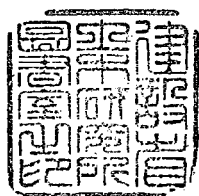


土木研究所資料

第 155 号

筑後川流量検討報告書



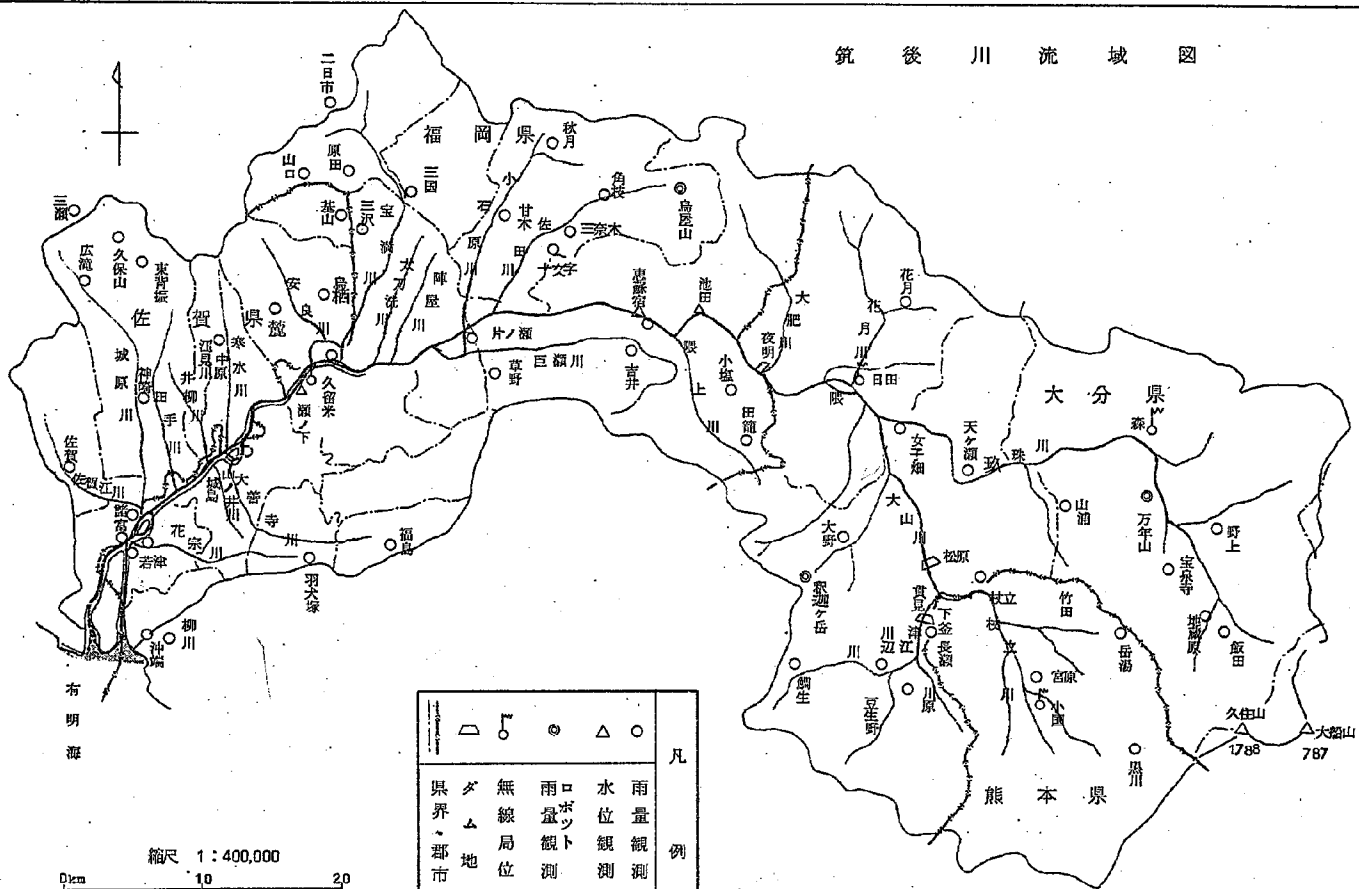
昭和 41 年 3 月

建設省土木研究所

目 次

1. まえがき	1
2. 解析の目的と方針	1
3. 水理計算用アナログコンピュータ	3
(1) 水理系と電気系の対応	3
4. 計算条件	6
(1) 対称洪水	6
(2) 河道特性	7
(3) 遊水池	33
(4) その他の条件	33
5. $\Delta H - Q$ カーブ.....河川のアナログ	35
6. 第一回計測結果	37
7. 河道特性の修正	38
(1) 実測流量観測値による検討	38
(2) 採用修正係数	65
(3) 遊水池の修正	66
(4) 測定結果	66
8. 現状河道に対する実験	78
9. 計画河道に対する実験	107
10. あとがき	108

筑 後 川 流 域 図



縮尺 1 : 400,000

D 14200

• 10

20

1. ま え が き

本調査は、筑後川の実績洪水を不定流の基本式をもとにアナログコンピューターを用いて数値解析を行い、筑後川の特徴を把握せんとするものである。

筑後川は流域面積 2860 Km^2 、幹線流路延長 143 Km の九州最大の河川である。源を熊本県阿蘇郡に発し、高峻な山岳地帯を流下して日田市に至り、右支玖珠川を併せて典型的な山間盆地を形造り、後再び狭隘な溪谷をすぎ、肥沃な筑後・佐賀平野を貫流して有明海にそそぐ。

本解析は、狭隘部をすぎた大石堰 ($60/200$) 下流の河道を対称とする。

この本川下流部の河道を概観すると、現状において杷木・千年・諸富の分合流を含み、最下流において早津江を分派する複雑な水路網をもつ。

さらに遊水池として、上流より高田・水分・小石原・巨瀬川・高良川の5遊水池を含み、流入支川は大きいもののみで12を数える。

河川勾配は 60 Km 地点の $1/500$ から玉砂利部を流下して一大用水堰恵利 (44 Km) に至り $1/1000$ のオーダーとなり、これより下流は緩流蛇行の様相を程して $1/5200$ の河口に至る。

現在、この筑後川下流の計画高水流量は、既往最大の昭和28年6月の出水をもとに $6000 \text{ m}^3/\text{s}$ とし、下流部各支川の合流量を $500 \text{ m}^3/\text{s}$ と考えて漸増し、安良川合流点より下流を $6500 \text{ m}^3/\text{s}$ としている。

この計画策定時には水理資料も十分なく、支川の合流量、河道および遊水池の貯留効果、粗度係数などの大きな問題は検討事項として残されていた。

本解析は、昭和37年、昭和38年の実績資料をもとにこれ等の諸問題に対しアナログコンピューターという道具をもって立ち向うものであるが、そこには幾多の限界も多い。

しかし、いくつかの事項については進歩をみたものと思われる。

2. 解析の目的と方針

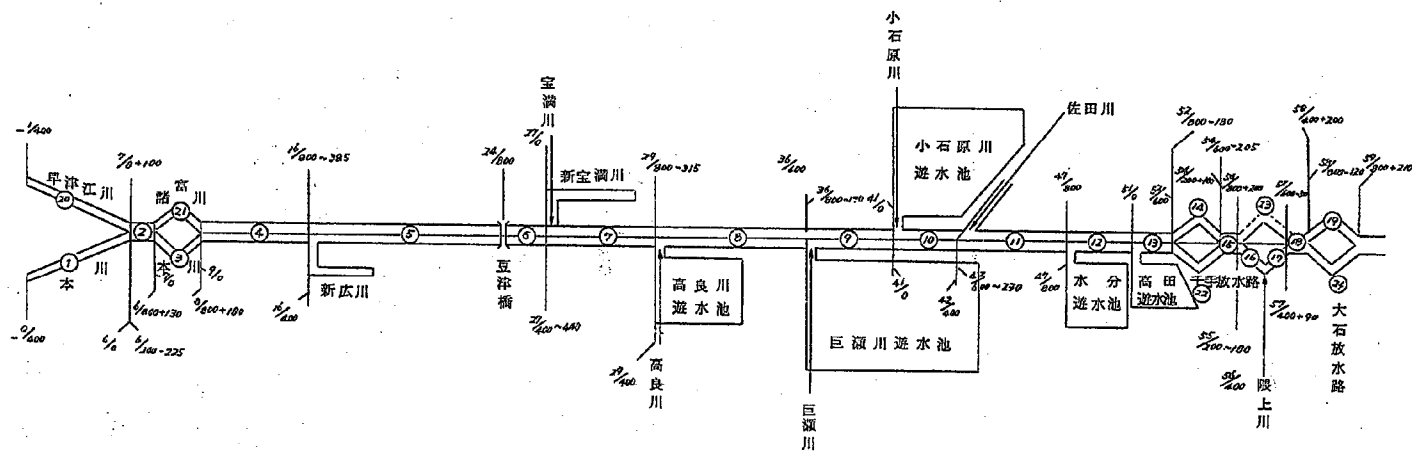
前項において述べたように筑後川は多数の支派川を持ち遊水池を持っているため水理解析としては最も困難な部類に属する。特にその困難は、その水理機構の複雑さからくる実測の困難であり、測定を通して現状を把握するには多数の観測所と正確な測定を要する。

本解析の目的は

- イ 河道の低減量の把握
- ロ 河道の粗度係数の把握
- ハ 支川合流量の把握
- ニ 遊水池効果の把握

という流量に関する問題である。

图 1



諸富川	$0/0$	$\sim 1/800$
千手放水路	$0/0 - 150$	$\sim 1/400 + 145$
原鶴	$0/0$	$\sim 1/600$
大石	$0/200$	$\sim 1/0 + 320$

この目的に関して考えてみると、問題のすべてが流量に関するものであり、流量と粗度係数はマニング式等を通してわかるように一つに結びあわせられ、その検討のためには実績洪水を深く解明しなければならない。

しかし、筑後川は古くから観測施設が整備され、本解析区間において、24の水位観測所と7つの流量観測所を持つている。ことに、水位観測については、各観測所の水位相関をみても高精度で把握していることが認められる。本解析においては、夜明ダムの溢流量よりくる実測を水位観測値を柱として各地点流量をおさえ、観測流量を検証に使用するものとする。

3. 水理計算用アナログコンピュータ

以上のべたように筑後川は水理的に非常に複雑な形態をしており、粗度を含めた流量の解析は連続の式のみでは遂行できず、運動の方程式をも含めた不定流の基本式ととりくまなければならない。

最近不定流の基本式を、ディジタル計算機を用いて数値計算を遂行する方法が各所において開発されてきたが、筑後川のように複雑な水路網に対して河道特性を種々かえて演算することは、計算に要する時間が非常に長くなり、有利でないように思われる。

したがってこのような問題に対しては水理量を電気量にシュミレートさせ、電気系に変換して計算を行うことが有利と考えられる。しかしこの場合にも若干の問題がないわけではない。すなわち、水理系の流水の抵抗法則と電気系の抵抗法則とは異なること、また、水理系の貯留項、波動項は水位によって変化するが、これを電気系でどのようにシュミレートさせるか等いろいろな困難な問題がある。

しかし、このような難点は電気技術の発展によりなんらかの形で解決しうることになってきたので、この計算においてはこのようなアナログコンピュータを使用して計算を行った。

(1) 水理系と電気系の対応

不定流の運動方程式および連続式は

$$\left\{ \begin{array}{l} -I + \left(1 - \frac{Q^2}{gA^3} \frac{\partial A}{\partial h}\right) \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{1}{gA} \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{2Q}{gA^3} \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{n^2 Q^2}{R^{4/3} A^2} = 0 \quad \dots\dots\dots(1) \\ \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \quad \dots\dots\dots(2) \end{array} \right.$$

となる。ただし

h : 水深

I : 河床こう配

Q : 流量

A : 流水断面積

n : Manning の粗度係数

g : 局地流入, 流出量

(1)式において第2項の $Q^2 (\partial A / \partial h) g A^3$ は

Froude 数の2乗に等しく, 急流部を除き1に対して省略し得る程度の大きさである。

また第4項の $(2Q/g \cdot A^2) \cdot (\partial Q / \partial x)$ も他の項に比して小さいと考えられるので, これも省略すれば

(1), (2)式は

$$\begin{cases} \frac{\partial H}{\partial x} + \frac{1}{g \cdot A} \cdot \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{n^2 \cdot Q^2}{R^{4/3} \cdot A^2} = 0 & \dots\dots\dots (3) \\ \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q & \dots\dots\dots (4) \end{cases}$$

ただし, H (水位) = $z + h$

z : 基準点から測った河床の高さ

(3), (4)式をこの場合の不定流の基本方程式として用いる。

アナログ・コンピュータはこの水理系の現象を電気系で模擬し, 電気回路に表われる現象から水理系の現象を知ろうとする。このためには電気回路における電気系の方程式が水理系のものと同一であり, かつ境界条件および初期条件が相似になるようにしなければならない。

したがって, まず水理系の基本方程式を電気系に変換する。ここでは, つぎのような対応による変換方程式を採用した。

水 理 系 電 気 系

$$\left. \begin{aligned} H \text{ (水位)} &= \alpha \cdot e \text{ (電圧)} \\ Q \text{ (流量)} &= \beta \cdot i \text{ (電流)} \\ t \text{ (時間)} &= \delta \cdot \tau \text{ (時間)} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5)$$

ここに α, β, δ は変換係数である。

(5)式を用いて(3), (4)式を変換すれば

$$\left\{ - \frac{\partial e}{\partial x} = \frac{n^2 \cdot \beta^2 \cdot i}{R^{4/3} \cdot A^2 \cdot \alpha} \cdot i + \frac{\beta}{g \cdot \alpha \cdot \delta \cdot A} \cdot \frac{\partial i}{\partial \tau} \dots\dots\dots (6) \right.$$

$$\left. - \frac{\partial i}{\partial x} = \frac{\alpha}{\beta \delta} \cdot \frac{\alpha A}{\alpha H} \cdot \frac{\partial e}{\partial \tau} - i_0 \dots\dots\dots (7) \right.$$

となる。ここに $q = \beta \cdot i_0$ とする。

(6), (7)式のような基本式を電気回路にさがすと, 分布定数回路が考えられる。この基本式は

$$-\frac{\partial \phi}{\partial x} = r \cdot i + l \cdot \frac{\partial i}{\partial \tau} \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$-\frac{\partial i}{\partial x} = c \cdot \frac{\partial \phi}{\partial \tau} \quad \dots\dots\dots (9)$$

で与えられる。

ここに r , l , c はそれぞれ単位長さ当りの抵抗値, インダクタンス, および静電容量である。

このような電気回路を作ることは困難であるので, 微小区間ごとの非線型の四端子回路によって表わされるものとした。すなわち, 水理系でいえば河道をいくつかの区間に分け, その一区間を一組の四端子回路として, これを結合していく方法をとった。

河道部分の区切り方を細かくすればするほど, このような方法は分布定数回路に近づくことは明らかである。

(8), (9) 式を四端子回路で表わすために, Δx 区間についての階差式で表わせば,

$$-\Delta \phi = R \cdot i + L \cdot \frac{\partial i}{\partial \tau} \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$-\Delta i = C \cdot \frac{\partial \phi}{\partial \tau} \quad \dots\dots\dots (11)$$

となる。ただし, この式が(6), (7)式で表わされる水理系と全く相似になるためには, 次の条件を満足しなければならない。

$$L = \frac{\beta \cdot \Delta x}{g \cdot \alpha \delta \cdot A} \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$R = \frac{n^2 \cdot \beta^2 \cdot \Delta x \cdot i}{R_{\frac{1}{2}} \cdot A^2 \cdot \alpha} \quad \dots\dots\dots (13)$$

$$C = \frac{\alpha \cdot \Delta x \cdot d A}{\beta \cdot \delta \cdot d H} = \frac{\alpha}{\beta \delta} \cdot A_0 \quad \dots\dots\dots (14)$$

ここに, H : 水位

A_0 : 水位 H の場合の Δx 区間の水面積

C : Δx 区間の静電容量

L : Δx 区間のインダクタンス

R : Δx 区間の抵抗値

(10), (11) 式は図-2 に示す四端子回路の式である。したがって, この四端子回路の L , R , C が

(12), (13), (14)式で表わされる値をとるならば, この回路は(6), (7)式で示される水理系の方程式と全く相似になり, 電気回路を水理系の条件のように結合し, 初期条件, 境界条件を相似に与えれば, この電気系において水理系の計算を行なうことができる。

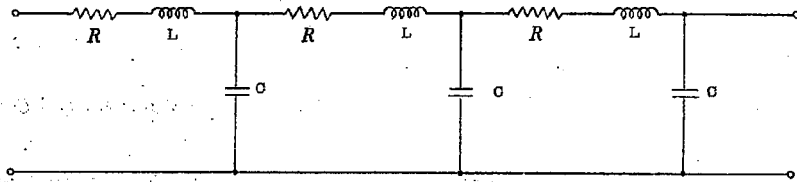


図 - 2

4. 計 算 条 件

アナログコンピュータは, 河道特性を組み込み筑後川をシミュレートし, 上下流より諸種の境界条件を与えることによって筑後川の洪水を模擬することとなる。この河道特性の算定, 河道の水理資料, 上下流の境界条件は筑後川工事事務所において解析, 検討を担当し, この条件をもとにアナログによる計算を実施し河道の修正を試みた。

(1) 対 称 洪 水

最終対称は, 昭和28年6月出水を模擬し, ざきの目的に対する答を出すことである。解析対称は全川にわたって資料の充実した昭和37年7月, 昭和38年8月である。これらに対する資料を通覧すると以下の通りである。

水位観測所(本川)

本川60Km下流には水位観測所は24ヶ所あり, 平均3Kmに1ヶ所の割合で非常に充実している。昭和37年には23ヶ所で時間水位がとられ, 昭和38年には21ヶ所において測定されている。

流量観測所(本川)

流量観測は, 昭和・寿・恵蘇・片ノ瀬・久留米・豆津・天建寺の7観測所において実施されている。ことに豆津・片ノ瀬・恵蘇における観測データは整っている。各点における時間流量を算出するにはなお困難があるが, ピーク流量の推定は上下流の関連においてこれらを見ることによって十分なしうるものと考えられる。

支川の資料

支川については, 各種の観測施設はなお完備するまでには至っていない。しかし, 宝満川, 小石原川, 佐田川, 巨瀬川においては水位流量の観測が整いつつある。今回支川としては, 以上の4河川に加えて, 隈ノ上川・安良川・高良川を流入支川として扱った。

境界条件については、

上流側……夜明ダム放流量を60 Km 地点に定める。

支 川……上記7支川は図-1のごとく、隈の上は№16、佐田川は10、小石原川9、巨瀬川8、高良川7、宝満、安良川は6区間の流入点にそれぞれ流入しているが、関数発生機の数不足のため、隈ノ上、巨瀬川のみは単独とし、佐田川、小石原川は合成して№10に、高良、宝満、安良川は№7に流入させた。

河口条件……河口の条件は、昭和28年、昭和38年については三池港潮位を用い、昭和37年は三池港潮位と紅粉屋潮位記録より推定した。

これ等の流量および河口潮位は、表-1～表-3および図-3～図-20に示す。

(2) 河 道 特 性

河道特性は、アナログコンピュータの特性上平均断面特性として与えなければならない。この点より不定流解析をみると、実験水路によるものは、時間・距離ともに連続量として扱うが、スケールが異なるという問題があり、デジタルコンピュータは時間的にも、距離的にも離散量であるため時間と距離の間で制約を受け、一つでも短い区間があるとそれに対応する Δt で計算を遂行しなければならない。アナログコンピュータは、その中間として時間的には連続であるが、距離的には離散量として取り扱わねばならない。しかし、時間的に連続 $\Delta t=0$ のために、河道を任意に適当な長さにとりうることとなり、筑後川のように分合流を含み、平均区間をさまざまにとらなければならない場合には非常に好都合だといえる。河道の区間割は図-1のように行った。

区間平均断面特性は、計画高水位をもとにそれぞれの区間においてH.W.L+1.0m~H.W.L-5.0mまでを1mピッチに求めた。この数値をもとに、式(2)~(4)のL・R・Qはもとめられた。演算に使用した現状および計画の平均断面特性は表-4~7の通りである。

Qについては、回路の組み込みは図-1のように、区間の分離点に組みこまれる故、Bを両断面の平均で計算した。またR・Qについては水位の関数として河道特性をそのまま組み込めるが、Lについては現在のアナログコンピュータの性能上困難であり、最高水位附近の値を一定値として用いた。

Rの計算に用いられる粗度係数は、本計算機の特徴として水位ごとに变化させることができる。

現在、計画粗度として使用されている粗度係数は、低水敷と高水敷では大きくことなり、井田の公式より

$$n_t = \frac{A_h R_h^{\frac{2}{3}} + A_l R_l^{\frac{2}{3}}}{\frac{A_h R_h^{\frac{2}{3}}}{n_h} + \frac{A_l R_l^{\frac{2}{3}}}{n_l}} \quad (15)$$

として各水位ごとに計算された。

表-1 昭和28年6月26日出水境界条件表

年・月・日	時間	長谷 残流域	佐田・小石原 流量	限の上 流出量	巨瀬川流量	高良・宝満 安良川流量	三池潮位
S 28. 6.25	20	965	83.9	118.3	99.0	75.6	2.275
	21	1055	111.2	126.2	123.2	96.7	35 2.365 2.275
	22	1085	128.6	119.3	127.8	187.8	2.005
	23	1069	183.9	144.0	140.6	294.1	1.305
	24	1032	265.5	170.7	169.0	330.2	0.370
S 28. 6.26	1	279.9	306.6	200.0	195.4	351.9	-0.295
	2	277.5	330.2	175.7	200.3	473.1	-0.565
	3	309.4	369.0	176.5	191.8	561.4	20 -0.595 -0.505
	4	293.5	402.8	163.0	192.9	591.9	0.010
	5	246.0	407.1	214.6	213.4	601.4	0.610
	6	248.5	399.8	192.6	222.7	615.1	1.455
	7	239.0	383.6	175.4	210.7	671.0	2.065
	8	256.7	476.8	259.0	258.1	713.2	2.305
	9	270.7	619.9	421.2	377.2	749.9	10 2.305 2.065
	10	371.7	713.8	491.0	491.7	722.1	1.425
	11	446.0	775.0	524.8	556.6	915.2	0.550
	12	510.0	763.0	471.4	559.9	1035.2	-0.475
	13	600.0	712.3	407.1	515.3	1084.8	-0.260
	14	541.1	648.0	391.2	490.0	1064.9	-0.685
	15	487.0	527.6	403.8	495.3	974.7	40 -1.775 -1.715
	16	444.3	544.1	355.5	475.1	840.3	-1.170
	17	400.0	473.0	286.1	413.9	705.6	-0.325
	18	364.5	404.0	223.7	341.3	598.6	0.700
	19	334.1	338.2	175.7	278.5	497.0	1.610
	20	365.9	282.7	128.5	222.1	425.0	2.275
	21	327.8	222.0	89.4	167.5	325.8	2.425
	22	245.5	186.2	62.0	120.3	254.7	25 2.485 2.425
	23	225.9	141.7	43.1	84.9	199.3	1.280
	24	209.7	98.7	31.0	61.3	126.9	0.975
S 28. 6.27	1	28	67.8	20.7	43.5	83.2	0.220
	2	25	43.4	11.9	26.9	52.5	-0.475
	3	27	29.0	5.9	17.4	32.3	-0.745
	4	28	20.1	5.8	9.8	21.0	-0.775 -0.565
	5	31	13.2	4.8	7.3	15.0	-0.020

表-2 昭和37年7月出水境界条件表

年・月・日	時間	夜明ダム 放流量	佐田・小石原 流量	限の上 流出量	巨瀬川流量	高良・宝満 安良川流量	河口潮位
S 37. 7. 5	14	742	59.5	22.5	0.1	18.4	0.50
	15	720	59.5	18.0	0.0	16.7	0.10
	16	694	55.6	17.0	0.0	18.7	-0.45
	17	668	57.2	14.0	0.0	31.0	-0.60
	18	668	57.6	13.0	2.0	38.4	-0.66
	19	549	59.0	11.0	5.8	95.8	-0.67
	20	549	70.0	9.0	14.0	111.0	0.0
	21	636	89.0	8.0	18.7	121.0	1.00
	22	616	102.0	7.0	17.3	139.5	1.86
	23	666	101.7	6.0	15.7	153.0	2.34
	24	630	105.5	8.0	14.0	153.5	2.50
	S 37. 7. 6	1	630	95.0	22.0	156.6	2.23
		2	576	106.8	47.0	181.0	1.50
		3	746	174.0	118.0	237.0	0.63
		4	1552	254.0	197.0	241.0	0.0
		5	2222	312.9	191.0	283.5	-0.30
		6	3086	279.0	162.0	337.0	-0.46
	37. 7. 6	7	3444	252.0	140.5	336.0	-0.48
		8	3160	222.5	118.0	343.8	0.20
		9	2632	201.0	99.0	352.5	1.10
		10	2300	178.4	74.0	347.0	1.73
		11	2033	161.2	58.0	328.0	2.22
		12	1775	142.7	44.0	279.0	2.28
		13	1700	128.6	33.0	250.0	2.24
		14	1500	116.0	22.0	214.0	1.68
		15	1373	103.4	12.5	178.0	0.85
		16	1248	93.0	6.0	144.6	0.27
		17	1066	82.0	2.5	120.0	-0.05
		18	1066	70.0	1.5	101.3	-0.19
		19	936	56.5	0.6	87.0	-0.26
		20	866	52.5	0	77.0	-0.29
		21	866	48.2	0	68.0	-0.28
		22	852	46.5	0	61.0	-0.26
		23	838	44.2	0	59.0	0.50

表-3 昭和38年8月出水境界条件表

年・月・日	時間	夜明ダム 放流量	佐田・小石原 流量	限の上 流出量	巨瀬川流量	高良・宝満 安良川流量	三池港潮位
S 38. 8.16	13	1040	46.3	24.4	51.0	103.5	-1.688
	14	1014	97.9	20.5	51.9	97.9	13:05 -1.648 -1.418
	15	97.5	136.8	16.8	47.7	94.4	-0.738
	16	79.8	142.1	12.7	40.9	93.5	0.072
	17	74.6	148.7	11.6	33.6	91.1	0.932
	18	72.0	142.7	8.6	27.0	90.4	1.642
	19	72.0	130.8	5.7	20.8	96.4	2.012
	20	69.4	121.5	5.2	21.1	103.4	19:35 2.142 2.072
	21	66.8	122.4	6.3	23.5	111.6	1.732
	22	64.8	141.8	10.7	27.7	117.2	1.132
	23	69.4	158.5	39.6	39.3	119.9	0.422
	24	82.4	154.5	99.1	48.6	125.0	-0.168
S 38. 8.17	1	114.4	135.5	162.4	51.4	123.6	-0.628
	2	204.8	116.3	165.2	52.9	111.2	1:50 -0.658 -0.708
	3	323.2	101.5	189.0	48.7	98.7	-0.358
	4	398.4	94.7	159.7	45.3	115.2	0.202
	5	419.0	89.7	146.5	51.2	108.2	0.942
S 38. 8.17	6	5:43 477.2 441.2	77.1	121.1	52.8	133.8	1.622
	7	339.4	66.0	94.9	44.4	177.3	2.082
	8	263.2	58.2	73.7	35.8	198.4	7:40 2.192 2.092
	9	184.1	49.2	56.4	28.3	196.1	1.572
	10	165.6	41.7	42.4	22.0	185.8	0.742
	11	140.0	33.5	31.1	16.8	154.5	-0.168
	12	127.2	26.4	20.1	11.8	125.5	-1.098
	13	101.2	20.1	12.5	8.7	95.0	-1.738
	14	115.7	13.9	7.6	6.7	71.3	-1.878 -1.908
	15	90.7	10.2	6.4	5.3	54.4	-1.588
	16	82.9	10.0	8.9	4.8	49.7	-0.758
	17	80.1	15.3	17.7	8.5	96.6	0.252
	18	72.1	23.0	57.2	19.2	79.9	1.212
	19	72.1	27.4	87.9	26.2	66.6	1.972
	20	72.1	28.3	74.3	26.3	58.5	2.392
	21	69.3	42.5	65.1	37.3	55.2	2.432 2.302
	22	84.8	108.5	67.4	63.6	75.7	1.812

図 - 3 昭和 28 年 6 月
長谷地点流量

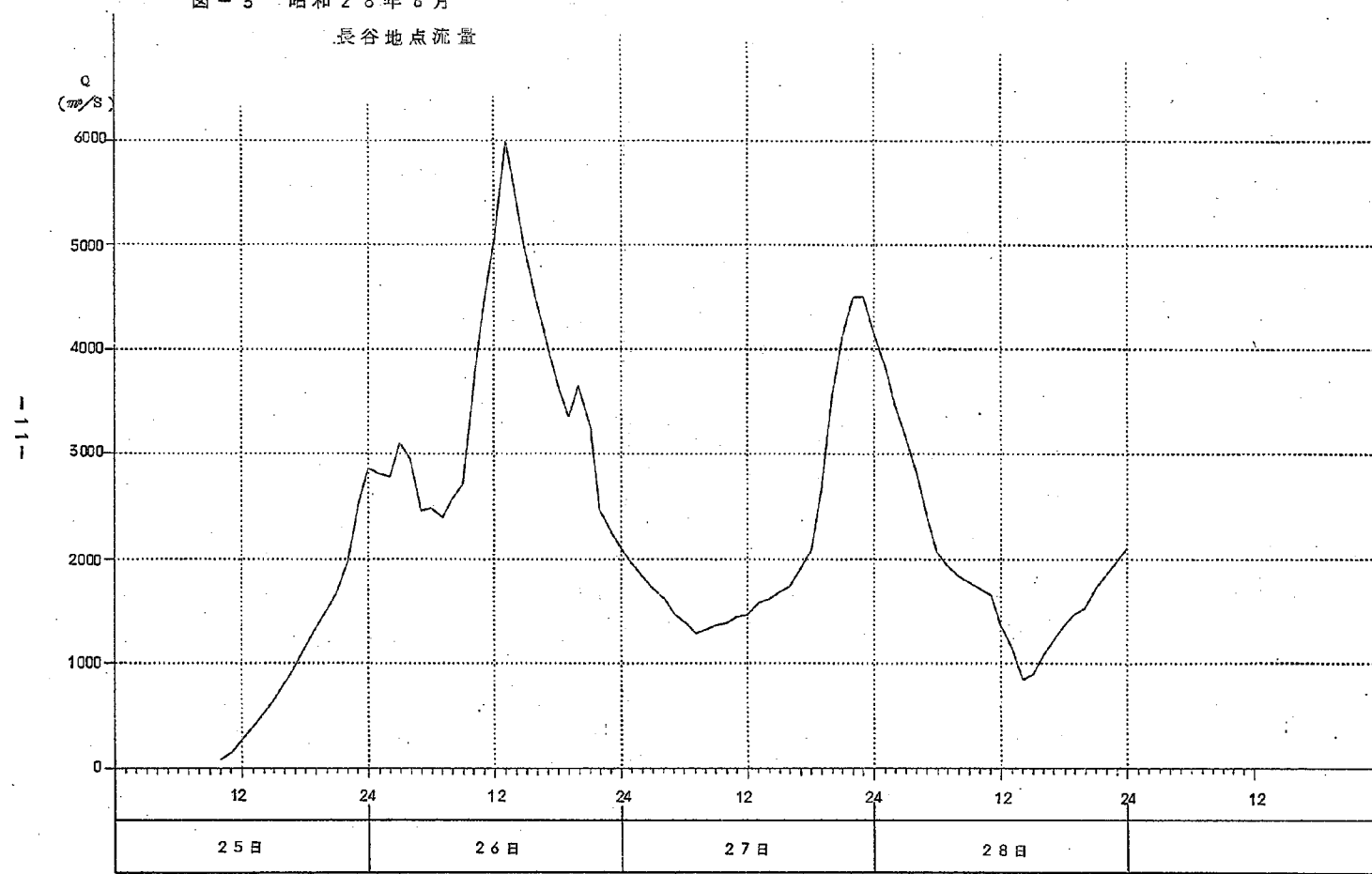
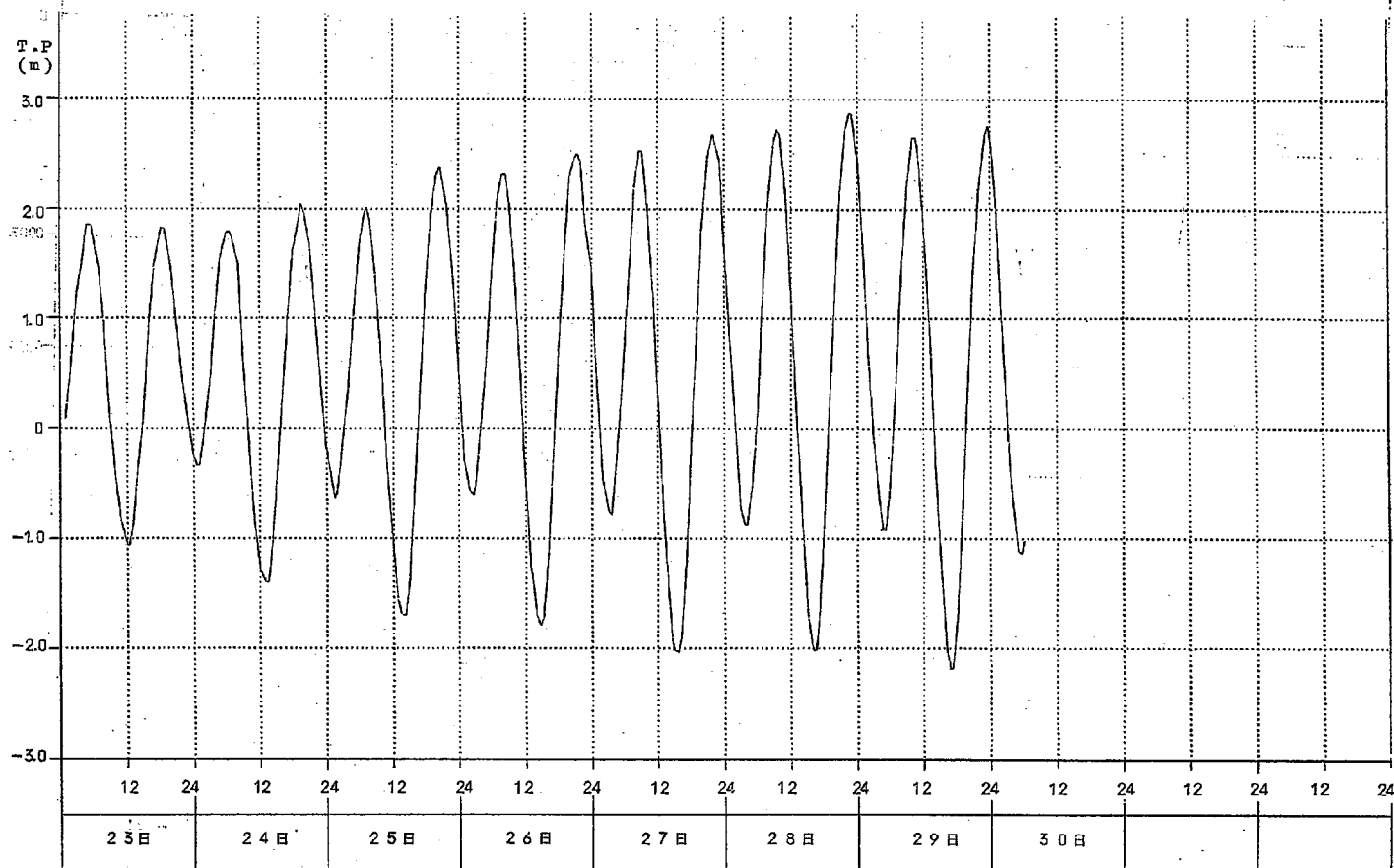
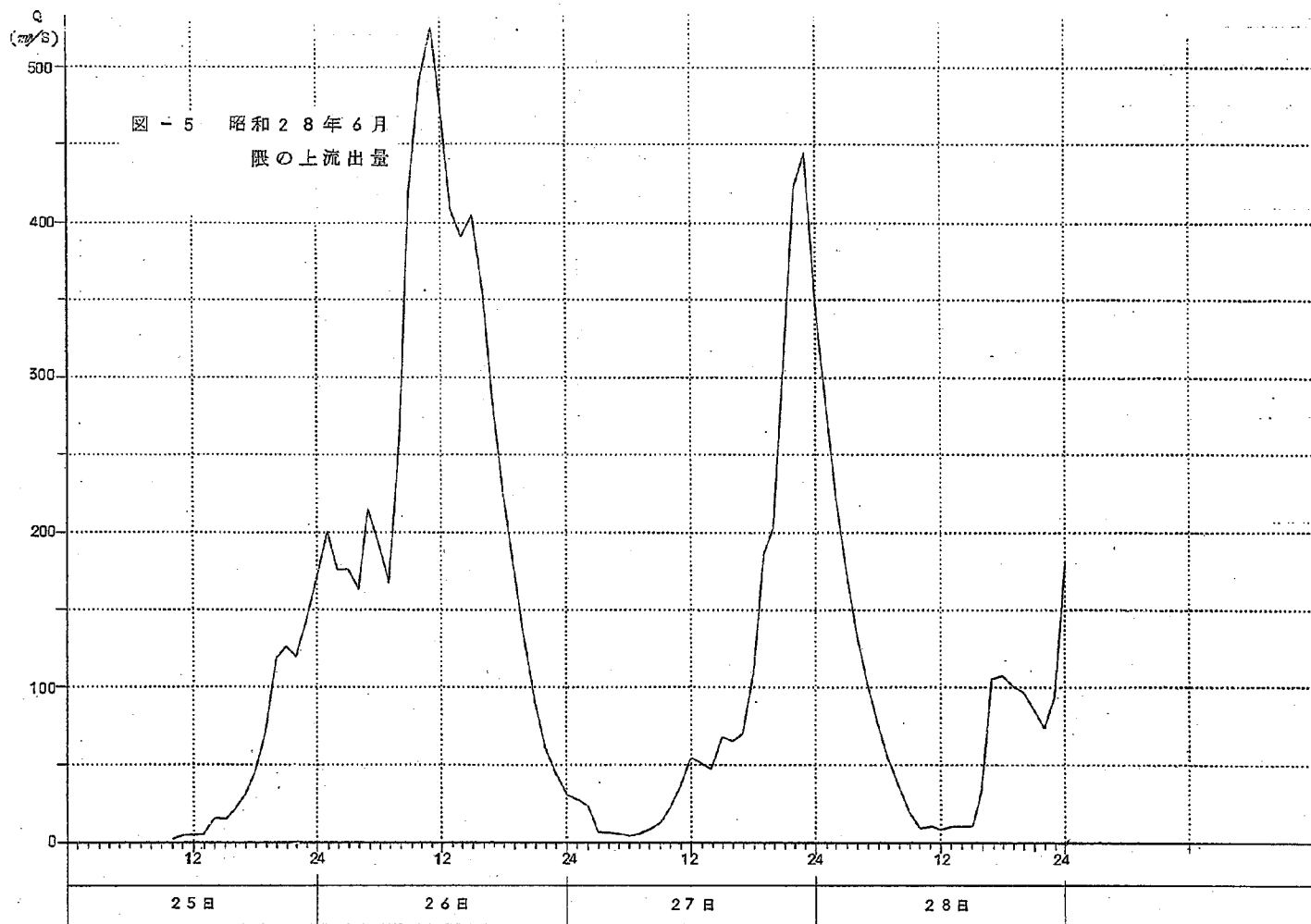
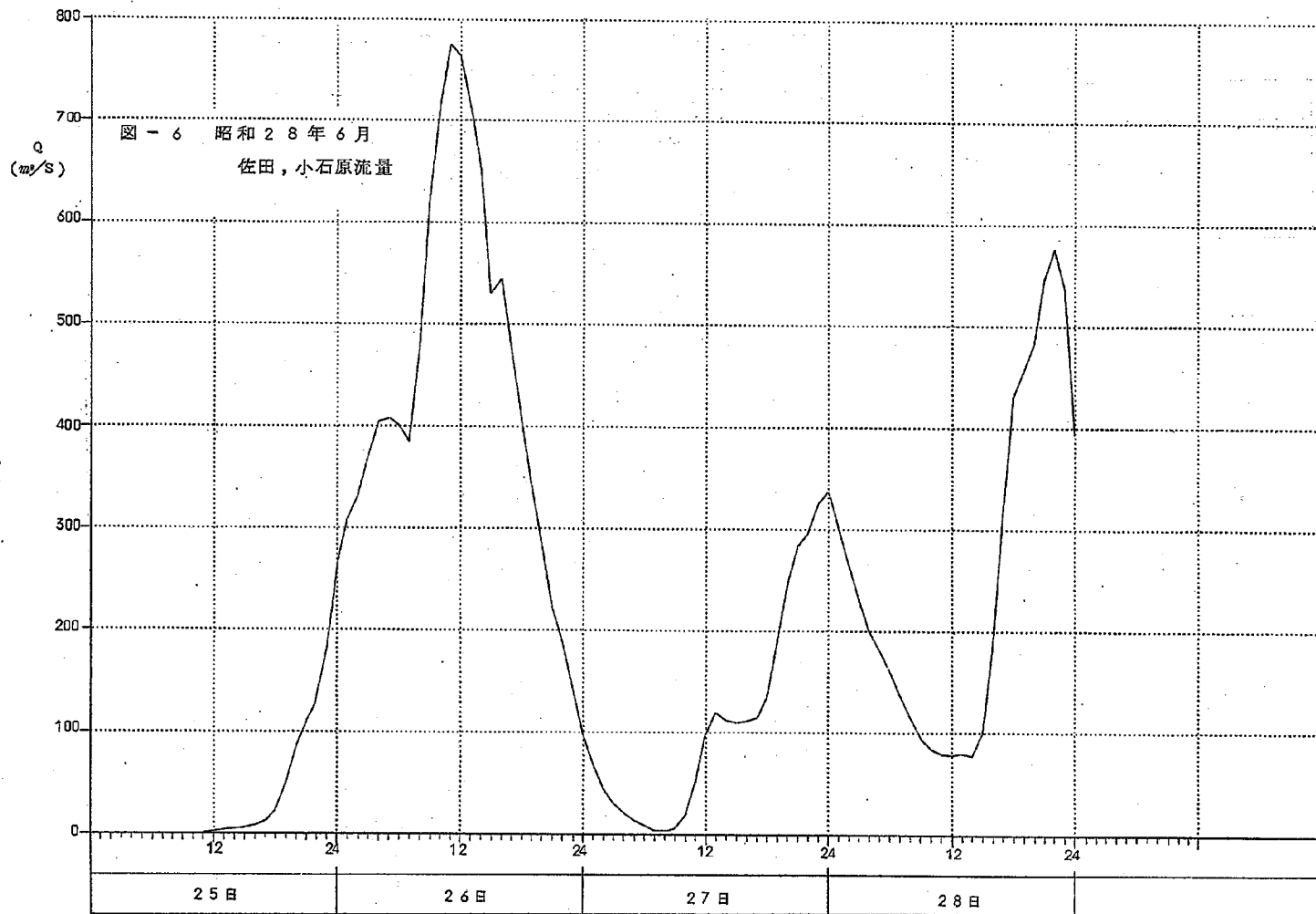


