

盛岡地区の北上川の形状の成り立ち

- 盛岡の河道は1697年、南部藩の河道付け替え工事により、現在の河道形状が成立し、戦後、三川合流部～夕顔瀬橋間の沿川は、既に市街部が形成
- 仮にHWLを変更した場合、沿川市街地の大規模な移転（一般住家70戸、ビル・マンション15棟）、不來方橋(H18.3開通)等6橋の架け替えが必要

- 市街地での拡幅、築堤が困難であるため、地盤高相当の高さで計画高水位(HWL)が設定。特に、136.0k～137.4k間の河岸は緩勾配。
- 平成14年7月洪水の痕跡から見ると、HWLの勾配が緩くなっている地点で上下流と比較して水位が危険な状態
- 河道を掘削することで極力無理のない水面形とする。なお、河川環境の観点から高水敷の掘削を行わない900m³/s河道を検討
- 計画流量流下時の流速は、上下流と比べ大きな違いはなく安全に流下可能。水面形の変動に留意して適切な維持管理を実施

河道の変遷

昭和23年5月



平成15年9月



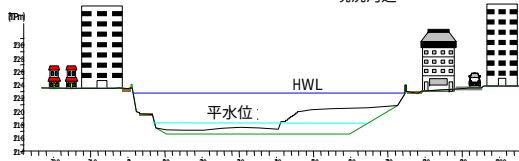
南部藩河道付替工事

HWL勾配が緩くなる区間

1,100m³/s河道のイメージ

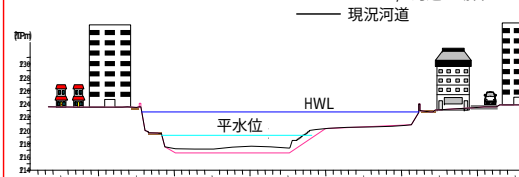
北上川: 137.4k

— 1,100m³/s河道の場合
— 現況河道

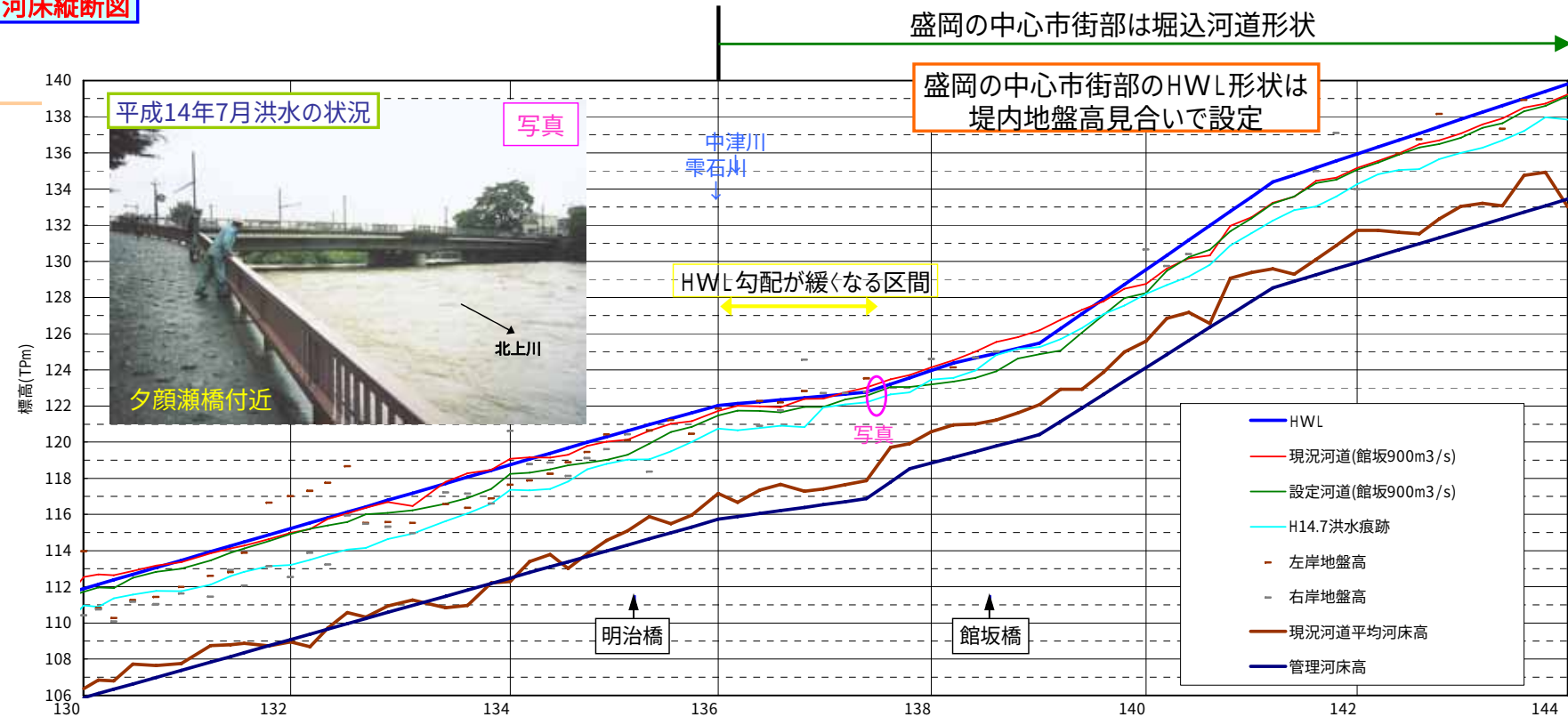
900m³/s河道のイメージ

北上川: 137.4k

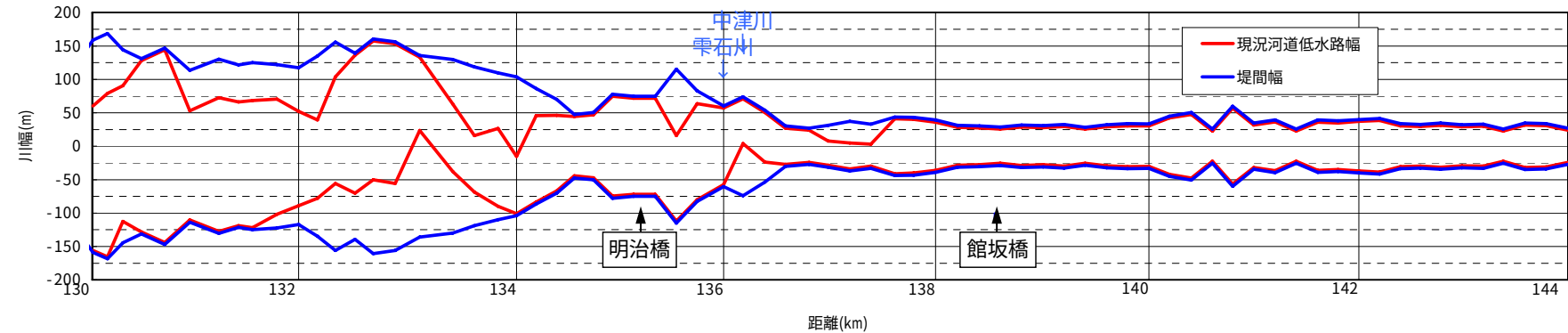
— 900m³/s河道の場合
— 現況河道



現況河道水位・河床縦断図



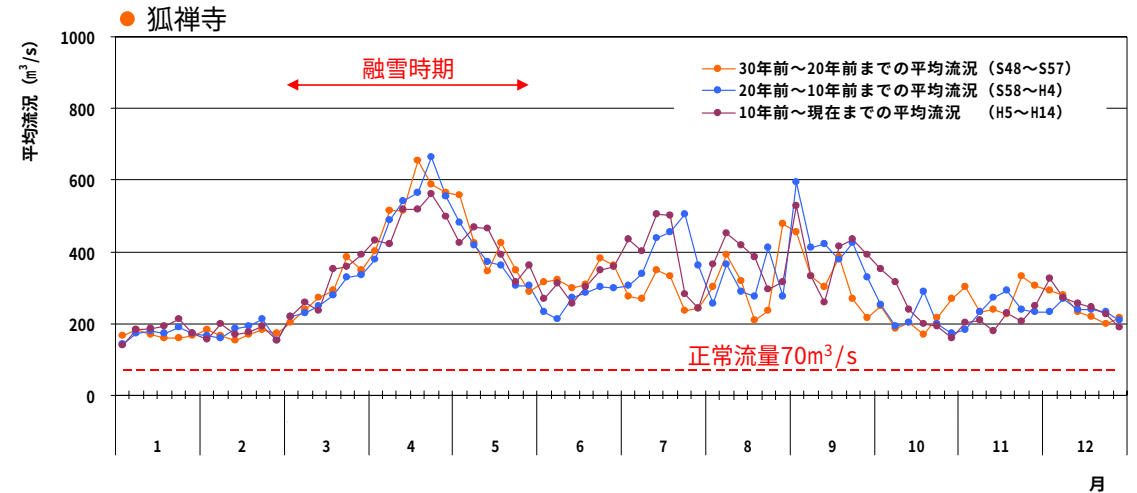
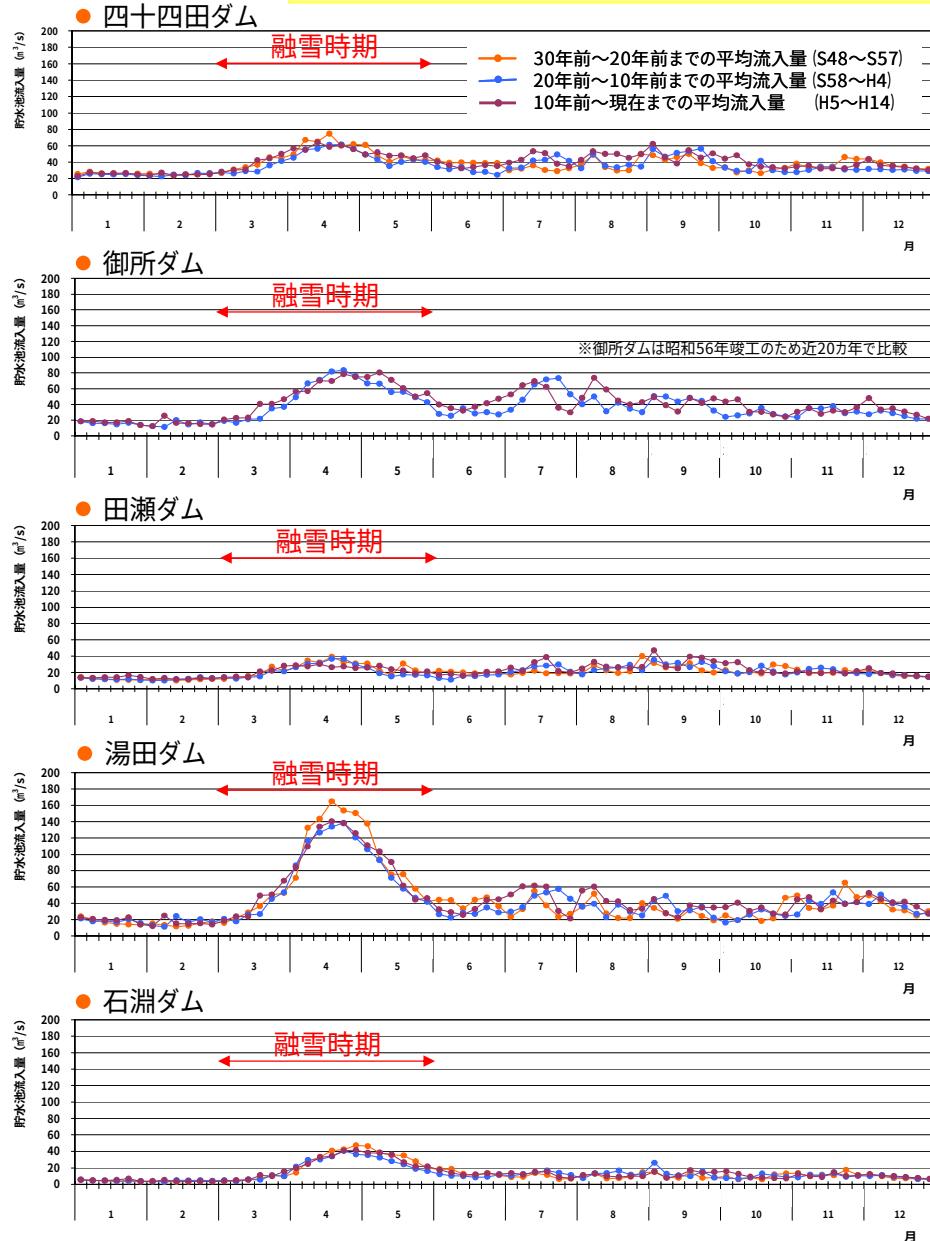
河道平面幅



