

土木研究所資料

大山川放水路水理模型実験報告書(その2)

昭和58年8月

建設省土木研究所
河川部都市河川研究室

Copyright ©1983 by P. W. R. I.

All rights reserved, No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

ま え が き

本報告は、中部地方建設局庄内川工事事務所の依頼により、土木研究所が昭和54年度～昭和57年度にかけて実施した流況調整河川木曾川導水事業の「大山川放水路」部分に関する水理模型実験結果の報告書三分冊の内の第二分冊である。事業の詳細については、「庄内川・八田川合流部水理模型実験」土木研究所資料第1873号ならびに「大山川放水路水理模型実験その1」土木研究所資料第2008号を参照されたい。

流況調整河川は、「新川本川の洪水防御、庄内川・新川の流水の正常な機能の維持を図るとともに、尾張地域の都市用水の取水を可能とする」という目的を有する。この報告書で対象とする大山川放水路は、新川に流入する支川群のうち、大山川・薬師川及び西行堂川の洪水を、併せて100 m³/secカットし、新川の洪水を軽減するとともに、流況調整河川沿川の内水排除を目的として計画されている。当初の計画案では、大山川放水路と大山川・薬師川合流・分流部（以下「大山川交差部」と称する）、大山川放水路と西行堂川合流・分流部（以下「西行堂川交差部」と称する）は、いずれも平面交差（以下「A方式河道」と称する）とし、分流方式は西行堂川交差部の大山川放水路筋下流に設けられた分流堰によって両交差部での分流量を調節する方法がとられた。その実験結果は、「大山川放水路水理模型実験（その1）」で報告されているが、種々の洪水処理上の困難があった。そのため、本報告で対象とした「C方式河道案」が事務所により立案・計画され、引きつづき土木研究所で実験を実施した。「A方式河道案」との主な相違点は、①大山川交差部での分流は、交差部下流の大山川放水路筋に設けた分流堰（固定堰と調整ゲート）にて調節する。②西行堂川は大山川放水路と立体交差とし、西行堂川交差部での分流は西行堂川本川に設けた分流堰（固定堰と調整ゲート）にて調節する、等であった。また「C方式河道案」には将来計画河道案と暫定計画河道案の2案の河道があり、実験は将来計画河道から先きに実施した。本報告は将来計画河道案の実験結果について述べたものであり、暫定計画河道案については「大山川放水路水理模型実験（その3）」で報告する予定である。

以下に本実験の結果について要約する。

- i) 大山川交差部での大山川放水路への計画分流量は、大山川計画流量 240 m³/sec、薬師川計画流量 140 m³/secそれぞれの流入量するとき、80 m³/secであるのに対し、実験では 86 m³/sec となった。
- ii) 西行堂川交差部での大山川放水路への分流量は、西行堂川計画流量 65 m³/sec のとき 20 m³/sec という計画に対し、実験では 19 m³/sec とほぼ計画分流量と一致した。
- iii) 固定堰の分流開始量は、大山川固定堰（150 m³/sec）および西行堂川固定堰（20 m³/sec）でも計画の分流開始流量と一致していた。
- iv) 両交差部の固定堰上に設けられた調整ゲートの開度は、合計流入量で制御するより固定堰上流（No 100 + 61 m地点）の水位で制御した方が良い。

なお、この模型実験は昭和56、57の両年度にわたって土木研究所で実施され、実験にたずさわったのは下記の通りである。

都市河川研究室長	馬 場 洋 二
都市河川研究室研究員	谷 本 光 司
都市河川研究室	伊 藤 雄 二
河川研究室研究員	浅 野 富 夫

目 次

1. 実験目的および実験河道の概要	1
1-1 実験目的	1
1-2 実験河道の概要	4
2. 模型の概要および模型製作	5
2-1 模型の概要	5
2-2 模型製作	5
3. 実験での検討事項	11
3-1 大山川交差部での検討事項	11
〔1〕 交差部の流況および大山川、薬師川の流下能力	11
〔2〕 分流開始流量と分流量	11
〔3〕 調整ゲートの開度	11
〔4〕 沈砂池機能	11
3-2 西行堂川交差部での検討事項	11
〔1〕 交差部の流況および西行堂川の流下能力	11
〔2〕 分流開始流量と分流量	11
〔3〕 調整ゲートの開度	12
〔4〕 沈砂池機能	12
3-3 大山川放水路での検討事項	12
〔1〕 放水路の流況と流下能力	12
〔2〕 圧力管部の状況と損失水頭	12
4. 実 験	13
4-1 実験概要	13
〔1〕 相 似 律	13
〔2〕 検証実験	13
〔3〕 実験シリーズAA	13
〔4〕 実験シリーズCC	14
〔5〕 実験シリーズFF	14
〔6〕 実験シリーズGGo	14
〔7〕 実験シリーズGGs	14
〔8〕 流砂実験	14
〔9〕 放水路内に生ずる水面波に関する実験	14

4-2	実験方法	15
〔1〕	実験方法	15
〔2〕	測定および資料整理	15
4-3	実験結果	16
〔1〕	検証実験	17
〔2〕	実験シリーズA A	17
〔3〕	実験シリーズC C	18
〔4〕	実験シリーズF F	20
〔5〕	実験シリーズG G _o	20
〔6〕	実験シリーズG G _s	21
〔7〕	流砂実験	21
〔8〕	放水路内に生ずる水面波に関する実験	22
5.	ま と め	46
5-1	大山川交差部について	46
〔1〕	交差部の流況および大山川・葉師川の流下能力	46
〔2〕	分流開始流量と分流量	46
〔3〕	調整ゲートの開度	46
〔4〕	沈砂池機能	46
5-2	西行堂川交差部について	47
〔1〕	交差部の流況および西行堂川の流下能力	47
〔2〕	分流開始流量と分流量	47
〔3〕	調整ゲートの開度	47
〔4〕	沈砂池機能	47
5-3	大山川放水路について	47
〔1〕	流況および流下能力	47
〔2〕	圧力管部の損失水頭	47
6.	あとがき	47
	資料図表	49 ~ 115

1-1 実験目的

[illegible]

- 1 -

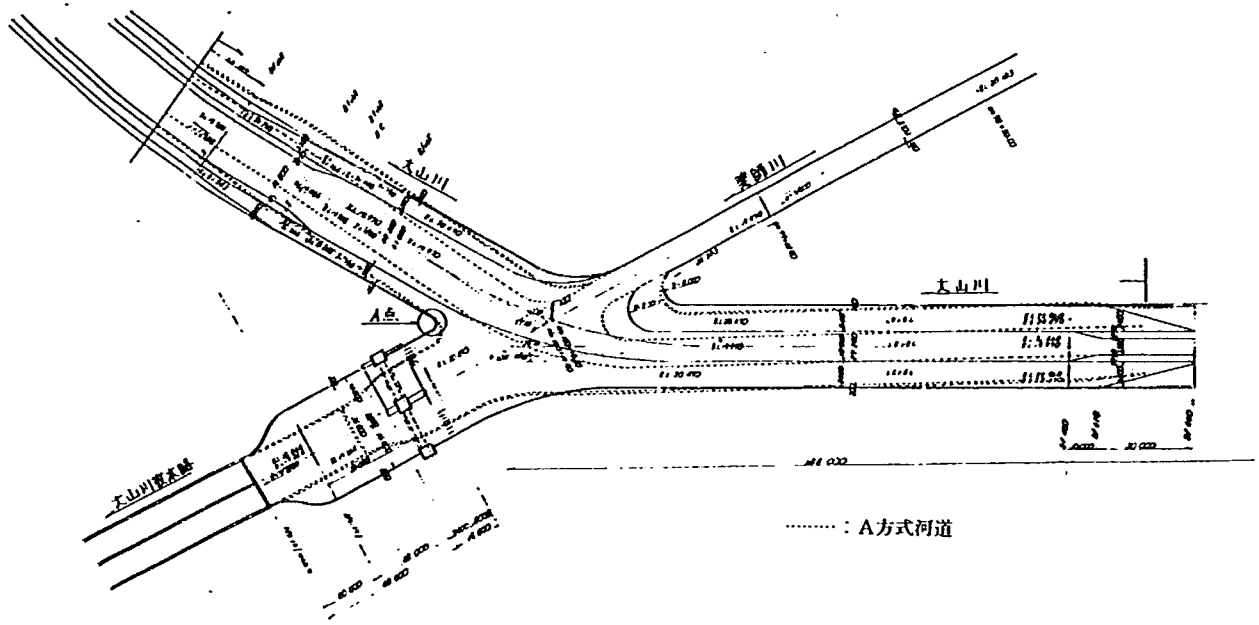


図-2-1 模 型 概 略 図
大山川交差部 (将来計画)

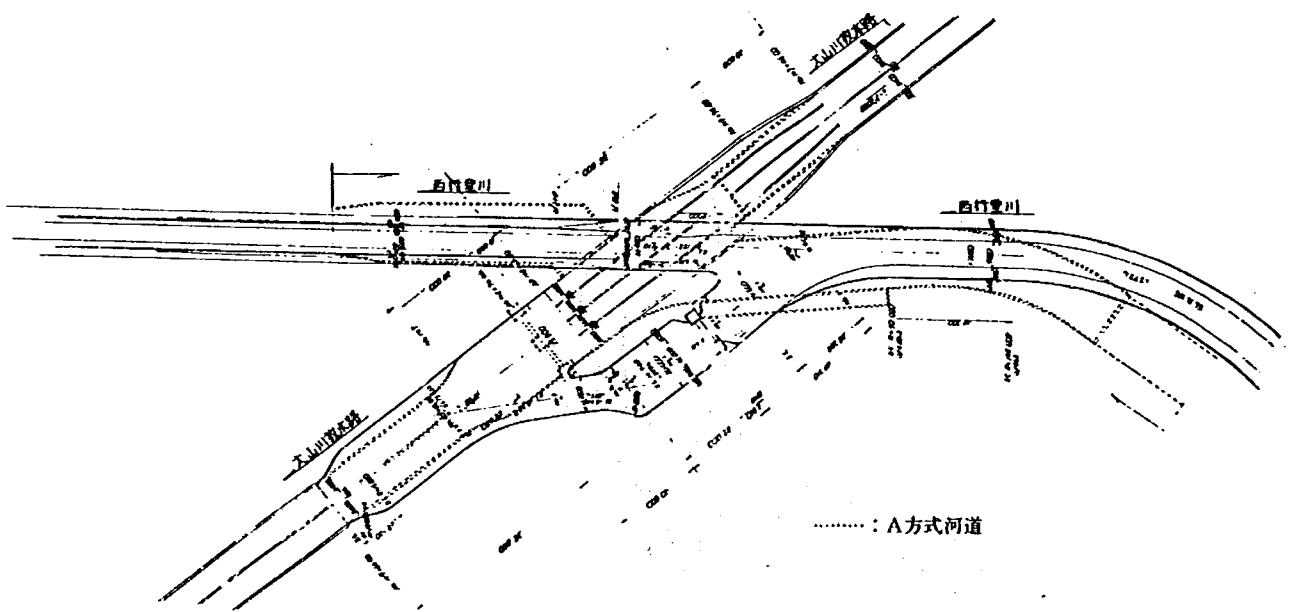


図-2-2 模 型 概 略 図
西行堂川交差部 (将来計画)

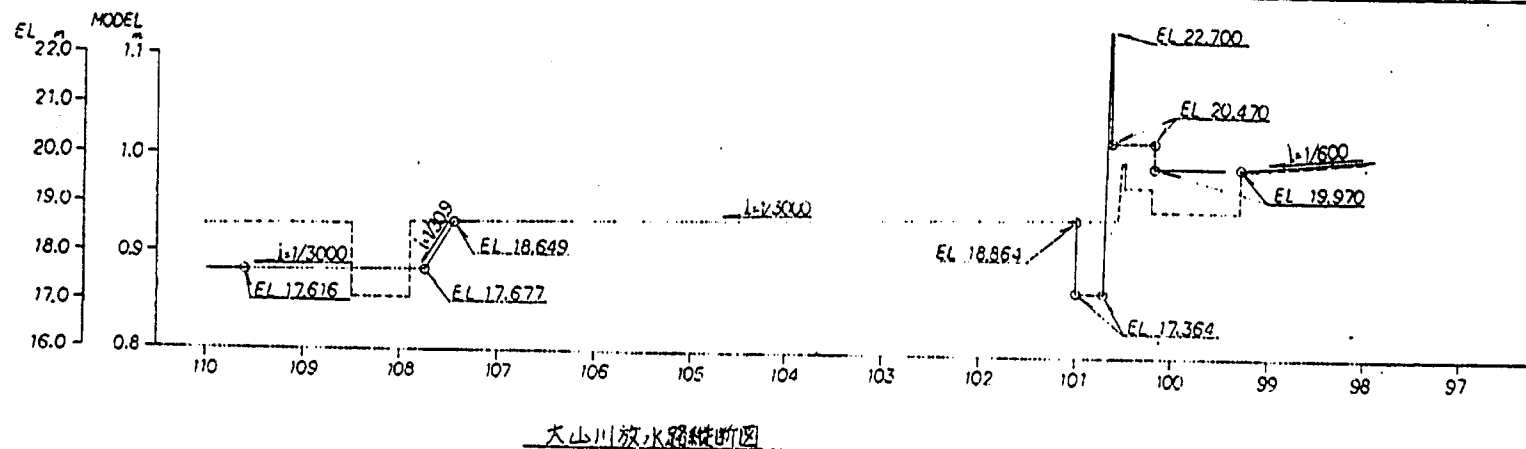
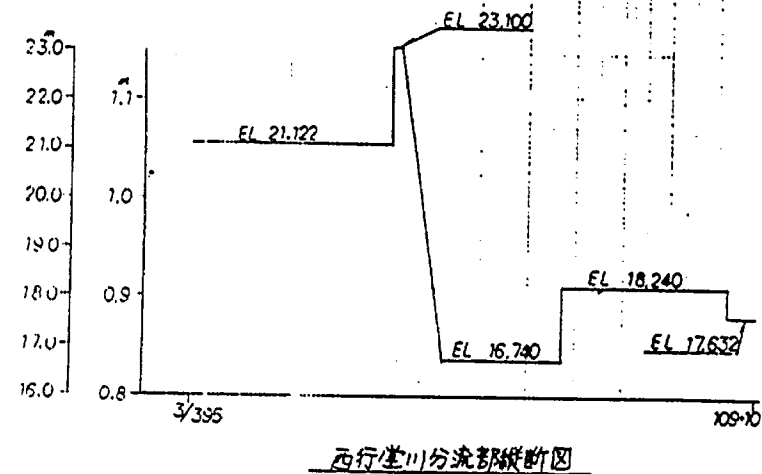
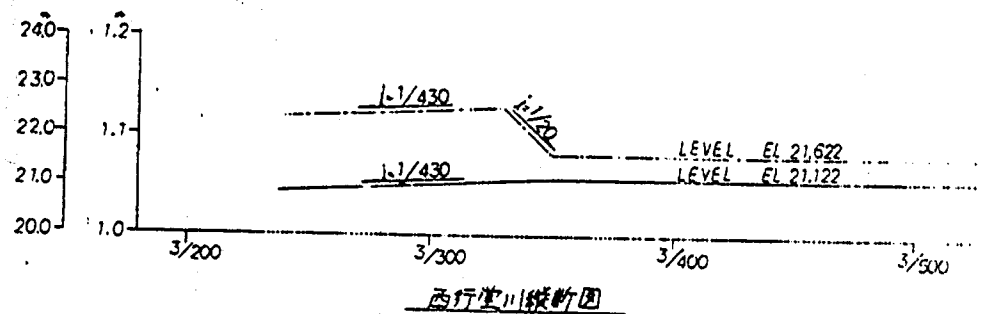
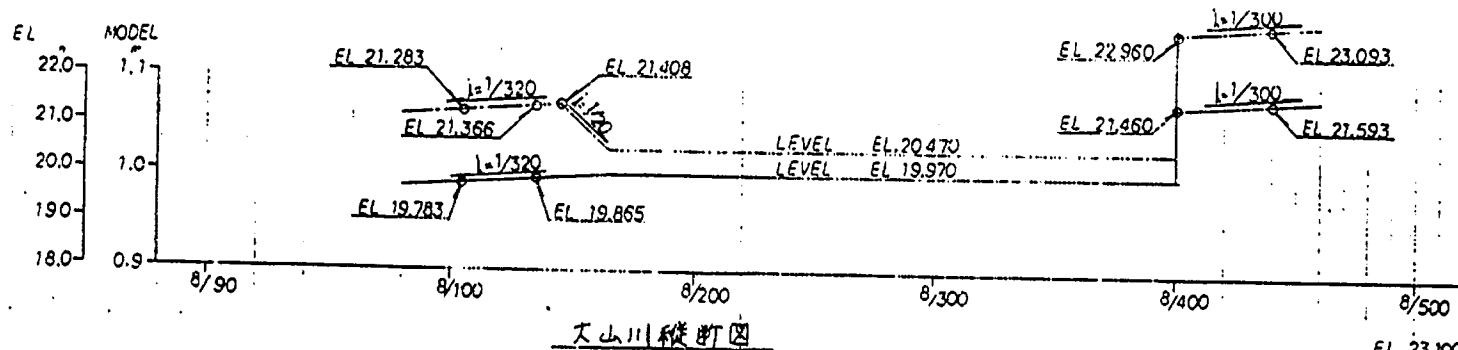


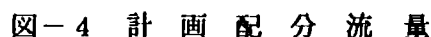
図-3 模 型 縦 断 図

本実験は「大山川放水路水理模型実験その1（土研資料第2008号）」で対象とした「A方式河道案」の実験結果を踏まえて、修正・計画された「C方式河道案」の将来計画河道を対象としている。模型取込み範囲は

西行堂川：Na 1 地点～Na 8 地点（約 350 m）

「C方式河道案」の基本方針として、大山川交差部、西行堂川交差部の双方に分流堰を設け、それぞれ独立で分流量を調節できるような構造が考えられている。

⑥ 河道案の変更により、計画流量配分も図-4(b)のように変更された。ただし、西行堂川合流後の放水路計画流量は $100 \text{ m}^3/\text{sec}$ と変わらない。



2. 模型の概要と模型製作

2-1 模型の概要

模型は縮尺1/20の「A方式河道案」模型を、前述の変更計画にしたがって改造した。改造部分は図-2-1、図-2-2および図-3に見る通りであり、大山川交差部、大山川、西行堂川交差部、西行堂川、大山川放水路下流が主な改造部である。

2-2 模型製作

(1) 模型本体

模型本体は、図-2-1～図-2-2の平面形状、図-3の縦断形状及び図-5-1～図-5-5の横断形状に合わせて製作してある。また模型材料は大山川交差部と大山川が木製、西行堂川交差部と西行堂川がモルタル製である。

(2) 固定堰の製作

大山川交差部と西行堂川交差部にはそれぞれ流量調節のための固定堰が計画されている。両者ともハロルドの標準越流頂形状で設計され、曲線の接点は勾配が1:1となるところまでとし、1:1の勾配に曲線をすりつけている。模型でもそれに合わせてあり、木製とした。大山川交差部固定堰中央の堰柱も、再現してある。

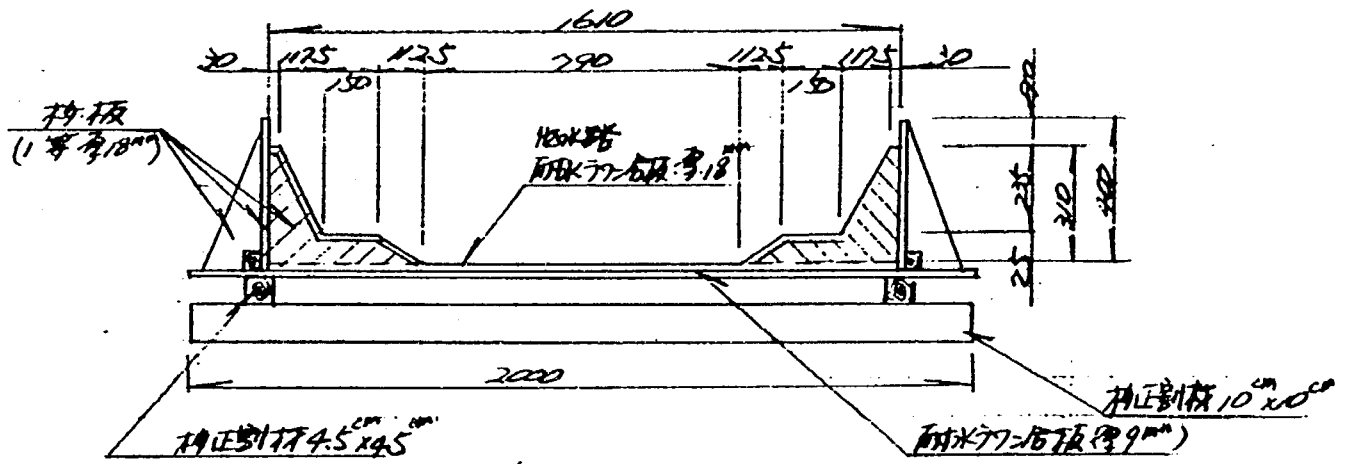
(3) 塗 装

改造部分の模型のうち、木製部分については油性ペイントを二度塗りし、表面を平滑にした。

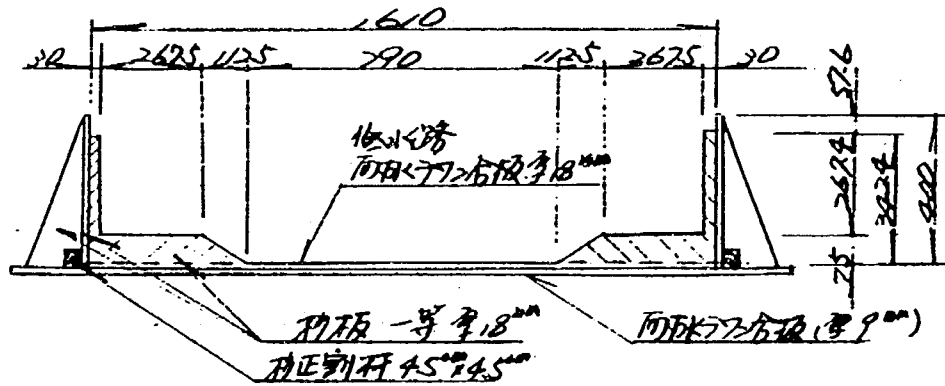
(4) そ の 他

水位の測定位置にはマーキングした。その他に模型付属設備として、大山川本川上下流、薬師川上流、西行堂川上下流、大山川放水路下流の6ヶ所に量水槽を設けている。また、大山川下流、西行堂川下流、大山川放水路下流には水位設定用の堰上げ装置を設けている。

断面 8/105



断面 8/135



断面 8/145

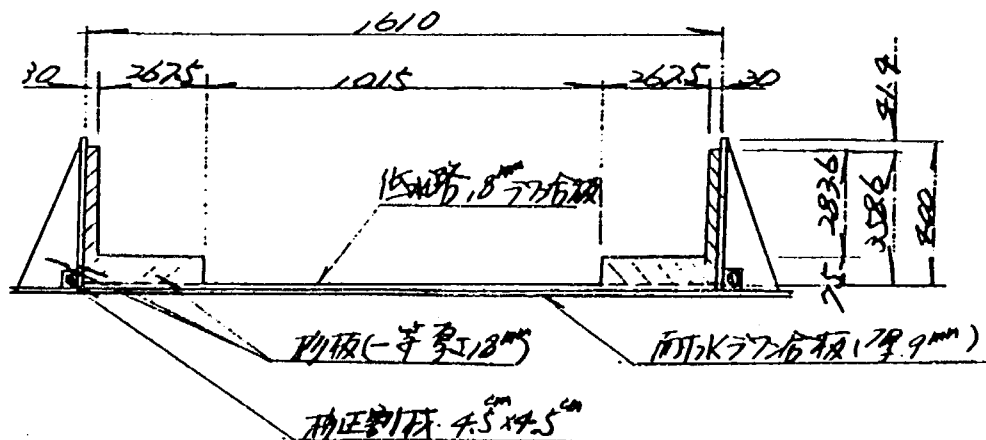
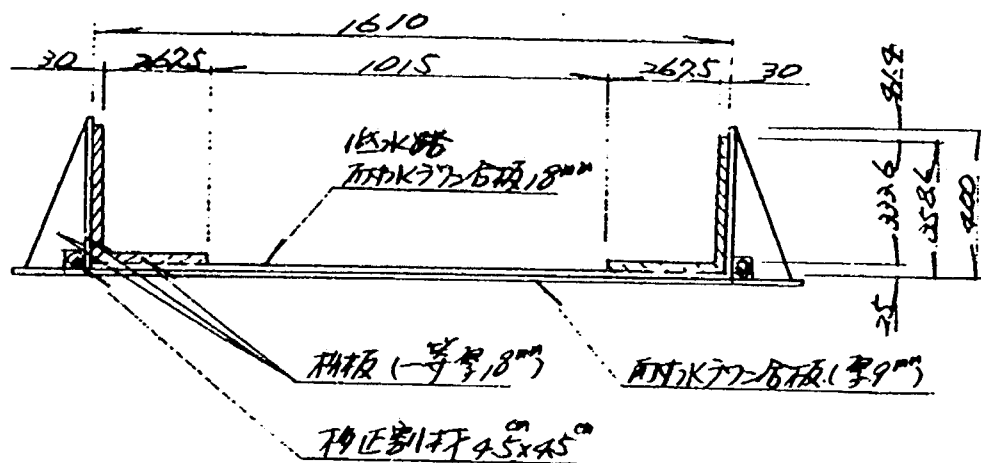
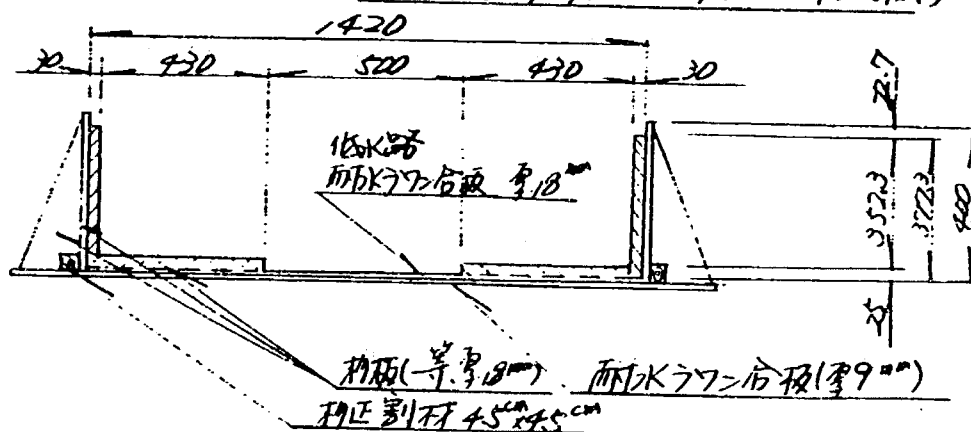


图-5-1 大山川河道模型横断面图 (1)

断面 8/165 ~ 8/200



断面 8/270 ~ 8/400 (F流側)



断面 8/400 (上流側)

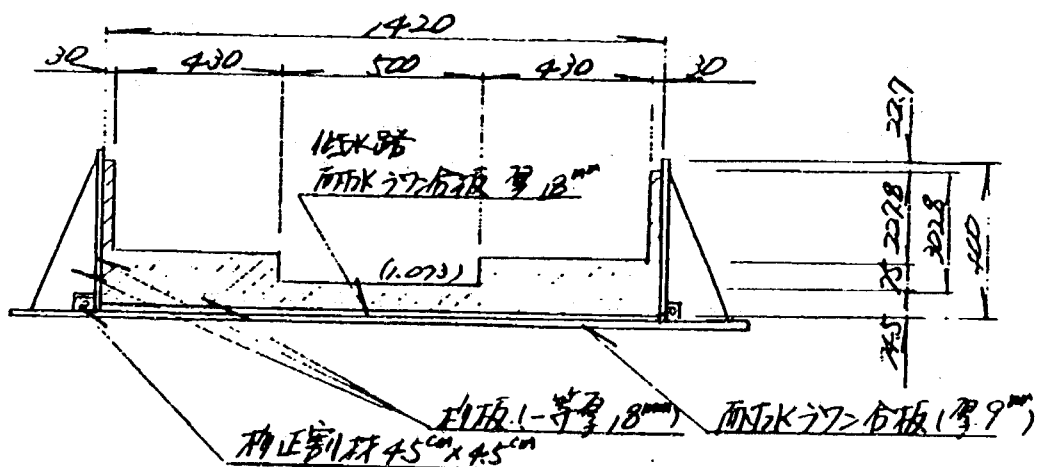
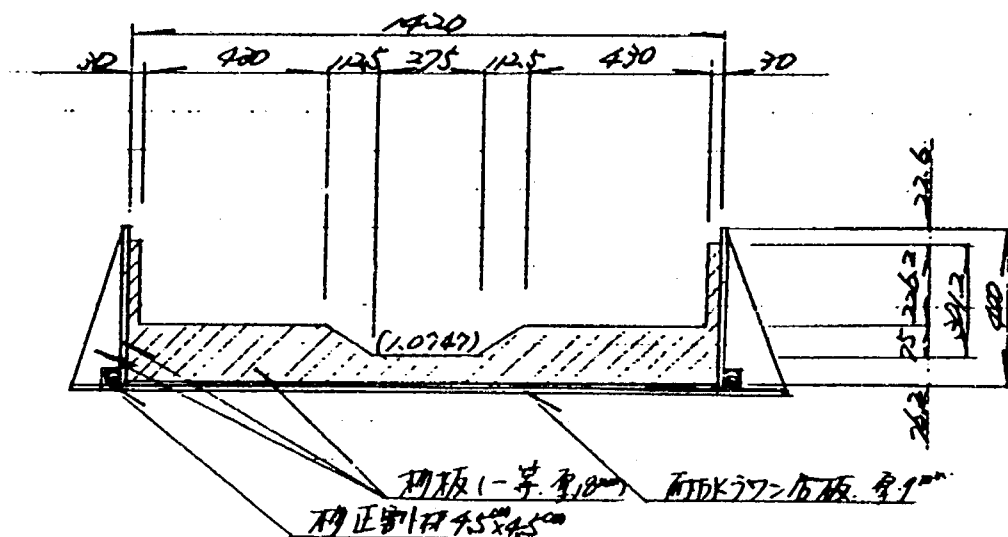


図-5-2 大山川河道模型横断図(2)

断面 31.4x0



断面 8/440

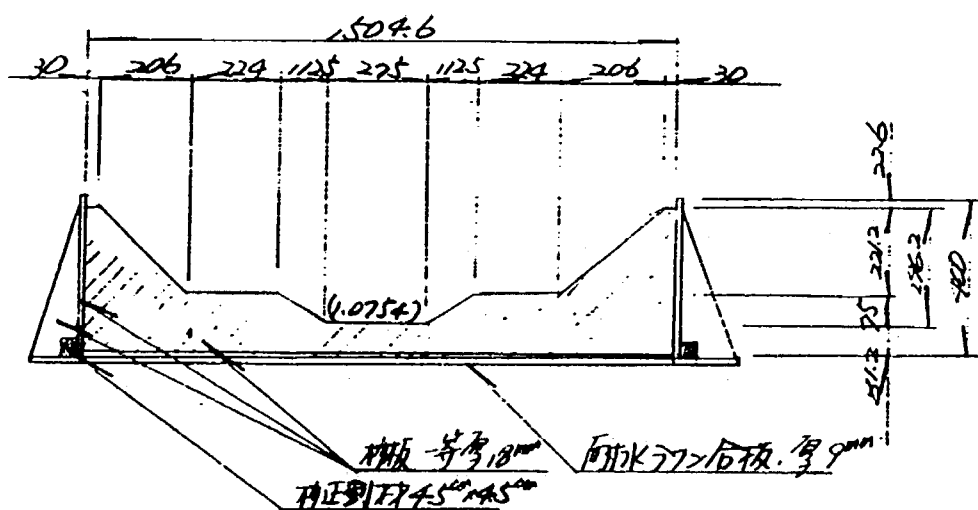


图-5-3 大山川河道模型横断面图(3)

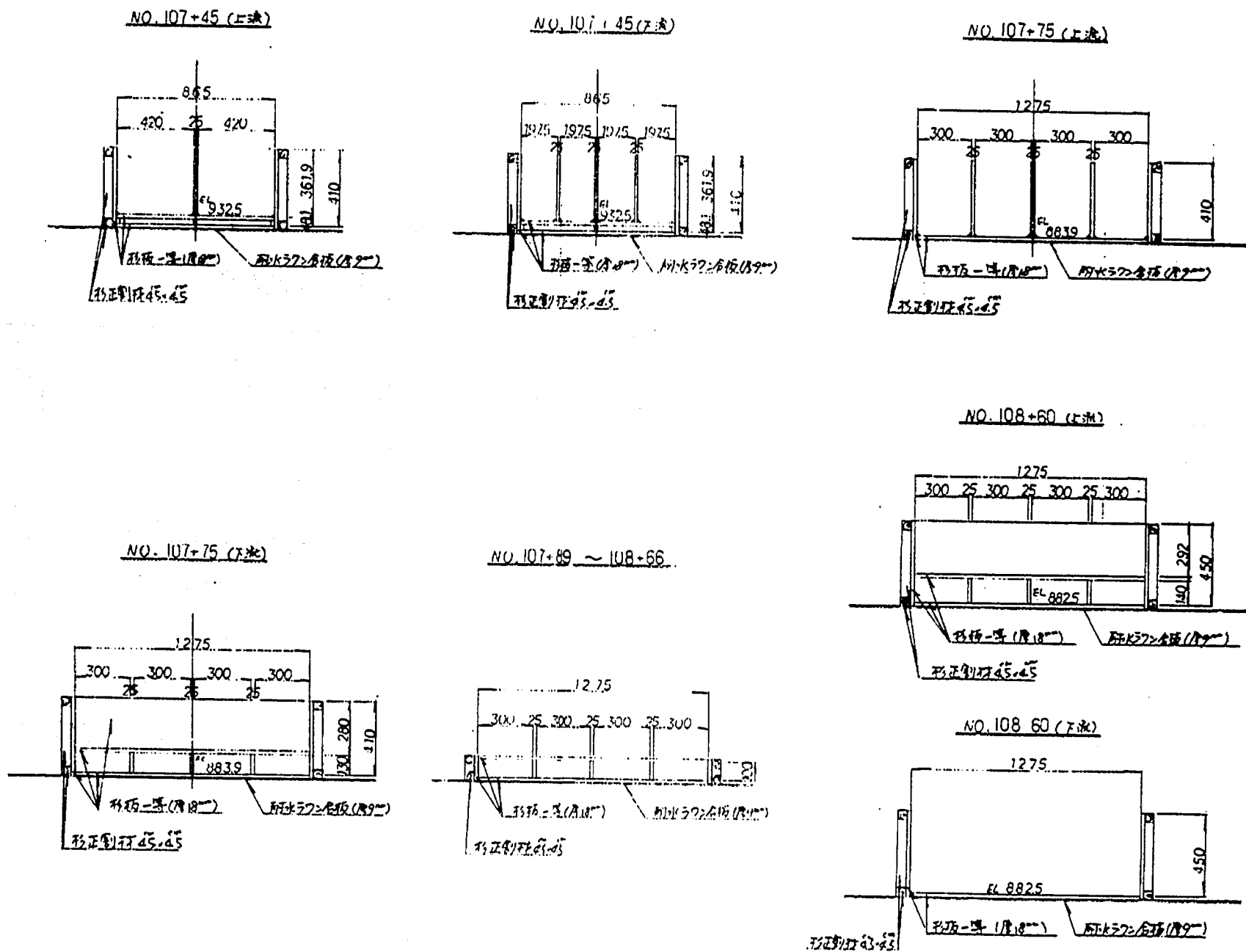


図-5-4 大山川放水路模型横断面図

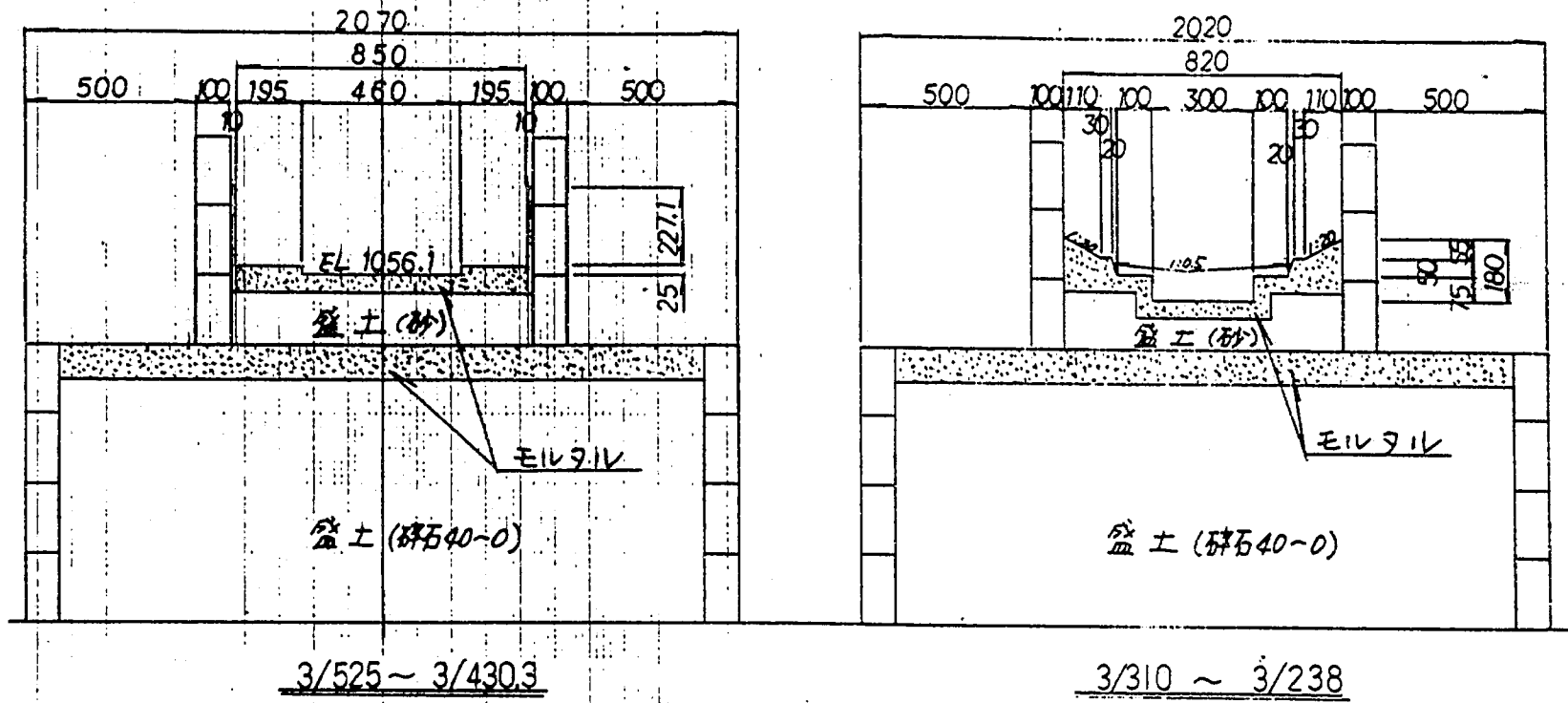


図-5-5 西行堂川模型横断面図 (5)

3. 検討事項

模型実験での検討事項は次の通りである。

3-1 大山川交差部における検討事項

〔1〕大山川、薬師川および交差部の流況

大山川、薬師川および交差部における流況と流下能力とを調査し、平面形状、縦断形状について検討する。

〔2〕分流開始流量と分流量

計画の分流開始は、大山川交差部への合計流入量（大山川＋薬師川流量）が $150 \text{ m}^3/\text{sec}$ を越えてからとされている。また、大山川計画流量 $240 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、薬師川計画流量 $140 \text{ m}^3/\text{sec}$ の合計 $380 \text{ m}^3/\text{sec}$ が交差部へ流入する時、放水路には計画流量 $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ が分流される計画となっている。実験では $150 \text{ m}^3/\text{sec} \sim 380 \text{ m}^3/\text{sec}$ の合計流入量のもとで放水路への分流量を調査し、分流点計画の是非を分流量・固定堰高・流量係数より検討する。

〔3〕調整ゲートの開度

調整ゲートは放水路への分流量が計画流量の $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ を上回らぬよう制御するためのゲートであり、交差部への合計流入量が $380 \text{ m}^3/\text{sec}$ を越える合計流入量を対象として、放水路への分流量を $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ に絞るゲート開度を調査する。

〔4〕沈砂池機能の検討

分流堰下流の沈砂池は、放水路への土砂流入防止と固定堰を落下する流れの減勢という機能が必要とされている。そこで沈砂池の流況、水位等より機能検討を行う。

〔5〕交差部への土砂堆積

分流堰上流への土砂堆積によって、分流点での流量配分がゆがめられる可能性があるかどうかを大山川、薬師川より土砂を流して調査する。

3-2 西行堂川交差部における検討事項

〔1〕西行堂川および交差部の流況

西行堂および交差部の流況と流下能力を調査し、平面形状、縦断形状について検討する。

〔2〕分流開始量と分流量

計画の分流開始は、西行堂川流量が $20 \text{ m}^3/\text{sec}$ を越えてからとされている。また、西行堂川計画流量 $65 \text{ m}^3/\text{sec}$ のとき、放水路へ計画流量 $20 \text{ m}^3/\text{sec}$ が分流される計画となっている。実験では西行堂川に $20 \text{ m}^3/\text{sec} \sim 65 \text{ m}^3/\text{sec}$ の流量を流し、放水路への分流量を調査する。そして分流点計画を分流量、固定堰高、流量係数より検討する。

〔3〕調整ゲートの開度

調整ゲートは放水路への分流量が計画流量の20m³/secを上回らぬよう制御するためのゲートであり、西行堂川流量が65m³/sec(計画流量)を越えると操作が開始される。そこで実験では、西行堂川に65m³/secを越える流量を与えて、放水路への分流量を20m³/secに絞るゲート開度を調査する。

〔4〕沈砂池機能の検討

分流堰下流の沈砂池は、放水路への土砂流入防止と分流堰を落下する流れの減勢へいう機能とを要求されている。そこで沈砂池の流況、水位等より機能検討を行う。

〔5〕交差部への土砂堆積

分流堰上流への土砂堆積によって分流点での流量配分がゆがめられる可能性の有無を検討する。西行堂川上流より土砂を流して調査する。

3-3 大山川放水路における検討事項

〔1〕放水路の流況

放水路の流況・流下能力について調査し、平面形状・縦断形状を検討する。

〔2〕圧力管部の状況と損失水頭

圧力管部の損失水頭は、計画流量時で30cmと計画されている。実験では損失水頭を確認するとともに、呑口・吐口の流況を調査する。

4. 実 験

4-1 実験概要

粗度係数の検証実験で、まず粗度係数を調整し、その後本実験を実施する。

実験ケースおよび実験条件は表-1-1～表-1-2に示す通りである。表の各実験シリーズの内容を説明する。

〔1〕相 似 律

開水路流れでは、一般に重力と慣性力が支配的であるため、フルードの相似則が用いられる。本実験でもフルードの相似則により各物理量の縮率を定めた。幾何学的縮尺が1/20であるから各物理量の縮率は表-2の通りとなる。

表-2

物 理 量	縮 率	物 理 量	縮 率
鉛直方向長さ X_r	20	流量 $Q_r = A_r V_r$	1788.9
水平 " h_r	20	粗度係数 $F_r = h_r^{2/3} X_r^{-1/2}$	1.648
流速 " V_r	4.472	勾配 $i_r = h_r / X_r$	1
断面積 " A_r	400		

〔2〕検証実験

大山川および西行堂川における計画粗度係数は、現況河道を踏襲して、 $n=0.03$ と設定されている。また、大山川放水路および薬師川では人工河川であるから2通りの粗度係数が設定されている。すなわち両川ともコンクリート3面張り構造となることから流速算定、フルード数算定には $n=0.015$ を用い、断面の算定には（大山川放水路は“トンネル河川”となることを考慮し） $n=0.023$ が用いられる。また薬師川では土砂流入等を考慮し、 $n=0.025$ が用いられる。

実験では「大山川放水路水理模型実験その1」と同様な考えにより大山川、西行堂川については、 $n=0.03$ 、薬師川については $n=0.015$ を対象とする。さらに、大山放水路については水位から問題点が生ずる可能性があるかと判断されるので $n=0.023$ を対象とする。

現地での現象を模型上により正確に再現するためには、上記の現地計画粗度係数と模型の粗度係数を相似とする必要がある。

〔3〕実験シリーズAA

大山川交差部において、放水路への分流開始流量（計画分流開始流量150 m^3/sec ）と放水路へ計画流量（80 m^3/sec ）が分流される時の交差部への合計流入量（計画では380 m^3/sec ）を調査し、堰高、流量係数の検討を行う。

〔4〕実験シリーズCC

大山川交差部において、交差部への合計流入量が $150\text{ m}^3/\text{sec} \sim 380\text{ m}^3/\text{sec}$ の流量条件をあたえたとき、放水路への分流量、分流堰周辺の水位と分流量の相関曲線、交差部への合計流入量と分流量の相関曲線および分流堰の流量係数について検討する。また、大山川交差部、大山川放水路および沈砂池の流況調査、圧力管部の損失水頭調査を行う。

〔5〕実験シリーズFF

西行堂川交差部において、西行堂川流量を $20\text{ m}^3/\text{sec}$ （計画分流開始流量）から計画流量（ $65\text{ m}^3/\text{sec}$ ）まで変化させ、放水路への分流量を調査する。それをもとにして、分流堰上流の水位と分流量の相関曲線、西行堂川流量と分流量の相関曲線、堰高、ならびに流量係数について検討する。また、西行堂川交差部、沈砂池の流況調査を行う。

〔6〕実験シリーズGGo

大山川交差部の調整ゲートの開度を調査する実験シリーズである。

大山川交差部での合計流量（大山川流量+薬師川流量）が $380\text{ m}^3/\text{sec}$ を越える流量条件のもとで、大山川放水路への分流量を計画流量（ $80\text{ m}^3/\text{sec}$ ）に絞る調整ゲートの開度を調査する。それをもとに分流堰上流の水位とゲート開度の相関曲線、交差部への合計流入量とゲート開度の相関曲線を作成する。

〔7〕実験シリーズGGs

西行堂川交差部の調整ゲートの開度を調査する実験シリーズである。

西行堂川に計画流量（ $65\text{ m}^3/\text{sec}$ ）を上回る流量を流し、放水路への分流量を計画流量（ $20\text{ m}^3/\text{sec}$ ）に絞るゲート開度を求め、分流堰上流の水位とゲート開度の相関曲線、交差部への合計流入量とゲート開度の相関曲線を作成する。

〔8〕流砂実験

大山川交差部での土砂堆積の定性的傾向を把握するため、大山川、薬師川より給砂を行い、堆積状況を調査する。

西行堂川交差部でも西行堂川上流より給砂し、同様の調査を行う。

〔9〕放水路内に生ずる水面波に関する実験

実験シリーズAAおよびCC等の実験で、大山川放水路内には水面波の存在が認められた。そのため波の波高・周期を調査し、その発生原因と支障の程度について検討する。

なお、ゲートの誤操作や固定堰上流のスクリーン目づまり等を想定して、放水路内での段波の発生の有無とその規模に関する実験を実施しているが、その結果については「大山川放水路水理模型実験その3」で報告する予定である。

4-2 実験方法および資料整理

実験は水位測定と流況観察が主で、ほかに流速測定と流砂実験を実施している。以下に実験方法と測定方法および資料整理について説明する。

〔1〕実験方法

(1) 検証実験

検証実験は放水路、大山川・西行堂川の粗度係数を現地と相似にするための実験である。適切な流量を流しそれぞれの河川での直線部で水位を測定し、粗度係数を計算し粗度付けを行った。大山川と放水路とはそれぞれ木製およびアクリル製の模型なので、この場合には粗度付けのため径5mm位の棒状のシリコンを河床面と側壁面とに横断に貼付することによって粗度を確保することを計画した。西行堂川はモルタル製なのでセメントペーストを粒状にしてはり付けた。粗度係数は任意の流量を流し水位を測定し、計算によって求めた。

(2) 実験シリーズAA, CC, FF

大山川・薬師川・西行堂川より表-1-1～表-1-2に示す種々の流量を流し、大山川と西行堂川の下流で流量を計量し、その流量に見合った下流水位を設定する。流量と下流端水位が見合う条件が設定できたら、水位・流況等の測定を行う。

(3) 実験シリーズGGo, GGs

交差部合計流入量より放水路への計画分流量(大山川交差部80m³/sec, 西行堂川交差部20m³/sec)を差し引いた流量に見合う下流端水位を設定し、設定水位に合うように調整ゲート进行操作して開度を決定する。

(4) 流砂実験

流砂実験は大山・薬師・西行堂の三川とも計画流量を流し、交差部付近の堆砂形状などを見きわめようとして行った実験である。現地の河床材料の平均粒径が9mmのため模型では大略0.45mmの径の砂に相当することになる。しかしあまり厳密に考える必要はないので、 $d_m=0.50\text{mm}$ 位の砂を使用した。流した砂の量は大山川ならびに西行堂川のそれぞれから最初40lを30分通水し堆積形状を測定した。つぎには、大山川を100lとし、西行堂川は40lとしてさらに1時間通水して堆積形状を求めた。図-6に現地河床材料と実験材料のそれぞれの粒度分布を示す。

(5) 放水路内に生ずる水面波に関する実験

表-1-2実験条件一覧表に示す通り、放水路に計画流量80m³/sec分流するような流量を与えて、放水路に発生する波の波高・周期を調べる。測定位置は、もっとも顕著な波が見られる圧力管呑口とし、サーボ式水位計をセットした。また、その波動の発生原因の一つと考えられる大山川交差部分流堰上流の波の調査、さらには圧力管吐口への波の影響を調査するため、それぞれサーボ式水位計をセットし波の波高と周期とを測定し、ペン書きオシロクラブで記録した。

〔2〕測定および資料整理

測定項目は既述のように流量・水位・流速・流況と堆砂形状である。以下に各実験毎に行なった測定の方法とその結果の資料整理について説明する。

なお測定点は各ケースによって若干異なるが、ほとんど図-7のように設定している。

(1) 実験シリーズ AA, CC, FF, GGo, GGs

i) 下流流量測定

分流量は、表-1-1～表-1-2に示す流量を上流から流し、それに対して大山川、西行堂川で分流量を測定した。最初、それぞれの下流水位はその分流量に対する水位と一致していないので、その分流量に対する水位に設定しなおす。すると大山川、西行堂川交差部の水位が変化するため、分流堰から越流量も変化する。つぎに変化した越流量に対してふたたび下流水位を設定し直す。以上のような試行錯誤法により、下流流量に合致した水位に設定する。放水路への分流量は

$$\text{大山川放水路流量} = \{ (\text{大山川} + \text{薬師川}) \text{流量} - \text{大山川下流流量} \} + \\ \{ \text{西行堂川流量} - \text{西行堂川下流流量} \}$$

により求められる。その分流量に対し No.109+10 地点の水位を設定した。設定した上流流量下流流量、分流量等は数値表にまとめ、表-1-1～表-1-2 実験条件一覧表に表示した。

ii) 水位測定

水位は図-7の模型平面図に示した断面において、ポイントゲージをレベルで視準して測定した。ポイントゲージを模型のベンチマーク上に立ててバックサイトとし各測点上にセットした時、それをフォアサイトとした。水位は

$$\text{模型水位} = \text{BM} - \text{BS} + \text{FS}$$

により模型水位を求め、それに縮尺の20を乗じて現地水位に換算する。その結果を水位測定数値表に整理し、また水位縦断図を作成した。

iii) 流速測定

流速は直径が10mmのプロペラ流速計を用いて測定した。測定断面は No.107+75 地点と No.108+60 地点の立体交差部の上下流である。立体交差部の水路は構造上巾6m(現地)の4連のトンネル水路となっているが、各水路の入口と出口にて4点ずつ流速を測定した。その結果は現地の値に換算して流況図にベクトル表示し、その数値を記した。

iv) 流況測定

流況は大山川、薬師川、西行堂川上流から白色水性ペイントとフルオレッセン溶液を流し、大山川および西行堂川交差部の流況を観測し写真撮影した。それらの流況観測結果は流況の写真から図化して、流況図を作成した。

(2) 流砂実験

前述の方法にて土砂の移動観測および堆積形状のスケッチ等を行い、土砂堆積図を作成した。

(3) 放水路に生ずる水面波に関する実験

大山川放水路圧力管部呑口および吐口の波動、大山川交差部分流堰上流の波動をサーボ式水位計にて測定し、波高・周期について整理した。

4-3 実験結果

本節での数値は特に断らない限り現地量である。

〔1〕検証実験結果

粗度付け前後の水位測定結果より、大山川放水路と大山川の粗度係数を逆算し、その結果を表-3-1～表-3-2および図-8-1～図-8-2に示した。表-3-2および図-8-2によると大山川放水路の粗度係数は $n_p \cong 0.023$ 、大山川の粗度係数は $n_p \cong 0.030$ と、現地の計画粗度係数と同等の値が得られた。なお西行堂川は模型区間の河床勾配が水平であり、流速もきわめて遅いため粗度石による粗度効果がなかった。そのためモルタル河川模型に通常付けられる粗度石を配置したのみで、あらためて粗度係数を算出することはしなかった。なお、薬師川の粗度係数は「大山川放水路水路水理模型実験その1」で報告したように $n_p = 0.0157$ である。

〔2〕実験シリーズAA（巻末資料表-1、図-1-1～図1-1-6および図-2-1～図-2-6参照）

本シリーズAAは大山川交差部での越流開始流量と交差部分流堰から $80 \text{ m}^3/\text{s}$ 分流するときの、大山川+薬師川の合計流入量を検討した実験シリーズである。

(1) 放水路への分流開始流量

今回の計画では合計流入量が $150 \text{ m}^3/\text{sec}$ から分流開始となっている。「A方式河道案」の実験では放水路固定堰位置が西行堂川交差部下流にあり、交差部への流入比によっては放水路固定堰からの分流開始流量が異なっていた。今回の「C方式河道案」では大山川交差部の下流に放水路固定堰が位置しており（図-7 模型平面図参照）、大山川と薬師川のそれぞれの流入流量の比により分流開始量が異なるものと予想される。したがって実験はケースAA-1～AA-3に示すように片方を $0 \text{ m}^3/\text{sec}$ としてもう一方から $150 \text{ m}^3/\text{sec}$ 流入された場合2ケースと、 $75 \text{ m}^3/\text{sec}$ ずつに分けて、計 $150 \text{ m}^3/\text{sec}$ 流入するケースの、合計3ケースを実施した。

大山川からのみ $150 \text{ m}^3/\text{sec}$ を流入させた場合（ケースAA-1）では落差工下流で跳水をおこし、その後約 $2.7 \text{ m}/\text{sec}$ の流速をもって交差部へ流入する。そのため分流堰より 4 m 上流の No. 100+61m 地点では約 10 cm の波高の波が生じ、高い水位（EL. 22.76m）の時は固定堰（堰高 EL. 22.70m）より越流する。また薬師川からのみ $150 \text{ m}^3/\text{sec}$ 流入する場合（ケースAA-2）では、平均流速 $4.4 \text{ m}/\text{sec}$ 、 $Fr \cong 0.9$ と射流に近い流れが交差部へ流入し、その一部が固定堰の右岸側（堰中央の堰柱をはさんで右岸）に衝突するため、その上流では、波高約 32 cm の波が生じ、波の頂部（EL. 22.80m）では堰を越流する。左岸側でも約 19 cm の波動が認められるが、ほとんど死水域であり、波の頂部でも EL. 22.53m と堰からの越流はみられない。なお、死水域の上流部分には巻末資料の流況図にみるように左回りの水平軸渦が認められた。

次に大山川、薬師川から、ともに $75 \text{ m}^3/\text{sec}$ ずつ流し、合計 $150 \text{ m}^3/\text{sec}$ 流入させた場合（ケースAA-3）では、両者が同量で合流することによって高速流が減勢され、交差部内に波動は生じない。堰前面の水位は EL. 22.69m とほぼ堰高と同じである。

以上の状況から分流開始流量は、計画と同じく合計流入量（交差部への総流入量） $150 \text{ m}^3/\text{sec}$ と判断できる。

(2) 放水路へ $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ 分流時の合計流入量について

ケースAA-4～AA-6は放水路へ $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ 分流する時の大山川、薬師川の合計流入量を検

討したケースである。計画では合計 $380 \text{ m}^3/\text{sec}$ (大山川 $240 \text{ m}^3/\text{sec}$, 薬師川 $140 \text{ m}^3/\text{sec}$ のそれぞれ計画流量) で放水路へ $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ 分流となっている。

しかし、既述のように交差部への流入の仕方により、交差部の水位が変化し分流量も変わってくるものと予想されるので、二川のうち片方を計画流量とし、分流量が $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ となるよう他方の流量を調節してみることにした。

ケース AA-4 ~ AA-6 の三ケース実施したが、そのうち AA-4 ~ AA-5 の 2 ケースは薬師川流量を $140 \text{ m}^3/\text{sec}$ (計画) で大山川を調節、ケース AA-6 は大山川を計画の $240 \text{ m}^3/\text{sec}$ にし、薬師川流量を調節したものである。その結果は表-1-1 に示すように、薬師川を計画にしたケース AA-4 ~ AA-5 の場合は、計画より $6 \text{ m}^3/\text{sec}$ 少ない合計流入量 $374 \text{ m}^3/\text{sec}$ で、 $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ の分流となっていた。また大山川を計画にしたケース AA-6 の場合は、 $368 \text{ m}^3/\text{sec}$ (計画より $12 \text{ m}^3/\text{sec}$ 少ない流量) にて、 $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ 分流となっていた。とくに薬師川からの流入量の大小が $80 \text{ m}^3/\text{s}$ 分流時の合計流入量の変化に大きく影響をおよぼすものと思われた。いずれの場合も計画より少し小さい流量で、 $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ 分流の結果となった。この原因は、薬師川が大山川へほぼ 30° の角度でしかも射流に近い状況で合流するため、大山川の流れが放水路側へ寄せられ、その結果交差部の水位より堰前面の水位が高くなり (巻末資料図-1-4 ~ 図-1-6 参照), 計画より小さい流量時に $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ が分流するものと考えられる。

以上分流開始時の合計流入量は計画と同じく $150 \text{ m}^3/\text{sec}$ であったが、 $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ 分流時の合計流入量は薬師川の流量が大山川の流量の流下を阻害するため、大山川の流れが堰寄りに偏流し、計画より僅かに小さい流量にて $80 \text{ m}^3/\text{s}$ 分流という結果を得た。

[3] 実験シリーズ CC (巻末資料表-1 ~ 表-4, 図-1-7 ~ 図-1-19, 図-1-22 ~

図-1-24 および図-2-7 ~ 図-2-16 参照)

本シリーズは大山川交差部の流況、分合流の流量配分、大山川固定堰の流量係数の検討、大山川放水路の圧力管部の損失水頭および呑口、吐口の流況等について検討したものである。

(1) 大山川交差部の流況について

大山川交差部の流況は、巻末の流況図に整理して示した。これらの図より流況を総括すると、

- i) 大山川の主流部は、薬師川の流量の有無にかかわらず、交差部で左岸側に現われている。そのため、大山川左岸と放水路右岸との交点 (図-2-1 の A 点) 付近に衝突した流れの一部は、放水路右岸側壁沿いに流下し、その結果堰の上流で左回りの水平軸渦を生じさせる。
- ii) 薬師川から交差部へ流入量がある場合、薬師川の流量は射流で流入する。そのため、流量が大きくなるにしたがい大山川の流れを堰方向に向け、前述の水平軸渦の渦流速を大きくする。その結果堰中央の堰柱の左右岸で水位差が生じ、後述の流量係数のばらつきを生じさせる一因となっているものと考えられる。
- iii) 大山川では、No 8/400 地点 (交差部より 180 m 上流) の落差工の下流で跳水現象がみられた。また、薬師川の流れとの合流によって水面に波動が生じていた。

(2) 大山川交差部の分合流の流量配分と固定堰の流量係数について

既述のように、薬師川、大山川ともに交差部へ高速流で流入するため、分流量は流量配分によ

り変化するものと考えられる。合計流入量は180m³/sec (CC-7, CC-8) 240m³/sec (CC-9, CC-10) 280m³/sec (CC-22), 300m³/sec (CC-11, CC-12), 320m³/sec (CC-23), 360m³/sec (CC-13, CC-14, CC-24) と計画の380m³/secの8種類とし、原則として片方を計画流量に設定し、他を上記合計流入量となるよう設定した。

