

荒瀬ダム対策検討委員会
第12回ダム撤去工法専門部会

日 時：平成20年2月27日（水）
午後1時から

場 所：県庁行政棟新館2階 AV会議室

1 開 会

2 議 事

(1) ダム撤去に伴う河川環境の変化及びダム周辺の河川状況の予測検討について

(2) 河川環境への影響評価及びモニタリングについて

(3) 詳細検討結果のとりまとめについて

「土砂処理方法の詳細検討」の概要

「ダム撤去工法の詳細検討」の概要

「環境保全措置及びモニタリング」の概要

今後の取り組みについて

3 その他

4 閉 会

ダム撤去工法専門部会委員名簿

区 分		氏 名	職 業 等
学 識 経 験 者	河川工学	福岡 捷二	中央大学研究開発機構教授
		角 哲也	京都大学准教授
		藤田 光一	国土技術政策総合研究所河川環境研究室長
		柏井 条介	国土技術政策総合研究所流域管理研究官
	土木工学	松本 進	鹿児島大学教授
	水 質	篠原 亮太	熊本県立大学教授
	環 境	福留 脩文	(株)西日本科学技術研究所代表取締役
関係機関		藤巻 浩之	国土交通省九州地方整備局八代河川国道事務所長
熊 本 県		富田 耕司	土木部次長

荒 瀬 ダ ム 対 策 検 討 委 員 会

第 1 2 回 ダ ム 撤 去 工 法 専 門 部 会 資 料

平成 20 年 2 月 27 日

熊本県企業局

目 次

議事 1	ダム撤去に伴う河川環境の変化及びダム周辺の河川状況の予測検討について	1 - 1 ~ 19
議事 2	河川環境への影響評価及びモニタリングについて	2 - 1 ~ 26
議事 3	詳細検討結果のとりまとめについて	
議事 3 - 1	「土砂処理方法の詳細検討」の概要	1 - 1 ~ 4
議事 3 - 2	「ダム撤去工法の詳細検討」の概要	2 - 1 ~ 8
議事 3 - 3	「環境保全措置及びモニタリング」の概要	3 - 1 ~ 22
議事 3 - 4	今後の取り組みについて	4 - 1

議事 (1) ダム撤去に伴う河川環境の変化及び
ダム周辺の河川状況の予測検討について

平成18年3月策定のダム撤去方針に基づき、第11回ダム撤去工法専門部会(H19.11.7開催)において検証を行った平面二次元解析モデルを用いて、大規模、中規模、小規模洪水における下代瀬周辺の河川環境の変化予測及びその評価を行う。

また、第8回ダム撤去工法専門部会(H17.11.4開催)における撤去工事中におけるダム周辺上下流域の河川状況(河床高、水位及び流向)の変化予測について、「土砂処理方法の詳細検討」及び「ダム撤去工法の詳細検討」結果に基づき、最終的に平面二次元解析で確認を行う。

- 1 下代瀬区間における河川環境の変化予測の検討 (資料1-1参照)
 - (1) 予測計算の考え方
 - (2) 予測計算条件の設定
 - (3) 予測計算結果と評価

- 2 ダム周辺上下流域における河川状況の変化予測の検討 (資料1-2参照)
 - (1) 予測計算条件の設定
 - (2) 予測計算結果

- 3 検討結果のまとめと今後の取り組み (資料1-3参照)

