

土 木 研 究 所 資 料

第 4 4 4 号

木曾川川島地区河道計画模型実験報告書

昭和 4 4 年 3 月

建 設 省 土 木 研 究 所

目 次

は じ め に	1
第1章 模型について	2
第1節 模 型 範 囲	2
第2節 模 型 縮 尺	2
第3節 相似律について	2
第4節 測 定 方 法	4
第5節 下流水位の決定	4
第6節 粗度係数の算出	4
第2章 検 証 実 験	5
第3章 実験とその測定結果	6
第1節 南派川堀削計画施工	6
第2節 砂利基本計画実施	6
第3節 北派川越流堰堤高の切下げ	7
第4節 南派川下流部左岸堤防かさ上げ	7
第5節 松倉法線の改造	8
第6節 南派川計画低水路の実施	8
第7節 南派川計画低水路実施後北派川越流堰の切下げ	9
第8節 南派川流頭部低水路法線及河床高の改造	10
第4章 結果の比較検討	11
第1節 南派川堀削計画施工について	11
第2節 砂利基本計画実施について	11
第3節 北派川越流堰堤高の切下げについて	12
第4節 南派川下流部左岸堤防かさ上げについて	14
第5節 松倉法線の改造について	14
第6節 南派川低水路計画の実施について	15
第7節 南派川低水路計画実施後 北派川越流堰堤高の切り下げについて	17
第8節 南派川流頭部計画低水路法線及河床高の改造について	19
ま と め	20
あ と が き	21

表 目 次

表 ー 1	各計画案施工後における分流量数値表	22
表 ー 2	砂利基本計画実施後水位数値表ー北派川水位数値表	23
表 ー 3	北派川越流堰切下げの場合水位数値表	26
表 ー 4	南派川堤防かさ上げの場合水位数値表	34
表 ー 5	松倉法線改造後水位数値表	35
表 ー 6	南派川低水路計画実施後水位数値表	36
表 ー 7	南派川低水路計画実施後流入砂数値表	38
表 ー 8	南派川低水路計画実施後北派川越流堰切下げ時水位数値表	39
表 ー 9	南派川低水路計画実施後流入砂数値表	41
表 ー 10	南派川計画低水路法線河床改造後水位数値表	41

目 次

図 一 1	木曾川模型平面図	43
図 一 2	検証実験水位縦断面図	43
図 一 3	検証実験及南派川堀削計画実施後分流量比較図	46
図 一 4	南派川堀削計画実施後水位縦断面図	47
図 一 5	南派川堀削計画実施後水位流向図	51
図 一 6	北派川下流部砂川撤去前後北派川水位縦断面図比較図	54
図 一 7	砂利基本計画実施後流向流速図比較図	56
図 一 8	北派川越流堰切下げ後流向流速流況図比較図	59
図 一 9	松倉法線平面図	62
図 一 10	松倉法線改造前後流向流速流況比較図	62
図 一 11	松倉法線改造前後堆砂状況	64
図 一 12	南派川低水路計画概略図	65
図 一 13	南派川低水路計画実施後流向流速図	65
図 一 14	南派川低水路計画法線及河床改造図	69
図 一 15	南派川低水路計画法線河床改造後流向流速図	71
図 一 16	砂利基本計画実施前後の分流量比較図	72
図 一 17	砂利基本計画実施前後の水位比較図	73
図 一 18	北派川越流堰 TP. 17m における分流量比較図	76
図 一 19	北派川越流堰切下げ前後水位比較図	76
図 一 20	北派川越流堰切下げ前後流向流速比較図	84
図 一 21	北派川越流堰切下げ前後分流量比較図	85
図 一 22	北派川越流堰上下流の水位比較図	85
図 一 23	北派川越流堰 TP. 16m における水位比較図	87
図 一 24	南派川下流部左岸堤防かさ上げ前後水位比較図	93
図 一 25	松倉法線改造前後における水位比較図	94
図 一 26	北派川越流越流堰 TP. 17m で松倉改造前後流況比較図	95
図 一 27	南派川低水路計画実施前後分流量比較図	97
図 一 28	砂利基本計画実施後と南派川低水路計画実施後水位比較図	97
図 一 29	南派川低水路計画実施後北派川越流堰切下げ前後分流量比較図	100
図 一 30	南派川低水路計画実施後北堰切下げ前後水位比較図	100
図 一 31	南派川低水路計画実施後北堰 TP. 16m の状態で 南派川流頭部法線、河床改造前後分流量比較図	106
図 一 32	南派川流頭部法線、河床改造前後水位比較図	107
図 一 33	全計画を通しての分流量変化図	108

は　じ　め　に

木曾川は、500km地点から430km地点までの区間で三川に分れ、再び合流しており、計画高水流量配分比もほぼ4000 m^3/s 程度づつになつてゐるが、現状における検証実験($Q=9160m^3/s$)の結果では、本川5880 m^3/s 、南派川940 m^3/s 、北派川2340 m^3/s というように、その大半が本川を流下し、この結果本川筋では、合流点付近から上流へ向つて河床低下を来し、護岸等の根が軒並みに洗われて被害を受けている。

木曾川上流工事事務所では、分流計画をも含めて次に挙げるような対策を数種立案し、模型実験による検討方を土木研究所鹿島試験所に依頼して来た(昭和40年6月)。

鹿島試験所では、40年度に模型を製作し(模型縮尺 $1/60$)、以降41年度から42年度、43年度にかけて

1. 検証実験
2. 南派川堀削計画施工
3. 砂利基本計画実施
4. 北派川越流堰堤高の切下げ
5. 南派川下流部左岸堤防のかさ上げ
6. 松倉法線の改造
7. 南派川計画低水路の施工
8. 7の状態での北派川越流堰堤高の切下げ
9. 南派川流頭部の計画低水路河床高の改造

の順で実験を行なつて来た。測定した内容は、

- イ 水位縦断
- ロ 三川分流量
- ハ 分流点付近流向流速

等であり、これらについて各計画ごとの比較を行なつた。

第1章 模型について

第1節 模型範囲

図-1に示すように本川39.8km(笠松付近)から上流55.6km(犬山下流)の約16kmの区間である。これについては三川の区間のみであれば、上流52.0km程度までよいのであるが、一つの重要なテーマとして「砂利基本計画の検討」があつたので延長されたわけである。

第2節 模型縮尺

模型縮尺は $\frac{1}{60}$ とした。これは前に移動床で行なつた実験が $\frac{1}{60}$ であつたことから、前よりも大きくしたかつたことが一つ、もう一つは相似律の観点から北派川越流堰上の水深をあまり小さくしたくなかつたことによる。

以上の結果、模型の延長は270m、最大巾50mという大きなものになつた。水理模型実験を行なうにあつて縮尺が大きいことは、多少の欠点もあるが模型実験の本命とする精度の点で、非常に楽な作業を進めることが出来る。

第3節 相似律について

模型実験においては、模型における水理量が、現地の水理量といかなる関係にあるかについて指示を与える相似律が非常に重要なものとなる。

固定床の模型実験においては、流れは完全な乱流であると考えて、現地と同じ平均流速公式、一般には、Manningの公式が適用されるものとする。そして現地と模型とにおいて同じ割合で損失を生じるような模型を作るよう努める。

現地と模型とにおいて同じ形の運動法則が適用されるものとすれば、そのいづれにおいても流れに関して

不定流の運動方程式

$$-i + \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2g} \frac{\partial v^2}{\partial x} + i_f = 0 \quad \text{①}$$

Manningの平均流速公式

$$v = \frac{1}{n} h^{\frac{2}{3}} i_f^{\frac{1}{2}} \quad \text{②}$$

連続の方程式

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \quad \text{③}$$

こゝに

i : 河床勾配
 i_f : 摩擦勾配
 h : 水深
 V : 流速
 X : 河道方向の長さ
 t : 時間
 A : 流水断面積
 Q : 流量
 n : manning の粗度係数

の3式が成立するはずである。

①

①, ②, ③, の3式を現地と模型のそれぞれに適用して, 対応する各項の比を等しいと置くと各水理量に関する相似率が得られる。

現地に関する量には P , 模型における量には M , 両者の比には r なるサフィックスを付けて, 例えば現地水深を h_p , 模型水深を h_m とすると $h_r = h_p / h_m$ である。すると結果は

$$\left. \begin{aligned} V_r &= h_r^{1/2} \\ t_r &= \alpha h_r^{1/2} \\ Q_r &= \alpha h_r^{5/2} \\ n_r &= \alpha^{-1/2} h_r^{1/6} \end{aligned} \right\} \text{-----} \text{④}$$

こゝに α は歪率で, $\alpha = X_r / h_r$ であるが, 木曾川の模型の場合は X_r , h_r ともに $1/60$ であるから $\alpha = 1$ である。

①

以下本報告書では, 特に断わらない限り水理量は現地に換算したものをを用いることにする。また, 記号等について

S : 南派川
 N : 北派川
 C : 本川
 Q_T : 計画高水流量
 Q_o : 全流量
 Q_s : 南派川流量
 Q_N : 北派川流量
 Q_c : 本川流量

を用いることにする。

第4節 実験測定方法

模型上流端に量水槽を取付け、これより模型流量を流下させ、模型下流端においては巻き上げゲートによつて下流水位（笠松地点）の調節を行なえるようにした。また諸水理量の測定方法は、

水 位：水面測定器（ポイントゲージ）

分流量：断面流速分布より（ビトー管による）

流 速：ビトー管による測定

流 向：ビトー管の分度盤による

流 況：染料投下により写真、又は目視観察

である。

第5節 下流水位の決定

模型下流（笠松地点）における水位の決定については、現地34.0kmの起地点より40.0km笠松までの不等流計算を行ない、40.0kmにおけるH-Qカーブを作りこれを全実験（検証を含む）に用いることにした。

第6節 粗度係数の算出

三川粗度係数の算出については、式

$$\left(H_n + \frac{V_n^2}{2g}\right) - \left(H_{n-1} + \frac{V_{n-1}^2}{2g}\right) = \frac{n^2}{2} \left(\frac{V_n^2}{R_n^{\frac{4}{3}}} + \frac{V_{n-1}^2}{R_{n-1}^{\frac{4}{3}}}\right) \Delta x_{n \sim n-1}$$

$$\left(H_{n-1} + \frac{V_{n-1}^2}{2g}\right) - \left(H_{n-2} + \frac{V_{n-2}^2}{2g}\right) = \frac{n^2}{2} \left(\frac{V_{n-1}^2}{R_{n-1}^{\frac{4}{3}}} + \frac{V_{n-2}^2}{R_{n-2}^{\frac{4}{3}}}\right) \Delta x_{n-1 \sim n-2}$$

$$+) \frac{\left(H_2 + \frac{V_2^2}{2g}\right) - \left(H_1 + \frac{V_1^2}{2g}\right) = \frac{n}{2} \left(\frac{V_2^2}{R_2^{\frac{4}{3}}} + \frac{V_1^2}{R_1^{\frac{4}{3}}}\right) \Delta x_{2-1}}{\left(H_n + \frac{V_n^2}{2g}\right) - \left(H_1 + \frac{V_1^2}{2g}\right) = \frac{n}{2} \sum_{n-2}^n \left(\frac{V_n^2}{R_n^{\frac{4}{3}}} + \frac{V_{n-1}^2}{R_{n-1}^{\frac{4}{3}}}\right)}$$

こゝに、H：水位、V：流速、R：経深、 $\Delta x_{n \sim n-1}$ はn-1断面とn断面との間の距離を云う。

第 2 章 検 証 実 験

1. 現地が、模型に十分再現されているかを調べる実験をとくに検証実験といつて、他の実験（本実験）と区別する。一般には水平縮尺は与えられていることから、水位を現地と相似にする、具体的には、既往洪水を流し、洪水時痕跡に合わせるという方法がとられる（粗度調整による）。たゞし、木曾川の場合は、三川が分合流し、それぞれの粗度、および洪水時測定された流量が適当な誤差を含むため、非常な困難を余儀なくされた。

その他の原因もあわせて列挙すると、

- 1) ある痕跡を与える分流量は、粗度の変更によつていくつもありうること
- 2) 南派川流頭部の形状によつて南派川流量が影響されること（現地より2種の詳細横断をとり寄せ、航測等も利用してチェック）
- 3) 三川に分流するため、ピトー管による流速測定より各川流量を求めるが、その誤差が、トータルで10%弱に達する。ところが南派川流量は当時全流量の10%弱であること。
- 4) 横断、杭座標等のエラー、および地震等による模型の沈下（模型の横断測量、補修等）。
- 5) 2種類の実測洪水（ $9160m^3/s$ 、 $5508m^3/s$ ）を用いたが、それらと実験との差が比較的大きかつた。加えて不等流計算との差も大きかつた（後者の問題は北派川、および南派川の分流条件に計算の方でエラーがあつたことでかたづいた）。

以上のように原因が複雑に錯綜したため、検証実験は意外に長びく結果になつた。本項には単に最終的な結論について触れるにとどめたい。なお、この間の事情を詳しく知りたい場合には、木曾川上流工事事務所、および鹿島試験所に実験報告があるのでこれを参照されたい。

		南 派 川	北 派 川	本 川	Total
実測流量		$500m^3/s$	$3400m^3/s$	$5300m^3/s$	$9160m^3/s$
模	実験流量	750~850%	2400%	6000%	9160%
型	粗度係数	0.028~0.030	0.034~0.037	0.030~0.032	

最終的に事務所と綿密に打合せを行ない、実測にも十分エラーが入りうることを、粗度係数もほぼ妥当なものが得られていること。コンサルタントによる計算もほぼ実験値付近に一致して来たことなどの理由により、これをもつて検証の最終結果とし次の南派川流頭部の改造に着手することとした。尚、検証実験における水位測定結果を図-2に示す。

2. 実験途上における検証実験

1. における検証実験のほかに、各計画案（河道の堀削、堰高の切下げ等）に着手するとにその時点での検証実験を行なつた。

第3章 実験とその測定結果

木曾川上流工事事務所と打合を行なつた上で、工事事務所の案に基き実験を進めたので、この順に従がつて実験経過とその結果を記する。

第1節 南派川掘削計画施工

第1項 主な目的

南派川掘削計画は、実験開始当時ほとんど完了し、南派川流頭部のみをあますだけであつた。従がつて模型で変つたのはこの付近のみであるが分流量には大きな影響を与えるはずである。

それ故、南派川分流量の増加および水位の増加、それに伴う本川、北派川水理量の変化の問題であらう。

第2項 測定内容及その結果

実際には事務所との打合せにより、現状河道については詳しい実験を行なつていないので、単に検証実験のみとの比較になつた。実験の結果では、まず南派川流量はほぼ現状の倍以上の流入量となつたが、その効果については、北派川流量がほとんど受持ち本川流量はわずかな減少にとどまつた。検証実験では、 $Q_0 = 9160 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $5508 \text{ m}^3/\text{s}$ のケースについて三川水位、三川分流量測定が行なわれているのでその結果を図-2、図-3に示す。本実験の結果は下表の通りであり、この検討については次章にのべる。

$Q_0 \text{ m}^3/\text{s}$	15000	14000	12500	10000	7000	4000
測定項目						
水 位	—	—	図 — 4	—	—	—
分 流 量	—	—	表-1, 図-3	—	—	—
流 向	—	—	図 — 5	—	—	—
流 況	—	—	—	—	—	—
流 入 砂	—	—	—	—	—	—

第2節 砂利基本計画実施

第1項 主な目的

砂利基本計画の概要は、下流43.0km付近から上流54.0km付近までの本川はと全域にわたつてゐるが、南派川前面はさして大きくない。

本実験はこれらの計画が実施された後の河道についてその疎通能力、流況の変化、水位の変化及び三川分流量の変化等を把握するため行なわれたものである。

第2項 測定内容及その結果

北派川下流部の砂州を計画通り撤去した後の北派川水位縦断を求め図-6に示す。

次に本川全域にわたる砂利基本計画が終了した状態において得られた結果を下表に示す。

$Q_0 \text{ m}^3/\text{s}$ 測定項目	15000	14000	12500	10000	7000	5000
水 位	表 - 2		—	—	—	—
分 流 量	表-1	—	表 - 1		—	—
流向, 流速	—	図-7	—	図-7	—	—
流 況	—	—	—	—	—	—
流 入 砂	—	—	—	—	—	—

第3節 北派川越流堰堤高の切下げ

第1項 主な目的

北派川越流堰は、北派川が本川より分流する462km地点から470kmに至る約700mにわたり、本川の河道にほぼ平行に設置されている横越流堤である。この越流堤を切下げることにより北派川への流入量を増加させ、主目的である本川の流量を緩和させようとする一つの対策である。

第2項 測定内容及その結果

堰を切下げるについて二つの計画を持ち、その一つは堰堤高をTP. 17mまで切下げる場合、一つはこれを更にTP. 16mまで切下げた場合とである。

これらの計画実施後の状態で得られた結果を下表に示す。

$Q_0, m^3/s$ 測定項目	15000	14000	12500	10000	7000	5000
水 位	表 一 3					—
分 流 量	表 一 1					
流向, 流速	図 一 8	—		図 一 8	—	
流 況	図 一 8	—		図 一 8	—	
流 入 砂	—					

第4節 南派川下流部左岸堤防かさ上げについて

第1項 主な目的

現在南派川下流部の左岸堤防は、上流から8.40km付近まで計画されており、これより下流は低水護岸を施工したとけとなつているため高水時にこの区間は越流している。

将来8.40kmより下流へこの計画堤防が延長された場合、これが南派川へ与える影響を調べ

ようにしたものである。

第2項 測定内容及その結果

堤防かさ上げ後における南派川水位を測定した。その内容等については下表に示す。

$Q_0 \text{ m}^3/\text{s}$ 測定項目	15000	12500	10000
南派川水位	表 ー 4		

第5節 松倉法線について

第1項 主な目的

松倉法線は、本川462km付近から468km付近に至る左岸側堤防の前面に、堤防小段を延長したような形についている(図-9参照)。この影響により本川の流勢が、0.5～1.0km下流の右岸側に強く当り、水衝部に近い現象を呈し、堤防、川島大橋などに被害をおよぼす憂いがある。この問題を解決すべき一方法として松倉法線を改造し、その流況を良くしようとするものである。

第2項 測定内容及その結果

松倉法線の位置及び形状からして、北派川への流入量、また北派川越流堰付近の流況に変化が現われるのではないかと考えられたので、測定項目は流況を主として水位、分流量、流向、流速の測定を行なつた。このほか $dm \ 0.5mm$ 、 $dm \ 2.5mm$ の2種類の石炭粉を用いて、その流入割合及び通水後における石炭粉の堆砂状態も写真撮影等により観測した。測定と流量等の関係は下表の通りである。

$Q_0 \text{ m}^3/\text{s}$ 測定項目	15000	14000	12500	10000	7000	5000
水 位	表-5	—	—	表 ー 5	—	—
分 流 量	表-1	—	—	表-1	—	表-1
流向、流速	図-10	—	—	図 ー 10	—	—
流 況	図-10	—	—	図 ー 10	—	—
流 砂	—	—	—	図-11	—	図-11

第6節 南派川低水路計画の実施

第1項 主な目的

南派川は本川49.6km付近から、51.0km付近にかけて本川よりその左岸側に分派し、約6km流下して43km付近で再び本川と合流している。

この区間全域にわたつて、低水路計画を施工し全域の流下能力増加を計り、三川に分流比を改良しようとしたものである。低水路の計画巾は全断面平均65m、切下げ量の平均1mであり現状河道のほぼ中央かつ現河道に平行に計画されたものである。この概略を図-12に示す。

第2項 測定内容及その結果

南派川への流入量増加を計ることにより、当然本川、北派川の流入量、これに伴う水位、流向、流速及び南派川分流点付近の流況などに变化があるであろう。

これら諸量の変化を把握するため、全川水位、三川分流量、南派川流頭部における流向、流速、5.1km地点より南派川への流入状況（流線追跡）、また本川、北派川の流量変化による水位の変化を求めるため北派川越流堰付近の水位観測もあわせて行なっている。また実験流量との関係を下表に示す。

$Q_o, m^3/s$	15000	14000	12500	10000	7000	5000
測定項目	表 - 6					
水 位	表 - 1					
分 流 量	表 - 1					
流向, 流速	図-13	—	図	— 13	—	—
流 況	図-13	—	図	— 13	—	—
流 砂	—	—	—	表 - 7	—	表 - 7

第7節 南派川低水路計画実施後、北派川越流堰堤高の切下げ

第1項 主な目的

本曾川上流工事事務所との打合せにより、南派川に計画低水路を施工し、更に北派川越流堰堤切下げによる分流量に対する効果について検討することになった。「結果の比較検討」の項にも記するが、南派川に低水路計画実施前後の分流量比較を行なつて見ると、南派川への流入量は着実に増加し、本川流量がこの増分の70%程度うけもち残り30%程度は北派川の流量減少が見られた。これからして北派川越流堰堤高の切下げは、かなり効果があるものと思われる。

第2項 測定内容及その結果

まず、堰堤高をTP.16mに切下げた場合の三川に及ぼす影響を知るに当り三川水位、三川分流量測定、北派川への流入状況観測として4.8km地点より染料投下による流跡線観察、及び南派川への流入状況観測として5.1km地点より北派川と同よう染料を投下し流下状態を観察した。また流量1ケースについて石炭粉を使用して、三川への流入砂比を求めた。これは本川5.2km地点より石炭粉 $dn_{0.45mm}$ を投入し、通水2時間後水を止めて収集、秤量した。実験流量との関係は次表の通りである。

$Q_0 m^3/s$ 測定項目	15000	14000	12500	10000	7000	5000
水 位	表-8	-		表-8		-
分 流 量	表-1	-		表-1		-
流向, 流速	-	-	-	-	-	-
流 況	-	-	-	-	-	-
流 砂	-	-	-	表-9	-	-

第8節 南派川流頭部の計画低水路法線及河床高の改造

第1項 主な目的

木曾川上流工事事務所の案に基づき、南派川に低水路計画を実施して水理諸量の測定を行なった結果、最初予想したとほぼ同様の結果を得た。

しかし、これらの実験中南派川流頭部において、低水路計画左岸の法線及河床高が、本川より南派川への分流流況にかなりの影響を与えている。つまり、無理な流況を程していることが認められた。そこで、この法線を左岸堤防とほぼ同一法線形状に、河床を平滑に改め、分流流況を無理のない形にしようとしたものである（図-14参照）。

第2項 測定内容及その結果

目的が南派川流頭部付近の低水路計画法線左岸及河床の悪影響を改めようとするものであるから、改造後の測定項目は、この付近の流況観測が第一であろう。また法線及河床を改造したことが、低水路計画実施以降の実験資料に変化を来す憂いを生じたので、各川分流量、南派川水位、南派川流頭部付近の流速流向、流況（染料投下による流線追跡）測定を行なった。実験流量との関係は下表の通である。

$Q_0 m^3/s$ 測定項目	15000	14000	12500	10000	7000	5000
水 位	図-10	-	-	表-10	-	-
分 流 量	表-1	-	-	表-1	-	-
流向, 流速	図-15	-	-	図-15	-	-
流 況	図-15	-	-	図-15	-	-
流 砂	-	-	-	-	-	-

第4章 結果の比較検討

第1節 南派川堀削計画施工について

3-1にも明らかなように、現状における実験を行なっていないためこれとの比較は不可能である。従がつて検証実験結果との比較を行なつたものである。

第1項 流量配分について

流量配分の比較であるが、図-3より例えば、 $Q_0 = 9160 m^3/s$ の場合、 $Q_s = 2350 m^3/s$ となり堀削による増分 ΔQ_s は $1400 m^3/s$ となつている。しかしこの ΔQ_s の内容をみると Q_0 の減少分はわずかで、 Q_N つまり北派川流量の減少分が $1030 m^3/s$ と大きな値を示している。これからみると本川流量の緩和はわずかに $370 m^3/s$ にとまつている。また、計画高水流量 $12500 m^3/s$ の場合も、 $Q_s = 3650 m^3/s$ 、 $Q_0 = 6550 m^3/s$ 、 $Q_N = 2300 m^3/s$ となり、南派川の計画配分流量だけを取上げれば計画流量 $4375 m^3/s$ に大部近づいていることは認められるが、 $Q_0 = 9160 m^3/s$ の場合と同じ傾向は $(+\Delta Q_s) = (-\Delta Q_0)$ ではないことである。この傾向はその後に行なわれた実験結果にもみられた。

第2項 水位について

$Q_0 = 12500 m^3/s$ と $14000 m^3/s$ の場合の水位縦断を、計画高水位縦断と図-4に比較した。これによると全体的に計画高水位を上まわるような事はない。たゞ本川47.2kmから48.6km区間の左岸が0.5m~0.8m程度計画高水位を上まわっているのが認められる。

第3項 分流点付近の流向について

南派川分流点付近の流向測定結果図-5-1~図-5-3によると、各流量ケースとも非常に無理のない流況を示していることが認められる。

また、北派川分流点付近の流向については図-5-4~図-5-6から、堰長延長方向下流側半分では越流があまり顕著でないことがわかる。すなわち流向図では一変北派川方向に入つたものが再び本川に逆流しており、これは図-22-1~図-22-3の水位で堰下流側の方が堰上流側よりやや高い結果を示していることから明らかである。

第2節 砂利基本計画実施について

砂利基本計画の一部に含まれている北派川下流部の砂州を撤去することによる、北派川における水位についてその前後の比較を図-6に示すが、当初の予想通り顕著な差は示さなかつた。

第1項 分流量について

三川分流量を砂利基本計画実施前後で比較した。図-16-1によると、 Q_s および Q_{0+N} にはほとんど変化がなく、 Q_N の減少が Q_0 の増加と見合つた形になつている。

Q_N の減少は砂利基本計画が北派川前面で、主として左岸側によつていることに原因がある

と思われる。また Q_s に影響がなかつたことは、南派川前面において砂利基本計画が大きく行なわれなかつたことが大きな原因の一つではないかと思われる。

また、この問題について日本建設コンサルタントの計算結果と比較するため、図-16-2 を作成してみた。これによると実験結果から見て計算結果は、南派川が少なく、北派川が多いことでありこの原因については計算では、越流堰を堰として扱っていないためであろう。

第2項 水位について

砂利基本計画実施前後における本川水位縦断比較を図-17-1~図-17-2にしたが、これによると、例えば $14000m^3/s$ の場合 $51km$ から上流は $0.3m \sim 0.8m$ の低下を示しており、 $47.0km$ 付近より下流では実施後の方が多少低い傾向を示す程度にとどまり、決定的な低下量として認めることは無理であろう。また $47.0km$ から $48.0km$ の区間における左岸の水位は、前に行なつた実験(南派川堀削)結果と同様に計画高水位を上まわる値が得られている。

北派川、南派川の水位縦断についても本川同様大きな変化は認められない。

第3項 流向、流速流況について

流向、流況の比較特に $14000m^3/s$ 、 $10000m^3/s$ の2ケースについて、砂利基本計画実施前後の比較を行なつてみる、図-7-1~図-7-2。これより全体的にみて流向は河道に平行になり加えて断面内で一樣になる傾向が強い。

個々には $10000m^3/s$ 時は $51km$ 地点より上流で流向の変化が多く、これより下流では一様化の傾向が強い。また $14000m^3/s$ の場合は流向変化が少なくなっている。

こゝで、分流量には多少の検討の余地はあるにしても、南派川の水位変化、北派川の水位変化等を考え合せてみた場合の流向としては総体的には問題がないものと云える。

第3節 北派川越流堰堤高の切下げ

この計画の意図が北派川への分流量の増加であるから、北派川分流量が第一の検討項目となろう。しかしこのほか水位、堰付近の流況、堰切下げによる堰越流流砂量の変化も見のさせない。

I 越流堰堤高TP.17mに切下げた場合

第1項 分流量について

まず堰高を計画案TP.17mに切下げた場合の分流量であるが、図-18において砂利基本計画実施後と比較すると南派川流量の値には多少の疑問はあるが、本川と北派川について云えば北派川の流量増分だけ本川流量が減少しており非常に良い傾向がみられる。しかし、 $12500m^3/s$ の場合を例にとると北派川計画流量 $3250m^3/s$ にはまだほど遠く、主目的の本川計画流量 $4875m^3/s$ にするには $1800m^3/s$ 強のオーバーである。

第2項 水位について

次に $Q=15000\text{m}^3/\text{s}$ から $7000\text{m}^3/\text{s}$ までの5ケースの流量で、本川及北派川の水位変化をみるため図-19-1~図-19-15に砂利基本計画実施後の水位と比較を行なった。まず本川については図-19-1~19-10、流量の多少にかかわらず47.0Kmから48.0Km付近を界として上流においては、あまり水位の低下は認められないが、これより下流44Km地点までにおいては0.2mから0.4m程度の低下がみられた。これは Q_0 の減少とみ合つて妥当な値と考えられる。

北派川の水位の比較を図-19-11~図-19-15に示す。

第3項 流向流速について

堰切下げによる流向、流速の変化について、切下げ以前との比較を図-29にした結果、流速については特に大きな変化はないようである。また流向においては個々の点に着目すれば北派川への分流傾向が強くなつたにもかゝらず本川筋に向つているものもあるが、全体的にみた場合にはやはり切り下げの効果は現われている。

II 北派川越流堰堤高TP.16mに切下げた場合

この計画案は、前のTP.17m案を更にTP.16mに切下げた場合の北派川への流入量増加に対する効果を確認しようとするものであるから、当然TP.17m案と同様に、この場合の分流量変化が第1の問題として検討し、そののちに水位、堰付近の流況等の検討を行なうのが順序であろう。

第1項 分流量について

流量配分について現状と、越流堰堤高TP.16m切り下げ後との比較を図-21に行なつた。これによれば $15000\text{m}^3/\text{s}$ 時の本川、北派川分流量の値には多少の疑問はあるが、その他の流量においては北派川の流入量増分を本川が約70%程度受持ち、残りの30%は南派川の流入量減が受持つ形となつている。本川の減少は当然として、南派川への影響も大きかつたことについては越流堰堤高TP.16mは前計画より切り高1mと大きなものだからであろう。TP.17mの切り下げとの比較を見ると、TP.16m切り下げによる流入量増の割合が少ないことに気が付く。この原因は越流堰堤高TP.16mがすでに堰の特性が少なくなつていることが考えられる。これを更に確認するため、堰の上下流における水位の比較を図-22に行なつた。この結果、46.2Kmから46.8Kmに至る区間で、上流における水位の差はあまり顕著に現われていないが、下流(堰延長方向下流)に行くに従つてその差が大きいくことからして堰の特性が少ないことは明らかである。

次に、本川、南派川、北派川の三川における計画配分流量との比較であるが、 $Q_0=12500\text{m}^3/\text{s}$ の場合の本川については、堰高TP.17mの場合より $400\text{m}^3/\text{s}$ 強減少しただけにとどまり、本川計画配分量にはまだ $1650\text{m}^3/\text{s}$ 程度の差のあることが認められる。

一方、北派川流量においては、 $1000\text{m}^3/\text{s}$ 近くの流入量増加がみられ、計画配分流量の3250

m^3/s に $550m^3/s$ 程度の不足となり、現状からみれば大巾に近づいていると云えよう。

第2項 水位について

さて本川流量が計画流量より $1650m^3/s$ ほどオーバーであり、南派川における分流量が計画流量より少なく、三川の計画流量配分は満足されない結果ではあるが、こゝでこの場合での水位について検討してみる。比較図-23から

本川について、北派川越流堰高TP.17mの場合との比較ではほとんど差はないが、南派川分流量下流及び北派川合流点付近で実験誤差程度ではあるがTP.16mの方が高い結果となっている。

このほか、実験流量 $15000m^3/s$ と、計画高水位との関係はやはり47.0kmから48.0km付近でわずかではあるが計画高水位を上まわる結果となつた。

他に、南派川、北派川における水位比較を図-23-7~図-23-13に示す。

第3項 分流流況について

北派川越流堰高TP.17m案において、その切下げによる効果を多少なりとも認められた上に、更にこの堰高をTP.16mに切下げるのであるから、TP.17m案の結果を更に上まわつた効果を期待してこの測定を行ない、これを図-8-1~図-8-3に整理した。

この結果によると、TP.17mの場合と同様に、個々に見ればその期待にそむく傾向を示す点もあるが全体的には、現状よりは堰高TP.17mの方が、TP.17mの場合よりはTP.16mの場合、の順にその流況は北派川に流入し易い形を示している。

また、この場合の流速については、堰切下げの影響が顕著に現われていない。

第4節 南派川下流部左岸堤防かさ上げについて

南派川における水位縦断を、図-24に比較した。この結果全ケースを通じて84.0kmより上流においてはさして大きな変化は示さず、この程度であれば、南派川への分流量にはあまり支障は来たさないと判断される。

第5節 松倉法線について

第1項 流況について

松倉法線についての実験的検討は、主にこの付近より下流における流況の修正を目的としているため、この法線改造前後における流況の比較を行なつてみた。

図-10から、全体的には流れの直線化の傾向がうかがえるほか、流速、流向にはあまり差がないようである。また、松倉地点では水が良くまわつており、細かく見れば流速も結構大きいのが、46.4km付近より下流になるとこれも小さくなる。

このほか、本川右岸の46.0kmから46.2km付近はその流向などの傾向が一定しないが、あまり差はないと思われる。

分流量においても、ほとんど差が認められなかつたので図などは省略する。

第2項 水位について

松倉法線付近における水位縦断を図-25に、その改造前後の比較を行なつた。この結果は松倉法線上流ではわずかな低下をみるととなり、その他の点についてはこれと云つた傾向はみ出せない。次いで、さきに行なつた北派川越流堰現状において松倉法線の改造を、ここでは北派川越流堰をTP.17mに切り下げた状態にして松倉法線の改造による影響を調べた。目的としては前者の場合の効果を更に良くしようとするものであるから、その検討項目も同一とした。

図-26に、松倉法線改造前後の流向、流速及びその流況を比較した結果、一定の傾向を示さず、まちまちな点もあるが、北派川越流堰現状の場合とほゞ差のないことがわかつた。

このほか、水位、分流量においても堰現状の場合とあまり差が認められないので省略したい。以上のような結果から判断して松倉法線の改造はその付近の流況修正に多少の効果は現わすが、三川分流量、三川水位などにはあまり影響をおよぼさず、またその維持について図-11からみて堆砂範囲が小さくなる程度であるから、数年ごとに堀削する必要があるであろう。

第6節 南派川低水路計画の実施について

前章にも述べたように、南派川への分流量の増加を計り、本川流量を緩和させる目的のため、当然三川分流量配分が第一の検討項目となる。

このあとに、三川分流量変化に伴う流向、流速、水位等の変化について検討する。

第1項 分流量について

南派川の低水路計画実施前後における三川分流量の比較を図-27に行なつた。この結果からみて南派川への分流量は大巾に増加し、あわせて本川の流量減少も目立つ。例えば計画高水流量 $12500\text{m}^3/\text{s}$ についてみると、 $Q_0 = 4260\text{m}^3/\text{s}$ と、これまでの対策案より多くなり、南派川計画配分流量 $4375\text{m}^3/\text{s}$ にほゞ近づいた値を示している。

次いで、主目的である本川流量であるが、計画高水流量 $12500\text{m}^3/\text{s}$ の場合、 $Q_0 = 6430\text{m}^3/\text{s}$ であり、計画配分流量の $4875\text{m}^3/\text{s}$ に減少させるにはまだ $1550\text{m}^3/\text{s}$ 近く減少されることが望まれる。また北派川越流堰高をTP.16mに切下げた場合の本川流量よりわずかに $100\text{m}^3/\text{s}$ 下まわる程度にとどまつている。

また $12500\text{m}^3/\text{s}$ 以外の流量でも、南派川流量が大きく増加し、本川流量の減少も全体として $500\text{m}^3/\text{s} \sim 700\text{m}^3/\text{s}$ 程度あり、希望する配分量には至らなくても、その傾向としては良い方向に向いてると云える。しかし一方の北派川流量に目を向けると、例えば $14000\text{m}^3/\text{s}$ 、 $15000\text{m}^3/\text{s}$ の2ケースについては本川流量の減少分にほゞ近い程度の減少を示している。つまり南派川流量の増加分を本川と北派川で半々づつ出し合つている形になつた。

第2項 水位について

主な目的が流量配分であるが、第1項にのべたような分流割合を示した場合、これに伴う水位の変化について、その比較図により検討する。

まず、南派川現状河道(本川筋における砂利基本計画実施後、南派川低水路計画実施前)における水位縦断と南派川低水路計画実施後における水位縦断の比較を図-28に行なつた。これによると、本川水位においては45.0 Km付近から50.0 Kmに至る区間で、南派川に低水路計画を設けた影響が多少現われて各実験流量とも水位の低下が認められている。この区間以外の下流又は上流においては個々の点についてみれば、低水路計画実施の影響と思われる水位の低下、又は上昇とまちまちな現象を示しているが、計画高水位との関係からみればさして問題のない値であろう。また、現状河道の時点から現われている本川47.0 Km付近から48 Km付近にかけて、 $Q_0 = 15000 m^3/s$ 、 $12500 m^3/s$ の場合に計画高水位を0.5 m~0.8 m上まわるものは、まぬがれない。

次いで南派川の水位縦断においては、左岸右岸ともに上流部S 7.0 KmからS 8.0 Km付近の水位低下の傾向が少し目立つだけである。その他の点では、一定の傾向を示さない昇降の差はあるが、計画高水位を考慮して全体的にみれば別に問題はないようである。

第3項 流速及流況について

第1項にのべた分流量の大巾な変化、第2項の水位変化などからして、当然南派川分流点付近を主とした流速、流況の変化があると考えられたので、南派川分流点付近を主とした流速、流況を、低水路計画実施前後で比較してみた(図-13)。

図から、南派川分流点付近の流速については明らかに大きくなっている。その傾向としては、本川50.4 Km付近からその変化をみせ始め50.2 Kmから下流へ50.0 Kmにかけてその最大を示す。これが49.8 Km(S 7.6 Km)付近から下流になると変化もほぼ安定した量を示している。また流速と同時に、その点における流向についても南派川での低水路計画施工の影響が大きく現われており、変化の傾向も流速の場合とほぼ同じように、50.2 Kmから50.0 Kmの付近で最大の変化角度を示す。