以下の図中で、薬師川流量を Q_Y 、大山川上流流量を Q_{OU} とすると、○印は Q_{OU} を計画流量に固定したケース ($Q_Y=0\sim140\text{m}^3/\text{sec}$, $Q_{OU}=240\text{m}^3/\text{sec}$, $Q_Y/Q_{OU}=0\sim0.58$)、△印は Q_Y を計画流量に固定したケース ($Q_Y=140\text{m}^3/\text{sec}$, $Q_{OU}=0\sim240\text{m}^3/\text{sec}$, $Q_Y/Q_{OU}=0.58\sim3.5$) で、●印はそれ以外のケースである。

図-9に、交差部内への合計流入量 (Q_T) と放水路への分流量 (Q_H) との相関を示した。図によると、合計流入量が360m³/sec以上で、 $Q_Y/Q_{OU}=0.5\sim0.6$ 程度のケースAA-4, AA-5, CC-13およびCC-14では、放水路への分流量が、計画の分流量に近いものとなっている。しかし、そのほかのケースの分流量については、大山川を計画流量とした○印のケースが計画分流量より大きめである。逆に、薬師川を計画流量とした△印のケースは、計画分流量より小さめとなっている。

図-10は、大山川固定堰上流水位 (No. 100+61m地点) と放水路への分流量 (Q_H) との相関を示したものである。これによると、データに若干のばらつきがあるものの、分流量はおおよそ計画分流量に近いものとなっている。また、固定堰の流量係数 C は、同図と表-4-1から、 $C=1.7\sim1.9$ の範囲で、大山川および薬師川が、ともに計画流量付近の時に $C=1.9$ 程度である。

計画では、大山川交差部内の No. 8/205 地点の水位と固定堰上流の水位とが等しいものとして、No. 8/205 地点の水位から固定堰の $H\sim Q_H$ を求めている。しかし、交差部内には薬師川の流速の大きい流れの影響があつて、図-11のように、No. 8/205 地点の水位は、計画水位より10cm程度低下する。それに対し、固定堰上流水位 (No. 100+61m 地点) は、計画と同程度となる。そのため、図-12-1に示したNo. 8/205 地点水位と放水路への分流量との相関では、見掛け上、計画を上回る流量が、放水路へ分流されるものとなっている。

なお、参考までに、No. 8/205 地点水位と交差部への合計流入量との相関を図-12-2に示し、No. 8/205 地点水位と大山川下流流量との相関を図-12-3に示した。

以上より、放水路への分流量は、固定堰上流水位 (No. 100+61m 地点) との相関より求める方が、望ましいと思われる。

なお、大山川および薬師川の計画流量時の実験水位は、図-13および図-15にみるように、計画高水位以下であり、模型区間での流下能力には問題はないと判断される。

(3) 大山川放水路の圧力管部の損失水頭と呑口、吐口の流況について

西行堂川交差部は立体交差となっており、放水路筋の水位が EL. 19,672m より (No. 107+89m 地点) 高くなると、圧力管となる。設計では圧力管の損失水頭を0.3mにとってあるが、実験では図-14から分かるように呑口と吐口との水位差は計画流量時におよそ0.24m程度であった。

今回放水路の粗度係数を $n=0.023$ とする粗度付けを行なった。しかし、実験の下流端水位として No. 109+10m 地点において $n=0.015$ の計算水位をあたえたため、放水路内での実験水位は H.W.L. に対して約1m低い値となっている。 $n=0.023$ の下流端条件における実験は別途実施し

ており、その実験水位を図-15に示す。図によるとおよそ計画水位と実験値は一致している。

なお、放水路および圧力管部呑口付近には比較的周期の長い波動が見られる。この波動については、「放水路内に生ずる水面波に関する実験」で述べることにする。

〔4〕 シリーズ F F（巻末資料表-3，図-1-16～図-1-21，図-2-14～図-2-15，
図-2-17～図-2-18）

本シリーズは西行堂川交差部の流況，固定堰の堰高，分流量および堰直下流の沈砂池の機能，減勢効果等について検討した実験である。ただし，ここでは流況，分流量および堰高について述べ，沈砂池の機能については流砂実験で述べる。

(1) 流 況

西行堂川分流部付近は，河床勾配が水平であるため，流速が小さく，水面は非常に穏やかである。ただし，分派放水路は西行堂本川とほぼ直角方向に曲げられているので分派放水路左岸側で流れにハクリが生じ，そのため固定堰上流部に流速の遅い左回りの水平軸渦が発生する。

なお，分派放水路と大山川放水路との合流は滑らかであり，実験範囲内では問題となるような現象はみられない。

(2) 放水路への分流開始流量および分流量

計画によると，分流開始は西行堂川流量が $20 \text{ m}^3/\text{sec}$ に達した時からで，計画流量 $65 \text{ m}^3/\text{sec}$ の時に，その内の $20 \text{ m}^3/\text{sec}$ を分流することになっている。ケース F F-20では西行堂川に $20 \text{ m}^3/\text{sec}$ 通水している。その結果，固定堰上流 4 m 地点の水位は EL. 23.08m となり，堰頂高 EL. 23.10m とおよそ一致していた。図-17-1～図-17-2 に西行堂川 3/395 地点および 3/365 地点の水位と西行堂川流量との相関を，図-18-1～図-18-2 には同じ地点の水位と分流量との相関を示した。実験値はほぼ計画の H～Q 曲線上に乗っており，計画通りの分流が期待できることを示している。また，図-19に示した西行堂川流量と分流量との相関でも，ほぼ計画通りの結果となっている。ちなみに，ケース F F-21では $65 \text{ m}^3/\text{sec}$ を通水しているが，その時の分流量は $19 \text{ m}^3/\text{sec}$ であり，計画分流量 $20 \text{ m}^3/\text{sec}$ とほぼ一致していた。

流量係数は図-16および表-5-2にみるようにばらついているが，分流特性が一致していることから，計画と同等の $C = 1.9$ 程度と考えられる。

なお，分流点より上流河道がわん曲しているが，左右岸の水位差はない。また，西行堂川計画流量時の実験水位は，図-13に示す通り計画高水位以下で，模型区間には流下能力上の問題はなかった。

〔5〕 実験シリーズ GGo（巻末資料表-4～表-5，図-1-25～図-1-33，
図-2-19～図-2-22）

このケースは，大山川，薬師川より異常出水があった場合，放水路へ $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ 以上流入させないような調整ゲートの開度を検討したものである。

実験は，大山川，薬師川合計流量を最大 $480 \text{ m}^3/\text{sec}$ （実験可能最大）として，両川からの流量配分を変えて 9 ケース行った。

(1) 流 況

交差部内の流況は、自然分流時の流況と比べて基本的には差はないが、交差部への合計流入量の規模が自然分流時より大きいため、交差部内の乱れは激しい。

(2) ゲート開度

図-20、図-21に流量と開度、および水位とゲート開度の関係を示した。両図によると流入合計量 $480\text{ m}^3/\text{sec}$ の異常出水時に開度 0.7 m までゲートを閉じれば、放水路へ $80\text{ m}^3/\text{sec}$ 分流する結果となっている。しかし、その傾向には、CCシリーズ同様、大山川流量が大きいほど、分流し易い特徴があり、そのため、流入合計量が同一でもゲート開度を小さくしなければならない結果となっている。

ちなみに、同一流入合計量で大山川配分量を $20\text{ m}^3/\text{sec}$ 多くした場合は約 $2\sim 3\text{ cm}$ （現地量）さらにゲートを閉めなければならないこととなる。また、分流堰上流水位とゲート開度の関係は、データにバラツキはあるが、ほぼ直線に乗っている。例えば、上流水位 $\text{EL.}24.70\text{ m}$ で、開度 0.7 m 、また $\text{EL.}24.00\text{ m}$ では、開度約 0.93 m とすることによって放水路へ $80\text{ m}^3/\text{sec}$ 流入することになる。

[6] 実験シリーズ GGs（巻末資料表-5～表-6，図-1-34～1-37，図-2-23～2-24）

西行堂分流部において、シリーズGCo 同様に調整ゲートの開度について検討したものである。

(1) 流 況

自然分流時の状況と同様で、分流部の法線形状が本川とおおよそ直角方向に振られているため、左岸側で流れにハクリが生じ、固定堰上流の左岸側に流速の遅い左回りの水平軸渦が発生する。

又、固定堰下流の減勢池左岸にも渦が発生している。しかし、この渦が減勢効果に与える影響は小さく問題はない。

(2) ゲート開度

西行堂川が異常出水時に放水路へ $20\text{ m}^3/\text{sec}$ だけ分流させるためのゲート開度は、図-22に示すように上流流量 $97\text{ m}^3/\text{sec}$ で、開度 0.41 m 、 $73\text{ m}^3/\text{sec}$ で開度 0.60 m である。また分流堰前面の水位と開度の関係は、図-23にみるように直線関係にあり、上流水位 $\text{EL.}24.9\text{ m}$ では開度 0.4 m 、また $\text{EL.}24.3\text{ m}$ では開度 0.58 m でそれぞれ $20\text{ m}^3/\text{sec}$ 分流できる結果を示している。

[7] 流砂実験の結果について

(1) 交差部の土砂堆積特性

シリーズCCとFFの実験でそれぞれ大山川 $Q_{ou}=240\text{ m}^3/\text{sec}$ 、薬師川 $Q_r=140\text{ m}^3/\text{sec}$ 、西行堂川 $Q_s=65\text{ m}^3/\text{sec}$ の時、大山川と西行堂川の両方から模型で $d_m=0.5\text{ mm}$ の砂を流し、分流堰前面の堆砂状況を調べる流砂実験を行なった。その結果を図-24に示す。

薬師川からの流出土砂は、短い時間で全量が交差部内に輸送されるのに比べ、大山川からの流出土砂は、移動速度が遅く交差部上流にも流送されずに一部残存する。交差部内に流入した土砂は、薬師川の速い流れの影響を受け、No.8/270～No.8/165区間の左岸側低水法線に沿って堆積していた。また固定堰上流の左回りの渦に沿って細かな土砂の堆積がみられた。

西行堂川は、流速が遅く、掃流力が小さかったので、分流点付近で給砂して検討した。土砂は

給砂地点から 3/365 地点までの70m区間に全量堆積していた。河床勾配の水平な 3/350~3/600 区間は、その上流部（河床勾配 1/200）に比べて、土砂の輸送能力が著しく低下する。そのため、上流からの流出土砂のほとんどが堆積するものと考えられる。

(2) 沈砂池の機能

大山川交差部および西行堂川分流部に計画されている沈砂池には、沈砂機能と減勢機能とが要求されている。ただし、沈砂機能は、固定堰上流河床高と堰頂高との差が小さい暫定計画河道の時に必要性が高いが、将来計画河道では、両交差部とも固定堰を越えて、放水路に流入する土砂はないことから、沈砂機能の必要性は低い。そこで、以下に減勢機能について述べる。

i) 大山川交差部の沈砂池

固定堰を越流した流れは、沈砂池へ流入直後に跳水を起こし、常流に転ずる。そのため、沈砂池上流側の水面は乱れているが、下流に行くにしたがって安定してくる。

なお、沈砂池内の水位より算出した断面平均流速は、計画流量（80 m^3/sec ）分流時に約0.5 m/sec である。

ii) 西行堂川分流部の沈砂池

固定堰を越流した流れは、沈砂池へ流入直後に跳水を起こし、常流に転ずる。そのため、沈砂池上流側の水面は乱れるが、大山川放水路との分流部付近に達すると安定している。なお、沈砂池内の水位より算出した断面平均流速は計画流量（20 m^3/sec ）分流時に約 0.2 m/sec である。

〔8〕放水路内に生ずる波に関する実験結果

大山川放水路内には、放水路上流から圧力管呑口にかけて“うねり”のような波が見られる。波のもっとも顕著と思われる呑口での測定結果を図-25-1～図-25-2に示す。図からわかるように圧力管呑口では模型で1秒前後の短い周期の波のほかに、比較的長い周期の波がみられる。その周期の長い波の波高と周期について表-5-1、表-5-2に整理した。表によると呑口の周期の長い波の周期は平均50秒程度で波高は30~50 cm となっている。この波高を考慮しても $n=0.015$ の時の大山川放水路の流下能力に問題はない。なお、 $n=0.023$ の時には、この波高は余裕高のなかにおさまる。この波は放水路の上流から下流へ伝播していることが、目視により確認されている。

上流部での波の発生原因は、①大山川交差部分流堰上流の水位が時間的に変動し、それにつれて越流量も変化する。②交差部の平面形状、③①と②との複合結果、などと考えられる。ちなみに、表-5-2および図-25-2から見ると分流堰直上流で測定された波の周期は、平均50秒程度と放水路呑口の周期と一致している。したがって、前述の①がもっとも大きな原因と考えられる。

なお、圧力管吐口には図-25-1に示すように波高7 cm 、周期15秒程度の波が見られる程度であった。

図-25-1と図-25-2とにおいては、それぞれの波高記録図の倍率が異なるので、図中に示す倍率を考慮しながら見なければならない。

表-1-1 実験条件一覧表

実験番号	上流流量 (m³/sec)			下流流量 (m³/sec)			下流水位 (m)			ゲート開度 (m)		測定項目				備考
	大山川	築師川	西行堂川	大山川	放水路	西行堂川	大山川 8/105	放水路 No.109+60	西行堂川 3/365	大山川	西行堂川	水位	流速	流況	工砂	
AA-1	150	0	0	150	0	0	22.28	—	—	OPEN	OPEN	○		○		堰高の検討 (放水路)
" 2	0	150	"	"	"	"	"	—	—	"	"	○		○		
" 3	75	75	"	"	"	"	"	—	—	"	"	○		○		
" 4	234	140	30	294	83	27	23.35	20.59	23.37	"	"	○	○	○		堰高, 分流量, 流量係数の 検討
" 5	"	"	50	294	91	39	"	20.76	23.84	"	"	○	○	○		
" 6	240	128	65	288	99	46	23.27	21.00	24.08	"	"	○	○	○		
CC-7	180	0	0	172	8	0	22.46	19.46	—	"	"	○	○	○		分流量, 圧力管 部損失水頭等の 調査
" 8	40	140	65	177	22	46	22.50	19.57	24.08	"	"	○		○		
" 9	240	0	0	213	27	0	22.78	19.64	—	"	"	○	○	○		
" 10	100	140	65	225	34	46	22.87	19.73	24.08	"	"	○	○	○		
" 11	250	50	0	240	60	0	22.98	20.17	—	"	"	○				
" 12	160	140	65	258	61	46	23.10	20.20	24.08	"	"	○				
" 13	240	120	0	287	73	0	23.31	20.42	—	"	"	○	○	○		
" 14	220	140	65	285	94	46	23.29	20.81	24.08	"	"	○	○	○		
" 15	240	"	0	294	86	0	23.35	20.66	—	"	"	○	○	○		
CC·FF-16	"	"	30	"	89	27	"	20.72	23.37	"	"	○	○	○		分流量調査(西 行堂川を含む)
" 17	"	"	40	"	93	33	"	20.79	23.62	"	"	○				
" 18	"	"	50	"	97	39	"	20.86	23.84	"	"	○				
" 19	"	"	65	"	105	46	"	21.00	24.08	"	"	○	○	○	○	堰高の検討 (西行堂川)
FF-20	0	0	20	0	0	20	—	—	23.05	"	"	○		○		
" 21	"	"	65	"	19	46	—	19.54	24.08	"	"	○		○		

表-1-2 実験条件一覧表 (計画河川実験)

実験番号	上流流量 (m ³ /sec)			下流流量 (m ³ /sec)			下流水位 (m)			ゲート開度 (m)		測定項目				備考
	大山川	薬師川	西行堂川	大山川	放水路	西行堂川	大山川 8/105	放水路 16.109+60	西行堂川 3/365	大山川	西行堂川	水位	流速	泥	工砂	
CC-22	240	40	65	232	67	46	22.93	20.92	24.08	OPEN	OPEN	○				
" 23	"	80	"	253	86	"	23.08	21.60	"	"	"	○				
" 24	280	"	"	276	103	"	23.23	22.16	"	"	"	○		○		
GG0-25	"	200	0	400	80	0	24.53	21.38	—	0.70	"	○		○		
" 26	"	170	"	370	"	"	23.83	"	—	0.76	"	○				
" 27	"	140	"	340	"	"	23.63	"	—	0.80	"	○		○		
" 28	260	"	"	320	"	"	23.52	"	—	0.86	"	○				
" 29	"	170	"	350	"	"	23.71	"	—	0.80	"	○		○		
" 30	"	200	"	380	"	"	23.84	"	—	0.76	"	○				
" 31	240	"	"	360	"	"	23.77	"	—	0.82	"	○				
" 32	"	170	"	330	"	"	23.57	"	—	0.86	"	○		○		
" 33	"	140	"	300	"	"	23.39	"	—	0.90	"	○				
GGs-34	0	0	97	0	20	77	—	19.00	24.92	OPEN	0.41	○		○		
" 35	"	"	89	"	"	69	—	"	24.72	"	0.46	○				
" 36	"	"	81	"	"	61	—	"	24.52	"	0.52	○		○		
" 37	"	"	73	"	"	53	—	"	24.28	"	0.60	○				
放水路に生ずる波の実験	234	140	65	294	99	46	23.35	21.00								

表-3-1 大山川放水路粗度係數算定表

[illegible]

表-3-2 大山川放水路粗度係數算定表

[illegible]

表-4-1 大山川分流堰流量係数計算表

堰番号	分流路 分流量	水 位			固形土 比頂	水深 h_1	$\frac{3}{4}$ h_1	$Q/\sqrt{2g}$	流量係数	
		左岸	右岸	平均					μ	C
AA-5	80	23.90	24.00	23.95	22.7	1.25	1.398	0.565	0.404	1.789
AA-6	80	23.83	24.02	23.925	"	1.225	1.356	0.565	0.416	1.844
CC-7	8	22.92	23.00	22.96	"	0.26	0.133	0.0565	0.425	1.880
CC-8	3	22.78	22.72	22.75	"	0.05	0.01	0.0212	1.925	8.522
CC-9	27	23.16	23.23	23.195	"	0.495	0.348	0.1905	0.548	2.425
CC-10	15	23.17	23.19	23.18	"	0.48	0.333	0.1059	0.318	1.409
CC-11	60	23.62	23.78	23.70	"	1.00	1.000	0.4235	0.424	1.875
CC-12	42	23.51	23.53	23.52	"	0.82	0.743	0.2965	0.399	1.766
CC-13	73	23.83	23.95	23.89	"	1.19	1.298	0.5153	0.397	1.758
CC-14	75	23.77	23.88	23.825	"	1.125	1.193	0.5294	0.444	1.966
CC-15	86	23.91	23.94	23.925	"	1.225	1.356	0.6070	0.448	1.983

表-4-2 西行堂川分流堰流量係数計算表

堰番号	分流路 分流量	水 位	固形土 比頂	水深 h_1	$\frac{3}{4}$ h_1	$Q/\sqrt{2g}$	流量係数	
							μ	C
CCFF-16	3	23.38	23.1	0.28	0.1482	0.05647	0.381	1.687
CCFF-17	7	23.56	"	0.46	0.3120	0.1318	0.422	1.870
CCFF-18	11	23.81	"	0.71	0.5323	0.2071	0.346	1.532
CCFF-19	19	23.96	"	0.86	0.7975	0.3576	0.448	1.985

計算は本間の台形式に57K (水理公式集 P265)

$$Q = \mu \cdot B \cdot h_1 \cdot \sqrt{2g h_1} \quad \text{5" } \mu = Q / B \cdot h_1 \cdot \sqrt{2g h_1}$$

(完全遮流)

$$C = \mu \sqrt{2g}$$

h_1 : 比頂を基準とした上流水深

表-5-1 圧力管部呑口と吐口の波動

波数	圧力管部呑口				圧力管部吐口			
	波高	周	期	波高	周	期	波高	周
	標型	現地	標型	現地	標型	現地	標型	現地
1	2.02cm	0.20	11	50	0.28cm	0.06	3	13
2	1.50	0.20	11	47	0.28	0.06	3	13
3	1.88	0.28	10	46	0.28	0.06	3	15
4	1.88	0.29	10	46	0.28	0.06	3	13
5	1.82	0.36	10	46	0.35	0.07	7	32
6	1.95	0.39	7	30	0.28	0.06	3	13
7	2.21	0.44	18	81	0.53	0.11	3	15
8	1.94	0.39	21	99	0.49	0.09	3	13
9	1.63	0.34	15	66	0.38	0.08	3	15
10	1.69	0.34	10	44	0.50	0.10	3	13
11	1.94	0.39	16	72	0.32	0.06	3	15
12	1.97	0.27	13	56	0.32	0.06	3	13
13	1.43	0.29	7	33	0.39	0.08	5	28
14	2.54	0.51	18	60	0.43	0.09	6	27
15	2.19	0.44	11	47	0.33	0.07	3	15
16	1.19	0.24	9	42	0.36	0.07	6	28
17	1.95	0.39	5	40	0.32	0.07	6	28
18	1.68	0.34	18	62	0.31	0.06	3	15
19	2.13	0.43	11	51	0.21	0.04	6	27
20	1.84	0.37	11	50	0.23	0.05	17	74
21	1.43	0.29	11	48	0.42	0.08	3	12
22	1.43	0.29	8	35	0.34	0.07	6	27
23	1.56	0.31	7	30	0.50	0.10	3	13
24	1.50	0.30	12	55	0.47	0.10	11	51
25	1.56	0.31	6	26	0.36	0.07	3	15
26	1.37	0.27	15	68	0.46	0.09	3	13
27	1.78	0.36	8	38	0.37	0.07	5	24
28	1.82	0.36	12	55	0.35	0.07	3	13
29	2.27	0.45	10	44	0.34	0.07	5	24
30	2.08	0.42	8	38	0.36	0.07	6	26
45]	1.77	0.34	11	50	0.36	0.07	5	21

表-5-2 压力管部呑口と大山川交差部分流堰上流の波動

波数	压力管部呑口				大山川交差部分流堰上流			
	波高	周期	波高	周期	波高	周期	波高	周期
波数	模型	現地	模型	現地	模型	現地	模型	現地
1	1.86m	0.29m	8	18m	1.31m	0.26m	11m	49m
2	1.90	0.38	7	31	1.32	0.26	6	27
3	1.53	0.31	10	45	1.84	0.37	6	27
4	2.28	0.46	7	31	1.62	0.32	8	36
5	2.11	0.42	8	36	2.06	0.41	9	40
6	1.72	0.34	21	94	2.06	0.41	11	49
7	1.82	0.36	10	45	1.84	0.37	15	67
8	2.15	0.43	7	31	1.40	0.28	18	80
9	1.89	0.38	9	40	2.06	0.41	10	45
10	1.32	0.26	16	72	1.76	0.35	8	36
11	1.30	0.26	10	45	1.91	0.38	10	45
12	1.46	0.29	8	36	1.84	0.37	11	49
13	1.95	0.39	10	45	1.76	0.35	12	54
14	1.07	0.21	13	58	1.84	0.37	7	31
15	1.20	0.24	9	40	1.62	0.32	10	45
16	2.31	0.46	8	36	1.66	0.33	11	49
17	1.82	0.36	11	49	1.76	0.35	9	40
18	2.42	0.48	11	49	1.94	0.39	10	45
19	1.43	0.29	5	22	1.62	0.32	18	80
20	1.70	0.34	14	63	1.69	0.34	11	49
21	1.95	0.39	11	49	1.73	0.35	11	49
22	2.01	0.40	14	63	2.35	0.47	12	54
23	2.02	0.40	8	36	1.84	0.37	12	54
24	2.24	0.45	12	54	2.13	0.43	12	54
25	2.28	0.46	11	49	1.69	0.34	10	45
26	2.15	0.43	12	54	2.53	0.51	10	45
27	1.66	0.33	15	67	1.69	0.34	20	89
28	1.43	0.29	14	63	2.13	0.43	9	40
29	1.92	0.38	9	40	2.22	0.44	14	63
30	1.53	0.31	7	31	1.35	0.27	4	18
平均	1.80	0.36	10	46	1.82	0.37	11	48

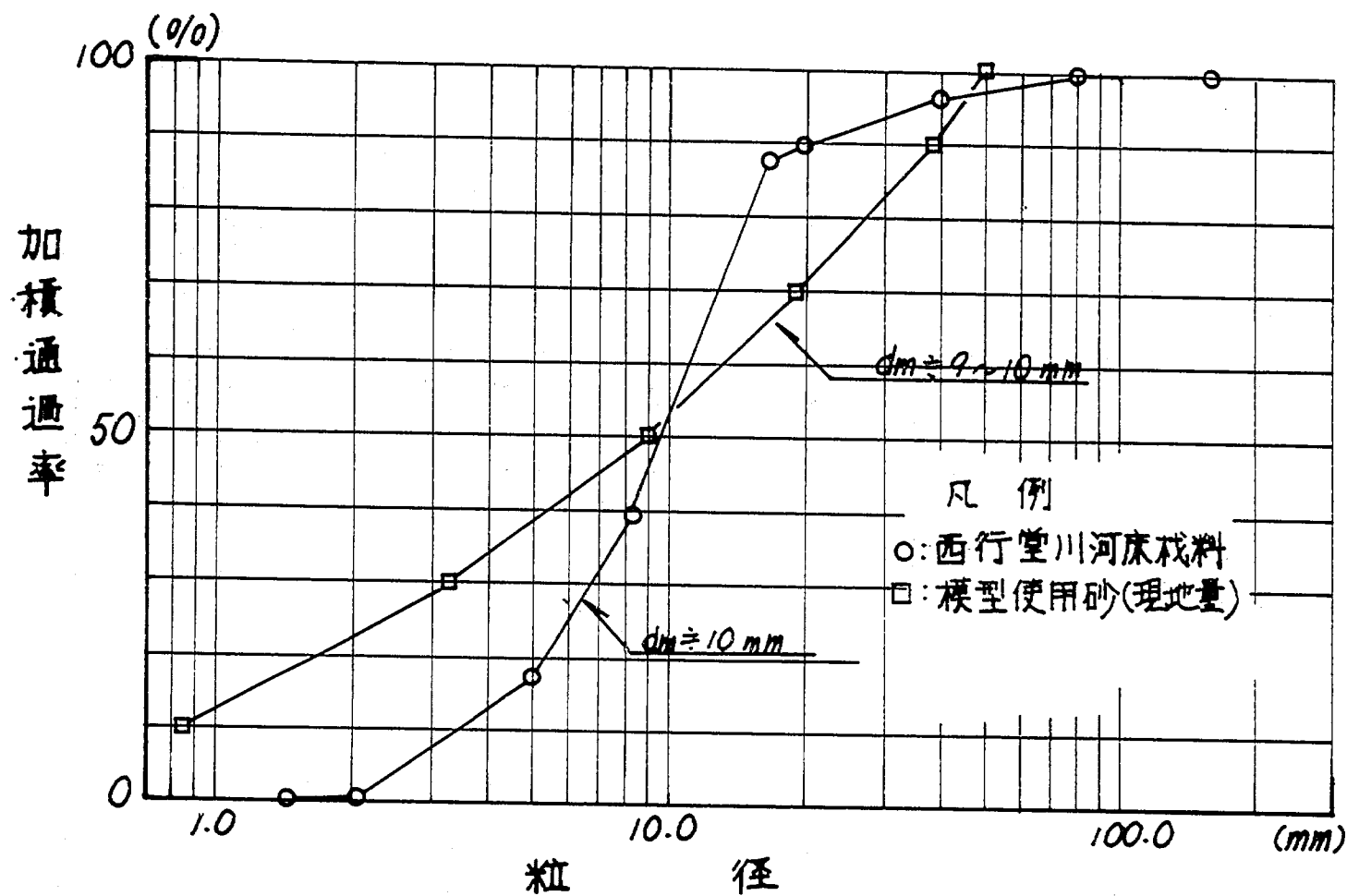
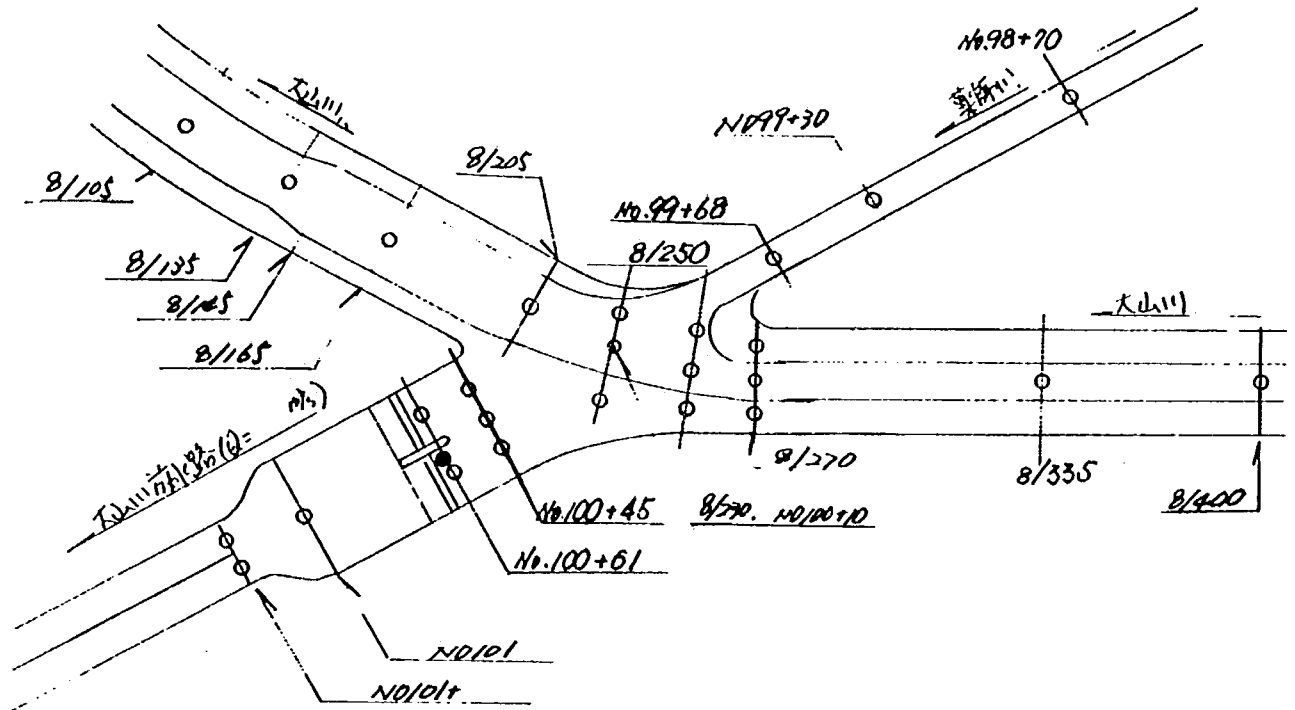


図-6 現地河床材料と実験使用材料

大山川交差部



西行堂川交差部

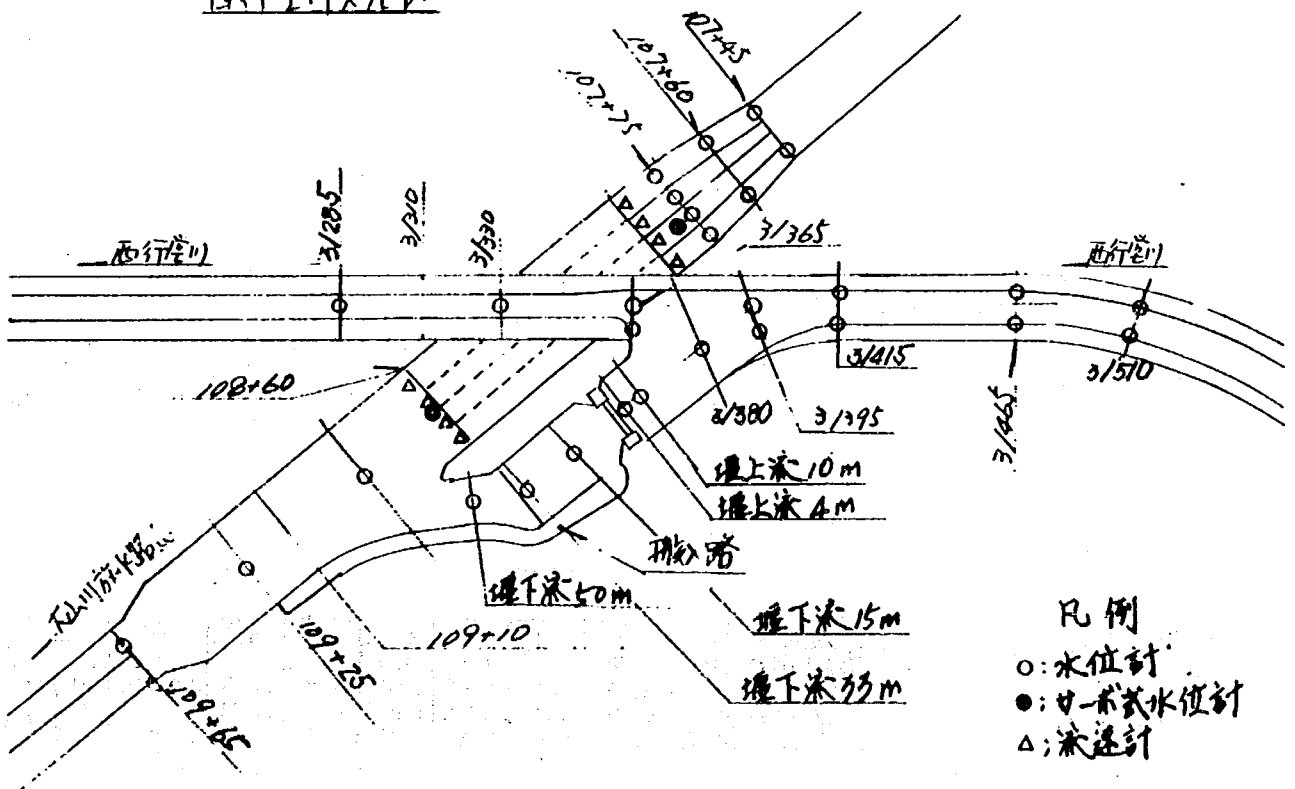


図-7 模 型 平 面 図

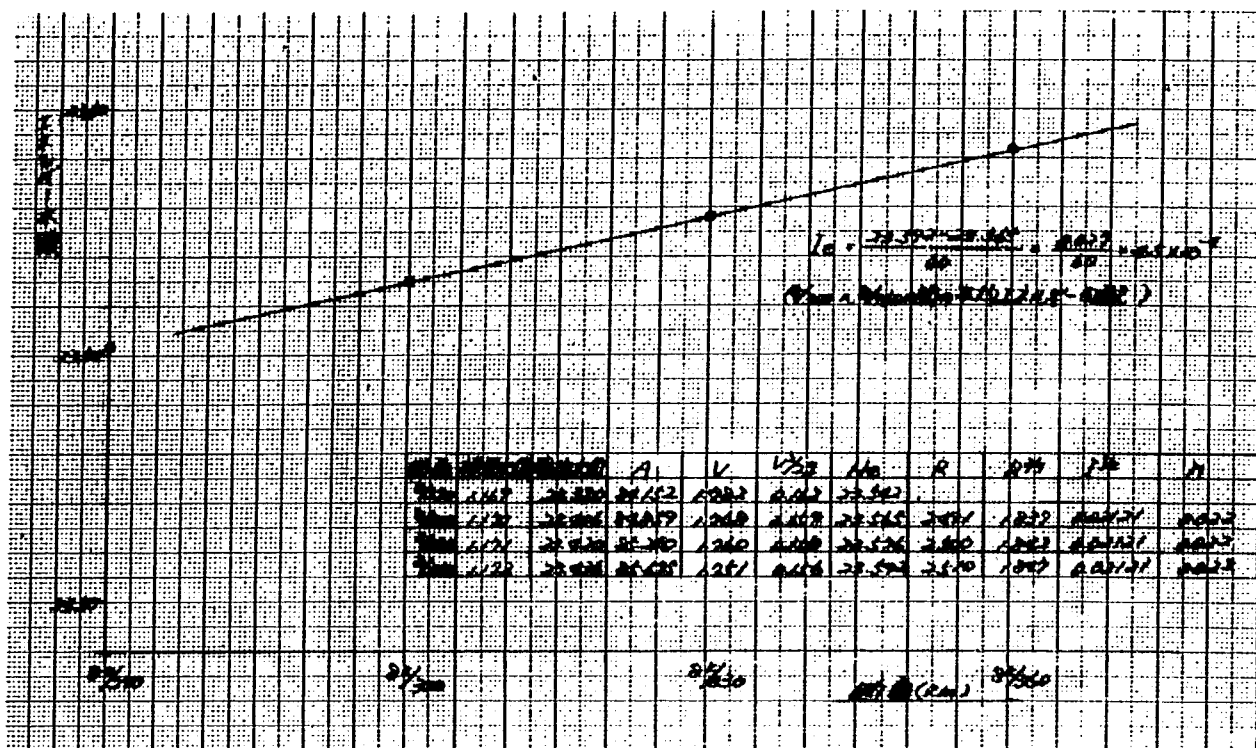


図-8-1 大山川粗度検証実験エネルギー勾配図

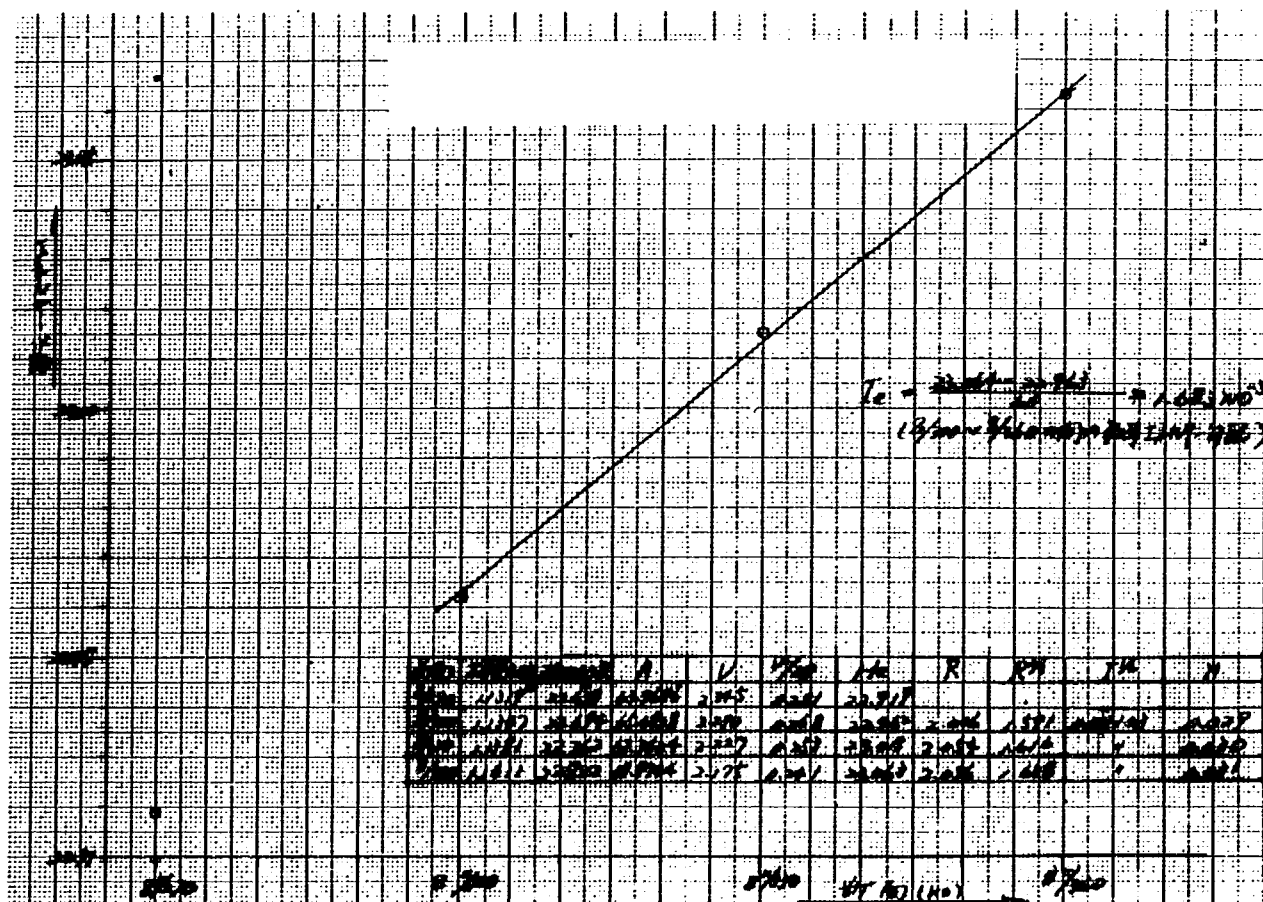


図-8-2 大山川粗度検証実験エネルギー勾配図

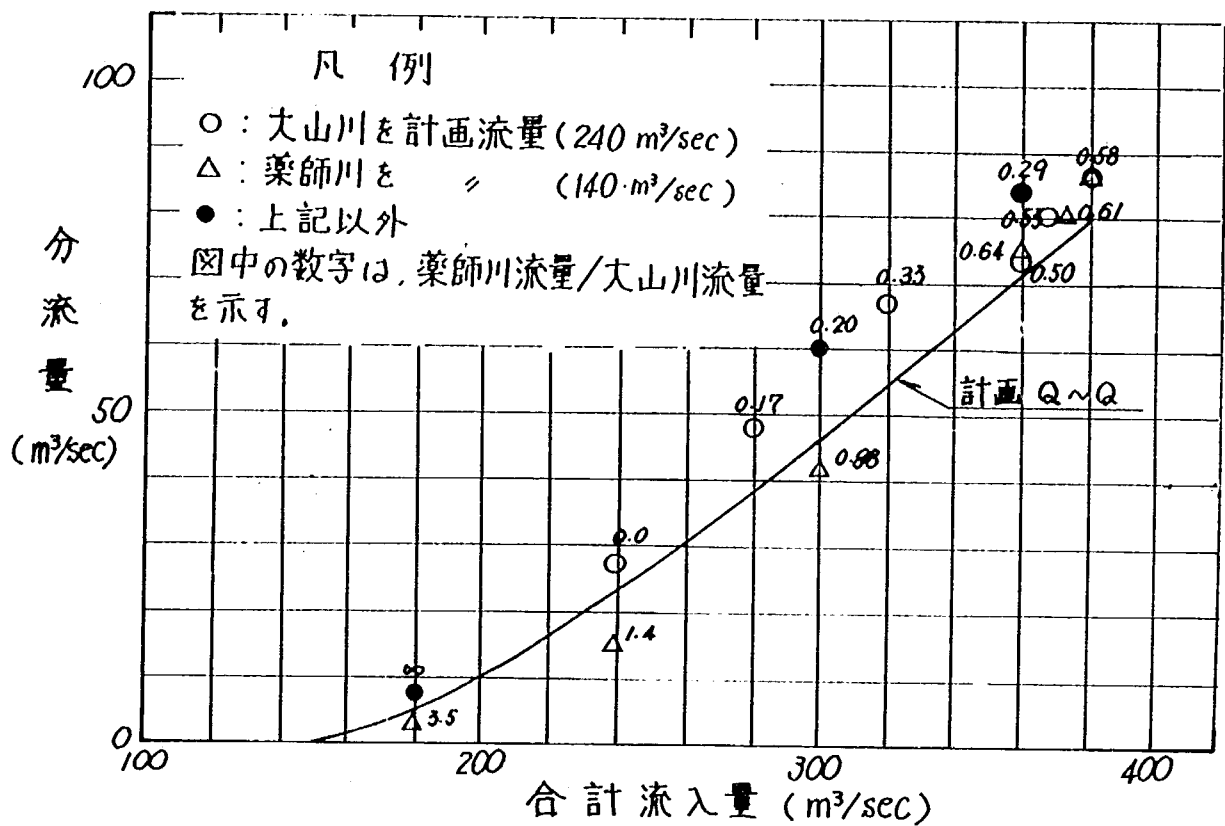


図-9 大 山 川 交 差 部 流 入 量 ~ 分 流 量 図

(大山川交差部流入量で片方を計画流量とし他方を変化させた時)

