

# 石木ダム建設事業の治水面の問題点

元・東京都環境科学研究所研究員

嶋津 暉之

# 「石木ダムの早期完成に向けて」

(甲C39-1 長崎県「つたえる県ながさき」第30号(平成30年10月号))

**Q** 川棚川の改修が完了すれば、石木ダムがなくても過去の洪水と同等の大雨を安全に流すことができるのでは？

**A** 川棚川の改修が完了することで、過去の洪水と同等の大雨には対応できるようにはなりますが、それらは概ね60年に一度起こると想定される規模です。地域の安全を確保するために策定した川棚川の整備計画は、大雨により被害が想定される区域の人口や資産等を考慮して、概ね100年に一度の大雨に対応した内容となっており、安全を確保するためには、石木ダムが必要です。

# 河川整備基本方針と河川整備計画

## 1997年改正の河川法

### 河川整備基本方針

河川整備の長期的な目標を定める。

### 河川整備計画

今後30年間に行う河川整備の事業計画を定める。

治水安全度の目標は基本方針の長期的な目標の範囲  
で定める。

## 川棚川水系河川整備基本方針(平成17年11月策定)

治水対策の計画規模 1/100 (100年に一度の大雨)

## 川棚川水系河川整備計画(平成20年10月策定)

治水対策の計画規模

石木川合流点より下流の川棚川流域  
1/100 (100年に一度の大雨)

石木川合流点より上流の川棚川流域  
1/30 (30年に一度の大雨)

石木ダムの建設と河道整備により達成

# 川棚川洪水ハザードマップ (洪水避難地図)

この地図は、降雨・大雨により川棚川がはん濫した場合に、浸水が予想される区域と浸水の深さ、各地区の避難場所などの情報を示したものです。いざという時に備えて、家族や地域で避難場所や避難経路を確認しておきましょう。

ご利用にあたっての注意  
 ○最新の降雨や土砂利用の変化などにより実際の浸水状況と異なり、表示区域以外でも小規模な河川のはん濫や浸水が起る。また、浸水する場合がありますので、気象情報等に注意し、危険を感じたら、早めに自主的な避難を心がけましょう。  
 ○はん濫が発生する恐れがあるときは、状況に応じて役所から避難勧告や避難指示をサイレンなどでお知らせしますので、すみやかに避難してください。

### 避難時の心得

**安全な避難路の確認**  
 避難場所までの経路(避難経路)は、あらかじめ自分の力で確認し、避難時に安全に通行できるかを確かめておきましょう。

**避難の呼びかけに注意**  
 避難場所や避難経路が変更された場合は、必ず最新の情報を確認してください。

**避難時の協力**  
 お年寄りや子ども、病弱者の避難に協力してください。

**避難しやすい場所**  
 避難するときは、2人以上での避難を心がけましょう。

# 別紙1 波佐見町川棚川洪水ハザードマップ



### 洪水ハザードマップの見方

○色表示をしていない区域も浸水のおそれがありますので、注意してください。

■想定される浸水の深さ

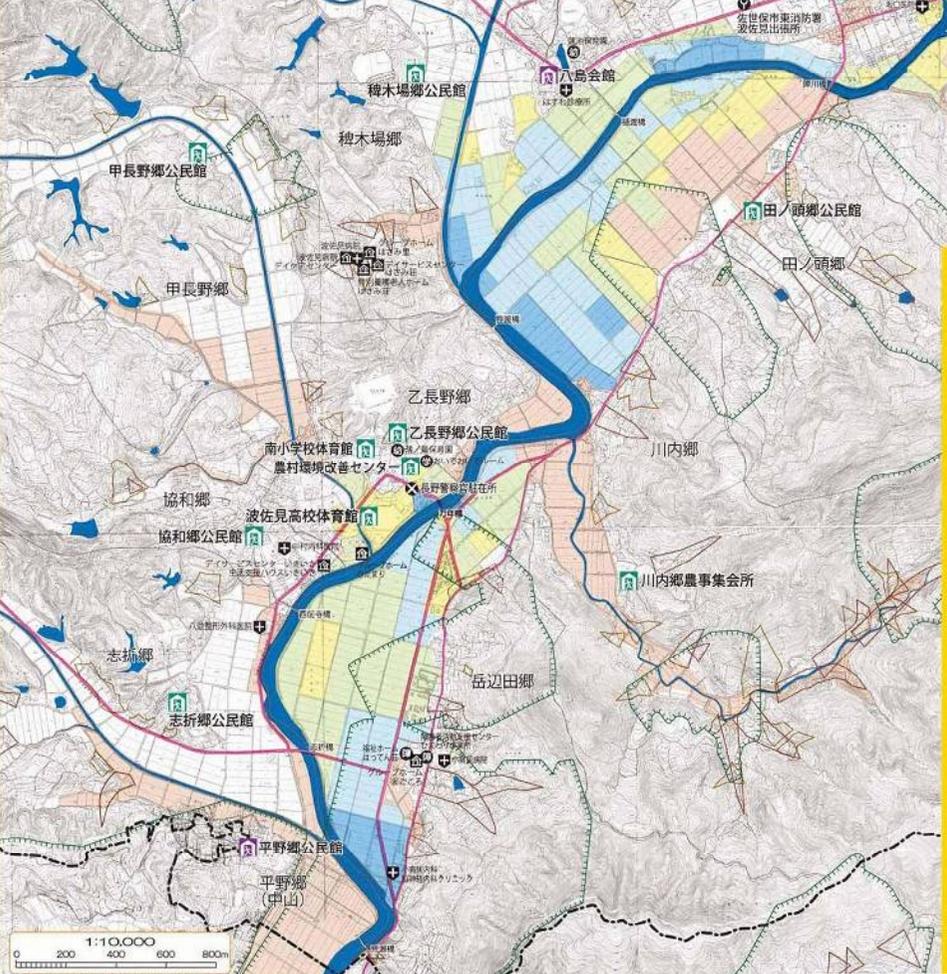
- 2.0~5.0m未満
- 1.0~2.0m未満
- 0.5~1.0m未満
- 0.5m未満

浸水の範囲(深さ)は、川棚川川床の浸水が1m以上はん濫した場合の予測計算を行った結果である。「川棚川洪水ハザードマップ(浸水予測)」に基づいています。  
 ※「川棚川洪水ハザードマップ」の予測にあたっては、概ね100年に1回超えると思われる降雨(川棚川流域全体の24時間の降雨量400mm)を想定しています。

■その他浸水のおそれがある区域  
 過去の洪水で浸水した区域

指定避難場所、一時避難場所、病院・診療所、幼稚園・保育所、高齢者福祉施設、児童クラブ、障害者福祉施設、警察機関、消防施設、水位局・水位標、主要な道路、地区界、河川・溜池、土砂災害危険箇所、急傾斜地、土石流、地すべり

窓口：波佐見町役場(総務課) 電話：85-2111



### あなたの近くの避難場所

記載する避難場所はあくまでも目安です。災害時の状況に応じて近くのどの避難場所に避難しても構いません。

地区	一時避難場所		指定避難場所	
	名称	電話番号	名称	電話番号
中尾郷	陶芸の里交流館	85-2278	東小学校体育館	85-2061
三段郷	三段郷公民館	無	勤労福祉会館	85-2214
永尾郷	永尾郷改善センター	85-2215	無	無
小樽郷	小樽郷改善センター	85-3891	無	無
野々川郷	野々川郷公民館	85-5937	無	無
湯無田郷	九連会館	無	東小学校体育館	85-2061
井石郷	井石郷公民館	85-5984	井石郷公民館	85-5984
鬼木郷	鬼木構造改善センター	85-5943	東小学校体育館	85-2061
金屋郷	金屋郷公民館	85-5938	金屋郷公民館	85-5938
折敷瀬郷	折敷瀬集落センター	85-2292	折敷瀬集落センター	85-2292
宿郷	宿コミュニティセンター	85-5986	宿コミュニティセンター	85-5986
村木郷	村木郷公民館	85-6156	村木郷公民館	85-6156
種木郷	種木郷公民館	85-5042	種木郷公民館	85-5042
田ノ頭郷	田ノ頭郷公民館	85-3673	田ノ頭郷公民館	85-3673
川内郷	川内郷公民館	85-6057	川内郷公民館	85-6057
岳辺田郷	岳辺田郷公民館	85-6428	岳辺田郷公民館	85-6428
甲長野郷	甲長野郷公民館	85-3796	甲長野郷公民館	85-3796
乙長野郷	乙長野郷公民館	85-6805	乙長野郷公民館	85-6805
協和郷	協和郷公民館	85-3799	協和郷公民館	85-3799
志折郷	志折郷公民館	85-5994	志折郷公民館	85-5994
平野郷	平野郷公民館	無	志折郷公民館	85-5994



インターネットでは川棚川の水位や雨量を見ることができます。

波佐見町防災情報システム [http://www.town.hasama.nagasaki.jp/s4/sys\\_sum.htm](http://www.town.hasama.nagasaki.jp/s4/sys_sum.htm)  
 長崎県河川砂防情報システム <http://www.kasen-sabo.pref.nagasaki.jp/>  
 長崎県総合防災ポータルサイト <http://www.pref.nagasaki.jp/sb/>

### 雨の降り方

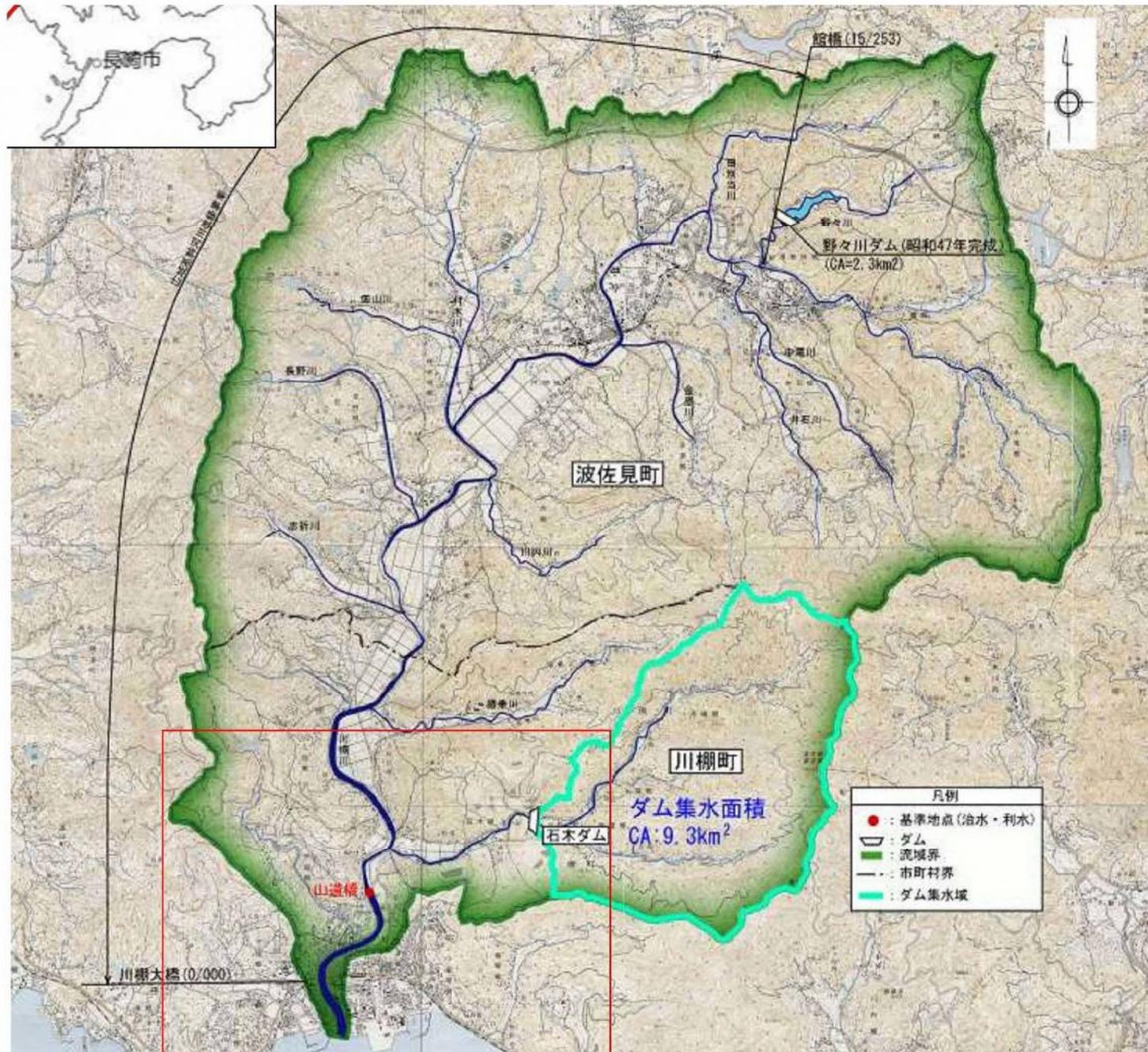
雨の降り方	注意
やや強い雨 (1時間10~20mmの雨)	地面一面に水が溜り、濡れ歩きが難しくなります。長時間にわたる場合は警戒が必要です。
強い雨 (1時間20~30mmの雨)	土砂崩れの雨、暴風を伴って降る場合があります。下水が逆流、小川がはん濫、また、電線が倒れる場合があります。テレビやラジオなどで最新の被害状況を注意し、長崎県からの避難指示に注意してください。
激しい雨 (1時間30~50mmの雨)	ハザードマップに示した浸水区域が拡大します。道路規制も行われます。避難の準備を。
非常に激しい雨 (1時間50~100mm以上の雨)	雨の勢いに伴い、あたりが激しくなり、浸水が深刻になります。浸水している河川や浸水した道路は通行止め、また、土砂崩れや土留め工事の発生する恐れがあります。中小の河川にははん濫、大規模な浸水の可能性が高まります。避難勧告や避難指示が発令される場合があります。
猛烈な雨 (1時間に100mm以上の雨)	雨の勢いに伴い、あたりが激しくなり、浸水が深刻になります。浸水している河川や浸水した道路は通行止め、また、土砂崩れや土留め工事の発生する恐れがあります。避難勧告や避難指示が発令される場合があります。

### 避難信号の鳴り方

種別	警報信号	サイレン信号
事前避難及び危険の予告	1点打	休み 約5秒 約15秒 約5秒 繰り返し
緊急避難	乱打	約1分 休み 約5秒 約1分 休み 繰り返し



# 川棚川流域における石木ダムの位置図



(甲C39-2 長崎県「川棚川河川総合開発事業(施設名:石木ダム)の検証に係る検討結果報告書 補足資料」  
(平成24年4月))