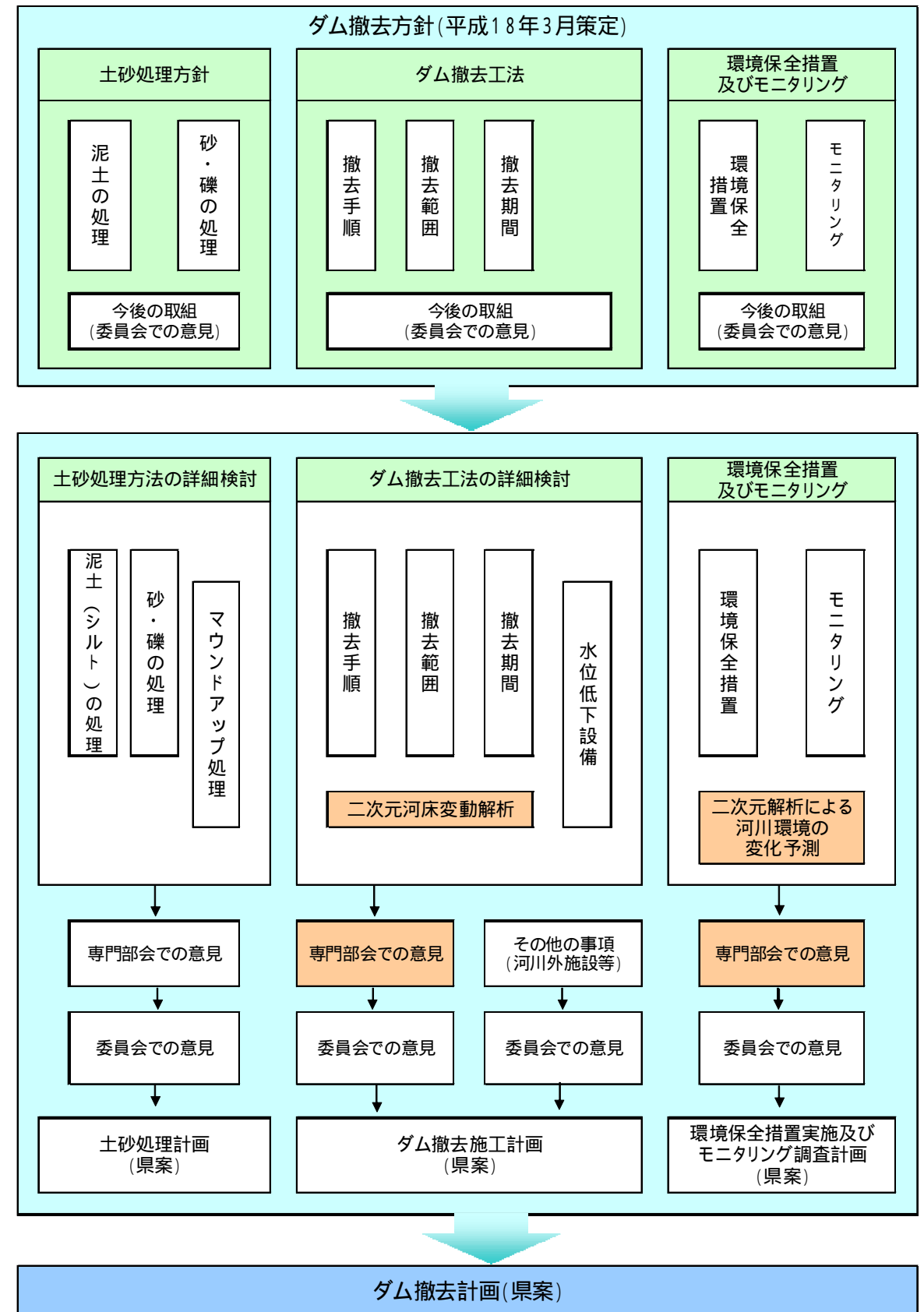


図1 平面二次元解析にの位置付け

資料 1 - 1 下代瀬区間における河川環境の変化予測の検討

多様な生物の生息・生育場となっている下代瀬区間の河川環境の変化を予測するに当たって、大規模、中規模及び小規模洪水を対象洪水として河川環境の変化予測検討を行う。

(1) 予測計算の考え方

1. 予測計算条件の設定

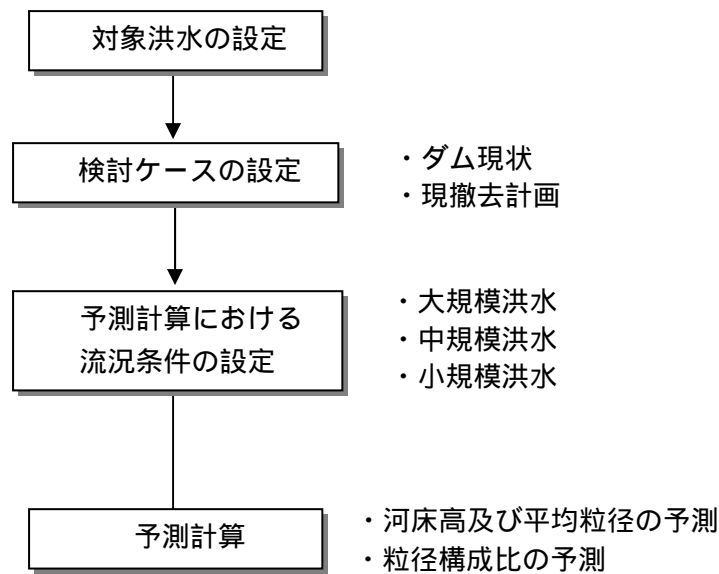


図 1 - 1 予測計算の実施フロー

2. 河川環境の変化予測

予測計算を実施するに当たって、ダム撤去の影響については、図 1 - 2 のように、別途 1 次元モデルにより考慮し、通過土砂量を 2 次元モデルの上流端へ境界条件として与える。

