

佐波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 18 年 9 月 21 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	13
6. 計画高水流量	13
7. 河道計画	14
8. 河川管理施設の整備の現状	15

1. 流域の概要

佐波川は、その源を山口・島根県境の三ツヶ峰（標高 970m）に発し、山間峡谷部を流れ、野谷川、三谷川、島地川等の支川を合わせ、その後、防府市市街地北部を流れ、周防灘に注ぐ、幹川流路延長 56km、流域面積 460km²の一級河川である。

佐波川流域は、山口県のほぼ中央に位置し、その流域は防府市、山口市、周南市の3市からなり、流域の土地利用は山地が 93%、田畑等の農地が 6%であり、宅地等の市街地が 1%の 6km²となっている。しかしながら、氾濫域の面積は防府市街地を中心に約 58km²にも及んでいる。また、下流域には佐波川の扇状地三角州と近世の干拓によって防府平野が形成されるとともに、本川には山陽自動車道、中国自動車道、国道 2 号、JR 山陽新幹線、JR 山陽本線等の主要交通機関が横断している。干拓で広がった河口域では、江戸時代から製塩業が栄えたが、昭和 35 年製塩業の廃止を契機に跡地に企業誘致が進められ、大規模自動車組立工場を頂点とする輸送用機械器具製造業が集積するなど、周南工業地帯の一翼を担い、防府市は山口県における輸送用機器の製造品出荷額の 76%を占めている。また、佐波川ダムの上流域にある滑山国有林は古くから杣山として奈良東大寺の再建用材にされるなど美林を誇っており、現在でも一部は学術参考林として保護されるなど豊かな自然環境が残り、佐波川ダムのダム湖である大原湖を含む流域の一部は長門峡県立自然公園となっている。このように、自然豊かな環境にめぐまれるとともに、山口・防府と周南地域における社会・経済・文化の基盤を成すとともに、自然環境が優れており、「母なる川」として深く県民に認識されていることから、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

流域の地質は佐波川と島地川の合流点の下流とその上流の佐波川流域と島地川流域に大別され、佐波川の上流域は流紋岩や安山岩、島地川流域は三郡変成岩、下流域は花崗岩が分布している。上流域は周防山地に属しているものの、その比高は 900m を越えるにすぎない。また、佐波川ダムの貯水池に流れ込む最上流域は、その昔は日本海に流れる阿武川水系に属していたが、現在は太平洋に流れる佐波川水系に属している。

流域の気候は下流域が瀬戸内海型気候、上流域が日本海型気候に属しており、年間降水量は下流域で約 1,800mm、上流域で約 2,000mm である。



図 1-1 佐波川流域図

表 1-1 佐波川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	56km	全国88位
流域面積	460km ²	全国95位
流域内市町村	3市	防府市、山口市、周南市
流域内人口	約3万1千人	
支川数	27	

2. 治水事業の経緯

昭和 16 年洪水を鑑み、新橋地点の計画高水流量を $2,300 \text{ m}^3/\text{s}$ としたが、その後、昭和 26 年 7 月洪水に中流部において 17 カ所もの破堤を伴う洪水が発生したことから、昭和 27 年に新橋における基本高水のピーク流量を $2,500 \text{ m}^3/\text{s}$ とし、佐波川ダム建設を含めた計画に変更した。

しかしながら、昭和 35 年、39 年、46 年、47 年と相次ぐ出水及び近年における流域の開発に鑑み、昭和 49 年に、新橋における基本高水のピーク流量を $3,500 \text{ m}^3/\text{s}$ とし、佐波川ダム、島地川ダムを含めた上流ダム群により $600 \text{ m}^3/\text{s}$ を調節し、計画高水流量を $2,900 \text{ m}^3/\text{s}$ とする計画に改定した。現在まで同計画に基づき築堤、河床掘削等の河川改修が進められ、昭和 56 年に島地川ダムが竣工している。

3. 既往洪水の概要

佐波川における水害は、戦前には大正7年7月の台風により現在の防府市街地全体が浸水した洪水があり、7月10日～12日の各地の降雨量は160～270mmに達し、新橋地点の推定流量は約3,500 m³/sに達する最大出水となっている。この洪水により各地で堤防の決壊が生じ、浸水家屋約3,500戸、防府市域のみの浸水面積約1,000haに及んだ。戦後の洪水としては、昭和26年7月の梅雨前線による洪水がある。

表3-1 既往洪水概要

洪水発生 年月日 (発生原因)	流域平均 2日雨量 (新橋上流)	実績流量 (新橋)	被害状況
大正7年7月10日 (台風)	261.1	約3,500	浸水面積：約1,000ha(防府市域) 浸水戸数：3,451戸
昭和16年6月26日 (梅雨前線)	320.0	約1,800	浸水面積：500ha(防府市域) 浸水戸数：150戸
昭和26年7月10日 (梅雨前線)	324.2	約2,800	浸水面積：1,388ha 浸水戸数：3,397戸
昭和35年7月8日 (梅雨前線)	240.7	約1,900	浸水面積：335ha(防府市域) 浸水戸数：869戸(防府市域)
昭和47年7月12日 (梅雨前線)	271.3	約2,100	浸水面積：340ha 浸水戸数：511戸
昭和60年6月28日 (梅雨前線)	226.7	約1,300	-
平成1年7月12日 (梅雨前線)	147.8	約1,400	-
平成17年9月6日 (台風14号)	302.8	約1,700	-

