

名取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 18 年 10 月 31 日

国土交通省河川局

名取川水系河川整備基本方針

基本高水等に関する資料（案）

目 次

1. 流域の概要	2
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	17
6. 計画高水流量	18
7. 河道計画	19
8. 河川管理施設等の整備の現状	20

1. 流域の概要

名取川は、宮城県中南部の太平洋側に位置し、その源を宮城・山形県境の神室岳（標高 1,356 m）に発し、奥羽山脈から発する碁石川、広瀬川等の大小支川を合わせて仙台平野を東流し、名取市閑上で太平洋に注ぐ幹川流路延長 55.0km、流域面積 939km² の一級河川である。左支川広瀬川は、宮城・山形県境の面白山に源を発し、大倉川、斎勝川等の大小支川を合わせて流下し、仙台市袋原で名取川に合流する幹川延長 45.2km の一級河川である。

その流域は、仙台市、名取市など 3 市 2 町からなり、流域の土地利用は山地等が約 76%、水田や畑地等の農地が約 13%、宅地等の市街地が約 11%となっている。沿川には、東北新幹線、JR 東北本線、JR 仙山線、JR 仙石線その他、仙台市の南北を結ぶ地下鉄（南北線）の整備に加え、仙台東部道路、仙台南部道路、国道 4 号、45 号、48 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、上流部は蔵王国定公園や二口峡谷等の県立自然公園の指定、磐司岩や秋保大滝等の景勝地、河口部一帯は国指定仙台海浜鳥獣保護区や仙台湾海浜自然環境保全地域（宮城県）の指定に加え、井土浦は「日本の重要湿地 500」（環境省）に選定されるなど、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、南方の蔵王連峰、西方の奥羽山脈、北方の北泉ヶ岳等の山地に囲まれ、山間部より流出する諸支川の勾配は 1/100 以上と急峻で、本川の上・中流部においても 1/100～1/200 と急勾配であるが、平地部において本川は 1/200～1/3,000 程度と急に緩やかになる。

流域の地質は、その水源地となる山形県境一帯に安山岩や火砕岩が分布し、その東側には南北方向に新第三系中新統である流紋岩の貫入を伴う酸性火砕岩が分布している。これより東側の丘陵地や河川沿いには段丘堆積物の分布を伴いながら、植物化石を多産し互層状に分布する白沢層や湯本層で代表される酸性凝灰岩が広く分布している。さらにその南東側では高館層に代表される安山岩・火砕岩や槻木層に代表される一部垂炭層を伴う汽水成～陸成層の砂岩と泥岩などの互層が広く分布し、釜房ダムの東方や仙台市街の西方には三滝層に代表される玄武岩～玄武岩質安山岩の溶岩等がほぼ南北に点在して分布している。平地部は、全体的に沖積堆積物が広く分布しているが、河川沿いの一部には後背湿地堆積物や段丘堆積物が分布し、名取川の河口付近には砂丘堆積物も分布する。

流域の気候は、流域西方の奥羽山脈周辺の上流部では、日本海型の気候に属し、冬季の降雪量が多く、気温も県内有数の低さとなるが、中・下流部では、太平洋型の気候に属し温和となっている。

流域の年間降水量は 1,200～1,700mm 程度であるが、奥羽山脈の東斜面では年間降水量が 1,800mm を越える。

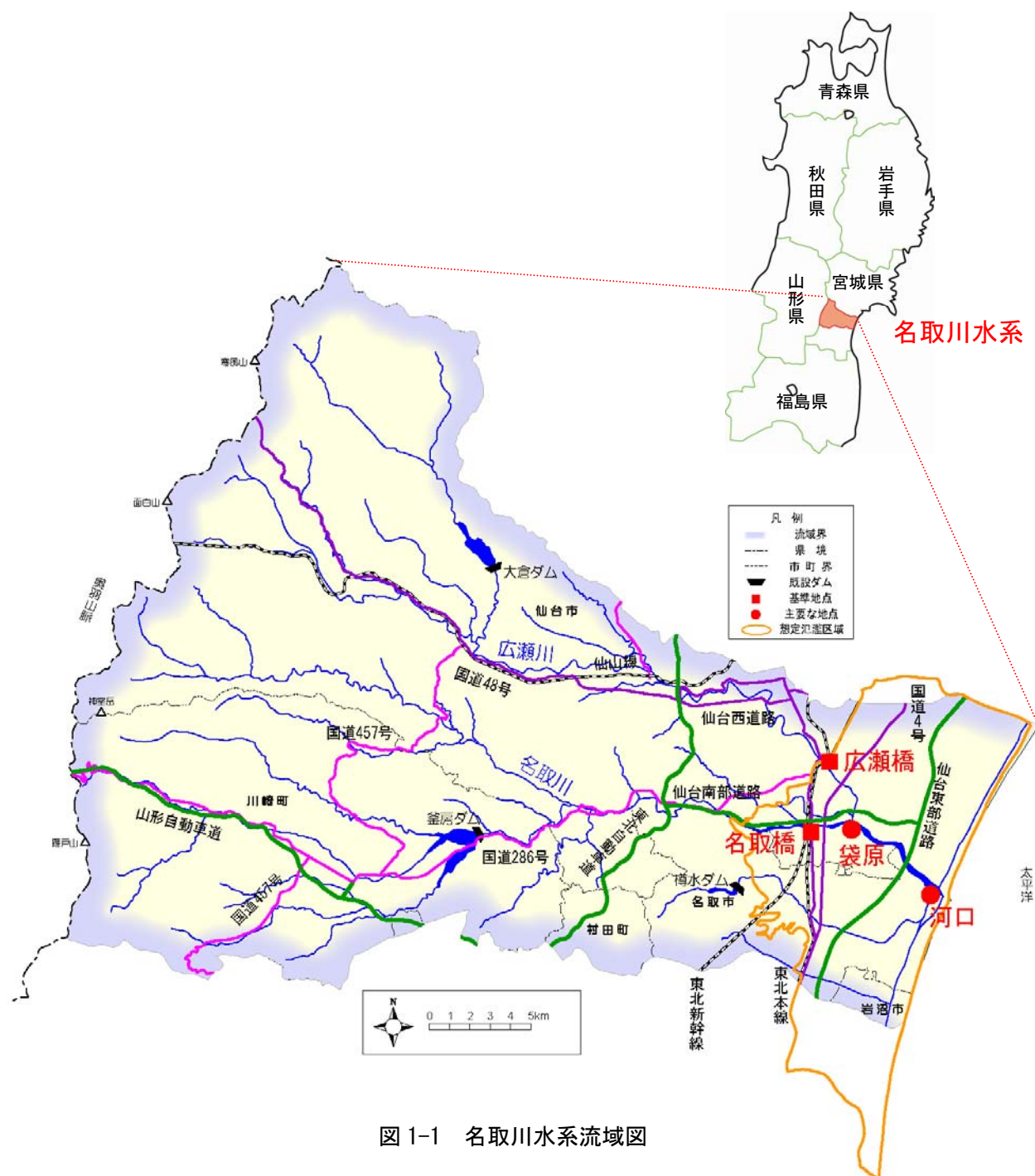


図 1-1 名取川水系流域図

表 1-1 名取川流域の概要

項 目	諸 元	備 考
流路延長	55 km	全国 90 位
流域面積	939 km ²	全国 68 位
流域内市町村	3 市 2 町	仙台市、名取市、岩沼市、村田町、川崎町
流域内人口	約 45 万人	
支川数	29	

2. 治水事業の経緯

名取川の治水工事は古くから行われており、特に伊達政宗^{だてまさむね}が藩主になってから、家臣川村孫兵衛^{かわむらまごべえ}により治水・利水両面の工事が行われた。その代表的なものとしては、1600 年に藩領南部と城下を結ぶ輸送路確保の目的で、阿武隈川^{あぶくまがわ}～名取川間の海岸線沿いの開削が挙げられる。明治初期にも舟運利用のため名取川～七北田川^{ななきたがわ}間の開削も行われ、開削延長は 28.9km にわたる。現在は、南貞山運河、中貞山運河、北貞山運河と称し一級河川として管理されている。また、名取川・広瀬川を結び木材運搬するため、慶長元年に開削した木流堀^{きながし}や仙台市における水道の始まりと言われ藩政時代に築造された四谷用水^{よつや}等も現存するが、市街の発展や交通体系の変化の中で当時の役割を終え、今日、歴史的遺産として見直されている。