- 10年ごとの平均で見ると、近年、ダム地点及び基準地点において融雪時期及び融雪量の大きな変化はない
- ダムへの総流入量についても年ごとの変化はあるものの、利水容量に影響を与えるほどの変化ではない

融雪時期の変化

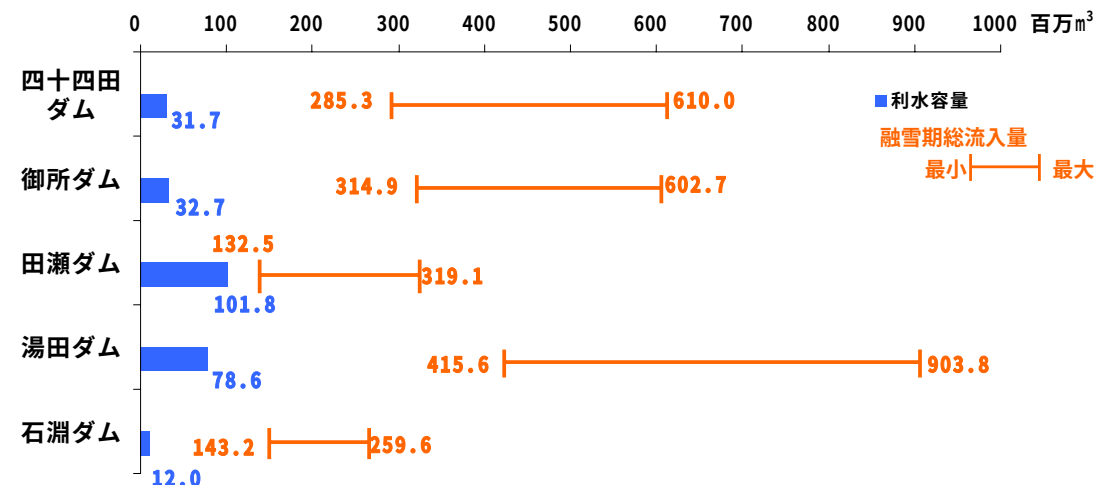
- 北上川流域において、融雪出水が発生している融雪時期は概ね3月から5月の間
- 主要なダム及び低水の基準地点において、過去30力年で融雪時期の顕著な変化は見られない



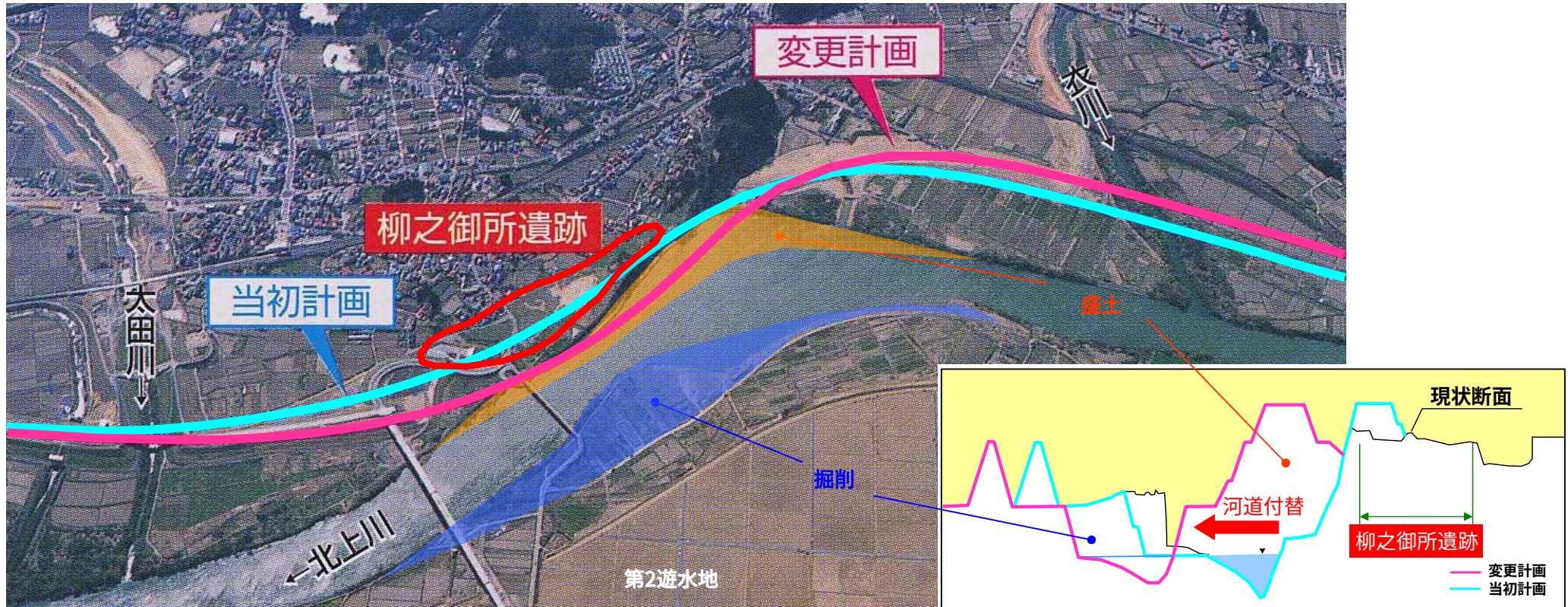
融雪時期 (3~5月) ダムの総流入量

- 流入量は年ごとの変動はあるが、ダムの利水容量の確保に影響を与えるほどの変化はない (融雪期の総流入量はダム利水容量の2~17倍)

ダム利水容量と融雪期総流入量 (昭和48年~平成14年)



