

1. 流域の概要

馬淵川は、岩手県北部より青森県南東に位置し、その源を岩手県北上高地の袖山（標高1,215m）に発し、いったん南下したのち流路を北に変え、高原状の北上高地と脊梁奥羽山脈の山間を北流しつつ、県境付近にて奥羽山脈に源を発する安比川等の支川を合わせ、青森県に入り、その後、熊原川、猿辺川、浅水川等の支川を合流し、青森県南部の八戸平野を貫流して太平洋に注ぐ、幹川流路延長 142km、流域面積 2,050 k m²の一級河川である。

その流域は、八戸市、二戸市など 3 市 7 町 1 村からなり、流域の土地利用は山地等が約 83%、水田や畑地等の農地が約 14%、宅地等の市街地が約 3%となっている。

沿川には、東北新幹線、JR 八戸線、東北本線、青い森鉄道、いわて銀河鉄道その他、東北縦貫自動車道八戸線、国道 4 号、45 号等の基幹交通ネットワークが形成されるなど、交通の要衝となっている。

また、上流部は、十和田八幡平国立公園や久慈平庭（岩手県）、折爪馬仙峡（岩手県）及び霊峰名久井岳（青森県）の各県立自然公園の指定など、豊かで貴重な自然環境が随所に残されており、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、西方を奥羽山脈、南方を北上高地の山々に囲まれ、本川の上・中流部は 1/170～1/580 と急勾配であるが、下流の平地部においては 1/2100 程度と急に緩やかになる。

流域内の地質は、上流・東側が北上高地の北縁を構成する古生代二畳紀のチャート、粘板岩等とこれらを一貫く中生代白亜紀の花崗岩類が分布している。流域の西側は、十和田火山噴出物と呼ばれる第四紀火山岩屑が広く分布し、熊原川や安比川の上流の狭い範囲に硬質の第四紀火山岩類が分布している。また、下流域の平地部は、第四紀の段丘堆積物よりなっている。

流域の気候は全体的には湿潤温暖な太平洋側気候と言えるが、梅雨期などでは千島海流の影響を受け偏東風（ヤマセ）が吹くため低温になる地域もある。

流域の年間降水量は約 1,100 mm 程度で、比較的降雨の少ない地域となっており、降雨時期は夏期から秋期（6 月～10 月）に集中している。

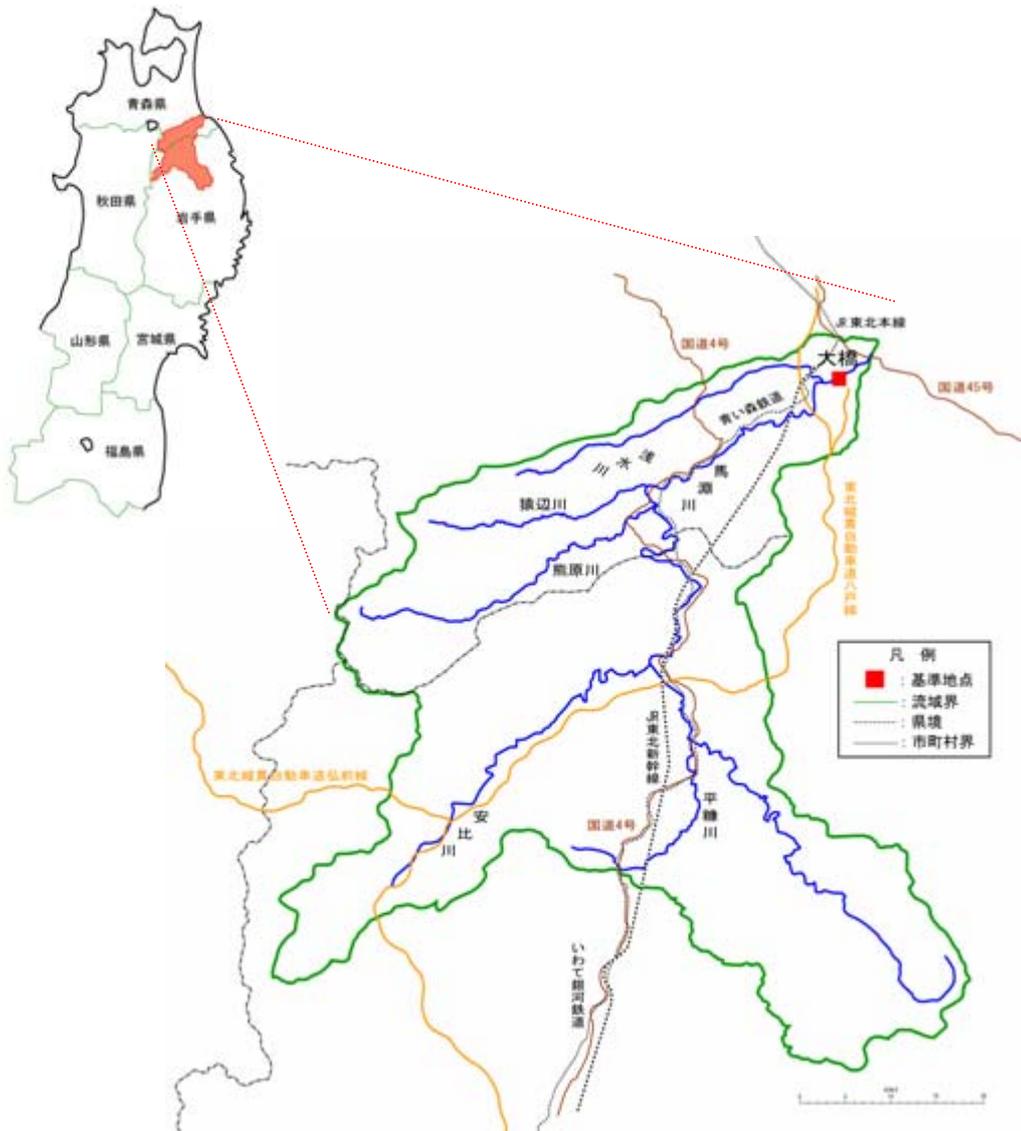


図 1-1 馬淵川水系流域図

表 1-1 馬淵川流域の概要

項目		諸元	備考
流路延長		142 km	全国 23 位／東北 4 位
流域面積		2,050 km ²	全国 31 位／東北 7 位
流域内市町村	青森県	1 市 4 町 1 村	八戸市、五戸町、南部町、三戸町、田子町、新郷村
	岩手県	2 市 3 町	二戸市、八幡平市、一戸町、葛巻町、軽米町
	合計	3 市 7 町 1 村	平成 18 年 12 月現在
流域内人口		約 19 万人	H12 河川現況調査
支川数		29	H12 河川現況調査

