

湧水量、低水量、平水量ノ比ト發電設備ノ能率トノ關係

准員 工學士 阿部 謙 夫

內容梗概

水力發電所ノ最大使用水量ガ河川ノ最小流量ヨリ大ナル場合一年間ノ平均使用水量ト最大使用水量ノ比ナル發電設備ノ能率ハ單ニ湧水量、低水量、平水量ノ比ノ函數トシテ表ハン得ルコト及之ニ依リテ得タル實用的ノ圖ヲ掲記スルガ本論ノ目的デアアル

目次

第一節 緒論	： 一頁
第二節 基本事項	： 三
第三節 湧水量ニ對スル發電設備ノ能率	： 五
第四節 低水量ニ對スル發電設備ノ能率	： 五
第五節 平水量ニ對スル發電設備ノ能率	： 六
第六節 公式ノ性質	： 一〇
第七節 低水量及平水量以外ノ水量ニ對スル發電設備能率ノ推算	： 二
第八節 一般的事項	： 三
第一節 緒論	： 三

水力發電所ニ於クル單位電力量ニ對スル經費ハ一年間ニ於クル總經費ヲ總電力量デ割ツタモノデアリ而シテ總經費ノ

七・八割ハ建設費ノ利子デアルカラ一定ノ設備ガアル以上發電量ノ多少ハ殆ンド總經費ノ増減ヲ來スコトハナイト同時ニ發電量ガ増ス程單位電力量(きろわつ)時當リノ經費ヲ減シ發電所ノ經營上有利トナル

水力、火力ヲ問ハズ一般ニ發電所デハ一年ヲ通シ常ニ發電所最大出力一杯ノ發電ヲスルモノデハナイ故一年間ノ平均出力ハ發電所ノ最大出力ニ比シ常ニ小デアル而シテ其原因ハ(一)電力ヲ起スモノノ變化(二)電力需要ノ變化ノ二種ヨリ成ツテ居ル火力發電所デハ燃料ハ必要ナク常ニ使用シ得ルカラ上記(一)ノ原因ハナク發電量ノ變化ハ主トシテ(二)ノ原因ニ依ルガ水力發電所ニ於テハ稍事情ヲ異ニスル即チ發電所ニ取入レ得ル最大ノ水量ガ使用河川ノ最小流量以下ニ在ル様ナ發電所デハ發電所ノ最大出力ハ何時デモ出シ得ラル、カラ發電量ノ變化ハ需要ノ變化ニノミ依ルガ故ニ其事情ハ火力發電所ト全ク同ジデアルガ現在デハ斯ノ如キ水力發電所ハ殆ンド存在セズ水力發電所トイヘバ其取入レ得ル最大水量ハ河川ノ最小流量ヨリ一般ニ大ナルモノデアルカラ河川ノ流量ノ少イ時ニハ電力ノ需要ガ多クトモ之ニ相當スル水量ガナク其方面カラ發電量ノ制限ヲ受クル即チ上記(一)及(二)ノ兩原因ニ依テ發電量ガ變化スル

水力發電所ニ於ケル發電量ヲ大ナラシムル換言スレバ一發電所ノ一年間ニ於ケル平均出力ヲ成ルベク最大出力ニ近カラシムルニハ上記二種ノ原因ニ就テ考ヘナクレバナラヌ需要ノ方面カラ發電量ヲ大ナラシムルニハ電力需要ノ方面ヲ都合ヨク組合セ一晝夜ヲ通シ成ルベク需要ヲ平均セシメ或ハ水力發電所ト連絡シ負荷ノ變化ハ凡テ火力發電所ニ負擔セシムル等ノ方法ガアル又之ト多少意味ノ異ナル點モアルガ調整池ヲ設ケテ負荷ノ少イ時刻ノ水ヲ貯ヘ負荷ノ大ナル時刻ニ使用スルノモノノ方法デアアル斯ノ如クシテ毎日使用シ得ル水量ヲ全部有效ニ發電ニ使用スルコトガ出來ルトシテモ河川ノ流量ガ發電所ニ取入レ得ル最大水量ヨリ小ナル日ガ幾日カアレバ一年間ノ平均出力ハ如何ニシテモ發電所ノ最大出力ニ達セシムルコトハ出來ナイ尤モ貯水池ヲ用ヒ流量ガ多イ時之ヲ貯ヘ渴水期ニ使用スルトスレバ此點ハ餘程有利トナルガ貯水池ヲ造リ得ルハ寧ロ特別ノ場合デアツテ一般ニハ貯水池ハナイモノトセネバナラヌ

水力發電所ヲ計畫スル場合ニハ先ヅ一年間ノ總發電量ヲ推定セネバナラヌ之ガタメニハ第一ニ需要ガ常ニ充分デ取入レ

得ル水量全部が有效ニ發電ニ使用シ得ル場合ノ總發電量ヲ推定シ第二ニ之ニ需要ノ變化ニ依ル發電量ノ減少ヲ見込ミ以テ實際ノ發電量ヲ推定セネバナラヌ而シテ此二種ノ推算ノ内後者ハ電力需要ニ關係シタ各種ノ因子ヲ含ミ複雑デアルト同時ニ人爲的ニ之ヲ變ヘルコトが比較的容易デアルガ前者ハ専ラ河川流量變化ノ狀況ニ依リテ定マリ人爲的ニ之ヲ左右シ難イモノデアアル

本文ハ發電所ニ於テ取入レ得ル最大水量ノ範圍デ河川ノ流量ヲ出來ル丈ク多ク使用スルトキ一年間ノ總電力量推算ニ關スル標準ニ就テ記シ各位ノ御叱正ヲ仰ガントスルモノデアアル此問題ニ就テハ遞信技師眞隅隆介氏が其著發電水量(電友社發行)ニ於テ詳シク述べラレテアル故同書ヲ參照セラレシコトヲ望ム

第二節 基本事項

本文中ニ使用スル用語ノ定義並基本事項ニ關スル解説ハ前掲ノ書籍ニ明デアルガ念ノ爲メ簡單ニ記セバ左ノ通りデアアル

(一) 河川流量ノ變化 一般ニ河川ノ流量ハ降雨ガアレバ増シ晴天ガ續クバ次第ニ減少スル其變化ノ狀況ノ一例ハ附圖第一ノ如シ

(二) 流況曲線 一年間日々ノ流量(嚴密ニ云ヘバ各日ノ平均流量)三六五個ヲ日ノ順ニ關係ナク大サノ順ニ排列圖示シテ得タ曲線デアアル例ヘバ附圖第一ヨリ附圖第二ノ流況曲線ヲ得ル流況曲線ハ大體双曲線ニ近ク日數三六五日ヨリ一四〇日附近迄ノ間ハ普通曲率ガ甚ダ小デアアル

(三) 渴水量、低水量、平水量 或年ノ渴水量、低水量、平水量トハ夫々流況曲線ノ日數三五五日、二七五日、一八五日ニ相當スル流量ヲ換言スレバ一年間三五五日、二七五日(凡九箇月)一八五日(凡六箇月)ハ之ヨリ減ズルコトナキ水量デアアル

(附圖第一及第二參照)

(四) 發電所ノ取入水量 水力發電所ノ最大取入水量ハ普通渴水量カラ平水量或ハ平水量ヨリ稍大ナル水量ノ範圍内適當ニ選定スル

(五) 發電設備ノ能率 之ハ「某河川某地點ニ於テ最大取入水量幾個トシタ場合ノ發電設備ノ能率」トイフベキデアル發電設備ノ能率トイフ考ヘハ電力需要ガ常ニ充分ノトキ取入レ得ル水量全部ヲ發電ニ使用シ得ル場合ニ發電所ノ最大出力ト一年間ノ平均出力トノ比ヲ表ハスタメニ起ツタモノデアアルガ水量變化ニ伴フ水車發電機ノ能率ノ變化ヲ考ヘニ入レルコトハ煩雜デモアリ實際アマリ效モナイ故之ヲ度外視シ發電力ハ水量ニ比例スルモノトスル方ガ便利デアアル從ツテ發電設備ノ能率トハ發電所ニ取入レ得ル最大水量ト一年間ノ平均使用水量トノ比デ又語ヲ換ヘテイヘバ一年ヲ通シ設備一杯ヲ働カスタメニ必要ナ水量ト一年間ニ實際ニ使用シ得ル水量トノ比デアアル例ヘバ附圖第二ニ於テ平水量七二八個ヲ最大使用水量トスル場合一年間ノ平均使用水量ハ五八〇個デ發電設備ノ能率ハ此兩者ノ比即チ圖ニ於ケル $\frac{DE}{E}$ ト $\frac{JE}{E}$ ノ比デアリ又面積 $DEFGH$ ト面積 $DEFGK = JEEL$ トノ比デアリ其値ハ七九・七ばいせんとデアアル

發電所ニ取入レ得ル最大水量ヲ河川ノ最小流量又ハ其以下ニスレバ發電設備ノ能率ハ一〇〇ばいせんとトナリ發電所ノ使用水量ヲ之ヨリ大ナラシムレバ發電設備ノ能率ハ漸次減少スル之ヲ圖示スレバ附圖第二ノ能率曲線ノ如シ

(六) 發電設備ノ能率ノ算出方法 河川日々ノ流量ガ知レテ居ル場合ハ之ヲ大サノ順ニ排列シ其度數ヲ求メ流況曲線ノ基礎トナルベキ流量ト日數ノ關係ヲ表ハス表(流況表)ヲ作り之ヲ元トシテ相當ノ計算ヲスレバ種々ノ水量ニ對スル發電設備ノ能率ヲ計算スルコトガ出來ル其方法ノ詳細ハ前ニモ述ベタ眞岡氏著發電水量ニ掲ゲテアル

本邦ニ於ケル河川ノ流量ニ就テハ從來調査サレタ資料ノ關係上主トシテ其地點ノ湧水量、低水量、平水量又ハ流域面積一方里當リノ湧水量、低水量、平水量ニ依ツテ云ヒ表ハスヲ便トスル又タトヘ日々ノ流量ガ調査サレテアル場合デモ一々之ヲ云フヨリモ寧ロ湧水量、低水量、平水量ヲ以テ表ハス方ガ簡單デ要領ヲ得ル場合ガ多イ加之流量實測調査ヲ行ハヌ河川デモ流域面積一方里當リノ湧水量、低水量、平水量ハ他ノ河川ト比較シテ推定シ易イ故之ヲ元トスレバ其地點ノ湧水量、低水量、平水量ガ知ラレル