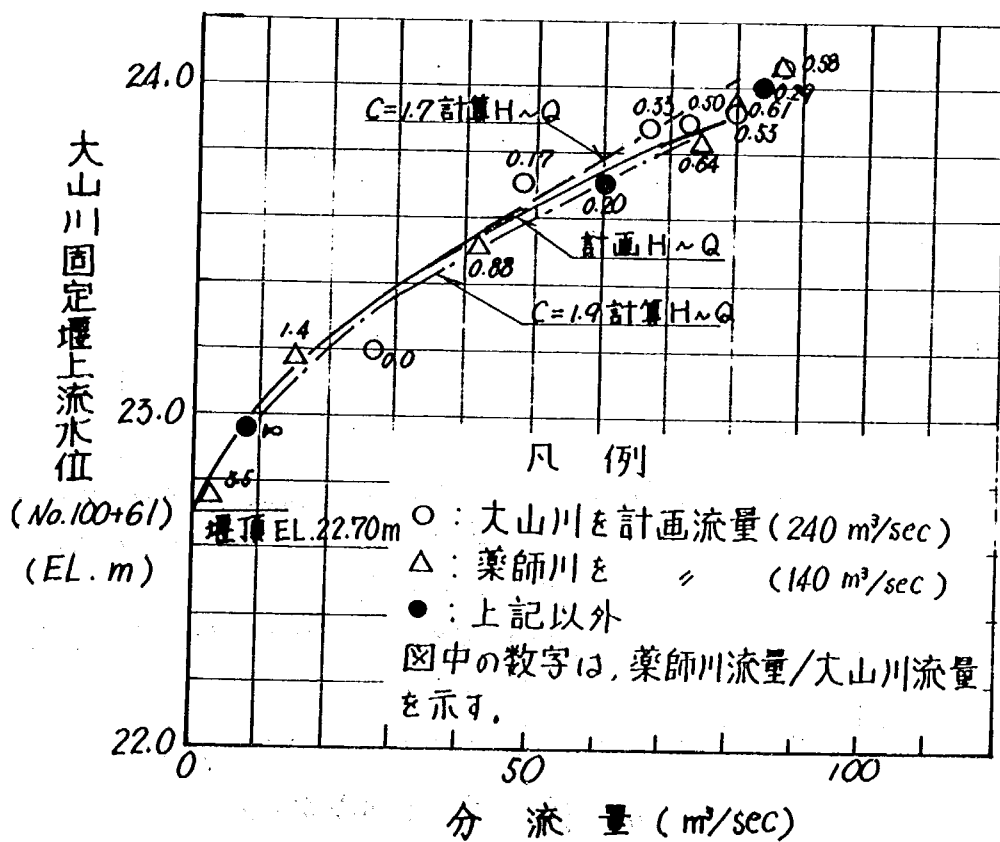


図-10 大 山 川 分 流 H ~ Q

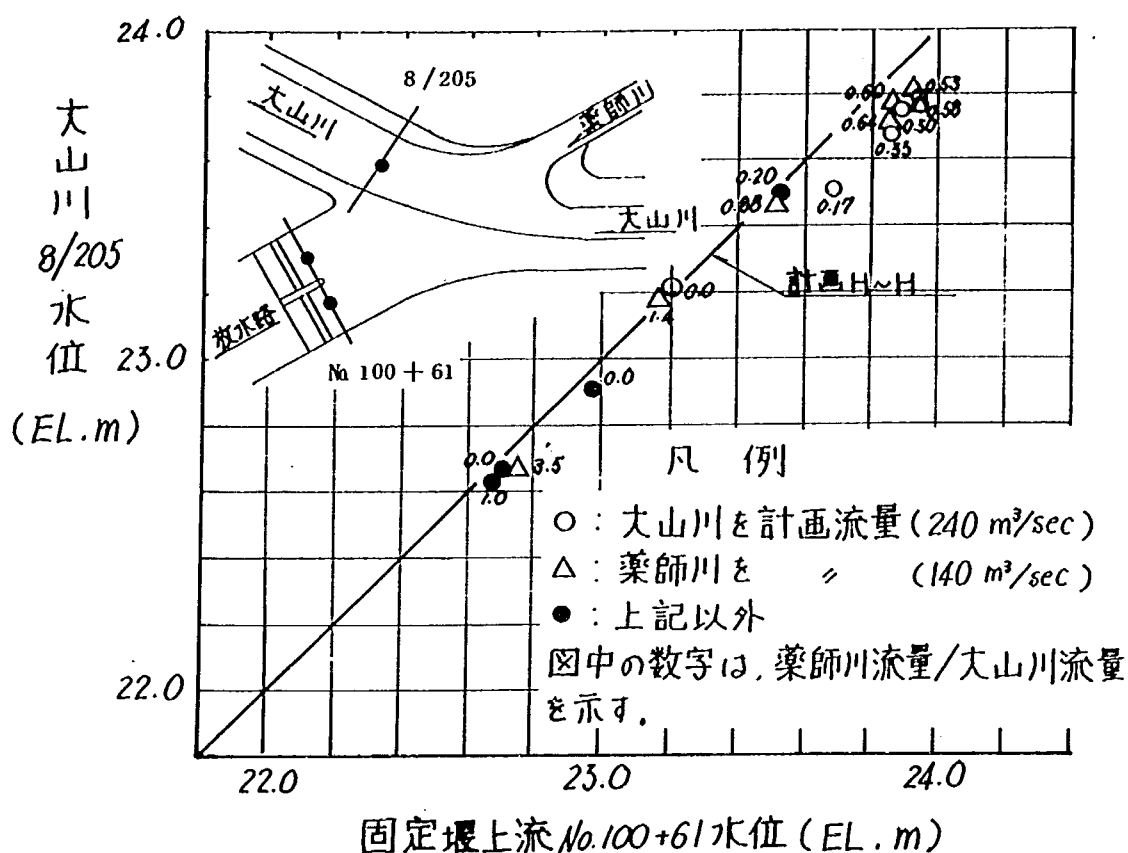


図-11・大山川 8 / 2 0 5 水位 ~ 固定堰上流水位

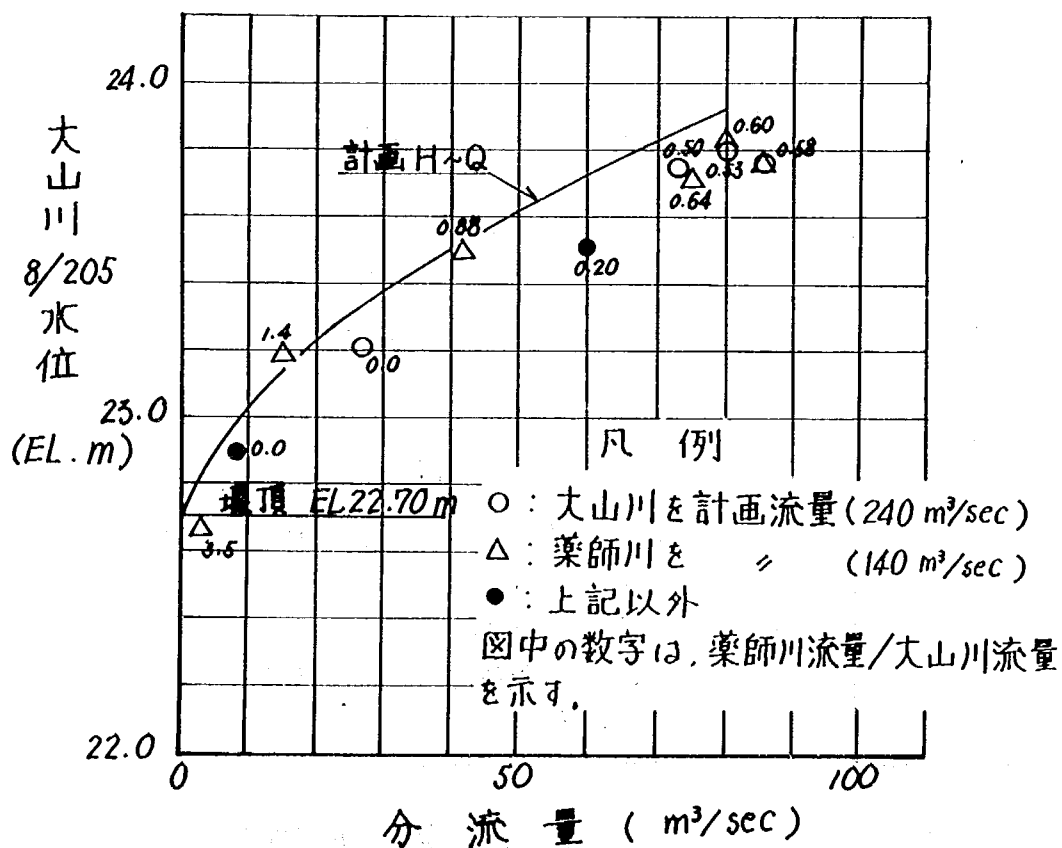


図-12-1 大山川 8 / 2 0 5 水位 ~ 分流量図

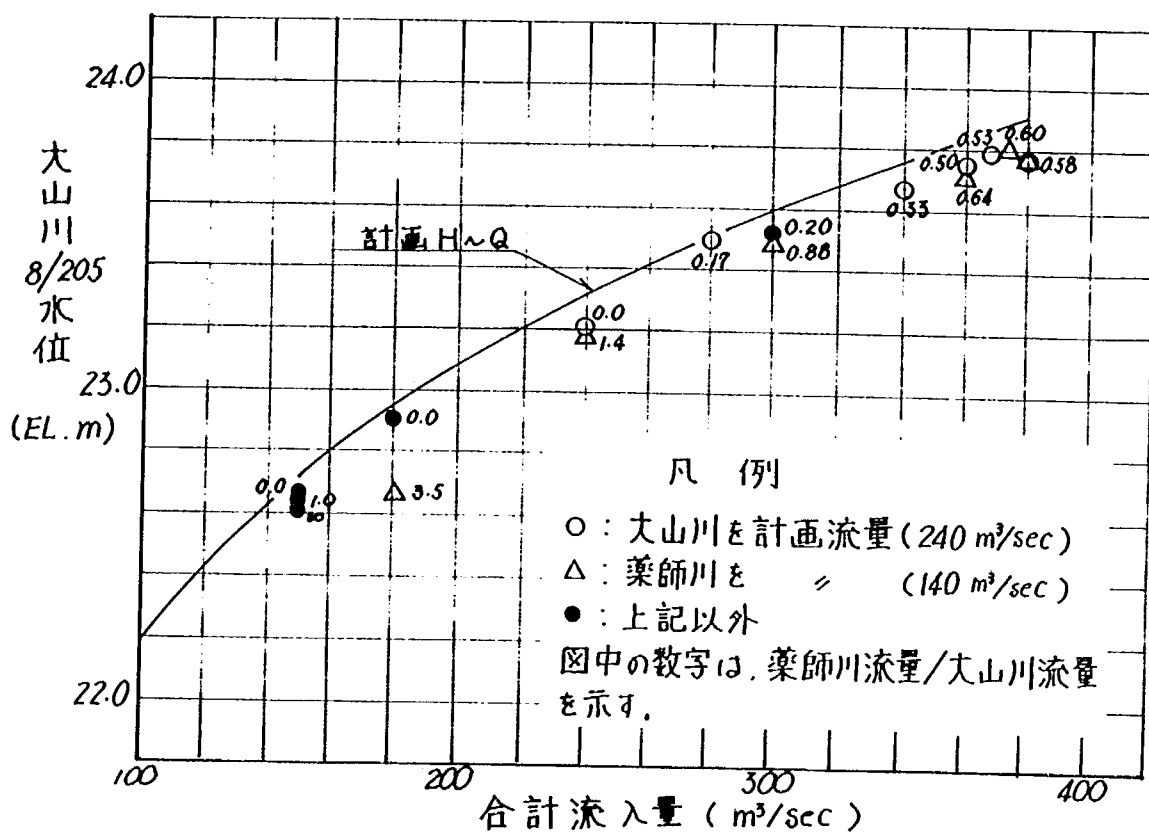


図 - 12 - 2 大山川 8 / 205 水位と交差部合計流入量

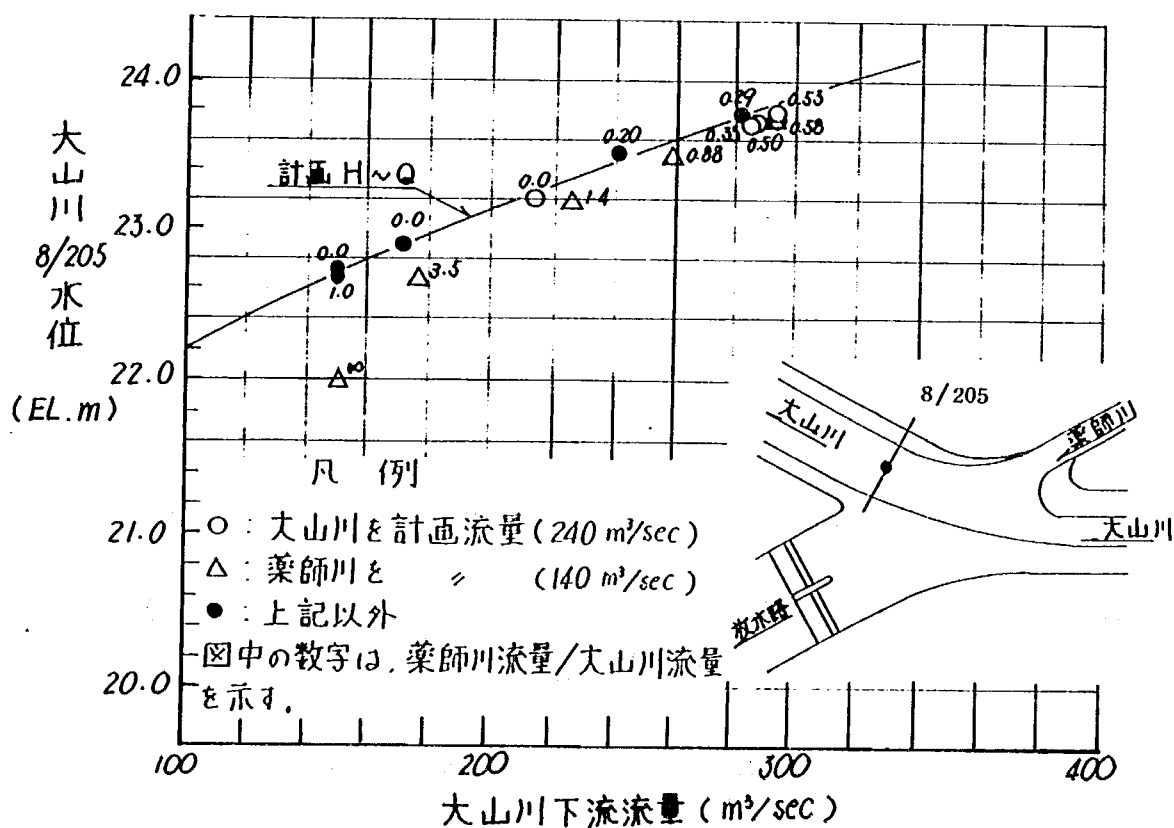


図 - 12 - 3 大山川 8 / 205 水位と大山川 流量図

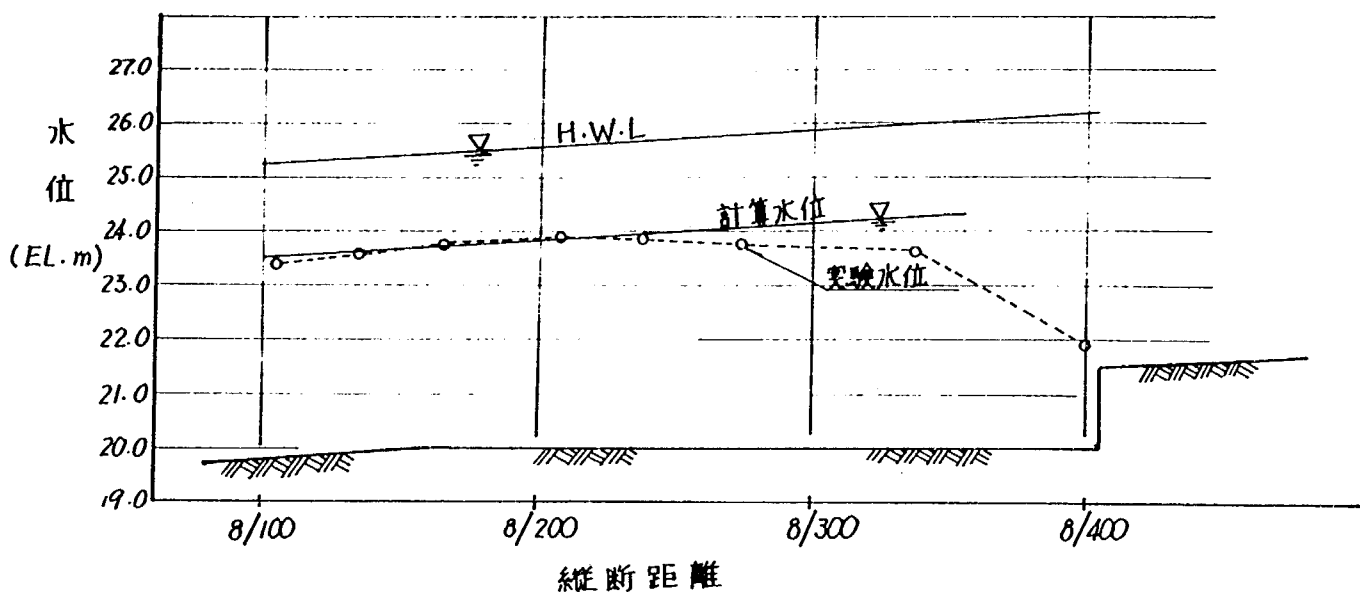


圖-13(a) 大山川水位縦断図

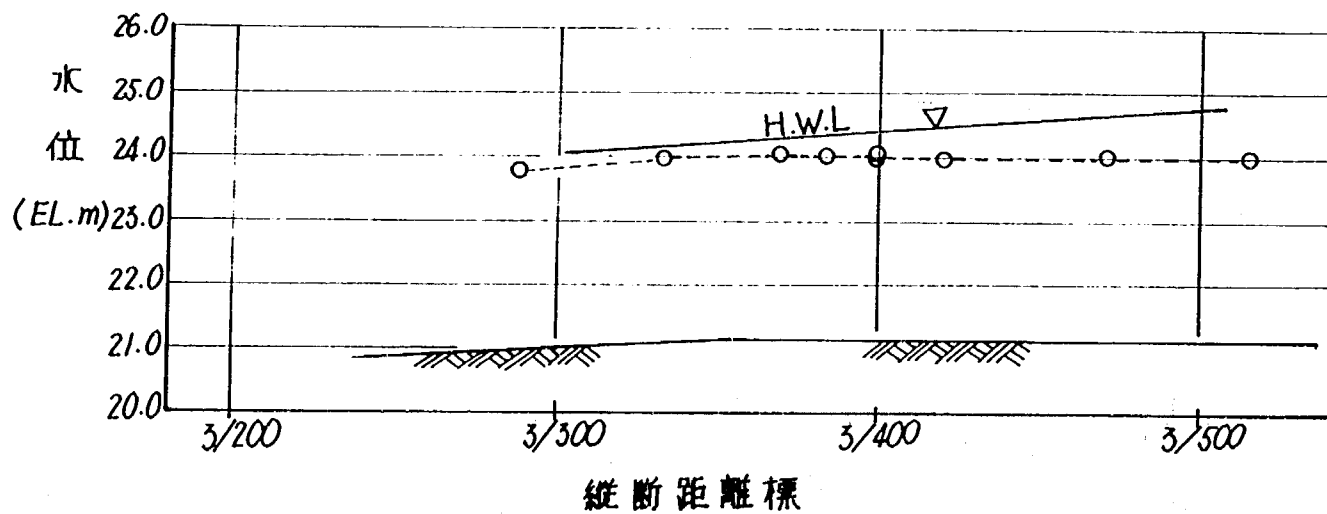


圖-13(b) 西行堂川水位縦断図

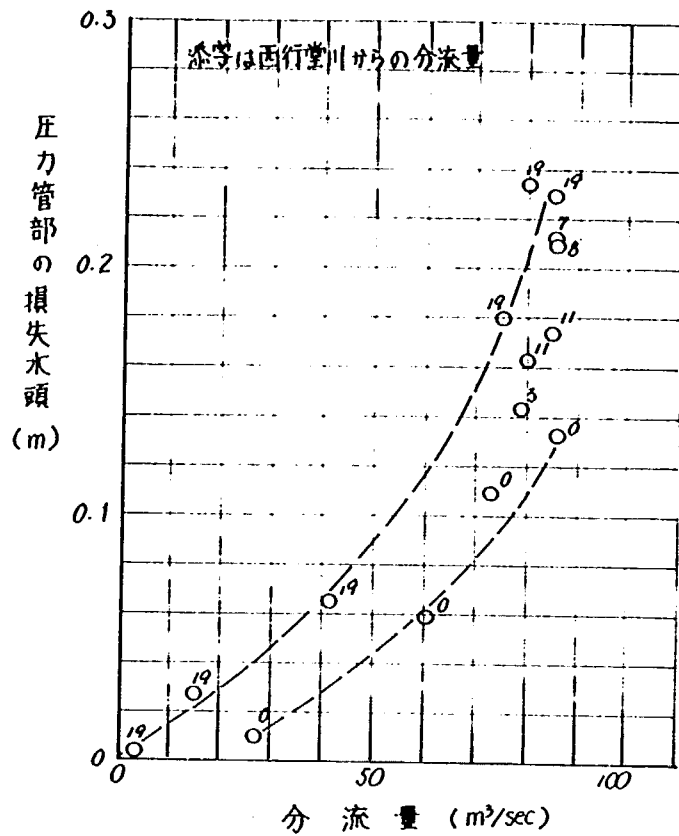


図-14 圧力管部の損失水頭

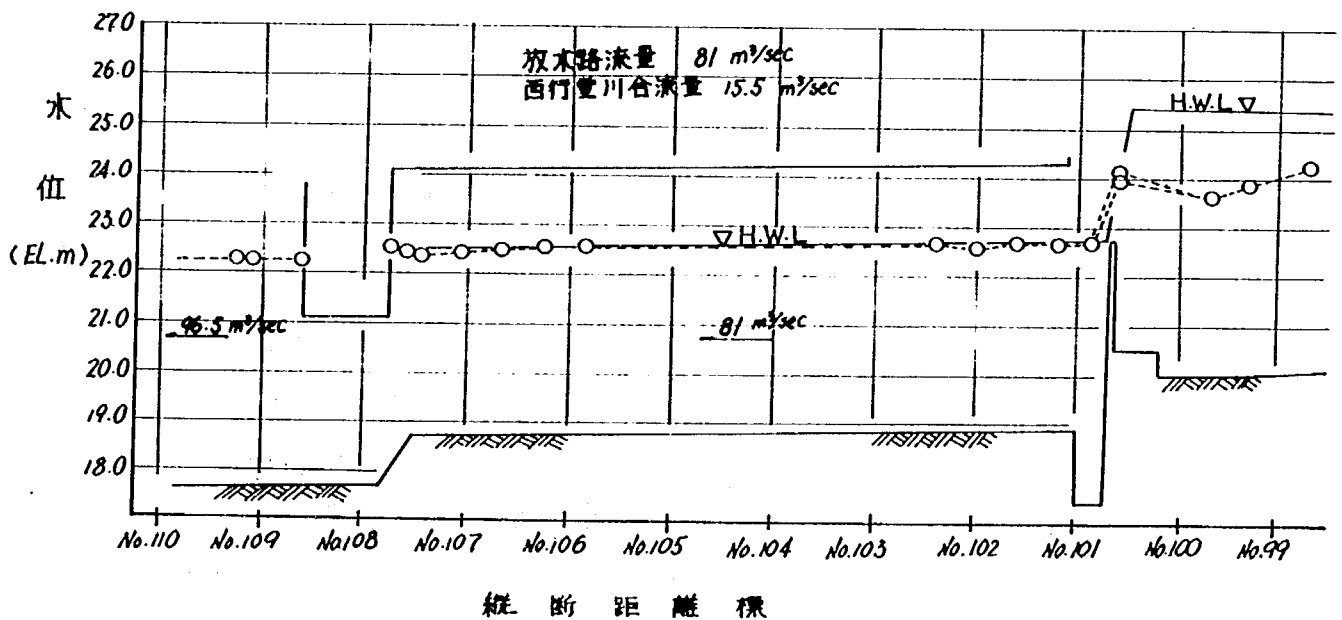


図-15 放水路水位縦断図

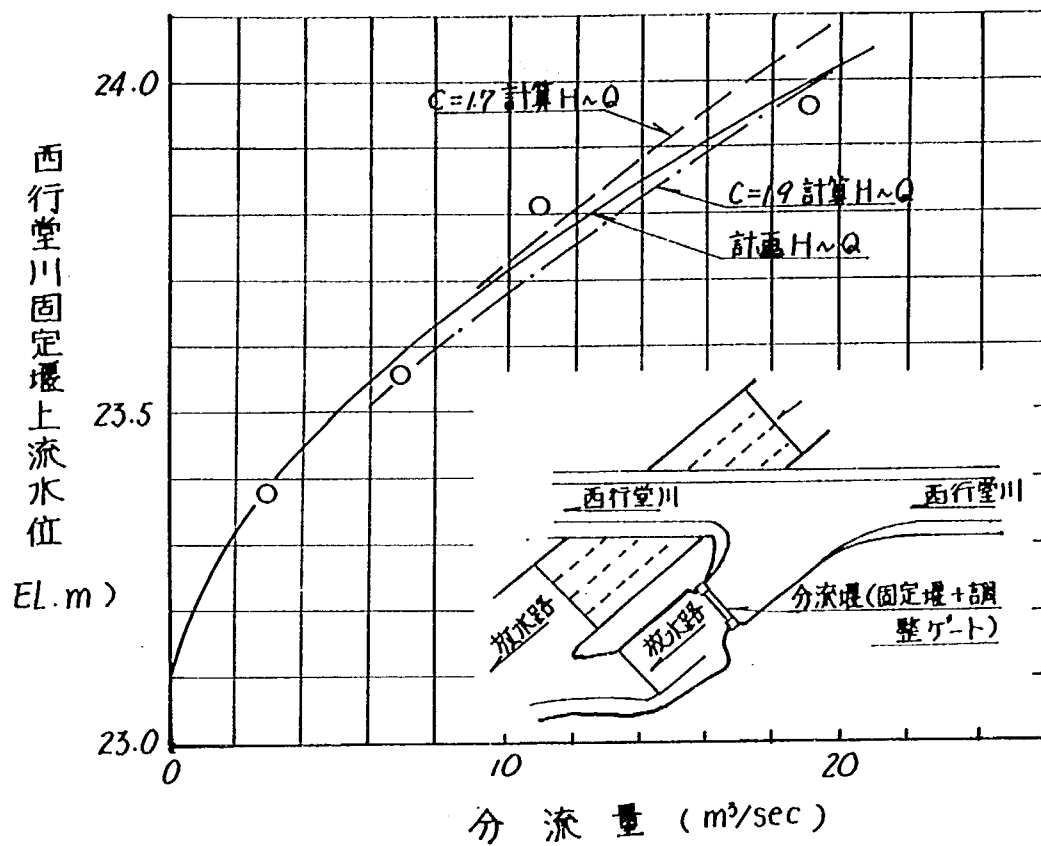


図-16 西行堂川固定堰 H ~ Q 図

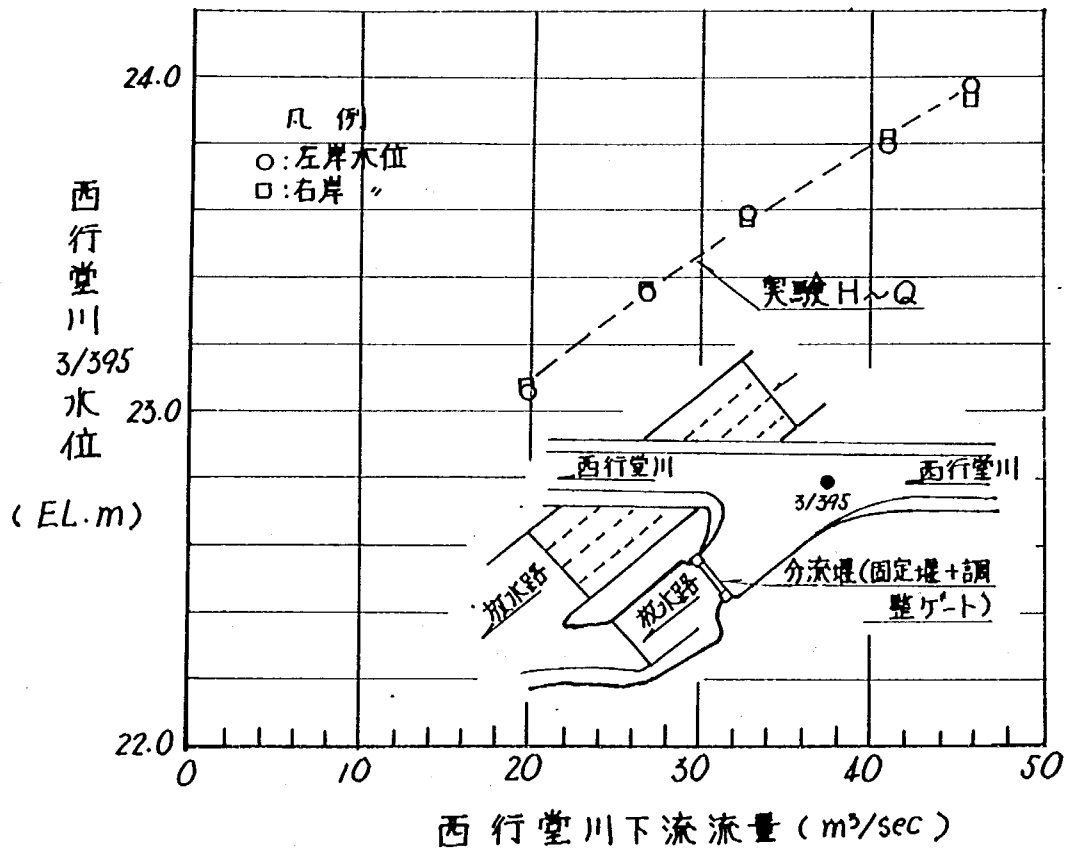


図-17-1 西行堂川 3 / 3 9 5 水位と西行堂川下流流量

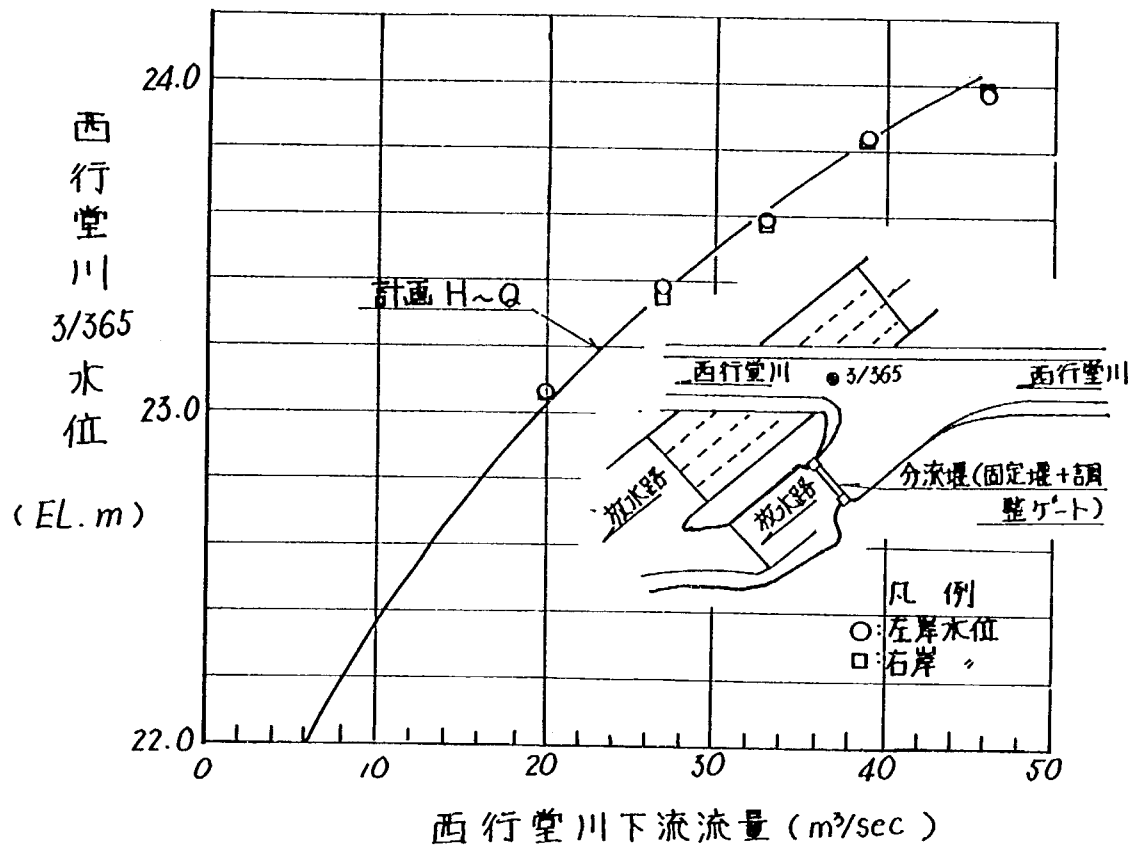


図-17-2 西行堂川 3 / 3 6 5 水位と西行堂川下流流量

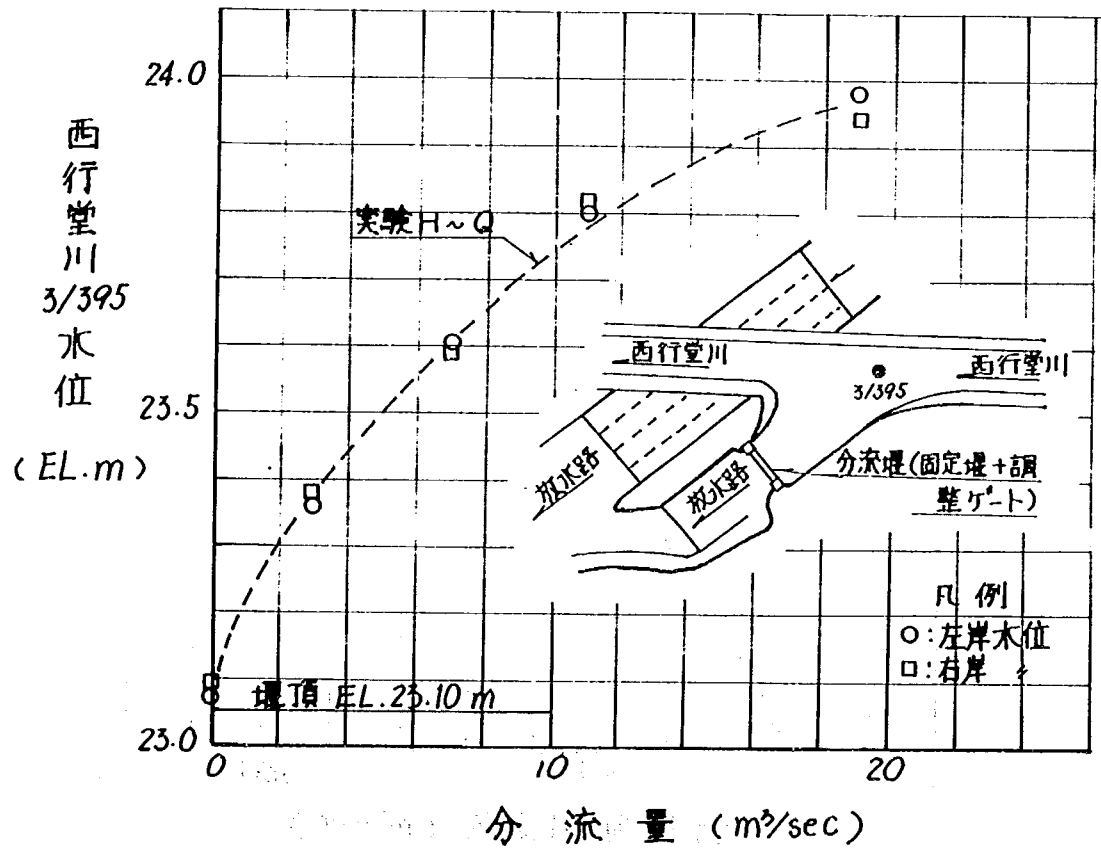


図-18-1 西行堂川 3 / 3 9 5 水位と分流量

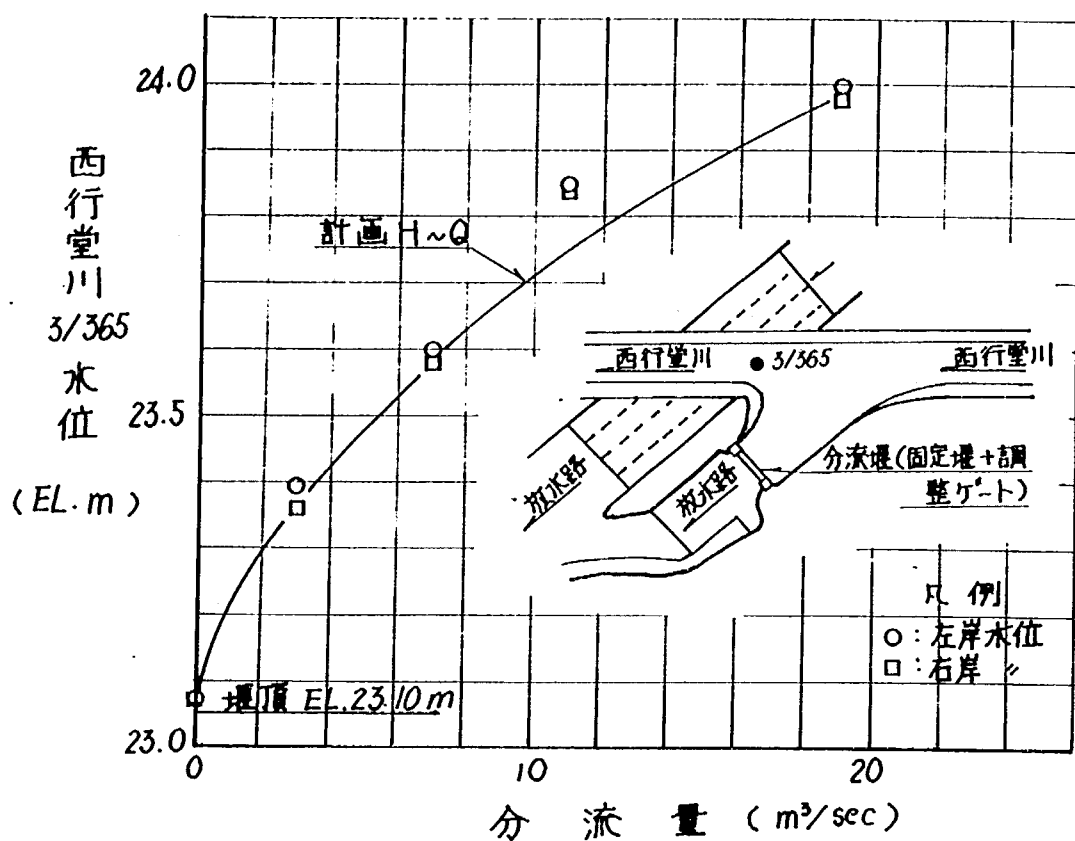


図-18-2 西行堂川 3 / 3 6 5 水位と分流量

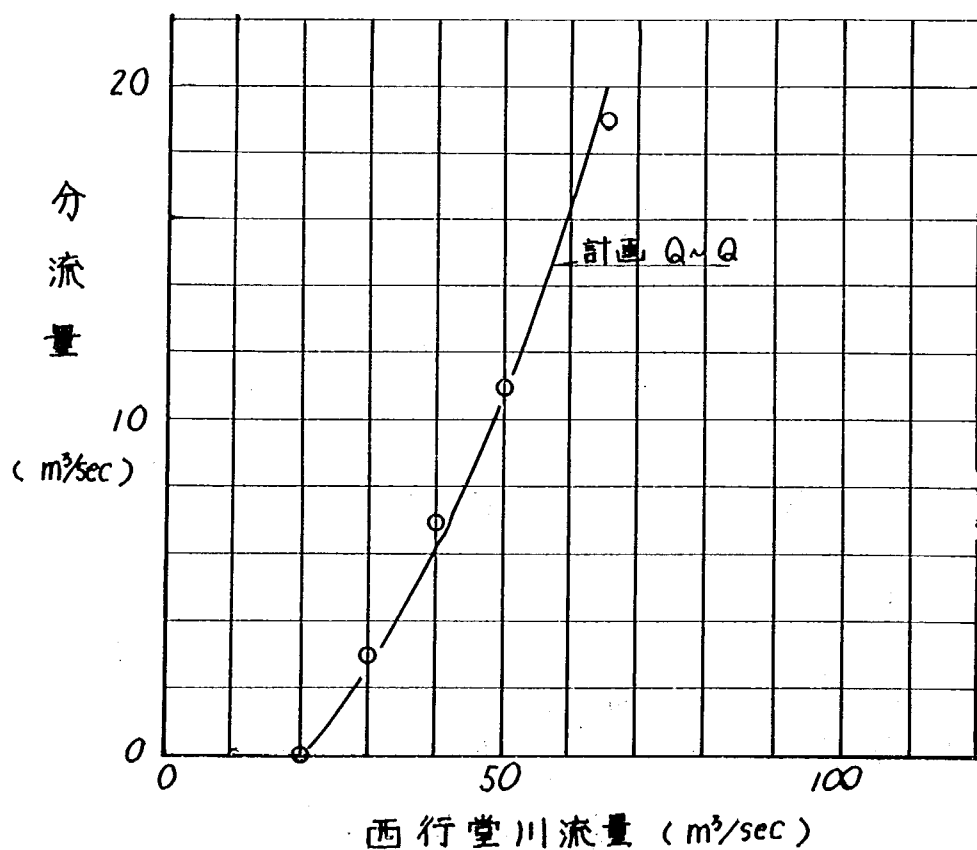


図-19 西行堂川流量と分流量

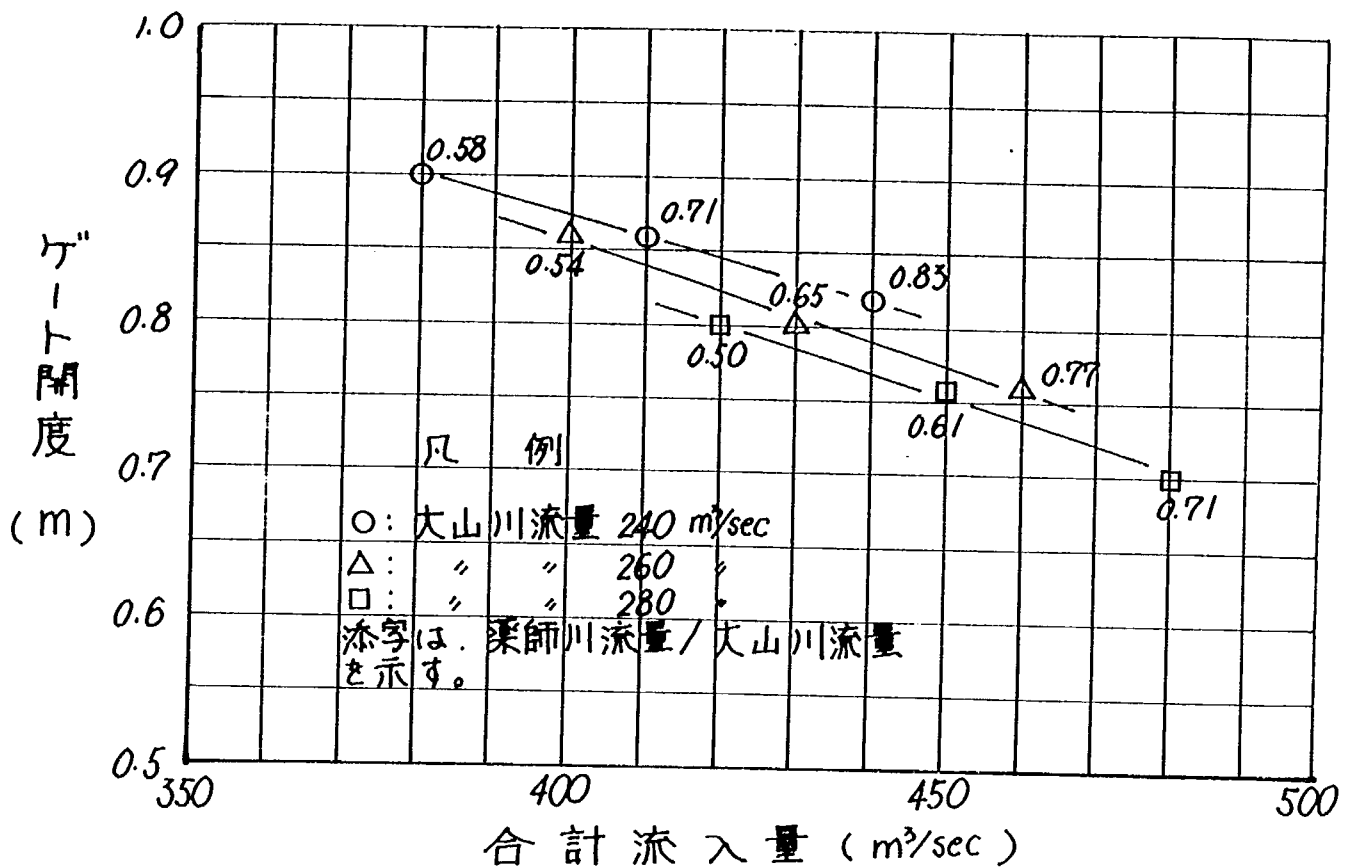


図-20 大山川分流堰異常出水時ゲート開度

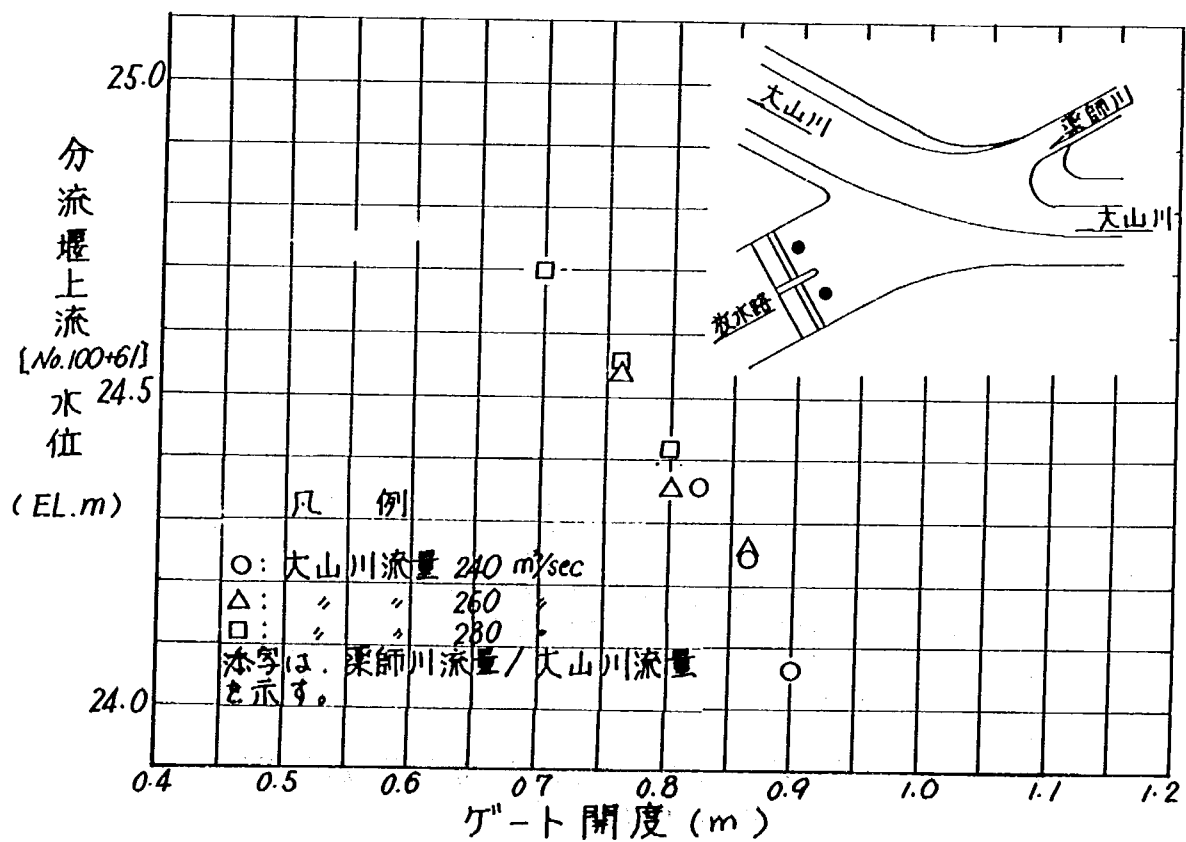


図-21 異常出水時ゲート開度

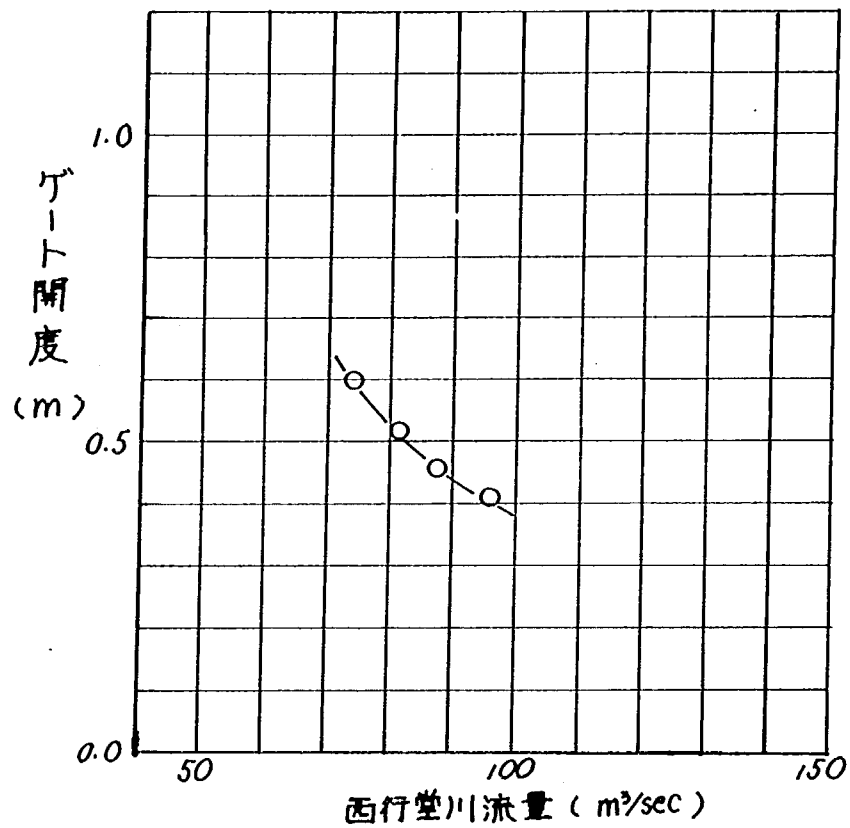


図-22 西行堂川異常出水時ゲート開度

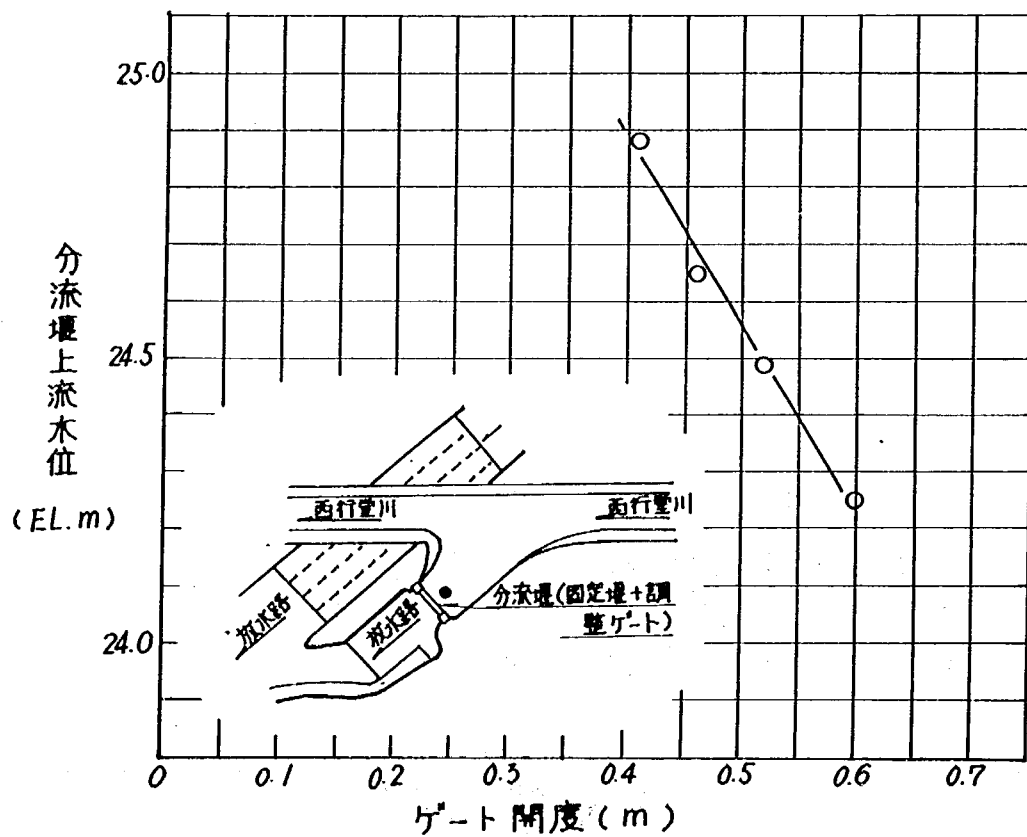
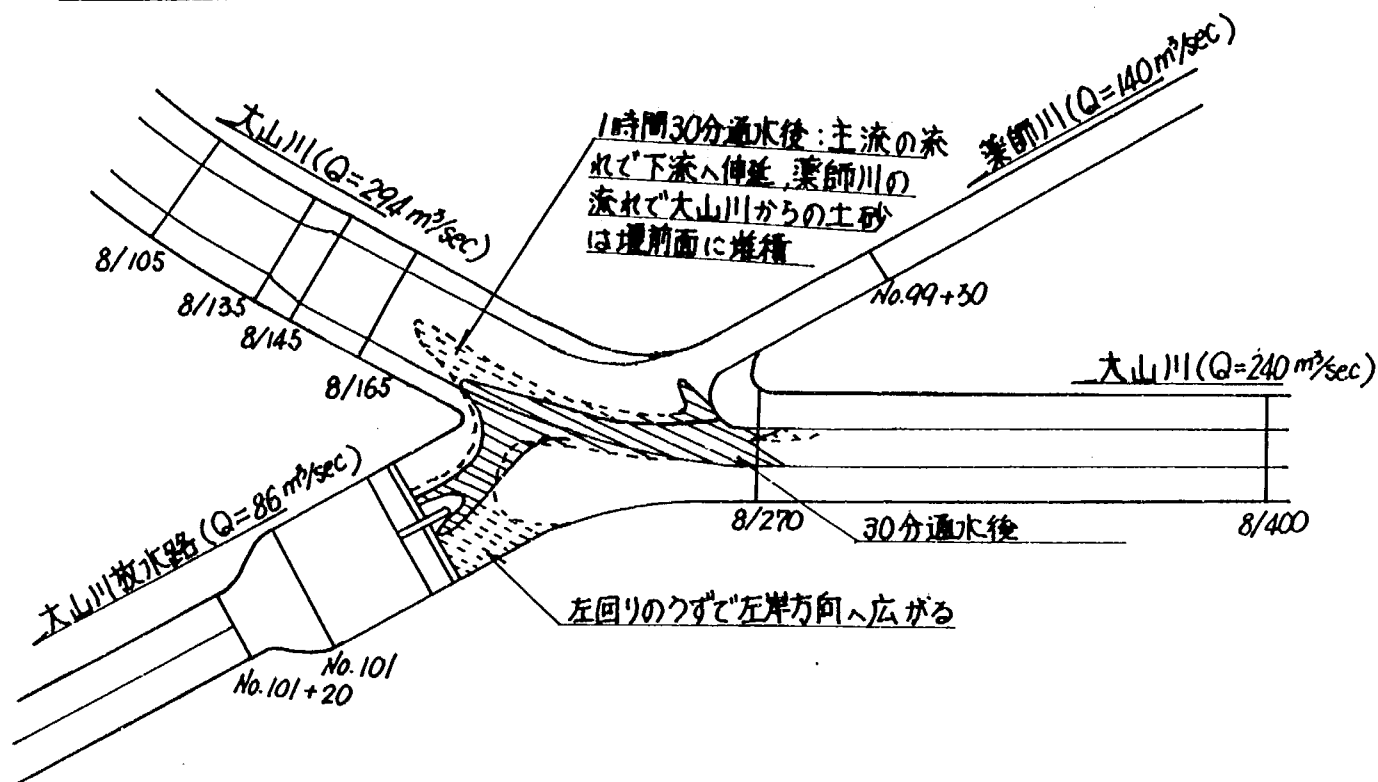


図-23 西行堂川分流堰異常出水時ゲート開度

大山川交差部



西行堂川交差部

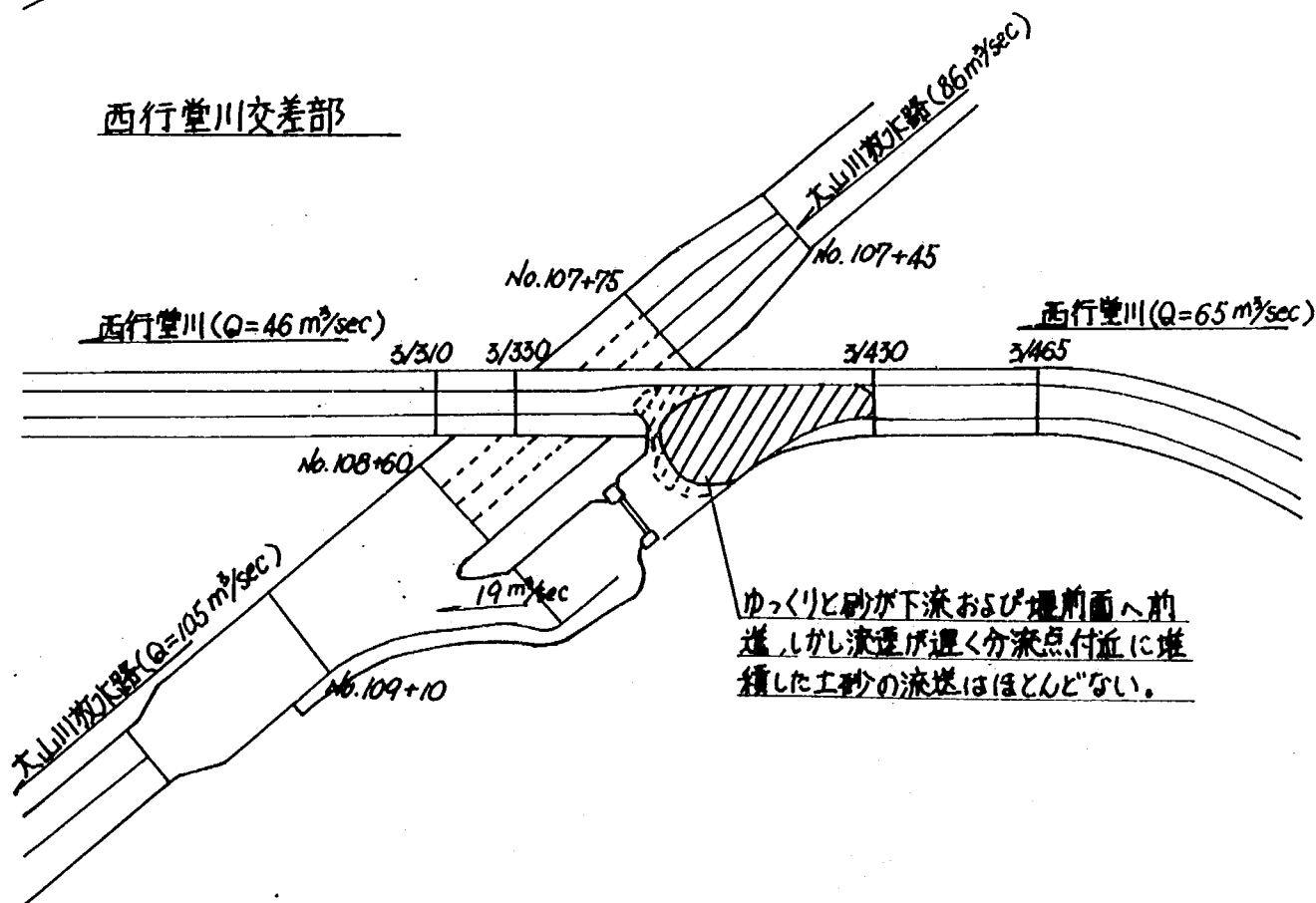


図-24 交差部土砂堆積図

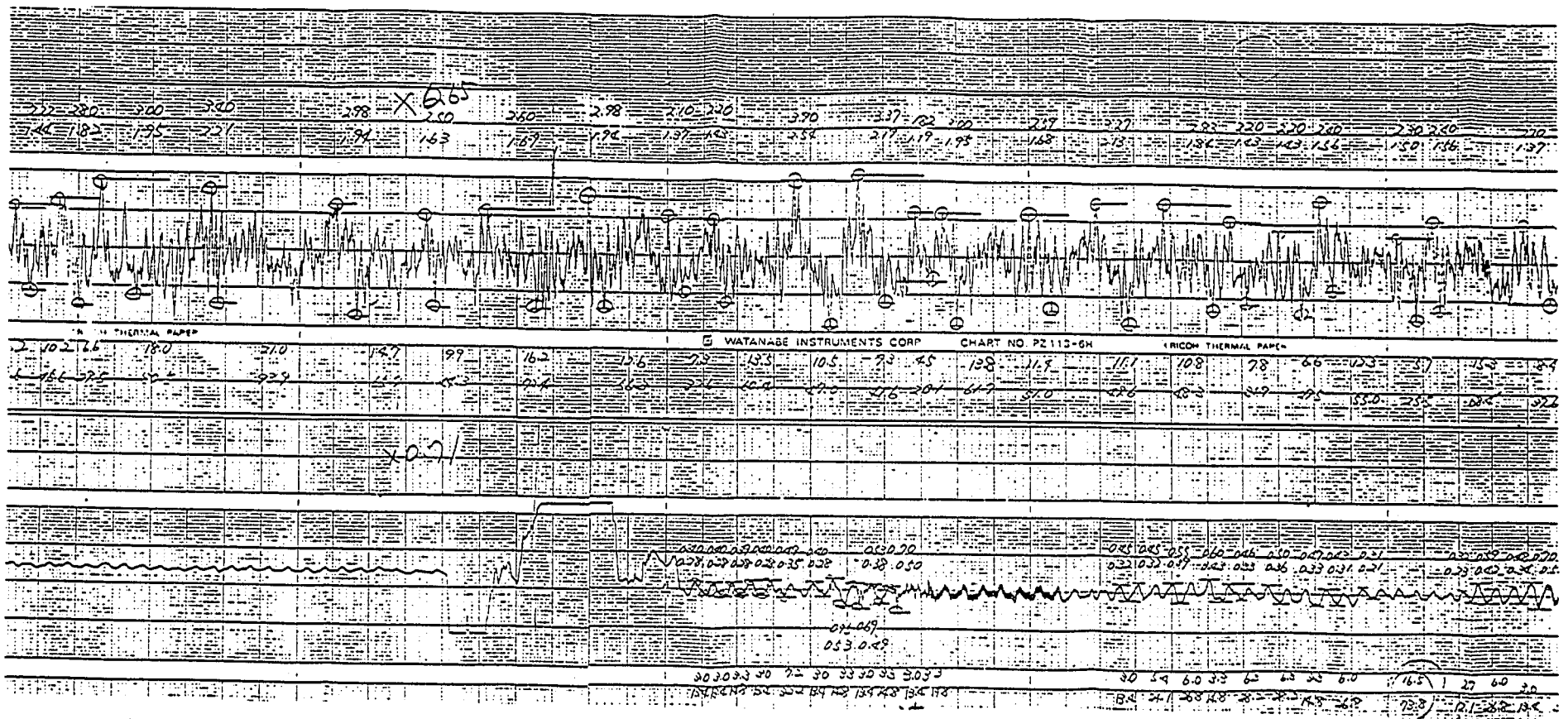


図 - 25 - 1 圧力管部呑口（上段）と吐口（下段）の波動

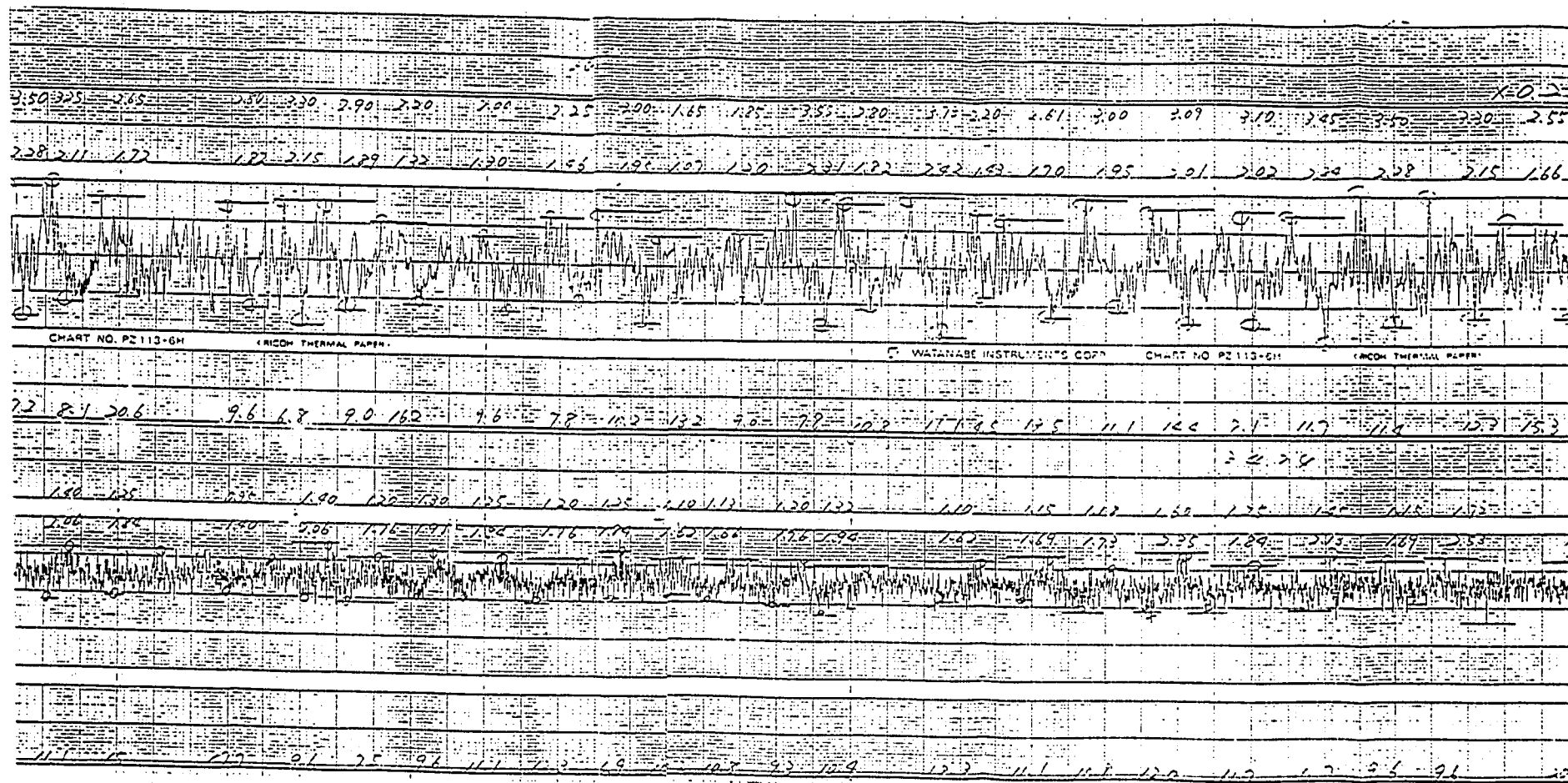


図-25-2 圧力管部呑口(上段)と大山川交差部分流堰(下段)の波動

5. ま と め

5-1 大山川交差部

〔1〕流況および大山川・薬師川の流下能力

(1) 流 況

交差部より上流の大山川の主流部は、薬師川流量の有無にかかわらず、交差部内の左岸側に現われる。したがって大山川左岸と大山川放水路右岸の交点附近（図-2-1のA点）にぶつかった流れの一部は、放水路の右岸沿いを流下し、堰前面で左回りの水平軸渦を発生させる。この傾向は薬師川流量が大きくなるほど顕著となり、大山川の流れを放水路固定堰寄りに押しやり、放水路への分流流量を大きくする。また、交差部内には波動が生じており、大山川・薬師川とも計画流量規模のときに、波高は30cm程度であった。

これらの現象は、交差部の合流、分流形状および縦断形状により支配されているが、実験を見る限りでは、多少平面形状を変更しても、大きな流況改善効果は望めそうもないと思われる。

(2) 大山川・薬師川の流下能力

図-13および図-15に示すように模型区間での流下能力に問題はない。

〔2〕分流開始流量および分流量

分流開始流量は、計画と同様 150 m^3/sec という結果を得ている。放水路への分流量は、図-9～図12-3からわかるように、交差部内の水位、固定堰上流水位（No. 100+61m 地点）あるいは交差部への合計流入量が同一の場合でも、大山川流量と薬師川流量の比によって変化する結果となっている。そのなかでは、分流堰上流水位（No. 100+61m地点）との相関がもっとも計画に近いものとなっており、薬師川流量 / 大山川流量の割合が計画流量時（ $Q_Y/Q_{OU}=0.58$ ）より小さい場合に誤差が多く、最大 9 m^3/sec となっている。また、大山川（240 m^3/sec ）、薬師川（140 m^3/sec ）とも計画流量の場合、放水路への計画分流量が 80 m^3/sec であるのに対して、実験では86 m^3/sec 分流という結果が得られている。

なお、大山川・薬師川の一方が計画流量を上回るような出水があった場合には、調整ゲートによって分流量が絞られるので、そうした異常流量（例えば大山川 380 m^3/sec 、薬師川 0 m^3/sec 等）を対象とした自然分流の実験は行なっていない。なお、大山川と薬師川は隣合わせの流域を持ち、降雨条件、出水状況もさほど変わらないと予想される。

〔3〕調整ゲートの開度

図-20および図-21を見て判るように、調整ゲートの開度は分流堰上流（No. 100+61m地点）水位をもって決定した方がよい。

〔4〕沈砂池の機能

将来計画河道では、沈砂機能よりも減勢機能が期待される。沈砂池内の流況および沈砂池下流の水面の状況からみて、沈砂池は有効な減勢機能を有していると思われる。

5-2 西行堂川交差部

〔1〕流況および本川の流下能力

(1) 流況

固定堰上流左岸に流れのハクリと流速の遅い水平軸渦が存在する。しかし、この渦は分流部の状況からみて、大きな問題とはならない。

(2) 流下能力

図-13に示すように、実験水位は計画高水位以下であり、計画流量の流下に支障はない。

〔2〕分流開始流量および分流量

分流開始流量は、計画値同様約 $20\text{ m}^3/\text{sec}$ という結果である。分流特性は、図-18-1～図-19に示すように、計画のH～Qにほぼ一致している。ちなみに計画流量 $65\text{ m}^3/\text{sec}$ で、 $20\text{ m}^3/\text{sec}$ 分流という計画に対し、実験では $19\text{ m}^3/\text{sec}$ とほぼ計画通りの結果となっている。

〔3〕調整ゲート開度

図-22および図-23から判るように、西行堂川分流部での調整ゲート開度は、本川流量あるいは分流堰上流水位のいずれで決定しても良い。

〔4〕沈砂池機能

西行堂川本川では土砂の移動がほとんどなく、分流堰を越えて流出するものは見られない。流況からみて、沈砂池は計画分流量 $20\text{ m}^3/\text{sec}$ に対して非常に大きな減勢効果を有し、沈砂機能は充分と思われる。

5-3 大山川放水路

〔1〕流況と流下能力

(1) 流況

放水路には、上流から下流へ向けて「うねり」のような波が存在し、呑口附近で30～50cmの波高を有していた。この波の発生は大山川交差部の固定堰上流部に生ずる波動によって、放水路への分流量が周期をもってわずかに変動することが原因と考えるのが妥当と思われる。

(2) 流下能力

図-15に示す通り実験結果は、ほぼ計画高水位と一致している。

〔2〕圧力管部の損失水頭

設計では、30cmの損失水頭を見こんであるが、実験結果は放水路を計画流量とし、西行堂川から $19\text{ m}^3/\text{sec}$ 合流させる場合に約24cmの損失水頭となる。

6. あとがき

「C方式河道案」の「将来計画河道案」の計画の妥当性について実験的検討を行なった。その結果、全体的には、ほぼ計画通りの結果となっている。

資 料 図 表

表-1 ~ 表-6 水位測定数值表

図-1-1 ~ 図-1-37 水位縦断面図

図-2-1 ~ 図-2-24 交差部流況図

表-1 水位測定数値表

実験番号	AA-1	AA-2	AA-3	AA-4	AA-5	AA-6	CC-7
上流	大山川	150	0	25	234	234	240
流量	薬師川	0	150	25	140	140	128
	西行堂川	0	0	0	30	50	65
下流	大山川	150	150	150	294	294	282
流量	放水路	0	0	0	82	91	105
	西行堂川	0	0	0	27	39	46
下流水位	大山川 8.105	22.28	22.28	22.28	23.35	23.35	23.27
	放水路 109160	0	0	0	20.59	20.76	21.00
	西行堂川 2345	0	0	0	23.37	23.84	19.99
大山川水位	8.325	21.16	22.66	22.68	21.88	22.00	22.19
	8.325	22.44	22.54	22.60	23.65	23.67	23.65
	8.270	22.60	22.66	22.66	23.58	23.70	23.72
	8.235	22.68	22.46	22.73	23.78	23.74	23.72
	8.205	22.74	22.00	22.66	23.77	23.82	23.79
	8.165	22.60	22.18	22.62	23.70	23.71	23.74
	8.125	22.44	22.30	22.48	23.59	23.57	23.54
	8.125	22.44	22.30	22.48	23.59	23.57	23.54
薬師川及放水路	NO. 98+70	22.59	23.94	22.91	24.09	24.16	22.92
	NO. 99+30	22.62	23.60	22.75	23.74	23.91	22.88
	NO. 99+68	22.57	23.00	22.53	23.53	23.66	23.58
	NO. 100+115	22.72	23.53	22.70	23.74	23.91	22.88
	" (左)	22.64	23.80	22.68	23.84	24.00	23.00
	NO. 100+85				21.48	21.52	21.55
	NO. 101+4				21.50	21.62	21.68
	NO. 101+20 (左)				21.39	21.46	21.54
	" (右)				21.43	21.46	21.56
	NO. 102+70 (左)				21.23	21.22	21.36
	" (右)				21.25	21.24	21.32
	NO. 104+20 (左)				20.97	21.02	21.18
	" (右)				20.97	21.04	21.19
	NO. 105+70 (左)				20.74	20.85	21.04
	" (右)				20.78	20.85	21.04
	NO. 107+45 (左)				20.35	20.43	20.90
放水路	" (右)				20.37	20.48	20.81
	NO. 107+160 (左)				20.48	20.64	20.96
	" (右)				20.51	20.62	21.02
	NO. 107+75 (左)				20.62	20.71	21.12
	" (右)				20.61	20.80	21.06
	" (左)				20.61	20.76	21.04
	" (右)				20.64	20.66	21.06
	NO. 108+160 (左)				20.50	20.58	20.84
	" (右)				20.49	20.57	20.82
	" (左)				20.49	20.57	20.84
	" (右)				20.43	20.56	20.84
	NO. 108+85				20.49	20.59	20.82
	NO. 109+25				20.47	20.53	20.82
	NO. 109+65				20.32	20.40	20.67
	3.515 (左)				23.45	23.82	23.96
西行堂川	" (右)				23.44	23.85	24.02
	3.465 (左)				23.43	23.81	23.94
	" (右)				23.43	23.83	23.98
	3.415 (左)				23.39	23.81	23.91
	" (右)				23.42	23.82	23.94
	3.395 (左)				23.42	23.82	23.96
	" (右)				23.42	23.81	23.95
	3.380 (左)				23.42	23.82	23.97
	3.365 (左)				23.42	23.83	24.00
	" (右)				23.42	23.83	23.99
	3.330 (中)				23.37	23.78	23.94
	3.285 (中)				23.21	23.62	23.71
	上流側 1.4m				23.42	23.81	23.94
	下流側 1.4m				20.47	20.50	20.80
	33				20.47	20.56	20.84
	50				20.42	20.59	20.83
西行堂川							19.35
固定比							19.36

