

仁淀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 12 月 21 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	7
5 . 高水処理計画	15
6 . 計画高水流量	15
7 . 河道計画	16
8 . 河川管理施設等の整備の現状	17

1. 流域の概要

仁淀川は、その源を愛媛県^{かみうけなくんく}上浮穴郡久万高原町の石鎚山^{いしづちさん}（標高1,982m）に発し、久万高原町内の山間地を久万川等の支川を合わせつつ南西に流れ、その後、流れを東に変えて高知県に入り、上八川川等^{かみやかがわ}を合わせ蛇行しながら山間部を流下した後、いの町^{かだ}加田付近で再び南東に向きを変え平地部に出て、日下川・宇治川・波介川^{くさかがわ うじがわ はげがわ}を合わせ、太平洋に注ぐ、幹川流路延長124km、流域面積1,560km²の一級河川である。

仁淀川の流域は、愛媛県中央山岳部から高知県中部にまたがり、高知県土佐市、愛媛県久万高原町をはじめとする2市7町1村で構成される。流域の土地利用は、山地が約95%、水田や畑地等の耕地が約4%、宅地等の市街地が約1%となっている。

中上流域は、高知県^{おちちよう}越知町付近でわずかに平地が開けるほかは山地で構成される地域であり、石鎚国定公園、四国カルスト県立自然公園等に指定され、沿川には^{おもご}面河溪谷、^{なかつ}中津溪谷等の景勝地も存在するなど豊かな自然環境・景観に恵まれている。下流域は、支川沿等に細長く平地が形成され、土佐市・いの町等の主要な市街地が位置する。また、高知市から県西部や愛媛県松山市方面へ向かうJR土讃線、高知自動車道、国道33号、国道56号等の基幹交通施設が横断する交通の要衝となっている。

下流域の平地部では、温暖な気候を利用したハウス園芸による野菜栽培が盛んである。また、土佐市、いの町では、約1,000年前から行われていたといわれる高知県の伝統工芸品「土佐和紙」の製造が盛んである。このように、本水系の治水・利水・環境についての意義は大きい。

流域の地形は、河口近くまで山地がせまり、中上流域では山間部を仁淀川が流れる。下流域では、東西から合流する日下川、宇治川、波介川等の支川沿や旧河道沿等に細長く^{たかおか ひろおか}高岡、弘岡平野等が形成され、土佐市・いの町等の主要な市街地が位置する。これら支川の河床勾配は極めて緩く、沿川の平地は、本川から離れるにしたがい地盤が低くなる地形であるため、古くから氾濫による水害に悩まされてきた。現在までに、本川堤防の整備により本川の外水氾濫が防止され、支川改修や日下川放水路、新宇治川放水路等の地下放水路、さらに排水機場等内水排除施設が整備されており、その効果は発揮されているものの、支川氾濫等による浸水被害を解消するまでには至っていない。

河床勾配は、中流部の越知町より上流では1/100～1/150程度、下流は1/1,000程度である。

流域の地質は、^{さんばがわ}三波川 - ^{ちちぶ}秩父帯がほとんどを占め、下流域を東西に走る^{ぶつぞう}仏像構造線の南側は^{しまんと}四万十帯となっている。三波川 - 秩父帯は、泥質片岩、塩基性片岩等からなる三波川結晶片岩と、粘板岩、砂岩、緑色岩、チャート、石灰岩等の中古生層からなり、四万十帯は、主に砂岩と泥岩からなる。

流域の気候は、太平洋岸式気候に属し、上流域の高地部を除いて一般に温暖で年平均気温は約17（高知H9～H18）である。また、流域の平均年間降水量は約2,800mmで全国平均の約1.7倍と多く、全国有数の多雨地帯であり、台風常襲地帯に位置することから、降水量は特に台風期にあたる9月に集中し、また、上流域、下流域に比べ、中流域の降水量が多いのが特徴である。

