

庄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 2 月 23 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.....	13
7. 河道計画.....	14
8. 河川管理施設等の整備の現状.....	15

1. 流域の概要

庄川は、その源を岐阜県高山市の烏帽子岳(標高 1,625m)に発し、岐阜県内で尾上郷川、六廐川、大白川等を合わせて北流し、富山県に入り南砺市小牧付近で利賀川を合わせたのち砺波平野に出て、射水市大門で和田川を合わせて日本海に注ぐ、幹川流路延長 115km、流域面積 1,189km² の一級河川である。

その流域は、岐阜及び富山両県の 7 市 1 村からなり、流域の土地利用は、山地等が約 93%、水田や畑地等の農地が約 6%、宅地等の市街地が約 1%となっている。

また、下流部に広がる扇状地には、富山県の主要都市である高岡市、砺波市、射水市などがあるほか、JR北陸本線、北陸自動車道、東海北陸自動車道、一般国道 8 号、156 号等の基幹交通施設に加え、北陸新幹線が整備中であるなど交通の要衝となっており、富山県西部地域における社会、経済、文化の基盤を成している。

上流山間部では峡谷地形が発達しているが、庄川やその支川沿いには小規模な河岸段丘が点在しており、この段丘を利用して世界遺産に登録された白川郷、五箇山をはじめとする合掌造り集落が開けている。

流域内には、白山国立公園と 3 つの県立自然公園、及び 4 つの県定公園が存在する等豊かな自然に恵まれるとともに、水質は良好で、その水は豊富な地下水とともに砺波平野及び射水平野を潤し、富山県内一の穀倉地帯を支えている。

さらに、小牧発電所をはじめとする水力発電など、様々な水利用が行われており、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

庄川が平野部に出るのは砺波市青島付近で、ここを頂点とする広大な扇状地が広がる。扇頂部の標高は約 100m で北の扇端には三角州が広がり、その末端は小矢部川に侵食された段丘となっている。

河床勾配は、河口部の感潮区間ではほぼ水平であるが、下流部で約 1/200、上・中流部では約 1/30～1/180 と我が国屈指の急流河川である。

流域の地質は、飛騨山地が広がる中～上流域においては、古第三紀の流紋岩と新第三紀の安山岩が主要な分布地質であり、一般的に硬質である。また下流域の第四紀層は、庄川からの流送土砂が堆積して形成されたものであり、概ね上流側に粗粒の礫質土、下流側に細粒の泥質土が分布する。

流域の気候は日本海型気候に属し、年平均降水量については、平野部で約 2,300mm、山地部では約 3,200mm と多雨多雪地帯で、特に上流域は有数の豪雪地帯である。



表 1-1 庄川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	115km	全国 41 位
流域面積	1,189km ²	全国 58 位
流域市町村	7 市 1 村	高岡市、射水市、富山市、砺波市、南砺市（富山県：5 市） 郡上市、高山市、白川村（岐阜県：2 市 1 村）
流域内人口	約 2 万 8 千人	
支川数	47 本	

2. 治水事業の経緯

庄川の治水事業の歴史は古く、大規模な治水工事として、承応^{しょうおう}2年(1653年)に前田利長の菩提寺である瑞龍寺^{ずいりゅうじ}を守るため、現在の砺波市柳瀬^{やなげ}にて柳瀬普請^{やなげぶしん}とよばれる水防工事が行われた。寛文^{かんぶん}10年(1670年)からは扇頂部^{せんていぶ}で流れを一本化する築堤工事(松川除^{まつかわよけ})が行われ、45年の歳月と延べ100万人を要して正徳^{しょうとく}4年(1714年)に完成に至った。

近代の本格的な治水事業は、下流部の高岡市周辺等の主要地区を洪水から防御することを目的に、明治16年から内務省直轄工事として、射水郡二上村^{ふたがみむら}(現高岡市)などにおいて河川工事を行った。その後、明治29年7月洪水を契機に、同33年、河川法適用河川に認定され、大門地点における計画高水流量を13万立方尺/秒(3,600m³/s)とし、洪水防御と河口における舟運の確保を目的として、河口から射水郡二塚村^{ふたつかむら}(現高岡市)までの区間において川幅の拡幅と小矢部川との分離工事を実施し、あわせて低水路の流路保護のため兩岸の高水敷に水制(木工沈床)を設置し大正元年に竣工した。

竣工以来、90年以上経過した現在においても、低水路幅は安定しているとともに、河口部においては、中小洪水時の砂州のフラッシュにより河口閉塞は生じていない状況である。

昭和に入ると、昭和9年7月洪水により大被害が発生したため、庄川町庄地点^{しょうがわまちしょう}(現砺波市庄川町)における計画高水流量を4,500m³/sとし、同15年から再び国の直轄事業として河口から庄川町庄地先までの区間において改修に着手するとともに、昭和18年から同34年にかけて天井川区間(射水市大門～砺波市柳瀬地先)においてタワーエクスキャベーターによる大規模な河床掘削を実施し天井川を解消した。

昭和41年には一級河川の指定を受け、そ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、昭和62年3月に本流域の社会的、経済的発展に鑑み、雄神地点^{おがみ}における基本高水のピーク流量を6,500m³/sとし、このうち利賀ダム等の洪水調節施設により700m³/sを調節し、計画高水流量を5,800m³/sとする計画に改定した。