川棚川分割流域面積一覧

流域 NO	流域名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	流域 NO	流域名	流域面積 (km <sup>2</sup> )
1	川棚川上流域	5.69	19	川内川流域	3.54
2	小樽川流域	2.25	20	川棚川残流域	0.26
3	橋谷川流域	2.38	21	長野川流域	3.80
4	野々川ダム流域	2.25	22	川棚川残流域	0.60
5	野々川残流域	0.10	23	川棚川残流域	2.60
6	川棚川残流域	0.10	24	志折川流域	2.55
7	井石川流域	5.63	25	川棚川残流域	2.25
8	川棚川残流域	0.60	26	猪乗川流域	4.20
9	田別当ダム流域	3.02	27	川棚川残流域	0.71
10	田別当残流域	0.48	28	川棚川残流域	0.76
11	川棚川残流域	0.52	29	川棚川残流域	0.55
12	内波川流域	1.86	30	川棚川残流域	0.68
13	川棚川残流域	1.52	31	石木ダム流域	9.30
14	金屋川流域	3.10	32	石木川残流域	2.50
15	川棚川残流域	1.10	33	川棚川残流域	0.30
16	川棚川残流域	2.30	34	野口川流域	2.30
17	村木川流域	9.10	35	川棚川残流域	2.04
18	川棚川残流域	0.50			
				合計	81.44

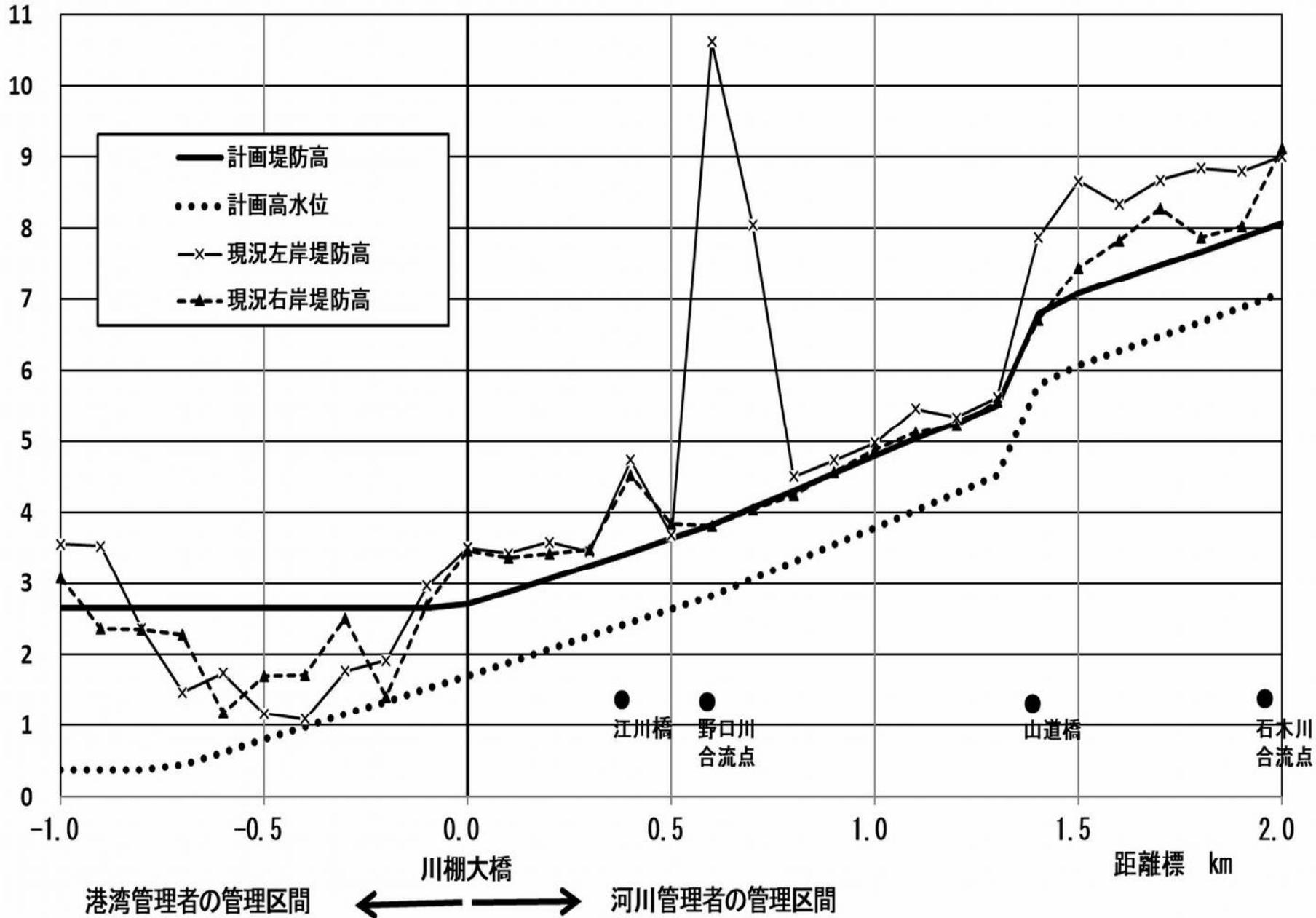
石木ダム下流域の  
面積  
7.14km<sup>2</sup> (8.8%)

T.P.m

図 1

# 川棚川の堤防高と計画高水位

出典：長崎県の資料





(写真1) 川棚川最下流部左岸の低い堤防と立ち並ぶ建物  
(2018年7月1日撮影)



(写真2) 川棚川最下流部右岸の低い堤防と立ち並ぶ建物  
(2018年7月1日撮影)

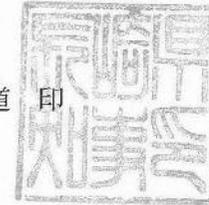
様式第6号（第3条関係）

## 公文書不開示決定通知書（公文書不存在）

27河第 27号  
平成27年 6月 5日

嶋津 暉之 様

長崎県知事 中村 法道 印

**川棚川最下流の港湾  
管理区間は河道整備  
計画がない。**

平成27年4月6日付けで請求のあった公文書の開示については、公文書を保有していないことにより開示しないことと決定したので、長崎県情報公開条例第11条第2項の規定により、次のとおり通知します。

公文書の名称 又は内容	① 川棚川の距離標-1.500~0.000 km区間（港湾管理者の管理区間）についての河道整備計画の一式 （河道整備の年次計画、整備費用を含む）  ② 上記①河道整備計画に関する委託調査報告書の一式
公文書を保有 していない理由	・開示請求に係る当該区間の整備は未定であり、開示請求に係る文書は保有していないため。
担当課室（所）	土木部 河川課 ダム班  電話番号（095-823-3280）

**（甲C33「治水面から見た石木  
ダムに関する意見書」資料1）**

# 石木ダムの検証報告

(甲C32「治水面から見た石木ダムに関する意見書」別紙1)

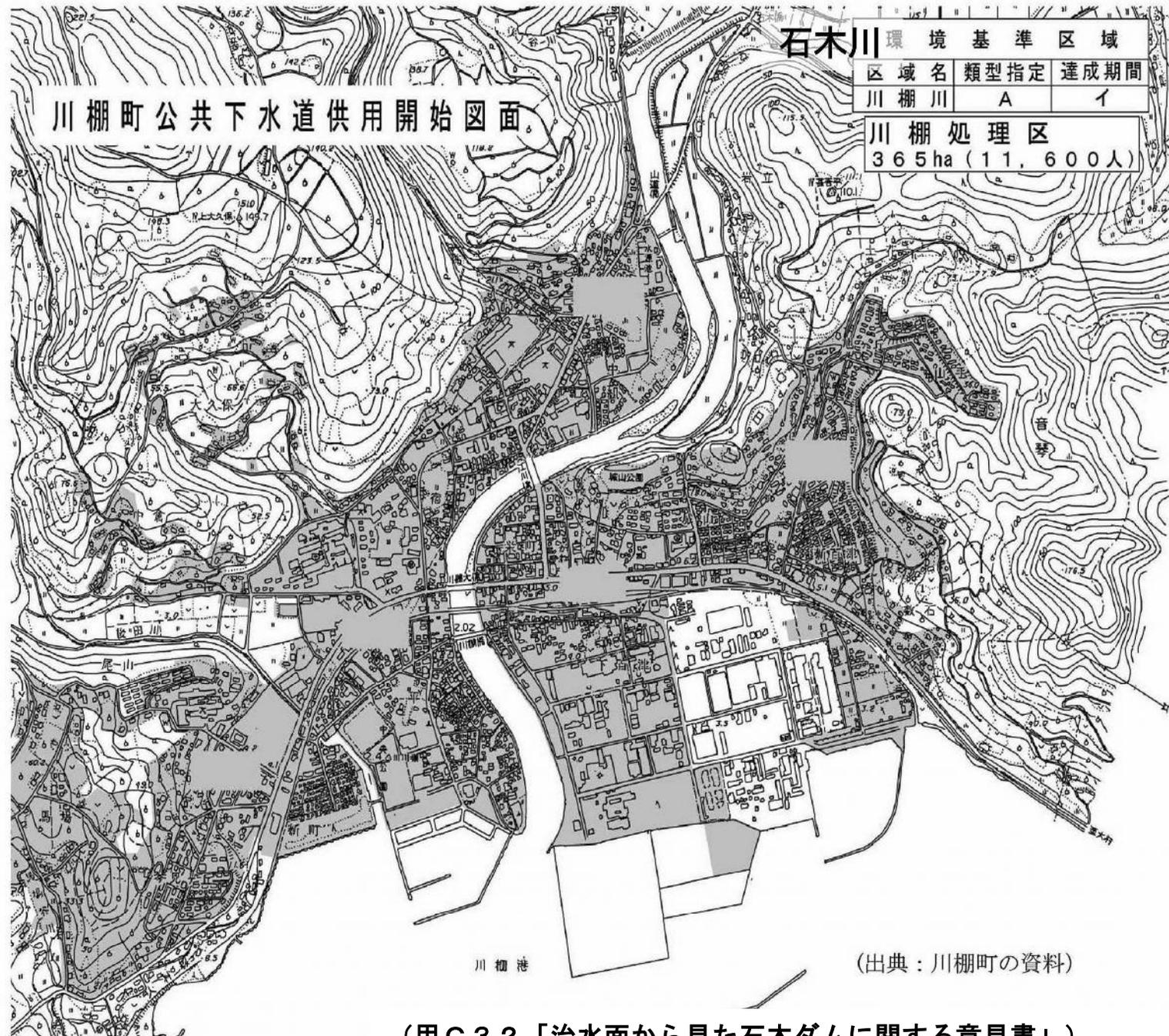
表1 (資料18) 表 2.3.1-8 概算総費用内訳表(現行計画(石木ダム))

費目	種別	工種	数量	金額
事業費				71 億円
	石木ダム(残事業費)			70 億円
	河道改修			1 億円
		河道改修工事		1 億円
		掘削・処分 他	掘削:15,800m <sup>3</sup> 根継:300m 護岸:65m	1 億円
		用地及び補償費	-	0 億円
		調査設計費等	測量、補償調査、設計費等一式	0.1 億円
維持管理費 (50年間)				7 億円
	石木ダム		一式	3 億円
	河道改修		堆積土砂の掘削	4 億円
施設更新費				1 億円
	石木ダム		一式	1 億円
	河道改修		-	0 億円
ダム中止に伴って発生する費用				0 億円
概算総費用				79 億円

石木ダムを建設すれば、あとはわずか1億円の河道改修で川棚川の河川整備計画は終了。→ 港湾管理区間は河道改修の対象外

# 川棚川下流部の公共下水道計画区域

別紙5 川棚町公共下水道処理区域図



(甲C32「治水面から見た石木ダムに関する意見書」)

## 2) 確率年および降雨強度公式

長崎県土木部都市計画課がとりまとめた「河川計画について・都市下水路編」(昭和51年10月)には、長崎県内7カ所の気象庁所属測候所(長崎・雲仙・大村・平戸・巖原・福江)の降水量資料に基づき短時間雨量の確率計算を行い、これらの降雨量をもとに降雨強度公式を算定している。

川棚町は、佐世保市に隣接し、佐世保測候所に近いことから当測候所の降雨強度公式を採用する。各確率年降雨強度公式と降雨強度曲線を表3-16に示す。確率年は、「下水道施設設計指針と解説」によれば、原則として5~10年としていることから、本計画でもこれに基づき、確率年を10年とし、降雨強度公式は次式を採用する。

$$I = \frac{817.5}{\sqrt{t+2.07}} \quad (t=60\text{分のとき}83.3\text{mm/時})$$

I: 降雨強度(mm/時)

t: 流達時間(分)

## 川棚川流域における石木ダムの対象地域

7. 14 km<sup>2</sup> (川棚川流域の8.8%)

上記の対象地域において石木ダム完成後に  
1 / 100 洪水で氾濫する可能性が高い地域

- 川棚川下流部の公共下水道計画区域  
1 / 100 降雨の計画対象区域
- 川棚川最下流部 (港湾管理者の管理区間)  
川棚大橋より下流 1 km の区間  
(堤防整備時期が未定の区間)

流域重要度評価指標

本県においては氾濫面積、宅地面積、人口、資産額、工業出荷額を指標として計画規模を決定するものとする。各指標に対する判断基準は、これまで整備を行ってきた県内各河川の数値を基に下表の通りとする。

計画規模		1/30	1/50	1/100
氾濫面積(ha)		30未満	30~70	70以上
想定氾濫区域内	宅地面積(ha)	10未満	10~40	40以上
	人口(千人)	0.5未満	0.5~3	3以上
	資産額(億円)	50未満	50~100	100以上
	工業出荷額(億円)	3未満	3~30	30以上

