

矢部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 26 年 4 月 24 日

国土交通省 水管理・国土保全局

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	13
6 . 計画高水流量	14
7 . 河道計画	15
8 . 河川管理施設等の整備の状況	16

1. 流域の概要

矢部川は、その源を福岡、大分、熊本の3県にまたがる^{みくにやま}三国山（標高 994m）に発し、日向神^{ひゅうがみ}峡谷を流下し、中流域において支川^{ほしの}星野川を合わせ、さらに^{へばる}辺春川、^{しらき}白木川、^{はえ}飯江川等を合わせながら筑後平野^{ちくご}を貫流し、下流域において^{おきのした}沖端川を分派して有明海に注ぐ、幹川流路延長 61km、流域面積 647km²の一級河川である。

矢部川流域は、福岡県南部に位置し、関係市町村数は5市2町におよび中下流部には筑後市、みやま市、柳川市といった主要都市を有している。流域の土地利用は山地等が約 74%、水田や果樹園等の農地が約 24%、宅地等市街地が約 2%となっている。沿川には JR 鹿児島本線及び九州新幹線、九州縦貫自動車道、国道 3 号等の基幹交通施設に加え、有明海沿岸道路が整備中であり、交通の要衝として社会・経済・文化の基盤をなしている。また、矢部川の河川水は古くから日本有数の穀倉地帯である筑後平野の農業用水や発電用水に幅広く利用され、筑後地方における産業活動の礎になっている。さらに上流部は矢部川県立自然公園、筑後川県立自然公園等の豊かな自然環境に恵まれ、中流部には国指定天然記念物の「新舟小屋のクスノキ林」や「船小屋ゲンジボタル発生地」があるなど、治水、利水、環境についての意義は極めて大きい。

矢部川流域の上流部は^{しゃかがだけさんち}釈迦ヶ岳山地を中心とした急峻な地形をなし、^{はなむね}花宗堰付近からの中流部は扇状地を形成しているとともに、下流部には干拓等により拡大した低平地が広がっている。河床勾配は、上流部では約 1/80～1/200 程度と急勾配であり、中流部で約 1/350～1/700 程度、下流部では約 1/2,000～1/10,000 程度と緩勾配となっている。

流域の地質は、上流部及び中流部では輝石安山岩類を中心とした火成岩から成り、下流部では、上流山地部から流出した土砂の堆積、有明海の海退等により形成された沖積平野で、表層部には有明粘土層が広く分布している。

流域の気候は、上流部が山地型、中下流部が内陸型気候区に属し、平均年降水量は約 2,500mm で、降水量の大部分は梅雨期に集中している。

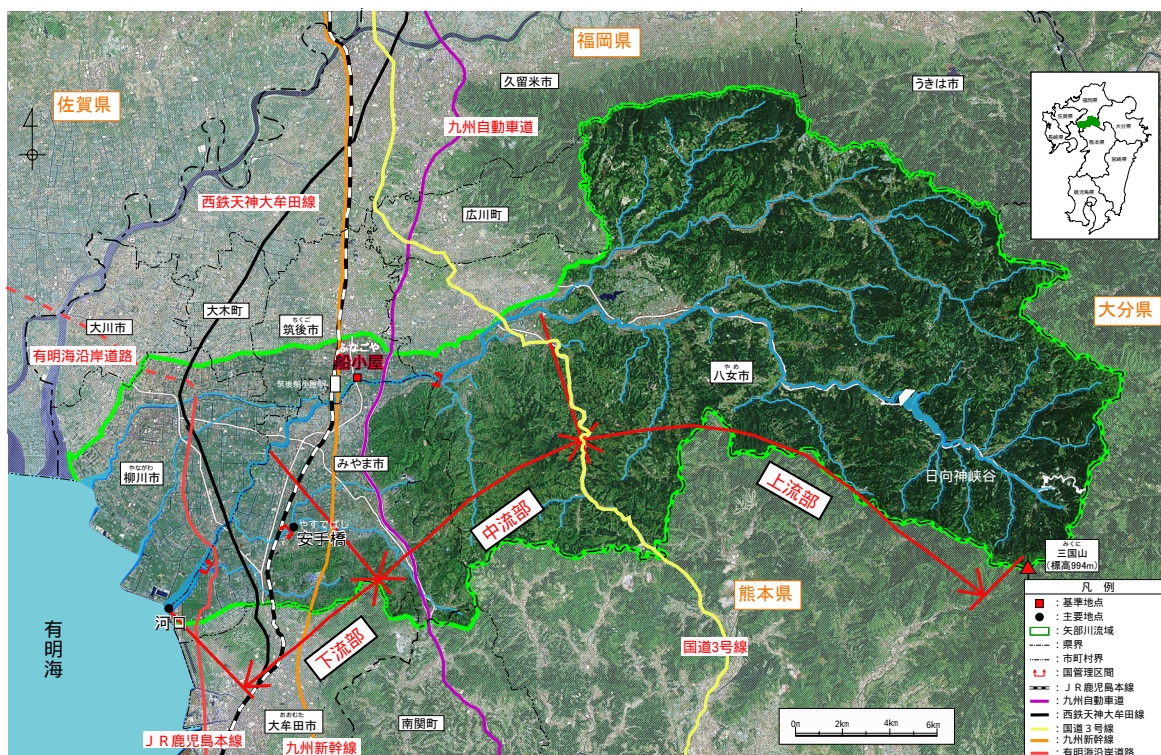


図 1-1 矢部川水系流域図

表 1-1 矢部川流域の概要

幹川 流路延長 (km)	流域面積 (km ²)	流域内人口	想定はん濫区域内			流域内の主な都市と人口 (平成 26 年 1 月時点)
			面積 (km ²)	人口	人口密度 (人/km ²)	
61	647	約 17 万人	124.7	約 11.5 万人	922.1	柳川市 70,187 人 八女市 67,953 人 筑後市 49,931 人 みやま市 40,174 人