圖 4 昭和 28 年 6 月
三池港潮位







Q
(m^3/s)

図 - 7 昭和 28 年 6 月

巨瀬川流量

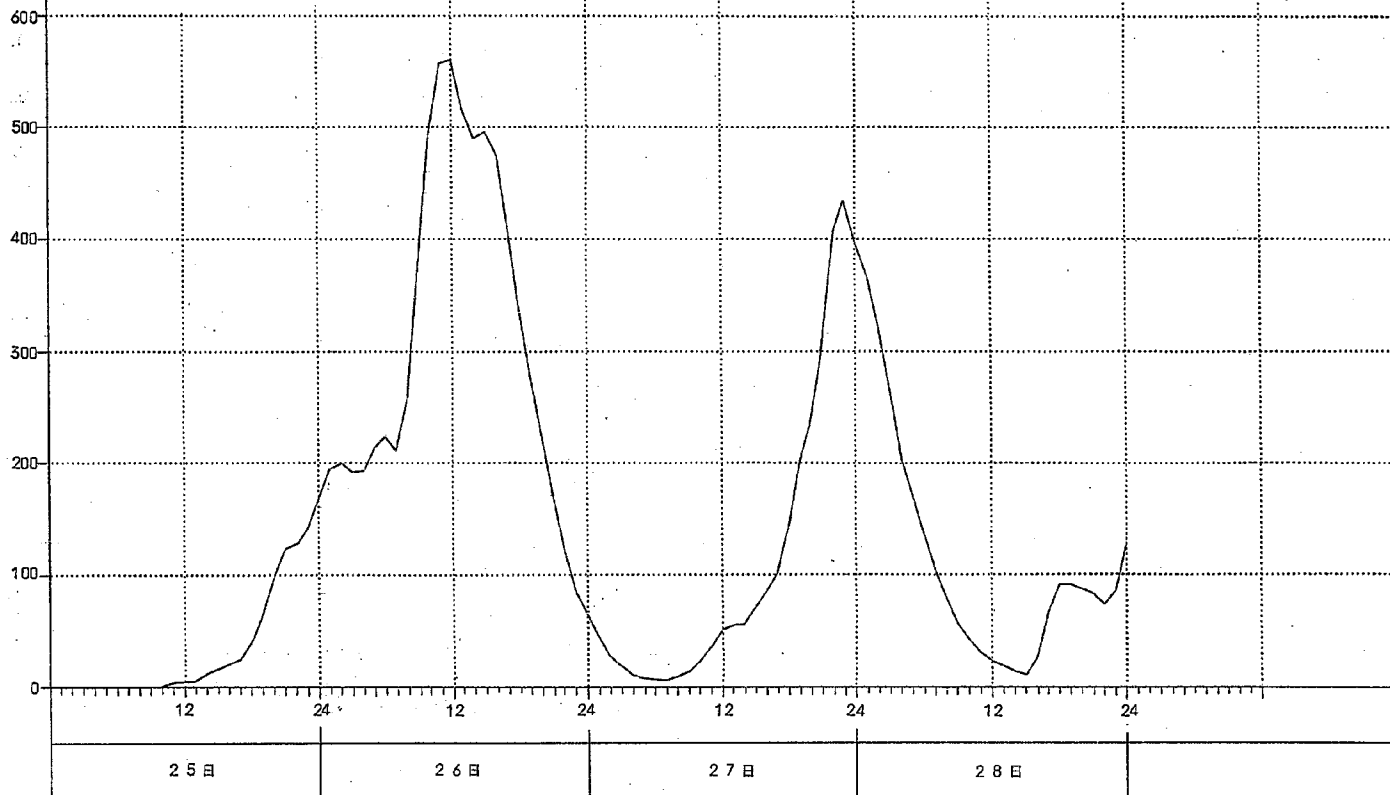
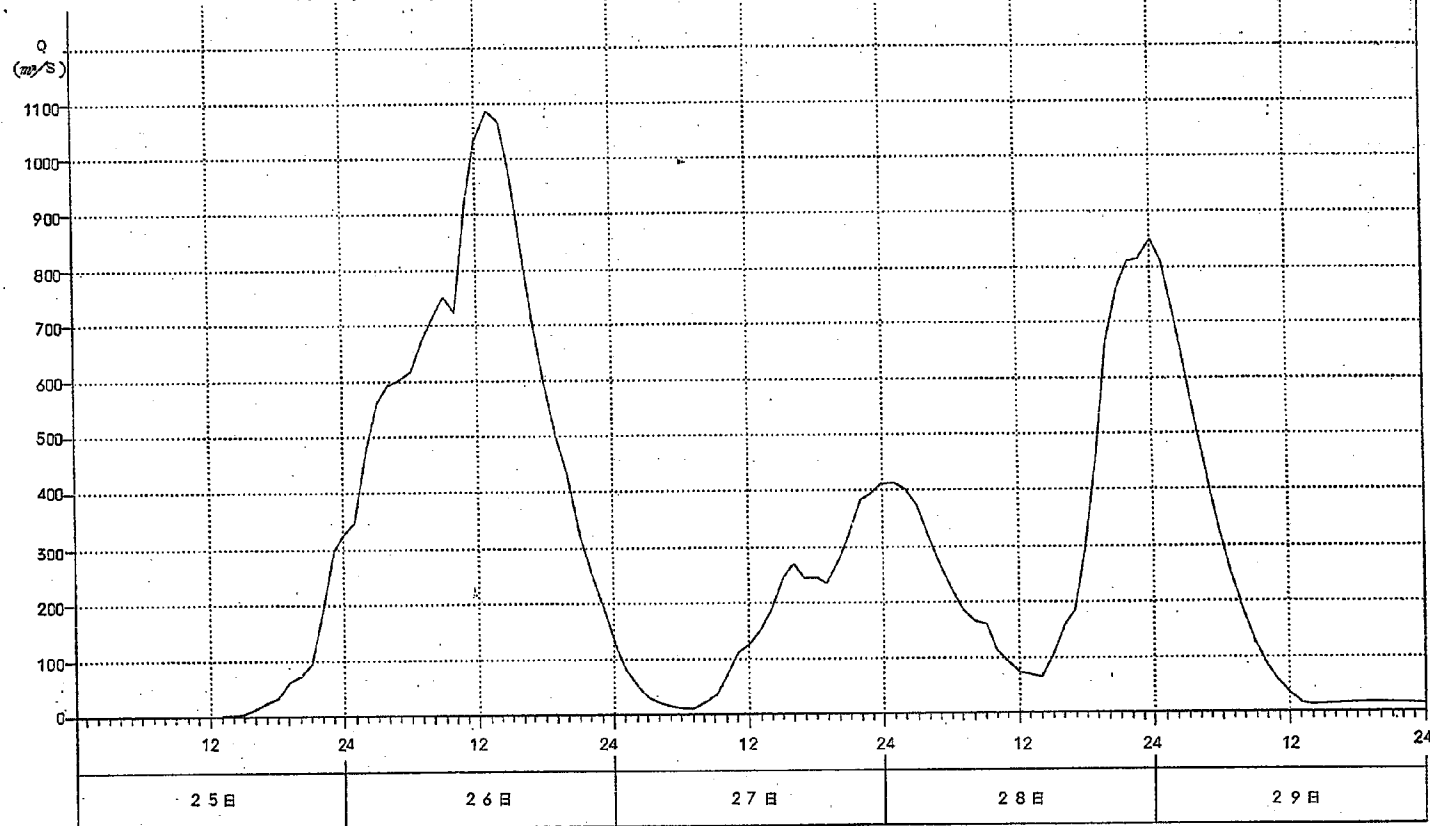


図 - 8. 昭和 28 年 6 月

高良，宝満，安良川合成流量



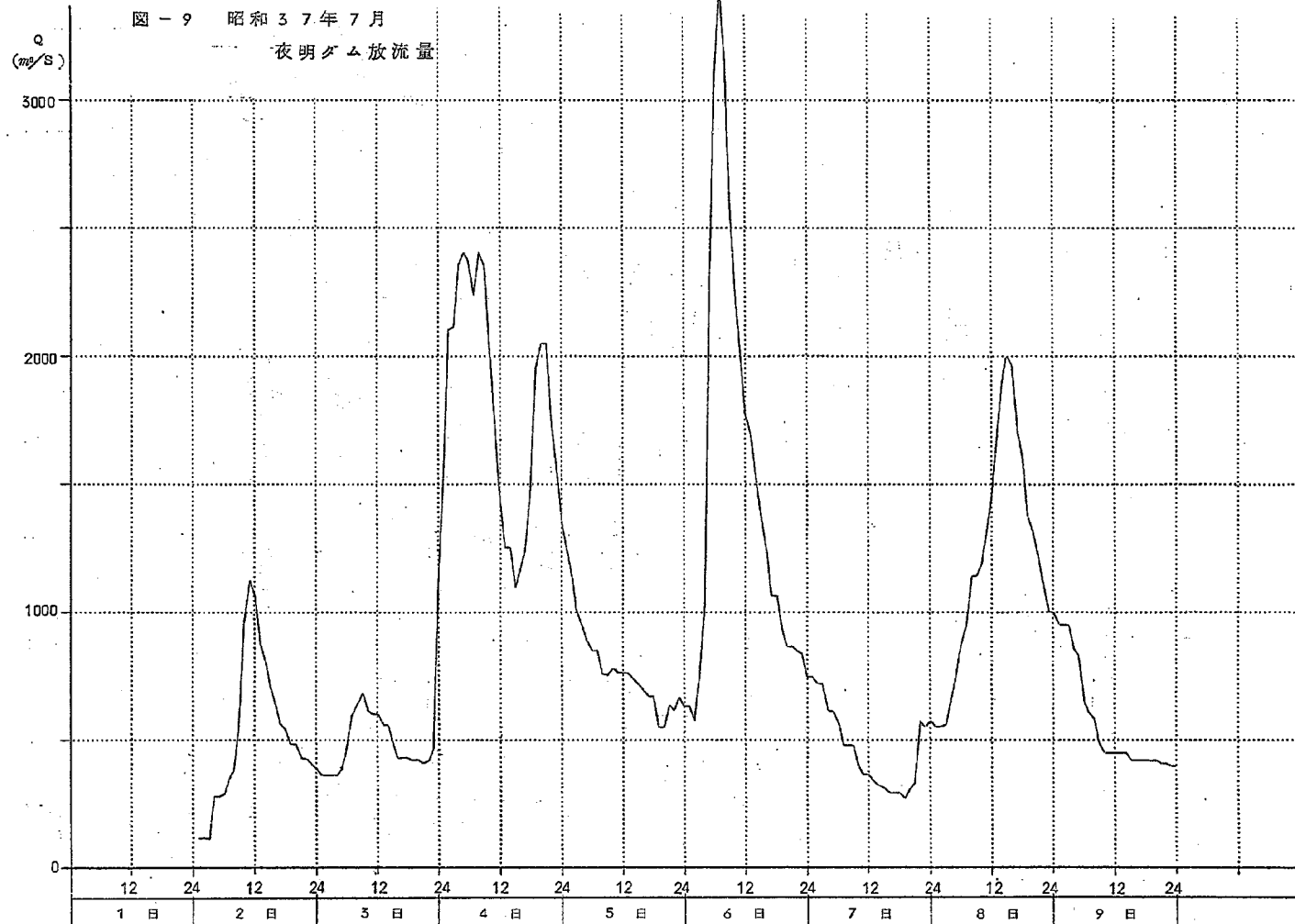
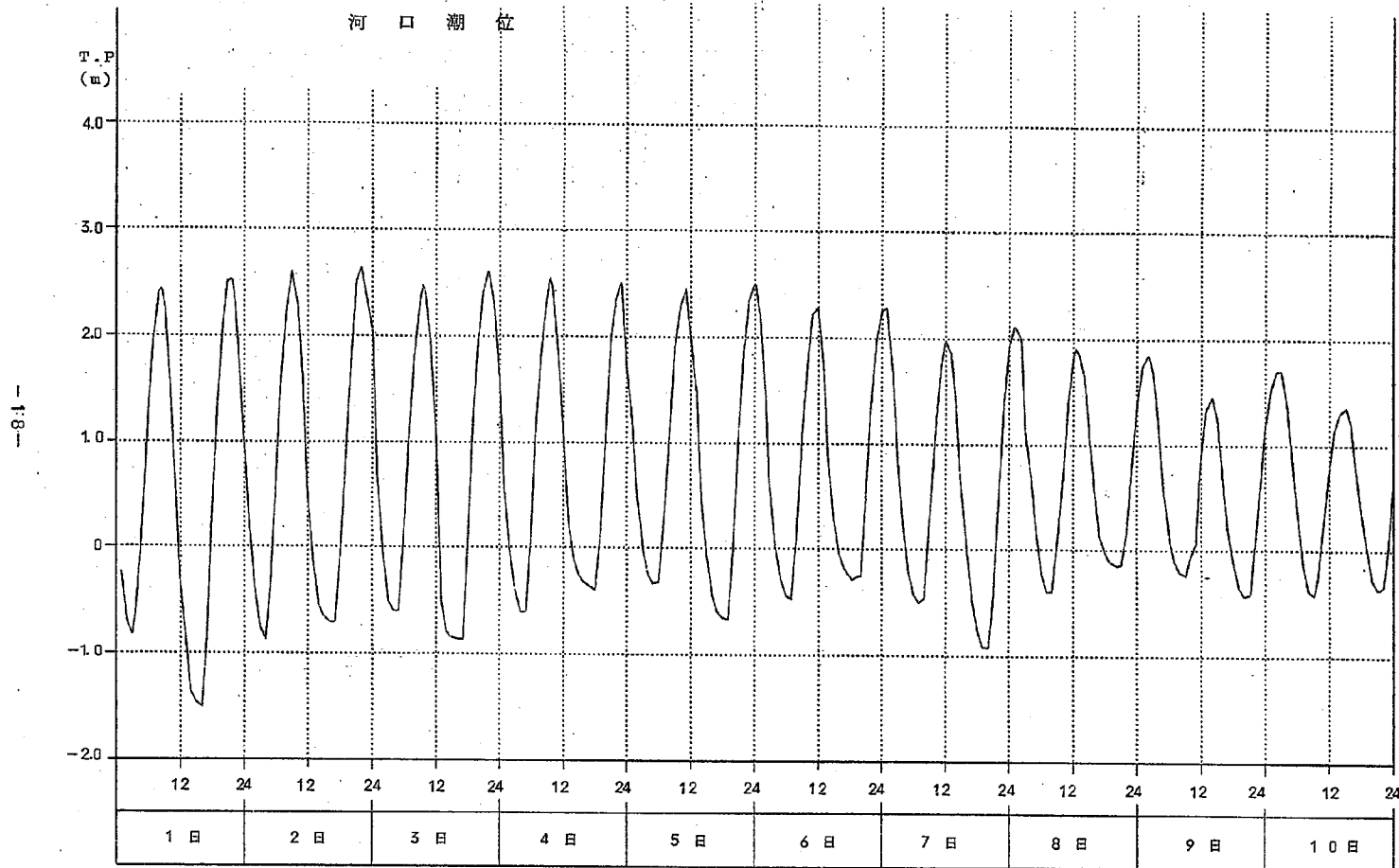
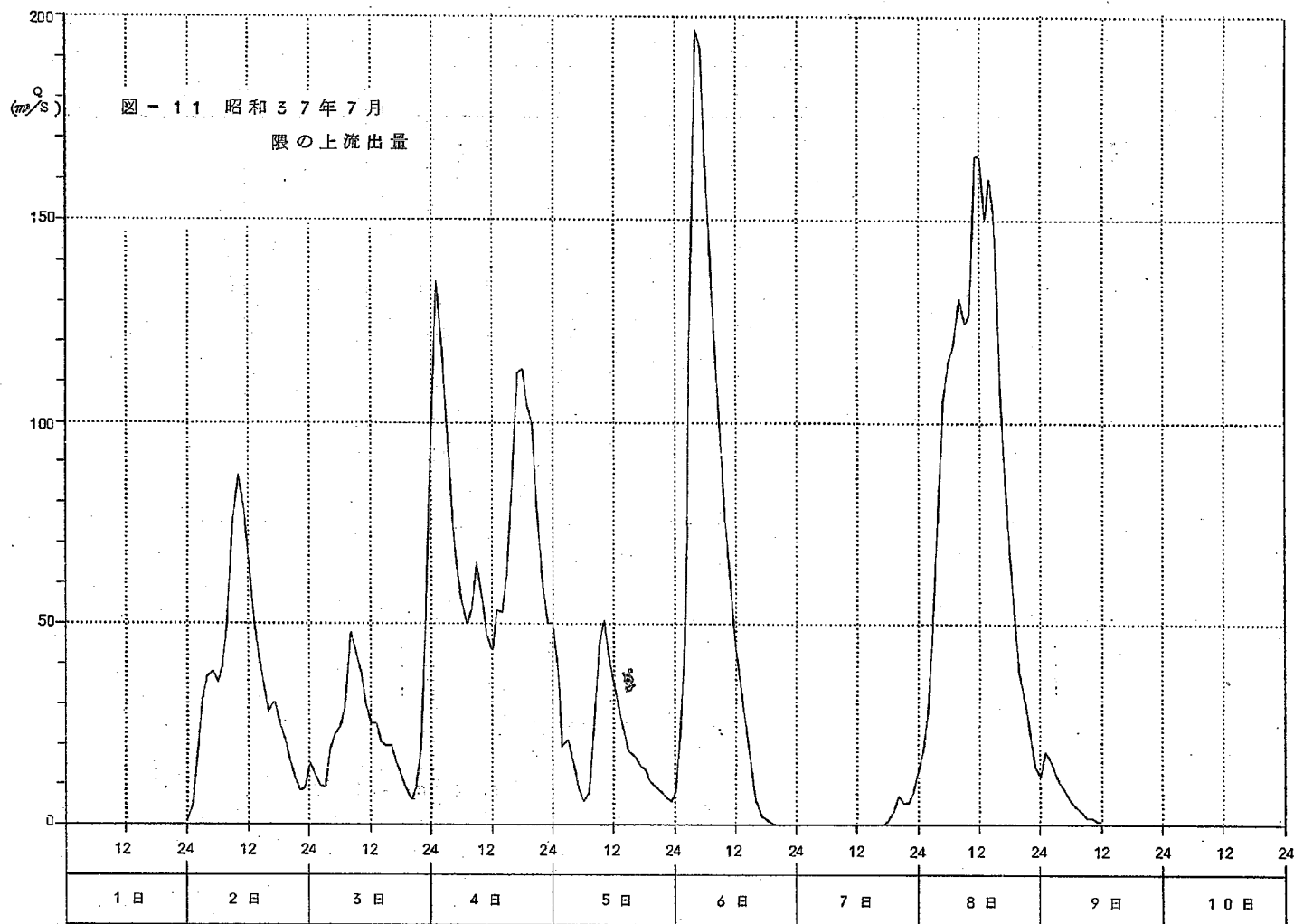
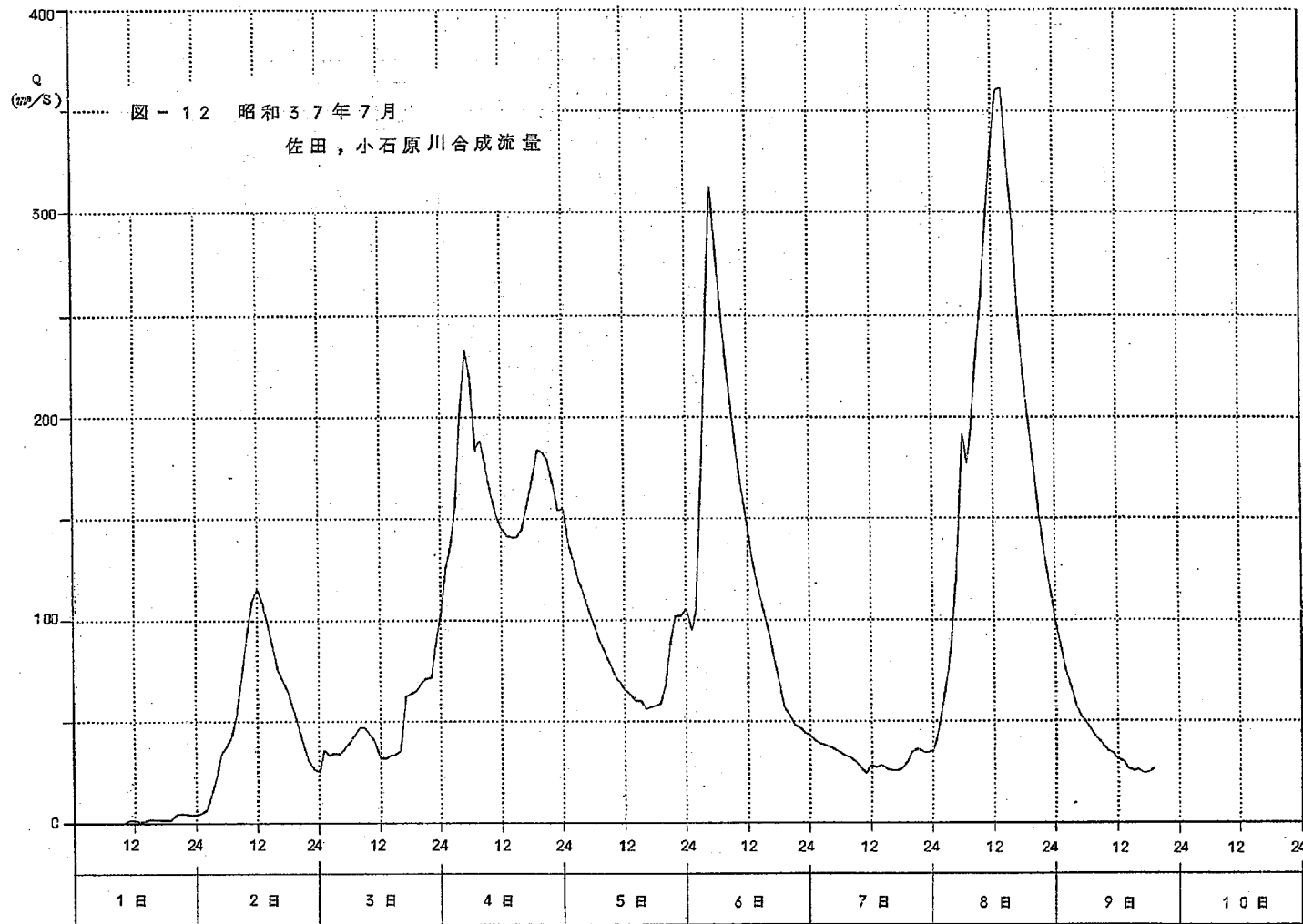


図 - 10 昭和37年7月

河口潮位







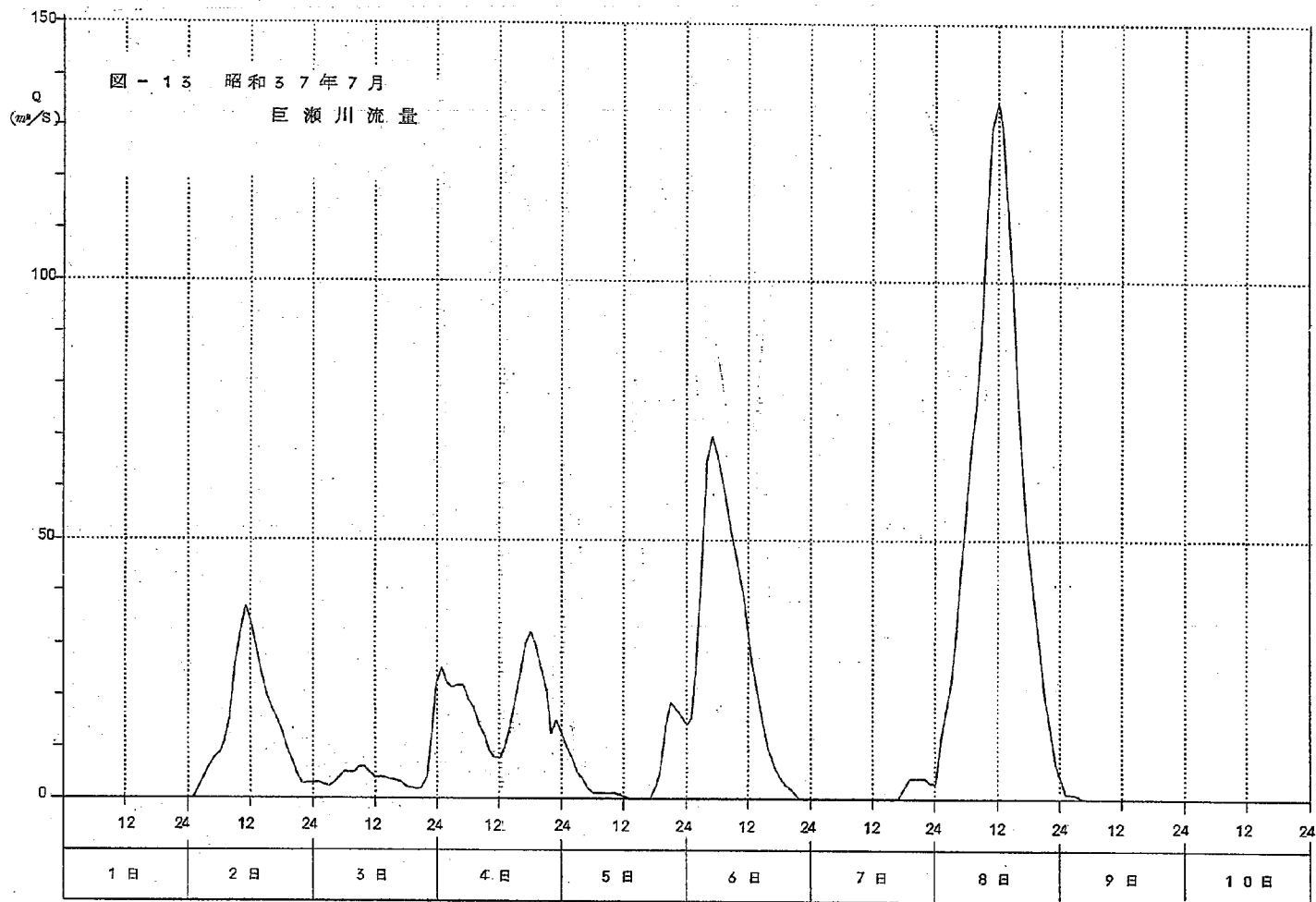
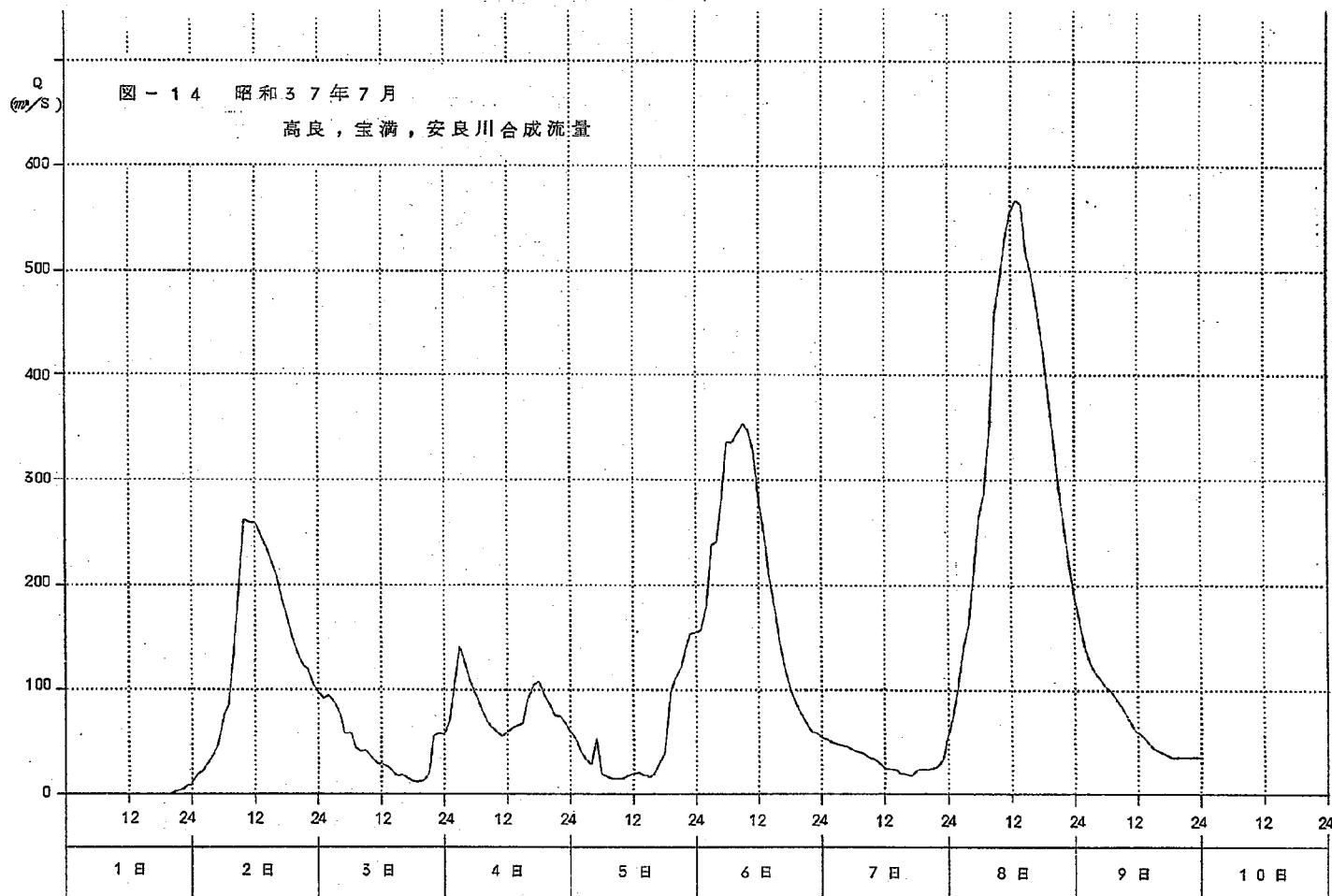
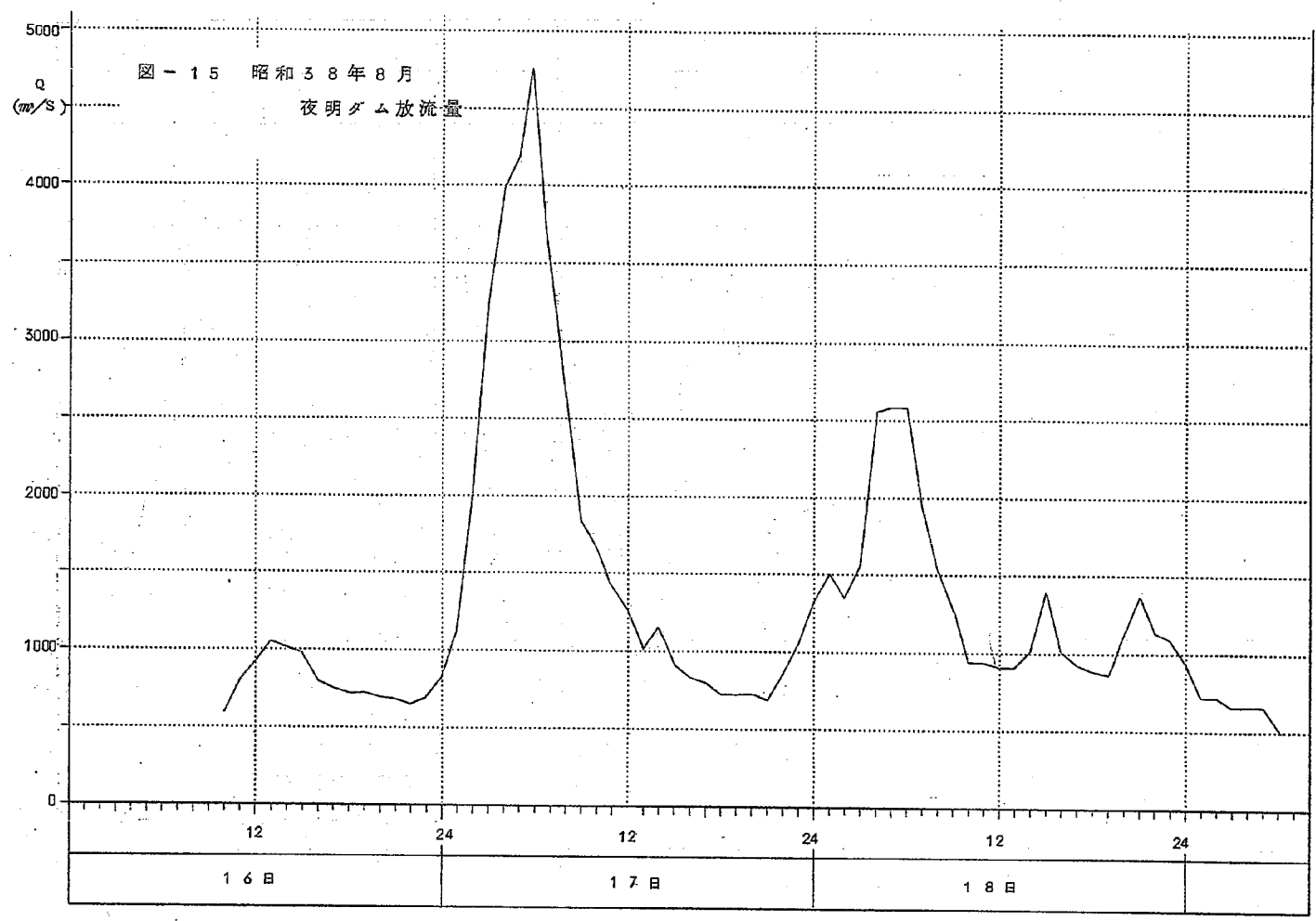
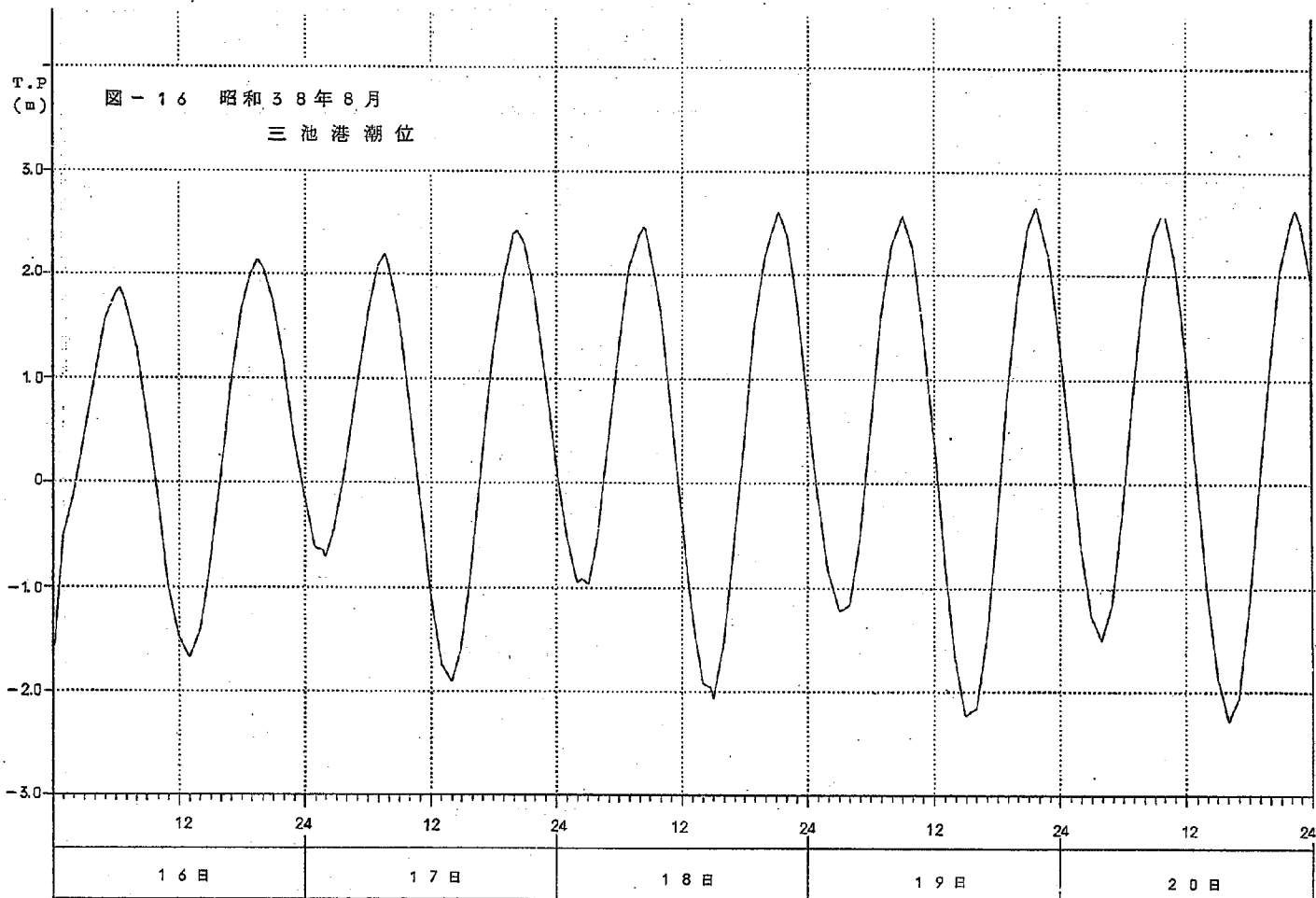
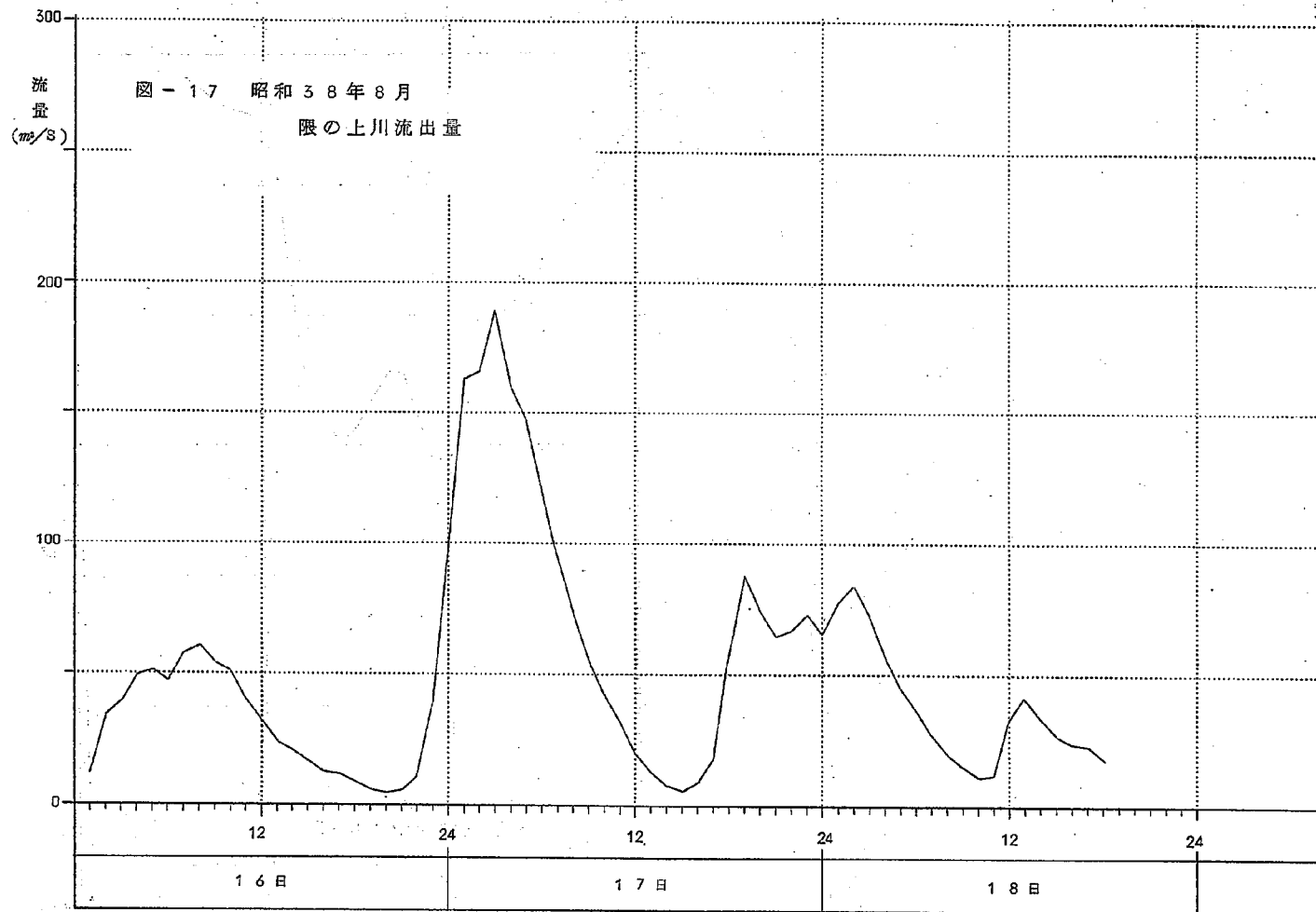