また、近年、指標から決定される計画規模の降雨以上の実績降雨があった水系については、被害の実態を考慮して総合的に判断するものとする。

# 長崎県の計算

原始河道を前提にして氾濫計算 → 治水安全度は1/100

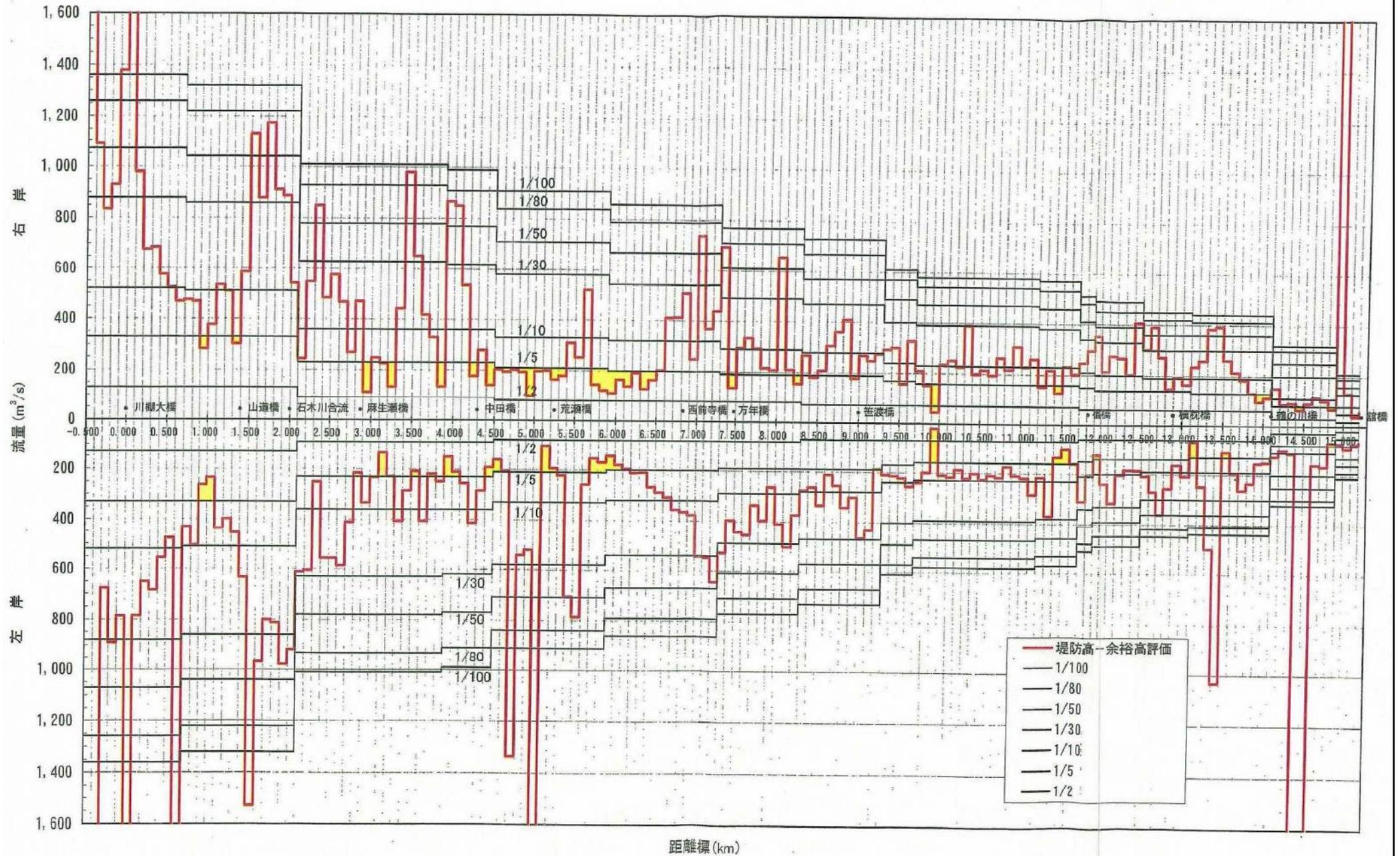
長崎県の二級河川流域重要度評価指数（川棚川：原始河道）

	1/30	1/50	1/100	川棚川 (原始河道)
氾濫面積 (ha)	30 未満	30～70	70 以上	472
宅地面積 (ha)	10 未満	10～40	40 以上	59
人口 (千人)	0.5 未満	0.5～3	3 以上	2.7
資産額 (億円)	50 未満	50～100	100 以上	927
工業出荷額 (億円)	3 未満	3～30	30 以上	70

(甲C32「治水面から見た石木ダムに関する意見書」)

# 別紙6 原始河道の流下能力図 (出典：甲C第16号証)

(昭和50年河道)



# 現況河道の流下能力図

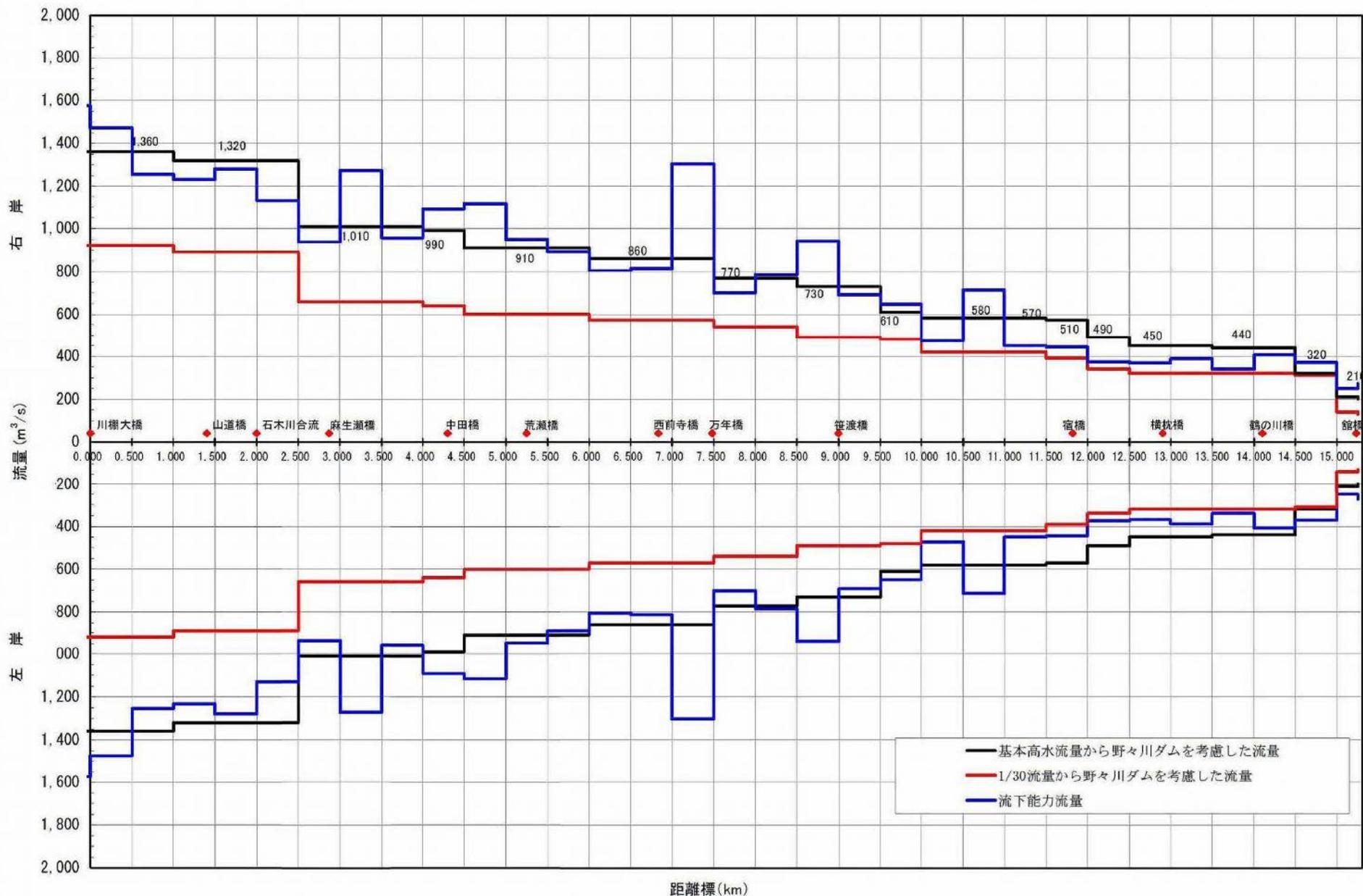


図 2.3.3 川棚川現況流下能力図(計画高水位評価)

# 甲C第11号証「川棚川想定氾濫区域図等作成」(平成18年3月)

## 現況河道を基にした氾濫計算の結果(長崎県)

長崎県の二級河川流域重要度評価指数 (川棚川：現況河道)

	1/30	1/50	1/100	川棚川 (現況河道)
氾濫面積 (ha)	30 未満	30~70	70 以上	182
宅地面積 (ha)	10 未満	10~40	40 以上	18
人口 (千人)	0.5 未満	0.5~3	3 以上	0.9
資産額 (億円)	50 未満	50~100	100 以上	281
工業出荷額 (億円)	3 未満	3~30	30 以上	21

現況河道を前提にして氾濫計算 → 治水安全度は1/50

表 2.2.1 川棚川水系洪水被害実績表

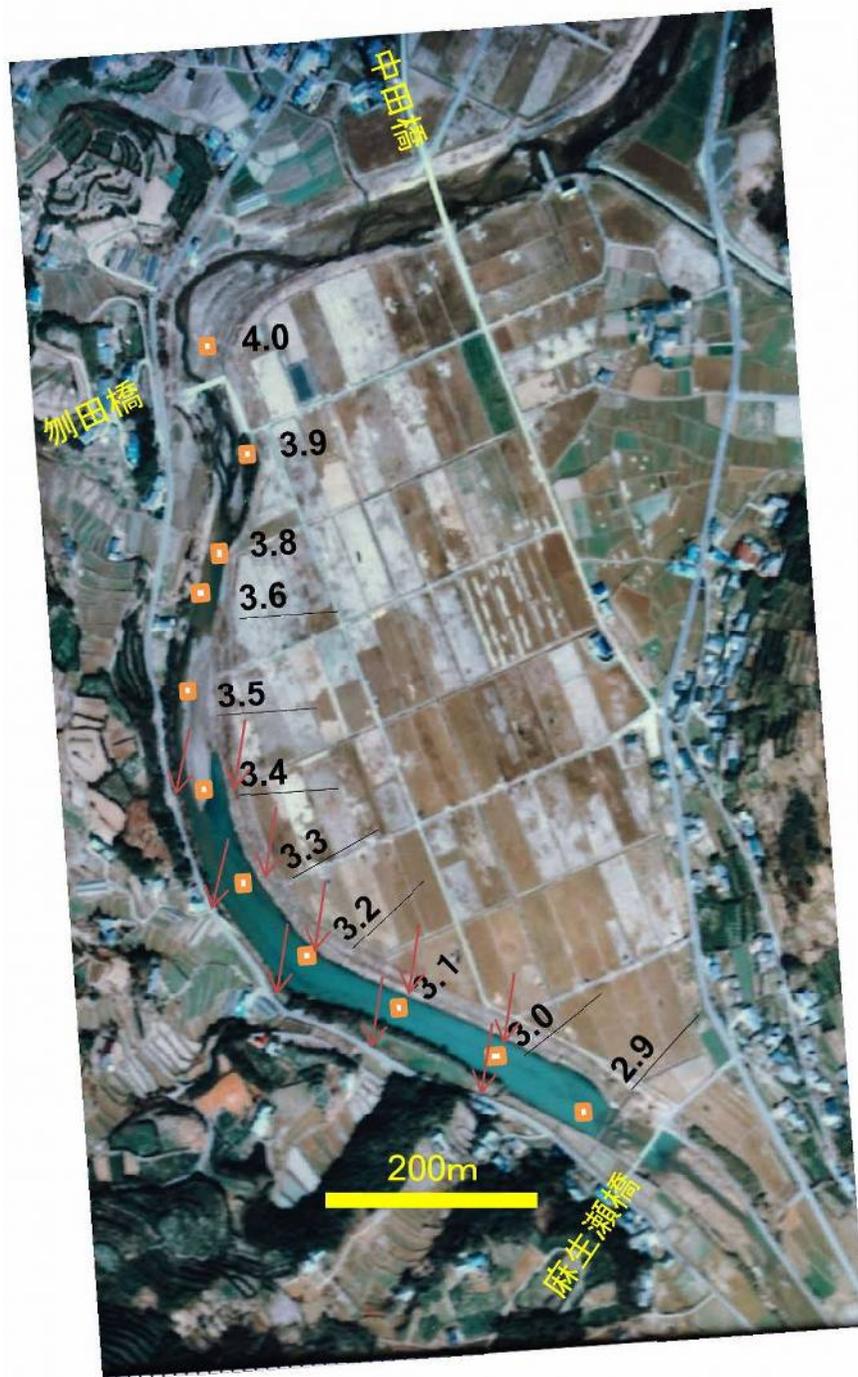
発生年月日 (発生原因)	流域平均雨量			被害状況	
	1時間雨量	3時間雨量	24時間雨量	川棚町	波佐見町
S23.9.11 (低気圧)	82.9mm	187.6mm	384.2mm	床上浸水 800戸 床下浸水 1200戸	不明
S31.8.27 (停滞前線)	94.5mm	187.5mm	279.5mm	床上浸水 251戸 床下浸水 550戸 水田冠水 10ha	不明
S42.7.9 (梅雨前線)	117.4mm	172.8mm	222.8mm	床上浸水 15戸 床下浸水 113戸	不明
H2.7.2 (梅雨前線)	74.3mm	140.0mm	348.2mm	床上浸水 97戸 床下浸水 287戸 水田冠水 74ha	床上浸水 65戸 床下浸水 225戸 一部損壊 26戸

※昭和23年9月洪水では  
佐世保測候所の24時間実  
測雨量で408.7mmを記録

川棚町の被害状況：川棚町役場調べ

波佐見町の被害状況：波佐見町役場調べ

原始河道横断面図の川幅を1975年空中写真で検証 (甲C30 原始河道川幅の検証)



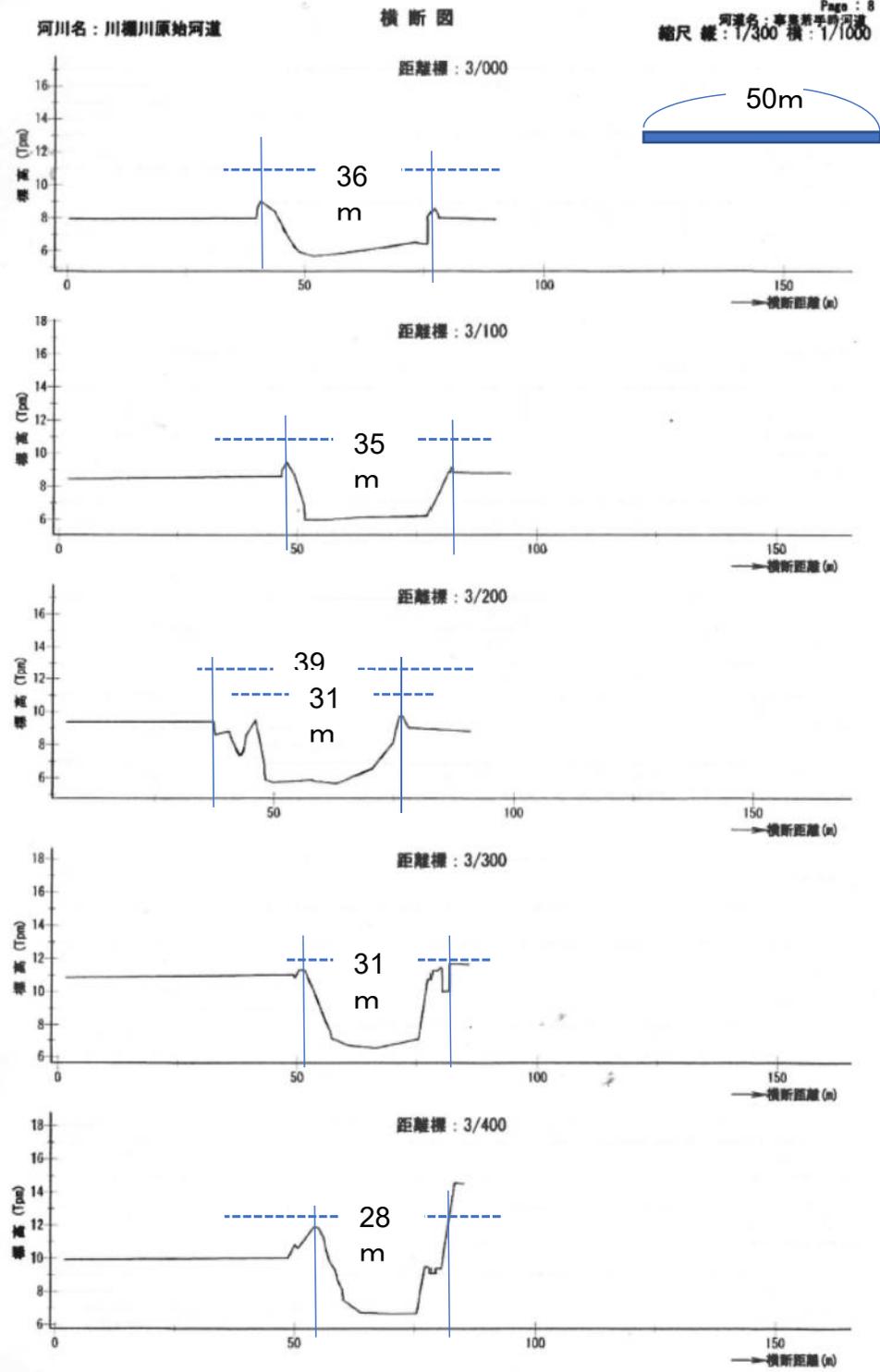
距離標	1975年空中写真 左右堤防間	1975年空中写真上の実川幅	原始河道横断面図	1975年空中写真と1975年原始河道横断面図の川幅	
	読み (mm)	左読み × 200/70.0 (m)	川幅 (m)	差 (m)	倍率
3.0	20.2	58	36	22	1.6倍
3.1	19.2	55	35	20	1.6倍
3.2	19.2	55	39	16	1.4倍
3.3	19.2	55	31	24	1.8倍
3.4	21.2	61	28	33	2.2倍