現在、河道においては、堤防の断面不足解消のための築堤及び急流河川対策として、水衝部における護岸の根継ぎ等を実施しているとともに、洪水調節施設として、平成5年から利賀ダムの建設に着手している。

近年では、平成16年10月の台風23号による洪水の際、大門地点において観測史上最大の流量を記録した。

3. 既往洪水の概要

庄川流域の年間降水量は上流部で約 3,200mm であり、洪水要因の多くは、8 月～10 月の台風がもたらす豪雨によるものである。

庄川における主要洪水の降雨、洪水及び被害の状況を以下に示す。

表 3 - 1 庄川流域における過去の洪水と被害状況

洪水発生年月 (降雨の要因)	流域平均 2 日雨量 雄神上流域	実績流量	被害状況
昭和 9 年 7 月 (梅雨前線)	278.7 mm	12 万 1 千立方尺/秒 (3,400 m ³ /s) (推定)	死者 20 名 流出家屋 94 戸 民家破損 5,418 戸 浸水家屋 4,009 戸 田畑冠水 4,168 ha
昭和 50 年 8 月 (台風 6 号)	204.8 mm	2,200 m ³ /s	浸水家屋 13 戸 浸水面積 1 ha
昭和 51 年 9 月 (台風 17 号)	326.5 mm	3,000 m ³ /s	流出家屋 8 戸 浸水家屋 42 戸 浸水面積 11ha
昭和 58 年 9 月 (台風 10 号)	228.3 mm	2,300 m ³ /s	浸水家屋 15 戸 浸水面積 14ha
平成 16 年 10 月 (台風 23 号)	276.8 mm	4,200 m ³ /s	—

※流量は昭和 9 年が小牧ダム放流量（関西電力）、昭和 50 年から平成 16 年までが大門地点観測所（国）のダムなし流量。

※被害状況については「庄川流域の概要(S62.3 建設省河川局)」の値を用いた（但し、昭和 9 年洪水は大門町史による）

主要な洪水の基準地点大門における洪水到達時間は 8 ～ 12 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 62 年に改定し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、基準地点雄神において基本高水のピーク流量を $6,500\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

① 計画の規模の設定

氾濫区域内の人口、資産状況等を総合的に勘案して、1/150 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 4 年～昭和 60 年（71 年間）の年最大流域平均 2 日雨量を確率処理し、1/150 確率規模の計画降雨量を雄神地点で $368\text{mm}/2$ 日と決定した。

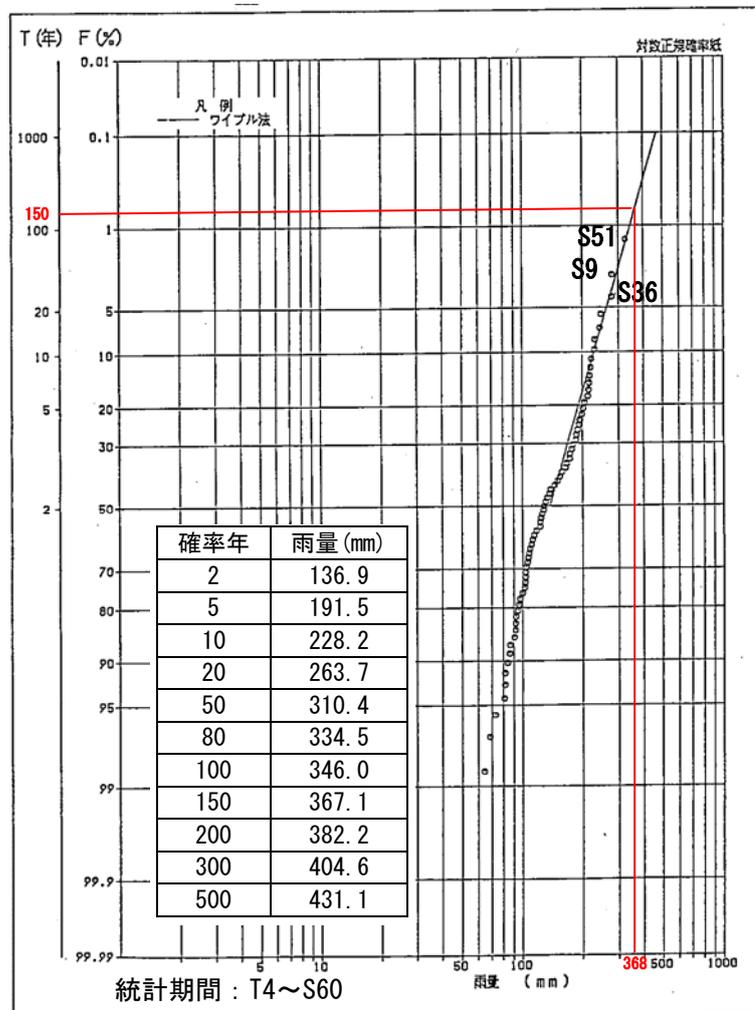


図 4 - 1 雄神基準地点における雨量確率評価

③ 流出計算モデルの設定

降雨をヒ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。

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

$$S = kQ^p$$

Q : 流量 (m^3/s), r : 降雨 (mm/hr)