圖 - 14 昭和37年7月
高良，宝満，安良川合成流量





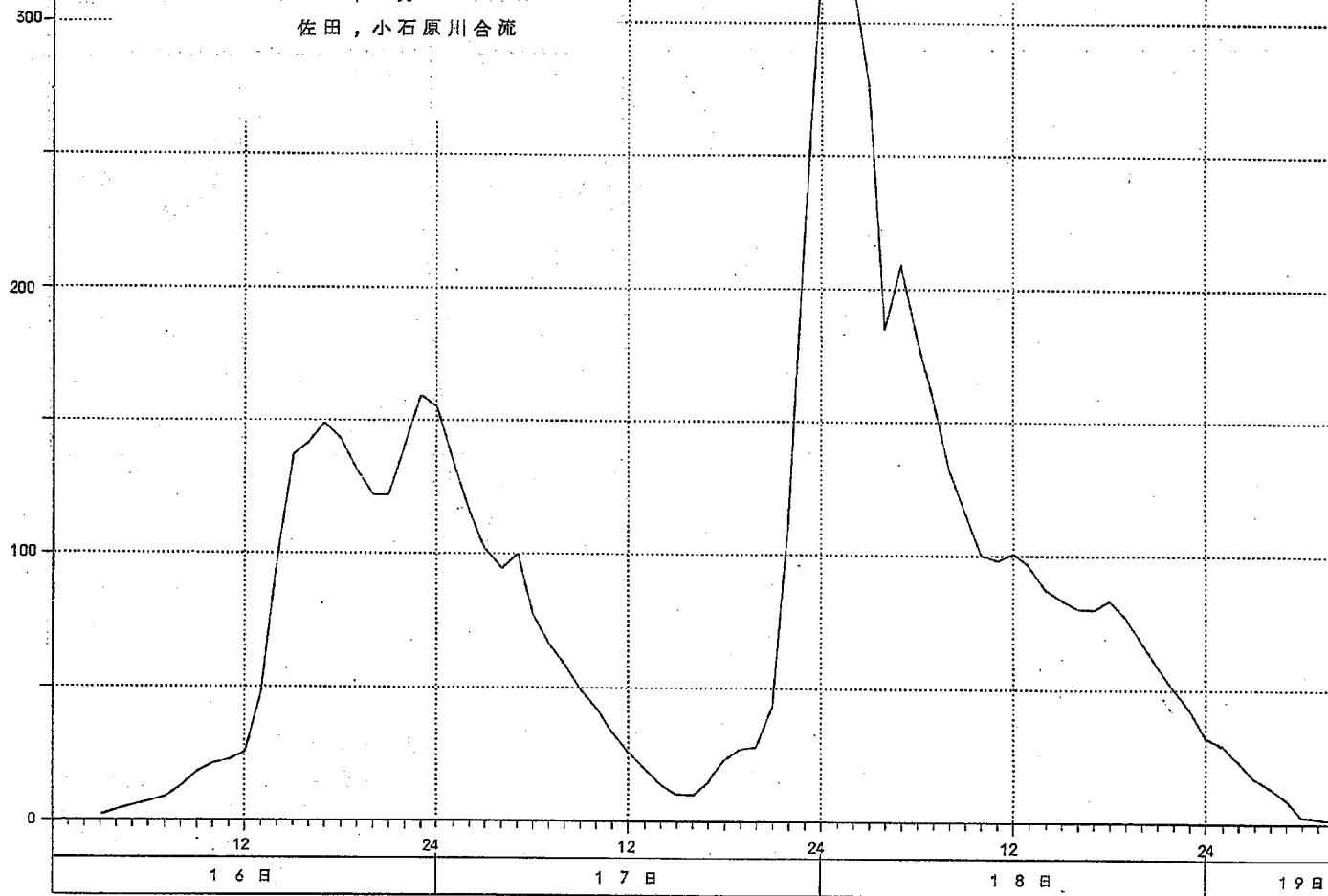


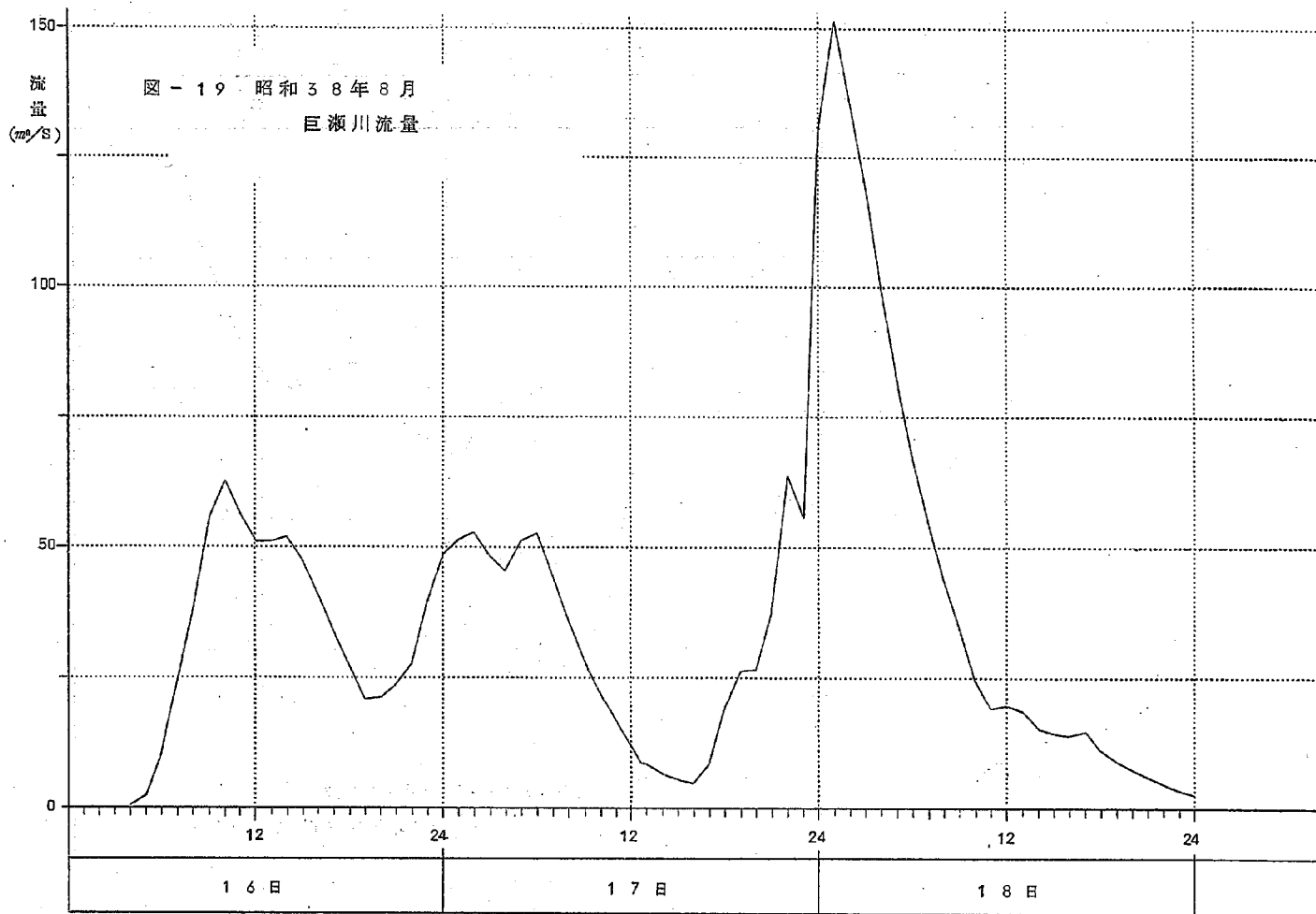


流量
(m^3/s)

図 - 18 昭和38年8月

佐田，小石原川合流





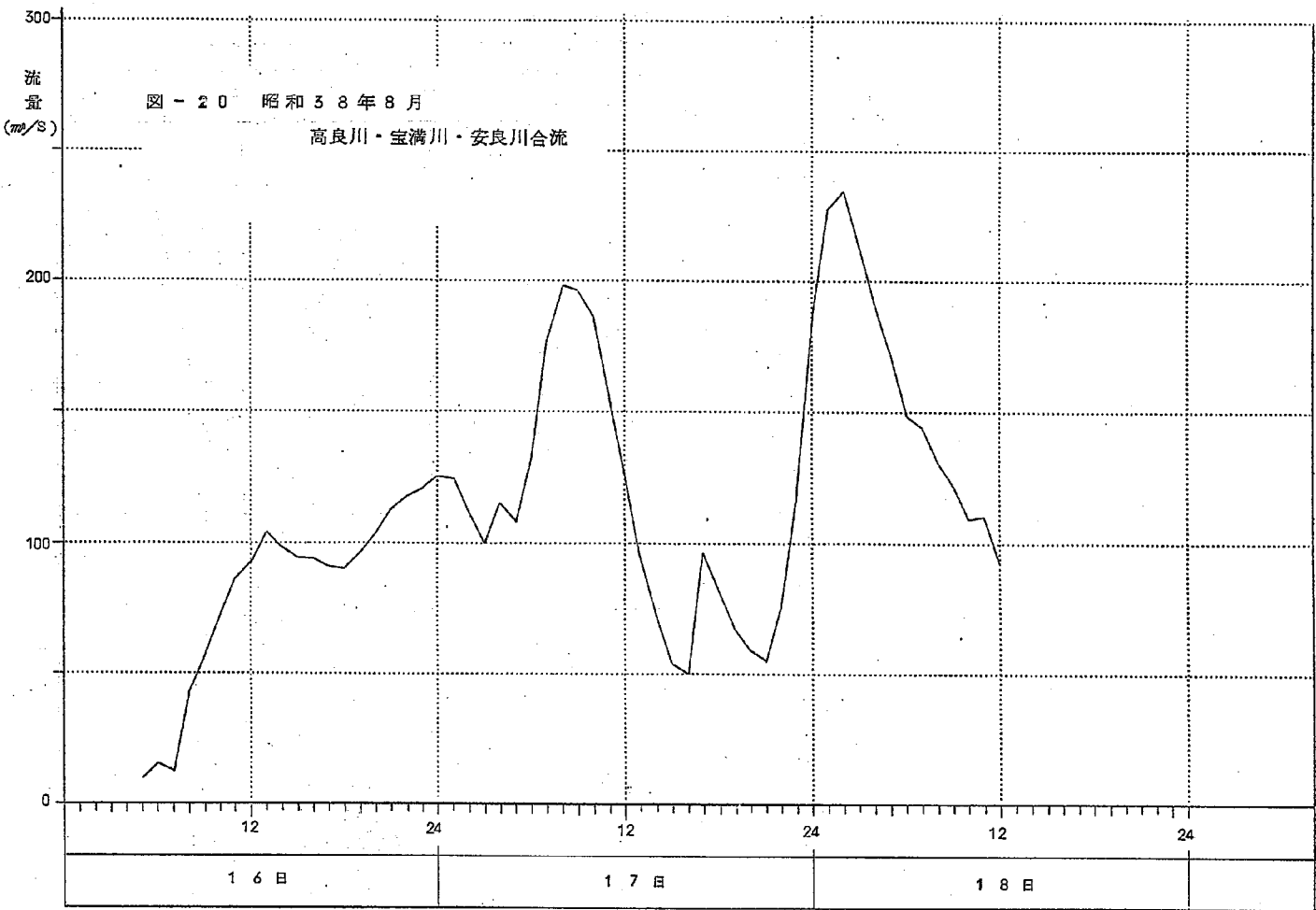


表-4 現状区間平均断面特性表(面積)

区間番号	HWL+1.0	± 0	-1.0	-2.0	-3.0	-4.0	-5.0
1		3014	2464	1929	1412	913	
2		2792	2343	1901	1470	1072	
3		1123	931	758	609	470	
4		2480	2104	1733	1376	1037	
5		2704	2268	1849	1435	1039	
6	2904	2550	2191	1842	1498	1159	832
7	2726	2397	2073	1753	1444	1138	843
8	3265	2873	2486	2101	1723	1388	1098
9	2818	2495	2179	1868	1561	1262	982
10	2703	2384	2069	1758	1456	1164	888
11	2931	2533	2171	1746	1385	1017	708
12	2890	2493	2101	1717	1343	992	672
13	2350	2013	1680	1346	1047	731	445
14	1254	1096	940	795	658	522	389
15	2053	1748	1447	1155	865	588	331
16	1652	1421	1194	970	762	569	391
17	1977	1693	1410	1134	882	661	454
18	1733	1507	1282	1061	850	654	484
19	1493	1313	1135	960	791	627	471
20		1737	1419	1141	831	561	
21		1428	1215	1008	808	612	
22	915	745	578	401	255	119	35
23	646	516	390	267	152	50	3

基準は H.W.L

表-5 現状区間平均断面特性表(川巾)

m

区間番号	HWL+1.0	± 0	- 1.0	-2.0	- 3.0	- 4.0	- 5.0
1		549	541	527	509	476	
2		449	446	438	428	410	
3		193	190	154	143	136	
4		380	376	368	350	310	
5		427	421	414	406	374	
6	355	352	349	346	342	334	321
7	330	327	322	317	306	299	286
8	397	390	385	380	373	324	296
9	324	320	316	312	306	296	281
10	321	317	312	307	298	284	264
11	398	396	392	381	363	324	256
12	399	395	389	379	365	339	310
13	339	335	329	318	314	303	258
14	159	157	154	150	139	134	123
15	307	303	299	294	286	266	256
16	232	229	225	221	201	184	171
17	286	284	279	272	237	214	205
18	227	226	224	218	211	181	170
19	180	179	177	171	166	162	155
20		313	307	293	272	260	
21		216	210	204	197	191	
22	171	168	165	160	156	108	57
23	130	128	125	121	106	94	74

基準は H.W.L

表-6 計画区間平均断面特性表(面積)

区間番号	HWL+1.0	HWL±0	HWL-1.0	HWL-2.0	HWL-3.0	HWL-4.0	HWL-5.0
1		3046	2501	1975	1462	969	
2		3134	2661	2220	1788	1371	
3		1221	1039	869	707	553	
4		2740	2342	1950	1568	1194	
5		2853	2429	2016	1614	1229	
6	3175	2795	2419	2048	1684	1327	978
7	3209	2822	2438	2063	1698	1338	992
8	3724	3302	2883	2473	2073	1681	1301
9	3122	2774	2429	2091	1762	1439	1081
10	2896	2546	2198	1859	1531	1210	903
11	2944	2551	2165	1779	1393	1040	711
12	3015	2615	2219	1832	1455	1081	721
13	2453	2103	1758	1412	1102	774	467
14	1259	1102	947	803	669	527	387
15	2053	1748	1447	1155	865	588	331
16	1627	1400	1177	958	755	564	389
17	1977	1693	1410	1134	882	661	454
18	1733	1507	1282	1061	850	654	484
19	1494	1313	1135	960	791	627	470
20		1789	1484	1189	903	632	
21		1553	1335	1121	914	713	
22	906	736	569	406	250	118	35
23	570	463	360	261	166	81	0
24	645	515	389	266	151	52	14

基準は H.W.L

表-7 計画区間平均断面特性表(川巾)

m

区間番号	HWL+1.0	HWL±0	HWL-1.0	HWL-2.0	HWL-3.0	HWL-4.0	HWL-5.0
1		546	543	525	508	481	
2		446	444	438	426	409	
3		176	173	167	156	152	
4		399	396	386	378	360	
5	353	424	421	405	398	380	302
6	381	378	374	365	360	354	344
7	390	386	382	367	361	355	339
8	425	421	416	402	395	388	372
9	349	346	343	331	326	319	306
10	353	349	345	331	324	316	289
11	395	391	387	376	370	362	380
12	402	398	392	381	375	369	343
13	351	347	341	330	324	320	282
14	158	156	153	149	144	140	131
15	281	277	273	269	258	245	238
16	228	225	220	217	198	184	172
17	286	284	279	272	237	214	205
18	227	226	224	218	211	181	170
19	181	179	177	171	167	162	155
20		306	303	293	281	264	
21		220	216	210	203	198	
22	171	168	166	158	153	110	57
23	143	140	137	134	121	109	

基準はH.W.L

ここに,

A, R, n : 断面積, 径深, 粗度係数

h, ℓ : 高水数, 低水数をしめす添字

計画粗度は, 各区分について表-8の通りである。

この計画粗度は, 今回解析の第一近似であり, これを修正していくのが本解析の第一ステップである。

表-8 各区分の粗度係数(現計画の値)

区 間	粗 度 係 数	
	低 水 路	高 水 数
-458 ~ 9/0	0.023	0.040
9/0 ~ 16/0	0.025	〃
16/0 ~ 23/6	0.028	〃
23/6 ~ 30/0	0.030	〃
30/0 ~ 37/0	0.032	0.042
37/0 ~ 44/0	0.035	〃
44/0 ~ 58/4	0.036	0.044
58/4 ~ 60/2	0.038	
早 津 江 川	0.023	0.040
諸 富 川	0.023	〃
千 年 放 水 路	0.036	0.044
原 鶴 放 水 路	0.036	
杷 木 放 水 路	0.038	

(3) 遊 水 池

高田, 水分, 小石原, 巨瀬川, 高良川の5遊水池が図-1のごとく本川沿いに位置している。遊水池の河道要素としての組込みは, 流水断面をもたず遊水断面のみとして, 本川水位とレベルに湛水するものと考えた。各遊水池の水位容量曲線は表-9~13の通りである。

(4) その他の条件

本解析に取り入れなかった条件に, 堰と分合流点の損失の2つがある。

堰については, 本川に恵利, 山田の二大用水堰があるが, 河道要素としての組みこみは行わず, No.11, No.14の河道要素の中に混入して取り扱い, 合流点における入出口損失は河道における損失に比し無視できるものとして扱った。

表-9 小石原川遊水池

水位	面積 (m ²)	容量 (m ³)	容量 (m ³ /s·hr)
12.5	0.021×10 ⁶	0.005×10 ⁶	1
13.0	0.147	0.047	13
13.5	0.587	0.231	64
14.0	1.656	0.791	220
14.5	2.595	1.854	515
15.0	3.520	3.383	940
15.5	4.303	5.339	1483
16.0	4.867	7.631	2120
16.5	5.198	10.148	2819
17.0	5.494	12.821	3561
17.5	5.735	15.628	4341
18.0	5.846	18.523	5145
18.5	5.952	21.473	5965
19.0	6.033	24.469	6797
19.5	6.173	27.521	7645
20.0	6.431	30.672	8520

表-10 巨瀬川地区遊水池

水位	面積 (m ²)	容量 (m ³)	容量 (m ³ /s·hr)
9.5	0.42×10 ⁶	0×10 ⁶	0
10.0	0.523	0.235	65
10.5	0.570	0.509	141
11.0	0.643	0.812	226
11.5	1.145	1.257	349
12.0	2.809	2.248	624
12.5	4.198	4.000	1111
13.0	6.180	6.594	1832
13.5	8.716	10.318	2866
14.0	10.498	15.122	4201
14.5	12.364	20.837	5788
15.0	13.780	27.373	7604
15.5	14.528	34.450	9569
16.0	15.067	41.849	11625

表-12 水分遊水池

標高	面積 (m ²)	容量 (m ³)	容量 (m ³ /s·hr)
19.5	0.002×10 ⁶	0×10 ⁶	0
20.0	0.063	0.016	4.4
20.5	0.217	0.086	23.9
21.0	0.364	0.231	64.2
21.5	0.592	0.470	130.6
22.0	0.764	0.809	224.7
22.5	0.915	1.229	341.4
23.0	0.977	1.702	472.8
23.5	1.027	2.203	611.9
24.0	1.050	2.722	756.1
24.5	1.054	3.248	902.2

表-11 高田遊水池

標高	面積 (m ²)	容量 (m ³)	容量 (m ³ /s·hr)
23.5	0.010×10 ⁶	0×10 ⁶	0
24.0	0.026	0.009	2.5
24.5	0.067	0.032	8.9
25.0	0.201	0.099	27.5
25.5	0.344	0.235	65.3
26.0	0.475	0.440	122.2
26.5	0.589	0.706	196.1
27.0	0.656	1.017	282.5

表-13 高良川遊水池

標 高	面 積 (m ²)	容 量 (m ³)	容量 (m ³ /s・hr)
8.0	0.053×10 ⁶	0.032×10 ⁶	9
8.4	0.062	0.055	15
9.0	0.082	0.097	27
9.4	0.109	0.134	37
10.0	0.152	0.214	59
10.4	0.177	0.280	78
11.0	0.203	0.392	109
11.4	0.224	0.477	132
12.0	0.251	0.620	172
12.4	0.262	0.723	201

5. $\Delta H-Q$ カーブ..... 河川のアナログ

計算の基本式、電気系と水理系の換算、計算条件については3, 4において概観してきたが、このシュミレーターのうち河川を表わす上で最も問題であり、河川の通水能力を定める抵抗項について、その作成方法および性質をみてみよう。

本計算機の組みとみの資料として、 $\Delta H-Q$ カーブを作成する。この $\Delta H-Q$ カーブはパラメータを水位とし、

$$Q = (AR^{\frac{2}{3}} / n\Delta L^{\frac{1}{2}}) \times \Delta H^{\frac{1}{2}} \quad \text{..... (15)}$$

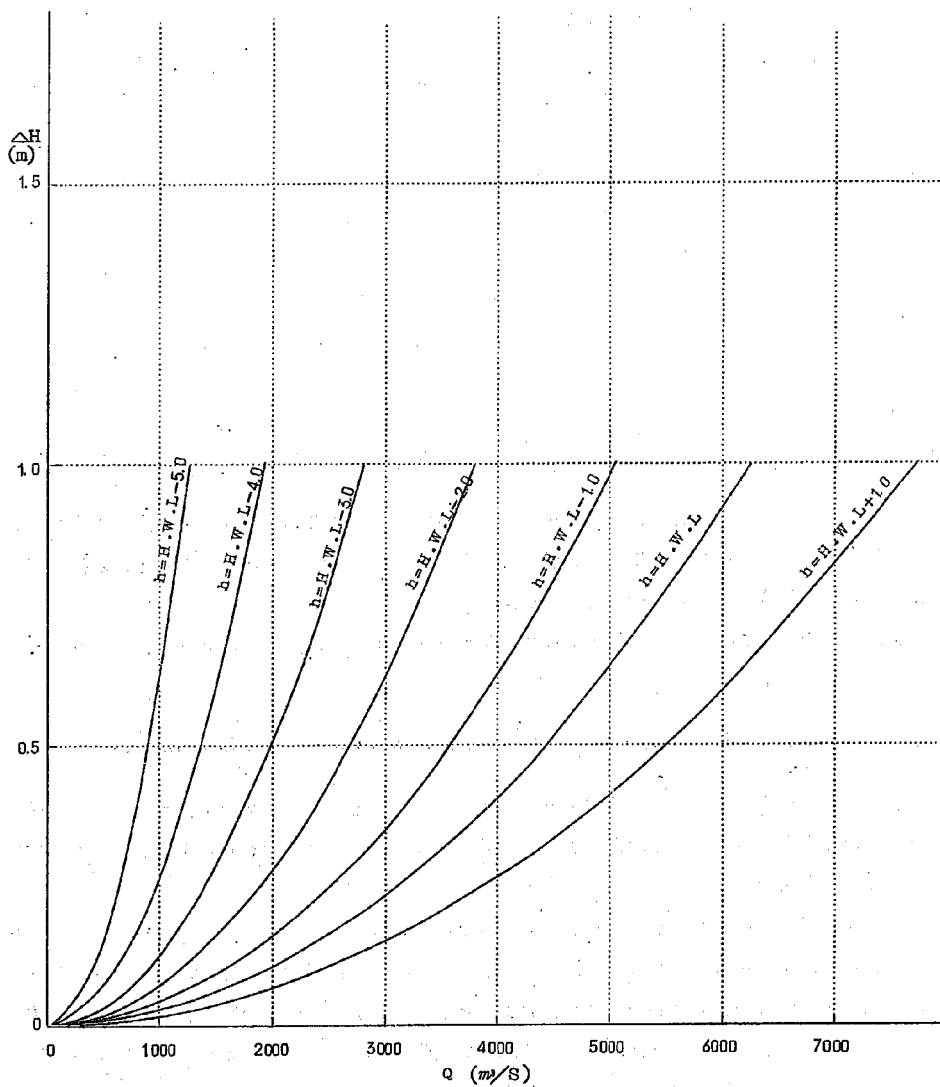
より図-21のように作成され、水位-流量- ΔH の関係を示す。本アナログコンピューターは、抵抗項の面よりみるとほぼ完成に近づき、 $\Delta H-Q$ カーブの自乗特性を水位変動を含めてほぼ完全に模擬できている。

このカーブは、河川の通水能力を示し、 ΔH を固定すると一つの $H-Q$ カーブを示すこととなり、定流で流す場合にはこれのみで河川を模擬できる。不定流に対してはインダクタンス L とコンデンサー C が加わり、位相のずれを表わすこととなるが、各時点における影響力は抵抗項 R に比して小さく、ことにピーク時においては時間変化率がほぼ0となるから $\Delta H-Q$ カーブに対応する R のみで河川の状況を表すことになる。

上昇・下降に対しては、アナログコンピューターは時間的には連続で $\Delta t=0$ であるから、(10)式に従って境界条件より、瞬時に ΔH および区間平均水位に対応した流量を流し、コンデンサーに貯留し、交流抵抗をうける。

図 - 21

本川 24/800 ~ 27/000 区間 $\Delta H \sim Q$ 曲線
(現 状)



この瞬間的な $\Delta H-H-Q$ の対流よりいうと、このアナログコンピュータは ΔH をパラメータとする無限の $H-Q$ カーブをもっといへ、平均断面扱いよりくる制限はあるが、ほぼ実際河川の巾広い動態をシュミレートする。この場合無限とはいったが、実際河川が持つと同様に区間の ΔH は、 $0 \sim \infty$ までは変りえず、ある巾の中での連続的変換という意味である。

この ΔH の変動巾は、河川の水位相関図よりおさえられ、この相関図よりほぼ一定の ΔH がおさえられる場合には河道の $H-Q$ カーブが粗度をパラメータとして定められる。この検討の有効性はピーク時に対して発揮され、後にのべるごとく、今回の粗度係数の修正に使用された。

6. 第一回計測結果

第一回計測は、4の境界条件にもとづき、現状断面で通水した。測定は、各分岐点において上流端条件とともに自記紙に記録された。その結果、次の点が明らかになった。

1. 上流部においては水位が著しく高い。
2. 下流部においては、水位がほぼ等しいが、流量がやや小さい。
3. 遊水池部での低波が、水位-容量曲線で推定されるより大きい。

これより遊水池を含めて全河道時に問題があることが明らかとなったが、遊水池についてはシュミレート方法を変更し、河道については全川的な検討では、発生した誤差がどの部分のものかを確定できず、詳細な検討ができないため、全区間を次の三つの区間に分けて検討した。

イ) 河口から27.21 Km (No. 1 ~ No. 6)

ロ) 27.21 Km ~ 42.523 Km (No. 7 ~ No. 10)

ハ) 42.523 Km ~ 56.444 Km (No. 11 ~ No. 16)

イ) ハ) は支川の合流および遊水池のない区間で且つ上下流端の近くに水位観測所のあるという条件に照して定められた。ロ) は遊水池および支川合流を含み今回の検討としては最も問題の多い区間である。

この分割区間に対し、本アナログコンピュータの特徴である水位ハイドログラフを上流より与え、下流端においてそれぞれの下流端条件を与えて通水した。結果は、

イ) イ) 区間については、水位が実績よりやや下り、流量は $3000 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度で実績とほぼ等しい。

ロ) ロ) 区間については、水位が実績より下り、流量は $2500 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度しか流れない。

ハ) ハ) 区間については、水位が実績とほぼひとしく、流量は $2500 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度しか流れない。

特に、No. 11においては水位が一点のみ高くなる。

以上の状況より、遊水池および河道特性を次項のごとく修正した。

7. 河道特性の修正

シュミレーターと実際河川との間には、種々の相異があり、今回の計算においては3の(2)～(4)の河道要素にもとづく問題がある。

しかし、今回はこの限界の中でどこまで実際河川をシュミレートできるかという立場に立ち、差異は組みこみ断面特性の差異により生ずるものとした。

さらに、断面算定の差異、粗度係数の差異の両者を考えると、その修正は困難となるため、算定断面については平均化のみで十分精確に水理的平均特性を表わせるものとし、もしくは粗度係数に比し差異が小さいものとして、すべての相違を粗度係数のみにしわ寄せするものとした。従ってL、Cの修正は含まず、組込んだ $\Delta H \sim Q$ のみを修正することとなる。

この修正法としては、できれば5項でのべたように $H \sim Q$ カーブを替くことにより行いたい。

水位観測所の水位相関をみるとかなりバラツキがあり、各時刻の ΔH をおさえて $H \sim Q$ カーブをかくことはむづかしい。ことに下流に下ればその傾向が著しい。

そのため修正法としては全時刻に対して流量を合せるという困難な仕事はあきらめ、ピークに対して調整するという見地に立った。これは、時間変化に対応するL、Cの影響も小さくできて、粗度の検討としては非常に望ましい。

方法は、昭和37年・昭和38年の各観測所の最高水位より、各区分分岐点の水位を内挿し、 ΔH および区間平均水位を読みとり、その ΔH 近辺の ΔH を用いて $H \sim Q$ カーブを作成し、平均水位より現在の河道特性によって流しうる流量を読みとる。一方、実測流量観測および支川の流入量などの関係よりその地点で流れたであろう流量を推定する。この推定値と現在河道特性による流量との比較は粗度係数の比となる故、この修正粗度係数をもとに修正河道特性を作成する。

この推定は、河道低減を考えると非常に困難であるが、実測水位をもとに粗度係数を求めるためにはその地点の流量値はぜひ必要である。

(1) 実測流量観測値による検討

昭和37年、昭和38年のピーク附近の観測値は表-14の通りである。これより観測所流量をピーク附近の水位変化と流量観測値より考えると、

昭和橋

昭和37年：ピークより1時間後ピーク水位より23cm下りで $3300 \text{ m}^3/\text{s}$ の実測があり $300 \text{ m}^3/\text{s}$ の石放水路の分流量を考えると、上流からの $3444 \text{ m}^3/\text{s}$ と比較してピーク量は昭和橋実測の方が大きいようである。しかし水位-流速相関をみると、観測数が少ないが、かなりよい相関を示し、この程度の流量が流れていたものと思われる。また区間No 19の最高水位時の断面積(表-15)から流速を逆算すると4.9mとなり昭和橋はNo 19をよく代表している。

昭和38年：ピーク後2時間、水位低下70～80cmで $3000 \text{ m}^3/\text{s}$ の観測値があり、昭

表-14 流量観測地一覧表(ピーク時)

観測所	年度	時間	水位	流量	摘要
8月17日					
寿 橋	38	7 ^時 55 ^分 ~ 8 ^時 00 ^分		240.6	池田水位より内挿
昭 和	"	7 27 ~ 7 34	(6.0)	30150	
恵 蘇ノ	"	6 05 ~ 6 44	4.045	40715	
片 ノ	"	7 35 ~ 7 45	4.945	34176	
"	"	8 02 ~ 8 22	4.825	30421	
"	"	8 24 ~ 8 40	4.635	29620	
豆 津	"	7 50 ~ 8 16	6.70	34821	
"	"	8 50 ~ 9 13	6.86	34317	
"	"	9 48 ~ 10 08	6.84	3647.4	
"	"	10 08 ~ 10 32	6.83	35180	
"	"	11 30 ~ 11 58	6.60	3225.2	
8月6日					
昭 和 橋	37	8 ^時 10 ^分	5.82	3329.0	
寿 橋	"	8 10		3250	
恵 蘇ノ	"	6 00	3.28	3401.0	
片 ノ	"	8 45	4.52	3311.0	
"	"	9 10	4.54	3233.0	
"	"	9 20	4.54	3132.0	
豆 津	"	10 20	6.70	3288.0	
"	"	10 45	6.75	3394.0	
"	"	11 10	6.80	3265.0	
"	"	11 31	6.81	3322.0	

表-15 最高水位・最高水位断面積一覧表

区 間	最 高 水 位		断 面 積 (A)	
	S 3 7.7	S 3 8.8	S 3 7.7	S 3 8.8
1				
2				
3				
4	- 1.8	- 2.0	180.6	173.3
5	- 1.43	- 1.83	209.2	192.5
6	- 1.96	- 1.97	185.5	182.5
7	- 2.22	- 2.1	170.7	173.2
8	- 2.67	- 2.47	185.0	192.5
9	- 3.49	- 3.14	141.6	152.3
10	- 3.95	- 3.57	116.5	128.8
11	- 3.70	- 3.30	113.0	126.7
12	- 3.30	- 2.90	127.5	138.1
13	- 3.10	- 2.90	102.5	107.5
14	- 3.00	- 2.80	65.8	68.7
15	- 2.80	- 2.50	92.0	101.0
16	- 2.50	- 2.00	86.5	97.0
17	- 2.40	- 1.80	103.6	118.8
18	- 2.90	- 2.40	87.3	97.5
19	- 3.70	- 3.30	67.8	74.5

※基準は計画高水位

昭和37年と比較してほぼ同じ程度の流速を示す。水位補正をいれて、ピーク流量を推定すると $3700 \sim 3800 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度となる。昭和37年の大石放水路との分流比10:1で合成流量を推定すると $4100 \sim 4200 \text{ m}^3/\text{s}$ となり、流入波形夜明の $4774 \text{ m}^3/\text{s}$ と比較するとかなり小さい値となる。

恵蘇ノ宿

昭和37年：ピーク前約1時間半、水位低下50cmで $3400 \text{ m}^3/\text{s}$ の記録がある。ピーク時に対して水位補正をすると $3800 \sim 4000 \text{ m}^3/\text{s}$ となる。

昭和38年：ピーク附近に $4070 \text{ m}^3/\text{s}$ の実測があり、この値は昭和37年の最高水位と比較してほぼ対応している。推定流量 $4100 \sim 4200 \text{ m}^3/\text{s}$

片ノ瀬 観測データは多いが、河状の急変部にあり流観値のバラツキがかなり大きい。

昭和37年：ピーク時で $3300 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度の流観値があり前後の観測値もほぼ同程度の値を示す。

昭和38年：ピーク後30分に $3400 \text{ m}^3/\text{s}$ の流観値があり、遊水池とあわせ考えると $3500 \sim 3600 \text{ m}^3/\text{s}$ の流量が推定される。

瀬ノ下

昭和37年：ピーク前30分に $3400 \text{ m}^3/\text{s}$ の観測値があり、前後の観測値とあわせ考えるとこの程度の流量が想定される。

昭和38年：ピーク附近で $3400 \text{ m}^3/\text{s} \sim 3600 \text{ m}^3/\text{s}$ の流観値があり、 $3600 \text{ m}^3/\text{s}$ と推定する。

以上の通り観測所流量が想定され、この実測値よりみると、上流昭和橋と恵蘇ノ宿の間には低減がほとんどなく、片ノ瀬のところで大きく変化する。片ノ瀬と瀬ノ下の間ではほぼピーク値が等しく、以上二者から小石原川、巨瀬川遊水池の効果が想定される。

上流からの夜明流量と観測所流量の比較をすると、昭和橋でのべたように、昭和37年は実測値が大きく、昭和38年はかなり小さい値を示している。水位の比較をすると両者は最高水位で0.30m～0.50mの相違で、瀬ノ下を境にして最高水位が逆転している。支川の流量をみると昭和37年は昭和38年に比しかなり大きく、後者の低減が大きいことを想定させる。以上より実測値を中心に各地点の流量を推定し、これを現在使用している $\Delta H-Q$ カーブによる通水能力と比較してみると、図-22～39の各地点 $H-Q$ の上段の表の通りである。

対応 Q_1 とはこの $H-Q$ カーブをもとに読みとった流量であり、推定 Q_2 とは上下流の関係より推定した流量であり、 Q_1/Q_2 は使用した粗度係数と推定粗度係数の比である。この比によって実測値にあわすように $\Delta H-Q$ カーブを修正することとなる。

$H-Q$ カーブについているパラメータ ΔH は区間の水位差を示す。

粗度係数の修正比は Q_1/Q_2 について縦断的にみると表-16の通りである。年度別にも多少の差が見えるが、下流側はほぼ等しい値を示し、上流側については一様に小さい値をしめして

図 - 2 2 No. 4 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-1.43	1.9	3 6 5 0	3 3 0 0	1.1
S 38.8	-1.83	2.0	3 2 5 0	3 4 0 0	0.9 6

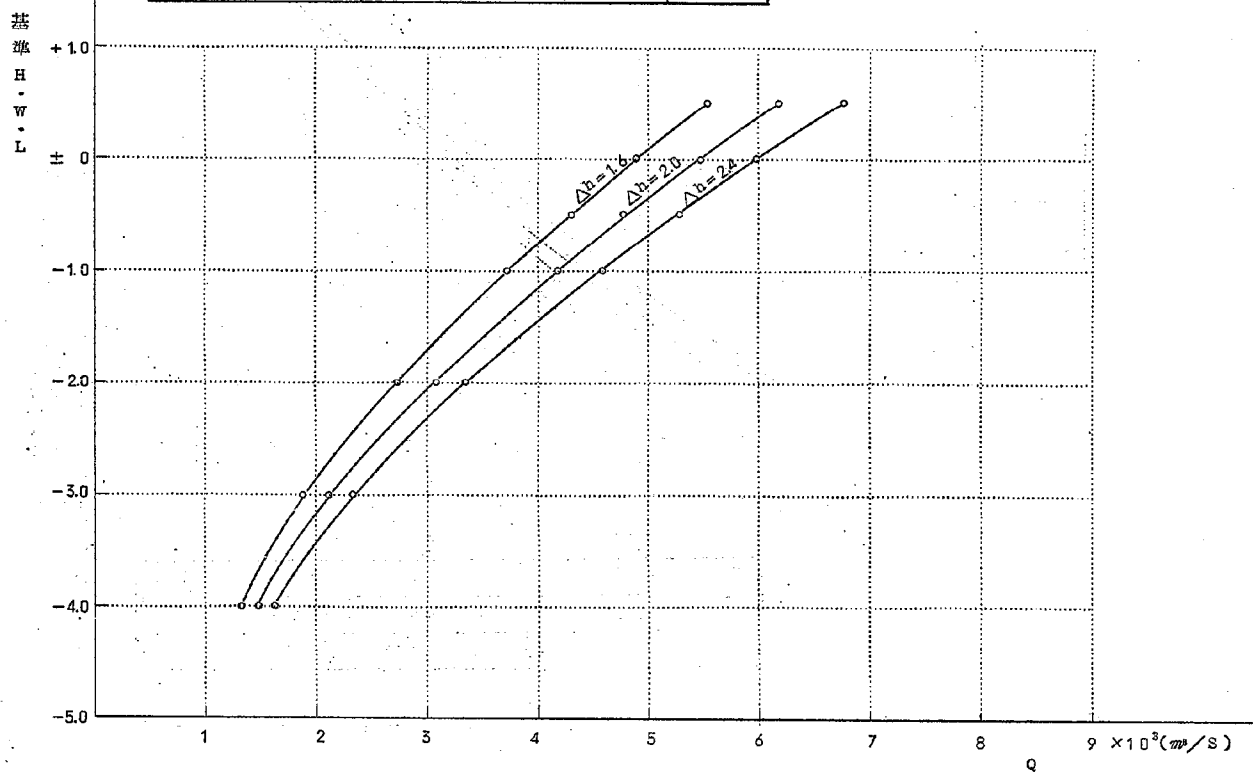


図 - 23 No. 5 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-1.80	3.3	3800	3400	1.1
S 38.8	-2.00	3.4	3650	3500	1.05