図4 距離標を書き込んだ1975年川棚川中流 拡大空中写真

# 原始河道横断面図の川幅を 1975年空中写真で検証

## 原始河道の横断面図

Page: 8  
河川名: 幸島若年河川  
縮尺 縦: 1/300 横: 1/1000



(甲C30 原始河道川幅の検証)

表2.3(1) 確率規模別流量配分 (川棚川本川)

単位: m<sup>3</sup>/s

No.	区 間	野々川ダムあり, 石木ダムなし (=シミュレーション対象流量)						野々川ダムあり, 石木ダムあり (=事業実施後)							
		1/2	1/5	1/10	1/30	1/50	1/80	1/100	1/2	1/5	1/10	1/30	1/50	1/80	1/100
1	河口 (-0/740) ~ 野口川合流点 (0/600)	140	330	520	880	1,070	1,260	1,360	110	270	430	740	920	1,080	1,170
2	野口川合流点 (0/600) ~ 山道橋 (1/400)	130	330	510	860	1,040	1,220	1,320	100	260	420	720	890	1,040	1,130
3	山道橋 (1/400) ~ 石木川合流点 (2/060)	130	330	510	860	1,040	1,220	1,320	100	260	420	720	890	1,040	1,130
4	石木川合流点 (2/060) ~ 刎田橋 (3/873)	90	230	360	630	780	930	1,010	90	230	360	630	780	930	1,010
5	刎田橋 (3/873) ~ 猪乗川合流点 (4/450)	90	230	360	620	770	910	990	90	230	360	620	770	910	990
6	猪乗川合流点 (4/450) ~ 志折川合流点 (5/880)	90	210	330	580	710	840	910	90	210	330	580	710	840	910
7	志折川合流点 (5/880) ~ 長野川合流点 (7/360)	80	200	320	540	670	790	860	80	200	320	540	670	790	860
8	長野川合流点 (7/360) ~ 川内川合流点 (8/360)	80	190	290	490	610	710	770	80	190	290	490	610	710	770
9	川内川合流点 (8/360) ~ 村木川合流点 (9/230)	80	190	280	470	570	670	730	80	190	280	470	570	670	730
10-1	村木川合流点 (9/230) ~ 9/760	70	170	240	400	490	570	610	70	170	240	400	490	570	610
10-2	9/760 ~ 11/140	70	160	230	390	470	540	580	70	160	230	390	470	540	580
10-3	11/140 ~ 金屋川合流点 (11/690)	70	160	230	380	460	530	570	70	160	230	380	460	530	570
11-1	金屋川合流点 (11/690) ~ 11/800	70	150	210	340	410	480	510	70	150	210	340	410	480	510
11-2	11/800 ~ 12/500	70	140	200	330	390	450	490	70	140	200	330	390	450	490
11-3	12/500 ~ 13/080	60	140	190	300	360	420	450	60	140	190	300	360	420	450
11-4	13/080 ~ 田別当川合流点 (14/040)	60	130	190	300	360	410	440	60	130	190	300	360	410	440
12	田別当川合流点 (14/040) ~ 井石川合流点 (14/840)	30	80	110	200	250	300	320	30	80	110	200	250	300	320
13	井石川合流点 (14/840) ~ 野々川合流点 (15/200)	20	50	80	130	160	190	210	20	50	80	130	160	190	210
14	野々川合流点 (15/200) ~ 館橋 (15/253)	20	50	70	120	150	180	200	20	50	70	120	150	180	200

## 治水対策の計画規模

1/100を1/50に修正すると、

山道橋の石木ダムなし流量 1320m<sup>3</sup>/秒 → 1040m<sup>3</sup>/秒  
(野々川ダムの効果を含む)

# 河道整備で対応する流量 1130m<sup>3</sup>/秒(山道橋)

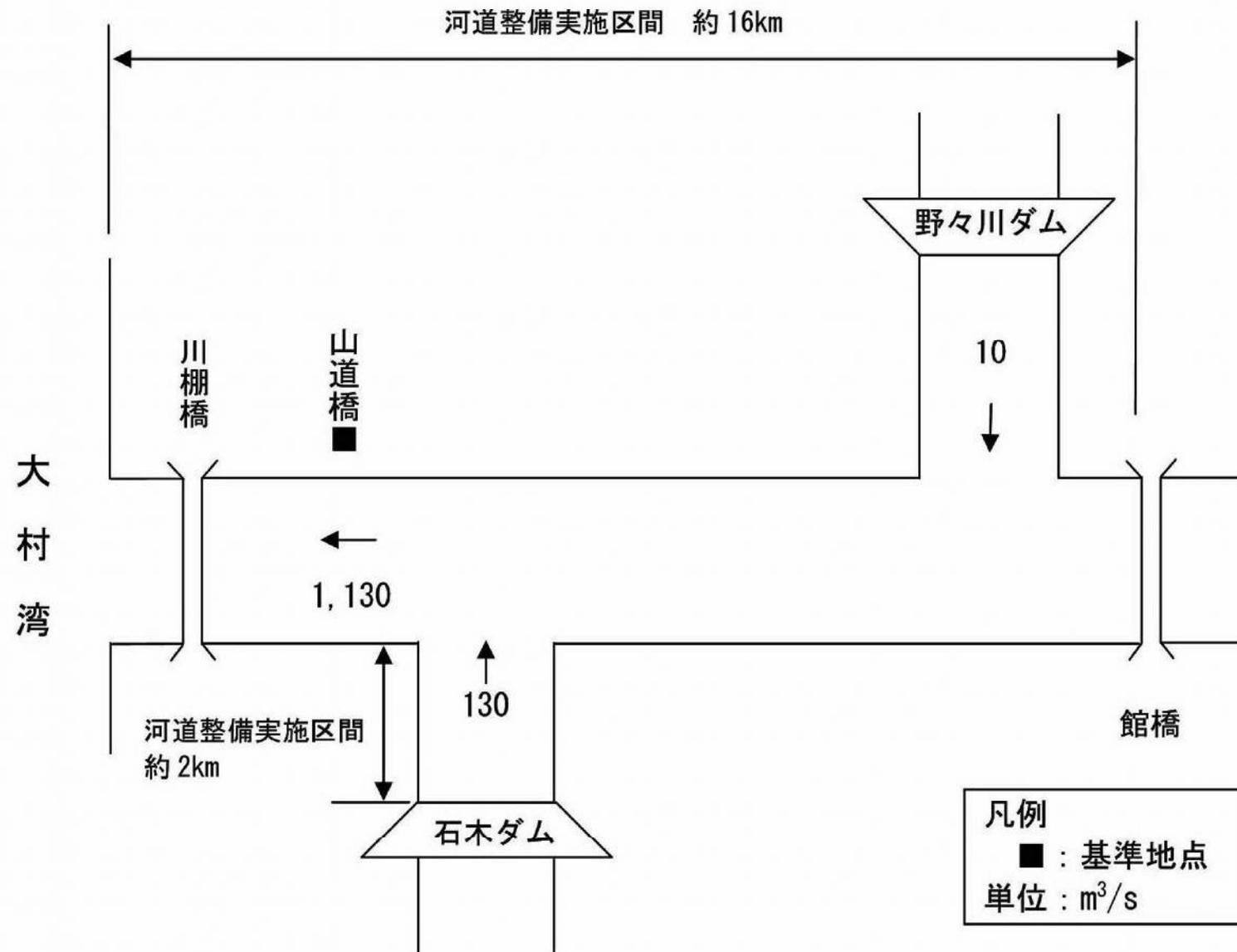


図6 -1 川棚川計画高水流量配分図

(甲C1 川棚川水系河川整備計画(変更)(2009年3月)長崎県)

# 表 2

## 被害実績表

No	日付	雨量 (確定評価)		推算流量 山道橋地点 (書きは野々川ダム 調節後)	川棚町の被害状況 (川棚町役場調べ)				備考
		3時間雨量	24時間雨量		総被害額 (千円)	公共施設 被害額 (千円)	浸水 総面積 (ha)	浸水 家屋数 (戸)	
1	S23.8.11 (低気圧)	187.6mm (1/60)	384.2mm (1/80)	1018~1116m <sup>3</sup> /s	300,000	不明	不明	床上 800戸 床下 1200戸	①死者11名、橋梁損壊54箇所 ②堤防が決壊し、床上・床下の浸水被害 +宿、栄町、平島、上組が特に被災を受けた。 ③川棚川に架かる橋梁で、JR橋と山道橋を 除く橋梁は、全て流失した。
2	S31.8.27 (停滞前線)	187.5mm (1/60)	279.5mm (1/15)	521~727m <sup>3</sup> /s	150,000	不明	不明	床上 251戸 床下 550戸	①川棚川の東部地区で堤防が決壊し、 水田10haが河原となった。
3	S42.7.9 (梅雨前線)	172.8mm (1/40)	222.8mm (1/5)	814~947m <sup>3</sup> /s	500,000	不明	不明	床上 15戸 床下 113戸	①川棚川の岩立より上流地域では、各所で 堤防が決壊した。特に五反田では40mも決壊 し、泥酔が流出し被害が増大した。 ②中山地区では、堤防を越流し、川と背後地 の区別がつかない状況であった。 ③栄町付近では、江川橋の欄干まで、約50 cmまで運んでいる。また、JR橋すれすれに増 水する危険が生じた。
4	H27.2 (梅雨前線)	140.0mm (1/15)	348.2mm (1/45)	852m <sup>3</sup> /s (833m <sup>3</sup> /s)	3,816,000	1,558,000	74ha (水田)	床上 97戸 床下 287戸 全半壊10戸	①栄町、宿、では堤防が越流し、床下、床上 浸水となった。特に、宿に住宅街及び栄町商 店街では、人の胸付近まで水位があがった。 これにより、国道もひざまでつかった。 ②中組も越流により、川と背後地の区別が つかない状況であった。

※当該河川の主要な洪水における推算流量は、貯留閾数法により算定(ダムなし)。  
 ※S23.8.11洪水、S31.8.27洪水、S42.7.2洪水の貯留閾数による雨量は、Rsa=0mm~100mmとして算定。  
 ※H2.7.2洪水は検証計算結果によりRsa=100mmとして算定。  
 ※S31.8.27洪水の雨量は、川棚中学校による臨時計測

雨量相関図 (出典：資料 8 II-13頁)

表 4-2-1 相関解析結果一覧表

x \ y	川棚川流域平均雨量		
	回帰係数a	相関係数r	資料数n
佐世保	0.94	0.730	71

回帰式Y(流域平均) = a × X(佐世保観測所)

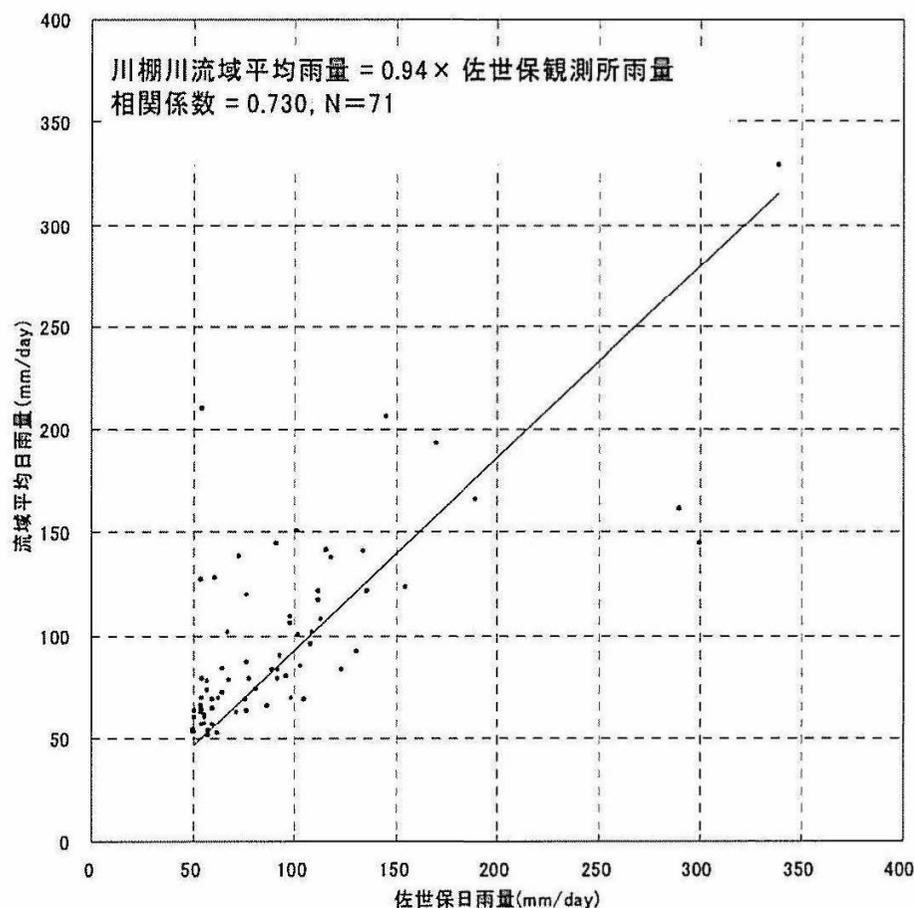


図 4-2-1 雨量相関図

# 川棚川流域の毎時雨量の求め方

1978年までは川棚川流域内には毎時の雨量を測る観測所がなかったため、佐世保観測所の毎時の雨量観測値から、川棚川流域の24時間雨量や3時間雨量を求めている。

川棚川流域の時間雨量  
= 佐世保観測所の時間雨量  
× 0.94

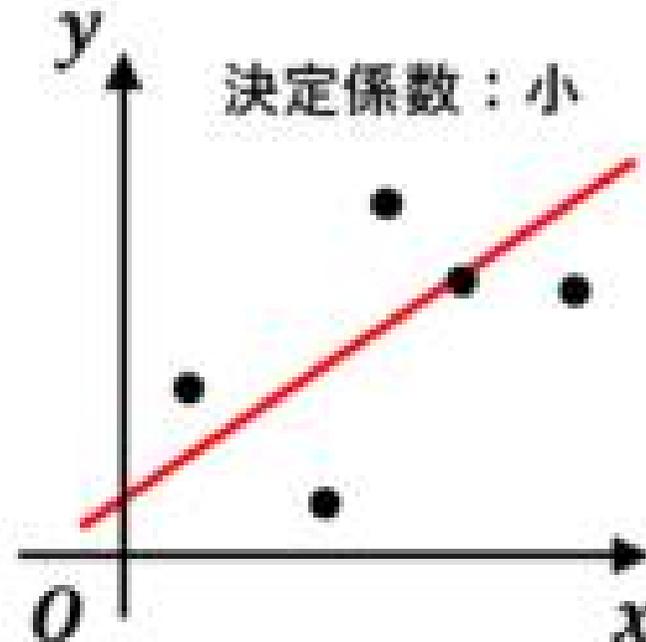
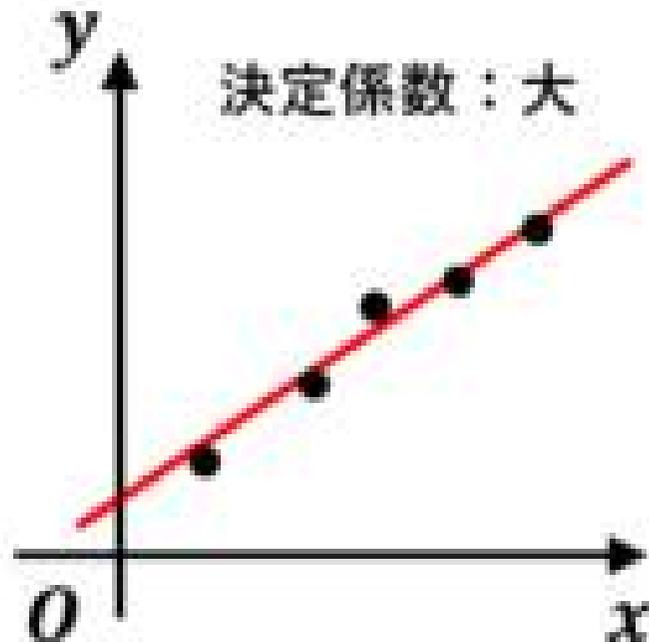
相関係数 0.73  
決定係数 相関係数の二乗  
 $0.73 \times 0.73 = 0.53$

