



土 木 研 究 所 資 料

第 5 6 7 号

木曾川川島地区河道計画移動床模型実験報告書

昭和 45 年 3 月

建 設 省 土 木 研 究 所

土木研究所資料
第五六七号

木曾川川島地区河道計画移動床模型実験報告書

昭和四十五年三月

建設省土木研究所

目 次

1. はじめに.....	1
2. 問題点の概要	1
(1) 過去の経緯	1
(2) 河川改修方針	2
(3) 検討内容	3
3. 木曾川の概要	3
4. 水理計算	4
5. 実 験	11
(1) 実験の目的	11
(2) 実験の内容	11
(3) 相似律	11
6. 測定の結果	12
(1) 固定床実験との比較	12
(2) 分派点の実験	12
(3) 合流点の実験	16
7. 結果の検討	17
8. 結 論	19

目 次

表-1	実験条件一覧表	22
表-2	各実験および計算による分流量数値表	23
表-3-1	水位数値表 (実験No. 1)	24
表-3-2	流速数値表 (実験No. 1)	25
表-4-1	水位数値表 (実験No. 2)	26
表-4-2	流速数値表 (実験No. 2)	27
表-5-1	水位数値表 (実験No. 3)	28
表-5-2	流速数値表 (実験No. 3)	29
表-6-1	水位数値表 (実験No. 4)	30
表-6-2~4	流速数値表 (実験No. 4)	31
表-7-1	水位数値表 (実験No. 5)	34
表-7-2~4	流速数値表 (実験No. 5)	35
表-8-1	水位数値表 (実験No. 6)	38
表-8-2	流速数値表 (実験No. 6)	39
表-9-1	水位数値表 (実験No. 7)	40
表-9-2	流速数値表 (実験No. 7)	41

目 次

図-1	木曾川模型平面図	43
図-2-1	計画低水路法線図(分派点・地建案)	44
図-2-2	" (分派点・修正地建案)	45
図-2-3	" (合流点・地建案)	46
図-3	粒径加積曲線図	47
図-4	水位縦断面図	48
図-5	本川 $V \cdot \tau \cdot Q_B$ 縦断面図	49
図-6	南派川 $V \cdot \tau \cdot Q_B$ 縦断面図	50
図-7-1	木曾川本川河床変動縦断面図	51
図-7-2	"	52
図-8	本川および南派川の時間・分流量関係図	53
図-9	水位縦断面図 実験No. 1	54
図-10	" 実験No. 2	55
図-11	" 実験No. 3	56
図-12	" 実験No. 4	57
図-13	" 実験No. 5	58
図-14	" 実験No. 6	59
図-15	" 実験No. 7	60
図-16	各ケースにおける水位縦断面比較図 $Q = 5,000 \text{ m}^3/\text{s}$	61
図-17	" $Q = 10,000 \text{ m}^3/\text{s}$	62
図-18	" $Q = 12,500 \text{ m}^3/\text{s}$	63
図-19	流速分布図 実験No. 1	64
図-20	" 実験No. 2	65
図-21	" 実験No. 3	66
図-22-1	" 実験No. 4	67
図-22-2	" "	68
図-22-3	" "	69
図-23-1	" 実験No. 5	70
図-23-2	" "	71
図-23-3	" "	72
図-24	" 実験No. 6	73
図-25-1	" 実験No. 7	74
図-25-2	" "	75
図-26	各ケースにおける分流量比較図	76

1. は じ め に

現在、木曾川は $43.0\text{K} \sim 50.0\text{K}$ (川島地区) において三川に分流しており、計画高水流量 $12,500\text{ m}^3/\text{s}$ は、本川 $4,900\text{ m}^3/\text{s}$ 、南派川 $4,400\text{ m}^3/\text{s}$ 、および北派川 $3,200\text{ m}^3/\text{s}$ となっている。しかし、この附近における最近の河床変動が著しく、計画流量配分のバランスが崩れている。

今回、安定した河道計画と合理的な分流計画を立案するために、水理計算と模型実験により検討が行なわれた。ここに、そのおよむ内容の報告をする。

2. 問 題 点 の 概 要

(1) 過 去 の 経 緯

昭和40年6月木曾川上流工事々務所より、次に挙げる分流計画をも含めた対策を立案し、模型実験による計画河道の検討が依頼された。鹿島試験所では、40年度に模型を製作(縮尺 1/60)、以降41年度より42年度、43年度にかけて固定床による模型実験を行なった。

- a 検証実験
- b 南派川堀削計画施工
- c 砂利基本計画実施
- d 北派川越流堰堤高の切下げ
- e 南派川下流部左岸堤防のかさ上げ
- f 松倉法線の改造
- g 南派川計画低水路の施工
- h gの状態での北派川越流堰堤高の切下げ
- i 南派川流頭部の計画低水路河床高の改造

測定した内容は、

- a 水位縦断
- b 三川分流量
- c 分流点付近流向流速、流況

等であり、これらの諸水理資料は土木研究所資料第444号、“木曾川川島地区河道計画模型実験報告書”として、各計画ごとの比較検討を行なったものが報告されている。

実験にもとづく検討の結果、一部のものはただちに現地河川改修に適用された。

(2) 河川改修方針

木曾川川島地区では、昭和34～35年度に実施された第1回目の模型実験により、南派川河道掘削計画が確立し、工事が施工された。その後、社会状況や河川環境の急激な変化に対処する河川改修計画検討のため、あらためて昭和40～43年度にわたって、第2回目の模型実験が実施された。

一方、川島地区の木曾川河道では、特に本川の河床低下が著しく、本川、南派川および北派川への流量配分に変化をきたし、わん曲部の局所洗掘や構造物周辺の深掘れなどが目立つようになってきた。ちなみに、昭和39年度から44年度の5年間に0.5～1.0 m、特に45 Km付近では2.0 m近く低下している。

そこで、砂利採取を強力に規制し、現状として最も望ましい安定した河道を求めるために、第3回目の実験が計画され、昭和44年度に数値計算および移動床模型により検討が実施された。

木曾川川島地区では、河床低下がすすんでいるので、計画流量 $12,500 \text{ m}^3/\text{s}$ に対する疎通能力には十分の余裕がある。将来計画流量が改訂される折には、改めて抜本的に河道計画が検討されるであろう。しかし、ここ当分の間のことを考えるならば、現状の河川の状況が十分に尊重された改修計画が最も望しく、また経済的でもある。

河床低下の主な原因は、上流ダムの築造、大山取水堰堤および砂利採取などであろうと推察される。本来ならば川島地区は堆積傾向にある。近年の著しい河床低下は、分流条件のバランスが崩れたこともさることながら、砂利採取の影響は無視することができないと判断される。今回の砂利採取全面規制により、40 Kmより下流に砂利が存在しないことを考え合わせれば、適切な安定河道を維持することは可能であると思われる。なお、川島地区の下流端40 Km付近は、その下流に建設される護尾第2頭首工の効果なども期待されて、安定するものと考えられている。

したがって、川島地区の河川改修方針としては、ここ当分の間を対象とし、現状の河川の状況を極力尊重しながら、経済的な改修を進めることが得策である。具体的には、

- a 砂利採取全面規制（将来の河床低下防止）
- b 現状の河川構造物を尊重（河床掘削の下限を与える。手もどり工事を避ける）
- c 一方、河床はある程度下げる。本川については、現在の最深河床高を尊重し、将来の河床低下は防止する。（砂利採取源を生みだす）
- d 砂利を採取させるかたわら、安定した低水路河道をつくる。
- e 維持のしやすい低水路法線形とする。本川の低水路巾は200～300 mとする。
- f 維持管理上、本川の流量を減少させ、南派川への分流量を多くする。

ということである。本川筋では、現在の最深河床の包絡線を考え（これは平均河床から約1 m下）、南派川では護岸などの手もどりにならない範囲で掘削し、また北派川では、流量が $8000 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上にならないと分流しないが、これはそのままに放置することになった。また現在のみお筋で、

将来低水路と考えない部分には、ブルドーザで多少土砂を押す程度のことは実施するが、完全に埋め戻すことはあえて行わず、あらたに掘削される低水路の護岸もことさら設けることを省略する方針がとられることになった。

(3) 検討内容

川島地区河道計画検討の問題点としては、

- a 低水路断面（掘削深さと低水路巾）と流量配分
- b 低水路法線形状——特に、堆積傾向の強い南派川流頭部付近を維持して、新しく設定される流量配分を不変なものとする。また、護岸を施工することなくして低水路を維持することなどが要求される。
- c 合流点の調整
- d 分派点付近の低水護岸および堤防法線
- e 合流点下流左岸拡巾

などがある。

検討の方法としては、あらかじめ水理計算により検討された低水路について、移動床の模型（縮尺 1 / 60）により、分派点および合流点付近の三次元的な問題を検討する方針がとられた。

なお、北派川の処理に将来計画（新境川の処理を含む）、合流点下流右岸拡巾などは今後に残された問題である。

3. 木曾川の概要

木曾川は、500 K地点より430 K地点までの区間で、本川、南派川、北派川の三川の分れ再び合流している。明治20年より河川改修工事に着手して以来、今日まで下流改修計画、上流改修計画および下流改修増補計画と数次の段階を経てきている。

また、昭和28年9月、昭和34年9月（伊勢湾台風）、昭和35年8月、昭和36年6月洪水等、たびかさなる記録的な洪水によって甚大な被害をうけているため、計画の改訂を行ない現在の計画高水流量に至っている。

これらの経過と現在の流量配分についてのべると、川島地区については、派川分流量を北派川 $3,250 \text{ m}^3/\text{s}$ 、南派川 $4,375 \text{ m}^3/\text{s}$ 、本川 $4,875 \text{ m}^3/\text{s}$ となっているが、ちなみに昭和41年度より42年度43年度にかけて行なった現状断面形による固定床模型実験では、流量 $9,160 \text{ m}^3/\text{s}$ の場合、本川 $5,880 \text{ m}^3/\text{s}$ 、南派川 $940 \text{ m}^3/\text{s}$ 、北派川 $2,340 \text{ m}^3/\text{s}$ というように、その大半が本川

を流下している。河道の状況から見て本川筋では合流点附近から上流へ向って河床低下を来し、護岸等の根が洗われて被害を受けている。

4. 水 理 計 算

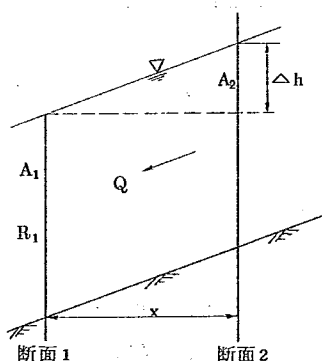
木曾川川島地区の河道設計の資料を得るために、水理計算が実施された。計算内容は、不等流計算および河床変動計算で、二次元的性格の強いものは十分に精度が期待される。計算の細部については、木曾川上流工事々務所と土木研究所とのあいだで、打ち合わせのうえ決定し、計算は建設技術研究所が実施した。（昭和44年事木曾川河道計画報告書・S.45.3 建設技術研究所、参照）

1) 不等流計算式

不等流計算には標準逐次計算法を採った。

$$\Delta h = \frac{\alpha Q^2}{2g} \left(\frac{1}{A_1^2} - \frac{1}{A_2^2} \right) + \frac{1}{2} n^2 Q^2 \Delta x \left(\frac{1}{A_1^2 R_1^{4/3}} + \frac{1}{A_2^2 R_2^{4/3}} \right)$$

ここに上式のサフィックス1, 2は断面1および断面2の意である。



A : 流下断面積 (m^2)

R : 径 深 (m)

Q : 流 量 (m^3/s)

n : 粗度係数 ($Sm^{-1/3}$)

Δx : 区間長 (m)

α : 流速水頭の補正項

g : 重力加速度 (m/s^2)

2) 流砂量計算式 (土研式)

単位時間当りの流砂量を q_B ($cm^3/sec \cdot cm$) とすると

$$q_B = \frac{\varphi \cdot F(\tau_o/\tau_c) \cdot \left(\frac{T_o}{\varphi} \right)^{3/2}}{(1 - \alpha/\varphi) \cdot g \cdot \alpha}$$

全断面の流砂量を Q_B (m^3) 変動向を H (m) とすると

$$Q_B = q_B \cdot B \cdot \Delta t \quad \text{および} \quad \Delta H = \Delta Q_B / (1 - \lambda) \cdot \Delta x \cdot B$$

ここに

φ : 粗度係数によって決まる係数

$$n \geq 0.025$$

$$\varphi = 0.625$$

$$n < 0.025$$

$$\varphi = 0.625 (n)^{-\frac{11}{35}}$$

τ_o : 掃流力 ($\text{gr/cm} \cdot \text{sec}^2$)

$$\tau_o = \varphi U_*^2 o = \rho \cdot g \cdot R I_e$$

ここに $U_*^2 o$; まさつ速度

I_e ; エネルギ勾配

$$\text{ここでは等流として } I_e = \frac{Q^2 n^2}{A^2 - R^{4/3}}$$

τ_c : 限界掃流力 ($\text{gr/cm} \cdot \text{sec}^2$)

河床材料の粒径によって決まる。ここでは、その算定方法に岩垣式を用いる。

$F(\tau_o/\tau_c)$; τ_o/τ_c によって決まる流砂関数

ρ : 水の密度 (gr/cm^3)

ν : 水の動粘性係数

p : 砂の密度 (gr/cm^3)

g : 重力加速度 (m/s^2)

α : 河床材料の粒径 (cm)

β : 流砂が考えられる横断巾 (m)

λ : 空隙率 ここでは $\lambda = 0.45$ とする。

Δt : 考えている流量の継続時間 (sec)

3) 計 算 方 法

計算方法のうち、不等流計算そのものについてはその説明を省略し、分流々量の算定方法および流砂変動計算の方法について述べる。

3-1) 分流々量の算定方法

算定手順は次の様にする。

- ① Na 3.4 より Q (全流量) および下流端水位を用いて、Na 4.2.8 まで不等流計算を行なう。
ここで得られた水位を $H_{42.8}$ とする。
- ② Na 4.2.8 で本川の流量 Q_1 および南派川の流量 Q_2 を仮定する。但し $Q = Q_1 + Q_2$
- ③ $H_{42.8}$ を下流端水位として、南派川を流れる流量の仮定値 Q_2 を用いて Na 5.0.0 まで不等流計算を行なう。
ここで得られた水位を $H_{50.0}$ とする。
- ④ 同時に本川では、下流端水位 $H_{42.8}$ と仮定した流量 Q_2 を用いて Na 4.4.0 まで不等流計算を行なう。

ここで得られた水位を $H_{44.0}$ とする。

- ⑤ $No. 4.4.0$ ではさらに、 Q_1 を北派川および本川の $No. 4.4.0$ より $No. 4.6.4$ までの流量の配分を仮定する。

すなわち、北派川を Q_3 、本川を Q_4 とすると $Q_1 = Q_3 + Q_4$

- ⑥ $H_{44.0}$ の下流端水位および Q_3 を用いて北派川の $No. 4.4.0$ から $No. 4.6.4$ までを不等流計算する。
ここで得られた水位を ${}_2H_{46.4}$ とする。

- ⑦ 同時に、本川 $No. 4.4.0$ から $No. 4.6.4$ 間も下流水位 $H_{44.0}$ および仮定した流量 Q_4 を用いて不等流計算を行って $No. 4.6.4$ に水位 ${}_3H_{46.4}$ が得られる。

- ⑧ $|{}_2H_{46.4} - {}_3H_{46.4}| \leq \epsilon_1$ (許容誤差) の判定を行なう。

ϵ 以内になれば⑤の $No. 4.4.0$ 地点の Q_3 および Q_4 を仮定しなおして、 ϵ_1 以内におさまるまで⑧までの過程を同様の手順で繰返し計算する。

- ⑨ ϵ_1 以内におさまれば、下流端水位を $({}_2H_{46.4} + {}_3H_{46.4}) / 2 = H_{46.4}$ 流量 Q_2 として $No. 5.0.0$ まで不等流計算を行なう。ここで得られた水位を ${}_2H_{50.0}$ とする。

- ⑩ $|{}_1H_{50.0} - {}_2H_{50.0}| \leq \epsilon_2$ の判別を行なう。

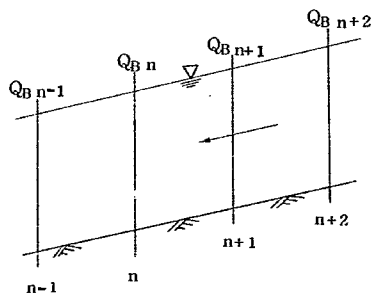
ϵ_2 以内におさまるまで、同様の手順を繰返し計算する。

- ⑪ ϵ_2 以内におさまったとすると、下流端水位を ${}_1H_{50} + {}_2H_{50} / 2 = H_{50}$ 流量を Q として $No. 5.7.8$ まで不等流計算を行なう。

3-ii) 流砂変動量の算定方式

流砂変動量の時間的な追跡は次の方法を採用。

- ① 縦断的な変動量の算定



t 時において各断面で流砂量 Q_B が得られると
 $n \sim n+1$ 断面間の変動量は

$$\Delta Q_{B, n+1} - Q_{B, n}$$

となる。この $\Delta Q_{B, n}$ は n 断面の河床である。

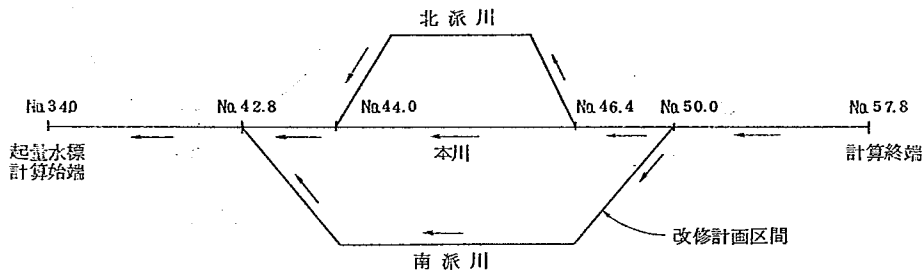
但し $n+2$ 断面の変動量の算定に限っては、上流より供給される流砂量 (Q_{Bu}) が与えられるので $\Delta Q_{B, n+2} = Q_{Bu} - Q_{B, n+2}$ によって求める。

- ② 断面形の時間的な上下移動の算定

この様にして t 時における各断面の ΔQ_B が得られるとさらに、この量に見合った変動高 ΔH が計算出来る。これより t 時から $(t+1)$ 時への上下方向の断面移行は、各断面の特性の高さの移行をおこなって $(t+1)$ 時の断面とする。

4) 計算の基本条件

i) 計算区間の模式平面図



ii) 始点水位

今回の河道改修区間は、Na 4 0.0 KmよりNa 5 7.8 Kmの約18 Km区間である。一方計算始端はNa 4 0.0 Km（笠松量水標）地点より約6 Km下流のNa 3 4.0 Km（起量水標）地点とする。この笠松量水標地点より下流数Km区間においては、人工砂利採取や地盤沈下等で河床に年々の低下が見られるので、この約6 Km区間をその助走区間とするものである。

iii) 単位区間長 約400 mとする。

iv) 対象流量

対象流量は現在の計画流量 $1,250.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、さらに今後予想される計画流量 $1,500.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ を上位流量として、最小流量を $3,000.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ として不等流計算では次の6流量を対象とする。

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| ① $3,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ | ④ $10,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ |
| ② $5,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ | ⑤ $12,500 \text{ m}^3/\text{sec}$ |
| ③ $7,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ | ⑥ $15,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ |

また、河床変動計算では、流量を $7,000 \text{ m}^3/\text{s}$ とし、時間々隔を $\Delta T = 2$ 時間（計算総時間 $T = 20$ 時間）、 $\Delta T = 240$ 時間（計算総時間50日）、および $\Delta T = 120$ 時間（計算総時間50日）の3ケースとした。

v) 下流端の水位～流量関係

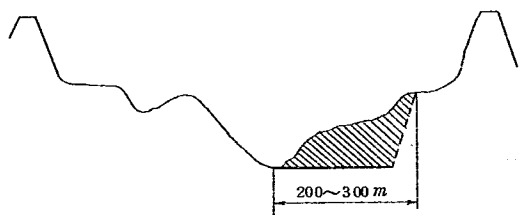
起量水標の水位～流量関係は、最も新しい昭和42年度の結果を用いる。

$H \geq 3.23$	$Q = 311.82 (H - 0.09)^2$
$0.48 \leq H \leq 3.23$	$Q = 87.94 (H + 2.68)^2$
$-0.5 \leq H \leq 0.48$	$Q = 160.23 (H + 1.86)^2$
$H \leq -0.5$	$Q = 89.37 (H + 2.32)^2$

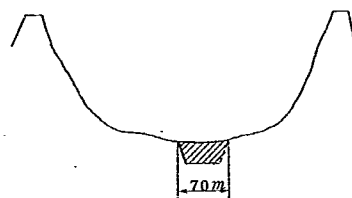
なお、零点標高 $H_0 = 5.178 \text{ m}$

vi) 計画断面形

計画断面は、昭和40年度の断面を基に、低水路部分のみを掘削した断面とする。



本 川



南 派 川

vii) 現在河道の粗度係数

河 川 名	区 間	粗 度 係 数
本 川	№ 3 4.0 ~ № 4 2.8	$n = 0.028$
	№ 4 2.8 ~ № 5 7.8	$n = 0.033$
南 派 川	№ 0.2 ~ № 7.8	$n = 0.033$
南 派 川	№ 0.4 ~ № 3.0	$n = 0.038$

viii) 河床材料の平均粒径

河床材料は、次表のように各断面に1個の平均粒径を与える。ただし、河床変動計算では粒度分布を20%ずつの5段階に分別し、それぞれの平均粒径毎に計算して重ね合わせ、河床変動量を算出した。

河 川 名	区 間 No.	平均粒径 d_m, mm	
本 川	3 4.0 ~ 4 0.0	0.03	
	4 0.4 ~ 4 2.8	0.6	3.0
	4 3.2 ~ 4 5.2	3.1	4.0
	4 5.6 ~ 4 7.6	4.2	5.0
	4 8.0 ~ 5 0.0	5.2	6.0
	5 0.4 ~ 5 2.4	6.2	7.0
	5 2.8 ~ 5 4.4	7.2	7.9
	5 4.8 ~ 5 7.8	8.1	8.9
南 派 川	0.2 ~ 2.6	3.0	4.0
	3.0 ~ 5.0	4.2	5.0
	5.4 ~ 7.8	5.2	6.2
北 派 川	0.4 ~ 3.0	3.5	4.5

5) 計算結果

三川の流量配分は次のようである。

全流量 m^3/s	本川分流量	南派川	北派川
3,000	2,287	713	0
5,000	3,698	1,302	0
7,000	5,091	1,909	0
10,000	7,148	2,852	0
12,500	8,891	3,609	0
15,000	10,104	4,451	445

計画河道では、水位が下るので、現状の流量配分とはかなり異ったものとなる。おおよその三川流量配分は、

$$\text{本川} = \text{南派川} = \text{北派川} = (2.5 \sim 3) : 1 : 0$$

である。三川で特徴的なことは、①本川の流量は若干増える。②南派川の流量がかなり増える。③北派川は流入部の高い敷高の床固のために、現在の計画流量 $12,500 m^3/s$ までは分流量がゼロとなる、ということであろう。

図-4は三川の水位縦断、図-5～6は三川の平均流速、掃流力および掃流砂量の縦断変化を示す。これら諸量の概略値は次のようである。

	本川	南派川	備考
流速 v	約 $5.0 m/s$	約 $4.0 m/s$	最大値
掃流力 τ_0	約 $1,000 g/s^2cm$	約 $500 g/s^2cm$	平均値
全巾流砂量 Q_B	約 $3 \times 10^{-2} m^3/s$	約 $2 \times 10^{-2} m^3/s$	平均値

計算の結果、計画河道における水理量の縦断変化についてみると、平均値を大きく上下することがないので、適的な分流条件および合流条件（これについては模型実験により検討）が得られるならば、この計画河道ははゞ安定に維持されるであろう。

このことは、河床変動計算の結果からもうかがうことができる。図-7-1～2は、ケース3、すなわち、 $\Delta t = 120$ 時間として、合計1200時間（50日）について、計算された河床変動の縦断変化を示すものである。これよりみると、河床変動は30日を過ぎると変動量が少なくなってきた、ほぼ定常状態に近づいていると考えられる。ただし、分派点および合流点では若干堆積の傾向がみられるが、その他の区間では、計画河床縦断形および計画断面はまず妥当である

とみなすことができるであろう。なお、分流量の変化の様子は図-8に示すとおりである。

6) ま と め

計画河道断面について、流量配分および河道の安定性の計算による検討の結果、おおよそ次のことが明らかとなった。

- i 計画断面は、現在の河床の最深河床線を包絡するような河床線で、現状断面を大きく変化させたものではない。したがって、流速や掃流力、あるいは河床変動計算の結果からも、縦断的な変化が大きくなり、計画河床の妥当性をみることができる。
- ii 北派川への分流量がなく、本川の負担が大きい。本川の平均流速は、大流量時には 5 m/s にもなり、護岸等に留意する必要がある。
- iii 将来の補給砂量の減少等考えられるので、河床変動に関する調査が必要である。
- vi 分合流点付近の問題は模型実験により検討することが望ましい。

その他、計算には幾多の仮定が入っているので、この計算検討は完全なものではない。河川の変化について十分な調査を行ない、相応の対策を用意しておく必要がある。

5 実 験

(1) 実験の目的

本実験は、木曾川河道計画調査で検討された計画河床および計画断面に基づいて、本川および南派川の分流点合流点の、計画低水路法線を移動床模型による実験を行ない、水位、流速、河床変動、流況、分流量などの水理量を求め、諸水理資料との比較検討を行ない、計画河床における妥当性を把握しようとするものである。

(2) 実験の内容

模型範囲

図-1に示すように分派点実験範囲は本川52.0Kより48.0K、南派川は流頭部より6.0Kの区間、合流点実験範囲は本川44.0Kより40.0K、南派川は2.0Kより流末部の区間である。計画低水路法線形状について、地建案は現河道のみお筋を尊重し計画されたものであり、河道の維持を考慮し計画されたものが修正地建案である。

