

旭川水系の特徴と課題について

平成20年2月22日

国土交通省 中国地方整備局

旭川水系の特徴と課題について

目次

1. 流域の概要

- 1.1 流域の概要 1
- 1.2 気候 5

2. 治水について

- 2.1 過去最大流量 6
- 2.2 治水計画の変遷 10
- 2.3 これまでの治水事業 11
- 2.4 洪水被害と旭川の課題 13
 - (1) 堤防の質的整備 14
 - (2) 現況流下能力 15
 - (3) 百間川河口水門の増築 17
 - (4) 百間川分派点の改修 18
 - (5) 既設ダムの有効活用 20
- 2.5 高潮被害と旭川の課題 21
 - (1) 近年の高潮被害の特徴 21
 - (2) 高潮対策 22
 - (3) 内水対策 22

3. 利水について

- 3.1 水利用の現状 23
- 3.2 利水の歴史的経緯 24
- 3.3 既往の渇水被害 25
- 3.4 今後の利水対策 25

4. 河川環境について

- 4.1 自然環境 26
- 4.2 水質 27
- 4.3 空間利用 28
- 4.4 河川環境の整備と保全 29

5. 地域連携等について

- 5.1 地域連携等 30

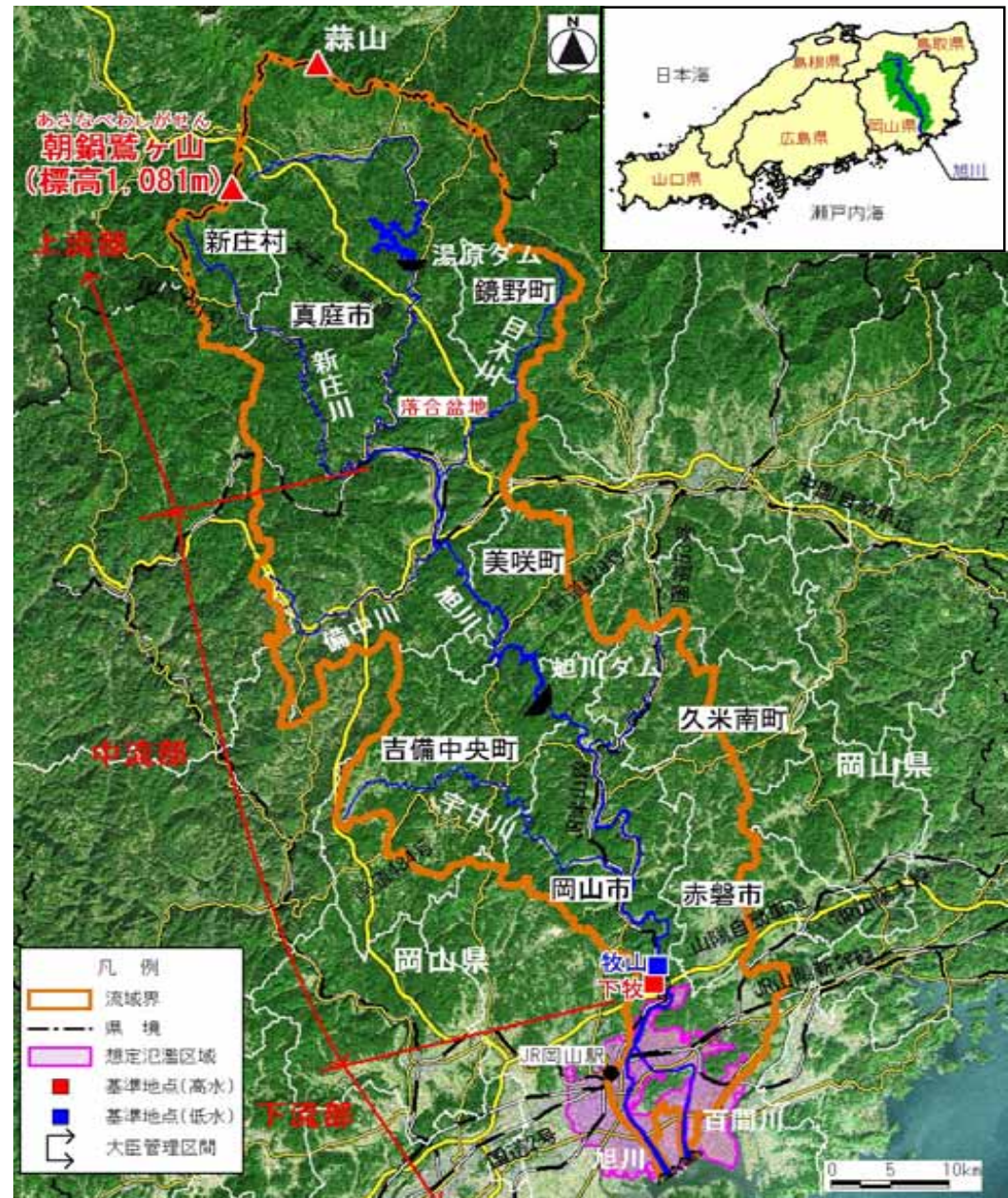