柳之御所遺跡の発掘をふまえ、遺跡に堤防が影響を与えないように、堤防法線を変更



昭和63年：発掘調査開始 調査面積：3.64ha
平成 2年：「柳之御所遺跡保存」に関する20万人の署名簿が国土交通省・岩手県・平泉町に提出される
平成 4年：調査中の遺跡が吾妻鏡に記載されている平泉館（柳之御所）であることを、平泉遺跡発掘調査指導委員会が答申
平成 5年：一関遊水地事業及び平泉バイパス事業計画変更基本方針を発表（東北地方建設局）。堤防ルートを川側に変更することにより遺跡を保存
平成 7年：北上川上流改修計画（一関遊水地計画）ならびに平泉バイパスルート都市計画を変更
平成 9年：柳之御所遺跡が国史跡に指定される 国史跡指定面積：8.78ha
平成13年：世界遺産暫定リスト登載、平成20年登録を目指し各種事業を推進
平成16年：河道付替工事 完了

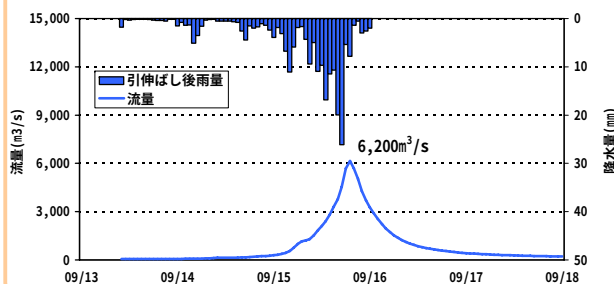


工事実施基本計画の概要

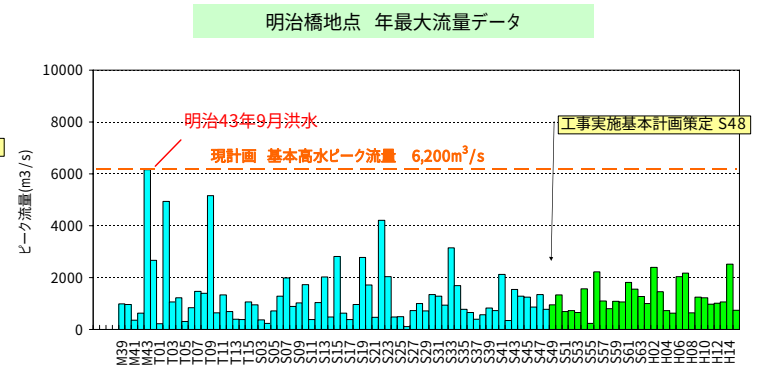
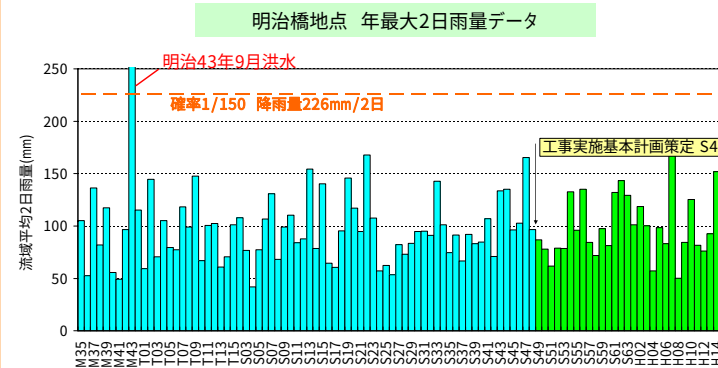
<明治橋地点（盛岡市）の取り扱い>

- 明治43年9月には、北上川上流部を中心として大洪水が発生（実績降雨257mm/2日 明治橋上流）
 - 氾濫実績図等をもとに評価すると、明治橋地点で **6,000m³/sを超える** 流量が発生
 - 北上川全体の治水安全度は狐禅寺地点で1/100としたが、明治橋地点については、明治43年9月洪水の実績に対応することとした
 - しかしながら、明治43年9月洪水は、計画策定当時、時間雨量資料、はん濫解析手法等が無く再現ができなかったことから、同規模となるように時間雨量資料が存在している昭和22年9月洪水で算出
 - 雨量確率手法によって算出された、明治橋上流1/150相当の226mm/2日（Gumbel分布で統計期間は明治35年～昭和41年までの67カ年）で昭和22年9月型の洪水を、明治43年9月の代替の洪水とした
- 結果として、基本高水のピーク流量相当の流量を6,200m³/s、計画高水流量を3,700m³/sとした

