

1. 流域の概要

遠賀川は、その源を福岡県嘉穂郡馬見山に発し、飯塚市において穂波川を合わせ市街部を貫流し、直方市において、彦山川を合わせ直方平野に入る。さらに犬鳴川、笹尾川等を合わせ芦屋町において響灘に注ぐ、幹川流路延長 61km、流域面積 1,026 km²の一級河川である。(図 1-1 参照)

遠賀川流域は、福岡県北部に位置し、直方市・飯塚市・田川市等の主要都市をはじめ関係市町村数は6市25町1村に及ぶ。土地利用は、山地等が約80%、水田や果樹園等の農地が約14%、宅地等市街地が約6%となっている。

流域の気候は、冬季に曇りや雨の天気が多く北西の季節風をまともに受けて風の強い日が多い日本海形気候に区分され、年平均降水量は約2,100mmで、梅雨期に集中している。

流域の地形は、北部を大分県との境をなす英彦山山地、西部を筑豊盆地と福岡平野に挟まれた三郡山地、そして東部を豊前平野と筑豊盆地・直方平野に挟まれた福智山地より形成されている。上流部の河床勾配は約1/200～1/600であるが、中下流部の河床勾配は約1/1,600～1/2,500と比較的緩やかな地形を呈している。

遠賀川流域の地質は筑豊炭田の生成に象徴される。筑豊平野の西縁部では基盤岩石(中生代、古生代などの古期岩類)を第三紀層が不整合に覆っている。すなわち下位の基盤岩石が形成されていた古い時代の地表面が侵食を受けて水中に沈降し、その上に新しい古第三紀層(石灰生成の基となる原生植物が同時に沈殿)が堆積したものである。また、東縁部では下位の基盤岩盤と断層をもって境している。古第三紀層の走行はほぼ北西で、東に向かって10～30°傾斜する単斜構造をなし、広く正断層が発達している。この厚さは、2,000～3,000mに及ぶ厚い層で、深い箇所には炭層が存在している。

遠賀川はこの層の上部を過去、地盤変動に影響されながらも幾度も流れを変え、今日の状態になったものである。

流域内の人口は約67万人であり、氾濫防御区域内人口は約21万人である。流域内人口密度においては九州管内20水系で最も高く、約650人/km²となっている。

(平成2年度 河川現況調査)

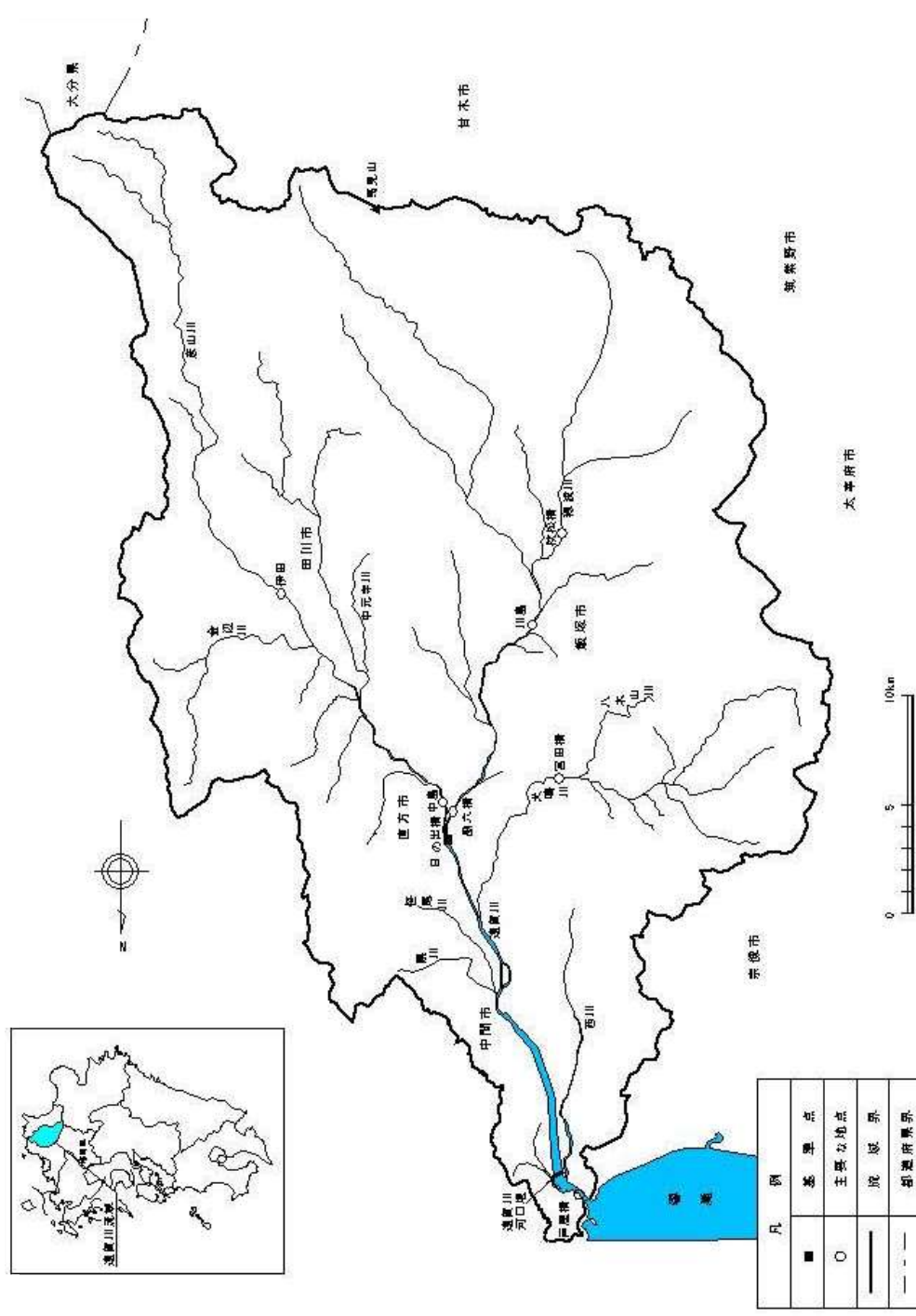


図 1－1 遠賀川水系流域図

2. 治水事業の経緯

遠賀川水系における治水事業は、直轄事業として明治 39 年に第一期改修工事に着手し、下流本川中島橋地点における計画高水流量を $4,140\text{m}^3/\text{s}$ とし、稲築町から河口までの区間及び彦山川、中元寺川、穂波川、犬鳴川的主要区間について、築堤、掘削、護岸等を施工し、大正 8 年に竣工した。

第 1 期改修工事竣工後は、県営河川として福岡県が維持管理を実施していたが、昭和時代になると石炭採掘がもたらした鉱害（農地・宅地及び堤防・橋梁等の沈下）が現れるとともに、昭和 10 年 6 月、昭和 16 年 6 月の洪水に鑑み、昭和 20 年に再び直轄事業として補修工事に着手し、昭和 23 年に第二期改修工事として、黒川、笹尾川等の主要区間を加え、基準地点日の出橋における計画高水流量を $3,700\text{m}^3/\text{s}$ とし、堰改築、築堤、掘削、護岸等の対策を実施した。

更に、戦後最大流量である昭和 28 年 6 月の洪水及び近年における流域の開発状況等を考慮し、昭和 49 年に基準地点日の出橋における基本高水流量を $4,800\text{m}^3/\text{s}$ とし、この流量を河道で処理することとして計画高水流量も同じく $4,800\text{m}^3/\text{s}$ とする計画を決定した。

