

土木研究所資料

大滝ダム水理模型実験報告書

昭和59年 2 月

建設省土木研究所
ダム部ダム水工研究室

Copyright © 1984 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 General 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ってはならない。

ま え が き

1) 本報告書は、近畿地方建設局の依頼により昭和53年度より昭和58年度にわたって建設省土木研究所において実施した大滝ダム洪水吐きの水理設計および水理模型実験の結果をとりまとめたものである。大滝ダム洪水吐きについては、昭和46年3月に土木研究所資料第670号「大滝ダム洪水吐水理模型実験報告書」として一度報告書が作成されているが、その後のダム計画の変更により新たに模型実験を行うこととなった。本報告書は、変更計画をもとに行った検討をとりまとめたもので、前記報告書とは直接関係しないものである。

2) 本水理模型実験は、建設省土木研究所ダム水理実験施設内で行われたものである。実験で使った模型概要を図-A、図-Bに示す。実験は主に図-Aに示される洪水吐き全体模型および河道模型（縮尺 $1/62.5$ ）を用いて行い、放流管水理機能の詳細検討についてのみ図-Bに示される縮率の小さい抽出模型（縮尺 $1/31.25$, $1/25$ ）を用いて行った。

本水理模型実験における観測項目は流況、流量、水位、圧力、流速の各項目であり、観測方法は特にことわらない限り次の方法による。

（流 況）

目視によるスケッチおよび写真、ビデオ撮影により流況を観察する。

（流 量）

ダム水理実験施設据え付けの電磁流量計で示される値を記録する。

（水 位）

測定断面において、設定基準高からスケールで測定する。なお、貯水位についてはポイントゲージを用いる。

（圧 力）

模型に取り付けた内径1mmのピエゾメータを水柱マノメータに連結し、その水面高から算出する。

（流 速）

プロベラ流速計により測定する。

3) 本水理模型実験で対象とする水理現象は重力の影響が支配的と考えられるのでフルードの相似則により模型値を実物値に換算する。本報告書での記述は全て実物値を用いている。

4) 本報告書では、最終案に至る検討経緯の詳細な数値データ、実験結果は全て添付資料として巻末にまとめている。

昭和 59 年 2 月

建設省土木研究所

ダム水工研究室

（執筆担当） 柏 井 条 介
中 西 徹

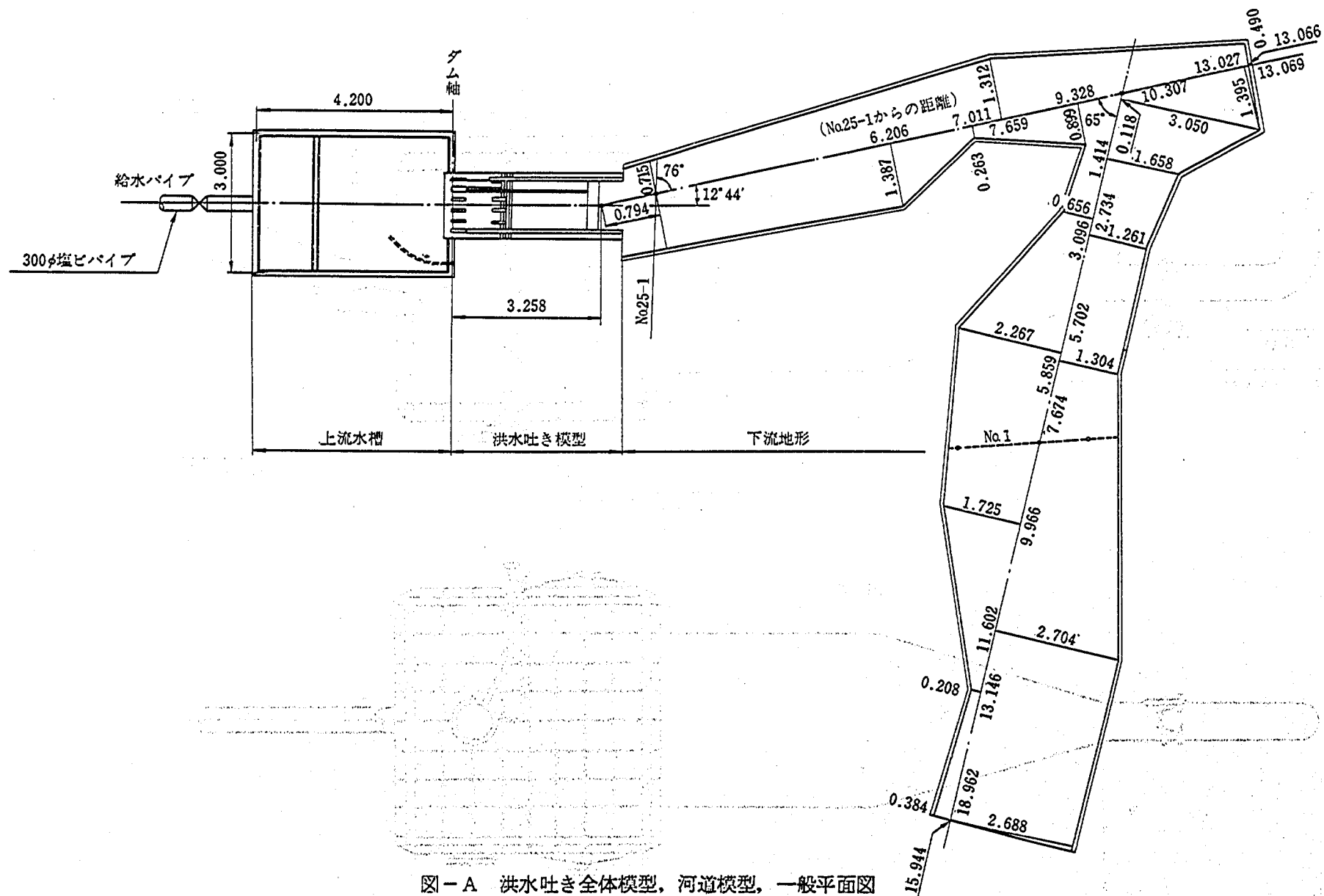


図-A 洪水吐き全体模型、河道模型、一般平面図

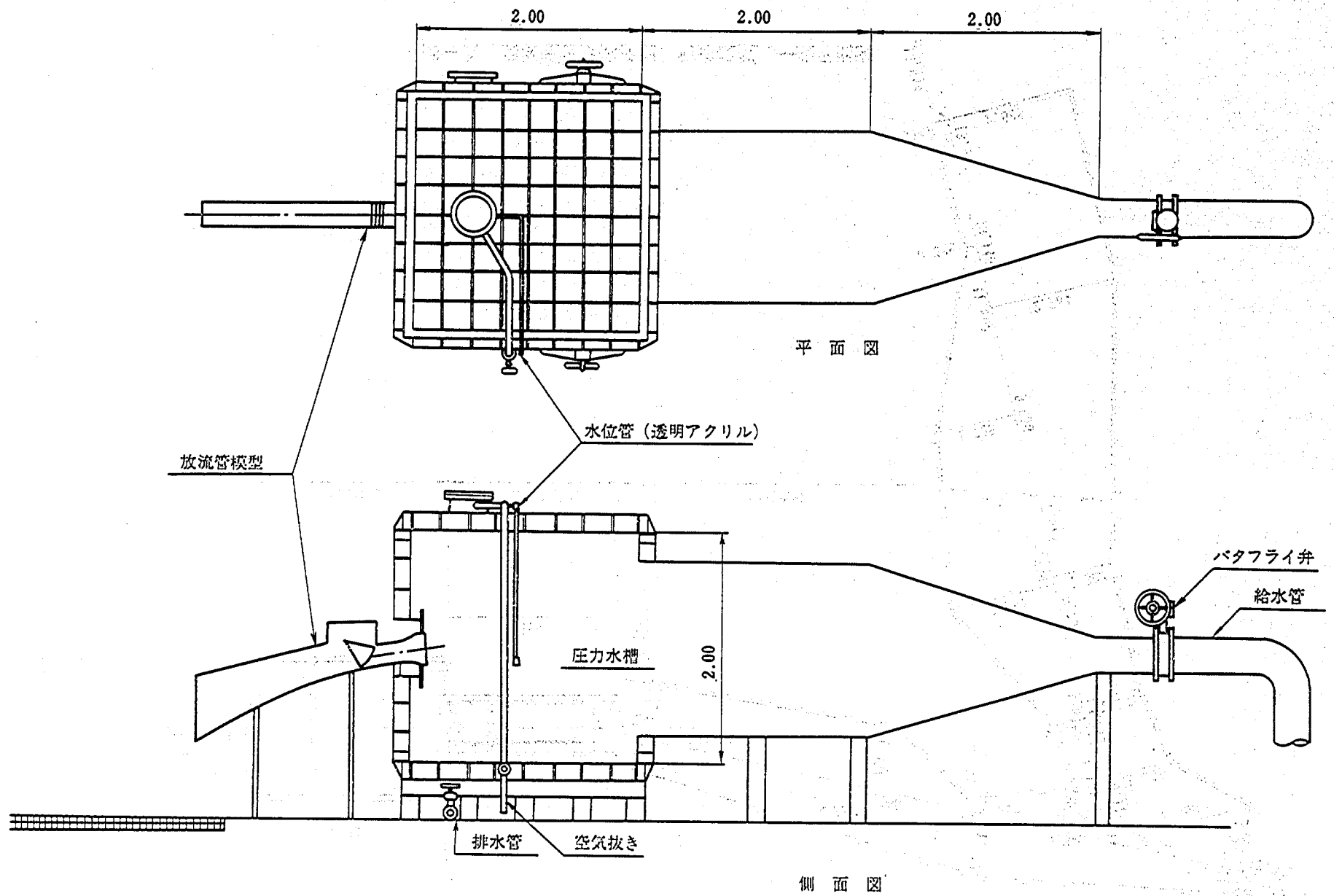


図-B 放流管抽出模型実験施設概要図

目 次

まえがき	
1. ダム計画と概要	1
2. 洪水吐きの放流能力条件	5
3. 洪水吐きの配置	6
4. 洪水吐き最終案形状と放流能力	8
5. 洪水吐きの水理設計と水理模型実験	24
5.1. 越流部	24
5.1.1. 水理設計	24
5.1.2. 水理模型実験	27
a. 放流能力	27
b. 越流部底面圧力	27
c. 越流部水面形状と流況	27
5.2. 下段放流管	35
5.2.1. 水理設計	35
5.2.2. 水理模型実験	39
a. 放流能力	39
b. 管路内圧力	39
c. 開水路部の検討	39
5.3. 上段放流管	63
5.3.1. 水理設計	63
5.3.2. 水理模型実験	64
a. 放流能力	67
b. 管路内圧力	67
c. 開水路部	69
5.4. 導流部	69
5.5. 減勢工	77
5.5.1. 当初(分離型減勢工)案	78
5.5.2. 最終案	92
a. 減勢池平面形状	92
b. 副ダム高	93
c. 減勢池内流況と分離壁形状, 導流壁高	93
d. 副ダム形状	111
e. 二次減勢工	111
f. まとめ	128

6. 下流河道流況	129
6.1. 現況河道の流況	129
6.2. 改修河道の流況	129
7. あ と が き	148
添 付 資 料	149

図，表目次

図1-1 流域概要図	2
図1-2 紀の川流量配分図	3
図1-3 大滝ダム洪水調節計画図	3
図1-4 大滝ダム貯水池容量配分図	4
図3-1 大滝ダム洪水吐き配置案	6
図3-2 大滝ダム洪水吐き流量分担図	6
図4-1 大滝ダム洪水吐き最終案形状	11
図4-2 $H_s \sim Q_s$ の関係	18
図4-3 $H_s \sim C_s$ の関係(越流時)	18
図4-4 $H_s \sim C_s$ の関係(ゲート半開時)	19
図4-5 (4・4)式と測定値の関係	19
図4-6 G_c の説明図	20
図4-7 $H_c \sim Q_c$ の関係(上段放流管2条合計)	20
図4-8 $H_c \sim Q_c$ の関係(下段放流管3条合計)	20
図4-9 $C_g C_c \sim H_c$ の関係	21
図4-10 $C_g \sim G$ の関係	22
図4-11 洪水吐き全体の貯水位～放流量(ゲート全開)の関係	23
図5-1-1 検討を行った越流頂形状	25
図5-1-2 U S C E標準越流頂形状	26
図5-1-3 越流頂座標の説明図	26
図5-1-4 ゲート諸量の説明図	26
図5-1-5 越流部底面圧力測線	27
図5-1-6 越流部底面圧力(最終案)	28
図5-1-7 越流部水面形測線	29
図5-1-8 越流部水面形状(最終案)	30
図5-1-9 越流部流況写真	31
図5-2-1 下段放流管54年度案形状	36
図5-2-2 ベルマウス形状の説明図	37
図5-2-3 諸量の説明図	37
図5-2-4 断面縮小の説明図	37
図5-2-5 開水路底面形状とバケットカーブのすりつけ	38
図5-2-6 ゲートフレーム下流のオフセット	39
図5-2-7 管路内圧力分布(下段放流管)	40
図5-2-8 圧力降下係数分布(下段放流管)	42
図5-2-9 検討を行った開水路形状(下段放流管)	44
図5-2-10 開水路底面の圧力分布形状(下段放流管)	46

図 5 - 2 - 11	開水路部水面形（下段放流管）	53
図 5 - 2 - 12	開水路部流況写真（タイプ 7）	57
図 5 - 2 - 13	開水路部水面形（下段放流管：拡幅量変化）	62
図 5 - 3 - 1	上段放流管 54 年度案形状	63
図 5 - 3 - 2	実験で用いた開水路形状と段差（上段放流管）	64
図 5 - 3 - 3	管路内圧力分布（上段放流管）	65
図 5 - 3 - 4	圧力降下係数分布（上段放流管）	68
図 5 - 3 - 5	開水路底面の圧力分布形状（上段放流管）	70
図 5 - 3 - 6	開水路部水面形（上段放流管）	72
図 5 - 3 - 7	開水路部流況写真（上段放流管）	73
図 5 - 4 - 1	導流壁がピア岸寄りの場合の水脈のはね上り（ $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ ）	77
図 5 - 5 - 1	分離型洪水吐き案	78
図 5 - 5 - 2	減勢工諸量説明図	78
図 5 - 5 - 3	減勢池内水面形状（分離型）	80
図 5 - 5 - 4	減勢池内流況（分離型）	84
図 5 - 5 - 5	減勢工下流の流況（分離型）	90
図 5 - 5 - 6	副ダム高と減勢池内流況	94
図 5 - 5 - 7	減勢池内水面形（副ダム高 10m：左岸）	98
図 5 - 5 - 8	減勢池内流況（中央分流壁幅 5 m）	99
図 5 - 5 - 9	トラフ近傍に発生する衝撃波	102
図 5 - 5 - 10	逆流防止壁	102
図 5 - 5 - 11	減勢池内流況（逆流防止壁設置）	103
図 5 - 5 - 12	減勢池内流況（中央分流壁拡幅：最終案）	105
図 5 - 5 - 13	減勢池内水面形状（最終案）	112
図 5 - 5 - 14	減勢池内流況（上段放流管単独：最終案）	114
図 5 - 5 - 15	減勢池内流況（下段放流管単独：最終案）	115
図 5 - 5 - 16	副ダム圧力分布	116
図 5 - 5 - 17	二次減勢工流況（2 案）	118
図 5 - 5 - 18	二次減勢工流況（3 案）	119
図 5 - 5 - 19	二次減勢工流況（4 案：最終案）	122
図 5 - 5 - 20	二次減勢工下流水面形（4 案：最終案）	126
図 5 - 5 - 21	二次減勢工下流流速分布（4 案：最終案）	127
図 6 - 1	下流河道平面	130
図 6 - 2	下流河道流況（現況河道）	131
図 6 - 3	下流河道流速分布（現況河道）	137
図 6 - 4	改修河道形状	140
図 6 - 5	下流河道流況（改修河道）	141

図 6 - 6	下流河道流速分布 (改修河道)	144
図 6 - 7	下流河道水面 (改修河道)	147
表 1 - 1	ダムおよび貯水池諸元	1
表 2 - 1	計画 7 洪水ピーク流入時の放流量と貯水位	5
表 4 - 1	貯水位と放流能力	10
表 5 - 2 - 1	H_c と d_h の関係	38
表 5 - 5 - 1	減勢池諸元計算値 (分離型減勢工)	79
表 5 - 5 - 2	実験条件 (分離型減勢工)	79
表 5 - 5 - 3	減勢池諸元計算値 (最終案)	92
表 5 - 5 - 4	副ダム高と減勢池内流況	98
表 5 - 5 - 5	検討を行った二次減勢工形状	117

1. ダム計画と概要

大滝ダムは、紀の川水系工事实施基本計画の決定をみて紀の川に建設が計画されている重力式コンクリートダムで、洪水調節を主目的とし、併せて都市用水、発電用の水資源開発を行う多目的ダムである。

大滝ダム洪水調節計画は、ダム地点（吉野郡川上村大滝）の計画高水流量5,400 m^3/s のうち 2,700 m^3/s の調節を行うもので、これと上流のダム群と合わせ下流橋本地点の基本高水流量 9,400 m^3/s を 6,500 m^3/s の計画高水流量に、船戸地点の 16,000 m^3/s を 12,000 m^3/s とするものである。（図1-1-3）。

表1-1 ダムおよび貯水池諸元

ダ ム	河 川 名	紀 の 川 水 系 紀 の 川		位 置	奈良県吉野郡 川上村大滝
	流 域 面 積	258㎏		型 式	重力式 コンクリートダム
	堤 高	100 m		堤 頂 長	360m
	ダム天端標高	EL. 326.0 m			
貯 水 池	湛 水 面 積	2.44㎏（常時満水位） 2.51㎏（サーチャージ水位）		湛 水 延 長	15.5 km
	総 貯 水 容 量	84,000,000 m³		堆 砂 量	8,000,000 m³
	有 効 貯 水 容 量	76,000,000 m³		発 電 容 量	64,000,000 m³
	洪水調節容量	洪水期	45,000,000 m³(6 / 16～8 / 15) 61,000,000 m³(8 / 16～10 / 15)		
		非洪水期	5,000,000 m³(10 / 16～6 / 15)		
	設 計 洪 水 位	EL. 324.30 m		ダム設計洪水流量	6,800 m³/s
	サーチャージ水位	EL. 323.00 m		計画高水流量	5,400 "
	常 時 満 水 位	EL. 321.00 m		計画最大流量	2,700 "
	制 限 水 位	EL. 302.00 m (6 / 16～8 / 15) EL. 290.00 m (8 / 16～10 / 15)		調節開始流量	1,800 "
	最 低 水 位	EL. 271.00 m			

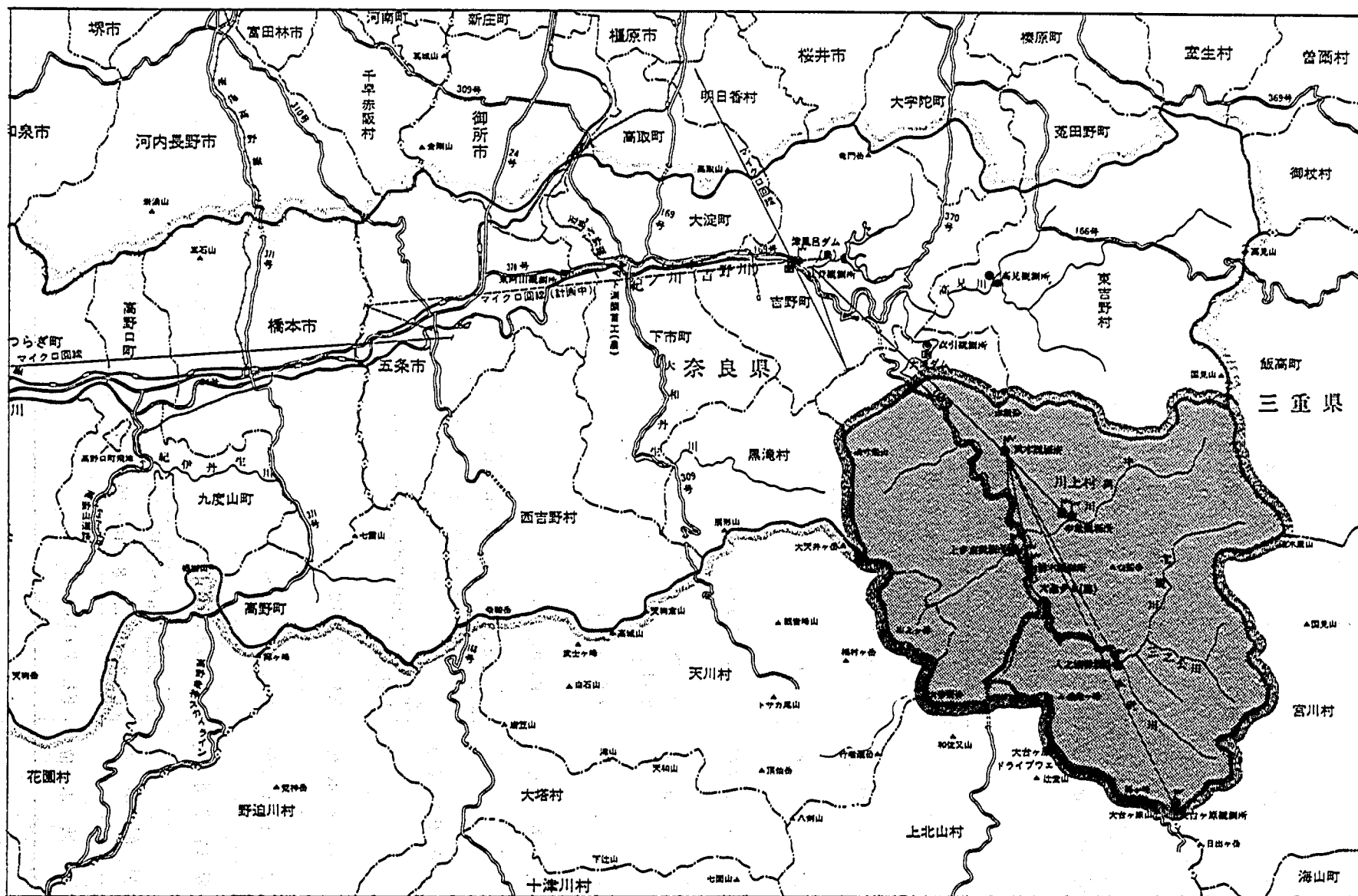


図1-1 流域概要図

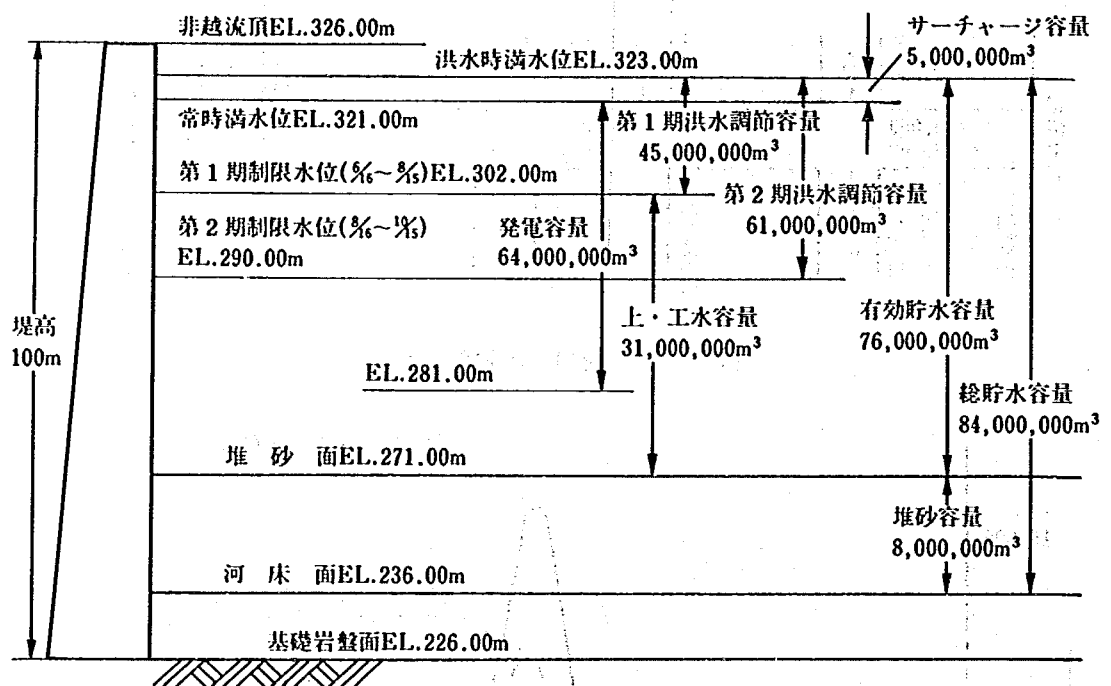


図1-4 大滝ダム貯水池容量配分図

2. 洪水吐きの放流能力条件

大滝ダム洪水吐きの放流能力条件は次の通りである。

- 1) 第2期制限水位 EL.290.0m において調節開始流量 $1,800 \text{ m}^3/\text{s}$ の放流能力を有すること。
- 2) 計画洪水に対し所定の洪水調節が行えること。
- 3) 設計洪水水位 EL.324.3m においてダム設計洪水流量 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ の放流能力を有すること。

このうち、2)の計画洪水としては主要7洪水が対象とされており、これら7洪水のピーク流入時の放流量、貯水位（容量に余裕を見込まない場合）を表2-1に示す。サーチャージ水位および計画最大放流量は5915型洪水により決定されている。放流設備の放流特性（貯水位～放流量の関係）を考慮

表2-1 計画7洪水ピーク流入時の放流量と貯水位

洪水波形 (計画7洪水)	貯水池ピーク流入量 (m^3/s)	ダムカット後放流量 (m^3/s)	ピーク流入時調節水位 (EL. m)
5313 型	3,319	2,180	295.09
5615	3,041	2,110	292.83
5817	3,902	2,326	301.05
5915	5,320	2,680	315.95
1028	2,391	1,948	295.33
6524	4,119	2,380	302.01
7220	4,572	2,493	296.17

すると、計画洪水に関する2)の条件は次の条件により代表させることができる。

「7220型洪水ピーク流入時の調節水位 EL. 296.17 m において $2,500 \text{ m}^3/\text{s}$ の放流能力を有すること」

しかしながら、本条件をもとに洪水吐き規模を検討するとかなり大規模な放流設備が必要となることや、7220型洪水は引き伸ばし率(2.3)の大きい洪水であること等から本条件の取扱いが検討されることとなり、結局、7220型について大規模な洪水吐き規模を必要とする5915型洪水を対象としておけば7220型洪水調節において定率カットが守れずオーバーカットとなった場合でも洪水調節容量にかなりの余裕が得られることから、2)を代表する条件として前記条件のかわりに次の条件を用いることとなった。

- 2) 5915型洪水ピーク流入時の調節水位 EL. 315.95m において計画最大放流量 $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ の放流能力を有すること。

3. 洪水吐きの配置

本報告書における洪水吐きの検討は、図3-1に示す洪水吐き配置案に基づいて行っている。

本ダム洪水吐きの配置については、大滝ダム工事事務所において検討が行われており、本案決定に至る経緯の詳細については省略するが、その主旨の概要は次の通りである。

- 1) 2章に示す洪水吐き放流能力条件を満足する配置とする。
 - 2) 放流設備は5ブロック(1ブロック=15m)以内に収める。
- ダムサイト下流の地形条件から減勢工幅としては70m程度が限界と考えられ、放流設備の配置

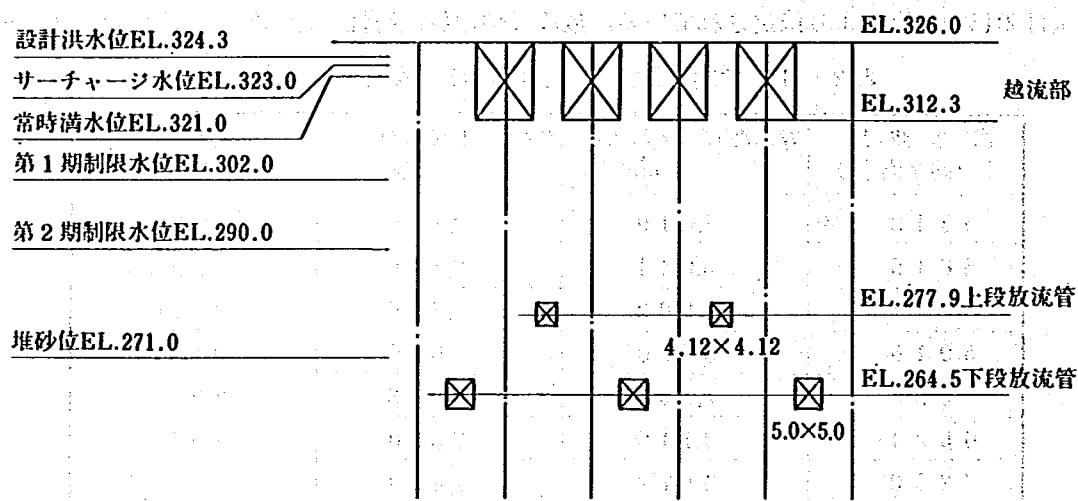


図3-1 大滝ダム洪水吐き配置案

幅も同様に最大70m程度、すなわち5ブロック以内に収める。

- 3) EL.282m程度に呑口中心をもつ放流管を設置し、その放流能力を第2期制限水位EL.290mにおいて400 m³/s程度以上とする。

これは中小洪水における冷、濁水問題に対処するとともに、ゲート操作を容易にするための配慮である。大滝ダム貯水池内での流動形態の検討によればピーク流量300～400m³/s以下の洪水では水温分布を破壊することなくある層内に洪水が流入することが予測されており、上記標高に放流設備を設置することにより水温分布を乱すことなく洪水時の濁水を速やかに放流することが可能となる。また、中小洪水に対し比較的水頭が小さくなる本放流管を用いることにより、洪水処理上必要となる大規模かつ高水頭の放流設備の微小開度による放流頻度を少なくすることができる。

- 4) 個々の放流設備規模は既設ダムを参考に過大にならないよう配慮する。

放流管規模としては吐口断面 $W 5.0 \times H 5.5$

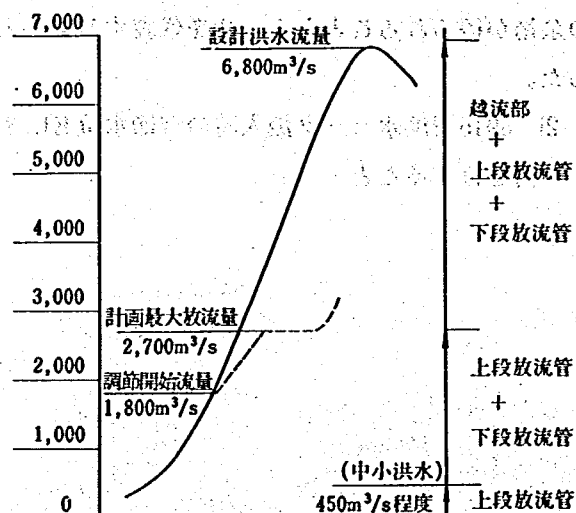


図3-2 大滝ダム洪水吐き流量分担図

m程度を上限に考え、主ゲートの最大ゲート荷重を 1,600 ton 程度以下とする。

なお、本配置案における流量分担を図 3-2 に示す。上段放流管は中小洪水処理に対し設けられるものであり、洪水の貯水池流入に際し、まず上段放流管にてこれに対応し、上段放流管が全開となった時点で下段放流管を操作することが想定されている。また、越流頂ゲートは計画以上の洪水に対してのみ操作される非常用ゲートである。

4. 洪水吐き最終案形状と放流能力

水理模型実験を経て得られた洪水吐きの最終案形状を図4-1に示す。各設備の貯水位～放流量～ゲート開度の関係は以下の式により求めることができる。なお、各形状の検討経緯については5章以降に詳述することとする。

1) 越 流 部

越 流 時

$$Q_s = N_s C_s B_s H_s^{1.5} \quad (4.1)$$

$$C_s = -0.0035 H_s^2 + 0.087 H_s + 1.553 \quad (4.2)$$

ゲート半開時³⁾(但し $H_s/G_s \geq 1.8$)

$$Q_s = N_s C_s B_s \{ H_s^{1.5} - (H_s - G_s)^{1.5} \} \quad (4.3)$$

$$C_s = 0.0469 G_s + 1.674 \quad (4.4)$$

ここに、

N_s : 門数 = 4

Q_s : 越流頂からの放流量 (m^3/s)

C_s : 流量係数

B_s : 純径間幅 (m) = 10.0

H_s : 越流水深 (m) = 貯水位 - 312.3

G_s : クレストゲート戸当りからゲート下端までの鉛直距離 (m)

である。図4-2に上式で得られる $H_s \sim Q_s$ の関係と測定値を示す。また図4-3に(4.2)式と測定値の関係を示す。

(4.4)式は、流量係数が水深の影響を受けないとして得られる近似式であり、図4-4に示されるように、この仮定が成立するためにはある程度の H_s が確保される必要がある。測定値より(4.4)式の適用範囲を $H_s/G_s \geq 1.8$ とした。(4.4)式と測定値の関係を図4-5に示す。図4-5に示される C_s は、 C_s が H_s によらずほぼ一定となった値の平均値である。

なお、 $H_s/G_s < 1.8$ では流量係数は H_s により変化するようになり近似式の作成が困難となるため、 $H_s/G_s < 1.8$ の放流量については測定値をもとに補間、推定することが望ましい。この場合、ゲート半開流と越流の臨界条件として $H_s/G_s = 1.55$ を設定する。

2) 放 流 管

上、下段放流管とも次の式形にて、ゲート半開時を含め放流量を求めることができる(但し、 $H_c/D \geq 2$)。

$$Q_c = N_c C_g C_c A \sqrt{2g H_c} \quad (4.5)$$

$$C_c = \sqrt{aD/H_c + b} \quad (4.6)$$

ここに、

Q_c : 放流量 (m^3/s)

N_c : 条数

上段 $N_c = 2$

下段 $N_c = 3$

g : 重力加速度 (m/s^2) = 9.8

C_c : ゲート全開時流量係数

C_g : 同じ貯水位におけるゲート半開時放流量の全開時放流量に対する比。

C_g が貯水位によらずほぼ一定となることから次式で近似される。

上段

$$C_g = 0.8198G - 0.2721G^3 + 0.4507G^5$$

下段

$$C_g = 0.7589G - 0.1762G^3 + 0.3945G^5$$

$$(0 \leq G \leq 0.6234)$$

$$C_g = 0.8002G - 0.3342G^3 + 0.5329G^5$$

$$(0.6234 < G \leq 1.0)$$

但し、 $G = G_c/D$ である。ここに G_c はゲート開き (m) であり、ゲート接点から、上段は管軸に対し直角に、下段は管底に対し直角にとった距離である。(図4-6参照)

A : 吐口断面積 (m^2)

上段 $A = 16.735$

下段 $A = 24.328$

D : 吐口断面高 (m)

上段 $D = 4.12$

下段 $D = 5.0$

H_c : 貯水位と吐口断面中心の標高差 (m)

上段 $H_c = \text{貯水位} - 278.77$

下段 $H_c = \text{貯水位} - 264.50$

a, b : 測定値より求まる定数

上段 $a = -0.1967$ $b = 0.8988$

下段 $a = -0.2497$ $b = 0.9454$

図4-7に上段放流管(2条合計)の、図4-8に下段放流管(3条合計)の $H_c \sim Q_c$ の測定値と(4.5)(4.6)式により得られる計算値を示す。

また図4-9に $C_g C_c (= Q_c / N_c A \sqrt{2g H_c})$ と H_c の関係を、図4-10に $C_g \sim G$ の関係を示す。

図4-11に洪水吐き全体の貯水位～放流量(ゲート全開)の関係を示す。放流能力をチェックすべき各貯水位における放流能力は表4-1に示す通りであり、いずれも2章、3章に示した放流能力条件、洪水吐き配置の意図を満足するものである。

表4-1 貯水位と放流能力

貯 水 位 EL. (m)	上 段 放 流 管 放流能力 (m ³ /s)	下 段 放 流 管 放流能力 (m ³ /s)	越 流 頂 放流能力 (m ³ /s)	合 計 放 流 能 力 (m ³ /s)	必 要 放 流 能 力 (m ³ /s)
第2期制限水位 290.00	451	1,543		1,994	上段のみ > 400 放流管合計 ≥ 1,800
5615型ピーク時水位 292.83	509	1,631		2,140	放流管合計 ≥ 2,110
5313型ピーク時水位 295.09	551	1,698		2,249	" ≥ 2,180
1028型ピーク時水位 295.33	555	1,705		2,260	" ≥ 1,948
5817型ピーク時水位 301.05	648	1,863		2,511	" ≥ 2,326
第1期制限水位 302.00	662	1,888		2,550	
6524型ピーク時水位 302.01	662	1,888		2,550	" ≥ 2,380
5915型ピーク時水位 315.95	845	2,222	509	放流管合計 3,067	" ≥ 2,680
サーチャージ水位 323.00	923	2,373	2,917	6,213	
設計洪水位 324.30	937	2,400	3,480	6,817	洪水吐き合計 ≥ 6,800

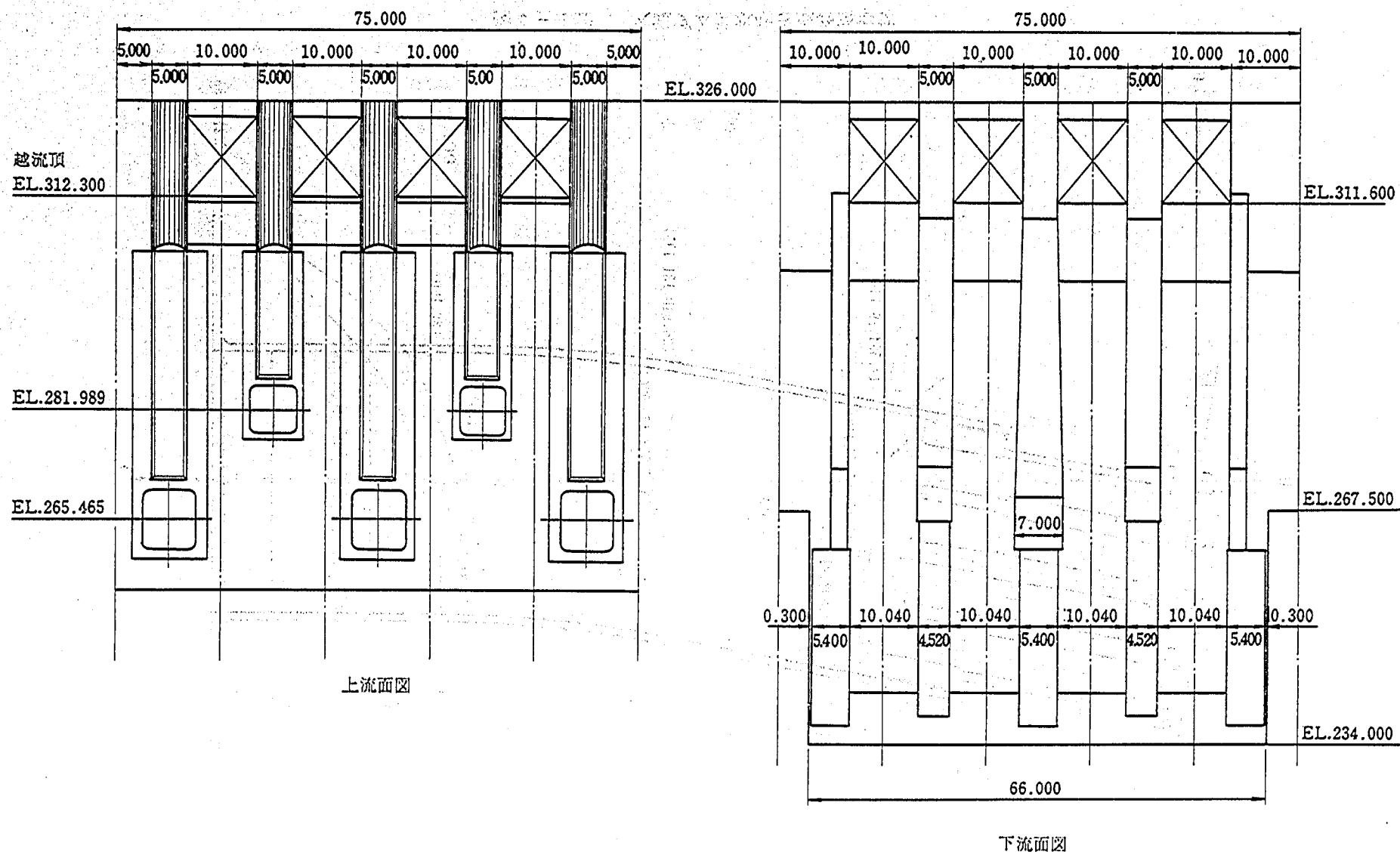
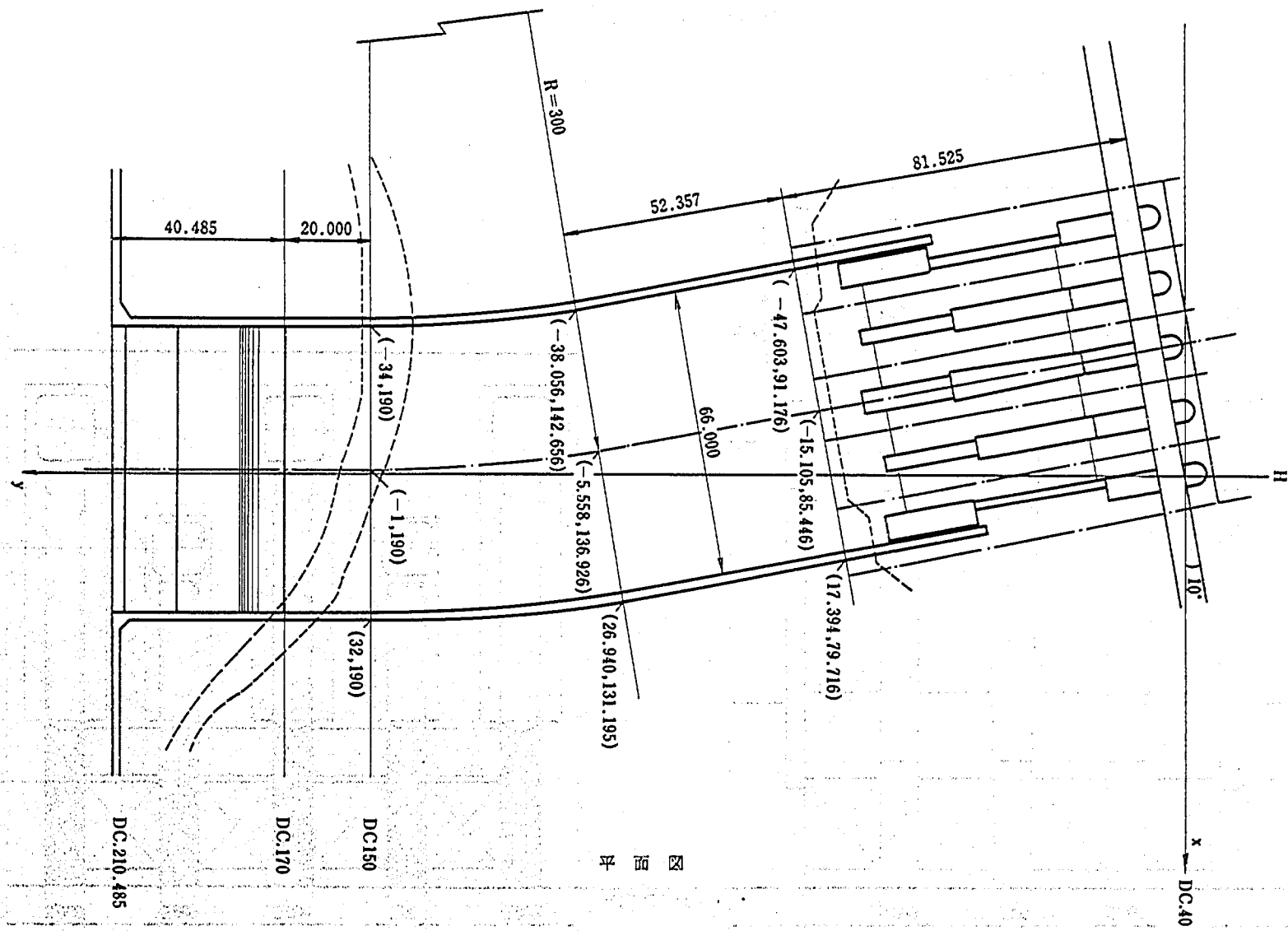
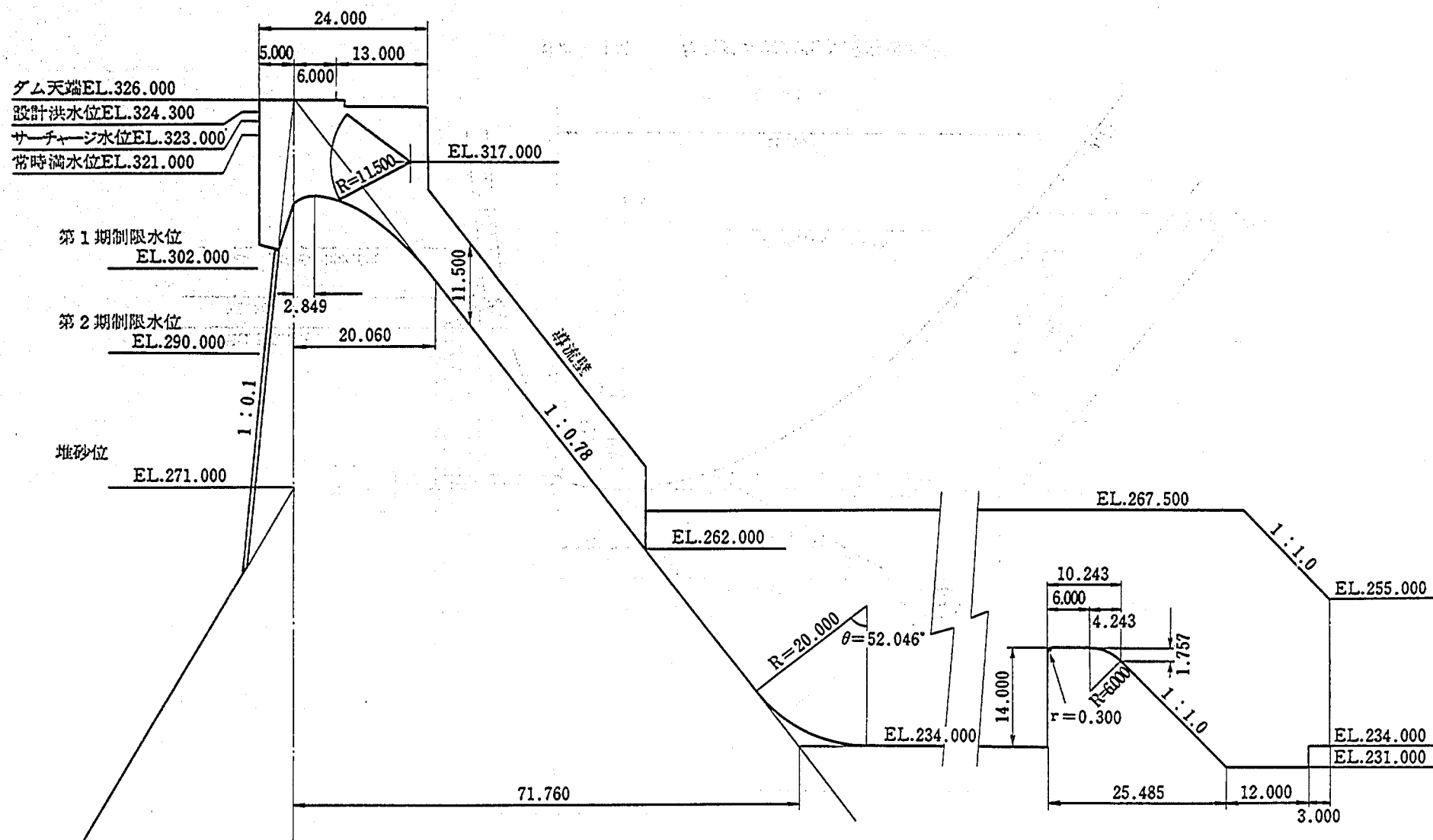


図 4 - 1 (1) 大滝ダム洪水吐き最終案形状



平面図

図4-1(2) 大滝ダム洪水吐き最終案形状



標準縦面図

図4-1(3) 大滝ダム洪水吐き最終案形状

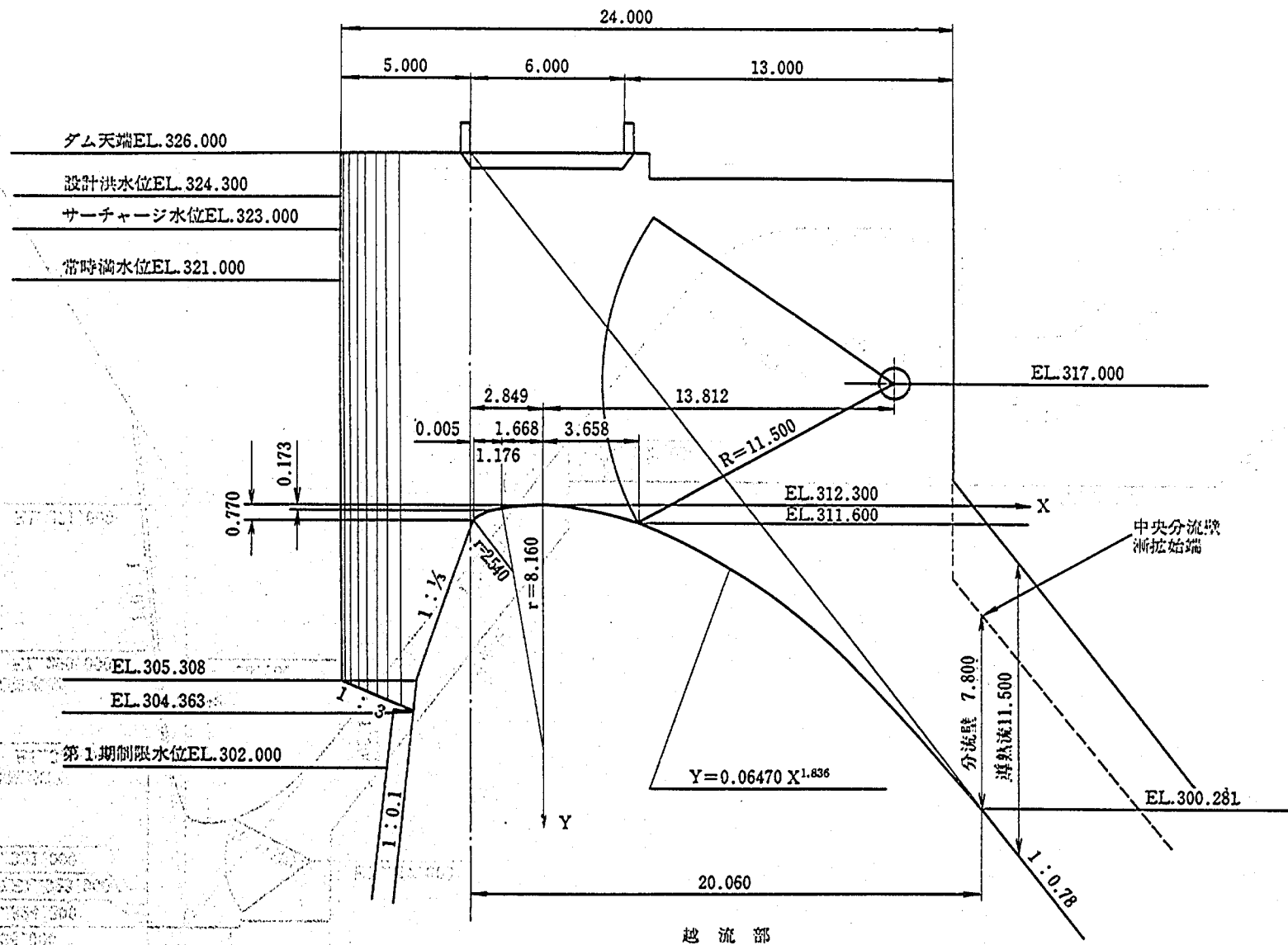
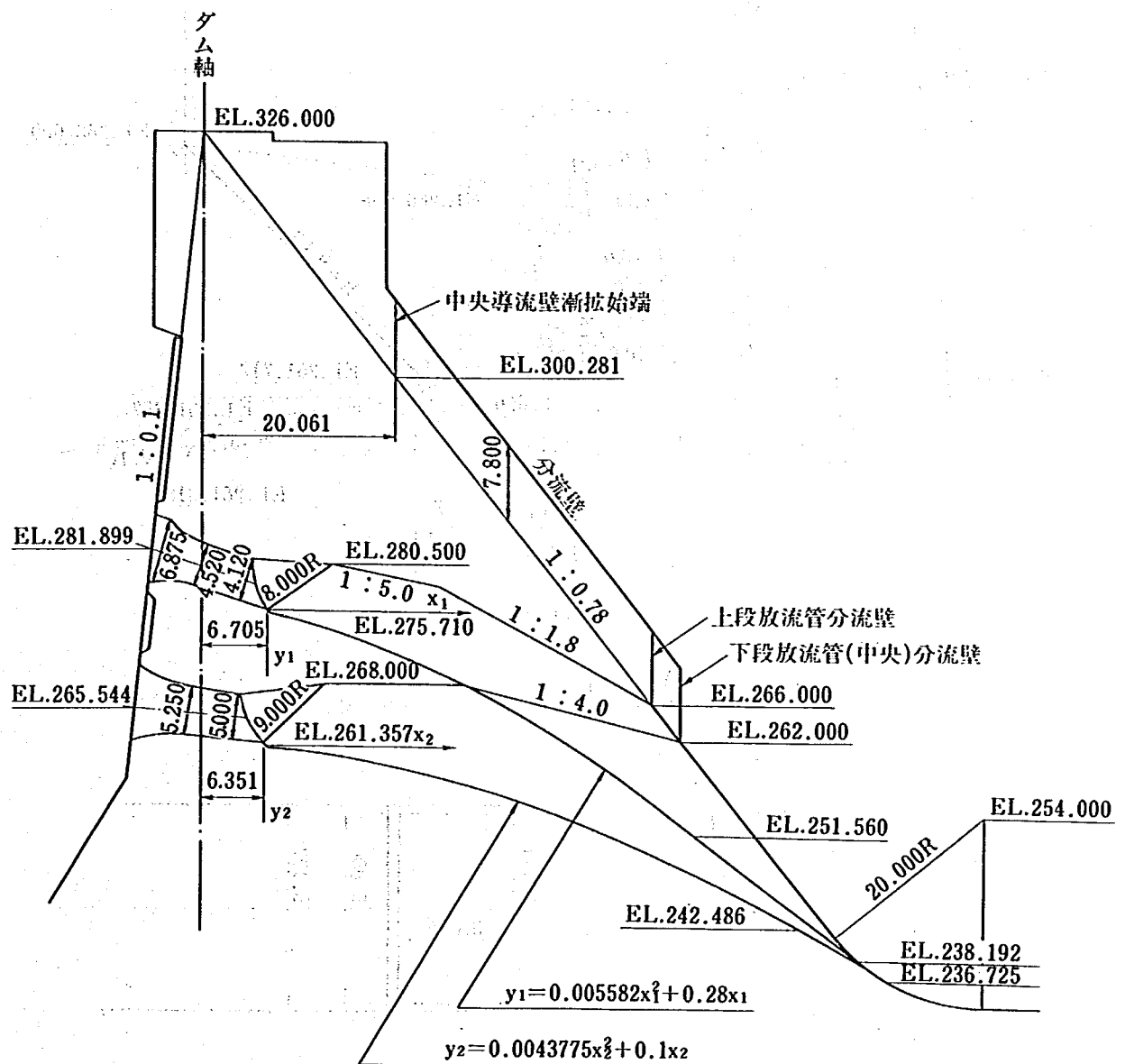
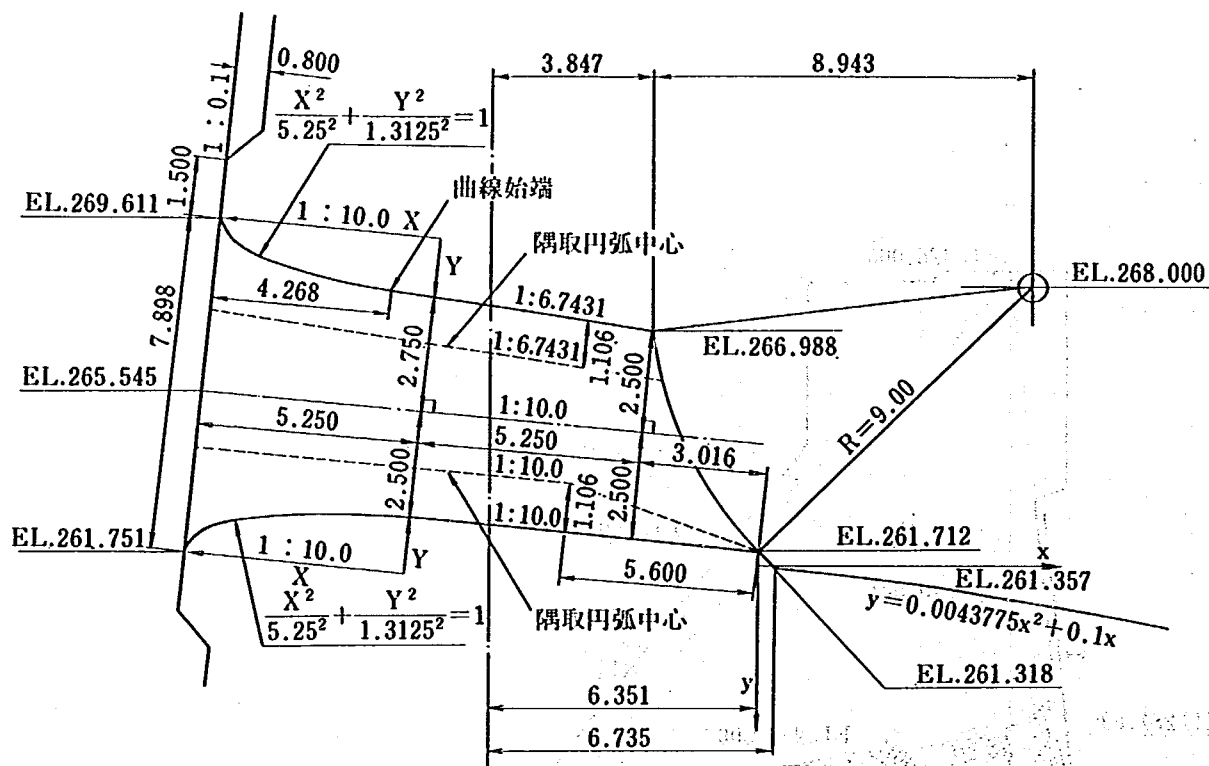


図 4 - 1(4) 大滝ダム洪水吐き最終案形状

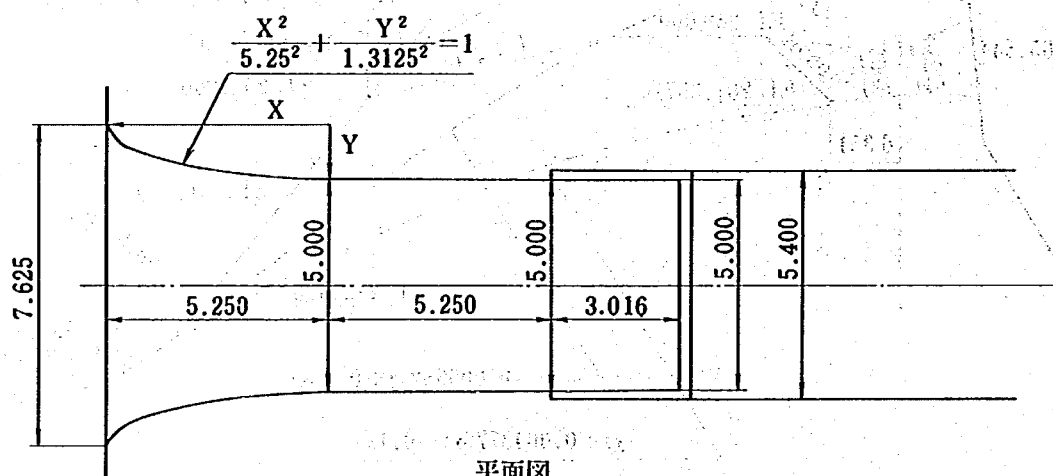


放 流 管 概 要 図

図 4 - 1 (5) 大滝ダム洪水吐き最終案形状



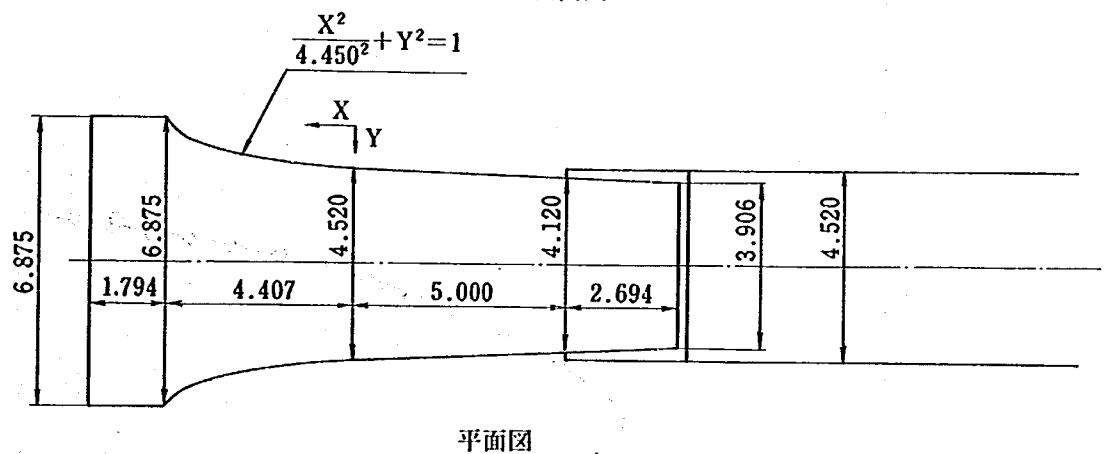
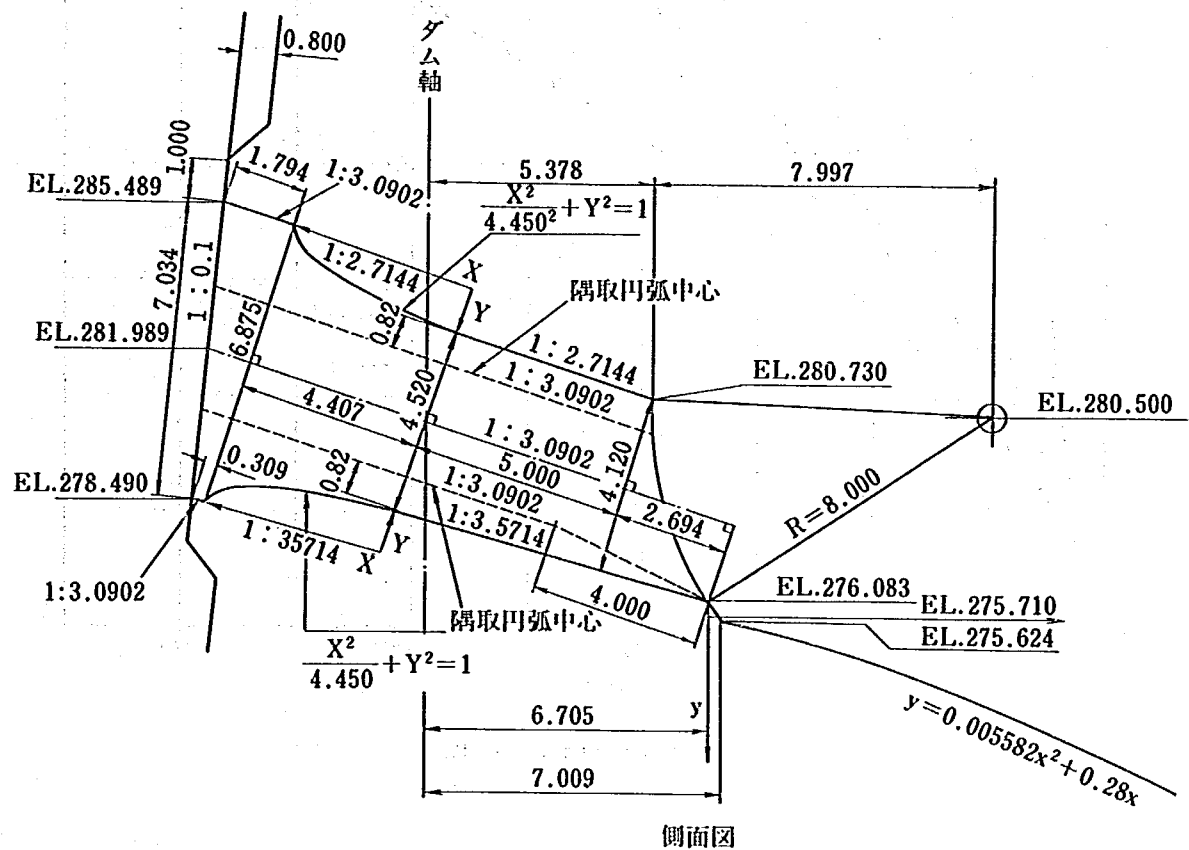
側面図



平面図

下段放流管管路部

図4-1(6) 大滝ダム洪水吐き最終案形状



上段放流管管路部

図4-1(7) 大滝ダム洪水吐き最終案形状

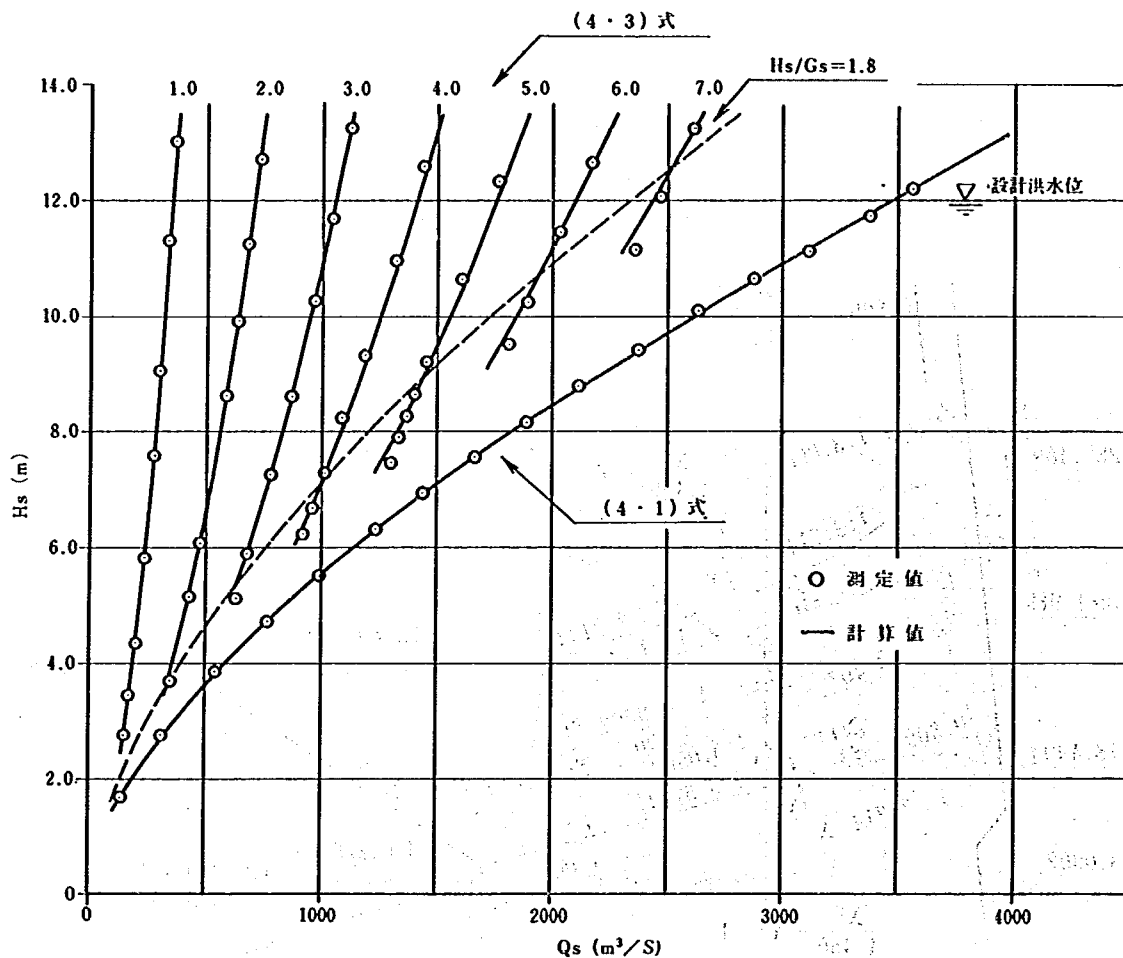


図4-2 $H_s \sim Q_s$ の関係

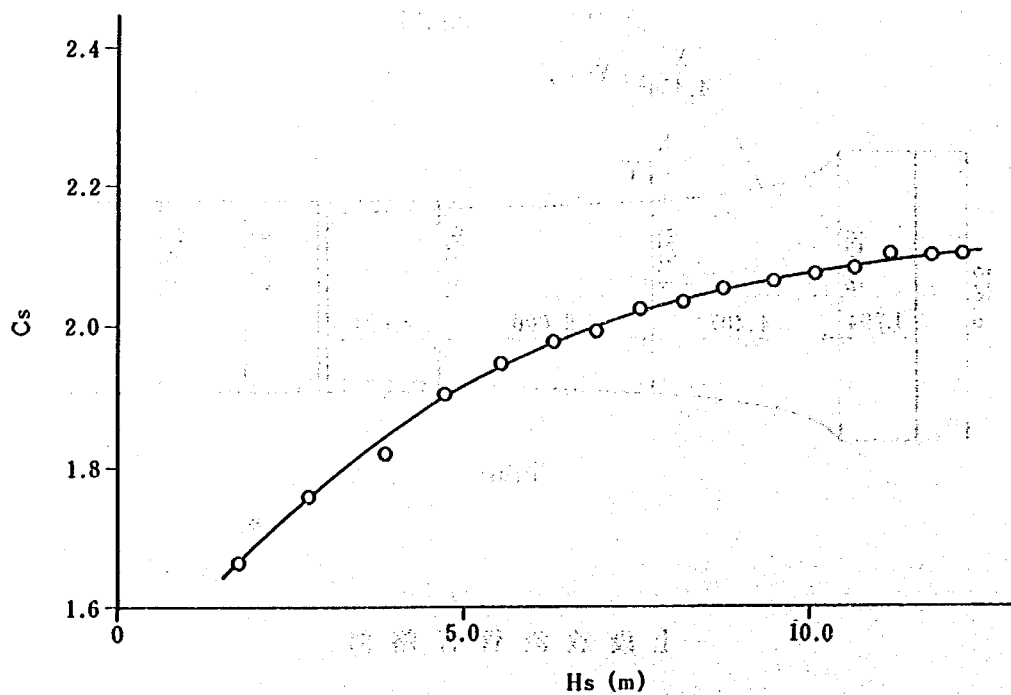


図4-3 $H_s \sim C_s$ の関係 (越流時)

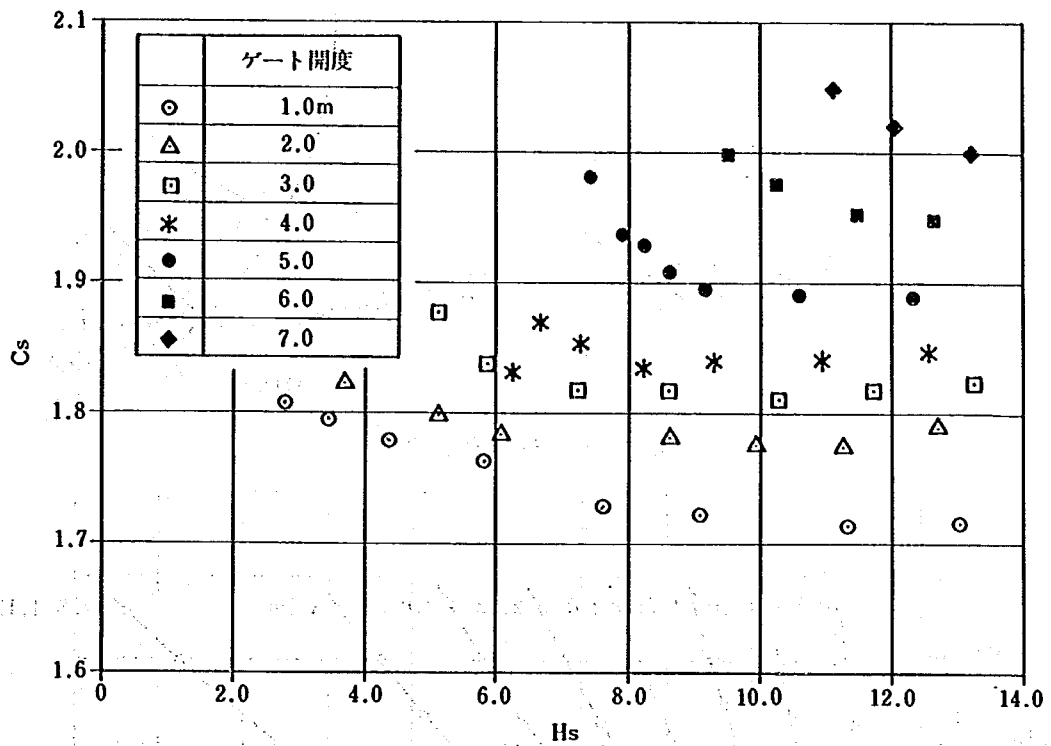


図4-4 Hs~Csの関係(ゲート半開時)

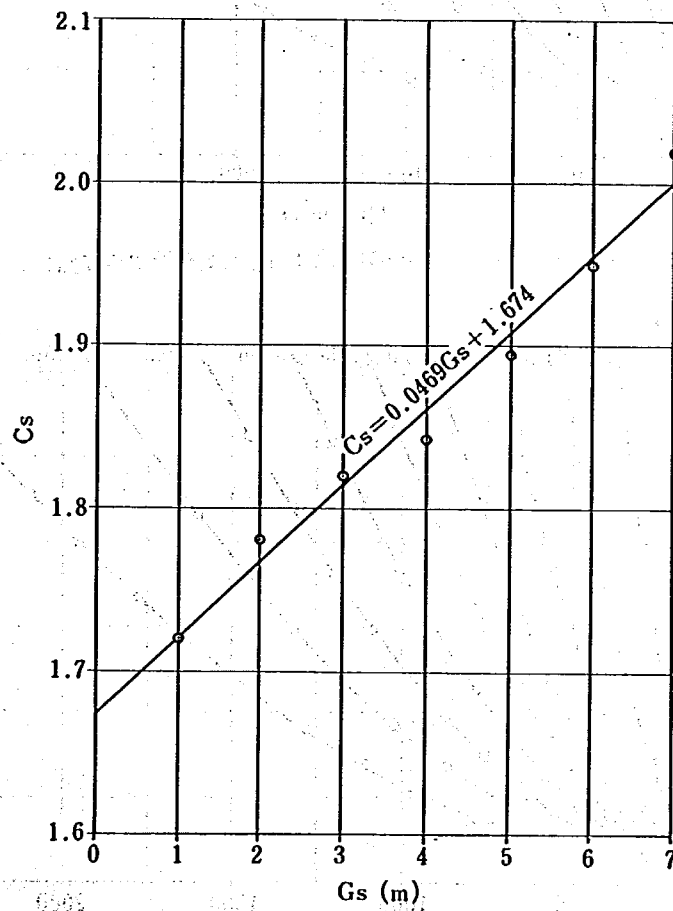


図4-5 (4・4)式と測定値の関係

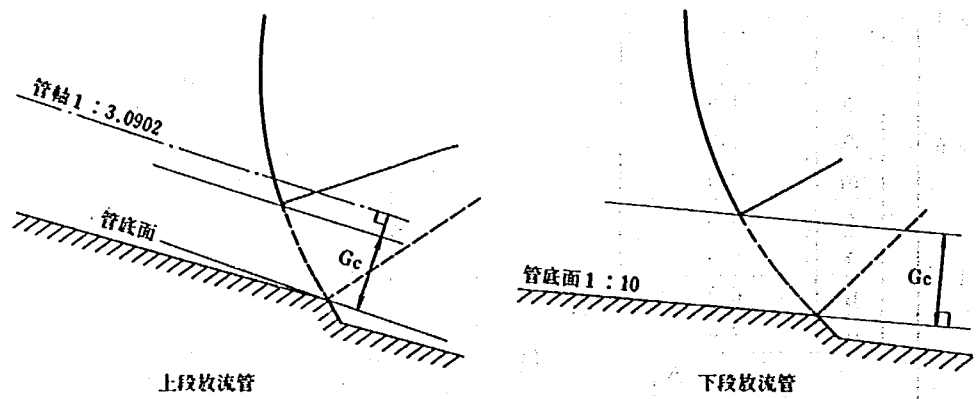


図4-6 G_c の説明図

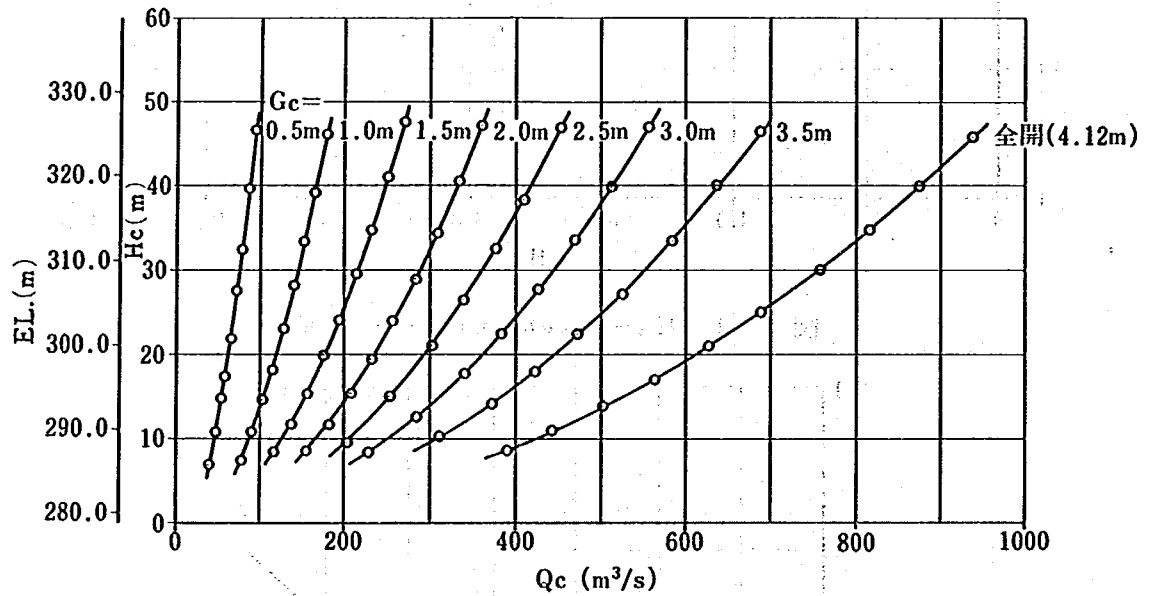


図4-7 $H_c \sim Q_c$ の関係 (上段放流管2条合計)

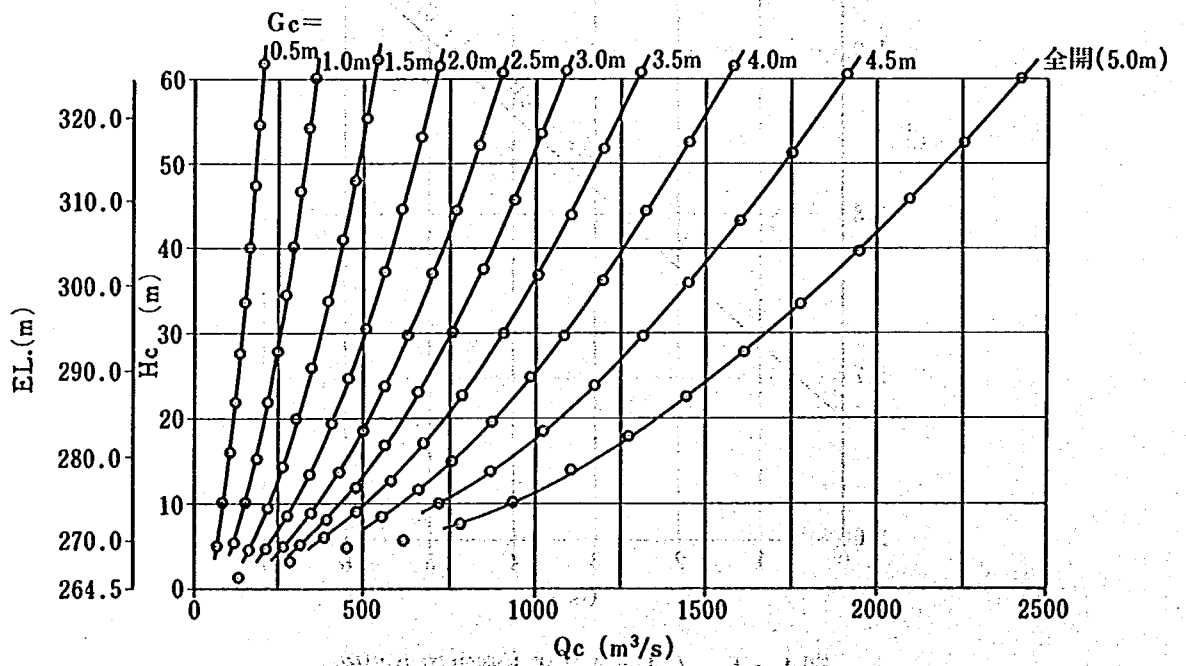


図4-8 $H_c \sim Q_c$ の関係 (下段放流管3条合計)

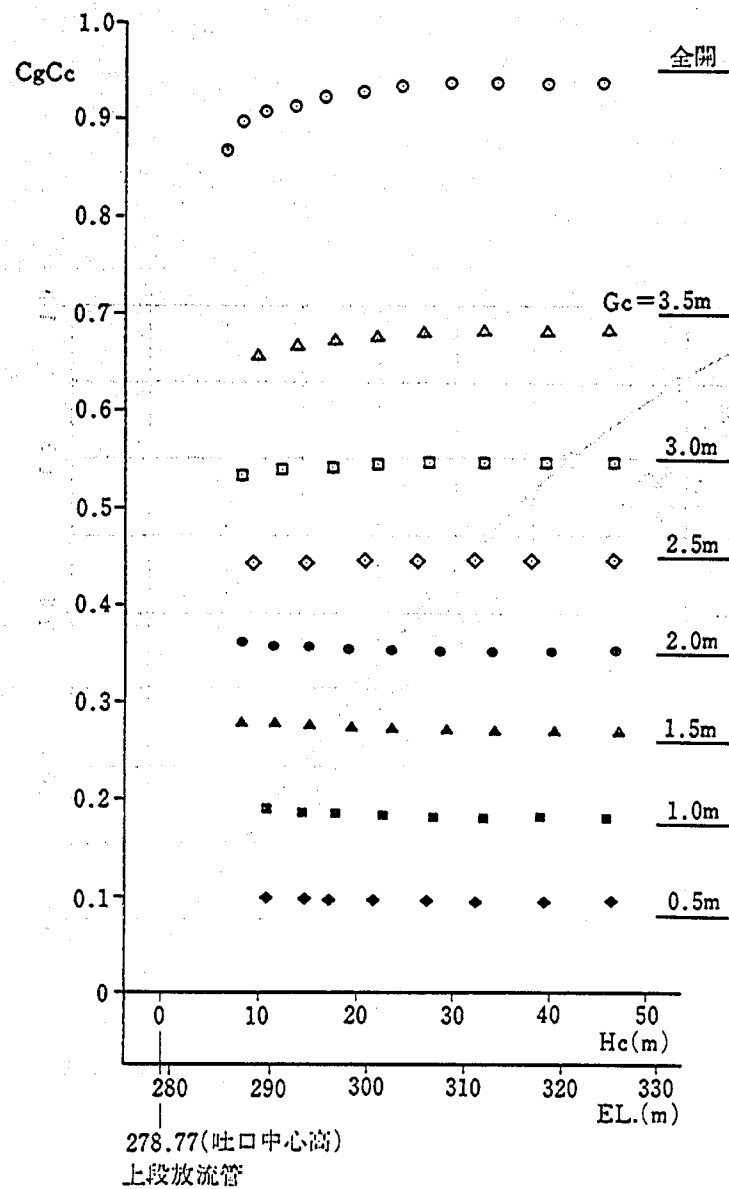


図 4 - 9 (1) $C_g C_c \sim H_c$ の関係

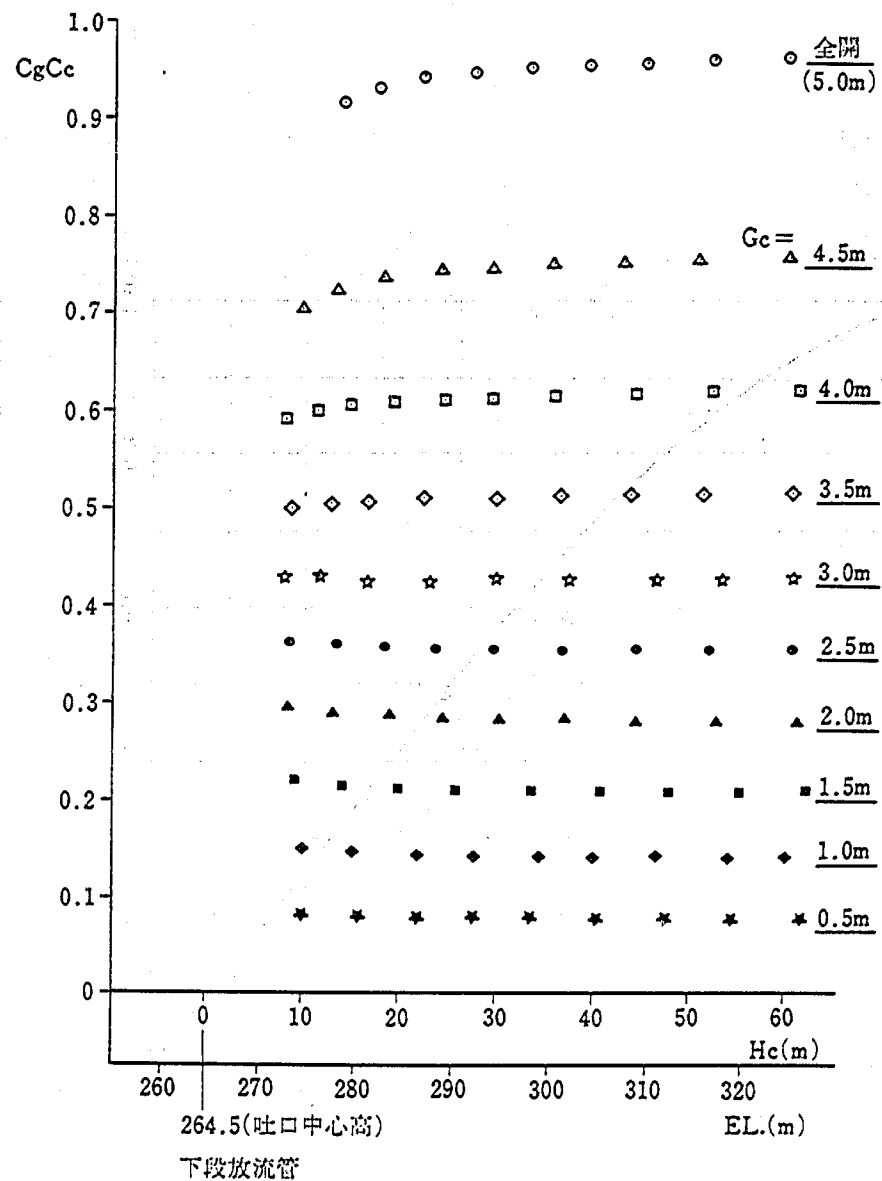


図 4 - 9 (2) $C_g C_c \sim H_c$ の関係

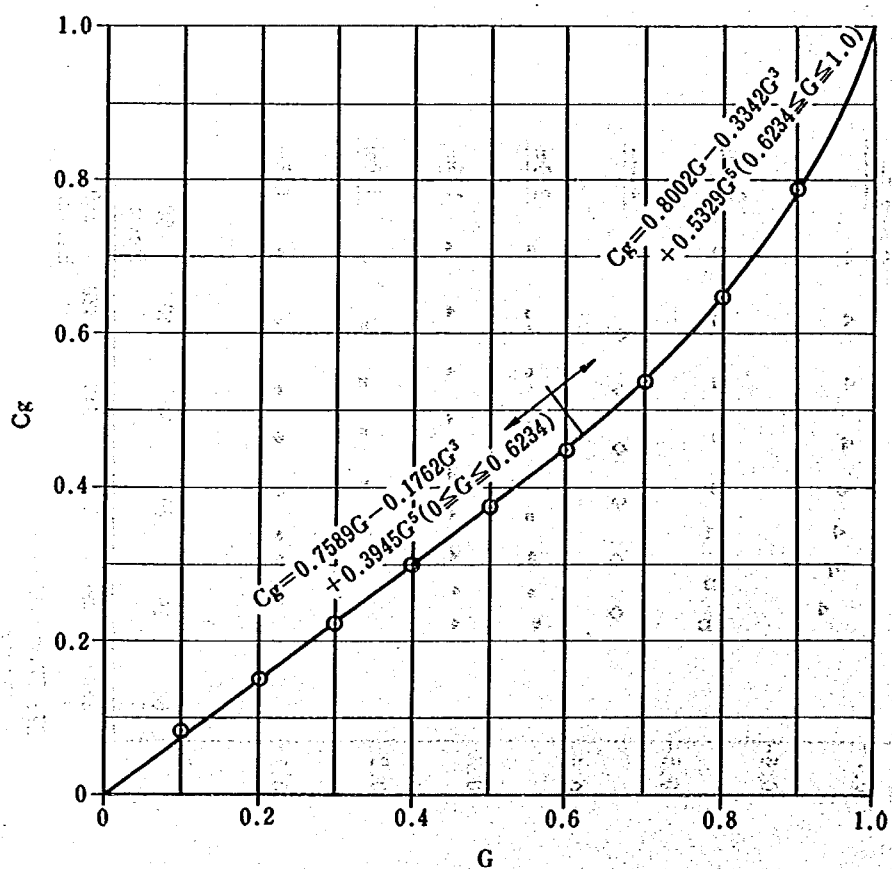
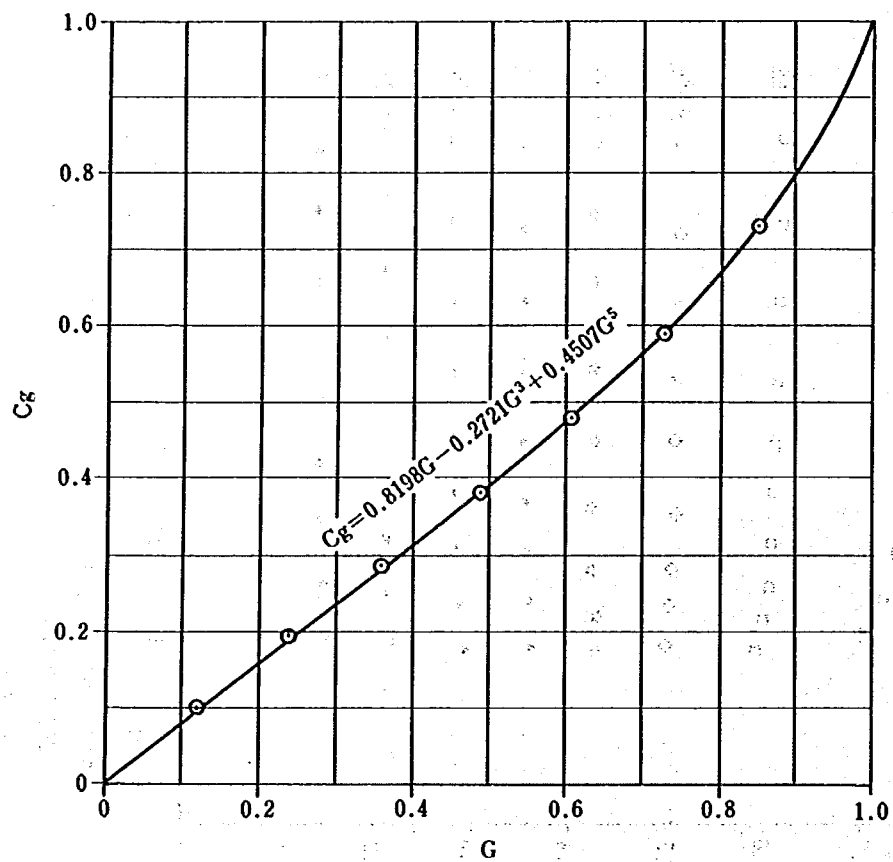


図4-10 $C_g \sim G$ の関係

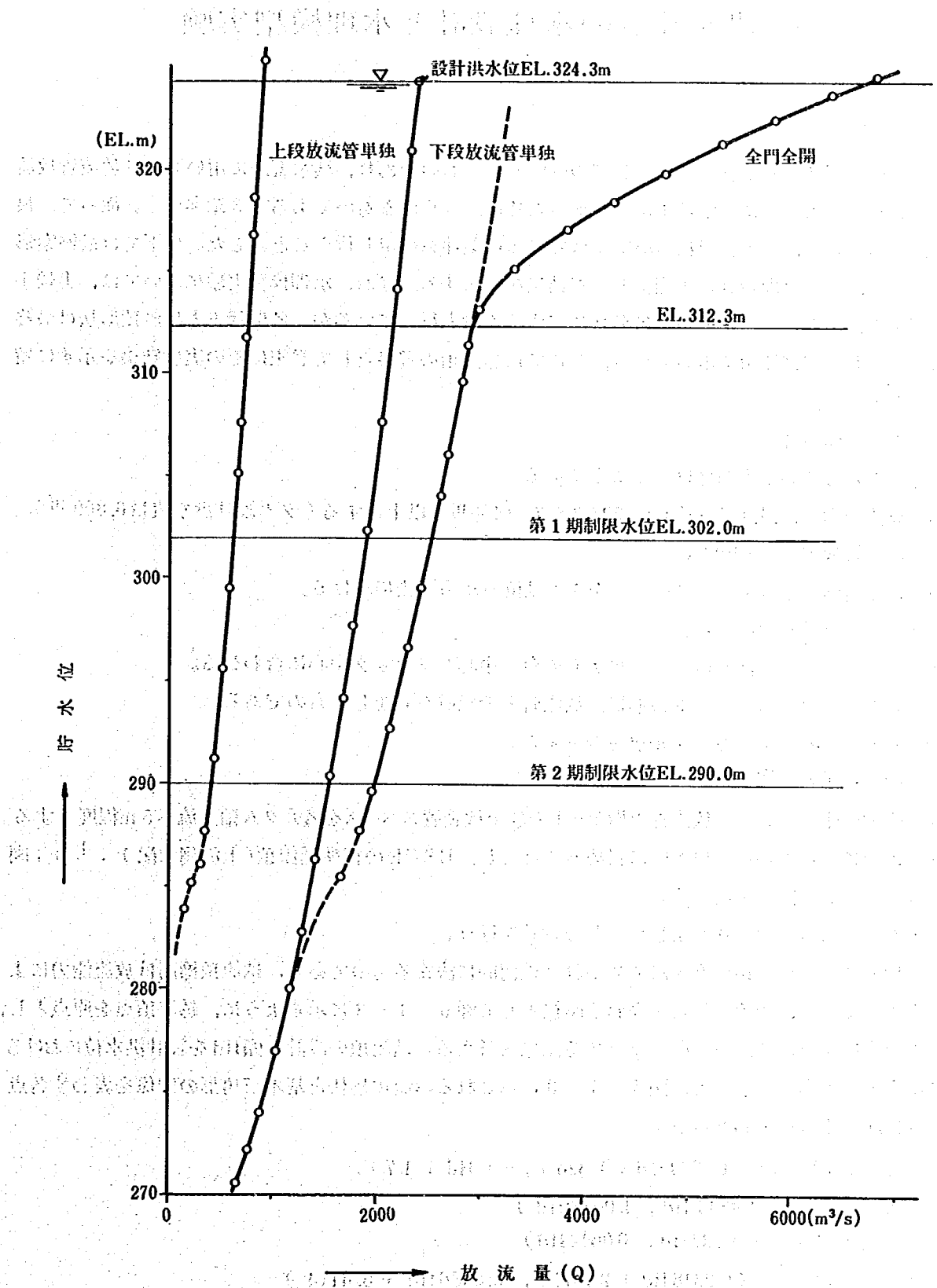


図4-11 洪水吐き全体の貯水位～放流量（ゲート全開）の関係

5. 洪水吐きの水理設計と水理模型実験

5.1. 越流部

本ダム越流部は非常用洪水吐きとしての機能をもつものであり、洪水調節に用いられる放流管放流量のダム設計洪水流量に対する不足分を補うために設けられるものである(3章参照)。従って、最終案形状の設計は、放流管形状の決定を待って流量条件を設定し行うこととした。以下では最終案形状について、その水理設計と水理機能調査結果を報告する。なお、水理模型実験においては、実験手順の関係上、図5-1-1に示す各形状に対する検討も行っているが、各形状とも越流頂形状は最終案形状と同じ標準越流頂を用いており、ここでは越流頂の資料として巻末にその実験結果を示すに留めることとする。

5.1.1. 水理設計

設計にあたっての基本条件は次のようである。

- 1) 放流能力は、設計洪水水位 E.L. 324.3m で $3,460 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上とする(ダム設計洪水流量 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ - 放流管放流量 $3,340 \text{ m}^3/\text{s}$)。
- 2) 堤頂道路(幅 6m)のスペースをダム軸位置から下流に設ける。

その他、次の事項を考慮する。

- 3) ピア(橋台)幅は 5m とし、ピア(橋台)中心をブロック中心に合わせる。
これは、クレストゲートの形状、放流管との配置を考慮したものである。
- 4) クレストゲートはラジアルゲートとする。

また、設計にあたり次の事項を設定する。

- 5) 橋脚の張り出しは、放流管予備ゲートの巻上機設置スペースを考えダム軸上流へ 5m 程度とする。
- 6) 越流頂形状は基本三角形内に収めることとし、USCE の標準越流頂(上流側勾配 $1 : 1/3$; 図 5-1-2 参照)を用いる。

