

## 1. 流域の概要

肝属川は、その源を鹿児島県鹿屋市高隈山地御岳(標高 1,182m)に発し、下谷川、大始良川、始良川、高山川、串良川等の支川を合わせて肝属平野を貫流し、志布志湾に注ぐ、幹川流路延長 34km、流域面積 485km<sup>2</sup> の一級河川である。

その流域は、鹿児島県大隅半島のほぼ中央に位置し、鹿屋市をはじめ 2 市 4 町からなり、約 11 万 6 千人の人々が生活している。流域の土地利用は山地が約 32%、水田・畑地等の農地が約 50%、宅地などの市街地が約 13%となっている。

源流部の高隈山地には温暖多雨な気候により照葉樹林が広がるおおすみ自然休養林のある高隈山県立自然公園や、河口部には柏原海岸より志布志湾に沿って約 15km の砂丘が続く日南海岸国立公園があり、自然豊かな景勝地が流域内に点在する。

また、唐仁古墳群や塚崎古墳群等の遺跡が多く点在し、昔から人々の暮らしをうかがい知ることのできる地域でもある。

流域にはシラスを基盤とする笠野原台地が広がり、全国有数の黒豚の産地として有名であるとともに、中・下流域は、県下有数の水田、畑作の盛んな穀倉地帯でありそのかんがい面積は約 8,900ha に及んでいる。

さらに、鹿児島県と宮崎県とを結ぶ国道 220 号、269 号の基幹交通施設が存在し、交通の要衝となるなど、肝属川は、この地域の社会、経済、文化の基盤をなしているとともに、温暖な気候と豊かな自然環境に恵まれており、本水系に対する治水、利水、環境についての意義は極めて大きい。

肝属川流域は、東西約 20km、南北約 35km で、北西部に高隈山地、南部に肝属山地が位置し、これらに囲まれた流域は、標高 200m～1,000m の山岳地帯、30m～150m の洪積台地及び 5～10m の沖積平野に大別され、その河床勾配は、上流部で 1/100～1/320、中流部で 1/1080～1/2750、下流部で 1/2600 程度と、他河川に比べ下流部は比較的緩やかである。

流域の地質は、約 7 割が始良カルデラ等から噴出したシラスで覆われている。流域の中央部はそのシラスによりなる笠野原台地で形成されており、中下流部には肝属平野が広がっている。また、山地部である高隈山地は、砂岩、頁岩の互層を主体とする中生層からなり、肝属山地は花崗岩質から構成されている。

流域の気候は、南海型気候に属し、平均年間降水量は 2,750mm 程度であり、年によっては 3,000mm を超える多雨地域となっている。降水量の大部分は台風期に集中している。

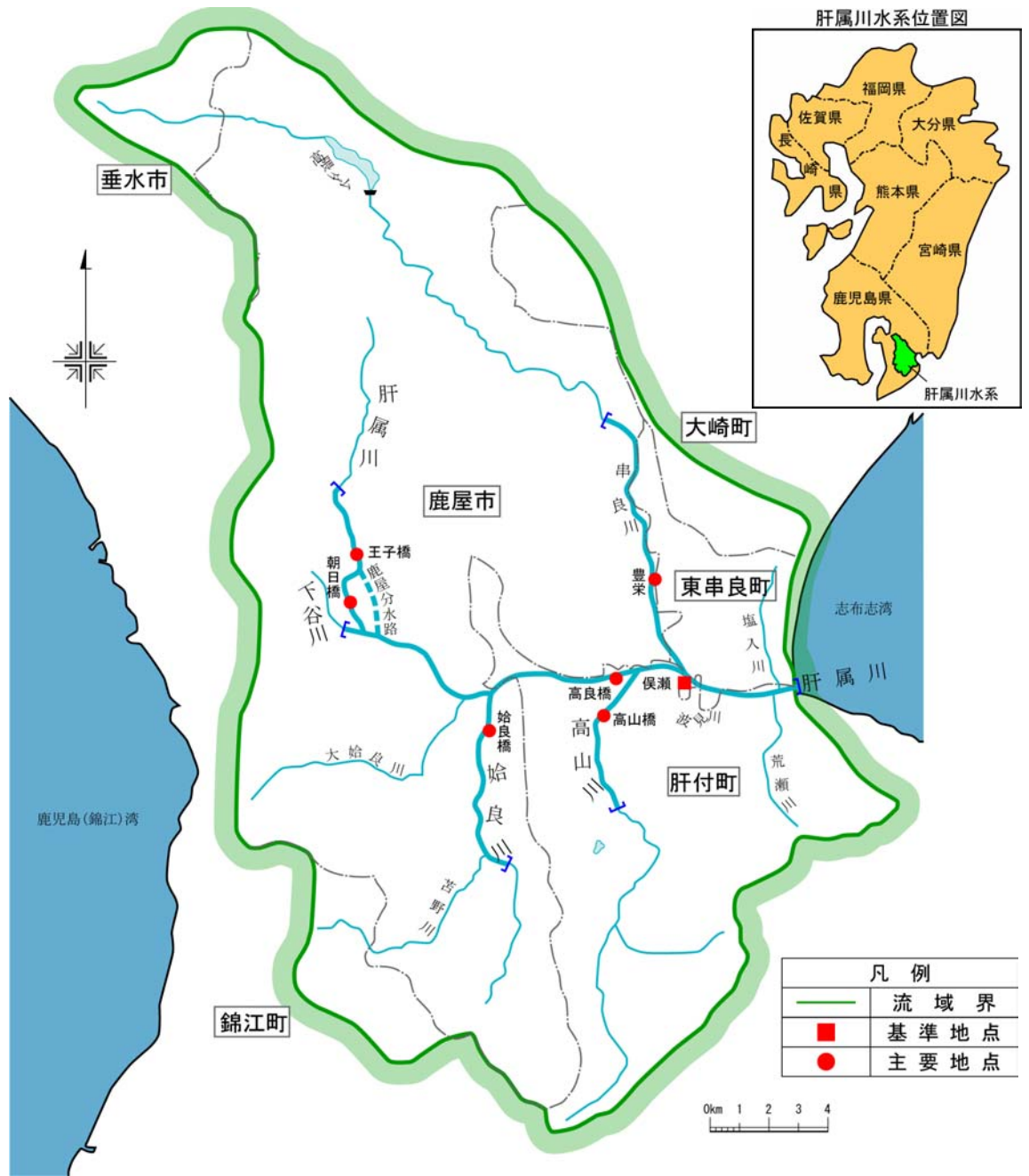


図 1-1 肝属川流域図

表 1-1

肝属川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	34km	全国 104 位/109 水系
流域面積	485km <sup>2</sup>	全国 90 位/109 水系
流域市町村	2 市 4 町	鹿屋市、垂水市、東串良町、肝付町、錦江町、大崎町
流域内人口	約 12 万人	
支川数	35 支川	

