三點法は計算簡單にして且つ所要の點を通過せしむるに便なり
12. 三點法によりて曲線方程式を整定せんとするときは採點は實測點に拘泥せず始め目分量にて畫ける拋物線狀の曲線中に於て方程式算出に便利なる三點を選ぶべく而も其の内一點は比較的高き水位に、一點は低き水位に、他の一點は兩者の中間にして擧る其の低き方に接近して選定することの有効なる場合多し、而して曲線の方程式を整定したる時は其の方程式より遂に各水位に對する流量を算出して圖上に點示し夫等を連ぬる曲線が果して實測諸點をよく平分するや否やを必ず檢するを要す、若し之を平分せざるときは前記三點の位置を換へ更に方程式を整定するを要す

流量曲線方程式整定の例



先づ上圖の如く用紙の上に流量測定年表に於ける水位及流量により實測點を點示し之に番號を附記す。之を概観するに大體二つの系統に分ることを知る、即ち No. 1よりNo. 21 迄及 No. 22 より No. 36 迄は各別箇の曲線を形成す

次の水位圖を参照するに No. 21 (九月五日測定) と No. 22(九月二十日測定)との間に於て九月十六日に大出水あり、即ち此大出水のため水位觀測所横斷面の形狀變化し新曲線に移動したることを察知し得べし、又當時の高水位表を見るに九月十六日午前五時に最高水位 4.30 米に達せるを以て新曲線(第二曲線)は九月十六日以後に適用せられ舊曲線(第一曲線)は之を九月十五日迄適用することを得べし

斯くして後曲線の方程式を整定するものにして先づ各系統毎に目分量にて全體を平分する曲線を畫き其の曲線上に三點を選ぶ即ち第一曲線に於ては

$$\left. \begin{array}{l} h_1 = 0.2 \\ Q_1 = 6.8 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} h_2 = 0.8 \\ Q_2 = 14.0 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} h_3 = 2.0 \\ Q_3 = 50.0 \end{array} \right\} \text{(單位は米を用ふ)}$$

之を一般式 $Q = a+bh+ch^2$ に代入し

$$50.0 = a+2.0b+4.00c \dots\dots\dots (1)$$

$$14.0 = a+0.8b+0.64c \dots\dots\dots (2)$$

$$6.8 = a+0.2b+0.04c \dots\dots\dots (3)$$

$$(1)-(2) \quad 36.0 = 1.2b+3.36c \dots\dots\dots (4)$$

$$(2)-(3) \quad 7.2 = 0.6b+0.60c$$

又は $14.4 = 1.2b+1.20c \dots\dots\dots (5)$

$$(4)-(5) \quad 21.6 = 2.16c \therefore c = 10$$

之を(5)に入れて $b = \frac{7.2-0.6 \times 10}{0.6} = 2$

b と c の値を(1)に入れ $a = 50-2 \times 2-4 \times 10 = 6$ なることを知る

依て求むる方程式は $Q = 6+2h+10h^2$

方程式が求められたときは此の式の h に種々なる値を入れて各水位に對する流量を算出し之を圖上に入れて曩に目分量にて假定したる曲線と符合するや否やを檢査するものなり、而して此の計算を行ふには次の如き方法を用ふれば簡單にして頗る便利なり 一般方程式 $Q = a+bh+ch^2$ に於て h_1 を最低水位とし之に對する流量即ち最小流量を Q_1 とすれば $Q_1 = a+bh_1+ch_1^2$ 次に $h_2 + a$ (茲に a は水位の一定増加、例へば一壱を加算した水位毎に流量を算出するときには a は一壱なり)に對する流量を Q_2 とすれば

$$Q_2 = a+b(h_1+a)+c(h_1+a)^2 = Q_1+a(b+2ch_1+ca)$$

同様に $Q_3 = Q_2+a(b+2ch_1+ca)+2ca^2$

一般に $Q_{n+1} = Q_n+a(b+2ch_1+ca)+(n-1) \times 2ca^2$

而して $a(b+2ch_1+ca) = A, 2ca^2 = B$ とすれば $Q_{n+1} = Q_n+A+(n-1)B$

即ち最初唯一回だけ最低水位に就き方程式を以て直接其の流量を算出せば爾後は A 及 B を豫め計算し置きて高水位に對する流量を簡單なる加法に依りて求むることを得べし