或河川ノ或地點ニ水力發電所ヲ設クル場合

(イ) 流量調査充分デ日々ノ流量ノ資料アル場合

(ロ) 單ニ渴水量、低水量、平水量ヲ推定シ得ルニ過ギヌ場合

ノ二個ノ場合ニ區別シテ考ヘルニイニアツテハ前述ノ流況表ニ依ツテ能率ヲ計算スルコトガ出來ルガ又資料ガ充分故渴水量、低水量、平水量モ明ニ知ラレルガ(ロ)ノ場合デハ流況表ニ依ツテ計算スルコトハ不可能デアアルガ渴水量、低水量、平水量ハ知ラレテ居ル

前ニ述ベタ様ニ流況曲線ノ日數一四〇日カラ三六五日ノ間ハ曲率ガ小デ直線ニ近イ從ツテ渴水量、低水量、平水量丈ケガ知ラルレバ日數一八五日ヨリ三六五日迄ノ間ニ於ケル流況曲線ノ大體ノ形ハ定マルモノデアアル流況曲線ガ定マレバ之ニ基ク發電設備ノ能率ノ變化モ自ラ定マル發電設備ノ能率ハ流況曲線ニ使用水量線ヲ引イタ場合此線ト之以下ノ流況曲線ニ圍マレタ面積ト此線以下ナル矩形ノ面積トノ比デアアル故渴水量、低水量、平水量ガ各一様ニ二倍シ三倍シ或ハ二分ノ一トナツテモ發電設備ノ能率ノ値ハ變ラナイ即チ語ヲ換ヘテ云ヘバ渴水量、低水量、平水量此三者ノ比ガ定マレバ發電設備ノ能率ハ定マリ渴水量、低水量、平水量其物ノ値ガ幾何デアロウトンレニハ關係シナイモノデアアル之等ノ事カラシテ渴水量、低水量、平水量ノ比ガ知ラルレバ發電設備ノ能率ノ概數ガ求メ得ラルルコトガ解ル而シテ單ニ渴水量、低水量、平水量又ハ之等ノ間ノ比ガ與ヘラレタ場合之等渴水量、低水量、平水量ヲ使用水量トスル場合ノ發電設備ノ能率ハ最モ簡單ニ求メラレルガ之以外デモ平水量ヨリ稍大ナル水量以下ノ水量ニ對シテハ發電設備能率ノ概數ヲ推算スルコトガ出來ル

第三節 渴水量ニ對スル發電設備ノ能率

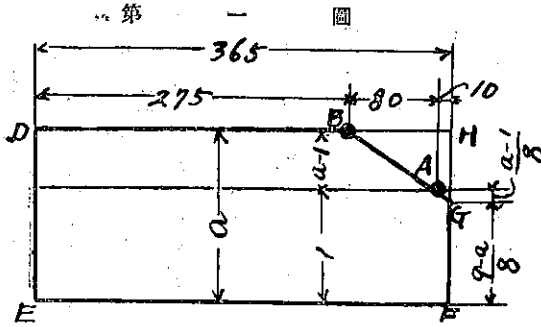
渴水量トハ一年ヲ通ジ三五五日ハ之ヨリ減ズルコトナキ水量デアアルカラ最小流量ヨリハ稍大デアアル從ツテ之ニ對スル發電設備ノ能率ハ一〇〇ぱト見テ稍小デアアルガ實際本邦河川ノ例ニ依ルニ大部分ハ九九ぱト見テ以上デアアル故之ハ常ニ一〇〇ぱト見テ差支ナイ

第四節 低水量ニ對スル發電設備ノ能率

低水量ニ對スル發電設備ノ能率(之ヲ簡單ノタメ低水能率ト稱スル)ハ濁水量ト低水量トノ比カラ容易ニ求メラレル第一圖ノ如ク流況曲線ガ濁水量及低水量ニ相當スル點A及Bヲ通ズル一ノ直線デアルト假定シ且濁水量ト低水量トノ比ヲaトスレバ次ノ式ヲ得ル

$$\text{低水能率} = E_1 = \frac{13.9}{a} + 86.1 (\%) \dots \dots \dots (1)$$

但 $a = \frac{\text{低水量}}{\text{濁水量}} \approx 1$



$$\begin{aligned} \text{低水能率} = E_1 &= \frac{\text{DEFG} \times \text{B}}{\text{DEFH}} \times 100 \\ &= \frac{365 \frac{9-a}{8} + \frac{365+275}{2} (a - \frac{9-a}{8})}{365a} \times 100 \\ &= \frac{13.9}{a} + 86.1 (\%) \end{aligned}$$

此式ヲ九州ニ於ケル各河川大正八年ヨリ十年ニ至ル三箇年間實測ノ結果ニ當儀メタモノハ第一表ニ掲ゲテアリ其誤差ノ程度ヲ概括シタモノハ第二表及附圖第七ニ示シテアル又右ノ式(1)ト第一表ニ掲ゲタ實測ノ結果(實ハ流況表ニ依リテ計算セルモノ)以下之ニ做フ(ヲ)圖示スレバ附圖第三トナル之ニ依テ見ルトキハ右ノ式ハ甚ダヨク實測ノ結果ニ合ヒ正負共ニば一せんト以上ノ誤差ヲ生ズルコトガナイ故ニ低水能率ハ濁水量ト低水量トノ比サヘワカレバ附圖第三又ハ第六ニ掲ゲタ曲線カラ極メテ簡單ニ求メルコトガ出來ル

第五節 平水量ニ對スル發電設備ノ能率

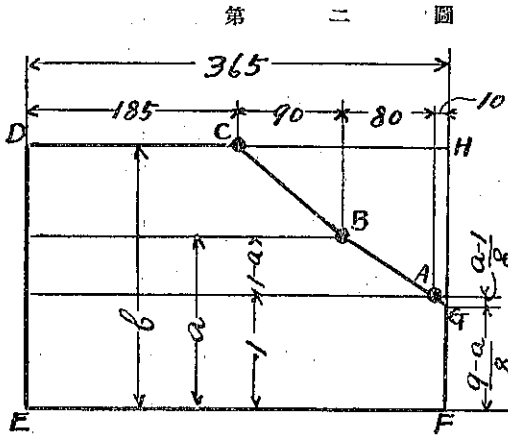
平水量ニ對スル發電設備ノ能率(之ヲ簡單ノタメ平水能率ト稱ス

ル)ヲ求メルニ濁水量、低水量、平水量ノ三者ノ比ニ依ル方法ト濁水量ト平水量トノ比ノミニ依ル方法ト二種アル前者ハ結果甚ダ良好デアアルガ後者ハ前者ニ比シ稍劣ル茲デハ說明ニ都合ノヨイ順デ右兩種ノ方法ニ就テ述ベル

(一) 湧水量、低水量、平水量、平水量ノ比カラ平水能率ヲ求ムルコト第二圖ノ様ニ流況曲線ヲ湧水量、低水量、平水量ヲ表ハス點A、B、Cヲ順次ニ連ヌルニノ直線カラ成ルモノト假定シ湧水量ニ對スル低水量及平水量ノ比ヲ夫々a及bトスレバ次ノ式ヲ得ル

$$\text{平水能率} = E_2 = 23.1 \frac{a}{b} + \frac{13.9}{b} + 63.0(\%) \dots \dots \dots (2)$$

但 $a = \frac{\text{低水量}}{\text{湧水量}} \geq 1$ $b = \frac{\text{平水量}}{\text{湧水量}} \geq a$



$$\begin{aligned} \text{平水能率} = E_2 &= \frac{\text{DEFGBCL}}{\text{DEFGH}} \times 100 \\ &= \frac{365 \times \frac{a-a}{8} + \frac{365+295}{2} (a - \frac{a-a}{8}) + \frac{185+295}{2} (6-a)}{3656} \times 100 \\ &= 23.1 \frac{a}{b} + \frac{13.9}{b} + 63.0(\%) \end{aligned}$$

此式ヲ九州ニ於ケル各河川大正八年ヨリ十年ニ至ル三箇年間實測ノ結果ニ當テ箝メタモノハ第一表ニ掲ゲテアリ其誤差ノ程度ヲ概括シタモノハ第二表及附圖第七ニ示シテアル更ニ右ノ式(2)ニ於ケルaノ値ヲ五種丈クトリタル場合ノ曲線ト實測ノ結果トヲ圖示スレバ附圖第四トナル之ニ依テ見レバ右ノ式ハ甚ダヨク實測ノ結果ニ合ヒ正負共誤差三ば一せんト以上ノ場合ハ極メテ少イ故湧水量、低水量、平水量ノ比ガ知ラルレバ平水量ニ對スル發電設備ノ能率ハ附圖第四又ハ第六ニ掲ゲタ曲線ニ依リ極メテ簡單ニ求メルコトガ出來ル

(二) 湧水量ト平水量ノ比カラ平水能率ヲ求ムルコト第三圖ノ様ニ流況曲線下部ガ湧水量、平水量ヲ表ハス二點ヲ通ズル直線デアルト假定スレバ低水能率ヲ求メタトキト同様ニシテ左ノ式ヲ得ル

