

川内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 4 月 25 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	3
3. 既往洪水の概要	4
4. 基本高水の検討	5
5. 高水処理計画	13
6. 計画高水流量	13
7. 河道計画	14
8. 河川管理施設等の整備の現状	15

1. 流域の概要

川内川は、その源を熊本県球磨郡あさぎり町の白髪岳（標高1,417m）に発し、羽月川、隈之城川等の支川を合わせ川内平野を貫流し薩摩灘へ注ぐ、幹川流路延長137km、流域面積1,600km²の一級河川である。

その流域は、東西に長く帯状を呈し、熊本県、宮崎県、鹿児島県の3県、6市5町にまたがり、山地等が約77%、水田や畑地等が約13%、宅地等が約10%となっている。

流域内の拠点都市である上流部の宮崎県えびの市では、九州自動車道、宮崎自動車道等、下流部の鹿児島県薩摩川内市では、JR九州新幹線、国道3号等基幹交通施設に加え、南九州西回り自動車道が整備中であり交通の要衝となっている。西諸県盆地に位置するえびの市は、クルソン峡や京町温泉等の豊かな観光資源や史跡、神社・仏閣等の歴史的資源にも恵まれ、中上流部の湧水町、大口市、さつま町では、稲作等の農業や温泉等による観光産業が盛んである。また、下流部の薩摩川内市では、製紙業、電子部品製造業等の第二次産業の集積が見られるなど、この地域における社会・経済・文化の基盤をなしている。さらに、霧島屋久国立公園、川内川流域県立自然公園等の豊かな自然環境に恵まれていることから、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

川内川流域の上流部は、霧島山系と白髪山系にはさまれ、約33万年前に起こった巨大噴火によって生じた加久藤カルデラの一部では西諸県盆地等が形成されるなど、過去の度重なる火山活動や地殻変動により盆地と峡谷が交互に現れる特異な地形をなしている。中流部は、峡谷状の地形をなし、山間狭窄部を蛇行しながら流下し、河川沿いには谷底平野が形成されている。下流部は、沖積平野が広がり、その下流の河口部では海岸線と平行した砂丘が発達している。

河床勾配は、中流部の鶴田ダムを境に上流部と中下流部に分かれ、上流部は約1/300～約1/2,000の勾配であり、中流部では約1/100～約1/1,500、下流部では約1/5,000の緩勾配である。全川を通じて山間狭窄部等を挟み緩流河川が階段状に連なった状態を呈している。

流域の地質は、上流部では、中生代の堆積岩を加久藤火山と霧島火山起源の火山岩等が覆っている。中流部では、凝灰岩質粘板岩および入戸火砕流堆積物、下流部では、安山岩質の火山噴出物が広く分布している。また、火山噴出物等からなる灰白色のシラスが、上流部の南側斜面及び中下流部一帯を広く覆っている。

流域の気候は、上流部が山地型、中下流部が西海型気候区に属し、平均年間降水量は約2,800mmと多く、降水量の大部分は梅雨期と台風期に集中している。

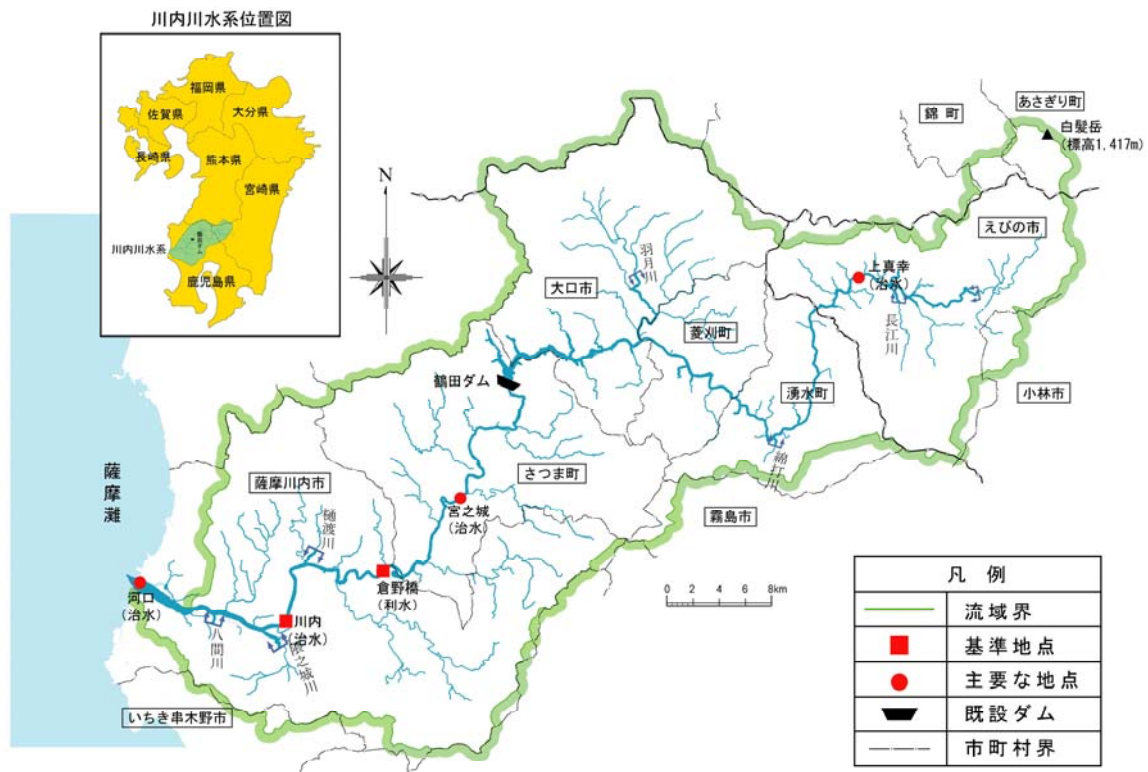


表 1-1 川内川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	137km	全国 25 位/109 水系
流域面積	1,600km ²	全国 42 位/109 水系
主な流域市町村	6 市 5 町	薩摩川内市、大口市、いちき串木野市、えびの市、小海市、霧島市、さつま町、菱刈町、湧水町、錦町、あさぎり町
流域内人口	約 20 万人	
支川数	128 支川	

2. 治水事業の経緯

川内川水系における本格的な治水事業は、大きな被害を招いた昭和2年洪水を契機として昭和6年より直轄河川改修事業に着手し、薩摩川内市^{たいへい}太平橋地点における計画高水流量を3,500m³/sとして薩摩川内市^{しらほま}白浜より下流域について、堤防の新設、河道の掘削及び水衝部に護岸等の工事を実施した。その後、昭和18年9月の洪水を契機として、昭和23年に上流区間を直轄事業区域に編入し、羽月川合流後の^{しもどの}下殿地点において、計画高水流量を3,100m³/sとし、堤防の新設、河道の掘削及び^{ひしかり}護岸等を施工し、菱刈地区における捷水路の開削工事に着手した。昭和34年には下流部の川内地点において基本高水のピーク流量を4,100m³/sとし、このうち鶴田ダムにより600m³/sを調節して河道への配分流量を3,500m³/sとする計画の改定を実施し、この計画に基づき、鶴田ダムの建設を実施した。