基本高水のピーク流量を決定する際に用いたハイドログラフ



年最大流量と年最大雨量の経年変化

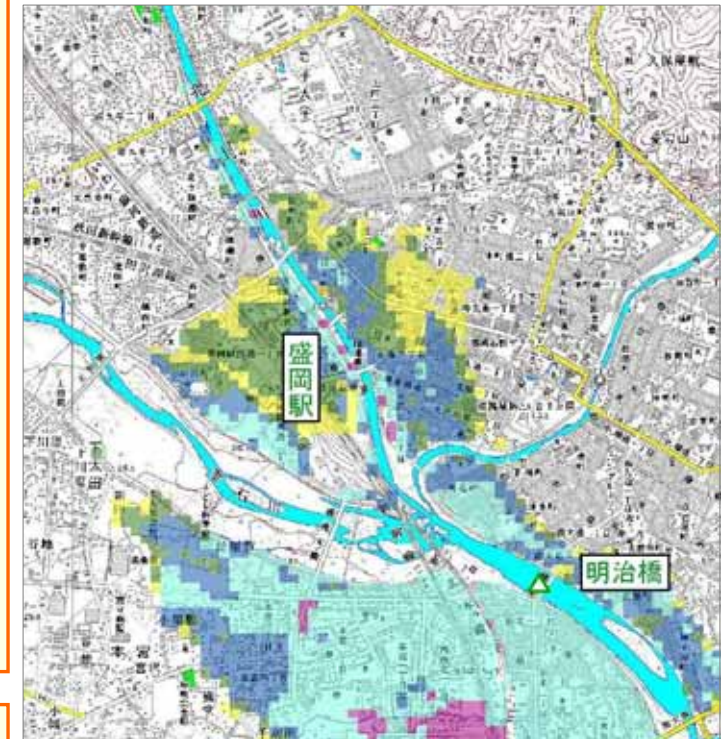


明治43年9月洪水の再現

- 明治43年9月洪水は時間雨量がないことから、以下の手順によって流出量を推定
- ① 類似降雨の推定（天気図、等雨量線図）
明治43年9月洪水と昭和43年8月洪水の天気図は、太平洋高気圧、大陸に低気圧が配置、東シナ海に台風が存在するなど類似
明治43年9月洪水と昭和43年8月洪水の雨量分布図を比較すると、2つの洪水はともに雨域の中心が奥羽山系に集中
以上のことから、昭和43年8月洪水を類似洪水に選定し、その降雨パターンを用いて、257.1mm/2日の雨量を対象に流出再現計算を実施
- ② 氾濫計算による検証（浸水範囲、河道水位の再現）
流出再現計算により求めたハイドロを用いて、氾濫計算を行った結果、明治橋の実績水位（T.P.121.32m）と6,200m³/s相当が流下した時の実績浸水範囲、河道水位がほぼ一致

明治43年9月洪水では、明治橋で**6,200m³/s程度**の流量が発生したものと推計

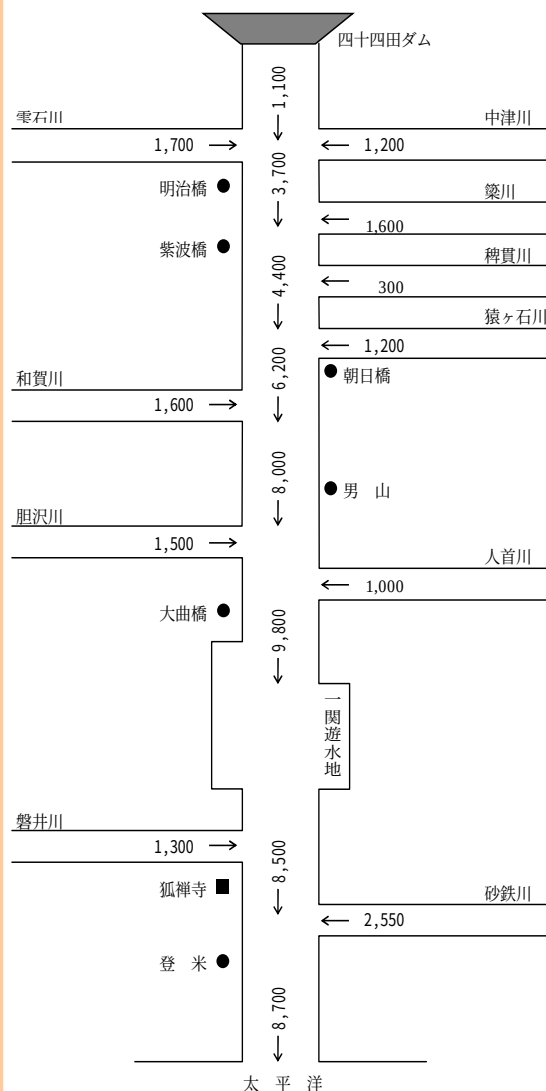
● 再現氾濫計算結果図



氾濫計算結果浸水区域図

工事実施基本計画の概要

計画規模	狐禅寺地点	1/100
計画降雨量	狐禅寺地点	194mm/2日
基本高水のピーク流量	狐禅寺地点	13,000m ³ /s
計画高水流量	狐禅寺地点	8,500m ³ /s



北上川流量配分図

基準点設定の一般的考え方

- 基準地点は、水系の主要区間全体の治水安全度を定める基準となる地点であり、流域内の人口・資産の分布状況や地形特性等を考慮して、最も洪水管理が適切に行える地点で設定
- 基準地点において雨量確率評価及び洪水流出計算を行い、基準地点における基本高水のピーク流量を算出し、実績洪水とあわせて総合的に検討、また必要に応じて各地点においても同様に検討

現工事実施基本計画における基準点の考え方

- 狐禅寺地点を北上川全体の基準地点として1/100の2日雨量で計画を策定
- ただし、上流の明治橋地点においては、明治43年9月洪水の実績(約6,200m³/s)を考慮しているが、明治43年9月洪水が時間雨量からは再現できないため、概ね同規模に相当する昭和22年9月洪水型の計画規模1/150の2日雨量で代替して計画を策定

北上川は、上流において大きな実績洪水を対象としていることから、水系全体の上下流のバランスについて、検討が必要

北上川の治水安全度の見直し

単位: m³/s

ケース	明治橋地点		狐禅寺地点	
	基本高水のピーク流量相当	計画高水流量	基本高水のピーク流量	計画高水流量
①狐禅寺地点の計画規模1/100 (現工実) (明治橋地点の実績考慮)	(6,200)	3,700	13,000	8,500
②狐禅寺地点の計画規模 1/150	(5,100)	2,900	13,600	8,500
③狐禅寺地点の計画規模 1/150(見直し案) (明治橋地点の実績考慮)	(6,200)	3,100	13,600	8,500

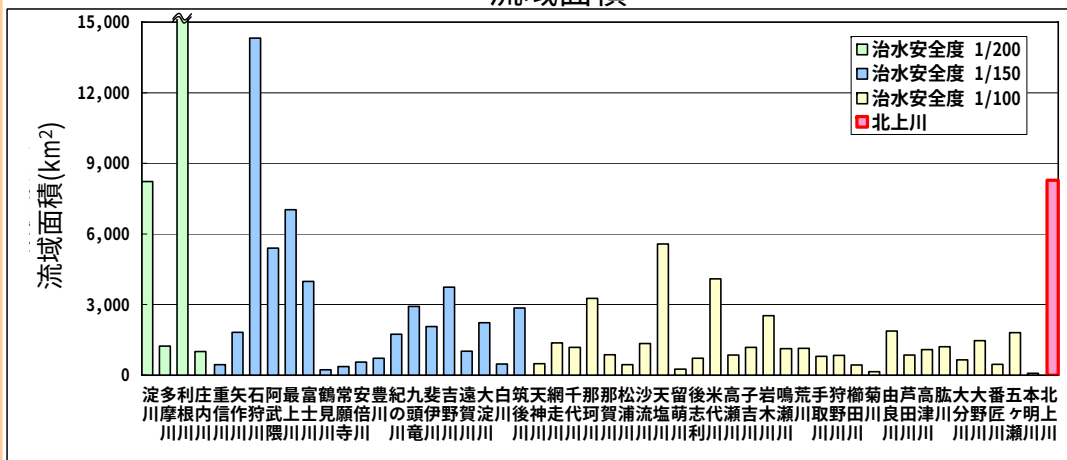
- 想定氾濫区域内の人口・資産等の状況からみた全国的バランス (別紙) では、北上川全体の安全度は狐禅寺地点1/150が適当である
- これに加え、明治橋上流の明治43年9月の実績洪水に対応した計画とする
- 南北に細長い北上川流域の特性から全流域で大きな降雨となるパターンは少ない
明治43年9月洪水では、明治橋上流で257.1mm/2日に対して、明治橋から狐禅寺間では122.2mm/2日程度の降雨

