

1 流域の概要

菊川は、静岡中西部の太平洋側に位置し、その源を掛川市粟ヶ岳(標高 532m)に発し、東の牧ノ原台地、西の小笠山丘陵に挟まれた低平地を蛇行しながら南に流下し、下小笠川や牛淵川等多くの支川を合わせ、遠州灘に注ぐ幹川流路延長 28 km、流域面積 158 km²の一級河川である。

その流域は、菊川市、掛川市、島田市及び御前崎市の 4 市にまたがり、流域の土地利用は、山林等が約 32%、水田や畑地等が約 49%、宅地等の市街地が約 19%となっている。上中流域の丘陵地においてはこの地方の特産品である茶(生葉、荒茶)の生産が盛んに行われ、生産量全国 1 位の静岡県下で重要な生産地となっている。流域内には、J R 東海道本線、東名高速道路など我が国の根幹をなす交通網の拠点があり、特に、東名高速道路、国道 150 号のバイパス道路の開通を契機に工業立地が進んでいる。また、河口部をはじめ丹野池、横地城跡等が御前崎遠州灘県立自然公園に指定されるなど豊かな自然環境を有している。

このように、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

流域の地質については、最上流部に分布する古第三紀の瀬戸川層群を基盤として、上位に新第三紀の大井川層群、三笠層群、相良層群、掛川層群が順に堆積し、地盤は砂岩・砂質泥岩、表層部は粘性土によって構成されている。

流域の気候は、年平均気温が 15℃ を越え、全体的に温暖な気候を示し、特産物であるミカン・茶の栽培に適している。流域内の年間降水量は、平野部で約 1,900 mm、山地部では約 2,100 mm 程度となっている。

源流から J R 東海道本線菊川橋までの丘陵地を流下する区間の河道には、ツルヨシやカワヂシャ等の湿性植物が見られる。

J R 東海道本線菊川橋から県道花面橋までの中流域は、平野部の主に農地を流下する区間で、支川や水路と多くの溜池によって水域の連続性が保たれている。低平地が広がる中流域は、度重なる浸水被害を軽減するため、かつての蛇行河川を捷水路に改修した河川で、河床維持対策として床止工が多く設置され、河川敷は殆どが茶園の敷草の採草地となっている。水際にはヨシ等の抽水植物が繁茂し、多様な魚介類、底生動物等の生息・繁殖の場となっている。また、砂礫地を生息場とするイカルチドリ、水田刈跡や湿地・河岸を生息場とするタゲリなどの鳥類も確認されている。

県道花面橋から河口までの下流域は、低平地に住宅や水田が広がっている。昭和初期までは、菊川の流路は蛇行していたが、昭和 8 年以降の河川改修により流路は固定され、現在に至っている。

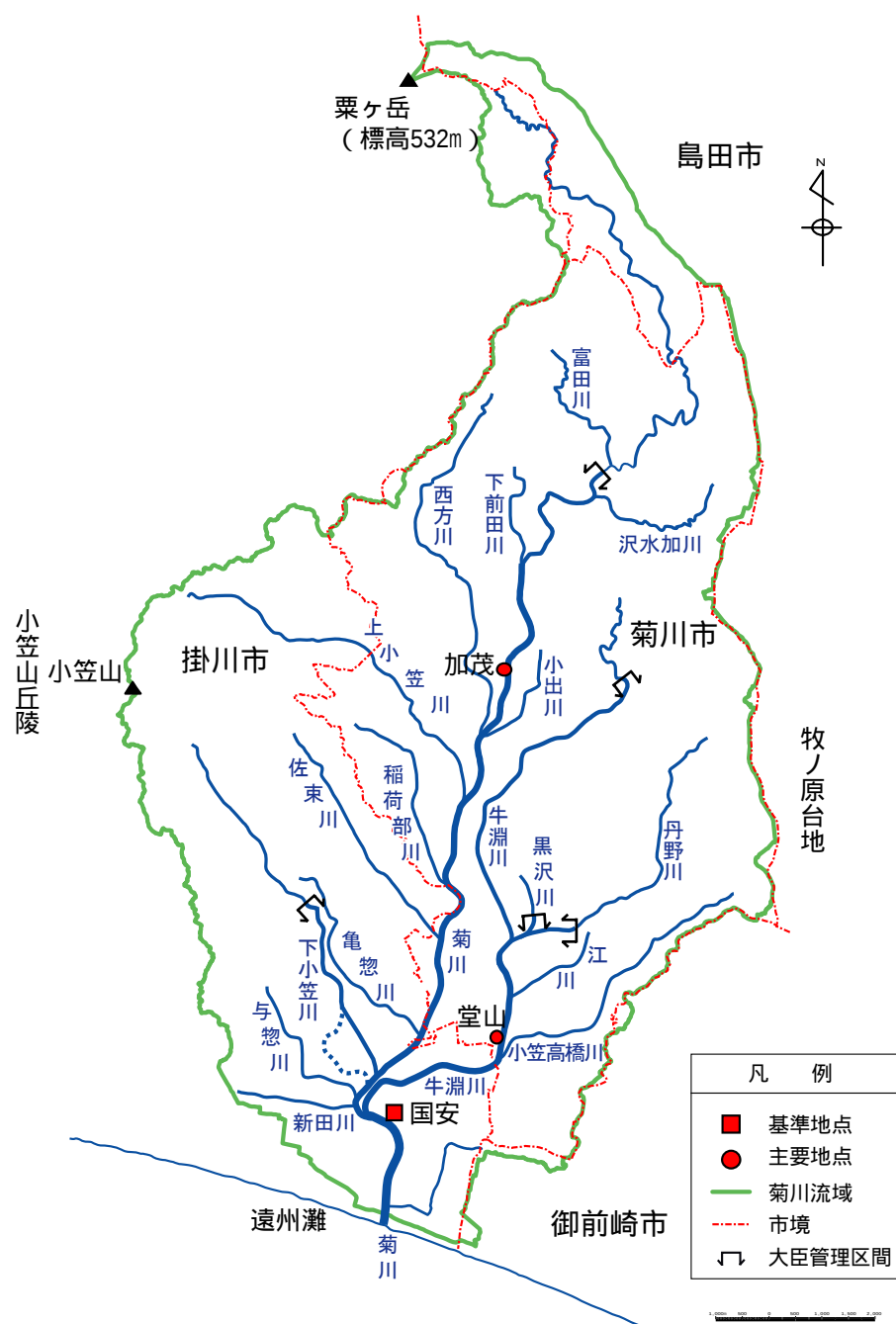


図 1 - 1 菊川流域図

表 1 - 1 菊川流域の概要

項 目	諸 元	備 考
流 路 延 長	28 Km	全国 108 位
流 域 面 積	158 km ²	全国 107 位
流域内市町村	4 市	掛川市、菊川市、島田市、御前崎市
流域内人口	約 70,000 人	(H13.10 河川現況調査)
支 川 数	25	

2 治水事業の経緯

菊川の本格的な治水事業は、昭和 8 年から直轄事業として国安地点くにやすの計画高水流量を $660\text{m}^3/\text{s}$ とし、捷水路工事、築堤等を実施した。

昭和 27 年 11 月には、昭和 13 年 8 月洪水を契機に、国安地点の計画高水流量を $1,000\text{m}^3/\text{s}$ に見直し、川幅の拡大や捷水路工事を実施した。

その後、昭和 48 年には直轄区間を菊川本川で 2.2km 延伸、次いで昭和 55 年には牛淵川で 1.7km 延伸、昭和 61 年には下小笠川で 4.4km 延伸した。

河口部では、昭和 34 年 9 月伊勢湾台風等を契機に高潮対策事業を実施した。

昭和 49 年 3 月には、昭和 29 年 9 月、昭和 36 年 6 月、昭和 43 年 7 月、昭和 47 年 7 月等の度重なる洪水にかんがみ、基準地点国安における基本高水のピーク流量を $1,500\text{m}^3/\text{s}$ とする工事実施基本計画を策定し、これまでに築堤、護岸等の整備を実施した。

