

高瀬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16年8月9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	5
4 . 基本高水の検討	6
5 . 高水処理計画	1 2
6 . 計画高水位	1 3
7 . 河道計画	1 4
8 . 河川管理施設等の整備の現状	1 5

1. 流域の概要

高瀬川は、青森県東南部の太平洋側に位置し、その源を八甲田山系の八幡岳（標高1,022m）に発し東流して七戸町で作田川、上北町で坪川、赤川等の支川を合わせ小川原湖に至り、砂土路川、土場川、姉沼川等の支川を湖内に集め、湖の北部から太平洋に注ぐ、流域面積 867km²、幹線流路延長 64km の一級河川である。

その流域は、2市5町2村からなり、中下流部には青森県上十三地域の拠点である三沢市、十和田市等を擁し、この地域の社会・経済・文化の基盤をなしている。流域の土地利用は、山地等が約 69%、水田や畑地等の農地が約 29%、宅地等の市街地が約 2%となっている。小川原湖に流入するまでの高瀬川（七戸川）の河床勾配は約 1/50～1/2,000 であり、静水域の小川原湖から下流の高瀬川は太平洋との水位差がなく、河床勾配は約 1/30,000 である。流域内には、三本木原を中心とした農地や放牧地が広がっており、稲作や根茎菜等の畑作、畜産が行われ、日本有数の特産地となっている。JR東北本線、三沢飛行場、東北自動車道八戸線、国道4号等の基幹交通施設に加え、東北新幹線が整備中であり、交通の要衝となっている。さらに、日本の重要湿地に選定された小川原湖湖沼群は、雄大な自然空間、湿性植物や動物の重要な生息生育地であり、豊かな自然環境にも優れている。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。

流域の地質については、山地部は第三紀の安山岩、流紋岩等の火山噴出物で覆われ、平地部は第四紀の沖積層・洪積層により構成されている。流域の年間降水量は、山地部で約 2,000mm、小川原湖等の平地部で約 1,300mm である。

小川原湖は、河口から約 6km に位置する高瀬川水系を代表する水域である。微汽水性の湖沼で、全国の汽水湖で最も水深が深く、5番目の面積規模を有する。小川原湖の安定的かつ微汽水の環境は、上流河川からの淡水流入量と下流高瀬川からの塩水侵入量のバランス及び湖口マウンド（浅水域）や下流高瀬川の河道形状により維持されている。

山間渓谷を流下する上流部は、ブナ・ミズナラ類の広葉樹林帯を流れ、瀬と淵の連続する小坪溪流等には、エゾイワナ、ヤマメ等が生息している。

七戸町から小川原湖へ流入する中流部には、ワカサギ・トウヨシノボリ・カワヤツメ・メダカ等が生息し、砂礫底の瀬はトウヨシノボリ等の産卵場に、水生植物帯やワンドはカワヤツメ・メダカ等の生息場となっている。

小川原湖のある下流部には、微汽水性の湖内の水深の浅い場所を中心として、カワツルモやシャジクモなどの汽水性及び淡水性の水生植物が多く生育している。世界の汽水湖では希なマリモが確認されるなど、植物相からみても貴重な汽水環境を有している。小川原湖では、古くからヤマトシジミ、シラウオ、ワカサギなどの内水面漁業が盛んで、湖周辺は古くより人々の生活の場として利用されていた。現在、全国第二位の豊富な水産資源に恵まれた宝の湖であり、地域の経済を支えている。湖口マウンドは、水産資源として重要なヤマトシジミの産卵場となっている。

また、マテ漁、シガビキ漁などの伝統漁法は高瀬川の風物詩となっている。高瀬川水系を代表する小川原湖は、汽水、淡水の動植物が生息・生育する多様な生態系を有しており、本流域の自然環境を特徴付けるものとなっている。

河口には、干潟やワンドが分布し、イバラトミヨ・ビリンゴ等の魚類の産卵場や仔稚魚の生育場となっているとともに、水生昆虫、仔稚魚、甲殻類等が豊富であるため、捕食するシギ・チドリ類をはじめ水鳥の採餌場となっている。また、塩沼植物群落や砂丘植物群落には、面積は小さいものの、ヒメキンポウゲやシロヨモギ、ニッポンハナダカバチなどが生育・生息している。

また、小川原湖と連結する^{うちぬま}内沼・^{あねぬま}姉沼・^{たもぎぬま}田面木沼・^{いちやなぎぬま}市柳沼などの小川原湖湖沼群は、ガン・カモ類などの越冬地・渡りの中継地となっている。

特に、かつて連結湖であった^{ほとけぬま}仏沼一帯は、日本で数少ないオオセッカ繁殖地の最大地域であり、国指定鳥獣保護区に指定が予定されている他、ラムサール条約登録に向けての動きもある。

また、^{いちやなぎぬま}市柳沼周辺は、日本で有数のカンムリカイツブリの繁殖地であり、世界の繁殖分布の最東端となっている。

これら小川原湖湖沼群は、鳥類、底生動物、昆虫類、湿性植物など多様な動植物が生息・生育する日本でも重要な湿地のある微汽水性の湖沼であり、中でも小川原湖はビオトープネットワークとしての要となっている。