その後、遠賀川下流部の伊佐座^{いさざ}堰の河積阻害解消及び塩害防止等の流水の正常な機能の維持並びに北九州市の都市用水の確保を目的とした遠賀川河口堰の建設を促進し、鉱害によって老朽化が進んだ伊加利堰や丹波堰等の固定堰については、河積阻害の解消を目的として、鉱害復旧事業との合併施工により順次改築を行った。さらに、上流部の無堤部築堤や、内水被害の解消を目的とした庄司川排水機場等の建設を促進していった。

こうした治水事業を実施してきたものの、平成 13 年 6 月（床上 87 戸、床下 151 戸、冠水面積 301.0ha ）、平成 15 年 7 月（床上 1,957 戸、床下 1,778 戸）では基準地点日の出橋他数観測所で観測史上最高水位を相次いで記録・更新するなど、近年も洪水による甚大な浸水被害が頻発している。

3. 既往洪水の概要

遠賀川の洪水は、6～9月の梅雨期によるものが多く、大規模な洪水が発生している。年間降雨量は、全国平均と比較すると約400mm程度多い多雨地域であり、近年は観測史上最高水位を相次いで記録・更新する局地的集中豪雨が発生している。

平成15年7月には、浸水家屋約3,700戸に達する甚大な浸水被害が発生した。既往の著名洪水における降雨、出水及び被害の状況を表3-1に示す。

表 3-1 (1) 主要な既往洪水一覧表

洪水年	出水概要	水文状況			被害状況
		雨量	水位	流量	
昭和28年 6月25～30日 (梅雨前線)	九州北部地方に温暖前線、九州中央部に梅雨前線が位置し、北九州は強い前線帯となっていた。また、朝鮮南西部の低気圧が近づくに連れて、前線は活発な動きとなった。25日午後より26日迄雷雨を伴う激しい雨となり、その後、前線の移動により雨は一旦小康状態となったが、前線の移動に伴い、28日に再び激しい雨となり、北部・中部九州全域で記録的豪雨となり、未曾有の災害となった。 遠賀川流域では25日から雨が降り始め、30日までに各地で総雨量が400～600mmに達する記録的な豪雨となった。 また、この洪水により、遠賀川では長時間水位の高い状態が続いていたため、遠賀川左岸堤防が決壊し、家屋の倒壊や死傷者が多数発生する未曾有の災害が発生した。	飯塚地点 1日間：132mm 2日間：238mm 1時間：25mm 3時間：70mm	遠賀川 日の出橋：欠測	遠賀川 日の出橋：3,243m ³ /s (計算値)	死者20名 負傷者211名 流出家屋64戸 家屋全壊262戸 家屋半壊627戸 床上浸水15,826戸 床下浸水22,965戸 (流域内 高水速報より)
昭和54年 6月26～30日 (梅雨前線)	朝鮮半島にあった梅雨前線が、低気圧の刺激を受け九州北部に南下し、26日から激しい雨となった。前線は九州南部まで南下したため、27・28日は小康状態となったが、29日に再び北上し、九州北部に停滞したため、29日夜半から30日の早朝にかけて再び強い雨となった。 遠賀川流域では、26日降り始めから30日迄に、採銅所643mm、内野525mmを記録した。この洪水による最高水位は、日の出橋地点で7.40m、川島地点で5.02m、伊田地点で3.67mに達し、支川金辺川右岸堤防の決壊や漏水等が発生し、死傷者や各地で浸水被害が発生した。	日の出橋地点 上流 1日間：209mm 2日間：267mm 1時間：22mm 3時間：60mm	遠賀川 日の出橋：7.40m 川島：5.02m 彦山川 伊田：3.67m	遠賀川 日の出橋：2,450m ³ /s	死者1名 負傷者8名 家屋全壊7戸 家屋半壊94戸 床上浸水1,901戸 床下浸水4,262戸 (流域内 高水速報より)

表 3-1 (2)

主要な既往洪水一覧表

洪水年	出 水 概 要	水 文 状 況			被害状況
		雨量	水位	流量	
昭和 55 年 8 月 28～31 日 (梅雨前線)	九州北部地方に停滞した梅雨前線に済州島付近の低気圧が前線を刺激しながら移動したため、28 日から激しい雨となった。29 日に前線は九州中部まで南下し、午後に朝鮮海峡まで北上したが、夕方には九州北部沿岸に停滞したため、29 日に一旦小振りとなっていた雨も夕方より再び強く降り始めた。30 日朝方には、更に前線が活発な活動を始め、30 日 6 時から正午にかけて各地で 20～30mm/hr の雨が降り続いた。遠賀川流域では、特に、遠賀川上流域に多く降り、28 日降り始めから 31 日迄に、桑野 469mm、大隈 445mm、内野 421mm、中元寺 419mm を記録し、桑野では 1 時間に 56mm を記録した。この洪水による最高水位は、日の出橋地点で 7.35m、川島地点で 5.27m、伊田地点で 4.63m に達し、伊田地点をはじめとする 4 観測所で観測史上最高水位を記録した。	日の出橋地点 上流 1 日間：127mm 2 日間：227mm 1 時間：25mm 3 時間：60mm	遠賀川 川島：5.27m 勘六橋：6.45m 日の出橋：7.35m 唐熊：7.06m 彦山川 伊田：4.63m 穂波川 秋松橋：4.68m 中元寺川 春日橋：4.03m	遠賀川 日の出橋：2,201m³/s	死者 4 名 負傷者 2 名 家屋全壊 15 戸 家屋半壊 4 戸 床上浸水 331 戸 床下浸水 1,916 戸 〔流域内 高水速報より〕
平成 13 年 6 月 18～20 日 (梅雨前線)	18 日午後、朝鮮半島に停滞していた梅雨前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込み、前線の活動が活発になり、更に活発な活動を維持しながら、19 日から 20 日明け方にかけて、九州北部沿岸にゆっくり南下した。18 日から降り始めた雨は、19 日に更に激しい雨となった。 遠賀川流域では、18 日は小降りであったが、19 日正午から 20 日未明まで 20～40mm/hr の激しい雨が降り、18 日降り始めから 20 日迄に、桑野 319mm、中元寺 306mm、採銅所 293mm を記録した。 この洪水による最高水位は、日の出橋地点で危険水位を 14cm 越える 7.84m、川島地点で 5.29m、秋松橋地点で 5.71m に達し、日の出橋地点をはじめとする 6 観測所で、観測史上最高水位を記録した。このため、支川穂波川及び支川尺岳川において、浸水被害が発生した。なお、この洪水により床上浸水対策特別緊急事業及び直轄河川災害等関連緊急事業の指定を受けた。	日の出橋地点 上流 1 日間：213mm 2 日間：226mm 1 時間：30mm 3 時間：61mm	遠賀川 川島：5.29m 勘六橋：6.85m 日の出橋：7.84m 唐熊：7.33m 彦山川 中島：6.92m 穂波川 秋松橋：5.71m	遠賀川 日の出橋：2,656m³/s	床上浸水 87 戸 床下浸水 151 戸 〔流域内 高水速報より〕

表 3-1 (3)

