

相模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7月11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	12
6. 計画高水流量	13
7. 河道計画	13
8. 河川管理施設等の整備の現状	14

1. 流域の概要

相模川は、その源を富士山(標高 3,776m)に発し、山梨県内では「桂川」と呼ばれ、山中湖から笹子川、葛野川などの支川を合わせ、山梨県の東部を東に流れて神奈川県に入り、「相模川」と名を変え、相模ダム、城山ダムを経て流路を南に転じ、神奈川県中央部を流下し、中津川などの支川を合わせて相模湾に注ぐ、幹川流路延長 113km、流域面積 1,680km² の一級河川である。

その流域は、山梨、神奈川の 2 県にまたがり、富士吉田市、厚木市をはじめとする 14 市 4 町 6 村からなる。

流域の土地利用は山地等が約 80%、水田や畑地等の農地が約 10%、宅地等の市街地が約 10%となっており、下流部の厚木市等の市街化された地域に人口が集中している。

さらに、流域内には、東海道本線、東海道新幹線、中央本線及び東名高速道路、中央自動車道、国道 1 号、国道 20 号等、国土の基幹をなす交通の要衝となっている。

また、富士箱根伊豆国立公園および丹沢大山国立公園と 2 つの県立自然公園に指定されている等、豊かな自然環境に恵まれている。さらに相模川の水利用は、上流部は主に発電用水等として利用され、中下流部では、農業用水、水道用水等として利用されている。

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。

相模川流域の地質は、支川笹子川合流点から上流域では、主に富士山の玄武岩質溶岩からなり、笹子川合流点から相模ダムにかけての左岸域は、泥岩・千枚岩などの中生代から古第三紀にかけての古い堆積岩で構成されており、土砂の崩壊は比較的少ない。一方、山中湖から支川中津川にかけての右岸域は凝灰岩・凝灰角礫岩など新第三紀の火成岩からなり、表層はロームで覆われており、土砂の崩壊は比較的多い。また、城山ダムから下流の平野部は第四紀更新世の段丘堆積物、ロームによって構成される。

降水量は、上流部の山中湖では年降水量が約 2,300mm、中流部の小鮎及び下流部の海老名では、年降水量が約 1,700mm となっている。

表 1-1：相模川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	113km	全国 109 水系中 44 位
流域面積	1,680km ²	全国 109 水系中 40 位
流域市町村	14 市 4 町 6 村	平塚市、茅ヶ崎市、寒川町、厚木市、海老名市、座間市、相模原市、藤沢市、綾瀬市、伊勢原市、秦野市、愛川町、清川村、上野原市、大月市、富士河口湖町、富士吉田市、都留市、忍野村、山中湖村、道志村、西桂町、鳴沢村、小菅村
流域内人口	約 128 万人	
支川数	104	

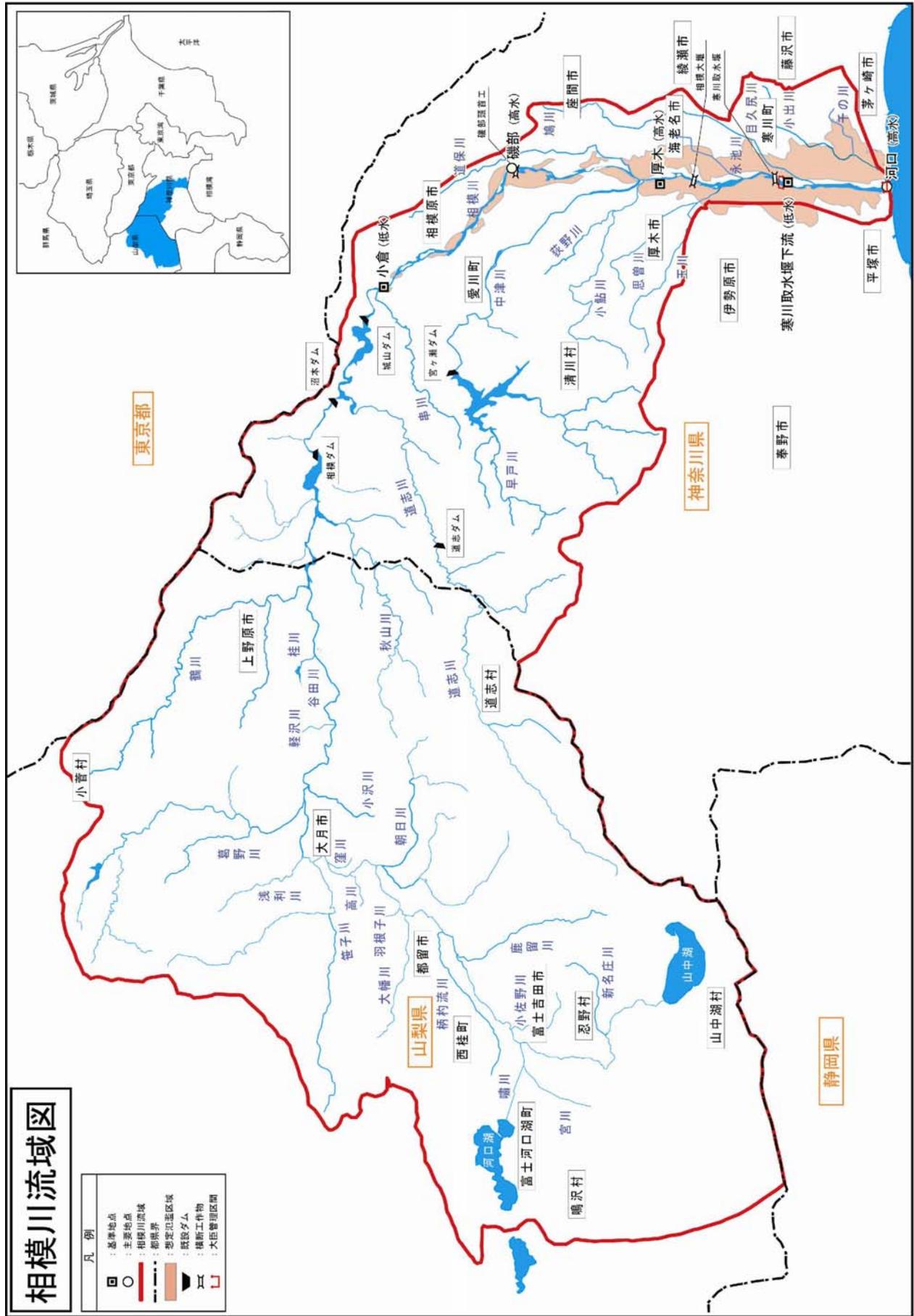


図 1-1：相模川水系図

2. 治水事業の経緯

相模川は、明治 40 年 8 月の台風で、各地で堤防決壊、住家が流出し、甚大な被害を受けた。明治 43 年 8 月の台風でも堤防が決壊し、甚大な被害が発生した。さらに、大正 3 年 8 月の台風では、河原口の堤防が決壊し、家屋が浸水被害を受けた。その後、昭和 22 年 9 月の洪水では、昭和橋上流で堤防が決壊し、家屋が浸水被害を受けた。