模型縮尺

模型縮尺は水平および鉛直とも1/60とした。これは以前に現状断面による固定床実験を行なった既設の模型があり、これに河床材料を上積みし基準高を設け所定の河道整形を行ない実験を行なったものである。河床材料として平均粒径0.6mmの砂を用い、護岸付近の局所洗掘などに充分に対応できるよう低水路で20cm～25cm、高水敷では10cm～15cmの敷厚とした。また、護岸などの構造物はモルタル製とし、所定場所に設置した。

実験ケース

本実験では分派点における実験5ケース、合流点における実験2ケース、計7ケースの実験を行なった。

各実験の条件は実験条件一覧表に示す。(表-1)

(3) 相似律

模型と現地の相似はフルード則に従うものとし、フルード則によって算出した諸量の縮率を次表に示す。

区 別	縮 率	区 別	縮 率
水 の 密 度	1 : 1	水 面 勾 配	1 : 1
重 力 の 加 速 度	1 : 1	断 面 積	1 : 3,600
鉛 直 距 離	1 : 60	流 速	1 : 7.746
水 平 距 離	1 : 60	流 量	1 : 27886

$d_m = 0.5 \text{ cm}$ (平均粒径) 現地～河床材料

$d_m = 0.06 \text{ cm}$ (平均粒径) 実験～河床材料

$$\frac{0.5}{0.06} = 8.3$$

$$\frac{1}{60} \text{ ————— } 3.6 \text{ cm に相当,}$$

$u^*/u_{*c} > 3$ くらいでは粒径に無関係になる、大きい流量で実験した。

水位はほぼ合っているが、分流実験では分流点附近の水位を厳密に合うようつとめた。補給砂については、模型上流端より実験開始後の河床を維持するため、実験No 3, No 4, No 5で補給を行ない実験を行なった。

6. 測 定 の 結 果

(1) 固定床実験との比較

図-16, 17, 18 の各図に固定床模型実験で行なった、南派川低水路計画実施後の実験水位と水理計算で行なった計算水位および今回の実験水位を各流量別に比較してみた。また、分流量についてはその比較を、表-2に数値表を、図-26に各ケースにおける分流量の比較を行なったものを示す。

(2) 分派点の実験

実験 1

河道について

修正地建案の低水路法線形状により、モルタルを用いて、低水護岸を製作し低水路部分において計画河床高よりも現状河床が低い場合には埋戻し、高い場合には掘削して単一断面の低水路を製作した。なお、高水敷部分については、低水護岸の法肩より現状河床が低い場合には法肩まで埋戻し、高い場合には法肩より2.5m地点の現状河床から法肩にすり付け、整形を行なった。

流量について

$Q = 3.000 \text{ m}^3/\text{s}$ で実験を開始したが河床材料の移動が少ないため、120分経過後に
 $Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ に増加して実験を続け、3回に分けて $Q = 3.000 \text{ m}^3/\text{s}$ 120分間、
 $Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ 780分間行なった。

第1回 $Q = 3.000 \text{ m}^3/\text{s}$ 120分、 $Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ 120分、

第2回 $Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ 240分、

第3回 $Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ 420分、

測定について

水位測定、流速測定、河床測定、流線測定等である。水位測定は0分より480分まで30分間隔に行ない、流速測定は60分間隔に、河床測定は各回の実験終了時に行なった。

結果の整理は、水位測定結果を数値表と水位縦断面図に、流速測定結果は数値表と流速分布図に、河床測定結果は河床横断面図に、流線測定結果は流況図にまとめた。

測定項目	$Q \text{ m}^3/\text{s}$	1 5 0 0 0	1 2 5 0 0	1 0 0 0 0	5 0 0 0	3 0 0 0
水 位			表-3-1	図-3		
分 流 量						
流 速			表-3-2	図-19		
流 況			附図 実験 No. 1			
河 床			附図 実験 No. 1			

実験 2

河道について

実験 No. 1 と同様、修積地建築低水路法線形状により単一断面の低水路を製作した場合の実験であるが、実験 No. 1 の場合に 5 1.4 K ~ 5 0.6 K 左岸高水敷から低水路に流れこんだ砂が、南派川流頭部に多量に堆積し南派川への分流条件を悪くしていると思われたので、今回の実験では、この部分に 2 m の盛土をし、高水敷上の流れをなくした場合について検討したものである。また分流堤の先端附近の護岸を嵩上げて分流堤上の流れをなくし砂の供給を防止した状態である。

流量について

$Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ を用いて、120分間、240分間、420分間の3回合計780分間通水し、実験を行なった。

測定について

実験 No 1 と同様に測定を行ない，結果の整理も同様な方法でまとめた。

$Q \text{ m}^3/\text{s}$	1 5 0 0 0	1 2 5 0 0	1 0 0 0 0	5 0 0 0	3 0 0 0
測定項目					
水 位		表-4-1	図-10		
分 流 量					
流 速		表-4-2	図-20		
流 況		附図 実験 No 2			
河 床		附図 実験 No 3			

実験 3

河道について

これまでに行なった実験 No 1, No 2 に於いては，低水護岸を製作し単一断面の低水路を製作して実験を行なったが，今回の実験は低水護岸を取りこわし，現状で設置されている高水護岸をモルタルで製作した状態である。

法線形状は地建案を用い計画河床高より現状河床が高い場合は堀削し，低い場合にはそのまま深堀れの状態に残した。

流量について

$Q = 10,000 \text{ m}^3/\text{s}$ を用いて，実験 No 1, No 2，と同様に 120 分間，120 分間，240 分間，の 3 回に分け 480 分間行なった。

測定について

実験 No 1, No 2 と同様に測定を行なったが，特に流速については密に測定を行ない本川流量，南派川分流量を算出した。

$Q \text{ m}^3/\text{s}$	1 5 0 0 0	1 2 5 0 0	1 0 0 0 0	5 0 0 0	3 0 0 0
測定項目					
水 位		表-5-1	図-11		
分 流 量					
流 速		表-5-2	図-21		
流 況		附図 実験 No 3			
河 床		附図 実験 No 3			

実験 4

河道について

実験 No 3 と同じ法線形，断面形を用いたが，南派川分流量を多くするために流頭部に，導流

堤を設けたものである。この導流堤の長さ3種類について、特に導流堤の長さ、先端の位置と分流量の関係を検討した。

流量について

$Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ を用いて、3回に分けて120分間ずつ実験を行なった。毎回ごとに導流堤の長さを変えて検討し順次短くした。

測定について

実験No.3と同様に測定を行なったが、特に流速測定については、実験No.3と同様に分流量を算出するため密に行なった。

測定項目 \ $Q \text{ m}^3/\text{s}$	15000	12500	10000	5000	3000
水位		表-6-1	図-12		
分流量					
流速		表-6-2~4	図-22-1~3		
流況		附図 実験No.4			
河床		附図 実験No.4			

実験 5

河道について

実験No.3, No.4と同様に計画低水路の護岸を作らず、現状の深堀れ部分は残した状態で、修正地建案法線形により流量を3種類変えて検討した。

特に流量を変えることによって、流頭部附近の流況、堆砂状況、および分流量がどう変化するかについて行なった。

流量について

$Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $Q = 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $Q = 12.500 \text{ m}^3/\text{s}$ の3種類を用いて、 $Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ 180分間、 $Q = 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$ 120分間、 $Q = 12.500 \text{ m}^3/\text{s}$ 120分間、実験行なった。

測定について

実験No.4と同様に測定を行ない、結果の整理も同様に行なった。

測定項目 \ $Q \text{ m}^3/\text{s}$	1 5 0 0 0	1 2 5 0 0	1 0 0 0 0	5 0 0 0	3 0 0 0
水 位		表-7-1	図-13		
分 流 量					
流 速		表-7-2	図-23-1~3		
流 況		附図 実験 No. 5			
河 床		附図 実験 No. 5			

(3) 合流点の実験

実験 6

河道について

本実験は合流点について検討した実験である。

地建案法線に従った計画断面形であるが、計画法線の低水護岸は設置していない。計画河床高より現状河床が高い場合は掘削し、低い場合はそのまま深掘れの状態に残した。

流量について

実験当所 $Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ で開始したが掃流力が小さく殆んど河床変動がないため流量を $Q = 10.000 \text{ m}^3/\text{s}$ にして実験を読けたが、この流量でも余り変化はなかった。

この結果 $10.000 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下では流速も小さく問題はないと思われたため流量を $Q = 12.500 \text{ m}^3/\text{s}$ に増し実験を読み8時間通水した後、さらに流量を $Q = 15.000 \text{ m}^3/\text{s}$ に増し実験を行なった。

測定について

水位測定、流速測定、河床測定、流線測定等である、結果の整理は、水位測定結果を数値表と水位縦断図に、流速測定結果は数値表と流速分布図に河床測定結果は河床横断図に、流線測定結果は流況図にまとめた。

測定項目 \ $Q \text{ m}^3/\text{s}$	1 5 0 0 0	1 2 5 0 0	1 0 0 0 0	5 0 0 0	3 0 0 0
水 位		表-8-1	図-14		
分 流 量					
流 速		表-8-2	図-24		
流 況		附図 実験 No. 6			
河 床		附図 実験 No. 6			

実験 7

河道について

実験№6と同様地建法案線についての検討であるが、合せて高水堤防の拡幅計画に従って高水堤防の改造をした実験である。

現在作られている堤防は法線形としては整列されていない。今回の計画では断面を広げると共に堤防法線形を整列した形状である。

流量について

実験№6の結果で $Q = 10,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下では全く河床変動をしない事が判明しているため、今回の実験では $Q = 12,500 \text{ m}^3/\text{s}$ を4時間通水し河床測定を行ない、さらに $Q = 12,500 \text{ m}^3/\text{s}$ を4時間通水 $Q = 15,000 \text{ m}^3/\text{s}$ を4時間通水し実験を行なった。

測定について

実験№6と同様に測定を行ない、結果の整理も同様な方法でまとめた。

測定項目	$Q \text{ m}^3/\text{s}$	15000	12500	10000	5000	3000
水位			表-9-1	図-15		
分流量						
流速			表-9-2	図-25-1~2		
流況			附図	実験№7		
河床			附図	実験№7		

7. 結果 の 検 討

実験 1

現状河道のみお筋は、52.0 K附近で右岸に当り、これより50.6 K左岸に向い再び49.6 K右岸に当るような蛇行を見せている。

今回の実験の法線は現状法線をならし比較的直線状にしたもので、流線測定の結果では、現状河道に見られる程極端な蛇行はなく低水路法線に沿った流れを示していると思われる。

しかし、流況図、河床横断図でもわかるように、52.0 K~51.0 K右岸に洗堀、51.6 K~50.8 K左岸に堆積が見られ、低水路内でゆるい蛇行をしている、51.0 K附近の流向を見ると南派川に向っているようであるが、50.6 K附近から大きく右へ曲がり本川に流入している。

このため南派川への分流量は、50.6 Kの低水路中の左岸から約1/6程度である。

分流後の本川の流心はほぼ低水路中央にあり低水路に沿って両側にわずかな堆積傾向がみられる。南派川は本川より水面勾配がゆるく掃流力がよわいために流頭部附近にきた砂は、ほとんど下流に行かず流頭部附近に堆積してしまっている。

実験の断面では、5 1.4 K～5 0.6 K左岸高水敷に低い部分があり、ここから低水路へ流れおちた砂が南派川流頭部に堆積し分流条件を悪化させていると思われる。分流堤に当たった流れが分流堤上で本川と南派川に分かれる時に、分流堤の砂を両川相当量運び込んでおりこれも堆積の大きな原因になっていると思われる。南派川低水路を掘削しても、埋戻される可能性が大きい。

実験 2

実験No.1と比較すると、左岸高水敷からの砂の供給は防止されているが河積が狭くなったため、この附近の掃流力が大きくなり、前回の実験で5 0.8 Kで止っていた堆積が南派川流頭部にまで続いている。

また分流堤上からの供給がなくなったために本川左岸の堆積が減少して洗掘傾向になり、左岸の堆積が非常に大きくなっている。

分流後の本川の流心は実験No.1の場合には、低水路中央附近であったが今回の実験では左岸によっていることがわかる。

左岸高水敷上、分流堤先端に手を加え南派川の分流条件をよくするように試みた結果量的には改善されているが、流頭部の堆積傾向を変えるまでにはなっていないようである。

実験 3

実験に用いた法線形は、これまでに行なった実験の法線よりも現状河道のみお筋を尊重し、現状の深掘れ部を残しているため流況はかなり現状形に近い流れをしており、5 2.0 K～5 1.4 K附近まで右岸に沿って流れこれより5 0.6 Kで左岸に向う。この附近で南派川へ分流するものと、本川へ向うものとに分れ、本川へ向うものは大きく右へ向きを変え、4 9.2 K右岸附近に当たっているようである。

これは、河床横断図、流況図に示めされているとおり、5 2.0 K～5 1.0 Kに洗掘が見られ、現状河道に近い蛇行をしているのがわかる。

また、分流点においては、5 0.2 K附近から低水路が大きくなり、河積が広がっているため、掃流力が小さくなり大量に堆積している事がわかる。

しかし、流速分布測定の結果より算出した分流量は、本川に約 $6.800\text{ m}^3/\text{s}$ 、南派川に約 $3.200\text{ m}^3/\text{s}$ の割合となっており、実験No.1, No.2より条件が良くなっているように思われる。

実験 4

この実験に用いた導流堤は長い程、南派川分流量が多くなるように計画したのであるが、各導流堤について行なった分流量測定の結果では、導流堤の長い方から順に第1回目 $1.109\text{ m}^3/\text{s}$ 、第2回目 $1.078\text{ m}^3/\text{s}$ 、第3回目 $1.206\text{ m}^3/\text{s}$ とかならずしも順番になっていない。

流速測定の誤差として、流速測定時と河床測定時の時間的ずれを考えると、どの導流堤の場合も約 $1.100\text{ m}^3/\text{s} \sim 1.200\text{ m}^3/\text{s}$ 程度の分流があり、あまり大差はないと思われる。流線測定では長い方が有利であると思われたが、導流堤附近の流線が導流堤にはほぼ平行であるため、長さ

を変えても導流堤先端に当たる位置が変わらない限り分流量に大きい影響をもたないのであろう。

洗堀および堆積の状況は、上流部、下流部においては、実験No.3の傾向に似ているが流頭部附近の堆積が比較的少なくなっている。

実験 5

実験では流量を変えて検討した。各流量についての流線の変化はあまりないが大流量では、実験No.3, No.4と比較して蛇行現象はいくぶん少ないようである。

分流量計算の結果を見ると、流量が大きくなるに従って南派川分流率が多くなっている。これは水位が高くなると河床の高い南派川へ流入しやすくなることと、流量が多くなり掃流力が増して本川側50.0K～49.6K附近まで砂を運びこの附近に堆積して本川に入りにくくしていると思われる。この結果を実験No.3, No.4と比較して見ると地建案法線の方が南派川に入りやすいようである。本川側49.6K～49.0K附近の断面形が地建案の場合の方が現状河床の高い部分が残る率が多く、本川に入りにくい形状になっているためと思われる。

実験 6

水位縦断面図を見てもわかるように、この附近は上流の分流点附近に比較し水面勾配がゆるく、ゆるやかな流れをしてをり、流砂量も小さく余り問題はない区間と思われる。実験は導流堤の必要性和引堤の効果に主眼をおいた。

流量 $Q=12,500\text{ m}^3/\text{s}$ の結果でも比較的流速の速い所、すなわち、ビアーの下流、南派川から本川に流入する附近で砂連が出来た程度で堆積、洗堀が見られる程の河床変動はなかった。

流量 $Q=15,000\text{ m}^3/\text{s}$ の結果でも河床全体に砂連が出来、ビアー下流に少し局所的な洗堀が見られる程度で大きな河床変動はなかった。流線もかなりスムーズであって、導流堤は必要ないものと思われる。また、南派川の流末部に落差工等の構造物も必要ない。

実験 7

実験No.6と同様、ビアー下流、南派川から本川に流入する附近で砂連が出来た程度で堆積、洗堀が見られる程の河床変動はなく、流量 $Q=15,000\text{ m}^3/\text{s}$ でも実験No.6と同様に河床全体に砂連が出来、ビアー下流に少し局所的な洗堀が見られる程度で大きな河床変動はなかった。

また引堤の効果としては疎通能力がまし水位の低下が見られた。

8. 結 論

昭和44年度に実施した水理計算および移動床模型実施の結果、おおよそ次の各事項が明らかにされた。

- a 不等流計算および河床変動計算の結果、計画断面には十分の妥当性が認められる。これは、現状をよくみつめたうえで計画されたものである。現状が十分に尊重されたものであるためであろう。
- b 水理計算の結果、三川への流量配分は4-5)の表のようである。北派川へは現計画流量以上の出氷がない限り分流しない。本川と南派川の分流比は流量の増大と共に減少し、流量が大きくなると南派川への流入比が増大する。本川と南派川の流入比はおおよそ(2.5~3):1である。
- c 本川の流量はかなり大きく、本川河道の負担が大きい。本川の平均流速は、大流量時には5 m/sにもなり、護岸等に留意する必要がある。また、砂州が発生して偏流が生じると、局所的な流速はさらに増大するとも考えられるので、河床変動に関する調査と河道の整正は継続して必要であると思われる。

低水路敷と高水敷の差は2 mほどしかなく、低水護岸等はあえて設けないので、砂利採取方法には細心の留意が必要であろう。

- d 分流点や合流点における局所的な流水や河床変動の問題に対しては移動床模型実験が行われた。その結果、局所的な問題として、2, 3の案についての比較検討が行われ、低水路平面形状としては地建案の妥当性が明らかにされた。
- e 中州先端の堤防は短延長となるように小さく巻き込んでよい。また、中州先端の高水敷は少し高くした方がよい。現状程度であると、大出水時、この部分にのつたので流水が南派川および本川に落ちこむときに土砂を崩してそれぞれの流頭部付近に土砂の堆積を生むからである。
- f 分派点直下流本川側右岸沿の深堀部は、埋め戻す必要はないが、深堀部へ通ずるミオを切斷しておくことが望ましい。これの維持は困難ではなく、右岸の深堀部も除々に埋ってゆくものと考えられる。
- g 南派川流頭部の堆積傾向を緩和し、南派川への分流量を増加させるために、導流提案が検討された。しかし、導流堤は状況を改悪するものではないが、大きな効果は期待できないようである。導流堤に効果を期待するためには相当長いものが必要であろう。
- h 南派川流頭部は堆積傾向にある。これは南派川の勾配が小さく、水深も小さいことも原因する。流頭部の水深維持のため、出水毎の砂州除去が必要であろう。
- i 南派川は流頭部ばかりでなく、全川を道じて堆積傾向とみることができよう。したがって、本川の重要度は増大してこよう。
- j 実験No.3では現状河道のミオ筋を尊重し、深堀れ部分を残しているため、流況はかなり現状に近く、流速測定結果により算出した分流量は $Q=10.000\text{ m}^3/\text{s}$ で本川に $6800\text{ m}^3/\text{s}$ 、南派川

に $3.200 \text{ m}^3/\text{s}$ となっており、南派川への分流量は計算値よりやや大きい。実験Ⅲ5では、本川 $5.00 \text{ K} \sim 49.6 \text{ K}$ 付近右岸に堆積が生じ、南派川への分流量がさらに増大している。このように、低水路法線形状および断面形状からみて、地建案でまずまずの分流量が期待できそうである。

k 南派川の低水護岸は不要であろう。

l 合流点付近では、分派点付近に比較して、水面勾配が小さく、ゆるやかな流れとなっており、流砂量も小さく、あまり大きな河床変動はないようである。

m 合流点における導流堤の必要度は高くない。これは異質の2個川以上の合流点とは異なり、合流条件がほぼ一定していることおよび両川とも同じような、ゆるやかな流れとなって合流しているためと考えられる。

n 合流点下流の拡巾は、流況の改善に一層貢献する。

o 河道および水理量の調査により、河川の変化を監視することが必要であり、手当は早めに行われなければならない。特に、河床の低下防止に留意する必要がある。

以上は木曾川川島地区の当面の河道改修計画検討のための水理条件資料とすることを目標としたものであって、長期にわたる抜本的な改修を目標としたものではない。したがって、現状の河道条件をできるだけ尊重し、護岸等もあまり設けないですむように工夫された、いわば経済性の強い改修方針となっている。

河道および河川周辺の状況の変化によって改修計画の再検討の可能性が残されているが、そのときの条件としては、計画流量の増大、北派川の取扱、本川拡巾などが主なものであろう。

木曾川川島地区の水理検討は、中部地建木曾川上流工事事務所および土木研究所河川研究室の御協力をいただき、数回にわたる検討会を重ねてすすめられてきたものである。いろいろと御指導賜わった木曾川上工事事務所の北野所長はじめ所員の方々、および河川研究室の土屋室長に深甚の謝意を表します。

土木研究所 鹿島試験所

所長 須賀 堯 三

技官 林 敏 夫

表-1 実験条件一覧表

実験 範囲	実験 番号	実 験 区 分	流 量	配 分 量		下 流 水 位			実 験 時 間	低水法線形	摘 要
				本 川	南派川	本川 48.8 K	南派川 5.6 K	本川 40.2 K			
点 流 分	No. 1	1-1	$\frac{m^3}{s}$ 3,000	$\frac{m^3}{s}$	$\frac{m^3}{s}$	T.P.m 19.20	T.P.m 18.00	T.P.m	120分	修正地建築	修正地建築の低水法線に従って護岸を作り、現状河床が計画より低い場合には計画河床まで埋め、高水敷の部分は護岸法肩まで埋めた状態。
		1-2	5,000			20.00	18.50		120	〃	
		1-3	〃			〃	〃		240	〃	
		1-4	〃			〃	〃		420	〃	
	No. 2	2-1	5,000			20.00	18.50		120	修正地建築	低水路等の状態はNo.1と同様であるが、No.1の場合51.0K~50.4Kの左岸高水敷よりの流砂が多くこれが南派川流頭部に堆積したため、この附近に2mの盛土をして水が上らないようにした。
		2-2	〃			〃	〃		240	〃	
		2-3	〃			〃	〃		420	〃	
	No. 3	3-1	10,000			21.90	20.15		120	地 建 案	No.1, No.2で作ってあった計画低水護岸は全て撤去。既設の護岸をモルタルで製作、低水路は掘削したまゝとし、現状の深掘れ部は残した状態。
		3-2	〃			〃	〃		120	〃	
		3-3	〃			〃	〃		240	〃	
	No. 4	4-1	5,000			20.00	18.50		120	地 建 案	法線はNo.3と同様、分流点に導流堤を設ける。 導流堤先端を50.2Kまで縮める。 導流堤先端を50.0Kまで縮める。
		4-2	〃			〃	〃		120	〃	
		4-3	〃			〃	〃		120	〃	
	No. 5	5-1	5,000			20.00	18.50		180	修正地建築	法線を修正地建築にして掘削したまゝの状態で見積り残す。
		5-2	10,000						120	〃	
		5-3	12,500			22.50	20.70		120	〃	
合 流 点	No. 6	6-1	5,000	3,700	1,300			10.30	60	地 建 案	地建築法線形に従って整形計画の低水護岸は作らず既設の護岸を製作。
			10,000	7,150	2,850			12.30	180	〃	
			12,500	8,900	3,600			13.10	300	〃	
		6-2	12,500	8,900	3,600			13.10	240	〃	
		6-3	15,000	10,550	4,450			13.80	240	〃	
	No. 7	7-1	12,500	8,900	3,600			13.10	240	地 建 案	低水法線は地建築。 高水堤防を堤防拡幅計画に従って改造。
		7-2	〃	〃	〃			〃	240	〃	
		7-3	15,000	10,550	4,450			13.80	240	〃	

表-2 各実験および計算による分流量数値表

(単位: m^3/sec)

全流量	河道の状態	本川分流量	南派川分流量
3,000	*木曾川河道計画検討による計算	2,287	713
5,000	移動床模型実験(実験No.4 地建案)	3,794	1,206
	移動床模型実験(実験No.5 修正地建案)	3,975	1,025
	*木曾川河道計画検討による計算	3,698	1,302
10,000	移動床模型実験(実験No.3 地建案)	6,800	3,200
	移動床模型実験(実験No.5 修正地建案)	7,537	2,463
	☆固定床模型実験(南派川低水路計画案)	6,600	3,400
	*木曾川河道計画検討による計算	7,148	2,852
12,500	移動床模型実験(実験No.5 修正地埋案)	8,396	4,104
	☆固定床模型実験(南派川低水路計画案)	8,000	4,500
	*木曾川河道計画検討による計算	8,891	3,609
15,000	☆固定床模型実験(南派川低水路計画案)	9,600	5,400
	*木曾川河道計画検討による計算	10,549	4,451

*~昭和44年度木曾川河道計画報告書より

☆~土木研究所資料第444号より

表-3-1 水位数值表(实验No.1)

单位:(T.P.m)

