

高梁川水系河川整備基本方針

基本高水等に関する資料（案）

平成19年5月18日

国土交通省河川局

目 次

1. 流域の概要	1
2. 治水事業の経緯	3
3. 既往洪水の概要	4
4. 基本高水の検討	5
5. 高水処理計画	12
6. 計画高水流量	12
7. 河道計画	13
8. 河川管理施設等の整備の現状	14

1. 流域の概要

高梁川は、岡山県の西部に位置し、その源を岡山・鳥取県境の花見山(標高1,188m)に発し、新見市において熊谷川、西川、小坂部川等の支川を合わせて南流し、高梁市において成羽川を、倉敷市において小田川をそれぞれ合わせて倉敷、玉島両平野を南下して、瀬戸内海の水島灘に注ぐ、幹川流路延長111km、流域面積2,670km²の一級河川である。

その流域は、岡山、広島両県にまたがり、倉敷市をはじめとする9市3町からなり、流域の土地利用は、山地等が約91%、水田(約14,400ha)や畑地(約7,100ha)等の農地が約8%、宅地等の市街地が約1%となっている。氾濫域である下流部には、岡山県第2の都市である倉敷市が存在し、水島地区には全国屈指の規模の石油・鉄鋼等大型コンビナートが形成され、岡山県西部から広島県北東部における社会・経済・文化の基盤を成している。沿川には、山陽自動車道、中国縦貫自動車道、国道2号、国道180号、JR山陽新幹線、JR伯備線、第3セクター鉄道井原線等の基幹交通路が整備されている。

また、中上流部には比婆道後帝釈国定公園、高梁川上流県立自然公園等が指定されており、帝釈峡、井倉峡、山野峡等の景勝地、国指定天然記念物の鯉ヶ窪湿原などがあり、豊かな自然環境に恵まれていることから、本水系の治水・利水・環境についての意義はきわめて大きい。

高梁川流域の地形は、上流域では道後山(標高1,269m)等の、中国脊梁山地の山々が稜線を連ねて分水界を形成し、中流域は起伏量が200m~400mの小起伏山地である吉備高原山地で構成されている。この山地の西部の阿哲台、上房台などには石灰岩特有のカルスト地形が発達し、支川帝釈川の帝釈峡は石灰岩が浸食されたものである。また、井倉洞、満奇洞といった鍾乳洞が点在する。下流域は、丘陵地および高梁川の沖積平野となっている。高梁川および成羽川の上流では中世以降、たたら製鉄が盛んになり、砂鉄の採取のために鉄穴流しが行われた。そのため、大量の土砂が下流に流れ、天井川の形成や干潟発達の要因となった。河川の狭窄部が開けた所に位置する倉敷市酒津付近から下流は、江戸時代以降に干潟の干拓や埋め立てによって形成され、ゼロメートル地帯が多くを占めることから高潮による被害を受けやすい地形である。

流域の地質は、上流部は中生代に属する花崗岩、石英斑岩、秩父古生層が交互に存在している。中流部は、古生層に属する砂岩、礫岩、泥質岩で、その中に石灰岩と中生層に属する砂岩、礫岩および第三紀層が介在している。また、下流部は花崗岩が主体で、一部古生層および石英斑岩が介在している。

気候は下流域を中心に瀬戸内海式気候となっており、中上流域は内陸型の気候となり、日本海型気候の影響を受けて冬季は積雪も多く、年平均降水量は下流部で1,200mm程度、上流部で1,400~1,800mmである。