※ T7、S26洪水は氾濫解析による推定流量を記載。S31以降はダム氾濫戻し流量を記載。

出典：家屋浸水、損壊、冠水面積は「山口県災異史」記載値、

ただし、S26.7は「河川総覧各論・佐波川水系」記載値、S47.7は「昭和47年7月豪雨災害誌」記載値

主要な洪水の基準地点新橋における洪水到達時間は、7～10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49年に定められた佐波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、基準地点新橋において基本高水のピーク流量を $3,500\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

① 計画規模の設定

昭和26年7月、昭和47年7月などの既往洪水及び流域の社会的・経済的な重要性等を総合的に判断して、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日を採用した。

大正8年～昭和47年の年最大流域平均2日雨量を確率処理し、1/100確率規模の計画降雨量を新橋地点で $365\text{mm}/2$ 日（岩井法）と決定した。

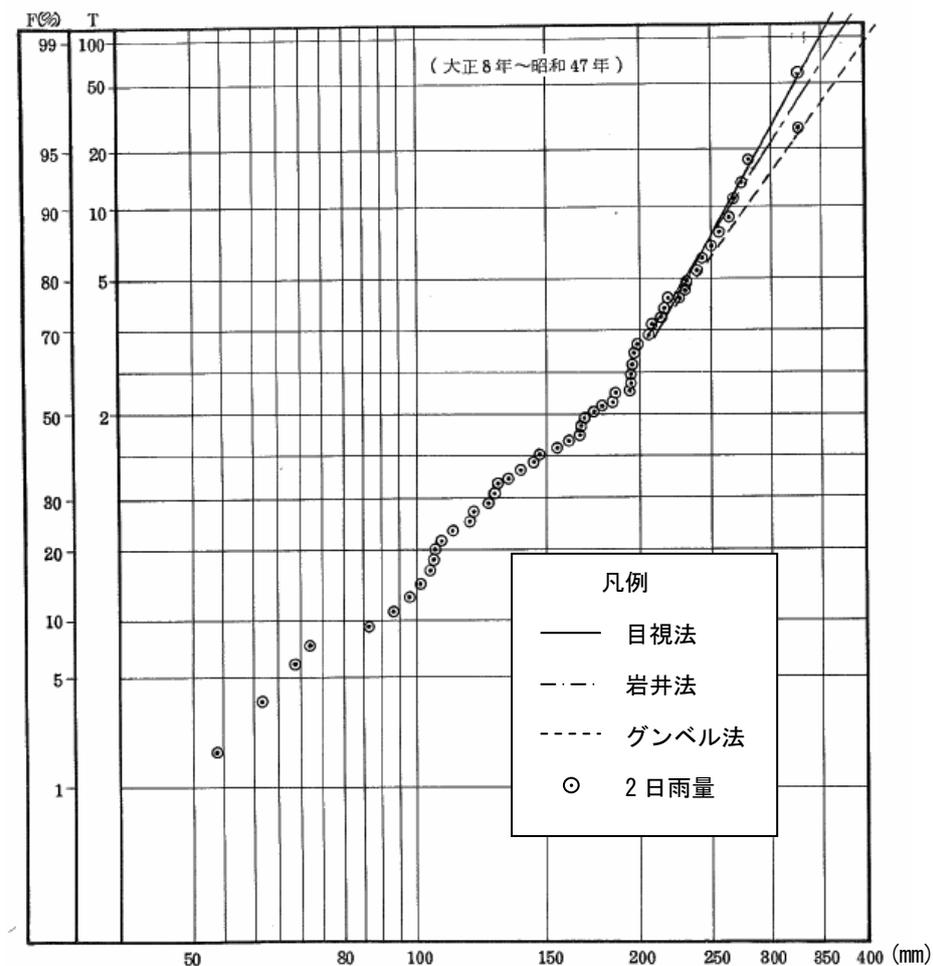


図4-1 新橋地点における雨量確率評価

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

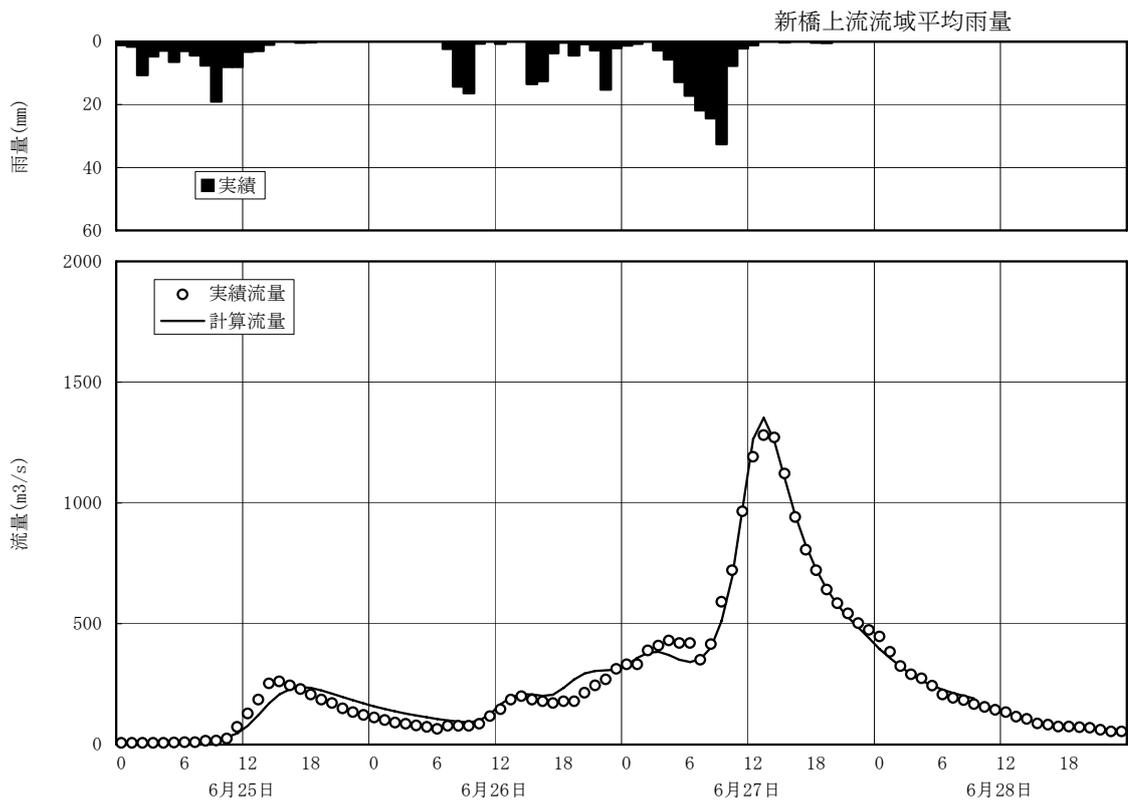


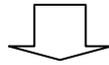
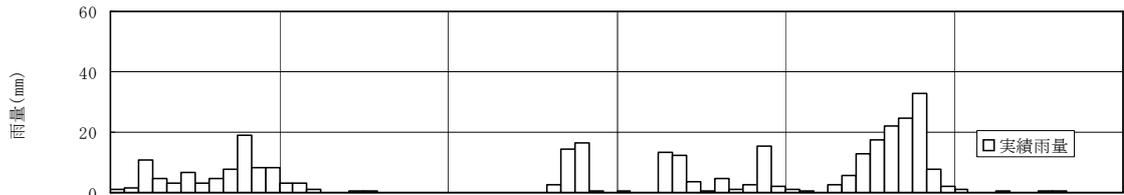
図 4-2 昭和39年6月洪水再現計算結果（新橋地点）

④ 主要洪水における計画降雨量への引伸ばしと流出計算

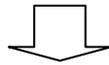
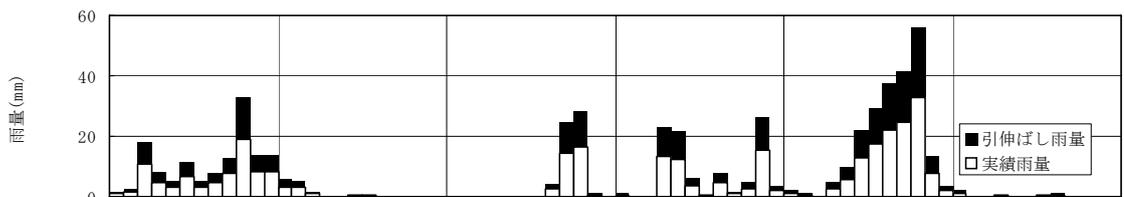
流域の過去の主要洪水における降雨波形を計画降雨量まで引伸ばし、同定された流出計算モデルにより流出量を算定した。

