

1. 流域の概要

天竜川は、長野県茅野市の八ヶ岳連峰に位置する赤岳（標高 2,899m）を源とし、諏訪盆地の水を一旦諏訪湖に集める。釜口水門から発する天竜川は、途中、三峰川、小渋川等の支川を合わせながら、西に中央アルプス（木曾山脈）、東に南アルプス（赤石山脈）に挟まれた伊那谷を経て山岳地帯を流下し、さらに遠州平野を南流し、遠州灘に注ぐ、幹川流路延長 213km、流域面積 5,090km² の一級河川である。

天竜川流域は、長野県、静岡県及び愛知県の 3 県にまたがり、関係市町村は 10 市 12 町 16 村からなり、諏訪市、伊那市、駒ヶ根市、飯田市、浜松市、磐田市などの主要都市を有している。流域の土地利用は、山地等が約 86%、水田、畑地等の農地が約 11%、宅地等が約 3%となっている。

天竜川は、豊かな自然と豊富な水量を抱き、16 世紀の徳川家康の時代におけるかんがい用水に始まり、江戸時代からの河川舟運等が発達してこの地域の文化、経済の発展を支えてきた。その後、近代に入り、発電ダムの建設等により、南信州・東三河・遠州地方の産業、経済、社会、文化の発展の基礎となってきた。また、天竜川流域には、東名高速道路、第二東名高速道路、中央自動車道、国道 1 号、JR 東海道新幹線、東海道本線、中央本線、飯田線等、日本の産業経済の根幹をなす主要な交通が集中し、交通の要衝となっている。こうした状況のもと、上流域では、中央アルプス、南アルプスの豊富な水を利用した農業や精密機械産業が発達し、下流域では浜松市を中心に自動車産業や、楽器産業等わが国を代表するものづくり地域となっており、天竜川は南信州・東三河・遠州地方さらには日本の社会・経済・文化を支える重要な河川である。さらに、天竜川が有する広大な水と緑の空間は、南アルプス国立公園、八ヶ岳中信高原国定公園、天竜奥三河国定公園などの恵まれた自然環境を有し、良好で多様な生態系を育むとともに、地域住民に憩いと安らぎを与える場となっている。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。

流域の地形は、上流域が東・西・北に高い山が存在する盆地、中流域は長野と静岡・愛知の県境の山岳地帯、下流域が遠州平野となっている。流域の北東部に位置する八ヶ岳連峰の赤岳をはじめ、東部は南アルプス間ノ岳、塩見岳等、さらに西部には中央アルプス駒ヶ岳、恵那山等の 3,000m 級の山々に囲まれている。これらは過去からの造山運動により形成されたもので複造山帯と呼ばれ複雑な地史を持ち、急峻な地形は現在もなお隆起を続けている。

上流域は山地の隆起と天竜川の侵食によって形成された段丘や田切地形が発達し、中流域は山地地形であり、下流域は遠州平野の扇状地を形成している。

河床勾配は、上流の支川は 1/40 から 1/100 程度と急流で、天竜川本川は河口部が 1/700 から 1/1,000 程度であるが、河口部以外が 1/500 より急勾配で急流河川である。

流域の地質は、日本列島第一級の大きな構造線である中央構造線や糸魚川 - 静岡構造線が走り、諏訪地方ではグリーンタフ地帯、中央構造線より西側の内帯では花崗岩類からなる領家帯、東側は砂岩・粘板岩などの海底で堆積して隆起した堆積岩からなる秩父帯等様々な地質構造が見られる。地質が脆弱で大規模な崩壊地が多いことに加え、地形が急峻なため、土砂生産が活発であり、大量の土砂は有史以前から谷を下り、遠州平野の扇状地を形成するとともに、遠州灘の海岸線を前進させ、海岸砂丘を形成した。

流域の気候は、本州中央部の山岳地帯から太平洋岸の平野部まで南北に長い地形特性をもつため、その気候特性にかなりの地域差がある。流域の年間降水量は、上流域は内陸性気候のため約 1,200～1,800mm と少ないが、支川の源流である中央アルプスや南アルプスでは約 1,400～2,800mm と多く、中流域は山岳地形のため南からの暖湿気流の上昇により 1,800～2,800mm と多い。下流域は典型的な太平洋側気候のため 1,700～2,000mm となっている。

表 1-1 天竜川流域の概要

項目	諸元	備考
幹川流路延長	213km	全国 109 水系中第 9 位
流域面積	5,090km ²	全国 109 水系中第 12 位
流域内市町村	10 市 12 町 16 村	(長野県)茅野市、岡谷市、諏訪市、塩尻市、伊那市、駒ヶ根市、飯田市、下諏訪町、富士見町、辰野町、箕輪町、飯島町、松川町、高森町、阿南町、原村、南箕輪村、中川村、宮田村、喬木村、豊丘村、大鹿村、清内路村、阿智村、下條村、売木村、天龍村、泰阜村、平谷村、根羽村 (愛知県)新城市、設楽町、東栄町、豊根村 (静岡県)浜松市、磐田市、川根本町、森町
流域内人口	約 72 万人	
支川数	330	

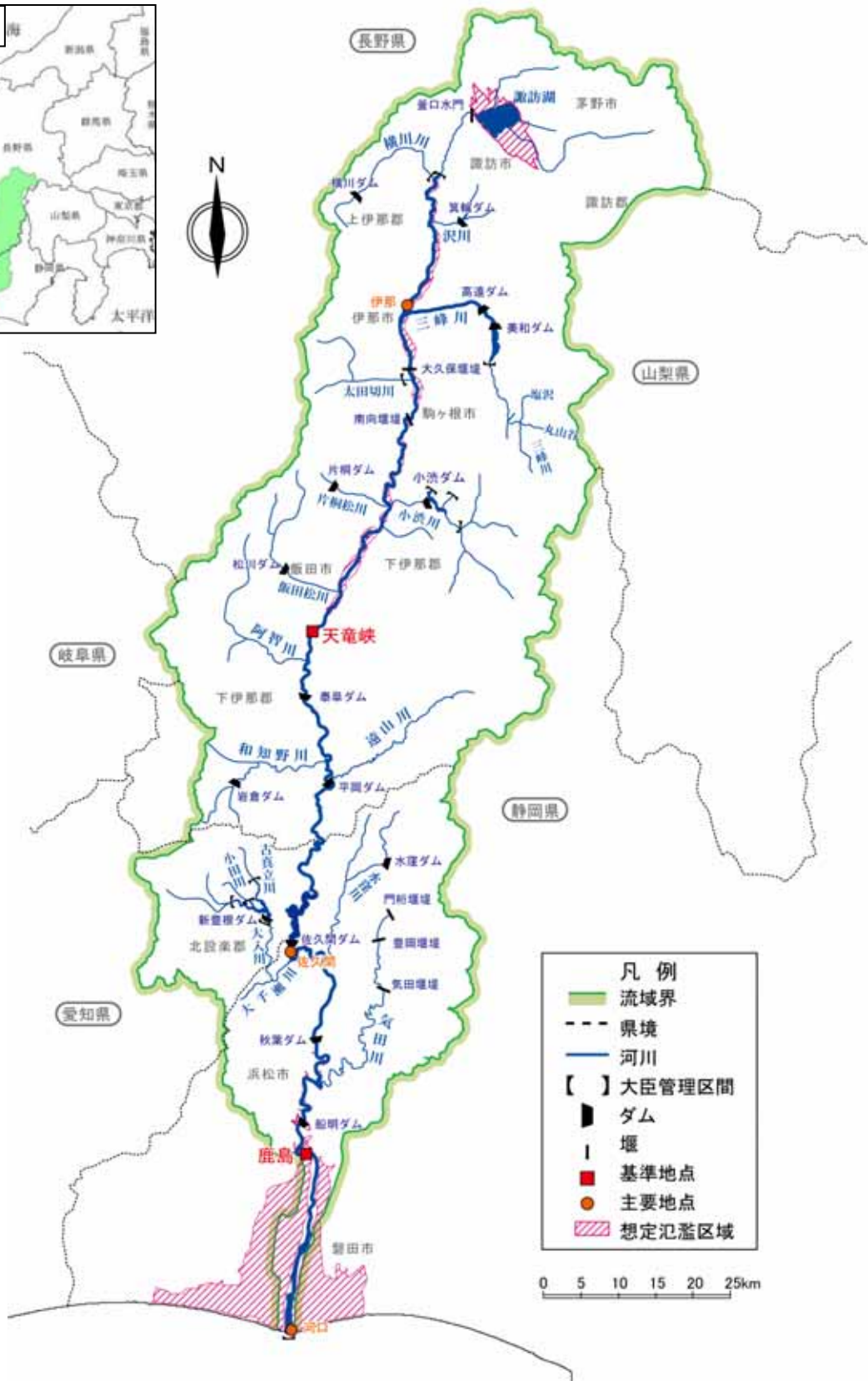


图 1-1 天竜川水系流域图

2. 治水事業の経緯

天竜川の治水事業は、記録にあるもので、奈良時代の「続日本記」に記された下流域の築堤にはじまり、その後は、度重なる氾濫と築堤の繰り返しであった。

近代における治水事業は、明治初頭に金原明善^{きんばらめいぜん}による献身的な努力を端に発し、新政府の手に移った後の明治 17 年に下流域で直轄事業に着手し、天竜川下流改修第 1 期工事として、従来の囲堤方式を連続堤方式に改めるとともに、鹿島から時又間^{ときまた}を対象とする舟運のための低水工事を実施し同 32 年に竣工した。