# 決定係数のイメージ

## 決定係数＝相関係数の二乗

決定係数は、予測式（回帰式，回帰モデル）の精度を表す値です。例えば，左側の図では，予測式がデータにうまく当てはまっているので，決定係数が大きくなります（決定係数が 1 に近くなります）。

右側の図では，予測式でデータをあまり説明できていないので，決定係数は小さくなります（決定係数が 0 に近くなります）。



（「高校数学の美しい物語」より）

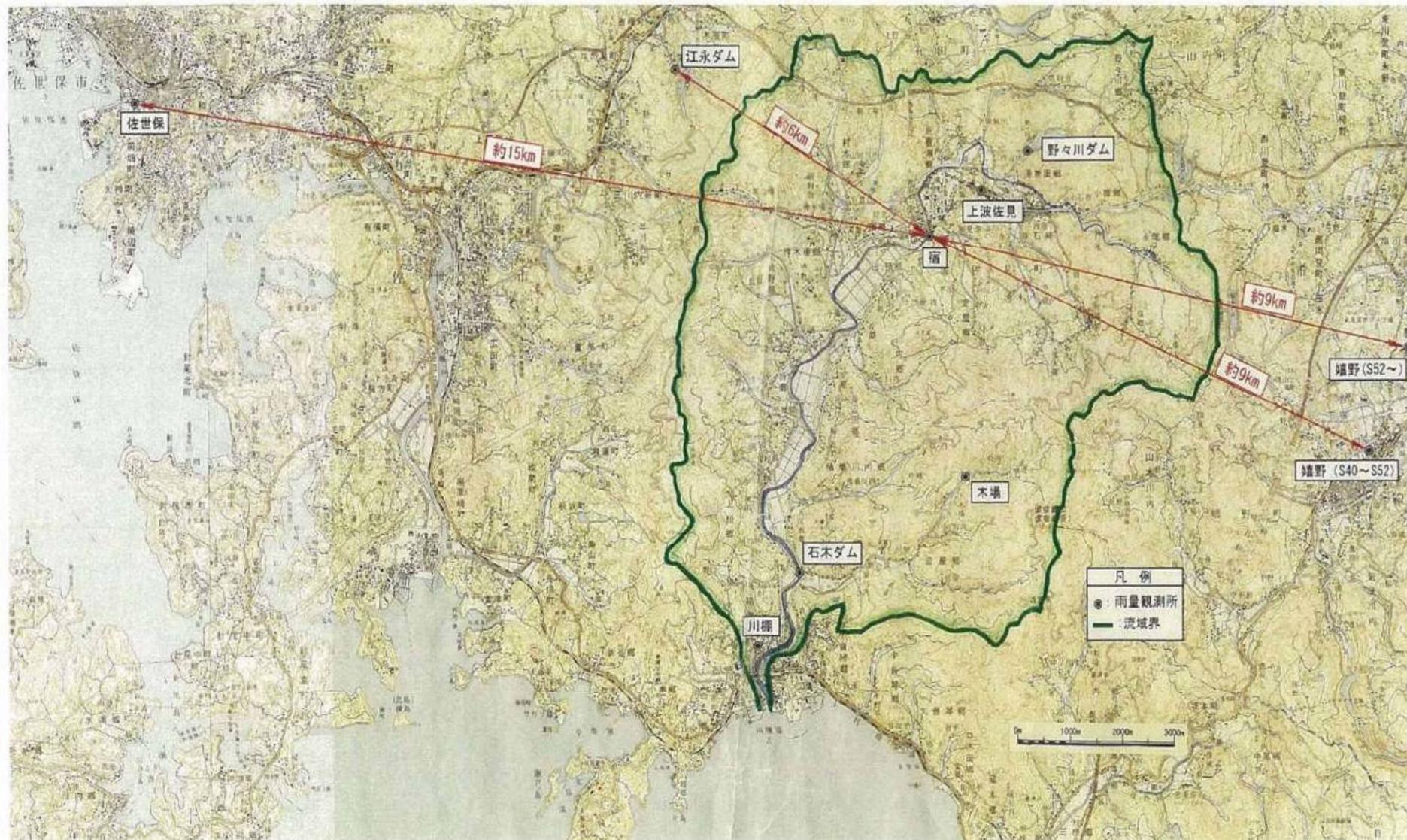


図 4-1-1 川棚川雨量観測所位置

## 雨量観測所の位置図（出典：資料 8 II-10頁）

川棚川流域には上波佐見と川棚に日雨量観測所があった。

（甲 C 3 2 「治水面から見た石木ダムに関する意見書」）

**表3 昭和23年9月洪水の雨量(出典:長崎地方気象台「区内気象観測月原簿」(資料10))**

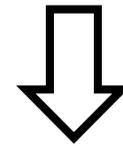
昭和23年9月 日雨量 9時～9時 (佐世保は6時～6時) (単位 mm)

	A 川棚	B 上波佐見	C 川棚川流域 (川棚と上波佐見の平均)	D 佐世保	E 佐世保24時間 最大	F C/D (川棚川流域/佐世保)
9月10日	28.5	0.0	14.3	25.2		0.57
9月11日	220.0	236.0	228.0	402.1		0.57
9月10～11日	248.5	236.0	242.3	427.3	408.7	0.57

佐世保 時間雨量 (単位 mm)

	9月10日	9月11日	9月12日
22時～6時	0	21.6	207.3
6時～12時	3.6	6.1	10.7
12時～14時	0	5.5	0
14時～18時	0	29.1	0
18時～22時	0	154.1	0

6時～6時	25.2	402.1
12時～12時	27.7	406.7



## 昭和23年9月洪水

川棚川流域の24時間最大雨量は  
佐世保観測所の雨量×0.94  
よりかなり小さい。

## 昭和23年9月洪水

川棚川流域の24時間最大雨量の正しい推定値

佐世保観測所の雨量×0.57

=408.7mm×0.57

=233mm

1/80の384.2mm（表2）よりはるかに小さい。

表2では平成2年7月洪水の24時間最大雨量348.2mm  
が1/45であるから、

昭和23年9月洪水の実際の24時間最大雨量は1/50を大きく下回る。

## 基本高水流量 $1400\text{m}^3/\text{秒}$ (山道橋)の計算手順

### ①1/100の計画雨量

川棚川流域の雨量データ(1978年までは佐世保雨量からの推定値)について統計計算を行い、1/100の24時間雨量 $400\text{mm}$ 、1/100の3時間雨量 $203\text{mm}$ を計算。

### ②過去の洪水の引き伸ばし計算

過去の複数の洪水それぞれについて1/100の24時間雨量および3時間雨量が降った時の洪水流量を洪水流出モデルで計算し、1/100の洪水ピーク流量を計算。

### ③基本高水流量の選択

過去の複数の洪水の引き伸ばし計算結果から最大値を選択。

→ 基本高水流量  $1400\text{m}^3/\text{秒}$ (山道橋)

# ① 1/100の計画雨量の計算

## (3) 確率計算結果

近年まで降雨資料を追加し、新手法により確率雨量を確認した結果、1/100 確率の3 時間雨量は 183mm～217mm、24 時間雨量は 381mm～434mm となり、工実で採用している3 時間雨量 203mm および 24 時間雨量 400mm はこの範囲内となるため、妥当である。

表 4-4-3 1/100 確率雨量計算結果総括表 (S22～H15)

(単位：mm)

手法		3hr雨量		24hr雨量	
		洪水到達時間内雨量		計画降雨継続時間内雨量	
		佐世保	川棚川流域	佐世保	川棚川流域
旧手法	ハーゼン法	202	190	402	378
	トーマス法	213	201	422	397
	グンベル法	200	188	415	391
	対数正規法	204	192	407	383
	岩井法	219	206	457	430
	平均値	208	196	421	396
	採用値(平均値の直近上位値)	213	201	422	397
新手法	指数分布	230	217	461	434
	グンベル分布	202	190	405	381
	平方根指数型最大値分布(SQRT-ET分布)	227	214	435	409
	一般化極値分布(GEV分布)	212	200	457	430
	対数ピアソンⅢ型分布(LP3分布)	214	202	453	426
	対数正規分布(岩井法)	206	194	444	418
	2母数対数正規分布(積率法)	204	192	-	-
	対数ピアソンⅢ型分布(LP3(Rs)分布)	194	183	410	386
	対数正規分布(石原・高瀬法)	201	189	425	400
	対数正規分布(クオンタイル法)	218	205	432	407
	3母数対数正規分布(積率法)	200	188	423	398
2母数対数正規分布(L積率法)	209	197	-	-	
工実採用値		215	203	425	400

:旧手法採用値(平均値の直近上位値)  
 :新手法最小値  
 :新手法最大値  
 :工実採用値

## ②-1 過去の洪水の引き伸ばし計算 雨量の引き伸ばし

### 3時間雨量を203mmへ、24時間雨量を400mmへ引き伸ばし

表 5-4-3 計画降雨波形棄却検討結果（Ⅲ型拡大）

洪水名	実績降雨		引き伸ばし率		引き伸ばし後降雨		確率規模		評価		対象洪水
	3時間	24時間	3時間	24時間	3時間	24時間	3時間	24時間	引き伸ばし率	確率規模	
S23.9.11洪水	187.6	384.2	1.082	1.041	203.0	400.0	100	100	○	○	○
S28.6.26洪水	76.4	242.0	2.657	1.653	203.0	400.0	100	100	×	○	
S30.4.15洪水	111.5	337.4	1.821	1.271	203.0	428.9	100	161	○	○	○
S32.7.25洪水	118.8	328.6	1.709	1.256	203.0	412.8	100	124	○	○	○
S42.7.9洪水	172.8	222.8	1.175	1.795	203.0	400.0	100	100	○	○	○
S53.8.6洪水	80.0	232.1	2.538	1.723	203.0	400.0	100	100	×	○	
S55.8.29洪水	52.6	211.4	3.859	1.892	203.0	400.0	100	100	×	○	
S57.7.23洪水	108.1	204.8	1.878	1.953	203.0	400.0	100	100	○	○	○
S63.6.2洪水	98.0	336.7	2.071	1.312	203.0	441.7	100	198	○	○	○
H1.7.28洪水	100.4	252.1	2.022	1.587	203.0	400.0	100	100	○	○	○
H2.7.2洪水	140.0	348.2	1.450	1.181	203.0	411.2	100	120	○	○	○
H3.9.14洪水	170.9	208.9	1.188	1.915	203.0	400.0	100	100	○	○	○

※ 引き伸ばし後の 24 時間雨量は、最大で 441.7mm（S63.6.2 型）となる。これに対して、確率雨量の計算結果における最適分布（SQRT-ET 分布）による JKN 推定値は 409mm、推定誤差は 42mm、推定値の上限値は 409+42=451mm となる。したがって、S63.6.2 洪水の拡大後の 24 時間雨量 441.7mm は想定される範囲内である。

（甲 C 3 3 「治水面から見た石木ダムに関する意見書」資料 8）

### 引き伸ばし率が2倍を大きく超える3洪水は棄却

S42.7.9洪水 実績降雨 24時間 222.8mm ← 佐世保24時間雨量237mm × 0.94

引き伸ばし率  $400\text{mm} \div 222.8\text{mm} = 1.795$

②-2 過去の洪水の引き伸ばし計算 流量の引き伸ばし

表 4 表 5-5-1 川棚川主要地点基本高水流量算定結果一覧表

No.	洪水名	横枕橋 (C.A.=23.02km <sup>2</sup> ) (m <sup>3</sup> /s)	倉本橋 (C.A.=65.00km <sup>2</sup> ) (m <sup>3</sup> /s)	石木橋 (C.A.=11.80km <sup>2</sup> ) (m <sup>3</sup> /s)	山道橋 (C.A.=77.10km <sup>2</sup> ) (m <sup>3</sup> /s)	河口 (C.A.=81.44km <sup>2</sup> ) (m <sup>3</sup> /s)
1	S23.9.11洪水(Ⅲ型)	377.3	908.6	235.6	1127.9	1171.0
2	S30.4.15洪水(Ⅲ型)	237.4	375.9	149.4	518.3	524.9
3	S32.7.25洪水(Ⅲ型)	208.7	322.9	117.2	416.8	423.3
4	S42.7.9洪水(Ⅲ型)	526.8	1081.6	355.3	1391.1	1432.2
5	S57.7.23洪水(Ⅲ型)	286.9	636.0	175.3	800.4	828.2
6	S63.6.2洪水(Ⅲ型)	335.5	844.7	194.0	1032.3	1076.7
7	H1.7.28洪水(Ⅲ型)	211.2	507.6	131.2	619.8	646.9
8	H2.7.2洪水(Ⅲ型)	274.5	688.3	185.6	841.0	877.0
9	H3.9.14洪水(Ⅲ型)	370.8	828.0	267.1	1051.9	1087.5
最大値(10m <sup>3</sup> /s切り上げ)		530	1090	360	1400	1440
最大流量に対する比流量 (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )		23.0	16.8	30.5	18.2	17.7

③ 基本高水流量の選択

基本高水流量 1400m<sup>3</sup>/秒 (山道橋)