实验番号	测定时间(分)	51.4 K			50.6 K			50.0 K			49.6 K			7.9 K	7.3 K	6.6 K
		No.1	No.2	平均	No.1	No.2	平均	No.1	No.2	平均	No.1	No.2	平均	No.1	No.1	No.1
Na1-1 (3000 m ³ /S)	0	24.95	25.22	25.08	23.48	23.38	23.43	21.66	21.79	21.73	20.87	21.10	20.99	21.95	20.77	18.98
	30	25.79	25.72	25.76	23.71	23.56	23.64	22.24	22.44	22.34	21.42	21.31	21.37	22.74	21.34	19.43
	60	25.97	25.97	25.97	24.04	23.83	23.94	22.54	22.73	22.64	21.60	21.51	21.56	22.69	21.39	19.38
	90	25.94	25.95	25.95	23.93	23.92	23.93	22.58	22.81	22.70	21.73	21.61	21.67	23.76	21.35	19.67
Na1-2 (5000 m ³ /S)	120															
	150	26.27	26.00	26.14	24.08	24.38	24.23	23.27	23.70	23.49	22.53	22.54	22.54	23.54	22.15	20.23
	180	26.09	26.07	26.08	24.42	24.61	24.52	23.53	23.65	23.59	22.47	22.46	22.47	23.67	22.28	20.32
	210	26.18	26.08	26.13	24.73	24.67	24.70	23.63	23.79	23.71	22.54	22.47	22.51	23.85	22.36	20.54
Na1-3 (5000 m ³ /S)	240	26.09	25.93	26.01	24.68	24.68	24.68	23.63	23.79	23.71	22.56	22.46	22.51	23.82	22.36	20.50
	270	26.20	26.24	26.22	24.53	24.69	24.61	23.60	23.74	23.67	22.51	22.39	22.45	23.77	22.26	20.42
	300	26.32	26.50	26.41	24.58	24.76	24.67	23.45	23.75	23.60	22.54	22.40	22.47	23.74	22.23	20.41
	330	26.44	26.45	26.45	24.59	24.80	24.70	23.47	23.67	23.57	22.55	22.21	22.38	23.73	22.28	20.36
	360	26.36	26.42	26.39	24.62	24.79	24.71	23.45	23.67	23.56	22.36	22.26	22.31	23.71	22.22	20.26
	390															
	420	26.39	26.39	26.39	24.65	24.80	24.73	23.44	23.63	23.54	22.31	22.12	22.21	23.65	22.15	20.30
	450	26.35	26.42	26.39	24.62	24.79	24.71	23.44	23.63	23.54	22.33	22.09	22.21	23.68	22.09	20.18
	480	26.41	26.44	26.43	24.63	24.80	24.72	23.46	23.70	23.58	22.37	22.17	22.27	23.73	22.13	20.26
	510															
	540															
	570															
	600															
	630															

表-3-2 流速数值表(实验No.1)

单位: (m/s)

实验番号	测定时间 (分)	测定位置	本川 50.6 K				本川 50.0 K				南派川 7.9 K	
			No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2
No.1-1 (3.000 m ³ /S)	60	中央	2.32	1.66	2.19	2.68 2.28	2.28	1.54	1.72	2.24	2.02	2.28
		水面	3.02	2.37	2.24	2.19	3.02	1.93	1.76	2.15	1.93	1.85
	120	河床	2.67	1.72	1.85	2.15	3.37	1.89	1.72	2.15	2.06	1.54
No.1-2 (5.000 m ³ /S)	180	水面	2.94	3.12	3.96	2.10	2.63	2.63	1.98	2.11	2.50	1.93
		河床	2.24	2.59	3.16	3.82	2.63	2.76	2.54	1.98	1.93	2.02
	240	水面	2.32	2.37	2.19	2.10	2.06	2.15	2.33	2.06	2.37	2.33
		河床	2.19	2.41	2.32	2.24	2.67	2.19	1.98	1.72	2.28	2.28
No.1-3 (5.000 m ³ /S)	300	水面	4.13	2.85	3.07	2.85	4.67	3.72	1.98	2.11	2.11	2.37
		河床	4.04	2.85	3.03	2.75	3.39	3.54	1.58	2.24	1.80	2.02
	360	水面	3.74	3.25	3.25	2.90	3.94	3.37	2.19	2.32	2.19	2.50
		河床	3.60	2.85	2.59	2.54	3.85	3.11	2.32	2.15	2.11	2.24
	420	水面	4.36	3.74	3.56	2.81	4.20	3.76	2.54	1.72	2.32	2.15
		河床	3.25	2.90	3.25	2.72	3.46	3.33	2.28	1.89	2.24	2.15
	480	水面	3.65	3.49	3.34	3.16	3.50	3.50	2.85	2.93	2.19	1.93
		河床	3.82	2.06	2.81	2.32	2.80	2.59	2.32	2.37	1.93	1.72

表-4-1 水位数值表 (实验 No. 2)

单位: (T.P.m)

实 验 番 号	测 定 時 間 (分)	5 1.4 K			5 0.6 K			5 0.0 K			4 9.6 K			7.9 K	7.3 K	6.6 K
		Na.1	Na.2	平均	Na.1	Na.2	平均	Na.1	Na.2	平均	Na.1	Na.2	平均	Na.1	Na.1	Na.1
No.2 - 1	0	26.26	26.26	26.26	24.40	24.26	24.33	23.38	23.09	23.24	22.47	22.57	22.52	23.19	22.20	20.29
	3 0	26.41	26.43	26.42	24.52	24.50	24.51	23.62	23.40	23.51	22.62	22.70	22.66	23.27	22.60	20.53
	6 0	26.44	26.48	26.46	24.55	24.56	24.56	23.67	23.52	23.60	22.60	22.66	22.63	23.38	22.67	20.74
	9 0	26.46	26.50	26.48	24.59	24.60	24.60	23.69	23.53	23.61	22.63	22.68	22.66	23.42	22.61	20.75
	1 2 0															
No.2 - 2	1 5 0	26.67	26.72	26.70	25.11	24.99	25.05	23.65	23.60	23.63	22.57	22.65	22.65	23.69	22.56	20.73
	1 8 0	26.58	26.66	26.62	25.04	24.92	24.98	23.62	23.55	23.59	22.53	22.55	22.54	23.63	22.51	20.68
	2 1 0	26.46	26.53	26.50	25.01	24.88	24.95	23.57	23.53	23.55	22.54	22.52	22.53	23.51	22.36	20.59
	2 4 0	26.33	26.38	26.36	24.93	24.74	24.84	23.55	23.56	23.65	22.39	22.47	22.43	23.45	22.35	20.50
	2 7 0	26.22	26.30	26.76	24.76	24.68	24.72	23.69	23.49	23.59	22.27	22.24	22.26	23.39	22.28	20.30
	3 0 0	26.02	26.18	26.10	24.70	24.57	24.64	23.60	23.45	23.53	22.27	22.24	22.26	23.32	22.23	20.38
	3 3 0	25.98	26.11	26.05	24.66	24.65	24.66	23.47	23.31	23.39	22.21	22.17	22.19	23.30	22.19	20.31
	3 6 0	25.96	26.08	26.02	24.63	24.62	24.63	23.32	23.32	23.32	22.15	22.05	22.10	23.35	22.12	20.28

表-4-2 流速数值表 (実験 Na 2)

単位: m/S

実験番号	測定時間 (分)	測定位置	本 川 5 0.6 K				本 川 5 0.0 K				南 派 川 7.9 K	
			Na. 1	Na. 2	Na. 3	Na. 4	Na. 1	Na. 2	Na. 3	Na. 4	Na. 1	Na. 2
Na. 2 - 1	60											
	120											
Na. 2 - 2	180	水 面	4.414	3.674	2.498	2.063	3.500	4.065	2.977	2.324	2.237	2.194
		河 床	3.761	3.326	2.237	1.671	3.369	3.848	3.065	2.020	1.540	2.020
	240	水 面	4.283	3.804	3.457	2.498	3.848	3.718	3.412	2.412	2.063	2.150
		河 床	4.283	3.326	3.195	2.498	4.110	3.718	2.934	2.020	1.715	1.976
	300	水 面	4.240	3.718	3.195	2.063	3.500	4.240	3.543	2.716	1.802	2.063
		河 床	4.153	3.630	3.108	1.932	3.326	3.587	3.804	2.324	1.932	1.845
	360											

表-5-1 水位数值表 (実験 No. 3)

単位: (T.P.m)

実 験 番 号	測定時間(分)	5 1.4 K			5 0.6 K			5 0.0 K			4 9.6 K			7.9 K	7.2 K	6.4 K
		No.1	No.2	平均	No.1	No.2	平均	No.1	No.2	平均	No.1	No.2	平均	No.1	No.1	No.1
No.3-1	0															
	30	27.83	27.02	27.43	24.85	25.20	25.03	23.19	23.95	23.57	23.47	23.64	23.56	23.96	23.05	21.65
	60	27.23	26.75	26.99	24.87	25.21	25.04	23.74	24.67	23.71	23.60	23.78	23.69	24.34	23.29	21.38
	90	27.28	26.94	27.11	25.17	25.33	25.25	23.75	24.70	24.23	23.62	23.78	23.70	24.48	23.35	21.43
	120	27.28	27.10	27.19	25.18	25.36	25.27	23.70	24.67	24.19	23.65	23.75	23.70	24.44	23.48	21.55
No.3-2	150	27.28	27.06	27.17	25.18	25.40	25.29	24.07	24.94	24.51	23.62	23.78	23.70	24.52	23.65	21.93
	180	27.28	27.01	27.15	25.06	25.46	25.26	24.04	24.92	24.48	23.64	23.75	23.70	24.53	23.72	21.92
	210	27.25	27.03	27.14	25.21	25.45	25.33	24.10	24.89	24.50	23.60	23.54	23.57	24.62	23.75	21.98
	240	27.15	27.04	27.10	25.21	25.61	25.41	24.11	24.89	24.50	23.53	23.35	23.44	24.70	23.80	22.05

表-5-2 流速数值表 (实验No.3)

測定時間 420分~480分

河 床 480分後

単位: (m/s)

5.00K	横距 m	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930	930	960	990
	水面	1.13	0.87	1.18	1.75	2.10	2.85	3.60	4.00	3.43	4.27	4.22	3.56	4.49	4.27	4.49	4.05	3.65	4.66	4.49	4.58	4.13	4.13	3.56	3.69	3.47	2.81
	中央			1.18	1.31	1.53	2.85	3.78	3.89	3.87	4.27	4.18	3.74	4.18	4.53	4.62	4.18	4.13	4.58	4.49	4.80	4.22	3.82	3.60	3.69	3.34	2.94
	河床	0.95		0.87	0.87	1.26	2.32	3.34	3.34	3.60	3.17	3.43	2.90	3.60	4.18	3.65	2.37	3.38	3.65	3.29	3.56	3.29	3.29	3.03	2.54	2.68	2.15
	平均	1.04	0.87	1.08	1.31	1.63	2.67	3.57	3.74	3.63	3.90	3.94	3.40	4.09	4.33	4.25	3.53	3.72	4.30	4.09	4.31	3.88	3.75	3.40	3.31	3.16	2.63

4.9.6 K	横距m	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690				
	水面	1.09	0.78	0.87	1.93	1.97	2.06	1.88	1.71	3.12	3.43	3.34	3.68	3.55	3.72	3.41	3.50	2.80	3.50	2.88	3.28	2.09	2.62				
	中央	1.04	0.78	0.87	1.93	1.93	1.93	1.75	1.53	2.99	2.99	3.43	3.94	3.50	3.77	3.55	3.64	3.06	3.77	2.93	3.41	1.91	2.44				
	河床	0.87	0.65	0.87	1.66	1.79	1.40	1.48	0.82	2.94	3.38	3.34	3.37	3.15	2.93	3.37	2.53	3.02	3.24	2.58	2.80	1.30	2.40				
	平均	1.00	0.74	0.87	1.84	1.90	1.80	1.70	1.35	3.02	3.27	3.37	3.66	3.40	3.47	3.44	3.22	2.96	3.50	2.80	3.16	1.77	2.49				

7.2 K	横距m	90	120	150	180	210	240	270	300																		
	水面	1.96	2.00	3.27	2.44	2.58	2.40	2.31	2.18																		
	中央	2.09	1.87	2.53	2.36	2.62	2.49	2.22	2.22																		
	河床	1.74	1.65	1.65	0.99	1.56	1.60	2.09	0.81																		
	平均	1.93	1.84	2.48	1.93	2.25	2.16	2.21	1.74																		

表-6-1 水位数值表 (实验 Na 4)

单位: (T.P.m)

实 验 番 号	测定時間(分)	5 1.4 K			5 0.6 K			5 0.0 K			4 9.6 K			7.9 K	7.2 K	6.4 K
		Na1	Na2	平均	Na1	Na2	平均	Na1	Na2	平均	Na1	Na2	平均	Na1	Na1	Na1
Na 4 - 1	1 5	2 5.4 7	2 5.2 5	2 5.3 6	2 3.7 4	2 3.7 4	2 3.7 4	2 2.3 7	2 2.8 1	2 2.5 9	2 2.1 5	2 2.2 7	2 2.2 1	2 3.5 1	2 2.4 2	2 0.5 9
	3 0	2 5.6 4	2 5.2 7	2 5.4 6	2 3.7 8	2 3.9 8	2 3.8 8	2 2.6 4	2 2.8 4	2 2.7 4	2 2.3 6	2 2.4 3	2 2.4 0	2 3.4 5	2 2.3 9	2 0.6 4
	4 5	2 5.6 4	2 5.3 7	2 5.5 1	2 3.8 6	2 4.0 2	2 3.9 4	2 2.6 9	2 2.8 9	2 2.7 9	2 2.4 6	2 2.5 5	2 2.5 1	2 3.3 9	2 2.4 3	2 0.6 7
	6 0	2 5.5 1	2 5.3 6	2 5.4 4	2 3.8 2	2 3.9 3	2 3.8 8	2 2.7 9	2 3.0 3	2 2.9 1	2 2.5 3	2 2.5 7	2 2.5 5	2 3.4 5	2 2.4 5	2 0.8 4
	9 0	2 5.4 7	2 5.3 7	2 5.4 2	2 3.9 5	2 4.0 5	2 4.0 0	2 2.8 4	2 3.0 9	2 2.9 7	2 2.4 8	2 2.5 1	2 2.5 0	2 3.4 5	2 2.4 5	2 0.8 7
	1 2 0	2 5.5 3	2 5.3 7	2 5.4 5	2 3.6 8	2 4.0 1	2 3.8 5	2 2.8 5	2 3.1 1	2 2.9 8	2 2.4 6	2 2.5 3	2 2.5 0	2 3.4 5	2 2.4 5	2 0.8 4
Na 4 - 2	1 3 5	2 5.4 6	2 5.3 4	2 5.4 2	2 3.7 9	2 4.0 0	2 3.9 0	2 3.9 0	2 3.1 2	2 3.1 2	2 2.4 8	2 2.5 7	2 2.5 3	2 3.4 4	2 2.3 3	2 0.7 9
	1 5 0	2 5.4 8	2 5.3 1	2 5.4 0	2 3.8 1	2 4.0 7	2 3.9 4	2 2.8 8	2 3.0 8	2 2.9 8	2 2.5 1	2 2.6 1	2 2.5 6	2 3.3 3	2 2.3 3	2 0.8 0
	1 6 5	2 5.4 4	2 5.2 7	2 5.3 6	2 3.8 5	2 4.0 5	2 3.9 5	2 2.9 7	2 3.1 5	2 3.0 6	2 2.5 1	2 2.6 9	2 2.6 0	2 3.3 0	2 2.3 0	2 0.8 2
	1 8 0	2 5.5 6	2 5.3 0	2 5.4 3	2 3.8 7	2 4.0 2	2 3.9 5	2 2.9 8	2 3.2 1	2 3.1 0	2 2.5 3	2 2.7 5	2 2.6 4	2 3.2 7	2 2.3 2	2 0.8 4
	2 1 0	2 5.5 0	2 5.3 3	2 5.4 2	2 3.9 2	2 4.0 7	2 4.0 0	2 3.0 3	2 3.2 1	2 3.1 2	2 2.4 8	2 2.5 7	2 2.5 3	2 3.3 3	2 2.3 7	2 0.8 4
	2 4 0	2 5.4 4	2 5.3 2	2 5.3 8	2 3.9 4	2 4.1 0	2 4.0 2	2 3.0 5	2 3.2 1	2 3.1 3	2 2.4 3	2 2.5 6	2 2.5 0	2 3.3 4	2 2.3 4	2 0.8 7
Na 4 - 3	2 5 5	2 5.6 2	2 5.4 6	2 5.5 4	2 4.1 2	2 4.1 6	2 4.1 4	2 3.0 3	2 3.5 7	2 3.3 0	2 2.4 5	2 2.5 7	2 2.5 1	2 3.2 7	2 2.4 4	2 0.9 1
	2 7 0	2 5.5 9	2 5.2 8	2 5.4 4	2 4.0 4	2 4.2 3	2 4.1 4	2 3.0 9	2 3.5 7	2 3.3 3	2 2.3 3	2 2.5 7	2 2.4 5	2 3.2 1	2 2.4 6	2 0.9 1
	2 8 5	2 5.6 3	2 5.4 5	2 5.5 4	2 4.1 0	2 4.2 5	2 4.1 7	2 3.1 5	2 3.5 1	2 3.3 3	2 2.3 9	2 2.5 8	2 2.4 9	2 3.2 3	2 2.5 3	2 0.9 2
	3 0 0	2 5.5 8	2 5.3 7	2 5.4 8	2 4.1 2	2 4.2 2	2 4.1 7	2 3.2 0	2 3.5 3	2 3.3 7	2 2.4 0	2 2.5 8	2 2.4 9	2 3.2 4	2 2.5 2	2 0.9 1
	3 3 0	2 5.5 2	2 5.3 6	2 5.4 4	2 4.0 7	2 4.2 1	2 4.1 4	2 3.2 1	2 3.4 8	2 3.3 5	2 2.3 9	2 2.5 1	2 2.4 5	2 3.1 9	2 2.5 6	2 0.9 3
	3 6 0	2 5.5 3	2 5.3 5	2 5.4 4	2 4.0 1	2 4.1 8	2 4.1 0	2 3.1 5	2 3.4 5	2 3.3 0	2 2.3 9	2 2.5 1	2 2.4 5	2 3.1 1	2 2.4 4	2 0.8 8

表-6-2 流速数值表 (実験No.4-1)

測定時間 60分~120分

単位: (m/s)

50.0K	横距m	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930	960						
	水面	3.29	3.21	3.47	3.03	4.04	3.38	2.94	3.12	2.37	3.16	2.41	1.71	1.16	1.88	1.35	1.48	1.53	1.26	1.44	1.35						
	中央																										
	河床	2.99	3.65	2.90	3.43	4.00	3.52	2.54	3.16	3.11	3.03	2.28	1.57	1.09	1.48	1.44	1.26	1.26	0.91	1.31	1.22						
	平均	3.14	3.43	3.19	3.23	4.02	3.45	2.74	3.14	2.74	3.10	2.35	1.64	1.13	1.68	1.40	1.37	1.40	1.09	1.38	1.29						

49.6K	横距m	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690					
	水面	0.34	0.87	1.18	1.62	1.97	2.23	2.68	2.46	2.68	2.54	2.72	2.81	2.99	2.90	2.85	2.85	2.85	2.85	2.68								
	中央																											
	河床				1.44	1.79	1.93	2.19	2.32								3.21											
	平均	0.34	0.87	1.18	1.53	1.88	2.08	2.44	2.39	2.68	2.54	2.72	2.81	2.99	2.90	2.85	3.03	2.85	2.85	2.68								

7.2K	横距m	90	120	150	180	210	240	270	300																			
	水面	1.88	1.48	1.97	1.79	1.48	1.48	1.13	1.35																			
	中央																											
	河床	1.70	1.31	1.88	1.26	1.18	1.40	1.13	1.22																			
	平均	1.79	1.40	1.93	1.53	1.33	1.44	1.13	1.29																			

表-6-3 流速数值表 (实验No.4-2)

測定時間 180分~240分

单位: (m/s)

5.0 K	横距m	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930	960	990					
	水面	1.62	1.88	1.26	3.12	3.07	3.56	3.60	3.58	3.29	3.25	3.56	2.85	2.63	2.63	2.19	2.10	1.18	1.04	1.22	1.26	1.66					
	中央																										
	河床				2.94	3.25	3.52	3.85	3.16	3.52	3.52	3.34	3.03	2.54	2.50	2.32	1.88	0.95	1.04	1.13	1.13	1.53					
	平均	1.62	1.88	1.26	3.03	3.16	3.54	3.73	3.37	3.41	3.39	3.45	2.94	2.59	2.57	2.26	1.99	1.07	1.04	1.18	1.20	1.60					

4.9.6 K	横距m	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690				
	水面	0.91	1.48	1.57	1.62	1.70	1.48	1.66	1.66	2.15	1.79	2.32	2.43	2.81	2.85	2.90	2.76	2.90	2.63	2.50	2.01						
	中央																										
	河床							1.40	1.62							2.85	2.85	2.90									
	平均	0.91	1.48	1.57	1.62	1.70	1.48	1.53	1.64	2.15	1.79	2.32	2.43	2.81	2.85	2.88	2.81	2.90	2.63	2.50	2.01						

7.2 K	横距m	90	120	150	180	210	240	270	300																		
	水面	1.35	1.40	1.48	1.31	1.88	1.26	1.22	1.31																		
	中央																										
	河床		0.91	1.26		1.53	1.09																				
	平均	1.35	1.16	1.37	1.31	1.71	1.13	1.22	1.31																		

表-6-4 流速数值表 (実験No 4-3)

測定時間 300分~360分

単位: (m/s)

5.0 K	横距m	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930	960						
	水面	2.54	2.81	3.07	3.65	3.78	2.94	2.94	3.65	3.38	3.03	2.72	2.15	1.26	1.84	1.62	1.40	1.79	1.57	1.57	1.79						
	中央																										
	河床							2.81	2.81								0.95										
	平均	2.54	2.81	3.07	3.65	3.78	2.94	2.88	3.23	3.38	3.03	2.72	2.15	1.26	1.84	1.62	1.18	1.79	1.57	1.57	1.79						

4.3.6 K	横距m	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690				
	水面	1.13	1.57	1.79	1.70	1.79	1.84	1.57	1.70	1.93	1.66	1.79	1.84	1.57	1.75	2.32	1.53	2.50	2.90	2.99	2.50						
	中央																										
	河床														1.57	1.84		2.06	2.32								
	平均	1.13	1.57	1.79	1.70	1.79	1.84	1.57	1.70	1.93	1.66	1.79	1.84	1.57	1.66	2.08	1.53	2.28	2.61	2.99	2.50						

7.2 K	横距m	90	120	150	180	210	240	270	300																		
	水面	1.35	1.04	1.88	1.75	1.79	1.40	1.26	1.62																		
	中央																										
	河床																										
	平均	1.35	1.04	1.88	1.75	1.79	1.40	1.26	1.62																		

表-7-1 水位数值表 (実験 No. 5)

単位: (T.P.m)

実験番号	測定時間(分)	51.4 K			50.6 K			50.0 K			49.6 K			7.9 K	7.2 K	6.4 K
		No.1	No.2	平均	No.1	No.2	平均	No.1	No.2	平均	No.1	No.2	平均	No.1	No.1	No.1
No.5-1	0															
	15	25.15	23.75	24.45	23.87	23.78	23.83	22.61	22.54	22.58	22.04	21.41	21.73	22.53	21.61	19.99
	30	25.27	25.45	25.36	23.32	23.99	23.66	22.61	22.67	22.64	22.05	21.61	21.83	22.52	21.61	19.97
	45	25.23	25.45	25.34	23.96	23.81	23.89	22.69	22.83	22.76	22.84	21.67	22.26	22.52	21.62	20.00
	60	25.34	25.48	25.41	24.05	23.93	23.99	22.66	22.84	22.75	22.91	21.67	22.29	22.54	21.61	20.03
	90	25.25	25.33	25.29	24.02	23.91	23.97	22.65	22.90	22.70	22.22	22.14	22.18	22.59	21.59	20.06
No.5-2	120	25.26	25.25	25.26	23.99	23.84	23.92	22.52	22.87	22.70	22.04	22.04	22.04	22.61	21.63	20.04
	195	26.74	27.08	26.91	25.61	24.85	25.43	23.77	24.13	23.95	24.03	23.77	23.90	24.23	23.38	21.09
	210	26.82	27.13	26.98	25.42	25.43	25.43	23.92	24.26	24.09	24.00	23.75	23.88	24.39	23.22	21.14
	225	26.86	27.17	27.02	25.43	25.14	25.29	24.13	24.33	24.23	23.84	23.71	23.78	24.43	23.22	21.35
	240	26.80	27.14	26.97	25.49	25.16	25.33	24.14	24.40	24.27	23.87	23.68	23.78	24.42	23.34	21.42
	270	26.76	27.13	26.95	25.69	25.52	25.61	24.16	24.38	24.27	23.80	23.66	23.73	24.41	23.37	21.33
No.5-3	300	26.75	27.15	26.95	25.72	25.56	25.64	23.99	24.45	24.22	23.74	23.62	23.68	24.49	23.28	21.36
	315	27.51	27.67	27.59	26.20	26.18	26.19	24.41	25.17	24.79	23.83	23.82	23.83	24.60	23.85	22.07
	330	27.57	27.68	27.63	26.09	26.03	26.06	24.53	24.69	24.61	23.87	23.59	23.73	24.81	23.86	22.00
	345	27.47	27.66	27.57	26.17	26.12	26.15	24.58	24.83	24.71	23.98	23.65	23.82	24.96	23.92	22.04
	360	27.35	27.62	27.49	26.20	26.17	26.19	24.50	24.89	24.70	24.00	23.68	23.84	25.02	23.72	22.10
	390	27.41	27.61	27.51	26.23	26.24	26.24	24.71	25.09	24.90	24.02	23.85	23.94	24.94	23.66	21.98
	420	27.41	27.61	27.51	26.21	26.18	26.20	24.74	24.81	24.78	23.92	23.92	23.92	25.10	23.84	21.91

表-7-2 流速数值表 (実験No.5-1)

測定時間 120分~180分

河 床 180分後

単位: (m/s)

5.0 K	横距m	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930	960	990					
	水 面	2.24	2.28	3.16	2.68	3.03	3.25	3.34	3.16	3.56	3.60	2.85	2.24	2.19	1.62	1.18		1.75	2.15	2.24	2.28	3.03					
	中 央	2.41		2.90	2.63	3.29	3.47	3.60	3.43	3.82	3.78								2.10	1.84	1.97	2.90					
	河 床	2.28	2.10	2.68	2.59	3.29	3.29	3.29	3.21	3.65	3.60	3.12						1.48	1.79	1.53	1.93	2.28					
	平 均	2.31	2.19	2.91	2.63	3.20	3.34	3.41	3.27	3.68	3.66	2.99	2.24	2.19	1.62	1.18		1.62	2.01	1.87	2.06	2.74					