此式(3)ノ曲線ハ附圖第四ニ示シテアルガ實測點トハアマリヨク合ハナイ故此式ハ不都合デアアル平水能率ヲ求ムル式(2)ヲ見ルトa及bノ二ノ變數ヲ含ムデ居ル此内bハ現在ノ場合ニ於テモ變數トスルモノ故差支ナイガaハ一寸困ル此aヲbノ函數トシテ表ハセバ式(2)ハbノミヲ變數トスル式トナル

$$b = \frac{\text{平水量}}{\text{湧水量}} \geq 1$$

$$\text{平水能率} = E_2 = \frac{26.1}{b} + 73.9 (\%) \quad \dots \dots \dots (3)$$

故現在ノ場合ニ適合スル

aヲbノ函數デ表ハスニハa、bノ間ニハ

$$b = 1 + \lambda a \quad a = 1 \quad (\text{然レドモ } a = 1 \text{ ノトキ } b = 1)$$

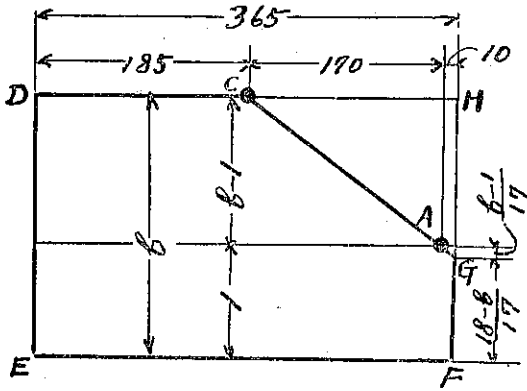
バ

(ハ)(ロ)(イ) 大體ノ傾向トシテaが増セバbも増シ逆ニbが増セ

バaも増ス

トイフ三ノ關係ハ認メラレルガソレ以上詳シイ關係ハ理論的ニハ存在シナイ假リニ平水量以下ニ於テ流況曲線ガ直線デアルト假定スレバa、bノ關係ハ定マルガ其結果ヲ使ヘバ能率ハ結局式(3)トナル故不都合デアアル從ツテa、b二者

第三圖



$$\begin{aligned} \text{平水能率} &= E_2 = \frac{\text{DEFGC}}{\text{DEFGH}} \times 100 \\ &= \frac{365 \times \frac{18-b}{17} + \frac{365+185}{2} \left(\frac{10-b}{17} \right)}{365 \times 10} \times 100 \\ &= \frac{26.1}{b} + 73.9 (\%) \end{aligned}$$

ノ關係ヲ定ムルニハ是非トモ實驗的ニ行カネバナラス

第一表ニ掲ゲタ九州ノ河川ニ於ケル大正八年ヨリ十年迄ノ實測ノ結果ニ依リ相對應スルa、bノ値ヲ圖示スレバ附圖第

五トナル之ニ依ツテ見ルトキハ a 、 b ノ關係ハ a 、 b 各が大ナル程不規則トナリ小ナル程規則正シク大體ニ於テ直線ノ關係ニ在ルコトガ知ラレル之ニ依ツテ今 a 、 b ハ互ニ一次(即チ直線ノ)關係ニ在リト假定シ最小自乘法ニ依リ a 、 b ノ關係ヲ求ムレバ左ノ結果ヲ得ル

イ) $a = 1$ ナラバ $b = 1$, 又 $b = 1$ ナラバ $a = 1$ ナリトノ條件ヲ入ルレバ

$$a = 0.350b + 0.620 \quad \dots \dots \dots (4)$$

ロ) 右ノ様ナ條件ヲ入レズ單ニ直線トナルトイフ丈クノ假定ニ依レバ

$$a = 0.352b + 0.708 \quad \dots \dots \dots (5)$$

トナル此二線ハ附圖第五ニ記入シテアル通りデ大體甚ダ似寄ツタモノデアル又同圖ニ記シテアル式

$$a = 0.471b + 0.529 \quad \dots \dots \dots (6)$$

ナル直線ハ流況曲線ノ平水量以下ガ直線ナリト假定シタ場合ノモノデ(4)(5)兩線共此線ヨリ左方ニ在ルカラ流況曲線ノ下部ヲ濁水量、平水量ヲ表ハス點ヲ連ヌル直線トスル場合ヨリモ低水量ガ小サク即チ流況曲線ハ稍凹ンデ居ルコトヲ表ハス右ノ二式(4)及(5)ヲ前ノ式(2)ノ a ノ代リニ入ルレバ夫々

$$\text{平水能率} = E_2 = \frac{28.2}{b} + 71.8 \quad \dots \dots \dots (7)$$

及ヒ
$$\text{平水能率} = E_2 = \frac{30.3}{b} + 71.1 \quad \dots \dots \dots (8)$$

ナル二式ヲ得ル此兩式ノ表ハス曲線ハ附圖第四ニ併セテ掲ゲテアル之ニ依ツテ見ルニ此兩曲線ハ實地上殆ンド差異ガナイ而シテ式(4)ニ於テ $a = 1$ ノトキ $a = 1$ トナリ合理的デアルガ式(5)ニ於テハ $a = 1.06$ トナリ a ハ b ヨリ大トナリ不合理デアル故(5)ヨリハ(4)ヲ擇ブベキデアル從ツテ此式(5)ヲ使用シテ得タ式(8)ハ寧ロ之ヲ排シ式(7)ノ方ヲ探

ルベキデアル此式(7)ニ依ツテ算出シタモノト實測ノ結果ヲ比較シタルモノハ第一表ニアリ其誤差ヲ概括シタモノハ第二表及附圖第七ニアル之カラ見ルトキハ式(7)ハ式(2)ニ比シ誤差が多イガソレデモ正負共誤差五ばいせんト以上ノ場合ハ極メテ少イ

以上述ベタ所ニ依ツテ見レバ平水能率ヲ表ハス式ハ次ノ二トナル即チ

(イ) 湯水量、低水量、平水量ノ比ヨリ求ムルトキ

$$\text{平水能率} = E_2 = 23.1 \frac{a}{b} + \frac{13.9}{b} + 63.0\% \dots \dots \dots (2) \text{再出}$$

(ロ) 湯水量、平水量ノ比ヨリ求ムルトキ

$$\text{平水能率} = E_2 = \frac{28.2}{b} + 71.8\% \dots \dots \dots (7) \text{再出}$$

右二者ノ内式(2)ニ比シ式(7)ハ稍劣ル

第六節 公式ノ性質

右ニ求メタ低水能率ヲ表ハス式(1)及平水能率ヲ表ハス式(2)及(7)ニ就テ考フベキハ(1)及(2)ハ流況曲線ノ下部ガ一又ハ二ノ直線ヨリ成ルトノ假定ニ基イタモノデ其當否ヲ確メルタメニ使用シタ材料ハ著者ノ關係シタ九州ノ河川ニ於ケルモノニ限ラレテ居ルガ出發點ハ最モ一般的ノ所ニ在ル故九州ノ河川ニ限ラズ一般的ニ使用サルベキ性質ノモノデアアル實際ニ於テ九州ニ限ラズ何處ニ於テモ流況曲線ノ湯水量、低水量、平水量ヲ表ハス點ヲ順次直線ヲ連ネタ場合之等ノ直線ト低水量又ハ平水量ヲ表ハス線ニ圍マレタ面積ハ流況曲線ト低水量又ハ平水量ヲ表ハス線トニ圍マレタ面積ト極メテ近イモノデアアル故一般的ニ適用シ得ルモノト斷ジテ差支ナイガ式(7)ハ稍趣ヲ異ニシ半ハ實驗的ノ基礎ニ立脚シテ居リ此式ヲ出スニ用ヒタ材料ハ九州ノ河川ノモノニ限ル故九州河川ニハ適用シ得ルガ之ヲ一般的ニ使用シテ差支ナイカ如何ニ就テハ多少ノ疑問ヲ存スル實際ニ於テ式(7)ハ多分一般ニ當テ候マルモノト思ハレルガ兎ニ角出發點ニ於テ(1)(2)兩式トハ異ツテ

居ルコトヲ指摘シテ置カネバナラズ

前ニモ述ベタ様ニ渴水量、低水量、平水量ハ年ニ依リ變ル性質ノモノ故發電設備ノ能率モ從ツテ變ル又發電設備ノ能率其物が要スルニ概數ガワカレバヨイモノデアアル故前記ノ公式ヲ用フルニシテモ幾術モ細イ所迄計算スルノハ無意味デア
ル從ツテ之等ノ公式ハ圖上ニ曲線トシテ記シテ使用スルノガ最モ便デアアル此見地カラ作ツタ圖ガ附圖第六デアツテ渴水量、低水量、平水量ノ比ト發電設備ノ能率トノ關係ハ要スルニ之デ盡サレテ居ル
尙之等ノ公式ノ性質ニ關シ次ノ事項ハ稍重要デアアル

- (一) 式①ニ於テ $a=b$ トオケズ

$$E_2 = \frac{13.9}{b} + 86.1\%$$

トナリ式(1)ト同ジ形トナル附圖第六ニ於テ式(2)ノ表ハス曲線ノ下端ハ $a=b$ ナル所ニ止メテアルカラ此曲線ノ下端ヲ連
ネルト即チ式(1)ノ表ハス曲線トナル

- (二) 式(1)ニ於テ a 、式(2)及(7)ニ於テ λ 各無限大トスレバ

$$\text{式(1)ニ於テ } E_1 = 86.1\%$$

$$\text{式(2)ニ於テ } E_2 = 63.0\% \text{ (但 } a \text{ ハ有限トス)}$$

$$\text{式(7)ニ於テ } E_2 = 71.8\%$$

トナル之ハ發電設備ノ能率ノ最小限ヲ示スモノデアリ此内低水能率ニ對スルモノハ値ガ平水能率ノ方ハ二種アル之等ヲ
綜合スレバ低水能率ノ最小限凡ハ五ばーせんと平水能率ノ最小限凡ハ六五ばーせんとナルコトガ知ラレル

(三) 式(1)(2)及(7)ノ誤差ノ程度ヲ見ルニ式(1)及(2)デハ誤差ノ少イモノ程總數ニ對スル割合ガ多イガ式(7)デハ五ばーせ
んとカラ一五ばーせんとノ間ニ在ツテ各種ノ誤差ノ生ズル割合ガ比較的一様デアアル(附圖第七參照)

第七節 低水量及平水量以外ノ水量ニ對スル發電設備能率ノ推算

上ニ述ベタ所ニ依リ渴水量、低水量、平水量ニ對スル發電設備ノ能率ハ可ナリ精密ニ求メラレルガ其他ノ水量ニ對スル發電設備ノ能率ハ之カラ概數ヲ求メルコトガ出來ル上ニ其他ノ水量ト言ツタノハ最小流量カラ最大流量ニ至ル凡テトイフ譯デハナク最小流量カラ平水量若ハ平水量ヨリ稍大ナル水量ニ至ルマデノ水量ノ意味デア