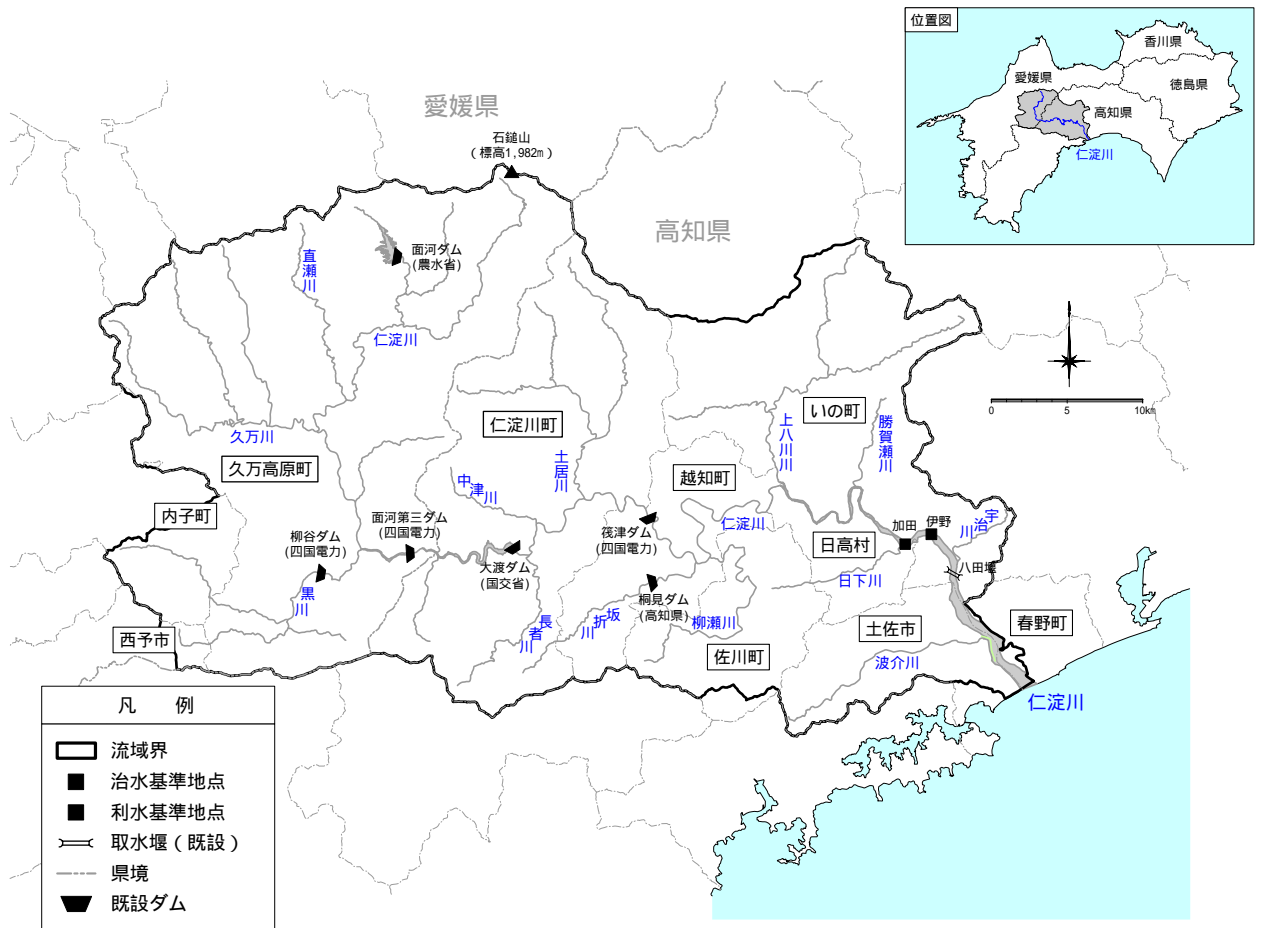


図 1 - 1 仁淀川水系流域図

表 1 - 1 仁淀川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	124km	全国109水系中第35位
流域面積	1,560km ²	全国109水系中第44位
流域内市町村	2市7町1村	高知県、愛媛県にまたがる
流域内人口	約10.5万人	
支川数	166本	

2. 治水事業の経緯

仁淀川の治水事業は、昭和18年7月、同20年9月（枕崎台風）洪水を契機に昭和21年から高知県が中小河川改修事業に着手したことにはじまり、昭和21年7月洪水による水害の再発を機に、昭和23年には直轄河川改修事業に移行した。当時の計画は、伊野地点での計画高水流量を $12,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、伊野地点から河口までの約12kmの堤防の嵩上げおよび断面拡幅と本川下流部、波介川の河道掘削に重点を置いたものであった。その後、昭和29年9月、同38年8月と計画高水流量を上回る規模の洪水が発生した。

昭和41年に仁淀川が一級水系に指定されたことに伴い工事実施基本計画が策定された。工事実施基本計画では、計画高水流量を超過した昭和38年8月洪水に対応するため、基準地点伊野における基本高水のピーク流量を $13,500\text{m}^3/\text{s}$ とした。既定計画からの増分 $1,500\text{m}^3/\text{s}$ は、新たに建設する大渡ダムによって洪水調節を行うこととして、計画高水流量は従来どおりの $12,000\text{m}^3/\text{s}$ とした。この計画を踏まえ、大渡ダムは、昭和43年に建設着手し、昭和61年に完成した。

その後、この計画に基づき、築堤、護岸等の河川整備を実施してきたが、中下流域で記録的な豪雨を記録し、大水害となった昭和50年8月洪水を契機として、昭和51年4月に日下川、波介川及び宇治川で直轄河川激甚災害対策特別緊急事業が採択され、日下川放水路、波介川水門の新設、宇治川排水機場の増設等により、各支川の治水対策は大きく進展した。また、この洪水では、波介川右岸の用石地区の堤防が決壊し、本川右岸の高岡地区の堤防で漏水、法崩れにより決壊寸前の状態となり、鶴若地区の堤防でも大規模な漏水が発生するなど、堤防の被災が相次いだ。このため、これらの地区について、緊急的に漏水対策も含めた堤防補強を実施した。昭和57年3月に直轄河川激甚災害対策特別緊急事業が完了した後は、堤防の補強や漏水対策工事を実施した。

平成元年3月には、昭和50年8月洪水による大水害を踏まえ、流域内の開発状況等を考慮して、基準地点伊野における基本高水のピーク流量を $17,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、このうち上流ダム群により $3,000\text{m}^3/\text{s}$ を調節して計画高水流量を $14,000\text{m}^3/\text{s}$ とする工事実施基本計画に改定した。さらに、宇治川流域では、平成5年の1年間に5度も家屋浸水が発生し、特に、11月の前線の通過に伴う出水で大きな水害が発生したことを契機に、頻発する家屋浸水被害に対処するため、平成7年4月に宇治川床上浸水対策特別緊急事業に着手するとともに、新宇治川放水路を位置づけるため工事実施基本計画の部分改定を行った。これらの措置により、平成13年度に宇治川排水機場を増設、平成18年度には新宇治川放水路が完成した。

以降、工事実施基本計画に基づき、本支川の整備を進めているが、平成16年10月、同17年9月と水害が続いたことを踏まえ、平成19年4月より波介川河口導流事業を床上浸水対策特別緊急事業に移行し実施している。

表 2 - 1 仁淀川の計画の変遷

年度	計画	概要	計画安全度
昭和23年	当初計画	直轄改修事業を開始した時点での改修計画。 河口から伊野町に至る本川の13kmと支川波介川の土佐市初田から本川合流点に至る2.1kmの間で、旧堤の腹付け、嵩上げによる補強を行うほか、本川下流部及び波介川河道掘削に重点をおいた計画。 計画高水流量：12,000m ³ /s(伊野)	明治23年7月洪水 (流量不明)
昭和28年	昭和28年度以降 総体計画	当初計画に田ノ浦、菅堤防を追加して昭和28年度以降総体計画を策定した。計画の大意は概ね当初計画を踏襲した。 計画高水流量：12,000m ³ /s(伊野)	同上
昭和38年	昭和38年度以降 総体計画	昭和38年8月洪水も考慮して、次の主要事項について総体計画を追加変更した。 ・左岸仁西地先を追加し、仁西及び新居地先に高潮堤防を施工する。 ・西畑地先を締切堤とする。 ・仁淀川橋嵩上、その他附帯工事を追加する。 ・波介川地区の内水対策として一部の掘削等の計画を追加する。 計画高水流量：12,000m ³ /s(伊野)	同上
昭和41年	工事実施基本計画	昭和38年8月に計画高水流量を超える洪水が発生し、昭和41年の一級河川の指定を受け、計画を再検討した結果、基準地点伊野における基本高水のピーク流量を改定し、その増分は大渡ダムによって洪水調節を行う計画。下流河道の計画高水流量は従来どおり。 基本高水のピーク流量： 13,500m ³ /s(伊野) 計画高水流量：12,000m ³ /s(伊野)	1/50 (基本高水は、昭和38年8月型)
平成元年	工事実施基本計画 (改定)	現行の計画。 昭和50年8月洪水及び流域の社会的、経済的發展に鑑み、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を行った。 基本高水のピーク流量： 17,000m ³ /s(伊野) 計画高水流量：14,000m ³ /s(伊野)	1/100 (基本高水は、昭和50年8月型)