名取川水系の治水事業は、仙台市市街地等を洪水から防御することを目的として、昭和 16 年に基石川筋に釜房^{かまふさ}ダムを計画して、計画高水流量を名取川の広瀬川合流点上流を $2,000\text{m}^3/\text{s}$ 、合流点下流を $3,400\text{m}^3/\text{s}$ 、広瀬川を $1,400\text{m}^3/\text{s}$ として河道の改修を施工したことに始まる。その後、昭和 25 年 8 月の計画高水流量を大幅に上回る未曾有の洪水により、昭和 29 年に第 1 次改定計画を策定している。さらに、大倉ダムの建設及び釜房ダム計画を再検討し、昭和 37 年に名取橋及び広瀬橋地点における計画高水流量をそれぞれ $2,400\text{m}^3/\text{s}$ 及び $1,800\text{m}^3/\text{s}$ とする計画に改定した。

昭和 41 年 1 級河川の指定に伴い、第 2 次改定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、計画を全面的に改定することとし、昭和 60 年に名取川の名取橋において基本高水のピーク流量を $4,700\text{m}^3/\text{s}$ とし上流ダム群により $1,300\text{m}^3/\text{s}$ 調節して、計画高水流量を $3,400\text{m}^3/\text{s}$ とするとともに、支川広瀬川の広瀬橋地点において基本高水のピーク流量を $4,000\text{m}^3/\text{s}$ とし上流ダム群により $1,300\text{m}^3/\text{s}$ 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の改定を行った。

近年においても、昭和 61 年 8 月洪水、平成 6 年 9 月洪水、平成 14 年 7 月洪水と相次いで洪水が発生し、下流部で浸水被害が発生していることから、築堤などの治水対策を実施している。また、マグニチュード 7.4 を記録し、死者 27 人、全半壊住宅 7,500 戸の被害が生じた昭和 53 年 6 月の宮城県沖地震をはじめ、平成 15 年 5 月の宮城県沖、平成 15 年 7 月の宮城県北部を震源とする地震に鑑み、堤防等の耐震対策が課題となっている。

3. 既往洪水の概要

名取川流域における主な洪水は、戦前では明治43年8月、昭和16年7月、昭和19年9月、昭和19年10月洪水などがある。戦後では、昭和22年9月（カスリン台風）、昭和23年9月（アイオン台風）、昭和25年8月、昭和61年8月、平成6年9月、平成14年7月洪水等がある。名取川における洪水要因のほとんどは台風接近・通過に伴う降雨及び前線によるものである。

表 3-1 既往の主要洪水

洪水生起年月	原因	名取橋地点		広瀬橋地点		被害状況
		2日雨量 (mm)	ピーク流量 (m ³ /s)	2日雨量 (mm)	ピーク流量 (m ³ /s)	
明治43年 8月	台風	235	－	219	－	死者・不明者360名※ 全半壊家屋554戸※ 家屋浸水1,300戸
昭和16年 7月	台風	276	約1,740	216	約1,010	死者・不明者9名※ 全半壊家屋58戸 家屋浸水1,020戸
昭和19年 9月	台風＋前線	273	約1,880	379	約3,240	死者・不明者22名※ 全半壊家屋159戸※ 家屋浸水4,469戸※
昭和19年10月	台風	192	約1,200	147	約990	死者4名※ 全半壊家屋57戸※ 家屋浸水2,012戸※
昭和22年 9月	カスリン台風	242	約1,880	228	約1,280	死者・不明者30名※ 全半壊家屋209戸※ 家屋浸水29,704戸※
昭和23年 9月	アイオン台風	195	約2,100	211	約1,390	死者・不明者67名※ 全半壊家屋375戸※ 家屋浸水33,611戸※
昭和25年 8月	熱帯低気圧	362	約3,090	377	約3,030	死者・不明者10名 全半壊家屋27戸 流出家屋286戸 家屋浸水4,542戸
昭和61年 8月	温帯低気圧	311	約1,710	270	約980	全半壊家屋9戸 床上浸水家屋2,807戸 床下浸水家屋4,501戸
平成 6年 9月	前線	189	約1,430	194	約840	全半壊家屋7戸 床上浸水家屋2,145戸 床下浸水家屋3,139戸
平成14年 7月	台風＋前線	220	約1,900	191	約1,020	床上浸水家屋10戸 床下浸水家屋86戸

【出典：『東北の河川』、仙台河川国道事務所資料、『東北地方の水害 昭和二十四年十月 仙台管区气象台』（昭和25年の負傷者数は不明）

※の数値は、『東北地方の水害 昭和二十四年十月 仙台管区气象台』に記載された宮城県内全域の被害状況である

※流量は氾濫・ダム戻し流量を記載

主要な洪水の基準地点名取橋における洪水到達時間は、5～8 時間（角屋の式）である。同様に基準地点広瀬橋における洪水到達時間は、4～8 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 60 年に改定された名取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名取橋において $4,700\text{m}^3/\text{s}$ 、広瀬橋において $4,000\text{m}^3/\text{s}$ 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、1/150 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 31 年～昭和 49 年までの 77 年間を対象に年最大 2 日雨量を確率処理し、1/150 確率規模の計画降雨量を名取川名取橋地点で $362.8\text{mm}/2\text{ 日}$ 、広瀬川広瀬橋地点で $388.4\text{mm}/2\text{ 日}$ と設定した。

