

1. 流域の概要

小丸川はその源を宮崎県東臼杵郡椎葉村三方岳（標高 1,479m）に発し、山間部を流下し、
渡川等を合わせながら木城町の平野部を貫流し、下流域において切原川を合流して日向灘に
注ぐ、幹川流路延長 75 km、流域面積 474km² の一級河川である。

小丸川の流域は、宮崎県の中央部に位置し、関係市町村数は 2 市 4 町 1 村におよび、下流
部の狭い平野部には高鍋町などの主要地域を有している。流域の土地利用は、山地が約 87%、
水田・畑地等が約 10%、宅地等が約 3%となっている。

沿川には、北九州市と鹿児島市を結ぶ東九州地域唯一の主要幹線である国道 10 号や JR 日豊
本線等の基幹交通施設に加え、東九州自動車道が整備中であり、交通の要衝となっている。
また、上流の山間部では木材、シイタケ等の林業を中心とした産業のほか、数々の神話や豊
かな自然環境を活かした観光産業が盛んで、中下流の平野部では畜産を中心とした農業や酒
造業などが営まれ、近年においては化学工場が進出するなど、この地域の社会・経済・文化
の基盤を成している。さらに照葉樹林の天然林が群生する尾鈴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。

流域の地形は、三方岳や清水岳などの日向山地のほぼ中央部を源に尾鈴山と空野山に挟
まれた急峻な溪谷が形成され、下流部には狭い沖積平野が広がっている。

河床勾配は、上流部で約 1/100 程度、中流部は約 1/600 程度と急勾配であり、狭い平野部
である下流部は約 1/2000 程度と比較的緩勾配となっているものの、全体的には急流河川の
様相を呈している。

流域の地質は、上流部では中生紀から古第三紀に属する四万十層からなり、侵食の進んだ
険しい谷をなしている。中流部では中生層になる谷を流れ、木城町南部で沖積地に入る。下
流部では、周辺の洪積台地と共に、宮崎県中部の沖積平野を形成している。

流域の気候は、上流部では山地型の気候区、下流部では南海型気候区に属し、年平均降雨
量は約 2,900mm 程度であり、降雨量の大部分は梅雨期及び台風期に集中している。

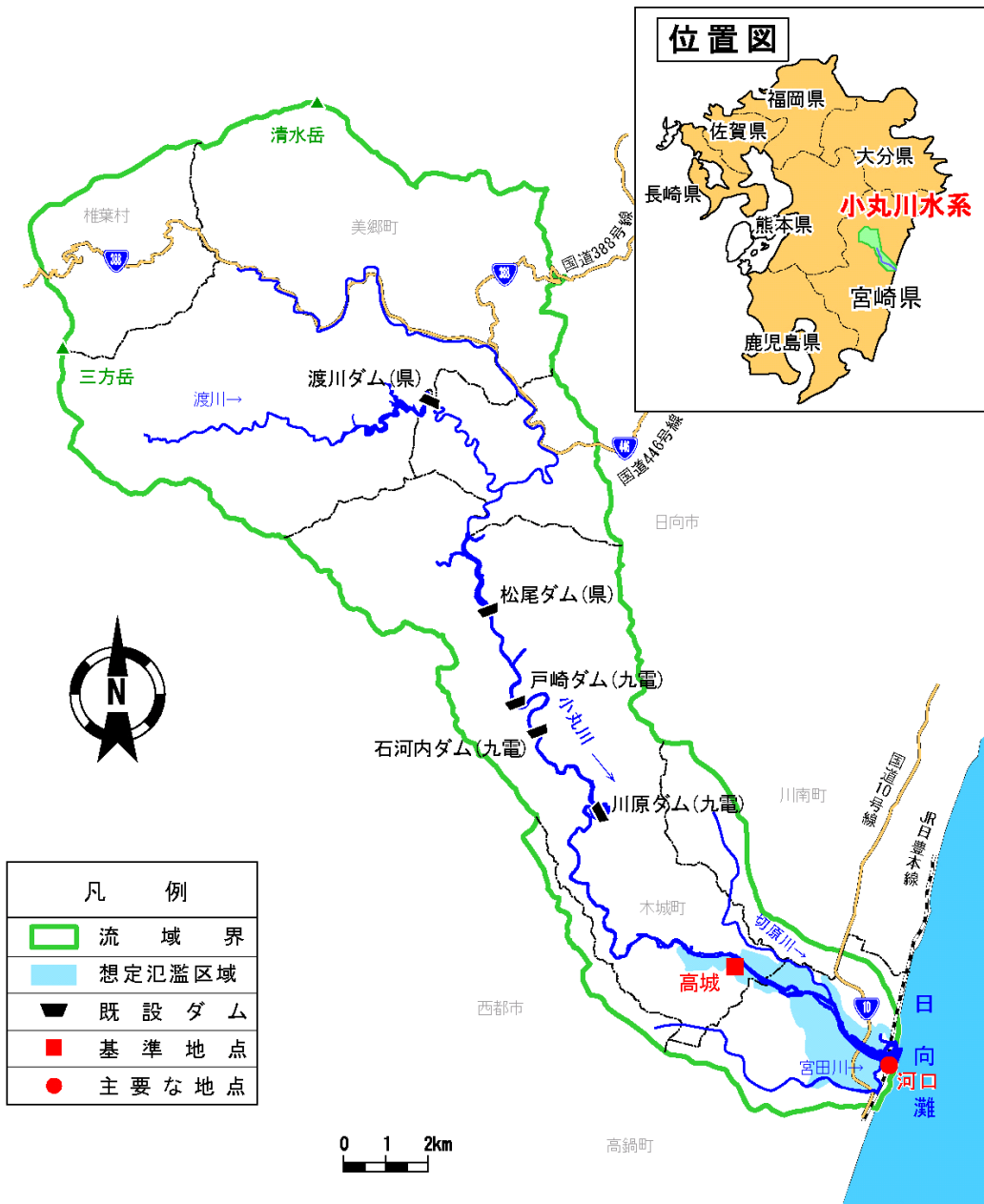


図 1-1 小丸川水系流域図

表 1-1 小丸川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	75km	
流域面積	474km ²	
流域市町村	2市4町1村	西都市、日向市、高鍋町、木城町、美郷町、川南町、椎葉村
流域内人口	約3.3万人	
支川数	15支川	