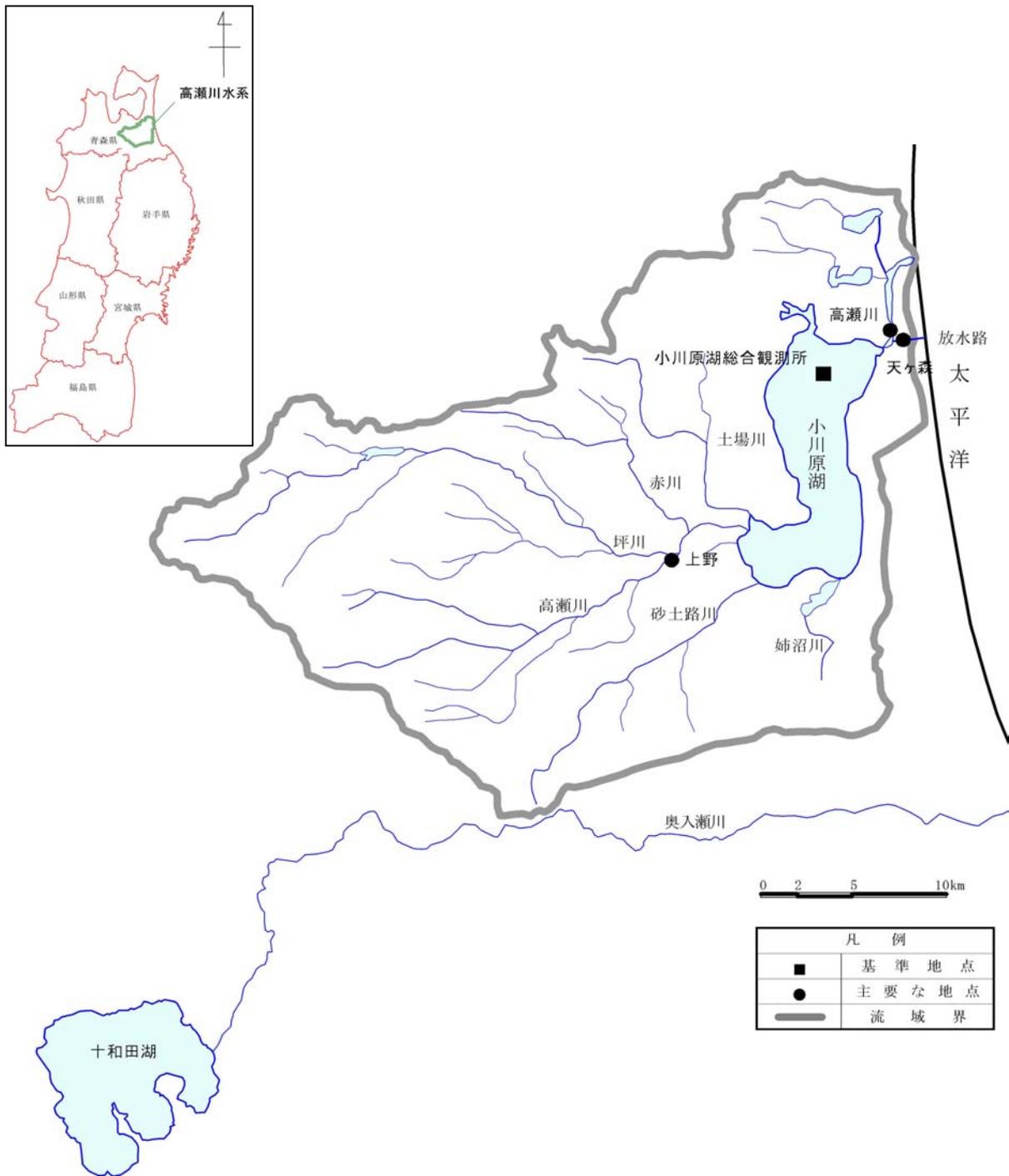


図1 - 1 高瀬川流域図

表1 - 1 高瀬川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	64 km	
流域面積	867 km ²	小川原湖面積含む
流域市町村	2市5町2村	三沢市、十和田市、六戸町、上北町、東北町、下田町、七戸町、天間林村、六ヶ所村
流域内人口	約8万人	
湖面積	63km ²	全国11位(汽水湖では5位)
湖容量	714.0×10 ⁶ m ³	
水深	平均11m、最大25m	汽水湖で全国1位

2. 治水事業の経緯

高瀬川水系の治水事業は、昭和7年に青森県が高瀬川（七戸川）^{しちのへがわ}の計画高水流量を560m³/sとし、高瀬川（七戸川）、坪川及び赤川の改修を実施したことに始まる。

高瀬川河口は、偏東風や高潮の影響により閉塞しやすいため、改修着手以前から地域住民による浚渫が毎年のように行われてきた。戦後、高瀬川右岸天ヶ森^{あまがもり}に米軍の射爆撃場が設置されたこととともない、住民による維持作業が不可能となり、昭和33年9月の台風による洪水では河口閉塞の影響と相まって、死者3人、負傷者17人、家屋の全半壊・流出・床上床下浸水約3,000戸と甚大な被害を受けた。

この洪水を契機に青森県により治水計画の改訂がなされ、計画湖水位をTP+1.57m、高瀬橋地点における計画高水流量を400m³/sとし、このうち250m³/sは放水路を掘削して分流する計画が立てられた。この放水路の開削工事は昭和37年から着工し、河口部は米軍規制区域となっていたことから、防衛施設庁の障害防止工事として青森県が施行し、昭和52年度に竣工している。この間、昭和44年5月に閣議決定された新全国総合開発計画において、むつ小川原開発の位置づけがなされるなど流域の社会・経済情勢の変化に対応して、昭和47年4月に高瀬川水系が一級河川に指定され、小川原湖33.7km、高瀬川6.4km、計40.1kmが直轄管理区間となった。