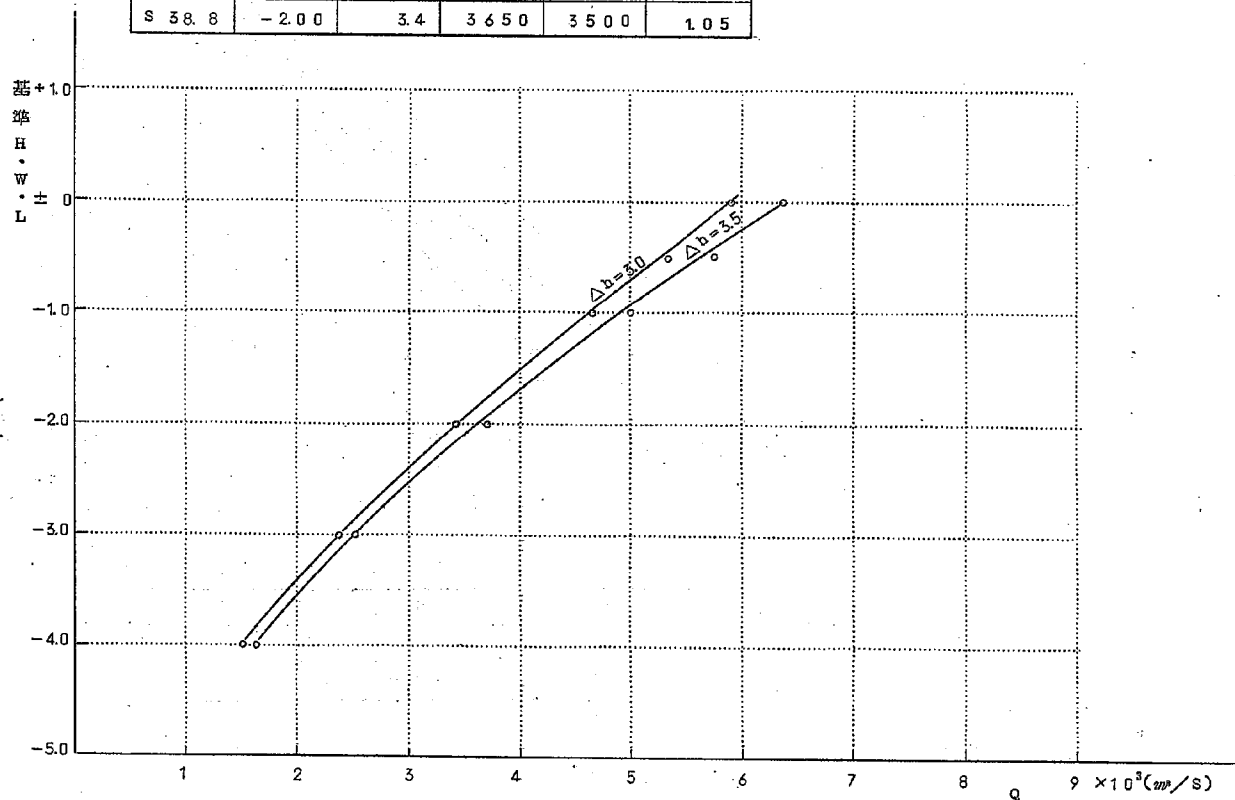


図 - 2 4 No. 6 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-1.96	0.60	3000	3400	0.89
S 38.8	-1.97	0.80	3480	3600	0.97

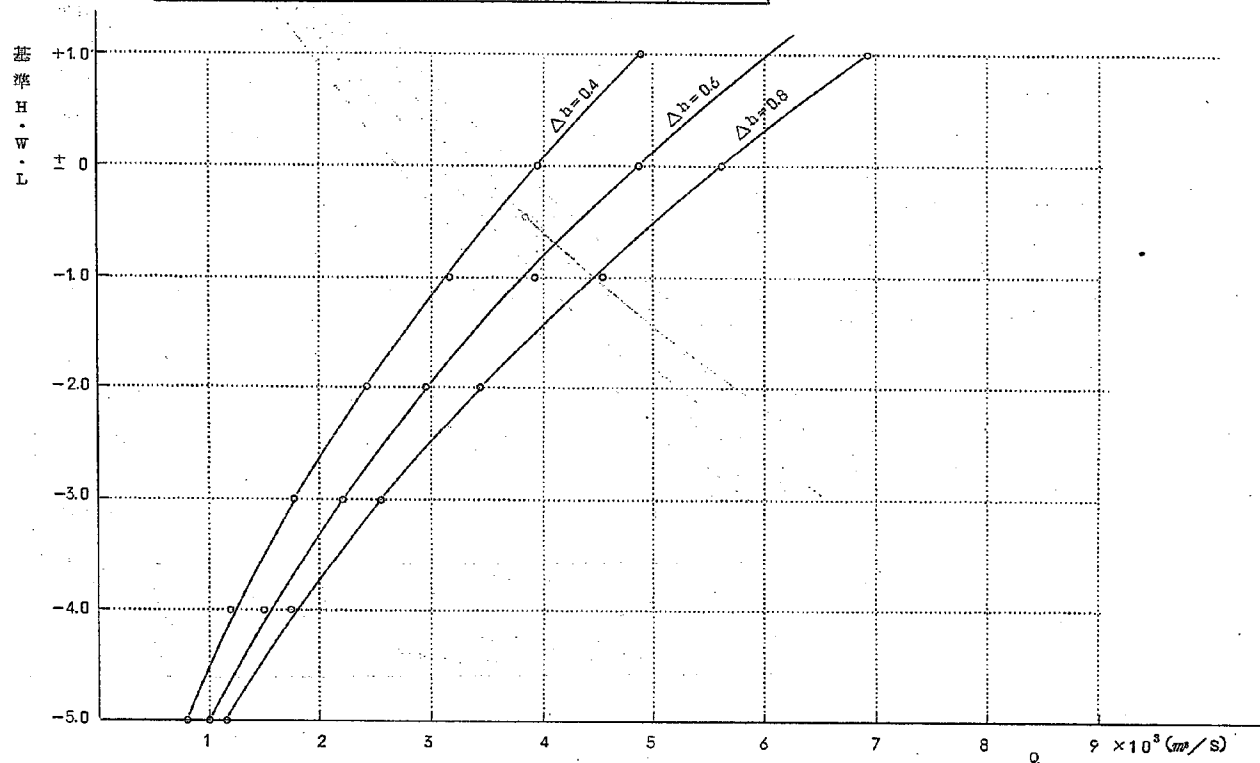


図 - 25 No. 7 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-2.22	0.95	3 500	3 400	0.97
S 38.8	-2.10	1.00	3 470	3 600	0.97

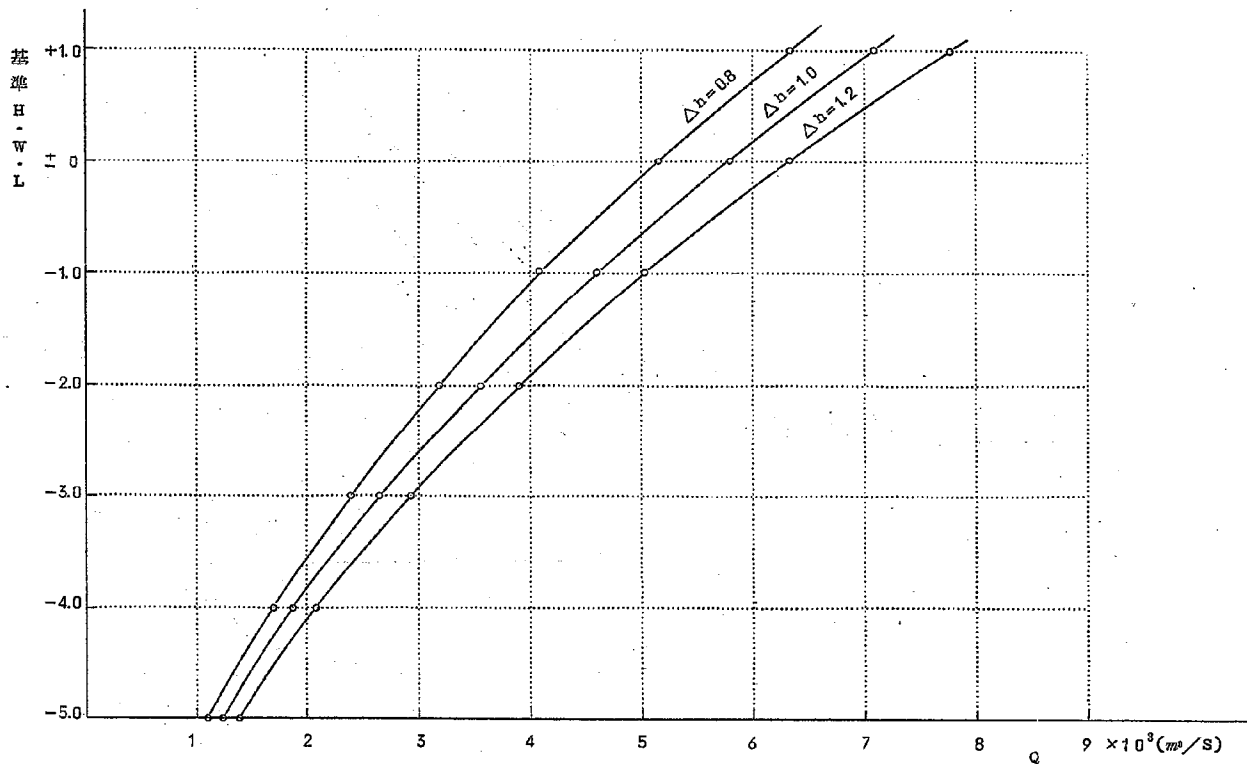


図 - 26 No. 8 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-2.67	2.25	3350	3300	1.0
S 38.8	-2.47	2.35	3600	3600	1.0

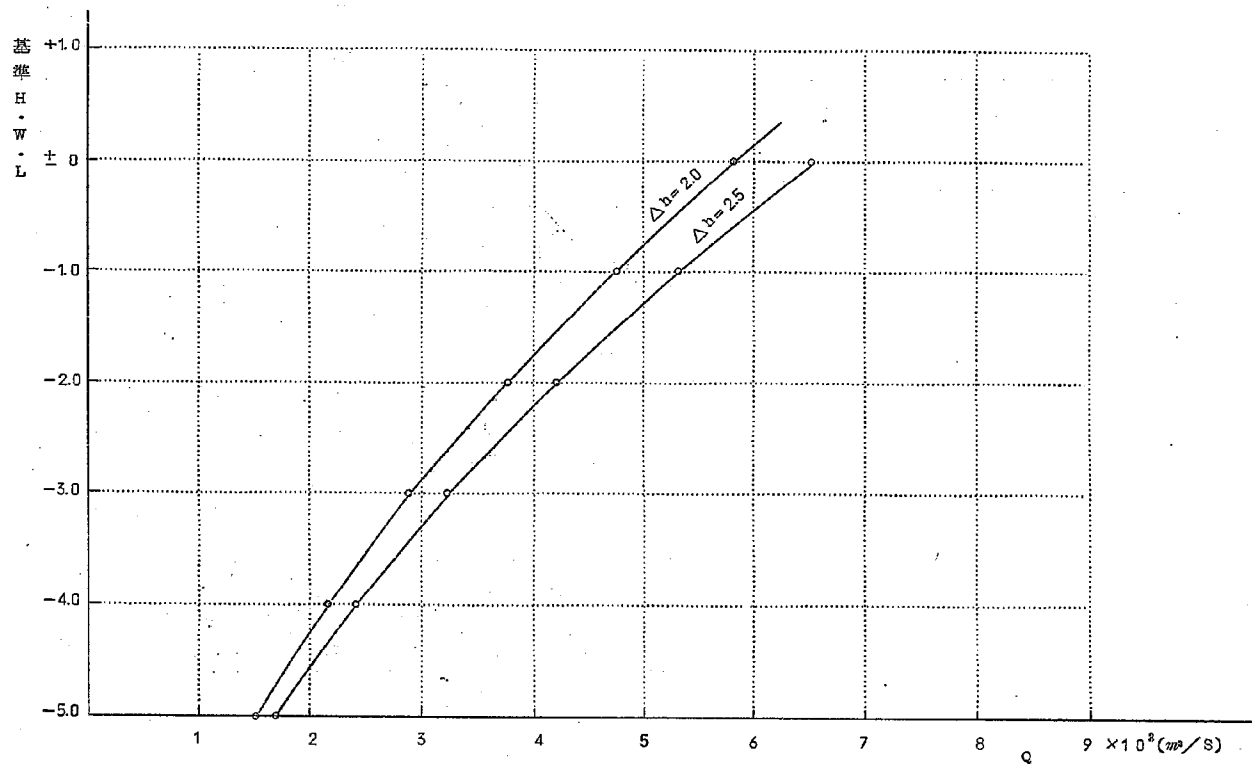


図 - 27 No. 9 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 57.7	-3.49	1.80	2550	3300	0.77
S 58.8	-3.14	2.00	2950	3600	0.82

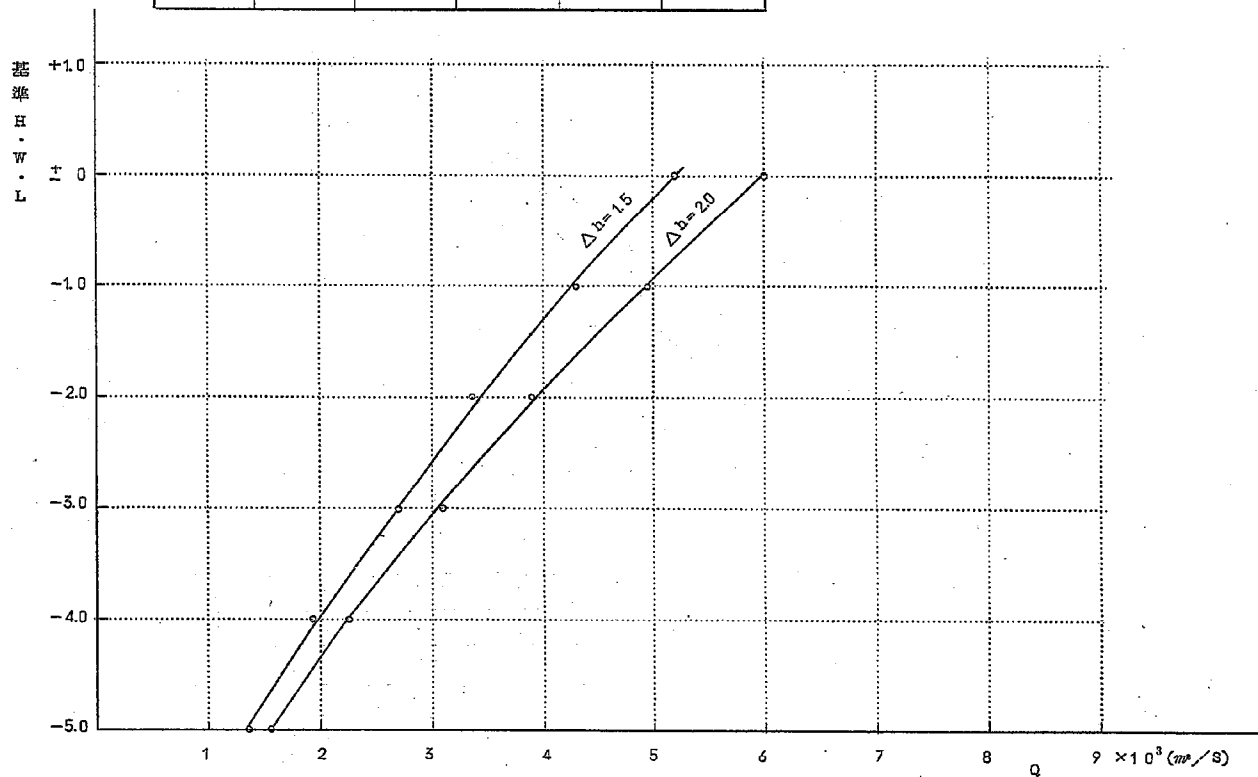


図 - 28 No. 10 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-3.95	0.9	2400	3500	0.69
S 38.8	-5.57	0.75	2500	4000	0.63

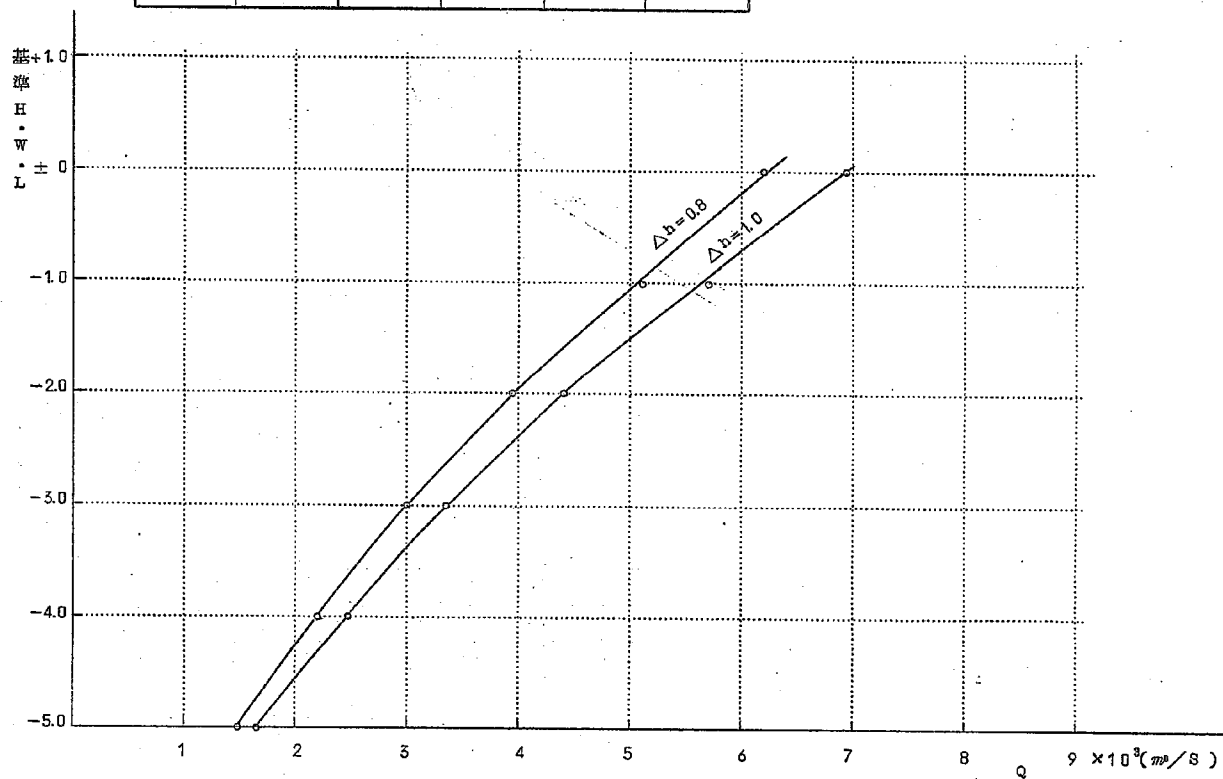


図 - 29 No. 11 H - Q カ ー ブ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-3.7	5.5	2400	3500	0.69
S 38.8	-3.3	5.6	2900	4100	0.71

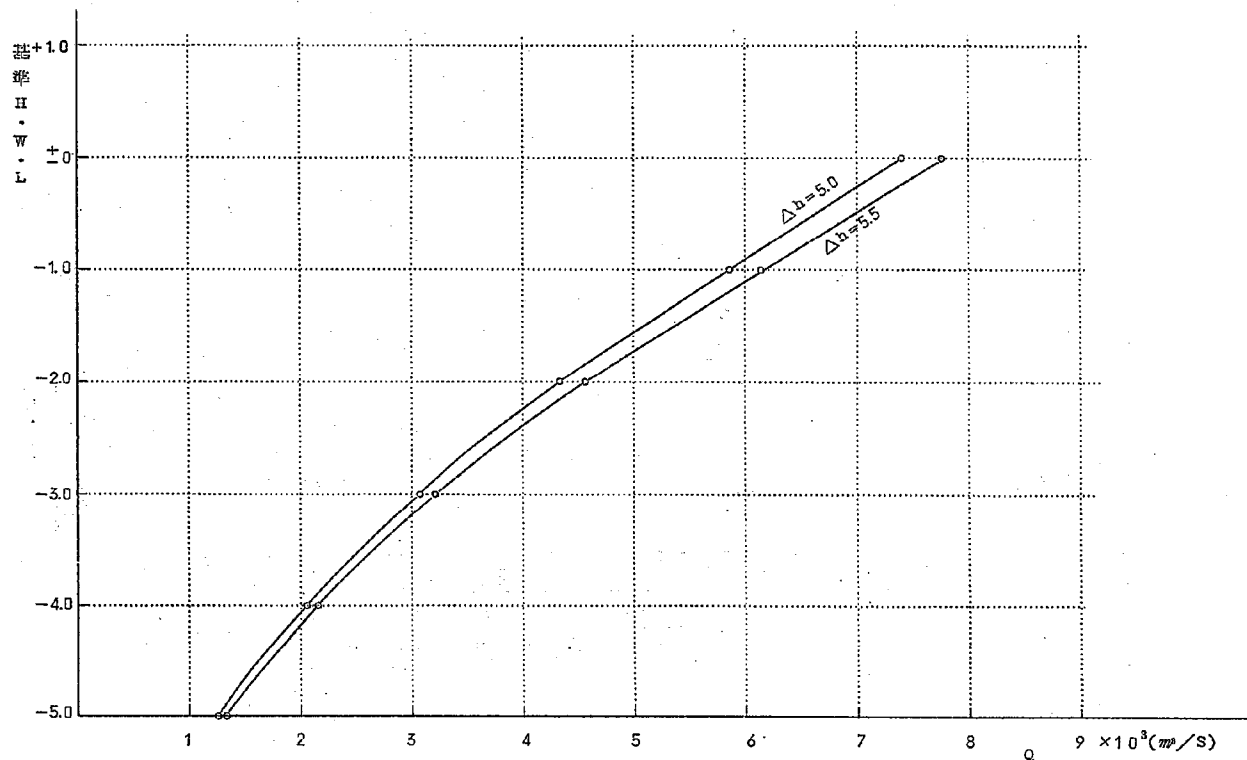


図 - 30 No. 12. H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-3.3	4.0	2850	3500	0.82
S 38.8	-2.9	3.9	3300	4100	0.81

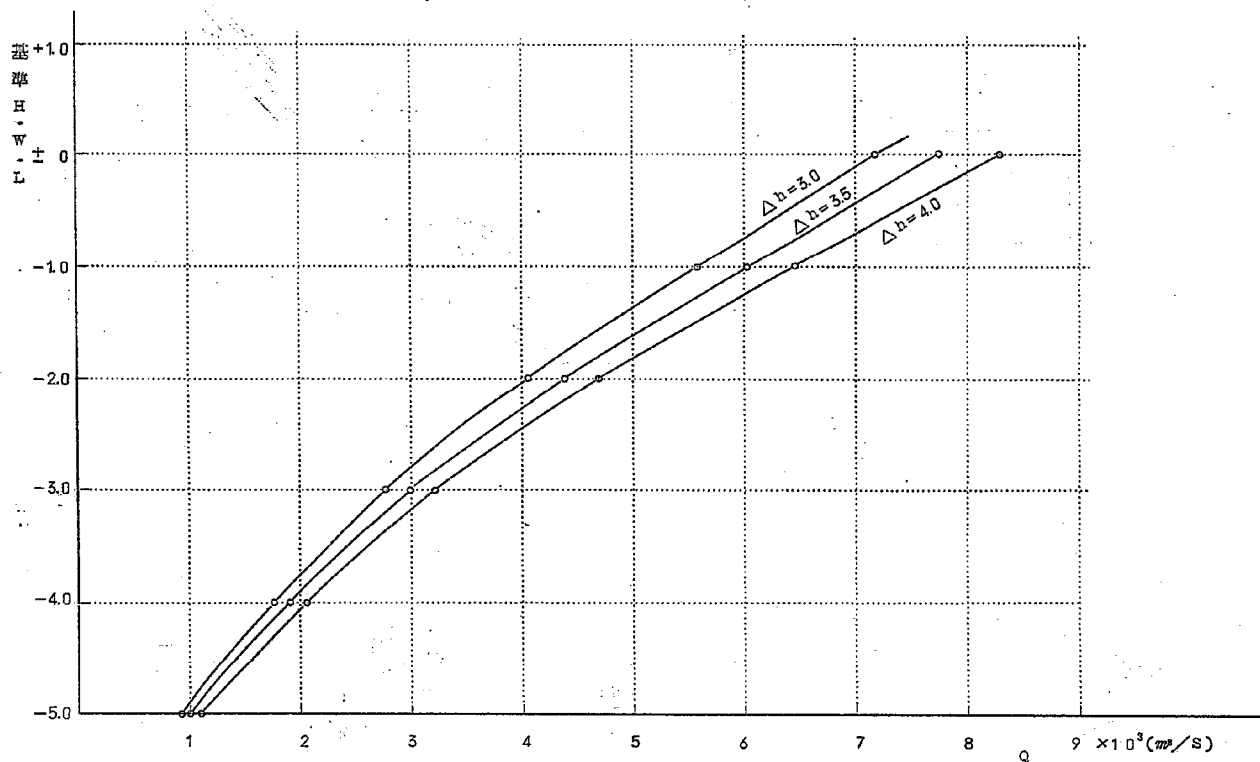


図 - 3 1 № 1 3 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-3.1	2.0	2 3 0 0	3 5 0 0	0.6 6
S 38.8	-2.9	2.0	2 5 5 0	4 1 0 0	0.6 2

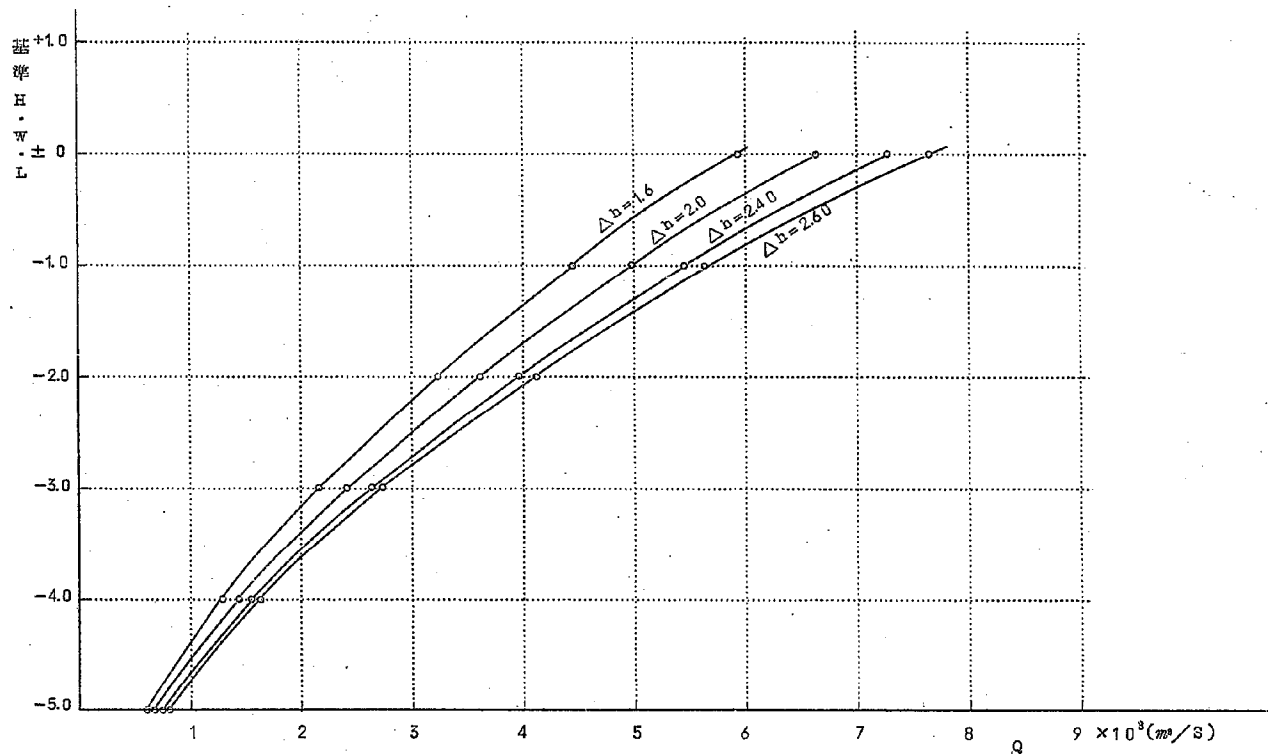


図 - 3 2 No. 1 4 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-3.0	5.4	2300	2700	0.85
S 38.8	-2.8	3.25	2350	3600	0.66

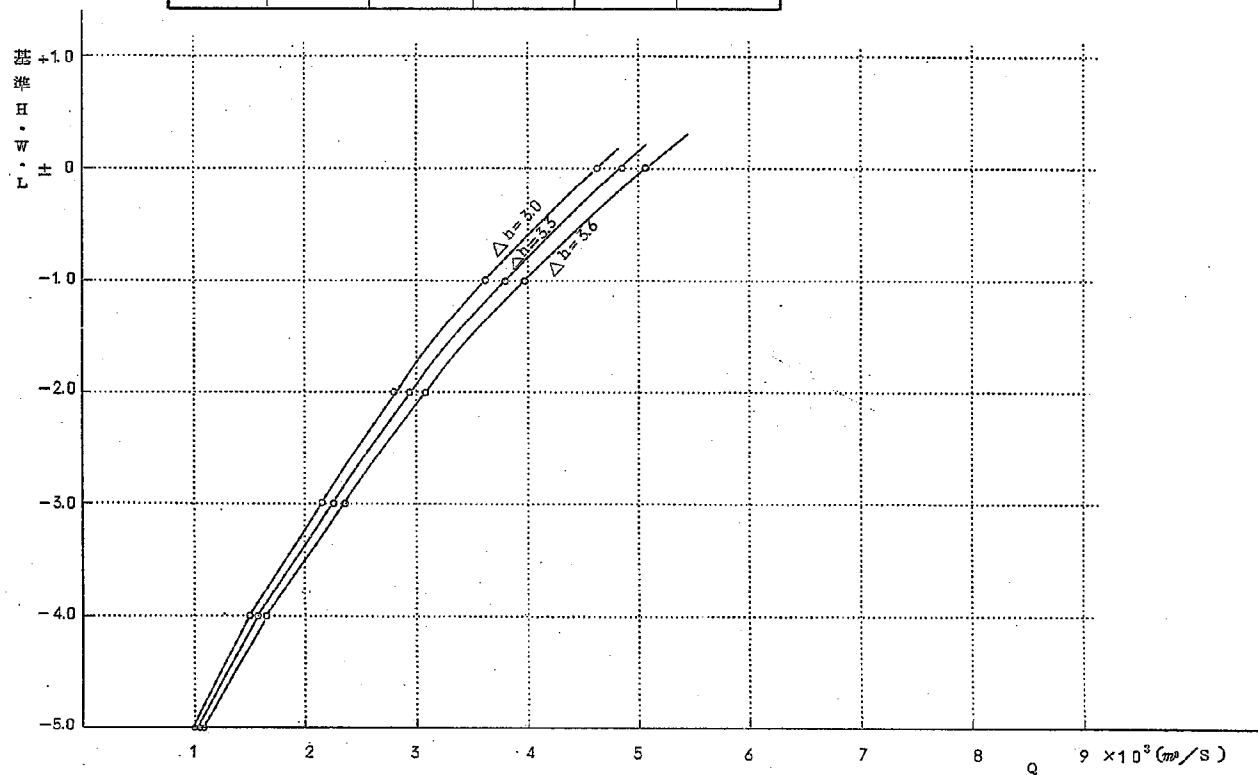


図 - 33 No 15 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-2.8	1.1	2400	3500	0.69
S 38.8	-2.5	1.4	3100	4200	0.74

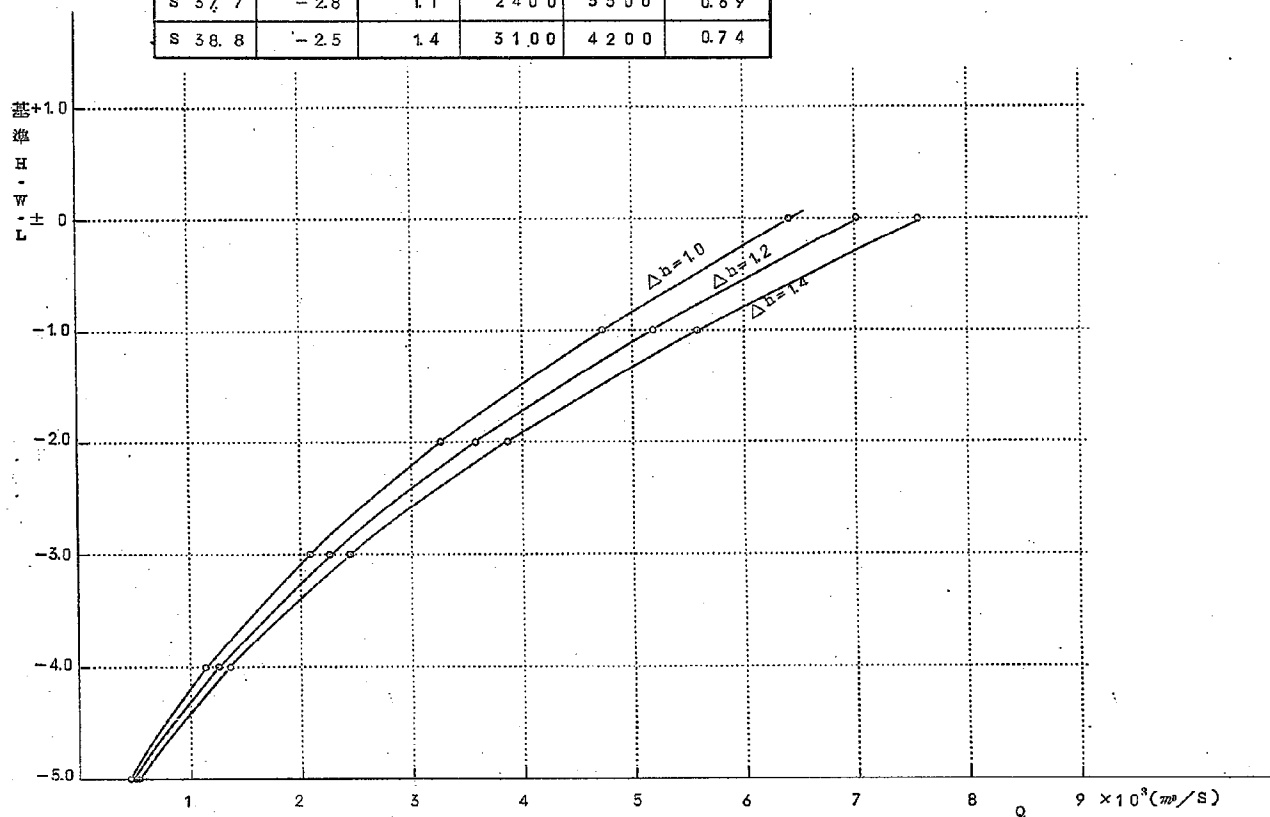


図-34 No.16 H-Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-2.5	2.6	2800	3500	0.80
S 38.8	-2.0	2.8	3450	4200	0.82

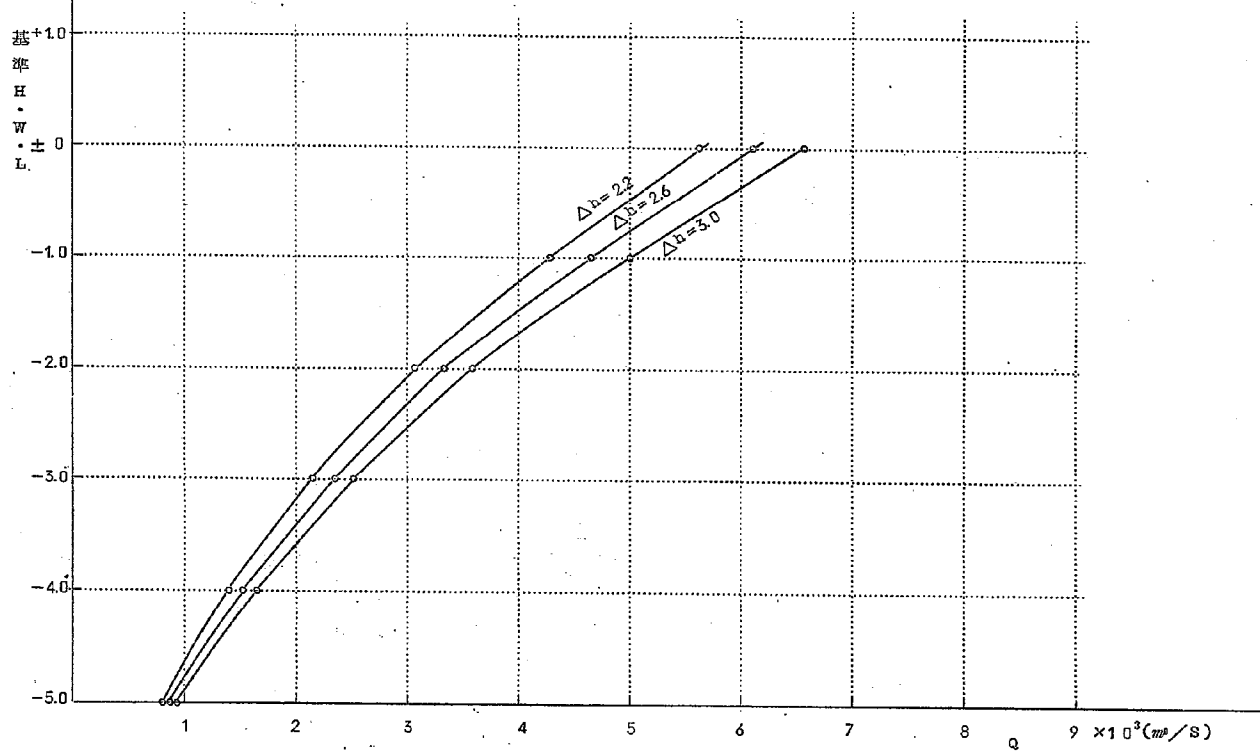


図 - 3.5 No. 17 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-2.4	1.55	2700	3400	0.80
S 38.8	-1.8	1.45	3150	4100	0.77

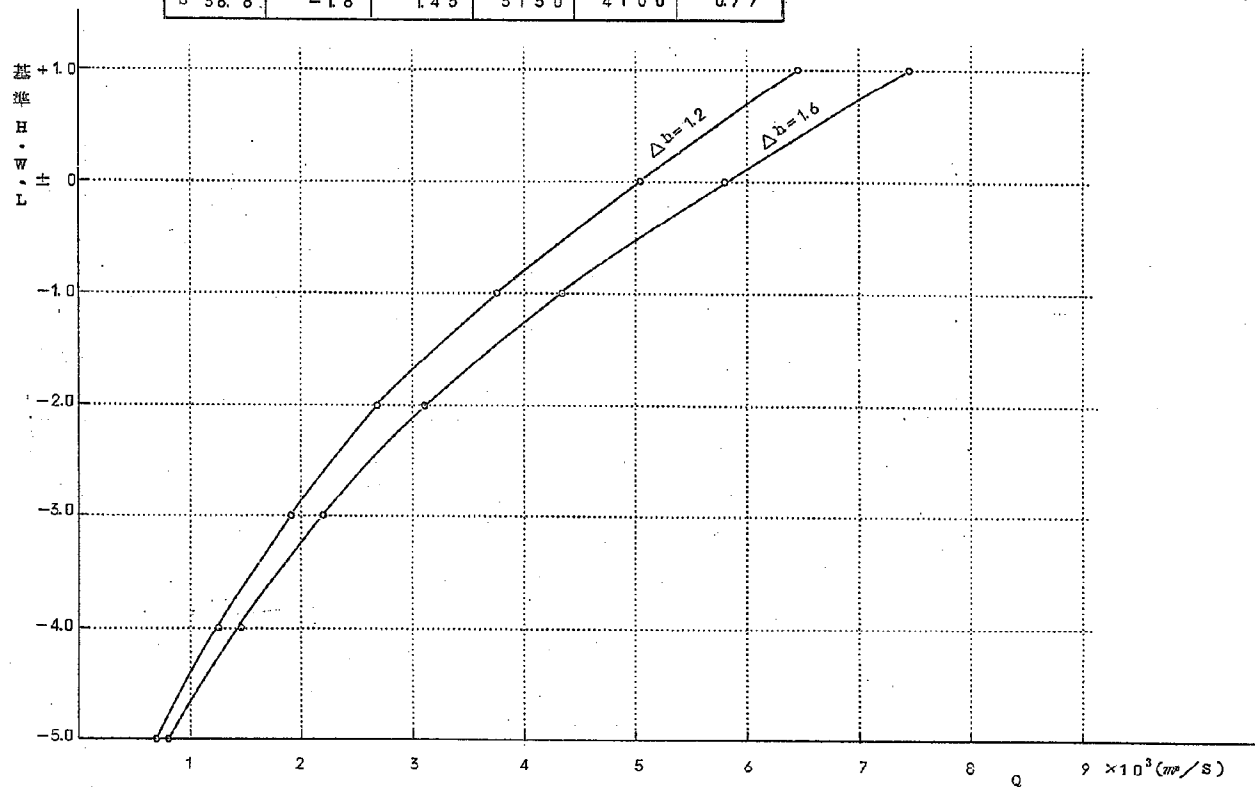


図-36 No.18 H-Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-2.9	1.45	2300	3400	0.68
S 38.8	-2.4	1.35	2600	4200	0.62