以上をもとに越流頂形状およびゲートの設計を行う。

越流頂形状は、越流頂標高を決めてやれば幾何的に決まるものであり、越流頂標高は放流能力により決定される。今、越流頂形状を表わす座標として図 5-1-3 に示すように、越流頂点を原点とし、水平下流方向を x 、鉛直下方向を y とする座標を考える。越流頂の設計水頭 H_d を設計洪水水位における水頭に合わせるものとする、図 5-1-3 に示される越流頂形状と基本三角形の関係を表わす各点の座標は次のように表わされる。

$$(x_0, y_0) = (- (0.1269 H_d + 1.326), - (H_d + 1.7))$$

$$(x_1, y_1) = (1.4343 H_d, 1.0015 H_d)$$

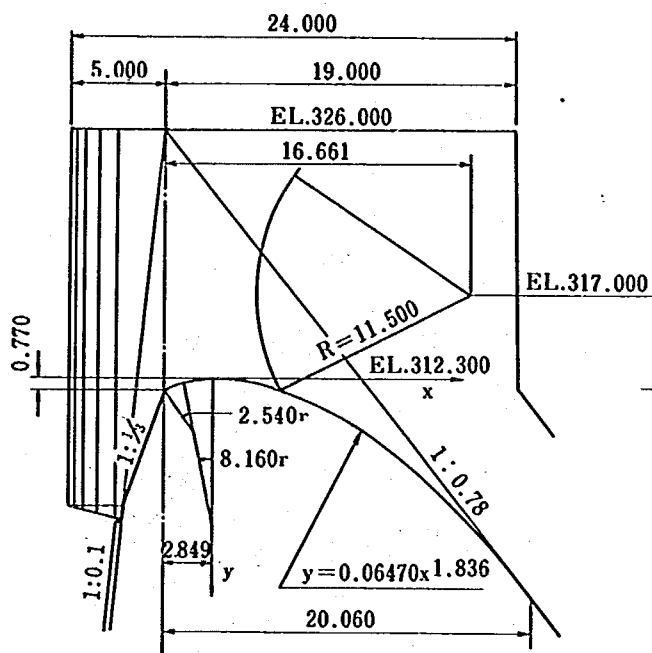
$$(x_2, y_2) = (-0.237 H_d, 0.0642 H_d)$$

$$(x_3, y_3) = (- (0.2318 H_d + 2.1371), 0.0486 H_d + 6.4114)$$

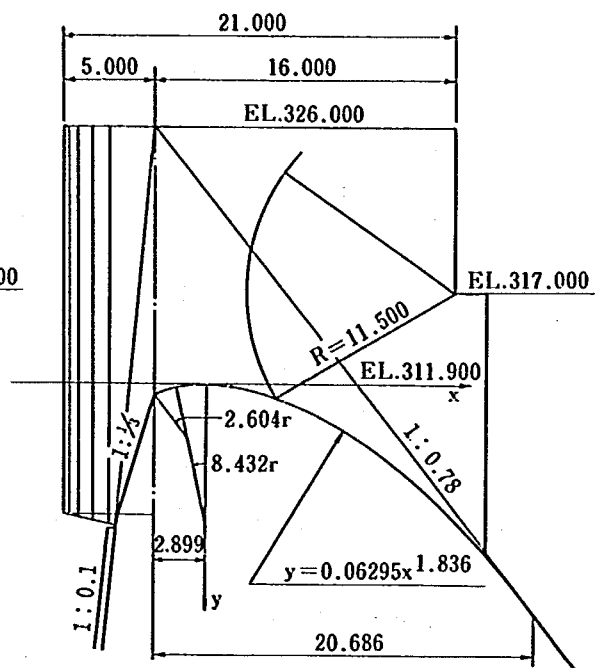
放流能力の算定式として、ここでは次に示される石井・藤本の式を用いることとする。

$$Q = N C' B H^{1.5}$$

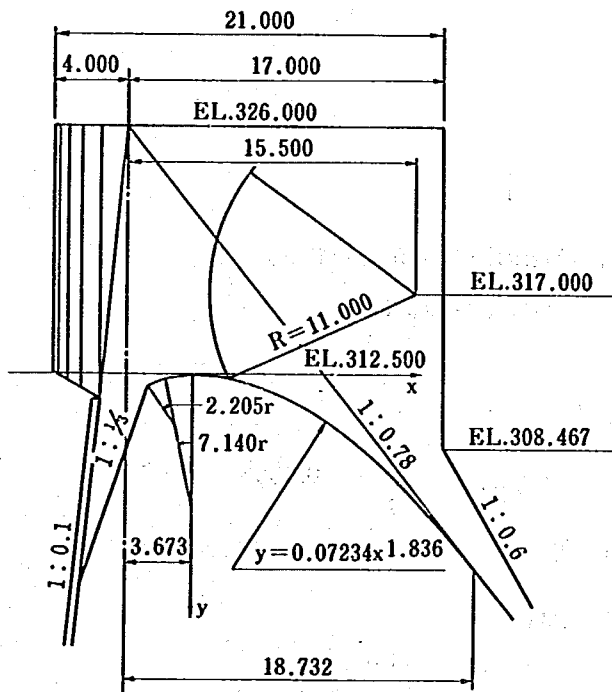
$$C' = C \{ 1 - M_r (H/R)^{1.5} \}$$



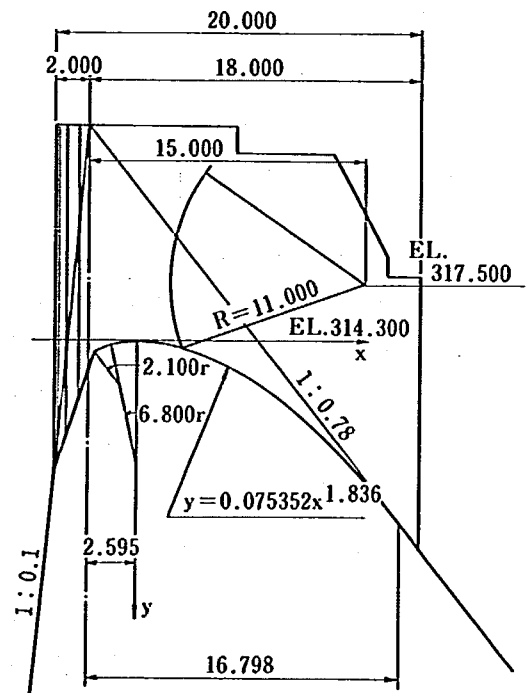
最終案



56年度案



55年度案



54年度案

※55、56年度案配置は最終案と同様

※54年度案配置は右図の通り。

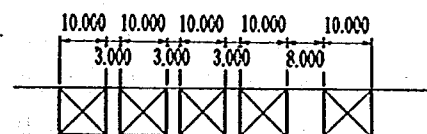
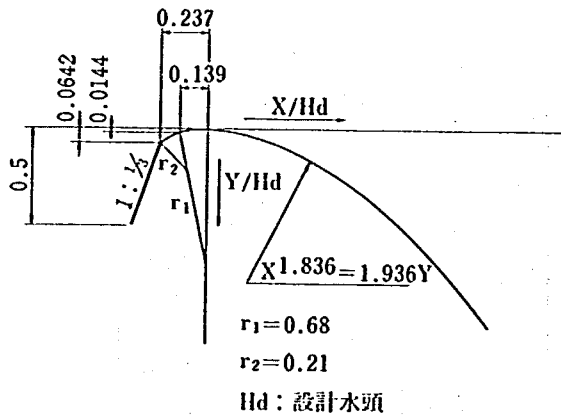


図5-1-1 検討を行った越流頂形状



$$C = 1.704 (1 + 0.648 H/R)^{0.5}$$

図 5-1-2 USCEの標越流頂

$$R = 0.9173 Hd$$

ここに、 N :径間数=4, B :1径間当りの幅 (m)=10, H :越流水頭 (m), C, C' :流量

係数, Hd :設計水頭 (m)であり, M_r は, $N \geq 2$ において次式で表わされる。

$$(b/S') > 0.8$$

$$M_r = 0.0693 (R/B)^{0.5}$$

$$(b/S') \leq 0.8$$

$$M_r = 0.0693 (R/B)^{0.5} \left\{ \frac{1}{N} + 1.465 \frac{N-1}{N} \left(\frac{b}{S'} \right)^{1.7} \right\}$$

ここに、 S' :橋脚の突き出し長= $-x_0 + 5.0$, b :橋脚の厚み=5 mである。

$Hd = 12.0$ mにおいて、設計洪水位 ($H = Hd$)における放流量は、

$$R = 11.008 \text{ m}$$

$$S' = 0.1269 \times 12.0 + 1.326 + 5.0 = 7.849 \text{ m}$$

$$M_r = 0.0693 \left(\frac{11.008}{10.0} \right)^{0.5} \left\{ \frac{1}{4} + 1.465 \frac{4-1}{4} \left(\frac{5.0}{7.849} \right)^{1.7} \right\} = 0.0553$$

$$C' = 1.704 (1 + 0.648 \times 12/11.008)^{0.5} \{ 1 - 0.0553 \times (12/11.008)^{1.5} \} = 2.086$$

$$Q = 4 \times 2.086 \times 10 \times 12^{1.5} = 3468.5 \div 3460 \text{ m}^3/\text{s}$$

よって $Hd = 12.0$ m, すなわち越流頂標高を 312.3 m とする。このとき $y_3 = 6.995$ m, よって $y_3/Hd = 0.58 > 0.5$ であり、標準越流頂としての条件を満足する。

クレストゲートは、堤頂道路および越流水面との位置関係を考慮に入れ、既設ダムの設置例を参考に決定した。ゲートに係る諸量 (図 5-1-4 参照) の関係は次のようである。

$$R/H_G = 0.97$$

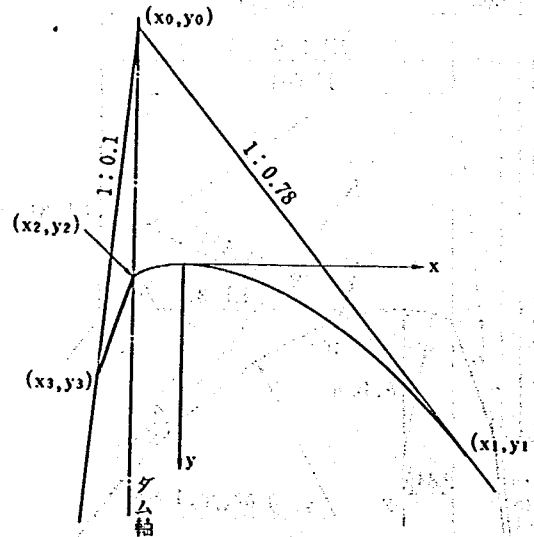


図 5-1-3 越流頂座標の説明図

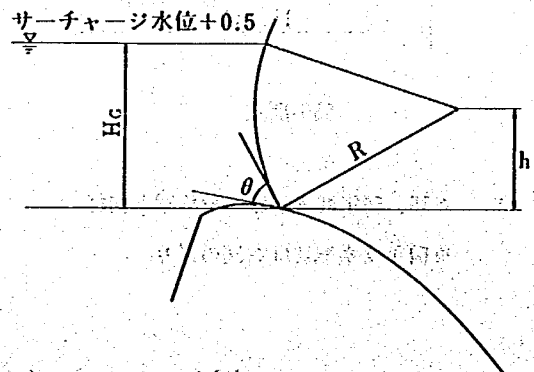


図 5-1-4 ゲート諸量の説明図

$$h/H_0 = 0.45$$

ここに、 R ：ゲート半径 = 11.5 m、 h ：ゲートトラニオンピンと底部戸当りの標高差 = 5.4 m、 H_0 ：ゲートの設計水頭 = 11.9 m（但し、サーチャージ水位 + 0.5 m の水位*）である。また、ゲートと堤体面との接触角 θ は、

$$\theta = 42.6^\circ$$

であり、ゲート全閉時の水圧荷重は、

$$P_H = 708 \text{ tonf}$$

$$P_V = 8.8 \text{ tonf} \text{（上向き）}$$

である。

* 本設定は今後変更される可能性がある。

5.2.1 水理模型実験

以下の検討に用いた模型は、縮尺 1/62.5 の 3 次元模型であり、実験で調査した項目は、貯水位～放流量の関係、底面圧力、水面形状の各項目である。

a. 放流能力

放流能力は 4 章に示した通りである。設計洪水水位 EL.324.3 m における放流能力は、越流部単独で $3,480 \text{ m}^3/\text{s}$ と設計値（ $3,460 \text{ m}^3/\text{s}$ ）とほぼ一致しており、所定の放流能力条件を満足する。

b. 越流部底面圧力

測定は、図 5-1-5 に示す測線 1, 2 において全門全開で設計洪水水位 EL.324.3 m、サーチャージ水位 EL.323.0 m からの放流時について、および貯水位を設計洪水水位 EL.324.3 m に設定しゲート開度を 1.0～6.0 m（1 m ピッチ）とした場合について行った。

測定値を図 5-1-6 に示す。ゲート全開時の越流頂上流側およびゲート半開時のゲート下端下流側において負圧が生じているが、最大負圧は 2.63 m であり、3 m より大きくなることはなく、水理構造物として問題はない。なお、最大負圧はゲート全開で設計洪水水位からの放流時に橋台沿い（測線 2）の越流頂円弧始端で測定されている。また、ゲート半開時に測定された負圧は高々数十 cm の小さいものである。

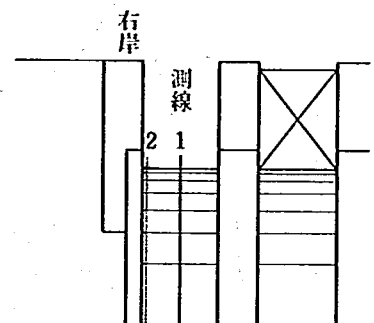


図 5-1-5 越流部底面圧力測線

c. 越流部水面形状と流況

水面形測定は、図 5-1-7 に示す測線 1～6 において全門全開で設計洪水水位 EL.324.3 m、サーチャージ水位 EL.323.0 m からの放流時について行った。

図 5-1-8 に測定結果を示す。越流水面と堤頂道路、ゲートトラニオンピンの間には、最高水面標高において、それぞれ約 3 m、2.5 m の間隔があり、十分な余裕が得られている。また、ゲート全開時にゲート下端と越流水面の間に 1.5 m 以上の間隔を得るには、ゲート全開時の下端標高を EL.321.5 m 以上とすればよい。なお、導流壁高（あるいは分流壁高）については 5.4 節において述べるが、図に示されるように、橋台またはピアによる縮流の影響は測線 1 沿い、すなわち橋台沿いの水面形において最も顕著に現われており、ゲート下流側の水面標高が高くなっている。従って、導流壁高決定の際には、このことに十分留意する必要がある。

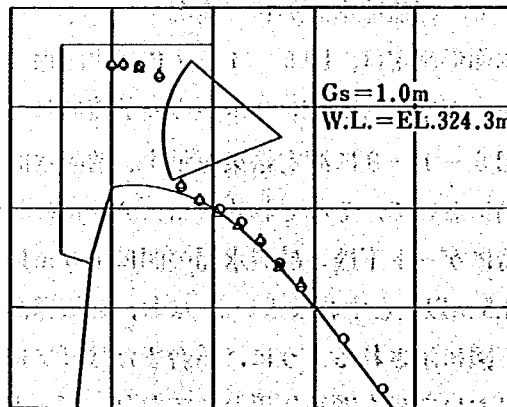
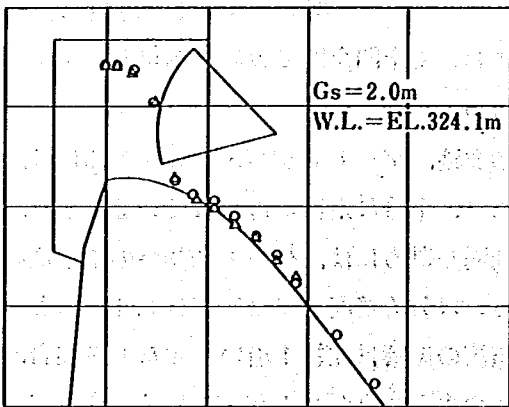
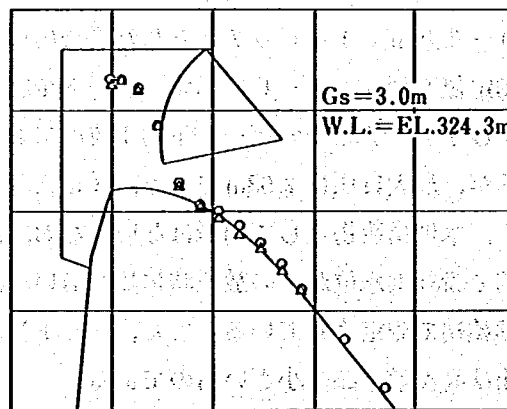
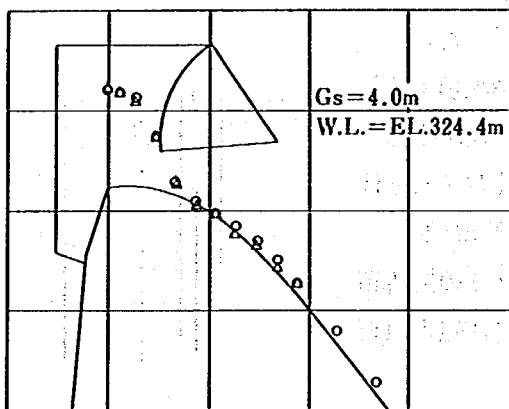
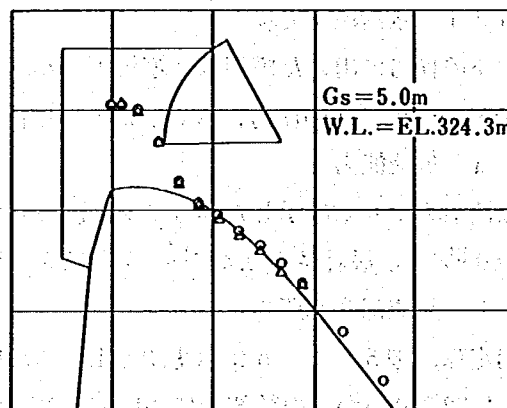
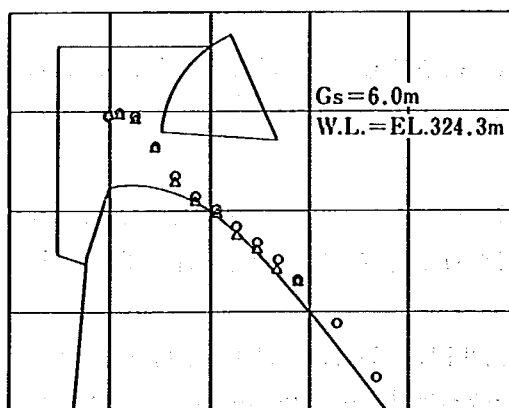
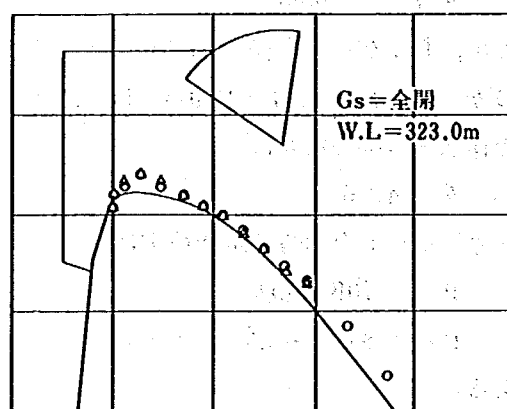
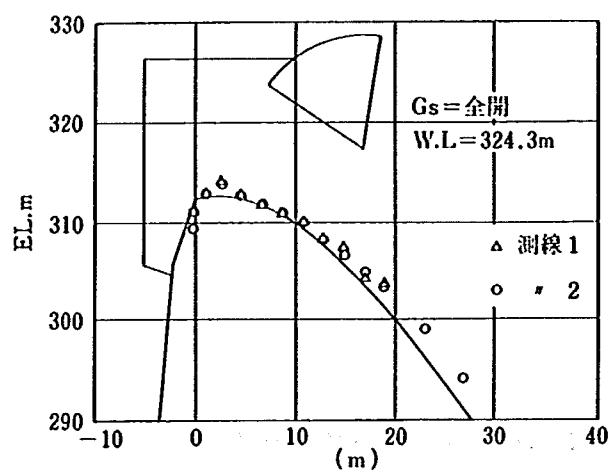


図5-1-6 越流部底面圧力(最終案)

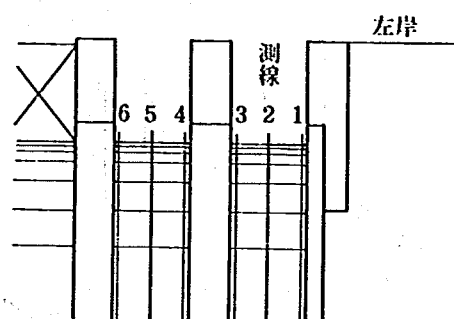


图 5 - 1 - 7 越流部水面形測線

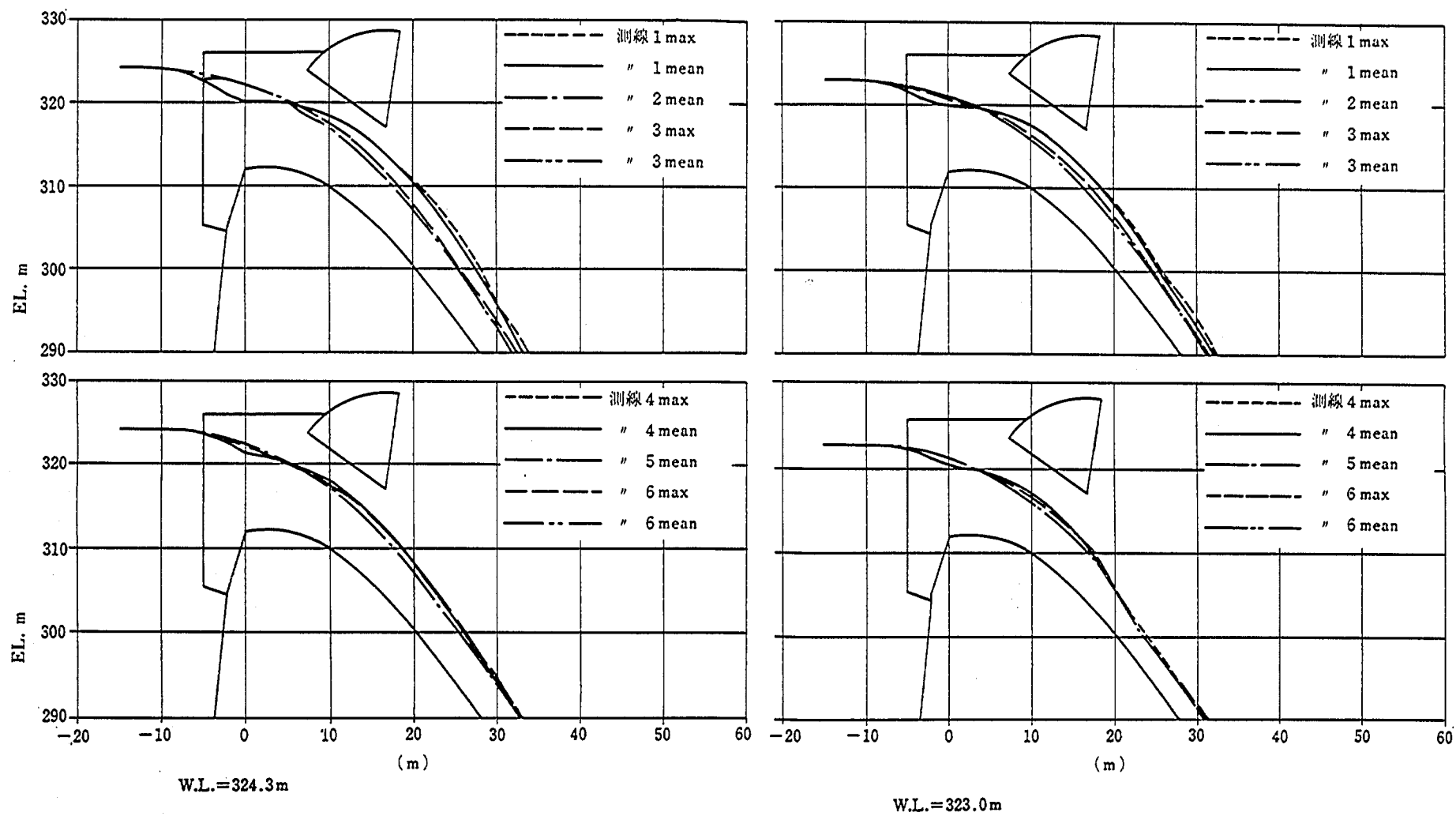
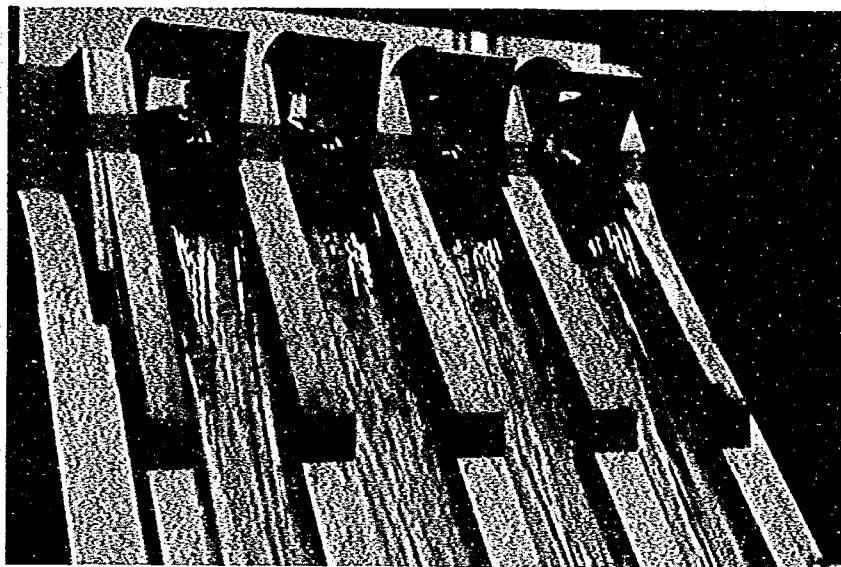
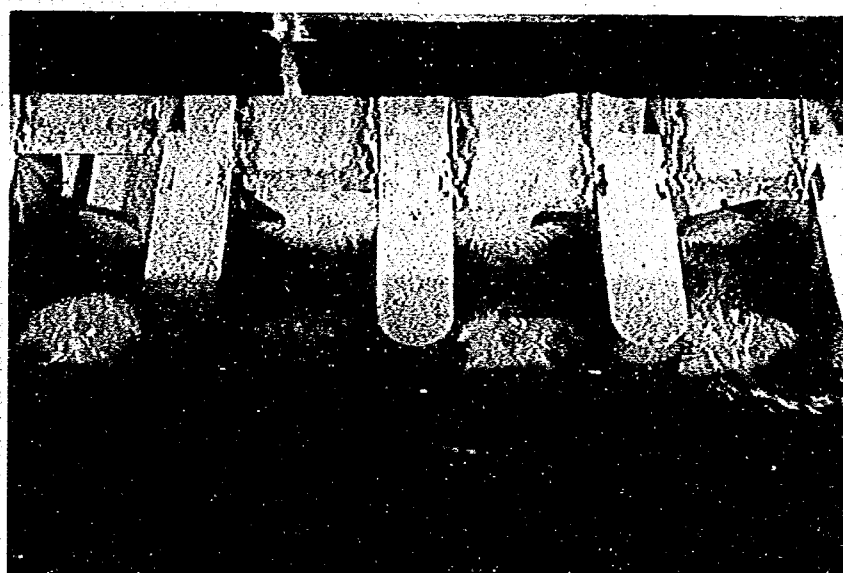


図 5 - 1 - 8 越流部水面形状 (最終案)

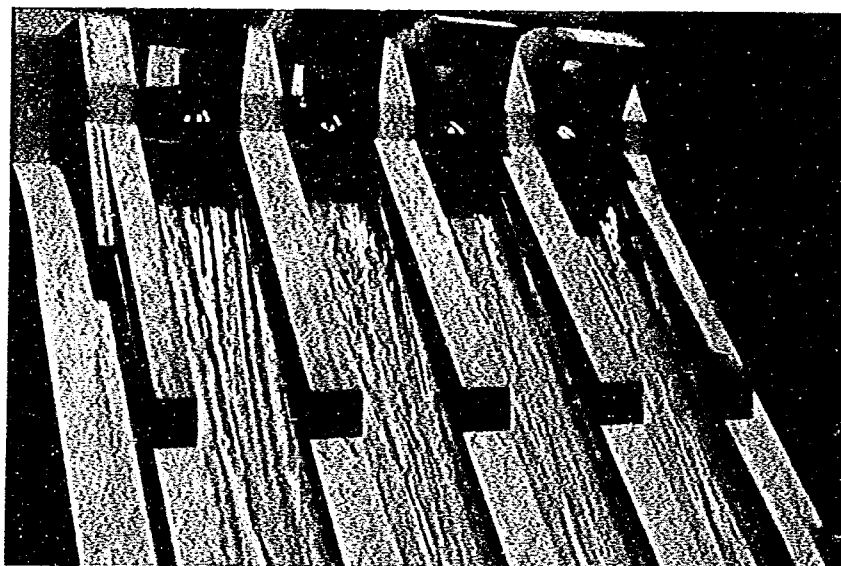


設計洪水流量 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ ゲート全開

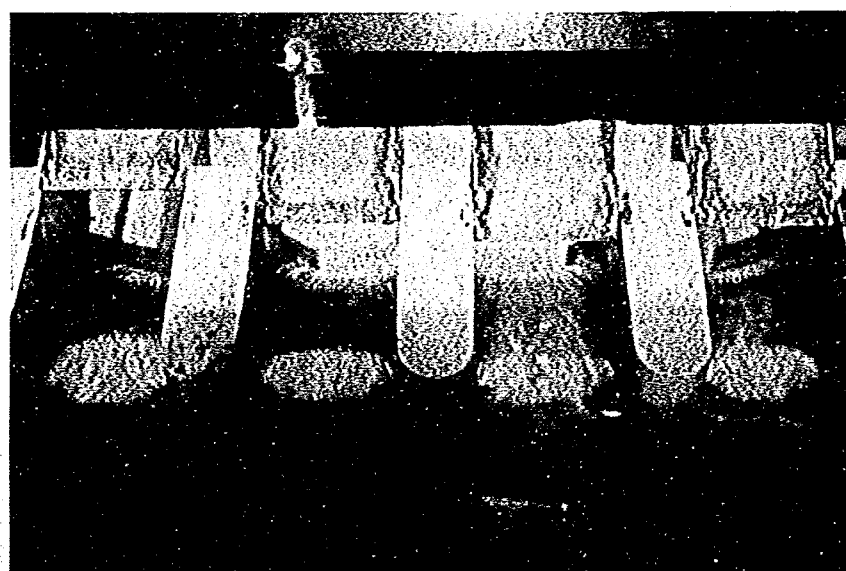


設計洪水流量 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ ゲート全開

図5-1-9(1) 越流部流況写真

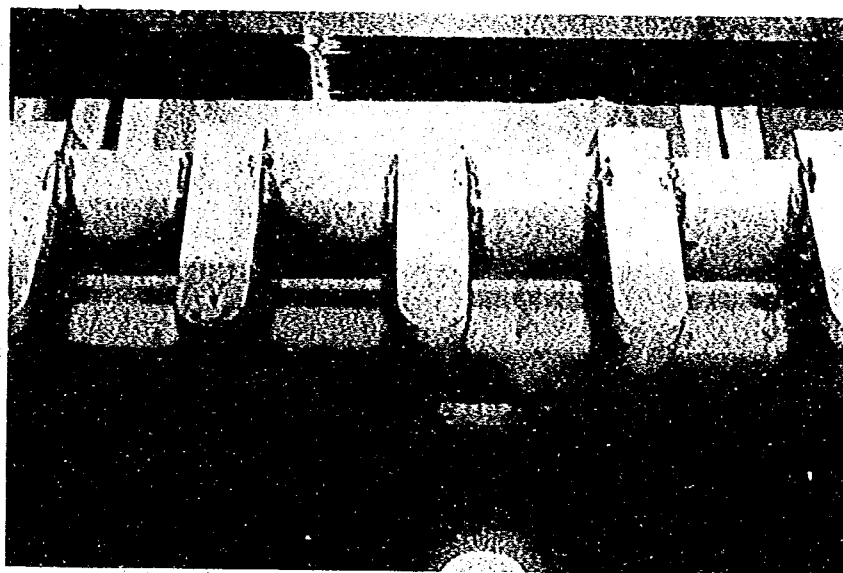


計画高水流量 5,400 m^3/s ゲート全開

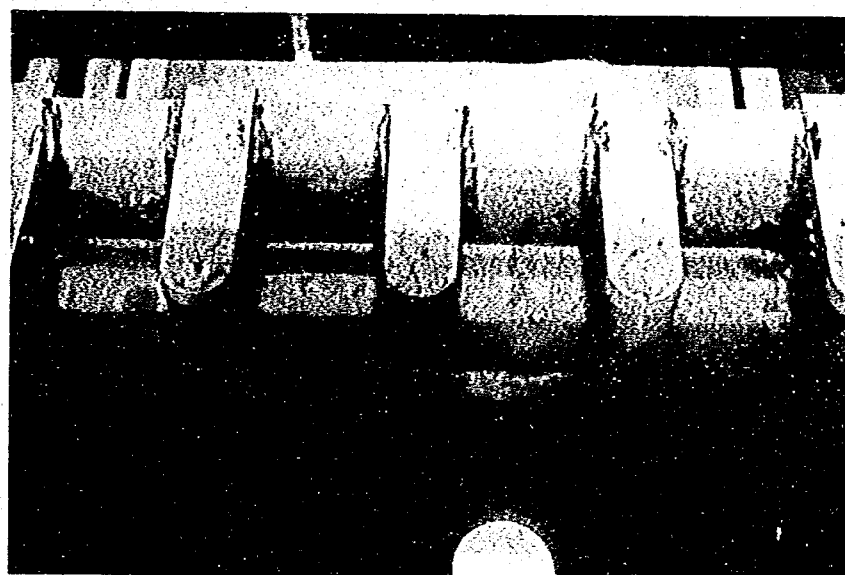


計画高水流量 5,400 m^3/s ゲート全開

図5-1-9(2) 越流部流況写真

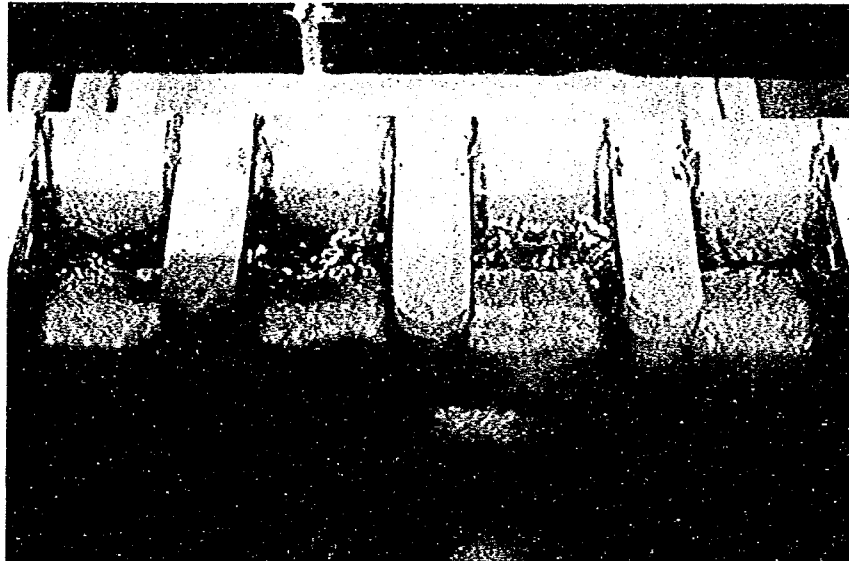


設計洪水水位 E L. 324.3m $G_s = 2.0m$

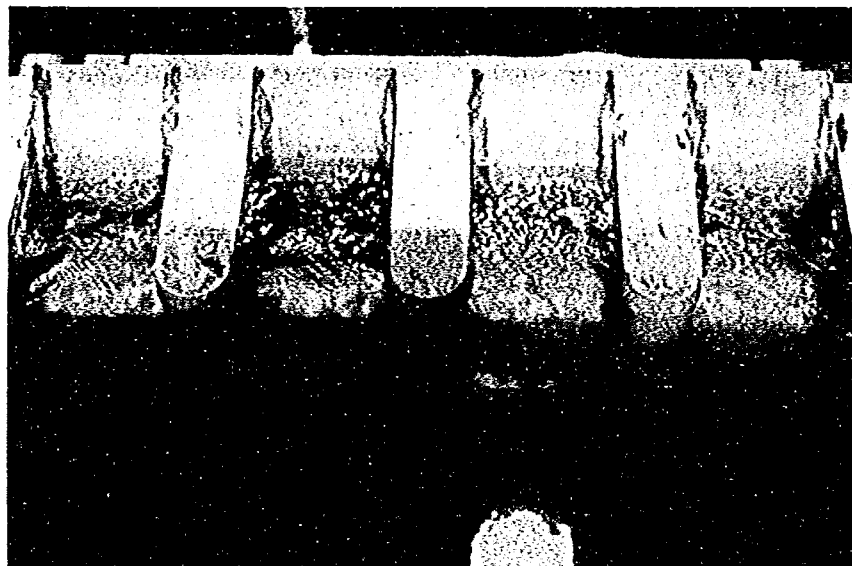


設計洪水水位 E L. 324.3m $G_s = 3.0m$

図5-1-9(3) 越流部流況写真

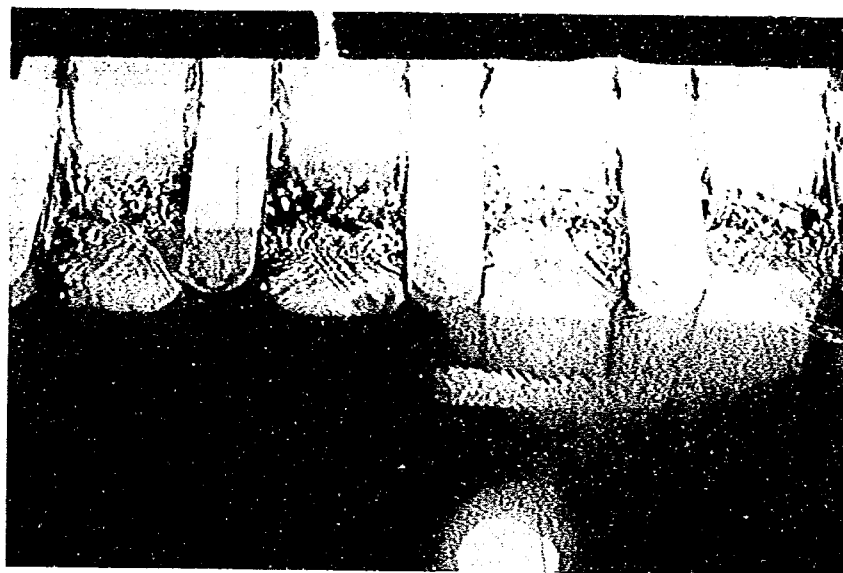


設計洪水位 EL. 324.3 m $G_s=4.0$ m



設計洪水位 EL. 324.3m $G_s=5.0$ m

図5-1-9(4) 越流部流況写真



設計洪水位 E.L. 324.3m $G_s = 6.0$ m

図 5 - 1 - 9 (5) 越流部流況写真

越流部流況写真を図 5 - 1 - 9 に示す。ゲート半開時では、ゲート開度 4.0 m 以上においてゲート直上流の水面の乱れが顕著になってくるが（但し、貯水位は設計洪水位 E.L. 324.3m）4 章に示されるように少なくとも $H_s/G_s \geq 1.8$ においては、安定したゲート半開流としての放流特性を損うことはない。

5.2. 下段放流管

本ダム下段放流管の検討は、2 章において示した放流能力条件の 2），すなわち洪水調節により設定される条件において 7220 型，5915 型洪水のいずれを対象とするかの検討と並行して行われている。このため水理設計，水理模型実験はそれぞれの洪水を対象とした場合について行われているが，両者形状の間に特に関連はないので，ここでは 5915 型洪水を対象とした最終案形状について報告し，7220 型を対象とした 54 年度案（図 5 - 2 - 1）については，巻末に実験結果を示すこととする。

5.2.1. 水理設計

下段放流管の配置は 3 章に示す通りであり，出口中心標高 E.L. 264.5m，出口断面 5.0×5.0 m の正方形放流管を 3 条配置する。なお，本配置決定に際し用いられた放流管の流量係数 $C_c (=Q/A\sqrt{2gH_c})$ は 0.9 である。

以下に設計に際し留意した事項を列挙する。（最終案形状は図 4 - 1 を参照）

1) 型 式

本放流管は，越流部との高密度な配置関係より，ゲートを堤体内に格納し堤体内において開水

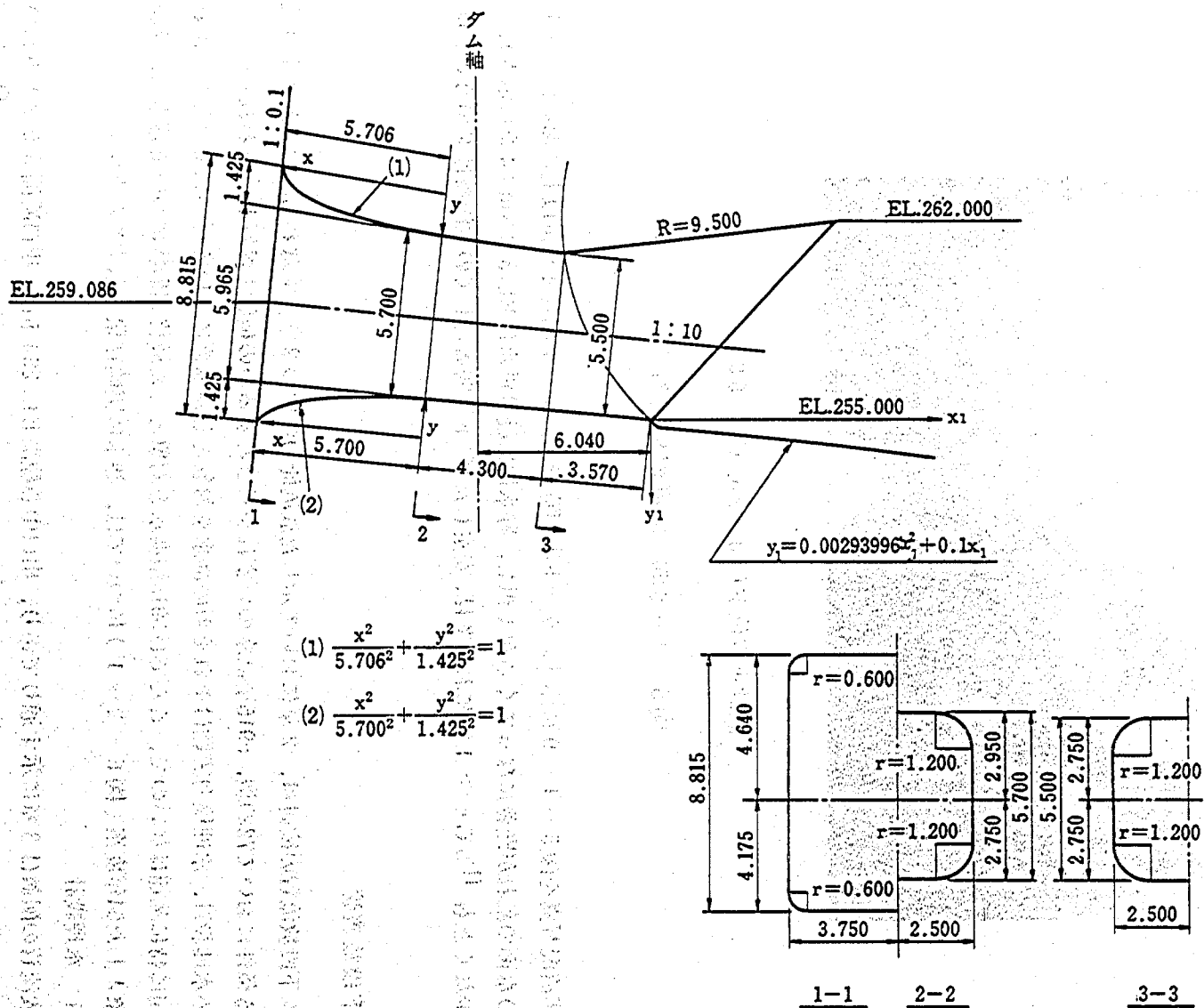


图 5-2-1 下段放流管 .54 年度案形状

路流に移行させる部分管路型とする。また、流入口は四面ベルマウス形状を基本とする。

2) 管軸の傾斜

管軸は、ベルマウス各面が管軸に対して対称となるように堤体上流面に対し垂直、すなわち管軸の傾斜を $\tan \theta = 0.1$ (θ : 管軸の水平となす角) とする。

3) ベルマウス形状

ベルマウス形状は次式で表わされる長円形状を基本とする。(図5-2-2参照)

$$X^2/D_e^2 + Y^2/(D_e/4)^2 = 1$$

(5・1)

ここに D_e はベルマウス終端の一辺長である。

4) 管断面の絞り

(5・1) 式の四面ベルマウスにおいては、ベルマウス終端の上面隅部において最も圧力が低下し、ベルマウス終端と管出口の断面積が同じ場合には、高圧下の放流では負圧が生じることが知られている。従って、この点が正圧となるよう管下流に向かって断面を絞る必要がある。

ベルマウス内の圧力分布特性は、次式で示される圧力降下係数 C_d にてうまく表わされる。

$$C_d = \Delta H / (V_e^2 / 2g) \quad (5・2)$$

ここに、 ΔH : 貯水位と各点のピエゾ水頭の差(図5-2-3参照)、 $V_e^2 / 2g$: ベルマウス終端断面における速度水頭である。今、貯水位とベルマウス終端の上面との標高差を H_e とすると、

$$H_e - \Delta H \geq 0 \quad (5・3)$$

となれば良い。貯水位と管出口中心の標高差を H_c とすると、放流量 Q_c は、

$$Q_c = C_c A_c \sqrt{2g H_c} = A_e V_e \quad (5・4)$$

ここに、 A_c 、 A_e は、それぞれ管出口、ベルマウス終端の断面積、 C_c は流量係数である。よって、

$$V_e^2 / 2g = C_c^2 H_c (A_c / A_e)^2$$

(5・2)、(5・3) 式より

$$(A_e / A_c)^2 \geq C_d C_c^2 H_c / H_e$$

(5・5)

断面は、管上面を管軸に対し傾斜させ縮小させることとし、管長として $2D_e$ ($D_e = D + \Delta h$; Δh : ベルマウス終端と管出口間の上面の絞り量) を考えると、

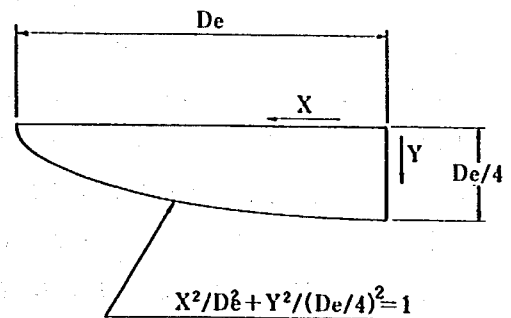


図5-2-2 ベルマウス形状の説明図

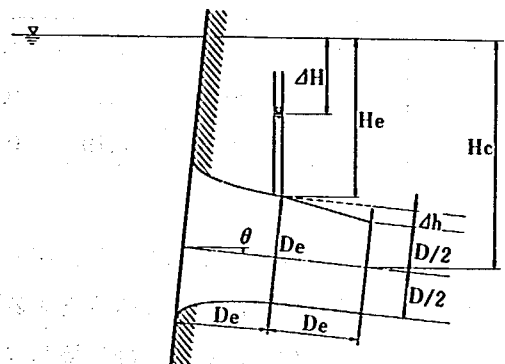


図5-2-3 諸量の説明図

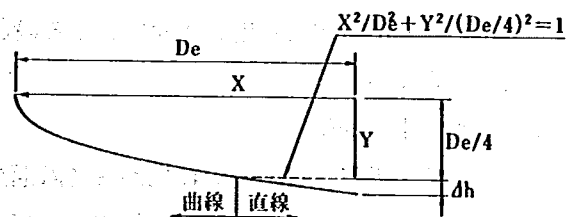


図5-2-4 断面縮小の説明図

$$H_e = H_c - D(\sin \theta + 0.5 \cos \theta) - \Delta h(\sin \theta + \cos \theta) \quad (5 \cdot 6)$$

(5・1)式のベルマウス形状におけるCdは1.16程度であるが(隅取り円弧を入れた場合)、本放流管は管断面が大きくかつ非常に高圧であるので、ゲート作用荷重の軽減を考え、管断面をできるだけ小さくできるよう断面の縮小はできるだけゆるやかに行い、管出口での縮流を小さくして流量係数を大きくできるよう配慮する。よって、管断面の縮小はベルマウス終端上流側より管出口にかけて行うこととする(図5-2-4参照)。この場合、ベルマウス終端のCdは軽減され、同様の縮小を行った54年度案ではCd ≒ 1.0の結果を示している。これを参考に、ここでは安全をみてCd = 1.1とする。また、Ccについても54年度案を参考に設定するものとし、(5・5)式で等号の成立する場合のΔhは、表5-2-1のようになる(但し(5・6)式においてΔhの影響は小さいと考え無視して計算)。

表よりΔh = 0.25mとする。

5) 隅取り円弧

隅取り円弧はベルマウス終端で管断面の4%の断面となる円弧半径とし、円弧中心は直線とする。また、管下面側の隅取り円弧が出口断面にある場合には、ゲート下端が円弧位置にある場合の開水路部流況が悪化するため、出口断面における下面側の隅取り円弧半径をゼロとする。

表 5 - 2 - 1

Hc	25 ^m	30	35	40	45	50	60
Cc	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96
Δh	0.20 ^m	0.19	0.21	0.23	0.21	0.19	0.16

6) 高圧ゲート

ゲートは高圧ラジアルゲートとし、ゲート半径は9m(出口断面高の1.8倍)とする。また、ゲートピン位置は放流水脈に接しないよう配慮する。



7) 開水路底面形状

開水路底面形状は、次式で示される放流管出口底面からの自由落下曲線を用い、直線部を設けて水吐きバケットカーブにすりつけることとする(図5-2-5参照)。

$$Y = \frac{1 + \tan^2 \theta}{4 C_c H_b} X^2 + \tan \theta X \quad (5 \cdot 7)$$

ここに、Hbは放流管出口底面における設計水頭である。また、Cc = 0.96として開水路底面形状を決定する。

8) 開水路上面形状

開水路上面形状は、下流に向かって断面が広がるよう配慮する。また、堤体下流面との交点は減勢池水面に対し余裕を設け、放流時の開水路出口に十分な空間が得られるよう配慮する。

(9) オフセット

管路出口のゲートを通じた放流水による、開水路部へのキャビテーション侵食の影響がないようゲートフレーム下流にオフセット（側部の拡幅、底部の段差）を設けるとともに給気設備を設置する（図5-2-6参照）。

以上をもとに座標計算を行い、図4-1に示される最終案が作成された。なお、考慮した事項のうち、(7)と(9)については、(7)が開水路底面形状が放流水脈に沿わせた形状として設計する主旨であるのに対し、(9)では段差の設置により開水路底面と放流水脈を一度離すことが意図されており、両者の主旨は矛盾するものである。従って、この段差と開水路底面形状との関係については、特に、水理実験を通して適切な処理方法を検討することとした。

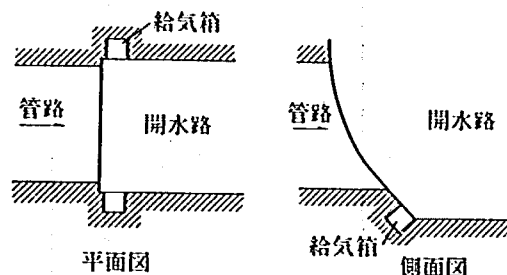


図5-2-6 ゲートフレーム下流のオフセット

5.2.2 水理模型実験

以下の実験は、縮尺1/31.25の透明アクリル製抽出模型を用いて行った。実験で調査した項目は、貯水位～放流量の関係、管路部圧力、開水路部圧力、開水路部水面形の各項目である。なお、特に、管路出口のオフセットと開水路形状の関係については、数種の形状の比較検討を行い最終形状を求めた。

a. 放流能力

放流能力は4章で示した通りであり、所定の放流能力条件を満足している。ゲート全開時の流量係数 $C_c (= Q_c / A_c \sqrt{2gH_c})$ は、設計洪水水位 EL. 324.3 m 付近では 0.96 の値を示しており、管断面の絞りによる縮流の影響は、ほとんどないものと考えられる。

b. 管路内圧力

管路部圧力測定は、ゲート全開で貯水位 EL. 324.3 m（設計洪水水位）、302 m（第1期制限水位）、290 m（第2期制限水位）の3ケースについて実施した。

図5-2-7に管路内圧力分布を示す。第2期制限水位 EL. 290.0 m での放流時に上面の管出口付近に負圧の発生がみられるが、負圧発生時の水頭は約 2.5 m と小さく、また、負圧の値も 0.3 m と小さいので、水理構造物として特に問題はないと思われる。

図5-2-8に圧力降下係数 $C_d (= \Delta H / (V_e^2 / 2g))$ の分布形状を示す。 C_d は、ある貯水位以上では水位に関係なく、ほぼ一定となることが知られているが、本実験でも EL. 290 m 以上では、 C_d はほとんど変化しないことが認められ、図では各ケースの平均値を示してある。 C_d は、ベルマウス末端において 0.9～1.0 の値をとり、それより下流側では、ゆるやかに増加する。下面隅角において C_d が一度急激に増加する点があるが（ $L/D \div 1.6$ 付近）、これは、隅取円弧半径を管出口でゼロとするために生じる勾配変化点に相当しており、流れが剝離しているものと思われる。従って、この点での圧力低下が懸念されるが、負圧には至らないので特に問題はないと思われる。

c. 開水路部の検討

(1) 段差の設置と開水路形状

開水路基本形状を（5・8）式、側方の拡幅量を 0.5 m（片側）に固定し、図5-2-9に示

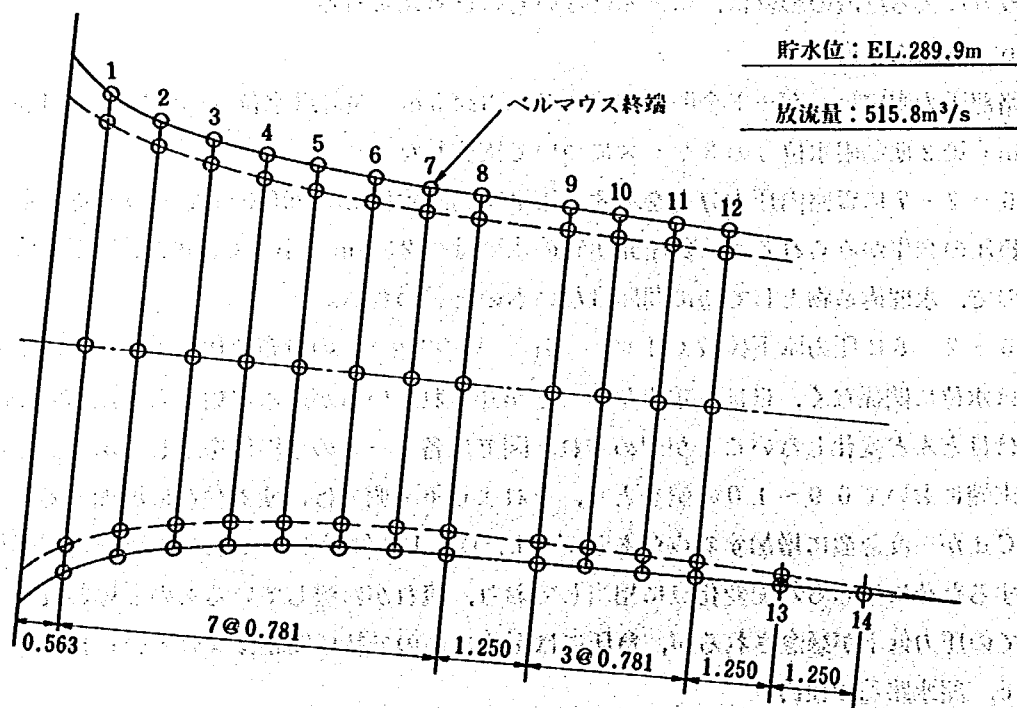
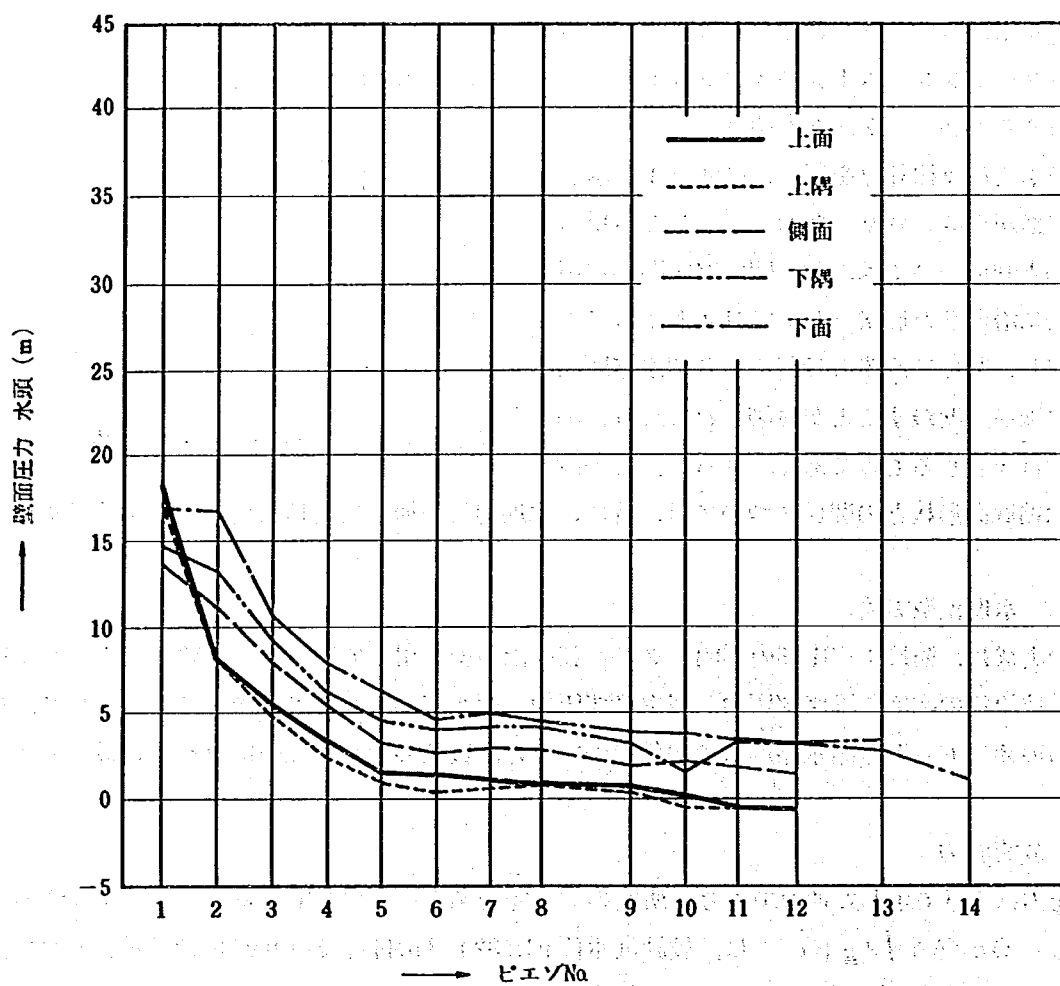


図5-2-7(1) 管路内圧力分布(下段放流管)

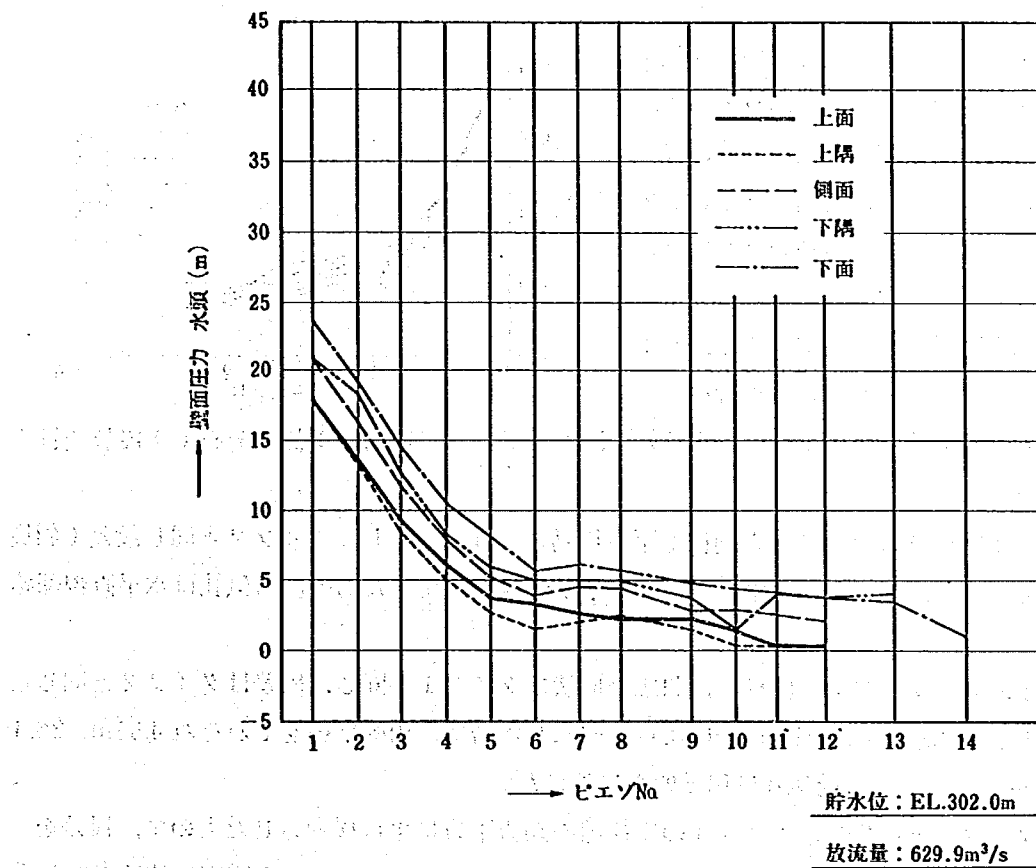


図 5 - 2 - 7 (2) 管路内圧力分布 (下段放流管)

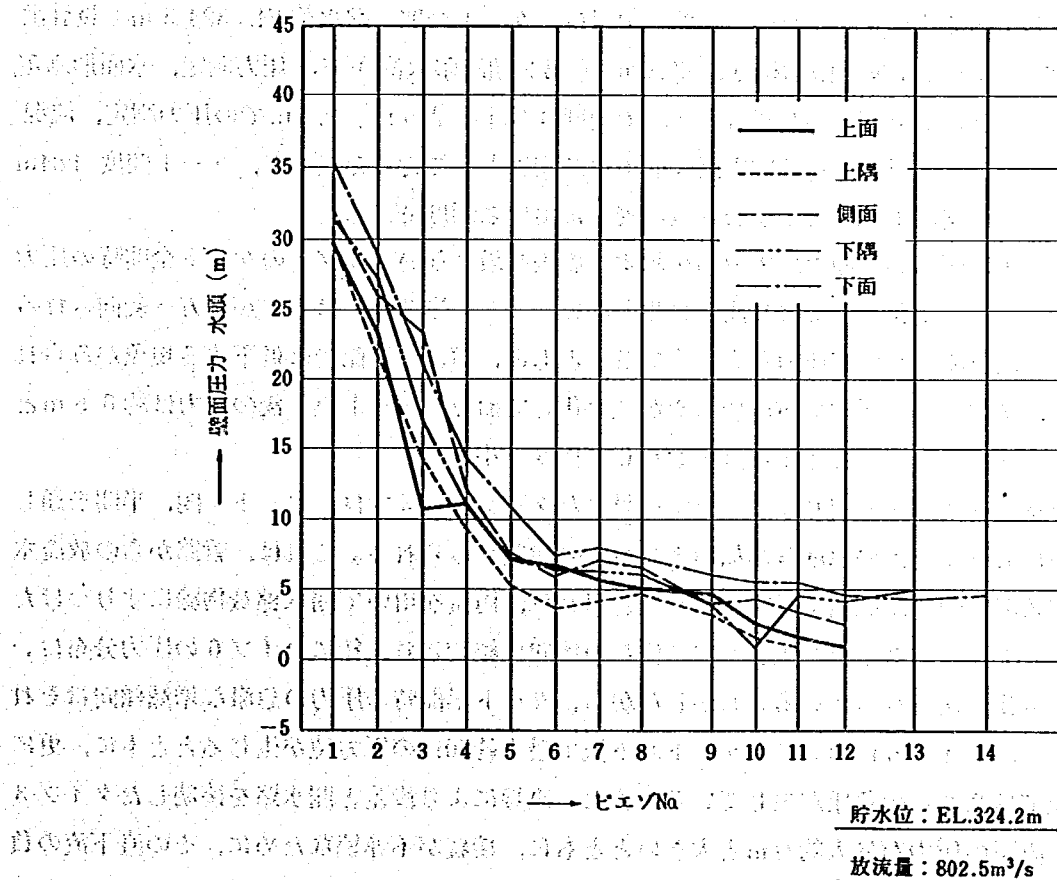


図 5 - 2 - 7 (3) 管路内圧力分布 (下段放流管)

す7つのタイプについて実験を行い、比較検討した。各タイプの主旨は次の通りである。

タイプ1；管路底面と開水路底面の間に段差を設けないもので、特に実施設計案として考えたものではなく、段差を設けた場合との比較を行う為に実験を行った。

タイプ2；開水路形状をタイプ1より鉛直下方に0.215 m（斜長で0.3 m）平行移動させたもので、給気孔は段差下端の開水路始端底面に設けた。

タイプ3；開水路形状はタイプ1と同様（平行移動させない）とし、タイプ2と同じ段差（斜長0.3 m）を設け、段差下端と開水路放物線を水平直線で接続したもの。給気孔は水平直線部始端に設けた。

タイプ4、5、6；タイプ3と同様に、開水路形状はタイプ1と同じ、段差はタイプ2と同じとし、段差下端と開水路放物線を円弧により接続した場合で、円弧半径をそれぞれ4.56 m、36.1 m、77.1 mとしたもの。給気孔は円弧始端に設けた。

タイプ7；タイプ2と同様に、タイプ1の放物線を鉛直下方に平行移動させたもので、段差を0.397 m（斜長で0.55 m）と大きくして給気孔を段差部に設け、ゲート微小開度放流時の給気孔への放流水脈の衝突をなくすよう配慮したもの。

以上の各タイプを比較するため行った調査項目は、ゲート全開、貯水位EL. 324.3 m（設計洪水水位）、302.0 m（第1期制限水位）、290.0 m（第2期制限水位）での圧力測定、水面形測定、流況観察、および貯水位EL. 324.3 m、ゲート開度4.84 m、2.5 m、0.5 mでの圧力測定、流況観察である。ここで、圧力測定は開水路底面中央を測線として行った。また、ゲート開度4.84 mはゲート下端が管路部上隅円弧に交わる微小絞りにおける開度である。

図5-2-10に開水路底面の圧力分布を示す。段差を設けないタイプ1のゲート全開時の圧力分布は、ゆるやかに変化しており負圧の発生もない。ゲート半開時には水脈が下方へ変向されるため、ゲート直下流において圧力が大きくなるとともに、更に下流側では低下する現象がみられる。しかし、全体として圧力分布はゆるやかに変化しており、ゲート直下流の圧力は約6.5 mとそれ程大きくなく、下流で発生する負圧も0.6 m程度と小さい。

開水路形状はタイプ1と同じとし、段差を設けたタイプ3～6では、ゲート全開、半開を通しゲート直下における圧力の急激な増加および減少の傾向がみられる。これは、管路からの放流水脈が大きな角度で開水路底面に衝突するためと思われ、円弧を用いて開水路放物線にすりつけたタイプ4～6では、円弧半径が大きくなる程この傾向は緩和され、特にタイプ6の圧力分布は、ゆるやかな変化形状となっている。しかしながら、ゲート半開時の圧力の急激な増減傾向はそれ程緩和されず、タイプ6においてもゲート直下流で最大約20 mの圧力値が生じるとともに、更にその直下流では0.6 mの負圧が生じている。また、直線により段差と開水路を接続したタイプ3ではゲート直下の圧力が最大約27 mと大きいとともに、接続が不連続なために、その直下流の負

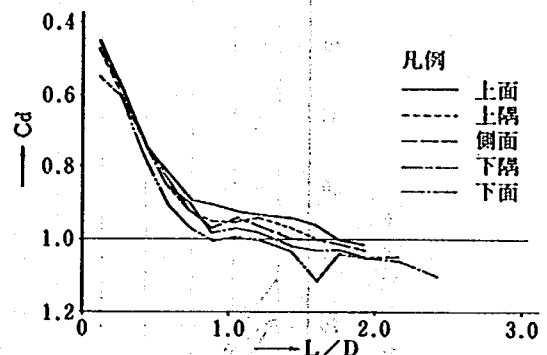


図5-2-8 圧力降下係数分布（下段放流管）

圧が約 2.5 m と大きくなっている。

タイプ 1 の開水路形状を鉛直下方に平行移動したタイプ 2, 7 では、水脈が開水路底面に当たる位置がタイプ 3～6 に較べ下流側に移動するとともに、衝突位置での圧力値も比較的小さく、圧力分布もゆるやかとなる。特にタイプ 7 では、ゲート半開時のゲート直下の最大圧力も約 10 m とタイプ 3～6 の $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ の値を示している。なお、タイプ 2, 7 では段差下流端と水脈の衝突位置の間に若干の負圧がみられる例があるが、その絶対値は小さく、キャビテーションに対する心配はない。また、タイプ 7 では段差下流約 10.2 m において最大 0.85 の負圧が生じているが、その絶対値は小さく特に問題はない。

図 5-2-11 に各種開水路形状における水面形状を示す。開水路形状の違いによる顕著な差はなく、各形状とも第 1 期、第 2 期制限水位の低水頭における放流時にゲートトラニオンピンに水脈が触れる現象がみられた（タイプ 2, 7 の第 1 期制限水位では水脈が直接触れることはなく、時々水しぶきが触れる程度である）。ゲートトラニオンピンに触れる水脈は、管路から放出された水脈が開水路側壁に衝突、跳ね上がったものであり（図 5-2-12 参照）、跳ね上がった水脈の落下により側壁沿いの流況は若干乱れるが、流れ全体が乱されるわけではなく、中央部の流れは安定している。なお、ゲートトラニオンピンに対する水脈の接触はゲート半開時には生ぜず、流況も安定している。また、ゲート下端が上部隅取円弧内にある場合（開度 4.84 m）には、この部分の水脈が側方に広がり流況が若干乱れるが、その影響は小さいものである（図 5-2-11 参照）。

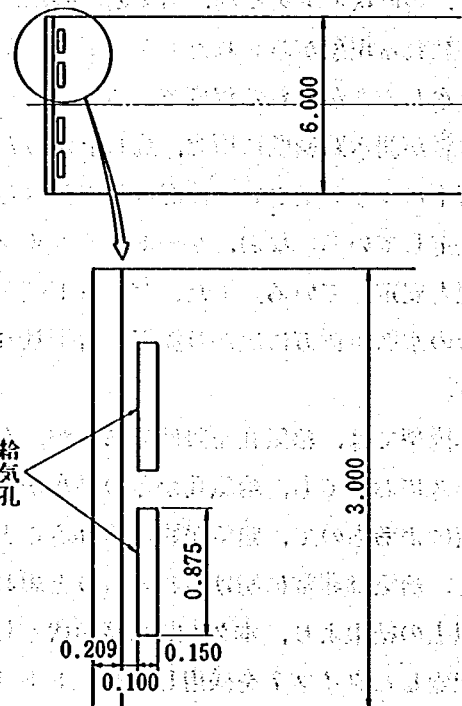
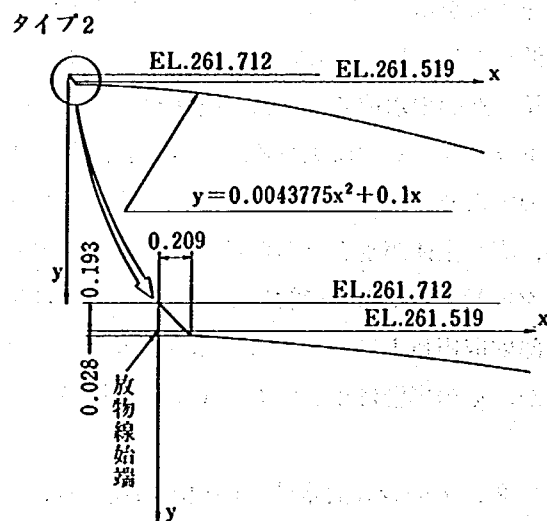
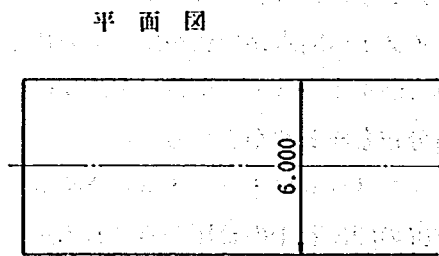
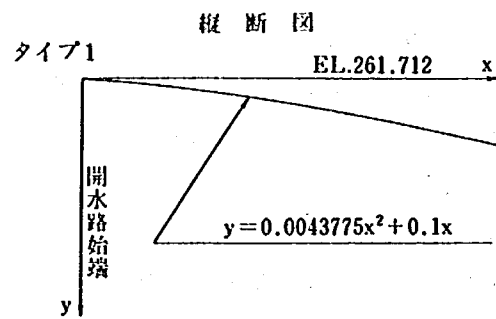
本模型では、給気孔を設けてあるが、タイプ 2, 7 の設計洪水水位での放流時を除き、いずれのケースにおいても、給気孔からの漏水が認められた。これは、水脈が開水路底部に衝突した後の逆流によるもので、給気が妨げられることが懸念される。特にタイプ 3～6 では漏水量も非常に多く、給気は非常に妨げられるものと思われる。

以上の結果より、本ダム開水路形状として圧力分布がゆるやかで、かつ給気が十分行われるよう配慮したタイプ 7 を採用し、ゲートトラニオンピンに水脈が直接当たることのないよう拡幅量を選定するとともに、更に給気に対し万全を期するため、5.4 節に示す分流壁による配慮を行うこととする。

2) 拡 幅 量

上記検討で示したように、開水路側壁沿いに生じる水脈の跳ね上がりにより、ゲート全開時の第 2 期制限水位での放流時に、水脈がゲートトラニオンピンに直接触れる現象が生じる。この水脈の跳ね上がりを緩和させるため、ここでは設計原案拡幅量が 0.5 m とかなり余裕をもっとられていることを考慮し、拡幅量を変化させて検討することとした。実験を行った拡幅量は 0.34, 0.19 m の 2 ケースであり、水面形測定により検討を行った。

図 5-2-13 に水面形状を示す。設計原案（0.5 m）と比較すると、拡幅量 0.34 m では殆んど変化がないが、0.19 m の場合には跳ね上がり量は小さくなり、第 2 期制限水位においてもゲートトラニオンピンに直接水脈が触れることはなく、最高水面と約 1 m の余裕が得られている。また、跳ね上がりが小さいことにより流況も安定することが認められ、拡幅量として 0.2 m を選定する。これは水密を確保する上で可能な拡幅量と考えられる。



タイプ3 (平面はタイプ2と同じ)

タイプ4 (平面はタイプ2と同じ)

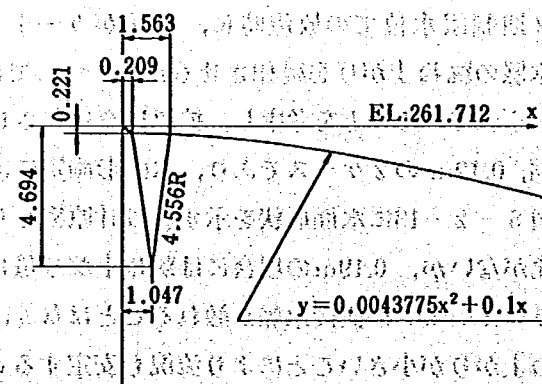
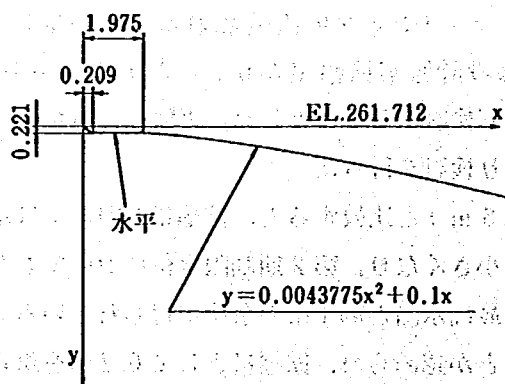
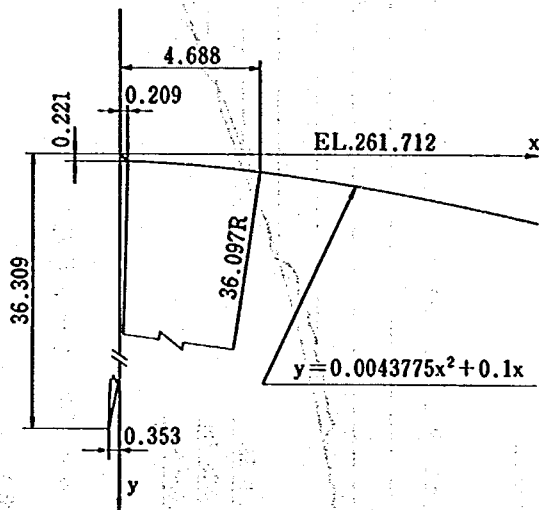
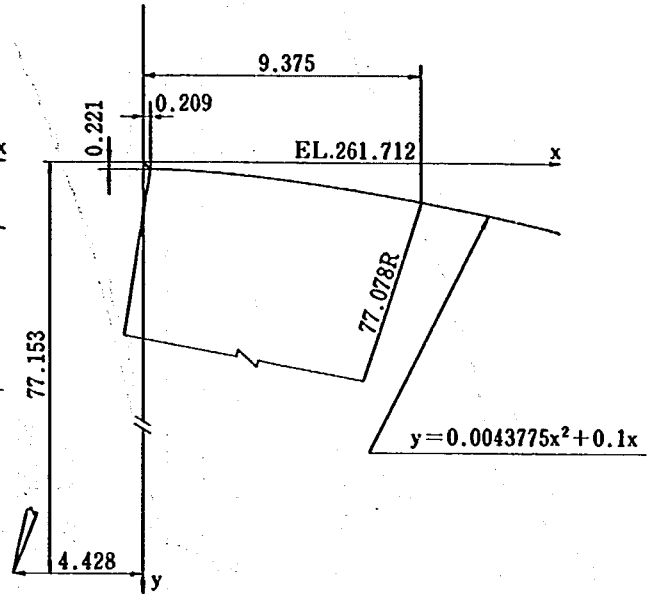


図5-2-9(1) 検討を行った開水路形状

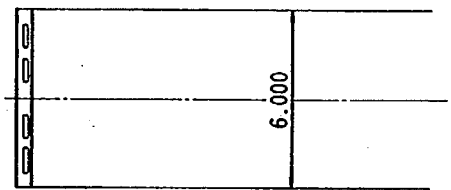
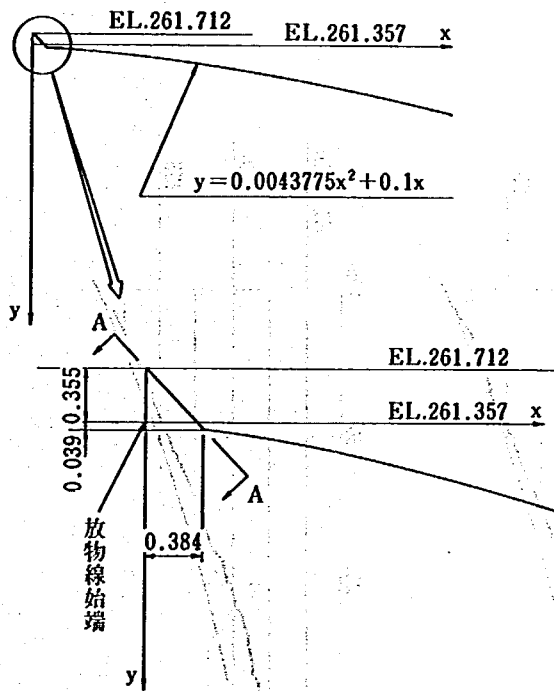
タイプ5 (平面はタイプ2と同じ)



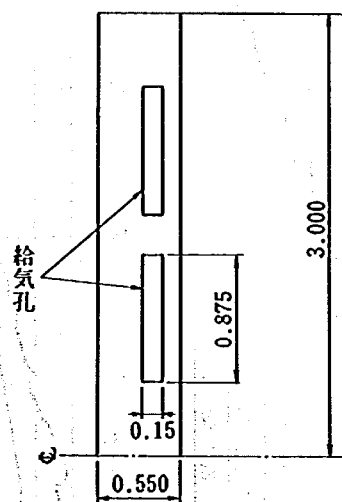
タイプ6 (平面はタイプ2と同じ)

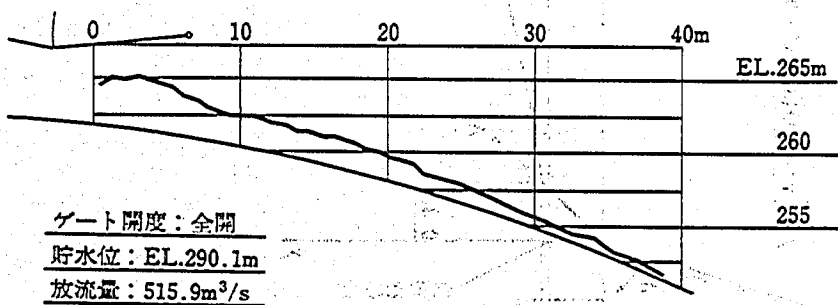
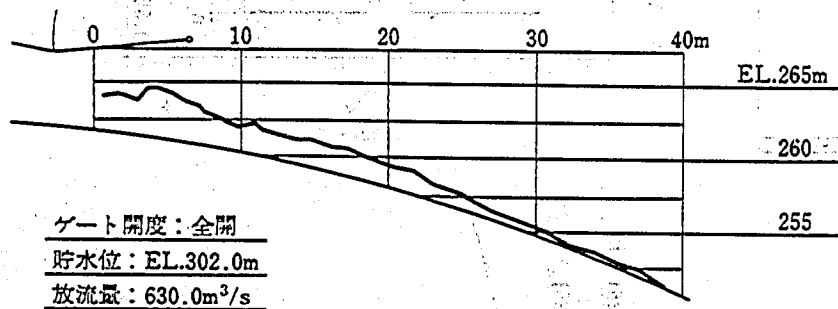
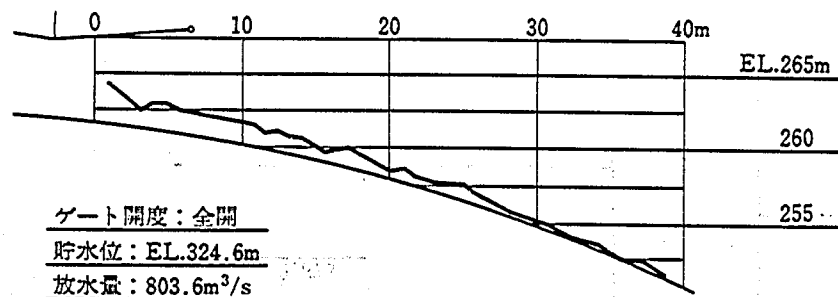


タイプ7

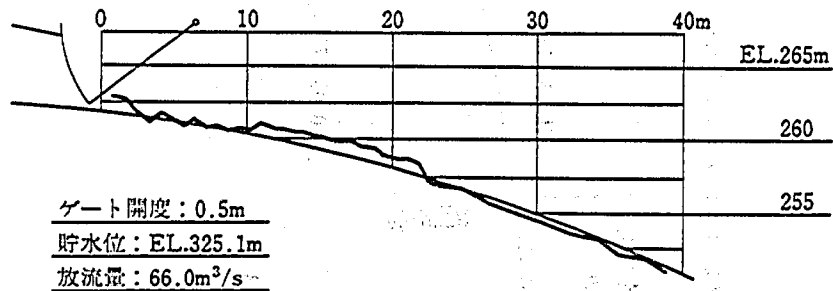
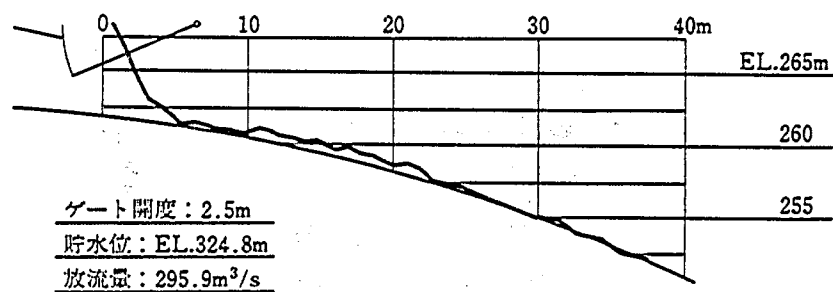
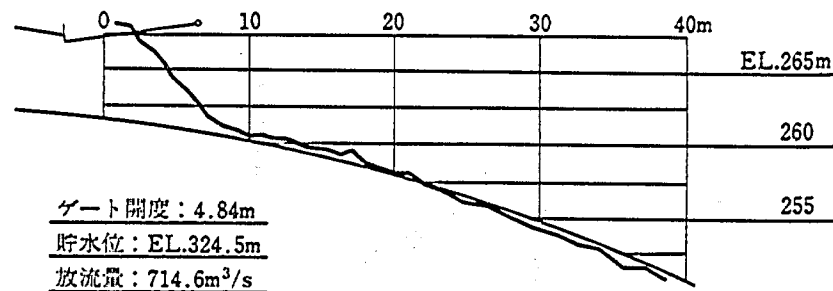


A-A



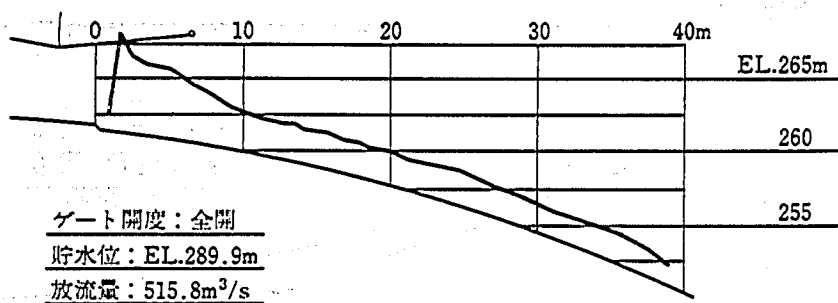
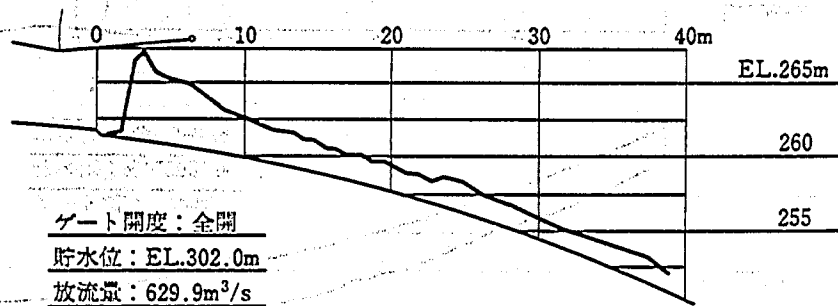
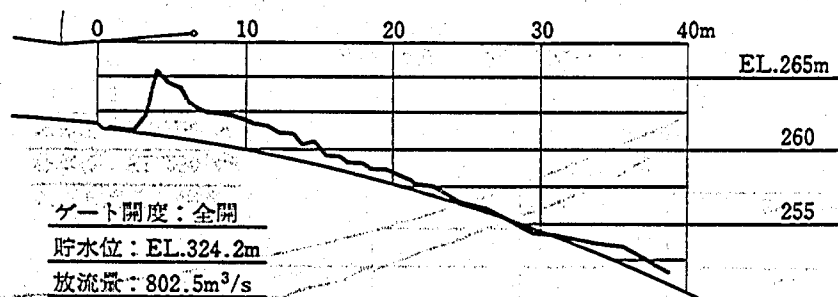


タイプ1（ゲート全開）

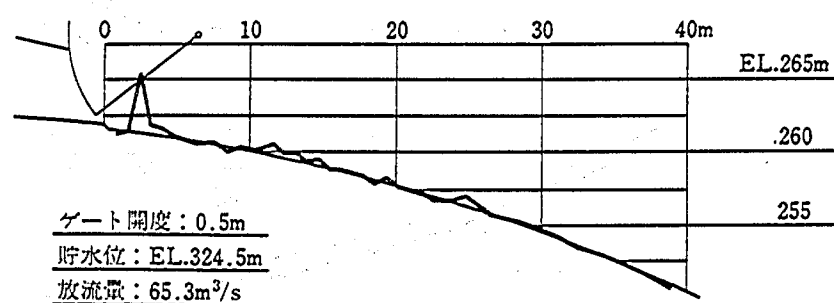
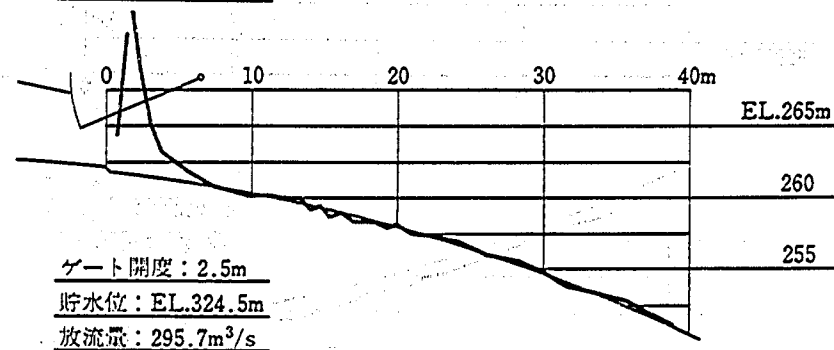
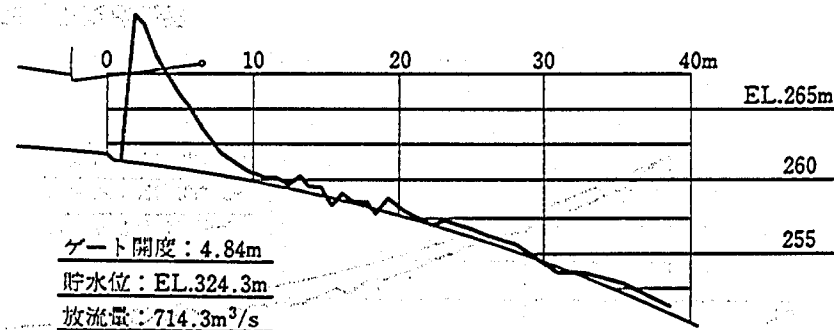


タイプ1（ゲート半開）

図5-2-10(1) 開水路底面の圧力分布（下段放流管）

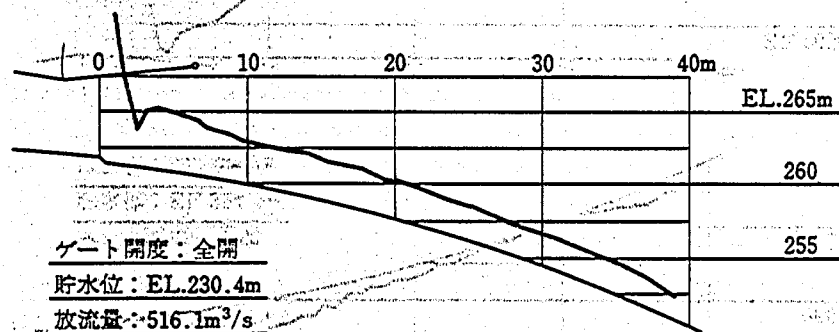
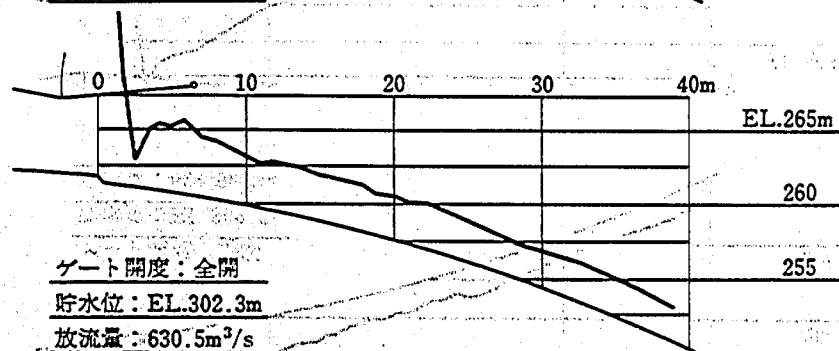
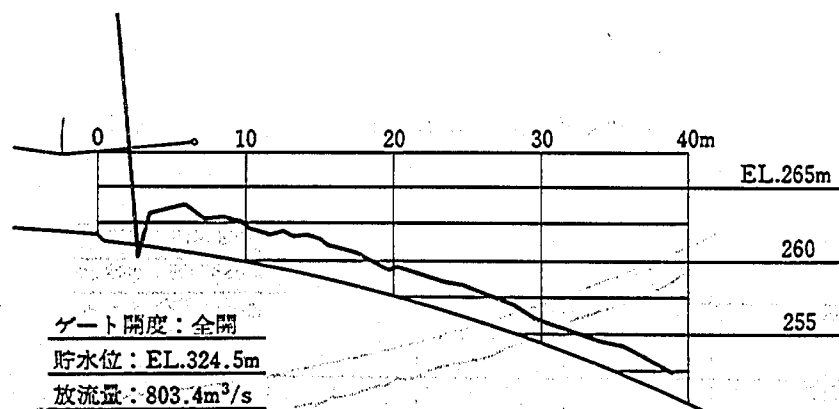


タイプ2（ゲート全開）

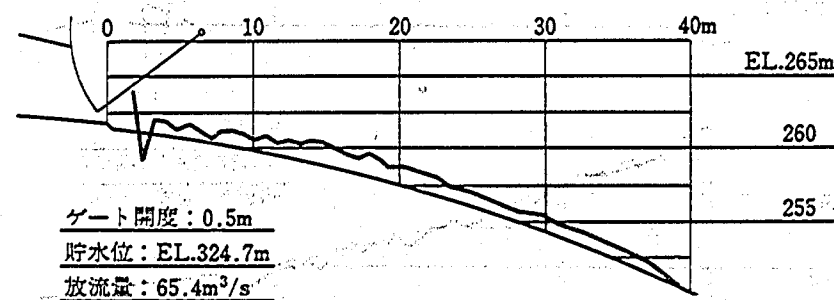
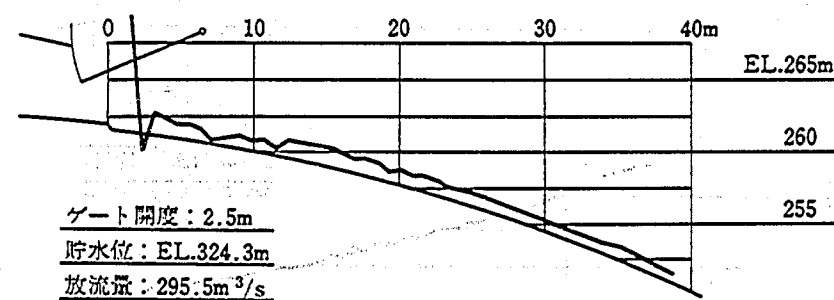
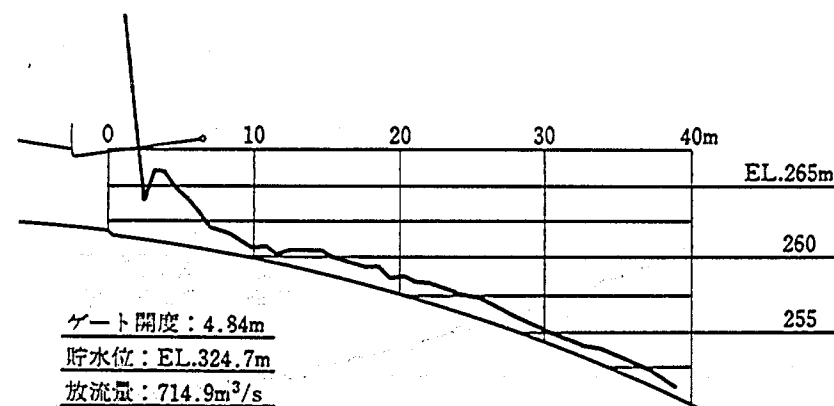


タイプ2（ゲート半開）

図5-2-10(2) 開水路底面の圧力分布（下段放流管）

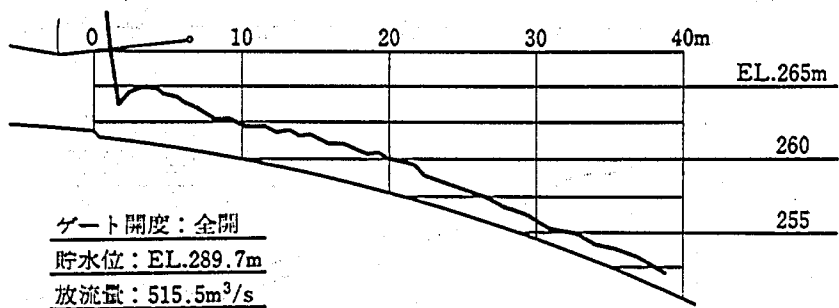
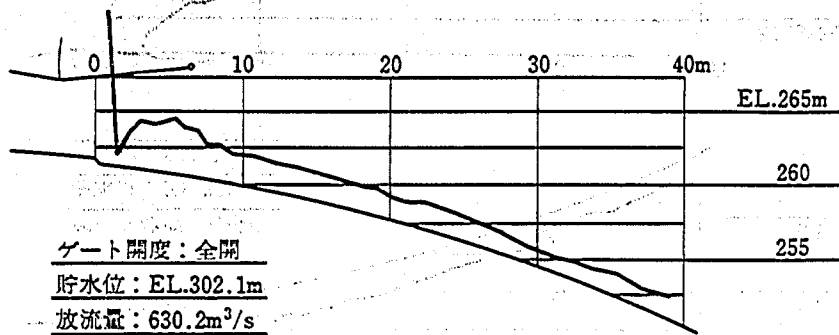
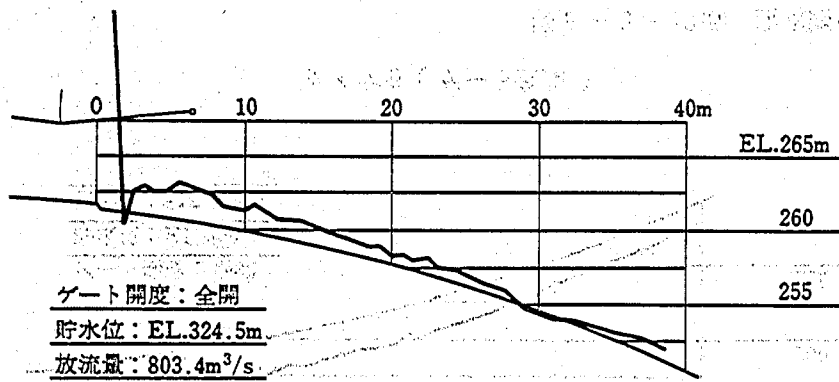


タイプ3（ゲート全開）

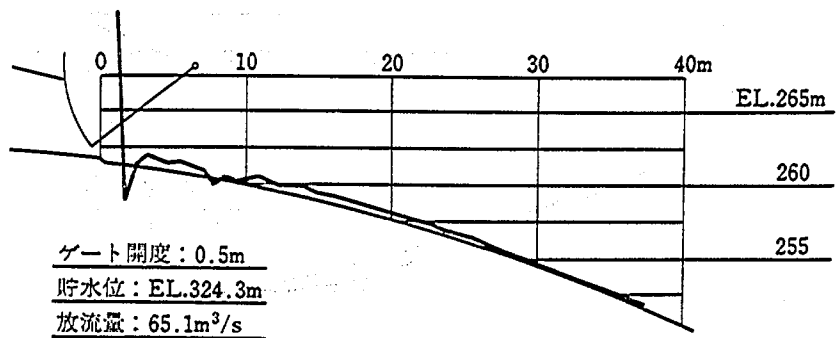
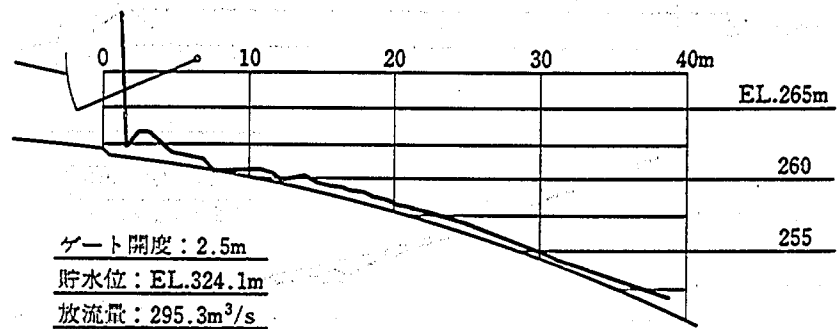
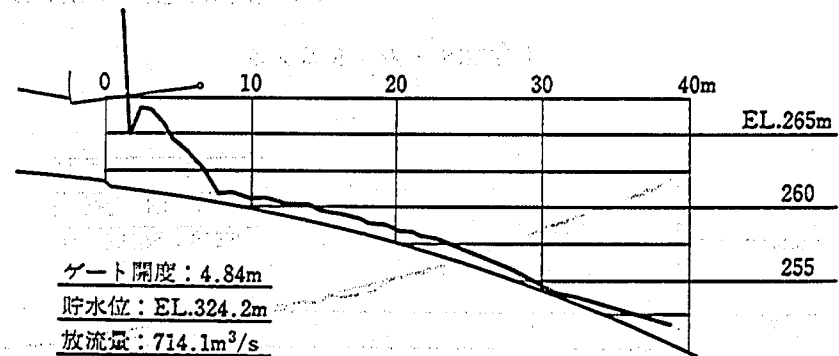


タイプ3（ゲート半開）

図5-2-10(3) 開水路底面の圧力分布（下段放流管）

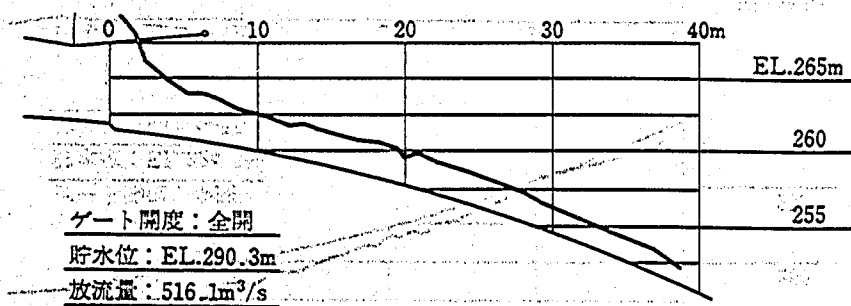
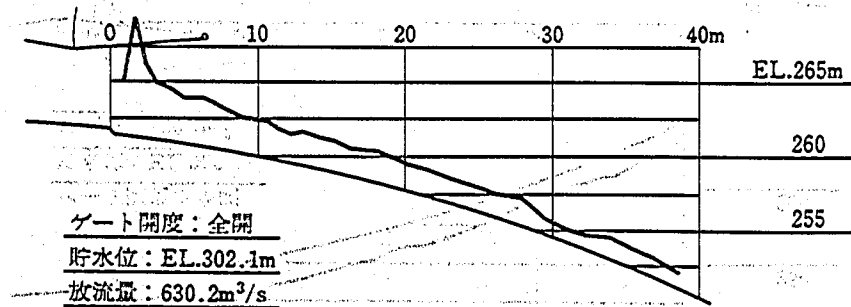
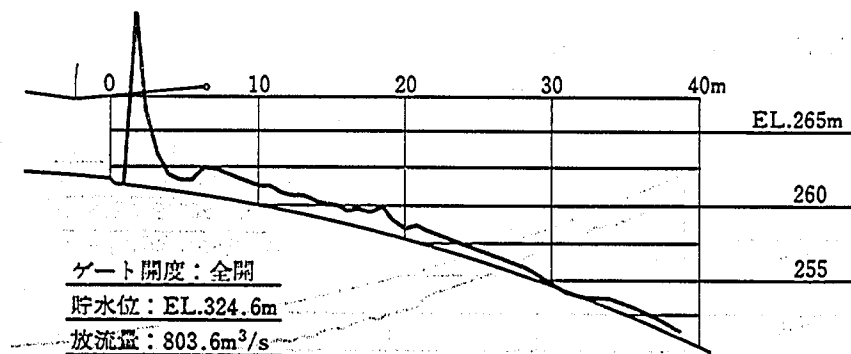