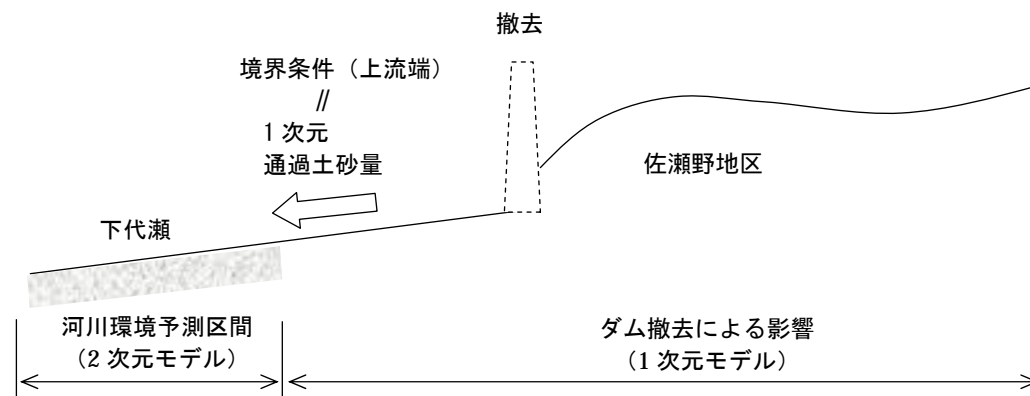


図 1 - 2 1次元、2次元モデルの検討区間模式図

(2) 予測計算条件の設定

対象洪水の設定

予測計算に用いる洪水の規模については、大規模洪水、中規模洪水及び、小規模洪水とし、以下の3洪水を対象とする。

- 大規模洪水：平成17年9月洪水（ピーク流量：約5,600 m³/s）
- 中規模洪水：平成11年9月洪水（ピーク流量：約2,700 m³/s）
（平均年最大流量規模）
- 小規模洪水：平成10年6月洪水（ピーク流量：約1,400 m³/s）

検討ケースの設定

河川環境の変化予測を行う検討ケースは、ダム現状も含め以下の6ケースを設定する。

表 1 - 1 検討ケース

ケース名	検討ケースの内容	検討ケースの設定条件（1次元モデルの条件）			
		ダム	対象洪水	佐瀬野地区の砂・礫除去量	佐瀬野地区の粒度分布
ケース0-A	ダム現状	現状	大規模	除去なし	現況の粒度分布（砂・礫の堆積量の比率より設定）
ケース1-A	現撤去計画	撤去	〃	10万m ³ 除去	砂礫除去後の粒度分布（主流路の河床材料より設定）
ケース0-B	ダム現状	現状	中規模	除去なし	現況の粒度分布（砂・礫の堆積量の比率より設定）
ケース1-B	現撤去計画	撤去	〃	10万m ³ 除去	砂礫除去後の粒度分布（主流路の河床材料より設定）
ケース0-C	ダム現状	現状	小規模	除去なし	現況の粒度分布（砂・礫の堆積量の比率より設定）
ケース1-C	現撤去計画	撤去	〃	10万m ³ 除去	砂礫除去後の粒度分布（主流路の河床材料より設定）