尚、この付近左岸においては、全体的にみた流向変化方向と全く反対の方向に変つて、しかもその変化角度が大きい結果を示している。これは今回施工した低水路計画法線の左岸と、この付近の河床縦断が、本川より南派川に流入するその流れに対して不自然な形になつており、流れはこの低水路の中に落ち込むような方向になるからであろう。また、流跡線からみた南派川分流点付近の流況については、流向の変化の傾向とみ合っている。特に50.2 Kmから50.0 Km 付近の左岸においては流向との相関々係を良く示している。

また50.4 Km地点より投下した染料の流下追跡によると、流下するに従つてその流線が左岸堤防より剥離する形となり南派川に完全に流入した地点S 7.8 KmからS 7.6 Km付近でその最大となり、S 7.4 Km付近に至つて再び左岸堤防に接近している。このような流況を示していることは、図にも現われているような流速の非常に小さい死水域と思われる区域の出来る

のは当然であり、この現象の出来ることは、南派川への流入量増加を計る上に大きなマイナスとなるであろう。

また、これらの結果は、やはり低水路計画法線の位置と、この付近の河床高に最大の原因があるものと判断して、この左岸法線、河床の一部を改造することにした。改造後の結果の検討については後に触れることにする。

参考までに、定性的なものと思われるが、石炭粉を本川 5.0Km から投下して、本川と南派川への流入砂比の測定を行なった(表-7)。

第7節 南派川低水路計画実施後、北派川越流堰堤高の切下げ

さきに行なった、南派川低水路計画実施後の三川分流量で、現状に比べて南派川が大巾に増加している。しかし、南派川がその計画流量に近づいたとは云え、主目的である本川流量の緩和においてはまだ本川の計画流量をオーバーすること $1500m^3/s$ 、これにあわせて北派川流量の減少という思わしくない結果を生じた。この北派川流量の減少がなければ、本川流量のオーバーも、ある程度少ない値であるかも知れない。つまり北派川流量の減少が、本川流量の減少に防げとなつているものと考えられる。

幸にして、木曾川上流工事事務所においても、主目的の三川流量配分比の問題を解決すべき一手段として「南派川に低水路計画を実施した形に、更に北派川の越流堰を切下げた場合」についての検討を提案されていたのである。

第1項 流量配分について

まず、主な目的である流量配分については、北派川越流堰の切下げ前と、切下げ後における三川分流量比較を図-29に行なった。また同図に参考までに、現状河道に越流堰をTP. 16mに切下げた場合の分流結果も記入した。

比較図によると、 $Q_0 = 12500m^3/s$ の場合の本川流量の減少はほぼ妥当なものと判断出来る。まず、現状河道、つまり南派川低水路計画実施前に北派川越流堰をTP. 16mに切下げた場合との比較で北派川流量の増加においてはそれに及ばない値を示しているが、目的の本川流量減少では大きな効果を表わしている。また、南派川低水路計画実施後との比較においても、北派川流量の増加と本川流量の減少が、前者の量には及ばないにしても、北派川流量が増加し、ほんこの分だけ着実に本川流量の減少を示している。

こゝで、再び三川における計画配分量との比較であるが、例えば $Q_0 = 12500m^3/s$ の場合、本川計画流量の $4875m^3/s$ に対して $5800m^3/s$ と、まだ $900m^3/s$ 程度のオーバーではあるが、これまでに行なった数ケースの計画案の中では本川計画流量に最も近い値を示した。

次いで南派川流量であるが、計画流量 $4375m^3/s$ に対して $4500m^3/s$ と $100m^3/s$ 強の超過量をみるにいたつた。

北派川流量については、計画流量 $3250m^3/s$ に対して、今回の結果は $2200m^3/s$ で $1000m^3/s$ 強

の流入量不足を示す。

これらの三川分流量の結果について、個々の流量 Q_0 に対しての各川分流量ごとに見れば、オーバー又は分流量不足はあるけれども、全体的にみた場合は、まず計画配分量に一步近づいていることがうかがえるようである。

第2項 水位について

三川分流量の計画への過不足はあるが、これまでの計画案のうちで最もそれに近い値を示した分流量について、これに伴う水位の変化はどうであろうか、又その水位が三川の計画高水位との関係等について比較検討することにする。

まず、最大の流量変化を示した本川筋について、その水位縦断の比較を行なつてみる。

図-30に、南派川低水路計画実施後の本川水位と、更に北派川越流堰堤高をTP.16mに切下げた場合の本川水位を比較した。結果からいうと、三川ともにその分流量の変化とほぼ平行した傾向を示しており、各川個々にみた場合本川については、南派川が分流する5.04km付近より水位低下の傾向が現われ始め、これより下流4.62km付近の北派川分流点に至つてその低下量の最大値を示す。

更にこれより下流に行に従がつてその差がせばまり、切下げ前の水位にもどつていることが明らかである。この傾向は、各実験流量とも共通している。これらの原因は、堰高の切下げによつて、北派川分流点付近の“堰上げ”現象とも考えられるものが消えたこととあわせて、それに伴う分流点付近の流況が非常に良くなつたことであろう。また、計画高水位との関係についても、4.70kmから4.80km付近にかけて、 $Q_0 = 15000 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $12500 \text{ m}^3/\text{s}$ 時に、現在の計画高水位を上まわることは、これまでのケースと同じであり、その他の点においてはさして問題ないと判断される。

南派川水位においては、あまり変化は認められない。これは南派川への分流量の変化のないことから当然であり、従がつて計画高水位との関係も問題はない。

一方、北派川水位においては現状河道、つまり砂利基本計画実施後の河道に、北派川越流堰高をTP.16mに切下げた場合の水位縦断と同様の傾向を示している。細かく云えば、北派川流量が増加したことにより、その水面勾配が大きくなつたことを明らかにしている。

また、北派川計画高水位との関係においては、N 0.6km付近より下流において、 $Q_0 = 15000 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $12500 \text{ m}^3/\text{s}$ の場合に、その計画高水位を上まわる点が現われている。

第3項 流況について

流況については、南派川に低水路計画を実施した場合との比較を行なつた結果南派川分流点付近の流況比較からみると、各流量ともに堰切下げによる影響はほとんど現われていない。この結果は、前にものべた南派川における分流量の変化に影響のなかつたこととみ合つて当然のことと云えよう。

一方、北派川分流点付近の流況であるが、各流量ともに、堰切下げの効果が十分現われて、

北派川への流入が容易になったことを示していた。また、参考までに三川流入砂比を求めた結果を表-9に示す。

第8節 南派川流頭部計画低水路法線及河床高の改造

第1項 流況について

前章でのべたような理由から、その法線と河床の一部を改造して、この付近における流況を測定し、改造前後における比較を図-15に行なつた。この結果は図からも明らかなように、その効果は大きく現われ、流跡線による流況が南派川の分流に対して非常に無理のない形を示していることとこの改造の影響が、本川筋にはあまり現われていないことである。

また、この付近の流速については、まず8.0 Km左岸付近が小さくなったことで、その他の点については、細かくみれば多少の変化はあるにしても、全体的にみてあまり影響が出ていないと云えよう。8.0 Km左岸付近の流速が小さくなった原因は、法線、河床の一部改造によつて、高水敷から低水路に落ち込む流れが消えたためであろう。

次いで、流速と同一地点で測定した流向についても8.0 Km左岸付近において、低水路計画を施工した結果その流向が予想と逆に本川筋に向つたようなことはほとんどなく、改造法線に従がつた流向に修正されている。その他の点においても個々の点を指適すれば、予想と逆の結果をあらわしている所もあるがその量が非常に少なく、総体的にみてこの傾向は妥当なものと判断される。

尚これらの結果から、南派川7.8 Kmから7.6 Kmに至る左岸に現われていた死水域に近い現象も、その範囲を少なくした良い効果も認められている。

第2項 分流量について

このように、南派川分流域において良い結果をもたらす法線、河床の改造も、一方の三川分流量と、それに伴う水位にどれほどの影響を来しているものか確かめるために、

まず三川の分流量について、その改造前後について比較を行なつてみた(図-31)。

比較結果をみると、南派川への流入状況が良くなつただけに南派川への分流量が少し増加しており、この大部分を北派川の減少分が受持つ形となつた。このために本川流量にはさして変化はみられない。

第3項 水位について

水位においては、三川の流量変化と平行移動するものと考えて、南派川の水位測定を行なつた。その結果を南派川低水路計画施工後の結果と比較した(図-32)。

これによると、 Q_0 2ケースの比較ではあるが、南派川への分流量の増加がわずかであることからして、これにほぼ平行したわずかな水位の上昇を示すにとどまつた。

これからして、本川、北派川の水位についても、さして問題になるような変化は示さないものと判断される。

以上、低水路法線及河床高の改造に伴う水理諸量の変化を、少ない資料ではあるが比較検討した結果、全体的にみて、さして問題はないと判断される。むしろ南派川分流域の流入状況が良くなった事は、低水路計画維持の上からも大きな収穫であつた。

ま と め

問題の分流比の変化について検討すると、図-33を見てもわかるが $Q_r = 12500 \text{ m}^3/\text{s}$ のとき砂利基本計画実施後と、南派川低水路計画施工およびこの状態で北派川越流堰 TP. 16m 切下げとを比較すると次表のようになる。

ケース \ 流 量 m^3/s	Q_{o+N}	Q_o	Q_N	Q_s
A 砂利基本計画実施	8900	7100	1800	3600
B 南派川低水路計画実施	8200	6400	1600	4500
C 南派川、低水路計画 北派川越流堰の切下げ	8000	5800	2200	4500
D 計画高水流量		4875	3250	4375
B - A	-900	-700	-200	+900
C - A	-900	-1300	+400	+900
C - D		+750	-1000	+250

これによれば、南派川流量については、計画配分比をこえることができたが、北派川については未だしの感が深い。

C-Aにみるように、一応の効果はあつたが、抜本的な解決をみるまでには到っていないようである。

計画としてはこのあと、北派川低水路計画があつたのであるが、以上の結果を考慮して一応ここで実験を打切ることにした。

なお、今後の検討としては、観点をかえ、砂の需給に着目して検討を加えることが必要ではないかと思われる。すなわち、本川下流の河床低下の原因の一つとして、上流ダム群による砂補給の減少川島地区での砂利採取等が考えられるが、これらを十分調査して、今後の対策について検討すべきではないかと思う。

あ　と　が　き

本実験は、昭和41年度から昭和42年度にかけて土木研究所鹿島試験所において行なわれ、その検討結果を昭和43年度に報告するものである。

本実験の遂行に当つては、鹿島試験所職員諸氏の協力を得、実験の計画、資料の整理検討について鹿島試験所長山口高志、建設技官高橋隆が担当した。

表-1 各計画案施工後における分流量数値表

(単位 m)

計 画 案	全 川 流 量 m ³ /s	15,000	14,000	12,500	10,000	7,000
南派川 堀削計画施工	本 川	7650	7300	6600	5700	4800
	南 派 川	4600	4200	3700	2700	1600
	北 派 川	2750	2500	2200	1600	600
砂 利 基本計画実施	本 川	7950		7100	6200	4900
	南 派 川	4450		3600	2700	1700
	北 派 川	2600		1800	1100	400
北派川越流堰 堤高の切下げ TP. 17m	本 川	7400	7100	6650	5700	4600
	南 派 川	4400	4200	3550	2800	1800
	北 派 川	3200	2700	2300	1500	600
南派川下流部 堤防かさ上げて についで	本 川					
	南 派 川					
	北 派 川					
松倉法線改造 北派川越流堰 TP. 17m	本 川	7500			5700	4500
	南 派 川	4400			2900	1800
	北 派 川	3100			1400	700
南 派 川 低水路計画実施	本 川	7200	6100	6400	5400	4100
	南 派 川	5400	5100	4500	3400	2700
	北 派 川	2400	2000	1600	1200	200
南派川低水路計画 実施後北派川 越流堰 TP. 16m	本 川	6700		5800		
	南 派 川	5400		4500		
	北 派 川	2900		2200		
南派川流頭部 計画低水路法線 及河床改造	本 川	7200		6300	5350	
	南 派 川	5450		4600	3700	
	北 派 川	2350		1600	950	

表-2-1 本川水位数值表

(砂利基本計画実施後)

(单位 m)

測定断面	Q = 7,000m ³ /s		Q = 10,000m ³ /s		Q = 12,500m ³ /s	
	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸
5 5.4	3545		3545		3615	
5 3.6	3152	3133	3253	3239	3323	3316
5 3.0	3038	3031	3111	3124	3176	3188
5 2.6		2939		3050		3116
5 2.0	2878	2892	2978	2997	3026	3068
5 1.6	2870	2833	2901	2915	2956	2974
5 1.4		特27.86		特28.82		特29.41
5 1.0	2740	中27.39	2828	中28.16	2891	
5 0.4	2597	中25.68	2652	中26.13	2701	特25.86
5 0.0		2453		2519		2560
4 9.6		2441		2509		2552
4 9.2	2313	2305	2385	2394	2455	2465
4 8.6	2181	2193	2266	2272	2318	2324
4 8.4						
4 8.0	2133	中21.33	2188	中21.80	2256	中22.39
4 7.6	2063		2147	特20.04		特20.67
4 7.4		中20.23		中20.92		中21.49
4 7.2	1978		2036	特18.20	2090	18.85
4 7.0						
4 6.8						
4 6.6						
4 6.4	1828	1763	1854	1864	1877	1902
4 6.2		1817		1879		1928
4 6.0		1741		1793		1853
4 5.8	1710	1684	1774	1768	1814	1783
4 5.6	1699	1652	1766	1711	1789	1768
4 5.4	1667	1646	1721	1690	1758	1721
4 5.0	1530		1599		1655	
4 4.8	1471	1481	1498	1515	1570	1574
4 4.4	1346		1449		1550	
4 4.2		中12.91		中14.34		
4 4.0	1256		1406		1517	
4 3.4		1258		1391		1500
4 3.0	1244	1240	1397	1384	1504	1491
4 2.4	1207	1224	1349	1353	1458	1461
4 1.0	1139	1169	1275	1294	1387	1408
4 0.4						

表-2-2 本川水位数値表
(砂利基本計画実施後)
(単位 m)

測定断面	Q = 14,000m ³ /s		Q = 15,000m ³ /s	
	左岸	右岸	左岸	右岸
5 5.4	3680		3693	
5 3.6	3376	3370	3406	3399
5 3.0	3227	3238	3248	3262
5 2.6		3176		3185
5 2.0	3097	3113	3122	3142
5 1.6	3004	3013	3024	3030
5 1.4		2987		特 2989
5 1.0	2932	中 2908	2946	中 2912
5 0.4	2739	中 2688	2739	中 2705 特 2639
5 0.0		2593		2621
4 9.6		2584		2603
4 9.2	2476	2486	2496	2509
4 8.6	2363	2357	2374	2378
4 8.4				
4 8.0	2304	中 2280 特 2097	2320	中 2288 特 2112
4 7.6	2247			
4 7.4		中 2193		中 2189
4 7.2	2123	特 1907	2130	特 1934
4 7.0				
4 6.8				
4 6.6				
4 6.4	1919	1928	1927	1936
4 6.2		1955		1956
4 6.0		1873		1874
4 5.8	1850	1834	1859	1843
4 5.6	1832	1793	1853	1799
4 5.4	1806	1787	1807	1788
4 5.0	1669			
4 4.8	1567	1617	1660	1723
4 4.4	1587		1636	
4 4.2		中 1589		中 1621
4 4.0	1596		1595	
4 3.4		1557		1592
4 3.0	1551	1546	1592	1585
4 2.4	1495	1507	1600	1537
4 1.0	1427	1450	1468	1478
4 0.4				

表-2-3 南派川水位数值表
(砂利基本計画実施後)

(单位 m)

測定断面	Q=7,000m ³ /s		Q=10,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s		Q=14,000m ³ /s		Q=15,000m ³ /s	
料 杭	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
8.0										
7.6	2426	2412	2494	2483	2537	2534	2571	2578	2579	2589
7.2	2353	2345	2428		2478	2474	2521	2518	2530	2526
7.0	2320	2320	2398		2448	2444	2488	2486	2498	2495
6.6		2136		2200		2237		2262		2267
6.0		2015		2108		2151		2191		2204
5.6	1954		2056		2101		2143		2151	
5.2	1903		1990		2038		2085		2089	
4.8		1820		1904		1956		1996		2022
4.4		1748		1844		1893		1927		1952
4.2	1730		1825		1874		1912		1922	
3.8	1682	1687	1777	1784	1818	1828	1858	1868	1850	1872
3.4	1638	1646	1717	1720	1764	1756	1787	1780	1798	1792
3.2		1612		1695		1735		1768		1781
2.8	1534		1622		1676		1721		1737	
2.4	1502	1501	1582	1547	1638	1634	1689	1684	1709	1709
2.0	1429	1396	1489	1469	1535	1524	1580	1572	1591	1600
1.8		1376		1481		1525		1573		1596
1.2	1338		1427		1512		1566		1600	

北派川水位数值表

測定断面	Q=7,000m ³ /s		Q=10,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s		Q=14,000m ³ /s		Q=15,000m ³ /s	
料 杭	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
2.6	1765		1839		1886	1809	1924	1837	1931	1877
2.2		1556	1708	1696	1764	1758	1780	1791	1802	1819
2.1	中1567		中1669		中1697		中1775		中1787	
2.0	1601	1543	1626	1676	1730	1737	1768	1780	1784	1790
2.0			1649	1643	1718	1745	1765	1787	1769	1792
1.8		1430	1613	1587	1673	1651	1700	1660	1722	1686
1.6		特1453		特1532		特1604		特1646		特1677
1.4		1430	1567	1541	1625	1605	1648	1637	1667	1661
1.2		1360		1511		1579		1619		1649
0.8		1344		1439		1536		1583		1618
0.6		1273		1420		1532		1579		1613
0.4	1282	1286	1417	1415	1526	1526	1574	1575	1616	1613
0.2		1268		1412		1516		1564		1604

表-3-1 本川水位数值表

北派川越流堰 TP 17 m

松倉法線現状 (单位 m)

測定断面 料 杭	Q = 15,000m ³ /s		Q = 14,000m ³ /s		Q = 12,500m ³ /s	
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
5 5.4	37122		36585		36210	
5 3.6	34005	33930	33660	33663	33189	33171
5 3.0	32532	32568	32148	32421	31743	31875
5 2.6		31911		31644		31089
5 2.0	31230	31314	30942	31011	30468	30518
5 1.6	30255	30282	29892	30045	29571	29691
5 1.4		30054		29817		29454
5 1.0	29508 中 29406		29259 中 29037		28932 中 28671	
5 0.4	27522 27303 特 26455		27228 中 26799 特 26121		26988 26535 特 26178	
5 0.0		26112		25893		25644
4 9.6		26076		25818		25548
4 9.2	25035	25140	24771	24948	24372	24642
4 8.6	23721	23685	23499	23613	23229	23277
4 8.4		21963				
4 8.0	特 23097 中 22899	21893	特 22863 中 22689	21123	特 22530 中 22410 特 20679	
4 7.6	22572		22389		22107	
4 7.4		21819		21684		中 21336
4 7.2	21171	特 19494	21060	特 19299		
4 7.0	20835	20784	20886	20532	20568	20418
4 6.8	20532	20286	20361	20091	20190	19995
4 6.6	19536	19836	19446	19545	19276	19486
4 6.4	19104	19836	19011	19467	18904	19530
4 6.2		19266		19173		19134
4 6.0		18564		18375		18270
4 5.8	18833	17931	18120	18003	17940	17943
4 5.6	18204	17796	18024	17622	17772	17283
4 5.4	17900	17526	17745	17427	17523	17220
4 5.0	16968		16755		16344	
4 4.8	16242	16302	16062	16086	15585	15699
4 4.4	16164		15840		15270	
4 4.2		中 16215		中 15819		中 15294
4 4.0	15951		15558		15024	
4 3.4		15825		15513		14928
4 3.0	15885	15720	15555	15447	14991	14838
4 2.4	15312	15321	14961	15057	14478	14511
4 1.0	14448	14772	14247	14520	13848	13953
4 0.4						

表-3-2 本川水位数值表

北派川越流堰 TP 17 m

松倉法線現状

(单位 m)

测定断面 杆 杭	Q = 10,000 m ³ /s		Q = 7,000 m ³ /s		Q = 5,000 m ³ /s	
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
5 5.4	35490		34086		33330	
5 3.6	32499	32400	31416	31266	30732	30432
5 3.0	31182	31197	30138	30234	29646	29538
5 2.6		30387		29202		28416
5 2.0	29721	29874	28710	28758	27846	27972
5 1.6	28983	29085	28032	28200	27342	27546
5 1.4		28800		27926		
5 1.0	28278	中 28143	27246	中 27282	26502	中 26532
5 0.4	26262	中 26280 特 25395	25788	中 25494 特 24552	25344	中 25026 23988
5 0.0		25140		24546		24120
4 9.6		25068		24402		23880
4 9.2	23922	24015	22980	22968	22428	22428
4 8.6	22680	22815	21642	21942	21084	21276
4 8.4						
4 8.0	特 22011	中 21873 20097	特 20958	中 21336	20262	中 21060
4 7.6	21513		20484		19896	
4 7.4		20736		20052		19422
4 7.2	20259	特 18465	19524		19014	
4 7.0	19986	19930	19266	19260	18738	18702
4 6.8	19728	19622	19044	18876	18570	18498
4 6.6	18886	19068	18342	18396	17934	17999
4 6.4	18396	18944	17868	18114	17328	17634
4 6.2		18598		17718		17256
4 6.0		17816		17136		16590
4 5.8	17514	17601	16734	16698	16260	16326
4 5.6	17388	16899	16626	16134	16128	15744
4 5.4	17136	16758	16362	15960	15762	15438
4 5.0	15777		15072		14538	
4 4.8	15390	14817	14190	14562	13740	13968
4 4.4	14481		13158		12546	
4 4.2		中 14334		中 12858		中 12018
4 4.0	14007		12510		11790	
4 3.4		13833		12462		11640
4 3.0	13944	13773	12366	12234	11412	11196
4 2.4	13366	13448	11946	12000	11004	11034
4 1.0	12654	12856	11334	11460	10350	10398
4 0.4						

表-3-3 南派川水位数值表 北派川越流堰TP 17m
松倉法線 現状 (单位 m)

測定断面	Q=15,000m ³ /s		Q=14,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s	
料 杭	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
8.0						
7.6	25.905	25.977	25.680	25.731	25.434	25.440
7.2	25.335	25.413	25.137	25.017	24.854	24.804
7.0	25.068	25.047	24.762	24.738	24.504	24.495
6.6		22.764		22.638		22.284
6.0		22.089		21.744		21.489
5.6	21.624		21.300		20.991	
5.2	21.099	21.126	20.775			20.448
4.8		20.400		20.049		19.734
4.4		19.911		19.461		19.119
4.2	19.818		19.392		19.026	
3.8	19.443	19.362	18.987	19.068	18.540	18.656
3.4	18.741	18.726	18.480	18.462	18.096	18.082
3.2		18.432		18.168		17.796
2.8	17.520		17.379		17.010	
2.4	17.244	17.208	16.986	16.887	16.710	16.611
2.0	16.383	16.434	16.044	16.086	15.687	15.612
1.8		16.059		15.912		15.486
1.2	15.624		15.435		15.015	
測定断面	Q=10,000m ³ /s		Q=7,000m ³ /s		Q=5,000m ³ /s	
料 杭	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
8.0						
7.6	24.960	24.864	24.252	24.150	23.745	23.637
7.2	24.333	24.330	23.538	23.532	23.037	23.043
7.0	24.015	23.904	23.196	23.250	22.710	22.641
6.6		22.068		21.312		21.030
6.0		21.072		20.268		19.728
5.6	20.430		19.632		19.137	
5.2	19.884		19.068		18.624	
4.8		19.095		18.252		17.829
4.4		18.423		17.556		16.953
4.2	18.393		17.280		16.722	
3.8	17.919	17.979	16.764	16.884	16.122	16.197
3.4	17.400	17.403	16.308	16.338	15.687	15.702
3.2		17.040		16.104		15.477
2.8	16.299		15.348		14.826	
2.4	16.017	16.020	15.042	14.754	14.493	14.442
2.0	14.976	14.844	14.382	14.040	13.827	13.458
1.8		14.805		13.788		13.329
1.2	14.004		12.966		12.615	

表-3-4 北派川水位数值表

北派川越流堰 TP 17m
松倉法線 現状 (单位 m)

測定断面 料 杭	Q=15,000m ³ /s		Q=14,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s	
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
2.6	19323	18804	19194	18555	19032	18204
2.2	18129	18303	17940	18072	17700	17760
2.1	18234	17943 17772	17730 17778	17760	17460 17460	17553
2.0	17838	18183	17610	17868	17331	17610
1.8	17238	17013	17052	16608	16812	16572
1.6		17133		16854		16118
1.4	16704	16692	16464	16338	16248	16095
1.2		16464		16320		15894
0.8		16097		15820		15282
0.6		16029		15654		15180
0.4	15906	15978	15522	15630	15192	15138
0.2		15822		15576		15024

測定断面 料 杭	Q=10,000m ³ /s		Q=7,000m ³ /s		Q=5,000m ³ /s	
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
2.6	18540	17745	17832	17022	17271	
2.2	17262	17328		16116		15237
2.1	16938	17070 17115	16146 16032	15924	16200 15480	15108
2.0	16797	17055	16152	16020		15198
1.8	16263	16212	15504	14994		14103
1.6		16059		14946		特 14328
1.4	15906	15603	15102	14646		13971
1.2		15297		14232		13452
0.8		14496		13518		12962
0.6		14172		12750		11769
0.4	14193	14124	12648	12678		11754
0.2		14073		12594		11583

表-3-5 本川水位数值表

北派川越流堰 TP16.00m
松倉法線 現状(单位 m)

測定断面 料 杭	Q=15,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s		Q=10,000m ³ /s	
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
55.4	37218				35514	
53.6	34104	34104			32676	32580
53.0	32454	32676			31429	31326
52.6		32136				30576
52.0	31290	31404			29886	29916
51.6	30360	30444			29142	29232
51.4						
51.0	29652	29490			28344	
50.4	特 27558	特 27486			特 26715	26457 25482
50.0		26304				25314
49.6		26220				25161
49.2	25143	25245			24042	24033
48.6	23808	23697			22602	22698
48.4		特 22389				
48.0	特 23100	22878 21624			特 21933	21819
47.6	22734				21462	
47.4		21834				19680
47.2	特 21237	19770			特 20304	
47.0						
46.8						
46.6						
46.4						
46.2						
46.0						
45.8	18456	18300			17403	17241
45.6	18180	17853			17916	16710
45.4	17991	17628			16977	16773
45.0	17181				16083	
44.8	16350	16737			15150	15447
44.4	16518				14601	
44.2		16434				14532
44.0	16095				14265	
43.4		15966				13932
43.0	15948	15900			14028	13890
42.4	15378	15510			13560	13590
41.0	14478	14904			12732	12936
40.4						

表-3-6 本川水位数值表

北派川越流堰 TP1600m

松倉法線 現状(单位m)

測定断面 料 杭	Q=7,000m ³ /s		Q=5,000m ³ /s			
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸		
5 5.4	34440		33450			
5 3.6	31752		30774	30510		
5 3.0	30258		29580	29586		
5 2.6				28572		
5 2.0	28860		27990	28002		
5 1.6	28224		27462	27564		
5 1.4						
5 1.0	27420	27372	26646	26748		
5 0.4	特25929	25638	特25446	25275		
5 0.0		24726		24207		
4 9.6		24507		23880		
4 9.2	23178	23298	22467	22713		
4 8.6	22056	21918	21360	21267		
4 8.4						
4 8.0	特20922	21330	特20184	21156		
4 7.6	20592		19815			
4 7.4		20154		19371		
4 7.2	特19563		特18801			
4 7.0						
4 6.8						
4 6.6						
4 6.4						
4 6.2						
4 6.0				16650		
4 5.8	16848	15591	16164	16284		
4 5.6	15294	16242	15909	15760		
4 5.4	16218	16546	15867	15540		
4 5.0	15120		14541			
4 4.8	14175	14634	13701	13977		
4 4.4	13450		12519			
4 4.2		12639		12219		
4 4.0	13029		11964			
4 3.4				11934		
4 3.0			11766	11646		
4 2.4			11460	11460		
4 1.0			10932	10944		
4 0.4						

表-3-7 南派川水位数值表

北派川越流堰 TP16.00m
松倉法線 現状(単位m)

測定断面	Q=15,000 m ³ /s		Q=12,500 m ³ /s		Q=10,000 m ³ /s	
料 杭	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
8.0						
7.6	25.989	26.094			25.017	
7.2	25.554	25.440			24.435	24.381
7.0	25.152	25.107			24.162	24.144
6.6		22.848				22.088
6.0		22.257				21.135
5.6	21.897				20.650	
5.2	21.282	21.366			20.046	19.998
4.8		20.724				19.260
4.4		20.118				18.612
4.2	20.076				18.510	
3.8	19.650	19.602			18.096	18.156
3.4	18.972	19.062			17.580	17.604
3.2		18.648				17.286
2.8	17.982				16.410	
2.4	17.670	17.496			16.248	16.158
2.0	16.722	16.656			15.192	15.222
1.8		16.458				14.880
1.2	15.978				14.160	
測定断面	Q=7,000 m ³ /s		Q=5,000 m ³ /s			
料 杭	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸		
8.0						
7.6		24.330	23.862	23.763		
7.2	23.730		23.217	23.349		
7.0	23.442		22.884	22.890		
6.6		21.552		21.072		
6.0		20.484		19.920		
5.6	19.962		19.374			
5.2	19.302	19.320	18.750	18.744		
4.8		18.450		18.000		
4.4		17.838		17.148		
4.2	17.574		16.920			
3.8	17.178	17.238	16.350	16.494		
3.4	16.704	16.740	15.918	15.942		
3.2		16.440		15.702		
2.8	15.678		15.018			
2.4	15.420	15.408	14.724	14.676		
2.0	14.538	14.238	13.890	13.716		
1.8		14.040		13.590		
1.2	13.110		12.624			

表-3-8 北派川水位数值表

北派川越流堰 TP 16m
松倉法線 現状 (单位 m)

測定断面 杆 杭	Q=15,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s		Q=10,000m ³ /s	
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
2.6	18828	19032				17856
2.2	18312	18438			17439	17382
2.1	18093	18030 18285			17175 17148	17241
2.0	17982	18312			16971	17211
1.8	17403	17256			16491	16278
1.6		特 17190				特 16203
1.4	16911	16803			16089	15813
1.2		16749				15504
0.8		16392				14673
0.6		16410				14346
0.4	16284	16281			14421	14373
0.2		16089				14316

測定断面 杆 杭	Q=7,000m ³ /s		Q=5,000m ³ /s			
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸		
2.6						
2.2	16734	16551		15636		
2.1	16512 16386	16314	15993 15705	15549		
2.0	16251	16356	16056	15555		
1.8	15795	15426		14499		
1.6		特 15393		特 14652		
1.4	15345	15030		14313		
1.2		14736		13761		
0.8		13794		13260		
0.6		13125		12066		
0.4	13038	13047	12108	12096		
0.2		12924		11976		

表-4 南派川水位比較表

(南派川堤防改造實施前後)

(單位 m)

		Q=10,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s		Q=15,000m ³ /s	
		左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸
1.2	改造前	14.27		15.12		16.00	
	改造後	14.13		14.92		15.99	
1.8	改造前		14.81		15.25		15.96
	改造後		14.82		15.60		16.43
2.0	改造前	14.89	14.69	15.35	15.24	15.91	16.00
	改造後	15.22	14.96	15.67	15.72	16.49	16.48
2.4	改造前	15.82	15.47	16.38	16.34	17.09	17.09
	改造後	16.03	16.00	16.65	16.72	17.50	17.44
2.8	改造前	16.22		16.76		17.37	
	改造後	16.30		17.00		17.75	
3.2	改造前		16.96		17.35		17.81
	改造後		17.12		17.83		18.46
3.4	改造前	17.17	17.20	17.64	17.56	17.98	17.92
	改造後	17.39	17.40	18.20	18.12	18.78	18.77
3.8	改造前	17.77	17.84	18.18	18.28	18.50	18.72
	改造後	17.82	17.95	18.63	18.71	19.34	19.27
4.2	改造前	18.25		18.74		19.22	
	改造後	18.38		19.15		19.81	
4.4	改造前		18.44		18.93		19.52
	改造後		18.53		19.30		19.99
4.8	改造前		19.04		19.56		20.22
	改造後		19.11		19.80		20.47
5.2	改造前	19.90	19.84	20.38		20.89	
	改造後	19.97		20.51		21.10	21.13
5.6	改造前	20.56		21.01		21.51	
	改造後	20.43		21.11		21.14	
6.0	改造前		21.08		21.51		22.04
	改造後		21.08		21.70		22.18
6.6	改造前		22.00		22.37		22.67
	改造後		21.92		22.39		22.95
7.0	改造前	23.98		24.48	24.44	24.98	24.95
	改造後	23.97	23.96	24.66	24.59	24.99	25.04
7.2	改造前	24.28		24.78	24.74	25.30	25.26
	改造後	24.31	24.28	24.92	24.82	25.43	25.28
7.6	改造前	24.96	24.83	25.37	25.34	25.78	25.89
	改造後	24.88	24.85	25.39	25.49	25.94	26.03

表-5 松倉法線付近水位数値表

(単位 m)

測定断面 秆 杭	Q=15,000m ³ /s		Q=14,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s	
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
47.0	20.835	20.784	20.886	20.532	20.568	20.418
46.8	20.532	20.286	20.361	20.091	20.190	19.995
46.6	19.536	19.836	19.446	19.545	19.276	19.486
46.4	19.104	19.836	19.011	19.467	18.904	19.530
46.2	18.870	19.266	18.708	19.173	18.579	19.134
46.0	18.534	18.564	18.375	18.375	18.152	18.270

測定断面 秆 杭	Q=10,000m ³ /s		Q=7,000m ³ /s		Q=5,000m ³ /s	
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
47.0	19.986	19.930	19.266	19.260	18.738	18.702
46.8	19.728	19.622	19.044	18.876	18.570	18.498
46.6	18.886	19.068	18.342	18.396	17.934	17.999
46.4	18.396	18.944	17.868	18.114	17.328	17.634
46.2	18.128	18.598	17.430	17.718	16.944	17.256
46.0	18.184	17.816	17.148	17.136	16.656	16.590

測定断面 秆 杭	Q=3,000m ³ /s		Q=2,000m ³ /s			
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸		
47.0	17.895	17.766	17.316	17.229		
46.8	17.703	17.709	17.157	17.196		
46.6	17.166	17.166	16.746	16.713		
46.4	16.437	16.635	15.768	16.053		
46.2	16.074	16.296	15.444	15.732		
46.0	15.816	15.819	15.279	15.288		

北派川越流堰下流側水位数値表

測定断面 秆 杭	Q=15,000m ³ /s	Q=14,000m ³ /s	Q=12,500m ³ /s	Q=10,000m ³ /s	Q=7,000m ³ /s	Q=5,000m ³ /s
46.8	20.034	19.911	19.680	19.278	18.474	17.700
46.6	19.692	19.600	19.476	18.978	18.300	17.646
46.4	19.724	19.590	19.350	18.915	18.174	17.544
46.2	19.869	19.638	19.404	18.804		

表-6-1 本川水位数值表

南派川低水路計画実施後

(单位 m)

測定断面 杆 杭	Q=15,000m ³ /s		Q=14,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s		Q=10,000m ³ /s		Q=7,000m ³ /s	
	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸
5 5.4	37.218	—	36.846	—	36.486	—	35.748	—	34.350	—
5 3.6	34.188	34.122	33.816	33.630	33.516	33.342	32.718	32.592	31.542	31.350
5 3.0	32.604	32.574	32.244	32.244	31.986	31.998	31.338	31.284	30.306	30.240
5 2.6	—	32.178	—	31.782	—	31.464	—	30.720	—	29.448
5 2.0	31.434	31.602	31.080	31.260	30.744	30.966	29.982	29.886	28.830	28.926
5 1.6	30.210	30.420	29.994	30.180	29.718	29.934	29.118	29.358	28.104	28.284
5 1.0	29.646	29.322	29.424	29.080	29.070	28.842	28.314	28.260	27.330	27.234
5 0.8	29.090	—	—	—	28.450	—	27.730	—	26.830	—
5 0.6	—	27.890	—	—	—	27.490	—	26.790	—	25.960
5 0.4	27.486	26.508	27.234	26.256	27.036	25.938	26.592	25.482	25.758	24.522
5 0.0	25.960	25.820	—	26.460	25.210	25.370	24.900	24.700	24.350	24.160
4 9.6	—	25.746	—	25.530	—	25.266	—	24.786	—	24.006
4 9.2	24.774	25.092	24.492	24.822	24.156	24.534	23.580	23.982	22.716	22.962
4 9.0	24.050	24.660	—	—	23.650	24.000	23.100	23.610	22.330	22.790
4 8.6	22.902	23.556	22.632	23.280	22.272	22.992	21.720	22.446	20.700	21.540
4 8.4	23.030	22.910	—	—	22.350	22.300	21.680	21.490	20.730	20.580
4 8.0	22.998	22.686	22.662	22.440	22.350	22.128	21.738	21.588	20.622	21.206
4 7.6	22.554	—	22.266	—	21.666	—	21.276	—	20.274	—
4 7.4	—	21.840	—	21.618	—	21.306	—	20.736	—	19.908
4 7.2	21.240	⊕18.804	21.066	⊕18.564	20.778	⊕18.174	20.310	—	19.476	—
4 7.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 6.8	20.358	20.334	20.304	20.178	19.950	19.764	19.572	19.458	18.900	18.822
4 6.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 6.4	20.640	19.644	20.628	19.446	20.364	18.978	19.794	18.714	18.248	17.946
4 6.2	18.726	19.298	18.492	19.134	18.342	17.106	17.832	18.178	17.172	17.460
4 6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 5.8	18.318	18.060	18.084	17.946	17.754	17.418	17.364	17.160	16.566	16.596
4 5.6	18.006	17.736	17.778	17.442	17.688	17.166	17.082	16.764	16.260	16.032
4 5.4	17.676	17.394	17.520	17.244	17.124	16.986	16.674	16.410	15.888	15.684
4 5.0	16.962	—	16.584	—	16.164	—	15.522	—	14.688	—
4 4.8	16.374	16.392	15.882	16.080	15.840	15.648	14.694	14.988	13.896	14.184
4 4.4	16.308	—	15.906	—	15.552	—	14.406	—	13.188	—
4 4.2	—	—	—	—	—	—	—	—	12.726	—
4 4.0	16.176	—	15.618	—	15.366	—	14.244	—	12.648	—
4 3.4	—	16.014	—	15.528	—	15.138	—	14.100	—	12.594
4 3.0	16.074	15.900	15.642	15.444	15.318	15.048	14.130	13.992	12.594	12.450
4 2.4	15.330	15.432	14.952	15.108	14.610	14.790	12.696	13.740	12.120	12.294
4 1.0	14.622	14.988	14.202	14.664	13.932	14.178	13.044	13.242	11.490	11.694
4 0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表-6-2 南派川・北派川水位数值表