## 2. 治水事業の経緯

肝属川の本格的な治水事業は、大正3年に桜島火山で数百年に一度の大噴火によってもたらされた大量の火山灰が被害を拡大させた大正6年6月洪水を契機に、大正7年から同10年まで県営事業として、本川は鹿屋市から大始良川合流点までの区間、串良川は林田堰<sup>はやしだ</sup>から本川合流点までの区間について掘削や築堤が実施された。それまで肝属川では、利水のための小規模な工事しか実施されていなかった。その後、昭和4年7月洪水を契機として、昭和12年から国の直轄事業に着手し、俣瀬<sup>またせ</sup>地点における計画高水流量を1,200m<sup>3</sup>/sとし、本川の始良川合流点から河口までの区間、始良川、高山川及び串良川の下流の区間において築堤・掘削等の整備を実施し、さらに昭和13年10月洪水を契機に、同15年に俣瀬における計画高水流量を1,900m<sup>3</sup>/sとする計画に変更した。

この計画の大綱は、新河川法施行に伴い、昭和42年に策定された工事実施基本計画に引き継がれた。

その後、昭和46年8月、昭和51年6月等の洪水の発生及び流域の開発等を踏まえ、昭和56年に、基準地点俣瀬における基本高水のピーク流量を2,500m<sup>3</sup>/sとし、このうち洪水調節施設により200m<sup>3</sup>/sを洪水調節して、計画高水流量を2,300m<sup>3</sup>/sとする工事実施基本計画に改定した。この計画に基づき、鹿屋分水路（平成12年完成）等の整備を実施した。

表 2-1 肝属川における治水事業の沿革

年 号	計画の変遷	主の事業内容
昭和 12 年	直轄河川改修事業に着手	・ 計画高水流量：1,200m <sup>3</sup> /s (基準地点俣瀬)
昭和 13 年	改修計画	・ 計画高水流量：1,900m <sup>3</sup> /s (基準地点俣瀬)
昭和 42 年	工事実施基本計画の策定	・ 従来の改修計画を踏襲
昭和 56 年	工事実施基本計画の改定	・ 基本高水のピーク流量：2,500m <sup>3</sup> /s ・ 河道への配分流量：2,300m <sup>3</sup> /s (基準地点俣瀬) ・ 高山ダムによる洪水調節計画の導入 ・ 鹿屋分水路による分流計画の導入
昭和 59 年	鹿屋分水路に着手	・ 計画高水流量：200m <sup>3</sup> /s
平成 8 年		・ 鹿屋分水路本体の完成 ・ 暫定通水開始
平成 12 年	鹿屋分水路完成	・ 分派点上流の本川捷水路工事が終了

### 3. 既往洪水の概要

肝属川の洪水は台風に伴う降雨によるものが多く、過去の主要洪水の約7割を占めている。  
肝属川流域における主要洪水の降雨、流量及び被害状況を表3-1に示す。

表3-1 主要な既往洪水一覧表

洪水発生年	原因	流域平均 2日雨量	流量 (俣瀬地点)	被害状況
昭和13年10月15日	台風	388mm/2日	約1,750m <sup>3</sup> /s	家屋の流失・全半壊 1,532戸 床上上下浸水 5,067戸
昭和46年8月5日	台風	419mm/2日	約1,040m <sup>3</sup> /s	家屋の流失・全半壊 70戸 床上浸水 20戸、床下浸水 389戸
昭和46年8月30日	台風	385mm/2日	約1,250m <sup>3</sup> /s	家屋の流失・全半壊 127戸 床上浸水 48戸、床下浸水 360戸
昭和51年6月24日	梅雨前線	364mm/2日	約980m <sup>3</sup> /s	家屋の流失・全半壊 35戸 床上浸水 5戸、床下浸水 182戸
平成2年9月29日	秋雨前線	291mm/2日	約1,780m <sup>3</sup> /s	床上浸水 45戸、床下浸水 659戸
平成5年8月1日	台風	388mm/2日	約1,310m <sup>3</sup> /s	家屋の流失・全半壊 26戸 床上浸水 150戸、床下浸水 455戸
平成5年9月3日	台風	220mm/2日	約990m <sup>3</sup> /s	家屋の流失・全半壊 276戸 床上浸水 4戸、床下浸水 57戸
平成9年9月16日	台風	396mm/2日	約2,200m <sup>3</sup> /s	床上浸水 154戸、床下浸水 756戸
平成17年9月6日	台風	627mm/2日	約2,260m <sup>3</sup> /s	家屋半壊 6戸 床上浸水 91戸、床下浸水 462戸

注1：被害状況は高水速報資料から記載

注2：昭和13年の流量は雨量からの推算

注3：昭和13年以外の俣瀬地点流量については氾濫戻し流量

主要な洪水の基準地点俣瀬における洪水到達時間は、5～7時間(角屋の式)である。

## 4. 基本高水の検討

### 1) 既定計画の概要

昭和56年に策定した肝属川水系工事実施基本計画（以下「既定計画」という）では、以下に示すとおり、基準地点俣瀬において基本高水ピーク流量を $2,500\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

#### (1) 計画の規模の設定

計画規模の設定は、流域の社会的・経済的重要性、想定される被害の量と質及び過去の災害履歴等を総合的に勘案して基準地点俣瀬において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等を考慮して、2日雨量を採用した。
- ・ 大正9年～昭和54年までの60年を対象に年最大平均2日雨量を確率処理し、1/100確率規模の計画降雨量を俣瀬地点で490mm/2日と決定した。