2. 治水事業の経緯

馬淵川は、昭和初期まで河口付近で右曲し支川新井田川と合流していたため、洪水のたびに氾濫を繰り返してきた。このため、馬淵川の治水工事は、古くから行われており、宝永3、7年（1706、1710年）に新堀の改修及び小運河工事が行われて千石船が河岸に接岸できるようになった。

延享5年（1748年）7月に石堂と沼館の間でかなり大規模な新川掘削の河川改修工事（治水事業）が行われた記述が「勘定所日記」に「石堂向川原川より並新川代御普請」とある。また文政6年（1823年）9月～11月に剣吉付近の屈曲部を新川に掘削し河道を変える工事を行っている。

明治44年には、治水事業の計画的実施のための最初の長期計画である第1期治水計画が策定された。

馬淵川水系の治水事業は、下流部の八戸市街地等を洪水から防御することを目的として、昭和10年に計画高水流量を馬淵川 $1,500\text{m}^3/\text{s}$ 、支川新井田川 $500\text{m}^3/\text{s}$ とする計画を策定し、馬淵川は堤防を築造し、支川新井田川は捷水路を開削するとともに、河積の不足箇所は掘削、浚渫等を実施する工事に昭和12年より着手した。昭和14年には、河口付近の高度利用と洪水の安全な流下を図るため、馬淵川を放水路開削し、支川新井田川を完全分離する計画に変更し、昭和15年に放水路の開削に着手し、昭和30年に全面完成した。さらに、昭和22年8月洪水に鑑み、昭和23年に計画高水流量を本川 $2,700\text{m}^3/\text{s}$ 、新井田川 $900\text{m}^3/\text{s}$ とする計画に改定した。

その後、昭和42年に一級河川の指定を受け、櫛引橋～河口間の10kmが直轄管理区間となり、翌昭和43年2月に剣吉地点で計画高水流量を $2,700\text{m}^3/\text{s}$ とするこれまでの計画を踏襲した工事実施基本計画を策定し、堤防の新設及び拡築、護岸等を実施してきた。

しかしながら、流域の社会的、経済的発展に鑑み、平成3年に大橋地点において基本高水のピーク流量を $3,500\text{m}^3/\text{s}$ とし、このうち上流ダム群及び遊水地により $800\text{m}^3/\text{s}$ を調節して、計画高水流量を $2,700\text{m}^3/\text{s}$ とする工事実施基本計画への改定を行った。

馬淵川放水路の完成により形成された河口付近の馬淵川と新井田川の三角地帯は、洪水常襲地帯から解消され、八戸臨海工業地帯として八戸市発展の礎となった。その後八戸地域は、昭和39年「新産業都市」の指定、平成元年「頭脳立地法に基づく八戸地区集積促進計画」の策定、平成15年「環境・エネルギー産業創造特区」の認定等により青森県最大規模の工業都市として発展を続けているが、平成14年7月洪水、平成16年9月洪水において浸水被害が発生するなど未だ治水対策が課題となっている。

馬淵川流域における砂防工事については、岩手県側は昭和 26 年度に二戸市(旧浄法寺町)の安比川支川岡本川において砂防指定地を告示し、えん堤工に着手したのが最初であり、その後、昭和 40 年度に馬淵川、安比川で岩手県内初の流路工に着手するなど、砂防工事を推進している。また、昭和 33 年度に二戸市湯田地区において地すべり防止区域を指定するなど、土砂災害危険箇所の対策工事を進めている。

青森県側は昭和 11 年度に田子町の熊原川支川金堀沢外 8 溪流において砂防指定地を告示し、えん堤工・山腹工に着手したのが最初であり、その後、昭和 43 年 5 月の十勝沖地震等の大災害を契機に砂防工事を促進している。また、昭和 59 年度には三戸町貝守杉沢区域において地すべり防止区域を指定するなど、土砂災害危険箇所の対策工事を進めている。

3. 既往洪水の概要

馬淵川流域における主な洪水は、戦前では昭和15年9月洪水などがある。戦後では、昭和22年8月、昭和33年9月17日、昭和41年6月、昭和61年8月、平成5年7月、平成11年10月、平成14年7月、平成16年9月洪水等がある。

馬淵川における洪水要因は、特定の傾向に偏っておらず、台風、低気圧及び前線の豪雨によるものである。

表 3-1 既往の主要洪水

洪水生起年月日	原因	大橋地点		被害状況
		2日雨量 (mm)	ピーク流量 (m ³ /s)	
昭和15年9月	低気圧	120	約2,640	床上浸水112戸、床下浸水654戸 流失家屋4戸 (三戸郡下)
昭和22年8月	低気圧+前線	82	約2,810	床上浸水100戸、流失家屋30戸 (三戸郡南部町)
昭和33年9月	前線	141	約1,840	死者3名、床上浸水5,096戸 床下浸水7,566戸、流失家屋42戸 (青森県全体)
昭和41年6月	台風+前線	109	約1,250	床上浸水69戸、床下浸水412戸 (八戸市)
昭和61年8月	低気圧	139	約1,260	床上浸水18戸、床下浸水78戸 (青森県全体)
平成5年7月	台風	140	約1,800	床上浸水33戸、床下浸水139戸、 (馬淵川流域)
平成11年10月	低気圧	132	約1,440	床上浸水393戸、床下浸水387戸、 全壊8戸、半壊7戸 (馬淵川流域)
平成14年7月	台風+前線	145	約1,850	行方不明者1名、床上浸水35戸、 床下浸水356戸 (馬淵川流域)
平成16年9月	台風	146	約1,880	床上浸水88戸、床下浸水104戸 (馬淵川流域)

【出典：「青森県 60 年間の異常気象」、「青森県気象災害誌」、「青森県 HP」、

「青森県防災消防課資料」、「水害統計」】

※流量は氾濫戻し流量を記載

主要な洪水の基準地点大橋における洪水到達時間は、11～22 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

平成3年に改定された馬淵川水系工事実施基本計画（以下、「既定計画」）では、基本高水のピーク流量を基準地点大橋において $3,500\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

(1) 計画規模の設定

計画規模の設定は、流域の資産状況等を考慮し、1/100と設定した。

(2) 計画雨量の設定

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。

明治34年～昭和61年までの86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馬淵川大橋地点で $165\text{mm}/2$ 日と設定した。