此種ノ問題ニ關シテハ發電所ノ使用水量幾何個トスル場合之ヲ其水量其物デヒ表ハスヨリハ寧ロ流況曲線ニ於ケル日數デヒ表ハス方方便デア

ル即チ例ヘバ某河川某地點ニ於テ一年ヲ通ジ二〇〇日ハ之ヨリ減セザル水量（之ヲ簡單ノタメニ〇〇日水量トイヒ以下之ニ徴フ）一五〇個デ之ニ對スル能率ガ八六パーセントデア

ルトイフ如ク稱スルノガ便デア

ル渴水量、低水量、平水量トイフモ要スルニ此日數ガ三五五、二七五、一八五トナツタ特別ノ場合ニ過ギナイ

之等ノ理由カラ某河川某地點ニ於テ取入水量幾何個トシタ場合ノ發電設備ノ能率トイフ代リニ幾何日水量ヲ使用水量トスル場合ノ發電設備ノ能率トイフコトスレバ渴水量、低水量、平水量以外ノ水量ニ對スル發電設備ノ能率ヲ推算スルトイフコトハ要スルニ附圖第二ニ能率曲線トシテ掲ゲタ曲線ノ形ヲ推定スルトイフコトニ歸着スル尤モ此場合ニ考フベキコトハ第二節(六)ニイロトシテ掲ゲタ二ノ場合ニ就テイノ場合デハ渴水量、低水量、平水量ノミナラズ凡テノ流量が知レテ居ル故水量幾何個即チ幾何日水量ニ當ルカマワカルガ(ロ)ノ場合デハ渴水量低水量平水量ノミ知レテ他ハ知レナイ故幾何日水量幾何個又ハ逆ニ水量幾何個即チ幾何日水量トイフ關係ハ明確ニハワカラナイガ其概數ヲ求メルコトハ容易デア

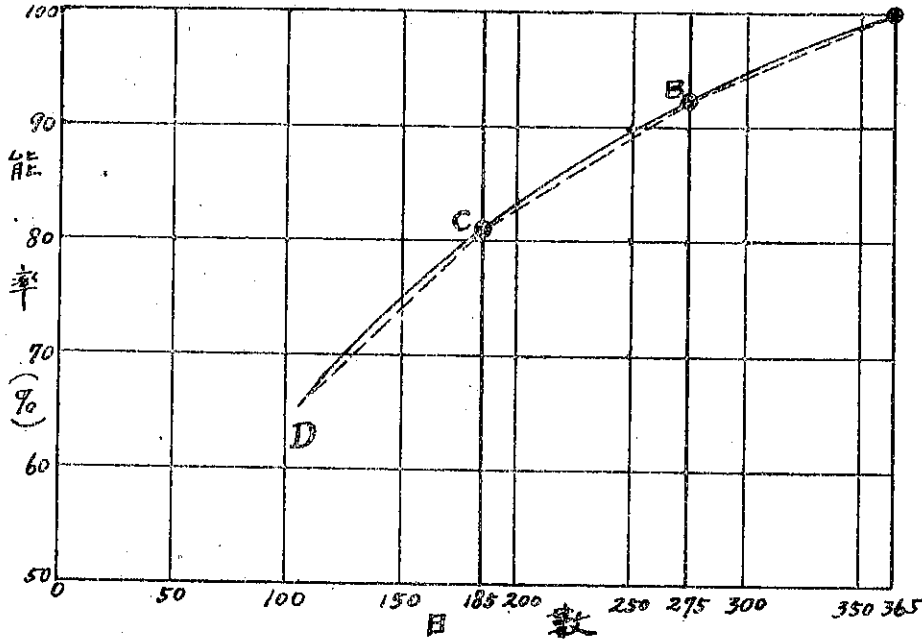
ル其方法ハ已知ノ渴水量、低水量、平水量ヲ元トシ流況曲線ノ二ノ直線ヨリ成ルモノトシ第二圖ノ様ナ圖ヲ作ルニ在

ル但此方法デハ平水量以上ノ水量ヲ推定スルコトハ困難デア

最小水量ニ對スル能率ハ一〇〇パーセントと低水量及平水量ニ對スル能率ハ前ニ述ベタ方法デ求メ此點ヲ第四圖ノA、B、Cトシテ圖示スルトキハ能率曲線ノ大體ノ形ハ定マル故此三點ヲ通シ大體ニ於テ無理ノナイ曲線ヲ引ケバソレハ殆ンド能率曲線ニ近イモノトナル或ハA、B、C三點ヲ順次ニ直線デ結ンデモヨイ此場合此直線ノ表ハス能率ハ眞ノ能率曲線ノ表ハスモノヨリ小デア

ルガ經驗ニ依ルニ其差ハ普通三パーセント以内デア

ル故之ヲ直線ヨリ稍丸味ノアル曲線トスレ



ベ真ノ曲線ニ極メテ近イモノヲ得ルコトガ知ラレル

之ニ依レバ最小流量ヨリ平水量換言スレバ三六五日本水量ヨリ一八五日本水量迄ノ間ノ能率曲線ハ極メテ真ニ近イモノヲ作ルコトガ出來ルガ之ヲ更ニ大ナル水量ノ方ニ延スコト、ナルト大分不正確トナルガ日數一四〇日位ノ所迄ハ第四圖ノ如ク目で見テ適當ニ曲線ヲ延バスカ或ハ「 $ABC = \triangle BOD$ 」ナル様ニ OD 線ヲ引ケバ其大體ノ値ハ求ムルコトガ出來ルガ之ハ要スルニ大體ノ見當デアツテ平水量以下ニ對スル如ク精確ナルコトハ期シ難イ

第八節 一般的事項

以上ハ主トシテ實際使用スル場合ニ最モ適切ナル事柄ノミヲ述ベタガ之等ノ基礎トナリ居ル事項及之ヨリ推知シ得ベキ事項ノ内主ナルモノヲ擧グレバ左ノ通りデアル

- (一) 一般ニ二五〇日本水量以下ノ或水量(之ヲ n 日本水量トイヘバ $n \leq 250$)テ實際ノ水量ハ二五〇日本水量ト同シキカ又ハ之ヨリ少イ)ニ對スル發電設備ノ能率ハ上ノ式(1)ト同様ニ單ニ流況曲線ヲ一ノ直線ト假定スルコトニ依リ「此水量ト濁水量トノ比」ノ函數トシテ表ハスコトガ出來ル

- (二) 平水量附近ノ水量即チ(二四〇日乃至二五〇日本水量)ニ對

スル發電設備ノ能率ハ上ノ式(2)ト同様ニ流況曲線ヲ二ノ直線ニ假定スルコトニ依リ「此水量ト渦水量ノ比」及「此水量ヨリ小ナル或水量(幾何日水量トイフ場合ノ日數明ナルコトヲ要ス)ト渦水量ノ比」ノ二者ノ函數トシテ表ハスコトガ出來ル

(三)平水量附近ノ水量(前項ニ同シ)ニ對スル發電設備ノ能率ハ又上ニ式(7)ヲ求メタト同様ニ實驗的ノ資料ヲ入ルレバ「此水量ト渦水量トノ比」ノミノ函數トシテ表ハスコトガ出來ル

(四)例ヘバ「低水量ト渦水量ノ比」カラ三〇〇日水量ニ對スル能率ヲ求メ或ハ「低水量ト渦水量ノ比」及「平水量ト渦水量ノ比」ノ二者カラ二〇〇日水量ニ對スル能率ヲ求ムル如ク或水量ニ對スル發電設備ノ能率ハ「其水量トハ異ル一種又ハ二種ノ水量ト渦水量トノ比」ノ函數トシテ表ハスコトガ出來ル但比一種ヲ用フルトキ場合ニ依リ實驗的ノ資料ヲ入ル、必要ガアルコトガアル