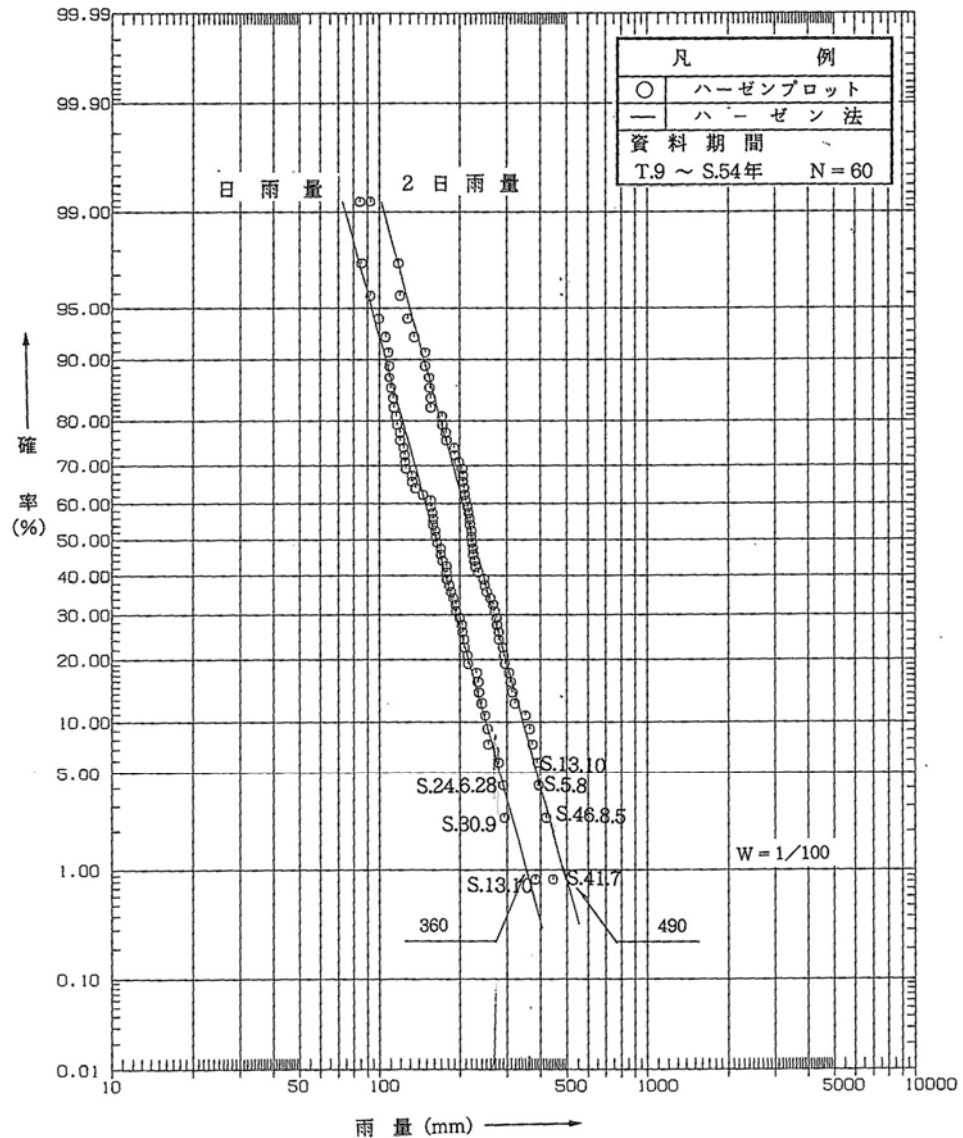


図 4-1 俣瀬地点における雨量確率評価

(3) 流出計算モデルの設定

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）を同定した。

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 : 流量 (m<sup>3</sup>/s)    r : 降雨 (mm/hour)

t : 時間 (hour)    S : 貯留量 (mm)    K、P : モデル定数

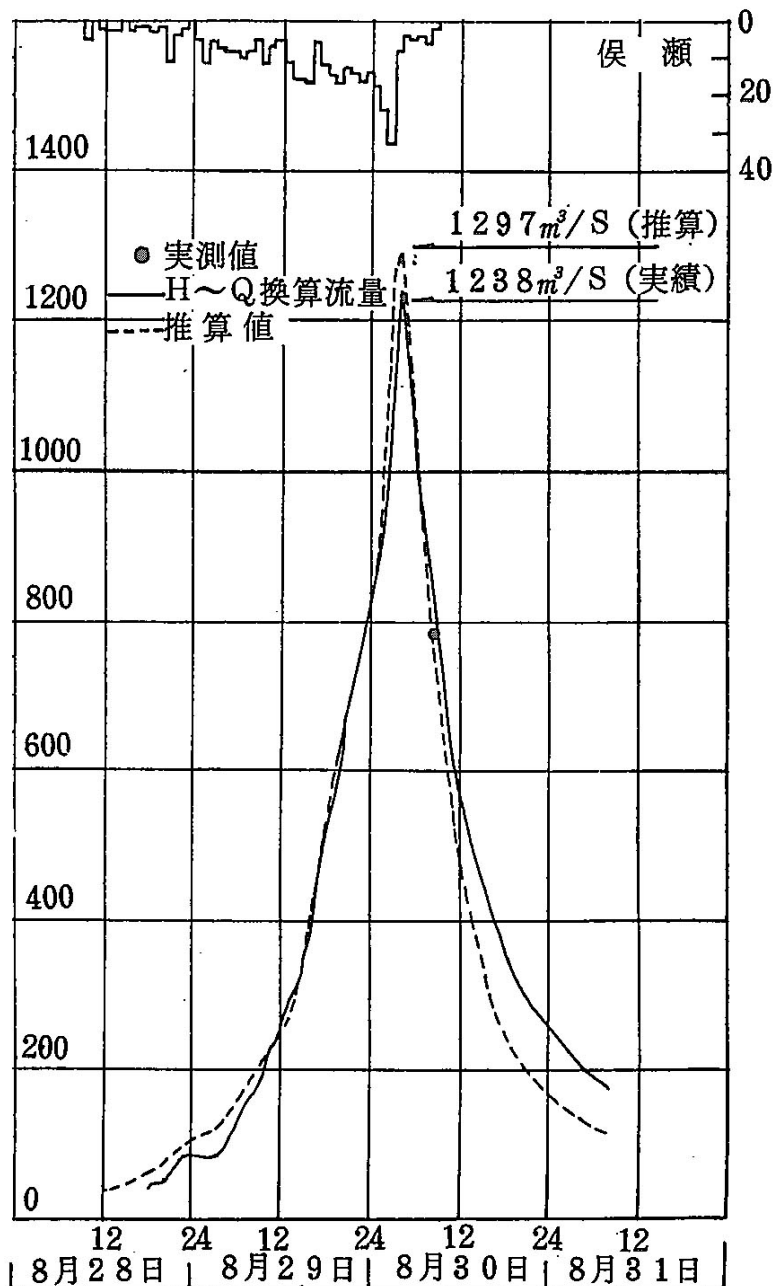


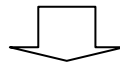
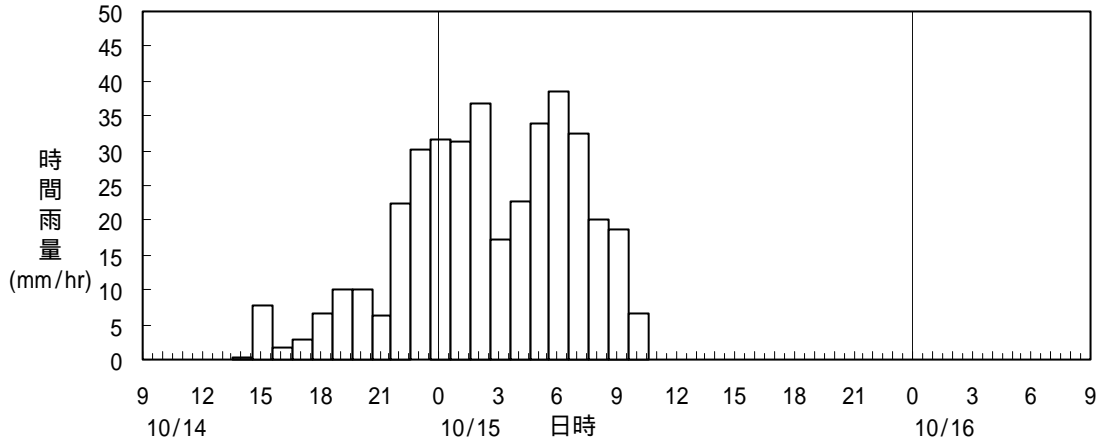
図 4-2 昭和 46 年 8 月 30 日洪水既往洪水再現計算結果（俣瀬地点）

