

1．流域の概要

吉野川^{よしのがわ}は、その源を高知県吾川郡^{あがわぐん}の瓶ヶ森^{かめがもり}（標高 1,897m）に発し、四国山地に沿って東に流れ、敷岩^{しきいわ}において穴内川^{あなないがわ}を合わせ、北に向きを変えて四国山地を横断し、銅山川^{どうざん}、祖谷川^{いゝや}などを合わせ、徳島県池田において再び東に向かい、岩津^{いわづ}を経て徳島平野に出て、大小の支川を合わせながら第十地点で、旧吉野川を分派し、紀伊水道に注ぐ、幹川流路延長 194km、流域面積 3,750km²の一級河川である。

その流域は、四国 4 県、10 市 21 町 4 村にまたがり四国全域の約 20%に相当する広さを持ち、下流域には徳島県の拠点都市である徳島市を擁し、この地域における社会・経済・文化の基盤を成している。流域の土地利用は山林が約 83%、水田や畑地等の農地が約 15%、宅地等の市街地が約 2%となっている。本川の池田より上流の大歩危^{おおほけ}・小歩危^{こほけ}で一大渓谷を造り、池田～岩津間は谷底平野が形成されている。岩津～河口は、広大な徳島平野が広がっており、特産のレンコンやにんじん、サツマイモ等の生産が行われ、関西圏を中心に出荷されている。流域内にはＪＲ土讃線、ＪＲ高德線、ＪＲ徳島線の鉄道網や国道 11 号、32 号、192 号等の主要国道、主要幹線である四国縦貫自動車道・四国横断自動車道が走るとともに、明石海峡大橋によって阪神都市地域と連結される等交通の要衝となっている。また、高知分水、愛媛分水、香川用水をはじめ四国 4 県にわたる広域的な水利用が行われている。さらに、源流付近に石鎚山^{いしづちさん}国定公園、中央部に剣山^{つるぎさん}国定公園等があり、豊かな自然環境に恵まれている。

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。

流域の地質は、中央構造線が池田下流の本川及び左支川銅山川に沿って東西方向に延びており、その北側は、砂岩・頁岩^{けつがん}等からなる和泉層群^{いずみそうぐん}、南側は結晶片岩からなる三波川^{さんばがわ}変成帯におおわれている。三波川変成帯の外帯の南側には秩父古生層が広がっており、これらの地質構造に起因した破碎帯地すべりが多く見られる。

流域内の気候は四国山地の一部の高地部を除いて一般に温暖で、年平均気温は 14～16 である。また、山間部の年間降雨量は 2,500～3,000mm に達する多雨地帯であるが、降雨量の大部分は梅雨期と台風期に集中している。

2．治水事業の経緯

2.1 吉野川

吉野川の最も古い治水事業は、今から 500 余年前の文明年間（1460～1486）に、時の守護細川勝元が吉野川市山川町から川島町にかけて土を掻き寄せて造った堤防（掻寄堤）であると言われている。

藩政期においては、明治 8 年までに右岸側の吉野川市川島町から石井町にかけて、左岸側の阿波市吉野町から上板町にかけて、さらに兩岸とも旧吉野川河口に向かって部分的に小規模な連続堤防の形ができており、これらが現在の吉野川の堤防の原型となったといえる。

明治政府が本格的な吉野川の改修事業に着手したのは、明治 16 年のことであり、オランダ人技師ヨハネス・デ・レーケは、明治 17 年に吉野川の調査を行い、同年「吉野川検査復命書」を著した。その骨子は、第十（石井町）より下流の別宮川^{べっくがわ}を吉野川本流とし、また、洪水流下障害となる第十堰の撤去と、上流から灌漑用水を旧吉野川に導水することも提案している。

これに基づき、明治 18 年より初めての直轄事業として低水工事に着手したが、住民の反対もあり、明治 22 年にみるべき成果もなく中止された。

その後、明治 29 年 7 月の河川法制定及び相次ぐ洪水を契機として、明治 40 年に第十（石井町）より下流の別宮川の川幅を拡大して吉野川本流とする第一期改修工事に着工した。計画高水流量は、既往最大洪水である明治 30 年 9 月洪水の推定最大流量 $13,900\text{m}^3/\text{s}$ とした。計画高水位及び水面勾配は実績水位に基づいて決定し、基本的には現在に至るまで踏襲している。また、旧吉野川を第十（石井町）より約 600 間（1,100m）上流に付け替え、第十樋門が建設された。

明治 40 年から約 20 年間の歳月をかけ昭和 2 年に竣工した第一期改修工事によって、岩津から河口に至る約 40 km の吉野川下流部の堤防が概成し、吉野川の河道がほぼ現在の姿となった。

第一期改修工事によって築造した堤防は、旧河道上に盛土した箇所も多く、河川敷内の掘削土を主な材料としたため、堤防の漏水対策、弱小堤防の補強の課題が残っていた。

おりしも昭和 20 年 9 月の枕崎台風による洪水では、岩津での推定流量が $14,700\text{m}^3/\text{s}$ と計画高水流量を上回り、各所で堤防が危険な状態となったため、昭和 22 年より既設堤防の漏水対策を主とする補修・補強や、護岸・水制などの低水路維持の修補工事に着手した。さらに、昭和 24 年には、岩津から河口に至る区間の計画高水流量を $15,000\text{m}^3/\text{s}$ とする改定改修計画を策定し、第二期改修工事に着手した。

しかし、昭和 29 年 9 月の台風により岩津で計画高水流量に匹敵する約 $15,000\text{m}^3/\text{s}$ の洪水が発生し、幸い破堤は免れたものの、堤防漏水や亀裂を生じ、非常に危険な状態となったため、治水計画の抜本的な見直しを迫られることとなった。

その結果、昭和 38 年には、吉野川の計画規模を 1/80 と決定し、基準地点岩津での流量確率に対応する流量 $17,000\text{m}^3/\text{s}$ に流域開発を考慮して $500\text{m}^3/\text{s}$ の余裕を見込み、基本高水のピーク流量を $17,500\text{m}^3/\text{s}$ とし、早明浦ダム、柳瀬ダムにより $2,500\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、岩津から河口に至る区間

の計画高水流量を、従来どおり $15,000\text{m}^3/\text{s}$ とする改修総体計画を策定した。

さらに、昭和 40 年の新河川法の施行に伴い、昭和 38 年の改修総体計画を踏襲して、工事実施基本計画を策定した。

また、昭和 40 年に岩津から池田に至る上流部が直轄管理区間に編入したことを受け、池田における計画高水流量を $11,300\text{m}^3/\text{s}$ とし改修事業を進めることとなった。後に、新宮ダム、池田ダムの計画策定を受けてこれを見直し、池田地点における計画高水流量を $11,100\text{m}^3/\text{s}$ とした。

昭和 40 年の工事実施基本計画を策定後も、昭和 45 年、49 年、50 年、51 年などに計画規模を超える洪水、またはこれに匹敵する洪水があり、大きな被害が発生した。そこで、昭和 57 年に工事実施基本計画を改定し、計画規模を基準地点岩津 1/150 とし、基準地点岩津における基本高水のピーク流量を $24,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、既設 5 ダムを含む上流ダム群の洪水調節により、池田地点の計画高水流量を $13,200\text{m}^3/\text{s}$ 、基準地点岩津の計画高水流量を $18,000\text{m}^3/\text{s}$ とし現在に至っている。

表 - 2.1 吉野川の計画の変遷

年度	計画	概要	治水安全度
明治40年	第一期改修工事 当初計画では計画流量を本川(旧吉野川)と別宮川に分派するものであったが、後に全量を別宮川に流す計画に変更した。	吉野川流域の今日の発展を築いた根幹的治水事業。別宮川の川幅を拡大して吉野川本流とする「放水路工事」で、昭和2年に竣工。また、岩津下流の堤防が概成。 計画高水流量： $13,900\text{m}^3/\text{s}$ (岩津)	明治30年9月洪水 ($13,900\text{m}^3/\text{s}$)
昭和24年	第二期改修工事 昭和28年に部分改定(支川処理や内水計画を追加し、「吉野川改修全体計画」とした。)	第二期改修工事の始まり。既設堤防の拡築および池田～岩津間の改修による流量増を上流ダム群で対処する計画。 計画高水流量： $15,000\text{m}^3/\text{s}$ (岩津)	昭和20年9月洪水 ($14,700\text{m}^3/\text{s}$)
昭和38年	改修総体計画	河川の流量配分が初めて検討された。流量確率の考え方とダムによる洪水調節を取り入れた。また内水排除地区が追加された。 基本高水ピーク流量： $17,500\text{m}^3/\text{s}$ (岩津) 計画高水流量： $15,000\text{m}^3/\text{s}$ (岩津)	1/80 (基本高水は、昭和29年9月型)
昭和40年	工事実施基本計画 (昭和43年に流量配分を一部修正)	改修総体計画を踏襲。早明浦ダムの建設が位置付けられた。昭和43年に流量配分計画が一部修正された。 基本高水のピーク流量、計画高水流量は改修総体計画と同じ。	同上
昭和57年	工事実施基本計画 (改定)	現行の計画。治水安全度の見直し等により工事実施基本計画の全面改定が行われた。 基本高水ピーク流量： $24,000\text{m}^3/\text{s}$ (岩津) 計画高水流量： $18,000\text{m}^3/\text{s}$ (岩津)	岩津上流：1/100 (昭和49年9月型) 岩津下流：1/150 (昭和36年9月型)

2.2 旧吉野川

旧吉野川の本格的な改修は、1585 年蜂須賀家入国から始まる。この頃の改修は新田開発を目的とするものであり、このため、旧吉野川（当時の吉野川本流）の沿川に形成された自然堤防を足がかりとして築堤を実施した。

明治 17 年のデレーケによる吉野川検査復命書の付図には、明治初期に実施されたとの記録のある箇所以外の箇所を含めて、概ね現在も沿川に残る旧堤の位置に堤防の記載があり、藩政期末期には概ね旧吉野川の本流は、できあがっていたものと推定される。

明治時代から戦前の改修は、明治 5 年以降、全額地元負担で実施した地先主義による築堤工事と明治 40 年に始まる吉野川第一期改修の一環として国が実施した治水計画上、旧吉野川を吉野川本川から分離する事業に大別される。

地先主義での改修は、明治 5 年以降、旧吉野川左岸の旧吉野川河口堰付近や坂東谷川付近に至る堤防や右岸住吉地先、今切川河口部左岸の長原地先等の堤防が実施された。

一方、国による旧吉野川の分離工事は、明治 41 年の吉野川第一期改修工事に係る流量計画変更（全量を吉野川本川に流下させる計画に変更）により計画が確定して実施に移され、大正 12 年に旧吉野川分派点に位置し洪水時締切・平常時導水を目的とする第十樋門が完成した。これにより、治水計画上旧吉野川は吉野川本川と分離され、旧吉野川沿川の治水安全度は飛躍的に向上したと推定される。

戦後の改修は、昭和 21 年 12 月の昭和南海地震により発生した地盤沈下への対応で始まった。地盤沈下対策は、昭和 34 年まで続き、この事業により旧吉野川・今切川下流部の特殊堤が概成している。

その後、昭和 39 年河川法改正に伴い、昭和 40 年 3 月 24 日吉野川及びその支川と共に一級河川に指定され、本川分派点から 200m を除く区間を、昭和 40 年 3 月 29 日付で指定区間として知事が管理することになり、基準地点大寺の計画高水流量を $1,200\text{m}^3/\text{sec}$ とし、昭和 42 年から徳島県により中小河川改修事業として改修に着手した。

この改修では、旧吉野川の上流端にあたる板野・川端地区、今切川の上流端にあたる百石須地区で築堤用地の買収が行われた。

また、昭和南海地震による潮止機能低下、老朽化、流下能力不足等の理由により、吉野川総合開発計画の一環として河口堰の改築が行われ、昭和 49 年に今切川河口堰、昭和 50 年に旧吉野川河口堰がそれぞれ完成している。