その後、昭和 57 年 9 月には観測史上最大となる出水を記録し、災害関連緊急改修事業により築堤や橋梁の架け替え等を実施するとともに、沿川の都市化の進展に伴い深刻化した内水被害の軽減を図るため、黒沢川くろさわがわ、江川えがわ、与惣川よそうがわに排水機場を整備した。

また、昭和 54 年には静岡県全域が「東海地震に係る地震防災対策強化地域」に指定され、河口部の高潮堤防の補強を行った。

河口閉塞対策として昭和 55 年度に左岸導流堤、平成 9 年度に中導流堤を設置した。

その後も平成 10 年 9 月に内水域の浸水被害等流域全体に大きな被害を生じる出水に見舞われており、築堤、護岸の整備及び河道掘削を進めている。

3 既往洪水の概要

菊川流域の年間降水量は、平野部で約 1,900mm、山地では約 2,100mm 程度であり、洪水要因のほとんどは、台風接近・通過に伴う降雨および前線によるものである。

菊川における主要洪水の降雨、出水及び被害の状況を表 3 - 1 に示す。

表 3 - 1 既往洪水の概要

洪水発生年	流域平均 12 時間雨量 (国安上流域)	実績流量 (国安) 下段：内水氾濫考慮	被害状況
大正 11 年 8 月 23 日 (台風)	-	-	不明
昭和 13 年 7 月 30 日 (前線)	-	-	水害区域面積：不明 被災家屋：382 戸 (床上浸水)、466 戸 (床下浸水)
昭和 29 年 9 月 18 日 (台風)	-	約 780m ³ /s -	水害区域面積：不明 被災家屋：69 戸 (床上浸水)、507 戸 (床下浸水)
昭和 33 年 9 月 18 日 (台風)	191mm	約 550 m ³ /s -	水害区域面積：不明 被災家屋：256 戸 (床下浸水)
昭和 36 年 6 月 28 日 (梅雨前線)	149mm	約 540m ³ /s -	不明
昭和 43 年 7 月 6 日 (梅雨前線)	205mm	約 690 m ³ /s -	水害区域面積：不明 被災家屋：28 戸 (床上浸水)、373 戸 (床下浸水)
昭和 47 年 7 月 15 日 (台風、梅雨前線)	200mm	約 670 m ³ /s -	水害区域面積：39ha 被災家屋：24 戸 (床下浸水)
昭和 57 年 9 月 12 日 (台風 18 号)	276mm	約 1,200 m ³ /s (約 1,500 m ³ /s)	水害区域面積：816ha 被災家屋：1,004 戸 (床上浸水)、1,091 戸 (床下浸水)
昭和 58 年 8 月 17 日 (台風)	181mm	約 670 m ³ /s -	水害区域面積：133ha 被災家屋：4 戸 (床上浸水)、7 戸 (床下浸水)
平成 2 年 6 月 9 日 (台風)	176mm	約 680 m ³ /s -	被害なし
平成 2 年 9 月 30 日 (台風)	164mm	約 760 m ³ /s (約 770 m ³ /s)	水害区域面積：0.0ha 被災家屋：1 戸 (床下浸水)
平成 3 年 9 月 14 日 (台風)	181mm	約 680 m ³ /s -	被害なし
平成 4 年 9 月 30 日 (豪雨)	192mm	約 590 m ³ /s -	被害なし
平成 10 年 9 月 16 日 (台風)	185mm	約 730 m ³ /s -	被害なし
平成 10 年 9 月 24 日 (秋雨前線)	207mm	約 1,200 m ³ /s (約 1,200 m ³ /s)	水害区域面積：476ha 被災家屋：41 戸 (床上浸水)、304 戸 (床下浸水)
平成 14 年 7 月 10 日 (台風)	179mm	約 730 m ³ /s (約 740 m ³ /s)	水害区域面積：20ha 被災家屋：11 戸 (床下浸水)

注) 「水害区域面積、被災家屋」は、水害統計より

実績流量の下段：内水氾濫考慮は、内水排水量の影響のある洪水

S57.9.12 洪水は、氾濫戻し (加茂地点上流域) を考慮した計算推定値

4 基本高水の検討

4-1 既定計画の概要

昭和 49 年に改定された菊川水系工事实施基本計画（以下「既定計画」という。）では、以下に示すとおり、基準地点国安において基本高水のピーク流量を $1,500\text{m}^3/\text{s}$ と定め、洪水調節施設による洪水調節を行わず、全て河道で対応するものとし、計画高水流量を $1,500\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

計画の規模の設定

計画規模の設定は、河川の規模、地域の社会的、経済的重要性、想定される被害の大きさ及び過去の災害履歴等を勘案して 1/100 と設定。

基本高水のピーク流量の決定

基本高水のピーク流量は、計画対象 6 洪水（S13.8 洪水、S29.9 洪水、S33.9 洪水、S36.6 洪水、S43.7 洪水、S47.7 洪水）の上流端（加茂、牛淵川上流）流量に、内水域流出量を考慮した支川流入量を足し合わせて基準地点国安において $1,500\text{m}^3/\text{s}$ と決定。

計画高水流量

全て河道で対応するものとし、基準地点国安の計画高水流量は、 $1,500\text{m}^3/\text{s}$ に決定した。

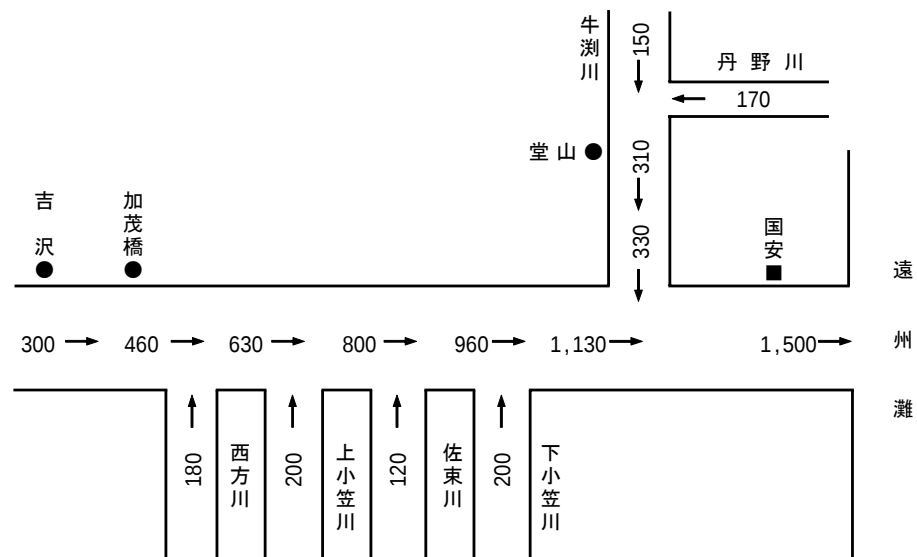


図 4 - 1 菊川計画高水流量図

4-2 工事実施基本計画策定後の状況

昭和 49 年の工事実施基本計画改定後の昭和 57 年 9 月洪水、平成 10 年 9 月洪水では、基準地点国安において計画規模相当の洪水が発生しており、上流の主要地点加茂においては、計画高水流量を大きく超過する洪水となった。



菊川市小笠本町



水神橋（菊川 15.8 k）

図 4 - 2 洪水被害(昭和 57 年 9 月洪水)