南派川低水路計画実施後

南 派 川

(単位 m)

測定断面 (料杭)	Q=15,000m ³ /s		Q=14,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s		Q=10,000m ³ /s		Q=7,000m ³ /s	
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
S 8.0	25.362	—	25.806	—	25.650	—	25.296	—	24.564	—
7.6	25.524	25.632	25.350	25.296	25.212	25.062	24.762	24.576	24.062	23.886
7.2	25.218	24.924	24.978	24.678	24.732	24.342	24.336	23.772	23.622	23.136
7.0	24.510	24.546	24.162	24.150	23.952	23.940	23.364	23.418	22.572	22.698
6.6	—	23.394	—	22.944	—	22.788	—	22.254	—	21.534
6.0	—	22.110	—	21.828	—	21.558	—	21.072	—	20.376
5.6	21.564	—	21.276	—	21.024	—	20.448	—	19.734	—
5.2	20.562	20.712	20.328	20.352	20.040	20.124	19.584	19.578	18.786	18.750
4.8	20.178	20.136	19.938	19.764	19.728	19.572	19.134	18.876	18.204	18.078
4.4	—	19.578	—	19.350	—	19.110	—	18.504	—	17.736
4.2	19.362	—	19.104	—	18.948	—	18.312	—	17.580	—
3.8	18.882	18.804	18.636	18.576	18.366	18.444	17.874	17.910	17.058	17.064
3.4	18.120	18.000	17.868	17.916	17.712	17.658	17.256	17.244	16.440	16.446
3.2	—	17.748	—	17.556	—	17.382	—	16.926	—	16.146
2.8	17.196	17.220	16.824	16.902	16.320	16.332	15.672	15.708	14.892	15.162
2.4	16.902	16.896	16.518	16.584	16.026	16.062	15.378	15.474	14.724	14.712
2.0	16.158	16.458	15.720	16.152	15.282	15.558	14.772	14.994	14.064	14.226
1.8	—	16.050	—	15.684	—	15.096	—	14.460	—	13.476
1.2	15.990	—	15.360	—	15.120	—	14.352	—	12.732	—

北 派 川

測定断面 (料杭)	Q=15,000m ³ /s		Q=14,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s		Q=10,000m ³ /s		Q=7,000m ³ /s	
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
N 2.6	18.390	18.336	18.138	18.030	18.036	17.844	17.418	17.352	16.728	—
2.2	17.916	18.024	17.700	17.778	17.562	17.604	16.980	16.776	—	15.372
2.1	17.520	17.790	17.382	17.670	17.172	17.460	16.350	16.680	—	15.354
1.8	16.962	16.812	16.710	16.566	16.584	16.302	15.876	15.546	—	14.112
1.6	—	16.640	—	16.428	—	15.942	—	12.000	—	14.070
1.4	16.596	16.572	16.290	16.242	16.026	15.930	15.510	15.198	—	13.980
1.2	—	16.452	—	15.942	—	15.666	—	14.832	—	—
0.8	—	16.242	—	15.882	—	15.414	—	14.460	—	12.918
0.6	—	16.266	—	15.930	—	15.450	—	14.328	—	12.552
0.4	16.242	16.200	15.894	15.846	15.390	15.390	14.616	14.304	12.522	12.516
0.2	—	16.080	—	15.696	—	15.216	—	14.274	—	12.396

表-7 流砂分流水比実験一覽表

南派川低水路計画実施前後

種 別 実験 条件	南派川低水路計画実施前						南派川低水路計画実施後							
	流量			Q=1 0,0 0 0 m ³ /s			Q=7,0 0 0 m ³ /s			Q=1 0,0 0 0 m ³ /s			Q=7,0 0 0 m ³ /s	
石炭粉の 粒 径	投入した石炭粉の平均粒径 0.4 5 mm													
通水時間	2 時間			2 時間			2 時間			2 時間				
石炭粉の 投入時間	1 時間			1 時間			1 時間			1 時間				
石炭粉の 投 入 量	30 [㍑]	574.8 ^ℓ	—	30 [㍑]	574.8 ^ℓ	—	30 [㍑]	574.8 ^ℓ	—	30 [㍑]	574.8 ^ℓ	—		
南 派 川 堆 積 量	7 [㍑] と 底より19cm	144.5 ^ℓ	25.1 [%]	7 [㍑] と 底より7cm	137.9 ^ℓ	24.0 [%]	11 [㍑]	210.8 ^ℓ	36.7 [%]	10 [㍑] と 底より9cm	196.5 ^ℓ	34.2 [%]		
備 考	南派川 S 12‰の断面にて南派川流頭部 7.0‰付近迄 影響がない様に碎石等にてメ切を行なつた。													
	35cm 19.16ℓ 23.4cm 実験に投入した 乾燥した 石炭粉 石炭粉の投入は k 52.0にて1[㍑] 51.6にて10[㍑] 52.8にて9[㍑] 53.2にて10[㍑] という順序で 2分間隔に行 なつた。 35cm 19.16ℓ 10cm 水で湿め 固めた石炭粉													

表-8-1 本川水位数值表

北派川越流堰天端高 TP1600m 案

(单位 m)

测定断面	Q=15,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s		Q=10,000m ³ /s		Q=7,000m ³ /s	
料 杭	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
55.4	37214	—	—	—	—	—	—	—
53.6	34164	34008	33500	33300	32658	32584	31494	31290
53.0	32582	32564	32000	32000	31274	31258	30284	30138
52.6	—	32068	—	31484	—	30652	—	29358
52.0	31484	31600	30654	30958	30000	29852	28778	28854
51.6	30186	30452	29586	29702	29092	29394	28044	28302
51.0	29520	29358	28982	28752	28254	28286	27234	27210
50.8	28962	—	28432	—	27658	—	26694	—
50.6	—	27924	—	27492	—	26772	—	25974
50.4	27132	26760	26706	26160	26064	25572	25800	24696
50.0	26010	25848	25502	25242	25152	24798	24452	24252
49.6	—	25662	—	25068	—	24594	—	23904
49.2	24714	24966	23964	24234	23370	23604	22626	22800
49.06	23976	24546	23422	23904	22938	23436	22270	22670
48.6	23406	23412	22860	22860	22044	22284	21204	21486
48.4	22986	22776	22210	22098	21498	21354	21000	20976
48.0	22722	22590	22176	21996	21432	21480	20520	水なし
47.6	22398	—	21696	—	21036	—	20118	—
47.4	—	21714	—	21156	—	21490	—	19746
47.2	21126	特18696	20526	特18006	19980	—	19014	—
47.0	—	—	—	—	—	—	—	—
46.8	20232	19980	19764	19488	19302	19146	18540	18414
46.6	—	—	—	—	—	—	—	—
46.4	19200	19308	18798	18822	18462	18348	17886	17688
46.2	18432	18912	17970	18414	17556	17880	16938	17208
46.0	—	—	—	—	—	—	—	—
45.8	18180	18024	17574	17616	17052	16974	16350	16446
45.6	17922	17616	17340	16992	16938	16500	16032	15864
45.4	17532	17228	17002	16890	16464	16302	15834	15684
45.0	16812	—	16900	—	15228	—	14430	—
44.8	16458	16448	15622	15462	14783	14640	13848	14130
44.4	16344	—	15454	—	14088	—	12918	—
44.2	16236		15126		13992		12690	
44.0	16104	—	15384	—	13914	—	12732	—
43.4	—	16002	—	15102	—	13770	—	12552
43.0	16054	15908	15274	14994	13704	13722	12556	12504
42.4	15330	15428	14552	14762	13188	13398	12152	12248
41.0	14620	14982	13898	14098	12582	12954	11584	11688
40.4	—	—	—	—	—	—	—	—
40.2	—	—	—	—	—	—	—	—

表一 8-2 南派川・北派川水位数值表

北派川越流堰天端高 TP1600m 案

南 派 川

(单 位 m)

测定断面 (料杭)	Q=15,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s		Q=10,000m ³ /s		Q=7,000m ³ /s	
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
S 8.0	25.734	—	25.628	—	—	—	—	—
7.6	25.512	25.596	25.020	24.972	24.636	24.594	24.048	23.958
7.2	25.068	24.972	24.780	24.408	24.192	23.952	23.592	23.190
7.0	24.492	24.480	23.898	24.042	23.388	23.370	22.644	22.644
6.6	—	23.142	—	22.914	—	22.338	—	21.608
6.0	—	21.870	—	21.330	—	20.730	—	20.276
5.6	21.474	—	20.796	—	20.426	—	19.758	—
5.2	20.628	20.586	20.076	19.962	19.488	19.554	18.740	18.720
4.8	—	20.052	—	19.482	—	18.990	—	18.072
4.4	—	19.560	—	19.086	—	18.624	—	17.826
4.2	19.374	—	18.918	—	18.366	—	17.628	—
3.8	19.032	18.888	18.402	18.282	17.934	17.976	17.088	17.112
3.4	17.958	18.108	17.676	17.694	17.220	17.298	16.524	16.500
3.2	—	17.738	—	17.382	—	17.016	—	16.188
2.8	17.160	17.244	16.254	16.440	15.564	15.702	15.072	15.162
2.4	16.872	16.890	16.050	16.134	15.342	15.522	14.766	14.778
2.0	15.978	16.356	15.336	15.588	14.748	15.048	14.106	14.244
1.8	—	16.008	—	15.180	—	14.456	—	13.560
1.2	16.068	—	15.102	—	14.330	—	12.788	—

北 派 川

测定断面 (料杭)	Q=15,000m ³ /s		Q=12,500m ³ /s		Q=10,000m ³ /s		Q=7,000m ³ /s	
	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
N 2.6	19.812	18.366	19.314	17.736	18.936	17.166	18.156	水なし
2.2	17.976	18.192	17.520	17.622	17.208	17.118	水なし	15.960
2.1	17.862 17.646	17.968	17.298 17.124	17.418	16.842 16.350	16.884	15.942 水なし	15.828
1.8	17.076	16.894	16.572	16.392	16.080	16.062	15.396	14.736
1.6	—	16.890	—	16.132	—	15.666	—	14.670
1.4	16.662	16.734	16.110	15.930	15.696	15.450	15.018	14.484
1.2	—	16.494	—	15.605	—	14.958	—	13.944
0.8	—	16.212	—	15.216	—	14.328	—	13.398
0.6	—	16.296	—	15.222	—	14.016	—	12.696
0.4	16.266	16.104	15.210	15.144	14.064	14.076	12.750	12.738
0.2	—	—	—	—	—	13.986	—	12.666

表-9 流砂分流比実験比較一覧表

種別 実験条件	南派川低水路計画実施前				南派川低水路計画実施後				南派川低水路計画 実施後 北派川越 流堰 TP16.00m	
	Q=10,000m ³ /s		Q=7,000m ³ /s		Q=10,000m ³ /s		Q=7,000m ³ /s		Q=10,000m ³ /s	
石炭粉の 粒 径	平 均 粒 径 0.45mm									
通水時間	2 時 間									
石炭粉の 投入時間	1 時 間									
石炭粉の 投 入 量	30バケ (574.8ℓ)									
南 派 川 堆 積 量	144.5ℓ	25.1%	137.9ℓ	24.0%	210.8ℓ	36.7%	196.5ℓ	34.2%	218.2ℓ	38.0%
北 派 川 堆 積 量									2.3ℓ	0.4%

表-10 南 派 川 水 位 数 値 表

(南派川計画低水路法線, 河床改造後)

(単 位 m)

実験流量		$Q=15,000m^3/s$		$Q=12,500m^3/s$	
測定断面		左 岸	右 岸	左 岸	右 岸
S	8.0	25.75	—	25.35	—
	7.6	25.48	25.32	24.93	25.04
	7.2	25.06	24.88	24.42	24.46
	7.0	24.45	24.53	24.07	23.85
	6.6	—	23.05	—	22.76
	6.0	—	21.96	—	21.36
	5.6	—	—	—	—
	5.2	20.66	20.72	19.98	20.05
	4.8	—	20.07	—	19.52
	4.4	—	19.51	—	19.12
	4.2	19.30	—	19.06	—
	3.8	18.82	18.79	18.39	18.37
	3.4	17.95	18.11	17.54	17.64
	3.2	—	17.75	—	17.31
	2.8	17.06	17.26	16.24	16.34
	2.4	16.77	16.85	15.88	15.97
	2.0	16.03	16.27	15.21	15.44
	1.8	—	15.88	—	14.99
	1.2	15.82	—	14.86	—

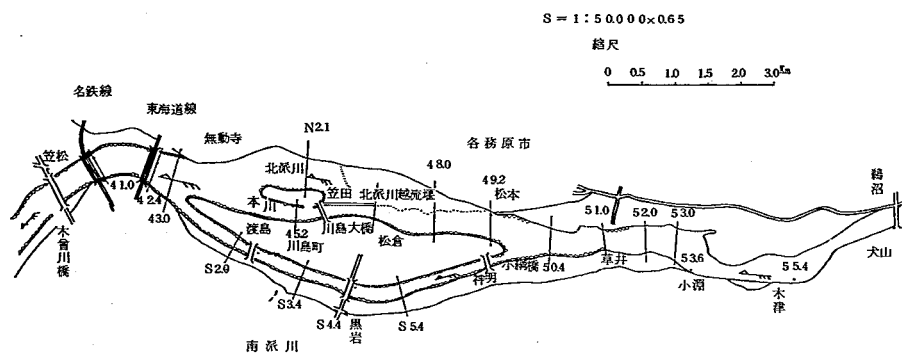


図-1 木曾川模型平面図

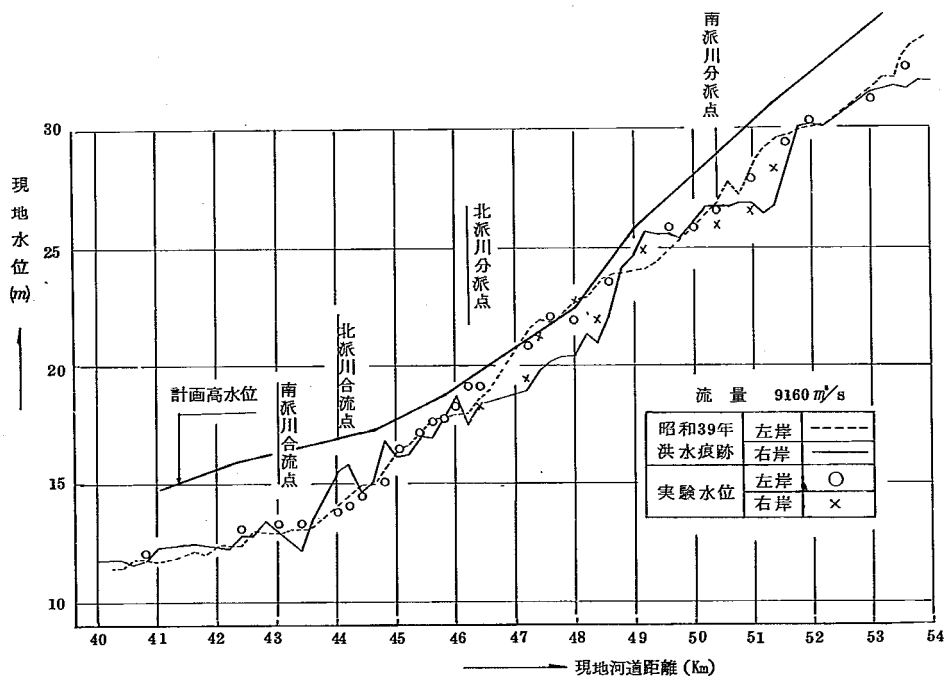


図-2-1 木曾川本川水位縦断面図
(検証実験)

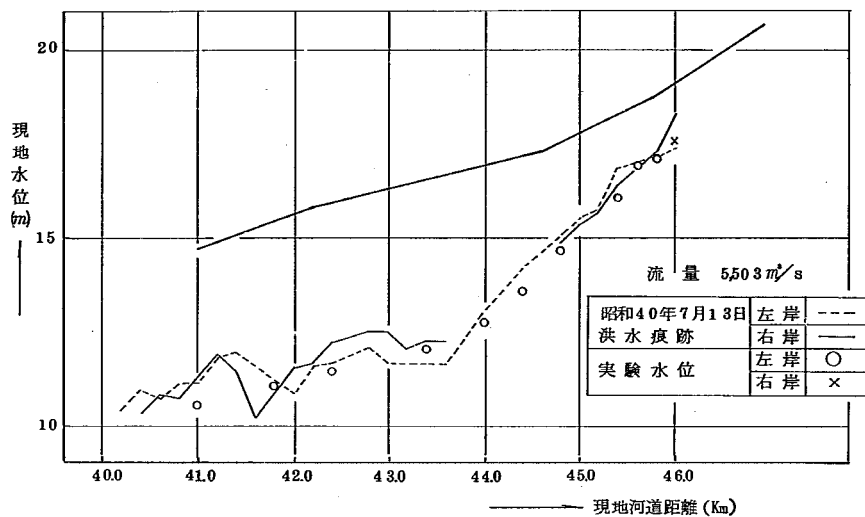


図-2-2 木曾川本川水位縦断
(検証実験)

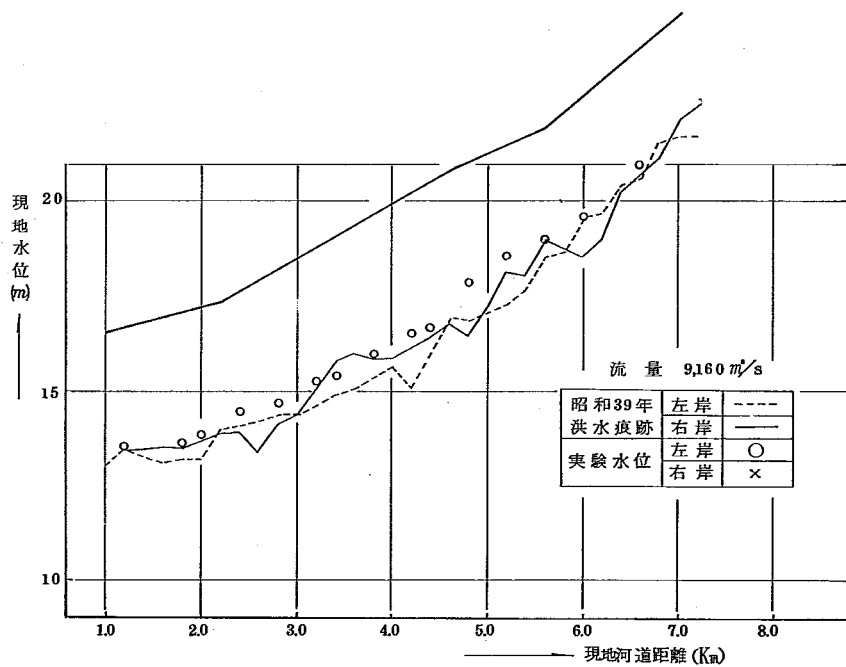


図-2-3 木曾川南派川水位縦断図
(検証実験)

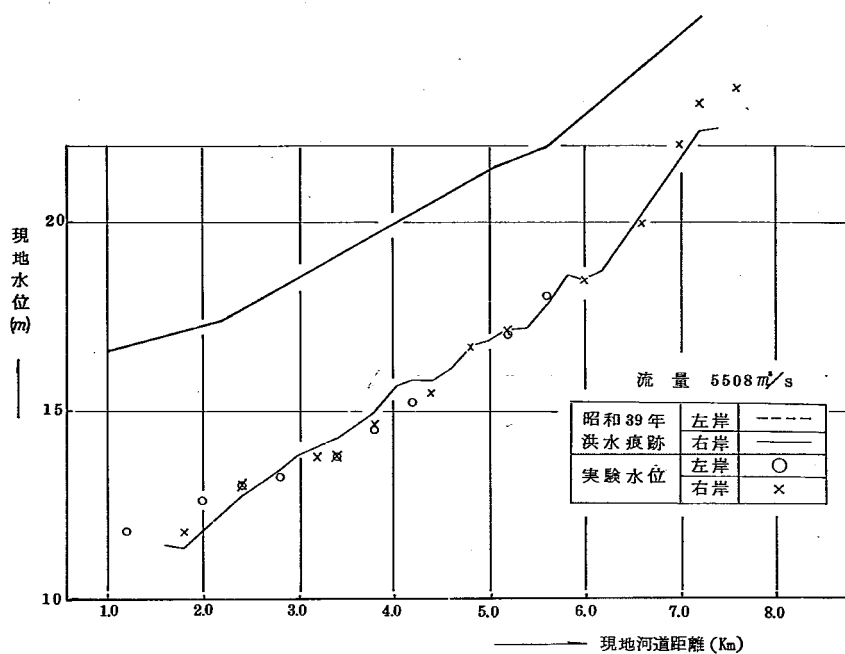


図-2-4 木曾川南派川水位縦断面
(検証実験)

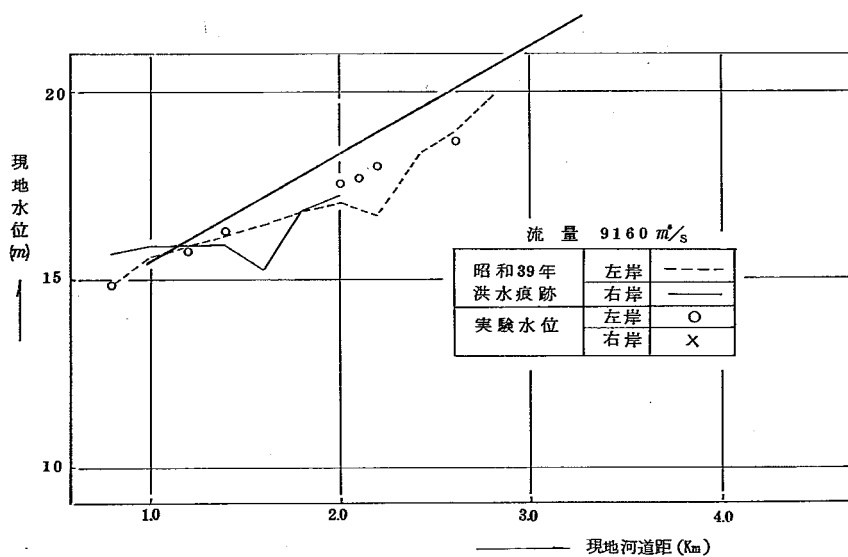


図-2-5 木曾川北派川水位縦断面
(検証実験)

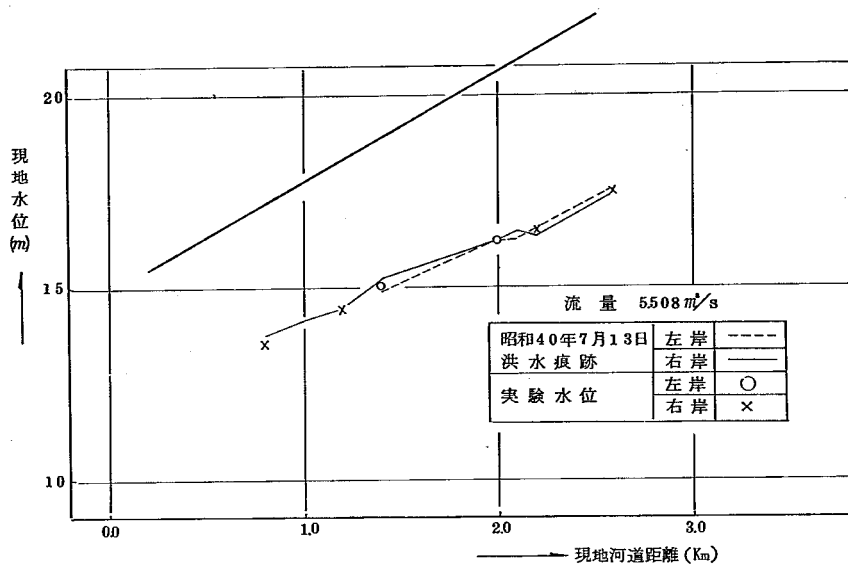


図-2-6 本曾川北派川水位縦断
(検証実験)

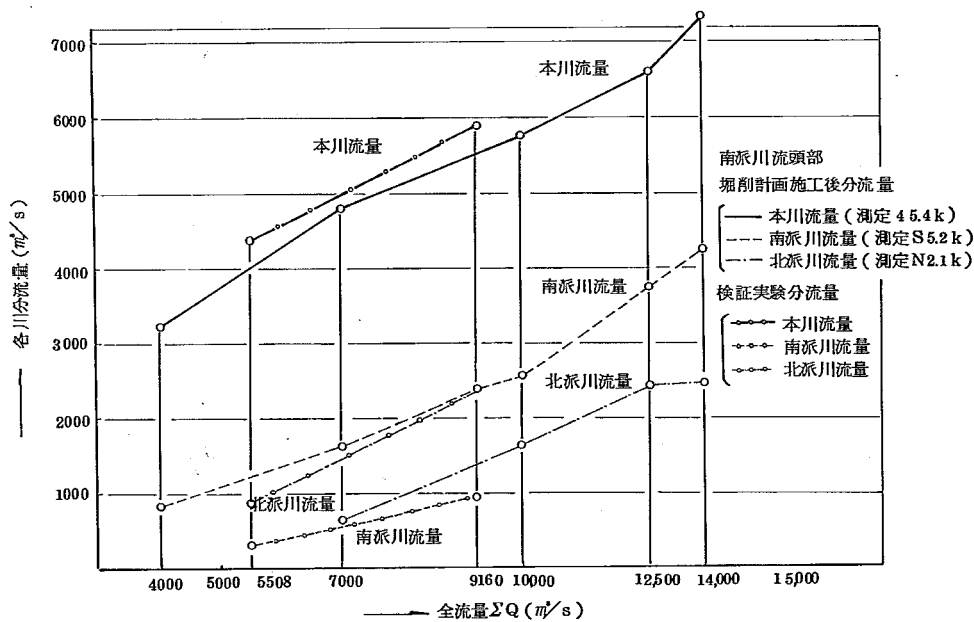


図-3 本曾川全流量に対する各川分流量

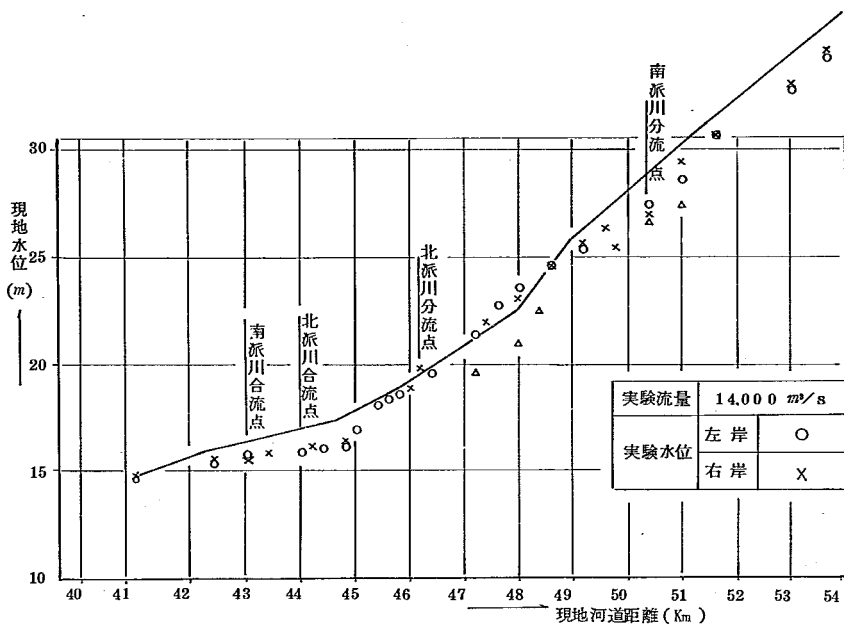


図 - 4 - 1 木曾川本川水位縦断面図
(南派川掘削計画 施工後)

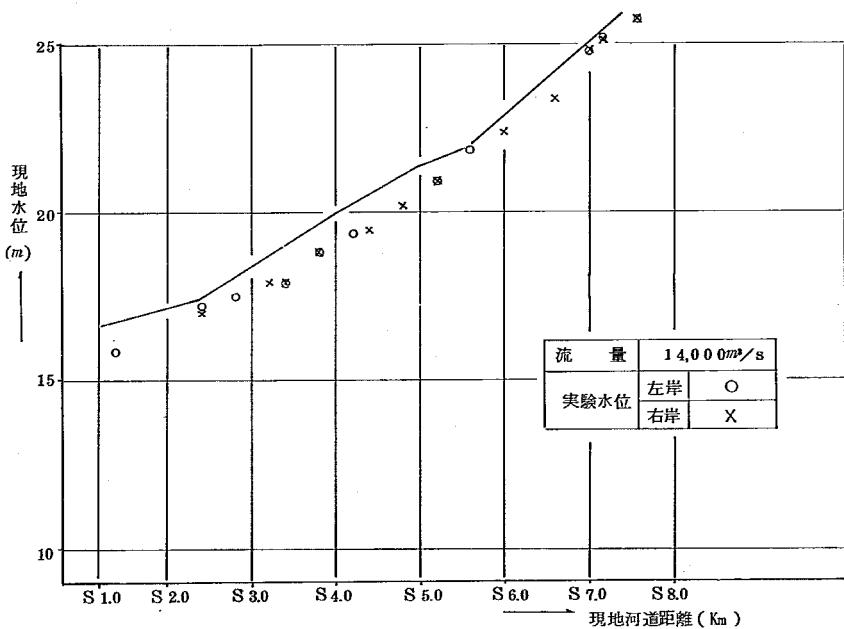


図 - 4 - 2 木曾川南派川水位縦断面図
(南派川掘削計画 施工後)

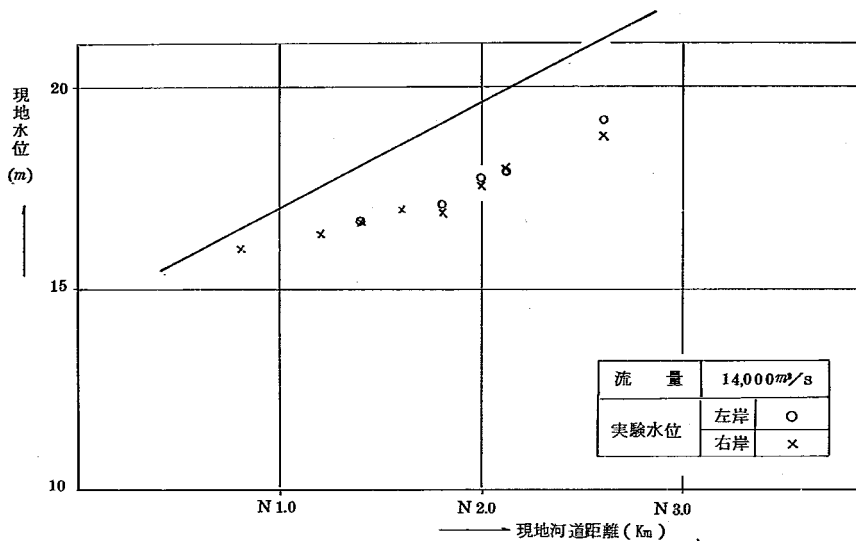


図-4-3 木曾川北派川水位縦断面図
(南派川堀削計画施工後)

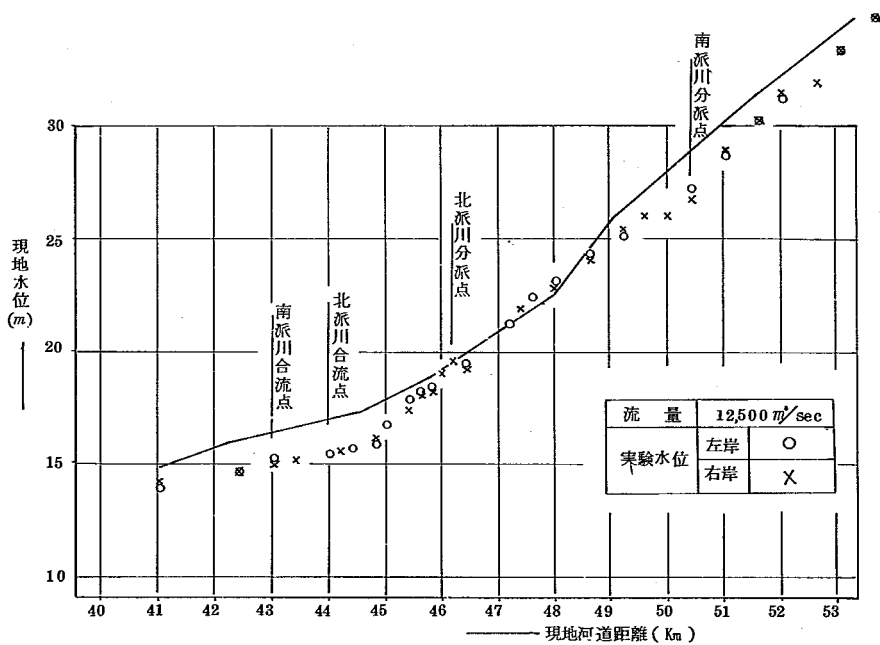


図-4-4 木曾川本川水位縦断面図
(南派川堀削計画施工後)

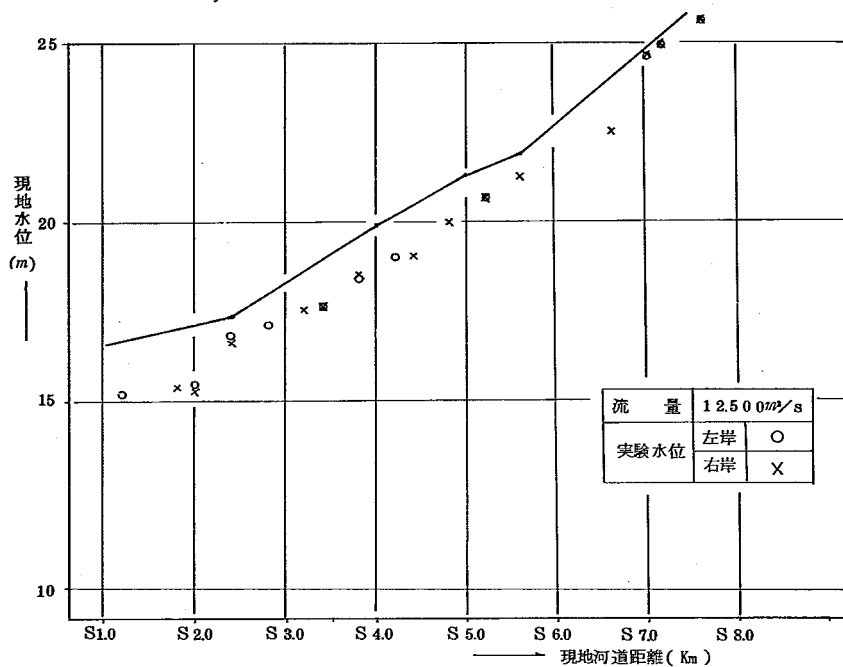


図-4-5 木曾川南派川水位縦断面
(南派川堀削計画施工後)

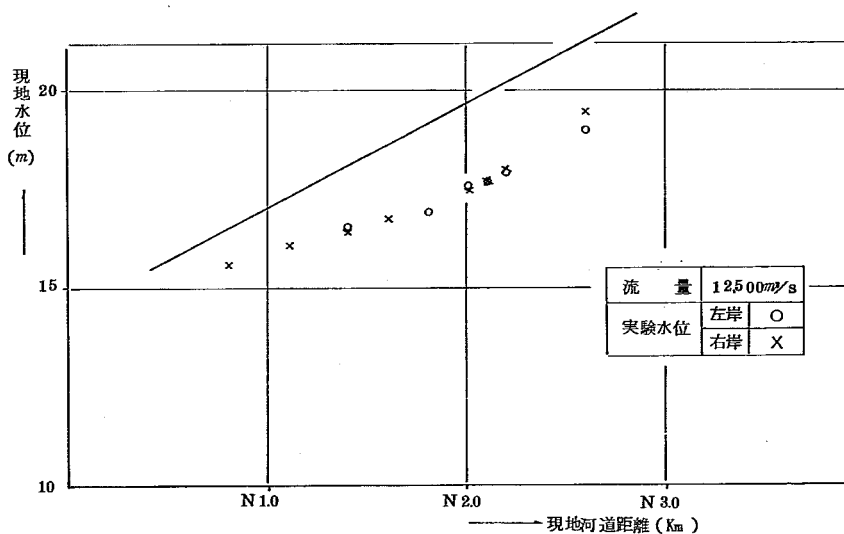


図-4-6 木曾川北派川水位縦断面
(南派川堀削計画施工後)