これに対応して、水系一貫とした計画の検討を行うとともに、昭和52年8月に閣議了解されたむつ小川原開発第二次基本計画との調整を図り、計画高水位をTP+1.70m、高瀬橋地点における計画高水流量を1,400m³/sとする高瀬川水系工事実施基本計画を昭和53年3月に策定した。この計画に基づき、小川原湖の湖岸堤を整備してきたが、平成2年及び10年等の洪水により被害が発生しているため、湖岸堤の整備を図るとともに、河口閉塞対策や抜本的な湖水位低下対策が必要となっている。

3. 既往洪水の概要

高瀬川流域の年間降水量は、山地部で約 2,000mm、小川原湖等の平地部で約 1,300mm であり、洪水要因のほとんどは、台風の接近・通過に伴う降雨および前線によるものである。

高瀬川における主要洪水の降雨、出水及び被害の状況を表 3 - 1 に示す。

表 3 - 1 既往洪水の概要

洪水発生年	流域平均 2日雨量 (高瀬橋上流域)	湖水位 (小川原湖総合観測所)	被害状況
昭和 33 年 9 月 26 日 (台風 22 号)	210.4mm	TP+2.79m (沼崎観測所)	十和田市 三沢市 七戸町 上北町他 死者 3 人、負傷者 17 人、住家損壊流出 151 戸、床上床下浸水 2801 戸、浸水範囲面積 3,150ha
昭和 41 年 6 月 27 日 (前線)	142.3mm	TP+1.37m (頭無観測所)	十和田市 三沢市 上北町 東北町他 床上浸水 85 戸、床下浸水 57 戸、農地被害 3287ha(流域市町村全体)
昭和 43 年 8 月 20 日 (低気圧)	156.0mm	TP+1.31m (頭無観測所)	東北町 住家半壊床上浸水 106 戸、床下浸水 93 戸、農地浸水 108ha、宅地等浸水 90ha
平成 2 年 10 月 26 日 (低気圧)	181.8mm	TP+1.11m	上北町、六ヶ所村他 家屋半壊 1 戸、床下浸水 96 戸、床上浸水 143 戸、浸水範囲面積 2,600ha
平成 6 年 9 月 14 日 (低気圧)	173.0mm	TP+1.11m	三沢市、上北町他 床下浸水 67 戸、床上浸水 21 戸、農地被害区域 139ha、宅地等被害区域 7ha
平成 10 年 9 月 30 日 (低気圧)	137.8mm	TP+1.26m	上北町、天間林村 床下浸水 5 戸、床上浸水 7 戸、農地被害区域 317ha、宅地等被害区域 1ha

「青森県水害誌(青森県)1959」「災害記録(青森県)S48.3」および「水害統計(建設省河川局)」の集計値。
農地については、流出・埋没・浸水・冠水を全て含めた。

4. 基本高水の検討

1) 既定計画の概要

昭和 53 年に策定され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、計画高水流量 $1400\text{m}^3/\text{s}$ （高瀬橋地点）小川原湖の計画高水位を TP+1.70m と定めている。