その後、明治 44 年の大洪水を契機に、大正 12 年に天竜川下流第 2 次改修計画を決定し、鹿島における計画高水流量を $11,130\text{m}^3/\text{s}$ とし、河幅の拡張、旧堤の拡築、河床掘削、護岸、水制の整備等の河道改修を実施し、大平川^{おおひら}および東西の派川を締切った。

上流域では、昭和 7 年から改修に着手し、諏訪湖に流入する河川の改修、湖岸の整備をおこない、同 11 年に釜口水門^{かまくちすいもん}を設置した。

その後、昭和 20 年の大水害を契機に、同 22 年に上流部改修計画を決定し、天竜峡^{てんりゅうきょう}における計画高水流量を $4,300\text{m}^3/\text{s}$ とし、上流域で直轄事業に着手し、築堤、護岸、水制の整備等の河道改修を実施した。この際、狭窄部上流において、霞堤としての氾濫水を戻す機能等を保持しつつ、堤防の整備を実施した。

さらに、昭和 30 年に、天竜峡にて基本高水のピーク流量を $4,300\text{m}^3/\text{s}$ とし、計画高水流量を $4,000\text{m}^3/\text{s}$ とする改修計画とし、昭和 34 年に三峰川^{みつみ}に美和ダムを建設した。

しかし、三六災と呼ばれる昭和 36 年 6 月の梅雨前線豪雨による未曾有の大災害や昭和 39 年の河川法の改正を契機に、昭和 40 年に一級水系に指定され、同年に天竜峡にて基本高水のピーク流量を $4,300\text{m}^3/\text{s}$ とし、小渋川に新たに小渋ダムを建設して、既設の美和ダムと合わせて、 $1,110\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、計画高水流量を $3,190\text{m}^3/\text{s}$ 、鹿島にて基本高水のピーク流量及び計画高水流量を $11,130\text{m}^3/\text{s}$ とする工事実施基本計画を策定した。この計画にもとづき、河道改修を促進するとともに、昭和 44 年に小渋ダムを建設した。

中下流域については、その間、昭和 42 年より局部的な改修をおこなってきた。

昭和 48 年に直近の出水状況及び流域の開発にかんがみ、工事実施基本計画を全面的に再検討し、上流域については天竜峡における基本高水のピーク流量を $5,700\text{m}^3/\text{s}$ 、そのうち、上流ダム群により、 $1,200\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、計画高水流量を $4,500\text{m}^3/\text{s}$ とした。中下流域については、鹿島における基本高水のピーク流量を $19,000\text{m}^3/\text{s}$ 、そのうち、上流ダム群により $5,000\text{m}^3/\text{s}$ を調節して、計画高水流量を $14,000\text{m}^3/\text{s}$ とする計画を決定し、河道掘削等を行うとともに、土砂供給が多く急勾配であり、堤防の安全性を確保するために、堤防防護のための高水敷の造成や水衝部対策等を実施した。また、新豊根ダムを昭和 48 年に建設した。

工事実施基本計画に伴う近年の主要な工事として、上流では既往最大となる昭和 58 年 9

月に発生した洪水により、甚大な被害を受けた諏訪湖周辺およびその下流の伊那市周辺、飯田市を中心に引堤、河道掘削等の工事を行った。

さらに、三峰川合流より上流域で既往最大となった平成 18 年 7 月洪水では、諏訪湖周辺での浸水、箕輪町での堤防決壊などの甚大な被害を受け、河川激甚災害対策特別緊急事業および河川災害復旧助成事業を実施している。

砂防事業については、急峻で脆い地形、地質特性から荒川岳の大規模崩壊地をはじめとした荒廃地を流域に多く抱えていることから、小渋川流域にて昭和 12 年に直轄砂防事業に着手したのをはじめ、三峰川流域、片桐松川流域、太田切川流域、中田切川流域、与田切川流域、新宮川流域、山室川流域、藤沢川流域、遠山川流域が順次、加えられ、大鹿村、飯田市南信濃では、地すべり事業を実施している。昭和 36 年 6 月の梅雨前線による豪雨では、大鹿村での大西山大崩壊をはじめ、流域内全体で甚大な被害が発生したほか、度重なる土砂災害に対して、順次、砂防堰堤、床固工群を整備している。

3. 既往洪水の概要

天竜川における洪水要因は、5～7月の前線性の降雨によるもの、8～9月の台風によるものである。天竜川の気候は、本州中央部の山岳地帯から太平洋岸の平野部まで、南北に長い地形をもっているため、その気候にはかなりの地域差がある。

天竜川における主な洪水と被害の状況を以下に示す。

表 3-1 主要洪水の概要

洪水発生年	長野県		静岡県		愛知県		
	天竜峡流量 ¹⁾ (m ³ /s)	天竜峡上流域 2日雨量 (mm/2日)	洪水被害	鹿島流量 (m ³ /s)		鹿島上流域 2日雨量 (mm/2日)	洪水被害
明治44年8月4日 (台風)		169	-	11,130	286	死者13名、行方不明6名、傷者11名 家屋の居室流出105戸、全壊77戸、 半壊181戸 床上浸水5446戸、床下浸水3517戸	-
昭和20年10月5日 (台風10号)		212	[全県下] 死者42名、行方不明1名、傷者6名 全流・半壊108戸、床上浸水2204戸、 床下4843戸		243	死者行方不明者 34名 全壊・半壊一部破損・流出 1戸 床上131戸、床下716戸 (磐田郡・浜松市)	-
昭和28年7月20日 (低気圧)		95	[全県下] 死者7名、行方不明9名、傷者169名 全流・半壊253戸、床上131戸、 床下記述無し		159	[磐田郡] 浸水家屋等30戸	-
昭和32年6月28日 (台風5号)	2,146	161	[全県下] 死者14名、行方不明6名、傷者59名 全流・半壊158戸、床上377戸、 床下記述無し	5,748	189	[磐田郡] 行方不明3名 田畑冠水1400ha	-
昭和34年8月14日 (台風7号)	3,278	156	[全県下] 死者65名、行方不明6名、傷者382名 全流・半壊5482戸、床上浸水4238戸、 床下10959戸	8,189	205	被害無し	-
昭和36年6月28日 (台風6号)	3,453	268	死者99名、行方不明31名、傷者1155名 (上伊那・下伊那)・流失 819戸、全壊141戸、 半壊64戸、床上3333戸、床下4498戸 浸水面積2626ha	9,249	315	全壊13戸、流出14戸、半壊37戸 床上浸水356戸、床下浸水281戸 浸水面積 2881ha	-
昭和40年9月17日 (台風24号)	1,900	123	全壊30戸 半壊床上44戸、床下60戸 浸水面積37ha	8,196	194	全壊、流失13戸 半壊、床上浸水782戸、床下浸水806戸 浸水面積 564ha	-
昭和43年8月29日 (台風10号)	1,972	126	死者6人、行方不明者1人[全県下] 全壊流出28戸、半壊床上浸水183戸 床下浸水679戸 浸水面積 391.7ha	10,504	161	死者3名、行方不明1名、傷者1名 全壊流出6戸 半壊床上浸水547戸 床下浸水190戸 浸水面積174.1ha	全壊流失11戸 半壊床上浸水199戸、 床下浸水722戸 浸水面積 172ha 死者等の記述無し
昭和44年7月27日 (前線)	1,612	93	半壊床上浸水8戸 床下浸水179戸 浸水面積166.1ha	8,655	156	全壊流出2戸、半壊床上浸水388戸 床下浸水380戸 浸水面積1007ha	全壊流失1戸 半壊床上浸水14戸、 床下浸水95戸 浸水面積 31.8ha 死者等の記述無し
昭和45年6月15日 (前線)	2,879	272	重傷1名(伊那谷) 全壊6戸、半壊6戸、一部破損9戸 床上浸水20戸、床下浸水494戸 浸水面積635.2ha	6,829	281	床上浸水1戸 床下浸水2戸 浸水面積64.7ha	-
昭和57年7月31日 (台風10号)	3,206	176	死者2名、重軽傷者3名 全壊流出9戸、半壊8戸 床上浸水175戸、床下浸水813戸 浸水面積377.3ha	9,569	258	死者負傷者なし 床上浸水100戸、床下浸水314戸 浸水面積75.0ha	床上浸水0戸、床下浸水5戸 浸水面積 0.4ha 死者等の記述無し
昭和58年9月26日 (台風10号)	4,909	253	死者6名、傷者28名 全壊19戸、半壊流出41戸 床上浸水2312戸、床下浸水4183戸 浸水面積1977.9ha	11,630	258	死者3名、傷者1名 全壊流出2戸、半壊2戸 床上浸水64戸、床下浸水21戸 浸水面積66.3ha	-
昭和60年6月27日 (台風6号)	2,420	157	半壊1戸 床上浸水29戸、床下浸水254戸 浸水面積217.7ha	8,309	195	死者負傷者なし 全壊流出1戸 浸水面積0.1ha	-
平成3年3月18日 (台風18号)	1,935	107	全壊4戸、半壊1戸 床上浸水1戸、床下浸水152戸 浸水面積233.5ha	9,692	181	死者1名、傷者1名 流出3戸、半壊3戸 床上浸水23戸、床下浸水93戸 浸水面積34.9ha	床上浸水5戸 浸水面積1.4ha
平成11年6月29日 (前線)	3,817	150	床上浸水17戸、床下浸水154戸 浸水面積29.2ha	8,810	158	死者負傷者なし 水害統計に記載なし	-
平成18年7月19日 (前線)	4,015	232	全壊6戸、半壊6戸 床上浸水1115戸、床下浸水1807戸 浸水面積661ha	6,688	206	死者負傷者なし 被害無し	被害無し