t : 時間 (hr), S : 貯留量 (mm), k, p : モデル定数

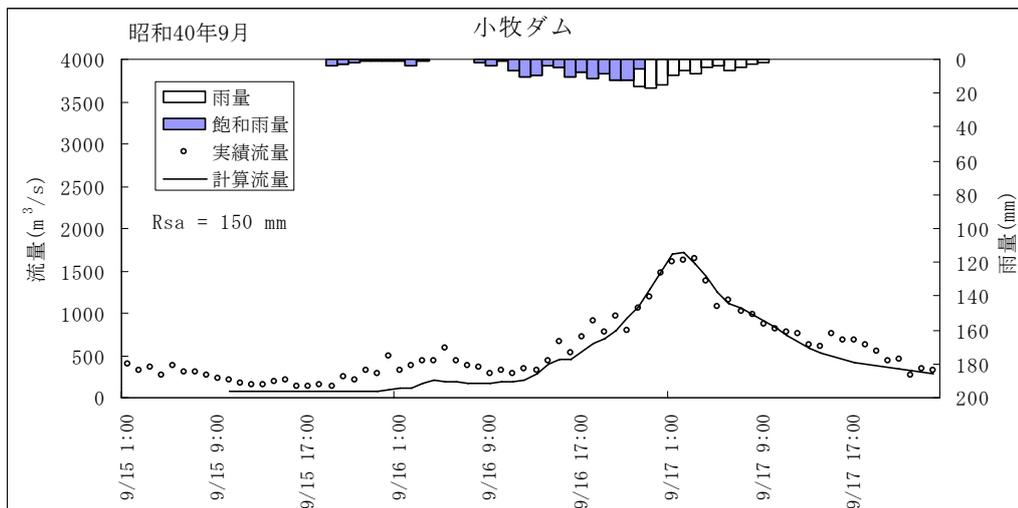


図 4 - 2 昭和 40 年 9 月洪水再現計算結果（小牧地点）

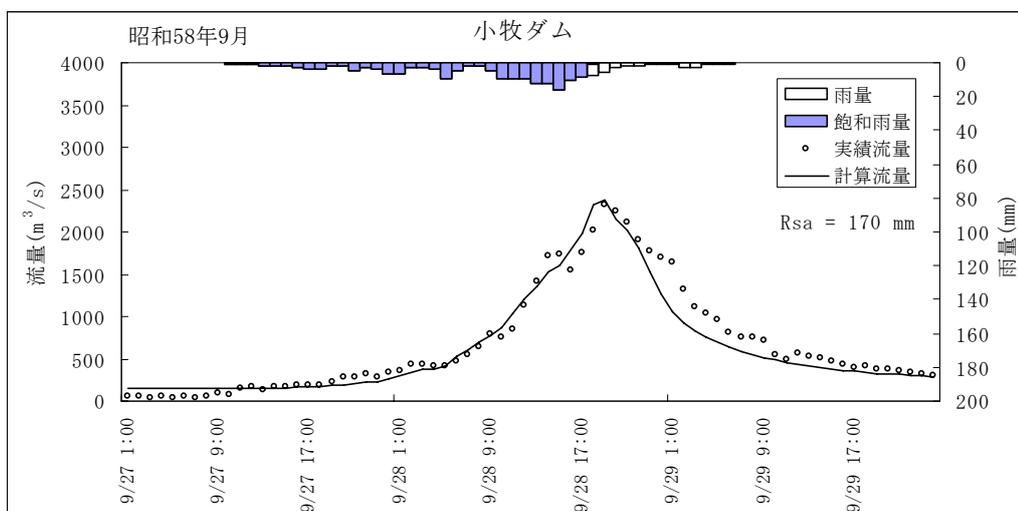
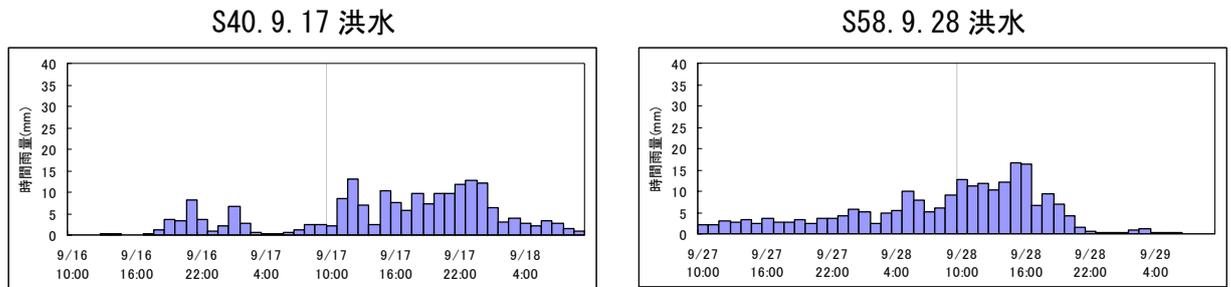