タイプ4（ゲート全開）

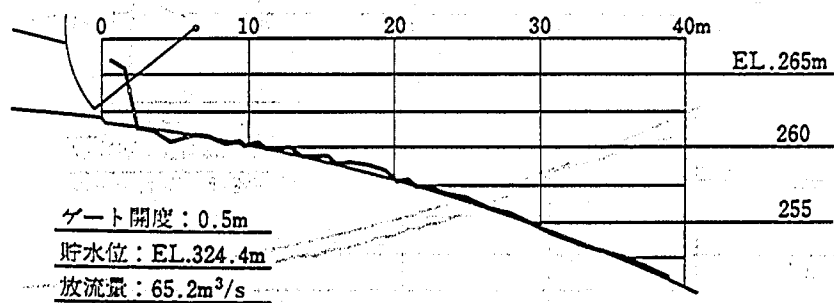
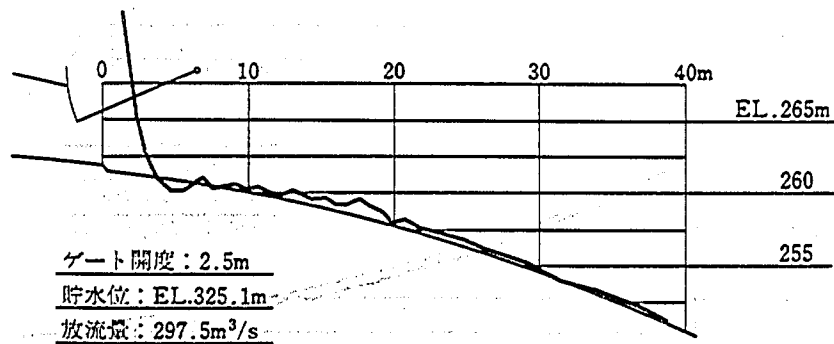
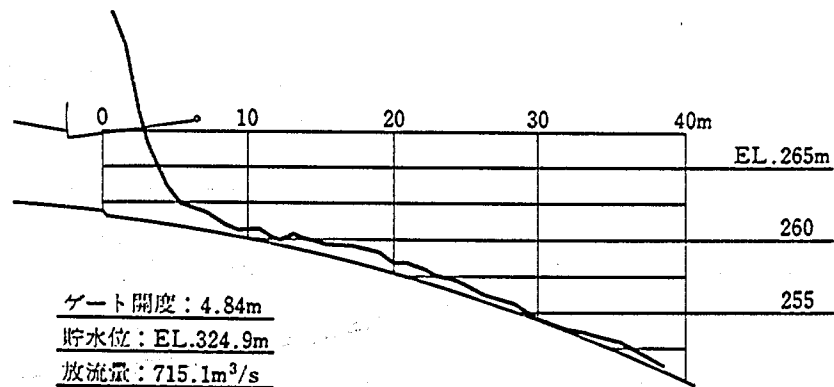


タイプ4（ゲート半開）

図5-2-10(4) 開水路底面の圧力分布（下段放流管）

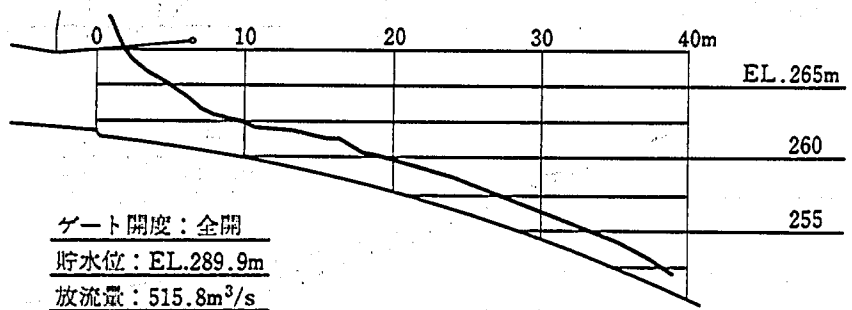
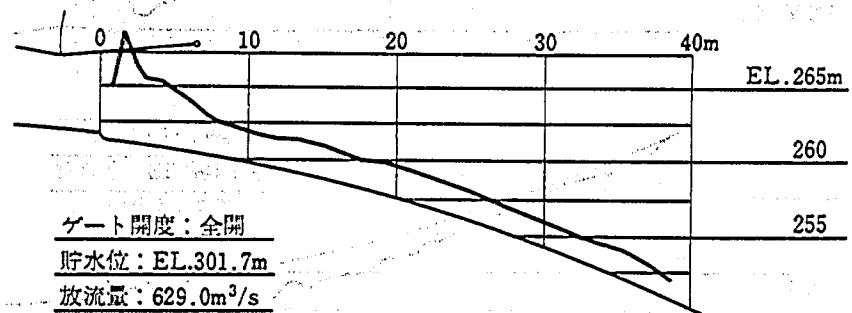
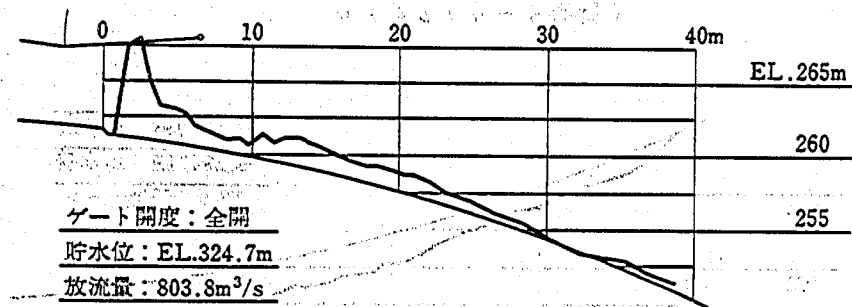


タイプ5（ゲート全開）

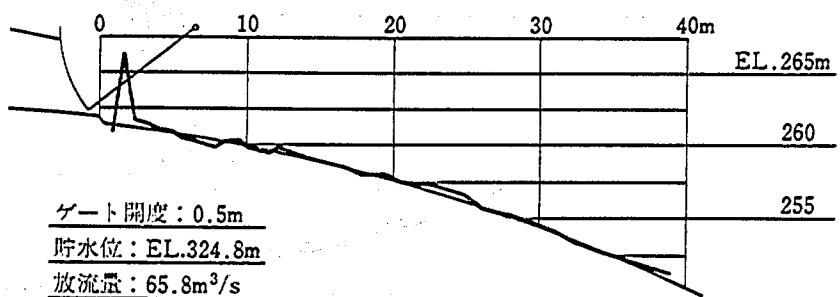
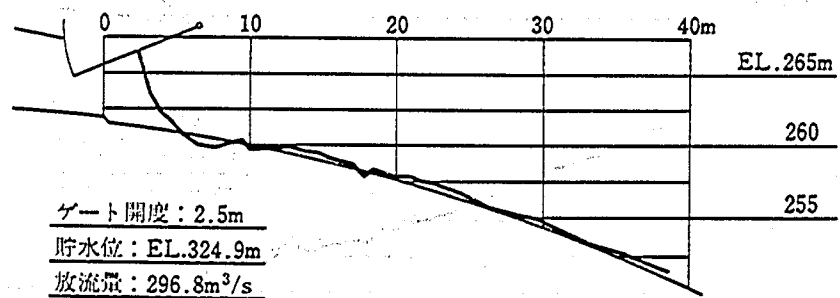
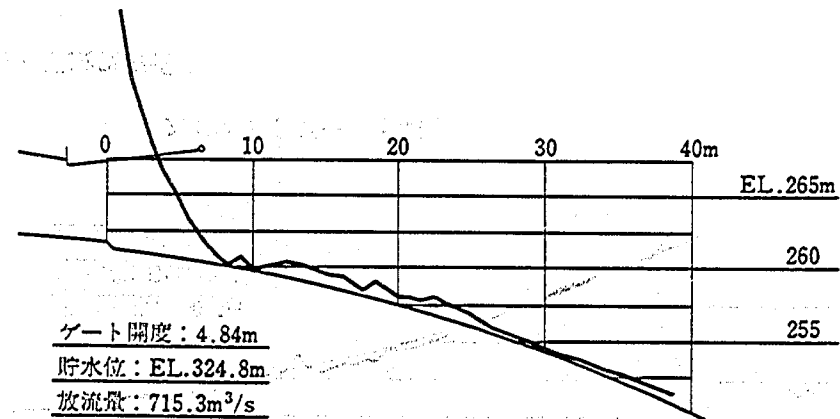


タイプ5（ゲート半開）

図5-2-10(5) 開水路底面の圧力分布（下段放流管）

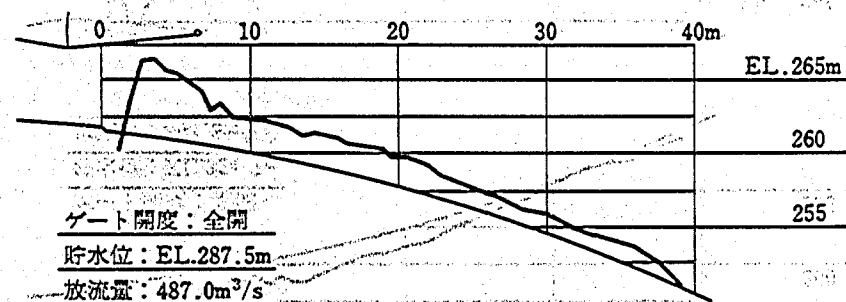
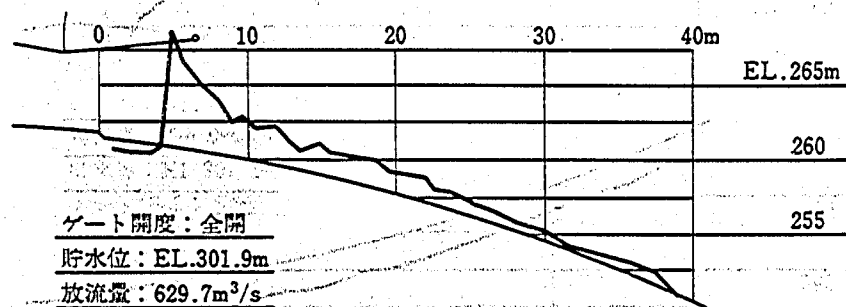
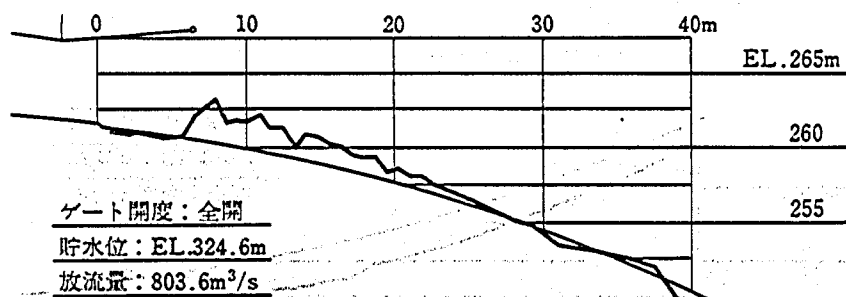


タイプ6（ゲート全開）

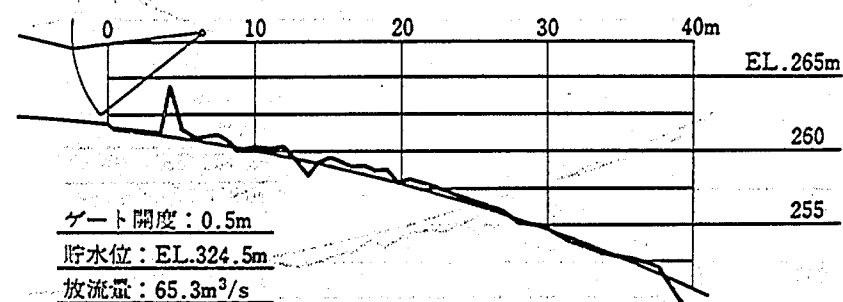
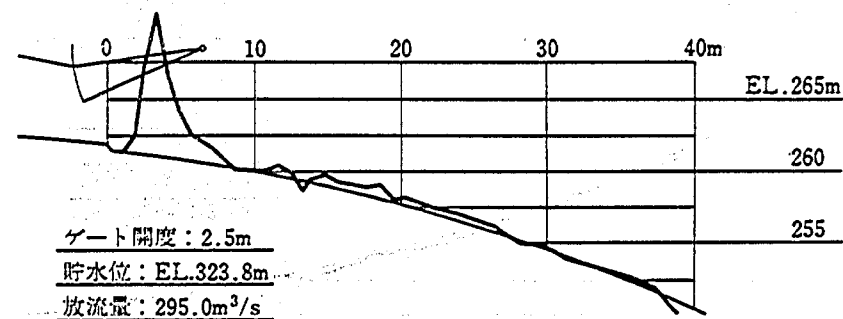
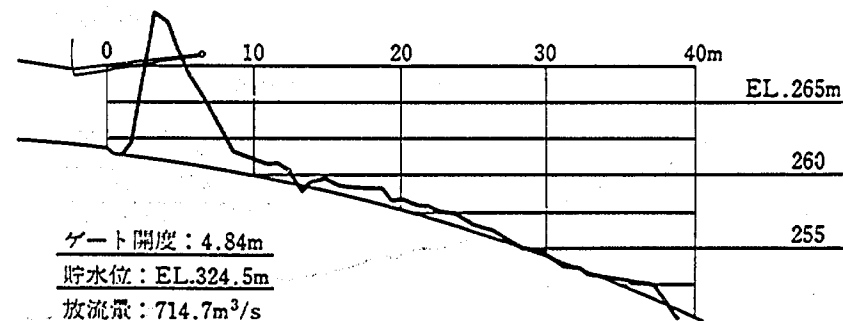


タイプ6（ゲート半開）

図5-2-10(6) 開水路底面の圧力分布（下段放流管）

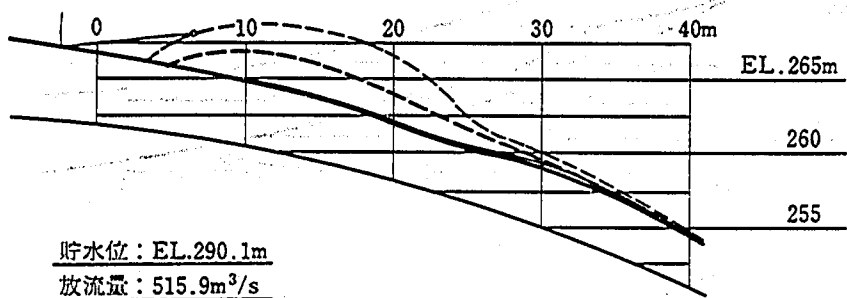
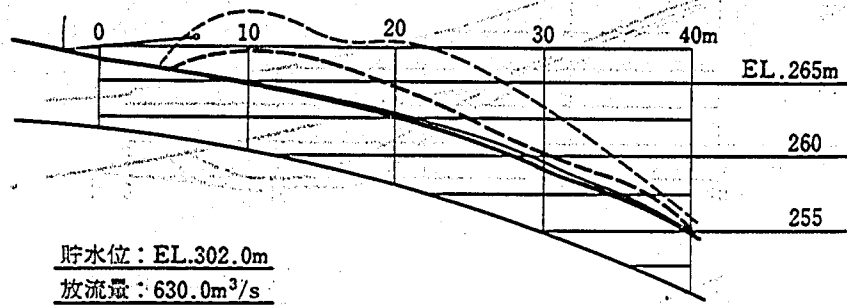
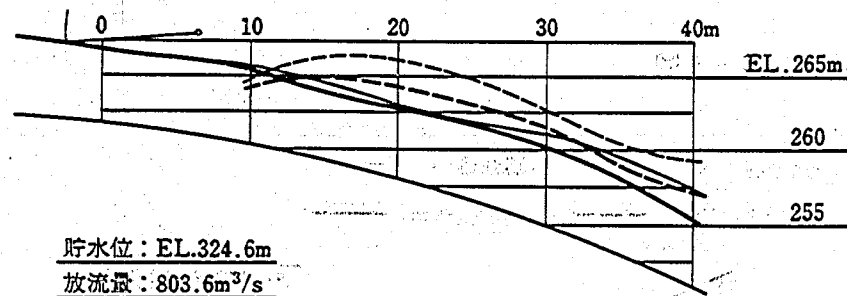


タイプ7（ゲート全開）



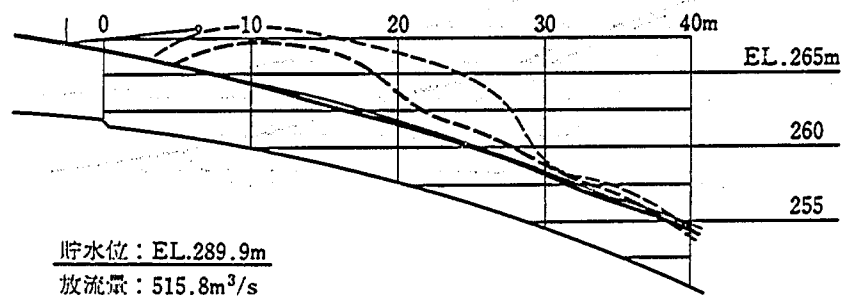
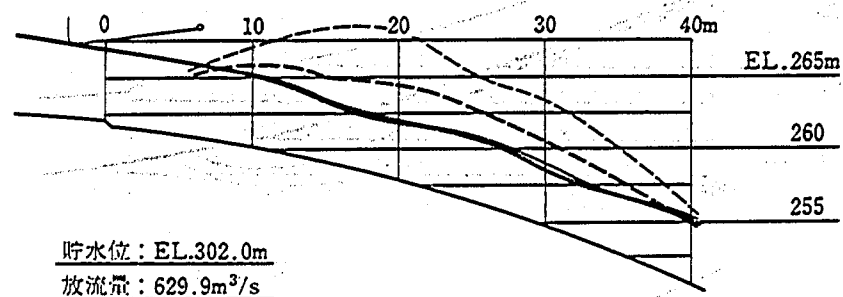
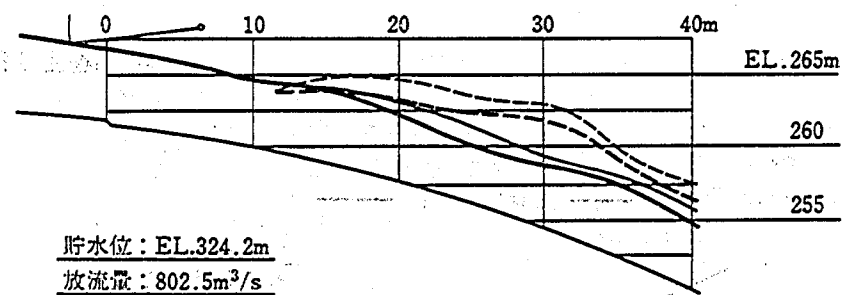
タイプ7（ゲート半開）

図5-2-10(7) 開水路底面の圧力分布（下段放流管）



—— 中央平均値 - - - 壁沿い平均値
—— " 最高値 - - - " 最高値

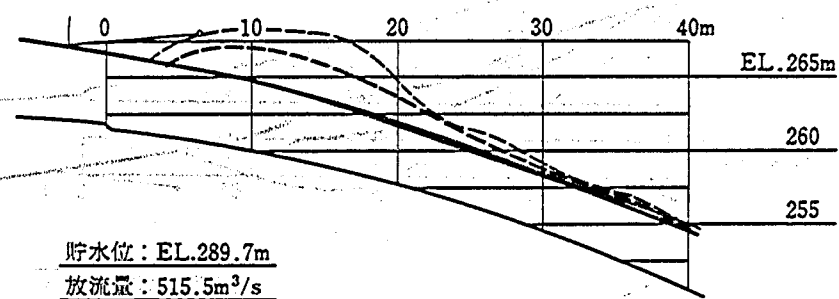
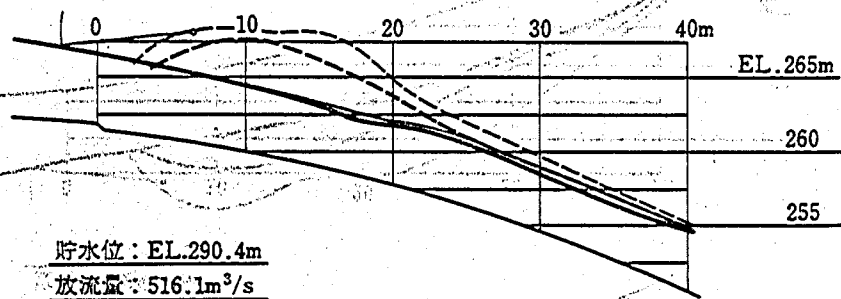
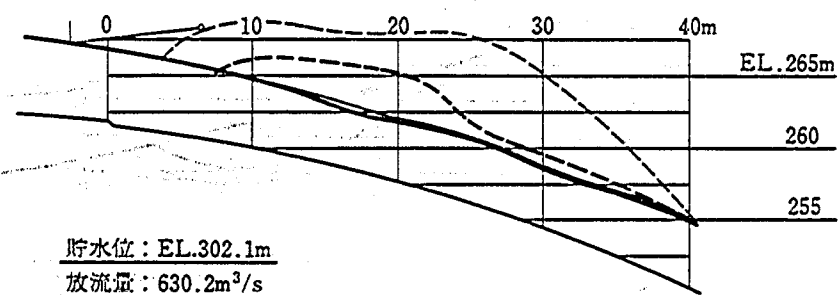
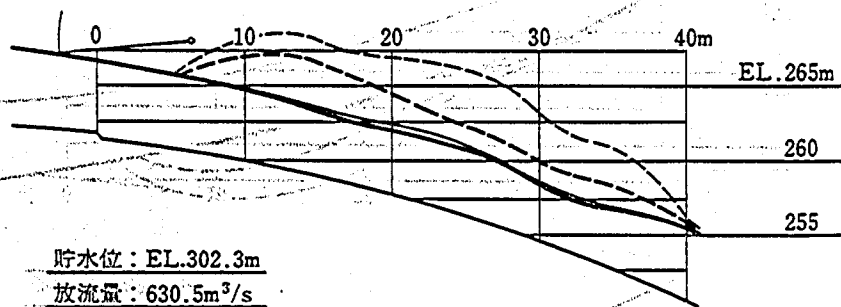
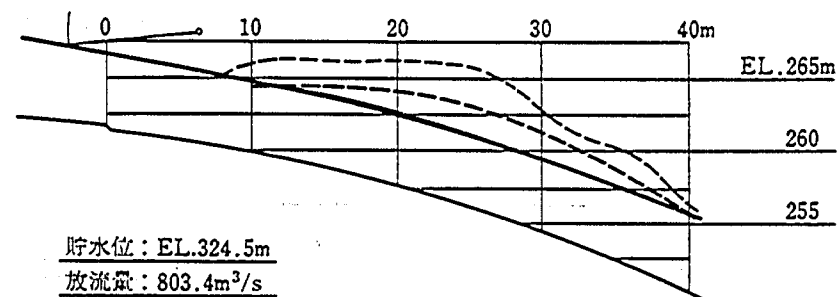
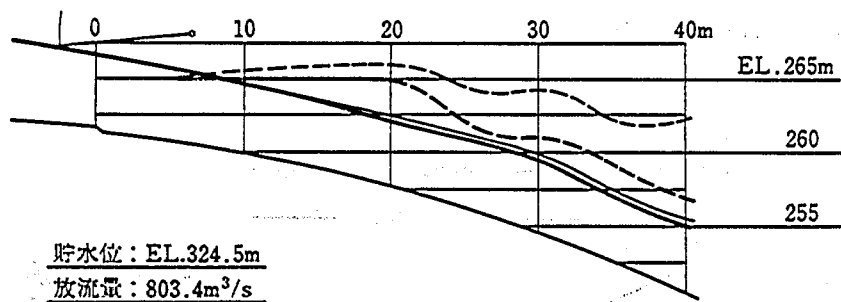
タイプ 1



—— 中央平均値 - - - 壁沿い平均値
—— " 最高値 - - - " 最高値

タイプ 2

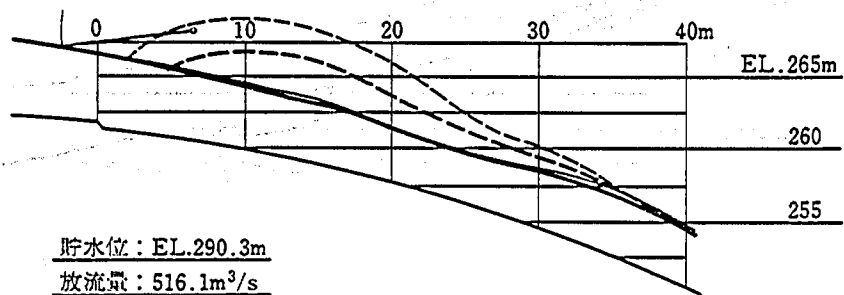
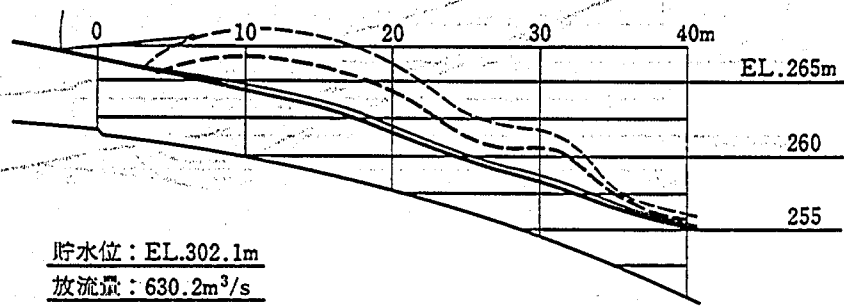
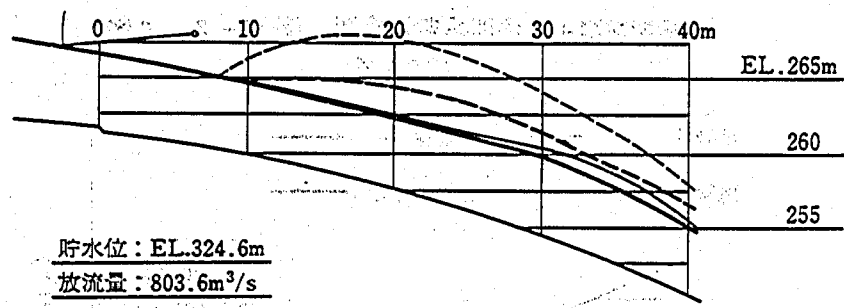
図 5 - 2 - 11 (1) 開水路部水面形 (下段放流管)



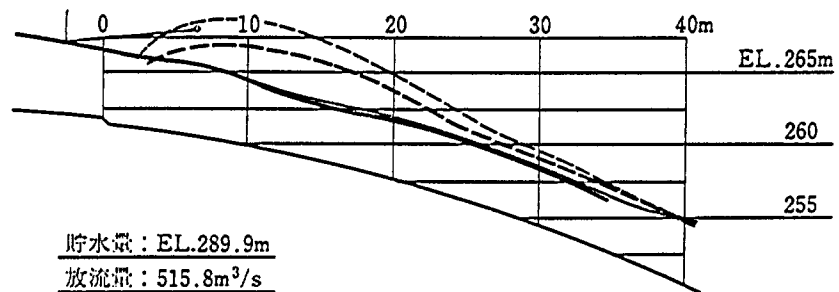
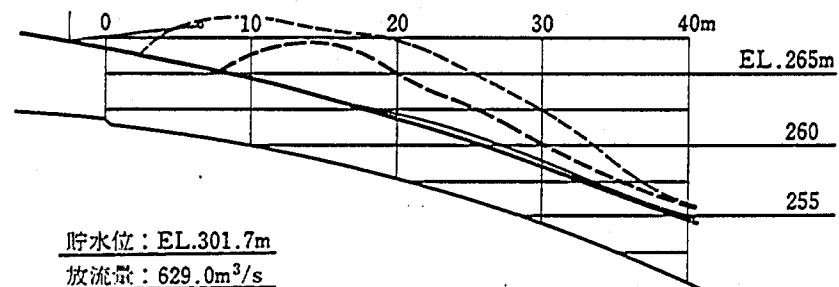
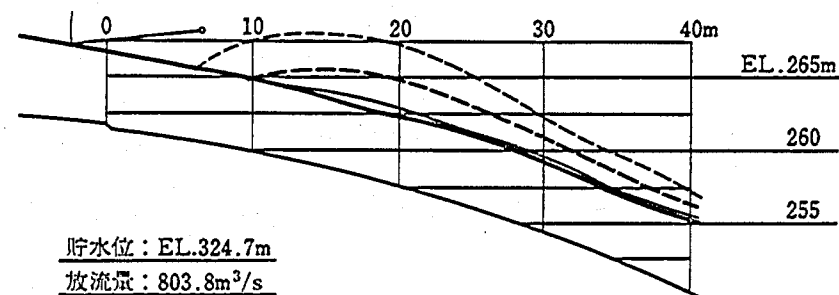
—— 中央平均値 - - - 壁沿い平均値
 " 最高値 " 最高値

—— 中央平均値 - - - 壁沿い平均値
 " 最高値 " 最高値

図 5 - 2 - 11 (2) 開水路部水面形 (下段放流管)

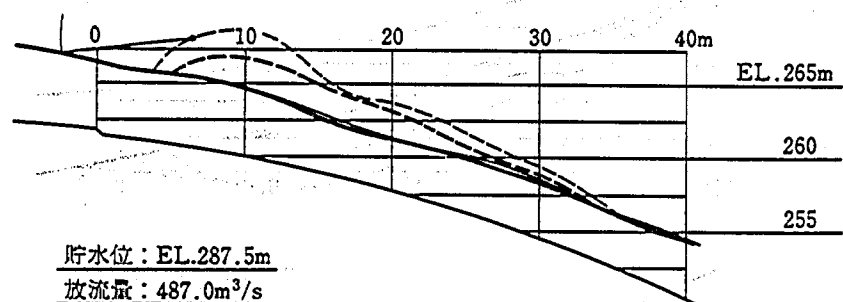
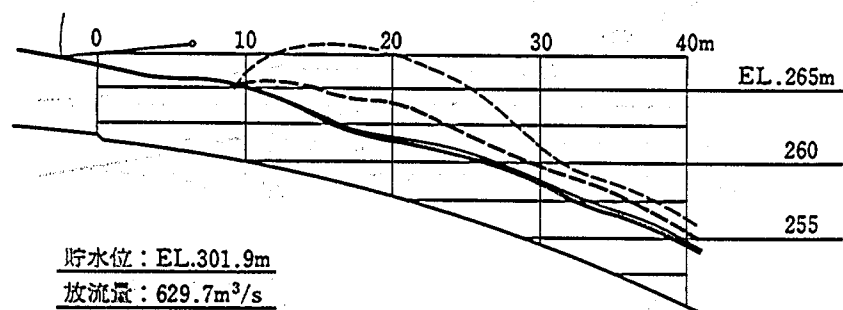
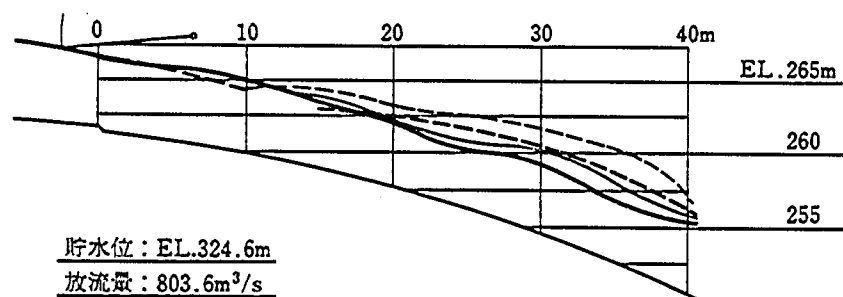


—— 中央平均値 - - - 壁沿い平均値
—— " 最高値 - - - " 最高値
タイプ 5



—— 中央平均値 - - - 壁沿い平均値
—— " 最高値 - - - " 最高値
タイプ 6

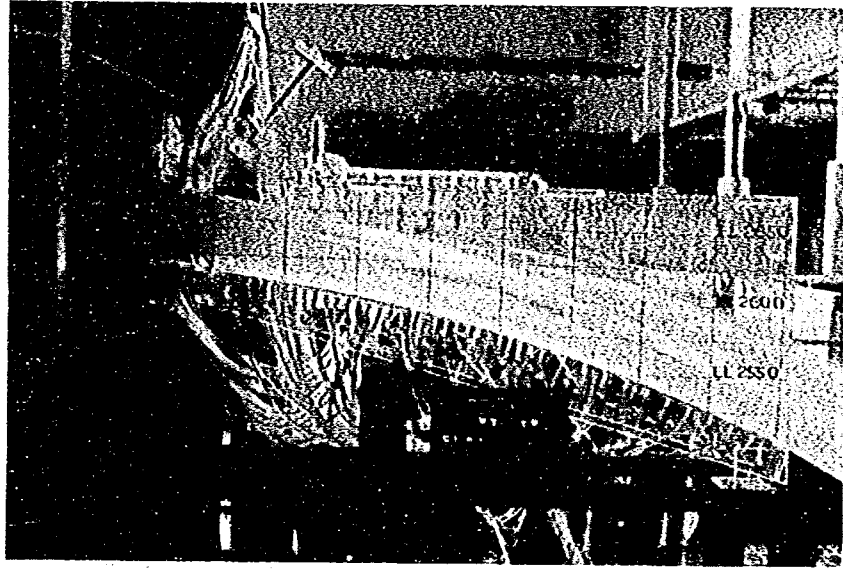
図 5 - 2 - 11 (3) 開水路部水面形 (下段放流管)



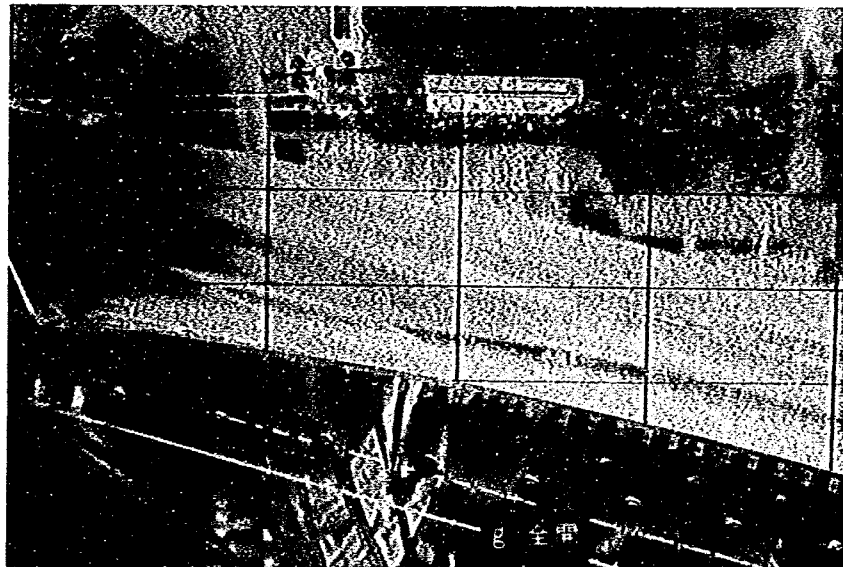
—— 中央平均値 - - - 壁沿い平均値
—— " 最高値 - - - " 最高値

タイプ7

図5-2-11(4) 開水路部水面形(下段放流管)

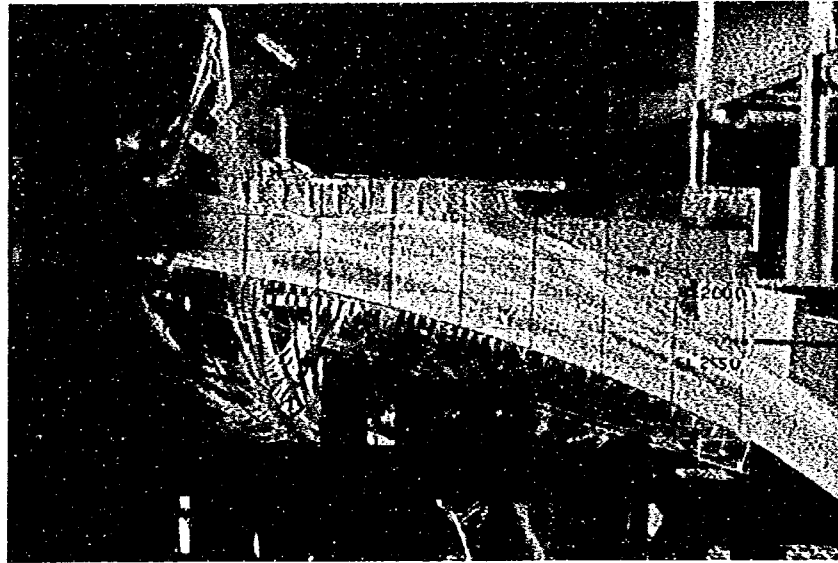


ゲート全開設計洪水位 EL. 324.3m

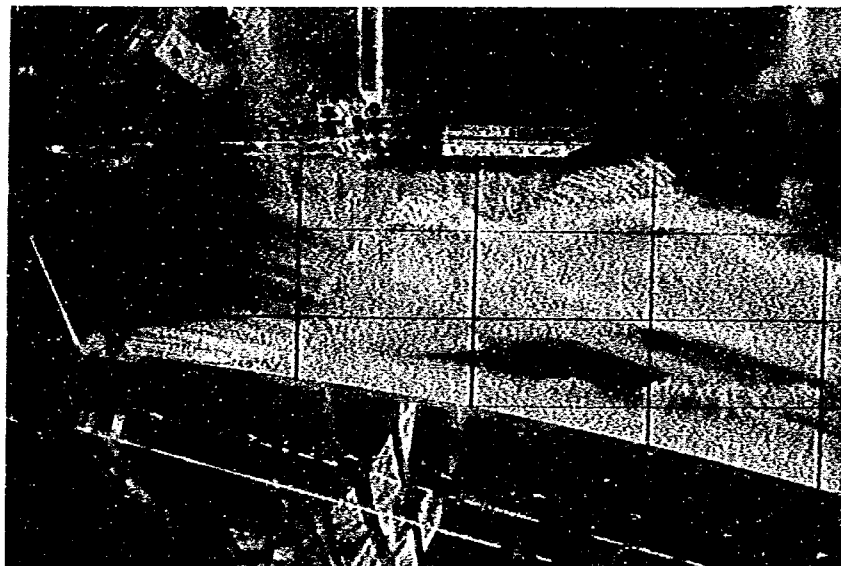


ゲート全開設計洪水位 EL. 324.3m

図 5 - 2 - 12(1) 開水路部流況写真(タイプ7)

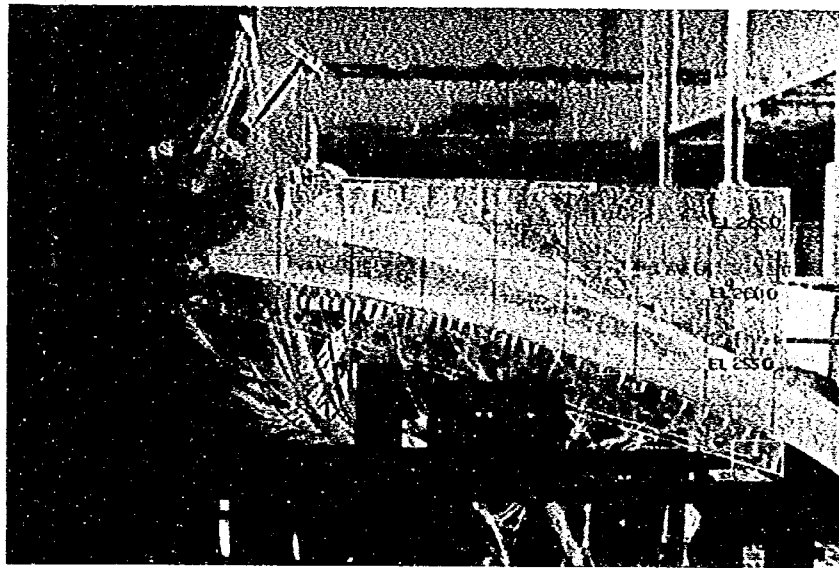


ゲート全開第1期制限水位 EL. 302.0m

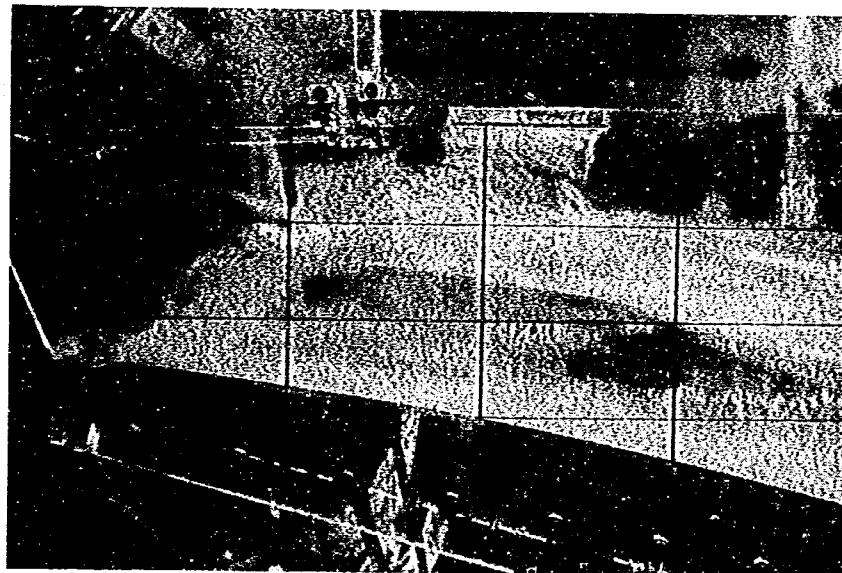


ゲート全開第1期制限水位 EL. 302.0m

図5 - 2 - 12 (2) 開水路部流況写真 (タイプ7)

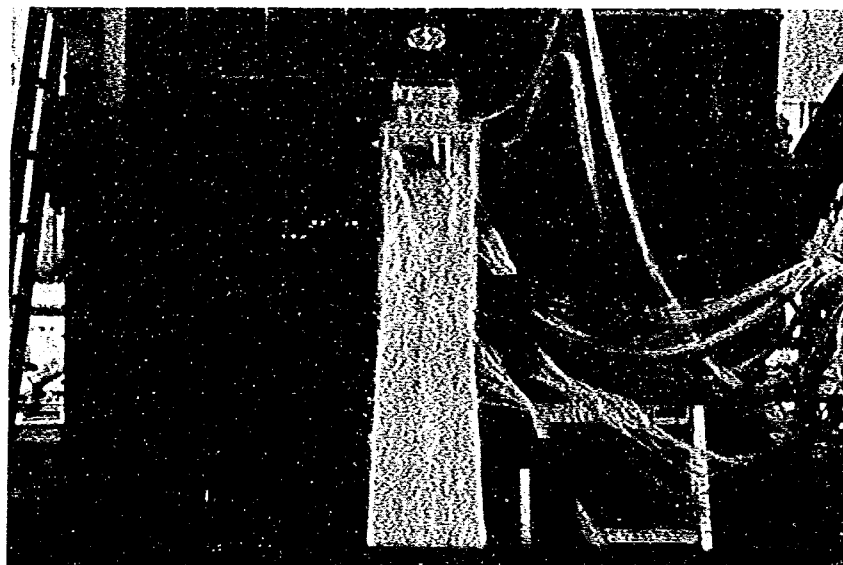


ゲート全開第2期制限水位 EL. 290.0 m

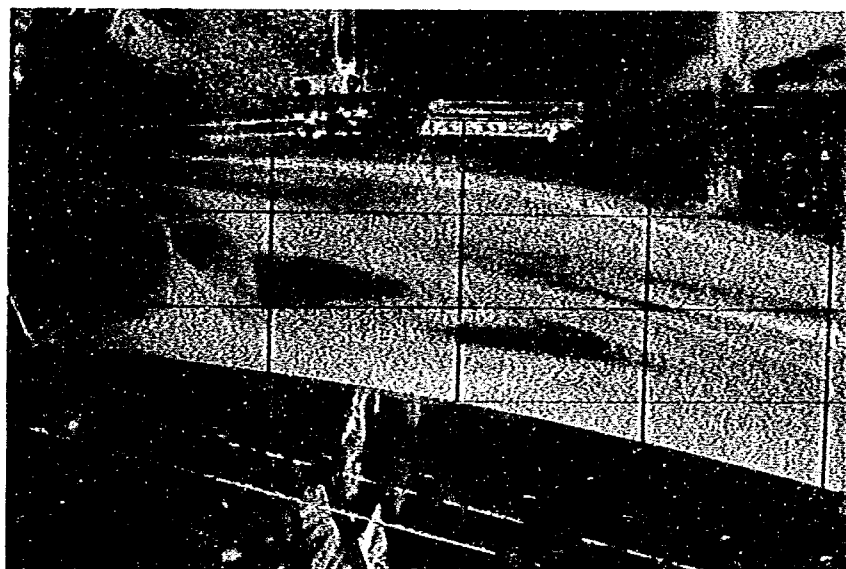


ゲート全開第2期制限水位 EL. 290.0 m

図5 - 2 - 12 (3) 開水路部流況写真 (タイプ7)

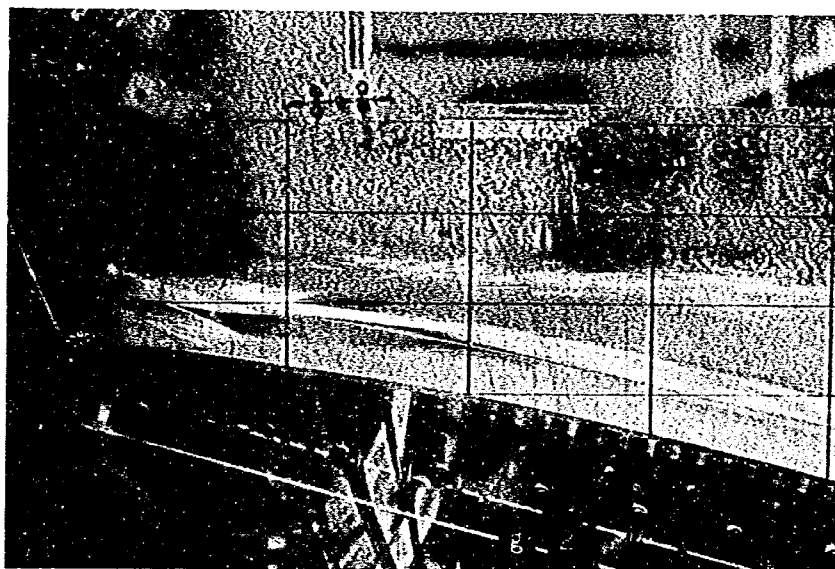


ゲート全開第2期制限水位EL.290.0m

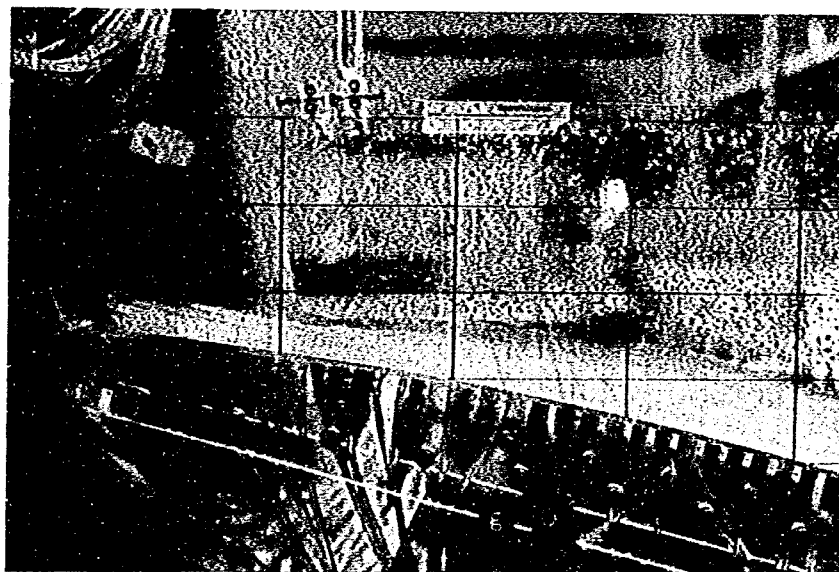


ゲート 開度 4.84m設計水位 EL.324.3m

図5-2-12(4) 開水路部流況写真(タイプ7)

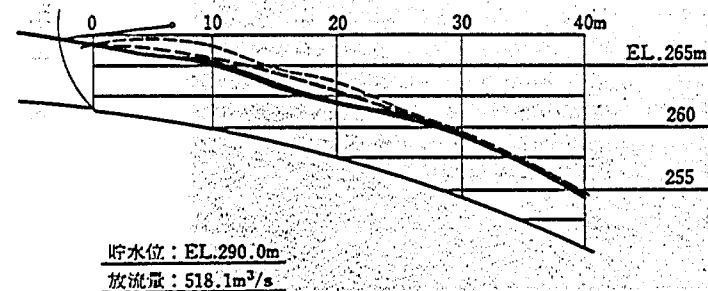
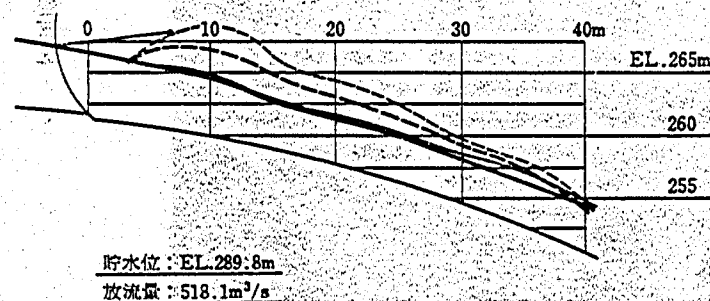
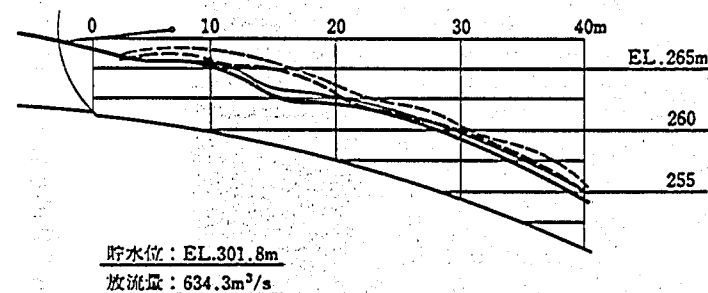
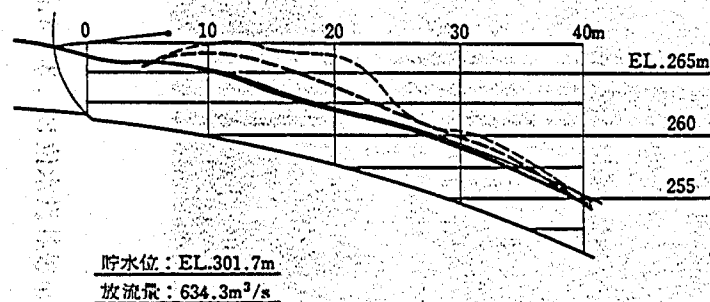
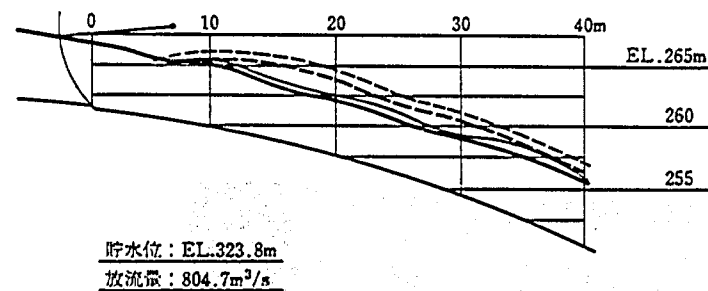
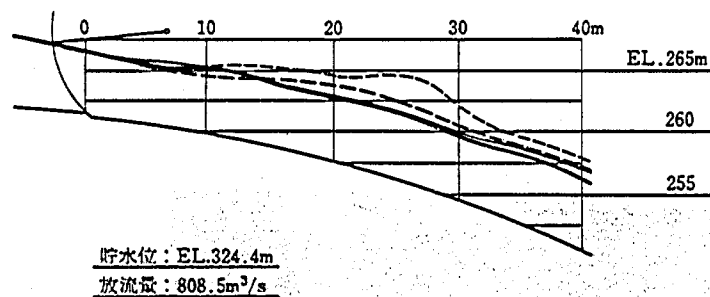


ゲート開度 2.5 m 設計洪水位 EL. 324.3 m



ゲート開度 0.5 m 設計洪水位 EL. 324.3 m

図 5 - 2 - 12(5) 開水路部流況写真 (タイプ 7)



—— 中央最高 ——— 壁沿最高
—— " 平均 ——— " 平均
扩幅量 0.34m

—— 中央最高 ——— 壁沿最高
—— " 平均 ——— " 平均
扩幅量 0.19m

图 5-2-13 開水路部水面形 (下段放水管: 扩幅量变化)

5.3. 上段放流管

本ダム上段放流管（部分管路型）では、開水路放物線を水平水叩き始端のバケットカーブにすりつけるため、管軸を下方に傾斜させる必要があり、堤体上流面に対し垂直に設置することができない。この場合のベルマウス形状として、まず上・下非対称の四面ベルマウス案（54年度案：図5-3-1参照）が考えられ設計、実験されたが、54年度案では低水頭での放流時にベルマウス終端付近から下流の広い領域に亘り負圧が生じる懸念があることから何らかの修正が必要と考えられた。一方、管軸が堤体上流面に対し垂直でない場合でもベルマウス形状を管軸に対称とし、形状を単純化したフード付四面ベルマウスの研究が進められてきたことから、本ダム上段放流管の入口形式としてフード付四面

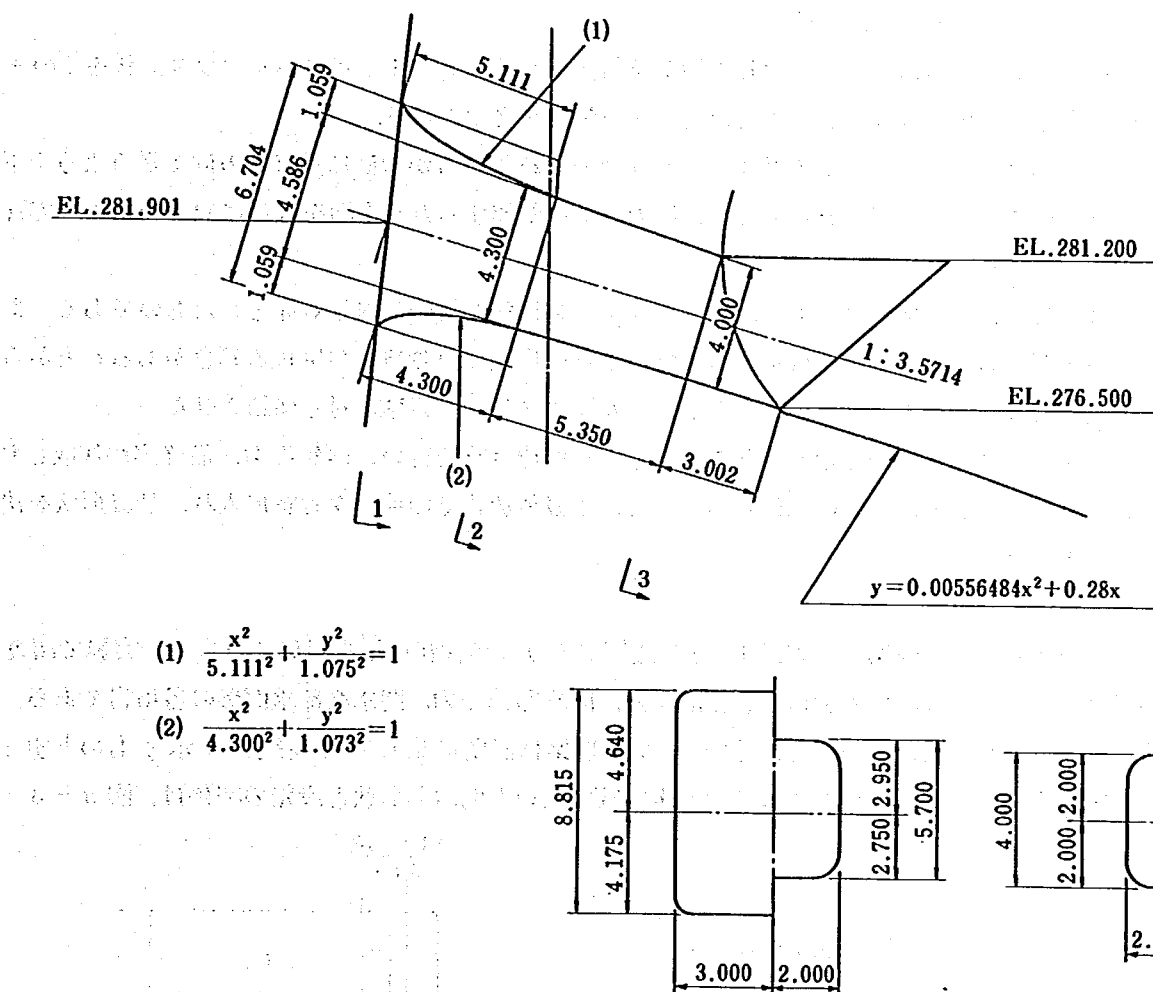


図5-3-1 上段放流管54年度案形状

ベルマウスを採用することとし、最終案に至った（図4-1参照）。以下に検討内容を報告する。

5.3.1 水理設計

上段放流管の配置は3章に示す通りであり、呑口中心標高EL.282.0m程度とし、第2期制限水位EL.290.0mにおいて200 m³/s程度以上の放流能力を有する放流管を2条配置する（出口断面は、4.0×4.0m程度となる）。

設計に際し留意した事項は基本的には下段放流管と同様であるが、特に上段放流管として留意した事項を以下に列挙する（最終案形状は図4-1を参照）。

1) 開水路形状と管軸の傾斜

本放流管は部分管路型であり、管路長としては、管高Dの2倍程度を考える。開水路底面形状として下段放流管で示した(5・7)式の放物線を用い、設計水頭として設計洪水位を考えると $\tan\theta = 0.1$ (すなわち管軸と堤体上流面が垂直) では開水路放物線を堤体下流面或いは水叩きバケットカーブにすりつけることができず、放流水は堤体下流面より飛び出すことになる。このため、管軸を下方に傾斜させる必要があり、試行の結果 $\tan\theta = 0.28$ とし、直線部を設けて水叩きバケットカーブにすりつけることとした。なお、管軸の傾斜が比較的大きくなるため、開水路底面に負圧が発生しやすくなることを考慮し、流量係数 C_c として安全をみて1.0とし放物線式を求めることとする。

2) ベルマウス形状と管断面の絞り

本放流管では、堤体上流面に対し管軸が傾斜するため(5・1)式のベルマウス形状をそのまま適用することができない。このため何らかの配慮が必要となる。

54年度案は、(5・1)式を基本に、ベルマウス終端位置が管軸に垂直な方向で揃うよう上下非対称のベルマウス形状としたもので、圧力降下に対処するため上面を管軸に対し傾斜させて管断面を縮小させた。

最終案は、管入口部にフードを設け、ベルマウス形状を管軸に対し対称としたものである。また、54年度案の実験の結果、低水頭時にはかなり広範囲に亘り負圧が生じる懸念があることから管断面の絞りをやや大きくとることとし、ベルマウス各面を管軸に対し傾斜させた。

以上の事項および5.2.1節で示した各事項をもとに座標計算を行い、54年度案、最終案が作成された。なお、開水路底面と段差との関係については、下段放流管での検討を考慮に入れ、最終形状を決定することとした。

5.3.2. 水理模型実験

実験は、54年度案、最終案とも縮尺1/25の透明アクリル製抽出模型を用いて行った。実験で調査した項目は、貯水位～放流量の関係、管路部圧力、開水路部圧力、開水路部水面形の各項目である。

以下では、最終案形状について主に報告し、54年度案は必要に応じて実験結果を示すものとする(54年度案の測定結果は巻末に示す)。なお、本実験で用いた開水路形状と段差の関係は、図5-3-

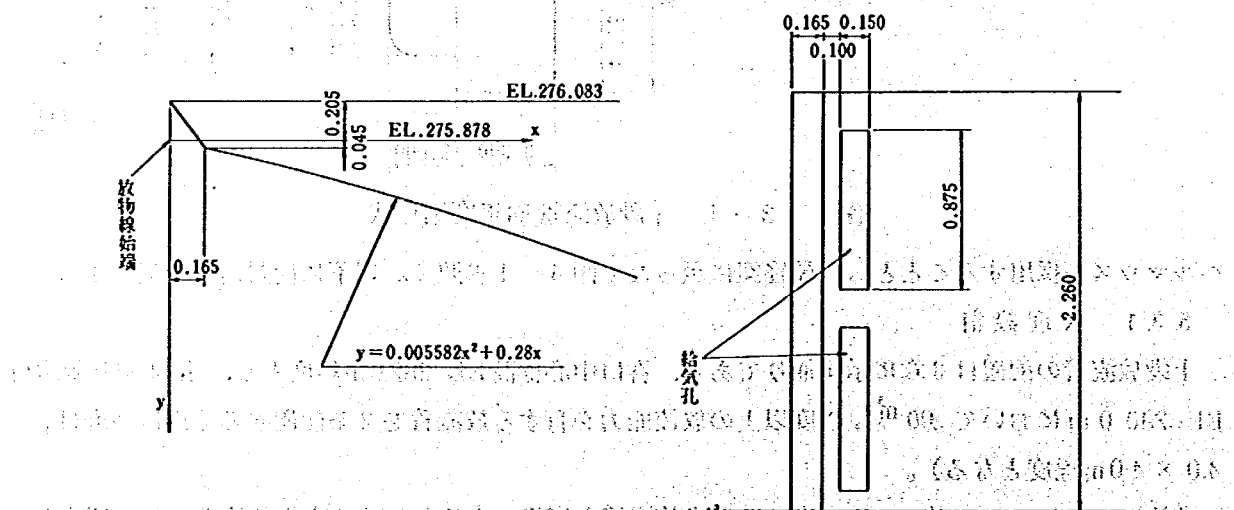


図5-3-2 実験で用いた開水路形状と段差(上段放水管)

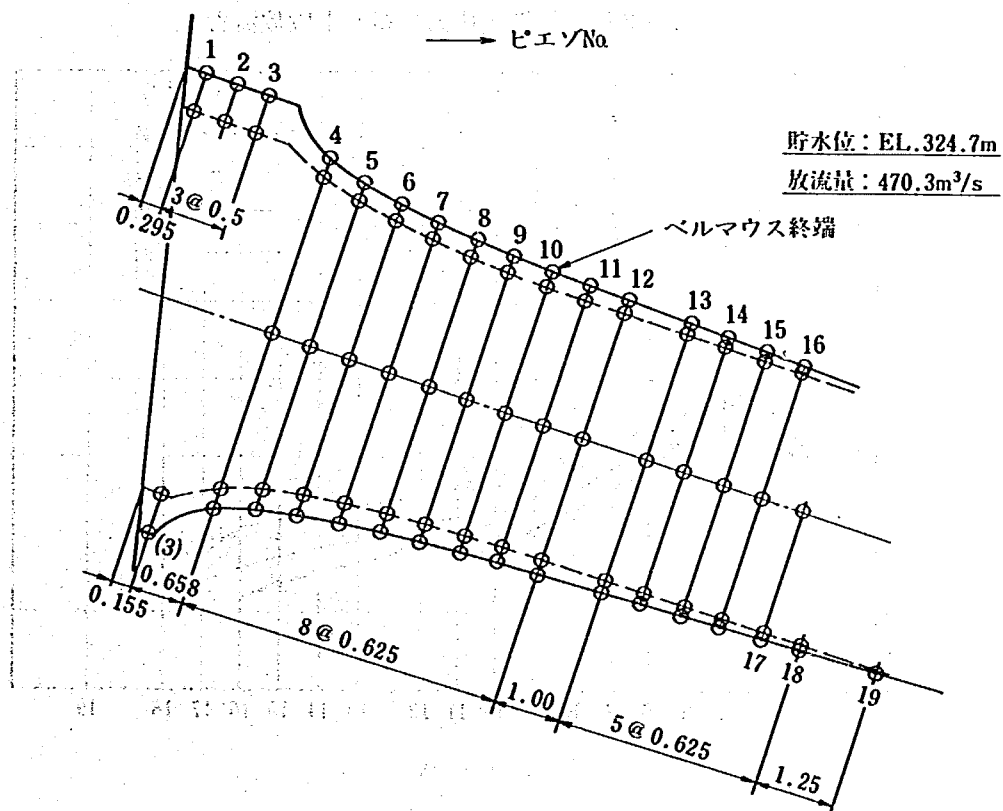
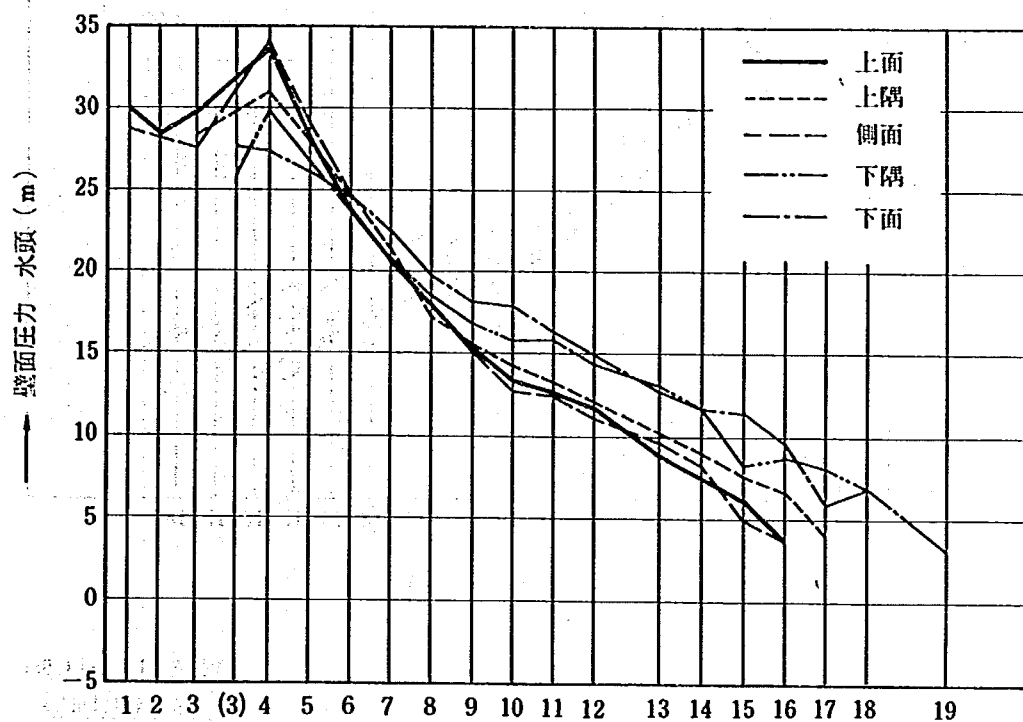
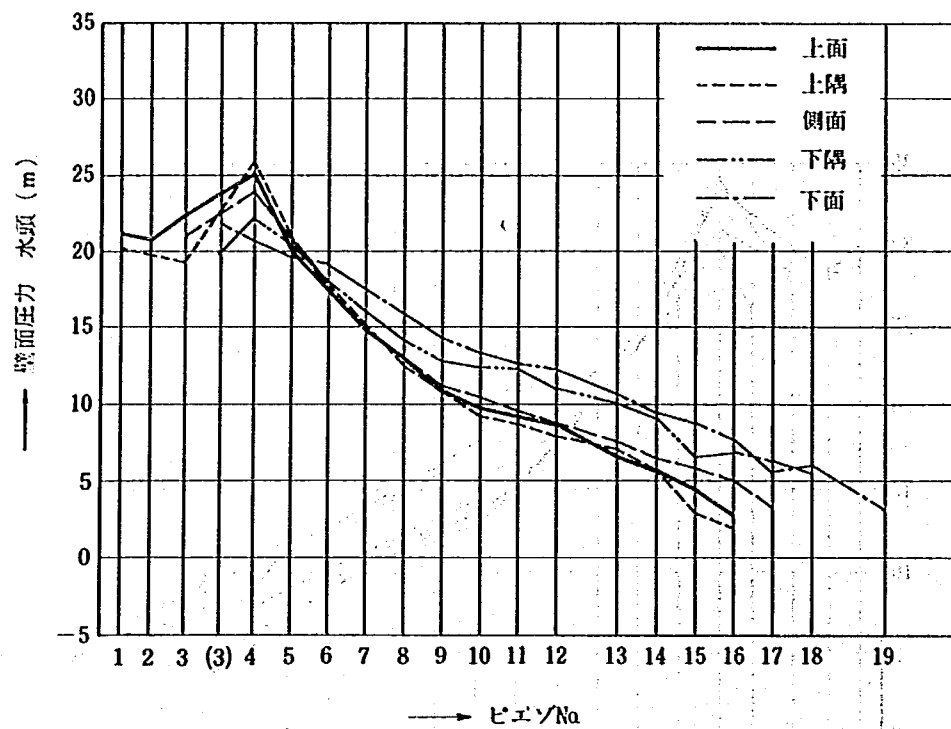


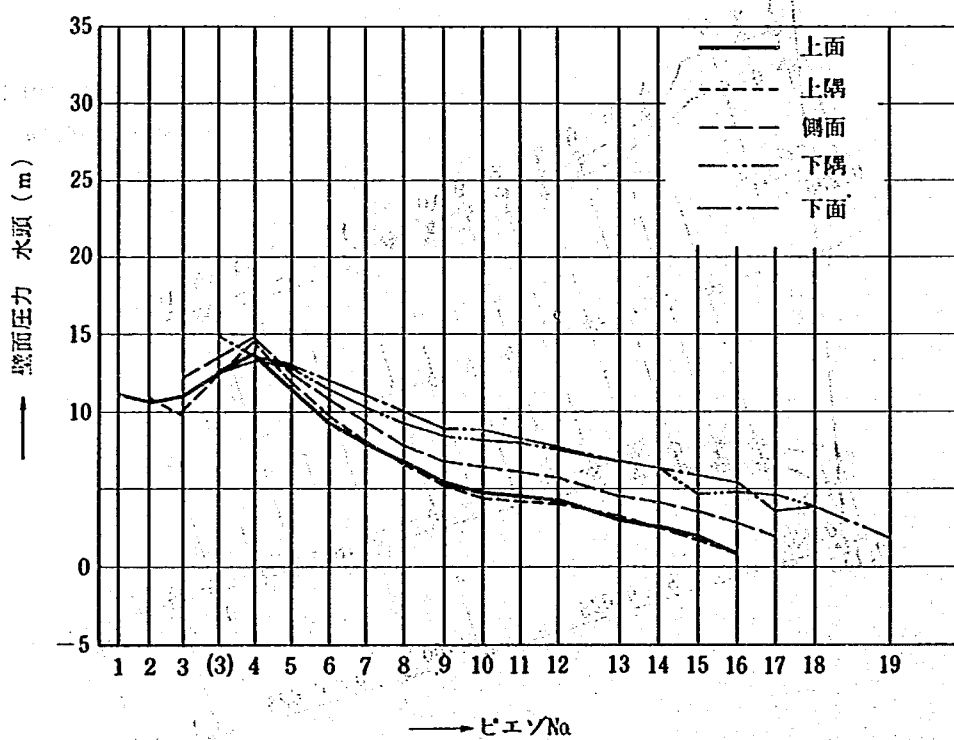
図5-3-3(1) 管路内圧力分布(上段放流管)



貯水位：EL.313.9m

放流量：411.5m³/s

図 5 - 3 - 3 (2) 管路内圧力分布 (上段放流管)



貯水位：EL.302.1m

放流量：333.7m³/s

図 5 - 3 - 3 (3) 管路内圧力分布 (上段放流管)

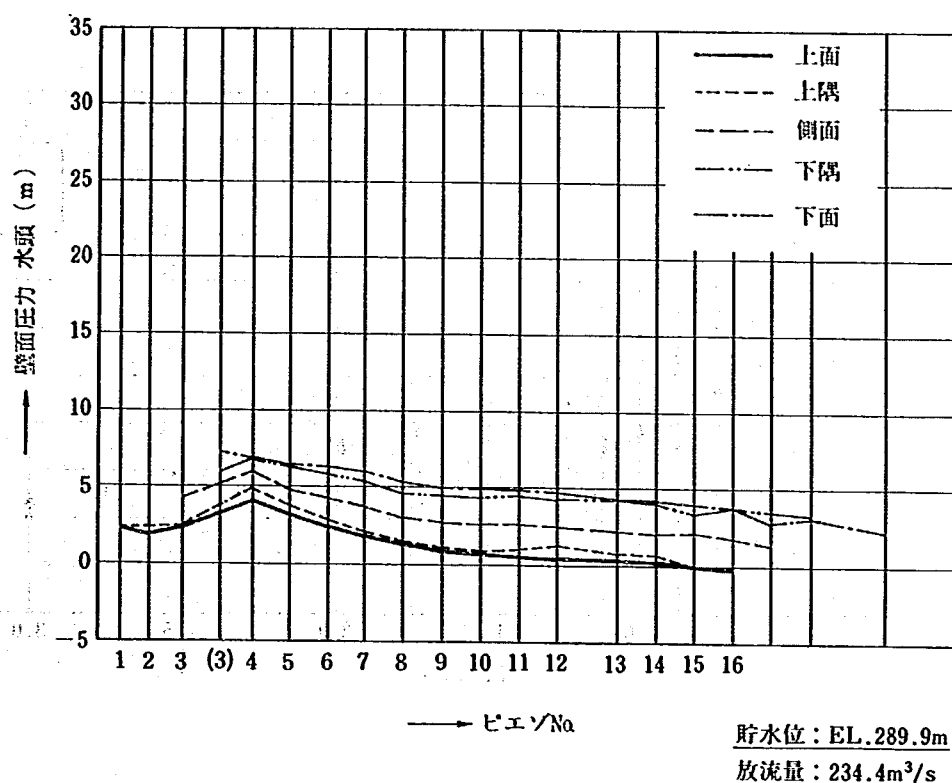


図 5 - 3 - 3 (4) 管路内圧力分布 (上段放流管)

2 に示すように放物線を鉛直下方に平行移動させ、開水路始端に給気孔を設けたものであり (5. 2. 2 節における検討のタイプ 2 に相当する) 拡幅量としては、上面位置で片側 0.2 m としている。最終案形状の実験は下段放流管のそれと並行して行っており、本実験結果および 5. 2. 2 節で示した各種開水路形状の実験結果をもとに開水路最終形状を決定することとした。

a. 放流能力

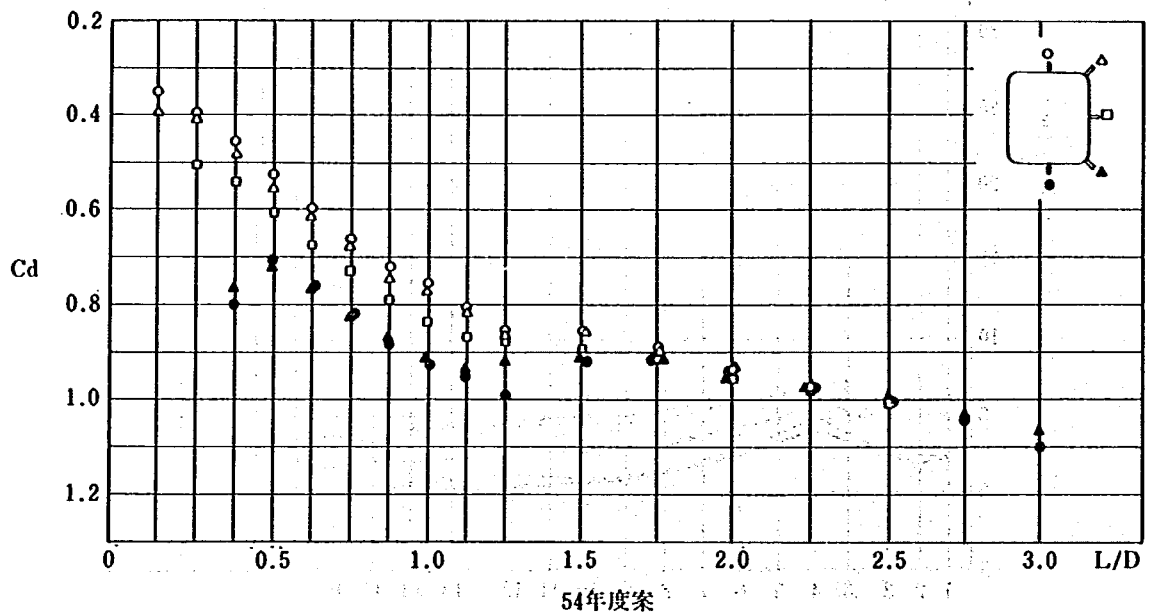
最終案の放流能力は 4 章で示した通りであり、所定の放流能力条件を満足している。ゲート全開時の流量係数 $C_c (= Q_c / A_c \sqrt{2g H_c})$ は設計洪水水位 EL.324.3m 付近で 0.94 の値を示す。一方、54 年度案では $C_c = 0.97$ の値を示しており (巻末参照) 放流能力の点からは 54 年度案が優れているといえる。最終案形状におけるこの流量係数の低下はフード部設置による入口損失の増加および管断面の絞りによる縮流の影響によるものと思われるが、両者の差は 3 % であり、能力的にはその差は小さいと考えてよい。

b. 管路内圧力

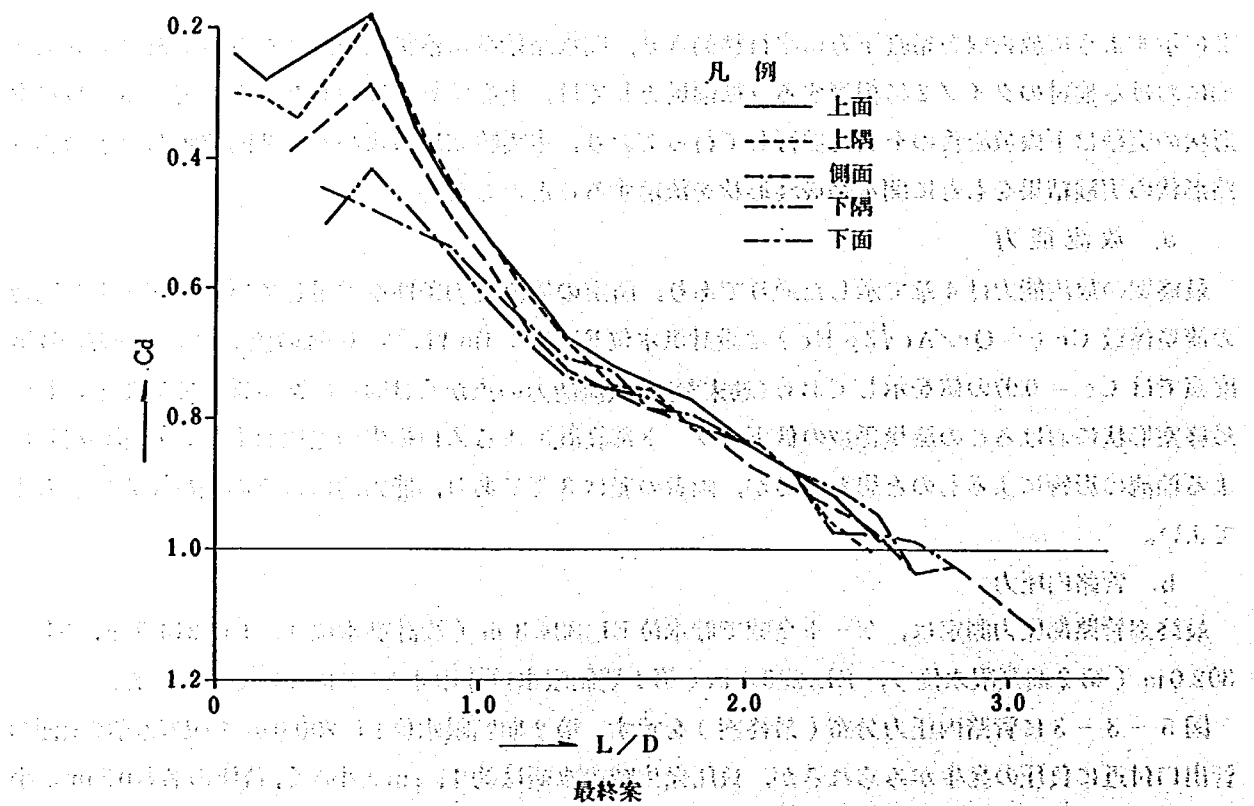
最終案管路部圧力測定は、ゲート全開で貯水位 EL.324.3 m (設計洪水水位)、EL.314.0 m、EL.302.0 m (第 2 期制限水位)、EL.290.0 m (第 1 期制限水位) の 4 ケースについて実施した。

図 5 - 3 - 3 に管路内圧力分布 (最終案) を示す。第 2 期制限水位 EL 290.0m での放流時に上面の管出口付近に負圧の発生がみられるが、負圧発生時の水頭は約 11.2m と小さく、負圧の値も 0.25m と小さいので、水理構造物として特に問題はない。

図 5 - 3 - 4 に 54 年度案および最終案の圧力降下係数 $C_d (= \Delta H / (V_e^2 / 2g))$ の分布形状を示す。 C_d は、各実験ケースではほぼ一定の値を示しており、図では各ケースの平均値を示してある。54 年度



最終案



54年度案
図5-3-4 压力降下係数分布(上段放流管)

案のCdの分布では、特に下面のベルマウス始端、末端付近での変動が見られるのに対し、最終案での分布はなめらかであり、圧力状態が安定している様子がわかる。また、全体として最終案のCdは54年度案のそれより小さく高い圧力値を確保していることがわかる。また、下段放流管でみられた、下面隅角の隅取円弧勾配変化点におけるCdの増加の傾向もそれ程顕著ではない。

以上の結果から、流量係数が若干小さいものの圧力的には非常に安定しており、かつ、ベルマウス形状が対称で簡単なフード付四面ベルマウスを最終案として採用した。

c. 開水路部

以下では最終案形状について報告する。実験における調査項目は、ゲート全開、貯水位 EL.324.3m (設計洪水水位)、314.0m、302.0m (第1期制限水位)、290.0m (第2期制限水位)での圧力測定、水面形測定、流況観察、および貯水位 EL.324.3m、ゲート開度 3.85m、2.0m、0.5m、0.28mでの圧力測定、流況観察である。ここで、圧力測定は開水路底面中央を測線として行った。また、ゲート開度 3.85mはゲート下端が管路部上隅円弧に交わる微小絞りにおける開度である。

図5-3-5に開水路底面の圧力分布を示す。ゲート全開時の圧力分布は、ゆるやかに変化しており、ほぼ正圧を示している。但し、設計洪水水位の高水頭時には段差下流約25m位置において0.35m程度の負圧が生じているが、絶対値が小さいので水理構造物として特に問題はないものと思われる。ゲート半開時には、5.2.2節に示したと同様に、段差直下で圧力が急増するとともに更にその直下では急激に低下する傾向を示している。特にゲート開度が小さい場合には、開水路の広範囲に亘り負圧が生じているが、その絶対値は1.0m以下であり、特に問題はないものと思われる。

図5-3-6に開水路部水面形を示す。傾向は下段放流管の場合と同様であり、開水路中央部における水面が最高水面と平均水面の差が小さい安定した流れとなっているのに対し、壁沿いの水面では最高、平均の差が大きくとともに水面標高も高く、拡幅による水脈の跳ね上がりの様子がわかる。この跳ね上がった水脈の最高水面とゲートトラニオンピンとの差は、設計洪水水位 EL.324.3mで2.0m、第1期制限水位 EL.302.0mで1.5m、第2期制限水位 290.0mで0.5mと貯水位が下がるに従い小さくなるが、水脈が直接ピンに触れることはなく問題はない。

図5-3-7に流況を示す。ゲート全開の低水頭時 (EL.290.0m)には、ゲートトラニオンピンに水の飛沫が触れることが観察され、流況としては最も悪化するが、特に問題となる程ではない。ゲート全開の高水頭時およびゲート半開時の流況は、いずれも安定しており、ゲート下端が隅取円弧と交わる開度 3.85mでも流況の乱れは小さい。

以上の結果より、模型実験を行った案でも十分採用可能なものと思われるが、特にゲート半開時圧力の安定化、および給気方式を考慮し、5.2.2節の検討結果をもとに段差斜長を0.55m (鉛直で0.459m)のものを最終案として提示する。

5.4. 導流部

以下では、洪水吐き導流部を構成する堤体下流面について報告する。

本ダム洪水吐きは、放流管と越流頂が高密度に配置されており、両者の同時放流時には水脈が重なり、放流管出口が越流水脈により閉塞されることとなる。このため、放流管開水路部に対する管出口からの空気の供給が止まるとともに、両水脈の衝突により空気連行量が増加することが懸念される。開水路部への給気量が不足すると、キャビテーション発生の問題が生じるとともに、特にひどい場合

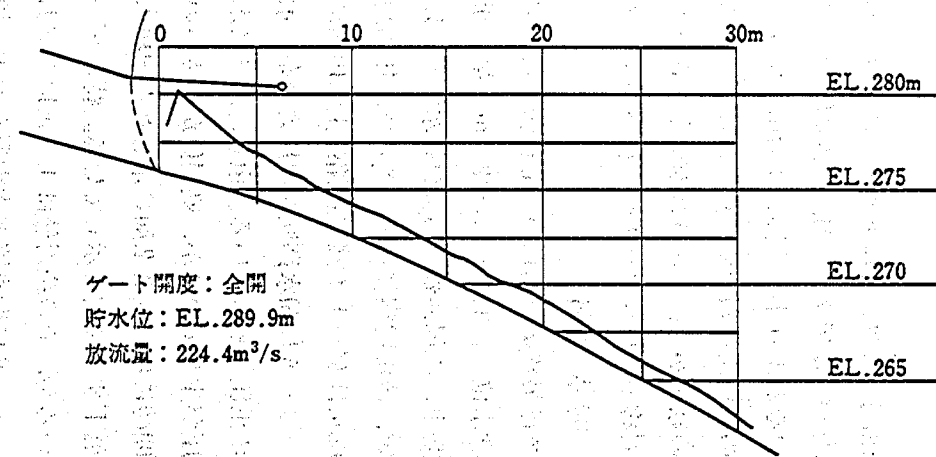
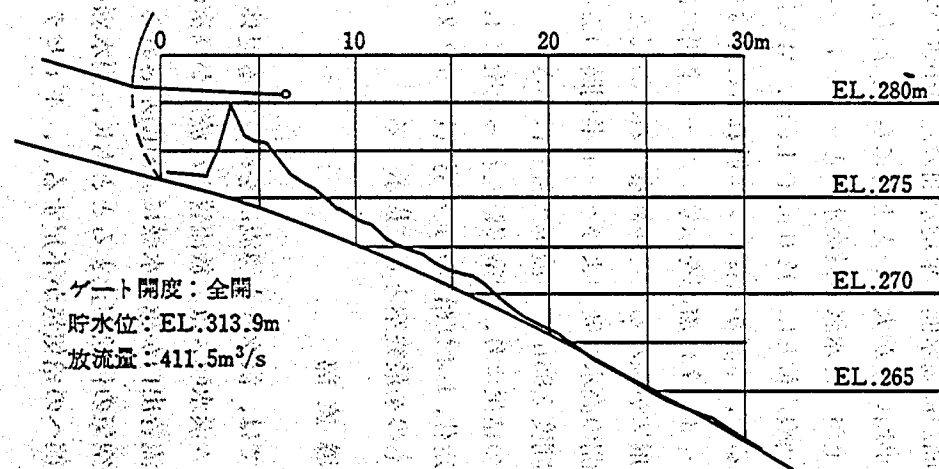
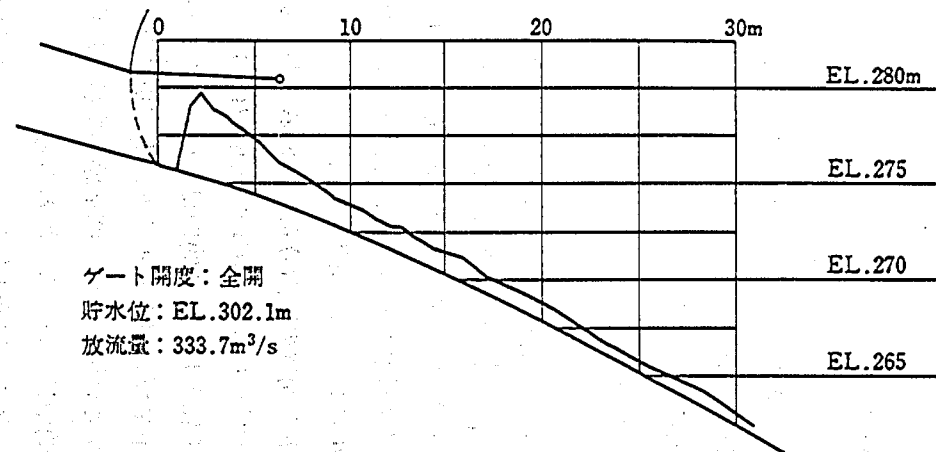
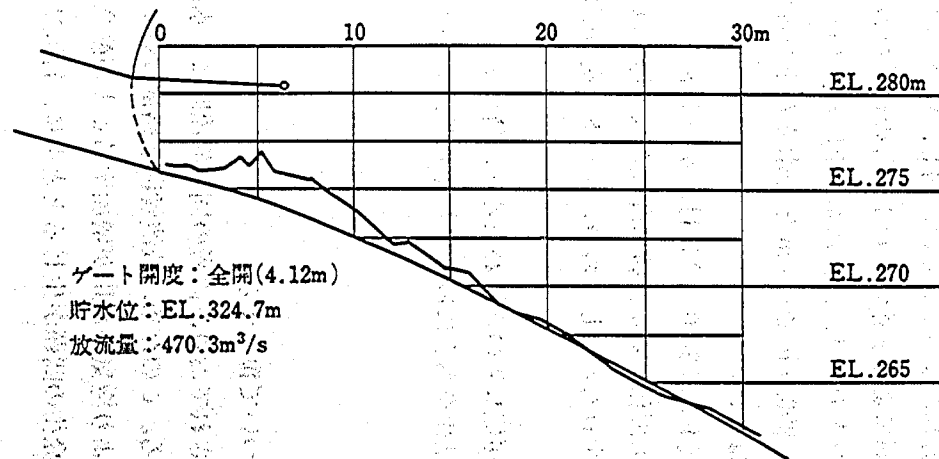


図5-3-5(1) 開水路底面の圧力分布形状(上段放流管)

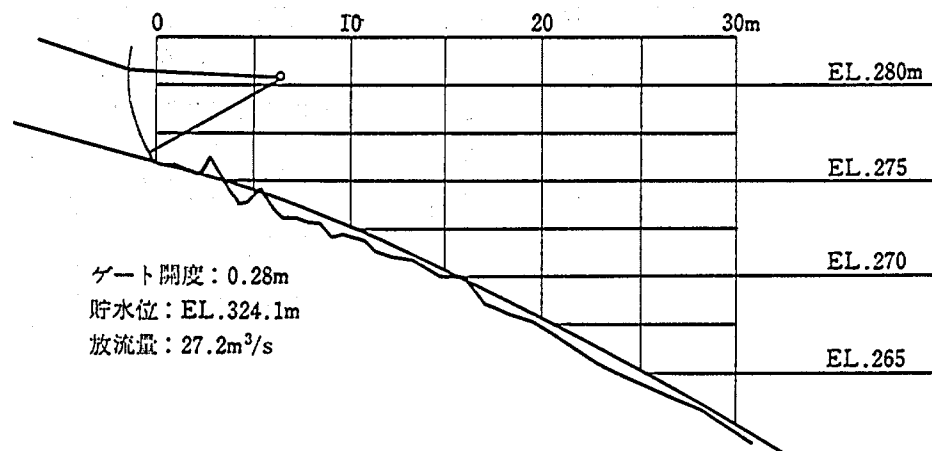
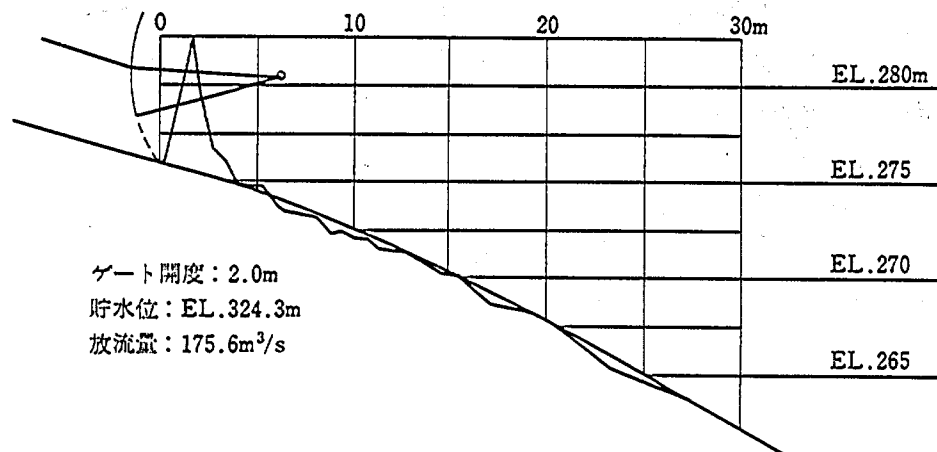
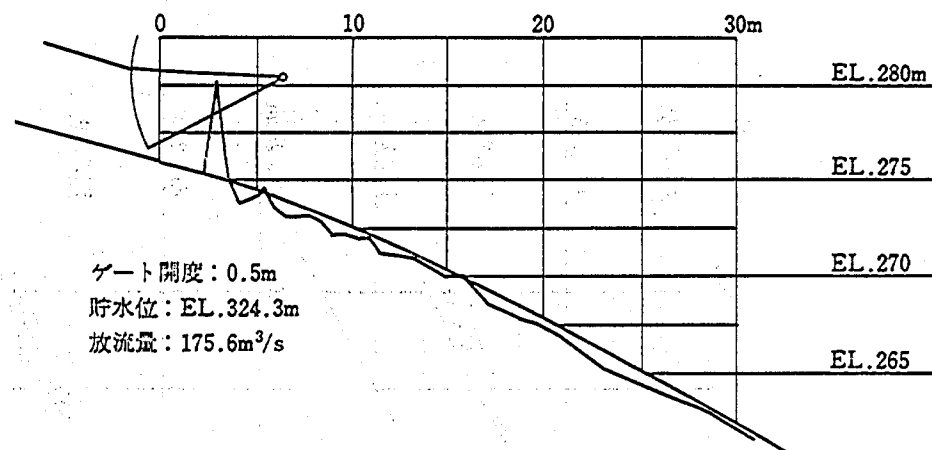
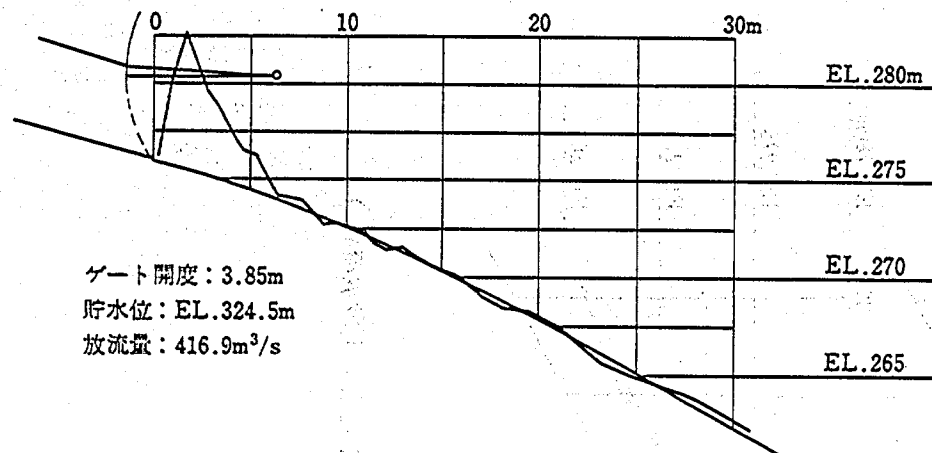


図 5 - 3 - 5 (2) 開水路底面の圧力分布形状 (上段放流管)

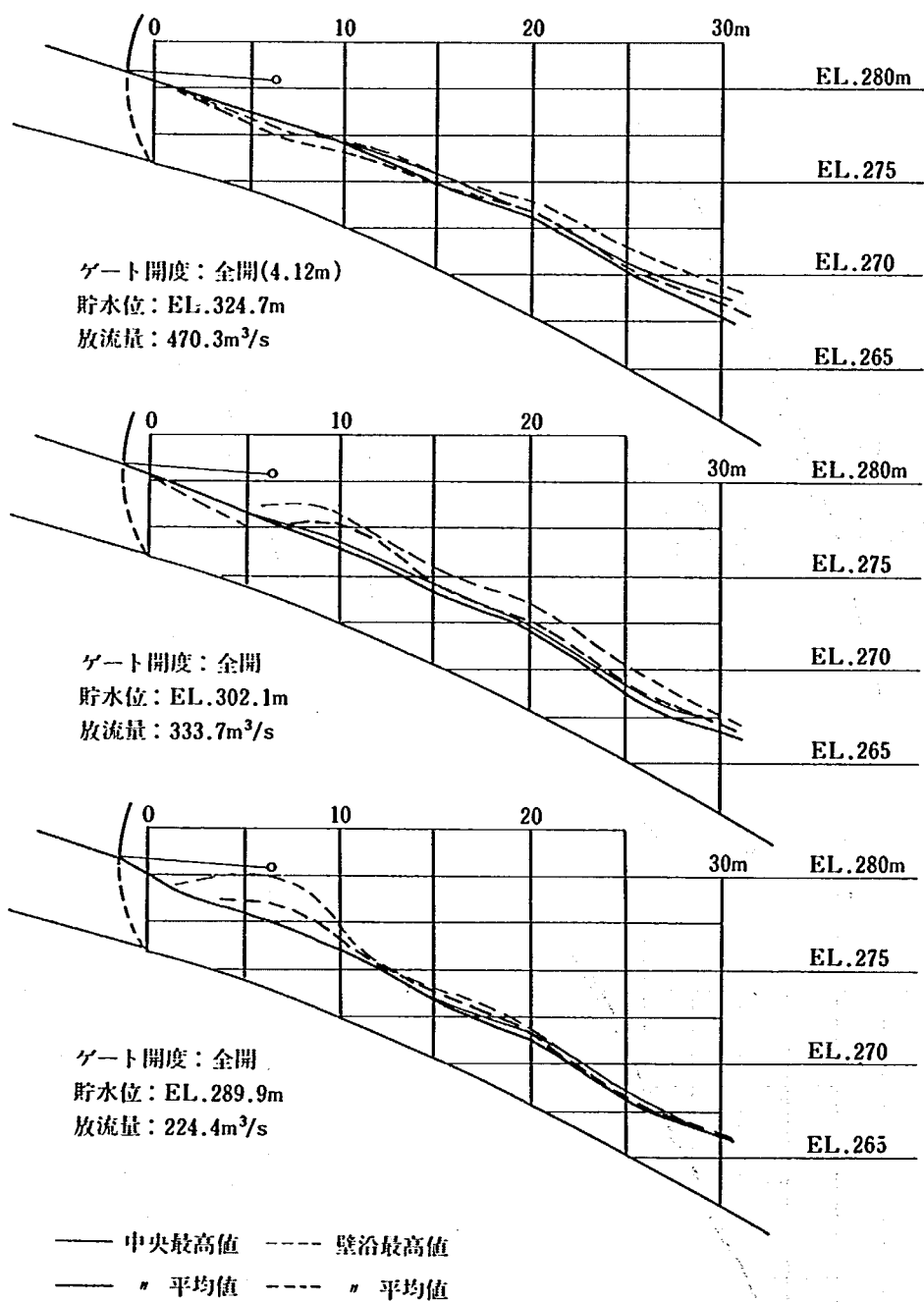
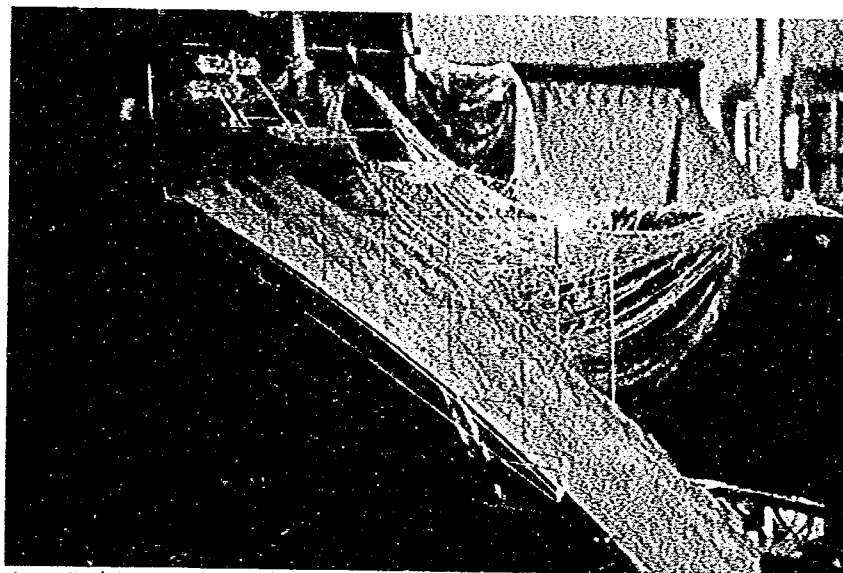
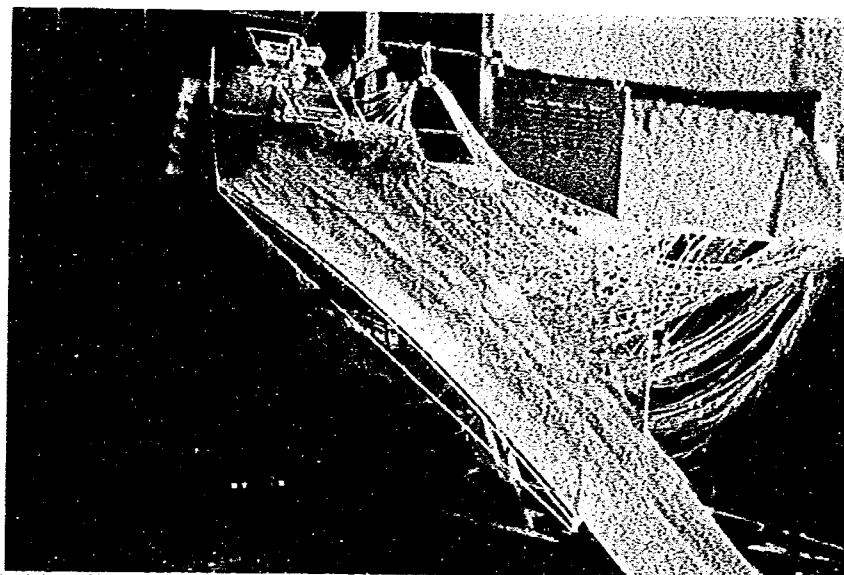