2. 治水事業の経緯

矢部川の治水事業については、和銅 6 年(713 年)筑後国初代国司^{ちくごのくにしょだいこくし}となった道君首名^{みちのきみのあひな}が矢部川の築堤工事を行って、良田を作ったという記録が残っている。

本格的に施工が行われたのは慶長年間(1600 年)以降であり初代柳川藩主田中吉政の入府により治水工事が開始されたといわれている。

その後、大正 3 年から本格的に河川改修工事が開始され、矢部川第 1 期河川改修工事(福岡県)に着手し、昭和 2 年に完成した。それから、昭和 3 年の出水を契機に、昭和 4 年に矢部川第 2 期河川改修工事(福岡県)に着手し、昭和 14 年に完成した。また、昭和 21 年の出水を契機に、昭和 25 年に矢部川中小河川改修工事(福岡県)に着手し、昭和 48 年に完成した。その間、戦後最大となる昭和 28 年の出水を契機に、昭和 31 年に日向神ダム^{ひゅうがみ}(福岡県)の建設に着手、昭和 35 年に完成した。また、昭和 43 年には花宗川中小河川改修工事(福岡県)に着手している。

昭和 45 年には、昭和 44 年 7 月の出水を契機に福岡県より直轄事業として国が引継ぎ、翌年に策定された工事实施基本計画に基づき流下能力の向上のための築堤等の整備を実施している。この工事实施基本計画は、昭和 28 年 6 月の大洪水を対象として定められたもので、基準地点船小屋における基本高水のピーク流量を $3,500\text{m}^3/\text{s}$ とし、そのうちの $500\text{m}^3/\text{s}$ を上流の日向神ダムで調節するよう計画されている。

平成 9 年の河川法改正を受け、河川整備の基本となるべき方針を定めた「矢部川水系河川整備基本方針」を平成 19 年 11 月に策定し現在に至っている。

しかし平成 24 年 7 月の九州北部豪雨では、基本高水のピーク流量を超える洪水が発生し、社会及び地域経済に甚大な影響を与えたことから、地域特性を踏まえた治水対策が急務となっている。

3. 既往洪水の概要

矢部川流域の降雨は梅雨前線によるものが多く、過去の主要な洪水のほとんどは梅雨前線に起因している。

矢部川における主な洪水と被害の状況を以下に示す。

表 3-1 既往主要洪水の概要

洪水名 (発生原因)	流 量 (m^3/s) < 地点名 >	被 害 状 況	備考
大正 10 年 6 月洪水 (梅雨前線)	-	浸水面積：13,504ha	大正 2 年 第 1 期河川改修工事 (福岡県)
昭和 3 年 6 月洪水 (梅雨前線)	-	浸水面積：18,950ha	
昭和 21 年 7 月洪水 (梅雨前線)	-	浸水面積：10,845ha	
昭和 28 年 6 月洪水 (梅雨前線)	約 3,500 < 船小屋 >	浸水戸数：床上 10,138 戸 床下 15,896 戸 死者：26 名	昭和 4 年 第 2 期河川改修工事 (福岡県) 計画高水流量 2,226 m^3/s
昭和 44 年 7 月洪水 (梅雨前線)	約 1,200 < 船小屋 >	浸水戸数：床上 1,134 戸 床下 2,913 戸	
昭和 60 年 8 月高潮 (台風 13 号)	-	浸水戸数：25 戸 浸水面積：2.9ha	
平成 2 年 7 月洪水 (梅雨前線)	約 3,000 < 船小屋 >	浸水戸数：床上 484 戸 床下 1,662 戸	昭和 25 年 第 3 期河川改修工事 (福岡県) 計画高水流量 3,000 m^3/s
平成 9 年 5 月洪水 (梅雨前線)	約 1,600 < 船小屋 >	浸水戸数：床上 23 戸	
平成 9 年 8 月洪水 (梅雨前線)	約 1,600 < 船小屋 >	浸水戸数：床上 7 戸	
平成 11 年 6 月洪水 (梅雨前線)	約 1,300 < 船小屋 >	浸水戸数：床下 45 戸	< 船小屋地点 >
平成 11 年 9 月高潮 (台風 18 号)	-	浸水戸数：床上 6 戸、床下 58 戸 浸水面積 4.7ha	
平成 13 年 7 月洪水 (梅雨前線)	約 2,000 < 船小屋 >	浸水戸数：床下 3 戸	
平成 19 年 7 月洪水 (梅雨前線)	約 2,500 < 船小屋 >	浸水戸数：床上 6 戸	平成 19 年 河川整備基本方針 基本高水のピーク流量 3,500 m^3/s 計画高水流量 3,000 m^3/s
平成 24 年 7 月洪水 (梅雨前線)	約 4,500 < 船小屋 >	浸水戸数：床上 697 戸、床下 1,111 戸	

毎年の時間雨量が整理されている昭和 28 年以降を対象

昭和 47 年以前の流量は雨量等からの推算値

昭和 48 年以降の流量は、実績流量 + (ダムなし計算流量 - ダムあり計算流量) の流量を 100 m^3/s 単位で切り上げた値

被害状況には、支川等からのはん濫による被害も含まれている

4. 基本高水の検討

4.1 工事実施基本計画

昭和 46 年 3 月に策定された矢部川水系工事実施基本計画では、矢部川水系に未曾有の被害をもたらした「昭和 28 年 6 月洪水」を対象洪水とし、基準地点「船小屋」において基本高水のピーク流量を $3,500\text{m}^3/\text{s}$ と定め、洪水調節施設で $500\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、計画高水流量を $3,000\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