# 昭和42年7月洪水の雨量の実際

表5 昭和42年7月洪水の雨量(出典:長崎地方気象台「区内気象観測月原簿」(資料13)、気象庁「過去の気象データ」(資料14))

佐世保 時間雨量 (単位 mm)

7月8日				7月9日				7月10日	
1時	--	13時	0.0	1時	3.0	13時	124.9	1時	--
2時	--	14時	0.2	2時	0.8	14時	34.5	2時	--
3時	--	15時	1.0	3時	0.5	15時	0.0	3時	--
4時	0.3	16時	0.4	4時	2.2	16時	--	4時	0
5時	1.0	17時	0.0	5時	3.5	17時	--	5時	0
6時	2.0	18時	0.5	6時	1.9	18時	--	6時	0
7時	23.5	19時	0.1	7時	4.8	19時	--	7時	0.1
8時	41.0	20時	0.0	8時	9.7	20時	--	8時	--
9時	7.9	21時	0.0	9時	2.3	21時	--	9時	--
10時	22.4	22時	0.3	10時	9.8	22時	--	10時	--
11時	14.3	23時	2.0	11時	7.0	23時	--	11時	--
12時	0.2	24時	3.2	12時	26.4	24時	--	12時	--

← 7月8日の日雨量の範囲 →      ← 7月9日の日雨量の範囲 →

は24時間最大雨量の範囲を示す。(8日分33.9mm、9日分204.9mm)

昭和42年7月洪水の佐世保の24時間最大雨量のうち、86%は7月9日、14%が7月8日。

(甲C32「治水面から見た石木ダムに関する意見書」)

## 昭和42年7月洪水の雨量の実際

表5 昭和42年7月洪水の雨量(出典:長崎地方気象台「区内気象観測月原簿」(資料13)、気象庁「過去の気象データ」(資料14))

昭和42年7月 日雨量 (9時～9時) (単位 mm)

	A 川棚	B 上波佐見	C 川棚川流域 (川棚と上波佐見の平均)	D 佐世保	E 佐世保24時間 最大	F C/D (川棚川流域/佐世保)
7月8日	123.0	128.0	125.5	76.0		1.65
7月9日	76.0	142.0	109.0	204.0		0.53
7月8～9日	199.0	270.0	234.5	280.0	238.8	0.84

佐世保雨量観測所と川棚川流域は雨の降り方が大きく異なり、7月9日の川棚川流域の雨量は佐世保観測所の0.53倍

石木ダム予定地に近い川棚観測所の7月9日雨量は佐世保観測所の0.37倍

	A/D (川棚観測所/ 佐世保観測所)
7月8日	1.62
7月9日	0.37
7月8～9日	0.71

## 昭和42年7月洪水の雨量の実際

### ○ 川棚川流域の24時間最大雨量の正しい推定値

佐世保の24時間最大雨量を日雨量の7月8日と9日の時間帯に分けると、

7月8日33.9mm、9日204.9mm

8日と9日の日雨量の川棚川流域／佐世保(表5のF)をそれぞれに乗じて合計すると、

川棚川流域の24時間最大雨量の推定値は

$$33.9\text{mm} \times 0.65 + 204.9\text{mm} \times 0.53 = 165\text{mm}$$

### ○ 佐世保24時間最大雨量237mm X 0.94から求めた

長崎県によるS42.7.9洪水の24時間最大雨量 222.8mmより

実際の川棚川流域の24時間最大雨量はかなり小さい。

### ○ S42.7.9洪水の引き伸ばし率 $400\text{mm} \div 165\text{mm} = 2.42$ 倍

2倍を大きく超えるので、S42.7.9洪水は棄却対象になる。

1/100を前提とした場合の基本高水流量の修正

表 4      表 5-5-1 川棚川主要地点基本高水流量算定結果一覧表

No.	洪水名	横枕橋	倉本橋	石木橋	山道橋	河口
		(C.A.=23.02km <sup>2</sup> ) (m <sup>3</sup> /s)	(C.A.=65.00km <sup>2</sup> ) (m <sup>3</sup> /s)	(C.A.=11.80km <sup>2</sup> ) (m <sup>3</sup> /s)	(C.A.=77.10km <sup>2</sup> ) (m <sup>3</sup> /s)	(C.A.=81.44km <sup>2</sup> ) (m <sup>3</sup> /s)
1	S23.9.11洪水(Ⅲ型)	377.3	908.6	235.6	1127.9	1171.0
2	S30.4.15洪水(Ⅲ型)	237.4	375.9	149.4	518.3	524.9
3	S32.7.25洪水(Ⅲ型)	208.7	322.9	117.2	416.8	423.3
4	S42.7.9洪水(Ⅲ型)      ×	526.8	1081.6	355.3	1391.1	1432.2
5	S57.7.23洪水(Ⅲ型)	286.9	636.0	175.3	800.4	828.2
6	S63.6.2洪水(Ⅲ型)	335.5	844.7	194.0	1032.3	1076.7
7	H1.7.28洪水(Ⅲ型)	211.2	507.6	131.2	619.8	646.9
8	H2.7.2洪水(Ⅲ型)	274.5	688.3	185.6	841.0	877.0
9	H3.9.14洪水(Ⅲ型)	370.8	828.0	267.1	1051.9	1087.5
最大値(10m <sup>3</sup> /s切り上げ)		530	1090	360	1400	1440
最大流量に対する比流量 (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )		23.0	16.8	30.5	18.2	17.7



基本高水流量の正しい選択

基本高水流量 1128m<sup>3</sup>/秒 (山道橋)



河道整備対応流量 1130m<sup>3</sup>/秒 (山道橋)を下回っている。

(甲C32「治水面から見た石木ダムに関する意見書」)

# 川棚川治水計画

石木ダムによる洪水調節計画  
(S42. 7. 9洪水の引き伸ばし  
計算)

S42. 7. 9洪水は棄却対象

S42. 7. 9洪水は石木ダム  
集水域の雨量が少なかった。

この洪水調節計画は昭和  
42年7月洪水を反映してお  
らず、現実的な裏付けが  
ない。

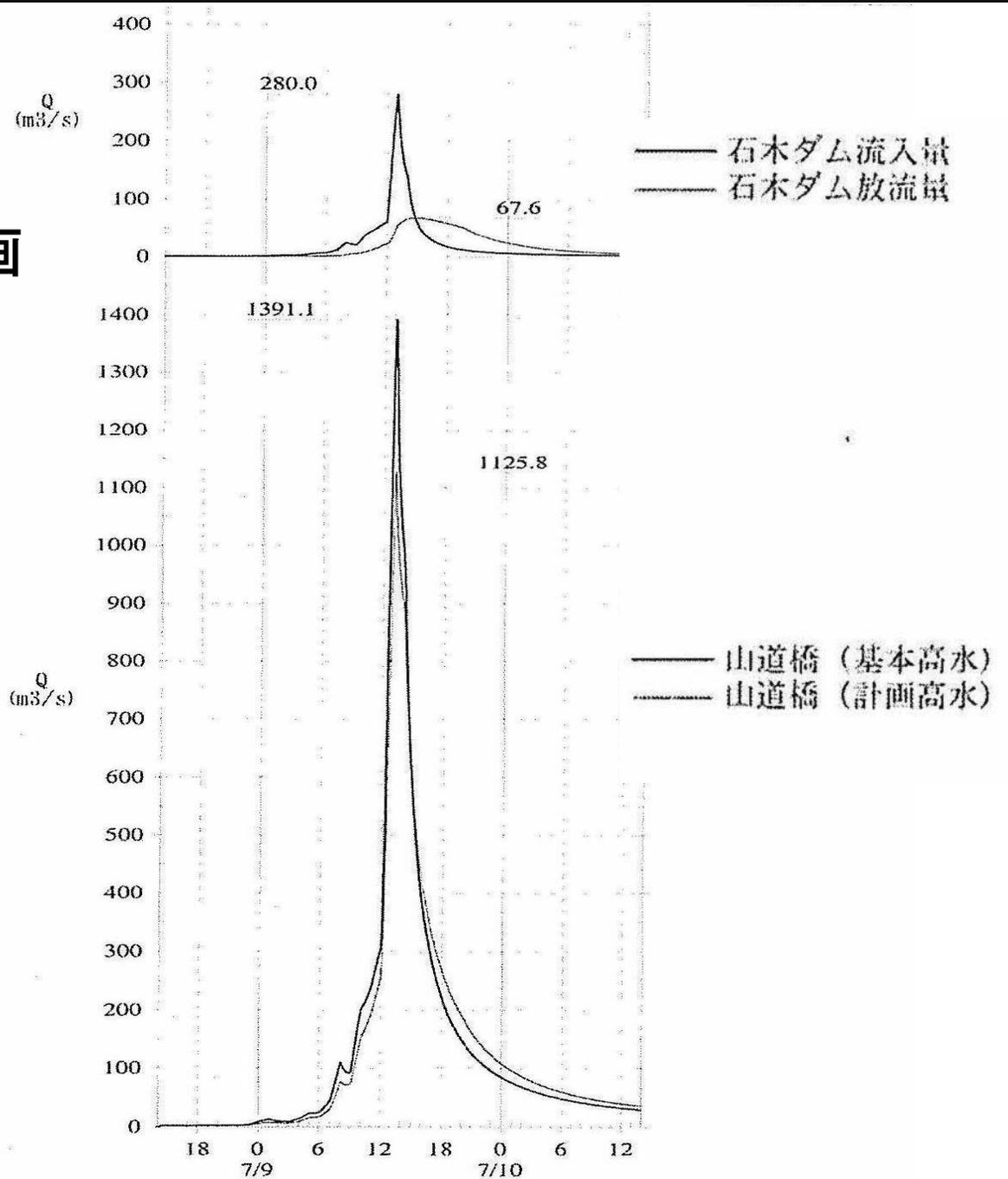


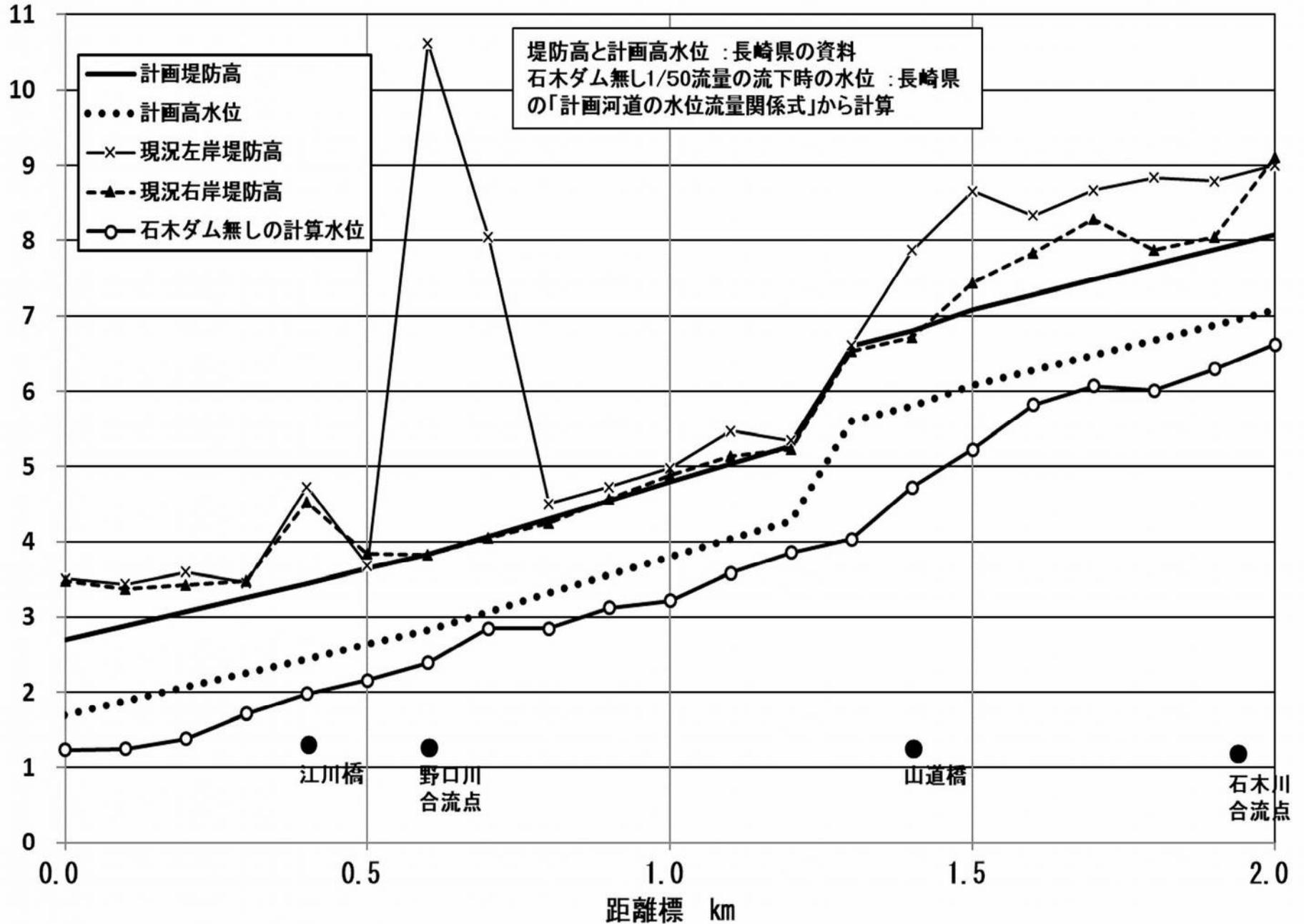
図 10-2-1 洪水調節計算結果ハイドログラフ

(甲 C 3 2 「治水面から見た石木ダムに関する意見書」資料 8)

図 2

川棚川の堤防高、計画高水位、石木ダム無し計算水位（計画規模 1/50）

T.P.m



(甲C32「治水面から見た石木ダムに関する意見書」)