図 5 - 3 - 6 開水路部水面形（上段放流管）

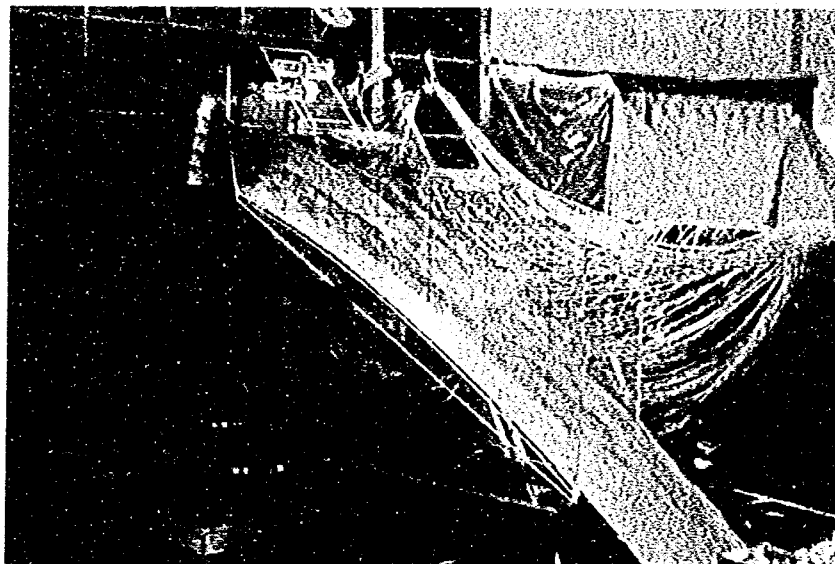


設計洪水位 EL. 324.3m ゲート全開

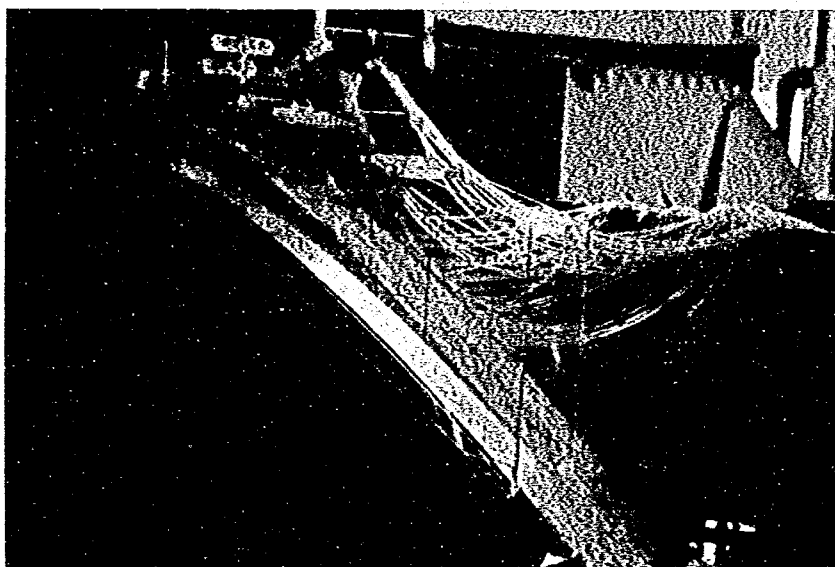


EL. 314.0m ゲート全開

図 5 - 3 - 7 (1) 開水路部流況写真 (上段放流管)

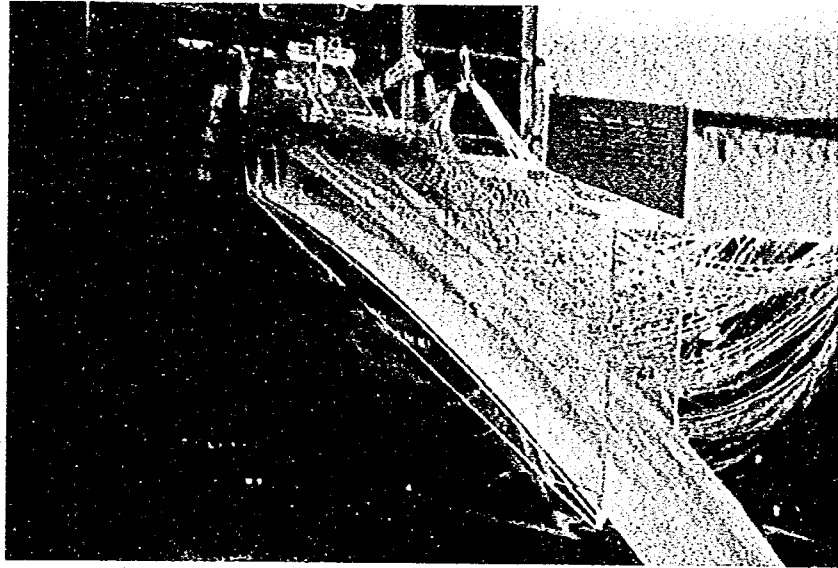


第1期制限水位 E.L.302.0m ゲート全開

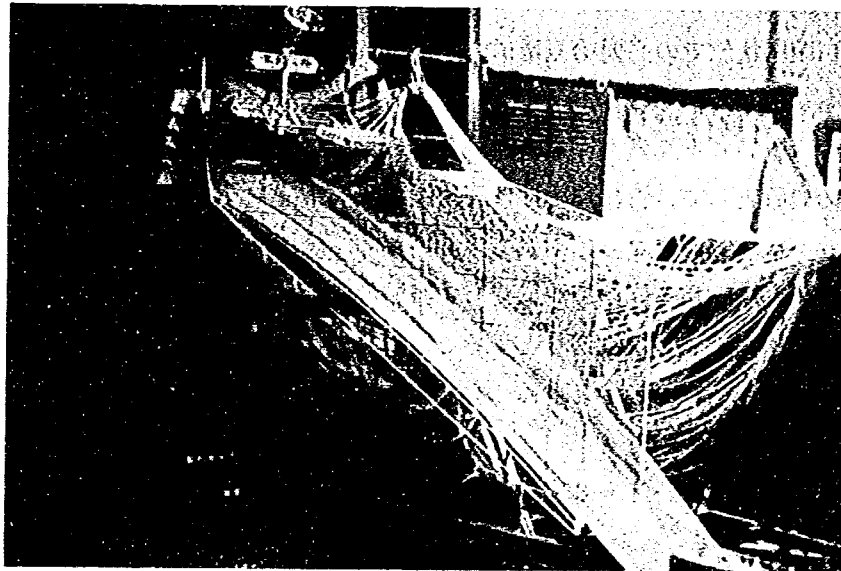


第2期制限水位 E.L.290.0m ゲート全開

図5-3-7(2) 開水路部流況写真(上段放流管)

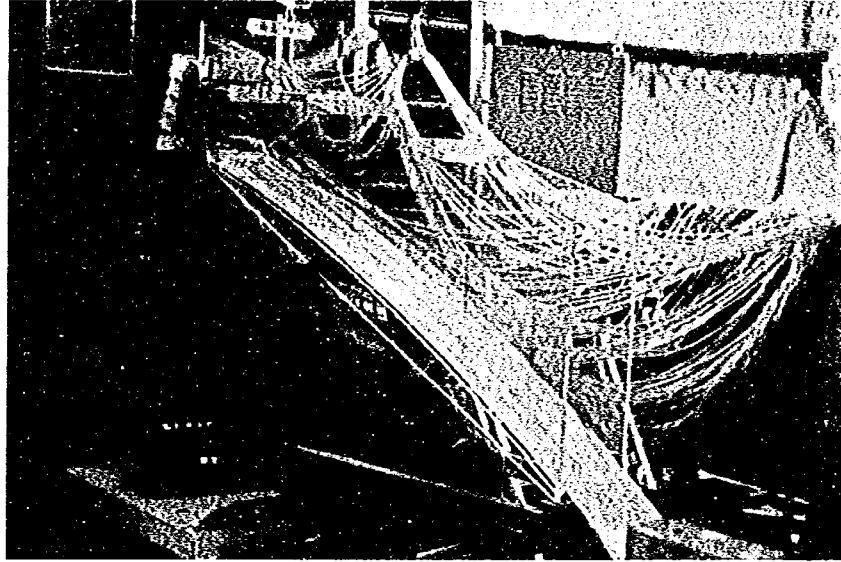


設計洪水位 EL.324.3m ゲート開度 3.85m



設計洪水位 EL.324.3m ゲート開度 2.0m

図 5 - 3 - 7 (3) 開水路部流況写真 (上段放流管)



設計洪水位 EL. 324.3m ゲート開度 0.5m

図 5 - 3 - 7 (4) 開水路部流況写真 (上段放流管)

には、開水路部の流れが下流側から満管流となる事態も考えられ、構造物に予期せぬ損害を与える可能性がある。

このような出口閉塞状態での必要給気量については、精度のよい推定は困難な現状であり、その給気場所についてもゲート部からのみの給気では十分対応できない場合も考えられる。特に本ダムでは各設備の放流量が大きいことを考え、越流水脈による管出口の閉塞を回避するよう設計を行うこととした。このための処置として、管出口上部に三角錐形状のディフレクタを設置する方法もあるが、本ダム越流水脈は厚くディフレクタでは対処できないため、越流部ピアを管出口まで引き延した形式の分流壁を設けるとともに、左右岸の導流壁をピア減勢池側寄りに設けることとした (図 4 - 1 参照)。なお、導流壁をピア内側 (減勢池) 寄りとすることは、単に管路出口の閉塞を避けるだけでなく、外側 (岸) 寄りとした場合と比べ、越流水脈の導流壁への衝突、跳ね上りを防止し流況を良くする意味もある (図 5 - 4 - 1 参照)。

導流壁高、分流壁高は図 5 - 1 - 8 で示した越流部水面形をもとに決定することとする。

a. 導流壁高

図 5 - 1 - 8 に示されるように、左右岸ピア沿いの越流水面形 (測線 1) は橋台の影響を大きく受けており、ダム軸下流 20~25m 付近で最も高い導流壁高を必要とする。設計洪水位での放流において測定された堤体下流面と最高水面の標高差は最大で 10.49m であり、ダム軸下流 225m において生じる。導流壁高としては、空気混入による流積の増加等の影響に鑑み、測定された水位に 1.0 m の余裕をみて 11.5m とする。(堤体下流面に対する垂直高 7.073 m)。

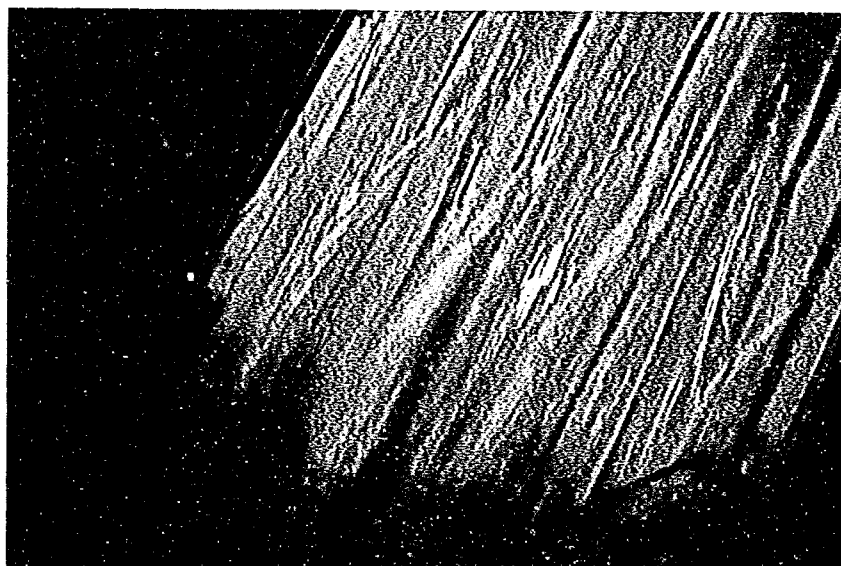


図 5 - 4 - 1 導流壁がピア岸寄りの場合の水脈の跳ね上がり (6,800 m^3/s)

b. 分 流 壁

図 5 - 1 - 8 において分流壁高決定上の参考となる側線 3, 4, 6 では水面形に対するピアの影響は、それ程顕著ではない。ゲートトラニオンピン下流における堤体下流面と越流水面 (最高値) の標高差は最大で 8.05 m (ダム軸下流 17.5 m 位置) である。ここでは、ゲートトラニオンピン下流の必要コンクリート厚を約 2.0 m と考え、越流部ピアをダム軸下流 19.0 m まで設けるものとする、これより下流での最大標高差は 7.83 m (ダム軸下流 25.0 m) である。

分流壁は、管路出口を水脈が閉塞するのを防止するために設けるものであり、分流壁からの越流があるとしてもこれが閉塞に至らなければ良いので、ここでは壁高を 7.8 m (堤体下流面に対する垂直高 4.797 m) とし、ピア末端から管路出口まで設けることとする。また、その幅はピアと同様に 5 m とするが、中央の分流壁については、次節で示すように減勢工流況との関係から下流に向かって拡幅する形状とした (図 4 - 1 参照)。

5.5. 減 勢 工

本ダム減勢工形式は水平水叩き方式とし、跳水に必要な下流水位がダム直下流で得られないことから副ダムを設けることとする。

当初案 (54 年度案) では、図 5 - 5 - 1 に示すように、上段放流管 2 条と下段放流管 3 条をそれぞれまとめた洪水吐き配置とし、両者の間に壁を設けて減勢工を分ける分離型の減勢工が設計、検討された。これは、常時の減勢池内流況を良好なものとするための配慮である。すなわち、減勢工総幅が

約70mとなるのに対し、常時の放流は上段放流管2条分からのものであり、水脈幅が10m（各々5m）程度と小さいため平面渦の発生による流況の悪化が懸念されたためである。

当初案に対する実験の結果、小流量から大流量に亘り良好な減勢状態が得られたが、本形式では分離壁高が30m程度のかかなり大規模なものとなること、および分離したために下流への放流水が偏り、下流河道での流況が若干悪化することから、分離しない場合について検討を行うこととなった。その結果、分離しない場合でも、小流量放流時の流況は若干悪化するものの特に問題となる程のものではないことから、最終案では減勢池の分離は行わないこととした。

以下に検討内容を報告する。但し、水叩き標高はEL. 234.0mとする。

5.5.1 当初（分離型減勢工）案

副ダム設置の水平水叩きにおける設計計算は水路幅方向に一樣な2次元流れを仮定して次式で行う（図5-5-2参照）。

$$h_2/h_1 = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + 8Fr_1^2} - 1 \right) \quad (5 \cdot 8)$$

$$L = 4.5 h_2 \quad (5 \cdot 9)$$

$$\frac{d}{h_1} = \frac{(1 + 2Fr_1^2) \sqrt{1 + 8Fr_1^2} - 5Fr_1^2 - 1}{1 + 4Fr_1^2 - \sqrt{1 + 8Fr_1^2}} - \left(\frac{Fr_1^2}{2K^2} \right)^{1/3} \quad (5 \cdot 10)$$

ここに、 h_1 、 h_2 ：跳水前後の水深、 L ：跳水長、 d ：副ダム高、 K ：副ダム上の越流係数に係わる係数で、ここでは0.4とする。 Fr_1 ：流入フルード数である。ここで Fr_1 、 h_1 は次式で計算される。

$$Fr_1 = V_1 / \sqrt{g h_1} \quad (5 \cdot 11)$$

$$V_1 = C' \sqrt{2gH} \quad (5 \cdot 12)$$

$$h_1 = q / V_1 \quad (5 \cdot 13)$$

ここに、 V_1 ：水叩き始端の流速、 H ：貯水位と水叩き面の標高差、 q ：単位幅流量、 C' ：水脈が水叩き始端に達するまでの損失を表わす係数でここでは0.9とする。

図5-5-1に示す分離型洪水吐きの各セクションにおける流量分担、および(5・8)～(5・13)式により計算される h_2 、 L 、 d の値を表5-5-1に示す。

計画最大放流量 $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ とダム設計洪水流量 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ の流量差に鑑み、減勢工対象流量として計画高水流量 $5,400 \text{ m}^3/\text{s}$ を選定し、減勢長は各セクションを揃え105m程度（バケット終端より104.475m）また副ダム高は常用セクション11.0m、非常用セクション12.5mとして、水理模型実験により検討を

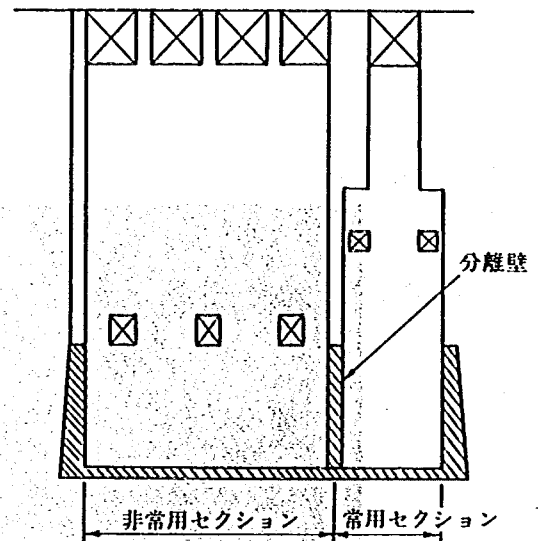


図5-5-1 分離型洪水吐き案

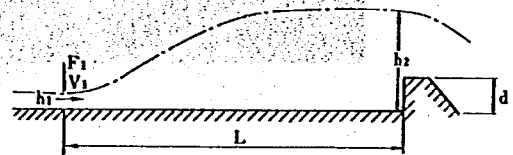


図5-5-2 減勢工諸量説明図

行うこととした。

表 5 - 5 - 1

	貯水位	流 量	Fr_1	h_2	L	d
常用セクション	H.W.L.	1,500 m^3/s (75.0)	8.6	23.1 m	104.0 m	11.48 m
	EL. 324.3m	1,200 m^3/s (60.0)	9.6	20.8 m	93.39m	10.71 m
非常用セクション	H.W.L.	5,350 m^3/s (109.2)	7.1	27.6 m	124.3 m	12.81 m
	EL. 324.3m	4,200 m^3/s (85.7)	8.0	24.6 m	110.8 m	11.96 m

※ 流量の () 内は単位幅流量 [m^3/s] 。 ($B = 66 m$)

※ 常用セクションは放流頻度の高い上段放流管のセクション、非常用セクションは、下段放流管のセクションを表す。

実験は、縮尺 1/62.5 の洪水吐き全体模型 およびダム軸下流約 1,900m までの区間の河道模型を用いて行った。調査の対象とした放流条件を表 5 - 5 - 2 に示す。各々の条件に対し流況観察、水面形測定を行った。実験の結果を以下にまとめて示す。なお、実験における副ダム形状としては刃形ゼキを用いている。また、河道の流況については次章で詳述するが、減勢工下流約 300 m に壅尾堰があり、ダム放流の影響はほぼこの堰までに解消されるため、ここでは、減勢工の検討として、この壅尾堰までを特に対象として考えることとする。

表 5 - 5 - 2 実験条件

貯 水 位	常用セクション流量	非常用セクション流量	合 計 流 量
H.W.L. 324.3	1,500 m^3/s (75.0)	5,350 m^3/s (109.2)	6,850 m^3/s
321.4	1,200 (60.0)	4,200 (85.7)	5,400
300.5	600 (30.0)	2,200 (44.9)	2,800

※ () 内の流量は単位幅当りの流量を表わす。

但し、常用セクション $B = 20.0 m$ 、非常用セクション $B = 49.0 m$ 。

減勢池内水面形状を図 5 - 5 - 3 に、流況を図 5 - 5 - 4 に示す。両セクションの減勢工とも貯水位 EL. 321.4 m の放流 (計画高水流量に対応) までの流量の完全減勢が可能であり設計意図を満足する。特に 600 m^3/s の小放流量に対しては、減勢池内の平面渦もみられず (常用セクション) 安定した流況が得られており、減勢工を分離させた効果がみられる。設計洪水位 EL 324.3 m における放流に対しては、やや水面の動揺が大きくなり、常用セクションでは水叩き始端に露出射流もみられるが、問題となる程の流況の悪化はみられない。

図 5 - 5 - 5 に減勢工直下流の流況を示す。ここでの放流条件は全門全開で計画高水流量 5,400 m^3/s 、3,500 m^3/s 、計画最大放流量 2,700 m^3/s および常用セクションのみで 1,500 m^3/s 放流の場合の 4 ケースである。いずれの放流条件においても壅尾堰で支配断面が形成されており、減勢工直下流の流れは堰の背水の影響により安定化する傾向にある。常用セクションのみでの 1,500 m^3/s 放流では流れが

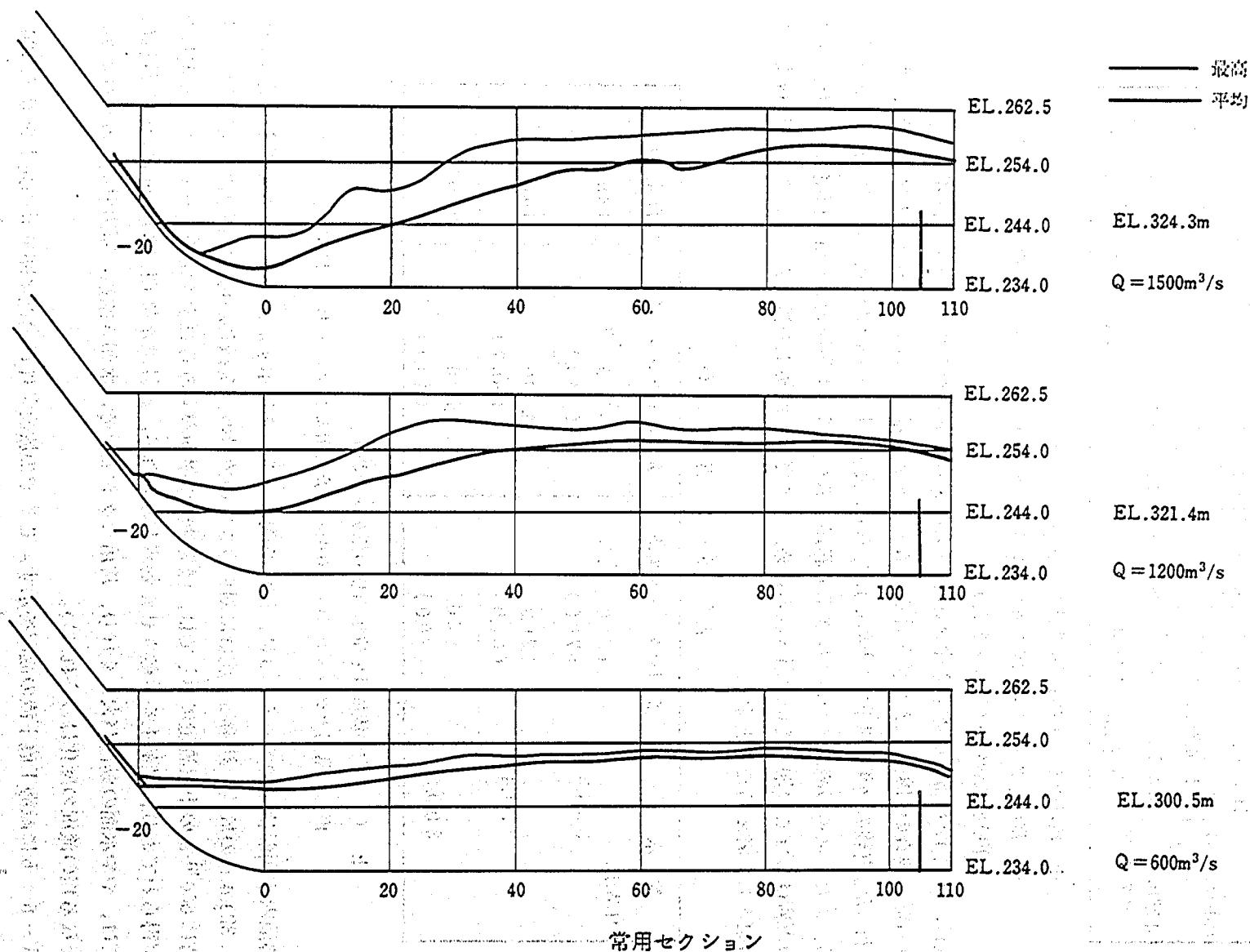


図 5 - 5 - 3(1) 減勢池内水面形状 (分離型)

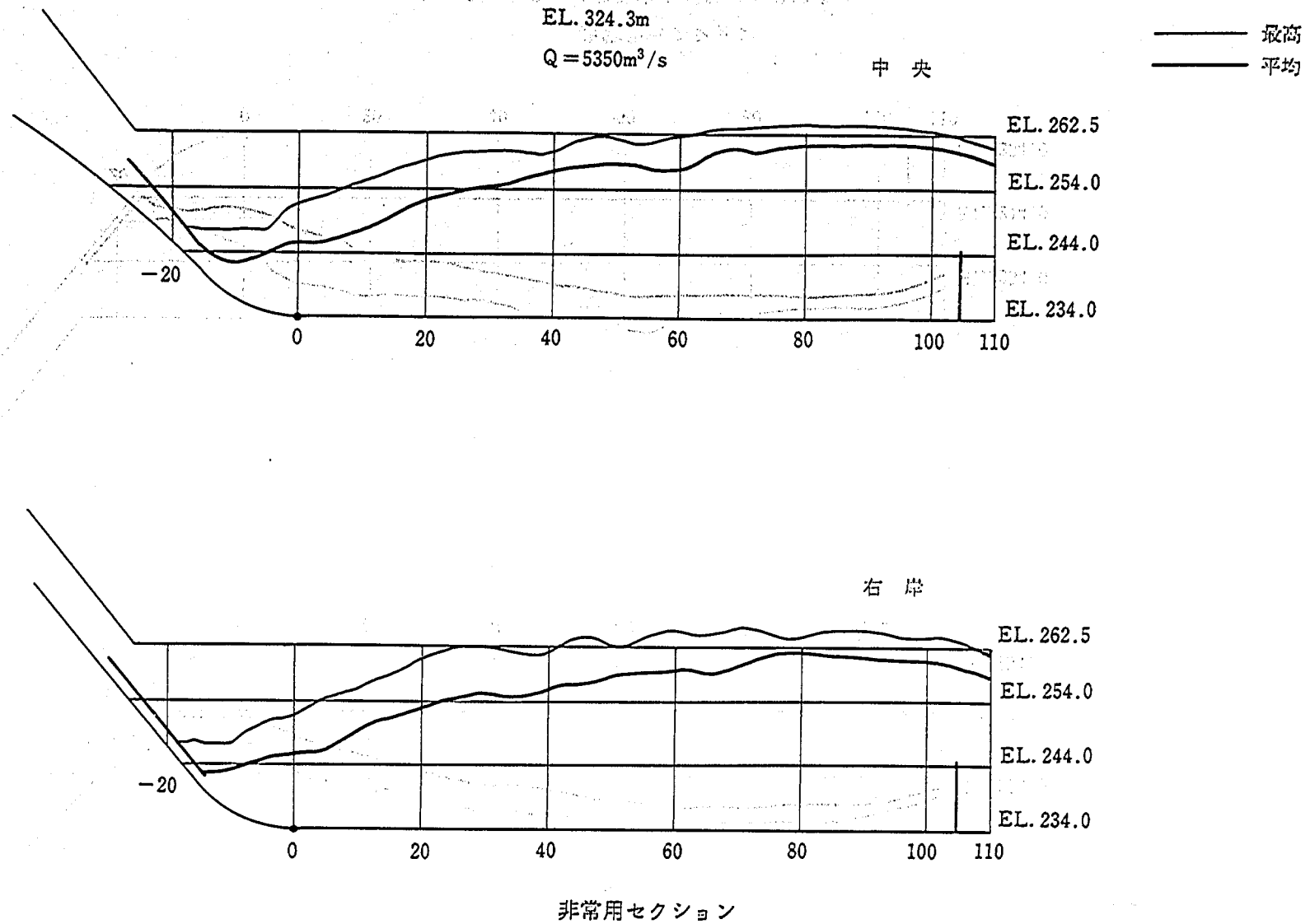
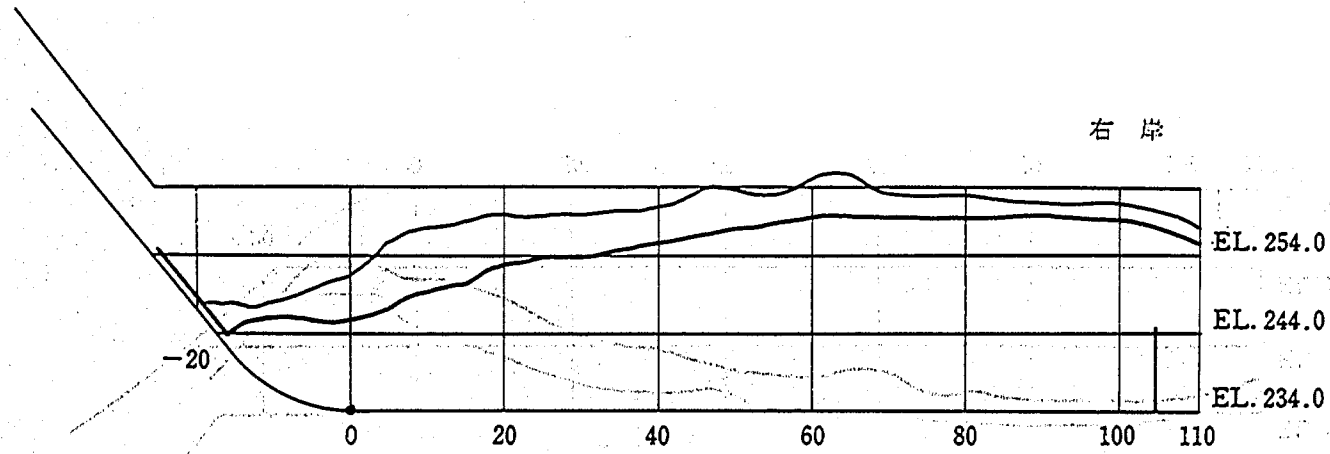
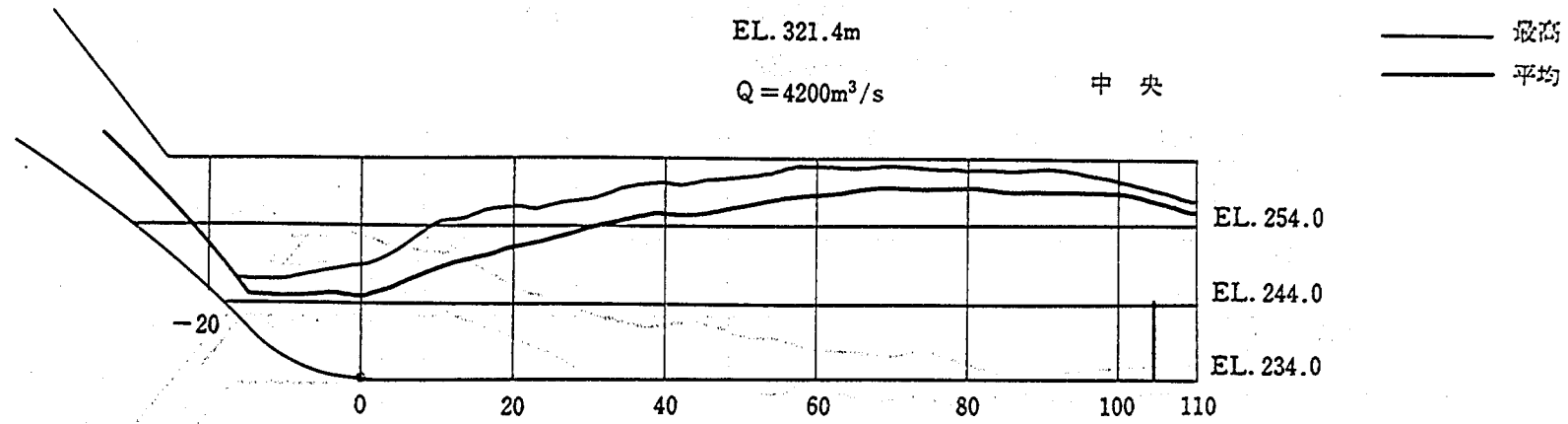
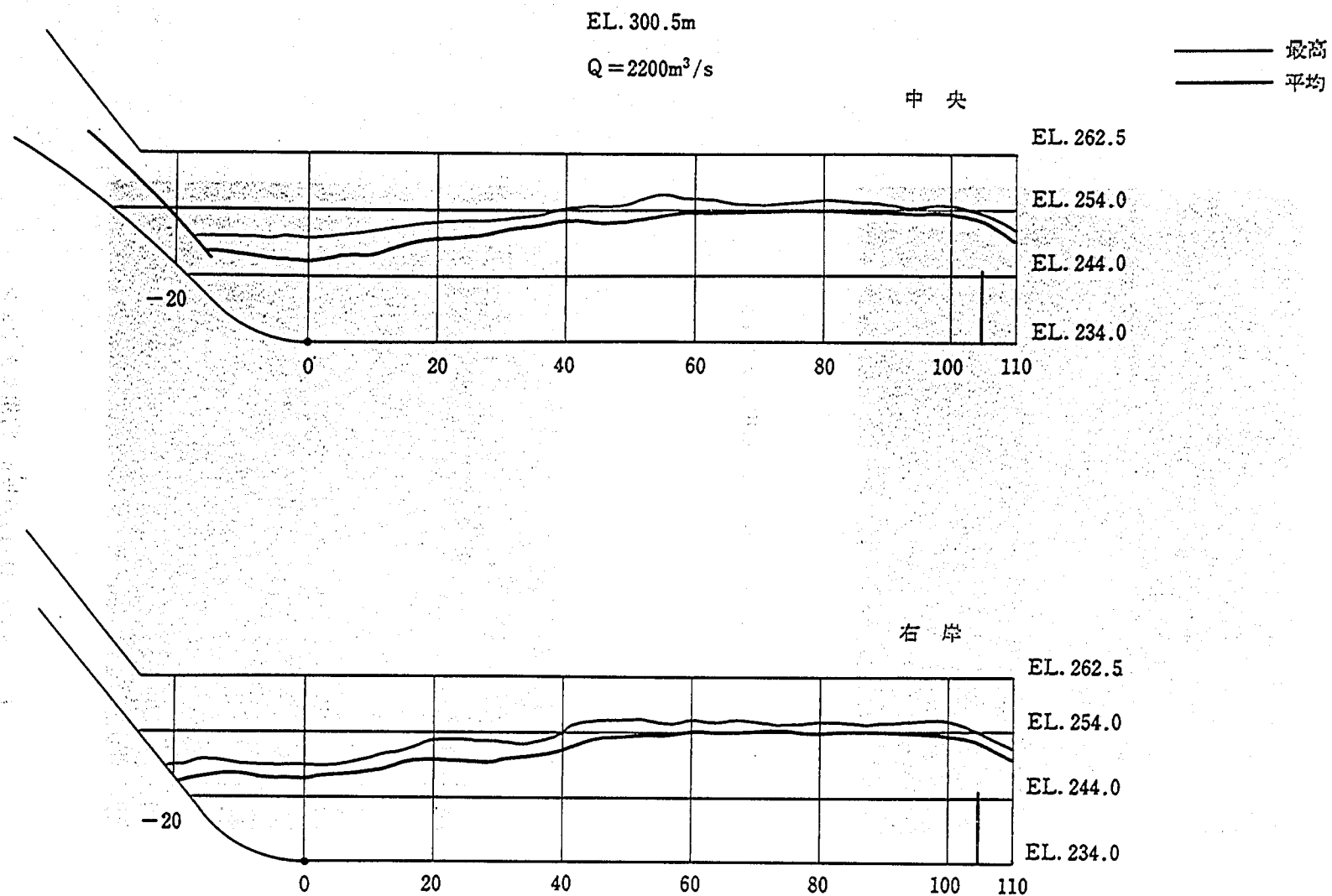


図 5 - 5 - 3 (2) 減勢池内水面形状 (分離型)



非常用セクション

図 5 - 5 - 3 (3) 減勢池内水面形状 (分離型)

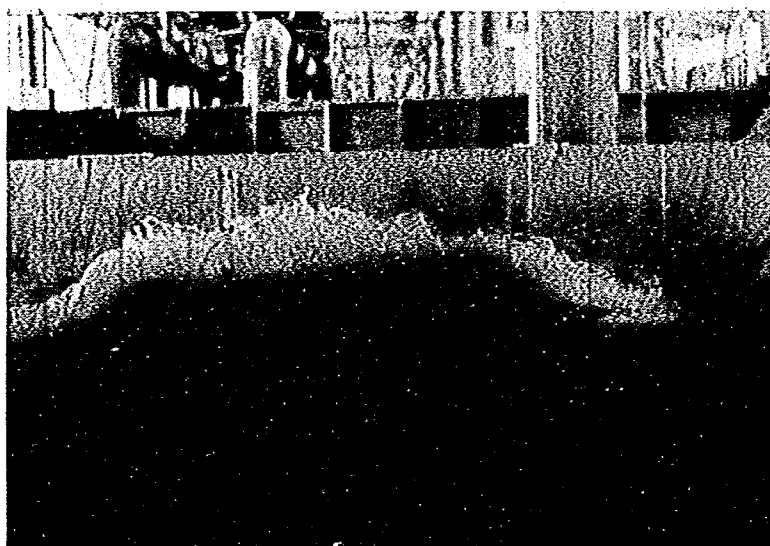


非常用セクション

図 5 - 5 - 3 (4) 減勢池内水面形状 (分離型)

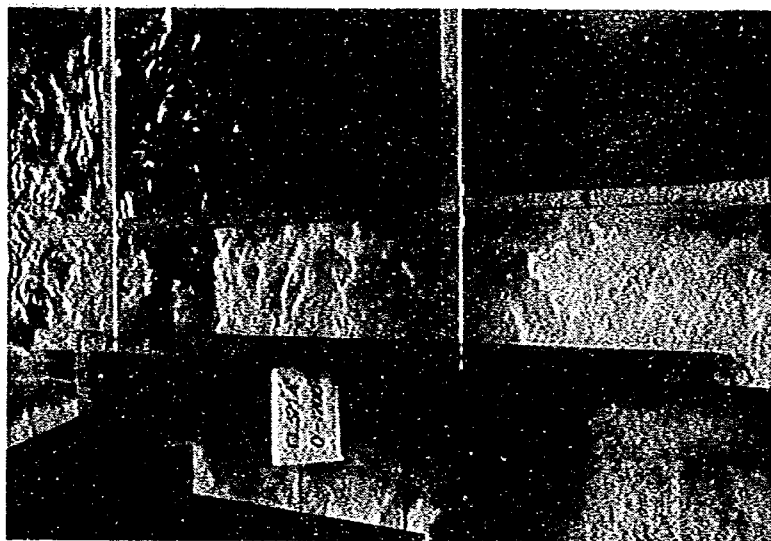


EL. 324.3 m $Q=1500 \text{ m}^3/\text{s}$ 常用セクション

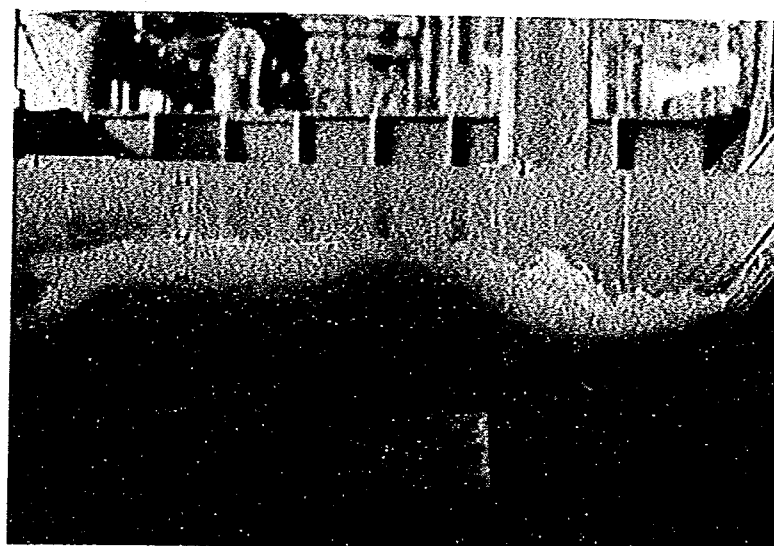


EL. 324.3 m $Q=1500 \text{ m}^3/\text{s}$ 常用セクション

図 5 - 5 - 4 (1) 減勢池内流況 (分離型)



EL. 321.4 m $Q=1200 \text{ m}^3/\text{s}$ 常用セクション

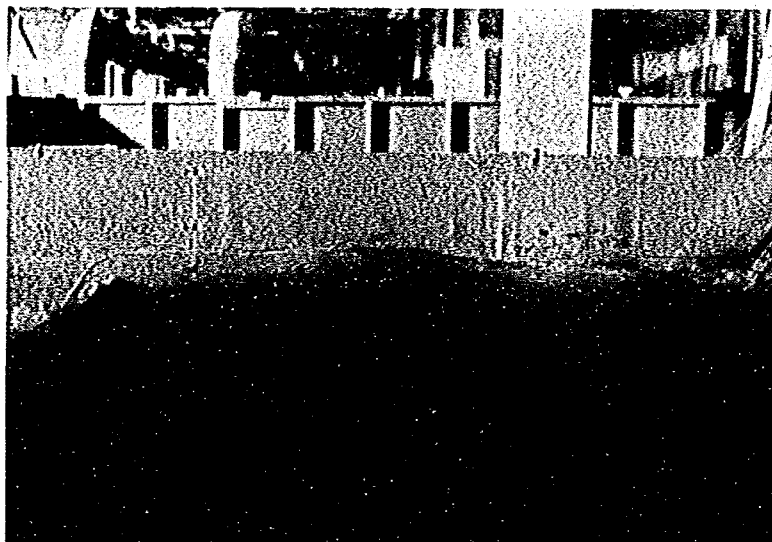


EL. 321.4 m $Q=1200 \text{ m}^3/\text{s}$ 常用セクション

図 5 - 5 - 4 (2) 減勢池内流況 (分離型)

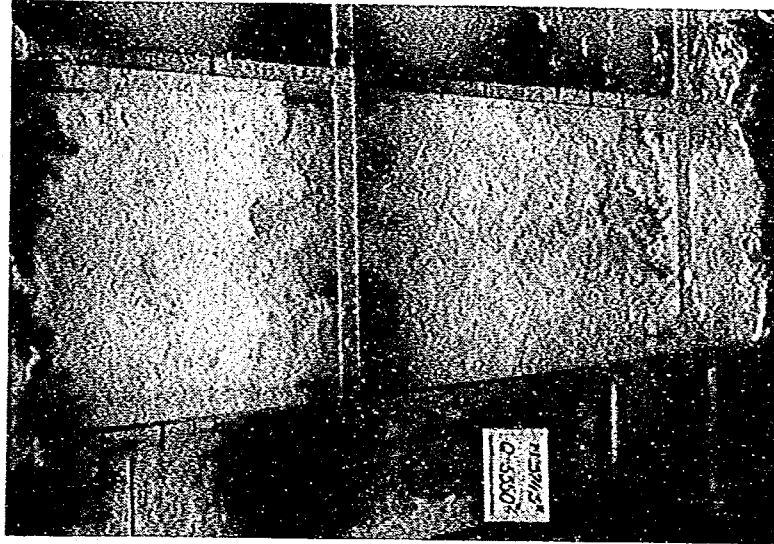


EL. 300.5m $Q = 600 \text{ m}^3/\text{s}$ 常用セクション

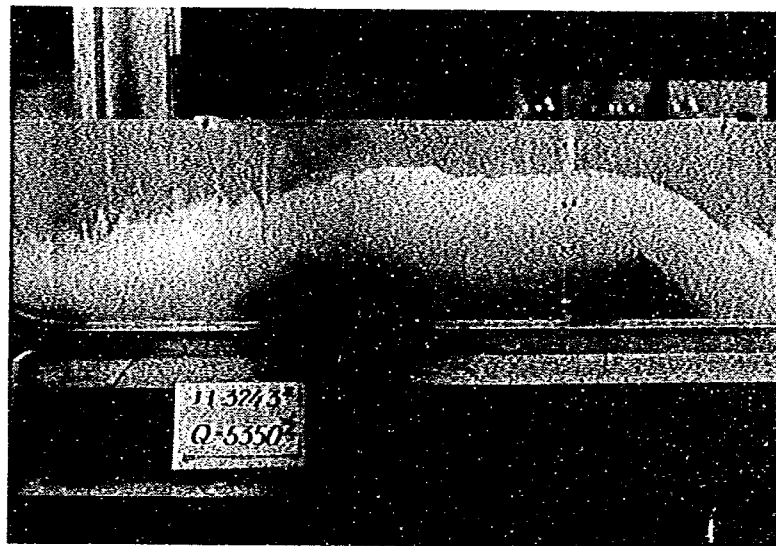


EL. 300.5m $Q = 600 \text{ m}^3/\text{s}$ 常用セクション

図 5 - 5 - 4 (3) 減勢池内流況 (分離型)

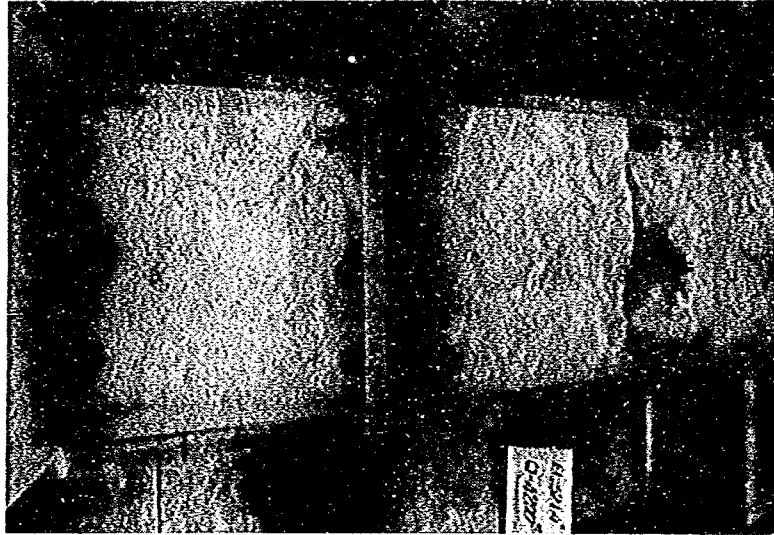


EL. 324.3 m Q=5350^{m³/s}非常用セクション

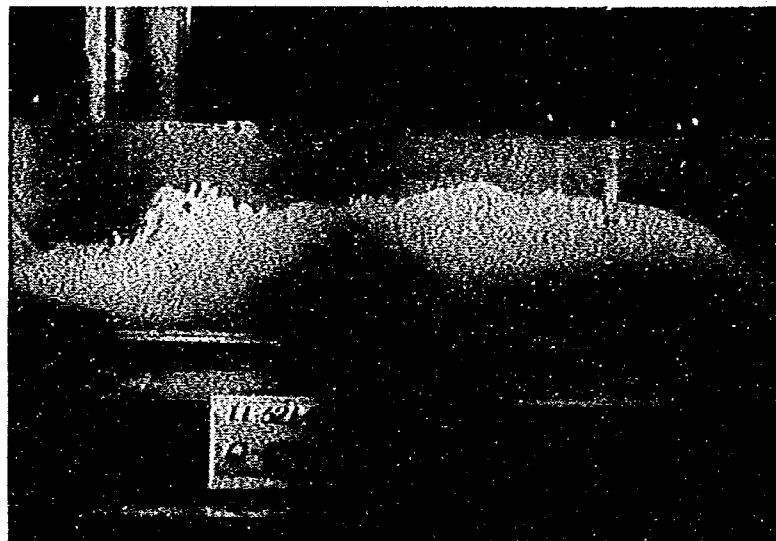


EL. 324.3 m Q=5350^{m³/s}非常用セクション

図 5 - 5 - 4 (4) 減勢池内流況 (分離型)

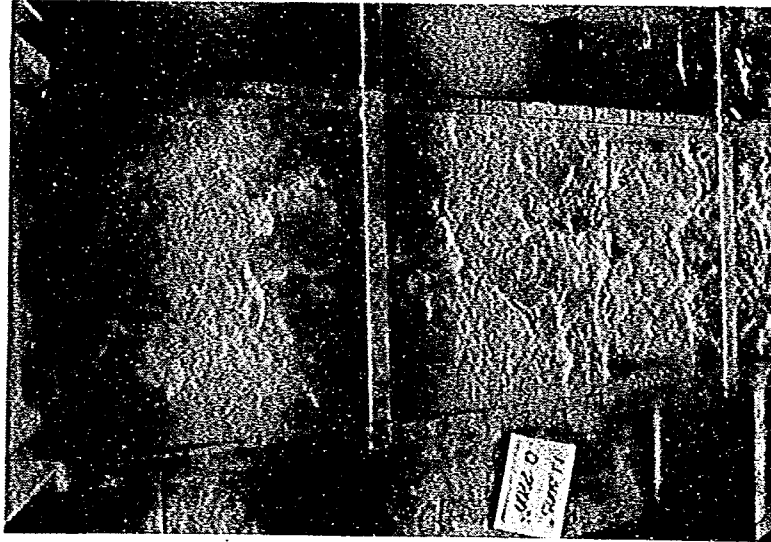


EL. 321.4 m $Q=4200\text{ m}^3/\text{s}$ 非常用セクション

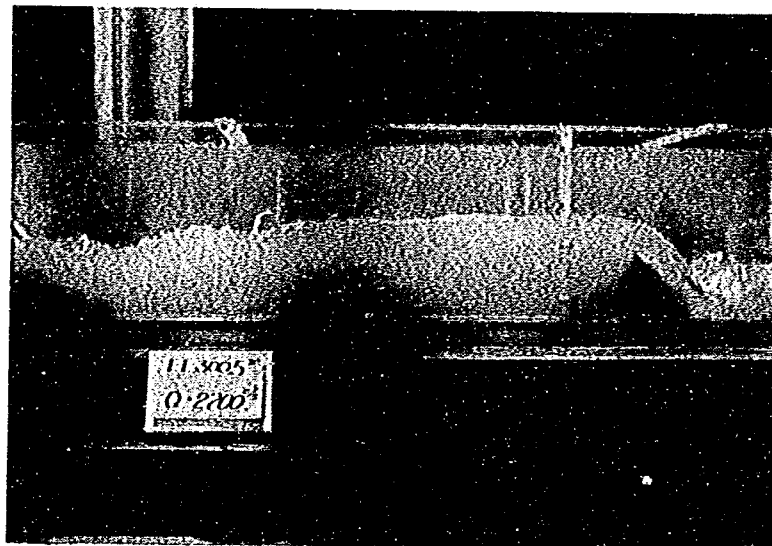


EL. 321.4 m $Q=4200\text{ m}^3/\text{s}$ 非常用セクション

図 5 - 5 - 4 (5) 減勢池内流況 (分離型)



EL. 300.5 m $Q=2200\text{ m}^3/\text{s}$ 非常用セクション

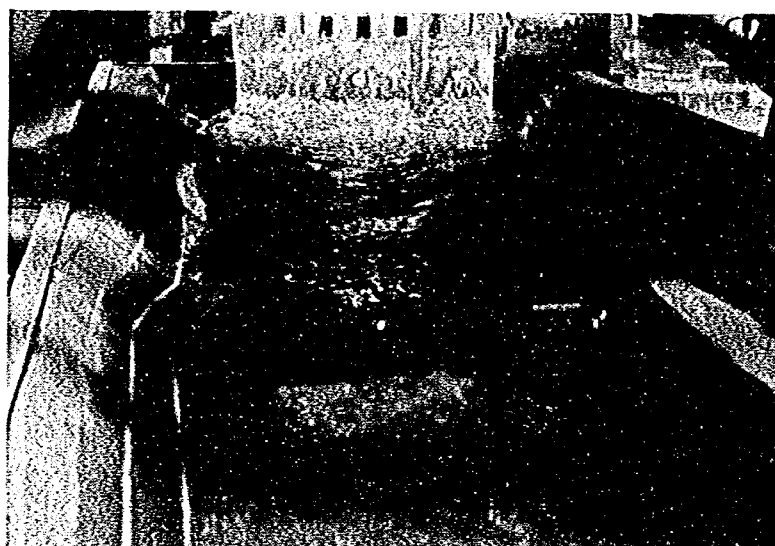


EL. 300.5 m $Q=2200\text{ m}^3/\text{s}$ 非常用セクション

図 5 - 5 - 4 (6) 減勢池内流況 (分離型)

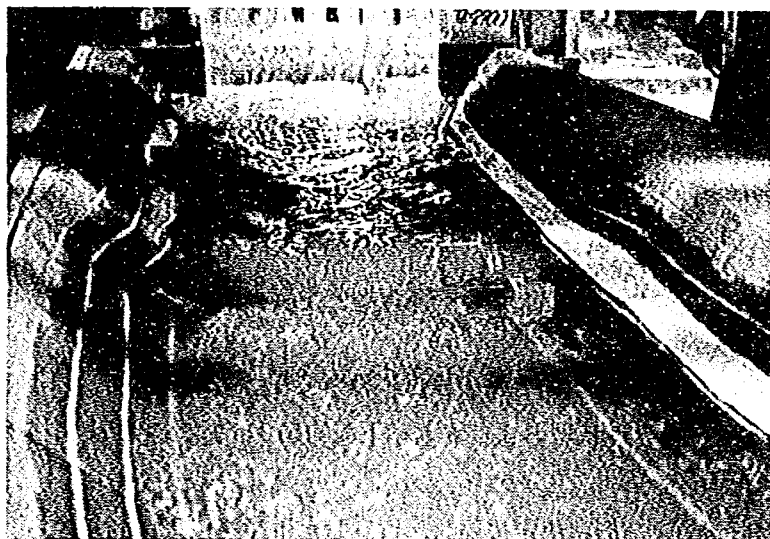


常用, 非常用同時放流 $5400 \text{ m}^3/\text{s}$

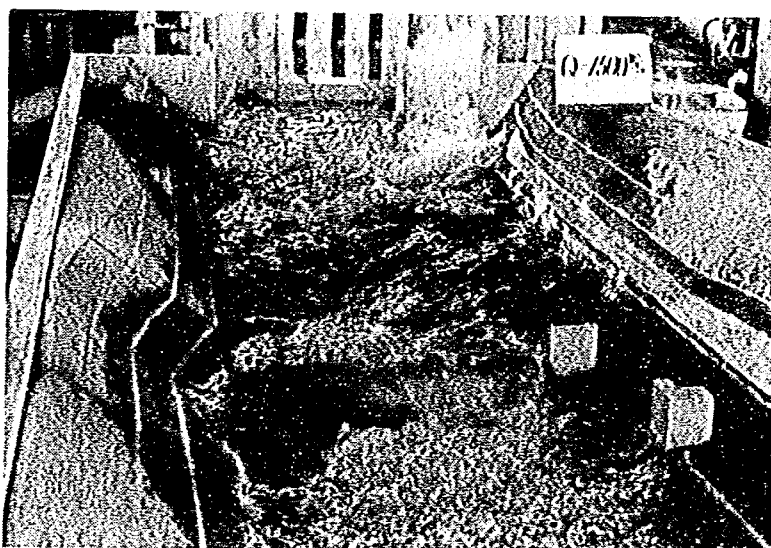


常用, 非常用同時放流 $3500 \text{ m}^3/\text{s}$

図 5 - 5 - 5(1) 減勢工下流の流況(分離型)



常用, 非常用同時放流 $2700 \text{ m}^3/\text{s}$



常用セクションのみ放流 $1500 \text{ m}^3/\text{s}$

図 5 - 5 - 5 (2) 減勢工下流の流況 (分離型)

左岸側に衝突した後右岸側に向き、堰上の流れが右岸側に偏る傾向があるが、両セクション同時放流の他の放流条件では偏流の傾向もなく流況は比較的安定している。

以上示したように、分離型減勢工により良好な減勢状態が得られているが、分離壁高が約30mと大きいものであること、および常用セクションのみからの放流時には、下流での偏流の影響が懸念されることから、分離しない減勢工による検討を行うこととした。

5.2.2. 最終案

分離しない場合の洪水吐きは、減勢池内への流入量が幅方向にできるだけ均一となるよう上、下段放流管を交互に配置し、減勢工幅を66mとして検討する。当初は直線水平水叩きにより検討を進めていたが、57年度にダム軸位置が変更され(上流側に10m移動するとともに10°回転)10°変向した湾曲水平水叩きとなるとともに、減勢池付近に存在する断層との位置関係から副ダム位置が制約されることとなった(図4-1参照)。

以下、最終案となった湾曲水平水叩き型の検討について報告する。なお、以下の検討で行った実験は、縮尺1/62.5の洪水吐き全体模型およびダム軸下流約570mまでの河道模型を用いている。

a. 減勢池平面形状

本ダム減勢池平面形状および形状決定に際し、留意した事項を以下に列举する。

1) 本ダム減勢池平面形状は、掘削量および下流河道への放流方向を考慮し、現河道形状に沿ったものとする。

2) 減勢長は約125mとする。

ダム設計洪水流量、計画高水流量、計画最大放流量の各流量に対し(5・8)～(5・13)式により減勢長、副ダム高を計算すると表5-5-3のようになり(水叩き幅は66mとする)副ダムは比較的大規模になることが予想される。一方、減勢工を現河道に沿って考えると、減勢長90～125m位置に河道を横断して断層が存在しており、この断層上に副ダムを設置することは構造上好ましくないと考えられる。計算結果を参考にすると、断層上流に副ダムを設置することは困難と考えられることから、副ダムは断層下流に設けることとし、減勢長を約125mとする。これはダム設計洪水流量を対象とした減勢長とほぼ一致する。

3) 減勢池は、できるだけ下流で湾曲させるとともに湾曲部の曲率半径を大きくする。

1)、2)より減勢池は途中で10°の変向を行う必要があり、このため水叩きは湾曲水叩きとなる。減勢池内に湾曲部が存在することは減勢工として好ましいことではないが、変向する角度が比較的小さく、かつ減勢長が十分長いので、湾曲部を跳水終端付近に設けるとともに、できるだけ曲率半径を大きくすることにより十分安定した流況が得られるものと思われる。

表 5 - 5 - 3

流量 [m ³ /s]	貯水位 [m]	Fr ₁	h ₂ [m]	L [m]	d [m]
6,800 (103.0)	H.W.L. 324.3	7.3	26.883	121.0	12.62
5,400 (81.8)	H.W.L. 324.3	8.2	24.08	108.4	11.80
2,700 (40.9)	S.W.L. 323.0	11.5	17.19	77.4	9.36

※ 流量の()内は単位幅流量 [m³/s] (B = 66m)

以上、1)、2)、3)の事項を考慮に入れて、図4-1に示す減勢池平面形状が決定された。減勢長は、124.7m(中心線)である。

b. 副ダム高

a.で示したように、本ダム減勢工では断層の存在により副ダム位置が規定され、十分長い減勢長が得られる。ここでは、表5-5-3に示される計算結果をもとに副ダム高10~15m程度を想定し、実験により適切な副ダム高を求める。

実験では副ダム高を10、13、14、15mと変化させて流況調査を行った。調査の対象とした流量条件はダム設計洪水流量 $6,800\text{ m}^3/\text{s}$ 、計画高水流量 $5,400\text{ m}^3/\text{s}$ である。なお、ここでの検討は、副ダム形状として刃形シルを用いている。また、導流部の分流壁幅は全て5mである(分流壁幅は最終案では拡幅されている)。

図5-5-6、表5-5-4に流況を示す。副ダム高14m以上ではダム設計洪水流量 $6,800\text{ m}^3/\text{s}$ においても露出射流は生じない。副ダム高13mでは $6,800\text{ m}^3/\text{s}$ 放流時に露出射流がみられ、減勢池内流況も荒れるようになる。また、副ダム高10mでは、 $5,400\text{ m}^3/\text{s}$ 放流時にも露出射流が生じ、跳水始端が水叩き中途に後退し流況が著るしく悪化する。

最高水面は副ダム高14mが最も低く、流況の悪化する10、13mでは、これより高くなる。また、副ダム高15mでも最高水面は高くなり、堰上げが過剰と思われる。

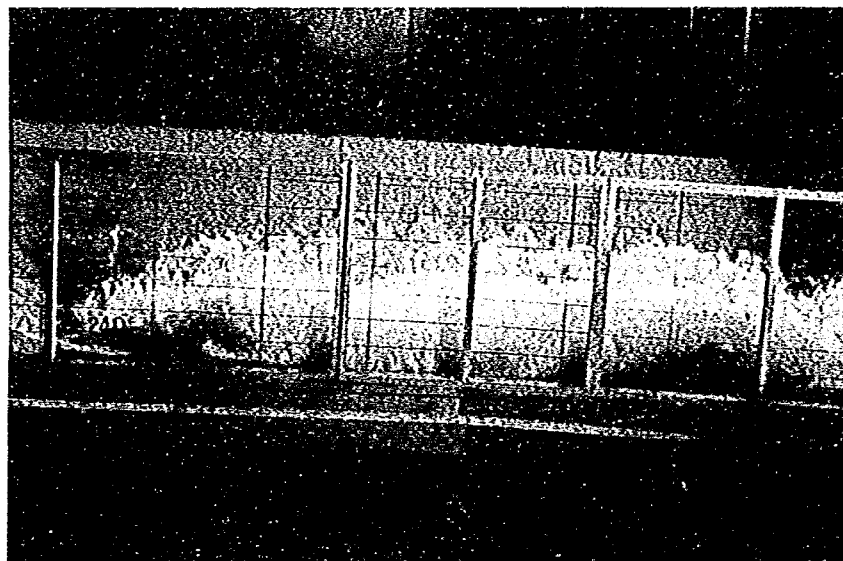
以上の結果より、減勢池内流況が比較的安定し、水面の低い14mを副ダム高として採用する。この副ダム高は、 $6,800\text{ m}^3/\text{s}$ を対象とした計算値より高い値であるが、これは、流入量の幅方向の不均一性や減勢池の湾曲等の影響によるものと思われる。なお、副ダム高10mは計画最大放流量を対象とした副ダム高であるが、参考までに、この場合の水面形を図5-5-7に示す。

c. 減勢池内流況と分流壁形状、導流壁高

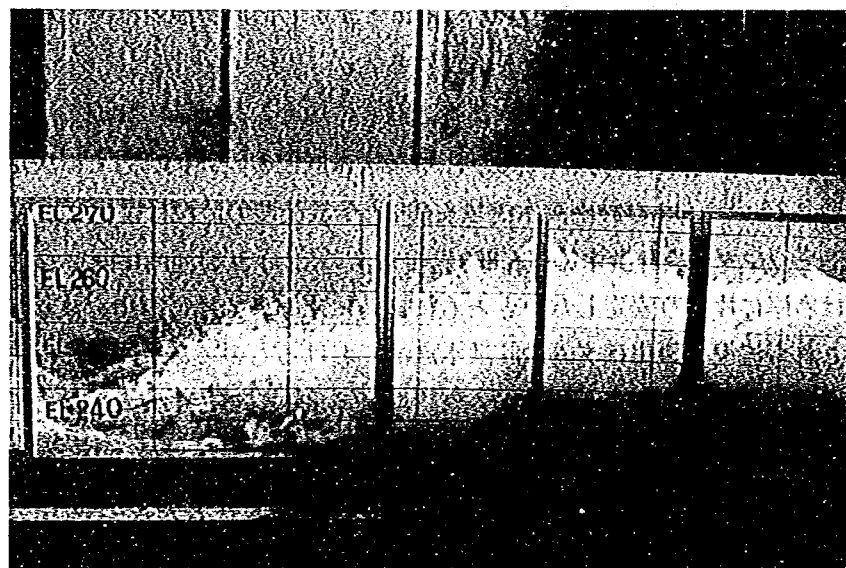
以上の結果より、減勢長124.7m、副ダム高14.0mと設定し、減勢池内流況、水面形の更に詳細な実験調査により本ダム減勢工の最終案形状を検討する。

図5-5-8に分流壁幅が全て5m(越流部ピア幅)の場合の減勢池内流況を示す。なお、副ダム形状は、図4-1に示される最終案形状であり、本形状は既往の設計例をもとに決定したものである。

計画最大放流量 $2,700\text{ m}^3/\text{s}$ および計画高水流量 $5,400\text{ m}^3/\text{s}$ 放流時の流況は安定しており十分な減勢効果が得られている。一方、ダム設計洪水流量 $6,800\text{ m}^3/\text{s}$ 放流時には、減勢池内に顕著な平面渦が発生し、主流が左岸あるいは右岸に片寄り安定しないとともに、時に水叩き始端に露出射流が現われ水面の乱れが大きくなる。これら流況の悪化はダム設計洪水流量におけるものであり、ある程度許容し得るものであるが、本ダム減勢長および副ダム高はダム設計洪水流量に対し、十分大きな規模であることに鑑み、ここでは、軽微な形状の修正によって、これら流況を改善し得るかどうか検討することとした。

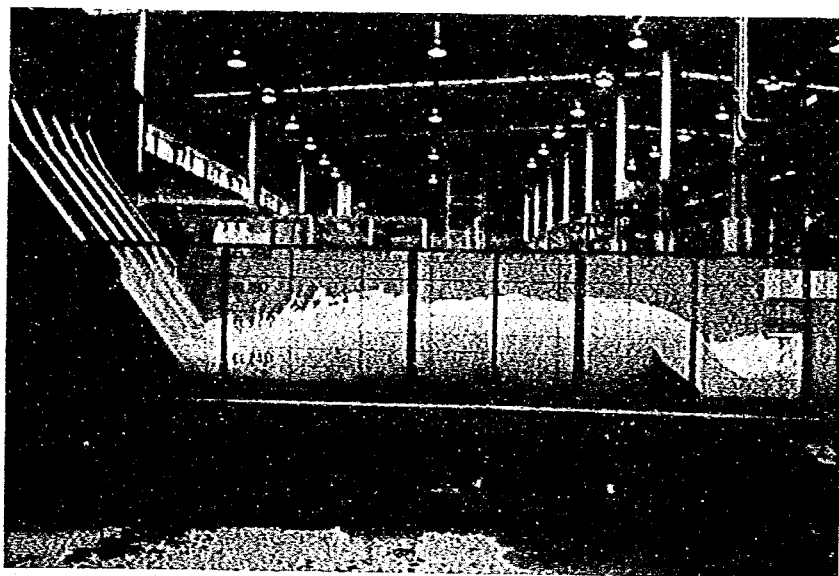


$Q = 5400 \text{ m}^3/\text{s}$ 副ダム高 10m

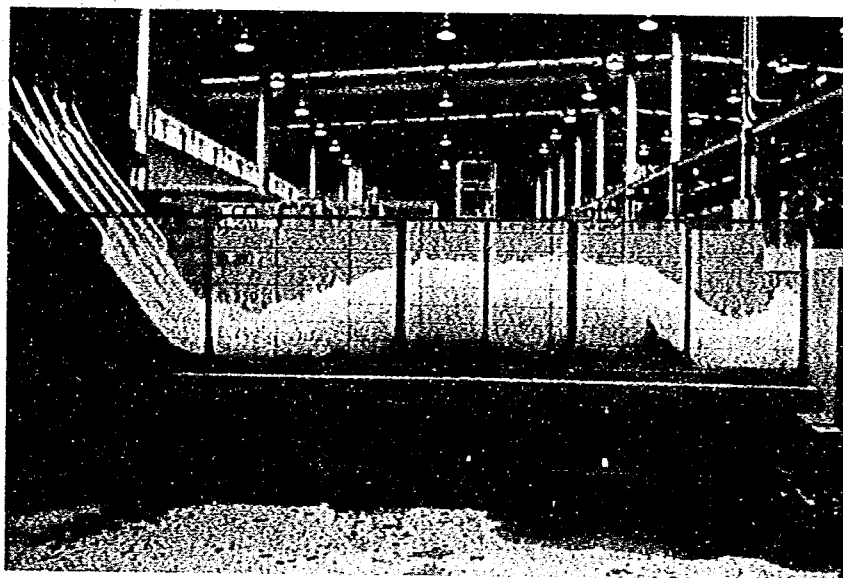


$Q = 6800 \text{ m}^3/\text{s}$ 副ダム高 10m

図 5 - 5 - 6 (1) 副ダム高と減勢池内流況

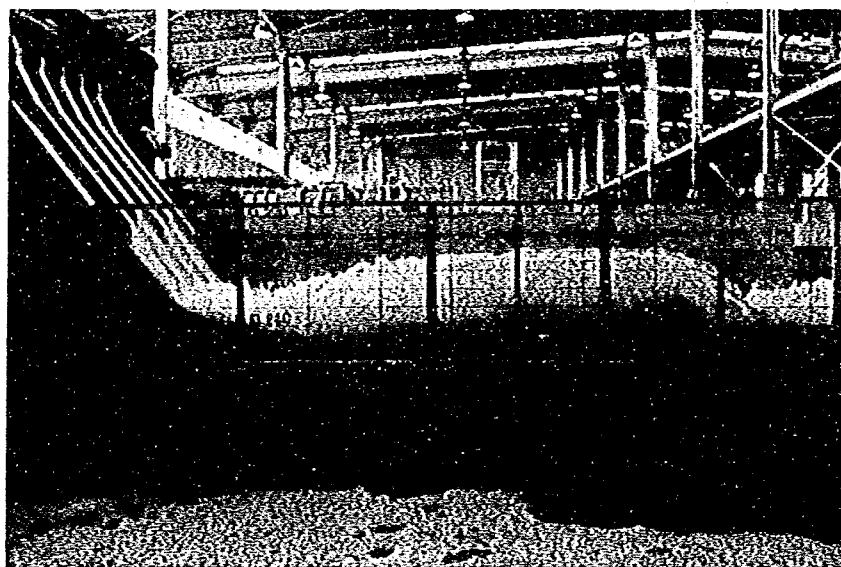


$Q = 5400 \text{ m}^3/\text{s}$ 副ダム高 13m

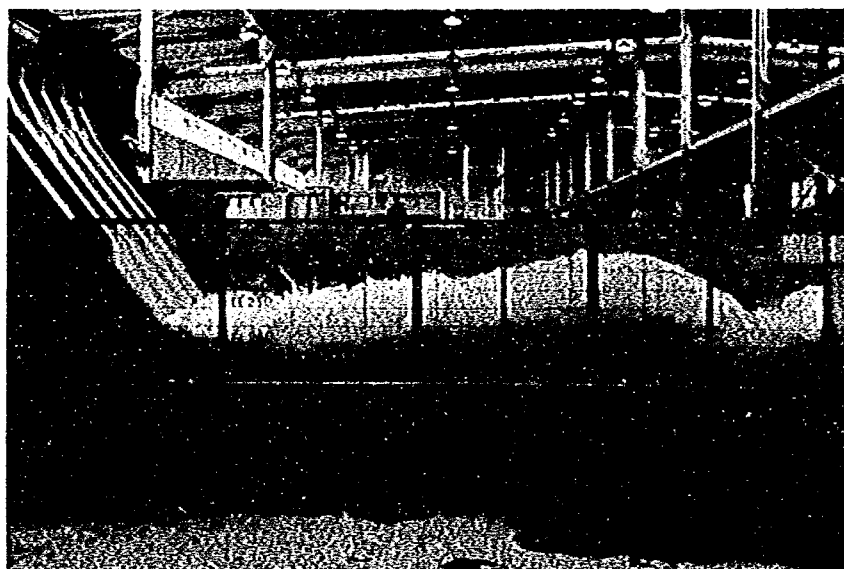


$Q = 6800 \text{ m}^3/\text{s}$ 副ダム高 13m

図 5 - 5 - 6 (2) 副ダム高と減勢池内流況

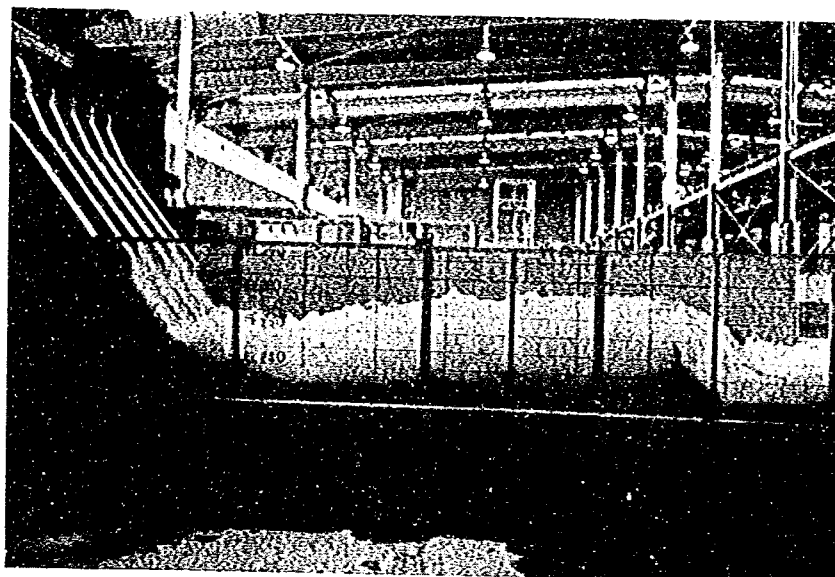


$Q = 5400 \text{ m}^3/\text{s}$ 副ダム高 14m

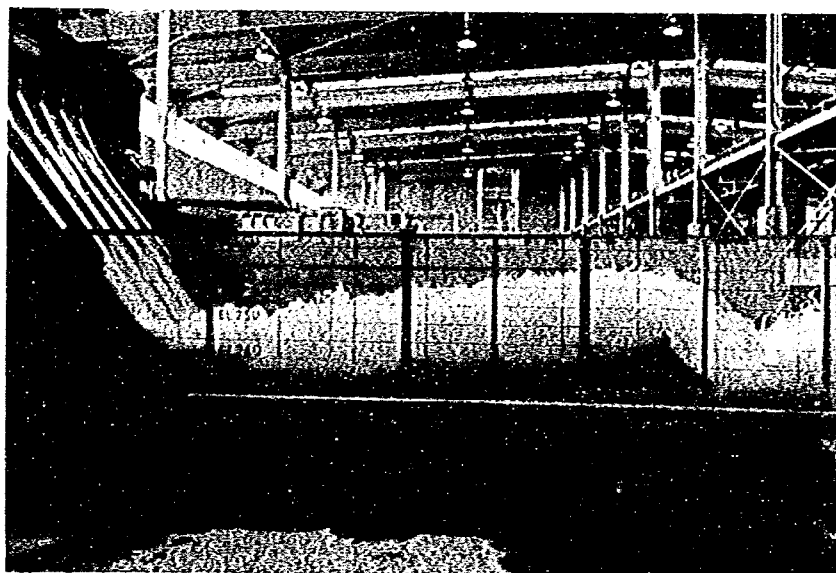


$Q = 6800 \text{ m}^3/\text{s}$ 副ダム高 14m

図 5 - 5 - 6 (3) 副ダム高と減勢池内流況



$Q = 5400 \text{ m}^3/\text{s}$ 副ダム高 15m



$Q = 6800 \text{ m}^3/\text{s}$ 副ダム高 15m

図 5 - 5 - 6 (4) 副ダム高と減勢池内流況

表 5 - 5 - 4 副ダム高と減勢池内流況

	6,800 m ³ /s	5,400 m ³ /s
10 m	・ バケット下流40~60mまで露出射流が生じ、副ダム下流にも速い流速が残る。 ・ 流況は不安定で著しく悪化する。 ・ 最高水位は左岸側で生じ 270.3 m程である。	・ バケット下流20~40mまで露出射流が生じ、跳水始端は安定しない。 ・ 流況は非常に不安定である。 ・ 最高水位は左岸側で生じ EL. 266.9 m程である。
13 m	・ 水叩き始端に露出射流が現われる。 ・ 放流管からの水脈が跳水始端の水脈と衝突して減勢池内は乱れている。 ・ 最高水位は EL. 270.1 m程である (左岸)。 ・ 湾曲の影響で、全体的に左岸側の水面が高い。 ・ 常時の水面変動幅は 2 m程度である。	・ 露出射流は現われないが跳水始端は、ほぼ水叩き始端付近となって不安定な流れとなる。 ・ 最高水位は EL. 263.4 m程である (左岸)。 ・ 常時の水面変動幅は 2 m~2.5 mである。
14 m	・ 露出射流は現われない。 ・ 最高水位は EL. 266. 程である (左岸)。 ・ 右岸の水面は左岸よりも 1.5 ~ 2.5 m程低い。 ・ 水面変動は 3 m~4 mである。 ・ 跳水始端付近の水面は上下の変動が目立つ。	・ 露出射流は現われない。 ・ 最高水位は EL. 263.5 m程である (左岸)。 ・ 水面変動は 2 m~4 mである。
15 m	・ 露出射流は現われない。 ・ 最高水位は EL. 267.1 m程であるが、全体的減勢池の水面は 13 m, 14 mよりも高く、変動が大きい。変動幅は 3 ~ 5 mである。また、時々しぶきが EL. 274.mまで上る。 ・ 副ダム下流での水面も乱れている。	・ 露出射流はない。 ・ 最高水位は EL. 264.9 m程である。 ・ 水面変動は 2 ~ 3 mである。 ・ 14 mのときと、ほとんど変化ない流況となっているが、水面は、やや 15 mの方が全体的に高い。

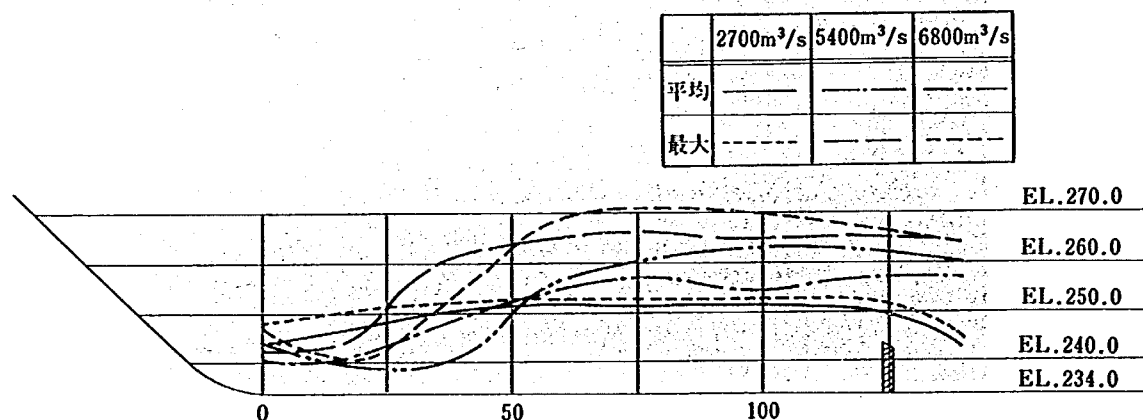


図 5 - 5 - 7 減勢池内水面形 (副ダム高 10 m : 左岸)

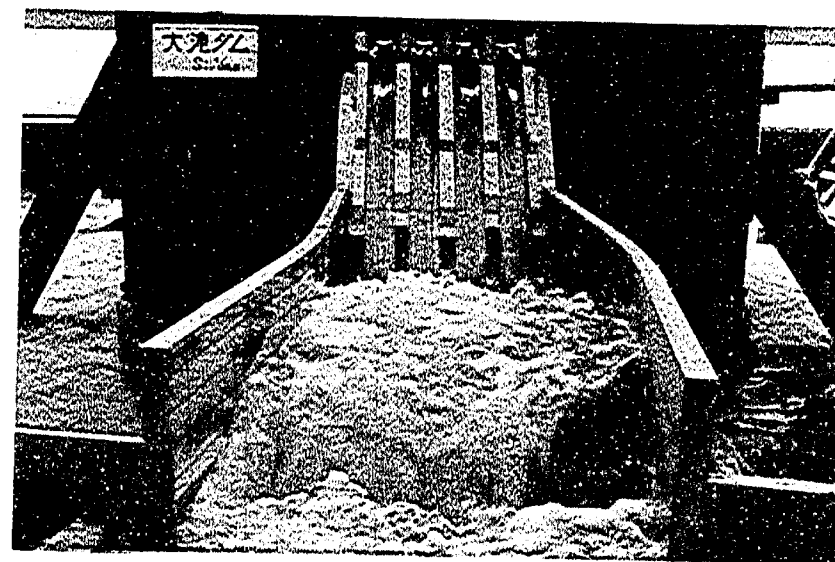
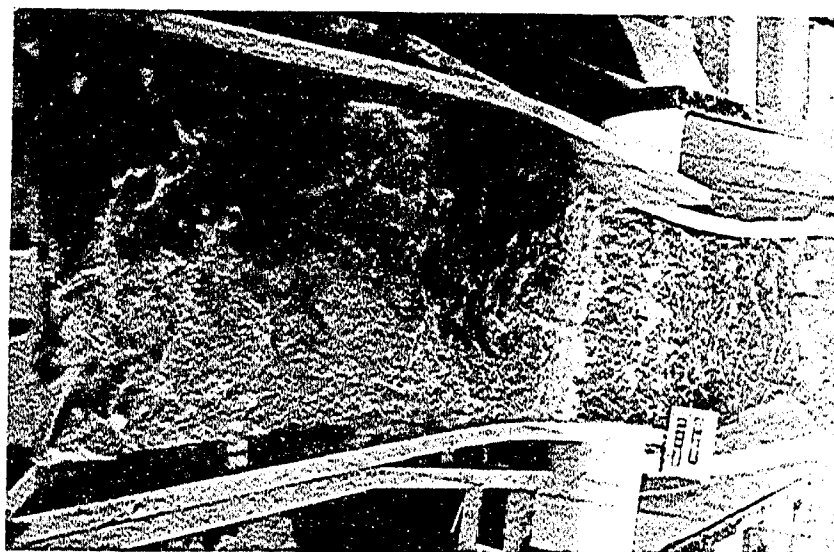
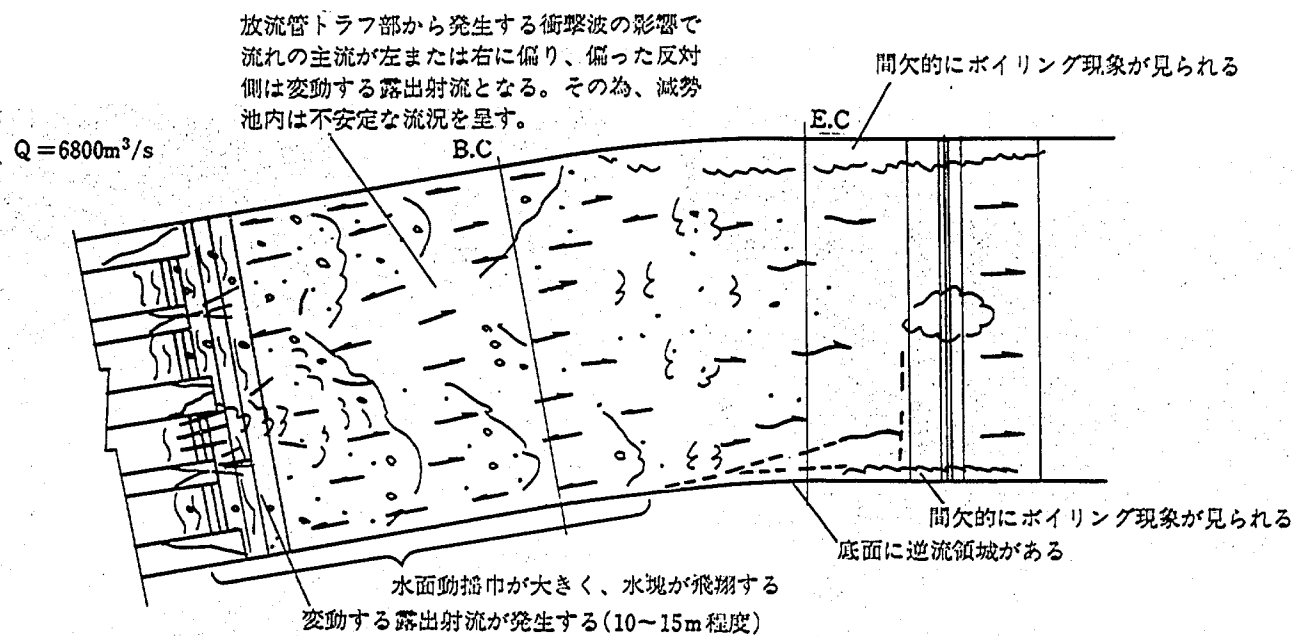


図 5 - 5 - 8 (1) 減勢池内流況 (中央分流壁幅 5m)

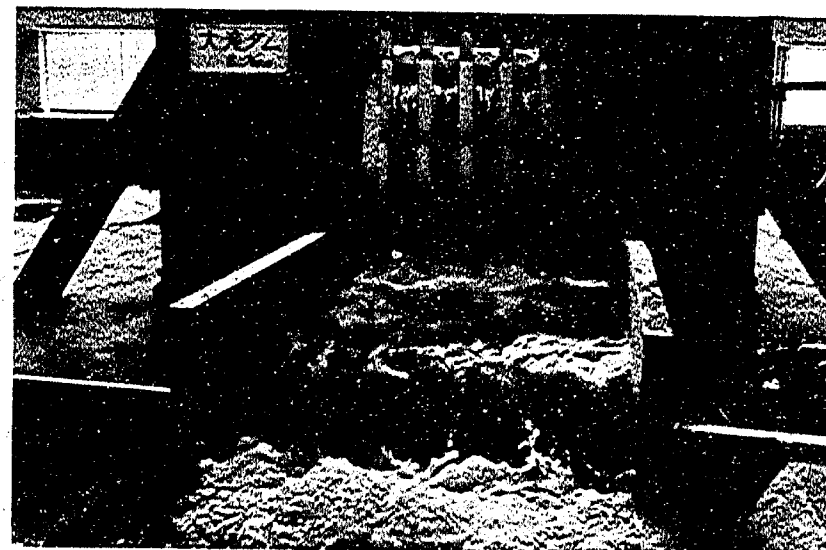
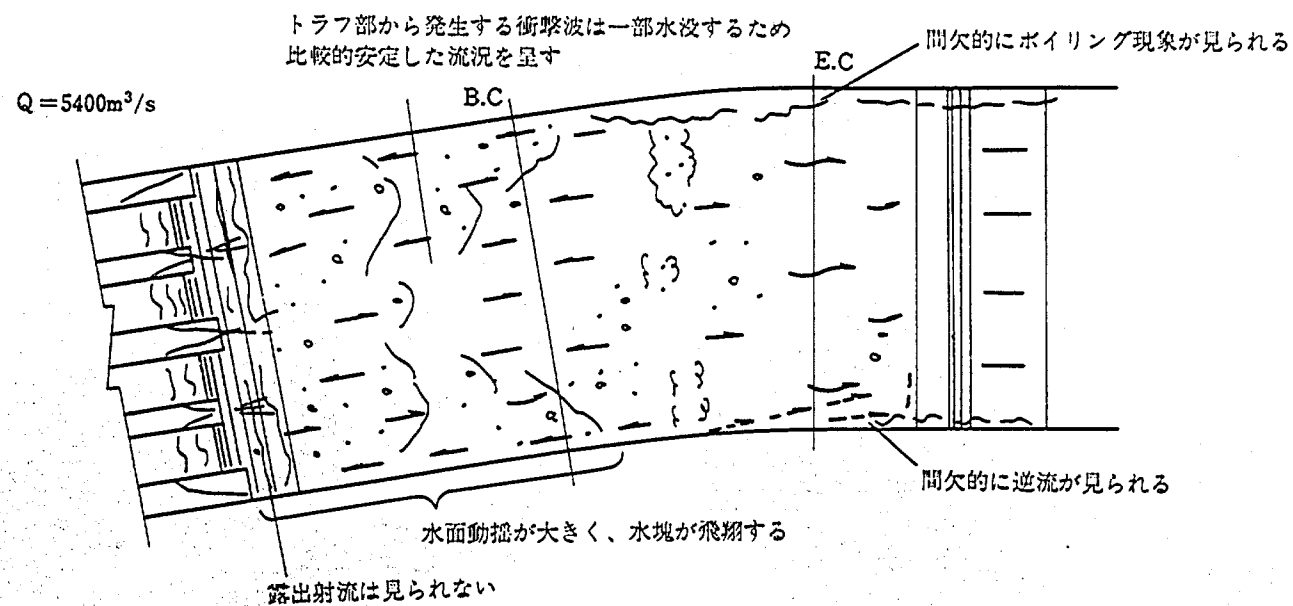
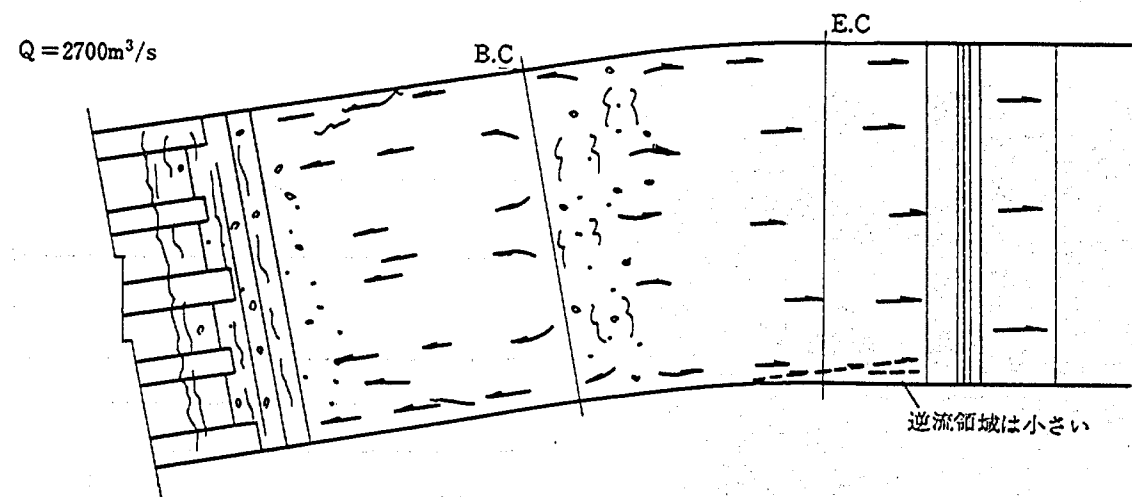


図 5 - 5 - 8 (2) 減勢池内流況 (中央分流壁幅 5m)



全体的に水面動揺は小さく、安定した跳水を呈している

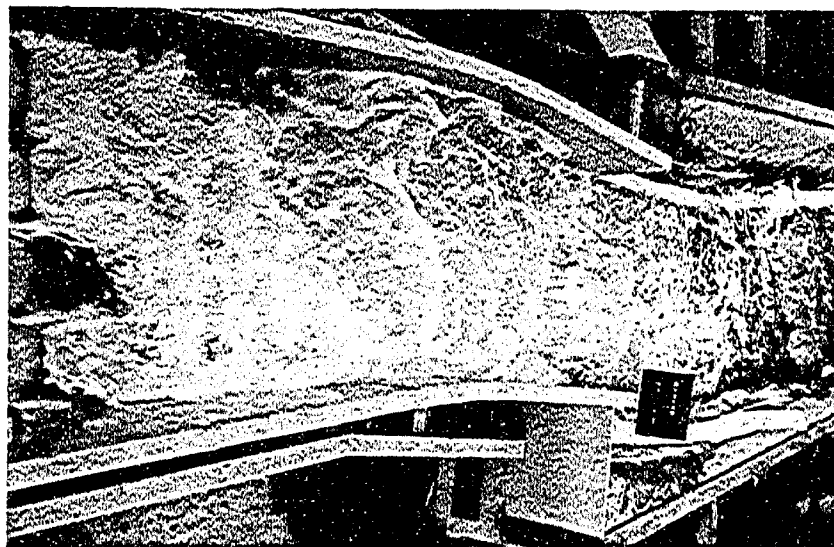


図 5 - 5 - 8 (3) 減勢池内流況 (中央分流壁幅 5 m)

流況観察によれば、上記流況悪化の原因として次の2点が考えられた。

- ① 湾曲の影響
- ② 越流水脈と放流管からの水脈の合流により生じる衝撃波（図5-5-9参照）の影響。

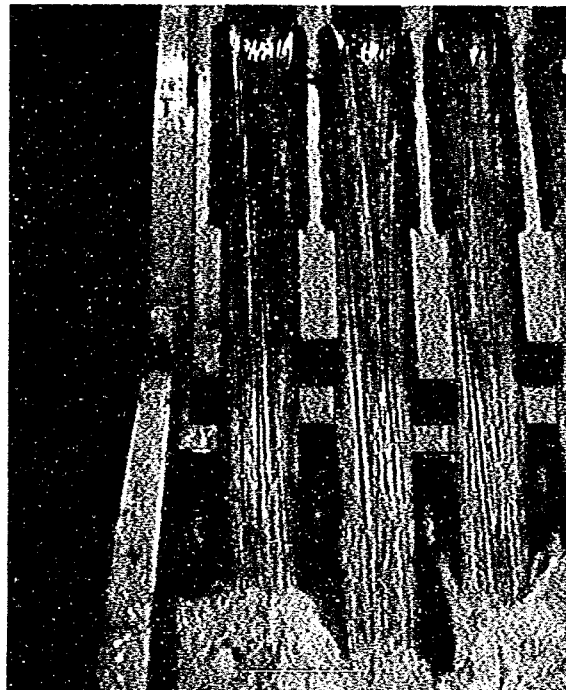
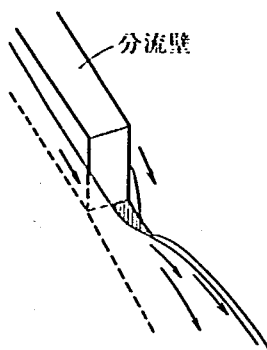


図5-5-9 トラフ近傍に発生する衝撃波

このうち、①の具体的影響として副ダム直上流右岸側水叩き付近に生じる逆流渦の存在等が考えられ、逆流防止対策として図5-5-10に示すように副ダム上流面から逆流防止壁を設けたが顕著な効果はみられなかった（図5-5-11参照）。実際、減勢池湾曲の程度は比較的小さいものであり、観察される逆流渦の領域も小さく、湾曲の影響は小さいものと思われる。

②で衝撃波が特に問題となると思われたのは、この衝撃波は図5-5-9に示したようにトラフ直下流で水脈が集中するタイプであるためである。すなわち、この水脈の集中により減勢池への流入水脈の幅方向の不均一性が増し減勢池内流況を悪化させるとともに集中した水脈が壁となって水脈左右の流れを分け、減勢池全体に生じる顕著な平面渦の原因となっていると考えられるためである。

この衝撃波による水脈の集中は下段放流管トラフ部において顕著であり、このうち減勢池流況に

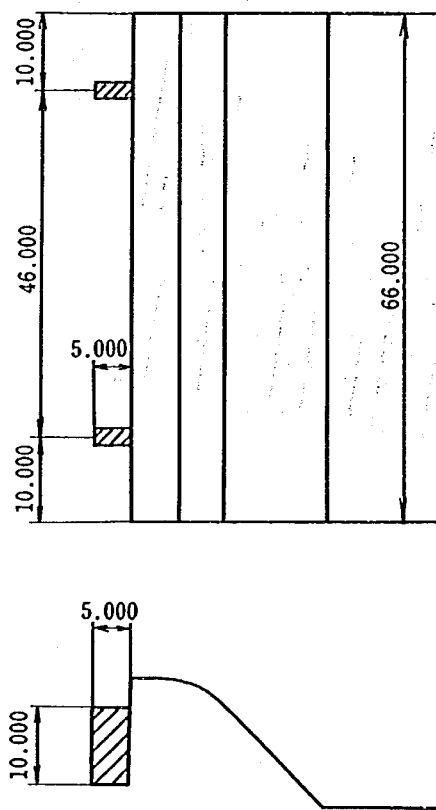
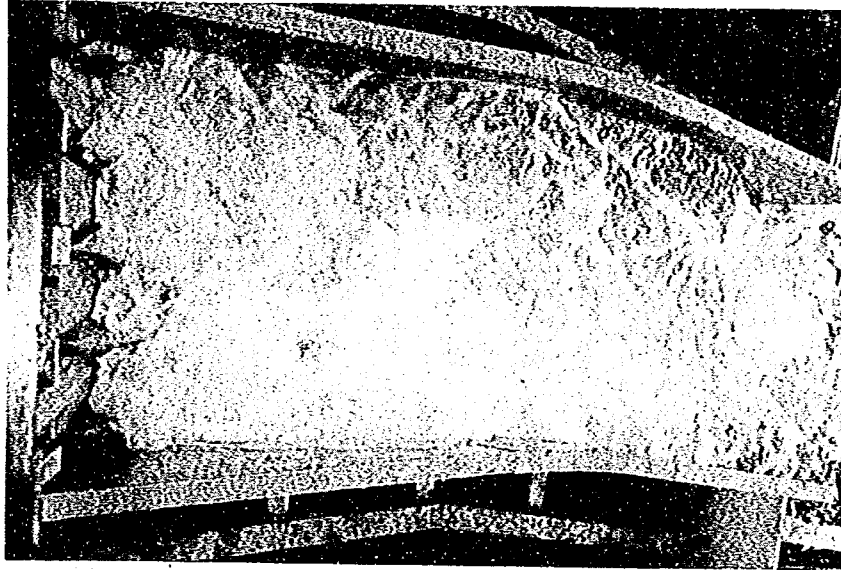
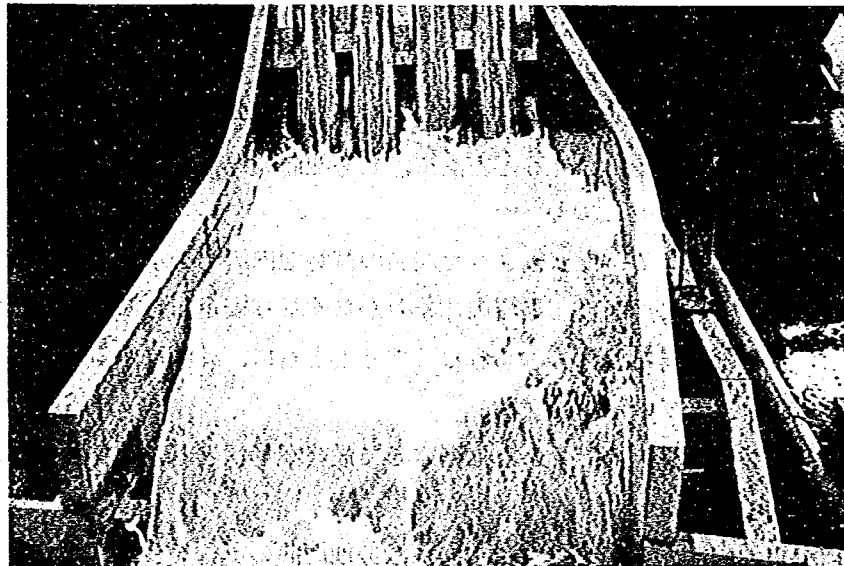