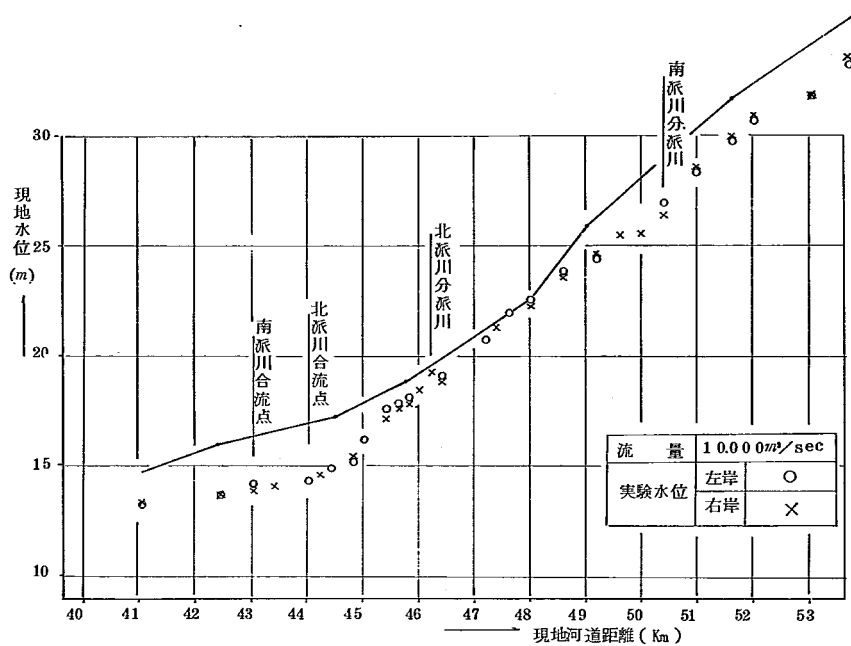


図-4-7 木曾川本川水位縦断面図
(南派川堀削計画施工後)

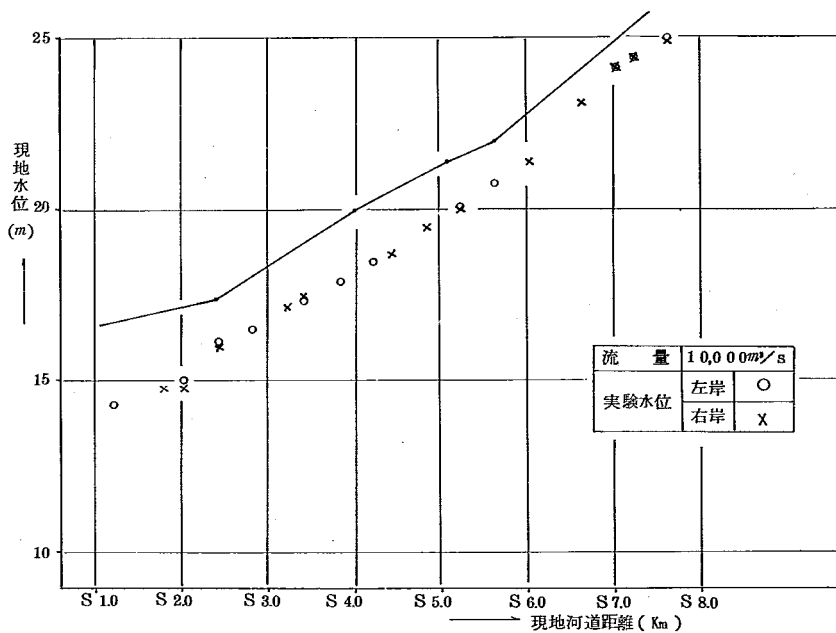


図-4-8 木曾川南派川水位縦断面図
(南派川堀削計画施工後)

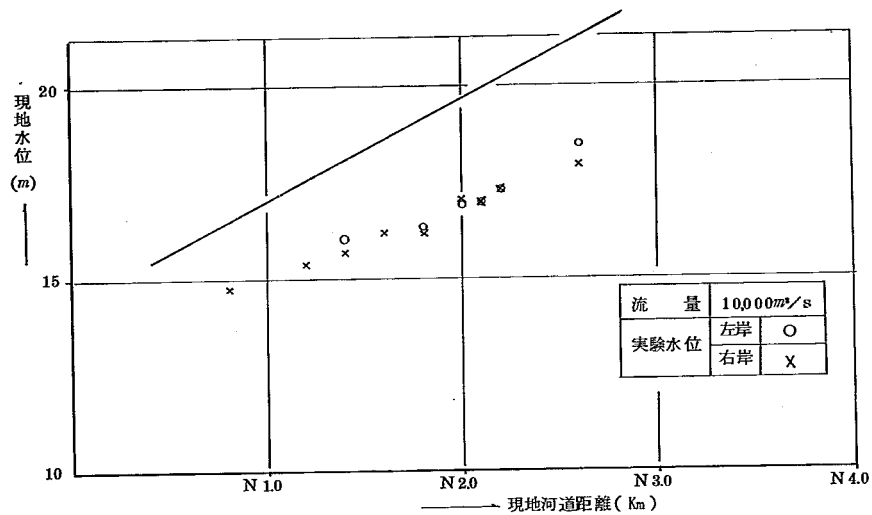


図 - 4 - 9 木曾川北派川水位縦断面図
(南派川掘削計画施工後)