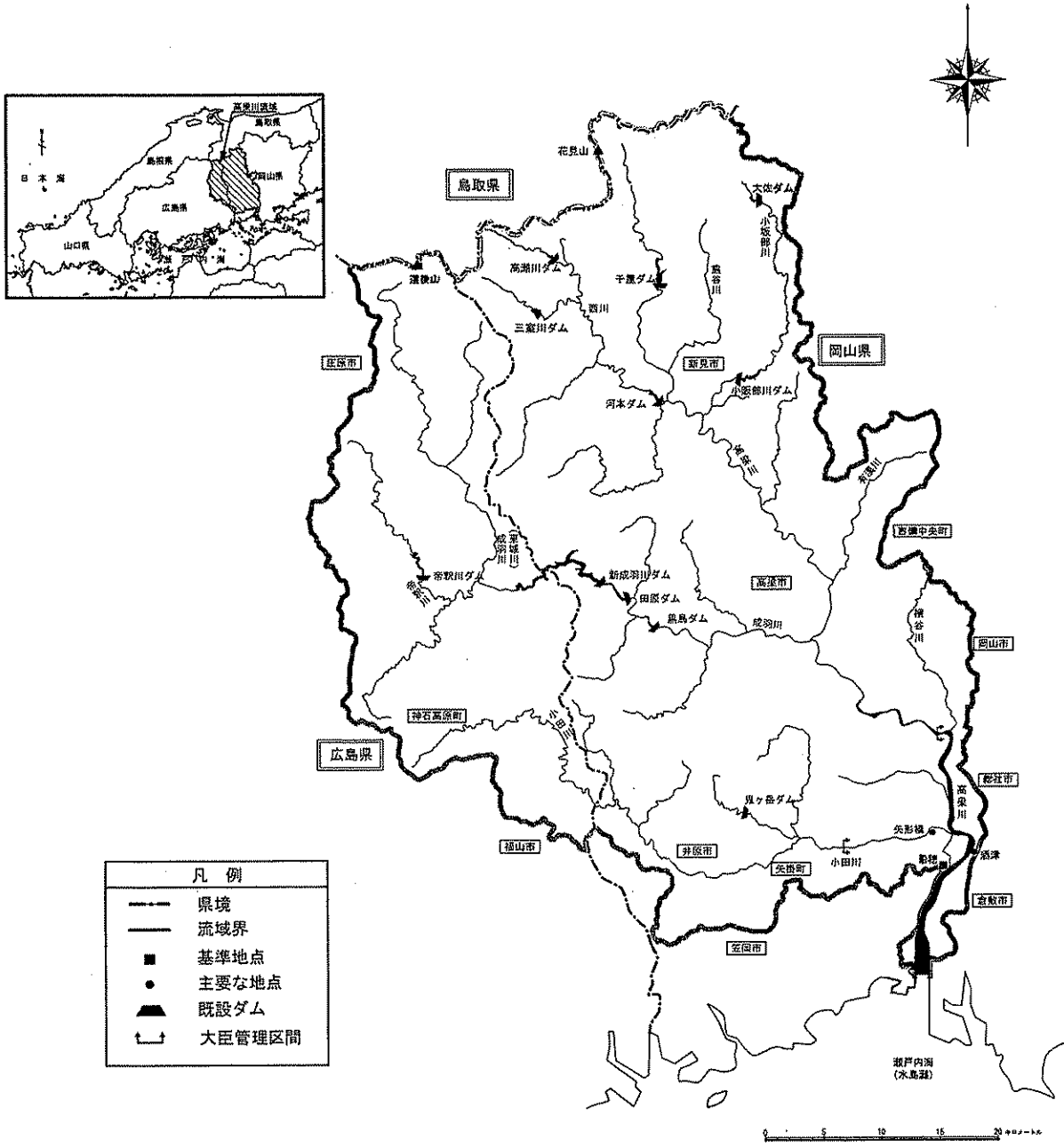


図 1 - 1 高梁川流域図

表 1 - 1 高梁川流域の概要

項目	諸元	備考
幹川流路延長	111km	全国 44 位
流域面積	2,670km ²	全国 23 位
流域市町村	9 市 3 町	新見市、高梁市、井原市、倉敷市、総社市、笠岡市、岡山市、吉備中央町、矢掛町
	(岡山県) 7 市 2 町	
	(広島県) 2 市 1 町	
流域内人口	約 27 万人	
支川数	120	

2. 治水事業の経緯

高梁川水系の治水事業は、明治 26 年の未曾有の大洪水を契機として、明治 43 年に国の第 1 期改修 20 河川の 1 つとされた。その内容は、倉敷市、総社市等の主要地区を洪水から防御することを目的として、小田川合流前における計画高水流量を $6,390\text{m}^3/\text{s}$ 、小田川の計画高水流量を $1,390\text{m}^3/\text{s}$ 、小田川合流後における計画高水流量を $6,900\text{m}^3/\text{s}$ に定め、東派川を廃川とし、総社市湛井から河口までの区間について築堤、掘削、護岸等を施工するもので、大正 14 年に竣工した。

その後、昭和 42 年に一級河川に指定され、昭和 43 年にこれまでの計画を踏襲した工事実施基本計画を策定した。

さらに、本流域の社会的、経済的発展にかんがみ、平成元年 3 月に計画を全面的に改定し、基準地点船穂において基本高水のピーク流量を $13,700\text{m}^3/\text{s}$ とし、これを上流ダム群により $1,500\text{m}^3/\text{s}$ 調節して、計画高水流量を $12,200\text{m}^3/\text{s}$ とする計画とした。この計画に基づき現在までに、築堤及び護岸の工事を実施した。

3. 既往洪水の概要

高梁川の洪水は、明治26年10月洪水が既往最大と考えられており、台風性によるものおよび前線性によるものがある。第1期改修以降は、昭和9年9月、昭和47年7月に規模の大きな洪水が発生し、主に中上流域に甚大な被害をもたらした。

高梁川の代表的な洪水の概要を、表3-1に示す。

表3-1 既往洪水の概要

洪水名	発生原因	ピーク流量 (m ³ /s)	船穂上流域 2日雨量 (mm)	洪水被害 (水系合計)	備考
明治26年10月14日	台風	船穂 約14,900	(126)	床下・床上浸水 50,209戸 全半壊 12,920戸 (岡山県内) (岡山県内)	
昭和9年9月21日	室戸台風	船穂 約9,400	159	床下・床上浸水 60,334戸 全半壊 6,789戸 (岡山県内) (岡山県内)	
昭和20年9月18日	枕崎台風	船穂 約8,700	177	床下/床上浸水 10,779/21,499戸 全半壊 1,837戸 (岡山県内) (岡山県内)	
昭和45年8月20日	台風10号	日羽 約3,400	146	床下/床上浸水 856戸/348戸 全半壊 24戸 浸水農地 1,762ha	
昭和47年7月9日	前線	日羽 約5,700	273	床下/床上浸水 5203戸/2144戸 全半壊 227戸 浸水農地 3,765ha	
昭和51年9月13日	台風17号	日羽 約2,200	196	床下/床上浸水 1461戸/1185戸 全半壊 14戸 浸水農地 620ha	
昭和60年6月22日	前線	日羽 約3,500	151	床下/床上浸水 284戸/14戸 全半壊 1戸 浸水農地 847ha	
平成10年10月18日	台風10号	日羽 約5,400	145	床下/床上浸水 130戸/10戸 浸水農地 26ha	

雨量の():岡山測候所の観測値を主とする参考値

洪水被害:水害統計(建設省河川局)、図表で見る岡山県の気象(岡山地方気象台,H17.3)

主要な洪水の基準地点船穂における洪水到達時間は、13~15時間(角屋の式)である。

4. 基本高水の検討

4-1 既定計画の概要

平成元年に改定された工事实施基本計画(以下「既定計画」という)では、以下に示すとおり、基準地点「船穂」における基本高水のピーク流量を $13,700\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

(1) 計画規模の設定

計画規模は既往洪水の規模、流域の人口、資産、土地利用状況等を分析勘案して、高梁川本川を 1/150、支川小田川を 1/100 と設定した。

(2) 計画降雨量の設定

計画降雨継続時間は、実績降雨の継続時間を考慮して、2 日雨量を採用した。

明治 41 年から昭和 60 年までの 78 ヶ年での、各地点における年最大 2 日雨量を確率処理し、1/150 確率規模、および 1/100 確率規模の計画降雨量を以下のとおり決定した。