(4) 主要洪水における計画降雨量への引伸しと流出計算

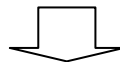
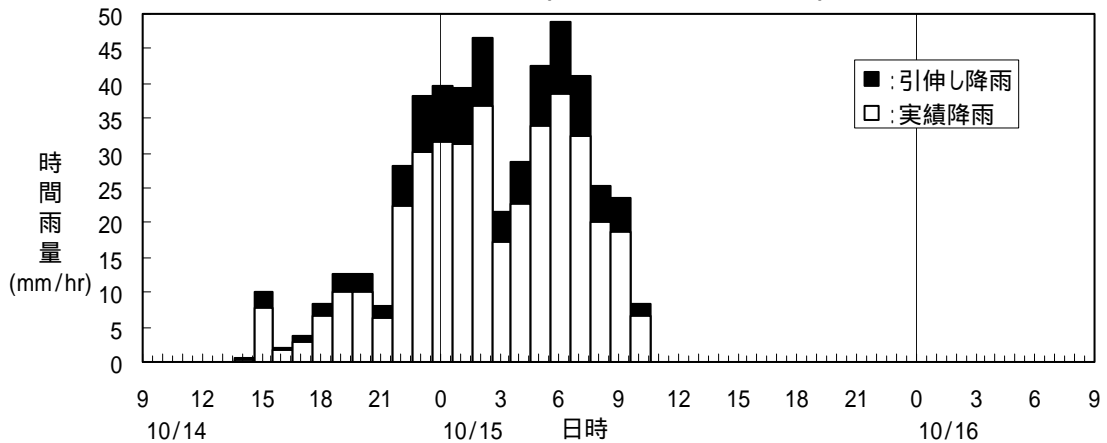
流域の過去の主要洪水における降雨波形を計画降雨量まで引伸し、同定された流出計算モデルにより流出量を算出した。

以下に主要洪水のうち代表的な洪水について検討過程を示す。

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し (計画降雨 490mm/2日)



ハイドログラフへの変換

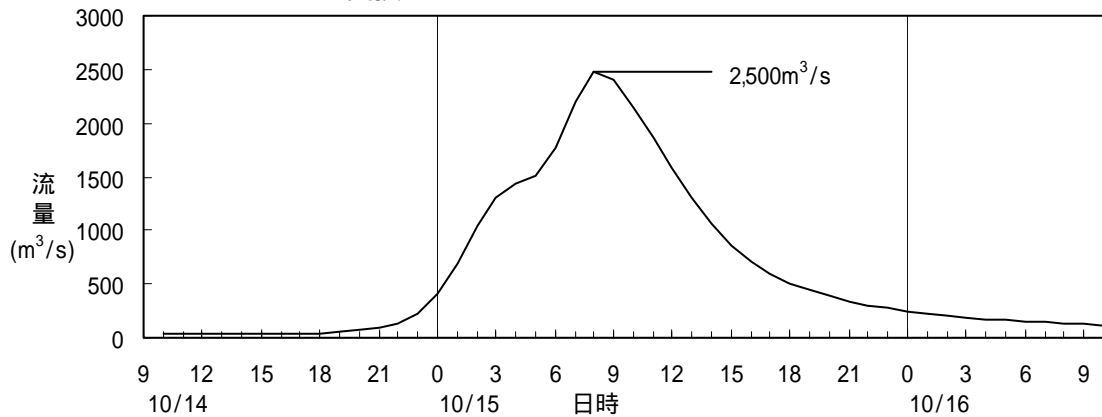


図 4-3 ハイドログラフの算定結果

表 4-1 ピーク流量一覧表(俣瀬地点)

対象洪水名 (降雨パターン)	実績降雨量 (mm/2日)	引伸し率	計算ピーク流量 ( $m^3/s$ )
S13.10.14	388.3	1.26	約2,500
S36.9.13	247.0	1.98	約2,200
H8.7.17	266.8	1.84	約2,200
H9.9.14	403.8	1.21	約2,200
H16.8.28	354.4	1.38	約2,100

(5) 基本高水ピーク流量の決定

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13年10月型の降雨パターンを採用し、俣瀬地点  $2,500m^3/s$  と決定した。

表 4-2 基本高水設定一覧表

地点	超過確率	計画降雨量 (mm/2日)	基本高水ピーク流量 ( $m^3/s$ )
俣瀬	1/100	490	2,500

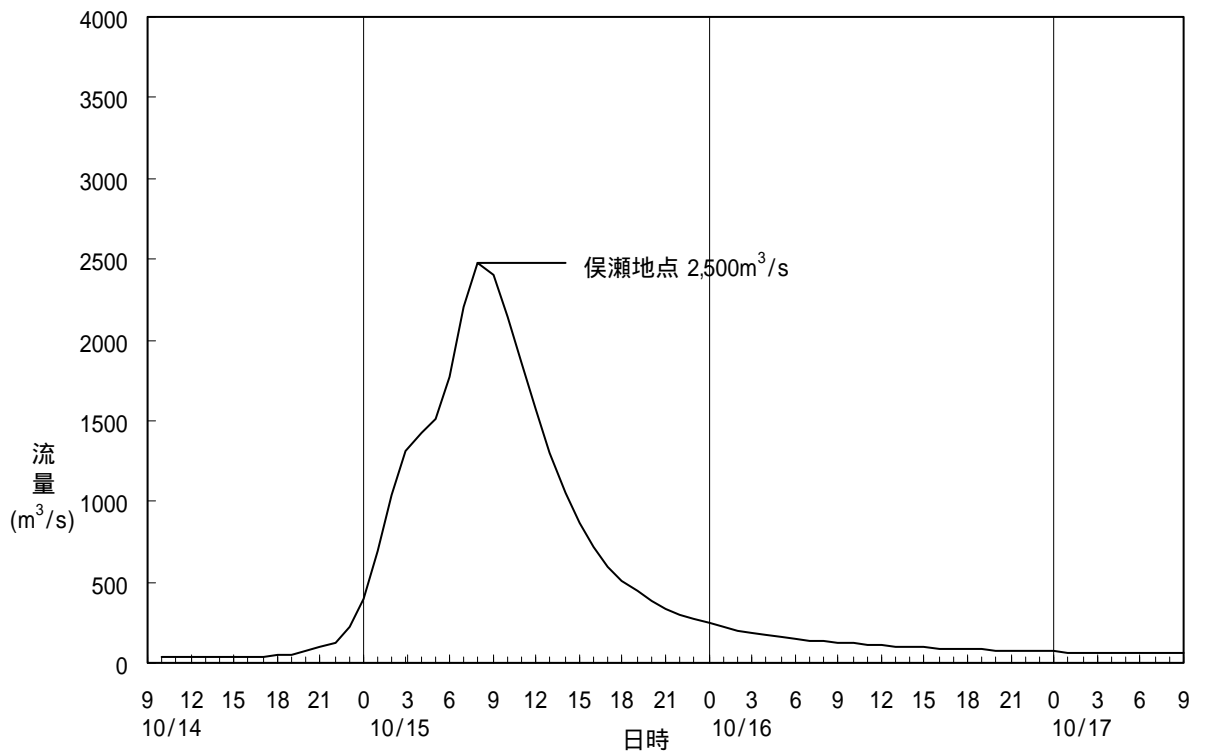


図 4-4 昭和13年10月ハイドログラフ(俣瀬地点)



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昭和 56 年以降、計画を変更するような大きな洪水は発生していない。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した。

