

平成13年度
諫早湾干拓事業
調整池水理その他検討業務

報告書(1/2)

平成14年3月

九州農政局諫早湾干拓事務所
(内外エンジニアリング株式会社)

まえがき

本業務は、諫早湾海域及びその周辺地域を対象とし、諫早湾干拓事業により造成される調整池の流況解析等を行うものである。

本業務の概要は以下のとおりである。

業務名	平成 13 年度 諫早湾干拓事業 調整池水理その他検討業務		
業務期間	自 平成 13 年 11 月 22 日 至 平成 14 年 3 月 26 日		
業務場所	長崎県諫早湾周辺地域及び諫早湾海域		
業務内容	1. 調整池流況解析 1-1 諫早洪水＋大潮＋偏差 計 16 ケース 1-2 1/30 年確率 3 日連続雨量＋大潮 計 6 ケース 1-3 " "＋小潮 計 6 ケース 1-4 諫早洪水＋大潮＋偏差(既地形図) 計 6 ケース 1-5 H13.7 洪水＋実績潮汐 計 4 ケース 2. 調整池水収支検討（別冊）		
報告書の構成	報告書	3 部（A4 版，黒表紙）	
	同上原稿	1 部	
	添付図面	3 部（農林規格）	
	同上原図	1 部（農林規格）	
発注者	九州農政局 諫早湾干拓事務所		
受託者	内外エンジニアリング株式会社 福岡市博多区博多駅南 3 丁目 20 番 3 号 TEL 092-431-2851		

平成 13 年度 諫早湾干拓事業 調整池水理その他検討業務
目 次 (1 / 2)

第 1 編 洪水排除計画

1. 洪水排除計画の概要	1-1
2. 流出解析	2-1
3. 水理解析	3-1
4. 参考資料	4-1

第 2 編 1/30 年確率 3 日連続雨量による検討

1. 検討雨量	1-1
2. 流出解析	2-1
3. 水理解析	3-1
4. 参考資料	4-1

第 3 編 諫早洪水による事前検討

1. 流出解析	1-1
2. 水理解析	2-1
3. 参考資料	3-1

第 4 編 平成 13 年 7 月洪水による事前検討

1. 検討雨量	1-1
2. 水理解析	2-1
3. 参考資料	3-1

1. 洪水排除計画の概要

周辺流域よりの流入水及び降雨は、潮受堤防に設置する北部及び南部の排水門により外海へ自然排水を行う。

常時は水門操作によって、調整池の水位は管理水位(-)1.00mに管理するが、洪水時は外潮位との関係より洪水は満潮時一時的に調整池に貯留し、干潮時に安全に外海に排除する。概ね2,600haの水面積を有する調整池は、この洪水調節機能を有するものである。

計画諸元

- ①計画洪水量 …… 昭和32年7月諫早水害（既往最大）の降雨実績による洪水量
- ②外 潮 位 …… 朔望平均満潮位に、伊勢湾台風級の台風が諫早湾に最も危険なコースを通過したときの潮位偏差を加えて設定
(最高潮位 (+) 4.84m)
- ③計画洪水位 …… 調整池の洪水時最高水位は、本明川河口の制限水位 (+) 3.50m以下に抑えられる水位
- ④排 水 門 …… 有効幅員 北側 200m、南側 50mの2門

	北側排水門	南側排水門
設置位置	潮受堤防北岸取付け部付近	潮受堤防南岸取付け部付近
形 式	ローラゲート	ローラゲート
敷 高	EL(-)4.00m	EL(-)4.00m
構 造	幅 高さ 連 33.35m × 9.0m × 6	幅 高さ 連 25.00m × 9.0m × 2
常時水位	EL(-) 1.00 m	EL(-) 1.00 m
外水位(最高)	EL(+) 4.84 m	EL(+) 4.84 m

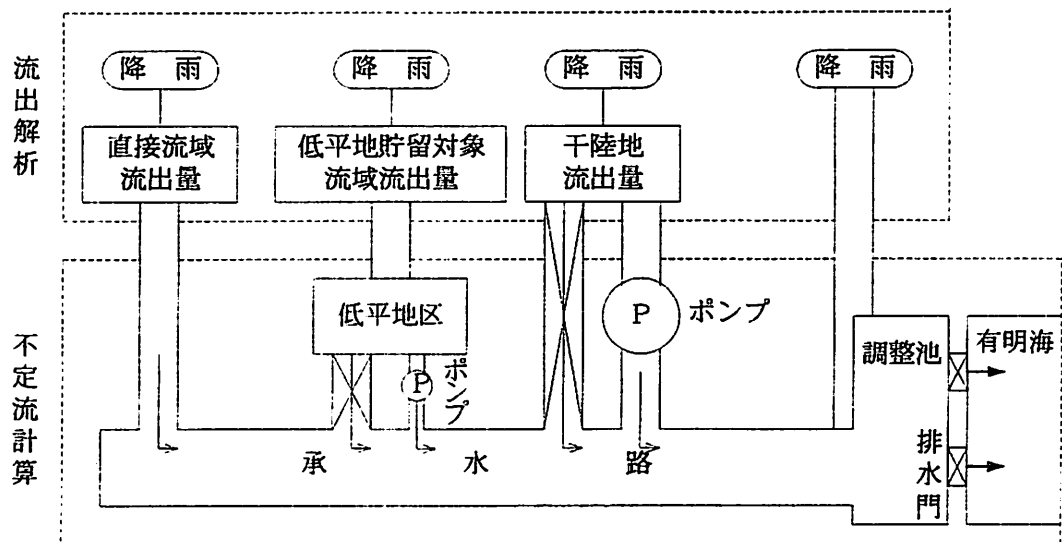
2. 流出解析

洪水排除計画は、既往最大である諫早水害時の降雨が諫早湾流域（ $A=249\text{km}^2$ ）全域に降った場合の周辺からの流出量を対象に計画する。

流出解析は、洪水解析概略図に示すように、流域を①河川流域、②低平地貯留対象流域、③新規干拓地、④調整池に区分して流出量を算定する。

この流出量に基づき次項の不定流解析（二次元及び一次元）により承水路、調整池の高水位及び高水流量を算定する。

河川流域の流出解析は、国土交通省により検証計算が行われ最も適合性が高いモデルとされている貯留関数法を用いて算定する。



2.2 流出解析

(1) 流出解析手法

河川流域の流出解析は、国土交通省により検証計算が行われ最も適合性が高いモデルとされている貯留関数法を用いて算定する。

(2) 貯留関数法

貯留関数法は、流出現象の非線形特性を表すために、貯留量と流出量との間に一義的な関数関係を仮定して、貯留量を媒介関数として降雨量から流出量を求めようとするものである。

本手法は、流域又は河道の貯留量 S と流出量 Q の間に(1)式を設定し、これを運動方程式として代用し、(2)式の連続式を組み合わせることで流出計算を行うものである。

$$S = K \cdot Q^p \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$I - Q = \frac{dS}{dt} \quad \dots\dots\dots (2)$$

但し、 S : みかけの貯留量、

I : 流入量

$Q(t) = Q(t + T_d)$: 遅滞時間を考慮した流域からの直接流出量

K, p : 流域定数、 T_d : 遅滞時間

流域の場合、流域面積 A (km²)、平均降雨強度 r (mm/hr)、流入係数 f とすると

$$I = \frac{1}{3.6} f \cdot r \cdot A$$

河道の場合、流入群 I_i 、流入係数 f_i とすると

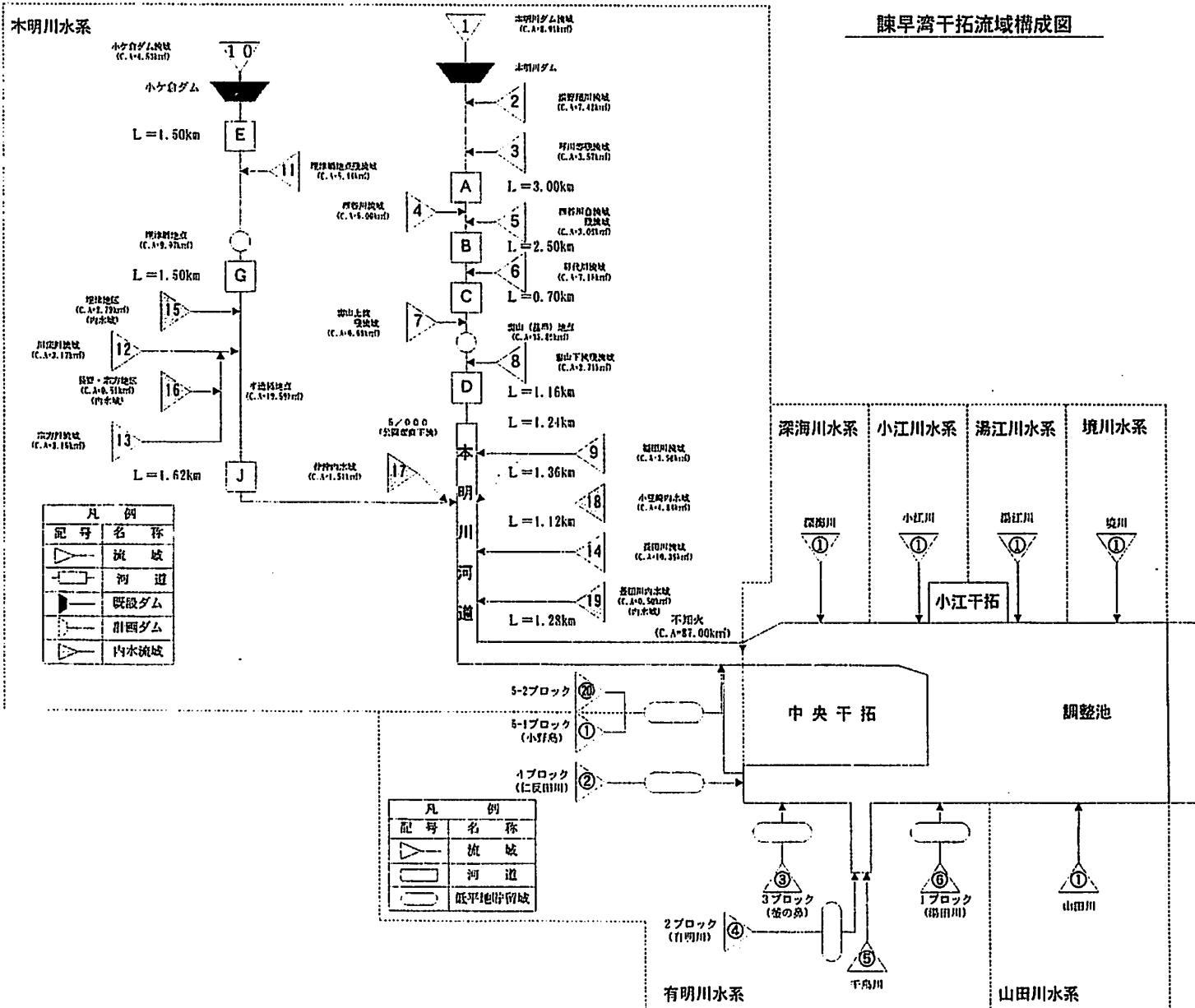
$$I = \sum_{i=1}^n f_i \cdot I_i$$

上式から明らかなように貯留量 S と流出量 Q の関数が定まれば、流入量 I を与えることにより貯留量 S を媒介関数として流出量 Q を逐次求めていくことができる。

(3) 流域構成

流域構成は次頁図に示すとおりとする。なお、本明川水系については、「本明川水系基本計画断面(平成12年)」による分割を基本とした。

諫早灣干拓流域構成圖



(4) 貯留関数の諸定数

貯留関数における諸定数を下記に示す。

$$P = 1/3$$

$$K = 43.4 \cdot C \cdot i^{-1/3} \cdot L^{1/3}$$

$$T_t = 0.047 \cdot L + 0.17$$

$$R_{sa} = 100 \text{ mm}$$

$$f_1 = 0.7 \text{ (降り出しからの雨量} \leq R_{sa})$$

$$f_2 = 1.0 \text{ (降り出しからの雨量} > R_{sa})$$

ただし、 K, P : 貯留関数

C : 流域粗度 (自然流域 0.12)

i : 流域平均勾配

L : 流路長 (km)

T_t : 遅滞時間 (hr)

R_{sa} : 飽和雨量 (mm)

f_1 : 一次流出率

次頁以降に、各流域の諸定数を次表に示す。

流域定数一覧表

水系	河川名		流域面積	水路長	理論式による貯留関数		遅滞時間	基底流量	摘要
			km ²	km	K	P	TLmin	QBm ³ /s	
境川	境	川	18.14	12.20	27	1/3	40	1.0	
湯江川	湯	江	15.01	5.05	20	1/3	20	1.0	
小江川	小	江	9.78	9.85	24	1/3	40	1.0	
深海川	深	海	21.88	8.80	22	1/3	40	1.0	
本明川	1. 本明川ダム流域		8.91	6.50	15.80	1/3	28	0.7	
	2. 湯野尾川流域		7.42	7.60	17.50	1/3	31	0.6	
	3. 琴川等残流域		3.57	3.50	18.60	1/3	20	0.3	
	4. 西谷川流域		5.00	5.50	20.00	1/3	26	0.4	
	5. 西谷川合流域残流域		3.06	3.50	18.60	1/3	20	0.3	
	6. 目代川流域		7.15	5.00	17.70	1/3	24	0.6	
	7. 裏山上流残流域		0.69	1.60	6.10	1/3	15	0.1	
	8. 裏山下流残流域		2.71	2.50	4.10	1/3	17	0.2	
	9. 福田川流域		3.96	7.60	18.30	1/3	31	0.3	
	10. 小ヶ倉ダム流域		4.53	2.10	18.90	1/3	16	0.4	
	11. 埋津橋地点残流域		5.44	3.20	21.80	1/3	19	0.5	
	12. 川床川流域		3.17	2.50	18.10	1/3	17	0.3	
	13. 宗方川流域		3.15	4.00	17.70	1/3	21	0.3	
	14. 長田川流域		10.39	12.30	22.90	1/3	45	0.9	
	河道流域 1		0.31	河道流域					不定流解析
	河道流域 2		0.59						
	15. 埋津地区		2.79	流入は降水時100%流出, 排水はポンプ排水					ポンプ排水量=9m ³ /s
	16. 長野・宗方地区		0.51						ポンプ排水量=2m ³ /s
	17. 仲沖内水地区		1.51						ポンプ排水量=14m ³ /s
	18. 小豆崎内水地区		4.84						ポンプ排水量=15m ³ /s
	19. 長田内水地区		0.50						ポンプ排水量=1m ³ /s
	河道 A	L=3.00km	—	—	—	—	10	—	
	河道 B	L=2.50km	—	—	—	—	10	—	
	河道 C	L=0.70km	—	—	—	—	2	—	
	河道 D	L=1.16km	—	—	3.010	0.445	4	—	
	河道 E	L=1.50km	—	—	0.190	0.695	5	—	
	河道 F	—	—	—	—	—	2	—	
	河道 G	L=1.50km	—	—	0.970	0.514	10	—	
	河道 H	—	—	—	—	—	—	—	
	河道 I	—	—	—	—	—	—	—	
	河道 J	L=1.62km	—	—	4.500	0.310	11	—	
	小野島内水地区 (5-2)		6.80	流入は降水時100%流出, 排水はポンプ排水					ポンプ排水量=20m ³ /s
有明川	小野島内水地区 (5-1)		6.70	4.95	24	1/3	20	1.0	
	仁反田川		9.75	5.65	25	1/3	30	0.0	
	釜ノ鼻内水地区		6.14	4.35	26	1/3	20	0.0	
	有明川内水地区		11.15	4.25	23	1/3	20	0.0	
	千島川		5.51	5.75	27	1/3	30	0.0	
	湯田川内水地区		7.55	6.30	28	1/3	30	0.0	
山田川	山	田	15.05	8.80	24	1/3	40	1.0	

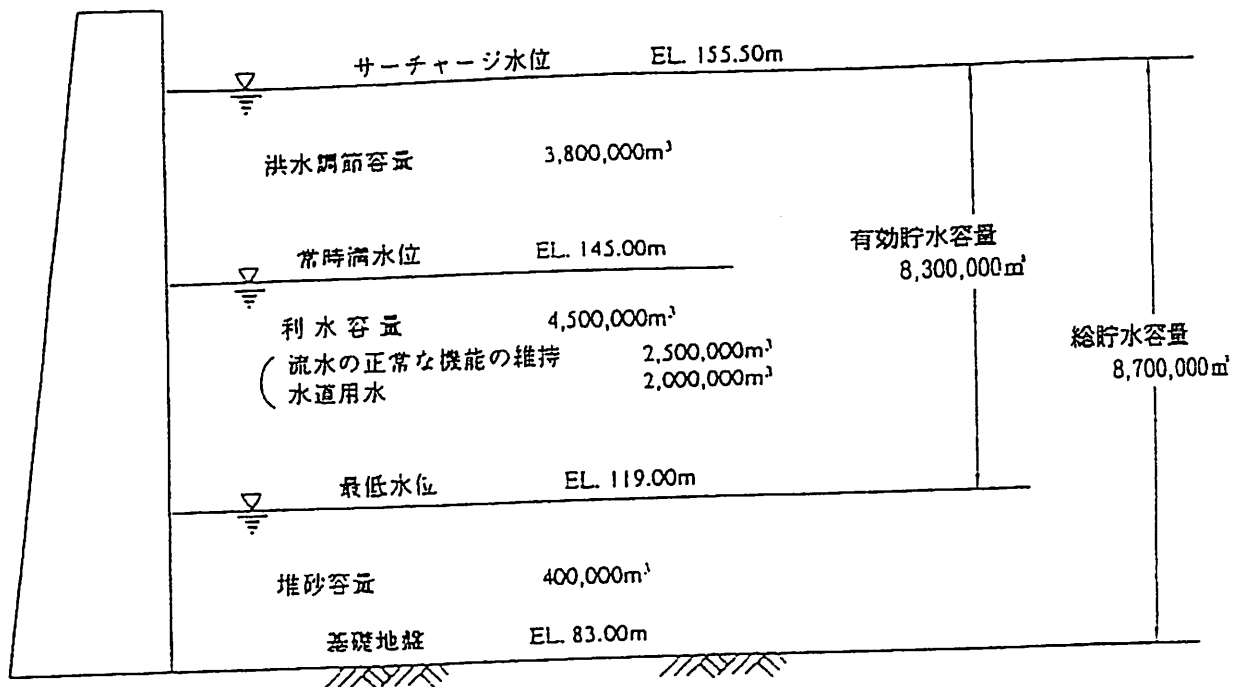
注1. 後述の長田内水域CA=0.63km²のうち0.50km²は本明川水系, 残の0.13km²は深海川水系に含む。

(5) 本明川ダム諸元

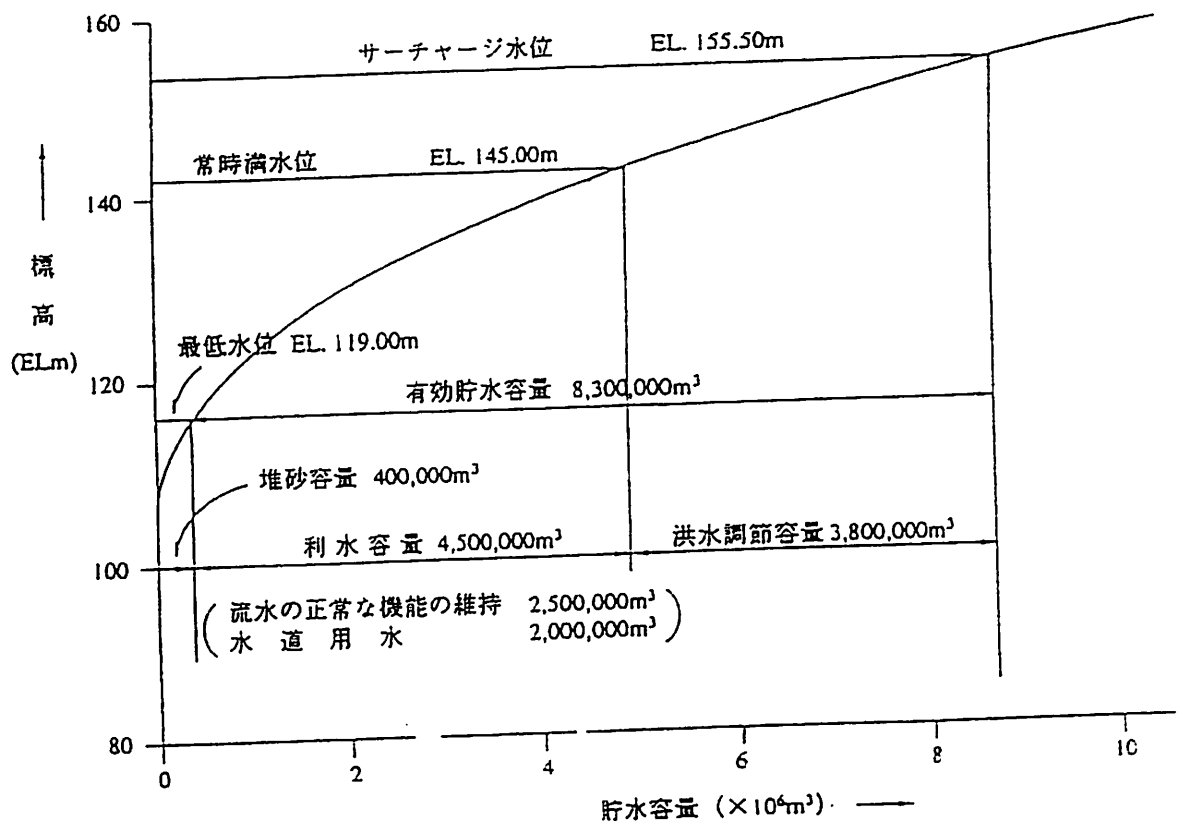
本明川ダムにおける諸元の記述を次頁以降に示す。

尚，記述は国土交通省より入手した資料を参考としている。（入手資料は，参考資料編 参照）

貯水池容量配分図



貯水池 - 容量曲線



(6) 洪水量計算結果

洪水量計算は、7 水系（境、湯江、小江、深海、本明、有明、山田）に分割し、さらに内水域として流域面積の大きな小野、仁反田、釜の鼻、有明川、湯田川の 5 内水域、また、本明川を 14 流域、10 河道と 5 内水域に分割して計算を行う。