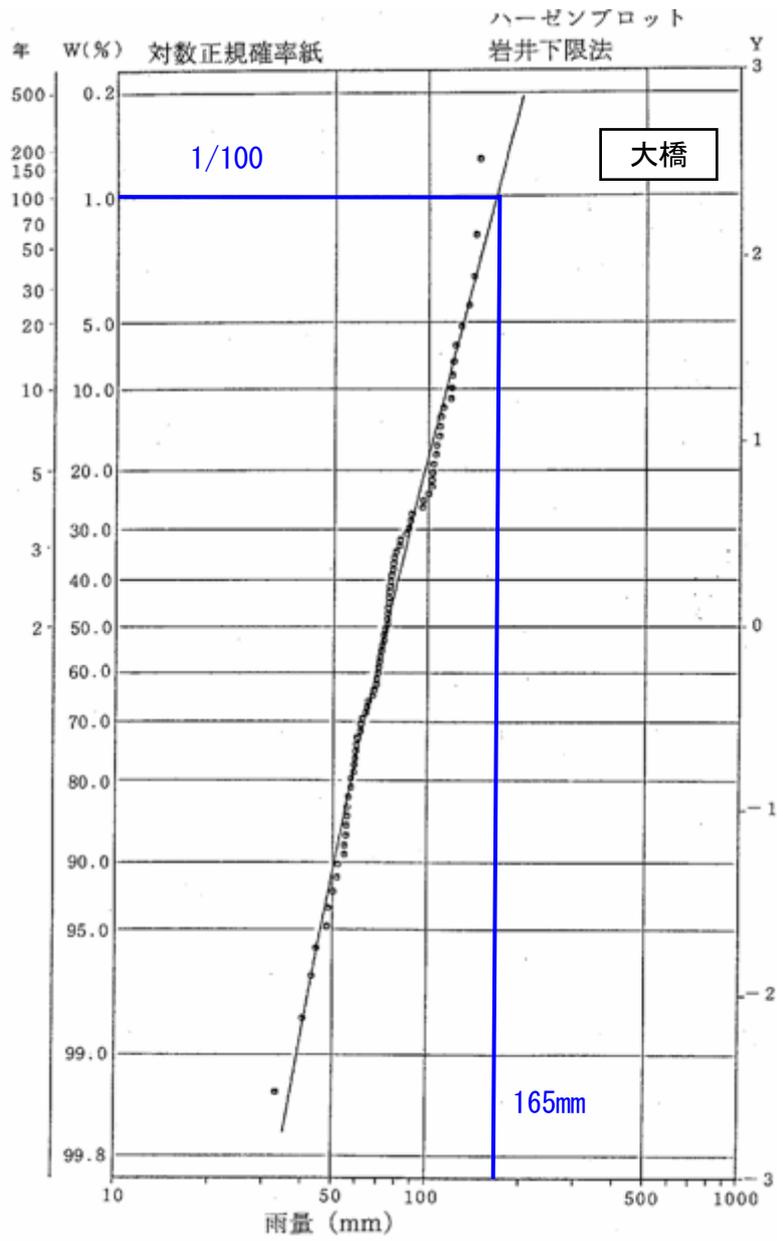


図 4-1 馬淵川大橋地点における雨量確率評価

(3) 流出計算手法

降雨をヒ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。

$$\frac{ds}{dt} = re - q$$

$$s = kq^p$$

q : 単位流出高 (mm/hr) , re : 流域平均時間降雨量 (mm/hr)