図5-5-10 逆流防止壁

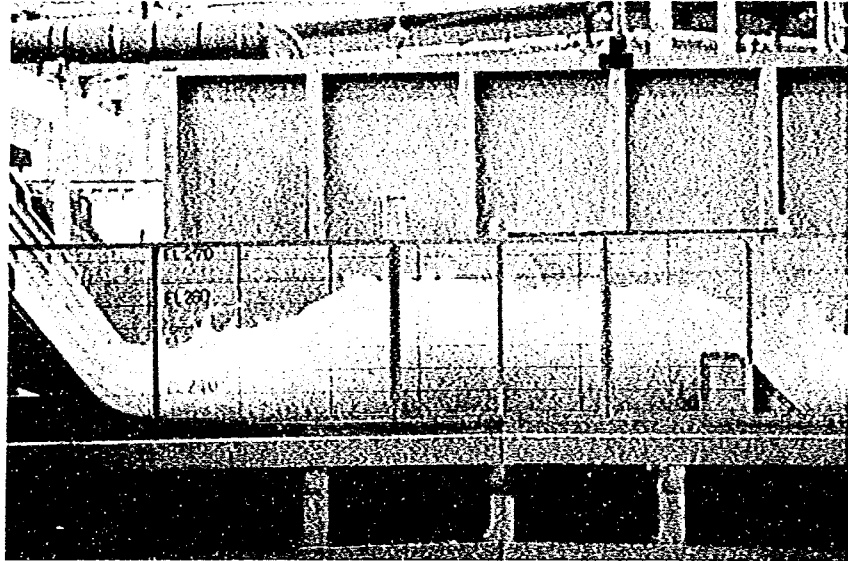


$$Q = 6800 \text{ m}^3/\text{s}$$



$$Q = 6800 \text{ m}^3/\text{s}$$

図 5 - 5 - 11(1) 減勢池内流況 (逆流防止壁設置)



$$Q = 6800 \text{ m}^3/\text{s}$$

図 5 - 5 - 11(2) (逆流防止壁設置)

対しては、中央の下段放流管におけるものが最も影響が大きいと思われた。従って、この部分における衝撃波を緩和する方法の検討を行い、検討の結果、中央の分流壁ををピア一部から漸拡し、トラフ部において幅 7 m と拡げる方法が有効であることが明らかとなった(図 4 - 1 参照)。すなわち、分流壁を 7 m と拡げることにより、越流水脈と放流管水脈の衝突位置を跳水始端位置より下流に移動させ、衝撃波による水脈の集中を緩和させるとともに、減勢池内流況を安定したものとすることができた。

図 5 - 5 - 12 に中央分流壁を 7 m と拡幅させた場合の減勢池内流況を示す。ダム設計洪水流量 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ 放流時においても、顕著な平面渦、主流の片寄りがなくなり安定した減勢池内流況が得られている。また、間欠的にみられた露出射流もみられなくなるとともに、計画高水流量 $5,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 放流時の流況も更に安定したものとなっている。

以上から中央分流壁をトラフ上流で 7 m と拡幅させて最終案形状とし、減勢池内水面形状より導流壁高を決定する。

図 5 - 5 - 13 に減勢池内水面形状を示す。水面は減勢池湾曲の影響を受け、左岸側が若干高くなっている。本ダムは重力式コンクリートダムであり、導流壁からの越水による堤体への影響は小さいものと思われるが、導流壁内側に重要構造物(発電所)の建設が予定されていることから、ここでは導流壁高決定の対象流量としてダム設計洪水流量を考えることとする。実験から得られる最高水位は、EL 267.13m であり、これから導流壁天端標高を EL 267.5m (壁高 33.5m) とする。

以上の検討は全門全開放流により行ったが、上、下それぞれの放流管のみからの放流時の減勢池内

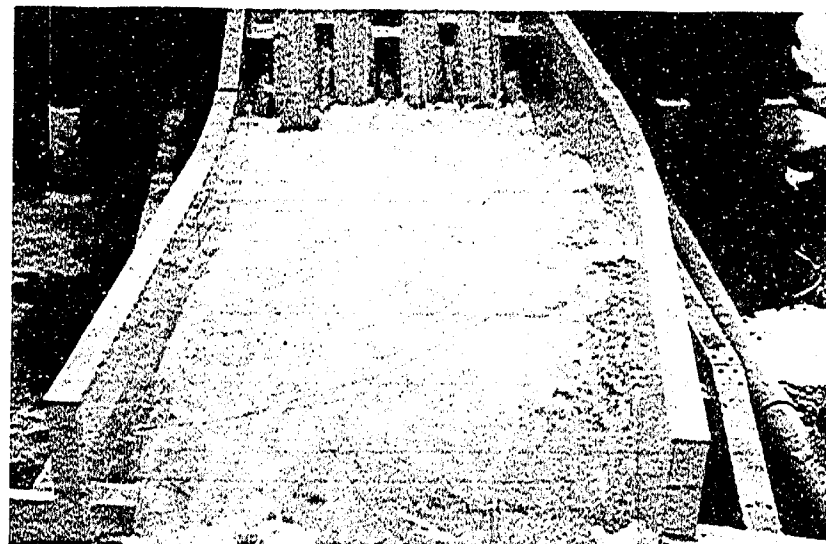
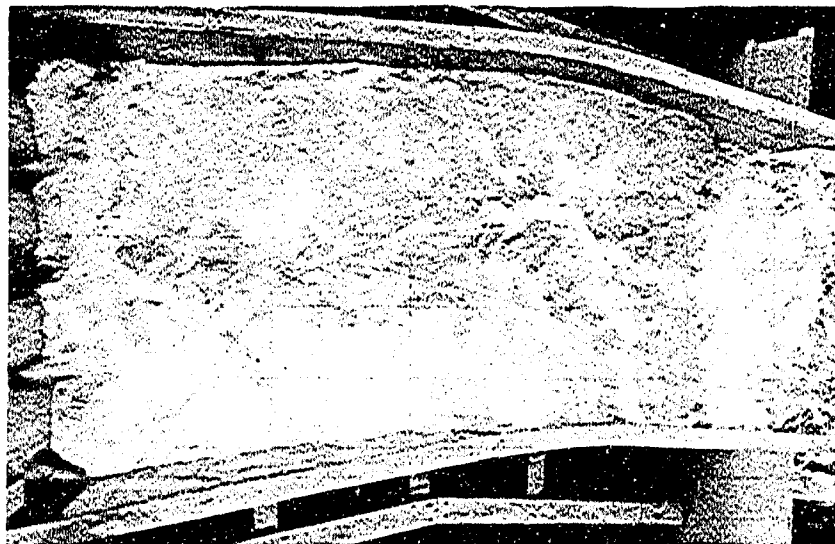
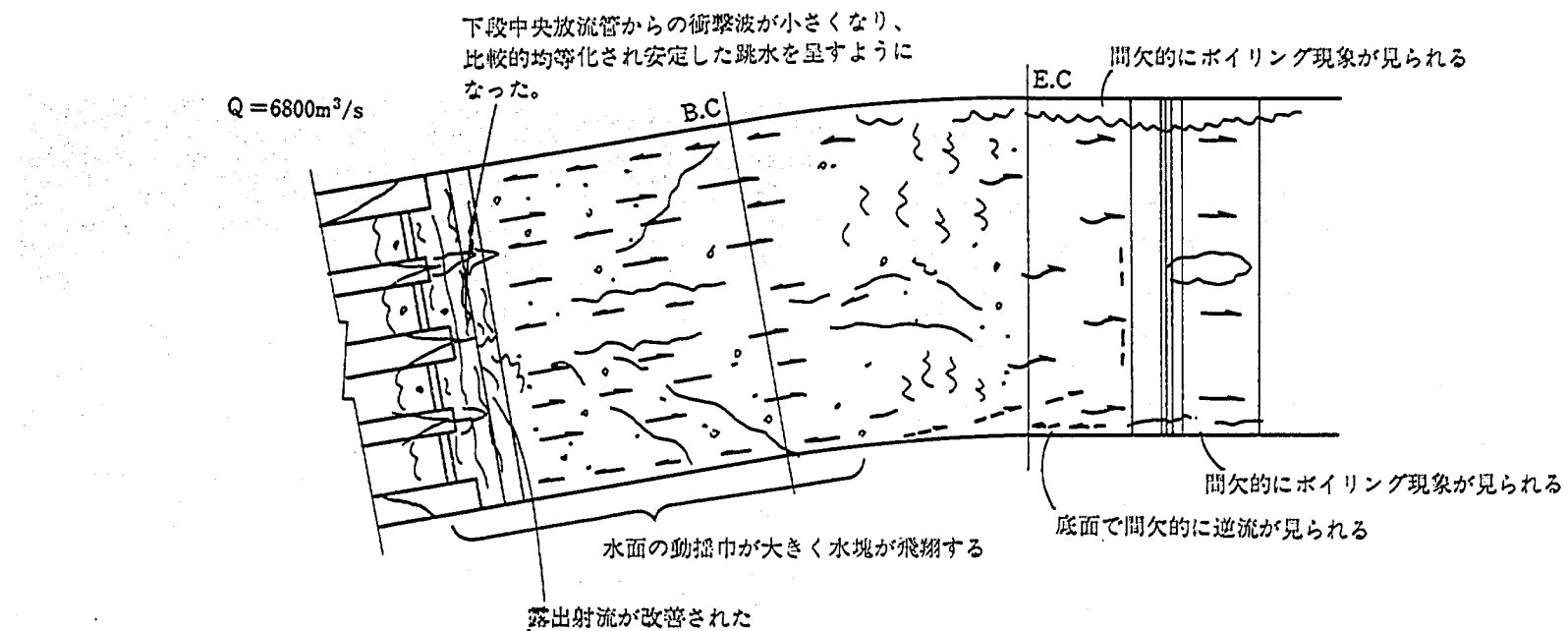


図 5 - 5 - 12 (1 - 1) 減勢池内流況 (中央分流壁拡幅 : 最終案)

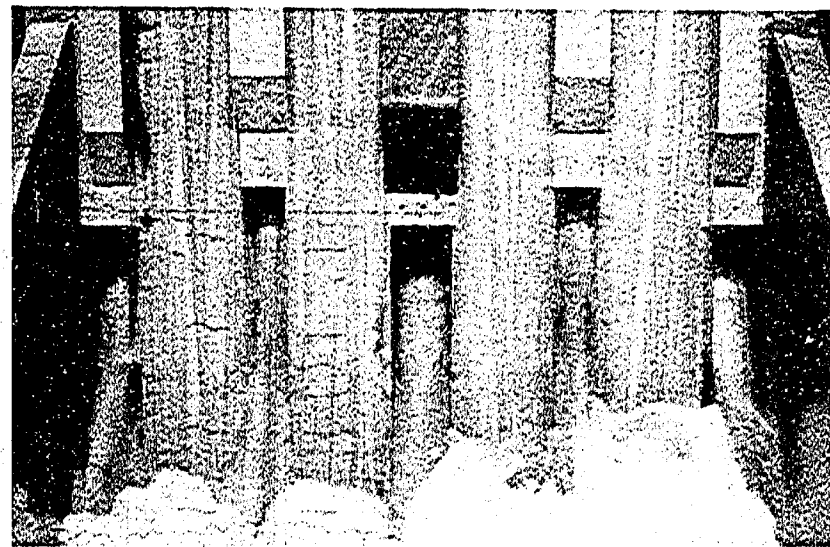
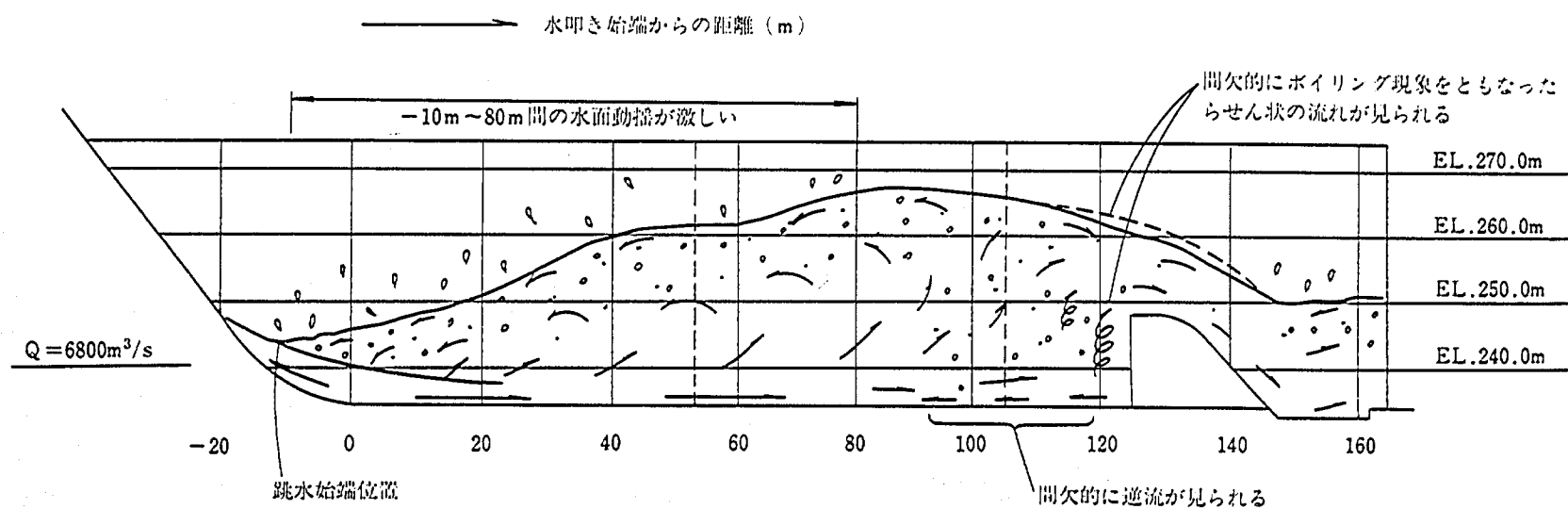


図 5-5-12 (1-2) 減勢池内流況 (中央分流壁拡幅: 最終案)

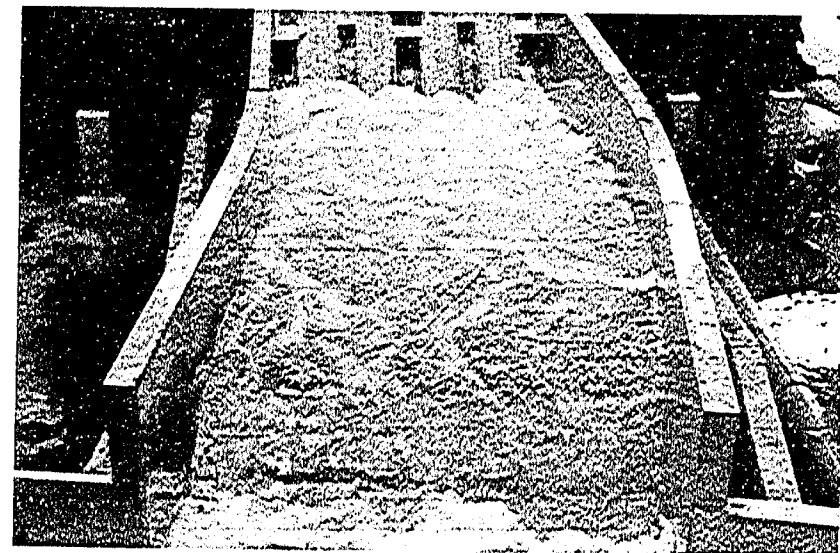
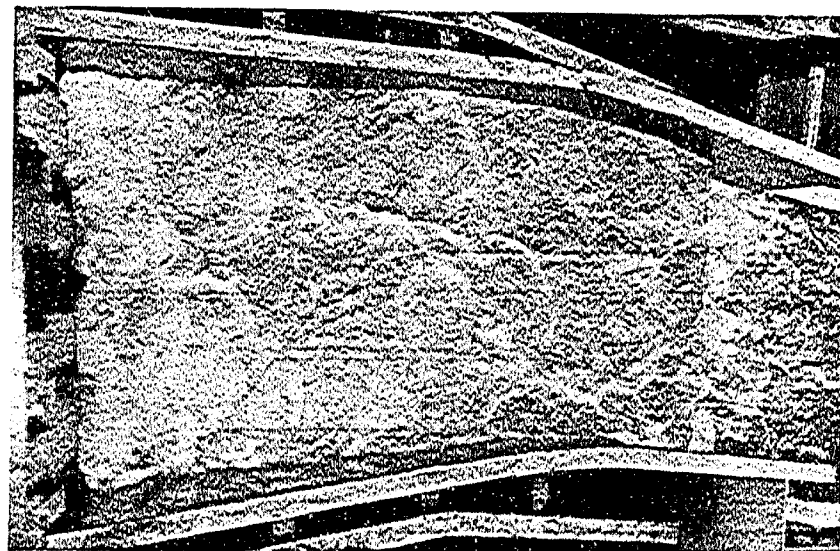
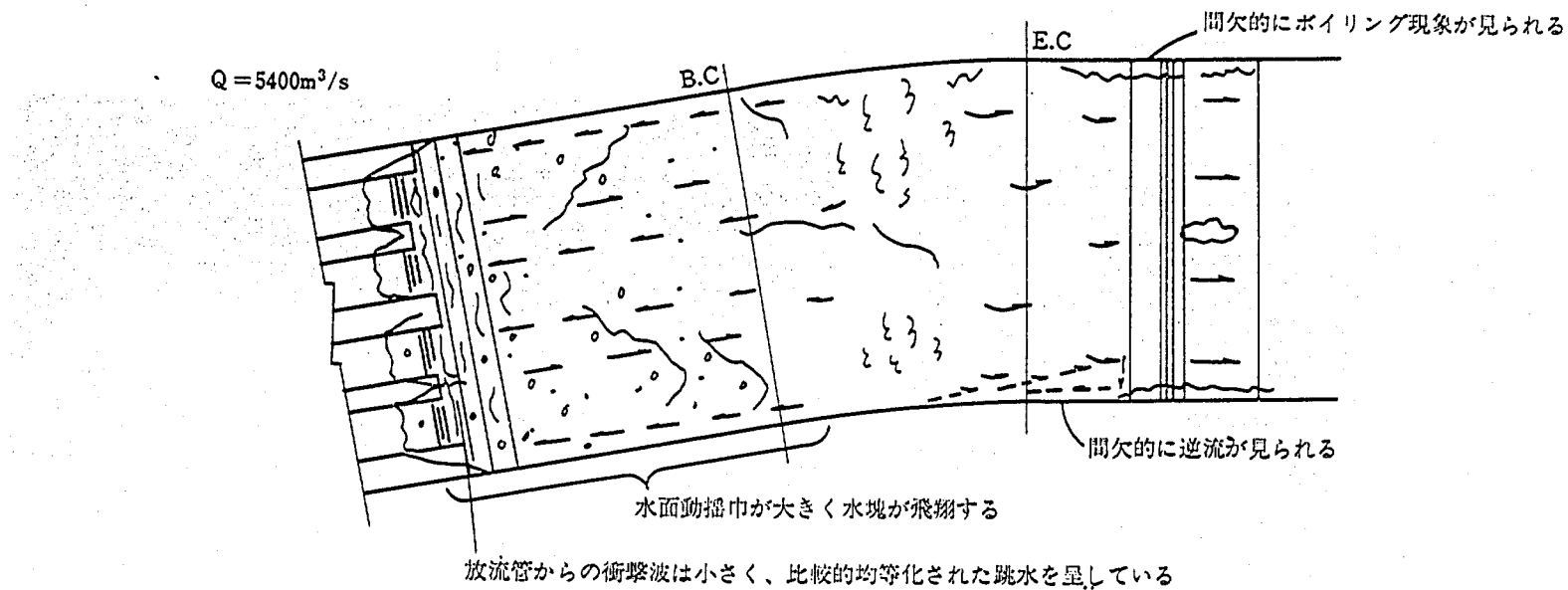


図 5-5-12(2-1) 減勢池内流況(中央分流壁拡幅:最終案)

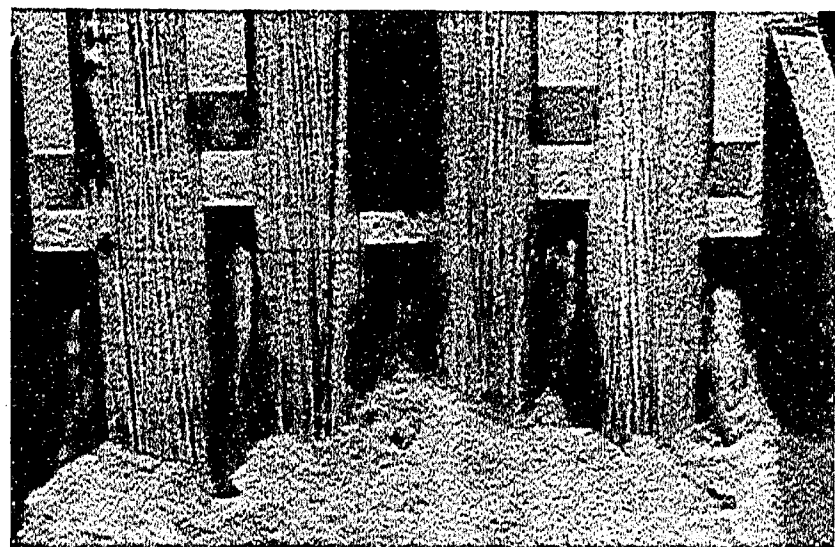
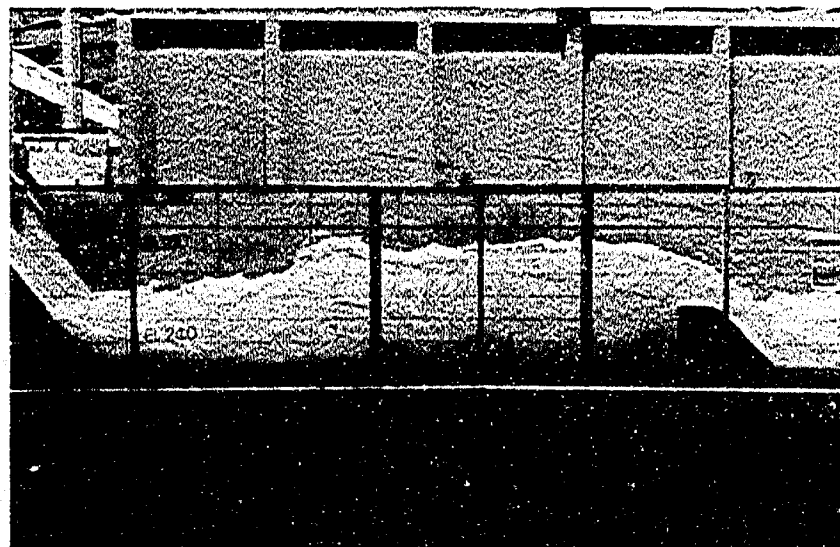
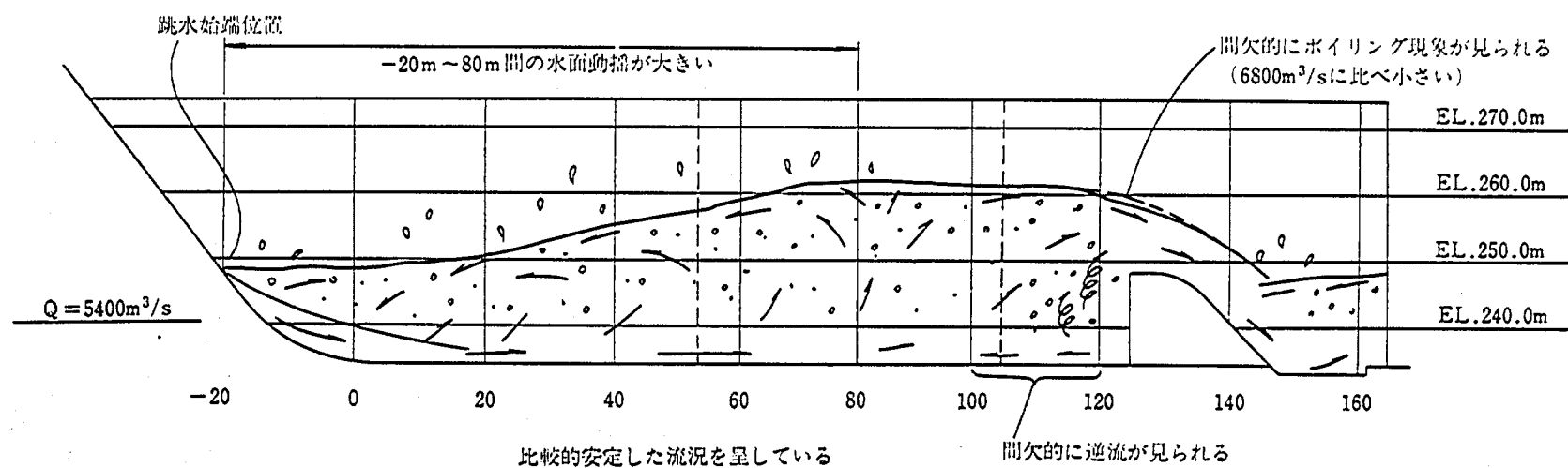
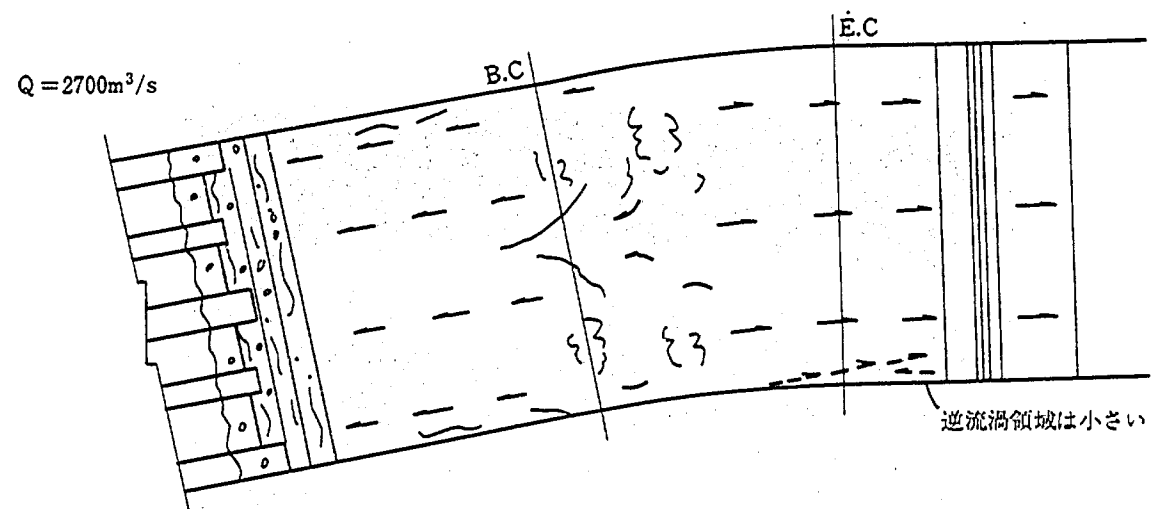


図 5-5-12(2-2) 減勢池内流況 (中央分流壁拡幅: 最終案)



全体的に水面動揺は小さく、安定した跳水を呈している

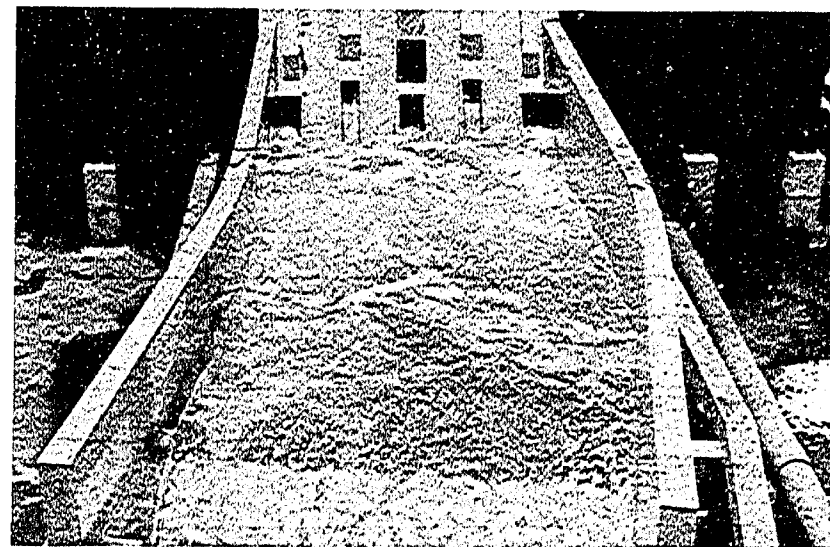
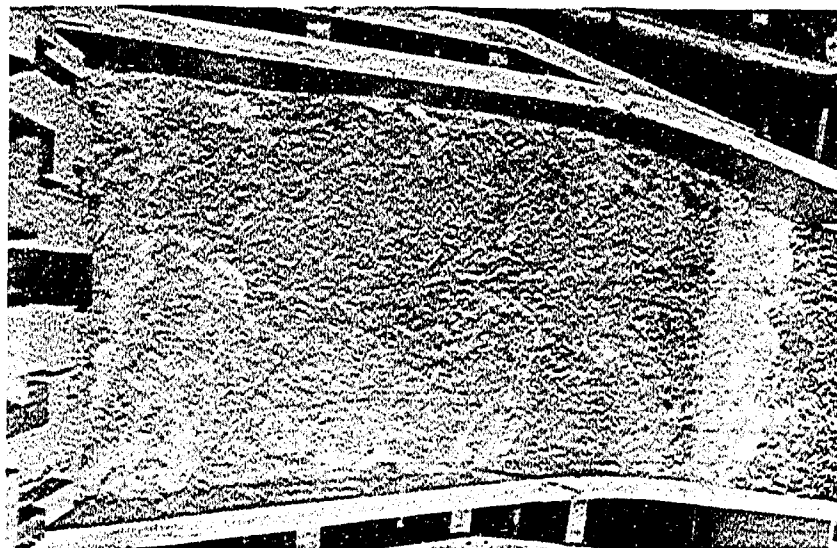


図 5 - 5 - 12 (3 - 1) 減勢池内流況 (中央分流壁拡幅 : 最終案)

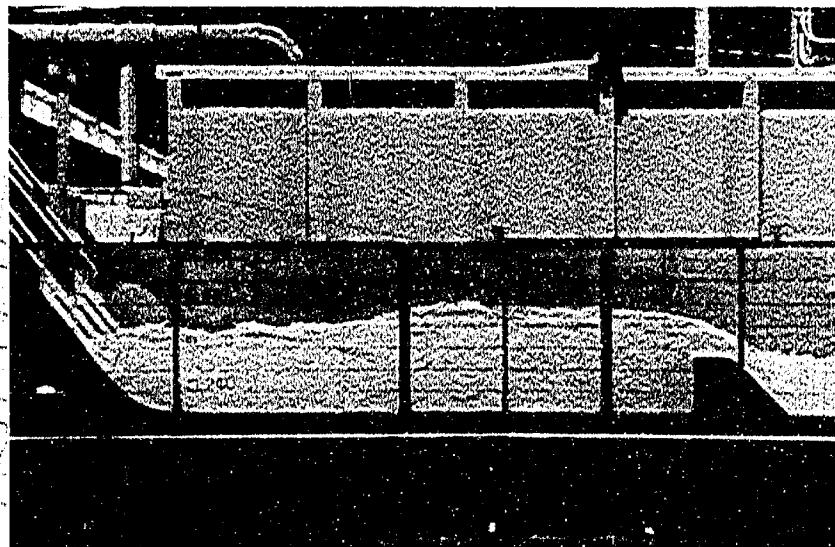
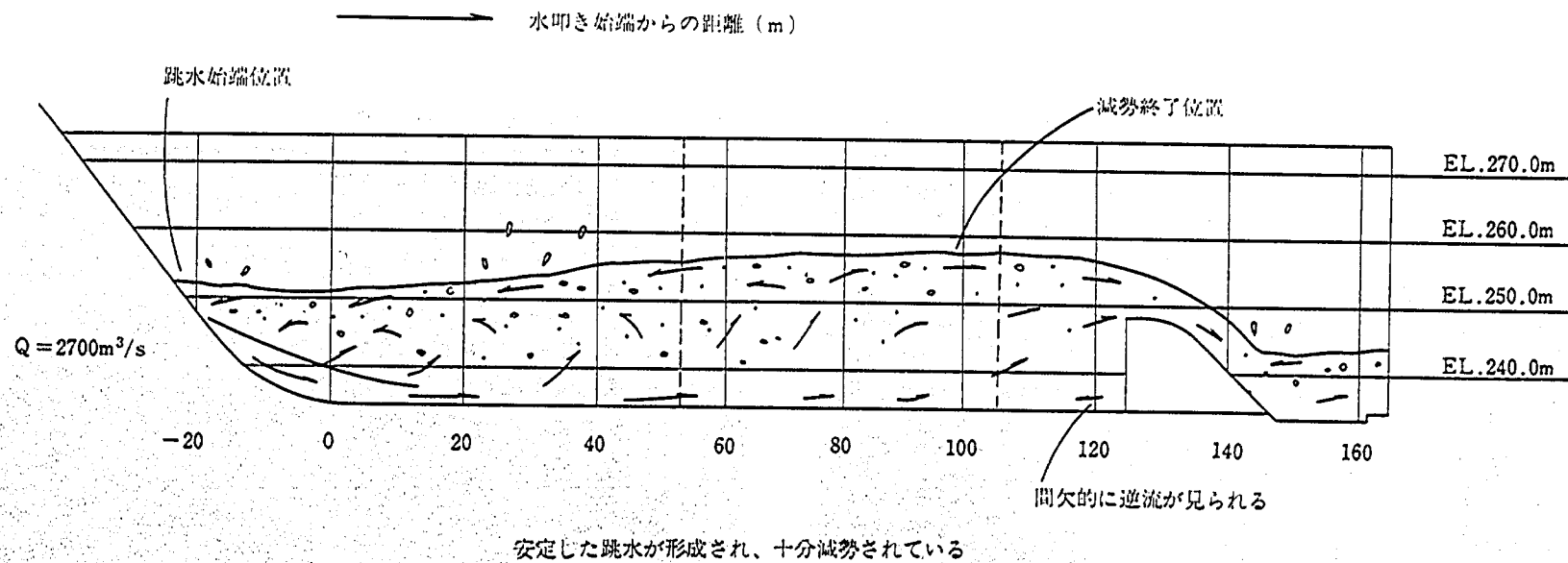


図 5-5-12(3-2) 減勢池内流況 (中央分流壁拡幅: 最終案)

流況を図5-5-14, 15に示す。流況調査を行った貯水位は第1期制限水位EL.290.0m, 第2期制限水位EL.302.0mである。いずれの放流においても流況は安定しており、水面変動も小さく問題はない。上段放流管2条からの放流時には平面渦がやや顕著となる流況がみられるが、放流水脈は減勢長の $1/2 \sim 2/3$ 程度までに完全に減勢され、平面渦の影響もこの領域内にみられる程度で特に問題となるものではなかった。

d. 副ダム形状

副ダム最終案形状は、既往の設計例をもとに設定したものである。

図5-5-16に副ダム圧力分布を示す。壁面圧力は天端上下流の円弧部において低下する。また、低下量は減勢池湾曲の影響を受け左岸側が大きくなる傾向を示す。測定された最大負圧は、計画最大放流量 $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ 、計画高水流量 $5,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 、ダム設計洪水流量 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ 放流時にそれぞれ1.5, 5.0, 8.3 mであり、 $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $5,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 放流時の最大負圧は下流側円弧で、 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ 放流時には上流側円弧で生じている。計画高水流量以上の放流により発生する負圧は大きい、これらの放流時の流れには多量の空気が混入すること、およびこれら放流量の放流頻度は小さく、キャビテーション損傷による副ダムの水理的機能に及ぼす影響は小さいと考えられることから、上記負圧は許容し得るものと思われる。

e. 二次減勢工

本ダム二次減勢工として検討を行った主な形状を表5-5-5に示す。最終案として採用したのは第4案である。以下に検討経緯を報告する。なお、実験での各案比較は主に流況調査により行い、調査の対象とした流量は、調節開始流量 $1,800 \text{ m}^3/\text{s}$ 、計画最大放流量 $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ 、計画高水流量 $5,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 、ダム設計洪水流量 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ の各流量である。

二次減勢工で完全減勢を行う対象流量を計画最大放流量 $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ とし、水叩き標高をEL.234.0mとして $(5 \cdot 8) \sim (5 \cdot 13)$ 式により下流水深を求めると $h_2 = 12.2 \text{ m}$ (EL.246.2m)となる(計算では $C' = 1.0$ としている。また、減勢池水位は実験結果をもとにEL.256mとして計算した)。一方、下流水位はダム直下流にある樫尾堰の背水の影響を受け、 $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ でEL.247.0m程度が期待でき跳水に必要な水位が確保されている。従って、まず、水平水叩きとして実験を行うこととした。流況観察の結果、 $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ までの流量に対しては跳水始端がダム直下に得られ、良好な河道流況が得られたが $5,400$ 、 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ の流量に対しては下流水深が不足し、露出射流がそのまま樫尾堰を乗り越え、速い流速が長い区間に亘り残り、ダム建設による河道流況の悪化が顕著となる。よって二次減勢工として掘り込み式減勢工を考え検討を行うこととした。

掘り込み式減勢工として、まず掘り込み深さ2mの場合について検討を行った。検討の結果、掘り込み長30mとすれば(2案)全ての流量に対し安定した良好な減勢状態が得られたが(図5-5-17)、仮排水路の出口位置との関係から施工上このような長い掘り込み長を確保することが困難なため、構造物としての二次減勢工は副ダム下流15m程度で収める方向で検討を行うこととした。このことを考慮し、掘り込み深さ2mと固定したまま掘り込み長を13.5m(3案)として流況観察を行ったところ掘り込み末端においても速い流速が残るため水脈が上方に跳ね上がり水面が若干隆起する流況がみられた(図5-5-18)。2案と比較すると、特に大流量放流時の水面変動が大きくなる傾向がみられたが、水脈の減勢は、この水面隆起部直下ではほぼ完了しており、二次減勢工として採用可能なものと判断される。

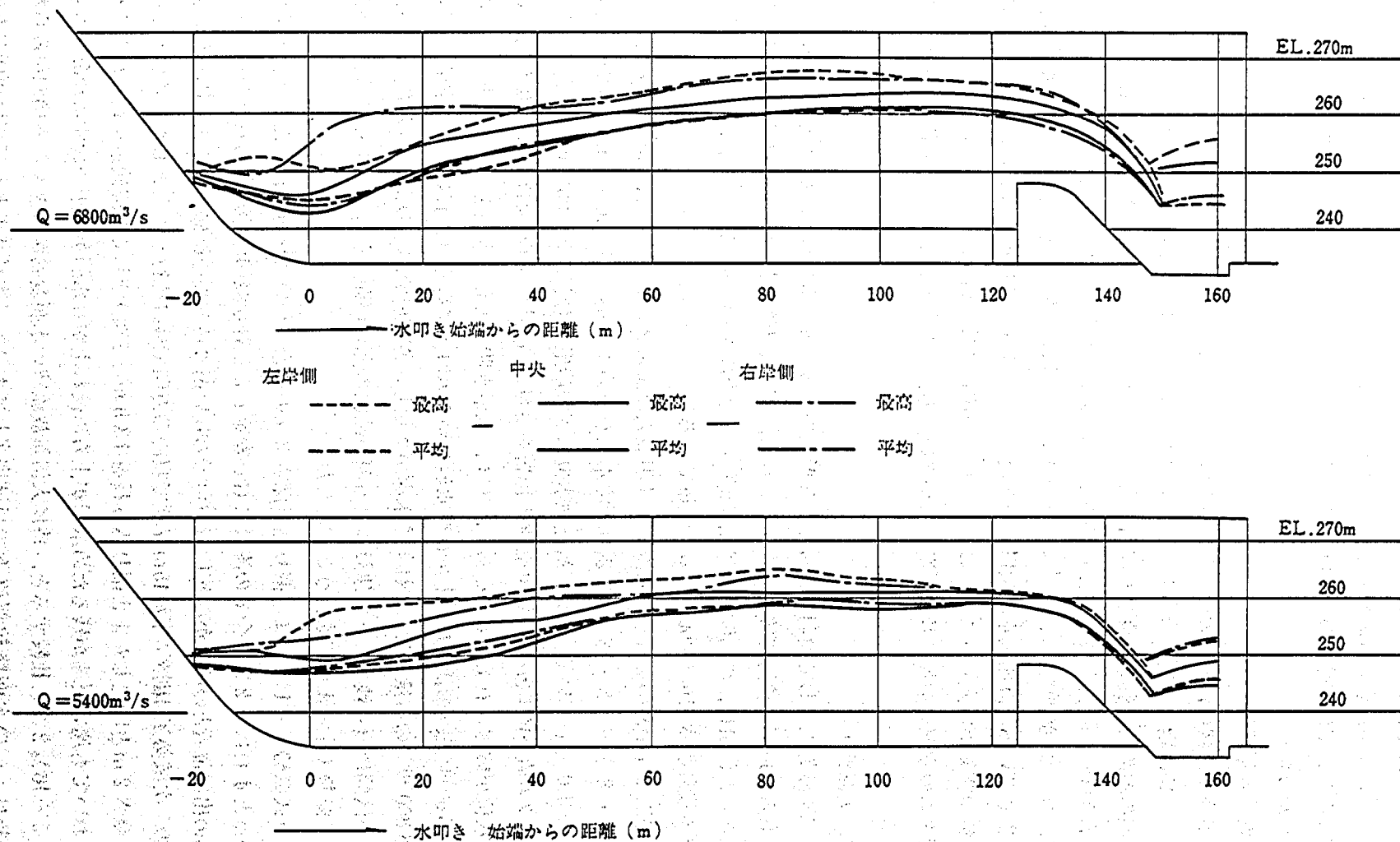


図 5 - 5 - 13(1) 減勢地内水面形状 (最終案)

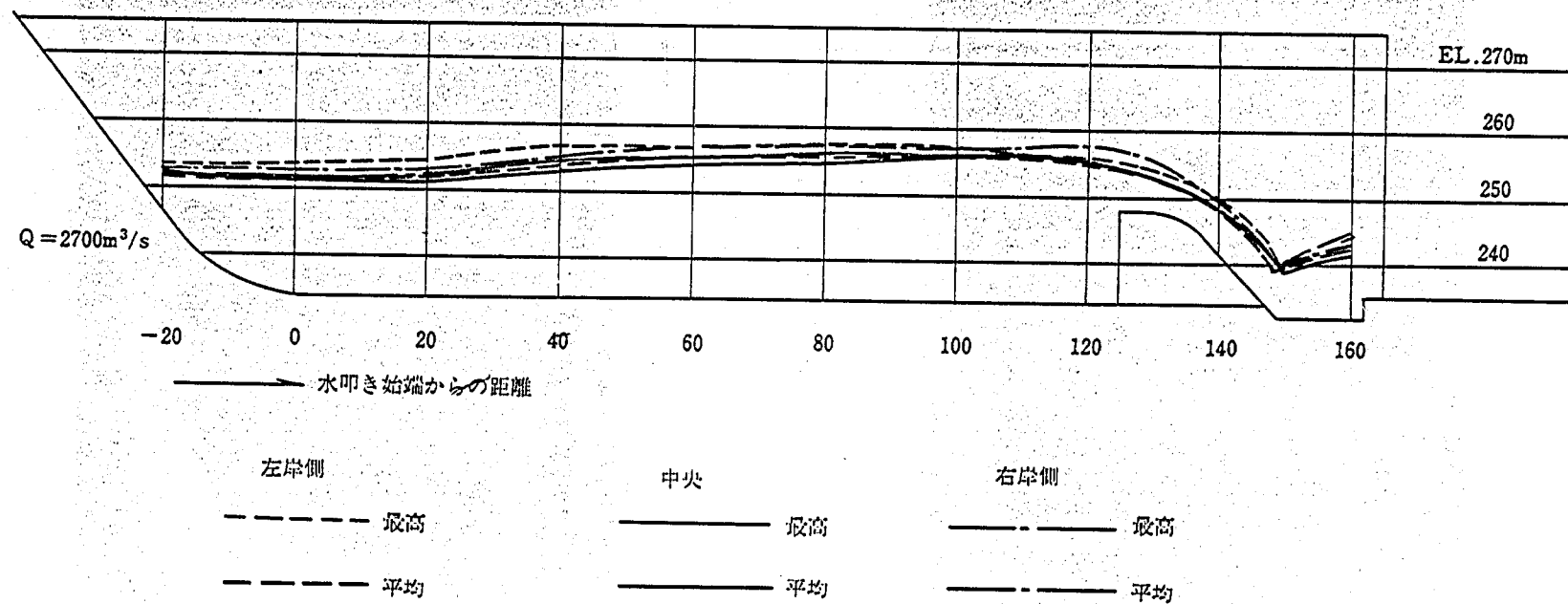
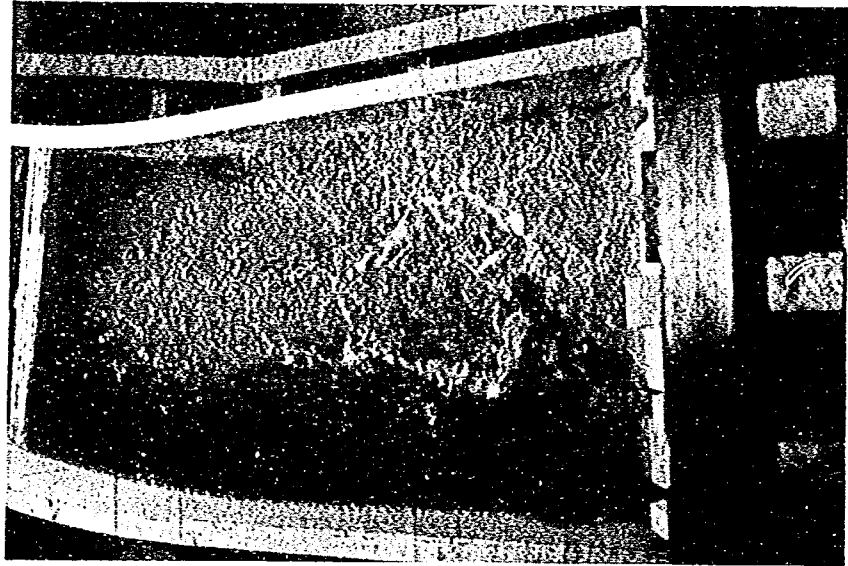
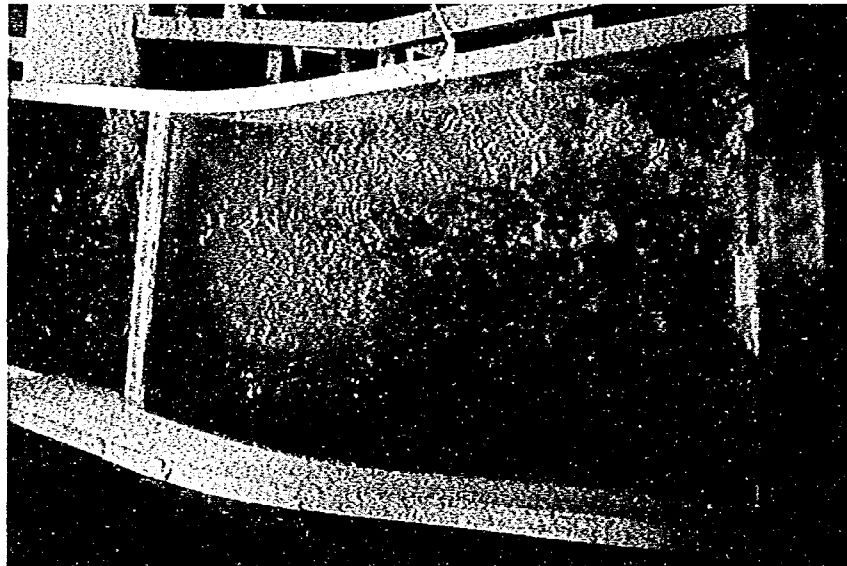


図 5 - 5 - 13 (2) 減勢池内水面形状 (最終案)

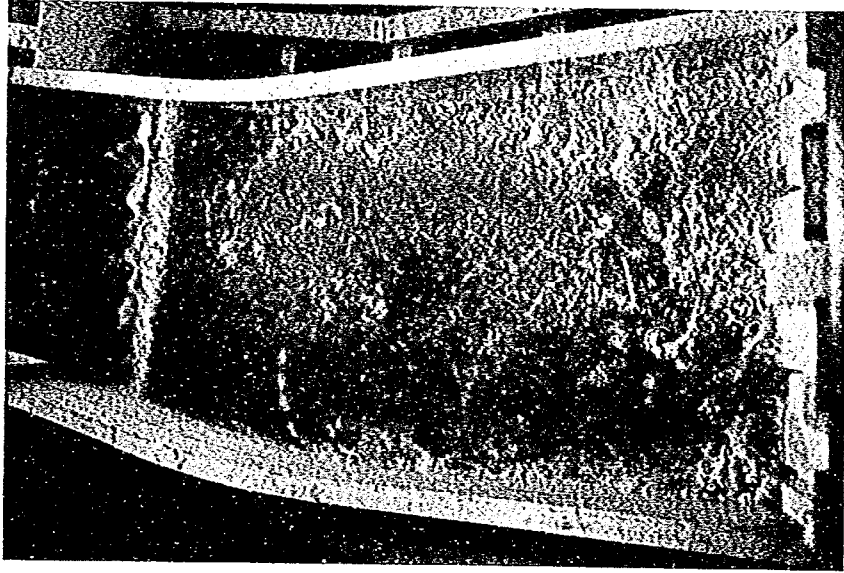


EL. 290.0 m $Q = 450 \text{ m}^3/\text{s}$

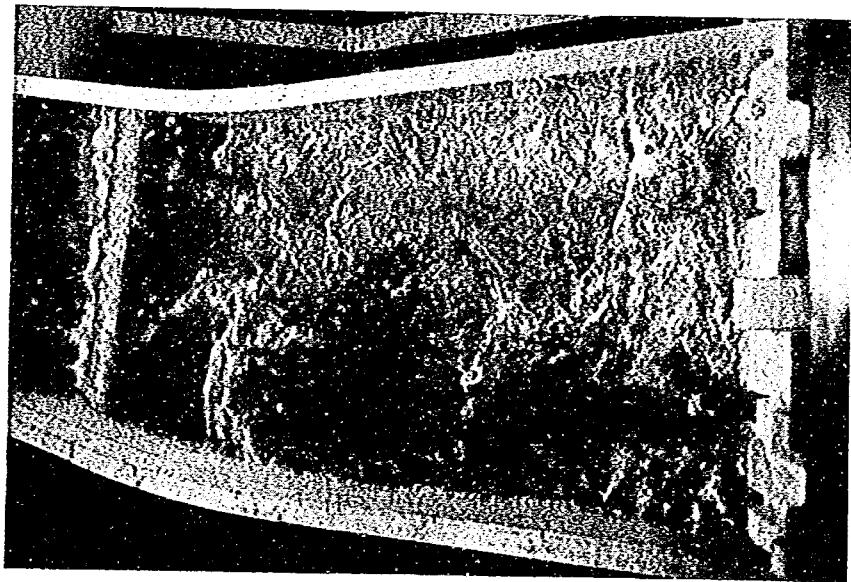


EL. 302.0 m $Q = 660 \text{ m}^3/\text{s}$

图 5 - 5 - 14 减势地内流况 (上段放流管单独: 最终案)



EL. 290.0 m $Q = 1540 \text{ m}^3/\text{s}$



EL. 302.0 m $Q = 1890 \text{ m}^3/\text{s}$

图 5 - 5 - 15 减势池内流况 (下段放流管单独: 最终案)

	min	max
左岸	——	——
中央	——	——
右岸	——	——

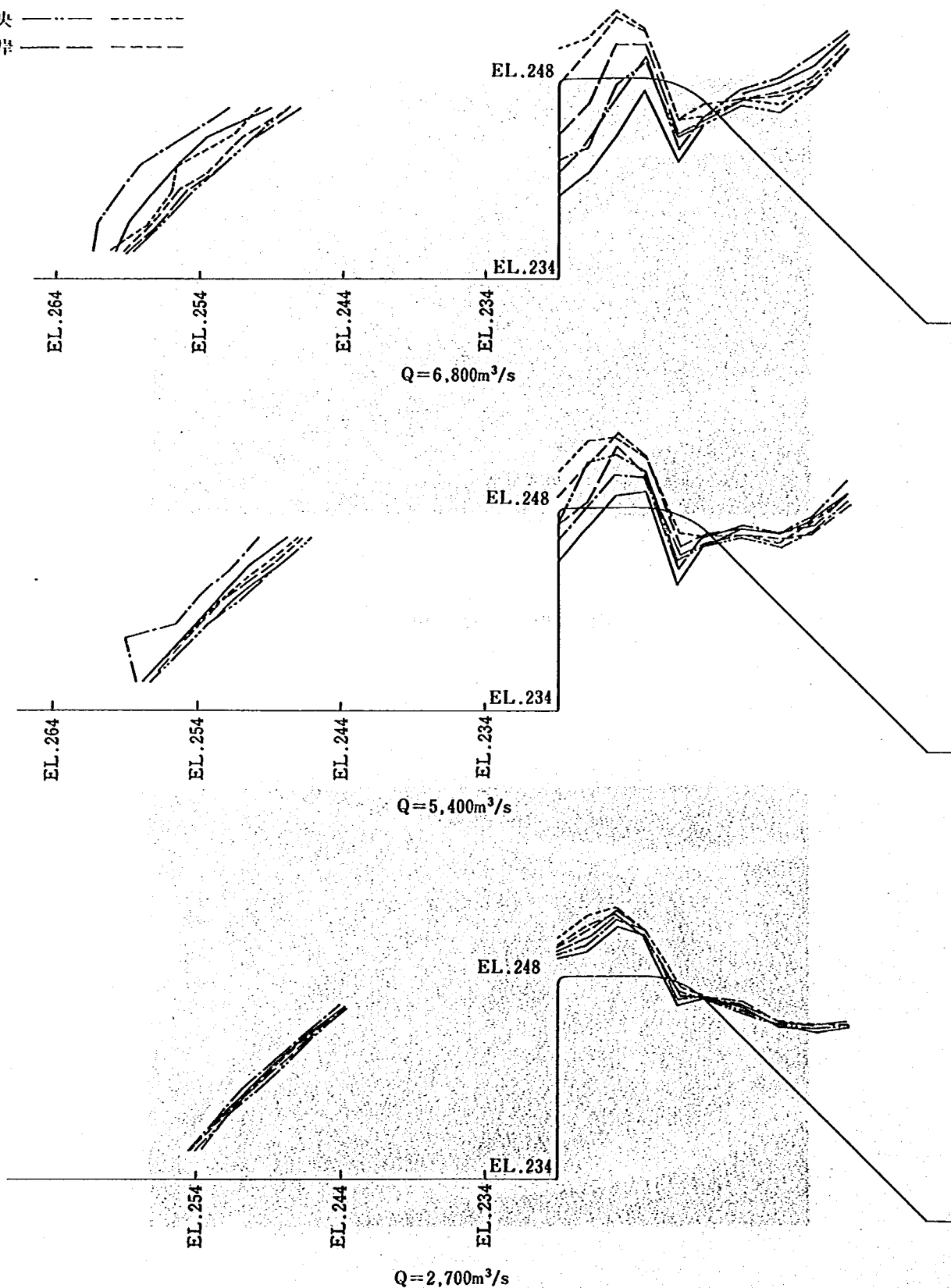
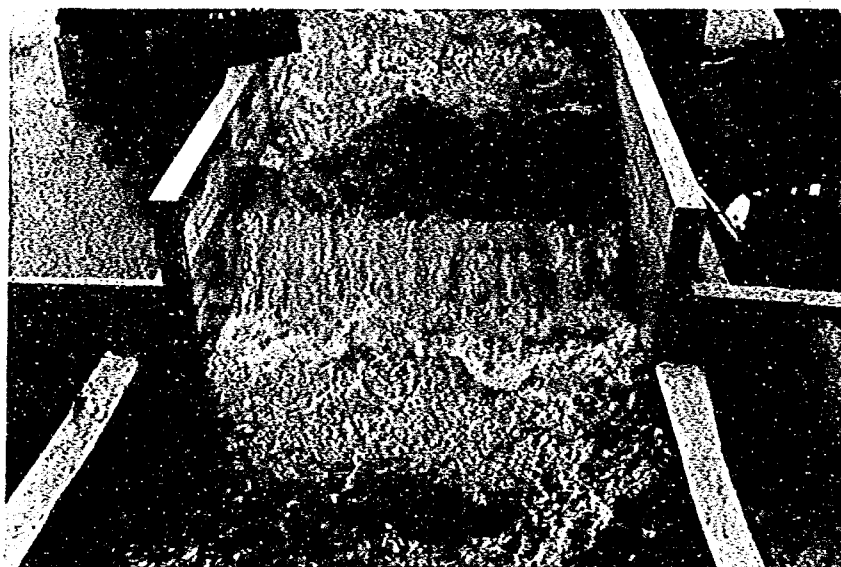


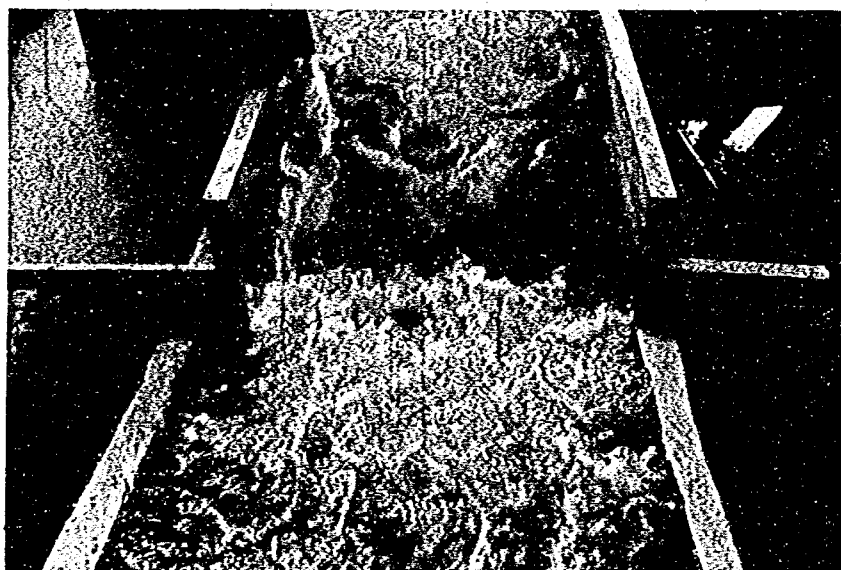
図5-5-16 副ダム圧力分布

表 5 - 5 - 5 検討を行った二次減勢工形状

案	形 状	掘り込み 区 間 長	掘り込み 深 さ	備 考
1		0	0	水平水叩き式
2		30.0	2.0	
3		13.5	2.0	
4		12.0	3.0	
5		12.0	3.0	掘り込み末端は 1 : 1 の傾斜

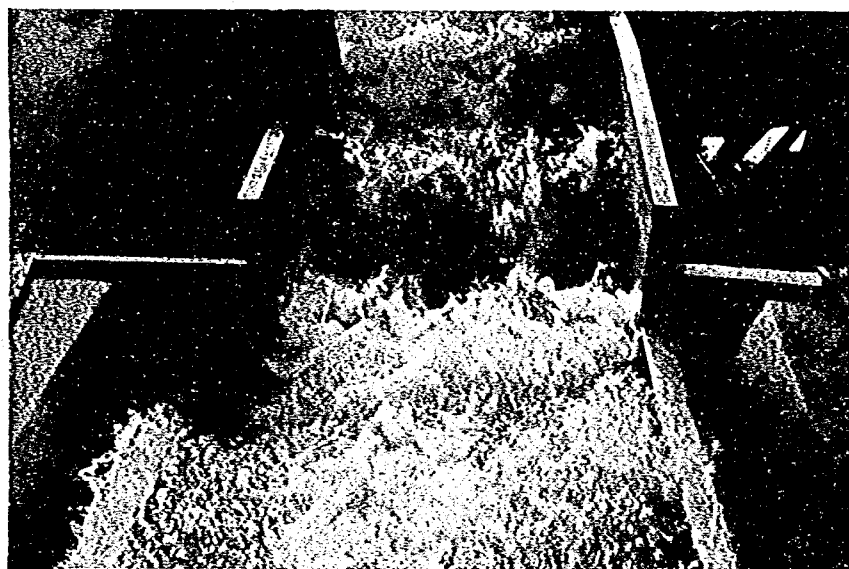


$$Q = 2700 \text{ m}^3/\text{s}$$



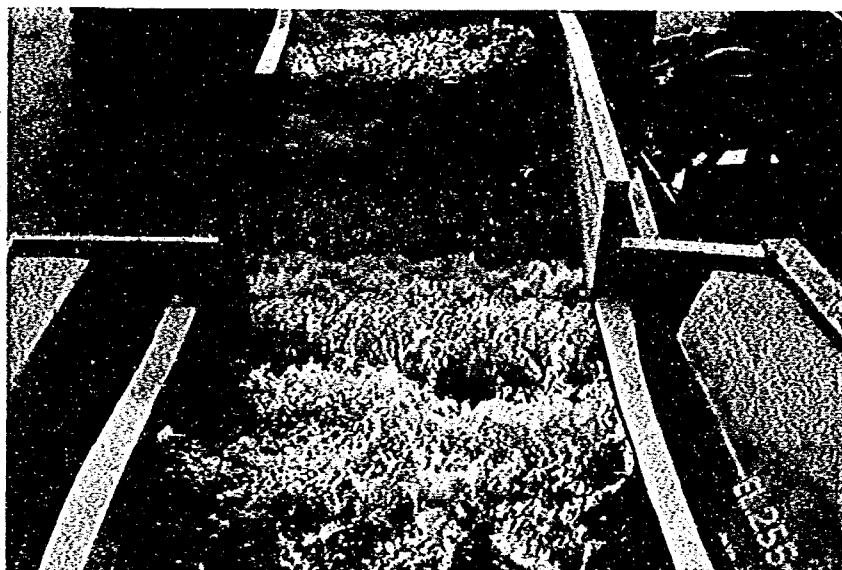
$$Q = 5400 \text{ m}^3/\text{s}$$

图 5 - 5 - 17(1) 二次减势工流况 (2 案)



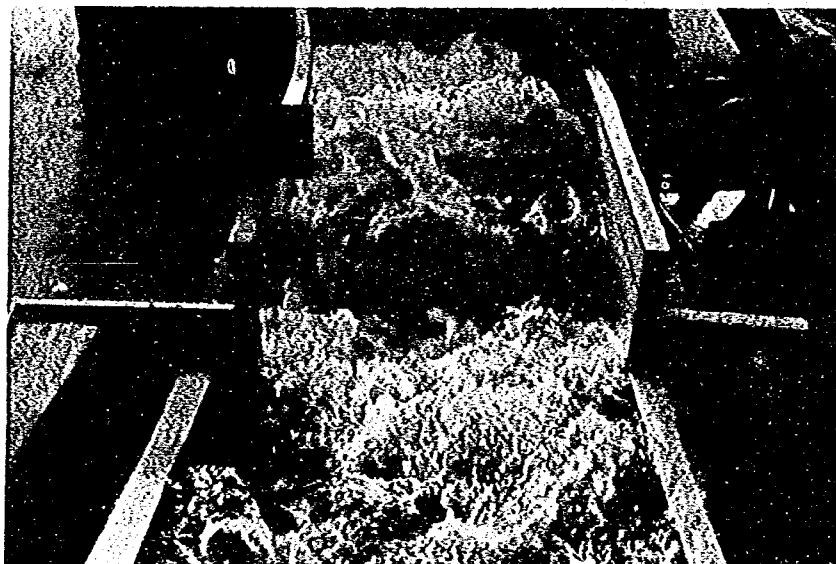
$$Q = 6800 \text{ m}^3/\text{s}$$

图 5 - 5 - 17(2) 二次減勢工流況 (2 案)

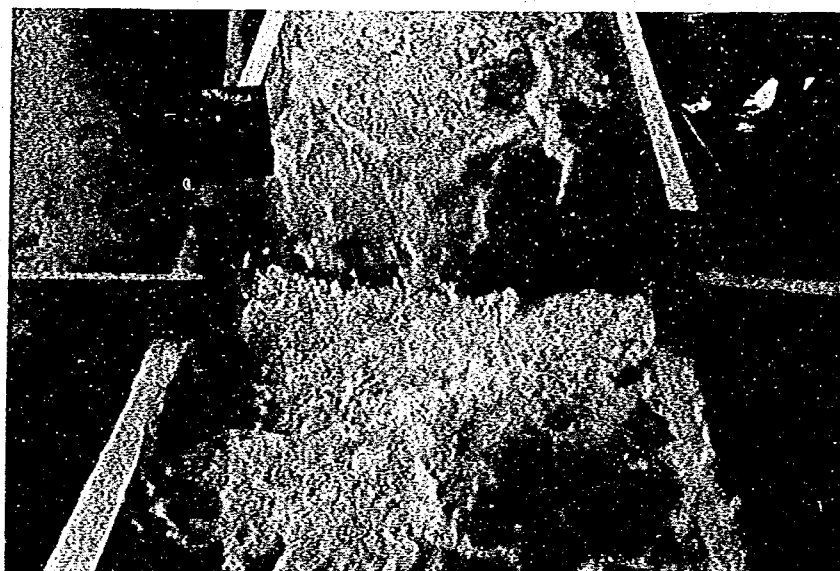


$$Q = 2700 \text{ m}^3/\text{s}$$

图 5 - 5 - 18(1) 二次減勢工流況 (3 案)



$$Q = 5400 \text{ m}^3/\text{s}$$



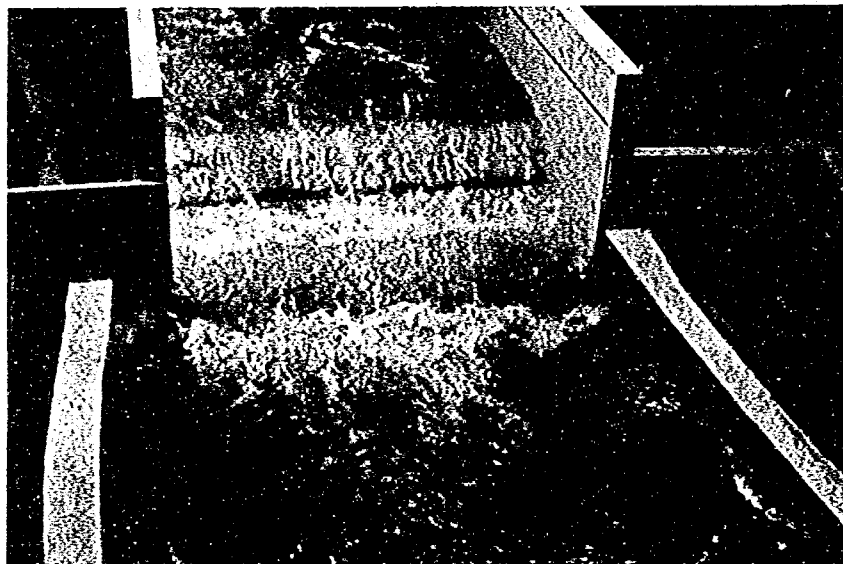
$$Q = 6800 \text{ m}^3/\text{s}$$

图 5 - 5 - 18(2) 二次减势工流况 (3 案)

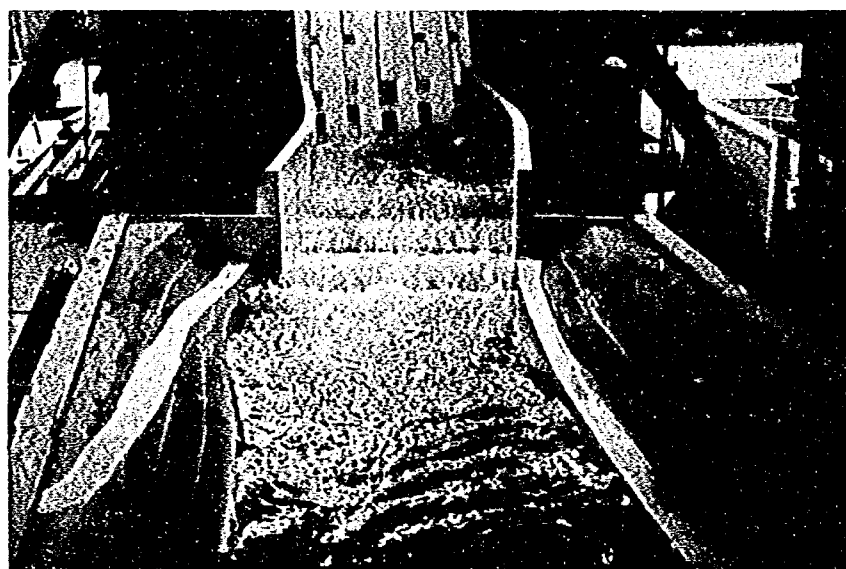
3案により本ダム二次減勢工として採用可能な掘り込み深さ、長さが一応得られたが、 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ 放流時には二次減勢工内左岸側において間欠的に露出射流がみられ、跳水を起こす限界に近い状態であると思われた。従って、わずかな下流水位の変化により流況が急変することが懸念されるため、安全をみて掘り込み深さを 3 m とすることとした（4案）。4案により $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ 放流時の跳水が安定するとともに、 $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下の流量時の流況も3案と比較して若干改善される良好な結果が得られた。

5案は、水面隆起を軽減させる意図で掘り込み下流端を $1:1$ の傾斜形状としたもので、 $1,800, 2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ 放流時には意図通りの穏やかな流況が得られたが、 $5,400, 6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ 放流時には逆に水面変動が大きくなり跳水の状態が著るしく不安定となり、全体としてあまり好ましくない結果となった。

以上の検討により、4案を最終案として採用することとする。なお、4案では跳ね上がった水脈が二次減勢工直下に落下し、局所的な洗掘が懸念されるため、十分な配慮が必要である。図5-5-19に4案における流況を、図5-5-20に水面形を示す。また、図5-5-21に流速分布図を示すが、二次減勢工直下流の流速と堰直上流の流速に差はなく、十分な減勢が行われていることがわかる。

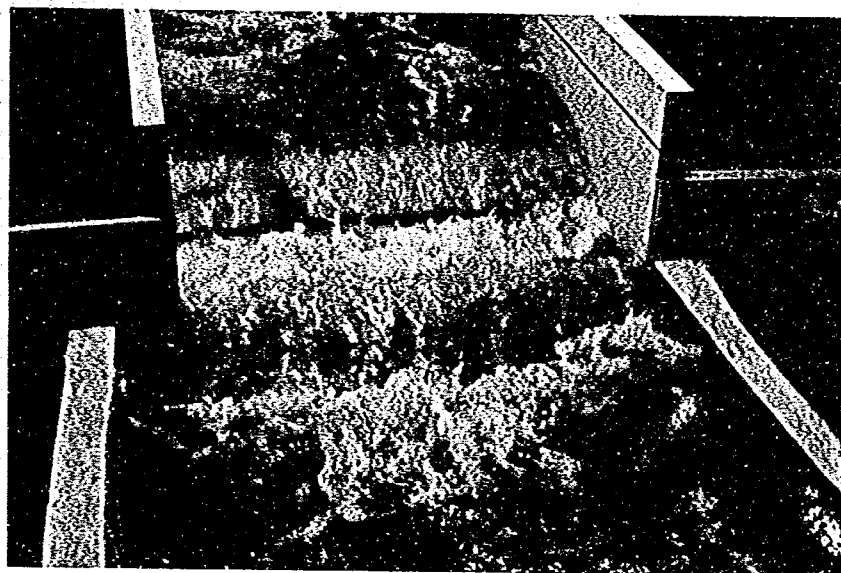


$$Q = 1800 \text{ m}^3/\text{s}$$

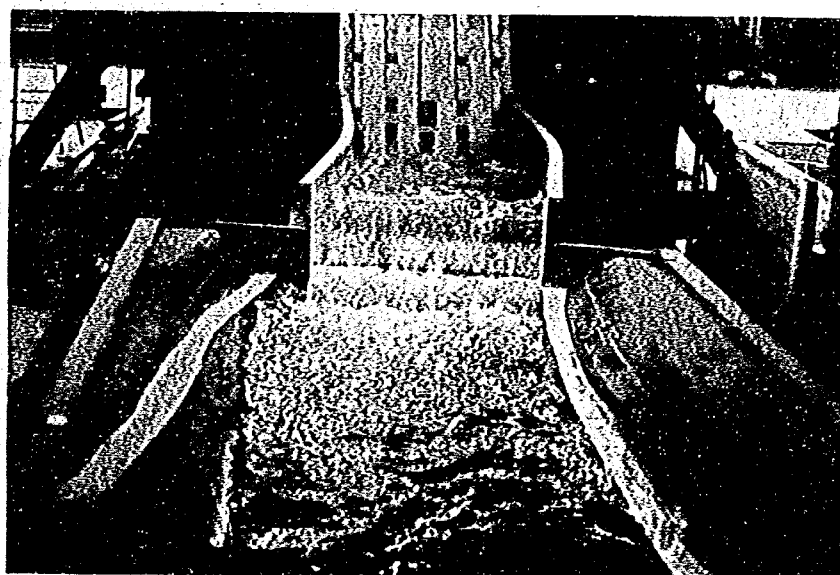


$$Q = 1800 \text{ m}^3/\text{s}$$

图 5 - 5 - 19(1) 二次减势工流况 (4 案, 最终案)

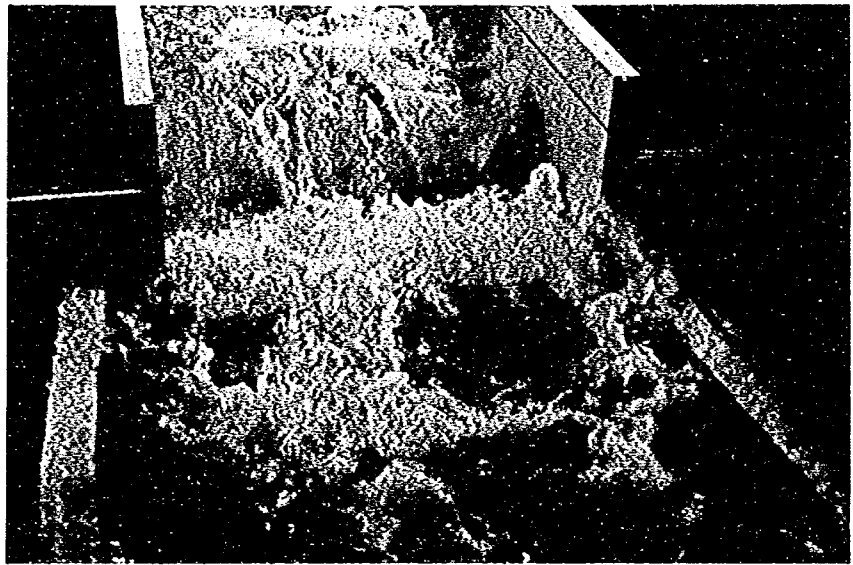


$$Q = 2700 \text{ m}^3/\text{s}$$

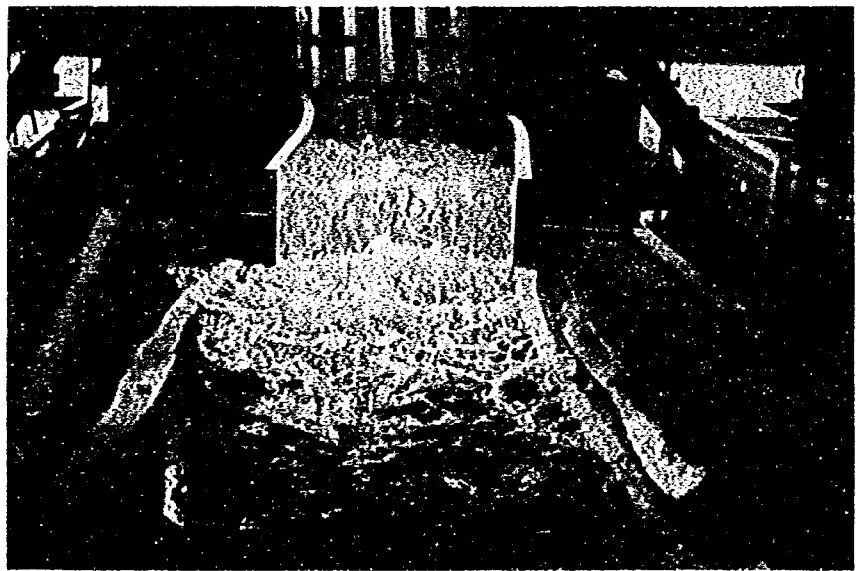


$$Q = 2700 \text{ m}^3/\text{s}$$

图 5 - 5 - 19(2) 二次减势工流況 (4 案, 最終案)

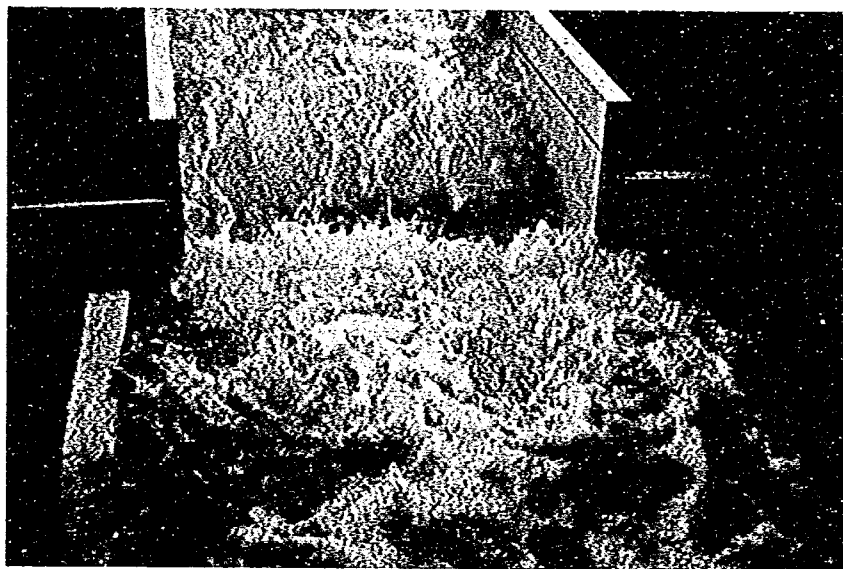


$$Q = 5400 \text{ m}^3/\text{s}$$

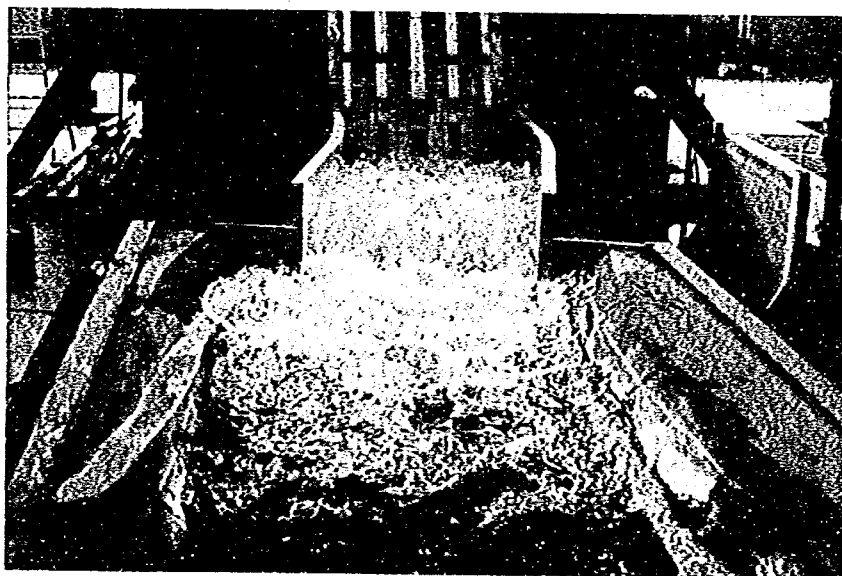


$$Q = 5400 \text{ m}^3/\text{s}$$

图 5 - 5 - 19(3) 二次减势工流況 (4 案, 最終案)



$$Q = 6800 \text{ m}^3/\text{s}$$



$$Q = 6800 \text{ m}^3/\text{s}$$

图 5 - 5 - 19(4) 二次減勢工流況 (4 案, 最終案)

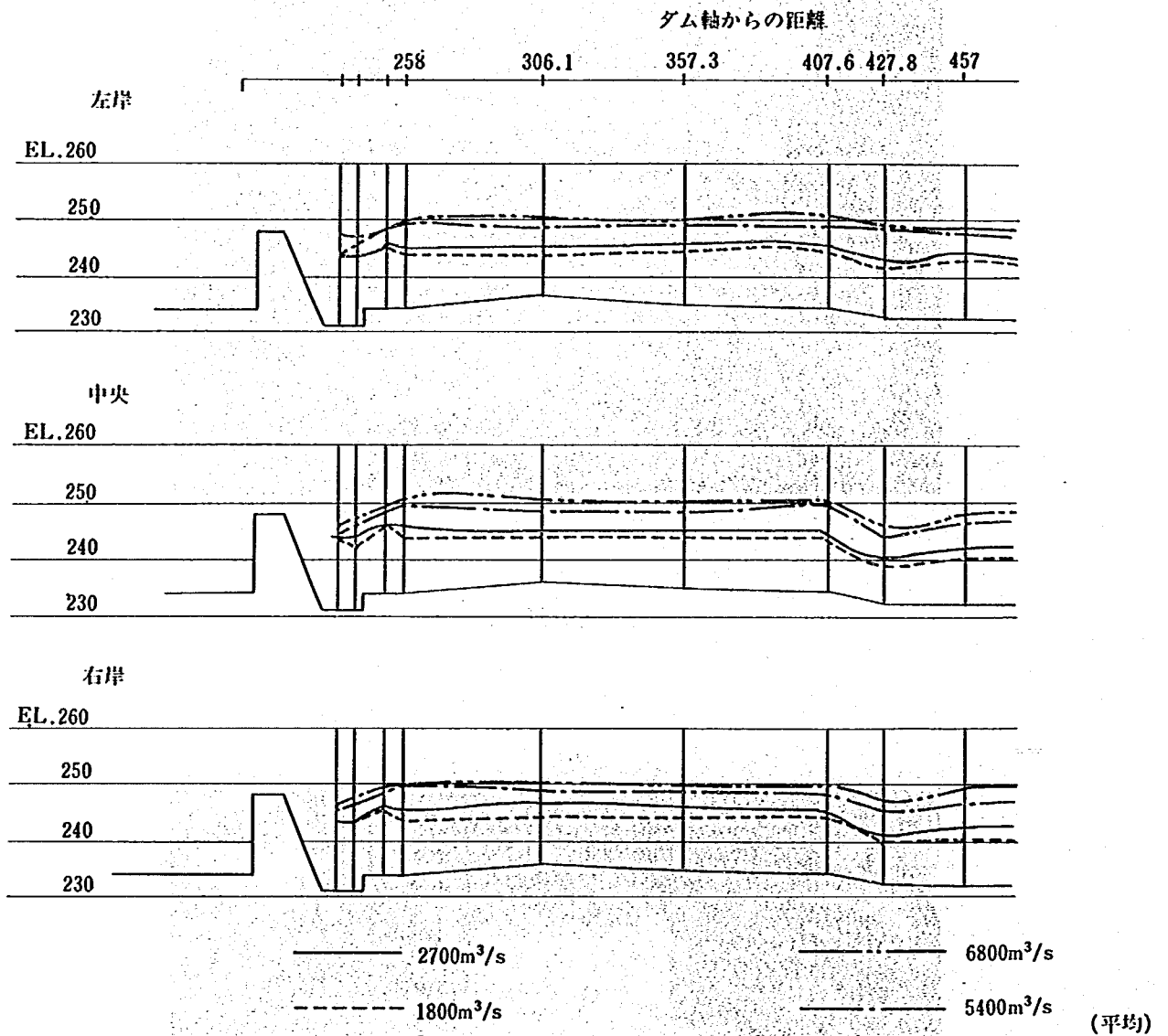


図 5 - 5 - 20 二次減勢工下流水面形 (4 案, 最終案)

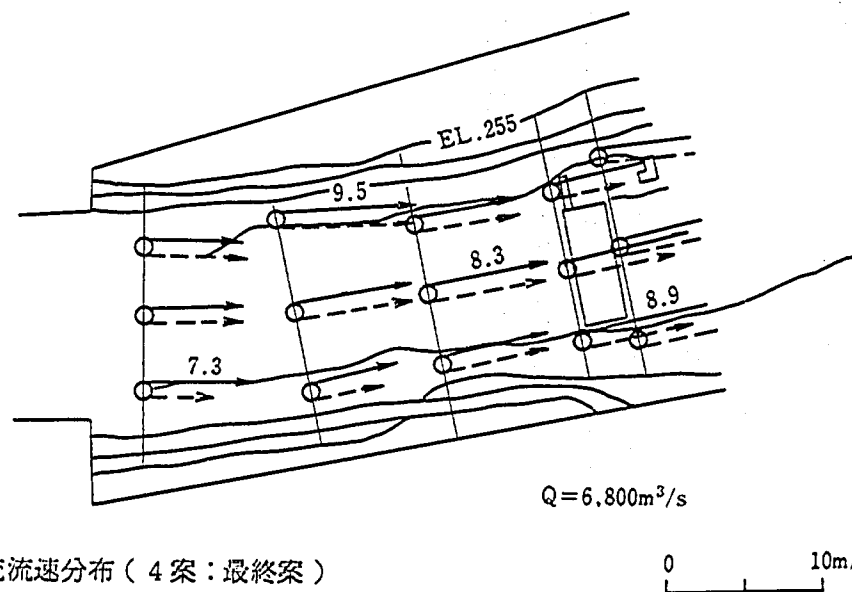
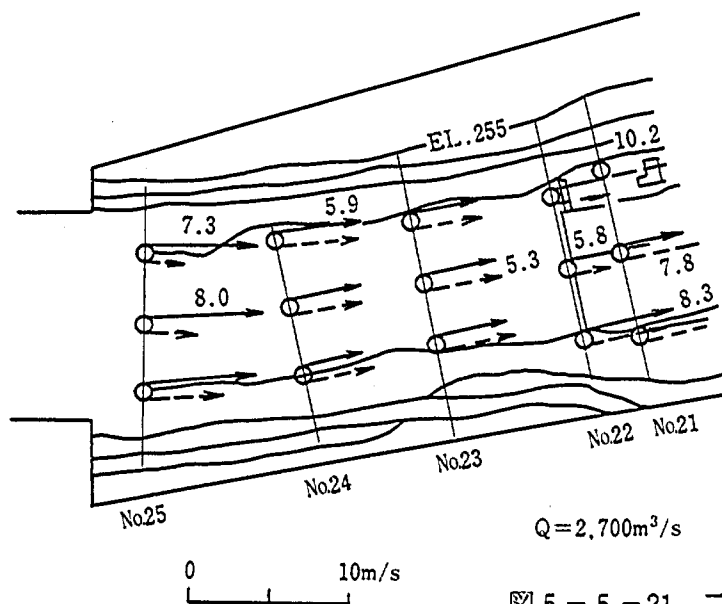
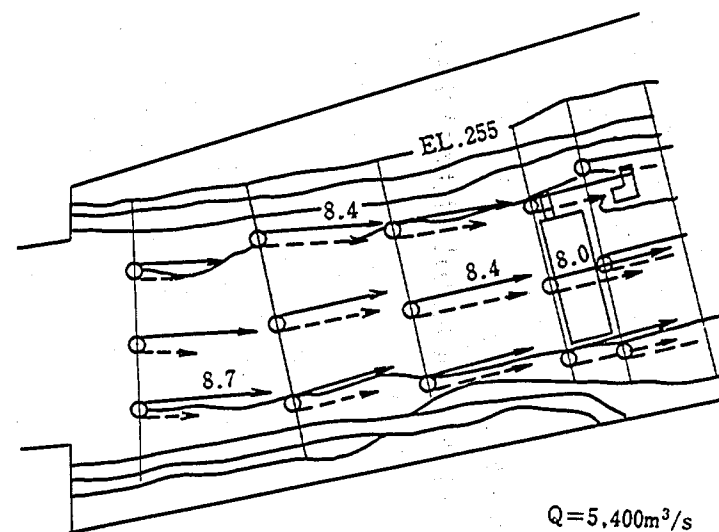
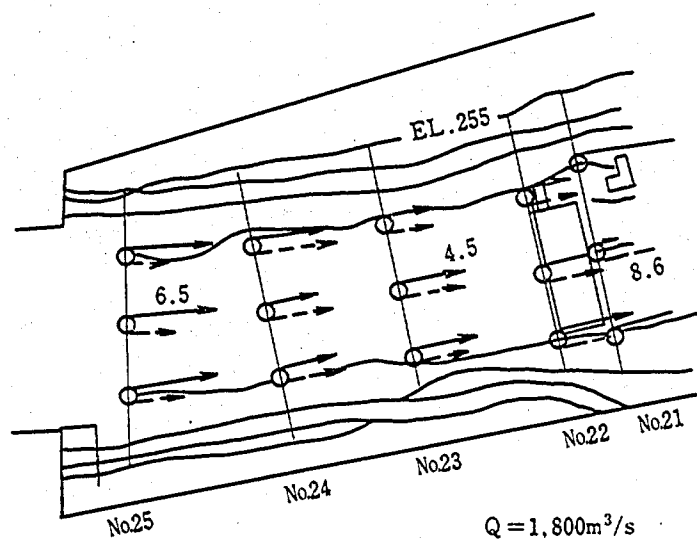


図 5 - 5 - 21 二次減勢工下流流速分布 (4 案 : 最終案)

f. ま と め

以上の検討により得られた結果を以下にまとめる。

1) 減勢工規模は次の通りである。

減勢池幅； 66 m

減勢池長； 124.7m

副ダム高； 14 m

導流壁高； 33.5 m （天端標高 EL.267.5 m）

2) 減勢池内流況改善のため、中央分流壁幅をトラフ部で 7 m とする。

3) 二次減勢工は掘り込み式とし、掘り込み深さ 3 m（EL.231.0 m）掘り込み長 12m とする。

6. 下流河道流況

縮尺 1/62.5 の洪水吐き全体模型およびダム軸下流 1,900m までの河道模型によりダム下流現況河道の流況調査を行うとともに、湾曲部下流の改修河道による流況調査を行い、改修河道形状について検討を行ったのでここに報告する。なお、実験は固定床にて行っている。また、ダム直下流～樫尾堰間流況については 5.5 節に示したように堰上で常に支配断面が生じ、ダムからの放流による影響はこれより下流ではほとんどないと考えてよいので、以下では堰下流の流況について報告することとする。

6.1 現況河道の流況

図 6-1 に河道平面図を示す。以下の記述は図中に示される横断 No. をもとに行う。

実験では $1,500 \text{ m}^3/\text{s}$ 、計画最大放流量 $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $3,500 \text{ m}^3/\text{s}$ 、計画高水流量 $5,400 \text{ m}^3/\text{s}$ の各流量に対し、流況調査、流速測定を行った。図 6-2 に流況を、図 6-3 に流速分布を示す。各流量に共通する現象として次の事項が認められる。

- 1) 樫尾堰から No. 16 までの流れは常流となる。
- 2) No. 15 の狭さく部から湾曲部までは限界流に近い。
- 3) 湾曲部において、左岸沿いに死水域が生じ、右岸付近での流れは射流状態で No. 1 まで達する。

河道内の流れを支配するポイントとして、No. 21 の樫尾堰、No. 15 付近の狭さく部、No. 10 の湾曲部があげられる。現況河道の流下能力から考えると、左岸の国道が冠水しない流量は $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度までと判断される。

6.2 改修河道の流況

図 6-4 に改修河道形状を示す。本改修は土捨に係るものであり湾曲部下流の河道幅が狭り、流況が変化することが懸念されるため実験により調査することとした。

実験では計画最大放流量 $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$ 、計画高水流量 $5,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 、ダム設計洪水流量 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ の各流量に対し流況調査、流速測定を行った。図 6-5 に流況を図 6-6 に流速分布を示す。図 6-2、3 と比較して河道内の逆流の領域がなくなり通水状態が良好となるが、全体として大きな変化は認められなかった。

図 6-7 に改修区間の水面形を示す。 $5,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $6,800 \text{ m}^3/\text{s}$ 流下時の左右岸土捨場は常時冠水しており、法面保護の必要があるものと思われる。

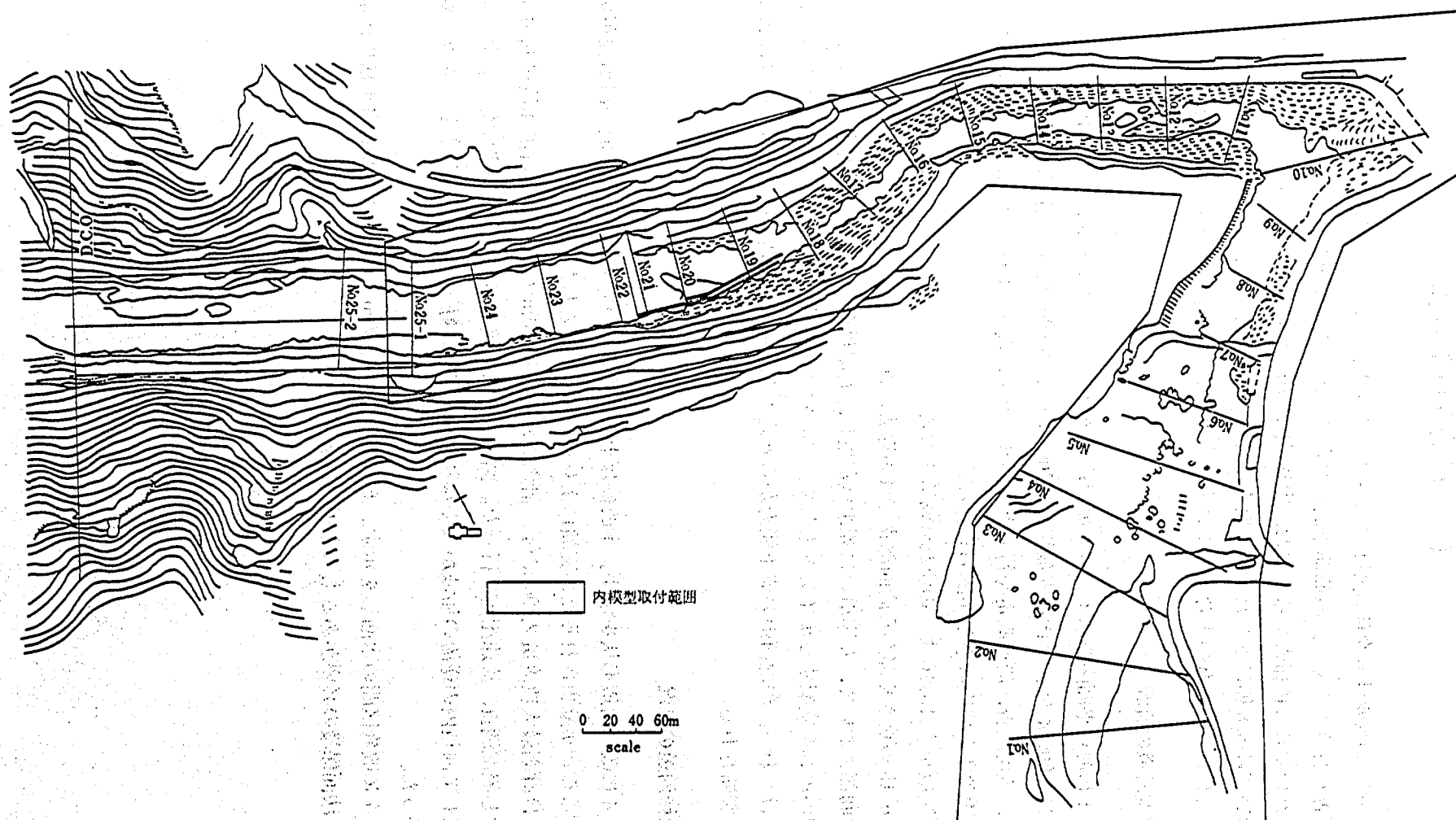


图 6-1 下流河道部一般平面图

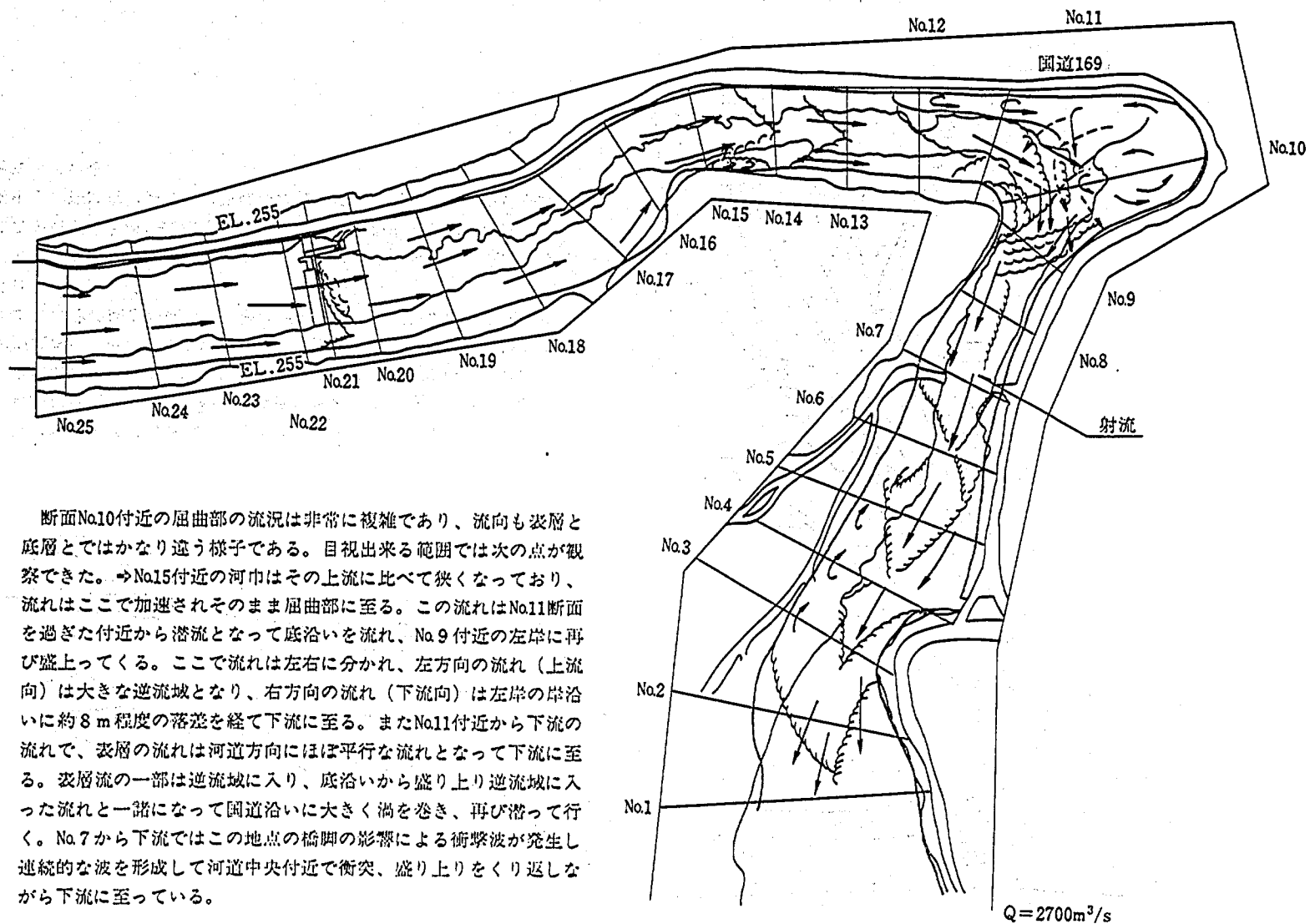


図 6 - 2 (1) 下流河道流況（現況河道） $Q = 2700 \text{ m}^3/\text{s}$

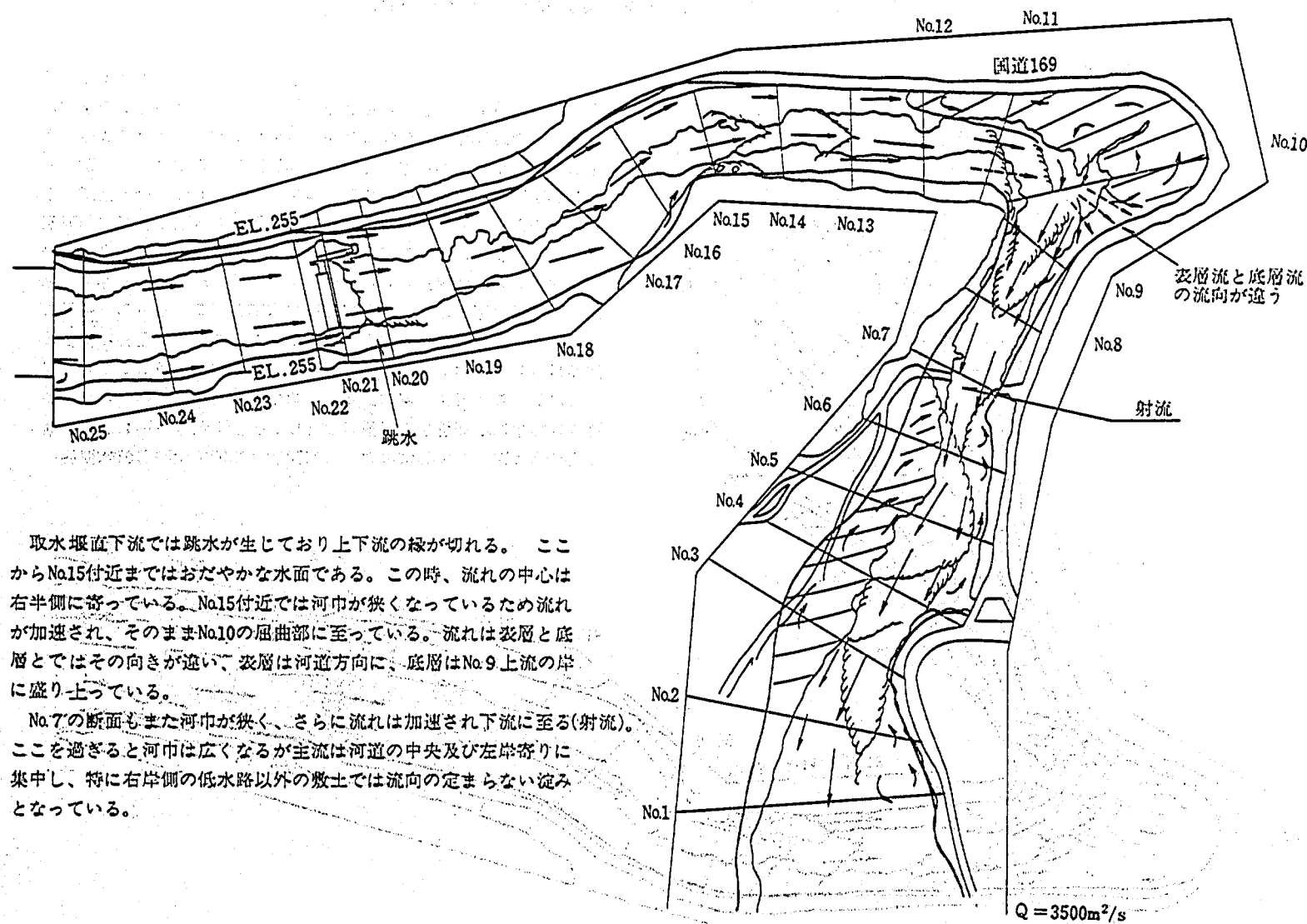
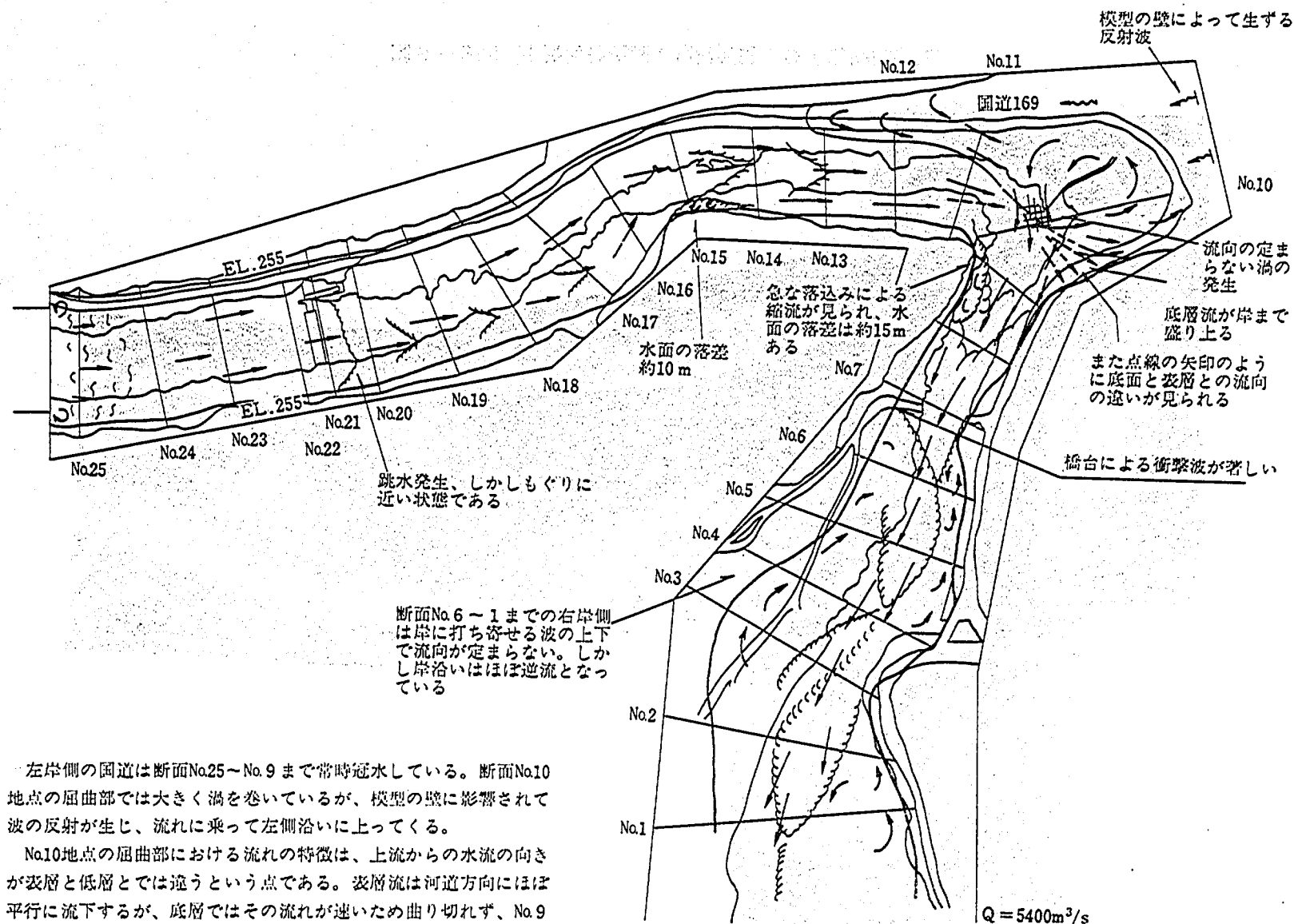