その後、昭和 50 年 4 月に、旧吉野川・今切川の直轄管理区間を延長して、旧吉野川で 9.1km、今切川で 3.45km（S40.3.29 付、S44.3.20 付の直轄管理区間、旧吉野川 1.65km、今切川 0.9km を含む）とし、更に昭和 51 年 5 月には旧吉野川・今切川全川を直轄編入した。その延長は旧吉野川 24.8km、今切川 11.65km、鍋川 0.1km である。この時の改修計画は、大寺地点の計画高水流量を $1,400\text{m}^3/\text{sec}$ とするものであった。

直轄編入以降、まず県事業にて買収中であつた板野・川端・百石須地区の用地買収を継続し、百石須地区の一部区間で築堤工事を実施した。また、昭和 53 年度より堤防高等が不足し老朽化の著しい下流部の特殊堤の改築・嵩上げに着手し平成 2 年度までに港湾・漁港・農林干拓堤等他事業区間等を除き旧吉野川河口堰下流、今切川加賀須野橋下流区間を概成している。

その後、昭和 57 年に吉野川本川とともに工事实施基本計画を改定し、基準地点大寺の計画高水流量を $1,500\text{m}^3/\text{sec}$ とし、昭和 58 年より、この計画に基づいて改修事業が開始されており、旧吉野川・今切川沿川は総体的に治水安全度が低く、その目標安全度達成には長年月を要することから、旧堤の存在状況を考慮して氾濫形態が拡散型となり甚大な被害を生ずる恐れのある箇所、旧堤前面で宅地開発が進んでいる箇所を対象に、現況地盤高が低く、より浸水の危険性が高い箇所から順に整備を行い、段階的に旧吉野川全体としての安全度を向上させるため、事業を着手し、現在に至っている。

表 - 2.2 旧吉野川の治水事業の沿革

工事名	施工主体	工期	着工の契機	計画高水流量		工事内容
					計画規模	
宮川内谷川 第一期改修	徳島県	昭和 17 年 ～ 昭和 18 年		$480\text{m}^3/\text{s}$ (宮川内谷橋)	-	宮川内谷橋下流の河道改修(河道掘削)
宮川内谷川 河川改修	"	昭和 30 年 ～ 昭和 53 年	昭和 28 年 9 月洪水 (台風テス)	$374\text{m}^3/\text{s}$ (御所大橋) $602\text{m}^3/\text{s}$ (旧吉野川合流地点)	-	河道改修(築堤、護岸及び河道掘削)宮川内ダム建設(昭和 35 年～39 年)
干拓事業	"	昭和 33 年 ～ 昭和 38 年			-	今切川河口右岸の築堤
旧吉野川 中小河川 改修全体計画	"	昭和 42 年	昭和 36 年 9 月洪水 (第 2 室戸台風) 昭和 40 年 9 月洪水	$1,200\text{m}^3/\text{s}$ (大寺) 暫定 $650\text{m}^3/\text{s}$	—	護岸、橋梁架設
吉野川総合 開発計画 (河口堰建設)	水資源 開発公団 (現水資源 機構)	昭和 46 年 ～ 昭和 50 年	旧潮止め堰門の老朽化 水資源開発	$1,200\text{m}^3/\text{s}$ (大寺) $1,600\text{m}^3/\text{s}$ (分派点)	1/70	今切川河口堰(昭和 46 年～昭和 49 年) 旧吉野川河口堰(昭和 48 年～昭和 50 年)
直轄改修	建設省 (現国土 交通省)	昭和 50 年 ～ 昭和 57 年		$1,400\text{m}^3/\text{s}$ (大寺) 〔昭和 51 年 5 月時点〕	1/100	狭窄部の対策 堤防の新設
工事实施 基本計画	"	昭和 57 年		$1,500\text{m}^3/\text{s}$ (大寺)	1/100	"

3．既往洪水の概要

吉野川は、「四国三郎」として、古くから本州の坂東太郎（利根川）、九州の筑紫次郎（筑後川）と並び称され、流域の人々に恩恵を与えてきた反面、ひとたび大雨が降れば全国でも屈指の暴れ川となり、沿川住民は毎年のように洪水被害に苦しめられていた。

吉野川の洪水記録は、仁和 2 年(886 年)に始まり、その後の古い洪水についても沿川市町村に数多くの記録が残されている。藩政期においても、洪水防御のため堤防を築く努力はなされていたものの、毎年のように水害が発生していた。

藩政期の著名な水害としては、享保 7 年(1722 年)6 月 23 日の大洪水においては「潰家 311 戸、溺死者 1、流失牛馬 6」(蜂須賀家記)との記録があり、また嘉永 2 年(1849 年)7 月 8 日の「酉の水」又は「阿呆水」と呼ばれる大洪水では死者 250 名に及んだと伝えられている。また藩政末期の慶応 2 年(1866 年)7 月末から 8 月始めに至る「寅の水」といわれる大洪水では、死者 2,140 人から 3 万余人との記録が残る未曾有の大水害であった。吉野川右岸の徳島市国府町にある蔵珠院の過去帳にはこの大水害によって死亡した檀家の人々に関する記述が残り、また壁には「座上二尺」の高さに洪水の水位がくっきり残されている。この水位は寺の周囲の畑から約 3m の高さにあたり、これらの資料は慶応 2 年の大水害のすさまじさを物語っている。

こうした大水害に対処するため、藩政末期には、岩津下流部に小規模な堤防がつくられるようになったが、それらは依然として貧弱なものであり、水害は後を絶たなかった。

明治期に入っても洪水被害は頻発し、明治 21 年 7 月の洪水では石井町西覚円付近が破堤し、吉野川改修工事中止の要因ともなった。

その後も頻繁に発生した洪水被害に鑑み、明治 40 年に第一期改修工事に着手し、河口から岩津に至る約 40km 区間の築堤を行うこととなった。昭和 2 年の堤防概成までに何度も大水害に見舞われたものの、堤防概成後現在に至るまで、本川堤防は破堤寸前の危機に瀕したことは度々あったが、幸いにして破堤による被害は起こっていない。

近年では、吉野川において、昭和 29 年 9 月、昭和 36 年 9 月、昭和 49 年 9 月洪水等、幾多の洪水により各所で洪水被害が発生しているとともに、早明浦ダム管理開始後も、昭和 50 年 8 月、昭和 51 年 9 月とダム計画を越える流入量を記録する洪水に見舞われている。また、旧吉野川においても、昭和 50 年 8 月、昭和 51 年 9 月、平成 2 年 9 月洪水等の洪水により、洪水被害が発生している。

昨年は、平成 16 年 8 月から 10 月の期間に連続して洪水が発生し、特に平成 16 年 10 月の洪水は吉野川の岩津地点において戦後最大流量が観測され、岩津上流部等の無堤地区の外水氾濫や沿川の内水地区での内水氾濫が発生し、大きな被害に見舞われた。また、旧吉野川の大寺地点では、観測史上最大水位を観測し、無堤地区の外水氾濫等による被害が発生した。

吉野川における過去の主要な洪水の概要は、以下に示すとおりである。

表 - 3.1(1) 過去の主な洪水と被害

洪水発生年		要 因	岩津上流 流域平均 2日雨量 (mm)	岩津 最大流量 (m ³ /s)	被害・概要等
西暦	洪水日				
1866	慶応 2年 8月		不明	不明	「寅の水」といわれる前代未聞の大洪水。 8月初旬から連日の豪雨。 死者2,140人から3万余人と記録が残る 未曾有の大災害。蔵珠院の壁の床上約 60cmのところに今なお痕跡が残る。
1884	明治17年 8月		不明	不明	石井町の堤防が破堤。 流失家屋79戸。
1888	明治21年 7月		不明	不明	名西郡西覚円村で破堤。 流失家屋43戸。死者30数名
1911	明治44年 8月16日	豪雨	不明	不明	「土佐水」といわれる大洪水。 死者21名、負傷者7名、不明者6名、 床上浸水13,255戸、床下浸水5,478戸、 全壊家屋164戸、半壊308戸。
1912	大正元年 9月22日	台風	不明	不明	破堤・堤防決壊等の甚大な被害。浸水深が 3mを越える洪水痕跡が現在も数多く残 り大規模な被害であった。 死者81名、負傷者53名、不明者14名、 床上浸水26,708戸、床下浸水16,359戸 、全壊家屋426戸、半壊796戸。
1934	昭和 9年 9月21日	室戸台風	216	不明	県下で多くの家屋が倒壊。 特に高潮被害が大きく23,000軒が浸水
1945	昭和20年 9月17日	台風16号 (枕崎台風)	287	(14,700)	岩津下流部で堤防の漏水、ひび割れ、護岸 ・水制の破損など危険箇所が続出。池 田町などで死者12名。
1954	昭和29年 9月14日	台風12号 (ジューン)	337	(15,000) <15,400>	吉野川上流域で記録的な豪雨。岩津上流の 各地区で家屋の全壊、流失、浸水が続出。 本川堤防の各所で破堤寸前、漏水多数。 死者17名。
1961	昭和36年 9月16日	台風18号 (第2室戸)	318	12,000 <14,500>	宮川内谷川、熊谷川等の支川が各地で破堤 。飯尾川、桑村川、学島川等で内水被害が 続出。 浸水面積6,638ha、床上浸水15,462戸、 床下浸水9,702戸。
1970	昭和45年 8月21日	台風10号	326	12,800	内水地区や岩津上流部無堤地区で氾濫被 害。岩津下流部で堤防の漏水、護岸・ 根固等の破損など危険箇所が続出。 浸水面積6,187ha、床上浸水828戸、 床下浸水6,507戸。

注1) 表中の()書きの流量は推定値である。

注2) 表中の< >書きの流量はダム氾濫戻し流量である。

表 - 3.1(2) 過去の主な洪水と被害

洪水発生年		要 因	岩津上流 流域平均 2日雨量 (mm)	岩津 最大流量 (m ³ /s)	被害・概要等
西暦	洪水日				
1974	昭和49年 9月9日	台風18号	329	14,500 <17,300>	岩津上流部無堤地区で氾濫被害、下流部の飯尾川等で内水被害。 浸水面積3,144ha、床上浸水362戸、 床下浸水2,439戸。
1975	昭和50年 8月18日	台風 5号	349	10,500	各所で護岸・根固等が被災。
	昭和50年 8月23日	台風 6号	336	13,900	池田上流域では雨は少なかったが中下流域に雨が集中。 浸水面積7,870ha、床上浸水1,679戸、 床下浸水10,139戸、全壊流失家屋75戸。 台風5号の被害を含む
1976	昭和51年 9月12日	台風17号	578	11,400	吉野川上流域と剣山周辺を中心に総雨量が1,000mm超の観測史上最大を記録。出水期間が長期間であったため、岩津上流部無堤地区の氾濫、下流部の飯尾川、江川、神宮入江川等の内水被害が甚大。 床上浸水3,880戸、床下浸水25,713戸、 全壊流失家屋109戸。 旧吉野川は浸水面積6,186ha、 床下浸水1,502戸
1982	昭和57年 8月27日	台風13号	315	11,100	岩津上流部無堤地区で氾濫被害。 各所で護岸・根固等が被災。
1990	平成 2年 9月19日	台風19号	336	11,200	流域の山間部での総雨量が約900mmに達する。城の谷川、桑村川等の内水地区で被害が著しかった。
1993	平成 5年 7月28日	台風 5号	421	12,100	岩津上流部無堤地区で氾濫被害、下流部の飯尾川等で内水被害。 浸水面積158ha、床上浸水39戸、 床下浸水243戸 台風7号の被害を含む
2004	平成16年 8月31日	台風16号	279	13,700 <16,100>	岩津上流部無堤地区で氾濫被害、内水地区で浸水被害。 浸水面積757ha、床上浸水92戸、 床下浸水139戸。
2004	平成16年 10月20日	台風23号	366	16,400 <19,300>	戦後最大の洪水。 岩津上流部等無堤地区で氾濫被害、飯尾川、城の谷川等で内水被害。 浸水面積7,645ha、床上浸水745戸、 床下浸水1,975戸。 旧吉野川は 浸水面積3,110ha、 床上浸水139戸、床下浸水457戸

注1) 表中の< >書きの流量はダム氾濫戻し流量である。

4 . 吉野川

4.1 基本高水の検討

4.1.1 既定計画の概要

昭和 57 年に改定された吉野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、基準地点岩津において基本高水のピーク流量を $24,000\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