今之を上記の例に適用せんに $h_1 = 0, a = 0.1$ とすれば

$$Q_1 = 6+2 \times 0+10 \times 0 = 6$$

又 $A = a(b+2ch_1+ca) = 0.1 \times (2+2 \times 10 \times 0+10 \times 0.1) = 0.3$

$$B = 2ca^2 = 2 \times 10 \times 0.01 = 0.2$$

之を用ひて各種の h に對する Q を計算すれば次表の如き結果を得 此の表の値を圖上に入るゝに丁度よく實測點を平分するが故に此方程式を採用す

h	$(n-1)B$	Q	h	$(n-1)B$	Q	h	$(n-1)B$	Q	h	$(n-1)B$	Q
0	—	6.0	0.7	1.2	12.3	1.4	2.6	28.4	2.1	4.0	54.3
0.1	0	6.3	0.8	1.4	14.0	1.5	2.8	31.5	2.2	4.2	58.8
0.2	0.2	6.8	0.9	1.6	15.9	1.6	3.0	34.8	2.3	4.4	63.5
0.3	0.4	7.5	1.0	1.8	18.0	1.7	3.2	38.3	2.4	4.6	68.4
0.4	0.6	8.4	1.1	2.0	20.3	1.8	3.4	42.0	2.5	4.8	73.5
0.5	0.8	9.5	1.2	2.2	22.8	1.9	3.6	45.9			
0.6	1.0	10.8	1.3	2.4	25.5	2.0	3.8	50.0			

次に第二曲線に就ても同様の方法を辿れば $Q = 3h-+10h^2$ なる方程式を得べし
 13. 一系統の流量曲線に於て水位の上下に對し異りたる方程式を整理するを適當とすることあり、此の場合には上下の區分點に於ける兩方程式より算出する流量は必ず一致するを要す、又其の區界を明かにするため區分點に※の如き印を附すること

(乙) 作圖に關すること

14. 圖面に記入すべき曲線の縮尺は當該河川の水位昇降及流量増減の程度に應じ水位は方眼太線一目を 0.05 米、0.1 米、0.2 米、0.5 米(又は二寸、二寸五分、五寸、一尺)等とし流量は同じく一目を 0.5 立方米、1 立方米、2 立方米、5 立方米、10 立方米(又は十箇、二十箇、五十箇、百箇)等として目盛を讀み易くし易つ平水量附近以下の曲線の變化を明かに知り得ると共に相當高水迄の測定點をも記入し得る様なすこと
15. 流量曲線圖には一箇年間の測定資料全部を同一用紙に點示して之に測定點番號を附し若し曲線が二本以上となるときには變化に應じて(1)(2)(3)等の番號を附し別に曲線方程式を曲線上部の餘白に記入すること
16. 測定點は水位及流量とも正しき位置に點示すること
17. 本圖に記入すべき測定點は各曲線毎に異りたる實線符號(○◎△の如き)を用ひ翌年の測定點は點線符號(○の如き)を用ひて點示すること
18. 流量曲線は測定點を平分する區間は實線にて畫き上下の推定に屬する部分は點線にて示すこと

流 量 表

流量表は流量曲線圖に依り各水位に對する流量を求め之を一覽的に表示したるものにして第二表に示すが如し

1. 流量は觀測水位の最低より一壱(又は一分)を増す水位毎に算出すること、此の場合は前節(流量曲線圖)第 12 項の例に示したる方法に依るを便とす、但し一箇年の内稀に起る如