主要な既往洪水一覧表

洪水年	出水概要	水文状況			被害状況
		雨量	水位	流量	
平成 15 年 7 月 18～19 日 (梅雨前線)	18 日午後、対馬海峡付近に停滞していた梅雨前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込み、前線の活動が活発になり、更に活発な活動を維持しながら、19 日明け方にかけて、九州北部沿岸にゆっくり南下した。18 日夕方から降り始めた雨は、18 日深夜から 19 日未明にかけて非常に激しい豪雨となり、福岡県全域で記録的な豪雨を記録した。 遠賀川流域では、19 日未明に 20～50mm/hr、所によっては 70mm/hr の猛烈な雨が降り、幹線中流域に激しく降り、18 日降り始めから 19 日迄に、川島 313mm、採銅所 237mm、上野 233mm、内野 178mm を記録した。川島では 1 時間に 75mm の猛烈な雨を観測すると共に、4 時間で 235mm の記録的な豪雨を記録した。また、福岡管区気象台の飯塚観測所においても 1937 年の観測開始以来第 1 位となる 1 時間に 80mm の猛烈な雨を記録している。 この洪水による最高水位は、穂波川の秋松橋で計画高水位を 37cm 上廻り、川島、日の出橋地点では危険水位を超えるなど、7 観測所で既往最高水位を記録・更新した。このため、飯塚市や穂波町をはじめとして、流域内各地で浸水被害が発生した。	日の出橋地点 上流 1 日間：54mm 2 日間：217mm 1 時間：47mm 3 時間：120mm	遠賀川 川島：5.92m 勘六橋：7.14m 日の出橋：8.07m 唐熊：7.43m 彦山川 中島：7.16m 穂波川 秋松橋：6.84m 金辺川 夏吉：4.82m	遠賀川 日の出橋： 2,999m³/s (速報値)	負傷者 2 名 家屋全壊 7 戸 家屋半壊 9 戸 床上浸水 1,957 戸 床下浸水 1,778 戸 流域内 高水速報より 被害統計数量 は、福岡県災害 警戒本部公表 資料より

4. 基本高水の検討

1) 現行計画の概要

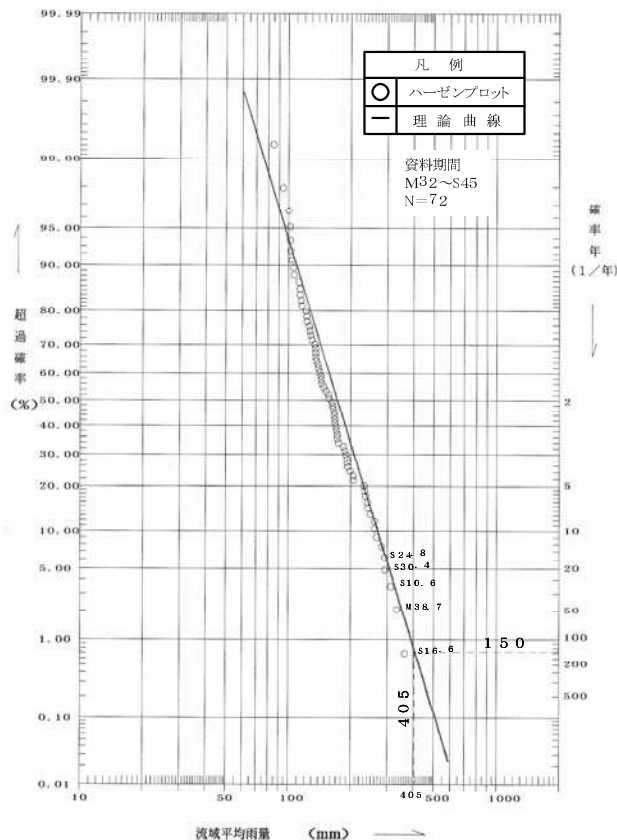
昭和 49 年に策定した工事实施基本計画（以下「既定計画」という）では、以下に示すとおり、基準地点日の出橋において基本高水のピーク流量を $4,800\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

① 計画の規模の設定

- 流域の重要性及び全国他河川流域とのバランスを総合的に勘案して、遠賀川水系としては計画規模を 1/150 に設定した。

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 日雨量を採用
- 明治 32～昭和 45 年の年最大 2 日雨量を確率処理し、1/150 確率規模の計画降雨量を日の出橋地点 $405\text{mm}/2$ 日と決定した。



日の出橋地点基準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

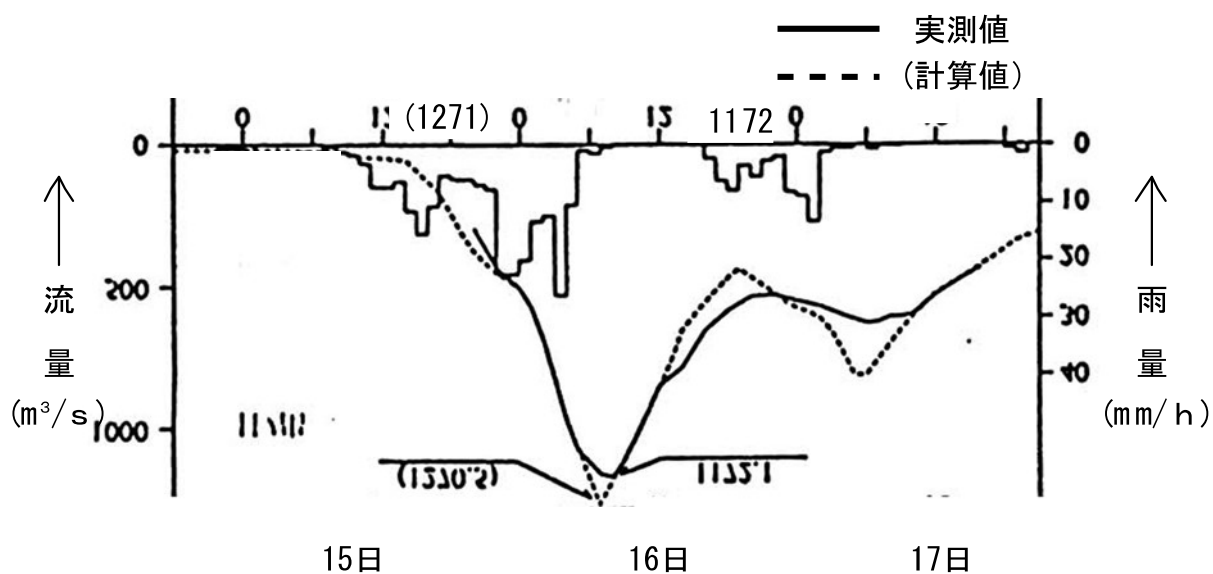
$$\frac{dS}{dt} = r - Q$$

$$S = kQ^p$$

Q : 流量 (m^3/s) , r : 降雨 (mm/hour)

t : 時間 (hour) , S : 貯留量 (mm)