計画の規模の設定

昭和 33 年 9 月などの既往大洪水の流量規模及び流域の社会的・経済的な重要性を総合的に勘案して、1/100 と設定した。

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。

昭和元年～昭和 48 年の年最大 2 日雨量を確率処理し、1/100 確率規模の計画降雨量を高瀬橋地点で 231mm と決定した。

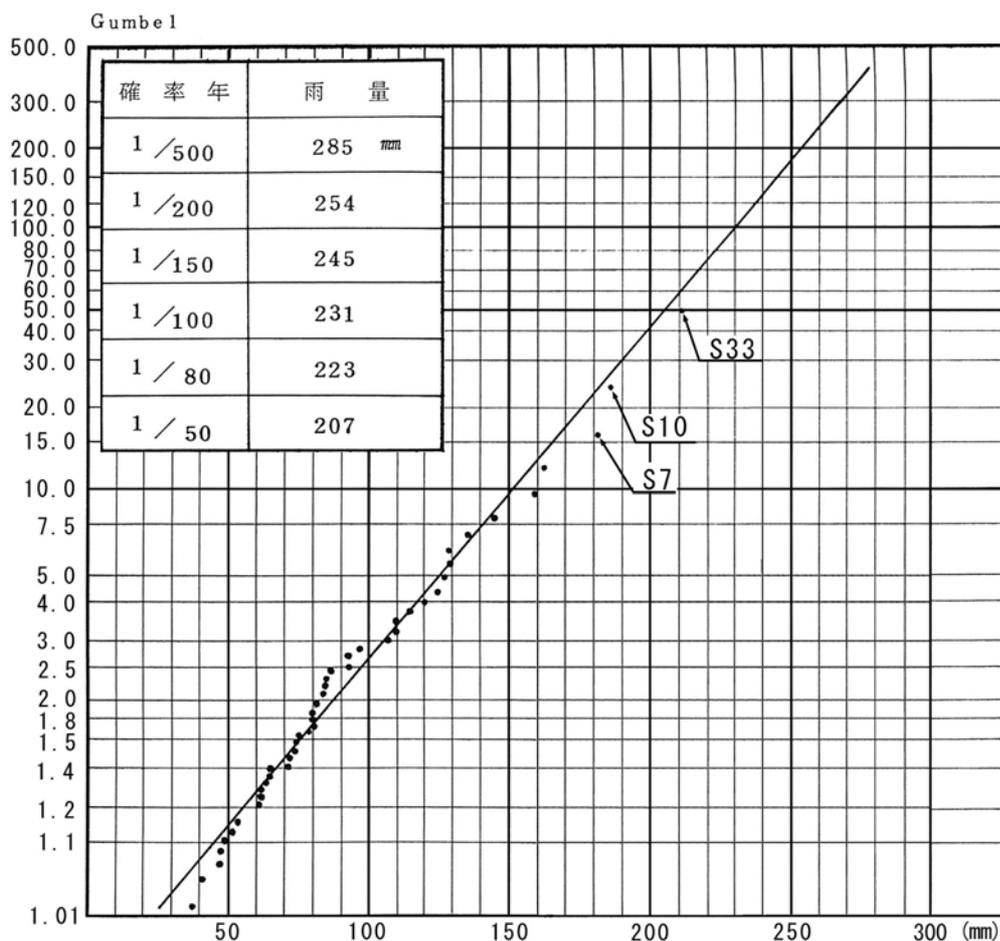


図 4 - 1 高瀬橋地点基準における雨量確率評価

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量まで引き伸ばし、同定された流出計算モデル（貯留関数法）及び湖の水位～容量曲線と高瀬川の流出特性から流出量を算定した。

貯留関数法の基礎式は次のとおり

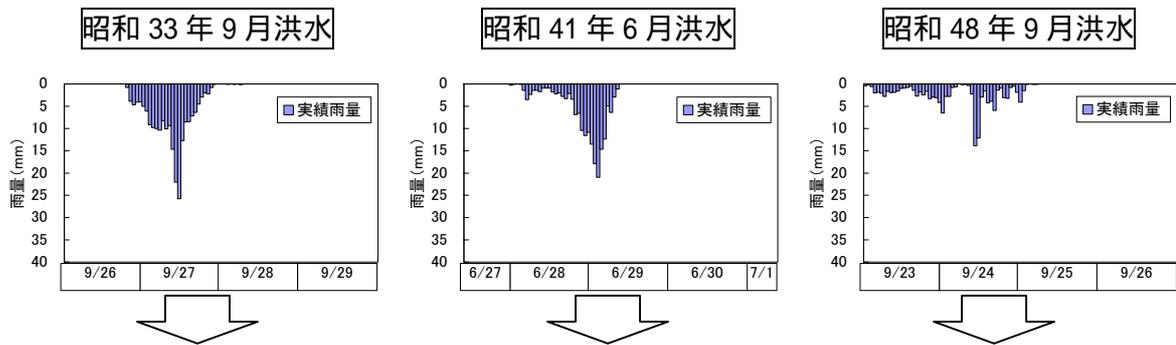
$$\frac{dS}{dt} = r - Q$$

Q : 流量 (m³/s) r : 降雨 (mm/hr)

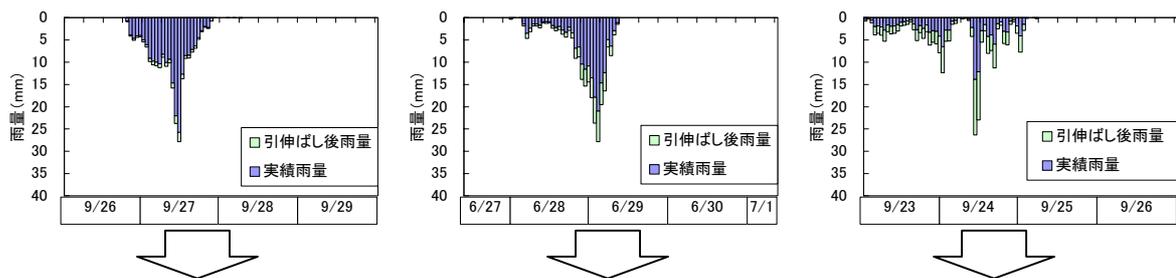
$$S = kQ^p$$

t : 時間 (hr) S : 貯留量 (mm)
 k, p : モデル定数

検討対象洪水実績降雨群の選定



実績降雨群の計画降雨群への引き伸ばし（計画降雨 231mm/2日）



ハイドログラフへの変換

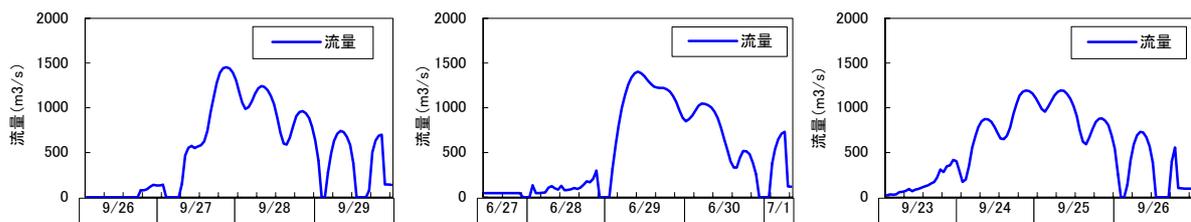


表 4 - 1 ピーク流量一覧（高瀬橋橋）

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)
S33.9.17	145.8	1.584	1,340
S33.9.26	210.4	1.098	1,400
S41.6.27	142.3	1.623	1,360
S43.5.13	132.3	1.746	1,210
S48.9.23	161.4	1.431	1,150

基本高水（計画高水）のピーク流量の決定

小川原湖の基本高水のピーク流量は、上記の流出計算結果及び湖の水位～容量曲線と高瀬川の流出特性から、基準地点において計算ピーク流量が最大となる昭和 33 年 9 月 26 日型降雨パターンを採用し、高瀬橋地点 1,400m³/s と決定した。