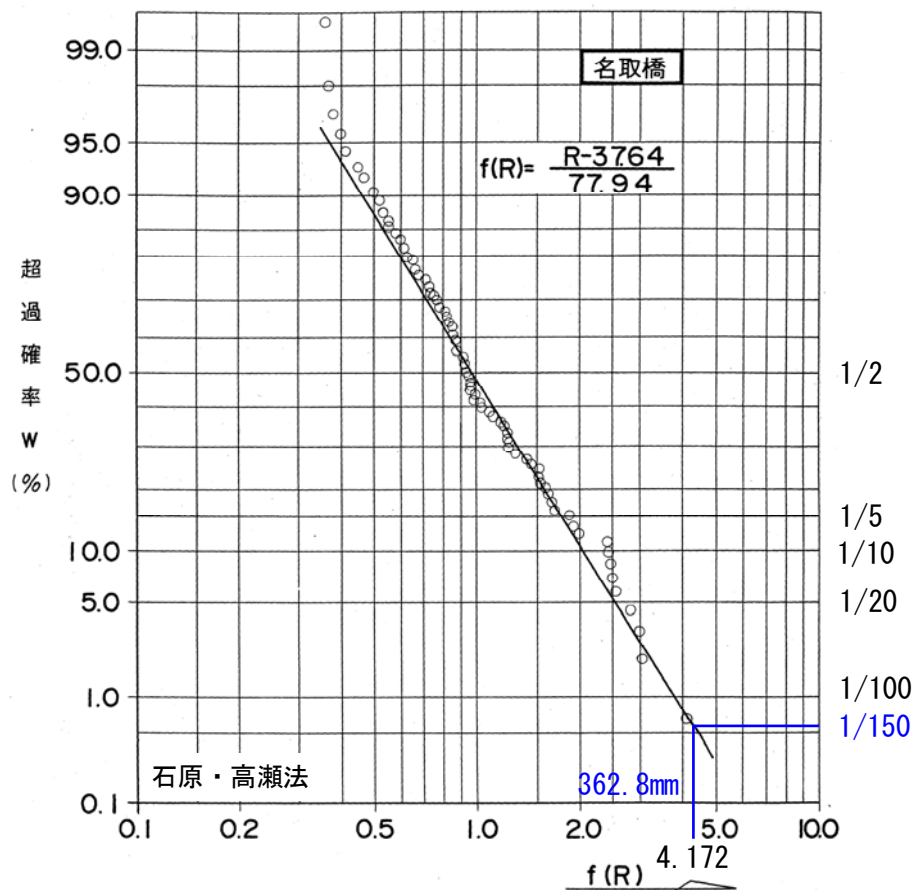


図 4-1 (1) 名取川名取橋地点における雨量確率評価

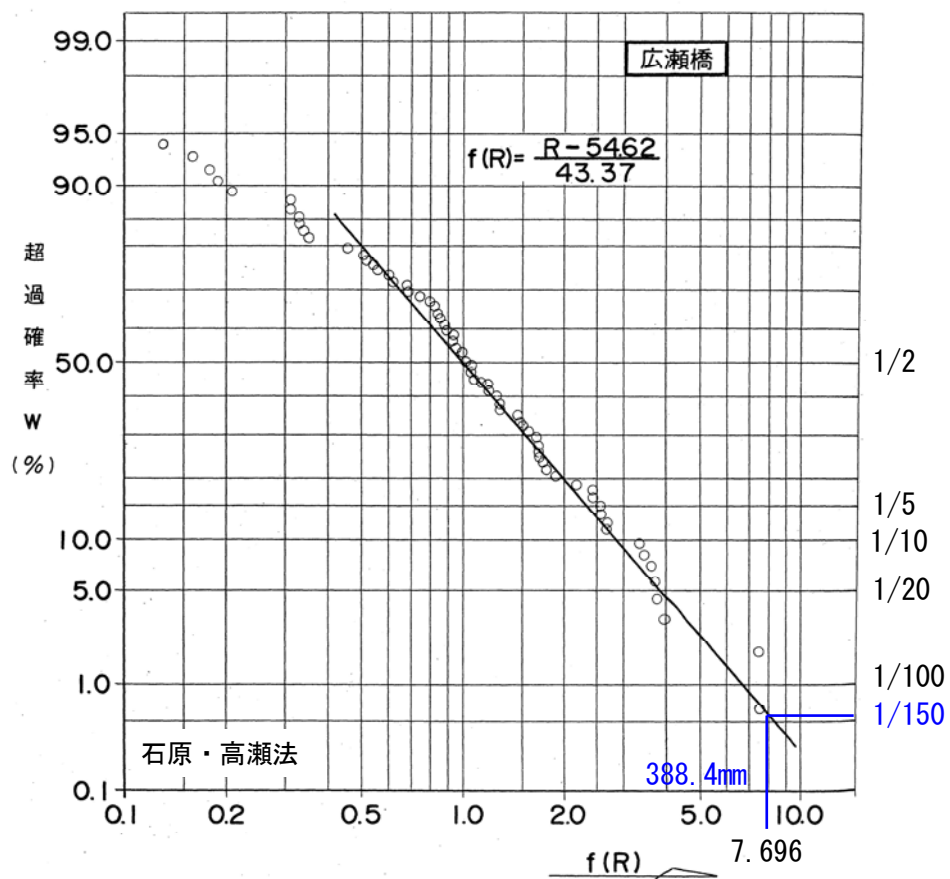


図 4-1 (2) 広瀬川広瀬橋地点における雨量確率評価

(3) 流出計算手法

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。

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

$$s = kq^p$$

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

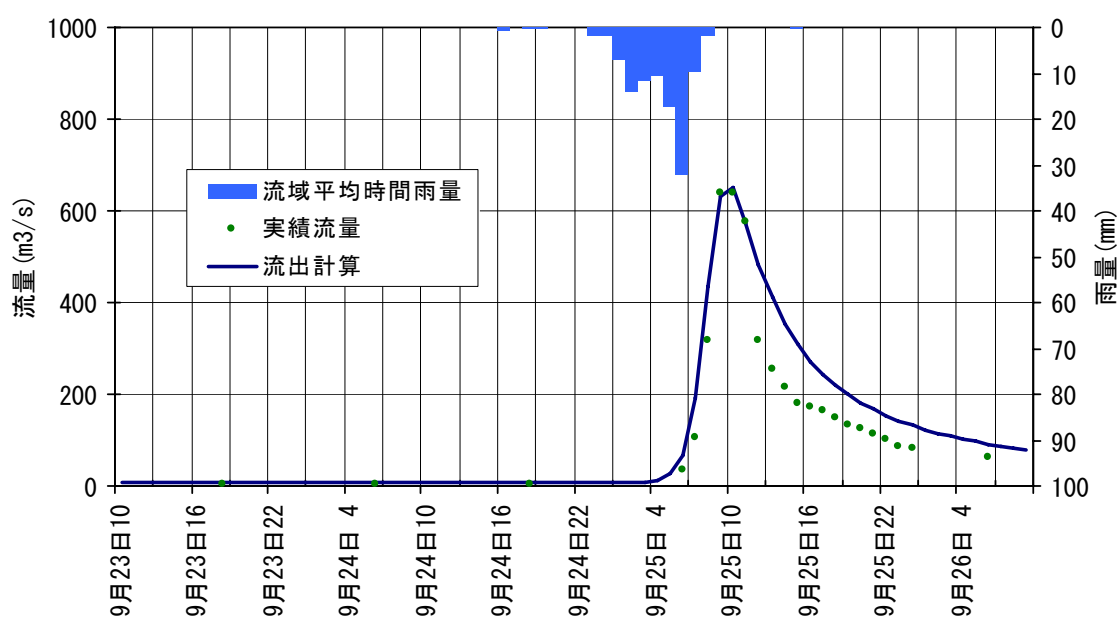


図 4-2 (1) 既往洪水の再現計算結果（名取川名取橋地点、昭和 41 年 9 月洪水）

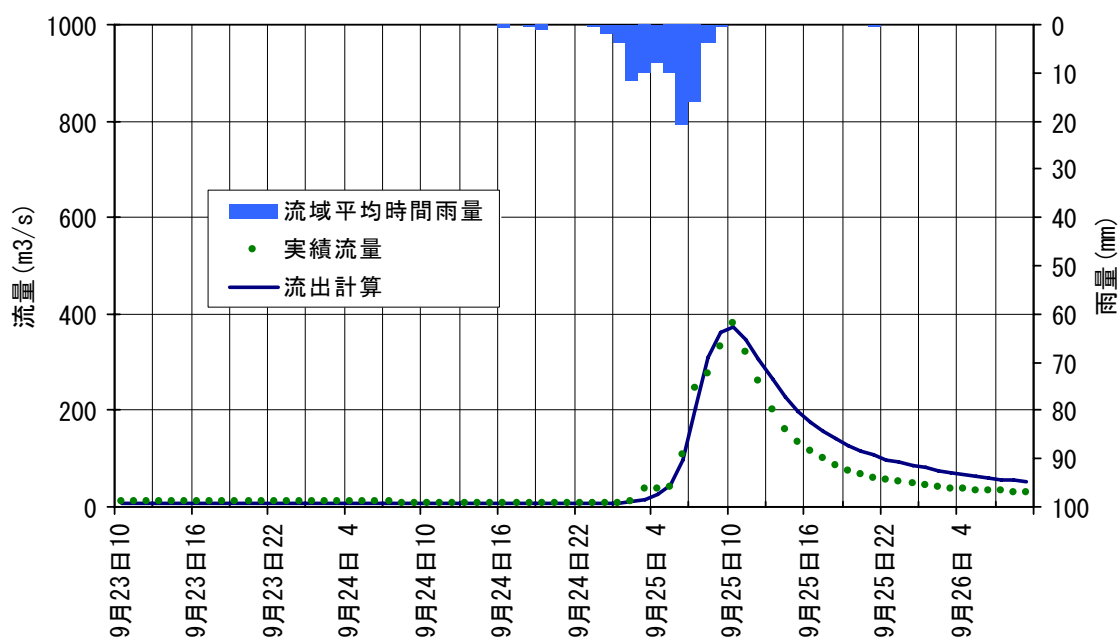


図 4-2 (2) 既往洪水の再現計算結果（広瀬川広瀬橋地点、昭和 41 年 9 月洪水）

(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。

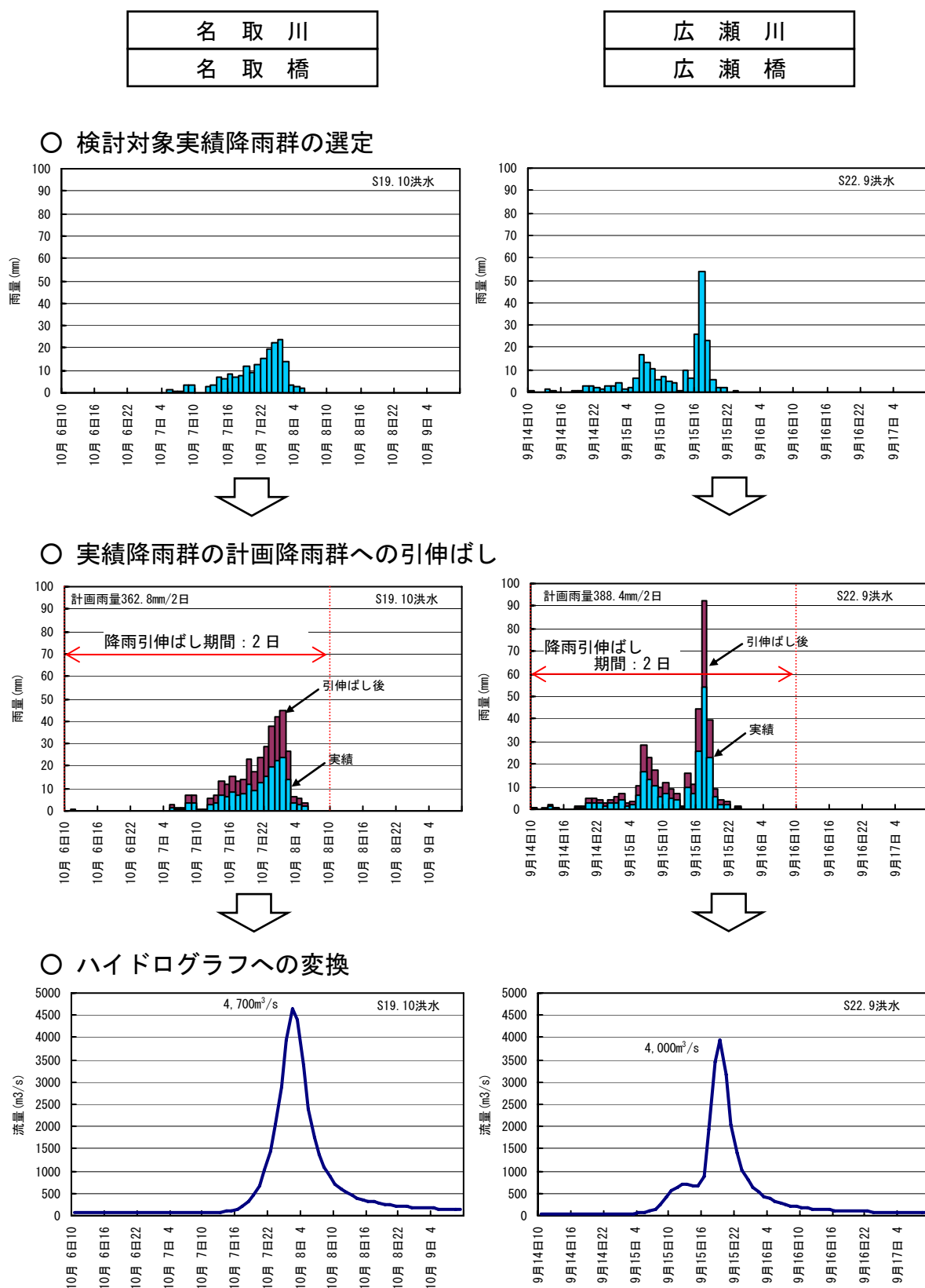


図 4-3 ハイドログラフの算定結果

表 4-2 (1) 計算ピーク流量一覧表 (名取川名取橋地点)

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 16 年 07 月	276.1	1.314	約 2,400
2	昭和 19 年 09 月	272.7	1.330	約 4,500
3	昭和 19 年 10 月	191.6	1.894	約 4,700
4	昭和 22 年 09 月	241.5	1.502	約 4,500