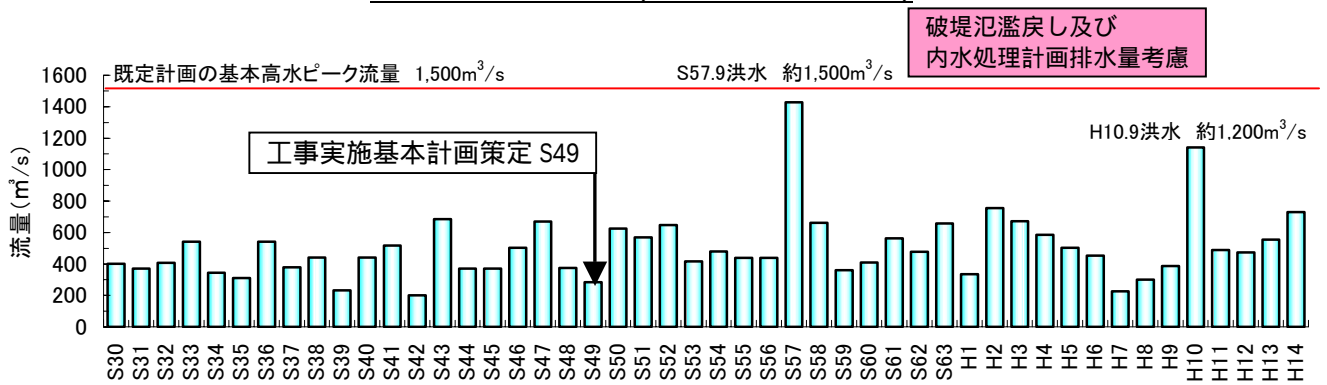


図 4 - 3 国安地点 年最大流量

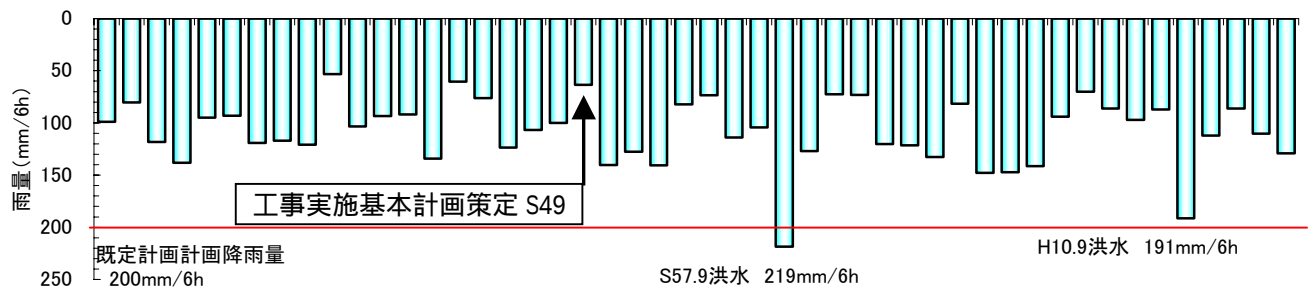


図 4 - 4 国安地点上流 年最大 6 時間雨量

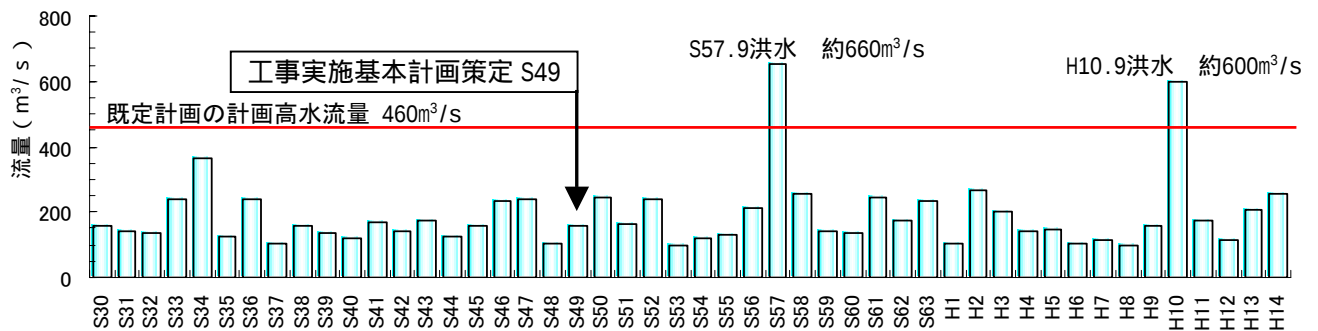


図 4 - 5 加茂地点 年最大流量

4-3 計画規模の設定

計画規模については既定計画と同様に基準地点国安で 1/100 とする。

4-4 雨量確率手法による検討

1) 計画降雨継続時間の検討 (12 時間)

計画降雨継続時間は降雨量と流出量の相関が比較的高く、主要洪水における降雨の主要部分をカバーできる 12 時間とする。

2) 計画降雨量の検討

計画規模 1/100 の計画降雨量は、昭和 30 年から平成 14 年の 48 ヶ年の計画降雨継続時間内雨量 (最大は S57.9 洪水 276mm) を統計処理し、現在一般的に用いられている確率分布モデルの平均値 259mm を採用する。

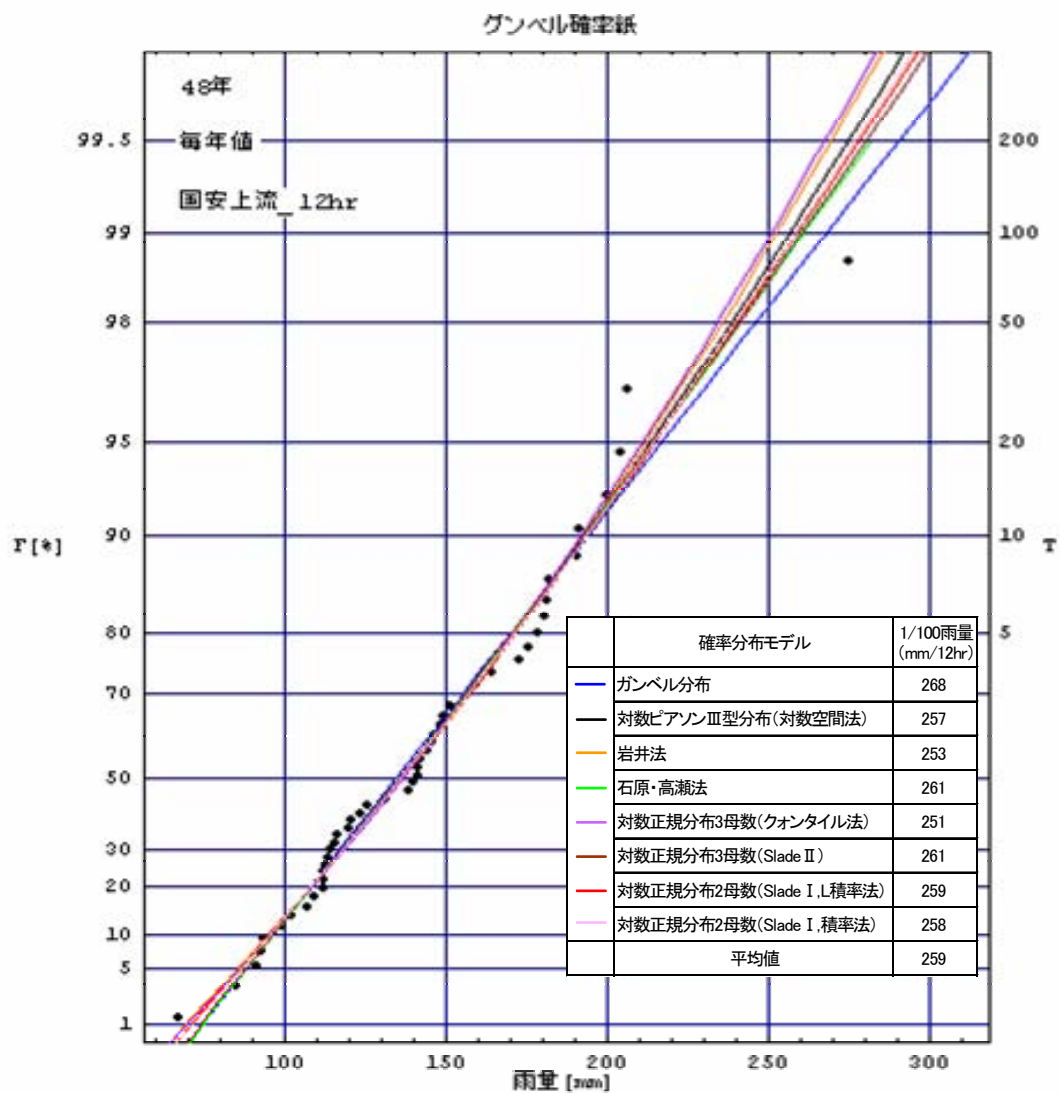


図 4 - 6 基準地点国安における雨量確率図 (S30～H14: 48 ケ年)