河川名	計画規模	基準地点等	計画降雨量
高梁川本川	1/150	船穂	248mm
支川小田川	1/100	矢形橋	225mm

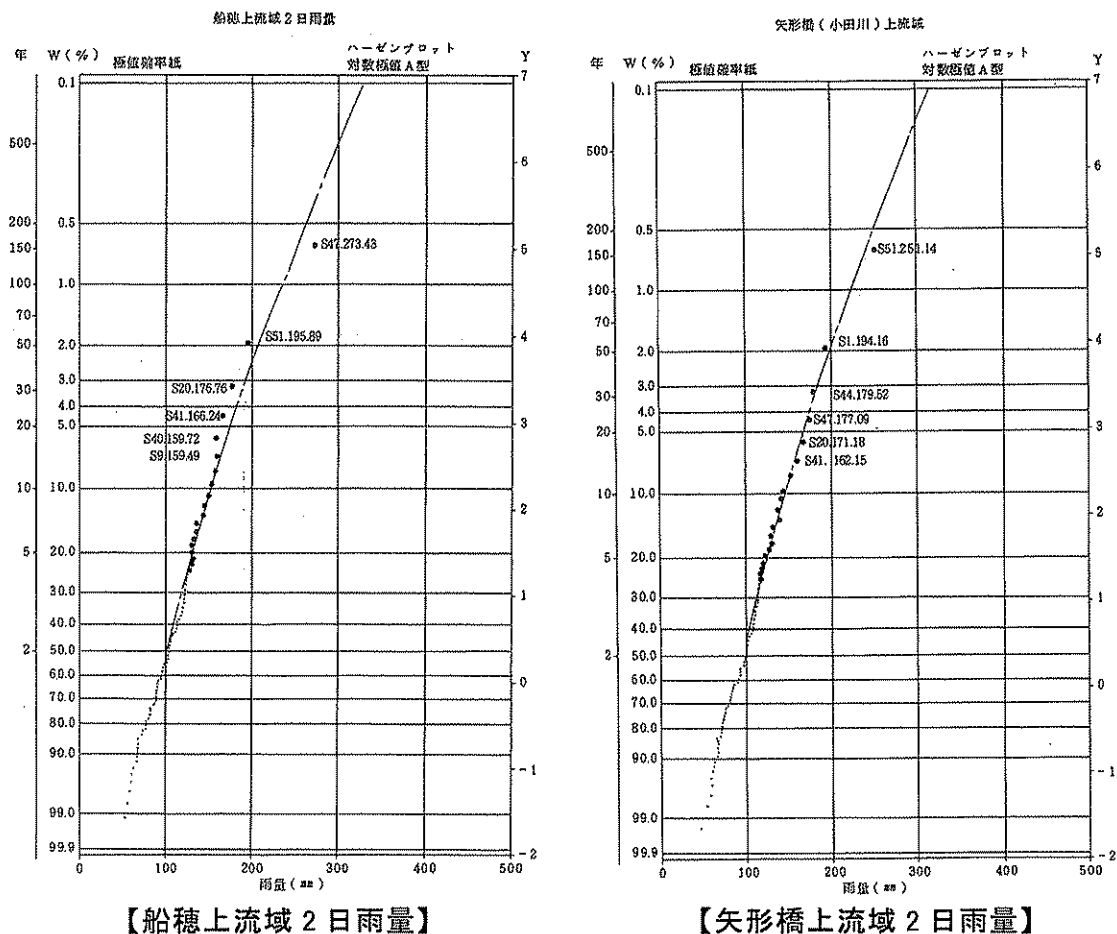


図 4-1 高梁川水系の雨量確率評価

(3) 流出計算モデルの決定

降雨をハイドログラフに変換するための流出計算モデル(貯留関数法)を作成し、流域の過去の主要洪水における降雨分布特性により、モデルの定数(k、p)を同定する。

貯留関数法の基礎式は次のとおりである。

$$\frac{dS}{dt} = r - Q$$

$$S = kQ^p$$

Q : 流出高 (mm/hr), r : 降雨量 (mm/hr)

t : 時間 (hr), S : 貯留高 (mm)

k, p : モデル定数

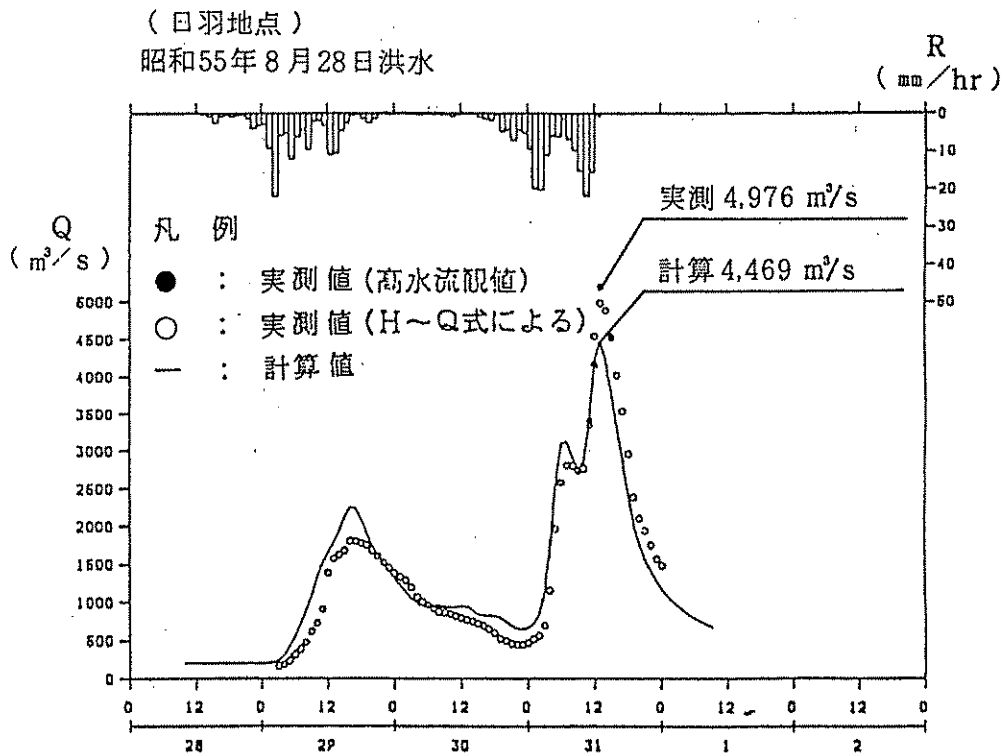
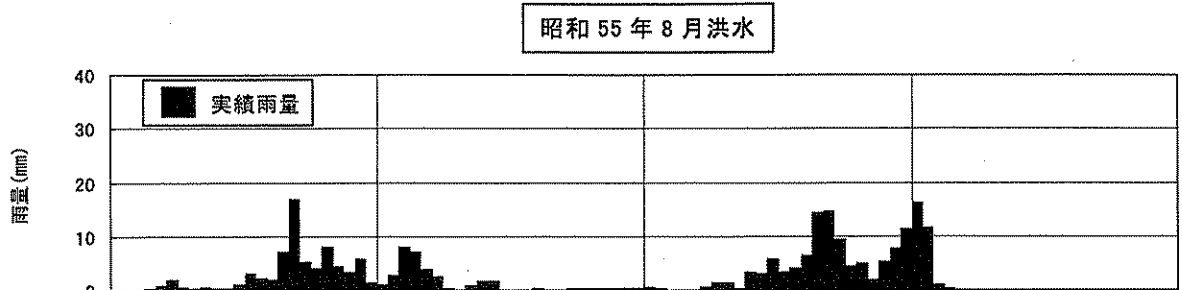


図4-2 昭和55年8月28日洪水再現計算結果(日羽地点)