(1) 年最大流量と年最大降雨量の経年変化

既定計画策定後に計画を変更するような大きな洪水は発生していない。

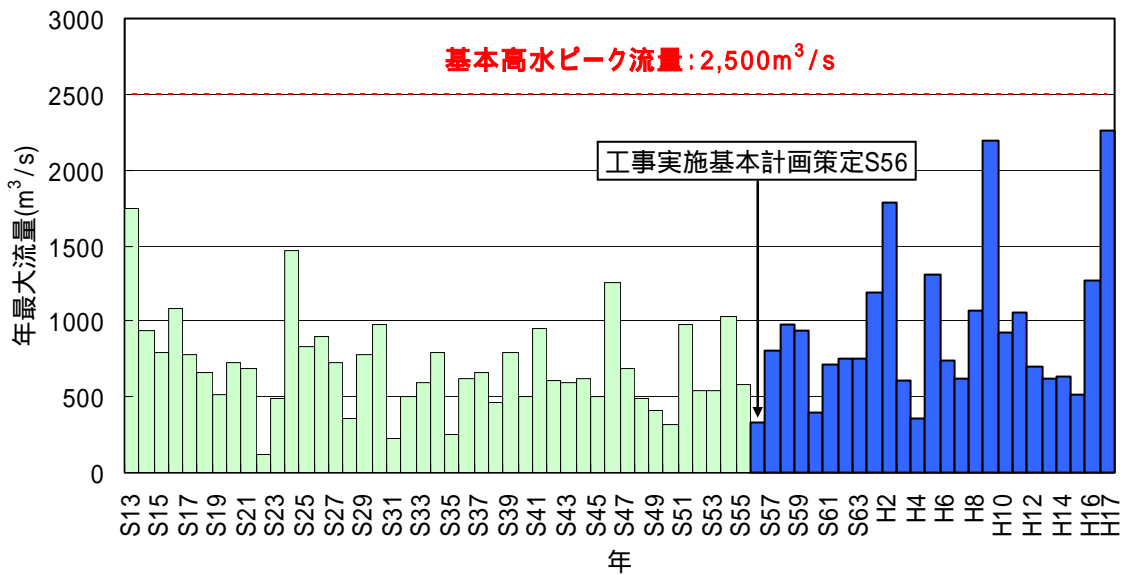


図 4-5 年最大流量（ダム・氾濫戻し流量、基準地点俣瀬）

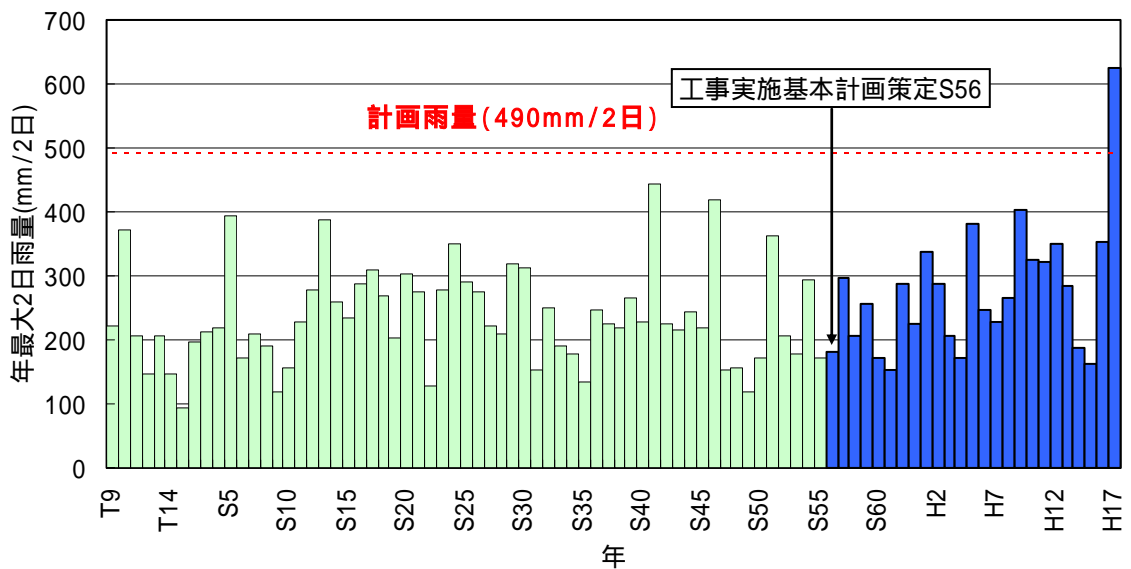


図 4-6 年最大 2 日雨量（基準地点俣瀬地点上流域流域平均雨量）

(2) 流量確率評価による検証

相当年数の流量データが蓄積されたこと等から、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した。流量確率の検討（統計期間：昭和13年～平成17年の68ヶ年）の結果、俣瀬地点における1/100確率規模の流量は1,930m<sup>3</sup>/s～2,530m<sup>3</sup>/sと推定される。