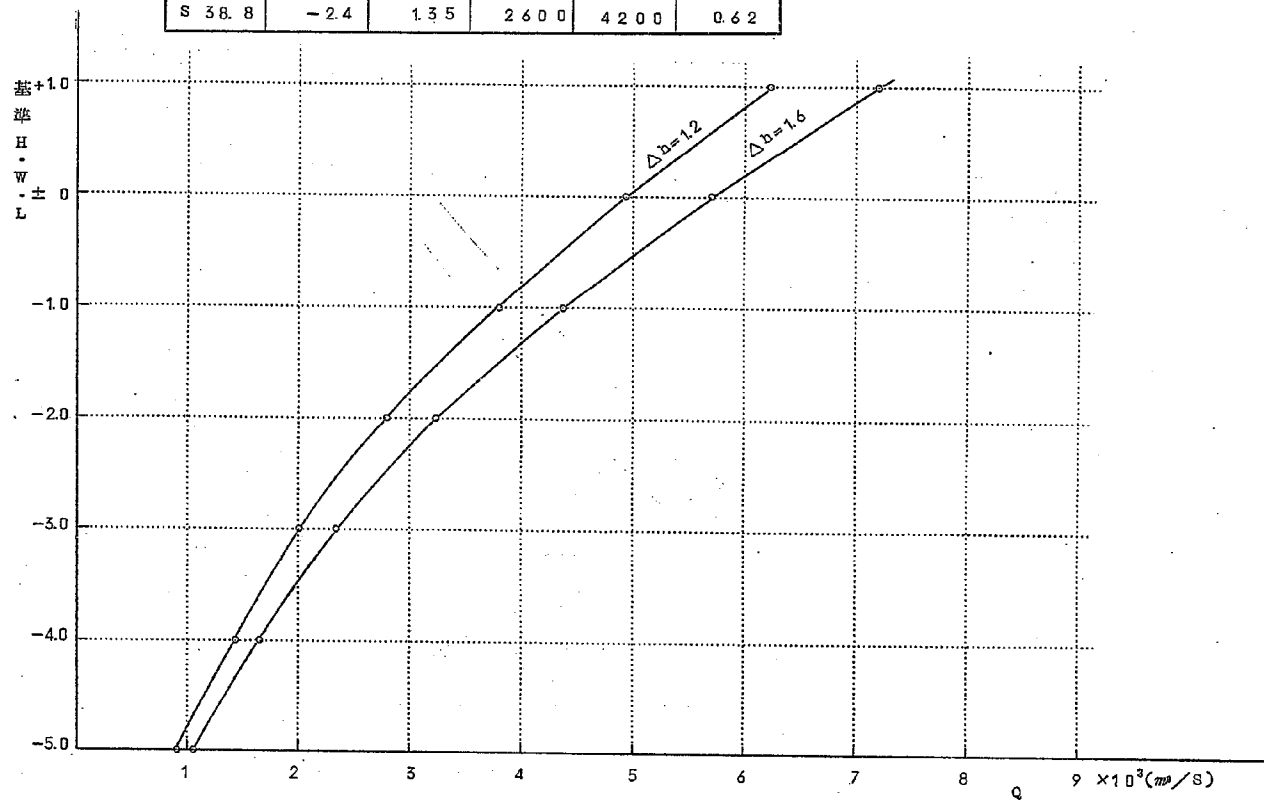


図 - 37 No. 19 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-3.7	1.8	1700	3200	0.53
S 38.8	-3.3	1.7	1900	3800	0.50

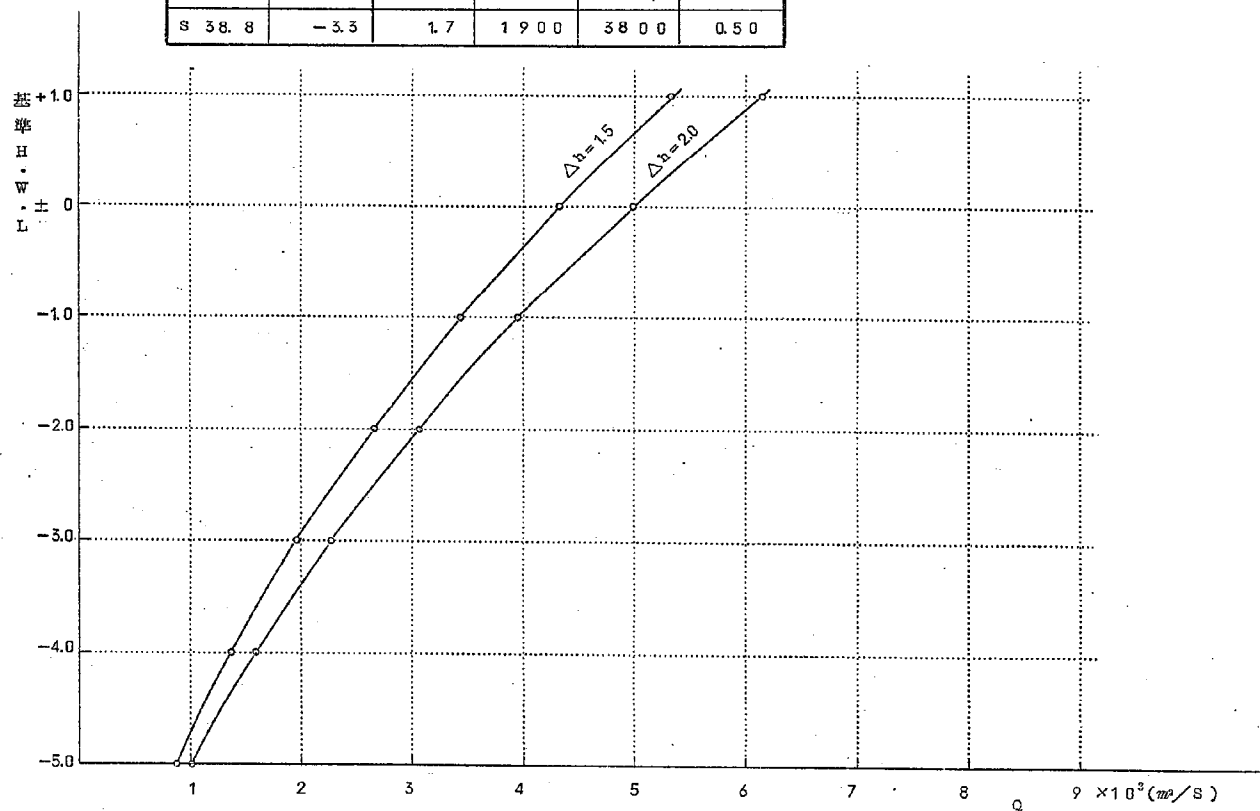


図 - 38 No 22 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-3.0	3.4	450		
S 38.8	-2.8	3.25	500		

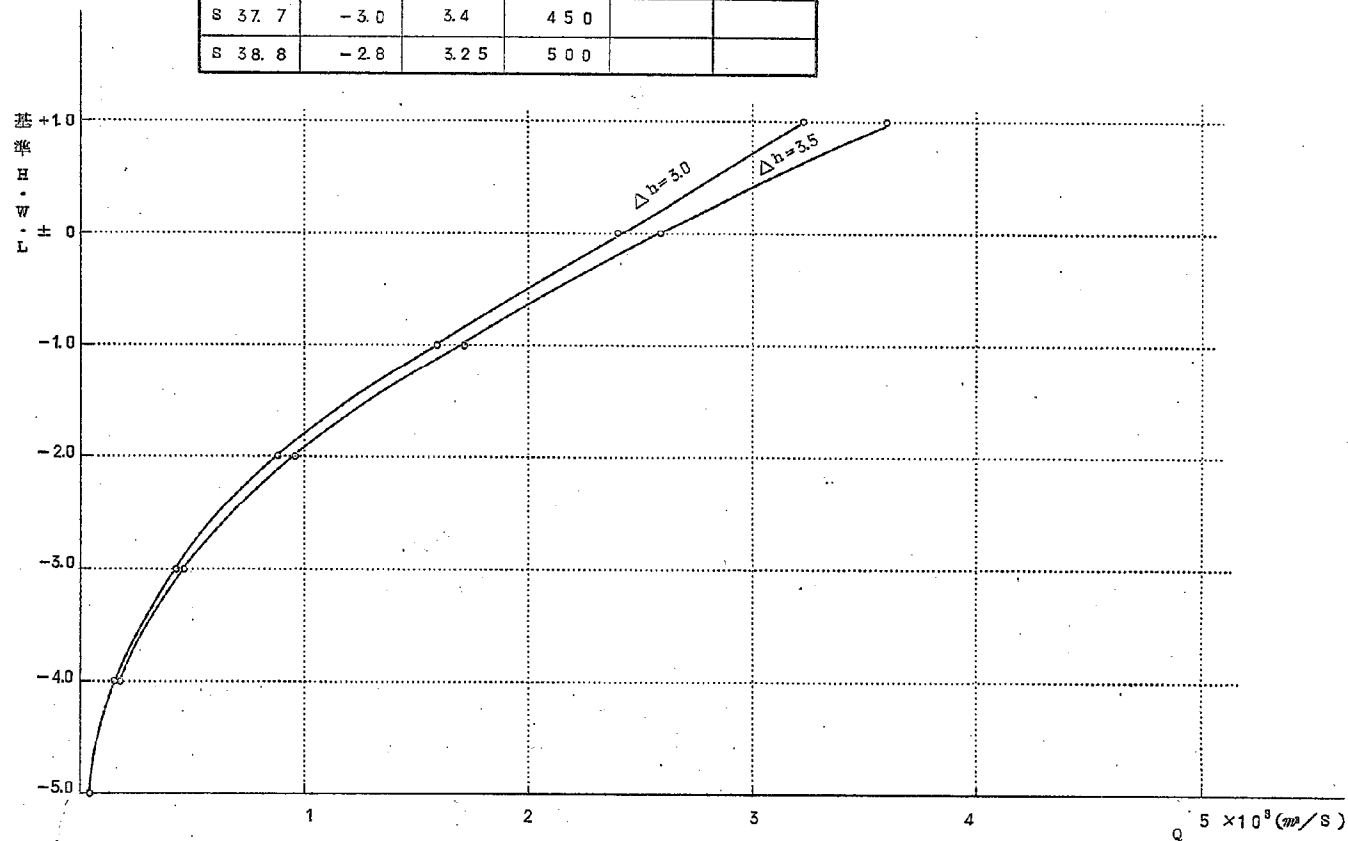
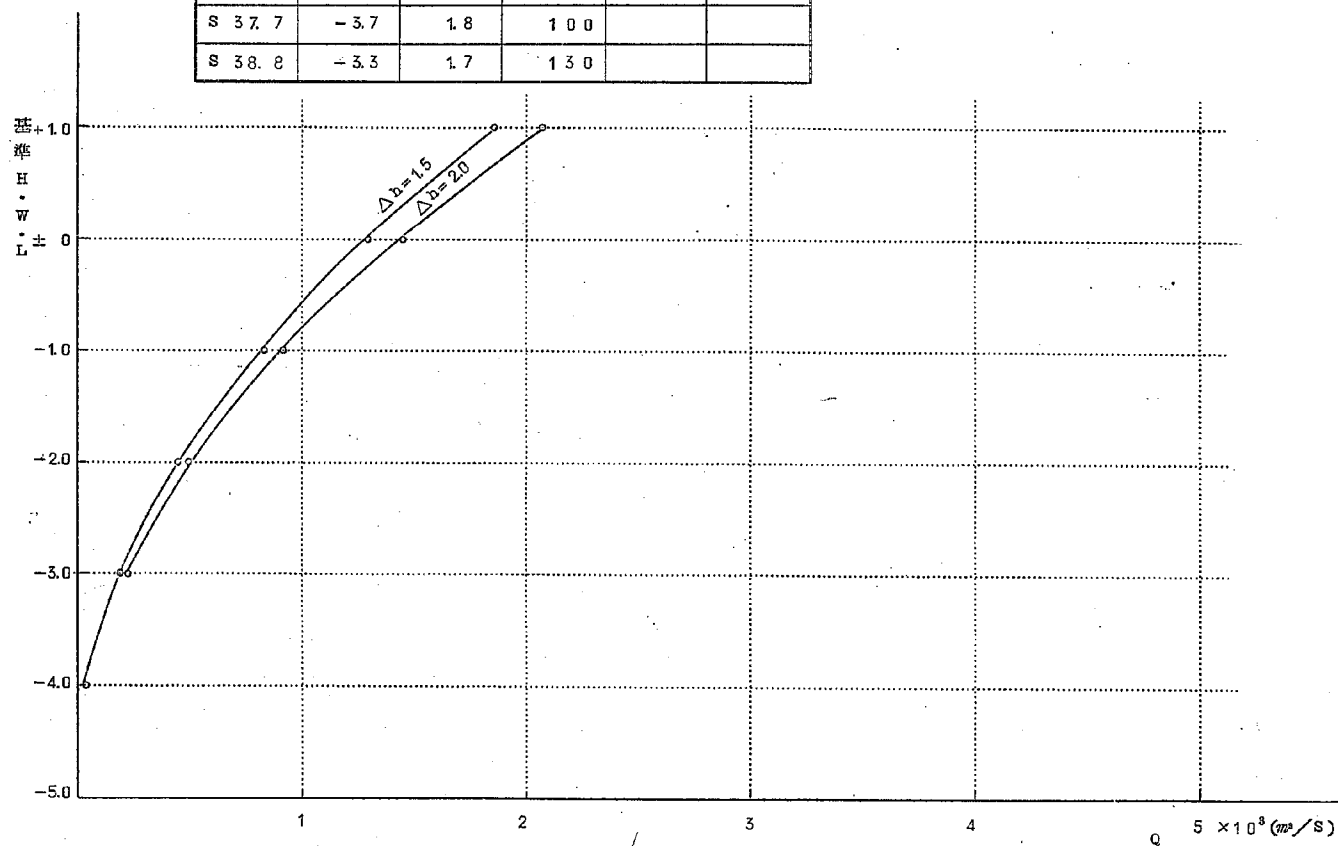


図 - 39 No. 23 H - Q カ - プ

	水 位	Δh	対応 Q_1	推定 Q_2	Q_1/Q_2
S 37.7	-3.7	1.8	100		
S 38.8	-3.3	1.7	130		



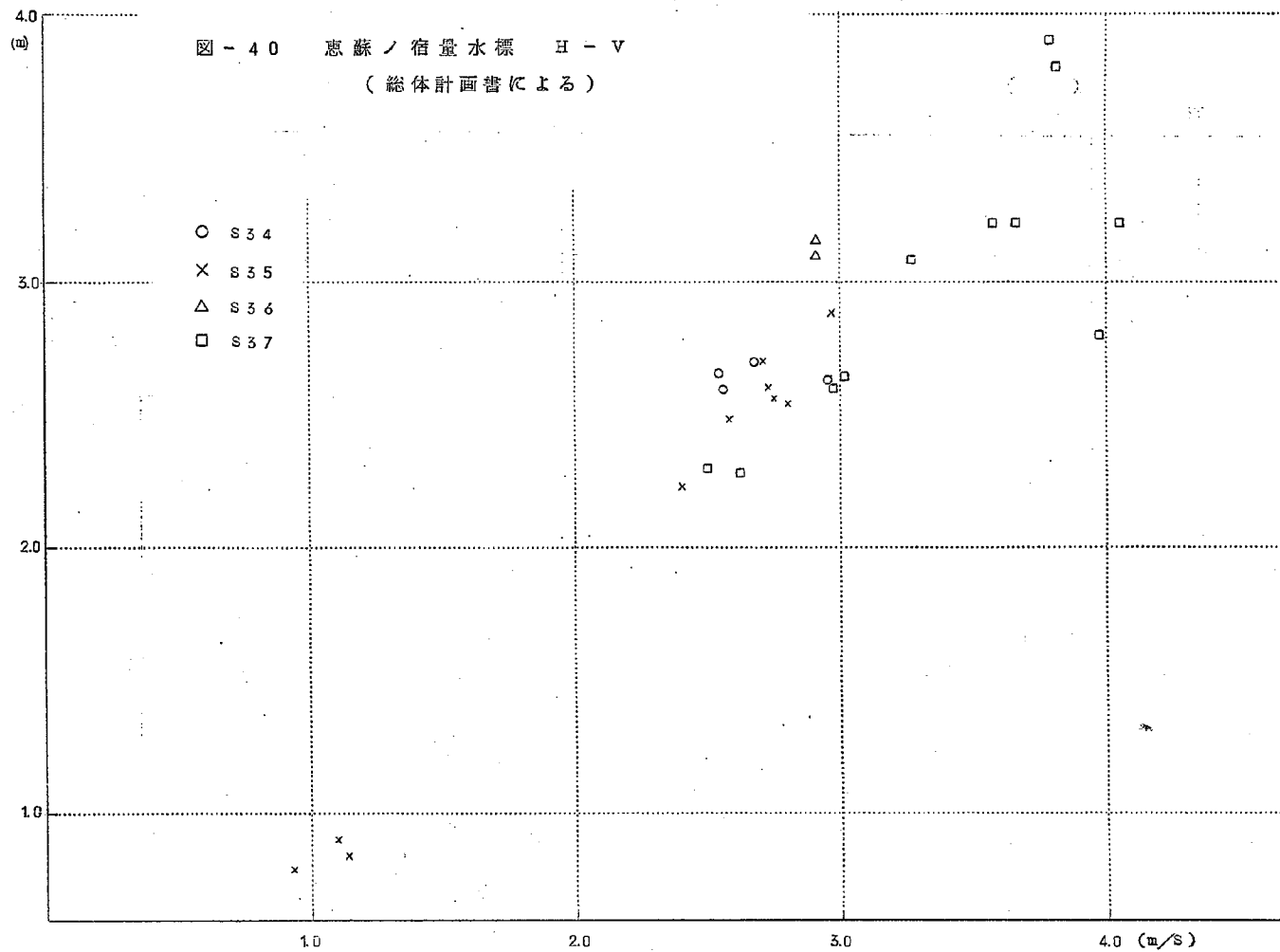


図 - 41 瀬ノ下量水標 H - V

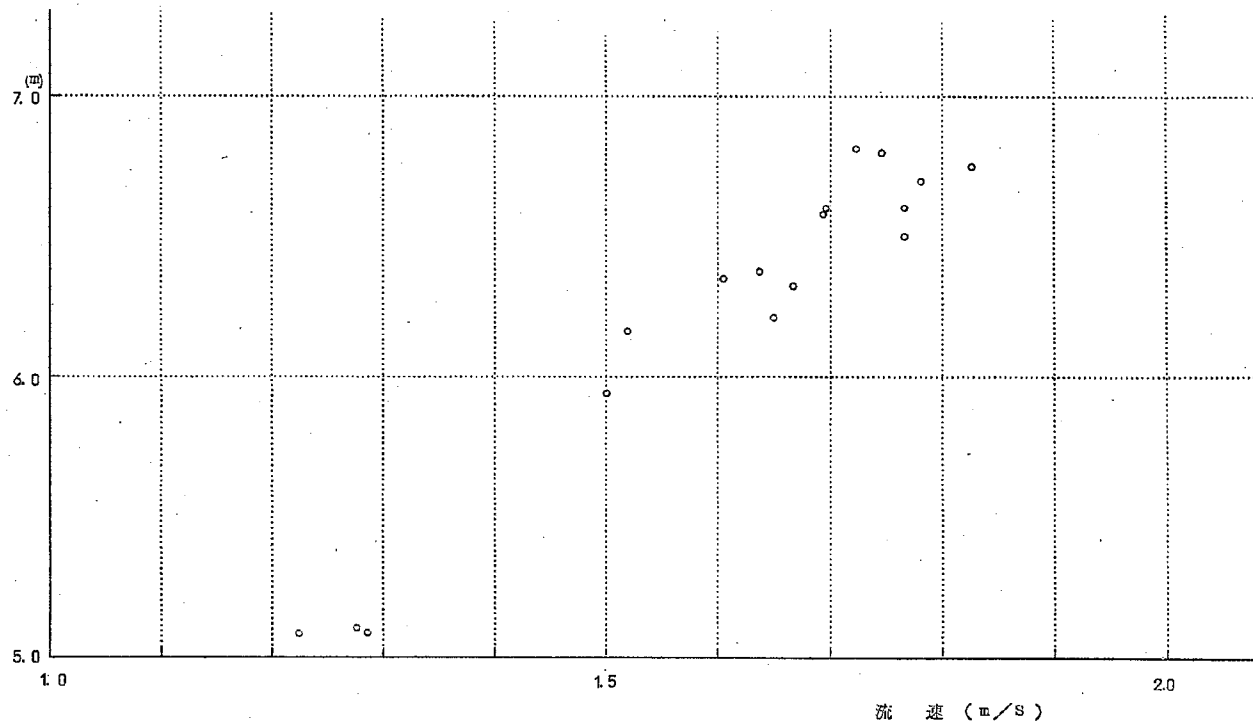


図 - 4 2 水 位 相 関 図

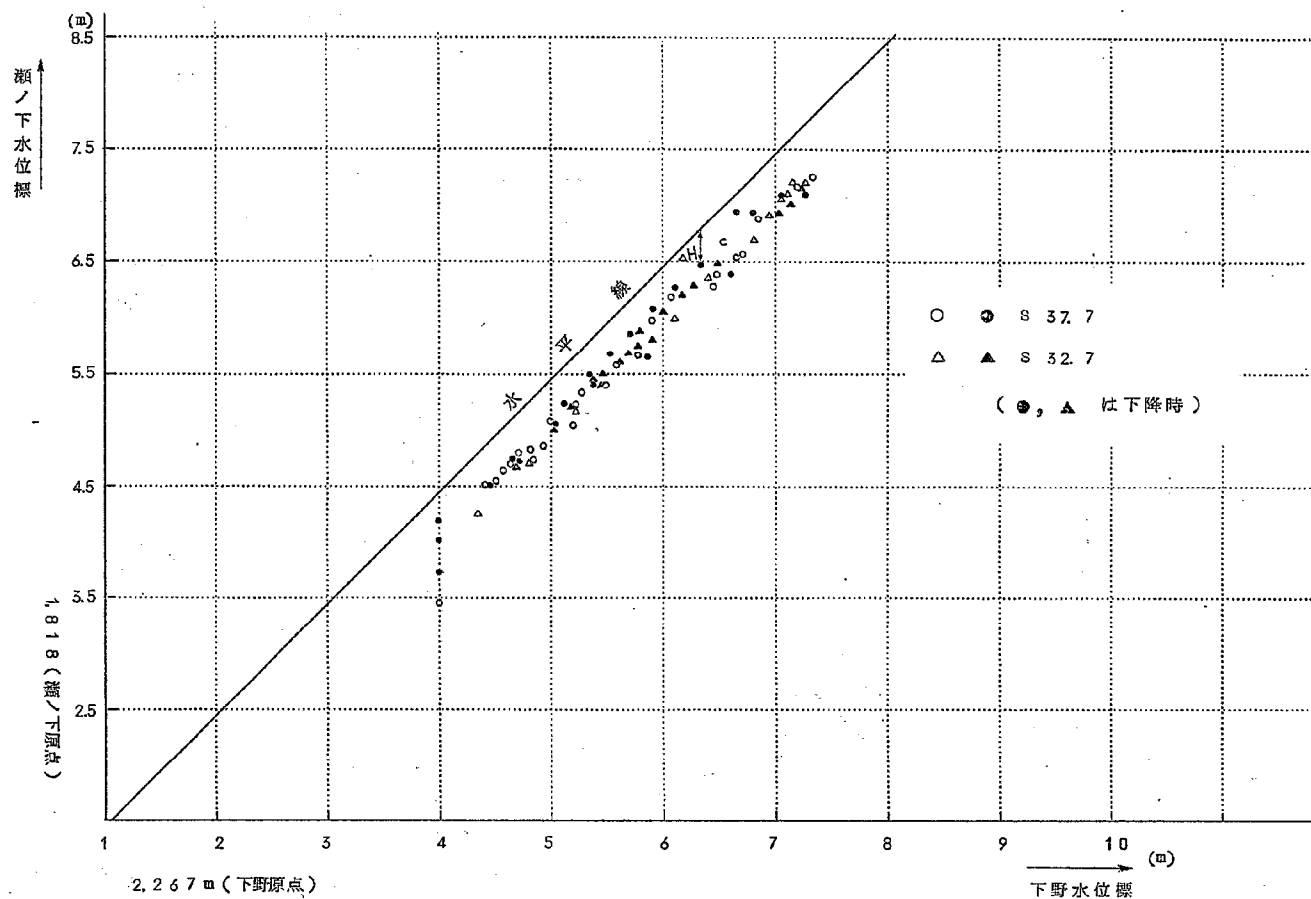
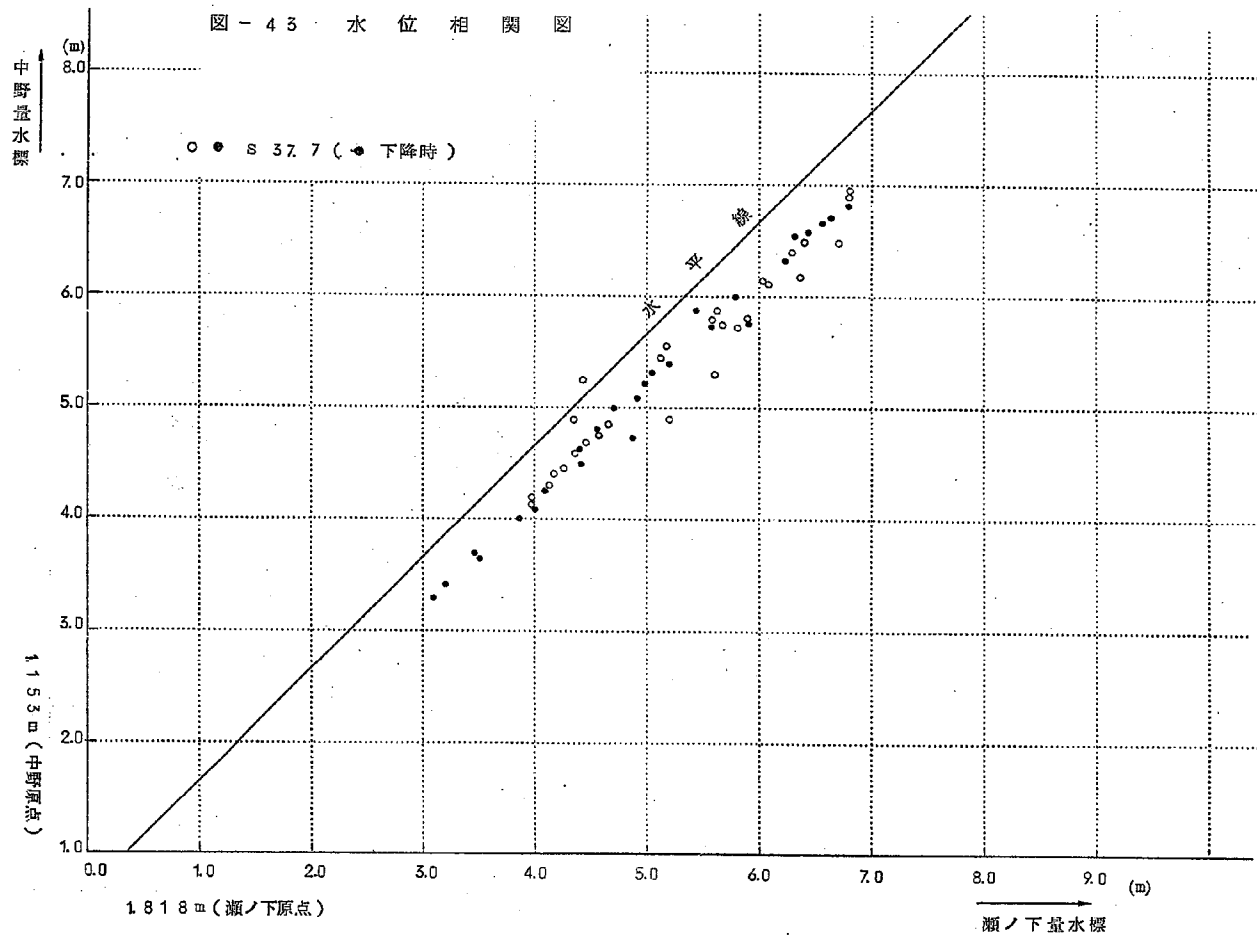
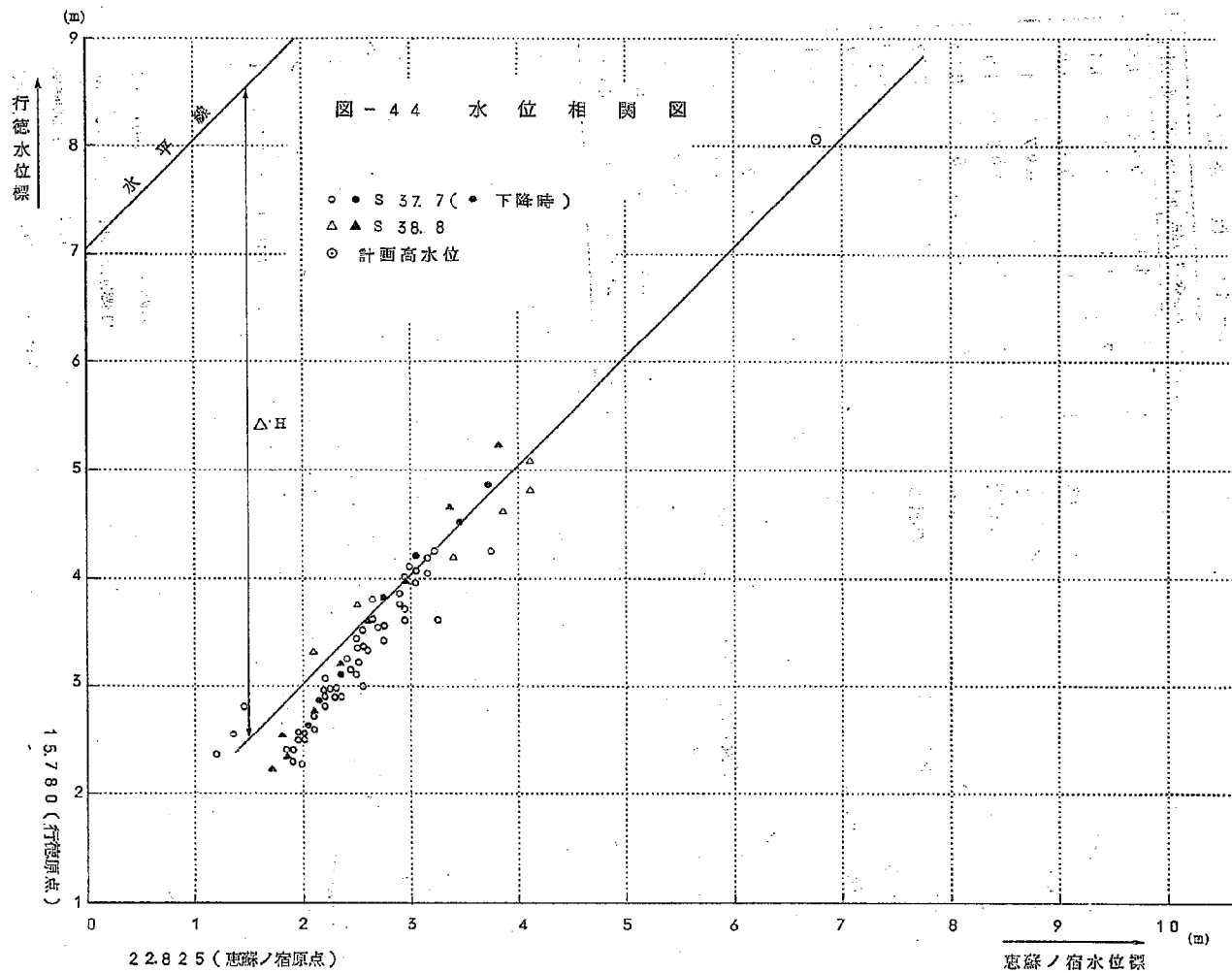


図 - 43 水位相関図





いる。上流側数値については夜明けの流量より考えるとさらに小さい値となる。なお、Na 4 より下流の値については、河口潮位の影響が大きく粗度係数の検討はできなかった。しかし、これのみで粗度係数を修正することも困難なので実測値のととのっている恵蘇ノ宿、瀬ノ下の粗度係数をみてみよう。両者の水位-流速の相関は、図-40、41のようにかなりの相関がみられ、粗度のバラツキは流速測定よりは勾配のとり方に起因すると思われる。

恵蘇ノ宿、瀬ノ下について総体計画書を中心に勾配の面からみてみよう。

イ 瀬ノ下

瀬ノ下の上下流には、下野、中野の両観測所があり区間距離は、それぞれ1374m、2954mである。水位相関をみると、図-42、43のようにほぼ一定の ΔH をしめし水面勾配はかなりよい精度でおさえられそうである。水面勾配はそれぞれについて

上流側 …… $1/3000 \sim 1/4500$

下流側 …… $1/4000 \sim 1/6000$

であり、瀬ノ下の近辺で勾配が変化しているようである。

粗度逆算に使用する水面勾配としては、距離を重みとして上流側に2の重み、下流側には1の重みをかけて各時刻の水面勾配を算出した。結果は、表-17の通りであり、大きなバラツキはきえ $n = 0.03$ 近辺の値におちつき、今回H.W.L. - 2^mに対して採用した $n = 0.031$ とほぼ等しい値となる。

ロ 恵蘇ノ宿

恵蘇ノ宿の上流側は、本川と千年放水路の合流点であり、且つ上流側の山田水位観測所は山田堰地点であるため水面勾配をとることは困難である。下流側の行徳水位観測所とは $\Delta x = 4781m$ と大分はなれており、当該地点の水面勾配をおさえることは困難であるが、全時刻にわたっての水位相関をみると図-44に示すように勾配は大体 $1/800$ 程度ということができ、この値を比較の基準におきうる。この値をもとに総体計画書の水面勾配をみると勾配は大体よく、粗度係数は0.025程度といえる。Na 13に対する昭和37年の最高水位H.W.L. - 3.0mに対応する粗度係数0.035に修正値0.66をかけると粗度係数は $n = 0.023$ となりほ

表-16 粗度修正値

区間番号	昭和37年	昭和38年	採用値
4	1.10	0.96	1.0
5	1.10	1.05	1.1
6	0.89	0.97	1.0
7	0.97	0.97	1.0
8	1.00	1.00	1.0
9	0.77	0.82	0.81
10	0.69	0.63	0.77
11	0.69	0.71	0.71
12	0.82	0.81	0.77
13	0.66	0.62	0.71
14	0.85	0.66	0.74
15	0.69	0.74	0.74
16	0.80	0.82	0.84
17	0.80	0.77	0.84
18	0.68	0.62	0.75
19	0.53	0.50	0.55

表-17 瀬ノ下粗度係数逆算値

観測年月日	時間	水位 _m	断面積 _{m²}	流量 _{m³/s}	径深 _m	流速 _{m/s}	勾配	粗度係数
8.3.7.2	16.23	5.08	1282	1562	3.96	1.224	1/4000	0.0326
2	17.23	5.10	1338	1707	4.12	1.276	1/4000	0.0318
2	18.07	5.08	1289	1658	3.97	1.286	1/4000	0.0308
7.4	10.24	6.22	1560	2572	4.71	1.649	1/4120	0.0269
4	10.52	6.35	1585	2543	4.78	1.605	1/3760	0.0288
4	11.37	6.38	1591	2605	4.80	1.637	1/3930	0.0278
4	15.10	6.17	1492	2267	4.52	1.519	1/4700	0.0262
4	15.42	5.94	1470	2206	4.45	1.500	1/4830	0.0260
7.6	10.20	6.70	1840	3288	4.49	1.787	1/3160	0.0310
6	10.45	6.75	1859	3394	5.55	1.825	1/3390	0.0300
6	11.10	6.80	1871	3265	5.58	1.745	1/3730	0.0301
6	11.31	6.81	1875	3322	5.59	1.722	1/3800	0.0296
6	14.45	6.50	1748	3083	5.28	1.764	1/3810	0.0278
6	15.34	6.32	1705	2832	5.12	1.661	1/4230	0.0279
7.8	16.12	6.58	1757	2975	5.26	1.693	1/3030	0.0330
8	19.00	6.60	1814	3073	5.42	1.694	1/3850	0.0294
8	19.20	6.60	1807	3191	5.40	1.767	1/3970	0.0277

ほぼ等しい値となる。

以上流観値を中心に、粗度係数修正値をみてきたが、この値は実測流量観測を中心にした値であり、4にのべたように堰の条件をその水理特性をいれて組みこむまでにはいたっていない。

そのため堰を含んだ区間、Na 1.1およびNa 1.4についてはこの係数は粗度のみの修正ではなく、堰の影響を含むこととなる。この修正係数で水位が実績にあわない場合には、この区間であるだけ修正し、その上下流に影響させないものとする。

(2) 採用修正係数

以上の考えに基づき、下流側は現状計画の値を用い、上流側は表-14のように算定値よりやや大きい値を採用し、計算結果をみながら修正することとする。

この修正比率にもとずき、該当区間の検証洪水の最高水位に対して合成粗度係数より高水敷、低水敷の粗度係数を算定すると表-18の通りである。

合成粗度よりこれ等を算定するには、式(15)より両者の比率または一方の値が必要であり、今計算においてはまず高水敷の値を固定して低水敷の値を算定した。高水敷と低水敷の比を現計画に固定した場合との差は表-18の右側にあげたが、0.001の差があるだけである。

この値を現在計画の粗度係数(表-8参)と比較すると、上流の値がかなり小さいことがわかる。

(3) 遊水池の修正

第一回計測においては、遊水池流入部に抵抗を加えず、シュミレーションに問題があったため流入部に河道をつけその修正をはかった。

巨瀬川遊水池

流入部に0.6Kmの河道をつけ、

$n = 0.03$ の粗度係数を考え、

一般河道部と同様のH-△H-Q特性による河道損失を考えた。

T.P. 12.00m以上について

は堤防溢流として流入抵抗を除き水平溢水をした。

遊水池にとりつけた断面特性は

表-19の通りである。

小石原川遊水池

巨瀬川遊水池の抵抗を参考に流入抵抗をとりつけた。

(4) 測定結果

以上の修正に基づき、昭和37年、昭和38年の検証洪水に対して、6と同一の境界条件を基に通水を行った。

最高水位をみると、表-20、21、図-45の通りで上流部については両者ともかなり実績と相違している。下流部については、昭和37年は20~30cmの相違で実績と一致し、昭和38年は5.0cm程度の差異を生ずる。

ピーク流量を上流よりみると、昭

表-18 採用粗度係数表

区 間	粗度係数(採用値)		粗度係数(参考値)	
	低水路	高水敷	低水敷	高水敷
1	0.023	—		
2	0.023	—		
3	0.023	—		
4	0.025	0.04	0.025	0.038
5	0.029	0.04	0.029	0.042
6	0.029	0.04	0.029	0.039
7	0.027	0.04	0.028	0.037
8	0.027	0.042	0.028	0.037
9	0.024	0.042	0.025	0.030
10	0.024	0.042	0.025	0.030
11	0.024	0.042	0.024	0.029
12	0.026	0.042	0.027	0.033
13	0.026	0.042	0.025	0.030
14	0.027	—		
15	0.027	—		
16	0.030	—		
17	0.030	—		
18	0.027	—		
19	0.021	—		
20	0.023	—		
21	0.023	—		
22	0.036	—		
23	0.038	—		
24	0.036	—		

注：右側の値は、高水敷低水敷の粗度係数の比を現在計画の値と同一にしたものである。

表-19 遊水池流入部河道特性

標高	断 面 積 (m ²)	川 巾 (m)
12.0 (m)	245	66
11.0	181	60
10.0	126	50
9.0	78	45
8.0	48	30

表-20 昭和37年7月出水計測結果

時刻	H遊水あり	H遊水カット	Q遊水あり	Q遊水カット	備 考
		2.6			本川流入ピークは $3444 \text{ m}^3/\text{s}$ 支川合流量は $727 \text{ m}^3/\text{s}$
	3.05	3.1			
1130	5.25	5.3	3420	3520	
1030	8.5	8.55	3480	3630	
1015	9.25	9.35	3550	3690	
100	10.25	10.35	3580	3730	$Q_p = 347 \text{ m}^3/\text{s}$
850	12.1	12.25	3400	3390	$Q_{遊} = 40 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_p = 52 \text{ m}^3/\text{s}$
815	14.1	14.25	3540	3660	$Q_{遊} = 190 \text{ m}^3/\text{s}$
800	15.05	15.0	3730	3710	$Q_p = 178 \text{ m}^3/\text{s}$
745	20.6	20.6	3560	3590	
745	24.4	24.4	3570	3620	
730	27.0	27.0	3570	3600	
720	29.9	29.85	3020	3060	
720	31.35	31.4	3550	3620	
720	33.85	33.9	3600	3620	$Q_p = 150 \text{ m}^3/\text{s}$
715	35.4	35.35	3410	3470	
700	36.75	36.75	3420	3460	
700	38.7	38.65	3200	3220	
		3.1			
730		29.85	510	510	
700		38.65	230	230	