(1) 計画規模の設定

計画規模の設定は、流域の資産状況等を考慮し、岩津より下流は 1/150、上流は 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を考慮して、2 日を採用した。

大正 2 年～昭和 51 年までの 64 年間を対象に昭和 51 年を除く 63 年間の年最大 2 日雨量を確率処理し、岩津地点の 1/150 確率規模の計画降雨量を $440\text{mm}/2$ 日と決定した。

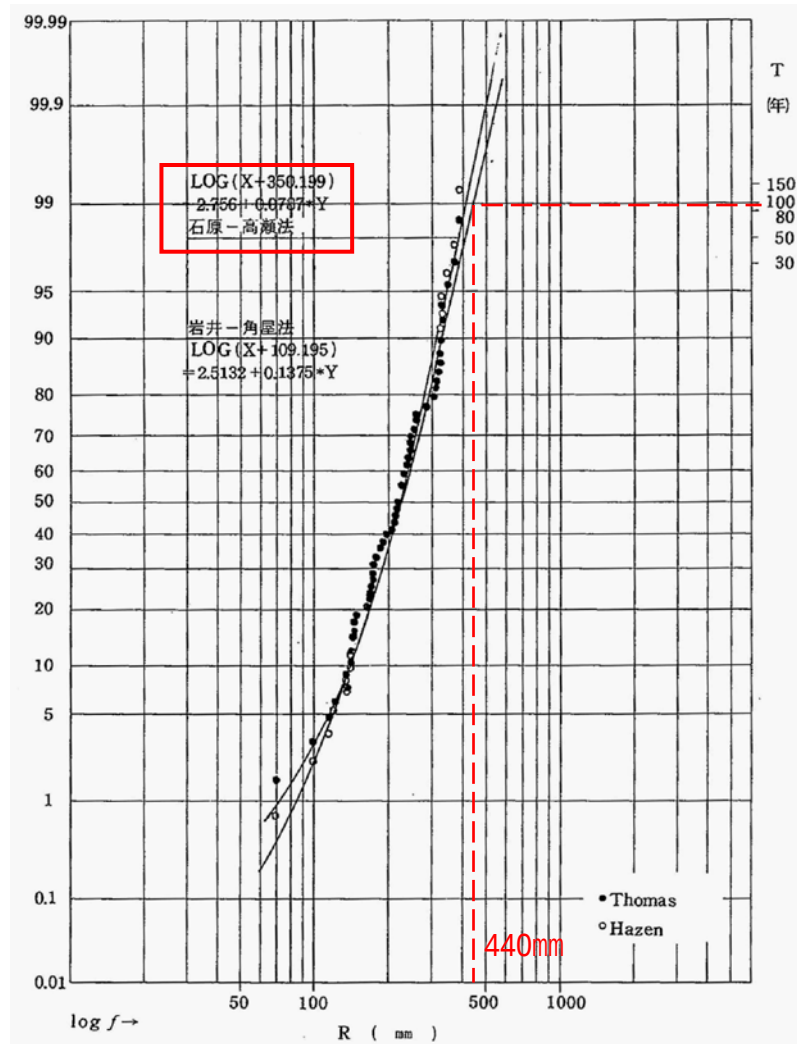


図 - 4.1.1 岩津基準地点における雨量確率評価

(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 ）を推定した。

貯留関数法の基礎式は以下の通りである。

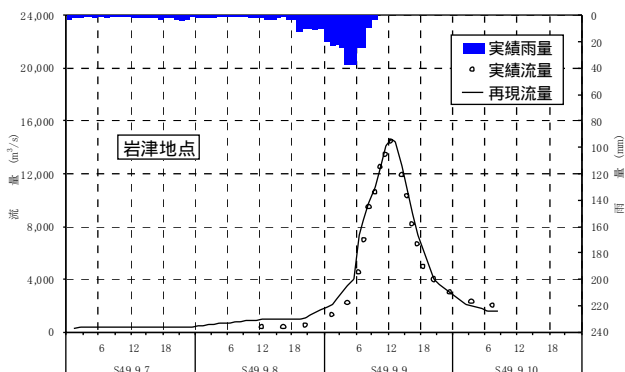
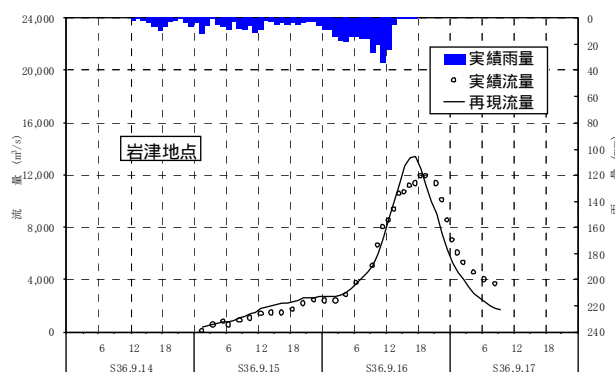
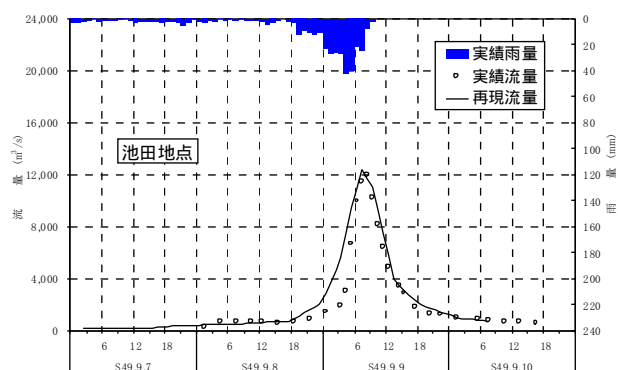
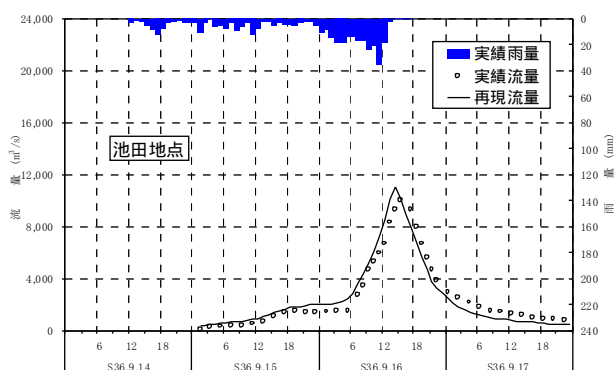
$$\frac{ds}{dt} = re - q$$

$$s = kq^p$$

q : 単位流出高(mm/hr) , re : 流域平均時間降雨量(mm/hr)

t : 時間(hr) , s : 単位貯留高(mm)

k, p : 定数



昭和 36 年 9 月洪水再現計算結果

昭和 49 年 9 月洪水再現結果

図 - 4.1.2 既往洪水の再現計算結果（池田地点・岩津地点）

(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 - 4.1.1 計算ピーク流量一覧表

No.	対象洪水名	実績降雨量 (mm)	増高倍率	計算ピーク 流量(m^3/s)
1	昭和29年8月16日	302.0	1.457	約 12,300
2	昭和29年9月12日	336.9	1.306	約 18,700
3	昭和36年9月14日	317.9	1.384	約 23,200
4	昭和38年8月 8日	395.2	1.113	約 14,700
5	昭和45年8月20日	326.2	1.349	約 20,500
6	昭和47年9月 7日	250.6	1.756	約 16,000
7	昭和49年9月 7日	328.7	1.339	約 23,800
8	昭和50年8月16日	343.2	1.282	約 17,100
9	昭和50年8月20日	336.3	1.308	約 15,100
10	昭和51年9月11日	577.5	-	約 11,000

注) 昭和 51 年 9 月洪水は実績降雨量を使用した。

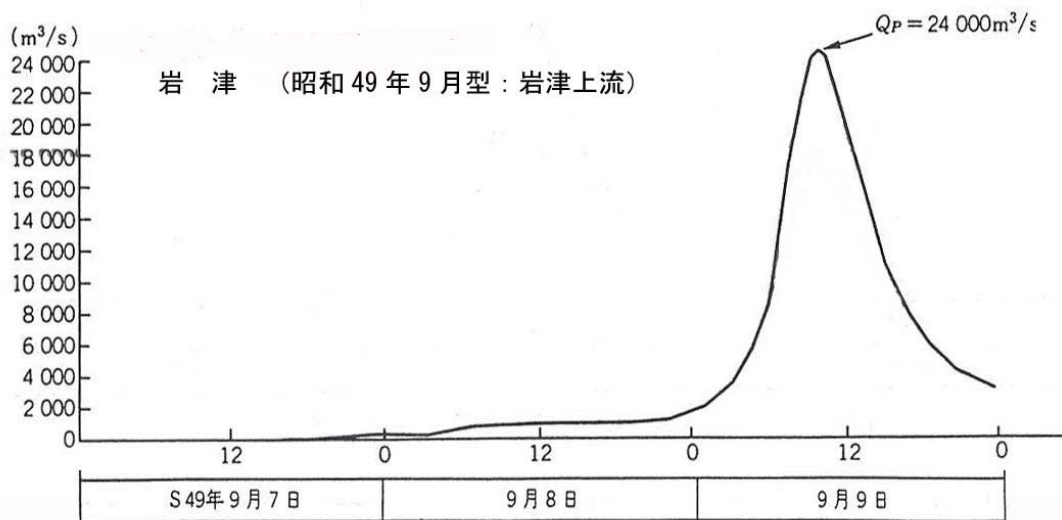


図 - 4.1.3 昭和 49 年 9 月型ハイドログラフ (岩津地点)

(5) 基本高水ピーク流量の決定

基本高水ピーク流量は上記の流出計算結果から、基準地点岩津において計算ピーク流量が最大となる昭和 49 年 9 月型降雨パターンを採用し、岩津地点 $24,000 \text{ m}^3/\text{s}$ と決定した。

表 - 4.1.2 基本高水設定一覧表

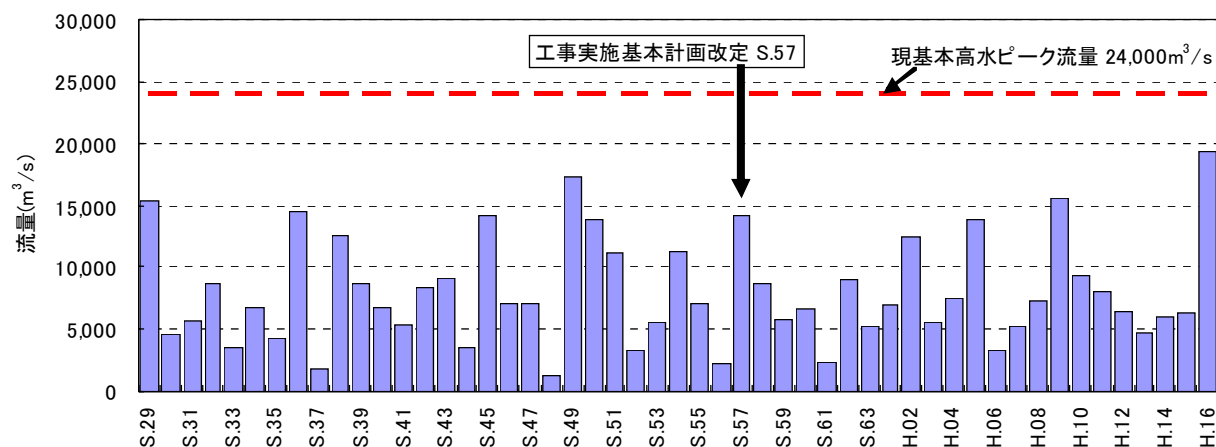
地 点	超過確率	計画降雨量 (mm/2日)	基本高水 ピーク流量(m^3/s)
岩 津	1/150	440	24,000

4.1.2 現行基本高水ピーク流量の妥当性検証

既定計画を改定した昭和 57 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、既定計画改定後、水理・水文データの蓄積等を踏まえ、既定計画の基本高水ピーク流量について以下の観点から検証を加えた。

(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57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。



