

木曾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 8 月 31 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	4
3	既往洪水の概要	6
4	基本高水の検討	9
4.1	基本高水の検討（木曽川）	9
4.2	基本高水の検討（長良川）	23
4.3	基本高水の検討（揖斐川）	36
5	高水処理計画	46
5.1	木曽川	46
5.2	長良川	46
5.3	揖斐川	46
6	計画高水流量	47
6.1	木曽川	47
6.2	揖斐川・長良川	47
7	河道計画	48
8	河川管理施設等の整備状況	50

1 流域の概要

木曾川水系は、長野県木曾郡木祖村の鉢盛山（標高 2,446m）を源とする木曾川と、岐阜県郡上市の大日ヶ岳（標高 1,709m）を源とする長良川、岐阜県揖斐郡揖斐川町の冠山（標高 1,257m）を源とする揖斐川の3河川を幹川とし、山地では峡谷をなし、それぞれ濃尾平野においては天井川^注）となって南流し、我が国最大規模のゼロメートル地帯を貫き、伊勢湾に注ぐ、流域面積 9,100km² の我が国でも有数の大河川である。流域の人々は、これら3河川を木曾三川と呼んでいる。

木曾川は、長野県にある木曾谷と呼ばれる溪谷を源流域として、中山道沿いに南南西に下り、途中、王滝川、落合川、中津川、付知川、阿木川、飛騨川等の支川を合わせながら、濃尾平野に入った後は、北派川、南派川に分派した後、再び合流し、一宮市の西側を南下して、長良川と背割堤を挟んで並流して、伊勢湾に注ぐ、幹川流路延長 229km、流域面積 5,275km² の一級河川である。

長良川は、岐阜県郡上市より南東に流下し、吉田川や亀尾島川、板取川、武儀川、津保川等の支川を合わせ、濃尾平野に入った後は岐阜市内を貫流し、伊自良川、犀川等の支川を合わせて南下し、背割堤を挟み木曾川及び揖斐川と並流して、三重県桑名市で揖斐川に合流する、幹川流路延長 166km、流域面積 1,985km² の一級河川である。

揖斐川は、岐阜県揖斐郡揖斐川町から山間溪谷を流下して坂内川等の支川を合わせ、濃尾平野に入った後は、粕川や根尾川等の支川を合わせ大垣市の東側を南下し、さらに、牧田川、津屋川、多度川、肱江川等の支川を合わせた後、三重県桑名市で長良川と合流して伊勢湾に注ぐ、幹川流路延長 121km、流域面積 1,840km² の一級河川である。

河床勾配については、木曾川が 1/500 から 1/5,000 程度、長良川が 1/500 から 1/5,000 程度、揖斐川が 1/500 から 1/7,000 程度で、三川とも河口域はほぼ水平である。

幹川の平均河床勾配は、天竜川、信濃川より急勾配であり、木曾三川では揖斐川が急勾配である。また、天井川であるため、破堤すると被害が甚大になり、三川の中では、木曾川が一番被害が大きい。

木曾川水系の流域は、岐阜県、長野県、愛知県、三重県、滋賀県の5県にまたがり、中京圏を擁した濃尾平野を流域に抱え、流域内人口は、約 190 万人に達する。人口は、全体として増加傾向にあるものの、上流域においては過疎化が進んでいる地域でもある。

流域の土地利用は、林地等が約 80%、水田、畑地等の農地が約 11%、市街地が約 7 %、開放水面が約 2 %となっており、平地のほとんどが濃尾平野である。

流域の気候は、おおむね太平洋側気候に属し、一般には湿潤・温暖な気候となっているが、上流の山地と中・下流平野では大きく異なる。

流域の年間降水量は、2,500mm 程度であるが、長良川、揖斐川の源流域と木曾川の御岳山を中心とした山間部は、3,000mm を超える多雨地域であり、南東に向かって少なくなる傾向がある。降水量の季別分布は、一般的に夏季に多く冬季は少ない。

流域の地形は、東・北・西の三方を高い山地に囲まれ、南側だけが開けて濃尾平野となっている。木曽川上流域の東北部には、3,000m級の乗鞍岳のりくらだけ おんたけさん、さらに中央アルプス駒ヶ岳こまがたけ えなさん、恵那山があり、北部には1,500～1,800mの飛騨山脈がそびえる。長良川上流の北部には1,700m前後の大日ヶ岳おしがだけ、揖斐川上流の北部には能郷白山を主峰とする越美山地があり西部には800～1,400mの伊吹山地、養老山地ようろうがそびえ、これらの山地が木曽川水系の水源地となっている。長良川上流の山地は、溶岩流により形成されたため、源流域としては最も緩やかな地形をなしている。また長良川沿いの谷は緩やかな山地、これに続く緩傾斜地、川沿いの氾濫平野からなっている。

一方、濃尾平野の地形は、大別して北東部の美濃加茂市等に見られる木曽川河岸段丘群かかみがはら、各務原市等にみられる扇状地地域、濃尾平野中央部の氾濫原地域及び伊勢湾沿岸の三角州(干拓デルタを含む)地域に分けられる。

流域の地形構成は、山地・丘陵地が 80%、台地が 5%、低地が 14%、水面が 1%である。

下流域は、低平地が広がり、特に、名古屋市港区付近から津島市・岐阜県養老町付近を結ぶ線より南側では、我が国最大規模のゼロメートル地帯となっている。高度成長期には、地下水の過剰な汲み上げ等により急速に地盤が沈下したが、現在では地下水の揚水規制が行われ、沈下量が横這いに近い状態となっている。

しかし、一度沈下した地盤は回復しないため、洪水や地震等により大きな被害が発生する可能性が高い。

流域の地質は、木曽川上流山間部の北側では、古生層こせいと中生層ちゅうせいを主とし部分的に花崗岩かこうがんが露出している。中央アルプス側では、花崗岩類を基調とし、部分的に濃飛流紋岩のうひりゅうもんがんが露出するが、飛騨川沿いには、濃飛流紋岩が一帯に広がる。また、下呂市から中津川市に抜ける阿寺断層あでらだんそう等数多くの断層は、古生層・中生層の崩れやすい風化岩ふうかである。

長良川は、上流山間部が白山火山帯の火成岩地帯をなし、安山岩あんざんがん、流紋岩等を主体としている。また、中流部は古生層が主体をなし、このうち安山岩類は風化・浸食に弱い岩質である。

揖斐川は、上流山間部が、主として古生層、花崗岩類からなり、根尾谷断層ねおだにだんそう等数多くの断層が見られる。また、古生層は砂岩、粘板岩等で構成され、脆弱である。

木曽三川が集まる西濃せいのおの低地帯は、三川がもたらす土砂が堆積してできた沖積平野であるため、礫層と泥層が互層し、この間に地下水が帯水されている。

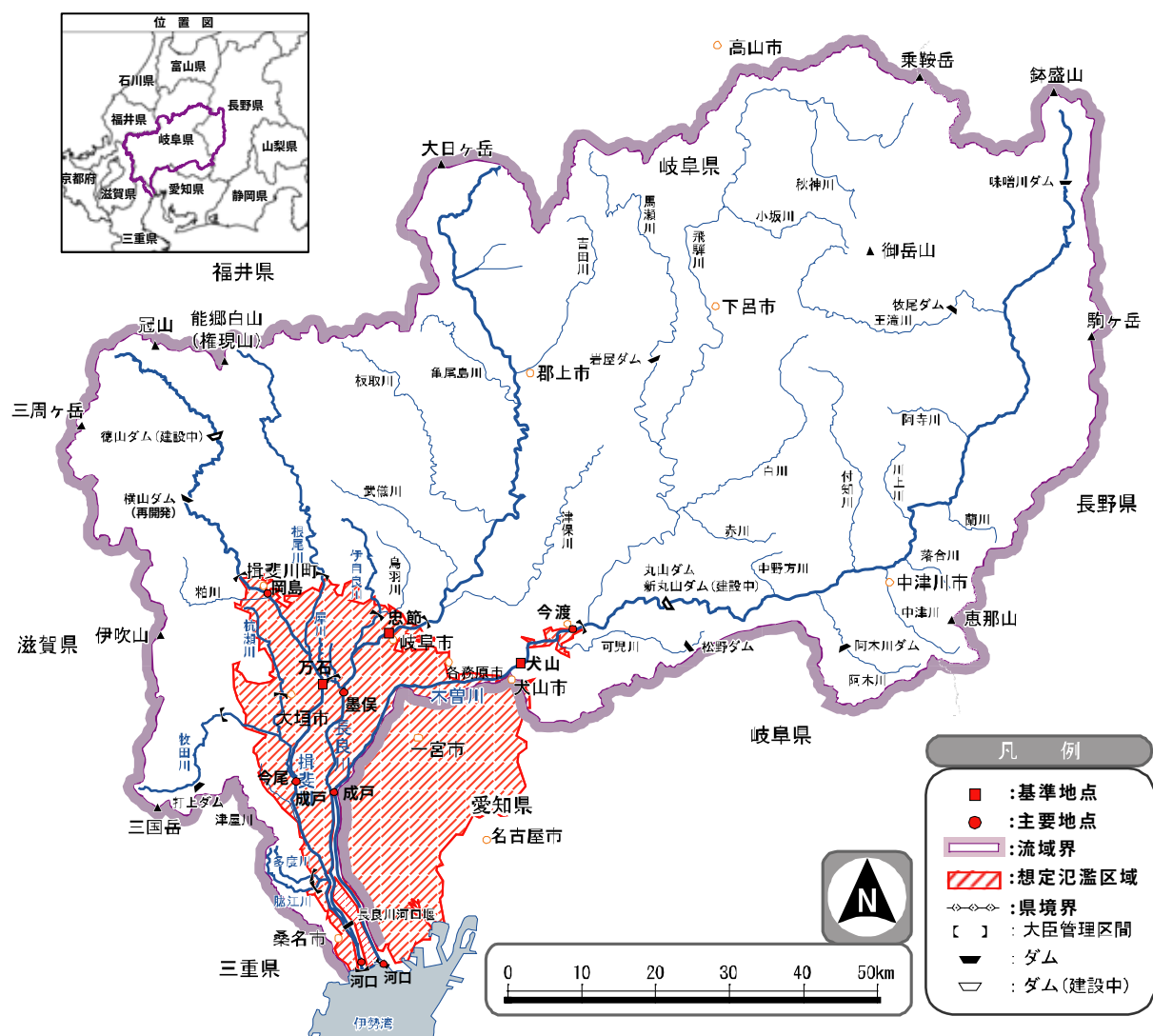


表 1-1 木曽川流域の概要

項 目	諸 元	備 考
幹川流路延長	516km 木曽川 229km 長良川 166km 揖斐川 121km	木曽川本川 全国 7位／109水系
流域面積	9,100 km ²	全国 5位／109水系
流域内市町村	27市24町4村	岐阜市、大垣市、桑名市等
流域内人口	約190万人	
支川数	714支川	

2 治水事業の経緯

木曽川水系における本格的な治水事業として現在に伝えられているものは、^{てんしょう}天正14年の木曽川大洪水による^{おわりのこく}尾張国の荒廃を救うため、^{とよとみひでよし}豊臣秀吉によって^{ぶんろく}文禄2年から始められた文禄の治水がそのはじまりといえる。その後、江戸時代に入って、尾張に^{とくがわよしな}徳川義直が封ぜられると、尾張の国を水害から守るため、木曽川の左岸犬山市より弥富市に至る約47kmにわたり、世に言う「^{おかくいづつみ}御囲堤」を築堤した。しかし、長良川及び揖斐川が流れている木曽川右岸域の美濃側では大々的な築堤工事は実施されず、常襲的な洪水氾濫被害や長期的な湛水被害を被った。その後、^{ほうれき}宝暦4年に^{さつまはん}薩摩藩による^{おてつだいふしん}御手伝普請によって^{ぎやくがわ}逆川洗堰締切・^{おおくれがわ}大樽川洗堰、^{あぶらしま}油島の締切り工事等の改修が行われた。これが三川分流工事のはじまりである。

明治20年に木曽川下流改修計画を策定し、計画高水流量を木曽川について $7,350 \text{ m}^3/\text{s}$ 、揖斐川及び長良川についてそれぞれ $4,170 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $4,170 \text{ m}^3/\text{s}$ と定め、改修工事が実施され、明治44年度に完成した。その後、大正10年に木曽川上流改修計画を策定し、木曽川の計画高水流量を約 $9,738 \text{ m}^3/\text{s}$ として、上流部の派川の締切り等によって流路の整正等を行う改修工事に着手した。さらに、昭和7年7月洪水等にかんがみ、昭和11年に木曽川下流改修増補計画を策定し、木曽川の計画高水流量を約 $9,700 \text{ m}^3/\text{s}$ として、上下流を一貫して改修することとし、堤防の改築、堀削、浚渫等の改修工事を実施した。長良川は、古川、古々川に分派し伊自良川に合流していたが、昭和8年に分派点の締切に着手し、昭和14年に竣工している。その後、木曽川については、昭和24年に治水調査会の審議を経て昭和13年7月洪水を主要な対象洪水とし、犬山地点における基本高水のピーク流量を $14,000 \text{ m}^3/\text{s}$ として、上流に^{まるやま}丸山ダムを建設することを含めた改修総体計画に変更した。揖斐川については、昭和28年度以降改修総体計画で^{よこやま}横山ダムを建設することを含めた計画を決定した。また、その後、揖斐川では昭和34年9月洪水、長良川では昭和35年8月洪水を受け、昭和38年度以降改修総体計画を策定し、基本高水のピーク流量を揖斐川の今尾地点において $5,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 、長良川の^{ちゅうせつ}忠節地点において $8,000 \text{ m}^3/\text{s}$ に改定した。

昭和40年の河川法改正に伴い、木曽川水系は、一級河川の指定を受け、昭和38年度以降の計画流量を踏襲して工事実施基本計画を策定した。なお、丸山ダム及び横山ダムはそれぞれ昭和31年及び同39年に竣工した。さらに、木曽川及び揖斐川については、その後の出水状況及び流域の開発状況にかんがみ、昭和44年に基本高水のピーク流量を木曽川の犬山地点において $16,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 、揖斐川の万石地点において $6,300 \text{ m}^3/\text{s}$ として、木曽川については^{いわや}岩屋ダム等、揖斐川については横山ダム、^{とくやま}徳山ダムの上流ダム群を建設することを含めた計画を決定した。

工事実施基本計画に伴う近年の主要な工事として、木曽川では、上流ダム群のうち、岩屋ダムは昭和44年（昭和51年に完成）に、^{あぎがわ}阿木川ダムは昭和51年（平成2年に完成）に、^{みそがわ}味噌川ダムは昭和55年（平成8年に完成）にそれぞれ建設着手した。その後、昭和58年9月に発生した基本高水のピーク流量を上回る出水において、美濃加茂市、^{さかほぎちよう}坂祝町で越水し、大きな被害が発生した。このような経緯もあり、昭和61年に渇水対策も含めて丸山ダムの治水・利水機能をアップするため^{しんまるやま}新丸山ダムの建設に着手した。一方、河川激甚災害対策特別緊急事業として、坂祝町から美濃加茂市までの木曽川右岸で、5,603mの築堤及び護岸・排水樋管・橋梁1箇所を新設する事業を平成元年に完了した。

長良川では、昭和63年に長良川河口堰の建設工事に着工し（平成7年に完成）、洪水時の水

位を下げるために、昭和 46 年～平成 9 年にかけて下流区間で河道浚渫を行った。一方、昭和 51 年 9 月洪水により長良川右岸堤防が決壊し、^{あんばちちょう}安八町・^{おおがきし}大垣市をはじめとして多くの地域において甚大な被害が発生した。この災害復旧として、河川激甚災害対策特別緊急事業が採択され、破堤箇所を含む安八町・大垣市一連区間の堤防強化、伊自良川の川幅の狭い区間の引堤、内水対策として沿川流域の低地における排水強化のための排水機場新設と糸貫川・^{いとぬきがわ}天王川^{てんのうがわ}のポンプ増設等の事業を昭和 57 年度に完了した。さらに、基準地点忠節で既往最大流量を記録した平成 16 年 10 月の台風 23 号出水では、長良川の一部区間で危険水位を超えたことから、河道掘削を実施している。

揖斐川では、昭和 47 年に徳山ダムの建設に着手した。牧田川と杭瀬川の下流部では昭和 47 年より引堤工事に着手した。一方、昭和 50 年 8 月洪水において既往最高水位を記録し、昭和 51 年 9 月洪水と相次ぎ、支川氾濫や大垣市内で内水による被害が発生した。さらに平成 14 年 7 月洪水では、基準地点万石において昭和 50 年 8 月の既往最高に迫る水位を記録し、根尾川でも既往最高水位を記録するとともに、大垣市では内水による被害が発生した。

これらの災害復旧として、昭和 51 年 9 月洪水による河川激甚災害対策特別緊急事業、平成 2 年 9 月洪水による特定構造物改築事業、平成 14 年 7 月洪水による河川災害復旧等関連緊急事業等が採択され、復旧工事を実施している。

河口部においては、昭和 34 年の伊勢湾台風による甚大な災害に対し、伊勢湾高潮対策事業を実施し、昭和 38 年に竣工した。さらに、広域的な地盤沈下により堤防の機能が低下したため、パラペットによる緊急嵩上げを行い、昭和 63 年に完了した。現在は、台風等による高潮被害の軽減を図るため高潮堤防補強工事を進めている。

3 既往洪水の概要

木曾三川に関する洪水は、天平宝字 3 年（759 年）以降しばしば記録されており、なかでも大洪水は、寛政 10 年（1798 年）等がある。また、明治期には、明治 17 年 7 月洪水、明治 26 年 8 月洪水、明治 29 年 7 月、9 月洪水が大洪水として記録に残されている。

主要洪水における降雨、出水及び被害の状況を表 3-1～表 3-3に示す。

表 3-1 既往洪水の概要（木曾川）

洪水発生年	気象要因	流域平均 2 日雨量 (犬山上流)	流量 (犬山地点)	被害状況
明治 17 年 7 月	低気圧		約 18,000m ³ /s ～ 約 21,000m ³ /s	浸水戸数 1,293 戸 死者 8 名
明治 29 年 7 月	低気圧	306mm	11,000m ³ /s	本川破堤 浸水戸数 16,203 戸 死者 49 名
昭和 13 年 7 月	梅雨前線	218mm	12,390m ³ /s	浸水戸数 3,815 戸 死者・行方不明 4 名
昭和 36 年 6 月	梅雨前線	230mm	10,870m ³ /s	2 次支川での溢水 浸水戸数 456 戸 死者・行方不明 34 名
昭和 58 年 9 月	台風 10 号 秋雨前線	255mm	14,099m ³ /s	本川美濃加茂市で越水 浸水戸数 4,588 戸 死者・行方不明 4 名 浸水面積 5.3km ²

※ ）流量は、M17 洪水については痕跡水位から推定、その他は観測流量

出典：「木曾三川治水 百年のあゆみ」、「岐阜県災異誌」、「木曾三川-その治水と利水-」、「水害統計」

※流量、浸水戸数について一部小委員会資料より訂正

主要な洪水の基準地点犬山における洪水到達時間は、13～18 時間（角屋の式）である。

表 3-2 主要洪水の概要（長良川）

洪水発生年	要因	流域平均 2 日雨量 (忠節上流)	流量 (忠節地点)	被害状況
明治 29 年 9 月	低気圧	269mm		本川破堤 浸水戸数 25,155 戸 死者 158 名
昭和 27 年 6 月	ダイナ台風	109mm	3,994m ³ /s	本川破堤 浸水戸数 1,154 戸 死者・行方不明 1 名 浸水面積 32.3km ²
昭和 34 年 9 月	台風 15 号 (伊勢湾台風)	246mm	5,560m ³ /s	本川破堤・高潮 浸水戸数 7,900 戸 死者・行方不明 4,645 名
昭和 35 年 8 月	台風 11 号 台風 12 号	360mm	6,713m ³ /s	本川破堤 浸水戸数 12,076 戸 死者・行方不明 8 名 浸水面積 1.9km ²
昭和 36 年 6 月	梅雨前線	302mm	6,268m ³ /s	本川破堤 浸水戸数 29,200 戸 死者・行方不明 34 名
昭和 51 年 9 月	台風 17 号 前線	422mm	6,368m ³ /s	本川破堤 浸水戸数 59,500 戸 死者・行方不明 5 名 浸水面積 20.9km ²
平成 16 年 10 月	台風 23 号	265mm	7,667m ³ /s	本川溢水 浸水戸数 586 戸 浸水面積 5.8km ²