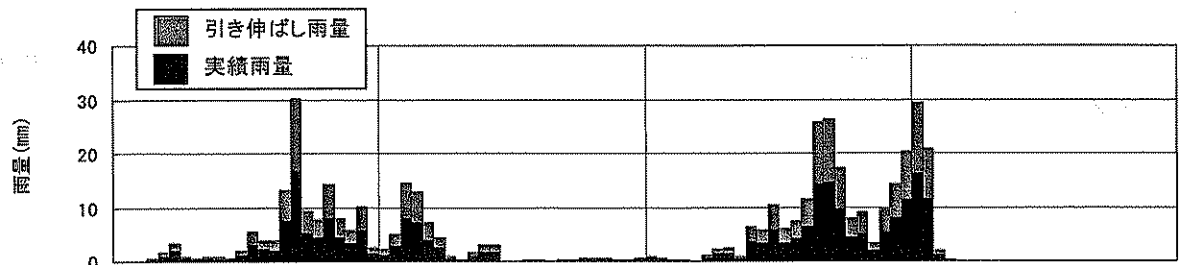
(4) 主要降雨における計画降雨量への引き伸ばしと流出計算

流域の過去の主要洪水における降雨波形を各計画降雨量まで引伸ばし、同定された流出計算モデルにより流出量を算出した。

○検討対象実績降雨群の選定



○実績降雨群の計画降雨群への引伸ばし(計画雨量 248mm/2日)



○ハイドログラフへ変換

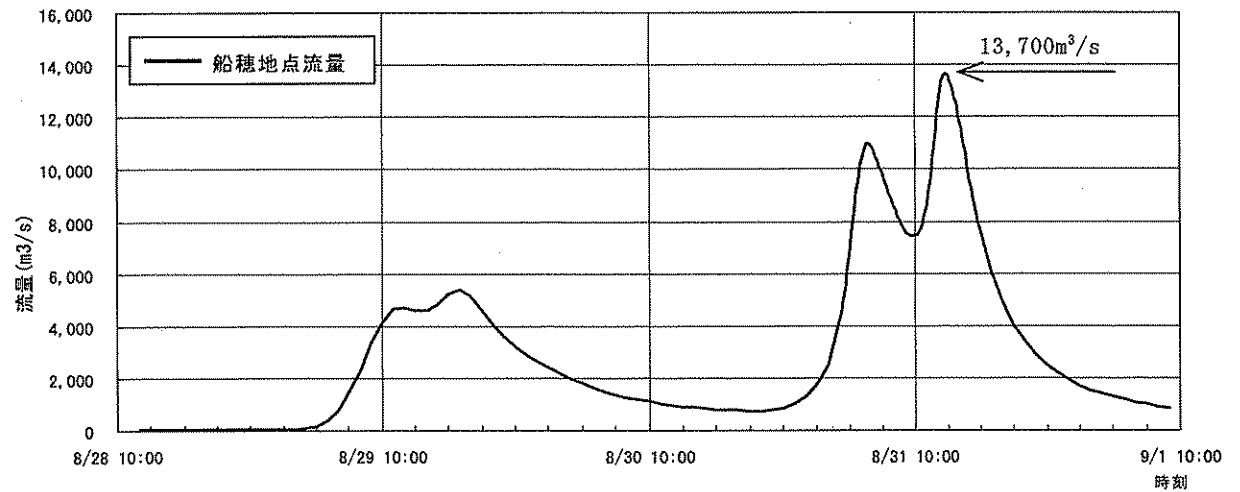


表 4-1 ピーク流量一覧 (船穂)

降雨パターン	実績雨量 (mm/2日)	引伸し率	計算 ピーク流量 (m^3/s)	備考
S38.7.11	132	1.879	13,500	
S40.7.23	162	1.531	9,500	
S41.9.18	164	1.512	7,400	
S44.7.8	157	1.580	7,600	
S45.6.16	146	1.699	5,400	
S47.7.12	273	1.000	8,300	
S51.9.13	196	1.265	6,200	
S54.6.29	134	1.851	13,600	
S54.10.19	128	1.938	10,000	
S55.8.31	137	1.810	13,700	
S56.6.28	131	1.893	10,100	
S58.9.28	133	1.865	7,100	
S60.6.25	151	1.642	8,800	
最大	—	—	13,700	S55.8.31

(5) 基本高水のピーク流量の決定

基本高水のピーク流量は上記の流出計算結果から、基準地点において計算ピーク流量が最大となる昭和 55 年 8 月降雨パターンを採用し、船穂地点 $13,700m^3/s$ と決定する。

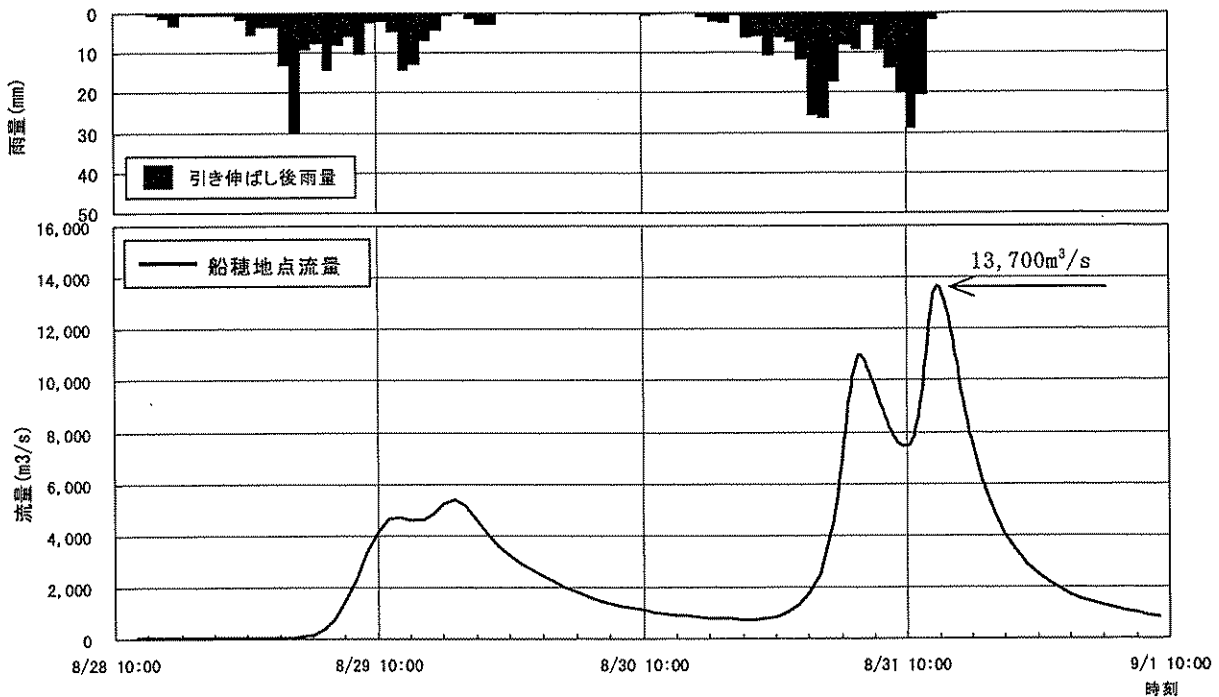


図 4-3 昭和 55 年 8 月型ハイドログラフ (船穂地点)