河川整備基本方針の概要 31

1.1 流域の概要

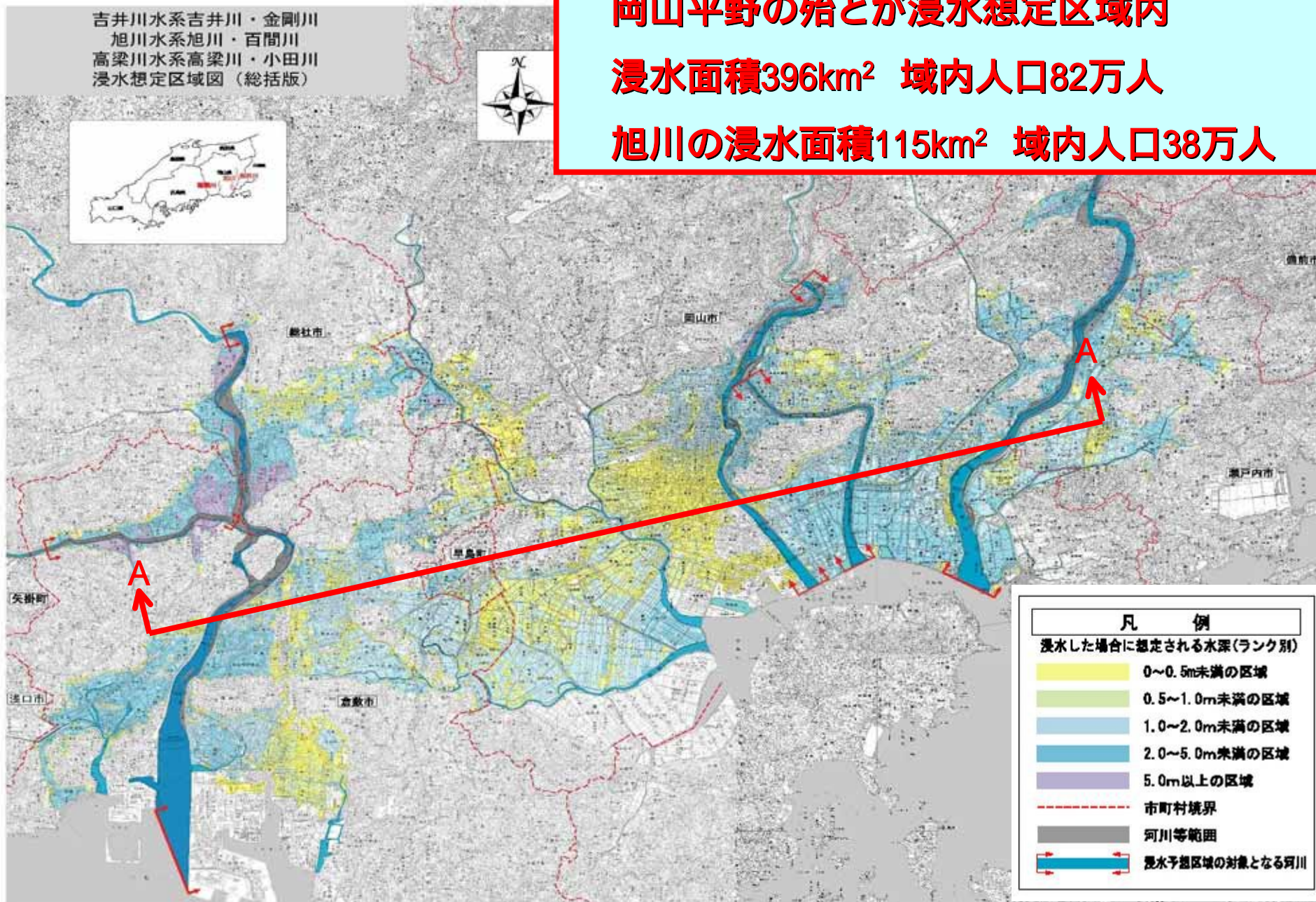
流域及び氾濫原の諸元

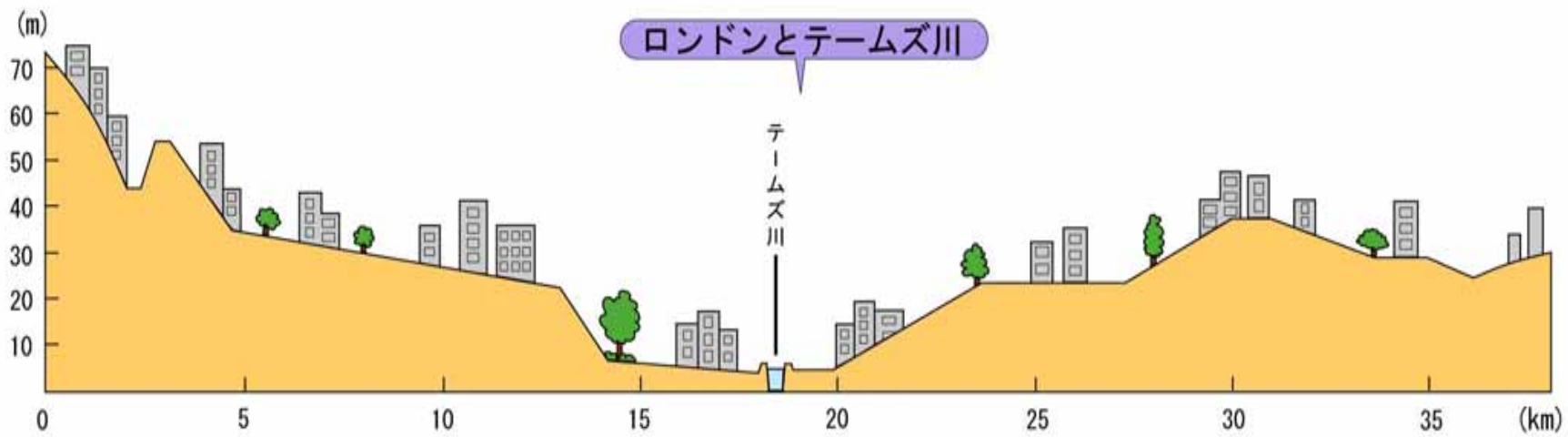
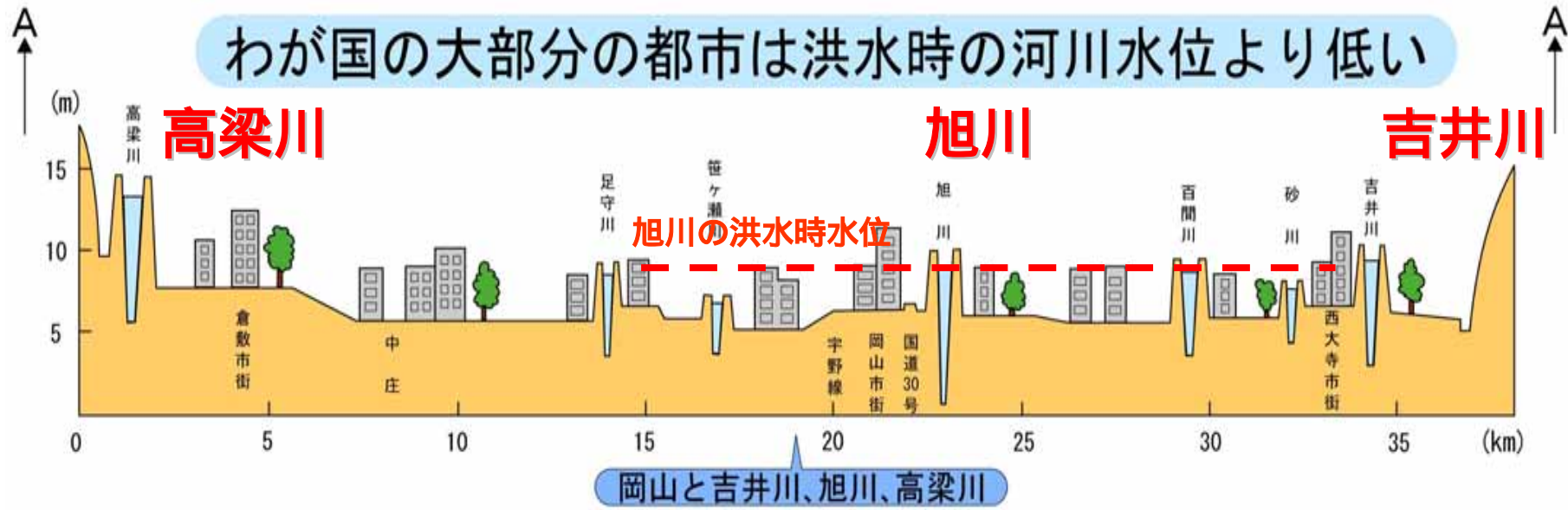
- 流域面積(集水面積) : 1,810km²
- 幹川流路延長 : 142km
- 流域内人口 : 約34万人
- 想定氾濫区域面積 : 164km²
- 想定氾濫区域内人口 : 約45万人
- 想定氾濫区域内資産額 : 約6兆4千億円
- 主な関係市 : 岡山市, 真庭市

出典：河川現況調査 (H12)



岡山三川浸水想定区域図





岡山三川下流域の地盤高と河川水位の関係

「社会条件の変化により、浸水した影響が深刻化」

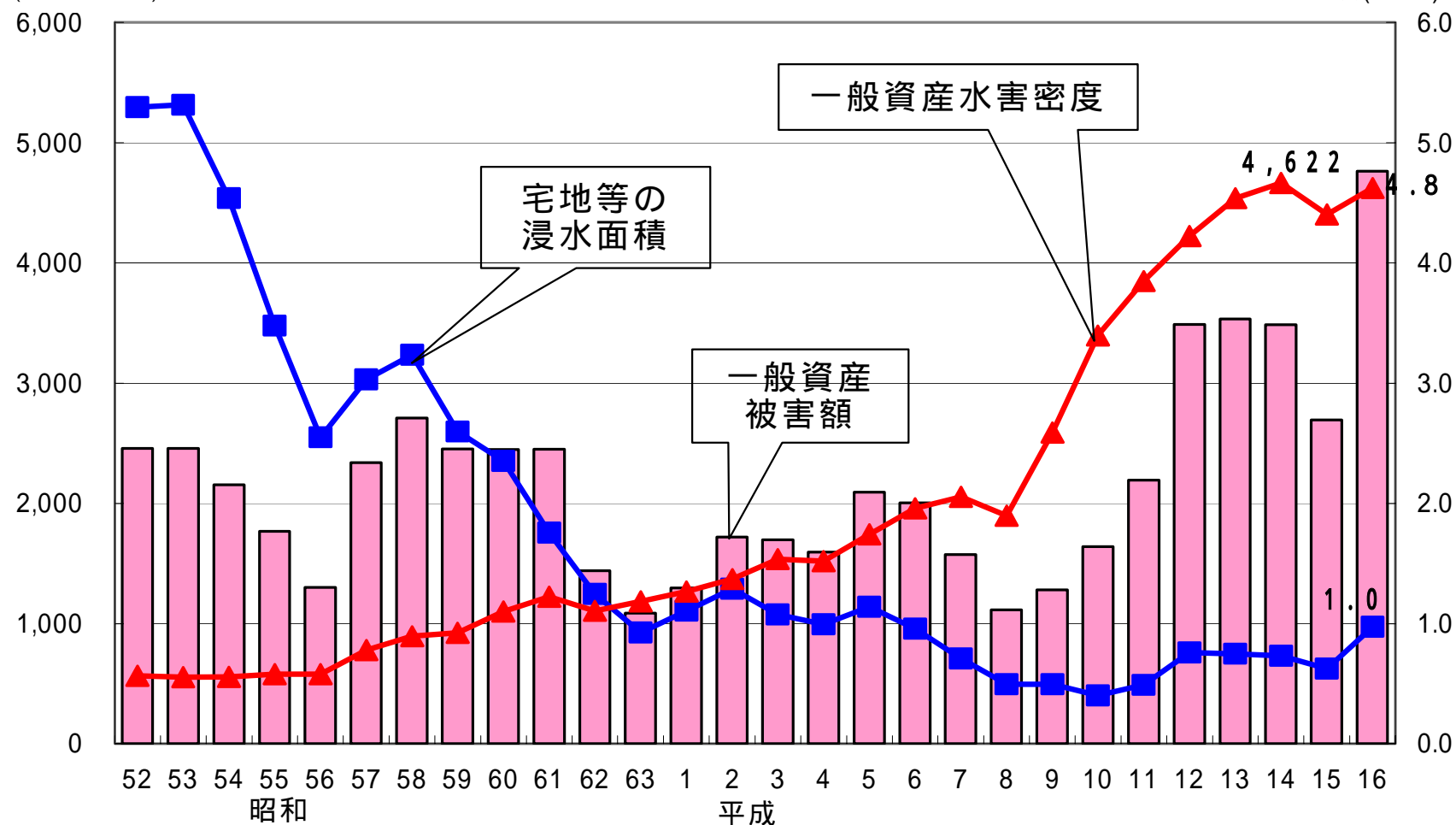
1. 流域の概要

水害に弱い資産が増加

治水対策により浸水面積は減少したが、浸水面積あたりの被害額は激増

一般資産水害密度¹⁾
(万円 / ha)

一般資産被害額(千億円)
宅地等の浸水面積(万ha)



1) 被害額(万円) / 浸水面積(ha) (平成12年価格)