相模川の治水事業は、この被害を契機として実施され、昭和 22 年相模川中流部の望地地先で改修工事が実施され、昭和 23 年には支川中津川において、中小河川改修工事が着手され、築堤護岸等の工事を行っている。昭和 26 年には、波浪による河口閉塞が問題となり、浚渫、導流堤工事を目的とした河口維持工事が着手された。

昭和 22 年 9 月の出水を基に昭和 36 年には、相模川総合開発事業による城山ダムの建設が計画され、これを受けて、城山ダムにおける基本高水のピーク流量を $4,100\text{m}^3/\text{s}$ とし、城山ダムにより、 $1,100\text{m}^3/\text{s}$ を調節する計画を決定した。昭和 41 年には、相模川総合開発事業を踏襲した相模川水系工事実施基本計画が策定され、昭和 44 年に相模川の一級水系指定に伴い、直轄事業として河口から神川橋区間について改修工事が着手された。昭和 45 年には、工事実施基本計画が改定され、その後、近年の流域の開発状況などに鑑み、昭和 49 年に基準地点城山から厚木へ改定され、基本高水のピーク流量を $10,100\text{m}^3/\text{s}$ とし、上流ダム群により $2,800\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、計画高水流量を $7,300\text{m}^3/\text{s}$ とする計画を決定した。

平成 13 年には、支川中津川の上流に多目的ダムとして宮ヶ瀬ダムが完成した。

また、相模川における砂利採取は、昭和 30 年前半から城山ダム下流の全川にわたり行われた。その結果、河床が著しく低下し、護岸等の河川管理施設、橋梁、用水施設等の機能に支障をきたすようになったため、昭和 39 年に砂利採取の規制が実施された。

3. 既往洪水の概要

相模川において大洪水をもたらすのは主として台風性降雨による出水である。著名洪水としては、古くは明治40年8月、明治43年8月、昭和22年9月洪水などが挙げられ、相模川流域に大きな災害をもたらしている。

表 3-1：相模川流域の主な水害

洪水生起年月日	原因	流域平均 2日雨量 (mm)	実績流量 (厚木地点) (m ³ /s)	被害状況
明治40年8月	台風	386	(11,900)	死者・行方不明者 :4名 家屋全・半壊及び流失 :367戸 床上浸水 :1,677戸 床下浸水 :1,151戸
明治43年8月	台風	280	(7,000)	死者・行方不明者 :4名 家屋全・半壊及び流失 :66戸 床上浸水 :331戸 床下浸水 :1,366戸
昭和22年9月	台風 (カスリーン台風)	457	(6,900)	死者・行方不明者 :1名 床上浸水 :9戸
昭和49年9月	台風16号	303	3,840 (4,650)	床上浸水 :3戸 床下浸水 :67戸
昭和57年8月	台風10号	348	4,900 (6,520)	床上浸水 :105戸 床下浸水 :235戸
昭和57年9月	台風18号	336	3,630 (4,190)	家屋全・半壊及び流失 :2戸 床上浸水 :47戸 床下浸水 :220戸
昭和58年8月	5号,6号	490	3,160 (3,810)	家屋全・半壊及び流失 :90戸 床上浸水 :317戸 床下浸水 :484戸
平成11年8月	熱帯豪雨	339	3,920 (4,860)	床下浸水 :1戸

裸書きは相模大橋流量観測結果

()はダム戻し流量

()書きは推定値(S46年以前 厚木地点水位記録より換算)

【出典：水害統計】

明治40年8月：神奈川県災害誌

明治43年8月：神奈川県災害誌

昭和57年8月：水害統計、相模川上流(東部)圏域河川整備計画

4. 基本高水の検討

4.3 既定計画の概要

昭和 49 年に改訂された工事实施基本計画(以下「既定計画」という。)では、以下に示す通り基準地点厚木において基本高水のピーク流量を $10,100\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