2. 治水事業の経緯

小丸川水系の治水事業は、昭和18年9月洪水を契機に昭和21年から中小河川改修事業として着手し、高城^{たかじょう}における計画高水流量を $3,000\text{m}^3/\text{s}$ と定め、現在の木城町から河口までの区間について築堤工事などを実施した。

その後、昭和25年から直轄事業に着手し、昭和26年に松尾ダム、昭和36年に渡川ダムが完成した。また、昭和25年9月、昭和29年9月洪水を契機に、昭和42年12月に工事実施基本計画を策定し、小丸川本川及び支川の築堤・掘削・護岸等の河川整備を実施している。

3. 既往洪水の概要

流域の気候は、上流部では山地型の気候区、下流部では南海型気候区に属し、年平均降雨量は約 2,900mm 程度で、降雨量の大部分は梅雨期及び台風期に集中しており、過去の主要な洪水のほとんどは台風に起因している。

小丸川における主な洪水と被害の状況を以下に示す。

表 3-1 既往洪水の概要

洪水年月日	洪水要因	高城地点 流域平均 日雨量 (mm/日)	高城地点 実績流量 (m ³ /s)	被害状況
昭和25年9月	キジア台風	292	(3,600) ※推算値	(宮崎県下の被害状況) 死者 8名 家屋全壊 228戸,家屋半壊 891戸 床上浸水3,974戸,床下浸水7,047戸
昭和29年9月	台風12号	453	不明	家屋流出戸数189戸 家屋全壊 109戸,家屋半壊 98戸 床上浸水 426戸
平成9年9月	台風19号	483	4,120	床上浸水 5戸 床下浸水 14戸
平成16年8月	台風16号	531	4,590	床下浸水 6戸
平成17年9月	台風14号	783	4,670	床上浸水 32戸 床下浸水 209戸

※昭和 25 年 9 月の雨量は神門観測所の日雨量

※流量はダムが無かった場合の高城地点流量

4. 基本高水の検討

4.1 既定計画の概要

昭和 42 年 12 月に策定された小丸川水系工事実施基本計画（以下「既定計画」という）では、水系に甚大な被害をもたらした「昭和 25 年 9 月洪水」を対象洪水とし、基準地点「高城」において基本高水のピーク流量を $3,600\text{m}^3/\text{s}$ と定め、洪水調節施設で $600\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、計画高水流量を $3,000\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

基本高水のピーク流量である「昭和 25 年 9 月洪水」のピーク流量は合理式により算定され、決定されている。

4.2 工事実施基本計画策定後の状況

小丸川は、既定計画を策定した昭和42年以降、平成9年9月出水（約4,120m³/s）、平成16年8月出水（約4,590m³/s）並びに平成17年9月出水（4,670m³/s）と近年既定計画の基本高水ピーク流量を超える出水が頻発していることから、適切な対応が必要である。