# 1/100を前提として基本高水流量を修正

図 3

川棚川の堤防高、計画高水位、石木ダム無し計算水位（第二位の基本高水を選択）

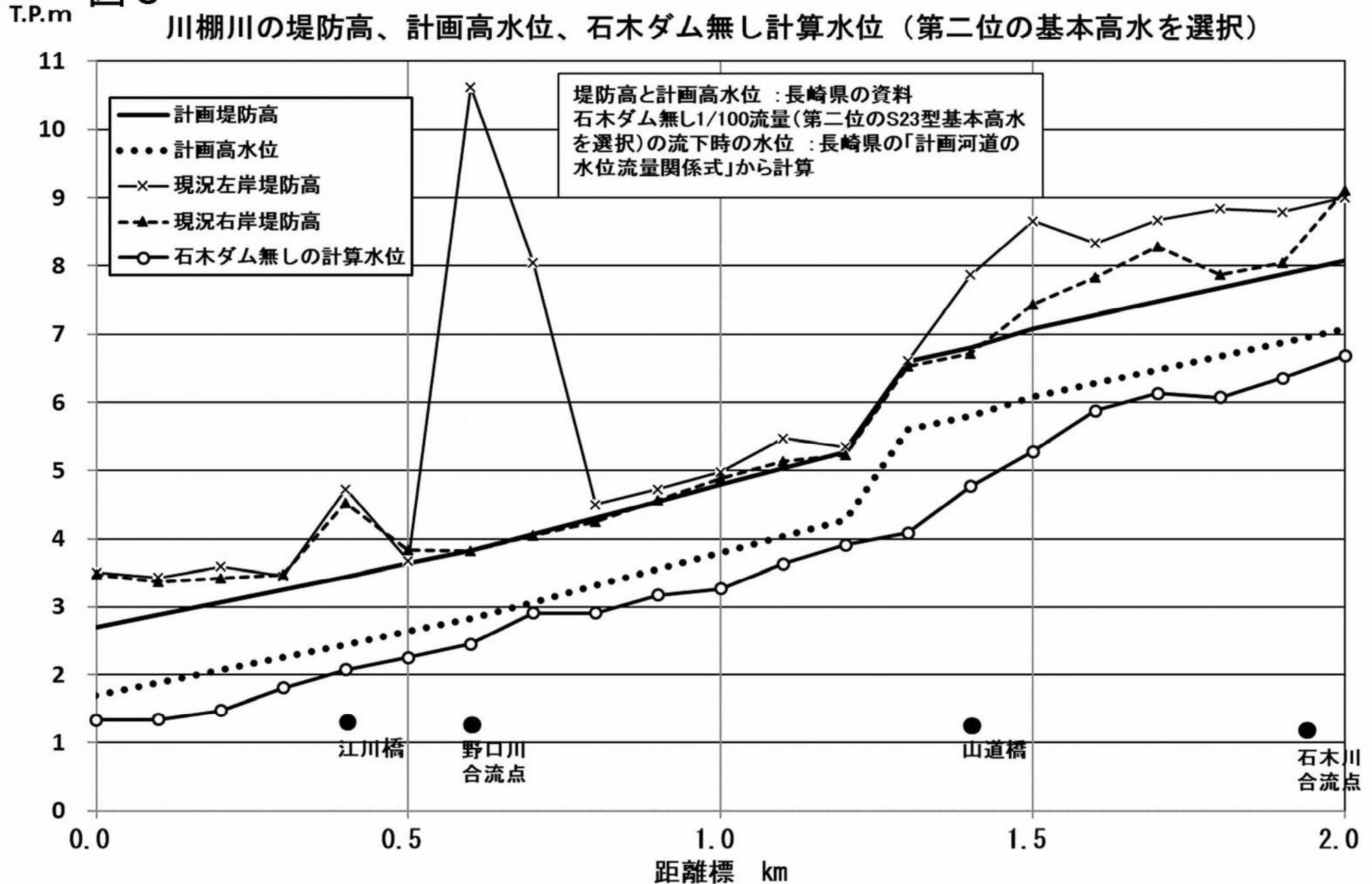
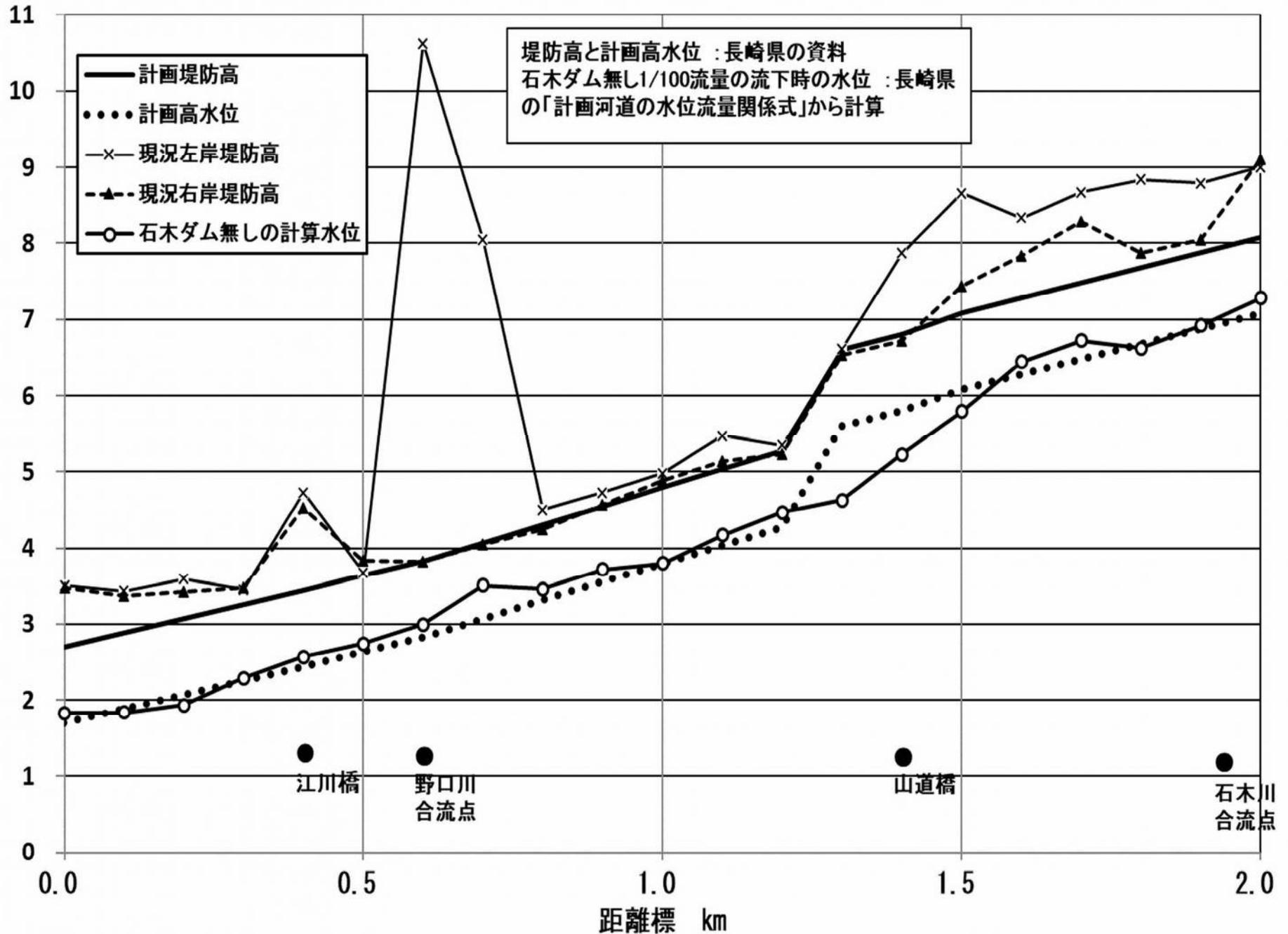


図 4

T.P.m

川棚川の堤防高、計画高水位、石木ダム無し計算水位（長崎県が示す基本高水流量）



(「治水面から見た石木ダムに関する意見書」より)

改定 解説・河川管理施設等構造令(財団法人 国土技術センター)(資料17)(116~117頁)。

## 「2. 余裕高の特例

堤内地盤高が計画高水位より高い区間にあつて、地形の状況等により治水上の支障がないと認められる場合は、所定の余裕高を持たない低い堤防を計画することがあり、令第20条第1項のただし書が定められている。この場合の堤防の高さについては、背後地の状況や上下流又は対岸の堤防の高さ等を考慮のうえ決定する。

④ 内水による氾濫の予想される河川において、余裕高のための盛土がかえつて内水被害を助長すると考えられる場合は、余裕高を0~0.6mとする場合が少なくない。

# 石木ダム建設事業の費用便益比

公共事業の再評価で

最も重要な評価項目は費用便益比 $B/C$

$B/C > 1$  事業継続が妥当

$B/C < 1$  事業見直し

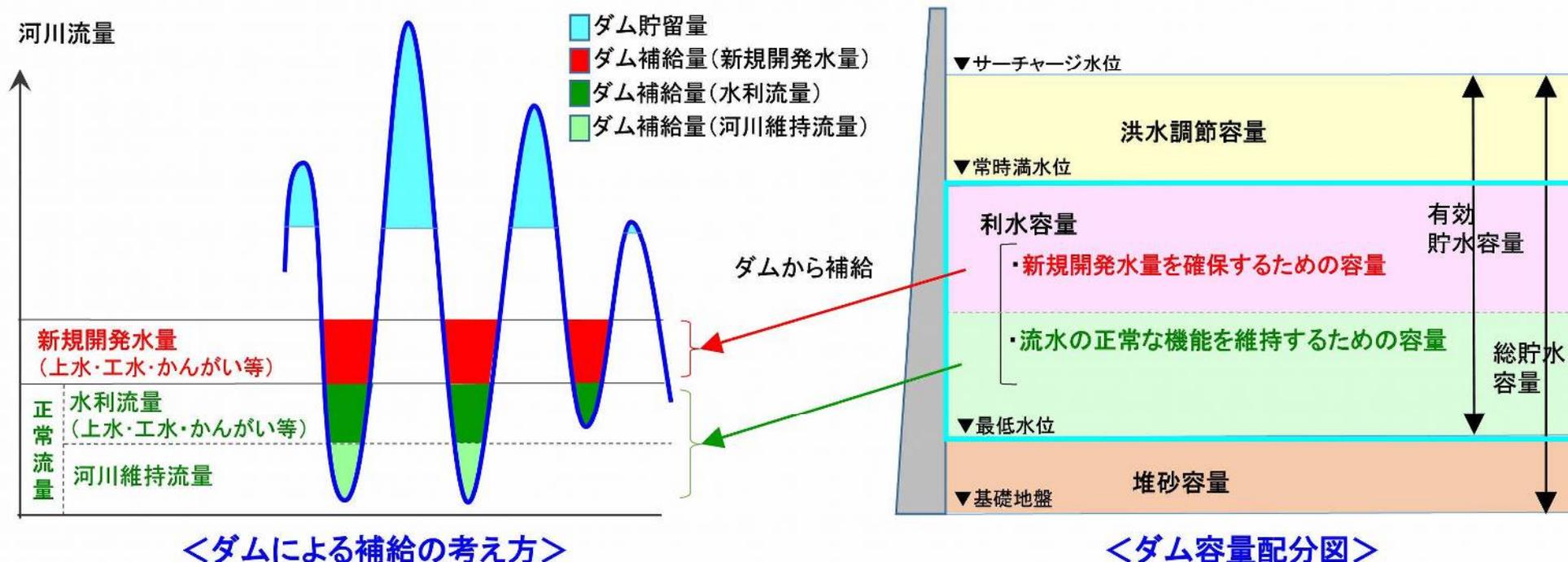
# 長崎県は石木ダムの「洪水調節」と「不特定容量」について費用便益比を計算

## 石木ダムの容量（長崎県のHPより）



不特定（利水）容量：「流水の正常な機能の維持」の容量

# 流水の正常な機能の維持のための流量(正常流量)とダムの容量



(流水の正常な機能の維持のための流量(正常流量)) 河川の流水の正常な機能の維持に必要な流量で、河川維持流量と水利流量からなる流量。

(河川維持流量) 以下9項目について総合的に検討し、設定される河川の維持に必要な流量。

- (1)動植物の生息地又は生育地の状況、(2)漁業、(3)景観、(4)流水の清潔の保持、
- (5)舟運、(6)塩害の防止、(7)河口の閉塞の防止、(8)河川管理施設の保護、(9)地下水位の維持

(水利流量) かんがい用水など長期にわたり河川水の利用が行なわれたことで、慣習的に認められた水量(既得水利権)。

(新規開発水量) ダムにより河川の余剰水量を貯留し、新たに確保した安定的な水量。上水、工水、かんがい等。

表1 長崎県による石木ダム建設事業の費用便益比の計算(平成27年度)

	便益(百万円)	現在価値化後の便益 (百万円)	現在価値化による数字 の変化率
洪水調節ダム便益	35,027	11,436	0.33
不特定便益	15,987	21,517	1.35
残存価値		1,244	
B 便益計		34,197	

	費用(百万円)	現在価値化後の費用 (百万円)	現在価値化による数字 の変化率
ダム建設費	18,525	25,758	1.39
維持管理費	4,630	1,512	0.33
C 費用計		27,270	

B/C		1.25	
-----	--	------	--

石木ダムの費用便益比 B/C 1.25 > 1

(甲C34「石木ダムの費用便益比計算に関する意見書」)

## 石木ダムの費用便益比の計算手順

### ○ 便益の計算

洪水調節ダム便益、不特定便益、残存価値の三つを積算。

不特定便益：不特定利水（流水の正常な機能の維持）の便益

### ○ 費用の計算

ダム建設費と維持管理費を積算。

### ○ 現在価値化の計算

各便益と各費用について現在価値化の計算。

### ○ 費用便益比の計算

現在価値化後の便益の合計を現在価値化後の費用の合計で割る。

## 現在価値化の計算

公共事業の費用便益の計算では社会的割引率(貨幣価値の変動率を示す指標)を4%として、将来発生する金額を低く、過去に発生した金額を高く評価する。

10年後に発生する便益が100万円の場合

現在価値  $100\text{万円} / (1 + 0.04)^{10} = \text{約}68\text{万円}$

10年前に発生した費用100万円の場合

現在価値  $100\text{万円} \times (1 + 0.04)^{10} = \text{約}143\text{万円}$

## 洪水調節ダム便益の計算

① 川棚川流域を27ブロックに分割。

② 計画対象洪水であるS42.07.10洪水の降雨パターンを使用。

③ 確率規模の設定

1/2、1/5、1/10、1/30、1/50、1/80、1/100の7段階の確率規模を設定。

④ 氾濫シミュレーション

確率規模ごとに事業実施前と事業実施後についてブロックごとに氾濫シミュレーション（事業は河道整備と石木ダム）

⑤ 氾濫被害軽減額の計算

確率規模ごとに事業実施前と事業実施後の各ブロックの氾濫被害額を計算

（事業実施後の被害額はゼロなので、事業実施前の氾濫被害額がそのまま事業実施による氾濫被害軽減額になる。）

## 洪水調節ダム便益の計算

### ⑥ 事業実施による年平均被害軽減期待額

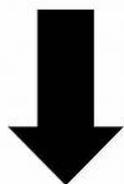
各確率規模の発生確率(1/2、1/5、1/10、...)を考慮し、確率規模全体を考えた事業実施による年平均被害軽減期待額を計算。

### ⑦ 河道整備と石木ダムの効果の配分率

事業実施のうち、河道整備と石木ダムの効果の配分率を⑥に乗じて、石木ダムの年平均被害軽減期待額を計算。

### ⑧ 現在価値化の計算

石木ダムの年平均被害軽減期待額がダム完成後50年間、毎年度期待できるとして、現在価値化の計算を行って累計。



ダム洪水調節便益 11436百万円

# 表2 石木ダムと河道整備の便益配分率の計算

## 便益配分率

区間	代表地点	① 原始河道の流下能力*1 (m <sup>3</sup> /s)	② 計画流量 (m <sup>3</sup> /s)	③=②-① 流下能力増加分 (m <sup>3</sup> /s)	④ 基本高水流量 (m <sup>3</sup> /s)	⑤=④-② ダム調整量 (m <sup>3</sup> /s)	⑦=③/(③+⑤) 河川分便益配分率	⑧=⑤/(③+⑤) ダム分便益配分率
A区間	山道橋 (1k400)	587	1130	543	1320	190	0.741	0.259
B区間	石木橋 (0k040)	95	130	35	360	230	0.131	0.869
C区間	倉本橋 (2k200)	548	630	82	630	0	1.000	0.000