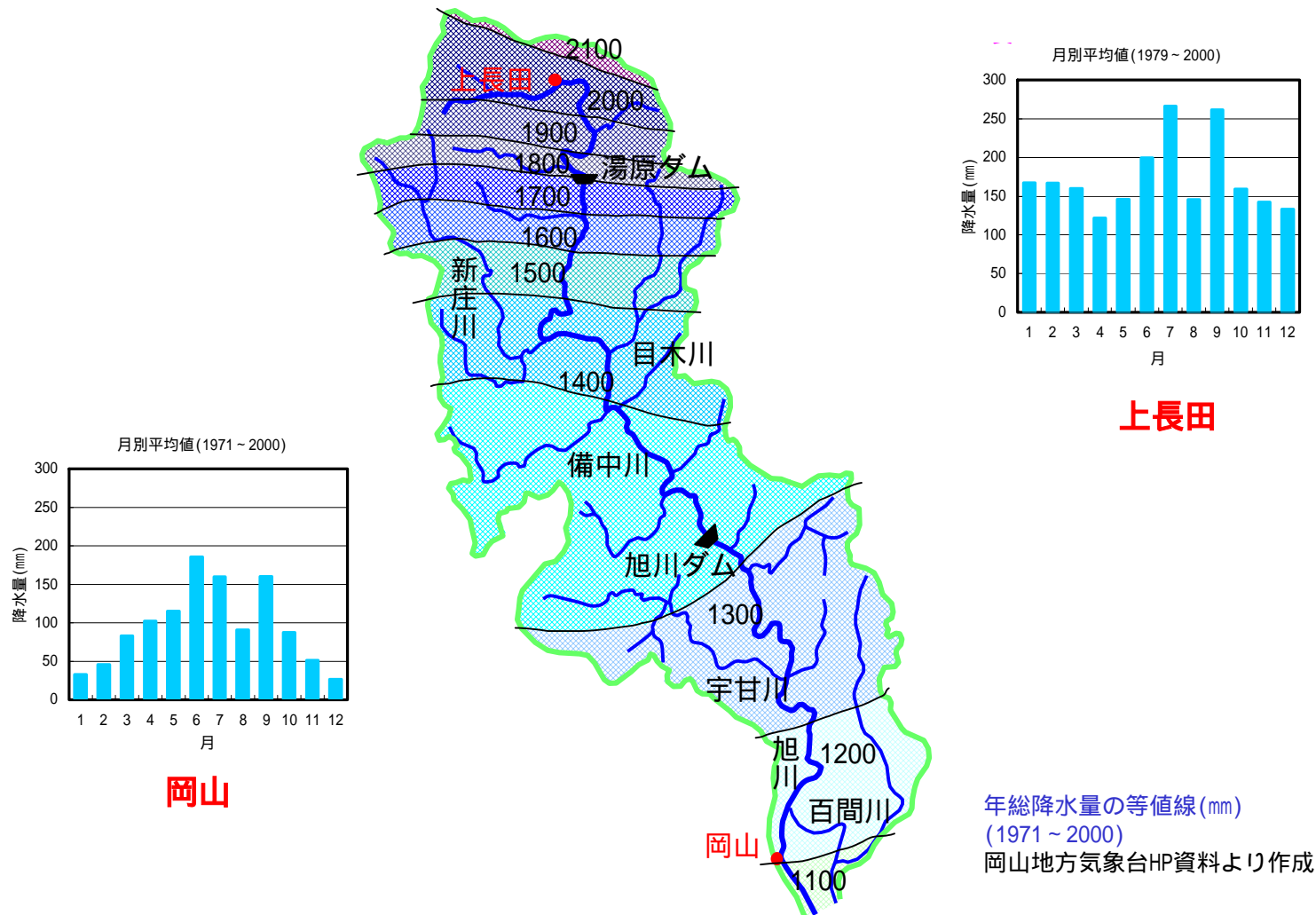
2) 値は過去5箇年の平均値である

3) 一般資産被害額及び水害密度には、営業停止損失を含む

4) 国土交通省河川局「水害統計」より

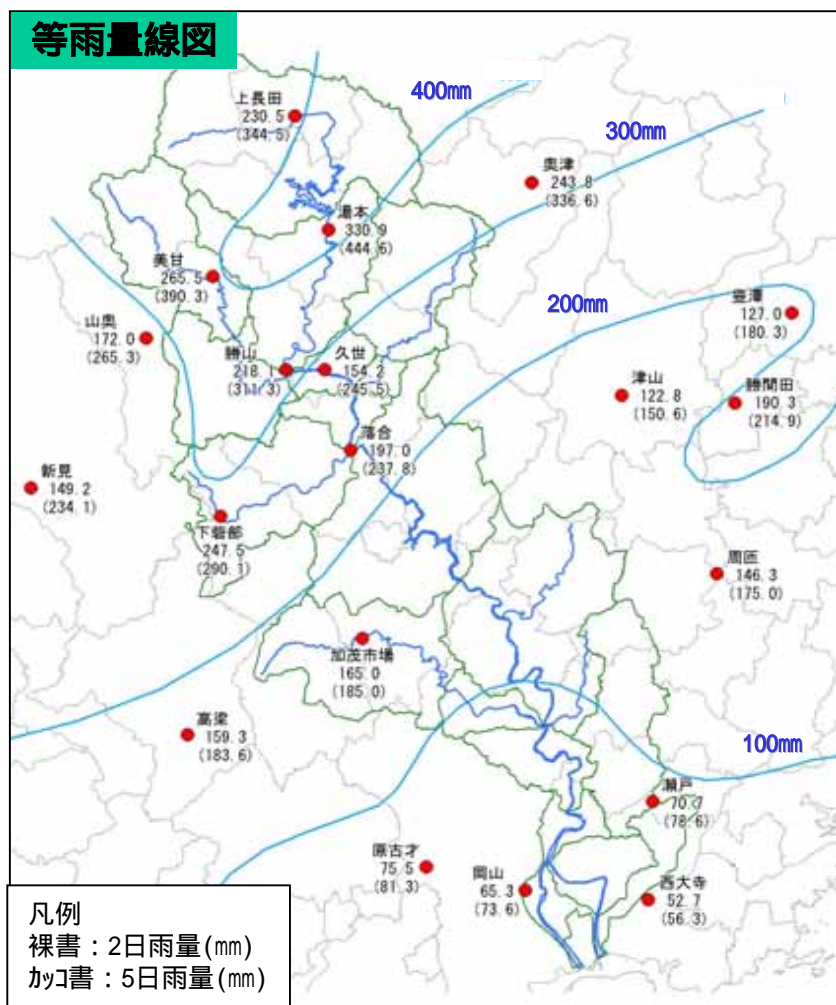
1.2 気候

- ・ 降水量は上流が多く、下流は瀬戸内式気候で少雨。梅雨期と台風期に降雨が集中し、上流部では降雪も多い。
- ・ 上流部は年間降水量2,000mm程度と比較的多く、下流部は1,200mm程度と西日本の最小降雨地帯である。(日本の年平均降水量1,700mm)



2.1 過去最大流量

昭和9年室戸台風



流量	8,000m ³ /s
死者	60名
流潰家屋、浸水家屋	38,143戸



旭川の氾濫(岡山市)



岡山市内の浸水状況



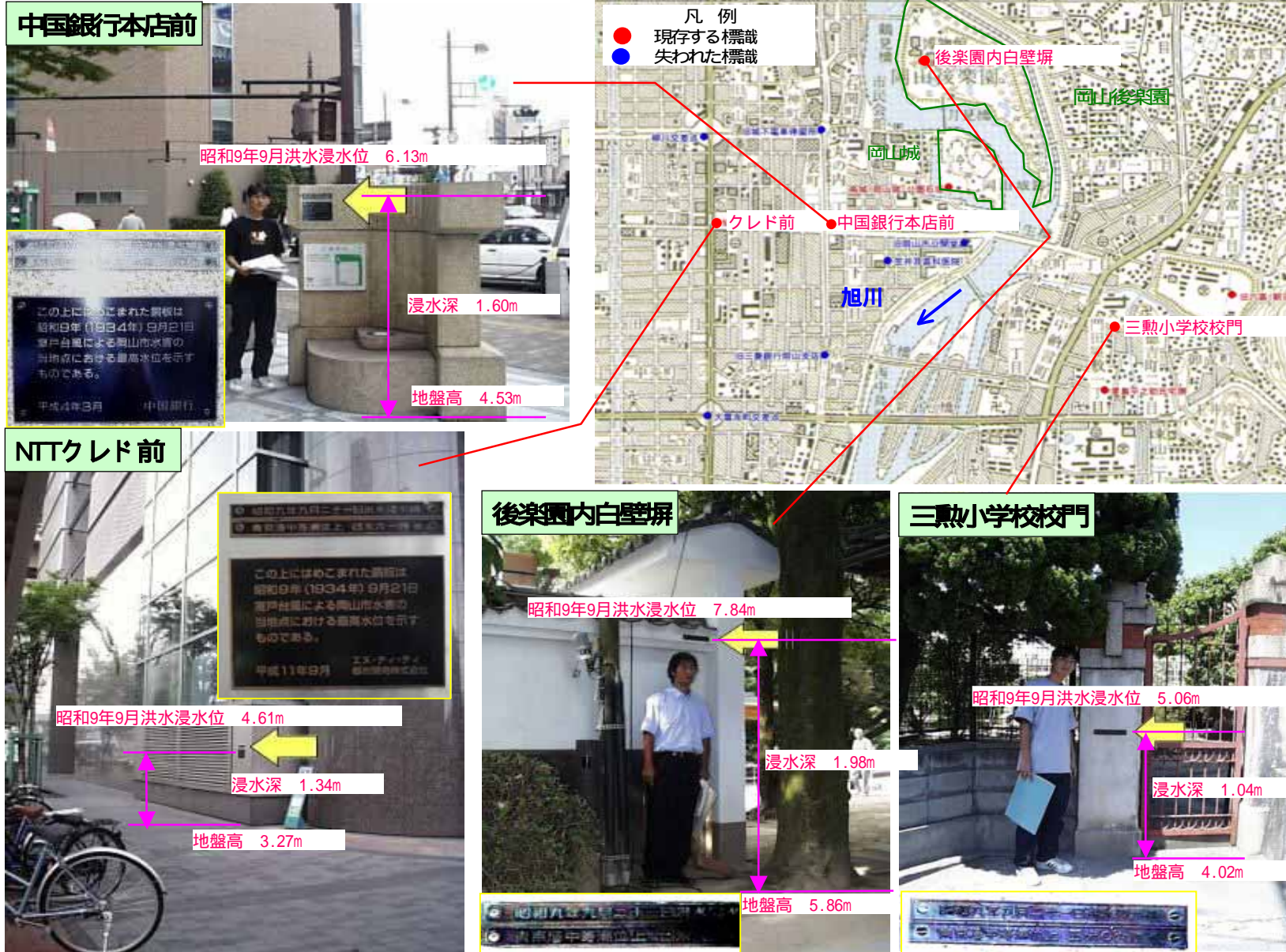
中流部の被災状況(真庭市)