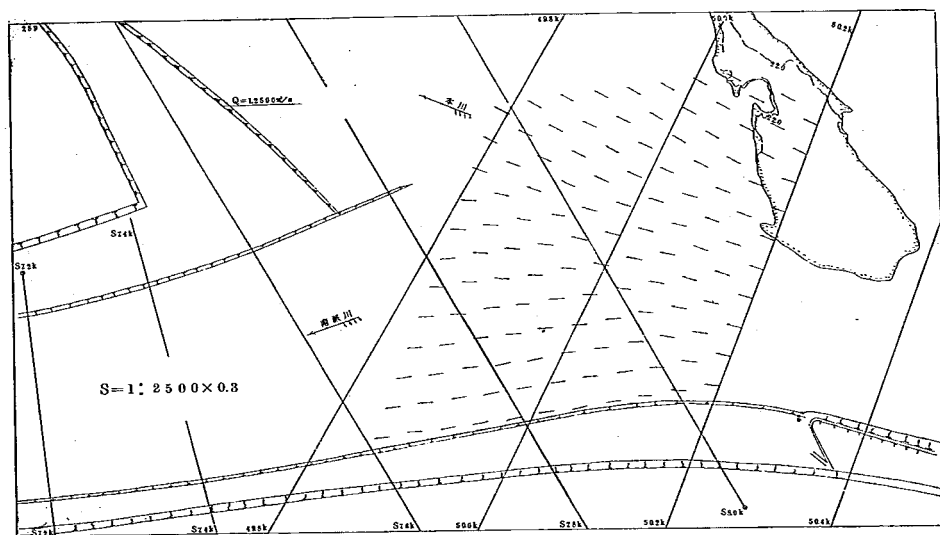


図 - 5 - 1 流 向 平 面 図

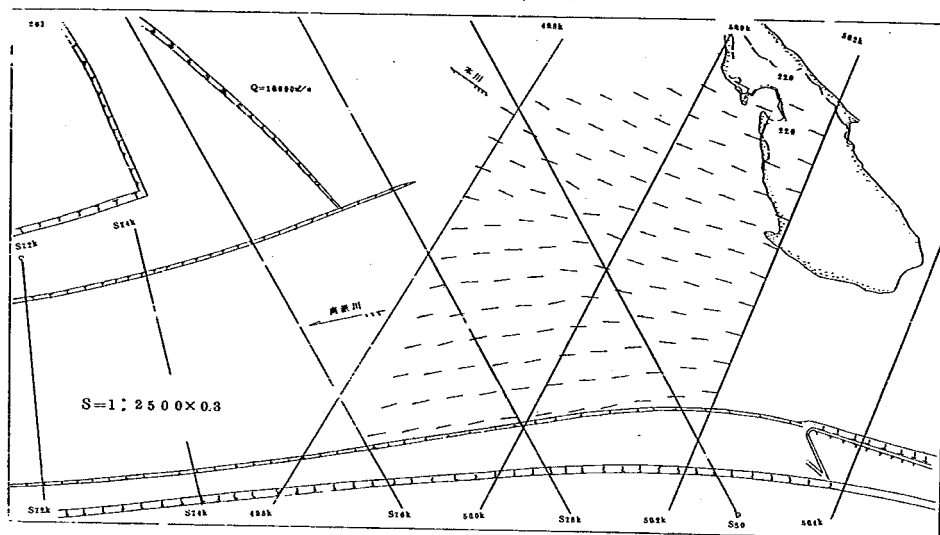


图-5-2 流向平面图

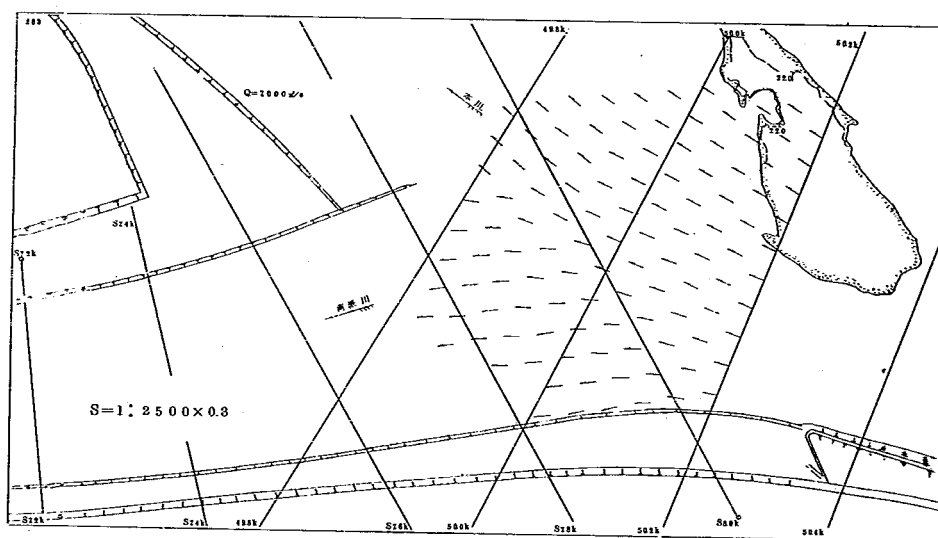


图-5-3 流向平面图

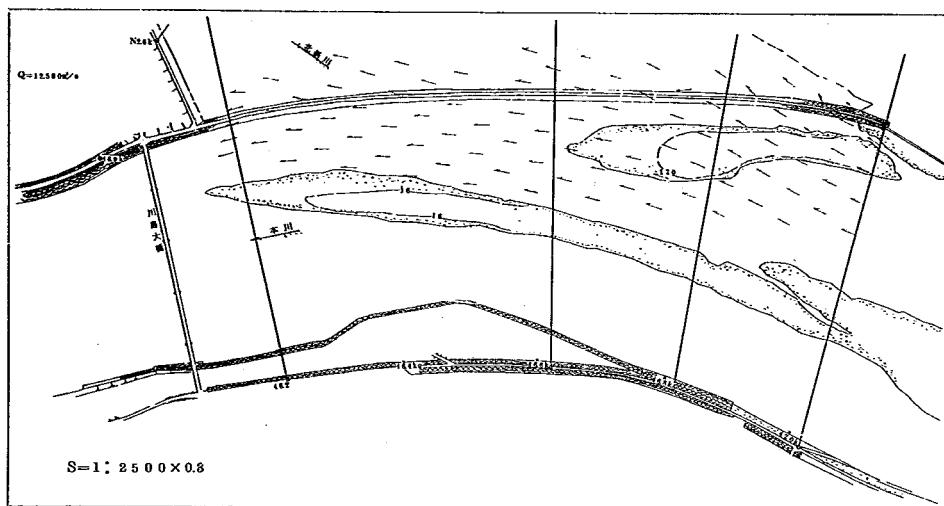


图-5-4 流向平面图

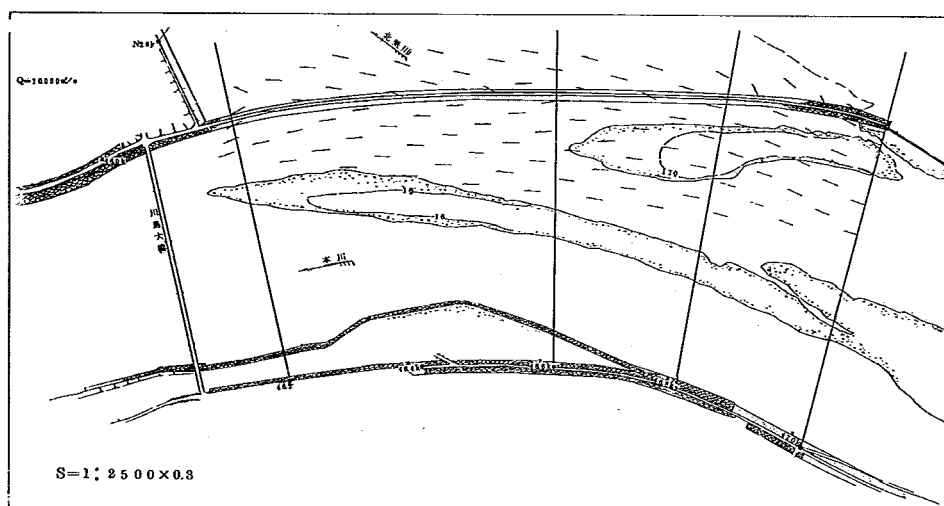


图-5-5 流向平面图

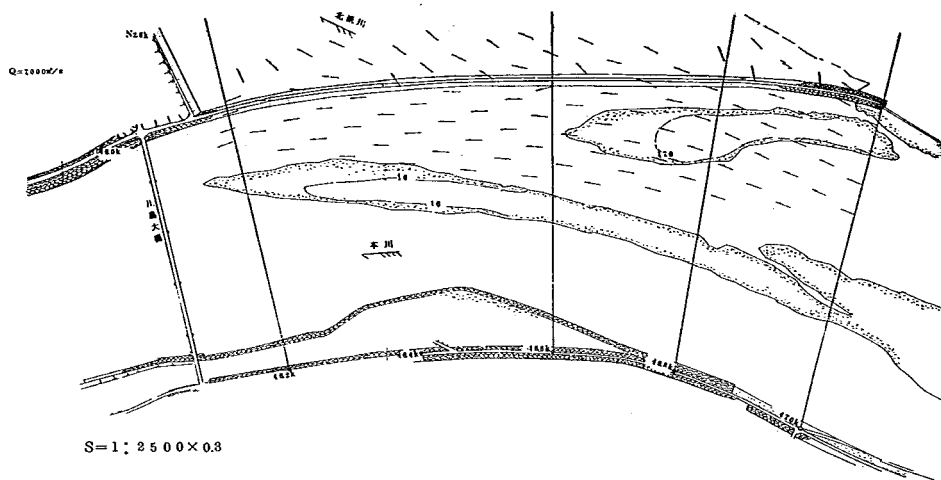


图 - 5 - 6 流向平面图

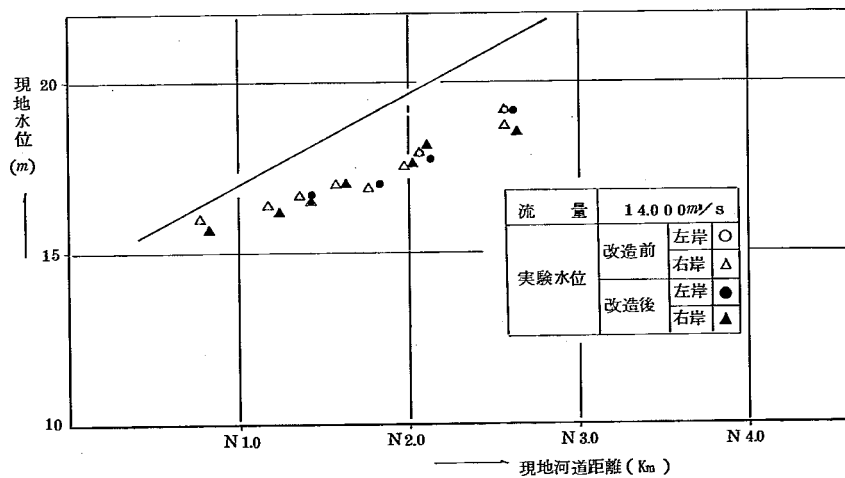


图 - 6 - 1 北派川水位比较图
下流端砂州撤去前後

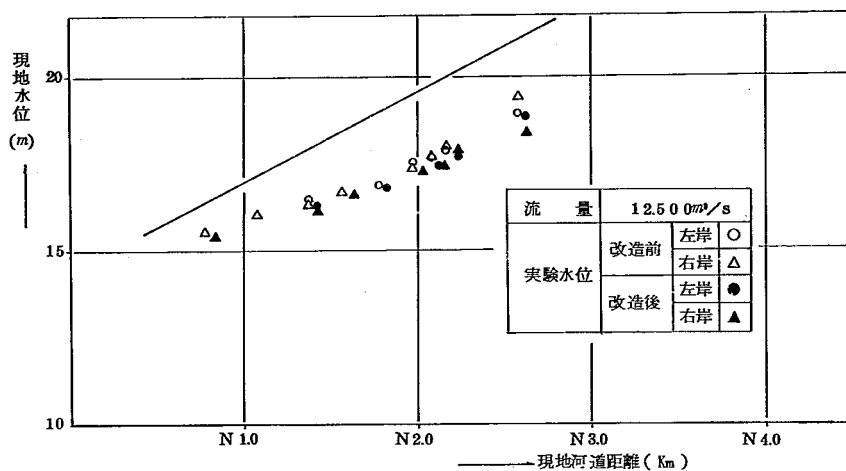


圖 - 6 - 2 北派川水位比較圖
下流端砂州撤去前後

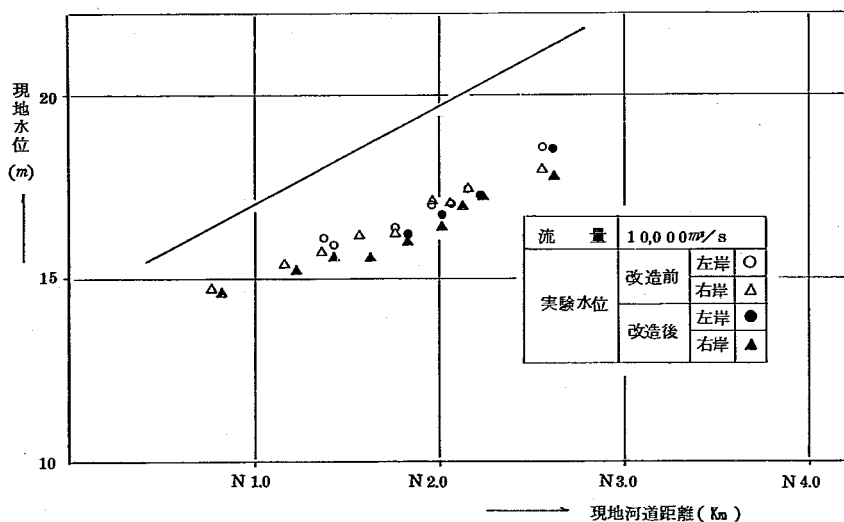


圖 - 6 - 3 北派川水位比較圖
下流端砂州撤去前後

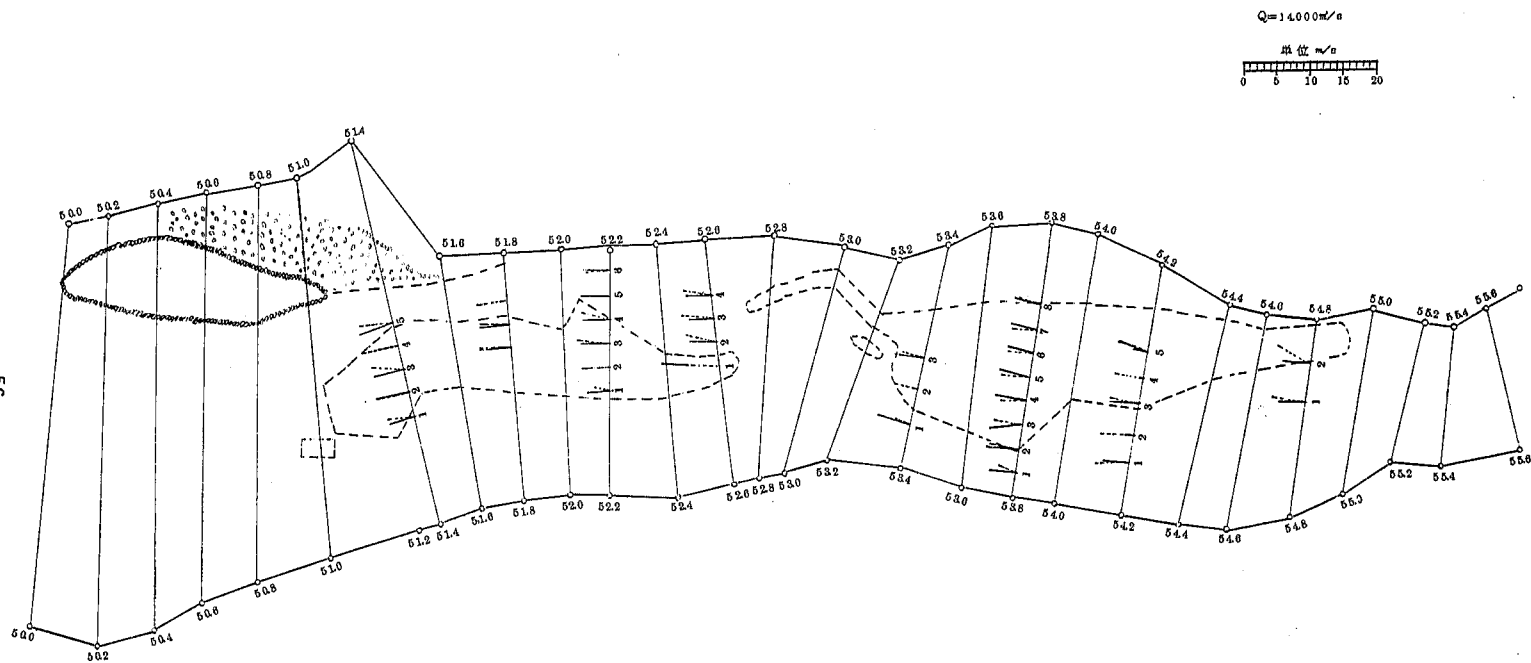


図-7-1 流向流速ベクトル図

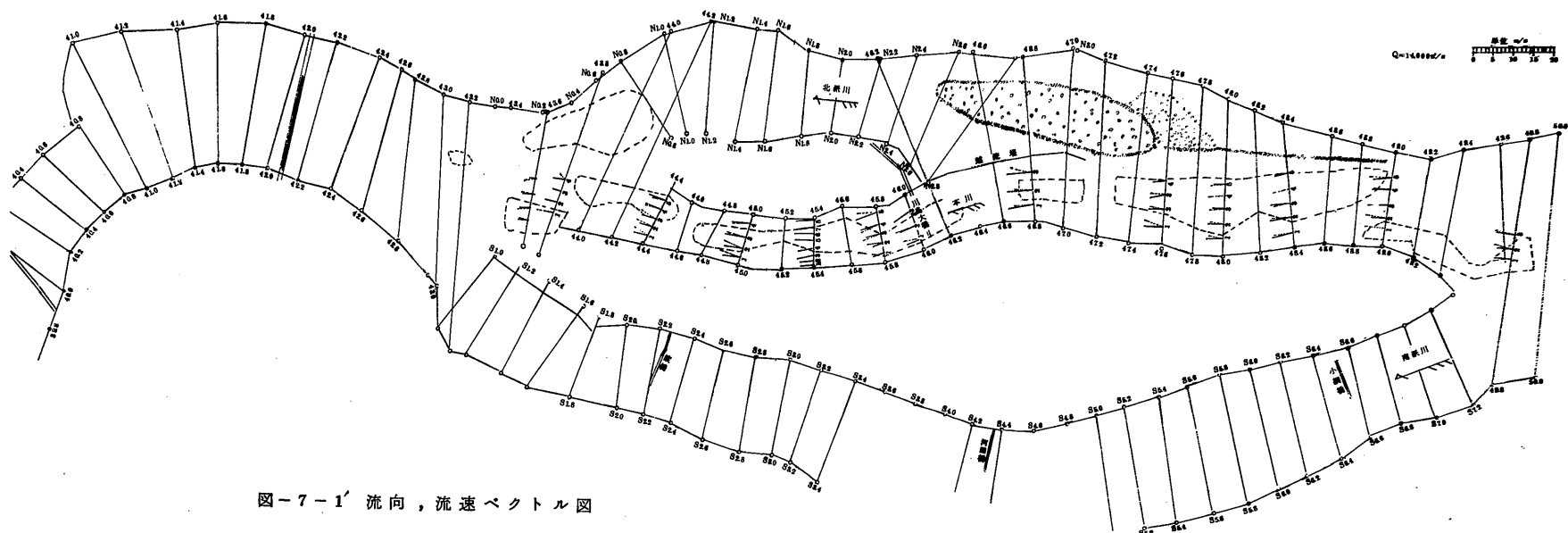


図-7-1' 流向，流速ベクトル図

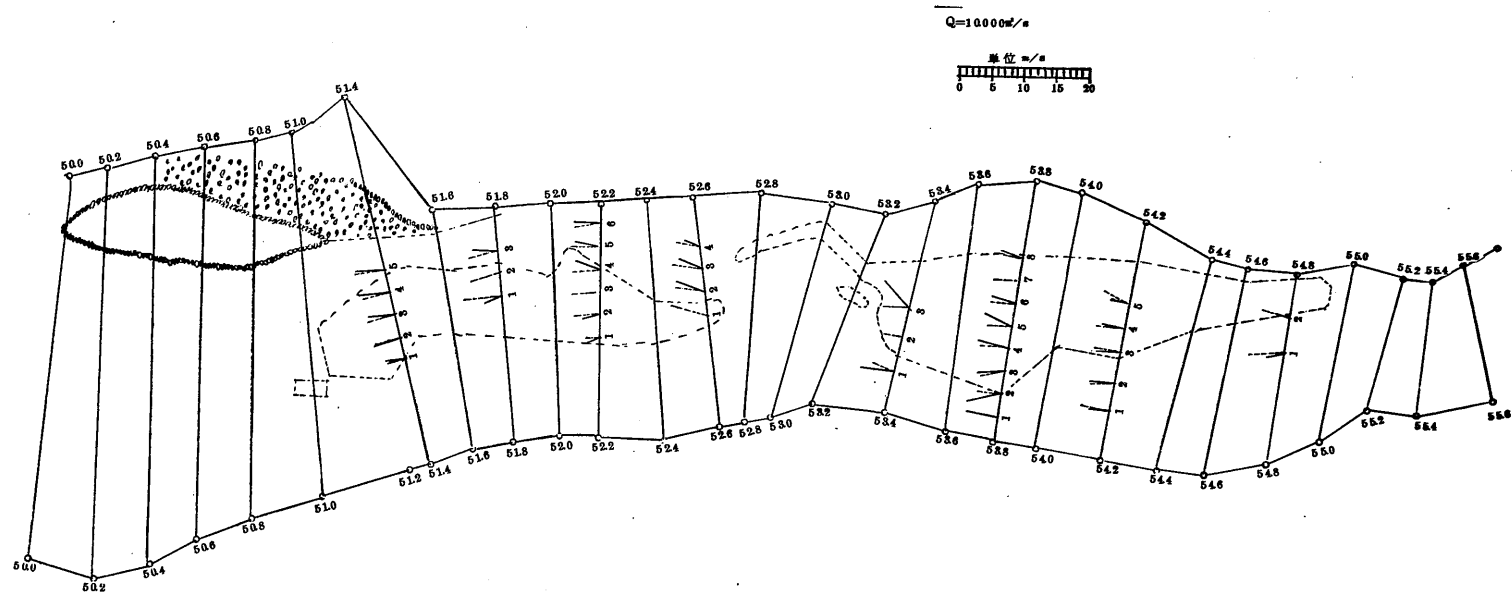


図-7-2 流向，流速ベクトル図

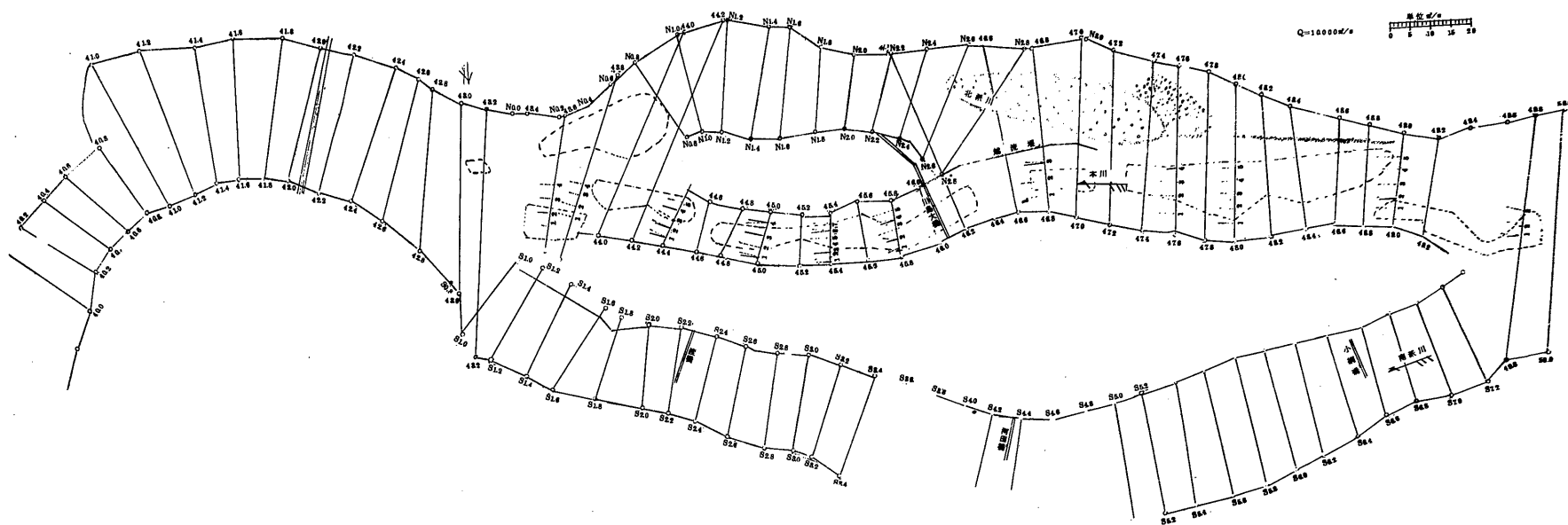


図-7-2¹. 流向, 流速ベクトル図

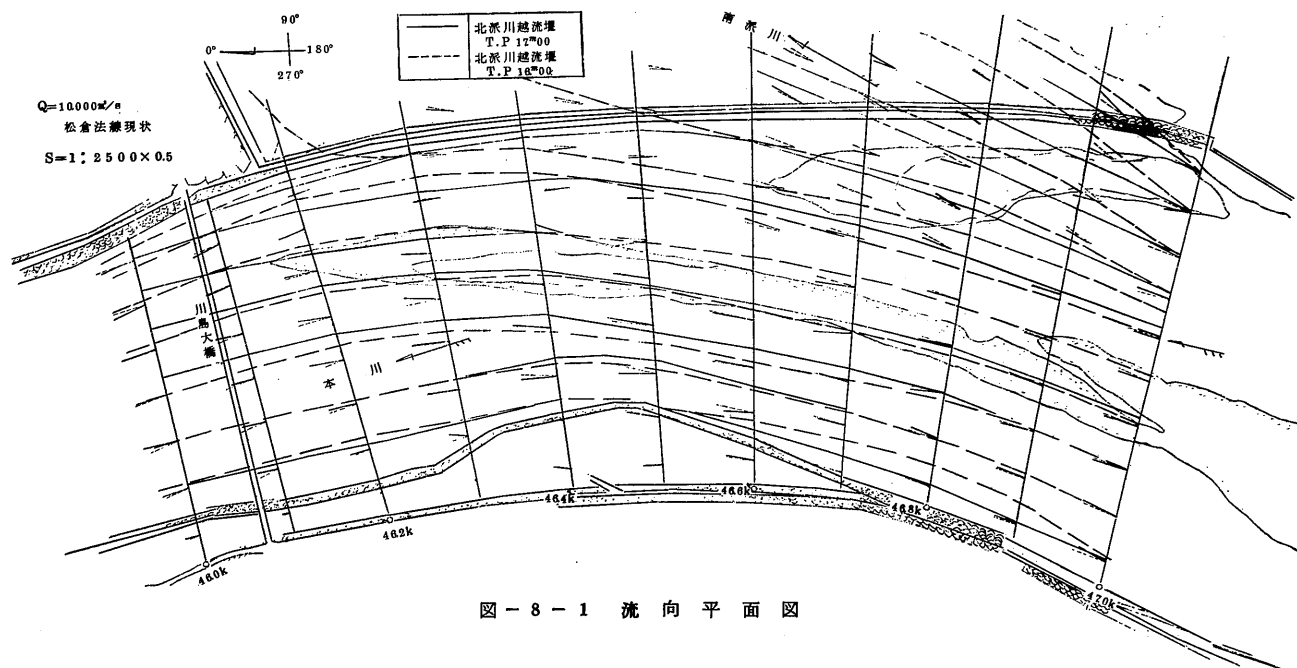


図-8-1 流向平面図

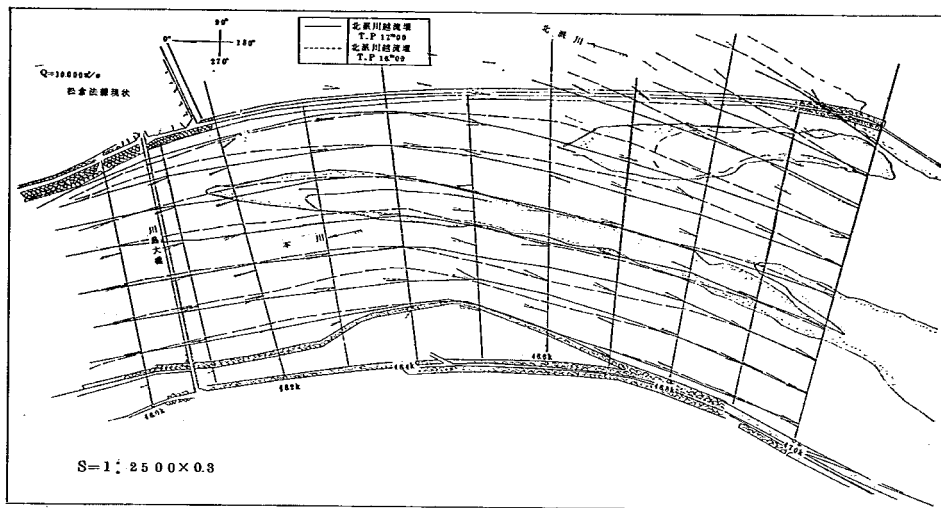


図-8-2 流向平面図

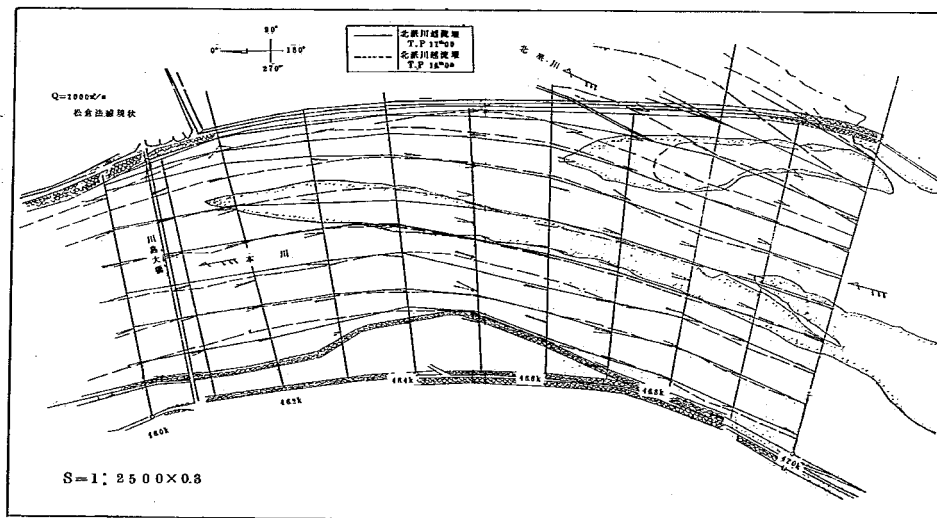


図-8-3 流向平面図

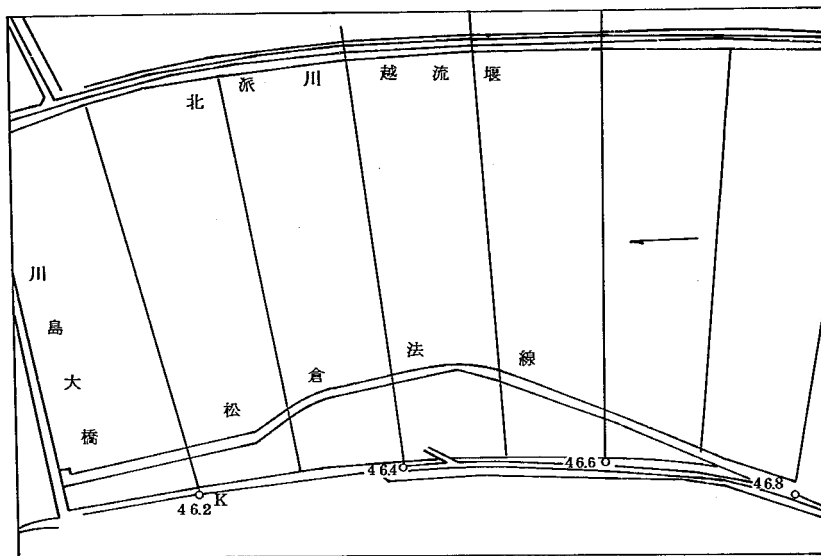


図-9 松倉法線平面図 $S = 1/2500 \times 0.5$

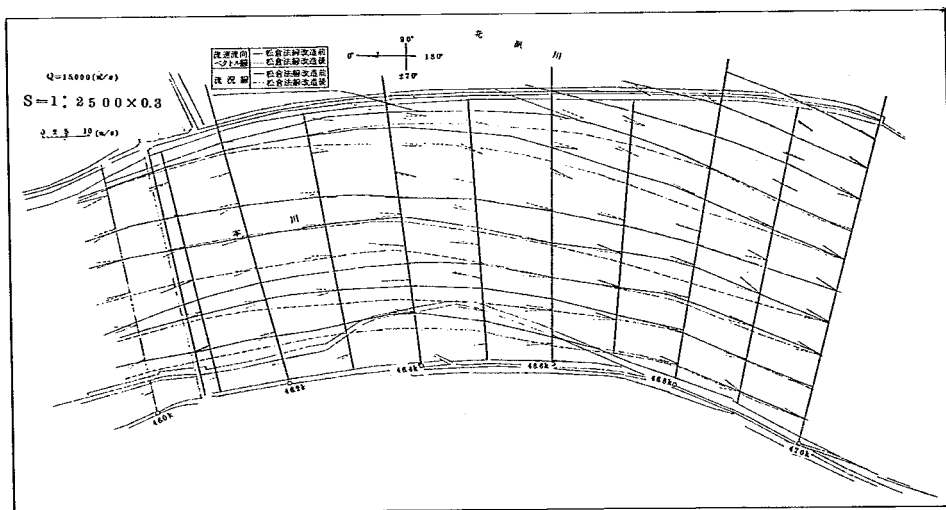


図-10-1 流速・流向及び流況平面図

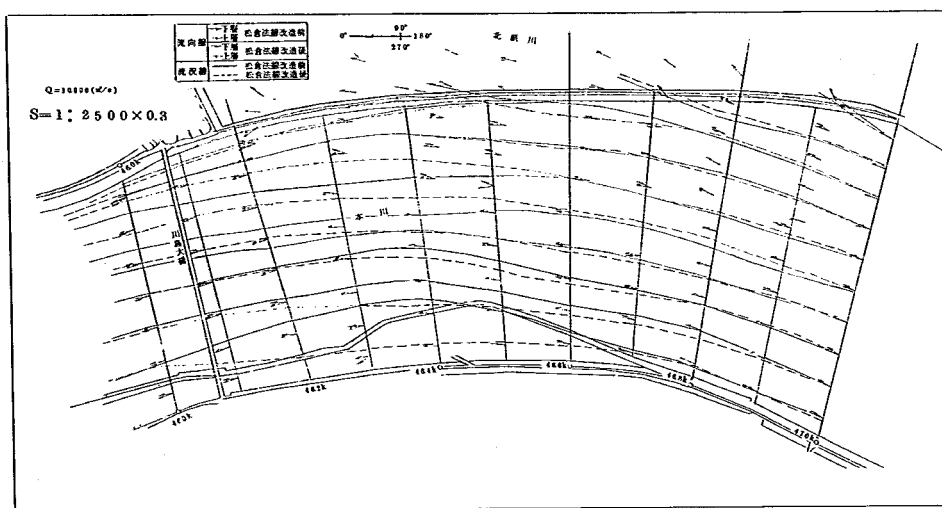


图-10-2 流向·流況平面图

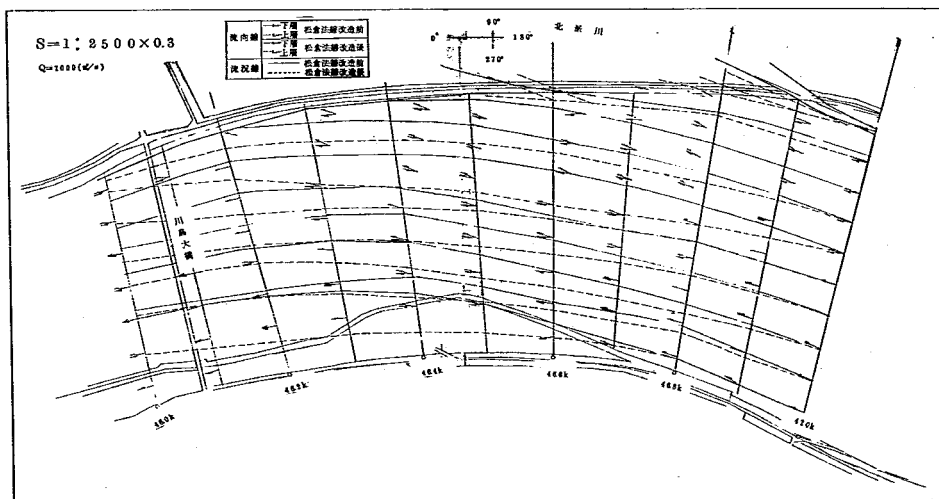


图-10-3 流向·流況平面图

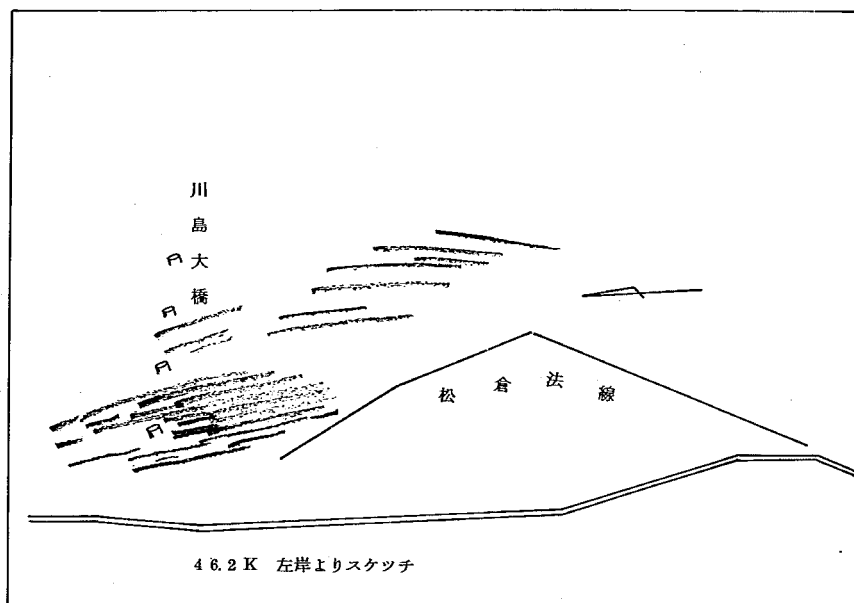


図-11-1 松倉法線附近堆砂図(法線現状) $Q_o=10,000m^3/s$ 通水後

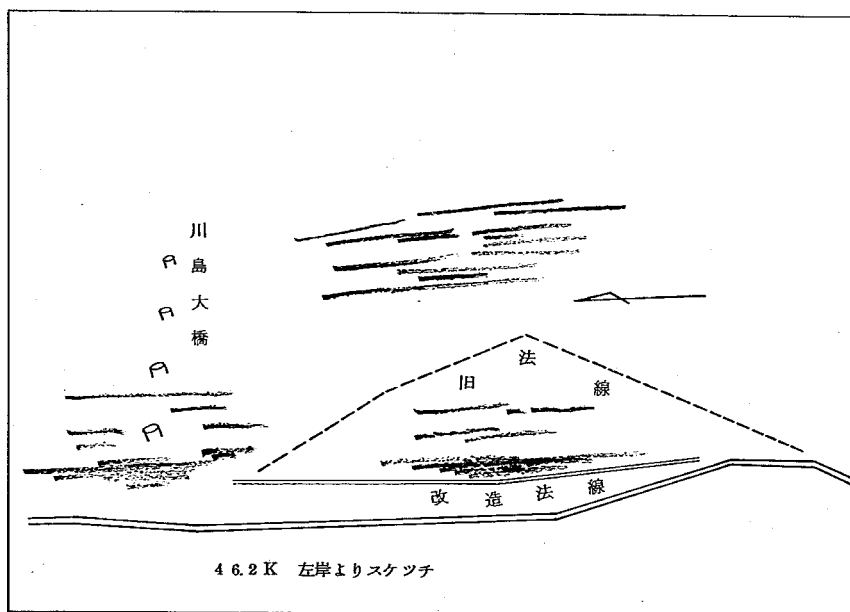
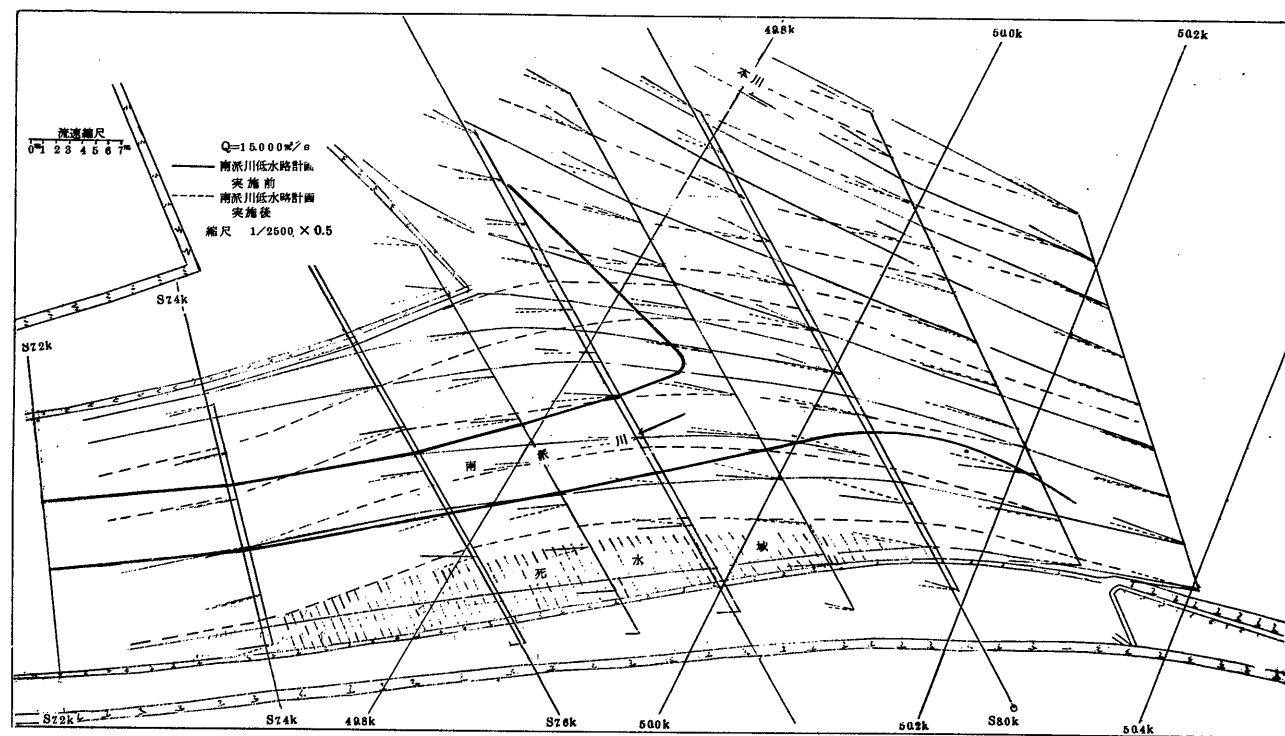
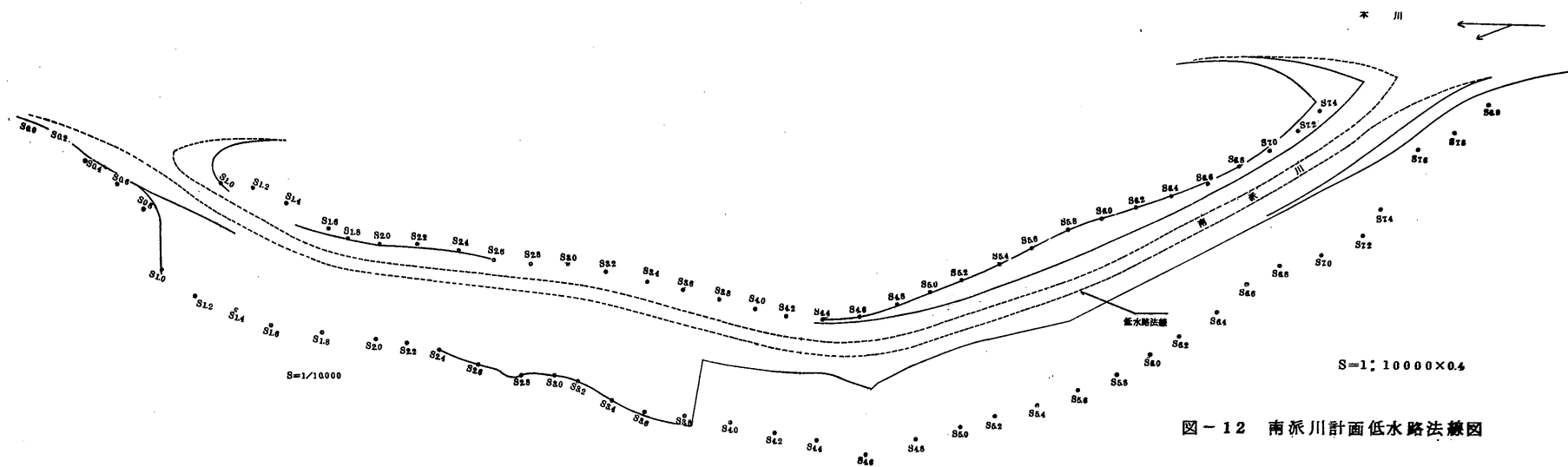


図-11-2 松倉法線附近堆砂図(法線改造後) $Q_o=10,000m^3/s$ 通水後



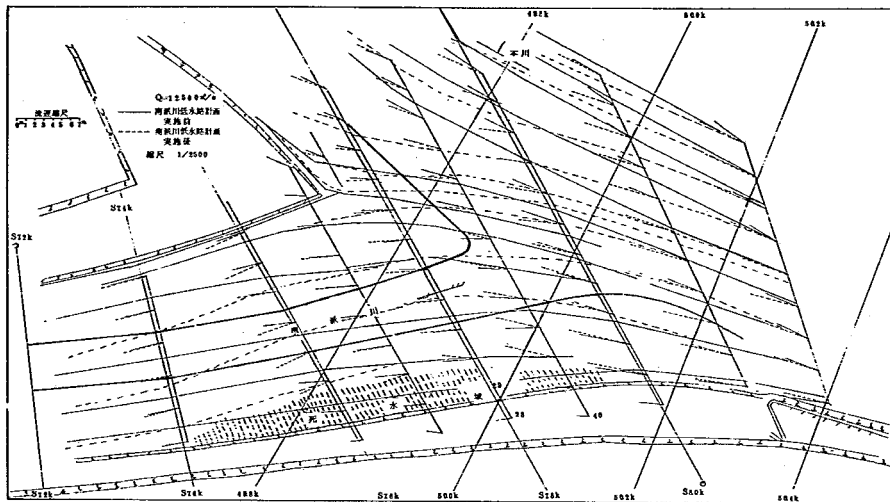


図-13-2 南派川流頭部流速流向
ベクトル線比較平面図

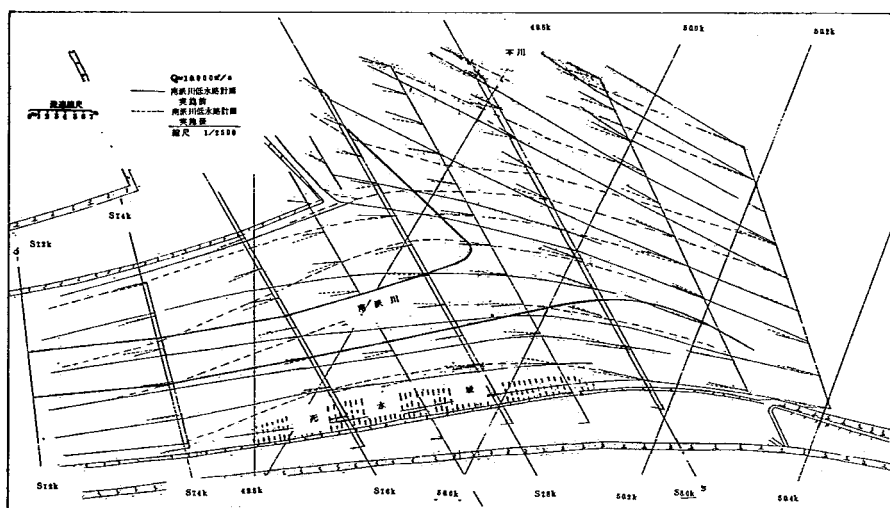


図-13-3 南派川流頭部流速流向
ベクトル線比較平面図

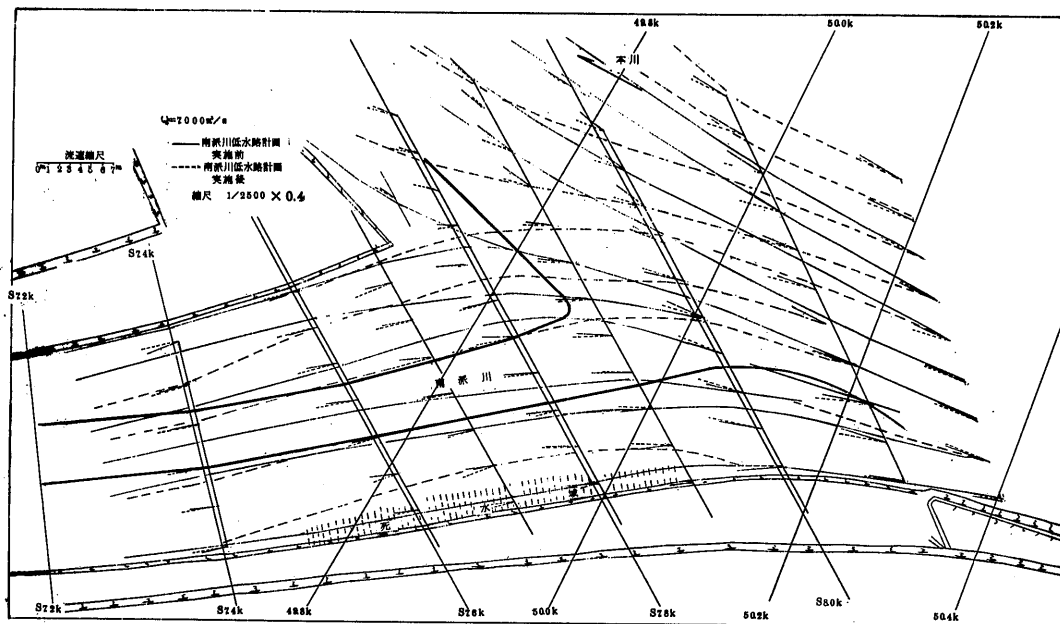


図-13-4
 南派川流頭部流速流向
 ベクトル線比較平面図

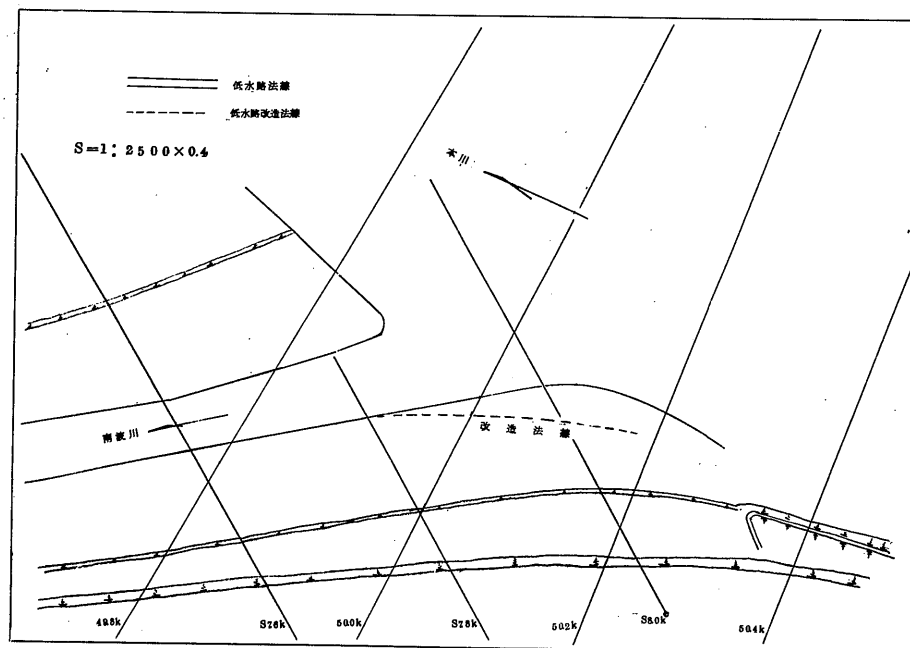


図-14
 南派川流頭部平面図

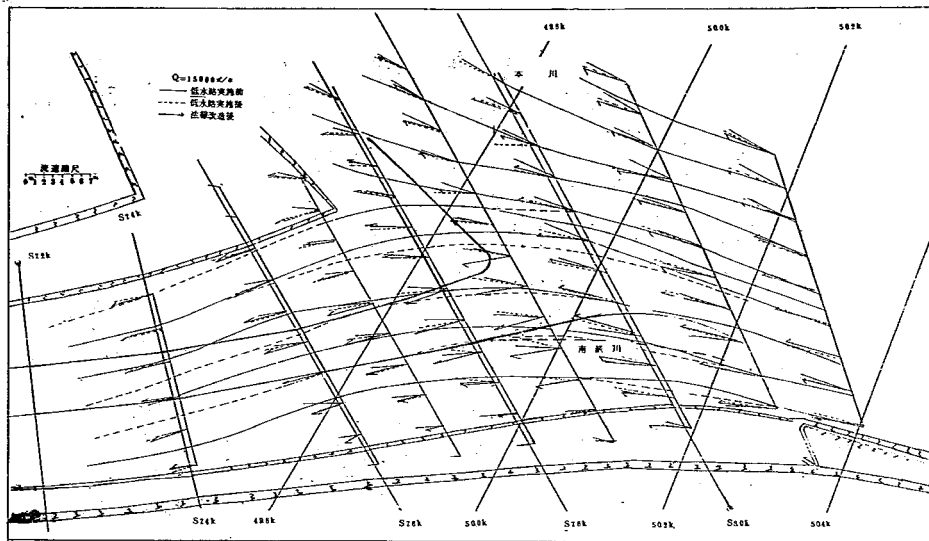


圖-15-1 南派川流頭部流速，流向

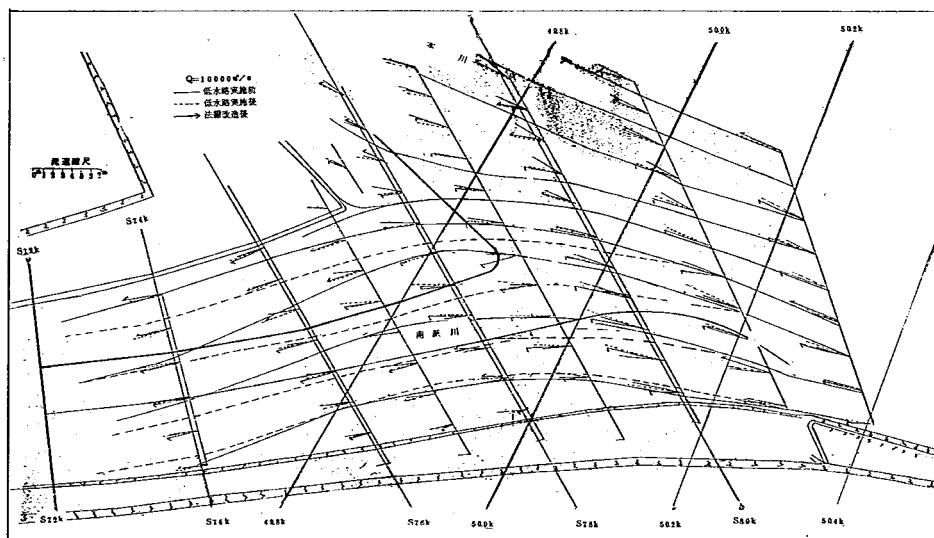


圖-15-2 南派川流頭部流速，流向
ベクトル線比較平面図

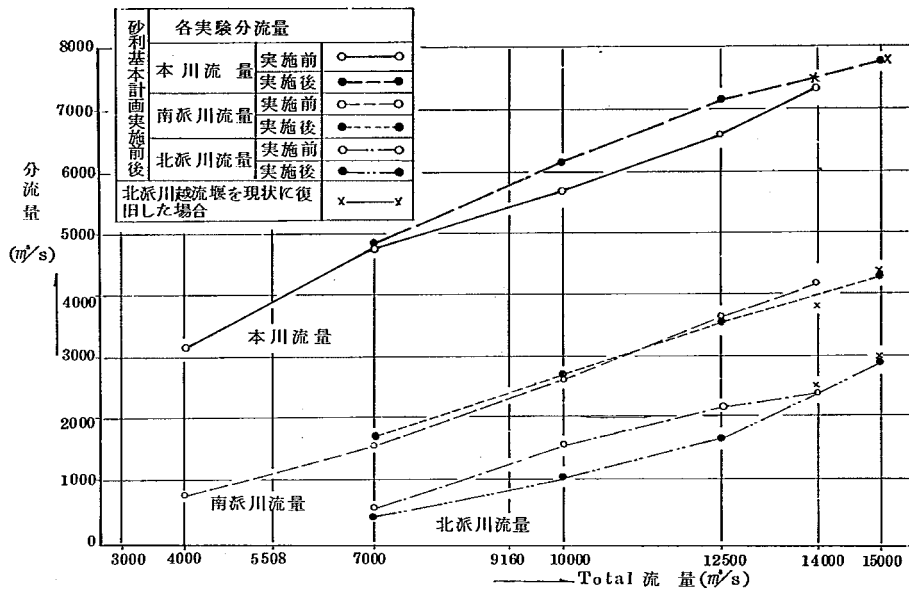


図-16-1 分流量比較検討資料図

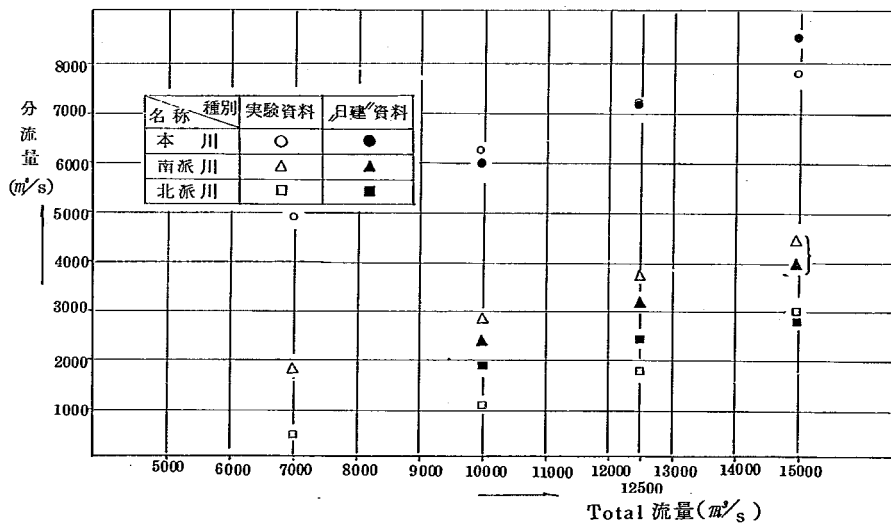


図-16-2 全流量に対する各川分流量比較図
(砂利基本計画実施後)

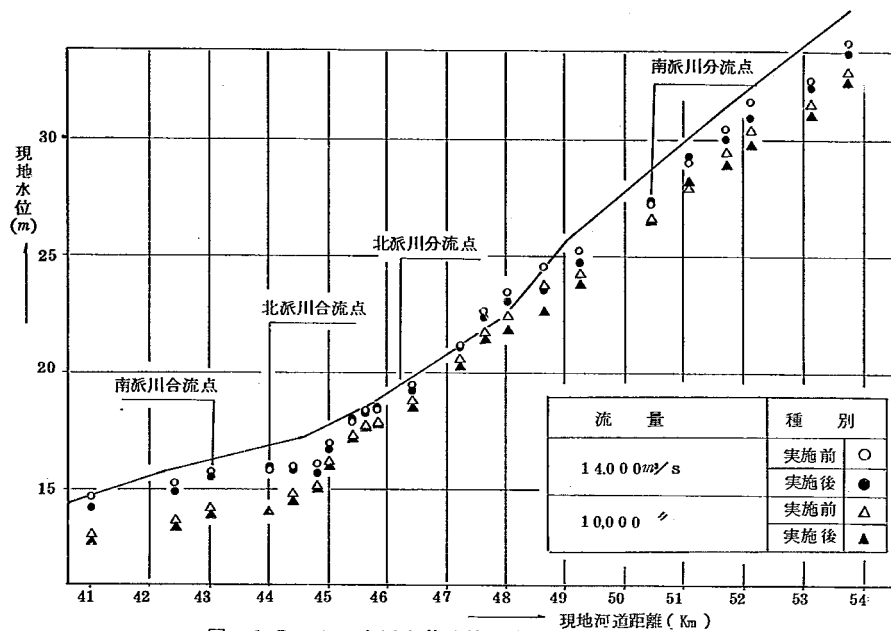


図 - 17-1 本川水位比較図 (左岸)
(砂利基本計画実施前後)

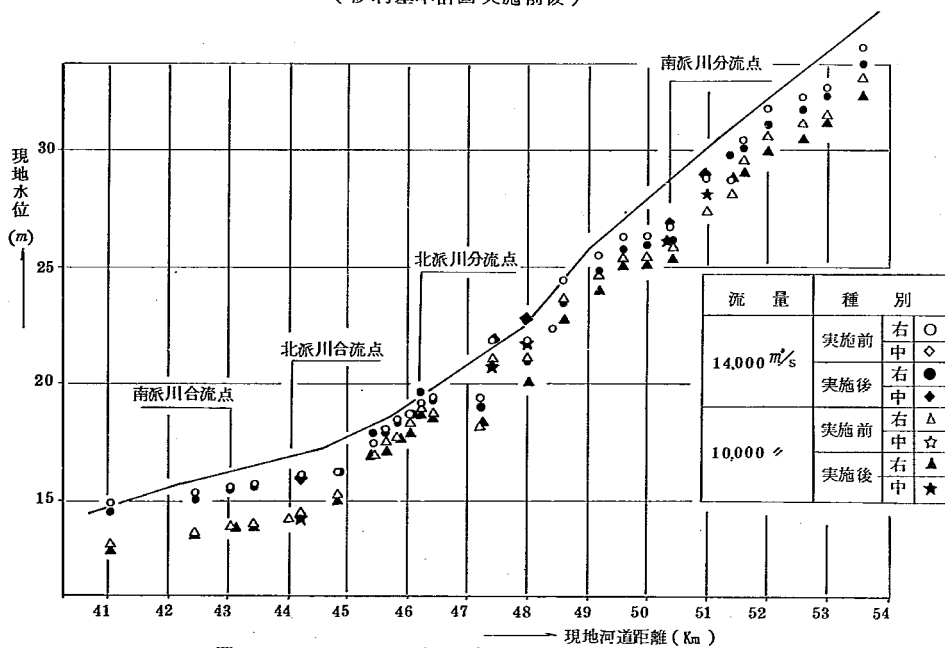


図 - 17-2 本川水位比較図 (右岸)
(砂利基本計画実施前後)

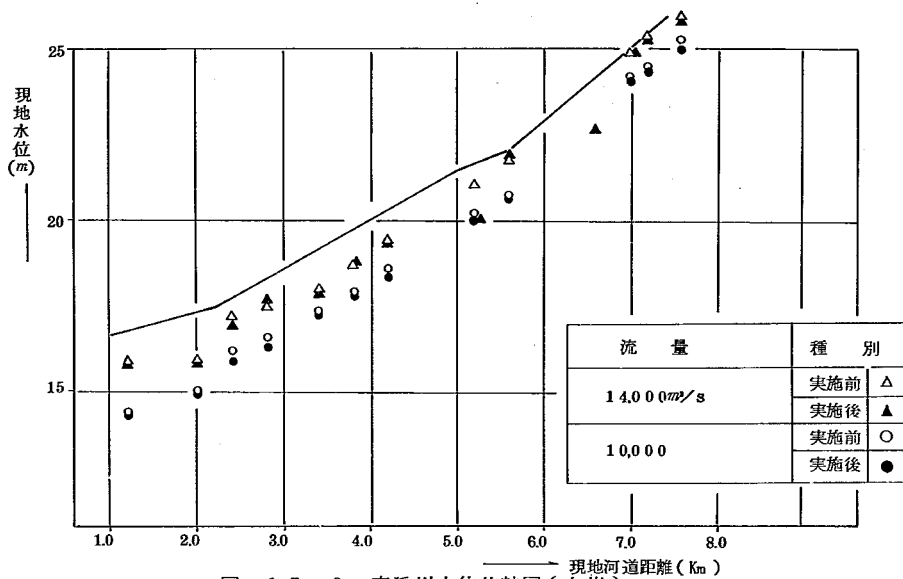


図 - 17-3 南派川水位比較図 (左岸)
(砂利基本計画実施前後)

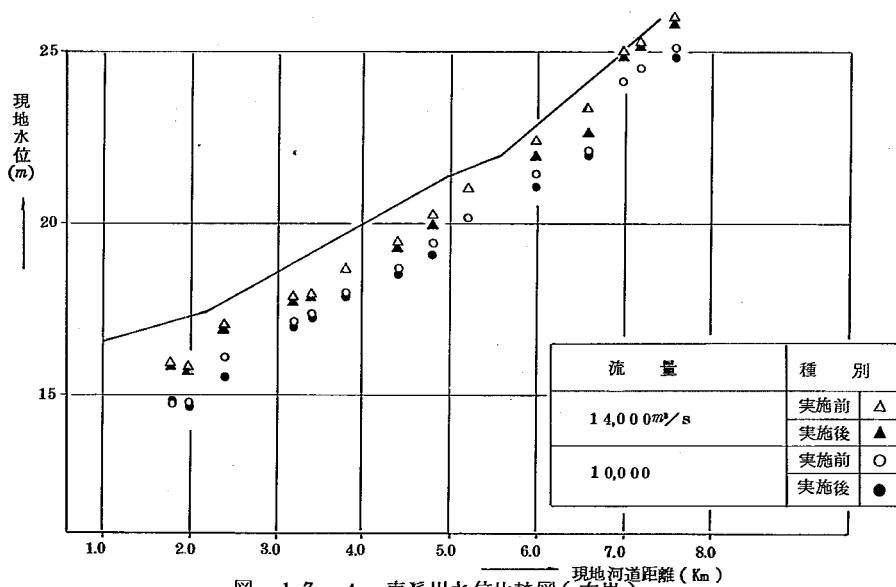


図 - 17-4 南派川水位比較図 (右岸)
(砂利基本計画実施前後)

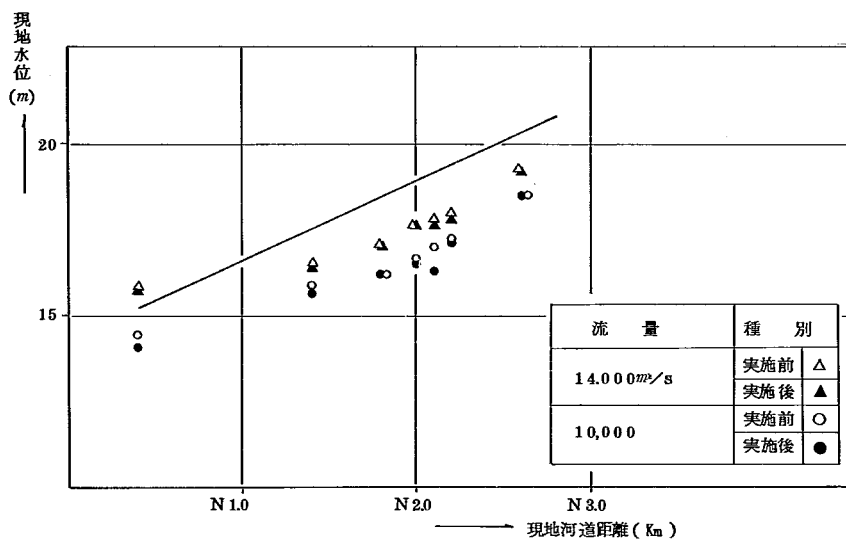


図 - 1 7 - 5 北派川水位比較図 (左岸)
(砂利基本計画実施前後)

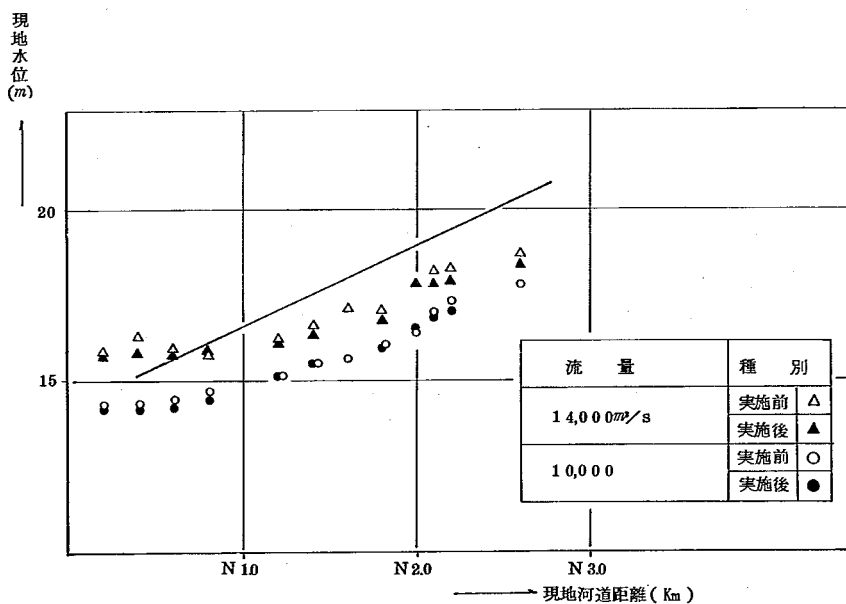


図 - 1 7 - 6 北派川水位比較図 (右岸)
(砂利基本計画実施前後)