t : 時間 (hr) , s : 単位貯留高 (mm) , k, p : モデル定数

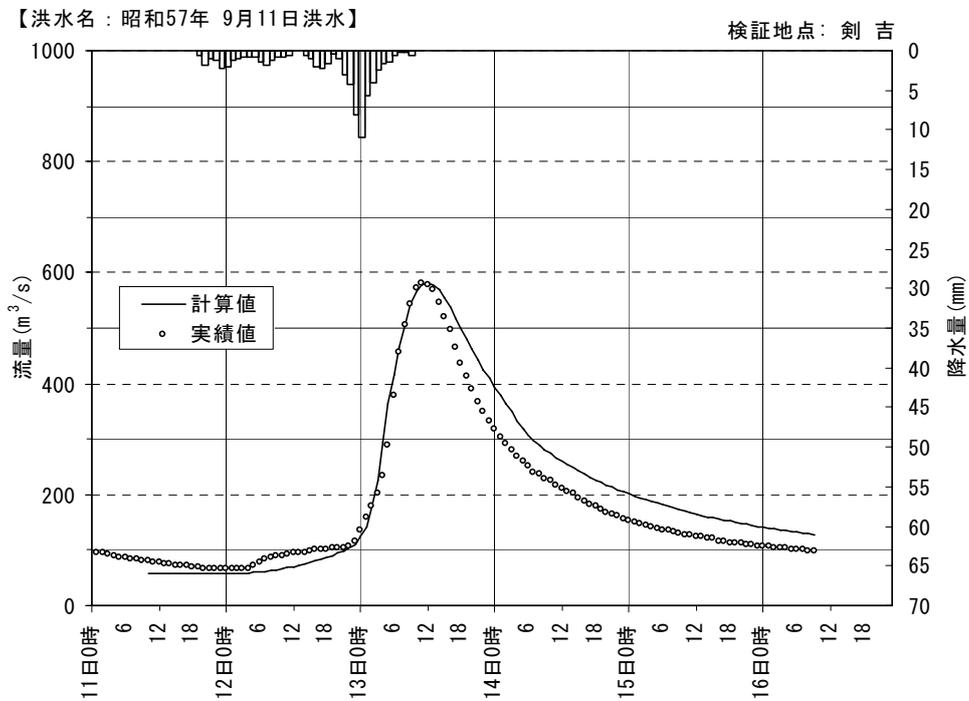


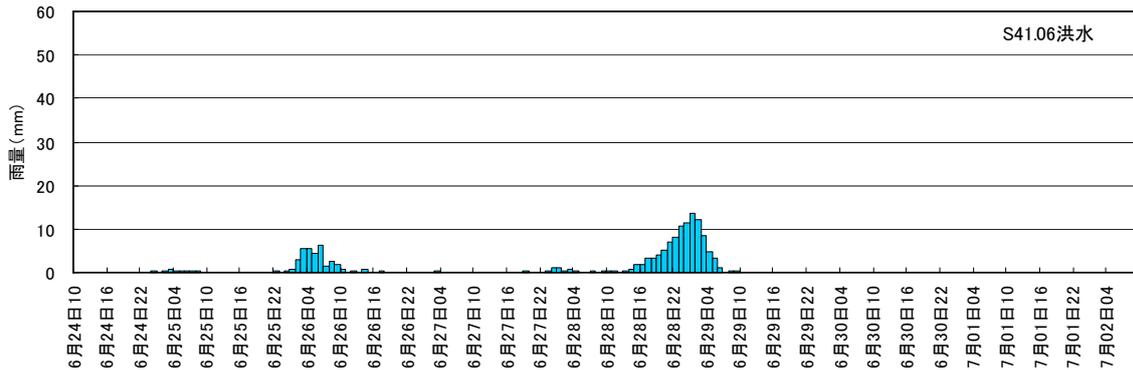
図 4-2 既往洪水の再現計算結果（馬淵川剣吉地点）

(4) 主要地点における計画降雨量への引伸ばしと流出計算

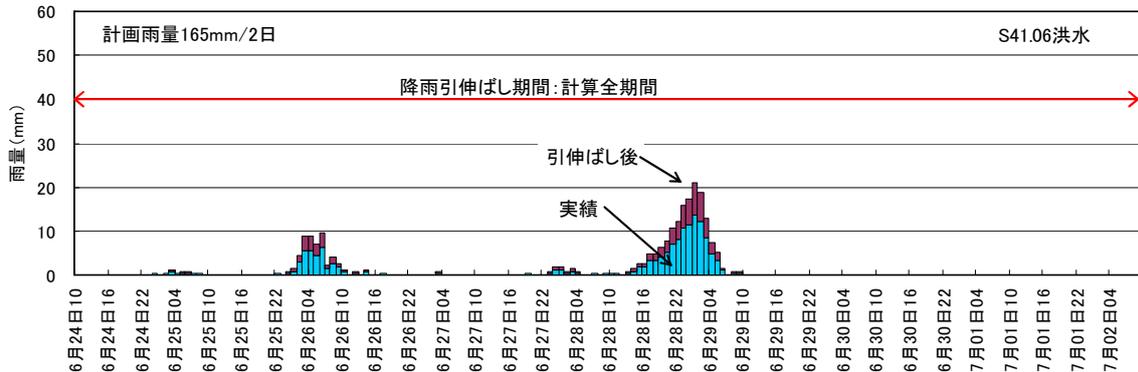
流域の過去の主要洪水における降雨波形を計画降雨量まで引伸ばし、同定された流出計算モデルにより流出量を算出した。

馬淵川
大橋

○ 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



○ ハイドログラフへの変換

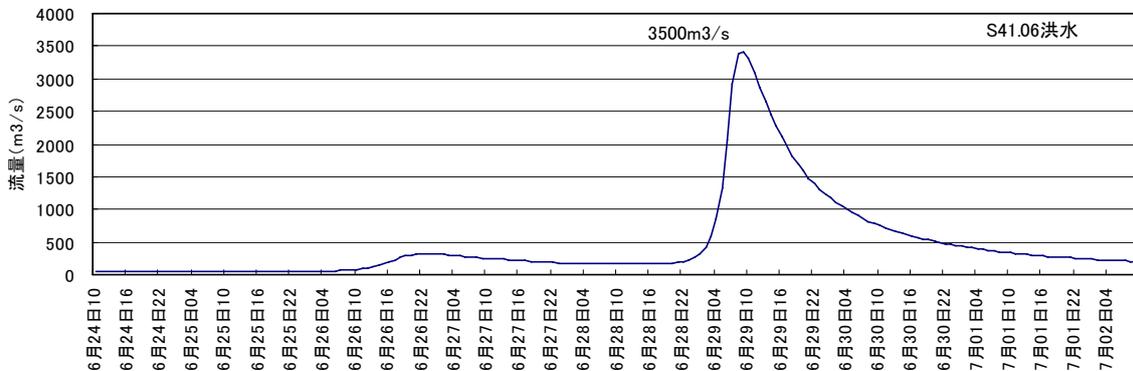


図 4-3 ハイドログラフの算定結果

表 4-2 計算ピーク流量一覧表（馬淵川大橋地点）

No.	対象洪水名	実績降雨量 (mm/2日)	引伸ばし率	計算ピーク 流量(m ³ /s)
1	昭和 33 年 09 月 17 日	141.2	1.17	約 2,500
2	昭和 33 年 09 月 26 日	93.3	1.77	約 2,300
3	昭和 41 年 06 月	108.6	1.52	約 3,500
4	昭和 56 年 08 月	108.3	1.52	約 1,900
5	昭和 61 年 09 月	139.2	1.19	約 1,800

(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、計算ピーク流量が最大となる降雨パターンを採用し、馬淵川大橋地点で 3,500m³/s（昭和 41 年 6 月型）と決定した。