註 1. H, Q は各ブロック上流端で計測した値

2. 遊水カットは巨瀬川, 小石原川遊水池を除いたもの

3. 支線流入点 7ブロック上流端: 高良, 宝満, 安良川

8 ◇ : 巨瀬川および巨瀬川遊水池

9 ◇ : 小石原川遊水池

10 ◇ : 佐田, 小石原川

16 ◇ : 隈ノ上川

4. $Q_{遊}$: 遊水池への最大流入量

5. Q_p : ピーク時の支川合流量

6. 時刻は遊水池ありの流量ピークの時刻である。

表-20 昭和37年7月出水計測結果

地点	時刻	H遊水あり	H遊水カット	Q遊水あり	Q遊水カット	備 考
1						本川流入ピークは $3444 \text{ m}^3/\text{s}$ 支川合流量は $727 \text{ m}^3/\text{s}$
2			2.6			
3		3.05	3.1			
4	11.30	5.35	5.325	3420	3520	$Q_p = 347 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_{遊} = 40 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_p = 52 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_{遊} = 190 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_p = 178 \text{ m}^3/\text{s}$
5	10.30	8.5	8.55	3480	3630	
6	10.15	9.265	9.325	3550	3700	
7	10.0	10.25	10.375	3580	3720	$Q_p = 150 \text{ m}^3/\text{s}$
8	8.50	12.1	12.25	3400	3400	
9	8.15	14.15	14.275	3540	3670	
10	8.00	15.2	15.25	3730	3710	
11	7.45	20.6	20.6	3560	3590	
12	7.45	24.4	24.4	3570	3620	
13	7.30	27.05	27.0	3570	3600	
14	7.20	29.9	29.85	3020	3060	
15	7.20	31.35	31.4	3550	3620	
16	7.20	33.875	33.9	3600	3620	
17	7.15	35.4	35.35	3410	3470	
18	7.00	36.75	36.75	3420	3460	
19	7.00	38.7	38.65	3200	3220	
20						
21			3.1			
22	7.30		29.85	510	510	
23	7.00		38.65	230	230	
24						

註 1 H, Qは各ブロック上流端で計測した値

2 遊水カットは巨瀬川, 小石原川遊水池を除いたもの

3 支線流入点 7ブロック上流端: 高良, 宝満, 安良川

8 : 巨瀬川および巨瀬川遊水池

9 : 小石原川遊水池

10 : 佐田, 小石原川

16 : 殿ノ上川

4. $Q_{遊}$: 遊水池への最大流入量

5. Q_p : ピーク時の支川合流量

6. 時刻は遊水池ありの流量ピークの時刻である。

表-21 昭和38年出水計測結果

時刻	H遊水あり(m)	Q遊水あり(m^3/s)	備考
			本川流入ピーク $4772 m^3/s$ 支川合流量 $429 m^3/s$
2時15分	8.85	3900	
8.30	9.40	3900	
7.30	10.50	3900	$Q_p = 188 m^3/s$
7.00	12.60	3970	$Q_{遊} = 92 m^3/s$ $Q_p = 44 m^3/s$
6.20	14.70	4420	$Q_{遊} = 210 m^3/s$
6.15	15.90	4750	$Q_p = 77 m^3/s$
6.15	21.25	4710	
5.50	24.65	4810	
5.50	27.40	4810	
5.45	30.60	3900	
5.45	32.00	4840	
5.45	34.50	4850	$Q_p = 120 m^3/s$
5.45	36.30	4680	
5.45	37.75	4720	
5.45	39.70	4350	
5.45	30.60	880	
5.45	39.70	310	

和37年については推定値と計測値では200 m^3/s 程度の大きさで推定値が小さいが、このオーダーで低減の様子がある。

昭和38年に対しては、上流部で500～700、下流部で3～400 m^3/s の差異がみられ、悪い推定値であったといえる。

以上37年、38年の通水をみるとNo.19～No.10までは低減がほとんどみられず、No.10～No.8の間でかなりの低減がみられ、それより下流は支川流量とみあってほとんど低減しないで河口にいたる。

したがって、これら検証洪水を実績水位で通水するためには修整係数を表-14の値よりなおかなりさげていかなければならない。実績水位においては下流部で昭和37年と昭和38年

表-21 昭和38年出水計測結果

地点	時刻	H遊水あり(m)	Q遊水あり(m^3/s)	備考
1				本川流入ピーク $4772 m^3/s$
2				支川合流量 $429 m^3/s$
3				
4				
5	9時15分	8.85	3900	
6	8.30	9.375	3900	
7	7.30	10.50	3900	$Q_p = 188 m^3/s$
8	7.00	12.60	3970	$Q_{遊} = 92 m^3/s$ $Q_p = 44 m^3/s$
9	6.20	14.725	4420	$Q_{遊} = 210 m^3/s$
10	6.15	15.925	4750	$Q_p = 77 m^3/s$
11	6.15	21.25	4710	
12	5.50	24.65	4810	
13	5.50	27.40	4810	
14	5.45	30.60	3900	
15	5.45	32.00	4840	
16	5.45	34.40	4850	$Q_p = 120 m^3/s$
17	5.45	36.30	4680	
18	5.45	37.75	4720	
19	5.45	39.70	4350	
20				
21				
22	5.45	30.60	880	
23	5.45	39.70	310	
24				

和37年については推定値と計測値では200 m^3/s 程度の大きさで推定値が小さいが、このオーダーで低減の様子がある。

昭和38年に対しては、上流部で500~700、下流部で3~400 m^3/s の差異がみられ、悪い推定値であったといえる。

以上37年、38年の通水をみるとNo.19~No.10までは低減がほとんどみられず、No.10~No.8の間でかなりの低減がみられ、それより下流は支川流量とみあってほとんど低減しないで河口にいたる。

したがって、これら検証洪水を実績水位で通水させるためには修整係数を表-14の値よりなおかなり上げていかなければならない。実績水位においては下流部で昭和37年と昭和38年

図-45 最高水位縦断面図

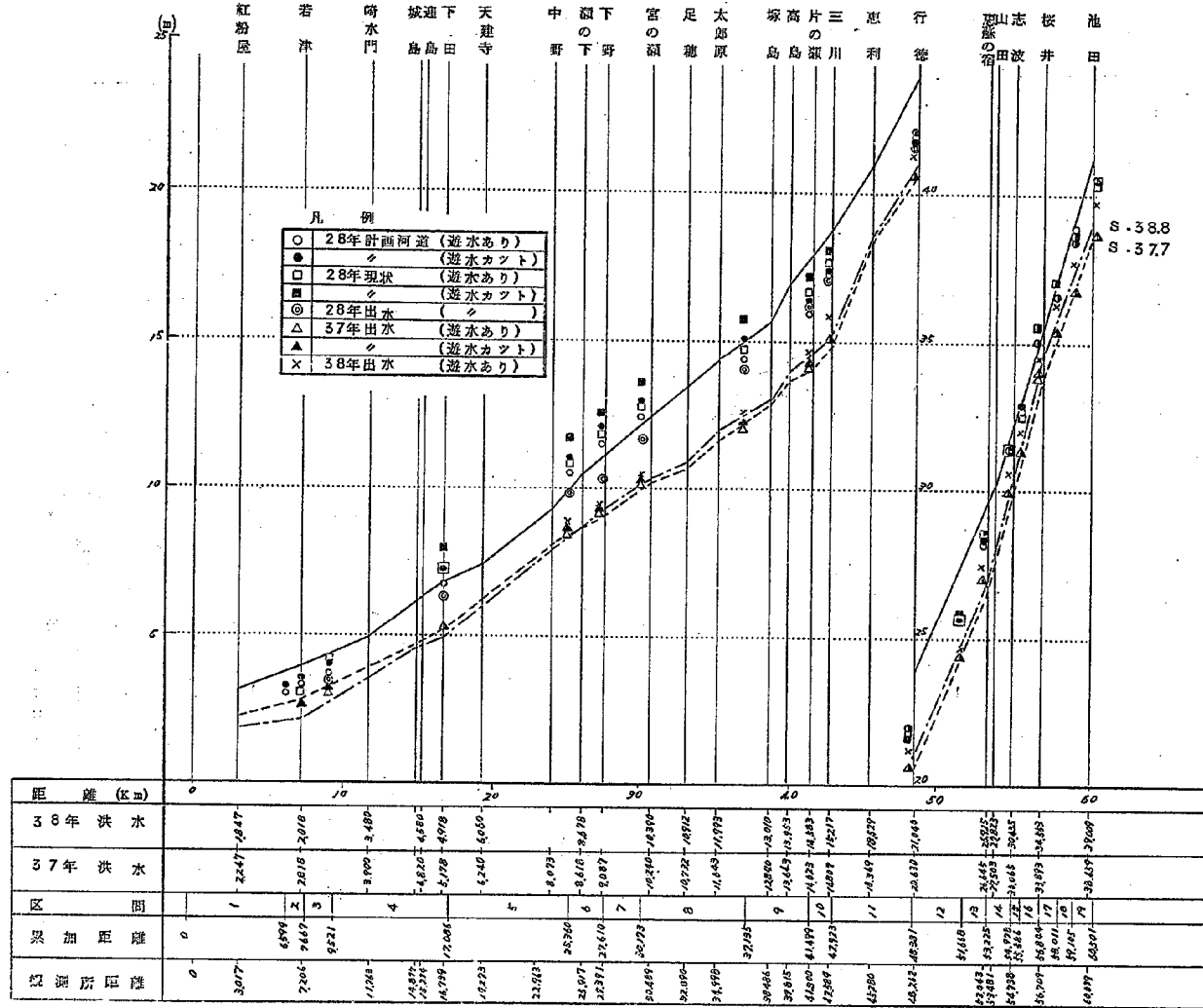


図 - 4 6 昭和 3 7 年度洪水
桜井 T ~ H Curve

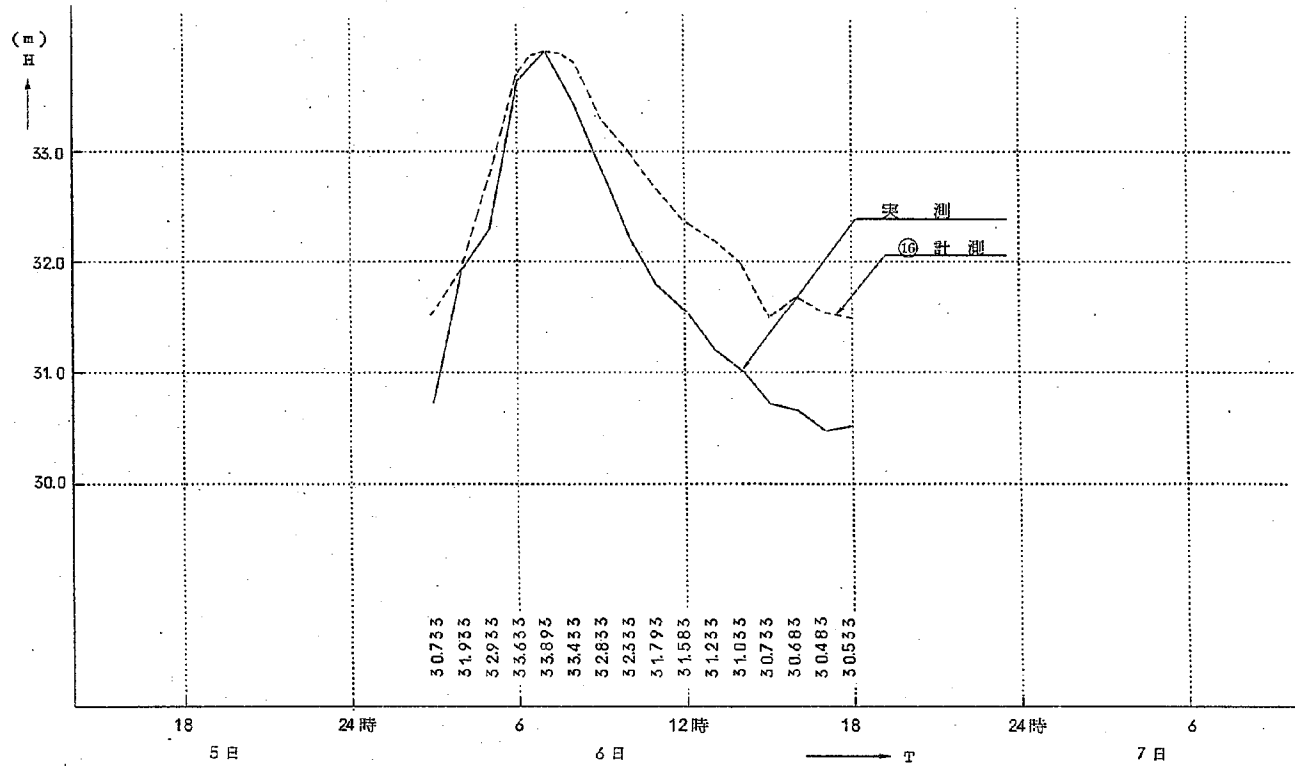


図-4.7 昭和37年洪水
恵蘇ノ宿 T~H Curve

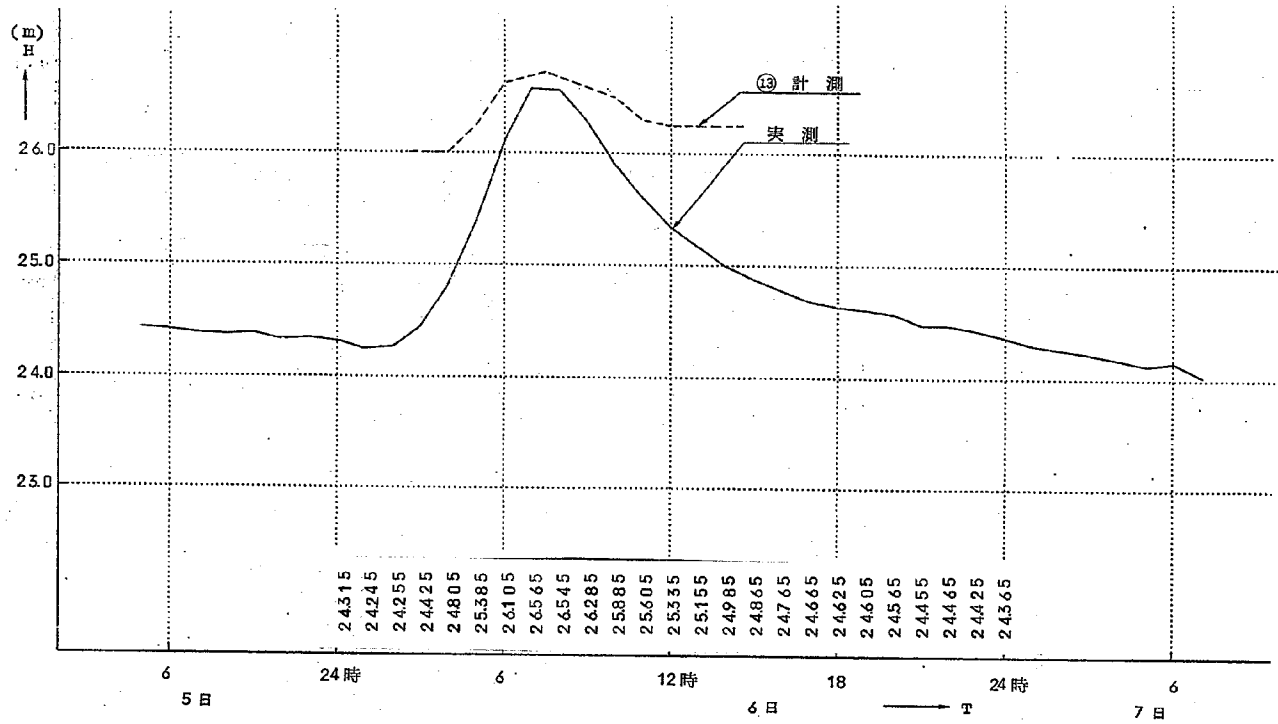


図 - 48 昭和37年度洪水
三川 T ~ H Curve

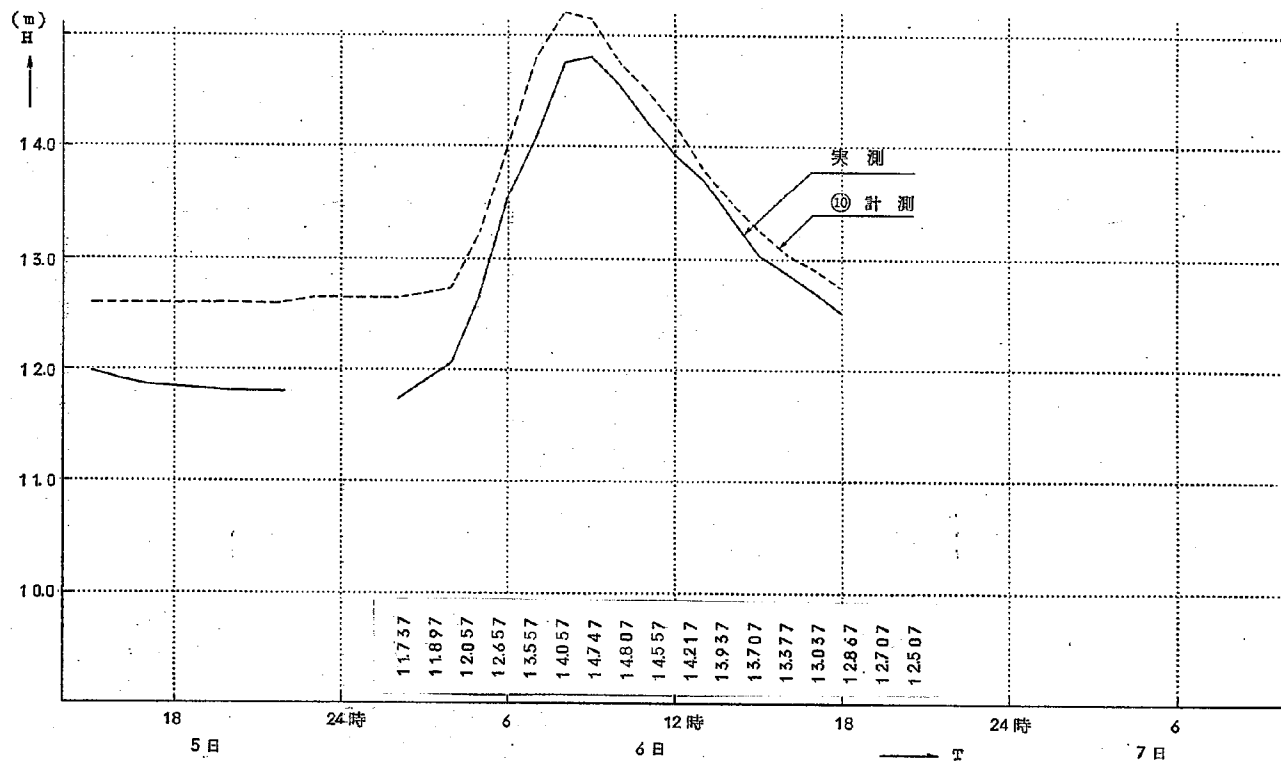


図 - 4 9 昭和 3 7 年度洪水

片ノ瀬 T ~ H Curve

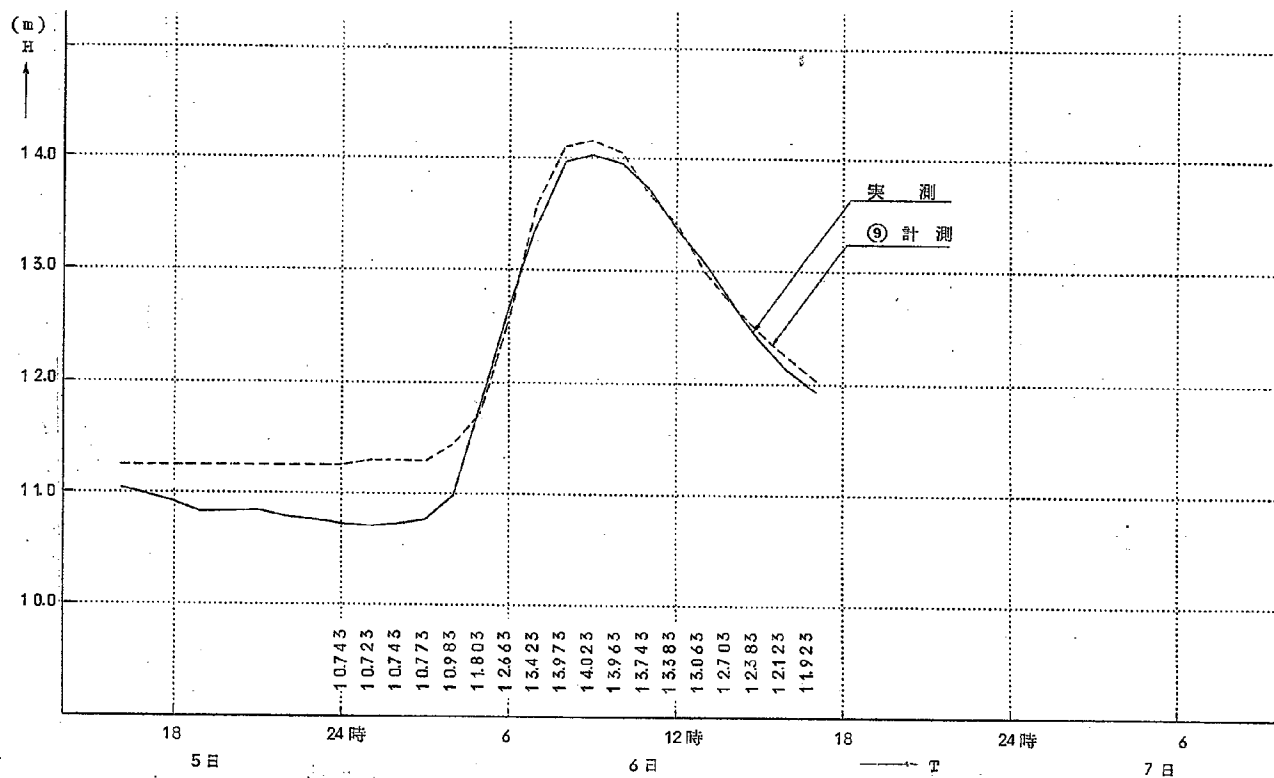


図 - 50 昭和37年度洪水
下野

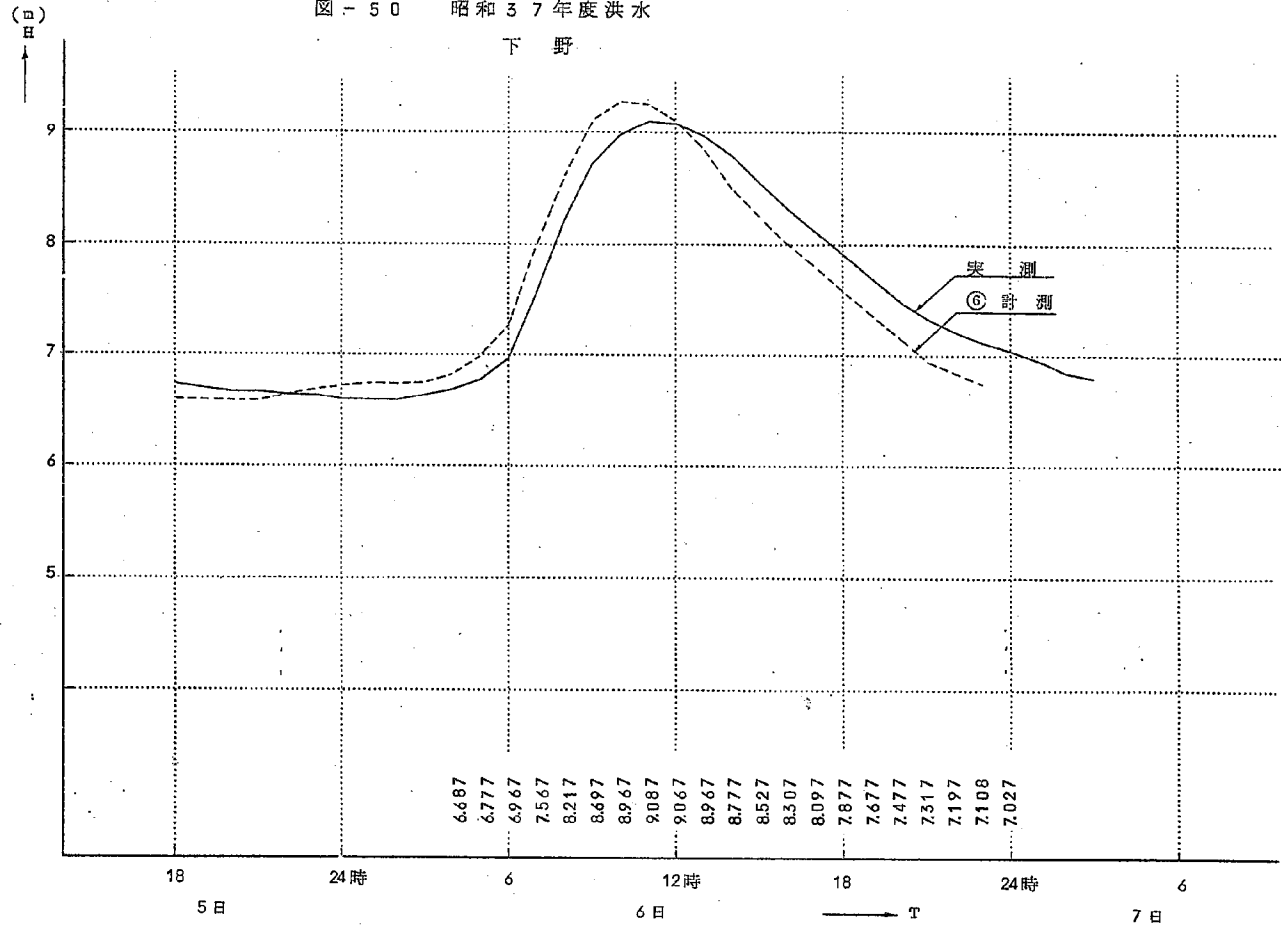


図 - 51 昭和 37 年度洪水
下田 T ~ H Curve

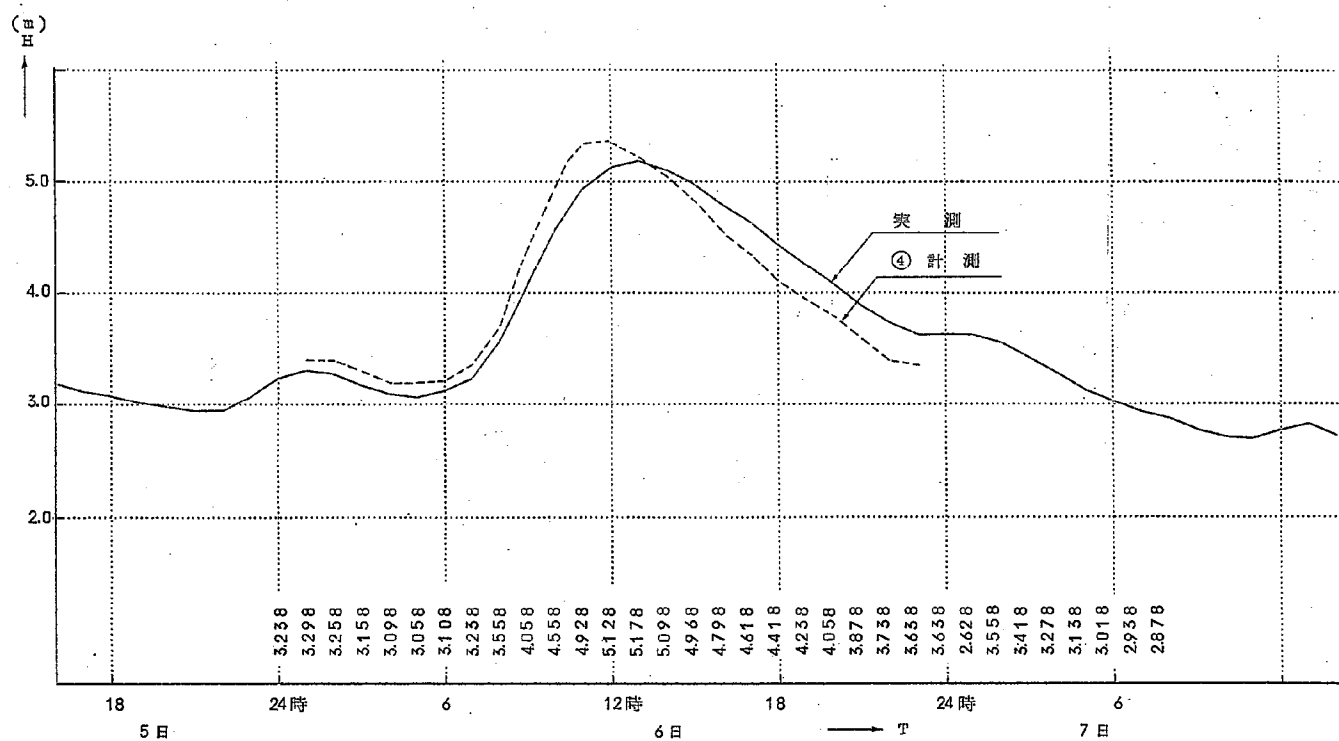


圖 - 52 昭和 37 年出水時間水位圖

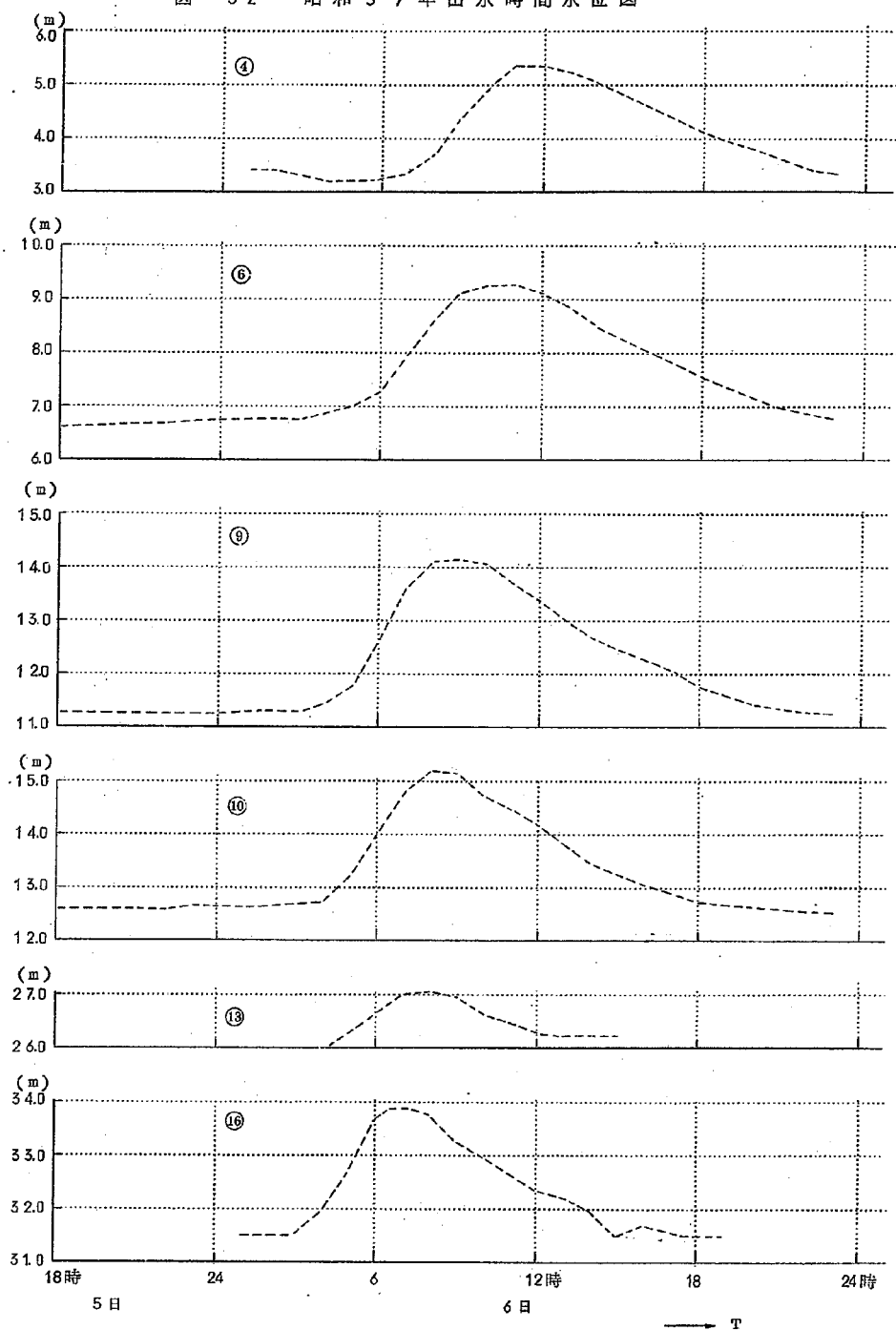
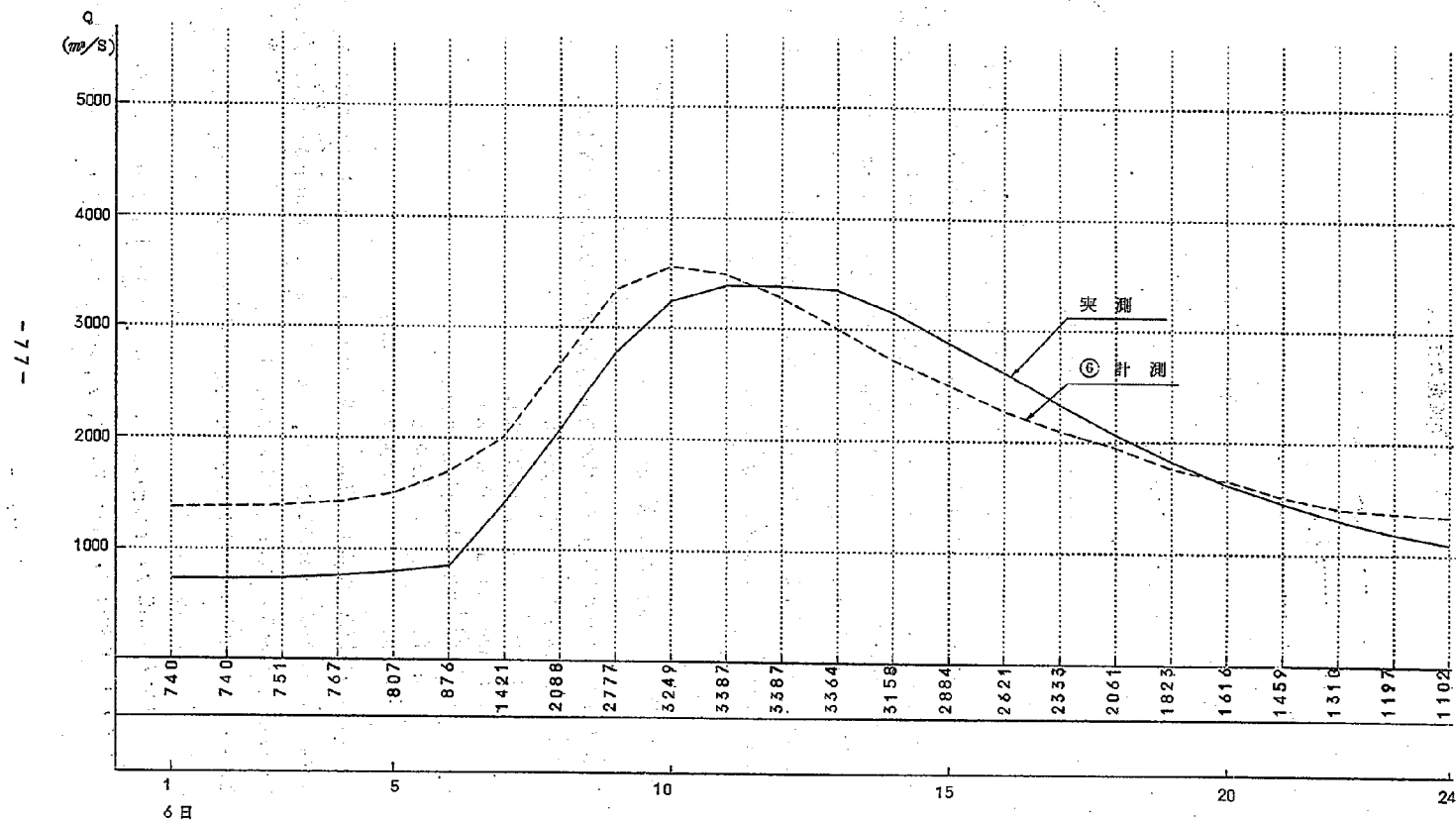


図-53 S37.7 洪水
瀬ノ下 Q



水位が逆転しているが、計測では昭和38年流量の低減がそれ程みられない。

実績の流下時間をみると、

池田～三川 …… 1.5～2時間

三川～瀬ノ下 …… 2時間

瀬ノ下～下田 …… 1.5～2時間

となり、計測との間にずれがあり、とくに上流部においてその差異が著しい。

昭和37年について実測時間水位と計測時間水位を比較すると図-46～52の通りである。恵蘇ノ宿が50cm程度相違し、下流下田・下野で一時間のずれがあるが、全体としてかなりあっているといえる。

瀬ノ下の実測流量と比較すると、図-53の通りピーク値が200 m^3/s 異なり、頭の形がかなりとがっている。

昭和38年に対しては、計測流量と推定流量の差異がかなり大きく、表-18の現在採用している修正値をなお小さくしうるが、粗度係数をみると上流部については相当小さい値であり、この計測結果のみによって修正することは一寸困難である。今後上流部の実測を充実させて検討していきたい。実績水位よりみるとなお粗度係数を小さくしうるが、この程度の一致で満足し以下の計測を行うものとする。

遊水池については、昭和37年、38年について流入量と貯水池のボリュームを検討するとよく合い、シミュレーションは良好といえる。

8. 現状河道に対する実験

実験は以下の6ケースに対して、洪水期間中の水位および流量を測定した。

- 実験1: 昭和37年出水、遊水池あり
- 2: 同 上, 遊水池なし
- 3: 昭和38年出水、遊水池あり
- 4: 昭和28年出水、遊水池あり
- 5: 同 上, 遊水池なし
- 6: 同 上, 遊水池なし、支川なし

実験1, 3は検証実験であり、実験4は現状河道に計画高水を流したものである。実験2, 5は遊水池の効果を検証するために行ったものであり、実験6は本川上流の流入のみによる河道の低減を検討し支川流入の影響を把握するために行った。

これらの測定結果より各地点の水位および流量の洪水中の最大値を眺めとり、これを表示すれば表-20～23に示すようになる。

また、洪水の低減および支川合流量、遊水池の効果を検討し、観測値との合致の度合をみるために水位は6, 8, 9, 10において、流量は4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16の各上流

1						本川流入ピーク 6000 m^3/s
2		3.05				支川合流量 2370 m^3/s
3		4.15				
4	17.30	7.25	8.00	6750	7480	
5	16.30	10.875	11.70	6670	7550	
6	16.30	11.75	12.50	6780	7700	
7	16.30	12.75	13.55	6800	7730	$Q_p = 84.0 m^3/s$
8	16.00	14.70	15.70	6000	6720	$Q_{遊} = 90 m^3/s, Q_p = 475 m^3/s$
9	14.20	16.625	17.15	6120	6620	$Q_{遊} = 690 m^3/s$
10	14.00	17.60	18.00	6670	6700	$Q_p = 648.0 m^3/s$
11	14.00	21.825	21.75	6070	6070	
12	13.40	25.625	25.70	6400	6420	
13	13.30	28.60	28.55	6350	6390	
14	13.30	31.40	31.45	4690	4670	
15	13.30	32.65	32.80	6400	6410	
16	13.15	35.55	35.60	6410	6410	$Q_p = 407 m^3/s$
17	13.00	37.05	37.10	6000	6000	
18	13.00	38.60	38.70	6000	6000	
19	16.30	40.45	40.50	5330	5330	
20						
21						
22	13.30	31.40	31.45	1680	1700	
23	13.00	40.45	40.50	630	650	
24						

