１．流域の概要

北川は、その源を滋賀県と福井県との境をなす野坂山地の三十三間山（標高842m）付近に発し、三重嶽、武奈ヶ嶽にさえぎられた滋賀県高島市の山間部を南流し、県境付近において左支川の寒風川を合わせ、流路を北西に転じ、若狭町にて右支川鳥羽川を、さらに小浜市にて右支川野木川と左支川遠敷川を合わせ日本海に注ぐ幹川流路延長30.3km、流域面積210.2km^{2}の一級河川である。

北川流域は、小浜市、高島市、若狭町の2市1町からなり、若狭地方における社会・経済・文化の基盤をなしている。流域の土地利用は、山林等が約83%、水田や畑地等の農地が約13%、宅地等その他が約4%となっている。

沿川にはJR小浜線、国道27号、162号、303号の基幹交通施設に加え、敦賀市までの延伸が計画されている舞鶴若狭自動車道が整備中である。また、環境庁選定の全国名水百選として“瓜割の滝”と“鵜の瀬”という名水所があり、豊かできれいな水と美しい緑に恵まれている。さらに、北川下流域には若狭地方の中核都市である小浜市、中流域には“鯖街道”など京への物資輸送の中継地として栄えた若狭町、そして上流域には琵琶湖に面し畿内と若狭・北陸地方を結ぶ陸上・湖上交通の要所として栄えた高島市があり、古くから大陸と京都や畿内の中間に位置しているため、文化・経済面で重要な役割を果たしてきた。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。

流域の地形は、南部・東部を標高500～900m、北部を標高200～300mの山地に囲まれ、北西部に小浜湾がある。北川に沿って1～1.5kmの扇状地性低地が続き、その標高は約70mから2mと河口に向かって傾斜している。河口付近一帯は、変化に富む海岸線と海食断崖など海岸美に恵まれ、若狭湾国定公園に指定されている。

河床勾配は、源流から山地と低平地の境界となる瓜生大井根頭首工までの上流部と、瓜生大井根頭首工から感潮域となる丸山橋付近までの中流部、感潮域の丸山橋付近から河口までの下流部に分かれ、上流部は約1/30、中流部では約1/120～1/390の急勾配となっている。下流部では約1/790と比較的緩やかとなっている。

流域の地質は、古生代二畳紀～中生ジュラ紀の丹波層群からなり、これを新生代第四紀の沖積層が被覆している。丹波層群は、頁岩・粘板岩・塩基性海底火山岩類・砂岩・チャートによって構成されている。北川南方には、小規模な石灰岩体も分布している。

流域の気候は、日本海型気候区に属し、冬期、夏期と台風期に降水量が多く、流域内の年平均降水量は山地部で2,400～2,600mm、平地部で2,200～2,400mmである。

項目	諸元	備考
幹川流路延長	30.3km	全国　107位／109水系
流域面積	210.2km^2	全国　106位／109水系
関係市町	2市1町	小浜市、高島市、若狭町
流域内人口	約2.1万人	河川現況調査(基準年：平成12年)
支川数	11	ー