表 4-3 基本高水設定一覧表

河川	地点	超過確率	計画降雨量 (mm/2日)	基本高水のピーク 流量(m ³ /s)
馬淵川	大橋	1/100	165	3,500

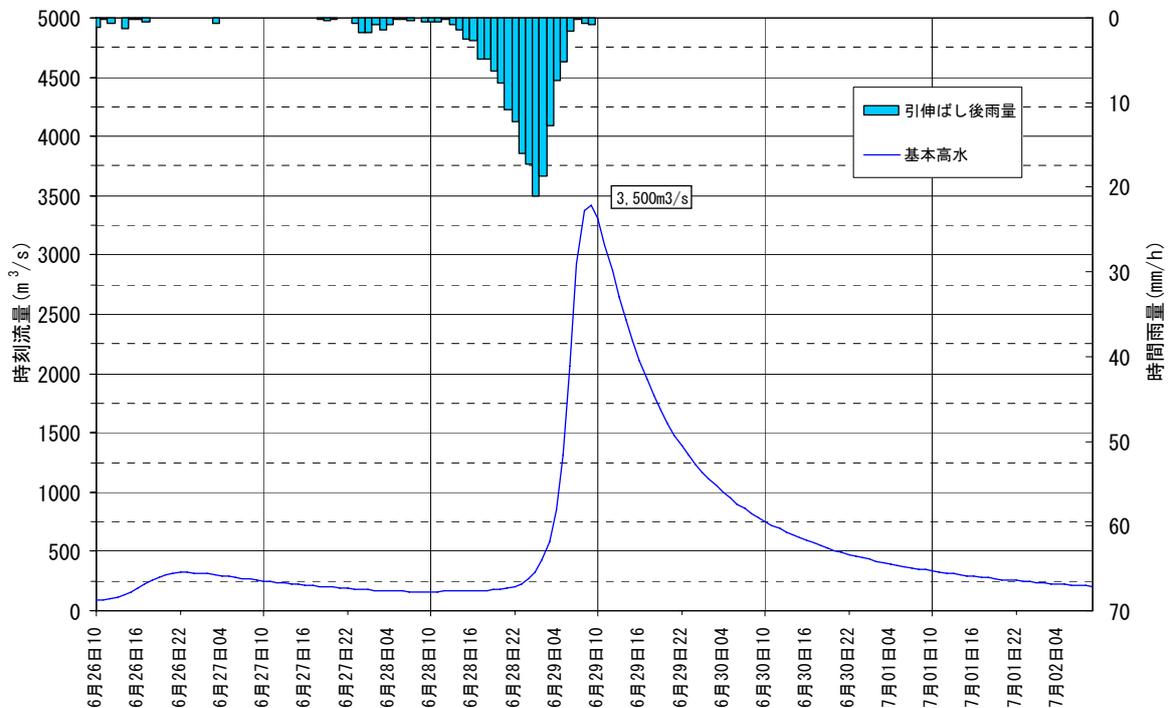


図 4-4 昭和 41 年 6 月型のハイドログラフ（馬淵川大橋地点）

4-2. 現行基本高水のピーク流量の妥当性検討

既定計画を改定した平成3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、既定計画改定後の水理、水文データの蓄積などを踏まえ、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した。

(1) 年最大降雨量と年最大流量の経年変化

既定計画を改定した平成3年以降、計画を変更するような大きな降雨、洪水は発生していない。

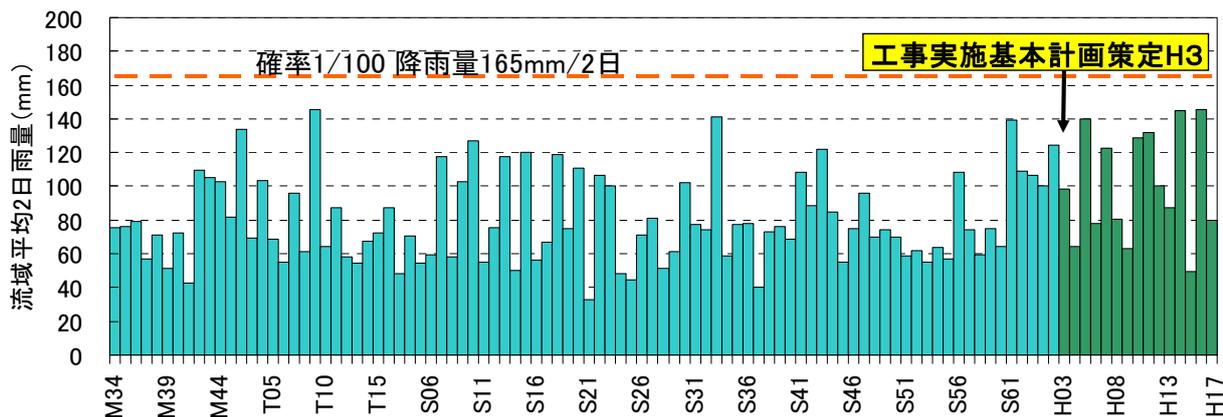


図 4-5 年最大2日雨量 (馬淵川大橋地点)

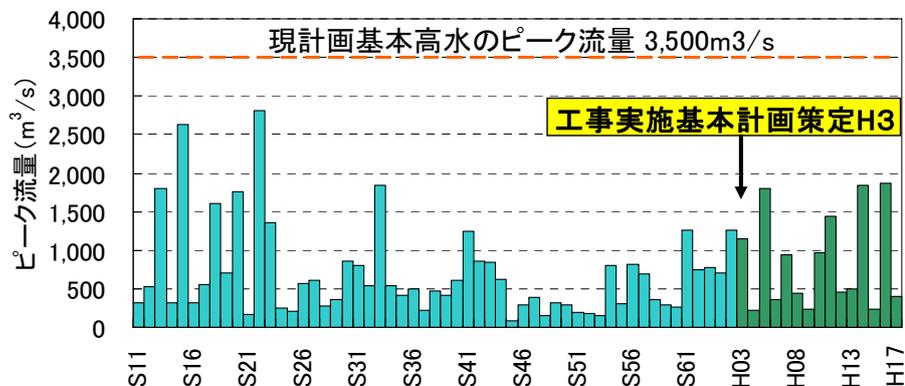


図 4-6 年最大流量 (氾濫戻し流量、馬淵川大橋地点)

(2) 流量確率手法による検証

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（統計期間：昭和 11 年～平成 17 年の 70 ヶ年、氾濫戻し流量）の結果、1/100 確率規模の流量は馬淵川大橋地点において $3,000\text{m}^3/\text{s} \sim 3,600\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。

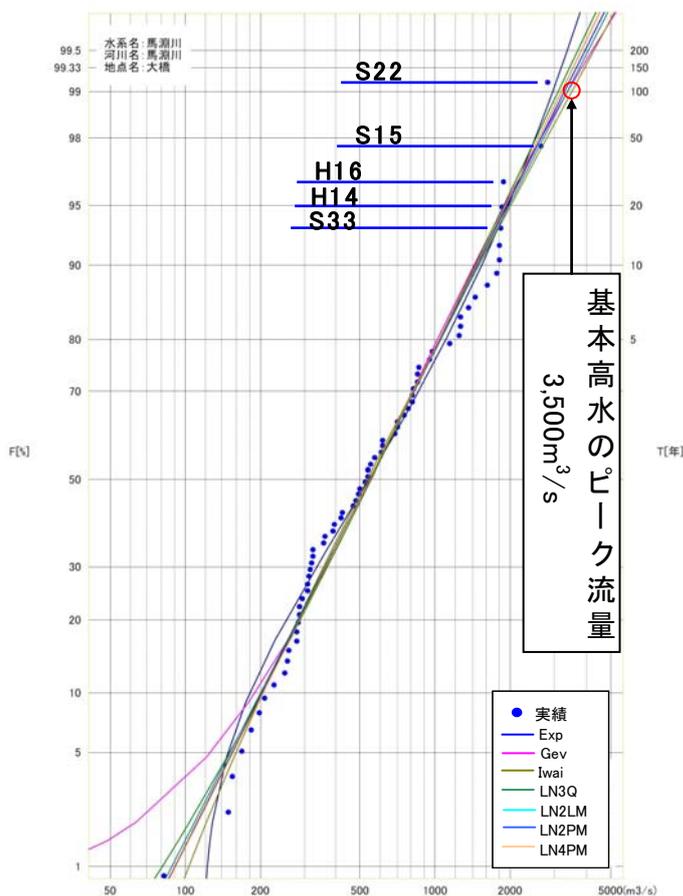


図 4-7 馬淵川大橋地点における流量確率図

表 4-4 馬淵川大橋地点における 1/100 流量

確率分布モデル	1/100流量
指数分布(Lモーメント法)	3,000
一般極値分布(Lモーメント法)	3,400
対数正規分布(岩井法(3母数))	3,600
対数正規分布(3母数、クオンタイル法)	3,100
対数正規分布(2母数、L積率法)	3,400
対数正規分布(2母数、積率法)	3,300
対数正規分布(4母数、積率法)	3,200