き高き水位に對しては特に其の水位につき直接方程式より算出することを便利とす

2. 流量曲線が變化せし場合の流量は(1)の曲線に對するものは(1)の欄に(2)の曲線に對するものは(2)の欄に其他之に倣ひ過誤なく記載すること、但し曲線が一本なるときは(1)の欄にのみ記入のこと
3. 數字の採り方は流量測定年表と同様に水位は小數二位迄、流量は有效數字三位迄とすること

水位流量年表

水位流量年表は毎日量水標にて觀測したる水位及之に對する流量を前項の流量表より摘出して並記し以て一箇年中の毎日の水位及流量を一覽的に表示したるものにして第三表に示すが如し

1. 實測流量及實測時の水位は算出流量及午前十時の水位の上に赤にて記入し()を附す事
2. 水位の月合計及平均は不用につき記入の要なし
3. 流量曲線變化の時期を示すため變化の起りし日を界として年表上下の野線に達する迄朱線(尸)を引きて流量曲線の適用期間を區別すること

水位流量圖

水位流量圖は水位流量年表を圖に表はし且つ毎日の天候を示したるものにして第五圖に示すが如し

1. 縮尺は水位、流量とも年二三回の高水が欄外に出づる程度とし且つ大體に於て水位は太線一目を0.1米、0.2米、0.5米、(又は二寸、五寸、一尺)等とし流量は同太線一目を0.5立方尺、1立方尺、2立方尺、5立方尺、10立方尺、20立方尺(又は十箇、五十箇、百箇、二百箇、五百箇)等として目盛を讀み易くすること
2. 測水せる日には測定當時の水位及流量を本圖中相當位置に記入し測定年表の測定番號と同一の番號を附し流量曲線圖との對照に便ならしむること
3. 水位の變化急激にして常軌を逸するものは記入の誤りに基因するか又は觀測の不精確なるに因ること多きを以て是等は日表と對照して訂正し觀測不良なるものは之を精査するを要す、若し同一河川又は同一水系に二箇以上の觀測所ある場合は相互の水位を比較し同時水位の關係を求めて或は一方によりて他方の觀測結果を訂正し又は觀測の缺を補ふこと
4. 高水觀測をなしたる場合には午前十時觀測水位の外最高水位點をも記入し其の傍に水位高を附記すること(第五圖中四月四日の欄參照)
5. 流量曲線の變化したるものは其の適用期間を明瞭ならしむるため上部に水平線を引き變化當日に相當する所に矢印を附し其の線の中央に流量曲線の番號を記入すること

6. 木材の流下、用水の引込等の影響に依り水位に變動を來したるときに其の期間に對しては其の旨を記すること
7. 調査資料不足のため流量曲線を定むる能はず従つて日々の流量を知るに由なきものは水位のみを記し餘白に其の旨を明記すること
8. 月平均水位及月平均水位線は記入を要せず
9. 圖表用紙に階寫紙を用ふるとき水位は細線流量は太線にて示し天候欄の晴雨は晴天は白紙の儘とし雨天は黒、曇天は斜線を引き、雪は・を記入し流量曲線適用期間の區分線に鎖線を使用し是等を總て墨書すれば青寫眞等を作るに便利なり

流況表

流況表は水位流量年表より同一流量の起りたる度數を求め之を最も小なる流量より大なる流量へと配列記載し一箇年の總日數より順次に度數の累計を減じて各流量に對する日數を算出したるものにして第四表に示すが如し

1. 流況表を作製するには「カード」を用ふるを便とす、先づ「カード」に日次と流量とを併記し次に流量の小なるものより順次に大なるものを配列し同一流量の起りしものは之を重ね各流量に對する枚數即ち度數を求むるなり
水位の觀測を精密に行ふときは流量も従つて精細に算出せられ之によりて流況の變化を詳に知るを得べし 本表作製に當りては手数を略す爲め水位流量年表に詳細に擧げられたる流量を適宜の間隔を置ける少數の流量を以て代表せしむることあり
2. 上記「カード」の記入と區分とは誤を生じ易きを以て誤謬の有無を再三検査すること