図 4 - 3 昭和 58 年 9 月洪水再現計算結果（小牧地点）

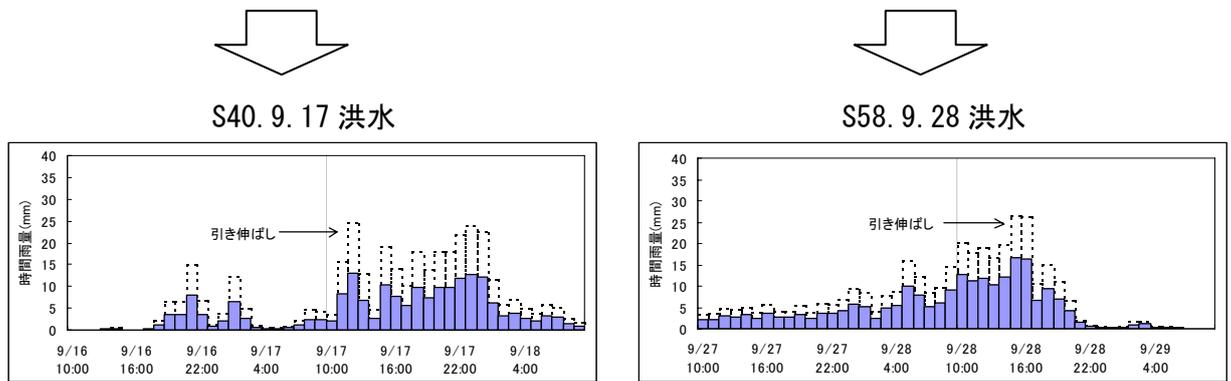
④ 主要洪水における計画降雨量への引伸ばしと流出計算

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



○実績降雨群の計画降雨への引伸ばし（計画降雨量 368mm/2 日）



○ハイドログラフへの変換

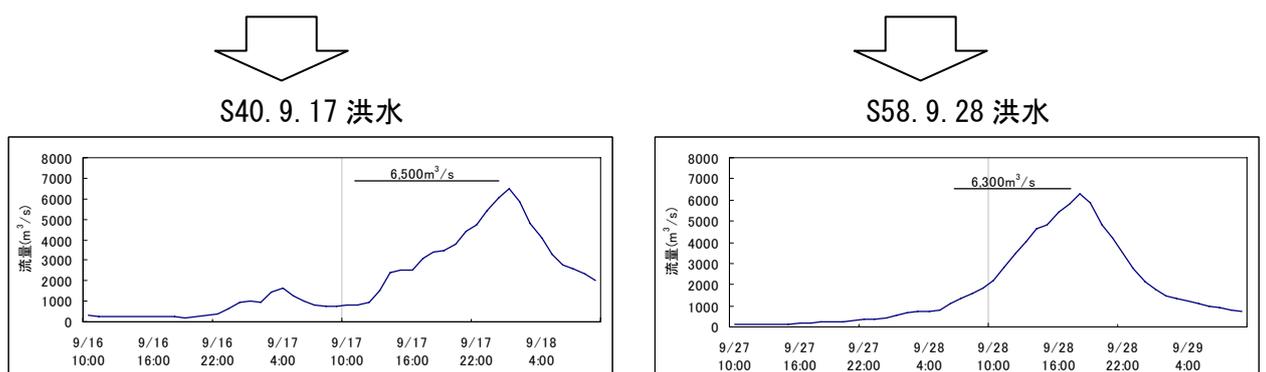


図 4 - 4 主要洪水における計画降雨量への引伸ばしと流出計算

表 4-1 ピーク流量一覧（雄神地点）

降雨パターン	流域平均 実績降雨量 (mm/2 日)	引伸ばし率	計算ピーク流量 (m^3/s)
昭和 34 年 8 月	244.1	1.508	3,700
昭和 39 年 7 月	221.3	1.663	4,100
昭和 40 年 9 月	198.2	1.857	6,500
昭和 45 年 6 月	201.9	1.823	4,900
昭和 47 年 7 月	229.3	1.605	4,000
昭和 49 年 8 月	215.9	1.704	6,200
昭和 51 年 9 月	326.5	1.127	5,700
昭和 58 年 9 月	228.3	1.612	6,300

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、昭和 40 年 9 月降雨パターンを採用し、雄神地点 $6,500m^3/s$ と決定した。