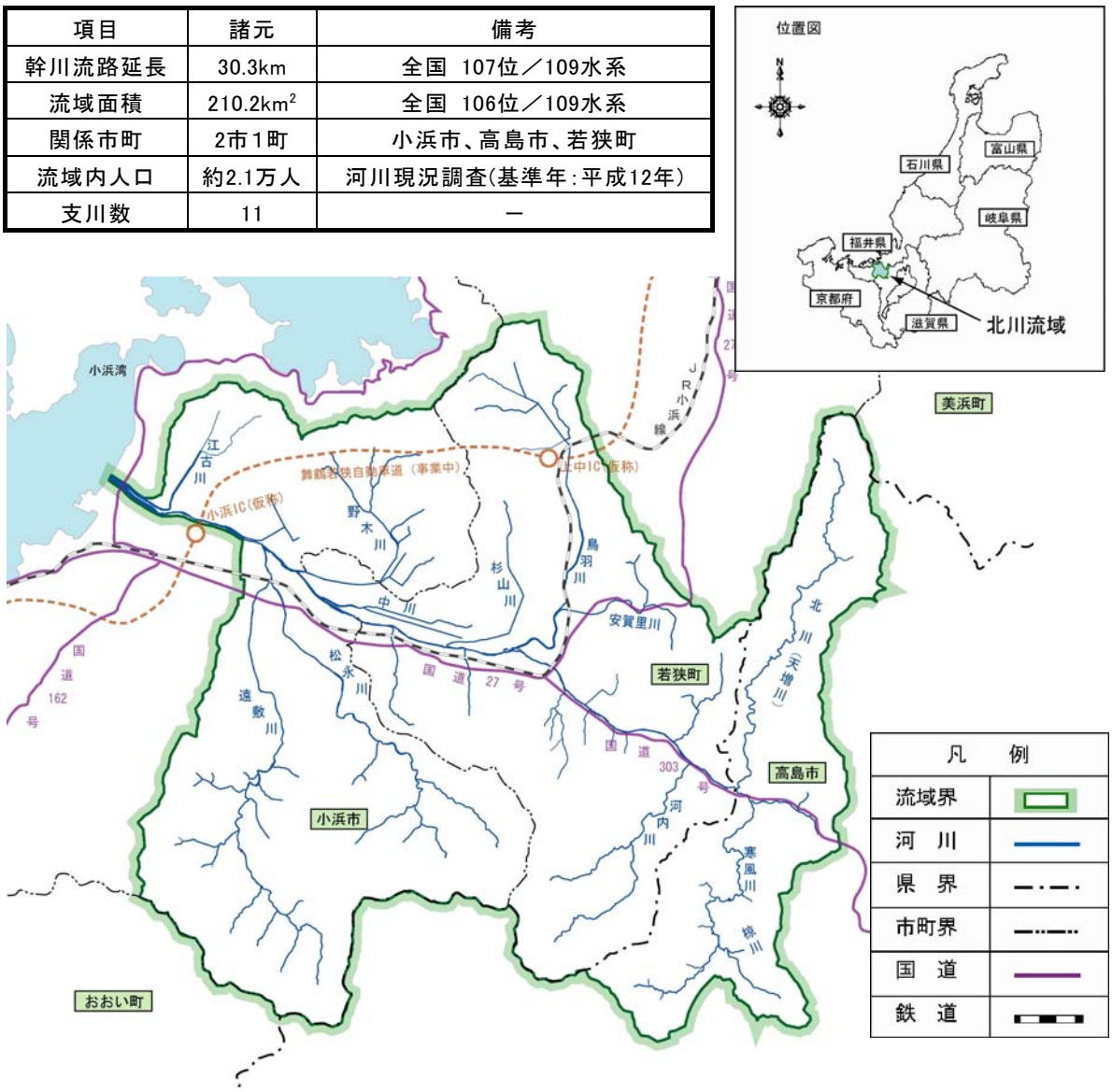

図 1-1　北川流域図

２．治水事業の経緯

北川水系の本格的な治水事業は、大正15年に内務省土木局において直轄改修事業として着手し、高塚(たかつか)地点における計画高水流量を900m^3/secとして、計画高水流量を安全に流下させるため北川・南(みなみ)川の分離付替と堤防拡築を含む改修工事を昭和16年まで実施し現在の北川河道の原形を形成した。

その後、昭和28年9月の台風13号により大災害を受け、福井県が災害復旧助成事業として、高塚地点における計画高水流量を1,450 m^3/secとし、昭和29年～昭和34年までに河道拡幅や河床掘削、築堤・護岸整備等の改修工事を実施した。

昭和46年4月には一級水系の指定に伴い、工事実施基本計画を策定し、高塚地点における基本高水のピーク流量を1,900m^3/secとして、河道に配分することとした。

その後、氾濫被害を軽減させる霞堤を保存しつつ現在まで河床掘削や堤防拡築等の工事を実施している。しかし、老朽化している河口部の堤防等については、適切な機能維持が必要となっている。

３．既往洪水の概要

北川の洪水は、その殆どが7月から8月にかけての梅雨前線や8月、9月に来襲する台風がもたらす豪雨に起因している。

北川における代表的な洪水の概要を表3-1に示す。

表3-1　北川における既往の主要洪水の概要表

生起年月日	降雨原因	最大流量※1 (m³/s)	日雨量※2 (mm)	被害状況
S28.9.24	台風13号	1,450※3	254	北川・南川の増水により小浜市・上中町で堤防損壊193箇所、死者･行方不明53人、重･軽傷者167人、家屋全壊207戸、流失・半壊・損傷等約1,745戸、浸水家屋約4,080戸
S34.8.12	台風7号	(907)	256	北川・南川の増水により小浜市・上中町で全壊流失家屋6戸、半壊家屋10戸、床上浸水家屋91戸、床下浸水家屋975戸
S34.9.25	伊勢湾台風	(1,104)	221	北川・南川の増水により小浜市・上中町で全壊流失家屋15戸、半壊家屋113戸、床上浸水家屋144戸、床下浸水家屋959戸
S40.9.16	台風24号	(1,229)	298	北川の増水により小浜市・上中町で死者6人、重軽傷者3人。農地浸水2,584ha、宅地浸水1,319ha、全壊流失6棟、床上浸水家屋290棟、床下浸水家屋1,272棟
S47.9.16	台風20号	(1,049)	296	北川の増水により、農地浸水200ha、宅地浸水2.5ha、床上浸水家屋4棟、床下浸水家屋45棟
S57.8.1	台風10号	817	258	北川の増水により、農地浸水574.6ha、宅地浸水10.2ha、床上浸水家屋1棟、床下浸水家屋91棟。被災世帯数85世帯
H2.9.19	台風19号	864	299	北川の増水により、農地49.5ha 、宅地0.26ha浸水。床下浸水21世帯
H10.9.21	台風7号	884	159	北川の増水により、小浜市等の宅地その他が0.23ha浸水し、4世帯が床下浸水。上中町では床上浸水家屋2棟、床下浸水家屋48棟、一部損壊21棟
H11.8.14	集中豪雨	673	276	北川の増水により、上中町で床上浸水家屋2棟、床下浸水家屋38棟
H16.10.20	台風23号	919	234	床下浸水18棟、宅地浸水0.1ha、農地浸水1.3ha

出典：福井県土木史、福井県の気象、水害統計、小浜市聞取

注）主要な洪水の基準地点高塚における洪水到達時間は、4.2～5.5時間（角屋の式）

※1：最大流量は、高塚地点.（　）は流出計算による推定流量

※2：日雨量は、高塚上流域平均日雨量

※3：昭和29年～昭和34年災害復旧土木助成事業による計画高水流量

４．基本高水の検討

4.1　既定計画の概要

昭和 46 年 4 月の一級水系指定に伴い、国の直轄河川改修が同年 4 月より実施された。河川改修にあたっては、計画規模を超過確率 1/100 年、流域平均日雨量 320mm とし、高塚地点における計画流量を 1,900m^3/s と工事実施計画を策定した。