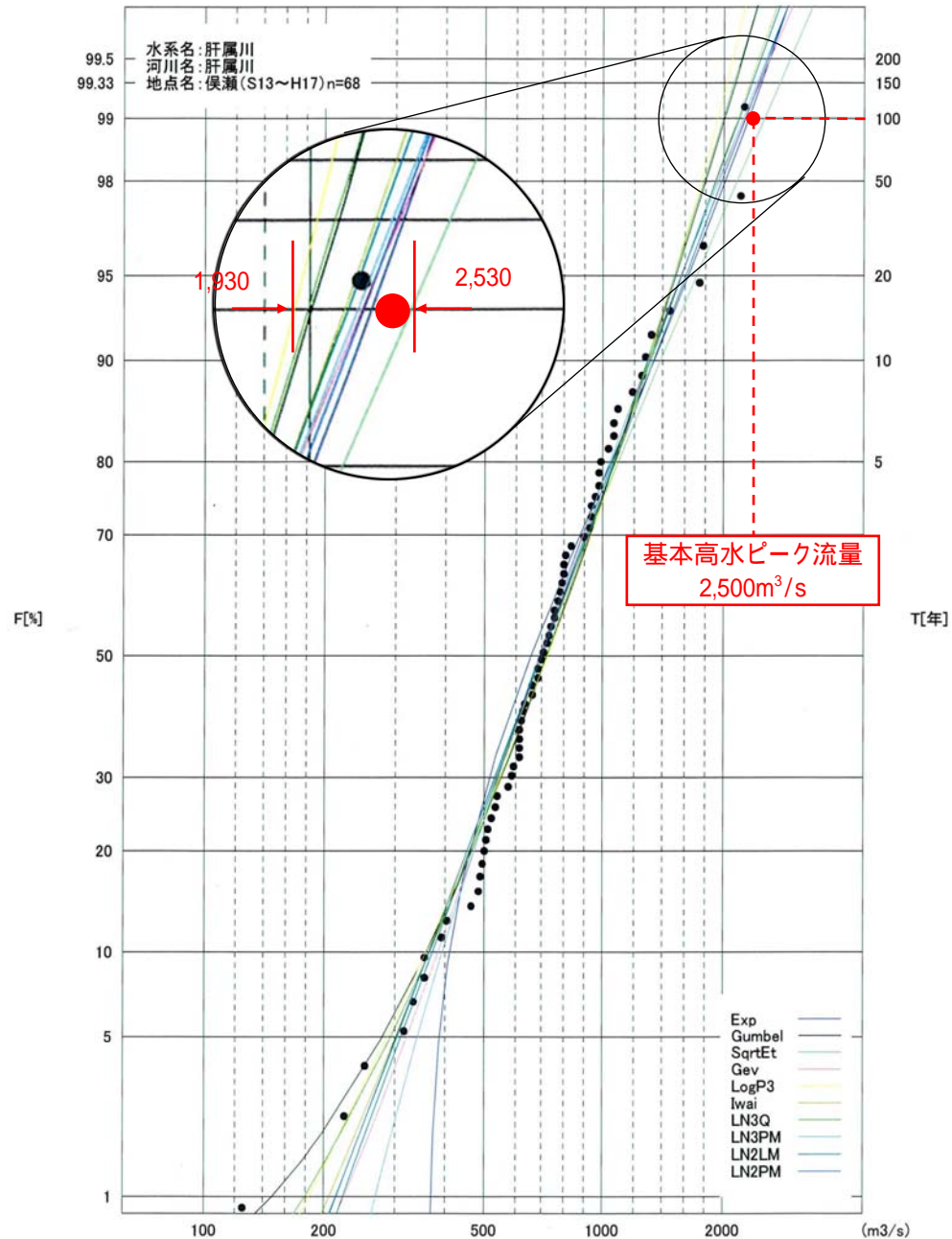


図 4-7 俣瀬地点流量確率計算結果図

表 4-3 1/100 確率流量（俣瀬地点）

確率分布モデル	1/100流量
一般化極値分布	2,260
指数分布	2,310
平方根指数型最大値分布	2,530
対数ピアソン型分布	1,930
対数正規分布（岩井法）	2,170
対数正規分布（クオンタイル法）	2,000
2母数対数正規分布（L積率法）	2,190
2母数対数正規分布（積率法）	2,270

(3) 既往最大流量による妥当性

過去の洪水において流域全体が最も湿潤と考えられる状態で、実績流量既往第1位、第2位洪水である H17.9 洪水、H9.9 洪水の降雨が発生したとすると基準地点俣瀬におけるピーク流量として概ね基本高水ピーク流量 ( $2,500\text{m}^3/\text{s}$ ) と同程度の流量が得られた。

表 4-4 俣瀬地点の主要洪水ピーク流量

No.	洪水	実績流量	ピーク流量 ( $R_{sa} = \text{検証 } R_{sa} \text{ の最小値}$ )	基本高水ピーク 流量	備考
176	H17.9.3~7	$1,835\text{m}^3/\text{s}$ (既往第1位)	約 $2,590\text{m}^3/\text{s}$	$2,500\text{m}^3/\text{s}$	ピーク流量は氾 濫戻し流量
148	H9.9.14~16	$1,727\text{m}^3/\text{s}$ (既往第2位)	約 $2,530\text{m}^3/\text{s}$		

以上の検証結果から、基準地点俣瀬における既定計画の基本高水ピーク流量  $2,500\text{m}^3/\text{s}$  は妥当であると判断される。

なお、基本高水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。

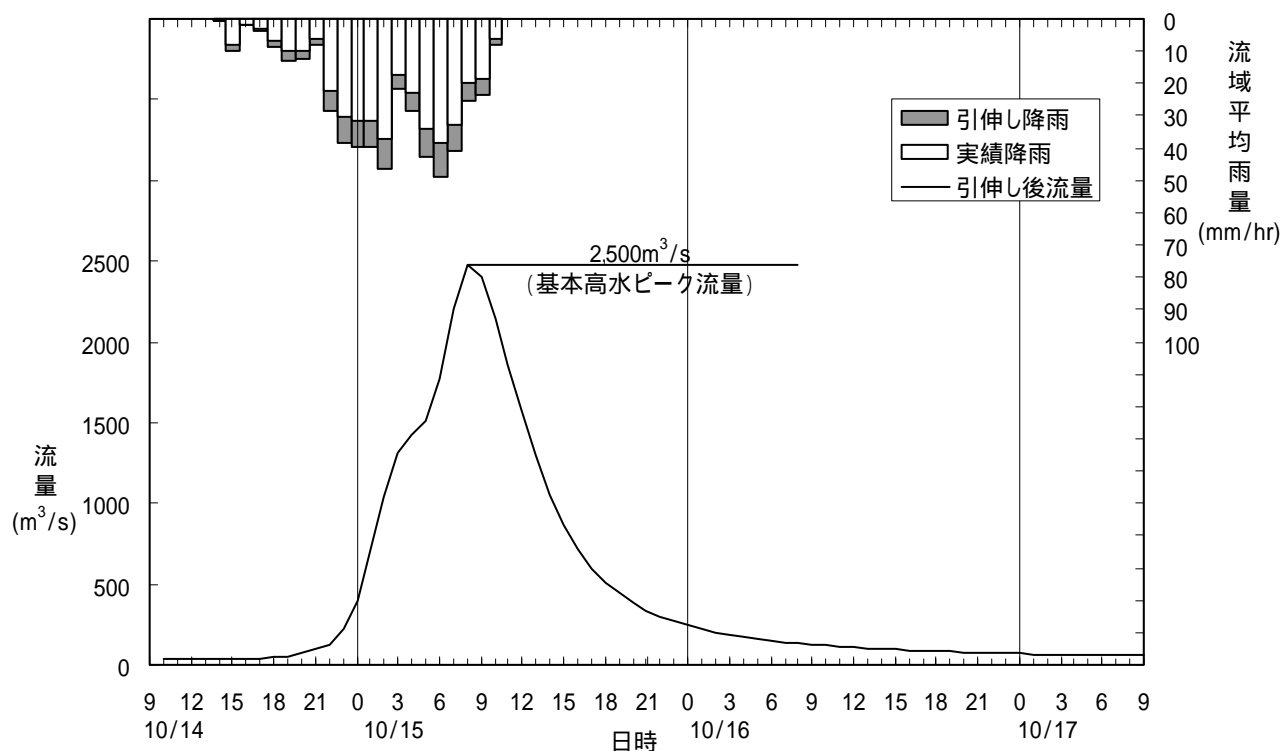


図 4-8 基本高水ハイドログラフ (S13.10 型 : 1/100 : 俣瀬地点)

## 5. 高水処理計画

肝属川の既定計画の基本高水ピーク流量は、基準地点俣瀬において  $2,500\text{m}^3/\text{s}$  である。

肝属川の河川改修は、既定計画の計画高水流量  $2,300\text{m}^3/\text{s}$  (基準地点俣瀬) を目標に実施され、人家が密集する鹿屋市をはじめとして、堤防は、ほぼ概成しており、既に橋梁、樋門等多くの構造物も完成している。