この計画は、昭和39年の新河川法施行に伴い、昭和41年に策定された工事実施基本計画に引き継がれた。

その後、工事実施基本計画は昭和47年7月等の洪水の発生や流域の開発等を踏まえ、昭和48年に川内地点における基本高水のピーク流量を9,000m³/sとし、そのうち鶴田ダム及び中流ダム群により2,000m³/sを調節し、計画高水流量を7,000m³/sとする現計画を決定した。以降、この計画に基づき鶴田ダムの発電容量の一部を治水容量に変更する再開発計画、山間狭窄部を挟んで上下流の治水安全度のバランスを考慮した堤防の新設及び拡築、河道の掘削、分水路及び捷水路の開削等を実施している。特に薩摩川内市では、大規模な引堤を実施している。

こうした治水事業を展開してきたものの、平成5年8月（床上浸水170戸、床下浸水423戸）、平成9年9月（床上浸水267戸、床下浸水223戸）、平成17年8月（床上浸水37戸、床下浸水144戸）、さらに、平成18年7月には観測史上最大の洪水により床上浸水1,848戸、床下浸水499戸、浸水戸数合計2,347戸に及ぶ甚大な被害が発生した。

表 2-1 川内川の計画の変遷

年 月	計画の変遷	主な事業内容
昭和6年5月	直轄河川改修事業に着手	・ 計画高水流量：3,500m ³ /s(基準地点太平橋)
昭和34年10月	改修計画の改定 (鶴田ダム計画を策定)	・ 基本高水流量：4,100m ³ /s(基準地点川内) ・ 計画高水流量：3,500m ³ /s(基準地点川内)
昭和41年3月		・ 鶴田ダム完成
昭和41年7月	工事実施基本計画の策定	・ 昭和34年10月の治水計画を踏襲
昭和48年3月	工事実施基本計画の改定	・ 基本高水流量：9,000m ³ /s(基準地点川内) ・ 計画高水流量：7,000m ³ /s(基準地点川内)
昭和55年3月		・ 菱刈捷水路概成(暫定断面)
昭和57年4月		・ 川内市街部改修事業に着手(現在も実施中)
平成14年3月		・ 湯之尾捷水路概成(暫定断面)
平成16年3月		・ 轟峡窄部開削概成(暫定断面)
平成18年10月		・ 直轄河川激甚災害特別緊急事業に着手

3. 既往洪水の概要

川内川の洪水は、梅雨と台風に伴う降雨によるものが殆どである。

川内川流域における主要洪水の降雨、流量及び被害状況を表 3-1 に示す。

表 3-1 川内川流域の主な洪水

洪水発生年	原因	川内上流 12時間雨量	川内地点 流量	被害状況
昭和 2年8月11日	温帯 低気圧	-	-	浸水家屋 約3,000戸 (川内町調査のみ)
昭和18年9月19日	台風	-	-	家屋全半壊・流失 144戸、 浸水家屋 3,333戸 ※川内川下流のみ
昭和29年8月18日	台風	133.3mm	約2,900m ³ /s	家屋全半壊・流失 (8,578戸)、 床上浸水(10,680戸)、床下浸水(10,236戸)
昭和32年7月28日	梅雨	230.0mm	約4,100m ³ /s	家屋全半壊・流失 (30戸)、 床上浸水 (1,463戸)、床下浸水 (7,689戸)
昭和47年6月18日	梅雨	239.1mm	約6,200m ³ /s	家屋全半壊・流失 357戸、 床上浸水 2,099戸、床下浸水 3,460戸
昭和47年7月 6日	梅雨	136.4mm	約3,200m ³ /s	家屋全半壊・流失 472戸、 床上浸水 1,167戸、床下浸水 1,399戸
平成 5年8月 1日	豪雨	190.4mm	約5,300m ³ /s	家屋全半壊・流失 13戸、 床上浸水 170戸、床下浸水 423戸
平成 5年8月 6日	台風	188.9mm	約4,200m ³ /s	家屋全半壊 9戸、 床上浸水 102戸、床下浸水 410戸
平成 9年9月16日	台風	190.9mm	約3,500m ³ /s	家屋全半壊・一部破損 3戸、 床上浸水 267戸、床下浸水 223戸
平成18年7月22日	梅雨	295.1mm	約8,400m ³ /s	家屋全半壊・流失 32戸、 床上浸水 1,848戸、床下浸水 499戸

注1) 被害状況欄の()書は、鹿児島県全体の値(鹿児島県調べ)による。

注2) 昭和47年から平成9年間の被害は、川内川河川事務所資料による。

注3) 平成18年の被害状況は、川内川河川事務所資料(速報値)による。

主要な洪水の基準地点川内における洪水到達時間は、6～12時間(角屋の式)である。

4. 基本高水の検討

4-1 既定計画の概要

昭和 48 年に改定された工事実施基本計画（以下「既定計画」という）では、以下に示すとおり、基準地点川内における基本高水のピーク流量を $9,000\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

1) 計画規模の設定

流域の社会的・経済的重要性、想定される被害の量と質及び過去の災害履歴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等を考慮して、2 日を採用した。

昭和 10 年～昭和 47 年の 38 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川内地点で $425\text{mm}/2$ 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 28 年から昭和 47 年までの主要 8 降雨を計画降雨量まで引き伸ばし、地域分布・時間分布を考慮して設定した。

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、基準地点川内において計算ピーク流量が最大となる $9,000\text{m}^3/\text{s}$ と決定した。