改修計画の基本方針は、河床掘削や築堤、霞堤の締め切り、遠敷川の河道拡幅などを実施し、計画対象とする流量を安全に流下することとしている。

①計画降雨継続時間は、実績洪水に支配的な主要降雨が１日程度であることから、１日を採用している。なお、基準地点高塚上流域面積は201.6km^2と一級水系としては小さい。

②各年最大日雨量を確率処理し、年超過確率1/100の計画日降雨量を320mmとしている。

③流出モデルには貯留関数法を採用し、検証洪水は資料の関係からS40.9洪水とし、流出計算モデルを同定している。

⑤著名３洪水（S34.8、S34.9、S40.9）の降雨波形を計画降雨量まで引き伸し、同定された貯留関数法の流出計算モデルにより流出量の計算を行っている。

⑥基本高水のピーク流量は、最大値となる降雨波形（昭和34年9月型）での流出量より、高塚地点で1,900m^3/sとしている。

4.2　工事実施基本計画策定後の状況

既定計画を策定した昭和46年以降、計画の変更をするような大きな洪水は発生していない。

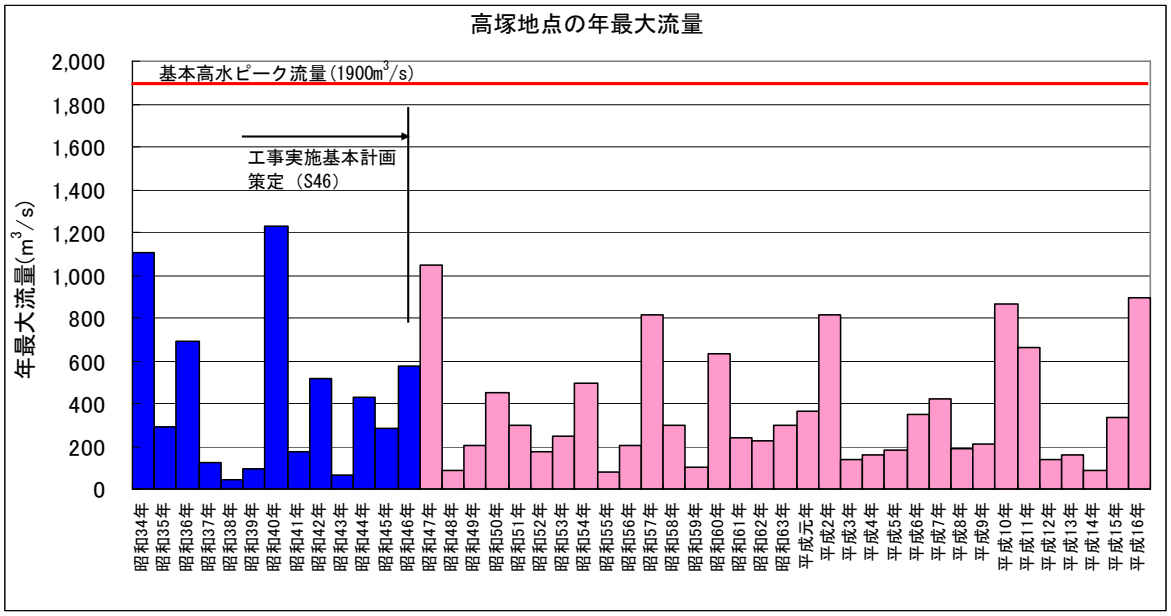

図4-1　高塚地点　年最大流量

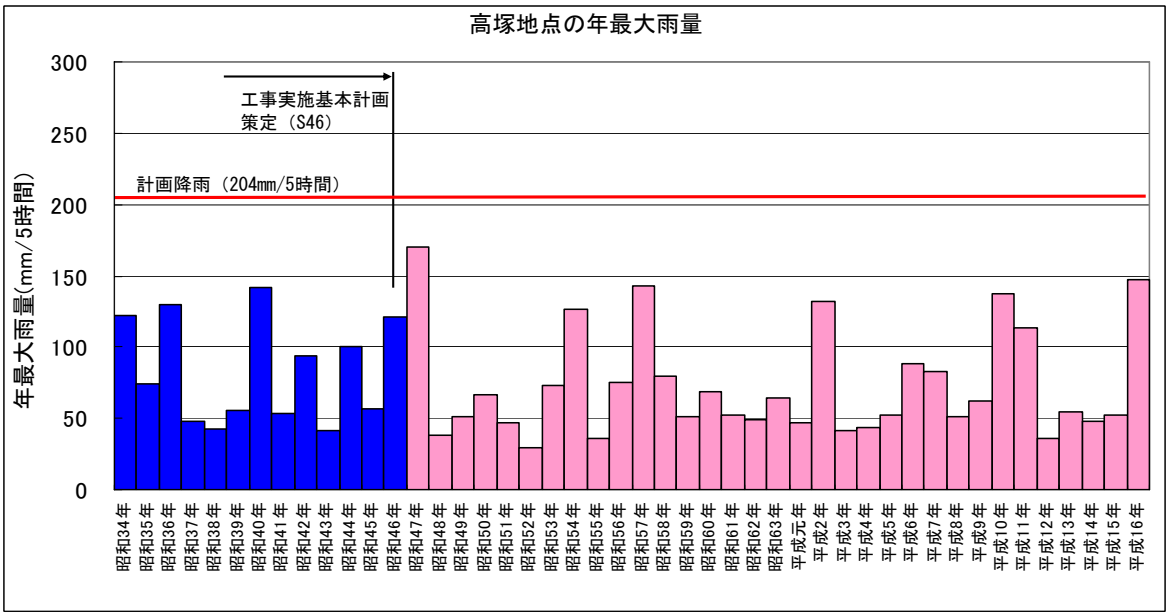

図4-2　高塚地点上流　年最大５時間雨量

4.3　基本高水のピーク流量の検討

既定計画の策定以降、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が、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、以下の観点から検討した。