流量はダム・氾濫が無かった場合の流量

洪水被害の出典：「30年の歩み」、「水害統計」、「長野県の災害と気象」、「静岡県異常気象災害史」、「天竜川 治水と利水」

4. 基本高水の検討

4.1 既定計画の概要

昭和 48 年 3 月に改訂された工事实施基本計画（以下、「既定計画」という）では、上流の基準地点・天竜峡、下流の基準地点・鹿島において、基本高水のピーク流量をそれぞれ $5,700\text{m}^3/\text{s}$ 、 $19,000\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

(1) 計画規模

天竜川水系における流域の重要度及び流域の規模等の状況を勘案し、計画規模を上流部は 1/100、下流部は 1/150 とした。

(2) 計画降雨量

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。

計画降雨量は、上流部では明治 44 年から昭和 45 年（60 ヶ年）の年最大流域平均 2 日雨量を確率処理し、基準点天竜峡において $260\text{mm}/2$ 日とした。

下流部では明治 44 年から昭和 43 年（58 ヶ年）の年最大流域平均 2 日雨量を確率処理し、基準点鹿島において $318\text{mm}/2$ 日とした。

(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流出計算モデルを同定した。

(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出した。

(5) 基本高水のピーク流量の決定

流出計算結果から、上流の基準地点・天竜峡における基本高水のピーク流量は、計算ピーク流量が最大となる昭和 32 年 6 月降雨パターンを採用して $5,700\text{m}^3/\text{s}$ と決定した。

下流の基準地点・鹿島における基本高水のピーク流量は、計算ピーク流量が最大となる昭和 43 年 8 月降雨パターンを採用して $19,000\text{m}^3/\text{s}$ と決定した。

4.2 既定計画策定後の状況

< 上流部：天竜峡 >

既定計画を策定した昭和 48 年以降、計画の変更を必要とするような大きな洪水は発生していない。

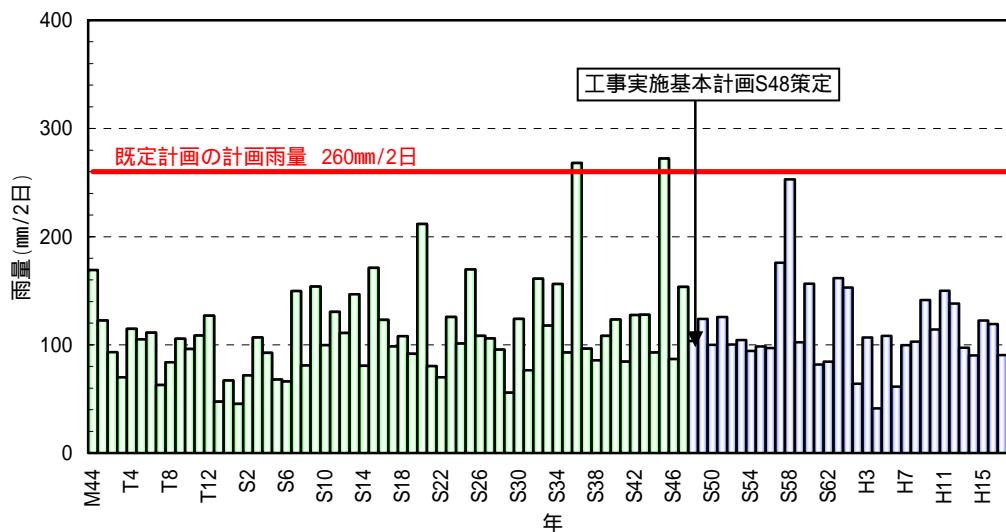


図 4-1 流域平均年最大 2 日雨量(天竜峡地点)

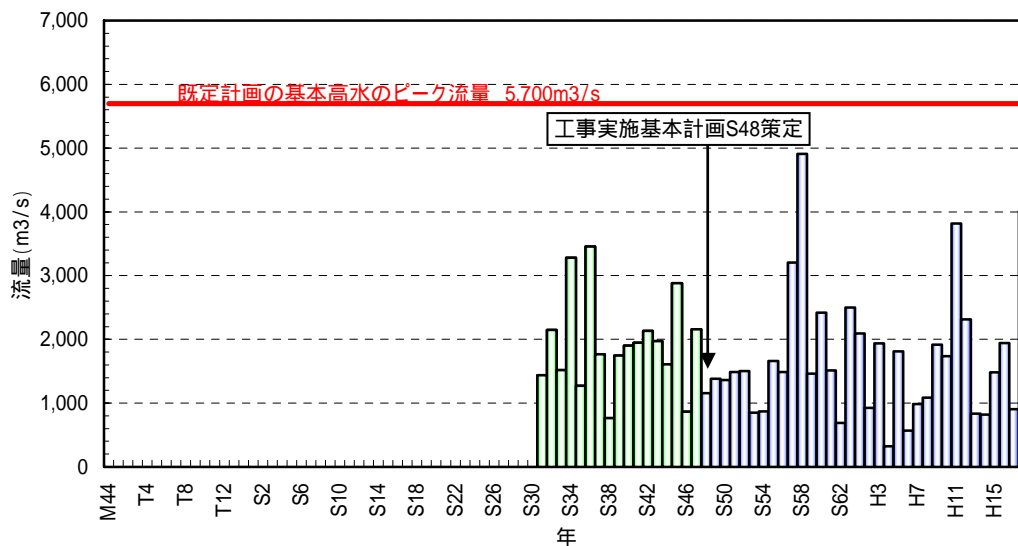


図 4-2 年最大流量(天竜峡地点)

< 下流部：鹿島 >

既定計画を策定した昭和 48 年以降、計画の変更を必要とするような大きな洪水は発生していない。

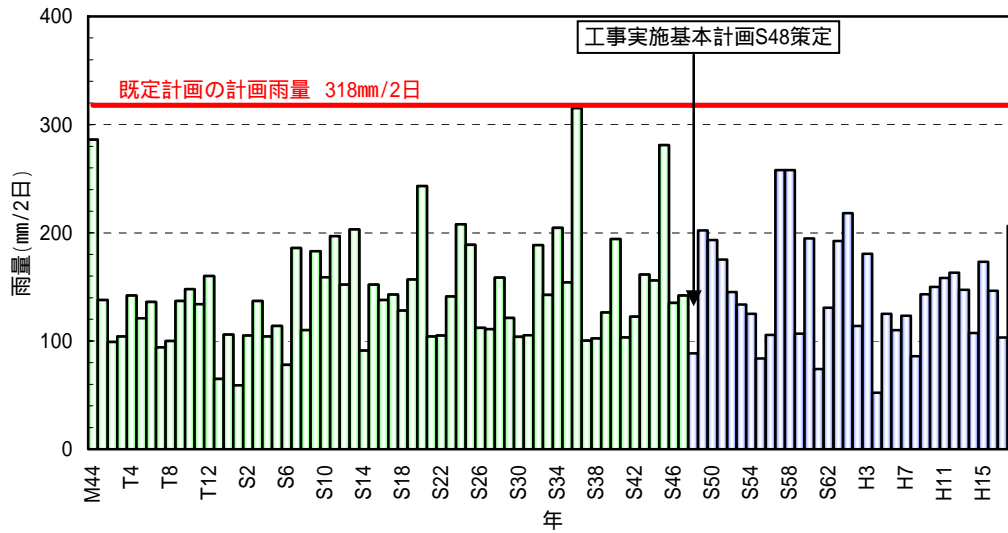


図 4-3 流域平均年最大 2 日雨量 (鹿島地点)