※) 流量は観測流量

出典：「木曾三川治水 百年のあゆみ」、「岐阜県災異誌」、「木曾三川-その治水と利水-」、「水害統計」、「H16 出水 岐阜県調べ」

※流量、浸水戸数について一部小委員会資料より訂正

主要な洪水の基準地点忠節における洪水到達時間は、9～12 時間（角屋の式）である。

表 3-3 主要洪水の概要（揖斐川）

洪水発生年	要因	流域平均 2 日雨量 (今尾上流)	流量 (万石地点)	被害状況
昭和 28 年 9 月	台風 13 号	301mm	3,020m ³ /s	死者・行方不明 122 名
昭和 34 年 8 月	台風 7 号	475mm	3,774m ³ /s	浸水戸数 8,400 戸 死者・行方不明 11 名
昭和 34 年 9 月	台風 15 号 (伊勢湾台風)	335mm	4,540m ³ /s	浸水戸数 15,000 戸 死者・行方不明 4,645 名 浸水面積 26.2km ²
昭和 35 年 8 月	台風 11、12 号	329mm	4,096m ³ /s	浸水戸数 12,076 戸 死者・行方不明：8 名
昭和 36 年 6 月	梅雨前線	261mm	3,130m ³ /s	浸水戸数 13,366 戸 死者・行方不明 34 名 浸水面積 100,900ha
昭和 36 年 9 月	台風 18 号(第 二室戸台風)	317mm	4,491m ³ /s	浸水戸数 3,200 戸 死者・行方不明 7 名
昭和 49 年 7 月	集中豪雨	202mm	2,544m ³ /s	浸水戸数 4,200 戸
昭和 50 年 8 月	台風 6 号	327mm	4,195m ³ /s	浸水戸数 215 戸
昭和 51 年 9 月	台風 17 号 ・前線	352mm	3,826m ³ /s	浸水戸数 18,286 戸 死者・行方不明 5 名
平成 14 年 7 月	台風 6 号	325mm	4,180m ³ /s	浸水戸数 738 戸 浸水面積 3.2km ²

※) 流量は観測流量

出典：「木曾三川治水 百年のあゆみ」、「岐阜県災異誌」、「木曾三川-その治水と利水-」、「水害統計」

※流量、浸水戸数について一部小委員会資料より訂正

主な洪水の基準地点万石における洪水到達時間は 7 ～ 11 時間（角屋の式）である。

4 基本高水の検討

4.1 基本高水の検討（木曾川）

(1) 既定計画の概要

昭和 44 年に改定され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、基準地点犬山において基本高水のピーク流量を $16,000\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

1) 計画規模の設定

昭和 13 年 7 月、昭和 35 年 8 月、昭和 36 年 9 月などの既往洪水及び、流域の社会的・経済的重要性を総合的に勘案して、 $1/100$ 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 12 年～昭和 40 年の 43 年間を対象に年最大 2 日雨量を確率処理し、 $1/100$ 確率規模の計画降雨量を犬山地点で $275\text{mm}/2$ 日と決定した。

3) 基本高水のピーク流量の決定

計画降雨は、昭和 13 年から昭和 40 年までの主要降雨から、降雨特性（本川型、飛騨川型、両川型）を考慮して 3 洪水を選定し、計画降雨まで引伸ばし設定した。

基本高水のピーク流量は、計画降雨を対象に流出計算モデル（貯留関数法）により流出量を算定した。流出計算結果のうち、基準地点犬山において計算ピーク流量、流量確率等を総合的に判断し $16,000\text{m}^3/\text{s}$ と決定した。

(2) 工事実施基本計画策定後の状況

既定計画を改定した昭和 44 年以降、計画規模を上回る洪水として、流量では昭和 58 年 9 月洪水のダム氾濫戻し流量が $16,432\text{m}^3/\text{s}$ と既定計画の基本高水ピーク流量を上回った。また、降雨では S45.6 洪水で $287\text{mm}/2$ 日と計画降雨量を上回った。

このことから、近年の水文資料を踏まえ、計画を見直すものとする。

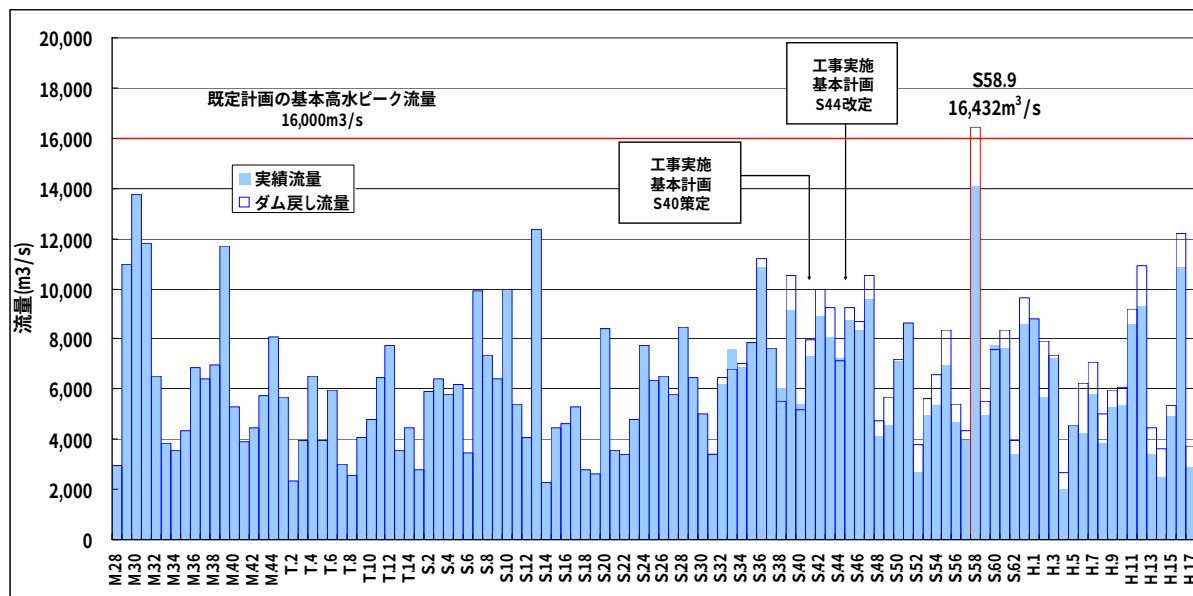


図 4-1 犬山地点 年最大流量

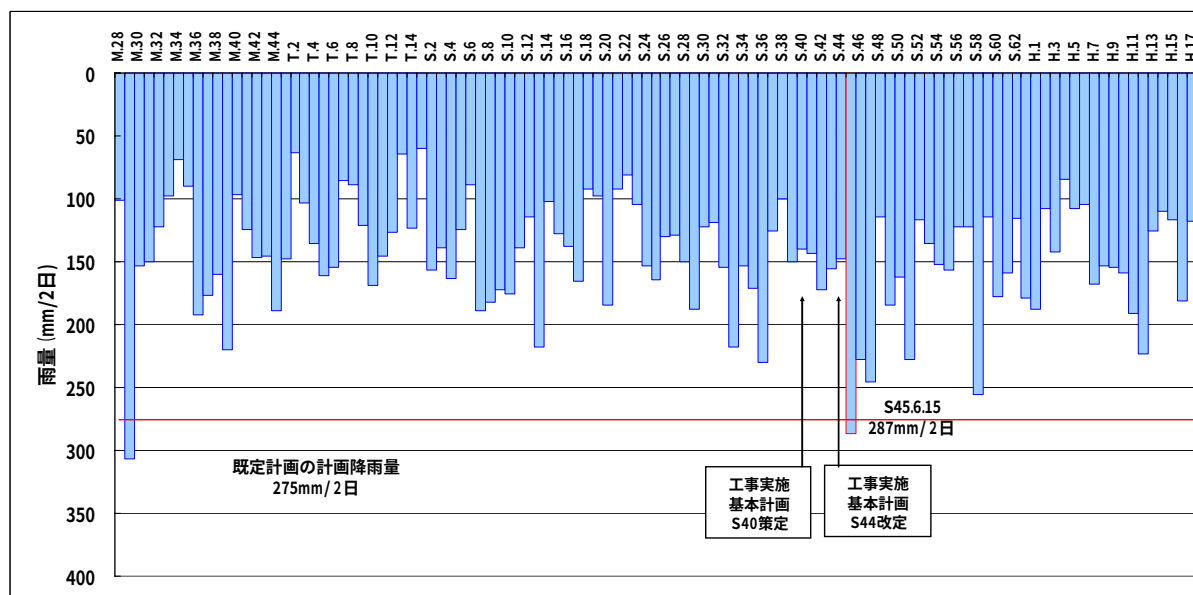


図 4-2 犬山地点上流 年最大 2 日雨量

(3) 基本高水の検討

既定計画以降、水理、水文データの蓄積を踏まえ、下記に示す様々な手法により基本高水のピーク流量を決定した。

- ① 流量データによる確率からの検討
- ② 2日雨量からの検討
- ③ 時間雨量データによる確率からの検討
- ④ 既往洪水からの検討
- ⑤ 歴史的洪水からの検討
- ⑥ 湿潤状態からの検討
- ⑦ 全ての時間雨量が計画規模となるモデル降雨波形を用いた検討

1) 計画規模の設定

既定計画策定以降の洪水の発生状況を考慮し、木曽川における流域区域内人口・資産の状況、全国的なバランスを勘案し、計画規模は基準地点犬山で 1/200 とする。

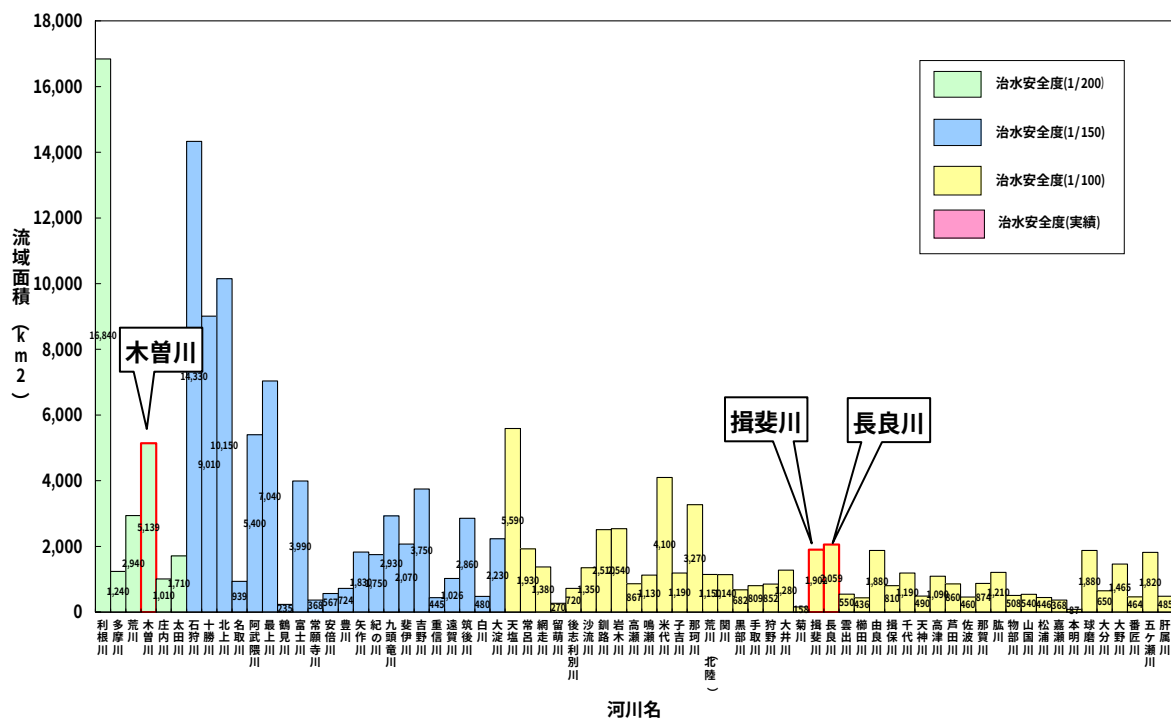
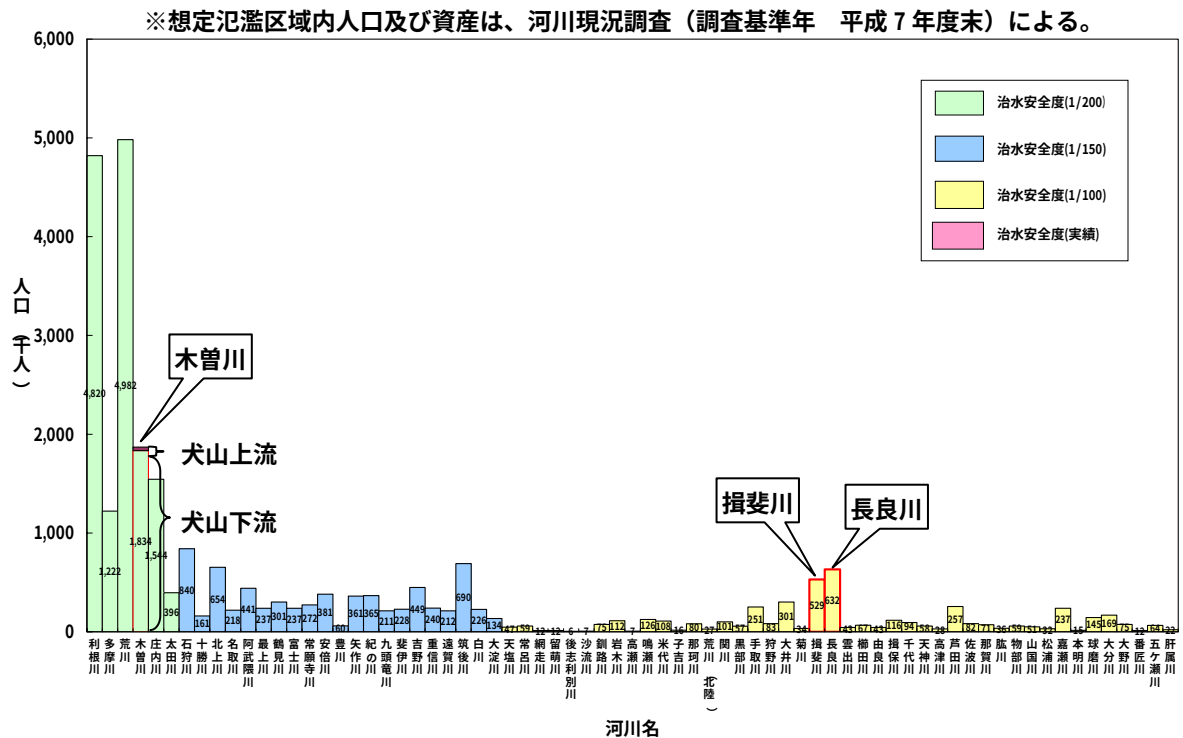
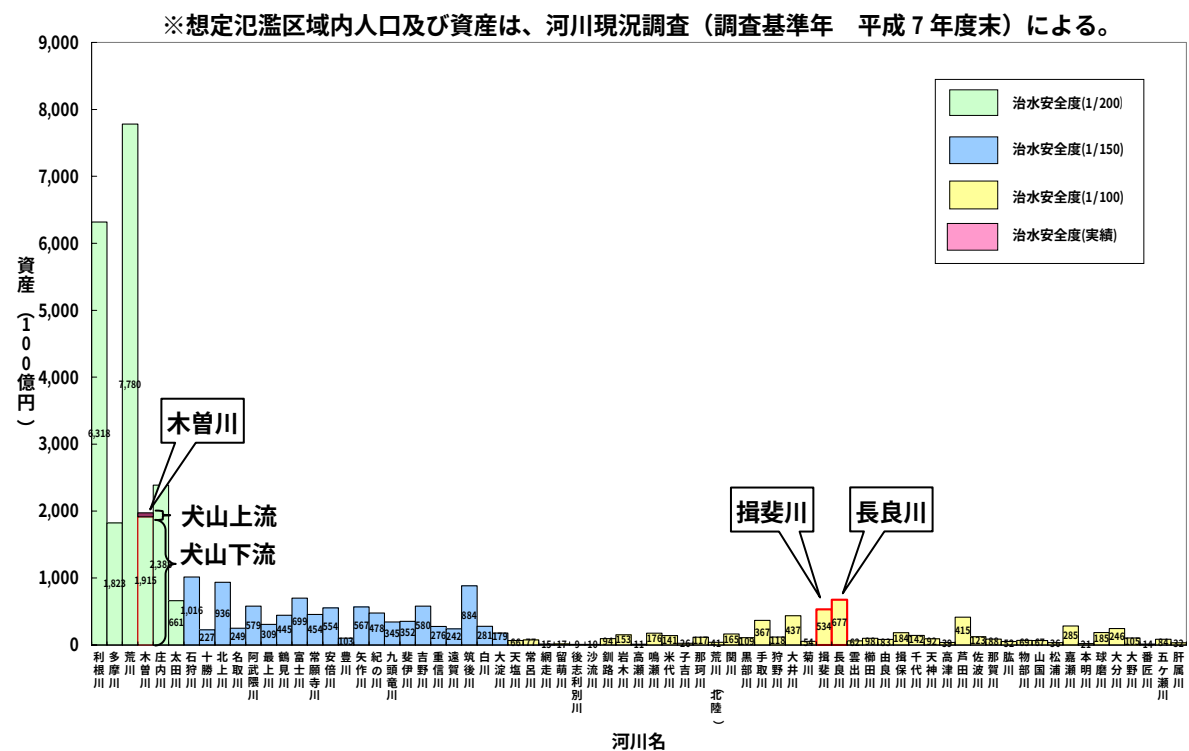


図 4-3 全国一級水系河川流域面積



※木曽川、長良川、揖斐川の想定氾濫区域内人口及び資産は、直轄管理区間を対象とし、平成17年度検討結果による。（小委員会提示資料から補足して追加）

図 4-4 木曽川流域の想定氾濫区域内人口



※木曽川、長良川、揖斐川の想定氾濫区域内人口及び資産は、直轄管理区間を対象とし、平成17年度検討結果による。（小委員会提示資料から補足して追加）

図 4-5 木曽川流域の想定氾濫区域内資産

2) 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証した。流量確率の検討の結果（統計期間：昭和 13 年～平成 17 年の 68 年間）、犬山地点における 1/200 確率規模の流量は、15,550～21,646 m^3/s と推定される。

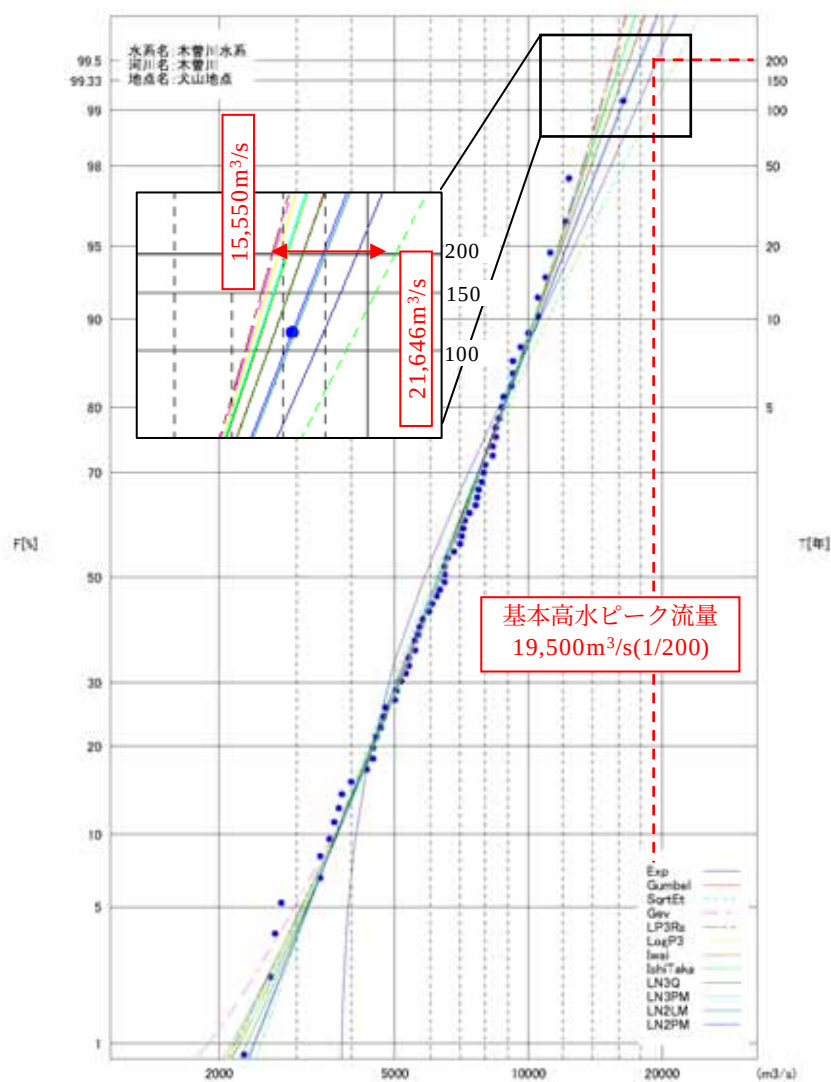


図 4-6 犬山地点における流量確率図（昭和 13 年～平成 17 年：68 年間）

表 4-1 流量確率（犬山地点）

確率分布モデル	確率流量 (m^3/s) 1/200
グンベル分布	16,869
平方根指数型最大値分布	21,646
一般化極値分布	15,645
対数ピアソンIII型分布（原標本積率法）	15,550
対数ピアソンIII型分布	15,810
対数正規分布（岩井法）	16,210
対数正規分布（石原高瀬法）	16,199
3 母数対数正規分布（クォンタイル法）	16,890
3 母数対数正規分布（確率重みつき積率法）	16,113
2 母数対数正規分布（L 積率法）	17,951
2 母数対数正規分布（積率法）	17,819