○検討対象実績降雨群の選定

昭和 39 年 6 月洪水



○実績降雨群の計画降雨群への引伸ばし（計画降雨量 365mm/2 日）



○ハイドログラフへの変換

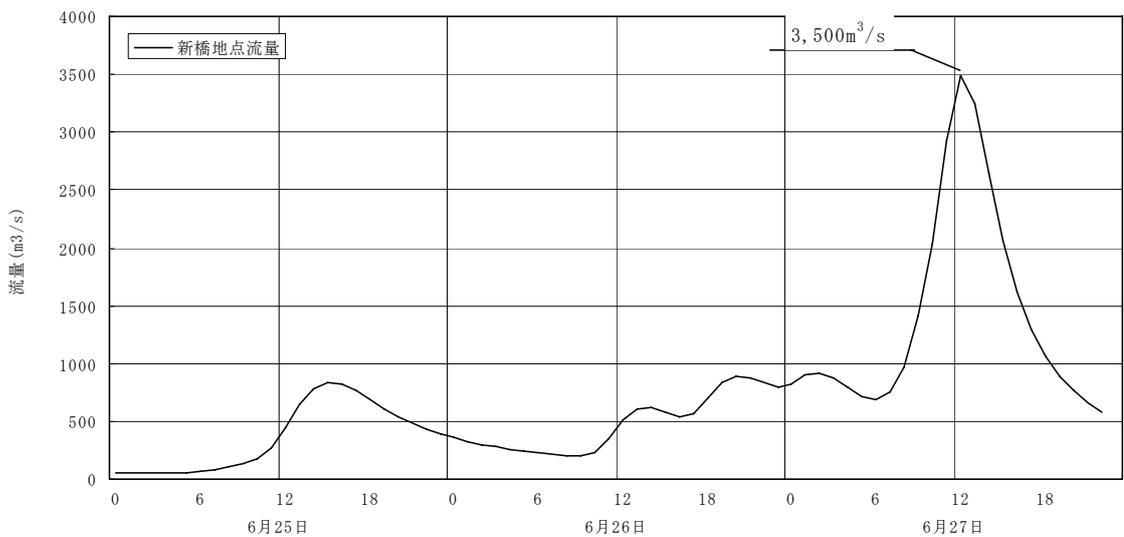


図 4-3 ハイドログラフの算定結果

表 4-1 ピーク流量一覧（新橋地点）

降雨パターン	実績降雨量 (mm)	引伸ばし率	計算ピーク流量 (m ³ /s)
S26.07.10	324.2	1.126	3,200
S26.10.13	279.9	1.305	2,500
S39.06.27	213.2	1.712	3,500
S46.08.06	255.0	1.431	2,300
S47.07.12	271.3	1.345	2,900

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 39 年 6 月降雨パターンを採用し、新橋地点 3,500m³/s と決定した。

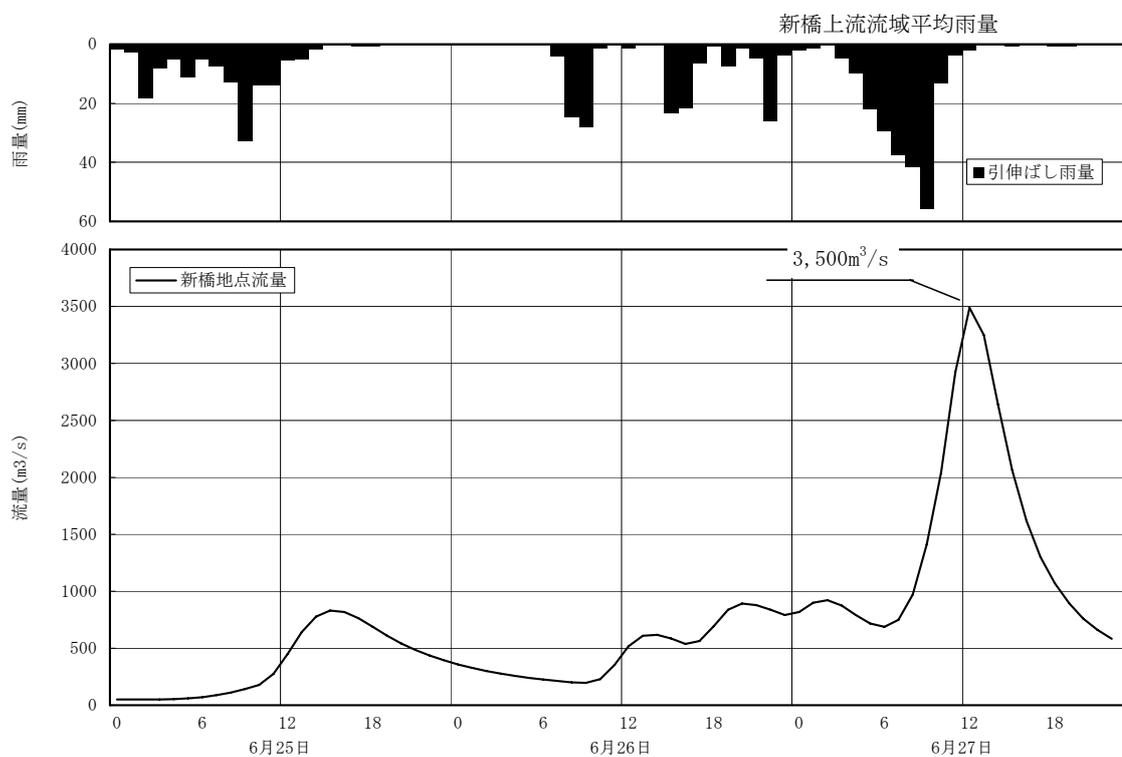


図 4-4 昭和 39 年 6 月型ハイドログラフ（新橋地点）

2) 基本高水の妥当性の検証

昭和 49 年の工事実施基本計画策定後、計画を変更するような大きな洪水、降雨は発生していない。既定計画策定後の水理、水文データの蓄積を踏まえ、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 年最大流量および年最大雨量の経年変化