4-2 工事実施基本計画策定後の状況

昭和48年の工事実施基本計画改定後の平成18年7月洪水では、基準地点川内で計画規模相当の洪水が発生しており、宮之城地点では計画規模を大きく超過する洪水となった。

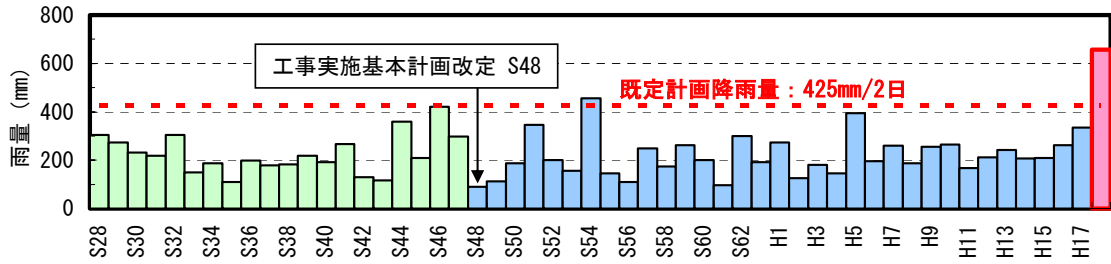


図 4-1 基準地点川内上流域 年最大2日雨量

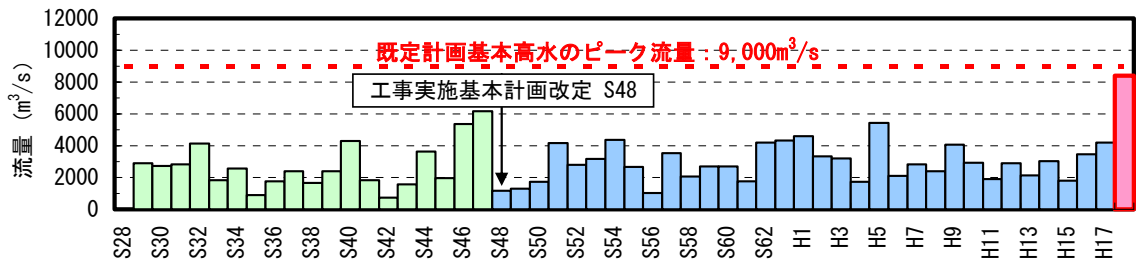


図 4-2 基準地点川内 年最大流量

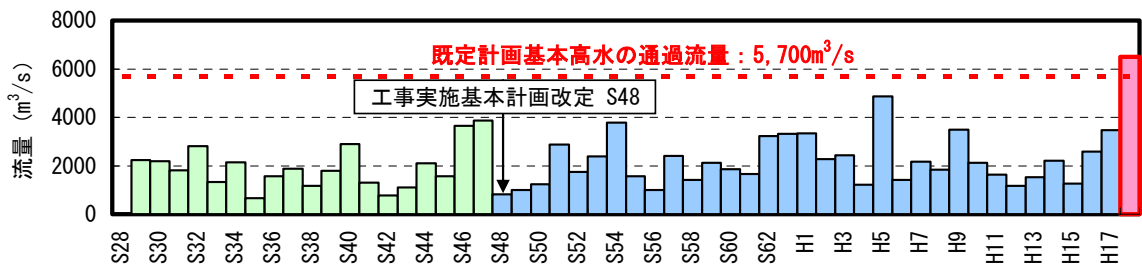


図 4-3 宮之城地点 年最大流量

4-3 基本高水の検討

1) 計画降雨量の設定

計画降雨継続時間は、洪水の到達時間に着目して12時間を採用した。

昭和28年～平成18年までの54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川内地点で286mmと決定した。

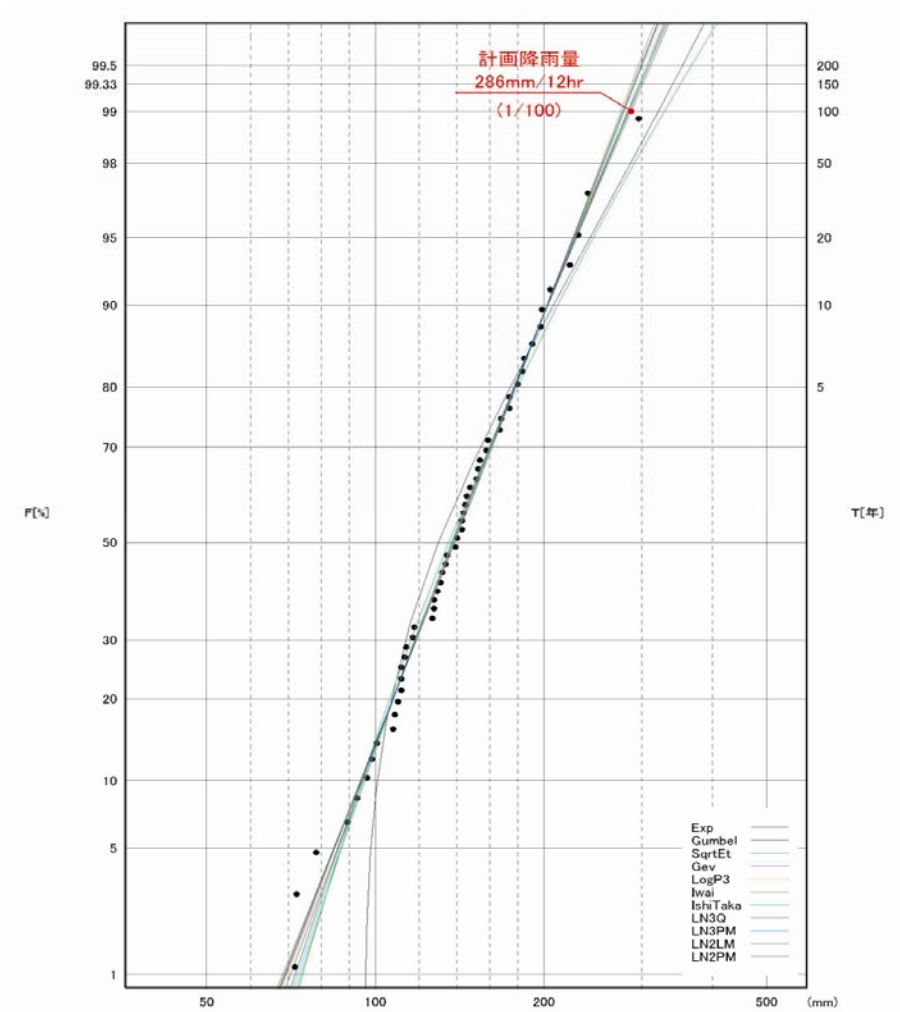


図 4-4 川内地点における雨量確率評価
(昭和28年～平成18年：54ヵ年)

表 4-1 1/100 確率規模雨量

確率規模	川内
1/100	286mm/12時間

2) 流出解析モデルの設定

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である。

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

$$S = kQ^P$$

Q : 流量 (m³/s) r : 降雨 (mm/hour)