表-2 水位測定數值表

実験番号	CC-8	CC-9	CC-10	CC-11	CC-12	CC-13	CC-14
上流流量							
大山川	80	280	100	250	160	280	220
薬師川	140	0	140	50	140	120	140
面行堂川	65	0	65	0	65	0	65
下流流量							
大山川	127	213	225	240	258	287	285
放水路	22	27	34	60	61	73	94
面行堂川	46	0	46	0	46	0	46
下流水位							
大山川	22.50	22.78	22.87	22.98	23.10	23.31	23.29
放水路	19.57	19.64	19.73	20.17	20.20	20.42	20.81
面行堂川	19.97	0	19.99	0	19.99	0	19.99
大山川水位							
8.325	22.66	21.45	22.41	21.98	22.43	22.16	22.18
8.335	22.66	22.76	23.02	23.41	23.37	23.58	22.82
8.270	22.70	22.92	23.13	23.50	23.42	23.88	23.67
8.235	22.76	23.16	23.13	23.50	23.44	23.72	23.67
8.205	22.66	23.21	23.18	23.51	23.49	23.75	23.71
8.165	22.68	23.16	23.13	23.34	23.42	23.62	23.68
8.135	22.64	22.92	22.99	23.20	23.29	23.50	23.49
NO. 98+70	23.72	22.99	23.87	23.52	23.98	23.90	24.11
NO. 99+30	23.48	23.04	23.53	23.48	23.66	23.67	23.77
NO. 99+68	22.88	23.08	23.10	23.45	23.20	23.62	23.51
NO. 100+11(左)	22.78	23.16	23.17	23.62	23.51	23.83	23.77
" (右)	22.72	23.23	23.19	23.72	23.53	23.95	23.88
NO. 100+85	19.55	19.94	19.99	20.74	20.79	21.38	21.43
NO. 101+4	19.56	20.02	19.99	20.74	20.83	21.46	21.53
NO. 101+20(左)	19.52	20.03	19.95	20.74	20.77	21.29	21.41
" (右)	19.54	20.01	19.93	20.88	20.79	21.32	21.39
NO. 102+70(左)	19.50	19.86	19.88	20.68	20.62	21.06	21.21
" (右)	19.52	19.29	19.89	20.74	20.65	21.10	21.23
NO. 104+15(左)	19.47	19.76	19.76	20.48	20.52	20.88	21.08
" (右)	19.50	19.75	19.81	20.52	20.53	20.98	21.14
NO. 105+70(左)	19.51	19.67	19.78	20.38	20.46	20.50	20.99
" (右)	19.49	19.68	19.76	20.35	20.42	20.73	20.99
NO. 107+45(左)	19.51	19.61	19.69	20.01	20.20	20.40	20.99
" (右)	19.52	19.58	19.70	20.03	20.35	20.43	20.86
NO. 107+60(左)	19.51	19.61	19.70	20.12	20.41	20.44	20.94
" (右)	19.52	19.62	19.69	20.15	20.42	20.45	20.82
NO. 107+75(左)	19.47	19.62	19.71	20.20	20.44	20.53	20.93
" (右)	19.51	19.64	19.66	20.24	20.45	20.52	20.97
" (左)	19.51	19.60	19.67	20.25	20.42	20.52	20.96
" (右)	19.52	19.58	19.66	20.18	20.40	20.44	20.96
NO. 108+60(左)	19.51	19.61	19.72	20.16	20.36	20.39	20.80
" (右)	19.49	19.59	19.71	20.17	20.38	20.40	20.78
" (左)	19.51	19.60	19.69	20.16	20.36	20.40	20.75
" (右)	19.49	19.60	19.69	20.15	20.35	20.38	20.77
NO. 108+85	19.49	19.62	19.71	20.15	20.38	20.36	20.81
NO. 109+25	19.52	19.61	19.70	20.12	20.33	20.38	20.72
NO. 109+65	19.52	19.58	19.62	20.06	20.23	20.26	20.59
3.51K(左)	24.01		24.00		23.99		23.95
" (右)	24.02		24.00		24.00		24.00
3.465(左)	23.99		23.97		23.96		23.95
" (右)	24.01		23.96		23.96		23.96
3.415(左)	23.95		23.94		23.94		23.95
" (右)	23.95		23.94		23.93		23.94
3.385(左)	23.97		23.97		23.96		23.98
" (右)	23.97		23.97		23.96		23.98
3.380(左)	23.97		23.98		23.98		23.98
3.315(左)	24.02		24.01		24.02		24.01
" (右)	24.02		23.99		23.98		23.99
3.330(中)	23.94		23.94		23.94		23.95
3.285(中)	23.75		23.75		23.75		23.72
3.294	23.94		23.95		23.96		23.95
面行堂川							
上流側15m	19.42	19.61	19.63	20.09	20.26	20.26	20.72
下流側15m	19.51	19.61	19.78	20.12	20.35	20.36	20.72
33	19.48	19.61	19.70	20.12	20.39	20.36	20.78
50							

表-3 水位测定数值表

测 站 番 号	CC-15	CCFF-16	CCFF-17	CCFF-18	CCFF-19	FF-20	FF-21
上流							
大山川	240	240	240	240	240	0	0
桑師川	140	140	140	140	140	0	0
西行堂川	0	30	40	50	65	20	65
下流							
大山川	294	294	294	294	294	0	0
放水路	86	89	93	97	105	0	19
西行堂川	0	27	33	39	46	20	46
下流							
大山川	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	0	0
放水路	20.66	20.72	20.79	20.86	21.00	0	19.54
西行堂川	0	23.27	23.62	23.84	19.99	23.05	19.99
大山川水位							
8.285	22.00	22.00	21.81	22.00	21.90		
8.335	23.68	23.68	23.62	23.68	23.60		
8.270	23.75	23.75	23.70	23.75	23.69		
8.235	23.74	23.74	23.74	23.74	23.77		
8.205	23.76	23.76	23.78	23.76	23.81		
8.185	23.74	23.74	23.70	23.74	23.70		
8.135	23.58	23.58	23.59	23.58	23.58		
NO. 98+70	24.09	24.09	24.09	24.09	24.06		
NO. 99+30	23.82	23.82	23.94	23.82	23.76		
NO. 99+68	23.64	23.64	23.60	23.64	23.69		
NO. 101+11(左)	23.91	23.91	23.84	23.91	23.91		
" (右)	23.94	23.94	24.00	23.94	24.02		
NO. 106+85	21.91	21.48	21.57	21.50	21.70		
NO. 101+4	21.44	21.52	21.60	21.62	21.82		
NO. 101+20(左)	21.96	21.47	21.60	21.61	21.74		
" (右)	21.45	21.86	21.58	21.54	21.72		
NO. 102+70(左)	21.27	21.24	21.31	21.34	21.53		
" (右)	21.26	21.24	21.31	21.34	21.50		
NO. 104+20(左)	21.04	21.08	21.16	21.19	21.36		
" (右)	21.09	21.10	21.18	21.16	21.36		
NO. 105+70(左)	20.85	20.90	21.04	21.02	21.25		
" (右)	20.84	20.91	21.02	21.02	21.26		
NO. 107+45(左)	20.57	20.56	20.84	20.82	21.10		19.58
" (右)	20.55	20.62	20.82	20.82	21.10		19.58
NO. 107+10(左)	20.72	20.72	20.99	20.93	21.21		
" (右)	20.65	20.74	20.96	20.96	21.21		
NO. 107+75(左)	20.74	20.82	20.94	20.94	21.22		
" (右)	20.81	20.86	21.02	20.60	21.28		
" (左)	20.78	20.93	21.04	20.97	21.26		
" (右)	20.72	20.84	20.95	20.94	21.23		
NO. 108+160(左)	20.65	20.66	20.79	20.79	21.01		19.58
" (右)	20.63	20.65	20.76	20.77	21.03		19.58
" (左)	20.63	20.64	20.78	20.78	21.02		19.58
" (右)	20.61	20.66	20.77	20.76	21.01		19.58
NO. 108+85	20.65	20.66	20.80	20.80	21.06		
NO. 109+25	20.63	20.64	20.78	20.76	21.03		
NO. 109+65	20.52	20.52	20.65	20.65	20.92		
西行堂川							
3.51K(左)		23.27	23.61	23.82	23.98	23.08	24.00
" (右)		23.40	23.58	23.82	23.99	23.10	24.01
3.465(左)		23.41	23.60	23.81	23.95	23.08	23.97
" (右)		23.40	23.59	23.81	23.98	23.09	23.98
3.415(左)		23.36	23.58	23.79	23.94	23.07	23.96
" (右)		23.27	23.57	23.81	23.95	23.08	23.97
3.395(左)		23.26	23.60	23.80	23.98	23.07	23.97
" (右)		23.28	23.59	23.82	23.94	23.09	23.96
3.380(左)		23.28	23.60	23.83	23.97	23.04	23.97
3.365(左)		23.29	23.60	23.85	24.00	23.07	24.00
" (右)		23.26	23.58	23.84	23.98	23.07	23.98
3.330(中)		23.21	23.54	23.78	23.95	23.03	23.94
3.285(中)		23.20	23.29	23.62	23.73	23.90	23.60
西行堂川							
上流倒15m		23.28	23.56	23.81	23.96	23.08	23.96
下流倒15m	20.61	20.66	20.79	20.75	20.98		19.43
33	20.61	20.66	20.80	20.80	21.07		19.60
50	20.61	20.66	20.78	20.79	21.07		19.58

表-4 水位測定數值表

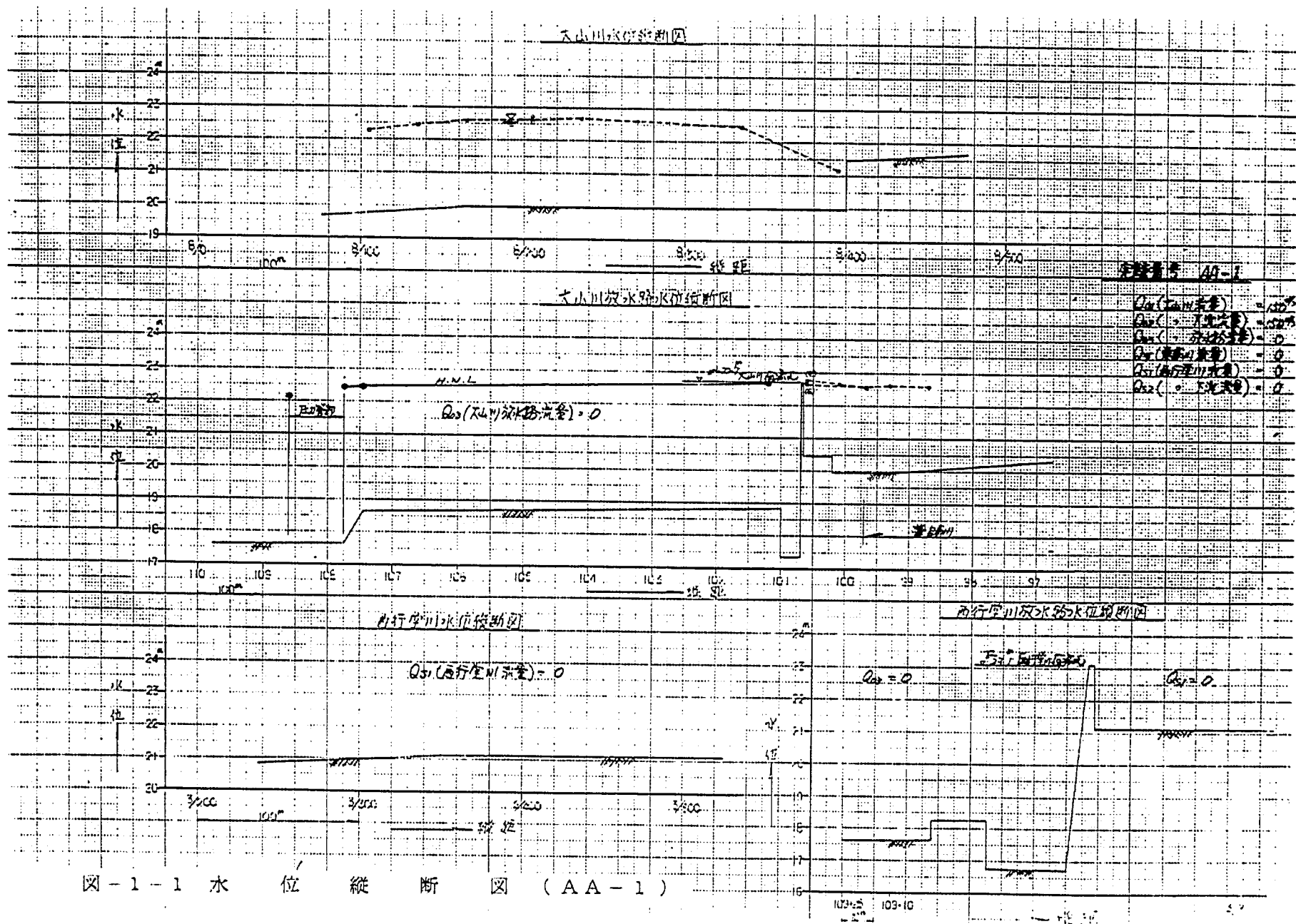
上流	大山川	CC-22	CC-23	CC-24	990-25	990-26	990-27	990-28
上流	大山川	240	240	280	280	280	280	280
上流	大山川	40	80	80	200	200	200	200
上流	大山川	15	15	15	0	0	0	0
上流	大山川	222	253	276	200	270	280	280
上流	大山川	17	86	103	30	30	30	30
上流	大山川	46	46	46	0	0	0	0
上流	大山川	22.93	23.09	23.33	24.03	24.33	24.63	24.93
上流	大山川	20.93	21.60	22.16	22.38	22.38	22.38	22.38
上流	大山川	24.03	24.03	24.03				
上流	大山川	21.54	21.95	21.78	22.89	24.26	24.26	24.26
上流	大山川	22.72	23.63	23.75	24.47	24.36	24.10	23.93
上流	大山川	22.70 E			24.56	24.38	24.18	24.03
上流	大山川	23.54	23.66	23.74		24.33	24.18	24.03
上流	大山川	23.50 E			24.55	24.36	24.16	24.03
上流	大山川	23.54			24.48	24.04	24.22	24.09
上流	大山川	23.54			24.54	24.36	24.18	24.03
上流	大山川	23.54			24.06	24.22	24.06	23.79
上流	大山川	23.57	23.72	23.74	24.48	24.41	24.20	24.03
上流	大山川					24.16	24.00	23.96
上流	大山川	23.38	23.59	23.63	24.46	24.22	24.07	23.95
上流	大山川	23.28	23.40	23.51	24.35	24.18	23.92	23.80
上流	大山川	23.98	23.11	23.22	23.97	23.82	23.60	23.55
上流	大山川	23.46	23.71	23.92	24.23	24.64	24.50	24.37
上流	大山川	23.54	23.67	23.74	24.62	24.50	24.40	23.99
上流	大山川	23.50	23.59	23.70	24.32	24.17	24.02	23.78
上流	大山川				24.67	24.40	24.36	24.15
上流	大山川				24.74	24.56	24.44	24.35
上流	大山川				24.79	24.64	24.54	24.33
上流	大山川	23.62	23.76	23.91	24.62	24.44	24.32	24.25
上流	大山川	23.79	23.97	24.09	24.72	24.68	24.50	24.27
上流	大山川	21.25	21.84	22.57	21.85			
上流	大山川	21.27	21.95	22.67	21.92			
上流	大山川	21.22	21.92	22.65	21.97			
上流	大山川	21.27	21.92	22.67	21.89			
上流	大山川	21.20	21.88	22.54	21.75			
上流	大山川	21.23	21.88	22.53	21.72			
上流	大山川	21.08	21.82	22.48	21.62			
上流	大山川	21.09	21.82	22.48	21.62			
上流	大山川	21.04	21.78	22.47	21.54			
上流	大山川	21.01	21.81	22.43	21.55			
上流	大山川	21.03	21.72	22.36	21.48			
上流	大山川	20.97	21.71	22.30	21.45			
上流	大山川	20.99	21.74	22.30	21.50			
上流	大山川	20.96	21.81	22.30	21.50			
上流	大山川	21.84	21.78	22.48	21.57			
上流	大山川	21.88	21.82	22.50	21.60			
上流	大山川	21.83	21.81	22.46	21.60			
上流	大山川	21.84	21.74	22.43	21.62			
上流	大山川	20.98	21.66	22.19	21.42			
上流	大山川	20.98	21.65	22.22	21.40			
上流	大山川	20.99	21.64	22.24	21.39			
上流	大山川	20.97	21.62	22.21	21.36			
上流	大山川	20.98	21.70	22.28	21.44			
上流	大山川	21.00	21.66	22.24	21.45			
上流	大山川	20.88	21.61	22.16	21.38			
上流	大山川	24.14						
上流	大山川	24.15						
上流	大山川	24.10						
上流	大山川	24.09						
上流	大山川	24.09						
上流	大山川	24.10						
上流	大山川	24.12						
上流	大山川	24.12						
上流	大山川	24.13						
上流	大山川	24.14						
上流	大山川	24.14						
上流	大山川	24.08						
上流	大山川	24.91						
上流	大山川	24.10						
上流	大山川	24.10	24.12	24.11				
上流	大山川	20.98	21.60	22.22				
上流	大山川	20.95	21.66	22.22				
上流	大山川	20.98	21.68	22.26				

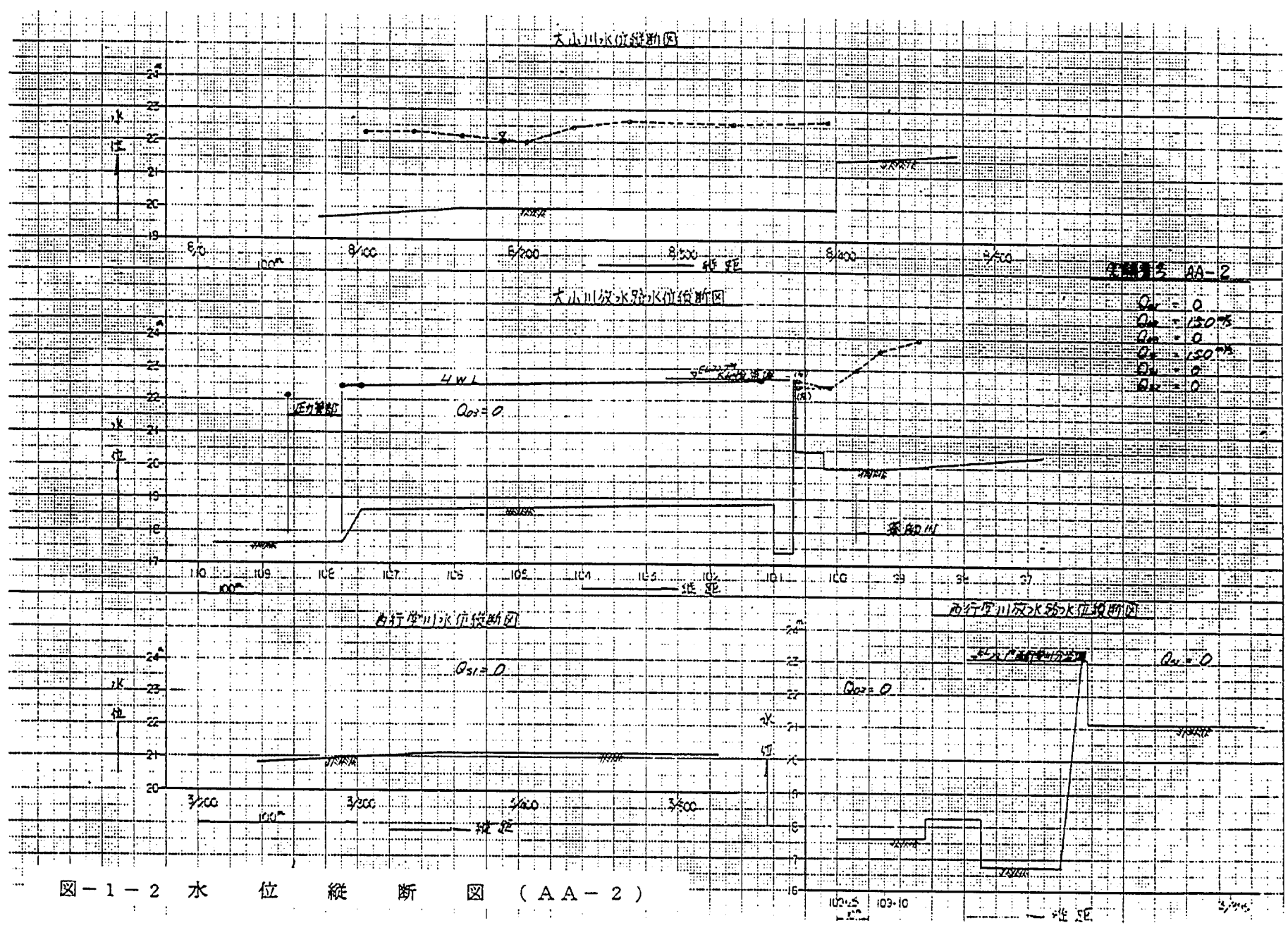
表一5 水位測定數值表

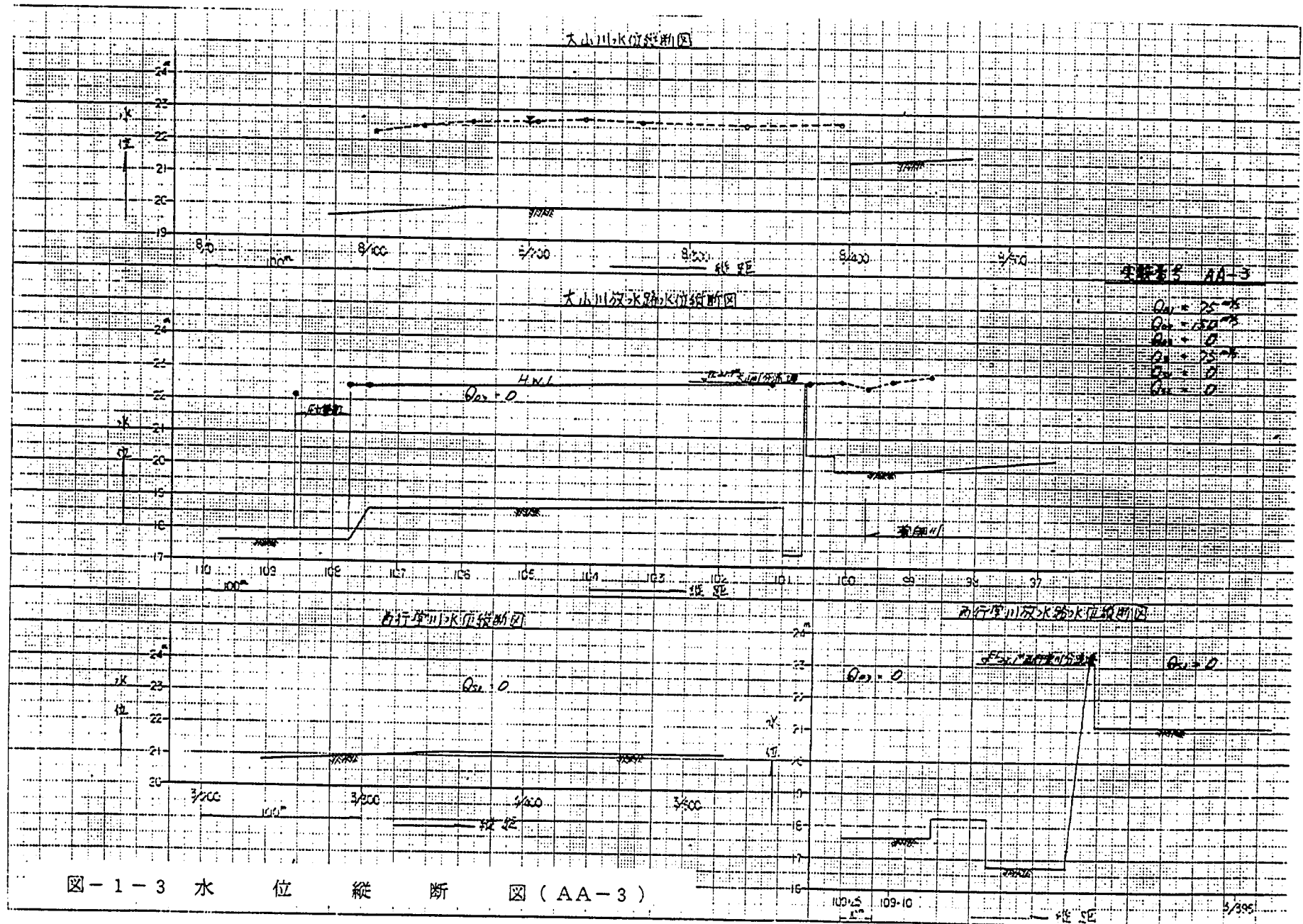
[illegible]

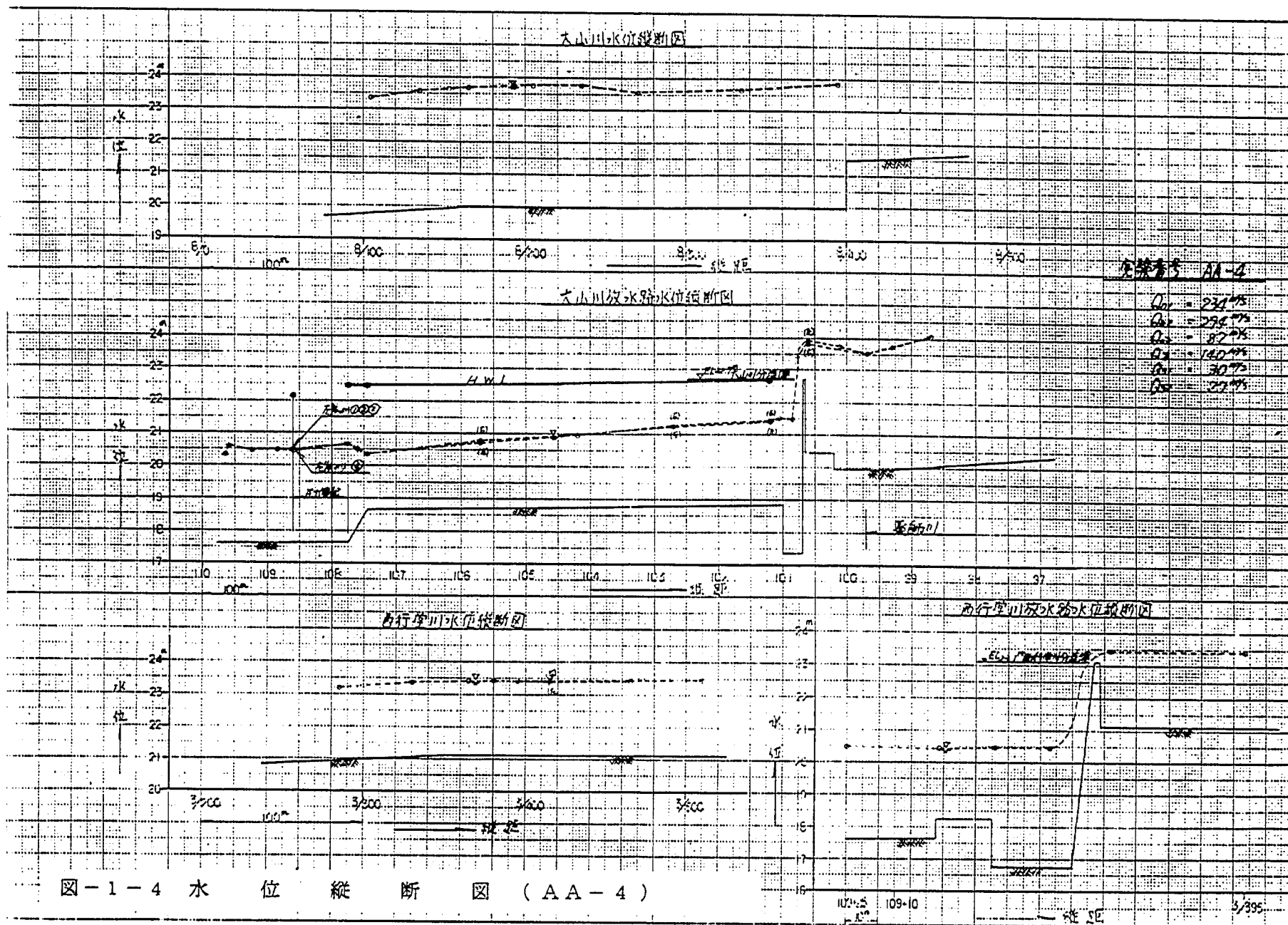
表-6 水位测定数值表

测 站 名 称	测 量 号	GG-36	GG-37						
上 游 量	大 山 川	0	0						
	家 前 川	0	0						
	南 行 堂 川	21	23						
	大 山 川	0	0						
下 游 量	放 水 路	20	20						
	南 行 堂 川	61	53						
下 游 水 位	大 山 川 8.165								
	放水路 8.166	19.00	19.00						
	南行堂川 8.165	22.52	22.28						
	8.235								
大 山 川	8.235								
	8.270 左								
	中								
	右								
	8.250 左								
	中								
	右								
	8.220 左								
	中								
	右								
	8.175								
	8.165								
基 部 川	8.135								
	8.105								
	10.98+20								
	10.99+20								
放 水 路	10.99+68								
	10.10+48 左								
	中								
	右								
	10.10+64 左								
	中								
	右								
	10.10+85								
	10.10+4								
	10.10+20 左								
	中								
	右								
放 水 路	10.10+70 左								
	中								
	右								
	10.10+120 左								
	中								
	右								
	10.10+70 左								
	中								
	右								
	10.10+60 左								
	中								
	右								
西 行 堂 川	10.10+75 左								
	中								
	右								
	10.10+60 左								
	中								
	右								
	10.10+95								
	10.10+25								
	10.10+65								
	3.510 左	22.47	22.24						
	中								
	右	22.49	22.28						
浮 梁 河 堤 堤 脚	3.465 左	22.47	22.28						
	中								
	右	22.47	22.27						
	3.415 左	22.41	22.23						
	中	22.42	22.22						
	右	22.47	22.22						
	3.375 左	22.45	22.25						
	中	22.49	22.26						
	右	22.47	22.29						
	3.330 左	22.49	22.28						
	中	22.40	22.20						
	右	22.22	22.02						









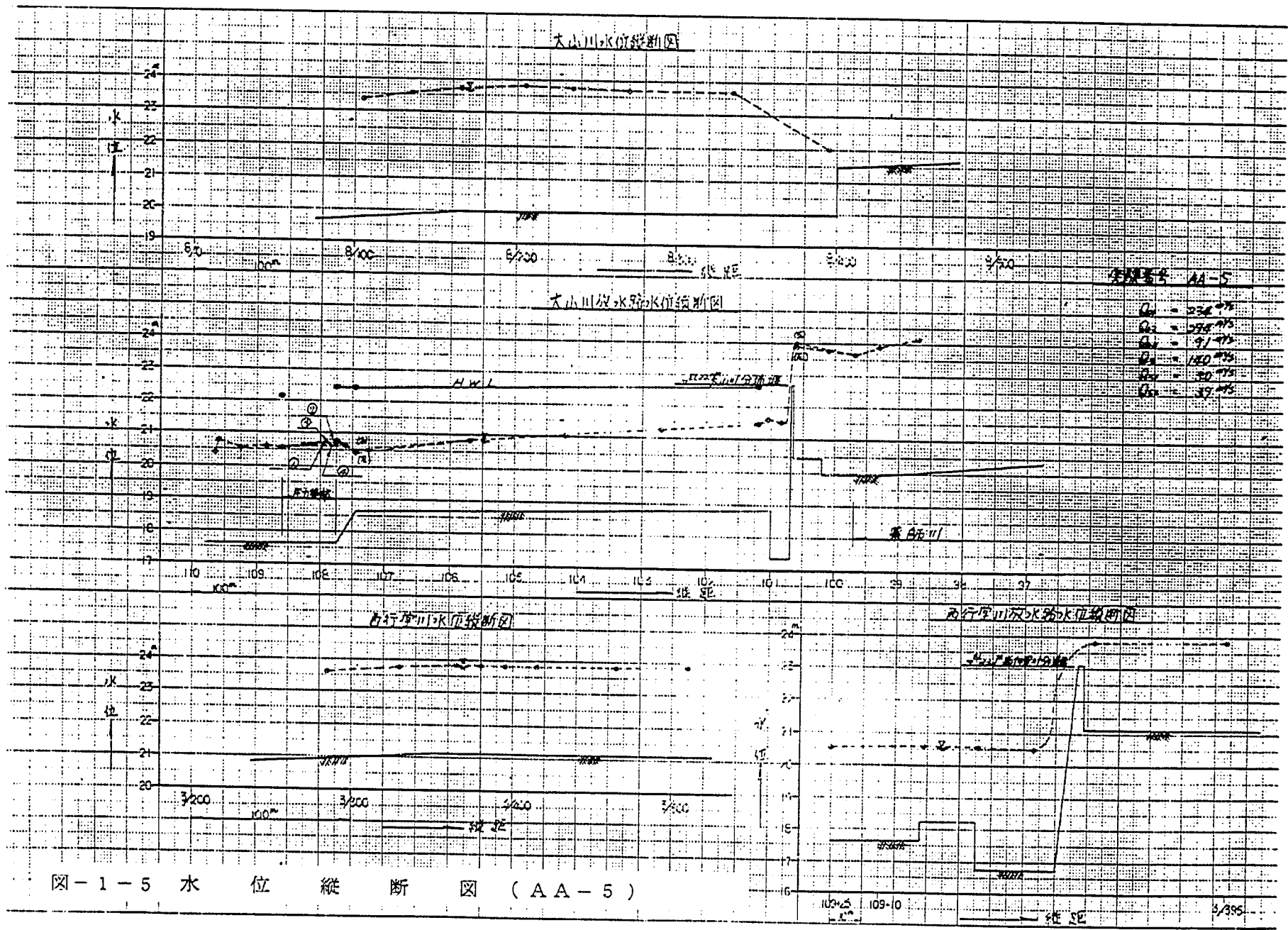


図-1-5 水位縦断面図 (AA-5)

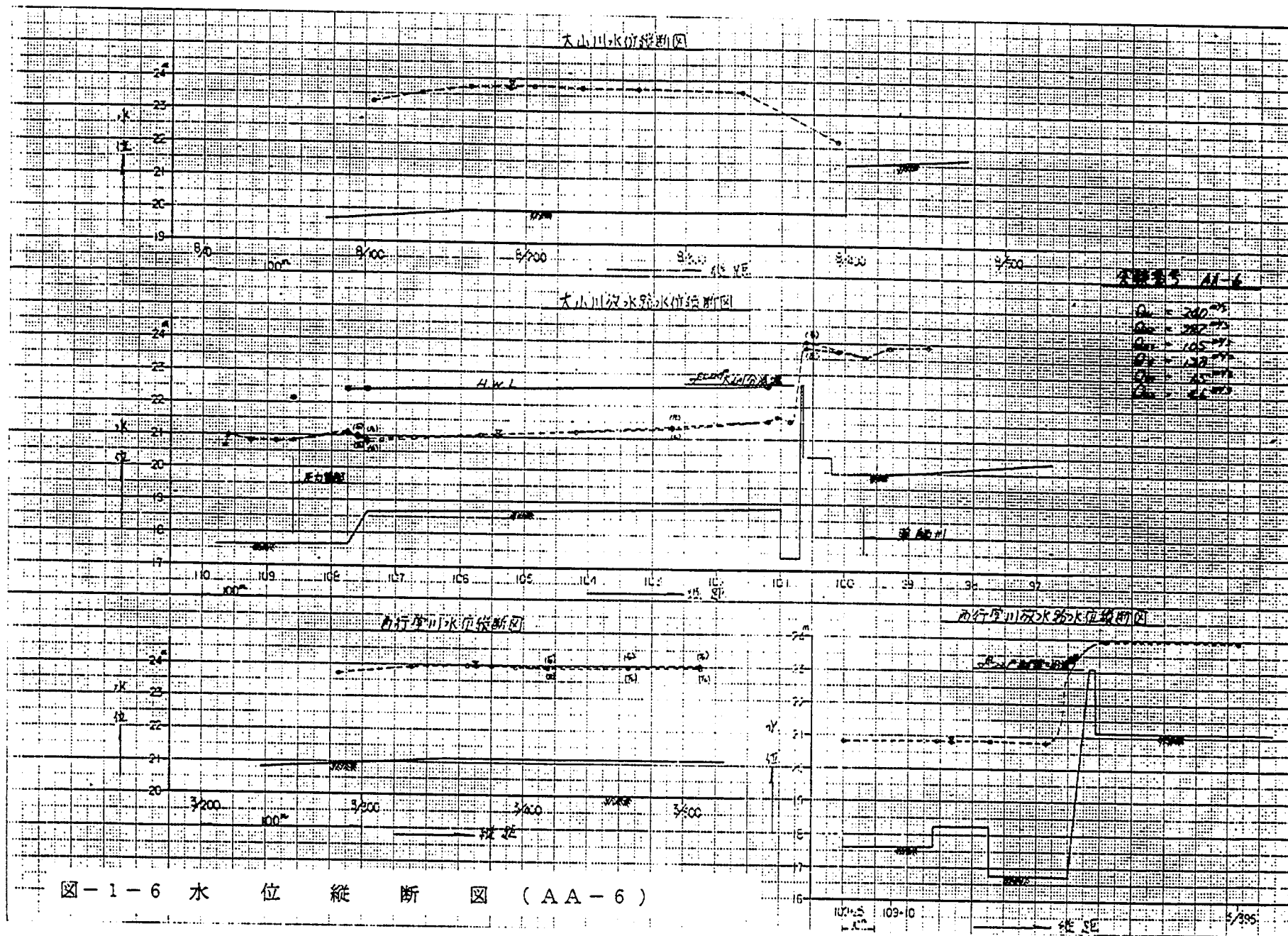


図-1-6 水位縦断面図 (AA-6)

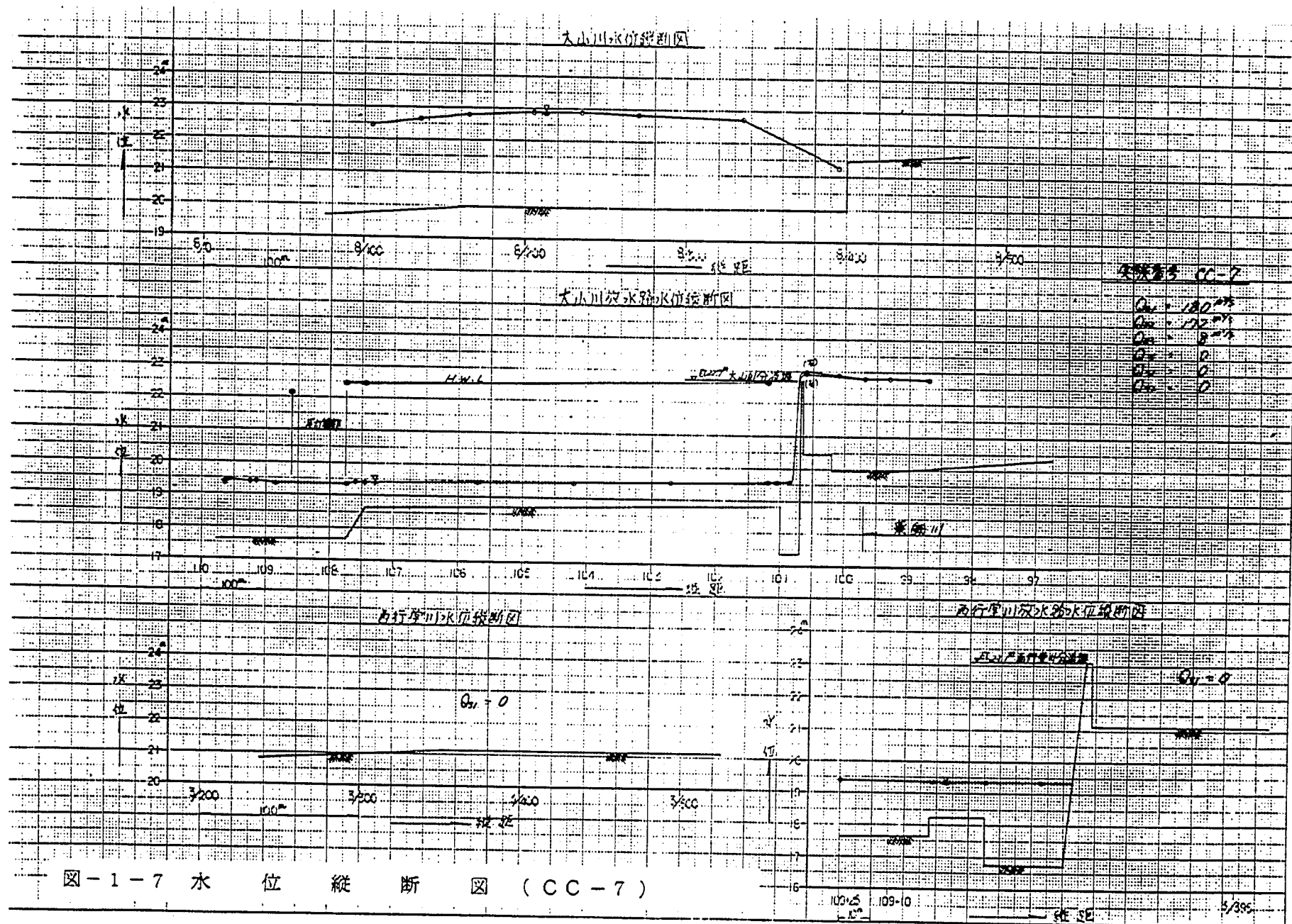
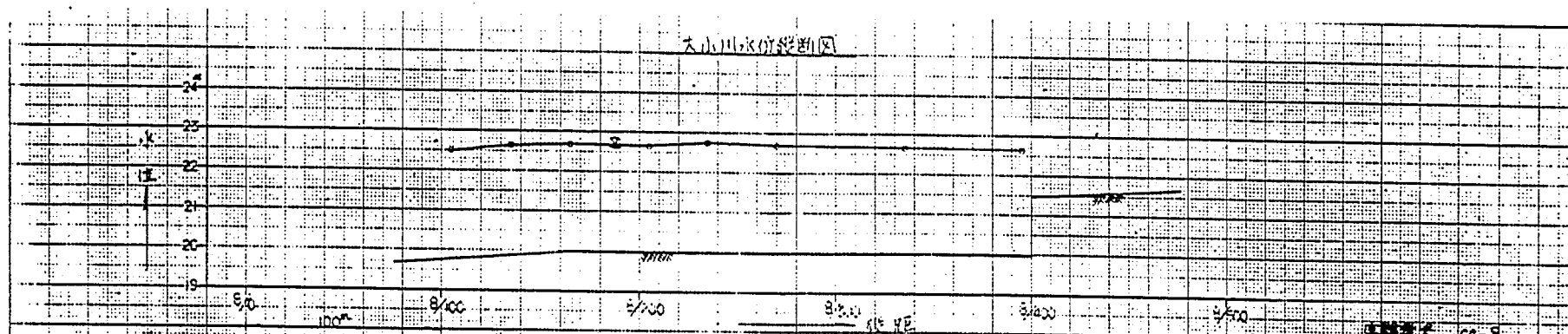
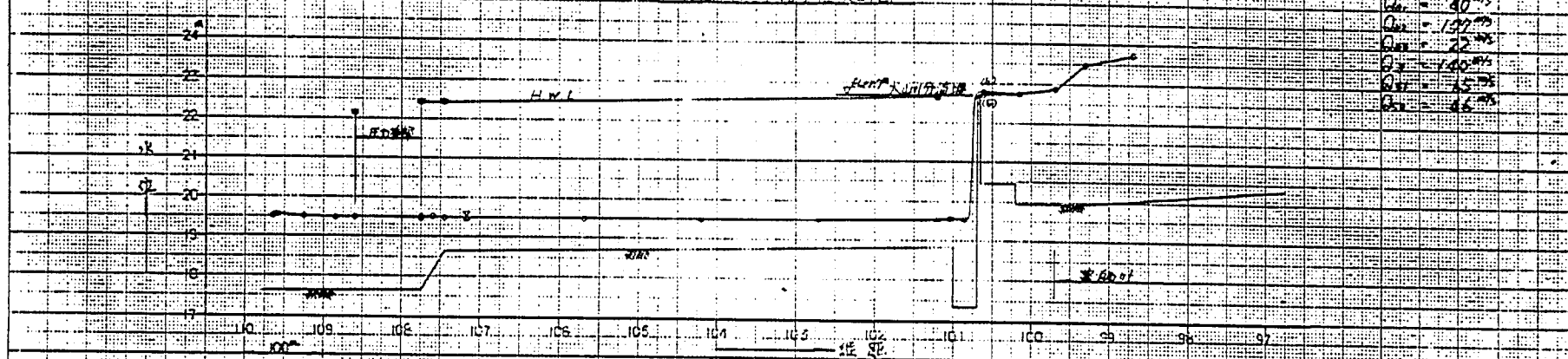


図-1-7 水位縦断面図 (CC-7)

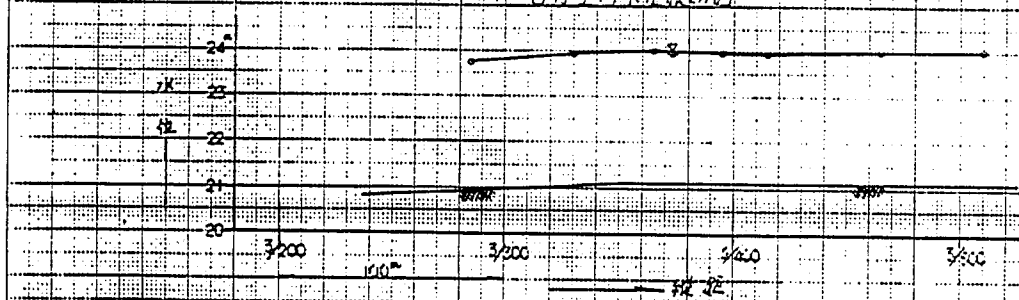
大小川水位縱断面图



大小川放水站水位縱断面图



右行渠川水位縱断面图



右行渠川放水站水位縱断面图

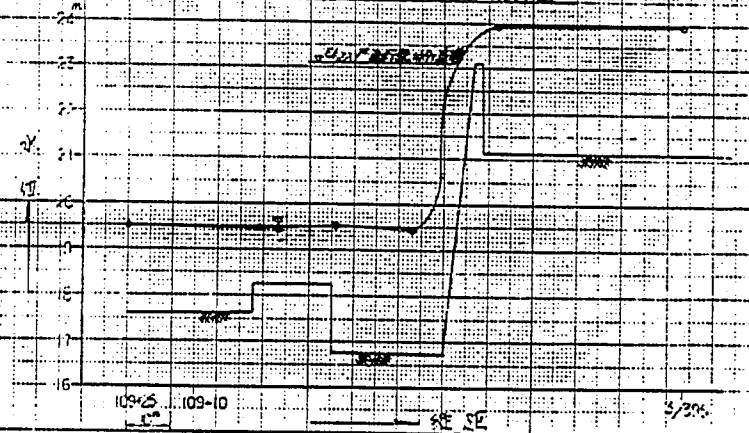


图-1-8 水位縱断面图 (CC-8)

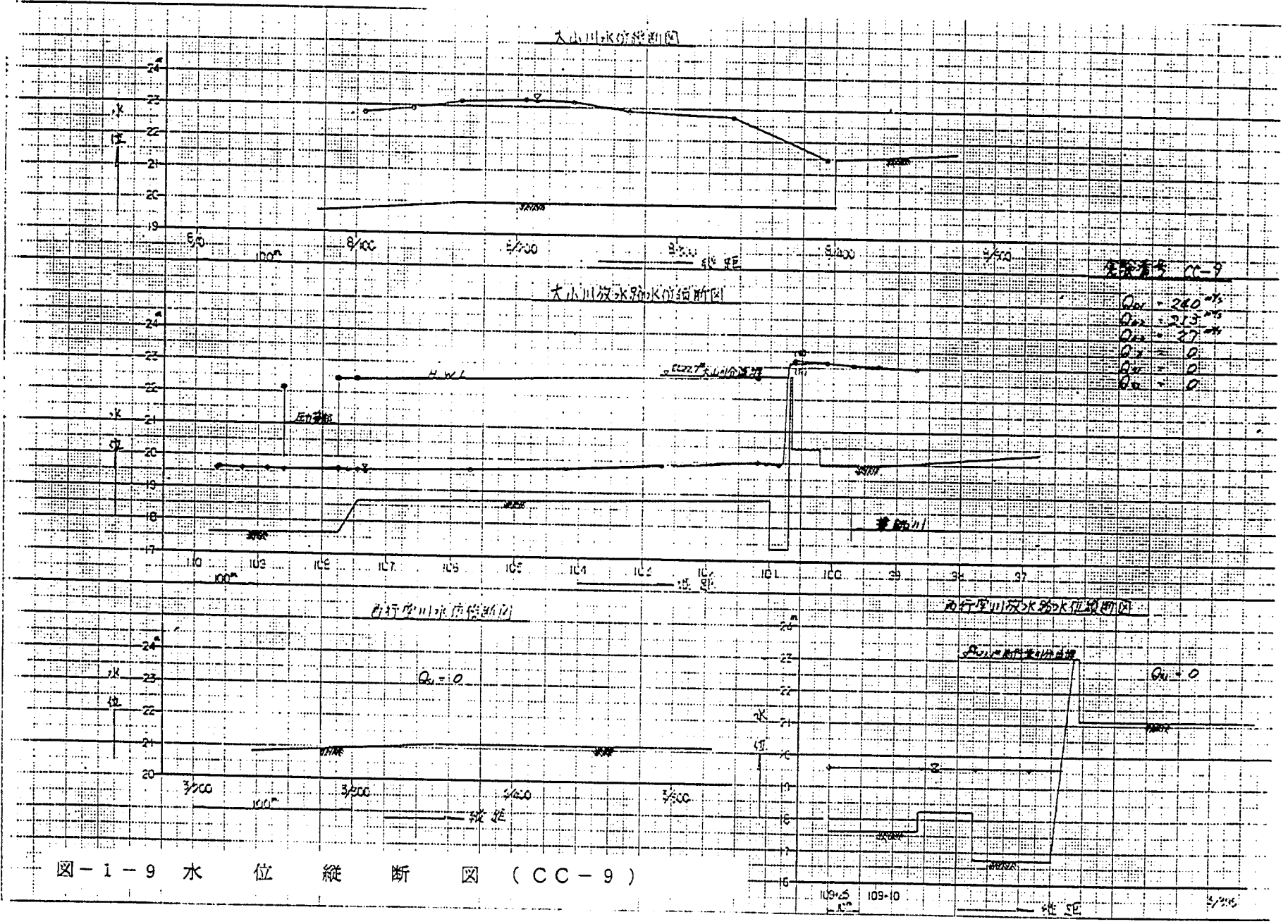
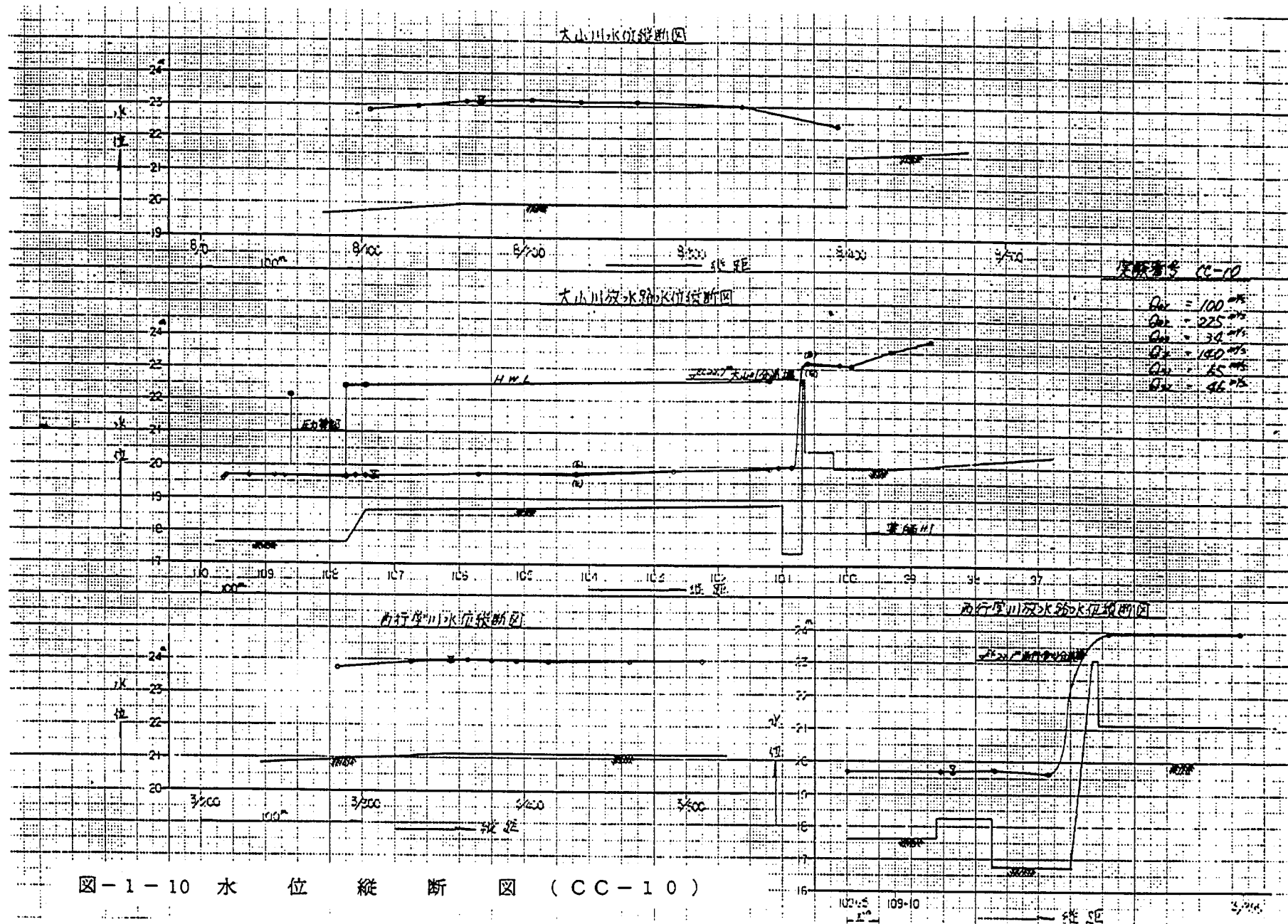
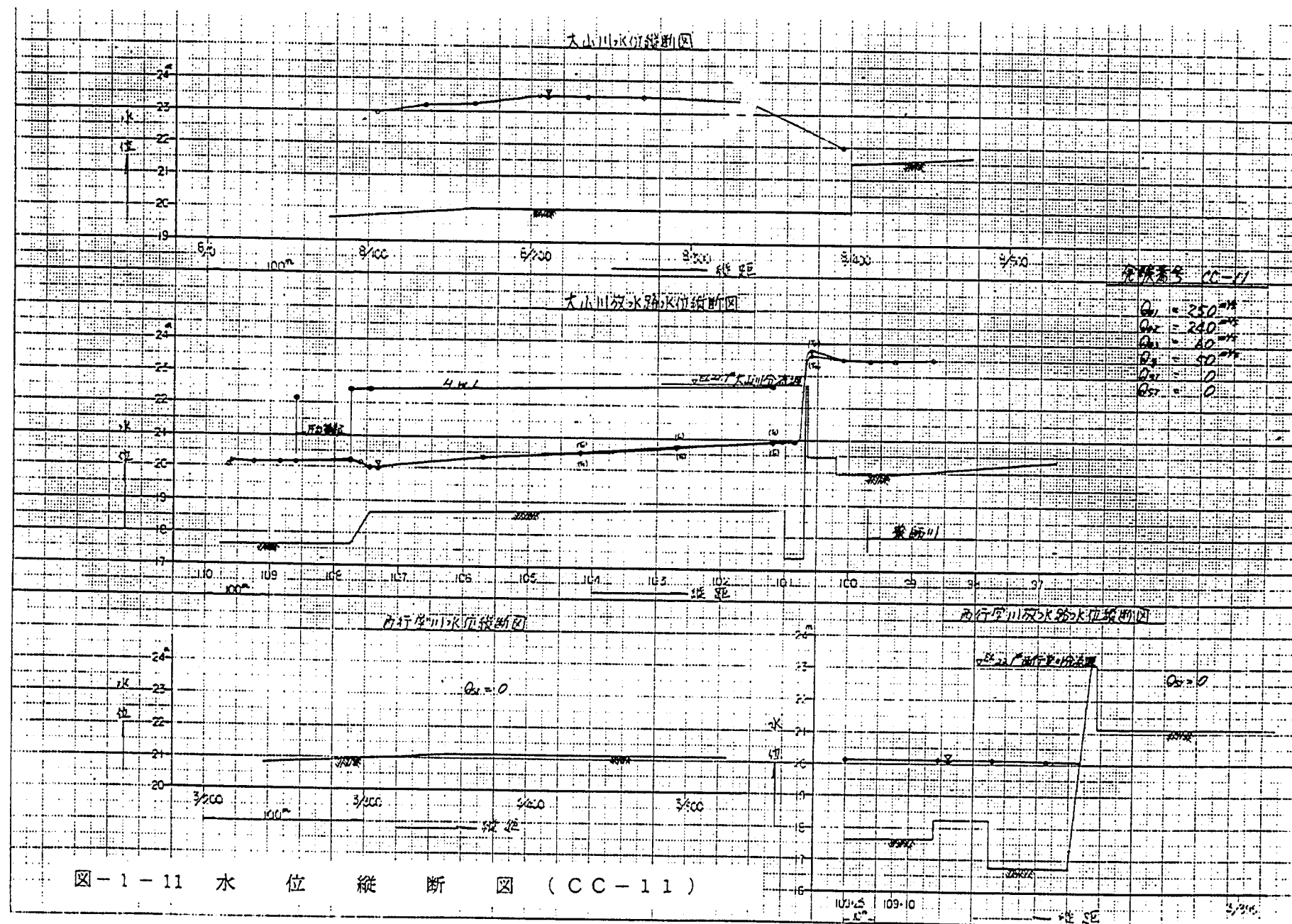
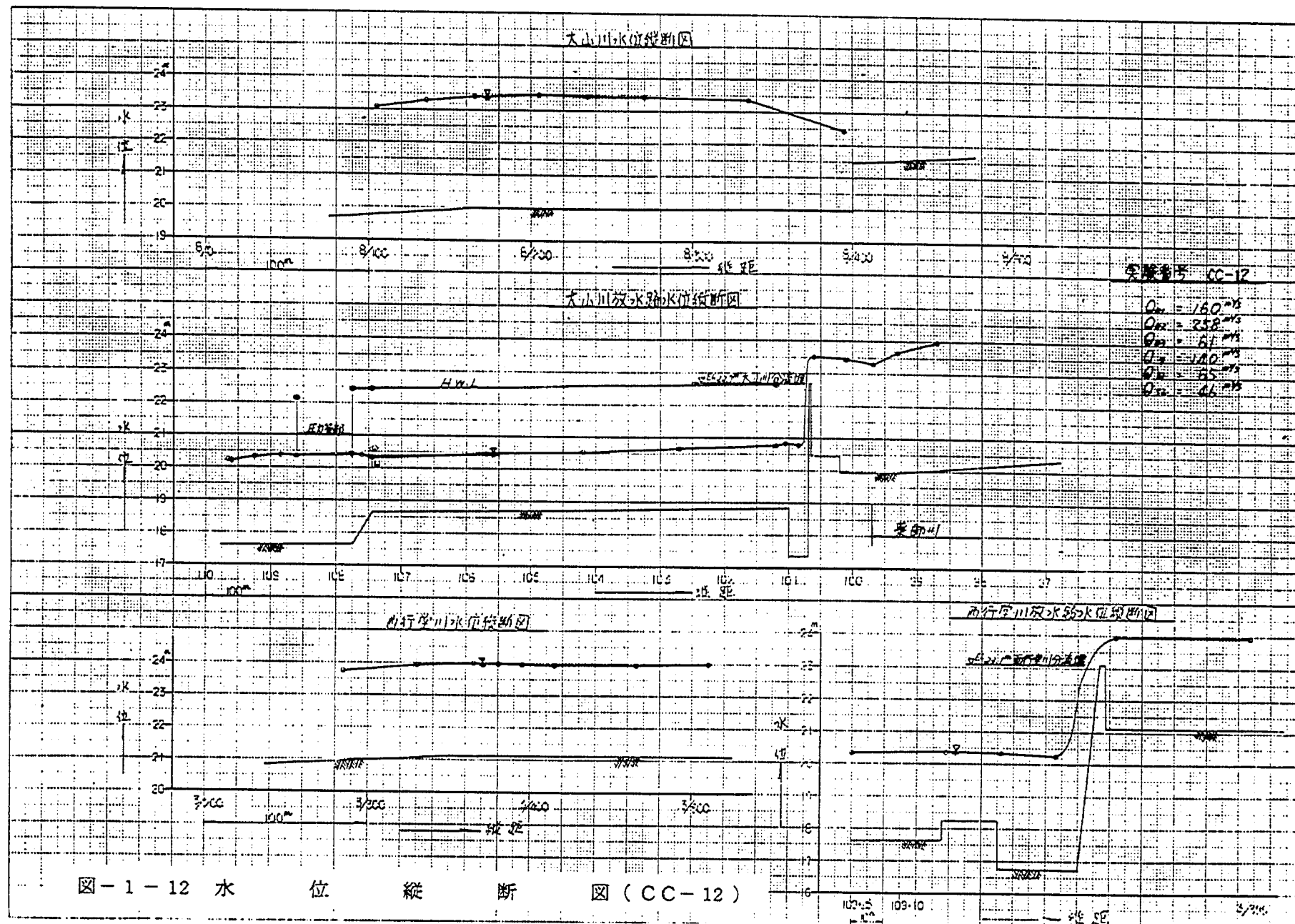
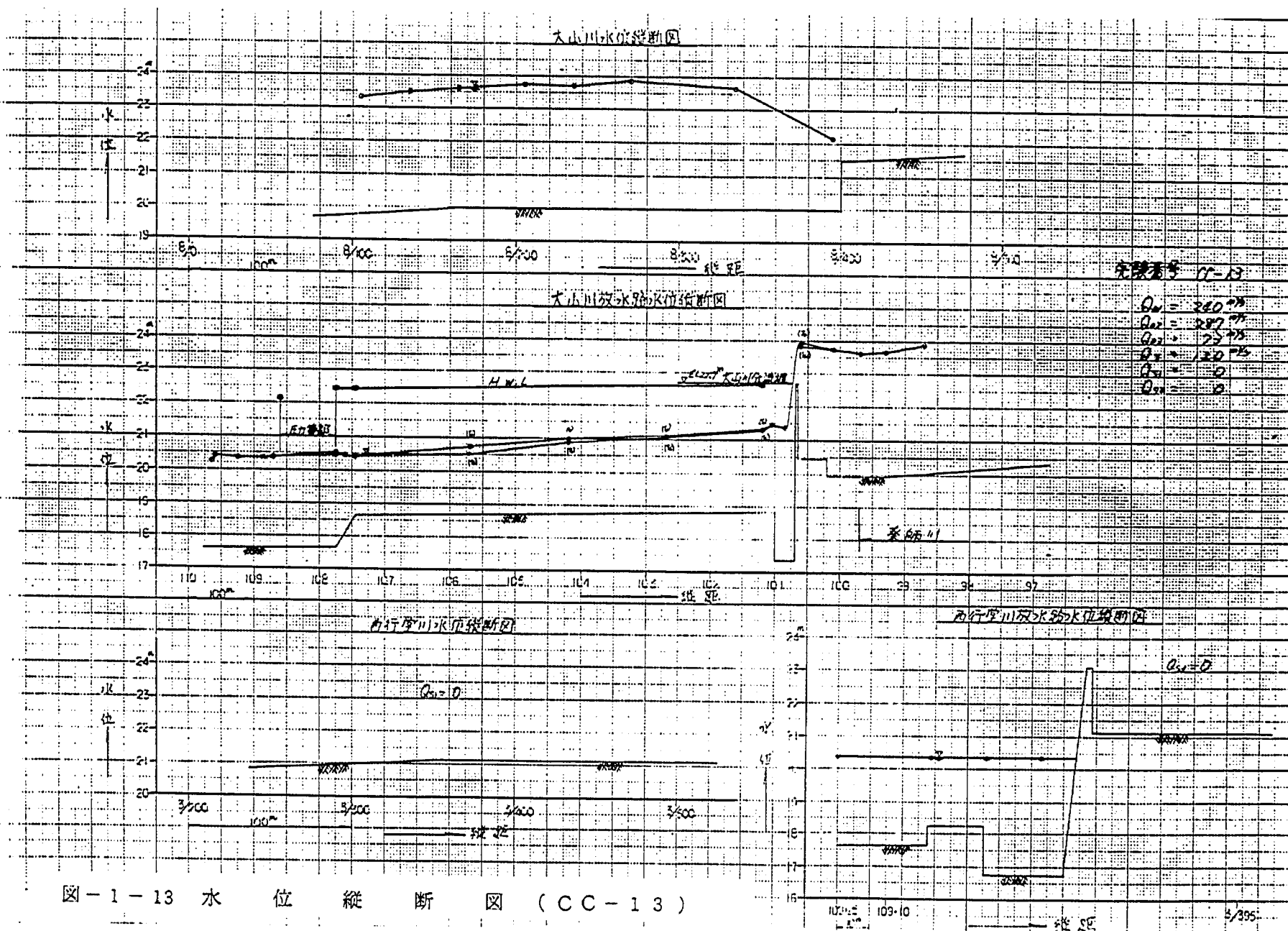