(五)今迄ハ水量ノ比ハ凡テ渦水量ニ對スル比ヲ使フモノトシテアツタガ渦水量ノ代リニ最小流量ヲ使ツテモ凡テ同シ様ナコトガ出來ル

第一表 流況表ニ依ル能率、算出能率比較表

備考 算出能率ノ誤差ハ流況表ニ依ル能率ト算出能率トノ差ノ流況表ニ依ル能率ニ對スル比チ %ニテ表ハセルモノナリ

水系名	測水所	年	番號	揚水量	低水量	平水量	a		b		低水能率			平水能率			
							低水量	平水量	實測結果 (流況表ニ依ル)	算出能率	式(1)ニ依ル 誤差%	實測結果 (流況表ニ依ル)	算出能率	式(2)ニ依ル 誤差(%)	實測結果 (流況表ニ依ル)	算出能率	式(7)ニ依ル 誤差(%)
館川	若林	8	1	24	46	62	1.92	2.58	92.7	93.4	+0.76	84.8	85.5	+0.83	82.7	-2.48	
		9	2	16	31	55	1.94	3.44	93.3	93.3	0	88.0	80.0	-3.61	80.0	-3.62	
		10	3	23	48	65	1.71	2.92	95.7	94.2	-1.57	86.9	86.0	-1.03	84.0	-3.34	
		8	4	569	775	935	1.36	1.73	97.4	96.3	-1.12	89.6	80.3	-0.33	88.1	-1.67	
		9	5	520	842	1040	1.53	1.80	96.8	93.2	-1.65	90.0	89.1	-1.00	86.7	-3.67	
		10	6	653	775	965	1.19	1.48	93.4	97.8	-0.61	91.0	91.0	0	90.9	-0.22	
		8	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		9	8	72	113	225	1.57	3.13	93.2	95.6	+0.42	78.7	79.0	+1.65	80.8	+2.63	
		10	9	61	101	159	1.66	2.61	95.0	94.5	-0.55	82.6	83.0	+0.48	82.6	0	
		8	10	88	174	326	1.93	3.70	92.0	93.1	+1.20	77.6	79.2	+2.03	79.4	+2.32	
阿	牧口	9	9	111	161	303	1.45	2.73	95.0	95.7	+0.74	79.3	80.4	+1.39	82.1	+3.53	
		10	10	88	103	193	1.23	2.19	97.6	97.4	-0.20	82.0	82.3	+0.37	84.7	+3.30	
		9	11	111	161	303	1.45	2.73	95.0	95.7	+0.74	79.3	80.4	+1.39	82.1	+3.53	
		8	12	88	103	193	1.23	2.19	97.6	97.4	-0.20	82.0	82.3	+0.37	84.7	+3.30	
		9	13	32	60	83	1.88	2.59	94.8	93.5	-1.37	84.8	85.1	+0.35	82.7	-2.48	
		10	14	25	46	88	1.84	3.52	94.6	93.7	-0.95	77.6	79.1	+1.93	79.8	+2.84	
		8	15	307	399	472	1.30	1.54	96.9	96.8	-0.10	91.6	91.5	-0.11	80.1	-1.64	
		9	16	367	420	510	1.14	1.36	98.6	98.3	-0.30	92.2	92.0	-0.22	92.1	-0.11	
		10	17	342	389	459	1.14	1.34	93.5	93.3	-0.20	92.6	93.0	+0.43	92.9	+0.32	
		8	18	342	389	459	1.14	1.34	93.5	93.3	-0.20	92.6	93.0	+0.43	92.9	+0.32	
北川	下赤	9	9	111	161	303	1.45	2.73	95.0	95.7	+0.74	79.3	80.4	+1.39	82.1	+3.53	
		10	10	88	103	193	1.23	2.19	97.6	97.4	-0.20	82.0	82.3	+0.37	84.7	+3.30	
		9	11	111	161	303	1.45	2.73	95.0	95.7	+0.74	79.3	80.4	+1.39	82.1	+3.53	
		8	12	88	103	193	1.23	2.19	97.6	97.4	-0.20	82.0	82.3	+0.37	84.7	+3.30	
		9	13	32	60	83	1.88	2.59	94.8	93.5	-1.37	84.8	85.1	+0.35	82.7	-2.48	
		10	14	25	46	88	1.84	3.52	94.6	93.7	-0.95	77.6	79.1	+1.93	79.8	+2.84	
		8	15	307	399	472	1.30	1.54	96.9	96.8	-0.10	91.6	91.5	-0.11	80.1	-1.64	
		9	16	367	420	510	1.14	1.36	98.6	98.3	-0.30	92.2	92.0	-0.22	92.1	-0.11	
		10	17	342	389	459	1.14	1.34	93.5	93.3	-0.20	92.6	93.0	+0.43	92.9	+0.32	
		8	18	342	389	459	1.14	1.34	93.5	93.3	-0.20	92.6	93.0	+0.43	92.9	+0.32	
視子川	視子川	9	9	25	76	107	3.04	4.23	91.4	90.7	-0.77	83.2	82.6	-0.72	78.4	-5.77	
		10	10	25	46	88	1.84	3.52	94.6	93.7	-0.95	77.6	79.1	+1.93	79.8	+2.84	
		8	11	307	399	472	1.30	1.54	96.9	96.8	-0.10	91.6	91.5	-0.11	80.1	-1.64	
		9	12	367	420	510	1.14	1.36	98.6	98.3	-0.30	92.2	92.0	-0.22	92.1	-0.11	
		10	13	342	389	459	1.14	1.34	93.5	93.3	-0.20	92.6	93.0	+0.43	92.9	+0.32	
		8	14	307	399	472	1.30	1.54	96.9	96.8	-0.10	91.6	91.5	-0.11	80.1	-1.64	
		9	15	367	420	510	1.14	1.36	98.6	98.3	-0.30	92.2	92.0	-0.22	92.1	-0.11	
		10	16	342	389	459	1.14	1.34	93.5	93.3	-0.20	92.6	93.0	+0.43	92.9	+0.32	
		8	17	342	389	459	1.14	1.34	93.5	93.3	-0.20	92.6	93.0	+0.43	92.9	+0.32	
		10	18	342	389	459	1.14	1.34	93.5	93.3	-0.20	92.6	93.0	+0.43	92.9	+0.32	
五ヶ瀬川	吐瀬	9	9	25	76	107	3.04	4.23	91.4	90.7	-0.77	83.2	82.6	-0.72	78.4	-5.77	
		10	10	25	46	88	1.84	3.52	94.6	93.7	-0.95	77.6	79.1	+1.93	79.8	+2.84	
		8	11	307	399	472	1.30	1.54	96.9	96.8	-0.10	91.6	91.5	-0.11	80.1	-1.64	
		9	12	367	420	510	1.14	1.36	98.6	98.3	-0.30	92.2	92.0	-0.22	92.1	-0.11	
		10	13	342	389	459	1.14	1.34	93.5	93.3	-0.20	92.6	93.0	+0.43	92.9	+0.32	
		8	14	307	399	472	1.30	1.54	96.9	96.8	-0.10	91.6	91.5	-0.11	80.1	-1.64	
		9	15	367	420	510	1.14	1.36	98.6	98.3	-0.30	92.2	92.0	-0.22	92.1	-0.11	
		10	16	342	389	459	1.14	1.34	93.5	93.3	-0.20	92.6	93.0	+0.43	92.9	+0.32	
		8	17	342	389	459	1.14	1.34	93.5	93.3	-0.20	92.6	93.0	+0.43	92.9	+0.32	
		10	18	342	389	459	1.14	1.34	93.5	93.3	-0.20	92.6	93.0	+0.43	92.9	+0.32	

電報報告 湧水量、低水量、平水量ノ比ト發電設備ノ能率トノ關係

1次

水系名	測水所	年	番號	涌水量	低水量	平水量	a 低水量 湧水量	b 平水量 湧水量	低水能率			平水能率				
									電測結果 流況 (表ニ依ル)	式(1) = 依 ルモ	誤差 (%)	電測結果 流況 (表ニ依ル)	式(2) = 依 ルモ	誤差 (%)	電測結果 流況 (表ニ依ル)	式(7) = 依 ルモ
五ヶ薮川	水ヶ崎下	8	19	370	570	700	1.54	2.05	94.9	95.1	+0.21	87.2	87.1	-0.11	85.6	-1.83
		9	20	509	611	857	1.50	1.74	97.3	97.7	+0.41	87.3	86.0	-0.46	88.0	+0.80
		10	21	481	527	689	1.22	1.60	97.8	97.5	-0.31	88.2	89.2	+1.13	89.5	+1.48
		8	22	480	638	833	1.37	1.74	96.5	96.3	-0.21	89.5	89.2	-0.34	88.0	-1.63
		9	23	564	677	1000	1.20	1.88	97.5	97.7	-0.20	84.7	85.1	+0.47	86.8	+2.48
耳川	岩屋戸	10	21	493	536	897	1.21	1.70	97.5	97.6	+0.10	86.8	87.6	+0.82	88.4	+1.84
		8	25	197	407	664	2.07	3.37	93.9	92.6	-0.43	81.0	81.9	+1.11	80.2	-0.99
		9	26	259	477	846	1.84	2.27	93.3	93.7	+0.43	80.0	80.3	+0.38	80.4	+0.50
		10	27	246	373	703	1.54	2.86	94.5	95.1	-0.01	79.3	80.2	+2.68	81.7	+3.03
		8	28	323	568	936	1.73	2.85	93.6	93.2	-0.43	81.5	81.6	+0.12	81.7	+0.25
同	和	9	29	379	650	1,000	1.72	3.43	94.0	94.2	+0.21	78.5	78.7	+0.25	80.0	+1.91
		10	30	396	530	1000	1.26	2.53	97.2	97.1	-0.10	78.6	80.0	+1.78	82.0	+4.33
		8	31	51	94	135	1.81	2.65	93.2	93.7	+0.54	83.1	81.9	-1.14	82.4	-0.81
同	和	9	32	65	117	193	1.80	2.97	93.0	93.8	+0.86	80.4	81.7	+1.02	81.3	+1.12
		10	33	50	78	155	1.56	3.10	94.6	95.0	+0.42	79.4	79.1	-0.38	80.9	+1.59
		8	34	110	213	425	1.94	3.86	93.2	93.3	+0.11	77.0	78.2	+1.56	79.1	+2.73
小丸川	撞入重	9	25	715	900	620	2.01	5.39	90.6	91.4	+0.83	76.4	76.8	+0.52	77.0	+0.79
		10	36	90	142	380	1.58	4.33	93.7	94.9	+1.28	75.0	74.6	-0.53	78.3	+4.40
		8	37	79	146	210	1.85	3.29	93.7	93.6	-0.11	79.4	80.2	-0.10	80.4	+1.96
一瀬川	鶴	9	38	63	144	289	2.29	4.58	92.5	92.2	-0.32	78.0	77.6	-0.51	78.0	0
		10	39	63	91	198	1.49	3.14	94.8	95.4	+0.63	77.0	78.4	+1.82	80.8	+4.94