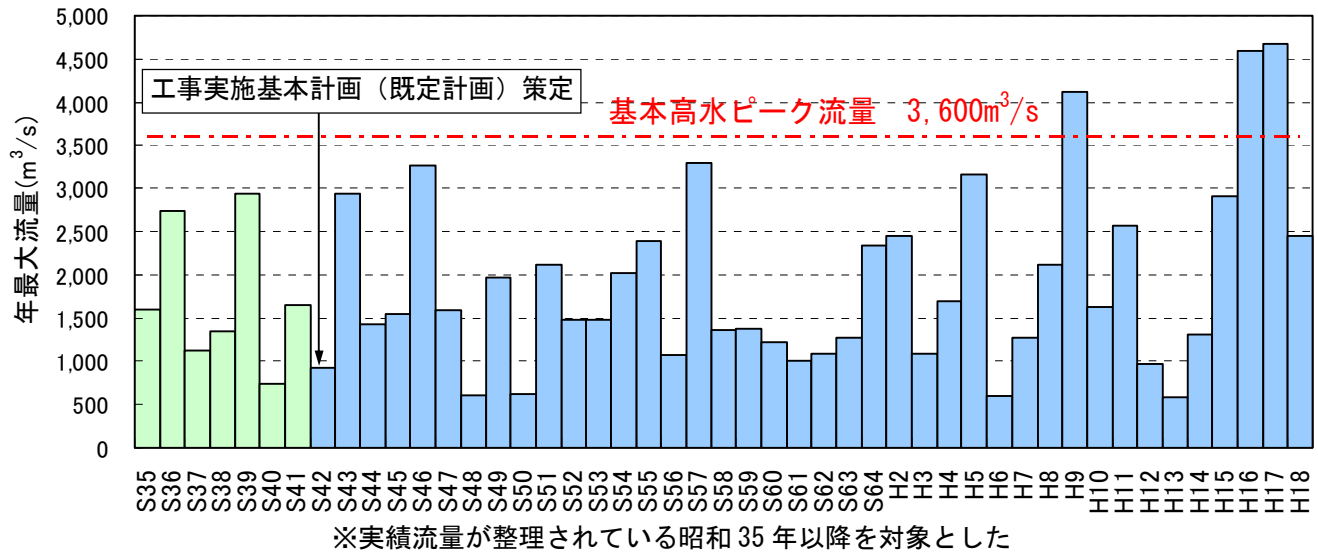


図 4-1 年最大流量（基準地点高城）

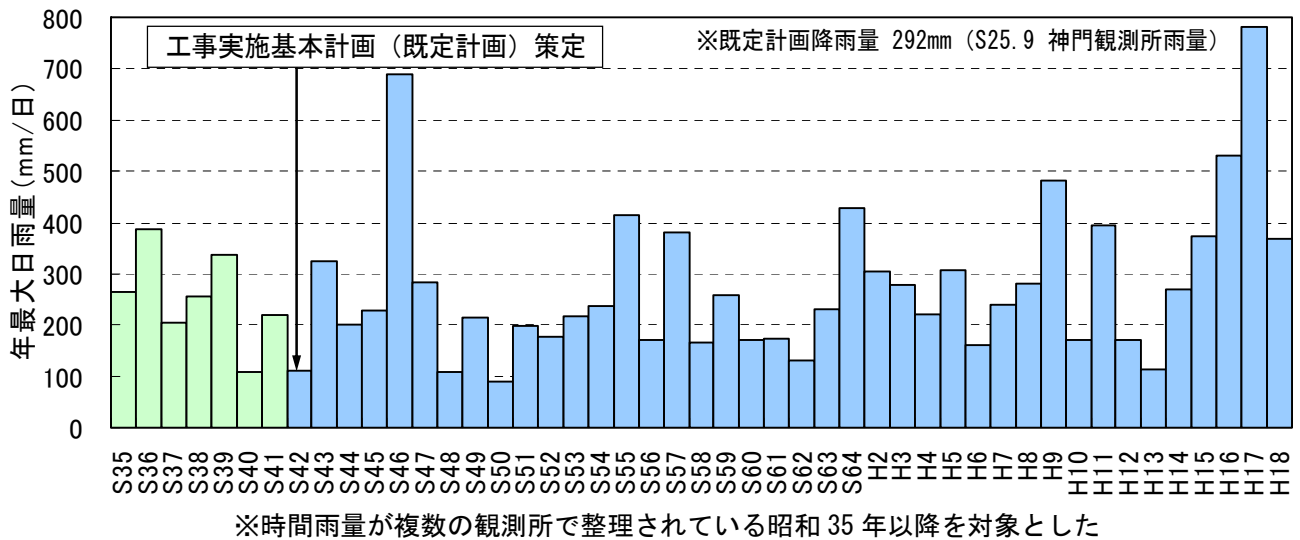


図 4-2 年最大日雨量（基準地点高城上流域平均雨量）

4.3 計画規模の設定

小丸川水系における流域の重要度及び流域の規模（流域面積、想定氾濫区域内面積、人口、資産等）等の状況を勘案し、計画規模を 1/100 とする。

4.4 基本高水の検討

(1) 流量データによる確率からの検討

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（統計期間：昭和 35 年～平成 18 年の 47 年間、ダム戻し流量）を用いた確率流量から検証した結果、高城地点における 1/100 確率規模の流量は、約 $4,830\text{m}^3/\text{s}$ ～約 $6,040\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。

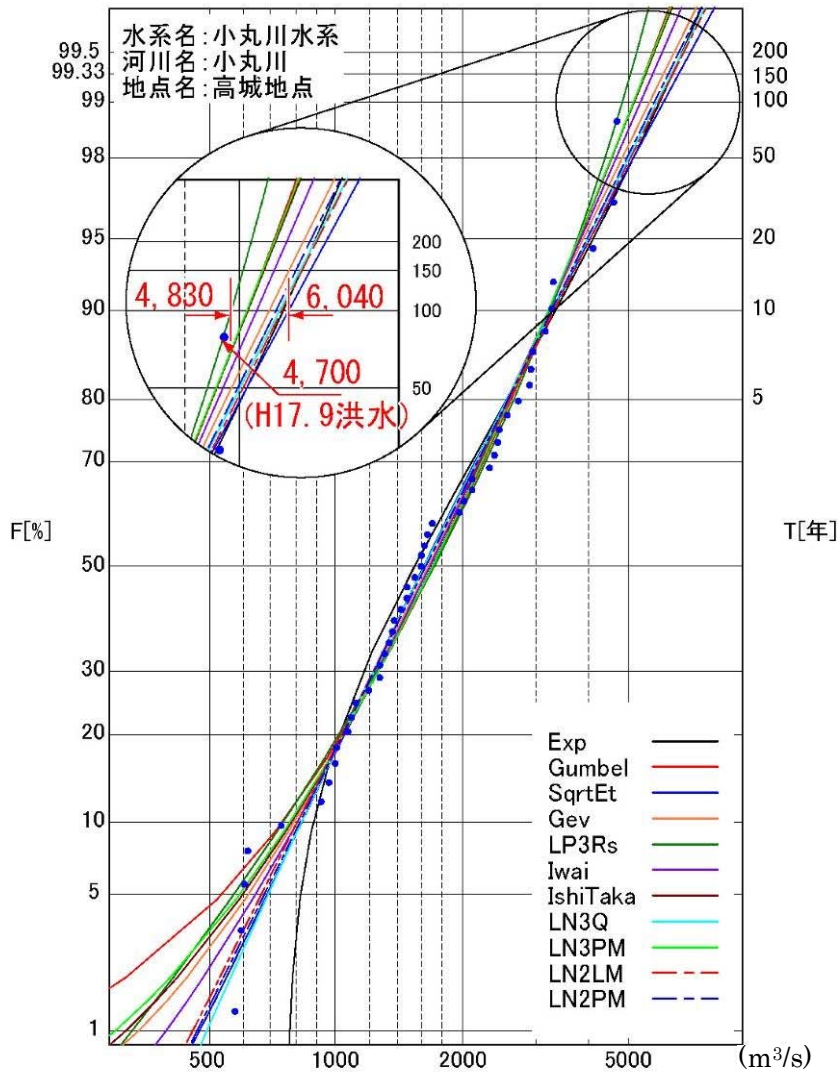


図 4-3 高城地点における流量確率評価
(昭和 35 年～平成 18 年：47 年)

(2) 時間雨量データによる確率からの検討

① 計画降雨継続時間の検討

計画降雨継続時間は、角屋式による洪水の到達時間等に着目して9時間を採用した。

② 計画降雨の検討

計画規模 1/100 の計画降雨量は、昭和 35 年から平成 18 年までの 47 年間の計画降雨継続時間内雨量を確率処理し、現在一般的に用いられている確率降雨モデルの適合度である SLSC が 0.04 以下となる手法の平均値をもとに高城地点上流 447mm/9 時間を採用した。