注) 一般的に用いられている確率統計処理のうち、適合度の良い分布モデルのみを対象とした。

(3) 既往洪水からの検証

馬淵川水系における戦後の大規模出水では昭和 22 年 8 月、昭和 33 年 9 月、昭和 41 年 6 月、昭和 61 年 8 月、平成 5 年 7 月、平成 11 年 10 月、平成 14 年 7 月、平成 16 年 9 月洪水が著名であるが、馬淵川の計画規模相当の降雨をもたらした洪水の洪水被害状況や水文資料の存在状況を勘案し、再現が可能な洪水として大正 9 年 8 月洪水が挙げられ、既往洪水の検証を行うものとした。

この結果、大正 9 年 8 月洪水は、大橋地点でのピーク流量が $3,530\text{m}^3/\text{s}$ となり、既定計画の基本高水のピーク流量に相当する洪水であったと推定された。

a) 大正 9 年 8 月洪水の浸水深

既往文献資料収集の結果、大正 9 年 8 月洪水における浸水深に関する資料が収集できた。

但し、2 丈 4 尺については、過大とならないように尻内橋地点の河床高から 2 丈 4 尺増水したものと評価した。

表 4-5 大正 9 年 8 月洪水浸水深

地点	記述浸水深 (尺)	推定浸水深 (m)
館村	2 丈 4 尺	約 7.3m

出典：「青森県 60 年間の異常気象 (気象庁)」

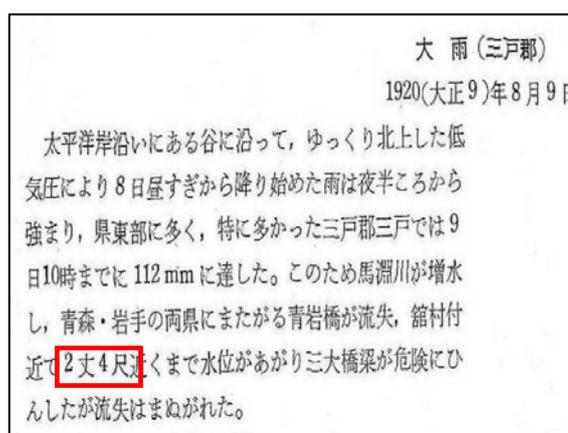


図 4-8 「青森県 60 年間の異常気象」記載の浸水深

b) 大正 9 年 8 月洪水の氾濫計算

当時の氾濫原状況及び河道状況を想定した氾濫計算モデルを構築し、降雨状況（空間分布）が類似している平成 3 年 8 月洪水型の時間雨量をパラメータとして氾濫計算を行った結果、尻内橋 2,500m³/s で浸水深と計算水深がほぼ一致する。