昭和 49 年の工事実施基本計画策定後、計画を変更するような大きな洪水、降雨は発生していない。

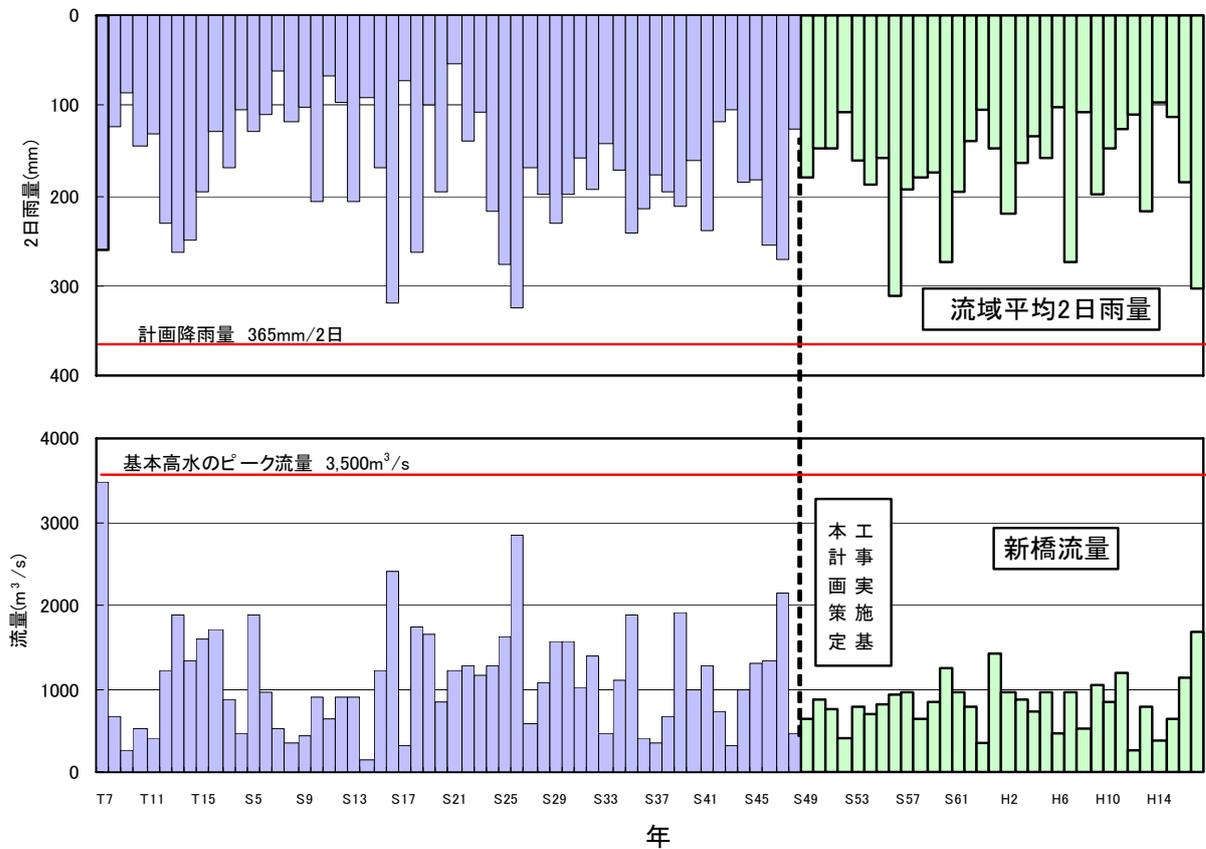


図 4-5 新橋地点の年最大 2 雨量および年最大流量

② 流量確率による検証

相当年数の流量データが蓄積された等から、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。流量確率の検討の結果、新橋地点における1/100 確率規模の流量は、 $2,800\text{m}^3/\text{s} \sim 3,500\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。