注)岩津地点の年最大流量は、上流ダム戻しおよび池田～岩津間の氾濫戻し流量を考慮している。

図 - 4.1.4 岩津地点 年最大流量 (ダム・氾濫戻し流量)

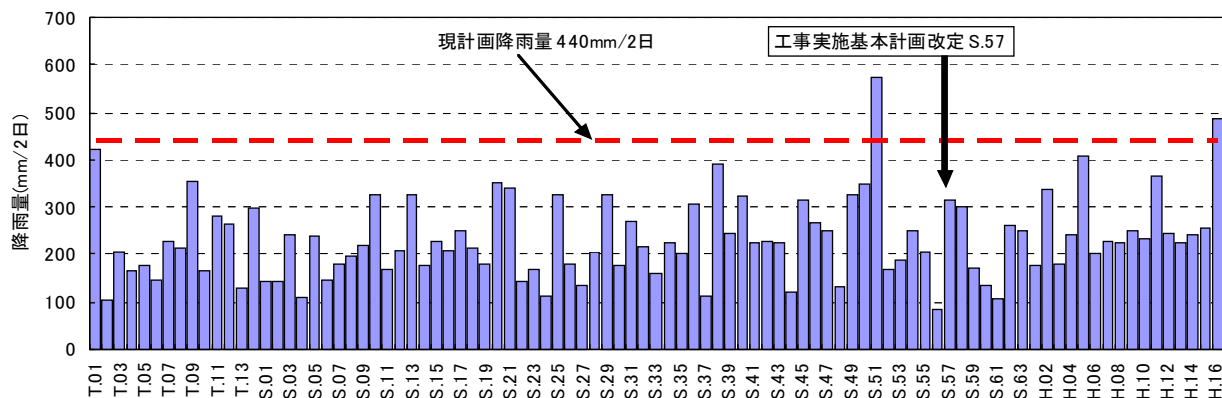


図 - 4.1.5 岩津地点上流 年最大 2 日雨量

(2) 流量確率手法による検証

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：大正元年～平成 16 年の 93 ヶ年、ダム氾濫戻し流量）の結果、岩津地点における 1/150 規模の流量は、22,300 m^3/s ～ 24,300 m^3/s と推定される。

表 - 4.1.3 1/150 確率流量（岩津地点）

確率分布モデル	確率流量(m^3/s)
ゲンベル分布	22,300
一般化極値分布	24,300
対数ピアソン Ⅲ 型分布	22,800
対数正規分布（岩井法）	24,300
対数正規分布（石原・高瀬法）	22,700
3母数対数正規分布（クオントイル法）	23,200
3母数対数正規分布（積率法）	22,600

【ゲンベル確率紙】

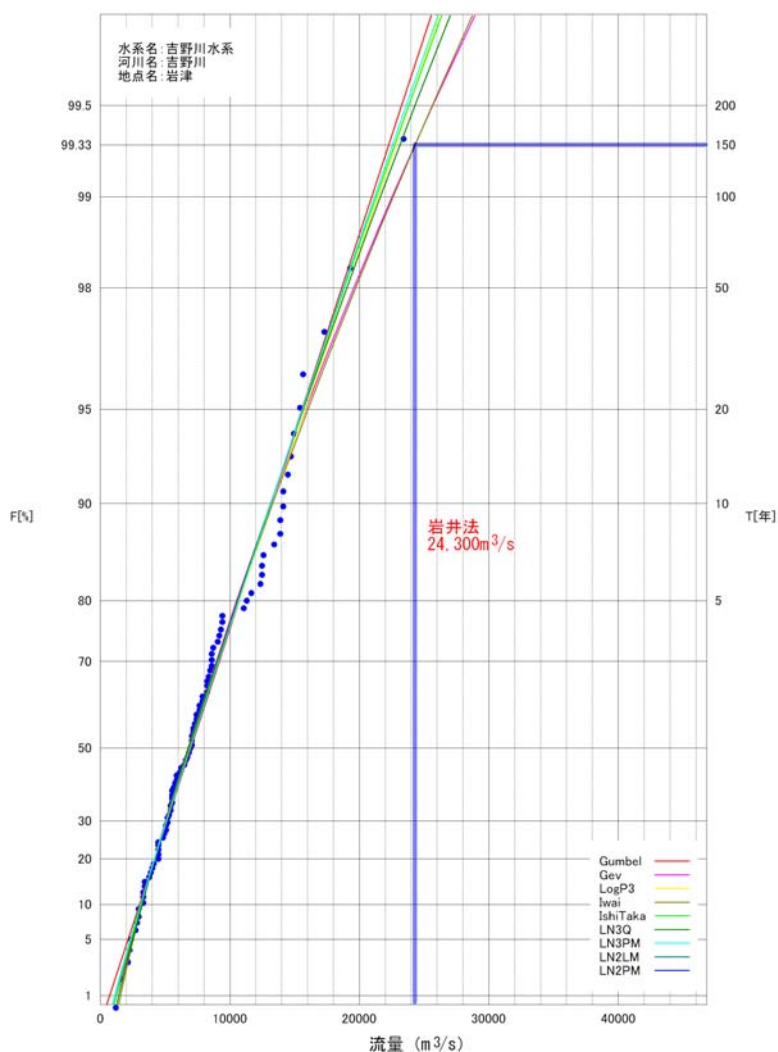


図 - 4.1.6 基準地点岩津における流量確率図（大正元年～平成 16 年：93 ヶ年）

(3) 既往洪水からの検証

既往洪水の検証は、流域において非常に大きい洪水として知られ、甚大な被害が発生し、洪水痕跡の存在する大正元年洪水について実施した。この結果、大正元年洪水は、岩津地点のピーク流量が既定計画の基本高水のピーク流量 24,000m³/s 程度の洪水であったと推定された。

大正元年 9 月洪水の氾濫痕跡

文献調査及び測量調査資料等より氾濫原全域で 31 地点の洪水痕跡が確認できた。

大正元年洪水の氾濫計算

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、類似降雨（台風の経路、降雨状況（時間、空間分布）が類似である S36.9 洪水型について流量をパラメータとして氾濫計算を行った結果、痕跡水位と計算水位の適合度は岩津ピーク流量が 28,300m³/s、22,500m³/s（氾濫戻し流量）の順で高かった。

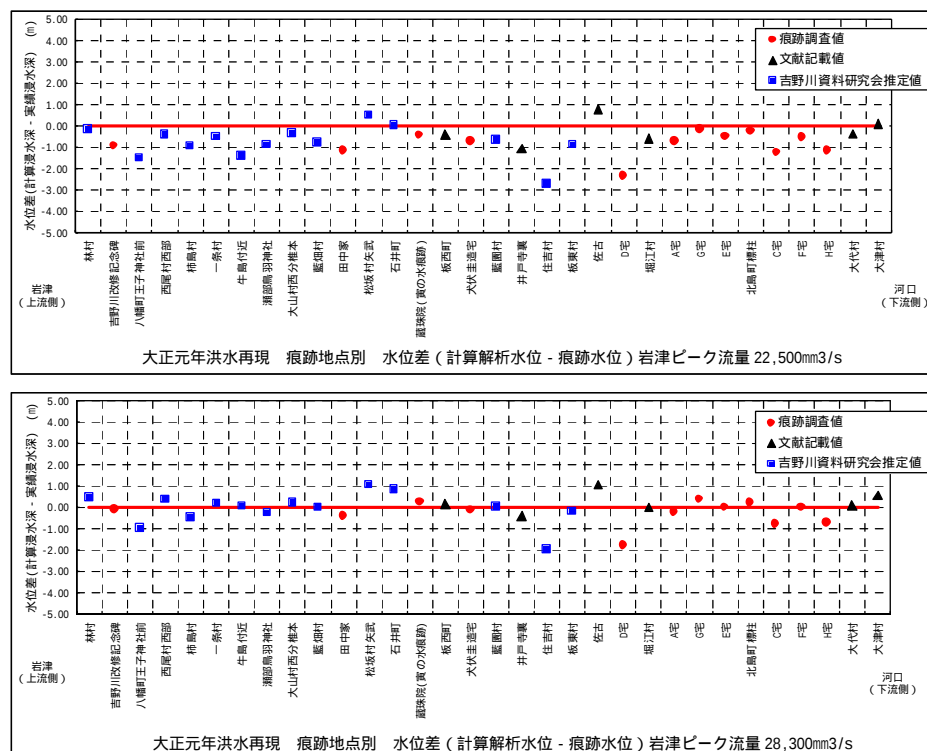


図 - 4.1.7 流量規模別氾濫計算結果（痕跡再現誤差）

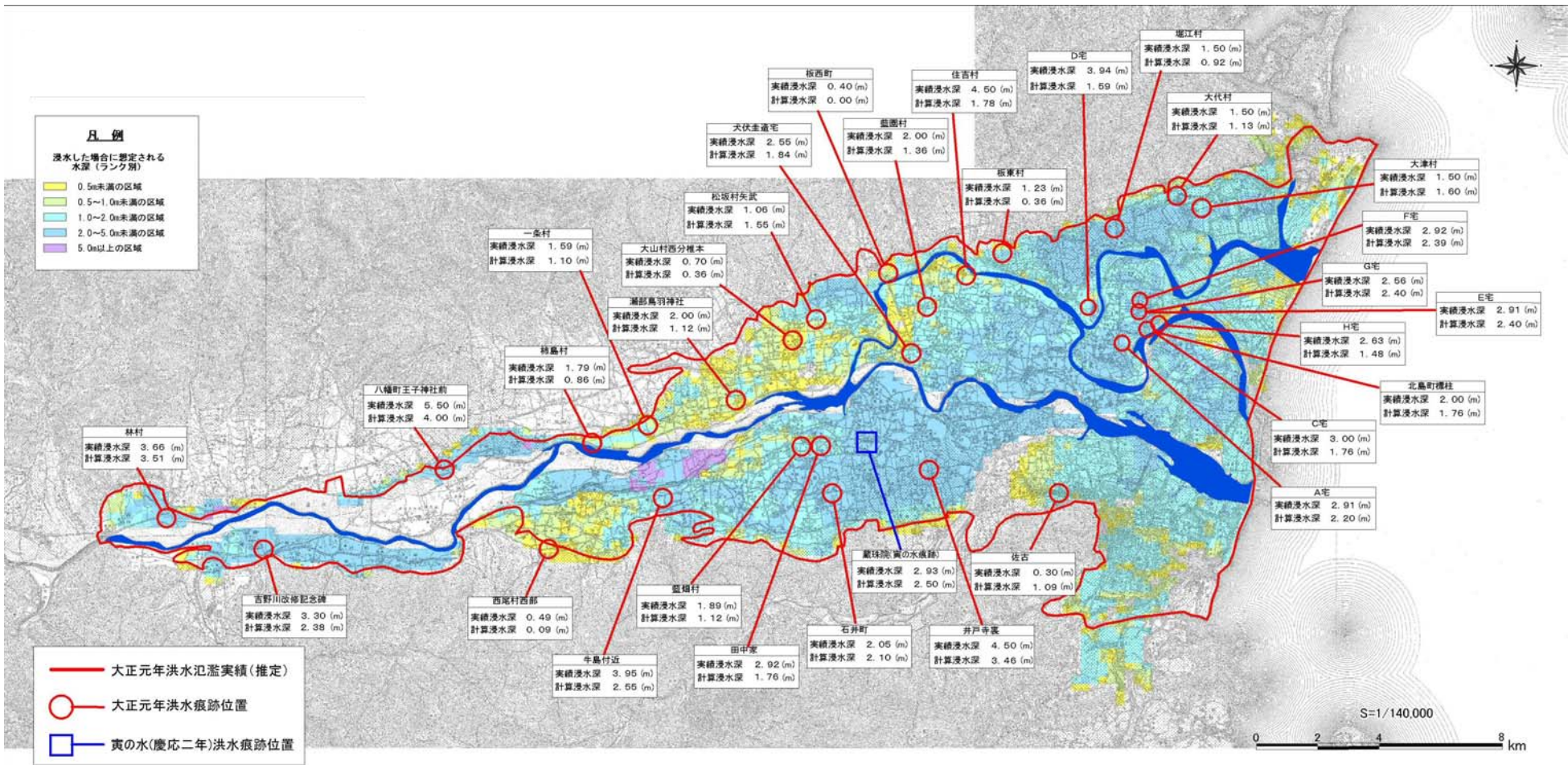


図 - 4.1.8 氾濫再現平面図 (28,300m³/s)