また、流域面積の小さな白浜、小江新開、犬木の 3 内水域洪水量は、各内水域の属する水系の洪水量を面積比により配分し計算を行う。

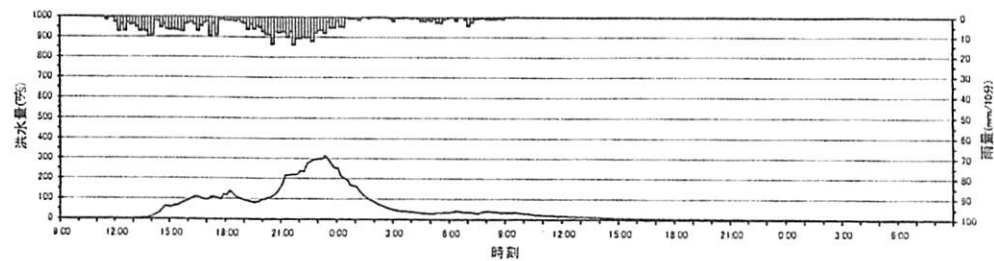
ピーク洪水量結果一覧表

流域名	流域面積 (km ²)	最大洪水量 (m ³ /s)	摘要
境川水系	18.14	316.9	
湯江川水系	15.01	423.5	
小江川水系	9.78	241.4	
深海川水系	21.88	664.1	
本明川水系	87.00	1565.2	
小野島内水域	6.70	300.0	
仁反田川内水域	9.75	421.7	
釜の鼻内水域	6.14	240.3	
有明川内水域	11.15	384.5	
千鳥川水系	5.51	191.0	
湯田川内水域	7.55	287.4	
山田川水系	15.05	564.7	
調整池	26.86	1190.8	

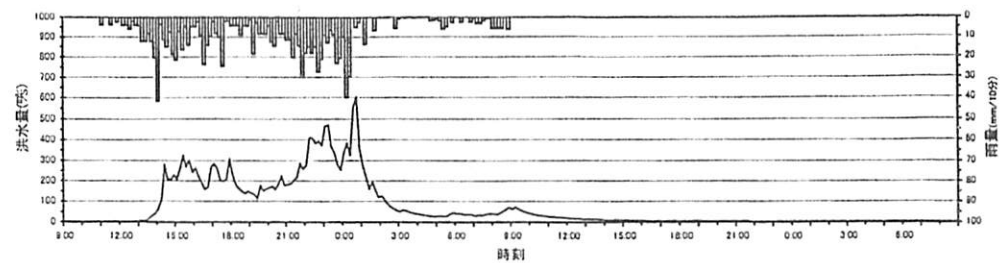
※本明川水系の洪水量は後述の水利計算結果（時間差+60min）による本明川河口の流量の最大値。

各河川流域別の洪水量及び洪水量グラフを次頁以降に示す。

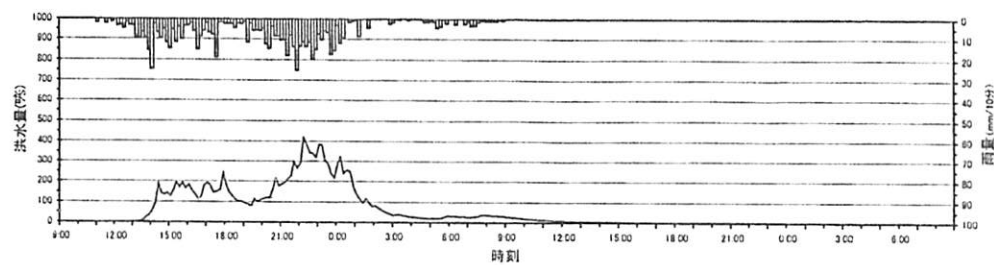
境川



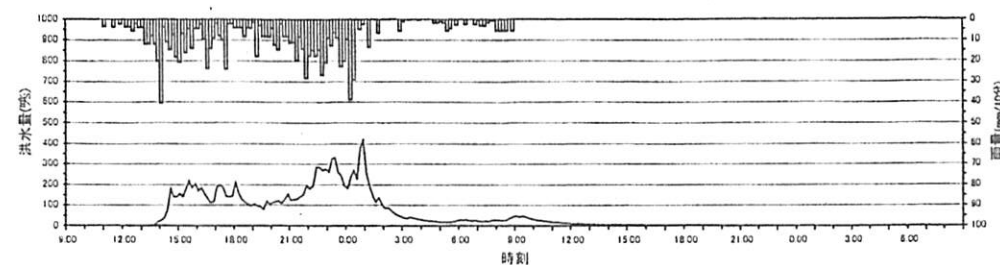
小野島



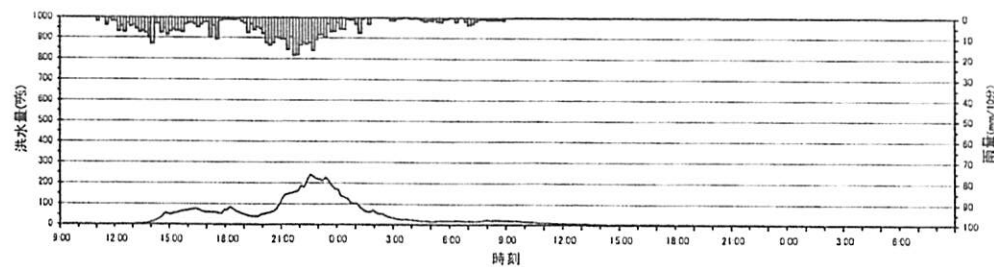
湯江川



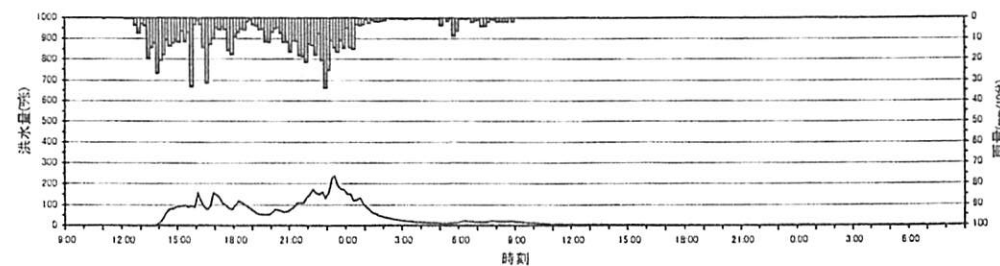
仁反田川



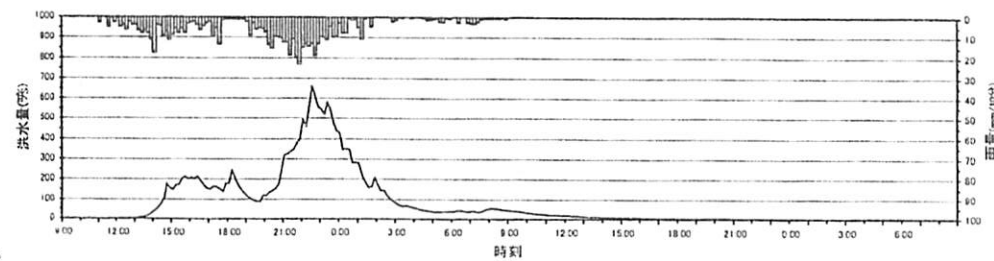
小江川



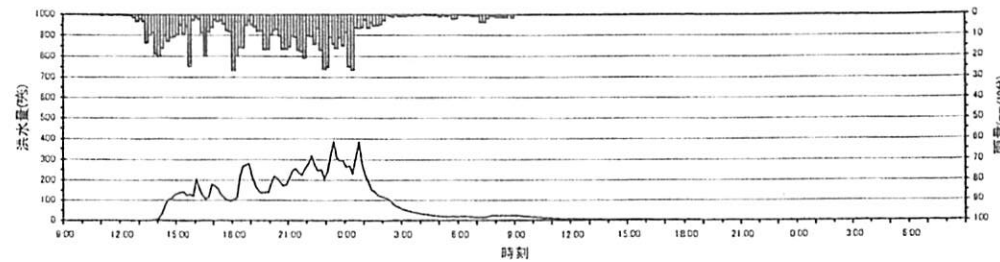
釜の鼻



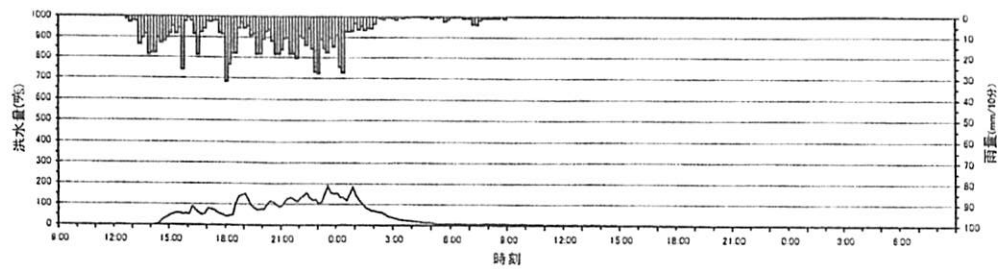
深海川



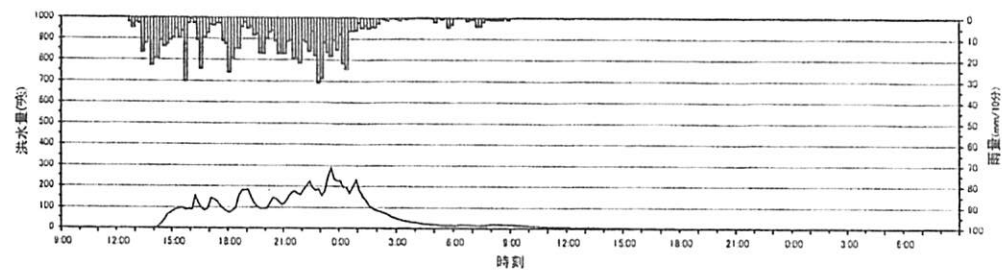
有明川



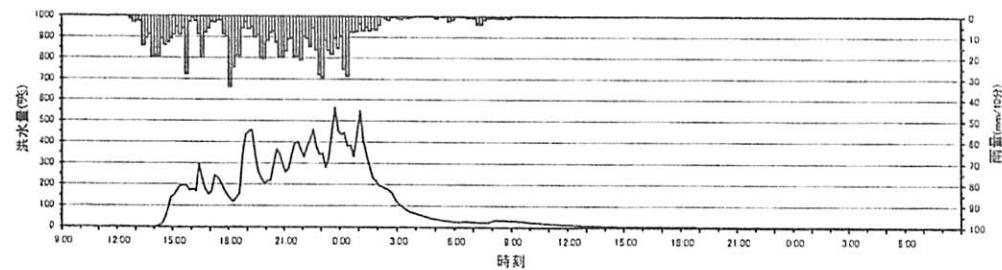
千島川



湯田川



山田川



3 水理解析

3.1 検討ケースの設定

ここでは、前述した計画雨量（1/30 年確率 3 日連続雨量）時の調整池及び背後地排水状況についての流況解析を行う。解析モデルは、諫早洪水時の検討に用いたものと同様である。

○検討諸元

検討モデル：計画変更モデル

検討洪水：3 日連続 1/30 年確率雨量 (S46. 7. 20-22 山田降雨型)

地盤標高：調整池 H14 深浅，外海 H11, 12 深浅

潜堤：位置→発注者指示，敷高 EL-2.0m

潮汐：大潮，及び小潮（モデル潮位式）

$$\text{大潮} : 2.425 \sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6.25} \cdot t\right) + 0.075$$

$$\text{小潮} : 1.240 \sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6.25} \cdot t\right) + 0.090$$

本明川：H12 本明川水系基本計画断面

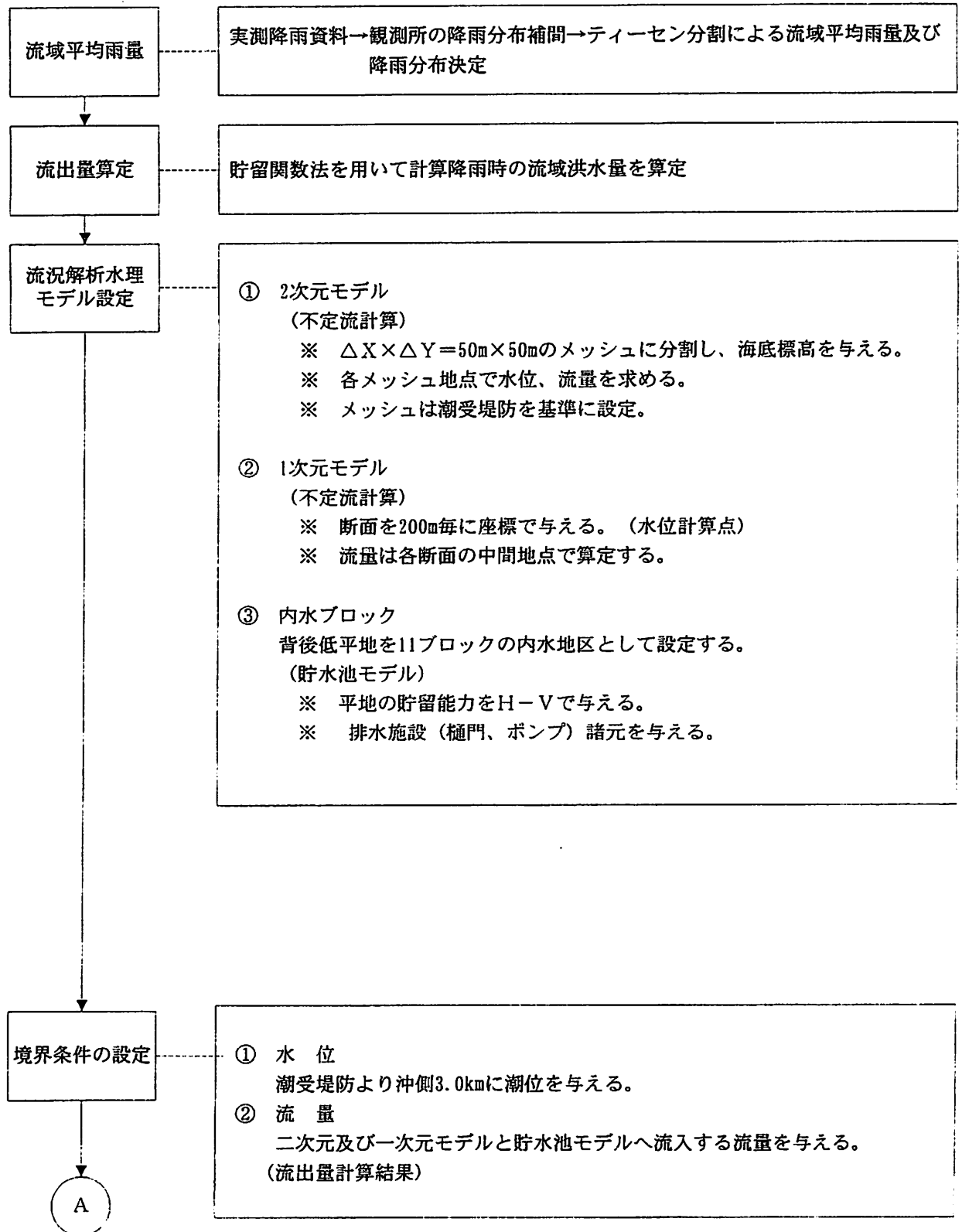
その他：河川，調整池植生考慮

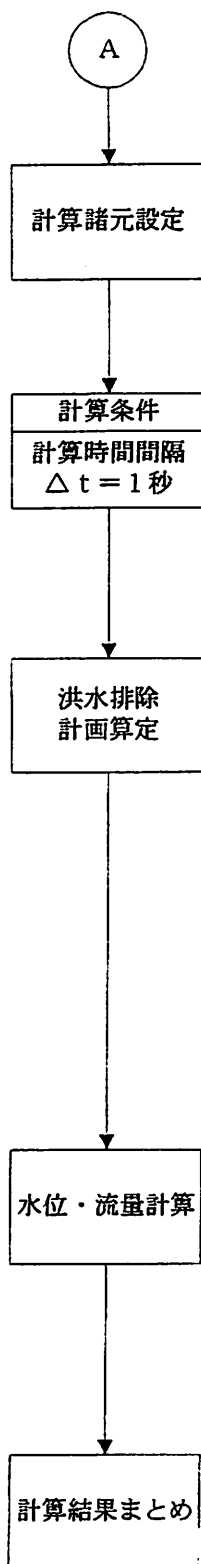
○検討ケース

ケース名	計算条件					
	洪水区分	潮汐	偏差	本明川ダム	海域環境施設	時間差(分)
CASE 1-1	年最大 3日連続 1/30年 確率	小潮	なし	あり	○	-120
CASE 1-2						-60
CASE 1-3						±0
CASE 1-4						+60
CASE 1-5						+120
CASE 2-1		大潮				-120
CASE 2-2						-60
CASE 2-3						±0
CASE 2-4						+60
CASE 2-5						+120
CASE 3		小潮		なし		+60
CASE 4		大潮				±0

※潮汐時間差は、3 日連続雨量の内，後期降雨のピーク（3 日目の降雨で全流入量 1,500m³/s 程度）に満潮を合わせたものを ±0min に設定した。（トライアルの結果，前期降雨より後期降雨に満潮を合わせたほうが調整池水位が危険側となる為）

洪水排除計算策定フロー





計算における境界条件

① 二次元モデル

下流境界 ---- 潮位を設定。

排水門 ---- 開閉条件

・開扉速度：0.3m/min,

・ $H1 > H2$ ：開扉, $H1 < H2$ ：閉扉,

・管理水位 $> H1$ ：閉扉

但し、 $H1$ ：潮整池水位、 $H2$ ：外水位（密度補正）

流量公式

・スルースゲートからの流出公式。

（自由流出、潜り流出）

・2次元不定流

（全開流出）

密度補正

・海水と淡水の密度補正を考慮。

② 一次元モデル

河川名	下流境界	上流境界	横流入流量
本明川	2次元モデルの 河口平均水位	本明川流量	内水ブロックか らの排水量
有明川	2次元モデルの 河口平均水位	有明川、 千鳥川流量	内水ブロックか らの排水量

③ 貯水池モデル

区分	流入量	流量量
内水ブロック	流域洪水量	樋門、ポンプによる排水量

内水ブロックからの樋門排水量は、吐口地点の二次元及び一次元モデルの水位を用いて算定。

3.4 流域モデルの設定

洪水時の排水検討に対する流域モデル化は、河川流域、内水流域、新規干拓地、水面域に分割し、次頁図に示すモデル化を行った。

また、下表に流域面積及び放流先の一覧を示す。

表 流域面積及び放流先一覧表

区分	名 称	流域面積	放 流 先	備 考
河 道 流 出 流 域	境 川	18.14km ²	調 整 池	
	湯 江 川	12.48	〃	
	小 江 川	9.78	北部承水路	
	深 海 川	13.50	〃	
	本 明 川	73.85	本明川河道	
	仁 反 田 川	5.20	南部承水路	
	有 明 川	4.70	有明川河道	
	千 鳥 川	5.51	〃	
	山 田 川	15.05	調 整 池	
	小 計	158.21		
内 水 流 域	湯 田 川 内 水 域	7.55	調 整 池	
	有 明 川 内 水 域	6.45	有明川河道	
	釜 ノ 鼻 内 水 域	6.14	調 整 池	
	仁 反 田 川 内 水 域	4.55	南部承水路	
	小 野 島 内 水 域	13.50	本明川河道	
	仲 沖 内 水 域	1.51	〃	
	小 豆 崎 内 水 域	4.84	〃	
	長 田 内 水 域	0.63	〃	
	白 浜 内 水 域	7.75	北部承水路	
	小 江 新 開 内 水 域	0.90	北部承水路	
	犬 木 内 水 域	1.63	調 整 池	
	小 計	55.45		
干 拓 地	中 央 干 拓 地	7.37	調 整 池	
	小 江 干 拓 地	1.19	北部承水路	
	小 計	8.56		
水面	調 整 池	26.86	調 整 池	
合 計		249.08		

内水域及び自然流出域の区分を次表に示す。

内水域全面積 69.52k m²

自然流出域 179.56k m²

表 内水域及び自然流出域の区分

内 水 域 名			面積(k m ²)
1	湯田川内水域	湯 田 川 内 水 域	7.55
		千 鳥 川 右 岸	2.21
		計	9.76
2	有明川内水域	有 明 川 右 岸	4.74
		有 明 川 左 岸	1.71
		計	6.45
3	釜の鼻内水域		6.14
4	仁反田内水域	仁 反 田 川 右 岸	3.02
		仁 反 田 川 左 岸	1.53
		計	4.55
5	小野島内水域		13.50
6	仲 沖 内 水 域		1.51
7	小豆崎内水域		4.84
8	長 田 内 水 域		0.63
9	白 浜 内 水 域		7.75
10	小江新開内水域		0.90
11	犬 木 内 水 域		1.63
12	干拓地内水域		8.56
合 計			69.52

合計には、流出量計算のみで考慮している埋津、長野・宗方の 3.30k m²を含む。

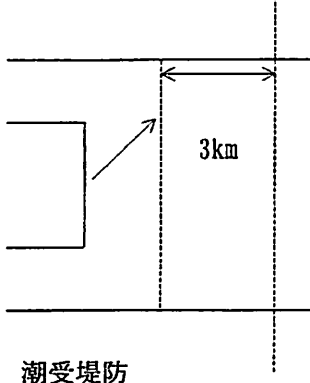
流域分割一覧表

水系名	流域名	流域面積 (km ²)	細 分 割		備 考
			流 域 名	面 積 (km ²)	
境 川	境 川	18.14	境 川 流 域	18.14	
湯 江 川	湯 江 川	15.01	湯 江 川 流 域	12.48	
			犬 木 内 水 域	1.63	
			小 江 新 開 内 水 域	0.90	
小 江 川	小 江 川	9.78	小 江 川 流 域	9.78	
深 海 川	深 海 川	21.88	深 海 川 流 域	14.00	
			白 浜 内 水 域	7.75	
			長 田 内 水 域	0.63	0.13
本 明 川	本 明 川	80.20			0.50
			本 明 川 ダ ム 流 域	8.91	
			湯 野 尾 川 流 域	7.42	
			琴 川 等 残 流 域	3.57	
			西 谷 川 流 域	5.00	
			西 谷 川 合 流 後 残 流 域	3.06	
			目 代 川 流 域	7.15	
			裏 山 橋 上 流 残 流 域	0.69	
			裏 山 橋 下 流 残 流 域	2.71	
			福 田 川 流 域	3.96	
			小 ヶ 倉 ダ ム 流 域	4.53	
			埋 津 橋 地 点 残 流 域	5.44	
			川 床 川 流 域	3.17	
			宗 方 川 流 域	3.15	
			長 田 川 流 域	10.39	
			河 道 1	0.31	
			河 道 2	0.59	
			埋 津 内 水 域	2.79	
			長 野 ・ 宗 方 内 水 域	0.51	
			仲 沖 内 水 域	1.51	
			小 豆 崎 内 水 域	4.84	
有 明 川	小 野 島 (5-2)	6.80	小 野 島 内 水 域	6.80	
	小 野 島 (5-1)	6.70	小 野 島 内 水 域	6.70	
	仁 反 田 川 内 水 域	9.75	仁 反 田 川 左 岸 内 水 域	1.53	
			仁 反 田 川 流 域	5.20	
			仁 反 田 川 右 岸 内 水 域	3.02	
	釜 ノ 鼻 内 水 域	6.14	釜 ノ 鼻 内 水 域	6.14	
	有 明 川 内 水 域	11.15	有 明 川 流 域	4.70	
			有 明 川 左 岸 内 水 域	1.71	
			有 明 川 右 岸 内 水 域	4.74	
	湯 田 川	7.55	湯 田 川 内 水 域	7.55	
山 田 川	山 田 川	15.05	千 鳥 川 右 岸 内 水 域	2.21	
			千 鳥 川 流 域	3.30	
			山 田 川 流 域	15.05	
干 拓 地	干 拓 地	8.56	中 央 干 拓 地	7.37	
			小 江 干 拓 地	1.19	
調 整 池	調 整 池	26.86	調 整 池	26.86	
合 計	合 計	249.08		249.08	