岡山後楽園内の被災状況

2.1 過去最大流量

昭和9年室戸台風の浸水標識



2.1 過去最大流量

昭和9年室戸台風の流量規模推定

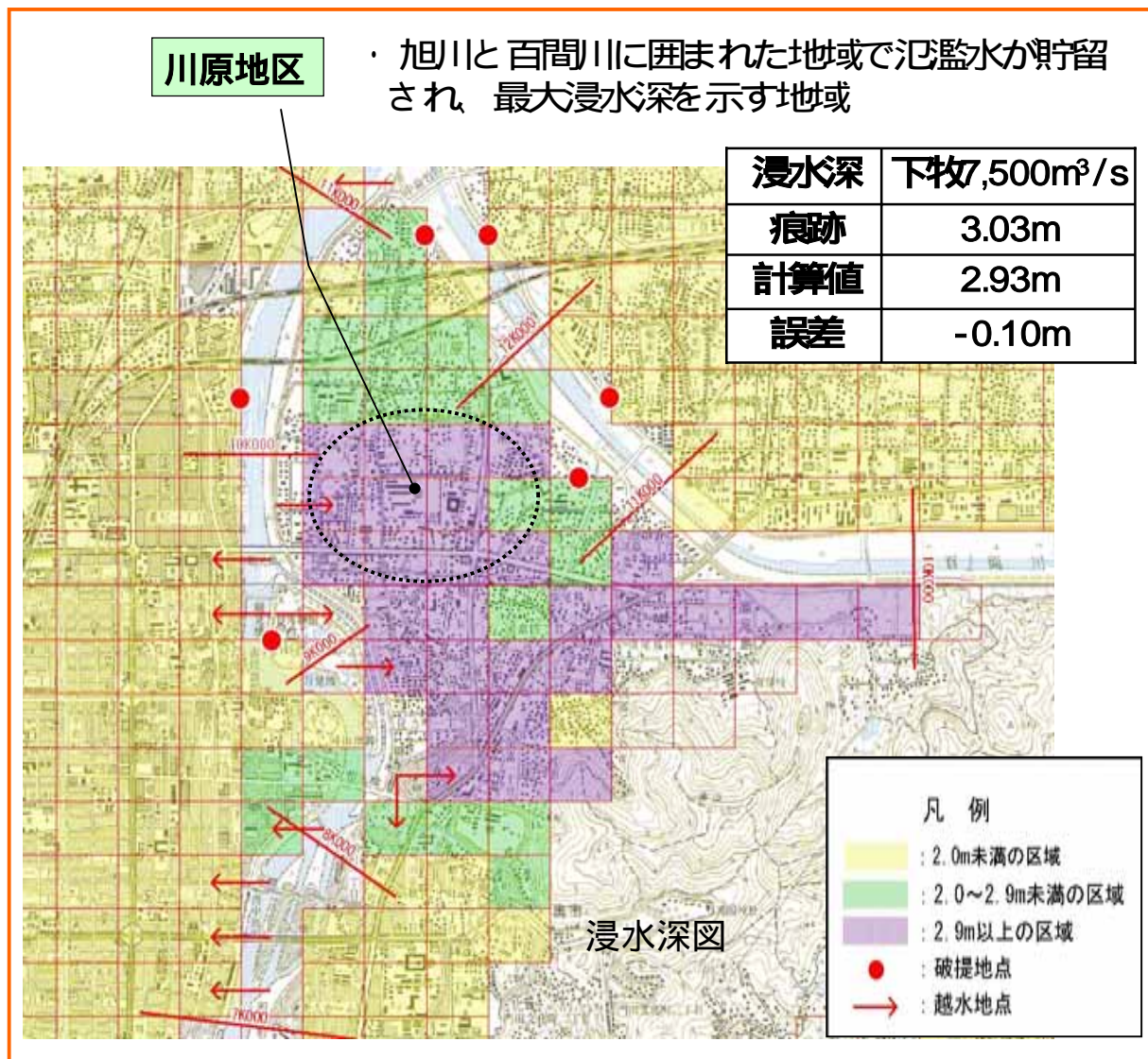
氾濫シミュレーション 再現計算

昭和9年9月洪水は雨量、
漫水実績資料が存在
雨量資料より、流出解析
を実施し、3ケースの流量
規模を設定

氾濫再現シミュレーショ
ンを実施し、計算での氾濫
区域、漫水深と漫水実績を
比較

3ケースのうち、漫水実績
と一致する検討ケースは下
牧地点7,500m³/s程度

下牧地点より上流でも氾
濫が発生しており、下牧上
流の氾濫戻し後流量は
8,000m³/sと推定



旭川の洪水記録

目立つ 「平成」の洪水

昭和以降の約80年間の主要洪水一覧。

上位五位までに平成の洪水が多い。

旭川も戦後のダム建設を加味すれば平成10年が第二位。

平成18年は速報値

旭川主要洪水

順位	発生年	出水量 (m^3/s)	降雨量(2日間) (mm)	水位 (m)	原因	地点名
1位	昭和9年 9月21日	7,500	226	9.50	室戸台風	下牧
2位	昭和20年 9月18日	4,800	169	8.56	枕崎台風	下牧
3位	平成10年10月18日	4,310	182	9.16	台風10号	下牧
4位	昭和47年 7月12日	3,700	269	8.99	梅雨前線	下牧
5位	平成18年 7月19日	3,324	185	7.21	梅雨前線	下牧

2.2 治水計画の変遷

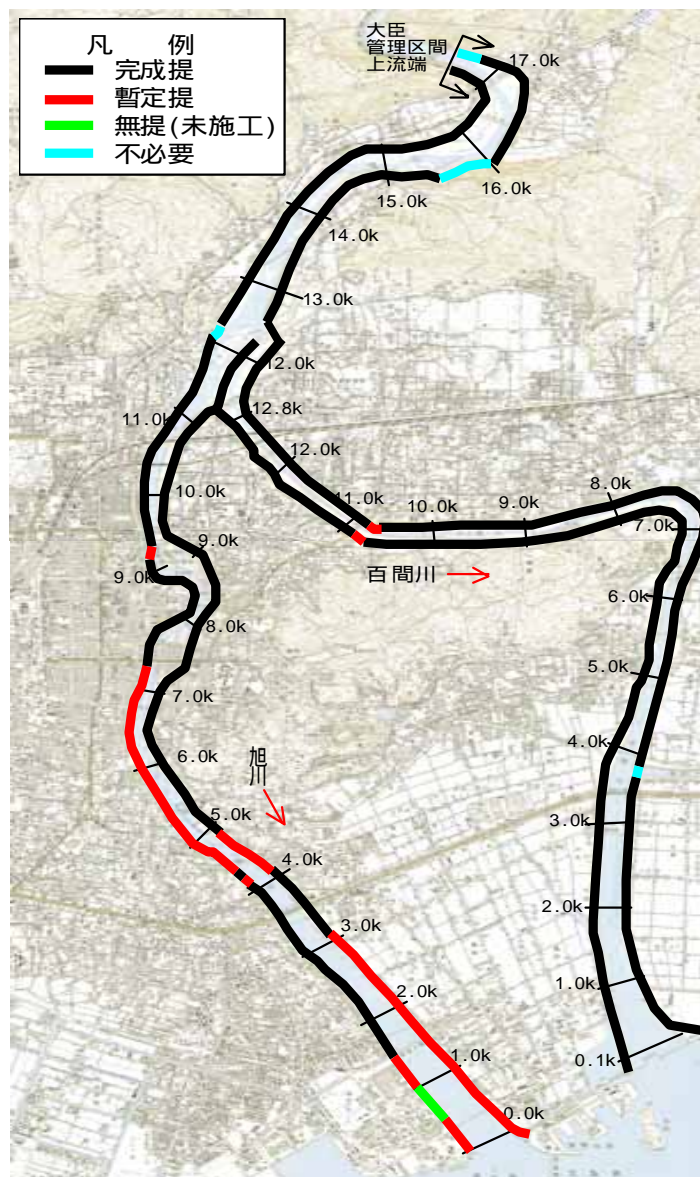
年 月	計画の変遷	主な事業内容
明治25年7月	台風	死者3名,流潰家屋2,728戸,浸水家屋18,183戸
明治26年10月	暴風雨	死者120名,流潰・浸水家屋27,315戸
大正15年	直轄改修事業に着手	・ 計画高水流量:下牧 5,000m ³ /s (旭川3,300m ³ /s,百間川1,000m ³ /s,遊水地700m ³ /s)
昭和9年9月	室戸台風	死者60名,流潰家屋2,929戸,浸水家屋35,214戸
昭和9年	計画高水流量の改訂	・ 計画高水流量:下牧 6,000m ³ /s (旭川3,500m ³ /s,百間川2,000m ³ /s,遊水地500m ³ /s)
昭和20年9月	枕崎台風	死者数不明,流失家屋77戸,浸水家屋2,110戸
昭和23年	流量配分計画の改訂	・ 計画高水流量:下牧 6,000m ³ /s (旭川4,500m ³ /s,百間川1,000m ³ /s,遊水地500m ³ /s)
昭和28年	計画高水流量の改訂	・ 基本高水流量:下牧 6,000m ³ /s ・ 計画高水流量:下牧 5,000m ³ /s (旭川3,800m ³ /s,百間川1,000m ³ /s,遊水地200m ³ /s)
昭和29年,30年		湯原ダム、旭川ダム完成
昭和36年	流量配分計画の改訂	・ 計画高水流量:下牧 5,000m ³ /s (旭川3,800m ³ /s,百間川1,200m ³ /s)
昭和41年3月	工事实施基本計画の策定	・ 同上
昭和47年7月	梅雨前線	死者・行方不明者4名,流失家屋25戸,床上浸水1,225戸,床下浸水3,084戸
平成4年4月	工事实施基本計画の改訂	・ 基本高水流量:下牧 8,000m ³ /s 計画高水流量:下牧 6,000m ³ /s(旭川4,000m ³ /s,百間川2,000m ³ /s)
平成10年10月	台風10号	死者・行方不明者3名,床上浸水358戸,床下浸水615戸
平成16年8月	台風16号	床上浸水9戸,床下浸水7戸,実績潮位TP.+2.84m(沖元:観測史上最高)
平成20年1月28日	河川整備基本方針の策定	・ 基本高水流量:下牧 8,000m ³ /s 計画高水流量:下牧 6,000m ³ /s(旭川4,000m ³ /s,百間川2,000m ³ /s)

被害者数等は、旭川流域内での数値

2.3 これまでの治水事業

堤防の整備状況

- 旭川、百間川の堤防整備率は85%



2.3 これまでの治水事業

百間川(旭川放水路)の整備

- ・江戸時代(1686年)、岡山城下の洪水被害軽減のため、17年の歳月をかけて開削
- ・現形は昭和50年度から工事に着手し、平成8年度に築堤が完了



改修前



現在

洪水調節施設の整備

- ・昭和29年度に湯原ダム、旭川ダムを建設



湯原ダム



旭川ダム

百間川河口水門の整備

- ・新田開発に伴い、塩害防止のため、河口樋門(1700年頃)を建設
- ・現水門は昭和43年3月完成
- ・塩害、高潮被害の役割



百間川河口水門

内水対策

- ・倉安川排水機場等を整備し、内水対策を実施



倉安川排水機場

2.4 洪水被害と旭川の課題

平成10年10月洪水

実績流量	4,310m ³ /s
自然流出量	5,720m ³ /s
死者	3名
流潰家屋 浸水家屋	973戸 床上358戸 床下615戸

東西中島地区周辺



分派地点と中原地区



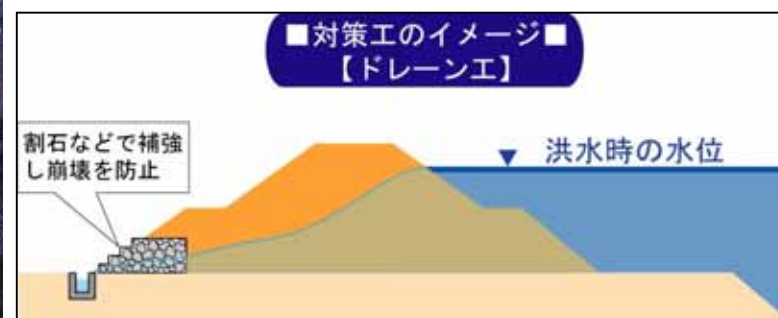
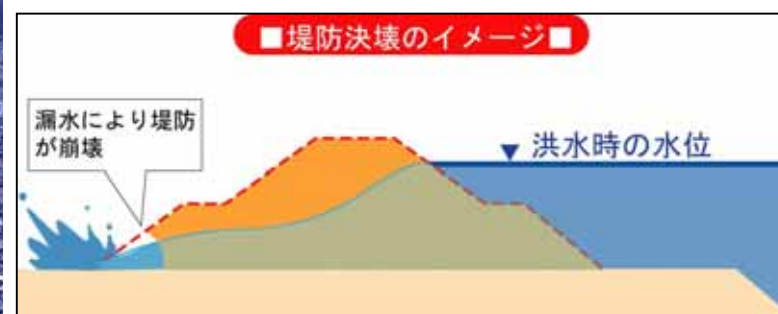
2.4 洪水被害と旭川の課題

(1) 堤防の質的整備

- ・平成15年度に中原地区の締切堤防が完成。
- ・一方、老朽化が進行している堤防は浸透破壊に対する安全度等が低下しているため、浸透対策工などによる対策が必要。