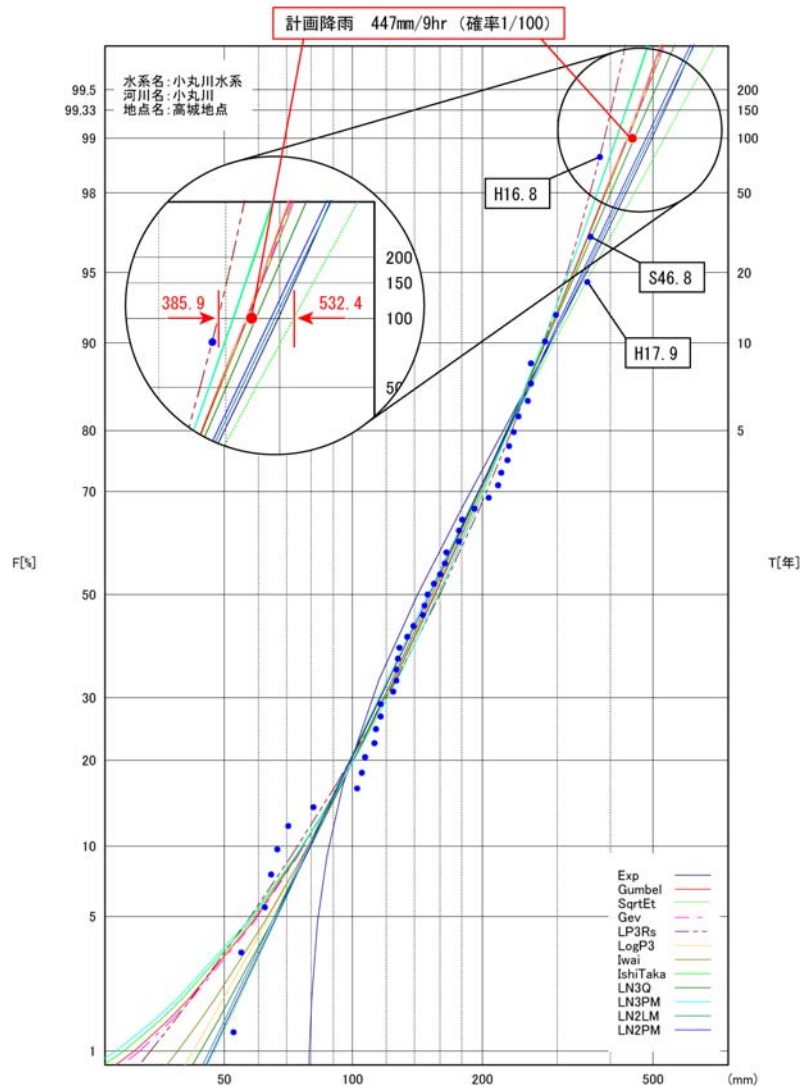


図 4-4 高城地点における雨量確率評価（昭和 35 年～平成 18 年：47 ヲ年）

表 4-1 1/100 確率規模降雨量

	高城	備考
1/100	447mm/9 時間	確率手法 SLSC0.04 以下 平均値

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 (m³/s) r : 降雨 (mm/hr)
 t : 時間 S : 貯留量 (mm)
 k, p : モデル定数

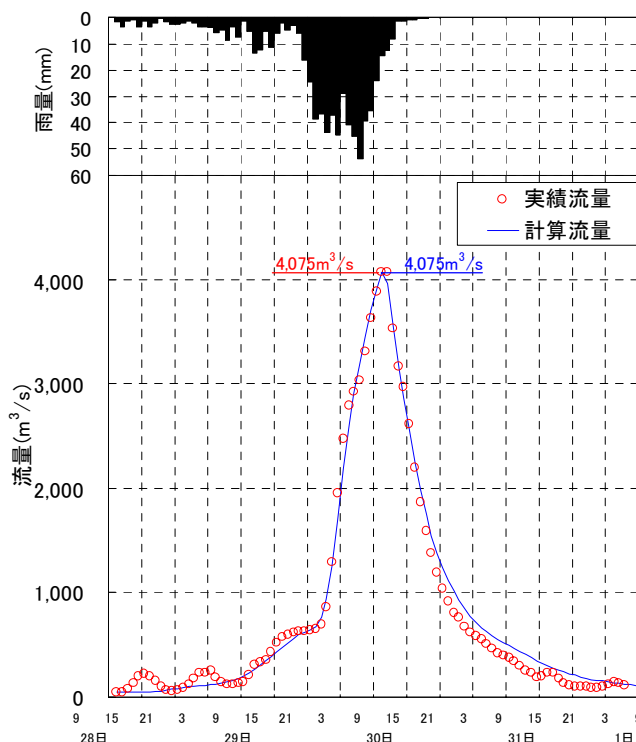


図 4-5 平成 16 年 8 月洪水再現計算結果
 (小丸大橋地点)

④主要洪水における 1/100 規模の降雨量への引伸ばしと流出計算

矢部川においては、流域の過去の主要洪水における降雨波形を 1/100 確率規模の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定した。

表 4-2 ピーク流量一覧（高城地点）

洪水名	計画降雨量(9hr)
	高城地点 ピーク流量 (m ³ /s)
S43.9.24	5,600
S46.8.5	5,510
S46.8.30	5,070
S57.8.27	5,690
H9.9.16	6,480
H15.8.8	6,090
H16.8.30	5,420
H16.10.20	6,260
H17.9.6	6,120