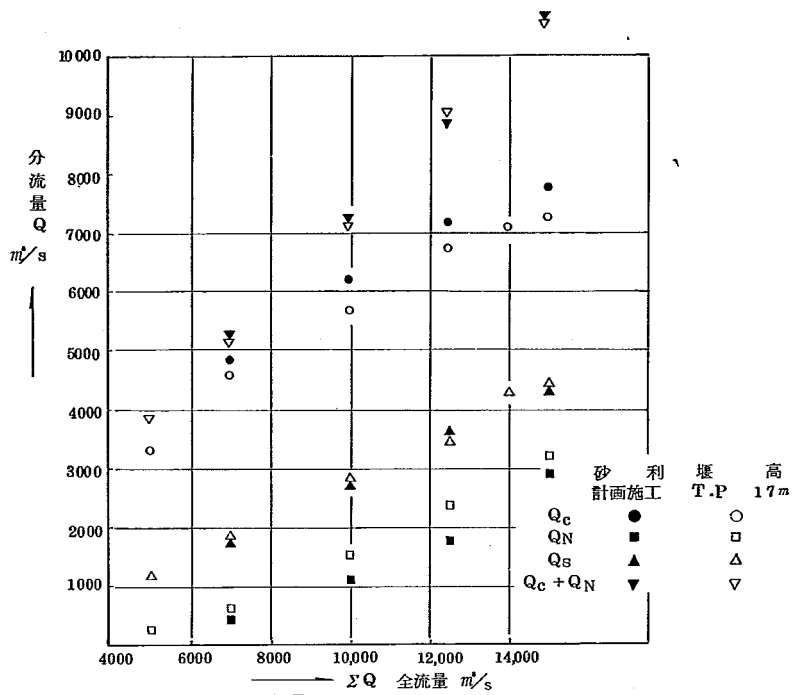


图-18 流量配分比較図

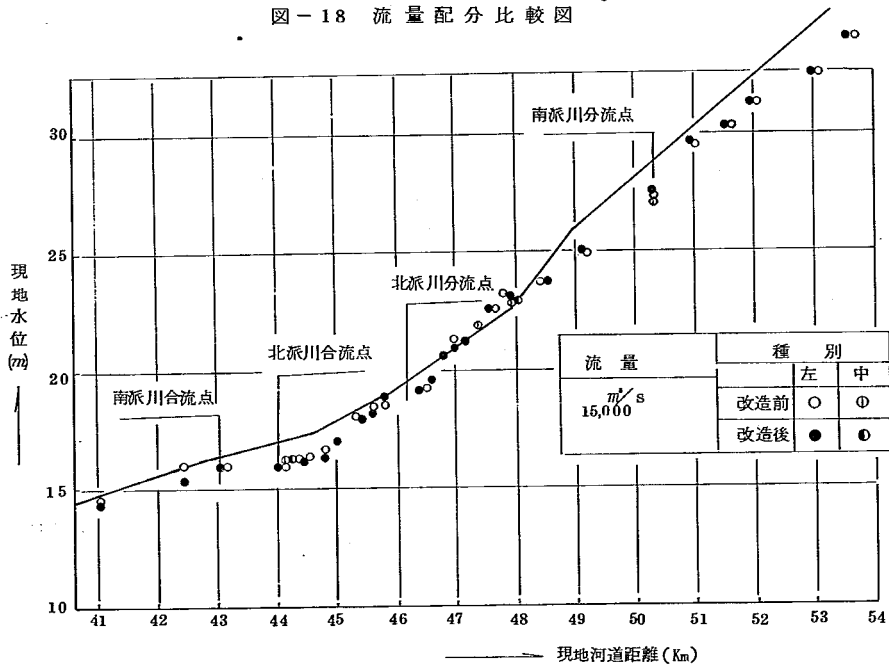


图-19-1 本川水位縦断比較図 (左岸)
(北派川越流堰 T.P, 17m 改造前後)

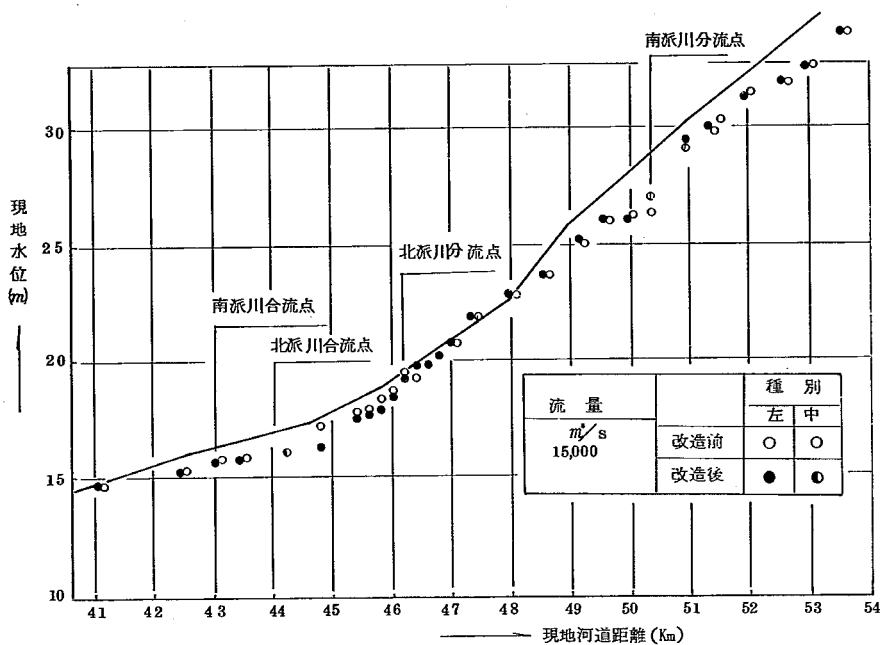


図-19-2 本川水位縦断比較図(右岸)

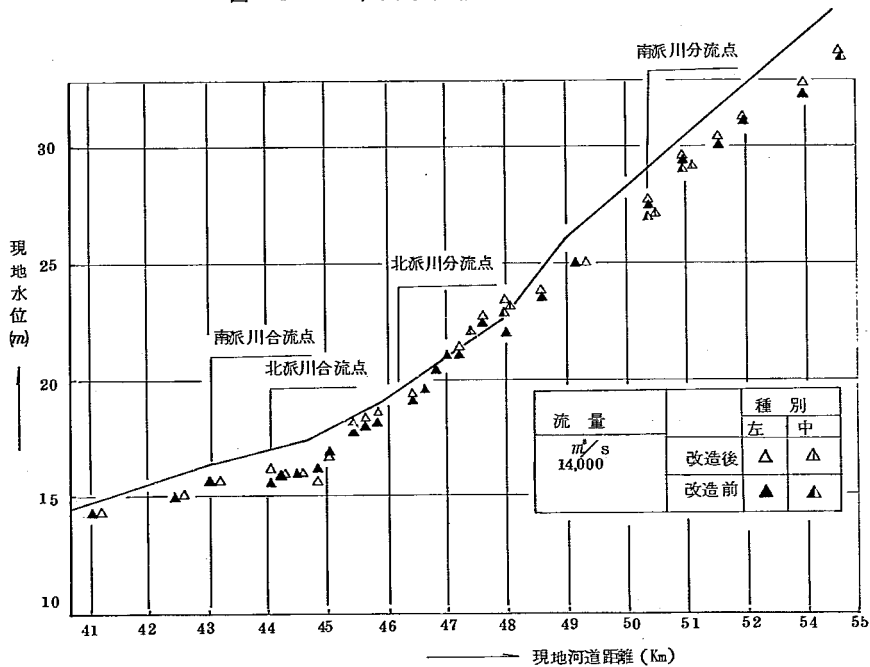


図-19-3 本川水位縦断比較図(左岸)

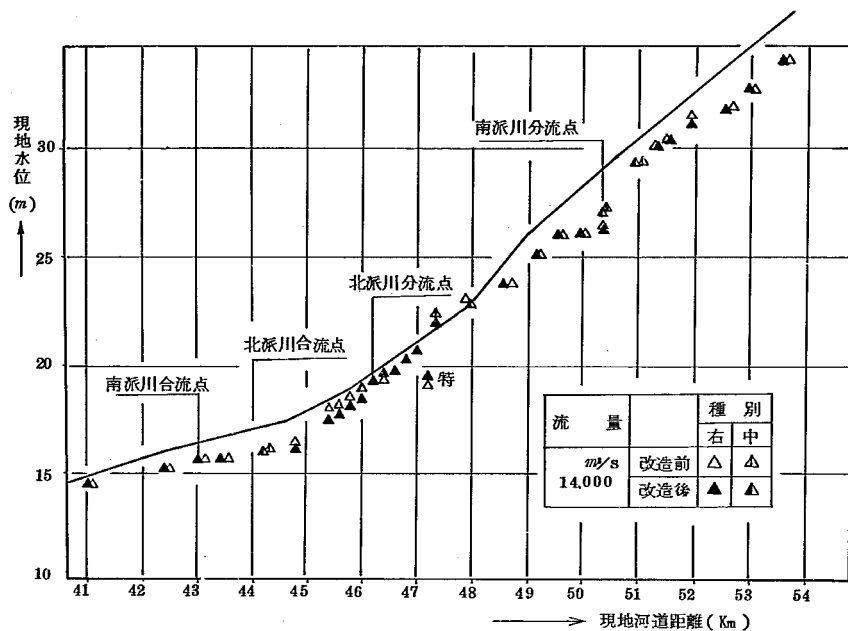


図-19-4 本川水位縦断比較図(右岸)

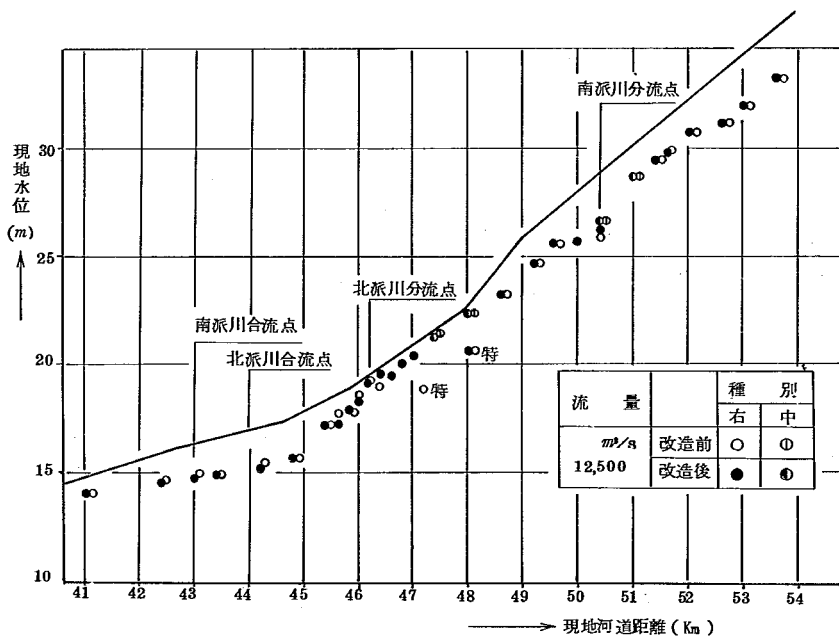


図-19-5 本川水位縦断比較図(左岸)

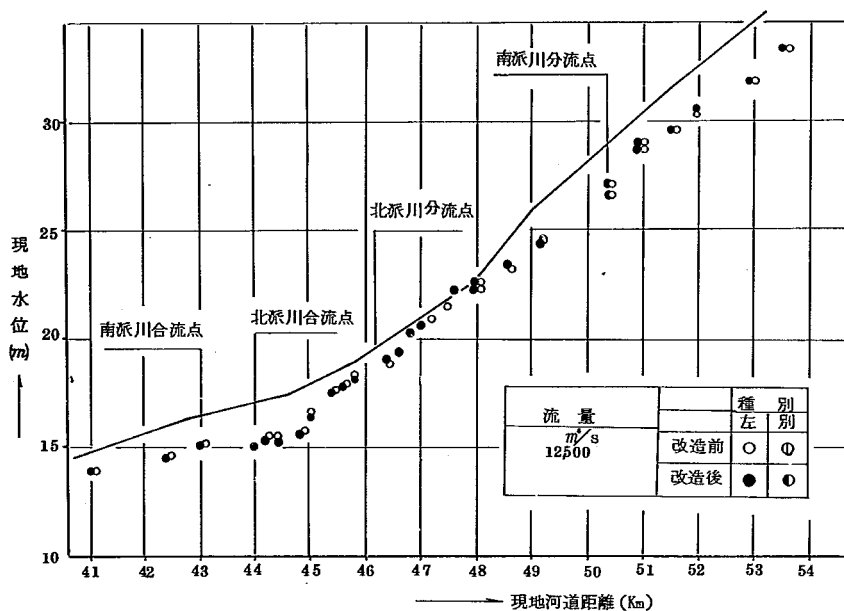


図-19-6 本川水位縦断比較図(右岸)

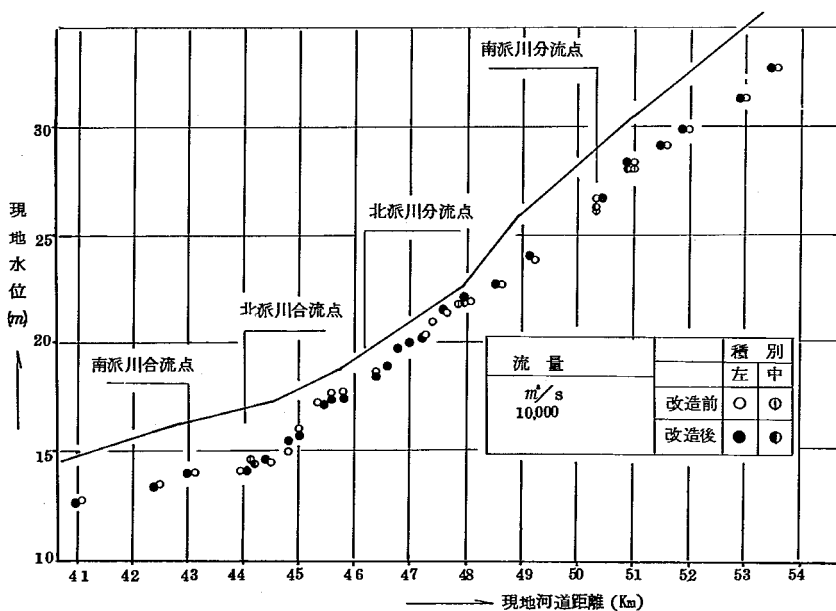


図-19-7 本川水位縦断比較図(左岸)

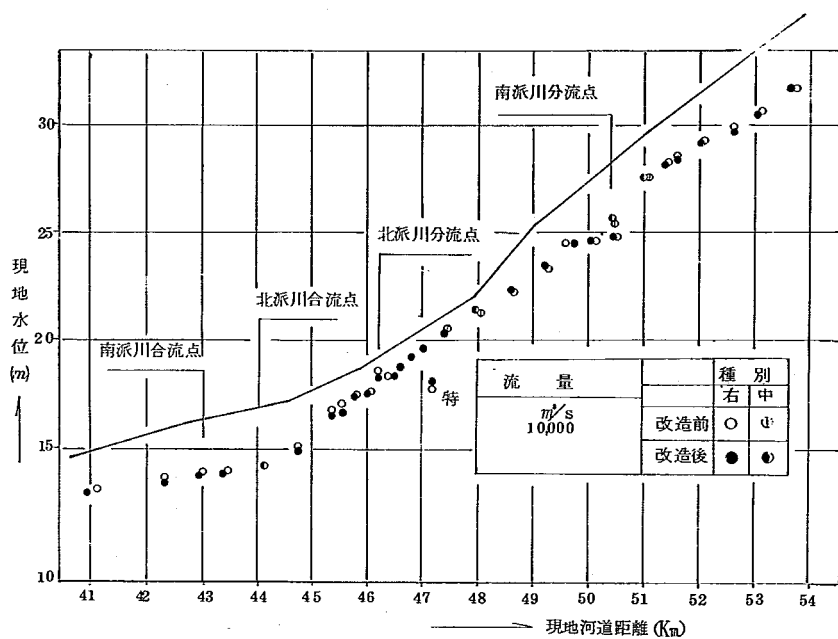


圖-19-8 本川水位縦断比較図(右岸)

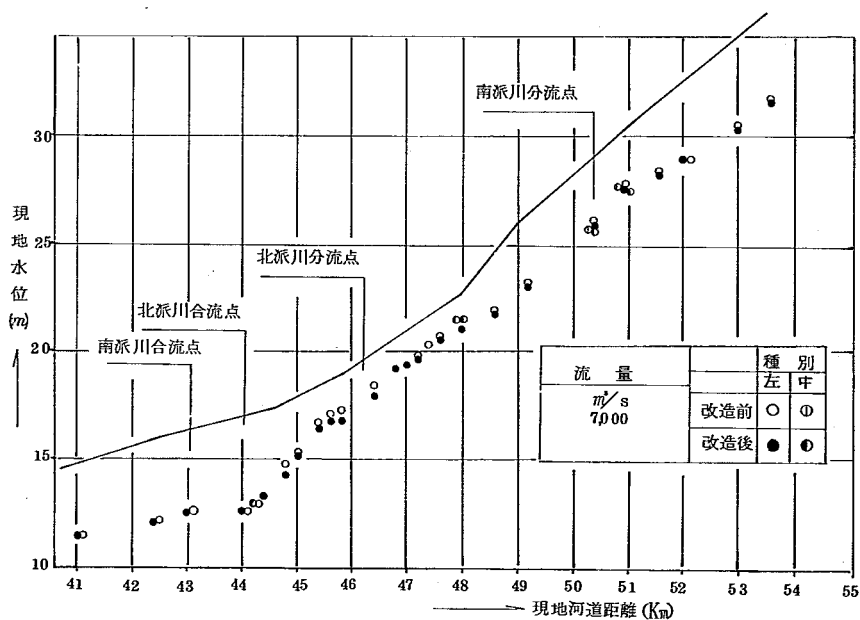


圖-19-9 本川水位縦断比較図(左岸)

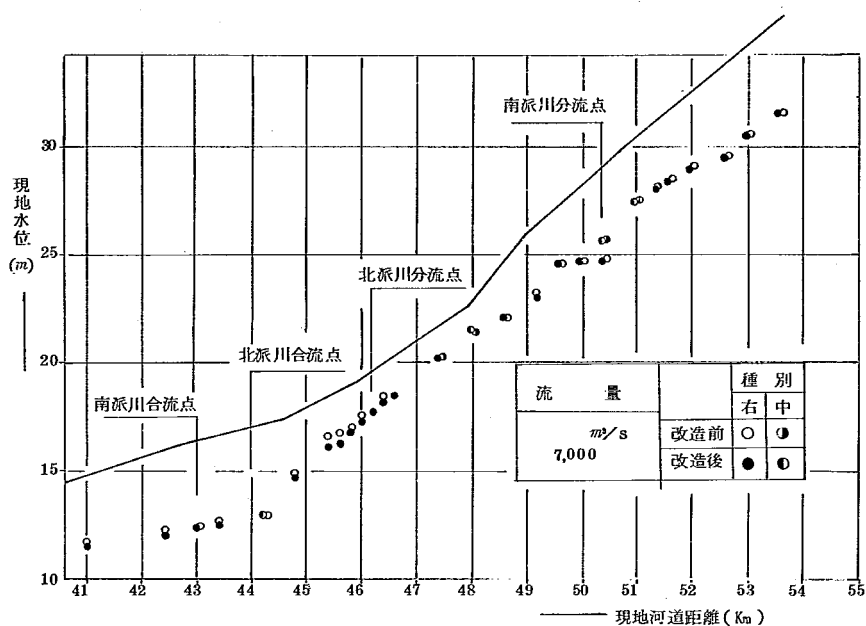


図-19-10 本川水位縦断比較図(右岸)

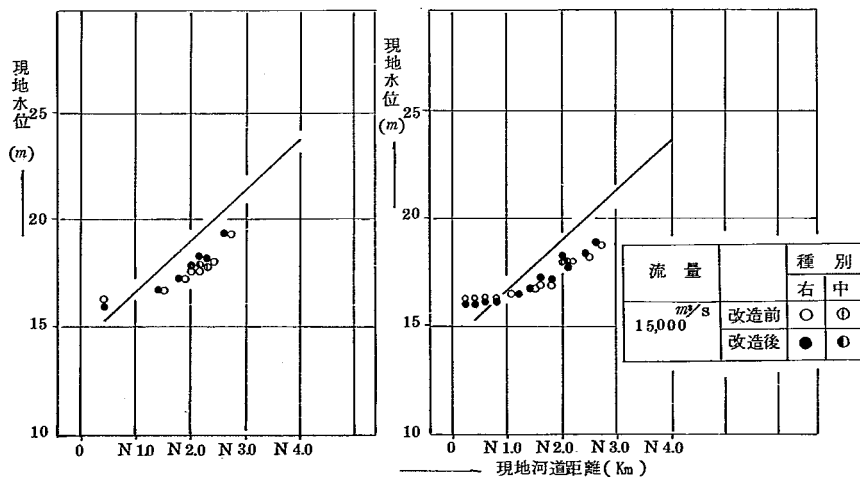


図-19-11 北派川附近の水位縦断比較図(左岸)堰改造前後,
(北派川越流堰の改造TP. 17.00m)

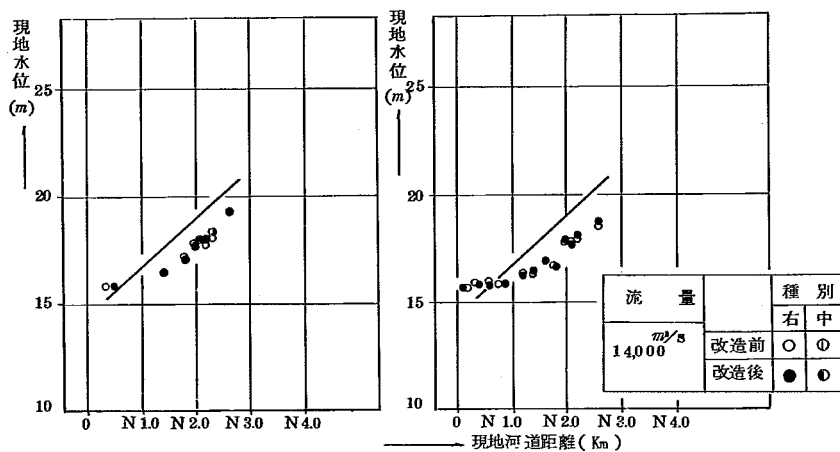


図-19-12 北派川附近の水位 北派川附近の水位縦断比較図 (右岸)
縦断比較図 (左岸)

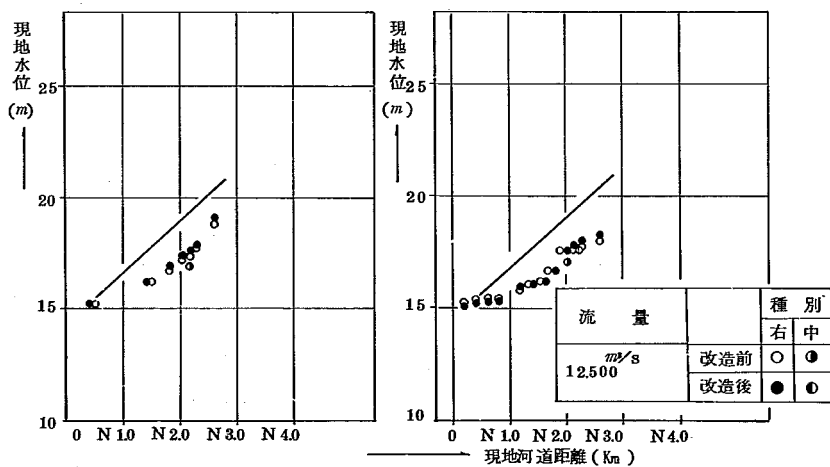


図-19-13 北派川附近の水位 北派川附近の水位縦断比較図 (右岸)
縦断比較図 (左岸)

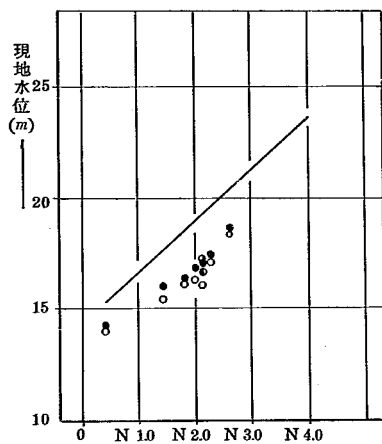
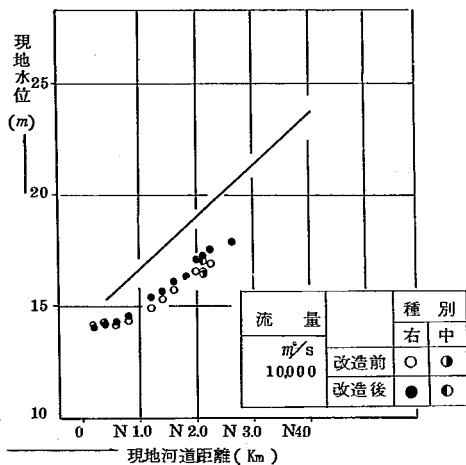


図-19-14 北派川附近の水位
縦断比較図(左岸)



北派川附近の水位縦断比較図(右岸)

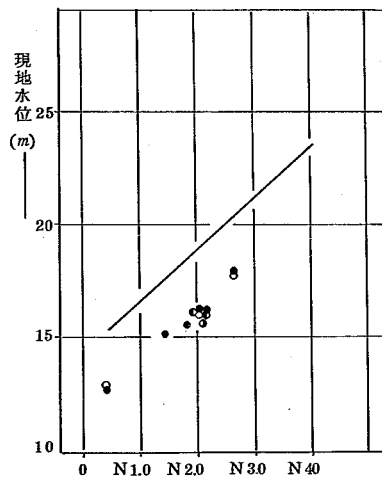
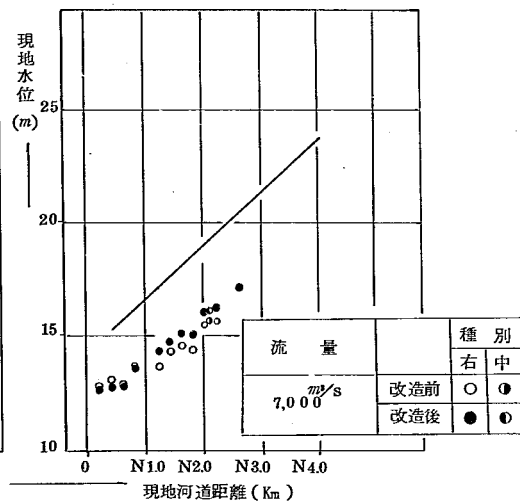


図-19-15 北派川附近の水位
縦断比較図(左岸)



北派川附近の水位縦断比較図(右岸)

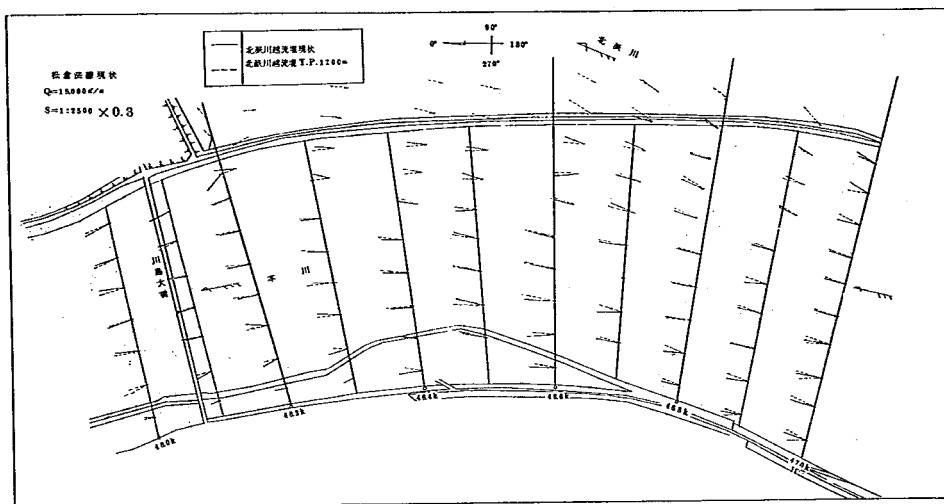


図-20-1 流向平面図

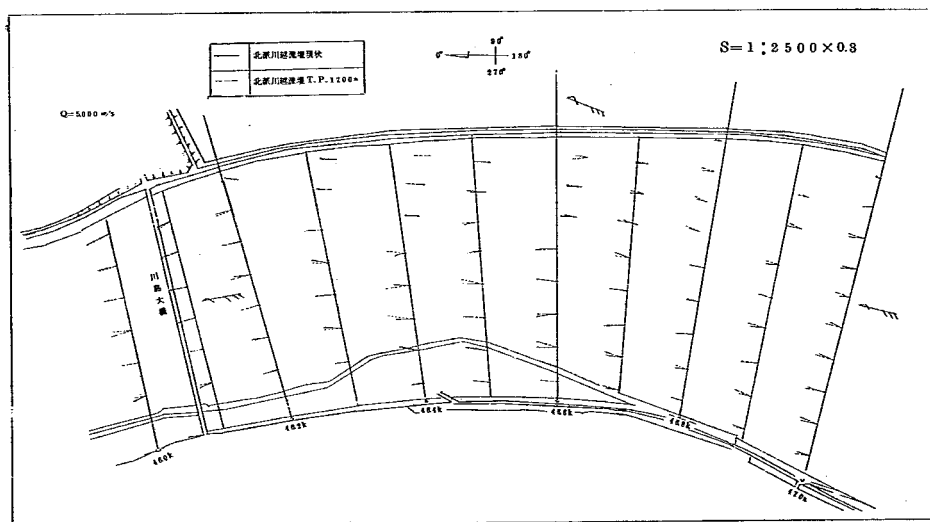


図-20-2 流向平面図

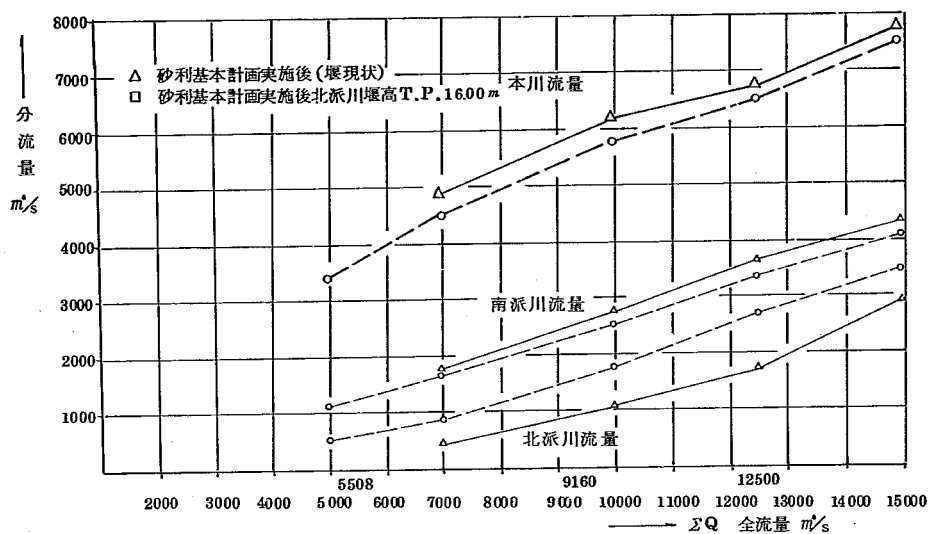


図-21 全流量に対する各川分流量

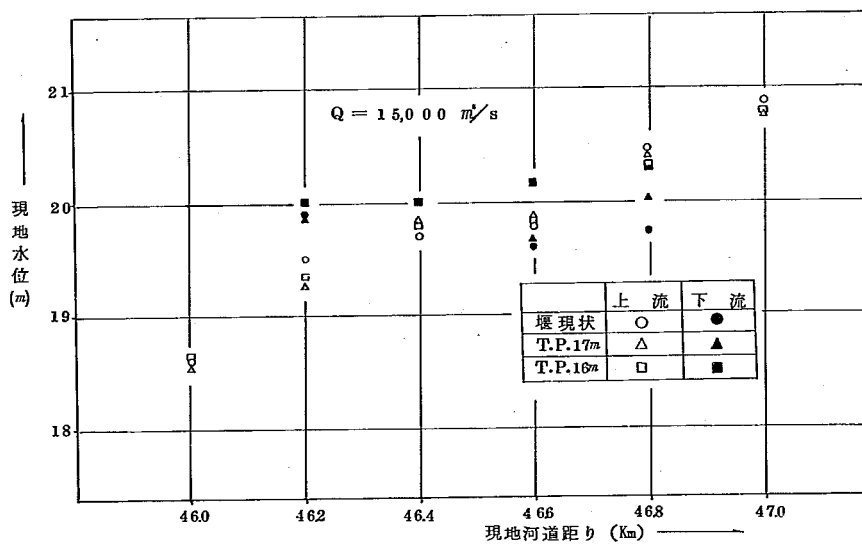


図-22-1 堰，上下流水位比較図

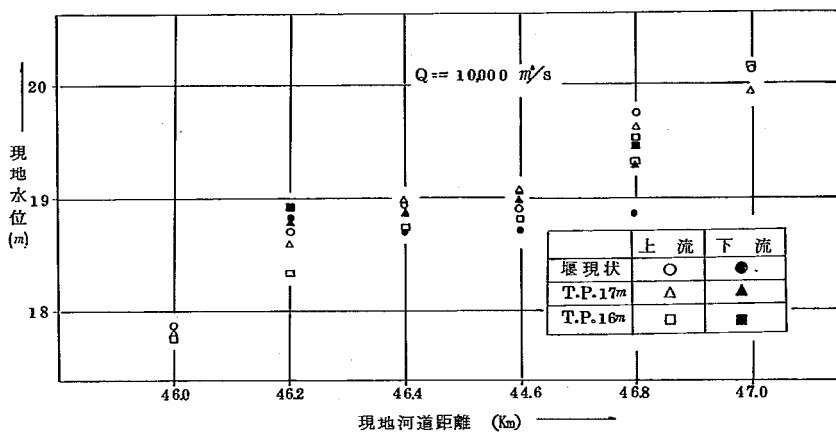


図-22-2 堰上下流水位比較図

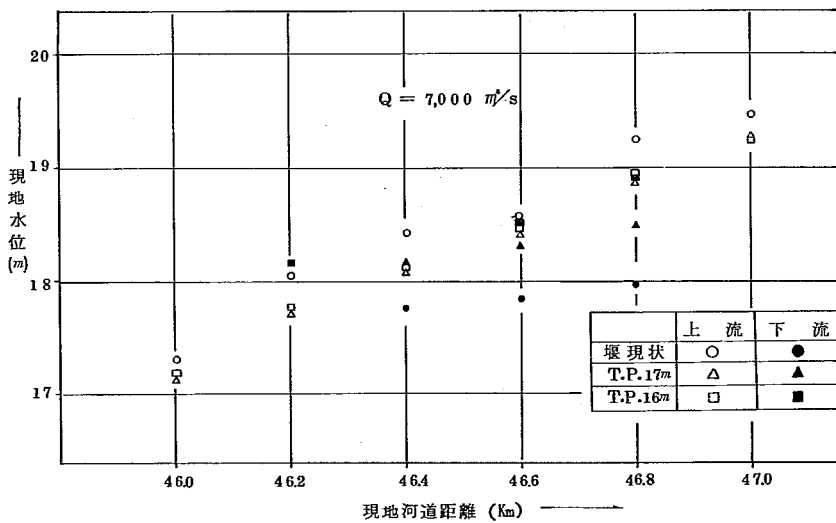


図-22-3 堰上下流水位比較図

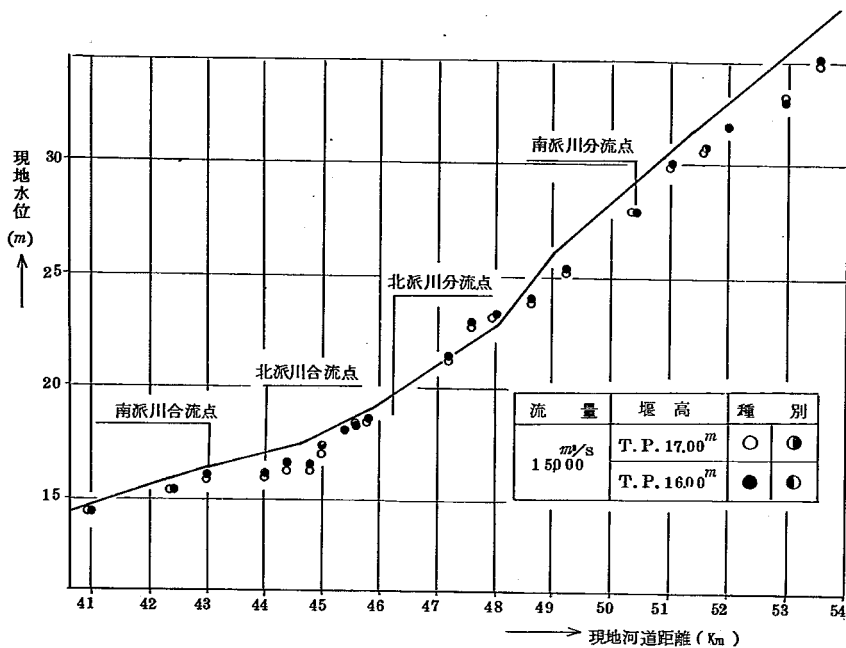


図 - 2 3 - 1 本川水位縦断比較図 (左岸)
(松倉法線現状)