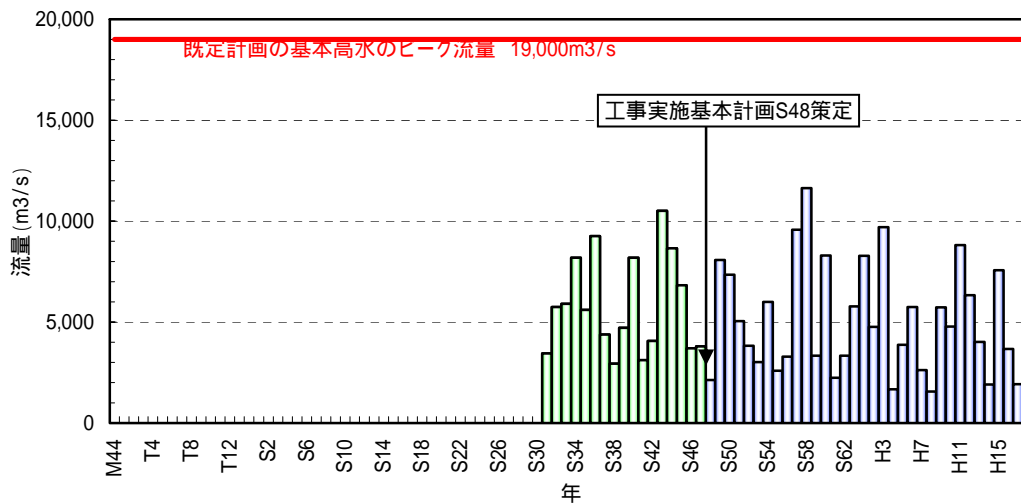


図 4-4 年最大流量 (鹿島地点)

4.3 基本高水のピーク流量の検討

既定計画の策定以降に計画を変更するような洪水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の算定にあたって、当時、時間雨量データが十分蓄積されておらず計画降雨量までの引き伸ばし方法が近年一般的に行っている方法と異なるため、今回、一般的な方法により、基本高水のピーク流量を検討した。

流量データによる確率からの検討

2日雨量データによる検討

既往洪水からの検討

1/100、1/150 確率規模モデル降雨波形による検討

流量データによる確率からの検討

流量データ（統計期間：昭和31年～平成18年 N=51、ダム戻し流量）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した。検討の結果、上流天竜峡地点における1/100確率規模の流量は約4,700～5,900m³/s、鹿島地点における1/150確率規模の流量は約13,800～19,300m³/sと推定される。

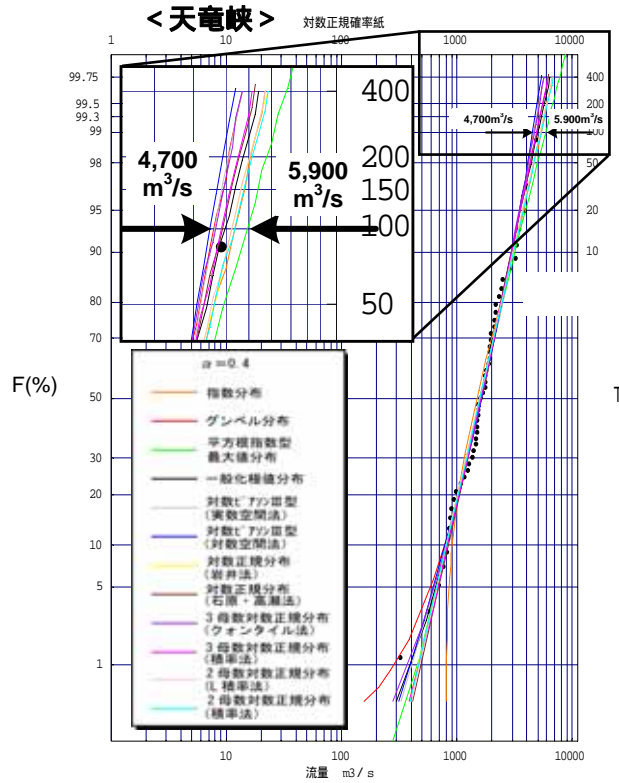


図 4-5 年最大流量確率図(天竜峡地点)

昭和31年～平成18年, N=51

表 4-1 1/100 確率流量(天竜峡地点)

確率分布モデル	確率流量 (m ³ /s)
指数分布	5,400
グンベル分布	4,700
平方根指数型最大値分布	5,900
一般化極値分布	5,100
対数ピアソン 型分布(実数空間法)	4,700
対数正規分布(石原・高瀬法)	5,000
3母数対数正規分布(クオンタイル法)	4,700
3母数対数正規分布(積率法)	4,900

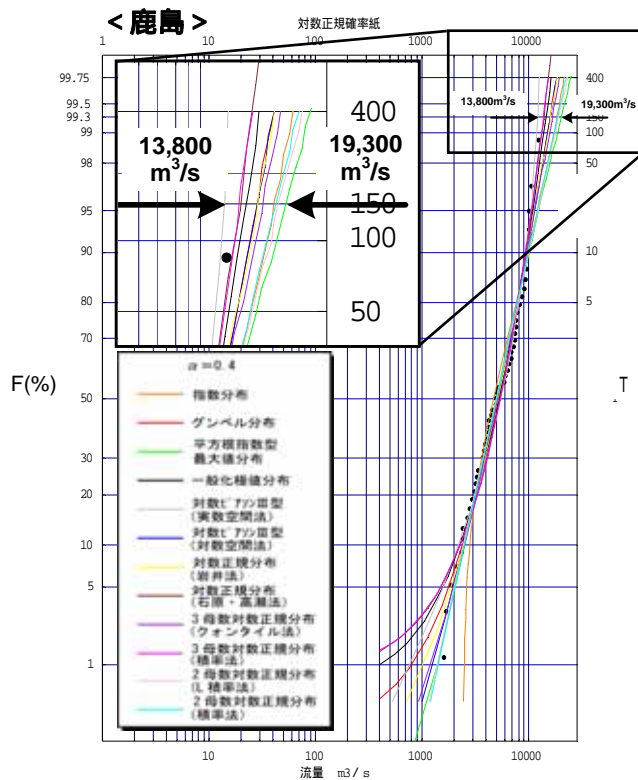


図 4-5 年最大流量確率図(鹿島地点)
昭和 31 年 ~ 平成 18 年, N = 51

表 4-2 1/150 確率流量(鹿島地点)

確率分布モデル	確率流量(m3/s)
一般化極値分布	14,700
対数ピアソン 型分布(対数空間法)	16,100
対数正規分布(岩井法)	16,100
対数正規分布(石原・高瀬法)	13,900
3母数対数正規分布(クォンタイル法)	16,700
3母数対数正規分布(積率法)	13,800
2母数対数正規分布(L積率法)	19,300
2母数対数正規分布(積率法)	18,700

2 日雨量データによる検討

1) 計画降雨量の設定

明治 44 年～平成 18 年までの 96 年間の年最大 2 日雨量を確率処理し、上流天竜峡地点の 1/100 確率規模の降雨量を 250mm/2 日、下流鹿島地点の 1/150 確率規模の降雨量を 322mm/2 日と決定した。

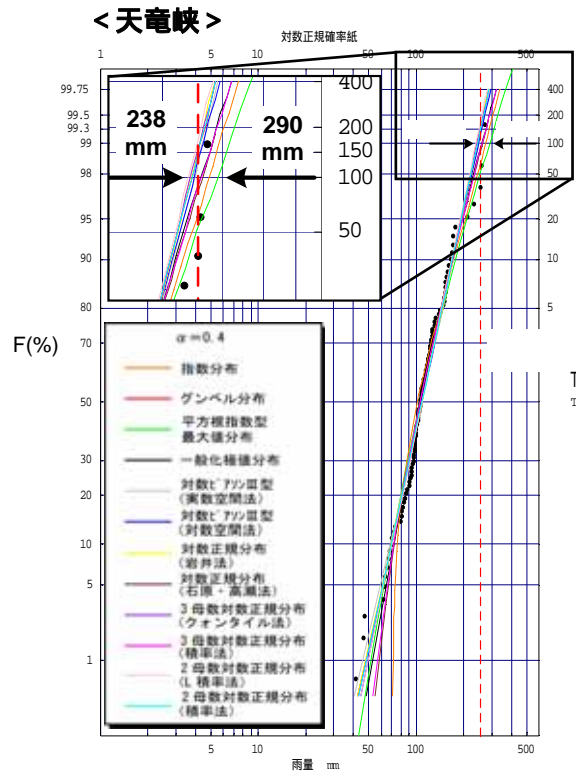


図 4-6 年最大 2 日雨量確率図 (天竜峡地点)
明治 44 年～平成 18 年, N = 96

表 4-3 2 日雨量確率計算結果(天竜峡地点)