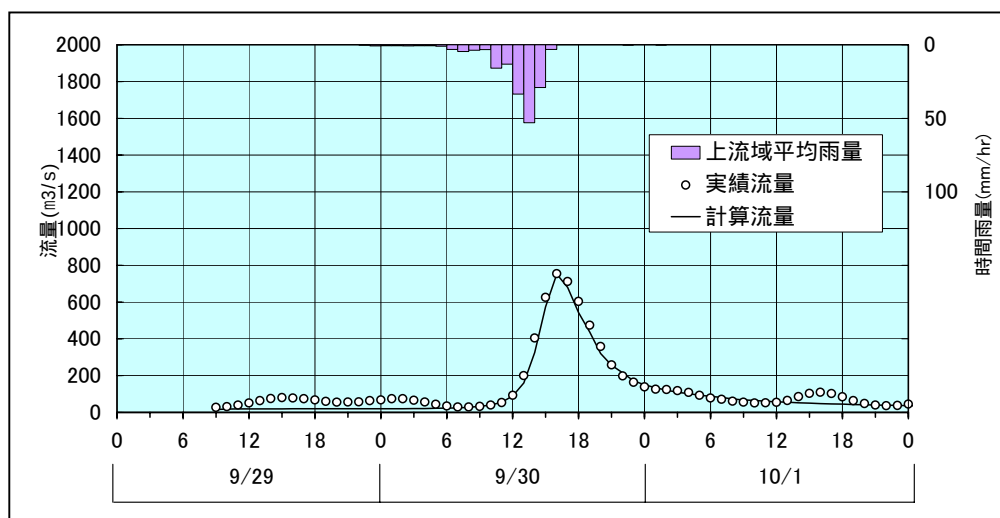
3) 対象降雨パターンの抽出

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き伸ばし、降雨の時間分布及び地域分布による異常性を判断し、計画対象降雨として7降雨パターン(昭和33年9月、昭和47年7月、昭和57年9月、昭和58年8月、平成2年6月、平成10年9月、平成14年7月)を採用する。

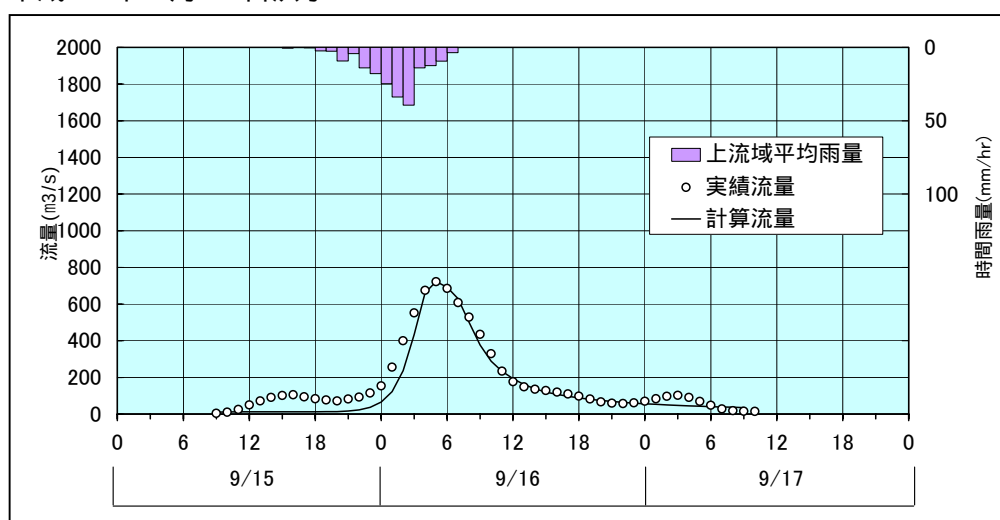
4) 流出計算手法

流出計算手法は貯留関数法とし、規模の大きい4洪水(平成2年9月、平成10年9月16日、平成10年9月24日、平成14年7月)により流出計算モデルを同定した。

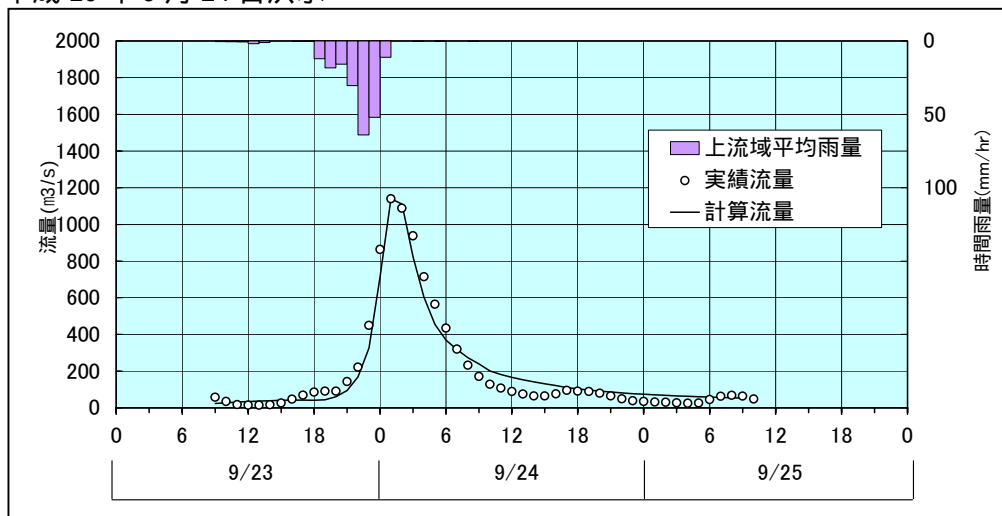
・平成 2 年 9 月洪水



・平成 10 年 9 月 16 日洪水



・平成 10 年 9 月 24 日洪水



・平成 14 年 7 月洪水

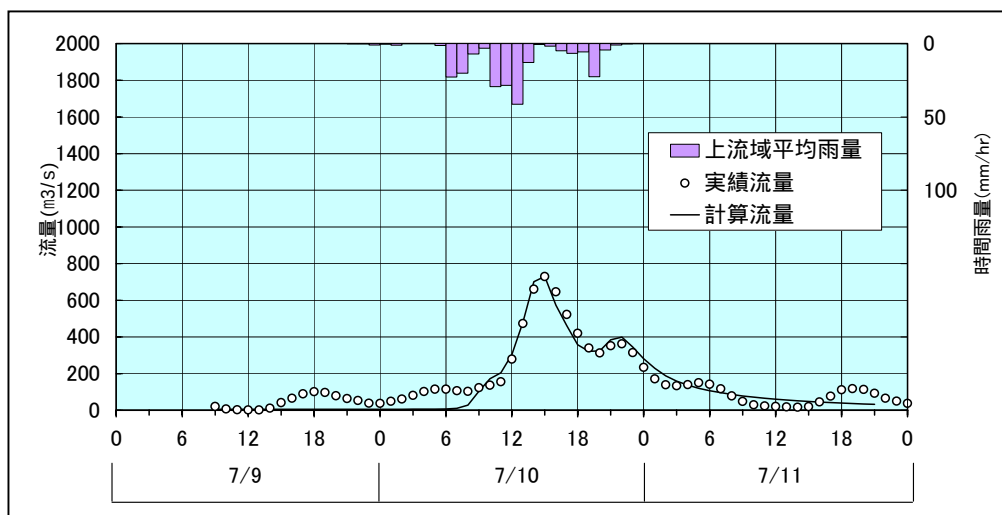


図 4 - 7 流出計算モデル再現ハイドログラフ (国安地点)