これを河道氾濫戻し条件とすると、大橋地点の通過流量は 3,530m³/s 程度となる。

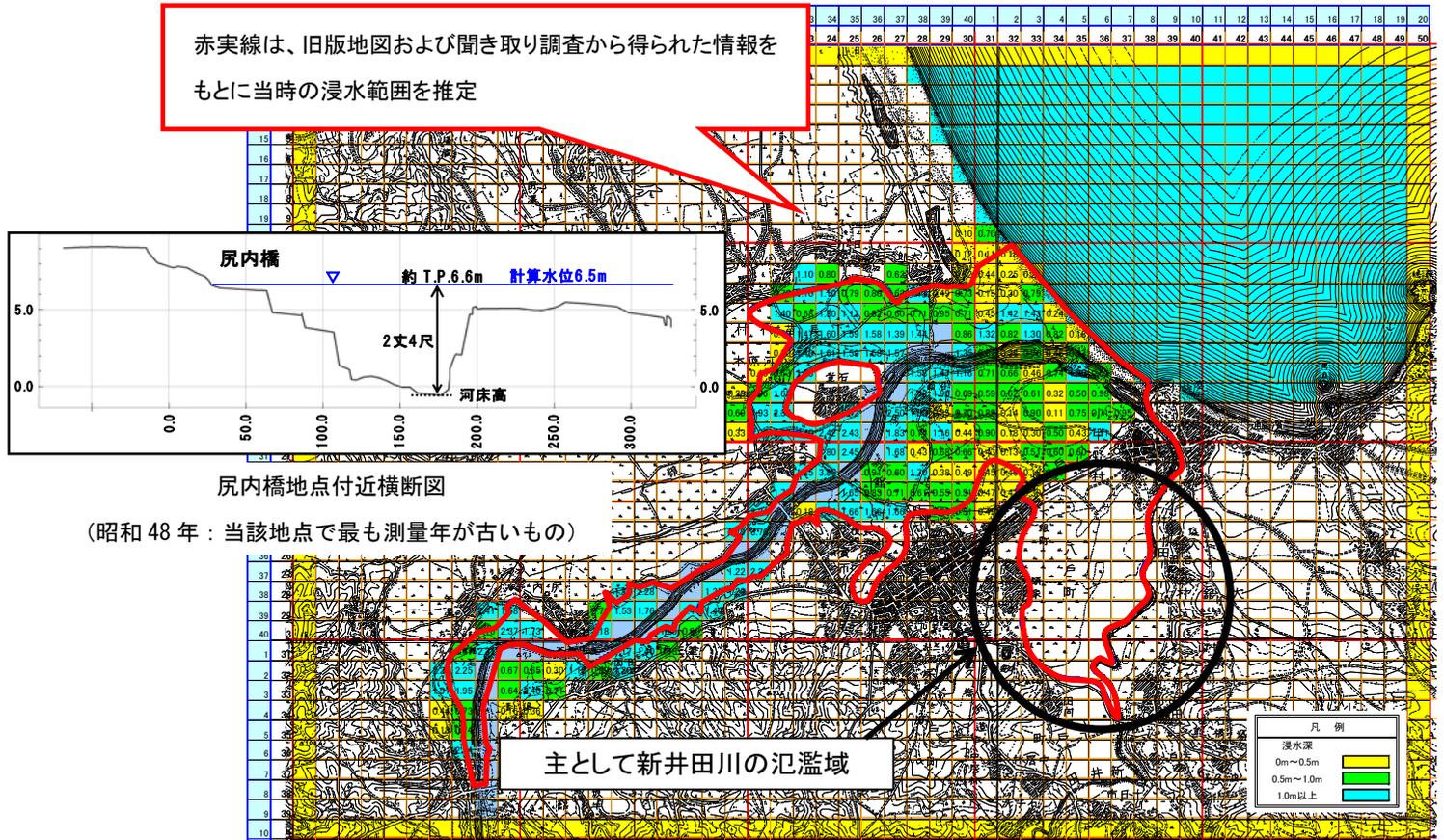


図 4-9 氾濫計算結果

(4) 基本高水の決定

以上の検証結果から、馬淵川大橋地点の基本高水のピーク流量を $3,500\text{m}^3/\text{s}$ 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。

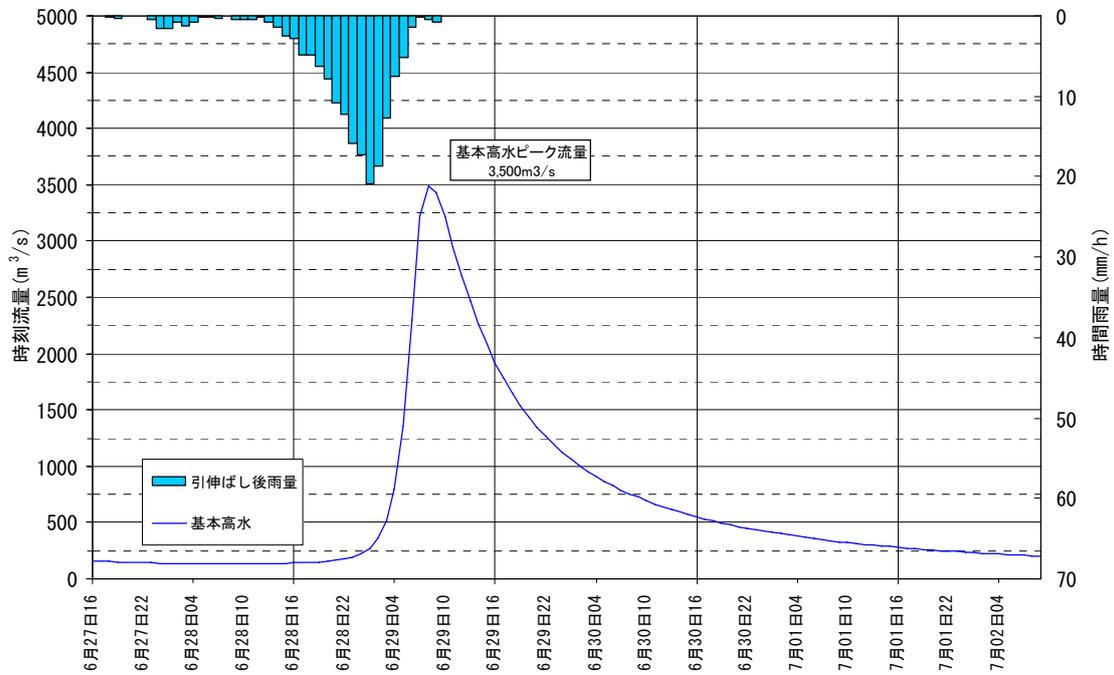


図 4-10 昭和 41 年 6 月型ハイドログラフ (馬淵川大橋地点)

5. 高水処理計画

馬淵川の河川改修は、既定計画の計画高水流量 $2,700\text{m}^3/\text{s}$ (馬淵川大橋地点) を目標に実施され、築堤は大臣管理区間の堤防必要延長のうち、約7割が完成している。また、橋梁、堰、樋門等多くの構造物が完成している。

このため、堤防の嵩上げや引堤による社会的な影響及び大幅な河道掘削による河川環境の改変や将来河道の安定性、維持等を考慮し、同地点の河道により処理可能な流量は $3,200\text{m}^3/\text{s}$ である。

これらを踏まえ、大橋地点の計画高水流量を $3,200\text{m}^3/\text{s}$ とし、流域内洪水調節施設による調節量を $300\text{m}^3/\text{s}$ とする。

6. 計画高水流量

計画高水流量は、高水処理計画に基づき大橋において $3,200\text{m}^3/\text{s}$ とする。

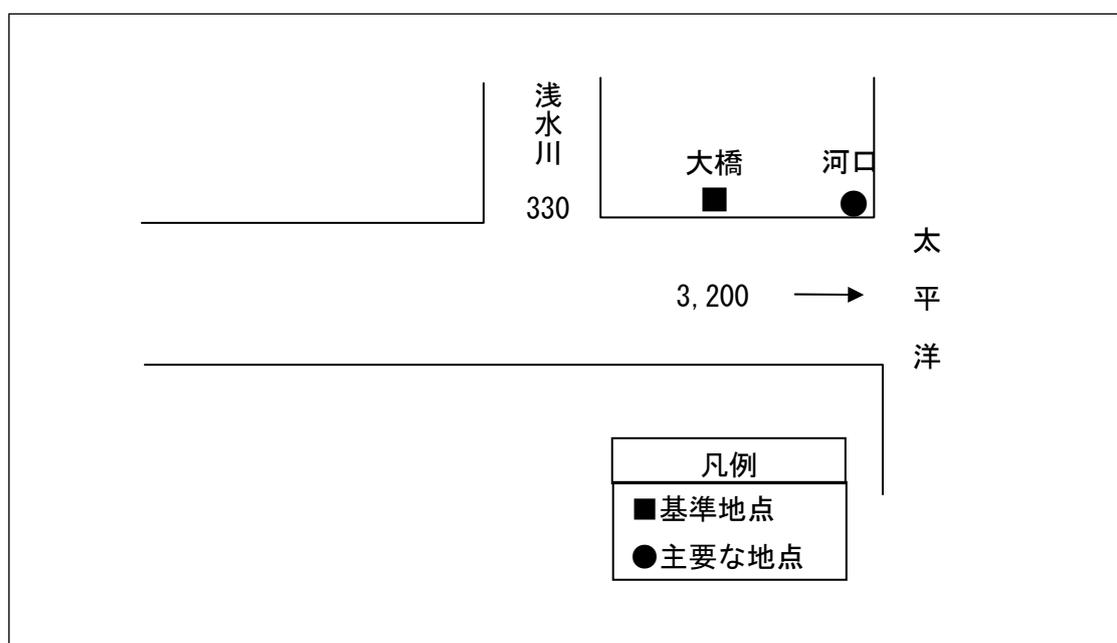


図 6-1 計画流量配分図

7. 河道計画

河道計画は、以下の理由により現況の堤防法線・縦断勾配を重視し、流下能力が不足する区間については、動植物の生息・生育環境、社会環境等に配慮しながら必要な河積（洪水を安全に流すための断面）を確保する。