	天竜峡	備考
1 / 100	250mm/2 日	確率手法 SLSC.04 以下 平均値

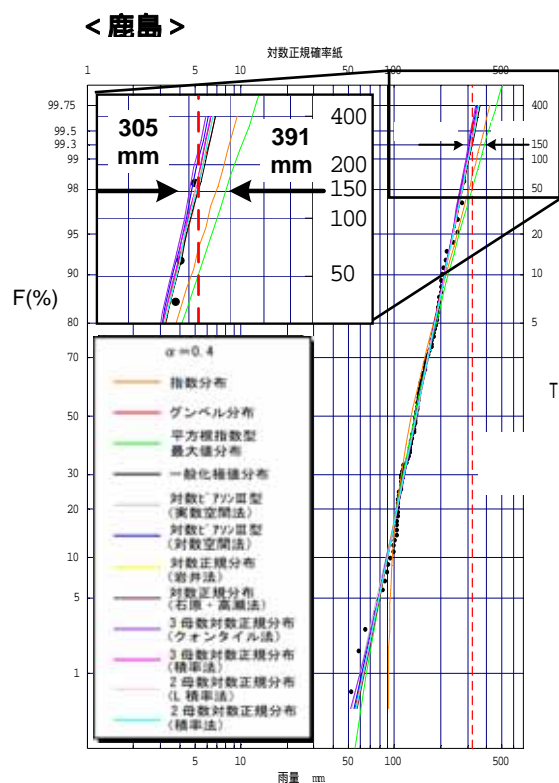


図 4-7 年最大 2 日雨量確率図(鹿島地点)
 明治 44 年 ~ 平成 18 年, N = 96

表 4-4 2 日雨量確率計算結果(鹿島地点)

	鹿島	備考
1 / 150	322mm/2 日	確率手法 SLSC0.04 以下 平均値

2) 流出計算モデルの検討

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 : 流出高 (mm/hr) , r : 流域平均時間降雨(mm/hr)
t : 時間 (hr) , S : 貯留量(mm) , k , p : モデル定数

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計画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、上流天竜峡で約2,900~8,600m³/s、下流鹿島で約9,800~28,300m³/sの結果を得た。

表 4-5 ピーク流量一覧表(天竜峡地点)

計画雨量: 250mm/2日		
洪水番号	洪水年月日	基本高水のピーク流量 (m ³ /s)
		計画Rsa
1	S32.06	4,600
2	S34.08	6,900
3	S36.06	3,500
4	S42.07	6,200
5	S43.08	3,800
6	S45.06	2,900
7	S47.07	3,700
8	S57.08	5,900
9	S58.09	5,000
10	S60.07	5,100
11	S63.09	5,700
12	H01.09	4,400
13	H11.06	8,600
14	H12.09	4,700
15	H18.07	4,500
最大値		8,600

表 4-6 ピーク流量一覧表(鹿島地点)

計画雨量:		322mm/2日
洪水 番号	洪水 年月日	基本高水のピーク流量 (m ³ /s)
		計画Rsa
1	S34.08	14,800
2	S36.06	9,800
3	S40.09	18,900
4	S43.08	21,000
5	S57.08	12,900
6	S58.09	17,700
7	S60.07	17,500
8	H01.09	12,800
9	H03.09	28,300
最大値		28,300

既往洪水からの検討

流量資料が存在する期間の主要洪水として昭和 58 年 9 月洪水がある。この洪水が、前期降雨があり流域からの降雨量がそのまま流出しやすい昭和 34 年 8 月洪水の湿潤状態において発生したとすれば、上流天竜峡地点で約 7,200m³/s となり、天竜峡 1/100 の基本高水流量 5,700m³/s を上回る。

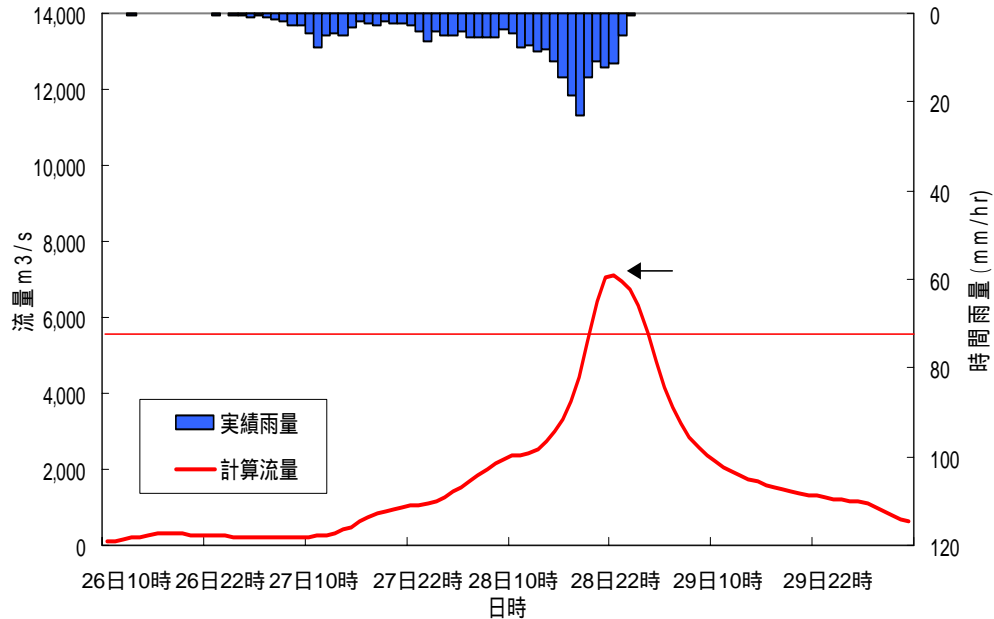


図 4-8 昭和 58 年 9 月洪水ハイト・ハイドログラフ
(昭和 34 年 8 月洪水の流域湿潤状態)

また、下流部においては、大規模な浸水被害の記録がある洪水として、宝永 2 年(1705 年)洪水がある。文献による宝永 2 年洪水の鮎釣諏訪神社における浸水深をもとに、流量を推算すると、鹿島地点において約 21,900 ~ 26,800m³/s と推定される。

表 4-7 宝永 2 年の流量の推定方法

対象洪水	・宝永 2 年 6 月洪水(1705 年)
被害状況	・天竜川満水には、社中水の高さは 1 丈 8 尺(約 5.4m)ほどにもなり、本社大明神、天神、天王の三社ともに流出、庄屋又兵衛ほか 2 軒も流された。
流量の推定方法	文献による水位記録、地形図を基に水位を推定し、H-Q 式により当該地点の流量を推定した。さらに、合流する気田川の流出量は流出計算結果を用いて、鹿島地点の流量を推定した。

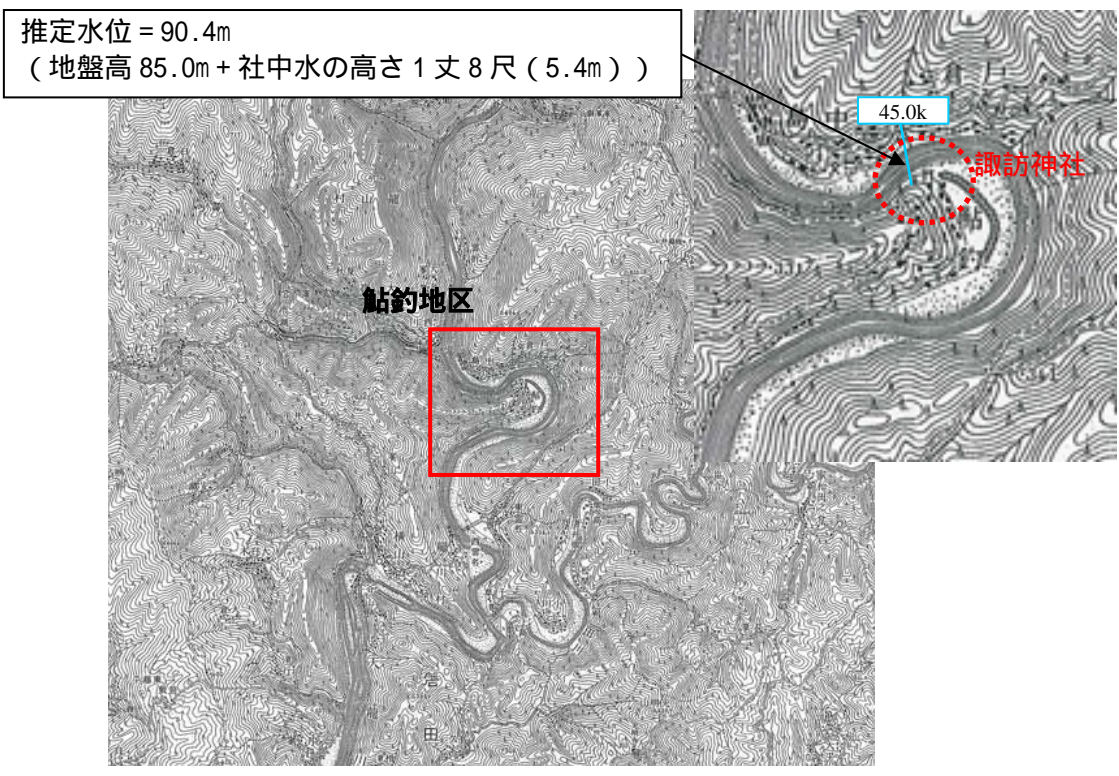


図 4-9 諏訪神社の位置、高さ(明治 23 年地形図より)