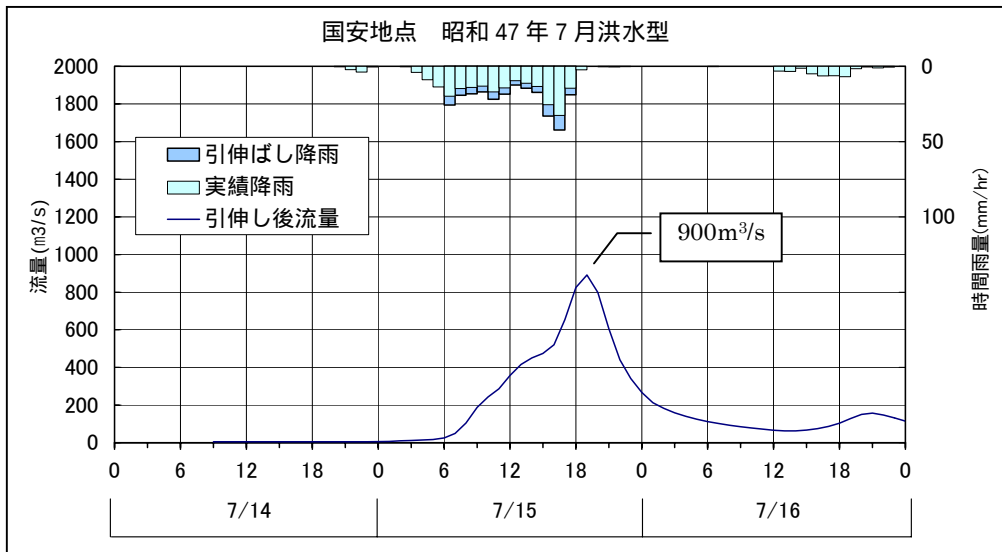
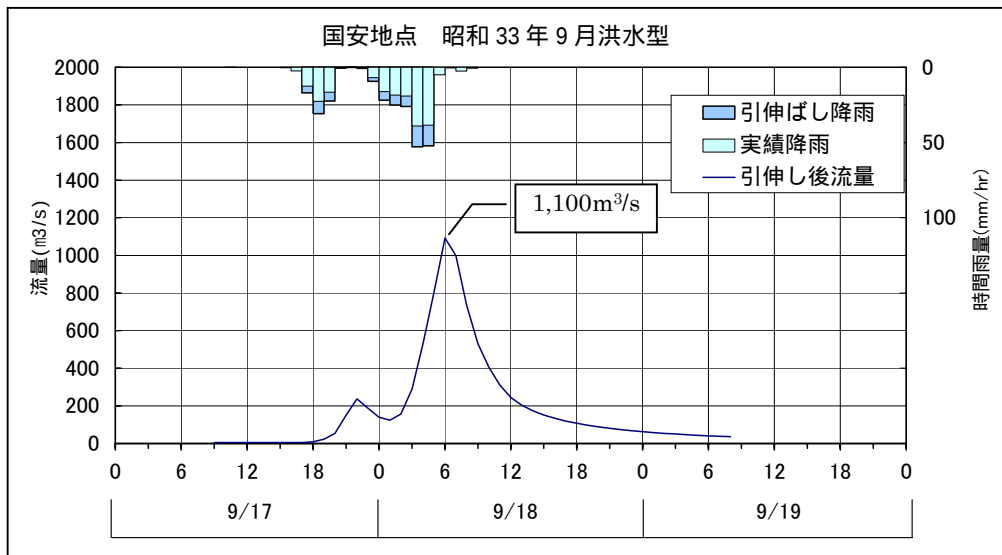
6) ピーク流量

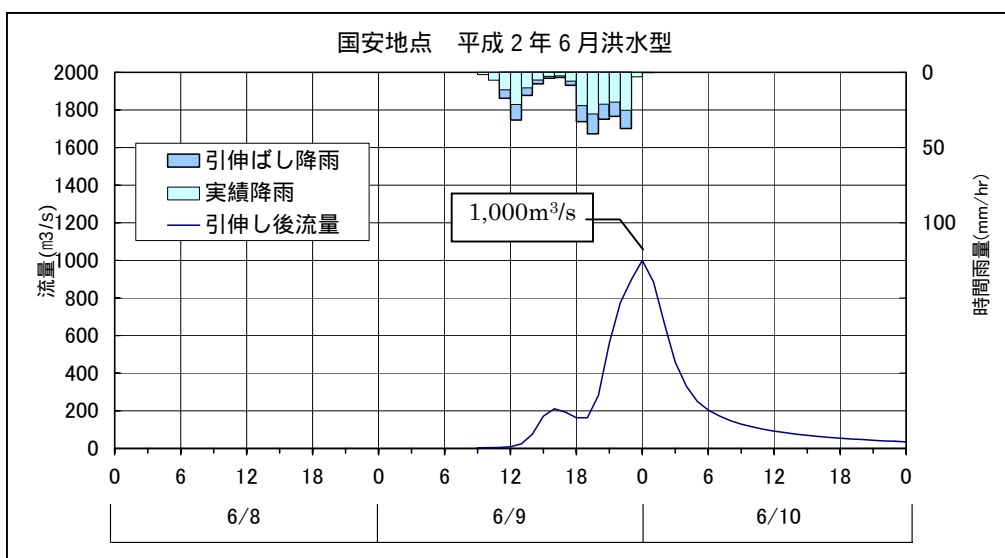
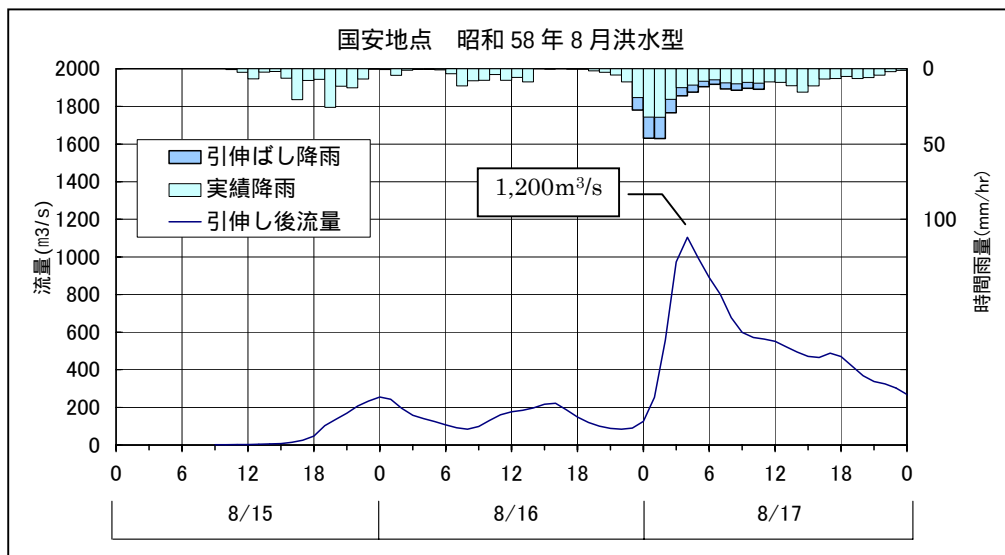
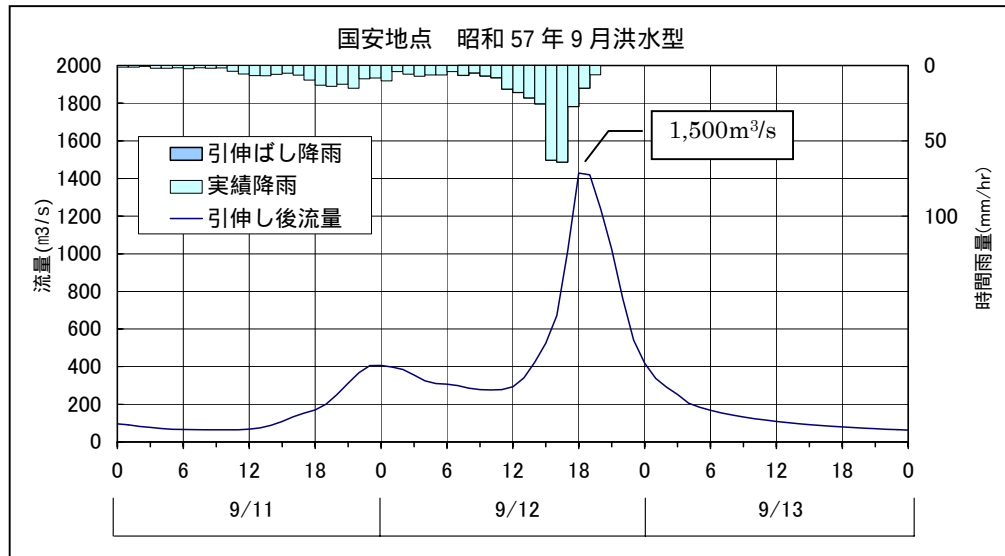
計画対象の7降雨パターン(昭和57年9月洪水除く)を計画降雨量259mmまで引き伸ばし、流出計算モデルにより流量ハイドログラフを算定した結果、基準地点国安において、最大値は昭和57年9月洪水の $1,500\text{m}^3/\text{s}$ となった。