(4) 基本高水ピーク流量

以上の検証結果から、基準地点岩津における既定計画の基本高水ピーク流量 $24,000\text{m}^3/\text{s}$ は妥当であると判断される。

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。

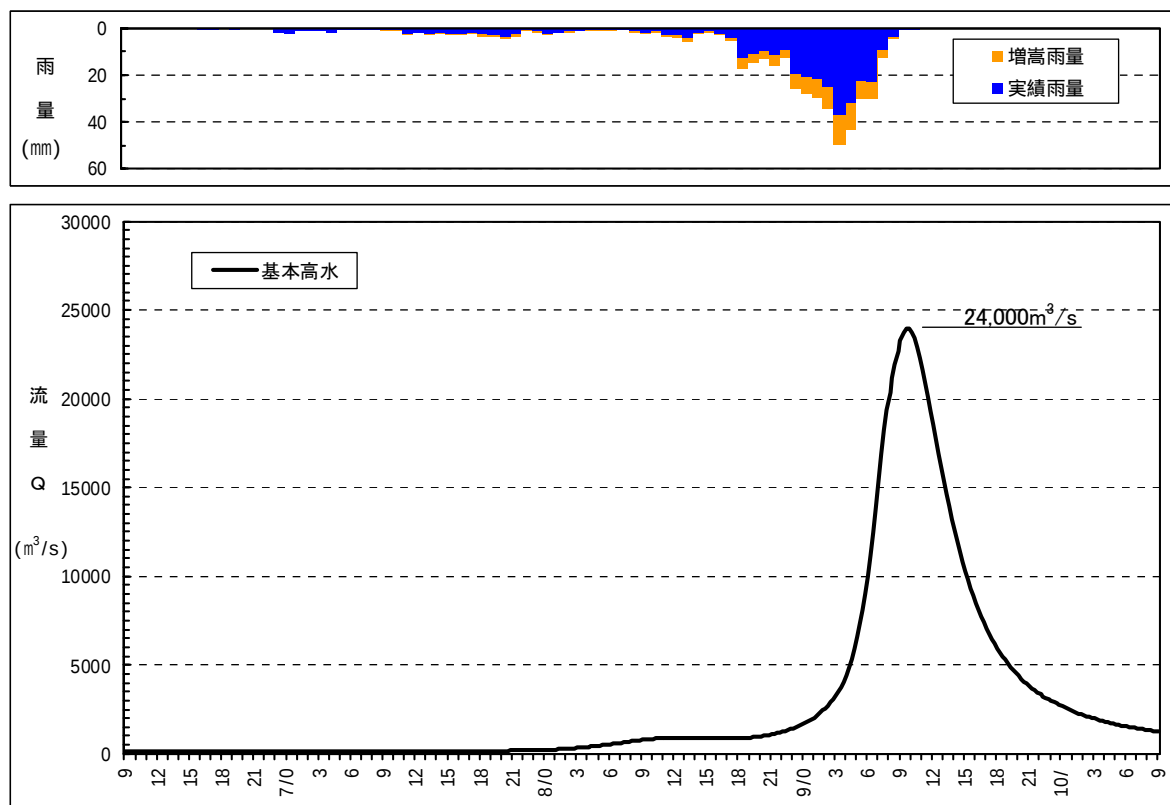


図 - 4.1.11 基本高水ハイドログラフ (S.49.9 洪水型 : 1/150 : 基準地点岩津)

4.2 高水処理計画

吉野川の既定計画の基本高水のピーク流量は、基準地点岩津において $24,000\text{m}^3/\text{s}$ である。

吉野川の河川改修は、既定計画の岩津 $18,000\text{m}^3/\text{s}$ を目標に実施され、宅地利用が多い岩津下流をはじめ、岩津上流についても約 6 割以上の区間で堤防は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及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、現在の河道により処理可能な流量は $18,000\text{m}^3/\text{s}$ である。これらを踏まえ、基準地点岩津の計画高水流量を既定計画と同様に $18,000\text{ m}^3/\text{s}$ とする。

なお、 $6,000\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節は、既設 5 ダムにより、約 $3,000\text{m}^3/\text{s}$ の調節が可能。

残り $3,000\text{m}^3/\text{s}$ については、既設ダムの操作ルールの変更、利水容量や堆砂容量等の治水容量への活用等による既存施設の徹底的な有効活用を図り、不足する調節量については、洪水調節施設の整備が必要である。

4.3 計画高水流量

計画高水流量は、流域内洪水調節施設による洪水調節効果を見込み、池田において $13,200\text{m}^3/\text{s}$ とし、その下流の基準地点岩津で $18,000\text{m}^3/\text{s}$ とする。

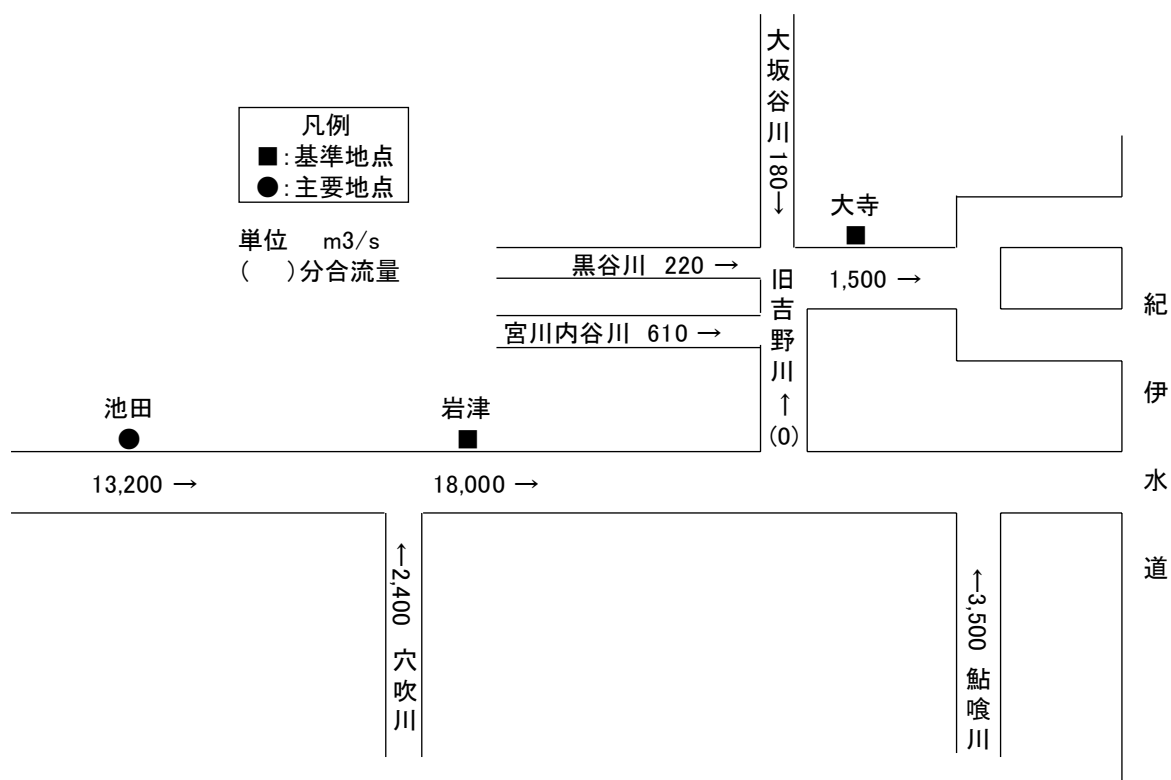


図 - 4.3.1 計画高水流量配分図

4.4 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) 直轄管理区間の堤防は全川の約 7 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基づいて、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 - 4.4.1 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 - 4.4.1 に示す。

表 - 4.4.1 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		川幅 (m)	摘要
			A.P. (m)	T.P. (m)		
吉野川	池田	74.8	85.10	84.26	280	
	岩津	40.1	40.68	39.85	170	

注) T.P. : 東京湾中等潮位

A.P. : 阿波量水標零点高(T.P. -0.833m)

4.5 河川管理施設等の整備の現状

吉野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。

(1) 堤防

堤防整備の現状(平成 17 年 3 月時点)は下記のとおりである。

	延長(km)
完成堤防	63.3(41%)
暫定堤防	41.7(27%)
未施工区間	16.6(10%)
堤防不必要区間	33.8(22%)
計	155.4

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。

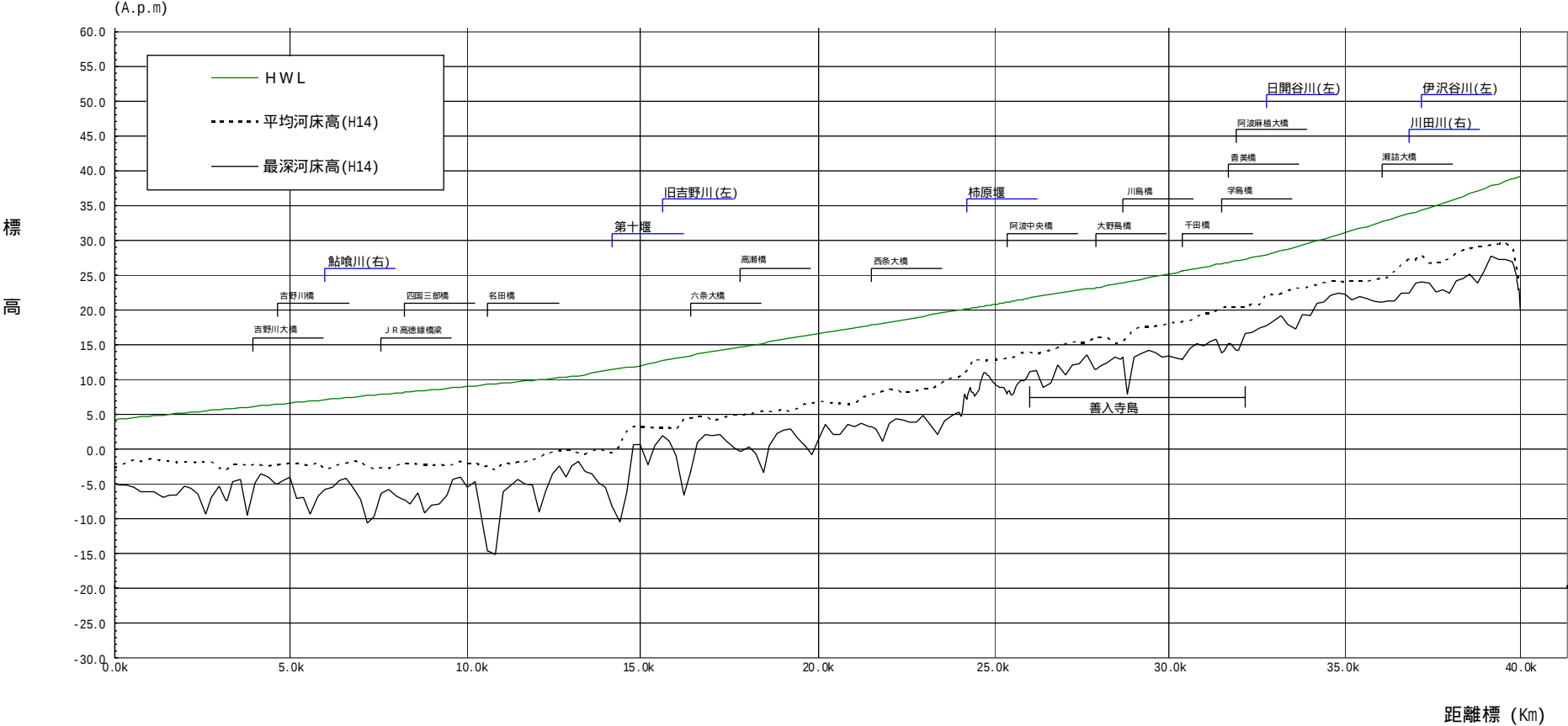
暫定堤防は、H.W.L.以上の堤防と H.W.L.未満の堤防の合計である。

(2) 洪水調節施設

完成施設 : 早明浦ダム (治水容量 : 90,000 千 m³)
 : 富郷ダム (治水容量 : 12,500 千 m³)
 : 柳瀬ダム (治水容量 : 7,600 千 m³)
 : 新宮ダム (治水容量 : 5,000 千 m³)
 : 池田ダム (治水容量 : 4,400 千 m³)
事業中施設 : なし
残りの必要容量 : 治水容量 概ね 140,000 千 m³ ~ 170,000 千 m³