3. 既往洪水の概要

(1) 仁淀川

仁淀川の本格的な治水事業は、昭和18年7月、同20年9月(枕崎台風)、同21年7月の一連の洪水を契機に昭和23年から直轄事業として着手された。

その後、昭和38年8月には台風9号により、当時の戦後最大となる大洪水が襲い、これを契機に大渡ダムが建設された。また、昭和50年8月台風5号による大洪水では、仁淀川中下流域に記録的な豪雨をもたらし、平地のほとんどが水没するという大災害を被り、支川の日下川、宇治川及び波介川が直轄河川激甚災害対策特別緊急事業に採択された。

仁淀川流域における主要な洪水と被害状況は以下のとおりである。

表3-1 仁淀川流域における過去の洪水と被害状況

洪水発生年月日		要因	2日雨量 (mm)	最大流量 (m ³ /s)	被害・概要等
西暦	洪水日				
1946	昭和21年 7月29日	台風	417	11,200	豊後水道北上。川内村大内の堤防決壊し、流失家屋10数戸、死者3。大崎村では山崩れ死者2。伊野町は床上浸水1,200戸
1954	昭和29年 9月14日	台風 12号	428	12,700	大型台風、雨量長者415mm、池川410mm
1963	昭和38年 8月9日	台風9号	530	13,500	四国南方海上を北北西進。仁淀川大洪水、水位中島10.6m(警戒水位7.2m)。災害救助法摘要(中村市、須崎市、土佐市、日高村、伊野町、越知町等3市4町7村)。死不明者19。
1975	昭和50年 8月17日	台風 5号	528	13,500	宿毛市付近に上陸し山口県を北上。河川の決壊3,657カ所、家屋全・半壊2,128戸、床上浸水5,272戸、床下浸水1,792戸の被害が発生。災害救助法摘要、高知市、土佐市、日高村等19市町村。さらにこれらの市町村は10月に激甚災害の指定を受ける
1997	平成9年 9月16日	台風 19号	332	10,500	15日夜遅くから16日夜遅くまで、高知県の山間部を中心に、強い雨が断続的に降り続き、仁淀川では内水により床上浸水12戸、床下浸水144戸の被害が発生
2004	平成16年 10月20日	台風 23号	342	10,400	高知県では、18日宵のうちから20日夕方まで、山間部を中心として県内全域に記録的な大雨となり、仁淀川では床上浸水81戸、床下浸水226戸の被害が発生
2005	平成17年 9月6日	台風 14号	562	12,400	長崎県諫早市付近に上陸し、強い勢力を保ったまま日本海を北東に進んだ。土佐市、春野町、いの町で家屋全壊1戸、床上浸水74戸、床下浸水105戸、浸水面積16.4haの被害が発生

最大流量は伊野地点における流量である

なお、大渡ダム調節開始後(昭和56年以降)の洪水はダム戻し流量で記載

出典：高知工事事務所40年史、高水速報、水害統計

4. 基本高水の検討

4.1 既定計画の概要

平成元年に改定された仁淀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、基本高水のピーク流量を仁淀川基準地点伊野において $17,000\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

(1) 計画の規模の設定

流域の規模、資産の状況等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を考慮して、2日を採用した。

明治44年～昭和61年までの76年間の年最大2日雨量を確率処理し、1/100確率規模の計画降雨量を基準地点伊野上流域で597mmと決定した。（適合度の良い石原・高瀬法とJenkinson法の平均値）