(3) 地形データ及び河道条件

1) 地形データ

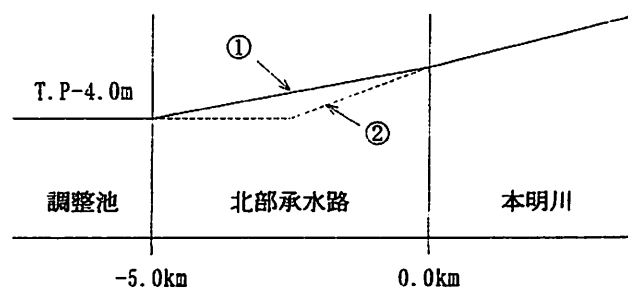
計算モデル作成に際しての地形データは次表のとおりとする。

区 分	海 域	河 道
検討区域	調整池, 海域, 北部, 南部承水路	本明川, 有明川
種 別	二次元差分データ	一次元差分データ
(格子) 間隔	$\Delta x \times \Delta y = 50\text{m} \times 50\text{m}$	$\Delta x = 200\text{m}$
考 え 方	x, y 座標及び水深	河道断面
範 囲		本 明 川 : 0.0~5.0km (公園堰直下流まで) 有 明 川 : 0.0~2.0km

2) 河道条件

本 明 川 …… 本明川水系基本計画(平成12年)に定められている計画のものを用いた。

北部承水路 …… 下記の2 ケースが考えられるが、鉛直方向の死水域及び将来の土砂堆積を考慮して①案を採用する。



粗 度 …… 国土交通省及び農水省の協議の上、決定している粗度係数値の設定について、以下の通り高水敷と低水敷の粗度係数値を設定した。

	調整池 承水路	本明川 0/000～ 3/700	本明川 3/700～上流	海 域	摘要
高水敷	0.085	0.055	0.025	0.021	
低水敷	0.023	0.023	0.035	0.021	

尚、調整池部は、EL-1.5m で高水敷と低水敷を区分した。

表中の承水路は、北部承水路、南部承水路、有明川承水路を示している。

(4) 潮位条件

潮位条件は大潮時について伊勢湾台風規模の台風が諫早湾にとって最も危険になると考えられるコース（諫早湾の西海上を北上した場合）を通過した場合の偏差を天文潮に加算して求めた潮位曲線を用いる。計算に当っては洪水ピークと潮位ピークに時差をもたせる。

下表に潮位条件の詳細を示す。

潮位条件

項 目	潮位条件	摘 要
大潮平均 満干潮位式	$2.425 \sin \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6.25} \cdot t \right) + 0.075$	
(満潮位)	+2.50m	
(干潮位)	-2.35m	
偏 差	大潮について、伊勢湾台風規模の台風が諫早湾にとって最も危険になると考えられるコースを通過した場合の偏差(2.34m)を天文潮に加算して求めた潮位曲線。	
	2.34(m)	
最高潮位	+4.84m	

偏差の値

	-4			-3			-2			-1		
	0	20	40	0	20	40	0	20	40	0	20	40
伊勢湾台風偏差	0.000	0.028	0.091	0.194	0.359	0.567	0.831	1.204	1.601	1.956	2.217	
	0			1			2			3		
	0	20	40	0	20	40	0	20	40	0	20	40
伊勢湾台風偏差	2.340	2.280	2.039	1.667	1.237	0.878	0.571	0.314	0.152	0.057	0.006	0.000

粗 度 …… 国土交通省及び農水省の協議の上、決定している粗度係数値の設定について記述する。河川協議（平成 12 年）の結果を含め、以下の通り高水敷と低水敷の粗度係数値を設定した。

	調整池 承水路	本明川 0/000～ 3/700	本明川 3/700～上流	海 域	摘要
高水敷	0.085	0.055	0.025	0.021	
低水敷	0.023	0.023	0.035	0.021	

尚、調整池部は、EL-1.5m で高水敷と低水敷を区分した。

表中の承水路は、北部承水路、南部承水路、有明川承水路を示している。

(4) 潮位条件

潮位条件は大潮時について伊勢湾台風規模の台風が諫早湾にとって最も危険になると考えられるコース（諫早湾の西海上を北上した場合）を通過した場合の偏差を天文潮に加算して求めた潮位曲線を用いる。計算に当っては洪水ピークと潮位ピークに時差をもたせる。

下表に潮位条件の詳細を示す。

潮位条件

項 目	潮位条件	摘 要
大潮平均 満干潮位式	$2.425 \sin \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6.25} \cdot t \right) + 0.075$	
(満潮位)	+2.50m	
(干潮位)	-2.35m	
偏 差	大潮について、伊勢湾台風規模の台風が諫早湾にとって最も危険になると考えられるコースを通過した場合の偏差(2.34m)を天文潮に加算して求めた潮位曲線。	
	2.34(m)	
最高潮位	+4.84m	

(5) 内水排除条件

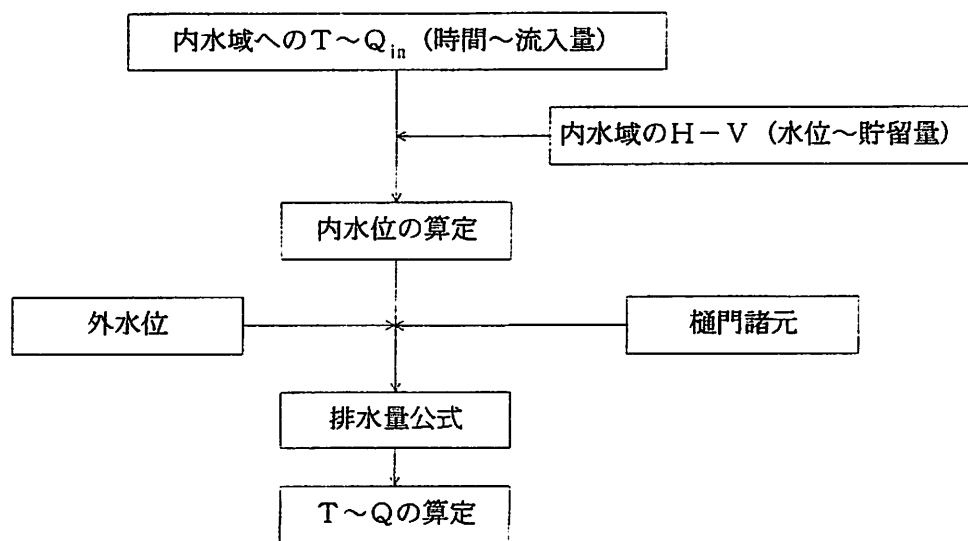
内水域からの排水は、樋門または樋門とポンプによる組合わせで行うことが一般的であるので、流域の状況に応じてこれらの方式を用いるものとした。

① 樋門排水による内水域流出量

樋門からの排水によって内水域からの流出量を与えるエリアについては、下記の要素を条件として与えた。

- (a) $T \sim Q_{in}$: 時間～流入量
- (b) $H \sim V$: 水位～貯留量
- (c) 樋門諸元

この条件より得られる $T \sim Q$ (時間～流出量) の算定手順を示せば次の通りである。



② 干拓地排水条件

中央干拓地からの排水はポンプによるものとした。

ここで与えた条件は、下記の通りである。

- (a) $T \sim Q$: 排水地点における時間～流入量
- (b) ポンプ諸元
- (c) 中央干拓地 $20.0 \text{ m}^3/\text{s}$

③ 樋門排水

樋門からの内水位が承水路水位，地区最低田面，樋門敷高のいずれよりも高い場合に排水される。

招き戸付き排水門の流量公式

満 流

$$Q = y \cdot B \cdot d a \cdot \sqrt{2 g \delta}$$

$$x \geq 0.88 \quad y = 1.02$$

$$x < 0.88 \quad y = 1.02 - 2.42(0.88 - x)^3$$

ただし、 $x = 3\sqrt{H e \delta} / D$ で $H e > D$ の場合は $H e = D$

常 流

$$Q = y \cdot B \cdot H \cdot \sqrt{2 g \delta}$$

$$x \geq 0.8 \quad y = 0.98$$

$$x < 0.8 \quad y = 0.98 - 3.41(0.8 - x)^3$$

ただし、 $x = 3\sqrt{H e \delta} / D$ で $H e > D$ の場合は $H e = D$

限界流

$$Q = 1.7 y \cdot B \cdot H \cdot e^{3/2}$$

$$H e > 0.2 D \quad y = 0.88 \sim 0.94$$

$$H e \leq 0.2 D \quad y = 0.98 - 3.41(0.8 - x)^3 \leq 0.88$$

ただし、 $x = 1.732 H e / D$ で計算する。

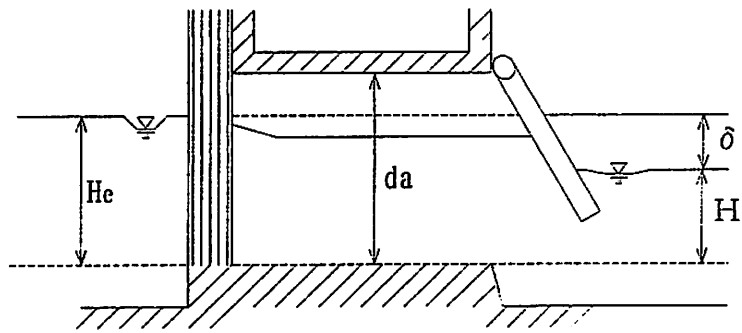
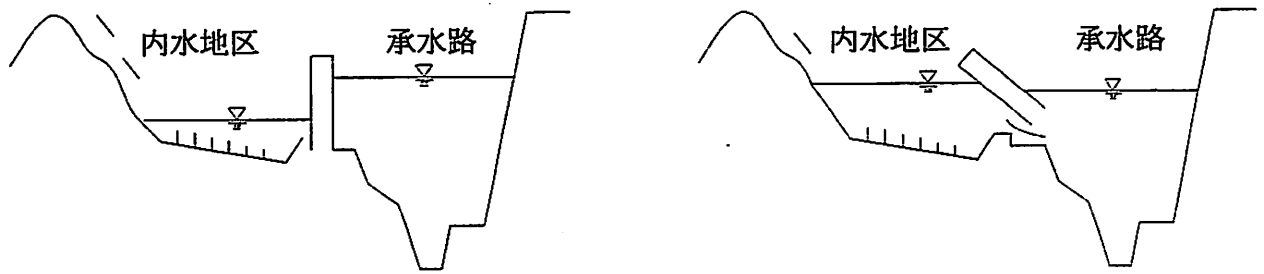
流れの計算区分

$$\text{満 流} : H \geq d a$$

$$\text{常 流} : d a > H > \frac{2}{3} H e$$

$$\text{限界流} : H < \frac{2}{3} H e$$

(出典名：土地改良事業計画設計基準 第6編 海面干拓 P116)



g : 重力の加速度 (m/sec^2)
 B : 樋門幅 (m)

④ ポンプ排水量

<条件>

内水排除 : 116.0 m³/s

干拓地排水 : 20.0 m³/s

下表に、ポンプ容量の詳細を示す。

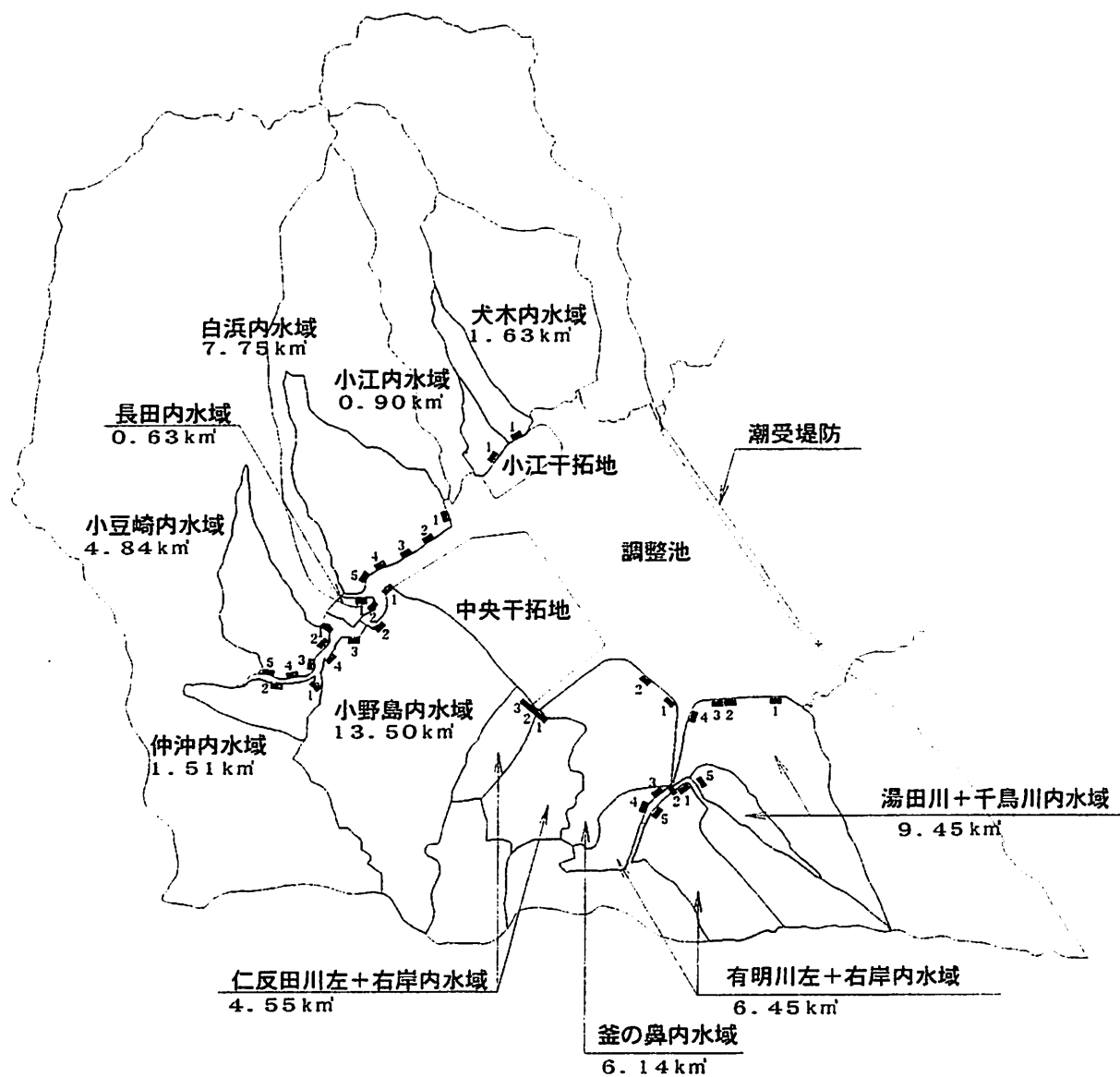
ポンプ規模設定一覧表

流域	No	内水域名	流域面積 (km ²)	計画 ポンプ		摘要
				(m ³ /s)	(m ³ /s/km ²)	
周辺 流域	1-1	湯田川内水域	7.55	2.00	0.26	
	1-2	千鳥川右岸内水域	2.21	0.00	0.00	
	2-1	有明川右岸内水域	4.74	0.00	0.00	
	2-2	有明川左岸内水域	1.71	0.00	0.00	
	3	釜の鼻内水域	6.14	8.00	1.30	
	4-1	仁反田右岸内水域	1.53	2.00	1.31	
	4-2	仁反田左岸内水域	3.02	2.00	0.66	下名
	9	白浜内水域	7.75	10.00	1.29	
	10	小江新開内水域	0.90	0.00	0.00	
	11	犬木内水域	1.63	0.00	0.00	
	河川直接流域としている					
本 明 川 流 域	5-1	小野島内水域	13.50	46.00	3.41	天狗鼻+梅崎+小野東
	5-2					
	6	仲沖内水域	1.51	14.00	9.27	国交省概定
		埋津内水域	2.79	9.00	3.23	国交省概定
	7	小豆崎内水域	4.84	20.00	4.13	国交省概定
		長野・宗方内水域	0.51	2.00	3.92	国交省概定
	8	長田内水域	0.63	1.00	1.59	
干 拓 地		中央干拓地	7.37	20.00	2.71	
		小江干拓地	1.19	0.00	0.00	自然排水
	合計	Σ	69.52	136.00	1.96	

注1) 小野島内水域のポンプ排水量については、黒崎排水機場を廃止し天狗鼻排水機場(26) + 梅崎(7.5) + 松崎(12.5)としている。

注2) 仁反田川内水域における森山排水機場(2.0m³/s)は仁反田川の河川直接流域流出量の中で考慮している。

注3) 小豆崎内水域のポンプ排水欄()は諫早排水機場(5.0m³/s)で15.0m³/sの外数(合計欄は内数)であり、福田川流域洪水量の中で考慮している。



低平地ブロック平面図

排水樋門調査

内水域名	名 称	番号	断 面				関係市町	備 考
			幅(m)	高(m)	連数	敷高(m)		
湯田川内水域	山 田 樋 門 4 号	1	2.00	1.80	2	-1.29	吾妻町	
	山 田 樋 門 3 号	2	2.00	1.80	2	-1.32	"	
	山 田 樋 門 2 号	3	2.00	1.80	3	-1.34	"	
	山 田 樋 門 1 号	4	2.00	1.80	2	-1.34	"	
	千鳥川右岸(城ノ前)	5	2.25	2.25	2	-0.88	愛野町	
有明川内水域	千鳥川左岸(宮ノ下)	1	2.00	2.25	2	-0.89	"	
	有 明 川 樋 門	2	1.80	1.80	6	-1.19	"	
	備 後 崎 樋 門	3	1.50	1.50	2	-0.72		
	有 明 川 左 岸	4	1.55	1.20	2	-0.28		
	有 明 川 右 岸	5	2.00	2.00	1	0.08		
釜ノ鼻内水域	釜ノ鼻東樋門	1	1.60	2.20	5	-1.56	森山町	
	釜ノ鼻西樋門	2	1.60	2.20	5	-1.51	"	
仁反田川内水域	本 村 樋 門	1	1.50	1.50	3	-1.00	"	
	仁 反 田 川 水 門	2	13.55	3.80	2	-1.71	"	
	大 開 樋 門	3	1.50	1.50	2	-1.06	"	
小野島内水域	天 狗 鼻 樋 門	1	1.50	1.50	4	-1.47	諫早市	
	梅 崎 樋 門	2	4.20	2.60	3	-1.43	"	
	松 崎 樋 門	3	2.20	2.50	2	-0.65	"	
	葭 原 樋 門	4	1.50	1.70	4	-0.51	"	
仲沖内水域	倉 屋 敷 樋 門	1	3.15	2.70	2	-0.10	"	
	仲 沖 樋 門	2	1.50	1.50	1	0.41	"	
小豆崎内水域	西 里 樋 門	1	1.44	1.90	1	0.32	"	
	長 田 第 1 樋 管	2	2.30	2.30	1	-0.47	"	
	西 長 田 樋 管	3	2.50	2.65	1	-0.33	"	
	小 豆 崎 樋 管	4	2.20	2.40	1	0.30	"	
	中 山 西 川 水 門	5	11.95	4.10	2	-0.33	"	
長田内水域	東 長 田 樋 管	1	2.00	1.50	1	0.59	"	
	長 田 第 2 樋 管	2	2.80	3.10	1	-0.99	"	
白浜内水域	長 田 1 号 樋 門	1	1.50	1.50	2	-1.47	"	
	長 田 2 号 樋 門	2	1.50	1.50	2	-1.51	"	
	長 田 3 号 樋 門	3	1.60	1.50	2	-1.41	"	
	長 田 4 号 樋 門	4	1.50	1.50	2	-1.38	"	
	長 田 5 号 樋 門	5	1.50	1.50	2	-1.44	"	
小江新開	小 江 樋 門	1	1.50	2.00	2	-0.65	高来町	
犬 木	犬 木 樋 門	1	1.50	1.80	2	-0.47	"	

○ 計算条件一覧表

項 目	実 施 条 件			
対 象 範 囲	・海 域	--- 潮受堤より 3km 海側 H11,12 年度測量深淺		
	・河 道 域	--- 北部承水路 (-5.0~0.0km), 本明川 (0.0~5.0km) 有明川 (0.0~2.0km), 南部承水路 (0.0~3.4km)		
	・干 拓 域	--- 潮受堤防より本明川河口まで		
	・流域面積	--- 潮受堤上流域 (基準地点) 249.08 km ² 本明川水系 87.00 km ² 調整池面積 26.86 km ² 干拓区域面積 8.56 km ² (中央 7.37+小江 1.19)		
	水 理 解 析 手 法	・調 整 池 --- 平面二次元モデル (50m×50m メッシュ) H13 年度深淺測量結果 ・本 明 川 --- 一次元モデル (本明川水系基本計画断面 H12)		
対 象 洪 水	・河川流出量 --- S32.7.25 型洪水で貯留関数法による流出計算結果 ・対象期間 --- 1 日			
地形データ及び河 道 条 件	・差分格子 ・平面二次元モデル --- $\Delta X \times \Delta Y = 50m \times 50m$ ・一次元モデル --- $\Delta X = 200m$			
	・河道形状 ----- 断面を X, Y の座標で与えた。			
	----- ○平面 2 次元モデル 調整池：植生考慮 (0.023, 0.085) 海 域：0.021 ○1 次元モデル 承水路 (1 次元部)：植生考慮 (0.023, 0.085) 本明川：植生考慮 (0/000~3/700 0.023, 0.055) (3/700~5/000 0.035, 0.025)			
	・粗度係数			
潮 汐 条 件	モデル潮位： $2.425 \sin \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6.25} \cdot t \right) + 0.075$			
内 水 排 水 条 件	招き戸付き排水門の流量公式 (満流、常流、限界流) 及び低平地の H-V, ポンプの始動・停止条件を考慮			
	・ポンプ排水量	内 水 排 水 -----計画 116.0 m ³ /s		
		干 拓 地 排 水 ----- 20.0 m ³ /s (中央干拓 7.37 km ²)		
排 水 門 条 件	・排水門 開閉条件	開閉速度 0.3m/分	H1≤K ---閉	H1：内水位 H2：密度補正を考慮した外水位 K：調整池管理水位 (T.P-1.0m)
			H1>K ---閉	
			H1≤H2 ---閉	
			H1>K ---開	
	・流量公式 ----- スルース・ゲートからの流出公式 (自由流出、潜り流出) ・2次元不定流 ----- 完全流出 ・密度補正 ----- $\Delta h = (\rho_1 - \rho_0) / \rho_0 \cdot h_2$ を潮位に加えた。 (ρ_0 ：淡水密度、 ρ_1 ：海水密度、 h_2 ：外水深)			
潮 汐 と 流 量 の ピーク時差の 組 合 せ	現況及び干拓後で不変となる境界流量の単純合計量のピーク発生時刻 (本明川 0.0k 最大流量発生時刻に等しい) をパラメータにして時刻を設定した。			
計 算 定 数 等	計算間隔 $\Delta t = 1.0$ 秒			
初 期 条 件	・海 域	--- 海域全域で境界潮位に等しいとした。		
	・調 整 池	--- 調整池全体 (承水路含) で管理水位 T.P-1.0m とした。		
	・本明川河道	--- -0.2km を T.P-1.0m とし河道内各地点のハイドログラフ初期流量 が定常的に流れているものとした。		
そ の 他 諸 元	・本明川洪水量 ----- 本明川ダム考慮した洪水量 ・潜堤 (海域環境施設) --- 排水門外海側に EL-2.0m の潜堤 (海域環境施設)			