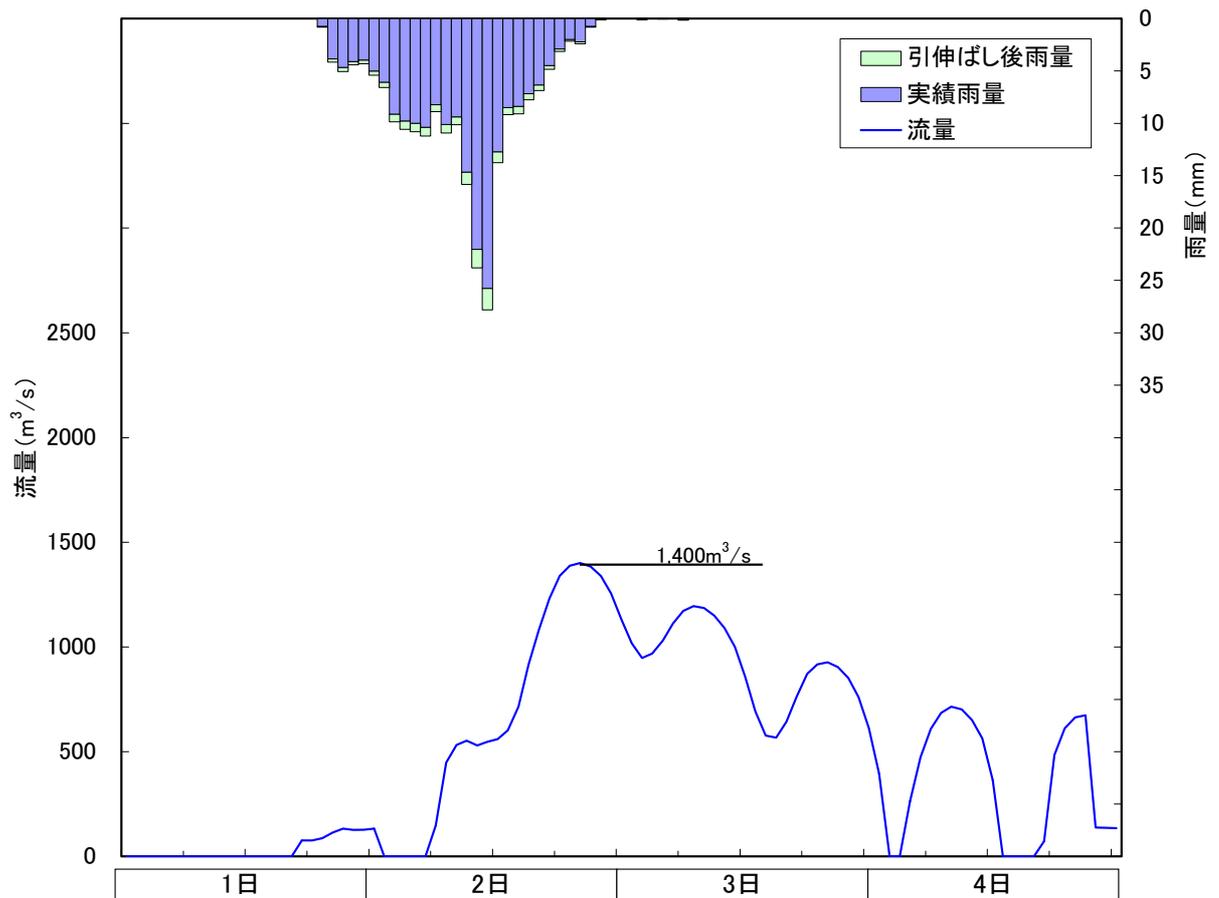


図 4 - 3 昭和 33 年 9 月型ハイドログラフ（高瀬橋地点）

2) 基本高水の妥当性の検証

既定計画を策定した昭和 53 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。

既定計画策定後の水理、水文データの蓄積等を踏まえ、感潮区間にある高瀬橋地点の流量に代えて小川原湖の水位を用いて、既定計画の基本高水について、以下の観点から検証した。