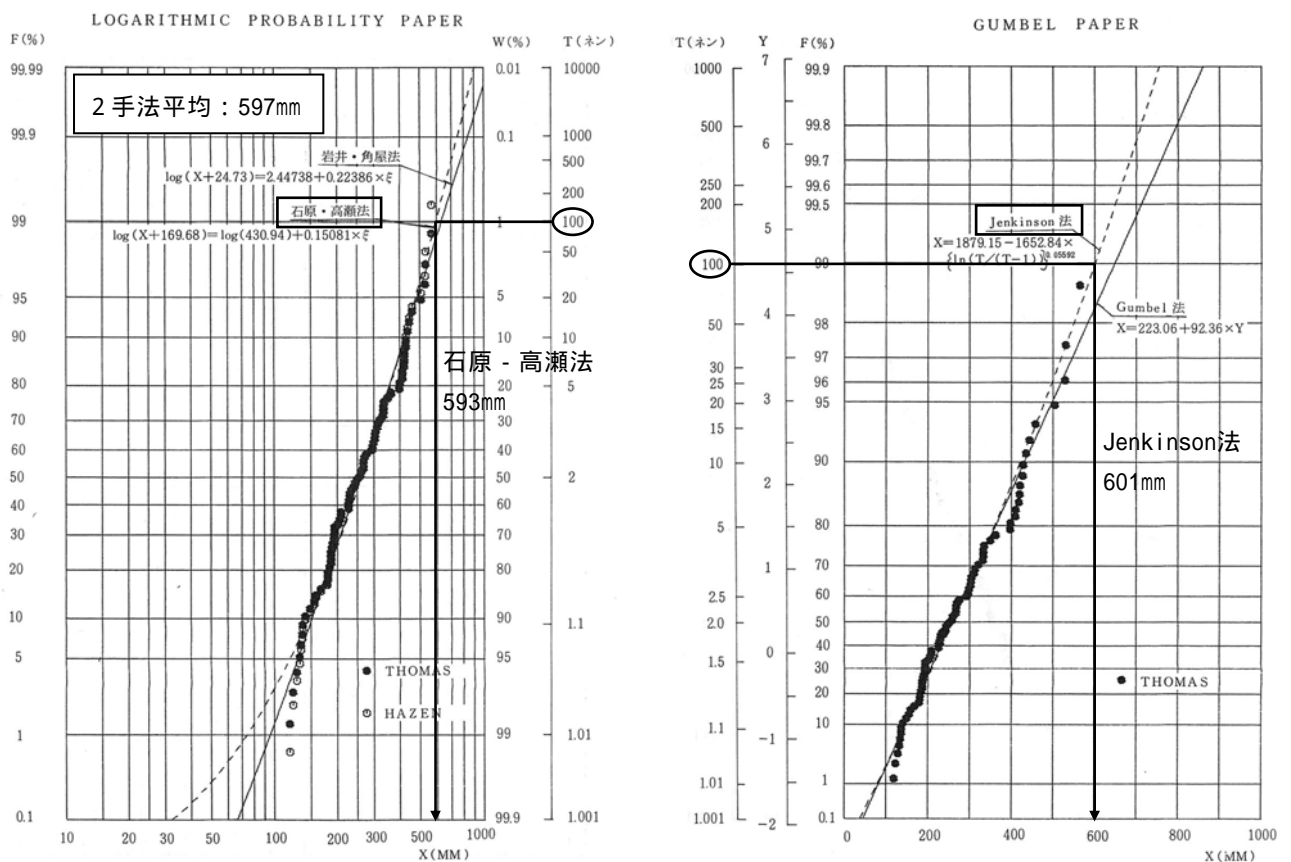


図4-1 仁淀川伊野地点における雨量確率評価

(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) を同定した。

貯留関数法の基礎式は次のとおり

$$\frac{ds}{dt} = r e^{-q}$$

$$s = k q^p$$

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

t : 時間 (hr), s : 単位貯留高 (mm)

k, p : モデル定数

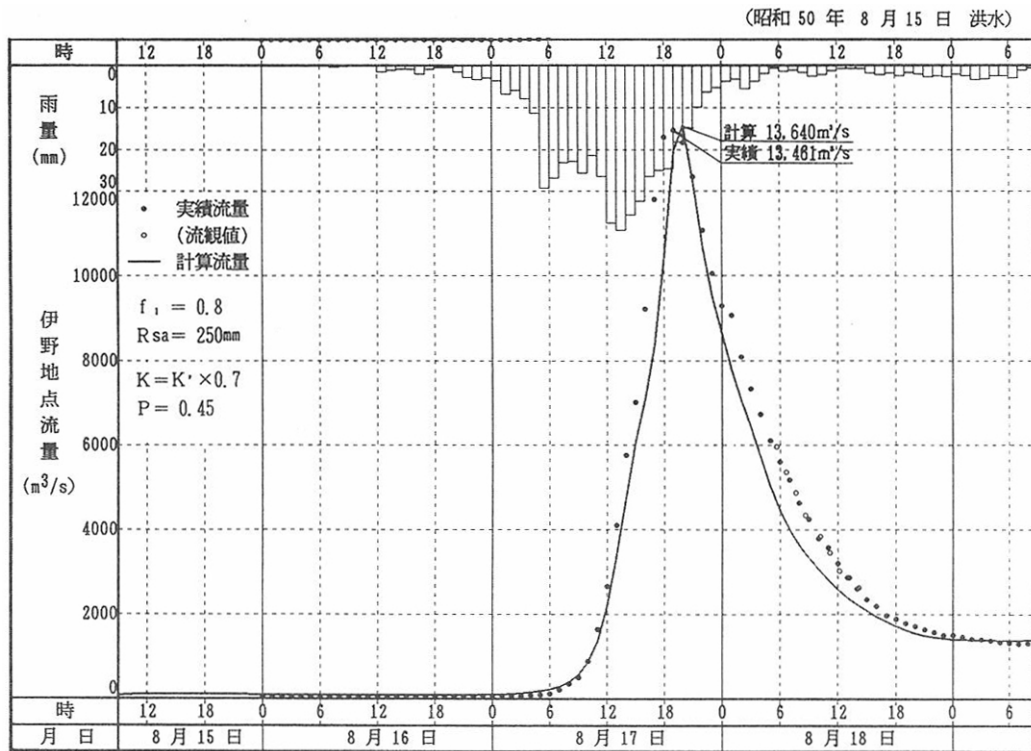


図4 - 2 昭和50年8月洪水再現計算結果(仁淀川伊野地点)

(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1/100確率規模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。

表 4 - 1 ピーク流量一覧（仁淀川伊野地点）

番号	対象洪水名	流域平均実績降雨量 (mm)	引伸ばし率	計算ピーク流量 (m ³ /s)
1	S.31. 9. 8	332.4	1.796	7,200
2	S.32. 8.19	397.4	1.502	8,800
3	S.34. 8. 7	309.8	1.927	10,000
4	S.36. 9.14	456.7	1.307	8,100
5	S.38. 8. 8	529.6	1.127	13,700
6	S.40. 9.14	331.4	1.802	9,300
7	S.46. 8.29	410.1	1.456	12,700
8	S.47. 7.23	442.8	1.348	8,900
9	S.47. 9. 7	329.5	1.812	12,300
10	S.50. 8.16	527.7	1.131	16,300
11	S.51. 9.11	564.0	1.058	6,700

計画降雨量597mm/2日

(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、計算ピーク流量が最大となる降雨パターンを採用し、仁淀川伊野地点において17,000m³/s(昭和50年8月型)と決定した。