3) 2 日雨量からの検討

① 計画降雨量の設定

既定計画と同じ 2 日雨量を計画降雨継続時間とした流出計算を実施した。計画降雨量は、大正 12 年～平成 17 年までの 83 年間の年最大 2 日雨量を確率処理し、1/200 確率規模の計画降雨量を犬山地点で 295mm とした。

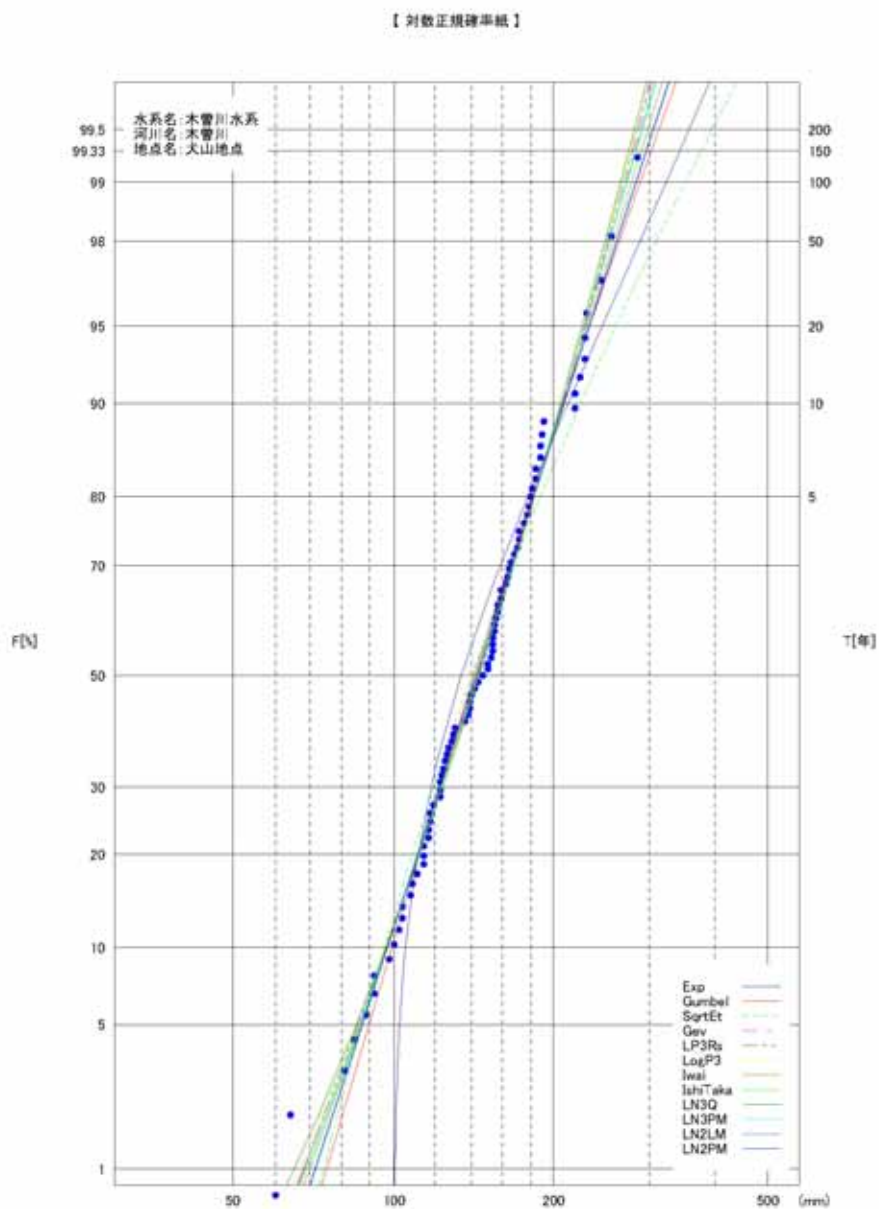


図 4-7 犬山地点における 2 日雨量確率評価

(大正 12 年～平成 17 年：83 ヶ年)

表 4-2 1/150 確率規模降雨量 (2 日雨量)

	犬山	備考
1/200	295mm/2 日	確率手法 SLSC 0.040 以下平均値

② 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。

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

$$S = kQ^p$$

Q：流量（m³/s）、r：降雨（mm/hr）
t：時間、S：貯留量（mm）
k、p：モデル定数

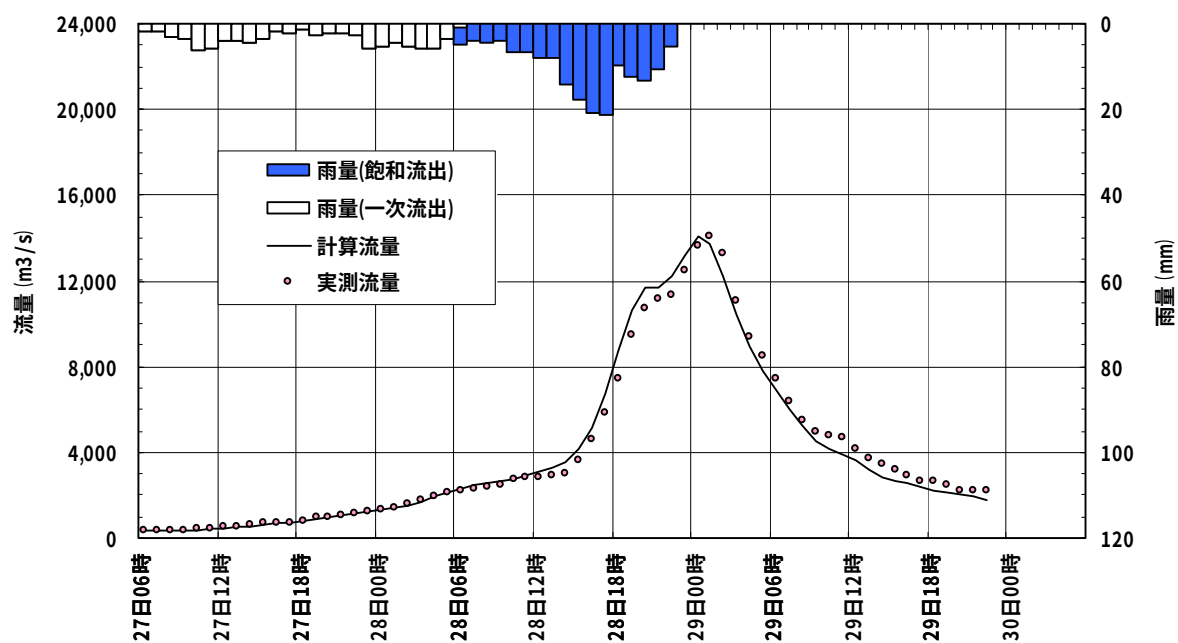


図 4-8 昭和 58 年 9 月洪水再現結果（犬山地点）

③ 主要洪水における計画降雨量への引き伸ばしと流出計算

流域の過去の主要洪水における降雨波形を 1/200 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出した。

表 4-3 2 日雨量流出計算結果

対象洪水名	流域平均 実績雨量 (mm/2 日)	引伸し率	計算 ピーク流量 (m ³ /s)
S33. 7.26	200.0	1.475	9,412
S36. 6.27	237.9	1.240	13,996
S39. 9.25	153.2	1.926	23,454
S42. 7. 9	172.2	1.713	21,489
S43. 8.17	155.7	1.895	24,680
S45. 6.15	286.7	1.029	11,347
S46. 9. 6	227.8	1.295	11,932
S47. 7.13	245.4	1.202	14,430
S51. 9. 9	227.4	1.297	14,104
S58. 9.28	255.4	1.155	19,454
S63. 9.25	178.8	1.650	20,374
H 1. 9. 3	188.3	1.567	12,342
H11. 9.20	190.9	1.545	10,205
H12. 9.11	223.8	1.318	17,038
H16.10.20	181.1	1.629	23,967

4) 時間雨量データによる確率からの検討

計画降雨継続時間は、洪水の到達時間や洪水のピーク流量と短時間雨量との相関関係などを考慮して 18 時間を採用した。

昭和 31 年～平成 17 年までの 50 年間の年最大 18 時間雨量を確率処理し、1/200 確率規模の計画降雨量を基準地点犬山で 199mm と決定した。

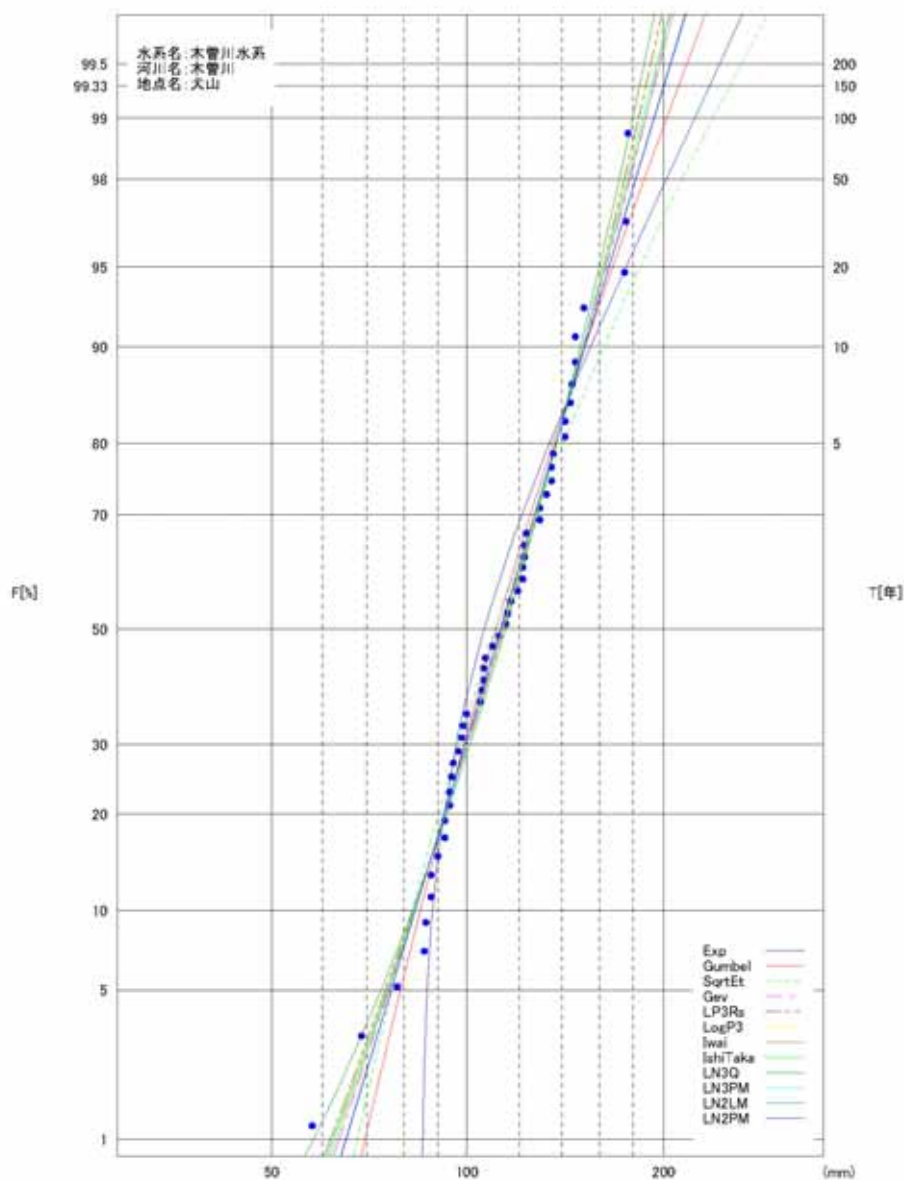


図 4-9 犬山地点における雨量確率評価

(昭和 31 年～平成 17 年：50 ヶ年)

表 4-4 1/200 確率規模降雨量

	犬山	備考
1/200	199mm/18 時間	確率手法 SLSC 0.040 以下 平均値

流域の過去の主要洪水における降雨波形を 1/200 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出した。

表 4-5 ピーク流量一覧 (犬山地点)

対象洪水名	流域平均 実績雨量 (mm/18 時間)	引伸し率	計算 ピーク流量 (m ³ /s)
S36. 6.27	146.9	1.355	15,089
S39. 9.25	129.5	1.537	14,291
S42. 7.10	134.5	1.480	15,389
S43. 8.18	144.0	1.382	15,480
S45. 6.15	151.2	1.316	14,869
S46. 9. 6	144.6	1.376	12,766
S47. 7.13	128.9	1.544	18,368
S51. 9. 9	176.5	1.127	10,555
S58. 9.28	175.8	1.132	18,171
S63. 9.25	141.5	1.406	14,599
H11. 9.15	141.7	1.404	12,429
H12. 9.12	175.1	1.136	12,815
H16.10.20	146.8	1.356	16,598

※計画降雨量 199mm/18 時間

5) 既往洪水からの検討

犬山地点の観測最大流量、既往最大流量（ダム氾濫戻し流量）は、既定計画が策定された昭和 40 年以降の昭和 58 年 9 月に発生している。

表 4-6 犬山地点の既往最大流量

項目	流量	対象洪水
既往最大流量	16,432m ³ /s	昭和 58 年 9 月洪水（ダム氾濫戻し流量）

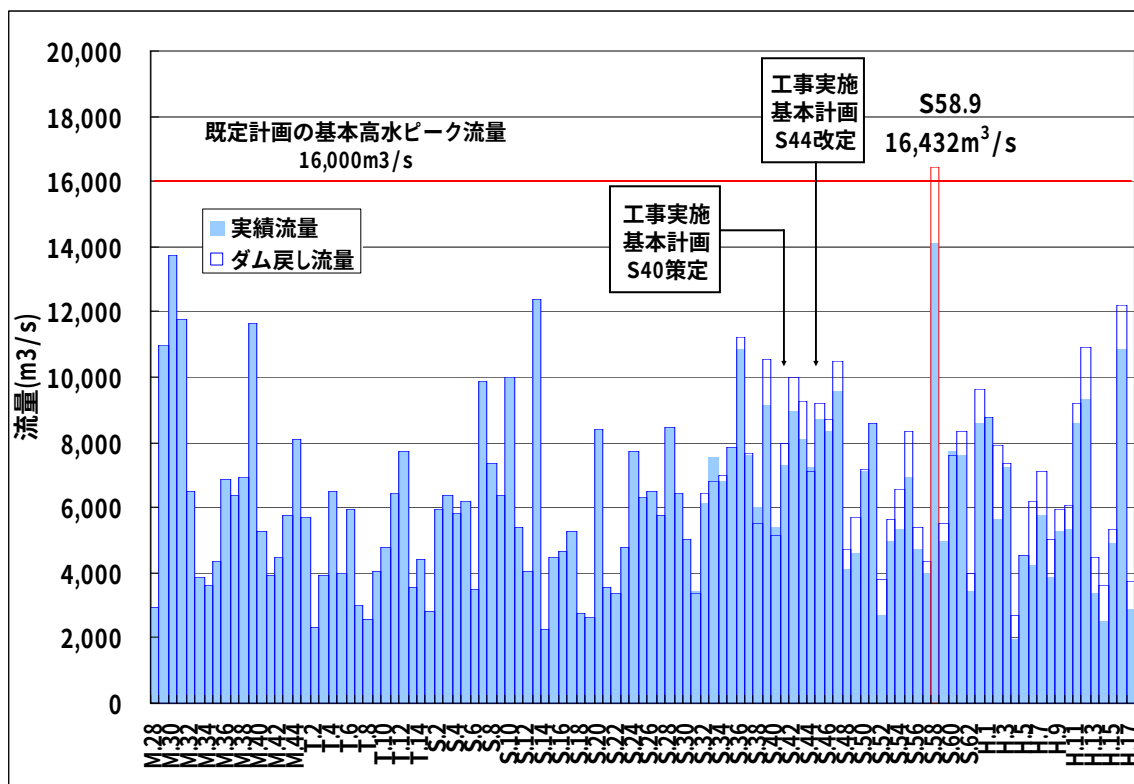


図 4-10 犬山地点の観測値とダム氾濫戻し後の年最大流量

6) 歴史的洪水からの検討

木曾川の流量観測は明治 28 年から行われており、観測最大流量は S58.9 洪水の 14,099m³/s である。

表 4-7 既往洪水流量

順位	生起年	ピーク流量 (m ³ /s)	順位	生起年	ピーク流量 (m ³ /s)
1	昭和 58 年	14,099	6	明治 29 年	11,000
2	明治 30 年	13,770	7	昭和 36 年	10,840
3	昭和 13 年	12,390	8	平成 16 年	10,860
4	明治 31 年	11,800	9	昭和 47 年	9,580
5	明治 39 年	11,680	10	平成 12 年	9,310

そこで、明治 28 年以前に発生した洪水のうち、観測流量最大となる S58.9 洪水を超える洪水がないかを調査したところ、明治 17 年 7 月 17 日に発生した洪水が、鵜沼南町地区におい

て S58.9 洪水の痕跡水位を上回っていたことが確認できた。

以上より、歴史的洪水としては明治 17 年洪水を対象とし、流量の推定方法としては、一次元不等流計算により得られる H～Q 曲線より痕跡水位の流量を推算した。その結果、歴史的洪水流量は、 $18,127\text{m}^3/\text{s} \sim 20,715\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。

表 4-8 歴史的洪水流量

対象洪水	鵜沼南町地区(57.6k)		基準地点犬山 (59.7k)	
	水位	H～Q式推定流量	水位	観測(推定)流量
昭和58年9月	T.P.+43.56m	$14,050\text{m}^3/\text{s}$	T.P.+48.42m	$14,099\text{m}^3/\text{s}$ (観測)
明治17年7月	T.P.+44.6m	$18,127\text{m}^3/\text{s}$	—	$18,127\text{m}^3/\text{s}$ (推定)
	T.P.+45.2m	$20,715\text{m}^3/\text{s}$	—	$20,715\text{m}^3/\text{s}$ (推定)

※昭和 58 年 9 月洪水における H～Q 推定流量 $14,050\text{m}^3/\text{s}$ と、観測流量 $14,099\text{m}^3/\text{s}$ が一致しており、妥当と判断

7) 湿潤状態からの検討

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（昭和 42 年 9 月洪水の飽和雨量：木曽川＝117mm、飛騨川筋＝71mm）、昭和 58 年 9 月降雨が発生したとすると、犬山地点で $17,330\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。