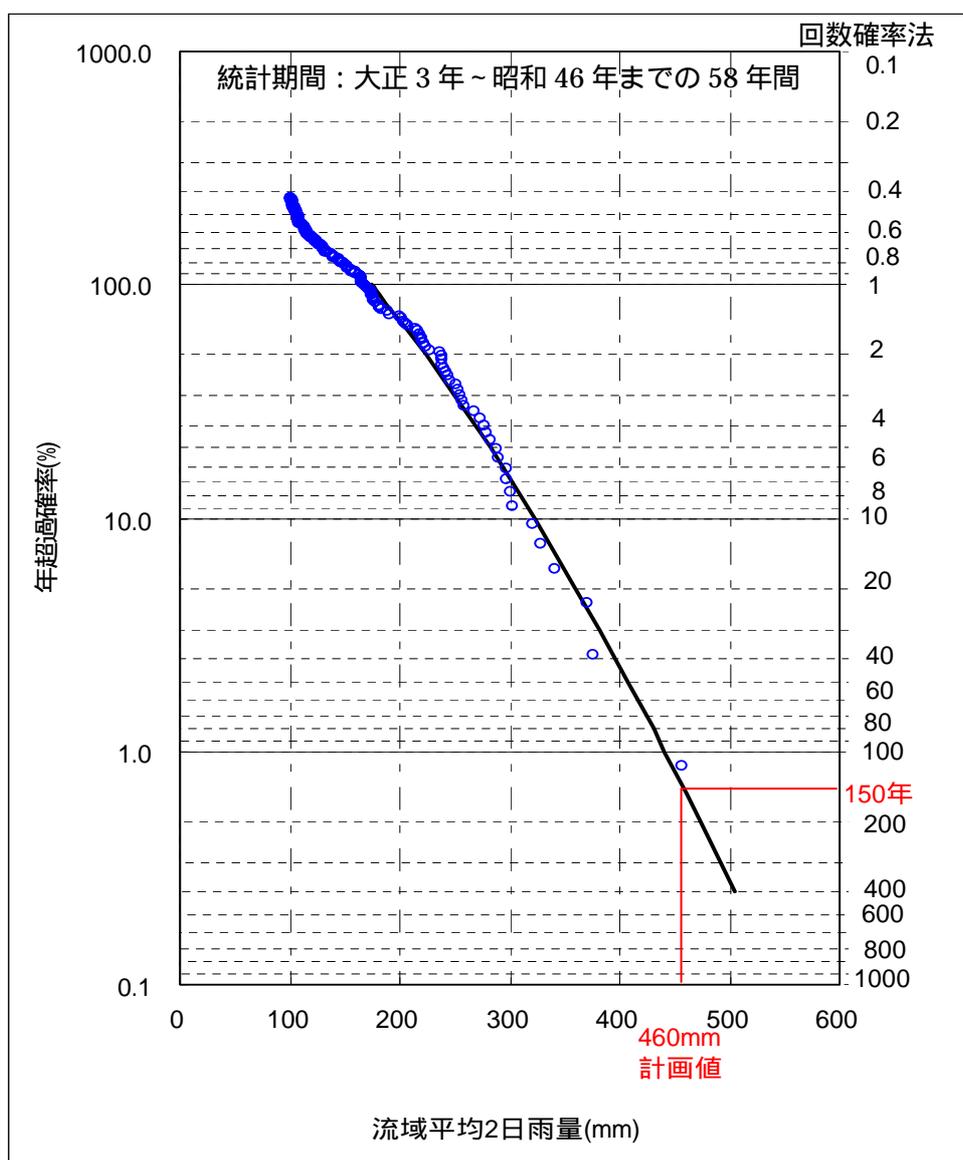
4.3.1 計画の規模の設定

流域の社会的・経済的な重要度を考慮し、相模川本川の計画高水流量の年超過確率を $1/150$ とした。

4.3.2 計画降雨の設定

洪水要因は台風性降雨がほとんどであり、過去の資料より主要な降雨はほぼ 2 日で終了することから、降雨の継続時間として 2 日を採用した。

大正 3 年～昭和 46 年の年最大流域平均 2 日雨量を確率処理し、 $1/150$ 確率規模の計画降雨量を厚木上流域 460mm と決定した。



4.4 基本高水流量の設定

4.4.1 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、洪水の規模、資料の有無、洪水波形等を考慮して選定された過去の主要洪水における降雨分布特性により、モデルの定数を同定した。

(流出計算)

$$\frac{1}{3.6} f r A - Q_t = \frac{dS_t}{dt}$$

$$S_t = KQ_t^p \quad (K, p \text{ は定数})$$

S_t : 貯留量(m^3)

r : 流域平均時間降雨量(mm/hr)

f : 流入係数($hr/mm/km^2 \cdot m^3/s$)

A : 流域面積(km^2)

Q_t : 流出量(m^3/s)

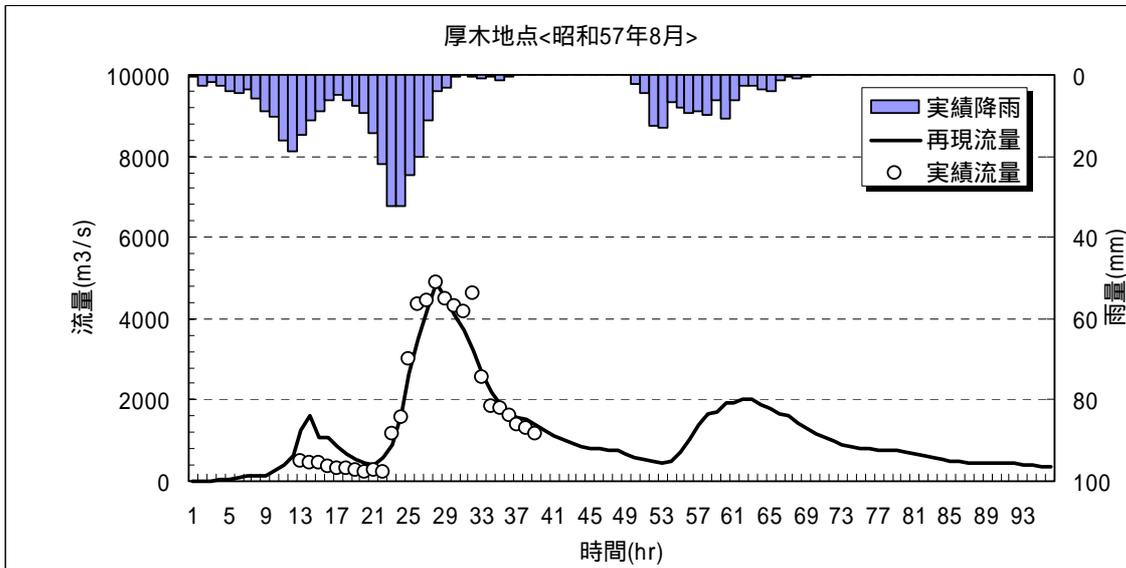
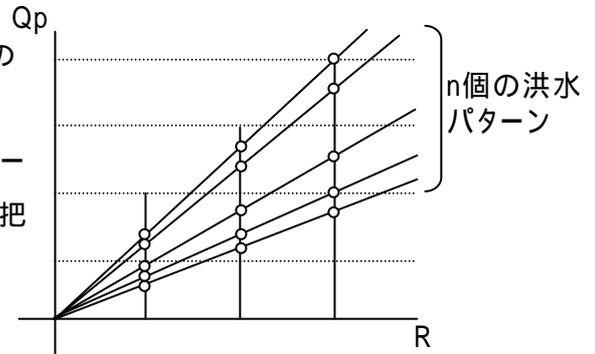


図 4-1 : 昭和 57 年 8 月洪水再現結果(相模大橋地点)

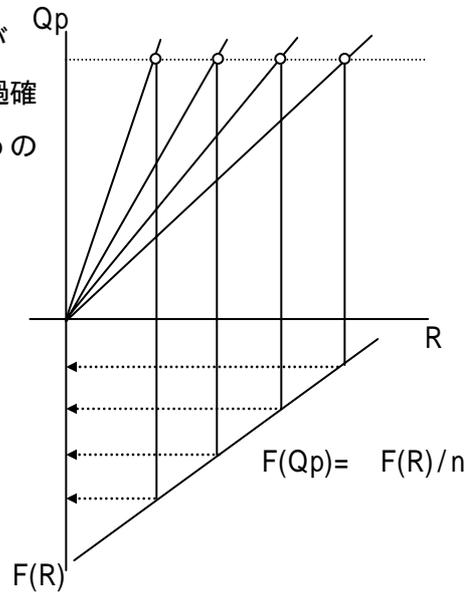
4.4.2 確率流量の算定(厚木上流)