4.9.6 K	横距m	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630						
	水 面	1.40	1.66	1.97	2.06	2.32	1.93		1.97	2.06	2.90	2.41	3.52	3.29	3.38	3.60	3.03	1.93	2.41	2.59	2.15						
	中 央	1.40	1.57						1.79	1.93	2.68	2.32	3.29	3.03	3.29	3.52	2.98	1.71									
	河 床	1.22	1.33	1.88	1.93				1.48	1.79	2.32	1.62	2.99	2.50	2.01	2.90	2.85	1.66	2.19								
	平 均	1.34	1.52	1.93	2.00	2.32	1.93		1.75	1.93	2.63	2.12	3.27	2.94	2.22	3.14	2.95	1.77	2.30	2.59	2.15						

7.2 K	横距m	100	120	150	180	210	240	270	300																		
	水 面	1.40	1.57	1.88	2.01	1.66	1.26	1.40	1.22																		
	中 央																										
	河 床	1.18	1.53	1.53	1.97	1.26	1.22	1.26	1.09																		
	平 均	1.29	1.55	1.71	1.99	1.46	1.24	1.33	1.16																		

表-7-3 流速数值表 (実験No. 5-2)

測定時間 240分~300分

河 床 300分後

単位: (m/s)

5.0 K	横距m	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930	960	990				
	水 面	4.18	4.58	4.00	3.60	3.60	3.56	3.74	3.21	3.52	2.99	2.63	3.52	4.00	4.35	4.27	4.31	4.40	4.75	4.17	4.54	4.09	3.34				
	中 央	3.96	4.27	4.00		3.69			3.52	3.03	3.25	2.64			4.27	4.13	4.53		3.47								
	河 床	3.43	3.87	4.00	3.74	3.69	3.52	3.60	3.25	3.03	3.29	1.93		4.13	4.13	3.87	3.96		3.07	3.56	4.40	3.03	3.21				
	平 均	3.86	4.24	4.00	3.67	3.67	3.54	3.67	3.33	3.20	3.18	2.40	3.52	4.07	4.25	4.09	4.27	4.40	3.76	3.87	4.47	3.56	3.28				

4.9.6 K	横距m	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630						
	水 面	1.26	1.26	1.97	2.28	3.12	3.07	3.21	2.99	3.12	3.21	3.03	3.03	3.52	4.40	4.05	4.22	4.40	3.82	4.22	3.74						
	中 央	1.00	1.44	1.84	1.93				2.77	3.38	3.65		3.29	3.78					4.09								
	河 床	0.78	1.35	1.57	1.53	2.01		3.07	1.97	3.21	3.43	2.54	3.52	3.52	3.91	3.78	3.87	3.74	4.05	3.74							
	平 均	1.08	1.35	1.79	1.91	2.57	3.07	3.14	2.58	3.24	3.43	2.79	3.28	3.61	4.16	3.92	4.06	4.07	3.94	4.02	3.74						

7.2 K	横距m	90	120	150	180	210	240	270	300																		
	水 面	2.63	2.41	2.54	2.50	2.50	2.72	2.54	3.03																		
	中 央	2.28			2.59	2.15	2.72	2.37	3.16																		
	河 床	2.24	2.19	2.46	2.10	1.97	2.46	1.93	2.01																		
	平 均	2.38	2.30	2.50	2.40	2.21	2.63	2.28	2.73																		

表-7-4 流速数值表 (实验No.5-3)

測定時間 360分~420分

河 床 420分

单位: (m/s)

50.0K	横距m	250	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930	960	990
	水 面	1.00	1.71	2.46	2.68	3.87	4.35	4.18	4.88	6.03	4.44	4.35	3.74	4.18	5.06	4.80	4.80	3.96	4.18	4.00	2.94	3.91	4.22	3.82	3.25	4.13	3.65
	中 央					3.91	4.27		4.62	4.49	4.44		3.38	4.35	4.84	4.75	4.62	4.31	4.44	4.31	4.05	4.35	4.27	3.65	3.65	3.74	3.16
	河 床	1.13				3.12	4.13	3.96	4.27	3.82	4.09	4.05	2.85	3.87	5.02	4.71	4.80	3.43	3.47	3.87	2.46	3.96	2.94	3.12	3.43	3.12	2.90
	平 均	1.07	1.71	2.46	2.68	3.63	4.25	4.07	4.59	4.78	4.32	4.20	3.32	4.13	4.93	4.75	4.74	3.90	4.03	4.06	3.15	4.07	3.81	3.53	3.44	3.66	3.24

49.6K	横距m	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660					
	水 面	1.53	2.41	2.19	2.54	3.43	3.87	3.91	3.65	3.78	4.31	3.78	4.00	3.82	4.18	4.13	4.66	4.31	4.66	3.43	4.13	1.75					
	中 央	1.22	2.06	2.10	2.81	3.65			3.87						4.13	3.60						3.47					
	河 床	1.13	1.84	1.71	2.46	2.81	3.96	4.18	3.69	4.05	4.13	3.56	4.13	3.52	4.00	3.25	4.18	4.27	4.27	3.64	3.69	2.85					
	平 均	1.29	2.10	2.00	2.63	3.30	3.92	4.06	3.74	3.92	4.22	3.67	4.07	3.67	4.10	3.66	4.42	4.29	4.47	3.54	3.91	2.69					

7.2K	横距m	100	120	150	180	210	240	270	300	320																	
	水 面	2.85	2.85	3.65	3.96	4.05	3.78	3.63	3.43	2.99																	
	中 央	2.63	2.41	3.78	3.96		3.34	3.69	3.65	3.60																	
	河 床	1.79	1.88	3.38	3.38	4.13	3.16	3.25	3.47	3.16																	
	平 均	2.42	2.38	3.60	3.77	4.09	3.43	3.52	3.52	3.25																	

表-8-1 水位数值表 (实验 Na 6)

单位: (T. P. m)

			4 3.4 K			4 2.8 K			4 2.0 K			4 1.0 K			S 1.0 K	S 0.4 K
			Na.1	Na.2	平均	Na.1	Na.2	平均	Na.1	Na.2	平均	Na.1	Na.2	平均		
6 - 1	5,000 m/s	0	11.07	11.17	11.12	10.75	10.76	10.76	10.50	10.55	10.53	10.49	10.50	10.50	11.18	10.88
		60	11.15	11.21	11.18	10.88	10.86	10.87	10.60	10.64	10.62	10.60	10.63	10.62	11.29	10.94
	10,000 m/s	120	13.67	13.13	13.40	12.37	12.46	12.42	12.73	12.63	12.68	12.77	12.77	12.77	12.99	12.70
		180	13.69	13.77	13.73	13.33	13.33	13.33	13.00	13.05	13.03	12.99	12.97	12.98	13.85	13.41
	12,500 m/s	240	13.60	13.72	13.66	13.36	13.27	13.32	12.85	12.88	12.87	12.81	12.74	12.78	13.84	13.43
		300	14.49	14.53	14.51	14.05	14.05	14.05	13.75	13.75	13.75	13.58	13.53	13.56	14.58	14.24
		360	14.49	14.52	14.51	14.05	14.08	14.07	13.74	13.70	13.72	13.58	13.47	13.53	14.57	14.23
		420	14.49	14.52	14.51	14.07	14.11	14.09	13.73	13.70	13.72	13.57	13.45	13.51	14.57	14.21
		480	14.48	14.46	14.47	14.10	14.11	14.11	13.73	13.70	13.72	13.52	13.44	13.48	14.61	14.17
		540														
6 - 2	12,500 m/s	600	14.52	14.53	14.53	14.23	14.29	14.26	13.82	13.86	13.84	13.64	13.59	13.62	14.71	14.27
		660														
		720	14.62	14.57	14.60	14.28	14.32	14.30	13.95	13.88	13.92	13.62	13.59	13.61	14.77	14.45
		780	14.67	14.70	14.69	14.33	14.38	14.36	14.03	13.94	13.99	13.66	13.61	13.64	14.90	14.51
6 - 3	15,000 m/s	840	15.32	15.26	15.28	14.98	15.05	15.02	14.76	14.66	14.71	14.23	14.27	14.25	15.58	15.08
		900	15.38	15.30	15.34	15.02	15.07	15.05	14.76	14.66	14.71	14.23	14.27	14.25	15.68	15.14
		960	15.39	15.31	15.35	15.02	15.07	15.05	14.76	14.69	14.73	14.23	14.27	14.25	15.68	15.14
		1020	15.39	15.31	15.35	15.04	15.07	15.06	14.76	14.68	14.72	14.24	14.27	14.26	15.68	15.19

表-8-2 流速数值表 (实验No.6)

測定時間 700分~780分

河床 780分後

流量 $Q = 12.500 \text{ m}^3/\text{s}$

単位: (m/s)

43.4 K	横距m	170	200	230	260	290	320	350	380	410	440	470	500	530	560	590	620	650	680	710				
	水面	2.19	1.80	1.76	2.15	2.02	2.02	2.32	2.15	1.80	2.19	2.15	2.32	2.02	2.11	1.76	1.67	1.85	1.28	0.98				
	中央	2.15	1.80	1.86	1.85	2.02	2.06	1.98	2.15	1.85	2.19	1.72	1.98	1.54	1.85	1.72	1.67	1.63	1.24	0.89				
	河床	2.32	1.89	1.41	1.67	1.76	1.85	1.85	1.85	1.85	1.45	1.72	1.54	1.67	1.41	1.11	1.32	1.54	1.06	0.80				
	平均	2.22	1.83	1.68	1.89	1.93	1.98	2.05	2.05	1.83	1.94	1.86	1.95	1.74	1.79	1.53	1.55	1.67	1.19	0.89				

42.0 K	横距m	320	350	380	410	440	470	500	530	560	590	620	650	680	710	740	770							
	水面	2.46	2.37	2.54	2.54	2.59	3.33	2.41	3.24	2.67	3.20	2.85	3.07	2.63	2.93	2.80	2.67							
	中央	2.37	2.59	2.24	2.41	2.50	3.33	1.98	3.15	2.80	3.24	3.20	2.59	2.67	2.80	2.59	2.54							
	河床	2.06	2.06	2.24	1.93	1.58	2.59	1.98	2.46	2.59	2.85	2.19	2.54	2.37	2.19	2.37	2.15							
	平均	2.30	2.01	2.34	2.29	2.22	3.08	2.12	2.95	2.69	3.10	2.75	2.73	2.56	2.64	2.59	2.45							

S 1.0 K	横距m	910	940	970	1000	1030	1060	1090																
	水面	1.45	1.67	1.76	1.67	1.80	2.06	2.28																
	中央	1.19	1.67	1.89	1.67	1.76	2.02	1.85																
	河床	0.71	1.28	1.41	1.80	1.50	1.54	1.72																
	平均	1.12	1.54	1.69	1.71	1.69	1.87	1.95																

表-9-1 水位数值表 (实验 No. 7)

单位: (T.P.m)

			4 3.4 K			4 2.8 K			4 2.0 K			4 1.0 K			S 1.0 K	S 0.4 K
			No.1	No.2	平均	No.1	No.2	平均	No.1	No.2	平均	No.1	No.2	平均		
No. 7 - 1	1 2.5 0 0 m ³ /S	0	14.32	14.35	14.34	14.13	14.15	14.14	13.67	13.57	13.62	13.46	13.42	13.44	14.56	14.15
		60	14.35	14.39	14.37	14.16	14.27	14.22	13.77	13.59	13.68	13.50	13.42	13.46	14.56	14.27
		90	14.35	14.39	14.37	14.16	14.27	14.22	13.77	13.59	13.68	13.52	13.43	13.48	14.56	14.27
		120	14.37	14.41	14.39	14.21	14.27	14.24	13.78	13.61	13.70	13.52	13.44	13.48	14.56	14.27
		150	14.37	14.42	14.40	14.21	14.27	14.24	13.78	13.61	13.70	13.53	13.44	13.49	14.57	14.27
		180	14.28	14.36	14.32	14.15	14.19	14.17	13.59	13.52	13.60	13.44	13.29	13.37	14.49	14.19
		210	14.30	14.35	14.33	14.12	14.17	14.15	13.64	13.49	13.57	13.41	13.29	13.35	14.47	14.17
		240	14.31	14.33	14.32	14.12	14.17	14.15	13.78	13.49	13.64	13.39	13.29	13.34	14.47	14.17
No. 7 - 2	1 2.5 0 0 m ³ /S	270	14.15	14.15	14.15	13.87	14.04	13.96	13.52	13.39	13.46	13.35	13.24	13.30	14.34	14.04
		300	14.16	14.18	14.17	14.00	14.08	14.04	13.53	13.43	13.48	13.39	13.30	13.35	14.33	14.08
		330	14.21	14.18	14.20	14.03	14.08	14.06	13.54	13.45	13.50	13.38	13.29	13.34	14.36	14.08
		390	14.21	14.22	14.22	14.08	14.12	14.10	13.57	13.45	13.51	13.41	13.29	13.35	14.43	14.12
		480	14.21	14.27	14.24	14.05	14.08	14.07	13.59	13.48	13.54	13.38	13.29	13.34	14.41	14.08
No. 7 - 3	1 5.0 0 0 m ³ /S	510	14.97	14.98	14.98	14.80	14.87	14.84	14.26	14.12	14.19	14.01	13.87	13.94	15.18	14.87
		540	14.97	14.99	14.98	14.80	14.87	14.84	14.26	14.14	14.20	14.01	13.87	13.94	15.19	14.87
		600	15.00	15.03	15.02	14.85	14.89	14.87	14.28	14.16	14.22	14.03	13.88	13.96	15.22	14.89
		660	15.02	15.05	15.04	14.86	14.92	14.89	14.30	14.18	14.24	14.04	13.88	13.96	15.22	14.92
		720	15.05	15.06	15.05	14.87	14.92	14.90	14.32	14.20	14.29	14.05	13.89	13.97	15.22	14.92

表-9-2 流速数值表 (実験No.7)

測定時間 420分~480分 河床 480分後

流量 $Q = 12500 \text{ m}^3/\text{s}$

単位: (m/s)

4.34 K	横距m	170	200	230	260	290	320	350	380	410	440	470	500	530	560	590	620	650	680				
	水面	2.11	1.81	1.98	2.02	1.85	2.37	2.06	2.41	2.67	2.59	2.46	2.72	2.47	2.37	2.28	1.98	1.85	1.85				
	中央	2.06	1.98	1.85	1.89	1.80	2.22	2.33	2.22	2.46	2.46	2.46	2.41	2.33	2.06	2.28	1.98	1.67	1.59				
	河床	1.76	1.80	1.54	1.50	1.59	1.89	1.89	2.15	2.22	2.22	2.19	2.15	2.28	1.93	2.28	1.98	1.54	1.54				
	平均	1.97	1.86	1.79	1.80	1.75	2.16	2.09	2.26	2.45	2.42	2.37	2.43	2.36	2.12	2.28	1.98	1.69	1.66				

4.20 K	横距m	20	50	80	110	140	170	200	230	260	290	320	350	380	410	440	470	500	530	560	590		
	水面	2.15	2.15	2.15	2.11	2.28	2.33	3.07	2.76	3.24	3.24	3.33	3.46	3.33	3.46	3.24	3.28	2.98	3.20	3.37	2.59		
	中央	2.06	1.76	2.41	2.11	2.41	2.37	3.15	2.67	3.20	3.15	3.15	3.24	3.50	3.24	3.15	2.98	2.93	3.33	2.98	2.15		
	河床	1.76	1.15	2.02	1.80	2.37	2.06	2.37	1.98	2.85	2.80	2.50	3.07	2.72	2.67	2.54	2.89	2.33	2.72	1.98	2.11		
	平均	1.99	1.69	2.19	2.10	2.35	2.25	2.86	2.47	3.10	3.06	2.99	3.26	3.18	3.12	2.98	3.05	2.75	3.08	2.78	2.28		

S 1.0 K	横距m	910	940	970	1000	1030	1060	1090															
	水面	2.06	2.37	2.06	2.11	2.22	2.15	2.33															
	中央	1.93	2.19	1.89	1.67	1.76	1.24	1.54															
	河床	1.76	1.89	1.59	0.98	1.06	1.15	1.11															
	平均	1.92	2.15	1.85	1.59	1.68	1.51	1.66															

表-9-3 流速数值表 (实验No.7)

测定時間 660分~720分 河床 720分後

流量 $Q = 15,000 \text{ m}^3/\text{s}$

单位: (m/s)

43.4K	横距 m	170	200	230	260	290	320	350	380	410	440	470	500	530	560	590	620	650	680	710			
	水面	2.28	2.06	2.37	2.02	2.15	2.28	2.67	2.11	2.59	2.76	2.67	2.37	2.11	2.24	1.93	1.89	1.85	2.02	1.28			
	中央	2.41	1.89	2.06	1.85	1.85	2.00	2.28	2.15	2.37	2.50	2.46	2.11	2.28	2.19	1.80	2.02	1.72	1.76	1.15			
	河床	1.89	1.93	1.80	1.50	1.76	1.76	1.85	1.80	2.11	2.06	2.11	2.15	1.63	1.76	1.76	1.54	1.41	1.80	0.80			
	平均	2.19	1.96	2.08	1.79	1.92	2.01	2.27	2.02	2.36	2.44	2.41	2.21	2.01	2.06	1.83	1.82	1.66	1.86	1.08			

42.0K	横距 m	20	50	80	110	140	170	200	230	260	290	320	350	380	410	440	470	500	530	560	590			
	水面	2.41	2.41	2.11	2.24	2.93	2.59	2.80	2.67	2.76	2.46	3.54	3.50	3.50	3.20	3.54	3.68	3.15	3.68	3.37	2.76			
	中央	2.54	2.15	2.06	2.28	3.07	2.59	2.54	2.76	2.76	2.50	3.68	3.46	3.24	3.28	3.07	3.46	3.15	3.33	3.41	2.89			
	河床	2.19	1.37	2.28	2.15	2.80	2.85	2.11	2.19	2.37	2.06	2.80	2.98	2.67	2.80	2.93	2.85	2.63	2.80	2.80	2.54			
	平均	2.38	1.98	2.15	2.22	2.93	2.72	2.45	2.54	2.57	2.34	3.34	3.31	3.14	3.09	3.18	3.33	2.89	3.27	3.19	2.70			

S 1.0K	横距 m	910	940	970	1000	1030	1060	1090	1120															
	水面	2.11	2.19	2.37	2.46	2.15	2.19	2.06	1.32															
	中央	2.15	2.06	2.24	2.19	2.28	2.37	2.02	1.54															
	河床	1.72	1.59	1.59	1.98	2.06	2.15	1.59	0.93															
	平均	1.99	1.95	2.07	2.21	2.16	2.24	1.89	1.26															

图-1 木曾川模型平面图

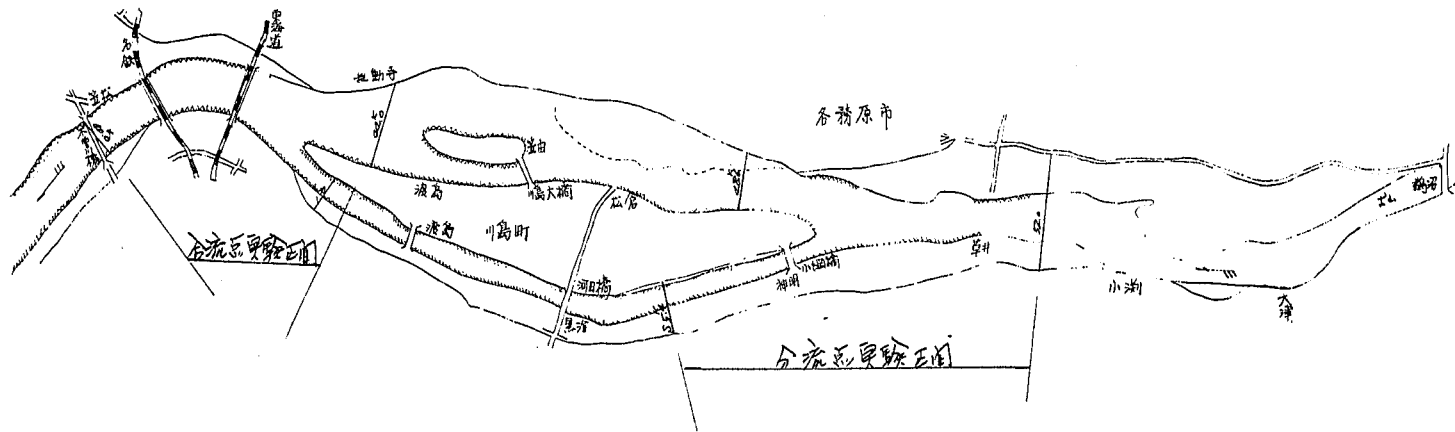


圖-2-1 計畫低水路法線圖(地建案)

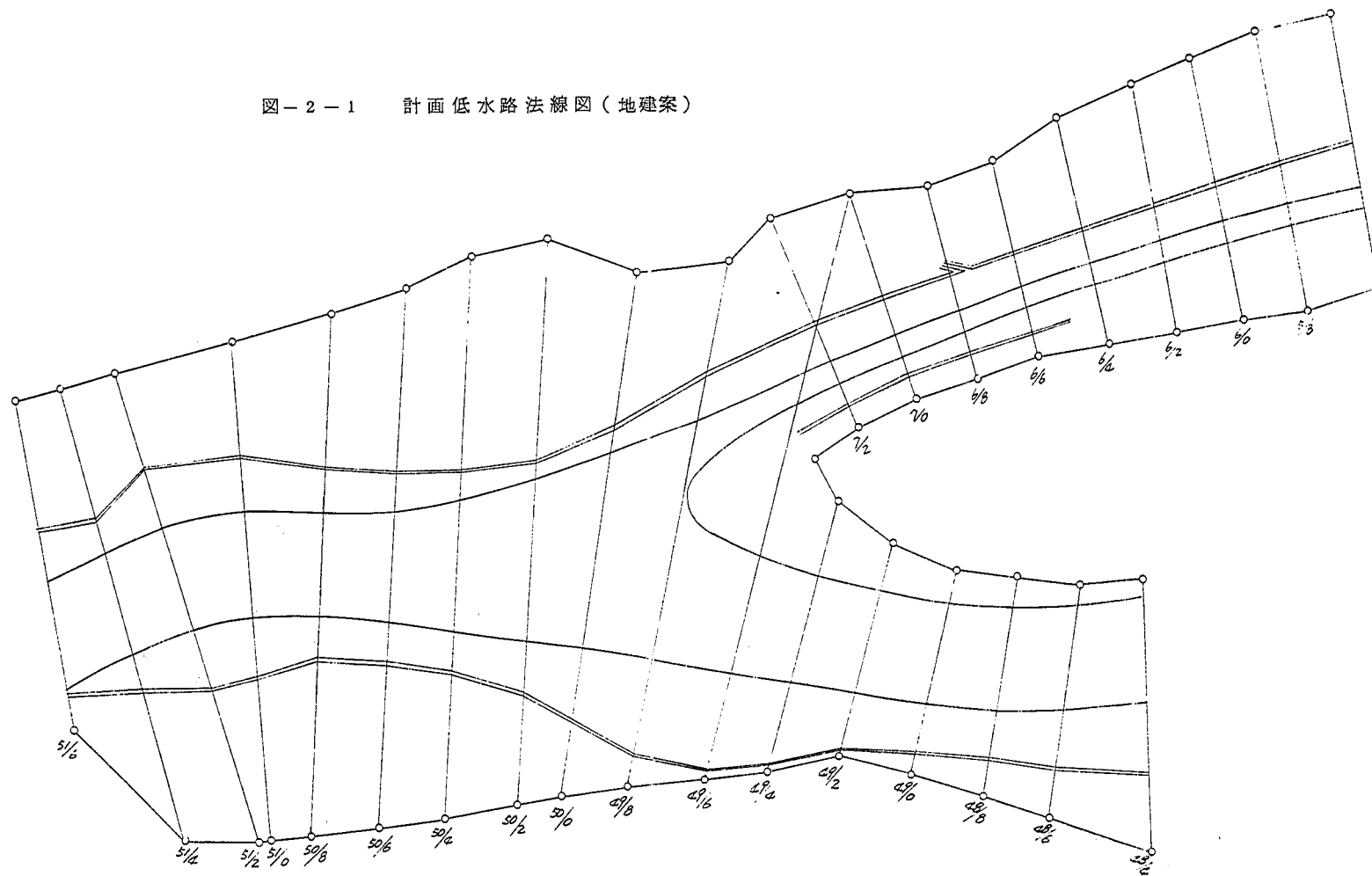
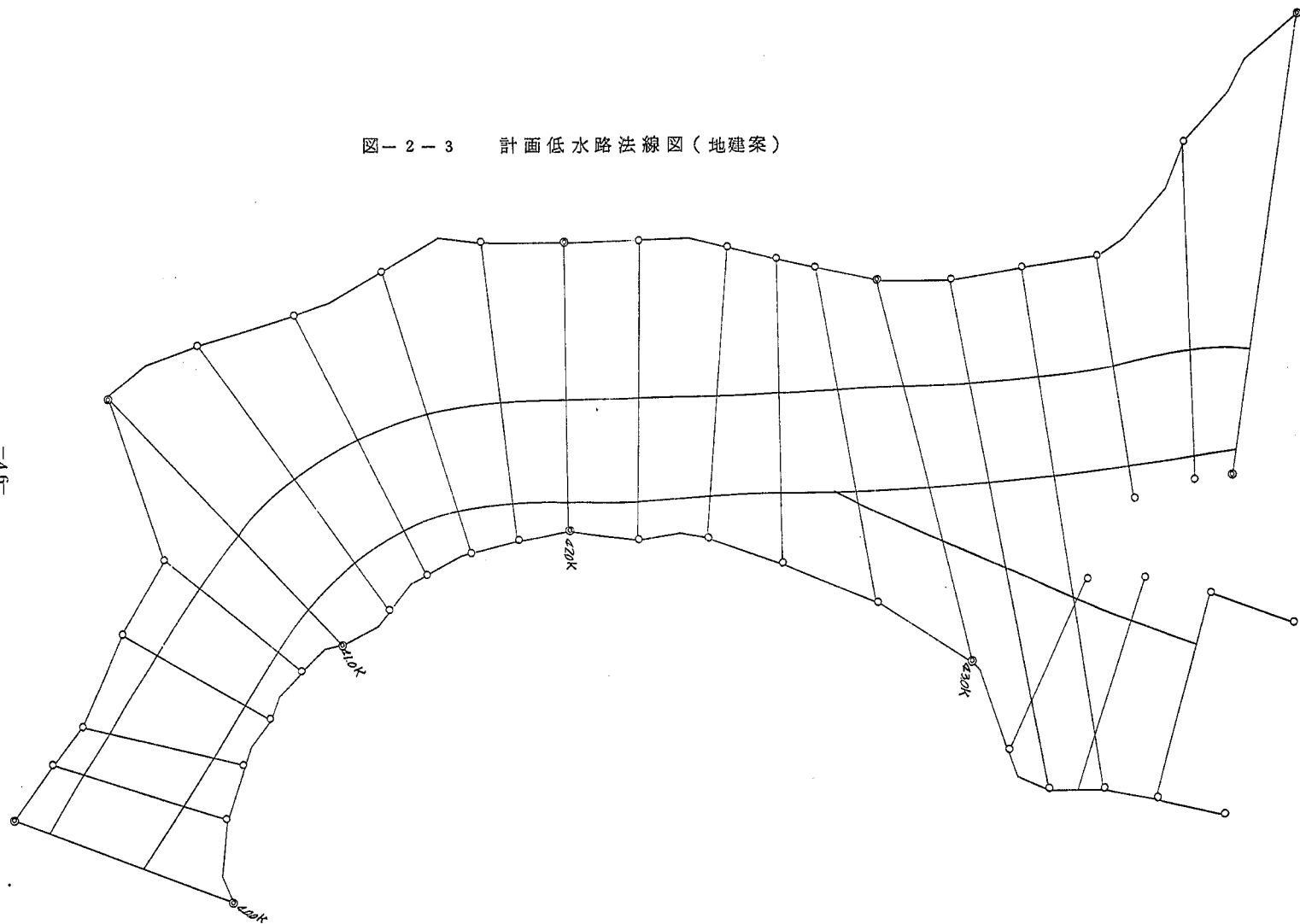