(3) 排水機場等

河川管理施設 : 142.0 m³/s
許可工作物 : 17.6 m³/s



計画高水位(A.P.m)	4.27	5.23	6.18	7.13	8.09	9.04	9.99	11.28	13.15	14.90	16.68	18.27	19.99	21.71	23.31	25.20	27.11	29.66	32.62	35.61	39.15
平均河床高(A.P.m)	-2.63	-1.80	-2.11	-2.86	-2.31	-1.97	-1.21	-0.32	2.84	5.05	6.81	8.61	10.49	14.00	16.08	18.23	20.38	23.30	24.51	27.52	23.66
最深河床高(A.P.m)	-4.92	-5.21	-4.73	-5.73	-6.76	-5.37	-9.02	-5.40	-0.88	0.44	1.50	3.81	5.29	11.11	12.00	13.45	14.21	19.19	21.10	22.49	20.00
距離標(km)	0.0k	2.0k	4.0k	6.0k	8.0k	10.0k	12.0k	14.0k	16.0k	18.0k	20.0k	22.0k	24.0k	26.0k	28.0k	30.0k	32.0k	34.0k	36.0k	38.0k	40.0k

図 - 4.4.1(1) 吉野川計画縦断面図

計畫高水位(A.P.m)	39.15	43.28	44.65	46.78	49.20	51.63	54.05	56.48	58.90	61.47	64.16	66.91	69.62	72.39	75.04	77.98	82.08	84.12	86.56	88.63
平均河床高(A.P.m)	23.66	32.38	33.50	35.80	38.74	40.59	43.25	46.58	48.86	50.69	54.35	58.64	58.12	62.46	65.52	64.34	69.95	73.09	76.36	75.95
最深河床高(A.P.m)	20.00	29.99	31.33	34.29	35.83	38.30	42.01	44.86	47.41	47.00	49.38	50.83	54.01	58.38	62.52	54.63	67.54	64.50	71.70	71.67
距離標(km)	40.0k	42.0k	44.0k	46.0k	48.0k	50.0k	52.0k	54.0k	56.0k	58.0k	60.0k	62.0k	64.0k	66.0k	68.0k	70.0k	72.0k	74.0k	76.0k	77.7k

図 - 4.4.1(2) 吉野川計画縦断面図

5．旧吉野川

5.1 基本高水の検討

(1)既定計画の概要

昭和57年3月に改定された吉野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、基準地点大寺において基本高水のピーク流量を $1,500\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

1)計画の規模の設定

旧吉野川における計画規模は、流域内の資産状況等を総合的に勘案し、大寺地点1/100と定めた。

2)計画降雨の設定

昭和28年～昭和53年までの26年間の年最大 n 時間雨量を確率処理し、 n 時間雨量(洪水到達時間)と雨量強度(mm/hr)の関係式を作成した。

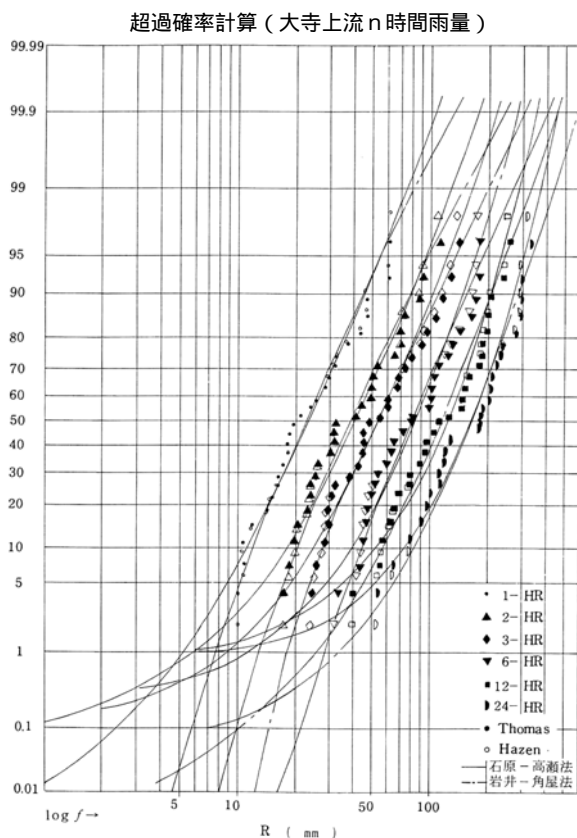


図-5.1.1 確率 n 時間雨量図

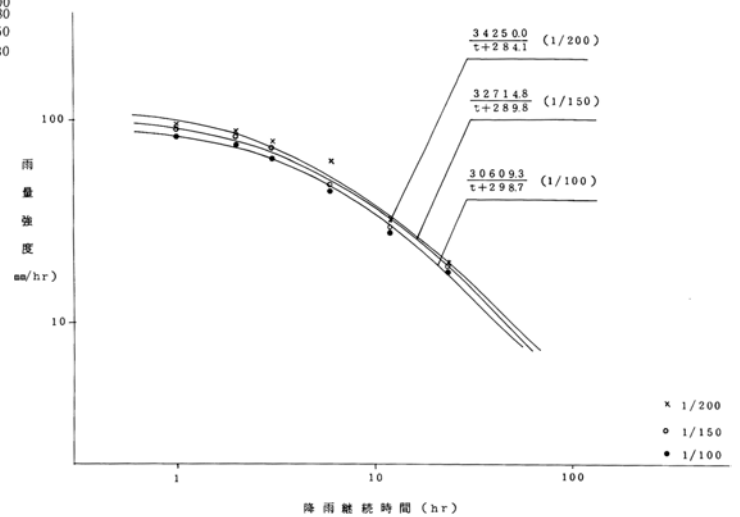


図-5.1.2 雨量強度(大寺上流)

3) 流出計算手法

基準地点大寺の基本高水のピーク流量は、基準地点の計画規模に対応する洪水到達時間内降雨量を定めて合理式により求めた。

4) 基本高水のピーク流量

大寺地点の洪水到達時間約 2 時間に対する降雨強度は74mm/hrであり、以下に示す合理式より、大寺地点の基本高水ピーク流量は1,500(m³/s)とした。

$$Q_p = \frac{1}{3.6} f R A$$

$$= \frac{1}{3.6} \times 0.7 \times 74 \times 98.7$$

$$= 1,420 \div 1,500$$

Q_p : 最大洪水流量 (m³/s)
 f : 流出係数
 R : 洪水到達時間内降雨強度 (mm/h)
 A : 流域面積 (km²)

(2) 現行基本高水のピーク流量の妥当性の検証

既定計画を策定した昭和 57 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、既定計画策定後、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を加えた。

1) 年最大流量と年最大降雨量の経年変化

既定計画を策定した昭和57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。

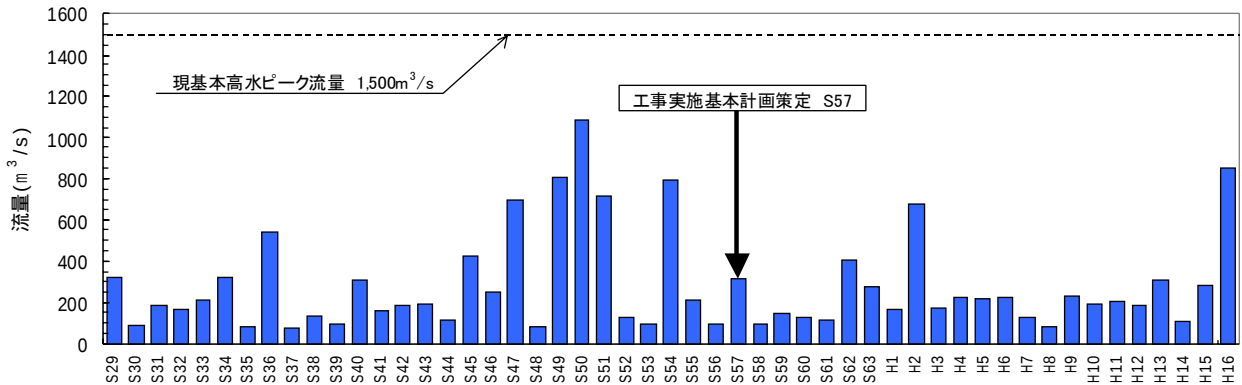


図-5.1.3 大寺地点 年最大流量

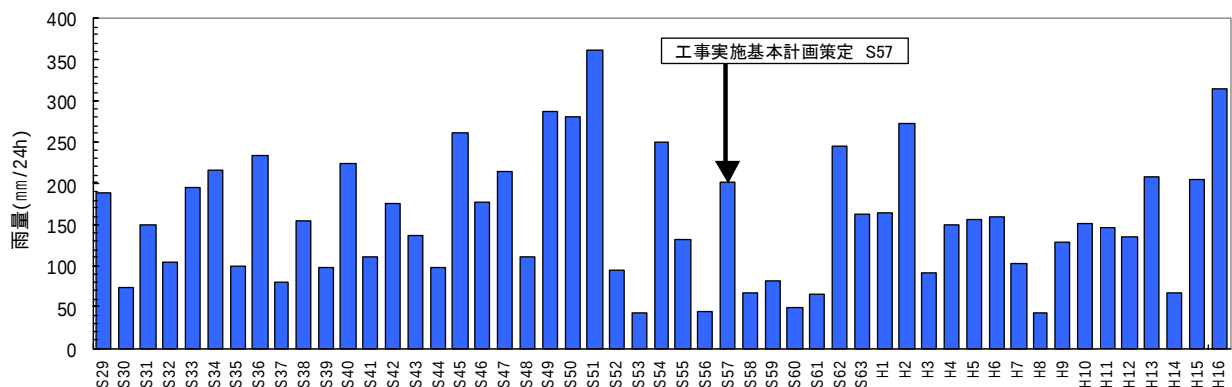


図-5.1.4 大寺地点上流 年最大24時間雨量

2) 流量確率手法による検証

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29年～平成16年の51ヵ年・ダム氾濫戻し流量）の結果、大寺における1/100規模の流量は、 $1,370 \sim 1,540 \text{ m}^3/\text{s}$ と推定される。

表-5.1.1 1/100 確率流量（大寺地点）

確率分布モデル	確率流量 (m^3/s)
対数ピアソン 型分布	1,540
対数正規分布（岩井法）	1,370
3 母数対数正規分布（クオントイル法）	1,480