流域の過去の代表洪水における降雨波形について、総降雨量を任意に与えて流出計算することにより得られる最大流量の生起状況を総降雨量の生起状況から推算し、確率流量を把握するものとした。(総合確率法)

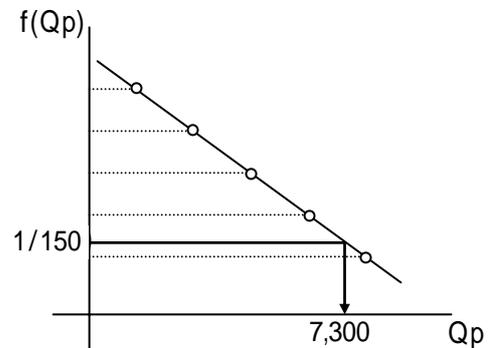
厚木地点上流域における2日雨量が100mm以上の洪水群を選定
 任意の流域平均2日雨量(R)に引伸ばした際のピーク流量(Qp)を算定し、各波形のRとQpの関係を把握し、確率密度関数を作成



降雨波形毎のQp - R関係から、ある任意のQpが生じるRを波形数だけ抽出し、各々のRの年超過確率F(R)に2日雨量の生起確率を乗じて、そのQpの超過確率F(Qp)と定義



様々なQpについてF(Qp)を算定し、その関係から計画規模相当の確率流量を算定



4.4.3 基本高水のピーク流量の算定

昭和 33 年～平成 16 年の間で、流域の代表的降雨分布特性を有し流域平均 2 日雨量が 100mm 以上の 69 降雨波形を対象として、2 日雨量と 69 降雨波形に基づく最大流量の相関関係を分析し、基本高水のピーク流量を年超過確率 1/150 に相当する流量として 10,100m³/s に決定した。

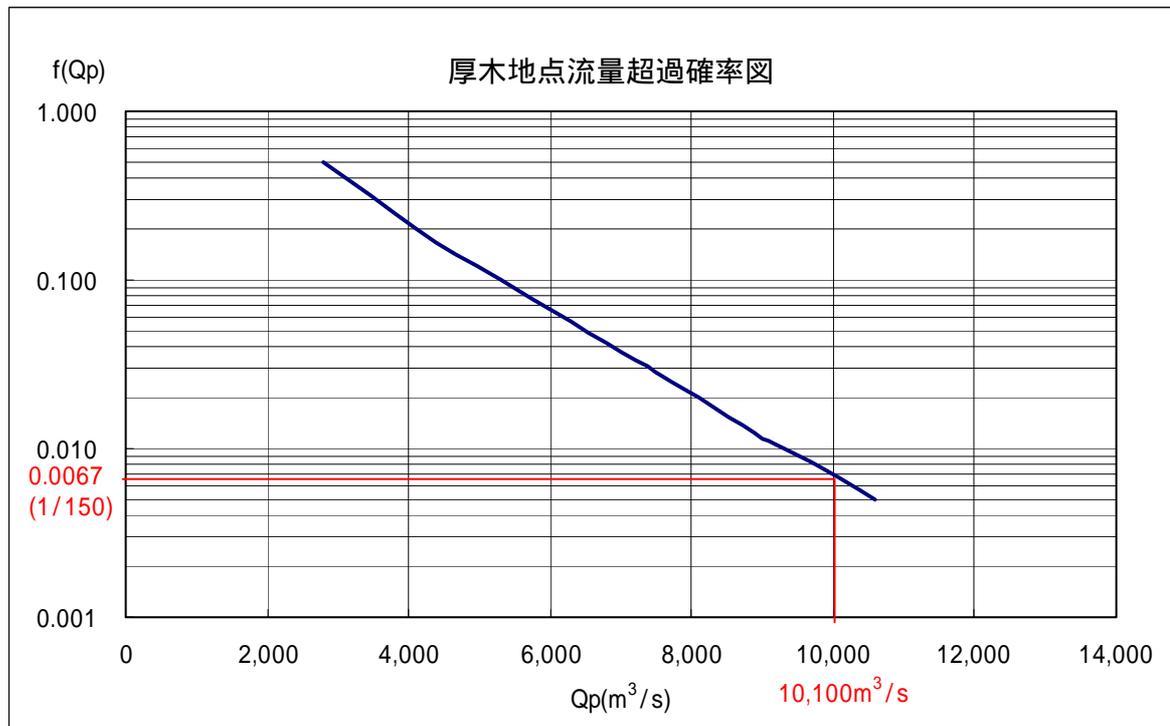


図 4-2：厚木地点流量超過確率図(自然)

4.4.4 現行基本高水のピーク流量の妥当性検証

昭和 49 年の既定計画策定以降、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。既定計画策定後の水理・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、以下の観点で検証を加えた。