圖-2-3 計畫低水路法線圖(地建案)



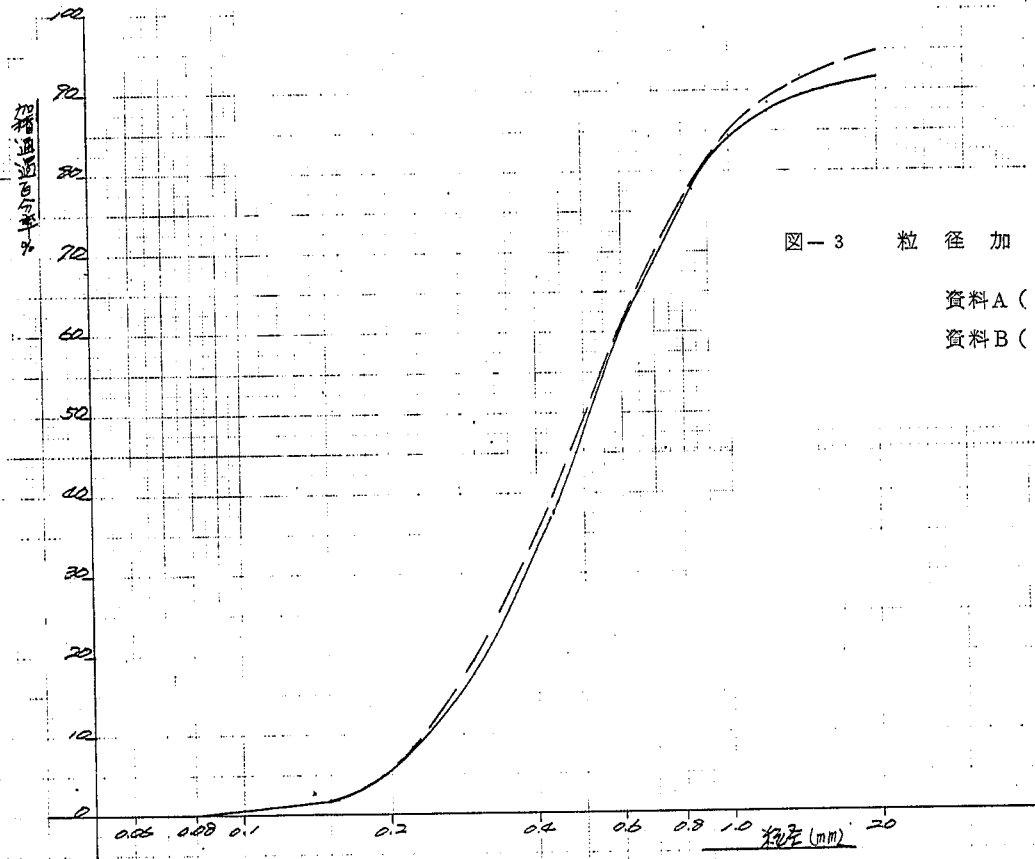
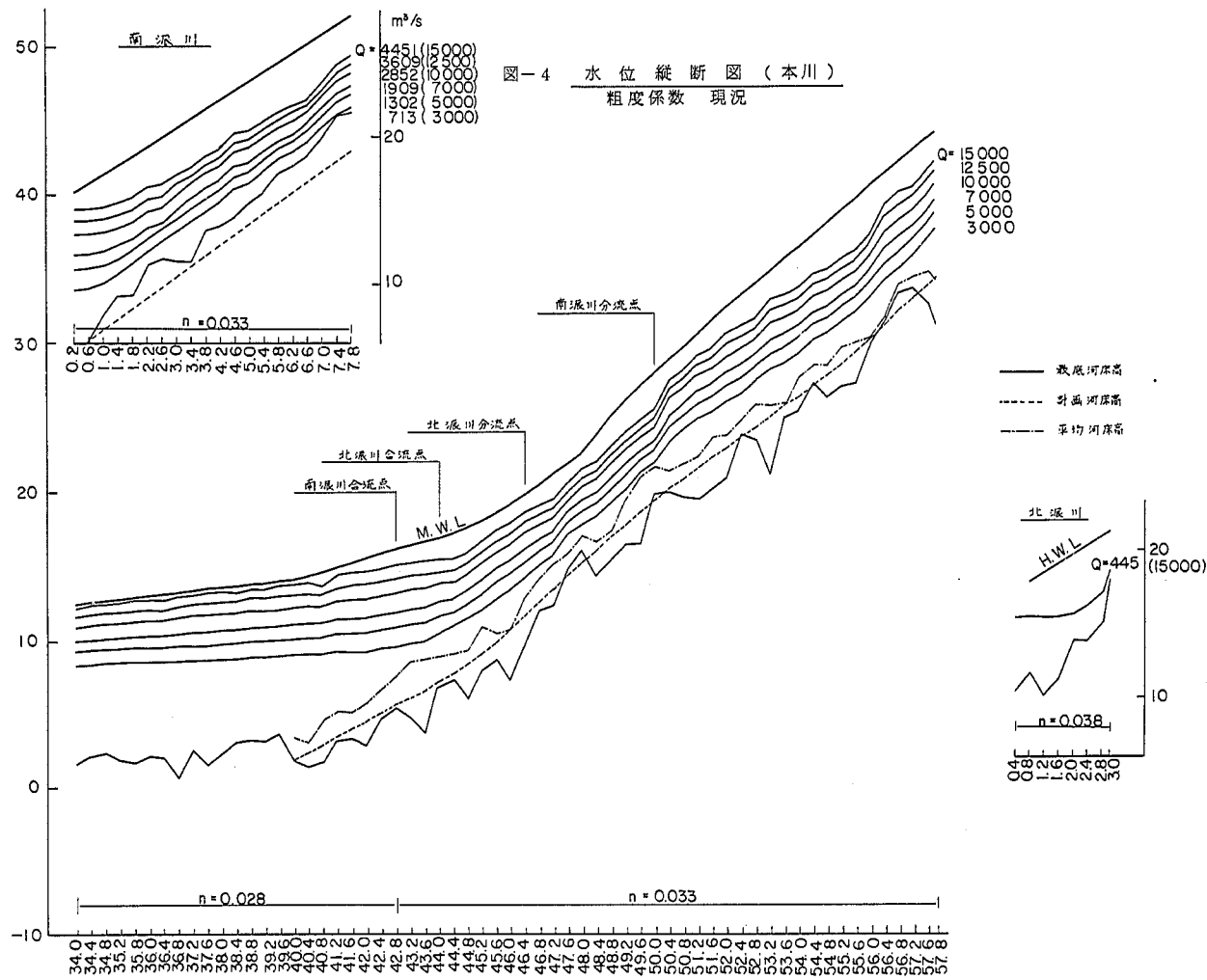


圖-3 粒 徑 加 積 曲 線

資料A (模型下流部)

資料B (模型上流部)



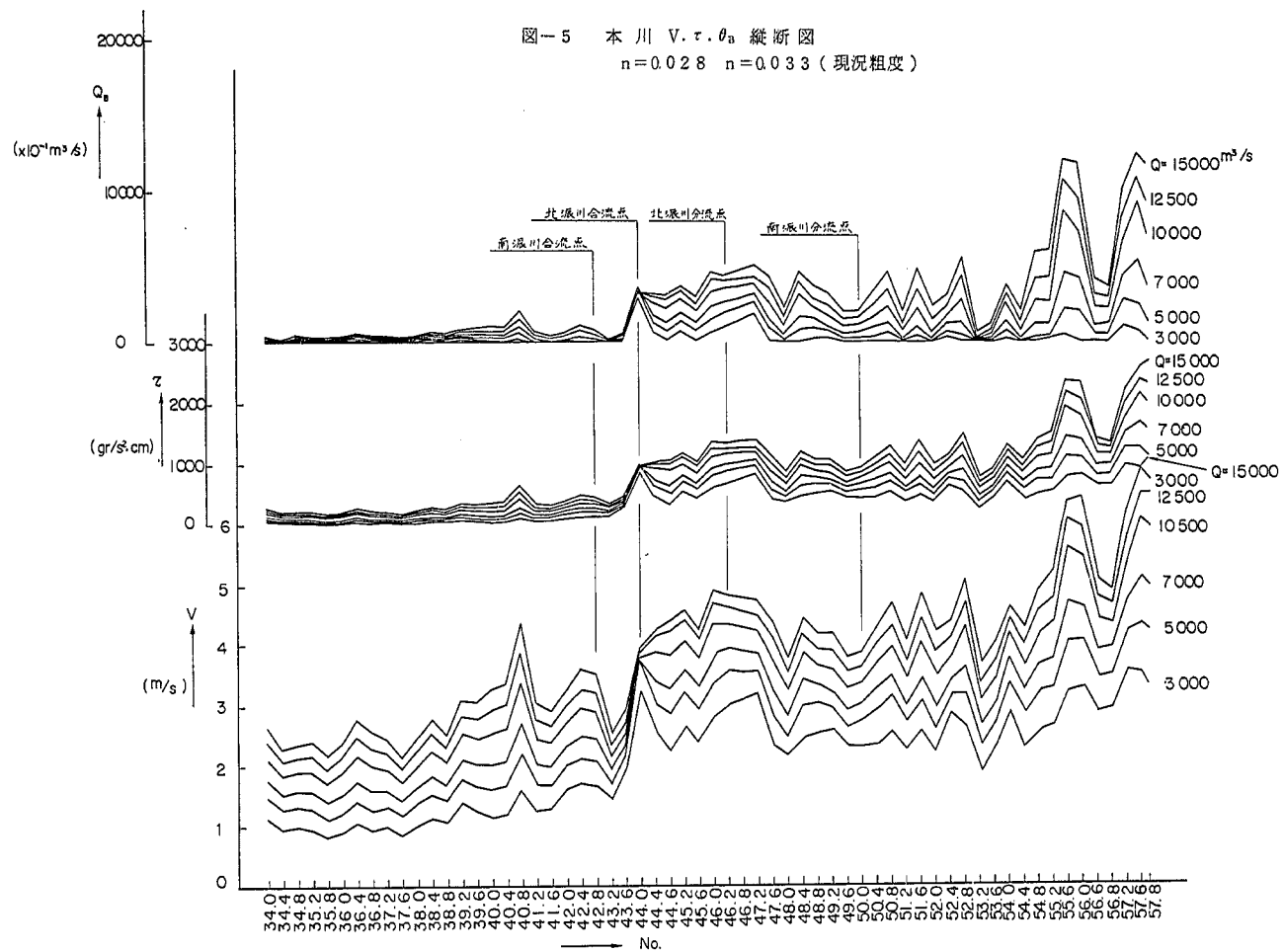
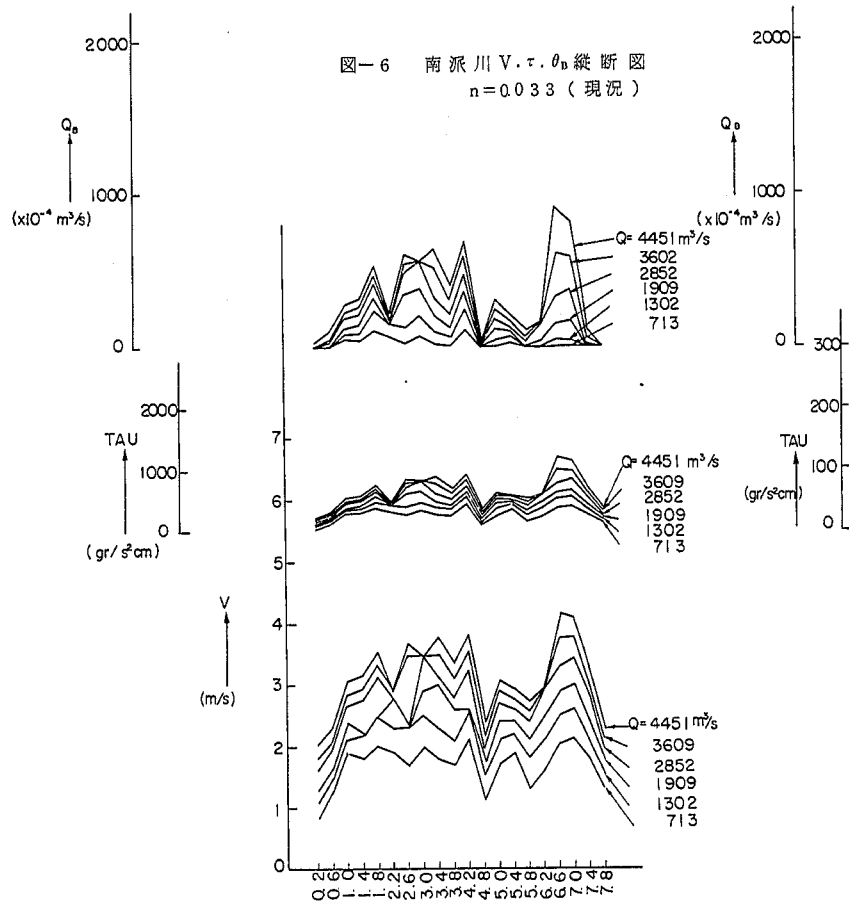


図-6 南派川 $V \cdot \tau \cdot \theta_b$ 縦断面図
 $n=0.033$ (現況)



北派川 $V \cdot \tau \cdot \theta_b$ 縦断面図
 $n=0.038$ (現況)

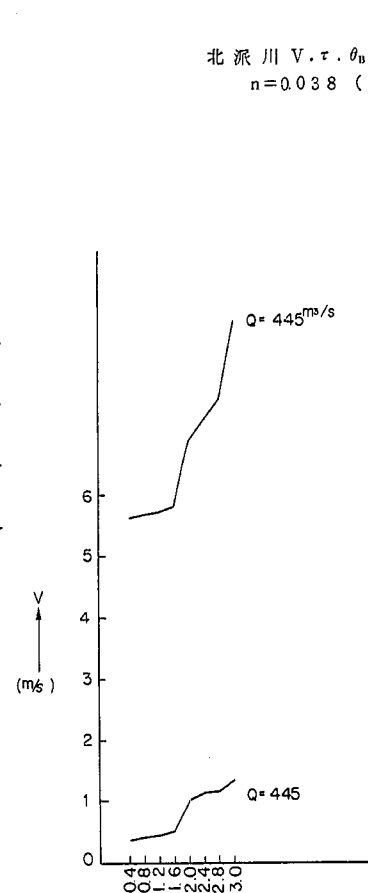
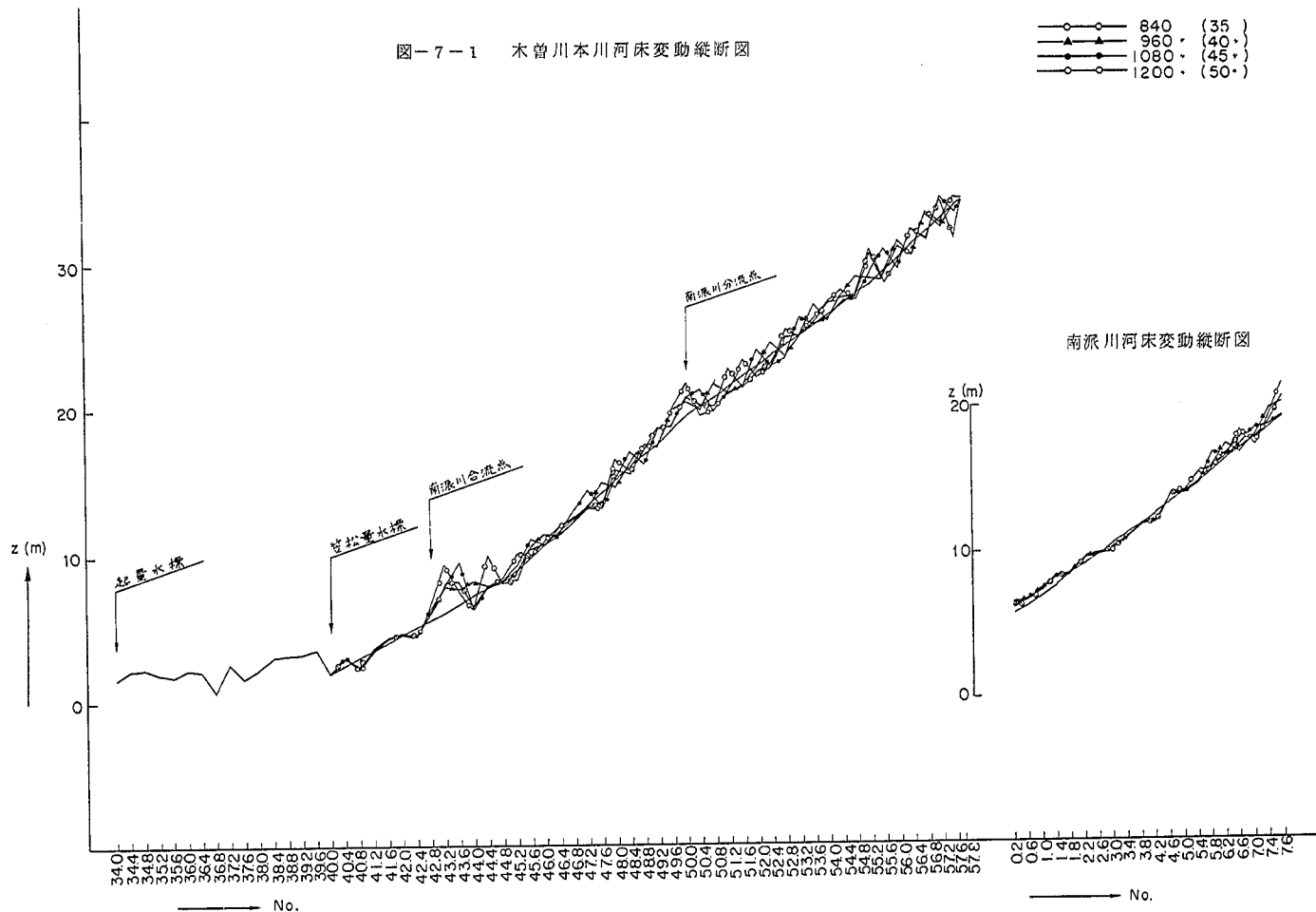


圖-7-1 木曾川本川河床變動縱断面



	0 時 (計畫可床)
	120 (5日)
	240 (10日)
	360 (15日)
	480 (20日)
	600 (25日)
	720 (30日)

南派川河床變動縦断図

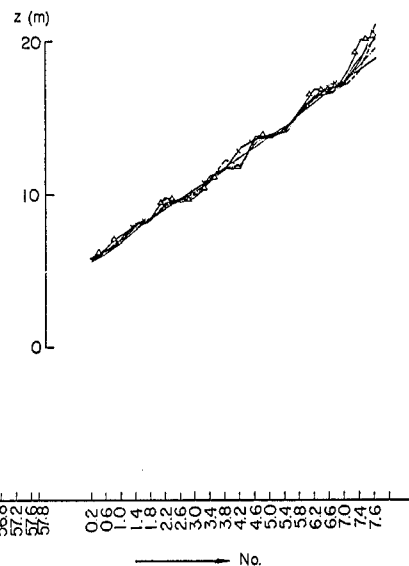


図-8 本川および南派川の時間分流量関係

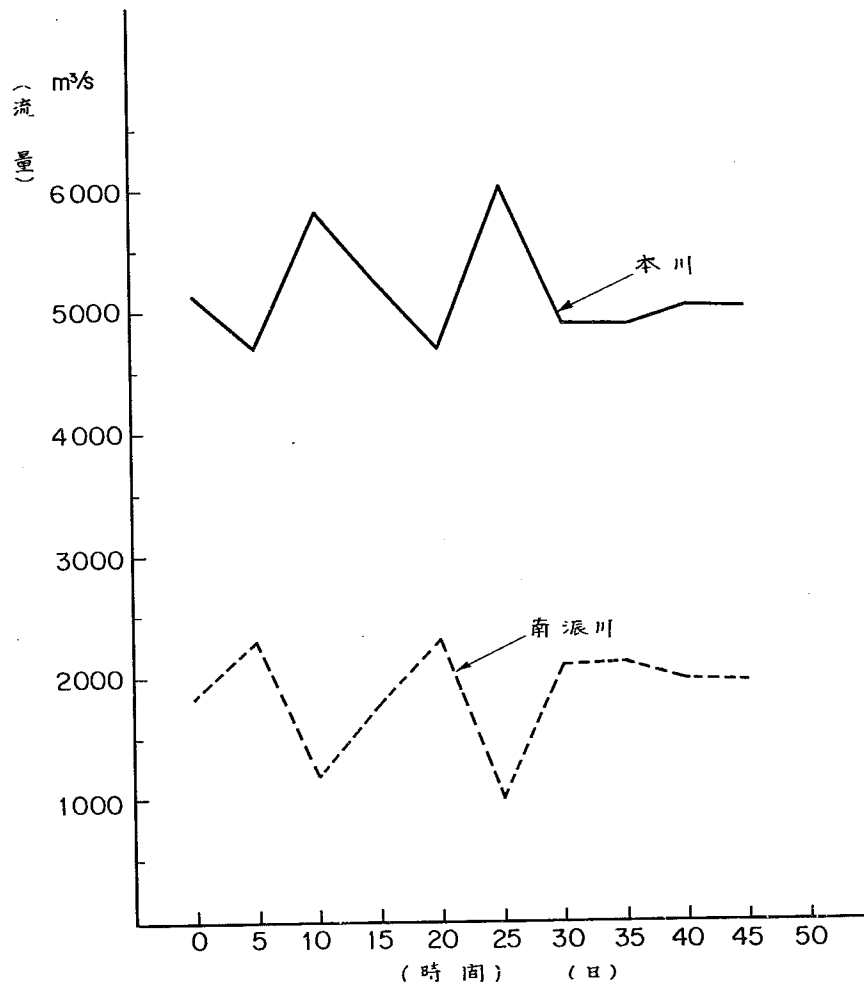


图-9 水位纵断面图 (实验No.1)

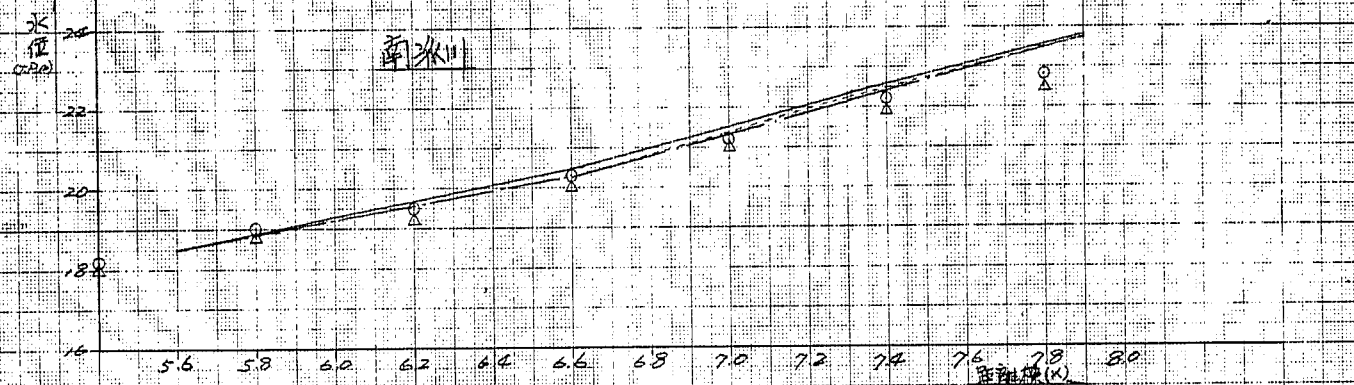
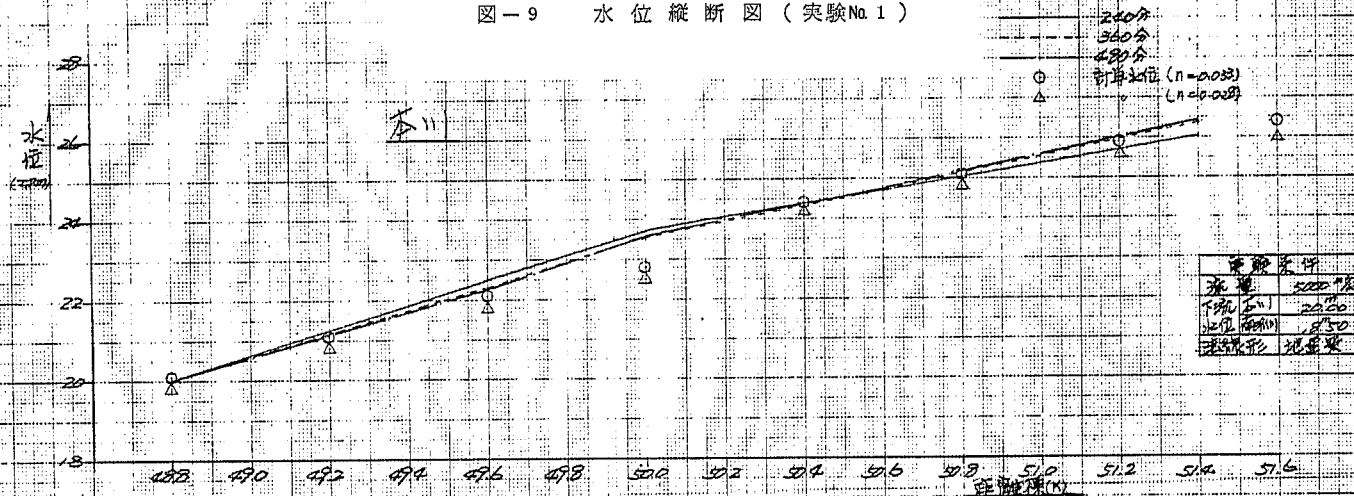