5	昭和 23 年 09 月	195.0	1.861	約 3,600
6	昭和 25 年 08 月	362.2	1.002	約 4,200

表 4-2 (2) 計算ピーク流量一覧表 (広瀬川広瀬橋地点)

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 16 年 07 月	216.1	1.797	約 2,000
2	昭和 19 年 09 月	379.3	1.024	約 3,400
3	昭和 22 年 09 月	227.5	1.707	約 4,000
4	昭和 25 年 08 月	377.4	1.029	約 3,400

(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、名取川名取橋地点で 4,700m³/s (昭和 19 年 10 月型)、広瀬川広瀬橋地点で 4,000m³/s (昭和 22 年 9 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)
名取川	名取橋	1/150	362.8	4,700
広瀬川	広瀬橋	1/150	388.4	4,000

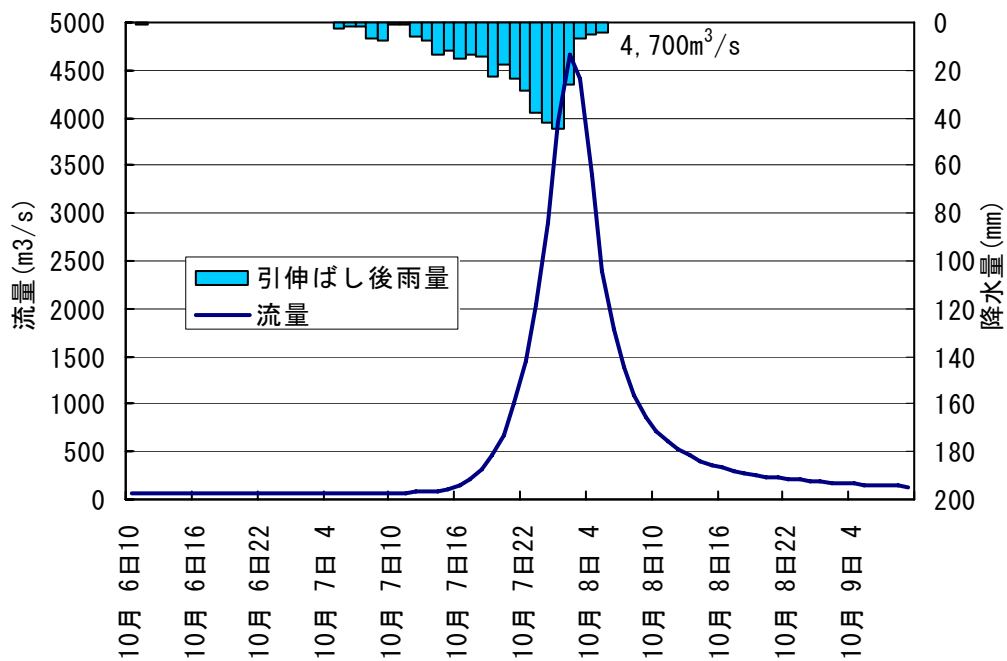


図 4-4 (1) 昭和 19 年 10 月型のハイドログラフ（名取川名取橋地点）

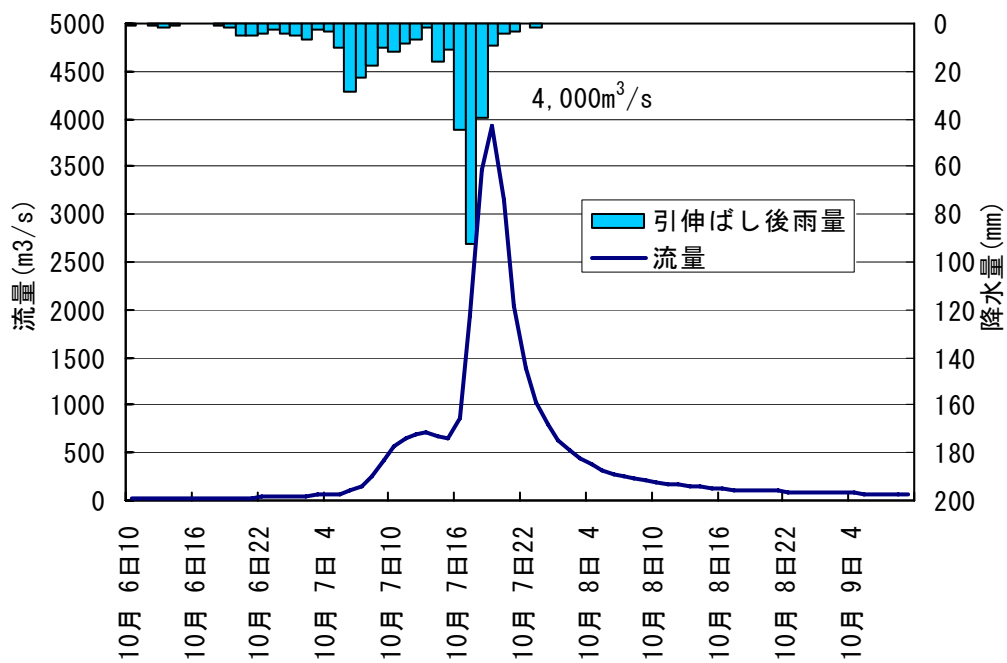


図 4-4 (2) 昭和 22 年 9 月型のハイドログラフ（広瀬川広瀬橋地点）

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昭和 60 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) 年最大流量と年最大降雨量の経年変化