(1)年最大雨量、年最大流量の経年変化

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。

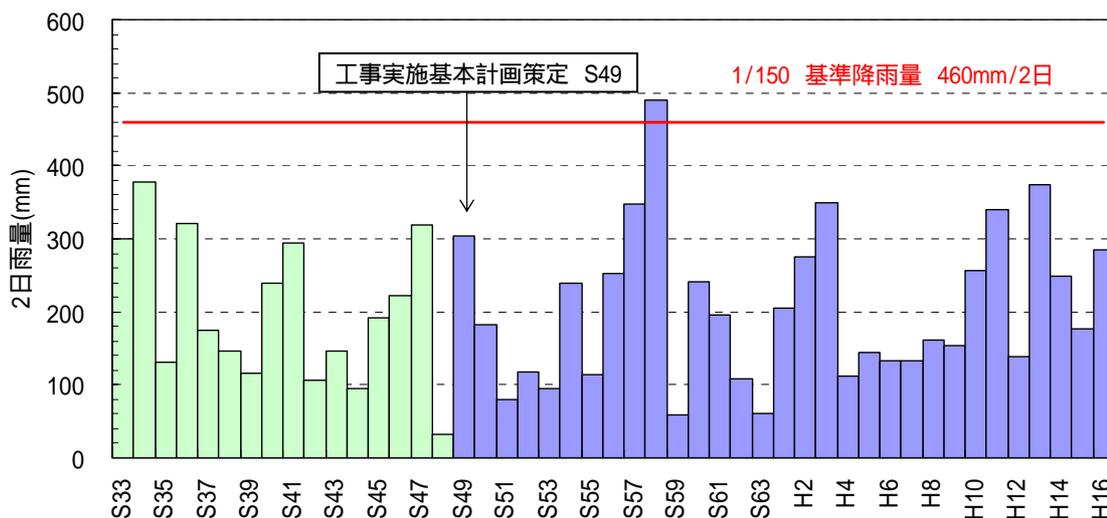


図 4-3：流域平均年最大2日雨量

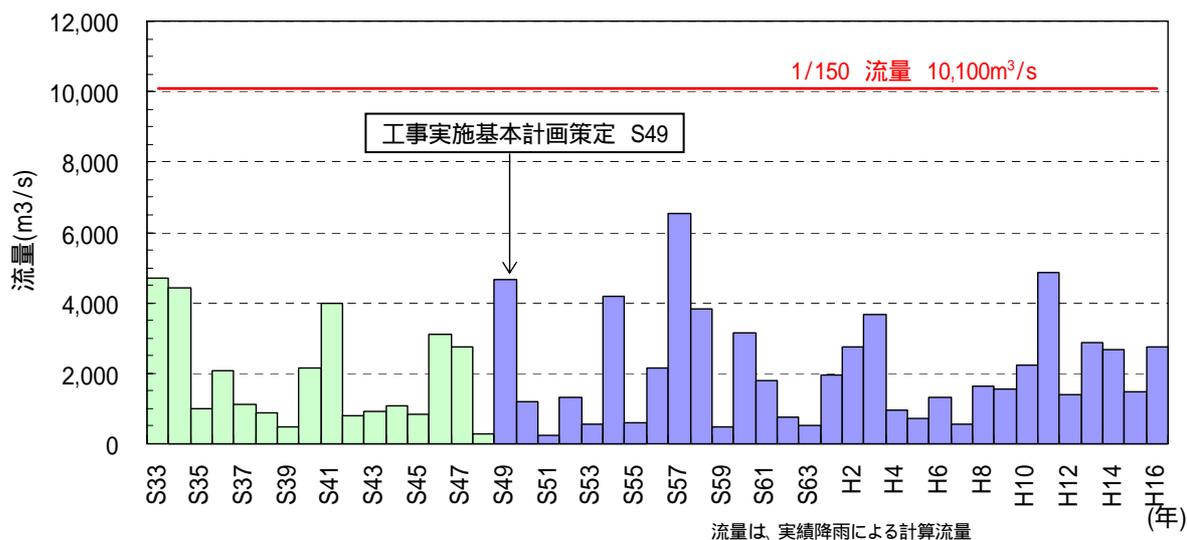


図 4-4：相模大橋地点年最大流量

(2)流量データによる確率からの検証

日雨量データが流域内に比較的揃って整理されている昭和47年～平成16年までの32年間について、実績時間雨量を基に流出計算モデルにて年最大流量を計算し、確率統計処理を行なった。

現在一般的に用いられている確率分布モデルにより確率統計処理した結果は、表4-1に示すとおり約 $7,500\text{m}^3/\text{s}$ ～ $10,300\text{m}^3/\text{s}$ となる。

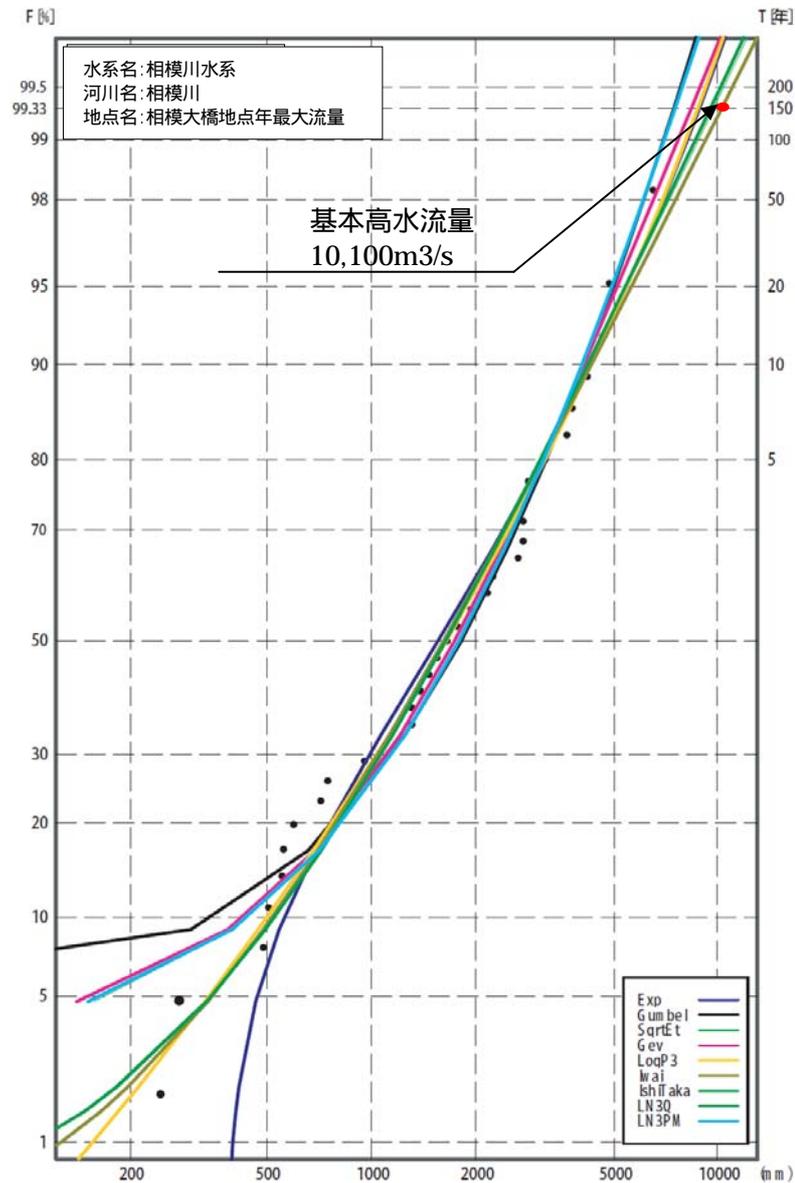


図 4-5 : 相模大橋地点 流量確率計算結果図

表 4-1 : 1/150 確率(厚木地点)