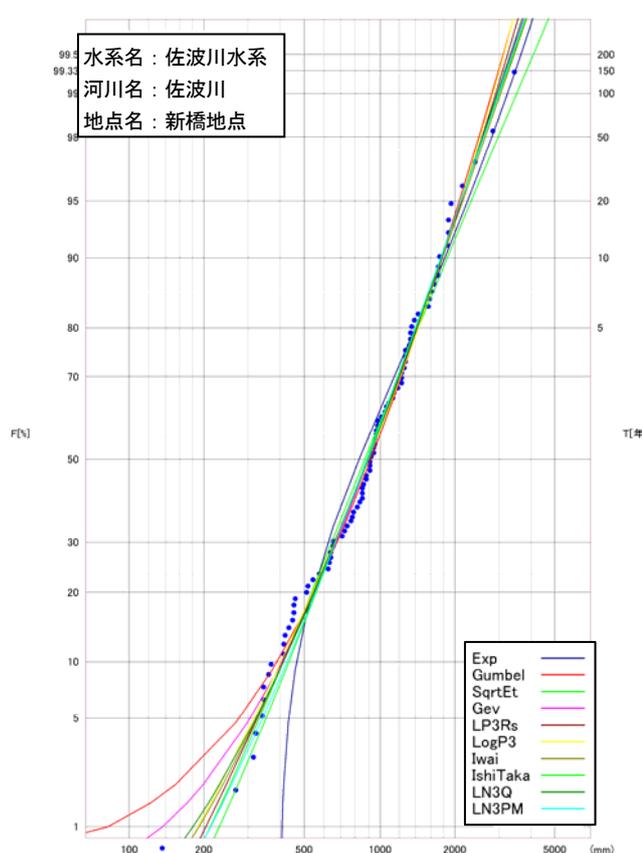


図 4-6 新橋地点流量確率計算結果

表 4-2 1/100 確率流量 (新橋地点)

確率分布モデル	確率流量 (m^3/s)
指数分布	3,200
グンベル分布	2,800
平方根指数型最大値分布 (SqrtEt)	3,500
一般化極値分布 (Gev)	3,000
対数ピアソンⅢ型分布 (LP3Rs)	2,900
対数ピアソンⅢ型分布 (LogP3)	2,800
対数正規分布 (岩井法)	3,000
対数正規分布 (石原・高瀬法)	3,000
対数正規分布 3 母数クオントル (LN3Q)	3,000
対数正規分布 3 母数積率法 (LN3PM)	3,000

③ 既往洪水からの検証

佐波川では、過去の浸水実績等の記録より、大正7年7月洪水が実績最大洪水と考えられる。

過去の水害記録や被害状況をもとに破堤箇所や浸水範囲等を整理し、当時の築堤状況や堤内地状況等を考慮して、氾濫再現計算を実施した。

この結果、氾濫計算より大正7年7月洪水は、新橋地点の氾濫戻しピーク流量が $3,500\text{m}^3/\text{s}$ と推定され、既定計画の基本高水のピーク流量 $3,500\text{m}^3/\text{s}$ と同規模であったと推定される。

表4-3 検証結果のまとめ

(単位： m^3/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 検証流量
佐波川	新橋	3,500	2,800~3,500	3,500