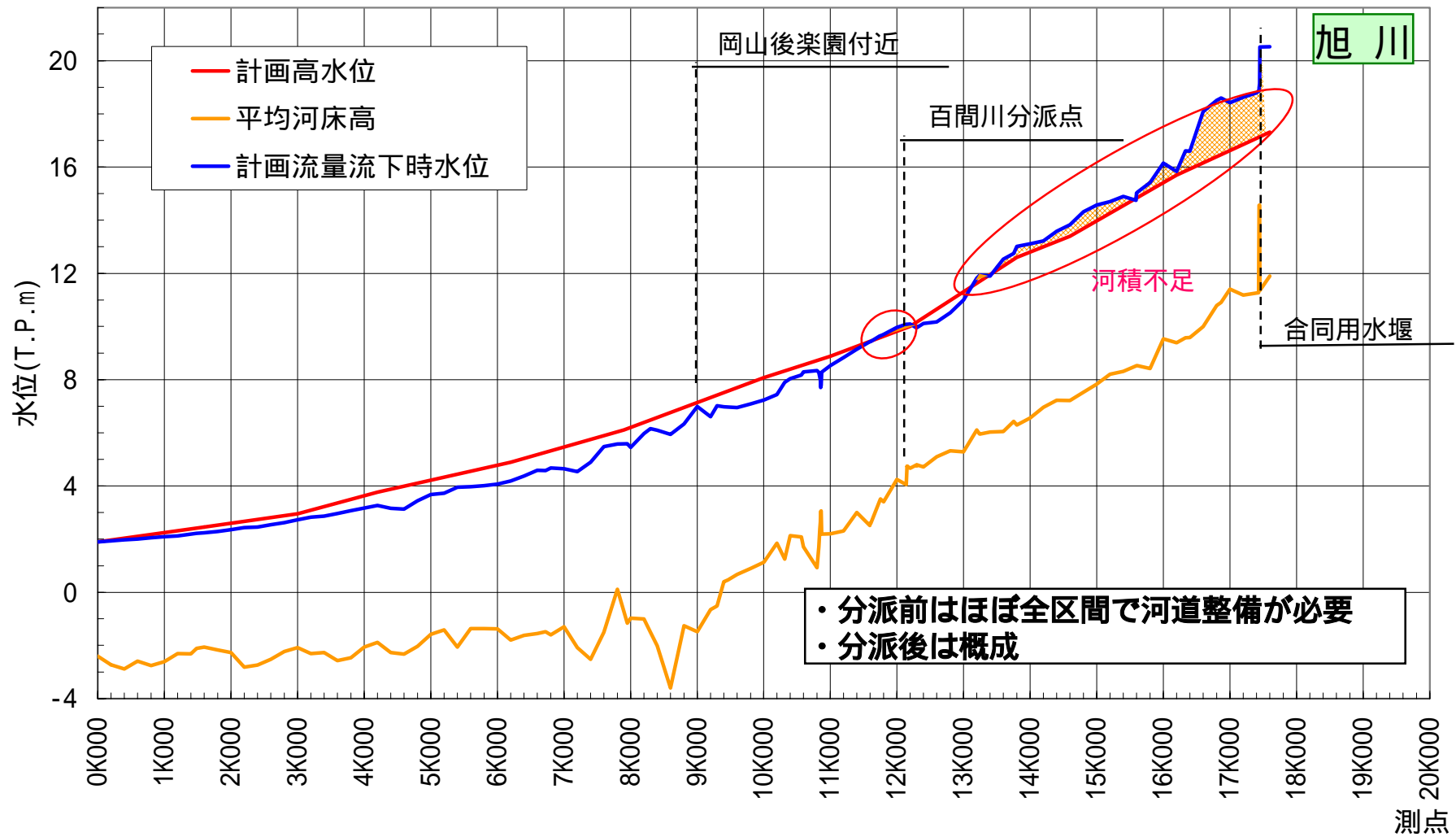
堤防の質的整備



中原川締切堤防（平成15年度完成）と質的整備

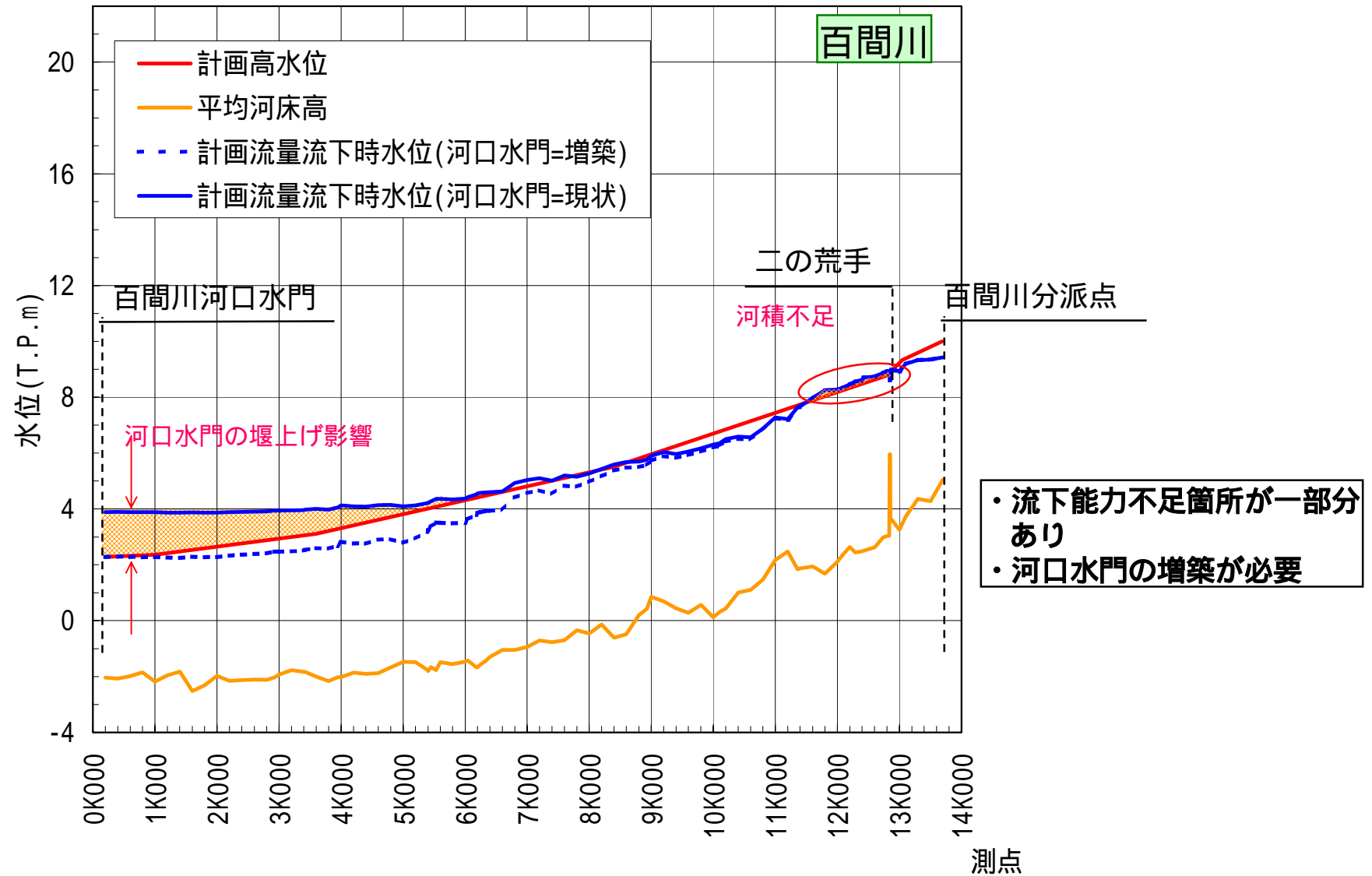
2.4 洪水被害と旭川の課題

(2) 現況流下能力



2.4 洪水被害と旭川の課題

(2) 現況流下能力



2.4 洪水被害と旭川の課題

(3) 百間川河口水門の増築

- ・ 百間川河口水門は昭和43年3月に当時の計画高水流量(1,200m³/s)に対応する構造として完成。
- ・ 現在の計画高水流量(2,450m³/s)に対応する新たな水門を増築する事業を実施中。
- ・ 現在の水門は建設から40年近くを経過しており、老朽化への対応も必要。



百間川河口水門



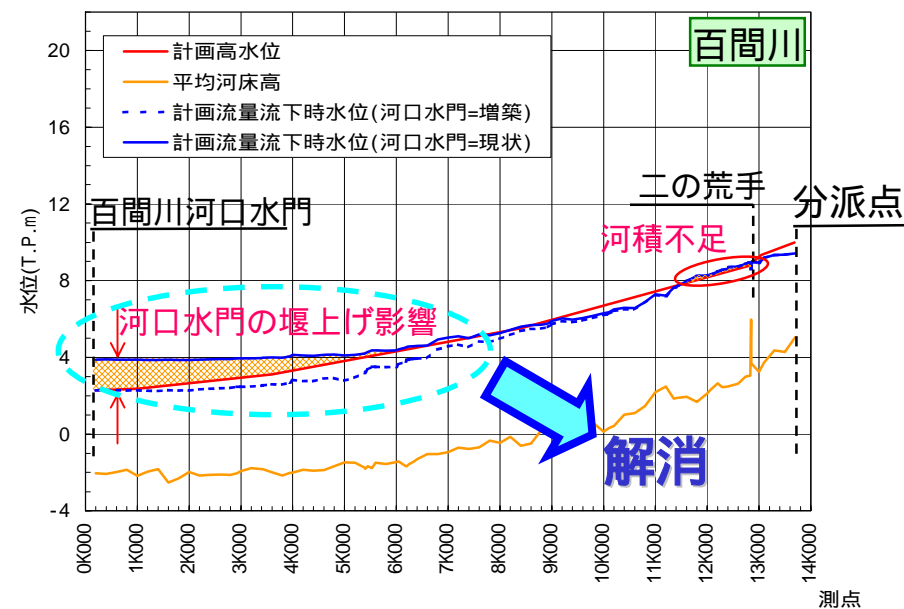
水門増設工事

百間川河口水門の増築効果

百間川河口水門増築により、水門の堰上げ影響が解消される。

百間川の河道流下能力は概ね計画高水流量2,000m³/s相当を安全に流下させることが可能となる。

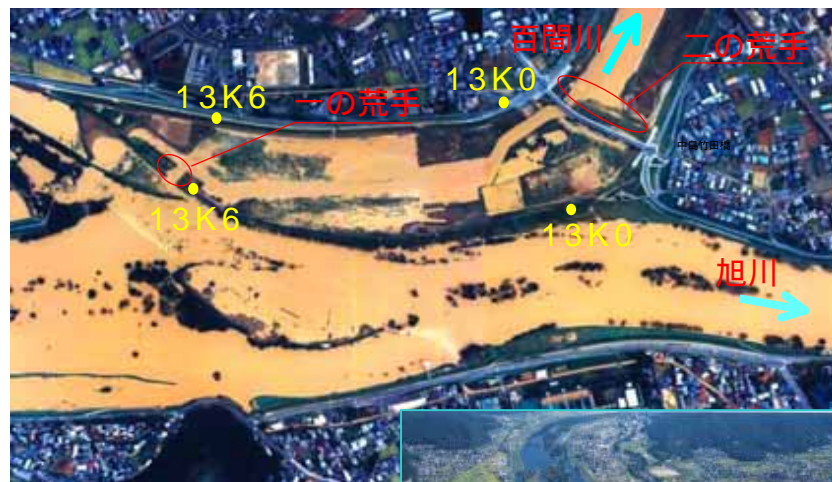
これにより、旭川放水路としての役割を果たすことが可能となり、旭川本川の被害ポテンシャルを下げることも可能である。