图-10 水位纵断面图 (实验No.2)

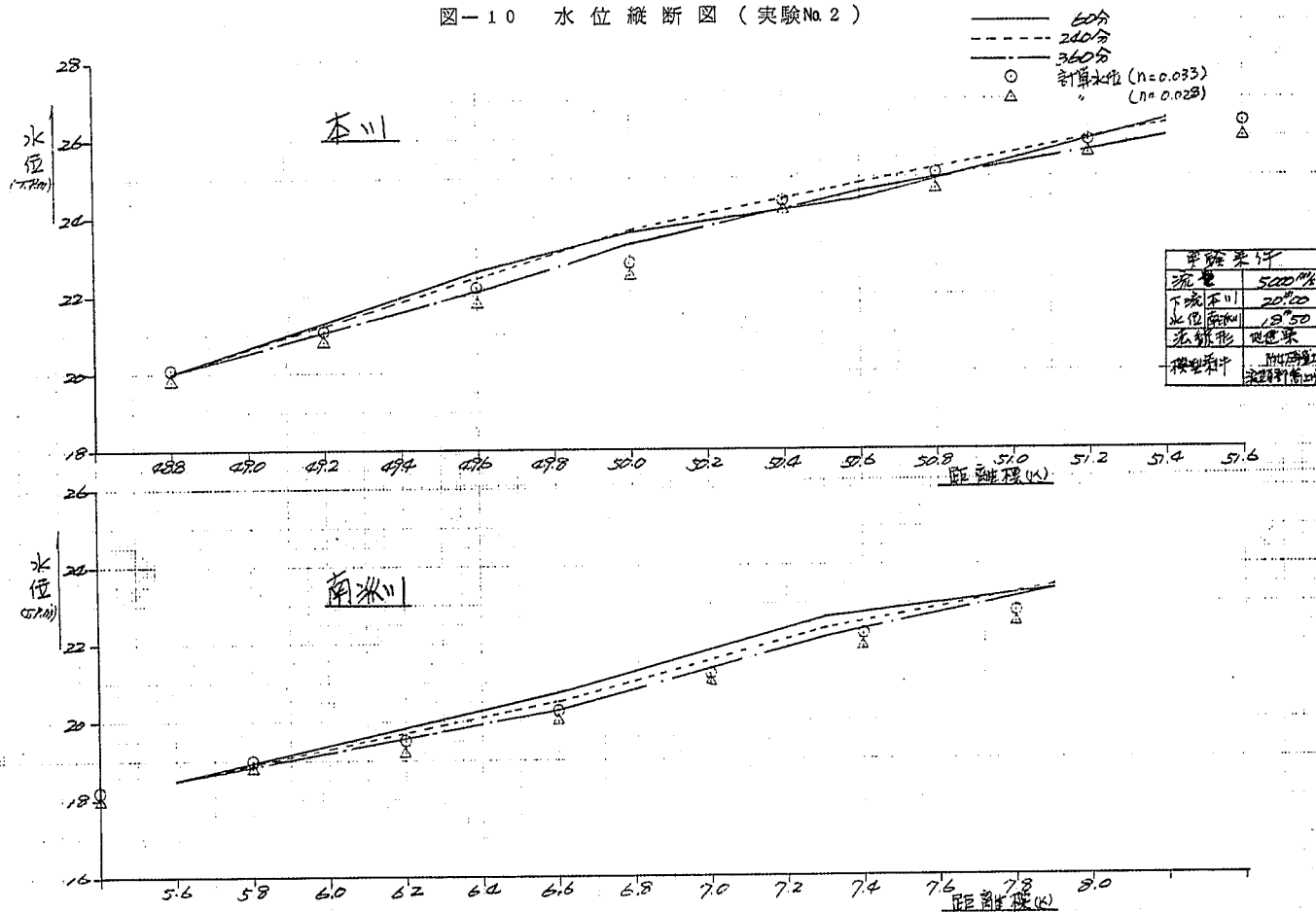


図-11 水位縦断面図 (実験No. 3)

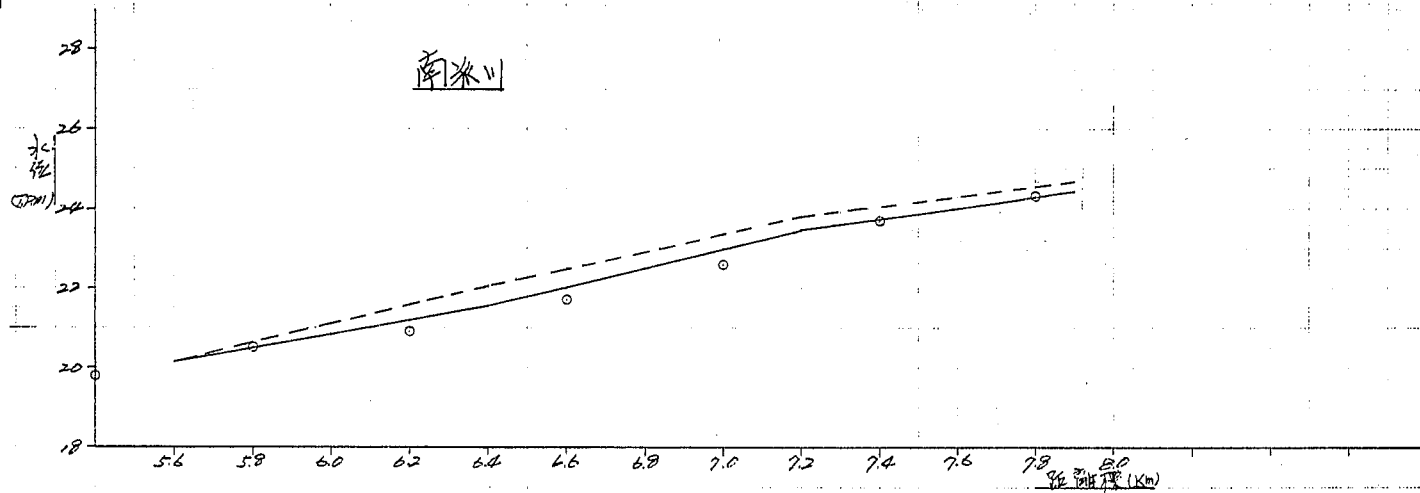
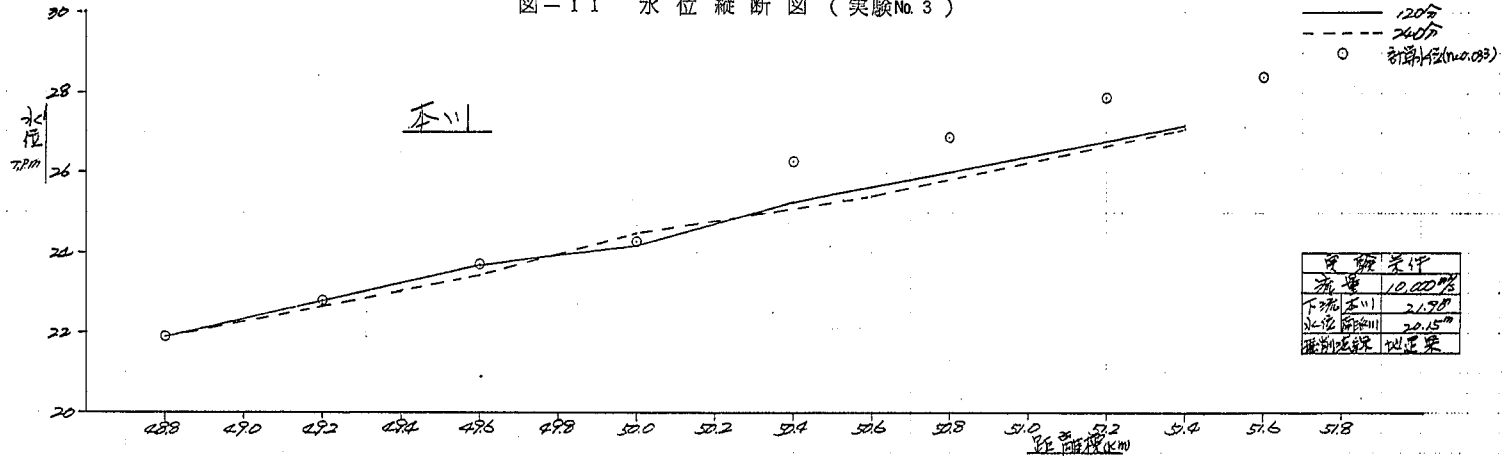


図-12 水位縦断面図 (実験No.4)

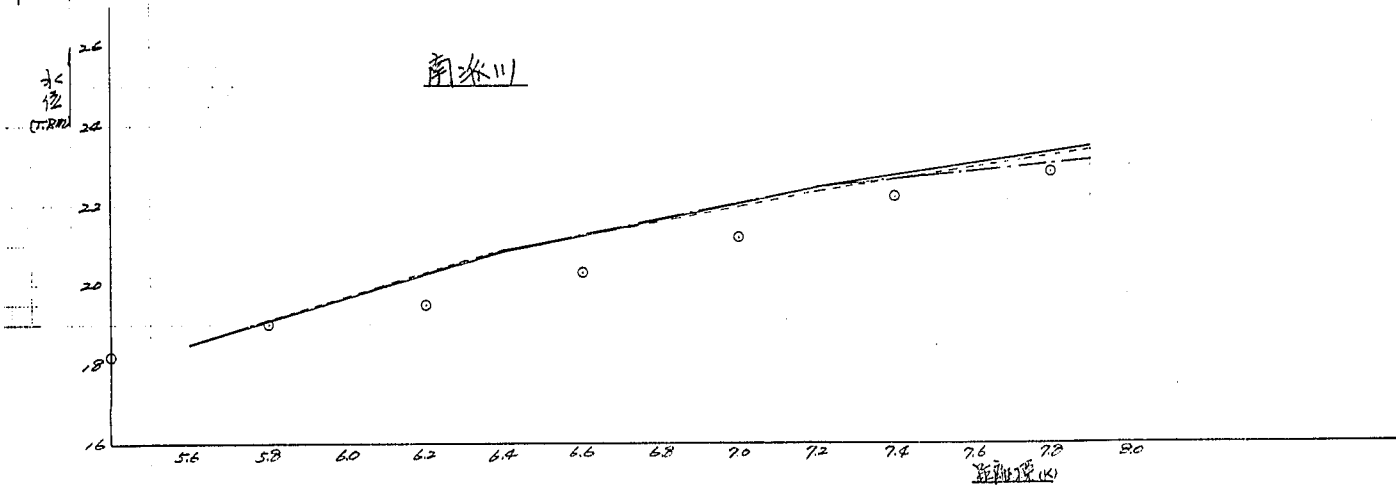
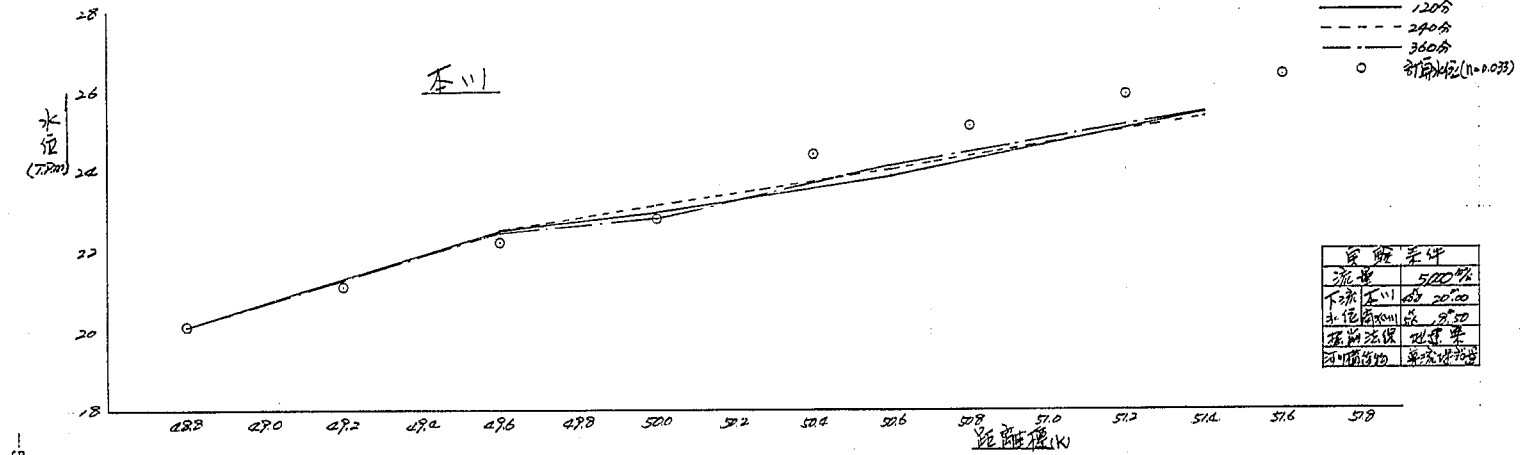


図-13 水位縦断図 (実験No.5)

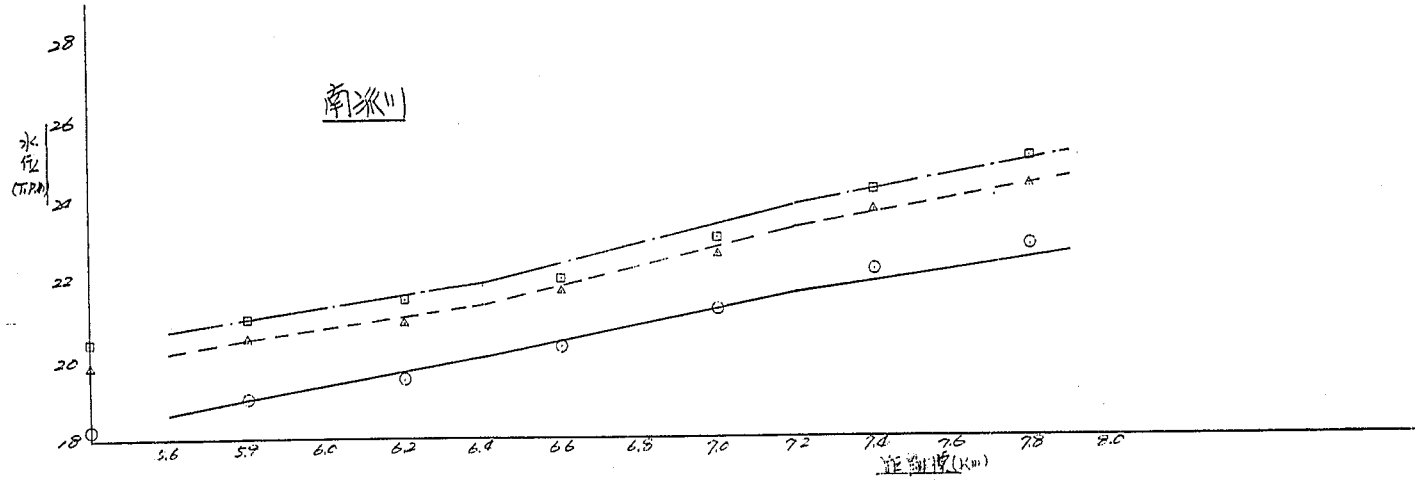
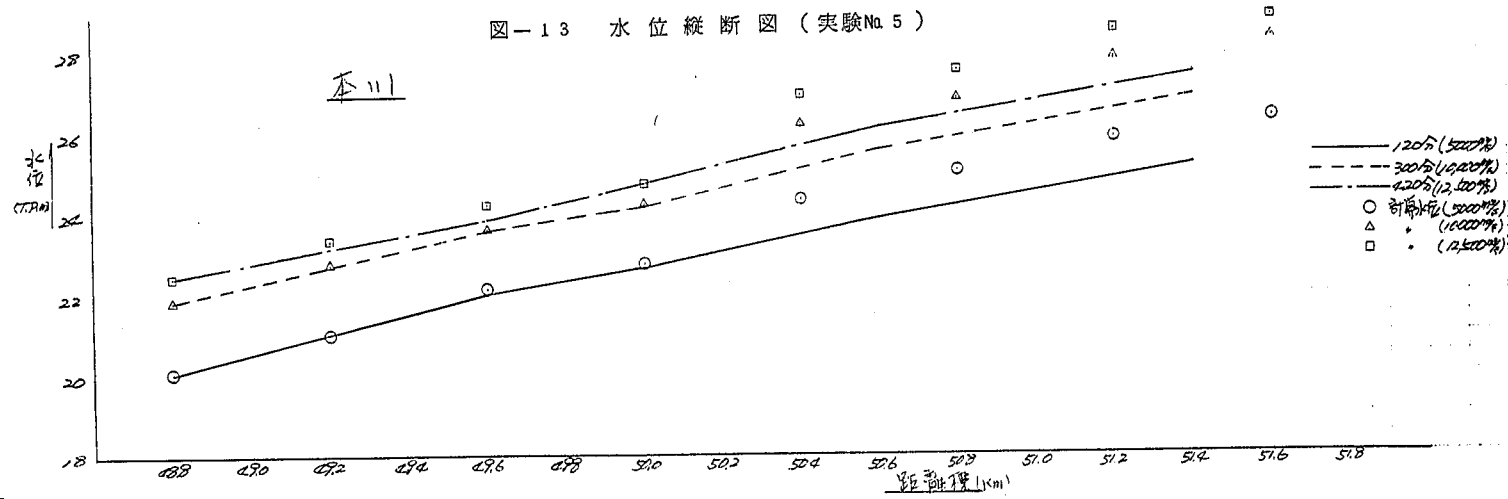


图-14 水位縦断面图 (実験No. 6)

- 74.0% ($Q=14,200\text{ m}^3/\text{s}$)
- - - 48.0% ($Q=12,500\text{ m}^3/\text{s}$)
- 78.0% ($Q=13,500\text{ m}^3/\text{s}$)
- 102.0% ($Q=15,000\text{ m}^3/\text{s}$)
- 74.0% ($Q=14,200\text{ m}^3/\text{s}$)
- △ " ($Q=13,500\text{ m}^3/\text{s}$)
- ◇ " ($Q=15,000\text{ m}^3/\text{s}$)

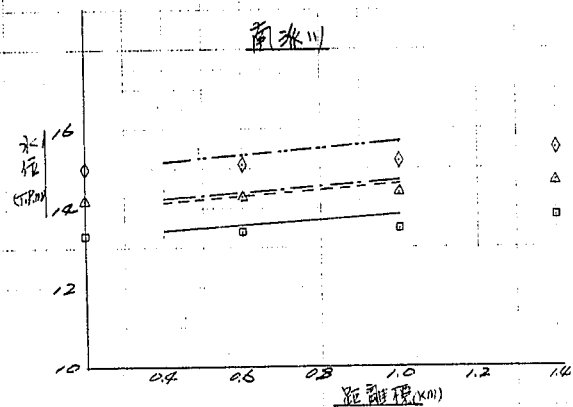
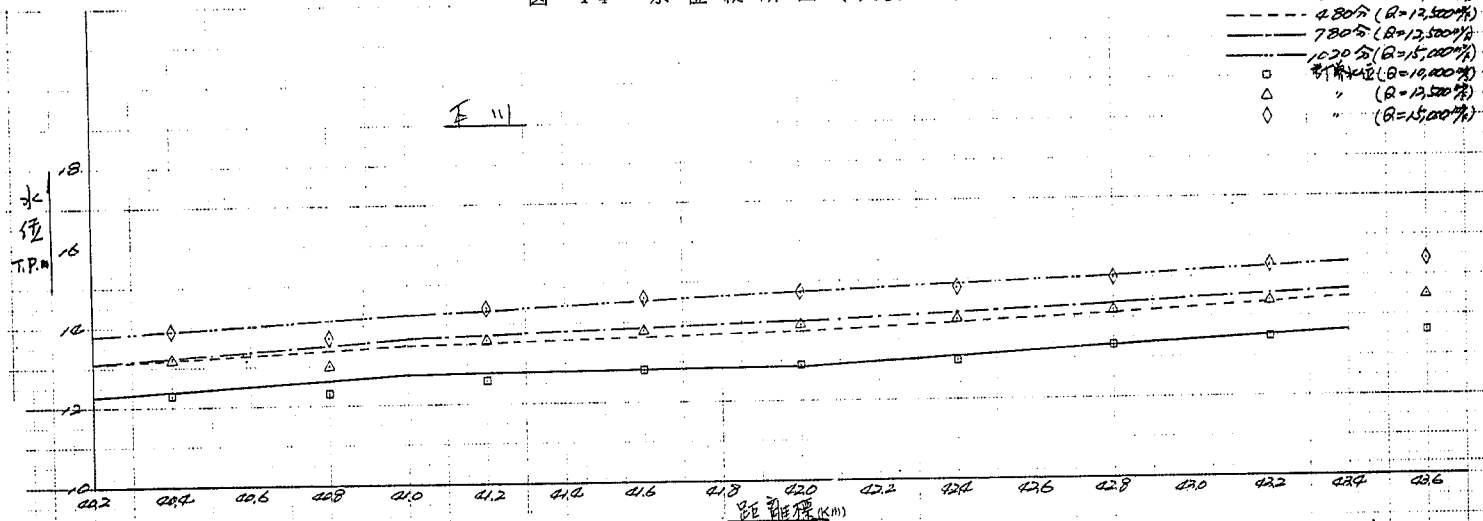
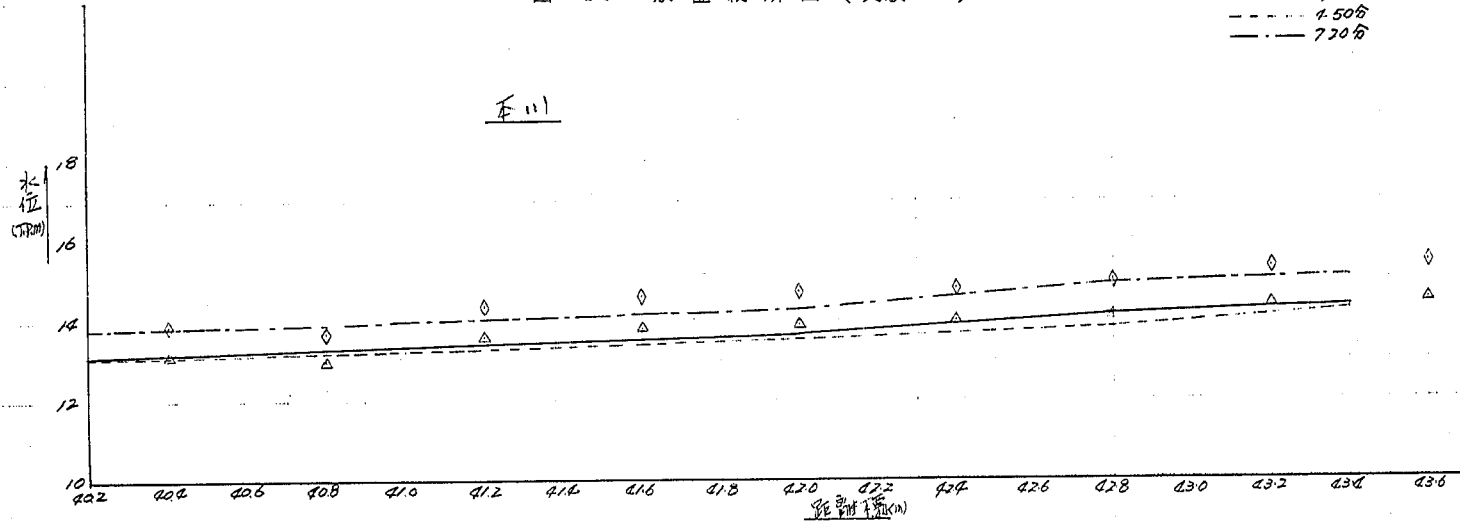


图-15 水位 縦断 図 (実験 No. 7)