確率分布モデル	確率流量(m ³ /s)
Exp (指数分布)	8,900
Gumbel (ガンベル分布)	7,500
Sqrt-Et (平方根指数型最大値分布)	9,800
Gev (一般化極値分布)	8,400
LogP3 (対数ピアソン 型分布(対数空間法))	8,800
Iwai (岩井法)	10,300
LN3Q (対数生起分布3母数(クォンタイル法))	9,600
LN3PM (3母数対数生起分布(Slade、積率法))	7,600
IshiTaka(石原・高瀬法)	7,600

流量確率統計期間：S47年～H16(32年間)

(3)既往洪水による検証

過去の洪水時の痕跡水位や、基準地点厚木のピーク流量を支配する2日雨量記録、及び地元へのヒアリングより、相模川における既往最大洪水は明治40年8月洪水であると考えられる。

この洪水時の水位の記録が基準地点の厚木にあり、また、氾濫の記録が神奈川県災害史記載されている。

これら資料に基づき既存水位と同一水位となる場合の流量を氾濫再現計算を実施して算出した。この結果、明治40年8月洪水は11,900m³/sであったと推定される。

以上の通り、1)年最大雨量、年最大流量の経年変化、2)流量確率法による検証、3)既往洪水による検証から、既定計画の基本高水のピーク流量10,100m³/sは妥当であると判断される。-

5. 高水処理計画

相模川の河川改修は、既定計画の基準地点厚木における計画高水流量 $7,300\text{m}^3/\text{s}$ を目標として、既に無堤部の築堤、堰の改築、水衝部対策等を進めてきた。

相模川下流の沿川地区は、人家が密集する市街地となっておりと共に、東名高速道路、中央自動車道、国道1号線、東海道新幹線及び東海道本線等の日本の大動脈となる交通機関が横断している。また、アユの漁獲高が全国第2位であり、高水敷の利用者数も多く、河川環境面、利用面でも重要な役割を持っている。

このため、相模川の再度の引堤による社会的影響や大幅な河道掘削によるアユの産卵床などに与える河川環境への影響、高水敷利用への影響などを考慮すると、厚木地点における河道により処理可能な流量は $7,300\text{m}^3/\text{s}$ である。

これらを踏まえ、基本高水のピーク流量 $10,100\text{m}^3/\text{s}$ に対して、流域内の洪水調節施設により $2,800\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、河道への配分流量を $7,300\text{m}^3/\text{s}$ 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て、磯部において $6,400\text{m}^3/\text{s}$ とし、さらに中津川の合流量及び残流域からの流入量を合わせて厚木において $7,300\text{m}^3/\text{s}$ とする。その下流では支川及び残流域からの流入量を合わせ、河口において、 $7,800\text{m}^3/\text{s}$ とする。

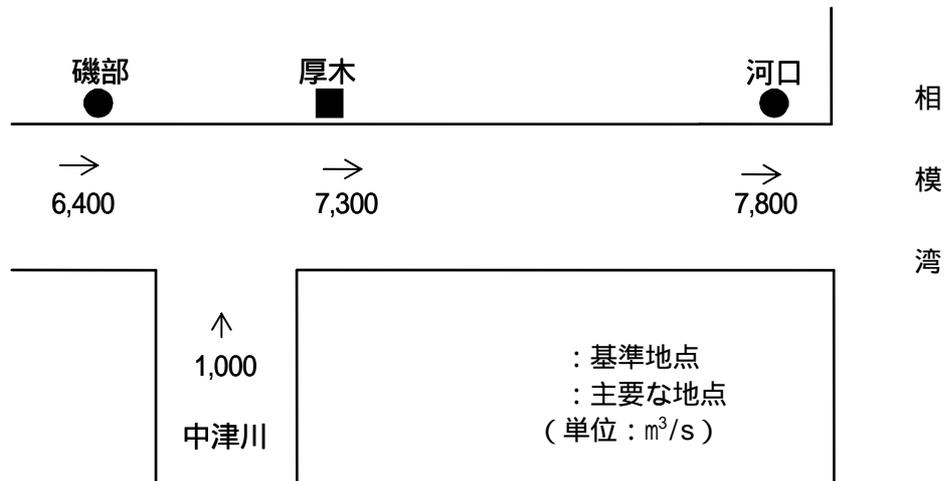


図 6-1 : 相模川計画高水流量図

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。

- ・ 全川にわたって堤防がほぼ完成していること
- ・ 既定計画の計画高水位に基づいて、多数の橋梁がかけられていること
- ・ 下流部の厚木付近では、市街化されており引き堤が困難であること

計画縦断図を図 8-1～図 8-3に示すと共に、主要な地点における計画高水位及び計画横断形に係わる概ねの川幅を表 7-1に示す。

表 7-1 : 主要な地点における計画高水位及び計画横断形に係わる川幅

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)
相模川	磯部	22.2	37.04	440
	厚木	14.4	18.80	410
	河口	0.4	2 3.15	630

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

相模川における河川管理施設等の整備の現状は以下の通りである。

8.3 堤防

堤防の整備の現状(平成 18 年 3 月末時点)は下表の通りである。

表 8-1 堤防整備状況

	完成		暫定		未整備		改修不要	
	(km)	(%)	(km)	(%)	(km)	(%)	(km)	(%)
堤防整備状況	68.9	67.0	8.2	8.0	14.5	14.1	11.2	10.9
【H18.3 現在】	(8.0)	(58.0)	(4.0)	(29.4)	(1.7)	(12.7)	0.0	0.0