表4-2 計算ピーク流量一覧表

対象	国安地点上流(mm/12hr)		引き伸ばし率	ピーク流量(m^3/s)
	実績	計画		国安
S33.9洪水	190.7	259.0	1.36	約 1,100
S47.7洪水	199.5	259.0	1.30	約 900
S57.9洪水	275.1	259.0	1.00 ※	約 1,500
S58.8洪水	180.3	259.0	1.44	約 1,200
H2.6洪水	175.1	259.0	1.48	約 1,000
H10.9洪水	184.9	259.0	1.40	約 960
H14.7洪水	178.7	259.0	1.45	約 1,100

S57.9洪水は実績降雨が計画降雨を上回っているが引き縮めを行わずに実績降雨を用いた





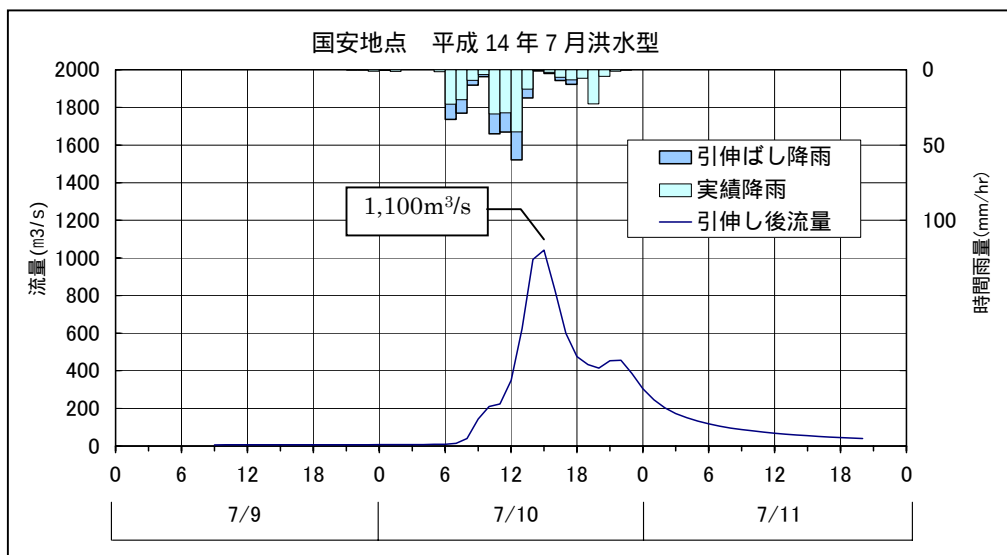
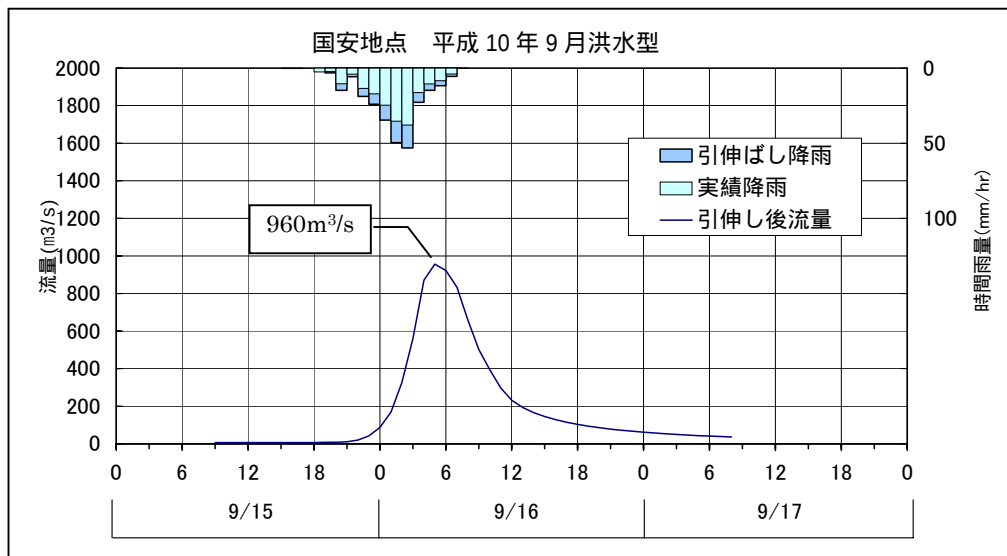


図 4 - 8 基本高水ハイドロ・ハイトグラフ

4-5 流量確率手法による検討

計画規模 1/100 に対する流量確率（統計期間：S30～H14 の 48 ケ年）は、 $1,200\text{m}^3/\text{s}$ ～ $1,600\text{m}^3/\text{s}$ となった。

確率流量値は、国安地点が潮位の影響を受けていることから、実測流量データは用いずに流出計算モデルによる計算値を標本とし、現在一般的に用いられている確率分布モデルにより算定した。