t : 時間 (hour) S : 貯留量 (mm) K、P : モデル定数

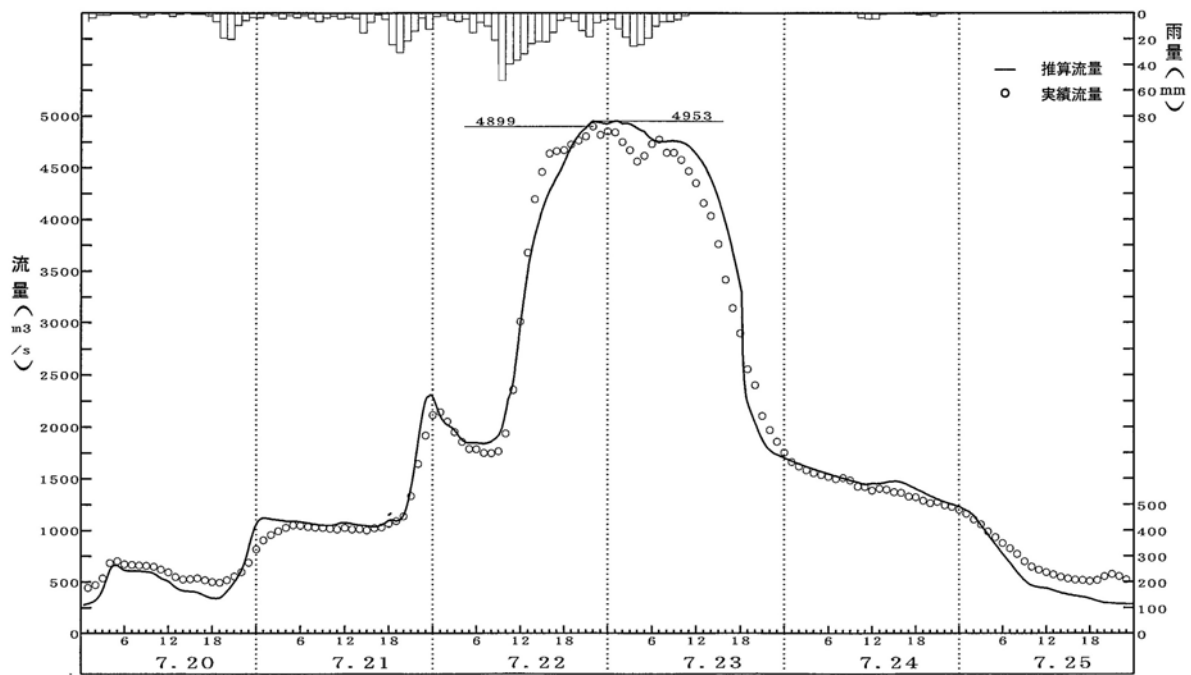


図 4-5 平成 18 年 7 月洪水再現計算結果（斧淵地点）

3) 主要洪水における計画降雨量への引伸しと流出計算

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 4-2 ピーク流量一覧表 (川内地点)

対象洪水名 (降雨パターン)	実績降雨量 (mm/12hr)	引伸し率	計算ピーク流量 (m ³ /s)
S28. 7. 18	152. 3	1. 878	7, 994
S29. 8. 18	133. 3	2. 146	6, 471
S32. 7. 28	230. 0	1. 243	5, 288
S40. 7. 3	143. 0	2. 000	8, 934
S46. 8. 5	205. 9	1. 389	6, 616
S47. 6. 18	239. 1	1. 196	7, 864
S54. 6. 28	196. 7	1. 454	6, 911
S62. 7. 18	167. 2	1. 711	7, 269
H 1. 7. 28	223. 3	1. 281	6, 026
H 5. 7. 4	198. 3	1. 442	5, 040
H 5. 8. 1	190. 4	1. 502	8, 581
H18. 7. 22	295. 1	1. 000	8, 348

※計画降雨量 286mm/12 時間

H18. 7. 22 洪水は実績降雨が計画降雨を上回っているが引き縮めを行わずに実績降雨を用いた

4) 基本高水ピーク流量の決定

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、川内地点で $9,000\text{m}^3/\text{s}$ （昭和40年7月型）と決定した。

表 4-3 基本高水及設定一覧表

河川	地点	超過確率	計画降雨量 (mm/12hr)	基本高水のピーク流量 (m^3/s)
川内川	川内	1/100	286	9,000

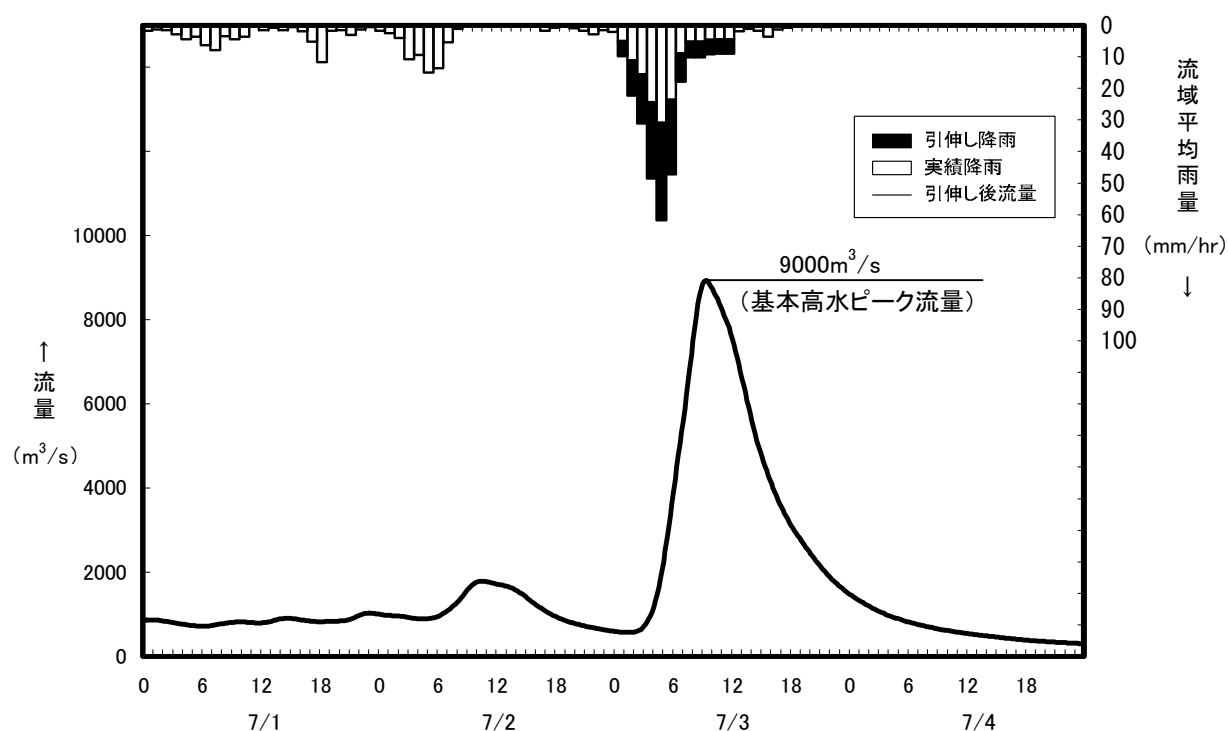


図 4-6 昭和40年7月型ハイドログラフ（基準地点川内）

4-4 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。流量確率の検討の結果、川内地点における1/100確率規模の流量は7,000m³/s～9,200m³/sと推定される。