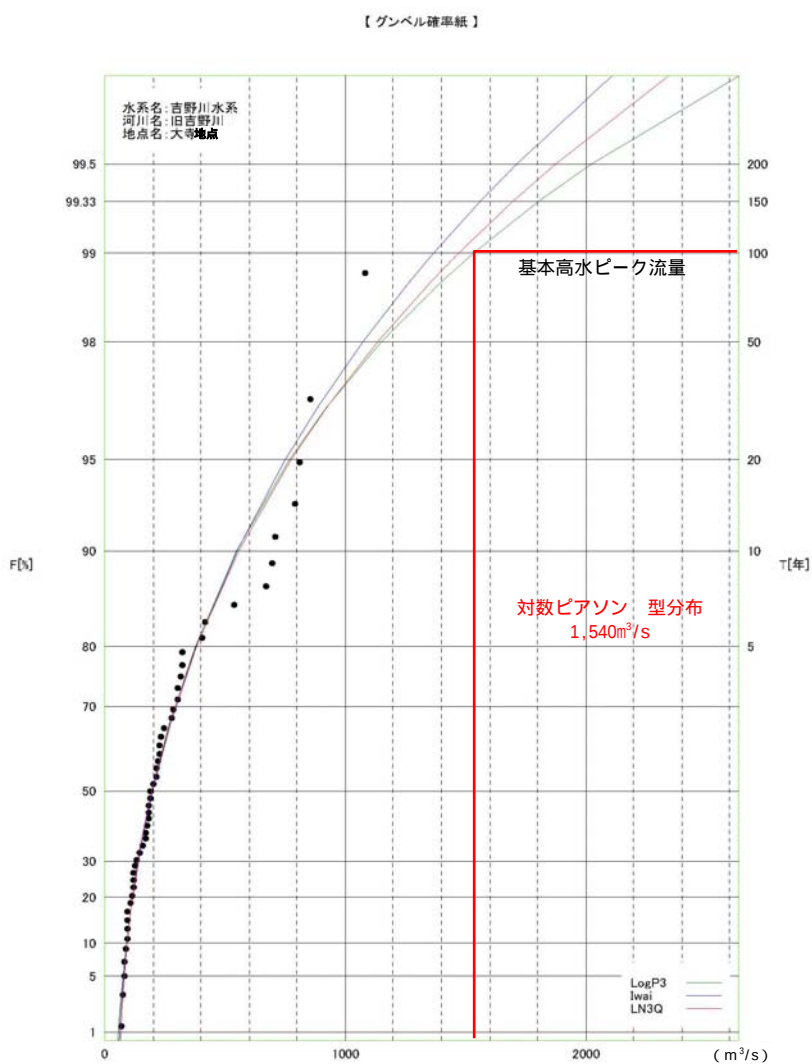


図-5.1.5 基準地点大寺における流量確率図（S.29～H.16：51ヵ年）

3)貯留関数法による確認

吉野川水系工事实施基本計画では、吉野川本川の基本高水のピーク流量を貯留関数法により算定していることから、旧吉野川においても同手法について検討した。

計画降雨継続時間（24時間）

計画降雨継続時間は、実績降雨の降雨継続時間を考慮して24時間を採用した。

計画降雨量

昭和29年から平成16年の51年間の年最大24時間雨量について確率処理し、大寺地点の1/100計画降雨量を391mm/24hと決定した。

標本に用いる 降雨資料	計画降雨量 (mm)	設定方法
S29～H16(51年間)	391	各種法の平均値

表-5.1.2 大寺地点24時間雨量確率計算結果

確率手法			1/100 統計値 (mm/s)
1	ゲンベル分布	Gumbel	408.0
2	一般化極値分布	Gev	381.5
3	対数ピアソン Ⅲ型分布	LogP3	393.7
4	岩井法	Iwai	409.3
5	石原・高瀬法	IshiTaka	370.3
6	対数正規分布 3 母数クオンタイ	LN3Q	402.1
7	対数正規分布 3 母数積率法	LN3PM	369.4

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本川と同様に流出計算モデル（貯留関数法）を作成し、流域の過去の主要洪水における流出状況によりパラメータを同定し、モデルを構築した。

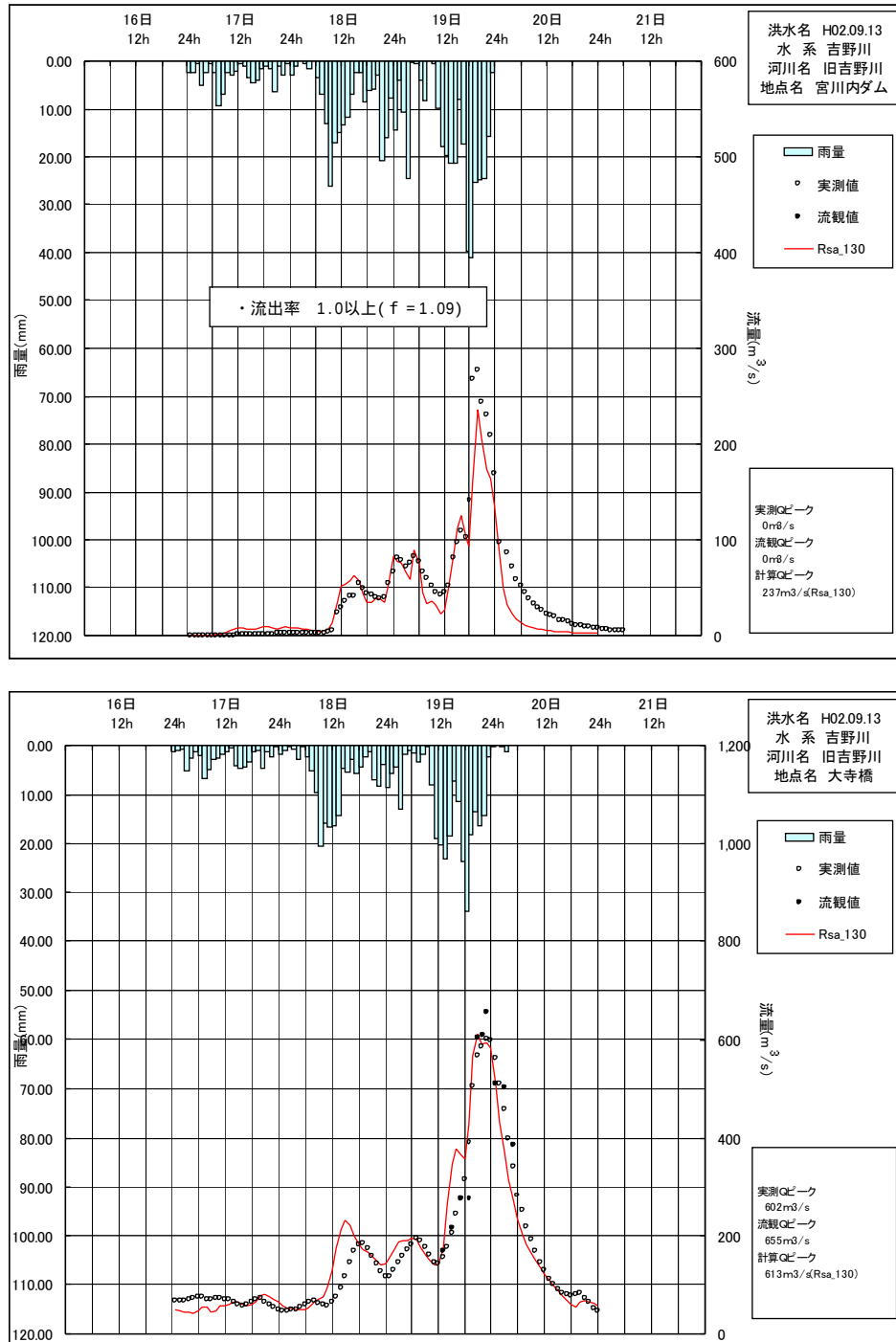


図-5.1.6 モデルの再現検証

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。

雨量確率による基本高水ピーク流量

貯留関数モデルにより基本高水のピーク流量を算定した結果、大寺地点の最大流量は、昭和47年9月洪水で決定され、 $1,500\text{m}^3/\text{s}$ となった。

表-5.1.3 大寺1/100流出計算結果

NO.	対象洪水	実績降雨量 (mm)	増高倍率	計算ピーク流量 (m^3/s)
1	S29.9.14	187.9	2.080	790
2	S33.8.24	195.5	2.000	870
3	S34.9.26	214.8	1.820	680
4	S36.9.16	228.0	1.715	1030
5	S36.10.27	232.7	1.680	1080
6	S40.9.16	225.2	1.736	510
7	S45.8.21	260.0	1.504	800
8	S46.8.30	176.5	2.216	1060
9	S47.9.16	213.3	1.833	1440
10	S49.7.7	288.1	1.357	1160
11	S51.9.12	362.1	1.080	670
12	S54.10.19	195.3	2.002	620
13	S57.9.25	200.4	1.951	1140
14	S62.10.17	243.5	1.606	1100
15	H2.9.19	272.5	1.435	880
16	H13.8.21	208.9	1.872	830
17	H15.8.9	205.4	1.904	730
18	H16.10.20	315.4	1.240	970

以上の結果により、基準地点大寺における基本高水のピーク流量は $1,500\text{m}^3/\text{s}$ となり、貯留関数法においても同等の基本高水のピーク流量となるった。

以下に、既定計画と同程度のピーク流量となったS47.9型のハイドロを示す。

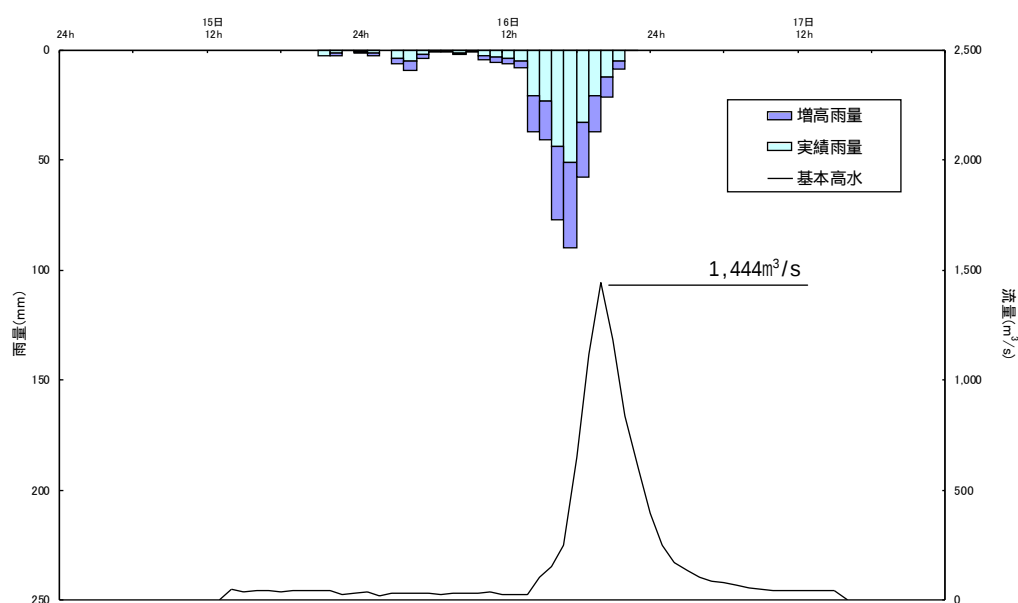


図-5.1.7 基本高水ハイドログラフ（昭和47年9月型）

5.2 高水処理計画

旧吉野川の既定計画の基本高水のピーク流量は、基準地点大寺において $1,500\text{m}^3/\text{s}$ である。

旧吉野川の河川改修は、既定計画の大寺 $1,500\text{m}^3/\text{s}$ を目標に実施され、大寺下流の人家が密集する市街地等において、現計画に基づいて堤防整備が図られており、既に橋梁、樋門等多くの構造物も完成している。

今後の河道計画においても大幅な河道掘削による河川環境の改変はなく、将来の河道維持も考慮し、同地点における河道による処理可能な流量は、 $1,500\text{m}^3/\text{s}$ である。