※1:原始河道の流下能力は、左右岸の流下能力の低い方。

## ダムと河道の便益配分

単位：百万円

区間	①年平均被害 軽減期待額	②ダム分便益配分率	③ダム分年平均被害軽減期待額 =①×②
A. 河口～石木川合流点	788.0	0.259	204.3
B. 石木川	571.2	0.869	496.3
C. 石木川合流点～館橋	361.8	0.000	0.0
合計			700.5

(出典：資料1)

川棚川下流(河口～石木川合流点)    ダム分 0.259    河道整備分 0.741

表 3 長崎県の計算による石木ダム建設事業の費用便益比の内訳

		便益(百万円)	現在価値化後の便益 (百万円)	費用便益比B/Cの 内訳
洪水調節ダム便益	川棚川 (河口～石木川合流点)	10,214	3,335	0.12
	石木川	24,813	8,101	0.30
	小計	35,027	11,436	0.42
不特定便益		15,987	21,517	0.79
残存価値			1,244	0.05
B 便益計			34,197	1.25

	費用(百万円)	現在価値化後の費用 (百万円)
ダム建設費	18,525	25,758
維持管理費	4,630	1,512
C 費用計		27,270

B/C	1.25
-----	------

(出典：資料1)

(甲C34「石木ダムの費用便益比計算に関する意見書」)

## 川棚川本川における石木ダムの洪水調節便益

石木ダム全体の費用便益比（B／C）1.25の内訳

洪水調節ダム便益	0.42
川棚川（河口～石木川合流点）	0.12
石木川	0.30

石木ダムの主目的は

川棚川本川下流部を氾濫から守ることであるはずだが、その分の洪水調節の費用便益比はわずか0.12

石木ダムの洪水調節分のB／Cが1を大きく下回る理由  
ダムよりも河道整備の効果が大きい。

# 不特定利水の便益の計算手順

## (1) 不特定利水の便益を身替りダム建設費から算出

身替りダム建設費

不特定利水容量だけのダムをつくった場合の建設費

## (2) 現在価値化の計算

不特定利水の便益がダム建設費と同様にダム完成までの過程で発生するとして、現在価値化の計算

## 不特定利水の便益計算方法の二つの問題

### 問題(1) 便益を身替りダム建設費から算出する問題

不特定利水の便益を身替りダム建設費から計算すると、便益が必ず費用より大きくなる。

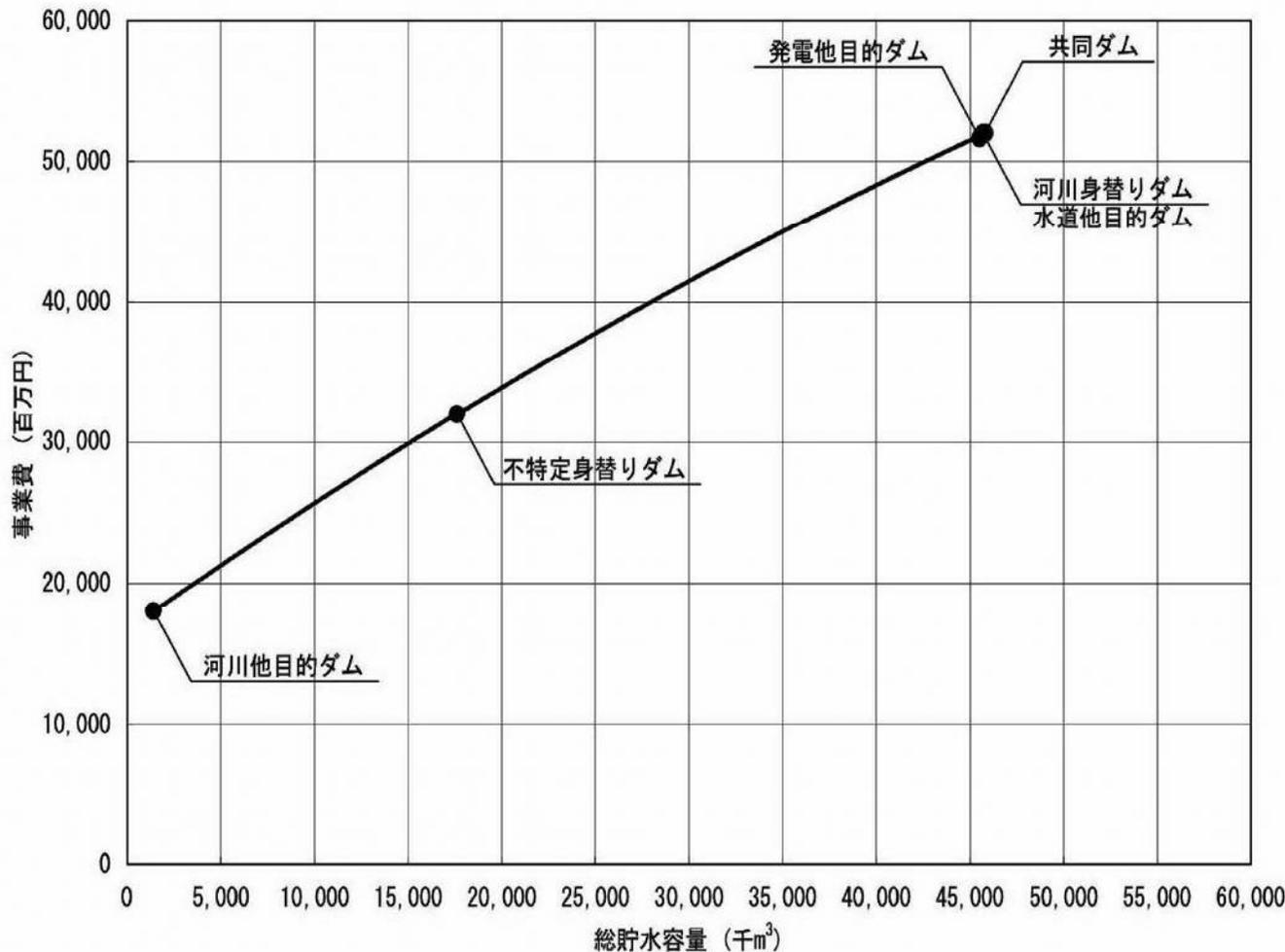
### 問題(2) 便益がダム完成までに発生するとする現在価値化計算の問題

便益がダム完成までの過程で発生するとする現在価値化の計算で便益の値が大きくなる。

## 問題(1)不特定利水容量の便益を身替りダム建設費から算出

規模の経済(スケールメリット)が働くため、当該ダムの建設費のうちの不特定利水容量分の建設費より身替りダム建設費が必ず大きくなる。

### 平取ダムの計算例



平取ダム

目的	総貯水容量 (千m <sup>3</sup> )	事業費 (百万円)
共同ダム	45,800	52,000
河川身替りダム	45,700	51,988
不特定身替りダム	17,600	32,020
河川他目的ダム	1,400	18,037
水道他目的ダム	45,700	51,988
発電他目的ダム	45,500	51,647

平取ダム建設費のうち、不特定利水容量分の建設費  
容量比から比例計算  
 $520\text{億円} \times 1760\text{万m}^3 \div 4580\text{万m}^3 = 200\text{億円}$

不特定利水容量の身替りダム建設費 320億円

図2 平取ダムの計算例

(出典：資料4「平取ダム費用対効果検討資料 平成21年度 沙流川ダム建設事業所」)

(「石木ダムの費用便益比計算に関する意見書」より)

## 問題(2) 不特定利水の便益がダム建設費と同様にダム完成までの過程で発生するとする現在価値化の計算

### 現在価値化の計算

公共事業の費用便益の計算では社会的割引率(貨幣価値の変動率を示す指標)を4%として、将来発生する金額を低く、過去に発生した金額を高く評価する。

洪水調節の便益 ダム完成後に発生  
現在価値化の計算で0.33倍へ

不特定利水の便益 ダム完成前に発生  
現在価値化の計算で1.35倍へ

【費用対効果 評価年度 平成22年度】

単位：百万円

甲C35 資料2「石木ダムの費用対効果分析の結果」（長崎県 平成23年）

洪水調節便益

不特定利水便益

ダム完成

年	月	ダムによる便益と費用										ダム事業 長期便益 9.0						
		洪水調節ダム便益 便益		不特定利水ダム建設費			貯留費	便益	費用(ダム事業費)									
		現在価値 (割引率)	現在価値 (割引率)	現在価値 (割引率)	費用	現在価値 (割引率)			費用	現在価値 (割引率)	計							
S30	-36		51.6	51.6	203.6			59.4	106.7	121.0								
S31	-34		12.9	12.9	49.1			15.0	25.2	35.6								
S32	-33		20.7	20.7	75.6			24.0	38.7	53.4								
S33	-32		10.4	10.4	36.3			12.0	17.8	24.4								
S34	-31		23.3	23.3	78.6			27.0	38.5	52.3								
S35	-30		13.5	13.5	49.7			15.6	19.0	26.1								
S36	-29		83.7	83.7	281.1			37.0	118.1	162.1								
S37	-28		22.4	22.4	67.2			26.0	30.9	42.7								
S38	-27		89.7	89.7	241.4			37.0	115.8	158.9								
S39	-26		89.7	89.7	232.1			37.0	113.8	155.5								
S40	-25		83.7	83.7	223.2			37.0	115.4	157.6								
S41	-24		45.5	45.5	116.5			32.7	62.2	85.4								
S42	-23		83.3	83.3	205.2			36.5	112.1	151.1								
S43	-22		19.5	19.5	46.2			22.6	25.6	34.7								
H0	-21		19.6	19.6	44.6			22.8	24.4	32.0								
H1	-20		28.1	28.1	61.8			32.8	33.6	43.8								
H2	-19		32.5	32.5	79.5			36.8	38.8	50.0								
H3	-18		34.2	34.2	69.3			36.6	39.3	49.9								
H4	-17		31.2	31.2	69.8			36.2	35.8	46.7								
H5	-16		22.3	22.3	41.8			25.8	25.5	33.1								
H6	-15		78.0	78.0	140.6			30.4	88.9	160.1								
H7	-14		111.5	111.5	193.1			129.2	127.0	210.9								
H8	-13		41.5	41.5	69.2			48.1	46.0	59.1								
H9	-12		234.1	234.1	374.9			271.3	268.4	429.7								
H10	-11		1,243.2	1,243.2	1,913.9			1,440.6	1,439.2	2,215.6								
H11	-10		347.9	347.9	514.9			403.1	402.3	585.5								
H12	-9		613.2	613.2	872.6			710.8	726.9	1,034.6								
H13	-8		808.4	808.4	1,106.3			936.7	972.6	1,324.4								
H14	-7		818.8	818.8	1,209.0			1,084.6	1,145.5	1,454.3								
H15	-6		838.2	838.2	1,058.1			989.0	1,004.2	1,270.8								
H16	-5		596.5	596.5	726.8			691.2	710.6	884.8								
H17	-4		250.9	250.9	293.5			290.7	294.4	344.4								
H18	-3		289.9	289.9	326.1			335.9	334.9	376.7								
H19	-2		214.5	214.5	232.0			248.5	241.0	260.7								
H20	-1		239.5	239.5	249.1			277.5	277.5	288.6								
H21	0		171.1	171.1	171.1			198.3	198.3	198.3								
H22	1		169.3	169.3	162.8			196.2	196.2	188.7								
H23	2		1,804.3	1,804.3	1,433.3			1,859.0	1,859.0	1,718.8								
H24	3		1,804.3	1,804.3	1,426.7			1,859.0	1,859.0	1,852.6								
H25	4		1,804.3	1,804.3	1,371.4			1,859.0	1,859.0	1,581.1								
H26	5		1,804.3	1,804.3	1,316.6			1,859.0	1,859.0	1,529.0								
H27	6							1,852.2	1,852.2	1,462.8								
H28	7		876.0	511.7						92.6								
H29	8		876.0	493.9						92.6								
H30	9		876.0	474.8						92.6								
H31	10		876.0	456.7						92.6								
H32	11		876.0	439.1						92.6								
H33	12		876.0	422.2						92.6								
H34	13		876.0	406.0						92.6								
H35	14		876.0	390.4						92.6								
H36	15		876.0	375.4						92.6								
H37	16		876.0	360.0						92.6								
H38	17		876.0	347.0						92.6								
H39	18		876.0	333.7						92.6								
H40	19		876.0	320.9						92.6								
H41	20		876.0	308.5						92.6								
H42	21		876.0	296.7						92.6								
H43	22		876.0	285.2						92.6								
H44	23		876.0	274.3						92.6								
H45	24		876.0	263.7						92.6								
H46	25		876.0	253.6						92.6								
H47	26		876.0	243.8						92.6								
H48	27		876.0	234.4						92.6								
H49	28		876.0	225.4						92.6								
H50	29		876.0	216.8						92.6								
H51	30		876.0	208.4						92.6								
H52	31		876.0	200.4						92.6								
H53	32		876.0	192.7						92.6								
H54	33		876.0	185.2						92.6								
H55	34		876.0	178.2						92.6								
H56	35		876.0	171.3						92.6								
H57	36		876.0	164.7						92.6								
H58	37		876.0	158.4						92.6								
H59	38		876.0	152.3						92.6								
H60	39		876.0	146.4						92.6								
H61	40		876.0	140.8						92.6								
H62	41		876.0	135.4						92.6								
H63	42		876.0	130.2						92.6								
H64	43		876.0	125.2						92.6								
H65	44		876.0	120.4						92.6								
H66	45		876.0	115.7						92.6								
H67	46		876.0	111.3						92.6								
H68	47		876.0	107.0						92.6								
H69	48		876.0	102.9						92.6								
H70	49		876.0	98.9						92.6								
H71	50		876.0	95.1						92.6								
H72	51		876.0	91.5						92.6								
H73	52		876.0	87.8						92.6								
H74	53		876.0	84.6														

## 問題(2) 不特定利水の便益がダム建設費と同様にダム完成までの過程で発生するとする現在価値化の計算

ダムの便益はあくまでダム完成後に発生するものであるにもかかわらず、長崎県は不特定利水の便益がダム完成までに発生するという現実から遊離した仮定をおくことにより、現在価値化の計算で便益が大きくなるようにしている。

# 「不特定利水容量の便益が洪水調節ダム便益と同様にダム完成後に発生する」に修正

表4 石木ダム建設事業の費用便益比の計算

(不特定便益も洪水調節便益と同じ方法で現在価値化の計算を行った場合)

	便益(百万円)	現在価値化後の便益 (百万円)	現在価値化による数字 の変化率
洪水調節ダム便益	35,027	11,436	0.33
不特定便益	15,987	5,220	0.33
残存価値		1,244	
B 便益計		17,900	

	費用(百万円)	現在価値化後の費用 (百万円)	現在価値化による数字 の変化率
ダム建設費	18,525	25,758	1.39
維持管理費	4,630	1,512	0.33
C 費用計		27,270	

B/C		0.66	
-----	--	------	--

石木ダム事業の再評価で、石木ダムの費用便益比  $B / C$  が 1 を超える理由の一つは、不特定利水の便益計算において、ダム完成までにその便益が発生するという非現実的な仮定を置いていることにある。

その仮定を排除し、石木ダム完成後に不特定利水の便益が発生するとすれば、石木ダムの費用便益比  $B / C$  は 0.66 となる。