(1)流量データによる確率からの検討

既定計画で対象としているS34以降を対象に、流量データ（統計期間：昭和34年～平成17年の47年間、ダム戻し流量）を用いた確率流量から検討を行った結果、高塚地点における1/100確率規模の流量は、1,560～2,060m^3/sと推定される。

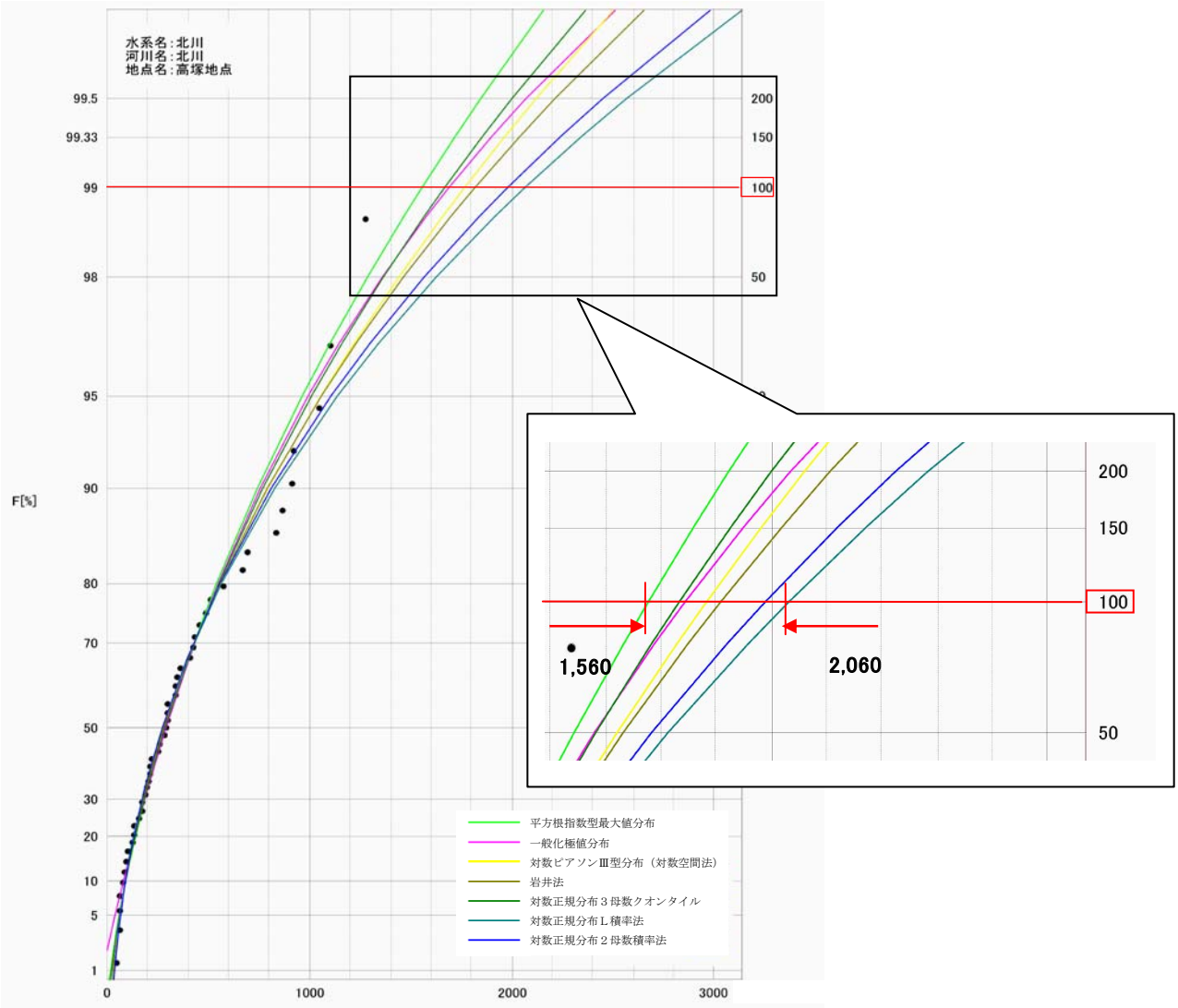

図4-3　高塚地点における流量確率評価

（昭和34年～平成17年：47ヵ年）

(2)時間雨量データによる確率からの流量の検討

①計画降雨継続時間の設定

計画降雨継続時間は角屋式等による洪水の到達時間、洪水ピーク流量と短時間雨量の相関等に着目して5時間と設定した。

②計画降雨量の設定

計画規模1/00の計画降雨量は、昭和47年～平成17年（34ヵ年）の年最大5時間雨量を確率処理し、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基準地点高塚上流で204mm/5時間とした。