—— 740分
 - - - 750分
 — · — 770分

本川



南川

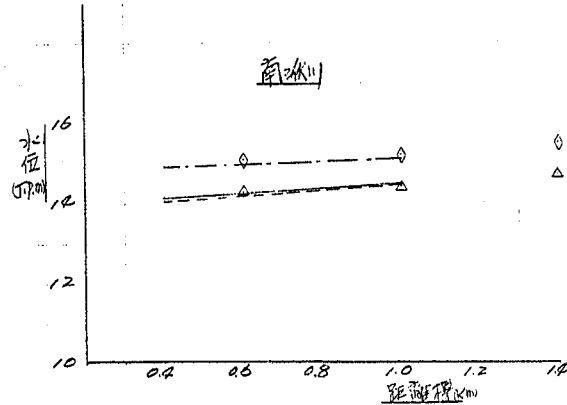


圖-16 水位縱斷比較圖 $Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{s}$

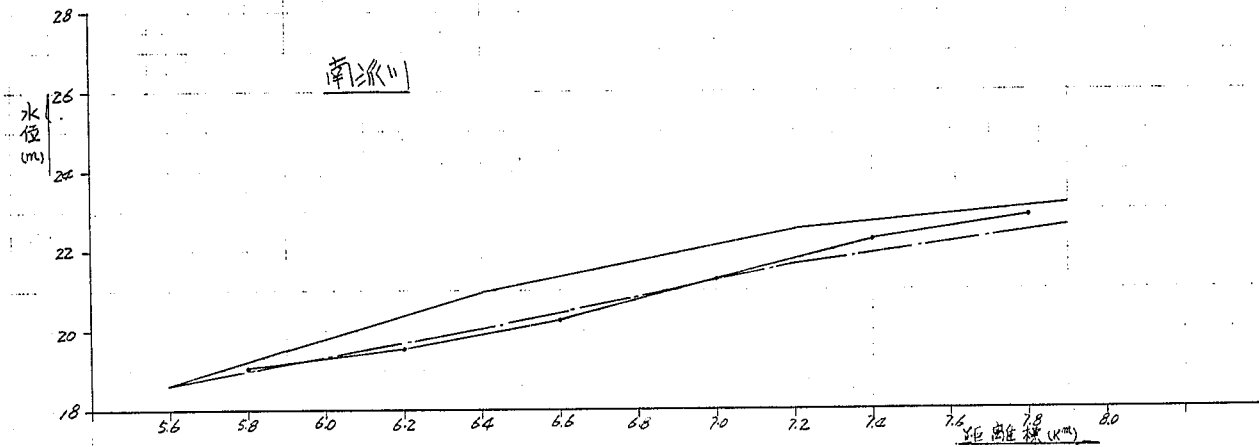
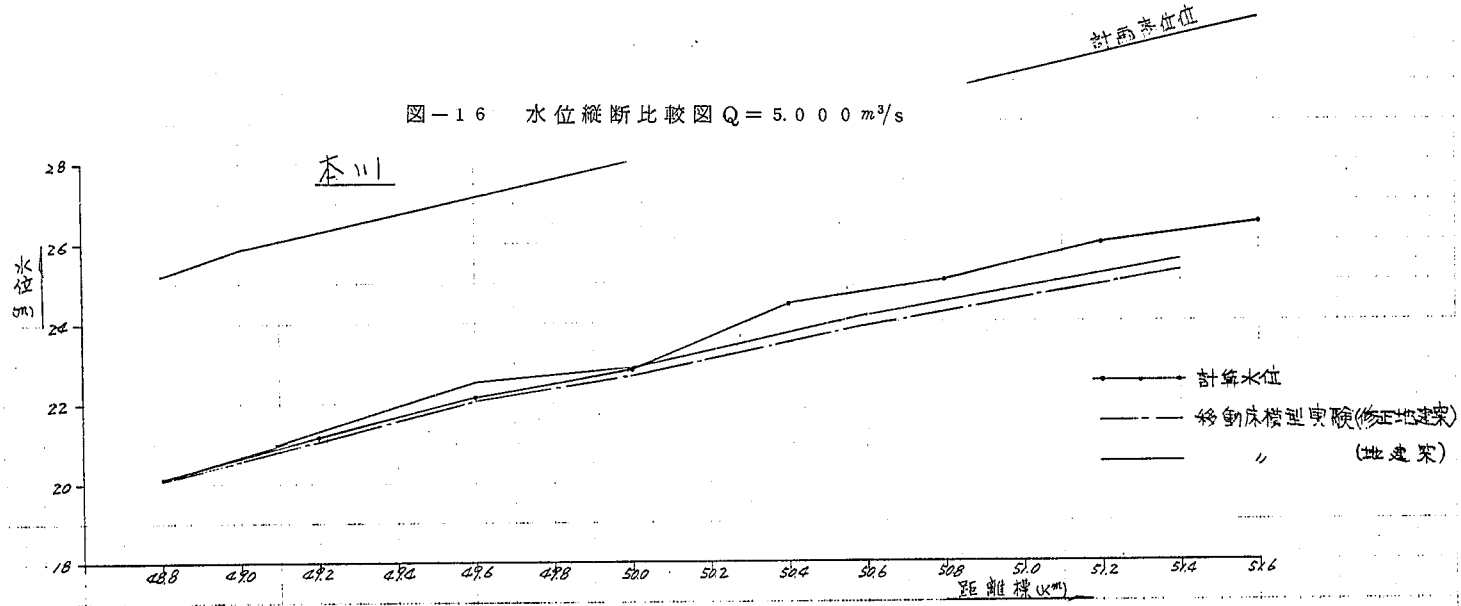


図-17 水位縦断比較図 $Q = 10.000 \text{ m}^3/\text{s}$

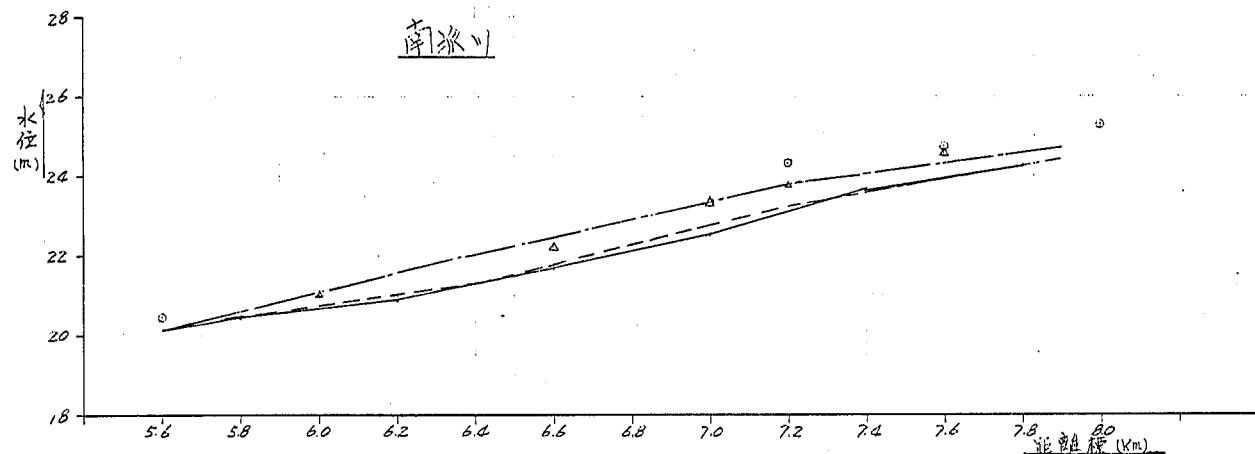
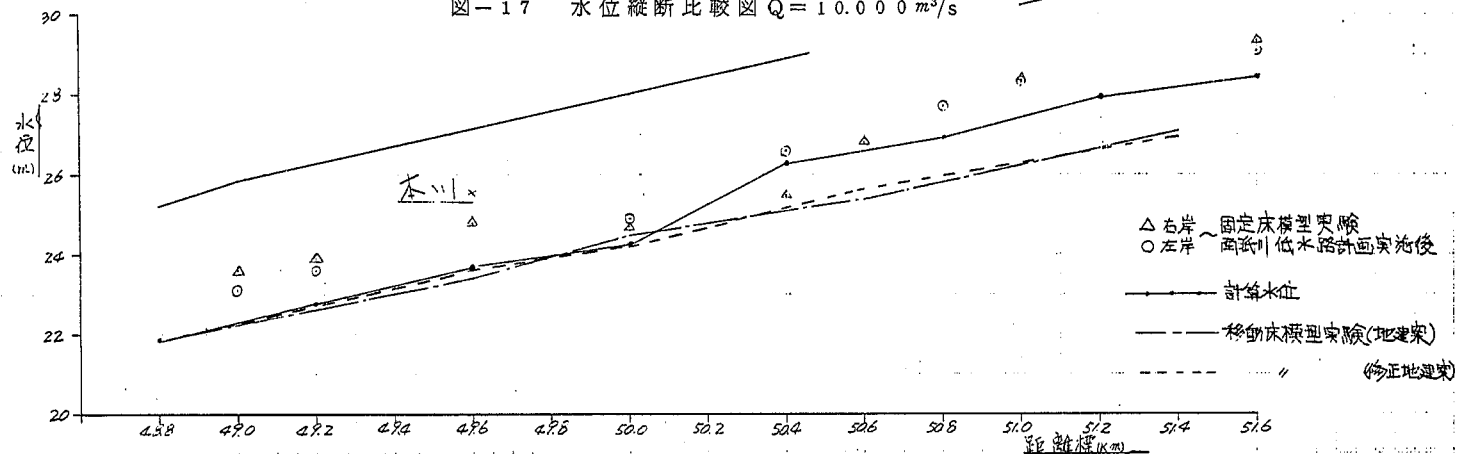


图-18 水位縦断比較図 $Q = 12.000 \text{ m}^3/\text{s}$

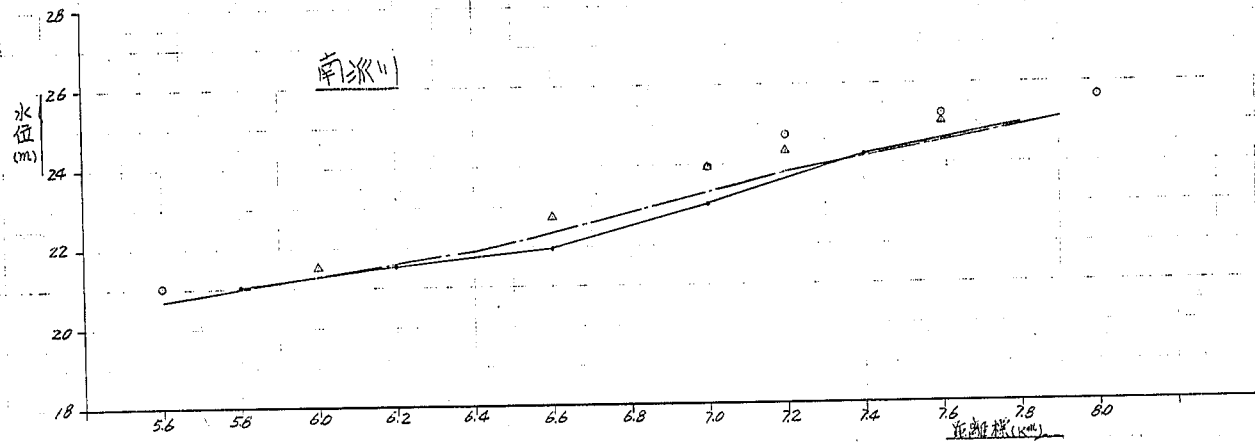
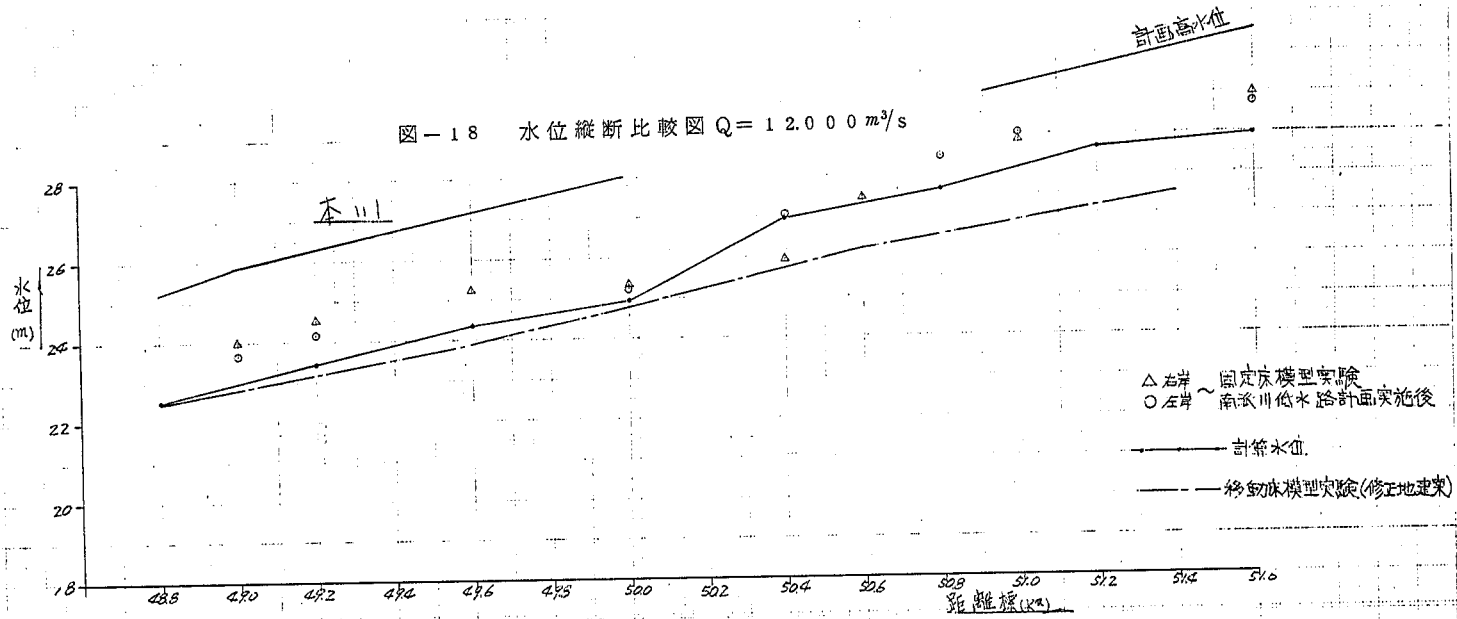


图-19 流速分布图 (实验No. 1)

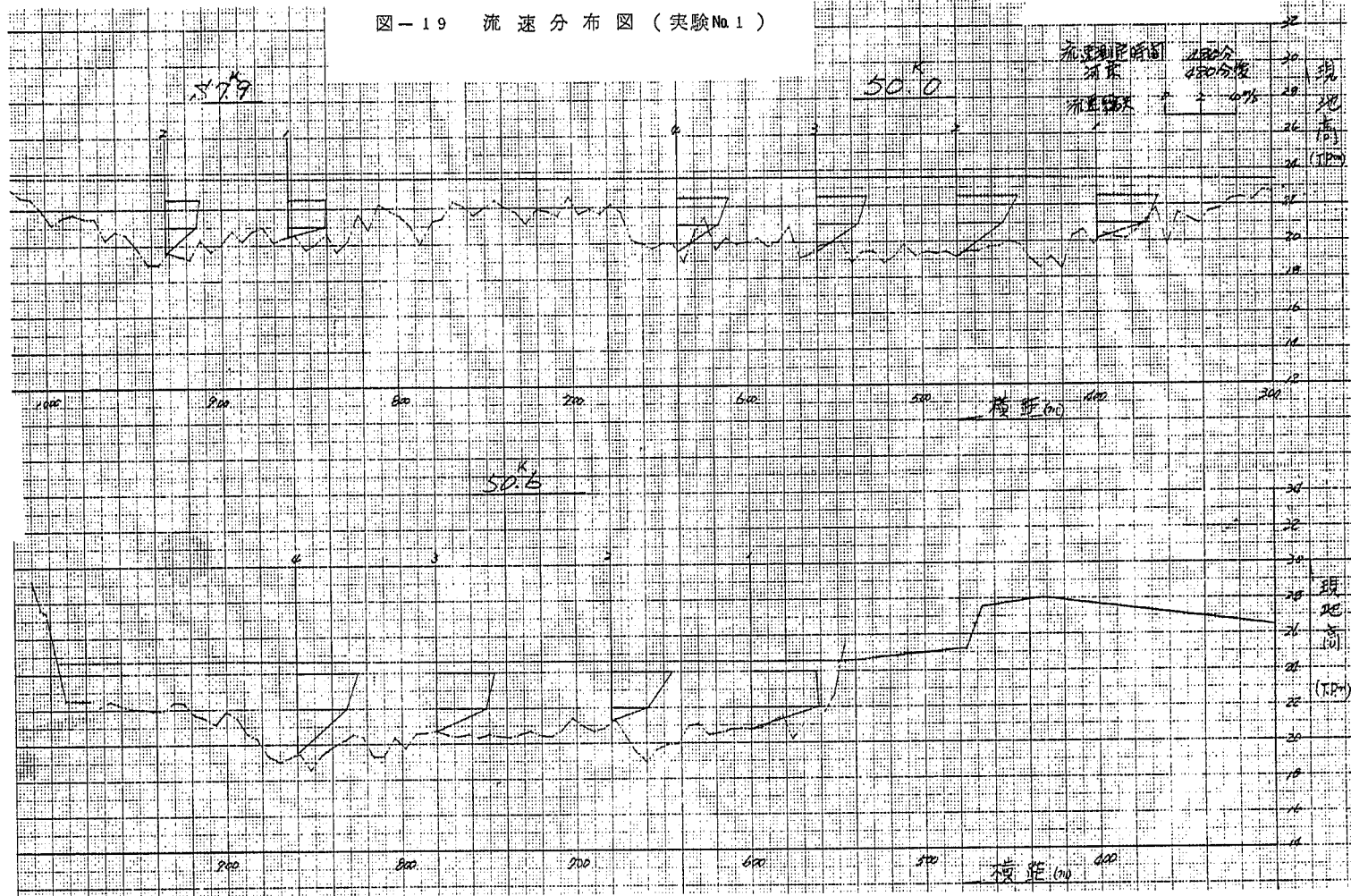


图-20 流速分布图 (实验 No. 2)

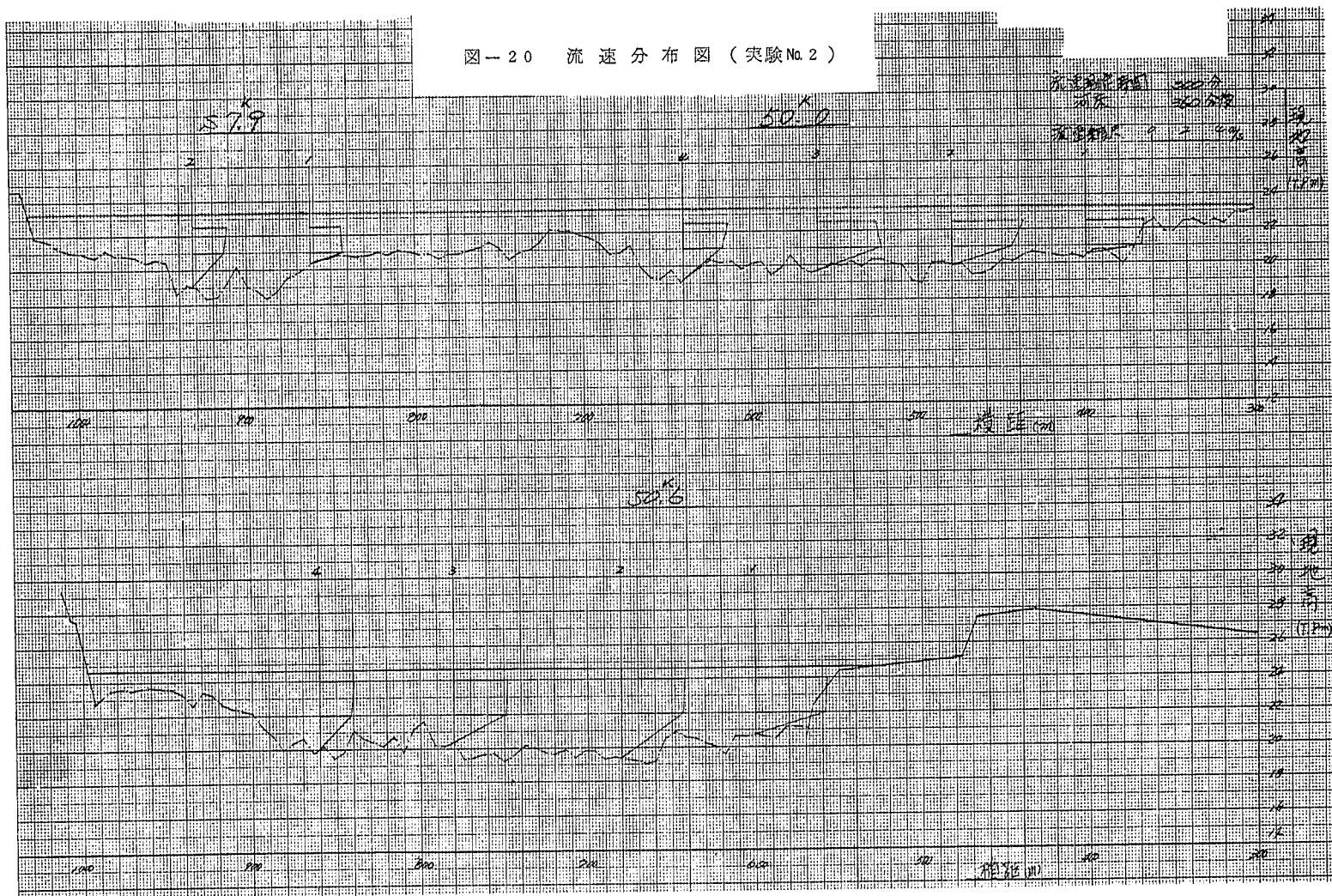
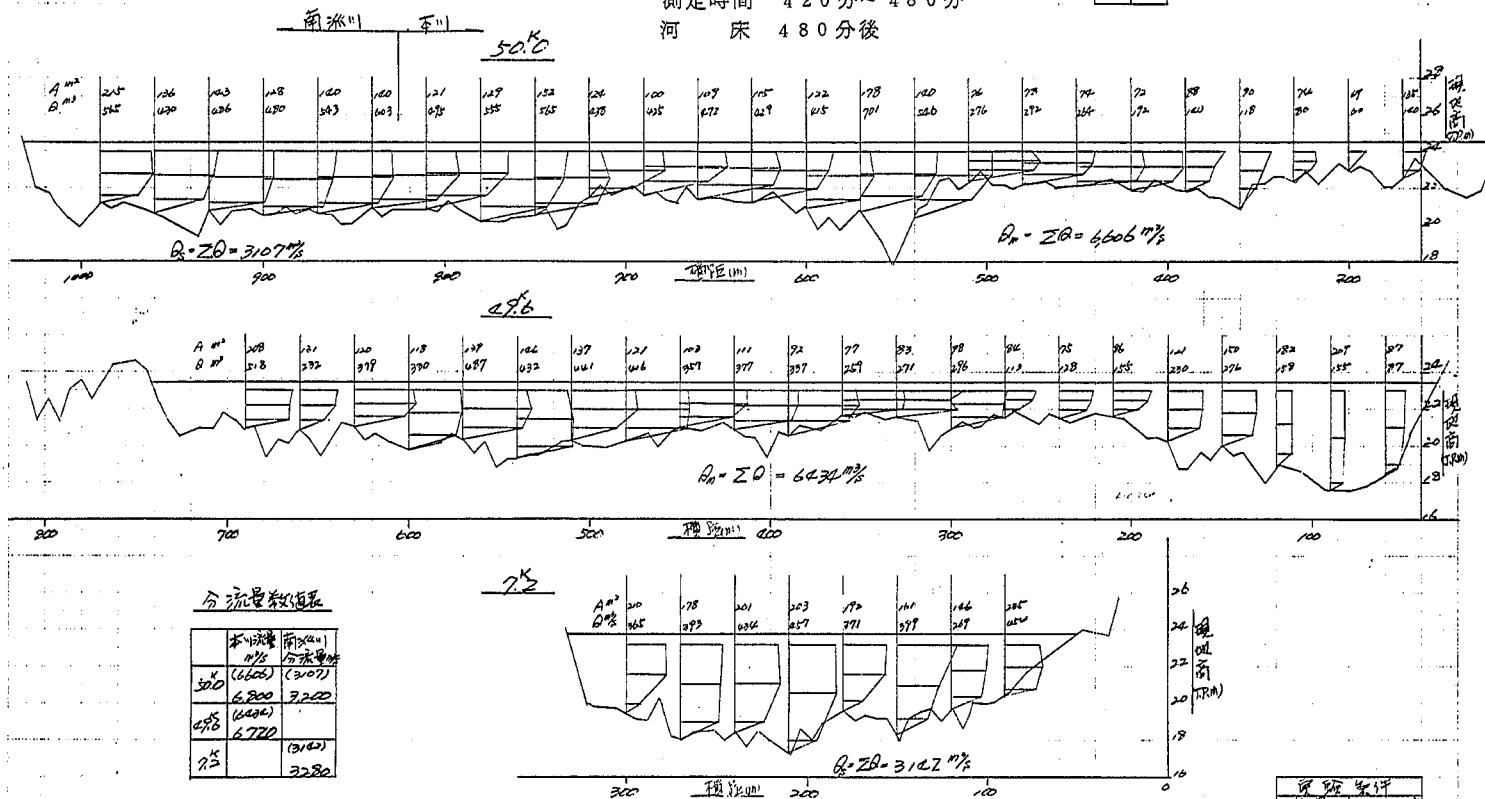


图-21 流速分布图 (实验No.3)

测定时间 420分~480分

河床 480分後

流速概大
0 2 4%



分流量数表

本流量 m³/s	南洲川 分流量 m³/s
50.0 (6606)	3107
49.6 (6406)	3220
7.5 (3142)	3280

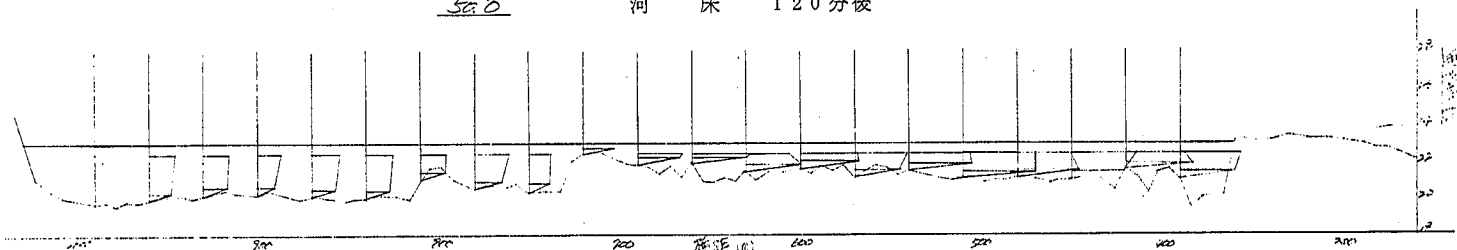
流速	10.000 m/s
下流断面	21.9 m
上流断面	25.1 m
流速概大	25.1 m