年最大湖水位および年最大雨量の経年変化

既定計画を策定した昭和 53 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。

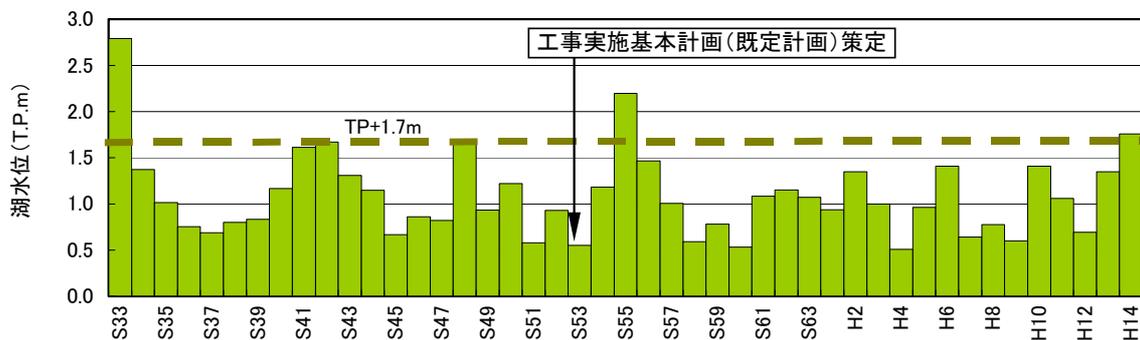


図 4 - 4 年最大水位（小川原湖観測所地点）

年最大湖水位は、計算湖水位（現況放水路なし）

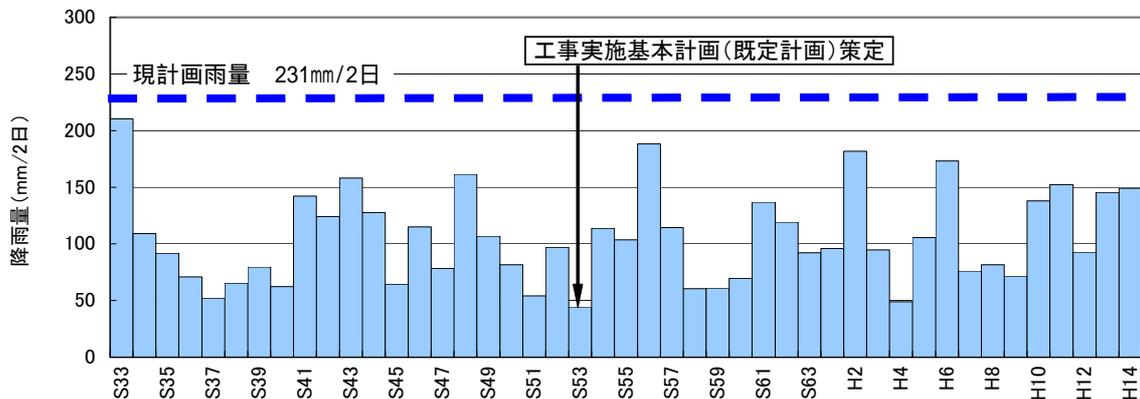


図 4 - 5 高瀬橋地点上流年最大 2 日雨量

実績洪水の戦後最大湖水位

戦後最大のピーク湖水位は、昭和 33 年 9 月 26 日洪水において TP+2.79m である。

湖水位確率による検証

実績降雨で再現計算を行い算出した湖水位のピーク水位を用いて確率処理することにより、基本高水のピーク水位を検証した。

確率規模は、氾濫源の重要度や人口・資産の状況等を総合的に勘案し、1/100とした。

湖水位確率の検討の結果、小川原湖地点における 1/100 確率湖水位は、TP+2.49 ~ 2.87m となる。

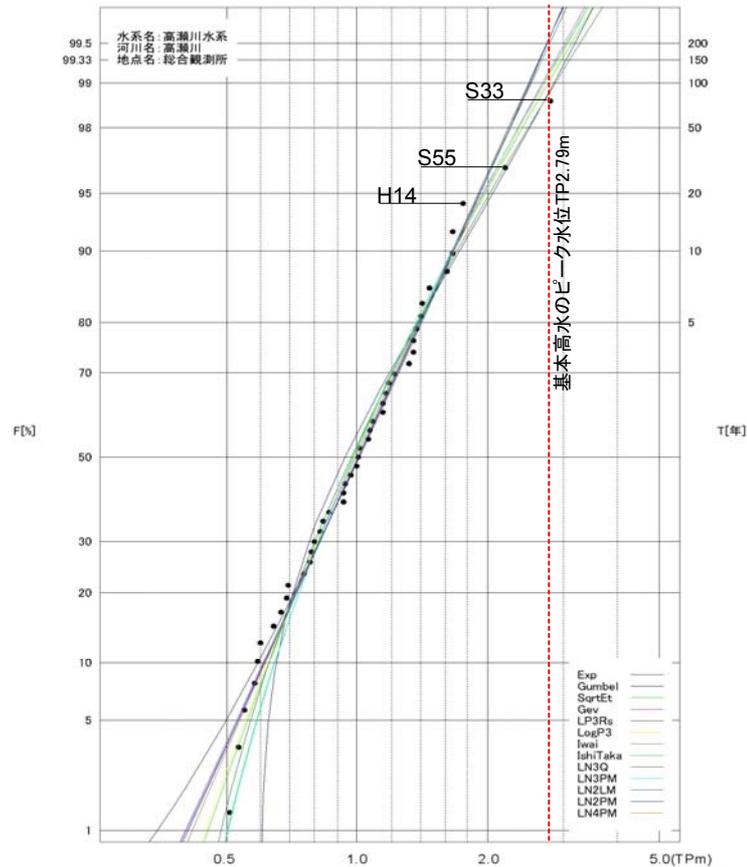


図 4 - 6 小川原湖地点湖水位確率計算結果図

表 4 - 2 1/100 年確率湖水位 (小川原湖地点)

確率分布モデル	確率湖水位 (TPm)
指数分布	2.85
ガンベル分布	2.50
平方根指数型最大値分布	2.76
一般極値分布	2.68
対数ピアソン 型分布 (対数)	2.72
対数正規分布 (岩井法)	2.52
対数正規分布 (石原・高瀬法)	2.70
3 母数対数正規分布 (クオンタイル法)	2.87
3 母数対数正規分布 (積率法)	2.70
2 母数対数正規分布 (L 積率法)	2.52
” (積率法)	2.49