3.6 検討ケース及び解析結果

検討ケース、及び水理解析結果をケース毎に次頁以降に示す。

なお、調整池水位のピークはE L 2.16m, 本明川河口水位ピークはE L 2.77m である。

調整池流況解析結果

検討結果

ケース名	計算条件					最高水位 EL.m				最大流量 m ³ /s			
	洪水区分	潮汐	偏差	海域環境施設	時間差(分)	本明川	調整池			流入量		排水門	
						河口	中央	北部	南部	本明川	全流入	北部	南部
CASE 1-1	諫早洪水	農水大潮	あり	あり	-140	2.68	1.90	1.90	1.89	1,576	4,689	4,895	1,292
CASE 1-2					-120	2.75	2.05	1.99	2.07	1,570	4,689	4,969	1,294
CASE 1-3					-100	2.77	2.10	2.07	2.12	1,555	4,691	4,955	1,289
CASE 1-4					-80	2.65	2.05	2.02	2.07	1,559	4,701	4,817	1,254
CASE 1-5					-60	2.45	1.92	1.88	1.93	1,563	4,738	4,595	1,190
CASE 1-6					-40	2.45	1.98	1.93	2.02	1,563	4,745	4,593	1,184
CASE 1-7					-20	2.45	2.03	1.99	2.05	1,564	4,755	4,585	1,173
CASE 1-8					±0	2.48	2.09	2.06	2.12	1,564	4,781	4,558	1,159
CASE 1-9					+20	2.43	2.12	2.12	2.16	1,565	4,799	4,527	1,144
CASE 1-10					+40	2.38	2.15	2.15	2.16	1,565	4,821	4,493	1,129
CASE 1-11					+60	2.33	2.16	2.16	2.16	1,565	4,838	4,447	1,115
CASE 1-12					+80	2.29	2.16	2.16	2.16	1,566	4,853	4,400	1,102
CASE 1-13					+100	2.25	2.14	2.15	2.14	1,566	4,869	4,348	1,089
CASE 1-14					+120	2.21	2.12	2.12	2.12	1,567	4,883	4,295	1,075
CASE 2-1				なし	-100	2.76	2.10	2.07	2.12	1,555	4,691	4,960	1,282
CASE 2-2					+60	2.32	2.15	2.15	2.15	1,565	4,841	4,442	1,109

※尚、排水門最大流量は、北部、南部の排水量がそれぞれ最大である時の流量を示している。

※調整池、河川部において植生を考慮した粗度係数を設定。

粗度係数値の設定

本項では、国土交通省及び農水省の協議の上、決定している粗度係数値の設定について、以下の通り高水敷と低水敷の粗度係数値を設定した。

	調整池 承水路	本明川 0/000～ 3/700	本明川 3/700～上流	海 域	摘要
高水敷	0.085	0.055	0.025	0.021	
低水敷	0.023	0.023	0.035	0.021	

尚、調整池部は、EL-1.5m で高水敷と低水敷を区分した。

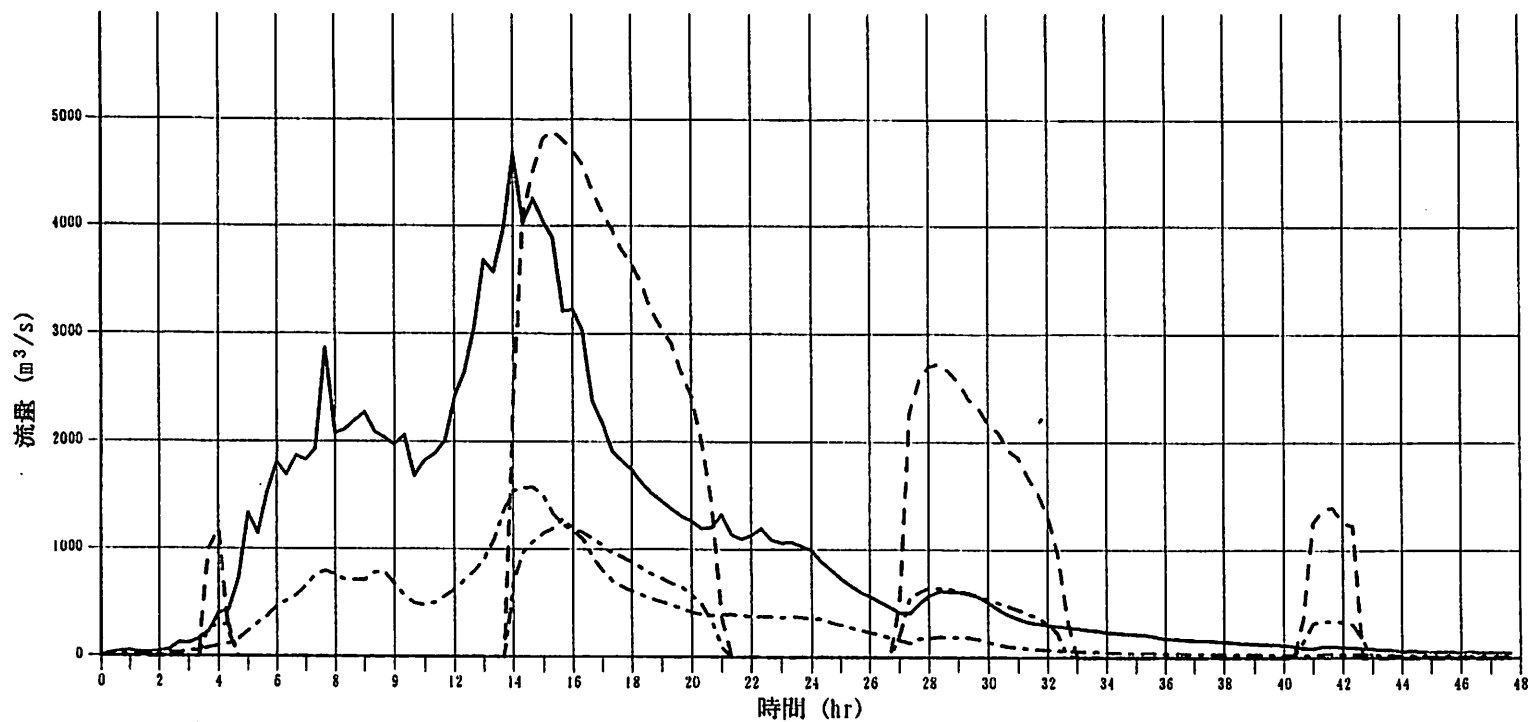
表中の承水路は、北部承水路、南部承水路、有明川承水路を示している。

(4) 海域環境施設（潜堤）の位置

海域環境施設（潜堤）は、北部及び南部排水門の外海側にそれぞれ設置する計画となっている。平面位置についての概略諸元を下記に示す。

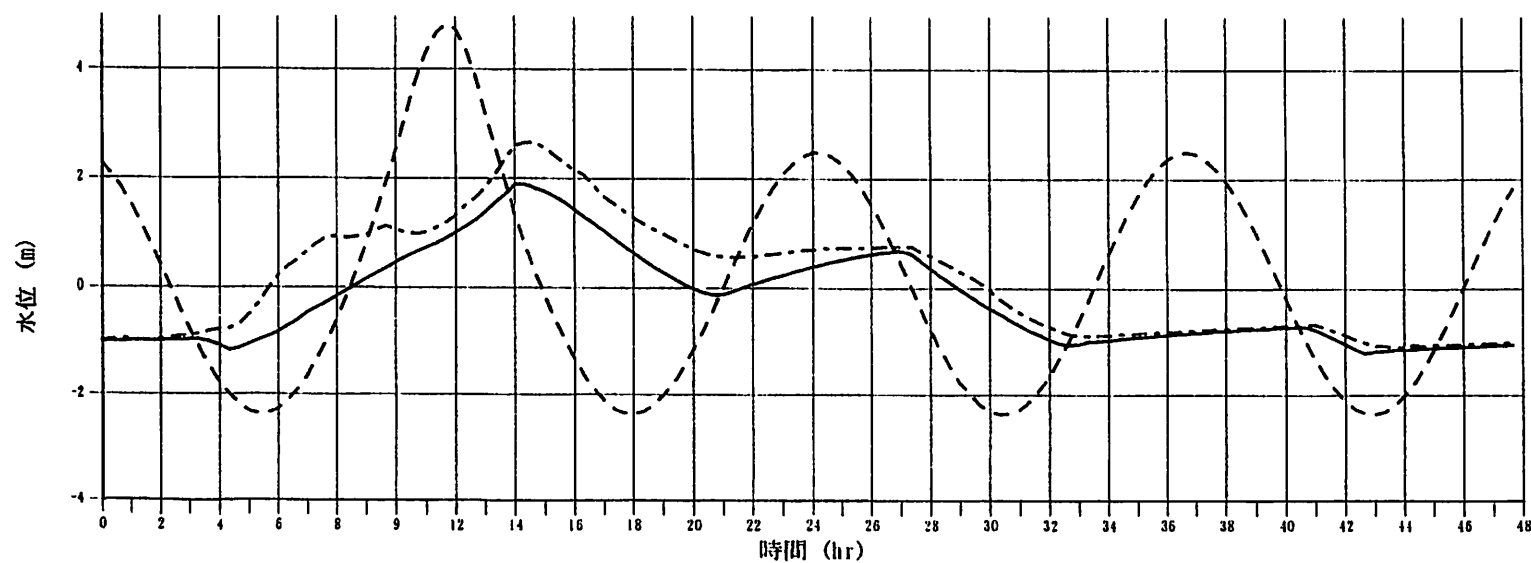
項目	単位	北部排水門側	南部排水門側	備考
延長	(m)	800	400	
排水門からの距離	(m)	300	320	
潮受堤防からの距離	(m)	500	400	
潜堤天端高さ	EL. m	-2.0	-2.0	

解析モデル上の潜堤位置を次頁に示す。

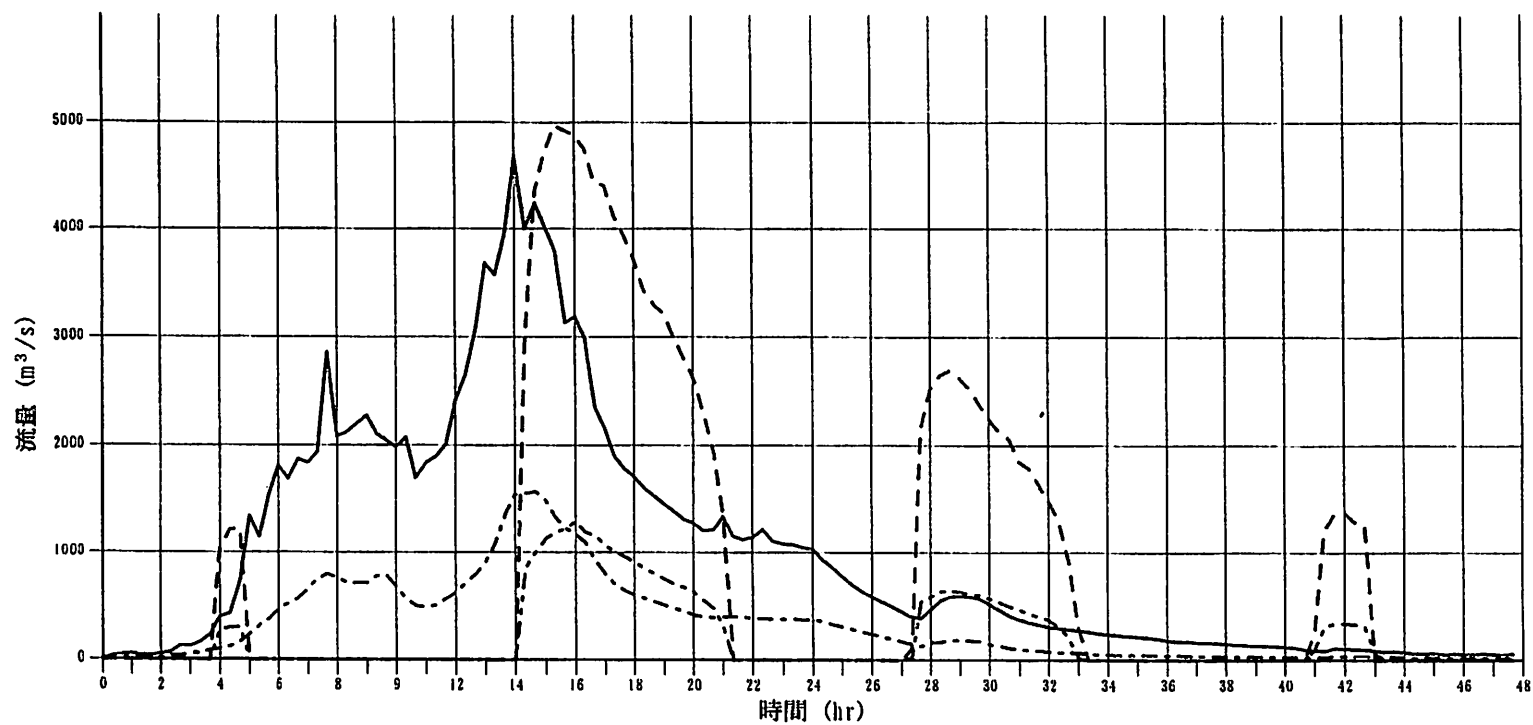


CASE 1-1

名 称 (線種)	最大流量 m^3/s
本 明 川 流 量	1,576
調整池全流入量	4,689
北部排水門排水量	4,895
南部排水門排水量	1,292

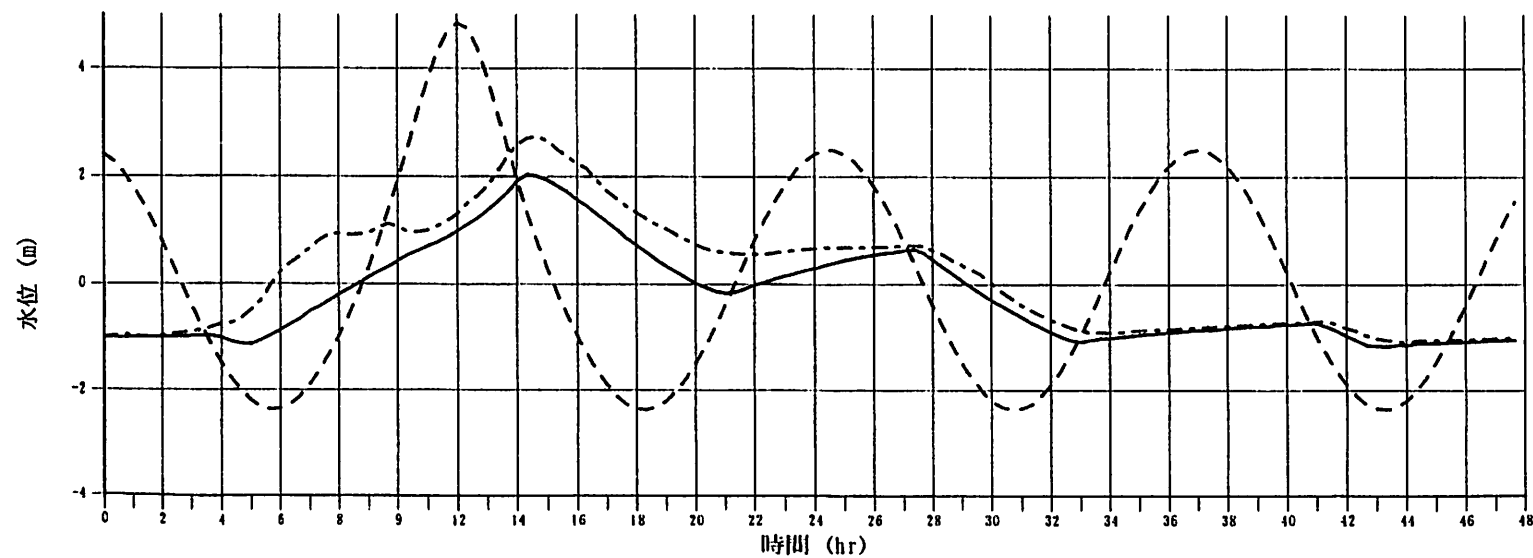


名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.68
調整池中央水位	1.90
潮	4.84

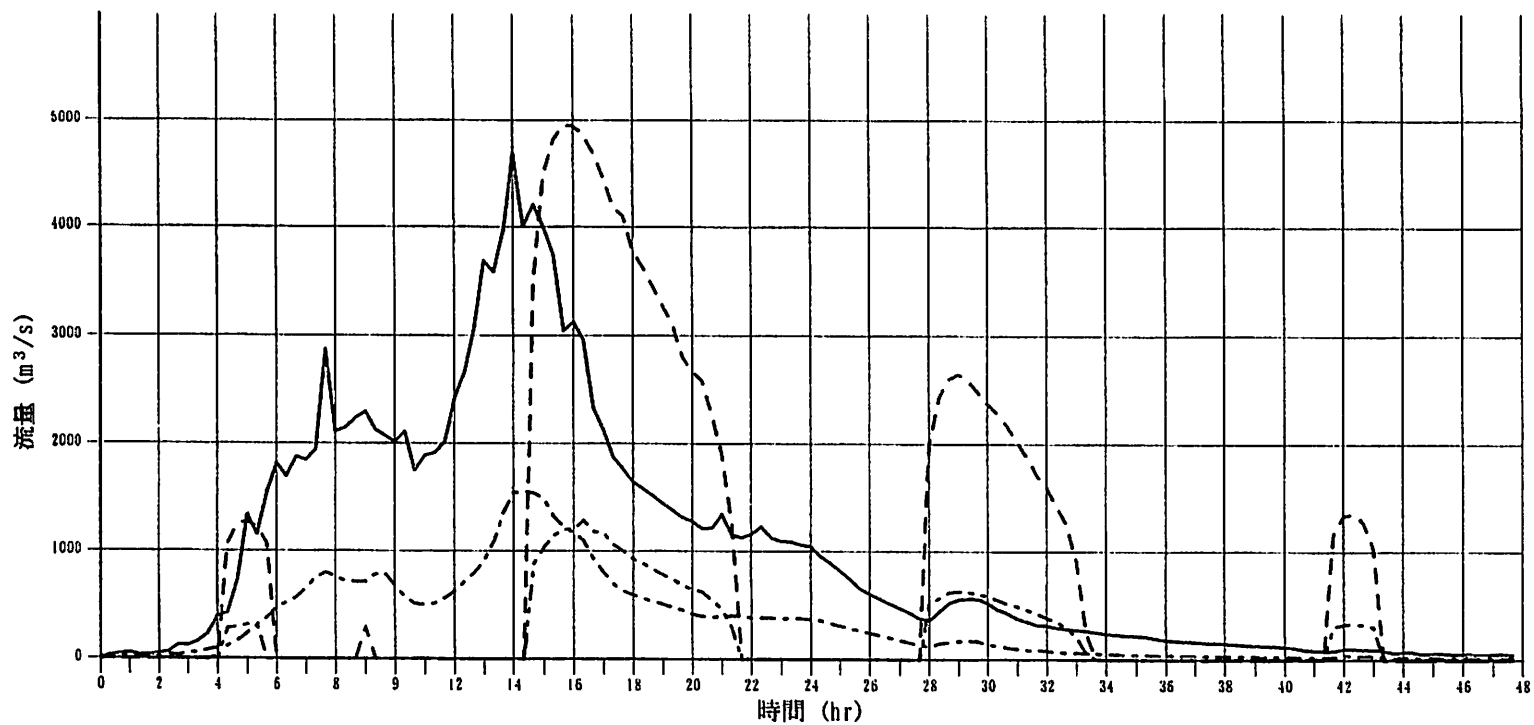


CASE 1-2

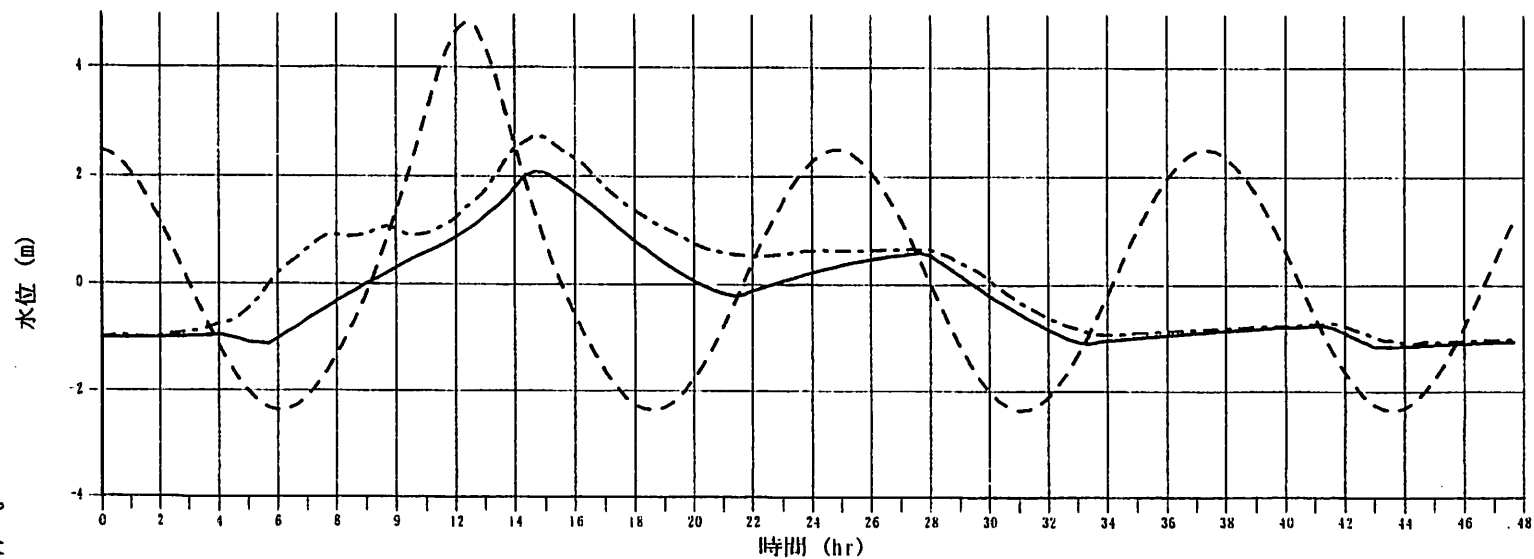
名 称 (線種)	最大流量 m ³ /s
本 明 川 流 量	1,570
調整池全流入量	4,689
北部排水門排水量	4,969
南部排水門排水量	1,294