同	村所	8	40	108	267	450	247	3.98	91.9	91.7	-0.22	80.8	80.8	0	78.9	-2.35
		9	41	141	243	423	1.72	3.00	94.0	94.2	+0.21	79.8	80.8	+1.25	81.2	+1.76
		10	42	112	150	265	1.34	2.37	96.6	96.5	-0.11	102	120	+2.25	83.7	+4.37
同	黒原	8	43	143	309	737	2.10	5.15	92.5	92.7	+0.22	73.3	75.1	+2.46	77.3	+5.45
		9	44	186	236	643	1.51	3.46	95.3	95.1	-0.21	76.5	77.3	+0.10	80.0	+4.58
		10	45	176	260	500	1.31	2.34	95.5	96.7	+1.26	79.0	78.5	-0.63	81.7	+3.42
同	二軒橋	8	46	20	48	104	2.40	5.02	92.0	91.9	-0.11	75.0	76.8	+2.10	77.4	+3.20
		9	47	20	46	110	1.44	3.44	95.0	95.3	+0.34	76.3	76.7	-0.13	80.0	+4.16
		10	48	19	37	51	1.95	4.26	93.6	93.2	-0.43	79.0	76.9	-2.66	78.4	-0.76
大淀川	本八重	8	49	1240	1920	2650	1.56	2.11	95.7	95.0	-0.73	87.4	86.7	-0.30	85.2	-2.52
		9	50	1130	1300	2510	1.51	2.11	95.6	95.3	-0.31	85.8	86.5	+0.51	85.2	-0.70
		10	51	1300	1680	2100	1.27	1.68	97.4	97.1	-0.31	87.5	88.8	+1.49	83.6	+1.26
同	川中	8	52	48	111	178	2.31	3.71	92.4	92.1	-0.33	81.3	81.2	-0.73	79.4	-2.93
		9	53	55	86	162	1.56	2.94	93.8	95.0	+1.28	78.3	80.0	+2.17	81.4	+3.36
		10	54	49	65	129	1.33	2.63	96.5	96.5	+0.10	79.5	80.0	+0.63	82.5	+3.78
粟田川	黒藪	8	55	145	240	307	1.66	2.12	95.5	94.5	-1.05	88.7	87.7	-1.13	85.1	-4.06
		9	56	107	244	235	2.28	2.76	95.4	92.2	-3.39	89.9	87.1	-3.11	82.0	-8.50
		10	57	174	294	322	1.69	1.85	94.5	94.4	-0.11	91.3	91.6	-0.23	87.1	-5.12
同	馬場下	8	58	136	194	227	1.43	1.67	95.9	95.3	-0.10	91.1	91.1	0	88.7	-2.64
		9	59	142	203	236	1.43	1.66	96.2	95.8	-0.42	91.9	91.3	-0.65	88.8	-3.38
		10	60	150	189	233	1.19	1.47	98.5	97.8	-0.71	91.5	91.1	-0.44	91.0	-0.55
川内川	宮ノ城	8	61	714	956	1450	1.31	2.03	95.8	96.5	+0.73	85.1	85.1	0	85.7	+0.71
		9	62	714	949	1270	1.33	1.78	95.3	96.6	+1.36	88.0	88.0	0	87.7	-0.34
		10	63	729	923	1163	1.37	1.60	96.8	97.0	+0.21	89.0	90.0	+1.12	89.4	-0.45
		8	64	47	146	232	3.10	4.94	89.2	90.6	+1.57	80.3	80.3	-0.62	77.5	-4.09

論說報告 揚水量、低水量、平水量、比、發電設備、能率、ノ關係

920

水系名	測水所	年	番號	濁水 量	低水 量	平水 量	低水量 濁水量	平水量 濁水量	低水能率			平水能率				
									實測 結果 流量 (表ニ 依ル)	算出 能率	誤差 (%)	實測 結果 流量 (表ニ 依ル)	算出 能率	誤差 (%)		
球磨川	江代	9	65	77	115	173	1.49	2.25	85.7	85.4	-0.31	84.7	84.5	-0.47		
		10	66	57	90	152	1.53	2.67	84.9	84.9	+0.21	80.2	81.9	-0.12	82.4	-0.49
球磨川	神瀬	8	67	749	1540	2510	2.03	3.25	92.0	92.9	+0.98	80.7	81.3	+0.74	80.2	-0.12
		9	68	863	1270	2200	1.43	2.55	95.7	95.8	+0.10	81.0	81.4	+0.49	82.9	+2.34
同	栗鶴	8	70	71	187	350	2.63	5.47	90.0	91.4	+1.56	77.5	76.6	-1.16	77.0	-0.65
		9	71	128	204	283	1.59	2.25	94.7	94.9	+0.21	85.2	85.5	+0.35	84.4	-0.94
同	四浦	10	72	110	170	264	1.55	2.40	85.4	95.1	-0.31	83.5	83.6	+0.24	83.6	+0.12
		8	73	217	423	728	1.98	3.25	81.4	93.1	+1.86	79.7	80.9	+1.38	80.2	+0.63
同	小川野	9	74	269	423	674	1.60	2.51	85.0	94.8	-0.21	83.0	83.2	+0.21	83.0	0
		10	75	231	338	603	1.70	2.53	93.7	94.3	+0.61	82.8	83.6	+0.97	82.7	-0.12
同	藤水	8	76	24	50	59	1.47	1.73	86.3	95.6	-0.73	81.4	80.7	-0.77	83.1	-3.61
		9	77	48	51	59	1.06	1.22	99.3	99.2	-0.10	84.2	84.2	0	84.7	+0.53
同	筑後川	10	78	47	52	55	1.10	1.17	89.1	98.7	-0.30	86.2	86.6	+0.42	85.9	-0.31
		8	79	31	63	92	2.06	2.97	93.9	92.9	-1.07	84.1	83.7	-0.48	81.3	-3.33
同	枝立	9	80	48	63	92	1.31	1.92	96.6	96.7	+0.10	86.9	86.0	-1.04	86.5	-0.46
		10	81	38	55	85	1.67	2.53	95.0	94.4	-0.63	83.9	83.4	+0.48	82.7	-0.36
同	枝立	8	82	176	282	594	1.60	2.24	93.6	94.8	+1.28	84.7	85.8	+1.30	84.4	-0.36
		9	83	264	288	518	1.09	1.20	93.7	93.9	-0.20	83.4	85.6	+0.21	85.3	-0.11
同	枝立	10	84	248	278	335	1.12	1.35	98.5	98.5	0	82.0	82.5	+0.54	82.7	+0.76

同	費	見	8	85	338	512	635	1.51	2.06	92.7	95.37	-0.42	86.7	86.6	-0.11	85.5	-0.70
			9	86	472	536	624	1.14	1.32	90.0	98.3	-0.71	93.7	92.4	-0.32	92.1	-0.64
			10	87	406	485	622	1.19	1.53	97.9	97.8	-0.10	90.3	90.1	-0.22	90.3	0
同	荒	瀬	8	88	77	165	242	2.14	3.14	92.0	92.6	+0.65	78.0	83.2	+6.66	80.8	+3.59
			9	89	102	138	202	1.35	1.98	96.4	96.4	0	85.5	85.7	+0.22	86.1	+0.70
			10	90	72	113	202	1.57	2.51	94.3	95.0	+0.74	80.5	80.8	+0.37	81.8	+1.61
同	加	瀬	8	91	79	137	191	1.73	2.42	95.4	94.1	-1.36	86.3	85.2	-1.27	83.5	-3.24
			9	92	118	160	200	1.36	1.69	96.7	96.3	-0.41	90.0	89.8	-0.22	88.5	-1.67
			10	93	92	153	194	1.66	2.11	95.5	94.5	-1.05	88.0	87.7	-0.34	85.2	-3.18

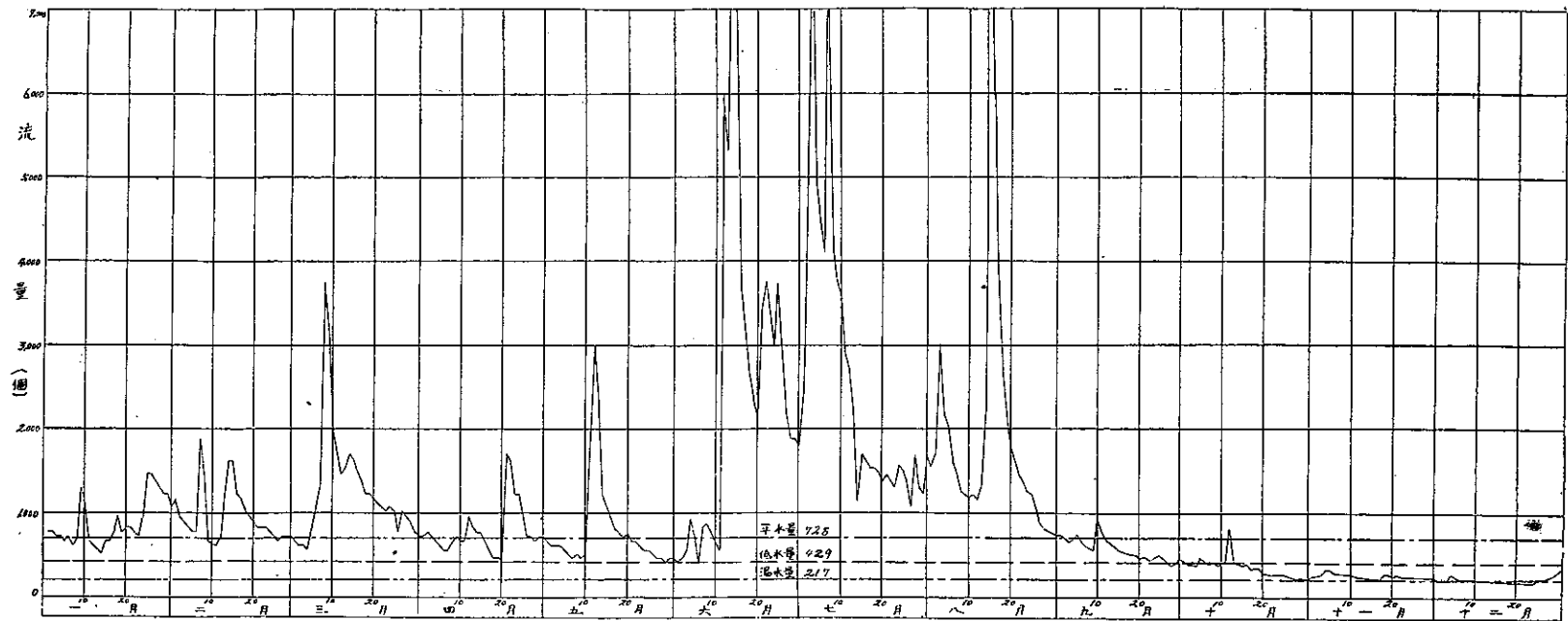
第二表 誤差概括一覽表

誤差 (% = テ)	式(1) = 依ル低水能率		式(2) = 依ル平水能率		式(7) = 依ル平水能率	
	實數	總數 = 對スル 百分率	實數	總數 = 對スル 百分率	實數	總數 = 對スル 百分率
7-6	0	0	1	1.1	0	0
6-5	0	0	0	0	1	1.1
5-4	0	0	0	0	6	6.5
4-3	0	0	0	0	8	8.7
3-2	0	0	6	6.5	6	6.5
2-1	8	8.7	14	15.2	9	9.8
1-0	31	33.7	28	30.5	14	15.2
0	3	3.3	6	6.5	4	4.4
0-(-1)	40	43.4	28	30.5	20	21.7
(-1)-(-2)	8	8.7	6	6.5	5	5.4
(-2)-(-3)	0	0	1	1.1	6	6.5
(-3)-(-4)	2	2.2	2	2.1	8	8.7
(-4)-(-5)	0	0	0	0	2	2.2
(-5)-(-6)	0	0	0	0	2	2.2
(-6)-(-7)	0	0	0	0	0	0
(-7)-(-8)	0	0	0	0	0	0
(-8)-(-9)	0	0	0	0	1	1.1
計	92	100.0	92	100.0	92	100.0