既定計画を策定した昭和 60 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。

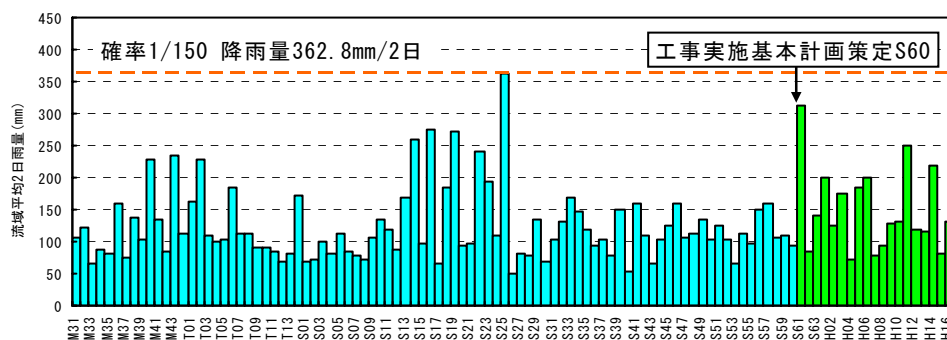


図 4-5 (1) 年最大 2 日雨量（名取川名取橋地点）

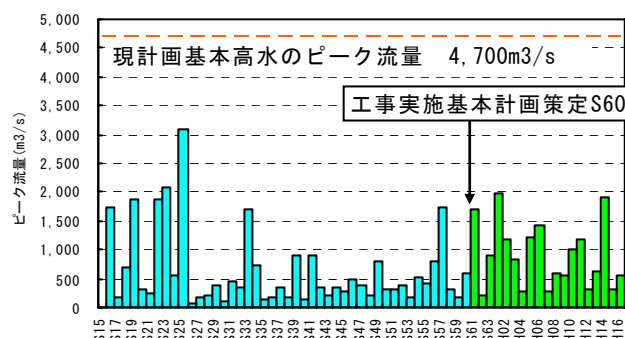


図 4-5 (2) 年最大流量（ダム・氾濫戻し流量、名取川名取橋地点）

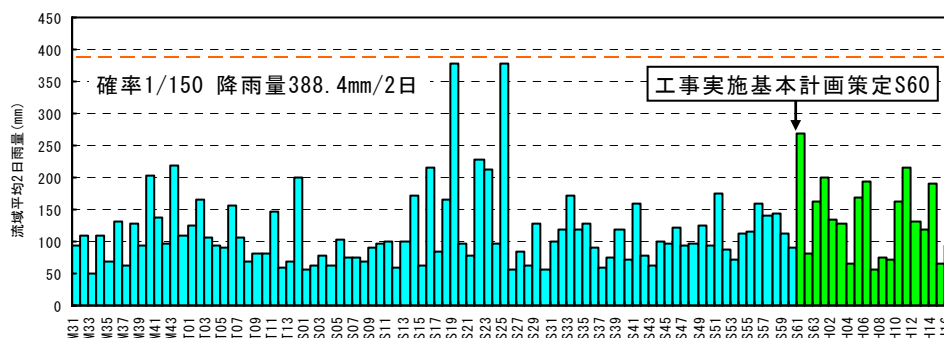


図 4-6 (1) 年最大 2 日雨量（広瀬川広瀬橋地点）

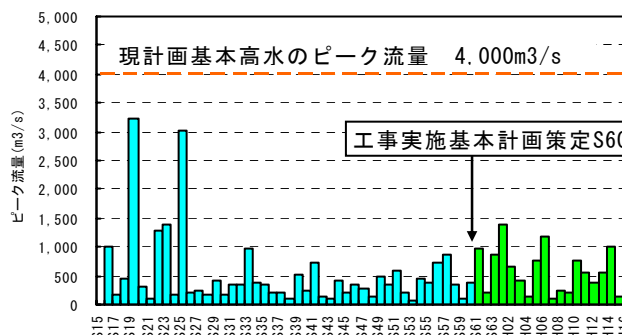


図 4-6 (2) 年最大流量（ダム・氾濫戻し流量、広瀬橋地点）

(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16年～平成16年の64ヶ年、ダム氾濫戻し流量）の結果、1/150 確率規模の流量は名取川名取橋地点において $3,400\text{m}^3/\text{s} \sim 4,800\text{m}^3/\text{s}$ 、広瀬川広瀬橋地点において $3,200\text{m}^3/\text{s} \sim 4,100\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。

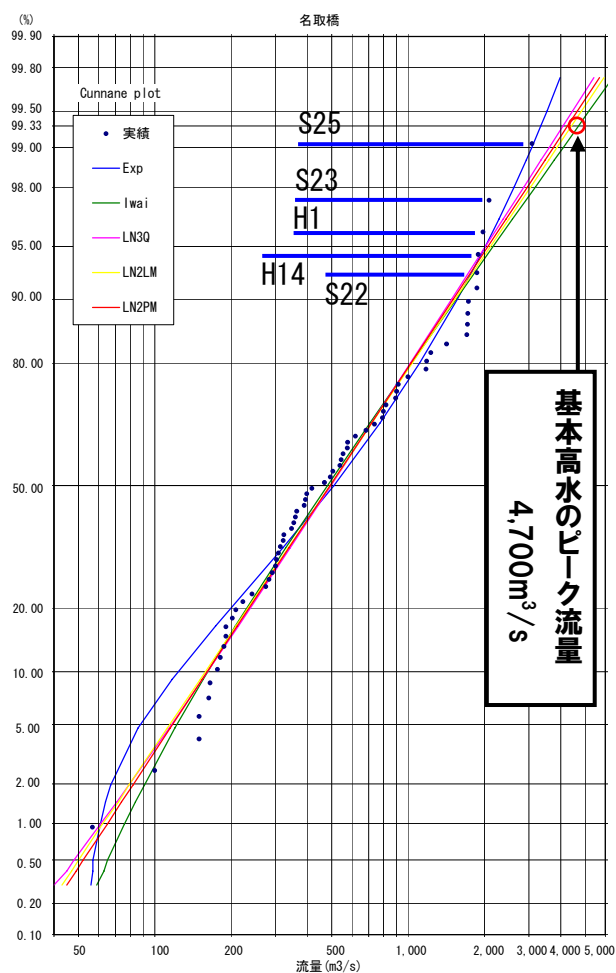


図 4-7(1) 名取川名取橋地点における流量確率図

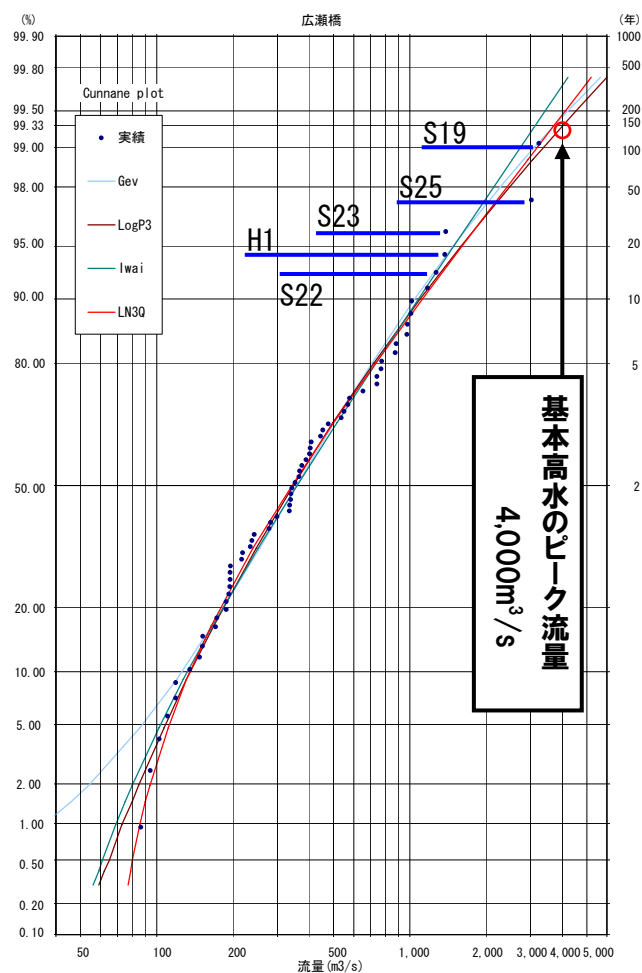


図 4-7(2) 広瀬川広瀬橋地点における流量確率図

表 4-4(1) 名取川名取橋地点における 1/150 流量

確率分布モデル	1/150 流量
指数分布 (Lモーメント法)	3,400
対数正規分布 (岩井法 (3母数))	4,800
対数正規分布 (3母数、クオントイル法)	4,100
対数正規分布 (2母数、L積率法)	4,500
対数正規分布 (2母数、積率法)	4,300

表 4-4(2) 名取川名取橋地点における 1/150 流量

確率分布モデル	1/150 流量
一般極値分布 (Lモーメント法)	3,800
対数ピアソンⅢ型分布 (対数標本の積率解)	4,100
対数正規分布 (岩井法 (3母数))	3,200
対数正規分布 (3母数、クオントイル法)	3,800

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

名取川水系における戦後の大規模出水ではカスリン台風による昭和 22 年 9 月、アイオン台風による昭和 23 年 9 月、また昭和 25 年 8 月、昭和 61 年 8 月、平成 14 年 7 月洪水が著名であるが、名取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明治 43 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、明治 43 年 8 月洪水は、袋原地点でのピーク流量が $8,630\text{m}^3/\text{s}$ 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) 明治 43 年 8 月洪水の堤内地浸水深