④ 基本高水のピーク流量

以上の検証により、基準地点新橋における既定計画の基本高水のピーク流量 $3,500\text{m}^3/\text{s}$ は妥当であると判断される。

なお、基準地点新橋における基本高水のピーク流量を決定するにあたり、用いたハイドログラフは、以下のとおりである。

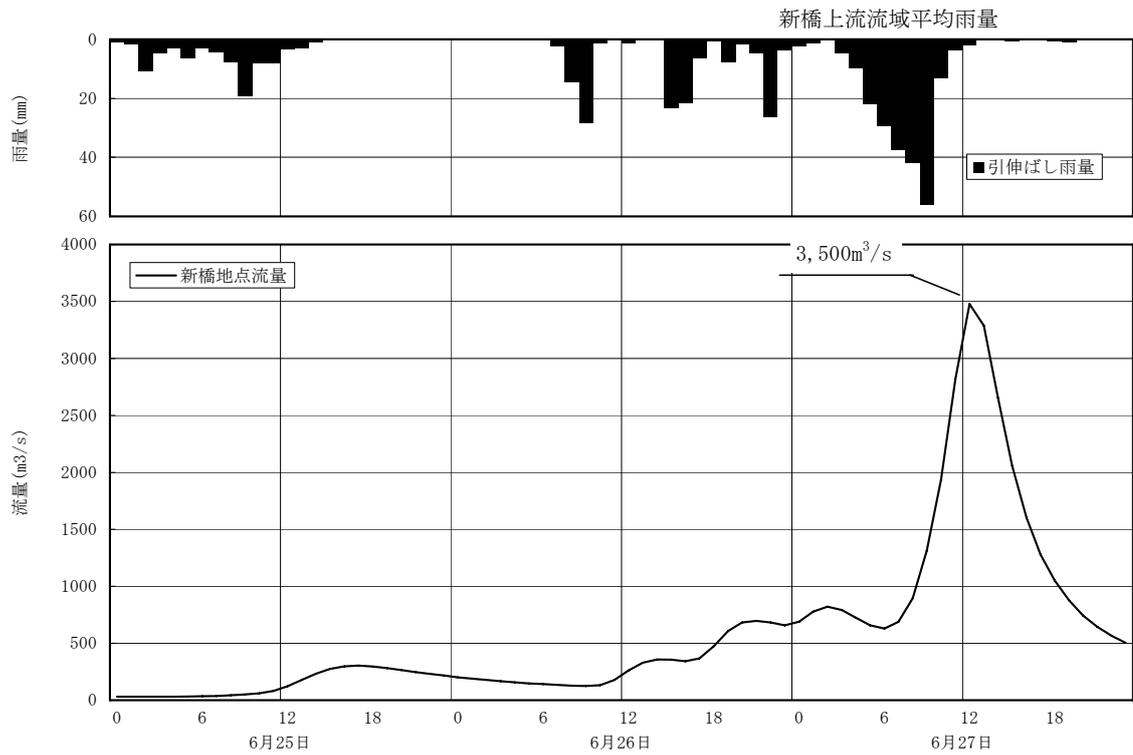


図 4-7 昭和 39 年 6 月型ハイドログラフ (新橋地点)

5. 高水処理計画

佐波川の既定計画の高水処理は、基準地点新橋における基本高水のピーク流量 $3,500\text{m}^3/\text{s}$ に対し、洪水調節施設により $600\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、 $2,900\text{m}^3/\text{s}$ を河道で処理する計画としている。

佐波川の河川改修は、既定計画の新橋 $2,900\text{m}^3/\text{s}$ を目標に実施され、宅地利用が多い新橋下流部では、ほぼ全区間で堤防が概ね整備されており、既に橋梁、樋門等多くの構造物も完成している。このため、堤防の嵩上げや引堤による社会的影響および大幅な河道掘削による河川環境の改変や将来河道の維持を考慮し、同地点の河道により処理可能な流量は $2,900\text{m}^3/\text{s}$ である。

高水処理計画上の洪水処理施設としては、佐波川ダム、島地川ダムの既設2ダムの有効活用により $600\text{m}^3/\text{s}$ は調節可能である。

これらを踏まえ、基準地点新橋の計画高水流量を既定計画と同様に $2,900\text{m}^3/\text{s}$ とし、流域内洪水調節施設による調節量を既定計画と同様に $600\text{m}^3/\text{s}$ とする。

6. 計画高水流量

計画高水流量は、高水処理計画にもとづき、基準地点新橋において $2,900\text{m}^3/\text{s}$ とする。

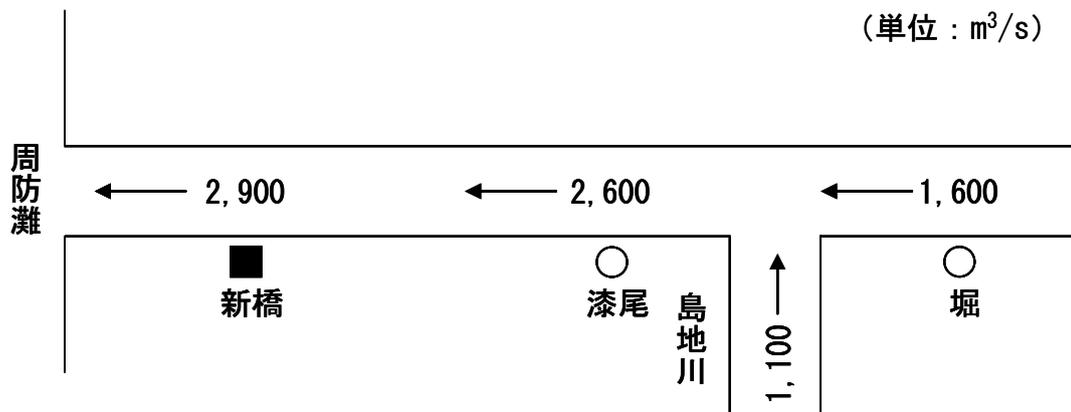


図6-1 佐波川計画高水流量配分図

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・縦断勾配を重視し、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。

- (1) 直轄区間の堤防は堤防必要区間の約9割が概成（完成・暫定）していること
- (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、沿川の市街地の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もとづいて、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は堤内地での内水被害を助長させること

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および概ねの川幅を表7-1に示す。

表7-1 主要な地点における計画高水位および川幅一覧表

河川名	地点名	※1) 河口からの距離 (km)	計画高水位 T. P. (m)	川幅 (m)
佐波川	堀	24.7	64.62	100
”	漆尾	23.2	57.66	160
”	新橋	6.4	10.76	150
”	河口	-1.2	※2) 4.11	480

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. 河川管理施設の整備の現状

佐波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17年3月末時点）は下表のとおりである。

	延長(km)
完成堤防	30.8(57.3%)
暫定堤防	7.5(14.0%)
未施工区間	5.4(10.1%)
堤防不必要区間	9.9(18.5%)
計	53.7