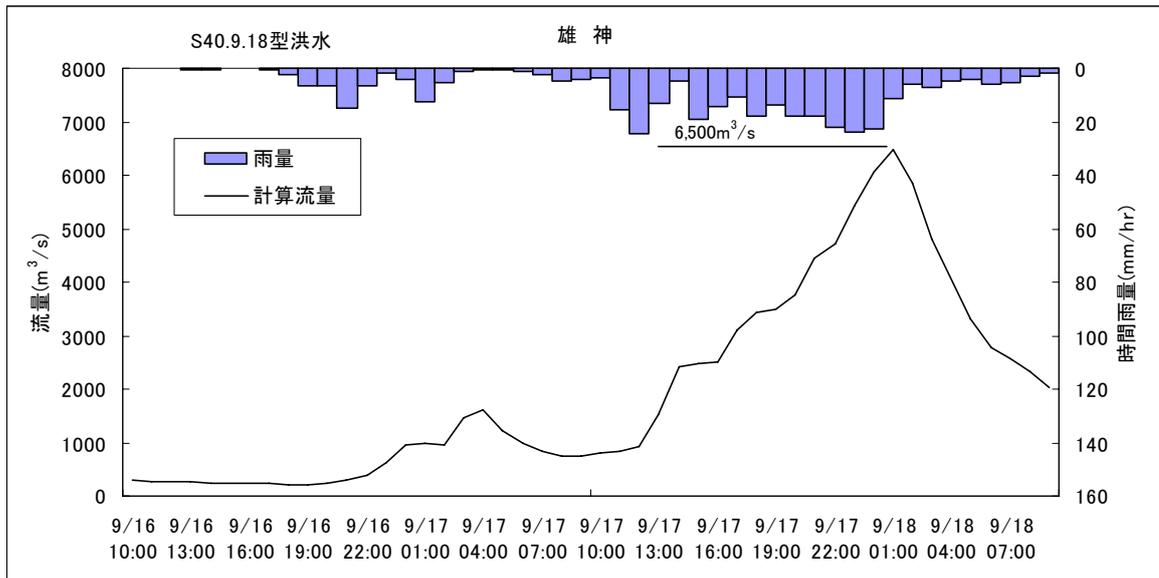


図 4-5 昭和 40 年 9 月型ハイδροグラフ（雄神地点）

2) 現行基本高水のピーク流量の妥当性検証

既定計画策定後の水理、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年最大降雨量と年最大流量の経年変化

既定計画を策定した昭和 62 年以降、計画を変更するような大きな降雨、洪水は発生していない。

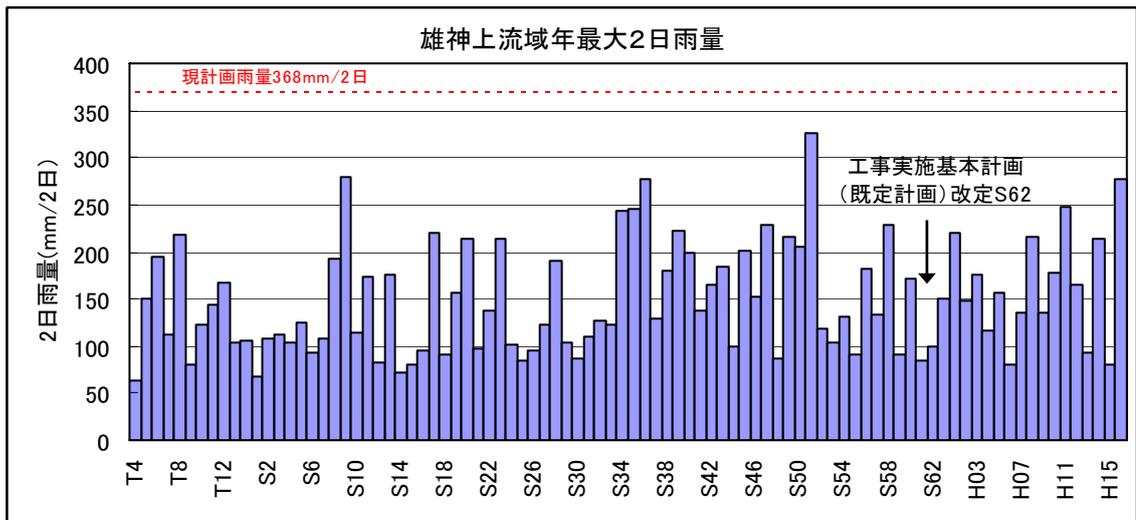
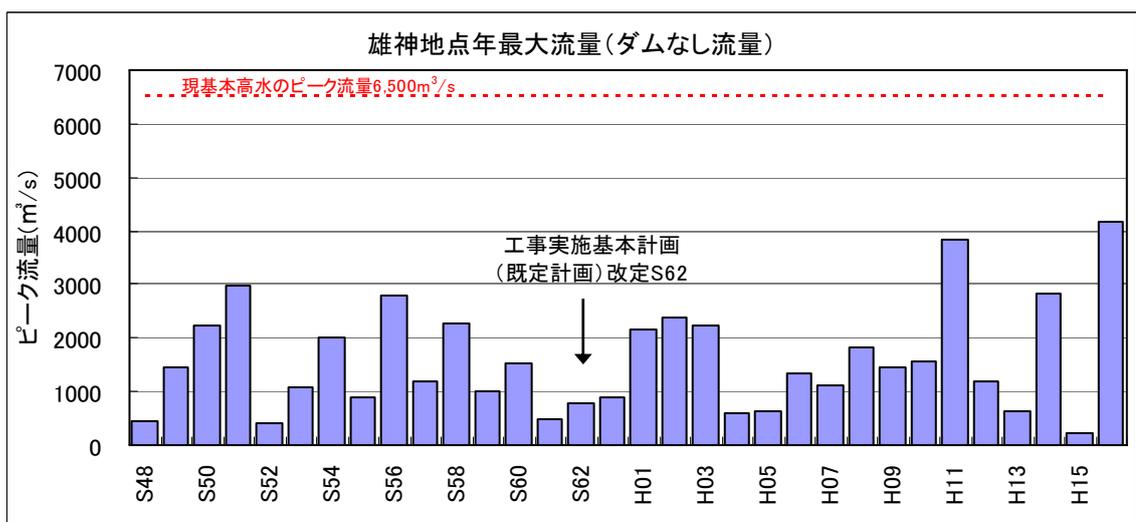