⑤ 既往最大洪水からの検討

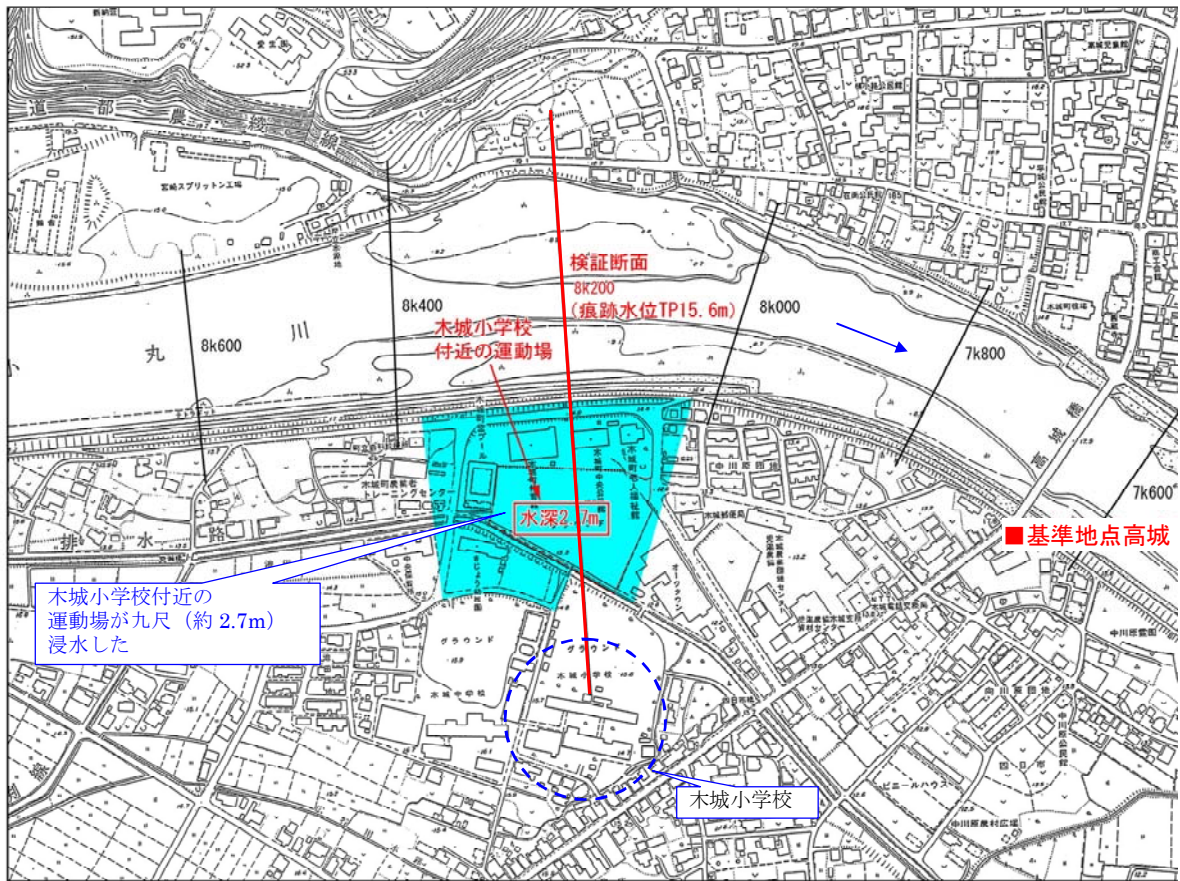
既往最大洪水として大正 13 年 8 月洪水を対象とし、流量の推定方法としては、等流計算により痕跡水位の流量を推算した。その結果、既往最大洪水の流量は 5,800m³/s と推定される。

大正 3・6	西運動場を削除し南方へ拡張反別三反九畝四歩、削除二反三畝一四歩差引一反五畝二〇歩の拡張。
〃 4・6・29	天皇陛下御真影拝戴。
〃 5・10・25	皇后陛下御真影拝戴。
〃 11・3	校舎増築東棟一〇〇坪（四教室）。
〃 12・3	川原分校を廃し、本校の分教場となる。
〃 13・3・3	東宮殿下御成婚奉祝のため学芸会を開く、これが学芸会の始祖となる。
〃 13・4	体操器具完備のため全村民の協力により、跳箱・平均台・平行棒・ハードル・金棒・シーソー・滑台等を設備した。
〃 13・8・5	大洪水で運動場浸水九尺になり新設体操器具の大半流失、居残り職員必死となり附近村民の応援を求め、蚊口浜まで行き大部分を回収する（出店・四日市・重木・田畑・岩淵の青年会員の努力大）。
〃 14・	農村に立脚した学校経営の具体策の研究、堆肥舎・農具舎・豚舎・鶏舎等を新設する。
〃 15・	学校環境美化のため、学校・学級花壇を設置、これに科学性を含ませるため原田式植物園を設置（原田万吉氏直接指導）。
昭和 2・5	校舎が狭くなり急造バラック式校舎一室増築。
〃 2・	学校衛生充実のため健康学校の経営に努力し、救護室・学校浴槽・足洗い場を新