図-1-9 水 位 縦 断 図 (CC-9)









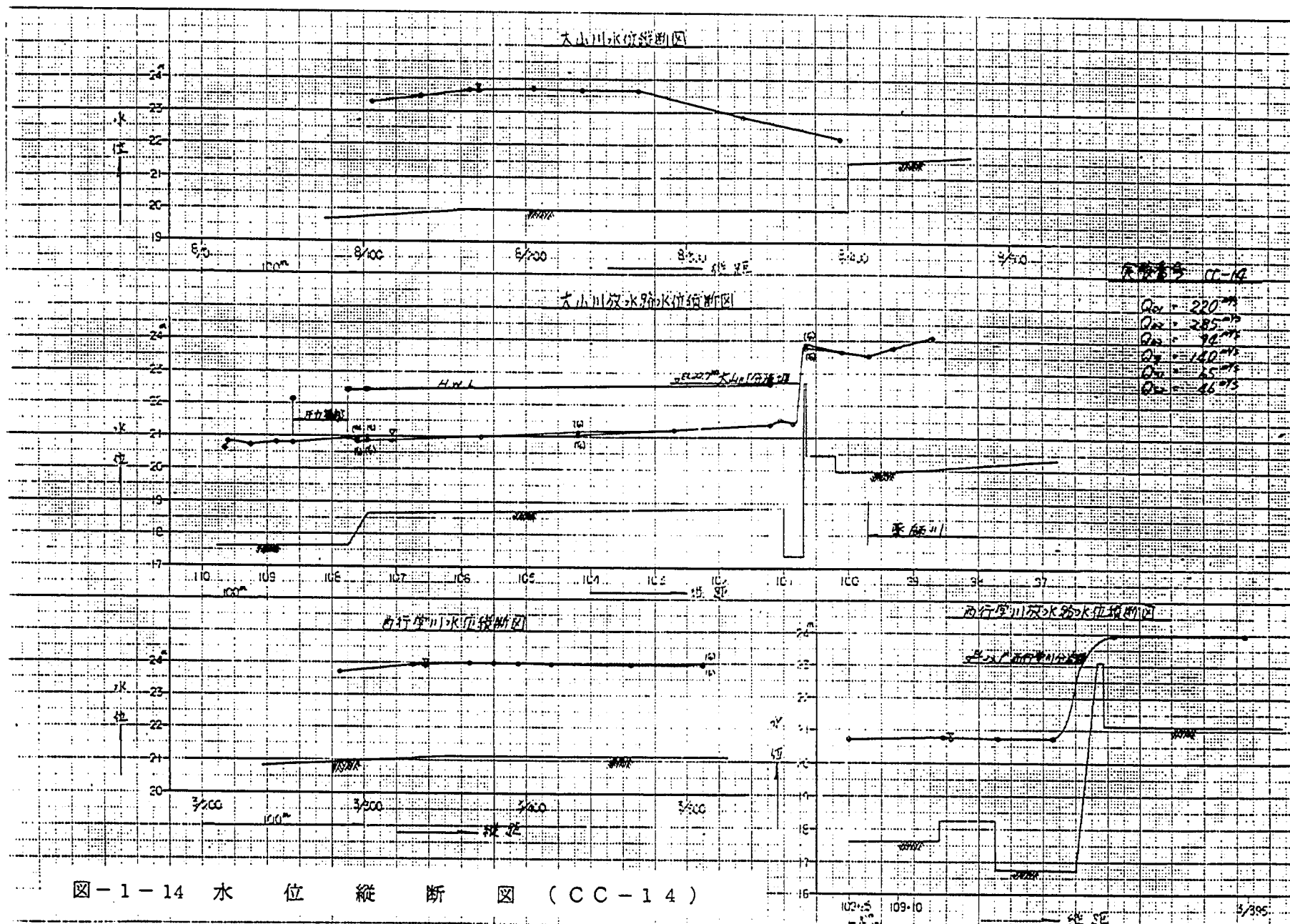


図-1-14 水位縦断面図 (CC-14)

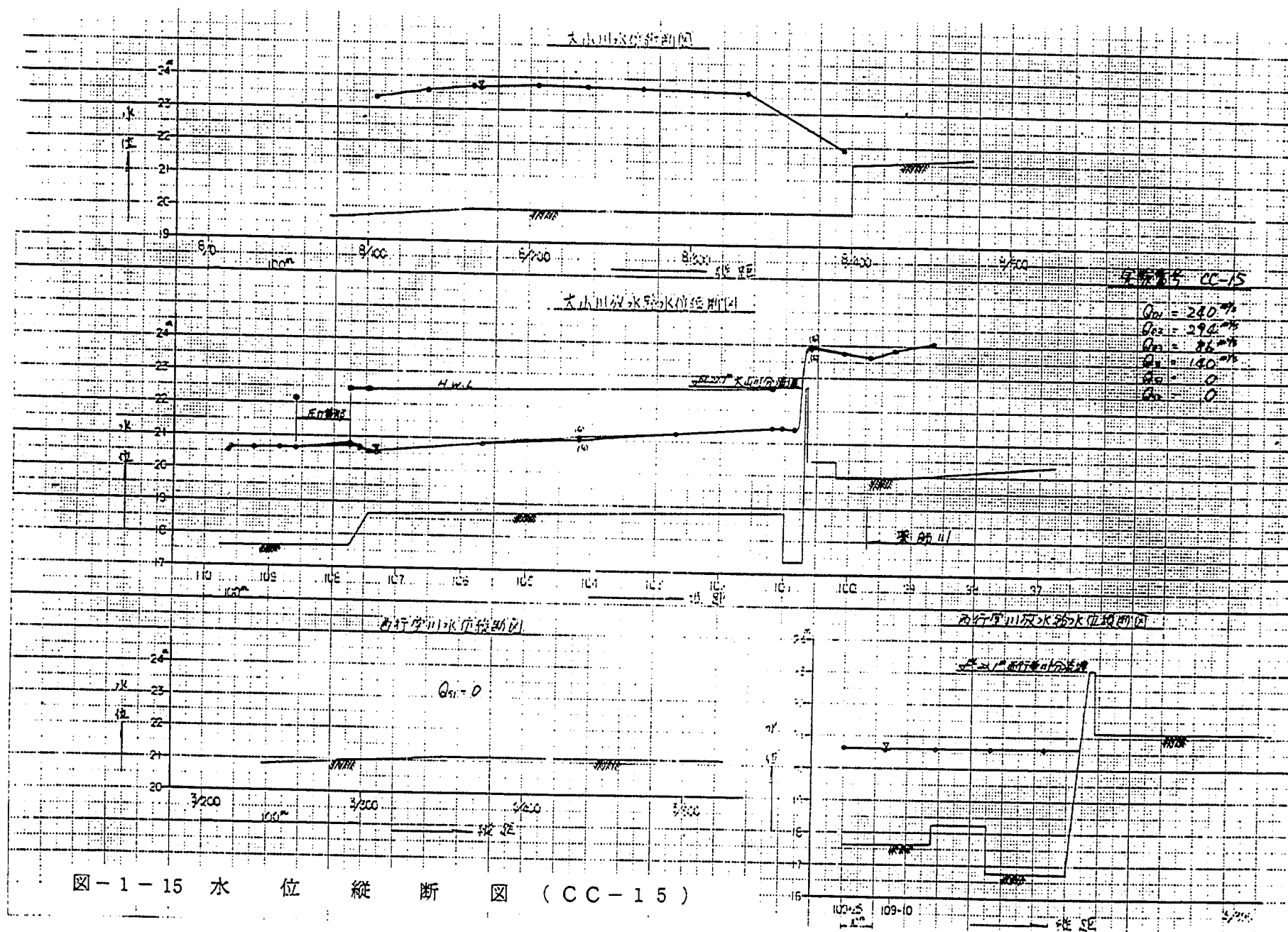
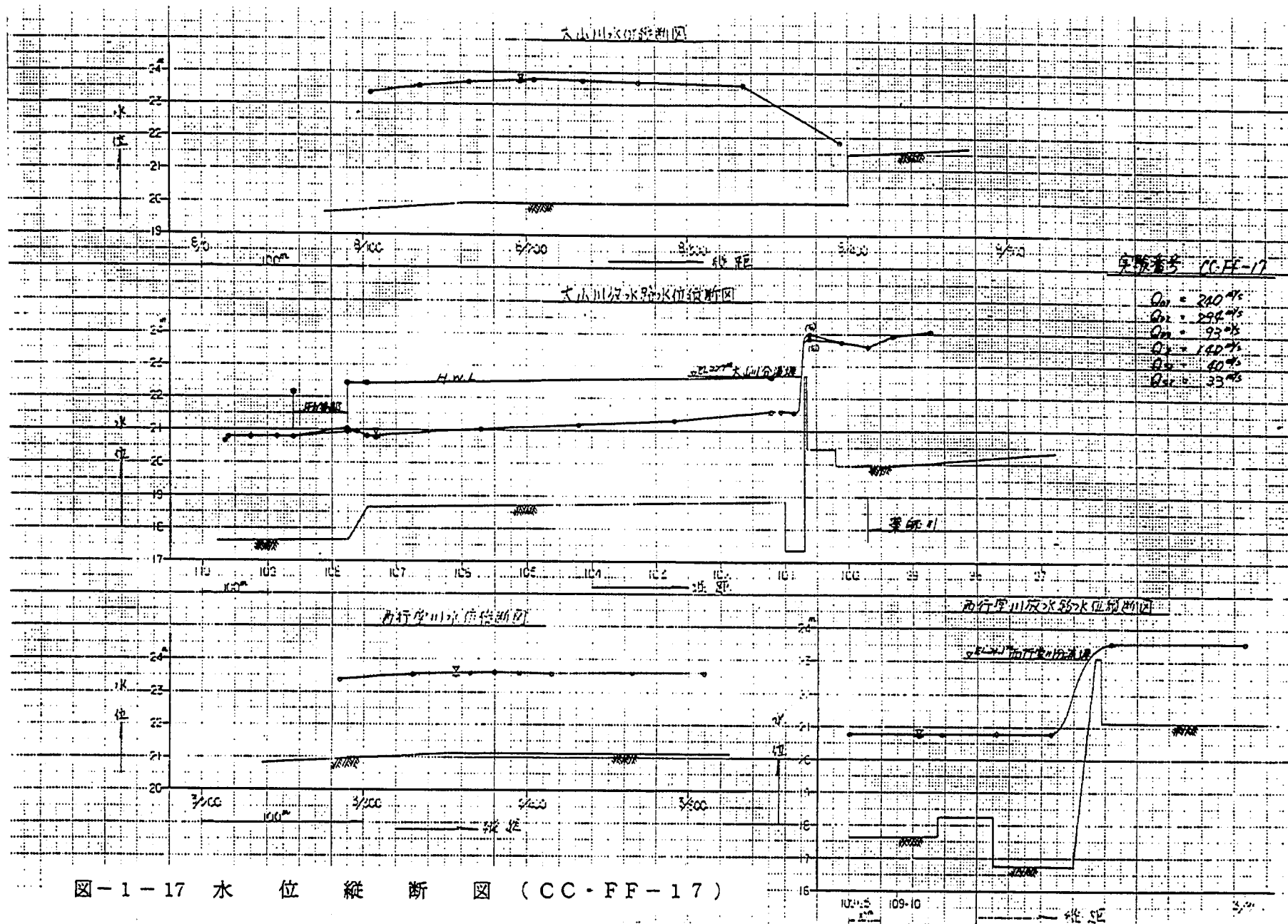


図-1-15 水位縦断面図 (CC-15)



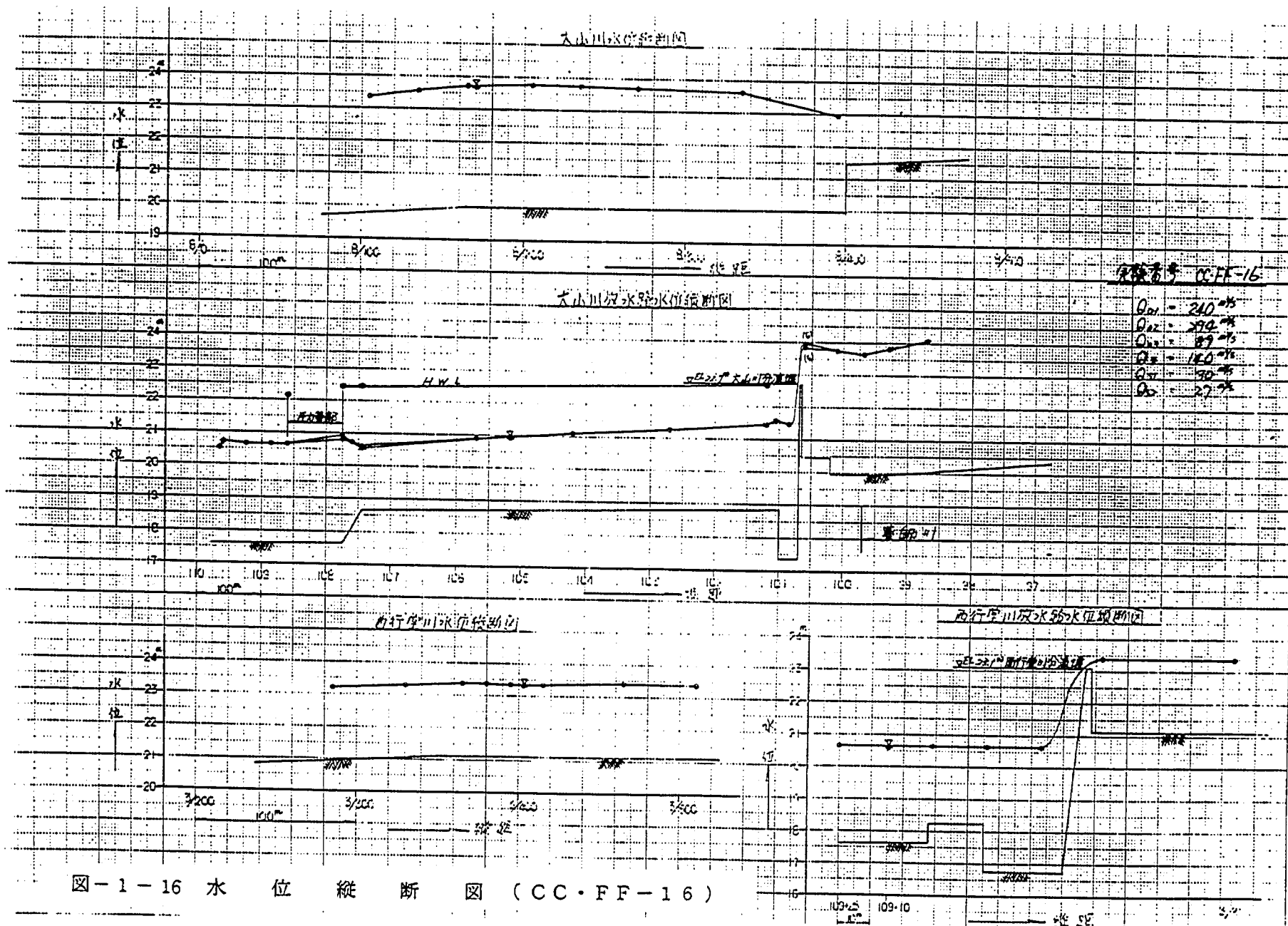


图-1-16 水位纵断面图 (CC·FF-16)

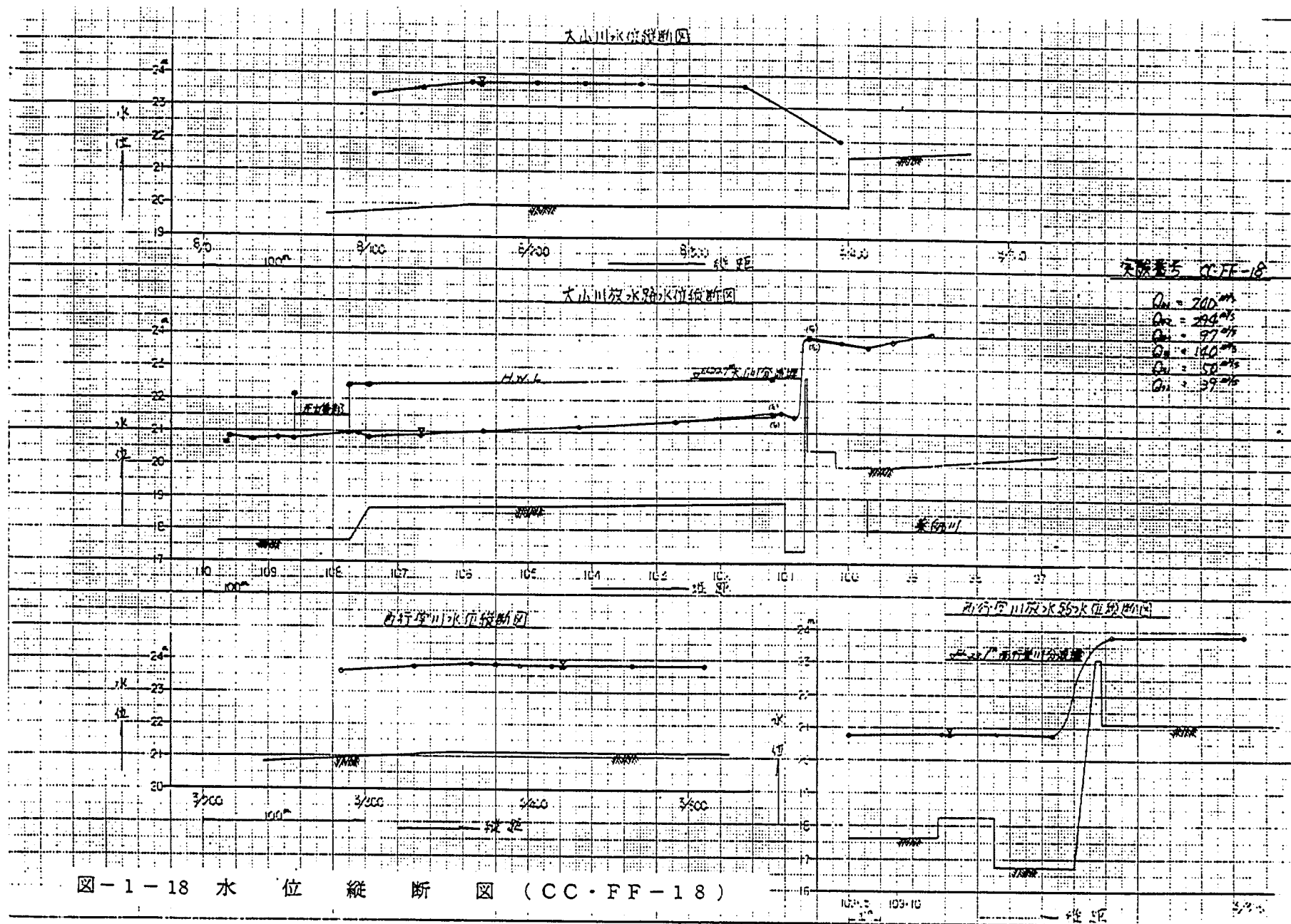
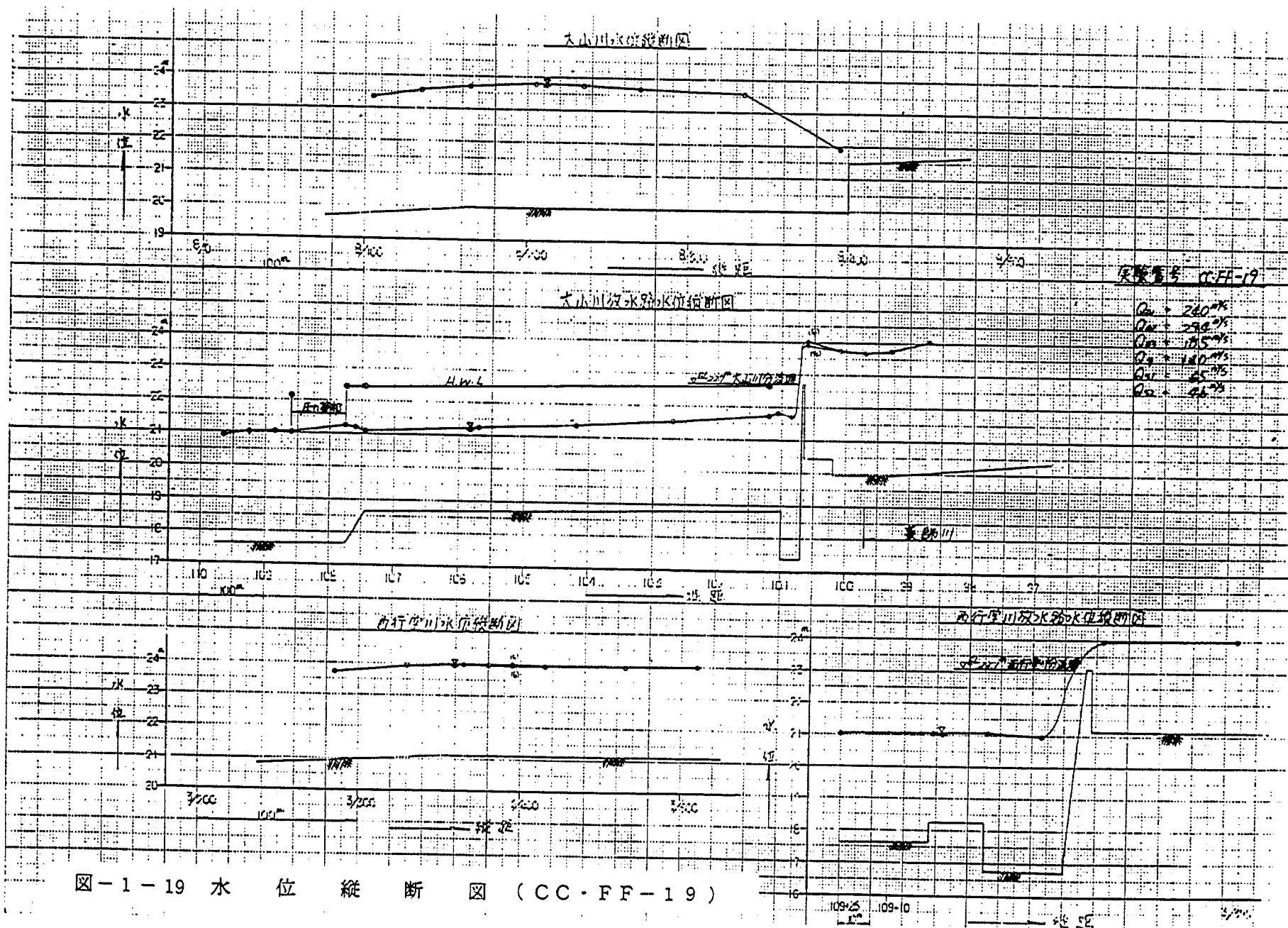
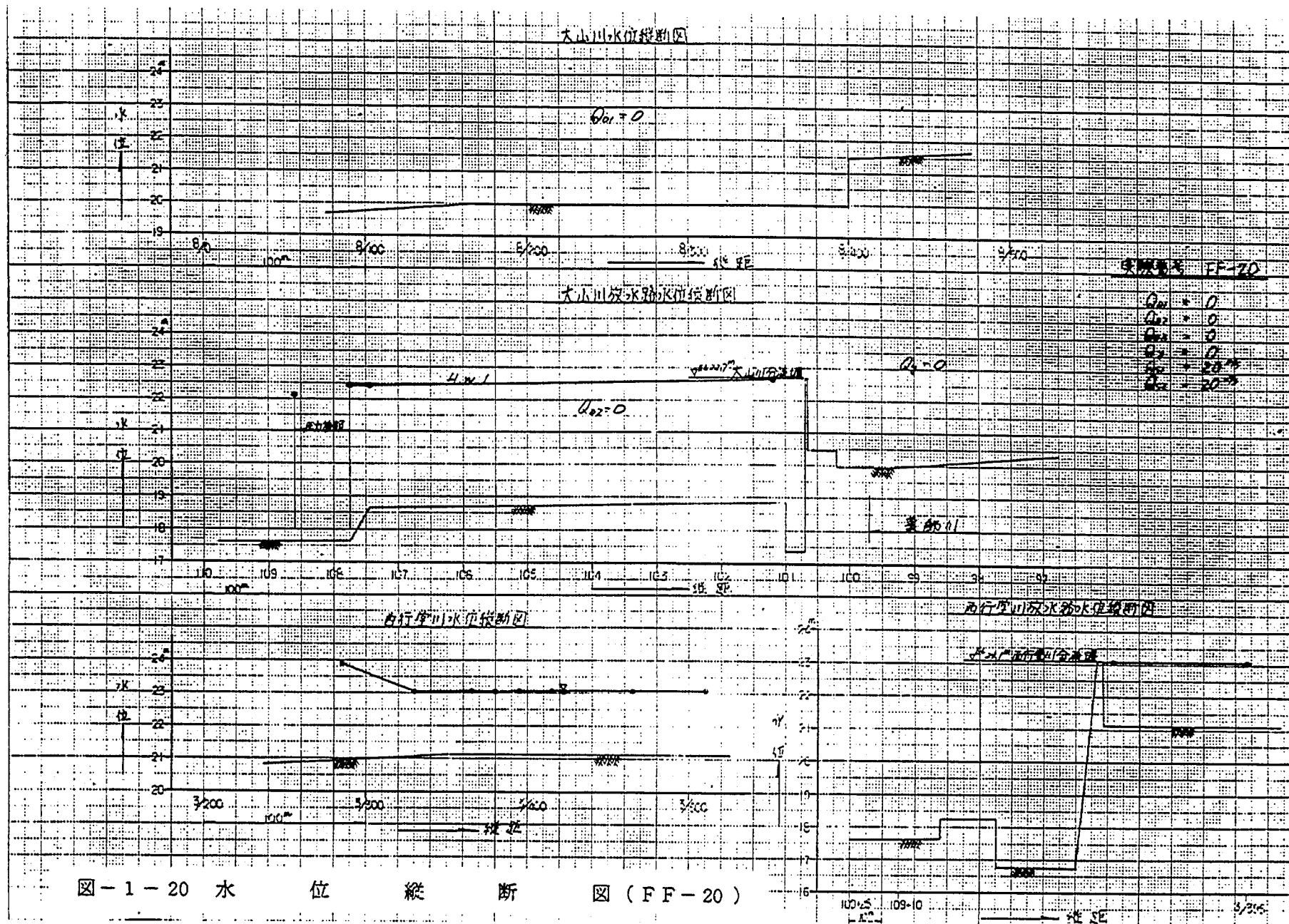
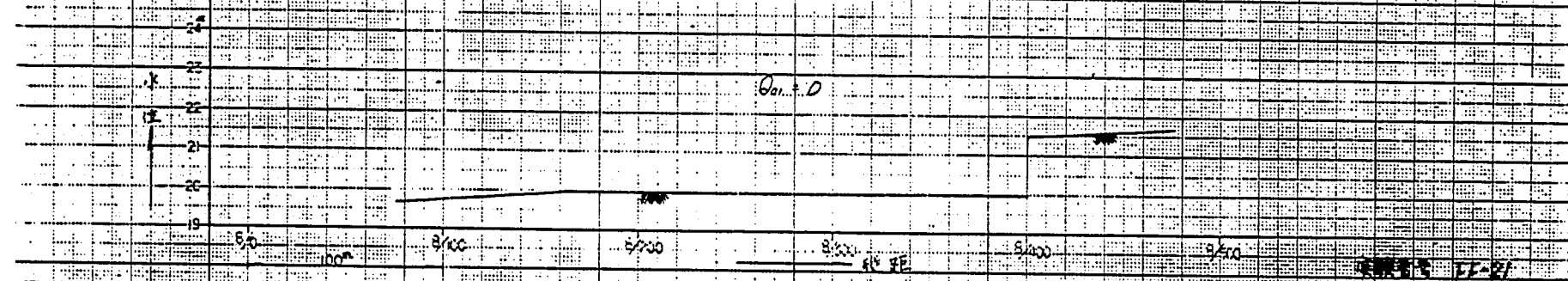


図-1-18 水位縦断面図 (CC-FF-18)

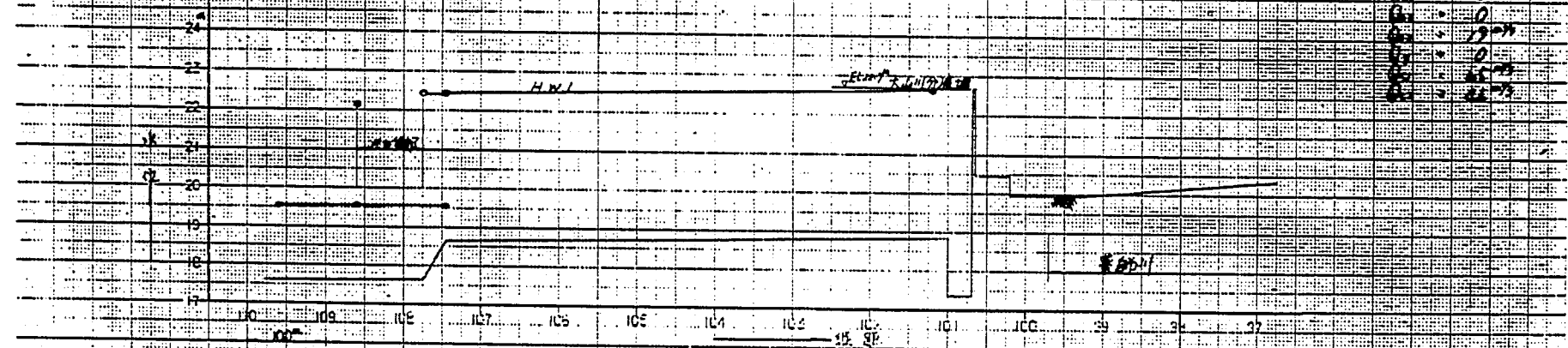




大山川水位縦断面図



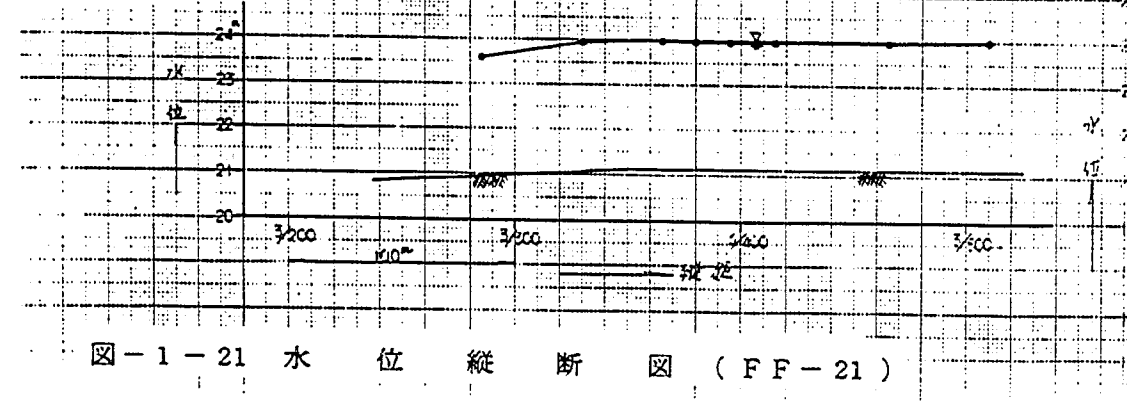
大山川分岐水路水位縦断面図



流量表 (FF-21)

Q ₁	= 0
Q ₂	= 0
Q ₃	= 1.2
Q ₄	= 0
Q ₅	= 1.5
Q ₆	= 1.2

西行摩川水位縦断面図



西行摩川分岐水路水位縦断面図

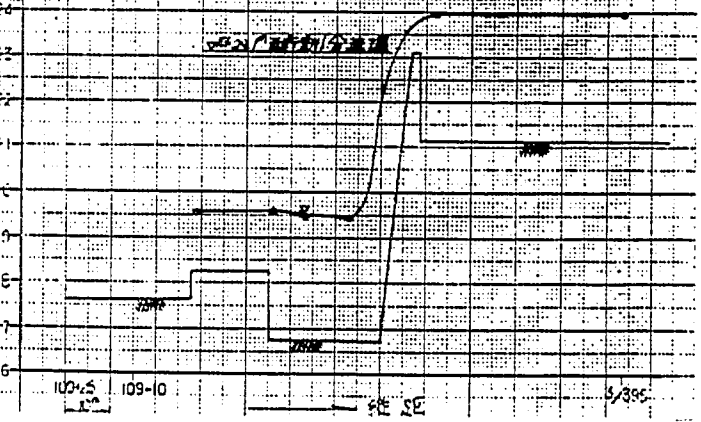
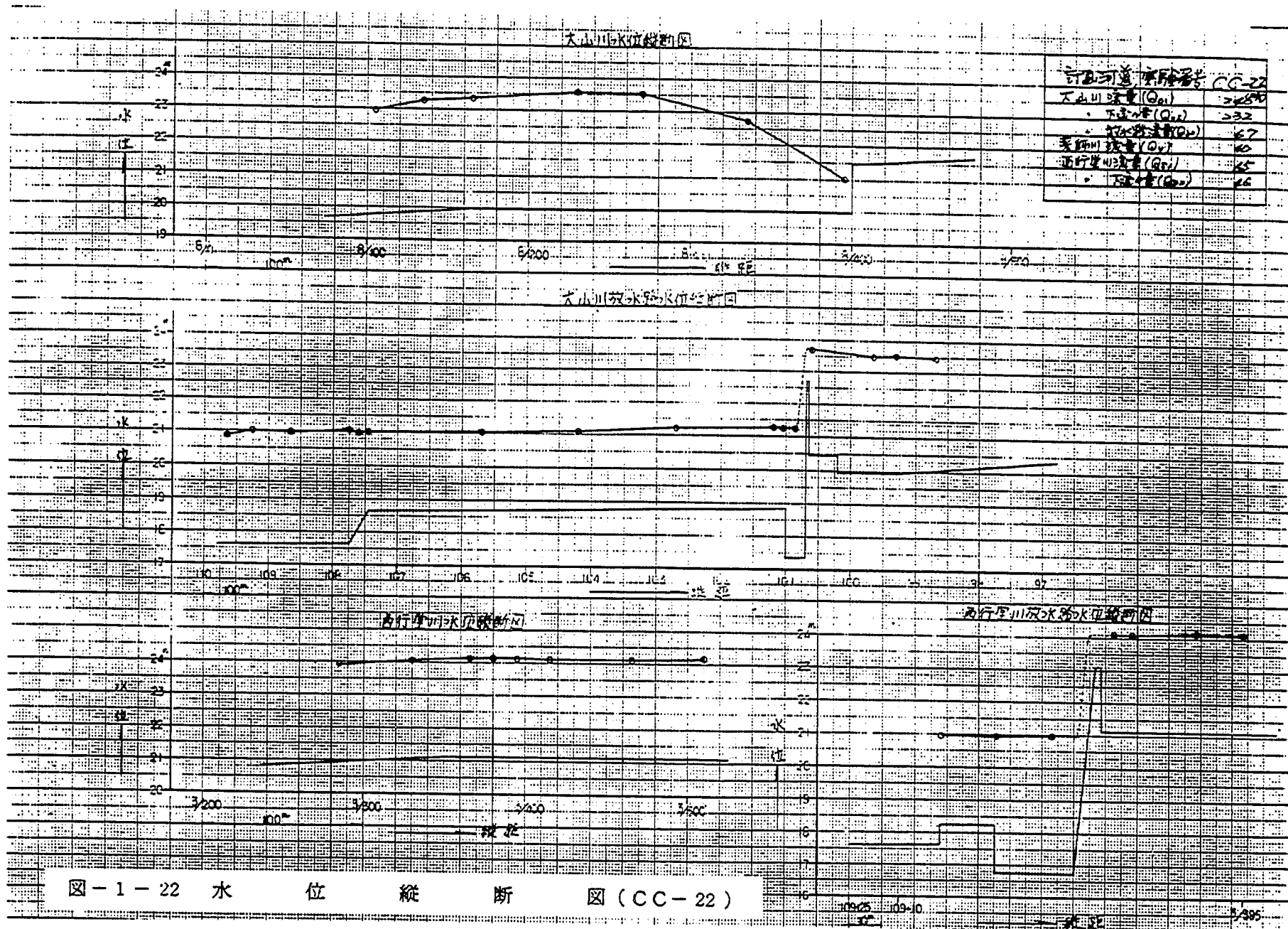
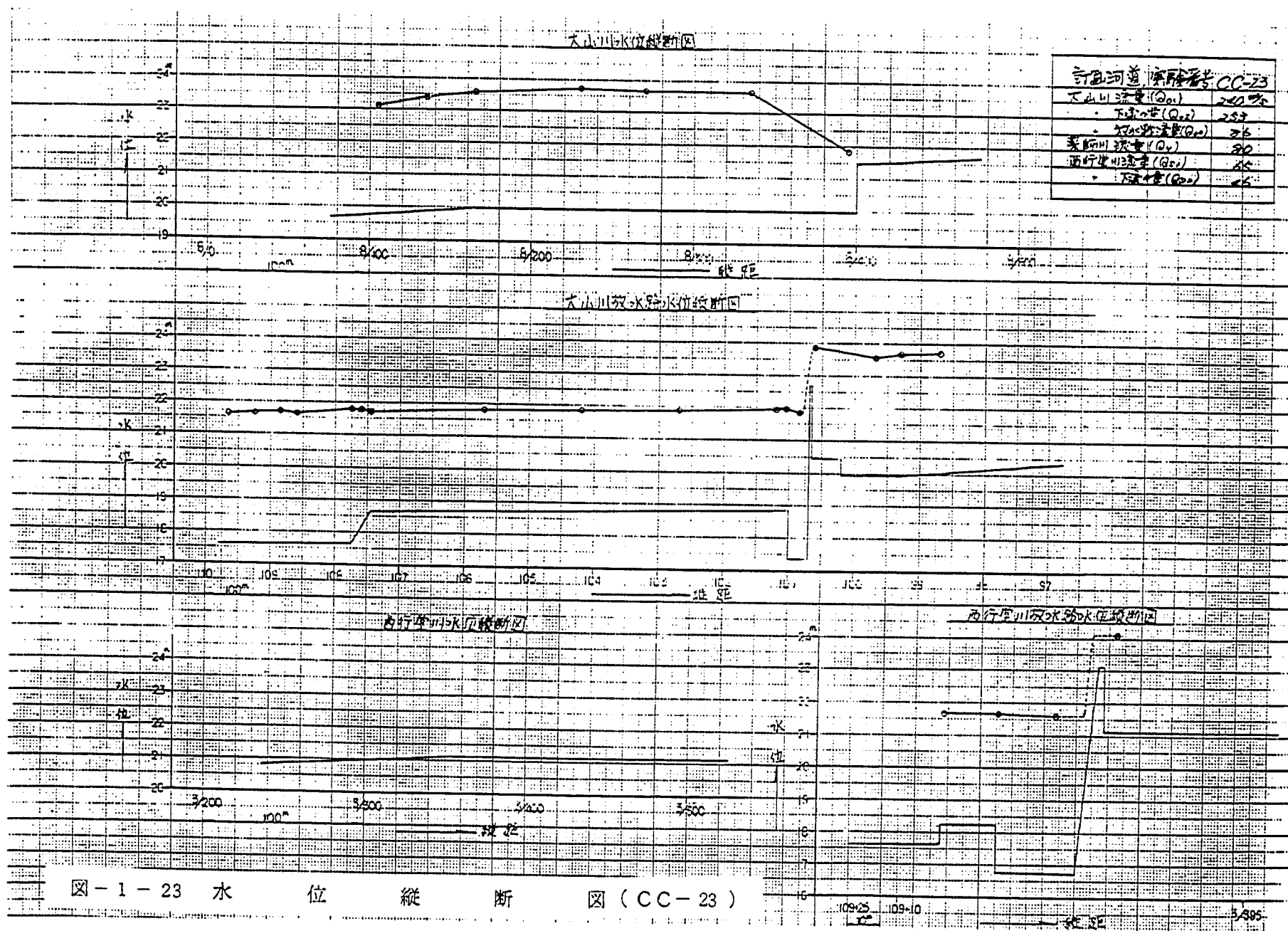
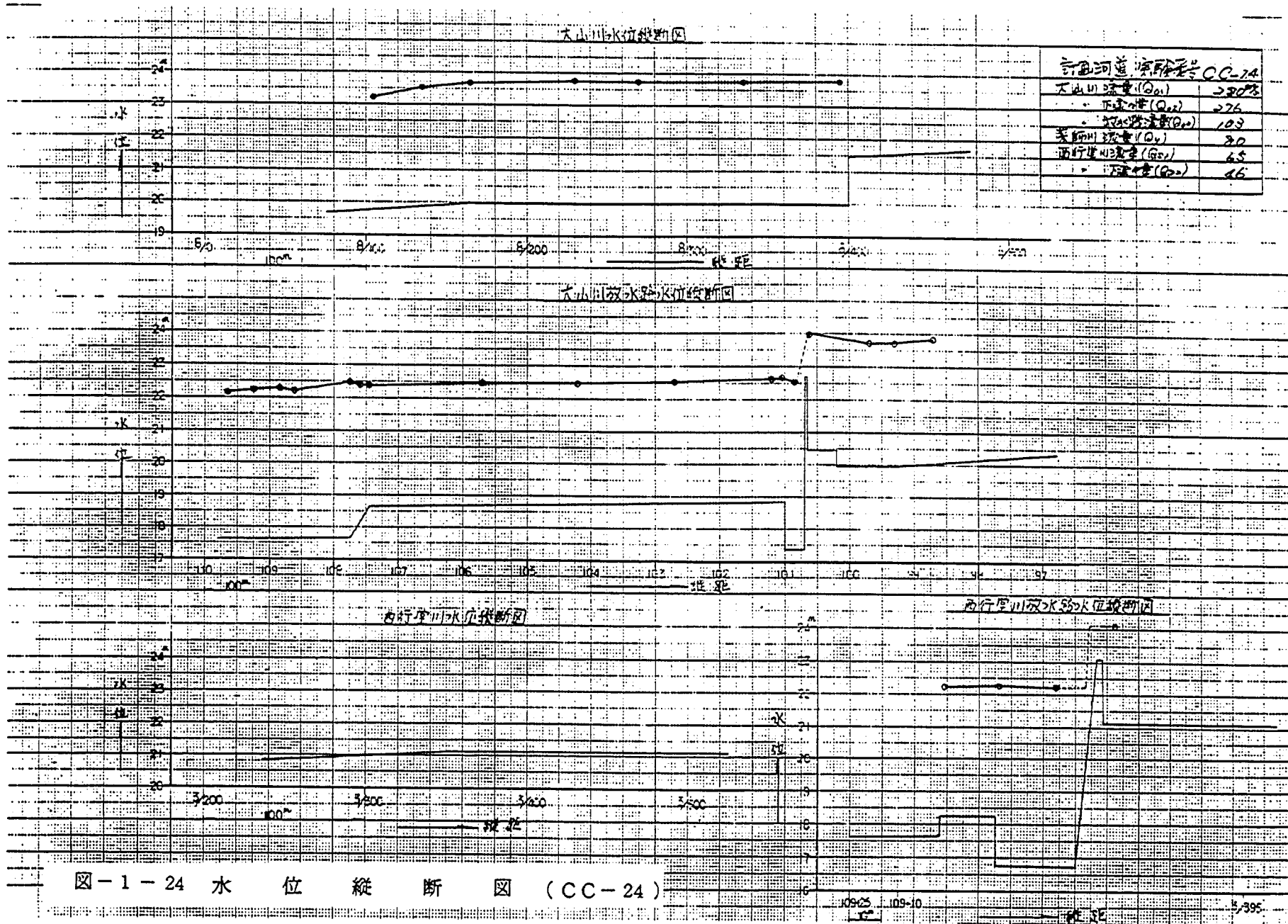
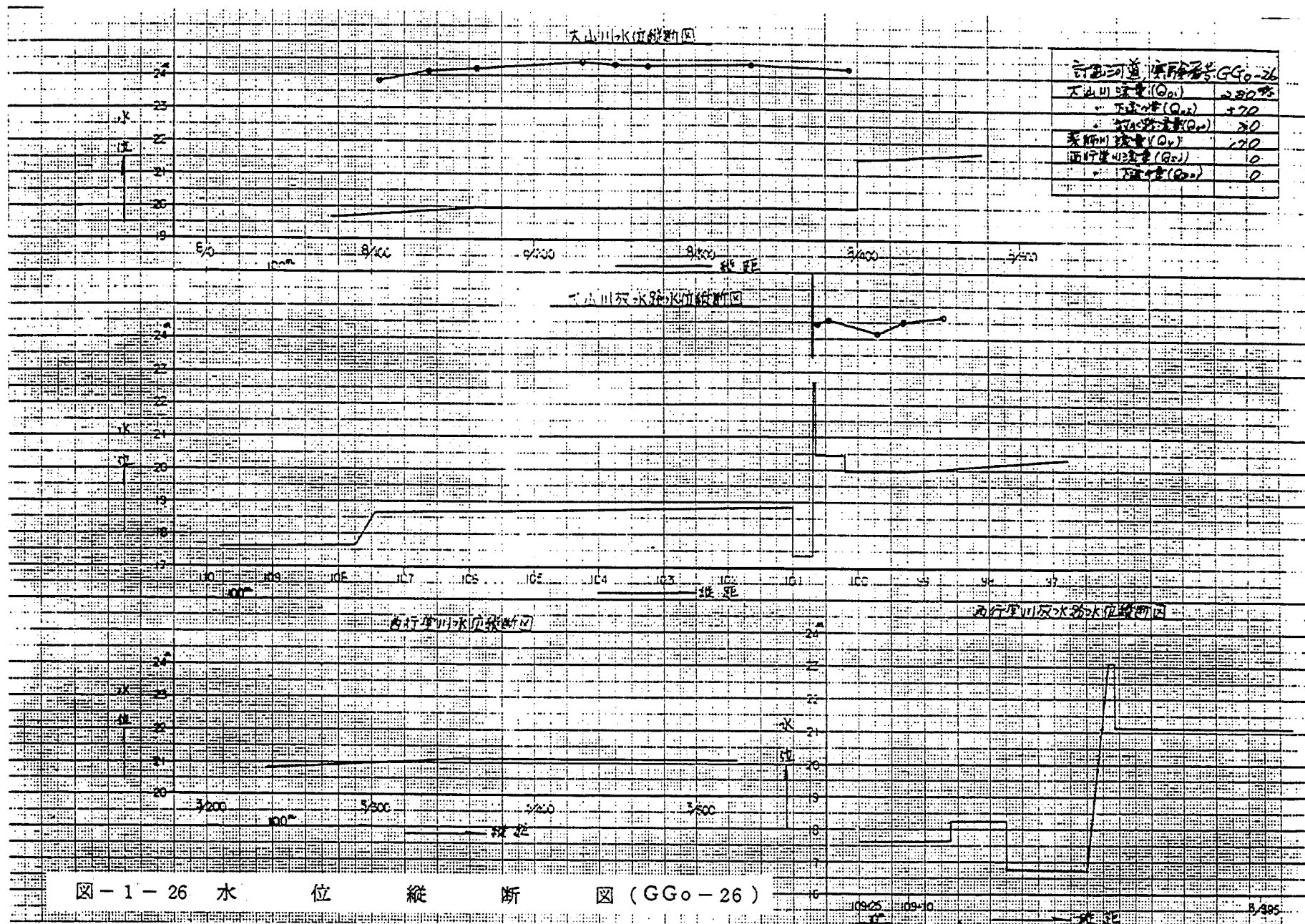


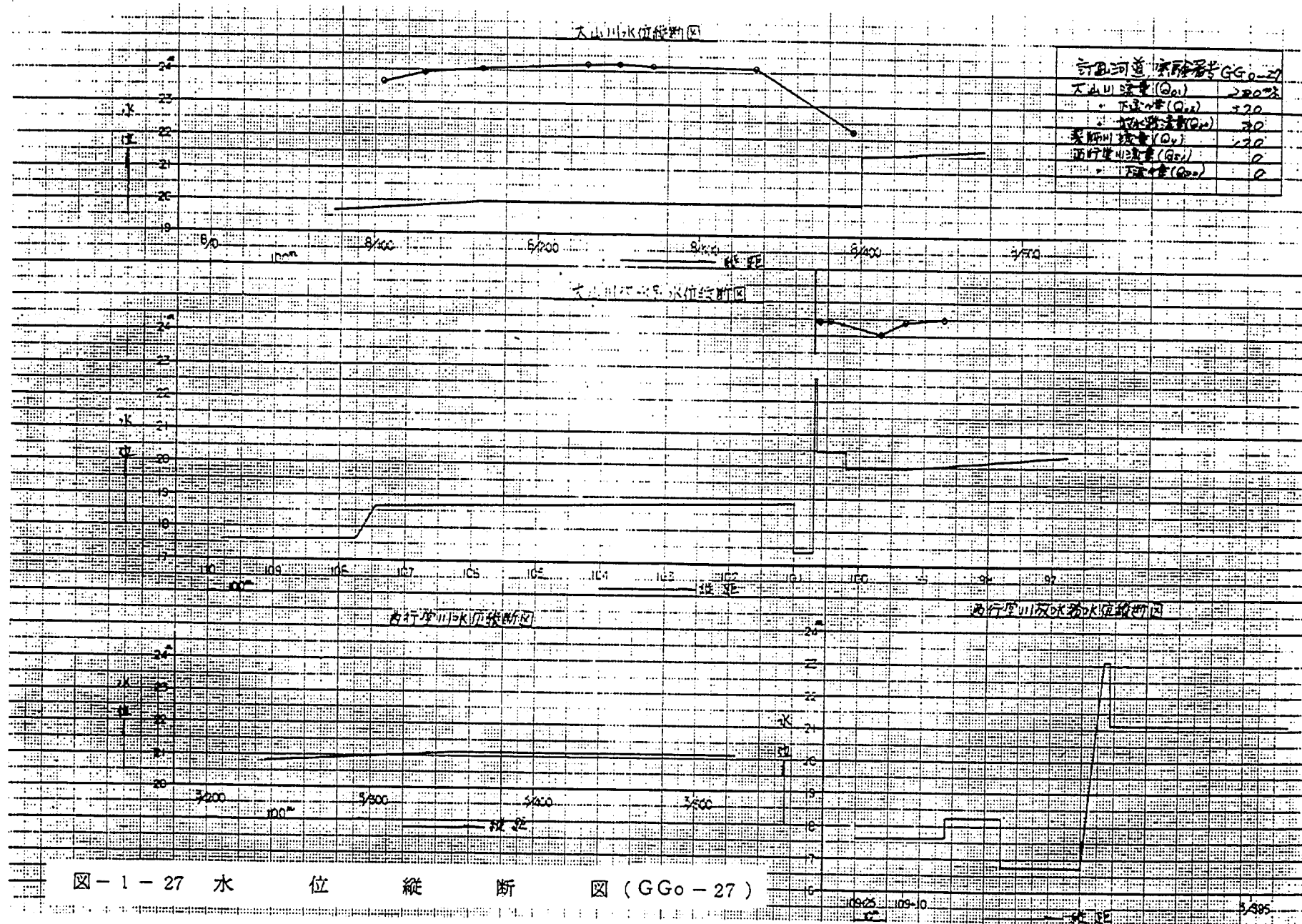
図-1-21 水位縦断面図 (FF-21)

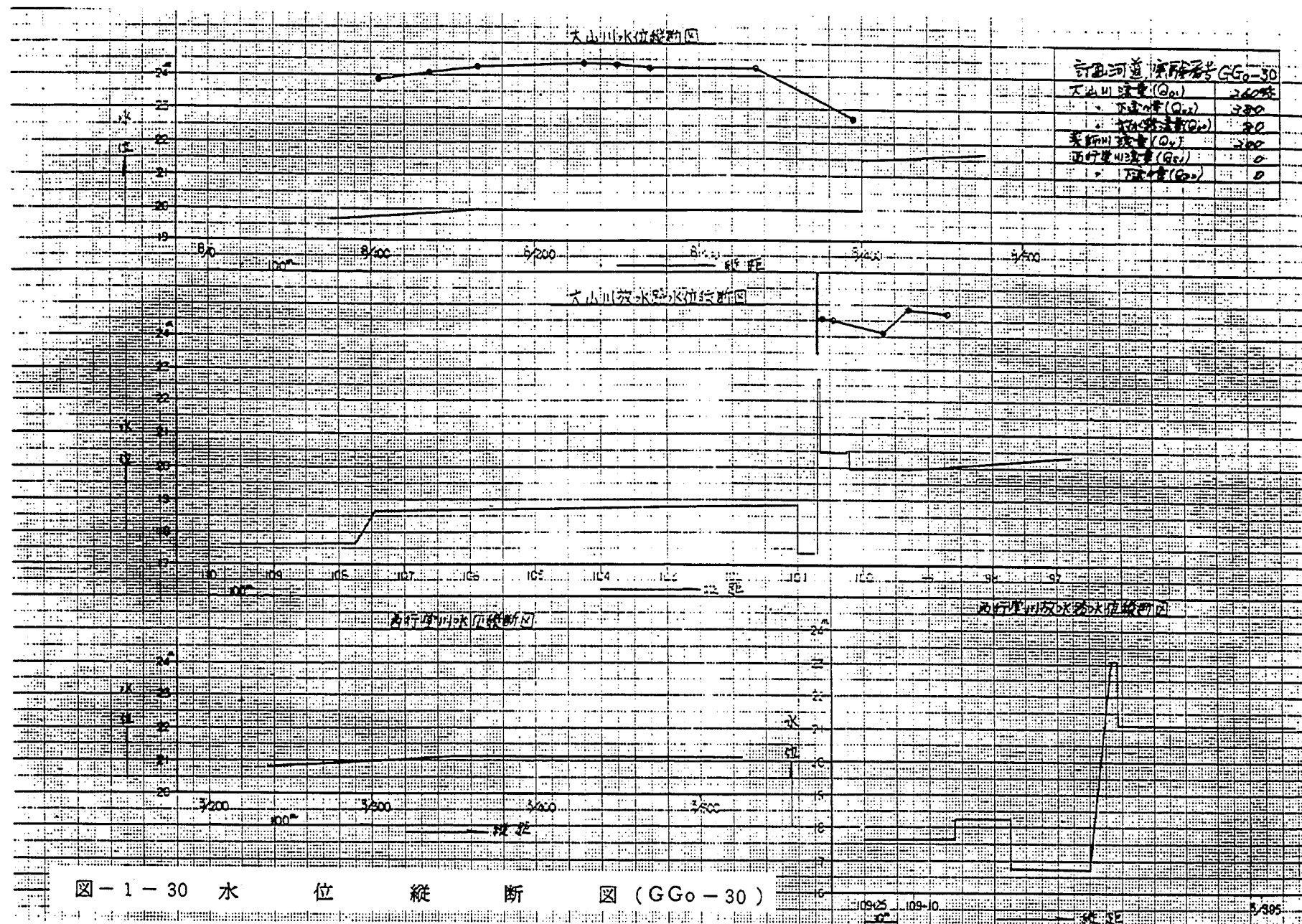




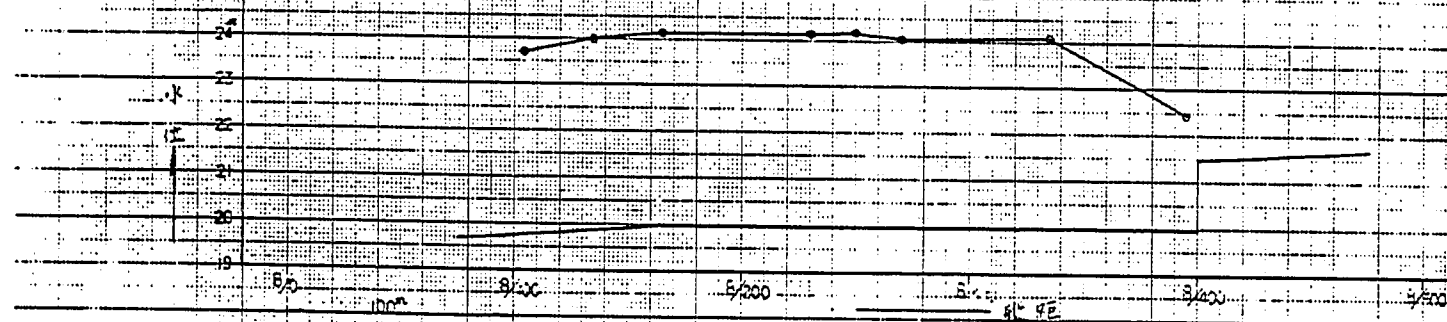






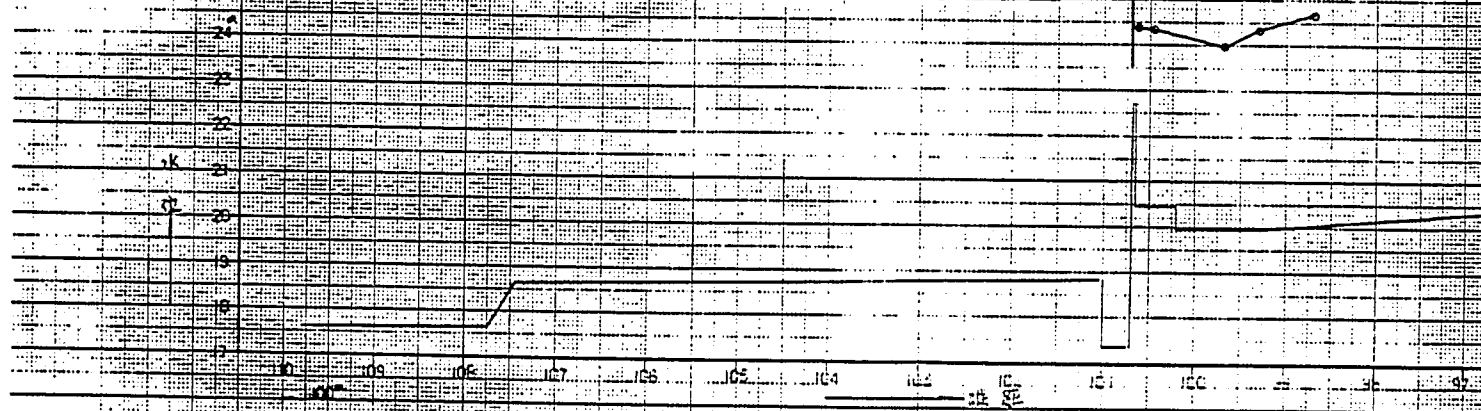


大山川水位縦断面図

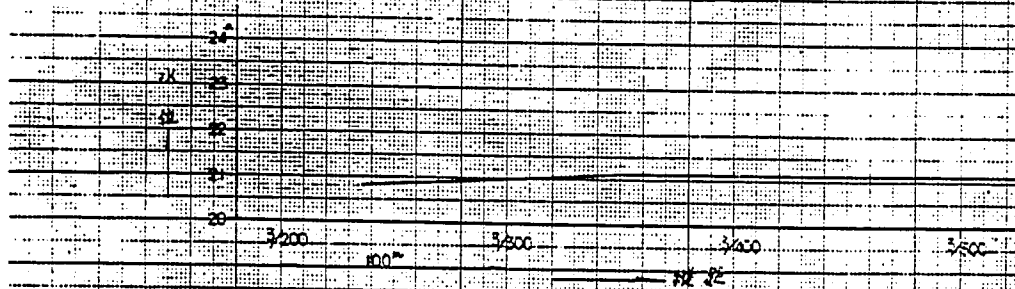


計画河道横断断面 GGo-31	
大山川流量(Q_{01})	240 噸
下流流量(Q_{02})	240
大山川流量(Q_{03})	240
下流流量(Q_{04})	240
西行流量(Q_{05})	0
東行流量(Q_{06})	0