基本高水のピーク流量である「昭和 28 年 6 月洪水」のピーク流量は洪水痕跡による等流計算と合理式により算定され、決定されている。

4.2 河川整備基本方針（平成 19 年 11 月策定）

工事実施基本計画を策定以降、計画を変更するような洪水・降雨は発生していないが、既定計画では、基本高水のピーク流量を合理式を用いて算出しており、河川整備基本方針の策定にあたっては、下記に示す様々な手法により基本高水のピーク流量を検討した。

〔1〕流量データによる確率からの検討

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討

〔2〕時間雨量データによる確率からの検討

流域の過去の主要洪水における降雨波形を 1/100 確率規模の降雨量まで引き伸ばし、同定された貯留関数法を用いた流出計算モデルにより流出量を検討

〔3〕モデル降雨波形による検討

主要洪水の実績降雨群の波形を 1～52 時間のすべての降雨継続時間において、1/100 確率規模となるように降雨波形を作成し、同定された流出計算モデルにより流出計算を行い、基本高水のピーク流量を検討

この結果、様々な手法により検討された基本高水のピーク流量 $3,500\text{m}^3/\text{s}$ は、総合的に判断し妥当と判断された。

4.3 河川整備基本方針策定後の状況

既定計画策定（平成 19 年）後の平成 24 年 7 月に、基本高水のピーク流量 $3,500\text{m}^3/\text{s}$ 、対象降雨の降雨量 $232\text{mm}/9\text{hr}$ を上回る洪水が発生している。