想定氾濫区域内人口・資産等の状況からみた全国的な安全度のバランス、及び盛岡地区の明治43年9月の実績洪水に対応した場合の上下流のバランスも考慮して、北上川全体の計画規模を基準地点の狐禅寺で1/150とする。また、主要地点として明治橋上流については、明治43年9月の実績洪水に対応したものとする。

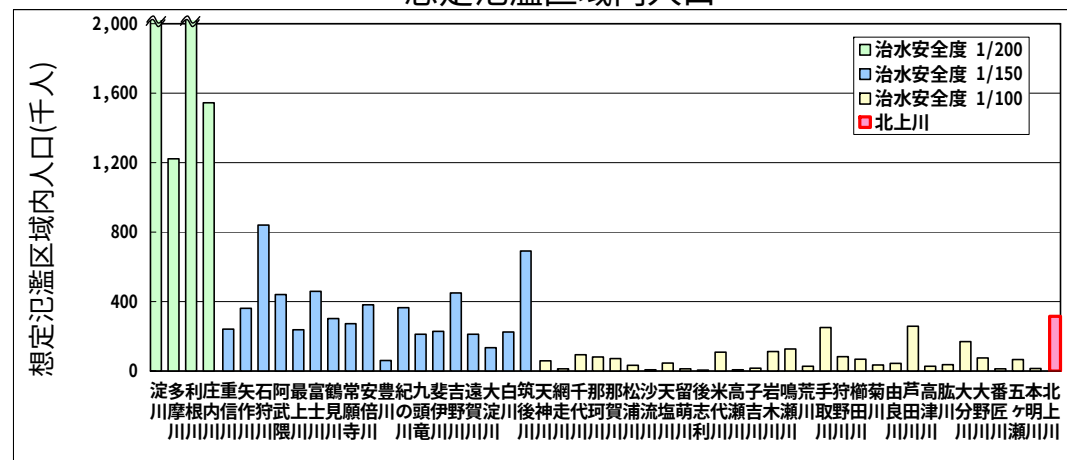
流域面積、想定氾濫区域面積、想定氾濫区域内人口・資産の全国的なバランスから見ると、北上川については、1/150の治水安全度を確保することが適当である。