(45k 地点 H-Q 式) $Q = 30.011(H - 64.637)^2$

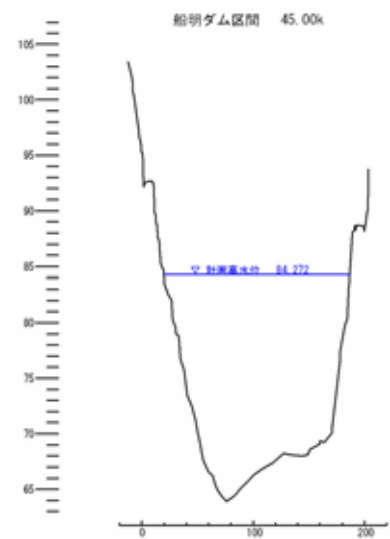


図 4-10 45k 地点の横断面図

表 4-8 鹿島地点流量の推定

地盤高の根拠	鮎釣地区流量 m ³ /s (秋葉放流量)	気田川流出量 m ³ /s	鹿島地点流量 m ³ /s
M23 年地形図	19,900	2,000 ~ 6,900	21,900 ~ 26,800

1/100、1/150 確率規模モデル降雨波形による検討

過去の主要洪水の実績波形を対象に、1 時間～48 時間までの全ての降雨継続時間において 1/100、1/150 確率規模の降雨となるモデル降雨波形を作成し、流出計算を実施した。その結果、1/100 確率による天竜峡地点の流量は約 3,600～6,900m³/s、1/150 確率による鹿島地点の流量は約 12,900～23,100m³/s となった。

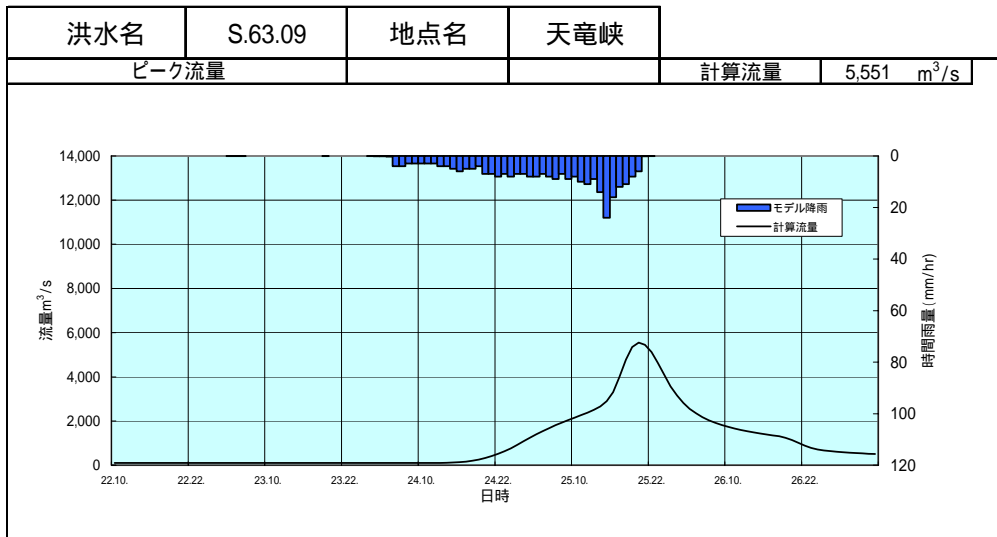


図 4-11 モデル降雨波形(昭和 63 年 9 月洪水型)

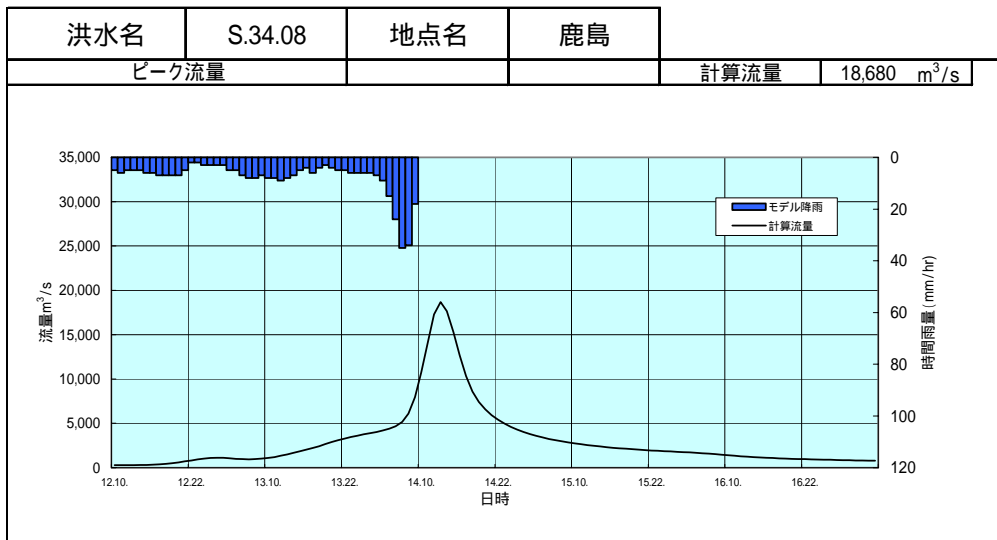


図 4-12 モデル降雨波形とハイドログラフ(昭和 60 年 7 月洪水型)