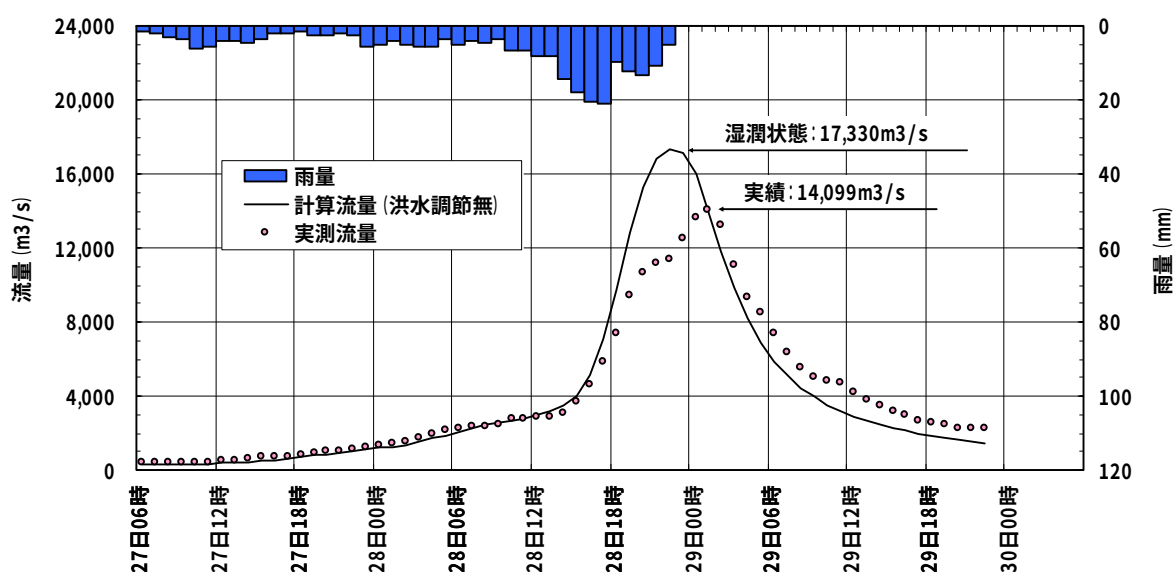


図 4-11 昭和 58 年 9 月洪水ハイレート・ハイドログラフ（昭和 39 年 9 月洪水流域湿潤状態）

8) 全ての時間雨量が計画規模となるモデル降雨波形を用いた検討

1 時間～48 時間までの全ての降雨継続時間において 1/200 確率規模の降雨となるよう降雨波形を作成し、流出計算を実施した。

犬山地点における 1/200 確率規模の流出量は、 $11,485\text{m}^3/\text{s}$ ～ $23,461\text{m}^3/\text{s}$ である。

表 4-9 モデル降雨波形による流出量

対象洪水名	計算ピーク流量 (m^3/s) 1/200
S36. 6.27	19,100
S39. 9.25	16,775
S42. 7.10	16,597
S43. 8.18	13,971
S45. 6.15	14,963
S46. 9. 6	17,104
S47. 7.13	23,461
S51. 9. 9	11,485
S58. 9.28	20,430
S63. 9.25	18,294
H11. 9.15	16,967
H12. 9.12	13,825
H16.10.20	20,379

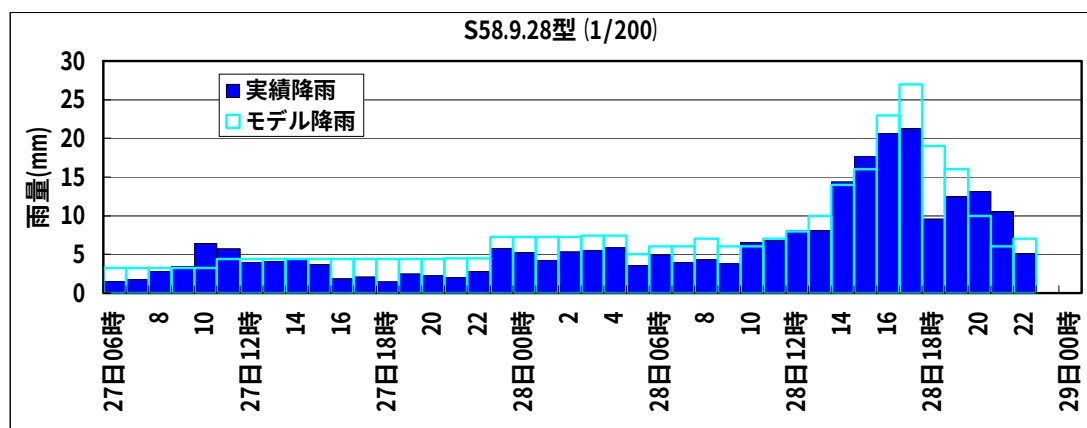


図 4-12 モデル降雨波形（昭和 58 年 9 月洪水型）

9) 基本高水のピーク流量の決定

流量確率、2 日雨量による流出量、時間雨量による流出量、歴史的洪水、湿潤状態の推定流量、モデル降雨波形による流出量を総合的に判断し、基準地点犬山における基本高水ピーク流量は $19,500\text{m}^3/\text{s}$ とする。

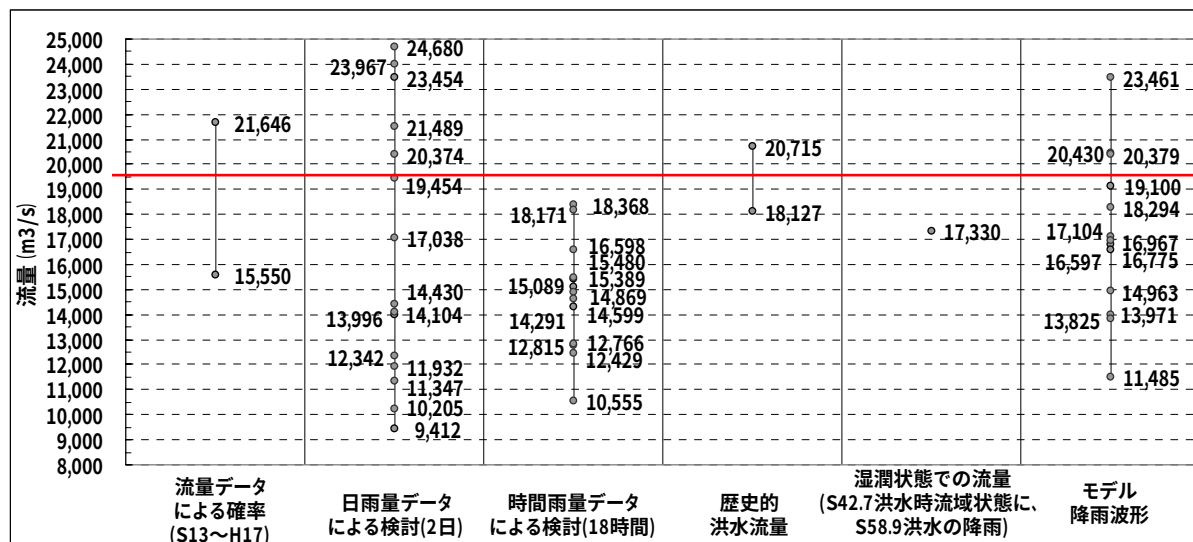
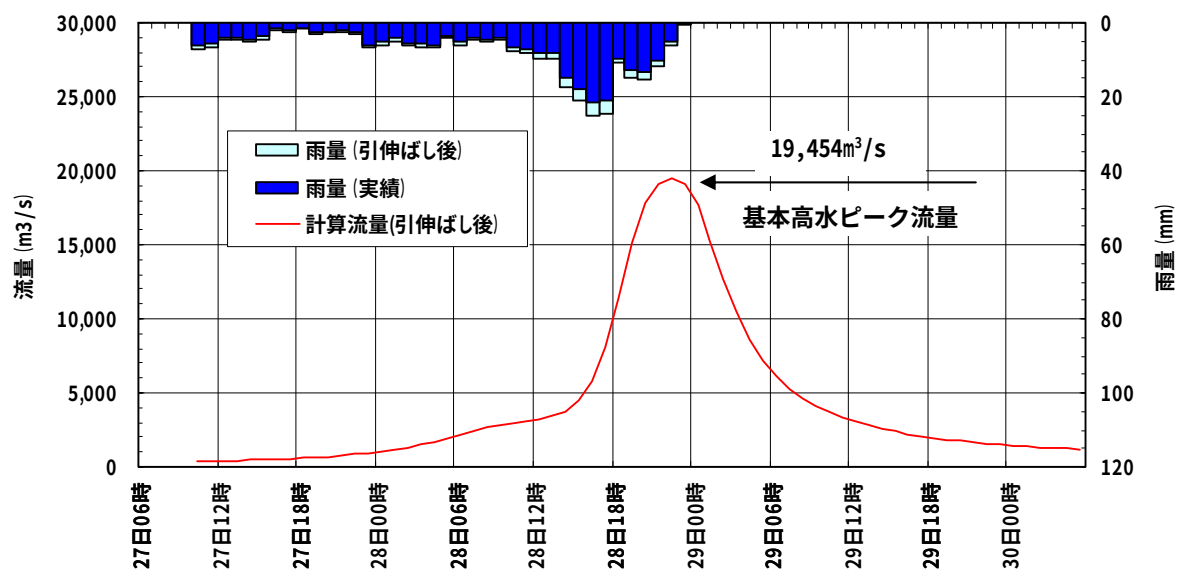


図 4-13 各種法による基本高水のピーク流量算定結果

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。



4.2 基本高水の検討（長良川）

(1) 既定計画の概要

昭和 40 年に策定され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、基準地点忠節において基本高水のピーク流量を $8,000\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

1) 計画規模の設定

長良川の流域の重要度は全国的にみて上位を占めるものであり、改修の規模として 80～100 年の超過確率を基準として考えるべきであると思われるので、既往最大の洪水規模を勘案の上設定した。

2) 実績最大流量の推定

昭和 34 年 9 月、昭和 35 年 8 月、昭和 36 年 6 月の工実代表 3 洪水を対象に、次の 3 つの解析を行い、基準地点忠節の実績最大流量（上流で氾濫を生じなかったと仮定した場合に、下流に流れたと推定される最大の流量）を $8,000\text{m}^3/\text{s}$ と推定した。

- ① 氾濫量の補正による解析
- ② 支川毎の地点における立神単位図法による解析
- ③ 基準地点忠節における立神単位図法による解析

表 4-10 実績最大流量の推定結果一覧（忠節地点）

代表洪水	氾濫量の補正 による	支川毎の単位 図による	忠節地点の単 位図による	決定値
S.34.9	$7,350\text{m}^3/\text{s}$	$7,295\text{m}^3/\text{s}$	$7,400\text{m}^3/\text{s}$	$7,400\text{m}^3/\text{s}$
S.35.8	7,970	7,538	7,950	8,000
S.36.6	6,830	6,183	6,600	6,700

3) 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実績最大流量の推定結果から、基準地点において最大となる昭和 35 年 8 月洪水のピーク値を採用し、忠節地点 $8,000\text{m}^3/\text{s}$ と決定した。

（流量確率評価すると約 1/85：S13～S36 N=24）

(2) 工事実施基本計画策定後の状況

既定計画を策定した昭和 40 年以降、計画規模を上回る洪水として、平成 16 年 10 月の氾濫
戻し流量が約 8,023m³/s と、既定計画の基本高水ピーク流量を上回った。

このことから、近年の水文資料を踏まえ、計画を見直すものとする。

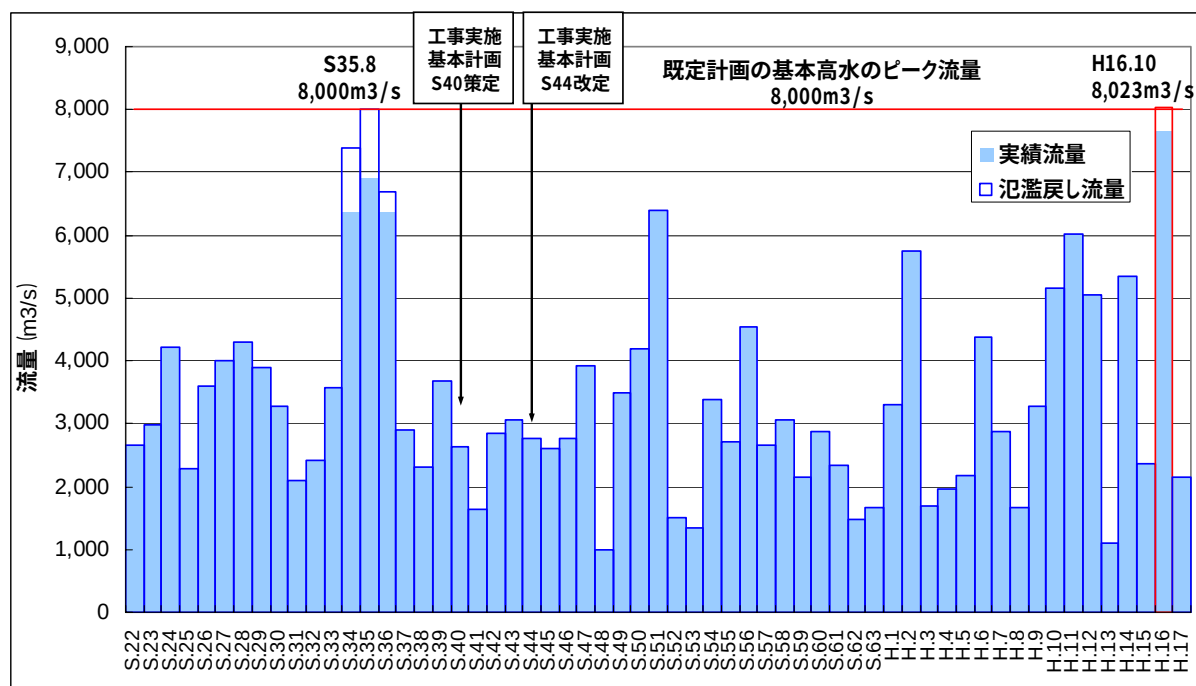


図 4-14 忠節地点 年最大流量

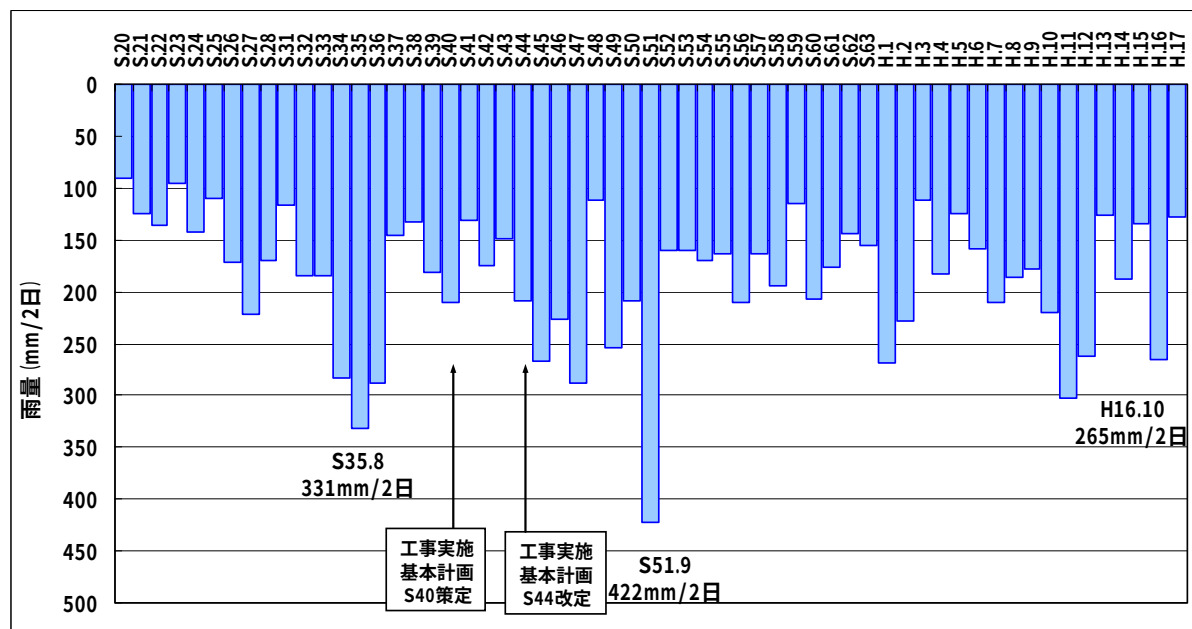


図 4-15 忠節地点上流 年最大2日雨量

(3) 基本高水の検討

既定計画以降、水理、水文データの蓄積を踏まえ、下記に示す様々な手法により基本高水のピーク流量を決定した。

- 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 2日雨量からの検討
- ④ 既往洪水からの検討
- ⑤ 歴史的洪水からの検討
- ⑥ 湿潤状態からの検討
- ⑦ 全ての時間雨量が計画規模となるモデル降雨波形を用いた検討

1) 計画規模の設定

既定計画策定以降の洪水の発生状況を考慮し、長良川における流域区域内人口・資産の状況、全国的なバランスを勘案し、計画規模は基準地点忠節で 1/100 とする。

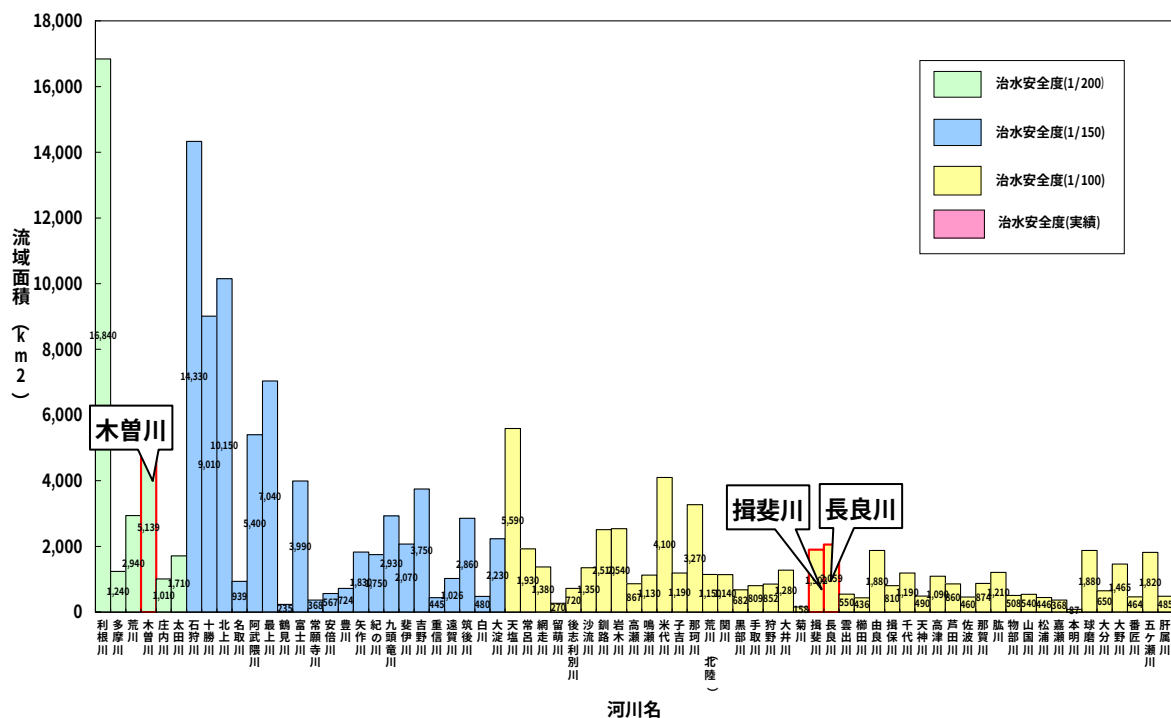


図 4-16 全国一級水系河川流域面積

[illegible]

図 4-17 長良川流域の想定氾濫区域内人口

[illegible]

図 4-18 長良川流域の想定氾濫区域内資産

2) 流量データによる確率からの検討

長良川では、流量確率の検討結果（統計期間：昭和 22 年～平成 17 年の 59 年間、氾濫戻し流量）、忠節地点における 1/100 確率規模の流量は、 $8,450\text{m}^3/\text{s}$ ～ $10,038\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。