大山川取水口水位縦断面図



西行川水位縦断面図



西行川取水口水位縦断面図

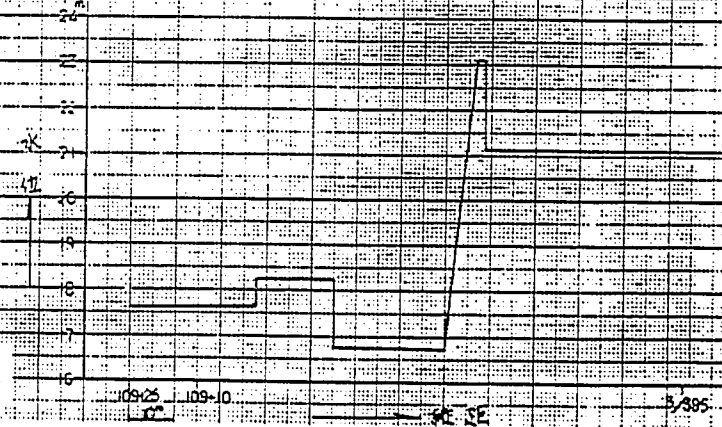
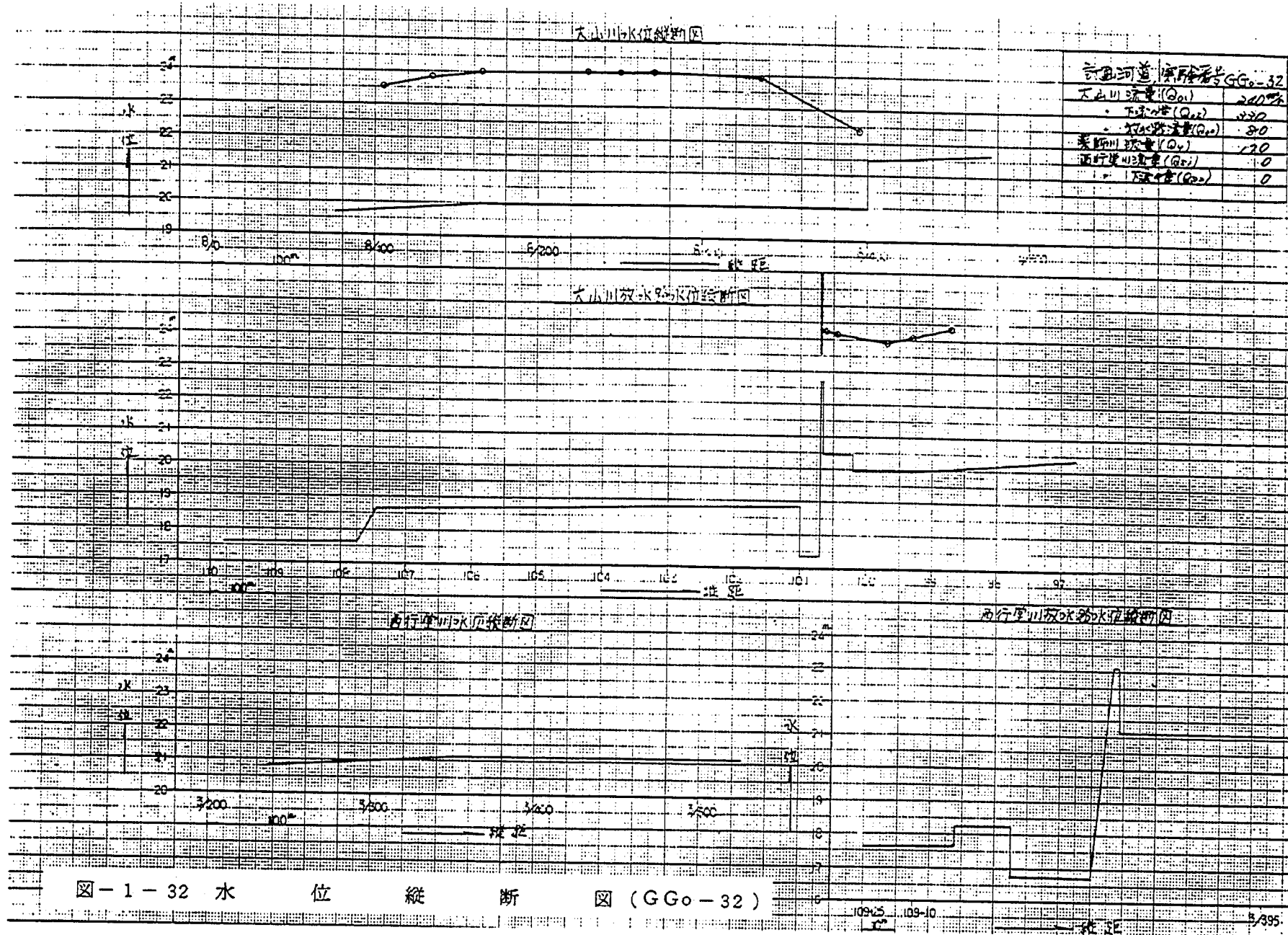
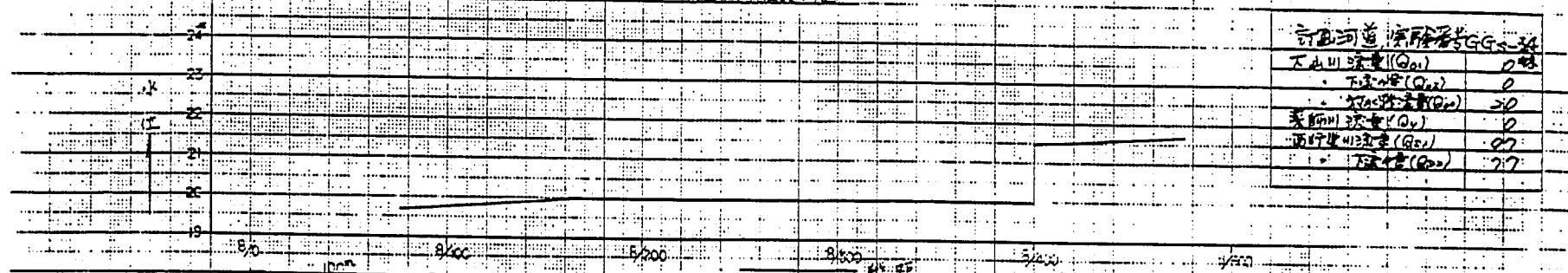


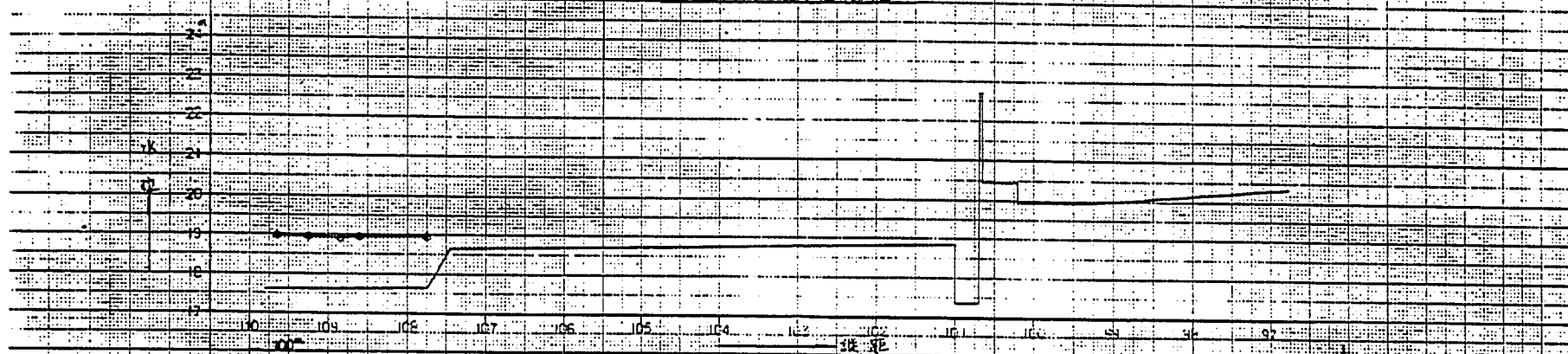
図-1-31 水位縦断面図 (GGo-31)



大山川水位縦断面図



大山川放水水位縦断面図



西行原川水位縦断面図

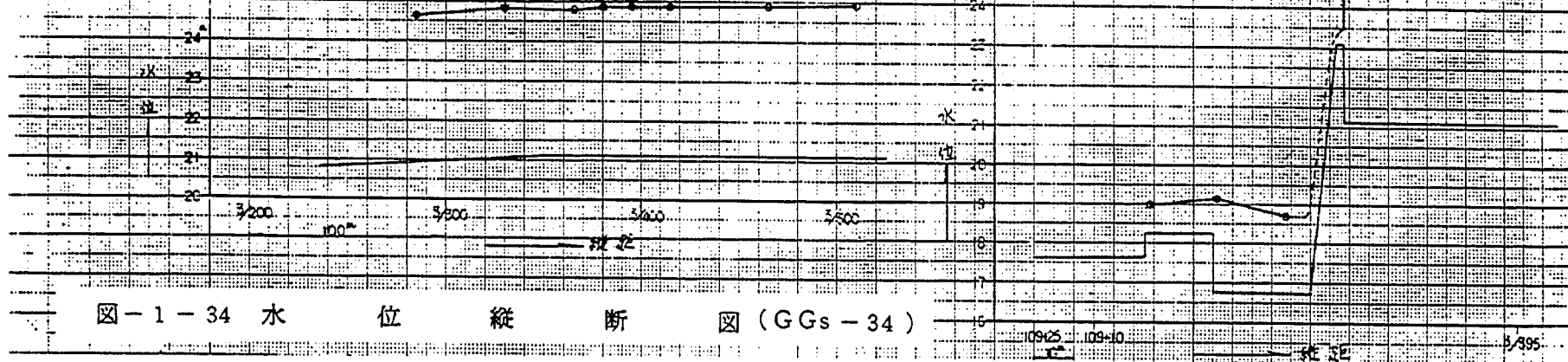
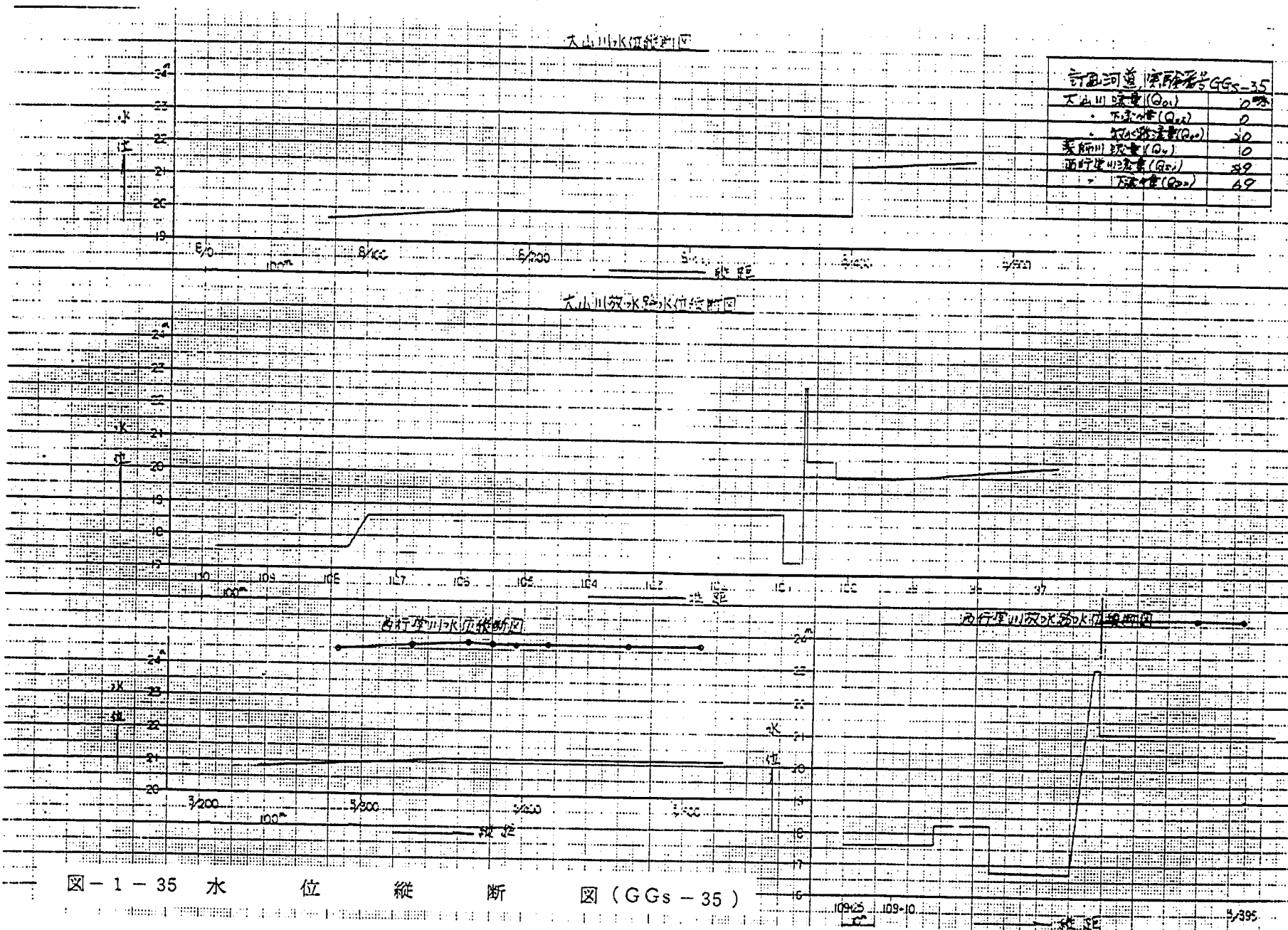
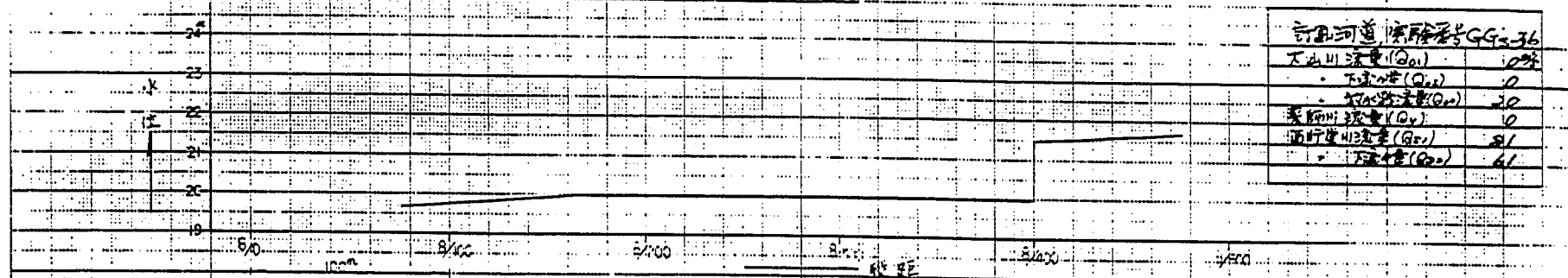


図-1-34 水位縦断面図 (GGs-34)

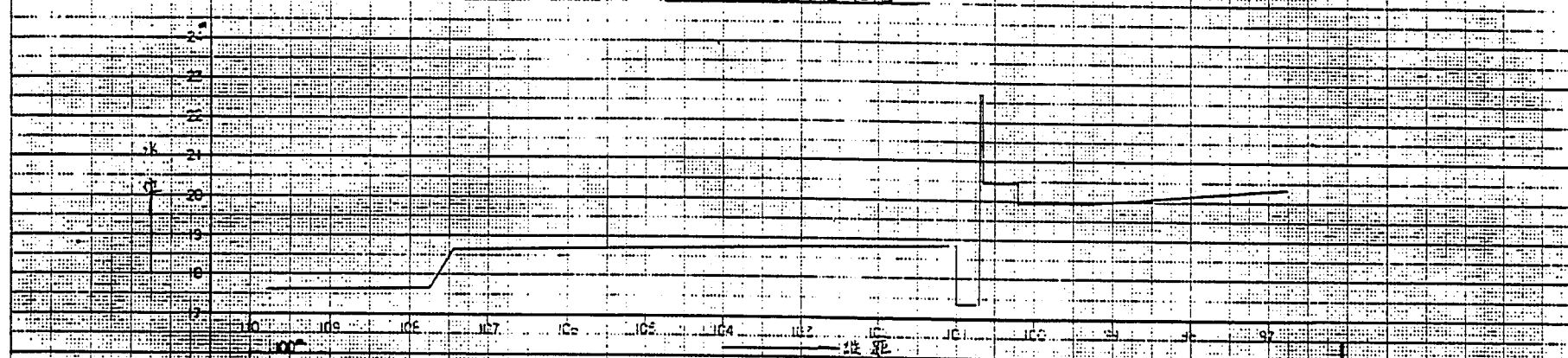


大山川水位観測図

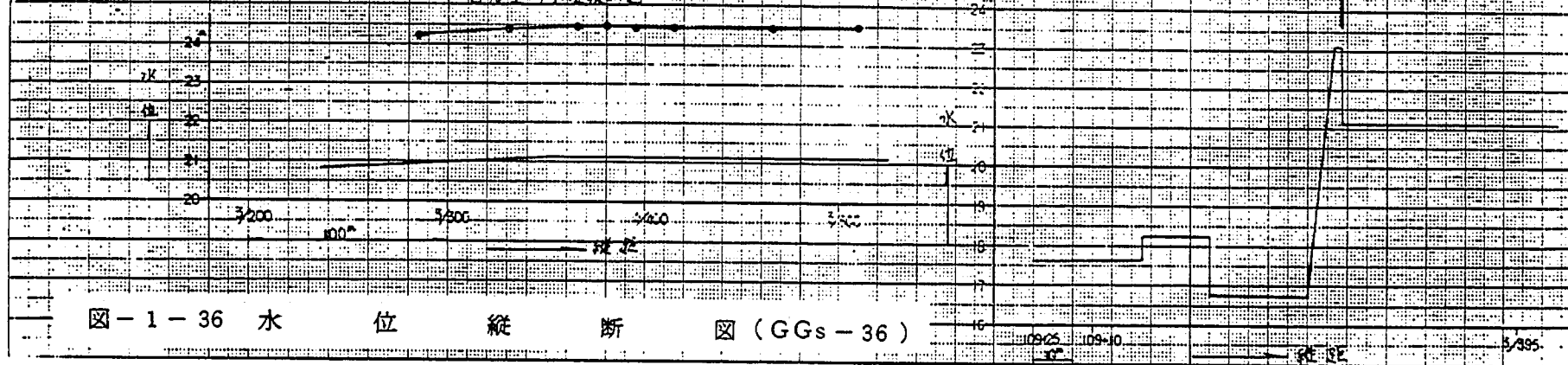


計測河道 河階番号 GG-36	
大山川流量 (Q ₀)	10%
下流流量 (Q ₁)	0
下流流量 (Q ₂)	20
下流流量 (Q ₃)	0
下流流量 (Q ₄)	81
下流流量 (Q ₅)	41

大山川放水水位観測図

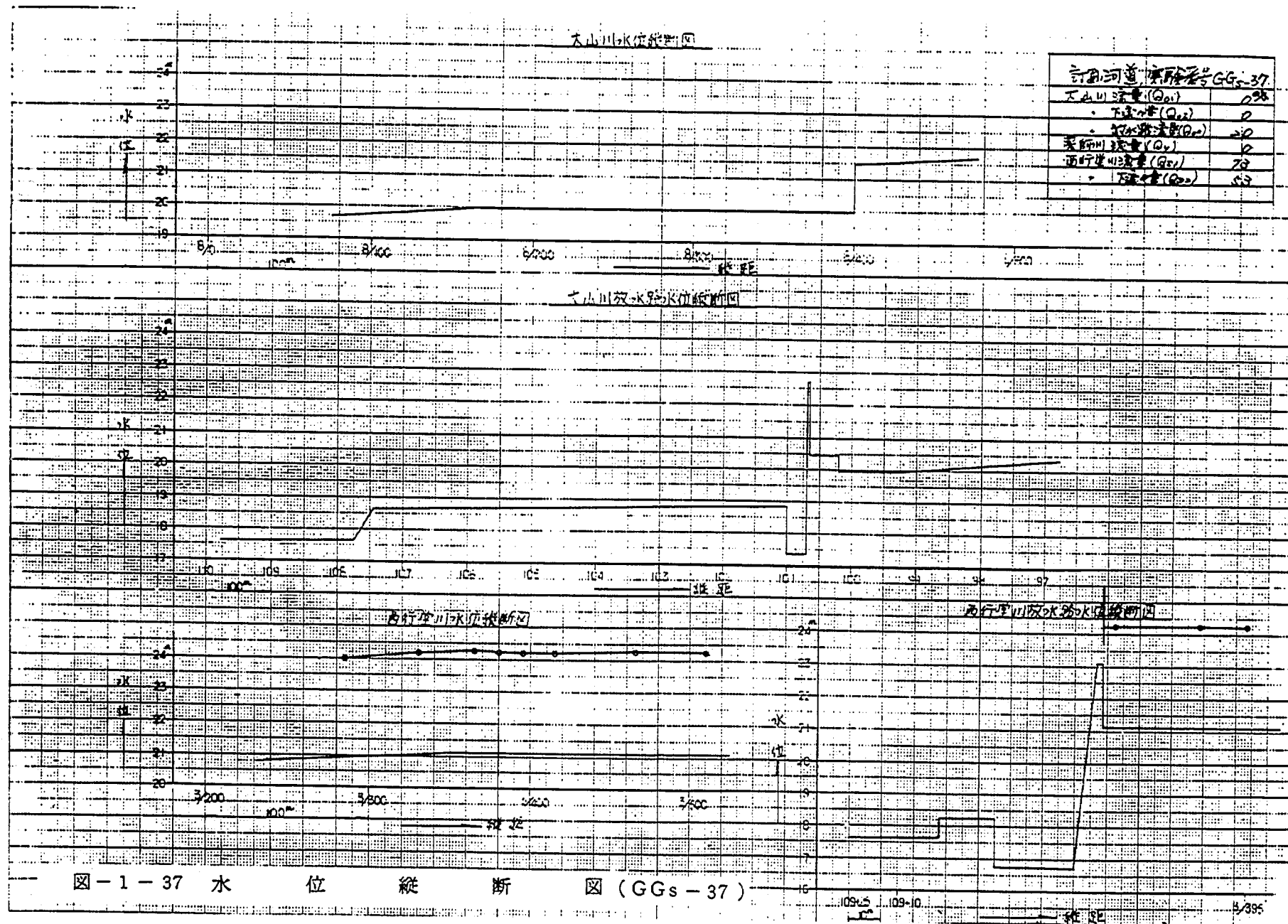


右行河川放水水位観測図



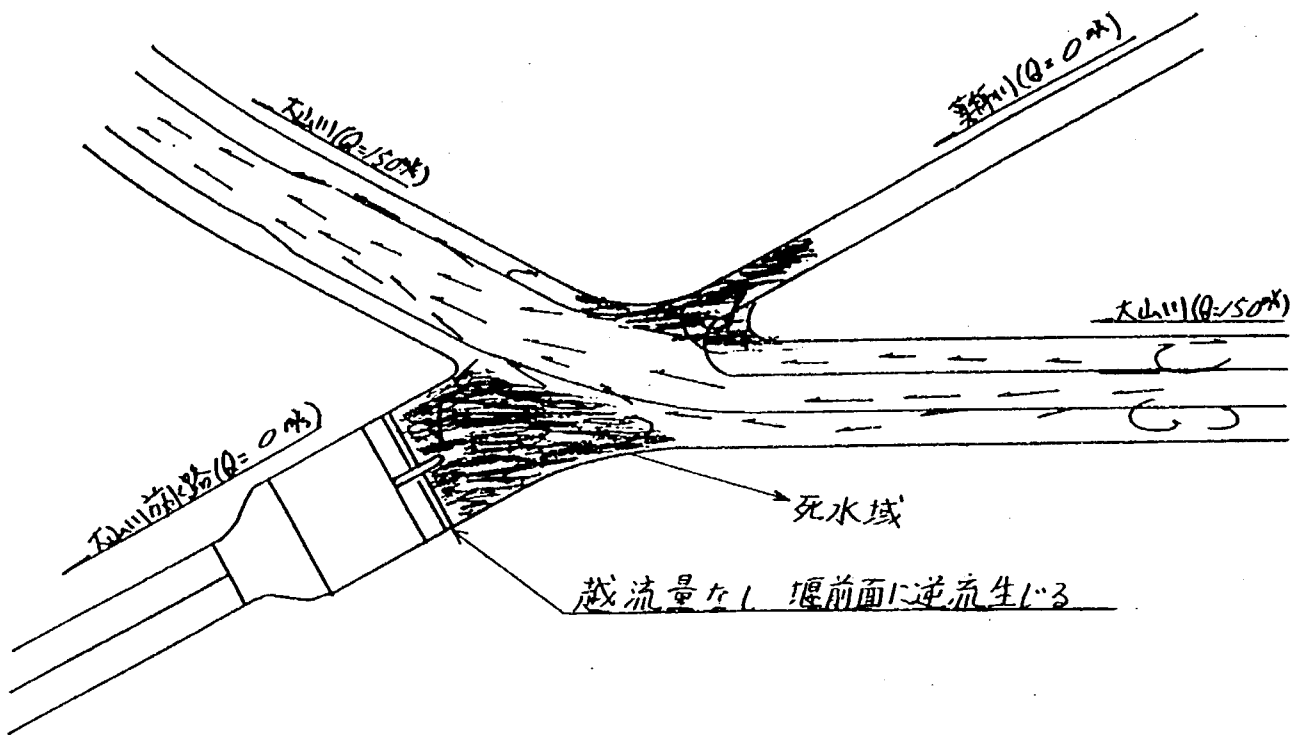
右行河川放水水位観測図

図-1-36 水位縦断面図 (GGs-36)



大山川交差部

大山川交差部越流開始流量



西行堂川交差部

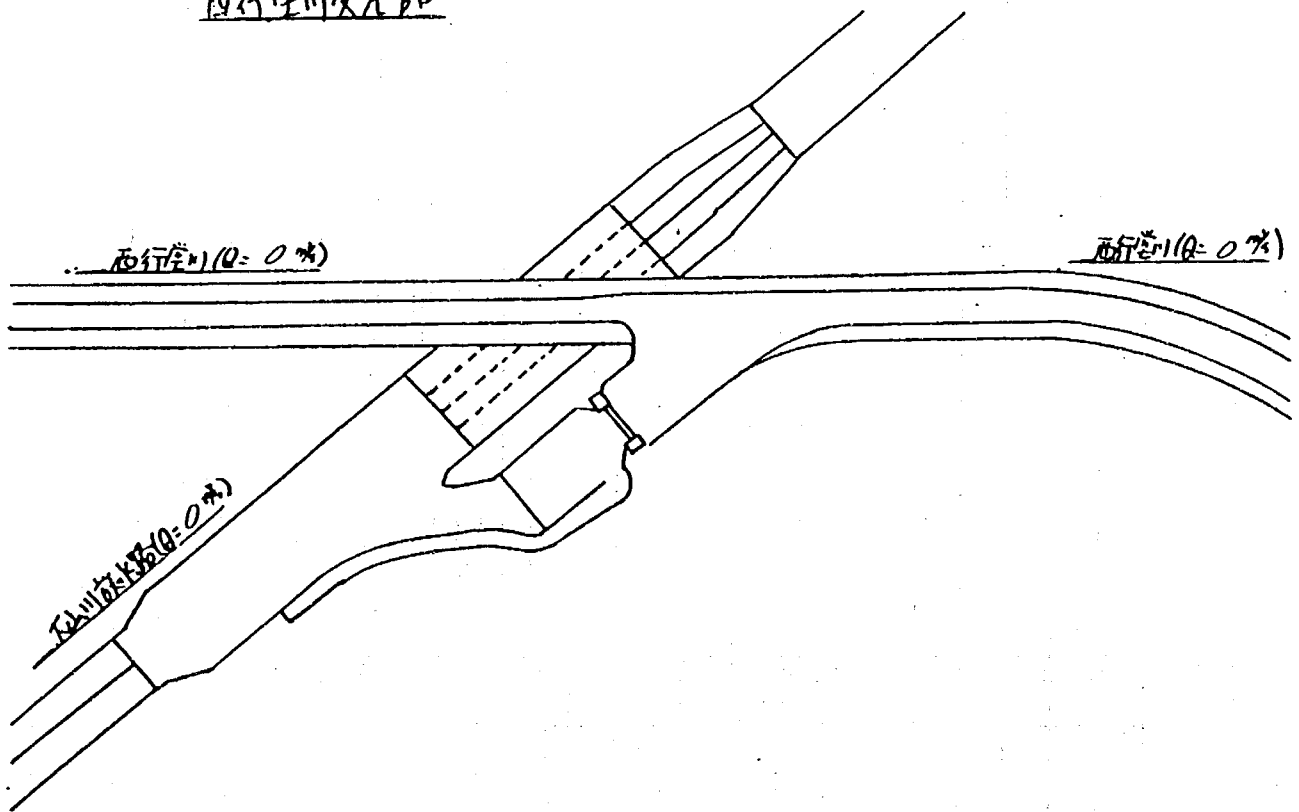
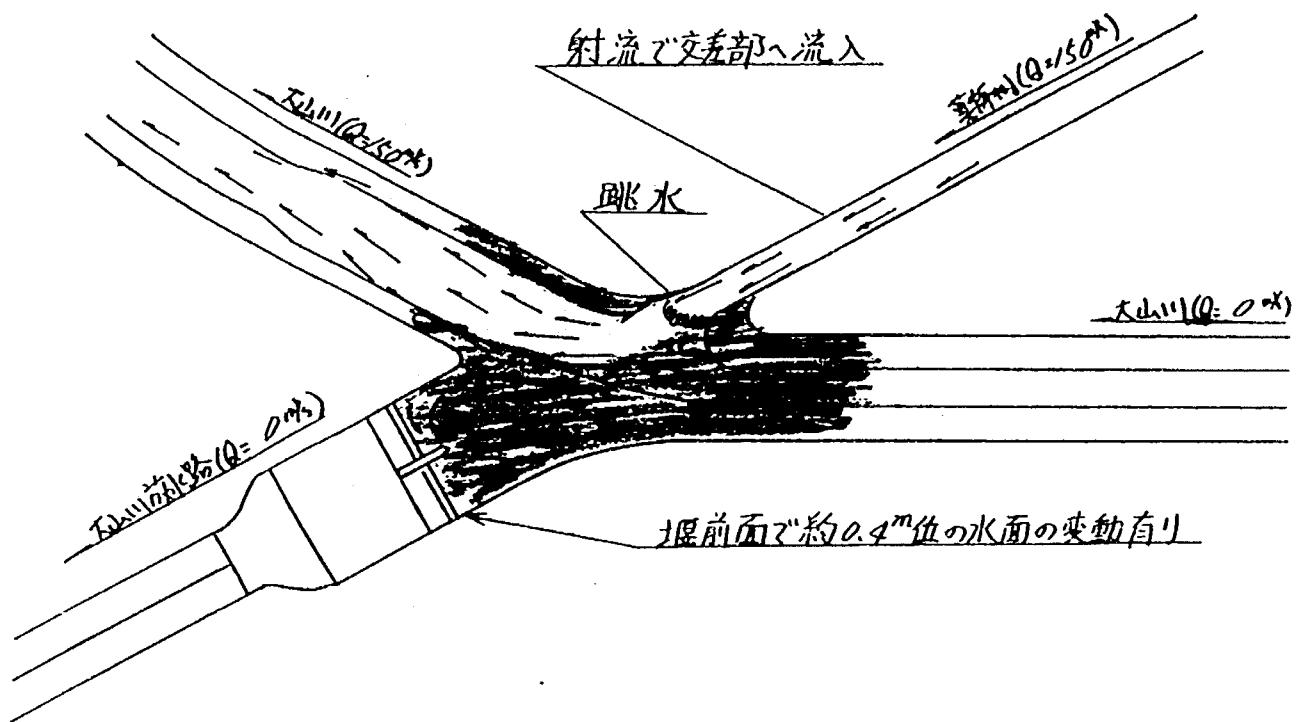


図-2-1 交 差 部 流 況 図

(実験: AA-1)

大山川交差部



西行堂川交差部

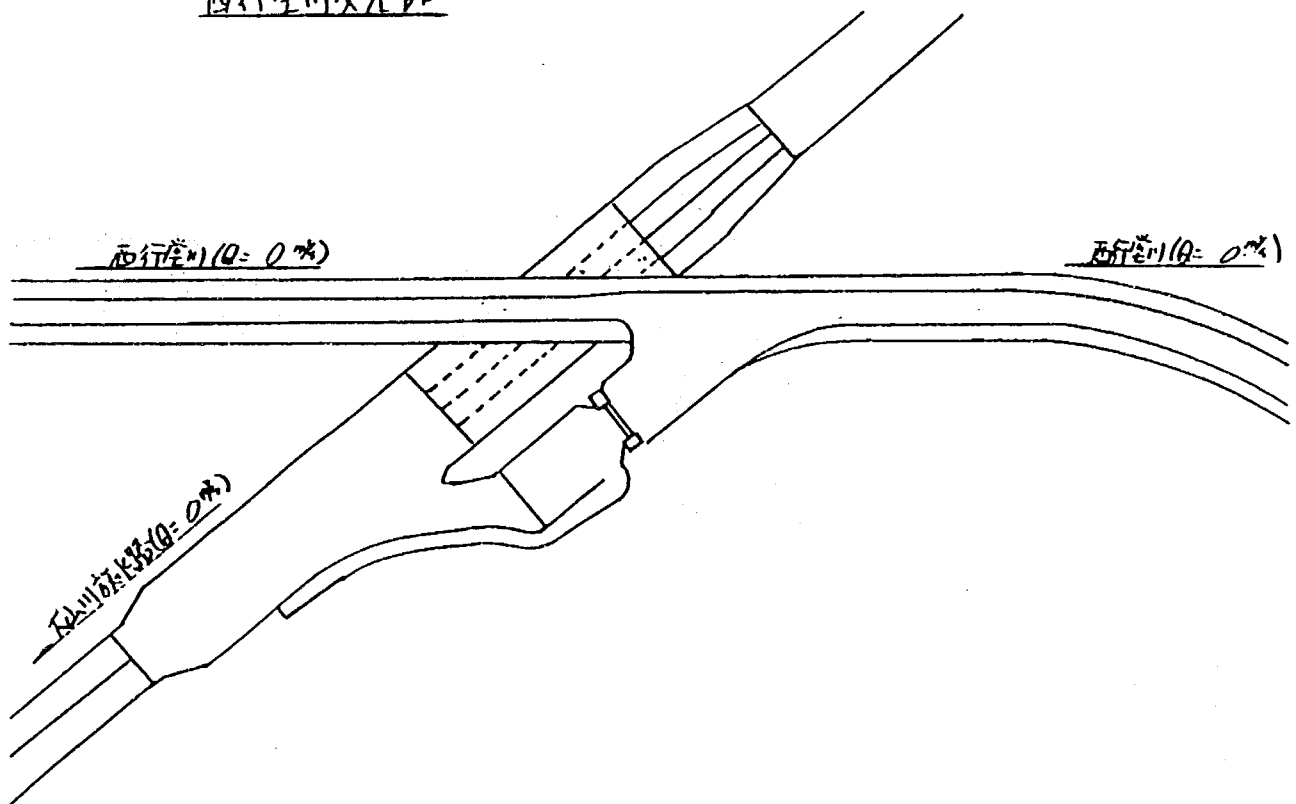


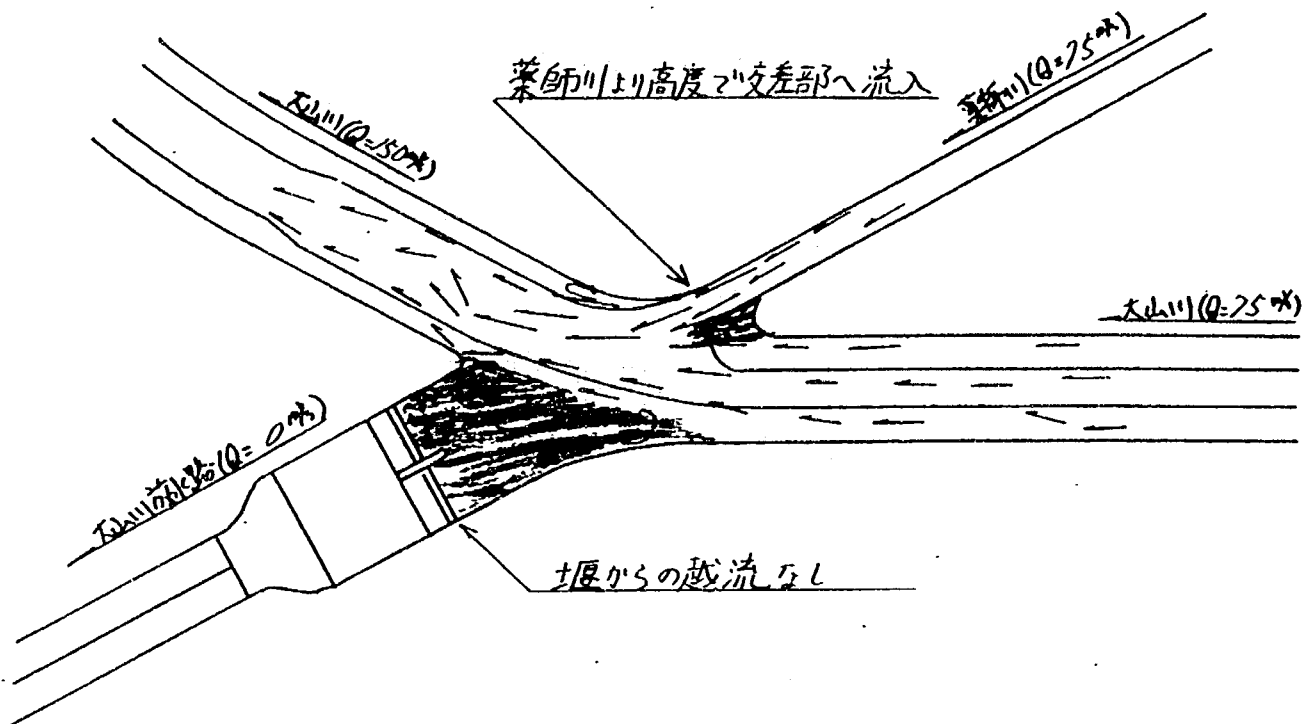
図-2-2 交 差 部 流 況 図

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. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

(実験: AA-2)

大山川交差部

大山川交差部分永堰からの越流開始流量
($Q=150\text{m}^3/\text{s}$)



西行堂川交差部

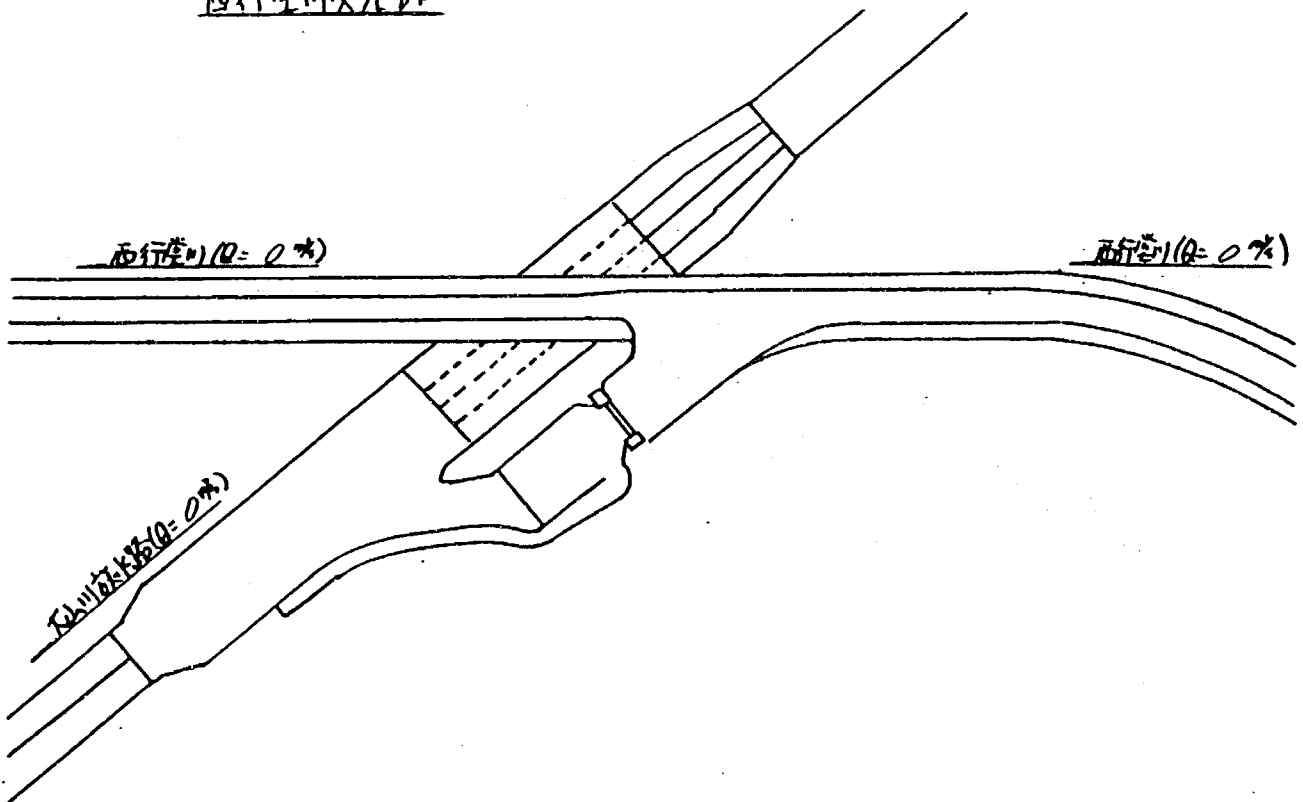
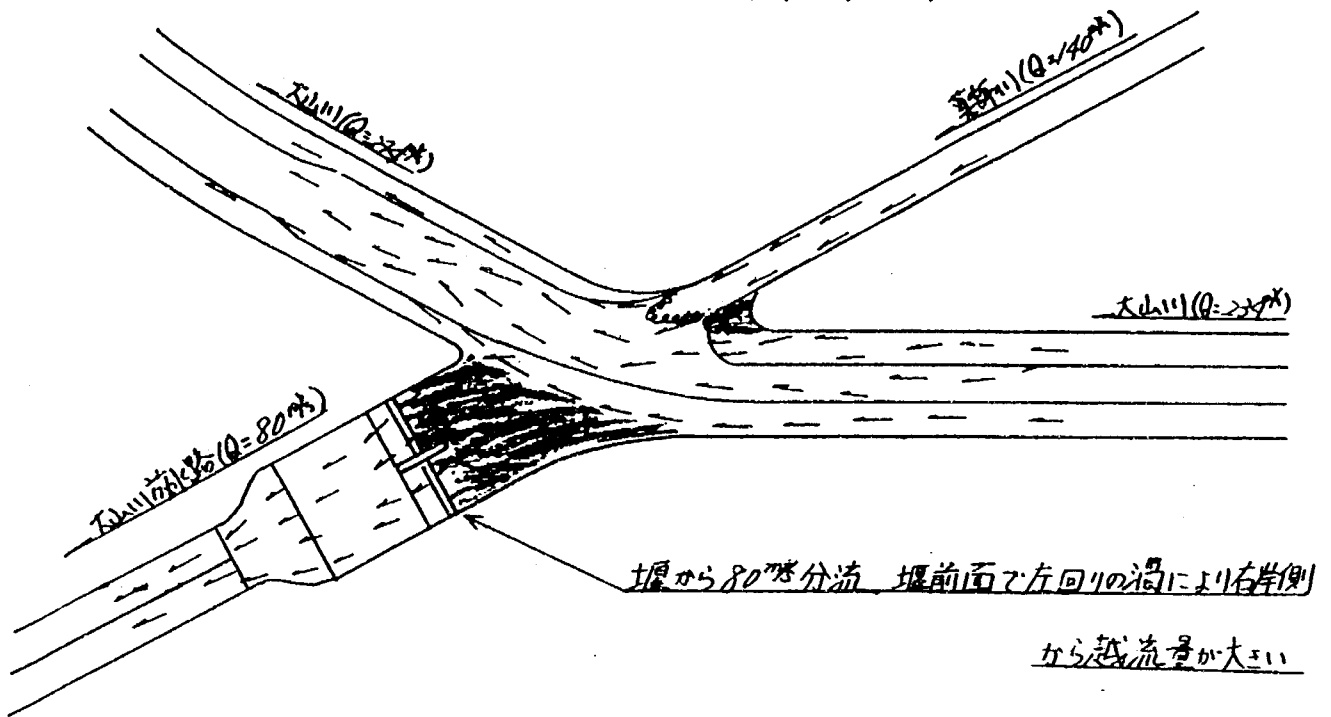


図-2-3 交 差 部 流 況 図

(実験: AA-3)

大山川交差部

大山川交差部分 weir から 80% 分流 時の流量
($Q = 376 \text{ m}^3/\text{s}$)



西行堂川交差部

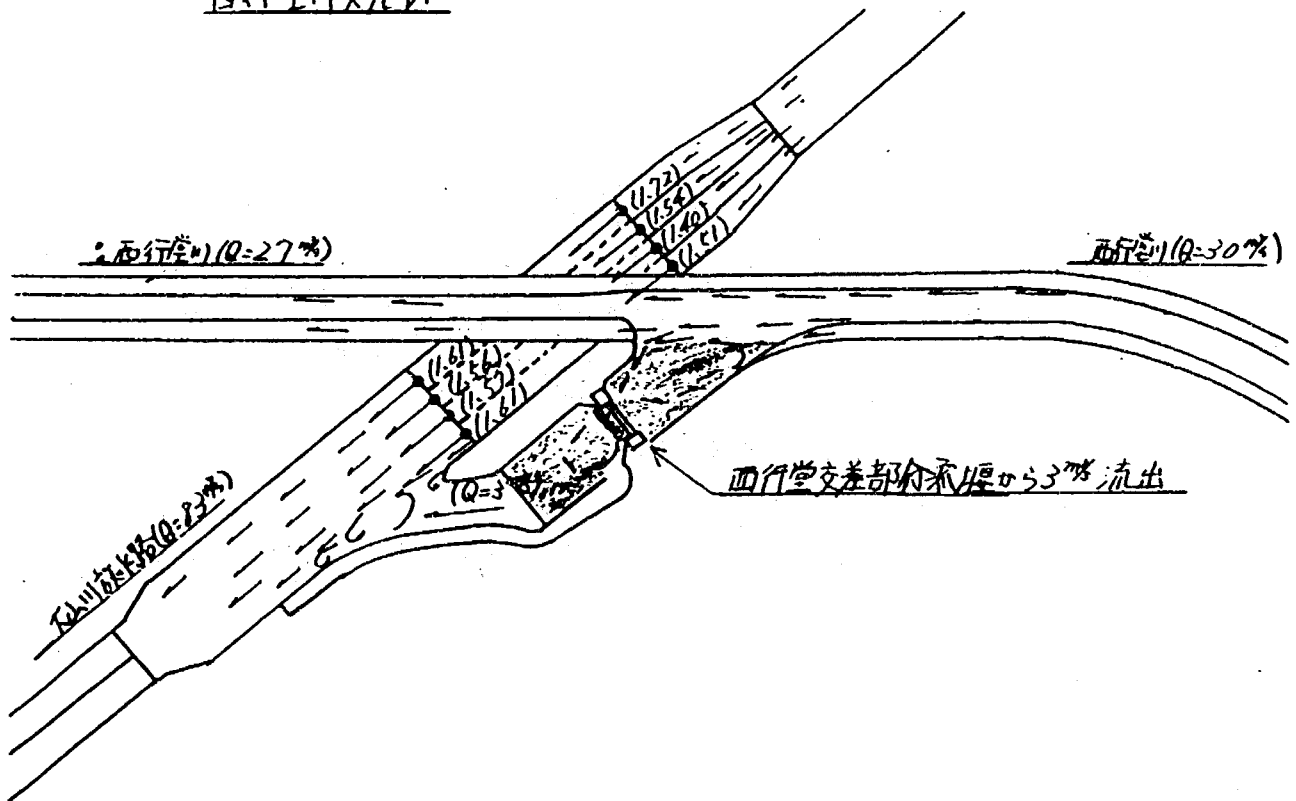
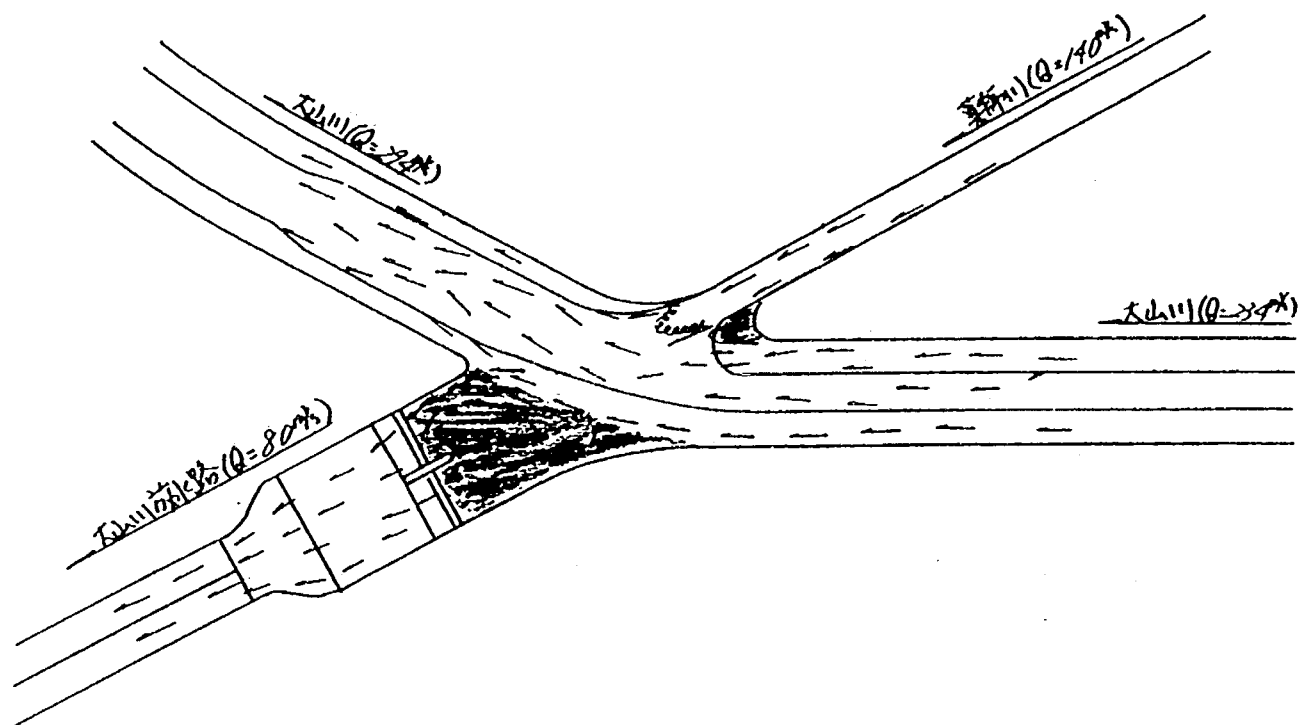


図 - 2 - 4 交 差 部 流 況 図

(実験: AA - 4)

大山川交差部



西行堂川交差部

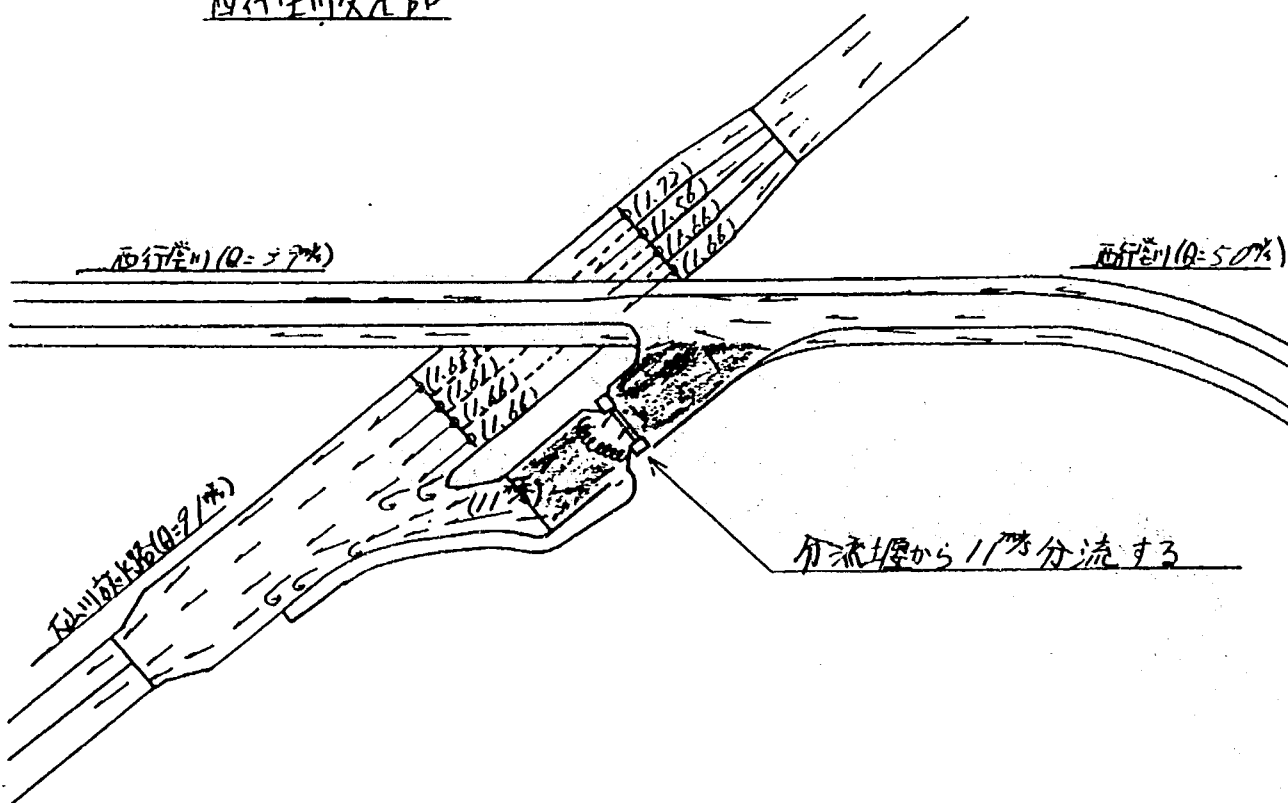


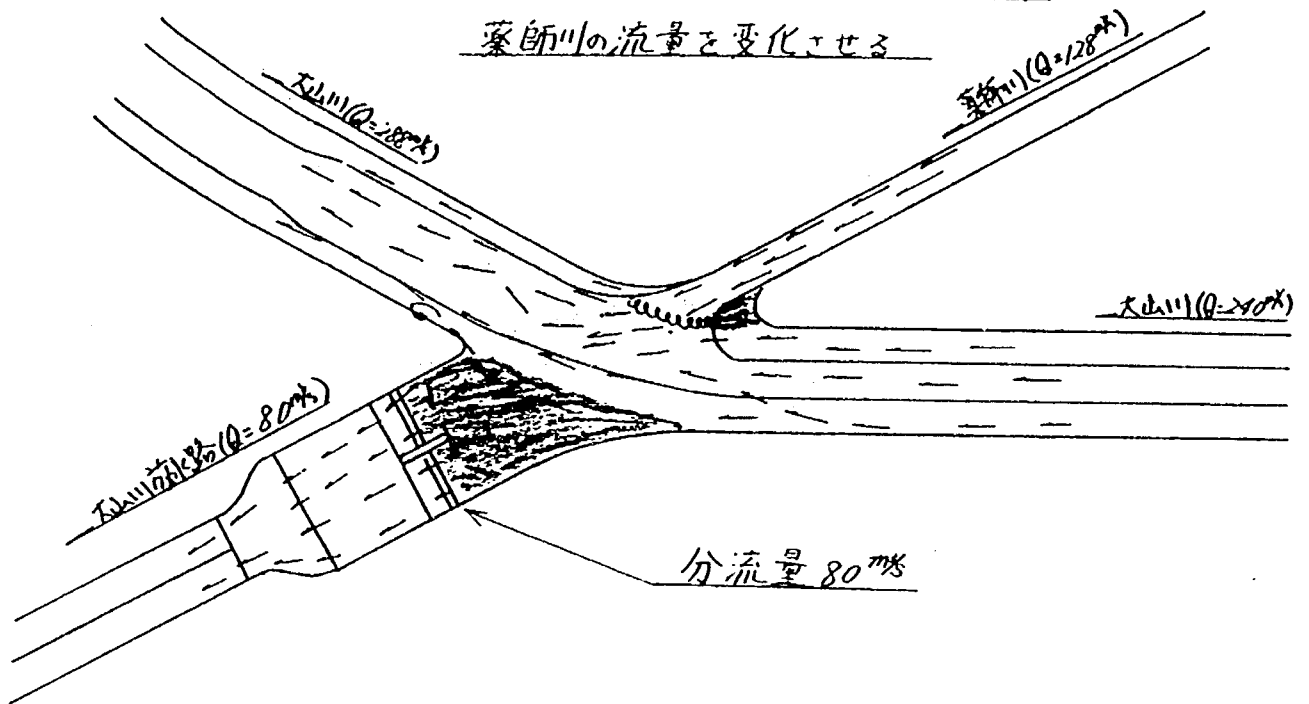
図-2-5 交 差 部 流 況 図

(実験: AA-5)