() 数値: 直轄管理区間

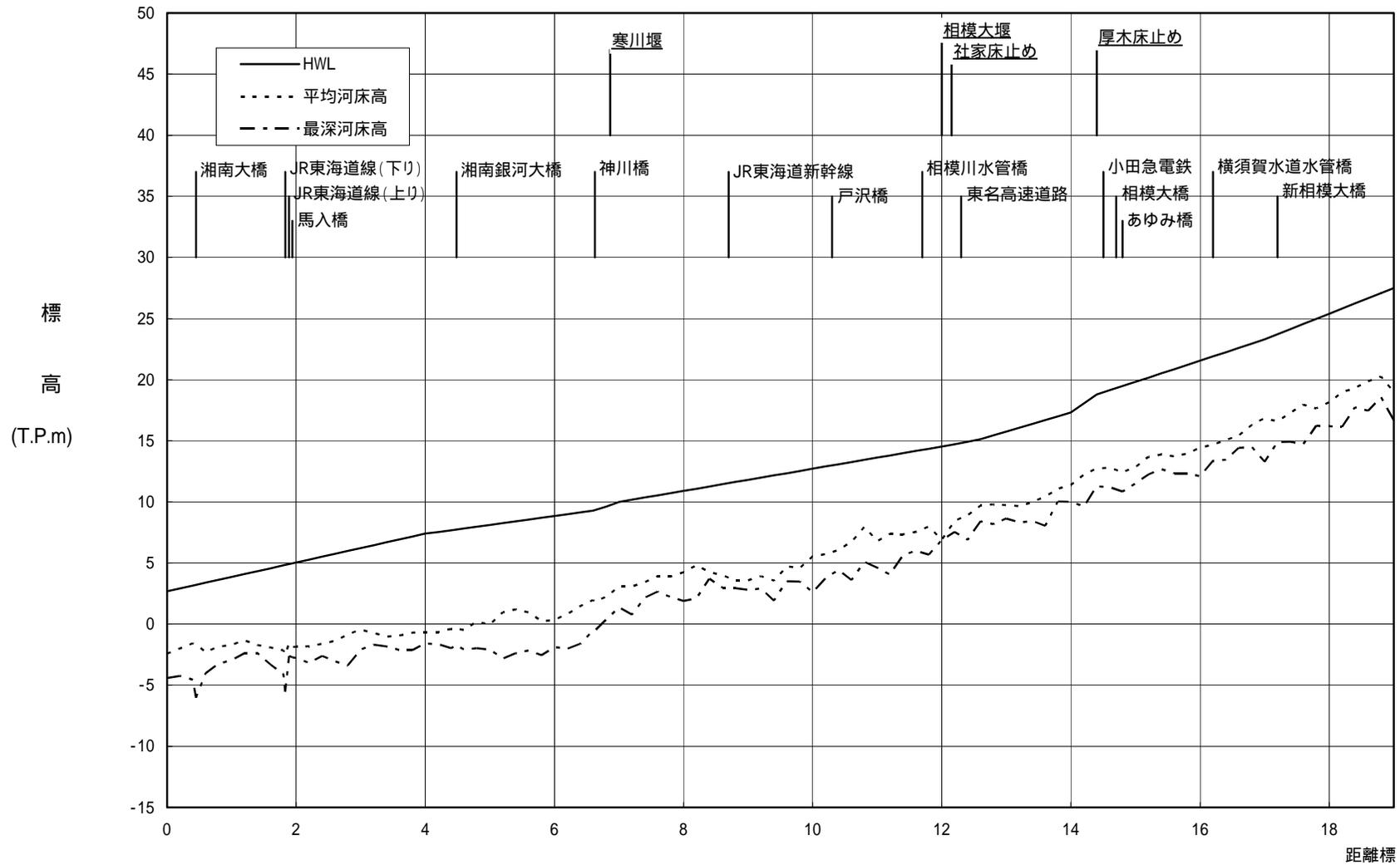
延長は、河口～小倉橋区間及び中津川の左右岸の計である。

8.4 洪水調節施設

- 1) 完成施設 : 城山ダム(治水容量 27,500 千 m³)
: 宮ヶ瀬ダム(治水容量 45,000 千 m³)
- 2) 事業中施設 : なし
- 3) 残りの必要容量 : 流域内の洪水調節施設の有効活用により対応
(治水容量 約 17,000 千 m³)
- 4) 排水機場等
許可工作物 : 27m³/s
直轄管理区間の施設のみである。