表 4 - 2 基本高水設定一覧表

河川	地点	超過確率	計画降雨量	基本高水 ピーク流量(m ³ /s)
仁淀川	伊野	1/100	597mm/2日	17,000

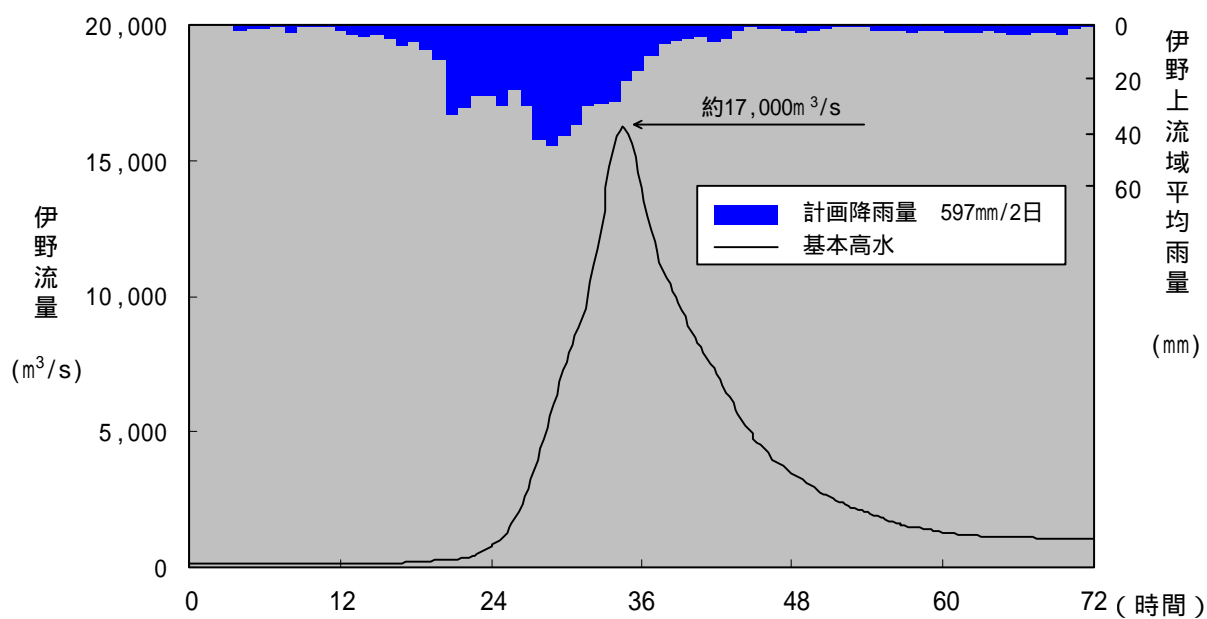


図 4 - 3 昭和50年8月型ハイドログラフ(仁淀川伊野地点)

4.2 工事実施基本計画策定後の状況

既定計画を策定した平成元年以降、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。

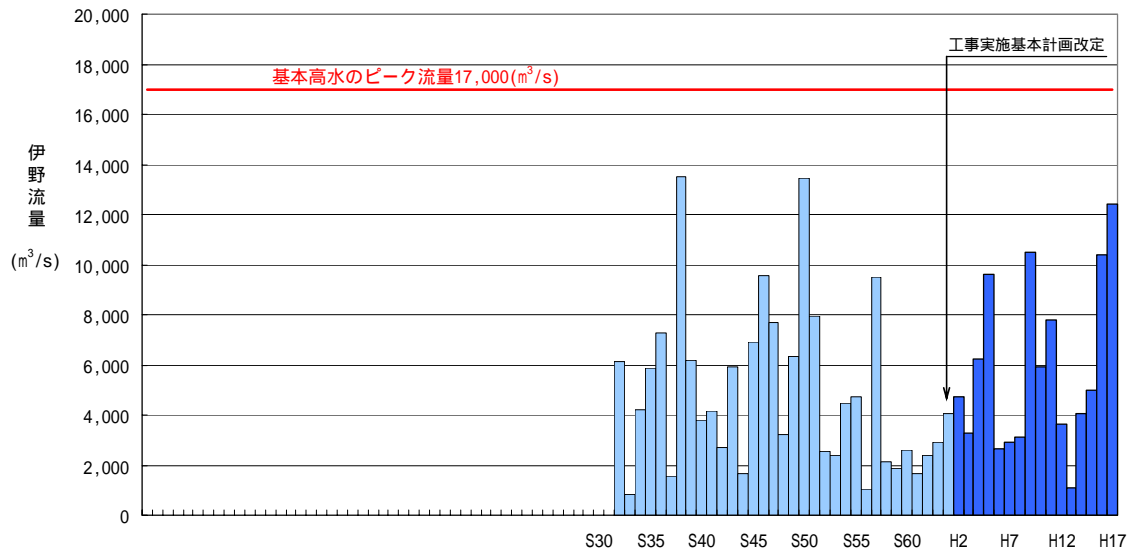


図4-4 年最大流量（ダム戻し流量，仁淀川伊野地点）

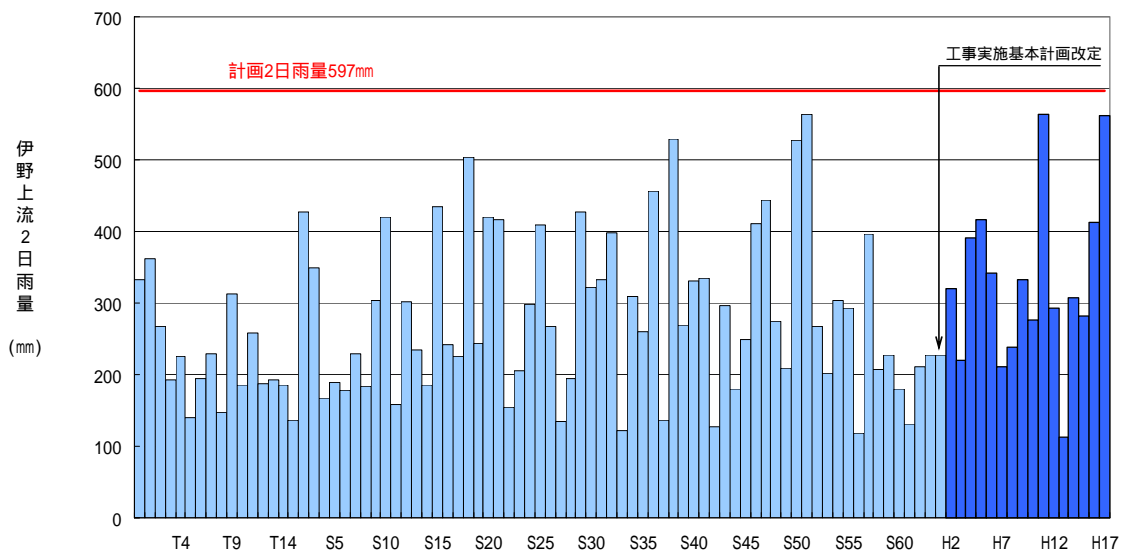


図4-5 年最大2日雨量（仁淀川伊野地点上流）

4.3 現行基本高水のピーク流量の妥当性検証

既定計画の策定以降、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が、既定計画策定後の水理、水文データの蓄積などを踏まえ、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) 流量データによる確率からの検証

相当年数の流量データが蓄積されたことから、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、1/100確率規模の流量は仁淀川伊野地点において13,700 ~ 21,300m³/sと推定される。