k, p : モデル定数



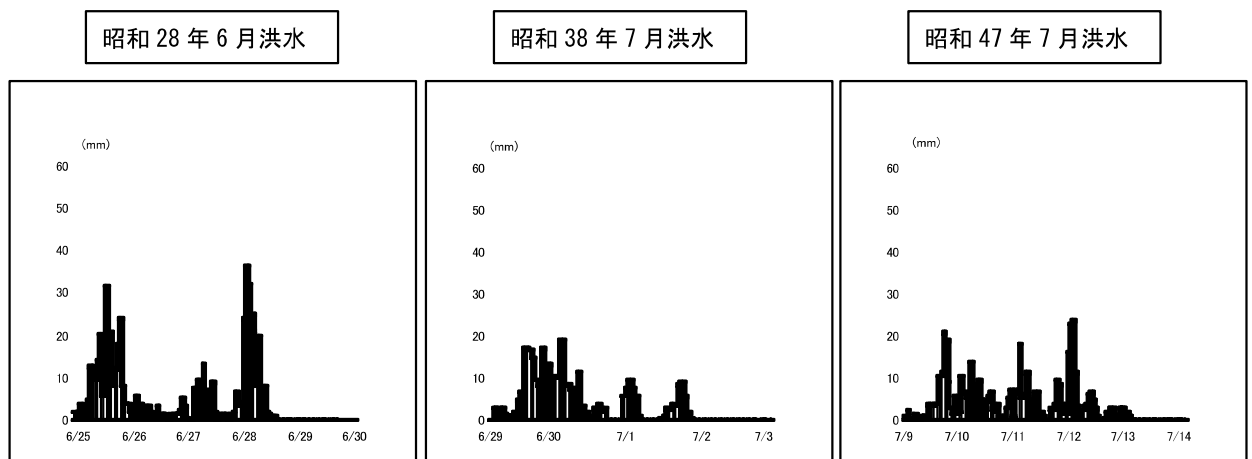
昭和30年4月洪水再現計算結果
(日の出橋地点)

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

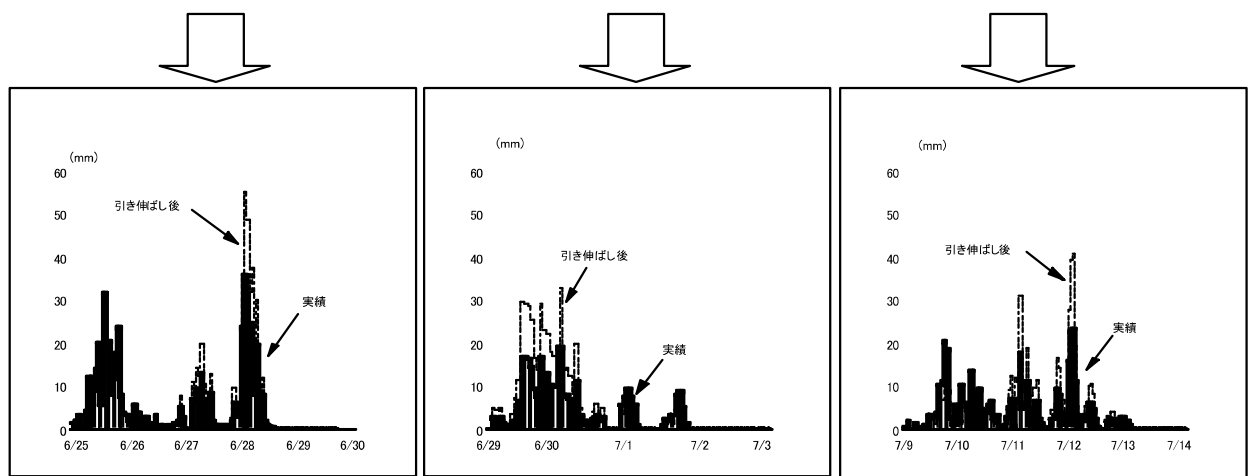
流域の過去の主要洪水における降雨波形を各計画降雨量まで引伸ばし、同定された流出計算モデルにより流出量を算出した。

以下に、主要 8 洪水のうち代表的な 3 洪水について検討過程を示す。

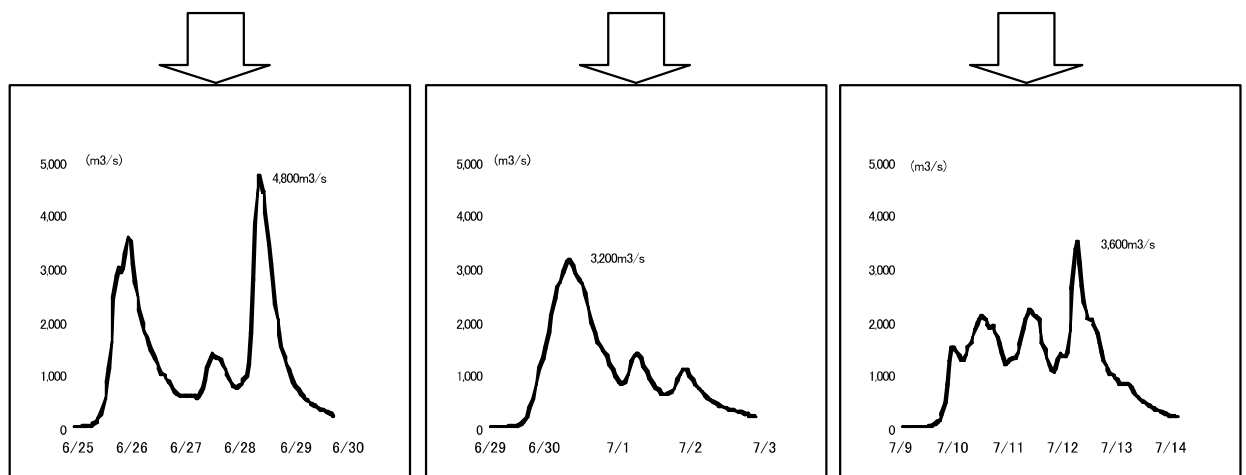
○検討対象実績降雨群の選定



○実績降雨群の計画降雨群への引伸ばし（計画降雨量 405 mm/2 日）



○ハイドログラフへの変換

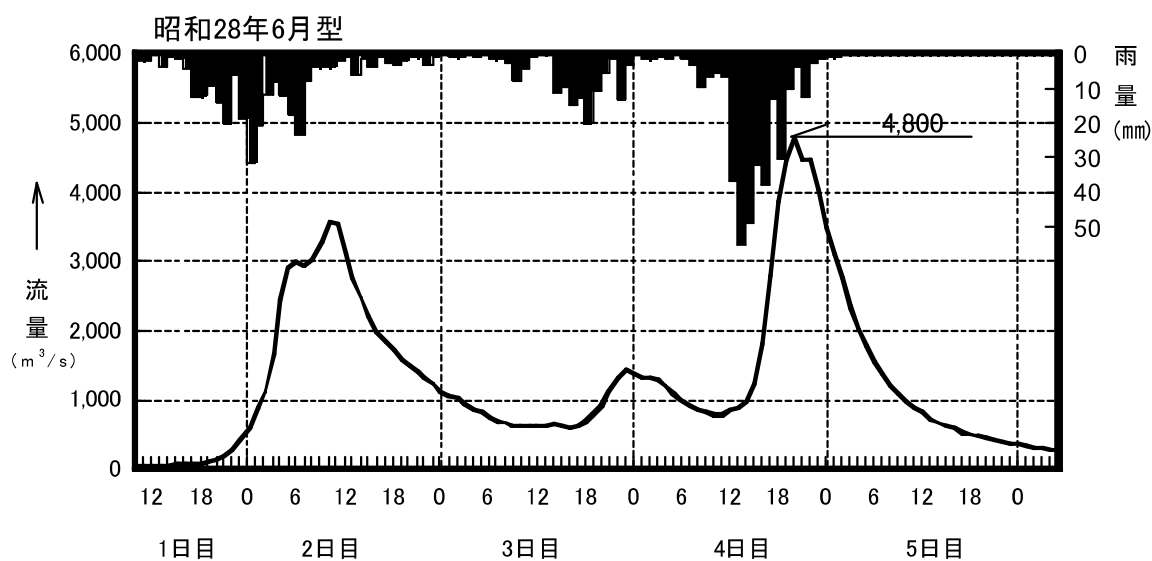


ピーク流量一覧(日の出橋地点)