一方、河道改修による河川環境の改変や将来河道の維持を考慮し、現在の河道により処理可能な流量は  $2,500\text{m}^3/\text{s}$  である。

これらを踏まえ、基準地点俣瀬の計画高水流量を  $2,500\text{m}^3/\text{s}$  とする。

## 6. 計画高水流量

計画高水流量は、俣瀬地点において  $2,500\text{m}^3/\text{s}$  とする。

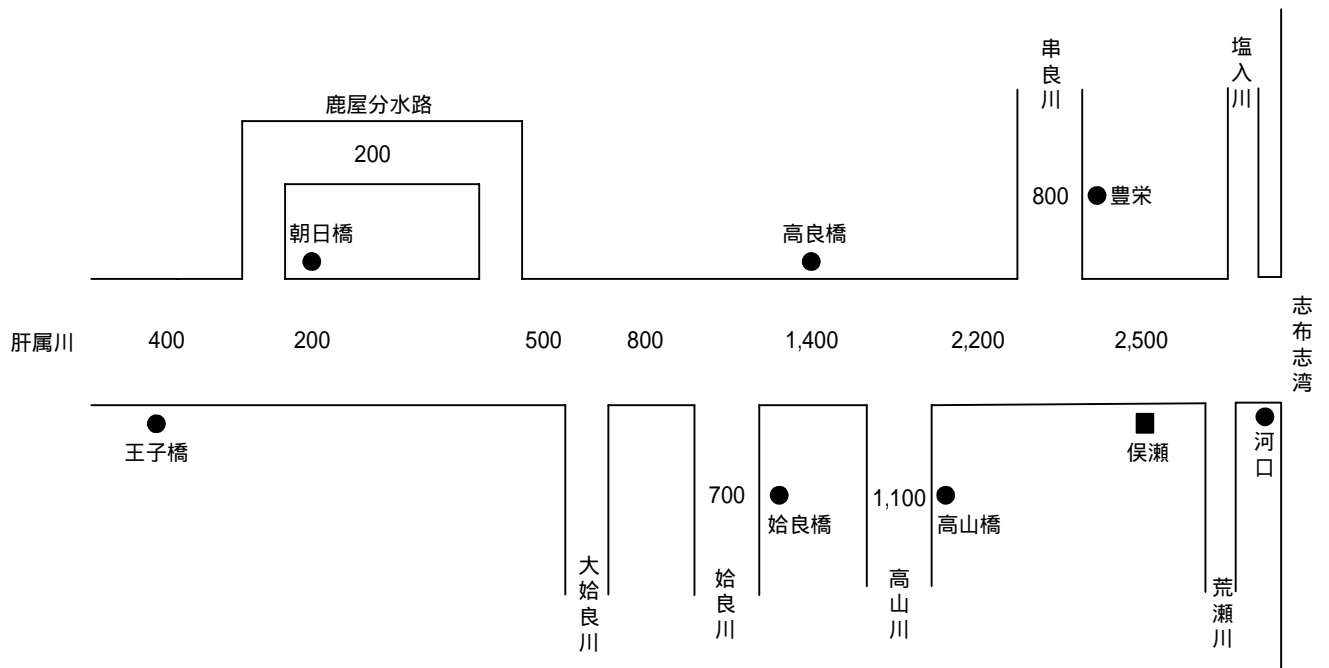


図 6-1 肝属川計画高水流量図

## 7. 河道計画

河道計画は以下の理由により現況の河道法線や縦断勾配を重視し、流下能力が不足する区間については、河川環境等に配慮しながら必要な河積（洪水を安全に流下させるための断面）を確保する。

直轄管理区間の堤防は全川の約9割が完成していること。

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、沿川の市街地の張り付き状況を考慮すると避けるべきであること。

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や、計画高水位を上げて堤内地での内水被害の助長を避けるべきであること。

計画縦断図を図7-1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及び川幅一覧表

河川名	地点名	<sup>1</sup> 河口及び合流点からの距離(km)	計画高水位 T.P.(m)	川幅 (m)
肝属川	王子橋	20.5	23.10	40
	朝日橋	18.2	15.99	30
	高良橋	6.8	7.80	140
	俣瀬	3.9	5.73	220
	河口	0.0	<sup>2</sup> 2.70	190
始良川	始良橋	1.5	12.41	80
高山川	高山橋	2.3	10.08	90
串良川	豊栄	3.5	8.65	90

注1) 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

肝属川における河川管理施設等の整備の現状は以下のとおりである。

### (1) 堤防

堤防の整備の現状（平成 18 年 3 月末時点）は、下表のとおりである。

	延長(km)
完 成 堤 防	72.6(88%)
暫 定 堤 防	4.9( 6%)
未 施 工 区 間	4.8( 6%)
堤 防 不 必 要 区 間	16.5
計	98.8

\*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

既設洪水調節施設：無し

### (3) 排水機場等（直轄管理区間）

河川管理施設：16.7m<sup>3</sup>/s

直轄管理区間の施設のみである。

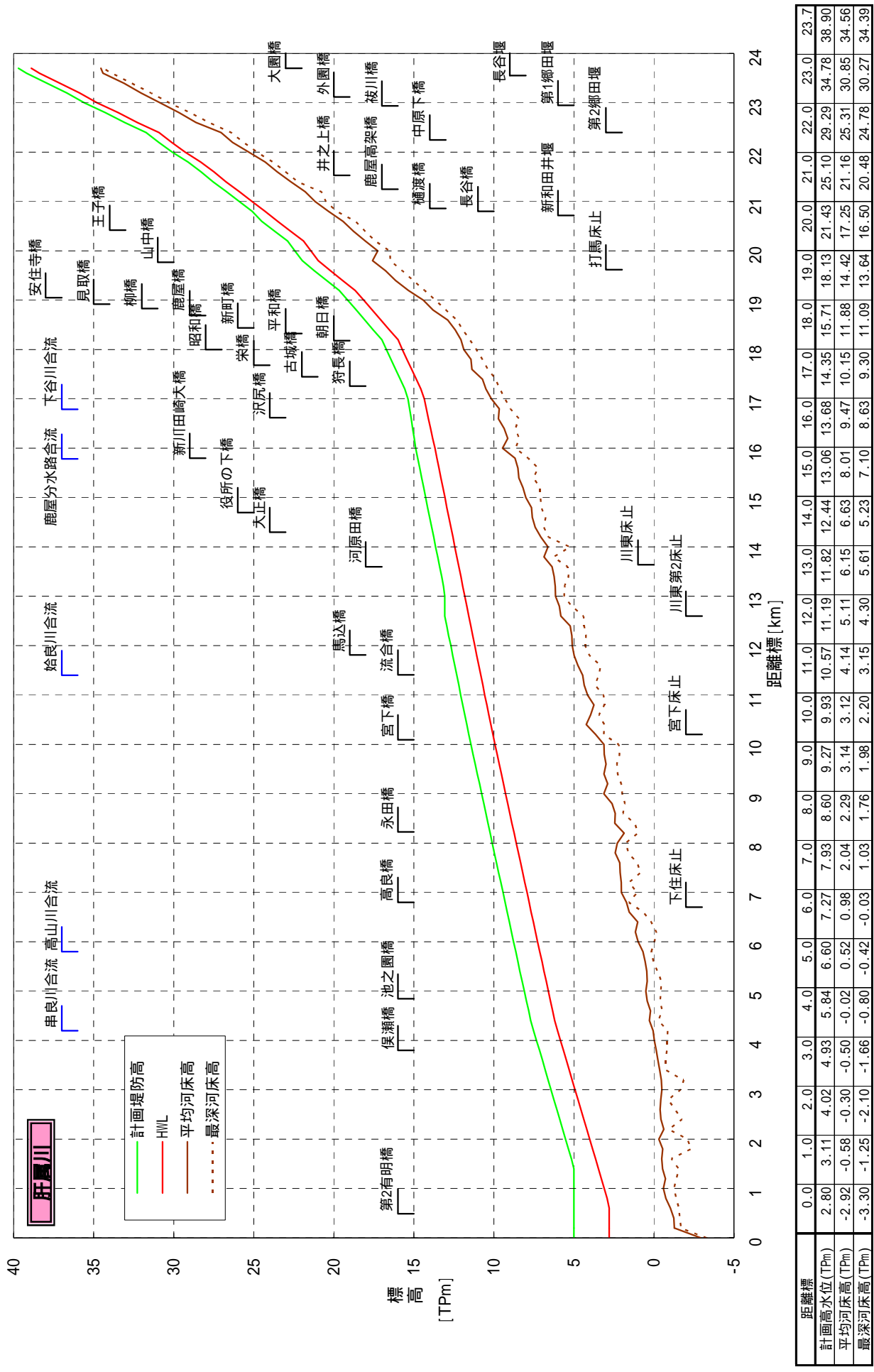
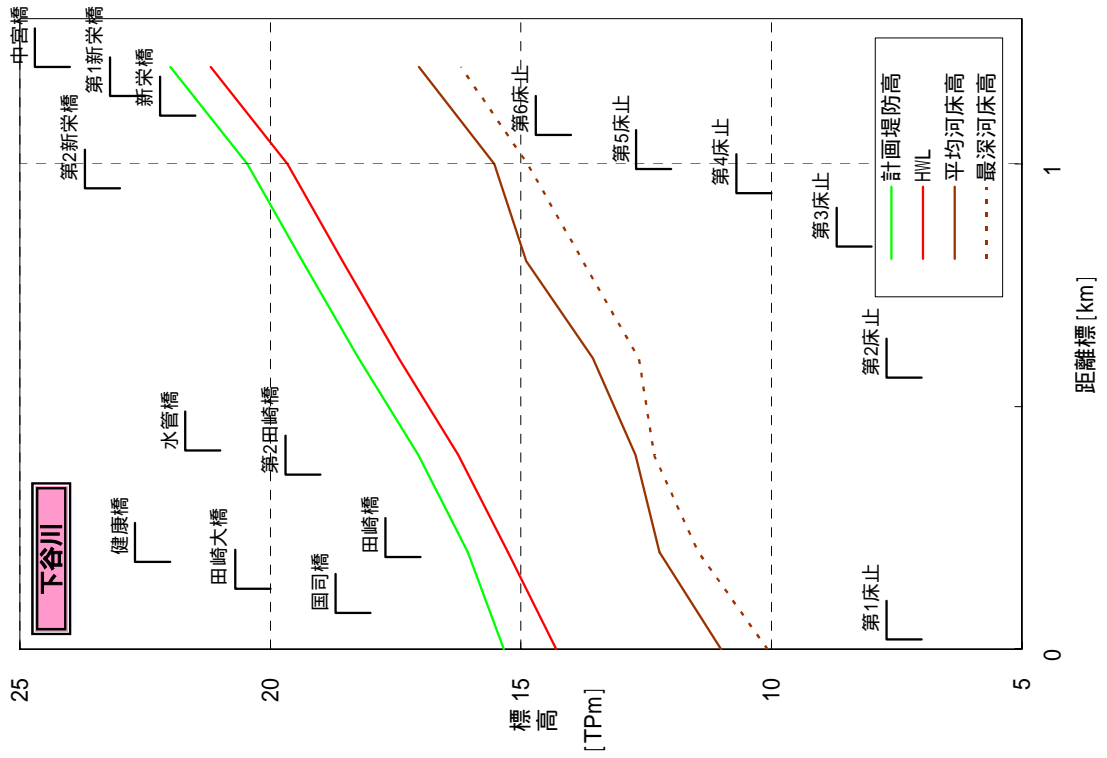