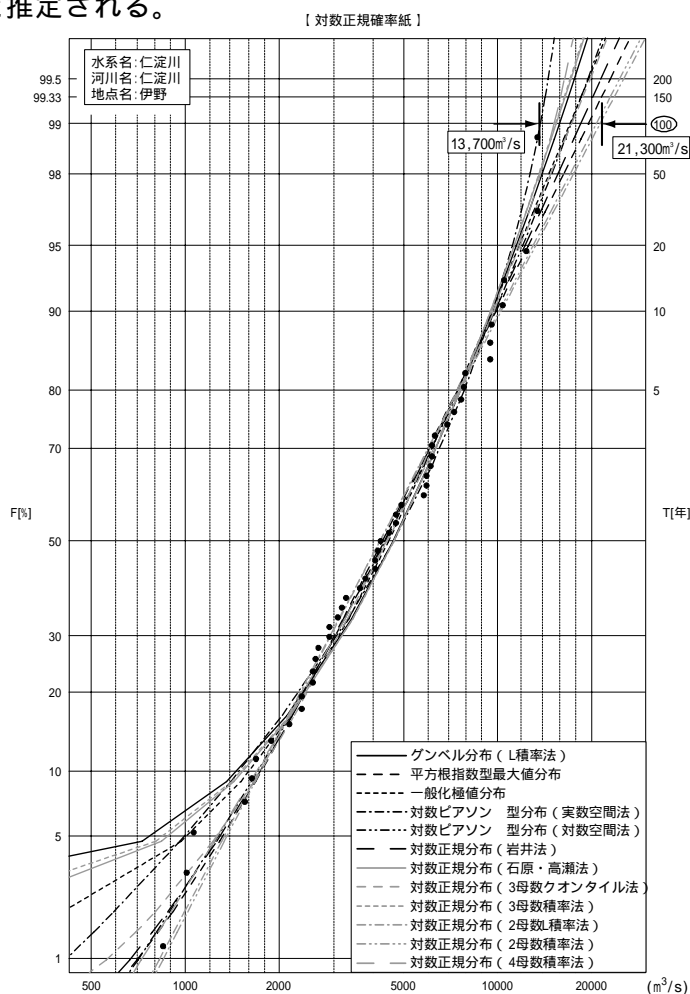


図4-6 仁淀川伊野地点流量確率図（昭和32年～平成17年：49カ年）

表4-3 1/100確率流量

確率分布モデル	確率流量 (m ³ /s)
ゲンベル分布 (L積率法)	15,800
平方根指数型最大値分布	19,600
一般極値分布	17,100
対数ピアソン 型分布 (実数空間法)	13,700
対数ピアソン 型分布 (対数空間法)	17,200
対数正規分布 (岩井法)	18,500
対数正規分布 (石原・高瀬法)	15,400
3母数対数正規分布 (クオンタイル法)	17,300
3母数対数正規分布 (積率法)	15,400
2母数対数正規分布 (L積率法)	21,300
2母数対数正規分布 (積率法)	20,800
4母数対数正規分布 (積率法)	15,200

(2) 既往洪水からの検証

過去の洪水記録、実績流量・降雨量等の記録及び聞き取り調査より、嘉永2年7月(1849年)洪水が既往最大洪水と考えられるため、各種条件の下にピーク流量を再現することにより、基本高水のピーク流量を検証した。

日高村誌における洪水氾濫の記述により、A邸に残る床上浸水の表記、B邸のツシ天井(2階建て倉庫)に残る洪水痕跡を痕跡水位として検証した結果、基準地点伊野のピーク流量は約16,100~16,600m³/sと推定される。

市町村史の関連記事

A氏宅(日下川流域)

床板の裏面に「嘉永貳乙酉七月十日夜大洪水有此家座より壹尺六寸上ル」と書かれていた(日高村史)

B氏宅(日下川流域)

大水は迎も遠慮は無く、ツシ天井まで追及してきた(日高村史)