降雨パターン	実績降雨量(mm)	引伸し率	計算ピーク流量(m^3/s)
S28.6	263.3	1.538	4,800
S29.7	272.3	1.487	2,500
S30.4	288.8	1.402	3,500
S30.7	280.0	1.446	3,000
S32.7	258.8	1.565	2,800
S34.7	165.0	2.455	3,600
S38.7	232.0	1.746	3,200
S47.7	232.5	1.742	3,600

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、基準地点において計算ピーク流量が最大となる昭和28年6月降雨パターンを採用し、日の出橋地点4,800 m^3/s と決定した。



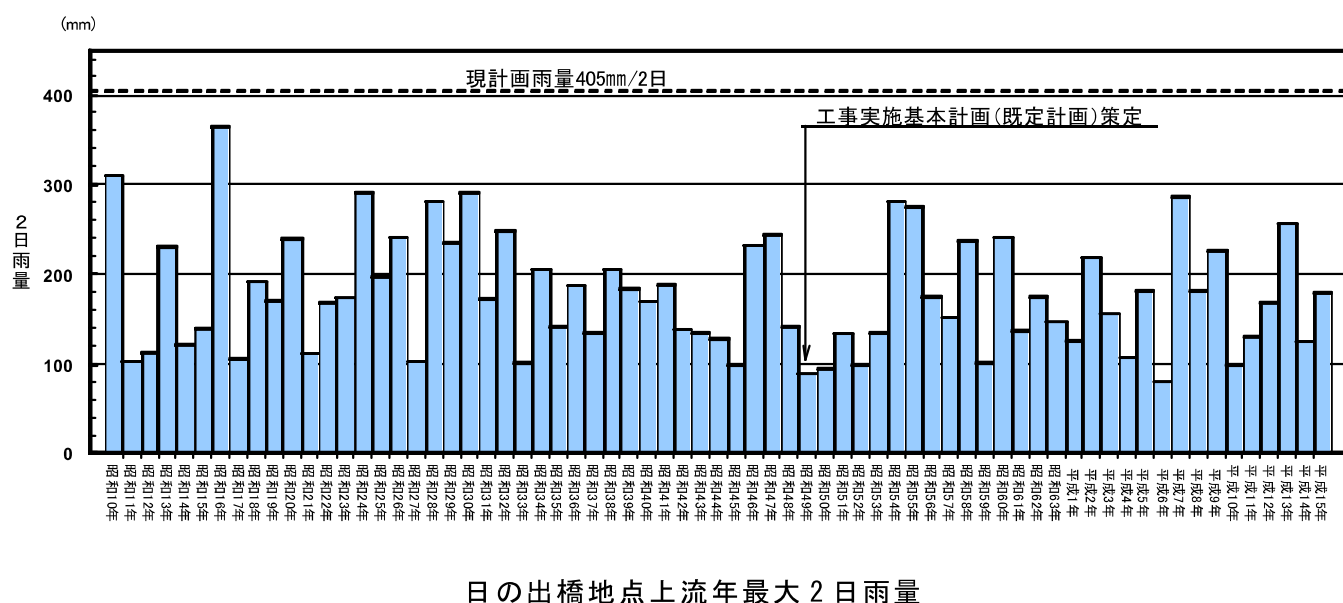
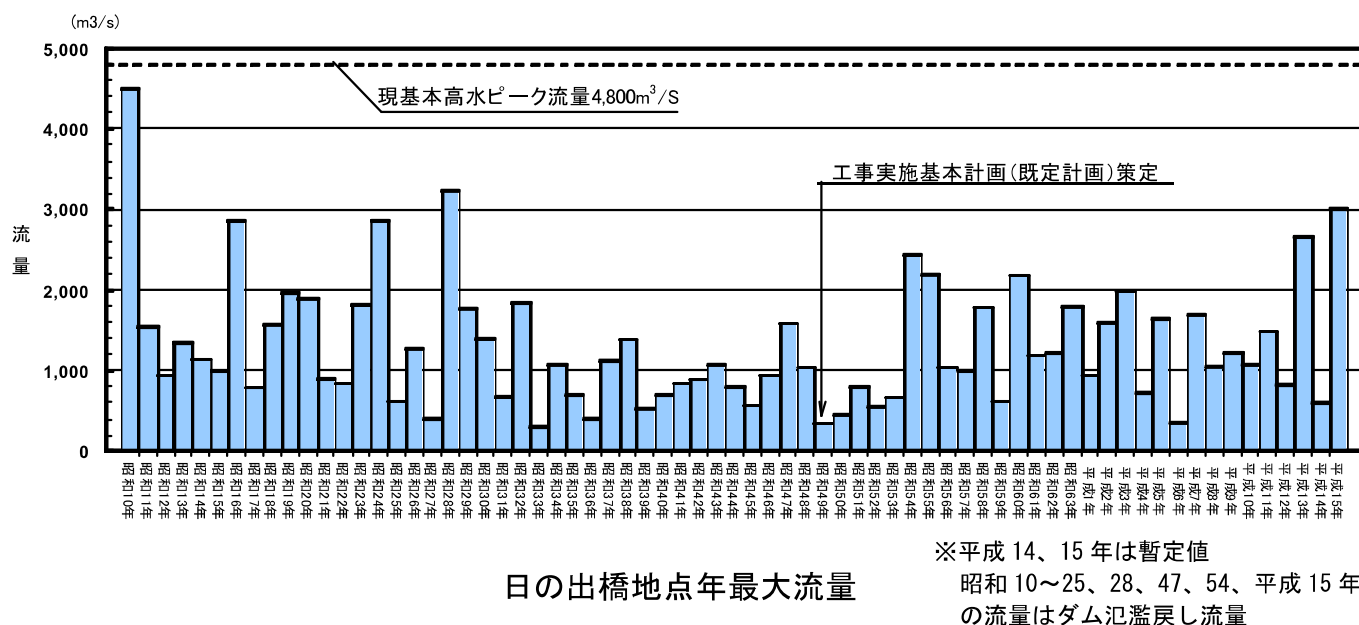
昭和28年6月型ハイドログラフ