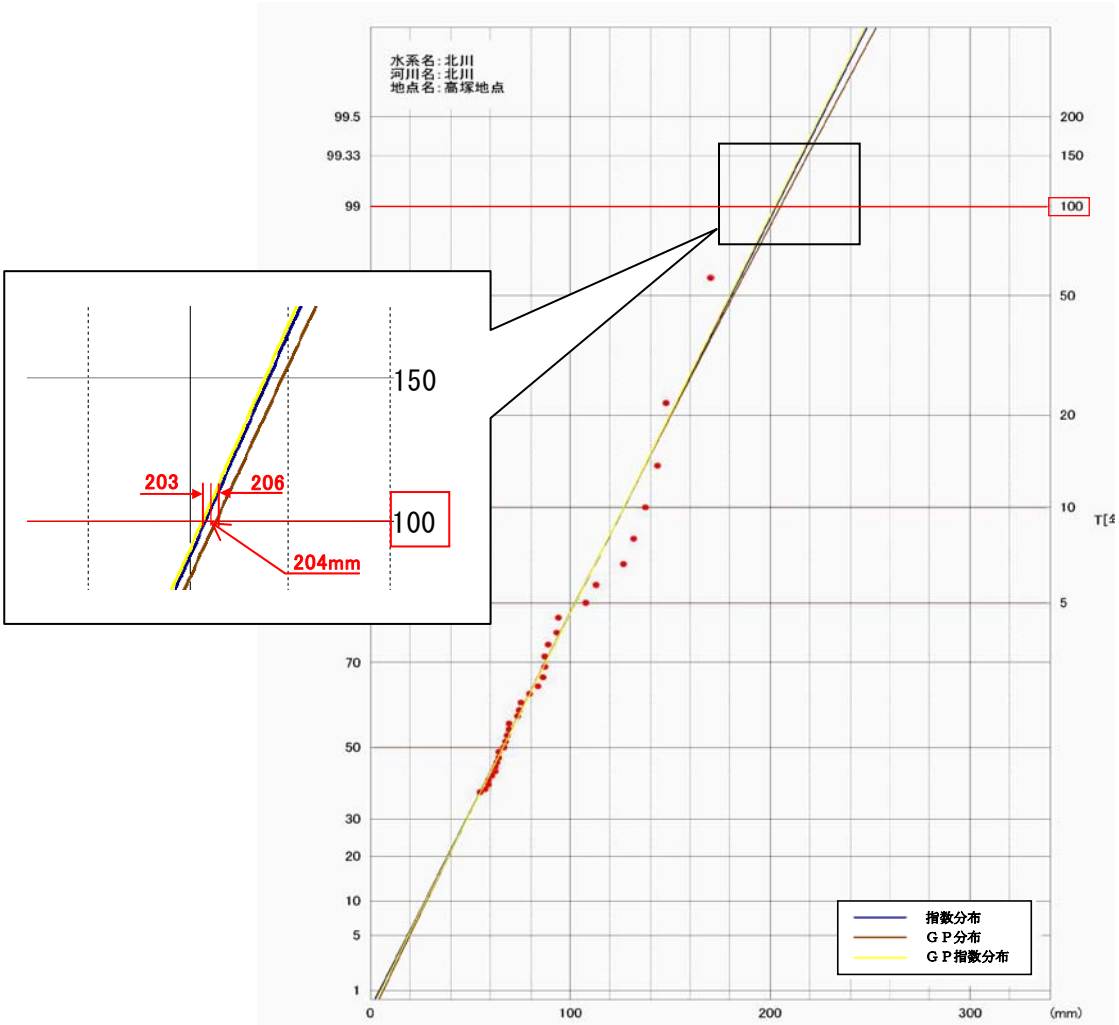

図4-5　高塚地点上流における雨量確率評価（昭和47年～平成17年：34ヵ年）

表4-1　高塚地点上流5時間雨量確率計算結果

	高塚	備考
1/100	204mm/5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。

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

$$S = k \cdot Q^{p}$$

Q：流出高(mm/h)
S：貯留高(mm)
t：時間(hr)
r：降雨量(mm)
k, p：モデル定数

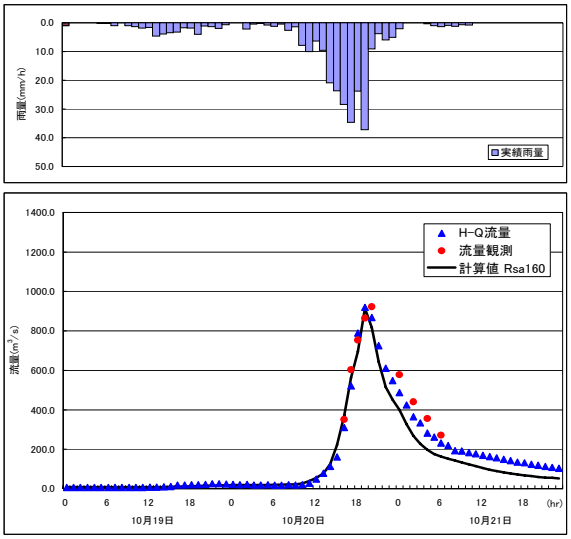

図4-6　平成16年10月洪水再現計算結果
（高塚地点）

④主要洪水における1/100規模の降雨量への引き伸ばしと流出計算

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き伸ばし、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（高塚地点）

対象洪水	計画降雨量（204mm/5時間） 高塚地点ピーク流量 (m^3/s)
昭和47年9月	1,470
昭和57年8月	1,490
平成2年9月	1,580
平成10年9月	1,900
平成11年8月	1,540
平成16年10月	1,630