1) 粗度係数は下流部は現状計画とほとんど同じであるが、上流部においては現状計画の値に比し相当小さい値となる。

2) 上流からNo.10まではほとんど流量低減がみられずNo.8, 9の勾配急変部より下流で大きく

端で時間値をよみとり表-24~35に作表し、低減の様子を図-54~59に表わした。

以上の測定結果から次のことがいえる。

表-22 昭和28年現状河道計測結果

地点	時刻	H遊水あり	H遊水カット	Q遊水あり	Q遊水カット	備考
1						本川流入ピーク $6000m^3/s$
2		3.05				支川合流量 $2370m^3/s$
3		4.15				
4	17.30	7.25	8.00	6750	7480	
5	16.30	10.85	11.65	6670	7550	
6	16.30	11.75	12.50	6780	7700	
7	16.30	12.75	13.55	6800	7730	$Q_p = 840m^3/s$
8	16.00	14.60	15.65	6000	6720	$Q_{遊} = 90m^3/s$, $Q_p = 475m^3/s$
9	14.20	16.65	17.15	6120	6620	$Q_{遊} = 690m^3/s$
10	14.00	17.60	17.95	6670	6700	$Q_p = 6480m^3/s$
11	14.00	21.825	21.75	6070	6070	
12	13.40	25.625	25.70	6400	6420	
13	13.30	28.45	28.55	6395	6390	
14	13.30	31.40	31.45	4690	4670	
15	13.30	32.65	32.80	6400	6410	
16	13.15	35.50	35.60	6410	6410	$Q_p = 407m^3/s$
17	13.00	37.05	37.10	6000	6000	
18	13.00	38.60	38.70	6000	6000	
19	16.30	40.45	40.50	5330	5330	
20						
21						
22	13.30	31.40	31.45	1680	1700	
23	13.00	40.45	40.50	650	650	
4						

1) 粗度係数は下流部は現状計画とほとんど同じであるが、上流部においては現状計画の値に比し相当小さい値となる。

2) 上流からNo10まではほとんど流量低減がみられずNo8, 9の勾配急変部より下流で大きく

表-23 昭和28年6月洪水計測結果

地点	時刻	H (m) 遊水カット	Q (m ³ /s) 遊水カット	備考
1				遊水池なし
2				支川なし
3		3.4		
4	16.15	6.38	5100	
5	16.00	9.85	5090	
6	15.30	10.70	5130	
7	14.45	11.68	5280	
8	14.30	14.04	5490	
9	14.15	16.20	5660	
10	14.00	17.20	5745	
11	14.00	21.70	5830	
12	13.45	25.55	5900	
13	13.40	28.25	5920	
14	13.30	31.20	4420	
15	13.30	32.60	5930	
16	13.15	35.35	5950	
17	13.15	37.00	5970	
18	13.10	38.83	5970	
19	13.00	40.45	5375	
20				
21				
22	13.30		1500	
23	13.00		590	
24				

低減する。このことは、実験6において最も顕著にあらわれている。

- 3) 上流部において流量低減のないことは、上流の粗度係数の修正とも関連し、上流部の流下時間の減少の形で実績との差異を生じており、今回シミュレーションの限界といえるかもしれない。
- 4) 遊水池ありとなしの低減量をNo.4で比較すると、昭和37年については100 m³/sの差しかないが、昭和28年出水については800 m³/sの減衰をみせて、水位増分に対する遊水池効果

表-24 S37年洪水時間流量表

現状, 遊水池あり

単位 (m³/s)

月	日	時間	4	6	7	8	9	10	13	16	小石原川	巨瀬川
7	5	20										
		21										
		22										
		23										
		24										
	6	1	1440	1370	1370		1210	1200	1100	1100	0	0
		2	1530	1380	1380	1220	1210	1205	1100	1100	0	0
		3	1540	1400	1395	1230	1230	1270	1100	1120	0	0
		4	1520	1420	1460	1280	1300	1370	1300	1500	0	0
		5	1510	1500	1570	1400	1450	1700	2100	2280	0	0
		6	1520	1700	1795	1700	2000	2400	3100	3100	-30	-17
		7	1580	2020	2200	2400	2930	3470	3500 (30分)3570	3560 (20分)3600	-190	-40
		8	1850	2700	3000	3030 (50分)3400	3500 (15分)3540	3730	3350	3300	-185	-30
		9	2500	3340	3510	3390	3520	3500	2880	2780	-20	-6
		10	3050	3550 (15分)3580	3580	3300	3180	3020	2500	2480	+120	+10
		11	3400 (30分)3420	3500	3460	3020	2800	2630	2260	2200	+100	+20
		12	3410	3300	3210	2750	2510	2320	1900	1900	+85	+20
		13	3240	3080	2920	2400	2160	2010	1800	1800	+25	+20
		14	3040	2720	2640	2180	2000	1900	1620	1630	+22	+17
		15	2820	2500	2400	2010	1840	1730	1500	1505	+20	+16
		16	2530	2270	2200	1890	1700	1600	1360	1370	+20	+16
		17	2300	2100	2020	1760	1520	1490	1240	1190	+20	+18
		18	2180	1940	1850	1590	1410	1320	1140	1140	+20	+12
		19	2050	1760	1680	1440	1300	1230	1120	1130	+20	+11
		20	1940	1640	1550	1340	1240	1200	1100		+17	+10
		21	1800	1520	1460	1280					+10	+7
		22	1630	1420	1380	1240					+9	+5
		23	1430	1380		1220					+7	+4
		24	1390	1340							+6	+2
7		1										
		2										
		3										
		4										

注: 上段の数字は区間番号である。

	16			◇	〃	11.25	〃		
	17			◇	〃	〃	〃		
	18			◇	〃	〃	〃		
	19		8.60	◇	〃	〃	〃		
	20		8.625	6.65	〃	〃	〃		
	21		8.65	◇	〃	〃	〃		
	22		8.675	6.675	9.225	〃	〃		
	23		8.7	6.7	〃	〃	12.65		
	24		8.70	6.725	〃	〃	〃		
7. 6	1	3.4	8.725	6.745	〃	11.3	〃	26.0	31.5
	2	3.4	8.55	6.75	◇	〃	〃	〃	〃
	3	3.3	8.775	6.755	9.23	〃	12.7	〃	31.55
	4	3.2	8.80	6.85	9.4	11.45	12.75	〃	31.95
	5	3.2	8.95	7.00	9.75	11.75	13.25	26.25	32.75
	6	3.225	9.65	7.25	10.5	12.6	14.0	26.625	33.70
	7	3.35	9.55	7.985	11.20	13.6	14.8	27.00	⑤ 33.85 33.90
	8	3.70	10.15	8.6	11.95	14.1	15.2	⑤ 27.05 26.95	⑤ 33.875 33.80
	9	4.4	10.75	9.1	12.1	14.15	15.15	26.6	33.3
	10	4.95	⑤ 10.80 10.95	9.265	〃	14.05	14.75	26.5	33.0
	11	⑤ 5.2 5.325	⑤ 11.00 11.00	9.255	11.85	13.7	14.50	26.30	32.65
	12	⑤ 5.35 5.325	⑤ 10.975 10.900	9.1	11.5	13.4	14.20	26.25	32.35
	13	5.225	10.7	8.85	11.2	13.00	13.80	〃	32.20
	14	5.05	10.45	8.5	10.85	12.7	13.50	〃	32.00
	15	4.825	10.15	8.25	10.6	12.45	13.25	〃	31.50
	16	4.55	9.9	8.00	10.85	12.25	13.05	〃	31.70
	17	4.35	9.75	7.8	10.55	12.05	12.90	26.125	31.55
	18	4.1	9.575	7.55	9.75	11.75	12.75	26.05	31.50
	19	3.95	9.375	7.35	9.6	11.60	12.70	26.00	〃
	20	3.8	9.65	7.15	9.45	11.45	12.65	〃	
	21	3.6		6.95	9.4	11.35	12.60	〃	
	22	3.4		6.85	9.3	11.30	12.55	〃	
	23	3.35		6.75	9.25	11.25	〃	〃	

表 - 25 837年洪水時間水位表

現 状 , 遊水池あり

単位 m

月 日	時間	4	5	6	8	9	10	13	16
7. 5	15			6.6	7.20	11.3	12.6		
	16			"	"	11.25	"		
	17			"	"	"	"		
	18			"	"	"	"		
	19		6.125	"	"	"	"		
	20		6.15	6.65	"	"	"		
	21		6.15	"	"	"	"		
	22		6.175	6.675	9.225	"	"		
	23		6.20	6.7	"	"	12.65		
	24		6.20	6.725	"	"	"		
7. 6	1	3.4	6.25	6.745	"	11.3	"	26.0	31.5
	2	3.4	6.25	6.75	"	"	"	"	"
	3	3.3	6.30	6.755	9.23	"	12.7	"	31.55
	4	3.2	6.45	6.85	9.4	11.45	12.75	"	31.95
	5	3.2	6.60	7.00	9.75	11.75	13.25	26.25	32.75
	6	3.225	6.95	7.25	10.5	12.6	14.0	26.625	33.70
	7	3.35	7.00	7.985	11.20	13.6	14.8	27.00	50 33.85 33.90
	8	3.70	8.15	8.6	11.95	14.1	15.2	50 27.05 26.95	50 33.875 33.80
	9	4.4	8.45	9.1	12.1	14.15	15.15	26.6	33.3
	10	4.95	8.50	9.265	"	14.05	14.75	26.5	33.0
	11	50 5.2 5.325	8.45	9.255	11.85	13.7	14.50	26.30	32.65
	12	50 5.35 5.325	8.25	9.1	11.5	13.4	14.20	26.25	32.35
	13	5.225	7.95	8.85	11.2	13.00	13.80	"	32.20
	14	5.05	7.65	8.5	10.85	12.7	13.50	"	32.00
	15	4.825	7.45	8.25	10.6	12.45	13.25	"	31.50
	16	4.55	7.25	8.00	10.85	12.25	13.05	"	31.70
	17	4.35	7.10	7.8	10.55	12.05	12.90	26.125	31.55
	18	4.1	6.875	7.55	9.75	11.75	12.75	26.05	31.50
	19	3.95	6.65	7.35	9.6	11.60	12.70	26.00	"
	20	3.8	6.50	7.15	9.45	11.45	12.65	"	
	21	3.6	6.40	6.95	9.4	11.35	12.60	"	
	22	3.4	6.30	6.85	9.3	11.30	12.55	"	
	23	3.35	6.20	6.75	9.25	11.25	"	"	

表-26 837年洪水時間流量表

現狀, 遊水池なし

単位 m^3/s

月日	時間	4	6	7	8	9	10
7.5	22						
	23						
	24						
7.6	1	1440	1450	1440	1340	1300	1290
	2	1550	1460	1460	1340	1300	1290
	3	1610	1480	1500	1340	1300	1300
	4	1600	1500	1540	1340	1340	1370
	5	1590	1570	1680	1390	1500	1600
	6	1595	1700	2000	1590	2120	2200
	7	1620	1990	2500	2200	3100	3350
	8	1860	2550	3300	3000	3610	3710
	9	2400	3300	3690	3400	(20) 3670 3500	3510
	10	3100	3690	(40) 3720 3715	3350	3100	3100
	11	3510	(10) 3700 3620	3500	3020	2700	2650
	12	(35) 3520 3510	3420	3200	2790	2430	2390
	13	3360	3200	2940	2500	2140	2100
	14	3150	2900	2690	2300	2000	1995
	15	2930	2600	2440	2150	1770	1810
	16	2670	2390	2230	1990	1710	1695
	17	2450	2210	2098	1880	1610	1600
	18	2270	2080	1970	1740	1470	1460
	19	2150	1900	1790	1600	1340	1300
	20	2010	1780	1660	1495	1300	1290
	21	1900	1650	1550	1410	1260	1260
	22	1700	1570	1500	1370	1230	1230
	23	1499	1490	1430	1340	1230	1230
	24	1400	1430	1400	1320	1220	1230
7.7	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						

表 - 27 S 37 年洪水時間水位表

現状, 遊水池なし

単位 m/s

月 日	時間	4	6	7	8	9	10
7. 5	23	3.05	6.75	7.50			
	24	3.325	6.75	7.50			
7. 6	1	3.475	6.75	7.50	8.25	11.075	12.60
	2	3.4	6.75	7.50	8.25	11.10	12.60
	3	3.25	6.775	7.55	8.25	11.375	12.65
	4	3.10	6.875	7.625	8.35	11.50	12.25
	5	3.025	7.00	7.75	9.5	11.875	13.10
	6	3.05	7.20	8.075	9.875	12.75	13.80
	7	3.15	7.625	8.75	10.75	13.75	14.75
	8	3.5	8.375	9.45	11.85	14.25	15.20
	9	4.25	9.15	10.20	12.20	14.275	15.25
	10	5.0	9.375	10.35	12.25	14.25	15.20
	11	5.30	9.30	10.25	12.00	13.875	14.90
	12	5.325	9.175	10.05	11.70	13.625	14.50
	13	5.225	9.00	9.75	11.35	13.375	14.175
	14	5.10	8.65	9.35	11.00	13.00	13.80
	15	4.75	8.35	9.10	10.75	12.75	13.50
	16	4.5	8.15	8.875	10.75	12.50	13.35
	17	4.25	8.00	8.65	10.25	12.25	13.125
	18	4.15	7.75	8.475	10.00	12.00	13.00
	19	4.00	7.60	8.25	9.75	11.75	12.80
	20	3.75	7.35	8.00	9.60	11.50	12.625
	21	3.60	7.15	7.825	9.45	11.425	12.60
	22	3.40	7.00	7.65	9.45	11.35	12.525
	23	3.325	6.875	7.55	9.25	11.25	12.525
	24	3.325	6.80	7.475	9.25	11.25	12.5
7. 7	1	3.35	6.75		9.25		
	2	3.30					

表 - 28 B 38 年洪水時間流量表

現状，遊水池あり

単位 m^3/s

月 日	時間	6	7	8	9	10	13	16	小石原川	巨瀬川
8.16	20									
	21	1450	1380	1290	1220	1210	1095	1090	+ 25	+ 8
	22	1460	1390	"	"	"	"		+ 20	"
	23	"	1395	1295	1230	1200	"		+ 15	"
	24	1450	"	1300	1250	1250	"		+ 10	+ 7.5
8.17	1	"	1400	"	1280	"	1100	1100	- 20	0
	2	1480	"	"	"	1260	1220	1250	- 25	-20
	3	1490	"	1320	1350	1350	2180	2150	-225	-32
	4	1540	1500	1650	2100	2300	3450	3500	⑤ -400 -375	-50
	5	1900	2100	2500	3500	3800	4110	4100	-240	⑤ -60 -58
	6	2750	3100	3520	⑤ 3200 4190	4500	⑤ 4810 4650	⑤ 4850 4500	-260	-72
	7	3500	3750	⑤ 3970 3960	⑤ 4420 4270	⑤ 4750 4350	3800	3700	-125	-92
	8	3850	3900	3800	3740	3500	2850	2810	0	-50
	9	⑤ 3900 3900	⑤ 3900 3850	3520	3190	2950	2300	2150	+ 75	-20
	10	3750	3650	3200	2600	2350	1830	1800	+170	0
	11	3350	3150	2500	2500	1900	1700	1500	+210	+30
	12	2900	2600	2190	1840	1720	1420	1420	+200	+42
	13	2500	2340	1940	1600	1550	1380	1250	"	+50
	14	2190	2000	1700	1450	1400	1100	1100	"	⑤ +72 +78
	15	1960	1800	1550	1300	1270	1180	1180	+ 55	+32
	16	1820	1700	1400	1280	1250	1100	1090	+ 50	+40
	17	1710	1570	1320	1200	1200	"	"	"	+30
	18	1610	1500	1290	"	1190	"	"	"	+26
	19	1510	1430	1260	1195	1180	"	1095	"	+25
	20	1480	1390	1250	"	"	"	"	"	"
	21	1430	1370	1240	"	1195	"	"	+ 45	+23
	22	1400	1340	"	"	"	"	"	"	+20
	23	"	1330	"	1200	1210	"	1100	"	"
	24	"	1350			1300	"	1150	"	"
8.18	1	1420	1400			1400	1300	1350	"	+19
	2	1550	1550			1600	1580	1580	+ 40	+15
	3	1700	1740			1700	1490	1500	"	+11
	4	1870	1910			1790	1600	1700	"	+10

表 - 29 S 38 年洪水時間水位表

現状，遊水池あり

単位 m

月 日	時間	6	7	8	9	10	13	16
8. 16	21	6.85	7.50	9.375	11.325	12.775	25.225	32.325
	22	6.80	"	"	"	"	"	"
	23	6.75	"	"	"	"	25.25	"
	24	"	"	"	"	"	"	"
8. 17	1	"	"	"	11.375	"	"	"
	2	"	"	"	"	"	25.5	29.375
	3	"	"	"	11.45	"	25.95	32.50
	4	"	7.60	9.75	12.50	13.0	26.875	33.625
	5	7.25	8.25	11.0	14.0	14.0	27.10	34.10
	6	8.25	9.375	12.2	14.5	15.80	27.4	34.5
	7	9.05	10.125	12.50	14.65	15.725	26.75	33.95
	8	9.375	10.45	12.575	14.25	15.125	26.25	33.125
	9	"	10.45	12.50	13.625	14.75	26.0	32.25
	10	9.25	10.275	12.10	13.375	14.25	25.8	32.0
	11	8.85	9.75	11.50	12.875	13.75	25.55	31.75
	12	8.30	9.25	11.0	12.50	13.45	"	31.625
	13	8.00	8.75	10.625	12.10	13.20	25.5	31.50
	14	7.625	8.40	10.25	11.80	13.0	25.30	31.35
	15	7.30	8.15	9.95	11.55	12.875	"	31.35
	16	7.05	7.875	9.70	11.45	12.80	25.25	31.30
	17	6.80	7.625	9.50	11.30	12.775	"	"
	18	6.70	7.50	9.375	11.00	12.75	"	"
	19	6.50	7.00	9.125	"	"	"	"
	20	6.40	7.275	9.20	"	"	"	"
	21	6.35	7.225	9.15	"	"	"	"
	22	6.275	7.20	9.125	"	12.875	"	"
	23	6.30	"	"	"	13.00	"	"
	24	"	7.225	9.20	11.375	13.25	"	"
8. 18	1	6.375	7.275	9.275	11.50	13.375	25.4	31.50
	2	6.50	7.50	9.55	11.85	"	25.55	31.75
	3	6.85	7.75	9.95	12.125	13.75	"	31.70
	4	7.05	8.00	10.20	12.15	14.375	26.0	32.25
	5	7.25	8.20	10.23	12.40			

表-30 828年洪水時間流量表

現状，遊水池あり

単位 (m³/s)

月 日	時間	4	6	7	8	9	10	13	16	9+巨潮II
6.26	1	1820	2600	2700	2800	2900	3370	3030	3000	3095
	2	2150	3370	3500	3200	3190	3350	2990	2990	3390
	3	2750	3500	3700	3400	3250	3330	"	3130	3442
	4	3330	3800	3910	3500	3360	3520	3200	3100	3553
	5	3620	4000	4090	3630	3470	3510	3080	2900	3683
	6	3950	4100	4120	3620	3390	3250	2690	2700	3613
	7	4120	4100	4100	3490	3210	3110	2680	2650	3421
	8	4080	4070	4080	3410	3160	3100	2590	2700	3418
	9	"	"	4100	3490	3210	3400	2800	3000	3587
	10	4150	4200	4220	3700	3410	3700	3200	3800	3902
	11	4260	4500	4690	4100	4000	4700	4600	4700	4557
	12	4600	5000	5250	4650	4750	5500	5300	5430	5310
	13	5150	5600	5820	5060	5320	6100	6200	6400	5835
	14	5650	6100	6360	5550	6000	6670	⑤ 6325 8000	⑤ 6410 5810	6490
	15	6100	6500	6600	5890	⑤ 6120 8110	6300	5400	5270	⑤ 6613 8805
	16	6500	6700	6750	6000	5850	5800	4800	4700	6325
	17	6700	⑤ 6780 8770	⑤ 6800 8750	5900	5450	5200	4400	4250	5865
	18	⑤ 6750 8720	6630	6550	5880	5000	4650	4000	3800	5341
	19	6600	6390	6220	5600	4500	4190	3600	3480	4779
	20	6380	6000	5850	5200	4180	3890	3450	3770	4402
	21	6050	5600	5420	4900	4110	3970	3700	3430	4278
	22	5690	5200	5070	4630	4000	3700	3200	2700	4120
	23	5360	4850	4650	4150	3500	3000	2550	2430	3585
	24	4980	4250	3980	3500	3100	2600	2390	2230	3161
6.27	1	4400	3700	3450	3080	2700	2330	2180	2100	2744
	2	3750	3200	2900	2610	2400	2200	2070	1900	2427
	3	3400	2800	2550	2400	2200	1950	1850	1800	2217
	4	3100	2400	2300	2200	2000	1840	1770	1720	2010
	5	2750	2200	2090	2010	1890	1760	1680	1600	1897
	6	2500	2000	1940	1900	1790	1680	1580	1510	
	7	2230	1890	1810	1770	1680	1570	1490	1430	
	8	2030	1780	1700	1670	1570	1490	1370	1410	
	9	1820	1690	1630	1570	1490	1430	"	"	
	10	1900	1650	1580	1520	1460	"	1380	1450	

6.25	22	2.75	5.95	6.40	9.00	11.25	12.75	26.15	31.50
	23	3.05	6.00	6.50	9.20	11.75	13.00	26.25	31.75
	24	3.20	6.10	6.75	9.50	12.15	13.30	"	32.00
6.26	1	"	6.25	7.10	9.80	12.50	13.70	"	32.30
	2	3.25	6.70	7.65	10.35	13.10	14.30	26.45	32.90
	3	3.45	7.25	8.20	11.10	13.75	14.85	26.55	33.30
	4	4.00	7.90	8.75	11.65	13.90	14.90	"	33.25
	5	4.60	8.30	9.20	11.90	13.95	14.95	26.60	33.30
	6	5.05	8.50	9.35	12.20	14.15	15.10	26.65	33.50
	7	5.35	8.70	9.50	12.35	14.20	"	26.60	33.40
	8	5.55	8.85	9.65	12.45	14.15	14.95	26.45	33.00
	9	5.60	8.90	9.70	"	14.10	14.90	"	"
	10	5.65	8.95	"	"	14.05	"	"	32.90
	11	5.70	"	"	"	14.10	15.10	26.50	33.15
	12	"	9.00	9.75	12.55	14.40	15.35	26.60	33.50
	13	"	9.15	10.05	12.80	15.00	16.25	27.50	34.00
	14	5.90	9.50	10.45	13.25	15.60	16.80	27.75	34.50
	15	6.20	9.80	10.90	13.70	16.05	17.25	28.00	34.90
	16	6.40	10.25	11.30	14.15	16.50	17.60	28.45	35.50
	17	6.7	10.60	11.65	14.45	17.15	17.50	28.00	35.15
	18	7.00	10.80	11.75	14.60	"	17.30	27.75	34.75
	19	7.15	10.85	"	"	16.45	17.05	27.50	34.40
	20	7.25	"	"	"	16.15	16.75	27.25	34.15
	21	"	10.80	11.65	14.45	15.75	16.45	27.00	33.90
	22	7.20	10.70	11.30	14.20	15.50	16.25	56.90	33.75
	23	7.15	10.45	11.00	13.95	15.40	16.15	27.00	"
	24	6.90	10.15	10.75	13.70	15.20	15.75	26.65	33.50
6.27	1	6.70	9.90	10.50	13.30	14.70	15.15	26.40	32.75
	2	6.15	9.55	10.00	12.90	14.20	14.60	26.25	32.60
	3	5.95	9.25	9.65	12.50	13.65	14.20	26.20	32.40
	4	5.70	8.80	9.25	12.00	13.25	13.85	"	34.25
	5	5.50	8.50	8.80	11.35	12.80	13.50	"	34.10
	6	5.10	8.00	8.35	10.85	12.45	13.30	"	31.95

表-31 S28年洪水時間水位表

現状，遊水池あり

単位 m

月 日	時間	4	5	6	8	9	10	13	16
6. 25	22	2.75	5.95	6.40	9.00	12.10	12.75	26.15	31.50
	23	3.05	6.00	6.50	9.20	12.50	13.00	26.25	31.75
	24	3.20	6.10	6.75	9.50	13.10	13.30	"	32.00
6. 26	1	"	6.25	7.10	9.80	13.70	13.70	"	32.30
	2	3.25	6.70	7.65	10.35	13.90	14.30	26.45	32.90
	3	3.45	7.25	8.20	11.10	13.95	14.85	26.55	33.30
	4	4.00	7.90	8.75	11.65	14.10	14.90	"	33.25
	5	4.60	8.30	9.20	11.90	14.20	14.95	26.60	33.30
	6	5.05	8.50	9.35	12.20	14.20	15.10	26.65	33.50
	7	5.35	8.70	9.50	12.35	14.20	"	26.60	33.40
	8	5.55	8.85	9.65	12.45	14.05	14.95	26.45	33.00
	9	5.60	8.90	9.70	"	14.125	14.90	"	"
	10	5.65	8.95	"	"	14.135	"	"	32.90
	11	5.70	"	"	"	14.90	15.10	26.50	33.15
	12	"	9.00	9.75	12.55	15.60	15.35	26.60	33.50
	13	"	9.15	10.05	12.80	16.10	16.25	27.50	34.00
	14	5.90	9.50	10.45	13.25	16.50	16.80	27.75	34.50
	15	6.20	9.80	10.90	13.70	16.65	17.25	28.00	34.90
	16	6.40	10.25	11.30	14.15	16.625	17.60	28.45	35.50
	17	6.7	10.60	11.65	14.45	16.45	17.50	28.00	35.15
	18	7.00	10.80	11.75	14.60	16.20	17.30	27.75	34.75
	19	7.15	10.85	"	"	15.85	17.05	27.50	34.40
	20	7.25	"	"	"	15.55	16.75	27.25	34.15
	21	"	10.80	11.65	14.45	15.40	16.45	27.00	33.90
	22	7.20	10.70	11.30	14.20	15.25	16.25	26.90	33.75
	23	7.15	10.45	11.00	13.95	14.75	16.15	26.80	"
	24	6.90	10.15	10.75	13.70	14.30	15.75	26.65	33.50
6. 27	1	6.70	9.90	10.50	13.30	13.75	15.15	26.40	32.75
	2	6.15	9.55	10.00	12.90	13.25	14.60	26.25	32.60
	3	5.95	9.25	9.65	12.50	12.85	14.20	26.20	32.40
	4	5.70	8.80	9.25	12.00	12.50	13.85	"	34.25
	5	5.50	8.50	8.80	11.35	12.30	13.50	"	34.10
	6	5.10	8.00	8.35	10.85	12.10	13.30	"	31.95

表 - 32 828年洪水時間流量表

現状， 遊水池なし

単位 (m³/s)

月 日	時間	4	5	6	8	9	10	13
6.26	1	2000	2350	2600	2800	3200	3350	3050
	2	2500	3000	3300	3250	3330	3370	3000
	3	3200	3660	3790	3300	"	"	3050
	4	3530	3750	3900	3400	3500	3580	3200
	5	3820	3980	4100	3600	"	3550	3000
	6	4200	4100	4200	3600	3300	3290	2650
	7	4200	"	4140	3450	3150	3140	"
	8	4130	4080	4100	3400	3110	3120	"
	9	"	"	"	"	3300	3400	2900
	10	4220	4120	4290	3680	3600	3700	3400
	11	4310	4400	4600	4200	4400	4800	4600
	12	4850	5100	5500	5300	5450	5650	5350
	13	5800	6100	6550	6000	6000	6200	6250
	14	6600	7000	7350	6690	(50) 6620	(50) 6700	(50) 6320
	15	7200	7500	7690	(50) 6720	6400	6350	5450
	16	7480	(50) 7550	(20) 7700	6600	6000	5900	4720
	17	(50) 7430	7410	7350	6200	5450	5250	4400
	18	7100	7000	6800	5700	4820	4730	3900
	19	6600	6400	6200	5100	4300	4220	3600
	20	6000	5800	5600	4700	4000	3900	3600
	21	5490	5300	5140	4450	3980	3980	"
	22	5100	4950	4820	4300	3800	3750	3150
	23	4850	4600	4450	3900	3250	3100	2550
	24	4500	4100	3940	3350	2720	2600	2400
6.27	1	3900	3700	3500	3000	2400	2400	2190
	2	3550	3300	3150	2700	2290	2250	2050
	3	3290	3000	2850	2450	2100	2000	1890
	4	3200	2780	2600	2250	1900	1890	1790
	5	2700	2480	2350	2100	1810	1800	1690
	6	2500	2280	2190	2000	1730	1720	1590
	7	2300	2120	2020	1850	1620	1600	1490
	8	2100	2000	1900	1740	1520	1520	1400
	9	1980	1900	1800	1650	1480	1480	"

6.25	22	3.30	6.25	9.30	12.25	12.10	13.35
	23	3.35	6.50	9.75	12.55	12.50	13.70
	24	3.45	7.00	10.25	13.00	12.90	14.25
	1	3.80	7.50	10.75	13.80	13.75	14.95
	2	4.35	8.25	11.45	14.35	13.90	14.95
	3	5.00	8.50	11.75	14.70	13.95	"
	4	5.45	8.75	11.95	14.90	14.20	15.20
	5	5.70	8.90	12.10	15.05	14.30	"
	6	5.75	9.05	12.15	15.10	14.25	15.05
	7	"	"	"	15.00	14.15	14.90
6.26	8	"	9.00	"	14.95	14.10	"
	9	"	"	"	"	14.15	15.20
	10	"	9.10	12.35	15.20	14.45	15.45
	11	5.85	9.30	12.75	15.75	15.20	16.30
	12	6.20	10.00	13.60	16.10	18.05	17.10
	13	6.65	10.50	14.25	17.15	16.50	17.50
	14	7.25	10.75	14.85	17.90	17.00	17.95
	15	7.75	11.60	15.00	18.15	17.15	"
	16	8.00	11.65	"	"	17.00	17.55
	17	"	"	14.80	17.80	16.60	17.10
6.27	18	7.75	11.20	14.30	17.15	16.00	16.60
	19	7.35	10.75	13.80	16.60	15.5	16.25
	20	7.00	10.25	13.35	16.25	15.20	15.95
	21	6.75	9.90	13.10	15.95	15.10	"
	22	6.50	9.70	12.80	15.75	14.85	15.50
	23	6.25	9.45	12.40	15.40	14.25	14.80
	24	5.80	9.00	11.95	14.75	13.70	14.40
	1	5.50	8.60	11.55	14.30	13.30	14.05
	2	5.30	8.30	11.25	13.90	13.15	13.80
	3	5.00	8.00	10.90	13.65	12.85	13.55
6.27	4	4.70	7.70	10.70	13.30	12.50	13.35
	5	4.45	7.50	10.45	13.00	12.35	13.20
	6	4.25	7.00	10.25	12.80	12.20	13.10

表-33 S 28 年洪水時間水位表

現状， 遊水池なし

単位 m

月 日	時間	4	5	6	8	9	10
6. 25	22	3.30	6.25	6.75	9.75	12.10	13.35
	23	3.35	6.50	7.05	10.05	12.50	13.70
	24	3.45	7.00	7.45	10.50	12.90	14.25
6. 26	1	3.80	7.50	8.10	11.30	13.75	14.95
	2	4.35	8.25	8.65	11.85	13.90	14.95
	3	5.00	8.50	9.20	12.20	13.95	
	4	5.45	8.75	9.35	12.40	14.20	15.20
	5	5.70	8.90	9.55	12.55	14.30	
	6	5.75	9.05	9.65	12.60	14.25	15.05
	7	"	"	9.65	12.50	14.15	14.90
	8	"	9.00	9.625	12.45	14.10	
	9	"	"	9.625	12.45	14.15	15.20
	10	"	9.10	9.65	12.70	14.45	15.45
	11	5.85	9.30	10.20	13.25	15.20	16.30
	12	6.20	10.00	10.70	13.60	16.05	17.10
	13	6.65	10.50	11.45	14.65	16.50	17.50
	14	7.25	10.75	12.15	15.40	17.00	17.95
	15	7.75	11.60	12.45	15.65	17.15	"
	16	8.00	11.65	12.50	15.65	17.00	17.55
	17	"	"	12.45	15.30	16.60	17.10
	18	7.75	11.20	12.10	14.65	16.00	16.60
	19	7.35	10.75	11.65	14.10	15.5	16.25
	20	7.00	10.25	11.15	13.75	15.20	15.85
	21	6.75	9.90	11.00	13.45	15.10	"
	22	6.50	9.70	10.45	13.25	14.85	15.50
	23	6.25	9.45	10.15	12.90	14.25	14.80
	24	5.80	9.00	9.75	12.25	13.70	14.40
6. 27	1	5.50	8.60	9.05	11.80	13.30	14.05
	2	5.30	8.30	8.95	11.40	13.15	13.80
	3	5.00	8.00	8.625	11.15	12.85	13.55
	4	4.70	7.70	8.35	10.80	12.50	13.35
	5	4.45	7.50	8.10	10.50	12.35	13.20
	6	4.25	7.00	7.80	10.30	12.20	13.10

表-34 S28年洪水時間流量表

現状、遊水池なし、支川なし

単位 m/s

月 日	時間	4	6	7	8	9	10	13	16	17	19
6.26	1			2050	2300	2510	2680	2740	2720	2730	2500
	2	1440		2415	2560	2710	2700	2710	2710	2720	2500
	3	1690	2360	2485	2560	2680	2680	2900	2950	2940	2750
	4	1980	2540	2600	2700	2850	2930	2850	2840	2850	2600
	5	2260	2630	2710	2820	2820	2780	2580	2490	2500	2210
	6	2460	2685	2720	2680	2600	2515	2400	2470	2440	2210
	7	2550	2580	2550	2500	2420	2430	2390	2400	2380	2115
	8	2550	2500	2460	2440	2385	2400	2440	2480	2480	2290
	9	2530	2445	2410	2410	2390	2430	2530	2580	2595	2370
	10	2500	2450	2430	2450	2500	2540	2900	3500	3500	3320
	11	2500	2530	2680	2780	3200	3500	4100	4340	4340	4100
	12	2540	3200	3380	3660	4050	4400	4800	4960	4950	4610
	13	3030	3840	4000	4450	4740	4900	5800	5940	5940	5375
	14	3600	4620	4900	5300	5560	5745	⑩5920 5500	⑪5950 5330	⑬5970 5370	4895
	15	4400	5110	⑮5280 5270	⑮5480 5400	⑮5660 5440	5300	5000	4800	4840	4500
	16	5100	⑮5130 5120	5070	5050	4950	4770	4530	4320	4340	4020
	17	⑮5100 5040	4780	4700	4600	4420	4350	4200	3940	3920	3670
	18	4730	4400	4360	4250	4050	3985	3700	3550	3630	3290
	19	4400	4070	4000	3900	3780	3640	3500	3400	3300	3000
	20	4000	3800	3750	3680	3470	3400	3220	3300	3420	3330
	21	3820	3600	3525	3498	3400	3430	3520	3100	3400	3000
	22	3630	3525	3500	3495	3410	3330	3200	2400	3100	2230
	23	3600	3400	3350	3300	3150	2900	2400	2200	2370	2020
	24	3450	3040	3010	2830	2600	2500	2120	2080	2245	1820
6.27	1	3200	2720	2600	2500	2230	2260	2020	1900		1700
	2	2900	2470	2360	2295			1950			1510
	3	2550		2200	2130						1410
	4	2490		2050	1960						
	5	2240		1900							
	6	2100									
	7	1930									
	8	1730									
	9	1600									

表-35 828年洪水時間水位表

現状,遊水池なし,支川なし

単位 m

月 日	時間	4	6	7	8	9	10
6.26	1	2.125	6.75	8.20	10.75	13.33	14.30
	2	2.70	7.375	8.75	11.20	13.45	14.45
	3	3.075	7.875	9.05	11.24	13.45	14.43
	4	3.50	8.15	9.20	11.50	13.68	14.63
	5	3.90	8.325	9.33	11.50	13.68	14.60
	6	4.225	8.375	9.35	11.33	13.50	14.35
	7	4.425	8.35	9.30	11.24	13.35	14.20
	8	4.45	8.275	9.20	11.15	13.27	14.10
	9	4.425	8.175	9.13	11.14	13.25	14.10
	10	4.375	8.15	9.12	11.15	13.28	14.23
	11	4.35	8.15	9.20	11.67	14.00	15.00
	12	4.35	8.475	9.87	12.50	14.68	15.63
	13	4.9	9.30	10.45	13.10	15.33	16.33
	14	5.125	9.85	11.15	13.73	16.12	17.15
	15	5.825	10.625	11.60	14.02	16.08	17.00
	16	6.10	10.70	11.63	13.85	15.75	16.67
	17	6.35	10.60	11.48	13.45	15.35	16.22
	18	6.25	10.55	11.18	13.08	15.00	15.85
	19	6.05	9.95	10.88	12.75	14.62	15.50
	20	5.85	9.725	10.60	12.50	14.33	15.13
	21	5.70	9.45	10.40	12.31	14.25	15.10
	22	5.575	9.375	10.32	12.23	14.22	15.07
	23	5.425	9.25	10.15	11.93	13.92	14.75
	24	5.30	9.05	9.45	11.50	13.50	14.25
6.27	1	5.125	8.625	9.32	11.18	13.17	14.00
	2	4.775	8.25	9.10	10.85	12.90	
	3	4.45	8.00	8.87	10.58	12.68	
	4	4.225	7.775	8.65			
	5	4.05	7.60	8.33			
	6	3.875	7.875	8.25			
	7	3.675	7.65	8.05			
	8	3.625	7.025				
	9		6.875				

表-36 S28年遊水池流入量

単位 ㎥

月 日	時間	現 状		計 画	
		巨 勢 川	小 石 原 川	巨 勢 川	小 石 原 川
6.26	1	+ 15	-225	0	- 10
	2	+ 20	-120	+ 25	- 75
	3	+ 23	- 65	+ 25	- 45
	4	+ 23	- 60	+ 25	- 25
	5	+ 25	- 40	+ 25	- 65
	6	+ 27	+ 40	+ 25	0
	7	+ 30	+ 50	+ 25	+ 50
	8	+ 30	+ 30	+ 35	+ 50
	9	+ 45	- 80	+ 45	+ 25
	10	+ 60	-120	+ 45	- 50
	11	+ 65	-400	0	-175
	12	+ 30	-630	- 40	-350
	13	0	-550	- 45	-350
	14	- 40	-530	- 75	-355
	15	- 90	-690	- 50	-490
	16	- 40	-150	0	-450
	17	0	0	0	- 70
	18	+ 85	+210	+ 65	+ 75
	19	+130	+340	+140	+155
	20	+155	+380	+175	+220
	21	+152	+280	+190	+275
	22	+115	+250	+125	+200
	23	+100	+110	+105	+125
	24	+ 85	+200	+100	+ 25
6.27	1	+ 25	+280	+ 50	+ 50
	2	+ 22	+310	+ 45	+125
	3	+ 20	+160	+ 25	+200
	4	+ 20	+120	+ 25	+160
	5	+ 15	+110	+ 20	+ 50
	6	+ 15	+100	+ 20	+ 40
	7	+ 15	+ 90	+ 15	+ 30
		+ 15	+ 80	+ 10	+ 25
		+ 15	+ 80	+ 10	+ 25

点		遊水あり	遊水カット	遊水あり	遊水カット	
1		3.05	3.25			本川流入ピーク 6000m ³ /S
2		3.30	3.50			支川合流量 2370m ³ /S
3		3.70	4.05			
4	26日 17:30	6.75	7.30	6790	7580	
5	17:00	10.55	11.05	6785	7700	
6	16:30	11.50	12.05	6840	7780	
7	16:00	12.40	12.95	6840	7790	$Q_p = 840 \text{ m}^3/\text{S}$
8	16:00	14.35	15.10	5990	6850	$Q_{遊} = 75 \text{ m}^3/\text{S}, Q_p = 475 \text{ m}^3/\text{S}$
9	14:30	16.05	16.35	6205	6600	$Q_{遊} = 490 \text{ m}^3/\text{S}$
10	14:15	17.25	17.35	6770	6700	$Q_p = 6480 \text{ m}^3/\text{S}$
11	14:00	22.00	22.00	6120	6170	
12	13:45	25.45	25.55	6395	6380	
13	13:30	28.25	28.30	6370	6360	
14	13:30	31.40	31.40	4710	4720	
15	13:30	32.75	32.80	6390	6380	
16	13:15	35.05	35.05	5520	5400	$Q_p = 407 \text{ m}^3/\text{S}$
17	13:00	36.55	36.55	5015	4980	
18	13:00	38.50	38.50	6000	6000	
19	13:00	40.50	40.50	5325	5320	
20						
21						
22	13:30			1635	1630	
23	13:00			605	600	
24	13:30			860	900	

表-37 昭和28年計画河道計測結果

地点	時刻	H (m) 遊水あり	H (m) 遊水カット	Q (m ³ /S) 遊水あり	Q (m ³ /S) 遊水カット	備 考
1		3.05	3.25			本川流入ピーク 6000m ³ /S
2		3.30	3.50			支川合流量 2370m ³ /S
3		3.70	4.05			
4	26日 17:30	6.75	7.30	6790	7590	
5	17:00	10.60	11.05	6785	7700	
6	16:30	11.50	12.05	6840	7790	
7	16:00	12.40	12.95	6840	7800	Q _p = 840
8	16:00	14.35	15.10	5990	6850	Q _遊 = 75m ³ /S, Q _p = 475m ³ /S
9	14:30	16.05	16.35	6210	6600	Q _遊 = 490m ³ /S
10	14:15	17.25	17.35	6770	6710	Q _p = 648.0m ³ /S
11	14:00	22.00	22.00	6120	6170	
12	13:45	25.45	25.55	6395	6380	
13	13:30	28.25	28.30	6370	6360	
14	13:30	31.40	31.40	4710	4720	
15	13:30	32.75	32.80	6390	6380	
16	13:15	35.05	35.05	5520	5400	Q _p = 407m ³ /S
17	13:00	36.55	36.55	5015	4980	
18	13:00	38.50	38.50	6000	6000	
19	13:00	40.50	40.50	5325	5320	
20						
21						
22	13:30			1635	1630	
23	13:00			605	600	
24	13:30			860	900	