2) 現行基本高水ピーク流量の妥当性検証

既定計画を策定した昭和49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。

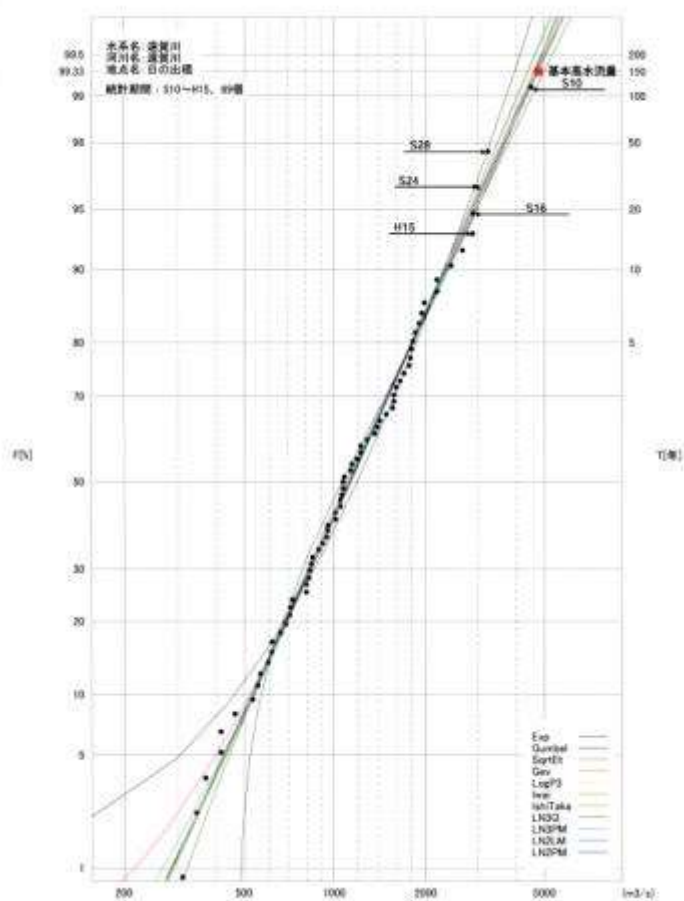
① 年最大流量と年最大降雨量の経年変化

- 既定計画を策定した昭和49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。



② 流量確率評価による検証

- 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。流量確率の検討の結果、日の出橋地点における1/150規模の流量は4,400 m³/s ~ 5,000 m³/sと推定される。



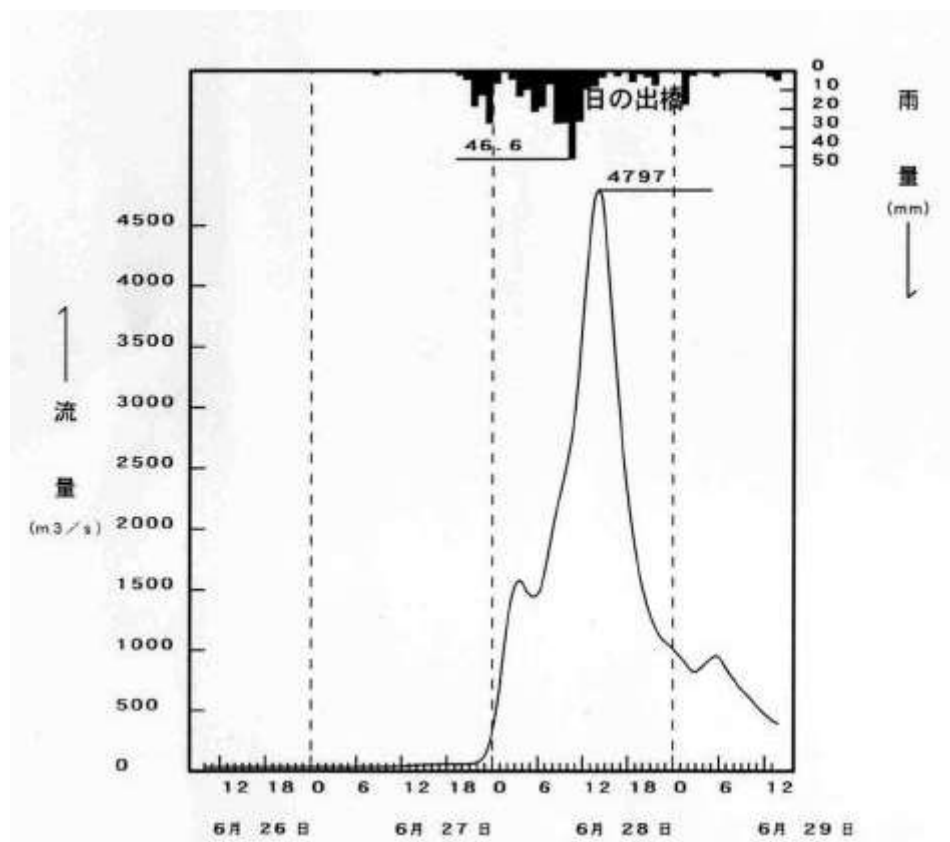
日の出橋地点流量確率計算結果図

表 1/150 確率流量（日の出橋地点）

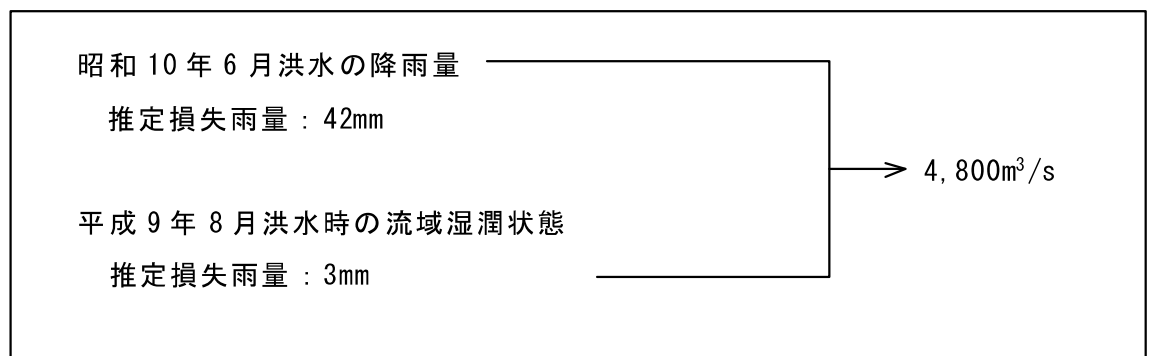
確 率 分 布 モ デ ル	確 率 流 量 (m ³ /s)
一 般 化 極 値 分 布	4,700
指 数 分 布	4,700
平 方 根 指 数 型 最 大 値 分 布	4,800
対 数 ピ ア ソ ン Ⅲ 型 分 布	4,600
対 数 正 規 分 布 (岩 井 法)	4,600
対 数 正 規 分 布 (石 原 ・ 高 瀬 法)	4,400
対 数 正 規 分 布 (ク ォ ン タ イ ル 法)	5,000
3 母 数 対 数 正 規 分 布 (積 率 法)	4,400
2 母 数 対 数 正 規 分 布 (L 積 率 法)	4,800
2 母 数 対 数 正 規 分 布 (積 率 法)	4,700

③ 既往洪水による検証

- 時間雨量等の記録が存在する実績洪水や過去の著名な洪水を、各種条件の下に再現が可能となったことから、基本高水のピーク流量を検証。遠賀川では、過去の洪水において流域全体が湿潤となった場合もあったことを考慮し、既往最大の昭和10年6月洪水について、流域が湿潤状態となっていることを想定して計算を行った結果、日の出橋地点では約 $4,800\text{m}^3/\text{s}$ となることを確認した。