湖水位確率評価による検証及び既往洪水の実績湖水位から、基準地点小川原湖における基本高水のピーク水位 2.79m は妥当であると判断される。

なお、基本高水のピーク水位の決定にあたり、用いた水位ハイドロは以下のとおりである。

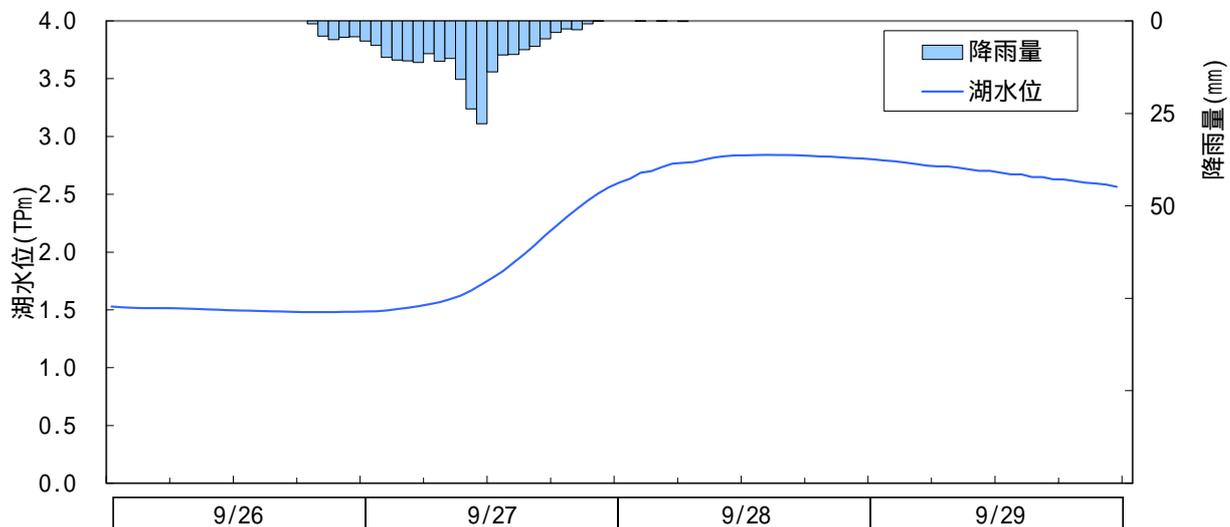


図 4 - 7 昭和 33 年 9 月ハイドログラフ (小川原湖地点)

5 . 高水処理計画

既定計画の計画高水位は、湖周辺の地盤高及び土地利用の状況に鑑み、比較検討水位を TP+1.50m ~ TP+2.0m 間の 6 ケースについて、以下の相当する氾濫区域内の人口や資産、被害額並びに治水事業に要する費用等から費用対効果の高いものから決定され、計画高水位を TP+1.70m とした。

これまで高瀬川の河川改修は、既定計画の計画高水位 TP+1.70m を目標に実施され、人家が密集する上北町栄沼地区、旭地区をはじめ、堤防高はおおむね約 6 割確保されており、既に橋梁、樋管等多くの構造物も完成している。

この計画高水位を上げることは、大きな手戻りが生じる。また、この計画高水位に対し、既定計画を策定した昭和 53 年以降、計画を変更するような氾濫区域内の人口、資産及び土地利用は変化していない。

以上のことから、既定計画の計画高水位 TP+1.70 を踏襲する。

湖水位を計画高水位 TP+1.70 に低下させる方式について比較検討を行った結果、現状の汽水環境を維持することを考慮して、越流方式による放水路拡幅により小川原湖から洪水流下させる改修方式で対応する。

6 . 計画高水位

計画高水位は、高瀬川（七戸川）流入後の小川原湖において既定計画と同様の TP+1.7m とする。

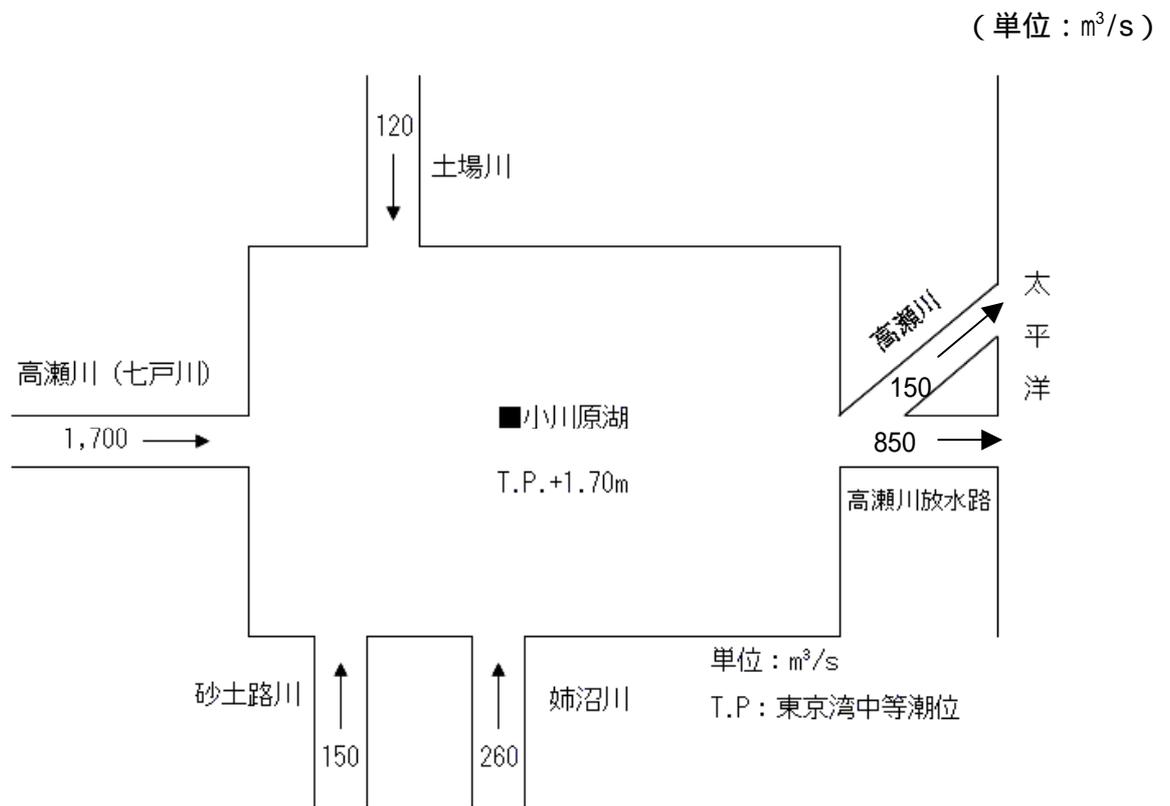


図 6 - 1 高瀬川計画高水位図

7 . 河道計画

河道計画は、既定計画の計画高水位 TP+1.7m を踏襲し、小川原湖の汽水環境を維持・保全するため、湖口部のマウンドを保全しつつ下流における洪水処理により水位を低下させる。