既往文献資料収集の結果、明治 43 年 8 月洪水における堤内地浸水深に関する資料が収集できた。

表 4-5 明治 43 年 8 月洪水浸水深

地点	記述浸水深（尺）	推定浸水深（m）
西多賀村	床上浸水 3 尺	約 1.4m
六郷村	床上浸水 4 尺	約 1.7m

出典：「明治四十三年水害被害地御視察調書（宮城県公文書館資料）」

※推定浸水深は、床上浸水深に床高 45cm を推定して加算

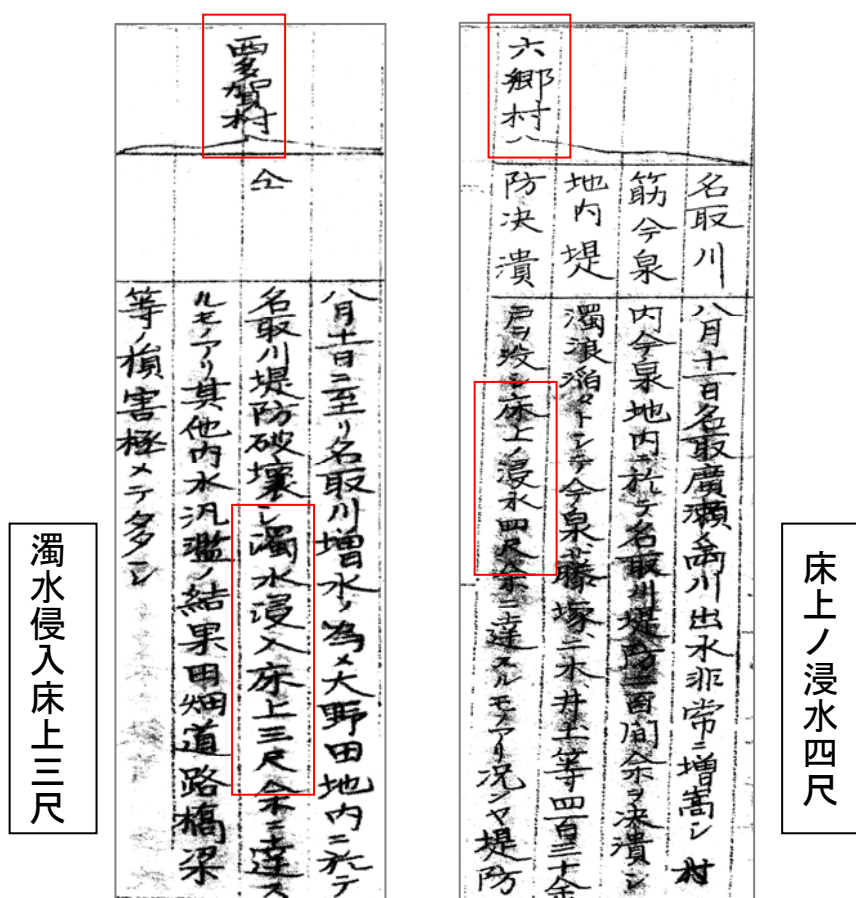


図 4-8 「明治四十三年水害被害地御視察調書」記載の浸水深

b) 明治 43 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、台風の経路、降雨状況（時間、空間分布）が類似である昭和 33 年 9 月洪水型について流量をパラメータとして氾濫計算を行った結果、8,630m³/s で浸水深と計算水深等がほぼ一致する。

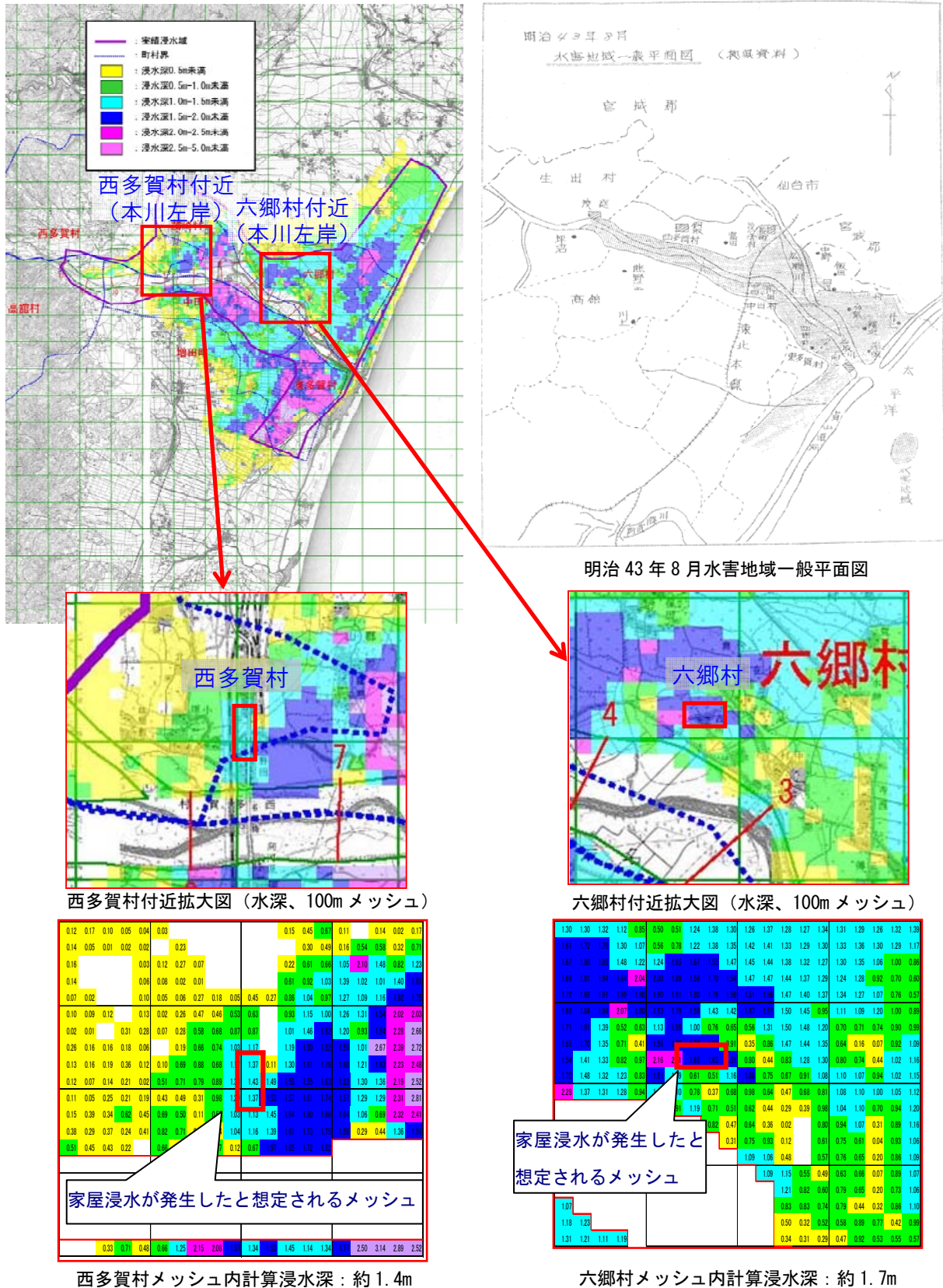


図 4-9 氾濫計算結果

(4) 基本高水の決定

以上の検証結果から、既定計画の基本高水のピーク流量として、名取川名取橋地点 $4,700\text{m}^3/\text{s}$ 、広瀬川広瀬橋地点 $4,000\text{m}^3/\text{s}$ は妥当であると判断される。

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。

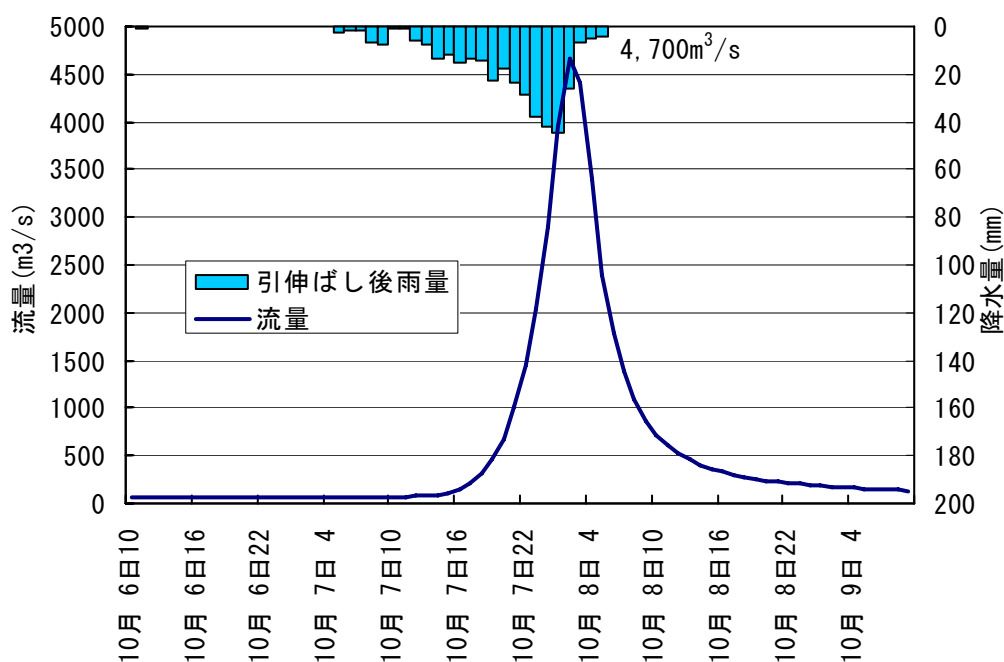


図 4-10 (1) 昭和 19 年 10 月型ハイドログラフ (名取川名取橋地点)