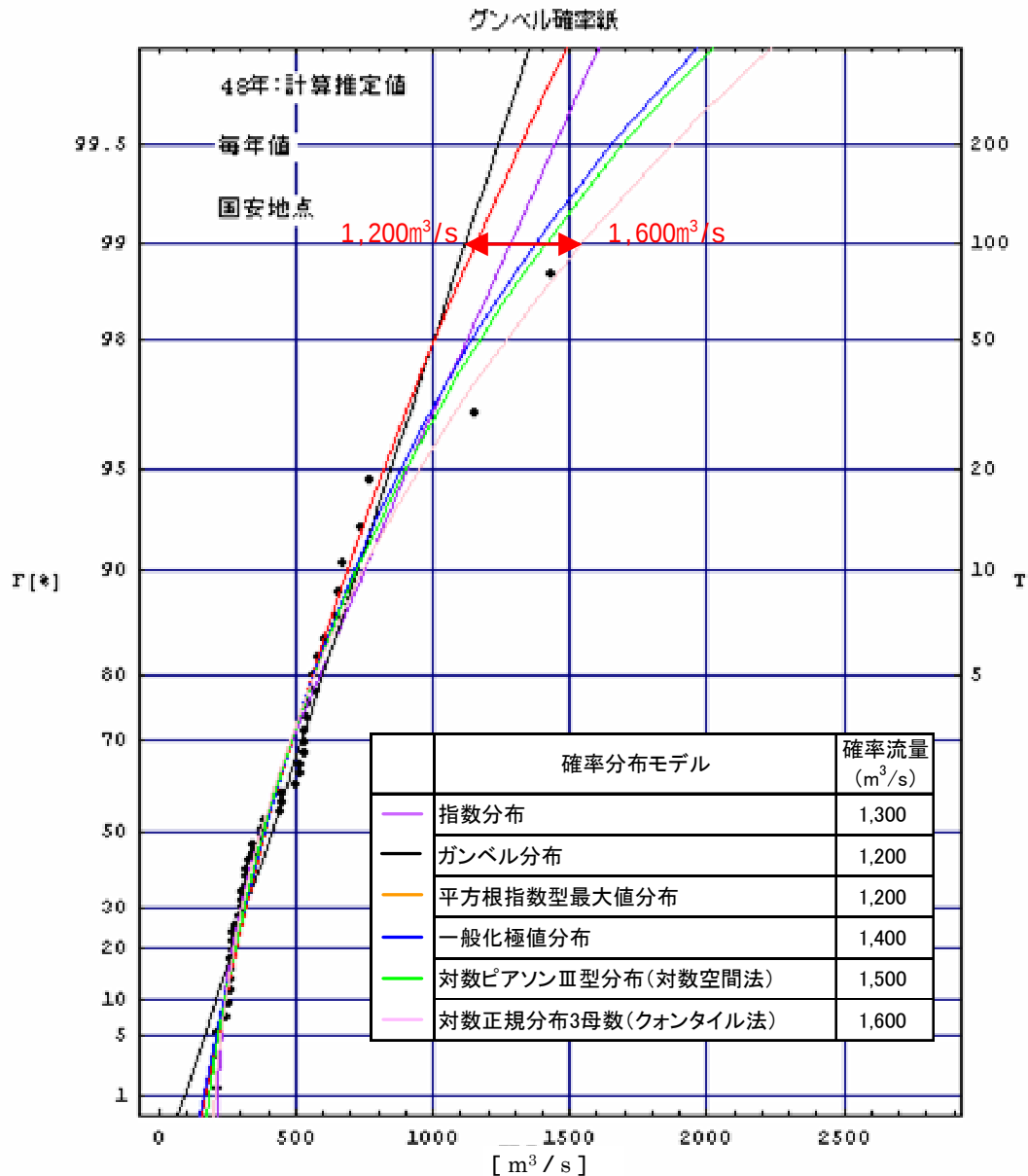


図4 - 9 基準地点国安における流量確率図（S30～H14：48 ケ年）

4-6 既往洪水等による検討

菊川では、戦後何回にもわたり大規模な洪水が発生している。中でも昭和 57 年 9 月洪水は、観測史上最大の流量の洪水があり、国安地点で $1,430\text{m}^3/\text{s}$ であり、既定計画と同規模の出水が発生している。

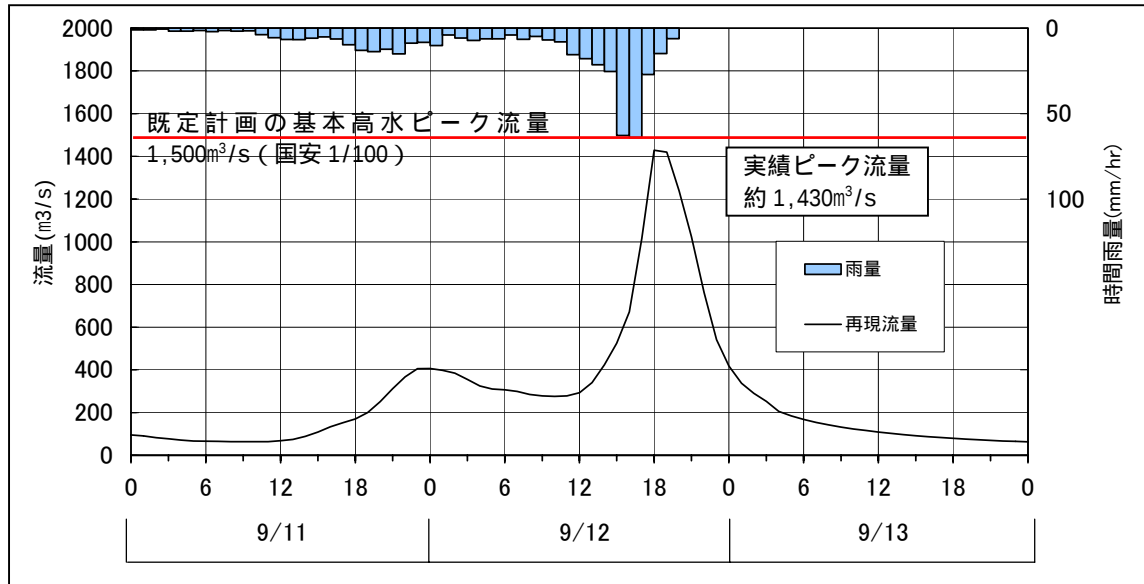


図 4 - 1 0 最大流量ハイドロ・ハイトグラフ (S57.9 洪水型)

4-7 基本高水の決定

以上の検討結果より総合的に判断し、基準地点国安における基本高水のピーク流量を、雨量確率手法より求めた $1,500\text{m}^3/\text{s}$ とする。

なお、基準地点国安における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。

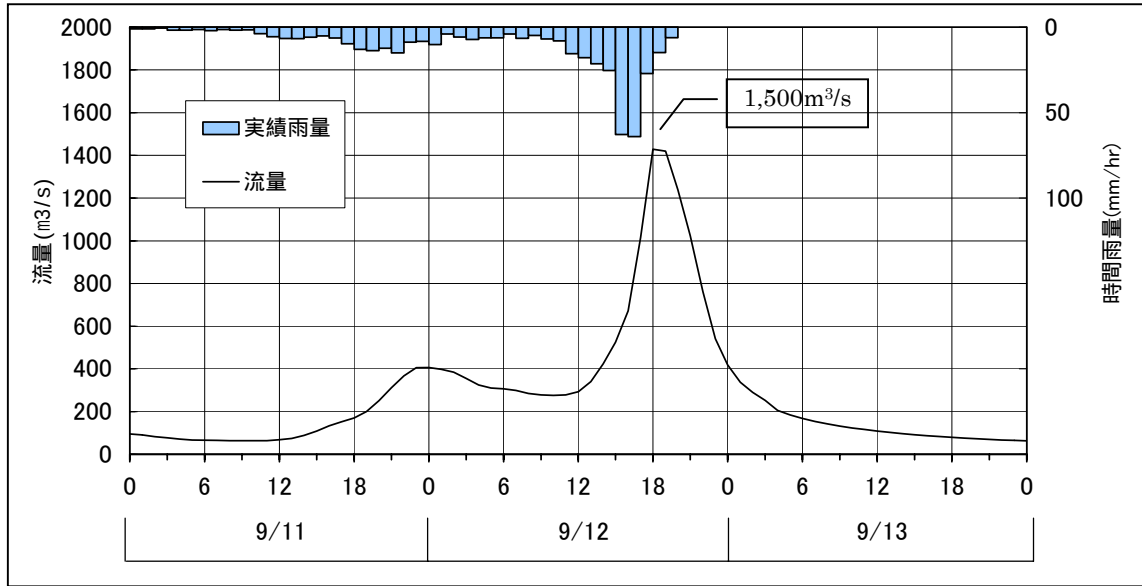


図 4 - 1 1 基本高水ハイドログラフ (S57.9 洪水型)

5 高水処理計画

菊川の改修は、既定計画の計画高水流量（基準地点国安 $1,500\text{m}^3/\text{s}$ ）を目標に実施され、河道掘削、築堤、引堤、護岸等が進められてきた。築堤は、暫定堤防を含め大臣管理区間の堤防必要延長の 98%が概成している。

一方、掘削等を行うことにより、計画高水流量を流下させることが可能であることから計画高水流量を既定計画と同様の $1,500\text{m}^3/\text{s}$ とする。

6 計画高水流量

計画高水流量は、加茂において $660 \text{ m}^3/\text{s}$ とし、^{にしかたがわ}西方川、^{かみおがさがわ}佐東川、^{しもおがさがわ}下小笠川及び牛淵川を合わせ基準地点国安では $1,500 \text{ m}^3/\text{s}$ とし、その下流では河口まで同流量とする。支川牛淵川については、上流で $200 \text{ m}^3/\text{s}$ とし丹野川を合わせて^{どうやま}堂山地点において $330 \text{ m}^3/\text{s}$ とし、菊川合流点まで同流量とする。