図4-7 嘉永2年洪水痕跡位置図

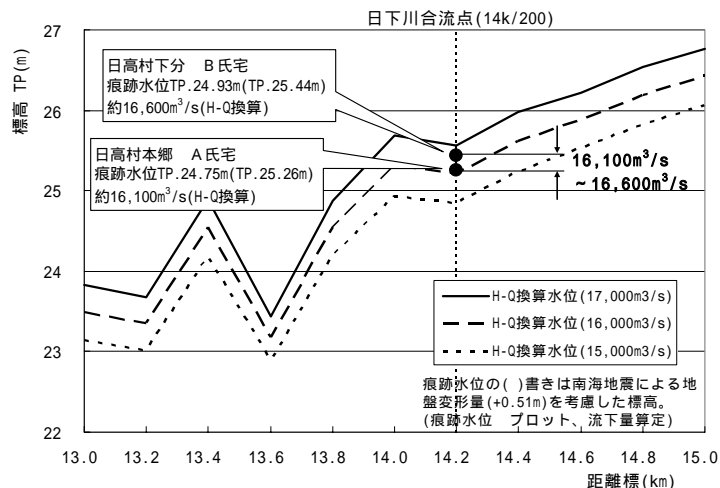


図4-8 嘉永2年洪水痕跡縦断面図

(3) 基本高水の決定

各手法による検証の結果について、総合的に判断した結果は下図のとおり。

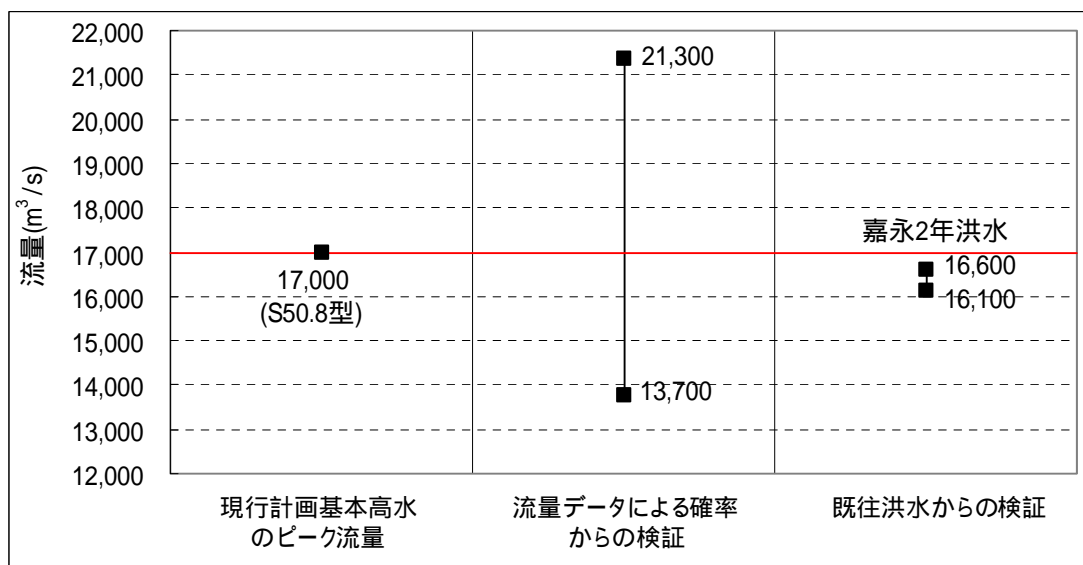


図 4 - 9 各手法による基本高水のピーク流量算定結果

以上の検証により、既定計画の基本高水のピーク流量として仁淀川基準地点伊野において17,000m³/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を決定するにあたり、用いたハイドログラフは、以下のとおりである。

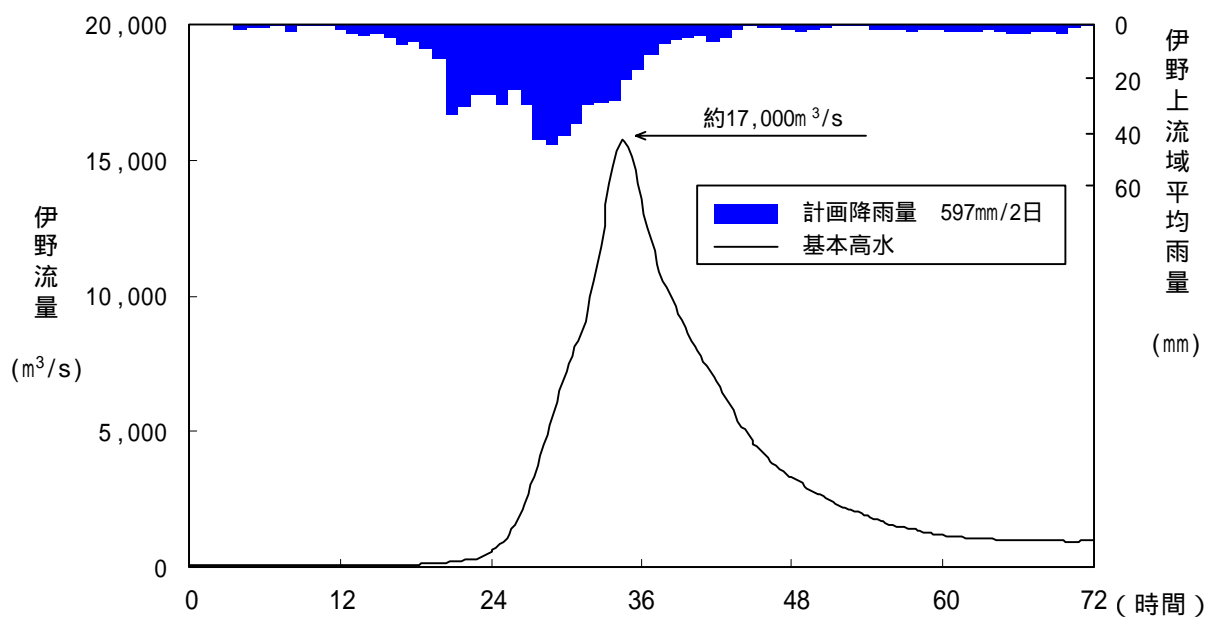


図 4 - 10 昭和50年 8 月型基本高水ハイドログラフ (仁淀川伊野地点)

5 . 高水処理計画

(1) 仁淀川の高水処理計画

仁淀川の河川改修は、既定計画の計画高水流量 $14,000\text{m}^3/\text{s}$ （基準地点伊野）を目標に実施され、築堤は大臣管理区間の堤防必要延長のうち、暫定堤防を含めると約80%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、堤防嵩上げや大幅引堤による社会的影響や、大規模な掘削によるアユの産卵床等に与える河川環境への影響、将来河道の維持等を考慮すると、伊野地点における河道により処理可能な流量は $14,000\text{m}^3/\text{s}$ である。

これらを踏まえ、基本高水のピーク流量 $17,000\text{m}^3/\text{s}$ に対して、流域内の洪水調節施設により $3,000\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、河道への配分流量を $14,000\text{m}^3/\text{s}$ とする。

6 . 計画高水流量

計画高水流量は洪水調節施設により洪水調節し、基準地点伊野において $14,000\text{m}^3/\text{s}$ としその下流では河口まで同流量とする。

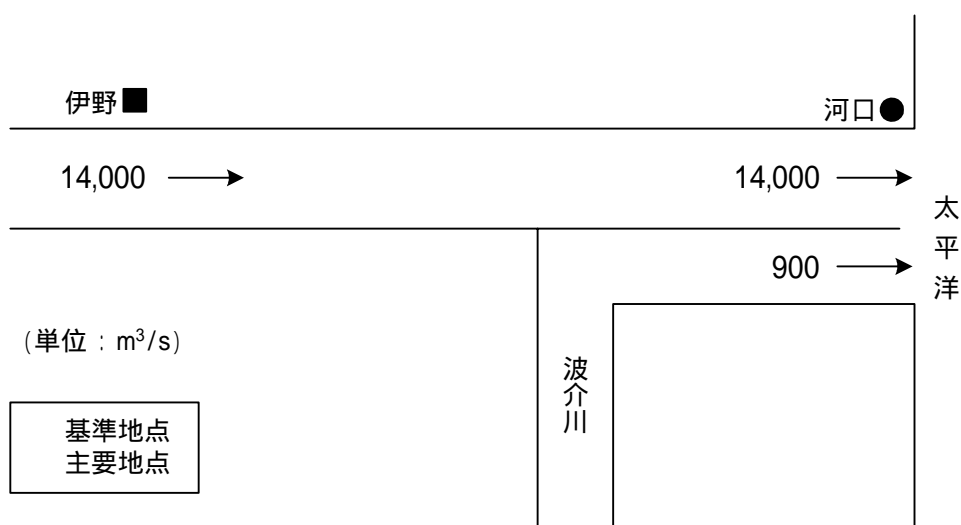


図 6 - 1 仁淀川計画高水流量図

7. 河道計画

河道計画は、以下の理由により現況河道法線を重視し、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（洪水を安全に流せるための断面）を確保する。