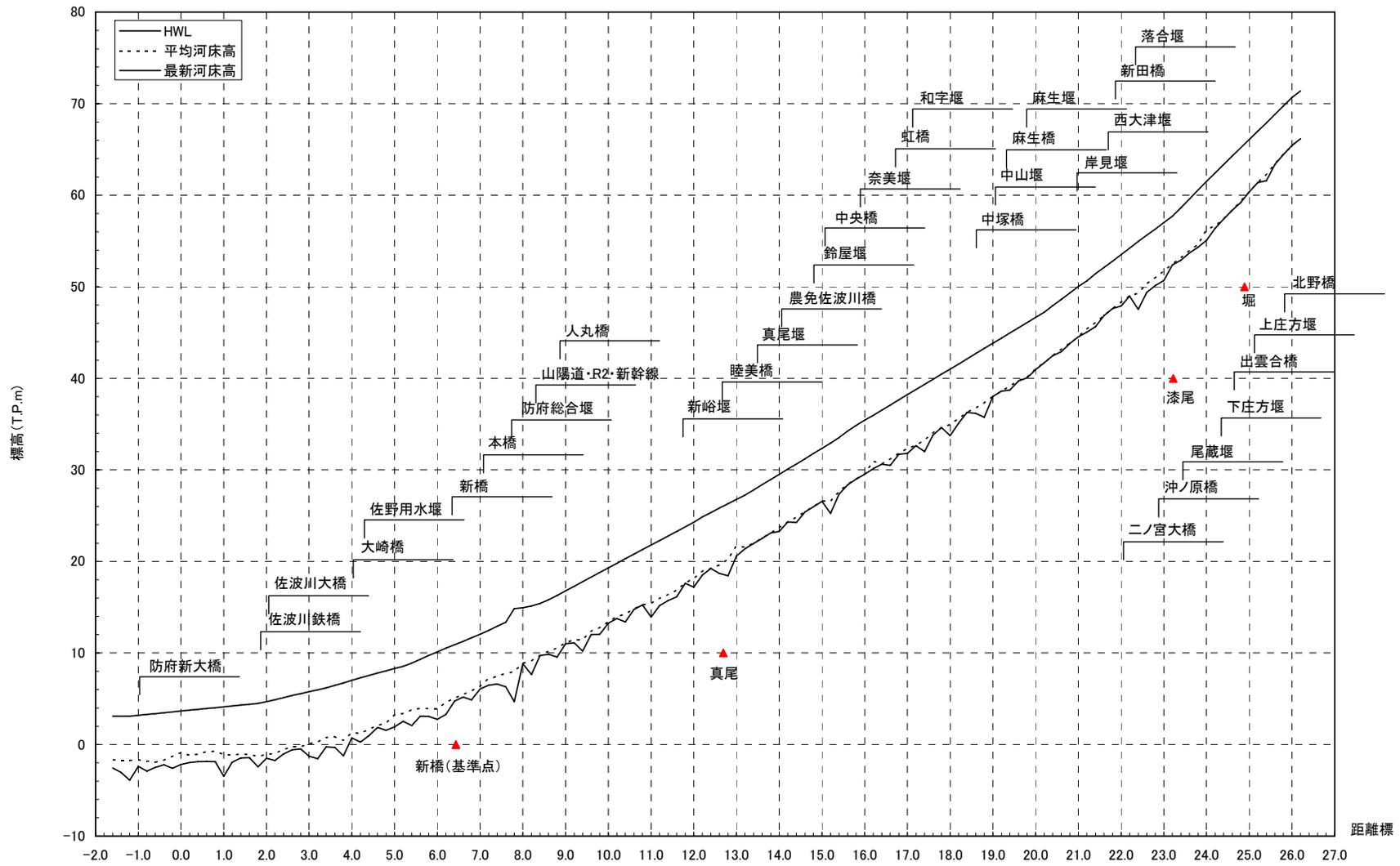
※延長は、直轄管理区間の左右岸の計である。

(2) 洪水調節施設

完成施設 : 佐波川ダム（治水容量：8,100千 m^3 ）
 : 島地川ダム（治水容量：7,200千 m^3 ）
事業中施設 : なし

(3) 排水機場等

なし



計画高水位(T.P.m)	3.66	4.69	7.01	10.13	14.94	19.29	24.28	29.51	35.42	41.02	46.65	53.52	61.50	70.68
平均河床高(T.P.m)	-0.89	-1.05	1.31	3.94	8.88	13.40	18.14	23.70	29.55	34.93	41.05	48.32	56.21	65.44
最新河床高(T.P.m)	-2.17	-1.50	0.71	2.75	8.83	13.27	17.20	23.28	29.53	33.75	40.94	47.89	55.06	65.44
距離標	0k0	2k0	4k0	6k0	8k0	10k0	12k0	14k0	16k0	18k0	20k0	22k0	24k0	26k0

図7-1 計画河道縦断面図