(完)

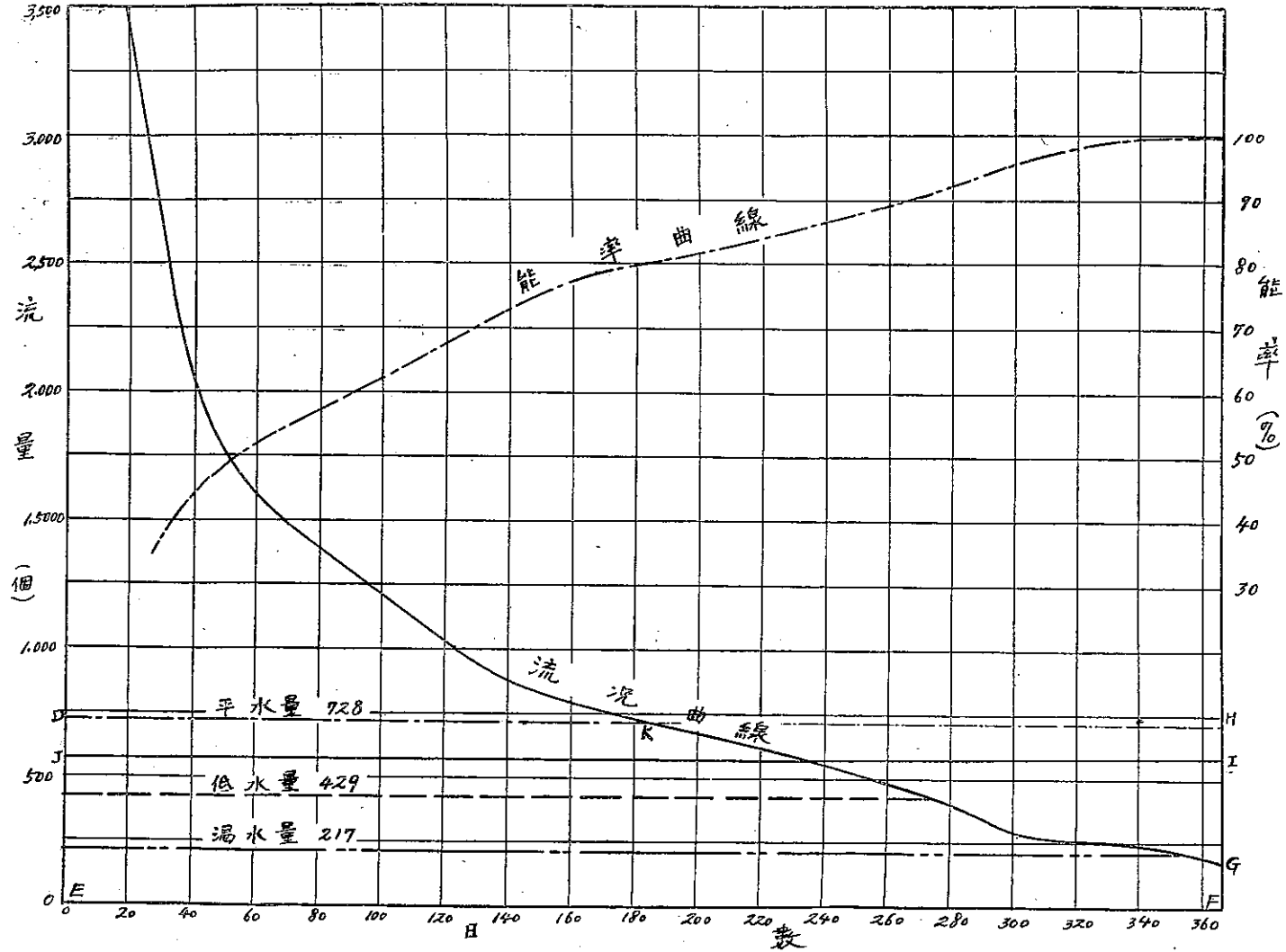
説
報
告
湯
水
量
、
低
水
量
、
平
水
量
ノ
比
ト
發
電
設
備
ノ
能
率
ト
ノ
關
係

附圖第一 球磨川水系川邊川四浦測水所大正八年流量圖



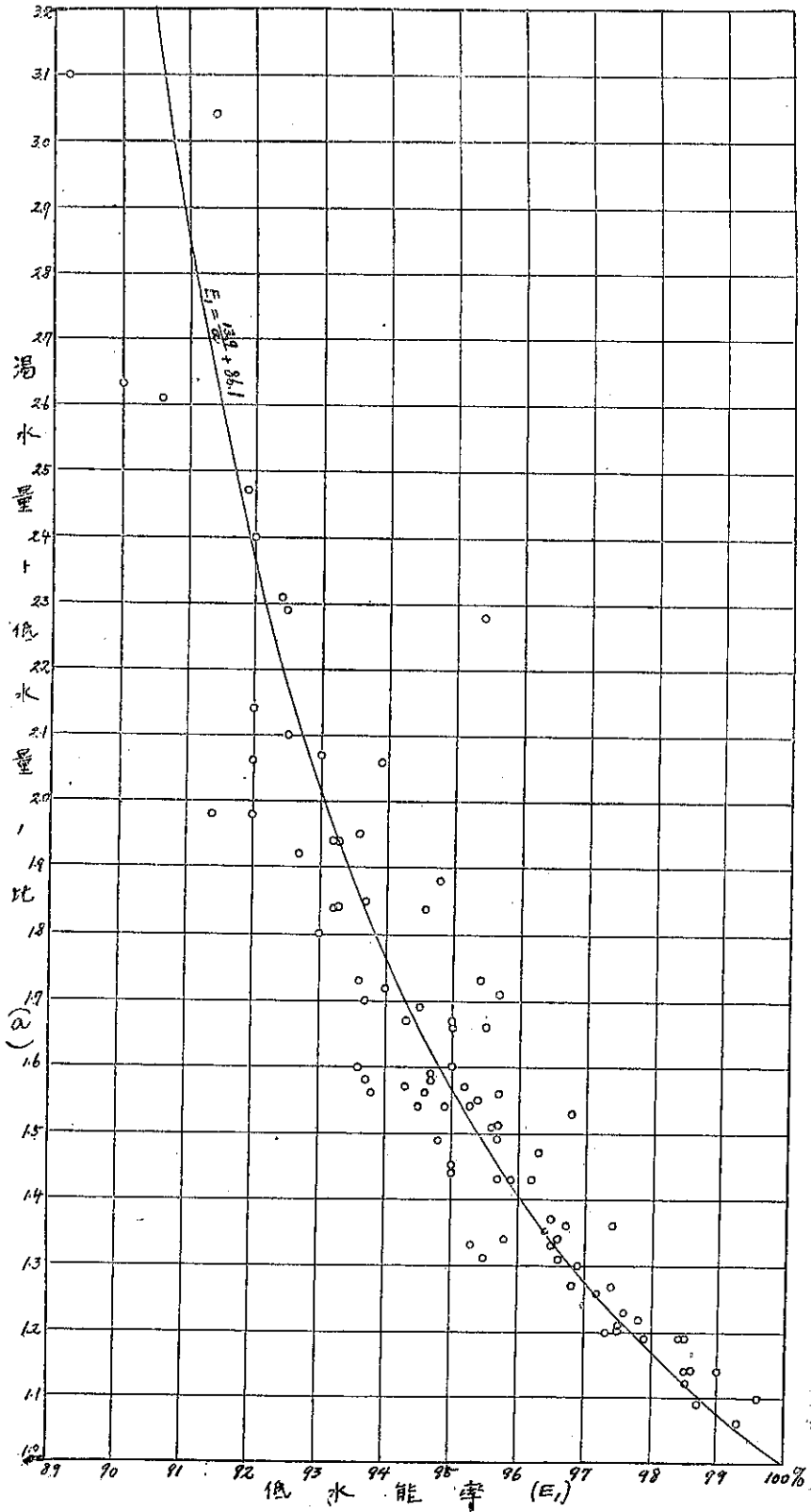
(土木學會誌第九卷第五、六號附圖)