表-38 828年洪水時間流量表

計画， 遊水池あり

単位 m^3/s

月 日	時間	4	6	7	8	9	10
6.25	23	1560	1630	1680	1840	2080	2100
	24	1640	2000	2380	2280	2550	2550
	26	1	1800	2500	2860	2730	3000
		2	2170	3040	3400	3230	3300
		3	2610	3470	3700	3350	3300
		4	3100	3800	3950	3500	3430
		5	3700	4060	4160	3600	3500
		6	3870	4170	4200	3600	3410
		7	3920	4170	4170	3210	3270
		8	4030	4130	4130	3430	3200
		9	4070	4120	4170	3460	3180
		10	4170	4250	4380	3660	3250
		11	4330	4520	4870	4200	3450
		12	4620	5220	5610	4900	3500
		13	5250	5920	6190	5300	3450
		14	5800	6380	6530	5550	3600
		15	6300	6670	6800	5860	3610
		16	6590	6820	6840	5970	3610
		17	6770	6840	6825	5970	3610
		18	6790	6830	6800	5990	3610
		19	6670	6720	6630	5630	3610
		20	6400	6470	6320	5250	3610
		21	6050	6120	5900	4850	3610
		22	5585	5220	5010	4000	3610
		23	5310	4740	4500	3500	3610
		24	4900	4260	4000	3000	3610
	27	1	4420	3700	3440	2590	2600
		2	3980	3210	2920	2400	2350
		3	3220	2780	2630	2200	2170
		4	2970	2520	2390	2020	1970
		5	2670	2290	2190	1880	1870
		6	2430	2120	2020	1750	1760
		7	2180	1980	1900	1650	1630
		8	1830	1860	1790	1560	1560

表 - 39 828年洪水時間水位表
計画，遊水池あり

単位 m

月 日	時間	5	6	8	9	10
6.25	23	5.8	6.65	9.85	12.6	13.35
	24	6.15	7.15	10.5	13.0	13.85
	1	6.6	7.75	11.1	13.5	14.4
	2	7.1	8.25	11.6	13.7	14.65
	3	7.7	8.85	11.75	13.8	14.75
	4	8.15	9.15	11.75	14.0	14.95
	5	8.35	9.3	12.1	14.0	15.00
	6	8.45	9.375	12.1	13.9	14.85
	7	8.55	9.4	12.1	13.85	14.75
	8	8.55	9.375	12.05	13.8	14.7
	9	8.55	9.375	12.05	13.85	14.75
	10	8.6	9.4	12.15	14.05	15.05
	11	8.625	9.65	12.6	14.8	16.1
	12	8.9	10.1	13.05	15.2	16.45
	13	9.4	10.625	13.45	15.65	16.85
	14	9.9	11.05	13.85	16.0	17.25
	15	10.25	11.3	14.15	16.05	17.2
	16	10.4	11.4	14.35	16.0	17.1
	17	10.6	11.5	14.35	15.8	16.8
	18	10.6	11.4	14.25	15.5	16.45
	19	10.5	11.35	13.9	15.15	16.2
	20	10.35	11.1	13.6	14.85	15.7
	21	10.1	10.8	13.25	14.8	15.7
	22	9.7	10.4	12.9	14.5	15.4
	23	9.4	10.05	12.55	14.1	14.9
	24	9.1	9.65	12.1	13.65	14.45
27	1	8.65	9.15	11.55	13.15	14.00
	2	8.15	8.65	11.15	12.9	13.65
	3	7.65	8.2	10.85	12.65	13.4
	4	7.375	7.9	10.6	12.45	13.15
	5	7.1	7.7	10.25	12.35	13.1
	6	6.85	7.85	9.95	12.3	13.00
	7	6.6	7.35	9.85	12.2	12.875
	8	6.4	7.15	9.65	12.15	12.8

表 - 40 S 28 年洪水時間流量表

計画, 遊水池なし

単位 (m³/s)

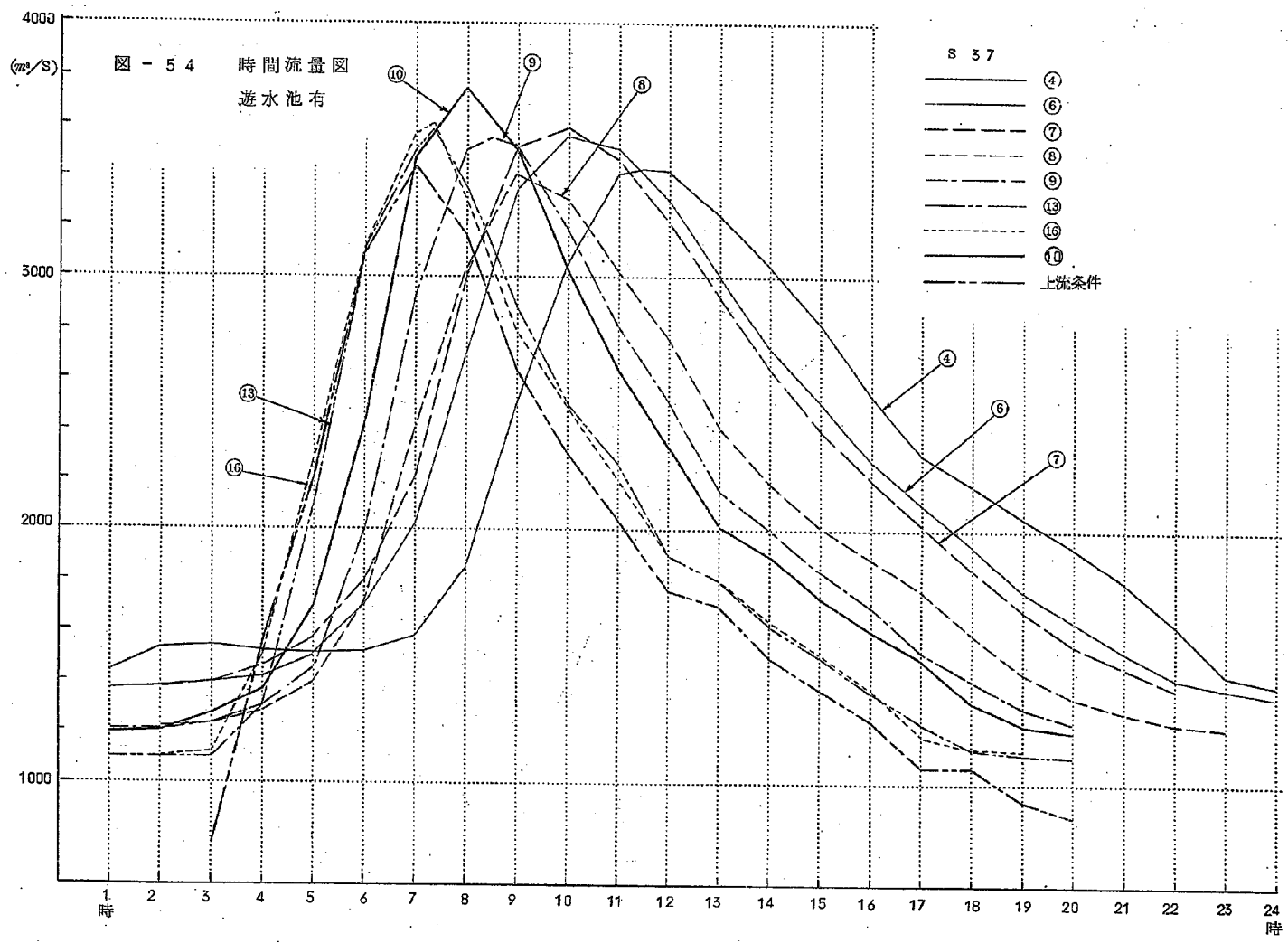
月 日	時間	4	6	7	8	9	10
6.24	21						
	22						
	23						
	24						
	25						3000
	1						
	2					3280	3300
	3				3400	3350	3350
	4			4000	3600	3600	3600
	5			4220	3710	3520	3530
	6	3970	4200	4220	3650	3370	3350
	7	4030	4170	4120	3500	3200	3180
	8	4070	4100	4080	3430	3160	3170
	9	4080	4100	4130	3530	3300	3350
	10	4200	4250	4450	3900	3700	3800
	11	4400	4750	5200	4900	4900	5000
	12	5000	5800	6250	5650	5530	5600
	13	5900	6650	6900	6150	6100	6200
	14	6550	7200	7450	6630	6500	6500 (50)
	15	7200	7700	(50) 7720 (50) 7800	(50) 6840 (50) 6850	(50) 6600 (50) 6480	(50) 6710 (50) 6650 (50) 6480
	16	(50) 7400 (50) 7530	(50) 7790 (50) 7780	(50) 7800 (50) 7700	(50) 6800 (50) 6700	6100	6000
	17	(50) 7520 (50) 7580	(50) 7620 (50) 7490	7550 7250	6250	5500	5350
	18	7450 7380	7000	6700	5700	4900	4750
	19	6700	6150	5850	4950	4200	4100
	20	6000	5500	5150	4300	3840	3850
	21	5300	4900	4800	4300	4000	4000
	22	4900	4650	4550	4000	3600	3600
	23	4600	4250	4050	3550	3100	3050
	24	4250	3800	3060	3100	2700	2700
26	1				2700		
	2				2530		
	3						
	4						
	5						
	6						

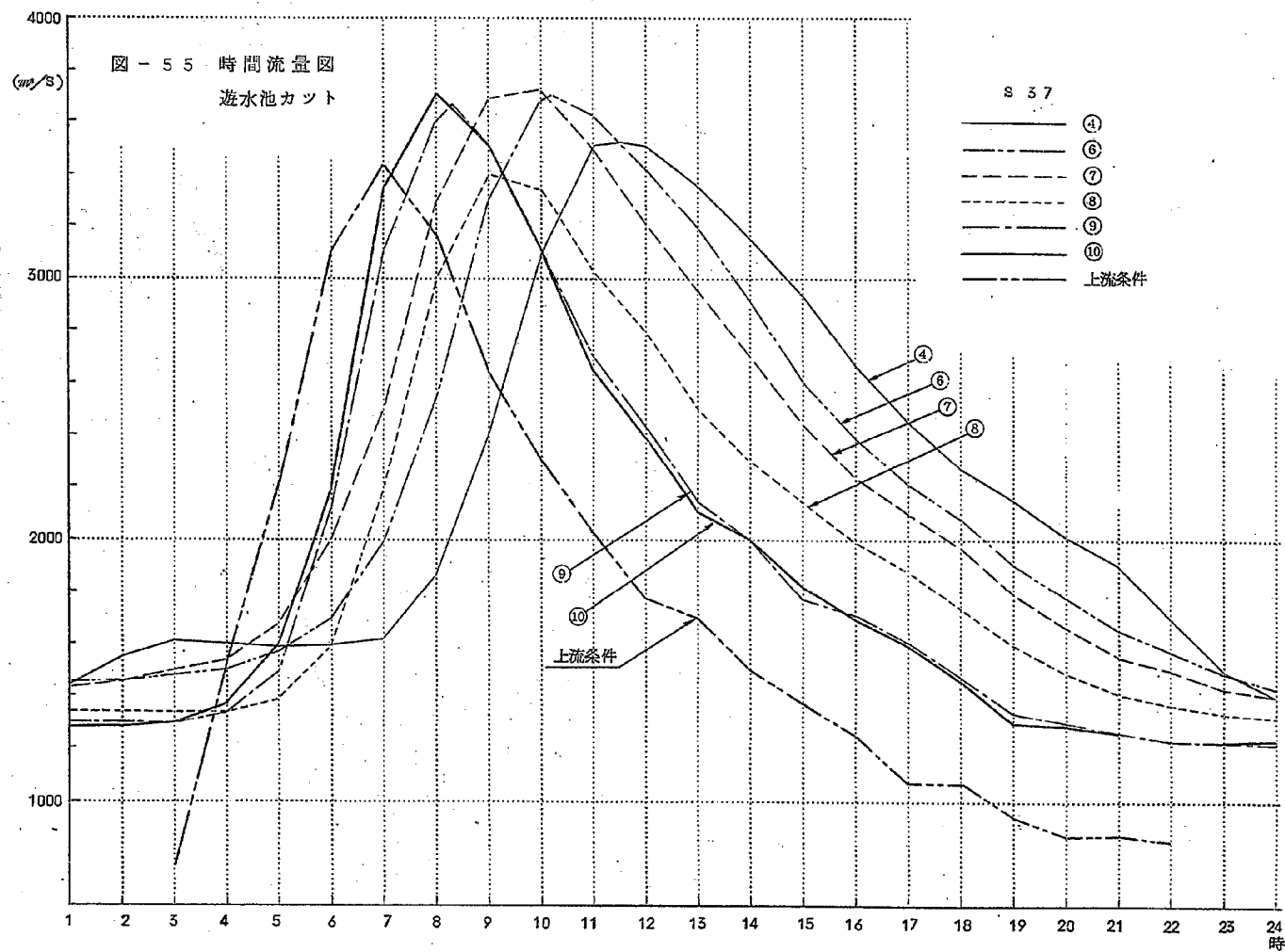
表-41 828年洪水時間水位表

計画; 遊水池なし 単位 m

月日	時間	4	6	8	9	10
6.26	1			11.30		14.125
	2			11.55	13.70	14.625
	3		8.85	11.70	13.80	14.70
	4	4.50	9.125	11.90	14.00	14.90
	5	4.75	9.35	12.10	14.05	14.95
	6	4.90	9.40	12.10	13.95	14.85
	7	5.00	9.40	12.05	13.85	14.65
	8	5.05	9.375	12.00	13.80	14.625
	9	5.05	9.375	12.00	13.85	14.70
	10	5.10	9.45	12.20	14.10	15.15
	11	5.50	9.80	12.90	15.00	16.15
	12	6.125	10.60	13.50	15.50	16.60
	13	6.10	11.25	14.20	15.95	17.00
	14	6.65	11.625	14.75	16.375	17.325
	15	7.075	12.00	:30 15.00 15.075	:30 16.35 16.35	:30 17.35 17.35
	16 :30	7.20 7.30	:30 12.05 12.05	:30 15.10 15.05	:30 16.25 16.10	17.075
	17 :30	7.30 7.275	11.875	:30 14.95 14.75	15.70	17.15
	18 :30	7.200 7.000	11.60	14.25	15.25	16.30
	19	6.70	11.05	13.50	14.75	15.625
	20	6.30	10.50	12.95	14.50	15.35
	21	5.90	10.10	12.70	14.50	15.40
	22	5.60	9.90	12.50	14.25	15.10
	23	5.40	9.60	12.15	13.75	14.55
	24	5.05	9.25	11.75	13.35	14.125
27	1	4.65	8.80	11.35	13.00	13.75
	2	4.15	8.35	11.10	12.80	13.55
	3	3.85	8.10	10.85	12.60	13.30
	4	3.625	7.85	10.50	12.45	13.10
	5	3.40				13.00
	6	3.20				
	7					

66





(m^3/s)

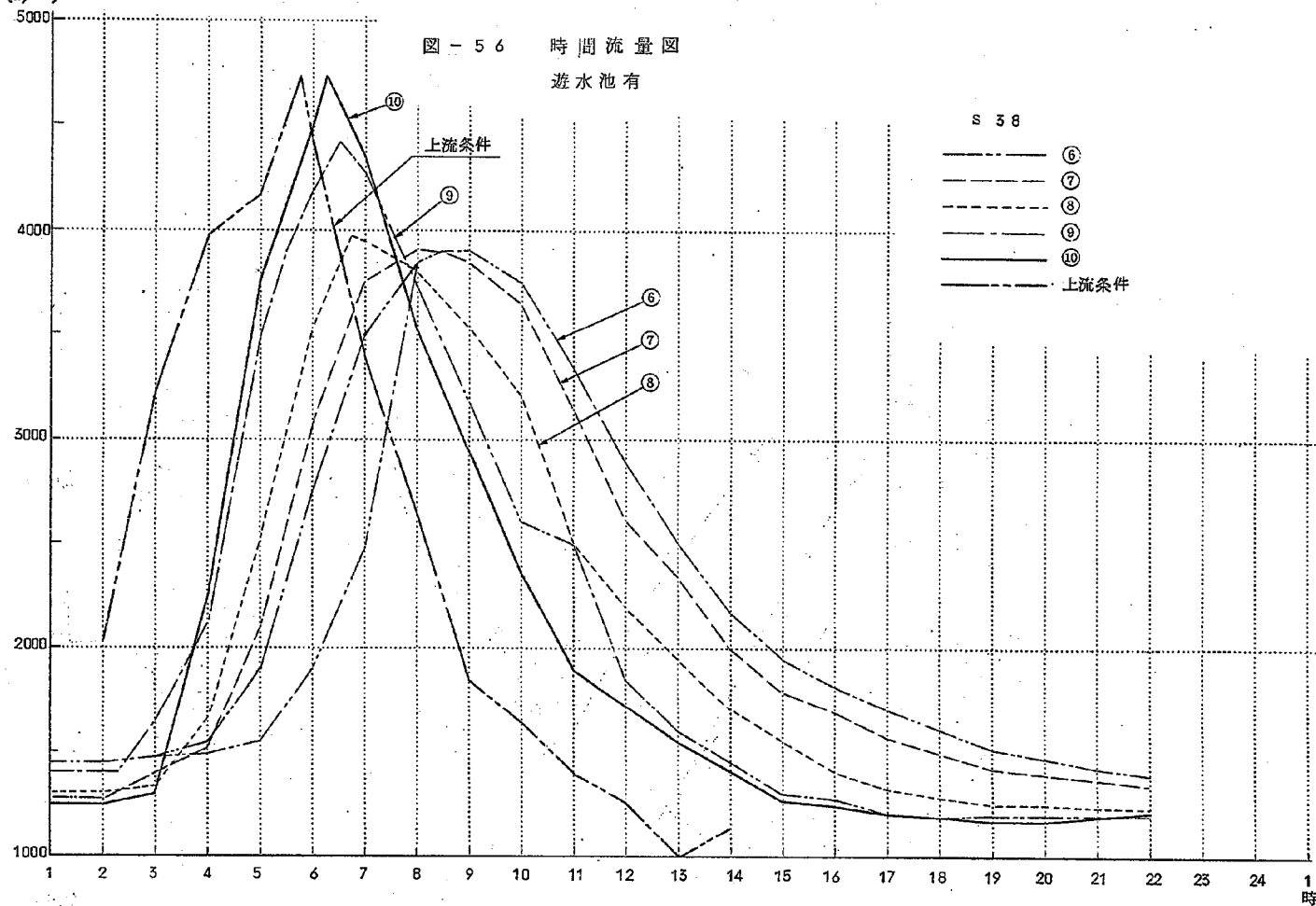


圖 - 5 7 時間流量圖
遊水池有 (現狀)

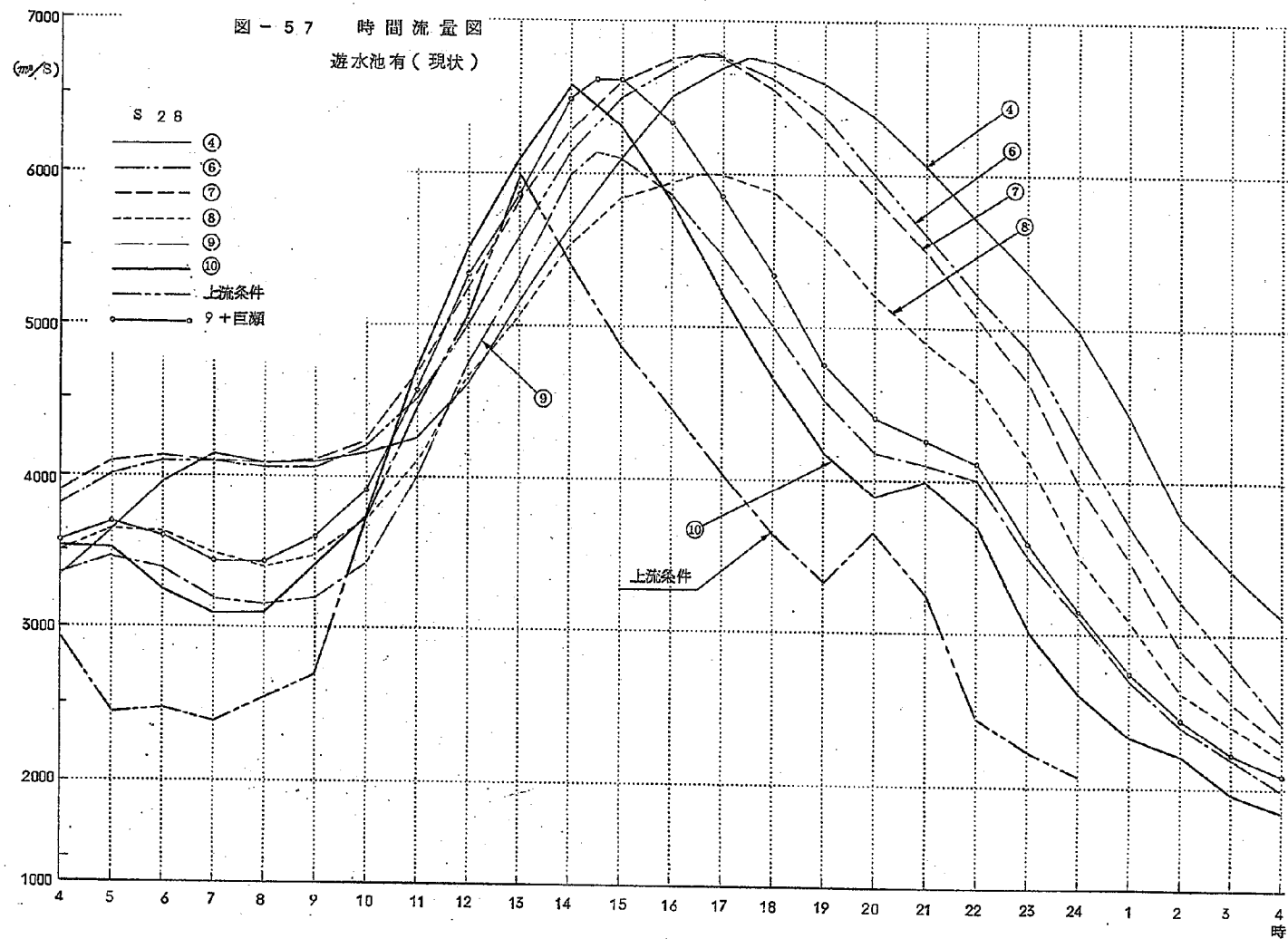
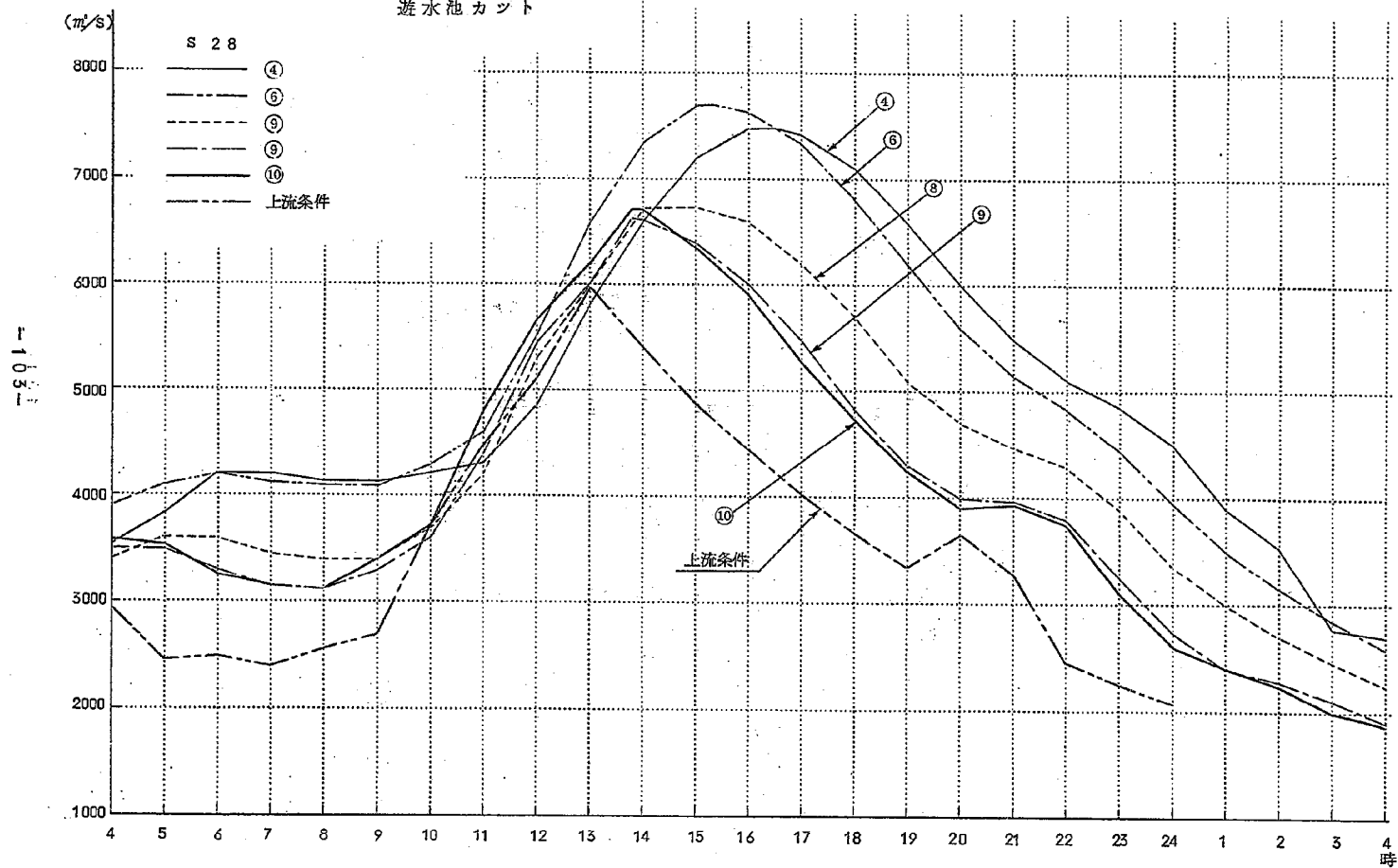


図 - 58 時間流量図
遊水池カント



(m^3/s)

図 - 59 時間流量図

遊水カット(支川なし)

S 28

- ④
- ⑥
- ⑦
- ⑧
- ⑨
- ⑩
- 上流条件

上流条件

⑩

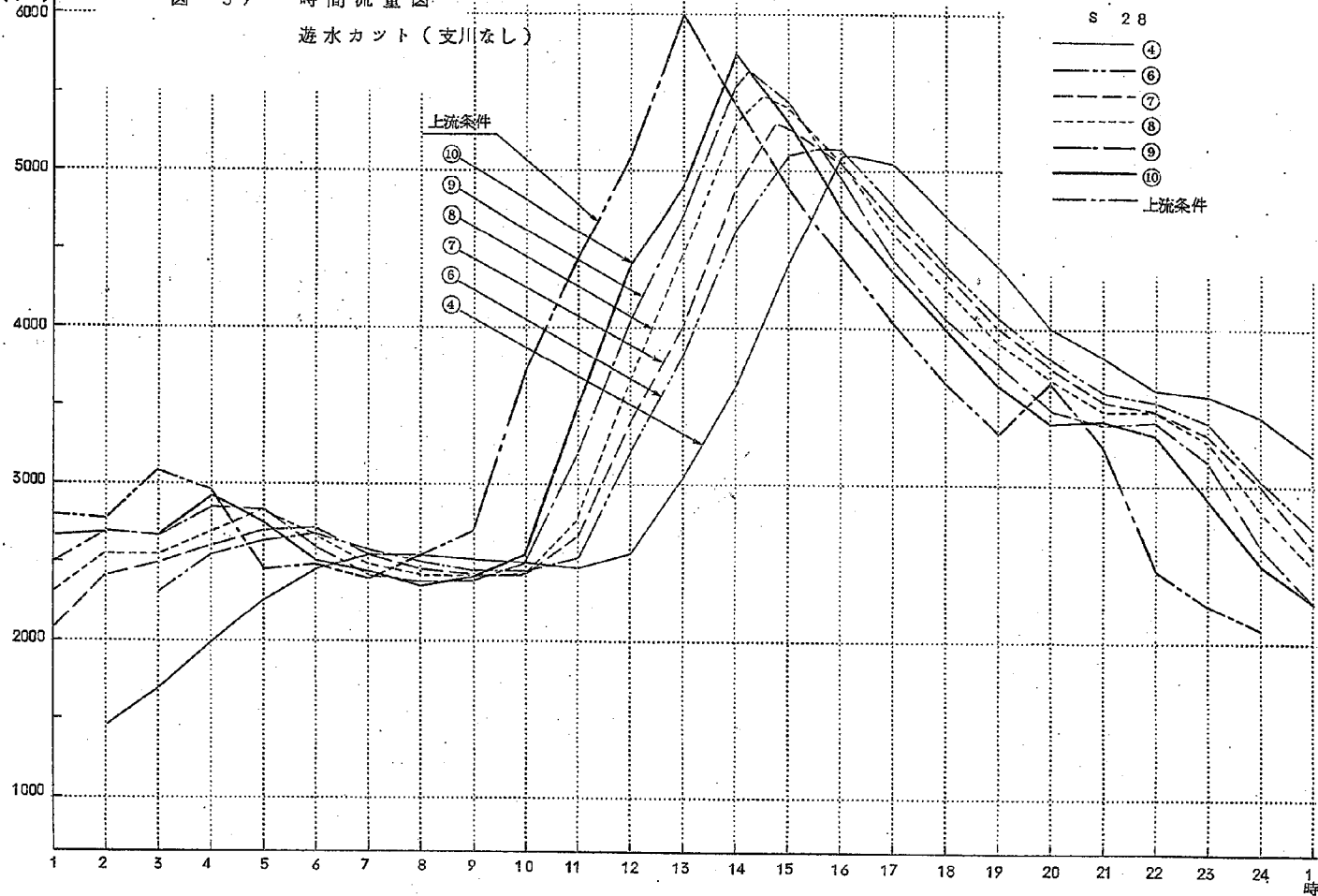
⑨

⑧

⑦

⑥

④



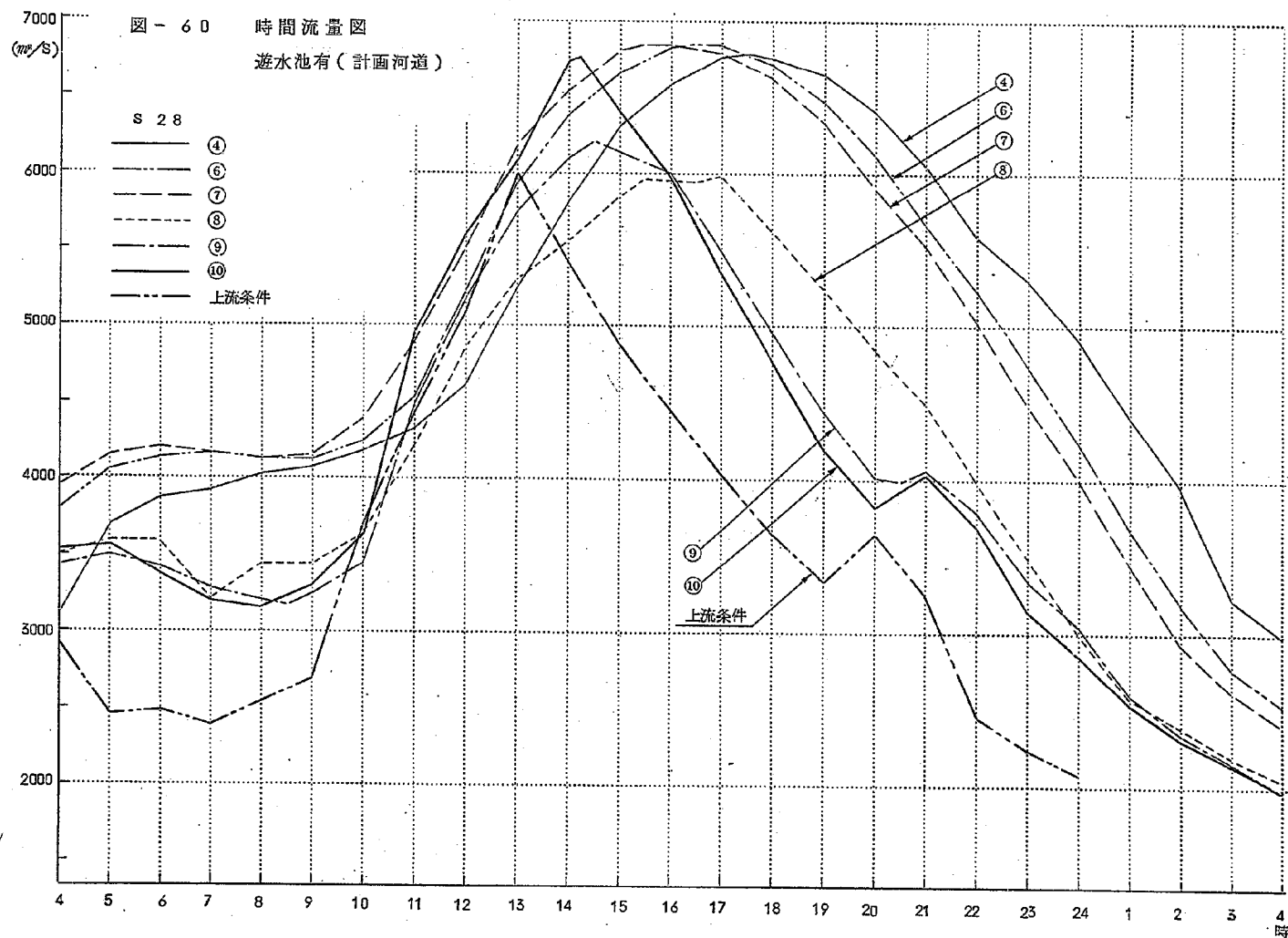
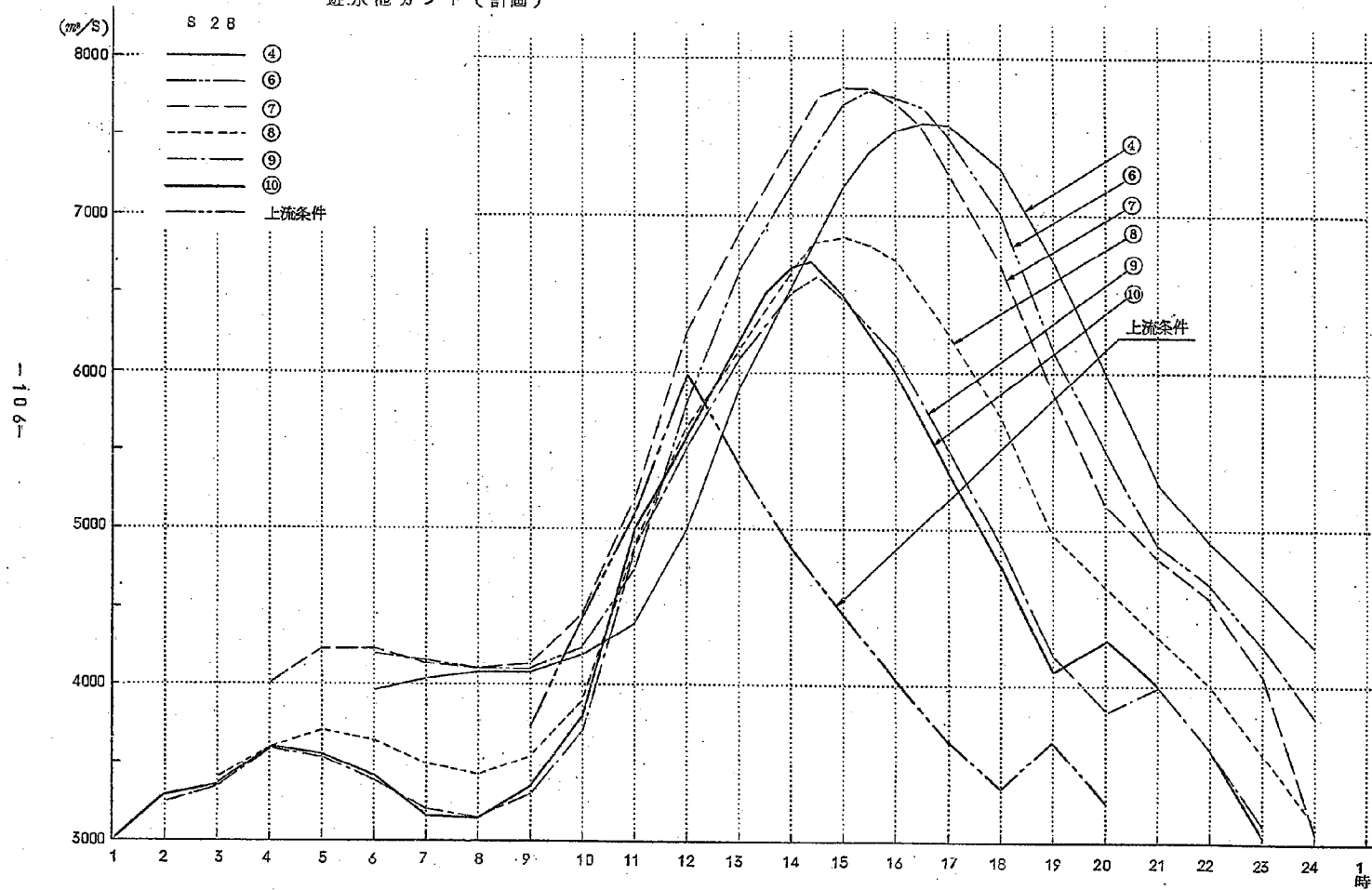


図 - 6 1 時間流量図

遊水池カッタ (計画)



の大きさを想定させる。

- 5) 各支川合流点のピーク時に対する支川合流量は、表-20~22の備考に示す。その合計値は昭和37年730 m^3/s 、昭和38年430 m^3/s 、昭和28年2370 m^3/s となる。
- 6) 昭和28年に対する巨瀬川、小石原川遊水池への流量を調べると、表-36の通りである。最大流入量はそれぞれ90 m^3/s 、690 m^3/s であり、本川ピーク時の流入量は0である。巨瀬川は遊水池を通して本川に流入しておりその流量が遊水池の効果となる。
- 7) 昭和28年出水に対しては、下流部で計画高水流量6500 m^3/s を突破し、縦断的に計画高水位と比較すると下流側が危険な形となっている。
- 8) 洪水到達時間は、上流から下田まで4時間~4時間半を示し、実績は5時間半程度である。

以上の計測は、すべて7の河道特性の修正に基礎をおりており、上流部の粗度係数の修正はなお相当の問題点がある。しかし修正前の値においても上流部においてはほとんど低減が見られず、それは昭和橋と恵蘇宿、の実測値を通して推測できる。この計算結果をもとに種々の問題に対する検討をなすものとする。

9. 計画河道に対する実験

計画河道に対する実験は、検証洪水に対する実験に基づき、表-18の粗度係数により行われた。

計測は、以下のものを行った。

実験6-昭和28年出水、遊水池あり

7-昭和28年出水、遊水池なし

結果は、最大流量、最高水位については表-37に、時間資料は表-38、39に整理した。流量低減の形は図-60、61の通りである。

以上の結果を現状実験と比較すると次の通りである。

- 1) 水位は現状河道より30~50cm低下する。
- 2) 流量の低減量は現状よりも100 m^3/s 程度少く、総流量8370 m^3/s が6750 m^3/s (No.4地点)まで低減する。
- 3) 計画高水位と比較すると図-45に示す通り、4~7の区間にわたり、数10cm突破する。
- 4) 遊水池流入量は、河川水位の低下のため現状河道よりは減少し、巨瀬川75 m^3/s および小石原川490 m^3/s であり、合流点ピーク時の流入量は現状と同様0 m^3/s である。
- 5) 巨瀬川、小石原川の遊水池を除くと、現状河道と同様No.4地点で800 m^3/s の流量増となる。
- 6) 計画河道においてNo.8、No.9の遊水池除去による効果をみると、遊水池カットの場合に比べてNo.9地点で400 m^3/s 、No.8地点で860 m^3/s の流量減をみる。

10. あ と が き

この計算は、土木研究所河川研究室において、アナログコンピューターを使用し、九州地建筑後川工事々務所より提供された実測及び計算資料をもとに解析研究したものである。解析は昭和38年度より昭和40年度にかけて行なわれ、本報告は、これらを全てとりまとめたものである。コンピューターの組込及び解析に当っては、前河川部長吉川秀夫技官の指導の下に下記の者が担当した。

河川研究室 室長	土屋昭彦技官
◇ 研究員	星畑国松技官
◇	高橋 暎技官
◇	江 原 良 和 技 官
◇	仲 道 憲 一 技 官
技術管理室	小 池 長 春 技 官