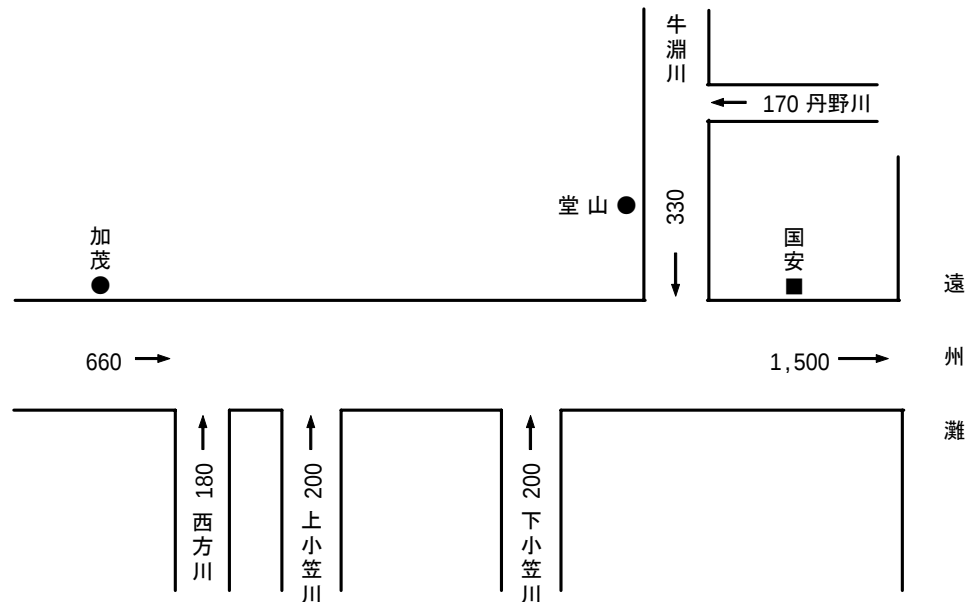


図 6 - 1 菊川計画高水流量図

7 河道計画

河道計画は、以下の理由により、現況の河道法線と既定の縦断計画を重視し、流下能力が不足する区間については、干潟やヨシ原など、動植物の生息・生育環境に対して十分に配慮し、必要な河積（洪水を安全に流せるための断面）を確保する。

既定計画の計画高水位に対し、直轄管理区間の堤防の98%が概成（完成・暫定）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・樋管等の構造物が完成していることや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)
菊川	国 安	河口から 2.0	3.72	190
	加 茂	" 11.8	17.49	70
牛淵川	堂 山	菊川合流点から 3.6	6.31	40

注 T.P. : 東京湾中等潮位

注 計画高水位は、平成14年4月施行の測量法の改正に伴い、改訂された基本水準点成果を用いて、標高値の補正を行ったものである。

8 河川管理施設等の整備の現状

菊川における河川管理施設などの整備の現状は以下のとおりである。

8-1 堤防

堤防の整備の現状（平成 17 年 3 月現在）は下表のとおりである。

表 8 - 1 堤防の整備の現状

	延長(km)
完 成 堤 防	55.9 (80%)
暫 定 堤 防	12.6 (18%)
未 施 工 区 間	1.0 (2%)
堤 防 不 必 要 区 間	1.8
計	71.3

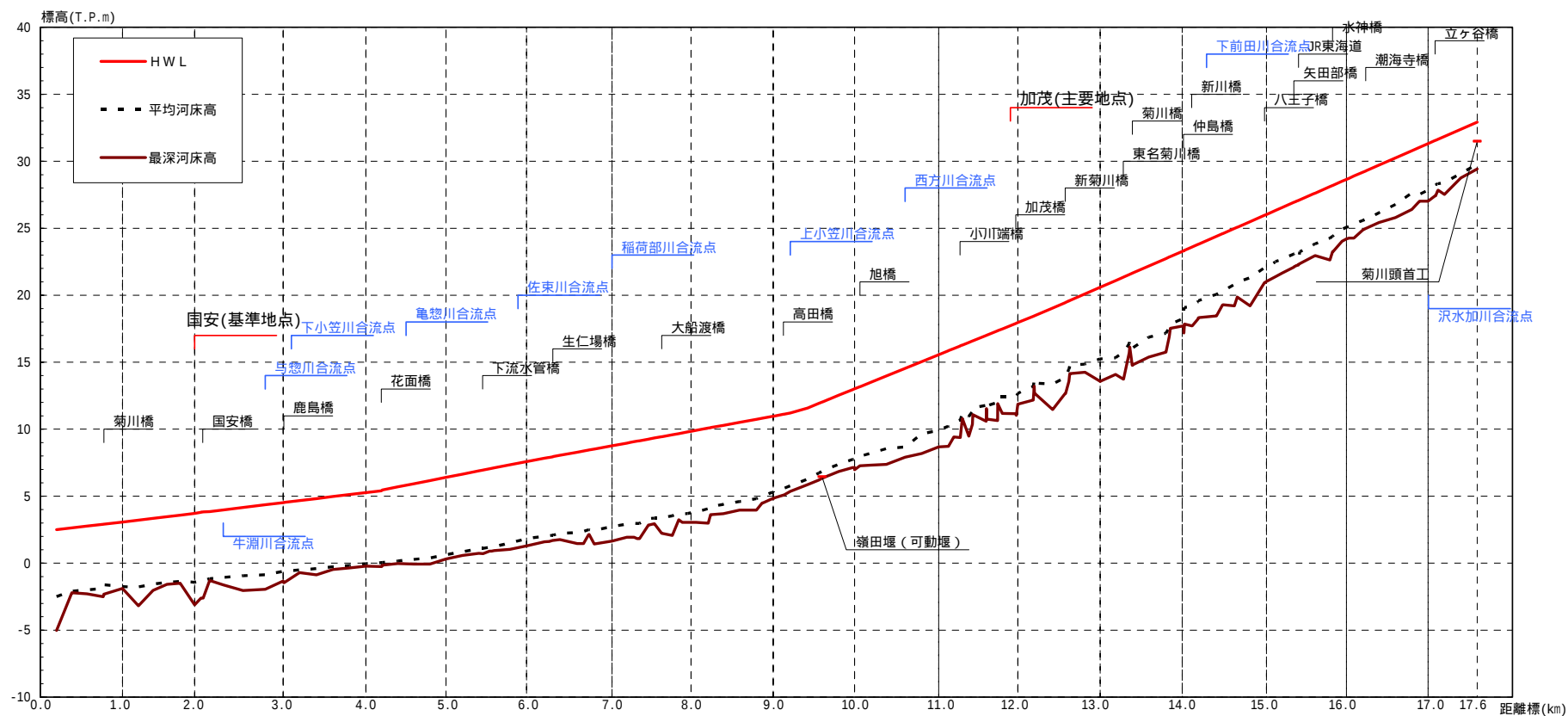
延長は、直轄管理区間の左右岸の計である。

8-2 洪水調節施設

完成施設 : なし
事業中施設 : なし
残りの必要容量 : なし

8-3 排水機場等

河川管理施設 : 17.0m³/s
許可工作物 : 0.0m³/s



計画高水位(T.P.m)	3.07	3.72	4.52	5.27	6.41	7.59	8.76	9.84	10.97	13.01	15.56	17.96	20.59	23.28	26.03	28.64	31.32
平均河床高T.P.m)	-1.75	-1.43	-0.62	-0.03	0.63	1.84	2.74	3.76	5.31	7.87	9.92	12.68	15.25	18.22	22.12	25.07	27.84
最深河床高(T.P.m)	-1.88	-3.11	-1.34	-0.23	0.31	1.28	1.65	3.05	4.84	6.97	8.68	11.87	13.58	17.70	21.02	24.21	27.02
距離標(k)	1.0k	2.0k	3.0k	4.0k	5.0k	6.0k	7.0k	8.0k	9.0k	10.0k	11.0k	12.0k	13.0k	14.0k	15.0k	16.0k	17.0k

図 7 - 1 菊川計画縦断面図