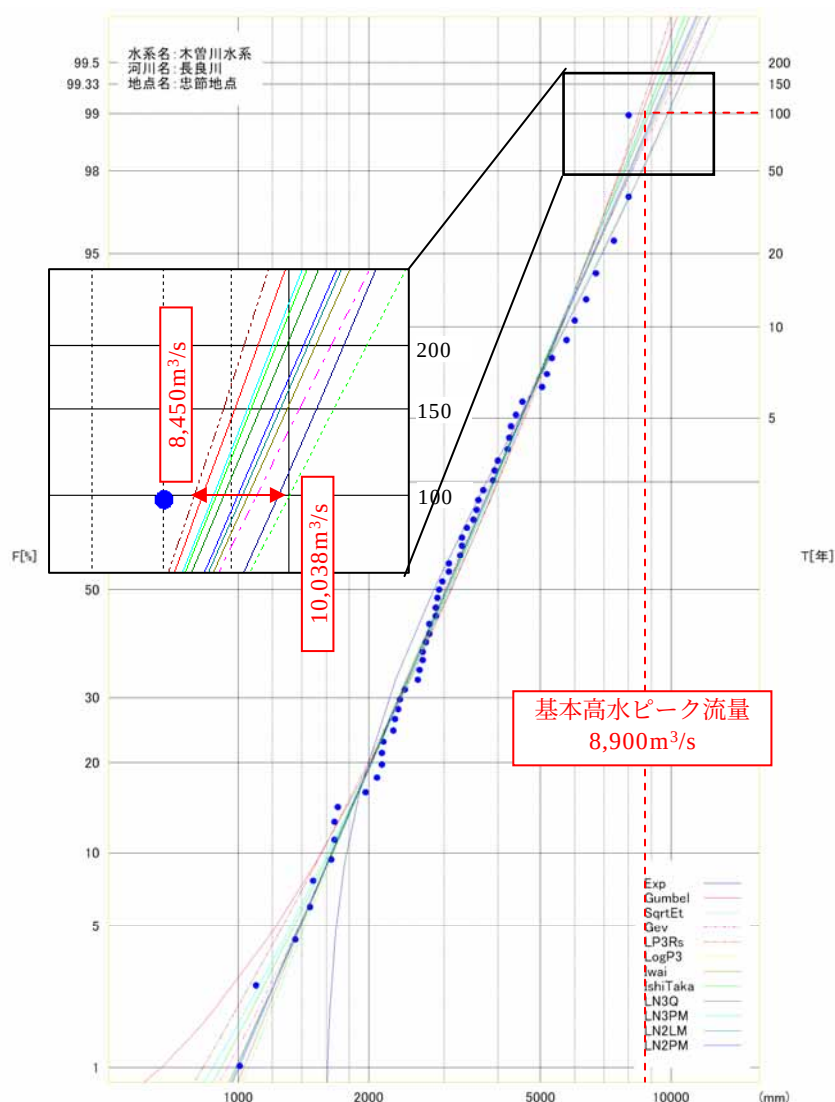


図 4-19 忠節地点における流量確率図（S22～H17：59 年間）

表 4-11 1/100 確率流量（忠節地点）

確率分布モデル	確率流量(m^3/s)
指数分布	9,841
グンベル分布	8,581
平方根指数型最大値分布	10,038
一般化極値分布	9,461
対数ピアソンIII型分布（原標本積率法）	8,450
対数ピアソンIII型分布	9,125
対数正規分布（岩井法）	9,315
対数正規分布（石原高瀬法）	8,791
3母数対数正規分布（クォンタイル法）	8,914
3母数対数正規分布（確率重みつき積率法）	8,745
2母数対数正規分布（L 積率法）	9,219
2母数対数正規分布（積率法）	9,141

3) 時間雨量データによる確率からの検討

① 計画降雨量の設定

長良川における計画降雨継続時間は、洪水の到達時間や洪水のピーク流量と短時間雨量との相関関係などを考慮して 12 時間を採用した。

昭和 31 年～平成 17 年までの 50 年間の年最大 12 時間雨量を確率処理し、1/100 確率規模の計画降雨量を基準地点忠節で 243mm と決定した。

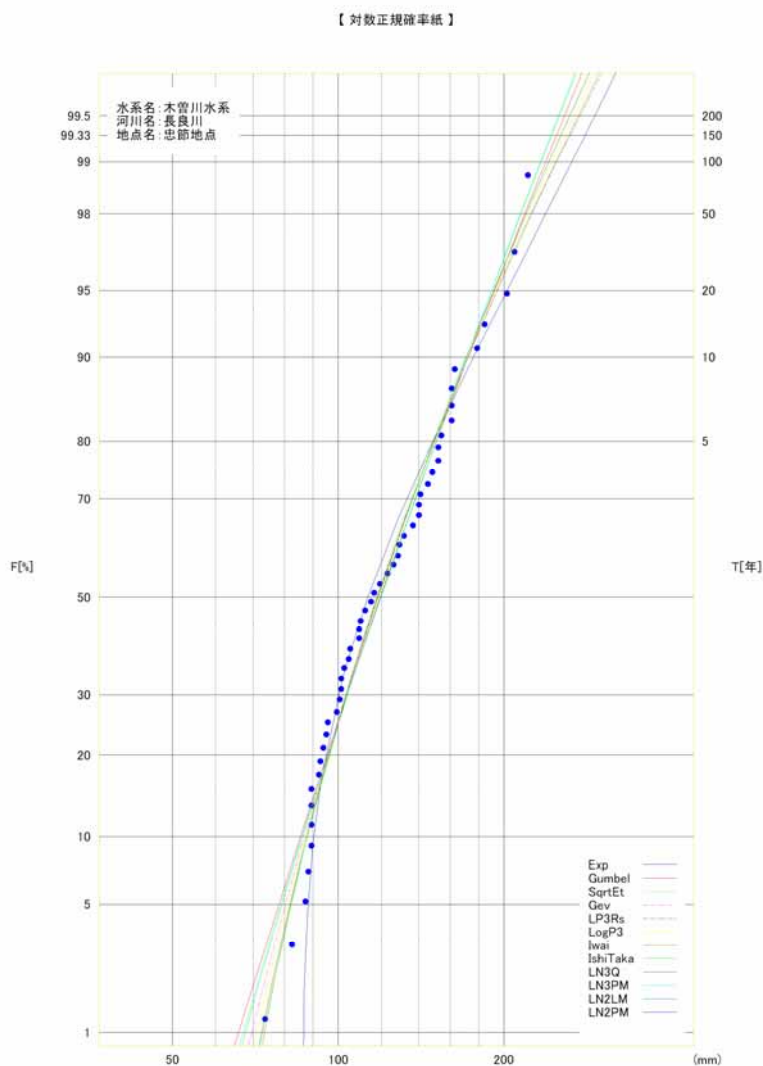


図 4-20 忠節地点における雨量確率評価（昭和 31 年～平成 17 年：50 ヶ年）

表 4-12 対象洪水の計画降雨継続時間選定結果

	忠節	備考
1/100	243mm/12 時間	確率手法 SLSC 0.040 以下平均値

② 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。

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

$$S = kQ^p$$

Q：流量（m³/s）、r：降雨（mm/hr）

t：時間、S：貯留量（mm）

k、p：モデル定数

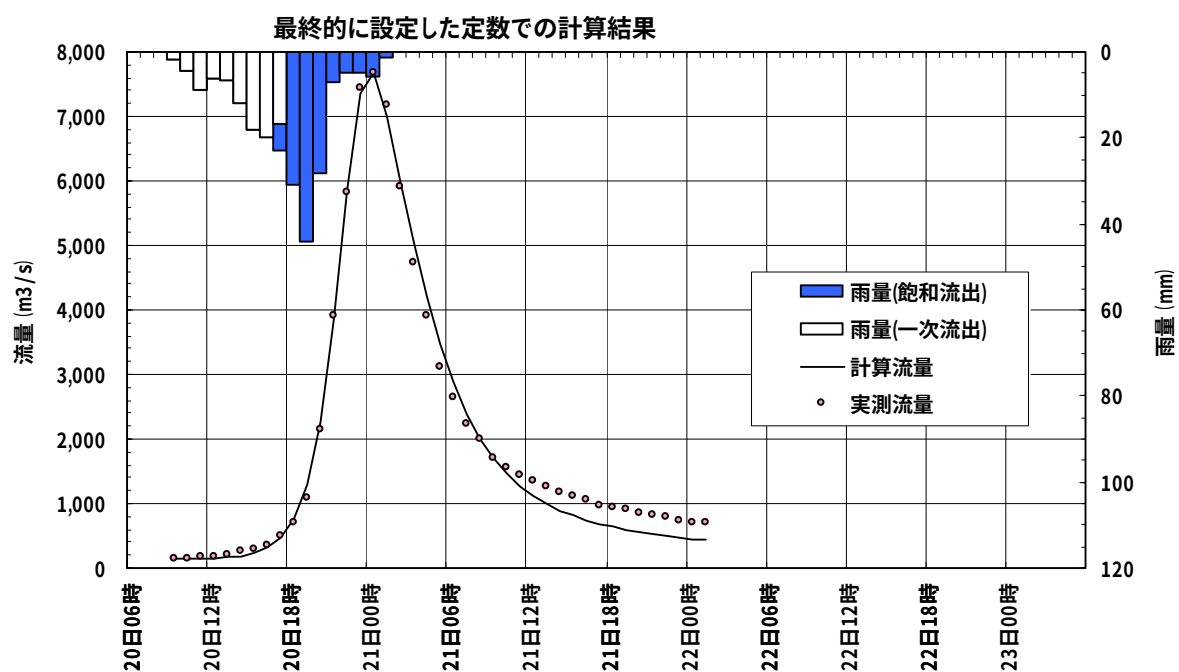


図 4-21 平成 16 年 10 月洪水再現結果（長良川忠節地点）

③ 主要洪水における計画降雨量への引伸しと流出計算

長良川においては、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。

表 4-13 ピーク流量一覧（忠節地点）

対象洪水名	流域平均 実績雨量 (mm/12 時間)	引伸し率	計算 ピーク流量 (m^3/s)
S33. 8.26	163.1	1.490	7,352
S34. 9.27	135.2	1.797	14,217
S35. 8.13	202.4	1.201	13,362
S36. 6.27	165.8	1.466	10,996
S36. 9.15	178.8	1.359	5,462
S44. 6.26	160.8	1.511	6,408
S49. 8.26	185.1	1.313	6,920
S51. 9. 9	221.7	1.096	7,308
S51. 9.12	153.9	1.579	10,131
H 2. 9.20	154.2	1.576	10,105
H10.10.18	78.5	3.096	11,207
H11. 9.15	148.0	1.642	6,634
H12. 9.12	161.4	1.506	8,837
H14. 7.10	160.9	1.510	6,989
H16.10.21	209.9	1.158	7,757

計画降雨量 243mm/12 時間

4) 2 日雨量による流出量

長良川において、計画降雨継続時間である 12 時間と同じ昭和 31 年～平成 17 年の標本期間における 2 日雨量を計画降雨継続時間とした流出計算を実施した。

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。

表 4-14 1/100 確率規模降雨量 (2 日雨量)

	忠節	備考
1/100	415mm/2 日	確率手法 SLSC 0.040 以下平均値

表 4-15 2 日雨量流出計算結果

対象洪水名	流域平均 実績雨量 (mm/2 日)	引伸し率	計算 ピーク流量 (m ³ /s)
S34. 8.12	283.5	1.464	5,723
S34. 9.27	244.1	1.700	15,076
S35. 8.13	360.3	1.152	12,773
S36. 6.27	300.9	1.379	10,311
S45. 6.15	267.1	1.554	6,093
S47. 7.13	288.8	1.437	7,953
S51. 9. 9	369.8	1.122	7,782
S51. 9.12	422.0	1.000	6,645
H 1. 9. 6	268.6	1.545	6,234
H 2. 9.20	193.4	2.146	21,520
H10.10.18	219.9	1.887	12,252
H11. 9.15	302.9	1.370	9,443
H11. 9.21	298.4	1.391	7,176
H14. 7.10	188.2	2.205	13,692
H16.10.21	265.2	1.565	17,071

5) 既往洪水からの検討

忠節地点の観測最大流量、既往最大流量（氾濫戻し流量）は、既定計画が策定された昭和40年以降の平成16年10月に発生している。

表 4-16 忠節地点の既往最大流量

項目	流量	対象洪水
既往最大流量	8,023m ³ /s	平成16年10月洪水（氾濫戻し流量）

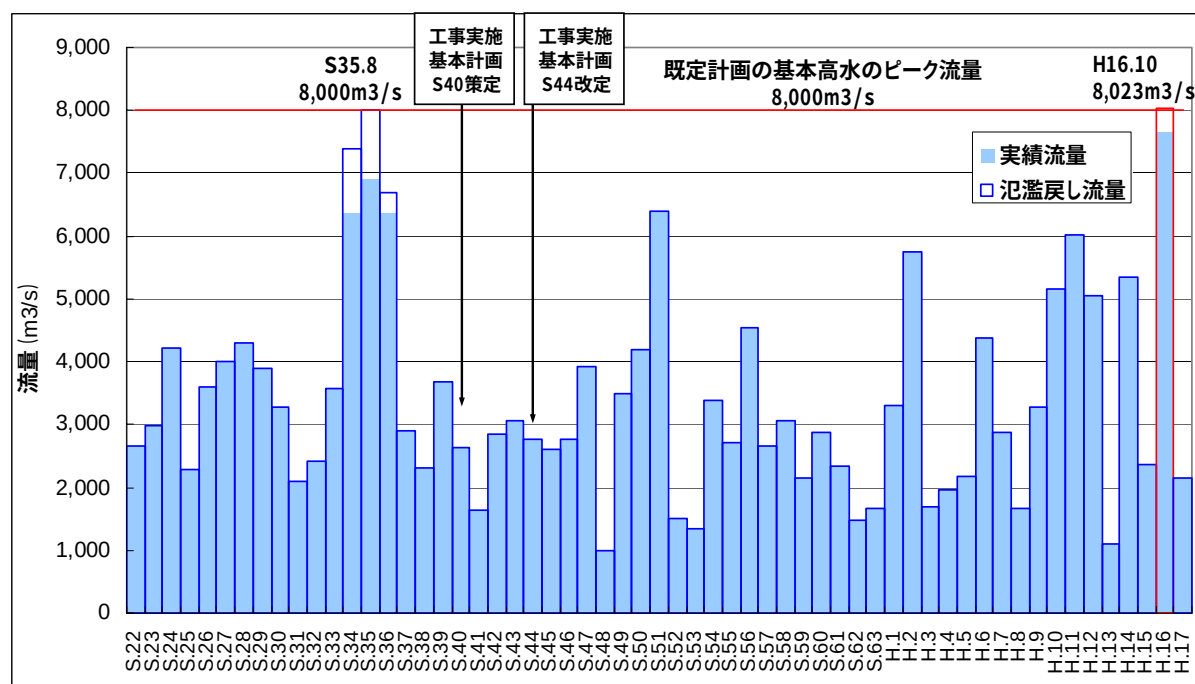


図 4-22 忠節地点の観測値と氾濫戻し後の年最大流量

6) 歴史的洪水からの検討

基準地点忠節における流量資料の整備状況をみると、年最大流量については昭和13年から整理されており、観測最大流量はH16.10洪水の7,667m³/sである。

表 4-17 既往洪水流量

順位	生起年	ピーク流量 (m ³ /s)	順位	生起年	ピーク流量 (m ³ /s)
1	平成16年	7,667	6	平成11年	6,026
2	昭和35年	6,900	7	平成2年	5,750
3	昭和51年	6,386	8	平成14年	5,334
4	昭和34年	6,380	9	平成10年	5,169
5	昭和36年	6,380	10	平成12年	5,042

そこで、昭和13年以前に発生した洪水のうち、観測流量最大となるH16.10洪水を超える洪水がないかを調査したところ、寛政10年4月（1798年5月23日）に発生した洪水が美濃

川端地区において H16.10 洪水の痕跡水位を上回っていたことが確認できた。

以上より、歴史的洪水としては寛政 10 年（1798 年）洪水を対象とし、流量の推定方法としては一次元不等流計算により得られる H～Q 曲線より痕跡水位の流量を推算した。その結果、歴史的洪水流量は $8,500\text{m}^3/\text{s} \sim 9,900\text{m}^3/\text{s}$ と推定した。

表 4-18 歴史的洪水流量

対象洪水	美濃川端地区(70.7～71.0k)		美濃 (74.5k)	基準地点忠節 (50.2k)	
	水位	推定流量	観測流量	換算率	推定流量
平成16年10月	T.P.+58.12m (70.8k)	—	7,132	—	—
寛政10年4月 (1798年5月23日)	T.P.+57.70m (70.7k)	7,977	—	1.096～1.239	8,745～9,885
	T.P.+58.30m (70.8k)	7,771	—	1.096～1.239	8,520～9,631
	T.P.+58.70m (71.0k)	7,809	—	1.096～1.239	8,561～9,677
					8,520 ～ 9,885

※平成 16 年 10 月洪水における H～Q 推定流量 $7,060\text{m}^3/\text{s}$ と観測流量 $7,132\text{m}^3/\text{s}$ がほぼ一致しており、妥当と判断

7) 湿潤状態からの検討

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（平成 14 年 7 月洪水の飽和雨量＝50mm）、昭和 35 年 8 月降雨が発生したとすると、忠節地点で $10,907\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。

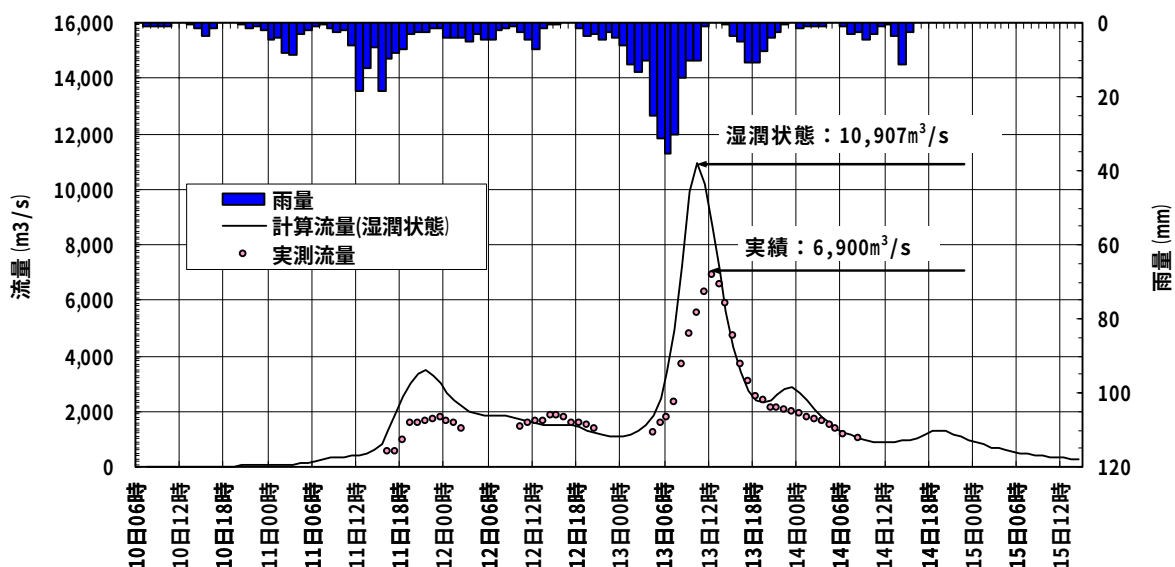


図 4-23 昭和 35 年 8 月洪水ハイト・ハイドログラフ（平成 14 年 7 月洪水流域湿潤状態）

8) 全ての時間雨量が計画規模となるモデル降雨波形を用いた検討

1 時間～48 時間までの全ての降雨継続時間において/100 確率規模の降雨となるようなモデル降雨波形を作成し、流出計算を実施した。

忠節地点におけるモデル降雨波形の流出量は、 $6,199\text{m}^3/\text{s}$ ～ $13,724\text{m}^3/\text{s}$ である。

表 4-19 モデル降雨波形による流出量

対象洪水名	計算 ピーク流量 (m^3/s)
S33. 8.26	6,609
S34. 9.27	13,634
S35. 8.13	13,724
S36. 6.27	13,709
S36. 9.15	7,940
S44. 6.26	6,663
S49. 8.26	7,292
S51. 9. 9	7,174
S51. 9.12	10,854
H 2. 9.20	8,600
H10.10.18	7,029
H11. 9.15	6,199
H12. 9.12	11,654
H14. 7.10	6,431
H16.10.21	7,261