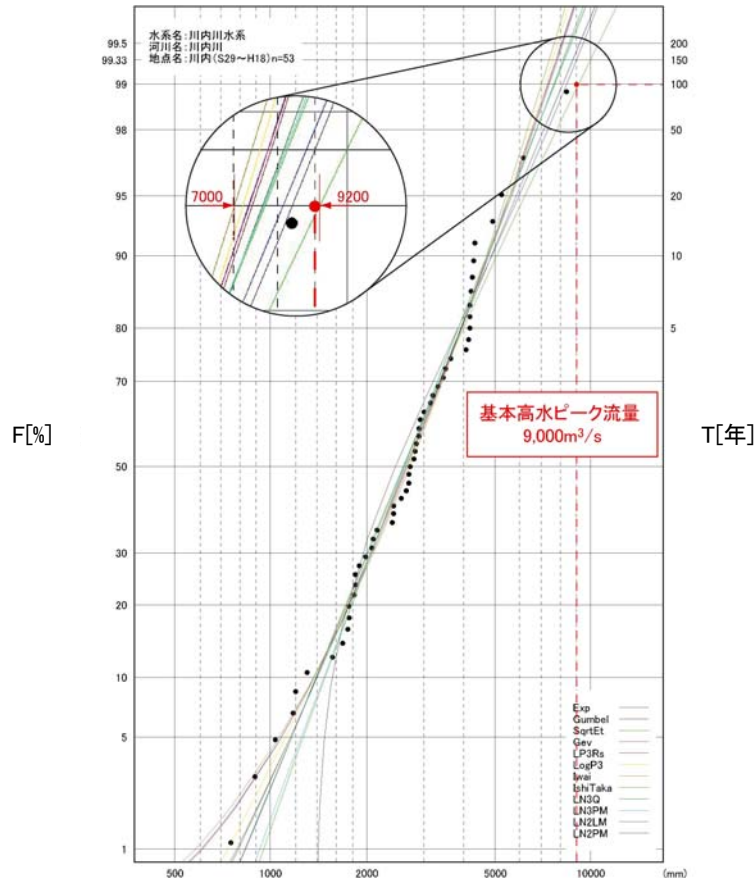


図 4-7 川内地点流量確率計算結果

(昭和 29 年～平成 18 年 : 53 カ年)

表 4-4 1/100 確率流量 (川内地点)

確率分布モデル	確率流量 (m ³ /s)
グ ン ベ ル 分 布	7,400
平 方 根 指 数 型 最 大 値 分 布	9,200
一 般 化 極 値 分 布	7,400
対数ピアソンⅢ型分布 (原標本)	7,400
対数ピアソンⅢ型分布 (対数)	7,200
対数正規分布 (岩井法)	7,000
対数正規分布 (3母数クオンタイル法)	7,700
対数正規分布 (3母数積率法)	7,700
対数正規分布 (2母数L積率法)	8,200
対数正規分布 (2母数積率法)	8,200

4-5 既往洪水による検証

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、実績流量既往第1位洪水である平成18年7月洪水の降雨が発生したとすると、基準地点川内におけるピーク流量として概ね基本高水ピーク流量（9,000m³/s）と同程度の流量が得られた。

表 4-5 基準地点川内の主要洪水ピーク流量

洪水	実績流量	ピーク流量	基本高水のピーク流量	備考
H18. 7. 22	約 8,400m ³ /s (既往第1位)	約 9,000m ³ /s	9,000m ³ /s	ピーク流量はダム及び氾濫戻し流量

※基準地点川内の実績流量は、推定値（ダム及び氾濫戻し流量）を示す。

4-6 基本高水のピーク流量

以上の検討結果より総合的に判断し、基準地点川内における基本高水のピーク流量を9,000m³/sとする。

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。

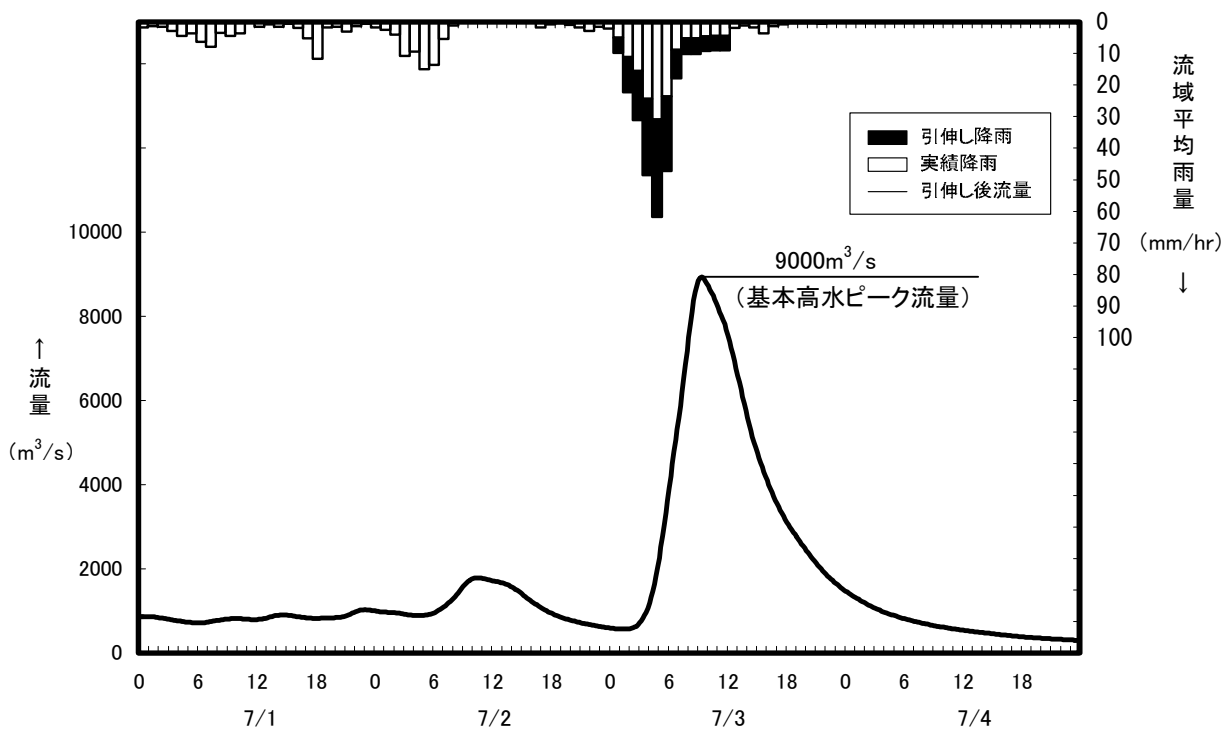


図 4-8 基本高水ハイドログラフ (S40.7 型 : 1/100 : 基準地点川内)

5. 高水処理計画

川内川の既定計画の基本高水ピーク流量は、基準地点川内において $9,000\text{m}^3/\text{s}$ である。

川内川の河川改修は、既定計画の計画高水流量 $7,000\text{m}^3/\text{s}$ （基準地点川内）を目標に実施され、人家が密集する川内市をはじめとして、堤防は、ほぼ概成しつつあり、既に橋梁、樋門等多くの構造物も完成している。

一方、河道改修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 $7,000\text{m}^3/\text{s}$ である。

これらを踏まえ、基準地点川内の計画高水流量を既定計画と同様に $7,000\text{m}^3/\text{s}$ とする。

6. 計画高水流量

計画高水流量は、上真幸地点で $1,900\text{m}^3/\text{s}$ とし、羽月川等からの流入量を合わせ、鶴田ダム地点において $5,500\text{m}^3/\text{s}$ とする。