※九尺・・・約 2.7m

（出典：木城町史）

図 4-6 大正 13 年 8 月洪水の洪水痕跡水位に関する資料（木城町史より）



：浸水したと思われる範囲（8k200付近のみ）

図4-7 大正13年8月洪水の想定浸水範囲（8.2km地点のみ）

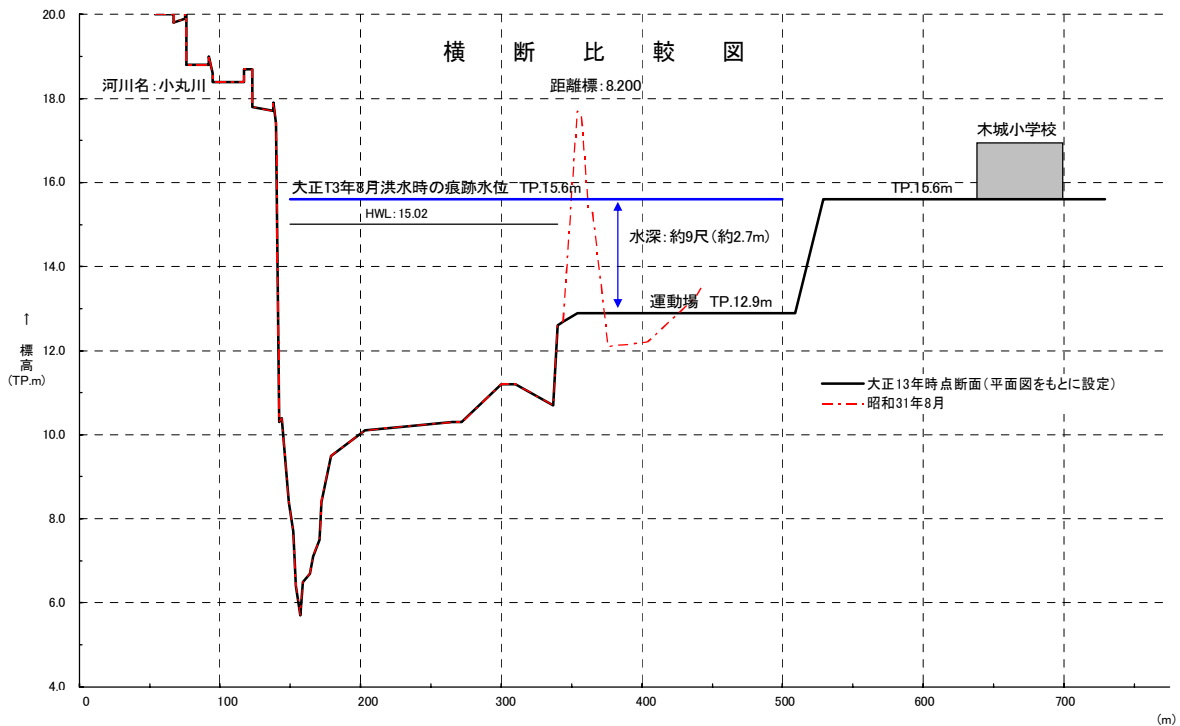


図4-8 大正13年当時の河道横断再現（洪水痕跡水位確認地点：小丸川8.2km）

⑥全ての時間雨量が1/100となるモデル降雨波形を用いた検討

主要な実績降雨群の波形をすべての降雨継続時間において、1/100 確率規模となるように降雨波形を作成し、流出計算を行った結果、高城地点における 1/100 確率規模の流量は約 $5,200\text{m}^3/\text{s}$ ～約 $6,400\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。

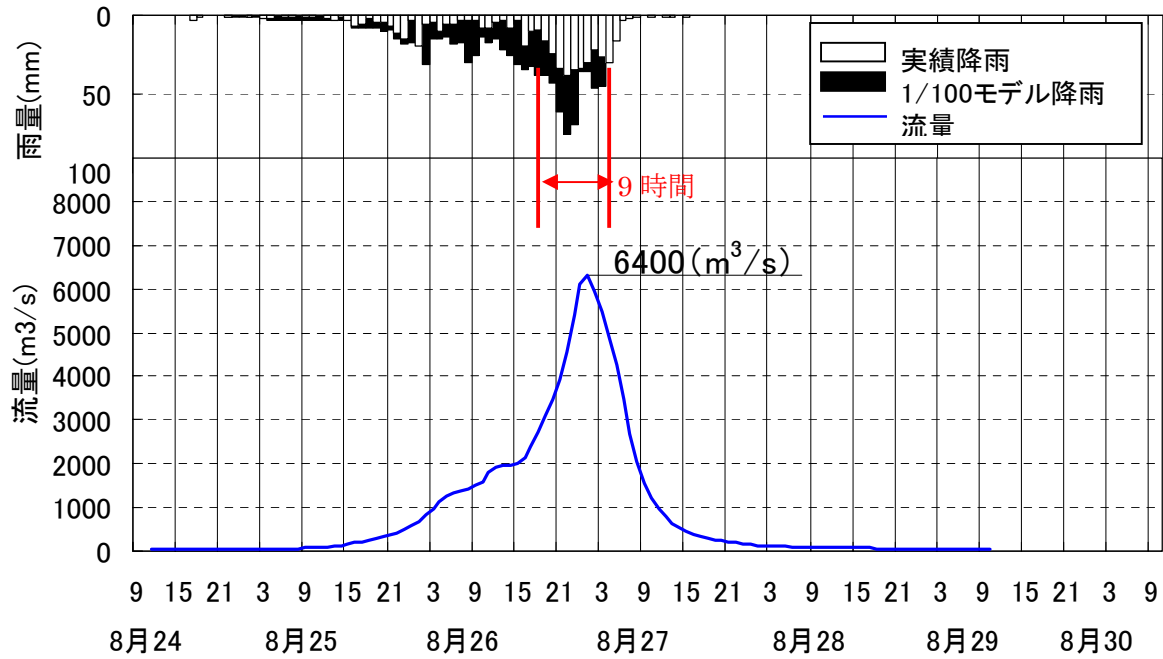


図 4-9 モデル降雨波形を用いたハイドログラフ
(小丸川高城地点：S57.8 洪水型)