2.4 洪水被害と旭川の課題

(4) 百間川分派点の改修

- ・ 現構造は計画分派量(2,000m³/s)を適切に分派できない。
- ・ 適切な分派を行うため、分派堰である一の荒手周辺の改修を実施
- ・ 分派点は固定堰等により流れが複雑なため、模型実験等による分派構造の検討を実施



分派地点(平成10年洪水時)

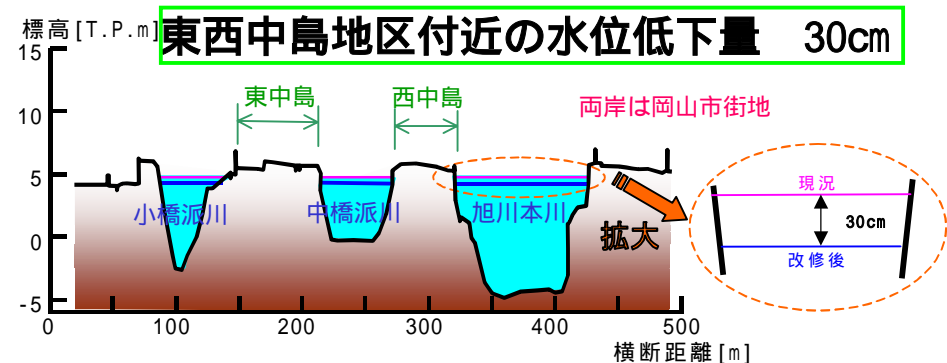
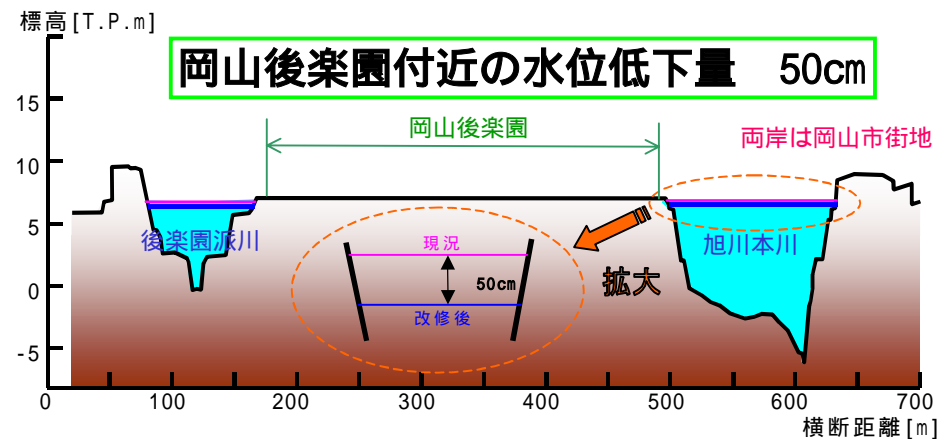


分派地点
航空写真

百間川分派点の改修効果

平成10年10月洪水実績(単位: m³/s)

	現状	改修後	差分
旭川(百間川分派前)	4,300	4,300	-
旭川(百間川分派後)	3,400	3,100	-300
百間川	900	1,200	+300



百間川分派点の改修イメージ



現況



百間川分派点の改修イメージ(案)



2.4 洪水被害と旭川の課題

(5) 既設ダムの有効活用

- ・ 既設の湯原ダム、旭川ダムは洪水調節容量を有しており、平成10年10月洪水時においてもダム効果を発揮。
- ・ ダムなしでは旭川(分派後)で計画以上が流下したことになる。



【現状】

- ・ 湯原ダム：治水容量15,500千 m^3
一定率一定量方式
($Q_c=400m^3/s$, $Q_{max}=600m^3/s$)
- ・ 旭川ダム：治水容量15,500千 m^3
一定率一定量方式
($Q_c=650m^3/s$, $Q_{max}=3,700m^3/s$)

【課題】

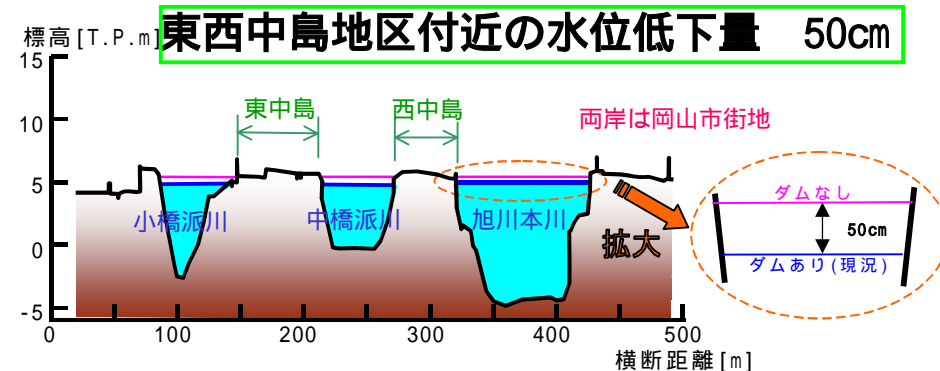
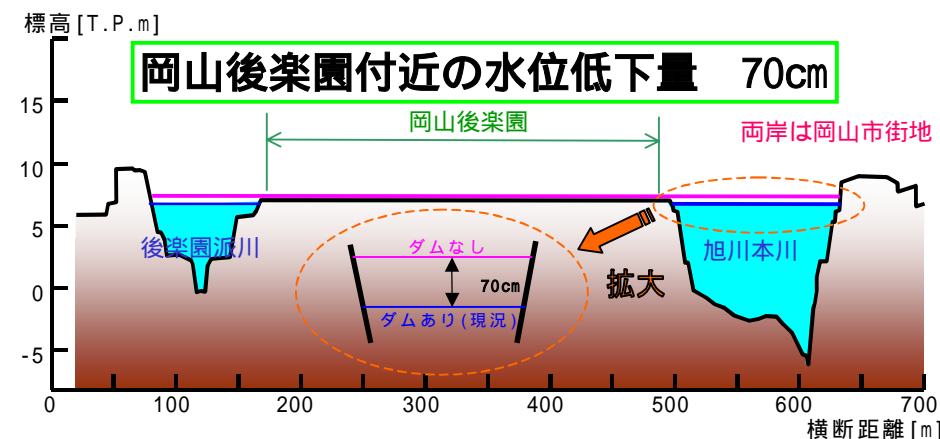
- ・ 下牧地点の計画規模(1/150年確率)の安全度を有していない。
- ・ 暫定的なダムの活用方法の検討も必要。

ダムのカット効果

平成10年10月洪水実績(単位： m^3/s)

	ダムなし	ダムあり	差分
旭川(百間川分派前)	5,700	4,300	-1,400
旭川(百間川分派後)	4,100	3,400	-700
百間川	1,600	900	-700

百間川への分派は現状の分派率



2.5 高潮被害と旭川の課題

(1) 近年の高潮被害の特徴

- 平成16年8月の高潮被害で旭川河口部左岸では、波浪による浸水(16戸)や、百間川河口付近の岡山県管理の海岸堤防において法崩れが発生。
- 床上浸水9戸, 床下浸水7戸, 実績潮位TP.+2.84m(沖元：観測史上最高)

【参考】

岡山県管理 海岸堤防被災状況



緊急復旧完成状況



長期的な海面上昇や台風による高潮被害が急増

2100年の地球温暖化予想
 ・平均気温 1.4-5.8 上昇
 ・海水面 9-88cm上昇
 (IPCCレポートより)



最新予想では気温は6.4 上昇、
 海水面は59cm上昇と報告

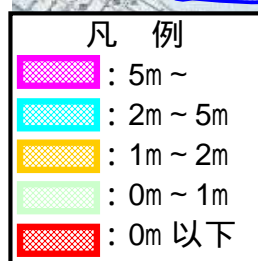
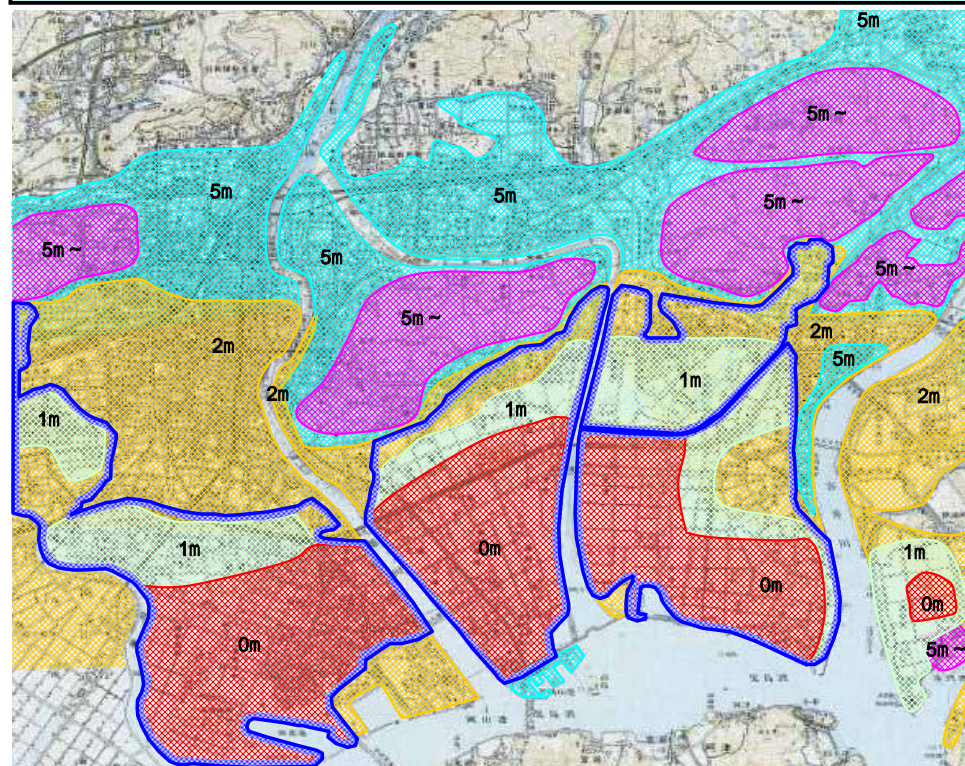