これらを踏まえ、基準地点大寺の計画高水流量を既定計画と同様に $1,500\text{m}^3/\text{s}$ とし、全量河道処理とする。

5.3 計画高水流量

計画高水流量は、基準地点大寺において $1,500\text{m}^3/\text{s}$ とする。

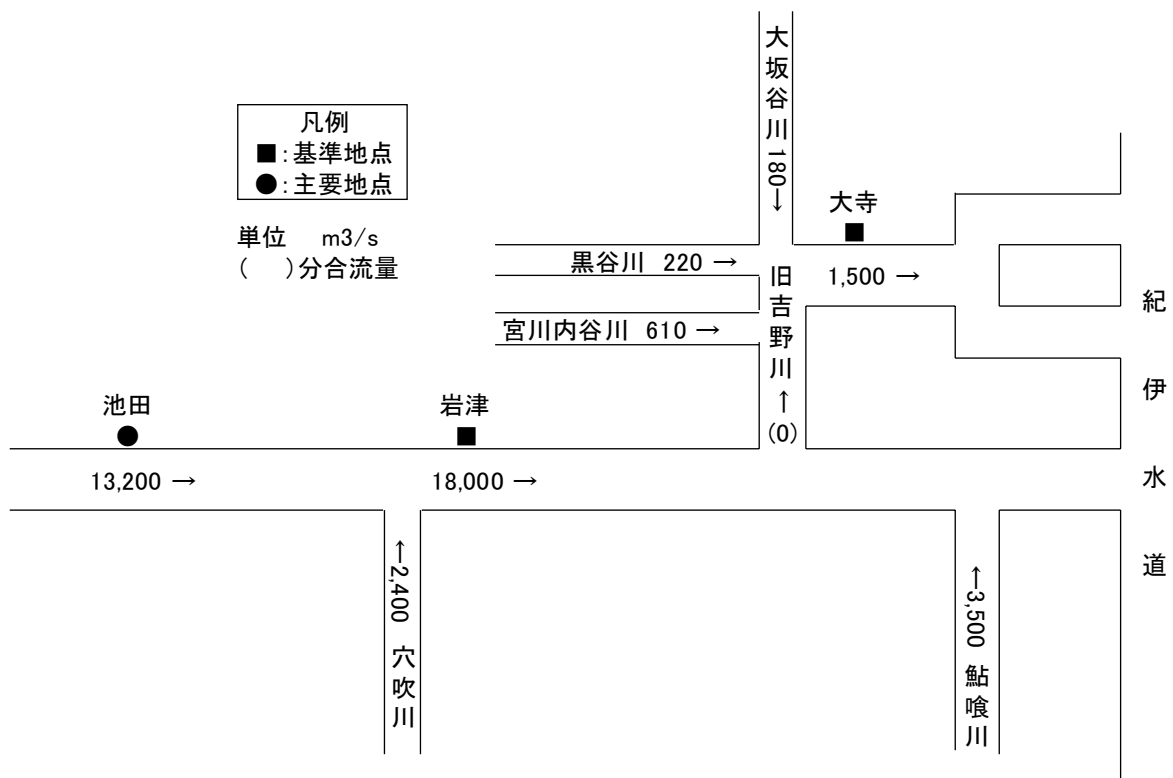


図-5.3.1 旧吉野川計画高水配分図

5.4 河道計画

河道計画は、以下の理由により、既定計画の堤防法線・縦断勾配を重視し、流下能力が不足する区間については、河岸沿いの環境や高水敷利用状況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) 既定計画の堤防法線に基づいて設置された既設堤防(完成・暫定)が多く存在すること。
- (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基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-5.4.1 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-5.4.1 に示す。

表-5.4.1 主要な地点における計画高水位と概ねの川幅

河川名	地点名	河口からの距離 (km)	計画高水位		川幅(m)
			A.P.(m)	T.P.(m)	
旧吉野川	大寺	18.6	5.74	4.91	200

注) T.P. : 東京湾中等潮位

A.P. : 阿波量水標零点高 (T.P. -0.833m)

5.5 河川管理施設等の整備の現状

旧吉野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。

(1) 堤防

堤防の整備の現状（平成17年3月時点）は下記のとおりである。

	延長 (km)
完成堤防	14.7 (20%)
暫定堤防	36.1 (50%)
未施工区間	18.5 (26%)
堤防不必要区間	3.0 (4%)
計	72.3

延長は、直轄管理区間の左右岸の合計である。

暫定堤防は、HWL以上の堤防とHWL未満の堤防の合計である。

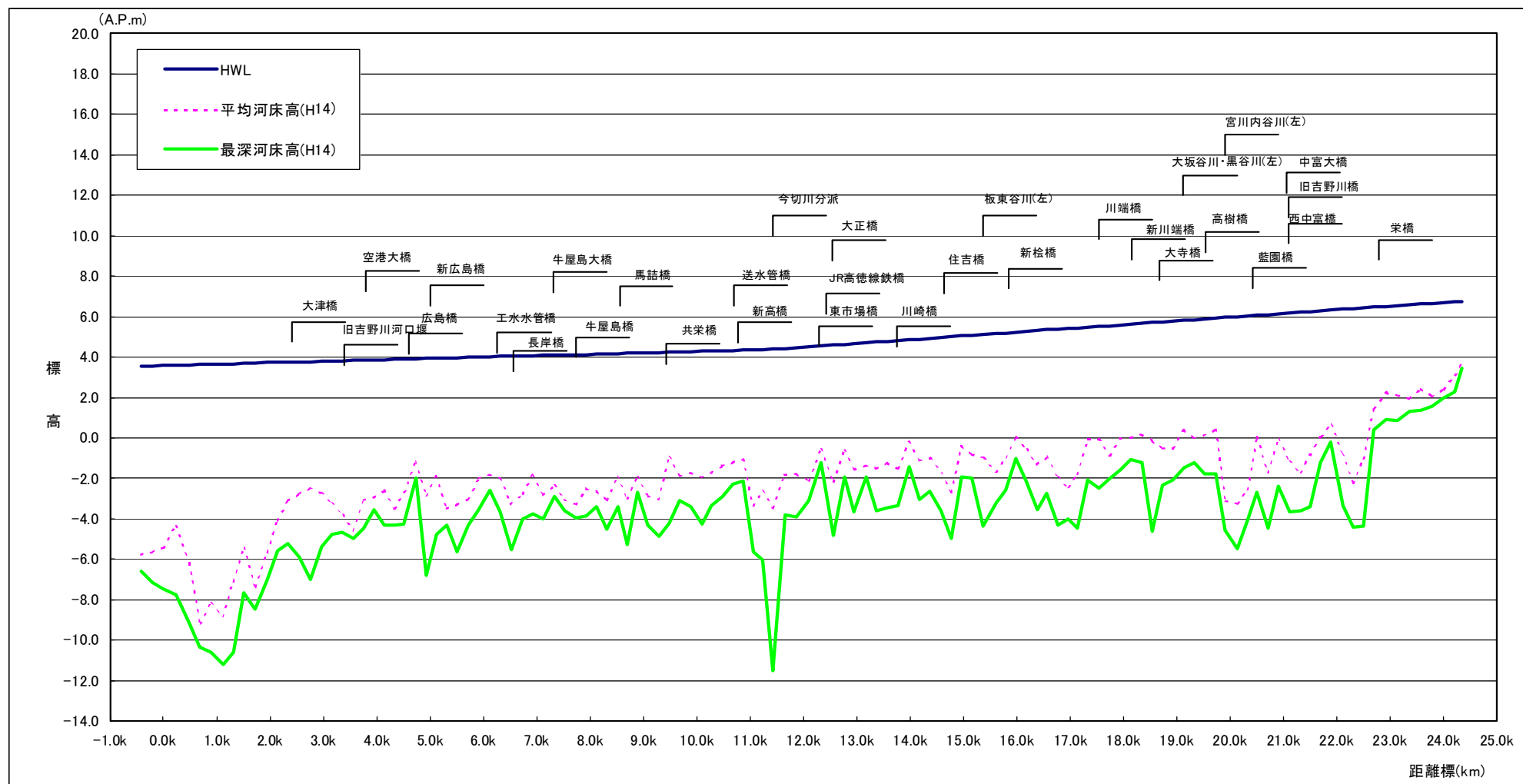
(2) 洪水調節施設

なし

(3) 排水機場等

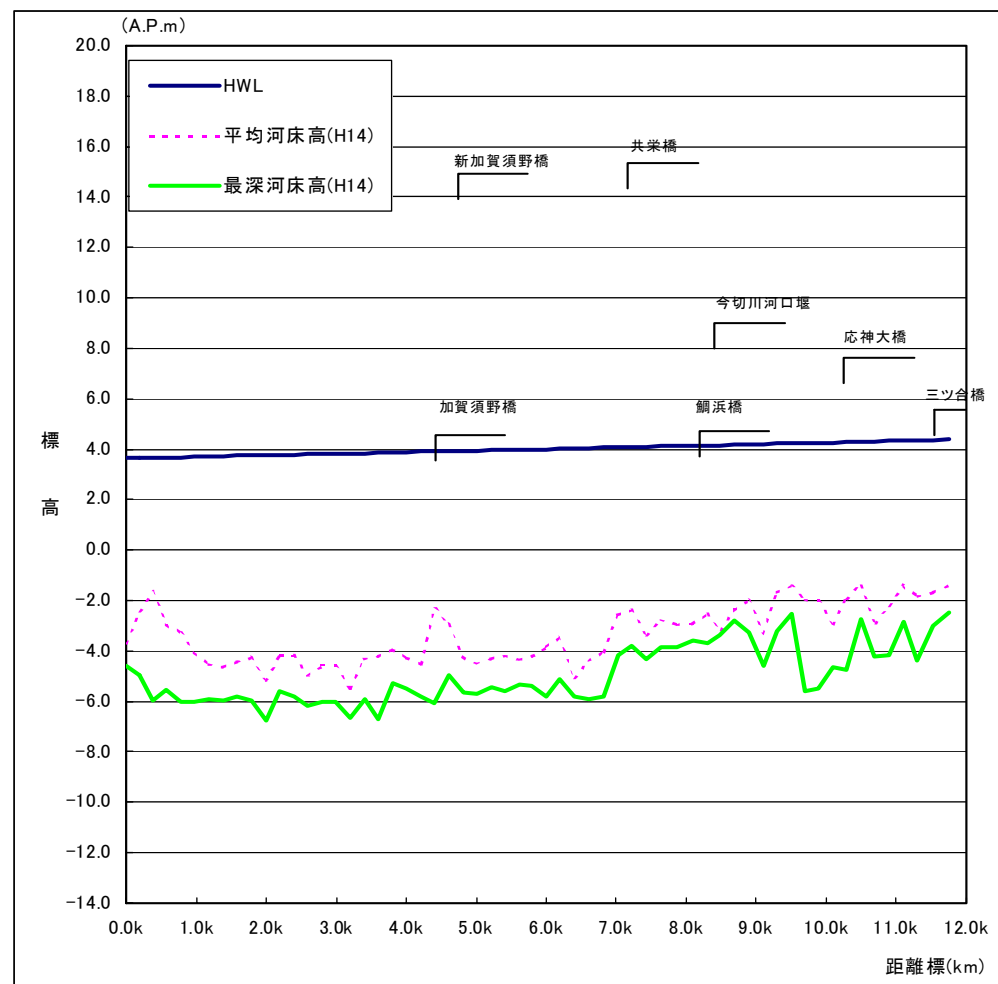
河川管理施設： -

許可工作物：44.3m³/s



計画高水位(A.P.m)	3.58	3.66	3.73	3.80	3.87	3.94	4.01	4.08	4.15	4.22	4.29	4.35	4.51	4.71	4.89	5.08	5.27	5.44	5.63	5.82	6.00	6.18	6.36	6.55	6.74
平均河床高(A.P.m)	-5.44	-8.85	-4.09	-3.24	-2.62	-1.87	-1.83	-2.82	-2.64	-2.87	-1.96	-3.34	-2.13	-1.37	-1.12	-0.83	-0.59	-1.80	-0.01	0.40	-3.25	-1.19	-0.78	2.12	3.10
最深河床高(A.P.m)	-7.42	-11.18	-5.57	-4.75	-4.33	-4.77	-2.60	-4.02	-3.42	-4.31	-4.27	-5.61	-3.11	-1.93	-3.06	-1.96	-2.13	-4.46	-1.07	-1.47	-5.47	-3.65	-3.35	0.87	2.28
距離標	0.0k	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	18.0k	19.0k	20.0k	21.0k	22.0k	23.0k	24.0k

図-5.4.1(1) 旧吉野川計画縦断図



計画高水位(A.P.m)	3.62	3.68	3.75	3.81	3.88	3.94	4.00	4.07	4.13	4.20	4.26	4.33
平均河床高(A.P.m)	-3.73	-4.08	-5.19	-4.60	-4.27	-4.52	-3.84	-2.59	-2.95	-3.32	-2.96	-1.42
最深河床高(A.P.m)	-4.59	-6.05	-6.80	-6.03	-5.50	-5.70	-5.83	-4.19	-3.59	-4.62	-4.64	-2.86
距離標	0.0k	1.0k	2.0k	3.0k	4.0k	5.0k	6.0k	7.0k	8.0k	9.0k	10.0k	11.0k

図-5.4.1(2) 今切川計画縦断面図