図 4 - 6 雄神上流域 年最大 2 日雨量



※流量はダムなし流量である。

図 4 - 7 雄神地点 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48年～平成16年の32ヶ年、ダムなし流量）の結果、雄神地点における1/150確率規模の流量は4,000～6,600m³/sと推定される。

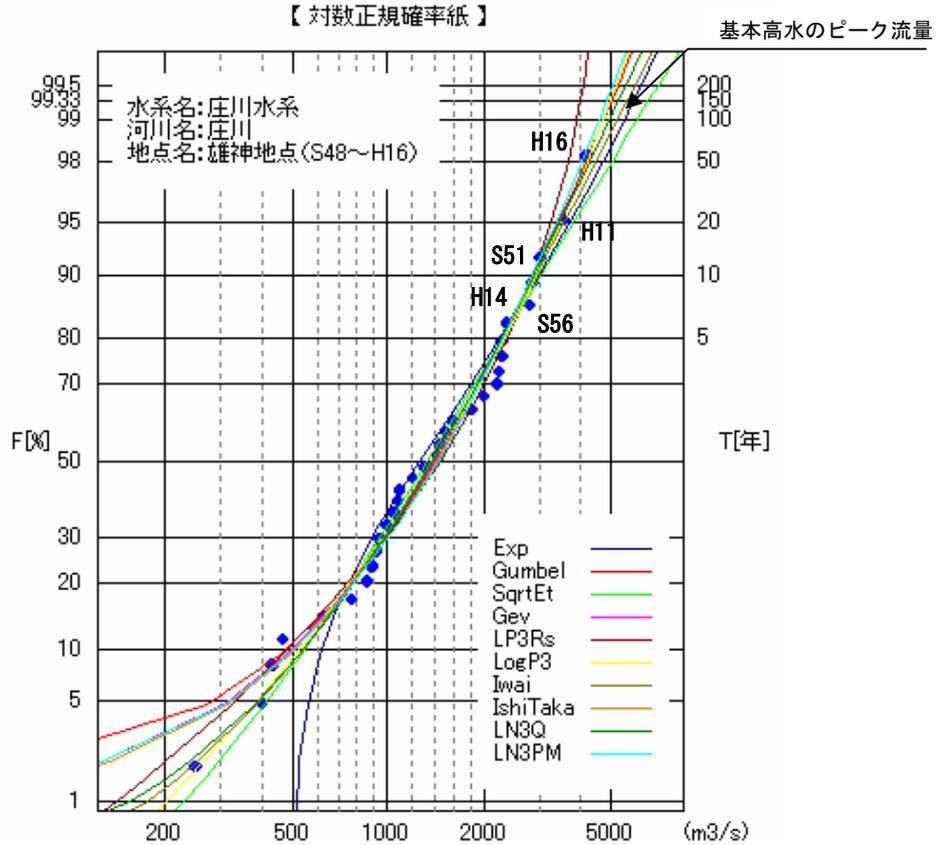


図4-8 流量確率計算結果図（雄神地点）

表4-2 1/150 確率流量（雄神地点）

確率分布モデル	確率流量(m ³ /sec)
指数分布	5,900
グンベル分布	5,000
平方根指数型最大値分布	6,600
一般化極値分布	5,300
対数ピアソンⅢ型分布（原標本）	4,000
対数ピアソンⅢ型分布（積率法）	5,000
対数正規分布（岩井法）	5,600
対数正規分布（石原高瀬法）	4,900
対数正規分布（クオントイル法）	5,300
2母数対数正規分布（PWM）	4,900