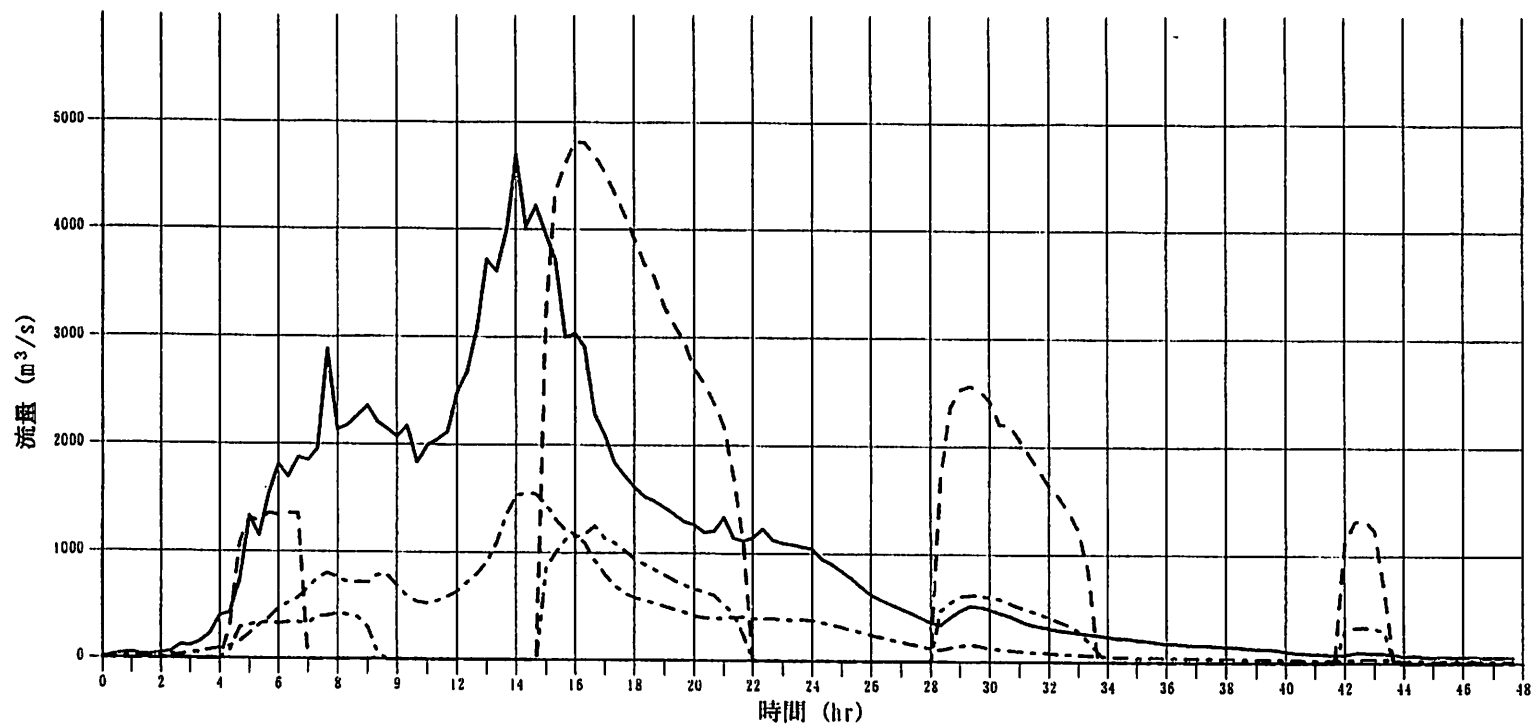


名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.75
調整池中央水位	2.05
潮 汐	4.84



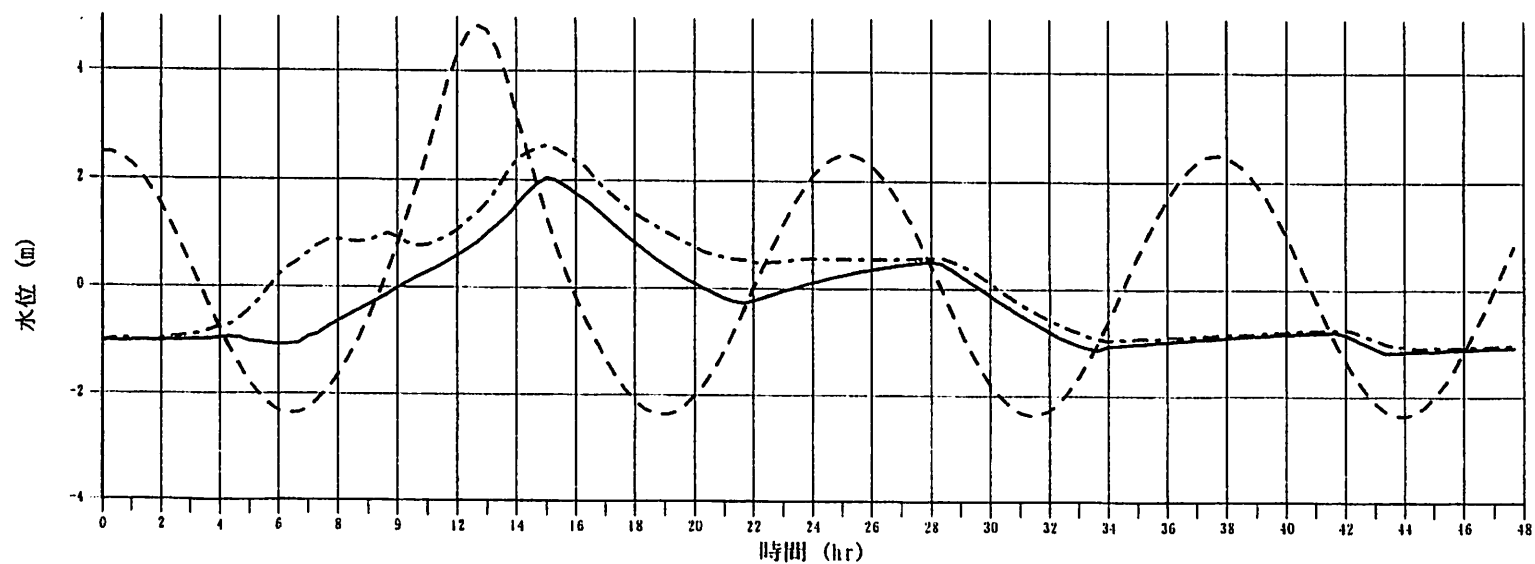
CASE 1-3



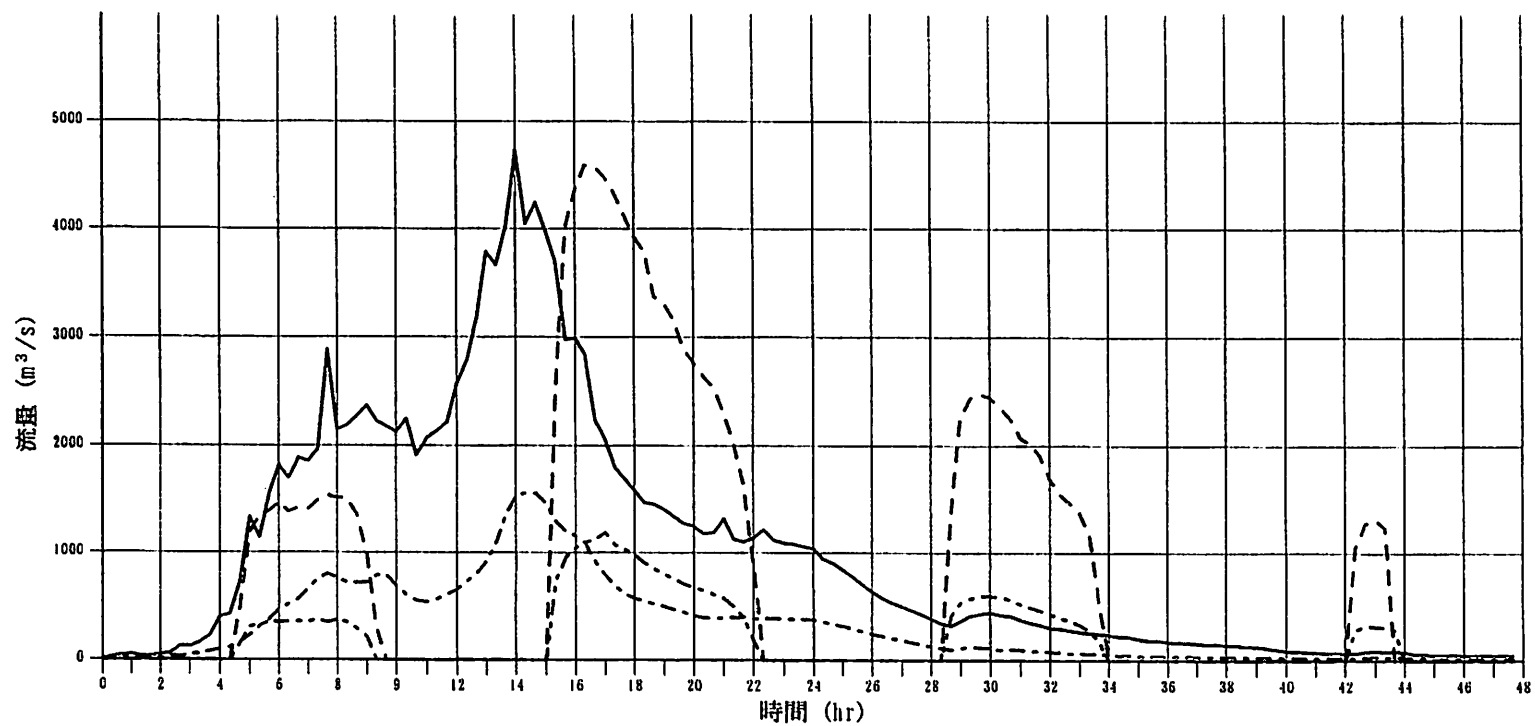


CASE 1-4

名 称 (線種)	最大流量 m^3/s
本 明 川 流 量	1,559
調整池全流入量	4,701
北部排水門排水量	4,817
南部排水門排水量	1,254

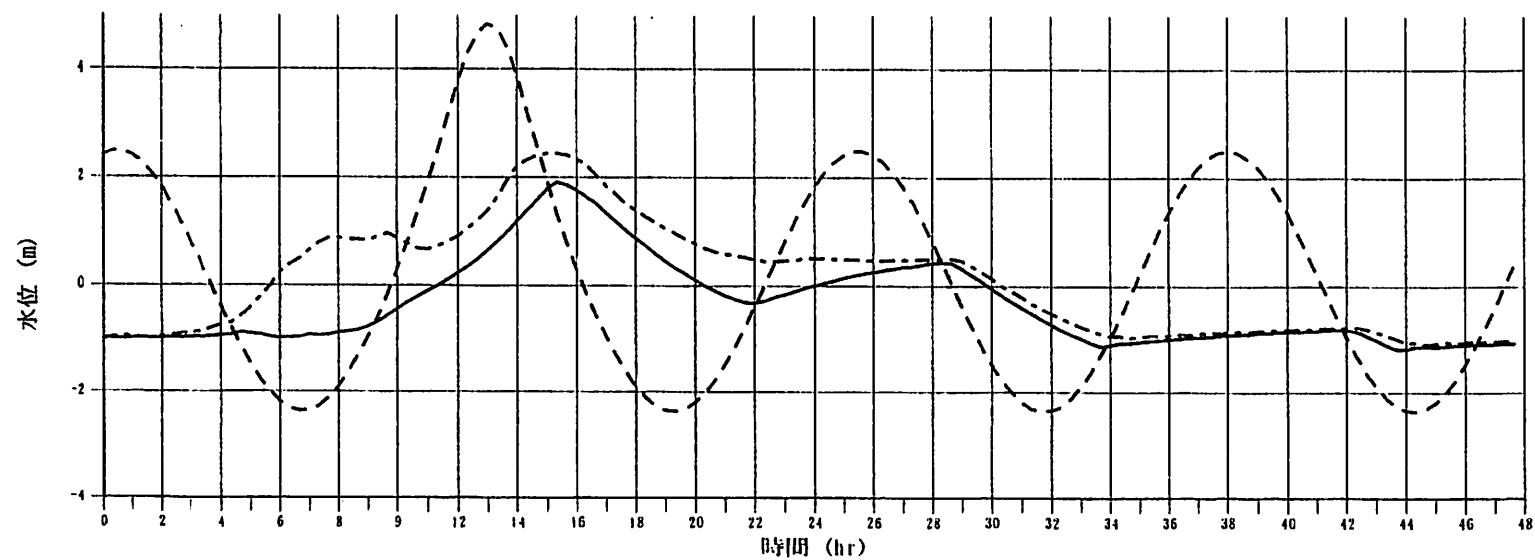


名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.65
調整池中央水位	2.05
潮	4.84

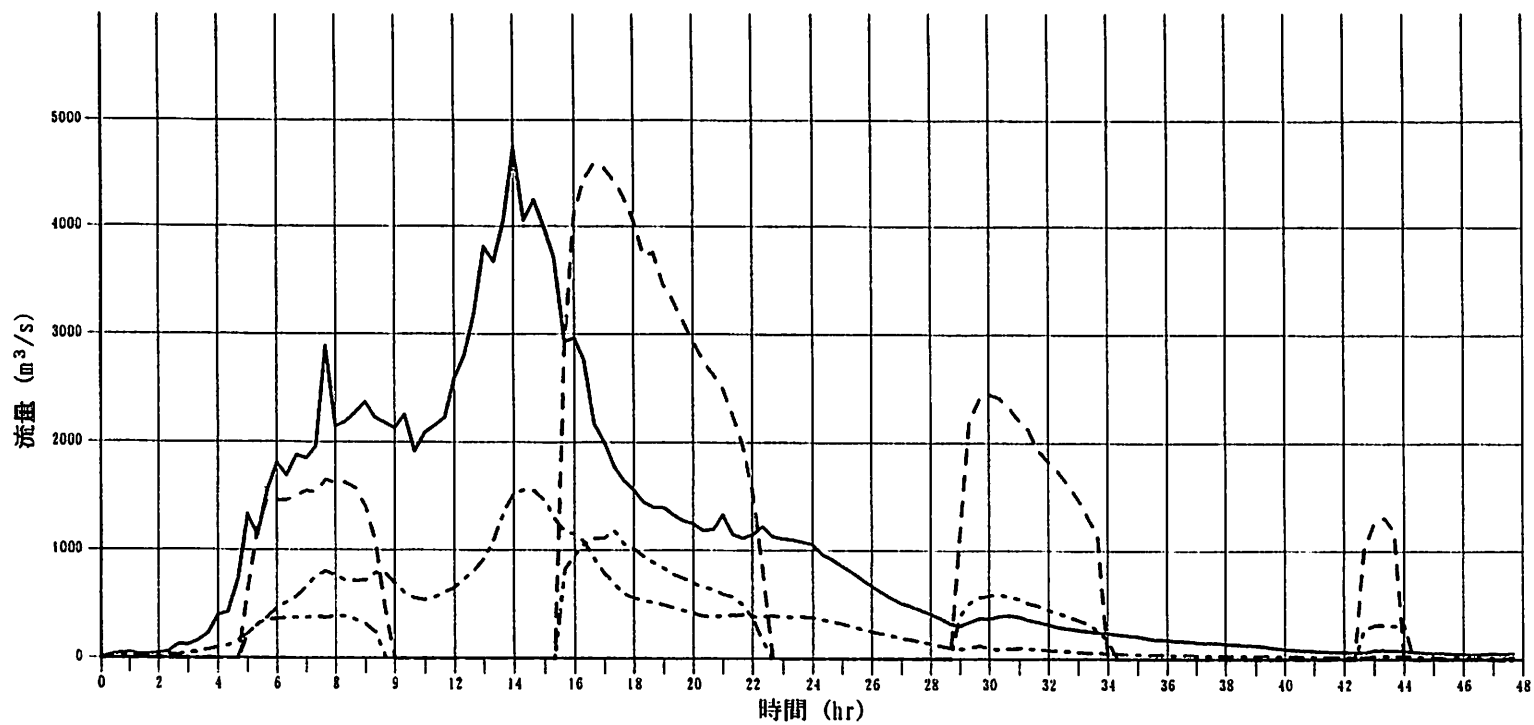


CASE 1-5

名 称 (線種)	最大流量 m^3/s
本 明 川 流 量	1,563
調整池全流入量	4,738
北部排水門排水量	4,595
南部排水門排水量	1,190

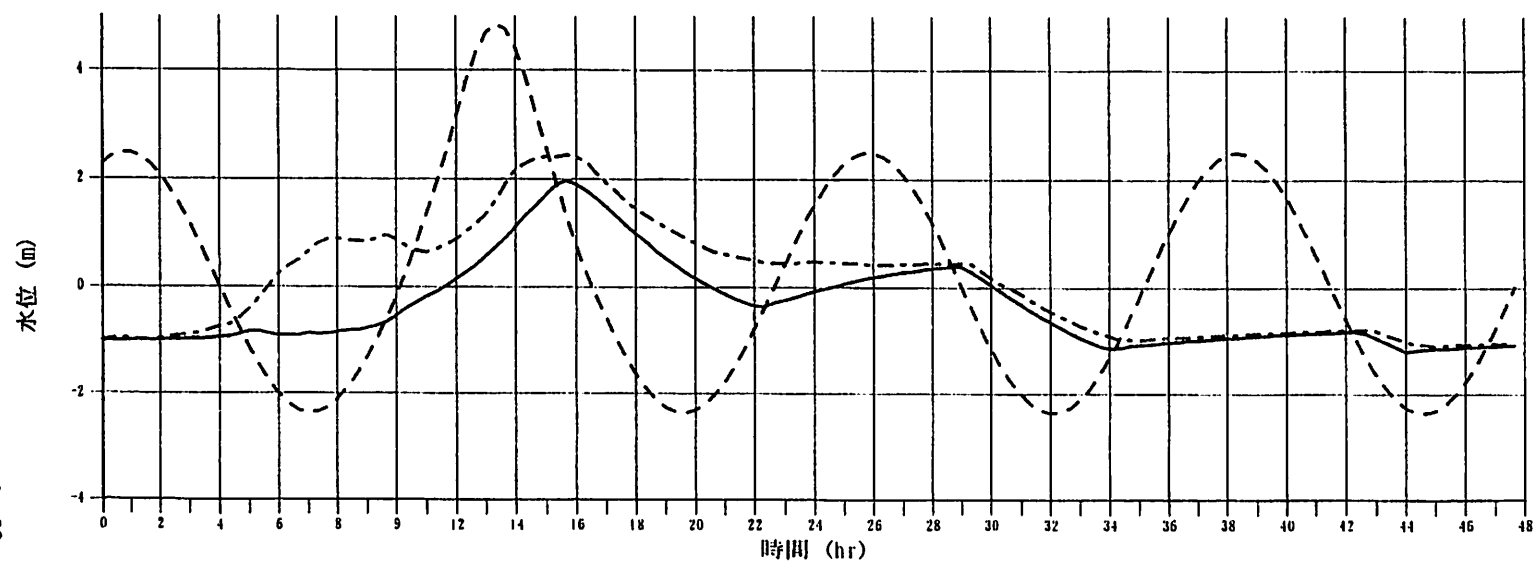


名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.45
調整池中央水位	1.92
潮 汐	4.84

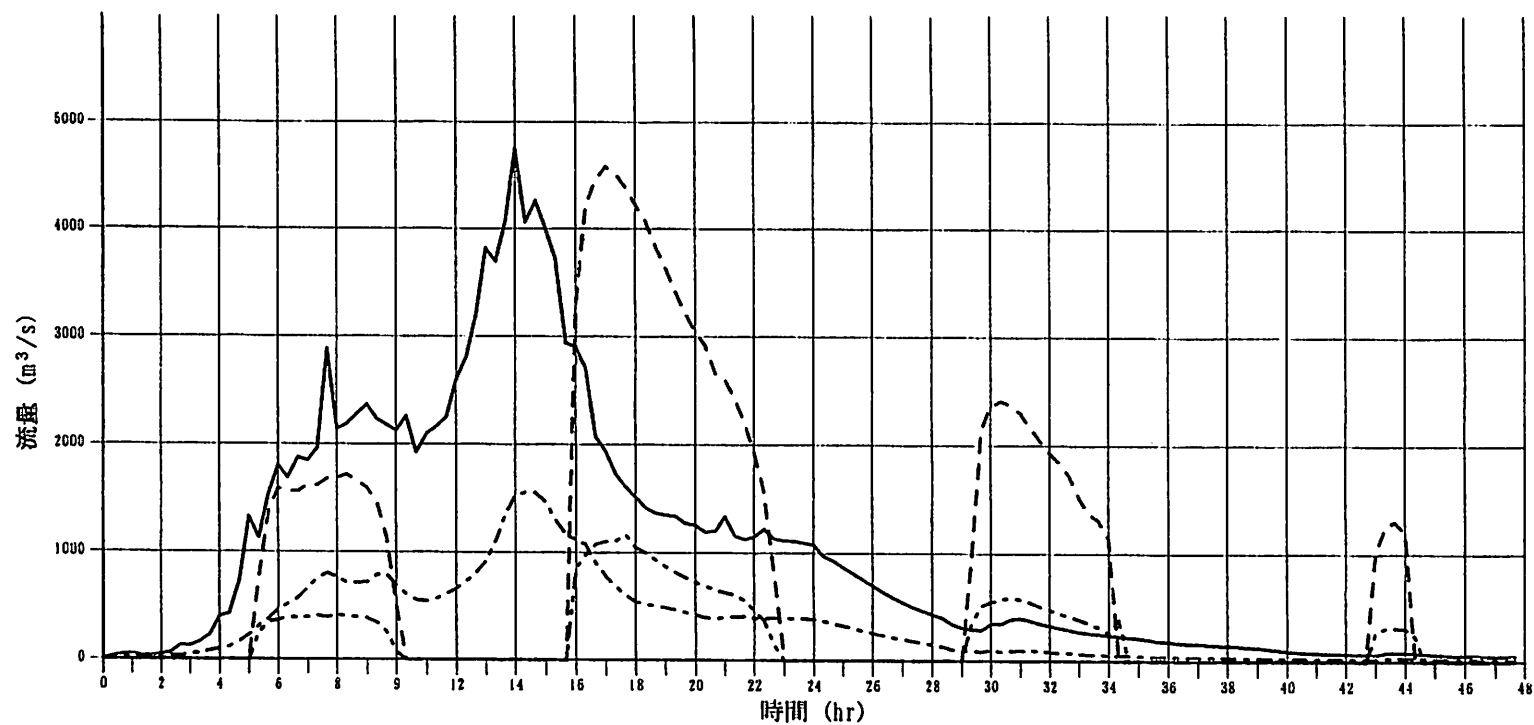


CASE 1-6

名 称 (線種)	最大流量 m^3/s
本明川流量	1,563
調整池全流入量	4,745
北部排水門排水量	4,593
南部排水門排水量	1,184