附圖第二 球磨川水系川邊川四浦測水所大正八年流況曲線圖



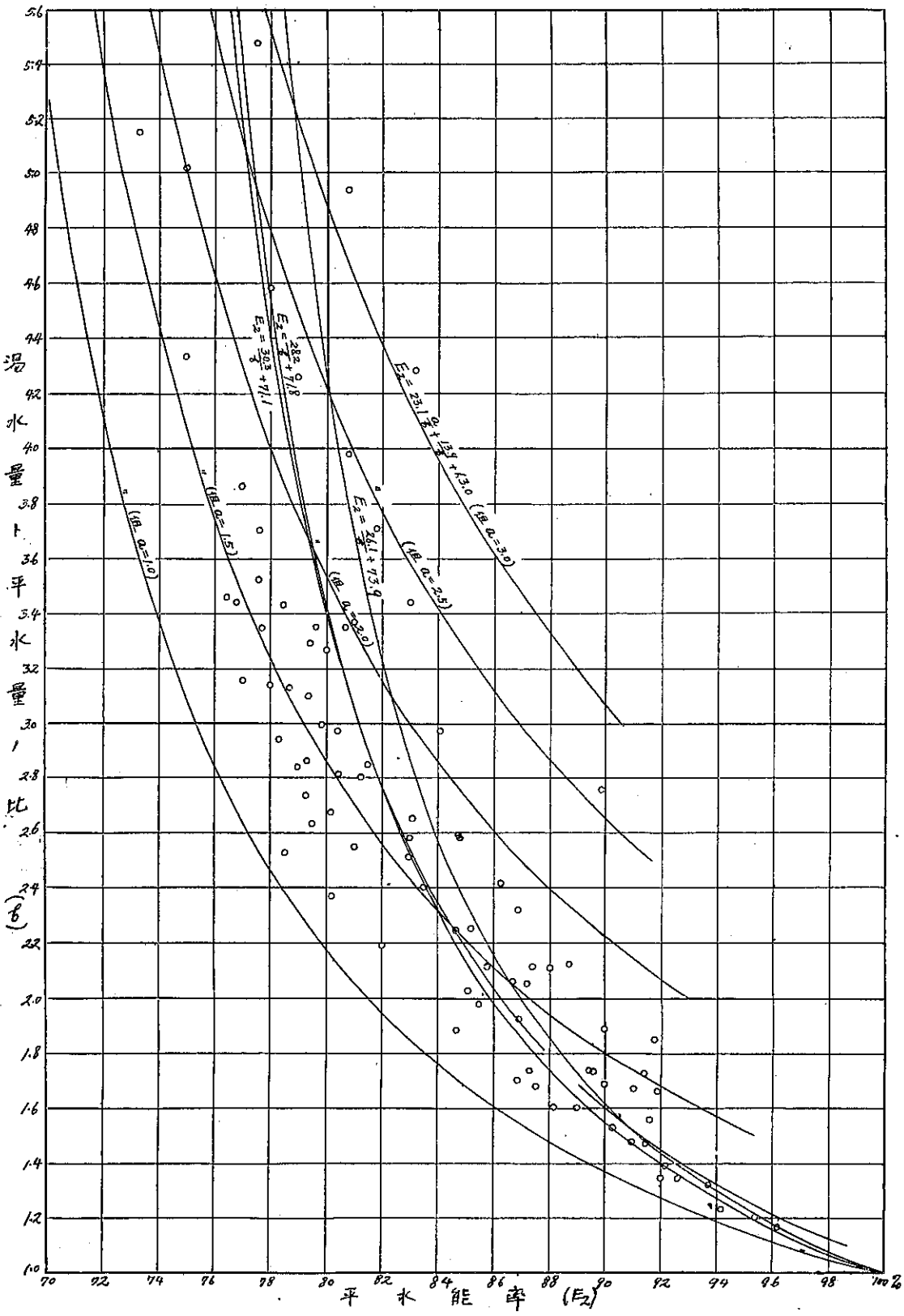
(土木學會誌第九卷第五、六號附圖)

附圖第三



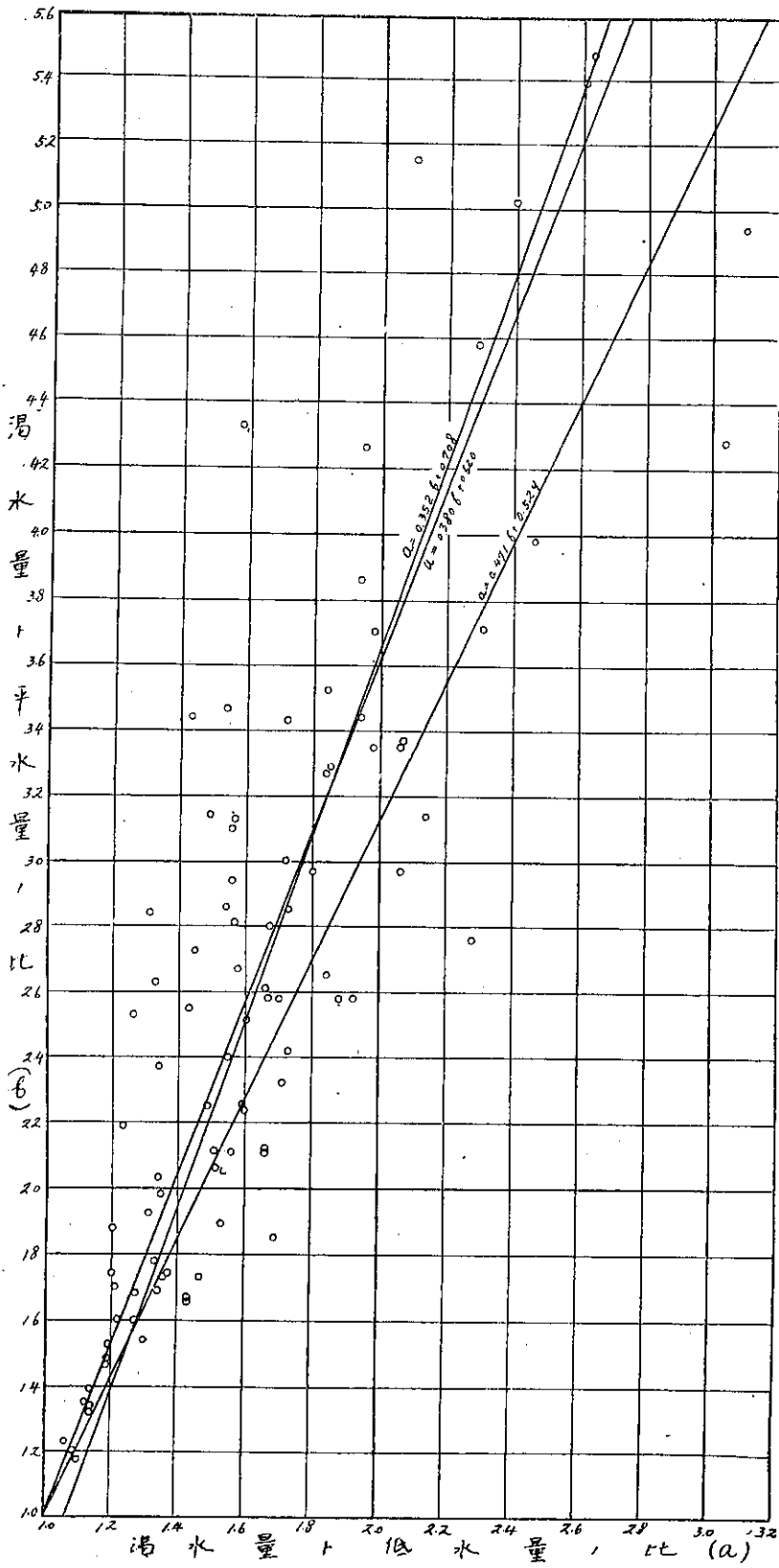
(土木學會誌第九卷第五、六號附圖)

附圖第四



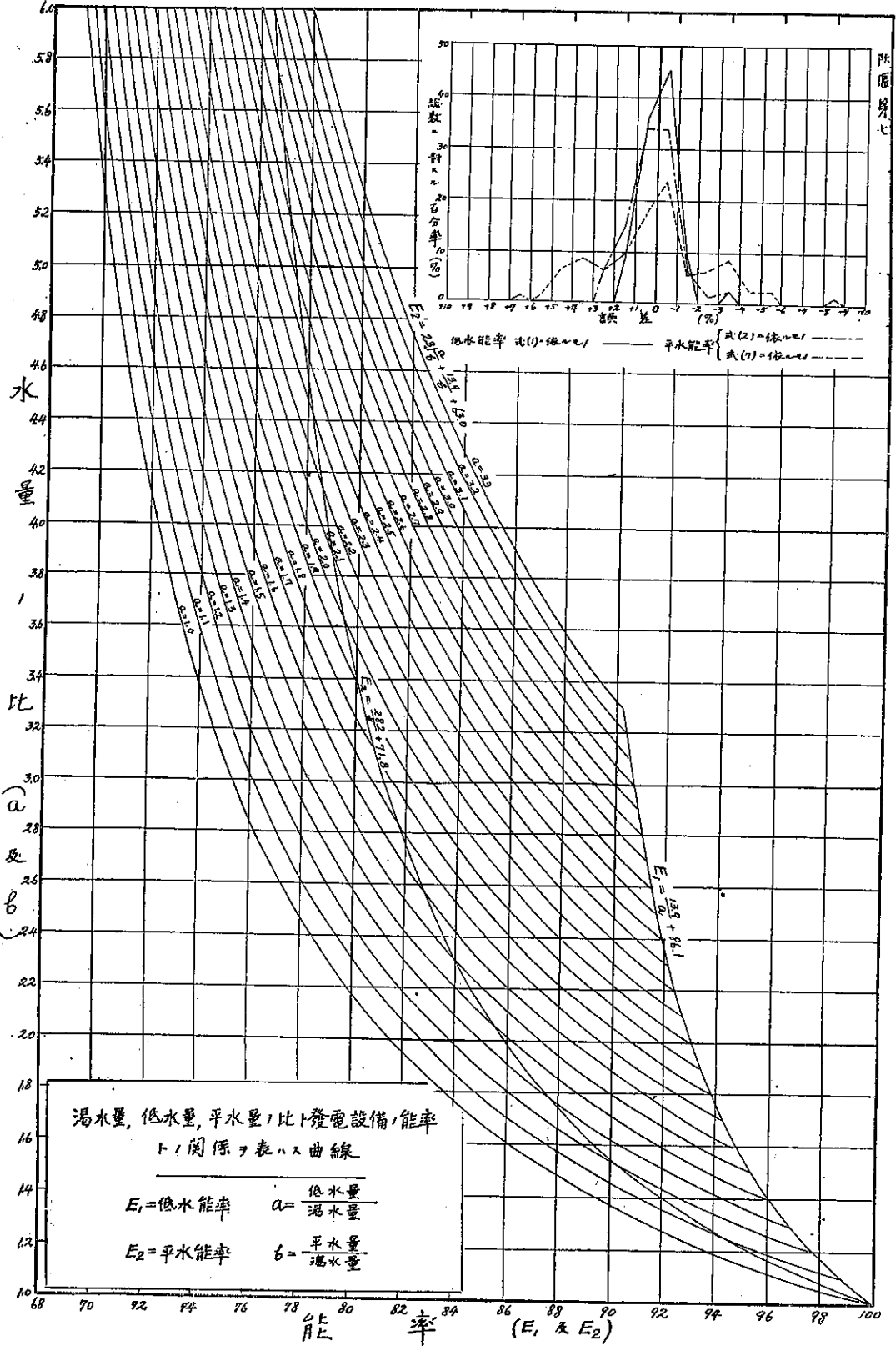
(土木學會誌第九卷第五、六號附圖)

附圖第五



(土木學會誌第九卷第五、六號附圖)

附圖第六及第七



(土木學會誌第九卷第五、六號附圖)