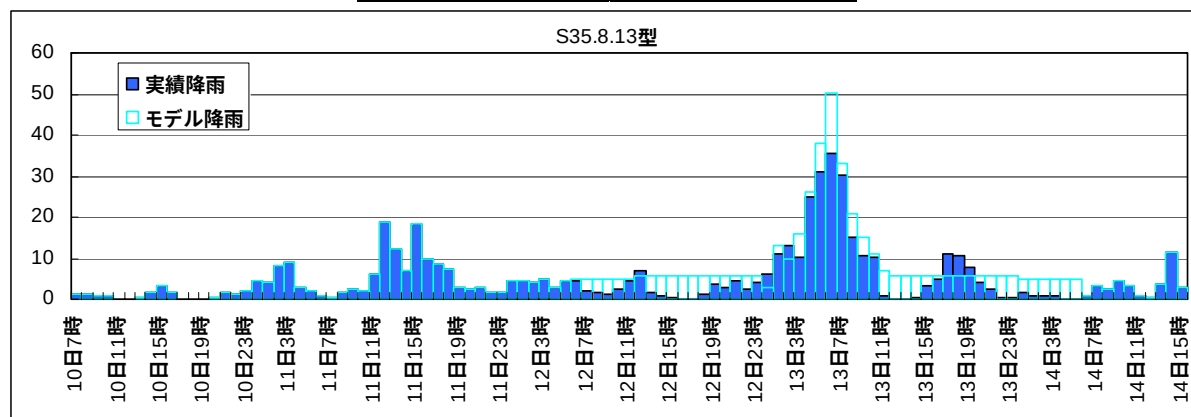


図 4-24 モデル降雨波形（昭和 35 年 8 月洪水型）

9) 基本高水ピーク流量の決定

流量確率、時間雨量データによる流出量、2 日雨量による流出量、歴史的洪水、湿潤状態の推定流量、モデル降雨波形による流出量を総合的に判断し、基準地点忠節における基本高水ピーク流量は $8,900\text{m}^3/\text{s}$ とする。

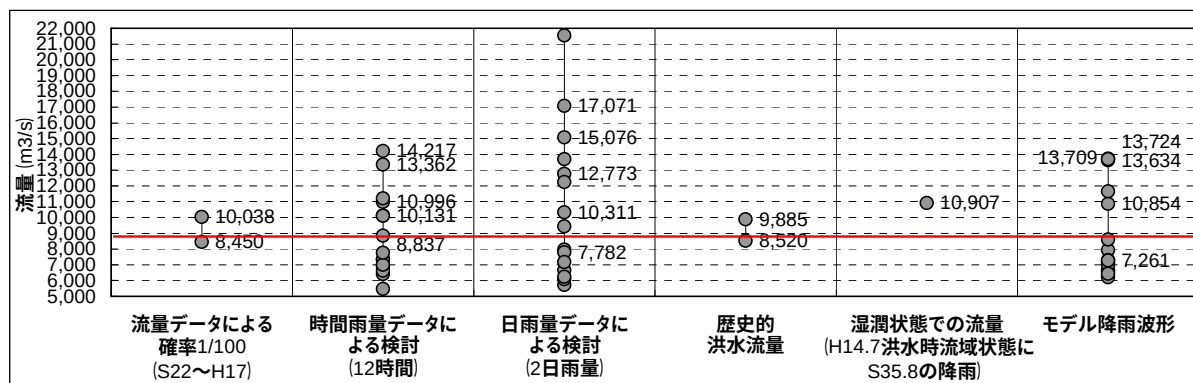


図 4-25 各種法による基本高水のピーク流量算定結果

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。

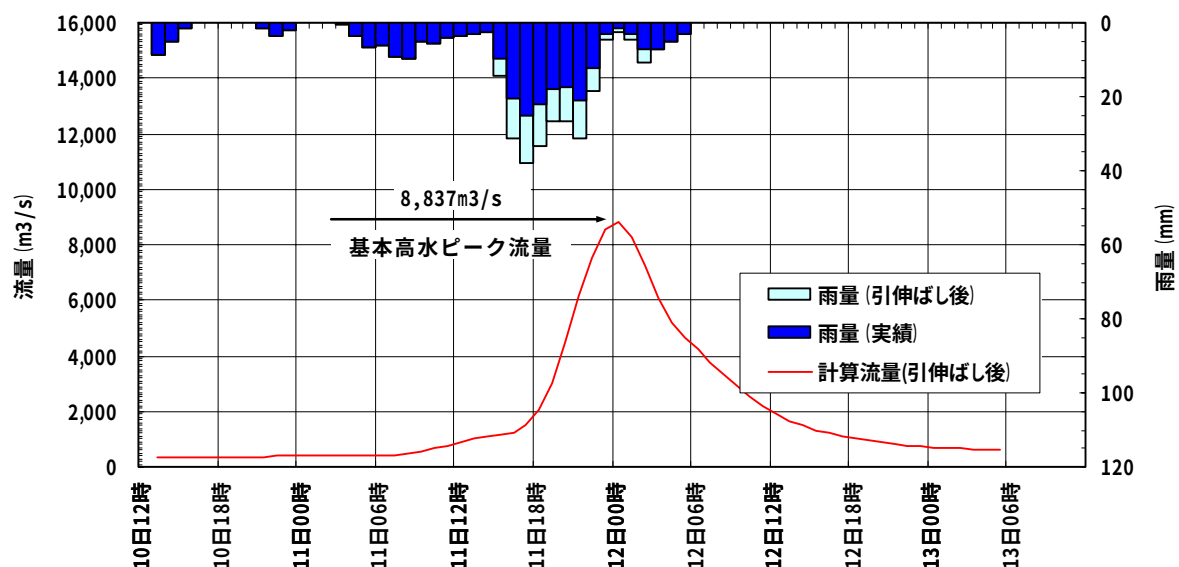


図 4-26 基本高水のピーク流量決定にあたり用いたハイドログラフ (長良川忠節地点: H12.9 洪水型)

4.3 基本高水の検討（揖斐川）

(1) 既定計画の概要

昭和 44 年に改定され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「万石」における基本高水のピーク流量を $6,300\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

1) 計画規模の設定

昭和 34 年 9 月、昭和 35 年 8 月などの既往洪水及び、流域の社会的・経済的重要性を考慮し、その超過確率 $1/100$ 程度とした。

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を考慮して、2 日雨量を採用した。

明治 26 年～昭和 40 年までの 73 年間での、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主要地点「今尾」で $395\text{mm}/2$ 日と決定した。

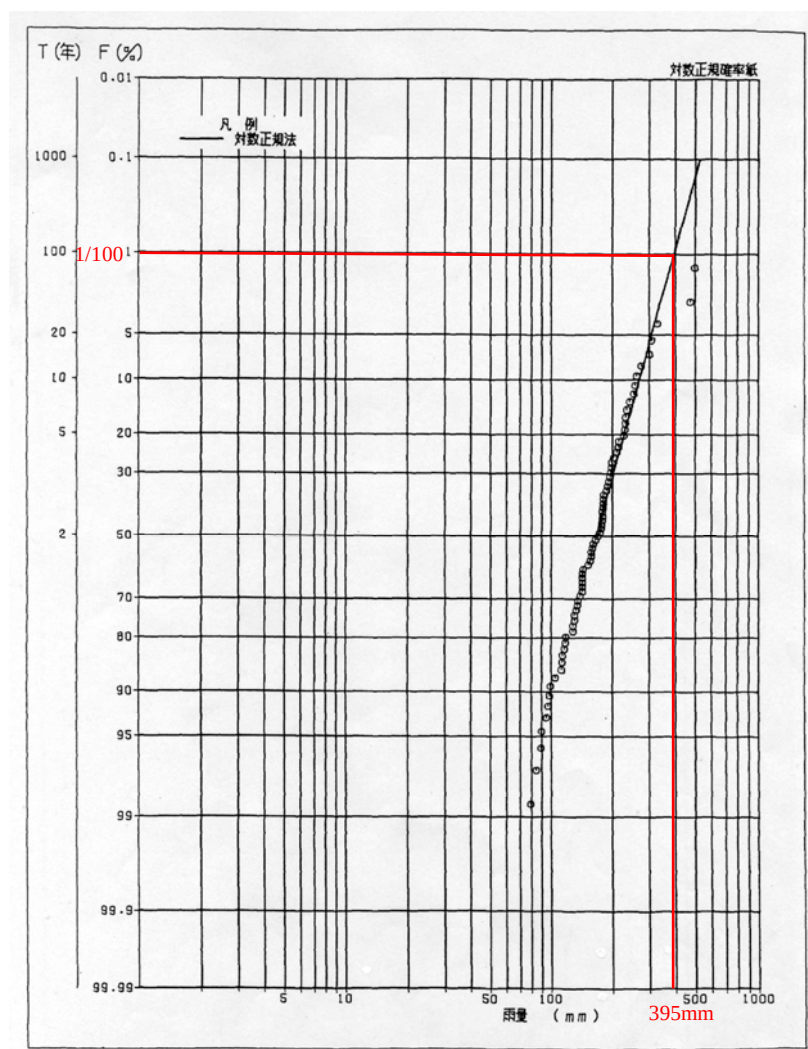


図 4-27 揖斐川流域平均 2 日連続雨量超過確率図

※プロット図は再現結果

3) 流出計算モデルの決定

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。

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

$$S = kQ^p$$

Q：流量（m³/s）、r：降雨（mm/hr）

t：時間、S：貯留量（mm）

k、p：モデル定数

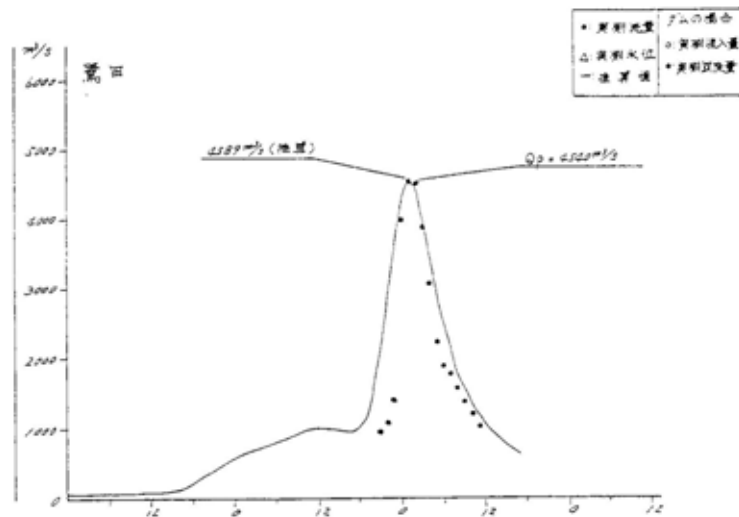


図 4-28 昭和 34 年 9 月洪水再現結果（万石〔鷺田〕地点）

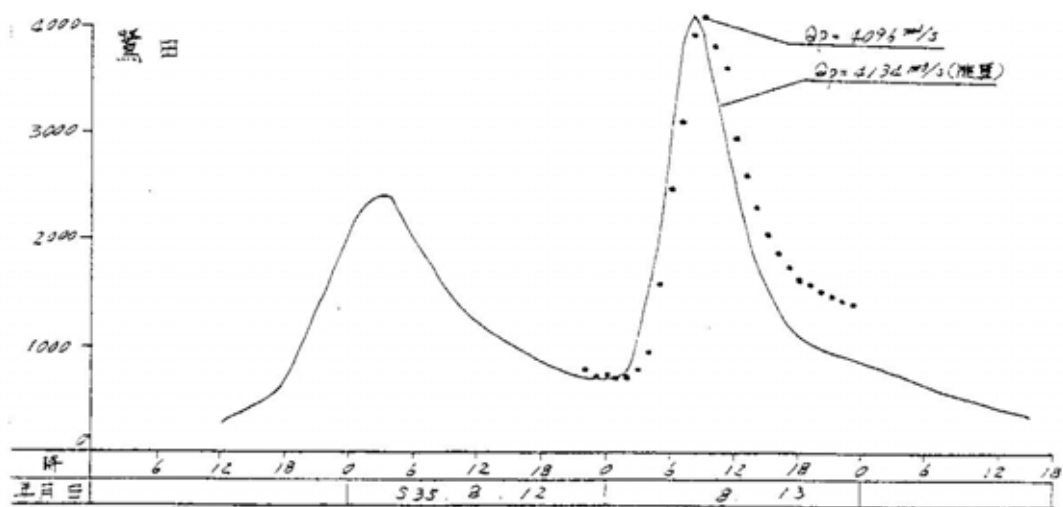


図 4-29 昭和 35 年 8 月洪水再現結果（万石〔鷺田〕地点）

※昭和 35 年より鷺田は万石に変更

4) 主要洪水における計画降雨量への引き伸ばしと流出計算

流域の過去の主要洪水における降雨波形を各計画降雨まで引き伸ばし、流出計算モデルにより流出量を算出した。

表 4-20 ピーク流量一覧（万石地点）

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)
昭和 28 年 9 月	301	1.315	4,961
昭和 34 年 8 月	475	1.000	4,011
昭和 34 年 9 月	308	1.282	6,278
昭和 35 年 8 月	329	1.202	5,250
昭和 40 年 9 月	348	1.138	5,891

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「万石」において計算ピーク流量が最大となる昭和 34 年 9 月降雨パターンを採用し $6,300\text{m}^3/\text{s}$ と決定した。

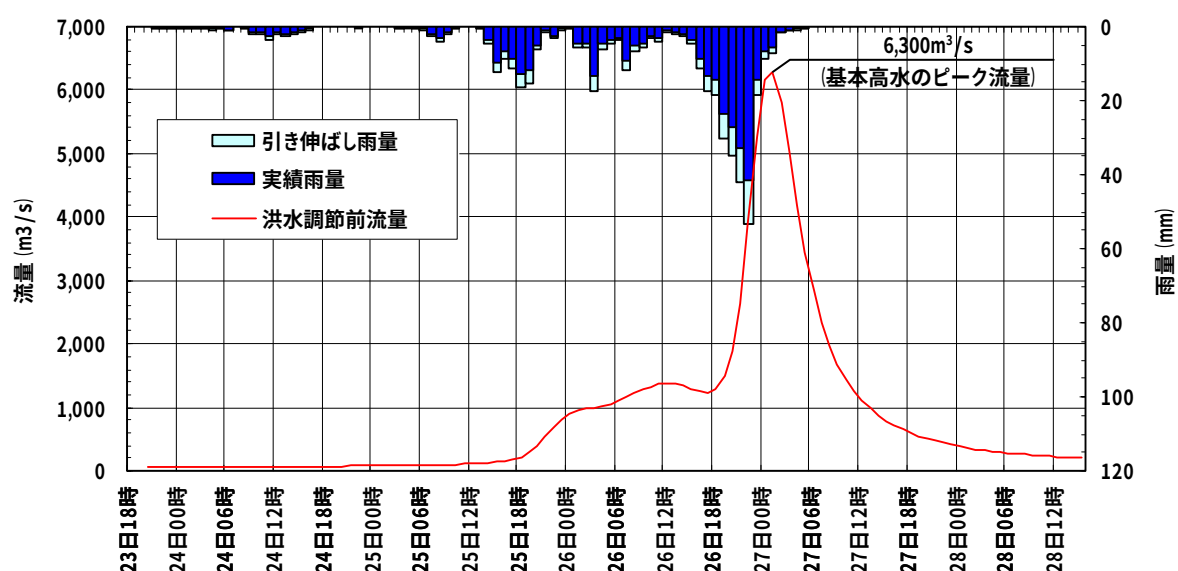


図 4-30 基本高水のピーク流量決定にあたり用いたハイドログラフ（万石地点：S34.9 型洪水）

(2) 基本高水のピーク流量の妥当性検証

既定計画を改定した昭和 44 年以降、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。また、既定計画策定以降、水理、水文データの蓄積を踏まえ、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

既定計画を改定した昭和 44 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。

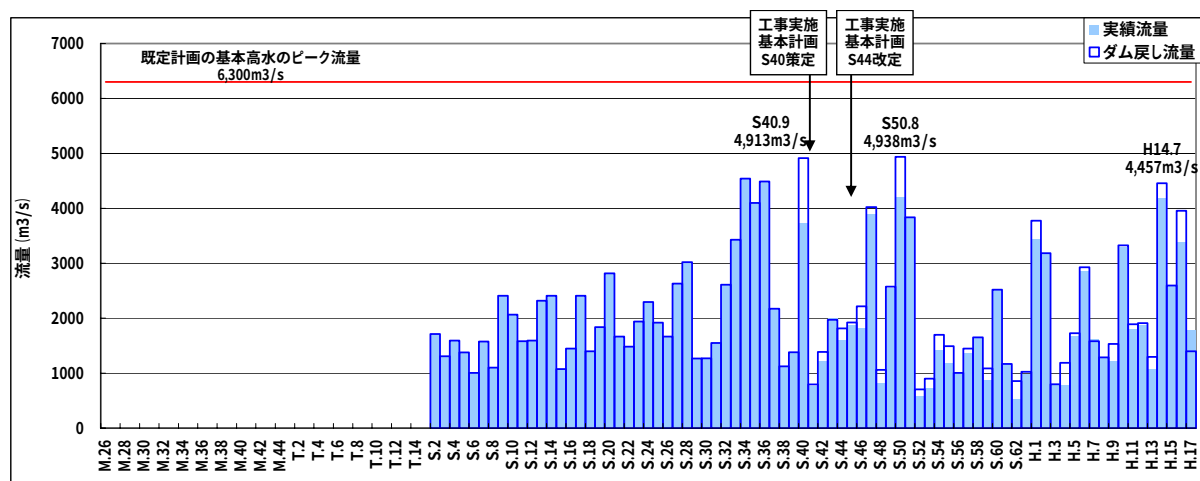


図 4-31 万石地点 年最大流量

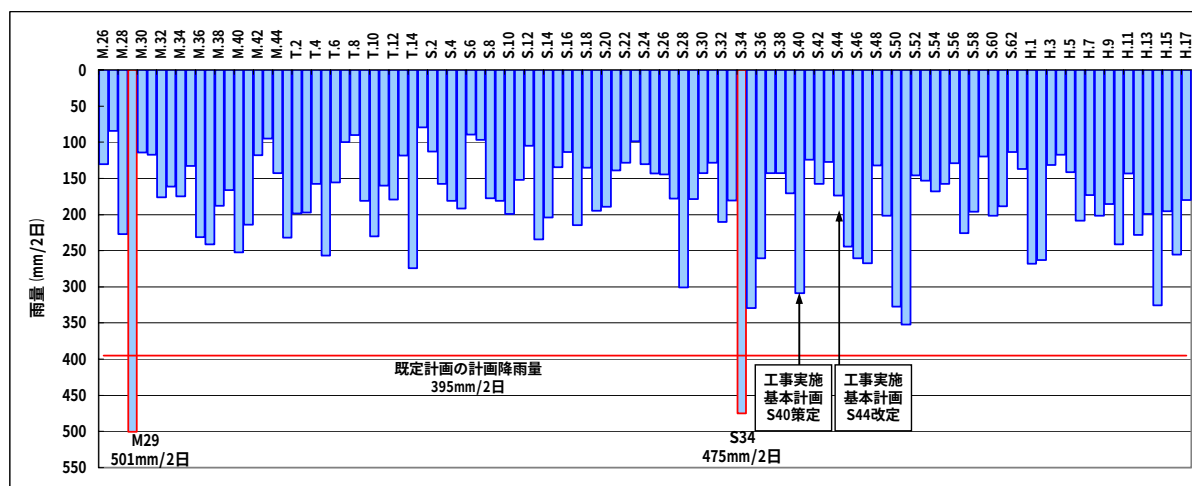


図 4-32 今尾地点上流 年最大 2 日雨量

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。

揖斐川では、流量確率の検討の結果（統計期間：昭和 16 年～平成 17 年の 65 年間、ダム氾濫戻し流量）、万石地点における 1/100 確率規模の流量は、6,120～6,606 m^3/s であり、今回採用する 6,300 m^3/s が範囲内であることを確認した。