4-2 現行基本高水ピーク流量の妥当性検証

既定計画を策定した平成元年以降、計画の変更を必要とするような大きな洪水、降雨は発生していない。また、既定計画策定後、水理、水文データの蓄積等を踏まえ、既定計画の基本高水のピーク流量について以下の観点から検証を加えた。

(1) 年最大流量と年最大降雨量の経年変化

既定計画を策定した平成元年以降、計画の変更を必要とするような大きな洪水、降雨は発生していない。

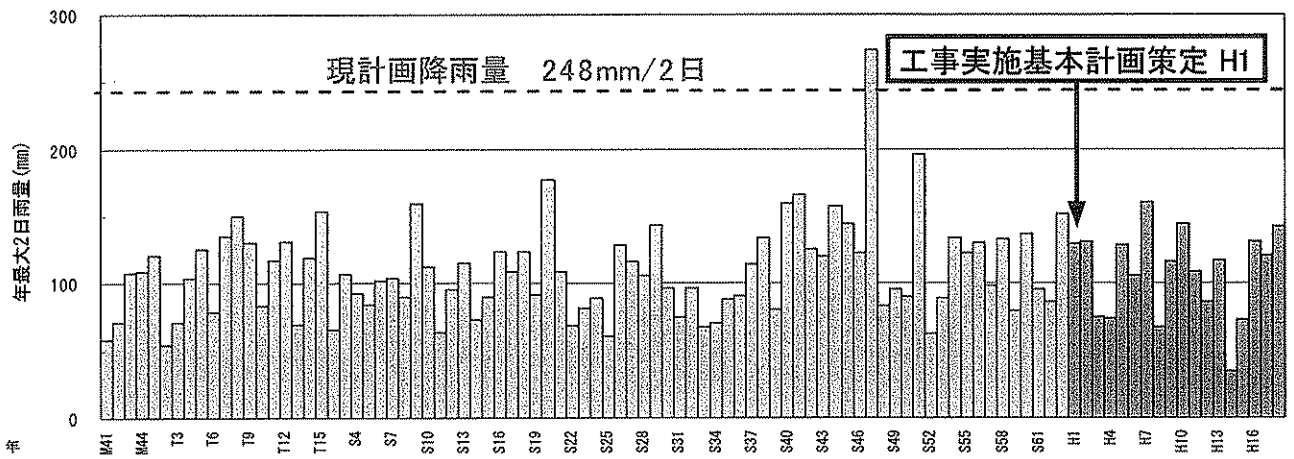


図4-4 船穂地点の年最大2日雨量

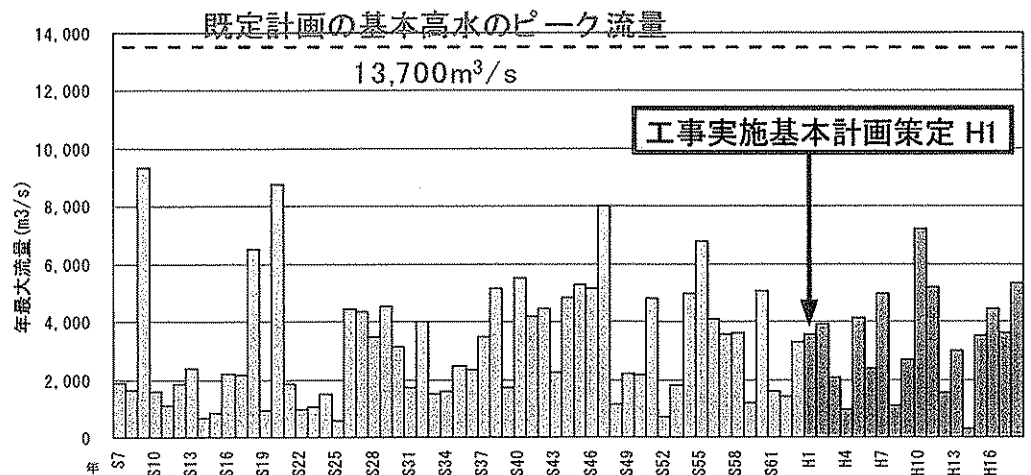


図4-5 船穂地点の年最大流量

(2) 流量確率による確認

流量データを確率統計処理することにより、基本高水のピーク流量を検証する。流量確率の検討の結果、船穂における1/150規模の流量は、9,000~14,000m³/sであり、今回採用する13,700m³/sが範囲内であることを確認した。