図 6 - 2 (2) 下流河道流況 (現況河道) $Q = 3,500 \text{ m}^3/\text{s}$



左岸側の国道は断面No. 25 ~ No. 9 まで常時冠水している。断面No. 10 地点の屈曲部では大きく渦を巻いているが、模型の壁に影響されて波の反射が生じ、流れに乗って左側沿いに上ってくる。

No. 10 地点の屈曲部における流れの特徴は、上流からの水流の向きが表層と底層とは違うという点である。表層流は河道方向にほぼ平行に流下するが、底層ではその流れが速いため曲り切れず、No. 9 地点付近の左岸に衝突し岸を上って表面に盛り上ってくる。

図 6 - 2 (3) 下流河道流況 (現況河道) $Q = 5,400 \text{ m}^3/\text{s}$

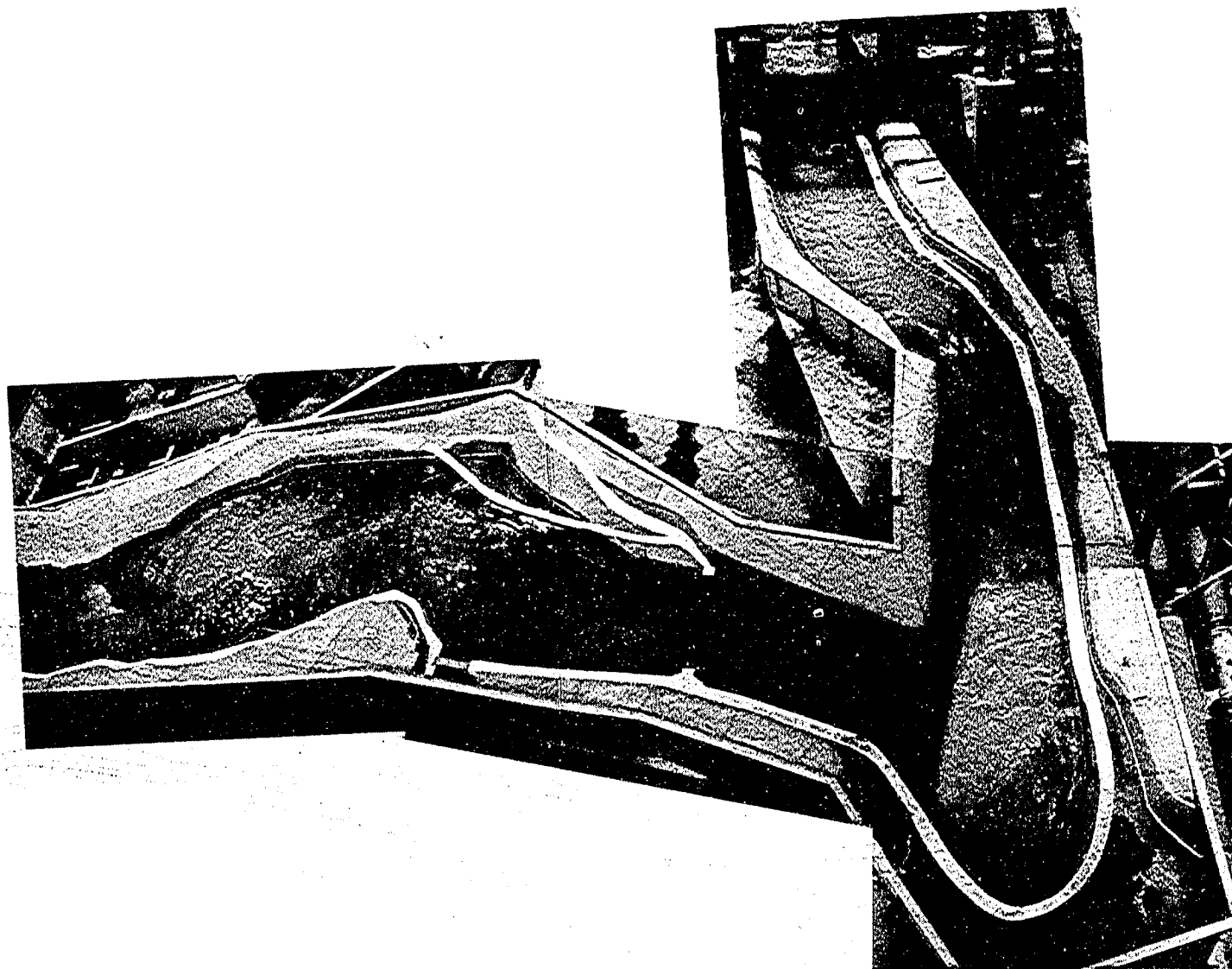


图 6-2(4) 下流河道流況 (現況河道) $Q = 2,700 \text{ m}^3/\text{s}$

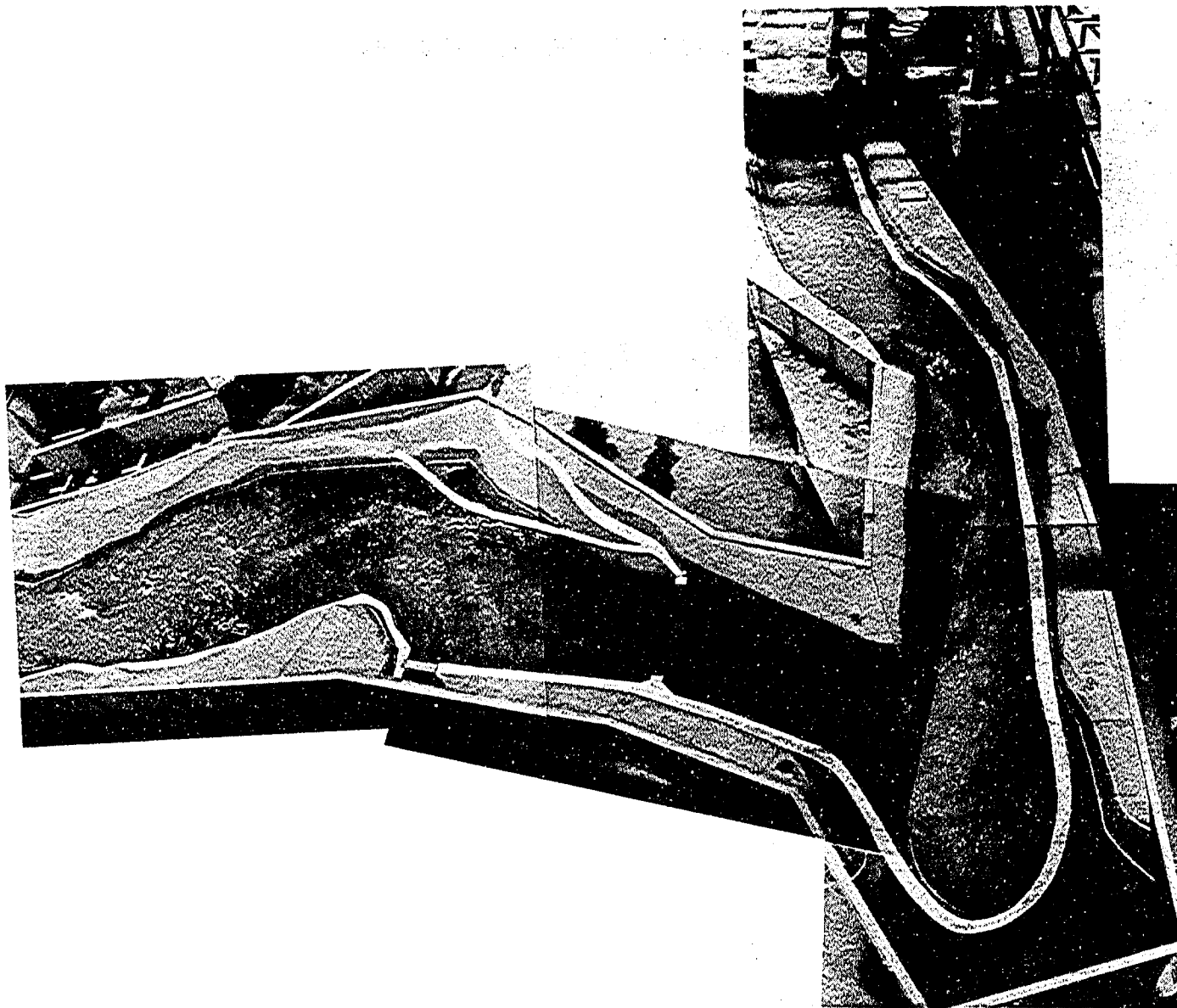


图 6 - 2 (5) 下流河道流況 (現況河道) $Q = 3,500 \text{ m}^3/\text{s}$

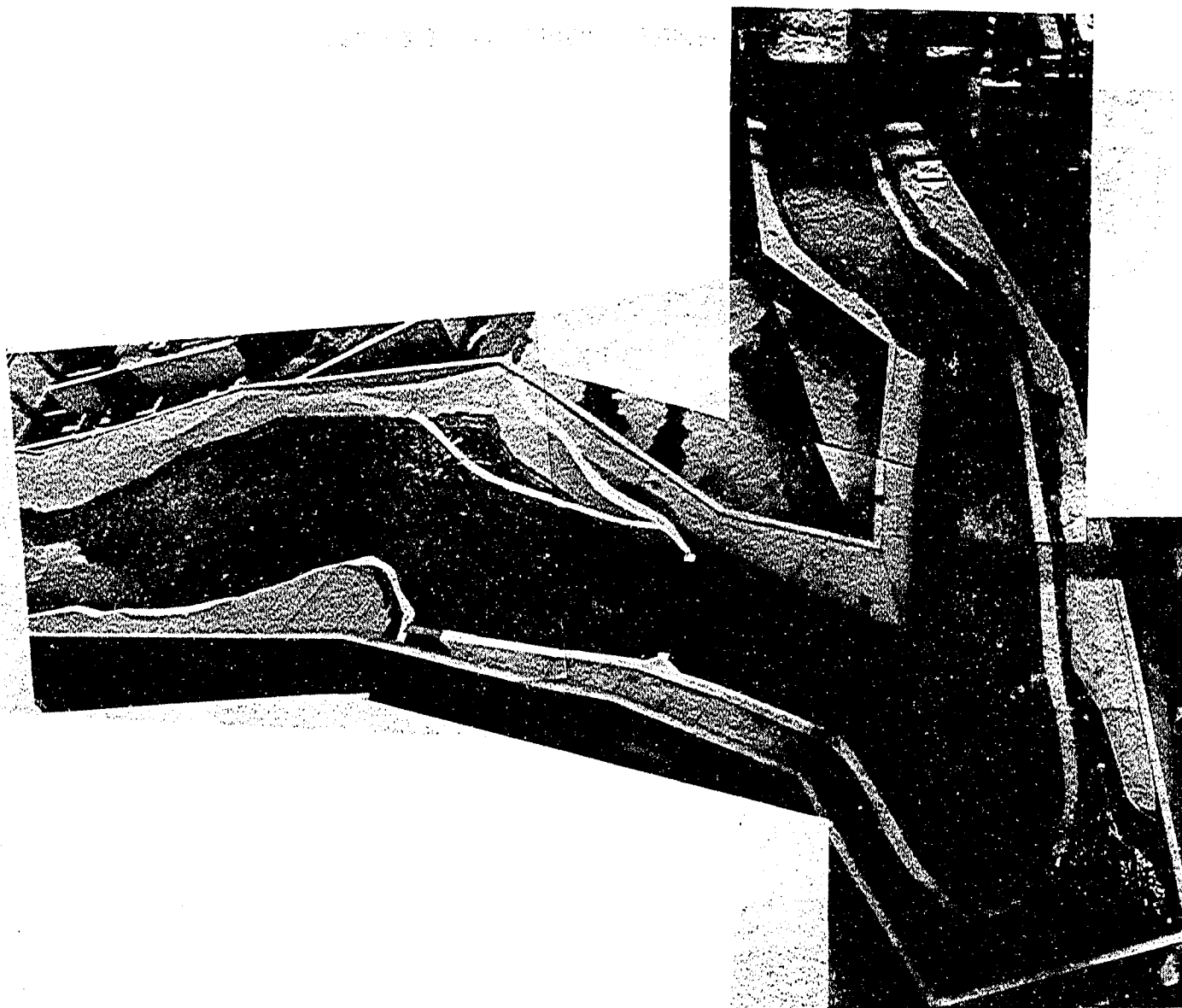


图 6-2(6) 下流河道流況(現況河道) $Q = 5,400 \text{ m}^3/\text{s}$

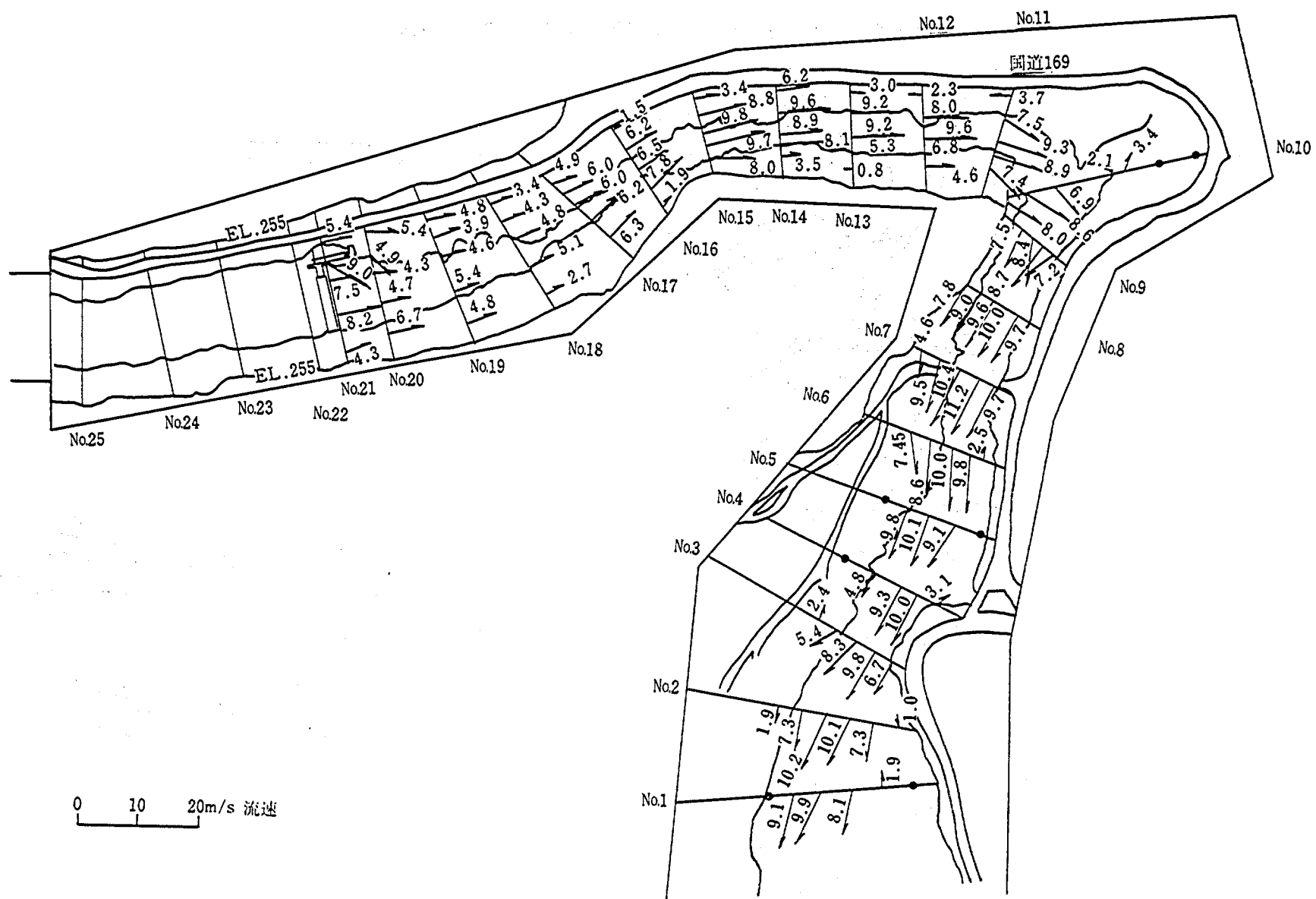


图 6-3(1) 下流河道流速分布(現況河道)($Q=2,700\text{m}^3/\text{s}$)

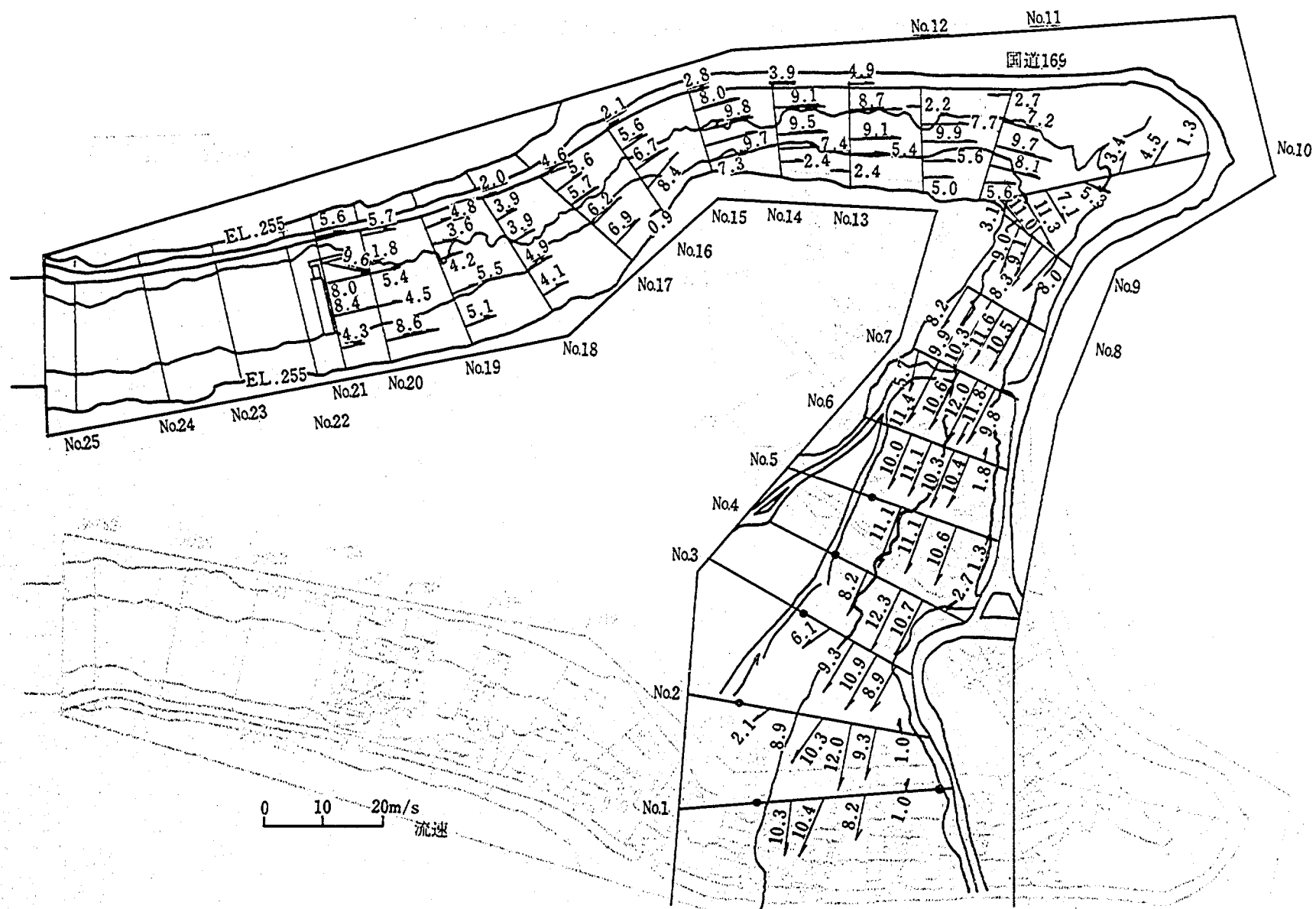


图 6-3(2) 下流河道流速分布 (現況河道) ($Q = 3,500 \text{ m}^3/\text{s}$)

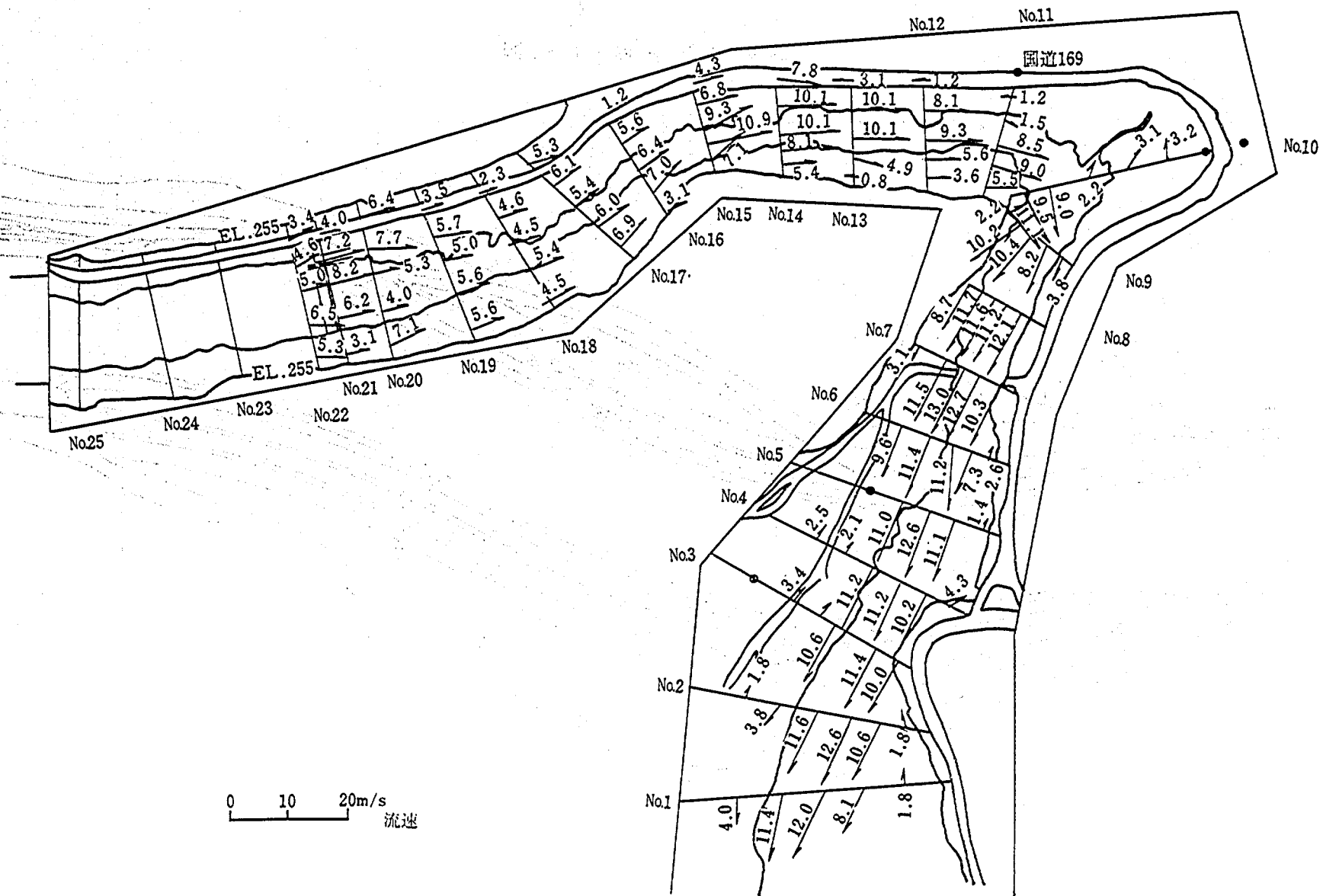


図 6 - 3 (3) 下流河道流速分布 (現況河道) ($Q = 5,400 \text{ m}^3/\text{s}$)

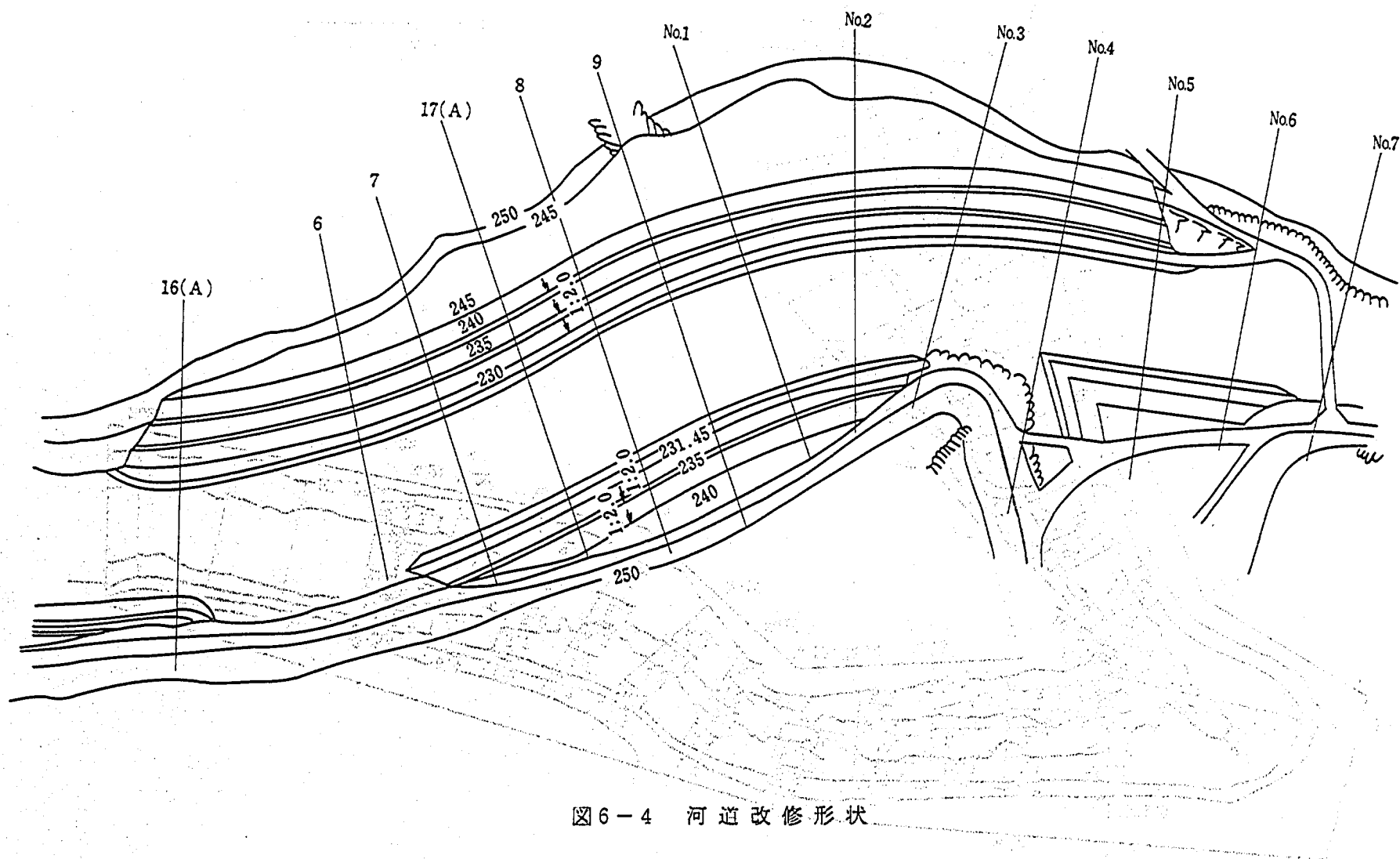


图 6-4 河道改修形状

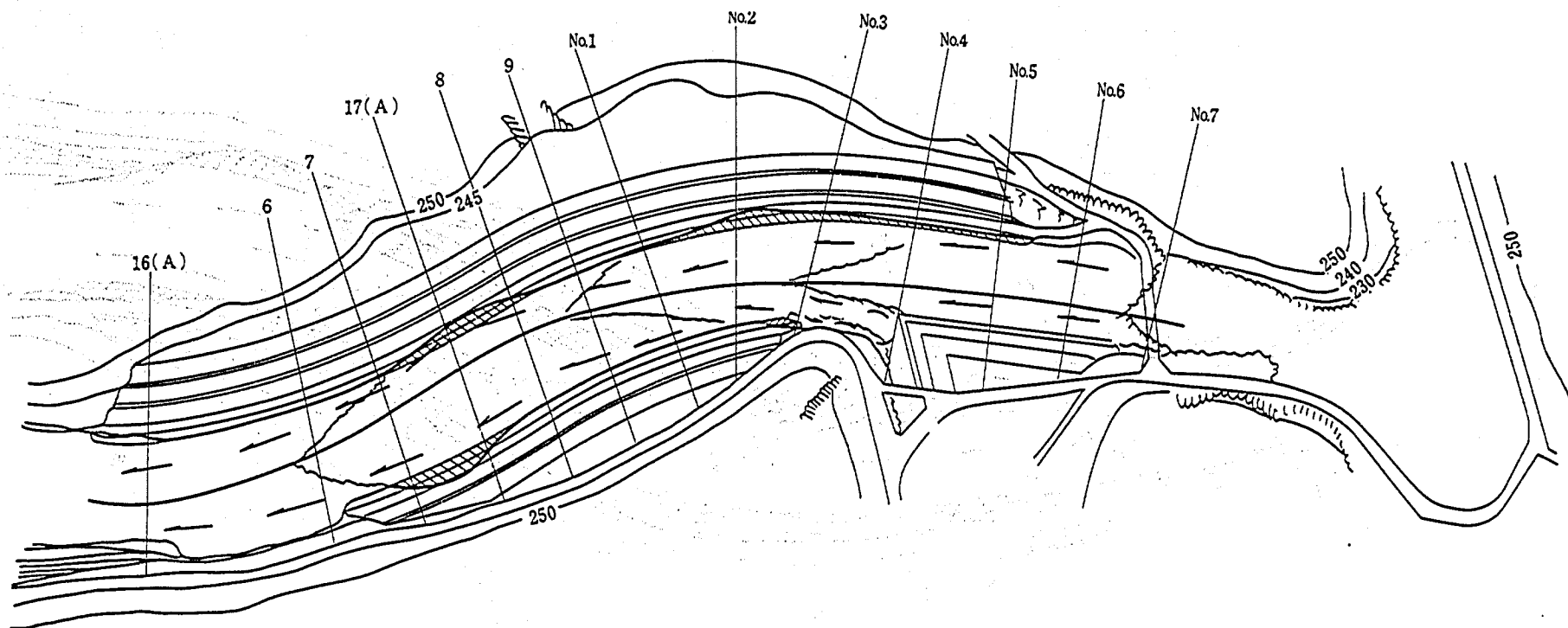


图 6 - 5(1) 下流河道流況 (改修河道) 流量: $Q = 2,700\text{m}^3/\text{s}$

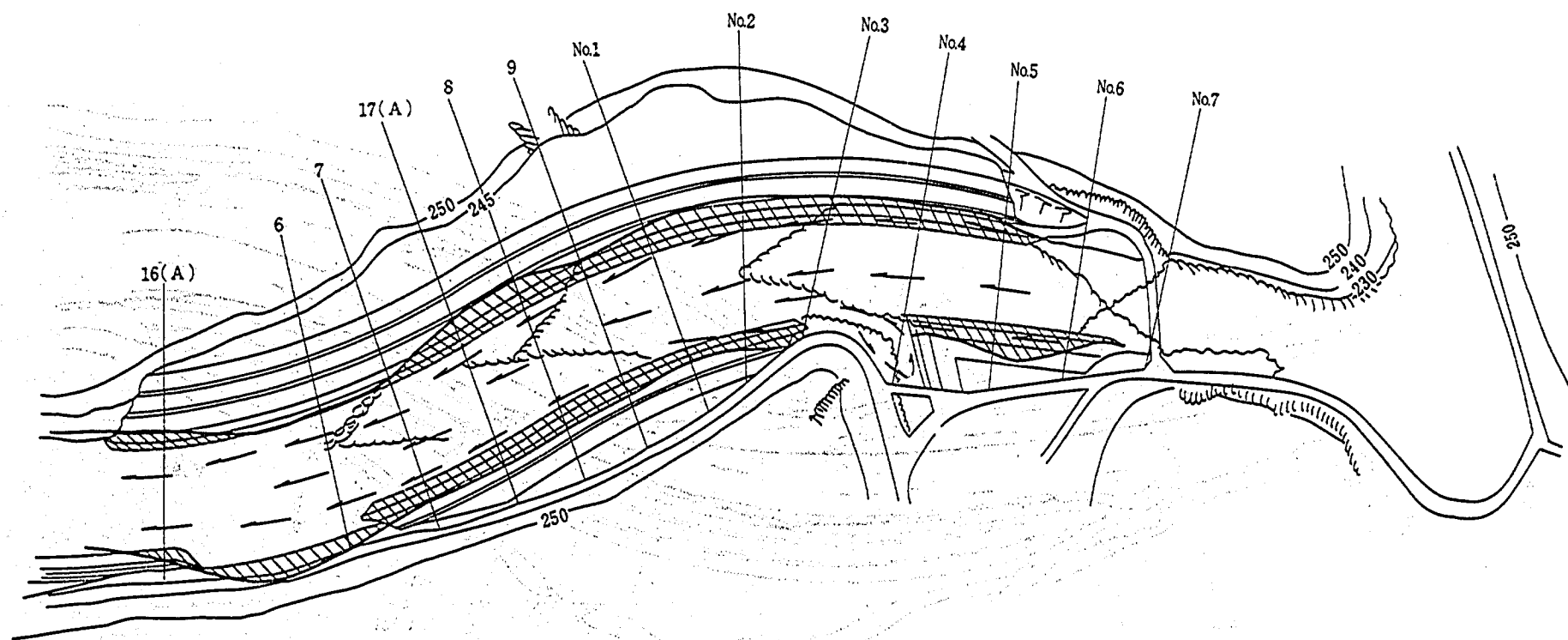


图 6-5(2) 下流河道流況 (改修河道) 流量: $Q = 5,400 \text{ m}^3/\text{s}$

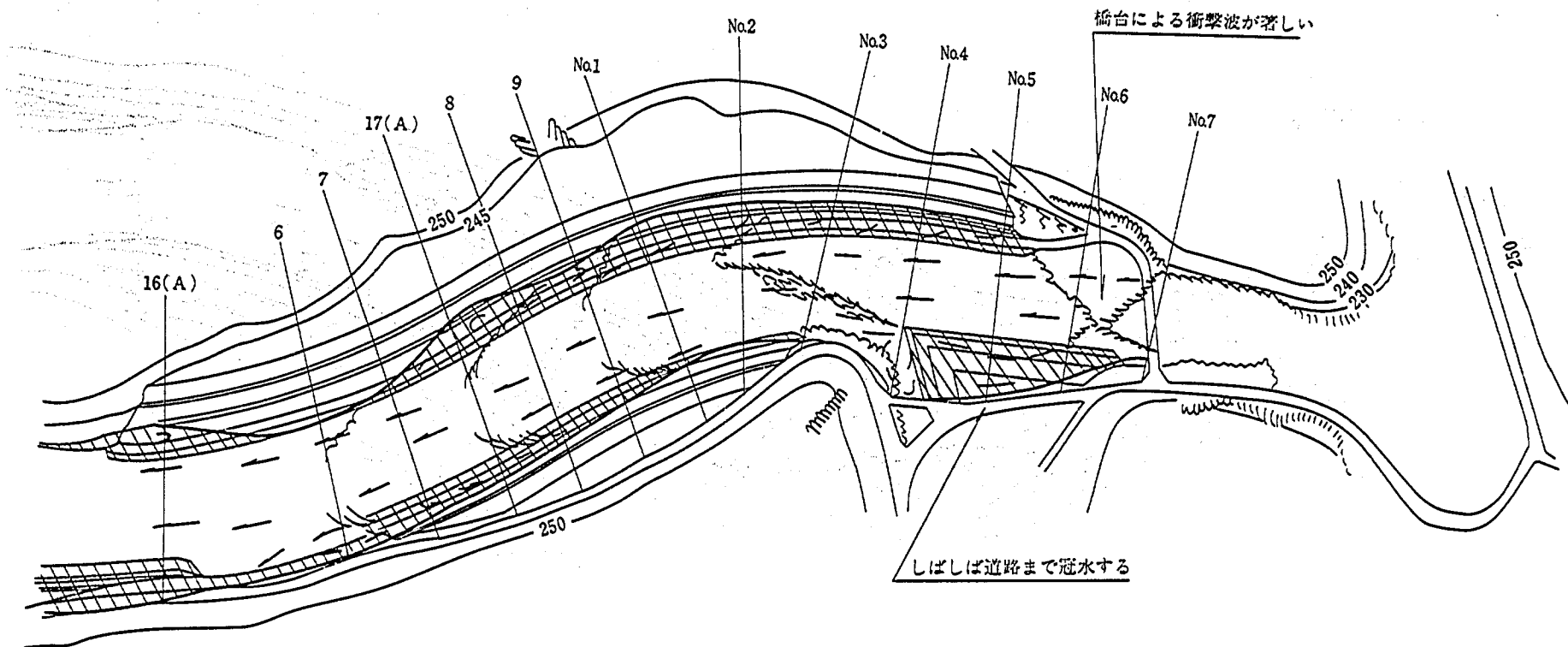


図 6 - 5(3) 下流河道流況 (改修河道) 流量: $Q = 6,800 \text{ m}^3/\text{s}$

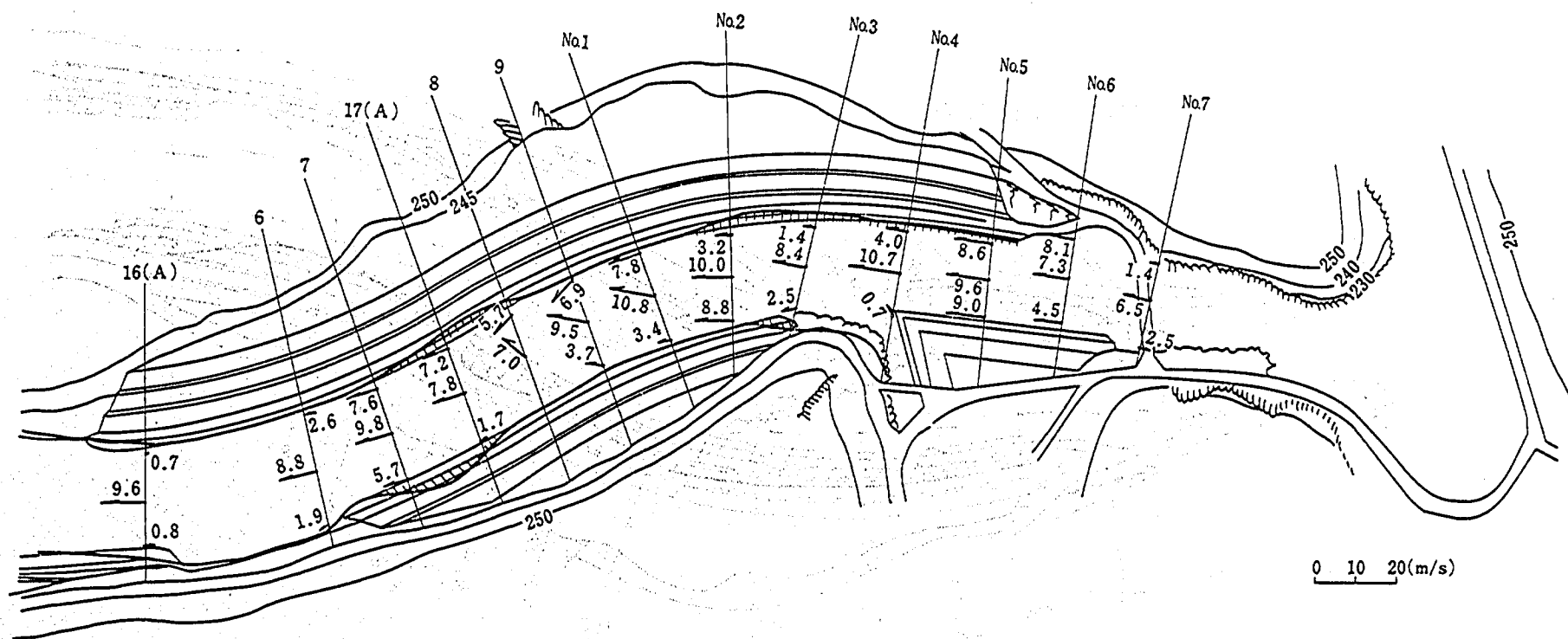


图 6-6(1) 下流河道流速分布 (改修河道) 流量: $Q = 2,700 \text{ m}^3/\text{s}$

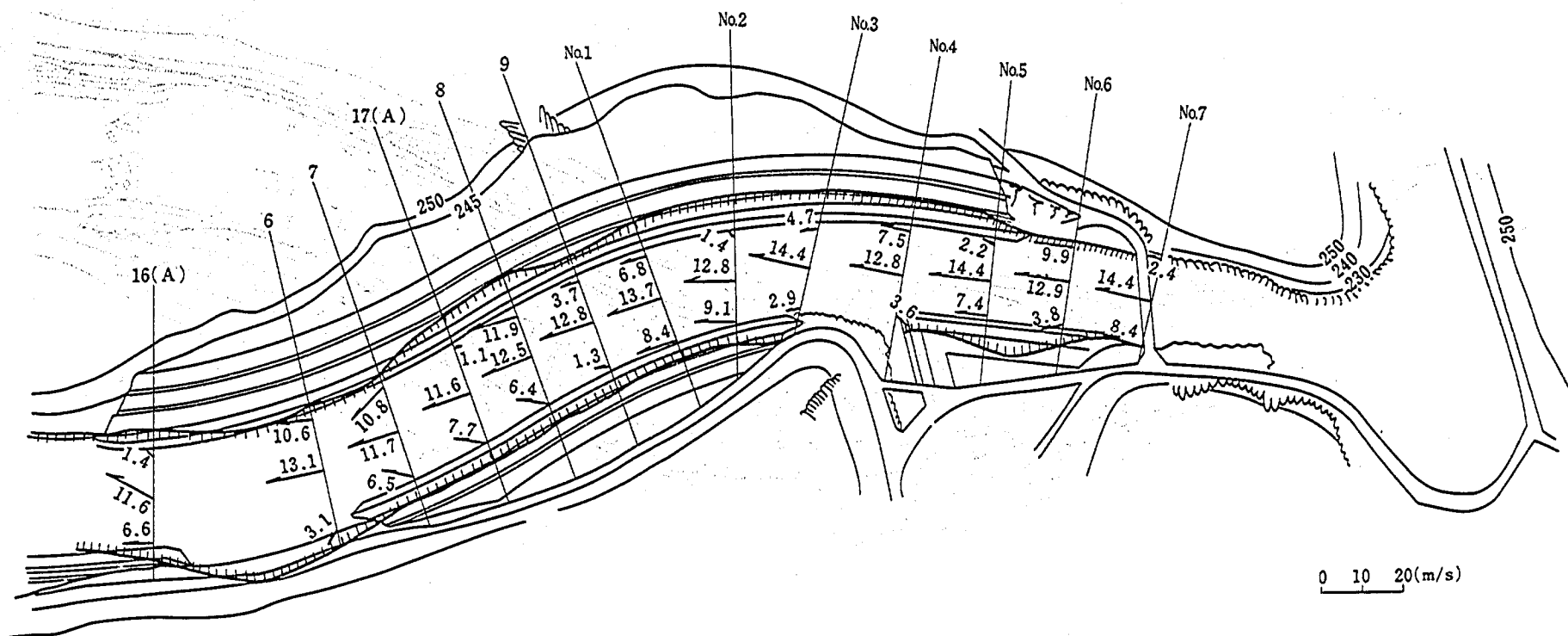


图 6 - 6(2) 下流河道流速分布 (改修河道) 流量: $Q = 5,400 \text{ m}^3/\text{s}$

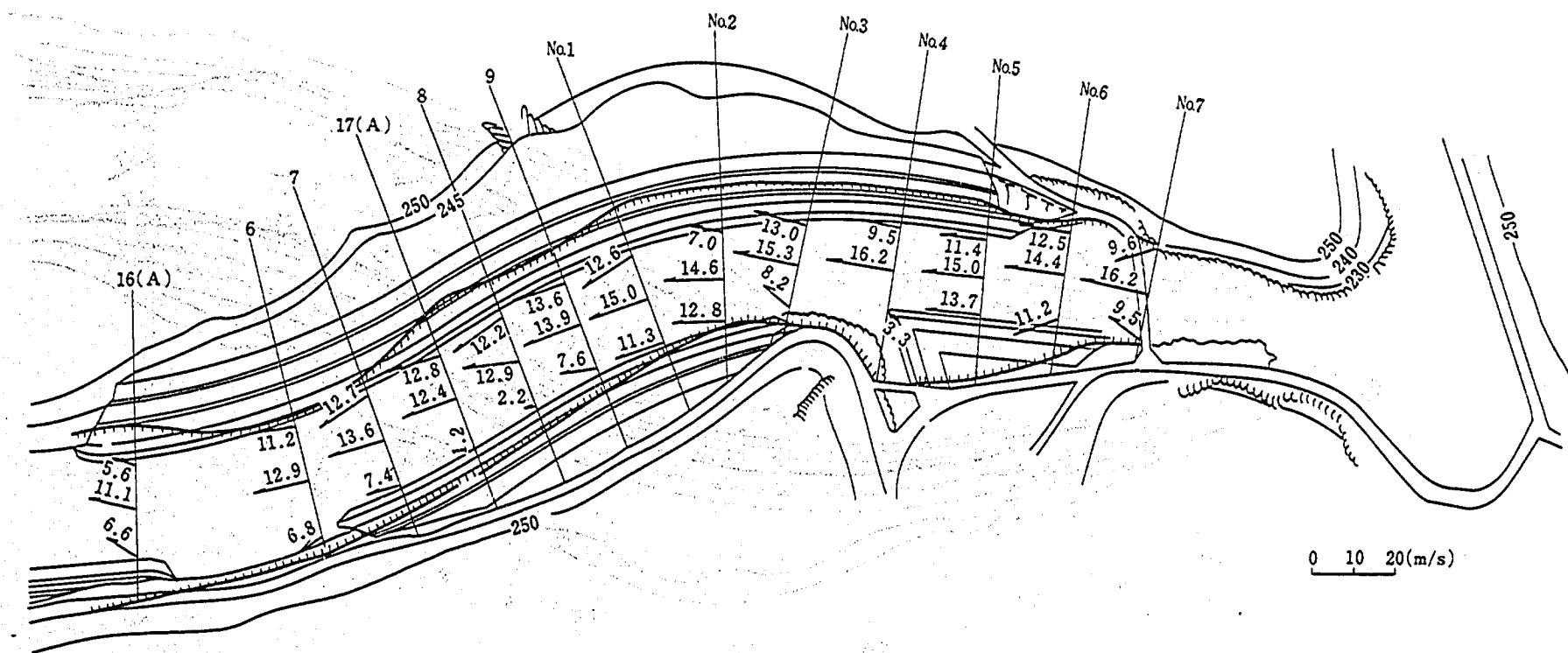


图 6 - 6(3) 下流河道流速分布 (改修河道) 流量: $Q = 6,800 \text{ m}^3/\text{s}$

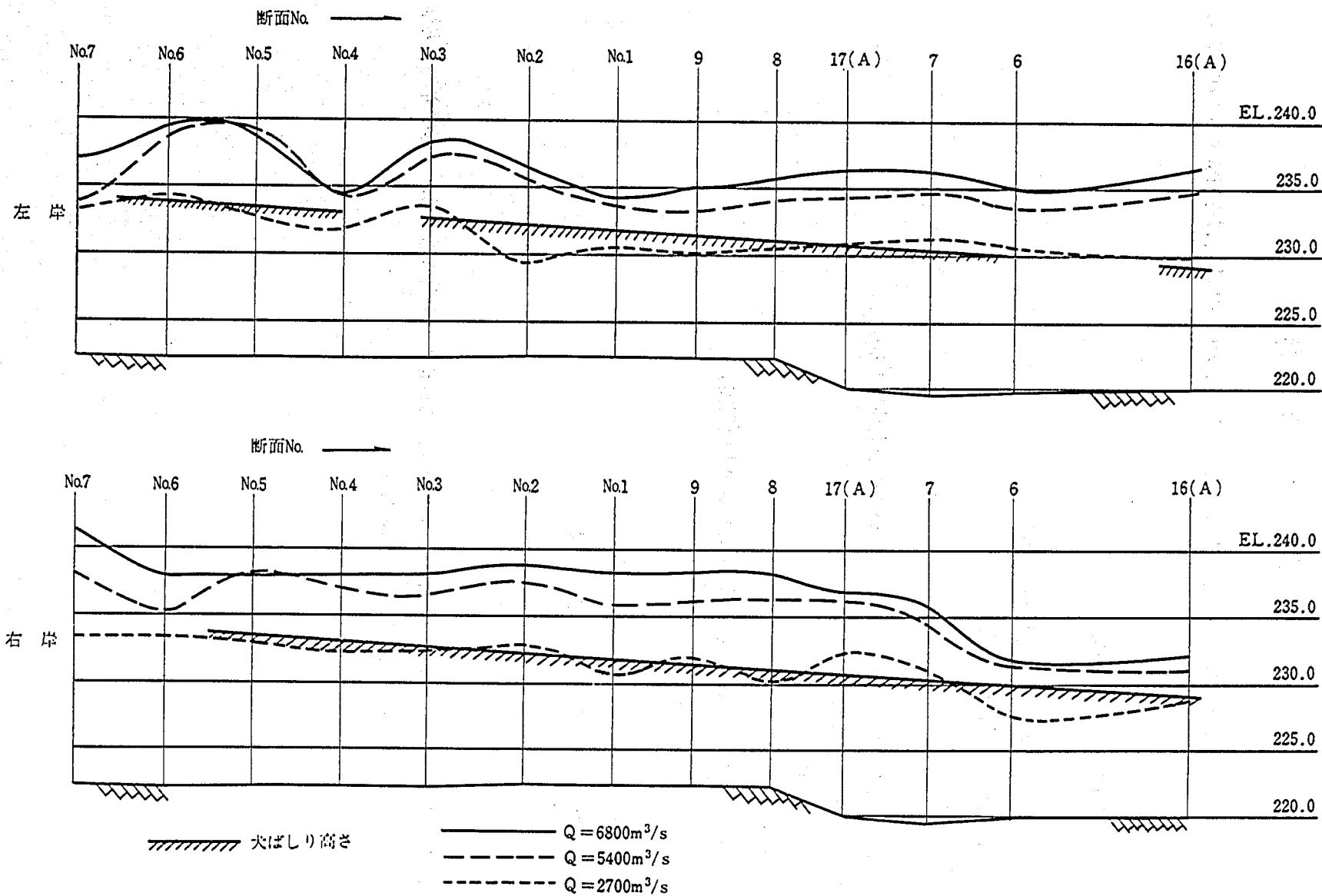


図 6 - 7 下流河道水面 (改修河道)

7. あ と が き

以上、主として最終案形状を中心に報告を行ったが、各年度の検討実施内容を列挙すると次のとおりである。

昭和53年度

- ・洪水吐き配置検討と模型製作。

昭和54年度

- ・減勢工分離型洪水吐きの模型実験による検討。
- ・上、下段放流管の抽出模型実験。
- ・現況河道の流況調査。

昭和55年度

- ・減勢工を分離しない場合の洪水吐きについて模型実験による検討。
- ・上段放流管修正案の抽出模型実験。
- ・改修河道の流況調査。

昭和56年度

- ・下段放流管変更案および上段放流管修正案の抽出模型実験。
- ・洪水吐き全体模型実験の継続検討。

昭和57年度

- ・ダム軸変更に伴う減勢工変更案の検討。
- ・最終案形状決定上必要なデータ資料の収集。

昭和58年度

- ・二次減勢工等の細部形状の検討。
- ・報告書作成。

なお、本水理模型実験における模型製作、実験計測、資料整理の主たるものは、土木研究所の実施計画にもとづき日本工営株式会社が行ったものである。

添 付 資 料

添付資料

1. 越流部

付表 1-1	越流部貯水位～放流量の関係（最終案：図 4-1～4 参照）	153
付表 1-2	越流部底面圧力（最終案：図 5-1-5, 6 参照）	154
付表 1-3	越流部水面形（最終案：図 5-1-7, 8 参照）	155
付表 1-4	越流部貯水位～放流量の関係（54 年度案：図 5-1-1 参照）	156
付図 1-1	越流部貯水位～放流量の関係（54 年度案）	157
付図 1-2	越流部貯水位～流量係数の関係（54 年度案）	157
付表 1-5	越流部水面形（54 年度案：W.L.= 324.3m）	158
付図 1-3	越流部水面形（54 年度案：W.L.= 324.3m）	159
付表 1-6	越流部貯水位～放流量の関係（55 年度案：図 5-1-1 参照）	162
付図 1-4	越流部貯水位～放流量の関係（55 年度案）	163
付図 1-5	越流部貯水位～流量係数の関係（55 年度案）	163
付図 1-6	越流部水面形（55 年度案）	164
付表 1-7	越流部貯水位～放流量の関係（56 年度案：図 5-1-1 参照）	165
付図 1-7	越流部貯水位～放流量の関係（56 年度案）	166
付図 1-8	越流部貯水位～流量係数の関係（56 年度案：ゲート全開）	166
付図 1-9	越流部貯水位～流量係数の関係（56 年度案：ゲート半開）	167
付表 1-8	越流部圧力分布（56 年度案：W.L.= 324.3m）	168
付図 1-10	越流部圧力分布（56 年度案：W.L.= 324.3m）	169
付表 1-9	越流部水面形（56 年度案：W.L.= 324.3m）	170
付図 1-11	越流部水面形（56 年度案：W.L.= 324.3m）	170

2. 下段放流管

付表 2-1	下段放流管貯水位～放流量の関係（最終案：図 4-7～9 参照）	171
付表 2-2	下段放流管路内圧力分布（最終案：図 5-2-7 参照）	173
付表 2-3	下段放流管圧力降下係数（最終案：図 5-2-8 参照）	177
付表 2-4	下段放流管開水路底面圧力分布（図 5-2-9, 10 参照）	177
付表 2-5	下段放流管開水路水面形（拡幅 0.5 m：図 5-2-11 参照）	199
付表 2-6	下段放流管開水路水面形（拡幅量変化：図 5-2-13 参照）	202
付表 2-7	下段放流管貯水位～放流量の関係（54 年度案：図 5-2-1 参照）	203
付図 2-1	下段放流管貯水位～放流量の関係（54 年度案）	204
付図 2-2	下段放流管貯水位～流量係数の関係（54 年度案）	205
付表 2-8	下段放流管圧力降下係数（54 年度案）	206
付図 2-3	下段放流管圧力降下係数分布（54 年度案）	206

3. 上段放流管

付表 3-1	上段放流管貯水位～放流量の關係（最終案：図 4-6, 8 参照）	207
付表 3-2	上段放流管内圧力分布（最終案：図 5-3-3 参照）	208
付表 3-3	上段放流管圧力降下係数（最終案：図 5-3-4 参照）	213
付表 3-4	上段放流管開水路底面の圧力分布（最終案：図 5-3-5 参照）	213
付表 3-5	上段放流管開水路部水面形（最終案：図 5-3-6 参照）	218
付表 3-6	上段放流管貯水位～放流量の關係（54 年度案：図 5-3-1 参照）	219
付図 3-1	上段放流管貯水位～放流量の關係（54 年度案）	220
付図 3-2	上段放流管貯水位～流量係数の關係（54 年度案）	220
付表 3-7	上段放流管圧力降下係数（54 年度案：図 5-3-4 参照）	221

4. 減勢工

付表 4-1	減勢池内水面形（分離型：図 5-5-3 参照）	222
付表 4-2	減勢池内水面形（副ダム高 10m：図 5-5-7 参照）	223
付表 4-3	減勢池内水面形（最終案：図 5-5-13 参照）	224
付表 4-4	副ダム壁面圧力（最終案：図 5-5-16 参照）	225
付表 4-5	二次減勢工下流水面形（最終案：図 5-5-20 参照）	226
付表 4-6	二次減勢工下流流速分布（最終案：図 5-5-21 参照）	227

5. 下流河道

付表 5-1	下流河道流速分布（改修河道：図 6-6 参照）	228
付表 5-2	下流河道水面（改修河道：図 6-7 参照）	229

付表 1-1 越流部貯水位～放流量（最終案：図 4-1～4 参照）

ゲート全開			
EL (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)	Cs
324.475	12.175	3566.825	2.099
324.031	11.731	3378.449	2.102
323.419	11.119	3119.043	2.103
322.925	10.625	2878.167	2.078
322.363	10.063	2634.202	2.063
321.706	9.406	2371.708	2.055
321.069	8.769	2115.391	2.037
320.450	8.150	1893.043	2.034
319.831	7.531	1670.696	2.021
319.219	6.919	1448.348	1.990
318.575	6.275	1244.529	1.979
317.825	5.525	1000.564	1.926
317.013	4.713	778.217	1.902
316.163	3.863	552.781	1.820
315.069	2.769	324.257	1.760
314.031	1.731	151.320	1.661

Gs=4.0			
EL (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)	Cs
324.875	12.575	1439.083	1.847
323.244	10.944	1318.645	1.841
321.594	9.294	1188.942	1.840
320.519	8.219	1093.209	1.835
319.581	7.281	1016.005	1.854
318.981	6.681	963.506	1.870
318.550	6.250	926.449	1.831

Gs=1.0			
EL (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)	Cs
325.331	13.031	364.403	1.716
323.613	11.313	338.154	1.714
321.369	9.069	302.640	1.723
319.913	7.613	276.390	1.728
318.125	8.825	243.965	1.763
316.675	4.375	209.995	1.779
315.769	3.469	185.290	1.794
315.088	2.788	163.673	1.807

Gs=5.0			
EL (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)	Cs
324.619	12.319	1769.517	1.888
322.900	10.600	1607.388	1.890
321.481	9.181	1460.701	1.895
320.913	8.613	1405.114	1.908
320.538	8.238	1374.232	1.928
320.200	7.900	1337.174	1.936
319.744	7.444	1306.292	1.981

Gs=2.0			
EL (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)	Cs
325.013	12.713	734.986	1.790
323.544	11.244	680.940	1.774
322.225	9.925	636.161	1.775
320.925	8.625	589.839	1.781
318.388	6.088	481.753	1.783
317.450	5.150	438.759	1.798
316.013	3.713	358.277	1.823

Gs=6.0			
EL (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)	Cs
324.938	12.638	2167.890	1.948
323.775	11.475	2035.099	1.952
322.531	10.231	1897.675	1.975
321.800	9.500	1815.839	1.997

Gs=3.0			
EL (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)	Cs
325.550	13.250	1124.090	1.823
324.000	11.700	1043.798	1.817
322.569	10.269	963.506	1.810
320.894	8.594	869.317	1.817
319.538	7.238	781.304	1.817
318.187	5.881	688.660	1.837
317.438	5.138	639.249	1.876

Gs=7.0			
EL (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)	Cs
325.531	13.231	2606.409	2.000
324.356	12.059	2464.353	2.020
324.438	11.138	2356.267	2.049

付表 1-2 越流部底面圧力（最終案：図 5-1-5, 6 参照）

			WL.324.3m		WL.323.0m		WL.= 324.3m												
	ダム軸からの距離	ピエゾ埋設標高	ゲート全開		ゲート全開		Gs = 1.0m		Gs = 2.0m		Gs = 3.0m		Gs = 4.0m		Gs = 5.0m		Gs = 6.0m		
			E.L.	p/w	E.L.	p/w	E.L.	p/w	E.L.	p/w	E.L.	p/w	E.L.	p/w	E.L.	p/w	E.L.	p/w	
測線 1 - 1	-2.84	311.55	310.89	-0.66	312.21	0.66	324.18	12.62	323.64	12.09	323.05	11.50	321.99	10.44	320.64	9.09	319.30	7.75	
	2	-1.66	312.19	312.74	0.55	313.49	1.30	324.14	11.96	323.58	11.40	322.89	10.71	321.71	9.52	320.49	8.30	319.33	7.15
	3	0.00	312.30	313.96	1.66	314.36	2.06	323.99	11.69	323.11	10.81	322.11	9.81	320.80	8.50	319.71	7.41	318.77	6.47
	4	2.00	312.07	312.21	0.14	312.80	0.73	322.74	10.67	319.52	7.45	317.77	5.70	316.71	4.64	315.99	3.92	315.49	3.42
	5	4.00	311.48	311.49	0.01	311.93	0.45	312.18	0.70	312.33	0.86	312.49	1.01	312.55	1.08	312.61	1.14	312.71	1.23
	6	6.00	310.56	310.61	0.05	310.99	0.42	310.64	0.08	310.46	-0.11	310.39	-0.17	310.39	-0.17	310.55	-0.01	310.74	0.17
	7	8.00	309.36	309.71	0.35	309.99	0.63	309.58	0.23	309.52	0.16	309.39	0.04	309.39	0.04	309.39	0.04	309.49	0.13
	8	10.00	307.87	307.83	-0.03	308.11	0.25	308.05	0.19	307.86	0.00	307.71	-0.16	307.64	-0.22	307.58	-0.28	307.61	-0.25
	9	12.00	306.10	307.18	1.07	306.64	0.54	306.77	0.67	306.61	0.51	306.30	0.20	306.27	0.17	306.18	0.07	306.18	0.07
	10	14.00	304.07	304.21	0.13	304.39	0.32	304.24	0.16	304.14	0.07	304.05	-0.02	304.02	-0.06	304.08	0.01	304.11	0.04
	11	16.00	301.79	303.27	1.48	303.18	1.39	302.36	0.57	302.46	0.67	302.30	0.51	302.52	0.73	302.68	0.89	302.74	0.95
測線 2 - 1	-2.84	311.55	308.93	-2.63	310.93	-0.63	324.18	12.62	323.64	12.09	323.02	11.47	321.89	10.34	320.46	8.91	319.11	7.56	
	2	-1.67	312.19	311.80	-0.39	312.89	0.71	324.11	11.93	323.58	11.40	322.86	10.68	321.83	9.65	320.52	8.33	319.46	7.27
	3	-0.00	312.30	313.49	1.19	314.05	1.75	324.02	11.72	323.18	10.88	322.30	10.00	321.18	8.88	319.89	7.59	319.24	6.94
	4	2.00	312.07	312.30	0.23	312.86	0.79	322.71	10.64	319.71	7.64	318.21	6.14	317.24	5.17	316.55	4.48	316.30	4.23
	5	4.00	311.48	311.55	0.08	312.05	0.58	311.86	0.39	311.93	0.45	312.55	1.08	312.68	1.20	312.93	1.45	313.18	1.70
	6	6.00	310.56	310.77	0.20	311.14	0.58	310.77	0.20	310.77	0.20	310.77	0.20	310.58	0.02	310.74	0.17	311.24	0.67
	7	8.00	309.36	309.74	0.38	310.11	0.76	309.83	0.48	310.05	0.69	310.05	0.69	309.55	0.19	309.49	0.13	309.86	0.51
	8	10.00	307.87	307.99	0.12	308.27	0.40	308.39	0.53	308.55	0.69	308.61	0.75	308.14	0.28	307.89	0.03	308.21	0.34
	9	12.00	306.10	306.21	0.10	306.49	0.39	306.52	0.42	306.68	0.57	306.86	0.76	306.61	0.51	306.49	0.39	306.46	0.35
	10	14.00	304.07	304.58	0.51	304.77	0.69	304.49	0.41	304.58	0.51	304.71	0.63	304.71	0.63	304.80	0.73	304.83	0.76
	11	16.00	301.79	303.14	1.36	303.24	1.45	301.86	0.07	301.86	0.07	301.96	0.17	302.39	0.61	302.71	0.92	302.89	1.11
	12	20.00	296.71	298.93	2.22	298.77	2.06	296.83	0.13	296.89	0.19	297.14	0.44	297.61	0.91	297.96	1.25	298.52	1.81
	13	24.00	291.58	293.93	2.35	293.55	1.97	291.86	0.28	291.99	0.41	292.24	0.66	292.55	0.97	292.83	1.25	293.18	1.60
	14	28.00	286.45	288.24	1.79	287.83	1.38	285.93	-0.53	285.96	-0.49	285.96	-0.49	286.11	-0.34	286.43	-0.03	286.83	0.38
	15	32.00	281.32	283.43	2.10	283.05	1.73	281.58	0.26	281.58	0.26	281.80	0.48	281.99	0.67	282.18	0.85	282.49	1.17
	16	36.00	276.19	278.43	2.23	278.08	1.89	276.33	0.14	276.49	0.29	276.93	0.73	276.99	0.79	277.36	1.17	277.61	1.42
	17	40.00	271.07	272.86	1.80	272.68	1.61	271.89	0.83	272.11	1.05	272.27	1.20	272.27	1.20	272.36	1.30	272.55	1.49
	18	44.00	265.94	268.71	2.77	268.52	2.58	266.86	0.93	267.33	1.39	267.61	1.68	267.74	1.80	267.99	2.05	268.24	2.30

付表 1-3 越流部水面形 (最終案: 図 5-1-7, 8 参照)

W.L = 323.0m ゲート全開											W.L = 324.3m ゲート全開										
測線	1		2	3		4		5	6		1		2	3		4		5	6		
ダム軸からの距離	max	mean	mean	max	mean	max	mean	mean	max	mean	max	mean	mean	max	mean	max	mean	mean	max	mean	
-15.00	322.86	322.86	322.80	322.83	322.83	322.84	322.84	322.89	322.93	322.93	324.24	324.24	324.21	324.14	324.14	324.18	324.18	324.14	324.14	324.14	
-12.50	322.80	322.80	322.86	322.83	322.83	322.86	322.86	322.89	322.83	322.83	324.14	324.14	324.08	324.14	324.14	324.08	324.08	324.11	324.05	324.05	
-10.00	322.76	322.76	322.69	322.73	322.73	322.82	322.82	322.77	322.80	322.80	324.02	324.02	323.99	324.05	324.05	324.05	324.05	323.99	324.05	324.05	
-7.50	322.53	322.53	322.68	322.71	322.71	322.71	322.71	322.71	322.77	322.77	323.68	323.68	323.86	324.02	324.02	324.01	324.01	323.86	324.02	324.02	
-5.00	321.61	321.61	322.36	322.71	322.71	322.52	322.52	322.41	322.71	322.71	322.74	322.74	323.55	322.83	322.83	323.77	323.77	323.63	323.93	323.93	
-2.50	320.33	320.33	322.02	321.89	321.89	321.43	321.43	322.05	321.71	321.71	321.27	321.27	323.08	323.21	323.21	322.64	322.64	323.21	322.83	322.83	
0.00	319.63	319.63	321.21	320.86	320.86	320.33	320.33	321.19	320.61	320.61	320.11	320.11	322.24	321.96	321.96	321.36	321.36	322.46	321.77	321.77	
2.50	319.58	319.58	320.21	320.21	320.21	320.02	320.02	320.26	320.04	320.04	320.14	320.14	321.14	321.33	321.33	320.86	320.86	321.46	320.99	320.99	
5.00	319.46	319.46	318.96	319.33	319.33	319.46	319.46	319.14	319.30	319.30	319.93	319.93	320.05	320.27	320.27	320.30	320.30	320.14	320.21	320.21	
7.50	318.77	318.77	317.52	318.21	318.21	318.52	318.52	317.71	318.32	318.32	319.46	319.46	318.33	319.19	319.19	319.39	319.39	318.58	319.18	319.18	
10.00	317.53	317.53	315.95	316.58	316.58	317.13	317.13	316.14	316.83	316.83	318.58	318.58	317.05	317.49	317.49	318.21	318.21	317.33	317.80	317.80	
12.50	315.86	315.86	313.93	314.70	314.70	315.43	315.43	314.08	315.02	315.02	317.11	317.11	314.68	315.64	315.64	316.43	316.43	315.21	315.96	315.96	
15.00	313.59	313.59	311.44	312.23	312.23	313.02	313.02	311.55	312.74	312.74	315.14	315.14	312.52	313.21	313.21	314.27	314.27	312.80	313.86	313.86	
17.50	311.05	311.05	309.18	309.76	309.76	310.48	310.48	309.47	310.02	310.02	313.02	313.02	310.11	310.52	310.52	311.61	311.61	310.39	311.30	311.30	
20.00	308.36	308.18	305.68	306.66	306.43	307.80	307.52	306.39	307.55	307.21	310.83	310.33	307.05	307.71	307.71	308.09	308.09	307.28	308.03	308.03	
22.50	305.09	304.63	302.86	303.38	303.03	304.11	303.93	303.02	304.14	303.86	307.64	306.99	303.86	304.18	304.18	304.84	304.84	303.84	304.66	304.66	
25.00	301.02	300.72	299.38	299.86	299.86	300.02	299.89	299.58	300.24	300.11	304.36	303.46	299.89	300.46	300.11	301.16	300.97	300.41	301.78	301.44	
27.50	297.77	297.21	296.39	296.63	295.93	296.58	296.46	296.33	297.64	297.08	300.93	299.64	296.68	297.18	296.86	297.84	297.53	297.25	297.94	297.72	
30.00	294.39	293.43	292.43	291.99	291.80	293.33	292.99	292.71	293.93	293.77	295.99	295.52	293.21	293.86	293.27	293.91	293.72	293.72	294.81	293.97	
32.50	290.10	289.80	289.63	289.05	288.80	289.96	289.43	289.58	290.83	290.14	292.33	291.55	290.21	289.83	289.21	290.66	290.28	290.28	291.34	291.03	
35.00	286.29	285.96	286.08	285.79	285.43	286.08	285.80	286.14	287.55	286.89	287.93	286.93	286.14	286.02	285.68	287.16	286.72	286.97	287.94	287.59	
37.50	283.02	282.46	282.74	282.47	281.93	282.80	282.30	282.99	284.18	283.77	284.27	283.77	283.08	282.64	282.33	283.34	282.78	283.47	284.53	284.09	
40.00	279.82	279.39	279.46	279.24	278.71	279.61	279.27	279.64	280.74	280.24	281.14	280.64	279.89	279.21	278.89	280.34	279.78	280.47	280.78	280.25	
42.50	276.27	275.80	275.96	275.64	275.39	276.27	275.96	276.58	277.71	277.27	277.08	275.96	276.64	276.14	275.83	276.72	276.34	277.41	277.72	277.03	
45.00	272.96	272.46	272.61	272.93	272.14	273.27	272.77	272.96	274.71	273.99	273.96	273.02	273.74	272.83	272.77	273.53	273.22	273.97	274.34	273.78	
47.50	270.11	269.33	269.18	269.11	268.83	269.89	269.39	269.77	271.39	270.64	270.02	269.58	269.99	269.71	269.39	270.28	270.03	270.66	271.22	270.63	

付表 1-4 越流部貯水位～放流量の関係(54年度案:図5-1-1参照)

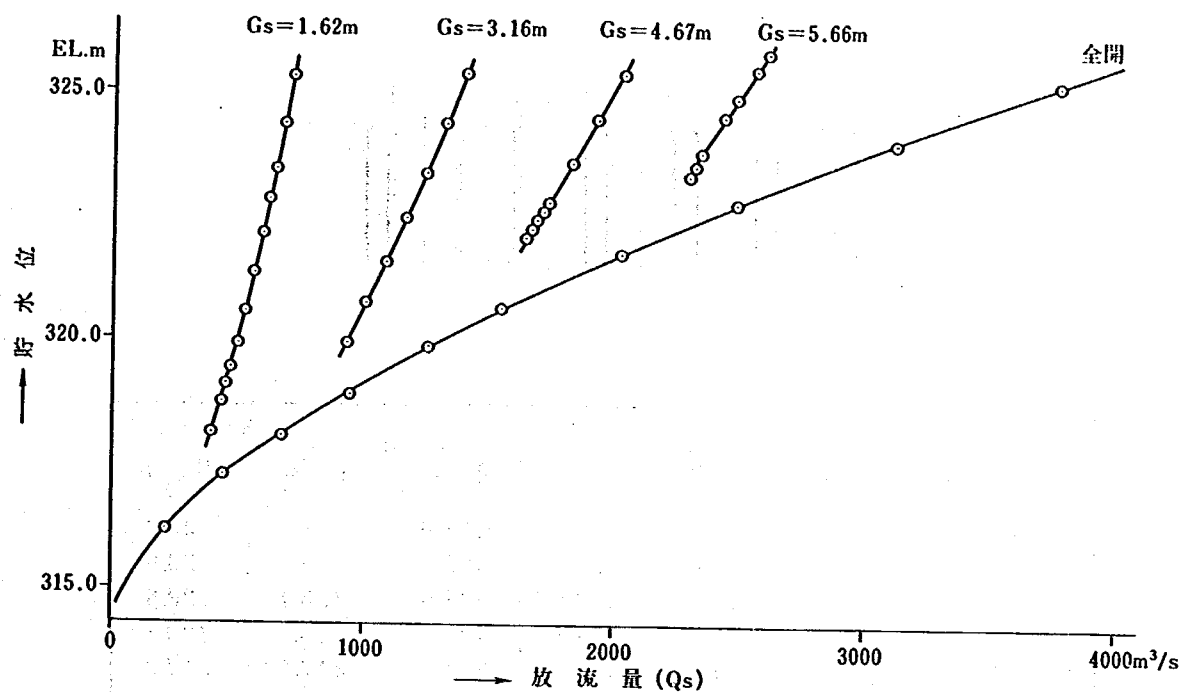
ゲート全開			
EL (m)	Hs (m)	Qs(m ³ /s)	Cs
325.175	10.875	3766.99	2.101
323.981	9.681	3120.32	2.072
322.762	8.463	2482.30	2.017
321.713	7.413	2021.54	2.003
320.650	6.350	1543.48	1.929
319.850	5.550	1247.63	1.908
318.969	4.669	940.67	1.865
318.088	3.788	670.14	1.818
317.250	2.950	436.67	1.724
316.194	1.894	213.70	1.640

Gs = 5.66m		
EL (m)	Hs (m)	Qs(m ³ /s)
325.769	11.469	2603.93
325.425	11.125	2558.22
324.888	10.588	2477.93
324.506	10.206	2430.99
323.750	9.450	2335.26
323.519	9.219	2314.26
323.305	9.050	2290.17

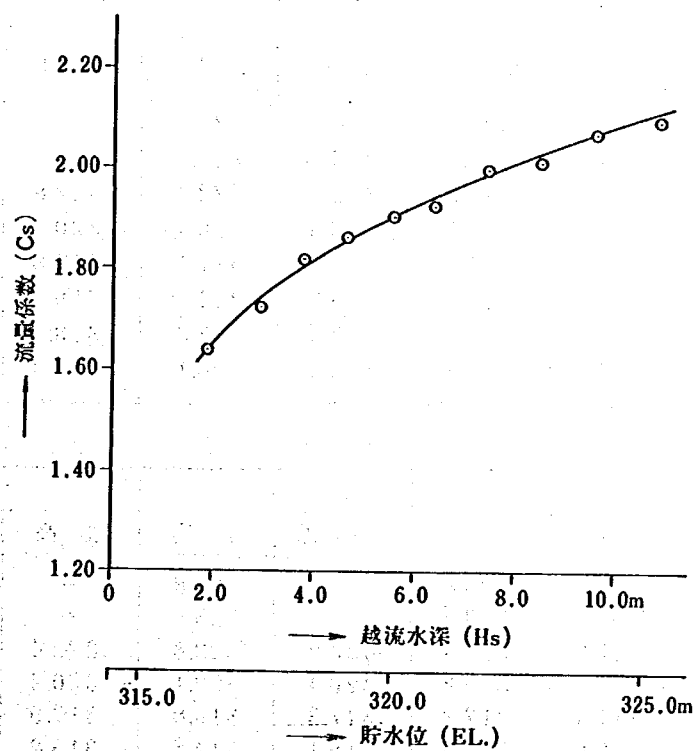
Gs = 4.67m		
E.L (m)	Hs (m)	Qs(m ³ /s)
325.369	11.069	2033.14
324.419	10.119	1923.31
323.588	9.288	1827.57
322.781	8.481	1729.99
322.588	8.288	1710.22
322.406	8.106	1683.67
322.250	7.950	1668.84
322.063	7.763	1650.93

Gs=3.16m		
E.L (m)	Hs (m)	Qs(m ³ /s)
325.338	11.038	1399.55
324.369	10.069	1321.73
323.338	9.038	1242.06
322.425	8.125	1163.62
321.544	7.244	1085.18
320.769	6.469	1007.98
319.956	5.656	933.24

Gs = 1.62m		
E.L (m)	Hs (m)	Qs(m ³ /s)
325.300	11.000	716.46
324.356	10.056	683.72
323.456	9.156	648.52
322.831	8.531	625.05
322.138	7.838	594.48
321.331	7.031	560.51
320.581	6.281	528.08
319.925	5.625	495.97
319.425	5.125	471.25
319.094	4.794	453.34
318.738	4.438	434.20
318.125	3.825	394.67

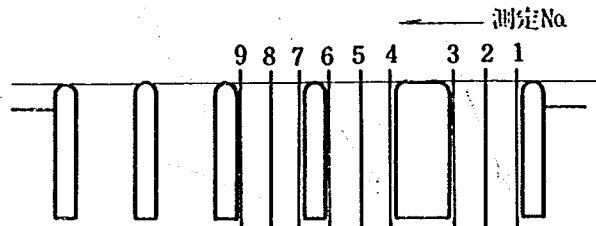


付図 1 - 1 越流部貯水位～放流量の関係 (54 年度案)



付図 1 - 2 越流部貯水位～放流量の関係 (54 年度案)

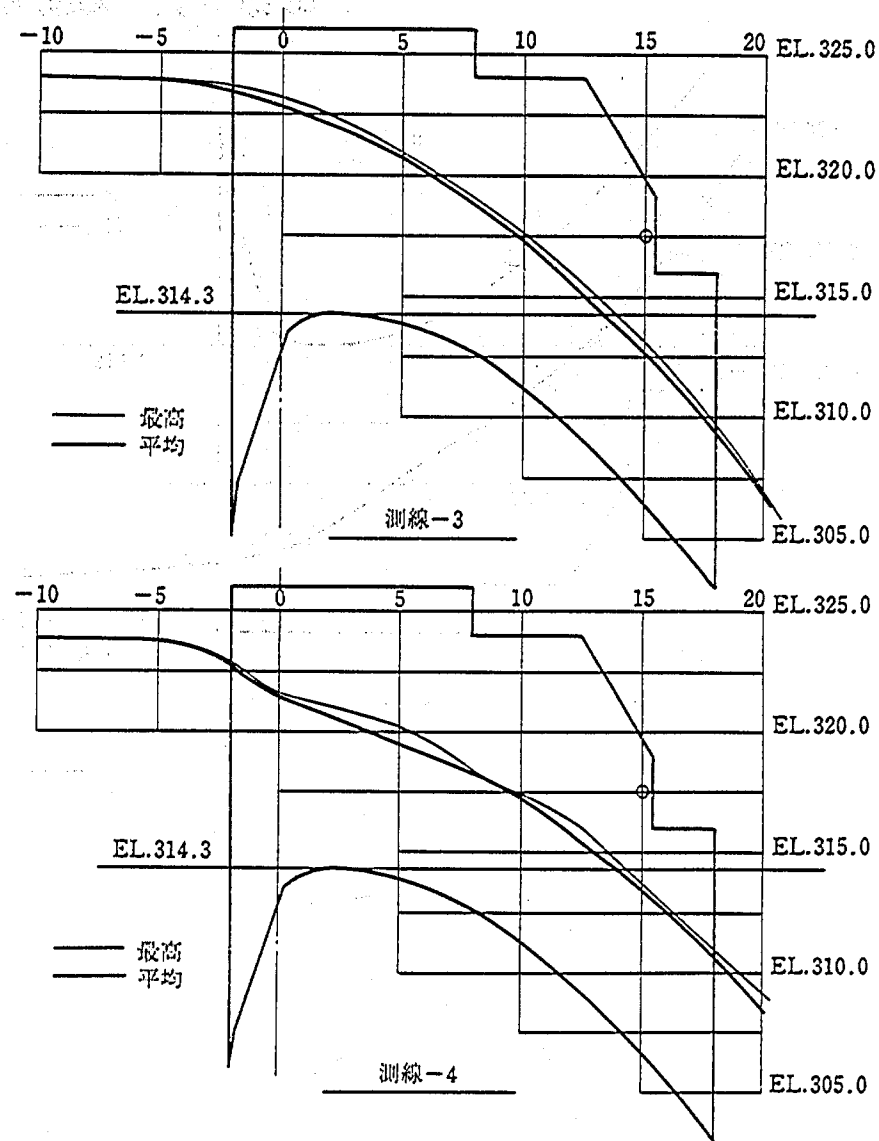
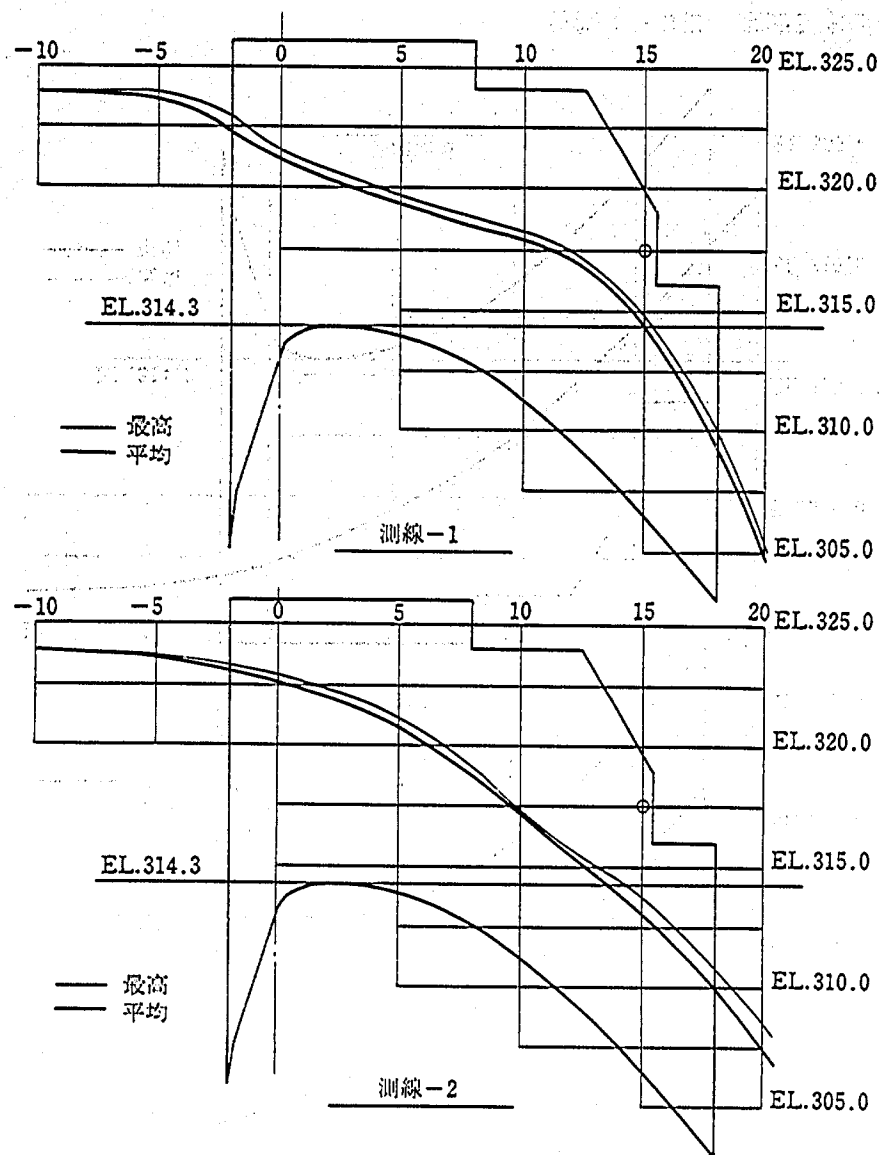
付表 1 - 5 越流部水面形 (54 年度案 : W L = 324.3m)



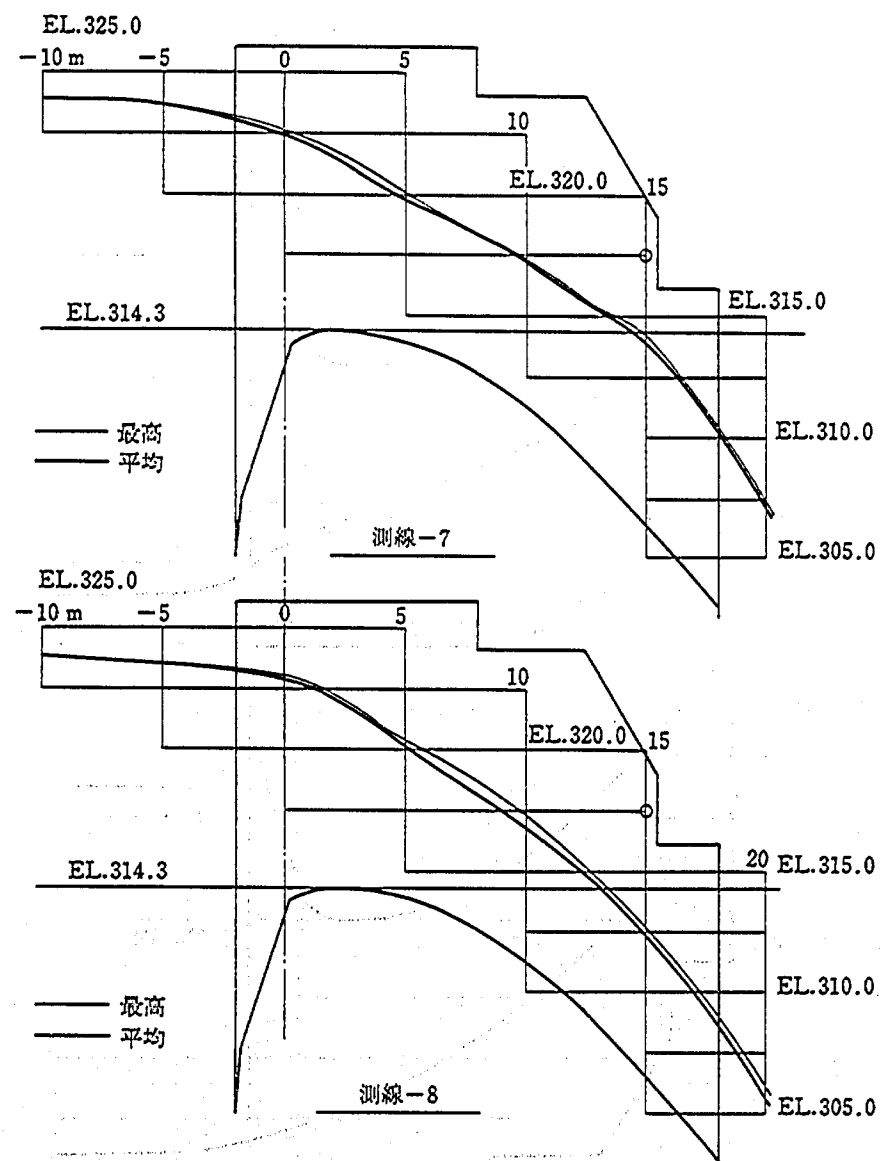
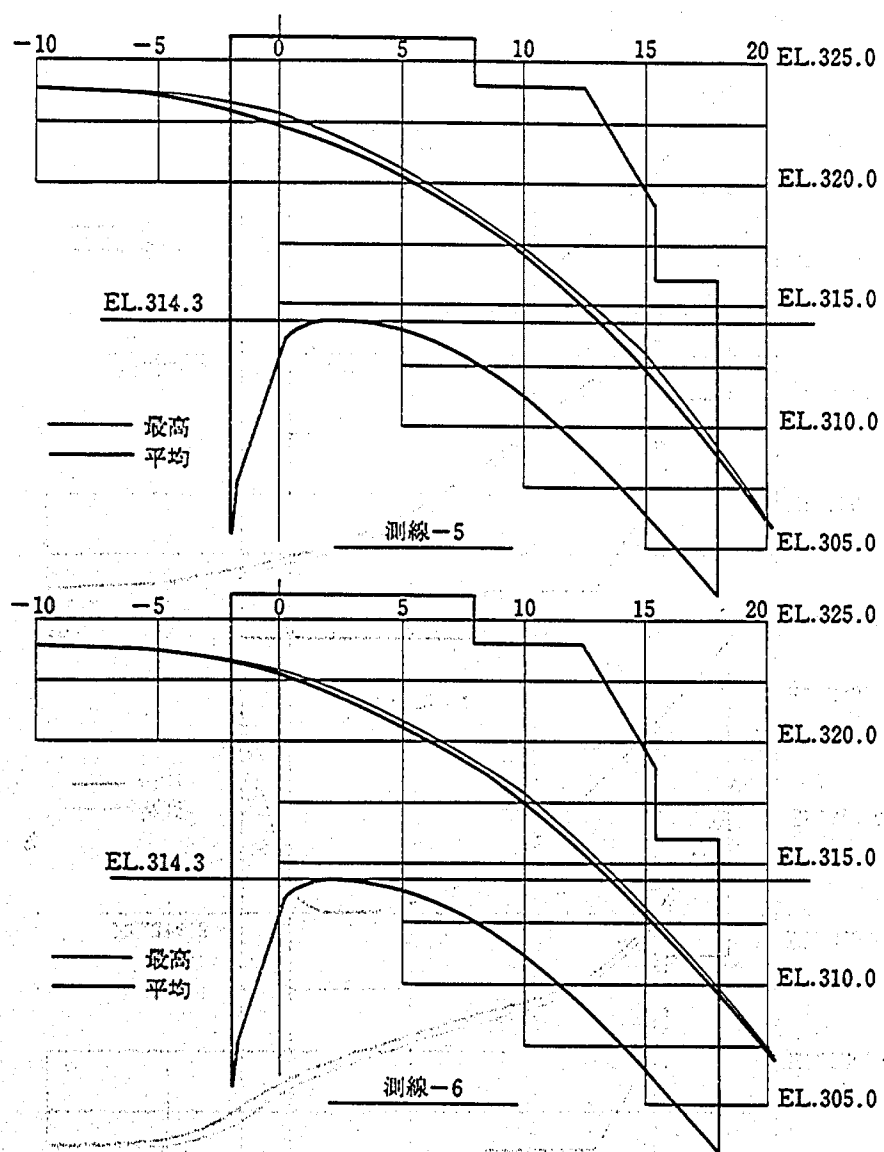
ダム軸からの 距 離	1		2		3	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
- 10 m	-	323.7	-	323.9	-	323.9
- 5	323.1	323.6	323.7	323.6	-	323.9
0	321.4	321.1	322.9	322.6	323.1	322.8
5	319.7	319.3	321.1	320.7	320.9	320.7
10	318.1	317.8	317.3	317.1	317.6	317.3
12.5	316.9	316.8	315.4	315.1	315.5	315.0
15	314.6	314.1	313.6	313.1	314.1	313.8
20	305.1	304.9	308.5	307.4	306.9	306.7

ダム軸からの 距 離	4		5		6	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
- 10 m	-	323.9	-	323.8	-	323.8
- 5	323.8	323.7	323.7	323.6	-	323.7
0	321.6	321.5	322.8	322.4	322.8	322.7
5	320.2	319.5	320.5	320.4	320.7	320.6
10	317.4	317.3	317.3	317.1	317.8	317.6
12.5	316.1	315.4	315.2	314.8	315.6	315.3
15	313.8	313.5	313.0	312.3	313.1	312.9
20	307.1	308.5	306.3	306.1	307.3	307.1

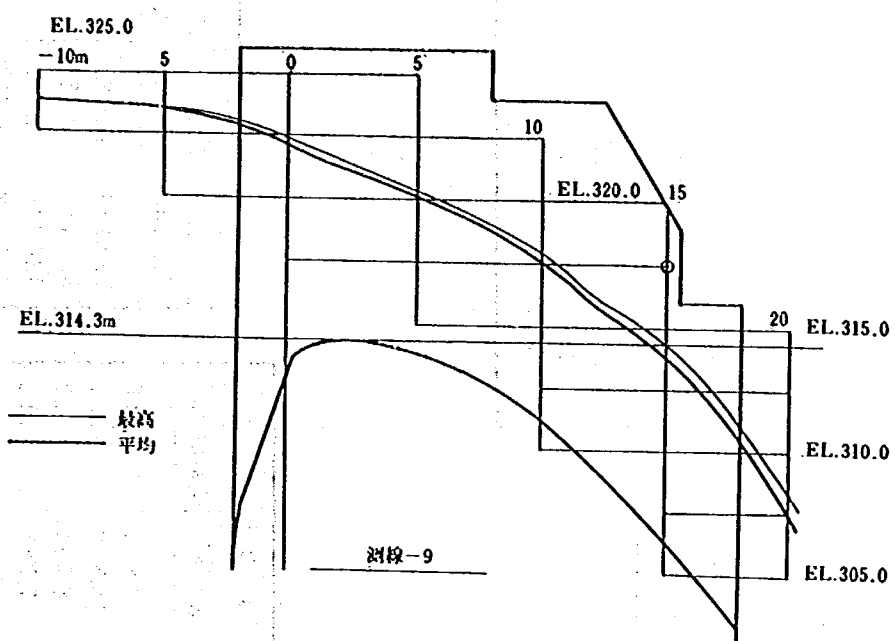
ダム軸からの 距 離	7		8		9	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
- 10 m	-	323.8	-	323.8	-	323.8
- 5	-	323.7	-	323.5	-	323.6
0	322.6	322.4	323.0	322.8	322.4	322.1
5	320.0	319.8	320.4	320.1	320.3	320.1
10	317.4	317.3	317.3	316.8	317.9	317.6
12.5	315.6	315.5	315.1	314.8	315.9	315.6
15	314.2	313.9	312.6	312.4	314.3	313.8
20	307.4	307.3	305.9	305.6	308.4	307.5



付図 1 - 3 (1) 越流部水面形 (54 年度案: $WL = 324.3\text{m}$)



付図 1 - 3 (2) 越流部水面形 (54 年度案: $WL = 324.3m$)



付図 1 - 3(3) 越流部水面形 (54 年度案: $WL = 324.3m$)

付表1-6 越流部貯水位～放流量の関係(55年度案:図5-1-1参照)

ゲート全開			
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)	Cs
325.019	12.519	3610.1	2.038
324.344	11.844	3298.2	2.023
323.619	11.119	2983.2	2.012
322.963	10.463	2702.1	1.996
322.169	9.669	2384.1	1.982
321.550	9.050	2161.7	1.985
320.919	8.419	1893.0	1.937
319.888	7.388	1522.5	1.896
318.981	6.481	1235.3	1.872
317.969	5.469	935.7	1.829
316.888	4.388	645.4	1.756
316.225	3.725	487.9	1.697
315.250	2.750	290.3	1.591
314.225	1.725	129.7	1.431

Gs = 6.0 m		
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)
325.406	12.906	2266.1
324.375	11.875	2140.1
323.963	11.463	2096.9
323.088	10.588	1995.0
322.313	9.813	1902.3
321.844	9.344	1880.7