流況曲線圖

流況曲線圖は前項の流況表に於ける流量と日數との關係を示したる曲線圖にして第六圖に示すが如し

1. 流量の度數が二日以上なるものは圖上に於て其の度數だけ左に取りて黑點を畫き全部の點を點線にて結び付くるものとす
2. 湧水量、低水量、平水量等を決定するには之に相當する流量の附近に於て白黑各點を結びたる點線の中央を通ずる曲線を畫き此の曲線が上記各流量の規定日數と一致する點の經距に依りて定むること
3. 流量の縮尺は凡そ日數50日に相當する流量以下の流況を分明ならしむる程度として可なり

其の他の注意

1. 流量圖表類は成る可く毎年同一縮尺にて製作すること

2. 調査資料の不足其の他の事情に依り規定の期日迄に流量圖表類の提出不可能のものは其の旨逕信局へ通知し延期を申出づること
3. 流量圖表類は曆年(一月一日より十二月三十一日迄)毎に取纏め提出すること、但し其の場合流量曲線の整定に使用したる翌年の實測結果は之を前年の流量測定年表及流量曲線圖には記入するも其の實測當時(翌年)に於ける水位流量年表、水位流量圖等は之を添付するを要せず
4. 本省に提出する流量圖表類は總て正本(模造紙)にして色彩其の他の様式は本書に添付せる圖例に據るものとす

流量調査心得

1. 流量の調査は本省指定の場所に於て之を行ふこと、若し其の位置(量水標を含む)を變更せむとするときは其の事由並新位置河川の状況等を具し本省の指示を受くること
2. 前項指定の場所に本省の測水所あるときは其の設備を利用すること、前項指定の場所に本省の測水所なきときは其の附近に於て可成次の各號に適合する場所を選び新に測水所を設定し直に調査を開始すること
 - (イ)水流急激又は緩慢に失せざること (ロ)河身及河床の變遷異動すること少きこと
 - (ハ)湍流、逆流及溜水なきこと (ニ)支派川に依り不規則なる水位の變化を起さざること
3. 量水標を設置するときは前項に依る外向可成次の各號に適合する場所を選ぶこと
 - (イ)測水所と密接なる關係を有すること(可成測水所横斷線中に建設するを良しとす)
 - (ロ)出水、流木等に因り移動流失又は破損の虞なきこと (ハ)附近に適當なる觀測者を得べきこと (ニ)觀測に便利なること
4. 新に測水所又は量水標を設置したるとき又は是等に移動を生じたるときは次の事項を具し速に本省に報告すること
 - (イ)水系名及河川名 (ロ)位置(縣、郡、村、大字、字) (ハ)測水設備並量水標の説明 (ニ)設置年月日及調査開始年月日 (ホ)附近河川の状況 (ヘ)水位觀測者の氏名、生年月、職業(觀測者變更の場合も亦同し) (ト)附近一覽圖(陸地測量部出版五萬分の一地形圖に測水所及量水標の位置を記入したるもの、但し該地形圖未出版の地に於ては之に準ずべき地圖を用ふること)
5. 流量調査を開始したるときは之に關する擔當技術者(擔當技術者數人あるときは其主任者)の經歷、生年月日、職名及氏名を報告すること(擔當技術者異動の場合も亦同じ)

6. 調査の結果は下記の流量圖表を曆年毎に調製し全部取纏め翌年六月末日迄に本省に提出すること 高水位表、水位觀測所横斷面圖、流量測定年表、流量曲線圖、流量表、水位流量年表、水位流量圖、流況表、流況曲線圖