- ① 直轄管理区間の堤防は、完成している区間が約7割と多く、完成していない区間でも、構造物等が計画堤防法線形状に基づき計画されていること。
- 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、沿川の市街地資産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、また、計画高水位を上げることで堤内地での内水被害を助長させることを避けるべきであること。

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下表に示す。

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)
馬淵川	大橋	4.0	6.55	260
	河口	0.0	計画高潮堤防高 5.24	310

注) T. P. 東京湾中等潮位

※) 基点からの距離

8. 河川管理施設等の整備の現状

馬淵川における河川管理施設などの整備の現状は以下のとおりである。

(1) 堤防

堤防の整備状況（平成18年3月末時点）は下記のとおりである。

表 8-1 堤防の整備状況

	延長 (km) [整備率]
完成堤防	13.2 [68.8%]
暫定堤防	— [— %]
未施工区間	6.0 [31.2%]
計	19.2

※延長は直轄管理区間の左右岸の計である。

(2) 洪水調節施設

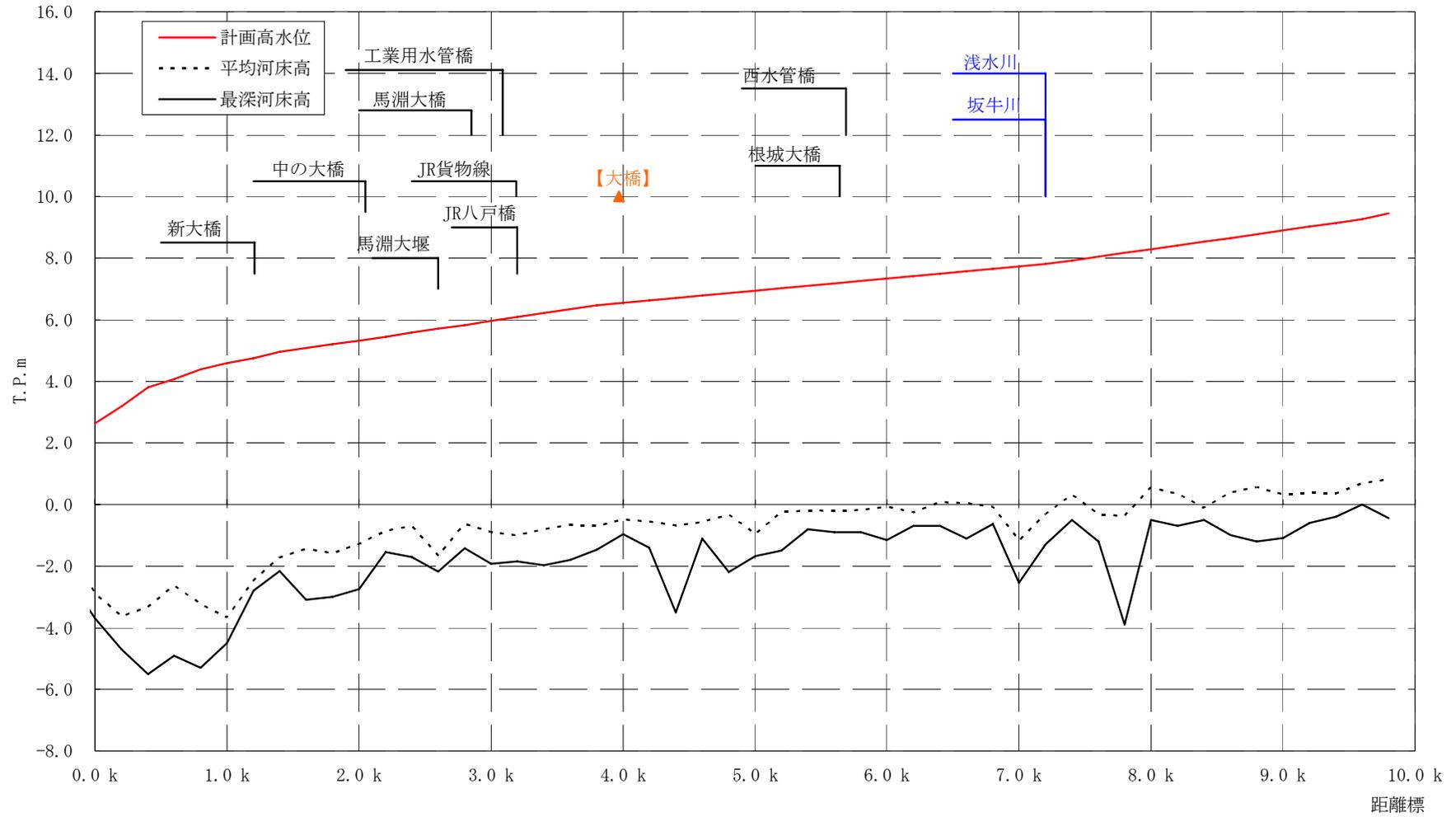
残りの必要容量：概ね 11,000 千 m³～18,000 千 m³

(3) 排水機場等

河川管理施設 : 0.0 m³/s

許可工作物 : 67.911m³/s

※河川管理施設は直轄管理施設の計である。



計画高水位(T.P.m)	2.63	4.58	5.33	5.97	6.55	6.94	7.34	7.73	8.29	8.90
平均河床高(T.P.m)	-2.91	-3.66	-1.28	-0.89	-0.50	-0.97	-0.06	-1.19	0.55	0.33
最深河床高(T.P.m)	-3.70	-4.49	-2.75	-1.93	-0.96	-1.67	-1.15	-2.54	-0.51	-1.09
距離標	0.0k	1.0k	2.0k	3.0k	4.0k	5.0k	6.0k	7.0k	8.0k	9.0k

図 8-1 馬淵川計画縦断図