基本高水のピーク流量の決定

以上の結果を総合的に判断し、基準地点天竜峡における基本高水ピーク流量 5,700m³/s、基準地点鹿島における基本高水ピーク流量 19,000m³/s とする。

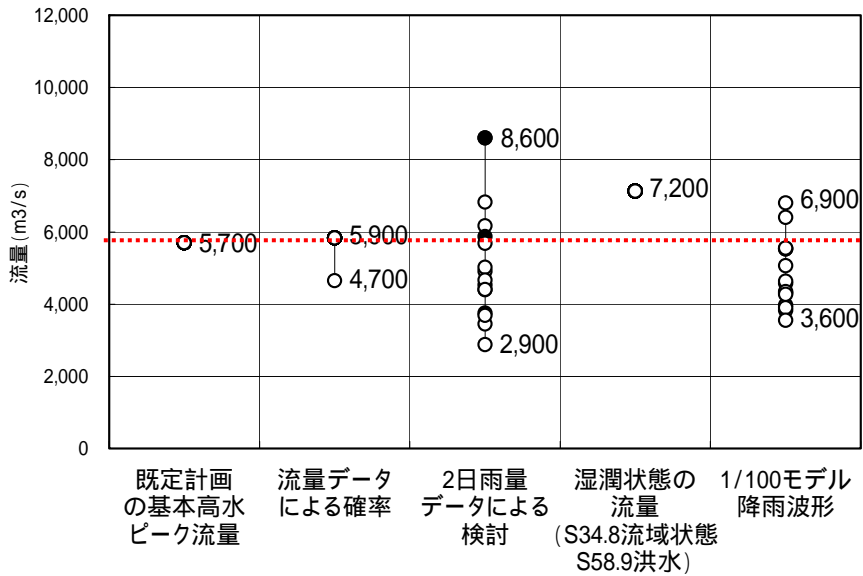


図 4-13 基本高水の妥当性検証図（天竜峡 1/100）

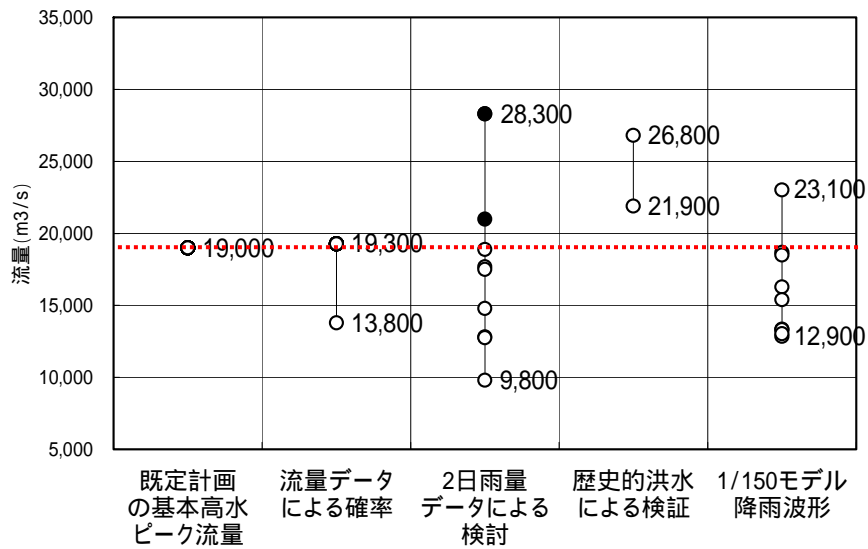


図 4-14 基本高水の妥当性検証図（鹿島 1/150）

は、地域分布・時間分布から著しい引き伸ばしとなっている洪水

なお、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通りである。

基本高水のハイドログラフ（天竜峡地点）

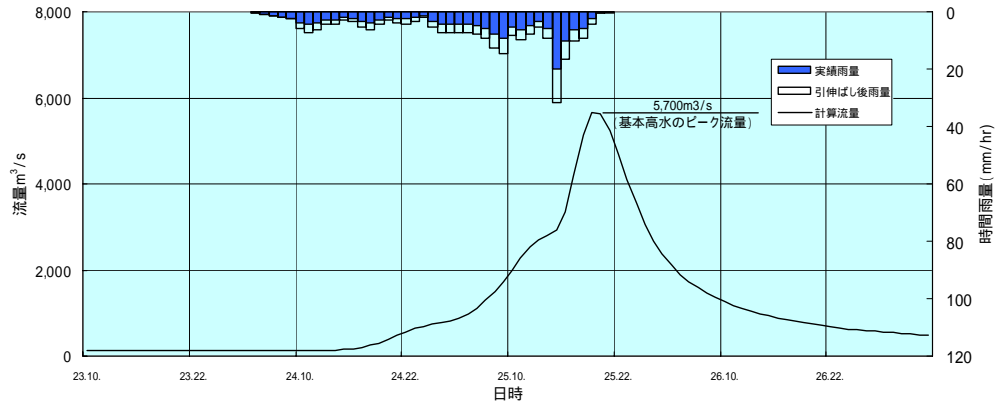


図 4-15(1) 基本高水ハイドログラフ(昭和 63 年 9 月型:1/100:天竜峡)

基本高水のハイドログラフ（鹿島地点）

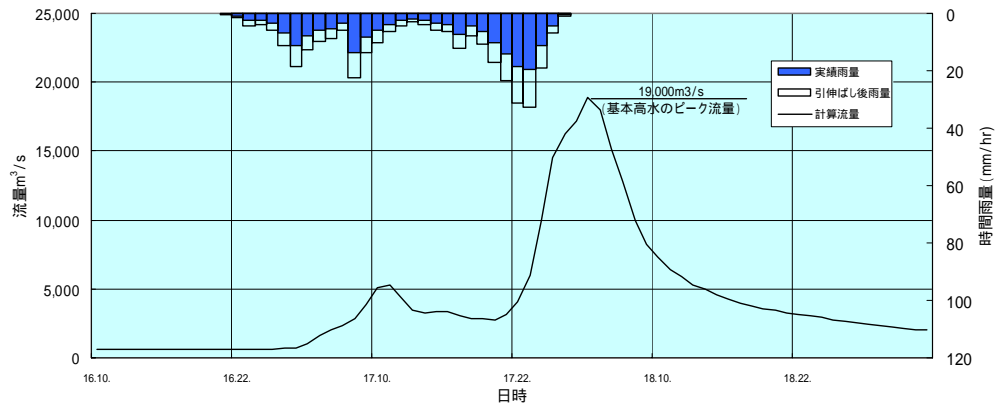


図 4-15(2) 基本高水ハイドログラフ(昭和 40 年 9 月型:1/150:鹿島)

5. 高水処理計画

天竜川の既定計画の計画高水流量は、上流の基準地点・天竜峡においては $4,500\text{m}^3/\text{s}$ 、下流の基準地点・鹿島においては $14,000\text{m}^3/\text{s}$ である。

天竜川の河川改修は、これらの流量を目標に実施され、堤防の整備は進捗し、暫定堤防まで含めると約 88% が概成しており、既に橋梁、樋管、床固め等の多くの構造物も完成している。

また、沿川は飯田市や浜松市の市街地となっているため、大規模な引堤や堤防の嵩上げは沿川の土地利用状況から困難である。

現状の河川環境に配慮した河道掘削や樹木伐開により、現在の河道で処理可能な流量は、上流部においては天竜峡 $4,500\text{m}^3/\text{s}$ 、下流部においては鹿島 $15,000\text{m}^3/\text{s}$ である。

よって、既存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し、上流部では天竜峡地点において $1,200\text{m}^3/\text{s}$ 、下流部では鹿島地点において $4,000\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行うことにより、計画高水流量を天竜峡 $4,500\text{m}^3/\text{s}$ 、鹿島 $15,000\text{m}^3/\text{s}$ とする。

6. 計画高水流量

計画高水流量は、上流の基準地点・天竜峡においては $4,500\text{m}^3/\text{s}$ 、下流の基準地点・鹿島においては $15,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、その下流では河口まで同流量とする。

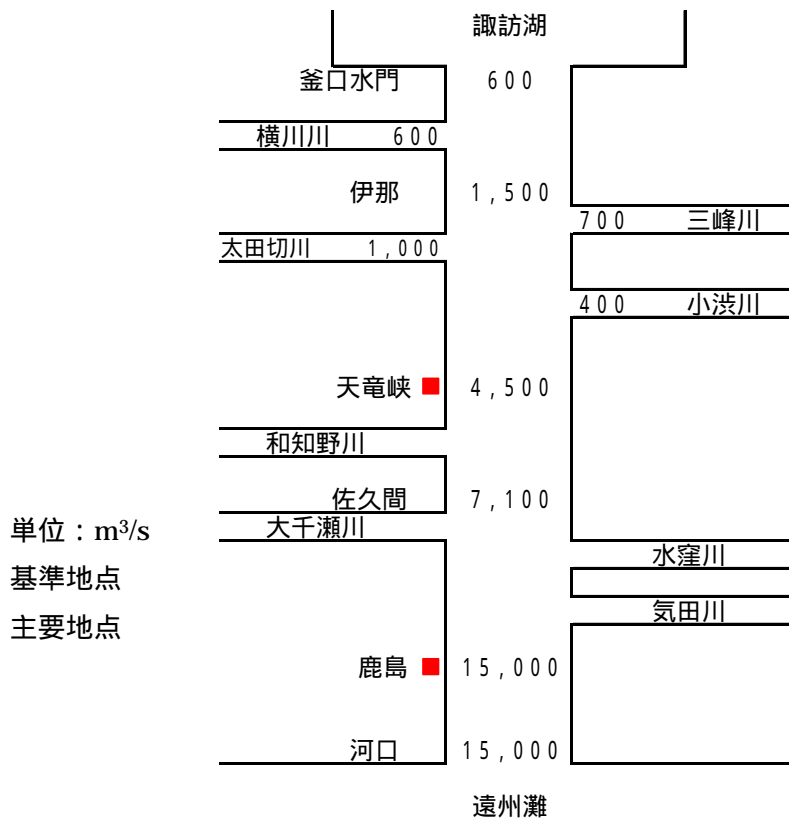


図 6-1 天竜川計画高水流量図

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。

直轄管理区間の堤防の約 88%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、築堤区間の場合、破堤時の被害を増大させることとなること。

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。

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及び川幅一覧表幅一覧表

河川名	地点名	1 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)
天竜川	伊那	193.4	637.67	70
	天竜峡	139.0	375.31	70
	佐久間	70.0	147.92	100
	鹿島	25.0	42.99	200
	河口	0.4	2 2.50	1200

1 基点からの距離

2 計画高潮位

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、改定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

天竜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

堤防の整備状況（平成 19 年 3 月）は下表のとおりである。

	延長（km）
完成堤防	123.6（66.3%）
暫定堤防	41.6（22.3%）
未施工区間	21.2（11.4%）
堤防不必要区間	265.5
計	451.9