さらに、鶴田ダム下流の宮之城地点において $4,000\text{m}^3/\text{s}$ 、川内地点において $7,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、隈之城川等からの流入量を合わせ、河口において $8,000\text{m}^3/\text{s}$ とする。

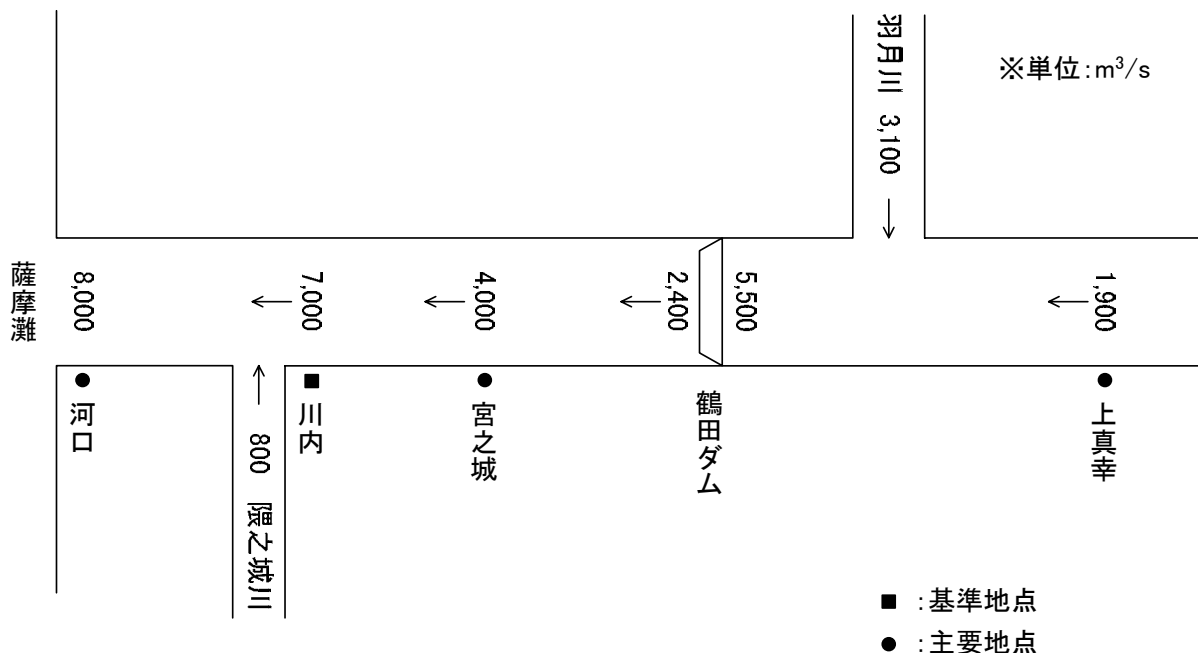


図 6-1 川内川計画高水流量図

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は全川の約6割が完成していること。
- 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や、計画高水位を上げて堤内地での内水被害の助長を避けるべきであること。

計画縦断図を図7-1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川幅一覧表

河川名	地点名	※1 河口及び合流点 からの距離(km)	計画高水位 T. P. (m)	川幅 (m)
川内川	上真幸	104.6	224.85	140
	宮之城	37.7	27.74	150
	川内	12.1	6.99	290
	河口	0.0	※2 2.36	810

注1) T. P. : 東京湾中等潮位

※1: 基点からの距離

※2: 計画高潮位

8. 河川管理施設等の整備の現状

川内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（平成 18 年 3 月末時点）は、下表のとおりである。

	延長(km)
完 成 堤 防	86.9(64%)
暫 定 堤 防	7.1(5%)
未 施 工 区 間	42.4(31%)
堤 防 不 必 要 区 間	79.7
計	216.1

*延長は直轄管理区間（ダム管理区間を除く）の左右岸の計である。

(2) 洪水調節施設

- ・ 既設洪水調節施設：鶴田ダム（治水容量：75,000 千 m³）
- ・ 既設ダム対策：鶴田ダム（洪水調節機能の強化）

(3) 残りの治水容量

- ・ 概ねの治水容量：31,000 千 m³

(4) 排水機場等（直轄管理区間）

河川管理施設：70.5m³/s

※直轄管理区間の施設のみである。

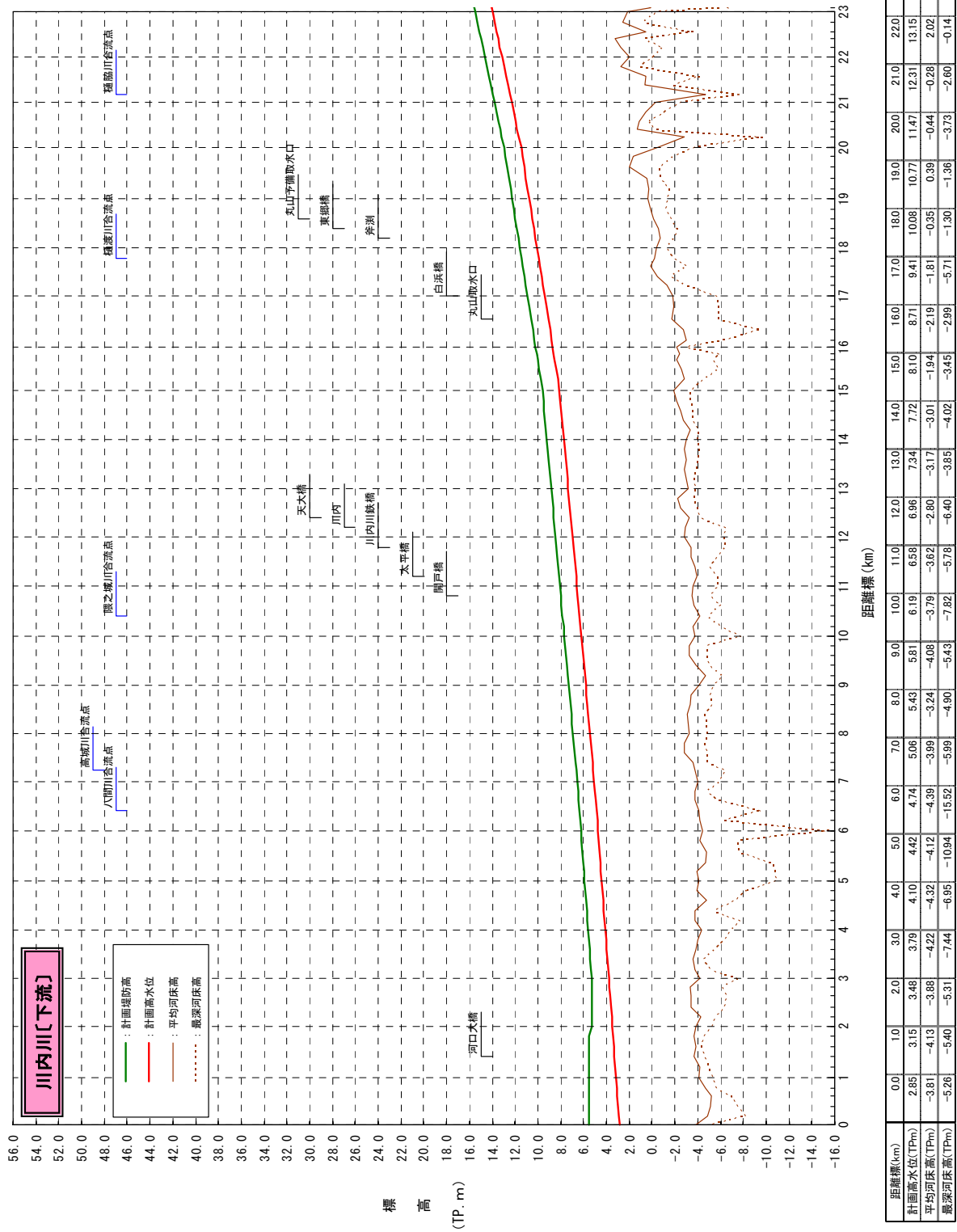


図 8-1 (1) 川内川河道区分縦断面図 (下流)