図-22-1 流速分布図 (実験No.4-1)

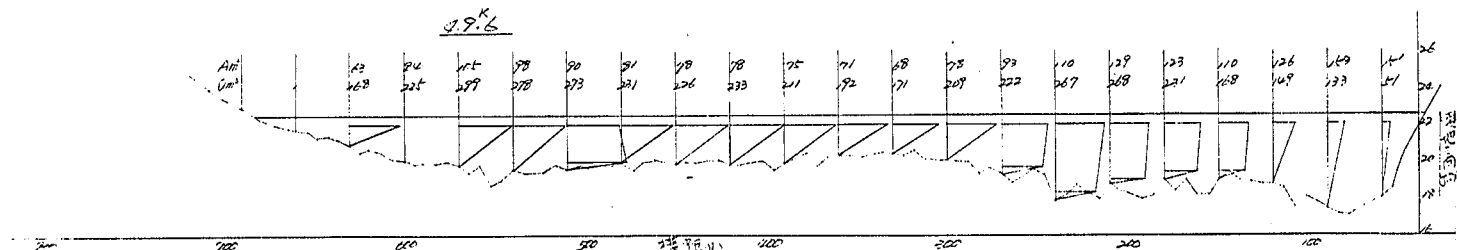
測定時間 60分~120分
河床 120分後

流速 0.2 4%

5.0



1.9.6



1.2

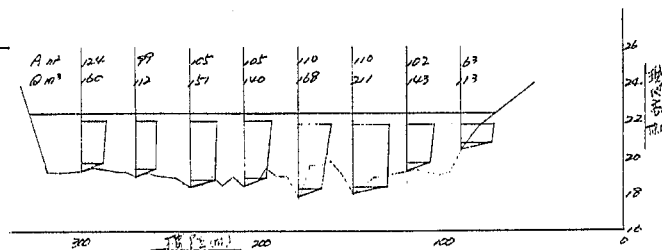
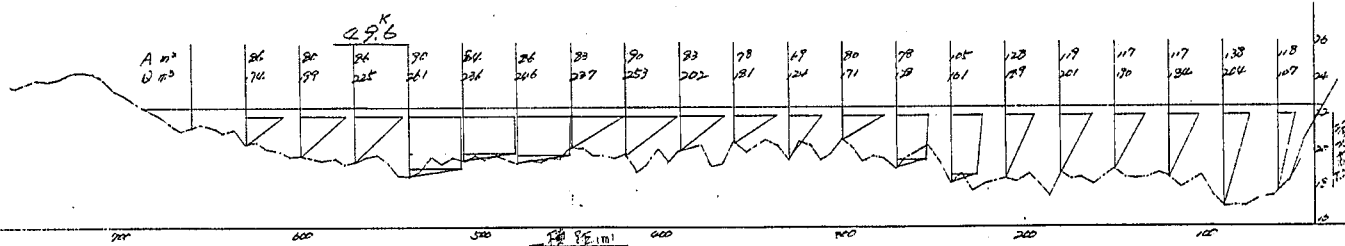
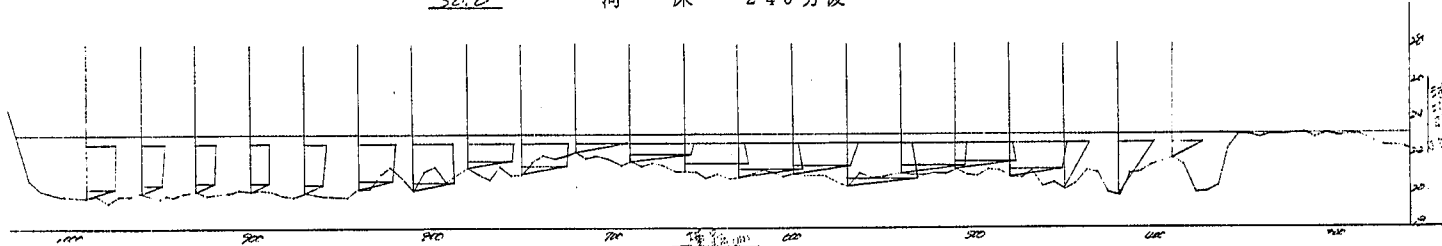


図-22-2 流速分布図 (実験No. 4-2)

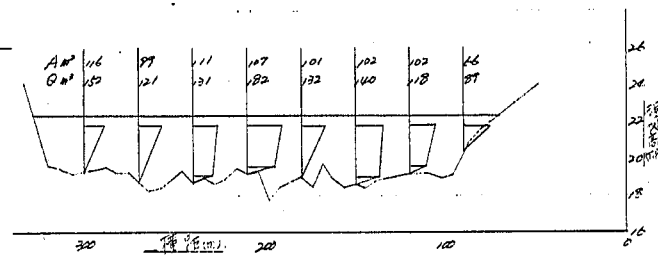
測定時間 180分~240分
河床 240分後

流速分布図

50.0



7.2



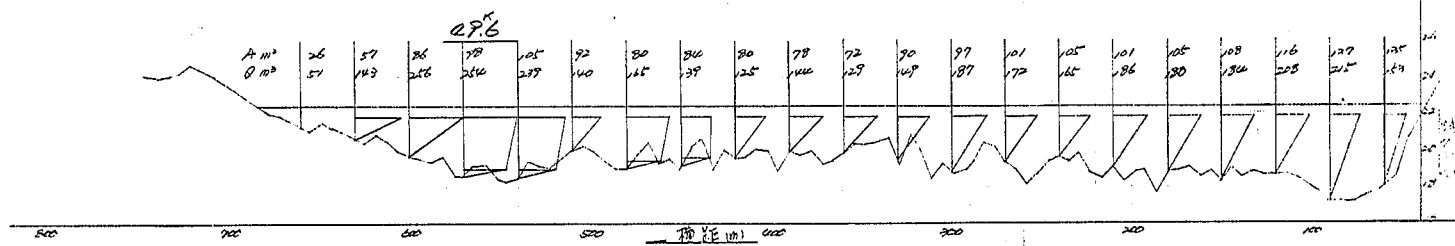
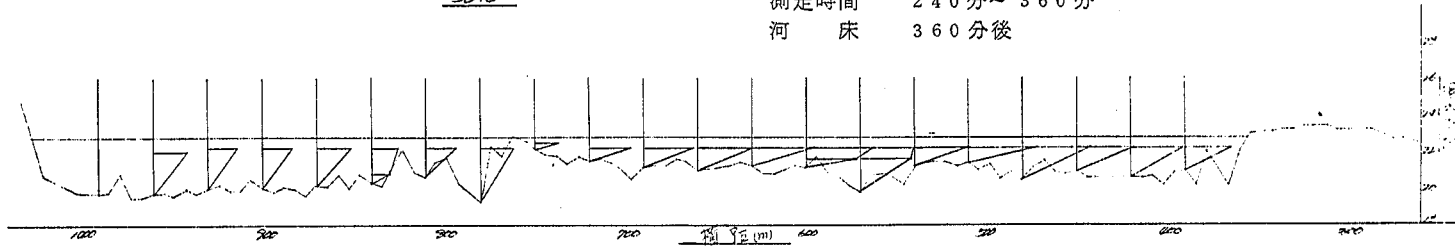
合流率数値表

合流率	合流率	合流率	合流率
3.12%	3.81%	1.65%	4.22%
3.92%	1.52%	5.00%	

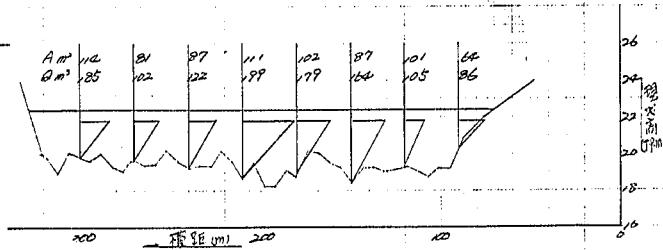
図-22-3 流速分布図 (実験No. 4-3)

500

測定時間 240分~360分
河 床 360分後



7.2



分流量数表

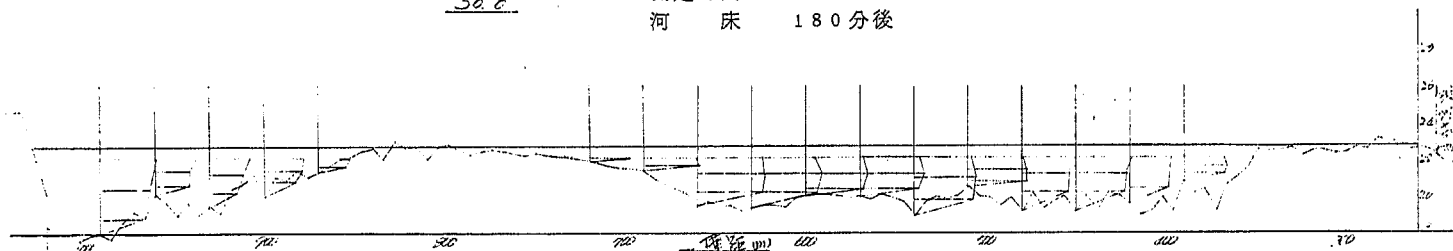
	本川流量	別川流量	合計
分流量	3.52%	1.42%	4.94%
分流量	3.79%	1.26%	5.05%

図-23-1 流速分布図 (実験No.5-1)

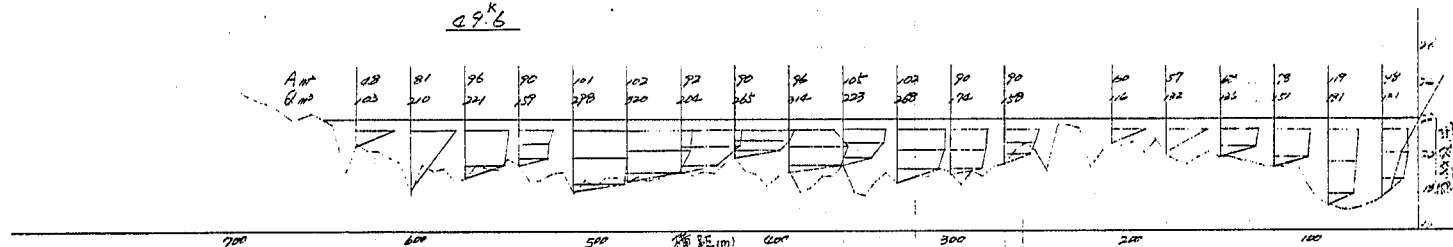
50^K_C

測定時間 120分~180分
河 床 180分後

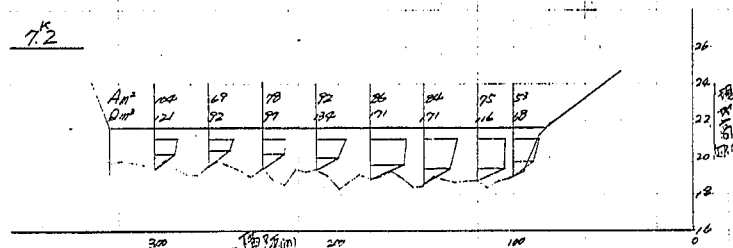
流量係数
0.7%



49^K_C



7^K₂



分流量計算表

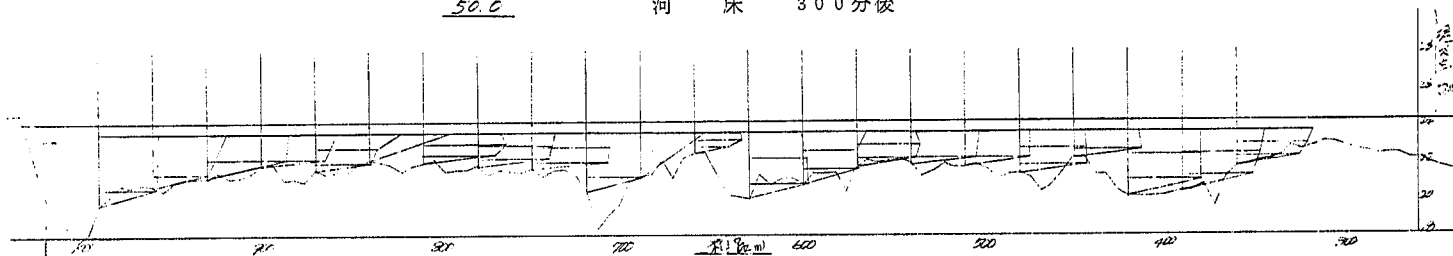
	本川	分岐	合計
新算値	3.780%	2.70%	6.480%
補正値	3.925%	1.21%	5.135%

図-23-2 流速分布図 (実験No 5-2)

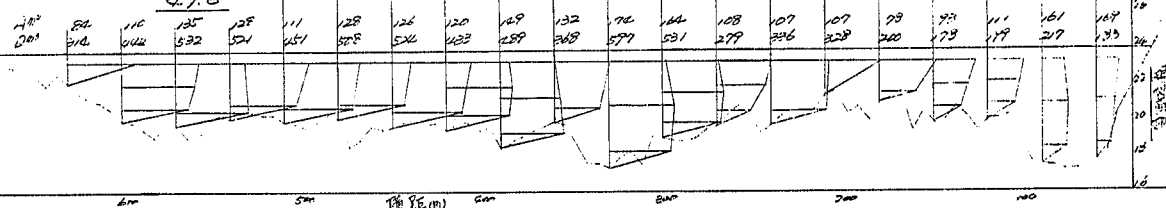
測定時間 240分~300分
河床 300分後

50.0

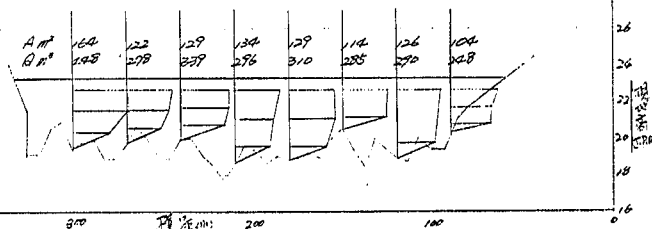
流速分布
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



49.6



7.2



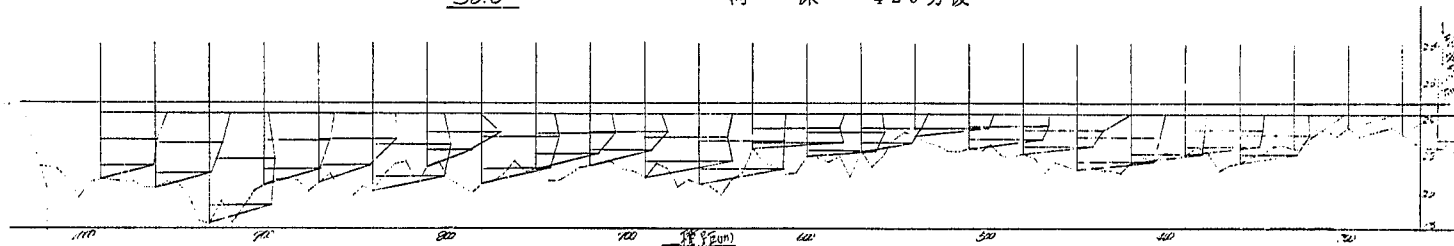
流速分布結果

断面	断面1	断面2	断面3	合計
平均流速	2.635%	2.678%	2.678%	2.678%
最大流速	7.527%	7.527%	7.527%	7.527%

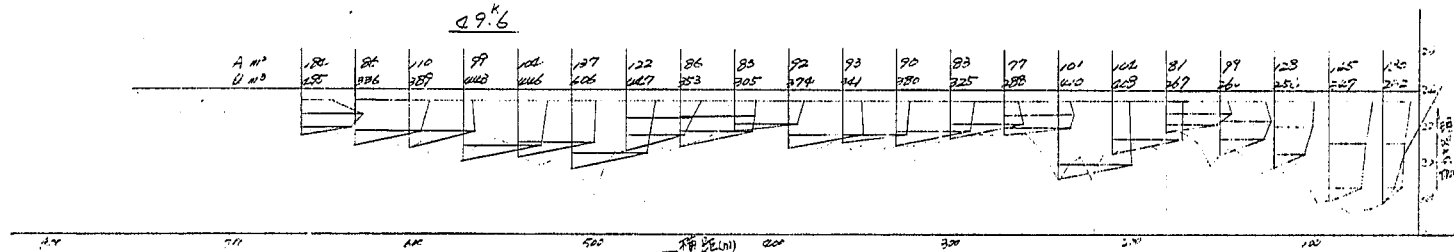
图-23-3 流速分布图 (实验No 5-3)

测定时间 360分~420分
河 床 420分後

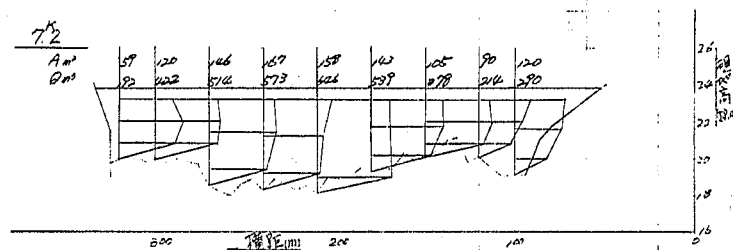
50.6



49.6



7.2



分流量数値

	利根川	南水川	合計
分流量	2708%	2768%	11428%
分流量	3385%	4104%	12500%

図-24 流速分布図 (実験No.6)

測定時間 700分~780分 河床 780分後
 流量 $Q = 12,500 \text{ m}^3/\text{s}$

流速換尺
 $1 \text{ cm} = 1 \text{ m}$

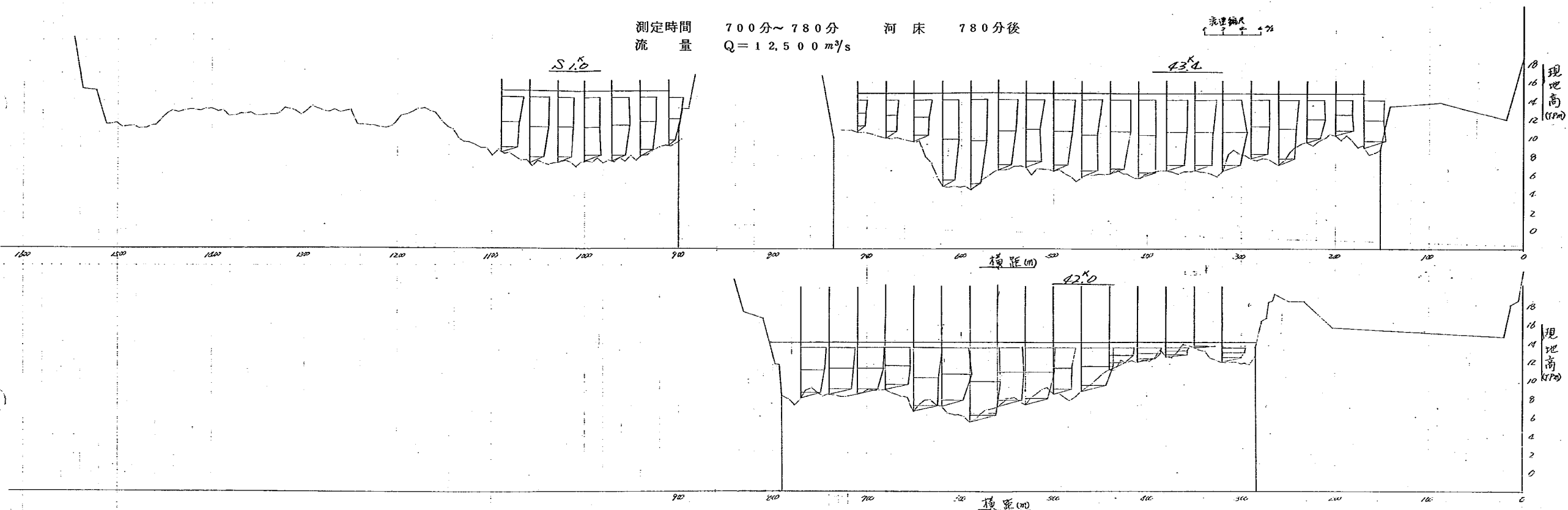


図-25-1 流速分布図 (実験No.7)

測定時間 420分~480分 河床 480分後
流量 $Q = 12,500 \text{ m}^3/\text{s}$

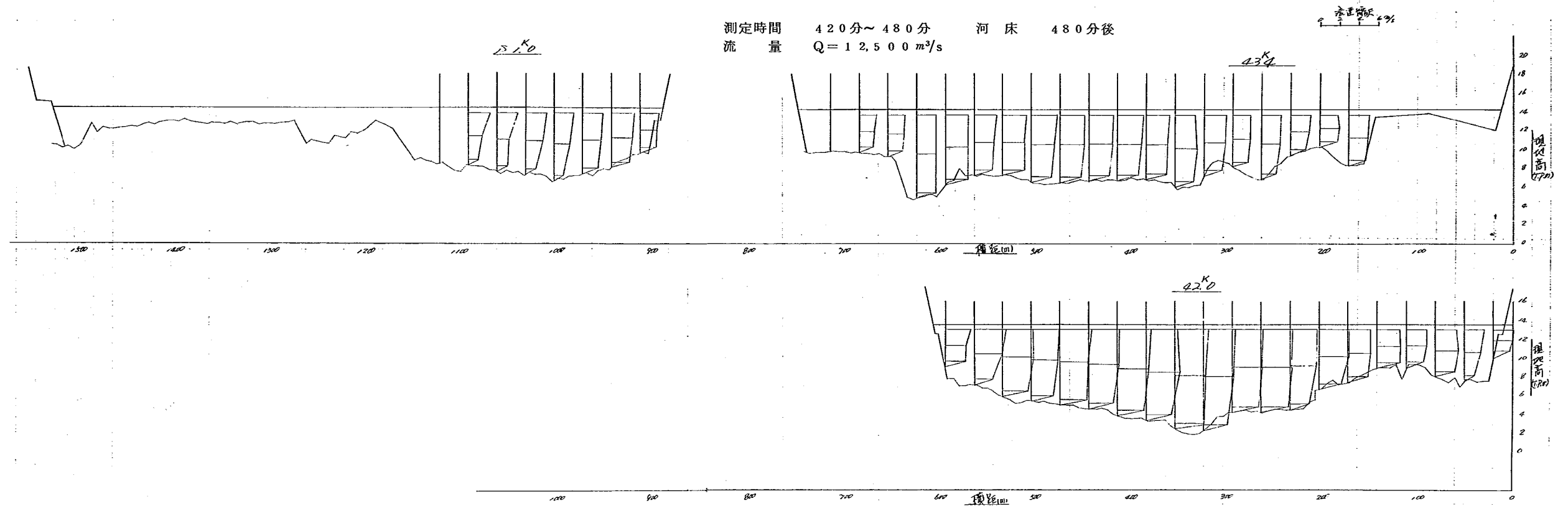


図-25-2 流速分布図 (実験No.7)

測定時間 660分~720分 河床 720分後
流量 $Q = 15,000 \text{ m}^3/\text{s}$

流速分布図

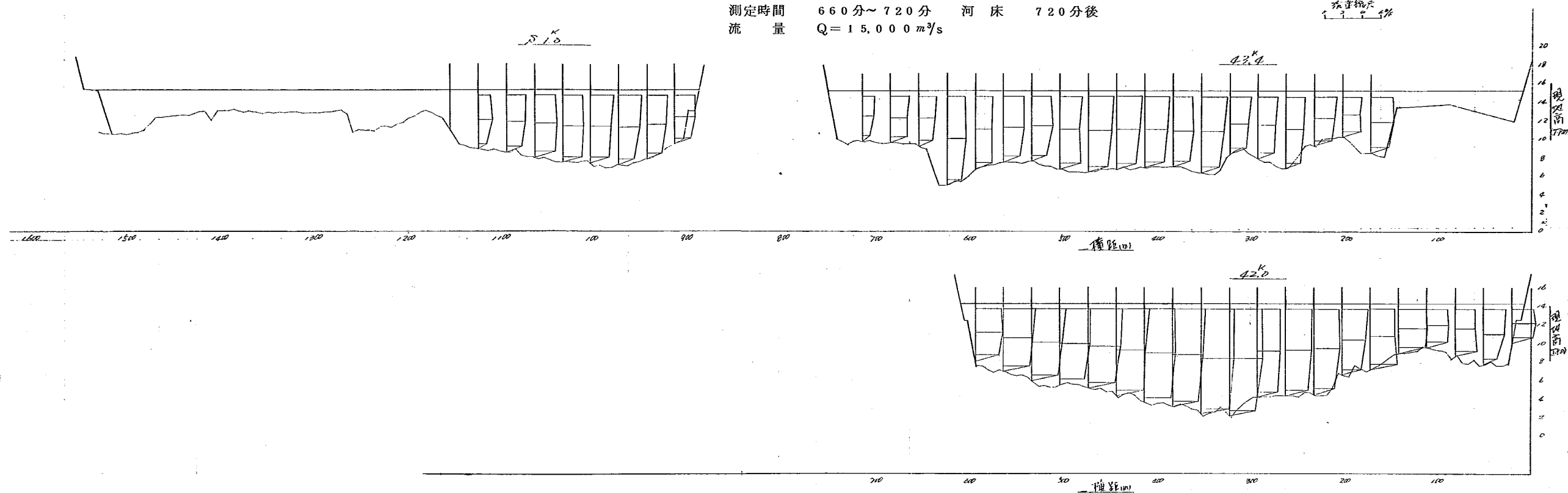


図-26 各ケースにおける分流量比較図