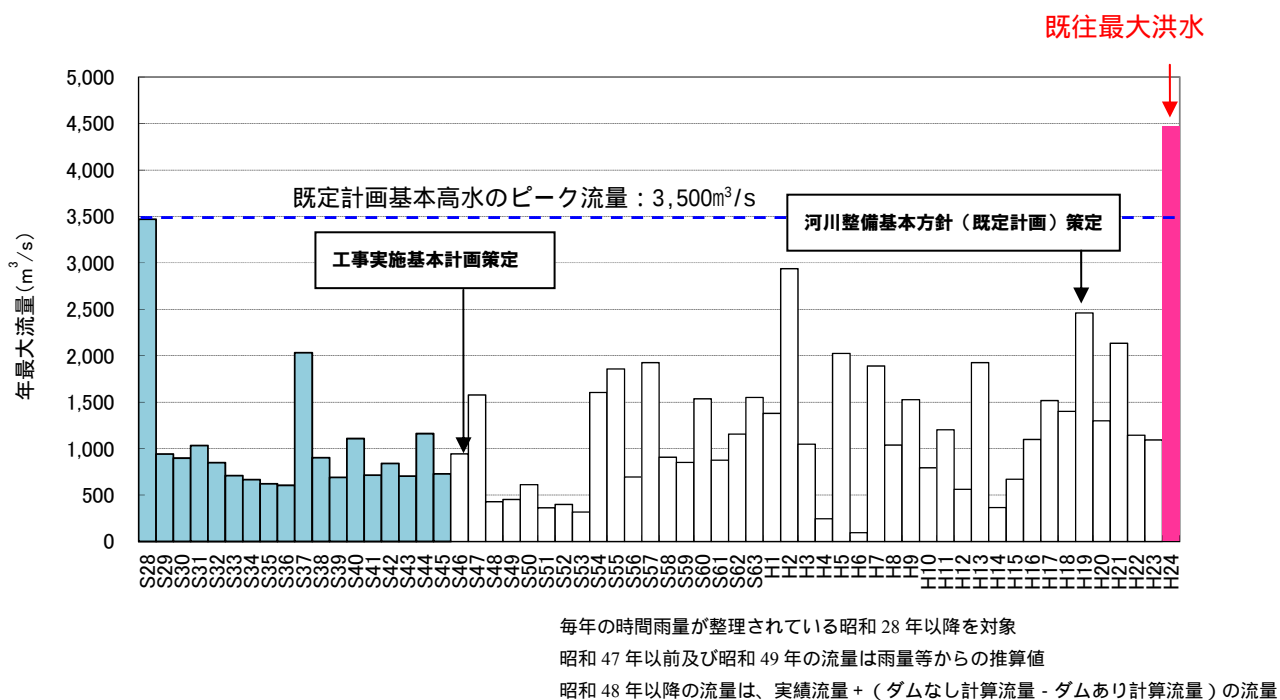


図 4-1 年最大流量（基準地点船小屋）

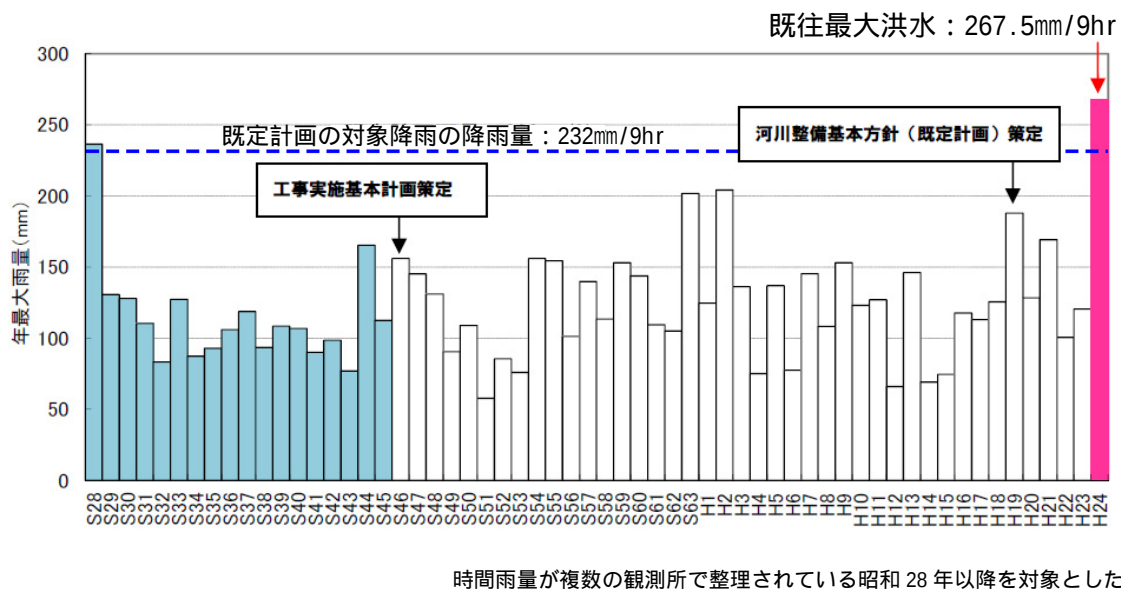


図 4-2 年最大 9 時間雨量（基準地点船小屋上流域平均雨量）

4.4 基本高水の検討

既定計画策定後に計画を超過する出水が発生したため、各手法による検討を総合的に判断し、基本高水のピーク流量を設定する。

- (1) 流量データによる確率からの検討
- (2) 時間雨量データによる確率からの検討
- (3) 全ての時間雨量が 1/100 となるモデル降雨波形を用いた検討

(1) 流量データによる確率からの検討

昭和 48 年～平成 24 年の 40 年間の流量データを対象に、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる 1/100 相当の流量は 4,000～5,200 m^3/s と推定。

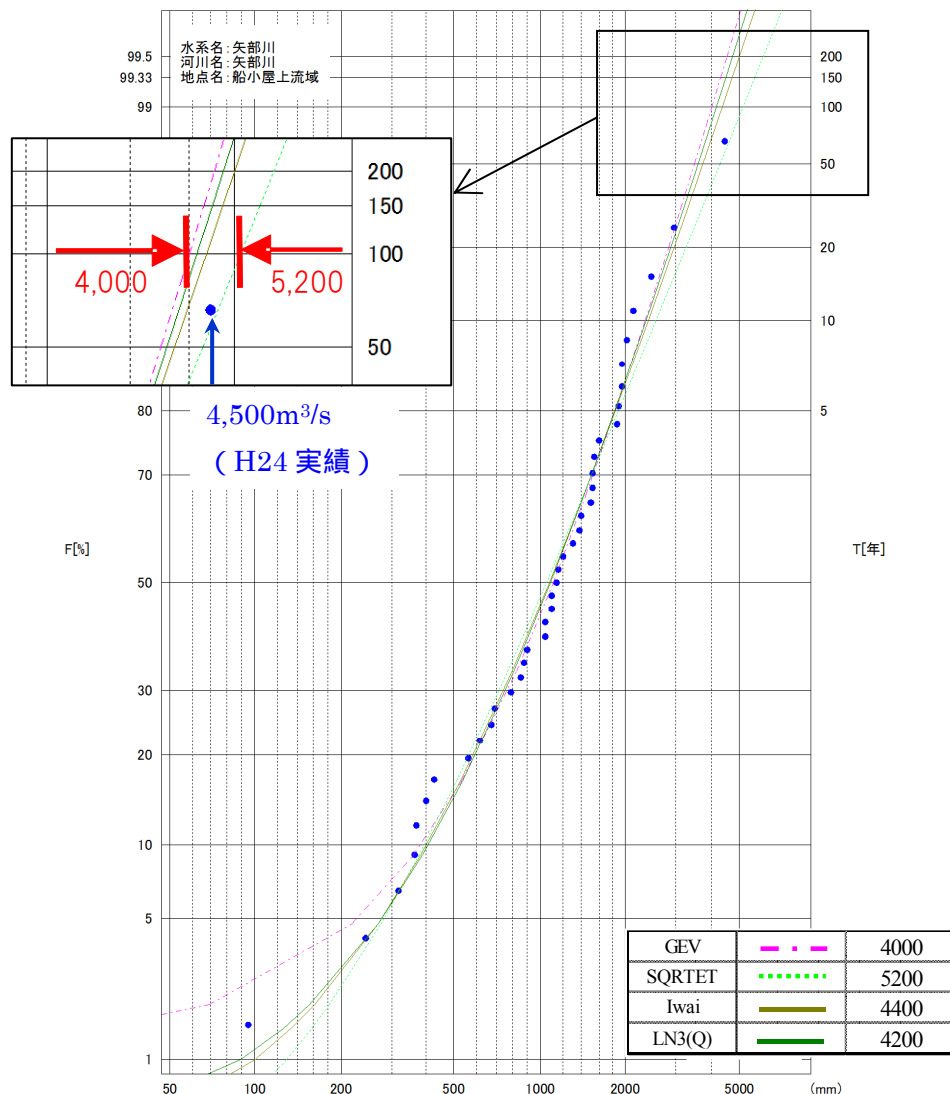


図 4-3 船小屋地点における流量確率評価
(昭和 48 年～平成 24 年：40 年間)

(2) 時間雨量データによる確率からの検討

1) 計画規模の設定

矢部川においては、既定計画と同様の 1/100 とした。

2) 対象降雨の降雨量の設定

降雨継続時間は、Kinematic Wave 法及び角屋式等による洪水の到達時間、短時間雨量と洪水ピーク流量の相関、降雨強度の強い降雨の継続時間等に着目して 9 時間を採用した。昭和 28 年～平成 24 年までの 60 年間の年最大 9 時間雨量を確率処理し、1/100 確率規模の降雨量を基準地点船小屋で 249mm と決定した。