(3)既往洪水による流量の検討

過去の資料の調査より、北川の既往最大洪水は明治29年8月洪水と考えられる。

文献による明治29年8月洪水の上竹原（現在の丸山橋）付近の氾濫水位をもとに流量を推算すると、高塚地点の流量は、1,920m³/s程度と推定される。

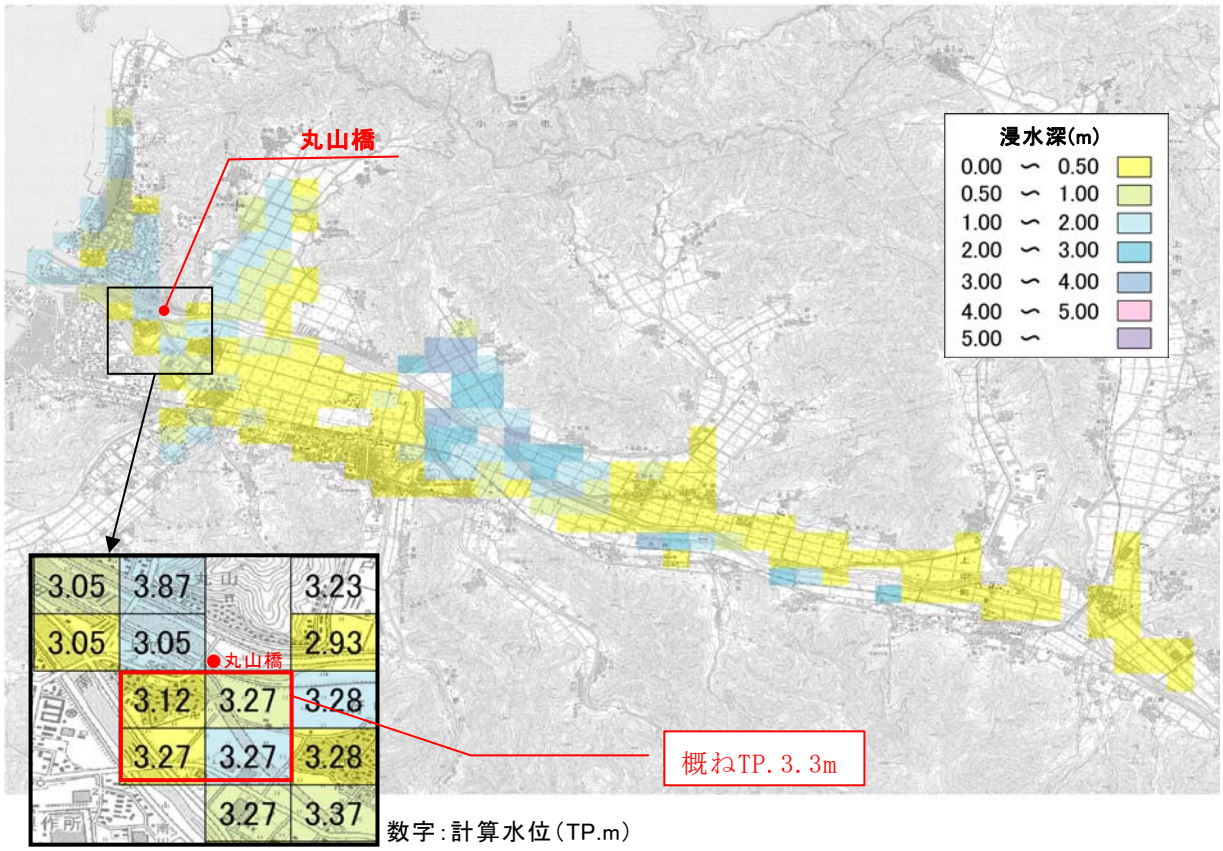

図4-7　明治29年8月洪水の浸水区域再現結果（S40.9型波形）

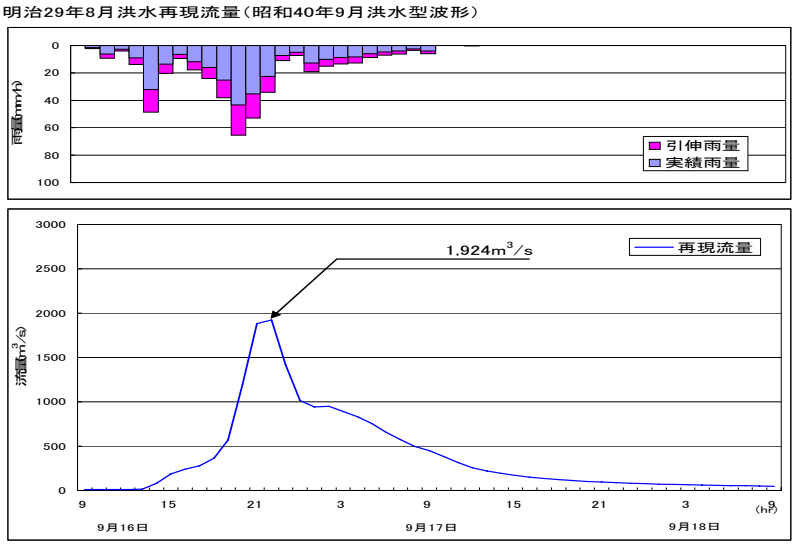

図4-8　氾濫戻し流量の推定結果（高塚地点）

(4)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全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、高塚地点における1/100確率規模の流量は、1,270～2,140 m^3/sと推定される。