大山川交差部

大山川計画流量とし、分流が80%となるよう

篠師川の流量を変化させる



西行堂川交差部

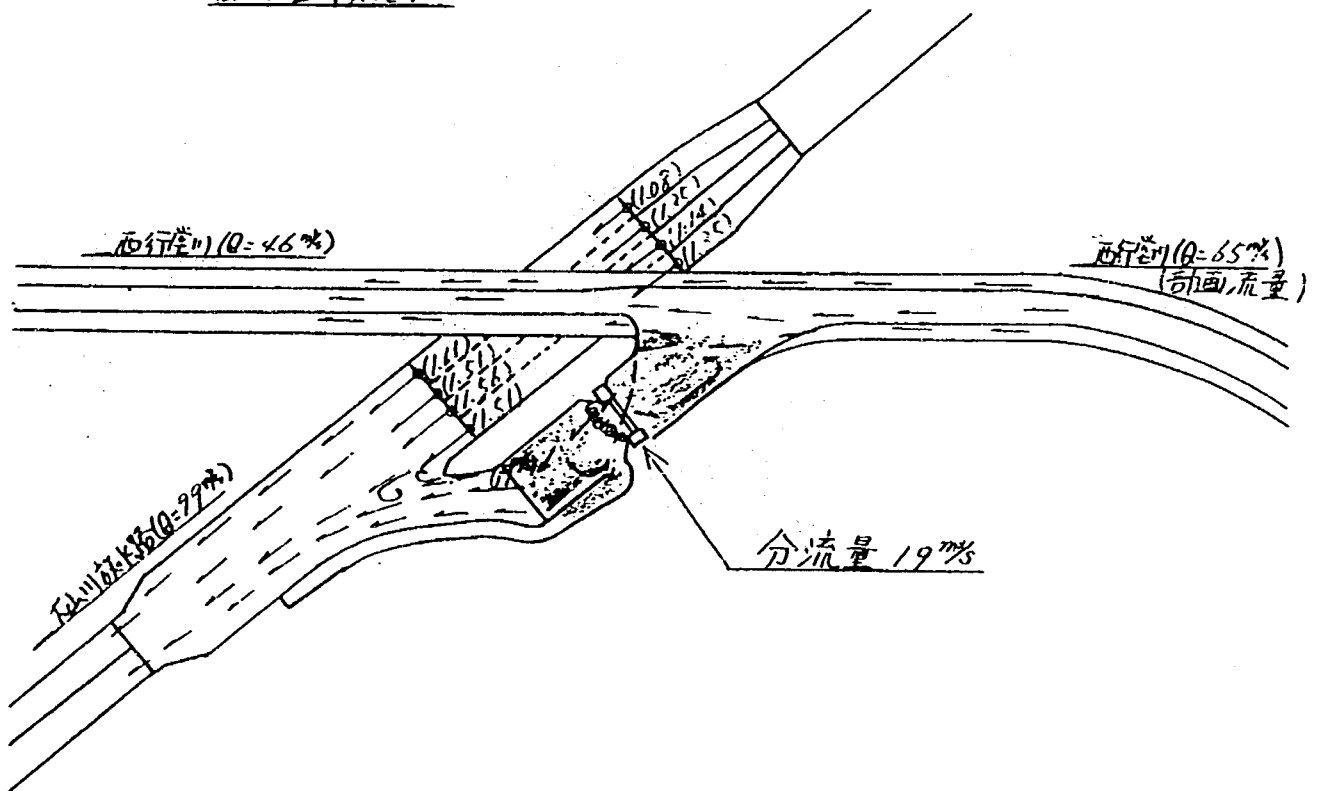
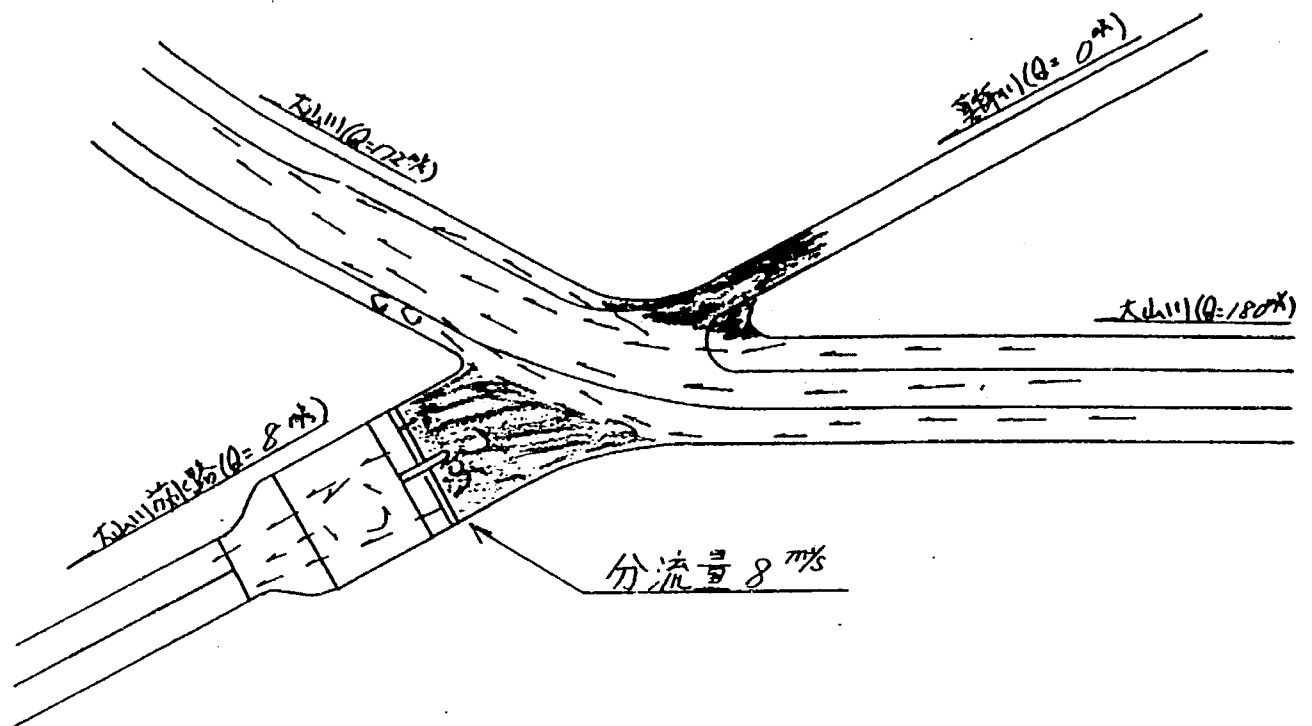


図-2-6 交 差 部 の 流 況 図

(実験: AA-6)

大山川交差部



西行堂川交差部

西行堂川の流量の放水路の流量は

大山川交差部からの分流量のみ

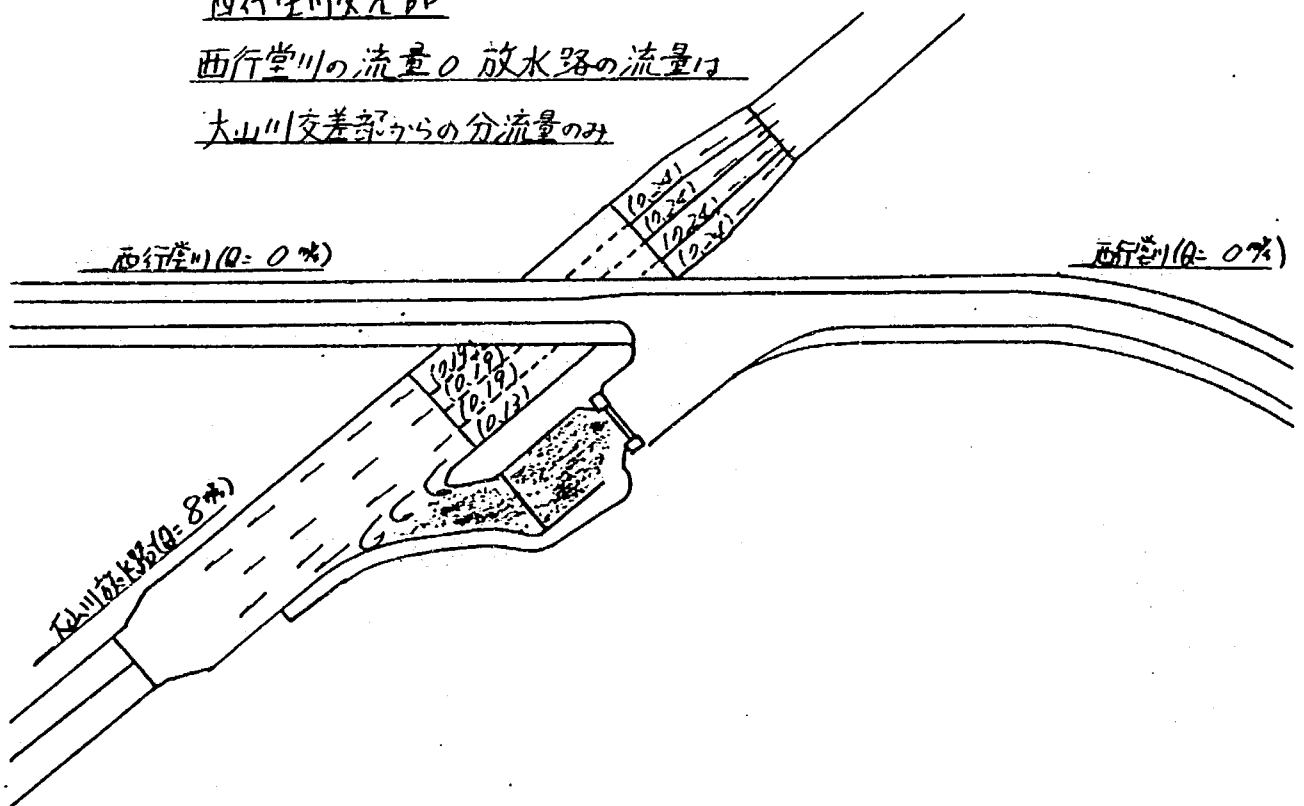
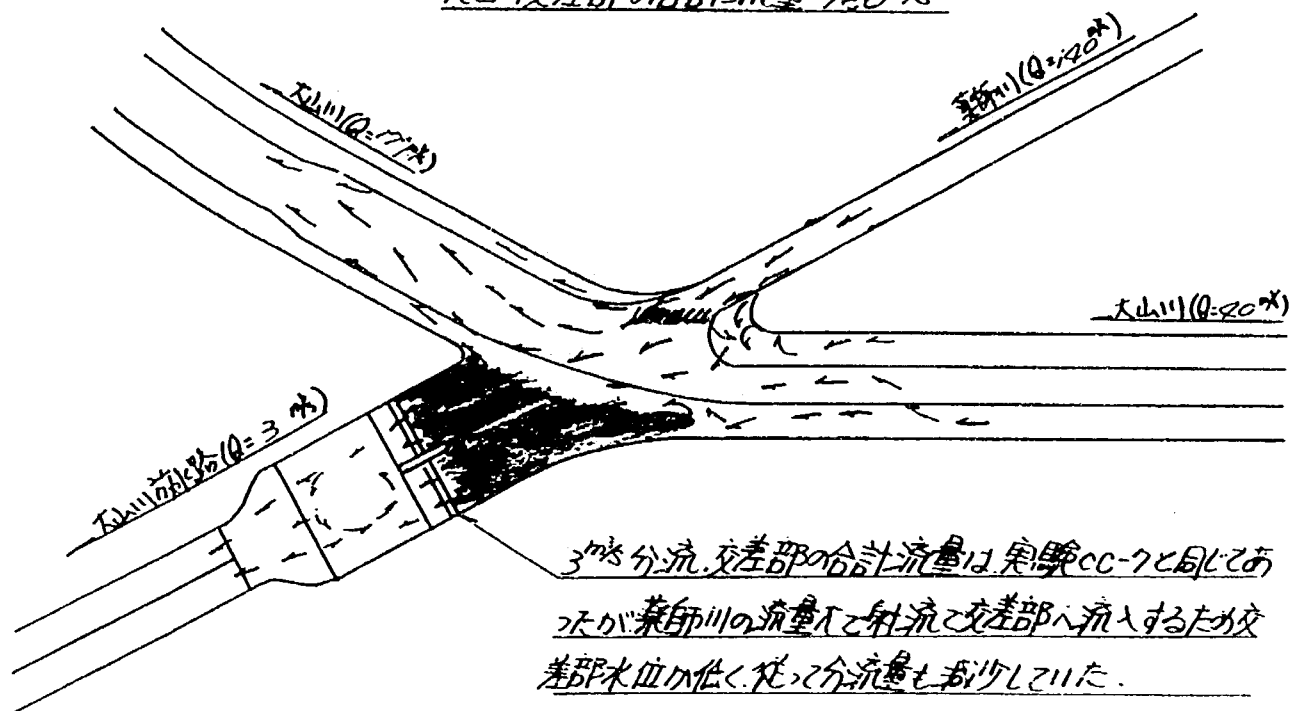


図-2-7 交 差 部 流 況 図

(実験: CC-7)

大山川交差部

大山川交差部の合計流量 120^{m³/s}



西行堂川交差部

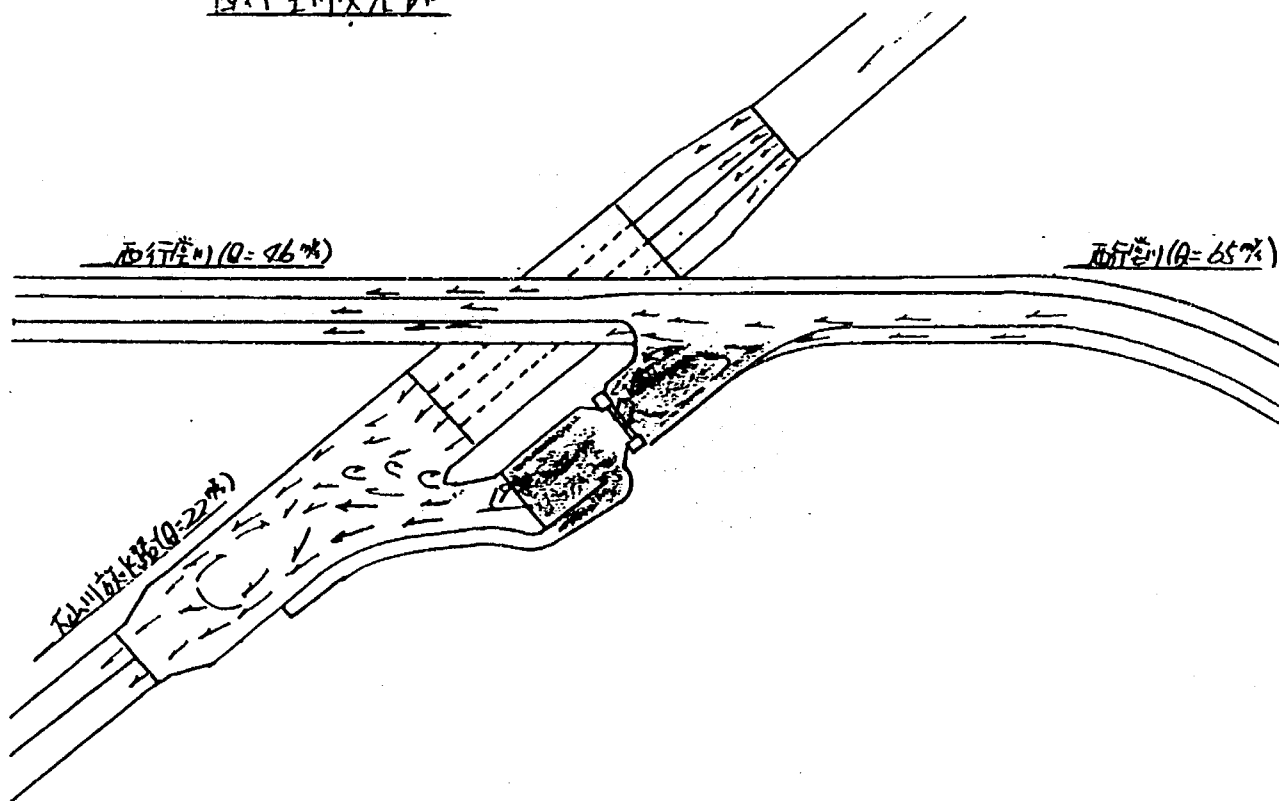
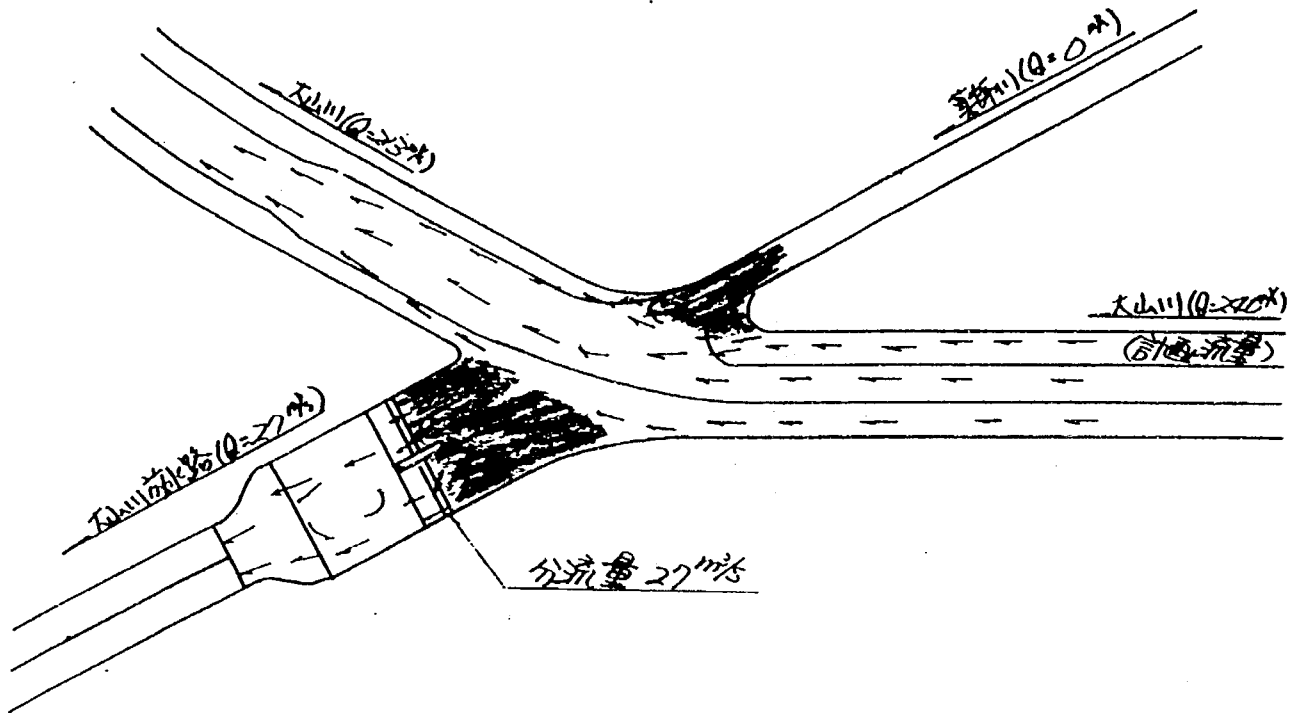


図-2-8 交差部流況図

(実験: CC-8)

大山川交差部

大山川からのみ計画流量の200%を流す



西行堂川交差部

西行堂川流量0%

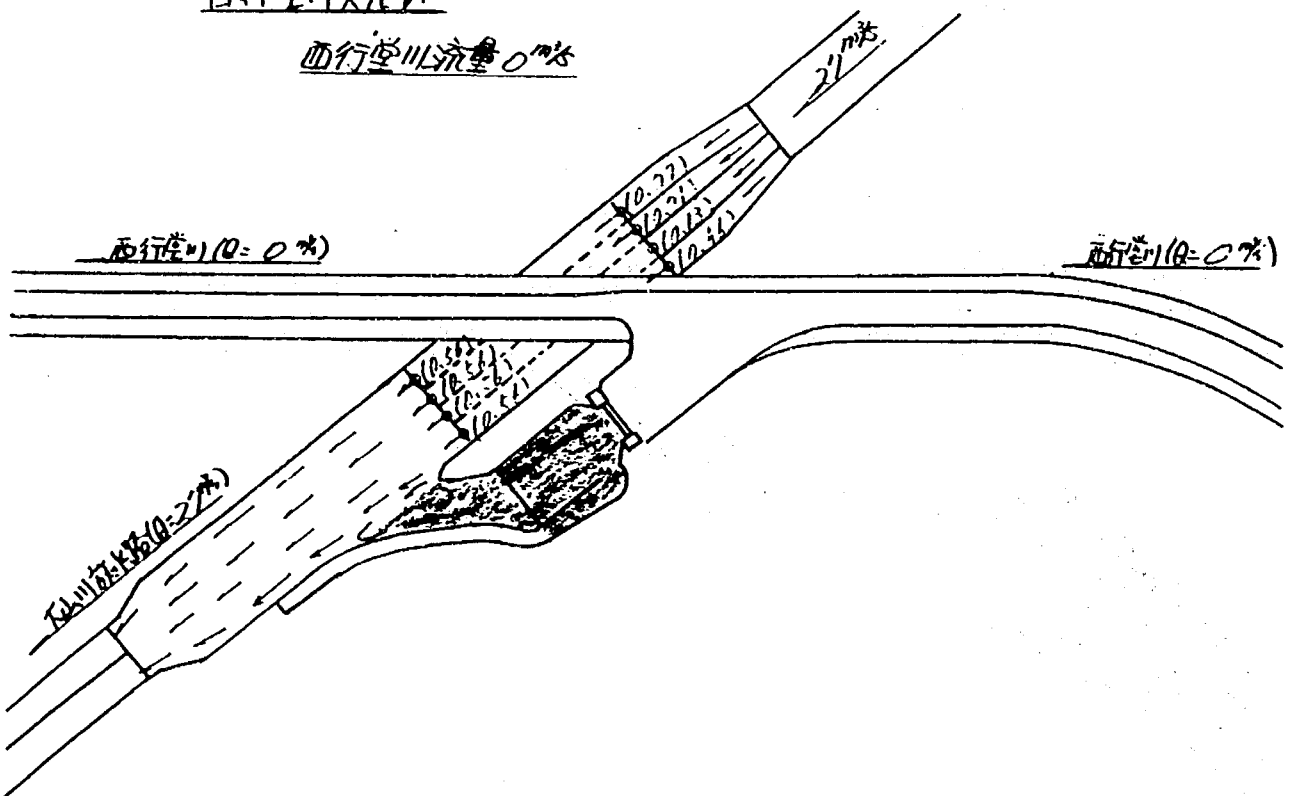
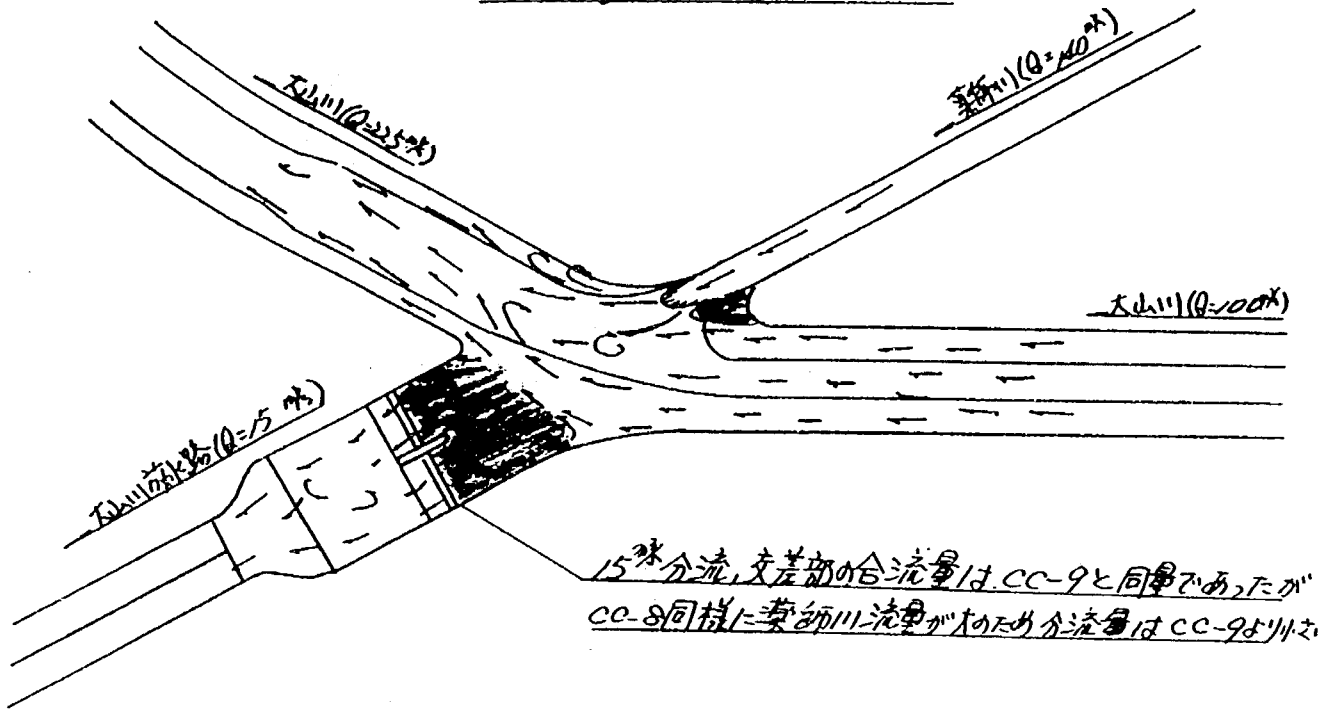


図-2-9 交 差 部 流 況 図

(実験: CC-9)

大山川交差部

交差部合計流量 240%



西行堂川交差部

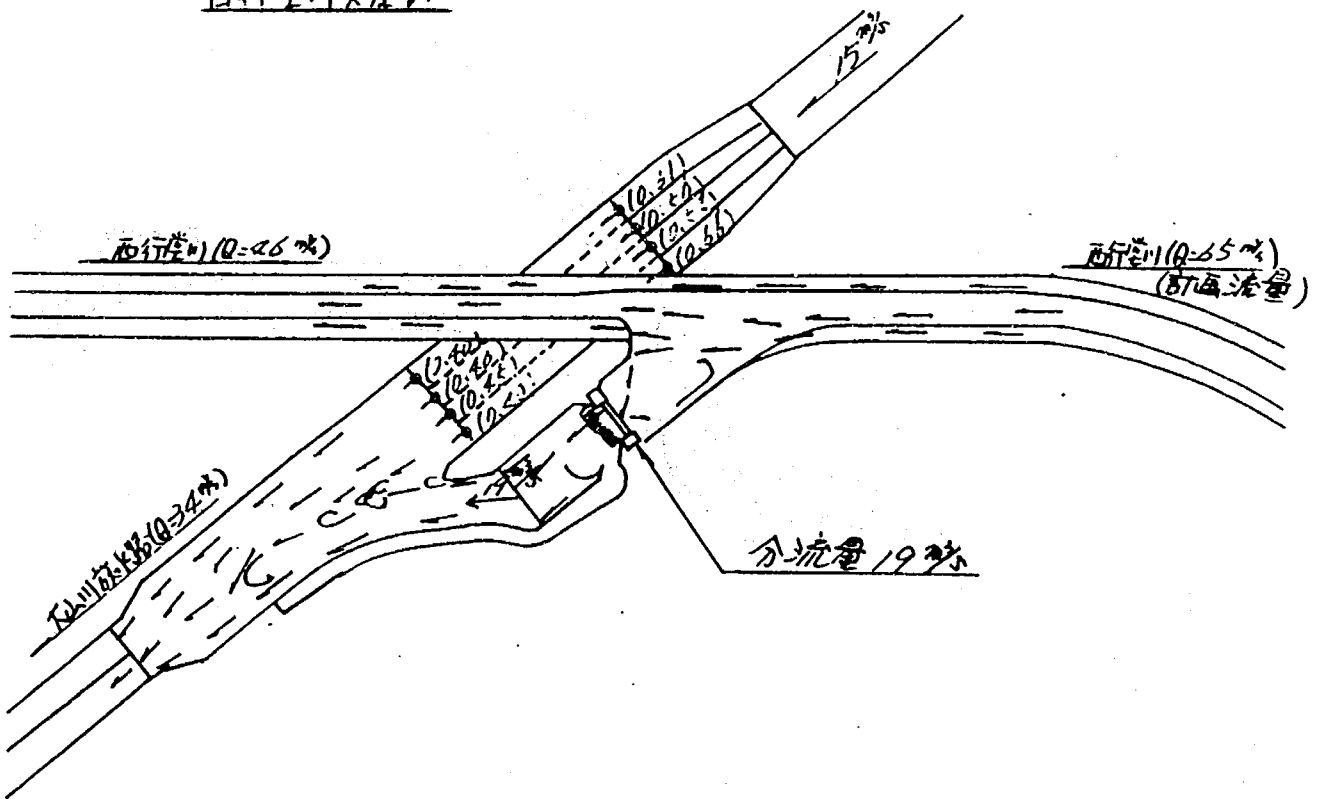


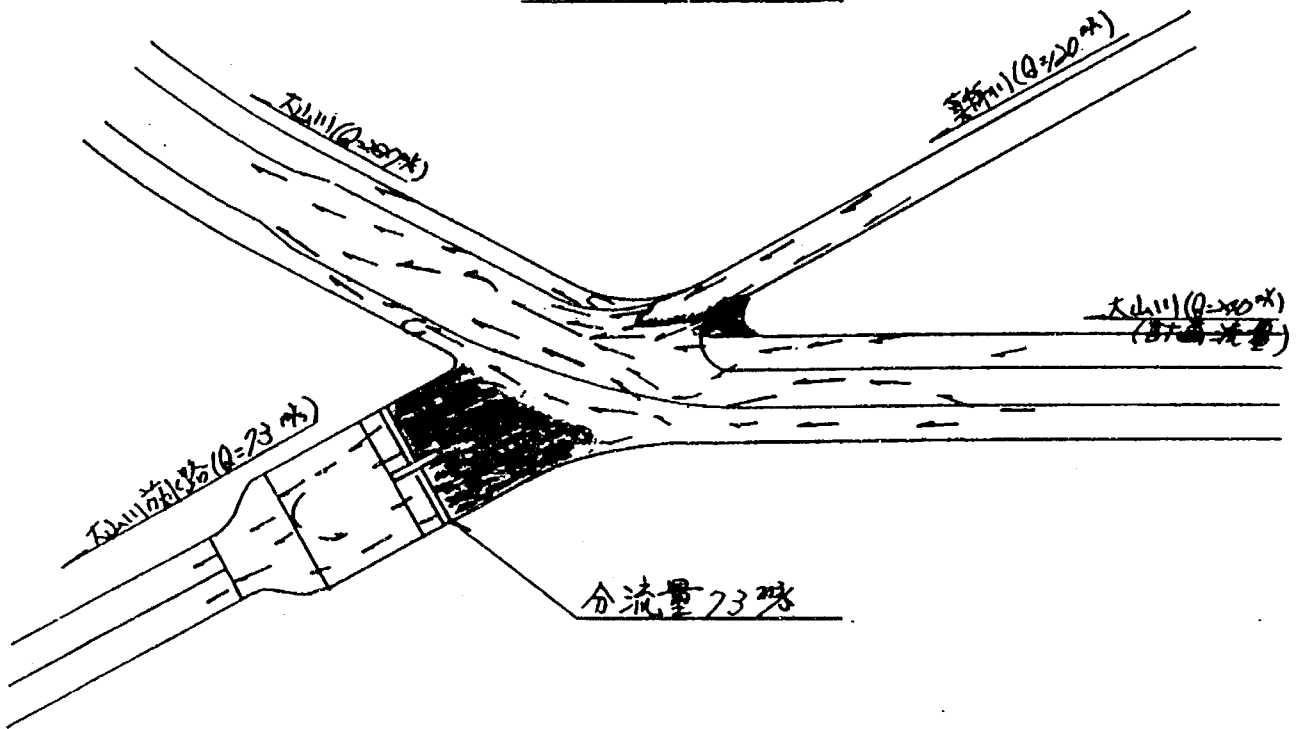
圖-2-10 交 差 部 流 況 圖

1750-1755 2000

(実験: CC-10)

大山川交差部

交差部合計流量 360 m³/s



西行堂川交差部

西行堂川 流量なし

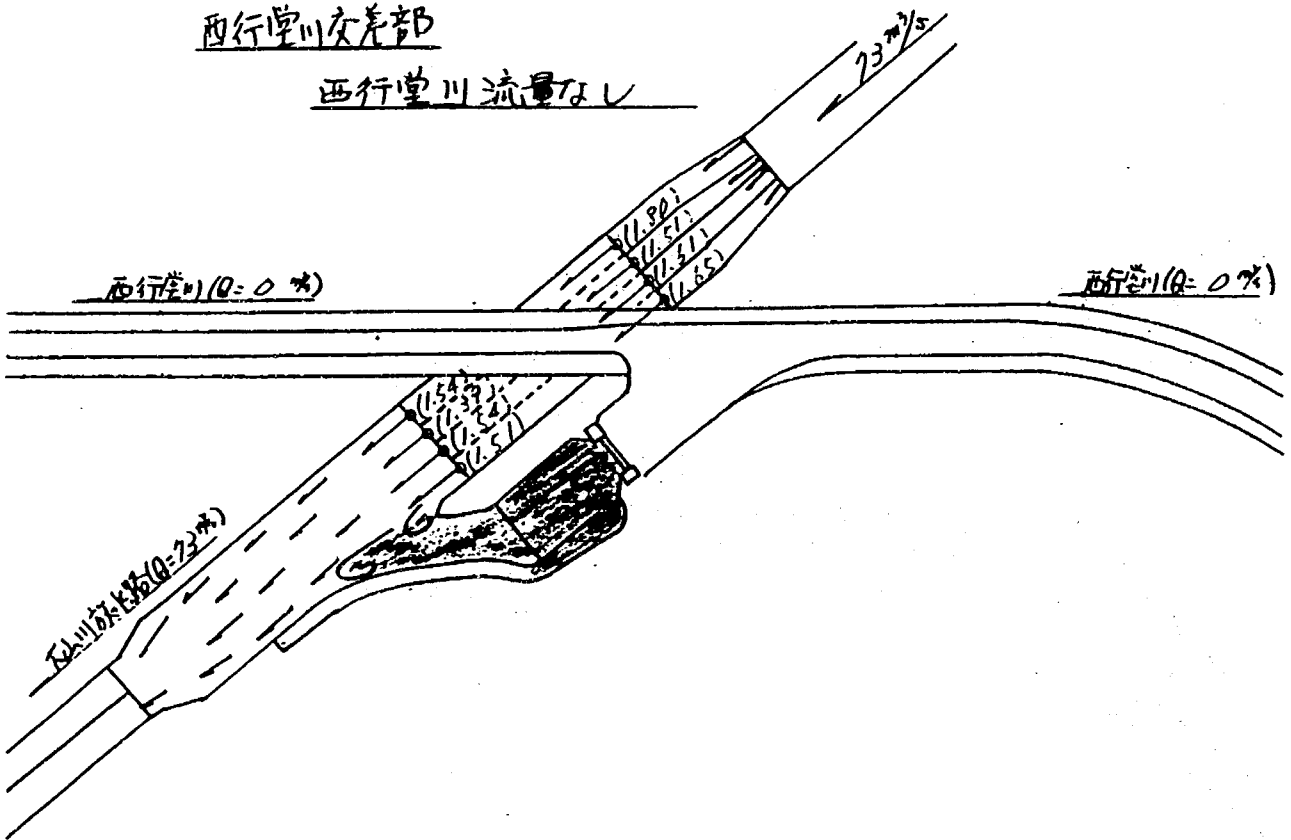
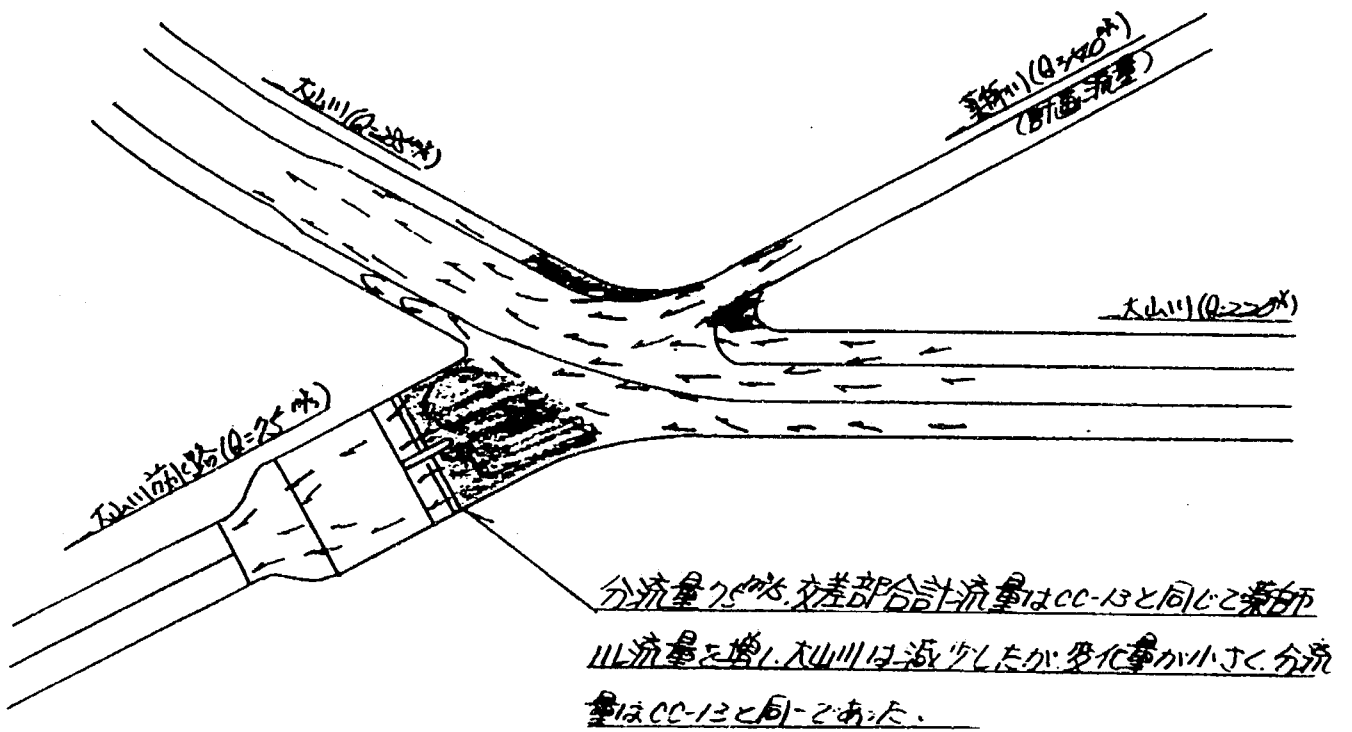


図-2-11 交 差 部 流 況 図

(実験: CC-13)

大山川交差部

交差部合計流量 360 m³/s



西行堂川交差部

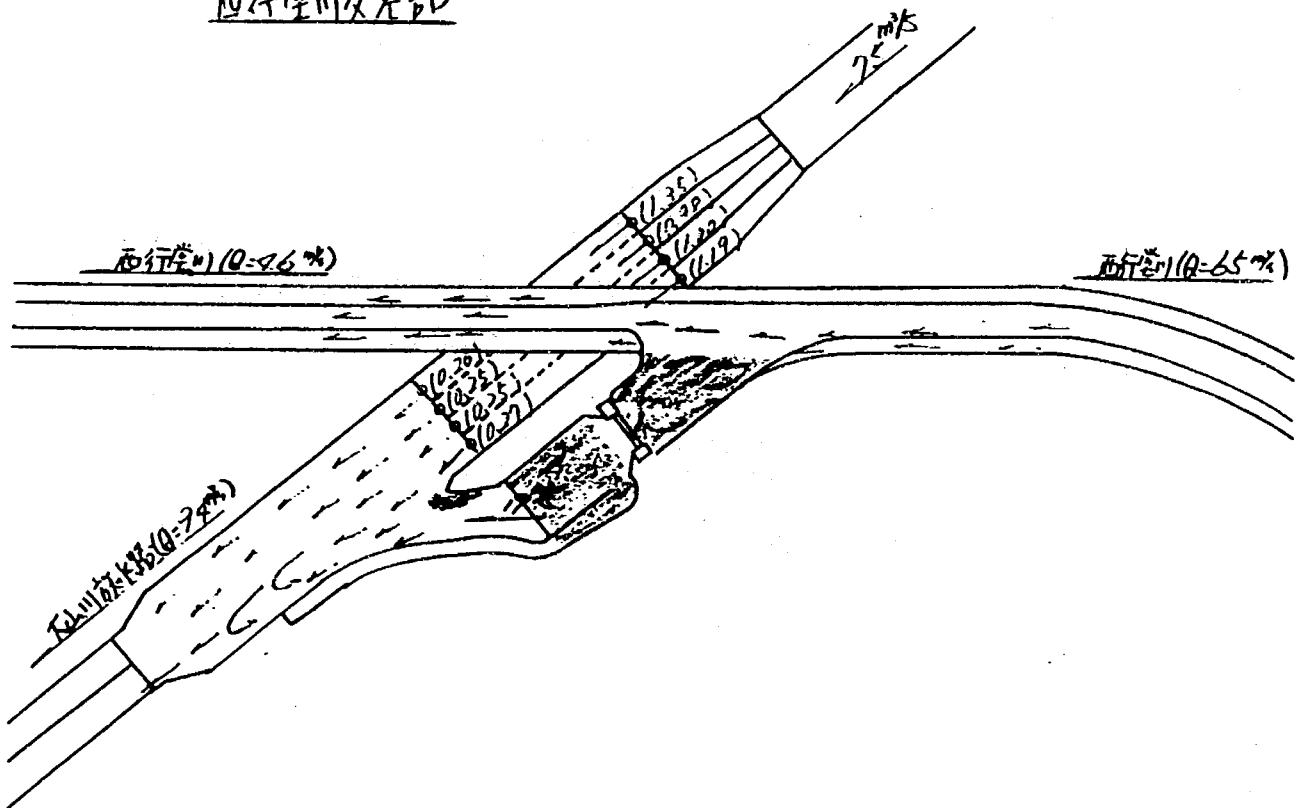
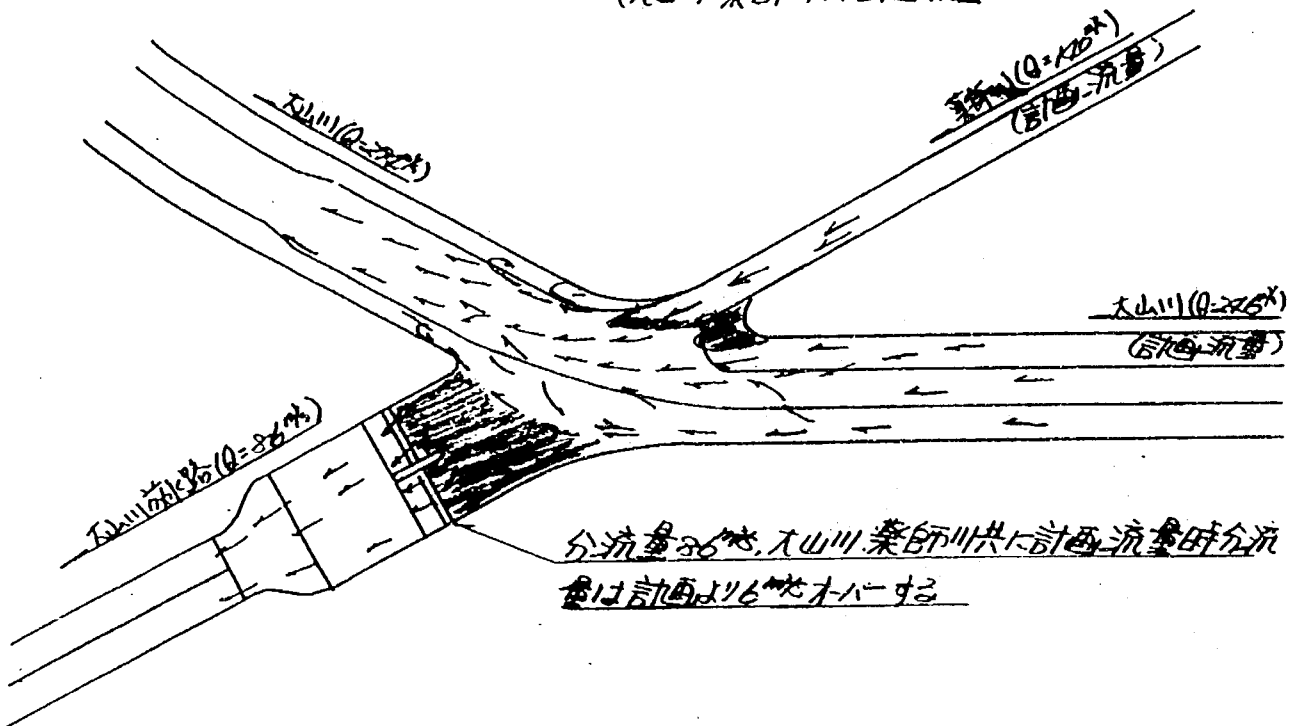


図 - 2 - 12 交 差 部 流 況 図

(実験: CC-14)

大山川交差部

交差部合計流量 $380 \text{ m}^3/\text{s}$
(大山川・薬師川合計計画流量)



西行堂川交差部

西行堂川流量 $0 \text{ m}^3/\text{s}$

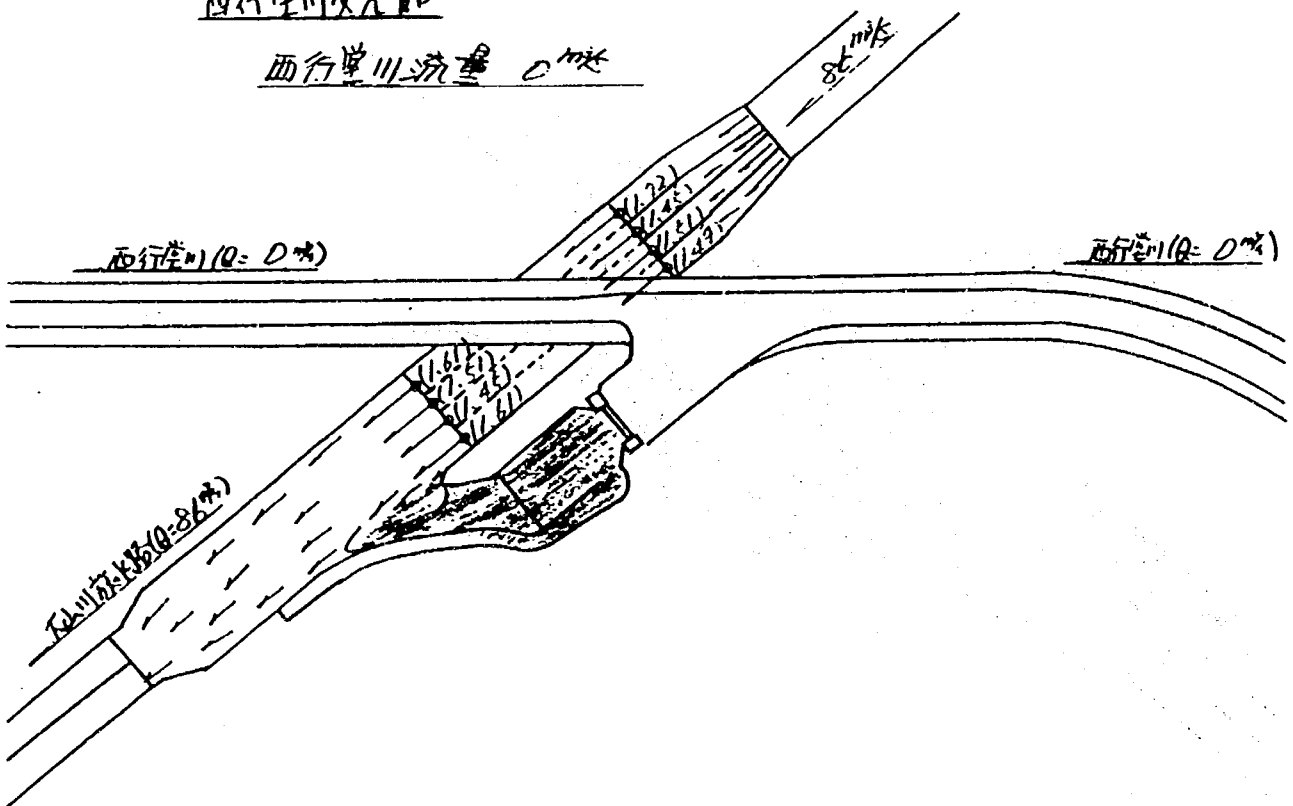
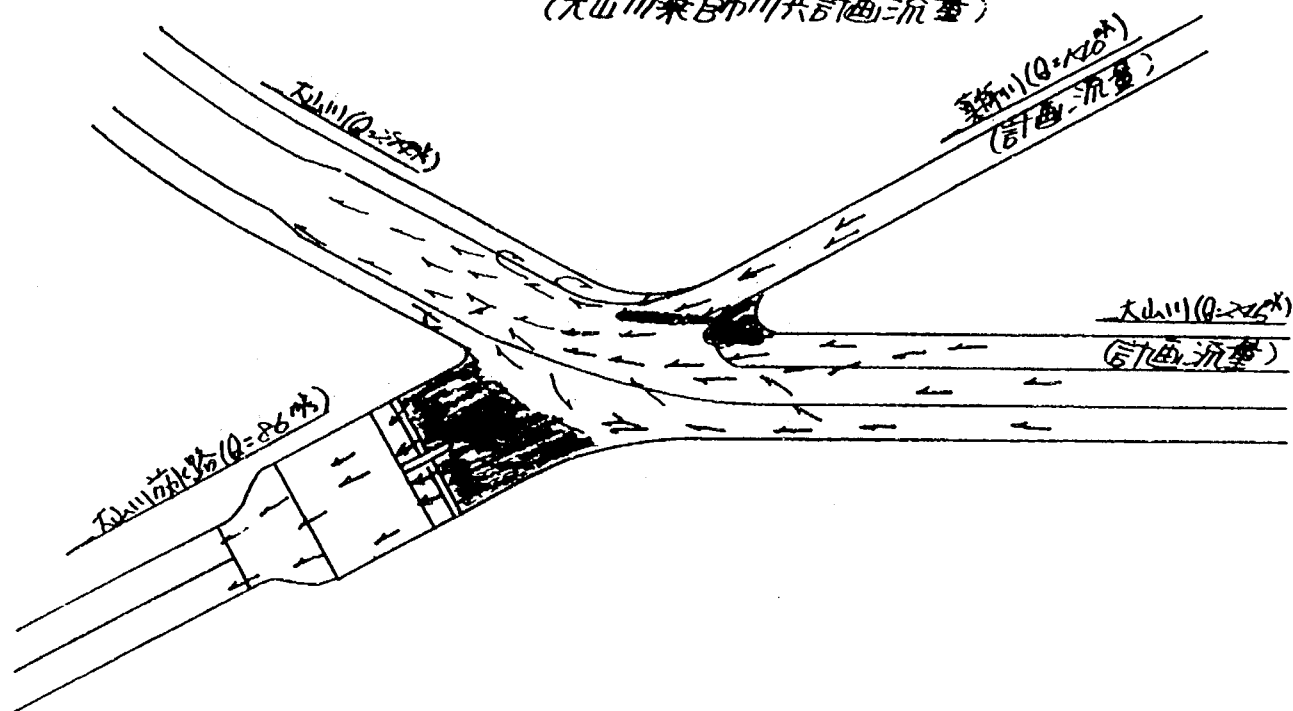


図-2-13 交 差 部 流 況 図

(実験: CC-15)

大山川交差部

交差部合計流量 380 m³/s
(大山川兼合部川共計画流量)



西行堂川交差部

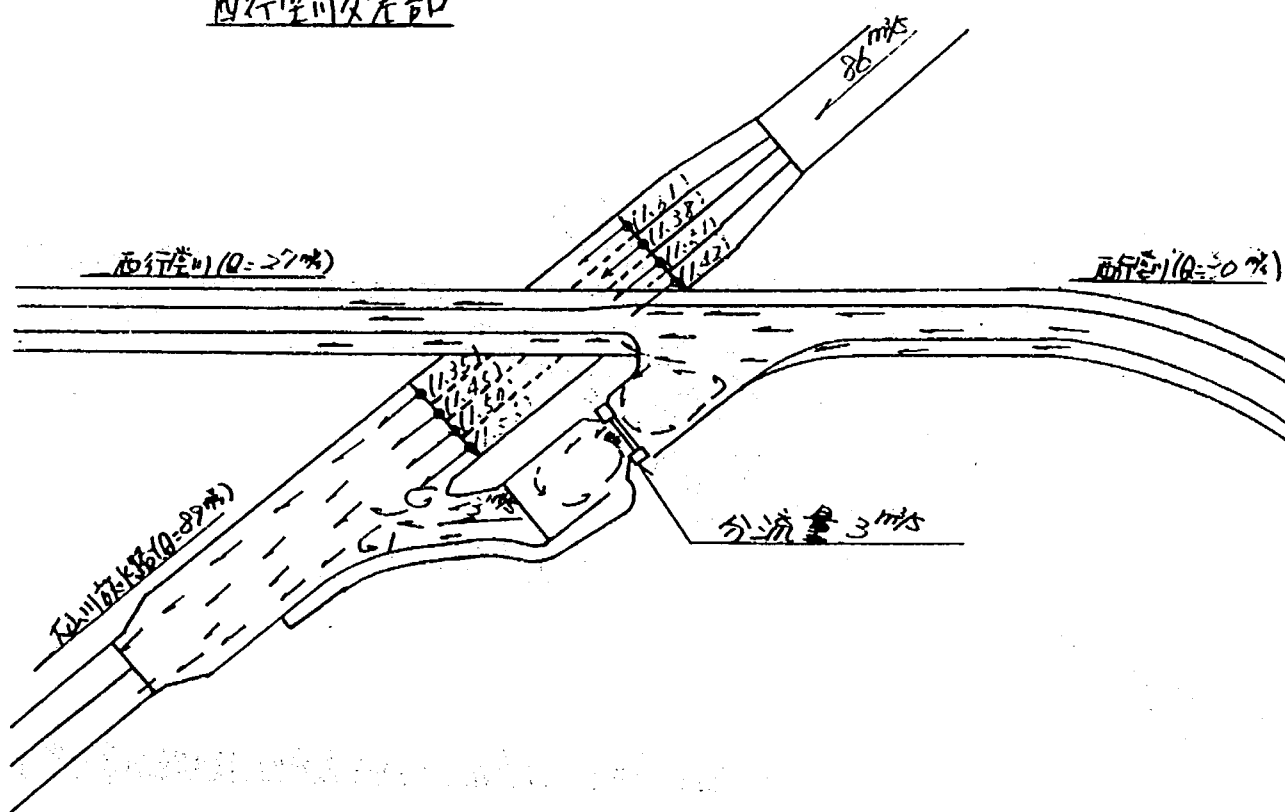
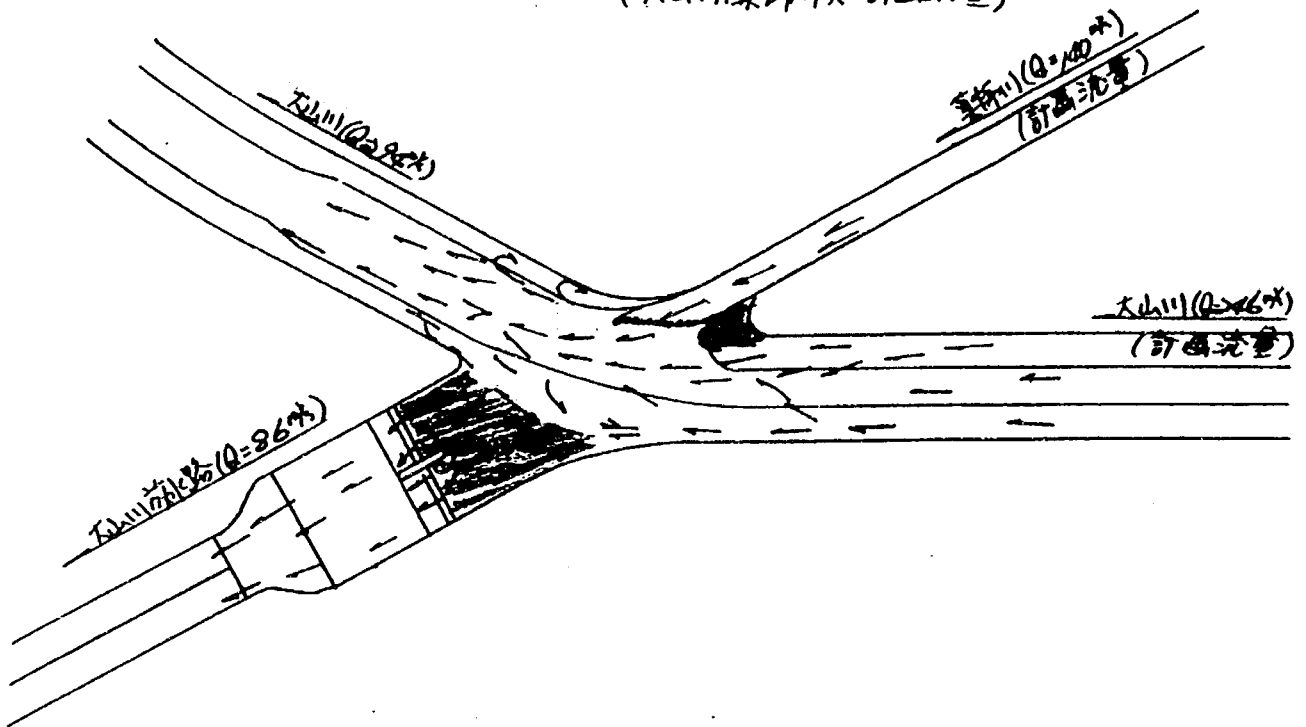


図-2-14 交 差 部 の 流 況 図

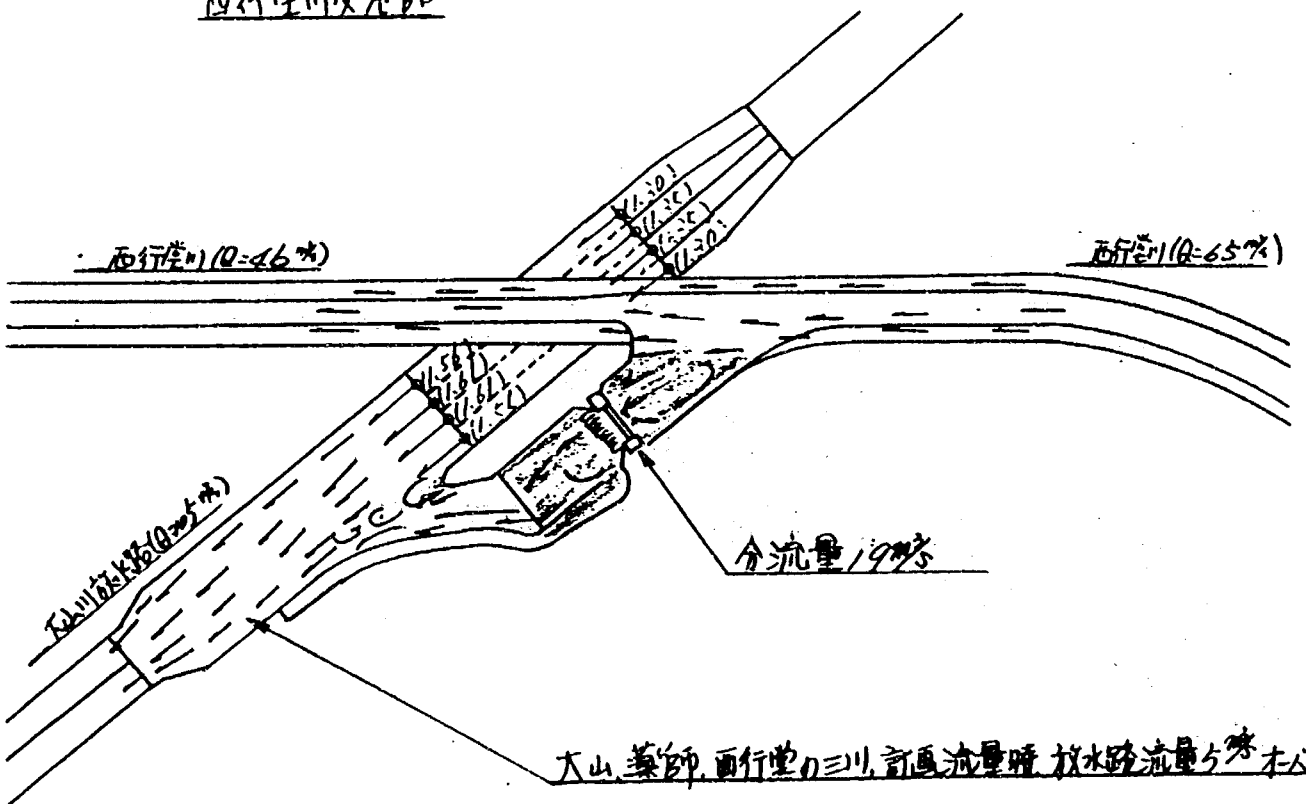
(実験: CC, FF-16)