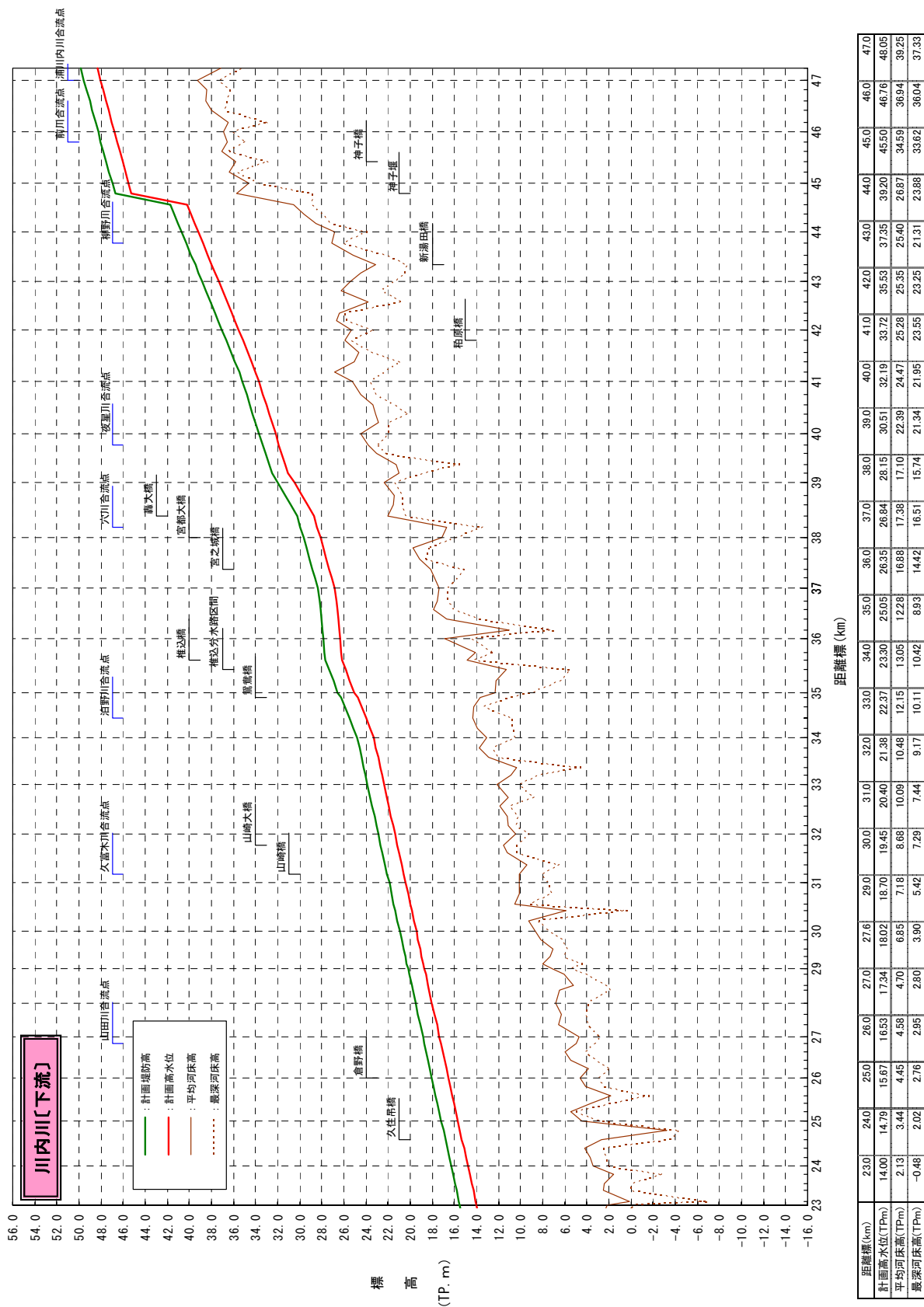


図 8-1 (2) 川内川河道区分縦断面図 (下流)