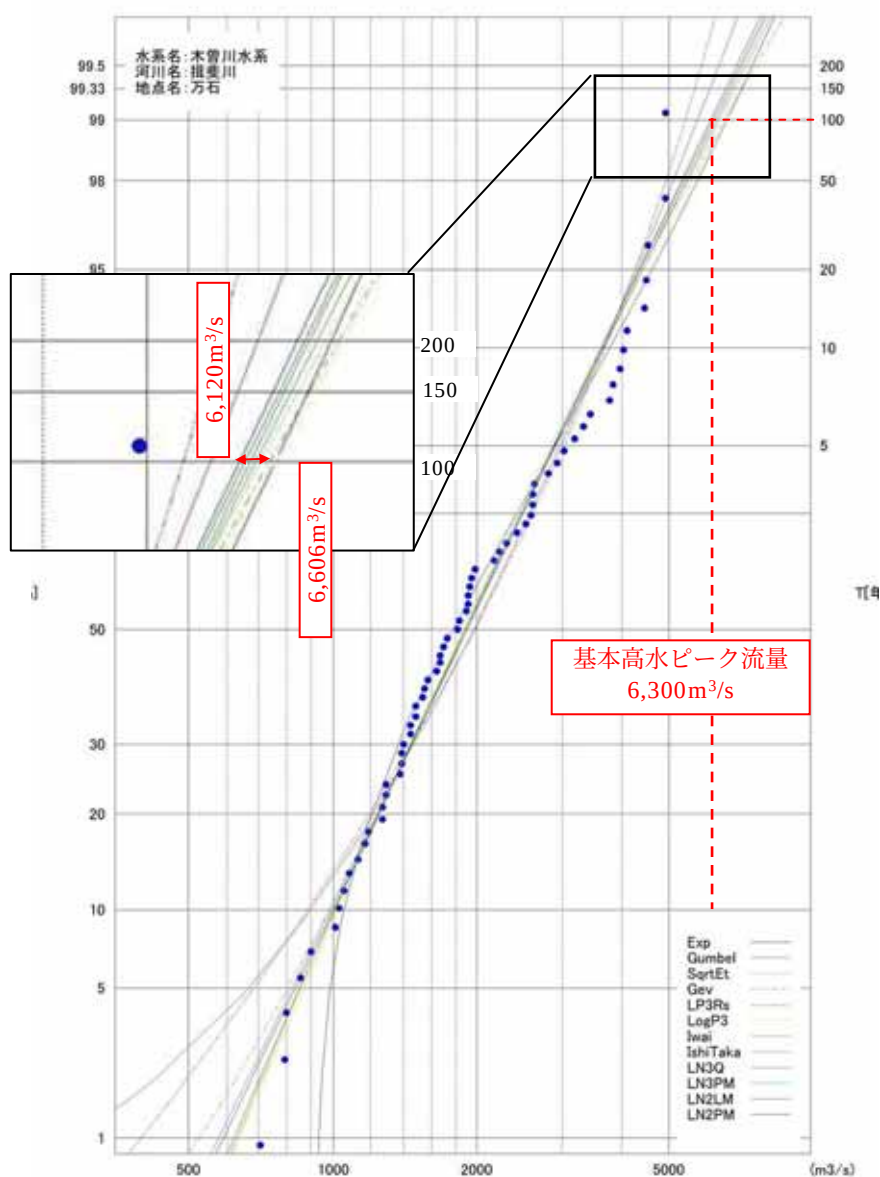


表 4-21 1/100 確率流量 (万石地点)

確率分布モデル	SLSC	確率流量(m^3/s)
平方根指数型最大値分布	0.040	6,404
一般化極値分布	0.039	6,529
対数ピアソンIII型分布	0.029	6,606
対数正規分布 (岩井法)	0.028	6,336
3 母数対数正規分布 (クォンタイル法)	0.029	6,195
2 母数対数正規分布 (I 積率法)	0.029	6,262
2 母数対数正規分布 (積率法)	0.030	6,120

3) 既往洪水からの検討

揖斐川では、過去の洪水痕跡、地元へのヒアリング、文献調査より、明治 29 年 9 月洪水が既往最大洪水と考えられる。

大垣城天守閣に残る洪水痕跡や洪水時の写真などから、氾濫再現計算を実施した。

この結果、明治 29 年 9 月洪水は、万石地点のピーク流量が既定計画の基本高水のピーク流量 $6,300\text{m}^3/\text{s}$ を上回る洪水であったと推定された。

① 明治 29 年 9 月洪水の氾濫痕跡

大垣城天守閣で T.P 8.83m 地点まで浸水したと記録されている洪水位標や、文献調査及び現地調査資料等より氾濫原全域で 27 地点の洪水痕跡が確認できた。



大垣城天守閣を東より望む

9 月 12 日午前撮影・最大浸水位より一尺減水



洪水位標



藤江より西方を望む

9 月 12 日午前撮影・最大浸水位より一尺減水

② 明治 29 年 9 月洪水の氾濫計算

当時の氾濫原状況および河道状況を想定した氾濫計算モデルを構築し、降雨波形が類似している昭和 34 年 8 月洪水の流出量を引伸ばして氾濫計算を行った。その結果、実績浸水エリアや痕跡水位と計算水位の適合度から、万石ピーク流量は $7,500\text{m}^3/\text{s}$ （氾濫戻し流量）と推定された。

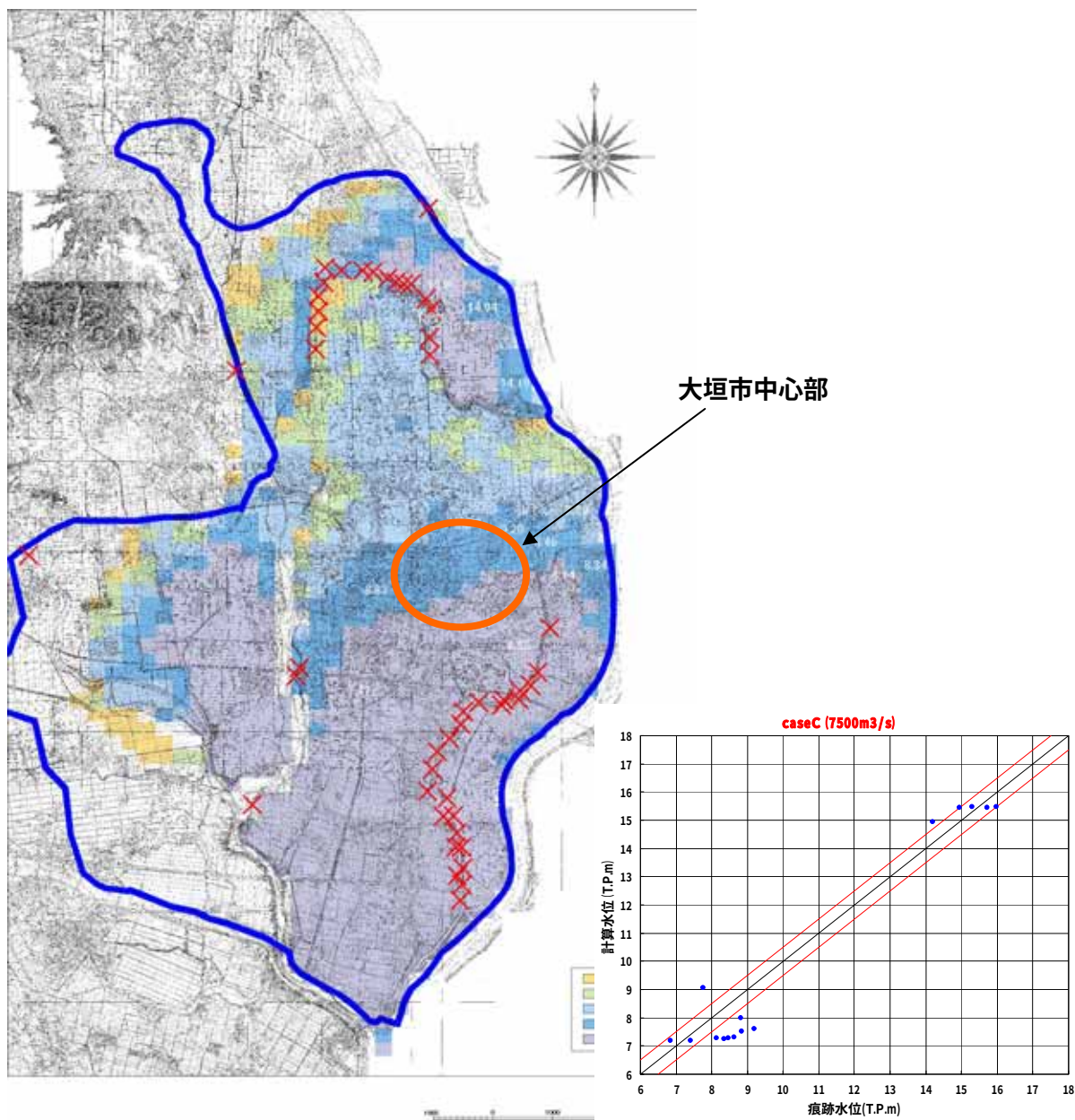


図 4-33 万石地点 $7,500\text{m}^3/\text{s}$ での最大浸水深図及び計算水位と痕跡水位の比較図

4) 時間雨量データによる確率からの検討

① 計画降雨量の設定

揖斐川における計画降雨継続時間は、洪水の到達時間や洪水のピーク流量と短時間雨量との相関関係などを考慮して 12 時間を採用した。

昭和 31 年～平成 17 年までの 50 年間の年最大 12 時間雨量を確率処理し、1/100 確率規模の計画降雨量を基準地点忠節で 292mm と決定した。

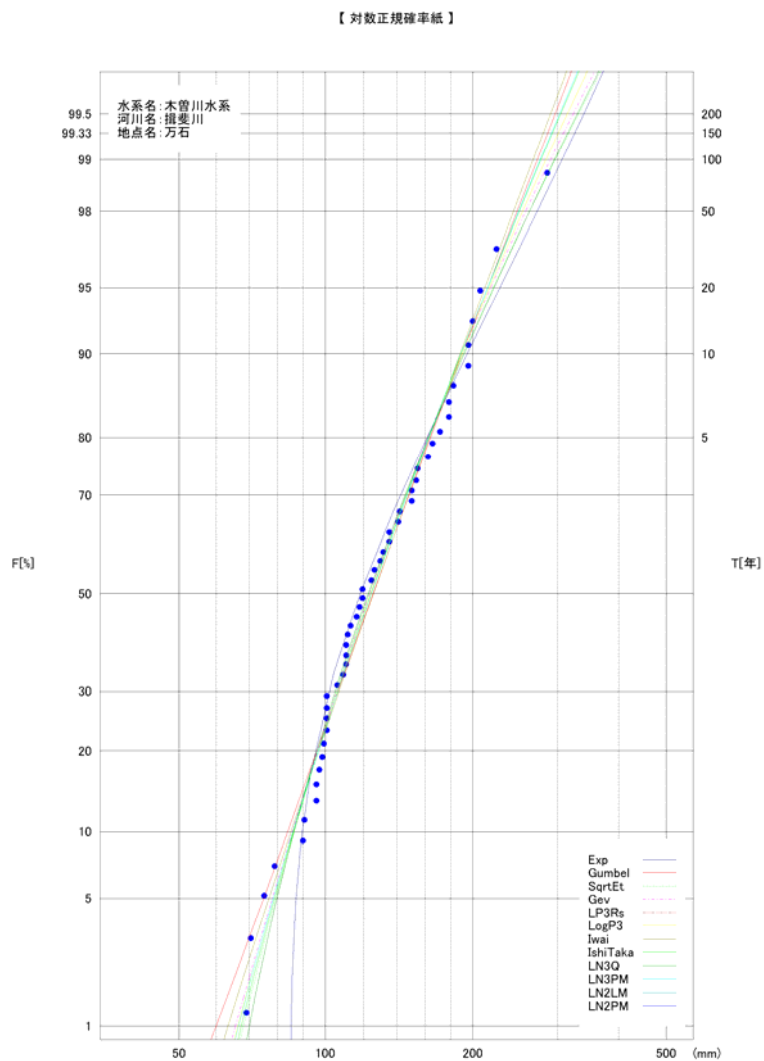


図 4-34 万石地点における雨量確率評価（昭和 31 年～平成 17 年：50 ヶ年）

表 4-22 対象洪水の計画降雨継続時間選定結果

	忠節	備考
1/100	292mm/12 時間	確率手法 SLSC 0.040 以下平均値

② 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）は既定計画のものをを用いた。

③ 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 1/100 確率規模の降雨量まで引伸し、同定された流出計算モデルにより流出量を算出した。

表 4-23 ピーク流量一覧（万石地点）

対象洪水名	流域平均 実績雨量 (mm/12 時間)	引伸し率	計算 ピーク流量 (m ³ /s)
S.33.8.25	211.2	1.383	6,142
S.34.8.12	240.3	1.215	5,708
S.34.9.26	217.7	1.341	7,658
S.35.8.13	168.9	1.729	7,803
S.35.8.30	210.9	1.385	6,061
S.36.9.16	168.7	1.731	4,731
S.40.9.14	140.0	2.086	7,682
S.47.9.16	189.5	1.541	6,963
S.50.8.23	212.2	1.376	6,675
S.51.9.10	191.9	1.522	6,182
H.6.9.29	186.5	1.566	6,419
H.14.7.10	291.4	1.002	5,681
H.16.10.20	199.9	1.461	6,537

計画降雨量 292mm/12 時間

5) 基本高水のピーク流量の決定

以上の検討結果より総合的に判断し、基準地点万石における基本高水ピーク流量を $6,300\text{m}^3/\text{s}$ は妥当であると判断される。

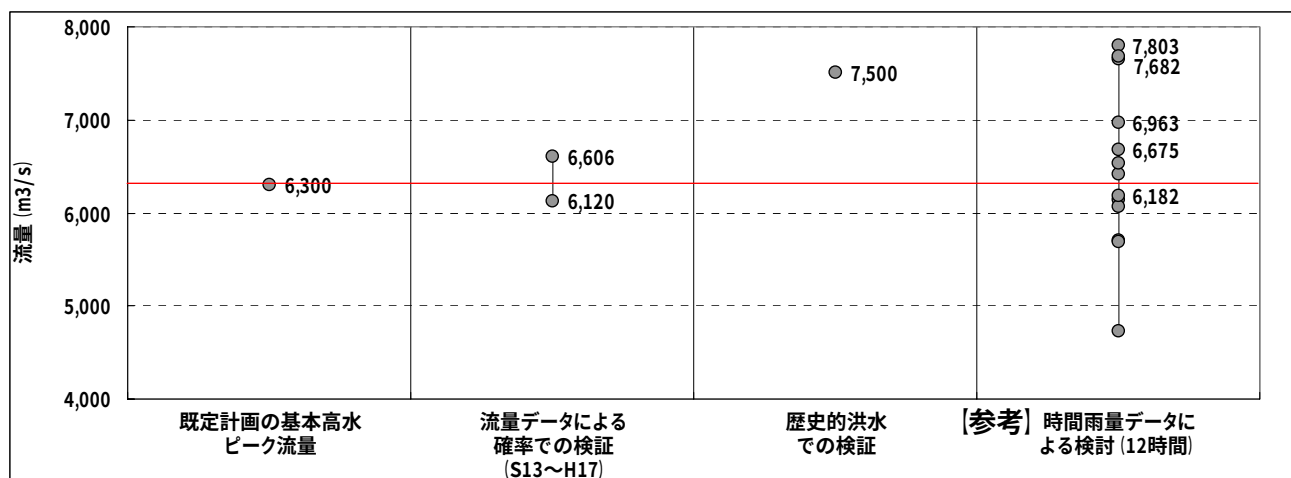


図 4-35 各種法による基本高水のピーク流量算定結果

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。

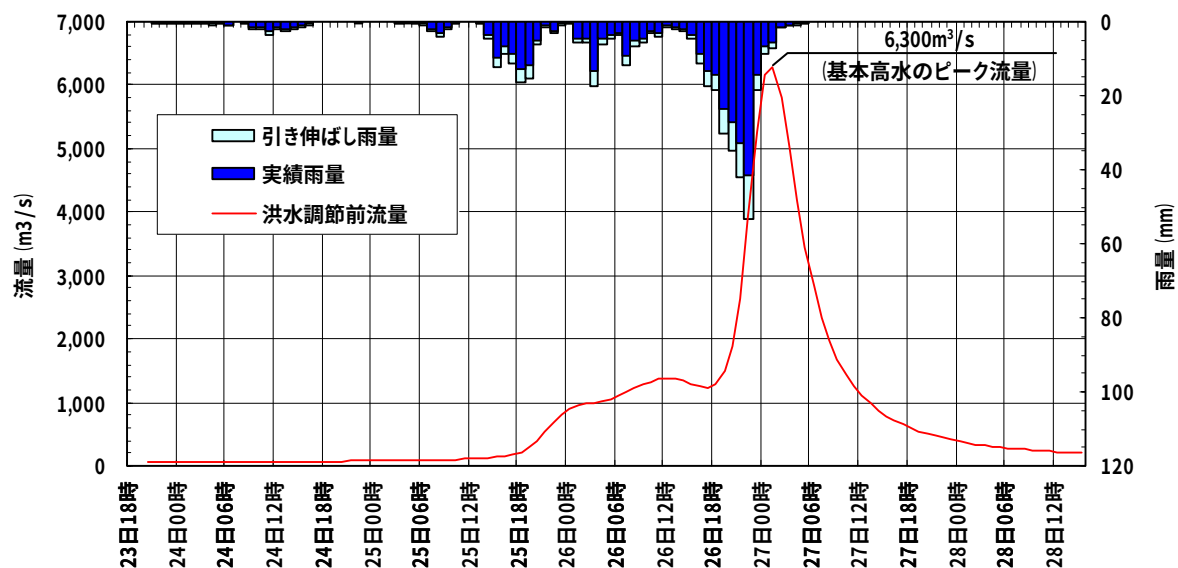


図 4-36 基本高水のピーク流量決定にあたり用いたハイドログラフ（万石地点：S34.9型洪水）

5 高水処理計画

5.1 木曽川

木曽川の基本高水ピーク流量は、計画規模の見直しにより基準地点犬山において $19,500\text{m}^3/\text{s}$ とした。

木曽川の河道改修は、既定計画の計画高水流量 $12,500\text{m}^3/\text{s}$ (基準地点犬山) を目標に実施され、堤防は暫定堤防を含めると約 93% が概成しており、既に橋梁、頭首工等多くの構造物も完成している。

このため、堤防嵩上げや引堤による社会的影響及び、日本ラインの景勝地の保全を考慮すると、配分流量は犬山地点においては $13,500\text{m}^3/\text{s}$ とする。

これを踏まえ、高水処理計画として、本川及び支川飛騨川において流域内の洪水調節施設により、 $6,000\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行う。

5.2 長良川

長良川の基本高水ピーク流量は、計画規模の見直しにより基準地点忠節において、 $8,900\text{m}^3/\text{s}$ とした。

長良川の河道改修は、既定計画の計画高水流量 $7,500\text{m}^3/\text{s}$ (基準地点忠節) を目標に実施され、堤防は暫定堤防を含めると約 100% が概成している。

このため、堤防嵩上げや引堤による社会的影響及び、アユの産卵床や文化的価値がある宮内庁管轄の鵜飼い等の環境保全を考慮すると、河道の配分流量は忠節地点で $8,300\text{m}^3/\text{s}$ とする。

これを踏まえ、高水処理計画として、流域内の洪水調節施設により、 $600\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行う。洪水調節にあたっては、洪水調節施設の有効活用を図るとともに、流域内の遊水機能を活かした洪水調節を行う。

5.3 揖斐川

揖斐川の既定計画の基本高水のピーク流量は、基準地点万石において、 $6,300\text{m}^3/\text{s}$ である。

揖斐川の河川改修は、同地点で既定計画の計画高水流量 $3,900\text{m}^3/\text{s}$ を目標に実施され、堤防は暫定堤防を含めると約 94% が概成しており、既に橋梁、樋門等多くの構造物も完成している。

このため、堤防嵩上げや引堤による社会的影響及び、シジミ・アユ等の環境保全を考慮すると、河道の配分流量は既定計画の計画流量を踏襲し万石地点で $3,900\text{m}^3/\text{s}$ とする。

これを踏まえ、高水処理計画として、流域内の洪水調節施設により、 $2,400\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行う。