大山川交差部

交差部合計流量 380 噸
(大山川・薬師川共計画流量)



西行堂川交差部



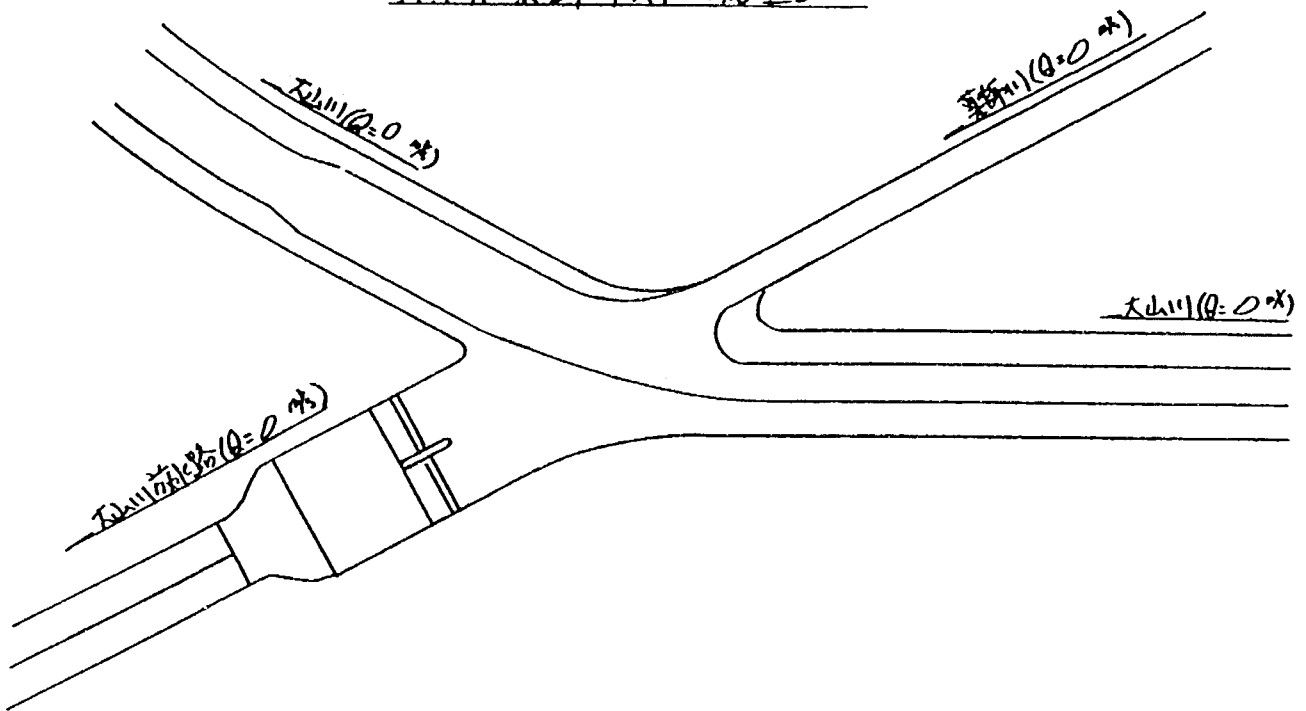
大山・薬師・西行堂の三川計画流量時放水路流量 5 噸 本バ

図 - 2 - 15 交 差 部 流 況 図

(実験: CC・FF-19)

大山川交差部

大山川、築師川共に流量0%



西行堂川交差部

西行堂川20% 分流開始流量

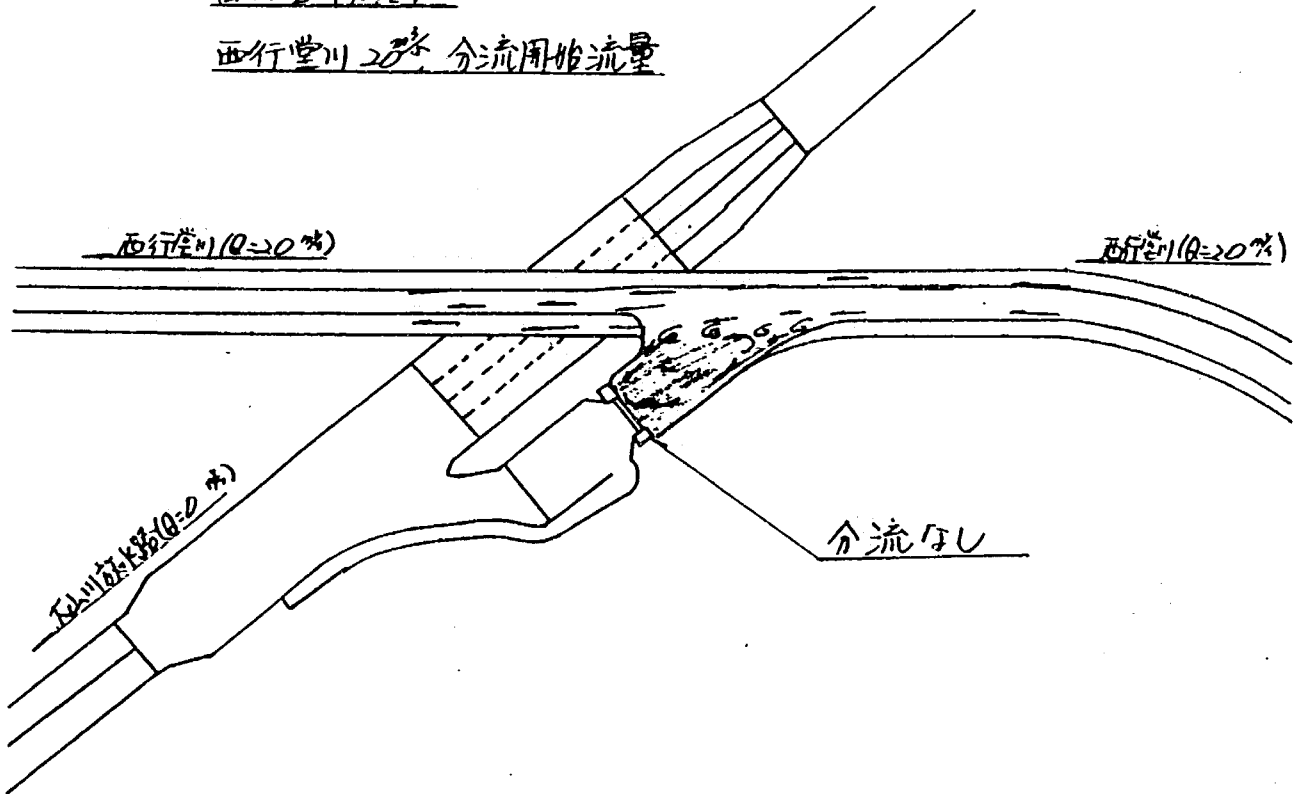
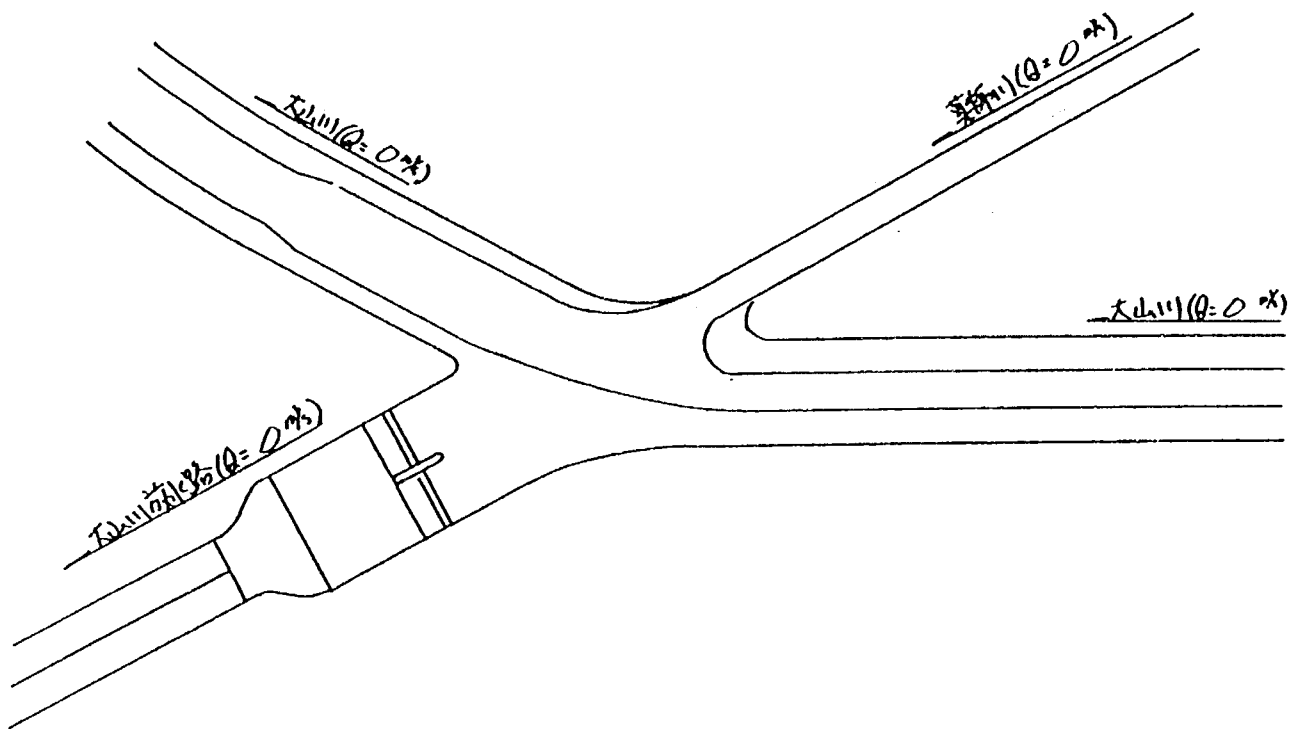


図-2-16 交 差 部 流 況 図

(実験: CC-24)

大山川交差部



西行堂川交差部

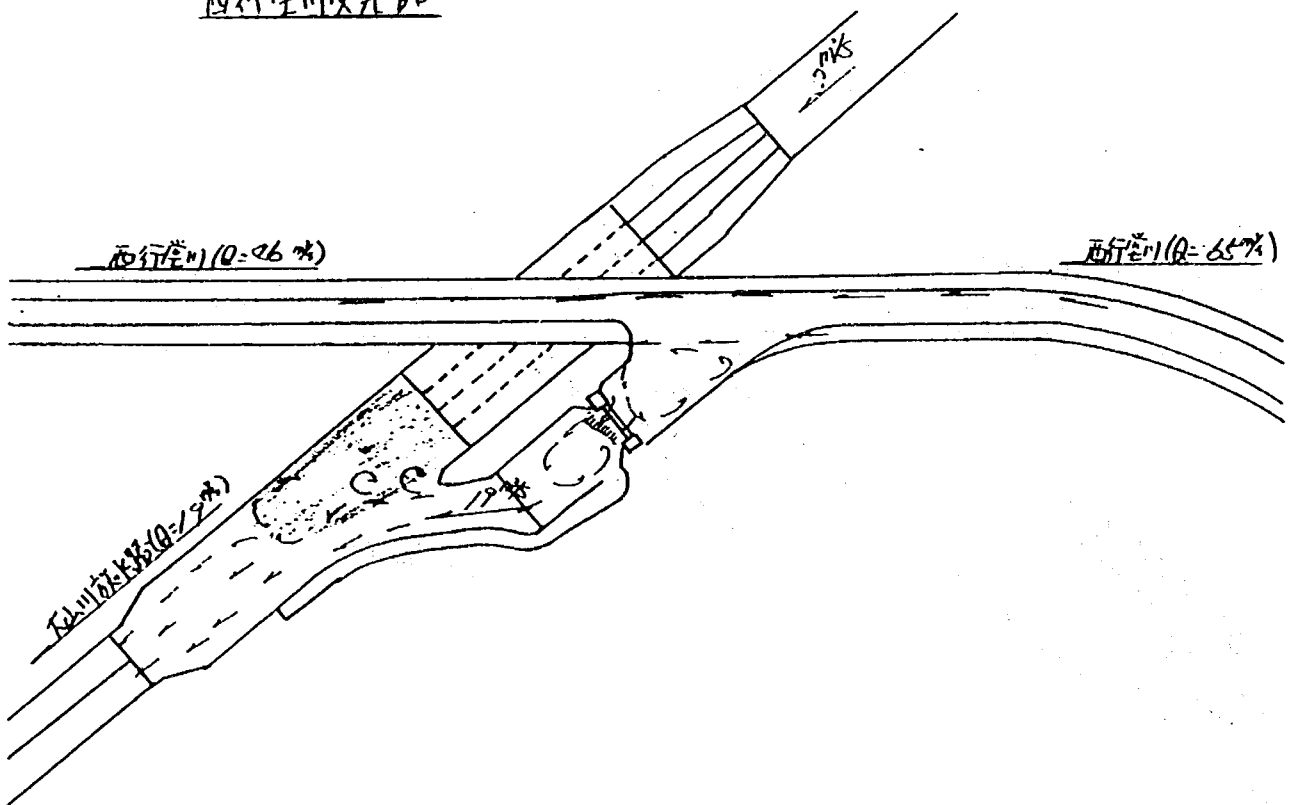
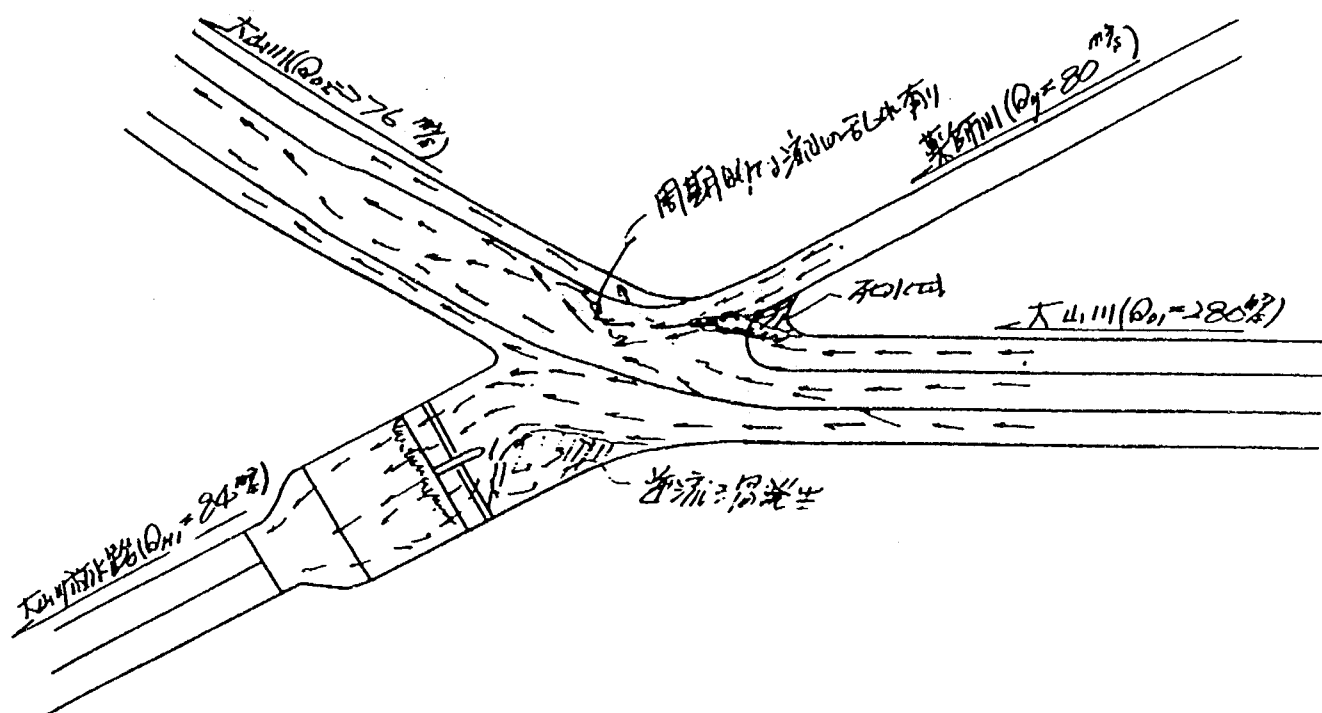


図-2-17 交 差 部 流 況 図

(実験: FF-20)

大山川交差部



西行堂川交差部

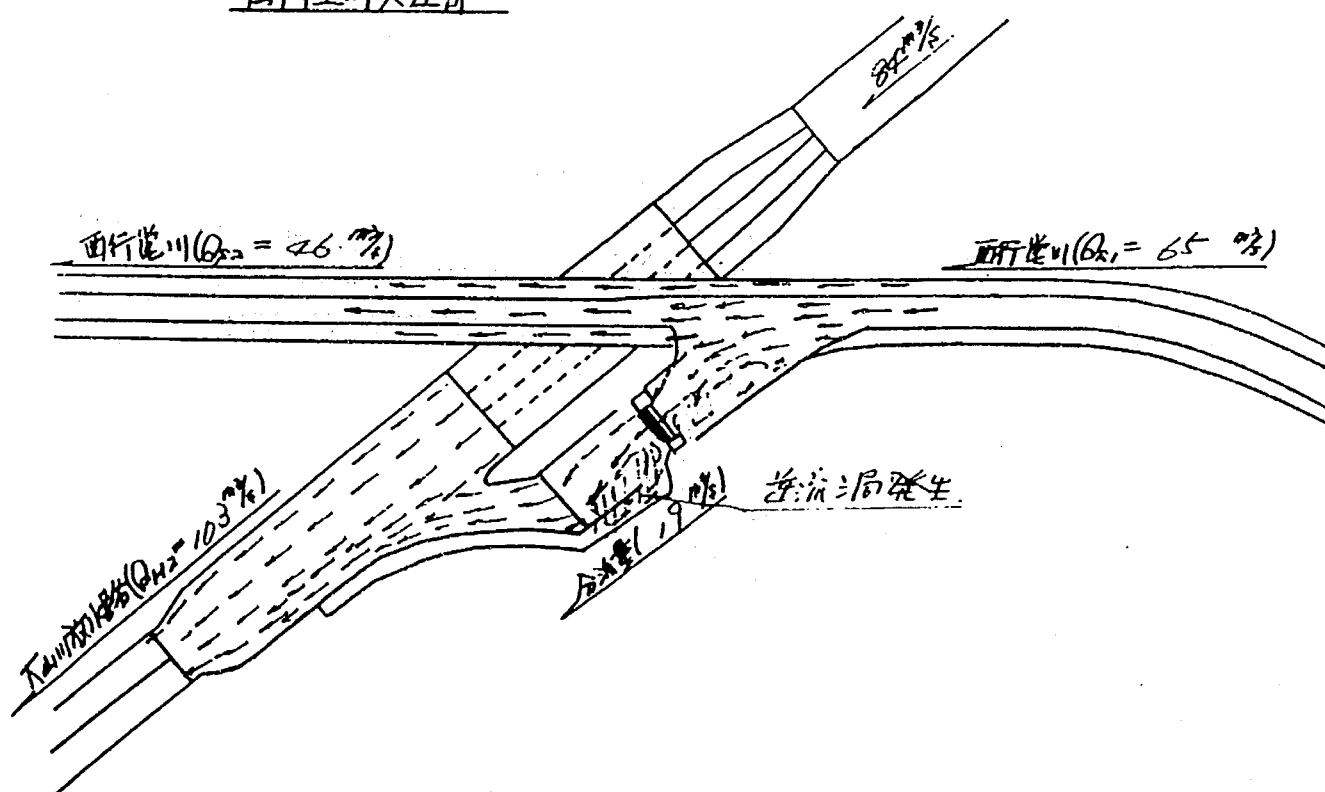
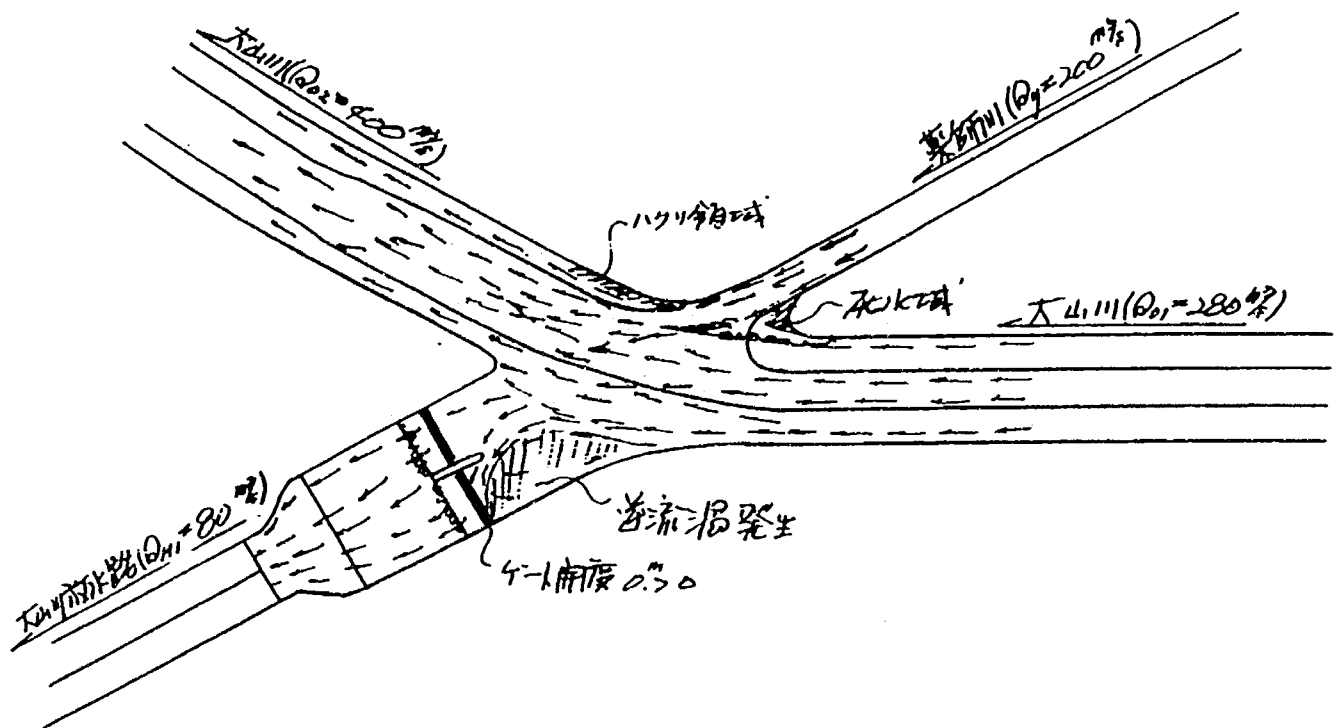


図-2-18 交 差 部 流 況 図

(実験: FF-21)

大山川交差部



西行堂川交差部

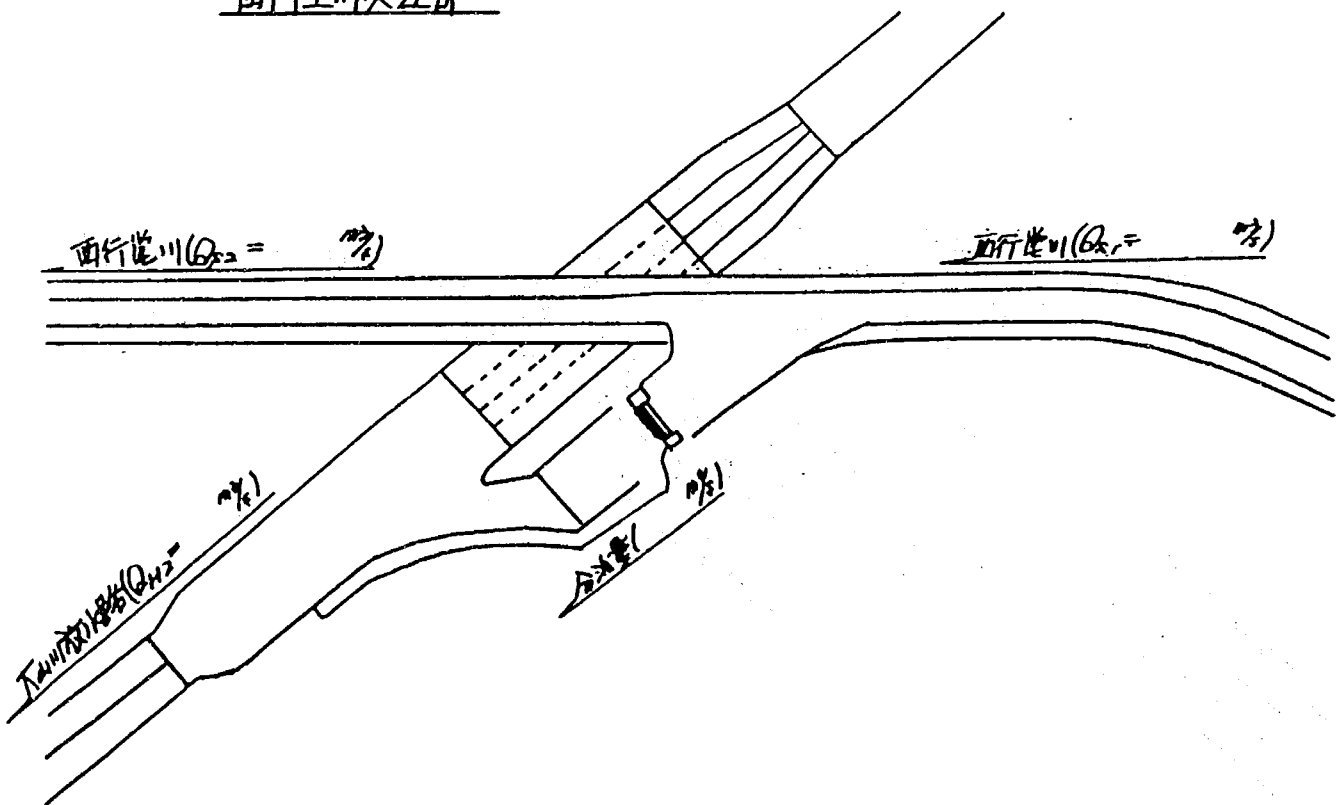
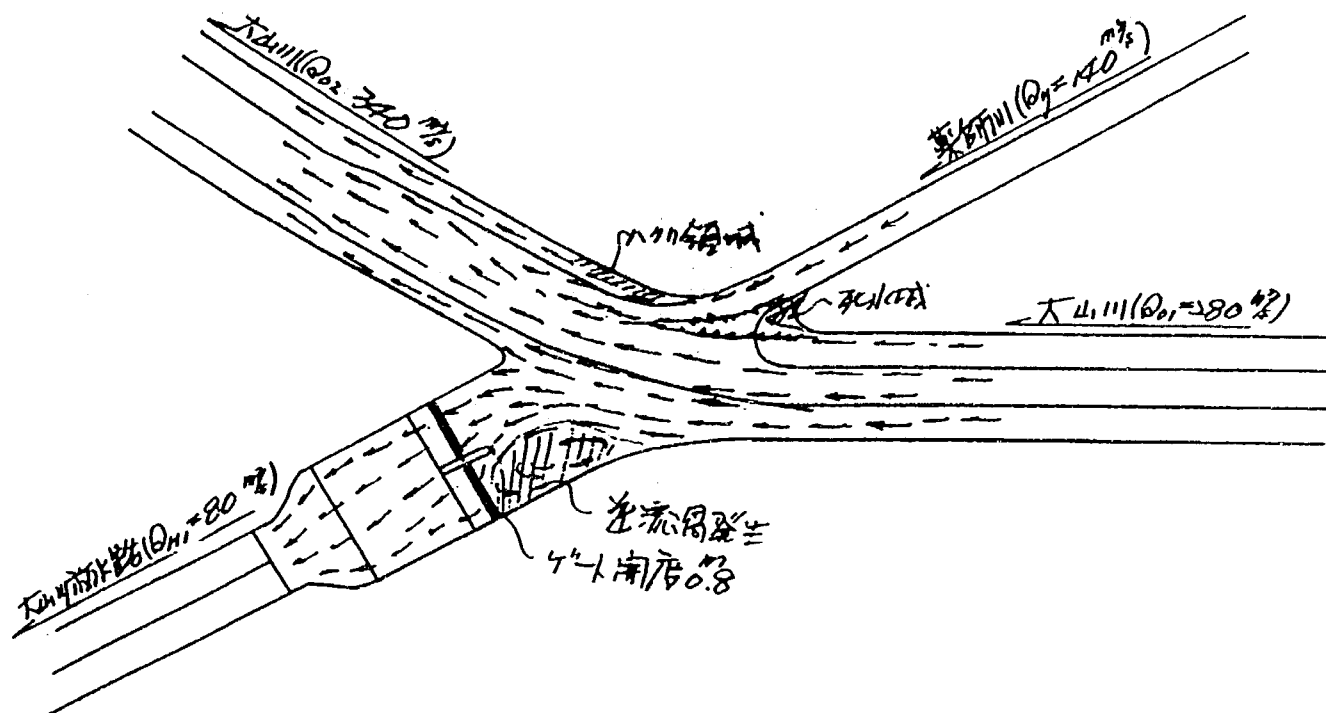


図 - 2 - 19 交 差 部 流 況 図

(実験: GG0-25)

大山川交差部



西行堂川交差部

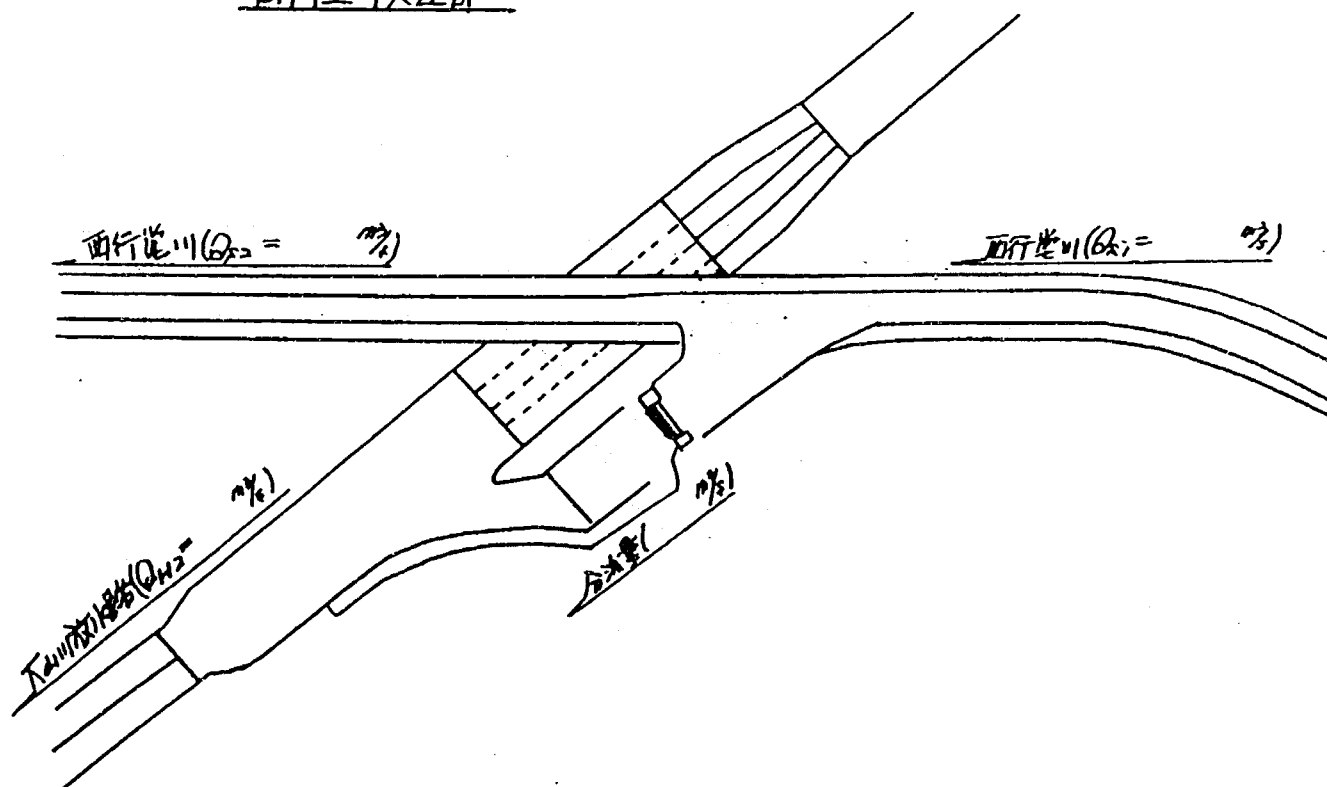
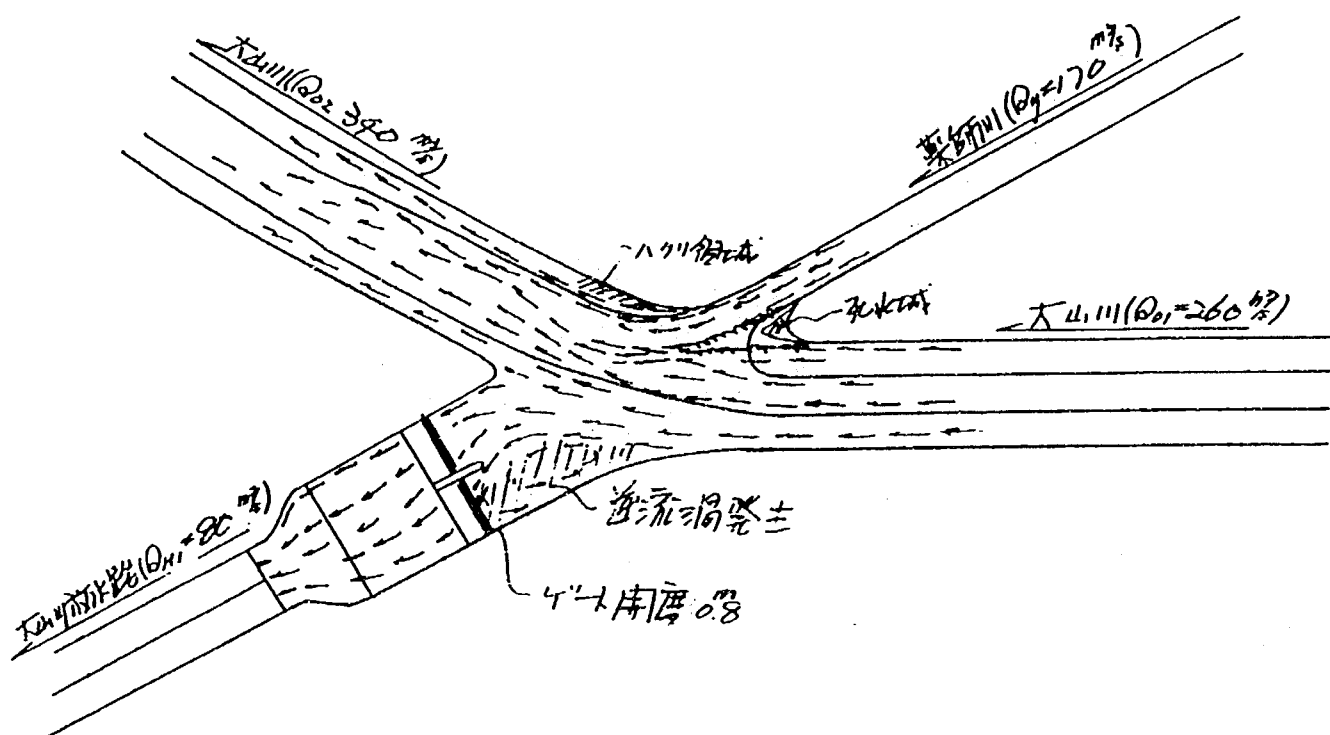


図-2-20 交 差 部 流 況 図

(実験: GG0-27)

大山川交差部



西行堂川交差部

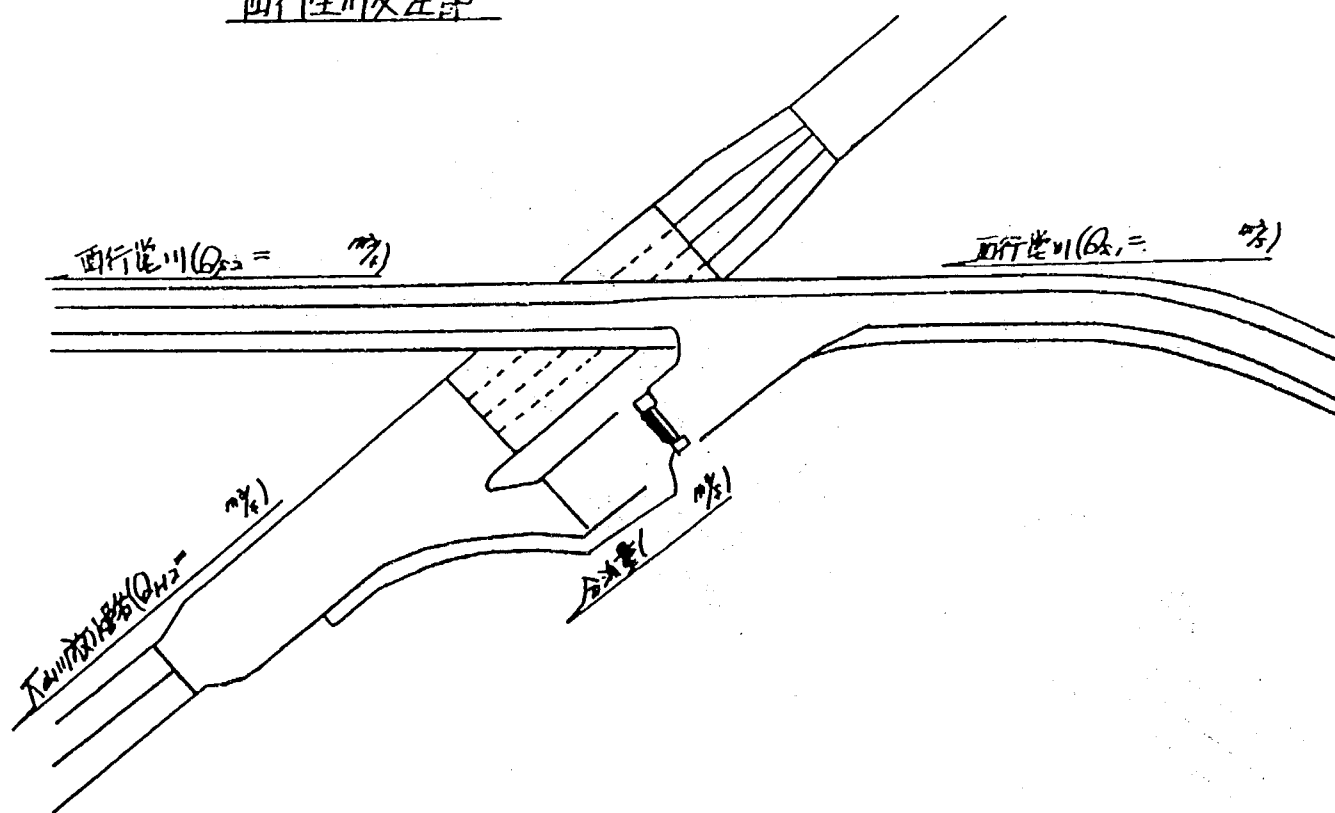
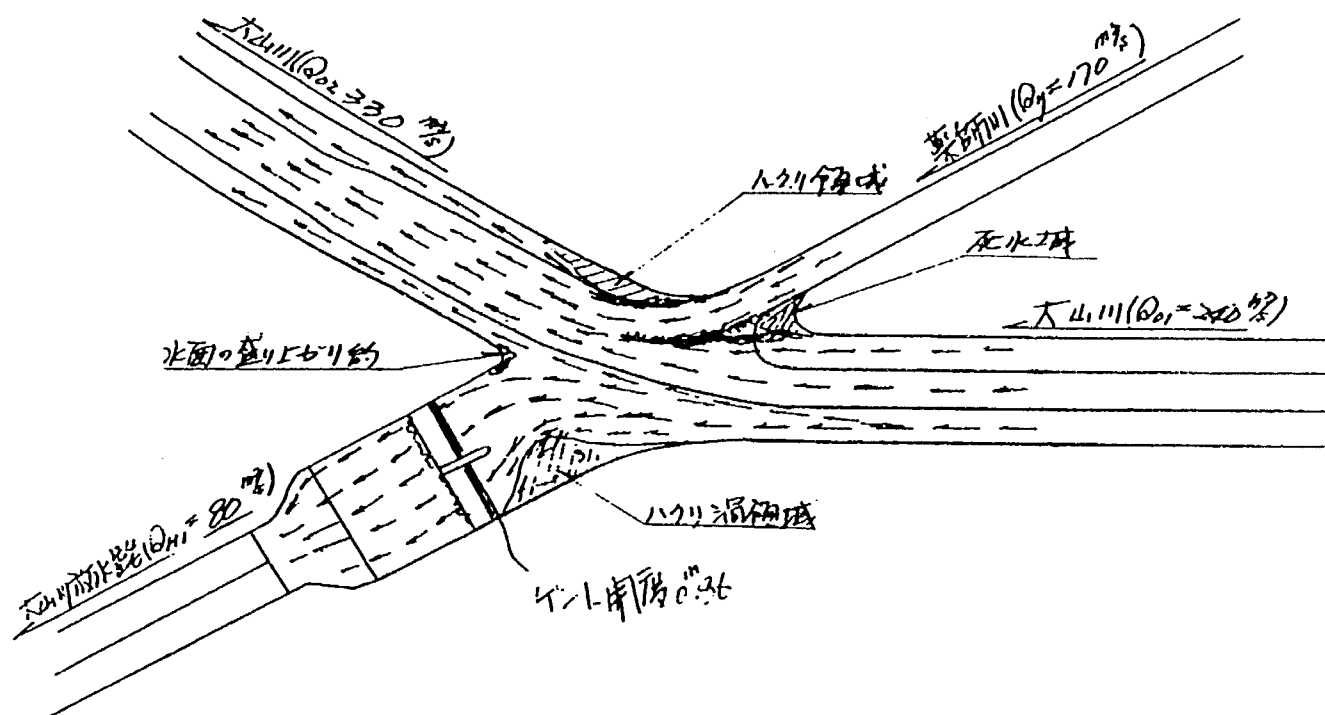


図-2-21 交 差 部 流 況 図

(実験: GG0-29)

大山川交差部



西行堂川交差部

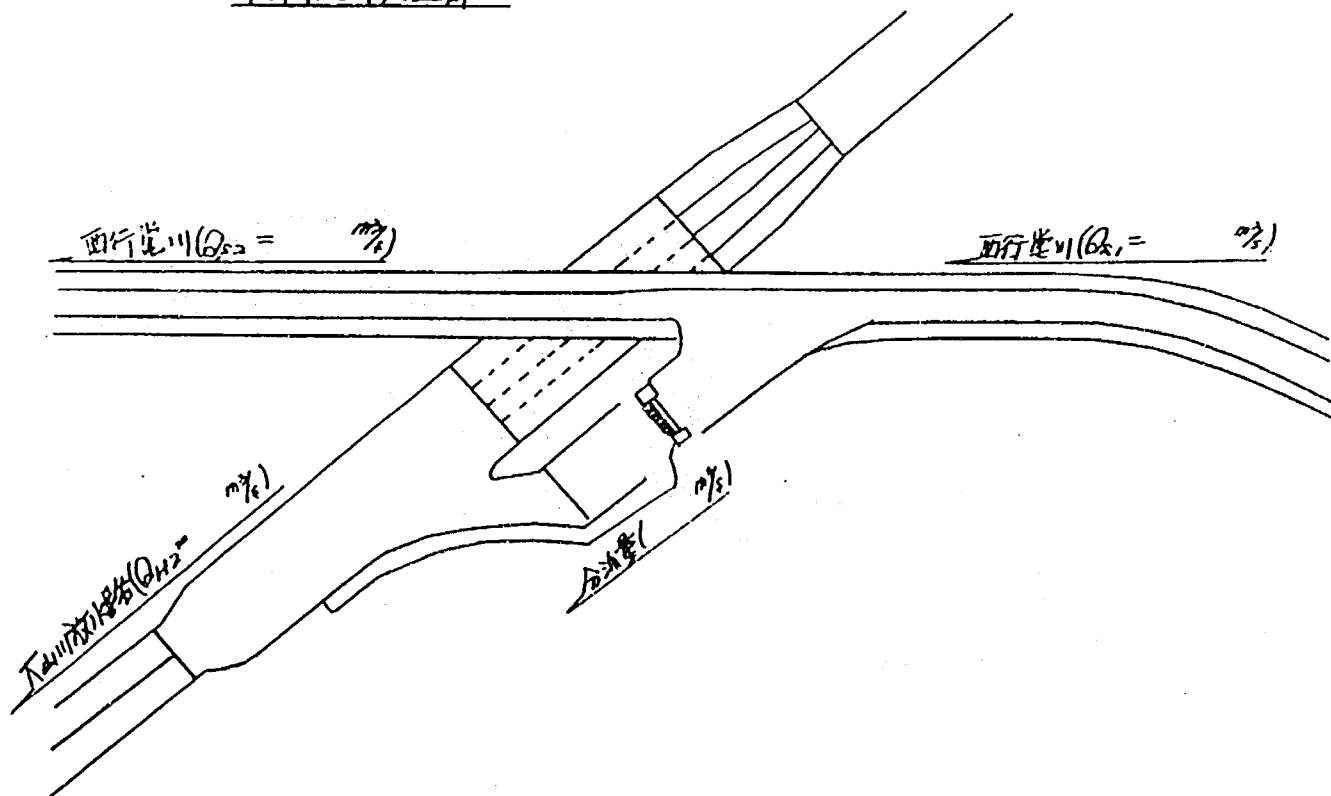
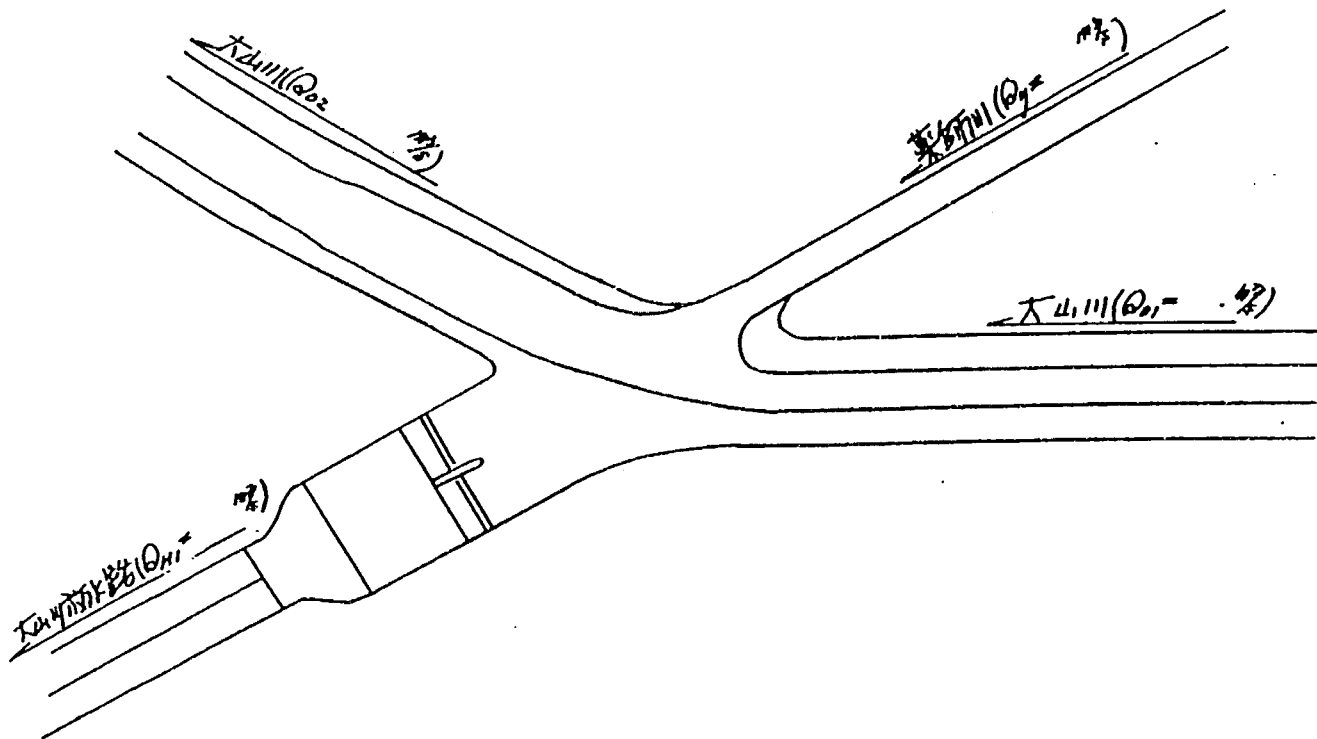


図-2-22 交 差 部 の 流 況 図

(実験: GG0-32)

大小川交差部



西行堂川校差部

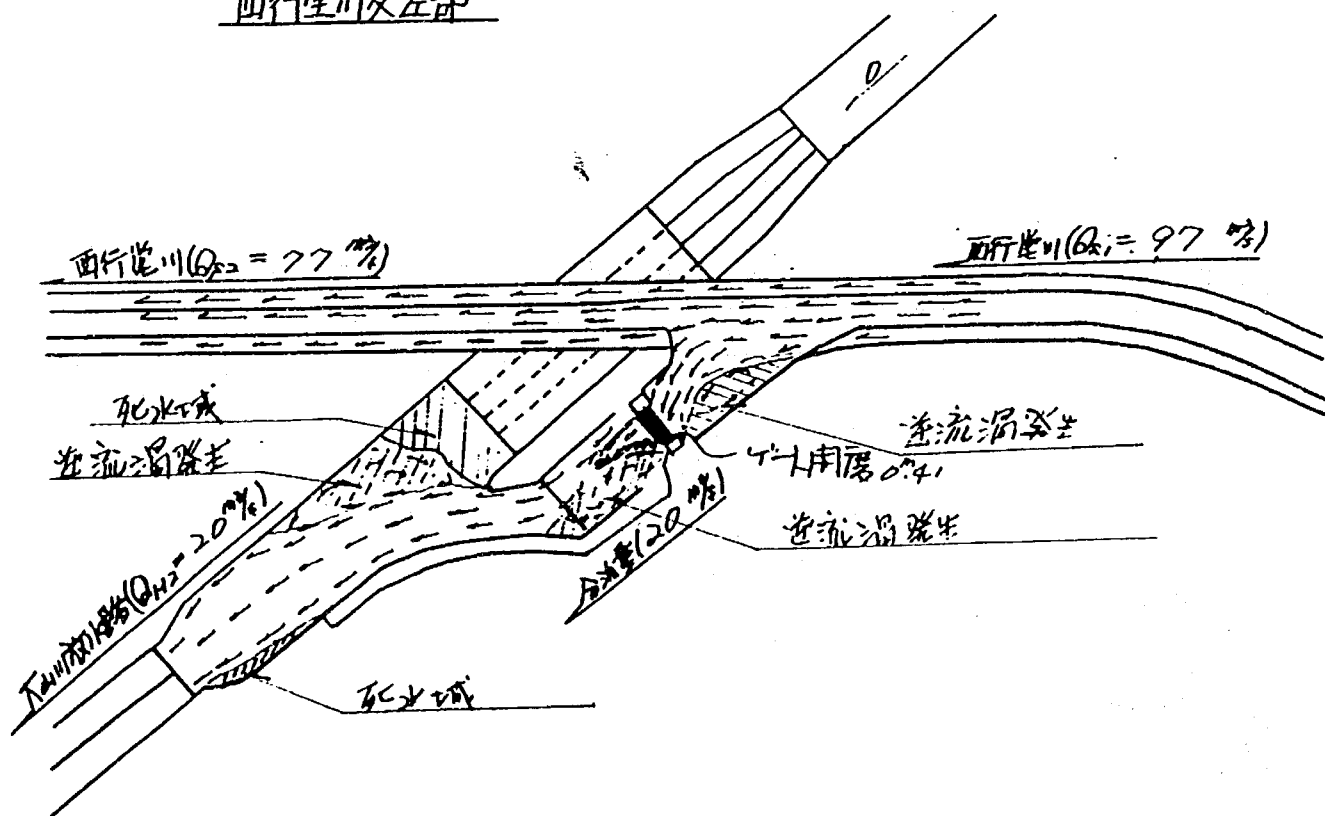
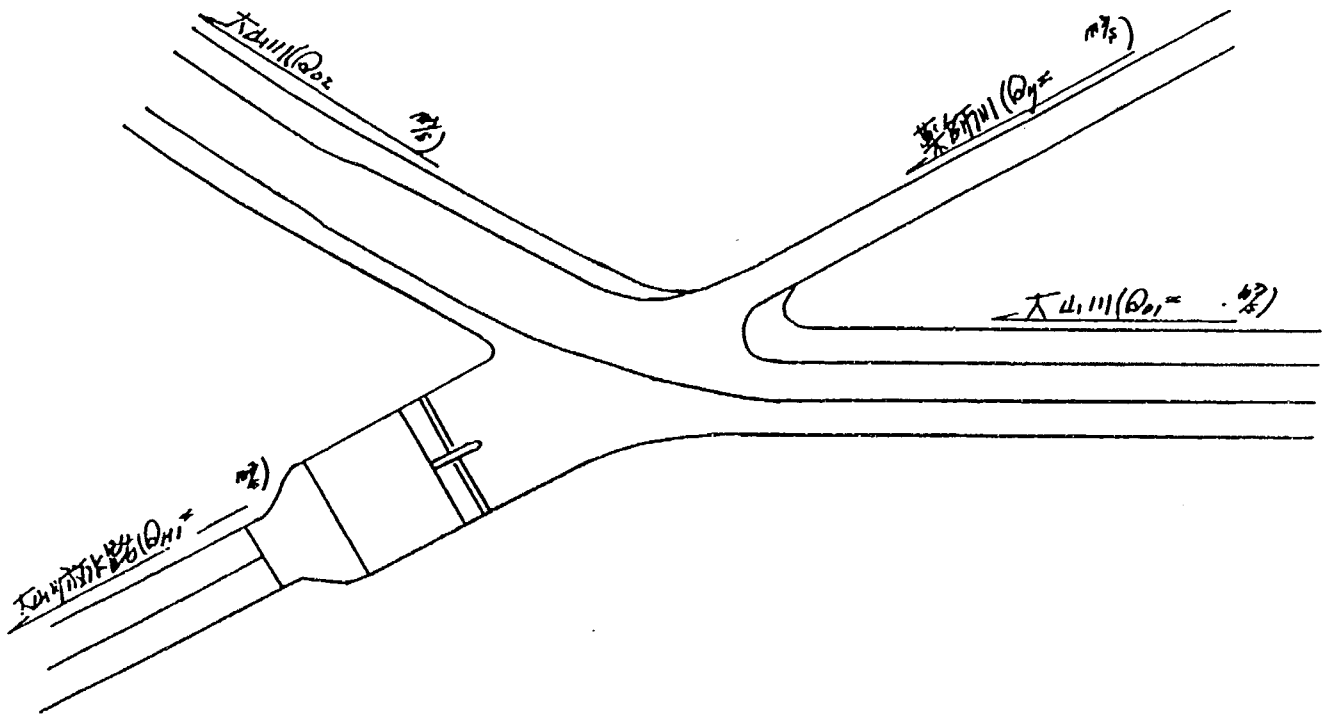


圖-2-23 交 差 部 流 況 圖

(実験: G G s - 3 3)

大山川交差部



西行堂川交差部

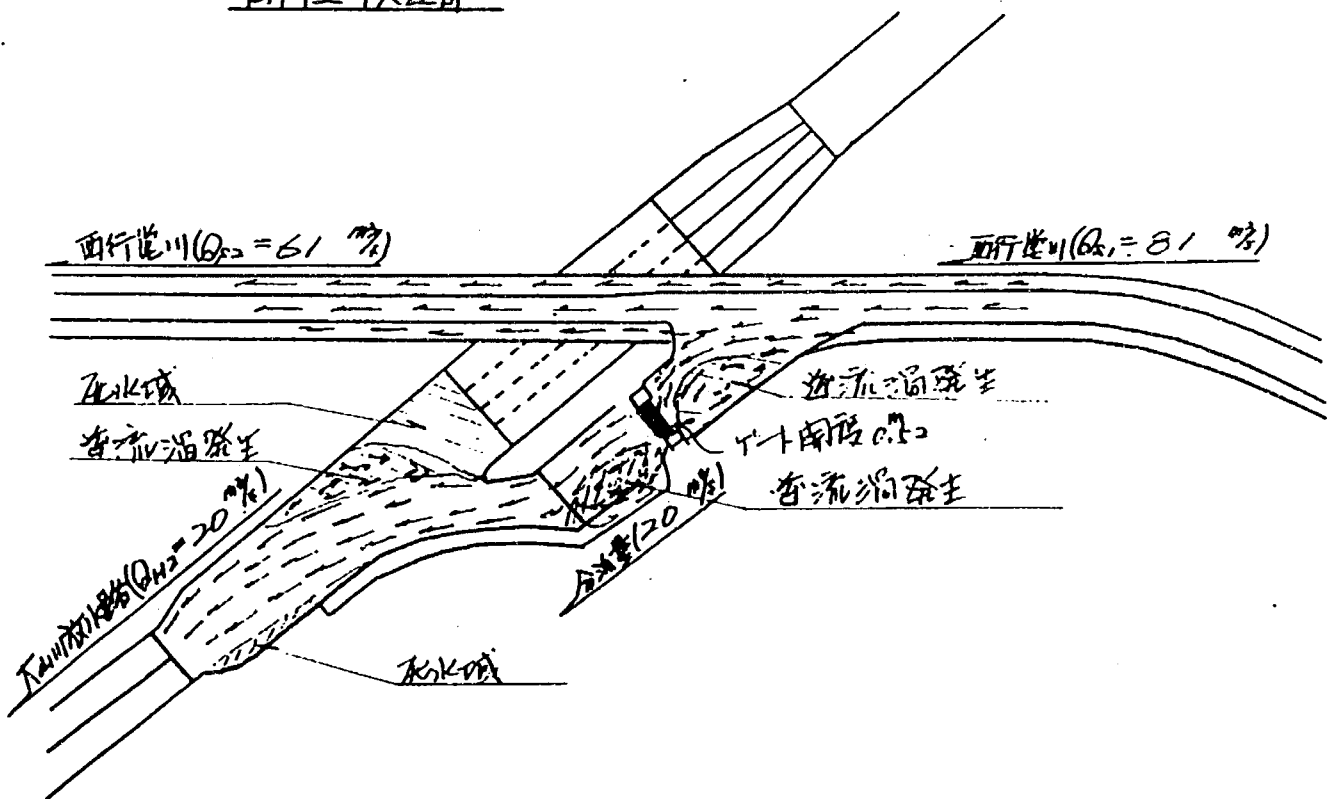


図-2-24 交 差 部 流 況 図

(実験: G G s - 3 5)

大山川放水路水理模型実験
報告書（その2）

ISSN 0386-5878
土木研究所資料第2014号
昭和58年8月（1983）

馬場洋二，谷本光司
伊藤雄二，浅野富夫

キーワード：大山川放水路，固定床，分流，合流

要 旨

大山川放水路の大山川・西行堂川それぞれの合流部，
分流部（C案）の水理機能を縮尺1/20の固定床模型
実験で検討したものである。

○

郵便はがき

305-□□

40円切手
をはって
下さい。

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地
建設省土木研究所

都市河川研究室 御中

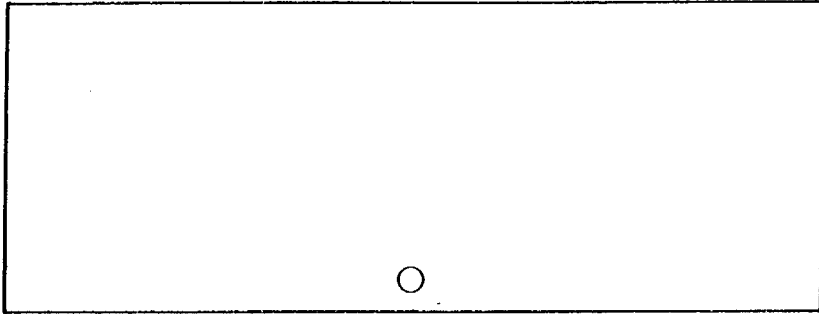
No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所

○



土木研究所資料第2014号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住 所)

氏 名

印

○