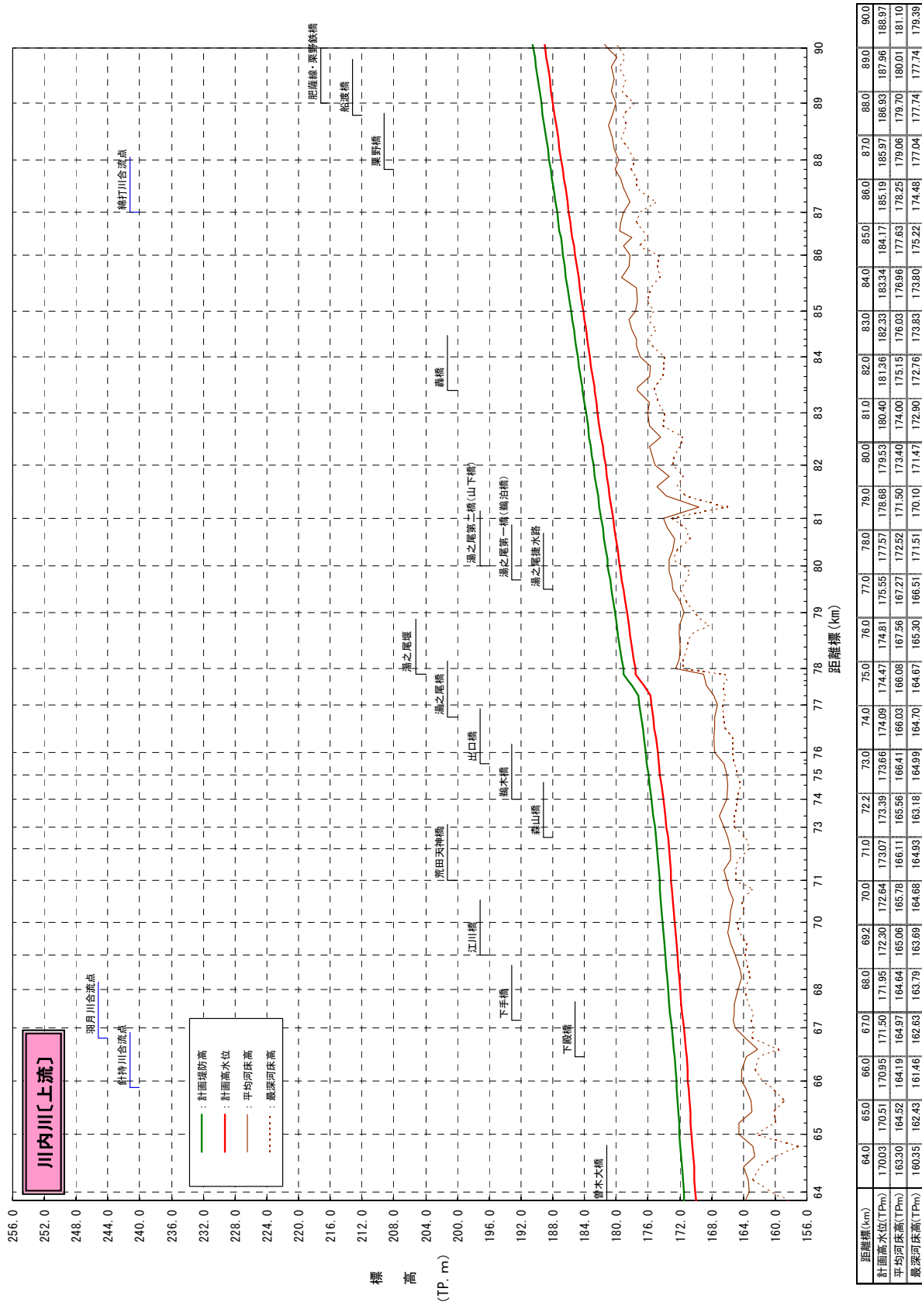


図 8-1 (3) 川内川河道区分縦断面図 (上流)

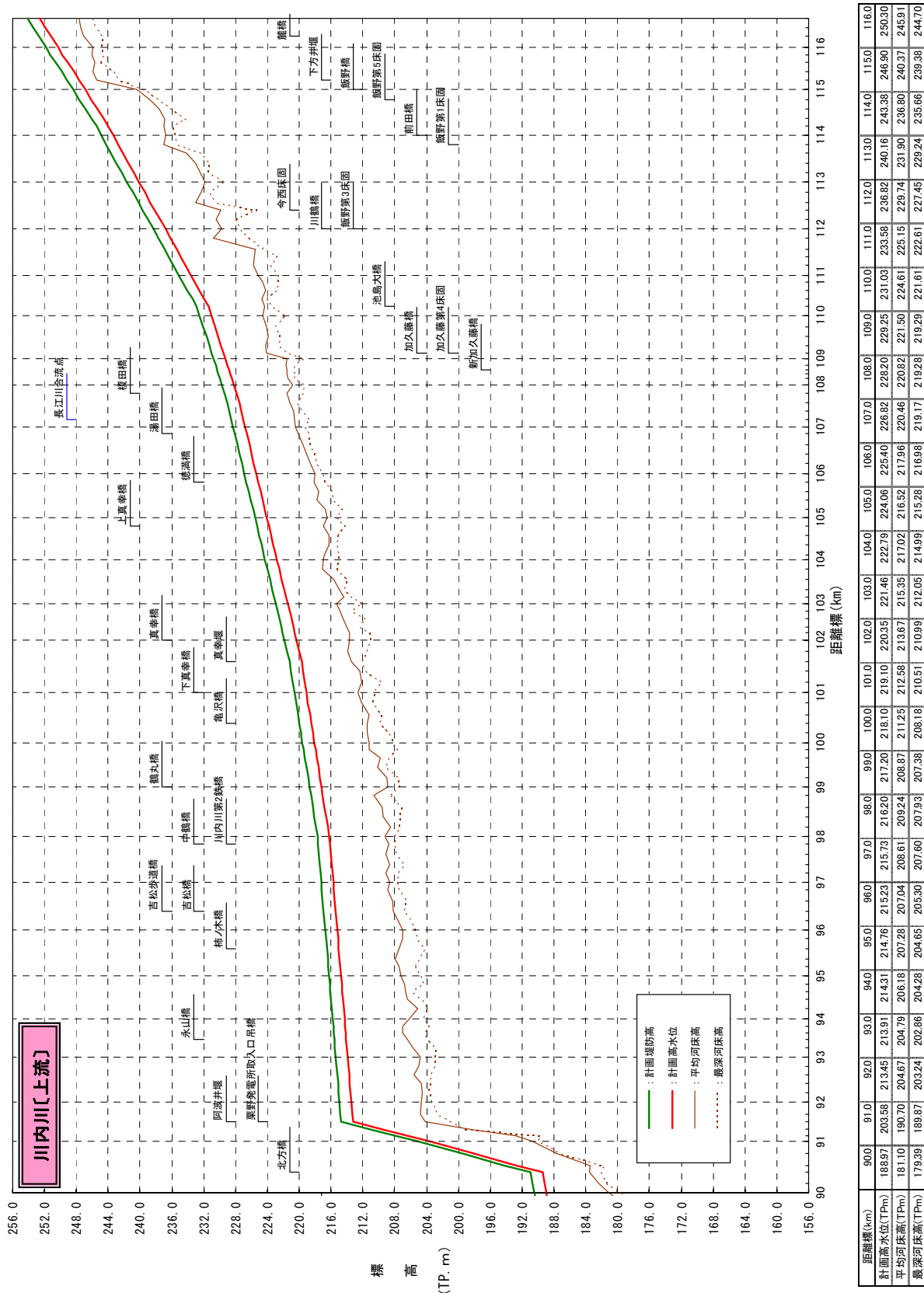


図 8-1 (4) 川内川河道区分縦断面図 (上流)

距離標(km)	90.0	91.0	92.0	93.0	94.0	95.0	96.0	97.0	98.0	99.0	100.0	101.0	102.0	103.0	104.0	105.0	106.0	107.0	108.0	109.0	110.0	111.0	112.0	113.0	114.0	115.0	116.0		
計画高水位(TPm)	188.97	203.58	213.45	213.91	214.31	214.76	215.23	215.73	216.20	217.20	218.10	219.10	220.35	221.46	222.79	224.06	225.40	226.82	228.20	229.25	231.03	233.58	236.82	240.16	243.38	246.90	250.30		
平均河床高(TPm)	181.10	190.70	204.67	206.18	207.28	208.61	209.24	208.87	211.25	212.58	213.67	215.35	217.02	216.52	217.96	220.46	220.82	221.50	224.61	225.15	229.74	231.90	236.80	240.37	245.91				
最深河床高(TPm)	179.39	189.87	203.24	202.86	204.28	204.65	205.30	207.60	207.93	208.38	208.18	210.51	210.99	212.05	214.99	215.28	216.98	219.28	219.28	219.28	221.61	222.61	227.45	229.24	235.66	239.38	244.70		