(5)河川整備基本方針における基本高水ピーク流量

各手法による検討結果について総合的に判断し、基準地点高塚における基本高水ピーク流量を1,900 m^3/sとする。

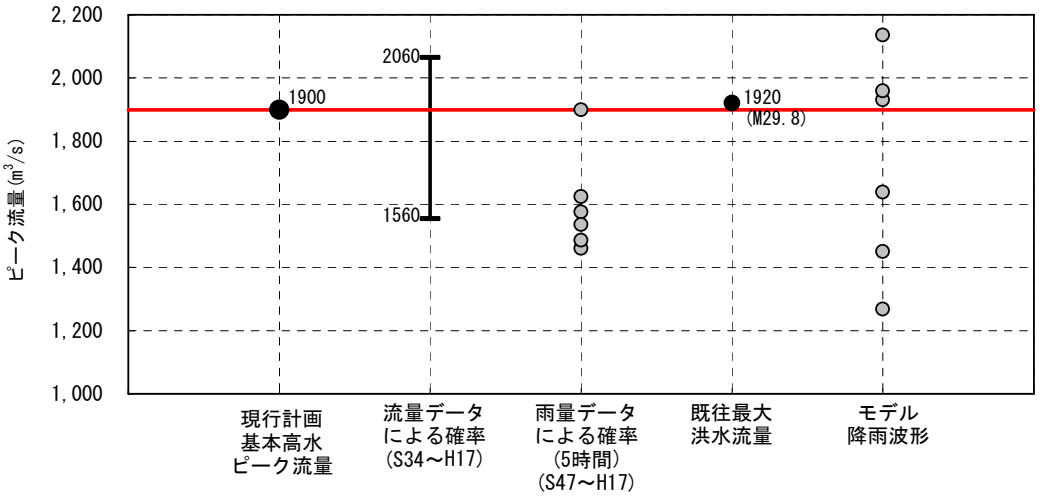

図4-9　各手法による基本高水のピーク流量算定結果

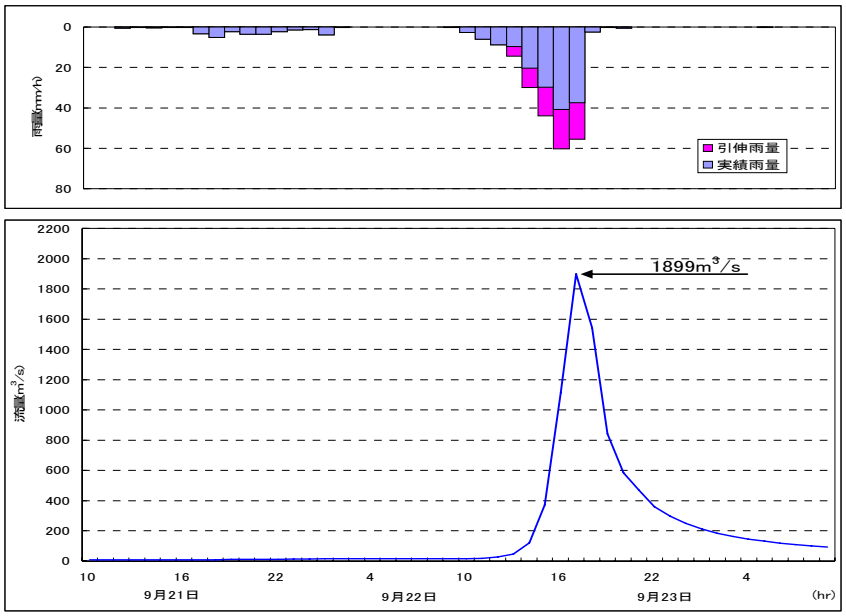

図4-10　基本高水のハイドログラフ（高塚地点、平成10年9月型）

５.高水処理計画

北川の河川改修は、既定計画の計画高水流量1,900 m^3/s（基準地点高塚）を目標に実施され、堤防は暫定堤防を含めると100％が概成しており、既に橋梁、樋門等多くの構造物も完成している。さらに河内川ダムが計画中である。

高水処理にあたっては、計画中の河内川ダムで基準地点高塚において100m^3/s の洪水調節が可能であり、残りの1,800m^3/sについては、樹木伐開及び河床掘削等により1,800 m^3/sが処理可能であることから、計画高水流量は1,800 m3/s とする。

６.計画高水流量

計画高水流量は、新道地点において700 m³/sとし、遠敷川等の支川等の流入量を合わせ、高塚地点において1,800m³/sとする。

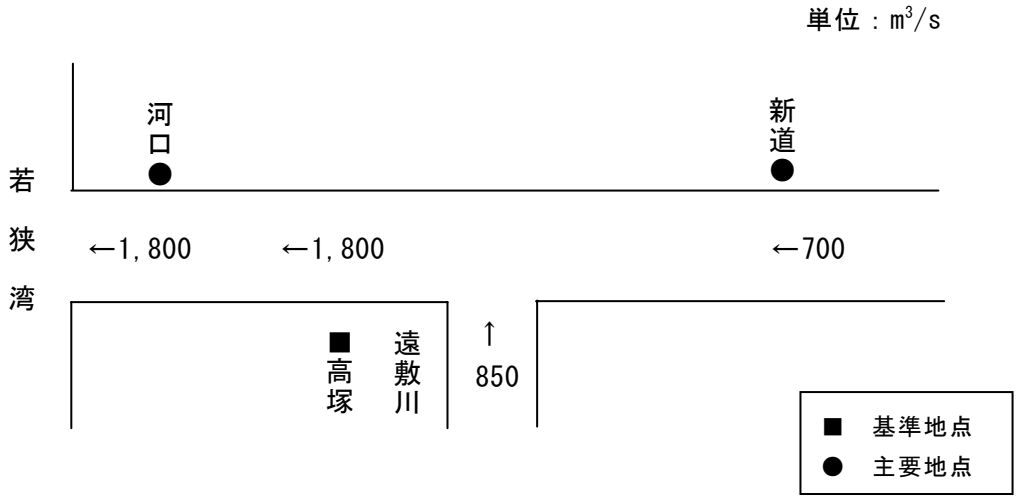

図6-1　北川計画高水流量図

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重視し、流下能力が不足する区間については、河川環境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堤防、低水路ともに河口部から直轄管理区間全川にわたって概成していること。
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、下流部の市街地状況、社会基盤施設状況等を考慮して避けるべきである。
③既定計画の計画高水位に合わせて、中川水門や樋管・樋門等の河川施設、一部の道路橋等の構造物が完成していること。