⑦基本高水ピーク流量の決定

以上のように、様々な手法による検討の結果について総合的に判断し、基準地点高城における基本高水のピーク流量を5,700m³/sとする。

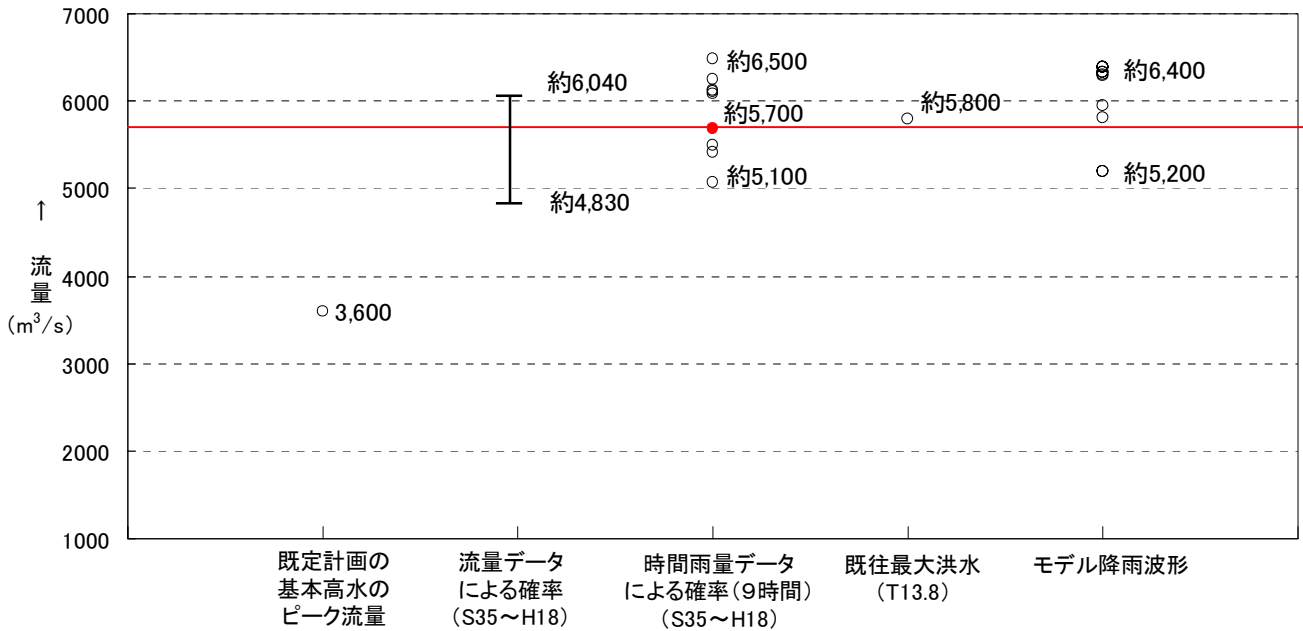


図 4-10 各手法による基本高水のピーク流量算定結果

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。

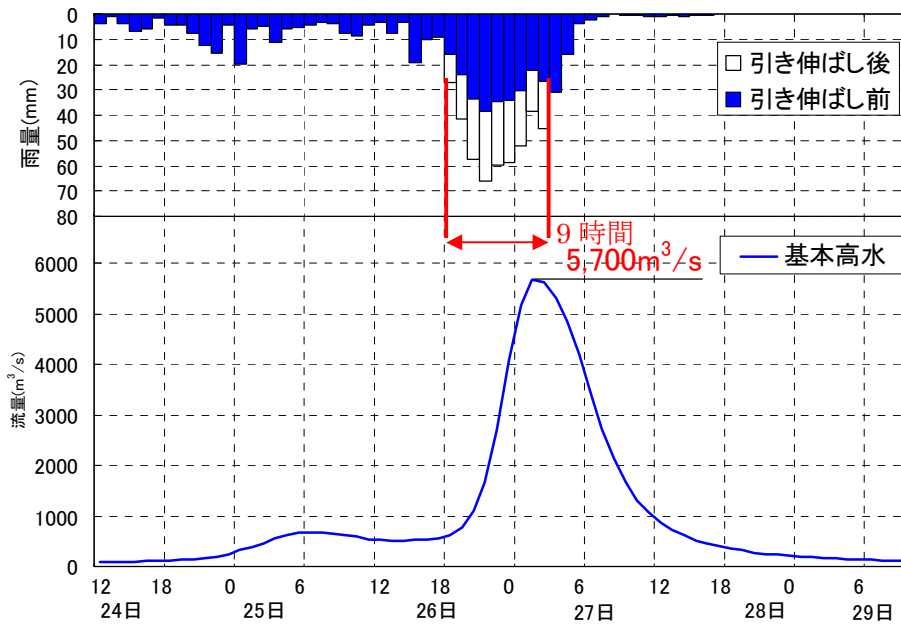


図 4-11 基本高水のピーク流量決定にあたり用いたハイドログラフ
(小丸川高城地点：S57.8洪水型)

5. 高水処理計画

小丸川の既定計画の高水処理は、基準地点高城における基本高水のピーク流量 $3,600\text{m}^3/\text{s}$ に対し、洪水調節施設により $600\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、 $3,000\text{m}^3/\text{s}$ を河道で処理する計画としている。

小丸川の河川改修は、同地点で既定計画の $3,000\text{m}^3/\text{s}$ を目標に実施され、人家が密集する高鍋町をはじめ、堤防は暫定堤防を含めると概ね概成しており、橋梁、樋管等多くの構造物も完成している。

このため、堤防の広範囲の引堤や嵩上げによる河川改修は社会的影響が大きく実現性が低い。

一方、河道掘削により流下能力の向上を図る上で、河床の安定や既設構造物への影響を考慮すると、現実的に対応可能な流量は基準地点高城において $4,700\text{m}^3/\text{s}$ である。

これらを踏まえ、基準地点高城の計画高水流量は $4,700\text{m}^3/\text{s}$ とし、 $1,000\text{m}^3/\text{s}$ の高水処理計画については、既設洪水調節施設の有効活用にて対応することとする。

6. 計画高水流量

計画高水流量は、高城地点において $4,700\text{m}^3/\text{s}$ とし、切原川からの流入量を合わせ、河口において $4,800\text{m}^3/\text{s}$ とする。

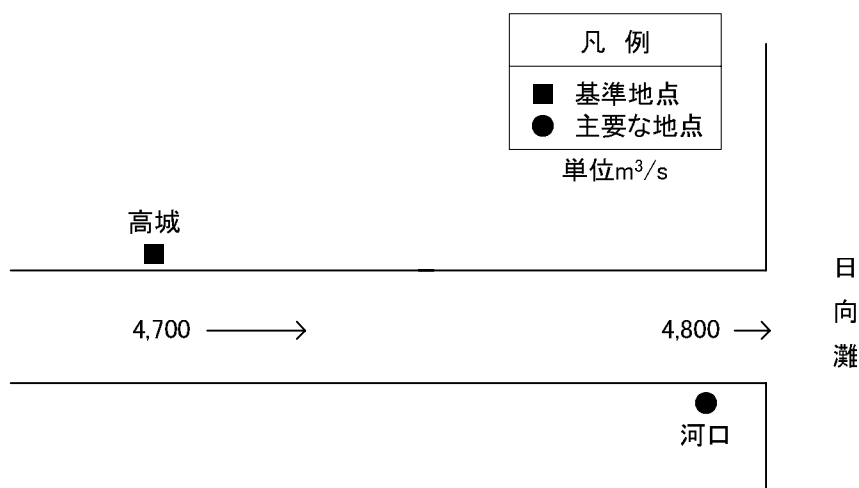


図 6-1 小丸川計画高水流量図

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、河床の安定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約 90%が概成（完成・暫定）している。
- ② 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。
- ④ 現況の河道法線や縦断勾配を変更すると、河床の安定や既設構造物への影響が懸念される。
- ⑤ 中流部に点在する河跡湖等は多様な動植物の生息・生育環境を有しており、小丸川特有の良好な河川環境となっている。