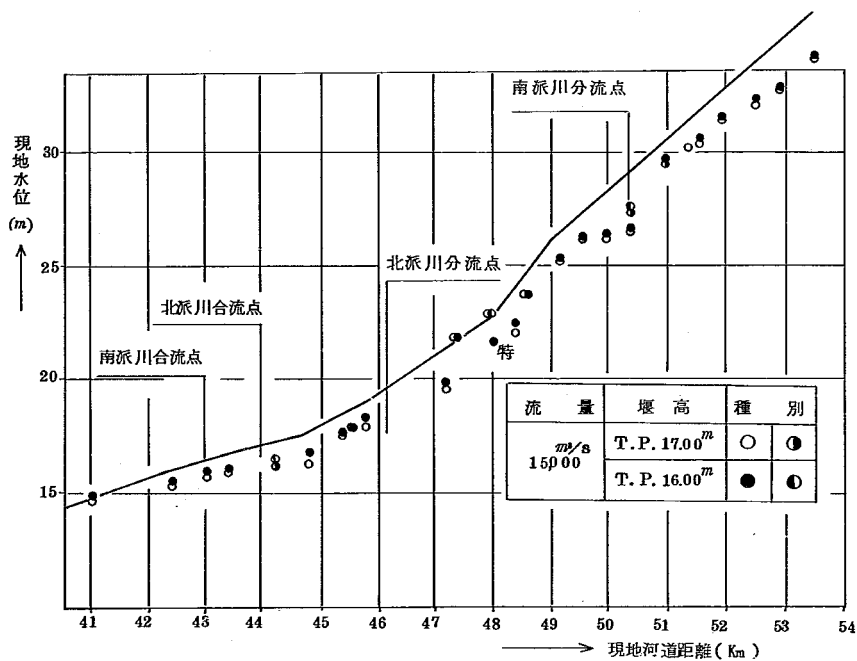


図 - 2 3 - 2 本川水位縦断比較図 (右岸)
(松倉法線現状)

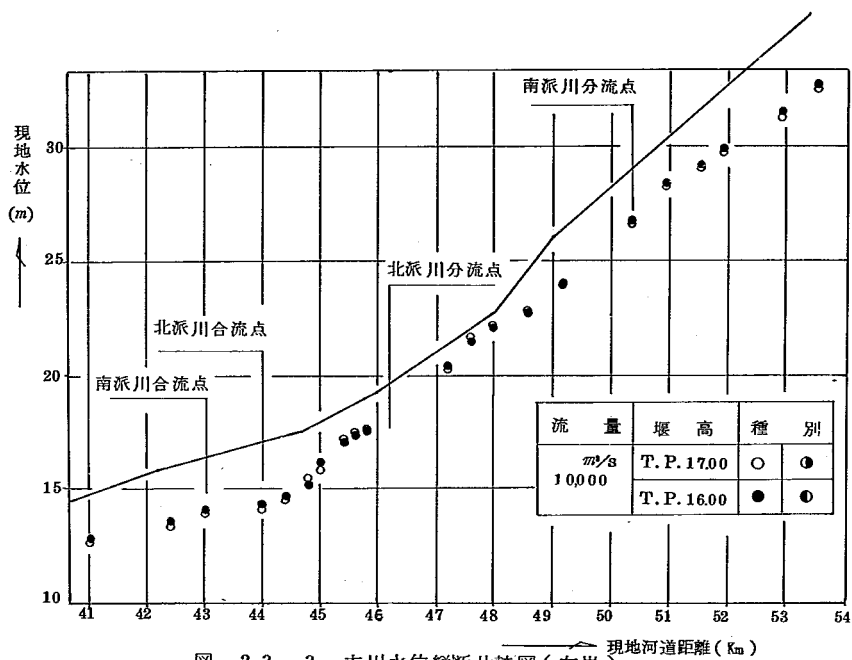


図-23-3 本川水位縦断比較図(左岸)
(松倉法線現狀)

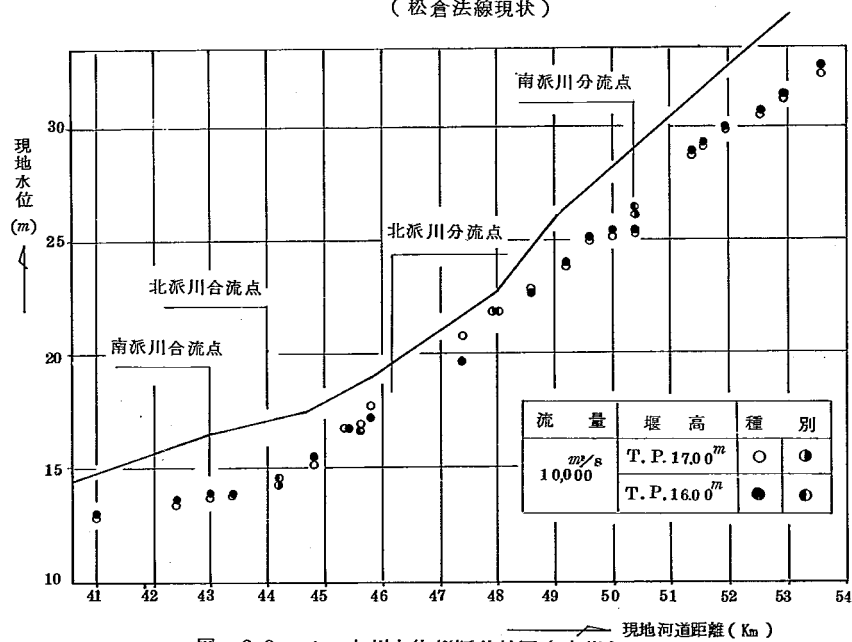


図-23-4 本川水位縦断比較図(右岸)
(松倉法線現狀)

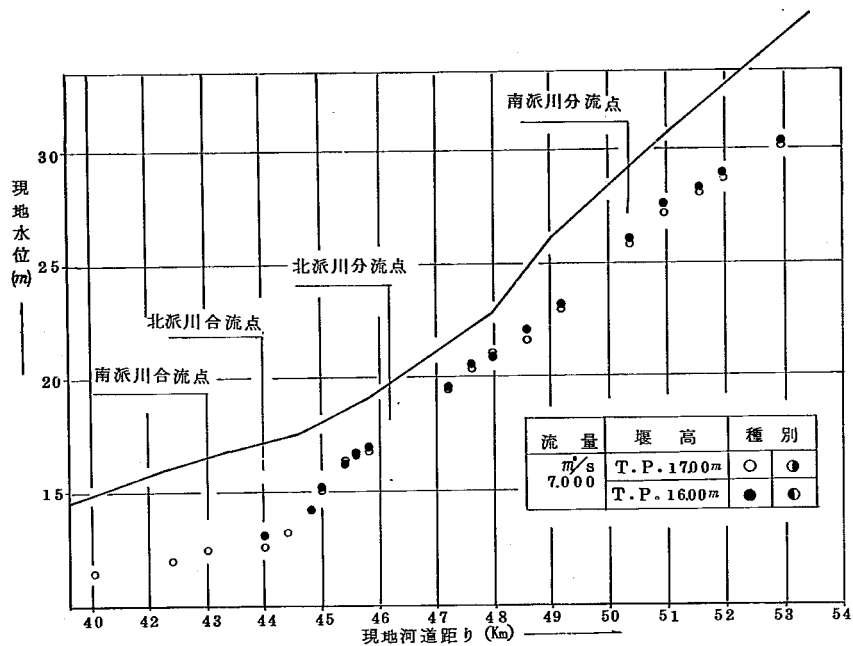


図-23-5 本川水位縦断比較図(左岸)
(松倉法線現状堰T.P. 16.000)

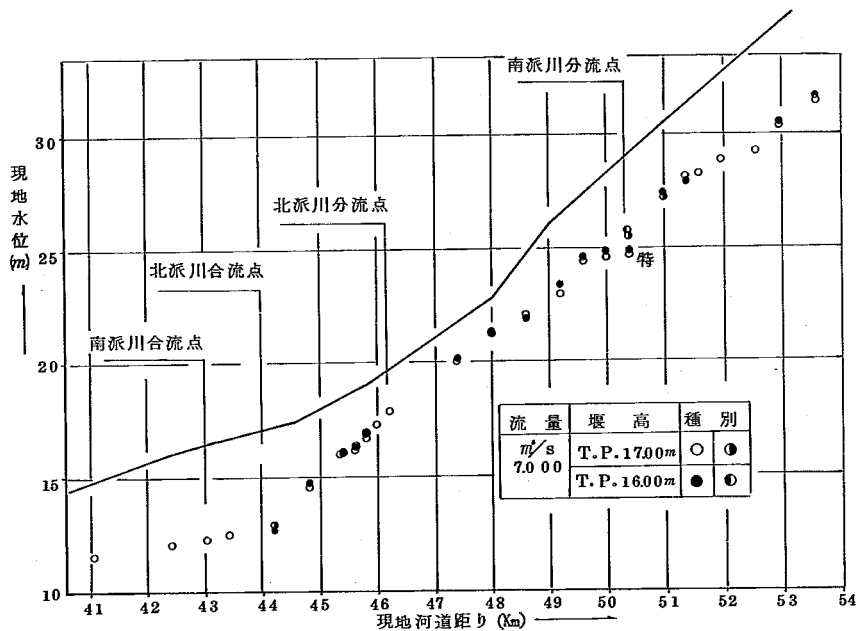
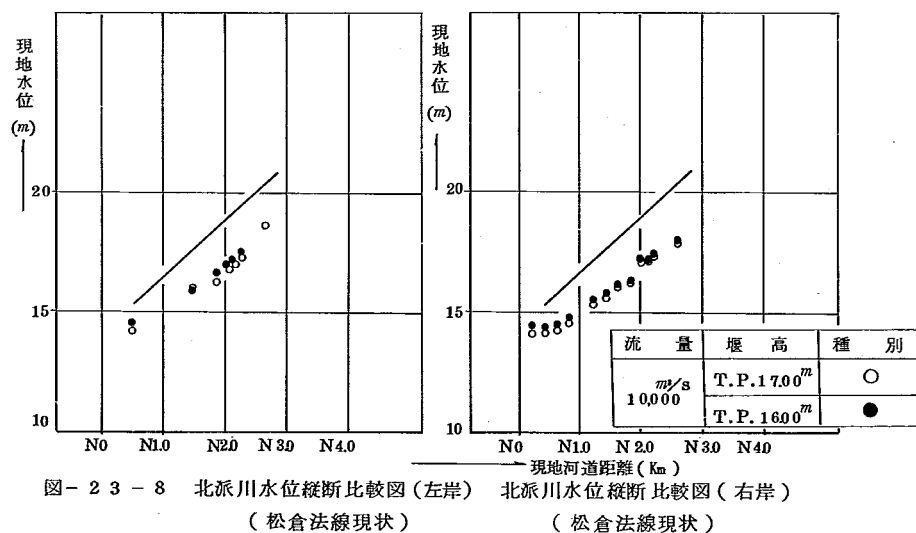
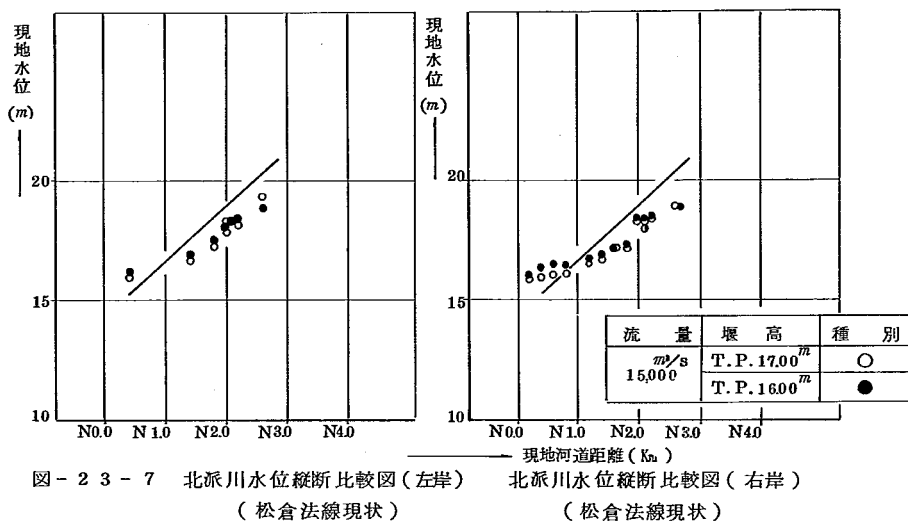


図-23-6 本川水位縦断比較図(右岸)
(松倉法線現状堰T.P. 16.000)



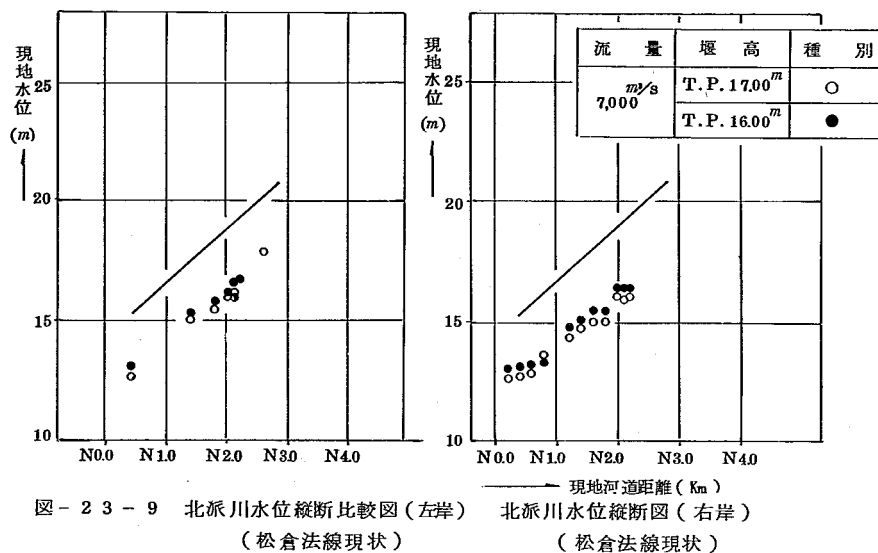


図 - 23 - 9 北派川水位縦断比較図(左岸) 北派川水位縦断図(右岸)
(松倉法線現状) (松倉法線現状)

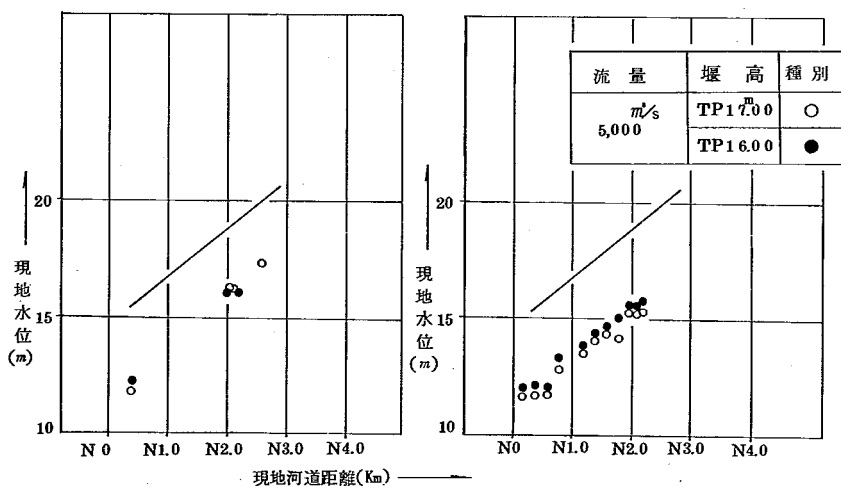
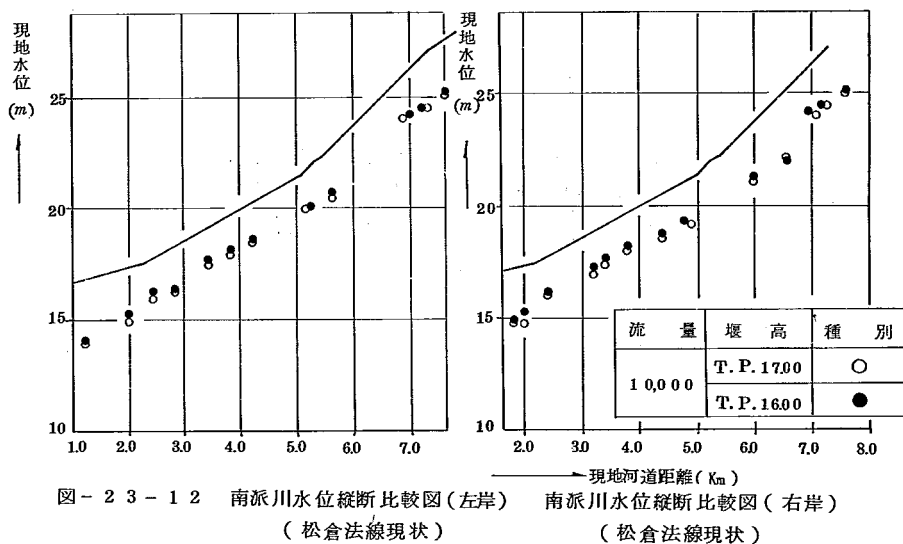
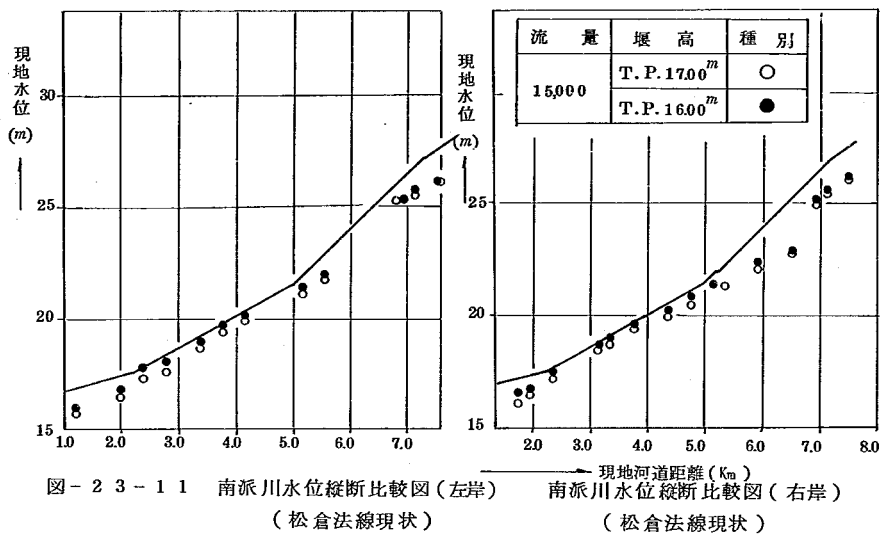


図 - 23 - 10 北派川水位縦断図(左岸) 北派川水位縦断図(右岸)
(松倉法線現状) (松倉法線現状)



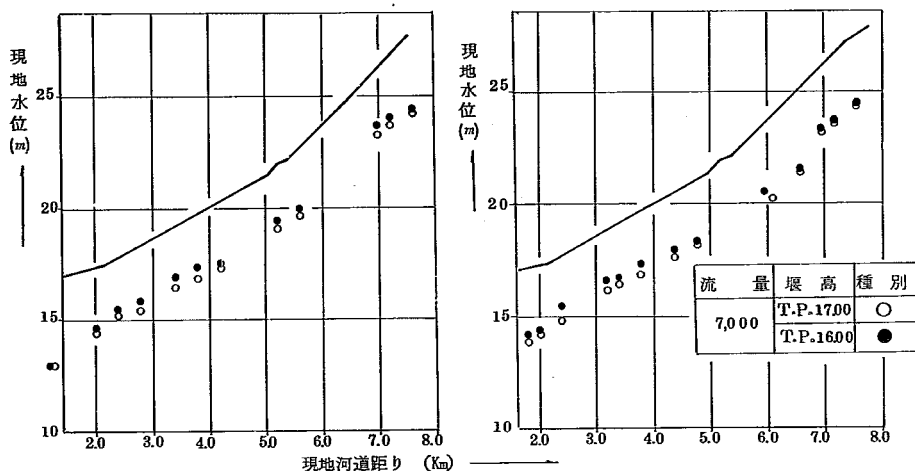


図-2 3 - 1 3 南派川水位縦断比較図 (左岸) 南派川水位縦断比較図 (右岸)
(松倉法線現状) (松倉法線現状)

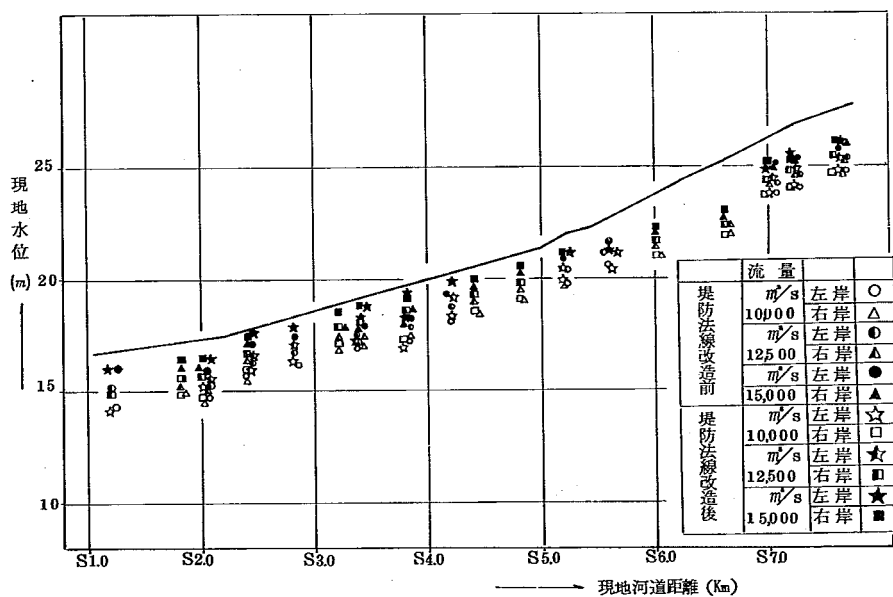


図-2 4 南派川水位比較図 (左岸側・右岸側)
(南派川堤防改造実施前後)

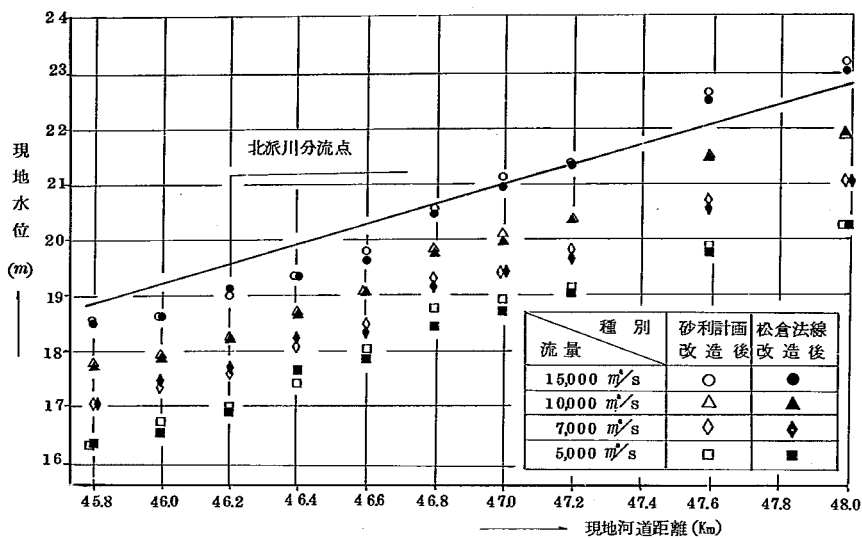


図-25-1 本川（左岸側）水位比較図
（松倉法線改造実施前後）

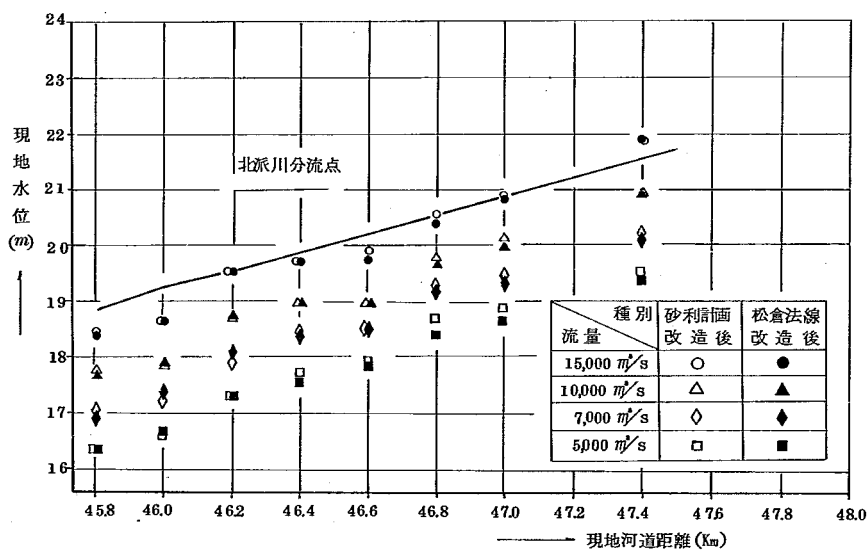


図-25-2 本川（右岸側）水位比較図
（松倉法線改造実施前後）

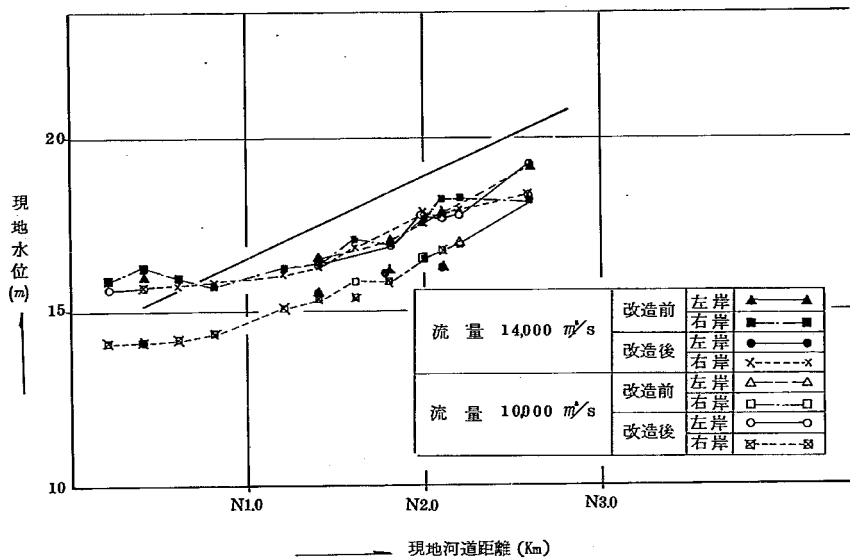


図-25-3 北派川水位縦断比較図
(松倉法線改造前後)

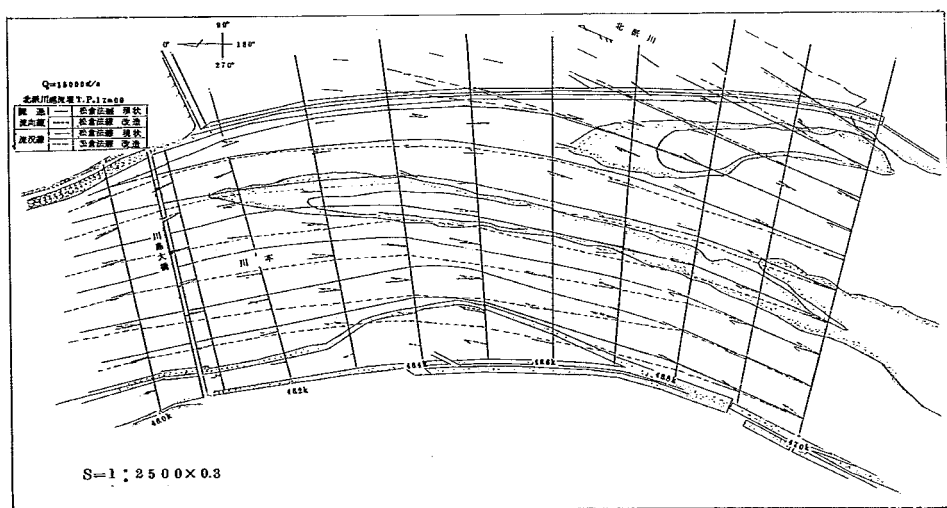


図-26-1 流速・流向及び流況平面図

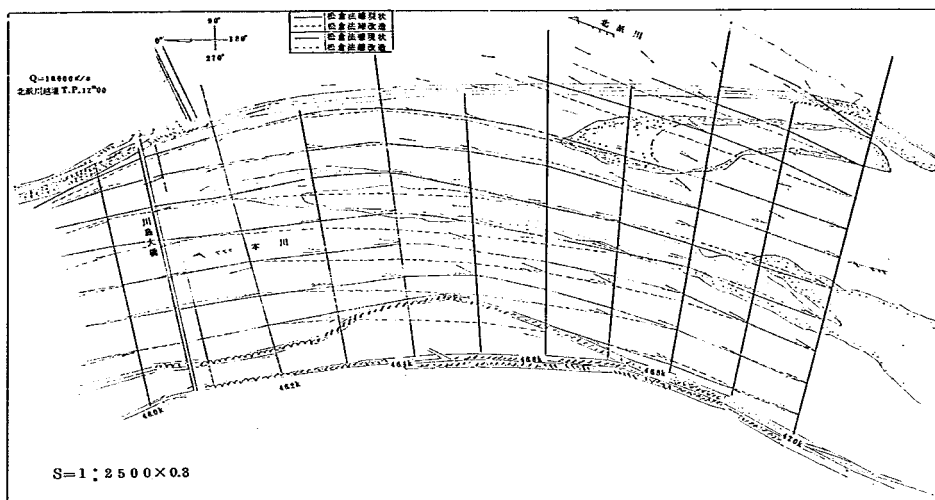


図-26-2 流速・流向及び流況平面図

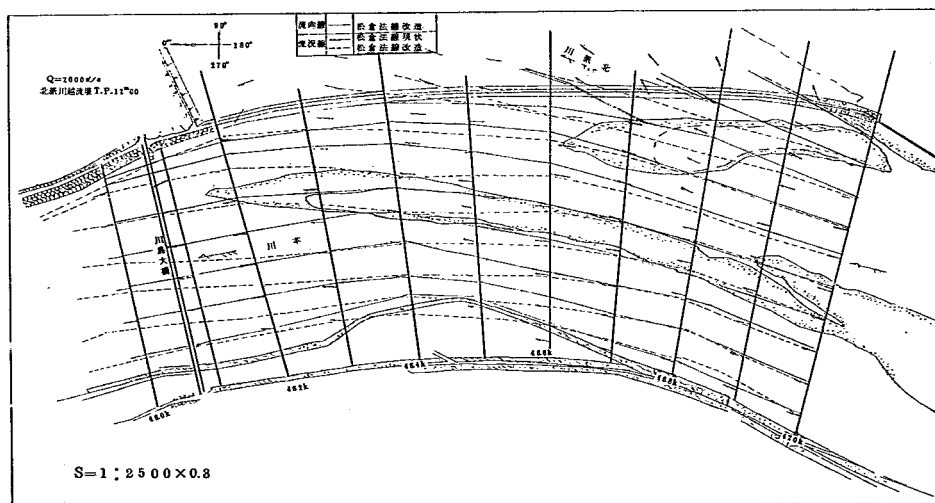


図-26-3 流速・流向及び流況平面図

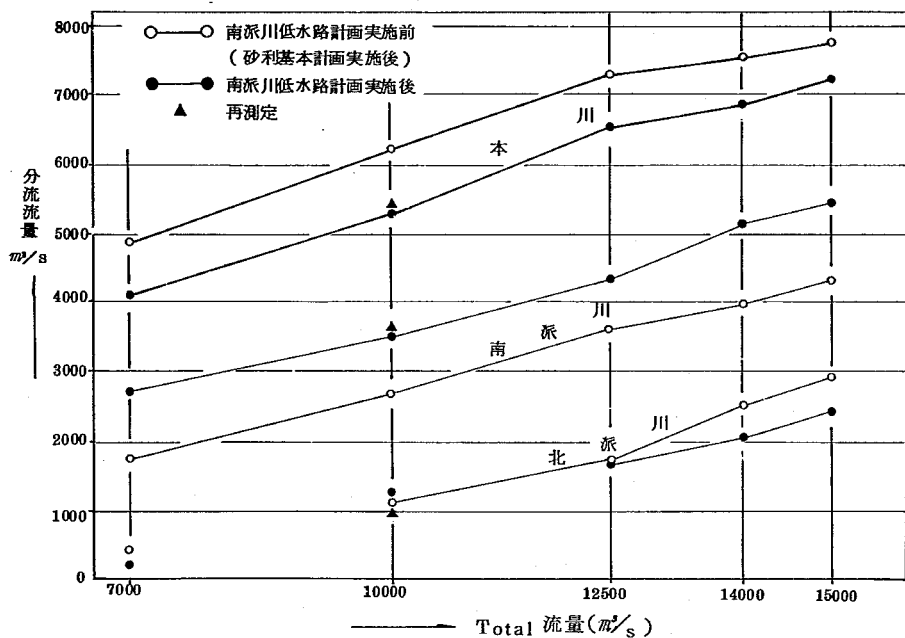


図-27 全流量に対する各川分流量比較図

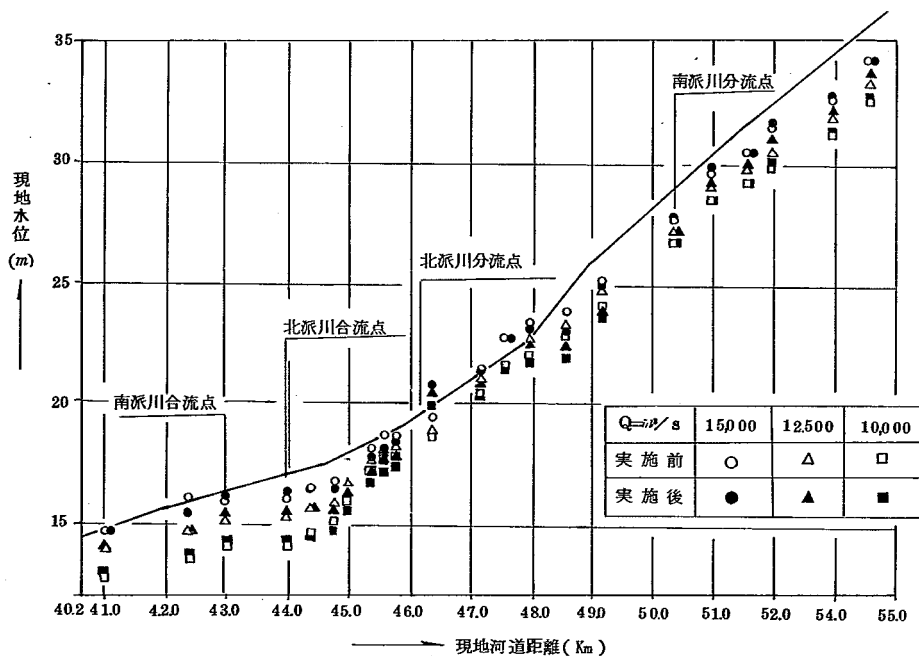


図-28-1 本川水位縦断面図(左岸)
(南派川低水路実施前後比較)

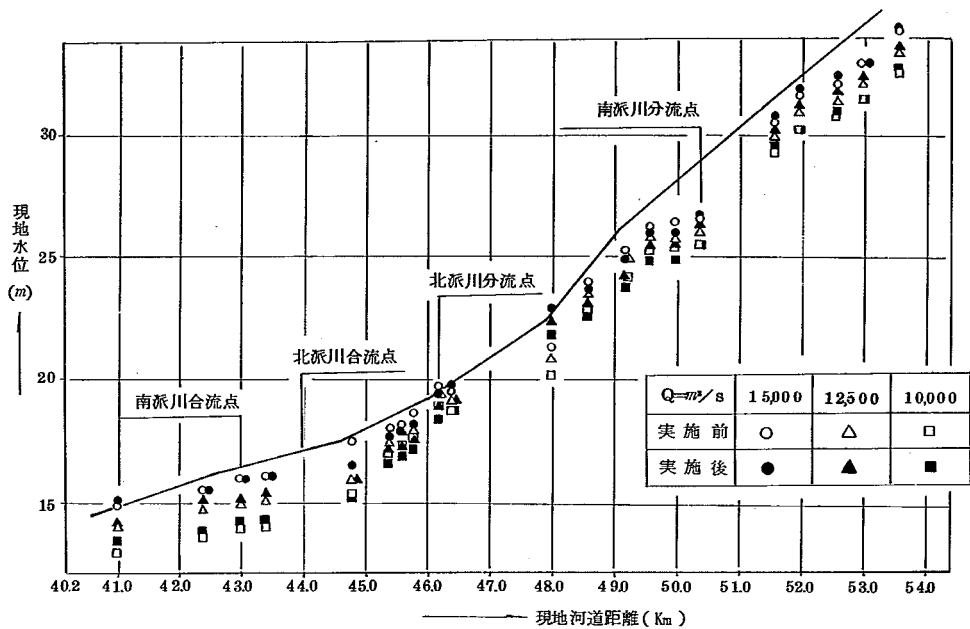


図 - 2 8 - 2 本川水位縦断面図 (右岸)
(南派川低水路実施前後比較)

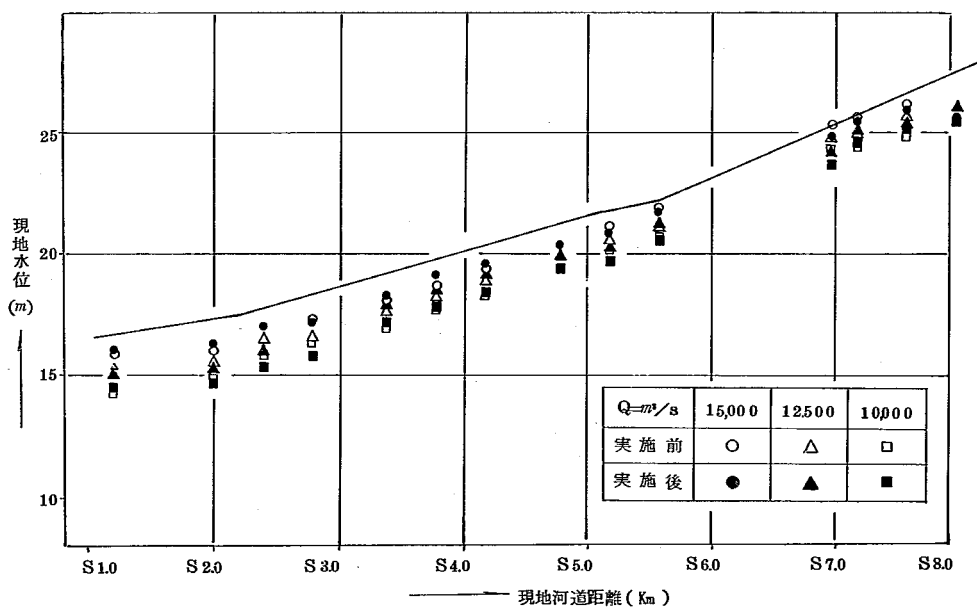


図 2 8 - 3 南派川水位縦断面図 (左岸)
(南派川低水路実施前後比較)