水位觀測

7. 量水標を建設したるときは水位觀測者を選定し之に觀測を依頼すること
8. 水位觀測を開始したるときは直に既往の事實、里人の記憶又は口碑等に依り既往の最大洪水位及最大湧水位並に毎年一、二回起る出水時に於ける水位を調査し高水位觀測を行ふべき水位を觀測人に指定し高水位觀測を行はしむること
9. 水位觀測の方法は別記水位觀測者心得に依ること
 - 但し毎日の觀測時刻に就ては量水標が既設發電所の下流に在る場合の如く一日中に水位に變動ある時は豫め一日中の平均流量を示す時刻を調査し置き此の時刻を以て觀測時となさしむること
10. 量水標が移動流失又は破損したるときは速に修理又は新設すること
11. 量水標を建設したるときは之を通して流身に直角なる横斷線を設定し之を保存すること
12. 前項の横斷線の位置を示す爲洪水位以上に於て左右兩岸に水位觀測所横斷線據標を設置すること、河岸岩石にして崩壞移動の虞なきときは之に記號を刻し據標に代ふることを得
13. 横斷線を設定したるときは次の各號に依り横斷測量を行ふこと
 - (イ)左右兩岸共最大洪水位以上相當の高さに及ぼすこと (ロ)水中に於ては測深桿又は測錘陸上に於ては水準儀を用ひて測量すること (ハ)水深測量を爲すときは量水標に依り常に水位を觀測し水深測量の結果を校正すること (ニ)水深測量の水平距離は河幅の大小に應じ一米乃至四米(約三尺乃至二間)とし河底整一なる所に在りては之を疎にし凹凸多きときは之を密にすること
14. 横斷測量を終りたるときは第三號用紙を用ひ水位觀測所横斷面圖を作製すること 縮尺は河川の大小に依り百分の一、二百分の一、五百分の一(尺又は間單位の時は百五十分の一、三百分の一又は六百分の一)とす
15. 出水等の爲横斷面の形狀に變化を生じたるときは其の都度速に横斷測量を行ひ前項の横斷面圖を作製すること
16. 量水標の附近には岩石切株其の他移動の虞なきものを選び之を準水準據標となし量水標の零點高を保存すること

測水作業

17. 測水は流速計に依り精密に之を行ふこと但し水位高き等已むを得ざる事情あるときは浮

子又は公式等の測定法に依ることを得

- 18. 測水の前後關係量水標に於て精密に水位を觀測すること
- 19. 測水は完全なる流量曲線を整定することを眼目とし毎月測定を行ひ其の回数一年を通じ三十六回以上を以て標準とすること
- 20. 測水の結果に依り流量測定年表(別紙第四號用紙)及流量曲線圖(別紙第五號用紙)を作製すること
- 21. 流量測定年表中測定方法欄には流速計、浮子、公式等の區別並流速計に依る場合には更に精密法、二點法、一點法等の別を記載すること

流量査定

- 22. 流量曲線の整定は慎重に之を行ひ流量の査定を誤らざる様努むること、參考の爲簡單なる二例を擧ぐれば次の如し

(イ) 流量方程式法

直角平行座標法に依り水位を縦距とし流量を横距とし數回の實測の結果を製圖するときは是等の點は一般に或種の曲線上に配列せらるゝものにして此の曲線を數學式にて表はすととき如何なる形式をなすやは其の河川の横斷面の形狀に依り一定せざるも最も一般的にして且解法の簡單なるものは主軸を横軸と平行にせる拋物線なり、故に一般に次式の如き形を有するものと假定するを便とす

$$Q = a + bh + ch^2 \dots\dots\dots (1)$$

但し Q は流量、h は水位、a, b, c は常數

上式中 a, b, c は各所特有の常數なるを以て或場所に對する a, b, c に関し適當の値を求むれば上式を以て該測水所に於ける流量曲線の方程式となすことを得

a, b, c を簡單に定むるには先づ水位を縦距とし流量を横距とし實測流量の諸點を置き次に是等の諸點を平分する平滑曲線を目測にて畫き此の線上に相當の間隔を置きて任意の三點を選び此の三點の水位及流量を圖上に見出し其の値を夫々 $h_1, q_1, h_2, q_2, h_3, q_3$ とし之を (1) 式に適用すれば次の三方程式を得べし

$$q_1 = a + bh_1 + ch_1^2 \quad q_2 = a + bh_2 + ch_2^2 \quad q_3 = a + bh_3 + ch_3^2$$