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)
小丸川	高 城	7.6	13.90	170
	河 口	0.0	3.00	1,110

(注) T. P. : 東京湾中等潮位

※1 基点からの距離

8. 河川管理施設等の整備の現状

小丸川水系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

堤防整備の現状（平成 19 年 3 月現在）は、下表のとおりである。

表 8-1 堤防整備の現状

	延 長 (km)
完 成 堤 防	17.1 (91.9%)
暫 定 堤 防	1.4 (7.5%)
暫 々 定 堤 防	0.1 (0.6%)
堤 防 不 必 要 区 間	4.6
計	23.2

*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。

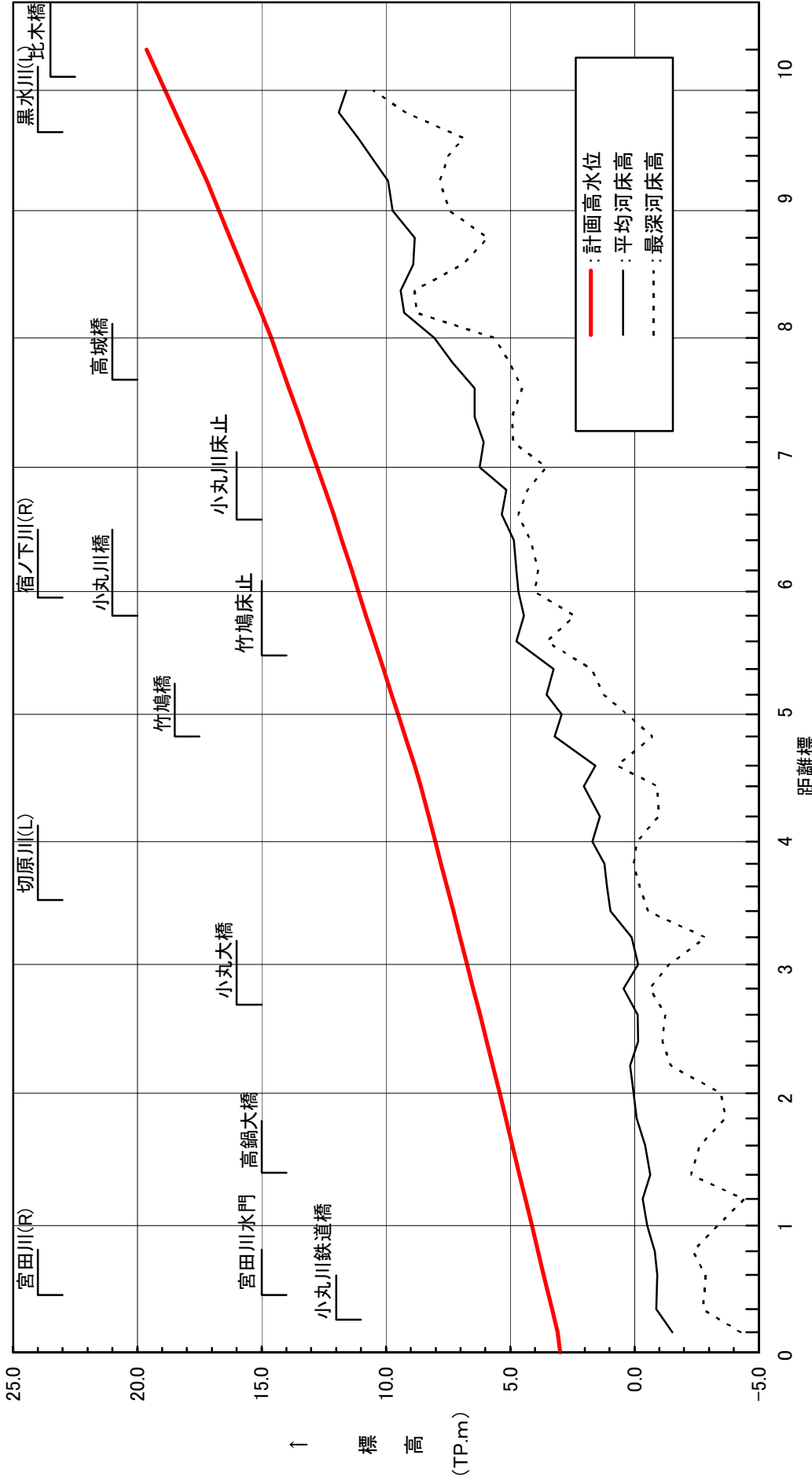
(2) 洪水調節施設

- ・ 完成施設：松尾ダム（治水容量：10,842 千 m³）、渡川ダム（治水容量：10,300 千 m³）
- ・ 事業中施設：なし
- ・ 残りの必要容量：概ね 16,000 千 m³

(3) 排水機場等

- ・ 河川管理施設：0.0m³/s
- ・ 許可工作物：0.0m³/s

※直轄管理区間の施設のみである。



計画高水位(T.P.m)	3.09	4.13	5.42	6.74	8.01	9.52	11.11	12.78	14.60	16.71	18.89
平均河床高(T.P.m)	-1.52	-0.52	0.03	-0.15	1.68	2.94	4.66	6.24	8.06	9.73	11.60
最深河床高(T.P.m)	-4.29	-3.34	-3.48	-1.40	-0.11	0.30	4.01	3.55	5.62	7.43	10.50
距離標(km)	0.2k	1.0k	2.0k	3.0k	4.0k	5.0k	6.0k	7.0k	8.0k	9.0k	10.0k

図8-1 小丸川計画縦断面図