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

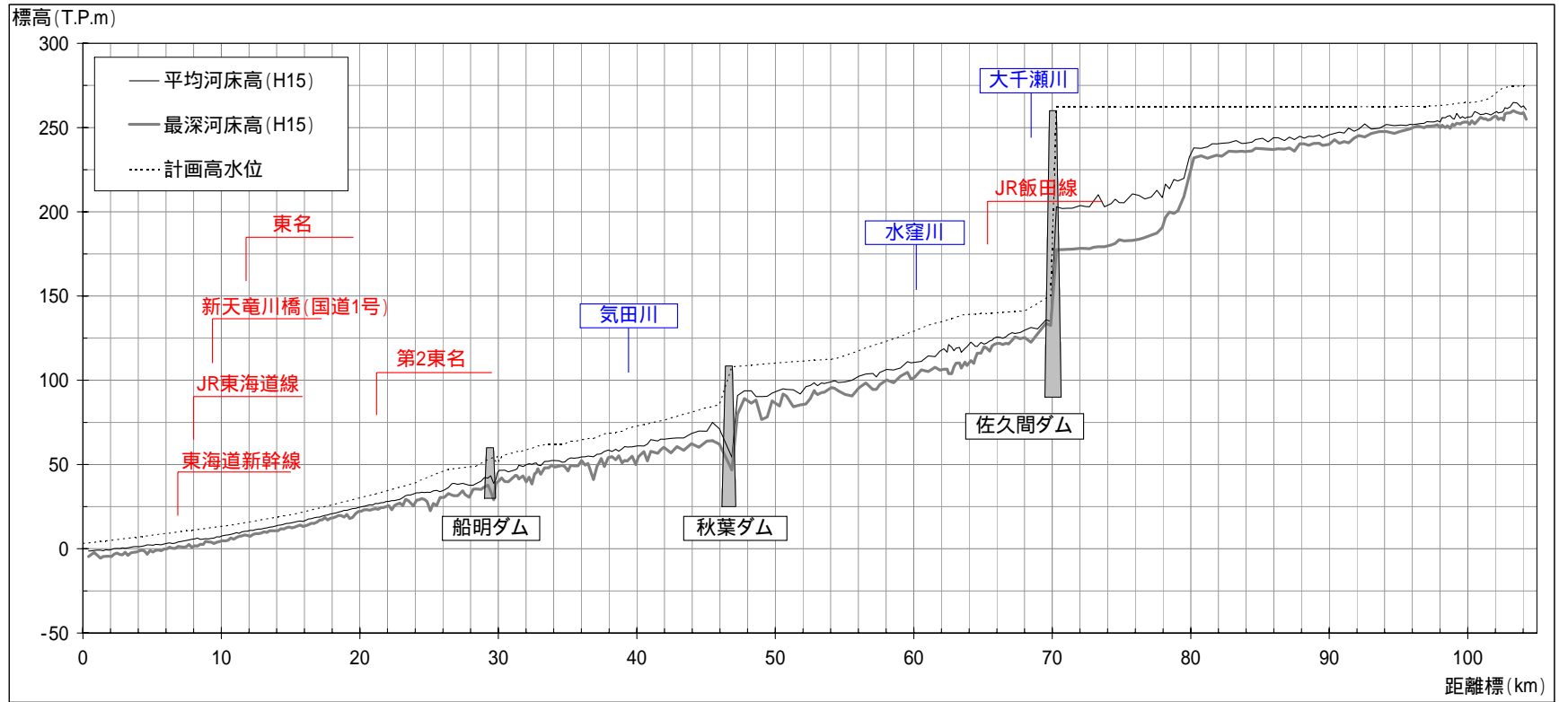
完成施設： 美和ダム（治水容量 13,500 千 m³）
小渋ダム（治水容量 35,300 千 m³）
新豊根ダム（治水容量 10,500 千 m³）
箕輪ダム（治水容量 4,500 千 m³）
横川ダム（治水容量 1,420 千 m³）
松川ダム（治水容量 3,300 千 m³）

残りの必要容量： 概ね 170,000 千 m³

(3) 排水機場

なし

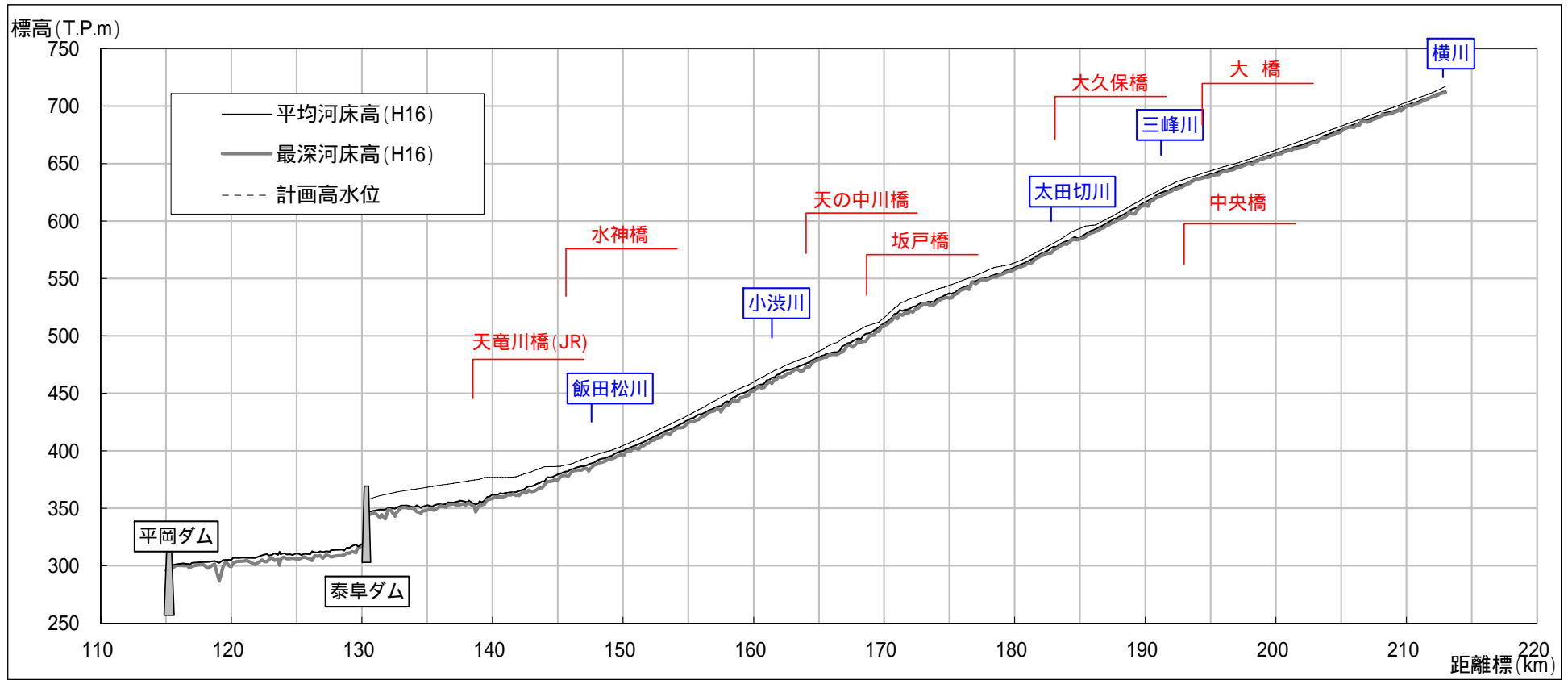
直轄河川管理施設のみ記載



計画高水位 (T.P.m)	3.501	13.343	30.447	56.107	73.681	110.576	126.850	147.923	262.588	262.588	264.408
平均河床高 (T.P.m)	-1.293	7.668	24.928	46.610	64.140	92.490	108.180	137.200	226.722	240.066	255.450
最深河床高 (T.P.m)	-4.660	4.810	22.300	40.510	54.530	87.520	102.950	127.820	210.128	264.230	251.110
距離標	0.4k	10.0k	20.0k	30.0k	40.0k	50.0k	60.0k	70.0k	78.8k (20)	90.0k (50)	99.5k (80)

()内はダム貯水池の断面番号

図 8-1(1) 天竜川縦断図(中下流部)



計画高水位 (T.P.m)	-	-	357.234	376.860	404.540	459.960	515.700	563.680	620.340	661.820	703.250
平均河床高 (T.P.m)	296.08	305.98	346.528	362.075	400.140	454.860	510.710	559.610	616.450	658.800	700.730
最深河床高 (T.P.m)	297.90	310.76	345.380	358.435	396.784	452.058	508.216	557.814	615.183	657.085	699.583
距離標	115 k	125k	135 k	140k	150k	160k	170k	180k	190k	200k	210k

图 8-1(2) 天竜川縦断面図(上流部)