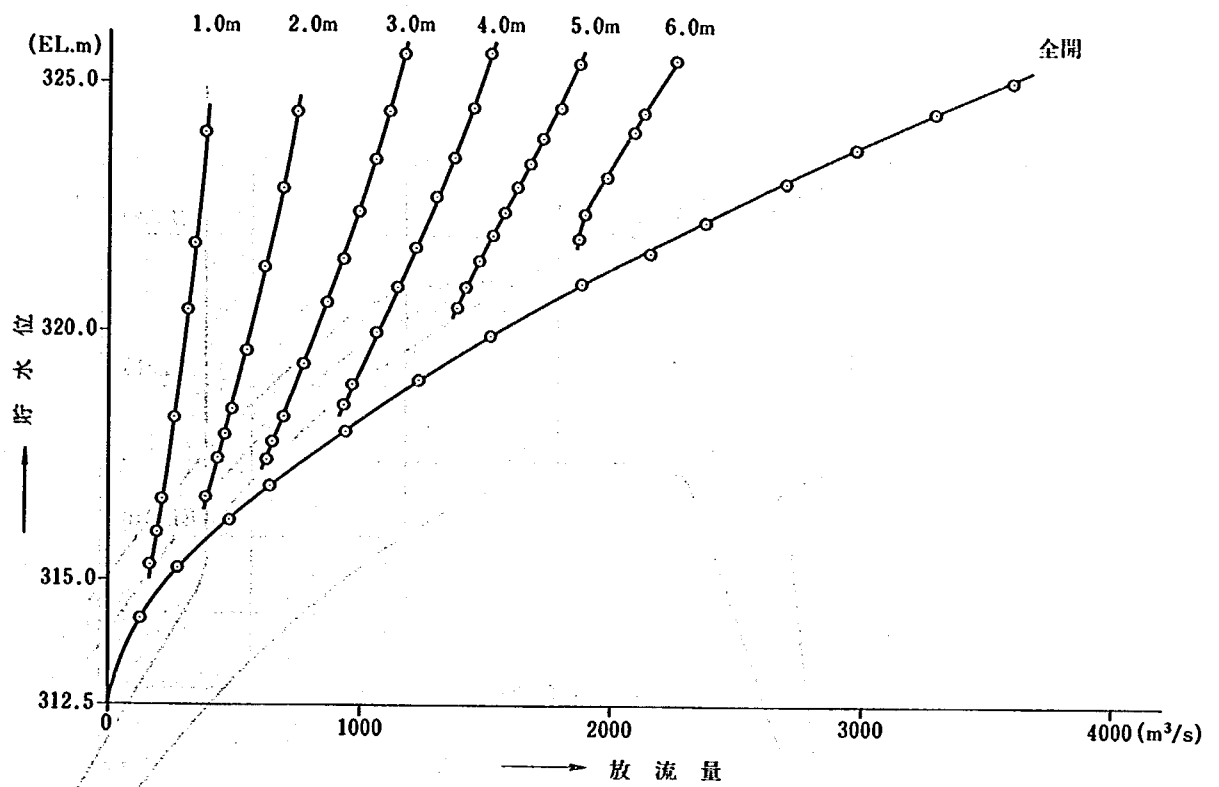
Gs = 5.0 m		
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)
325.331	12.837	1880.7
324.463	11.963	1806.6
323.838	11.338	1729.4
323.350	10.850	1683.0
322.875	10.375	1630.5
322.369	9.869	1578.0
321.900	9.400	1531.7
321.369	8.869	1473.1
320.850	8.350	1420.6
320.481	7.981	1386.6

Gs = 4.0 m		
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)
325.456	12.956	1525.6
324.456	10.956	1451.4
323.475	10.975	1374.2
322.669	10.169	1303.2
321.688	9.188	1219.8
320.863	8.363	1148.8
319.963	7.463	1062.3
318.925	6.425	963.5
318.506	6.006	935.7

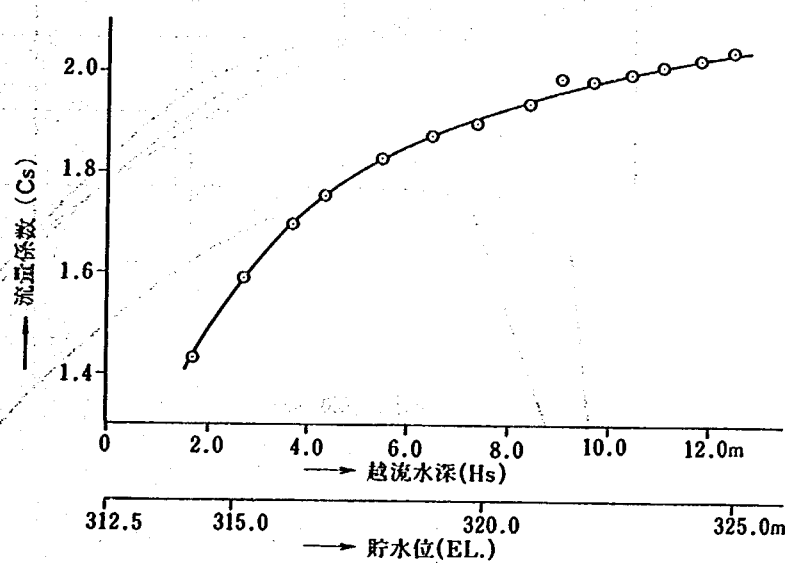
Gs = 3.0 m		
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)
325.544	13.044	1176.6
324.406	11.906	1114.8
323.425	10.925	1059.2
322.400	9.900	994.4
321.438	8.938	932.6
320.544	8.044	864.7
319.331	6.831	778.2
318.269	5.769	694.8
317.756	5.256	654.7
317.413	4.913	630.0

Gs = 2.0 m		
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)
324.400	11.900	753.5
322.850	10.350	691.7
321.294	8.794	620.7
319.588	7.088	552.8
318.400	5.919	491.0
317.900	5.400	463.2
317.444	4.944	438.5
316.694	4.194	389.1

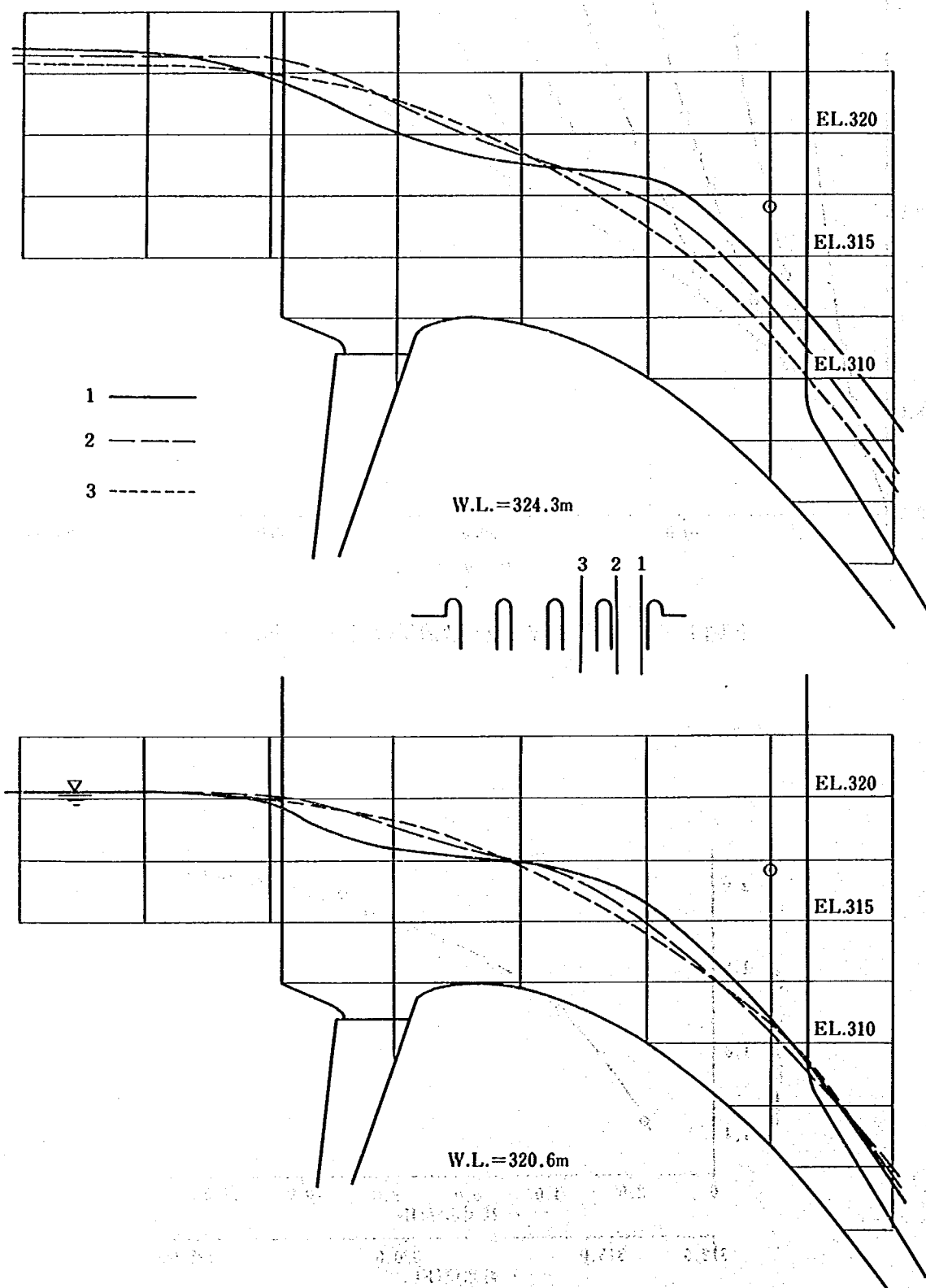
Gs = 1.0 m		
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m³/s)
323.981	11.481	389.1
321.756	9.256	344.3
320.419	7.919	318.1
318.294	5.794	265.6
316.619	4.119	216.2
315.950	3.450	193.0
315.320	2.819	169.8



付図 1-4 越流部貯水位～放流量の関係 (55年度案)



付図 1-5 越流部貯水位～流量係数の関係 (55年度案)



付図 1 - 6 越流部水面形 (55年度案)

付表 1-7 越流部貯水位～放流量の関係 (56年度案：図 5-1-1 参照)

ゲート全開			
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m ³ /s)	C s
325.544	13.643	4253.0	2.110
324.963	13.063	3978.8	2.107
324.369	12.469	3702.1	2.102
323.775	11.875	3412.4	2.085
322.925	11.025	3046.2	2.080
322.319	10.419	2765.1	2.056
321.513	9.613	2432.2	2.040
320.819	8.919	2150.1	2.018
319.994	8.094	1838.7	1.996
319.213	7.313	1564.5	1.978
318.275	6.375	1256.3	1.951
317.213	5.313	943.1	1.926
316.163	4.263	645.4	1.834
314.831	2.931	339.7	1.692

Gs = 4.0 m			
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m ³ /s)	C s
325.431	13.531	1516.3	1.863
323.606	11.706	1390.3	1.863
321.988	10.088	1270.5	1.866
320.850	8.950	1177.2	1.867
319.763	7.863	1077.8	1.864
318.806	6.906	987.6	1.871
318.131	6.231	925.8	1.894
317.775	5.875	896.8	1.921

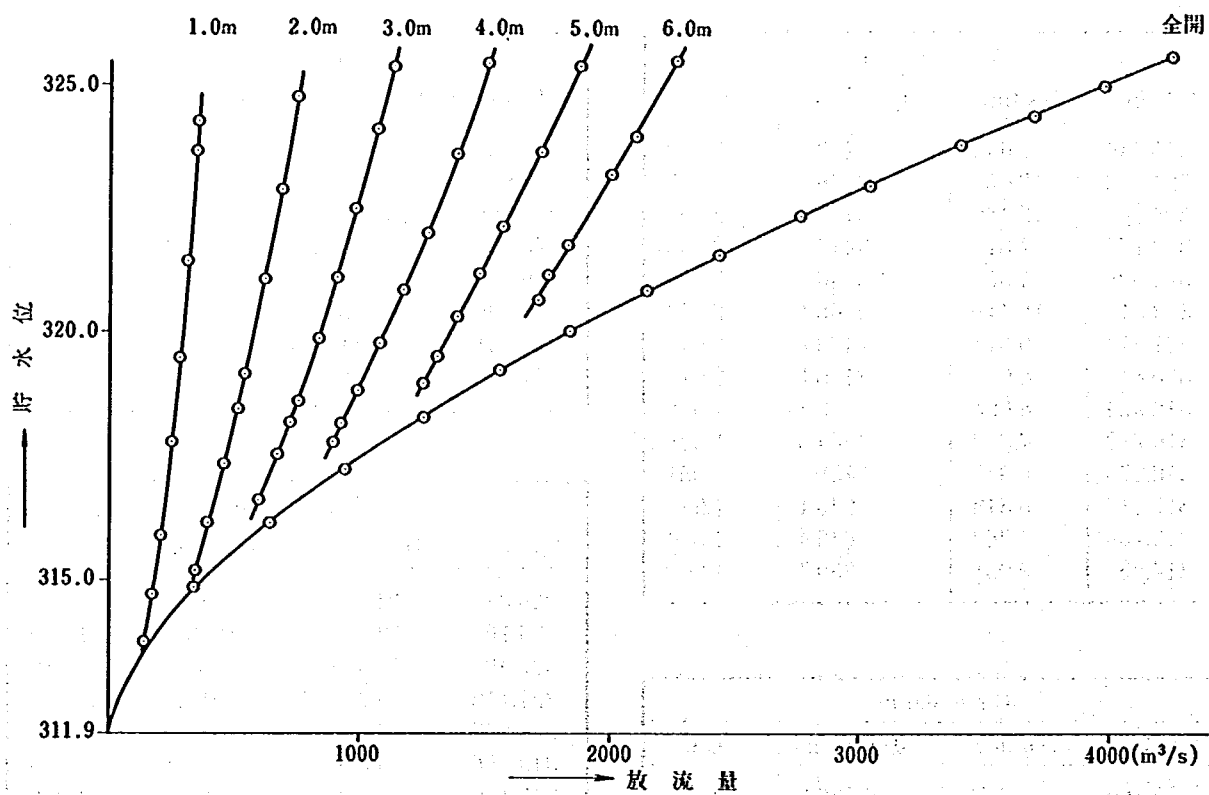
Gs = 6.0 m			
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m ³ /s)	C s
325.450	13.550	3266.1	1.945
323.944	12.044	2106.1	1.954
323.194	11.294	2009.2	1.949
321.731	9.831	1833.1	1.965
321.125	9.225	1757.8	1.977
320.625	8.725	1718.9	2.020

Gs = 3.0 m			
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m ³ /s)	C s
325.375	13.475	1137.7	1.828
324.106	12.206	1070.4	1.819
322.494	10.594	985.7	1.818
321.119	9.219	910.4	1.823
319.856	7.956	835.7	1.831
318.706	6.806	756.0	1.830
318.169	6.269	720.2	1.840
317.525	5.625	668.9	1.840
316.600	4.700	601.6	1.886

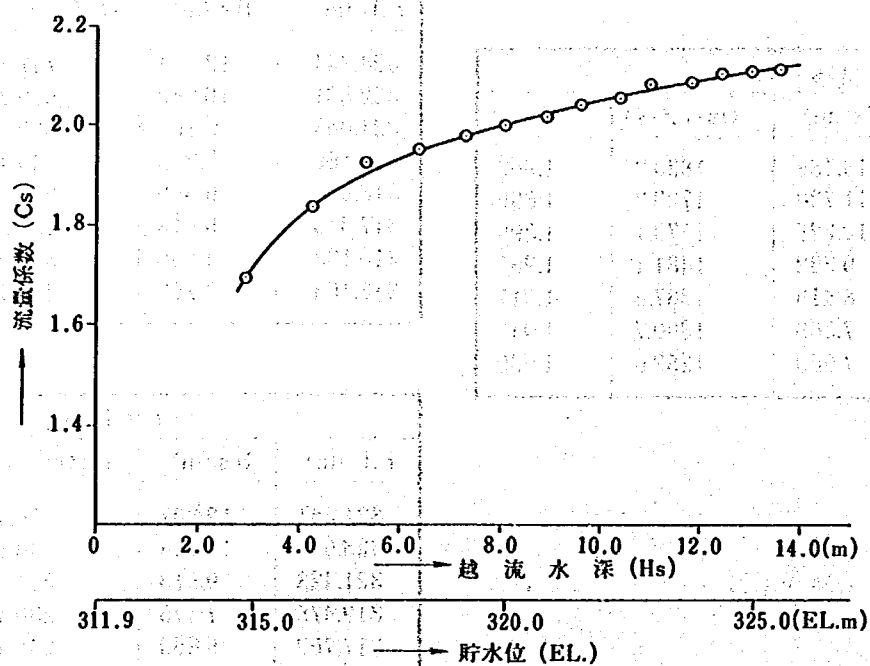
Gs = 5.0 m			
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m ³ /s)	C s
325.338	13.438	1833.2	1.902
323.638	11.738	1723.2	1.896
322.125	10.225	1573.1	1.895
321.181	9.282	1481.1	1.907
320.313	8.415	1387.8	1.917
319.488	7.588	1300.7	1.943
318.969	7.069	1252.6	1.980

Gs = 2.0 m			
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m ³ /s)	C s
324.744	12.844	747.3	1.810
322.881	10.989	686.2	1.810
321.063	9.163	620.7	1.812
319.150	7.250	545.4	1.820
318.450	6.550	514.5	1.822
317.313	5.413	458.9	1.824
316.138	4.238	395.9	1.841
315.163	3.263	343.4	1.919

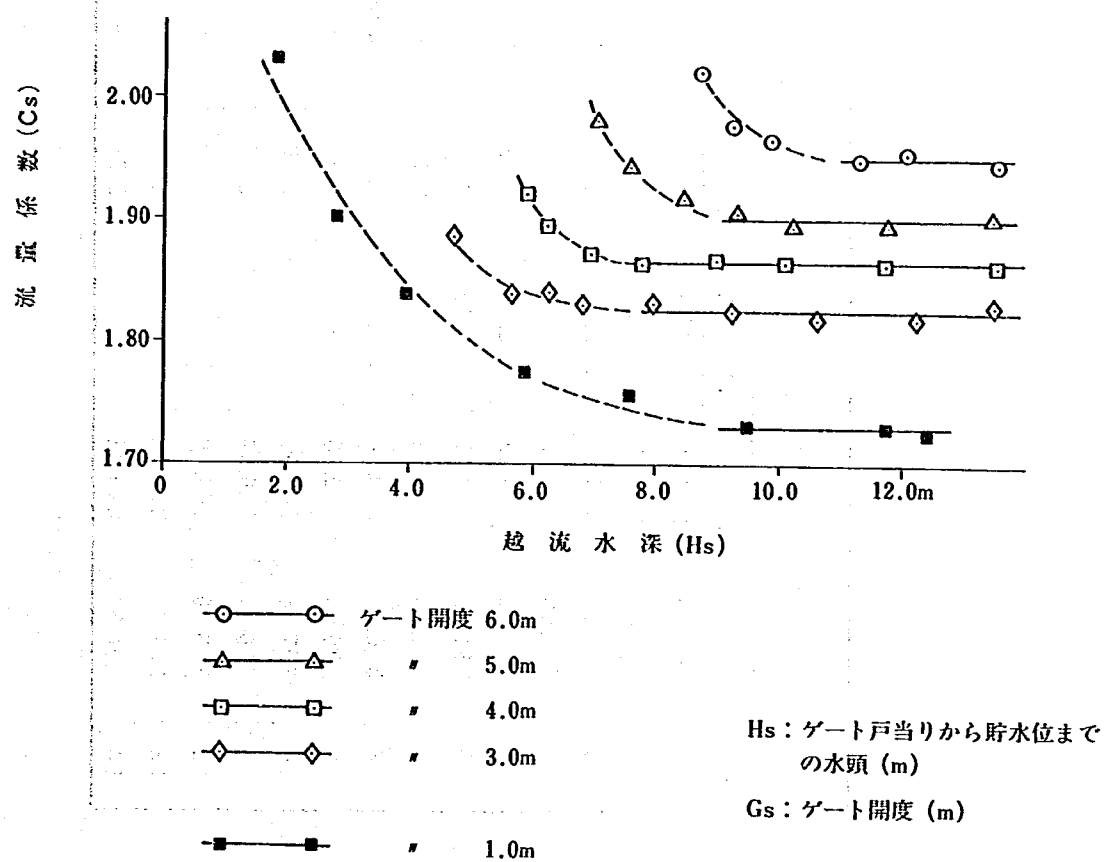
Gs = 1.0 m			
E.L (m)	Hs (m)	Qs (m ³ /s)	C s
324.281	12.381	356.4	1.723
323.644	11.744	348.3	1.731
321.423	9.513	311.9	1.732
319.475	7.575	280.4	1.757
317.763	5.863	246.4	1.774
315.863	3.963	205.1	1.839
314.706	2.806	172.9	1.901
313.750	1.850	140.8	2.032



付図 1 - 7 越流部貯水位～放流量の関係 (56年度案)

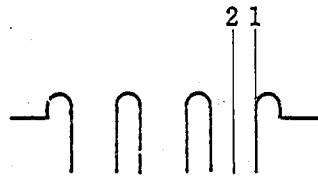


付図 1 - 8 越流部貯水位～放流係数の関係 (56年度案)



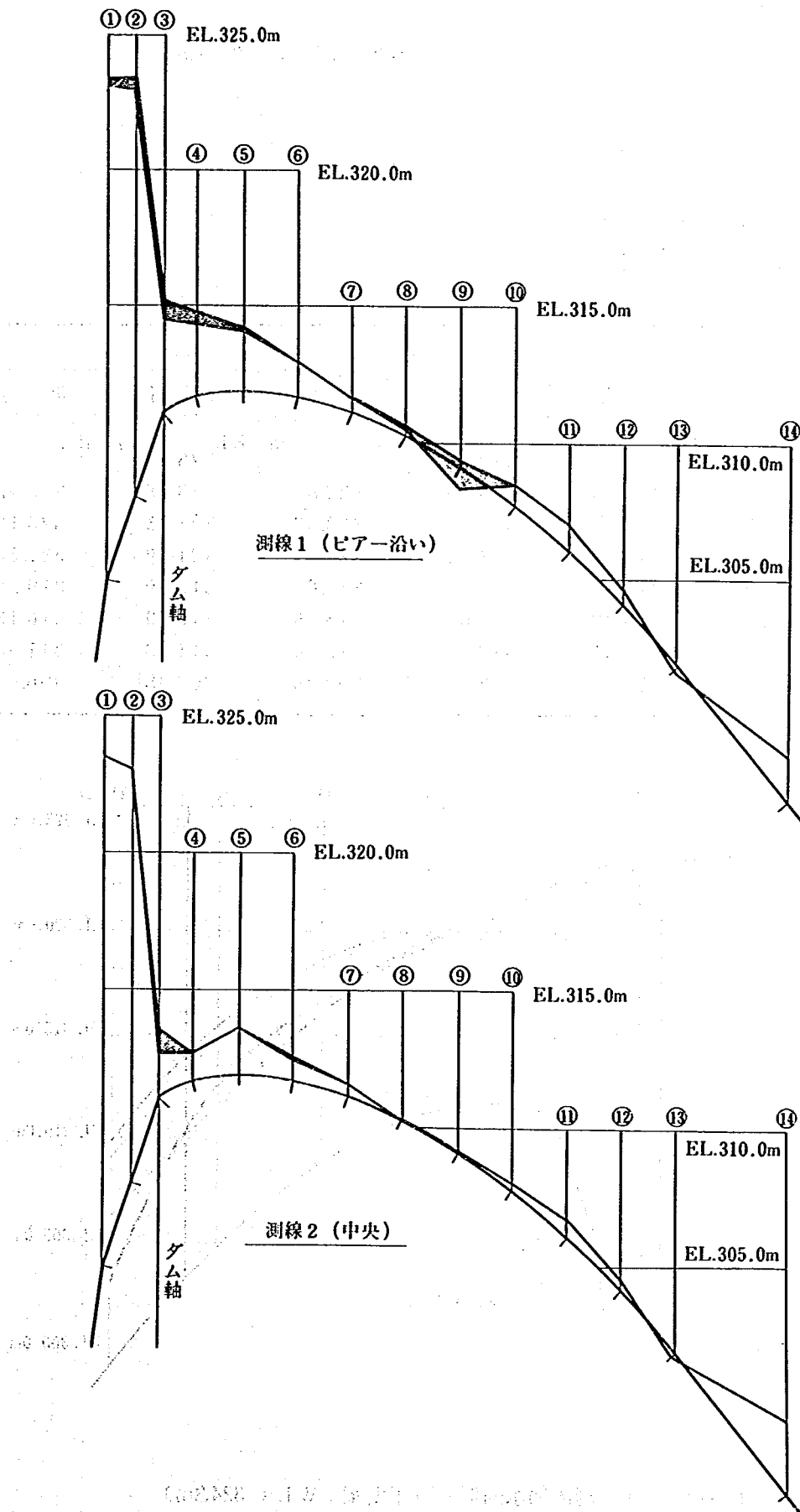
付図1-9 越流部貯水位～流量係数の関係(56年度案:ゲート半開)

付表 1-8 越流部圧力分布 (56年度案: WL = 324.3m)



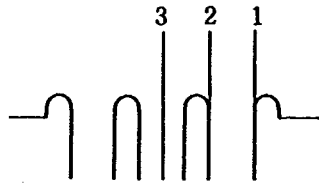
測 線 1					
ピエゾ No.	ピエゾ標高	圧 力 標 高		圧 力 水 頭	
		最 高	最 低	最 高	最 低
1	304.90	323.37	323.18	18.47	18.28
2	308.00	323.43	322.96	15.43	14.96
3	311.09	315.21	314.53	4.12	3.44
4	311.68	—	—	—	—
5	311.90	314.21	314.15	2.31	2.25
6	311.68	312.93	312.90	1.25	1.22
7	311.10	311.59	—	0.49	—
8	310.21	310.65	310.59	0.44	0.38
9	309.04	309.40	308.34	0.36	-0.70
10	307.58	308.46	—	0.88	—
11	305.87	307.03	—	1.16	—
12	303.90	304.59	—	0.69	—
13	301.67	301.59	—	-0.92	—
14	296.64	298.39	—	1.75	—

測 線 2					
ピエゾ No.	ピエゾ標高	圧 力 標 高		圧 力 水 頭	
		最 高	最 低	最 高	最 低
1	304.90	322.49	323.40	18.59	18.50
2	308.00	323.03	322.90	15.03	14.90
3	311.09	313.46	312.59	2.37	1.50
4	311.68	312.59	—	0.91	—
5	311.90	313.68	313.65	1.78	1.75
6	311.68	312.49	312.46	0.81	0.78
7	311.10	311.59	—	0.49	—
8	310.21	310.34	310.28	0.13	0.09
9	309.04	309.03	—	0.01	—
10	307.58	308.09	—	0.59	—
11	305.87	306.59	—	0.72	—
12	303.90	304.40	—	0.50	—
13	301.67	301.53	—	-0.14	—
14	296.64	299.28	—	2.64	—

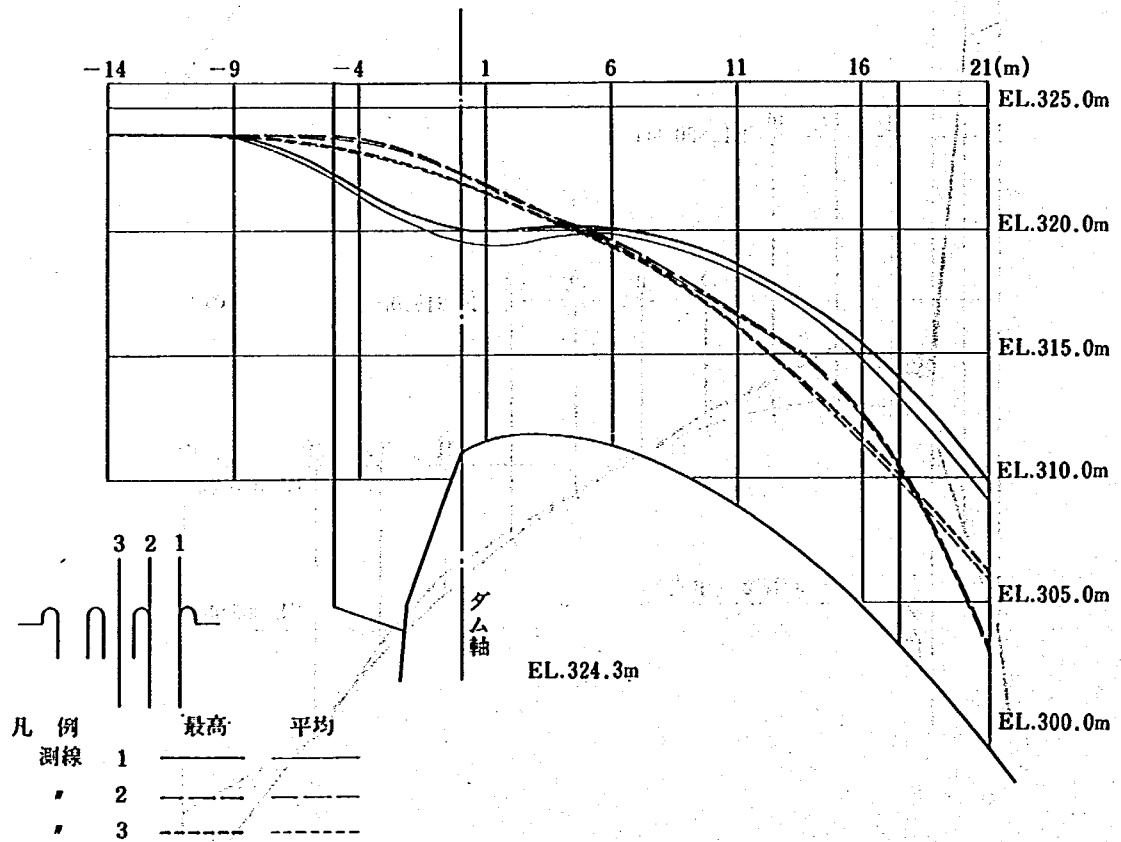


付図1 - 10 越流部圧力分布 (56年度案: WL = 324.3m)

付表 1 - 9 越流部水面形 (56 年度案 : WL = 324.3m)



測 線 測点	1		2		3	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
- 14	EL. 323.94	EL. 323.94	EL. 323.94	EL. 323.94	EL. 323.94	EL. 323.94
- 9	323.81	323.75	323.94	323.88	323.78	323.72
- 4	321.75	321.44	323.81	323.63	323.25	323.19
1	320.00	319.44	321.94	321.75	321.59	321.50
6	320.13	319.88	319.75	319.63	319.69	319.56
11	318.64	318.38	316.63	316.50	316.19	316.13
16	315.44	314.81	312.63	312.50	311.63	311.50
21	309.88	309.19	303.31	303.00	306.38	306.06



付図 1 - 11 越流部水面形 (56 年度案 : WL = 324.3m)

付表 2 - 1(1) 下段放流管貯水位～放流量の関係（最終案：図 4 - 7 ～ 9 参照）

Gc = 5.0m (全開)						
No.	EL (m)	Hc (m)	Qc	Qc × 3	Cc	H/D
1	324.63	60.13	806.29	2418.87	0.965	12.0
2	316.91	52.41	751.16	2253.48	0.963	10.5
3	310.09	45.59	697.66	2092.98	0.959	9.1
4	304.00	39.50	647.98	1943.94	0.957	7.9
5	297.94	33.44	592.30	1776.90	0.951	6.7
6	292.22	27.72	537.71	1613.13	0.948	5.5
7	286.97	22.47	481.48	1444.44	0.943	4.5
8	282.44	17.94	425.26	1275.78	0.932	3.6
9	278.47	13.97	369.03	1107.09	0.917	2.8
10	274.56	10.06	312.25	936.75	0.914	2.0
11	272.06	7.56	260.94	782.82	—	1.5
12	270.03	5.53	206.35	619.05	—	1.1
13	269.28	4.78	151.21	453.63	—	1.0
14	267.59	3.09	96.08	288.24	—	0.6
15	265.72	1.22	44.76	134.28	—	0.2

Gc = 4.0m						
No.	EL (m)	Hc (m)	Qc	Qc × 3	CcCg	H/D
1	326.03	61.53	526.25	1578.75	0.623	12.3
2	316.94	52.44	484.26	1415.28	0.623	10.5
3	308.81	44.31	443.27	1319.81	0.618	8.9
4	300.56	36.06	398.51	1195.53	0.616	7.2
5	294.16	29.66	360.29	1080.87	0.614	5.9
6	289.22	24.72	327.81	983.43	0.612	4.9
7	284.03	19.53	289.87	869.61	0.609	3.9
8	279.50	15.00	252.21	756.63	0.605	3.0
9	276.13	11.63	220.00	660.00	0.599	2.3
10	272.91	8.41	185.06	555.18	0.593	1.7

Gc = 4.5m						
No.	EL (m)	Hc (m)	Qc	Qc × 3	CcCg	H/D
1	325.00	60.50	637.07	1911.21	0.760	12.1
2	315.53	51.03	582.48	1747.44	0.757	10.2
3	307.59	43.09	533.34	1600.02	0.754	8.6
4	300.28	35.78	484.21	1415.63	0.752	7.2
5	294.13	29.63	437.81	1313.43	0.747	5.9
6	288.25	23.75	390.86	1172.58	0.745	4.8
7	282.94	18.44	341.19	1023.57	0.738	3.7
8	278.28	13.78	289.87	869.61	0.725	2.8
9	274.47	9.97	240.20	720.60	0.706	2.0

Gc = 3.5m						
No.	EL (m)	Hc (m)	Qc	Qc × 3	CcCg	H/D
1	325.28	60.78	433.99	1301.97	0.517	12.2
2	316.19	51.69	398.51	1195.53	0.515	10.3
3	308.25	43.75	366.03	1098.09	0.514	8.8
4	301.19	36.69	334.64	1003.92	0.513	7.3
5	294.47	29.97	301.06	903.18	0.511	6.0
6	287.13	22.63	261.49	784.47	0.510	4.5
7	281.53	17.03	224.64	673.92	0.505	3.4
8	277.13	12.63	193.25	579.75	0.505	2.5
9	273.47	8.97	160.49	481.47	0.498	1.8
10	270.38	5.88	129.11	387.33	0.495	1.2

付表 2 - 1(2) 下段放流管貯水位～放流量の関係（最終案：図 4 - 7 ～ 9 参照）

Gc = 3.0m						
No.	EL (m)	Hc (m)	Qc	Qc × 3	Cc Cg	H/D
1	325.41	60.91	360.29	1080.87	0.429	12.2
2	317.94	53.44	337.37	1012.11	0.428	10.7
3	310.09	45.59	311.16	933.48	0.428	9.1
4	301.94	37.44	281.14	843.42	0.427	7.5
5	294.50	30.00	251.66	754.98	0.427	6.0
6	287.59	23.09	219.45	658.35	0.424	4.6
7	281.34	16.84	187.24	561.72	0.424	3.4
8	276.34	11.84	159.40	478.20	0.430	2.4
9	272.59	8.09	131.83	395.49	0.430	1.8
10	269.59	5.09	105.90	317.70	0.436	1.2

Gc = 1.5m						
No.	EL (m)	Hc (m)	Qc	Qc × 3	Cc Cg	H/D
1	326.66	62.16	177.96	533.88	0.210	12.4
2	319.75	55.25	167.59	502.77	0.209	11.0
3	312.34	47.84	156.13	468.39	0.210	9.6
4	305.34	40.84	144.66	433.98	0.210	8.2
5	298.19	33.69	131.29	393.87	0.210	6.7
6	290.38	25.88	115.73	347.19	0.211	5.2
7	284.41	19.91	102.08	306.24	0.212	4.0
8	278.81	14.31	87.62	262.86	0.215	2.9
9	273.88	9.38	72.88	218.64	0.221	1.9
10	269.03	4.53	54.59	163.77	0.238	0.9

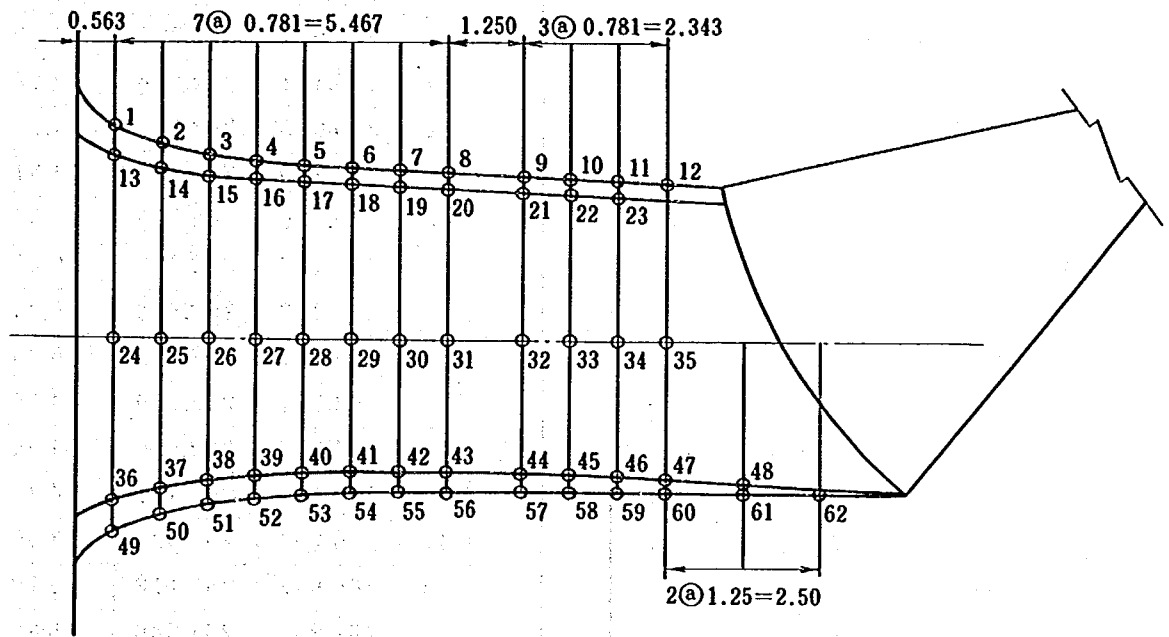
Gc = 2.5m						
No.	EL (m)	Hc (m)	Qc	Qc × 3	Cc Cg	H/D
1	325.13	60.63	298.06	894.18	0.355	12.1
2	316.50	52.00	276.23	828.69	0.356	10.4
3	308.88	44.38	254.39	763.17	0.355	8.9
4	301.41	36.91	231.73	695.19	0.354	7.4
5	294.31	29.81	208.53	625.59	0.355	6.0
6	288.28	23.78	186.70	560.10	0.355	4.8
7	283.06	18.56	165.95	497.85	0.358	3.7
8	278.22	13.72	143.57	430.71	0.360	2.7
9	273.31	8.81	115.73	347.19	0.362	1.8
10	269.38	4.88	88.98	266.94	0.374	1.0

Gc = 1.0m						
No.	EL (m)	Hc (m)	Qc	Qc × 3	Cc Cg	H/D
1	324.63	60.13	118.73	356.19	0.412	12.0
2	318.56	54.06	112.18	336.54	0.142	10.8
3	311.13	46.63	104.27	312.81	0.142	9.3
4	304.66	40.16	97.17	291.51	0.142	8.0
5	298.91	34.41	89.80	269.40	0.142	6.9
6	292.28	27.78	81.34	244.02	0.143	5.6
7	286.41	21.91	72.60	217.80	0.144	4.4
8	279.84	15.34	61.69	185.07	0.146	3.1
9	274.63	10.13	51.31	153.93	0.150	2.0
10	269.84	5.34	40.12	120.36	0.161	1.1

Gc = 2.0m						
No.	EL (m)	Hc (m)	Qc	Qc × 3	Cc Cg	H/D
1	325.88	61.38	237.47	712.41	0.281	12.3
2	317.44	52.94	220.54	661.62	0.281	10.6
3	309.00	44.50	202.53	607.59	0.282	8.9
4	301.66	37.16	185.61	556.83	0.283	7.4
5	294.94	30.44	168.41	505.23	0.283	6.1
6	289.09	24.59	151.76	455.28	0.284	4.9
7	283.84	19.34	135.93	407.79	0.287	3.9
8	277.91	13.41	114.09	342.27	0.289	2.7
9	273.06	8.56	92.53	277.59	0.294	1.7
10	269.13	4.63	71.24	213.72	0.308	0.9

Gc = 0.5m						
No.	EL (m)	Hc (m)	Qc	Qc × 3	Cc Cg	H/D
1	326.19	61.69	66.60	199.80	0.079	12.3
2	318.94	54.44	62.78	188.34	0.079	10.9
3	311.88	47.38	58.41	175.23	0.079	9.5
4	304.63	40.13	53.77	161.31	0.079	8.0
5	298.06	33.56	49.68	149.04	0.080	6.7
6	292.13	27.63	45.31	135.93	0.080	5.5
7	286.41	21.91	40.40	121.20	0.080	4.4
8	280.50	16.00	34.94	104.82	0.081	3.2
9	274.56	10.06	28.39	85.17	0.083	2.0
10	269.50	5.00	22.93	68.79	0.095	1.0

付表 2-2 下段放流管管路内压力分布 (最終案: 図 5-2-7 参照)



付表 2-2(1)

測線		圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
下	36	293.641	262.337	31.30
	37	290.141	262.556	27.59
	38	280.625	262.681	17.94
	39	274.250	262.743	11.51
	40	270.359	262.806	7.55
	41	269.109	262.837	6.27
	42	269.203	262.868	6.34
	43	269.031	262.775	6.26
	44	266.797	262.650	4.15
隅	45	294.500	262.556	31.94
	46	267.141	262.431	4.71
	47	266.297	262.337	3.96
	48	266.813	262.118	4.70
下 面	49	297.203	261.806	35.40
	50	291.141	262.118	29.02
	51	283.266	262.275	20.99
	52	277.063	262.400	14.66
	53	273.563	262.462	11.10
	54	269.969	262.525	7.44
	55	270.422	262.525	7.90
	56	269.797	262.462	7.34
	57	268.406	262.337	6.07
	58	267.750	262.243	5.51
	59	267.641	262.181	5.46
	60	266.719	262.087	4.63
	61	266.250	261.962	4.29
	62	266.422	261.837	4.59

放流量: $802.5\text{m}^3/\text{s}$

付表 2 - 2(2)

測線		圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
上 面	1	286.438	268.962	17.48
	2	281.953	268.587	13.37
	3	277.563	268.461	9.10
	4	274.234	268.087	6.15
	5	271.609	267.993	3.62
	6	271.203	267.823	3.34
	7	270.344	267.743	2.60
	8	269.984	267.650	2.33
	9	269.906	267.462	2.44
	10	268.859	267.368	1.49
	11	267.516	267.243	0.27
	12	267.172	267.118	0.05
上 隅	13	286.016	268.493	17.52
	14	281.141	268.212	12.93
	15	276.219	267.993	8.23
	16	272.766	267.806	4.96
	17	270.281	267.681	2.60
	18	269.266	267.556	1.71
	19	269.469	267.431	2.04
	20	269.750	267.337	2.41
	21	268.75	267.150	1.60
	22	267.484	267.056	0.43
	23	267.156	266.931	0.23
側 面	24	286.172	265.493	20.68
	25	281.750	265.400	16.35
	26	277.016	265.337	11.68
	27	273.219	265.243	7.98
	28	270.266	265.181	5.09
	29	268.859	265.087	3.77
	30	269.547	265.025	4.52
	31	269.188	264.885	4.26
	32	267.672	264.806	2.87
	33	267.656	264.743	2.91
	34	267.156	264.650	2.51
	35	266.672	264.587	2.09

測線		圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
下 隅	36	283.078	262.337	20.74
	37	281.031	262.556	18.48
	38	275.203	262.681	12.52
	39	271.016	262.743	8.27
	40	268.563	262.806	5.76
	41	267.766	262.837	4.93
	42	267.891	262.868	5.02
	43	267.688	262.775	4.91
	44	266.375	262.650	3.73
	45	263.953	262.556	1.40
	46	266.453	262.431	4.02
	47	265.906	262.337	3.57
下 面	48	266.000	262.118	3.88
	49	285.094	261.806	23.29
	50	281.422	262.118	19.30
	51	276.609	262.275	14.33
	52	272.766	262.400	10.37
	53	270.625	262.462	8.16
	54	268.438	262.525	5.91
	55	268.703	262.525	6.18
	56	268.219	262.462	5.76
	57	267.297	262.337	4.96
	58	266.844	262.243	4.60
	59	266.609	262.181	4.43
	60	266.078	262.087	3.99
	61	265.703	261.962	3.74
	62	263.125	261.837	1.30

貯水位：E L. 302.0m

放流量：629.9m³/s

付表 2-2(3)

測線		圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
上 面	1	279.734	268.962	10.77
	2	276.625	268.587	8.04
	3	273.719	268.461	5.26
	4	271.453	268.087	3.37
	5	269.828	267.993	1.84
	6	269.438	267.823	1.57
	7	268.906	267.743	1.16
	8	268.656	267.650	1.01
	9	268.500	267.462	1.04
	10	267.875	267.368	0.51
	11	267.094	267.243	－ 0.15
	12	266.859	267.118	－ 0.26
上 隅	13	279.188	268.493	10.70
	14	275.984	268.212	7.77
	15	272.813	267.993	4.82
	16	270.328	267.806	2.52
	17	268.797	267.681	1.12
	18	268.141	267.556	0.59
	19	268.156	267.431	0.73
	20	268.406	267.337	1.07
	21	267.703	267.150	0.55
	22	266.859	267.056	－ 0.20
側 面	23	266.734	266.931	－ 0.20
	24	279.188	265.493	13.70
	25	276.578	265.400	11.18
	26	273.406	265.337	8.07
	27	270.875	265.243	5.63
	28	268.906	265.181	3.73
	29	268.016	265.087	2.93
	30	268.344	265.025	3.32
	31	267.984	264.885	3.05
	32	266.969	264.806	2.16
33	267.000	264.743	2.26	
34	266.625	264.650	1.98	
35	266.188	264.587	1.60	

測線		圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
下	36	277.172	262.337	14.84
	37	275.859	262.556	13.30
	38	272.094	262.681	9.41
	39	269.313	262.743	6.57
	40	267.688	262.806	4.88
	41	267.078	262.837	4.24
	42	267.172	262.868	4.30
	43	267.031	262.775	4.26
	44	266.125	262.650	3.48
	隅	45	264.375	262.556
46		266.031	262.431	3.60
47		265.703	262.337	3.37
48		265.641	262.118	3.52
下 面	49	278.844	261.806	17.04
	50	276.297	262.118	15.83
	51	272.969	262.275	10.69
	52	270.375	262.400	7.98
	53	268.922	262.462	6.46
	54	267.469	262.525	4.94
	55	267.625	262.525	5.10
	56	267.328	262.462	4.87
	57	266.025	262.337	4.16
	58	266.328	262.243	4.09
	59	266.109	262.181	3.93
	60	265.688	262.087	3.60
	61	265.172	261.962	3.21
	62	263.297	261.837	1.46

貯水位: E L. 289.9m

放流量: $515.8 \text{ m}^3/\text{s}$

付表 2-3 下段放流管圧力降下係数（最終案：図 5-2-8 参照）

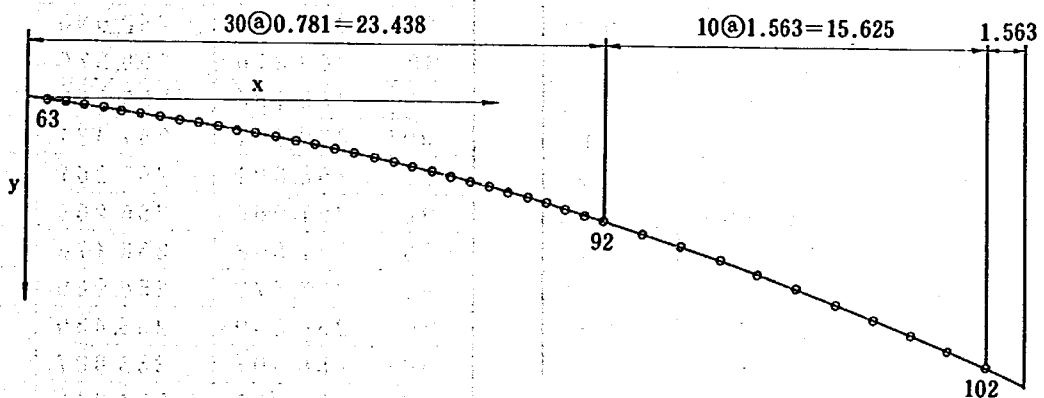
上 面		上 隅		側 面		下 隅		下 面	
L/D	Cd	L/D	Cd	L/D	Cd	L/D	Cd	L/D	Cd
0.11	0.45	0.11	0.47	0.11	0.47	0.11	0.55	0.11	0.49
0.27	0.59	0.27	0.61	0.27	0.59	0.27	0.61	0.27	0.60
0.43	0.74	0.43	0.75	0.43	0.73	0.43	0.78	0.43	0.74
0.58	0.81	0.58	0.85	0.58	0.83	0.58	0.90	0.58	0.85
0.74	0.89	0.74	0.92	0.74	0.92	0.74	0.97	0.74	0.91
0.89	0.90	0.89	0.95	0.89	0.96	0.89	1.00	0.89	0.98
1.05	0.92	1.05	0.95	1.05	0.94	1.05	0.99	1.05	0.97
1.21	0.93	1.21	0.94	1.21	0.96	1.21	1.00	1.21	0.98
1.46	0.94	1.46	0.97	1.46	1.00	1.46	1.04	1.46	1.02
1.61	0.96	1.61	1.00	1.61	1.00	1.61	1.11	1.61	1.03
1.77	1.00	1.77	1.01	1.77	1.01	1.77	1.04	1.77	1.03
1.93	1.01			1.93	1.03	1.93	1.05	1.93	1.05
						2.18	1.05	2.18	1.06
								2.43	1.10

L : 呑口始端からピエゾ埋設位置までの距離

D : 吐口部の管径

Cd : 降下係数

付表 2-4 下段放流管開水路底面圧力分布（図 5-2-9, 10 参照）



No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	264.381	261.631	2.75
64	263.825	261.545	2.28
65	263.174	261.454	1.72
66	262.667	261.357	1.31
67	263.035	261.255	1.78
68	263.057	261.147	1.91
69	262.594	261.034	1.56
70	262.506	260.916	1.59
71	262.423	260.793	1.63
72	262.294	260.664	1.63
73	262.060	260.530	1.53
74	261.830	260.390	1.44
75	261.685	260.245	1.44
76	261.565	260.095	1.47
77	261.189	259.939	1.25
78	261.118	259.778	1.34
79	260.702	259.612	1.09
80	260.691	259.441	1.25
81	260.454	259.264	1.19
82	259.921	259.081	0.84
83	259.984	258.894	1.09
84	260.081	258.701	1.38
85	259.563	258.503	1.06
86	259.269	258.299	0.97
87	258.900	258.090	0.81
88	258.626	257.876	0.75
89	258.716	257.656	1.06
90	258.271	257.431	0.84
91	258.141	257.201	0.94
92	257.845	256.965	0.88
93	257.638	256.478	1.16
94	256.719	255.969	0.75
95	255.999	255.439	0.56
96	255.267	254.887	0.38
97	254.755	254.315	0.44
98	254.160	253.720	0.44
99	253.795	253.105	0.69
100	252.558	252.468	0.09
101	252.400	251.810	0.59
102	251.00	251.130	0.37

TYPE: 1

ゲート開度: 全開

貯水位: EL.324.6 m

放流量: 803.6 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	264.071	261.631	2.44
64	264.105	261.545	2.56
65	264.014	261.454	2.56
66	263.887	261.357	2.53
67	264.505	261.255	3.25
68	264.397	261.147	3.25
69	264.154	261.034	3.12
70	263.816	260.916	2.90
71	263.573	260.793	2.78
72	262.884	260.664	2.22
73	262.590	260.530	2.06
74	262.170	260.390	1.78
75	261.995	260.245	1.75
76	262.185	260.095	2.09
77	261.719	259.939	1.78
78	261.588	259.778	1.81
79	261.362	259.612	1.75
80	261.091	259.441	1.65
81	261.014	259.264	1.75
82	260.801	259.081	1.72
83	260.584	258.894	1.69
84	260.451	258.701	1.75
85	260.063	258.503	1.56
86	259.859	258.299	1.56
87	259.530	258.090	1.44
88	260.316	258.876	1.44
89	259.186	257.656	1.53
90	258.991	257.431	1.56
91	258.391	257.201	1.19
92	257.965	256.965	1.00
93	257.508	256.478	1.03
94	257.779	256.969	0.81
95	256.059	255.439	0.62
96	256.507	255.887	0.56
97	254.935	254.315	0.62
98	254.160	253.720	0.44
99	253.695	253.105	0.59
100	252.838	252.468	0.37
101	252.400	251.810	0.59
102	251.320	251.130	0.19

TYPE: 1

ゲート開度: 全開

貯水位: EL.302.0 m

放流量: 630.0 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	264.631	261.631	3.00
64	264.885	261.545	3.34
65	264.924	261.454	3.47
66	264.917	261.357	3.56
67	264.845	261.255	3.59
68	264.677	261.147	3.53
69	264.314	261.034	3.28
70	263.886	260.916	2.97
71	263.413	260.793	2.62
72	263.064	260.664	2.40
73	262.680	260.530	2.15
74	262.420	260.390	2.03
75	262.215	260.245	1.97
76	262.315	260.095	2.22
77	262.089	259.939	2.15
78	261.898	259.778	2.12
79	261.672	259.612	2.06
80	261.471	259.441	2.03
81	261.354	259.264	2.09
82	261.081	259.081	2.00
83	260.954	258.894	2.06
84	260.791	258.701	2.09
85	260.503	258.503	2.00
86	260.139	258.299	1.84
87	259.980	258.090	1.89
88	259.766	257.876	1.89
89	259.496	257.656	1.84
90	259.271	257.431	1.84
91	258.511	257.201	1.31
92	258.305	256.965	1.34
93	257.848	256.478	1.37
94	257.119	255.969	1.15
95	256.439	255.439	1.00
96	255.827	254.887	0.94
97	255.205	254.315	0.89
98	254.500	253.720	0.78
99	254.180	253.105	1.03
100	253.088	252.468	0.62
101	252.590	251.810	0.78
102	251.500	251.130	0.37

TYPE: 1
 ゲート開度: 全 開
 貯 水 位: EL.290.1 m
 放 流 量: 515.9 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	268.031	261.631	6.40
64	267.885	261.545	6.34
65	266.894	261.454	5.44
66	266.247	261.357	4.89
67	265.315	261.255	4.06
68	264.237	261.147	3.09
69	263.624	261.034	2.59
70	262.806	260.916	1.89
71	261.793	260.793	1.00
72	261.254	260.664	0.59
73	260.810	260.530	0.28
74	260.580	260.390	0.19
75	260.395	260.245	0.15
76	260.495	260.095	0.40
77	260.219	259.939	0.28
78	260.338	259.778	0.56
79	259.892	259.612	0.28
80	259.591	259.441	0.15
81	259.634	259.264	0.37
82	259.581	259.081	0.50
83	259.234	258.894	0.34
84	259.351	258.701	0.65
85	258.813	258.503	0.31
86	258.489	258.299	0.19
87	258.310	258.090	0.22
88	259.096	258.876	0.22
89	257.966	257.656	0.31
90	257.651	257.431	0.22
91	257.041	257.201	-0.16
92	256.905	256.965	-0.06
93	256.598	256.478	0.12
94	256.749	256.969	-0.22
95	255.089	255.439	-0.35
96	255.387	255.887	-0.50
97	253.995	254.315	-0.32
98	253.220	253.720	-0.50
99	252.945	253.105	-0.15
100	251.718	252.468	-0.75
101	251.750	251.810	-0.06
102	250.850	251.130	-0.28

TYPE: 1
 ゲート開度: 4.84 m
 貯 水 位: EL.324.5 m
 放 流 量: 714.6 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	268.001	261.631	6.37
64	266.435	261.545	4.89
65	264.174	261.454	2.72
66	262.857	261.357	1.50
67	262.475	261.255	1.22
68	261.867	261.147	0.72
69	261.184	261.034	0.15
70	261.256	260.916	0.34
71	261.073	260.793	0.28
72	260.784	260.664	0.12
73	260.780	260.530	0.25
74	260.610	260.390	0.22
75	260.685	260.245	0.44
76	260.875	260.095	0.78
77	260.749	259.939	0.81
78	260.468	259.778	0.69
79	260.262	259.612	0.65
80	260.161	259.441	0.72
81	260.044	259.264	0.78
82	259.801	259.081	0.72
83	259.584	258.894	0.69
84	259.731	258.701	1.03
85	259.343	258.503	0.84
86	259.049	258.299	0.75
87	258.710	258.090	0.62
88	258.496	257.876	0.62
89	258.436	257.656	0.78
90	258.151	257.431	0.72
91	257.511	257.201	0.31
92	257.365	256.965	0.40
93	256.978	256.478	0.50
94	256.189	255.969	0.22
95	255.629	255.439	0.19
96	255.007	254.887	0.12
97	254.535	254.315	0.22
98	253.780	253.720	0.06
99	253.385	253.105	0.28
100	252.338	252.468	-0.13
101	252.090	251.810	0.28
102	251.320	251.130	0.19

TYPE: 1

ゲート開度: 2.5 m

貯水位: EL. 324.8 m

放流量: 295.9 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	262.691	261.631	1.06
64	262.545	261.545	1.00
65	261.704	261.454	0.25
66	261.257	261.357	-0.10
67	261.595	261.255	0.34
68	261.207	261.147	0.06
69	260.814	261.034	-0.22
70	260.976	260.916	0.06
71	260.823	260.793	0.03
72	260.724	260.664	0.06
73	260.560	260.530	0.03
74	260.540	260.390	0.15
75	260.495	260.245	0.25
76	260.995	260.095	0.90
77	260.719	259.939	0.78
78	260.588	259.778	0.81
79	260.332	259.612	0.72
80	260.191	259.441	0.75
81	260.074	259.264	0.81
82	259.731	259.081	0.65
83	259.674	258.894	0.78
84	259.791	258.701	1.09
85	259.343	258.503	0.84
86	259.139	258.299	0.84
87	258.870	258.090	0.78
88	259.656	258.876	0.78
89	258.546	257.656	0.89
90	258.271	257.431	0.84
91	257.071	257.201	-0.13
92	256.905	256.965	-0.06
93	256.568	256.478	0.09
94	256.839	256.969	-0.13
95	255.309	255.439	-0.13
96	256.667	255.887	-0.22
97	254.155	254.315	-0.16
98	253.400	253.720	-0.32
99	253.045	253.105	-0.06
100	251.868	252.468	-0.60
101	251.680	251.810	-0.13
102	250.780	251.130	-0.35

TYPE: 1

ゲート開度: 0.5 m

貯水位: EL. 325.1 m

放流量: 66.0 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	261.531	261.437	0.09
64	261.531	261.351	0.18
65	261.500	261.260	0.24
66	262.188	261.163	1.02
67	265.266	261.061	4.20
68	264.531	260.953	3.58
69	264.156	260.840	3.32
70	263.047	260.722	2.32
71	262.609	260.599	2.01
72	262.313	260.470	1.84
73	262.109	260.336	1.77
74	261.953	260.196	1.76
75	261.766	260.051	1.71
76	261.563	259.901	1.66
77	261.134	259.745	1.60
78	260.984	259.584	1.40
79	260.969	259.418	1.55
80	260.125	259.247	0.88
81	260.141	259.070	1.07
82	259.422	258.887	0.53
83	259.438	258.700	0.74
84	258.797	258.507	0.29
85	258.844	258.309	0.53
86	258.422	258.105	0.32
87	258.516	257.896	0.62
88	258.031	257.682	0.35
89	257.828	257.462	0.37
90	257.563	257.237	6.33
91	257.391	257.007	0.38
92	257.188	256.771	0.42
93	256.250	256.284	-0.03
94	255.828	255.775	0.05
95	255.078	255.245	-0.17
96	254.281	254.693	-0.41
97	254.219	254.121	0.10
98	253.922	253.526	0.40
99	253.391	252.911	0.48
100	253.313	252.274	1.04
101	252.375	251.616	0.76
102	251.500	250.936	0.56

T Y P E : 2

ゲート開度: 全 開

貯 水 位: EL.324.2 m

放 流 量: 802.5 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	261.500	261.437	0.06
64	261.563	261.351	0.21
65	266.375	261.250	5.12
66	267.172	261.163	6.01
67	265.625	261.061	4.56
68	265.266	260.953	4.31
69	265.125	260.840	4.29
70	264.781	260.722	4.06
71	264.281	260.599	3.68
72	263.813	260.470	3.34
73	263.672	260.336	2.84
74	262.828	260.196	2.63
75	262.469	260.051	2.42
76	262.125	259.901	2.22
77	261.734	259.745	1.99
78	261.547	259.584	1.96
79	261.516	259.418	2.10
80	261.016	259.247	1.77
81	260.922	259.070	1.85
82	260.344	258.887	1.46
83	260.281	258.700	1.58
84	259.813	258.507	1.31
85	259.781	258.309	1.47
86	259.438	258.105	1.33
87	259.453	258.896	1.56
88	259.016	257.682	1.33
89	258.781	257.462	1.32
90	258.609	257.237	1.37
91	258.203	257.007	1.20
92	258.328	257.771	1.56
93	257.938	256.284	1.65
94	257.125	255.775	1.35
95	256.688	255.245	1.443
96	255.906	254.693	1.213
97	255.125	254.121	1.004
98	254.719	253.526	1.193
99	254.094	252.911	1.183
100	253.719	252.274	1.445
101	252.969	251.616	1.353
102	251.875	250.936	0.939

T Y P E : 2

ゲート開度: 全 開

貯 水 位: EL.302.0 m

放 流 量: 629.9 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	262.578	261.437	1.141
64	267.969	261.351	6.618
65	266.609	261.260	5.349
66	266.047	261.163	4.884
67	265.953	261.061	4.892
68	265.609	260.953	4.656
69	265.250	260.840	4.410
70	264.719	260.722	3.997
71	264.234	260.599	3.635
72	263.766	260.470	3.296
73	263.281	260.336	2.945
74	262.938	260.196	2.742
75	262.625	260.051	2.574
76	262.391	259.901	2.490
77	262.25	259.745	2.505
78	261.953	259.584	2.369
79	261.891	259.418	2.473
80	261.547	259.247	2.300
81	261.328	259.070	2.258
82	261.328	258.887	2.439
83	260.860	258.700	2.159
84	260.500	258.507	1.993
85	260.438	258.309	2.129
86	260.125	258.105	2.020
87	260.047	257.896	2.151
88	259.750	257.682	2.068
89	259.484	257.462	2.022
90	259.219	257.237	1.982
91	259.078	257.007	2.071
92	258.922	256.771	2.151
93	258.469	256.284	2.185
94	257.719	255.775	1.944
95	257.156	255.245	1.911
96	256.469	254.693	1.776
97	255.813	254.121	1.692
98	255.313	253.526	1.787
99	254.750	252.911	1.839
100	254.188	252.274	1.914
101	253.375	251.616	1.759
102	252.219	250.936	1.283

TYPE: 2

ゲート開度: 全 開

貯水水位: EL.289.9 m

放流量: 515.8 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	261.717	261.437	0.28
64	271.601	261.351	10.25
65	270.970	261.250	9.72
66	268.633	261.163	7.47
67	267.531	261.061	6.47
68	266.173	260.953	5.22
69	264.900	260.840	4.06
70	263.632	260.722	2.91
71	260.039	260.599	2.44
72	261.191	260.470	1.44
73	261.276	260.336	0.94
74	260.786	260.196	0.59
75	260.391	260.051	0.34
76	260.241	259.901	0.34
77	260.085	259.745	0.34
78	259.804	259.584	0.22
79	260.198	259.418	0.78
80	259.467	259.247	0.22
81	259.510	259.070	0.44
82	258.827	268.887	-0.06
83	258.950	258.700	0.25
84	258.507	258.507	0.00
85	258.499	258.309	0.19
86	258.075	258.105	-0.03
87	259.676	258.896	0.78
88	258.092	257.682	0.41
89	257.592	257.462	0.13
90	257.392	257.392	0.16
91	257.037	257.007	0.03
92	258.271	257.771	0.50
93	256.914	256.284	0.63
94	256.155	255.775	0.38
95	255.655	255.245	0.41
96	254.913	254.693	0.22
97	253.931	254.121	-0.19
98	253.776	253.526	0.25
99	253.321	252.911	0.41
100	252.994	252.274	0.72
101	252.306	251.616	0.69
102	251.346	250.936	0.41

TYPE: 2

ゲート開度: 4.84 m

貯水水位: EL.324.3 m

放流量: 714.3 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	264.437	261.437	3.00
64	274.571	261.351	13.22
65	267.040	261.260	6.78
66	264.723	261.163	3.56
67	262.971	261.061	1.91
68	262.423	260.953	1.47
69	261.750	260.840	0.91
70	261.192	260.722	0.47
71	260.789	260.599	0.19
72	260.470	260.470	0.00
73	260.336	260.336	0.00
74	260.166	260.196	-0.03
75	259.961	260.051	-0.09
76	259.961	259.901	0.06
77	259.935	259.745	0.19
78	259.834	259.584	0.25
79	259.828	259.418	0.41
80	259.157	259.247	-0.09
81	259.350	259.070	0.28
82	258.637	258.887	-0.25
83	258.700	258.700	0.00
84	258.097	258.507	-0.41
85	258.309	258.309	0.00
86	257.885	258.105	-0.22
87	258.146	257.896	0.25
88	257.682	257.682	0.00
89	257.402	257.462	-0.06
90	257.207	257.237	-0.03
91	257.067	257.007	0.06
92	257.111	256.771	0.34
93	256.724	256.284	0.44
94	255.865	255.775	0.09
95	255.585	255.245	0.34
96	254.943	254.693	0.25
97	254.121	254.121	0.00
98	253.656	253.526	0.13
99	253.071	252.911	0.16
100	252.744	252.274	0.47
101	252.026	251.616	0.41
102	251.156	250.936	0.22

TYPE: 2

ゲート開度: 2.5 m

貯水位: EL.324.5 m

放流量: 295.7 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	261.377	261.437	-0.06
64	261.321	261.351	-0.03
65	265.470	261.250	4.22
66	261.883	261.163	0.72
67	261.561	261.061	0.50
68	261.113	260.953	0.16
69	260.930	260.840	0.09
70	260.632	260.722	-0.09
71	260.659	260.599	0.06
72	260.560	260.470	0.09
73	260.246	260.336	-0.09
74	260.416	260.196	0.22
75	260.241	260.051	0.19
76	260.531	259.901	0.63
77	260.555	259.745	0.81
78	260.054	259.584	0.47
79	259.978	259.418	0.56
80	259.437	259.247	0.19
81	259.570	259.070	0.50
82	259.017	258.887	0.13
83	258.860	258.700	0.16
84	258.667	258.507	0.16
85	258.399	258.309	0.09
86	258.015	258.105	-0.09
87	259.306	258.896	0.41
88	257.812	257.682	0.13
89	257.522	257.462	0.06
90	257.397	257.237	0.16
91	256.727	257.007	-0.28
92	257.741	257.771	-0.03
93	257.034	256.284	0.75
94	255.835	255.775	0.06
95	255.655	255.245	0.41
96	255.193	254.693	0.50
97	254.341	254.121	0.22
98	253.526	253.526	0.00
99	253.041	252.911	0.13
100	252.464	252.274	0.19
101	251.706	251.616	0.09
102	250.846	250.936	-0.09

TYPE: 2

ゲート開度: 0.5 m

貯水位: EL.324.5 m

放流量: 65.3 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	276.776	261.496	15.28
64	269.836	261.496	8.34
65	260.324	261.454	-1.13
66	263.167	261.357	1.81
67	263.565	261.255	2.31
68	263.647	261.147	2.50
69	263.974	261.034	2.94
70	263.506	260.916	2.59
71	262.823	260.793	2.03
72	262.794	260.664	2.13
73	262.840	260.530	2.31
74	262.610	260.390	2.22
75	262.085	260.245	1.84
76	262.005	260.095	1.91
77	261.629	259.939	1.69
78	261.838	259.778	2.06
79	261.552	259.612	1.94
80	261.631	259.441	2.19
81	261.514	259.264	2.25
82	261.021	259.081	1.94
83	260.704	258.894	1.81
84	260.481	258.701	1.78
85	260.193	258.503	1.69
86	259.929	258.299	1.63
87	259.280	258.090	1.19
88	259.466	257.876	1.59
89	259.126	257.656	1.47
90	259.061	257.431	1.63
91	258.921	257.201	1.72
92	258.525	256.965	1.56
93	258.068	256.478	1.59
94	257.499	255.969	1.53
95	256.999	255.439	1.56
96	256.107	254.887	1.22
97	255.445	254.315	1.13
98	254.850	253.720	1.13
99	254.515	253.105	1.41
100	254.098	252.468	1.63
101	253.370	251.810	1.56
102	252.440	251.130	1.31

TYPE: 3

ゲート開度: 全開

貯水位: EL.324.5m

放流量: 803.4 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	305.436	291.496	13.94
64	298.196	291.496	6.70
65	263.135	261.454	1.59
66	264.887	261.357	3.53
67	265.405	261.255	4.15
68	265.367	261.147	4.22
69	265.504	261.034	4.47
70	265.036	260.916	4.12
71	264.293	260.793	3.50
72	264.134	260.664	3.47
73	263.620	260.530	3.09
74	263.200	260.390	2.81
75	262.805	260.245	2.56
76	262.715	260.095	2.62
77	262.339	259.939	2.40
78	262.468	259.778	2.69
79	262.262	259.612	2.65
80	262.161	259.441	2.72
81	261.951	259.264	2.69
82	261.671	259.081	2.59
83	261.364	258.894	2.47
84	261.261	258.701	2.56
85	261.093	258.503	2.59
86	260.919	258.299	2.62
87	260.280	258.090	2.19
88	261.246	258.876	2.37
89	259.936	257.656	2.28
90	259.741	257.431	2.31
91	259.761	257.201	2.56
92	259.435	256.965	2.47
93	259.038	256.478	2.56
94	259.279	256.969	2.31
95	257.529	255.439	2.09
96	257.917	255.887	2.03
97	256.185	254.315	1.87
98	255.720	253.720	2.00
99	255.225	253.105	2.12
100	254.558	252.468	2.09
101	253.810	251.810	2.00
102	252.820	251.130	1.69

TYPE: 3

ゲート開度: 全開

貯水位: EL.302.3m

放流量: 630.5 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	271.734	261.496	10.24
64	266.922	261.496	5.43
65	263.719	261.454	2.26
66	265.063	261.357	3.71
67	265.188	261.255	3.93
68	265.063	261.147	3.92
69	264.75	261.034	3.72
70	264.344	260.916	3.43
71	263.781	260.793	2.99
72	263.469	260.664	2.80
73	263.188	260.530	2.66
74	262.875	260.390	2.49
75	262.656	260.245	2.41
76	262.531	260.095	2.44
77	262.219	259.939	2.28
78	262.156	259.778	2.38
79	262.000	259.612	2.39
80	261.813	259.441	2.37
81	261.656	259.264	2.39
82	261.469	259.081	2.39
83	261.188	258.894	2.29
84	260.969	258.701	2.27
85	260.750	258.503	2.25
86	260.531	258.299	2.23
87	260.125	258.090	2.04
88	260.000	257.876	2.12
89	259.75	257.656	2.09
90	259.563	257.431	2.13
91	259.313	257.201	2.11
92	259.063	256.965	2.10
93	258.563	256.478	2.08
94	257.938	255.969	1.97
95	257.281	255.439	1.84
96	256.688	254.887	1.80
97	256.063	254.315	1.75
98	255.500	253.720	1.78
99	254.906	253.105	1.80
100	254.281	252.468	1.81
101	253.500	251.810	1.69
102	252.313	251.130	1.18

TYPE: 3

ゲート開度: 全 開

貯水位: EL.290.4 m

放流量: 516.1 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	284.906	261.496	23.41
64	272.296	261.496	10.80
65	264.044	261.454	2.59
66	265.987	261.357	4.63
67	266.255	261.255	5.00
68	264.927	261.147	3.78
69	264.094	261.034	3.06
70	263.386	260.916	2.47
71	262.203	260.793	1.41
72	261.884	260.664	1.22
73	261.190	260.530	0.66
74	260.890	260.390	0.50
75	260.775	260.245	0.53
76	261.905	260.095	1.81
77	261.469	259.939	1.53
78	261.778	259.778	2.00
79	261.612	259.612	2.00
80	261.531	259.441	2.09
81	261.704	259.264	2.44
82	261.421	259.081	2.34
83	261.114	258.894	2.22
84	260.791	258.701	2.09
85	260.723	258.503	2.22
86	260.389	258.299	2.09
87	260.250	258.090	2.16
88	261.036	258.876	2.16
89	259.686	257.656	2.03
90	259.561	257.431	2.13
91	257.981	257.201	0.78
92	257.495	256.965	0.53
93	257.138	256.478	0.66
94	257.529	256.969	0.56
95	255.689	255.439	0.25
96	256.107	255.887	0.22
97	254.905	254.315	0.59
98	253.880	253.720	0.16
99	253.945	253.105	0.84
100	253.308	252.468	0.84
101	252.690	251.810	0.88
102	251.320	251.130	0.19

TYPE: 3

ゲート開度: 4.84 m

貯水位: EL.324.7 m

放流量: 714.9 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	289.026	261.496	27.53
64	269.046	261.496	7.55
65	259.854	261.454	-1.60
66	262.387	261.357	1.03
67	262.095	261.255	0.84
68	261.617	261.147	0.47
69	261.654	261.034	0.62
70	261.256	260.916	0.34
71	260.663	260.793	-0.13
72	260.784	260.664	0.12
73	260.680	260.530	0.15
74	260.540	260.390	0.15
75	260.395	260.245	0.15
76	260.495	260.095	0.40
77	259.999	259.939	0.06
78	260.368	259.778	0.59
79	260.262	259.612	0.65
80	261.191	259.441	0.75
81	260.104	259.264	0.84
82	259.891	259.081	0.81
83	259.584	258.894	0.69
84	259.291	258.701	0.59
85	259.253	258.503	0.75
86	259.019	258.299	0.72
87	258.400	258.090	0.31
88	258.406	257.876	0.53
89	258.186	257.656	0.53
90	258.081	257.431	0.65
91	257.851	257.201	0.65
92	257.465	256.967	0.50
93	257.008	256.478	0.53
94	256.409	255.969	0.44
95	255.809	255.439	0.37
96	255.227	254.887	0.34
97	254.595	254.315	0.28
98	254.030	253.720	0.31
99	253.445	253.105	0.34
100	252.968	252.468	0.50
101	252.180	251.810	0.37
102	251.280	251.130	0.15

TYPE: 3

ゲート開度: 2.5 m

貯水位: EL.324.3 m

放流量: 295.5 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	283.936	261.496	22.44
64	263.576	261.496	2.08
65	259.014	261.454	-2.44
66	261.757	261.357	0.40
67	261.695	261.255	0.44
68	261.147	261.147	0.00
69	261.314	261.034	0.28
70	260.916	260.916	0.00
71	260.413	260.793	-0.38
72	260.724	260.664	0.06
73	260.680	260.530	0.15
74	260.540	260.390	0.15
75	260.215	260.245	-0.03
76	260.405	260.095	0.31
77	260.009	259.939	0.07
78	260.178	259.778	0.40
79	260.052	259.612	0.44
80	260.001	259.441	0.56
81	259.914	259.264	0.65
82	259.611	259.081	0.53
83	259.334	258.894	0.44
84	259.141	258.701	0.44
85	259.153	258.503	0.65
86	258.889	258.299	0.59
87	258.280	258.090	0.19
88	259.406	258.876	0.53
89	258.156	257.656	0.50
90	257.961	257.431	0.53
91	257.571	257.201	0.37
92	257.185	256.965	0.22
93	256.758	256.478	0.28
94	257.189	256.969	0.22
95	255.589	255.439	0.15
96	256.167	255.887	0.28
97	254.465	254.315	0.15
98	253.910	253.720	0.19
99	253.325	253.105	0.22
100	252.588	252.468	0.12
101	251.900	251.810	0.09
102	250.970	251.130	-0.16

TYPE: 3

ゲート開度: 0.5 m

貯水位: EL.324.7 m

放流量: 65.4 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	275.097	261.567	13.53
64	260.635	261.545	-0.91
65	262.734	261.454	1.28
66	263.237	261.357	1.88
67	262.915	261.255	1.66
68	263.027	261.147	1.88
69	263.534	261.034	2.50
70	263.196	260.916	2.28
71	262.883	260.793	2.09
72	262.624	260.664	1.96
73	261.690	260.530	1.16
74	261.700	260.390	1.31
75	261.625	260.245	1.38
76	261.785	260.095	1.69
77	261.279	259.939	1.34
78	260.868	259.778	1.09
79	260.922	259.612	1.31
80	260.821	259.441	1.38
81	260.264	259.264	1.00
82	260.021	259.081	0.94
83	259.834	258.894	0.94
84	259.671	258.701	0.97
85	259.253	258.503	0.75
86	259.193	258.299	0.69
87	259.030	258.090	0.94
88	258.506	257.876	0.63
89	258.536	267.656	0.88
90	258.181	257.431	0.75
91	258.491	257.201	1.06
92	257.775	256.965	0.81
93	257.318	256.478	0.84
94	256.659	255.969	0.69
95	255.879	255.439	0.44
96	255.017	254.887	0.13
97	254.315	254.315	0.00
98	254.130	253.720	0.41
99	253.545	253.105	0.44
100	252.998	252.468	0.53
101	252.620	251.810	0.81
102	252.030	251.130	0.90

TYPE: 4

ゲート開度: 全 開

貯 水 位: EL.324.5 m

放 流 量: 803.4 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	271.937	261.567	10.37
64	262.445	261.545	0.90
65	263.764	261.454	2.31
66	264.417	261.357	3.06
67	264.375	261.255	3.12
68	264.517	261.147	3.37
69	264.624	261.034	3.59
70	264.006	260.916	3.09
71	263.823	260.793	3.03
72	262.724	260.664	2.06
73	262.840	260.530	2.31
74	262.390	260.390	2.00
75	262.115	260.245	1.87
76	261.965	260.095	1.87
77	261.839	259.939	1.90
78	261.528	259.778	1.75
79	261.262	259.612	1.65
80	261.131	259.441	1.69
81	260.884	259.264	1.62
82	260.641	259.081	1.56
83	260.454	258.894	1.56
84	260.321	258.701	1.62
85	259.973	258.503	1.47
86	259.769	258.299	1.47
87	259.650	258.090	1.56
88	260.276	258.876	1.40
89	259.096	257.656	1.44
90	258.871	257.431	1.44
91	258.761	257.201	1.56
92	258.465	256.965	1.50
93	258.008	256.478	1.53
94	258.219	256.969	1.25
95	256.499	255.439	1.06
96	256.857	255.887	0.97
97	255.095	254.315	0.78
98	254.810	253.720	1.09
99	254.255	253.105	1.15
100	253.658	252.468	1.19
101	253.030	251.810	1.22
102	252.320	251.130	1.19

TYPE: 4

ゲート開度: 全 開

貯 水 位: EL.302.1 m

放 流 量: 630.2 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	270.157	261.567	8.59
64	263.795	261.545	2.25
65	264.894	261.454	3.44
66	265.167	261.357	3.81
67	265.005	261.255	3.75
68	264.677	261.147	3.53
69	264.474	261.034	3.44
70	264.036	260.916	3.12
71	263.733	260.793	2.94
72	263.054	260.664	2.39
73	262.720	260.530	2.19
74	262.670	260.390	2.28
75	262.525	260.245	2.28
76	262.485	260.095	2.39
77	262.439	259.939	2.50
78	262.088	259.778	2.31
79	262.082	259.612	2.47
80	261.781	259.441	2.34
81	261.631	259.264	2.37
82	261.331	258.081	2.25
83	261.174	258.894	2.28
84	261.071	258.701	2.37
85	260.753	258.503	2.25
86	260.519	258.299	2.22
87	260.460	258.090	2.37
88	260.096	257.876	2.22
89	259.996	257.656	2.34
90	259.711	257.431	2.28
91	259.011	257.201	1.81
92	258.745	256.965	1.78
93	258.198	256.478	1.72
94	257.619	255.969	1.65
95	256.749	255.439	1.31
96	256.167	254.887	1.28
97	255.345	254.315	1.03
98	254.870	253.720	1.15
99	254.255	253.105	1.15
100	253.718	252.468	1.25
101	253.060	251.810	1.25
102	252.160	251.130	1.03

TYPE: 4

ゲート開度: 全 開

貯 水 位: EL.289.7 m

放 流 量: 515.5 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	281.625	261.567	20.058
64	265.297	261.545	3.752
65	266.719	261.454	5.265
66	266.703	261.357	5.346
67	265.813	261.255	4.558
68	264.625	261.147	3.478
69	263.891	261.034	2.857
70	262.969	260.916	2.053
71	262.328	260.793	1.535
72	260.875	260.664	0.211
73	260.984	260.530	0.454
74	260.750	260.390	0.360
75	260.672	260.245	0.427
76	260.625	260.095	0.530
77	260.453	259.939	0.514
78	260.141	259.778	0.363
79	260.203	259.612	0.591
80	260.172	259.441	0.731
81	259.828	259.264	0.564
82	259.641	259.081	0.560
83	259.531	258.894	0.637
84	259.375	258.701	0.674
85	259.109	258.503	0.606
86	258.781	258.299	0.482
87	258.844	258.090	0.754
88	258.406	258.876	0.530
89	258.406	257.656	0.750
90	258.156	257.431	0.725
91	257.953	257.201	0.752
92	257.703	256.965	0.738
93	257.141	256.478	0.663
94	256.500	256.969	0.531
95	255.719	255.439	0.280
96	255.109	255.887	0.222
97	254.343	254.315	0.028
98	253.969	253.720	0.249
99	253.484	253.105	0.379
100	252.016	252.468	0.548
101	252.625	251.810	0.815
102	252.125	251.130	0.995

TYPE: 4

ゲート開度: 4.84 m

貯 水 位: EL.324.2 m

放 流 量: 714.1 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	282.813	261.567	21.246
64	262.562	261.545	1.018
65	263.359	261.454	1.905
66	263.375	261.357	2.018
67	262.563	261.255	1.308
68	261.984	261.147	0.837
69	261.859	261.034	0.825
70	261.531	260.916	0.615
71	261.391	260.793	0.598
72	260.422	260.664	-0.242
73	260.688	260.530	0.158
74	260.672	260.390	0.282
75	260.750	260.245	0.505
76	260.766	260.095	0.671
77	260.531	259.939	0.592
78	260.125	259.778	0.347
79	260.281	259.612	0.669
80	260.219	259.441	0.778
81	259.875	259.264	0.611
82	259.625	259.081	0.544
83	259.516	258.894	0.622
84	259.344	258.701	0.643
85	259.063	258.503	0.560
86	258.750	258.299	0.451
87	258.719	258.090	0.629
88	258.250	257.876	0.374
89	258.250	257.656	0.594
90	258.063	257.431	0.632
91	257.875	257.201	0.674
92	257.469	256.965	0.504
93	257.063	256.478	0.585
94	256.438	255.969	0.469
95	255.828	255.439	0.389
96	255.203	254.887	0.316
97	254.547	254.315	0.232
98	254.109	253.720	0.389
99	253.500	253.105	0.395
100	252.984	252.468	0.516
101	252.438	251.810	0.628
102	251.938	251.130	0.808

TYPE: 4

ゲート開度: 2.5 m

貯水位: EL.324.1 m

放流量: 295.3 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	277.141	261.567	15.574
64	259.125	261.545	-2.420
65	261.531	261.454	0.077
66	262.281	261.357	0.924
67	261.844	261.255	0.589
68	261.625	261.147	0.478
69	261.594	261.034	0.560
70	261.406	260.916	0.490
71	261.219	260.793	0.426
72	260.281	260.664	-0.383
73	260.688	260.530	0.158
74	260.625	260.390	0.235
75	260.750	260.245	0.505
76	260.750	260.095	0.655
77	260.438	259.939	0.499
78	260.125	259.778	0.347
79	260.063	259.612	0.451
80	260.038	259.441	0.597
81	259.656	259.264	0.392
82	259.500	259.081	0.419
83	259.250	258.894	0.356
84	259.063	258.701	0.362
85	258.938	258.503	0.435
86	258.656	258.299	0.427
87	258.500	258.090	0.410
88	258.250	258.876	0.374
89	258.063	257.656	0.407
90	257.750	257.431	0.319
91	257.719	257.201	0.518
92	257.281	256.965	0.316
93	256.875	256.478	0.397
94	256.219	256.969	0.250
95	255.593	255.439	0.155
96	255.125	255.887	0.238
97	254.344	254.315	0.029
98	253.969	253.720	0.249
99	253.438	253.105	0.333
100	252.781	252.468	0.313
101	252.156	251.810	0.346
102	251.625	251.130	0.495

TYPE: 4

ゲート開度: 0.5 m

貯水位: EL.324.3 m

放流量: 65.1 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	261.594	261.482	0.112
64	273.109	261.449	11.660
65	266.422	261.399	5.023
66	263.313	261.332	1.981
67	262.078	261.247	0.831
68	261.641	261.146	0.495
69	261.703	261.034	0.669
70	262.453	260.916	1.537
71	262.484	260.793	1.691
72	262.125	260.664	1.461
73	261.719	260.530	1.189
74	261.516	260.390	1.126
75	261.297	260.245	1.052
76	261.297	260.095	1.202
77	260.828	259.939	0.889
78	260.547	259.778	0.769
79	260.641	259.612	1.029
80	260.281	259.441	0.840
81	260.125	259.264	0.861
82	259.953	259.081	0.872
83	259.547	258.894	0.653
84	259.531	258.701	0.830
85	259.438	258.503	0.935
86	269.734	258.299	1.435
87	258.953	258.090	0.863
88	258.391	257.876	0.515
89	258.563	257.656	0.907
90	258.250	257.431	0.819
91	257.969	257.201	0.768
92	257.750	256.965	0.785
93	257.219	256.478	0.741
94	256.484	255.969	0.515
95	255.984	255.439	0.545
96	255.109	254.887	0.222
97	254.234	254.315	-0.081
98	253.766	253.720	0.046
99	253.594	253.105	0.489
100	252.156	252.468	0.686
101	252.484	251.810	0.674
102	251.578	251.130	0.448

TYPE: 5

ゲート開度: 全 開

貯 水 位: EL.324.6 m

放 流 量: 803.6 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	265.031	261.482	3.547
64	269.344	261.449	7.895
65	266.094	261.399	4.695
66	264.934	261.332	3.602
67	264.500	261.247	3.253
68	264.078	261.146	2.932
69	263.922	261.034	2.888
70	263.906	260.916	2.990
71	263.672	260.793	2.879
72	263.219	260.664	2.555
73	262.813	260.530	2.283
74	262.516	260.390	2.216
75	262.297	260.245	2.052
76	262.203	260.095	2.108
77	261.828	259.939	1.889
78	261.594	259.778	1.816
79	261.594	259.612	1.982
80	261.281	259.441	1.840
81	261.063	259.264	1.799
82	260.906	259.081	1.825
83	260.531	258.894	1.637
84	260.438	258.701	1.737
85	260.313	258.503	1.810
86	260.125	258.299	1.826
87	259.875	258.090	1.785
88	259.406	258.876	1.530
89	259.375	257.656	1.719
90	259.063	257.431	1.632
91	258.813	257.201	1.612
92	258.563	256.965	1.598
93	258.063	256.478	1.585
94	257.406	256.969	1.437
95	256.844	255.439	1.805
96	256.031	255.887	1.144
97	255.188	254.315	0.873
98	254.656	253.720	0.936
99	254.375	253.105	1.270
100	253.813	252.468	1.345
101	253.125	251.810	1.315
102	252.000	251.130	0.870

TYPE: 5

ゲート開度: 全 開

貯 水 位: EL.302.1 m

放 流 量: 630.2 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	269.250	261.482	7.768
64	268.219	261.449	6.770
65	266.344	261.399	4.945
66	265.641	261.332	4.309
67	265.000	261.247	3.753
68	264.453	261.146	3.307
69	264.094	261.034	3.060
70	264.000	260.916	3.084
71	263.813	260.793	3.020
72	263.453	260.664	2.789
73	263.094	260.530	2.564
74	262.875	260.390	2.485
75	262.625	260.245	2.380
76	262.438	260.095	2.343
77	262.188	259.939	2.249
78	262.000	259.778	2.222
79	262.000	259.612	2.388
80	261.688	259.441	2.247
81	261.438	259.264	2.174
82	261.281	259.081	2.200
83	261.031	258.894	2.137
84	260.844	258.701	2.143
85	260.750	258.503	2.247
86	260.563	258.299	2.264
87	260.313	258.090	2.223
88	259.969	257.876	1.814
89	259.938	257.656	2.282
90	259.594	257.431	2.163
91	259.344	257.201	2.143
92	259.063	256.965	2.098
93	258.563	256.478	2.085
94	257.938	255.969	1.969
95	257.406	255.439	1.967
96	256.625	254.887	1.738
97	255.906	254.315	1.591
98	255.344	253.720	1.624
99	254.813	243.105	1.708
100	254.188	252.468	1.720
101	253.438	251.810	1.628
102	252.250	251.130	1.120

TYPE: 5

ゲート開度: 全 開

貯 水 位: EL.290.3 m

放 流 量: 516.1 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	275.375	261.482	13.893
64	274.281	261.449	12.832
65	269.172	261.399	7.773
66	266.641	261.332	5.309
67	264.750	261.247	3.503
68	263.250	261.146	2.104
69	262.375	261.034	1.341
70	262.156	260.916	1.240
71	261.922	260.793	1.129
72	261.344	260.664	0.680
73	260.906	260.530	0.376
74	260.719	260.390	0.329
75	260.734	260.245	0.489
76	260.672	260.095	0.577
77	260.203	259.939	0.264
78	260.188	259.778	0.410
79	260.359	259.612	0.747
80	259.969	259.441	0.528
81	259.891	259.264	0.627
82	259.813	259.081	0.732
83	259.547	258.894	0.653
84	259.563	258.701	0.862
85	259.406	258.503	0.903
86	259.328	258.299	1.029
87	258.969	258.090	0.879
88	258.469	258.876	0.593
89	258.422	257.656	0.766
90	258.219	257.431	0.788
91	257.953	257.201	0.752
92	257.625	256.965	0.660
93	257.156	256.478	0.678
94	256.500	256.969	0.531
95	255.969	255.439	0.530
96	255.219	255.887	0.332
97	254.375	254.315	0.060
98	253.875	253.720	0.155
99	235.688	253.105	0.583
100	253.125	252.468	0.657
101	252.438	251.810	0.628
102	251.563	251.130	0.433

TYPE: 5

ゲート開度: 4.84 m

貯 水 位: EL.324.9 m

放 流 量: 715.1 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	283.797	261.482	22.315
64	271.641	261.449	10.192
65	265.359	261.399	3.960
66	262.563	261.332	1.231
67	260.938	261.247	-0.309
68	260.047	261.146	-1.099
69	260.188	261.034	-0.846
70	260.175	260.916	-0.166
71	260.906	260.793	0.113
72	260.594	260.664	-0.070
73	260.438	260.530	-0.092
74	260.438	260.390	0.048
75	260.344	260.245	0.099
76	260.406	260.095	0.311
77	260.125	259.939	0.186
78	259.969	259.778	0.191
79	260.219	259.612	0.607
80	259.875	259.441	0.434
81	259.688	259.264	0.424
82	259.656	259.081	0.575
83	259.188	258.894	0.294
84	259.250	258.701	0.549
85	259.094	258.503	1.041
86	259.063	258.299	0.764
87	258.719	258.090	0.629
88	258.094	257.876	0.218
89	258.250	257.656	0.594
90	257.875	257.431	0.444
91	257.688	257.201	0.487
92	257.438	256.965	0.473
93	257.000	256.478	0.522
94	256.375	255.969	0.406
95	255.938	255.439	0.499
96	255.281	254.887	0.394
97	254.406	254.315	0.091
98	253.875	253.720	0.155
99	253.438	253.105	0.333
100	252.781	252.468	0.313
101	252.156	251.810	0.346
102	251.281	251.130	0.151

型式	TYPE: 5
ゲート開度	2.5 m
貯水位	EL.325.1 m
放流量	297.5 m ³ /s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	261.500	261.482	4.518
64	265.594	261.449	4.145
65	261.344	261.399	-0.055
66	261.250	261.332	-0.082
67	260.906	261.247	-0.341
68	260.563	261.146	-0.583
69	260.813	261.034	-0.221
70	260.906	260.916	-0.010
71	261.000	260.793	0.207
72	260.625	260.664	-0.039
73	260.436	260.530	-0.092
74	260.344	260.390	-0.046
75	260.344	260.245	0.099
76	260.469	260.095	0.374
77	260.188	259.939	0.249
78	259.875	259.778	0.097
79	260.000	259.612	0.388
80	259.688	259.441	0.247
81	259.688	259.264	0.424
82	259.563	259.081	0.482
83	259.125	258.894	0.231
84	259.094	258.701	0.393
85	259.000	258.503	0.497
86	258.875	258.299	0.576
87	258.563	258.090	0.473
88	257.938	258.876	0.062
89	258.094	257.656	0.438
90	257.719	257.431	0.288
91	257.500	257.201	0.299
92	257.250	256.965	0.285
93	256.875	256.478	0.397
94	256.063	256.969	0.094
95	255.781	255.439	0.342
96	255.031	255.887	0.144
97	254.219	254.315	-0.096
98	253.594	253.720	-0.126
99	253.344	253.105	0.239
100	252.625	252.468	0.157
101	252.063	251.810	0.253
102	251.188	251.130	0.058

型式	TYPE: 5
ゲート開度	0.5 m
貯水位	EL.324.4 m
放流量	65.2 m ³ /s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	261.521	261.461	0.06
64	267.464	261.404	6.06
65	268.149	261.339	6.81
66	264.986	261.266	3.72
67	263.435	261.185	2.25
68	263.316	261.096	2.22
69	262.909	260.999	1.91
70	262.024	260.894	1.13
71	261.810	260.780	1.03
72	261.409	260.659	0.75
73	261.249	260.529	0.72
74	261.301	260.391	0.91
75	260.745	260.245	0.50
76	261.535	260.095	1.44
77	260.879	259.939	0.94
78	261.338	259.778	1.56
79	261.392	259.612	1.78
80	261.071	259.441	1.63
81	260.734	259.264	1.47
82	260.331	259.081	1.25
83	260.114	258.894	1.22
84	259.731	258.701	1.03
85	259.383	258.503	0.88
86	259.459	258.299	1.16
87	259.180	258.090	1.09
88	258.876	257.876	1.00
89	258.846	257.656	1.19
90	258.651	257.431	1.22
91	258.231	257.201	1.03
92	257.775	256.965	0.81
93	257.228	256.478	0.75
94	256.469	255.969	0.50
95	255.849	255.439	0.41
96	255.197	254.887	0.31
97	254.475	254.315	0.16
98	253.750	253.720	0.03
99	253.355	253.105	0.25
100	252.938	252.468	0.47
101	252.220	251.810	0.41
102	251.570	251.130	0.44

TYPE: 6

ゲート開度: 全 開

貯水位: EL.324.7 m

放流量: 803.8 m/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	265.016	261.461	3.555
64	268.750	261.404	7.346
65	266.594	261.339	5.255
66	265.578	261.266	4.312
67	265.438	261.185	4.253
68	265.063	261.096	3.967
69	264.469	260.999	3.470
70	264.000	260.894	3.106
71	263.406	260.780	2.626
72	262.906	260.659	2.247
73	262.625	260.529	2.096
74	262.375	260.391	1.984
75	262.000	260.245	1.755
76	261.922	260.095	1.827
77	261.703	259.939	1.764
78	261.656	259.778	1.878
79	261.594	259.612	1.982
80	261.297	259.441	1.856
81	261.172	259.264	1.908
82	260.938	259.081	1.857
83	260.719	258.894	1.825
84	260.313	258.701	1.612
85	260.000	258.503	1.497
86	260.031	258.299	1.732
87	259.813	258.090	1.723
88	259.547	258.876	1.671
89	259.359	257.656	1.703
90	259.203	257.431	1.772
91	258.984	257.201	1.783
92	258.688	256.965	1.723
93	258.172	256.478	1.694
94	257.469	256.969	1.500
95	256.843	255.439	1.405
96	256.250	255.887	1.363
97	255.625	254.315	1.310
98	255.063	253.720	1.343
99	254.500	253.105	1.395
100	253.938	252.468	1.470
101	253.125	251.810	1.315
102	252.156	251.130	1.026

TYPE: 6

ゲート開度: 全 開

貯水位: EL.301.7 m

放流量: 629.0 m/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	269.781	261.461	8.320
64	267.797	261.404	6.393
65	266.813	261.339	5.474
66	266.156	261.266	4.890
67	265.781	261.185	4.596
68	265.234	261.096	4.138
69	264.703	260.999	3.704
70	264.219	260.894	3.325
71	263.656	260.780	2.876
72	263.250	260.659	2.591
73	263.000	260.529	2.471
74	262.797	260.391	2.406
75	262.531	260.245	2.286
76	262.391	260.095	2.296
77	262.234	259.939	2.295
78	262.234	259.778	2.456
79	262.078	259.612	2.466
80	261.828	259.441	2.387
81	261.688	259.264	2.424
82	261.453	259.081	2.372
83	261.516	258.894	2.622
84	261.125	258.701	2.424
85	260.594	258.503	2.097
86	260.500	258.299	2.201
87	260.281	258.090	2.191
88	260.063	257.876	2.187
89	259.813	257.656	2.157
90	259.594	257.431	2.163
91	295.500	257.201	2.299
92	259.156	256.965	2.191
93	258.625	256.478	2.147
94	257.938	255.969	1.969
95	257.313	255.439	1.874
96	256.781	254.887	1.894
97	256.156	254.315	1.841
98	255.563	253.720	1.843
99	254.969	253.105	1.864
100	254.344	252.468	1.876
101	253.531	251.810	1.721
102	252.531	251.130	1.401

TYPE: 6

ゲート開度: 全 開

貯 水 位: EL.289.9 m

放 流 量: 515.8 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	277.551	261.461	16.09
64	273.154	261.404	11.75
65	270.809	261.339	9.47
66	268.426	261.266	7.16
67	266.715	261.185	5.53
68	265.476	261.096	4.38
69	263.749	260.999	2.75
70	252.484	260.894	1.59
71	261.620	260.780	0.84
72	260.789	260.659	0.13
73	260.559	260.529	0.03
74	260.671	260.391	0.28
75	259.925	260.245	-0.32
76	260.065	260.095	-0.03
77	260.249	259.939	0.31
78	260.468	259.778	0.69
79	260.392	259.612	0.78
80	260.061	259.441	0.62
81	259.954	259.264	0.69
82	259.671	259.081	0.59
83	259.514	258.894	0.62
84	259.011	258.701	0.31
85	258.653	258.503	0.15
86	259.239	258.299	0.94
87	258.650	258.090	0.56
88	259.316	258.876	0.44
89	258.186	257.656	0.53
90	258.021	257.431	0.59
91	258.101	257.201	0.90
92	257.615	256.965	0.65
93	257.128	256.478	0.65
94	257.309	256.969	0.34
95	255.659	255.439	0.22
96	256.197	255.887	0.31
97	254.535	254.315	0.22
98	254.000	253.720	0.28
99	253.385	253.105	0.28
100	252.998	252.468	0.53
101	252.310	251.810	0.50
102	251.630	251.130	0.50

TYPE: 6

ゲート開度: 4.84 m

貯 水 位: EL.324.8 m

放 流 量: 715.3 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	281.711	261.461	20.25
64	271.244	261.404	9.84
65	266.489	261.339	5.15
66	263.606	261.266	2.34
67	262.215	261.185	1.03
68	261.626	261.096	0.53
69	260.869	260.999	-0.13
70	260.424	260.894	-0.47
71	260.120	260.780	-0.66
72	260.059	260.659	-0.60
73	260.339	260.529	-0.19
74	260.511	260.391	0.12
75	259.995	260.245	-0.25
76	260.035	260.095	-0.06
77	259.969	259.939	0.03
78	260.058	259.778	0.28
79	260.012	259.612	0.40
80	259.751	259.441	0.31
81	259.634	259.264	0.37
82	259.361	259.081	0.28
83	259.114	258.894	0.22
84	258.851	258.701	0.15
85	258.343	258.503	-0.16
86	258.676	258.299	0.38
87	258.430	258.090	0.34
88	258.066	257.876	0.19
89	257.906	257.656	0.25
90	257.771	257.431	0.34
91	257.701	257.201	0.50
92	257.305	256.965	0.34
93	256.848	256.478	0.37
94	256.029	255.969	0.06
95	255.559	255.439	0.12
96	255.107	254.887	0.22
97	254.505	254.315	0.19
98	253.780	253.720	0.06
99	253.165	253.105	0.06
100	252.838	252.468	0.37
101	251.960	251.810	0.15
102	251.380	251.130	0.25

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	261.271	261.461	-0.19
64	266.374	261.404	4.97
65	261.929	261.339	0.59
66	261.516	261.266	0.25
67	261.275	261.185	0.09
68	261.246	261.096	0.15
69	260.839	260.999	-0.16
70	260.704	260.894	-0.19
71	260.430	260.780	-0.35
72	260.339	260.659	-0.32
73	260.619	260.529	0.09
74	260.641	260.391	0.25
75	260.185	260.245	-0.06
76	260.065	260.095	-0.03
77	259.839	259.939	-0.10
78	259.928	259.778	0.15
79	259.802	259.612	0.19
80	259.471	259.441	0.03
81	259.294	259.264	0.03
82	259.111	259.081	0.03
83	258.924	258.894	0.03
84	258.671	258.701	-0.03
85	258.253	258.503	-0.25
86	258.419	258.299	0.12
87	258.280	258.090	0.19
88	258.966	258.876	0.09
89	257.806	257.656	0.15
90	257.651	257.431	0.22
91	257.641	257.201	0.44
92	257.275	256.965	0.31
93	256.758	256.478	0.28
94	256.999	256.969	0.03
95	255.529	255.439	0.09
96	256.107	255.887	0.22
97	254.435	254.315	0.12
98	253.720	253.720	0.00
99	253.075	253.105	-0.03
100	252.758	252.468	0.29
101	251.900	251.810	0.09
102	251.280	251.130	0.15