③既往洪水からの検証

観測史上最大の平成16年10月洪水について、流域が湿潤状態となっていることを想定して流出計算を行った結果、雄神地点でピーク流量は約7,900m³/sとなる。

以上の検証により、基準地点雄神における基本高水のピーク流量を6,500m³/sとする。

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。

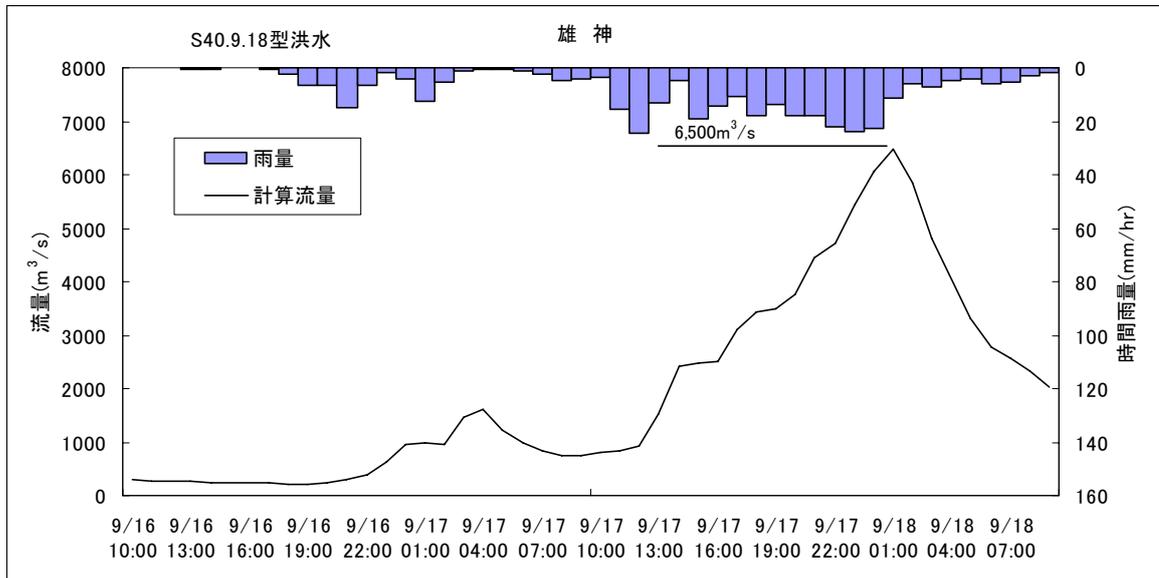


図4-9 昭和40年9月型ハイドログラフ（雄神地点）

5. 高水処理計画

庄川の既定計画の基本高水のピーク流量は、基準地点雄神において $6,500\text{m}^3/\text{s}$ である。

庄川の河川改修は、既定計画の計画高水流量 $5,800\text{m}^3/\text{s}$ （雄神）を目標に実施され、堤防高はおおむね確保されている。

河口部については、小矢部川との河道分離以降 90 年以上経過した現在でも低水路幅は安定しており、近年洪水でも側方侵食が生じておらず、現況河道で中小洪水（ $1,200\text{m}^3/\text{s}$ 程度）が発生した場合、河口砂州がフラッシュされ、河口閉塞が生じていない。

また、昭和 49 年以降の砂利採取規制等により、近年河口近くでは変動が見られるものの河床は安定傾向である。

このため、大規模な河道掘削による河川環境の改変を考慮すると、安定している河道を極力維持することとし、河道によって処理可能な流量は雄神で $5,800\text{m}^3/\text{s}$ である。

これらを踏まえ、基準地点雄神における計画高水流量は、既定計画と同様に $5,800\text{m}^3/\text{s}$ とし、 $700\text{m}^3/\text{s}$ を洪水調節する。

洪水調節については、利賀ダムと既設ダムの有効活用により行う。

6. 計画高水流量

計画高水流量は、基準地点雄神において5,800m³/sとし、和田川からの流入量を合わせて、和田川合流後から河口までを5,900m³/sとする。

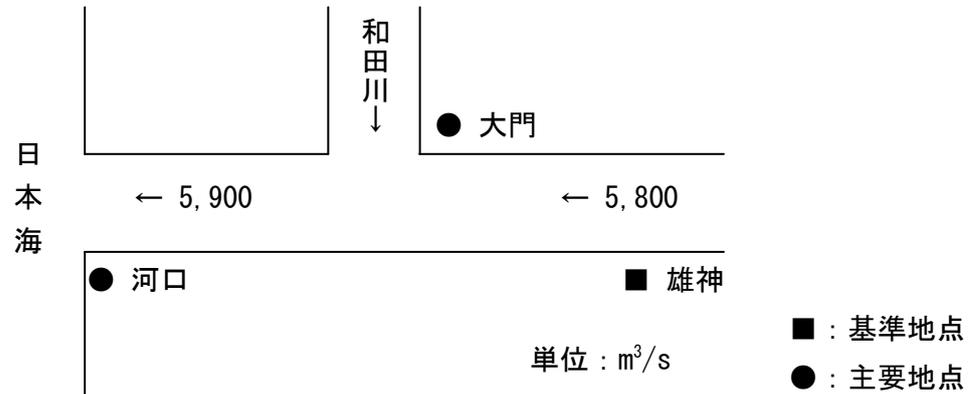


図6-1 庄川計画高水流量図

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河道の掘削を実施し、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。

- ①直轄区間の堤防は全川の約98%にわたって概成（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、沿川の土地利用状況を考慮すると避けるべきであること。
- ③計画高水位を上げることで堤内地での内水被害を増長させることを避けるべきであること。
- ④河口部の河道は、河道分離以降安定していること。
- ⑤河口部の砂州は中小洪水でフラッシュされるため河口閉塞を生じないこと。

庄川における計画縦断図を図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	※河口からの距離 (km)	計画高水位 T.P. (m)	川幅 (m)
庄川	雄神	25.4	98.43	200
	大門	6.8	9.53	440
	河口	0.0	2.59	420

注) T.P. : 東京湾中等潮位

※基点からの距離

8. 河川管理施設等の整備の現状

庄川における河川管理施設等の整備状況（平成18年3月現在）は以下のとおりである。

1) 堤防

堤防整備の現状は下表のとおりであり、堤防整備率（暫定堤防以上）は97.8%となっている。

表8-1 堤防整備状況

	延長 (km)	
完成堤防	36.4	(66.2%)
暫定堤防	17.4	(31.6%)
未施工区間	1.2	(2.2%)
堤防不必要区間	0.3	(0.0%)
計	55.3	(100.0%)