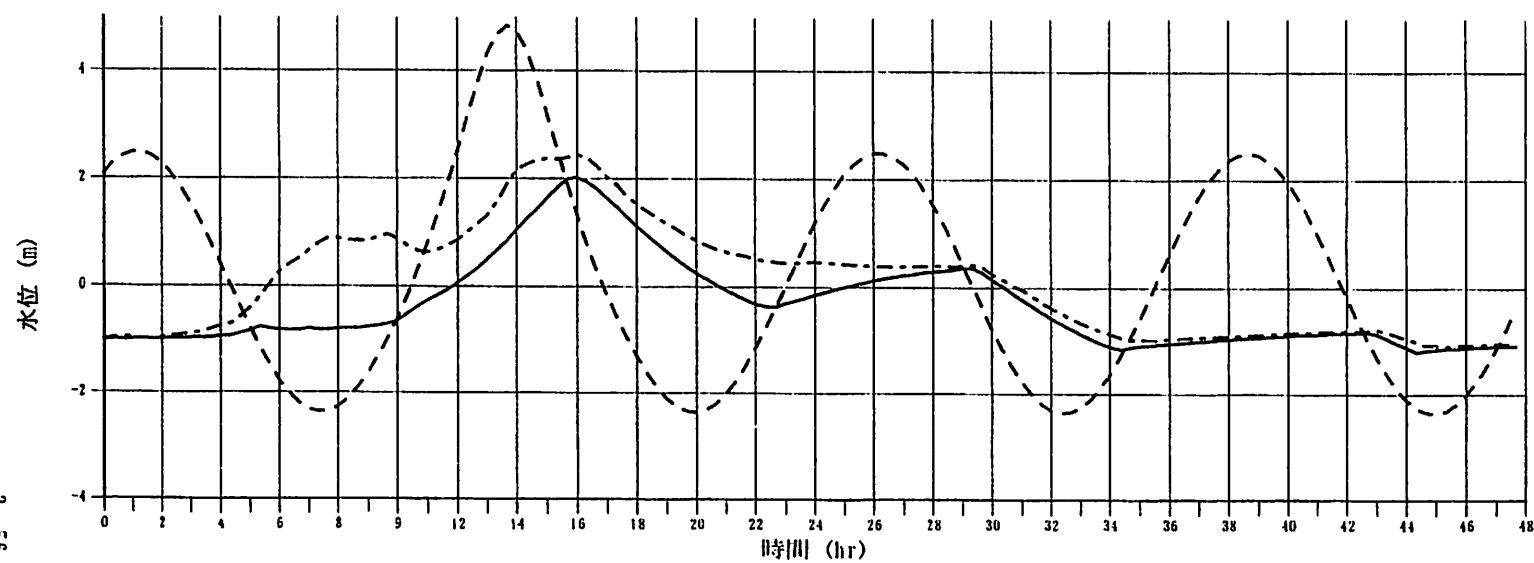


名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.45
調整池中央水位	1.98
潮 汐	4.84

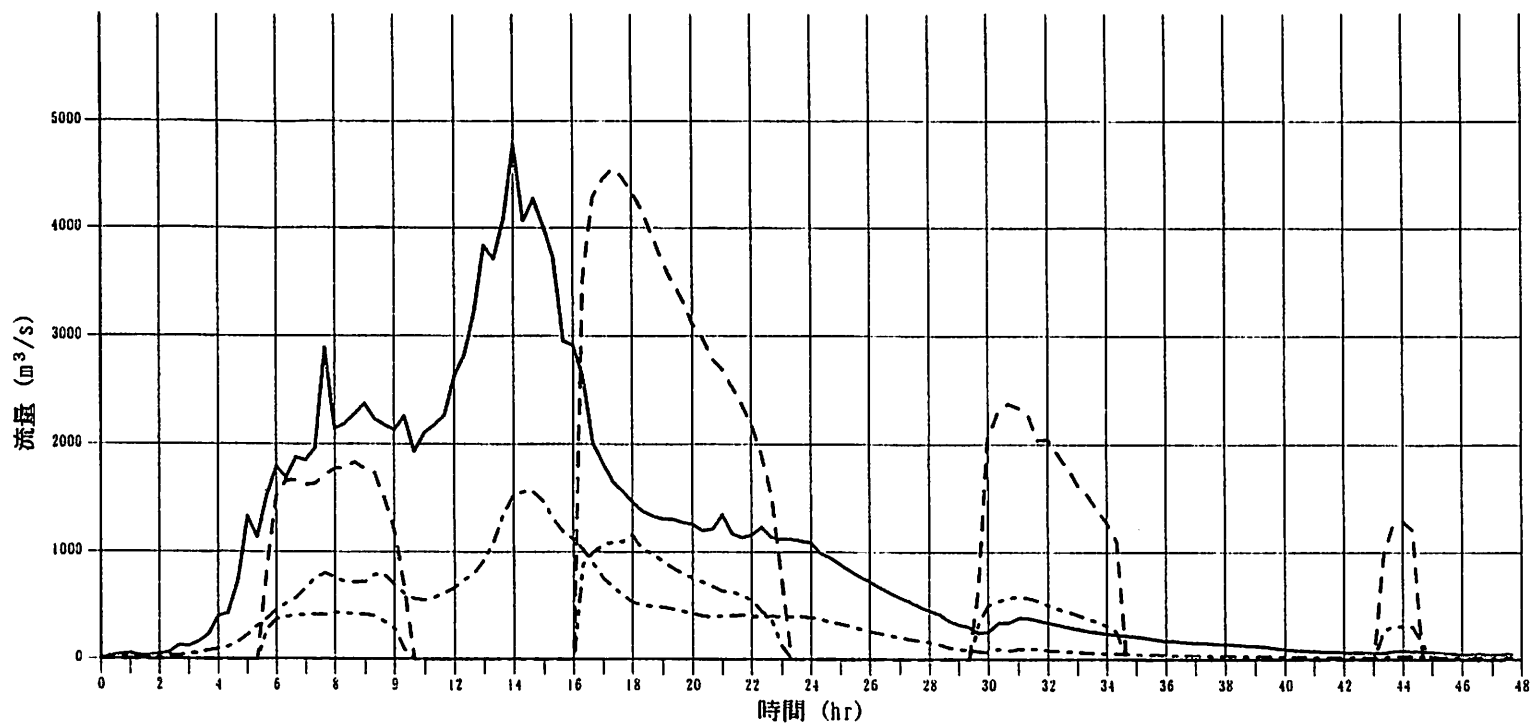


CASE 1-7

名 称 (線種)	最大流量 m ³ /s
本 明 川 流 量	1,564
調 整 池 全 流 入 量	4,755
北 部 排 水 門 排 水 量	4,585
南 部 排 水 門 排 水 量	1,173

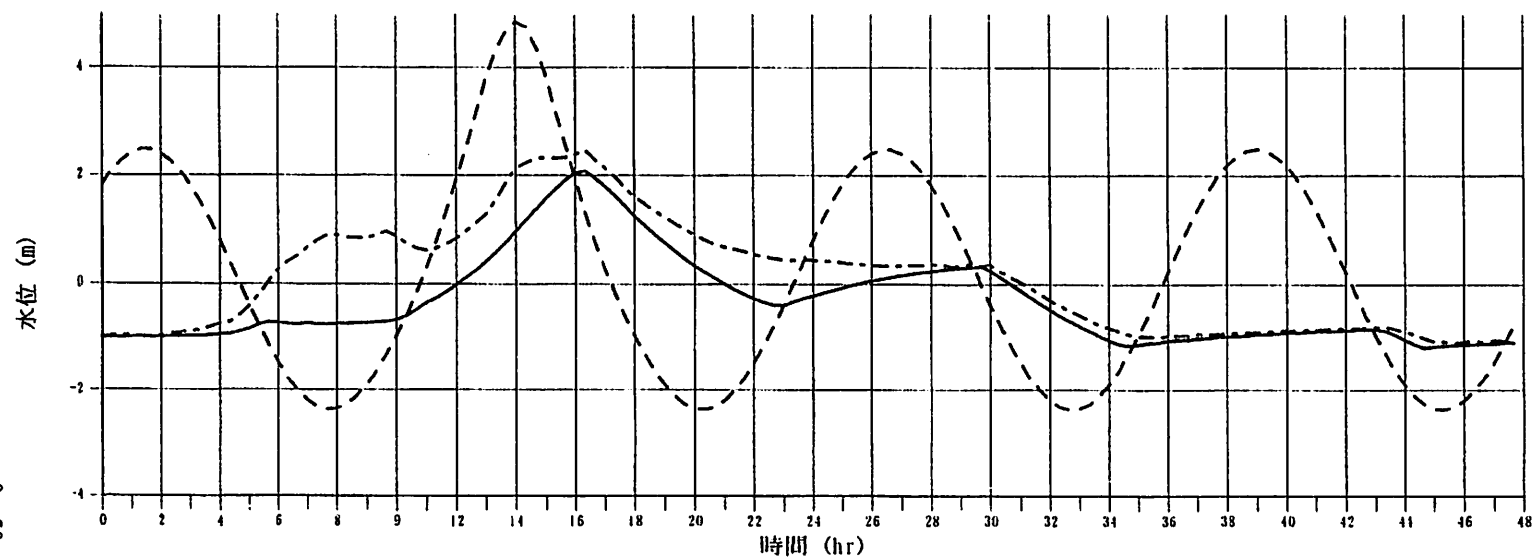


名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.45
調整池中央水位	2.03
潮	4.84

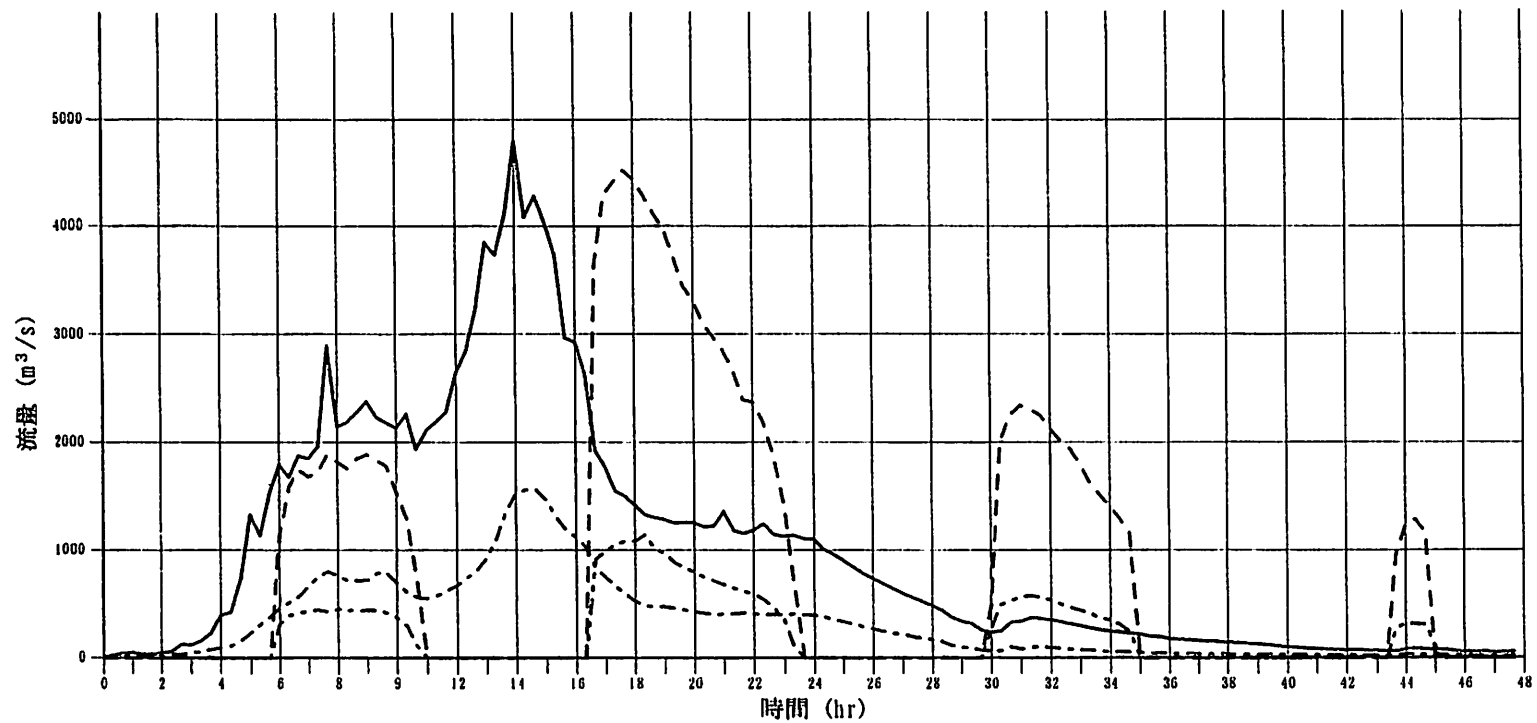


CASE 1-8

名 称 (線種)	最大流量 m^3/s
本 明 川 流 量	1,564
調整池全流入量	4,781
北部排水門排水量	4,558
南部排水門排水量	1,159

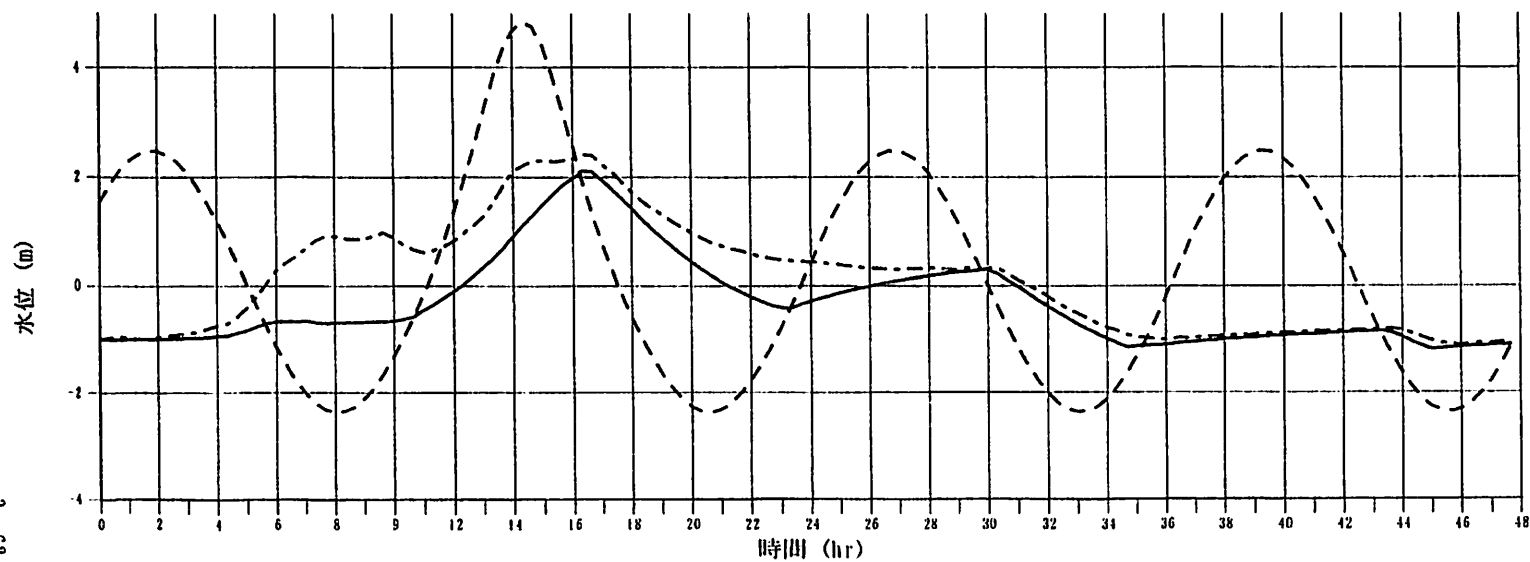


名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.48
調整池中央水位	2.09
潮	4.84

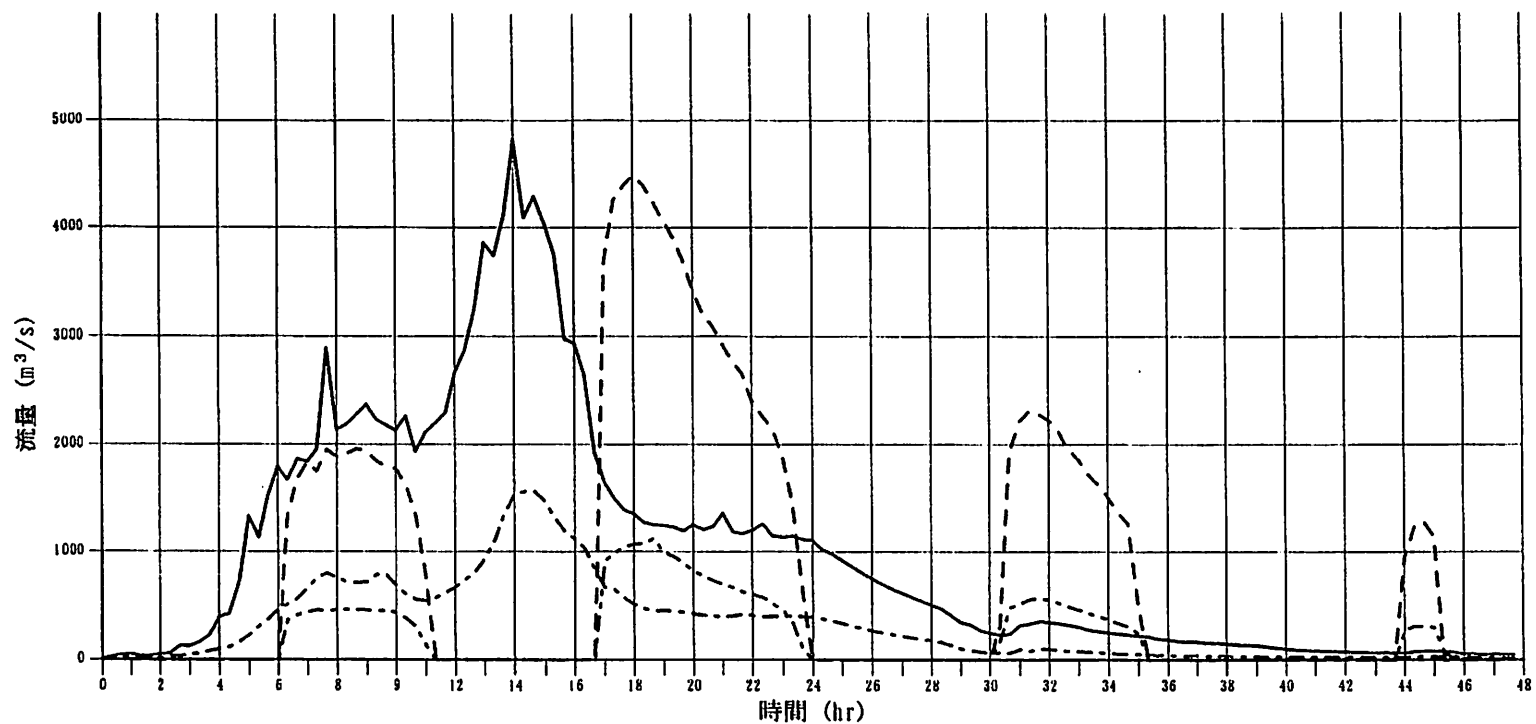


CASE 1-9

名 称 (線種)	最大流量 m ³ /s
本 明 川 流 量	1,565
調 整 池 全 流 入 量	4,799
北 部 排 水 門 排 水 量	4,527
南 部 排 水 門 排 水 量	1,144