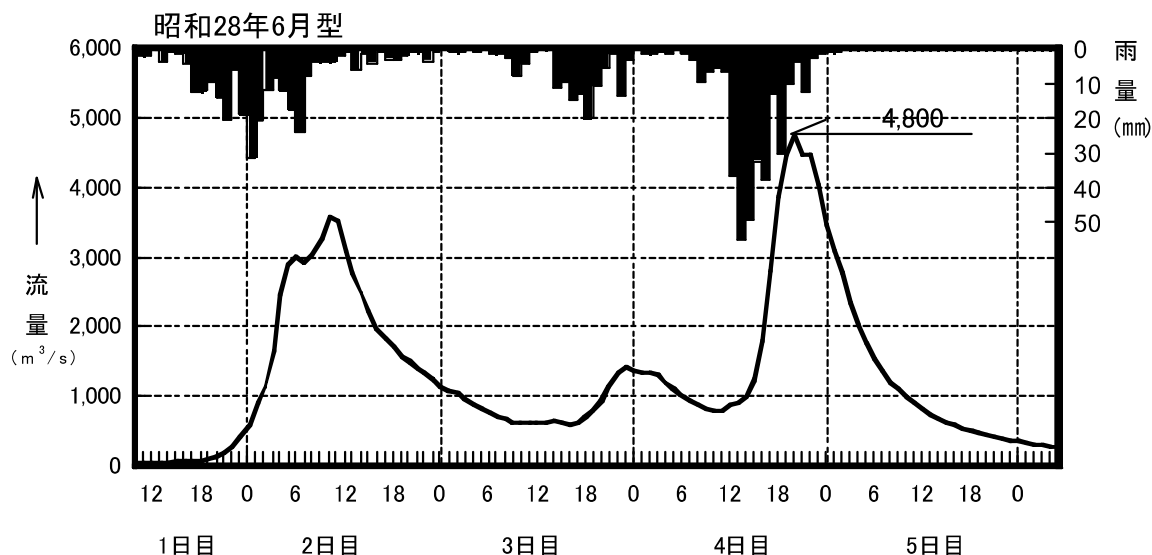


昭和10年6月洪水流量波形図（日の出橋地点）



以上のとおり、流量確率評価による検証、既往洪水による検証結果から、既定計画の基本高水のピーク流量 $4,800\text{m}^3/\text{s}$ 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。



昭和28年6月型ハイドログラフ

5. 高水処理計画

遠賀川の基本高水のピーク流量は、基準地点日の出橋において、 $4,800\text{ m}^3/\text{s}$ とする。

この基本高水流量に対し、河道での処理方策と流域での洪水調節施設を比較検討した結果、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ても、 $4,800\text{ m}^3/\text{s}$ が処理可能であることから、高水処理計画は河道のみで対応することとし、計画高水流量を基本高水ピーク流量と同じ $4,800\text{ m}^3/\text{s}$ とする。

なお、ダム等流域内の洪水調節施設の可能性は以下の理由により困難である。

- ・流域内に既設ダムが4ダム存在するが、いずれも地形的に小規模なものとなっている。
- ・新たなダムについては、ダム候補地として地形的条件により小規模な施設となり、洪水調節効果が見込めない。

6. 計画高水流量

計画高水流量は、穂波川・彦山川等の支川を合わせて、日の出橋地点において $4,800\text{m}^3/\text{s}$ とし、さらに、犬鳴川等の支川を合わせて、芦屋橋地点において $6,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、河口まで同流量とする。

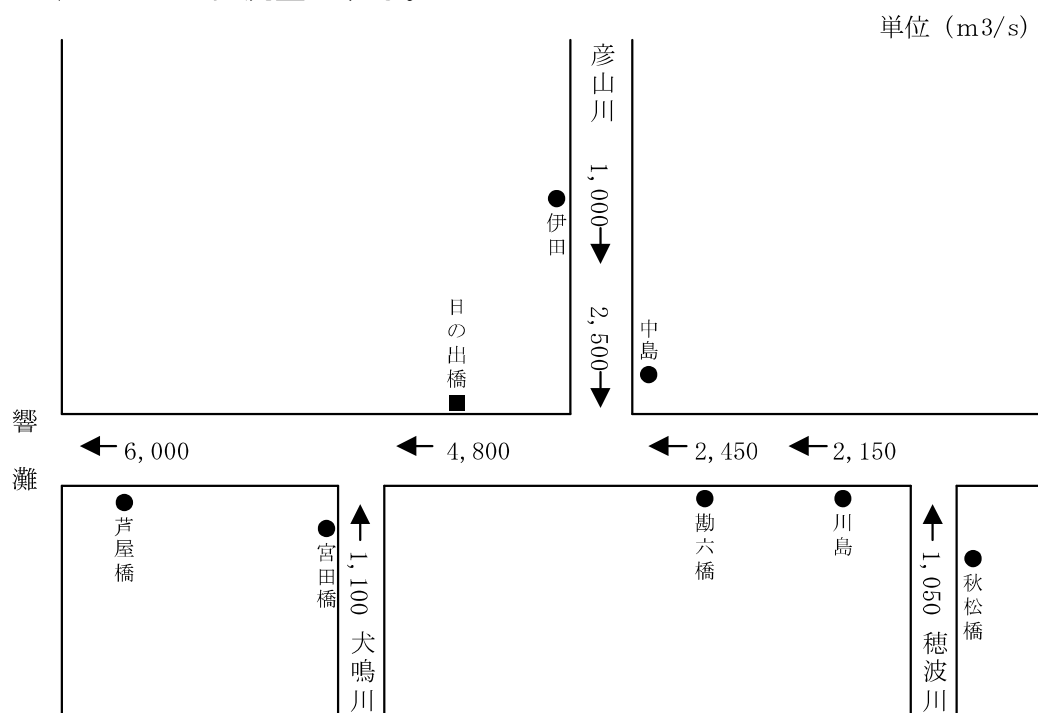


図 6-1 遠賀川計画高水流量図

7. 河道計画

河道計画は、以下の理由により現況河道を重視し、既定の縦断計画のとおりとする。また、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。

- ・ 規定計画の計画高水に対し、約8割の堤防が完成していること。
- ・ 計画高水位を上げることは、災害ポテンシャル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配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あわせて道路橋、鉄道橋、水門、樋門等多くの構造物が完成していること。

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)
遠賀川	川島	30.5	16.82	230
遠賀川	勘六橋	19.9	11.07	220
遠賀川	日の出橋	18.7	10.46	370
遠賀川	芦屋橋	0.6	2.32	220
穂波川	秋松橋	遠賀川合流点から 2.8	20.15	90
彦山川	伊田	〃 13.4	23.30	90
彦山川	中島	〃 1.2	11.36	210
犬鳴川	宮田橋	〃 8.41	13.22	100

8. 河川管理施設等の整備の現状

遠賀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

堤防の整備の現状は、下表のとおりである。

	延長 (km)
完 成 堤 防	206.3 (78%)
暫 定 堤 防	32.0 (12%)
未 施 工 区 間	13.2 (5%)
堤 防 不 必 要 区 間	12.8 (5%)
計	264.3

※ 延長は、直轄管理区間の左右岸の計である。(河川便覧 2002 より)