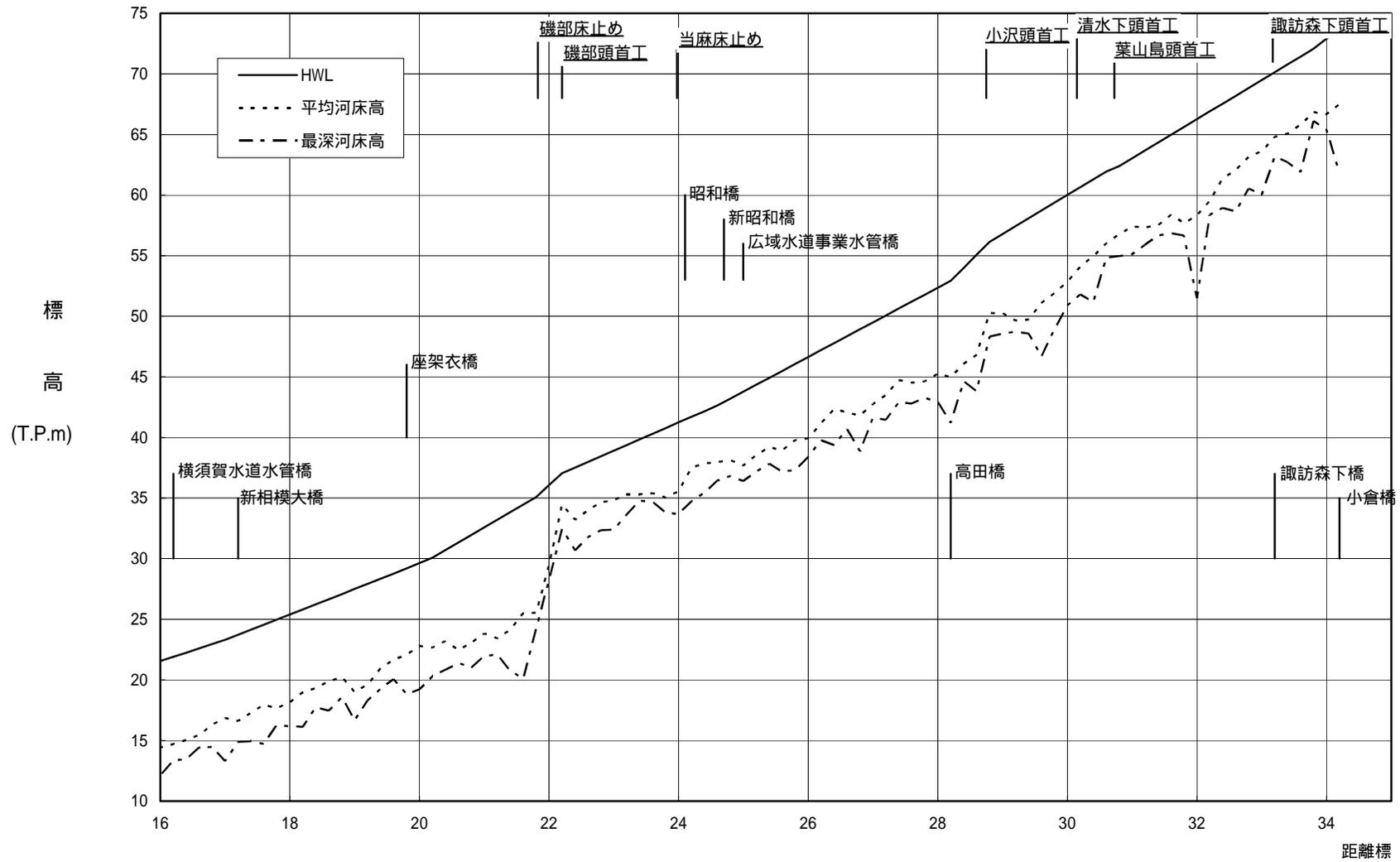
8.5 排水機場等

河川管理施設なし(直轄管理区間)



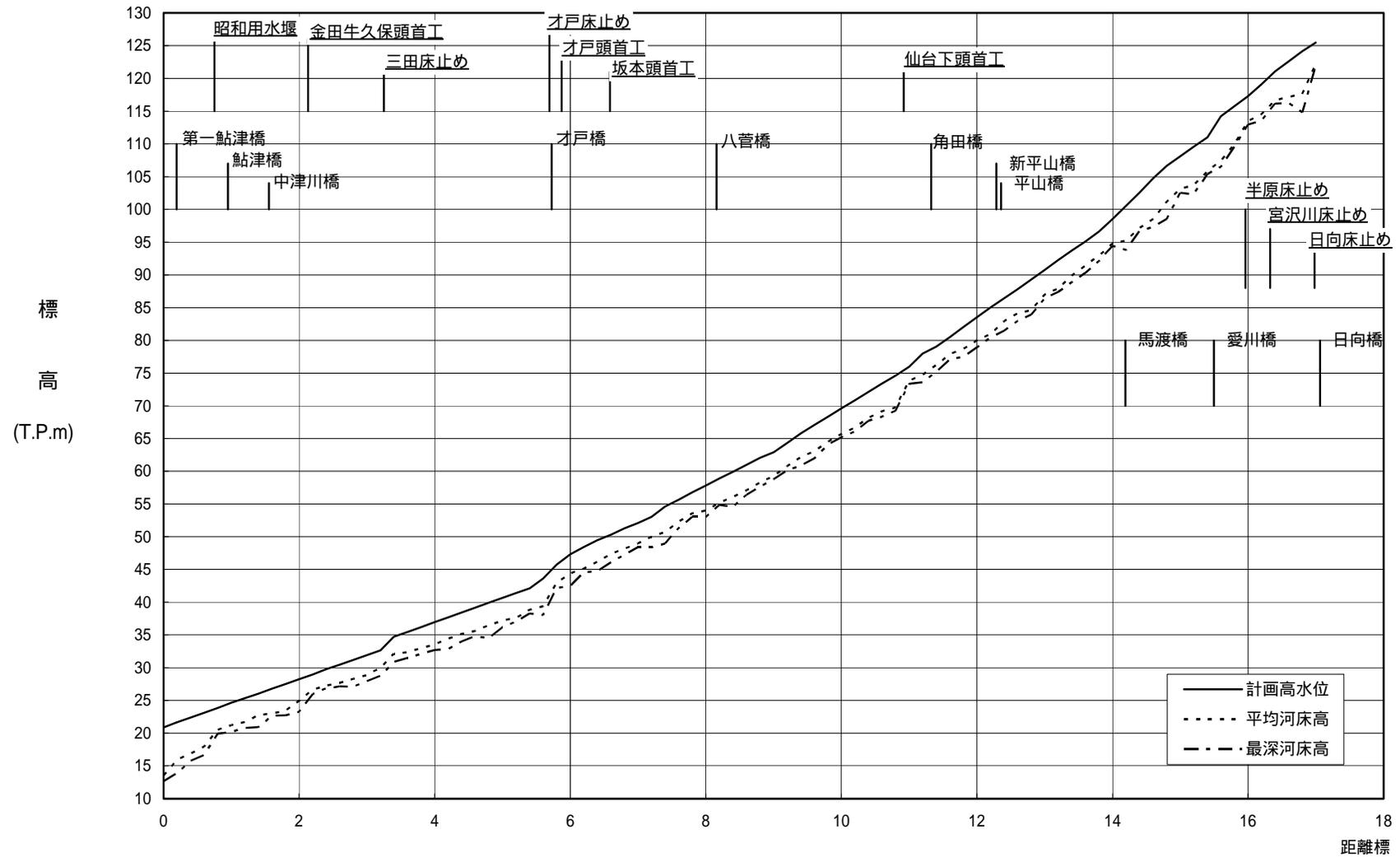
距離標	0k	2k	4k	6k	8k	10k	12k	14k	16k	18k
計画高水位	2.680	5.040	7.400	8.840	10.898	12.713	14.528	17.312	21.553	25.395
平均河床高	-2.287	-1.840	-0.651	0.335	4.255	5.526	7.351	10.812	14.387	18.224
最深河床高	-4.410	-2.760	-1.580	-1.870	1.888	2.600	6.812	10.150	12.290	15.810

図 8-1 : 相模川縦断図(下流)



距離標	16k	18k	20k	22k	24k	26k	28k	30k	32k	34k
計画高水位	21.553	25.395	29.638	36.060	41.240	46.640	52.354	60.014	66.262	72.910
平均河床高	14.387	18.224	23.081	29.527	35.577	39.763	45.196	52.871	58.299	66.937
最深河床高	12.290	15.810	19.116	28.985	32.760	37.579	43.078	50.460	51.765	65.766

図 8-2 : 相模川縦断図(上流)



距離標	0k	2k	4k	6k	8k	10k	12k	14k	16.000
計画高水位	20.900	28.240	36.952	47.320	57.820	69.610	83.520	98.510	117.300
平均河床高	13.554	24.933	33.532	44.380	54.020	65.689	79.968	94.794	113.444
最深河床高	12.650	23.270	32.690	42.500	53.030	65.170	78.890	94.430	112.960

図 8-3 : 中津川縦断図