此の三方程式を解きて a, b, c の値を求め之を (1) 式に入れば即ち流量曲線の方程式を得べく此の方程式に依り圖上に曲線を畫けば求むる流量曲線を畫き得可し

但し此の流量曲線が圖上に於て略實測點を平分せば可なるも甚しく之と離るゝときは始めに選びし三點が不適當なりしものなるを以て更に他の三點を選びて再び計算を行はざる可らず

(ロ) 流量曲線法

前例(イ)に於て述べたる如く或期間内に於ける實測流量及相當觀測水位を直角平行座標法に依りて圖上に畫き目測にて是等の諸點を平分する平滑曲線を畫くときは方程式に依らざるも之を以て直に同期間内に於ける水位に對する流量を決定するを得べし

流量曲線は流量の實測を行ひし時の水位の範圍内に於ては之を適用して正しき流量を得るものなれども其の範圍外に於ては必ずしも正確なりと云ふこと能はず、故に之を實測最低水位以下若は實測最高水位以上に延長して流量の査定を行ふ場合には充分の流量曲線は河床の狀態一定にして變化せざる間は永く之を使用することを得べきも洪水等に依りて河床の狀態變化するときは流量曲線亦變化するを常とす、即ち流量曲線を求むる爲實測の諸點を製圖したるとき其諸點が散在して一線をなす時期に依りて二以上の集合に分離せらるゝ時は該期間中に河床の横斷面に異動ありしことを示すものにして斯の如き場合には各集合に對し各別に流量曲線を整定するを要するなり、例へば或年の春季に於て數回の實測を行ひ適當の流量曲線を得たりとし其の後夏季に於て洪水あり、爾後流量を實測し之を圖中に入るの時に定めたる流量曲線より甚しく遠ざかる時は河川の横斷面は該洪水の爲に變化を生じたるに依るを以て更に此の新斷面に對し別に流量曲線を整定すべきものなり、寒地に於て河水が凍結せる場合に於ては其の寒暖により凍結の程度を異にし斷面常に異動して一定の流量曲線を定め難し斯の如き場合には水位對流量の關係不定なるを以て測水の回数遙かに増加せざるべからざるなり

- 23. 流量曲線圖により異なる水位に相當する流量を求め流量表(別紙第六號用紙)を作製すること(流量表は流量曲線を數字に改めたるものなり)
- 24. 水位觀測の結果並に流量表に依り水位流量年表(別紙第七號用紙)並水位流量圖(別紙第八號用紙)を作製すること
- 25. 水位流量年表より同一流量の起りたる度數(日數)を各流量毎に求め之を基として流況表(別紙第九號用紙)並流況曲線圖(別紙第十號用紙)を作製すること

水位觀測者心得

- 1. 水位觀測者は下記の觀測を爲し其の結果に依り水位日表及高水位表を作製すべし
 - 一、 毎日觀測 本觀測は毎日午前十時若は特に指定されたる時刻に行ふべし
 - 二、 高水時の觀測 本觀測を爲すべき場合の水位及時間は別に指定す
- 2. 水位日表は一箇月分毎に取纏め翌月五日迄に、高水位表は出水の終る毎に提出すべし