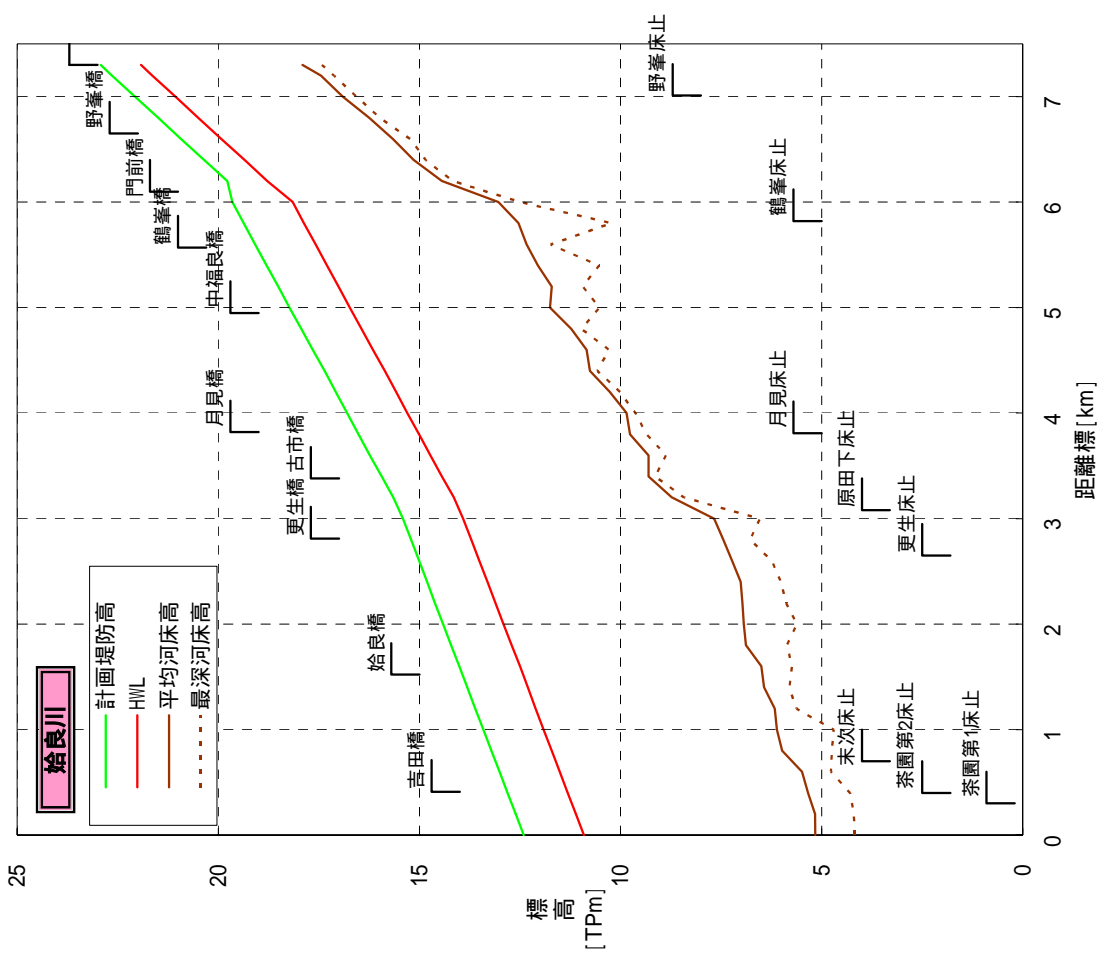
図 7-1 肝属川計画縦断面図







距離標	0.0	1.0	1.2
計画水位 (TPm)	14.29	19.66	21.19
平均河床高 (TPm)	11.00	15.53	17.03
最深河床高 (TPm)	10.07	14.86	16.19



距離標	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	7.3
計画水位 (TPm)	10.91	11.91	12.91	13.91	15.30	16.73	18.15	21.07	21.92
平均河床高 (TPm)	5.16	6.11	6.94	7.67	9.85	11.76	13.04	16.91	17.91
最深河床高 (TPm)	4.18	4.70	5.61	6.53	9.63	10.52	12.49	16.56	17.42

図 7-3 始良川、下谷川計画縦断面図