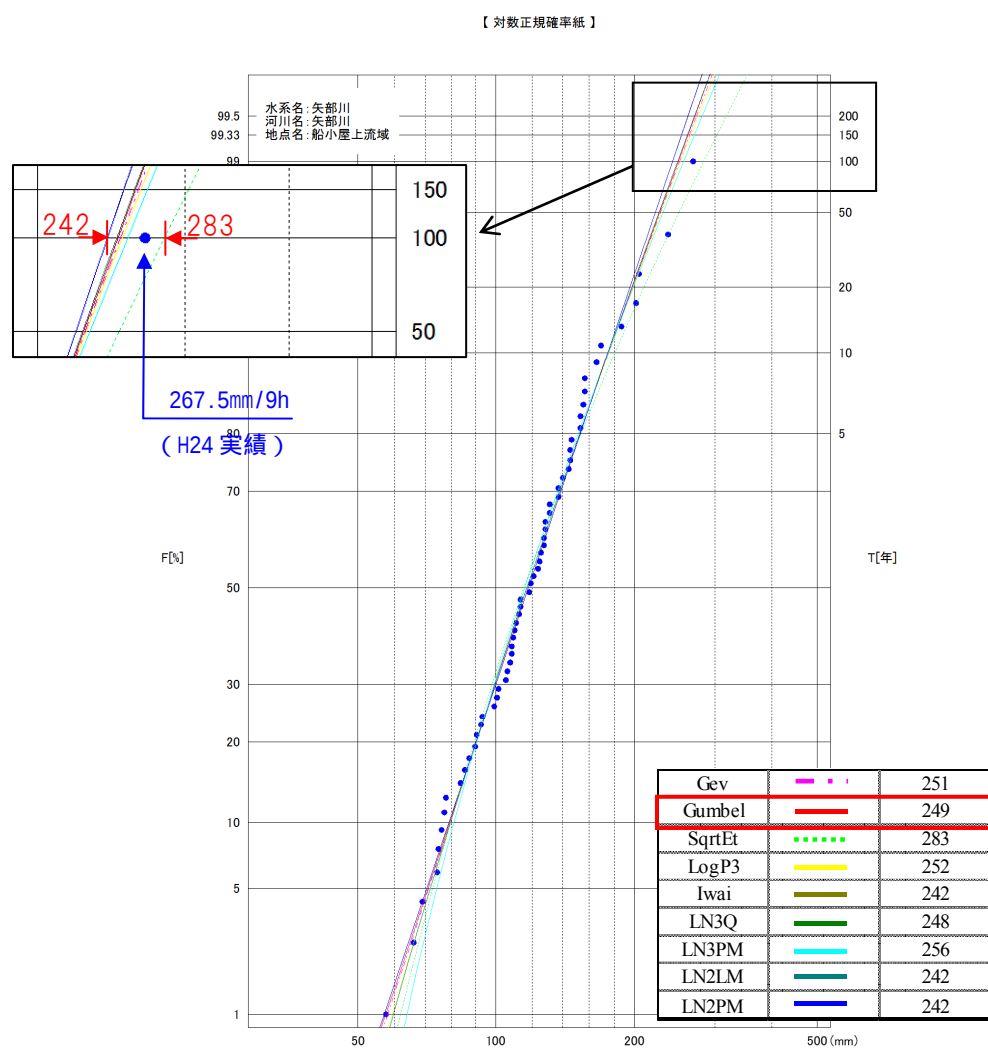


図 4-4 船小屋地点における雨量確率評価（昭和 28 年～平成 24 年：60 年間）

表 4-1 1/100 確率規模降雨量

	船小屋	備考
1/100	249mm/9 時間	確率手法 SLSC0.04 以下 Jackknife 推定誤差最小値

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に流出計算モデル（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に示す。

流域の貯留関数及び連続方程式は、それぞれ下式で表される。

$$s_\ell = kq_\ell^p$$

$$\frac{ds_\ell}{dt} = r_{ave} - q_\ell$$

$$Q = \frac{1}{3.6} f_1 A q_1 + \frac{1}{3.6} (1 - f_1) A q_{sa,1} + Q_i$$

ここで、

s_ℓ : みかけの流域貯留高(mm)

r_{ave} : 流域平均降雨強度(mm/hr)

q_ℓ : 遅滞時間を考慮した流域からの直接流出高(mm/hr)

k, p : 流域による定数

f_1 : 一次流出率

A : 流域面積(km²)

q_1 : 全降雨による流出高(mm/h)

$q_{sa,1}$: 飽和点以後の降雨による流出高(mm/h),

Q_i : 基底流量(m³/s)

を表す。

河道区間の貯留関数及び連続方程式は、それぞれ下式で表される。

$$S_\ell(t) = KQ_\ell^P - T_\ell Q_\ell \quad \frac{dS_\ell}{dt} = \sum_{j=1}^n f_j I_j - Q_\ell$$

ここで、

S_ℓ : みかけの河道貯留量((m³/s)h)

Q_ℓ : 遅滞時間を考慮した河道区間下流端流量(m³/s)

T_ℓ : 遅滞時間(h)