2006年6月9日
 金曜日 山陽新聞 31面

2.5 高潮被害と旭川の課題

(2) 高潮対策

- ・ 旭川下流部は、朔望平均満潮位以下の区域が広く存在するため、高潮被害が発生しやすい
- ・ 旭川本川は河口から2km区間で高潮堤防を設置



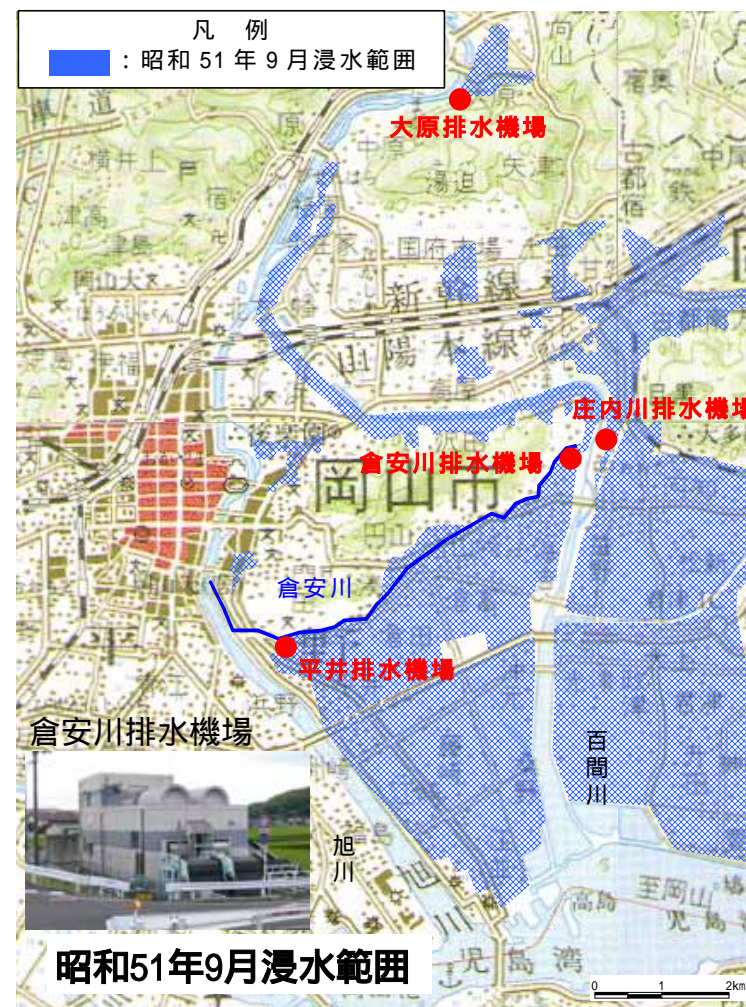
：朔望平均満潮位(T.P+1.32m)以下の区域

旭川下流部の地盤高

(単位:T.Pm) 国土数値情報
50mメッシュ標高より作成

(3) 内水対策

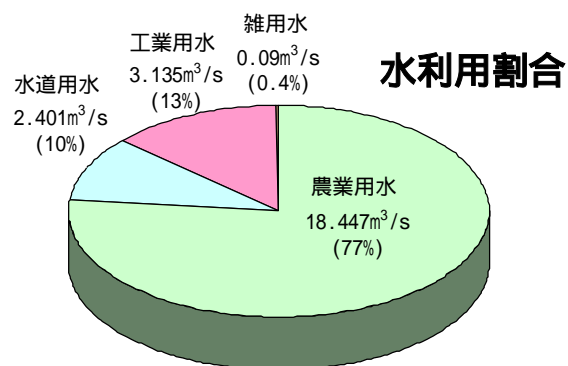
- ・ 下流部では支川排水のため、倉安川等において排水ポンプ場を整備して、内水被害を防止



3.1 水利用の現状

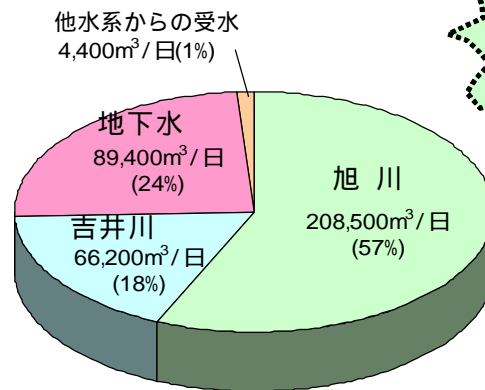
- 旭川の河川水は旭川合同堰等からの農業用水、最大出力約11万KWの発電用水、岡山市の水道用水や工業用水に利用
- 水利用の約8割は農業用水(発電を除く)。また、岡山市水道用水の約6割は旭川の水を利用

農業用水の割合



岡山市の水道

岡山市水道用水の水源割合



3.2 利水の歴史的経緯

農業用水の需要の増大(江戸時代)

- 江戸時代の人口増加に伴う水田不足
- 旭川兩岸の農地拡大と干拓による岡山平野南部の新田開発
- 農地拡大に伴う農業用水の需要の増大
- 左右岸に5カ所の取水堰が設けられ水争い

旭川合同堰の完成(戦前～戦後)

- 昭和9年9月洪水では取水堰の施設が被害
- 安定的な取水の確保を目的とした合同堰による効率化計画
- 昭和28年に県営旭川合同用水改良事業により現在の旭川合同堰が完成
- 旭川合同堰の農業用水取水量は、牧山地点下流の農業用水取水量の88%を占める

都市化の進展と水道用水の需要の増大(近年)

- 都市化の進展に伴う水道用水の不足が顕在化
- S28完成の旭川ダムについて、水道用水や百間川への維持流量を確保するため、昭和58年に再開発(取水塔や放流設備の設置等)



合同用水堰

3.3 既往の渇水被害

・ 旭川ダム再開発後においても、平成6年、平成14年に渇水被害が発生している。

- ・ 平成6年には、8月17日～9月30日までの45日間にわたり、水道用水最大20%、工業用水最大30%、農業用水最大50%の取水制限を実施
- ・ 平成14年の渇水は9月11日～11月19日の70日間にわたり、上水道用水最大10%、工業用水最大20%、農業用水最大30%の取水制限が実施



山陽新聞・平成14年9月13日



山陽新聞・平成6年8月17日

3.4 今後の利水対策

- ・ 牧山地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、かんがい期(6月10日～9月30日)は概ね26m³/s、非かんがい期(10月1日～6月9日)は概ね13m³/sとし、以て流水の適正な管理、円滑な水利使用、河川環境の保全等に資するものとする。
- ・ 広域的かつ合理的な水利用の促進を図るなど、今後とも関係機関と連携し必要な流量の確保に努める。

4.1 自然環境

旭川下流部(直轄区間)

【現状】

- ・干潟、ヨシ原には昆虫類のヨドシロヘリハンミョウ、鳥類のオオヨシキリが生息。
- ・水際部にはオヤニラミが生息
- ・礫底の瀬はアユが産卵場として利用
- ・河道の樹林化が進行

【課題】

- ・貴重な生物をはじめとする生物生息環境の保全
- ・河道の樹林化の抑制

【対応】

- ・河口の干潟、ヨシ原、水際植生を保全
- ・アユの産卵場を保全
- ・河川環境とのバランスに配慮しつつ、樹木の計画的な伐開を行い、礫河原の再生により樹林化を抑制



ヨドシロヘリ
ハンミョウ



オオヨシキリ



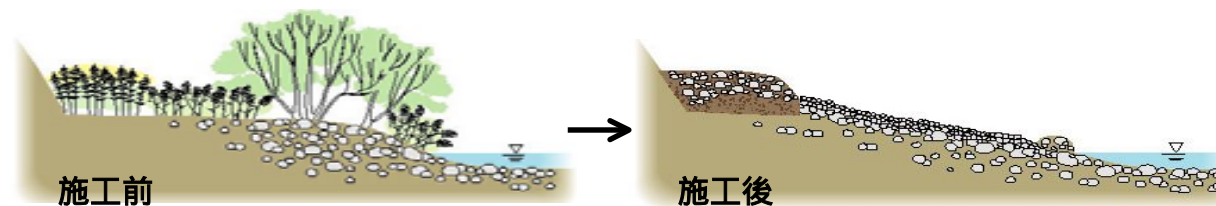
オヤニラミ



ケレップ水制



乙多美の瀬(アユ産卵場)



施工前

施工後

礫河原再生イメージ

百間川

【現状】

- ・河口水門で締切られており、河口付近に広大な湛水域が形成。河川は緩流
- ・支川の砂川にはアユモドキが生息
- ・水際、低水路内にヒシモドキ、オニバス、カワチシャなどの水生植物が生育

【課題】

- ・緩流、水際に生息する生物、生息環境の保全

【対応】

- ・水生植物の生育地となる水際部やワンドを保全
- ・アユモドキの生息環境の保全



ヒシモドキ



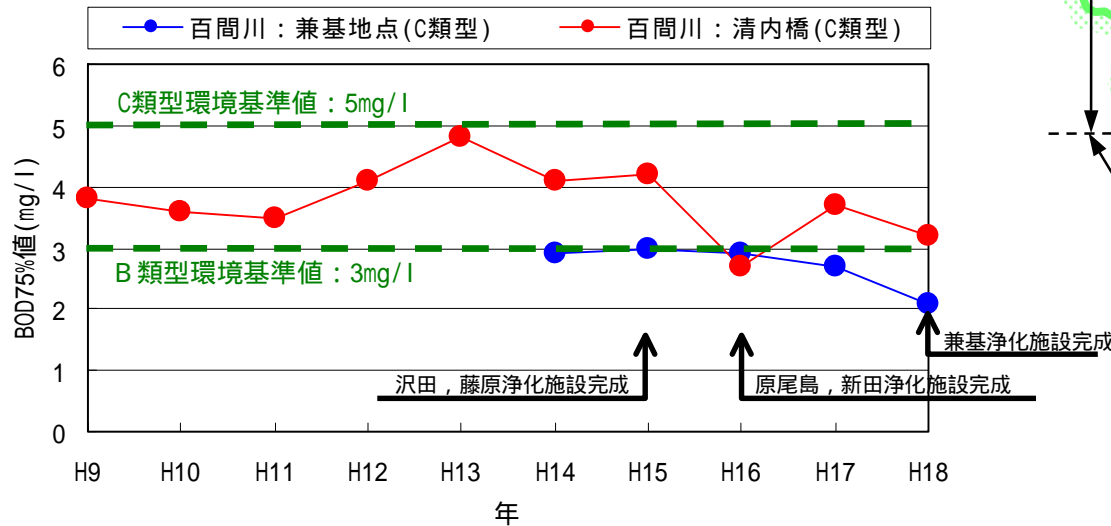
オニバス



アユモドキ

4.2 水質

- ・ 現況水質(BOD75%値)は、最上流地点を除き環境基準を満足
- ・ 百間川では、旭川からの導水や、汚濁の著しい排水門に浄化施設を整備することにより、近年は環境基準を満足しているが、今後も調査検討を行い流域対策も含めた対策が必要