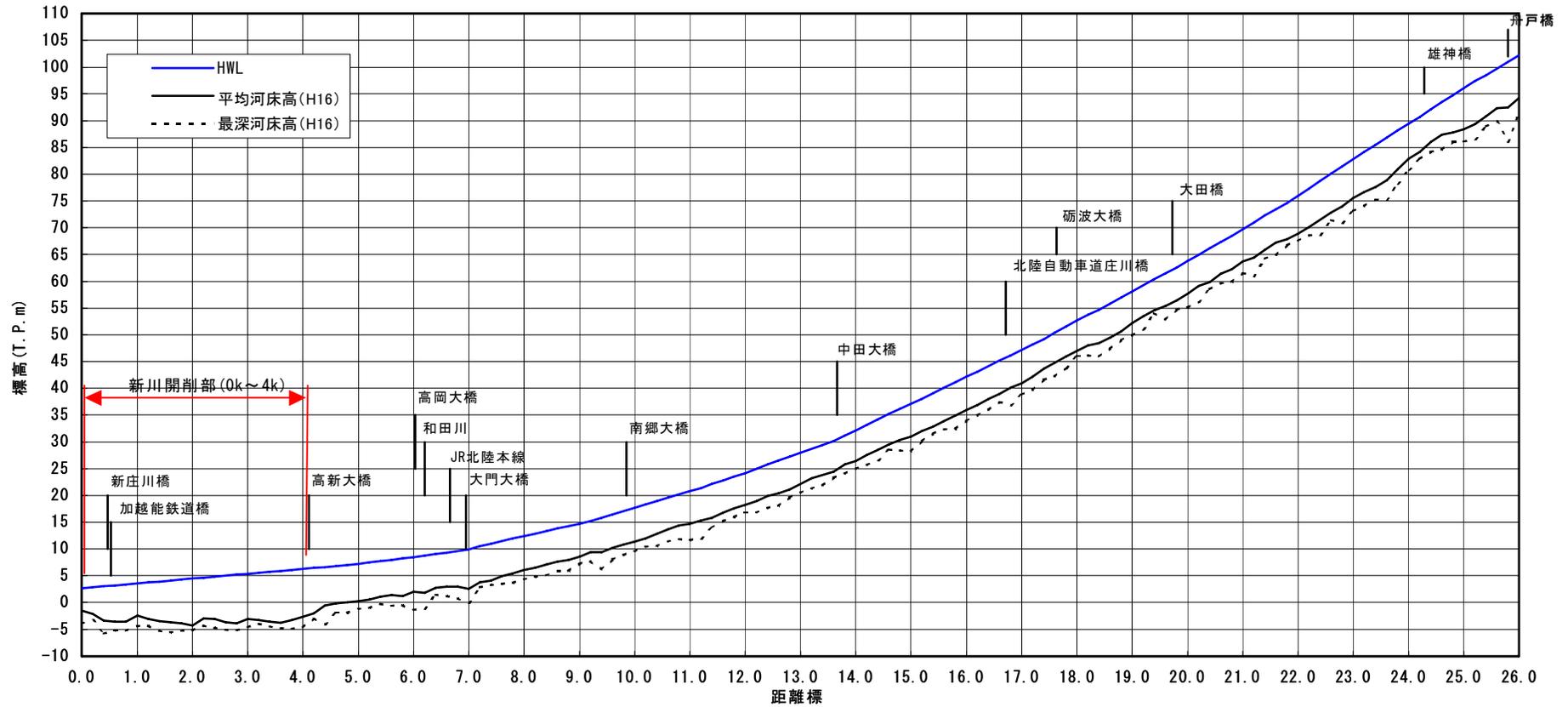
※延長は、直轄管理区間の左右岸の合計である

2) 洪水調節施設

- 完成施設 : 境川ダム（治水容量5,400千m³）
利賀川ダム（治水容量1,350千m³）
和田川ダム（治水容量1,200千m³）
- 事業中施設 : 利賀ダム（治水容量19,700千m³）
- 残りの必要量 : 治水容量概ね14,000千m³～20,000千m³

3) 排水機場等（直轄管理区間）

なし



距離標	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0
計画高水位 (T.P.m)	2.59	3.52	4.44	5.34	6.20	7.15	8.46	9.84	12.35	14.63	17.67	20.74	24.11	27.97	32.13	37.05	42.12	47.13	52.60	58.04	63.74	69.68	75.94	82.78	89.39	96.09	102.21
平均河床高 (T.P.m)	-1.55	-2.51	-4.27	-3.07	-2.65	0.28	2.06	2.53	6.06	8.59	11.36	14.73	18.22	22.17	26.41	30.99	35.99	40.91	46.97	52.18	57.68	63.69	68.90	75.54	82.89	88.40	94.21
最深河床高 (T.P.m)	-3.90	-4.40	-5.20	-4.60	-4.60	-1.18	-1.36	-0.06	4.34	7.23	9.52	11.66	16.84	20.57	25.02	28.31	33.93	38.80	46.12	49.88	55.09	61.59	67.61	73.15	80.83	86.08	91.45

図 7 - 1 計画縦断面図