3. 量水標は移動流失又は破損せざる様充分注意し舟筏を繋ぐが如きことなかれしめ出水時等には相當の保護を爲すべし量水標移動流失又は破損したるときは觀測に差支なき様直に假標を設け觀測を繼續し速に其の狀況を報告すべし
4. 觀測に用ふる時計は常に鐵道停車場、郵便局、測候等のものに合はせ置くべし
5. 同一の觀測所に二人以上の觀測者あるときは水位日表又は高水位表の記事欄に毎日の擔當者の氏名を記入し又は認印を押捺すべし
6. 病氣其の他の事故に依り觀測に従事すること能はざるときは代人をして之を行はしめ其の旨を水位日表又は高水位表の記事欄に記入すべし
前項の代人は豫め定め置くべし
7. 水位は量水標に依り觀測(尺單位の時分)迄觀測し水位日表に記入すべし
8. 天氣、風向及風力は次の區別に従ひ水位日表に記入すべし
 - イ. 天氣
快晴、晴、曇、雨、雪(午前中晴にして午後雨なるときは晴後雨とす其の他に之に準ず)
 - ロ. 風 向
北、北東、東、南東、南、南西、西、北西
 - ハ. 風 力
静、和、強、颯又は○、一、二、三の區別に依る
名 稱 意 義
静 (○) 煙全く直上し樹葉動かざる程度のもの
和 (一) 樹葉の動く程度のもの
強 (二) 樹木の太枝の動く程度のもの
颯 (三) 家屋の大破を來し樹木を倒す程度のもの
9. 次の事項中著しきものあるときは之を水位日表の記事欄に記入すべし
 - イ. 河水の汚濁及河床堤防の異狀
 - ロ. 流木、流氷、舟筏航行の狀況
 - ハ. 附近の灌溉排水の異狀
10. 高水時に於ける水位は一時間毎に第七號に準じ之を觀測し高水位表に記入すべし
11. 高水位觀測時に於ける天氣、風向及風力は第八號に準じ高水位表に記入すべし
12. 次の事項は之を高水位表の記事欄に記入すべし
 - イ. 田水中の天氣の概況、田水の模様、堤防の破壊及氾濫其の他著しき被害の狀況及時刻
 - ロ. 最高水位及其の時刻

水力發電所の工事費

所發電 番號	使用水量(m ³ /sec)			貯水池若 は調整池 容 m ³	有効 落差 m	水路 互長 m	最 大 發電力 kW	總 工 事 費 圓	kW當 り工 事費 圓	水力士 木工事 費と總 工事費 の比 (%)	竣 功 年 次
	最大 (a)	常 時 湧水量 (b)	(a) (b)								
1	0.916	0.39	2.36	—	264.00	3,274	1,800	266,380	348	58	昭和5年
2	1.666	11.93	1.40	—	14.55	229	2,000	853,867	427	65	6
3	5.44	2.58	2.11	—	56.10	3,339	2,480	990,000	400	60	3
4	15.27	11.10	1.37	—	23.00	2,032	2,800	1,302,597	465	81	6
5	3.333	0.555	6.00	41,170	194.00	5,387	5,230	1,007,200	193	81	5
6	7.22	4.17	1.73	40,860	94.80	3,321	5,400	1,670,564	310	63	〃
7	5.56	2.78	2.00	—	157.00	7,906	6,520	2,624,874	403	88	6
8	6.67	1.89	3.53	44,400	157.50	4,580	8,800	2,542,554	289	70	5
9	7.14	2.69	2.65	—	217.60	6,657	12,600	4,599,707	365	83	〃
10	13.90	4.16	3.33	250,000	115.00	6,333	12,700	3,663,465	288	84	4
11	33.30	16.65	2.00	163,200	53.90	6,370	14,800	6,500,000	439	51	5
12	83.30	33.90	2.14	—	11.80	1,274	18,000	8,259,470	459	71	〃
13	30.57	19.45	1.57	—	94.10	8,328	22,300	7,480,950	335	53	4
14	37.50	28.25	1.33	—	79.50	10,519	24,100	12,645,296	524	79	〃
15	222.20	108.30	2.15	1,688,800	24.85	1,592	44,800	17,880,000	399	70	〃
16	48.60	19.45	2.50	—	123.00	8,166	50,700	4,439,850	285	56	3
17	138.50	38.90	3.56	18,200,000	63.20	1,219	72,000	34,838,127	484	88	5