方針策定済み河川との諸元比較

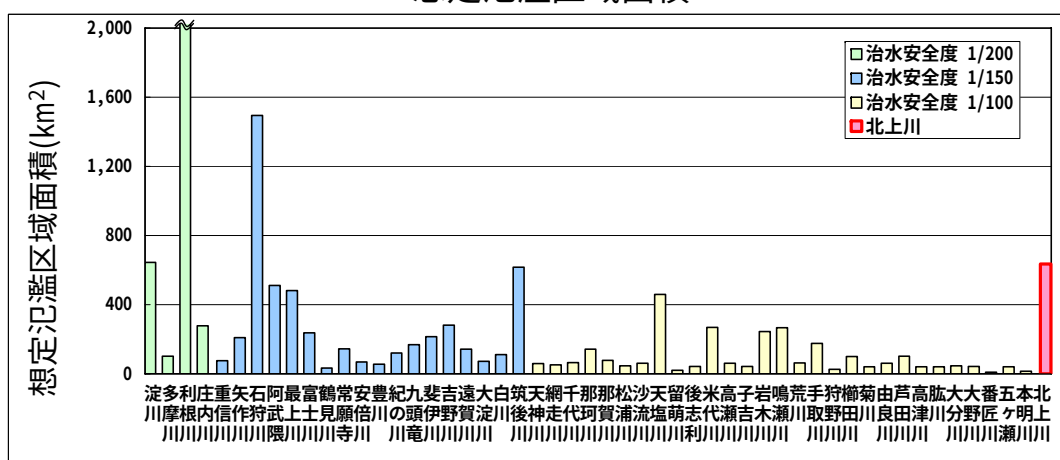
流域面積



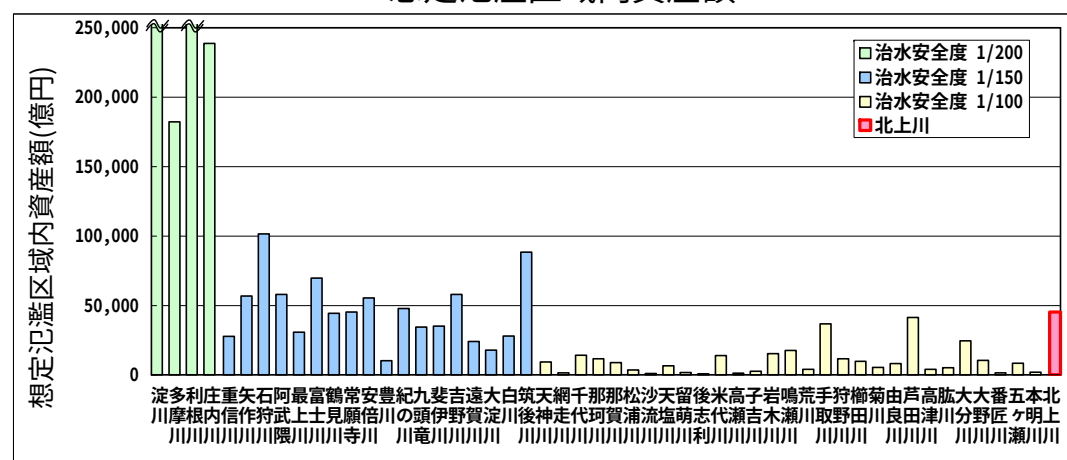
想定氾濫区域内人口



想定氾濫区域面積



想定氾濫区域内資産額



狐禅寺上流域2日雨量の上位5洪水

明治43年を除いて、明治橋上流雨量より明治橋～狐禅寺雨量の方が大きい

昭和22年9月洪水

大正9年8月洪水

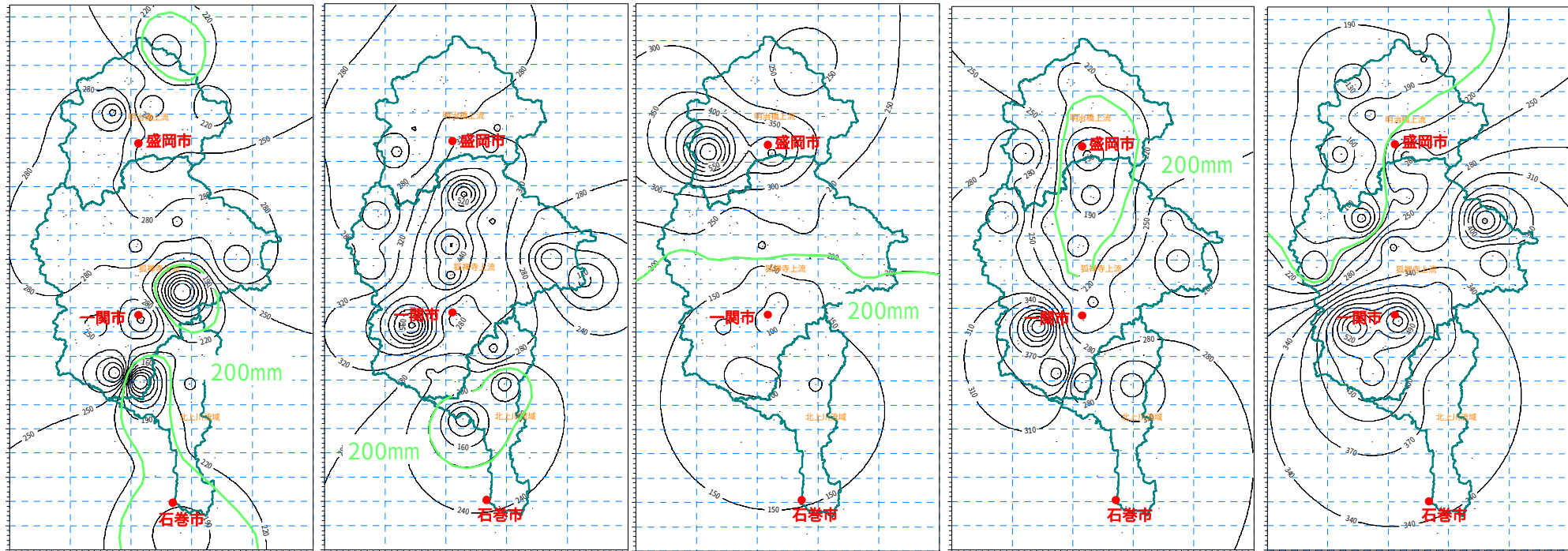
明治43年9月洪水

大正2年8月洪水

昭和23年9月洪水

200mm

等雨量線図



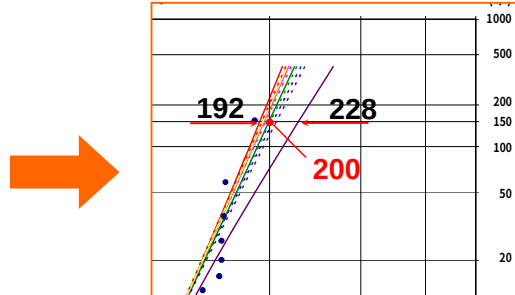
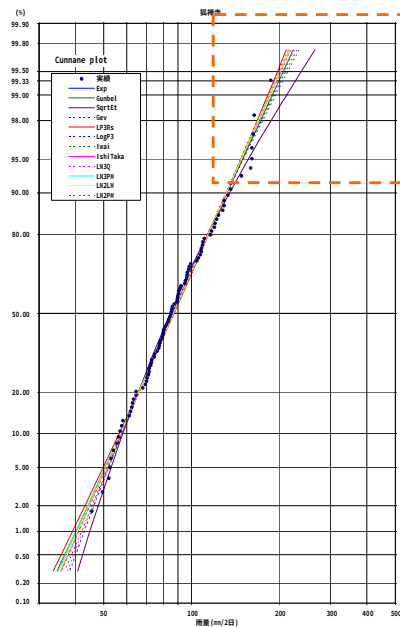
明治橋上流	167.8mm	147.7mm	257.1mm	144.5mm	105.6mm
明治橋～ 狐禅寺	195.9mm	184.6mm	122.2mm	171.5mm	186.5mm
狐禅寺上流	187.2mm	164.4mm	163.7mm	163.2mm	161.4mm

治水安全度

現行工実の治水安全度のアンバランス及び河川整備基本方針策定他河川との比較（流域面積、総氾区域面積、総氾区域内人口及び同資産額）から、狐禅寺上流の治水安全度を1/100から1/150として検討

計画降雨量の算定

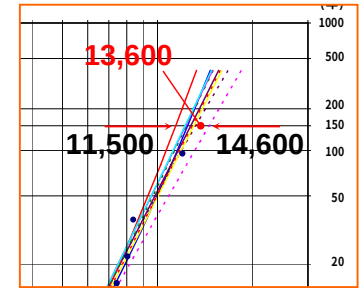
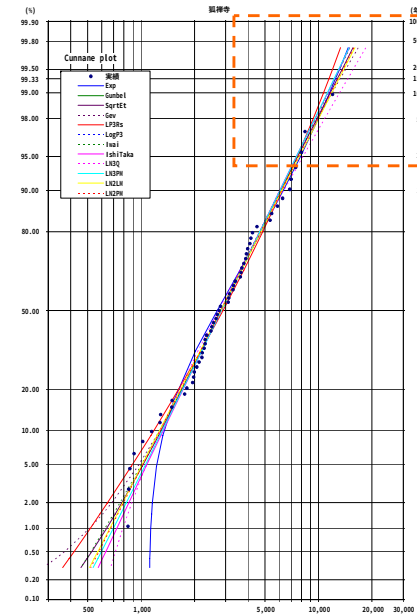
● 計画降雨量