6 計画高水流量

6.1 木曽川

計画高水流量は、犬山地点において $13,500\text{m}^3/\text{s}$ とする。

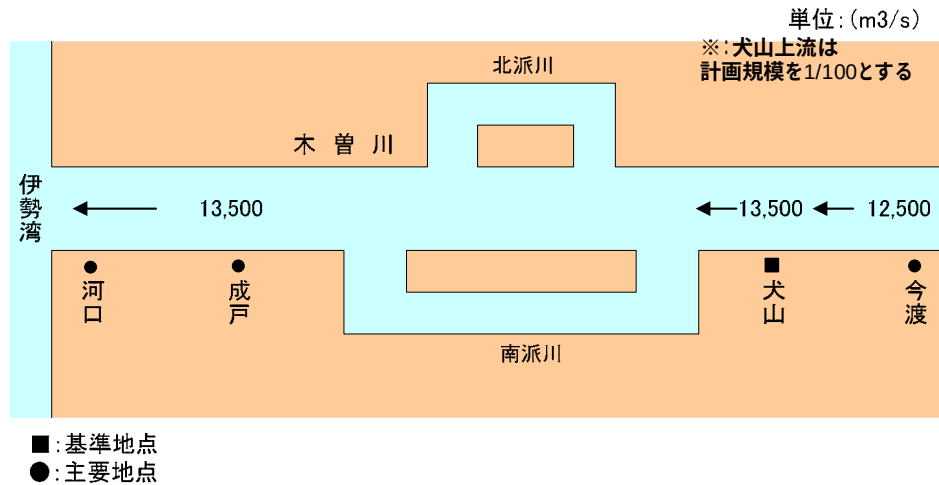


図 6-1 木曽川計画高水流量図 基本方針(案)

6.2 揖斐川・長良川

長良川の計画高水流量は、忠節において $8,300\text{m}^3/\text{s}$ とし、墨俣において $8,900\text{m}^3/\text{s}$ とする。さらに、揖斐川の合流点まで同流量とする。

揖斐川の計画高水流量は、岡島において $1,800\text{m}^3/\text{s}$ とし、万石において $3,900\text{m}^3/\text{s}$ とする。さらに、今尾においては $4,700\text{m}^3/\text{s}$ とする。さらに長良川合流後は河口まで $12,000\text{m}^3/\text{s}$ とする。

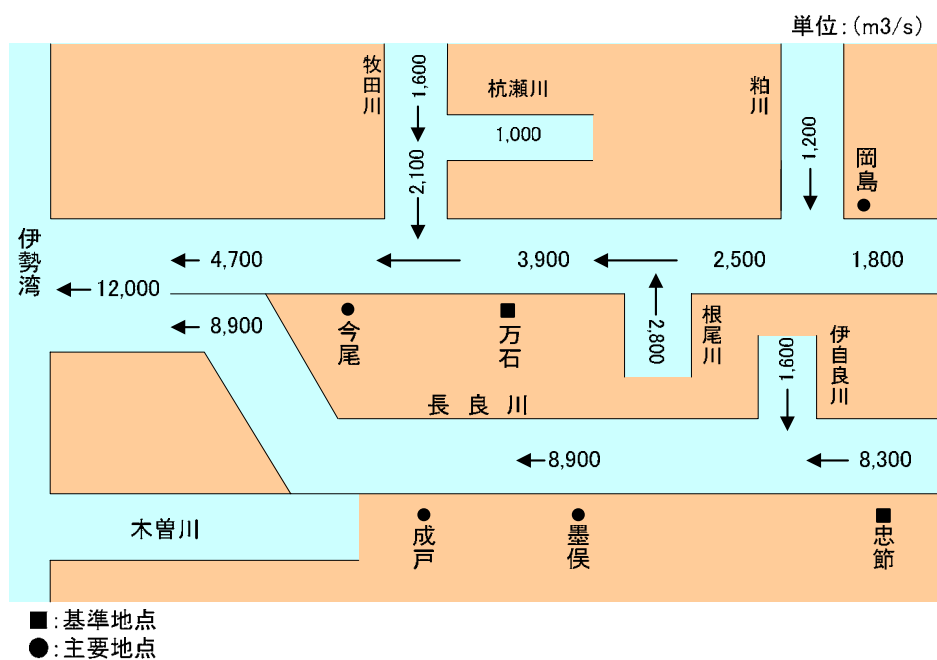


図 6-2 揖斐川・長良川計画高水流量図 基本方針(案)

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。

- ① 直轄管理区間の堤防が全川の約 95%にわたって概成（完成、暫定）していること。
- ② 計画高水位をあげることは、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。
- ③ 既定計画の計画高水位に基づいて、多数の橋梁、樋門、排水機場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 8-1～図 8-3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	河口または合流点 からの距離 (km)	計画高水位 T.P.(m)	川幅 (m)
木曽川	犬山	59.7	49.52	260
〃	笠松	40.1	14.16	550
〃	木曽成戸	24.0	9.83	650
〃	弥富	8.6	4.87	880
〃	河口	0.0	※1 4.52 (7.50)	1,070
長良川	忠節	50.2	19.24	280
〃	墨俣	39.1	12.16	510
〃	長良成戸	24.2	8.08	430
〃	長良油島	12.6	5.16	460
〃	合流点	5.2	3.69	1,100
揖斐川	万石	40.6	12.09	450
〃	今尾	27.0	7.97	340
〃	揖斐油島	12.6	5.42	500
〃	河口	-0.6	※1 4.52 (7.50)	1,390
牧田川	広瀬橋	15.7	38.32	180
杭瀬川	高渚	2.0	8.89	70
根尾川	山口	12.0	51.75	150

※1 計画高潮位 (：計画高潮堤防高)

※ T.P.：東京湾中等潮位

※ 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定された基準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状況

木曽三川における河川管理施設等の整備の状況は以下のとおりである。

(1) 堤防

1) 木曽川

堤防の整備の状況（平成 17 年 6 月時点）は下表のとおりである。

表 8-1 木曽川 堤防整備の現状

	延長(km)
完成堤防	90.2 (61%)
暫定堤防	48.3 (32%)
未施工区間	10.6 (7%)
堤防不必要区間	13.6
計	162.7

※延長は直轄管理区間（ダム管理区間を除く）の左右岸の合計である

2) 長良川

堤防の整備の状況（平成 17 年 6 月時点）は下表のとおりである。

表 8-2 長良川 堤防整備の現状

	延長(km)
完成堤防	95.9 (86%)
暫定堤防	15.2 (14%)
未施工区間	0 (0%)
堤防不必要区間	1.6
計	112.7

※延長は直轄管理区間（ダム管理区間を除く）の左右岸の合計である

3) 揖斐川

堤防の整備の状況（平成 17 年 6 月時点）は下表のとおりである。

表 8-3 揖斐川 堤防整備の現状

	延長(km)
完成堤防	97.4 (53%)
暫定堤防	76.8 (41%)
未施工区間	11.8 (6%)
堤防不必要区間	2.9
計	188.9

※延長は直轄管理区間（ダム管理区間を除く）の左右岸の合計である

(2) 洪水調節施設

1) 木曾川

ア) 完成施設：	味噌川ダム	(治水容量：	12,000 千 m ³)
	阿木川ダム	(治水容量：	16,000 千 m ³)
	丸山ダム	(治水容量：	20,170 千 m ³)
	岩屋ダム	(治水容量：	50,000 千 m ³)

イ) 事業中施設：	新丸山ダム	(治水容量：	72,000 千 m ³)
-----------	-------	--------	---------------------------

ウ) 残りの必要容量：概ね 223,000 千 m³

2) 長良川

ア) 完成施設：	阿多岐ダム (県)	(治水容量：	1,550 千 m ³)
----------	-----------	--------	--------------------------

イ) 事業中施設：	内ヶ谷ダム (県)	(治水容量：	8,500 千 m ³)
-----------	-----------	--------	--------------------------

ウ) 残りの必要容量：概ね 8,800 千 m³

3) 揖斐川

ア) 完成施設：	横山ダム	(治水容量：	29,600 千 m ³)
----------	------	--------	---------------------------

イ) 事業中施設：	徳山ダム	(治水容量：	123,000 千 m ³)
-----------	------	--------	----------------------------

(3) 排水機場等

1) 木曾川

河川管理施設： 25.0m³/s

許可工作物： 139.2m³/s

※直轄管理区間の施設のみである。

2) 長良川

河川管理施設： 336.4m³/s

許可工作物： 136.4m³/s

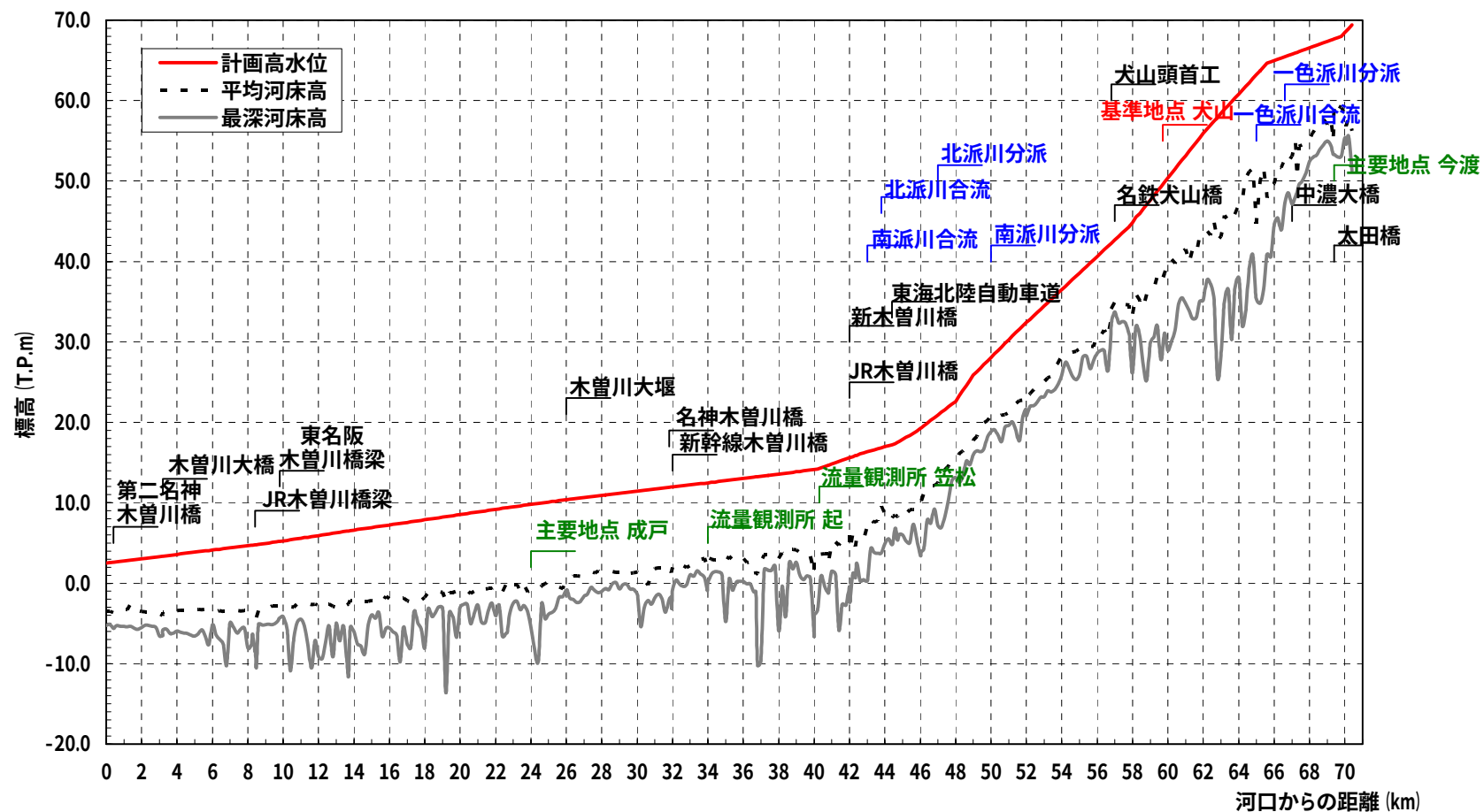
※直轄管理区間の施設のみである。

3) 揖斐川

河川管理施設： 213.3m³/s

許可工作物： 239.2m³/s

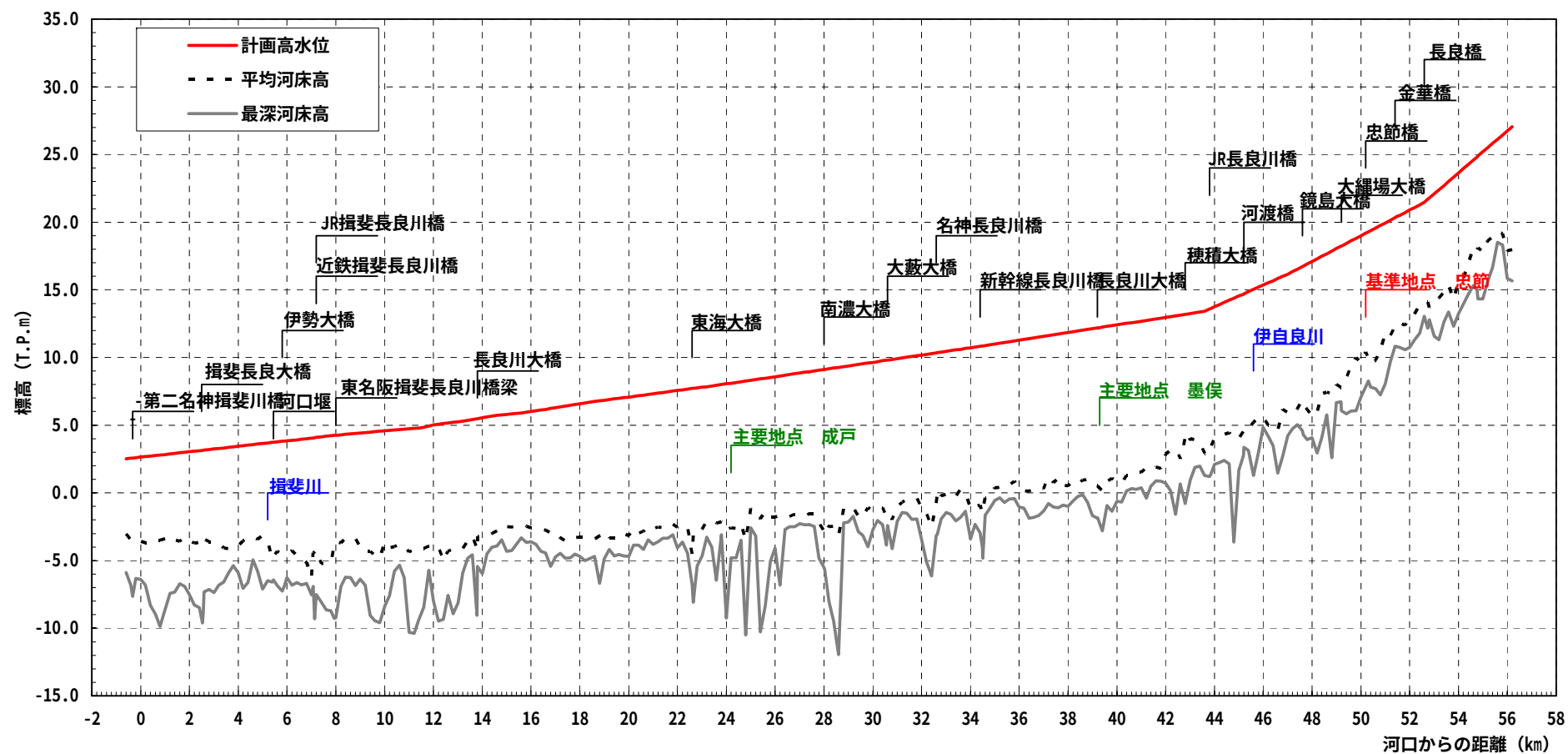
※直轄管理区間の施設のみである。



計画河床高(T.P.m)	2.50	5.25	8.51	11.45	14.11	28.05	50.40	68.48
平均河床高(T.P.m)	-3.53	-2.68	-0.81	1.41	2.57	20.86	39.99	58.43
最深河床高(T.P.m)	-5.25	-4.14	-3.04	-1.40	-3.98	18.82	28.96	55.35
距離標	0.0k	10.0k	20.0k	30.0k	40.0k	50.0k	60.0k	70.0k

※平均河床高は低水路内平均河床高

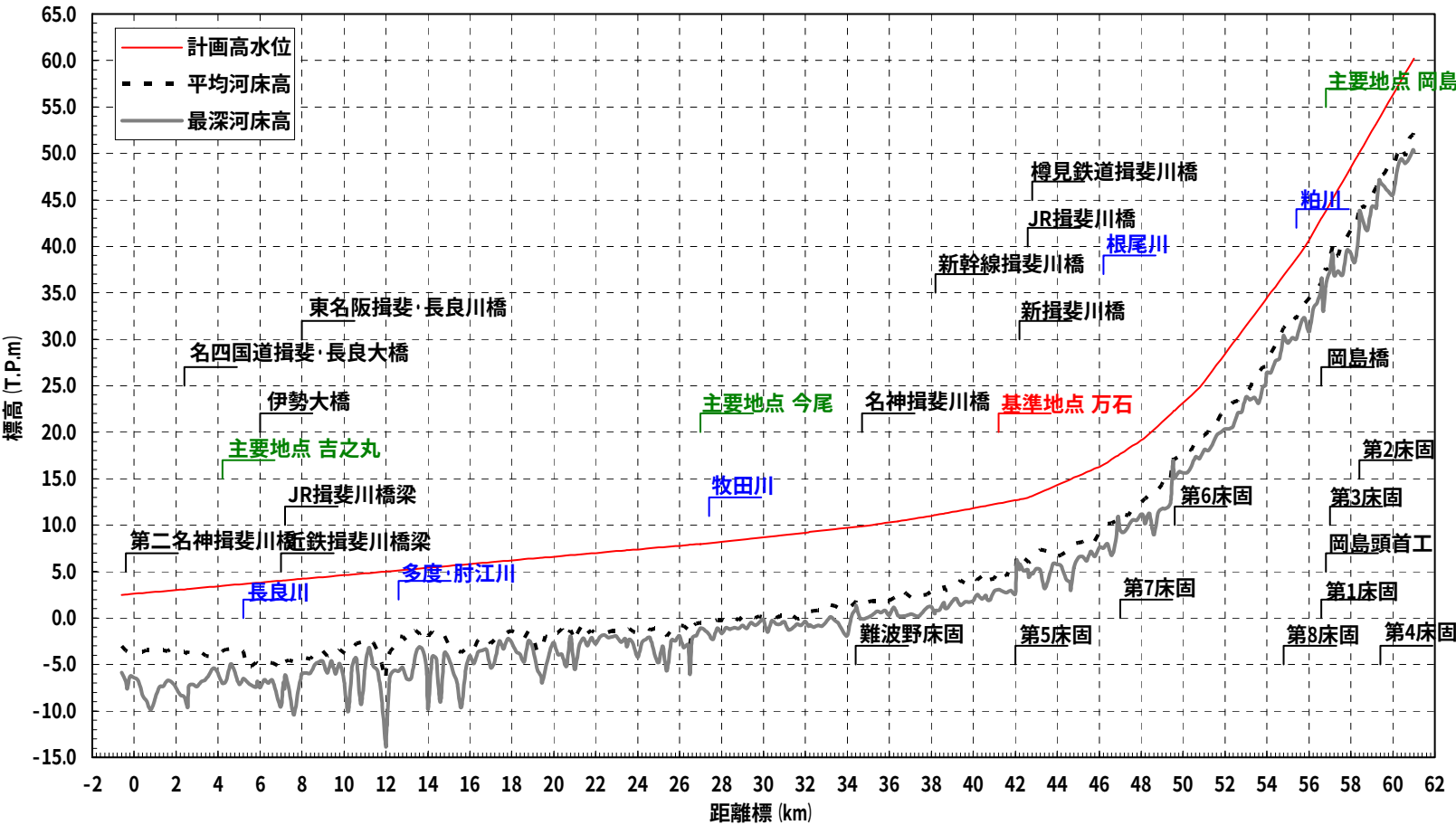
図 8-1 木曽川 計画縦断面図



計画河床高(T.P.m)	2.62	4.56	7.06	9.63	12.40	19.00
平均河床高(T.P.m)	-3.58	-3.67	-3.00	-1.26	0.91	9.92
最深河床高(T.P.m)	-6.40	-8.35	-4.68	-2.71	-0.63	7.09
距離標	0.0k	10.0k	20.0k	30.0k	40.0k	50.0k

※平均河床高は低水路内平均河床高

図 8-2 長良川計画縦断面図



計画河床高(T.P.m)	2.62	4.61	6.60	8.70	11.82	23.15	56.29
平均河床高(T.P.m)	-3.58	-3.55	-1.43	0.11	4.49	17.95	48.56
最深河床高(T.P.m)	-6.40	-6.85	-3.03	-0.22	-1.85	15.65	45.56
距離標	0.0k	10.0k	20.0k	30.0k	40.0k	50.0k	60.0k

※平均河床高は低水路内平均河床高

図 8-3 損斐川計画縦断面図