百間川水質の経年変化状況

百間川の水質浄化

平成13年度から水質浄化対策として、水質への影響度が大きい5樋門から流入する生活排水等の浄化を行うため、高水敷に水質浄化施設を整備



新田浄化施設



旭川水系水質類型指定状況

4.3 空間利用

旭川下流部(直轄区間)

- ・日本三名園の一つである岡山後楽園は代表的な河川景観
- ・河川敷に多くの親水施設が整備され、自然散策やカヌーの場等として利用



岡山城と岡山後楽園



桜カーニバル
(後楽園周辺)



カヌー
(クラレ取水堰付近水辺広場)

百間川

- ・百間川の河川敷は緑地公園化され、多くの地域住民が利用
- ・河川水辺の国勢調査(利用実態調査)における年間利用者数は約100万人



百間川フェスティバル

広大な高水敷



4.4 河川環境の整備と保全

- ・ 良好な河川景観、清らかな水の流れの保全を図るとともに、多様な動植物の生息・生育する豊かな自然環境を次世代に引き継ぐよう努める。
- ・ 岡山後楽園周辺等については、貴重な歴史的空間としての水辺景観の維持・形成に努める。
- ・ 都市近郊における貴重なレクリエーション空間である河川敷の保全等により、旭川の水辺環境と触れあえる空間の確保に努める。
- ・ 水質については、河川の利用状況、沿川地域等の水利用状況、現状の環境を考慮し、下水道等の関連事業や関係機関との連携・調整、地域住民との連携を図りながら、現状の水質の保全に努める。

5.1 地域連携等

- ・流域内には、旭川をフィールドとした様々な住民団体が活動されており、それぞれが緊密な連携を図りながら、源流の碑の建立や、アダプトプログラムによる河川清掃、子供の水辺の活用を図っている。今後も行政と住民団体の連携による河川愛護の啓発活動や環境学習を継続的に実施する。



「運ぼう!建てよう!旭川源流の碑」
(旭川流域ネットワーク)



旭川の清掃活動
(旭川を日本一美しい川に育てる会)



百間川自然観察会



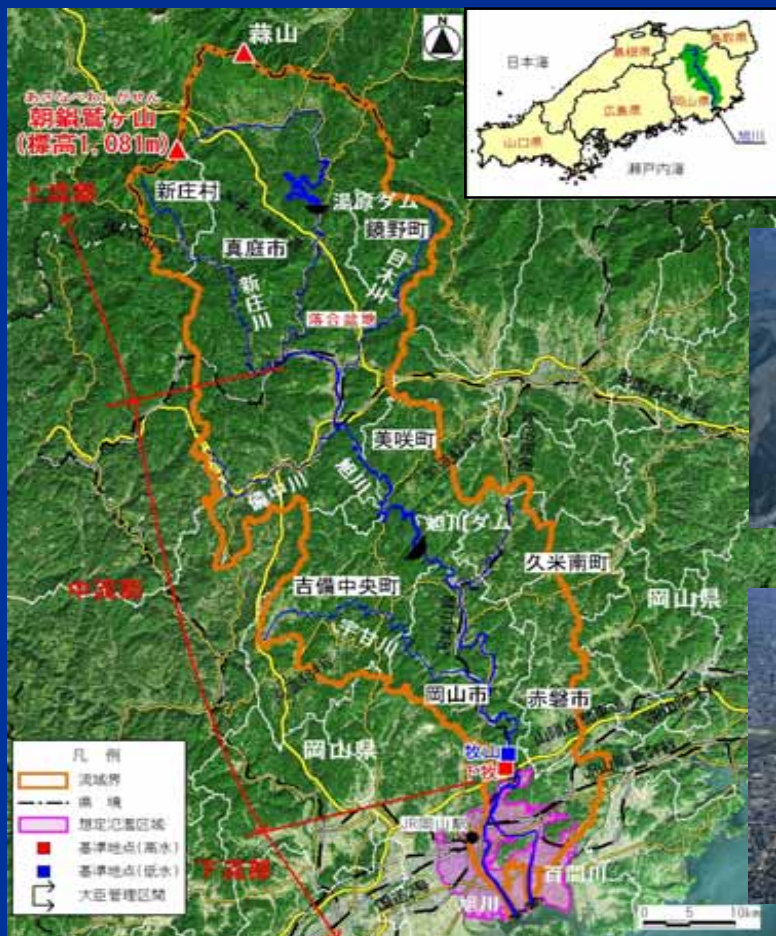
百間川の川づくり
(伐木ボランティア)

旭川水系河川整備基本方針の概要

流域及び河川の概要

岡山県中央部に位置し、下流は資産が集積する岡山市街地を貫流
河口部は干拓地で形成され、ゼロメートル地帯が広がるため、洪水・高潮等に脆弱な地形

下流部には、岡山城とそれに対面する中州に日本三名園の一つである岡山後楽園が位置し、社会、文化の基盤となっている



流域及び氾濫域の諸元
流域面積(集水面積) : 1,810km²
幹川流路延長 : 142km
想定氾濫区域内人口: 約45万人



湯原ダム



旭川ダム



岡山市街地(河口)



分流地点



旭川河口部



百間川河口部

旭川水系河川整備基本方針の概要

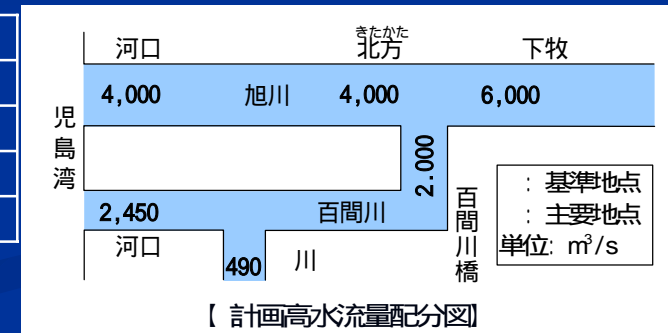
災害発生の防止又は軽減

工事実施基本計画策定後に計画を変更するような出水は発生していない
 流量確率(1/150相当)による検証、既往洪水からの検証等の検討結果を踏まえ、基本方針においても既定計画と同様に下牧地点における基本高水のピーク流量を
 8,000m³/sと設定
 基本高水のピーク流量のうち、流域内の洪水調節施設により2,000m³/sを調節し、計画高水流量(河道への配分流量)を6,000m³/sと設定

1 百間川への適正な分派

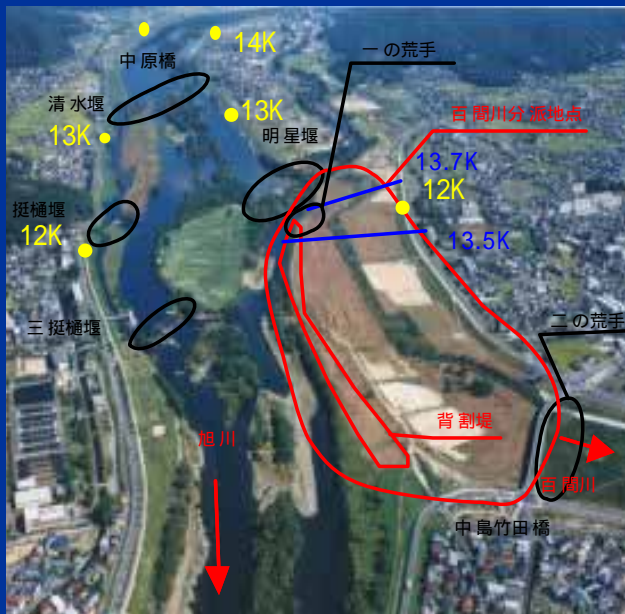
- 適正な分派を行うため、分派機能を有する一の荒手周辺の改修を実施
- 分派点は固定堰等により流れが複雑なため、模型実験等による分派構造を検討
- 分派点における樹木管理を実施

基準地点	下牧
計画規模	1/150
対象降雨	257mm/2日
基本高水ピーク流量	8,000m ³ /s
計画高水流量	6,000m ³ /s



【治水対策】

旭川の豊かな自然環境に配慮しながら、堤防の新設や質的劣化、河道掘削、護岸整備等を実施
 百間川へ適正な分派を行うため、分派点の改修や安全に流下させるための百間川河口水門の増築を実施
 河道掘削等による河積の確保にあたっては、河道の維持等に配慮し、上流からの土砂供給や河道への堆積状況等を監視・把握しながら計画的に実施
 樹木が洪水位へ与える影響を十分把握し、必要な調査を実施するとともに、河川環境の保全に配慮しつつ、洪水の安全な流下を図るために計画的な伐開等を実施(特に適正な分派のため分派点の樹木管理を実施)
 下流部は干拓によりできた人口・資産が集中する岡山市街地があり、低平地特有の高潮対策や内水対策を実施



旭川水系河川整備基本方針の概要

河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持

広域的かつ合理的な水利用の促進を図るなど、今後とも関係機関と連携し必要な流量の確保に努める

牧山地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、かんがい期（6月10日～9月30日）は概ね $26\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期（10月1日～6月9日）は概ね $13\text{m}^3/\text{s}$ とし、以て流水の適正な管理、円滑な水利使用、河川環境の保全等に資するものとする

河川環境の整備と保全

魚類が河川の上下流や本支川等を往来できるよう水域の連続性確保に努める

アユの産卵場をはじめ、多様な生物の生息環境である瀬・淵・ワンド、昆虫類のヨドシロヘリハンミョウ、鳥類のオオヨシキリが生息する河口干潟やヨシ原などの良好な自然環境の保全に努める

旭川下流部の岡山後楽園周辺等の貴重な歴史的空間としての水辺景観の維持・形成に努める

貴重なオープンスペースである河川敷の多様な利用が適正に行われるよう努める



アユ



ヨドシロヘリハンミョウ



オオヨシキリ



岡山城と岡山後楽園

旭川水系河川整備基本方針の概要

工事実施基本計画と河川整備基本方針の対比表

基準地点(下牧)における配分流量

	旭川水系 工事実施基本計画 (平成4年4月)	旭川水系 河川整備基本方針 (平成20年1月)
基本高水流量 (m^3/s)	8,000	8,000
計画高水流量 (m^3/s)	6,000	6,000
洪水調節量 (m^3/s)	2,000	2,000
記述	<p>2 . 河川工事の実施の基本となるべき計画に関する事項 (1)基本高水並びにその河道及び洪水調節ダムへの配分に関する事項</p> <p>・・・既設の湯原ダム、旭川ダムを含む上流ダム群により、$2,000\text{m}^3/\text{sec}$を調節して、河道への配分流量を$6,000\text{m}^3/\text{sec}$とする。</p>	<p>2 . 河川整備の基本となるべき事項 (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</p> <p>・・・流域内の洪水調節施設により$2,000\text{m}^3/\text{s}$を調節して河道への配分流量を$6,000\text{m}^3/\text{s}$とする。</p>