確率分布モデル		1/150雨量
グンベル分布	(Lモーメント法)	199.4
平方根指数型最大値分布	(最尤法)	227.2
一般極値分布	(Lモーメント法)	205.8
対数ピアソンIII型分布	(原標本の積率解)	191.3
対数ピアソンIII型分布	(対数標本の積率解)	202.8
対数正規分布	(岩井法(3母数))	200.3
対数正規分布	(石原・高瀬法)	194.9
対数正規分布	(3母数クオンタイル法)	196.1
対数正規分布	(3母数積率法)	194.0
対数正規分布	(2母数L積率法)	194.4
対数正規分布	(2母数積率法)	192.9

大正元年から平成15年までの92年間の年最大2日雨量を確率処理し、現在一般的に用いられている確率分布モデルのSLSC ≤ 0.04 の平均値より、計画降雨量を200mm/2日と算定

流量確率手法による評価



確率分布モデル		1/150流量
指数分布	(Lモーメント法)	12,500
平方根指数型最大値分布	(最尤法)	12,800
一般極値分布	(Lモーメント法)	13,200
対数ピアソンIII型分布	(原標本の積率解)	11,500
対数正規分布	(岩井法(3母数))	12,400
対数正規分布	(石原・高瀬法)	12,300
対数正規分布	(3母数クオンタイル法)	14,600
対数正規分布	(3母数積率法)	12,300
対数正規分布	(2母数L積率法)	13,100
対数正規分布	(2母数積率法)	12,900

狐禅寺地点における1/150に対する流量確率（統計期間：昭和22年から平成15年の57年間）は、11,500m³/s～14,600m³/sであり、計画降雨により算定した基本高水のピーク流量が範囲内におさまることを確認

既往洪水による検証

昭和22年9月洪水（カスリン台風）を検証

- 狐禅寺地点の氾濫戻し流量12,000m³/s（Rsa=120mm）
- 流域が最も湿潤状態だった場合を想定した氾濫戻し流量16,000m³/s（Rsa=10mm, 昭和58年7月洪水）

基本高水のピーク流量の算定

● 主要洪水の選定

既定計画策定後も含めた主要な洪水から、引き伸ばした降雨が短時間に極端に集中している洪水や地域分布が極端に偏っている洪水等を除いて、計画対象洪水として6洪水を採用

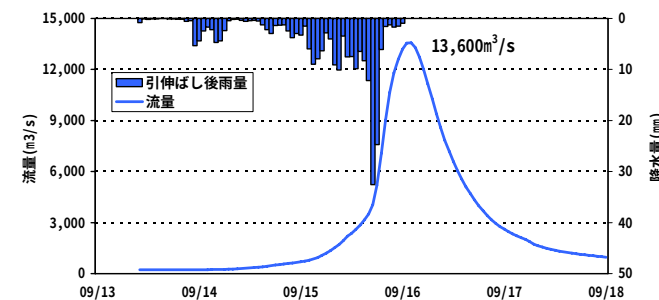
● 基本高水のピーク流量

主要降雨パターンを計画降雨量まで引き伸ばし、貯留関数モデルにより13,600m³/sを算定

降雨パターン	狐禅寺上流(mm/2日)		引伸率	ピーク流量(m³/s)
	実績雨量	雨量		
S22.09.14	187.2	200.0	1.068	13,600
S23.09.15	161.4	200.0	1.239	11,800
S61.08.03	129.6	200.0	1.543	10,500
S62.08.14	161.4	200.0	1.239	11,200
H02.09.17	124.1	200.0	1.612	12,300
H14.07.09	159.8	200.0	1.252	11,900

基本高水のピーク流量

基本高水のピーク流量を決定する際に用いたハイドログラフ



雨量確率手法からの計画降雨量の算定により、狐禅寺上流1/150の計画降雨量を200mm/2日と設定。また、流量確率手法からの評価及び既往洪水による検証により、計画規模1/150の場合、基本高水のピーク流量を13,600m³/sとする。

水系全体としてバランス良く治水安全度を向上させることを基本として、河道状況や沿川の土地利用等をふまえ、地域ごとの特性にあった治水対策を講じる。

狭窄部の延長が約31kmにも及ぶため、狭窄部の大規模な掘削は極めて困難

狐禅寺地点の計画流量を $8,500\text{m}^3/\text{s}$ とする。

北上川は長大河川であり、大規模な築堤や掘削等は、多大な時間と費用

中上流部の本川や主要な支川で御所ダム、四十四田ダム等のダムにより洪水を貯留するとともに、それでも足りない分については、一関遊水地により貯留

明治43年9月洪水実績に対応する河川整備を実施
盛岡市中心部を流下する北上川、雫石川、中津川は引堤や大規模掘削等が困難であることから、既設洪水調節施設の徹底的な有効活用を図るとともに、洪水調節施設を整備し河道の負担を軽減
河道掘削にあたっては、盛岡市中心部における緑豊かな空間をできる限り維持

築堤、掘削等により河道の流下能力を向上
主要支川における既設洪水調節施設の徹底的な有効活用
一関遊水地の整備
治水対策を早期かつ効果的に進めるため、地域の土地利用をふまえ、住民との合意を図り、連続した堤防に代えて輪中堤や宅地の嵩上げ等の対策を実施
河道の整備にあたっては、自然環境や史跡等に配慮

地形的特性から大規模な掘削は実施せず、早期に治水効果を発揮する対策として、輪中堤や宅地の嵩上げ等の対策を実施

築堤、河道掘削等により河道の流下能力を向上
河道掘削にあたっては、特に河口のヨシ原やシジミの生息環境の保全に配慮

計画規模を上回る洪水及び整備途上段階での施設能力以上の洪水が発生した場合においても、被害をできるだけ軽減するため、関係する地域との合意形成を図り、はん濫形態や土地利用状況を踏まえた必要な対策を実施