上 水 工 學 正 誤 表

頁	行	誤	正
6	下 5	他の淨化方法を	他の淨化方法と
10	下 7	一定の	一定で
11-12		pH	P/H
"	下 5-3	上水協議會の……採用せられて居る	一般に採用法が廣く用ひられて居る
13	下 5	有機物	有機物
17	9	鐵酸類	鐵管類
18	12	培養とを	培養時間とを
"	13	37°C	37°C
19	5	我國に於ける實例	我國に於ける藻類發生の實例
"	9	アステリネフ	アステリツネフ
39	12	市町村會の	市町村等の
43	5	船舶。給水	船舶給水
47	最 上	第四章	第四節
48	10	(給水量)(圖表参照)	(給水量圖表参照)
59	第 3 圖		左側の A. B. C. D. E. F を削る。
61	6	一方通過効力	一方天然通過効力
66	12	鐵口管を設ける場合	鐵口管を挿設する場合
"	12	夫は	夫々
69	下 1	電動機	電動機
"	"	(Counter weight)	(Counter weight)
70	下 9	取引れる	取入れる
71	9	引水量の節約に	引水量の調節に
"	17	能力發揮し難き	能力を發揮し難き
74	下 1	完造せしむる爲に	完造せしむる爲に
77	14	不透性地盤	不透性地盤
79	3	馴染は	馴染部分に
85	9	強度	力
"	12	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{12}$
"	下 4	合理的断面を	合理的断面の一例を
"	"	第 16 圖 A. B. の	第 16 圖の
90	下 5	貯水池	貯水池
94	下 7	50m	50 m m
97	5	地盤	地盤
"	8	(Casing)	(Casing)
99	8	又は金製	又は鍍金製
100	下 5	揚水機	一日揚水機
106	6	(第 131 圖)	(第 31 圖)
112	2	埋渠深度	埋渠深度
118	3	細菌等の如き	細菌等の如き
123	1	Precipitation	Precipitation
124	3	此の淨化作用の行はるゝ	しかも此の淨化作用の行はるゝのは
137	11	均等程度	均等係數
149	1	般に	般に
"	下 9	殺の復活現象	細菌の復活現象
"	下 1	(二)	(3)
156	2	曝氣エーレーション構造	エーレーション(曝氣)構造
160	6	P	P
206	圖面説明	有効鐵板	有孔鐵板
242	7-8	勿由……前述の理	以上は式を以て消火水量を算出する一例として擧げたものであつて、前述の理由からしても消火
244	7	甲の市は 1 の	甲の市は A の
249	下 2	(50m)	(55m)
250	6	Socket & spigot, Joint	Socket & spigot Joint
"	13-14	麻(ヤーン(yarn)塊給糸給モルタル	麻(ヤーン yarn)塊給、糸給、モルタル
253	13	球狀接手(Ball Joint) は第	球狀接手(Ball Joint) は第 112
"	下 6	(Expansion & Contraction joint)	(Expansion & Contraction Joint)
258	下 3	鑄管	鑄鐵管
274	2	(Semi-automatic welding)	(Semi-automatic welding)
"	10	(Solid drawn pipes)	(Solid drawn pipes)
275	下 1	第 119 圖鋼管接手	第 119 圖
279	1	(基本第一表)	普通ベル型接手管表單位寸法 mm 重量 kg
281	1	300mm	300 mm
"	5. 14	異常	異狀
291	3	高架水槽配水塔	高架水槽、配水塔
294-296	表		寸法の單位は mm とす
297	6	第 圖	圖
300	14	人家が連續して	人家が連續して

高等土木工學第十五卷奧付
發電水力工學

非 賣 品
不 許 複 製

昭和七年六月十六日印刷
昭和七年六月十八日發行



著 者 萩 原 俊 一
東京府下杉並町阿佐ヶ谷八七二

發 行 兼 著 堀 江 關 武
東京市小石川區諏訪町五五

印 刷 所 常 磐 印 刷 所
東京市小石川區諏訪町五六

發 行 所 常 磐 書 房
東京市小石川區諏訪町五五
電話小石川(85)一三一六番
振替東京七一七五八番