【対数正規確率紙】

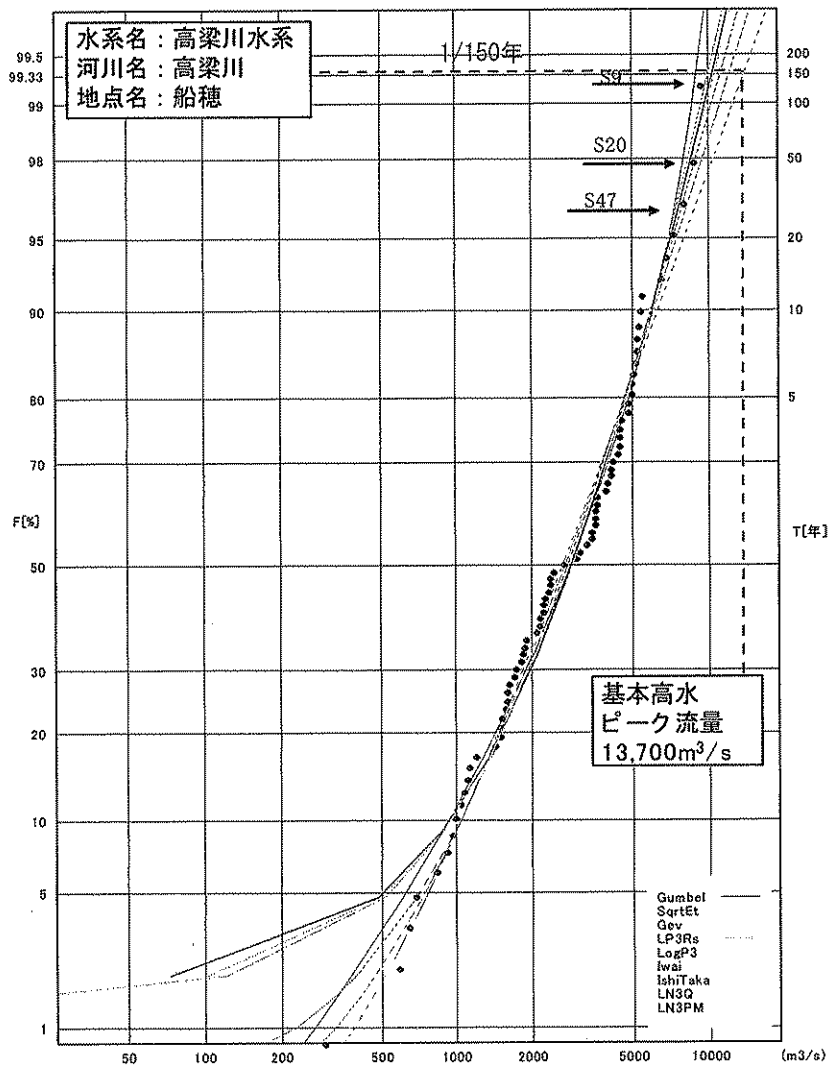


図4-6 船穂地点流量確率評価結果図

表4-2 1/150確率流量（船穂地点）

確率分布モデル	1/150流量 (m ³ /s)
ガンベル分布	10,300
平方根指数型最大値分布	13,700
一般化極値分布	10,500
対数ピアソンⅢ型分布（実数）	8,900
対数ピアソンⅢ型分布（対数）	10,700
対数正規分布（岩井法）	12,000
対数正規分布（石原・高瀬法）	9,900
3母数対数正規分布（クオンタイル法）	11,100
3母数対数正規分布（積率法）	9,900

※ 一般的に用いられている確率統計処理の内、適合度の良い分布モデルのみを対象とした。

(3) 既往洪水からの検証

高梁川では、過去の洪水痕跡、地元へのヒアリング、文献調査より、明治26年10月洪水が既往最大洪水と考えられる。

ピーク時の水位にかかわる言い伝えや、下流平野部の浸水状況より氾濫再現計算を実施した。

この結果、明治26年10月洪水は、船穂地点でのピーク流量が14,900m³/s程度であったと推定される。

表 4-3 検証結果のまとめ (単位:m³/s)

河川名	基準地点	基本高水のピーク流量	流量確率による評価	既往洪水による評価
高梁川	船穂	13,700	9,000~14,000	14,900(明治26年10月)

(4) 基本高水のピーク流量

以上の検証結果から、既定計画の基本高水のピーク流量として、船穂基準地点13,700m³/sは妥当であると判断される。

なお、基本高水のピーク流量の決定にあたり、用いたハイドログラフは以下のとおりである。

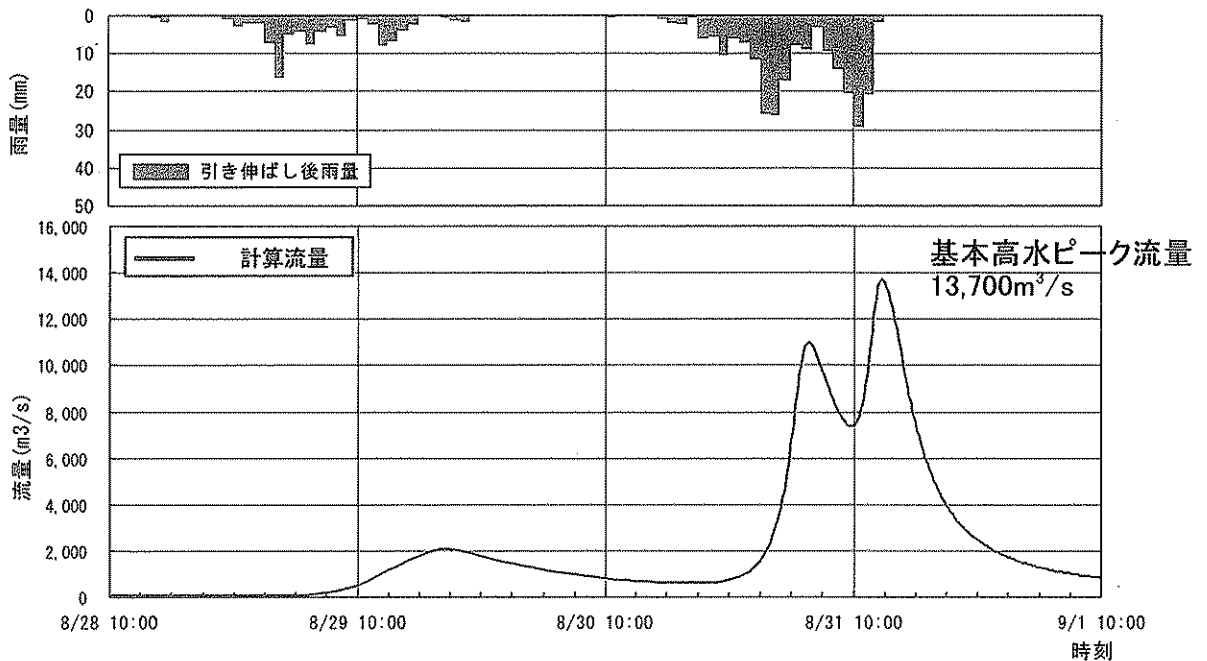


図 4-8 昭和55年8月型ハイドログラフ (船穂地点)

5. 高水処理計画

高梁川の河川改修は、既定計画の計画高水流量 $12,200\text{m}^3/\text{s}$ (基準地点船穂)、 $2,000\text{m}^3/\text{s}$ (小田川矢形橋地点) を目標に実施され、築堤は大臣管理区間の堤防必要延長のうち、暫定堤防を含めるとほぼ概成している。また、橋梁、堰、樋門等多くの構造物が完成している。

現況河道は、縦断的に河床勾配が不自然な形状となっている。そのため、構造物の影響を除いた状態で河床が安定するよう縦断計画を見直し、流下能力の増大を図った。

その結果、現在の河道 (ただし 13.0k 、 21.6k 付近の狭窄部は部分的な引堤を実施) により処理可能な流量は、基準地点船穂において $13,400\text{m}^3/\text{s}$ 、小田川矢形橋地点において $2,300\text{m}^3/\text{s}$ である。

高水処理計画として、流域内洪水調節施設である千屋ダム等の上流既設ダムにより、基準地点船穂において $300\text{m}^3/\text{s}$ は調節可能である。

これにより、基準地点船穂において $13,400\text{m}^3/\text{s}$ 、小田川矢形橋地点において $2,300\text{m}^3/\text{s}$ の計画高水流量を新たに設定する。