TYPE: 6

ゲート開度: 2.5 m

貯水位: EL.324.9 m

放流量: 296.8 m³/s

TYPE: 6

ゲート開度: 0.5 m

貯水位: EL.324.8 m

放流量: 65.8 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	260.995	261.275	-0.28
64	260.849	261.189	-0.34
65	260.908	261.098	-0.19
66	260.691	261.001	-0.31
67	260.559	260.899	-0.34
68	260.631	260.791	-0.16
69	260.838	260.678	0.16
70	261.970	260.560	1.41
71	262.597	260.437	2.16
72	263.118	260.308	2.81
73	261.484	260.174	1.31
74	261.724	260.034	1.69
75	261.769	259.889	1.88
76	262.209	259.739	2.47
77	262.243	259.583	2.66
78	261.112	259.422	1.69
79	260.005	259.256	0.75
80	260.775	259.085	1.69
81	260.748	258.908	1.84
82	260.195	258.725	1.47
83	259.948	258.538	1.41
84	259.535	258.345	1.19
85	259.237	258.147	1.09
86	259.283	257.943	1.34
87	258.173	257.733	0.44
88	258.460	257.520	0.94
89	258.080	257.300	0.78
90	258.015	257.075	0.94
91	257.345	256.845	0.50
92	257.109	256.609	0.50
93	256.502	256.122	0.38
94	255.773	255.613	0.16
95	254.833	255.083	-0.25
96	254.401	254.531	-0.13
97	253.329	253.959	-0.63
98	253.144	253.364	-0.22
99	252.619	252.749	-0.13
100	252.422	252.112	0.31
101	251.984	251.454	0.53
102	249.834	250.774	-0.94

TYPE: 7

ゲート開度: 全 開

貯 水 位: EL.324.6 m

放 流 量: 803.6 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	260.955	261.275	-0.32
64	260.719	261.189	-0.47
65	260.598	261.098	-0.50
66	260.621	261.001	-0.38
67	261.149	260.899	0.25
68	268.541	260.791	7.75
69	266.608	260.678	5.93
70	265.490	260.560	4.93
71	264.807	260.437	4.37
72	264.058	260.308	3.75
73	262.704	260.174	2.53
74	262.814	260.034	2.78
75	262.259	259.889	2.37
76	262.359	259.739	2.62
77	262.303	259.583	2.72
78	261.482	259.422	2.06
79	260.656	259.256	1.40
80	260.925	259.085	1.84
81	261.028	258.908	2.12
82	260.475	258.725	1.75
83	260.218	258.538	1.68
84	261.065	258.345	2.72
85	259.897	258.147	1.75
86	259.873	257.943	1.93
87	259.043	257.733	1.31
88	259.140	257.520	1.62
89	258.860	257.300	1.56
90	258.695	257.075	1.62
91	258.065	256.845	1.22
92	257.829	256.609	1.22
93	257.122	256.122	1.00
94	256.583	255.613	0.97
95	255.733	255.083	0.65
96	255.251	254.531	0.72
97	254.329	253.959	0.37
98	253.864	253.364	0.50
99	253.369	252.749	0.62
100	252.952	252.112	0.84
101	252.294	251.454	0.84
102	250.524	250.774	-0.25

TYPE: 7

ゲート開度: 全 開

貯 水 位: EL.301.9m

放 流 量: 629.7 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	260.835	261.275	-0.44
64	263.839	261.189	2.65
65	263.498	261.098	2.40
66	266.621	261.001	5.62
67	265.869	260.899	4.97
68	265.661	260.791	4.87
69	265.018	260.678	4.34
70	264.490	260.560	3.93
71	263.937	260.437	3.50
72	263.488	260.308	3.18
73	262.574	260.174	2.40
74	262.504	260.034	2.47
75	262.229	259.889	2.34
76	262.389	259.739	2.65
77	262.233	259.583	2.65
78	261.852	259.422	2.43
79	261.286	259.256	2.03
80	261.485	259.085	2.40
81	261.438	258.908	2.53
82	261.125	258.725	2.40
83	260.878	258.538	2.34
84	260.745	258.345	2.40
85	260.577	258.147	2.43
86	260.443	257.943	2.50
87	259.853	257.733	2.12
88	259.860	257.520	2.34
89	259.580	257.300	2.28
90	259.295	257.075	2.22
91	258.565	256.845	1.72
92	258.329	256.609	1.72
93	257.652	256.122	1.53
94	257.113	255.613	1.50
95	256.453	255.083	1.37
96	255.931	254.531	1.40
97	255.209	253.959	1.25
98	254.614	253.364	1.25
99	254.059	252.749	1.31
100	253.302	252.112	1.19
101	252.644	251.454	1.19
102	251.244	250.774	0.47

TYPE: 7

ゲート開度: 全 開

貯 水 位: EL.287.5 m

放 流 量: 487.0 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	261.141	261.275	-0.134
64	262.172	261.189	0.983
65	266.719	261.098	5.621
66	271.250	261.001	10.249
67	270.609	260.899	9.710
68	268.563	260.791	7.772
69	266.844	260.678	6.166
70	265.516	260.560	4.956
71	264.469	260.437	4.032
72	262.984	260.308	2.676
73	261.578	260.174	1.404
74	261.359	260.034	1.325
75	261.063	259.889	1.174
76	260.766	259.739	1.030
77	260.828	259.583	1.245
78	260.297	259.422	0.875
79	258.953	259.256	-0.303
80	259.719	259.085	0.634
81	259.859	258.908	0.951
82	259.359	258.725	0.634
83	259.234	258.538	0.696
84	259.109	258.345	0.764
85	259.000	258.147	0.853
86	259.172	257.943	1.229
87	258.094	257.733	0.361
88	258.375	257.520	0.855
89	258.109	257.300	0.809
90	257.953	257.075	0.878
91	257.531	256.845	0.686
92	257.406	256.609	0.797
93	256.688	256.122	0.566
94	256.156	255.613	0.543
95	255.219	255.083	0.136
96	254.844	254.531	0.131
97	253.859	253.959	-0.100
98	253.547	253.364	0.183
99	253.063	252.749	0.314
100	252.906	252.112	0.794
101	252.469	251.454	1.015
102	250.297	250.774	-0.477

TYPE: 7

ゲート開度: 4.84 m

貯 水 位: EL.324.5 m

放 流 量: 714.7 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	261.375	261.275	0.100
64	262.250	261.189	1.061
65	267.547	261.098	6.449
66	270.859	261.001	9.858
67	266.563	260.899	5.664
68	263.953	260.791	3.162
69	262.516	260.678	1.838
70	261.891	260.560	1.331
71	261.594	260.437	1.157
72	260.844	260.308	0.536
73	260.047	260.174	-0.127
74	260.203	260.034	0.169
75	260.203	259.889	0.314
76	260.156	259.739	0.417
77	260.375	259.583	0.792
78	259.844	259.422	0.423
79	258.688	259.256	-0.569
80	259.375	259.085	0.290
81	259.719	258.908	0.811
82	259.234	258.725	0.509
83	259.063	258.538	0.525
84	258.953	258.345	0.608
85	258.797	258.147	0.650
86	258.938	257.943	0.995
87	257.938	257.733	0.205
88	258.188	257.520	0.668
89	257.875	257.300	0.575
90	257.703	257.075	0.628
91	257.375	256.845	0.530
92	257.281	256.609	0.672
93	256.609	256.122	0.487
94	256.063	255.613	0.450
95	255.188	255.083	0.105
96	254.922	254.531	0.391
97	253.984	253.959	0.025
98	253.594	253.364	0.230
99	253.031	252.749	0.282
100	252.688	252.112	0.576
101	251.938	251.454	0.484
102	250.031	250.774	-0.743

TYPE: 7

ゲート開度: 2.5 m

貯水位: EL.323.8 m

放流量: 295.0 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
63	261.375	261.275	0.100
64	261.438	261.189	0.249
65	261.281	261.098	0.183
66	261.219	261.001	0.218
67	264.641	260.899	3.742
68	261.797	260.791	1.006
69	261.031	260.678	0.353
70	261.031	260.560	0.471
71	261.250	260.437	0.813
72	260.750	260.308	0.442
73	260.125	260.174	-0.049
74	260.344	260.034	0.310
75	260.313	259.889	0.424
76	260.281	259.739	0.542
77	260.375	259.583	0.792
78	259.656	259.422	0.234
79	258.406	259.256	-0.850
80	259.281	259.085	0.196
81	259.656	258.908	0.748
82	259.188	258.725	0.463
83	258.969	258.538	0.431
84	258.906	258.345	0.561
85	258.719	258.147	0.572
86	258.875	257.943	0.932
87	257.844	257.733	0.111
88	258.125	257.520	0.605
89	257.875	257.300	0.575
90	257.750	257.075	0.675
91	257.313	256.845	0.468
92	257.156	256.609	0.547
93	256.375	256.122	0.253
94	256.000	255.613	0.378
95	255.125	255.083	0.042
96	254.813	254.531	0.282
97	253.875	253.959	-0.084
98	253.500	253.364	0.136
99	252.938	252.749	0.189
100	252.594	252.112	0.482
101	251.969	251.454	0.515
102	249.594	250.774	-1.180

TYPE: 7

ゲート開度: 0.5 m

貯水位: EL.324.5 m

放流量: 65.3 m³/s

付表 2-5(1) 下段放流管開水路水面形 (拡幅 0.5m : 図 5-2-11 参照)

タイプ 1

(EL.m)

距離(m)	設計洪水位				第 1 期制限水位				第 2 期制限水位			
	壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
0	—	—	—	266.69	—	—	—	266.66	—	—	—	266.63
5	—	—	—	266.06	267.75	265.94	—	265.81	267.69	266.28	—	265.56
10	264.91	264.19	265.34	265.28	269.88	267.97	264.97	264.88	268.47	266.90	264.80	264.72
15	264.44	264.88	264.40	263.94	268.00	266.44	263.85	263.63	267.69	265.66	263.35	263.25
20	266.13	264.25	263.16	262.84	268.00	264.47	262.82	262.53	266.59	263.94	262.00	261.91
25	264.88	263.00	—	—	266.13	262.53	—	—	262.06	261.59	—	—
30	262.84	261.59	261.13	260.19	268.31	260.50	259.56	259.09	260.03	259.56	259.25	258.94
35	260.66	258.78	259.56	258.00	260.19	258.31	257.38	257.22	257.53	257.22	257.22	257.06
40	259.25	257.38	257.53	255.50	256.13	255.50	255.03	254.88	254.88	254.72	254.88	254.72

タイプ 2

距離(m)	設計洪水位				第 1 期制限水位				第 2 期制限水位			
	壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
0	—	—	—	266.69	—	—	—	266.59	—	—	—	266.75
5	—	—	—	265.88	—	—	—	265.50	267.38	265.97	—	265.50
10	264.09	263.16	26—	264.72	266.75	265.66	265.03	264.81	268.31	267.22	264.52	264.41
15	264.72	263.78	264.03	263.78	268.00	265.03	263.94	263.31	267.84	266.75	262.97	262.84
20	264.72	263.31	263.00	262.16	268.00	264.56	261.91	261.75	266.59	263.78	261.94	261.75
25	263.47	262.53	—	—	265.19	262.69	—	—	264.88	261.13	—	—
30	263.00	261.91	259.41	258.78	263.31	260.81	258.84	258.63	259.25	259.09	258.63	258.31
35	259.72	258.94	258.16	257.53	260.03	258.21	257.16	256.91	257.38	257.06	256.75	256.44
40	257.69	256.59	256.13	255.50	256.44	255.19	255.53	255.34	254.88	254.41	254.72	254.54

タイプ 3

距離(m)	設計洪水位				第 1 期制限水位				第 2 期制限水位			
	壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
0	—	—	—	266.59	—	—	—	266.75	—	—	—	266.70
5	—	—	—	265.81	265.97	265.81	—	265.81	267.69	266.44	—	265.50
10	265.66	264.88	264.65	264.57	268.16	267.06	264.84	264.73	268.31	267.38	264.81	264.66
15	265.97	265.03	263.78	263.63	268.00	266.75	263.63	263.31	268.00	266.13	263.31	263.16
20	266.13	265.03	262.53	262.22	267.06	264.56	—	—	264.72	263.63	262.06	261.75
25	264.56	262.06	—	—	266.44	262.38	258.47	258.31	262.38	261.13	258.78	258.47
30	264.41	261.13	260.19	259.56	263.00	259.72	258.47	258.31	259.72	259.41	257.06	256.75
35	262.38	259.41	257.53	257.22	260.81	258.31	256.75	256.59	259.72	259.41	257.06	256.75
40	262.38	256.75	255.43	255.19	255.64	255.50	255.31	255.19	254.71	254.56	255.03	254.56

付表 2-5 (2) 下段放流管開水路水面形 (拡幅 0.5m : 図 5-2-11 参照)

タイプ 4

(EL. m)

距離(m)	設 計 洪 水 位				第 1 期 制 限 水 位				第 2 期 制 限 水 位			
	壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
0	—	—	—	266.60	—	—	—	266.62	—	—	—	266.59
5	—	—	—	265.65	—	267.38	—	265.74	267.53	266.44	—	265.66
10	266.13	264.56	264.58	264.43	268.63	266.13	—	264.78	268.31	367.06	—	264.87
15	266.13	264.41	263.94	263.78	268.00	265.81	263.63	263.31	268.00	265.97	263.31	263.00
20	266.28	263.94	262.63	262.47	268.00	265.19	262.22	261.91	264.88	263.78	261.97	261.75
25	265.81	263.16	—	—	267.69	262.06	—	—	261.44	261.13	—	—
30	262.69	261.28	259.56	259.41	264.88	259.72	258.94	258.62	259.09	258.94	258.47	258.31
35	261.28	258.78	257.84	257.69	261.44	257.69	257.22	256.91	257.28	257.13	256.69	256.53
40	256.44	255.81	255.81	255.92	255.66	255.44	255.34	255.12	254.72	254.56	255.03	254.72

タイプ 5

距離(m)	設 計 洪 水 位				第 1 期 制 限 水 位				第 2 期 制 限 水 位			
	壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
0	—	—	—	266.59	—	—	—	266.54	—	—	—	266.53
5	—	—	—	265.81	267.53	266.13	—	265.69	268.00	265.81	—	265.59
10	266.50	264.81	—	265.03	268.63	266.75	264.72	264.58	268.94	266.59	264.56	264.47
15	268.00	264.88	263.84	263.63	268.00	265.97	263.47	263.31	268.00	265.81	263.47	263.41
20	267.69	264.56	262.69	262.53	266.28	264.56	262.06	261.94	265.97	263.63	261.56	261.59
25	266.44	263.47	—	—	263.00	261.44	—	—	262.38	261.28	—	—
30	264.25	261.44	260.34	260.03	261.91	260.66	258.31	258.63	260.19	259.63	258.63	258.47
35	261.44	259.25	258.78	257.91	258.06	257.38	256.59	256.91	257.53	257.38	257.38	257.22
40	258.16	256.59	255.66	255.62	257.97	255.66	255.50	255.34	254.97	254.88	254.66	254.56

タイプ 6

距離(m)	設 計 洪 水 位				第 1 期 制 限 水 位				第 2 期 制 限 水 位			
	壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
0	—	—	—	266.59	—	—	—	266.59	—	—	—	266.59
5	—	—	—	265.72	—	268.25	—	265.66	268.16	266.59	—	265.66
10	267.69	265.03	—	264.88	268.63	266.28	—	264.72	268.63	266.75	—	264.41
15	268.00	265.50	264.19	263.63	268.00	267.06	263.47	263.25	267.38	265.81	263.00	262.91
20	267.38	265.03	262.84	262.38	267.38	264.88	262.28	261.97	265.03	263.94	261.94	261.84
25	265.34	263.00	—	—	265.19	262.84	—	—	262.22	261.13	—	—
30	262.38	260.97	259.56	259.25	262.53	260.03	258.94	258.63	259.72	259.56	258.41	258.22
35	259.97	258.63	257.53	257.22	258.78	257.70	257.06	256.75	257.22	257.06	256.75	256.59
40	257.38	256.44	255.81	255.50	255.97	255.81	255.04	254.88	254.72	254.56	254.74	254.56

付表 2-5 (3) 下段放流管開水路水面形 (拡幅 0.5m : 図 5-2-11 参照)

タイプ 7

(EL.m)

距離m	設 計 洪 水 位				第 1 期 制 限 水 位				第 2 期 制 限 水 位			
	壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
0	—	266.44	—	266.66	—	—	—	266.53	—	—	—	266.57
5	—	265.41	—	265.81	—	—	—	265.69	267.22	265.97	—	266.64
10	—	264.41	—	265.03	266.13	265.59	—	264.88	268.63	266.75	—	264.72
15	264.25	263.00	263.78	263.47	268.00	264.72	263.00	262.84	265.66	264.88	262.91	262.78
20	263.16	262.38	262.31	262.06	267.38	263.94	261.59	261.44	263.63	263.00	261.28	261.13
25	262.59	261.66	—	—	265.50	262.06	—	—	261.59	260.81	—	—
30	261.81	260.50	260.34	259.25	260.90	259.72	258.56	258.41	259.25	258.78	258.47	258.31
35	260.19	258.47	258.00	256.59	258.63	258.00	256.69	256.44	256.50	256.34	255.97	256.13
40	257.06	256.44	255.72	255.50	256.13	255.34	254.65	254.56	254.25	254.09	254.41	254.25

付表 2-6 下段放流管開水路水面形（拡幅量変化：図 5-2-13 参照）

（単位：E.L.m）

拡幅量 0.34 m												
距離	設計洪水位 E.L. 324.3m				第 1 期制限水位 E.L. 302.0m				第 2 期制限水位 E.L. 290.0m			
	壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央	
	Max	Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max	Mean
0	—	—	—	266.4	—	—	—	266.4	—	—	—	266.6
5	—	265.5	265.8	265.8	265.6	265.3	—	265.8	267.1	266.8	—	265.5
10	265.4	264.7	265.3	265.1	267.2	266.6	265.3	265.2	268.9	266.8	264.8	264.6
15	265.4	264.4	263.9	263.8	266.9	265.7	263.4	263.3	266.4	264.8	262.8	262.6
20	264.6	263.8	262.9	262.8	265.5	264.0	262.2	262.0	264.4	263.1	261.5	261.3
25	264.6	262.4	—	—	262.4	261.9	—	—	262.3	261.1	—	—
30	261.9	260.3	259.8	259.5	260.2	259.8	259.1	258.9	259.7	259.2	258.4	258.0
35	259.5	258.8	258.5	258.1	258.2	257.8	256.9	256.6	257.7	257.1	256.8	256.1
40	257.8	257.1	256.9	256.1	255.0	254.8	255.0	254.3	254.4	253.9	254.7	254.3

（単位：E.L.m）

拡幅量 0.19 m												
距離	設計洪水位 E.L. 324.3m				第 1 期制限水位 E.L. 302.0m				第 2 期制限水位 E.L. 290.0m			
	壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央		壁 沿 い		中 央	
	Max	Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max	Mean
0	—	—	—	266.6	—	—	—	266.7	—	—	—	—
5	265.4	265.2	—	265.7	266.3	266.0	—	265.7	267.0	266.3	—	265.7
10	266.3	265.5	265.4	265.2	266.3	265.7	265.3	265.1	266.3	265.6	265.1	264.9
15	265.6	265.1	263.3	263.1	265.3	264.9	263.2	262.9	264.9	264.4	263.5	263.3
20	264.6	263.9	262.2	261.9	263.5	262.9	262.6	262.2	263.2	262.7	262.1	261.9
25	262.7	262.0	—	—	262.2	261.4	—	—	261.3	260.8	—	—
30	260.9	260.4	259.3	259.1	260.3	259.8	259.4	259.1	259.5	259.1	259.3	258.8
35	259.0	258.5	258.4	257.5	258.7	257.9	257.6	257.1	257.3	257.1	257.4	257.0
40	257.1	256.4	256.0	255.6	255.8	255.2	255.1	254.6	254.7	254.3	254.7	254.6

付表 2-7 下段放流管貯水位～放流量の関係(54年度案:図5-2-1参照)

ゲート全開			
EL(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc
326.209	68.118	921.28	0.960
324.000	65.909	905.00	0.959
318.238	60.147	864.63	0.959
313.400	55.309	825.63	0.955
310.575	52.484	806.44	0.957
304.363	46.272	754.69	0.954
300.900	42.809	725.04	0.953
297.350	39.259	692.00	0.950
293.975	35.884	659.13	0.946
290.888	32.797	629.44	0.945
287.363	29.272	589.19	0.937
284.813	26.722	560.56	0.933
281.938	23.847	523.56	0.922
279.375	21.284	491.63	0.916
277.213	19.122	461.38	0.907
274.575	16.484	419.81	0.889
271.950	13.859	376.13	0.870
269.363	11.272	326.83	0.837
265.950	7.859	248.19	0.761
264.250	6.159	193.75	—
263.375	5.284	156.25	—
262.525	4.434	124.44	—
260.800	2.709	74.19	—

Gc = 5.4 m			
EL(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
325.400	67.309	878.19	0.921
319.663	61.572	838.56	0.919
315.513	57.422	811.25	0.921
311.738	53.647	782.94	0.919
307.438	49.347	746.06	0.913
303.713	45.622	718.00	0.914
299.388	41.297	679.06	0.909
293.488	35.397	623.50	0.901
290.488	32.397	594.19	0.898
287.025	28.934	559.06	0.894
283.525	25.434	521.19	0.889
280.363	22.272	482.88	0.880
276.713	18.622	437.13	0.871
273.975	15.884	394.69	0.852
269.750	11.659	322.81	0.813
266.825	8.734	260.19	0.757

Gc = 5.0 m			
EL(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
328.000	69.909	753.88	0.775
324.512	66.421	733.47	0.774
318.863	60.772	700.25	0.773
313.488	55.397	666.38	0.770
308.575	50.484	633.75	0.767
305.302	47.211	612.78	0.767
302.738	44.647	590.44	0.760
298.225	40.134	559.63	0.760
293.813	35.722	525.56	0.756
290.025	31.934	494.00	0.752
286.600	28.509	466.31	0.751
282.925	24.834	431.25	0.744
279.925	21.834	400.31	0.737
276.500	18.409	361.69	0.725
273.650	15.559	327.19	0.713
270.200	12.109	280.00	0.692
267.375	9.284	230.94	0.652
264.725	6.634	181.56	0.606

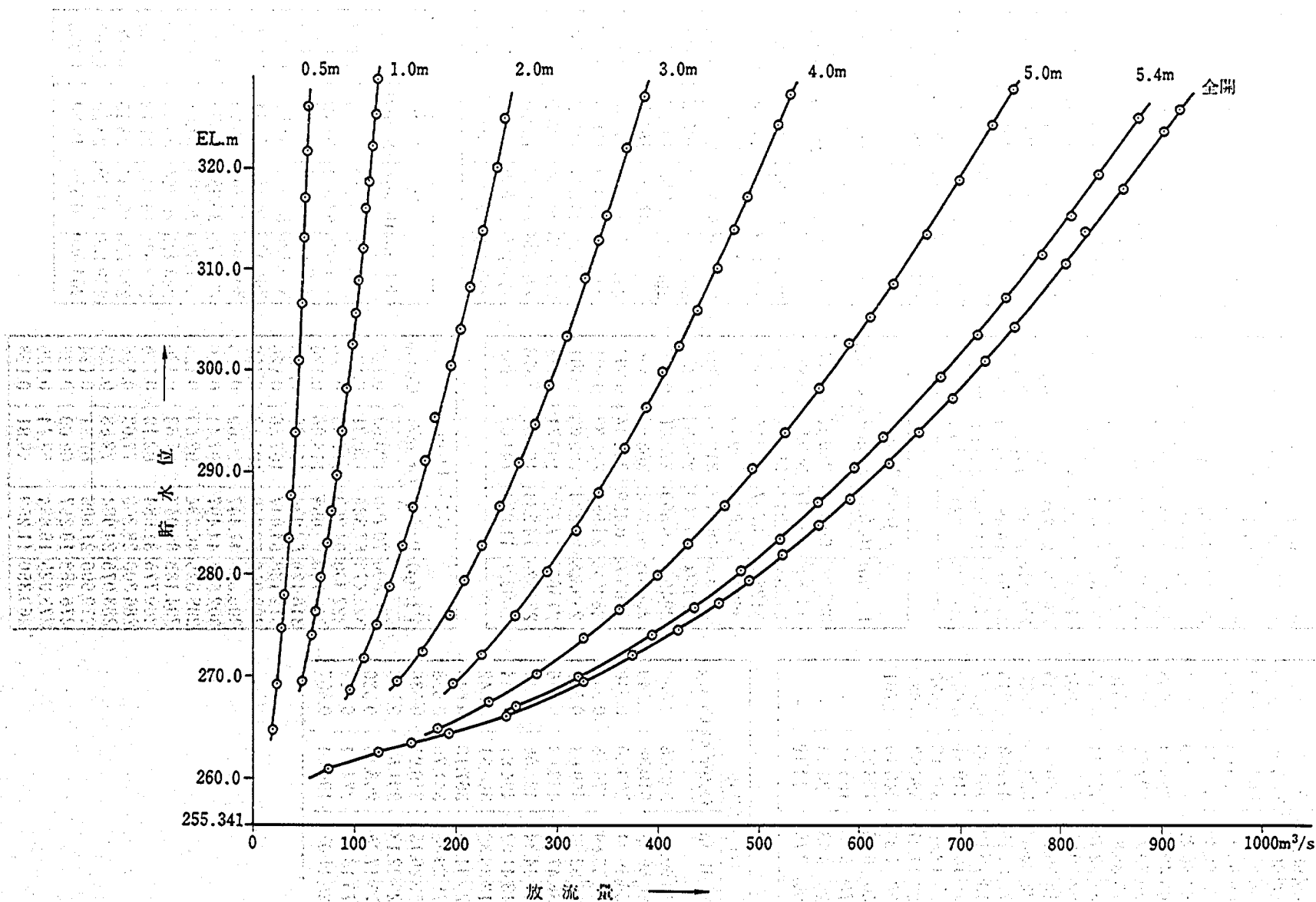
Gc = 4.0 m			
EL(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
327.313	69.222	532.08	0.550
324.388	66.297	519.38	0.549
317.138	59.047	490.00	0.548
313.988	55.897	475.88	0.547
310.188	52.097	459.63	0.548
305.838	47.747	438.63	0.546
302.438	44.347	421.56	0.544
299.113	41.022	404.81	0.544
296.413	38.322	390.31	0.542
292.225	34.134	367.13	0.540
287.975	29.884	341.75	0.538
284.250	26.159	318.81	0.536
280.225	22.134	291.50	0.533
275.875	17.784	258.13	0.526
271.975	13.884	224.94	0.519
269.125	11.034	195.94	0.507

Gc = 3.0 m			
EL(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
327.125	69.034	386.25	0.400
321.938	63.847	369.56	0.398
315.338	57.247	350.25	0.398
312.888	54.797	342.50	0.398
309.113	51.022	329.75	0.397
303.363	45.272	310.63	0.397
298.500	40.409	292.94	0.396
294.600	36.509	278.06	0.396
290.875	32.784	263.69	0.396
286.550	28.459	244.44	0.394
282.675	24.584	225.38	0.391
279.325	21.234	209.63	0.391
275.850	17.759	190.31	0.388
272.325	14.234	165.81	0.378
269.325	11.234	141.47	0.363

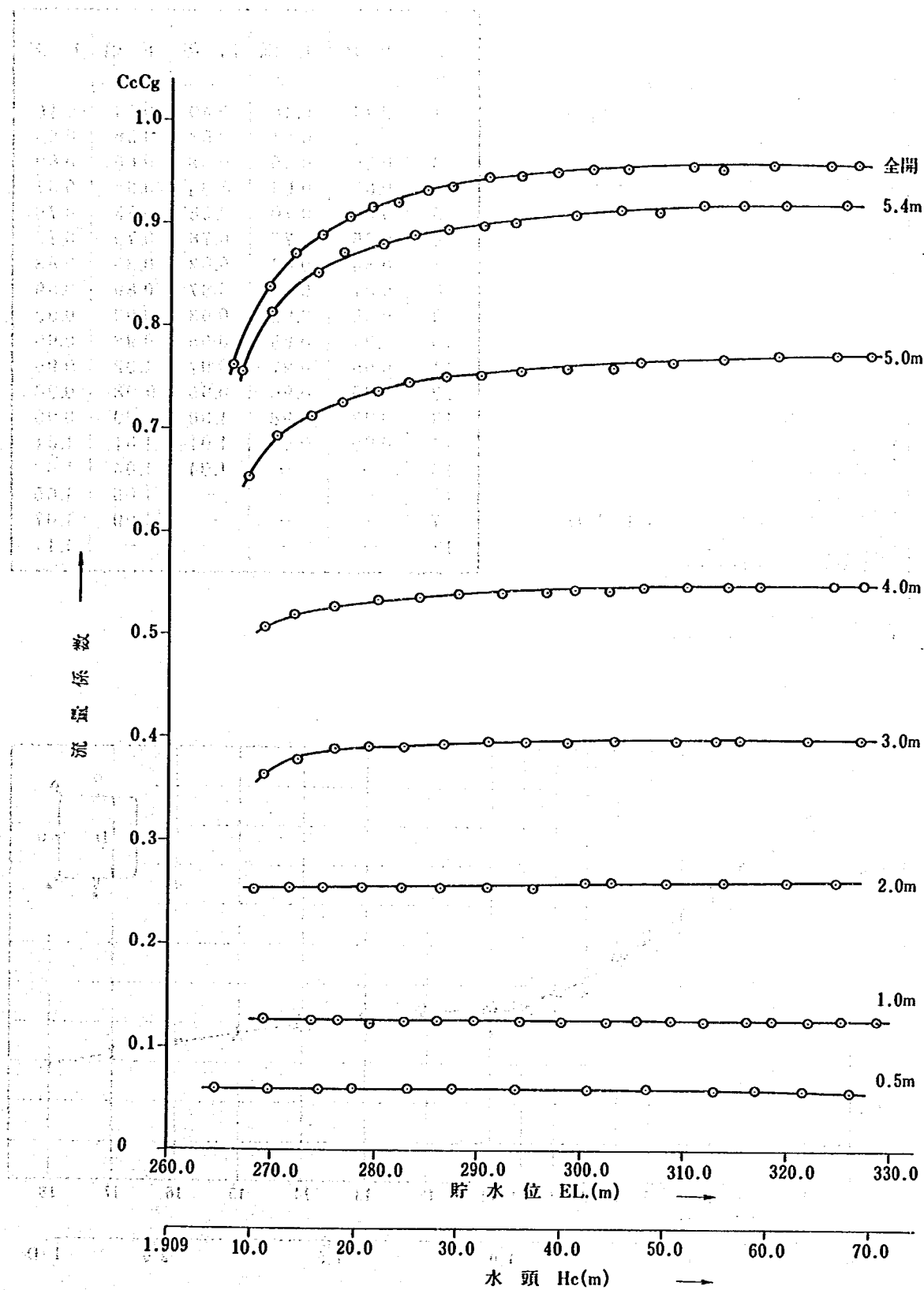
Gc = 2.0 m			
EL(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
324.888	66.797	247.94	0.261
320.150	62.059	240.06	0.262
313.913	55.822	226.74	0.261
308.300	50.209	215.04	0.261
303.900	45.809	205.25	0.261
300.350	42.259	197.13	0.261
295.375	37.284	181.25	0.255
291.075	32.984	170.38	0.255
286.450	28.359	158.06	0.255
282.675	24.584	147.13	0.255
278.825	20.734	135.25	0.255
275.038	16.947	122.19	0.255
271.750	13.659	109.75	0.255
268.400	10.309	95.06	0.254

Gc = 1.0 m			
EL(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
328.800	70.709	123.63	0.126
325.475	67.384	120.31	0.126
322.300	64.209	117.50	0.126
318.750	60.659	114.06	0.126
316.125	58.034	111.38	0.126
312.138	54.047	107.56	0.126
308.950	50.859	104.13	0.126
305.538	47.447	100.69	0.126
302.588	44.497	97.44	0.126
298.325	40.234	92.50	0.125
294.138	36.047	87.63	0.126
289.775	31.684	82.19	0.126
286.300	28.209	77.63	0.126
283.075	24.984	72.88	0.125
279.600	21.509	67.81	0.124
276.388	18.297	62.69	0.126
273.925	15.834	58.44	0.126
269.350	11.259	49.81	0.128

Gc = 0.5 m			
EL(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
326.210	68.119	54.70	0.057
321.675	63.584	53.78	0.058
317.125	59.034	52.70	0.059
313.125	55.034	51.56	0.060
306.575	48.484	48.44	0.060
300.800	42.709	45.06	0.059
293.975	35.884	41.56	0.060
287.800	29.709	37.81	0.060
283.475	25.384	35.00	0.060
278.075	19.984	31.13	0.060
274.725	16.634	28.45	0.060
269.150	11.059	23.20	0.060
264.650	6.559	18.50	0.062

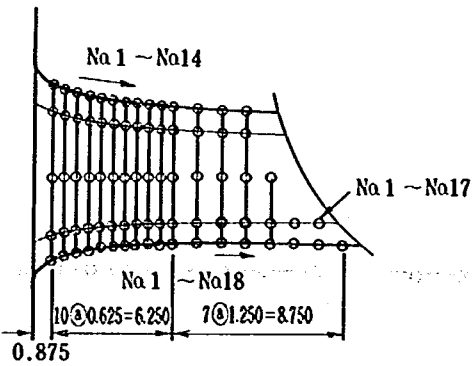
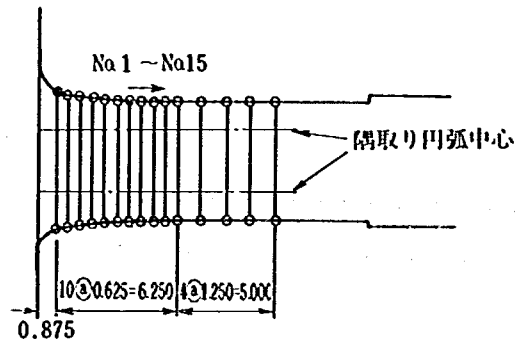


付図 2-1 下段放流管貯水位～放流量の関係 (54年度案)



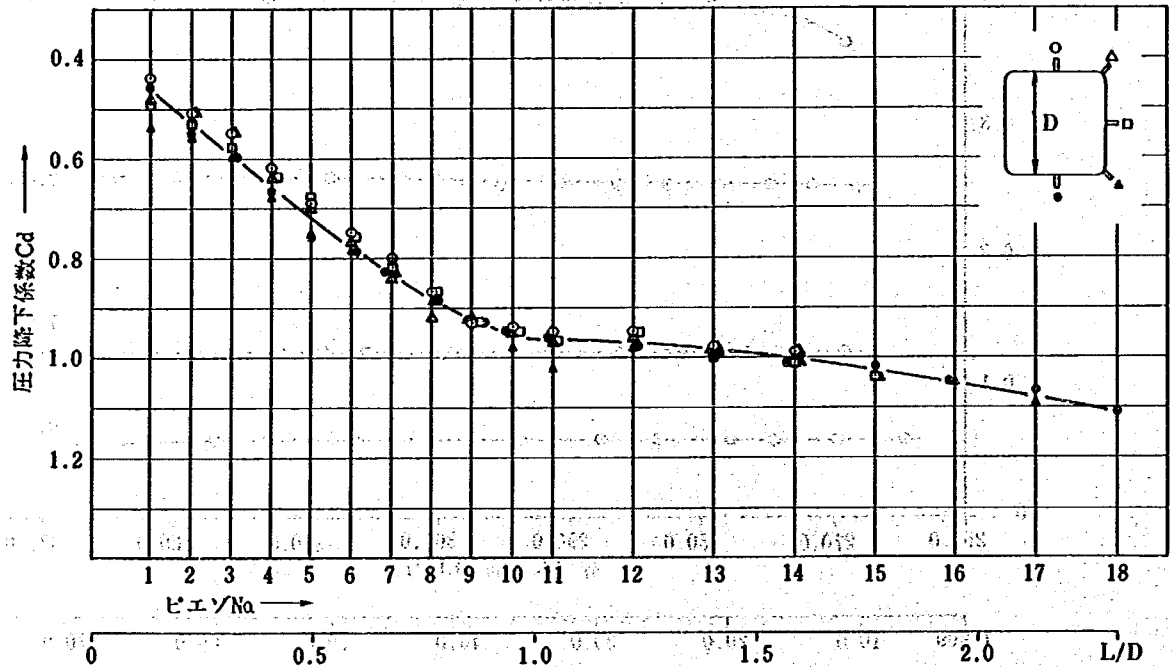
付図2-2 下段放流管貯水位～流量係数の関係(54年度案)

付表 2-8 下段放流管压力降下係数 (54年度案)



(模型縮尺 1/31.25: 数値は原型(m))

ピエソ No.	上 部	上 隅	側 部	下 隅	下 部
1	0.44	0.48	0.49	0.54	0.46
2	0.51	0.51	0.53	0.56	0.55
3	0.55	0.55	0.58	0.60	0.60
4	0.62	0.64	0.64	0.68	0.67
5	0.69	0.70	0.68	0.75	0.76
6	0.75	0.77	0.76	0.79	0.79
7	0.80	0.84	0.82	0.83	0.83
8	0.87	0.92	0.87	0.89	0.89
9	0.93	0.92	0.93	0.93	0.93
10	0.94	0.95	0.95	0.98	0.95
11	0.95	0.97	0.97	1.02	0.96
12	0.95	0.96	0.95	0.98	0.98
13	0.98	0.98	1.00	0.99	0.99
14	0.99	0.99	1.01	1.01	1.01
15	—	—	1.04	1.04	1.02
16	—	—	—	1.05	1.05
17	—	—	—	1.09	1.07
18	—	—	—	—	1.11



付図 2-3 下段放流管压力降下係数分布 (54年度案)

付表 3-1 上段放流管貯水位～放流量の関係（最終案：図 4-6, 8 参照）

Gc = 4.12m (全開)						
No.	EL.(m)	Hc(m)	Qc	Qc×2	CcCg	H/D
1	324.37	45.60	468.13	936.26	0.936	11.1
2	318.52	39.75	436.88	873.76	0.935	9.6
3	313.30	34.53	407.50	815.00	0.936	8.4
4	308.57	29.80	378.44	756.88	0.936	7.2
5	303.60	24.83	344.38	688.76	0.933	6.0
6	299.62	20.85	313.75	627.50	0.928	5.1
7	295.80	17.03	282.19	564.38	0.923	4.1
8	292.67	13.90	251.56	503.12	0.911	3.4
9	289.65	10.88	221.56	443.12	0.907	2.6
10	287.37	8.60	194.69	389.38	0.896	2.1
11	285.62	6.90	168.44	336.88	0.868	1.7
12	284.85	6.08	139.22	278.44	—	1.5
13	283.92	5.15	108.44	216.88	—	1.3
14	283.00	4.23	80.63	161.26	—	1.0
15	282.00	3.23	53.13	106.26	—	0.8

Gc = 0.5m						
No.	EL.(m)	Hc(m)	Qc	Qc×2	CcCg	H/D
1	325.32	46.55	46.41	92.82	0.092	11.3
2	318.35	39.58	42.97	85.94	0.092	9.6
3	311.10	32.33	38.91	77.82	0.092	7.8
4	306.20	27.43	35.94	71.88	0.093	6.7
5	300.60	21.83	32.34	64.68	0.094	5.3
6	296.07	17.30	29.06	58.12	0.094	4.2
7	293.57	14.80	26.88	53.76	0.094	3.6
8	289.62	10.85	23.44	46.88	0.096	2.6
9	285.80	7.03	19.69	39.38	0.100	1.7

Gc = 1.5m						
No.	EL.(m)	Hc(m)	Qc	Qc×2	CcCg	H/D
1	326.17	47.40	134.38	268.76	0.263	11.5
2	319.57	40.80	125.00	250.00	0.264	9.9
3	313.32	34.55	115.31	230.62	0.265	8.4
4	308.27	29.50	106.88	213.76	0.265	7.2
5	302.77	24.00	97.03	194.06	0.267	5.8
6	298.50	19.73	88.13	176.26	0.268	4.8
7	294.12	15.35	78.44	156.88	0.270	3.7
8	290.50	11.73	69.06	138.12	0.272	2.8
9	287.120	8.35	58.44	116.88	0.273	2.0

Gc = 1.0m						
No.	EL.(m)	Hc(m)	Qc	Qc×2	CcCg	H/D
1	324.75	45.98	89.06	178.12	0.177	11.2
2	317.82	39.05	82.19	164.38	0.177	9.5
3	312.00	33.23	75.94	151.88	0.178	8.1
4	306.82	28.05	69.69	139.38	0.178	6.8
5	301.75	22.98	63.91	127.82	0.180	5.6
6	296.97	18.20	57.19	114.38	0.181	4.4
7	293.40	14.63	51.56	103.12	0.182	3.5
8	289.62	10.85	45.31	90.62	0.186	2.6
9	286.17	7.40	38.75	77.50	0.192	1.8

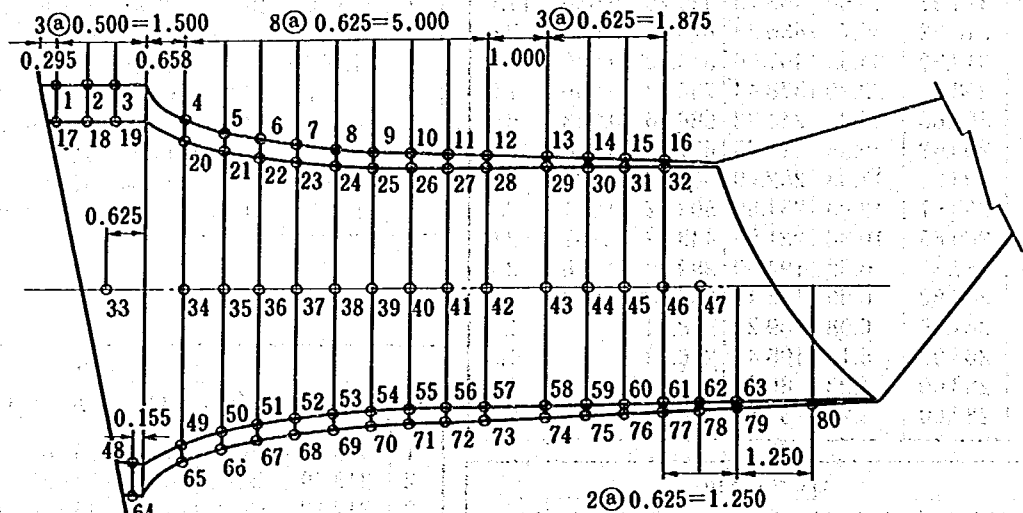
Gc = 3.5m						
No.	EL.(m)	Hc(m)	Qc	Qc×2	CcCg	H/D
1	325.00	46.23	343.44	686.88	0.682	11.2
2	318.57	39.80	317.81	635.62	0.680	9.7
3	312.02	33.25	292.19	584.38	0.684	8.1
4	305.87	27.10	262.19	524.38	0.680	6.6
5	301.05	22.28	236.25	472.50	0.675	5.4
6	296.70	17.93	211.25	422.50	0.673	4.4
7	292.90	14.13	185.94	371.88	0.667	3.4
8	288.95	10.18	155.31	310.62	0.657	2.5

Gc = 3.0m						
No.	EL.(m)	Hc(m)	Qc	Qc×2	CcCg	H/D
1	325.50	46.73	277.81	555.62	0.549	11.3
2	318.50	39.72	255.94	511.88	0.548	9.6
3	312.12	33.35	234.69	469.38	0.549	8.1
4	306.30	27.53	212.81	425.62	0.548	6.7
5	301.12	22.35	190.94	381.88	0.545	5.4
6	296.50	17.73	169.69	339.38	0.544	4.3
7	291.37	12.60	142.19	284.38	0.541	3.1
8	287.15	8.38	114.38	228.76	0.533	2.0

Gc = 2.5m						
No.	EL.(m)	Hc(m)	Qc	Qc×2	CcCg	H/D
1	325.50	46.73	225.94	451.88	0.446	11.3
2	317.00	38.23	204.06	408.12	0.445	9.3
3	311.15	32.38	187.66	375.32	0.445	7.9
4	305.12	26.35	169.06	338.12	0.444	6.4
5	299.80	21.03	150.94	301.88	0.444	5.1
6	293.75	14.98	127.19	254.38	0.443	3.6
7	288.30	9.53	101.56	203.12	0.444	2.3

Gc = 2.0m						
No.	EL.(m)	Hc(m)	Qc	Qc×2	CcCg	H/D
1	325.80	47.03	179.38	358.76	0.353	11.4
2	319.12	40.35	166.25	332.50	0.353	9.8
3	313.00	34.23	153.44	306.88	0.354	8.3
4	307.57	28.80	140.94	281.88	0.354	7.0
5	302.50	23.73	128.13	256.26	0.355	5.8
6	298.12	19.35	115.94	231.88	0.356	4.7
7	294.17	15.40	103.75	207.50	0.357	3.7
8	290.45	11.68	91.25	182.50	0.360	2.8
9	287.22	8.45	78.13	156.26	0.363	2.1

付表 3-2(1) 上段放流管内压力分布 (最終案: 図 5-3-3 参照)



10.1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10.2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10.3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10.4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10.5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10.6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10.7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10.8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10.9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

[illegible]

Year	1970	1971	1972	1973	1974	1975
1	171.0	181.0	191.0	201.0	211.0	221.0
2	171.0	181.0	191.0	201.0	211.0	221.0
3	171.0	181.0	191.0	201.0	211.0	221.0
4	171.0	181.0	191.0	201.0	211.0	221.0
5	171.0	181.0	191.0	201.0	211.0	221.0
6	171.0	181.0	191.0	201.0	211.0	221.0
7	171.0	181.0	191.0	201.0	211.0	221.0
8	171.0	181.0	191.0	201.0	211.0	221.0
9	171.0	181.0	191.0	201.0	211.0	221.0
10	171.0	181.0	191.0	201.0	211.0	221.0

付表 3-2(2) 上段放流管内压力分布 (最終案: 図 5-3-3 参照)

測線	No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
上面	1	315.504	285.404	30.10
	2	313.754	285.254	28.58
	3	314.959	285.079	29.88
	4	317.884	283.754	34.13
	5	311.499	283.529	27.97
	6	307.129	283.329	23.80
	7	303.554	283.104	20.45
	8	300.804	282.904	17.90
	9	297.909	282.679	15.23
	10	295.854	282.454	13.40
	11	294.904	282.254	12.65
	12	293.929	282.029	11.90
	13	290.529	281.679	8.85
	14	289.134	281.454	7.68
	15	287.684	281.254	6.43
	16	284.979	281.029	3.95
上隅	17	313.554	284.854	28.70
	18	312.784	284.704	28.08
	19	312.079	284.529	27.55
	20	317.704	283.354	34.35
	21	311.899	283.179	28.72
	22	307.479	283.029	24.45
	23	303.579	282.829	20.75
	24	300.004	282.654	17.35
	25	297.354	282.454	14.90
	26	294.904	282.254	12.65
	27	294.304	282.054	12.25
	28	292.259	281.279	10.98
側	29	291.079	281.479	9.60
	30	289.329	281.279	8.05
	31	285.979	281.079	4.90
	32	284.384	280.854	3.53
	33	309.074	281.854	28.22
側	34	312.304	281.454	30.85
	35	309.279	281.279	28.00
	36	305.549	281.079	24.47
	37	302.049	280.879	21.17
	38	297.954	280.704	17.25
	39	295.924	280.504	15.42
	40	294.554	280.304	14.25
	41	293.929	280.129	13.20
	42	292.059	279.929	12.13

面	43	289.704	279.604	10.10
	44	288.409	279.429	8.98
	45	286.829	279.229	7.60
	46	285.729	279.029	6.70
	47	283.034	278.854	4.18
下	48	304.904	278.904	26.00
	49	308.979	279.079	29.90
	50	305.834	279.004	26.83
	51	302.784	278.904	23.88
	52	299.809	278.779	21.03
	53	297.254	278.654	18.60
	54	295.504	278.504	16.85
	55	294.179	278.379	15.80
	56	293.974	278.204	15.77
	57	292.299	278.029	14.27
隅	58	290.604	277.754	12.85
	59	289.229	277.579	11.65
	60	285.704	277.404	8.30
	61	285.854	277.204	8.65
	62	285.024	277.004	8.02
	63	283.604	276.804	6.80
下	64	306.004	278.354	27.65
	65	305.934	278.654	27.28
	66	304.729	278.629	26.10
	67	303.299	278.579	24.72
	68	301.009	278.479	22.53
	69	298.259	278.379	19.88
	70	296.399	278.229	18.83
	71	295.904	278.154	17.75
	72	294.399	277.979	16.42
	73	292.804	277.804	15.00
面	74	290.454	277.554	12.90
	75	289.179	277.379	11.80
	76	288.624	277.204	11.42
	77	286.884	277.054	9.83
	78	283.009	276.879	6.13
	79	283.604	276.704	6.90
	80	279.729	276.379	3.35

貯水位: EL 324.7m

放流量: $470.3 \text{ m}^3/\text{s}$

附表 3-2(3) 上段放流管内压力分布(最終案:図 5-3-3 参照)

測線	No	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
上面	1	306.734	285.404	21.33
	2	306.004	285.254	20.75
	3	307.329	285.079	22.25
	4	308.974	283.754	25.22
	5	303.809	283.529	20.28
	6	300.779	283.329	17.45
	7	297.984	283.104	14.88
	8	295.884	282.904	12.98
	9	293.349	282.679	10.67
	10	292.204	282.454	9.75
	11	291.454	282.254	9.20
	12	290.579	282.029	8.55
	13	288.079	281.679	6.40
	14	287.054	281.454	5.60
	15	285.824	281.254	4.57
	16	283.659	281.029	2.63
上隅	17	304.984	284.854	20.13
	18	304.504	284.704	19.80
	19	303.829	284.529	19.30
	20	309.354	283.354	26.00
	21	304.399	283.179	21.22
	22	300.949	283.029	17.92
	23	298.059	282.829	15.23
	24	295.284	282.654	12.63
	25	293.184	282.454	10.73
	26	291.424	282.254	9.17
	27	290.784	282.054	8.73
	28	289.229	281.279	7.95
側面	29	288.429	281.479	6.95
	30	287.099	281.279	5.82
	31	284.109	281.079	3.03
	32	282.824	280.854	1.97
	33	302.704	281.854	20.85
	34	305.584	281.454	24.13
	35	302.249	281.279	20.97
	36	299.209	281.079	18.13
	37	296.429	280.879	15.55
	38	293.374	280.704	12.67
	39	291.784	280.504	11.23
	40	290.754	280.304	10.45
	41	289.879	280.129	9.75
	42	288.829	279.929	8.90

面	43	287.204	279.604	7.60	
	44	286.059	279.429	6.63	
	45	284.979	279.229	5.75	
	46	284.129	279.029	5.10	
	47	282.204	278.854	3.35	
下	48	298.784	278.904	19.88	
	49	301.409	279.079	22.33	
	50	299.834	279.004	20.83	
	51	297.124	278.904	18.22	
	52	295.109	278.779	16.33	
	53	293.094	278.654	14.44	
	54	291.954	278.504	13.00	
	55	290.799	278.379	12.42	
	56	290.554	278.204	12.35	
	57	289.109	278.029	11.08	
	58	287.984	277.754	10.23	
	59	286.679	277.579	9.10	
	隅	60	284.154	277.404	6.75
		61	284.084	277.204	6.88
		62	285.524	277.004	6.52
		63	282.454	276.804	5.65
下	64	300.304	278.354	21.95	
	65	299.554	278.654	20.90	
	66	298.529	278.629	19.90	
	67	297.679	278.579	19.10	
	68	295.979	278.479	17.50	
	69	294.179	278.379	15.80	
	70	292.529	278.229	14.30	
	71	291.604	278.154	13.45	
	72	290.709	277.979	12.73	
	73	289.974	277.804	12.17	
	面	74	288.204	277.554	10.65
		75	286.879	277.379	9.50
76		286.004	277.204	8.80	
77		284.874	277.054	7.82	
78		282.329	276.879	5.45	
79		282.524	276.704	5.82	
80		279.599	276.379	3.22	

貯水位: EL. 313.9m

放流量: $411.5\text{m}^3/\text{s}$

付表3-2(4) 上段放流管内圧力分布(最終案:図5-3-3参照)

測線	No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
上 面	1	296.534	285.404	11.13
	2	295.884	285.254	10.63
	3	295.979	285.079	10.90
	4	297.584	283.754	13.83
	5	294.829	283.529	11.30
	6	292.559	283.329	9.23
	7	290.834	283.104	7.73
	8	289.424	282.904	6.52
	9	287.949	282.679	5.27
	10	287.104	282.454	4.65
	11	286.504	282.254	4.25
	12	286.049	282.029	4.02
	13	284.499	281.679	2.82
	14	283.754	281.454	2.30
	15	283.034	281.254	1.78
	16	281.759	281.029	0.73
上 隅	17	295.654	284.854	10.80
	18	295.254	284.704	10.55
	19	294.279	284.529	9.75
	20	297.734	283.354	14.83
	21	294.879	283.179	11.70
	22	292.579	283.029	9.55
	23	290.709	282.829	7.88
	24	288.834	282.654	6.18
	25	287.504	282.454	5.05
	26	286.404	282.254	4.15
	27	286.024	282.054	3.97
	28	285.079	281.279	3.80
	29	284.509	281.479	3.03
	30	283.709	281.279	2.43
	31	282.429	281.079	1.35
	32	281.584	280.854	0.73
側	33	293.774	281.854	11.92
	34	296.104	281.454	14.65
	35	293.679	281.279	12.40
	36	291.809	281.079	10.73
	37	290.079	280.879	9.20
	38	288.204	280.704	7.50
	39	286.954	280.504	6.45
	40	286.929	280.304	5.80
	41	285.929	280.129	5.80
	42	285.379	279.929	5.45

面	43	284.084	279.604	44.48
	44	283.429	279.429	4.00
	45	282.729	279.229	3.50
	46	281.829	279.029	2.80
	47	280.654	278.854	1.80
下	48	291.504	278.904	12.60
	49	292.379	279.079	13.30
	50	291.804	279.034	12.80
	51	290.254	278.904	11.35
	52	288.909	278.779	10.13
	53	287.674	278.654	9.02
	54	286.754	278.504	8.25
	55	286.259	278.379	7.88
	56	286.084	278.204	7.88
	57	285.279	278.029	7.25
	58	284.454	277.754	6.70
	59	283.649	277.579	6.07
	60	281.904	277.404	4.50
隅	61	281.904	277.204	4.70
	62	281.384	277.004	4.38
	63	280.584	276.804	3.78
下	64	292.804	278.354	14.45
	65	292.034	278.654	13.38
	66	291.329	278.629	12.70
	67	290.599	278.579	12.02
	68	289.479	278.479	11.00
	69	288.329	278.379	9.95
	70	287.179	278.229	8.95
	71	286.954	278.154	8.80
	72	286.209	277.979	8.23
	73	285.504	277.804	7.70
	74	284.484	277.554	6.93
	75	283.649	277.379	6.27
	76	283.074	277.204	5.87
面	77	282.504	277.054	5.45
	78	280.599	276.879	3.72
	79	280.724	276.704	4.02
	80	278.449	276.379	2.07

貯水位: EL.302.1m

放流量: 333.7m³/s

付表3-2(5) 上段放流管内圧力分布(最終案:図5-3-3参照)

測線	No	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
上 面	1	287.684	285.404	2.28
	2	287.224	285.254	1.97
	3	287.399	285.079	2.37
	4	287.904	283.754	4.15
	5	286.659	283.529	3.13
	6	285.609	283.329	2.28
	7	284.854	283.104	1.75
	8	284.204	282.904	1.30
	9	283.509	282.679	0.83
	10	283.104	282.454	0.65
	11	282.854	282.254	0.60
	12	282.549	282.029	0.52
	13	281.899	281.679	0.22
	14	281.554	281.454	0.10
	15	281.174	281.254	-0.08
	16	280.879	281.029	-0.15
上 隅	17	287.134	284.854	2.28
	18	286.954	284.704	2.25
	19	286.909	284.529	2.38
	20	288.104	283.354	4.75
	21	286.859	283.179	3.68
	22	285.879	283.029	2.85
	23	284.859	282.829	2.03
	24	284.004	282.654	1.35
	25	283.374	282.454	0.92
	26	283.054	282.254	0.80
	27	282.884	282.054	0.83
	28	282.449	281.279	1.17
	29	282.209	281.479	0.73
	30	281.829	281.279	0.55
	31	280.979	281.079	-0.10
	32	280.604	280.854	-0.25
側	33	286.374	281.854	4.52
	34	287.254	281.454	5.80
	35	286.209	281.279	4.93
	36	285.259	281.079	4.18
	37	284.559	280.879	3.68
	38	283.734	280.704	3.03
	39	283.074	280.504	2.57
	40	282.834	280.304	2.53
	41	282.579	280.129	2.45
	42	282.279	279.929	2.35
面	43	281.704	279.604	2.10
	44	281.329	279.429	1.90
	45	281.029	279.229	1.80
	46	280.509	279.029	1.48
	47	279.904	278.854	1.05
下	48	285.004	278.904	6.10
	49	285.759	279.079	6.68
	50	285.234	279.004	6.23
	51	284.654	278.904	5.75
	52	284.009	278.779	5.23
	53	283.224	278.654	4.57
	54	282.824	278.504	4.32
	55	282.559	278.379	4.18
	56	282.504	278.204	4.30
	57	282.129	278.029	4.10
	58	281.704	277.754	3.95
	59	281.379	277.579	3.80
隅	60	280.474	277.404	3.07
	61	280.484	277.204	3.28
	62	280.224	277.004	3.22
	63	279.754	276.804	2.95
下	64	285.604	278.354	7.25
	65	285.404	278.654	6.75
	66	285.029	278.629	6.40
	67	284.759	278.579	6.18
	68	284.359	278.479	5.88
	69	283.699	278.379	5.32
	70	283.159	278.229	4.93
	71	282.904	278.154	4.75
	72	282.749	277.979	4.77
	73	282.254	277.804	4.45
	74	281.784	277.554	4.23
	75	281.399	277.379	4.02
	76	281.054	277.204	3.85
	77	280.684	277.054	3.63
	78	279.809	276.879	2.93
面	79	279.734	276.704	3.03
	80	278.509	276.379	2.13

貯水位: EL. 289.9m

放流量: 224.4m³/s

付表 3-3 上段放流管圧力降下係数（最終案：図 5-3-4 参照）

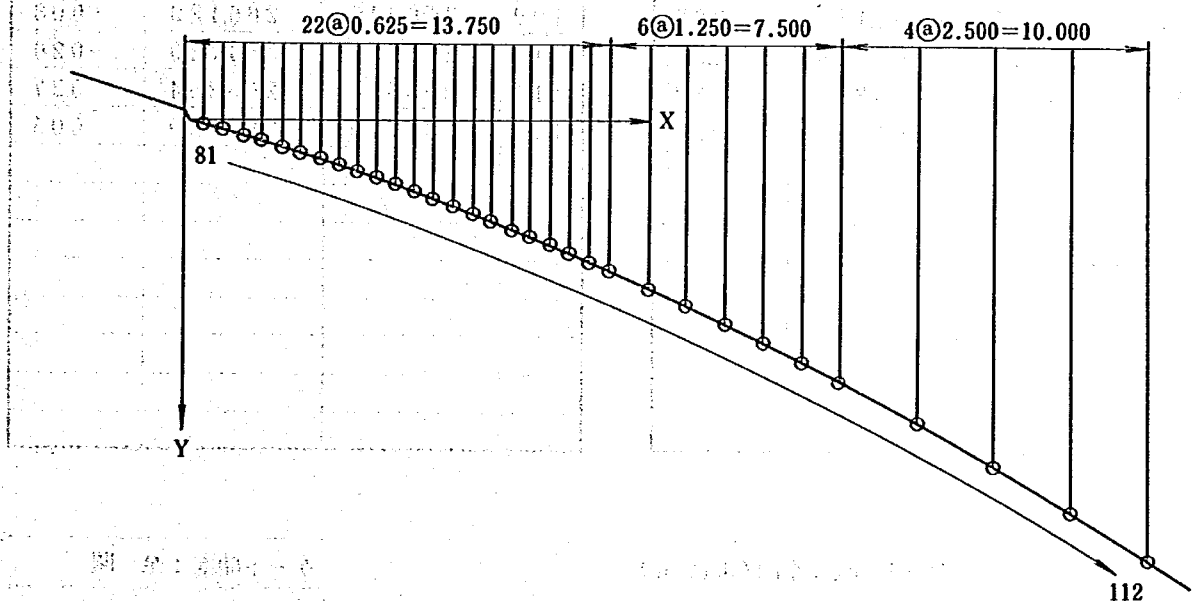
上 面		上 隅		側 面		下 隅		下 面	
L/D	Cd	L/D	Cd	L/D	Cd	L/D	Cd	L/D	Cd
0.07	0.24	0.07	0.30	0.28	0.39	0.44	0.50	0.44	0.45
0.19	0.28	0.19	0.31	0.60	0.29	0.60	0.42	0.60	0.48
0.31	0.25	0.31	0.34	0.75	0.39	0.75	0.48	0.75	0.51
0.60	0.18	0.60	0.18	0.90	0.49	0.90	0.55	0.90	0.54
0.75	0.34	0.75	0.33	1.05	0.57	1.05	0.63	1.05	0.60
0.90	0.45	0.90	0.44	1.20	0.67	1.20	0.69	1.20	0.66
1.05	0.53	1.05	0.53	1.35	0.73	1.35	0.74	1.35	0.71
1.20	0.60	1.20	0.62	1.51	0.76	1.51	0.76	1.51	0.73
1.35	0.68	1.35	0.69	1.66	0.79	1.66	0.77	1.66	0.76
1.51	0.72	1.51	0.75	1.81	0.81	1.81	0.81	1.81	0.80
1.66	0.75	1.66	0.76	2.05	0.88	2.05	0.85	2.05	0.85
1.81	0.77	1.81	0.82	2.20	0.91	2.20	0.89	2.20	0.89
2.05	0.85	2.05	0.84	2.35	0.94	2.35	0.98	2.35	0.91
2.20	0.88	2.20	0.89	2.51	0.98	2.51	0.98	2.51	0.95
2.35	0.92	2.35	0.97	2.66	1.04	2.66	0.99	2.66	1.04
2.51	0.99	2.51	1.01			2.81	1.03	2.81	1.03
								3.11	1.13

L：呑口始端からピエゾ埋設位置までの距離

D：吐口部の管径

Cd：降下係数

付表 3-4 上段放流管開水路底面の圧力分布（最終案：図 5-3-5 参照）



No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
81	276.334	275.754	0.58
82	276.154	275.554	0.60
83	276.229	275.379	0.85
84	275.849	275.179	0.67
85	275.904	275.004	0.90
86	276.024	274.804	1.22
87	276.504	274.604	1.90
88	276.099	274.379	1.72
89	276.809	274.179	2.63
90	275.754	273.954	1.80
91	275.509	273.729	1.78
92	275.354	273.504	1.85
93	275.409	273.279	2.13
94	274.904	273.054	1.85
95	274.384	272.804	1.58
96	274.004	272.544	1.45
97	273.779	272.329	1.45
98	273.329	272.079	1.25
99	272.574	271.804	0.77
100	272.134	271.554	0.58
101	272.229	271.279	0.95
102	271.929	271.029	0.90
103	271.029	270.479	0.55
104	270.784	269.904	0.88
105	269.484	269.304	0.18
106	268.704	268.704	0.00
107	268.379	268.079	0.30
108	267.754	267.454	0.30
109	265.779	266.129	-0.35
110	264.379	264.729	-0.35
111	263.574	263.254	0.32
112	261.979	261.729	0.25

ゲート開度：全開(4.12 m)

貯水位：EL. 324.7 m

放流量：470.3 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
81	276.334	275.574	0.58
82	276.184	275.554	0.63
83	276.079	275.379	0.70
84	275.979	275.179	0.80
85	277.204	275.004	2.20
86	279.784	274.804	4.98
87	278.174	274.604	3.57
88	277.809	274.379	3.43
89	277.809	274.179	3.63
90	276.984	273.954	3.03
91	276.129	273.729	2.40
92	275.724	273.504	2.22
93	275.479	273.279	2.20
95	274.934	273.054	1.88
96	274.245	272.804	1.45
96	274.024	272.554	1.47
97	273.629	272.329	1.30
98	273.499	272.079	1.42
99	272.884	271.804	1.08
100	272.434	271.554	0.88
101	272.409	271.279	1.13
102	272.009	271.029	0.98
103	271.279	270.479	0.80
104	270.124	269.904	1.22
105	269.954	269.304	0.65
106	268.884	268.704	0.18
107	268.339	268.079	0.32
108	267.754	267.454	0.30
109	266.049	266.129	-0.08
110	264.529	264.729	-0.20
111	263.524	263.254	0.27
112	261.779	261.729	0.05

ゲート開度：全開

貯水位：EL. 313.9 m

放流量：411.5 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
81	275.674	275.754	-0.08
82	275.654	275.554	0.10
83	278.929	275.379	3.35
84	279.699	275.179	4.52
85	278.704	275.004	3.70
86	278.354	274.804	3.55
87	277.704	274.604	3.10
88	288.279	274.379	2.90
89	276.929	274.179	2.75
90	276.134	273.954	2.18
91	275.859	273.729	2.13
92	275.474	273.504	1.97
93	275.154	273.279	1.88
94	274.834	273.054	1.78
95	274.254	272.804	1.45
96	273.974	272.554	1.42
97	273.729	272.329	1.40
98	273.479	272.079	1.40
99	272.054	271.804	1.25
100	272.704	271.554	1.15
101	272.419	271.279	1.40
102	272.249	271.029	1.22
103	271.559	270.479	1.08
104	271.234	269.904	1.33
105	270.184	269.304	0.88
106	269.734	268.704	1.03
107	269.229	268.079	1.15
108	268.534	267.454	1.08
109	266.779	266.129	0.65
110	265.379	264.729	0.65
111	264.209	263.254	0.95
112	262.309	261.729	0.58

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
81	278.384	275.574	2.63
82	280.124	275.554	4.57
83	279.479	275.379	4.10
84	278.549	275.179	3.70
85	278.384	275.004	3.38
86	277.774	274.804	2.97
87	277.304	274.604	2.70
88	276.849	274.379	2.47
89	276.649	274.179	2.47
90	276.174	273.954	2.22
91	275.929	273.729	2.20
92	275.554	273.504	2.05
93	275.279	273.279	2.00
95	274.934	273.054	1.88
96	274.554	272.804	1.75
96	274.354	272.554	1.80
97	274.079	272.329	1.75
98	273.879	272.079	1.80
99	273.524	271.804	1.72
100	273.224	271.554	1.67
101	272.929	271.279	1.65
102	272.609	271.029	1.58
103	271.879	270.479	1.40
104	271.434	269.904	1.53
105	270.554	269.304	1.25
106	270.034	268.704	1.33
107	269.079	268.079	1.38
108	268.804	267.454	1.35
109	267.109	266.129	0.98
110	265.179	264.729	0.90
111	264.284	263.254	1.03
112	261.929	261.729	0.65

ゲート開度：全 開
 貯 水 位：EL. 302.1m
 放 流 量：333.7 m³/s

ゲート開度：全 開
 貯 水 位：EL. 289.9m
 放 流 量：224.4 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
81	276.134	275.754	0.38
82	280.104	275.554	4.55
83	282.579	275.379	7.20
84	280.059	275.179	5.88
85	279.454	275.004	4.45
86	278.484	274.804	3.68
87	277.104	274.604	2.50
88	276.299	274.379	1.92
89	275.009	274.179	1.83
90	274.874	273.954	0.92
91	273.949	273.729	0.22
92	273.854	273.504	0.35
93	273.679	273.279	0.40
94	273.062	273.054	0.08
95	272.584	272.804	-0.22
96	272.574	272.554	0.02
97	272.329	272.329	0.00
98	272.229	272.079	0.15
99	271.584	271.804	-0.22
100	271.334	271.554	-0.22
101	271.499	271.279	0.22
102	271.229	271.029	0.20
103	270.499	270.479	0.02
104	270.154	269.904	0.25
105	268.954	269.304	-0.35
106	268.484	268.704	-0.22
107	268.299	268.079	0.22
108	267.634	267.454	0.18
109	265.679	266.129	-0.45
110	264.479	264.729	-0.25
111	263.634	263.254	0.38
112	262.029	261.729	0.30

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
81	275.974	275.574	0.22
82	278.554	275.554	3.00
83	272.259	275.379	6.88
84	278.679	275.179	3.50
85	276.534	275.004	1.53
86	275.834	274.804	1.03
87	274.605	274.604	0.00
88	274.459	274.379	0.08
89	274.629	274.179	0.46
90	273.754	273.954	-0.20
91	273.209	273.729	-0.52
92	273.104	273.504	-0.40
93	273.059	273.279	-0.22
95	272.804	273.054	-0.25
96	272.004	272.804	-0.80
96	272.284	272.554	-0.27
97	271.949	272.329	-0.38
98	271.899	272.079	-0.18
99	271.304	271.804	-0.50
100	271.234	271.554	-0.32
101	271.229	271.279	-0.05
102	270.929	271.029	-0.10
103	270.209	270.479	-0.27
104	269.804	269.904	0.10
105	268.304	269.304	-0.65
106	268.434	268.704	-0.27
107	268.059	268.079	-0.22
108	267.374	267.454	-0.08
109	265.609	266.129	-0.52
110	264.349	264.729	-0.38
111	263.254	263.254	0.00
112	261.679	261.729	0.05

ゲート開度： 3.85 m
貯水水位： EL.289.9 m
放流量： 416.9 m³/s

ゲート開度： 2.0 m
貯水水位： EL.324.3 m
放流量： 175.6 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
81	275.804	275.754	0.05
82	275.534	275.554	-0.02
83	275.399	275.379	0.02
84	275.179	275.179	0.00
85	280.054	275.004	5.05
86	274.884	274.804	0.08
87	273.654	274.604	-0.95
88	273.829	274.379	-0.55
89	274.399	274.179	0.22
90	273.434	273.954	-0.52
91	272.929	273.729	-0.80
92	272.904	273.504	-0.60
93	273.029	273.279	-0.25
94	272.674	273.054	-0.38
95	271.884	272.804	-0.92
96	272.054	272.554	-0.50
97	271.899	272.329	-0.43
98	271.879	272.079	-0.20
99	271.054	271.804	-0.75
100	271.054	271.554	-0.50
101	271.279	271.279	0.00
102	270.829	271.029	-0.20
103	270.129	270.479	-0.35
104	270.084	269.904	0.18
105	268.574	269.304	-0.73
106	268.104	268.704	-0.60
107	267.729	268.079	-0.35
108	267.074	267.454	-0.38
109	265.329	266.129	-0.80
110	264.129	264.729	-0.60
111	263.104	263.254	-0.15
112	261.429	261.729	-0.30

ゲート開度：0.5 m
 貯水位：EL.324.3 m
 放流量：175.6 m³/s

No.	圧力標高	ピエゾ標高	圧力水頭
81	275.754	275.574	0.00
82	275.754	275.554	0.20
83	275.359	275.379	-0.02
84	275.159	275.179	-0.02
85	276.004	275.004	1.15
86	274.554	274.804	-0.25
87	273.574	274.604	-1.03
88	273.779	274.379	-0.60
89	274.379	274.179	0.20
90	273.374	273.954	-0.58
91	272.879	273.729	-0.85
92	272.904	273.504	-0.60
93	273.079	273.279	-0.30
95	272.574	273.054	-0.48
96	271.884	272.804	-0.92
96	272.004	272.554	-0.55
97	271.879	272.329	-0.45
98	271.779	272.079	-0.30
99	271.074	271.804	-0.73
100	270.974	271.554	-0.58
101	271.279	271.279	0.00
102	270.849	271.029	-0.18
103	270.049	270.479	-0.43
104	270.034	269.904	0.13
105	268.604	269.304	-0.70
106	268.054	268.704	-0.65
107	267.679	268.079	-0.40
108	267.024	267.454	-0.43
109	265.249	266.129	-0.88
110	264.129	264.729	-0.60
111	263.054	263.254	-0.20
112	261.329	261.729	-0.40

ゲート開度：0.28 m
 貯水位：EL.324.1 m
 放流量：27.2 m³/s

付表3-5 上段放流管開水路部水面形（最終案：図5-3-6参照）

貯水位 設計洪水水位：EL. 324.5m				
距 離	中	央	壁	沿 い
	最 高	平 均	最 高	平 均
0	280.250	—	—	—
5	278.700	278.625	278.375	278.000
10	277.100	276.950	277.100	276.475
15	275.225	274.850	275.425	274.850
20	273.375	273.000	273.875	273.375
25	270.600	270.100	271.350	270.350
30	268.900	267.900	269.525	268.525

貯水位 第1期制限水位：EL. 302.1m				
距 離	中	央	壁	沿 い
	最 高	平 均	最 高	平 均
0	280.125	—	—	—
5	278.425	278.275	278.500	277.625
10	276.750	276.575	278.250	277.550
15	274.450	274.125	275.475	274.625
20	272.375	272.125	273.700	272.625
25	269.075	268.650	270.100	269.100
30	267.150	266.900	267.725	267.150

貯水位 第2期制限水位：EL. 290.0m				
距 離	中	央	壁	沿 い
	最 高	平 均	最 高	平 均
0	280.000	—	—	—
5	278.075	278.025	280.000	278.750
10	276.175	276.075	277.050	276.675
15	273.475	273.225	274.075	273.825
20	271.525	271.350	271.800	271.625
25	268.375	268.175	268.450	268.225
30	266.250	266.150	266.275	266.225

付表 3-6 上段放流管貯水位～放流量の関係(54年度案:図5-3-1参照)

ゲート全開			
EL.(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc
325.625	46.390	448.69	0.972
321.888	42.653	430.19	0.972
319.513	40.278	419.00	0.974
316.063	36.828	400.38	0.974
313.550	34.315	385.31	0.971
310.538	31.303	366.75	0.967
307.813	28.578	350.06	0.966
305.500	26.265	335.44	0.966
302.975	23.740	318.13	0.964
300.325	21.090	300.38	0.965
298.575	19.340	286.63	0.962
296.600	17.365	270.00	0.956
294.538	15.303	254.31	0.959
293.050	13.815	238.50	0.947
290.988	11.753	219.00	0.943
288.975	9.740	195.88	0.926

Gc=3.9m			
EL.(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
325.250	46.015	404.56	0.880
320.688	41.453	383.31	0.879
316.313	37.078	363.81	0.882
311.588	32.353	338.06	0.877
308.063	28.828	318.38	0.875
305.075	25.840	300.88	0.874
301.975	22.740	281.44	0.871
298.725	19.490	259.06	0.866
295.388	16.153	234.13	0.860
292.913	13.678	213.69	0.853
289.438	10.203	182.31	0.842

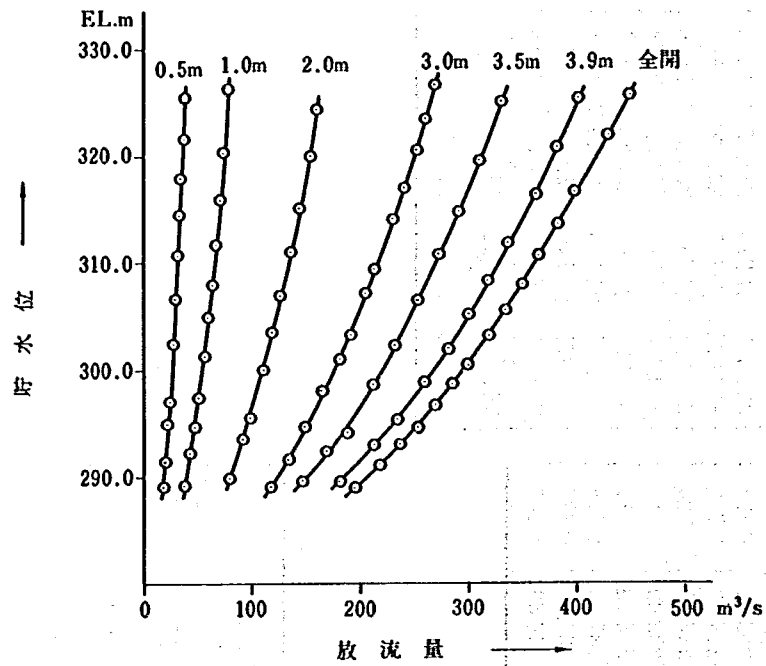
Gc=3.5m			
EL.(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
325.025	45.790	332.19	0.725
319.313	40.078	311.31	0.726
314.725	35.400	292.75	0.725
310.688	31.453	274.19	0.722
306.475	27.240	254.56	0.720
302.250	23.015	233.00	0.717
298.513	19.278	213.19	0.717
294.113	14.878	187.63	0.718
292.725	13.490	169.69	0.682
289.600	10.365	149.63	0.686

Gc=3.0m			
EL.(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
326.763	47.528	270.88	0.580
323.575	44.340	260.94	0.578
320.450	41.215	253.75	0.583
317.075	37.840	241.88	0.580
314.025	34.790	230.94	0.578
309.250	30.015	214.38	0.578
307.225	27.990	205.63	0.574
303.375	24.140	192.50	0.578
300.975	21.740	182.75	0.578
298.050	18.815	165.94	0.565
294.625	15.390	149.44	0.562
291.500	12.265	133.81	0.564
289.175	9.940	118.88	0.556

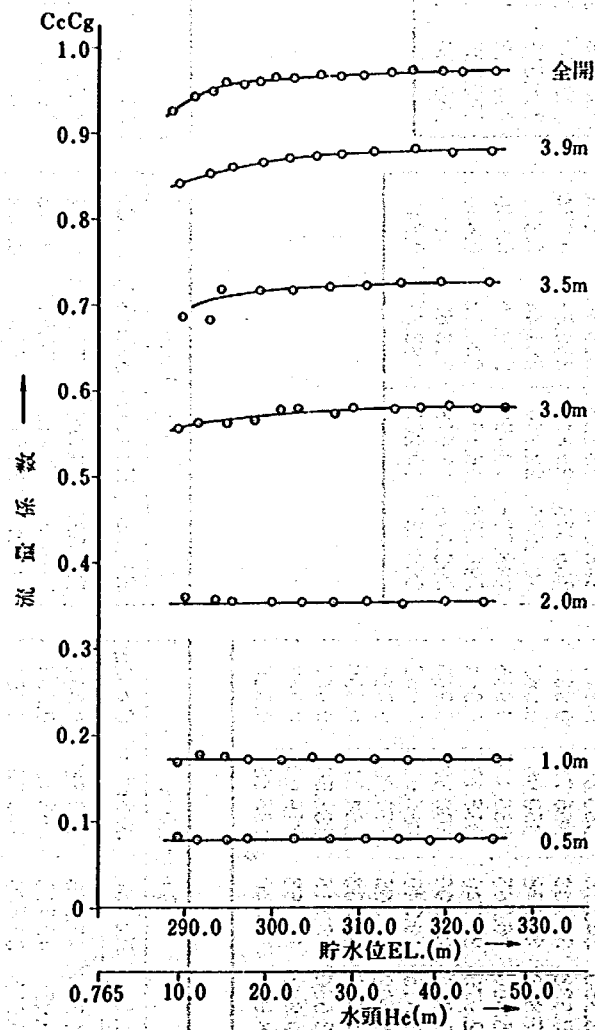
Gc=2.0m			
EL.(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
324.300	45.065	160.88	0.354
319.950	40.715	153.13	0.354
315.075	35.840	143.75	0.354
310.900	31.665	135.38	0.355
307.088	27.853	126.94	0.355
303.550	24.315	118.25	0.354
299.900	20.665	109.31	0.355
295.475	16.240	96.93	0.355
293.550	14.315	91.38	0.356
289.925	10.690	79.63	0.359

Gc=1.0m			
EL.(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
326.025	46.790	79.81	0.172
320.350	41.115	74.56	0.172
315.750	36.515	70.50	0.172
311.875	32.640	66.69	0.172
307.950	28.715	62.50	0.172
304.800	25.565	59.27	0.173
301.250	22.015	54.36	0.171
297.415	18.180	49.40	0.171
294.625	15.390	46.56	0.175
291.700	12.465	42.31	0.177
289.125	9.890	35.80	0.168

Gc=0.5m			
EL.(m)	Hc(m)	Qc(m³/s)	Cc Cg
325.500	46.265	37.06	0.080
321.600	42.365	35.13	0.080
318.050	38.815	33.50	0.079
314.650	35.415	32.19	0.080
310.850	31.615	30.38	0.080
306.775	27.540	28.44	0.080
302.425	23.190	26.06	0.080
297.250	18.015	23.13	0.080
294.825	15.590	20.87	0.078
291.465	12.230	18.48	0.078
289.200	9.965	17.75	0.083



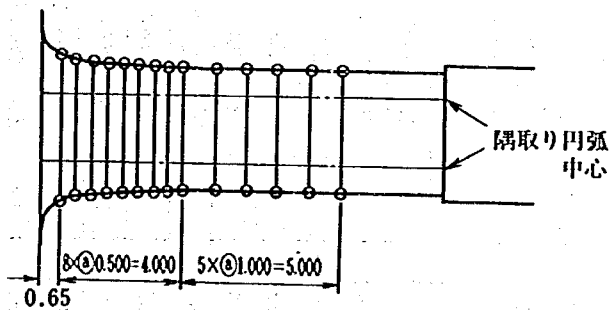
付図 3 - 1 上段放流管貯水位～放流量の関係 (55年度案)



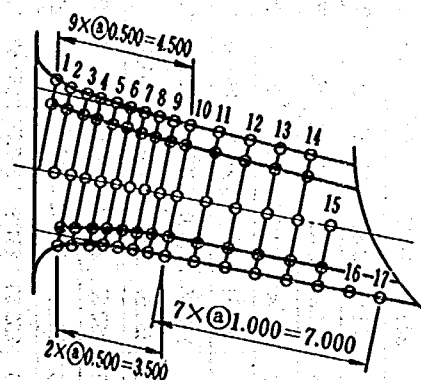
付表 3 - 2 上段放流管貯水位～流量係数の関係 (54年度案)

付表 3-7 上段放流管压力降下係数(54年度案:図5-3-4参照)

ピエゾ断面	上 部	上 隅	側 部	下 隅	下 部
1	0.35	0.39			
2	0.40	0.41	0.50		
3	0.46	0.49	0.54	0.77	0.80
4	0.53	0.55	0.60	0.73	0.71
5	0.59	0.62	0.67	0.77	0.76
6	0.66	0.68	0.73	0.82	0.82
7	0.72	0.75	0.79	0.87	0.89
8	0.76	0.78	0.84	0.92	0.93
9	0.81	0.82	0.87	0.94	0.96
10	0.86	0.87	0.88	0.93	0.99
11	0.85	0.86	0.89	0.92	0.92
12	0.89	0.90	0.91	0.92	0.92
13	0.94	0.93	0.96	0.96	0.94
14	0.98	0.97	0.99	0.98	0.98
15			1.01	0.99	1.01
16				1.03	1.04
17				1.07	1.10



(模型縮尺 $\frac{1}{50}$
数値は原型値で示す。)



付表 4-1 減勢池内水面形（分離型：図 5-5-3 参照）

測定点 番 号	水叩き始 端からの 距 離	600 m³/s		1200 m³/s		1500 m³/s	
		最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
—2	—20m	248.13	247.25	—	252.06	—	251.81
—1	—10	247.88	247.75	247.81	244.13	239.25	239.25
0	0	247.81	246.75	248.50	244.25	242.69	236.88
1	5	248.25	246.94	249.94	245.19	242.69	239.00
2	10	249.00	247.50	251.25	246.44	246.00	241.13
3	15	249.81	247.81	254.25	248.63	249.75	242.44
4	20	249.94	248.63	256.00	249.38	249.44	243.75
5	30	251.50	249.75	258.50	252.19	255.31	247.69
6	35	251.88	250.13	257.86	253.44	256.63	249.00
7	40	251.38	250.75	257.75	253.94	257.25	250.19
8	45	252.31	251.13	257.88	254.56	257.63	252.06
9	50	252.06	251.00	257.00	254.44	257.19	253.06
10	55	252.69	251.63	258.13	255.50	258.06	252.81
11	60	252.63	251.88	258.00	255.34	258.19	254.13
12	65	252.63	252.00	257.44	255.44	259.25	253.50
13	70	252.69	251.81	257.75	255.63	259.19	253.88
14	80	253.00	252.25	257.88	255.50	259.63	254.94
15	90	252.44	251.81	256.50	255.38	259.94	256.25
16	100	252.63	251.88	255.88	254.94	259.13	256.00
17	110	249.88	248.88	253.69	252.75	257.00	254.31

常用セクション

* 単位 E.L. m

** 測定は中心沿

測定点 番 号	水叩き始 端からの 距 離	2200 m³/s				4200 m³/s				5350 m³/s			
		右 岸		中 央		右 岸		中 央		右 岸		中 央	
		最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
—3	—15	249.78	247.03	249.97	247.97	247.72	244.09	247.84	245.16	247.59	242.84	247.59	244.66
—2	—10	249.53	247.22	250.28	247.16	247.72	245.84	247.84	244.91	247.16	243.91	247.41	242.34
—1	—5	—	—	—	—	249.97	245.47	248.41	245.22	250.28	245.16	247.84	244.22
0	0	248.84	246.91	249.41	246.53	251.41	245.72	249.03	244.78	251.41	245.59	251.66	245.09
1	5	248.84	247.47	250.03	247.59	255.97	247.28	251.66	246.22	254.03	246.34	252.84	245.72
2	10	250.03	247.91	250.41	247.21	257.34	249.22	254.09	248.28	255.91	249.84	254.78	247.28
3	15	250.72	248.53	251.41	248.28	257.97	250.34	255.16	249.34	258.53	251.09	256.53	249.47
4	20	252.49	249.91	252.03	249.66	258.91	252.91	256.34	251.09	261.22	253.03	258.59	252.16
5	30	252.41	250.78	252.97	249.84	258.97	253.72	257.59	253.84	262.28	255.66	260.03	253.91
6	35	253.97	251.22	253.16	250.72	259.78	254.84	259.03	254.97	262.09	254.66	260.03	255.22
7	40	254.78	251.60	254.22	251.41	259.78	255.34	259.16	255.66	261.78	256.22	259.66	256.22
8	45	255.59	252.72	254.22	252.09	262.16	256.47	259.78	255.84	264.41	256.97	262.34	257.66
9	50	256.03	253.16	254.22	252.03	262.28	257.22	260.53	256.72	262.97	258.28	262.34	258.03
10	55	255.47	253.16	256.16	253.03	261.47	257.53	261.41	257.78	264.34	258.78	261.28	257.91
11	60	255.41	253.78	255.09	253.09	263.84	258.66	261.97	258.28	265.47	259.34	262.03	257.72
12	65	255.91	253.91	255.09	253.47	263.97	258.66	261.59	258.97	264.59	258.91	263.53	260.16
13	70	255.78	254.16	254.91	253.53	261.78	258.84	261.97	258.53	266.03	260.41	263.97	260.03
14	80	255.84	253.84	255.16	253.72	261.72	258.91	261.16	258.91	264.91	261.34	263.97	260.72
15	90	255.34	253.91	254.60	253.53	260.91	258.97	261.66	258.59	265.53	261.09	263.97	261.16
16	100	255.23	253.59	254.16	253.34	260.91	258.53	260.22	258.66	264.28	260.47	263.22	260.59
17	110	251.41	249.97	250.91	248.97	257.91	255.66	257.22	255.91	261.78	258.41	260.72	258.41

非常用セクション

付表4-2 減勢池内水面形(副ダム高10m:図5-5-7)

単位 (EL.m)

測線 ※(m)	Q = 2,700 m ³ /s						Q = 5,400 m ³ /s		Q = 6,800 m ³ /s	
	左 岸		中 央		右 岸		左 岸		左 岸	
	mean	max	mean	max	mean	max	min	max	min	max
0	243.47	247.99	243.19	245.31	244.07	246.78	240.31	241.88	244.69	245.88
20	247.08	250.96	246.48	248.13	247.41	249.71	238.44	245.94	238.13	240.31
40	250.47	252.73	249.50	251.28	250.66	253.70	247.81	262.81	239.06	255.63
60	251.40	253.54	249.78	251.33	251.41	253.36	250.31	265.00	250.94	268.13
80	251.25	252.53	250.25	251.71	250.93	252.48	251.25	265.63	251.88	269.38
100	251.52	252.51	251.21	251.88	251.01	252.33	250.00	260.94	255.00	269.06
120	251.16	252.56	250.87	251.69	250.69	252.39	250.63	265.31	256.31	268.13
140	243.44	245.63	242.17	244.53	243.35	244.84	247.81	262.50	251.56	264.69

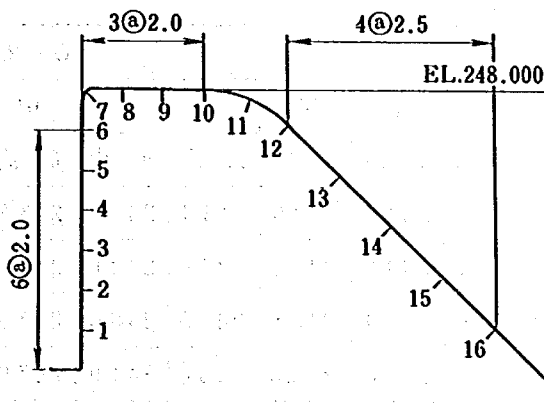
※ バケット終端からの距離

付表 4-3 減勢池内水面形（最終案：図 5-5-13 参照）

Distance	Q = 6,800m ³ /s						Q = 5,400m ³ /s						Q = 2,700m ³ /s					
	Left		Center		Right		Left		Center		Right		Left		Center		Right	
	max	mean	max	mean	max	mean	max	mean	max	mean	max	mean	max	mean	max	mean	max	mean
-20	249.50	247.88	249.81	249.25	251.19	249.19	251.44	248.19	250.63	248.63	251.13	248.00	253.45	251.63	252.66	252.20	252.78	251.59
-10	252.38	246.19	247.06	244.94	249.94	246.25	250.94	247.38	250.94	247.50	252.31	246.94	253.33	251.51	252.78	251.56	252.74	251.64
0	250.94	244.94	246.31	242.88	254.94	244.44	256.13	247.44	249.00	246.50	252.75	247.44	253.34	251.34	252.43	251.43	252.38	251.24
20	255.13	248.75	254.69	250.06	261.00	249.75	259.19	249.44	253.44	247.81	256.13	250.31	253.90	252.22	251.91	251.03	254.04	252.14
40	261.13	253.19	258.13	254.31	260.88	254.81	261.69	253.50	256.38	252.44	260.38	254.00	257.17	254.36	254.24	253.53	255.69	254.08
60	263.88	257.44	261.00	257.63	263.75	257.13	263.06	257.75	260.56	257.00	260.88	257.19	256.93	255.34	255.18	254.40	257.19	255.31
80	267.13	259.50	263.00	259.50	265.94	259.13	265.13	259.38	261.06	258.44	263.75	259.31	257.69	255.76	255.98	254.66	257.33	255.49
100	266.75	260.38	263.13	260.31	265.81	260.44	263.38	259.63	261.13	258.13	262.63	259.25	257.14	256.04	256.11	255.54	256.86	255.78
120	264.75	260.88	263.06	260.19	265.13	259.63	261.25	259.19	260.81	258.75	261.88	259.19	256.10	255.53	256.15	255.45	258.11	256.03
140	259.75	254.50	257.88	253.81	257.13	253.50	255.44	251.94	255.06	252.44	255.06	251.75	250.26	248.14	249.68	248.19	249.16	248.03
160	255.63	244.63	251.63	245.25	255.63	245.38	252.44	245.63	248.81	244.88	253.25	245.38	245.79	242.77	244.51	242.29	243.28	241.95

Distance : 水叩き始端からの距離 [m]

付表4-4 副ダム壁面圧力(最終案:図5-5-16参照)



測線 Piezo No	Q = 6,800m³/s						Q = 5,400m³/s						Q = 2,700m³/s					
	左岸		中央		右岸		左岸		中央		右岸		左岸		中央		右岸	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
1	25.88	27.25	24.56	26.19	24.88	25.31	23.88	24.31	23.38	23.75	23.13	23.44	20.25	20.56	20.13	20.38	19.63	19.81
2	25.00	27.06	22.56	23.44	22.63	23.38	22.00	25.00	21.38	21.81	21.06	21.75	18.44	18.81	18.19	18.50	18.13	18.38
3	23.25	25.69	20.50	21.94	20.88	21.63	20.19	21.56	19.25	20.06	19.25	19.75	16.50	16.94	16.06	16.44	16.06	16.38
4	21.63	24.25	18.32	21.63	18.38	19.44	18.31	19.88	16.69	18.00	17.13	18.00	14.44	14.75	13.81	14.44	14.06	14.25
5	19.25	21.19	16.31	17.75	16.25	17.00	16.56	17.56	14.50	15.50	14.56	15.13	12.19	12.56	11.81	12.13	11.88	12.13
6	15.00	17.94	13.69	15.75	13.00	13.56	13.94	15.81	12.19	13.06	12.00	12.63	9.81	10.31	9.50	9.69	9.44	9.69
7	-8.29	-6.60	-5.79	2.15	-3.98	-0.41	-3.91	-2.23	-1.41	2.53	-1.16	1.03	1.34	1.59	2.28	2.90	1.71	2.03
8	-6.75	-4.50	-4.69	2.88	-1.94	1.94	-1.56	-0.19	3.44	4.69	0.31	3.06	1.81	2.31	3.63	4.19	2.81	3.31
9	-4.06	-1.19	-0.31	4.69	2.63	4.44	0.75	2.31	3.94	5.13	4.38	5.25	3.56	4.06	4.38	4.69	4.00	4.56
10	-0.75	1.69	1.25	3.44	2.50	3.44	1.31	2.31	2.81	3.69	2.50	3.69	3.19	3.44	3.13	3.31	2.94	3.25
11	-5.29	-4.54	-3.60	-2.35	-3.60	-2.35	-4.98	-3.73	-3.29	-1.29	-2.98	-2.17	-1.54	-1.29	-0.79	-0.42	-1.49	-1.23
12	-1.62	-1.05	-1.62	-1.05	-1.37	-0.12	-1.24	-0.68	-1.37	-0.74	-1.18	-0.55	-0.05	0.07	-0.12	0.07	-0.30	-0.12
13	3.20	3.39	2.39	2.76	2.82	3.20	2.70	2.82	2.20	2.51	2.57	2.69	2.01	2.14	1.64	1.76	2.39	2.51
14	6.51	7.01	4.57	5.32	5.51	6.20	5.07	5.32	4.26	4.70	4.82	5.26	3.45	3.64	3.51	3.70	3.20	3.51
15	10.14	10.89	8.57	9.14	8.82	9.45	8.20	8.57	7.70	8.20	7.45	8.01	5.39	5.57	5.70	5.89	5.64	5.76
16	14.82	15.14	13.64	13.89	14.01	14.57	12.76	13.51	12.26	12.70	12.01	12.64	8.20	8.32	8.32	8.45	8.32	8.51

付表 4-5 2次減勢工下流水面形（最終案：図5-5-20 参照）

単位（EL. m）

	Q = 1,800m ³ /s						Q = 2,700m ³ /s					
	左 岸		中 央		右 岸		左 岸		中 央		右 岸	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
D.C. 235.525	244.4	243.8	244.1	243.6	244.7	243.9	245.4	244.2	245.3	244.0	245.8	243.9
D.C. 241.525	243.6	243.2	244.0	242.7	244.2	243.2	244.8	243.6	245.3	243.7	245.2	243.5
D.C. 251.525	246.5	245.5	246.9	246.0	246.4	245.8	246.6	246.0	247.9	246.3	247.6	246.0
D.C. 258.0	245.6	243.2	245.2	243.9	246.8	243.5	248.8	244.9	247.9	245.7	248.3	245.0
D.C. 306.1	244.9	243.9	244.2	243.9	245.0	244.1	246.2	244.7	245.3	244.9	247.6	246.7
D.C. 357.3	246.7	244.0	244.2	243.8	245.1	243.8	248.5	245.2	246.7	245.0	246.6	245.1
D.C. 407.6	245.0	243.9	244.3	243.8	244.0	243.5	246.2	245.1	245.4	244.8	247.1	244.7
D.C. 427.8	241.1	240.8	238.9	238.3	241.8	239.8	242.4	242.0	240.4	240.0	242.6	240.9
D.C. 457.0	243.0	242.2	240.2	239.9	240.7	240.0	244.6	243.5	241.8	241.5	244.1	241.9

	Q = 5,400m ³ /s						Q = 6,800m ³ /s					
	左 岸		中 央		右 岸		左 岸		中 央		右 岸	
	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均
D.C. 235.525	247.7	244.6	247.5	244.4	248.1	245.7	251.1	247.7	250.3	246.7	248.5	246.3
D.C. 241.525	247.6	246.2	248.4	245.9	248.8	246.4	249.0	246.6	250.4	247.1	253.0	247.3
D.C. 251.525	250.7	248.5	250.7	248.5	251.9	248.6	253.1	248.0	252.3	248.6	251.8	248.8
D.C. 258.0	254.4	249.3	252.8	249.9	252.0	249.9	255.6	250.0	253.3	250.8	254.1	249.6
D.C. 306.1	252.8	248.2	249.8	248.3	252.6	248.8	254.5	250.2	251.5	250.3	255.0	250.1
D.C. 357.3	252.6	248.4	249.4	248.0	255.3	248.1	254.0	249.1	250.5	249.3	255.5	249.4
D.C. 407.6	254.0	248.6	249.9	249.6	253.4	247.9	255.1	250.4	250.4	250.2	253.9	249.5
D.C. 427.8	250.0	246.6	244.8	243.4	245.9	244.6	252.0	248.4	246.4	245.3	250.4	246.3
D.C. 457.0	249.1	247.1	247.3	246.3	250.3	246.6	249.8	247.9	249.2	247.8	255.1	249.7

付表 4-6 2次減勢工下流流速分布(最終案: 図 5-5-21 参照)

[m/s]

	Q=1,800m ³ /s						Q=2,700m ³ /s						Q=5,400m ³ /s						Q=6,800m ³ /s					
	左 岸		中 央		右 岸		左 岸		中 央		右 岸		左 岸		中 央		右 岸		左 岸		中 央		右 岸	
断 面	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層
D.C. 258	5.8	2.2	6.5	2.9	5.9	4.0	7.3	2.1	8.0	3.3	7.7	5.1	6.2	3.5	8.3	3.7	8.7	3.1	5.8	7.2	6.5	6.2	7.3	4.2
D.C. 306	4.9	5.6	3.9	4.5	3.8	4.0	5.9	5.5	5.1	4.8	4.2	4.5	8.4	7.1	7.8	6.9	6.7	5.2	9.5	9.8	8.4	7.1	5.9	4.7
D.C. 357	3.1	3.1	4.5	4.3	4.1	3.7	4.5	4.3	5.3	5.4	5.2	5.0	8.1	6.4	8.4	7.4	7.1	6.7	7.2	6.5	8.3	7.4	7.4	7.1
D.C. 408	3.4	3.0	5.8	3.9	5.1	3.5	4.7	3.8	5.8	2.9	5.9	4.8	7.3	5.0	8.0	6.1	7.7	7.2	7.2	5.1	8.4	7.0	8.9	7.3

付表 5-1 下流河道流速分布 (改修河道: 图 6-6 参照)

测定点 番 号	6,800 m ³ /s			5,400 m ³ /s			2,700 m ³ /s		
	右 岸	中 央	左 岸	右 岸	中 央	左 岸	右 岸	中 央	左 岸
No. 7	9.64	16.23	9.46	2.40	14.35	8.42	1.37	6.45	2.50
No. 6	12.47	14.35	12.47	9.93	12.94	3.81	8.05	7.29	4.47
No. 5	11.43	15.01	13.69	2.21	14.35	7.39	8.61	9.64	8.99
No. 4	9.46	16.23	3.34	7.48	12.75	3.62	4.00	10.68	0.71
No. 3	13.03	15.29	8.23	4.66	14.35	2.78	1.37	8.42	2.50
No. 2	7.01	14.63	12.84	1.37	12.84	9.08	3.15	10.02	8.80
No. 1	12.56	15.01	11.34	6.82	13.69	8.42	7.76	10.77	3.44
9	13.60	13.78	7.58	3.72	12.75	1.27	6.92	9.46	3.72
8	12.19	12.94	2.21	11.90	12.47	6.35	5.69	7.01	0.61
17A	12.75	12.37	1.18	1.08	11.62	7.67	7.20	7.76	1.65
7	12.66	13.60	7.39	10.77	11.71	6.54	7.58	9.83	5.69
6	11.15	12.86	6.82	10.59	13.13	3.06	2.59	8.80	1.93
16A	5.60	11.06	6.63	1.37	11.62	6.63	0.71	9.64	0.80

付表 5-2 下流河道水面（改修河道：図 6-7 参照）

测定点 番 号	6,800m ³ /s		5,400m ³ /s		2,700m ³ /s	
	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸	右 岸	左 岸
No. 7	241.44	236.81	238.06	233.69	233.38	232.94
No. 6	237.88	239.50	235.25	238.69	233.38	234.19
No. 5	237.94	238.75	238.06	239.31	233.06	232.56
No. 4	238.13	234.44	237.00	234.13	232.31	231.81
No. 3	238.06	238.13	236.50	237.31	232.50	233.50
No. 2	238.88	236.44	237.50	235.63	233.00	229.31
No. 1	238.25	234.25	235.81	233.69	230.75	230.56
9	238.25	235.13	236.19	233.25	232.13	230.13
8	238.19	235.63	236.31	234.06	230.25	230.63
17A	236.81	236.31	236.19	234.25	232.44	230.75
7	235.75	236.31	234.50	234.69	231.19	231.31
6	231.75	235.00	231.38	233.38	227.50	230.50
16A	232.31	236.38	231.13	234.69	228.81	229.94

大滝ダム水理模型実験報告書

ISSN 0386-5878
土研資料第2063号
昭和59年2月(1984年)

建設省土木研究所ダム水工研究室

キーワード 洪水吐き、水理模型実験

要 旨

大滝ダム洪水吐きの機能設計



郵便はがき

3 0 5 - □ □

40円切手を
はいて下さ
い。

建設省土木研究所

ダム水工研究室 御中

茨城県筑波郡豊里町

大字旭一番地

No. 062

配布先氏名

配布先住所



No. 062

土木研究所資料第2063号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印