I_j : 流入量群(m³/s)、流域、支川等から対象河道区間に流入する量又は河道区間上流端流量

K, P : 河道による定数

f_j : 流入係数

を表す。

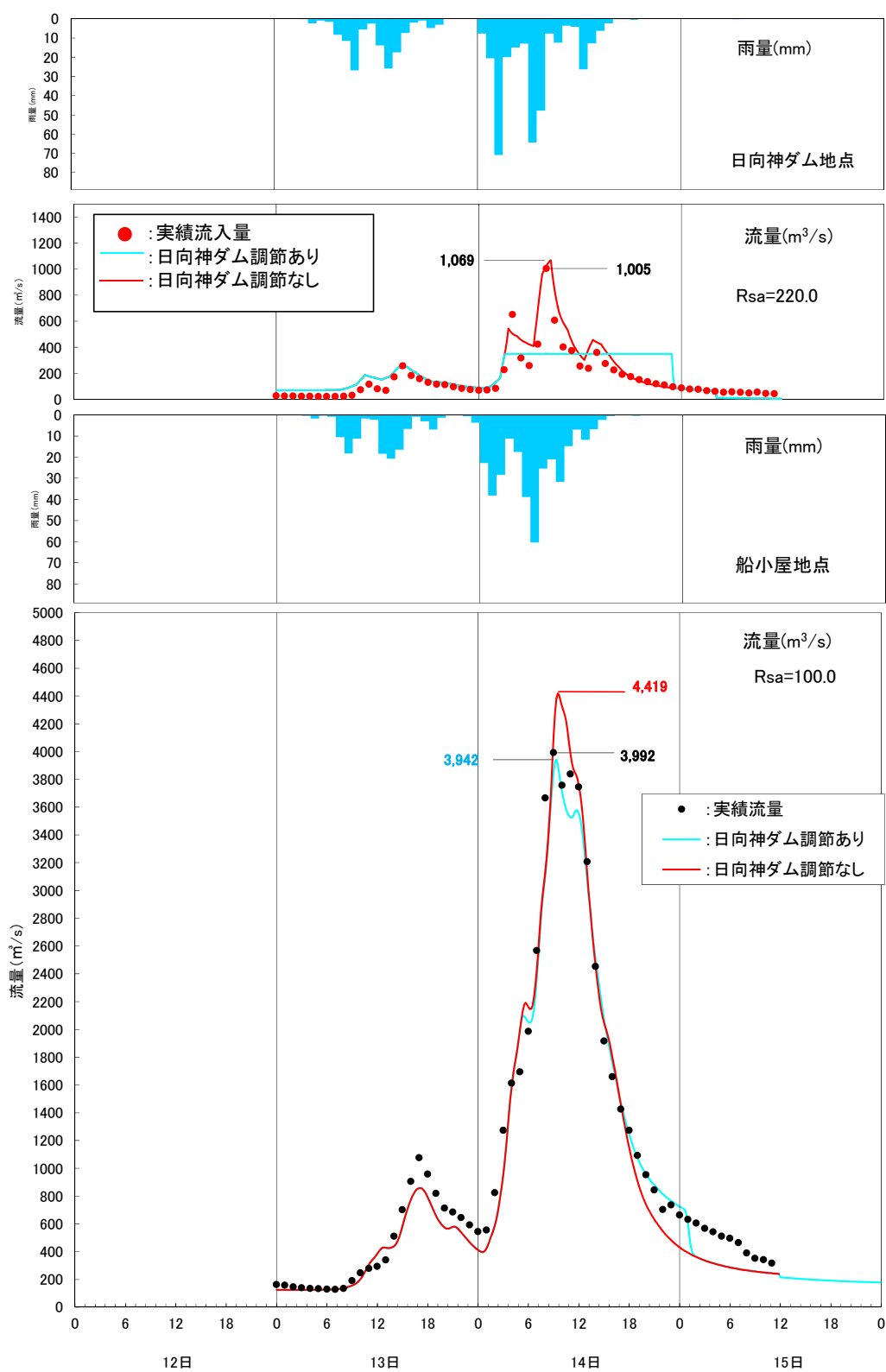


図 4-5 平成 24 年 7 月洪水再現計算結果 (日向神ダム地点、船小屋地点)

4) 主要洪水における 1/100 規模の降雨量への引き伸ばしと流出計算

矢部川においては、流域の過去の主要洪水における降雨波形を 1/100 確率規模の降雨量まで引き伸ばし、同定された流出計算モデルにより流出量を算定した。

表 4-2 ピーク流量一覧（船小屋地点）

洪水名	拡大率	船小屋地点 ピーク流量 (m^3/s)
S28.6.26	1.053	4,200
S47.7.5	1.715	3,900
S54.6.27	1.768	4,300
S54.6.29	1.598	3,600
S55.7.9	1.612	3,800
S57.7.24	1.782	4,800
S60.6.29	1.733	3,100
S63.6.23	1.235	3,700
H2.7.2	1.220	3,300
H5.6.18	1.889	4,800
H9.8.6	1.627	3,600
H13.7.6	1.704	3,800
H19.7.7	1.325	3,500
H21.6.30	1.780	3,700
H24.7.14	1.000	4,500

H24.7 洪水は 1/100 確率 9 時間雨量の範囲に入るため、拡大せずに使用した。

100 m^3/s 未満の端数については、切り上げるものとした。

(3) 全ての時間雨量が 1/100 となるモデル降雨波形を用いた検討

1/100 確率規模モデル降雨波形は、すべての継続時間において 1/100 となるように降雨波形を作成し流出計算を実施した。主要な 15 洪水について、1/100 規模モデル降雨波形による流量を計算した結果、基準地点船小屋における流量は 3,200 ~ 5,000 m^3/s と推定される。

(4) 基本高水のピーク流量の決定

以上のように、様々な手法による検討結果を総合的に判断した結果、雨量データによる確率からの検討により算出された流量のうち短時間雨量が著しい引き伸ばしとなっている洪水を除き最大となる流量の 4,500 m^3/s を、基準地点船小屋における基本高水のピーク流量とした。