直轄管理区間の堤防は約80%が概成（完成・暫定）していること。

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。

沿川の市街地における資産の集積を考慮すると、計画高水位を上げることは決壊時の被害および内水被害を増大させることとなり、避けるべきであること。

河道の改修にあたっては、地域の改変を極力少なくした対策が望ましいこと。

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概ねの川幅一覧表

河川名	地点名	¹ 河口又は合流点からの距離 (km)	計画高水位 T.P. (m)	川幅 (m)
仁淀川	伊野	12.2	20.26	300
	河口	0.0	² 2.46	850

T.P. : 東京湾中等潮位

1 基準点からの距離

2 計画高潮位

8. 河川管理施設等の整備の現状

河川管理施設等の整備状況（平成19年3月現在）は下記のとおりである。

(1) 堤防

堤防整備の現状は下記のとおりであり、堤防整備率（暫定堤防以上）は、80%となっている。

	延長(km)
完成堤防	20.5
暫定堤防	9.2
未施工区間	7.2
堤防不必要区間	6.1
計	43.0

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

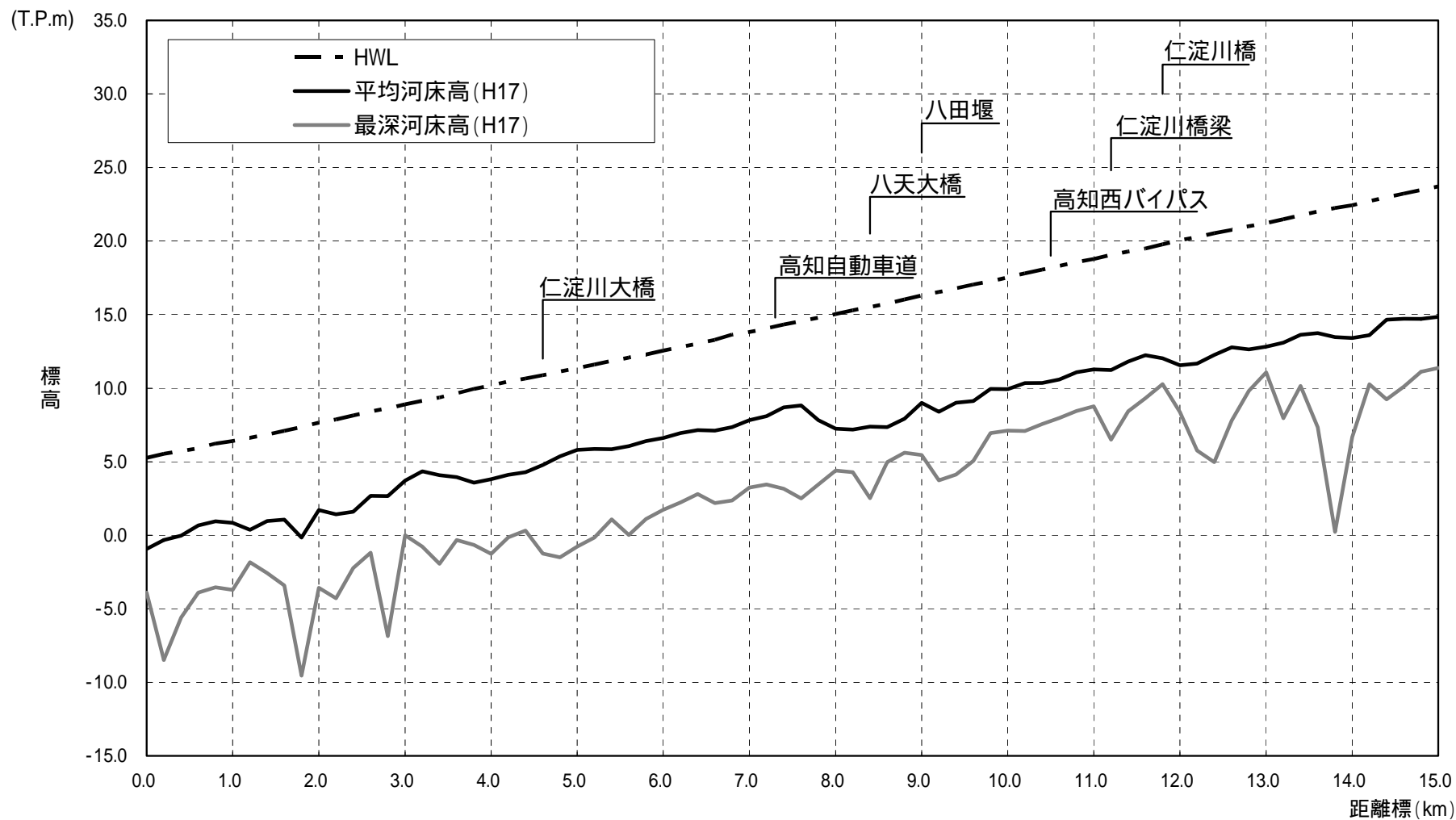
- 1) 完成施設：大渡ダム（治水容量：4,900万 m^3 ）
：桐見ダム（治水容量：540万 m^3 ）
- 2) 事業中施設：なし
- 3) 残りの必要容量：概ね3,800万 m^3

(3) 排水機場等（直轄管理区間）

	規模 (m^3/s)
河川管理施設	97.8
許可工作物	26.076

(4) 放水路（直轄管理区間）

- 1) 日下川：派川日下川（計画流量20 m^3/s ）
：日下川放水路（計画流量70 m^3/s ）
- 2) 宇治川：早稲川放水路（計画流量90 m^3/s ）
：宇治川放水路（計画流量10 m^3/s ）
：新宇治川放水路（計画流量55 m^3/s ）



計画高水位 (T.P.m)	5.26	6.41	7.66	8.90	9.93	11.36	12.55	13.82	15.03	16.30	17.53	18.78	20.04	21.22	22.43	23.72
平均河床高 (T.P.m)	-0.92	0.85	1.71	3.72	3.81	5.80	6.62	7.83	7.25	8.99	9.93	11.28	11.56	12.83	13.41	14.85
最深河床高 (T.P.m)	-3.91	-3.71	-3.57	0.00	-1.26	-0.77	1.73	3.25	4.39	5.45	7.11	8.76	8.38	11.06	6.67	11.36
距離標 (km)	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

図8 - 1 仁淀川計画縦断面図