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	河口からの距離(km)	計画高水位 T.P. (m)	川 幅 (m)
高瀬川 (小川原湖)	小川原湖	10.5	1.70	4,350
高瀬川	高瀬川	5.5	1.62	100
高瀬川放水路	天ヶ森	1.2	1.51	180

8 . 河川管理施設等の整備の現状

高瀬川直轄管理区間における河川管理施設等の整備状況は下記のとおりである。

(1) 堤防

堤防の整備の現状 (平成 16 年 3 月現在) は下表のとおりである。

	延長 (km)
完成堤防	7.7 (42%)
暫定堤防	3.3 (18%)
未施工区間	7.4 (40%)
計	18.4

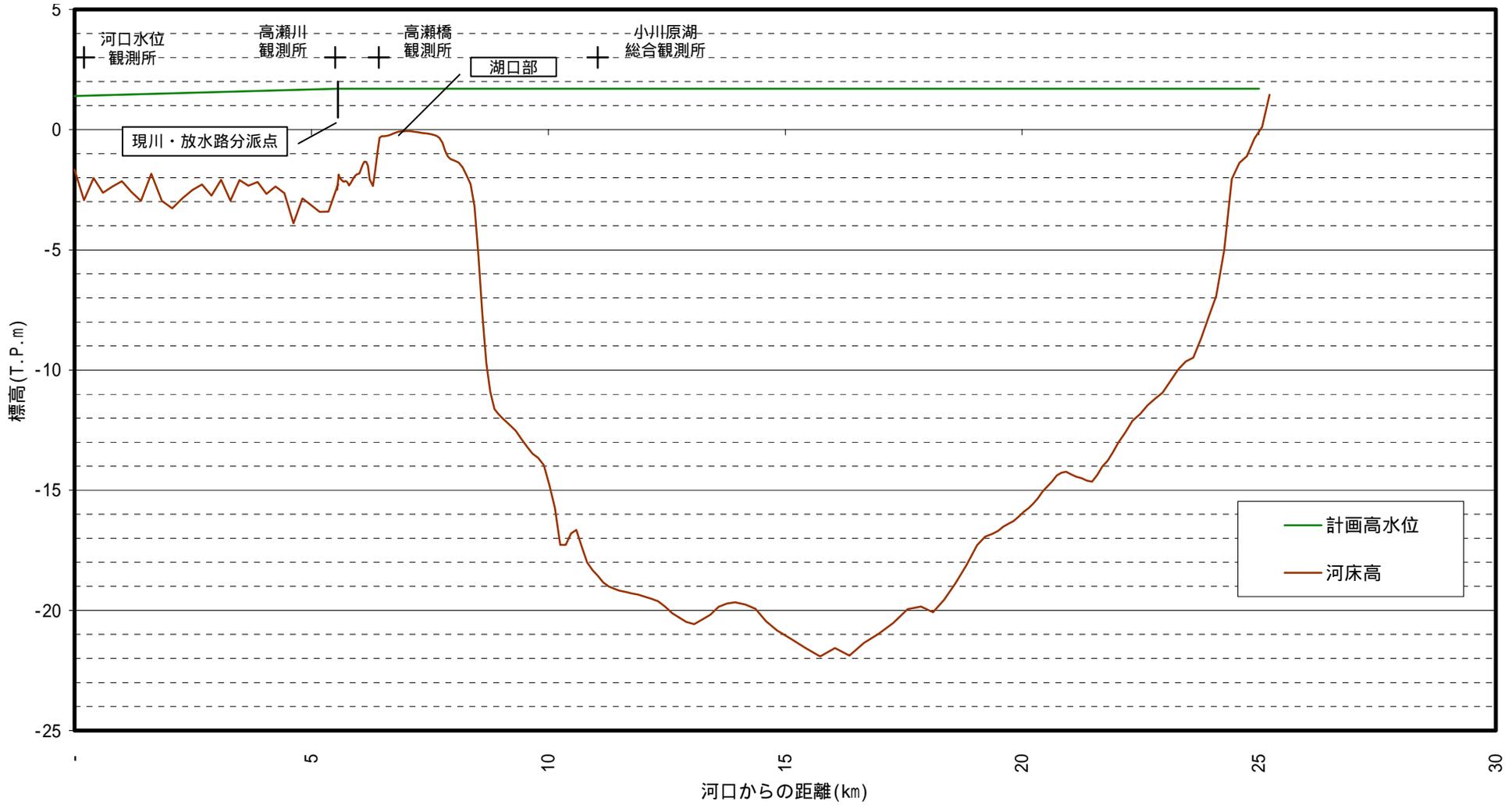
現況放水路含む

(2) 排水機場等

河川管理施設 : 津花川排水機場 3.3m³/s

流川排水機場 2.8m³/s

直轄管理区間の施設のみ



高水勾配	1/10,700		LEVEL				
計画高水位 (TPm)	1.10	1.57	1.70	1.70	1.70	1.70	
距離標 (km)	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0

図 7 - 1 計画縦断面図