6. 計画高水流量

計画高水流量は、高水計画に基づき基準地点船穂において、 $13,400\text{m}^3/\text{s}$ とする。

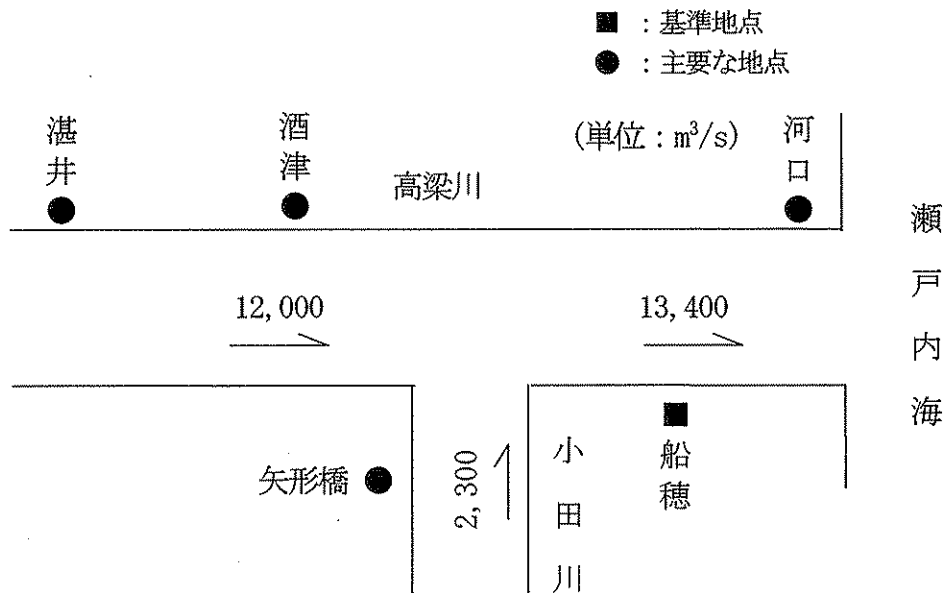


図 6-1 高梁川計画高水流量図

7. 河道計画

河道計画は、以下の理由により現況の堤防法線を重視し、流下能力が不足する区間については、動植物の生息・生育環境等に配慮しながら必要な河積(洪水を安全に流すための断面)を確保する。小田川については、本川合流点位置を下流に変更する。

- ① 直轄管理区間の堤防は、概成(完成・暫定)している区間が多く、概成していない区間でも、構造物等が計画堤防法線形状に基づき計画されていること。
- ② 計画高水位を上げることは、破堤時における被害を増大させることになるため、沿川の市街地資産の張り付き状況を考慮すると避けるべきであること。
- ③ 既定計画の計画高水位に基づいて、多数の橋梁や樋門等の構造物が完成していること、また、計画高水位を上げることで堤内地での内水被害を助長させることを避けるべきであること。

計画縦断図を図 7-1、7-2 に示すとともに、主要地点における計画高水位及び概ねの川幅を表 7-1 に示す。

表 7-1 主要な地点における計画高水位と概ねの川幅

河川名	地点名	※1) 河口または合流点からの距離 (km)	計画高水位 T.P.(m)	川幅(m)
高梁川	たたい井	21.2	23.33	370
	さかづ津	10.2	12.32	580
	ふなお穂	6.4	9.15	570
	かこう口	0.0	*2) 4.20	1,320
小田川	やがたばし矢形橋	高梁川合流点から 4.2	12.46	250