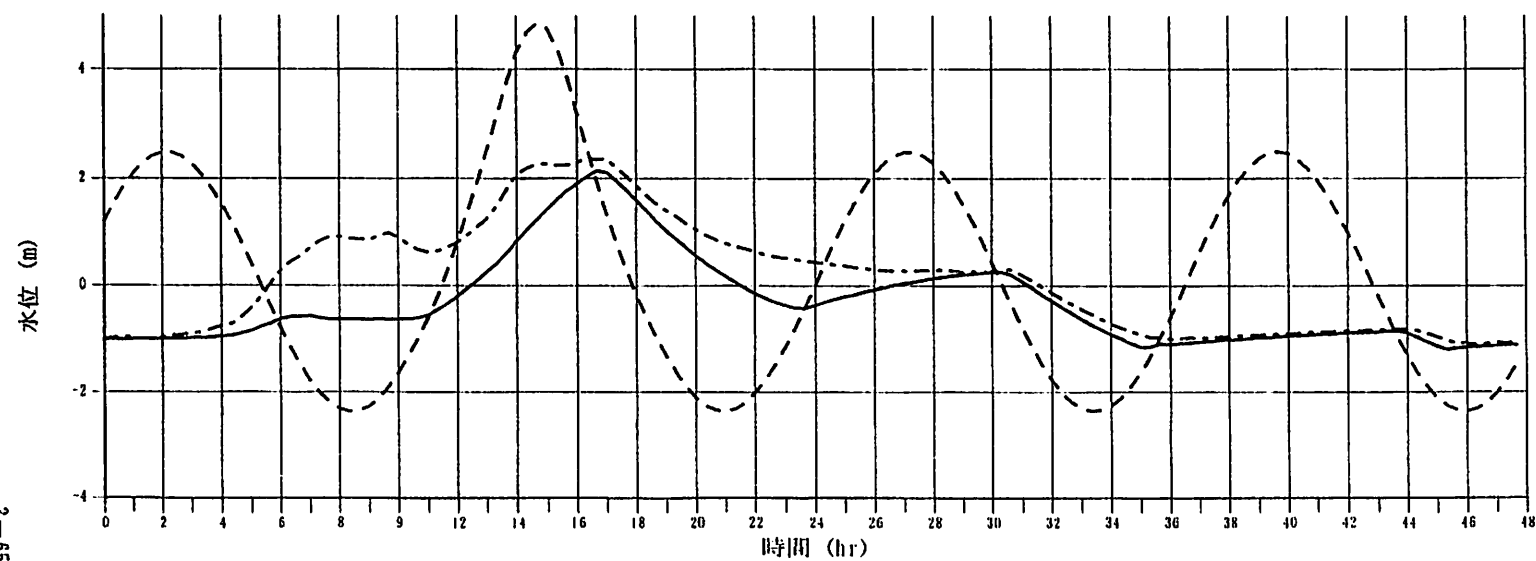


名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.43
調整池中央水位	2.12
潮 汐	4.84

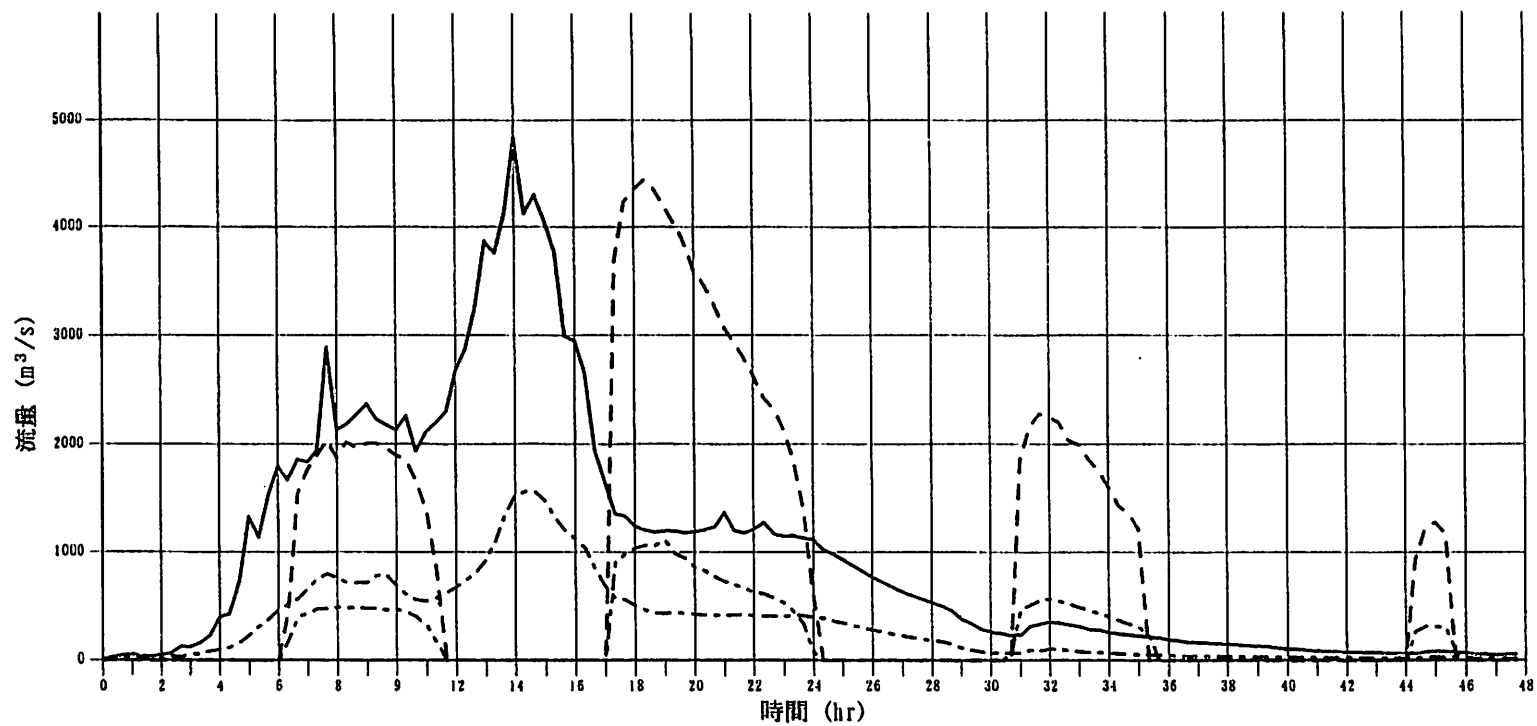


CASE 1-10

名 称 (線種)	最大流量 m ³ /s
本 明 川 流 量	1,565
調整池全流入量	4,821
北部排水門排水量	4,493
南部排水門排水量	1,129

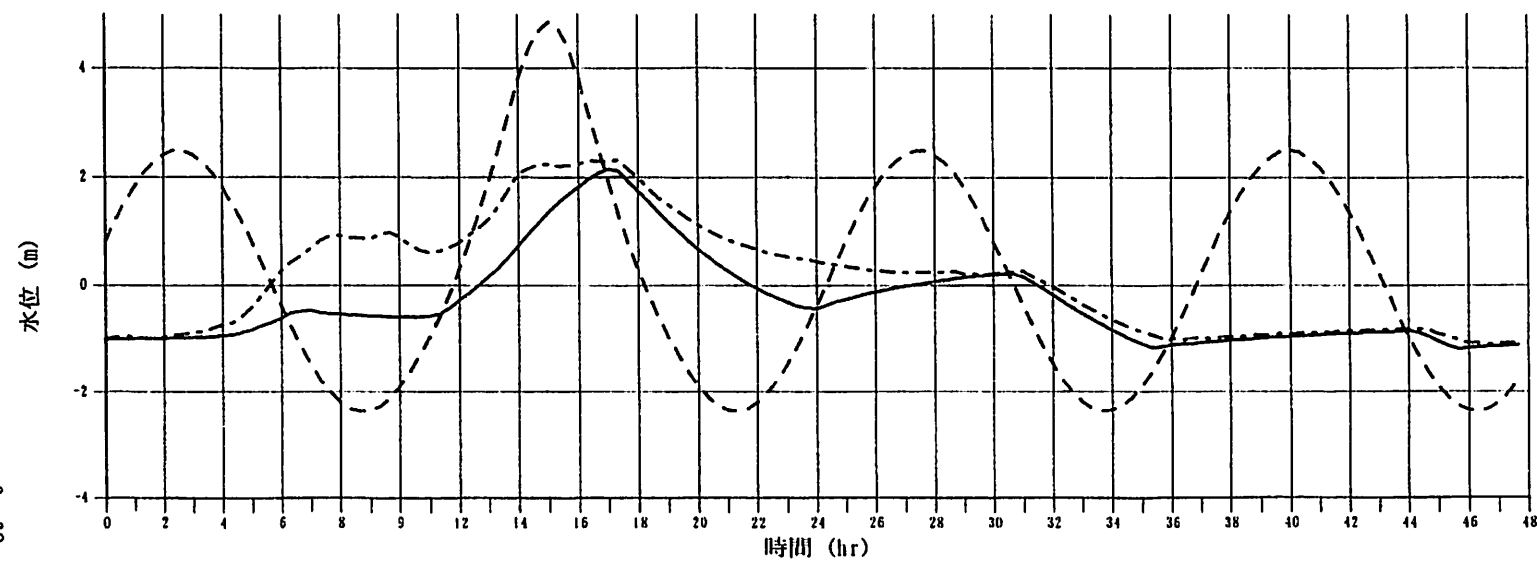


名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.38
調整池中央水位	2.15
潮 汐	4.84

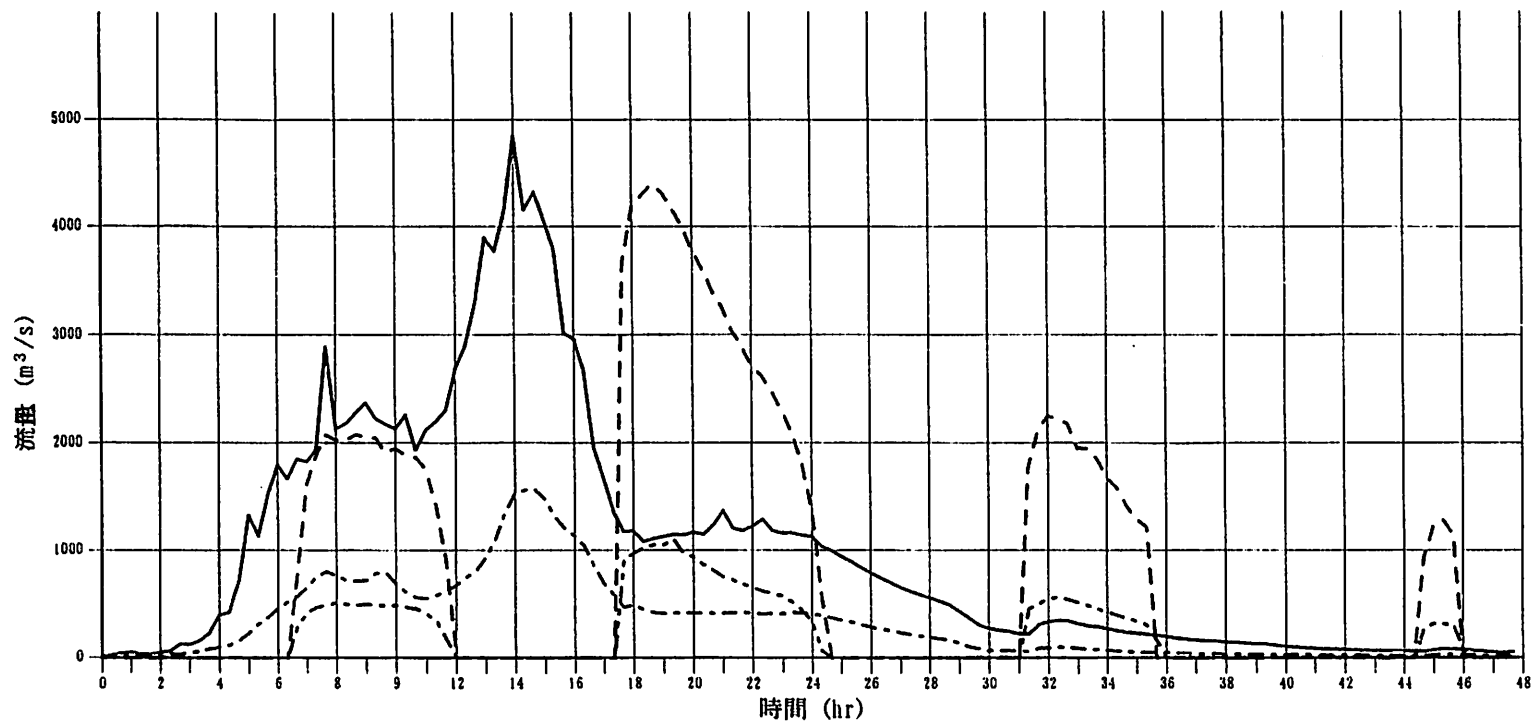


CASE 1-11

名 称 (線種)	最大流量 m ³ /s
本 明 川 流 量	1,565
調整池全流入量	4,838
北部排水門排水量	4,447
南部排水門排水量	1,115

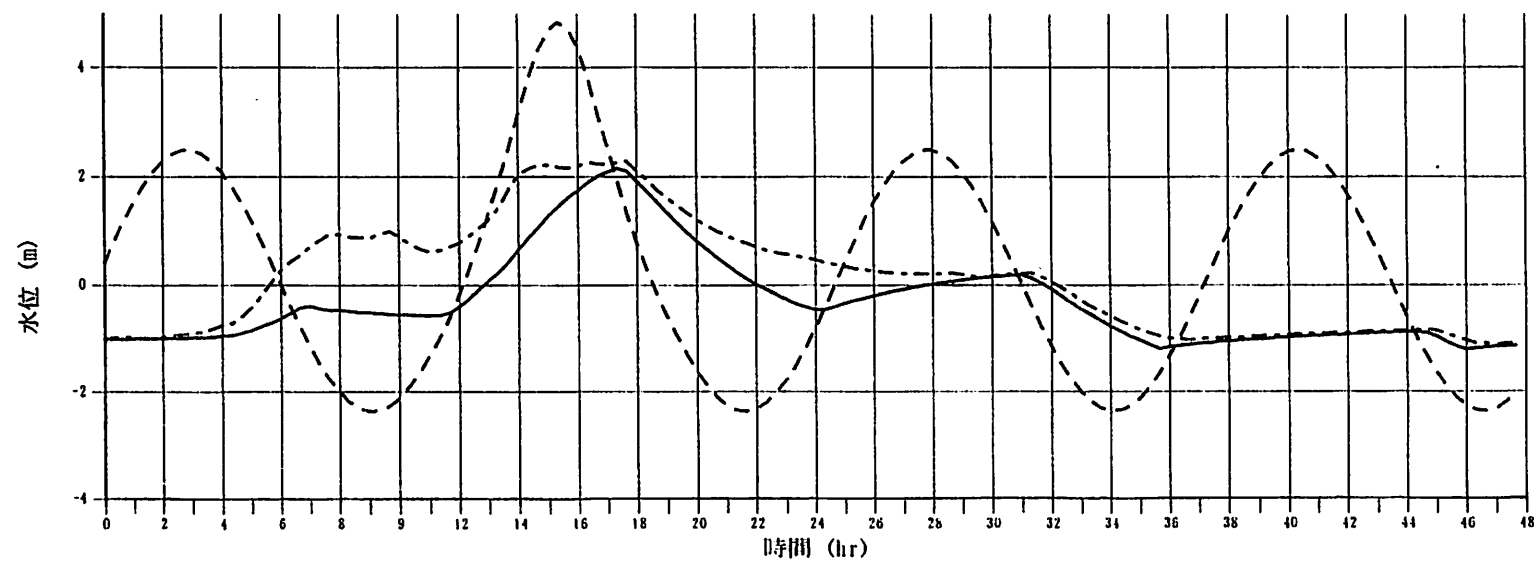


名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.33
調整池中央水位	2.16
潮 汐	4.84

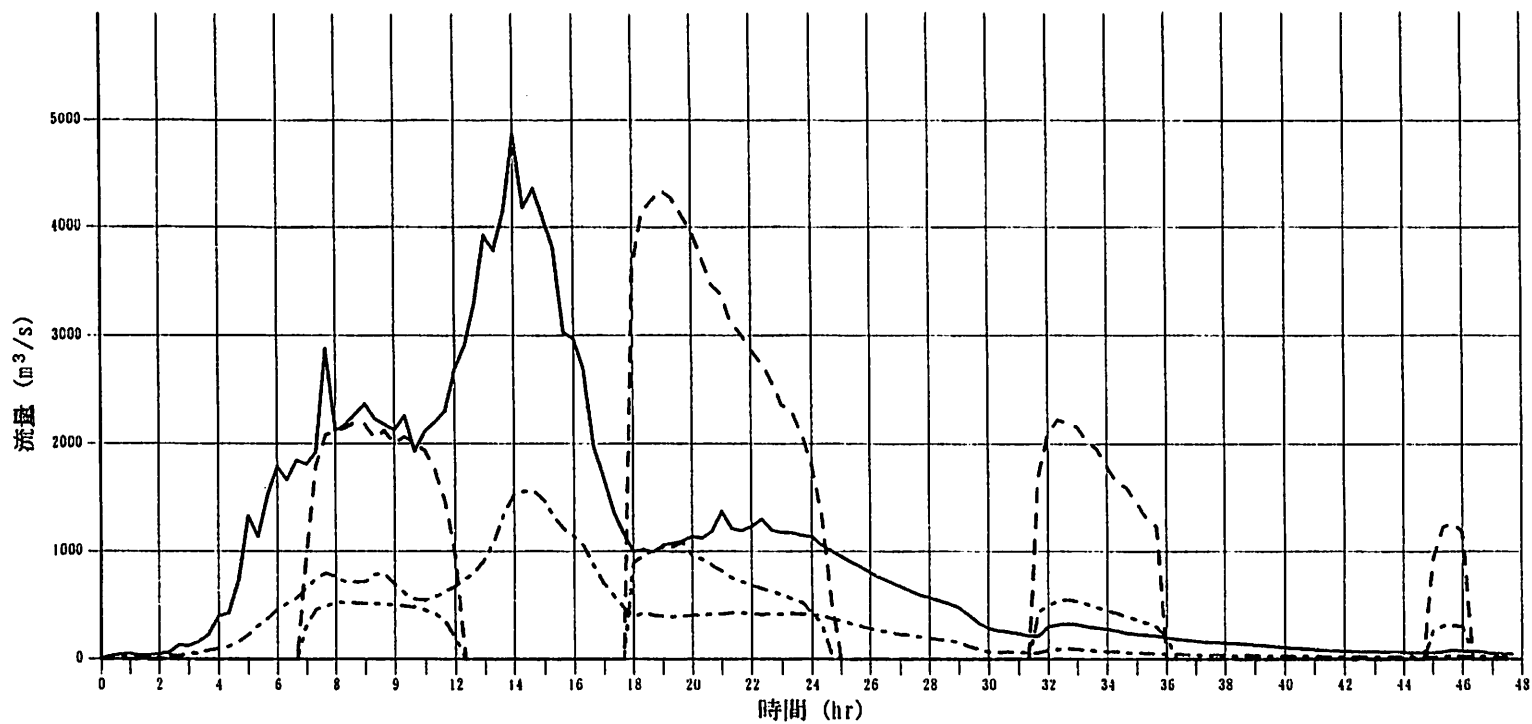


CASE 1-12

名 称 (線種)	最大流量 m^3/s
本 明 川 流 量	1,566
調整池全流入量	4,853
北部排水門排水量	4,400
南部排水門排水量	1,102

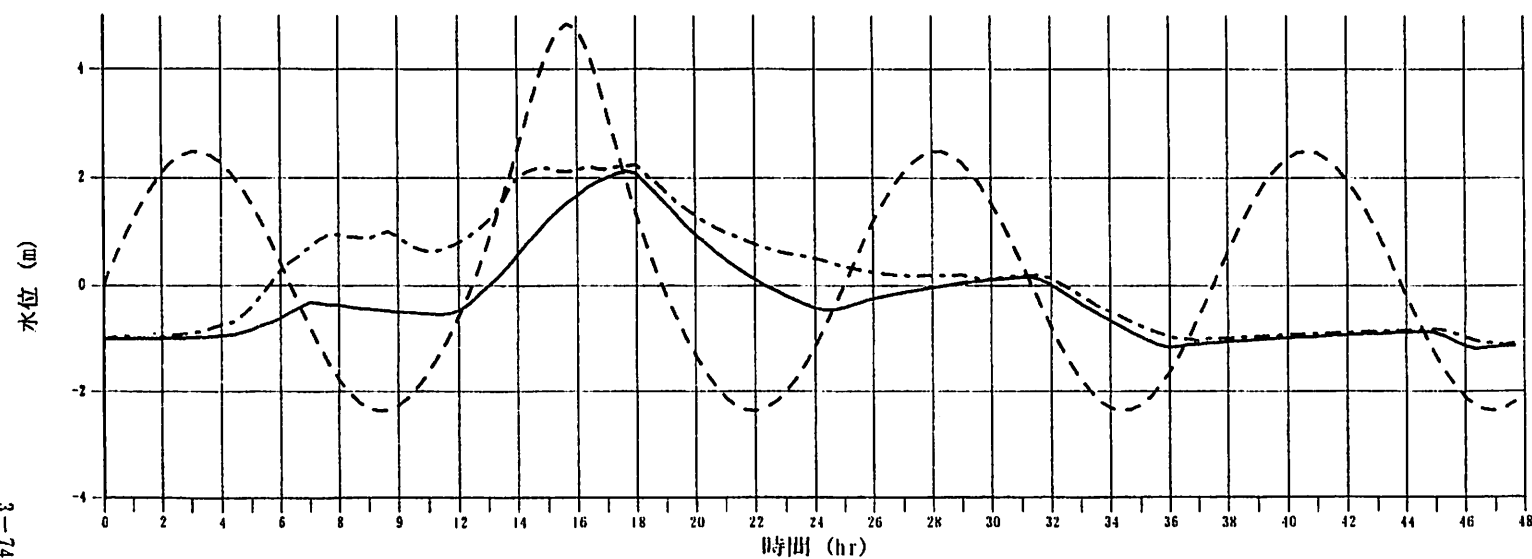


名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.29
調整池中央水位	2.16
潮	4.84

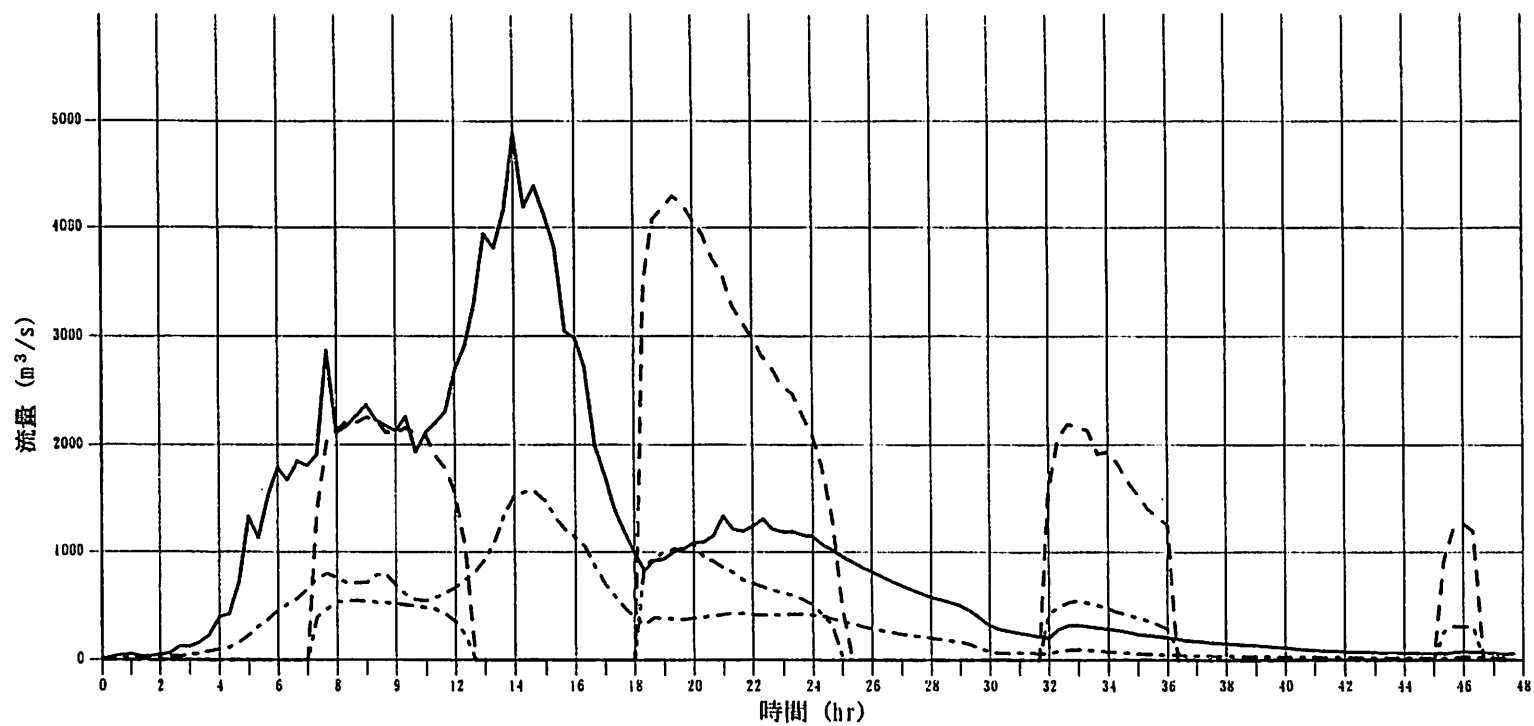


CASE 1-13

名 称 (線種)	最大流量 m^3/s
本 明 川 流 量	1,566
調整池全流入量	4,869
北部排水門排水量	4,348
南部排水門排水量	1,089

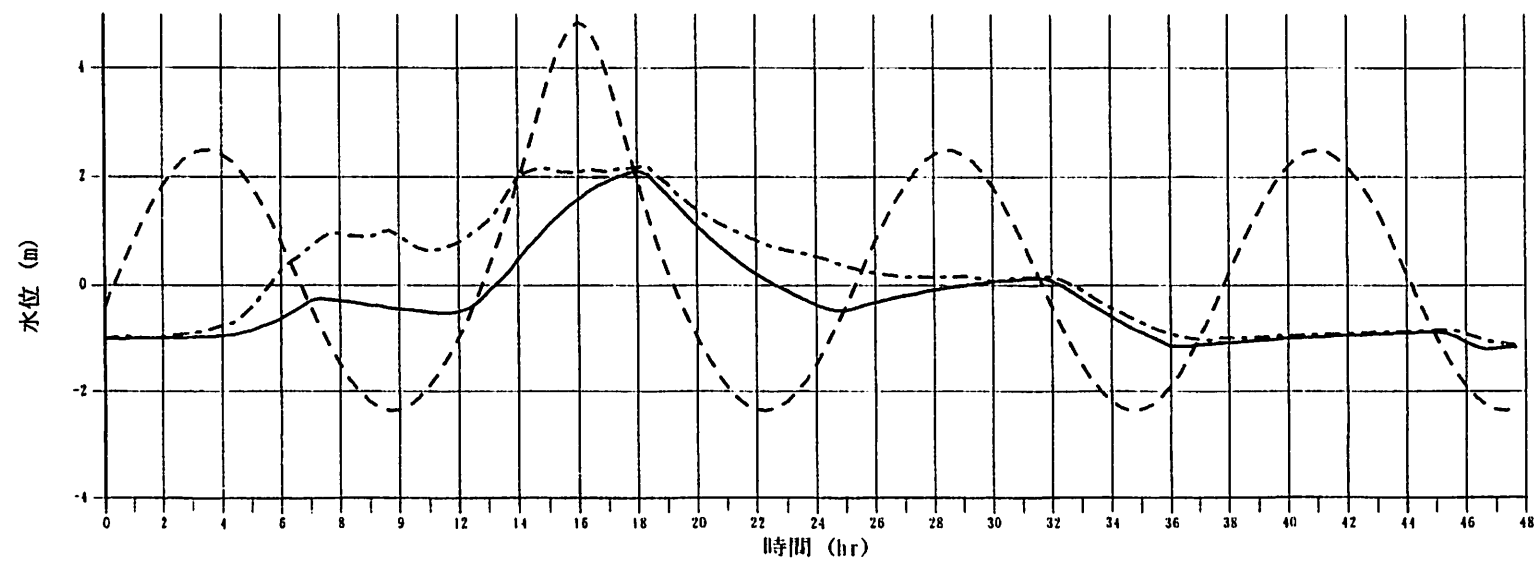


名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.25
調整池中央水位	2.14
潮	4.84

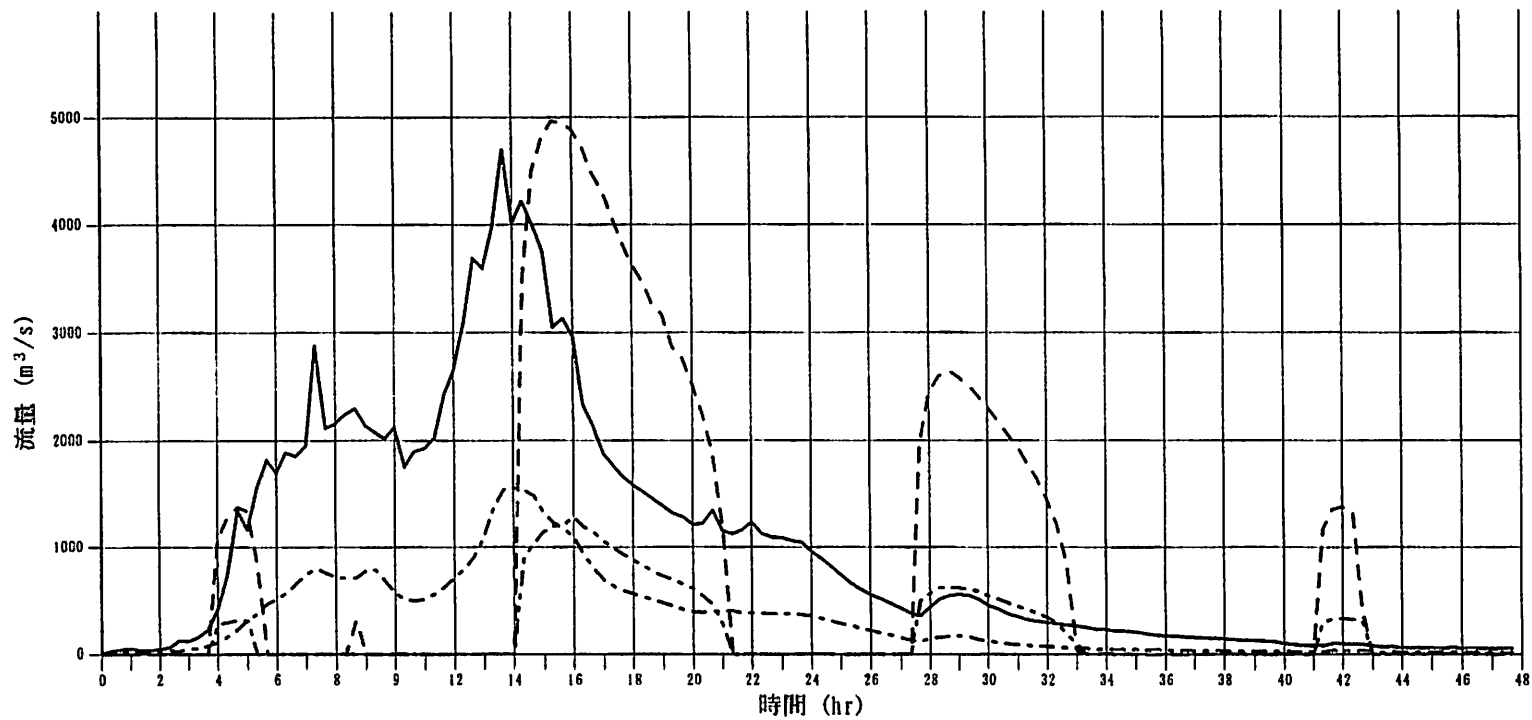


CASE 1-14

名 称 (線種)	最大流量 m^3/s
本明川流量	1,567
調整池全流入量	4,883
北部排水門排水量	4,295
南部排水門排水量	1,075



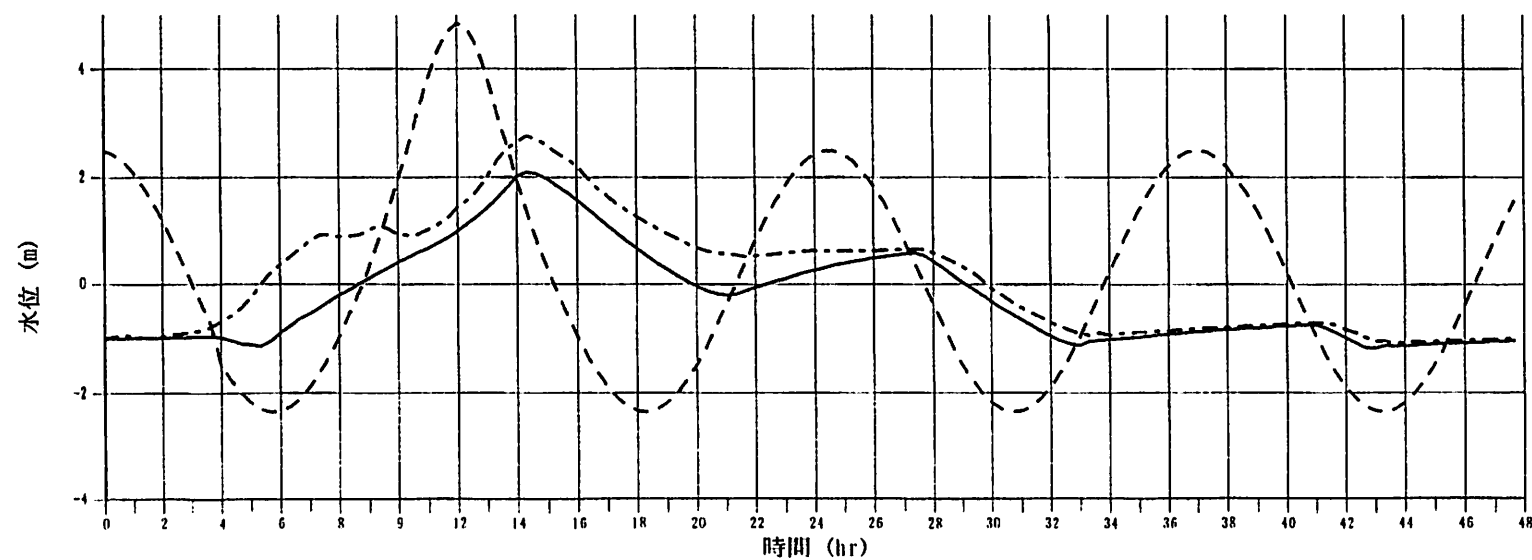
名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.21
調整池中央水位	2.12
潮	4.84



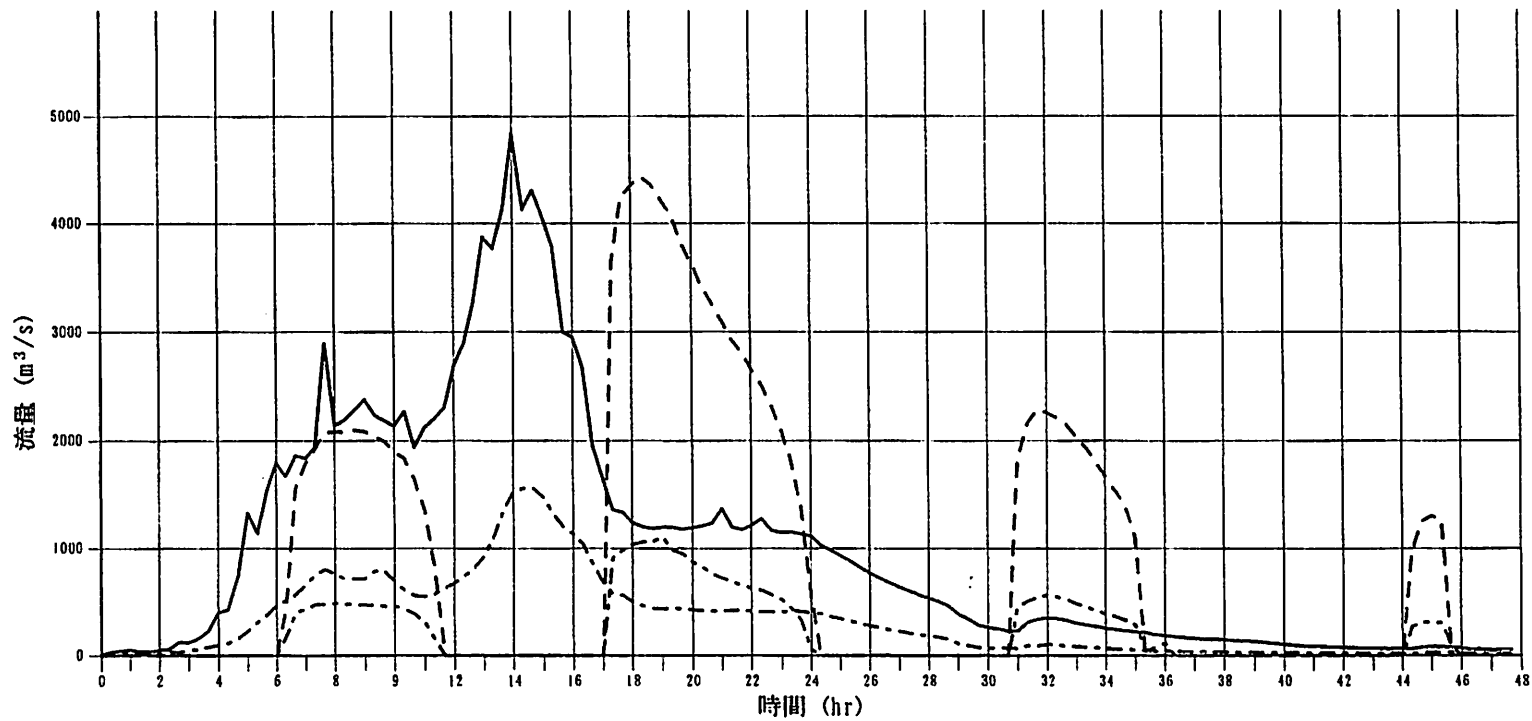
case2-1

承水路平面2次元,
遅れ時間 -100min

名 称 (線種)	最大流量 m^3/s
本 明 川 流 量	1,555
調整池全流入量	4,691
北部排水門排水量	4,960
南部排水門排水量	1,282



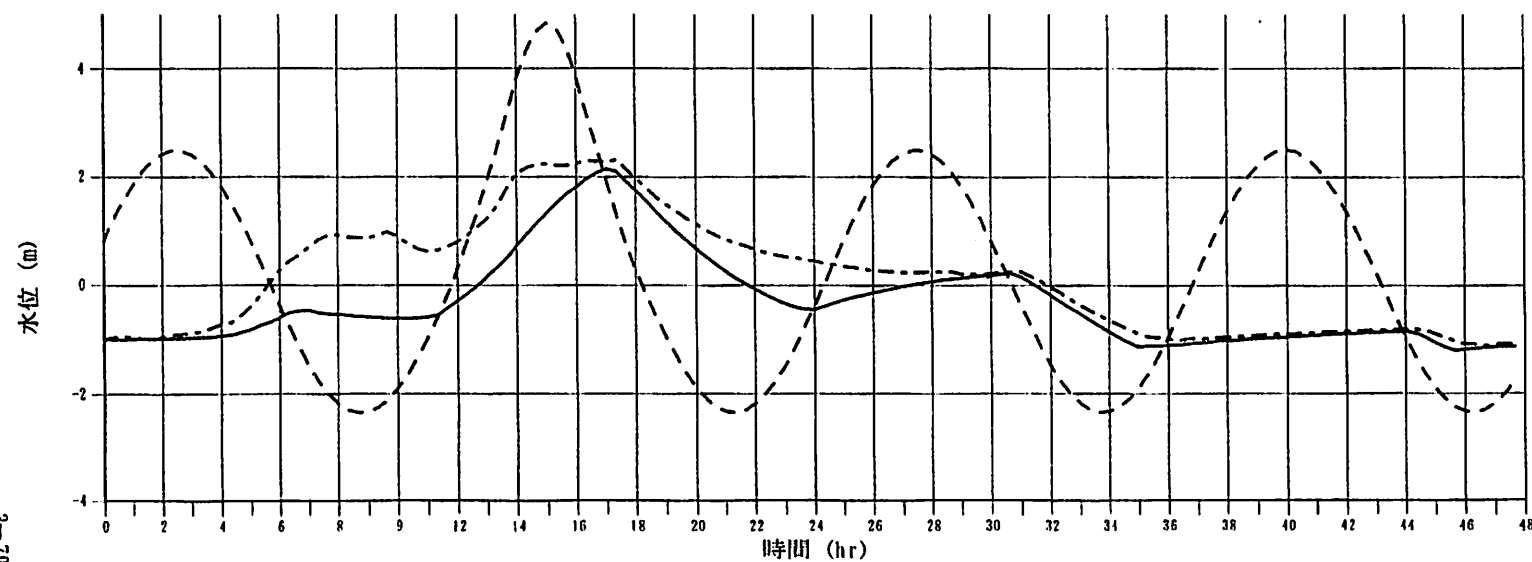
名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.76
調整池中央水位	2.10
潮 汐	4.84



case2-2

承水路平面2次元,
遅れ時間 +60min

名 称 (線種)	最大流量 m^3/s
本 明 川 流 量	1,565
調整池全流入量	4,841
北部排水門排水量	4,442
南部排水門排水量	1,109



名 称 (線種)	最高水位 m
本明川河口水位	2.32
調整池中央水位	2.15
潮 汐	4.84

3.7 背後地排水

(1) 事業計画における効果算定

災害防止効果算定にあたり、諫早洪水と伊勢湾台風級の高潮が同時発生した場合の現状想定被害額と事業実施後も残る計画被害額を差し引いて被害軽減額としている。

その際、計画被害額は、洪水排除シミュレーションより求まる背後低平地の湛水位、湛水深、湛水時間を基礎データとし背後地施設等の附存量との関係から求める。

湛水位の算定にあたり、内水域間において洪水量の出入りの可能性があり地形条件により、有明内水域と釜の鼻内水域での出入り、仁反田川内水域と小野島内水域での出入りを考慮する。

計算にあたっては、測量の結果を用いて越流箇所の特定制及び越流断面を設定し、越流公式を用いて、内水域の湛水位を求める。

越 流 箇 所	高さ (TP. m)	延長 (m)	備 考
有明内水域 ⇔ 釜ノ鼻内水域	2.66	100	
仁反田川内水域 ⇔ 小野島内水域	1.07	250	