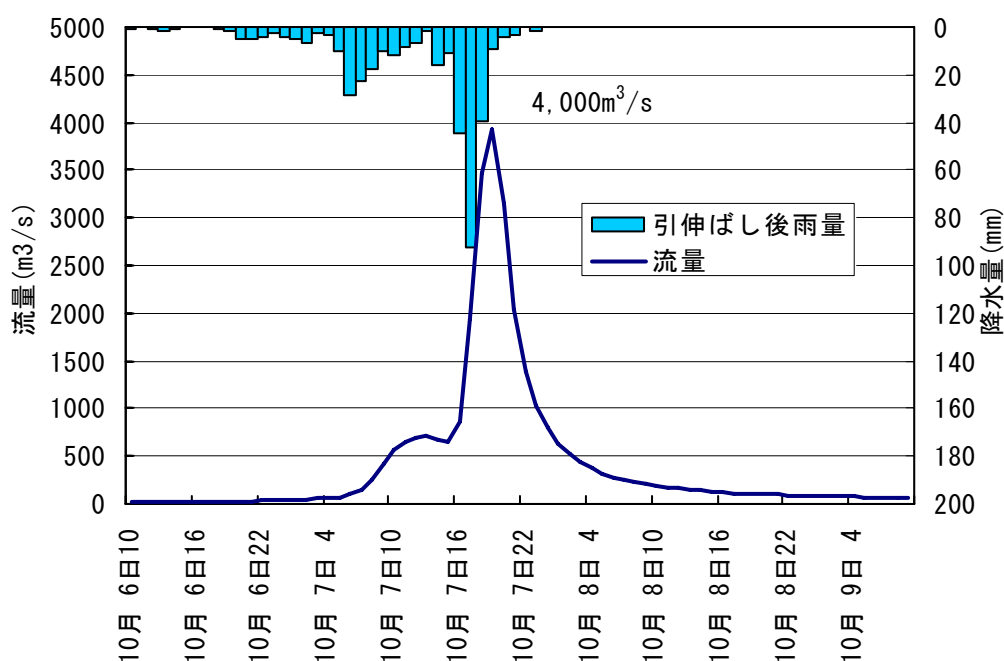


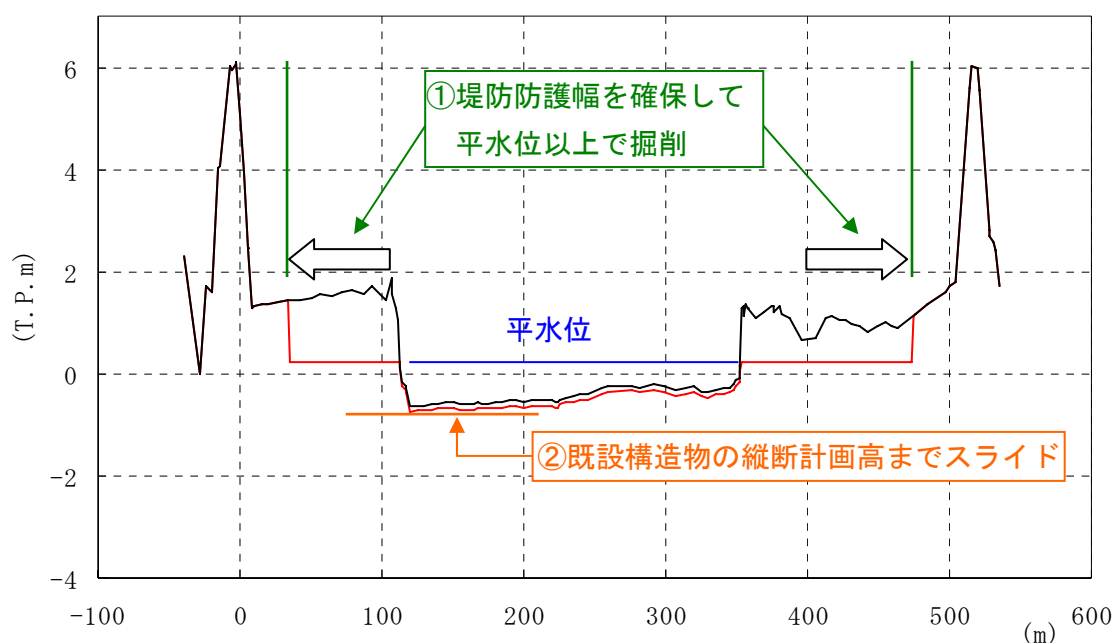
図 4-10 (2) 昭和 22 年 9 月型ハイドログラフ (広瀬川広瀬橋地点)

5. 高水処理計画

名取川の河川改修は、既定計画の計画高水流量 $3,400\text{m}^3/\text{s}$ (名取川名取橋地点)、 $2,700\text{m}^3/\text{s}$ (広瀬川広瀬橋地点) 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、暫定堤防を含めるとほぼ概成している。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等を考慮し、現在の河道により処理可能な流量を設定することとした。

工事実施基本計画に基づく改修計画横断は、現況低水路幅を重視した断面となっているが、基本方針では現堤防内において堤防防護幅を確保して平水位以上で掘削し、不足する河積を確保するために既設構造物の縦断計画高までスライドすることにより、可能な限り河道掘削を行い流下能力の増大を図った。これにより、名取川名取橋地点において $3,800\text{m}^3/\text{s}$ 、広瀬川広瀬橋地点において $2,800\text{m}^3/\text{s}$ 対応の河道を設定した。



※①の掘削で河積が不足する場合に、②のスライドを考慮する

図 5-1 設定河道横断図

6. 計画高水流量

(1) 基本高水並びにその河道及び洪水調節施設への配分に関する事項

a) 名取川

基本高水は、昭和 19 年 9 月洪水、昭和 19 年 10 月洪水、昭和 22 年 9 月洪水、昭和 25 年 8 月洪水、昭和 61 年 8 月洪水、平成 14 年 7 月洪水等の既往洪水について検討した結果、そのピーク流量を基準地点名取橋において $4,700\text{m}^3/\text{s}$ とし、このうち流域内の洪水調節施設により $900\text{m}^3/\text{s}$ を調節して河道への配分流量を $3,800\text{m}^3/\text{s}$ とする。

b) 広瀬川

基本高水は、昭和 19 年 9 月洪水、昭和 19 年 10 月洪水、昭和 22 年 9 月洪水、昭和 25 年 8 月洪水、昭和 61 年 8 月洪水、平成 14 年 7 月洪水等の既往洪水について検討した結果、そのピーク流量を基準地点広瀬橋において $4,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、このうち流域内の洪水調節施設により $1,200\text{m}^3/\text{s}$ を調節して河道への配分流量を $2,800\text{m}^3/\text{s}$ とする。

(2) 主要な地点における計画高水流量に関する事項

計画高水流量は、名取橋において $3,800\text{m}^3/\text{s}$ とする。さらに、広瀬川の流入量を合わせ、袋原において $6,600\text{m}^3/\text{s}$ とし、河口まで同流量とする。