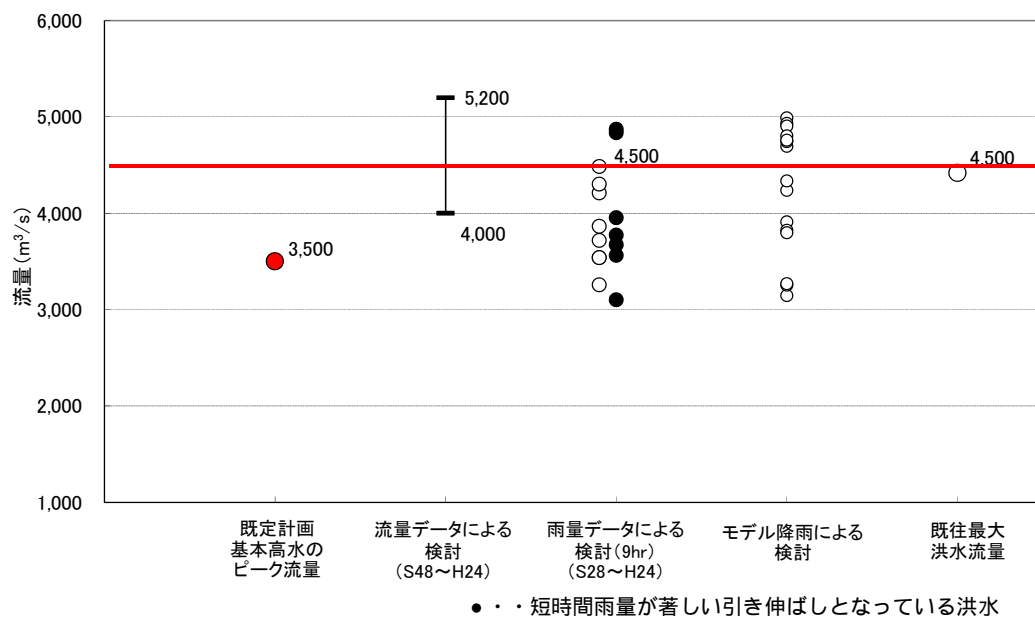


図 4-6 各手法による基本高水のピーク流量算定結果

5. 高水処理計画

矢部川の既定高水処理計画は、基準地点船小屋における基本高水のピーク流量の $3,500\text{m}^3/\text{s}$ に対し、洪水調節施設により $500\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、 $3,000\text{m}^3/\text{s}$ を河道で処理する計画としている。

今回、平成24年7月洪水を踏まえ、新たに基準地点船小屋における基本高水のピーク流量を見直した結果、既定計画 $3,500\text{m}^3/\text{s}$ を $4,500\text{m}^3/\text{s}$ に変更する計画としている。

矢部川の河川改修は、同地点で既定計画の $3,000\text{m}^3/\text{s}$ を目標に実施され、堤防は概ね概成しており、既に橋梁、樋門等多くの構造物も完成している。

一方で、河道掘削による河川環境の改変や将来河道の維持、部分的な引堤による社会的影響等を考慮すると、河道で処理可能な流量は基準地点船小屋において $3,700\text{m}^3/\text{s}$ である。なお、高水処理計画上の洪水調節施設としては、既存洪水調節施設の有効活用を図るとともに新たな洪水調節施設を整備することにより、流域内洪水調節施設による $800\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節が可能である。

これらを踏まえ、基準地点船小屋の計画高水流量を $3,700\text{m}^3/\text{s}$ とする。

6. 計画高水流量

矢部川の計画高水流量は、船小屋地点において $3,700\text{m}^3/\text{s}$ とし、さらに、沖端川へ $300\text{m}^3/\text{s}$ を分派した後、飯江川等の支川を合わせて、河口地点まで $3,700\text{m}^3/\text{s}$ とする。

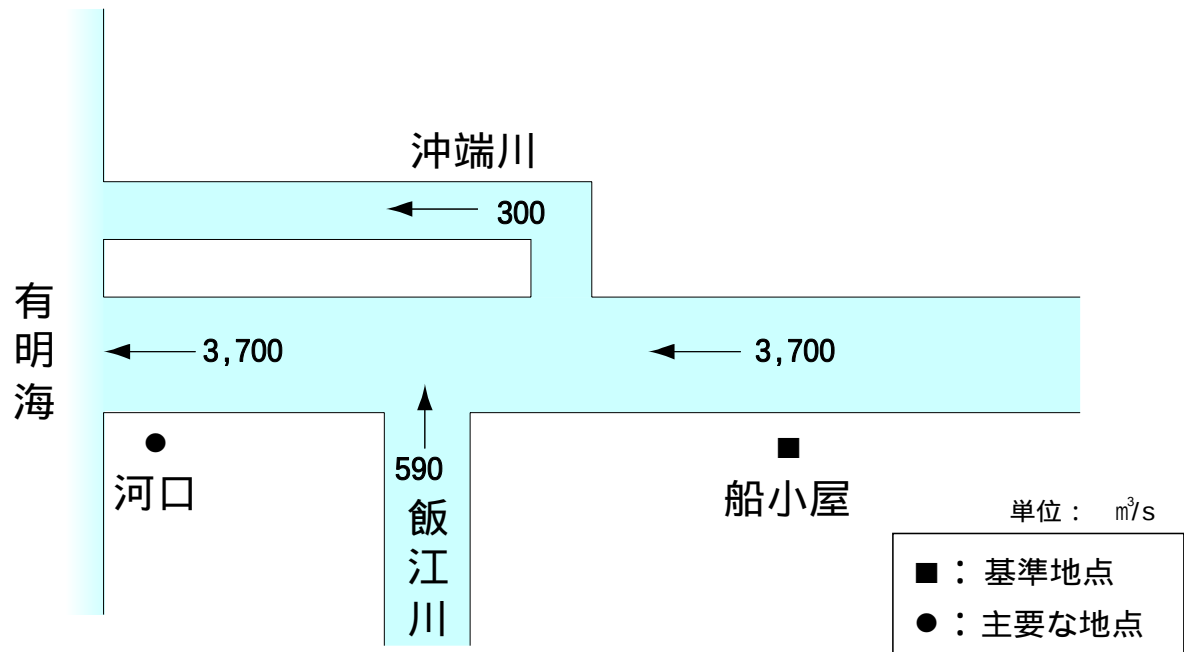


図 6-1 矢部川計画高水流量図（案）

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尊重し、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。