干拓背後地 排水計算結果一覧表

ブロック	内水域名	細分名	基準 田面 (EL. m)	諫早洪水, 時間差+60分, 大潮+偏差 計画ポンプ						備考
				湛水時間 (hr)	最大湛水位 (EL. m)	最大湛水深 (m)	最大湛水面積 (ha)	最大湛水量 (千 m ³ /s)	ポンプ運転 時間 (hr)	
1-1	湯田川	湯田川	-0.7	30:20	1.759	2.459	288.659	4178.663	30:20	
1-2		千鳥川右岸	0.5	16:20	2.992	2.492	21.000	426.386	0:00	
2-1	有明川	有明川右岸	0.2	32:40	3.720	3.520	115.959	2047.033	0:00	
2-2		有明川左岸	0.1	21:00	2.109	2.009	71.830	756.287	0:00	
3	釜ノ鼻		-0.6	34:00	0.695	1.295	430.542	3394.863	32:00	
4-1	仁反田川	仁反田右岸	0.4	34:20	2.144	1.744	135.888	1668.288	0:00	
4-2		仁反田左岸	0.1	36:00	1.672	1.572	159.441	1424.736	33:40	
5	小野島		0.3	23:40	1.655	1.355	734.565	5756.703	24:00	
6	仲沖		1.5	11:20	2.314	0.814	50.524	267.599	17:00	
7	小豆崎		1.0	18:00	3.165	2.165	94.267	1161.193	19:00	
8	長田		0.3	21:00	1.468	1.168	36.242	257.895	22:40	
9	白浜		-0.3	26:20	2.259	2.559	151.588	2596.313	27:40	
10	小江新開		0.2	21:20	1.741	1.541	24.447	268.371	0:00	
11	犬木		0.5	20:40	2.734	2.234	14.000	270.780	0:00	
合計又は最小～最大値					0.695～3.720		2328.952	24475.110	206:20	

干拓背後地 標高別湛水時間集計表 CASE1-11(+60min)洪水排除計画+諫早洪水

ブロック	内水域名	細分名	最低田面	最大湛水位	湛水時間	標高区分 (EL. m) 及び湛水時間 (hr)									
			(EL. m)	(EL. m)	(hr)	-1～	-0.5～	0～	0.5～	1.0～	1.5～	2.0～	2.5～	3.0～	3.5～
1-1	湯田川	湯田川	-0.7	1.759	30:20	48:20	29:40	26:20	18:20	10:20	4:20	0:00	0:00	0:00	0:00
1-2		千鳥川右岸	0.5	2.992	16:20				16:20	14:00	10:20	7:00	3:40	0:00	0:00
2-1	有明川	有明川右岸	0.2	3.720	32:40			33:20	32:20	29:20	24:40	19:00	14:20	9:20	4:00
2-2		有明川左岸	0.1	2.109	21:00			24:40	15:00	9:00	5:40	2:00	0:00	0:00	0:00
3	釜の鼻		-0.6	0.695	34:00	48:20	33:20	25:00	9:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
4-1	仁反田川	仁反田川右岸	0.4	2.144	34:20			36:20	33:40	26:20	14:20	4:40	0:00	0:00	0:00
4-2		仁反田川左岸	0.1	1.672	36:00			37:40	31:20	16:00	6:00	0:00	0:00	0:00	0:00
5	小野島		0.3	1.655	23:40			28:00	23:00	18:00	6:20	0:00	0:00	0:00	0:00
6	仲沖		1.5	2.314	11:20						11:20	5:40	0:00	0:00	0:00
7	小豆崎		1.0	3.165	18:00					18:00	14:00	8:40	5:00	2:20	0:00
8	長田		0.3	1.468	21:00			28:00	19:20	10:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
9	白浜		-0.3	2.259	26:20		28:00	24:20	17:40	10:20	7:20	4:00	0:00	0:00	0:00
10	小江新開		0.2	1.741	21:20			27:20	19:00	9:00	4:00	0:00	0:00	0:00	0:00
11	犬木		0.5	2.734	20:40				20:40	16:00	11:40	5:40	3:20	0:00	0:00

↑
最低田面標高における湛水時間

※ 湛水時間とは、湛水深が0cm以上としている。

第2編

1/30 年確率 3 日連続雨量による検討