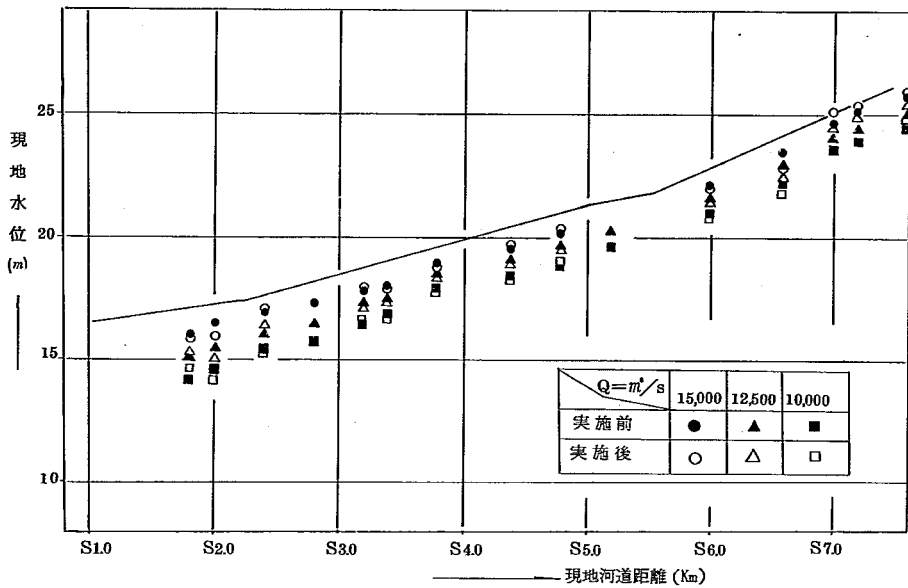


图-28-4 南派川水位縦断図 (右岸)
(南派川低水路实施前後比較)

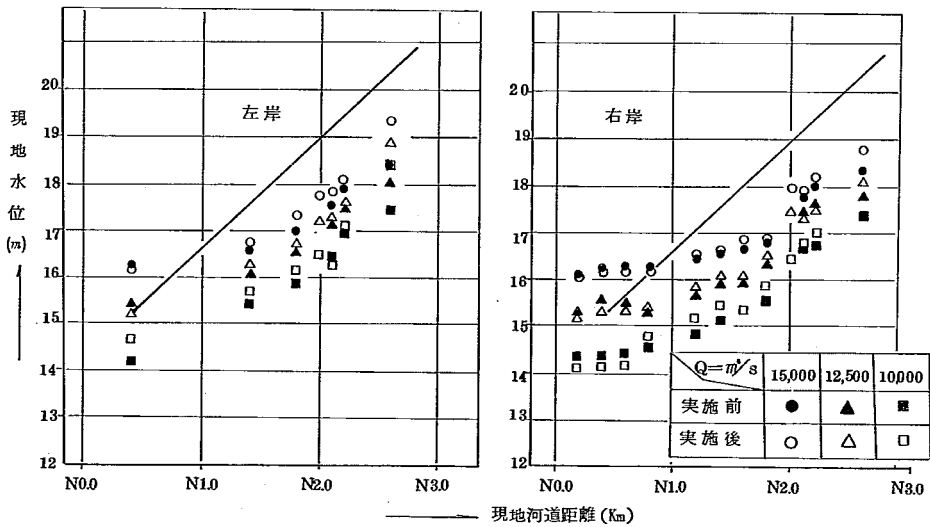


图-28-5 北派川水位縦断図
(南派川低水路实施前後比較)

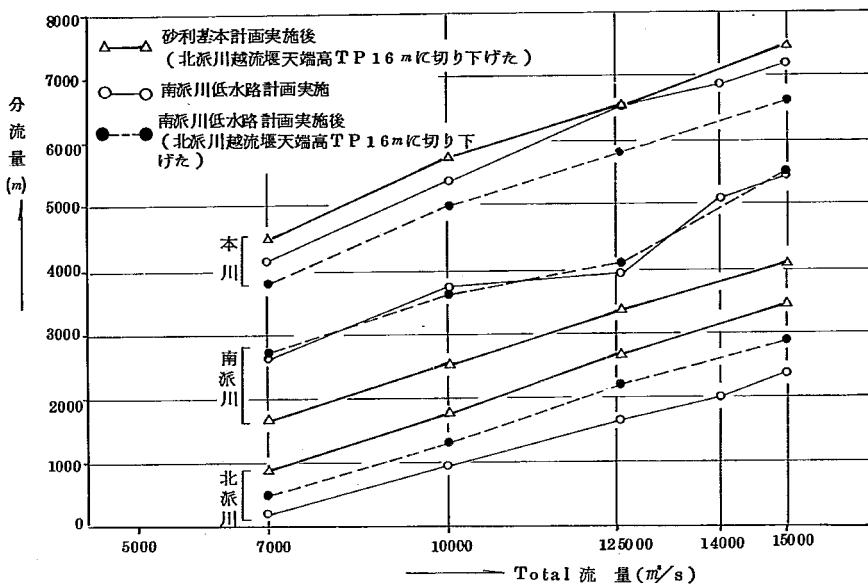


図-29 各川分流量比較図

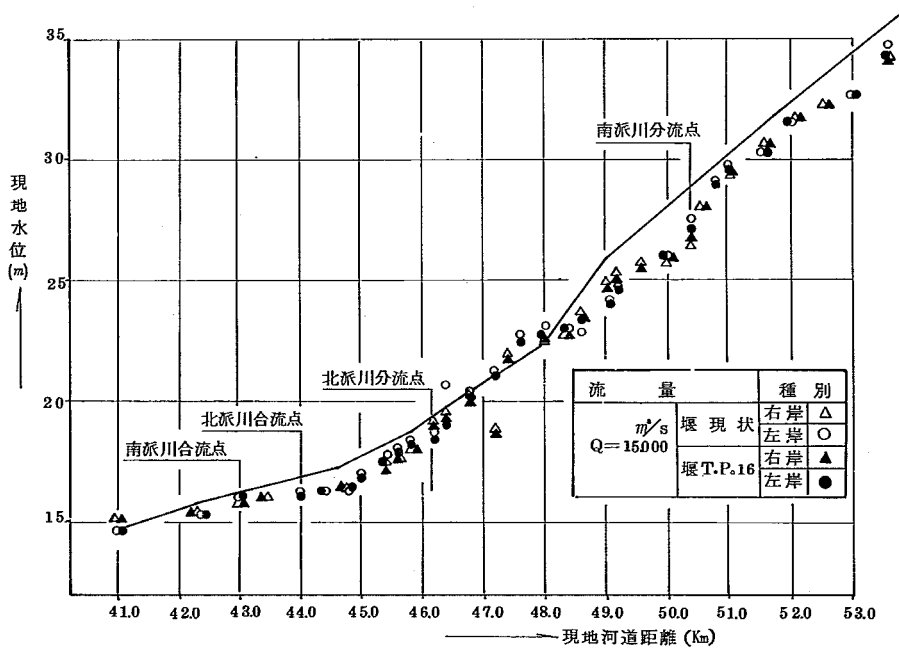


図-30-1 本川水位縦断比較図

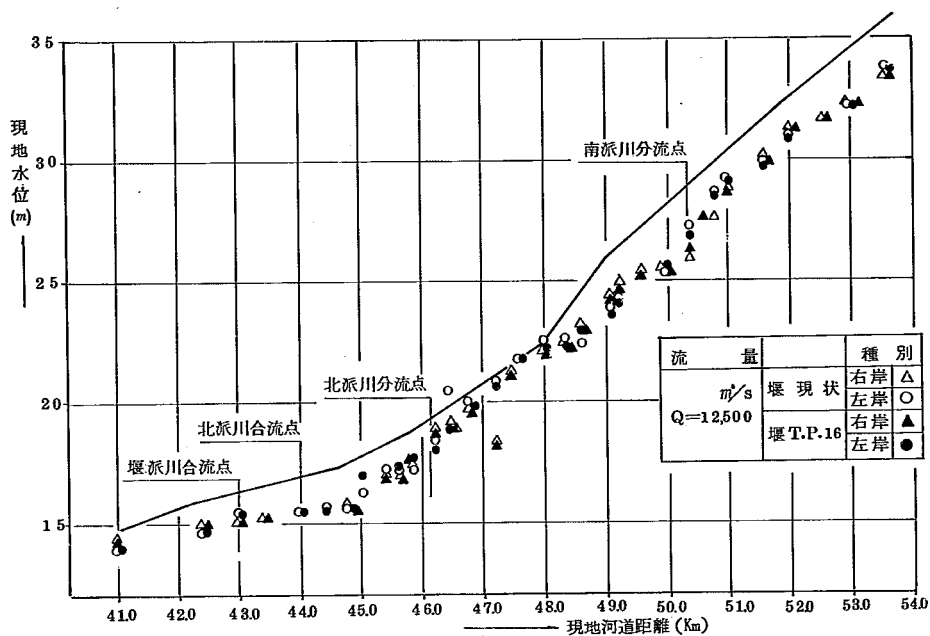


図-30-2 本川水位縦断比較図

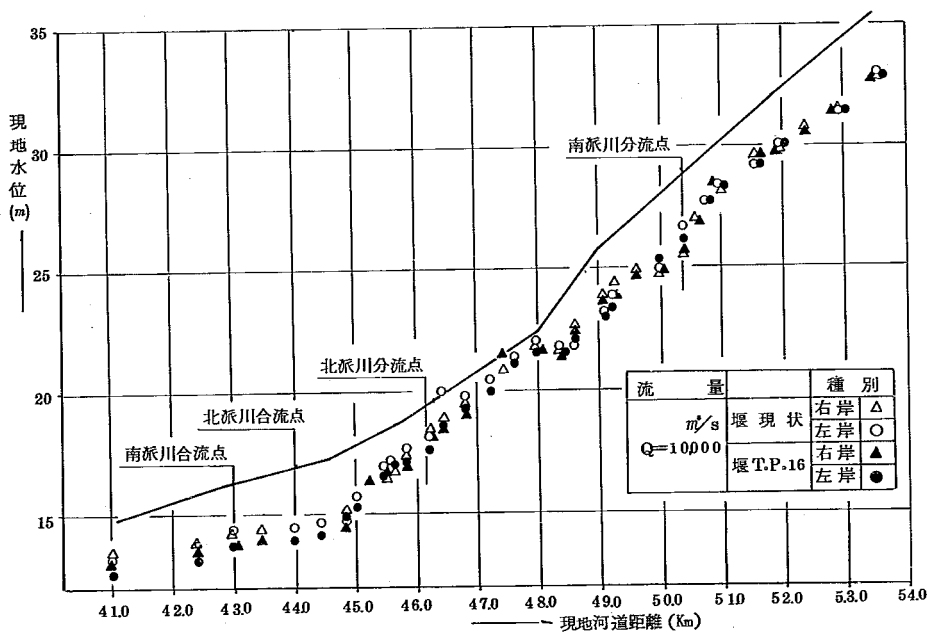


図-30-3 本川水位縦断比較図

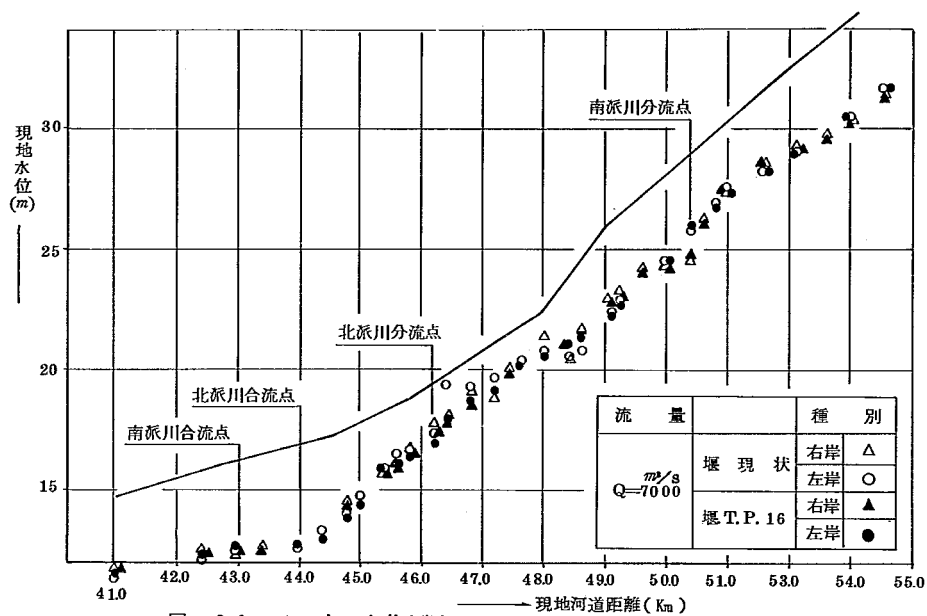


图 - 3 0 - 4 本川水位縦断比較図

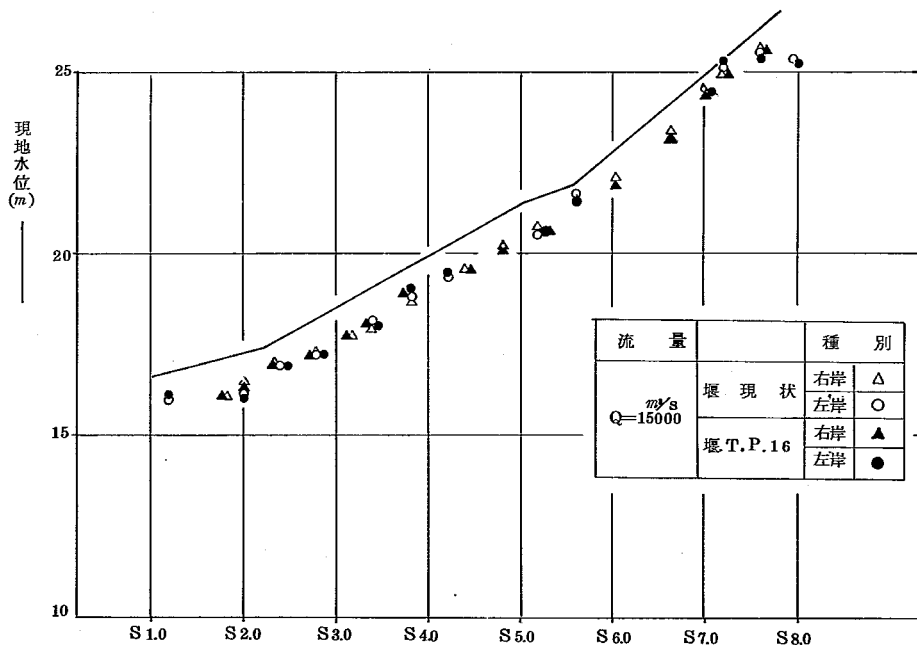


图 3 0 - 5 南派川水位縦断比較図

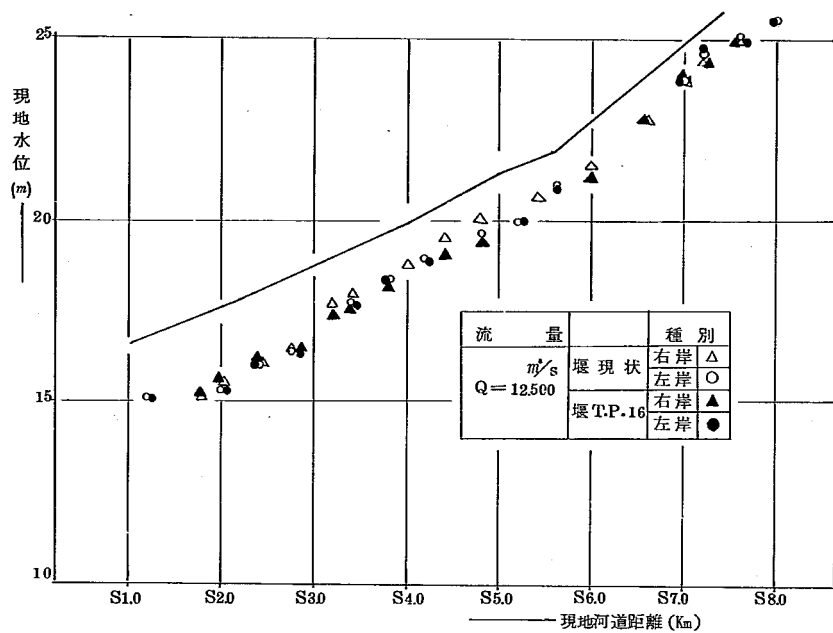


図-30-6 南派川水位縦断比較図

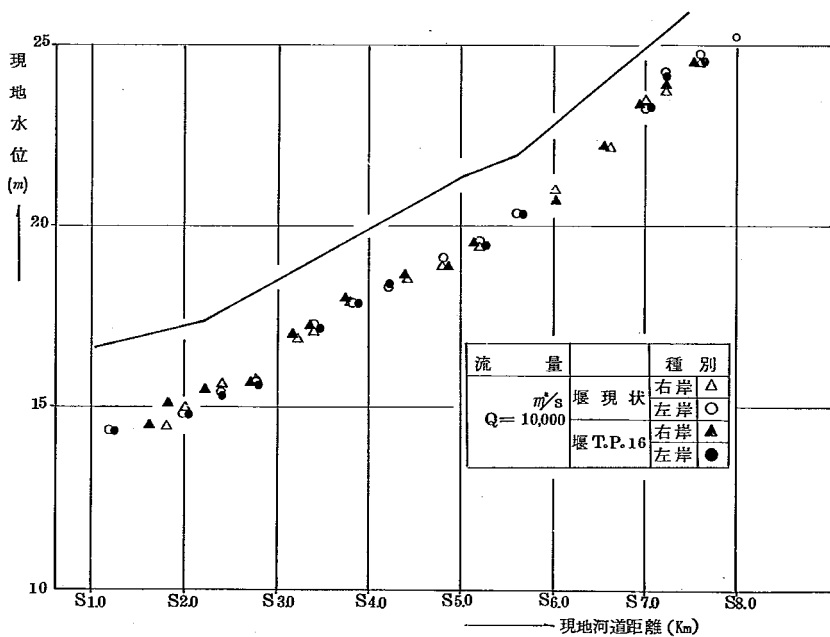


図-30-7 南派川水位縦断比較図

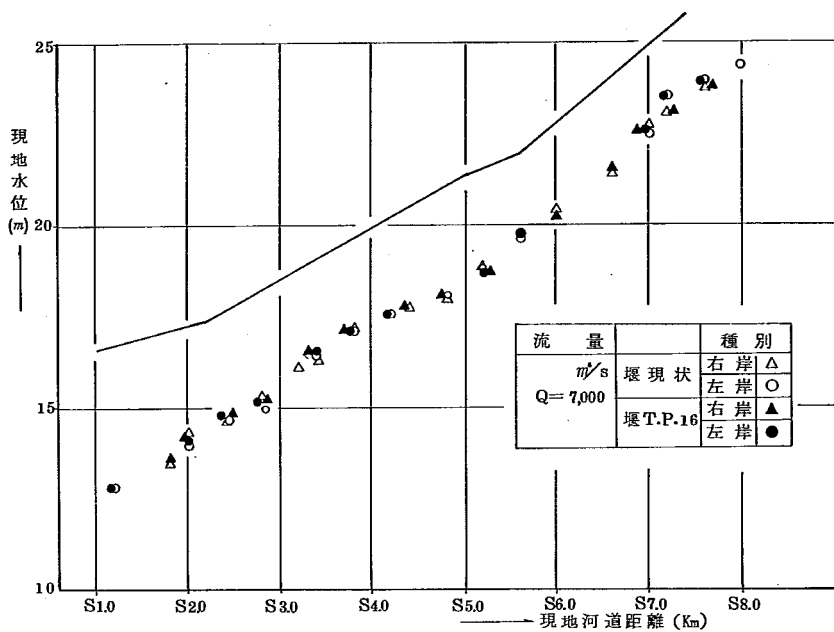


圖-30-8 南派川水位縱斷比較圖

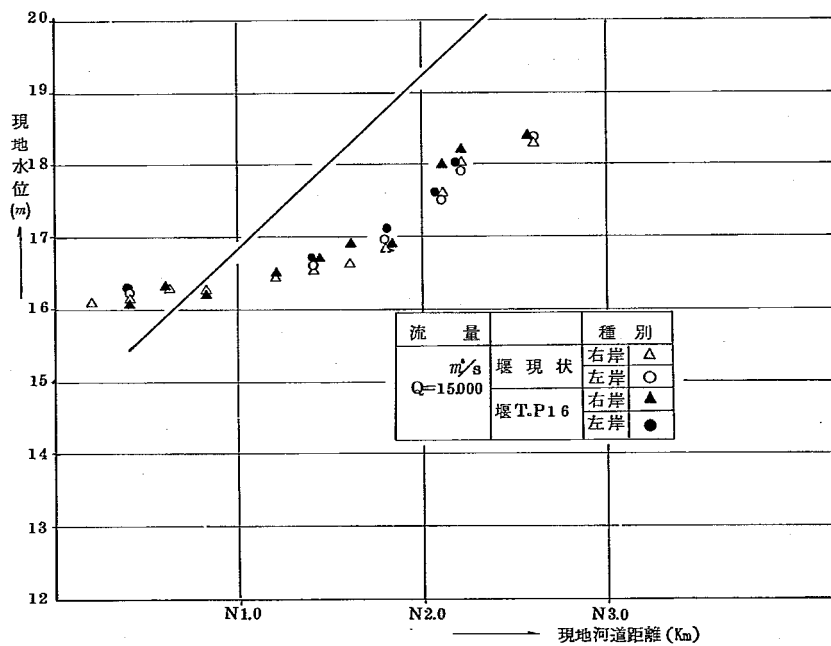


圖-30-9 北派川水位縱斷比較圖

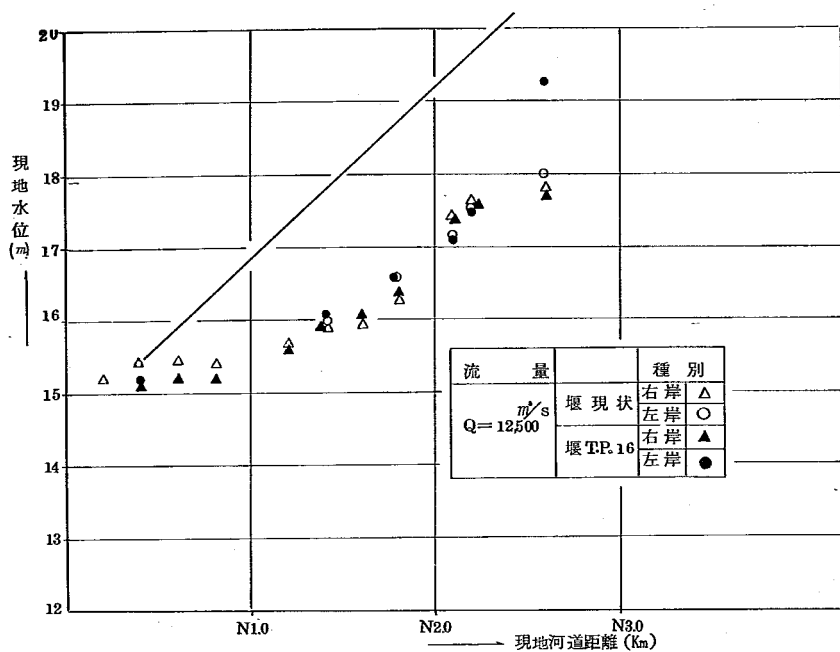


圖-30-10 北派川水位縱斷比較圖

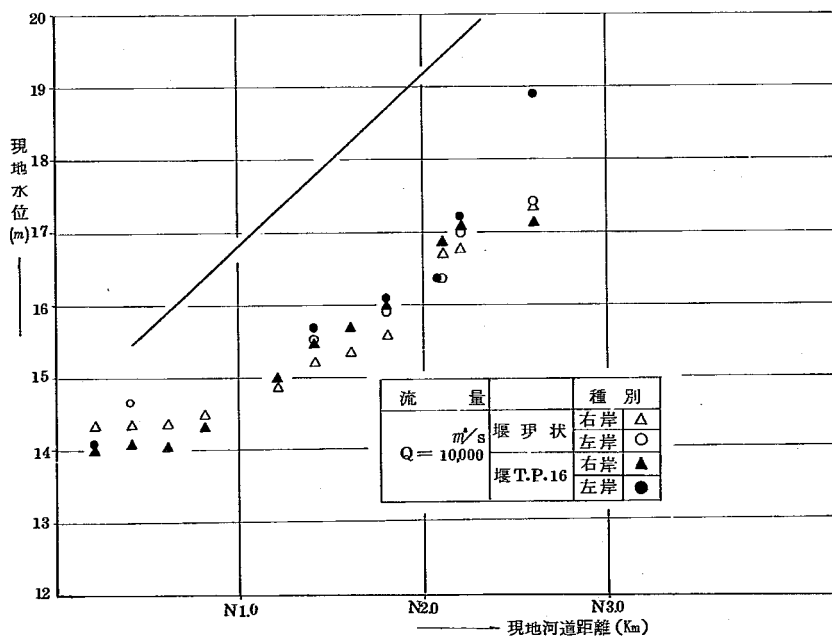


圖-30-11 北派川水位縱斷比較圖

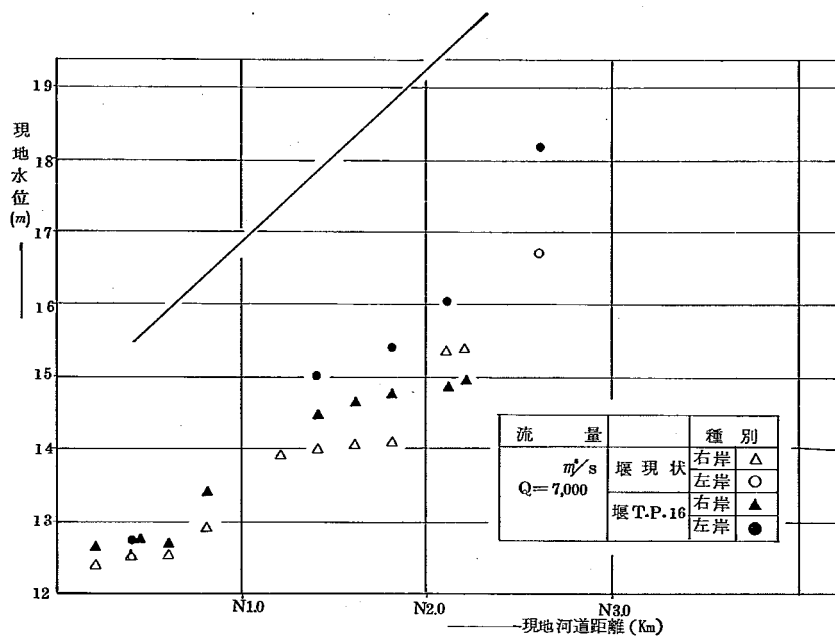


図-30-12 北派川水位縦断比較図

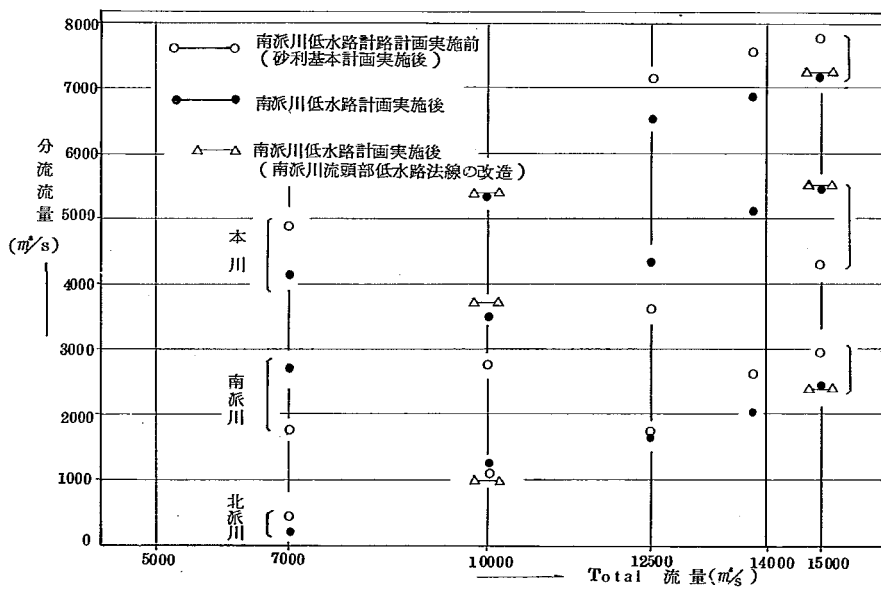


図-31 全流量に対する各川分流量比較図

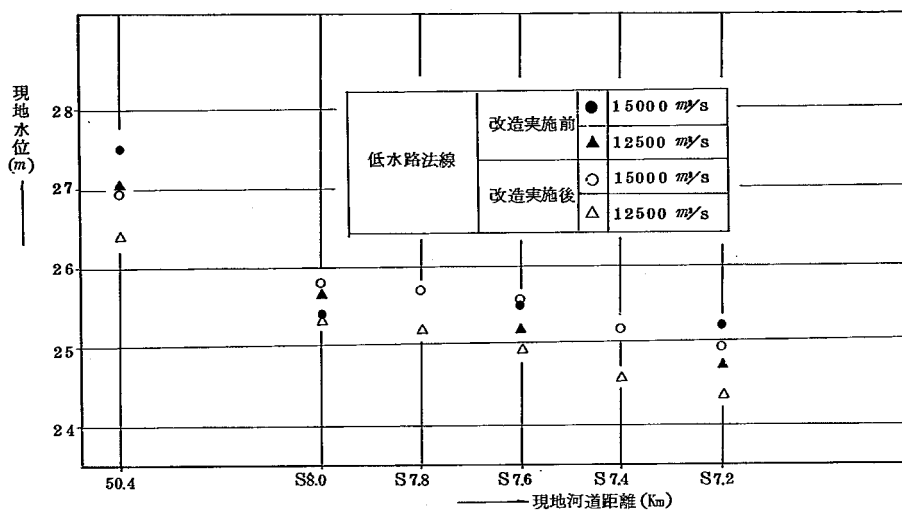


图-3 2 - 1 南派川流頭部水位縱断面圖

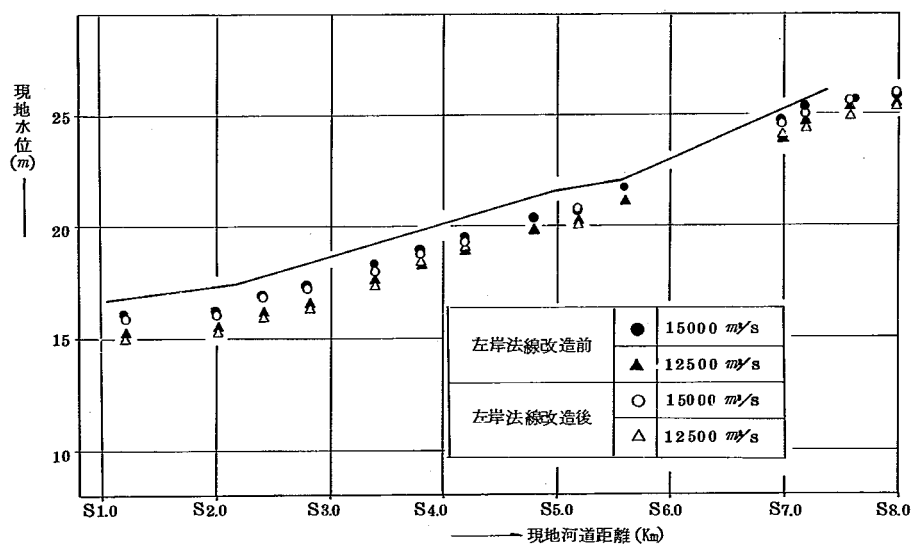


图-3 2 - 2 南派川水位縱断面圖(左岸)

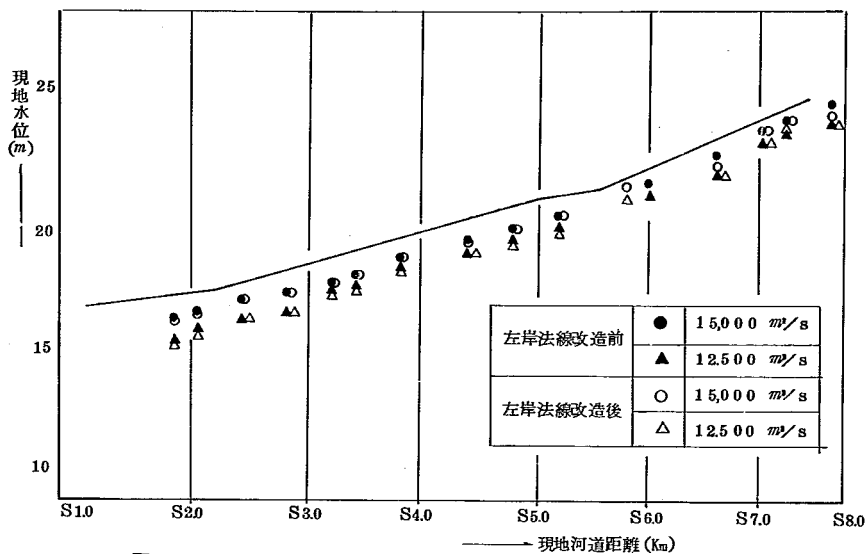


図-32-3 南派川水位縦断面図(右岸)

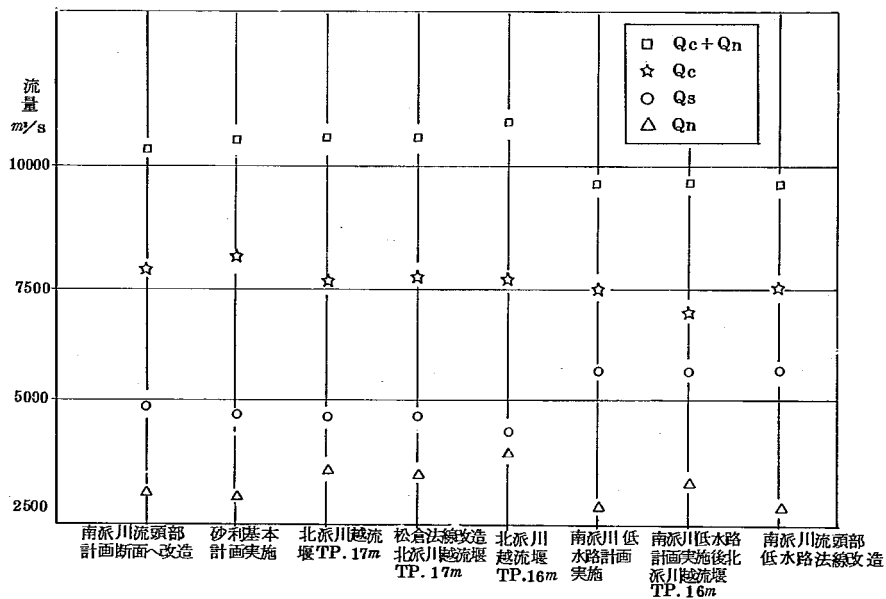


図-33-1 各caseに於ける三川分流量比較図 $Q = 15000 m^3/s$

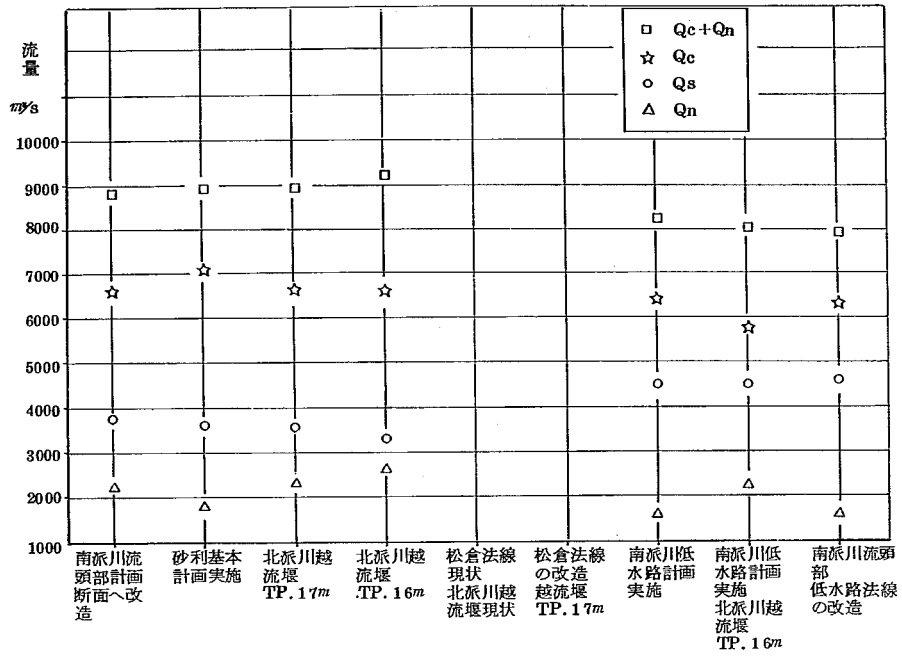


図-33-2 各caseに於ける三川分流量比較図

$$Q = 12,500 \text{ m}^3/\text{s}$$