国管理区間の堤防は全川で概成していること。

計画高水位を上げることは、決壊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を助長させることは避けるべきであること。

樹木繁茂による流下能力不足箇所においては、生物の多様な生息環境を有しているとともに矢部川特有の風景となっている。

河道の安定を考慮した掘削高さの設定が重要であること。

計画縦断図を図8 - 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	河口又は合流点 からの距離(km)	計画高水位 T.P.(m)	川幅 (m)
矢部川	船小屋	15.3	15.00	210
	河 口	0.0	※1 5.02	590

(注)T.P.: 東京湾中等潮位

※1: 計画高潮位

8. 河川管理施設等の整備の状況

矢部川水系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

堤防整備の現状（平成 25 年 3 月末時点）は下表のとおりである。

表 8-1 堤防整備の現状

水系名	完成堤防	暫定堤防	不要区間	全体区間
矢部川	26.8km (65.5%)	14.1km (34.5%)	0.3km	41.2km

(2) 洪水調節施設

完成施設：日向神ダム（治水容量：16,600 千 m^3 ）

残りの必要容量：概ね 2,000 千 m^3 ～ 3,000 千 m^3

(3) 排水機場等

・河川管理施設：9.0 m^3/s

・許可工作物：66.32 m^3/s

国管理区間の施設のみである。

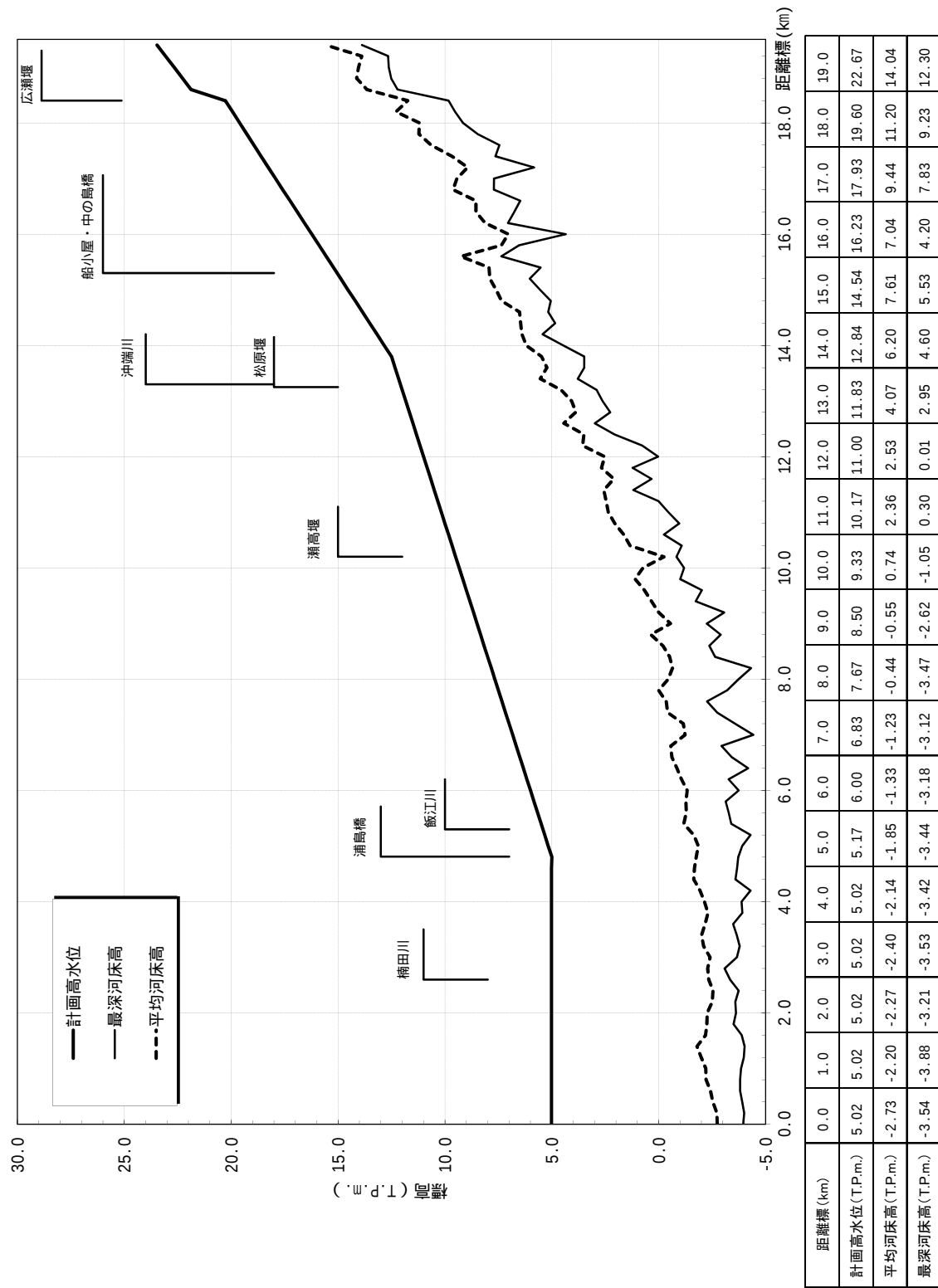


図 8-1 計画縦断面図

高潮区間となる 0.0k ~ 4.8k 間については、計画高水位は計画高潮位を記載