注 T.P. 東京湾中等潮位

※1) 基点からの距離

※2) 計画高潮位

8. 河川管理施設等の整備の現状

高梁川における河川管理施設等の整備状況は下記のとおりである。

(1) 堤防

堤防整備の現状（平成18年3月時点）は下記のとおりである。

	延長(km)
完成堤防	25.3 (37%)
暫定堤防	36.0 (53%)
未施工区間	7.1 (10%)
堤防不必要区間	6.1
計	74.5

※延長は、直轄管理区間の左右岸の計である

(2) 洪水調節施設

完成施設：千屋ダム（治水容量：12,000千 m^3 ）

高瀬川ダム（治水容量：3,500千 m^3 ）

三室川ダム（治水容量：3,600千 m^3 ）

事業中施設：なし

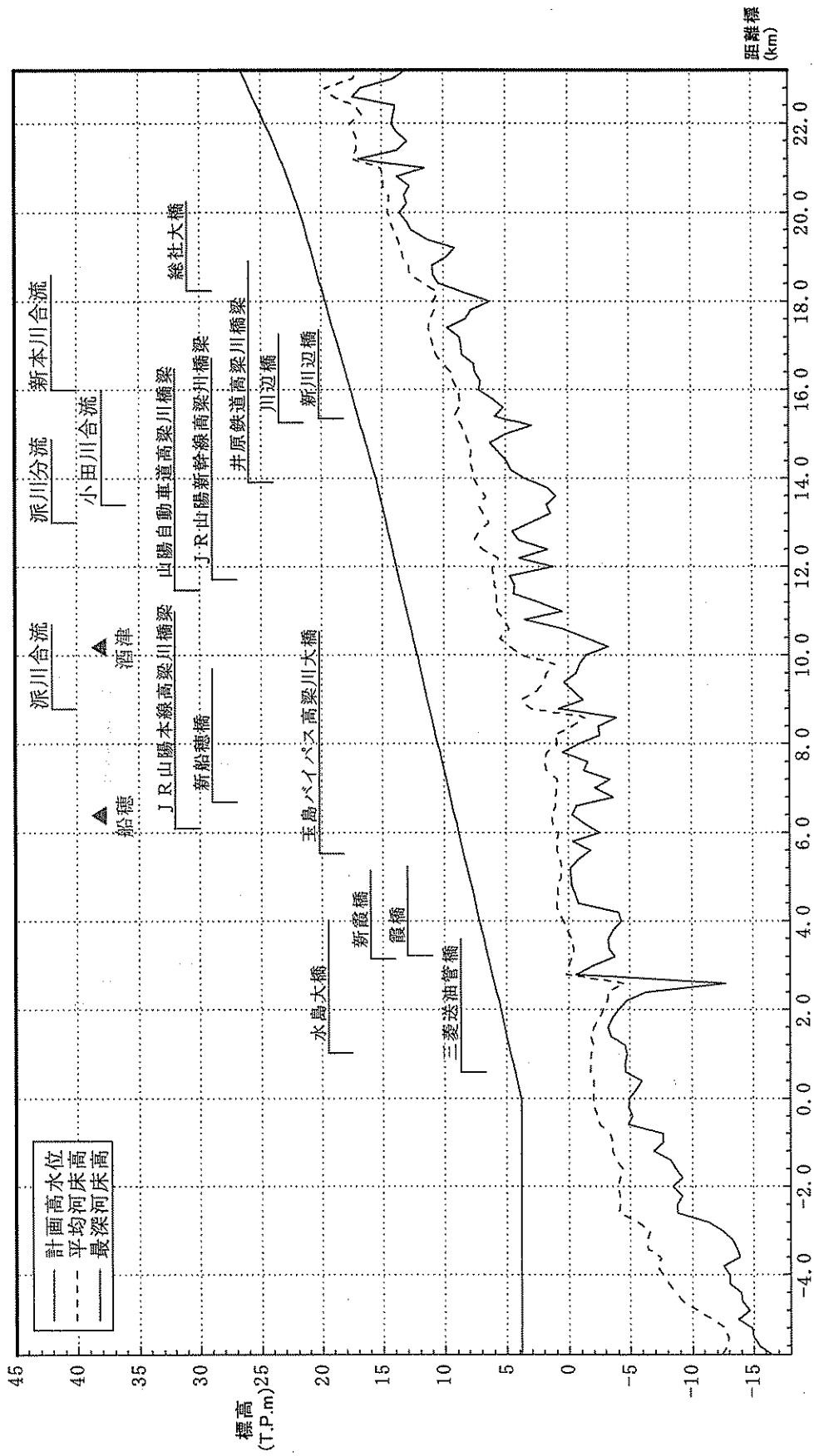
残りの必要容量：なし

(3) 排水機場等

・河川管理施設：軽部排水機場 3.0 m^3/s

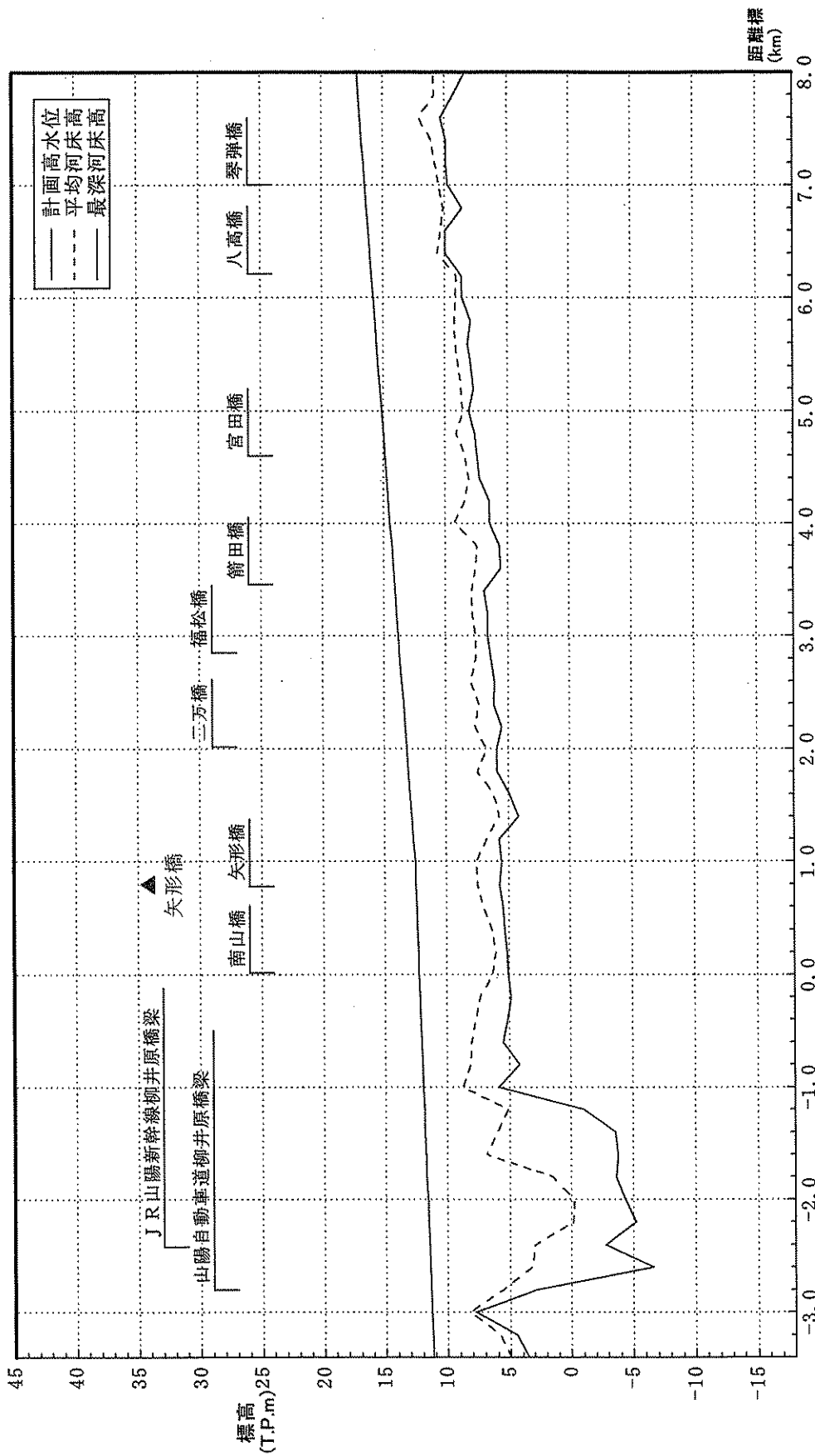
二万谷排水機場 3.0 m^3/s

※直轄管理区間の施設のみ記載



計画高水位 (T.P.m)	3.8	3.80	3.80	5.47	7.14	8.81	10.49	12.16	13.83	15.5	17.57	19.64	21.75	24.63	26.58
平均河床高 (T.P.m)	-12.38	-7.63	-4.02	-1.98	0.37	0.78	0.85	3.7	6.08	7.59	8.88	10.84	14.48	17.7	17.12
最深河床高 (T.P.m)	-16.44	-13.02	-8.46	-4.93	-4.07	-2.59	-0.9	-1.49	1.2	3.49	7.12	6.23	13.56	14.21	13.06
距離標	-5.8k	-4.0k	0.0k	2.0k	4.0k	6.0k	8.0k	10.0k	12.0k	14.0k	16.0k	18.0k	20.0k	22.0k	23.2k

图 7-1 高梁川計画縦断面图



HWL	11.15	11.59	11.90	12.21	12.52	13.17	13.82	14.47	15.12	15.77	16.42	17.07
最深河床高	3.44	-4.40	5.90	5.09	5.58	5.96	6.67	6.43	8.1	8.61	9.76	8.39
平均河床高	4.95	-0.24	8.78	6.33	7.62	6.77	7.6	9.29	8.59	9.14	10.52	10.92
距離標	-3.4k	-2.0k	-1.0k	0.0k	1.0k	2.0k	3.0k	4.0k	5.0k	6.0k	7.0k	8.0k

図 7-2 小田川計画縦断面図