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表7-1に示す。

表7-1　主要地点における計画高水位及び概ねの川幅

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）
北　川	新　道	１６．２	７７．２７	４０
	高　塚	３．６	８．５４	１２０
	河　口	０．０	２．５６	１２０

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

北川における河川管理施設の整備状況は以下のとおりである。

①堤防

堤防整備の現状(平成19年4月時点)は、以下に示すとおりである。

表8.1　北川堤防整備状況

（平成19年4月現在）

種別	延長(km)
完成堤防	14.1(43.8%)
暫定堤防	18.1(56.2%)
未施工	なし
堤防不必要区間	0.2(－%)
合計	32.4

※延長は、直轄管理区間の左右岸の合計である。

②排水機場

なし

※直轄管理区間の施設

③洪水調節施設

福井県建設中　河内川(こうちがわ)ダム(治水容量：2,400千m^3)

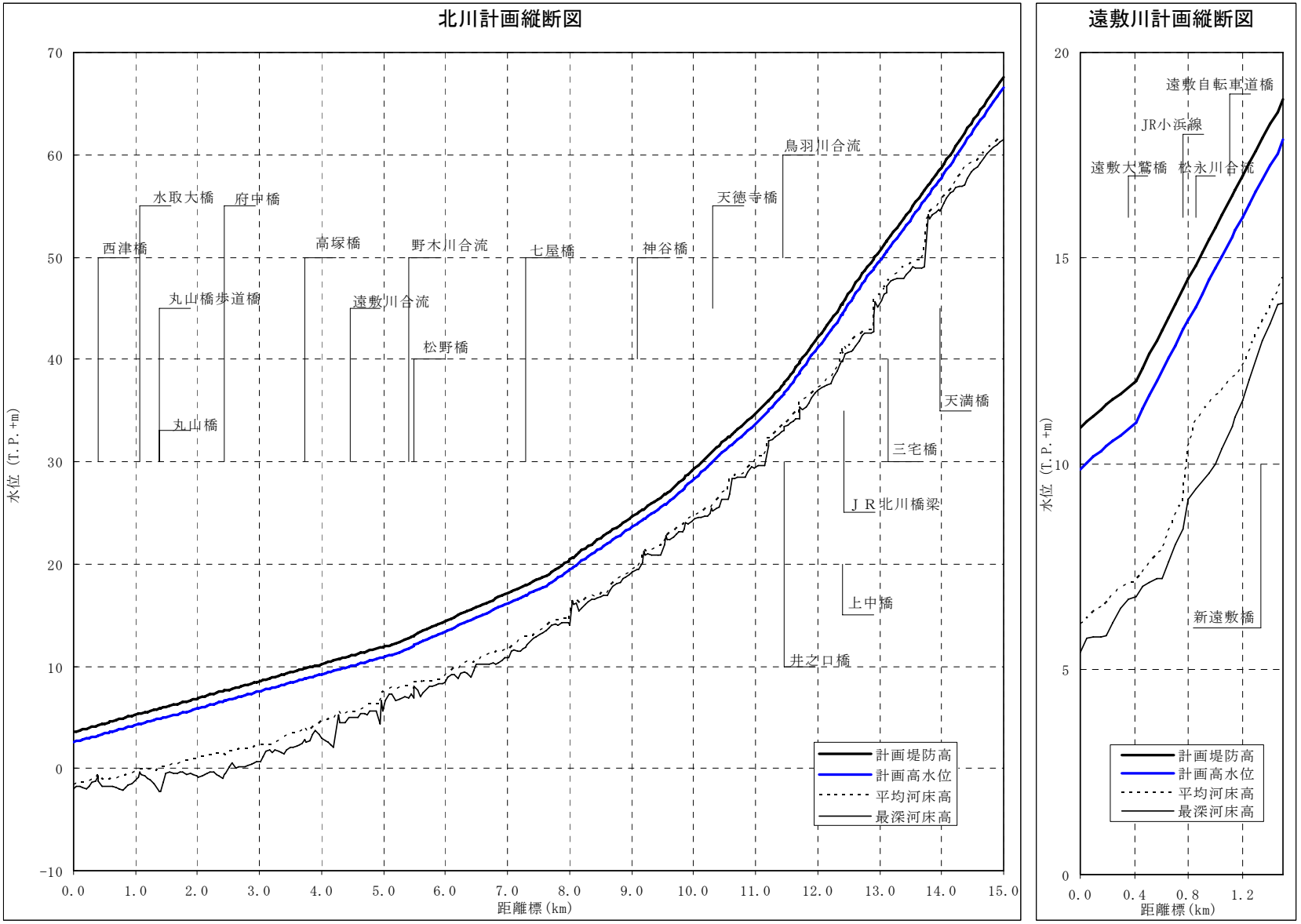
北川計画縦断図
水位（T.P.+m）
距離標(km)
西津橋
水取大橋
丸山橋歩道橋
丸山橋
府中橋
高塚橋
遠敷川合流
野木川合流
松野橋
七屋橋
神谷橋
天徳寺橋
鳥羽川合流
天満橋
三宅橋
ＪＲ北川橋梁
上中橋
井之口橋
計画堤防高
計画高水位
平均河床高
最深河床高
遠敷川計画縦断図
遠敷自転車道橋
JR小浜線
遠敷大鷲橋
松永川合流
新遠敷橋

図8-1　計画縦断図