また、支川広瀬川は、広瀬橋において $2,800\text{m}^3/\text{s}$ とする。

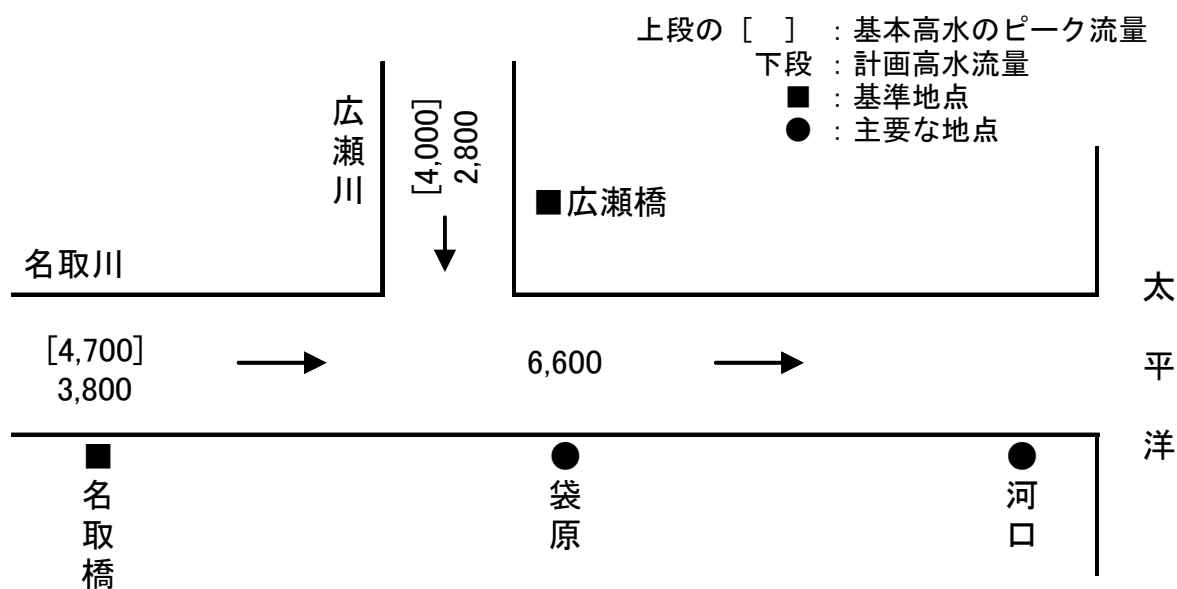


図 6-1 計画流量配分図

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、概成（完成・暫定）している区間が多く、概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、8-2 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)
名取川	名取橋	7.6	9.96	470
	袋原	5.2	7.00	550
	河口	0.0	計画高潮堤防高 6.00	470
広瀬川	広瀬橋	3.6k+100m	14.11	130

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

名取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	25.1 [83.6%]
暫定堤防	4.2 [14.2%]
未施工区間	0.7 [2.2%]
堤防不必要区間	1.0
計	31.0

※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

a) 名取川

完成施設 : 釜房ダム （治水容量 : 21,000 千 m³）

b) 広瀬川

完成施設 : 大倉ダム （治水容量 : 10,000 千 m³）

残りの必要容量 : 治水容量 概ね 20,000 千 m³

(3) 排水機場等

河川管理施設 : 0.0 m³/s

許可工作物 : 114.452m³/s

※河川管理施設は直轄管理施設の計である。

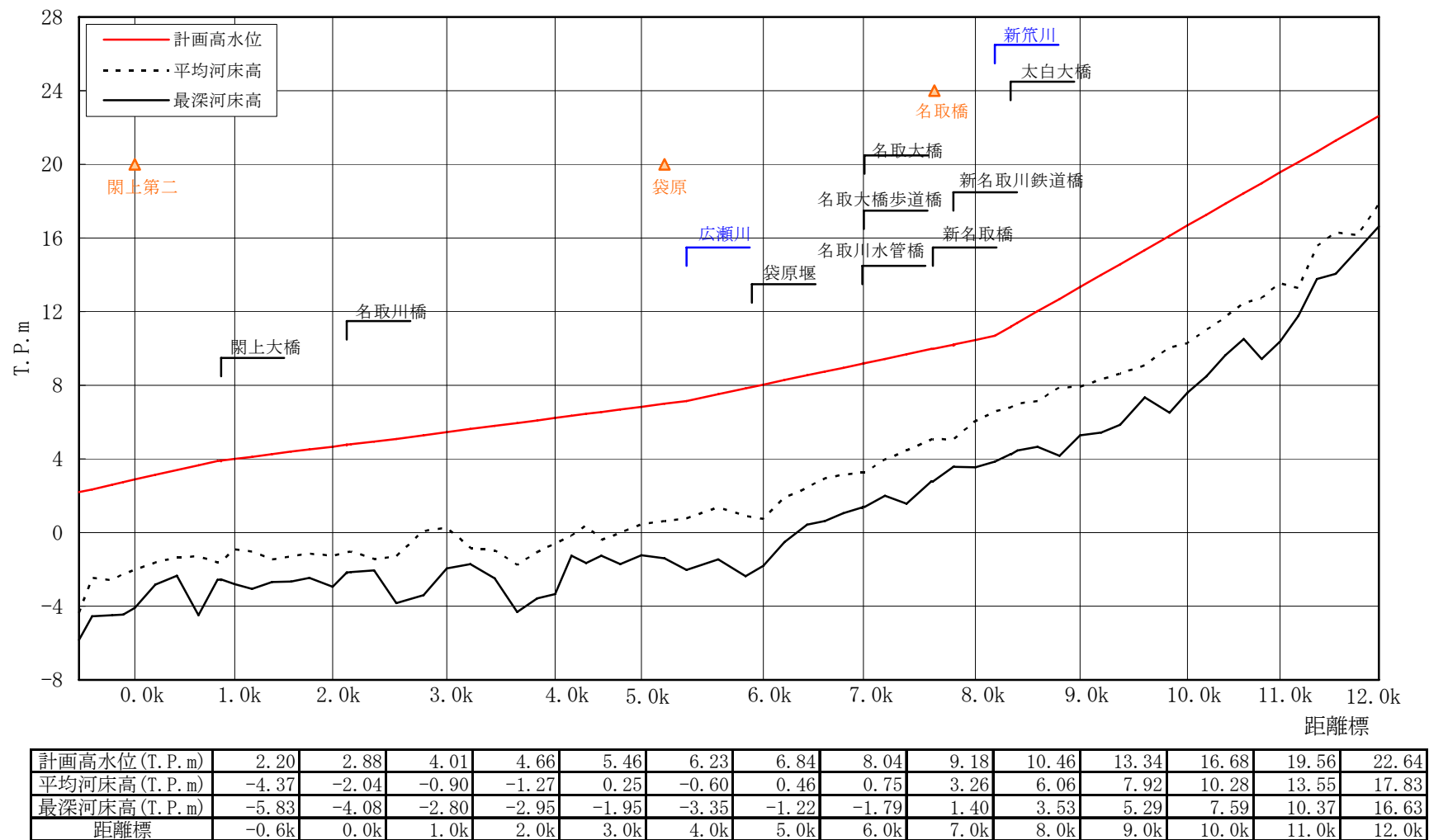
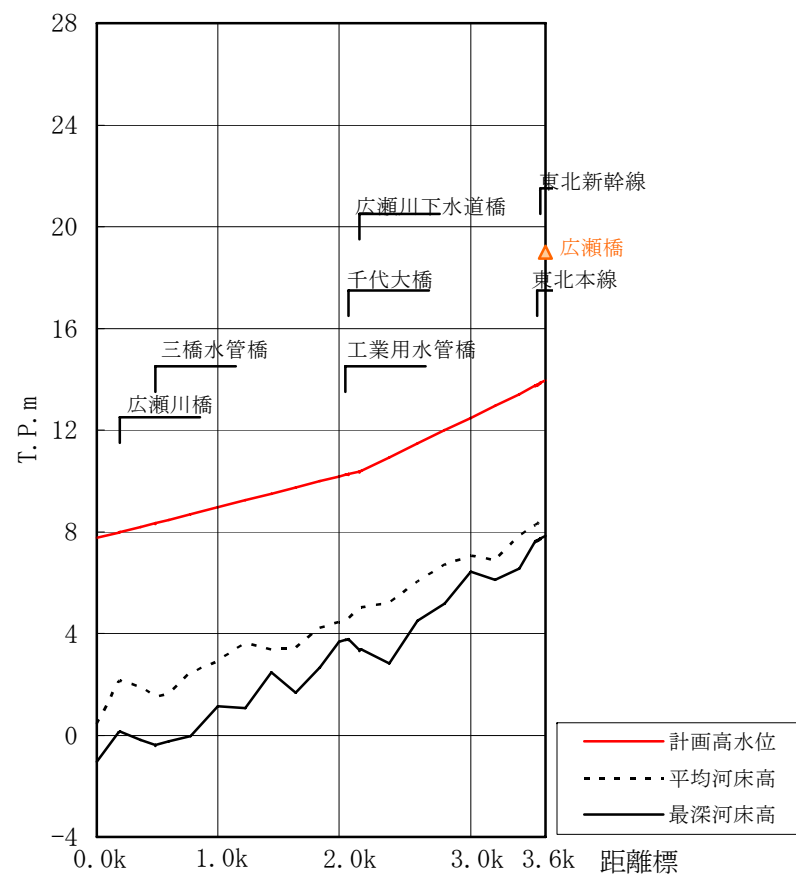


図 8-1 名取川計画縦断面図



計画高水位 (T. P. m)	7. 75	8. 96	10. 17	12. 49
平均河床高 (T. P. m)	0. 43	2. 92	4. 46	7. 05
最深河床高 (T. P. m)	-1. 05	1. 13	3. 67	6. 44
距離標	0. 0k	1. 0k	2. 0k	3. 0k

図 8-2 広瀬川計画縦断面図