2) 洪水調節施設

支川の洪水調節のための施設が以下のように設置されている。

完成施設：陣屋ダム（治水容量：1,200 千 m³）

福知山ダム（治水容量：1,290 千 m³）

犬鳴ダム（治水容量：1,650 千 m³）

力丸ダム（治水容量：3,600 千 m³）

3) 排水機場等

河川管理施設：153m³/s

※ 直轄管理区間の施設のみである。

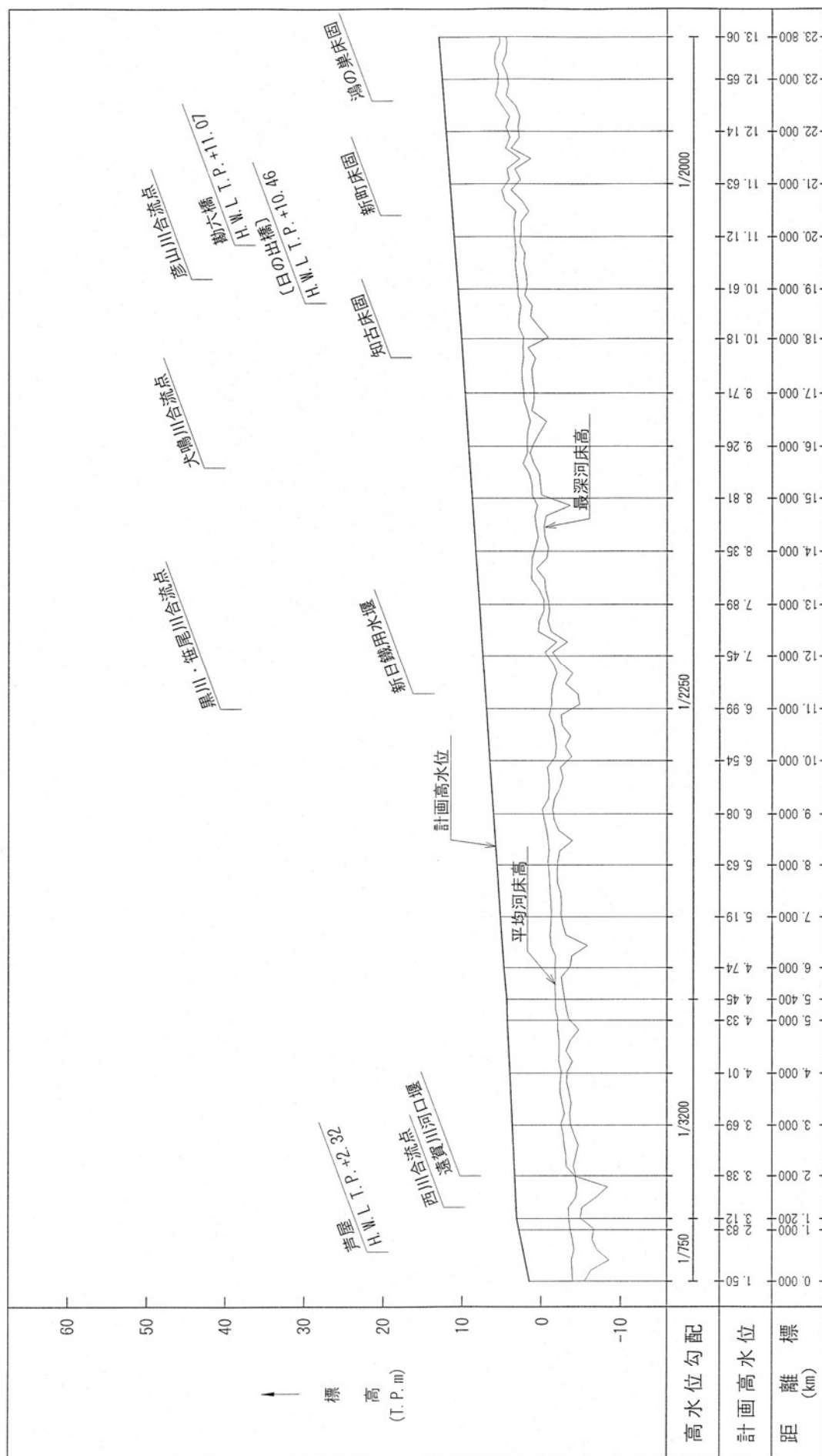


図 7-1 (1) 遠賀川計画縦断面図

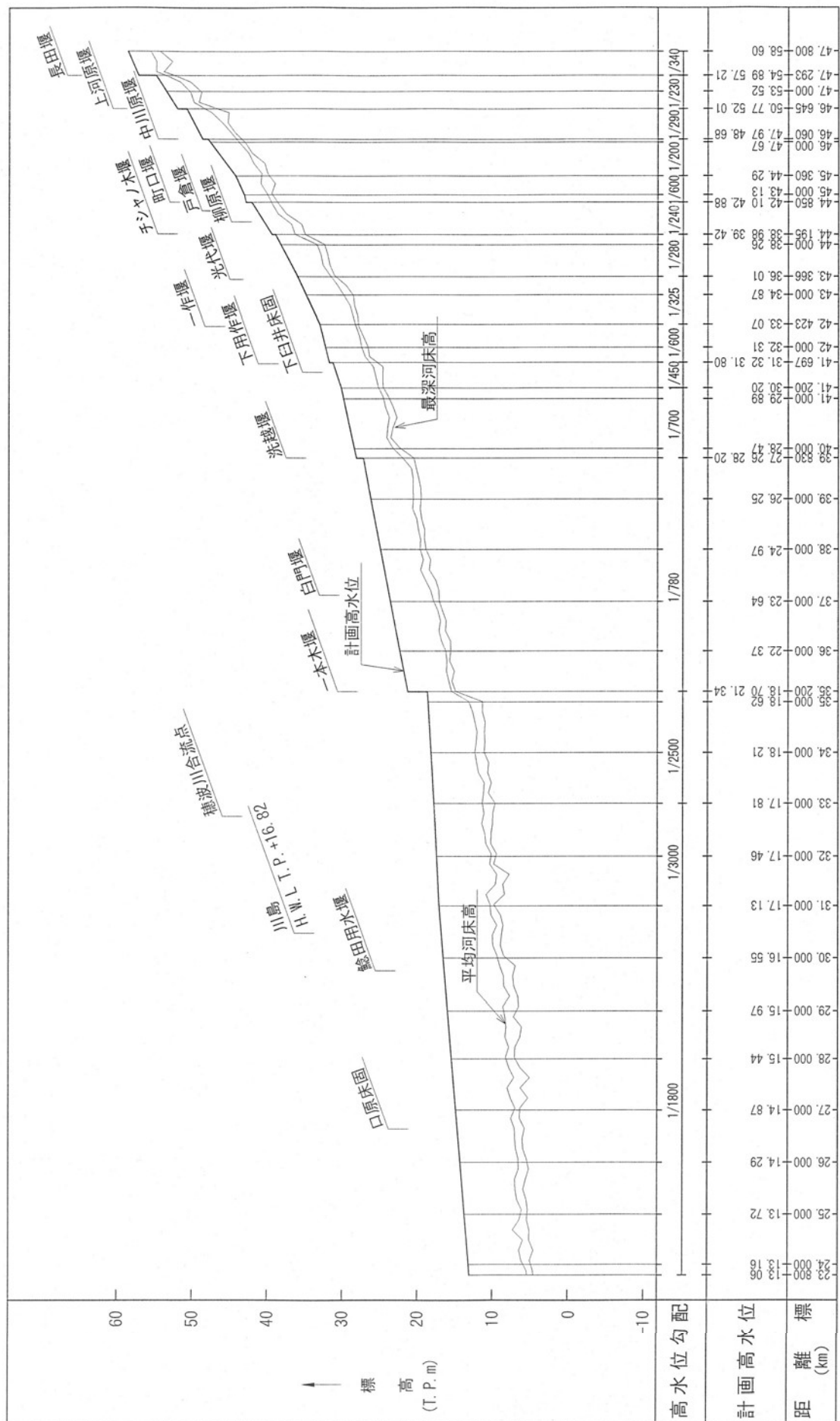


図 7-1 (2) 遠賀川計画縦断面図