各ケースの模式図と1次元モデルによる通過土砂量を図1-3に示す。

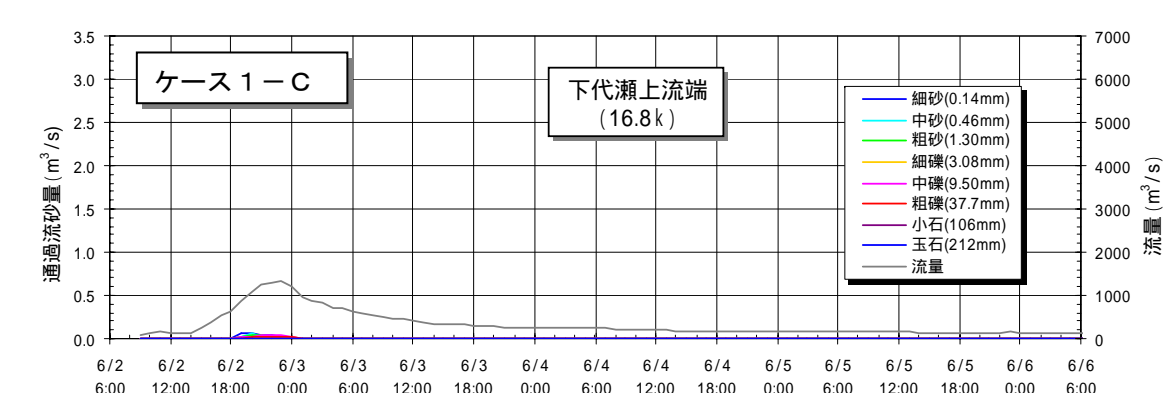
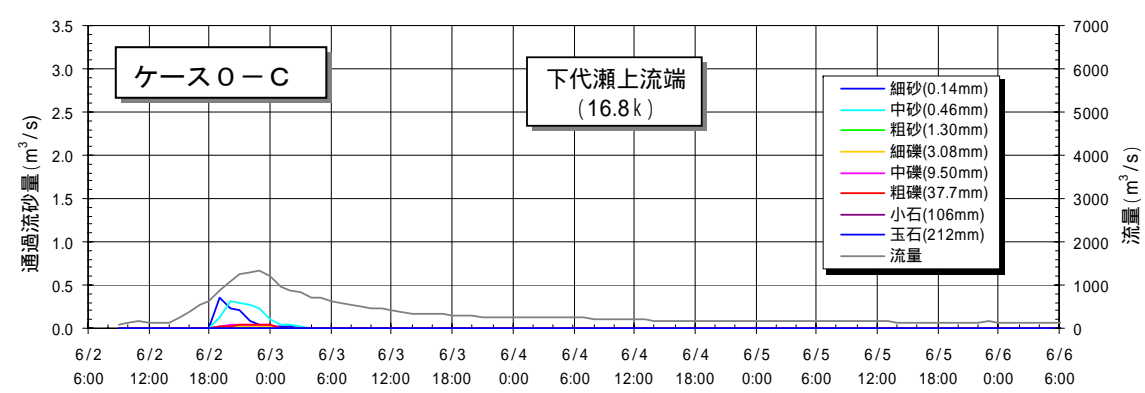
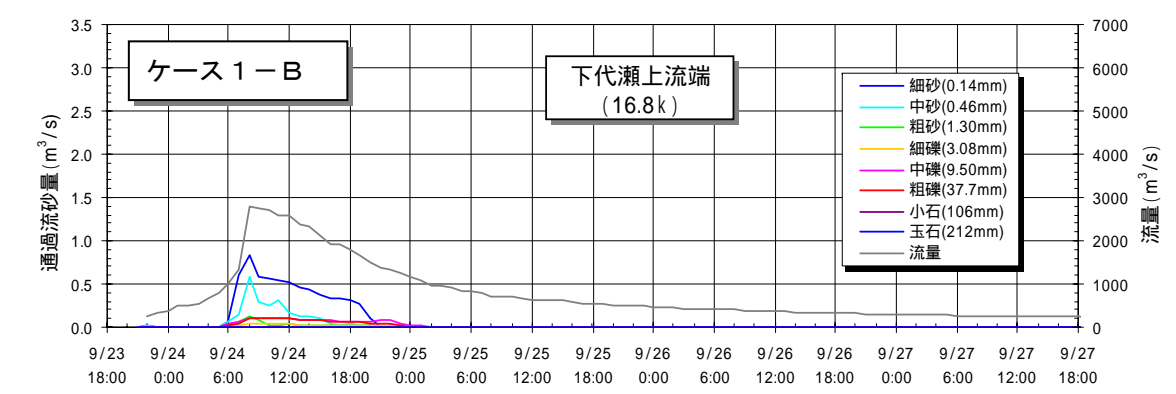
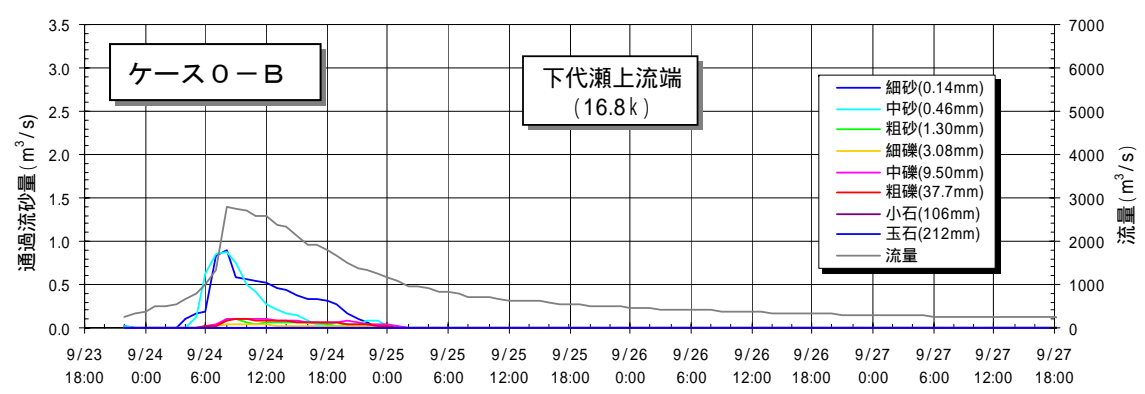
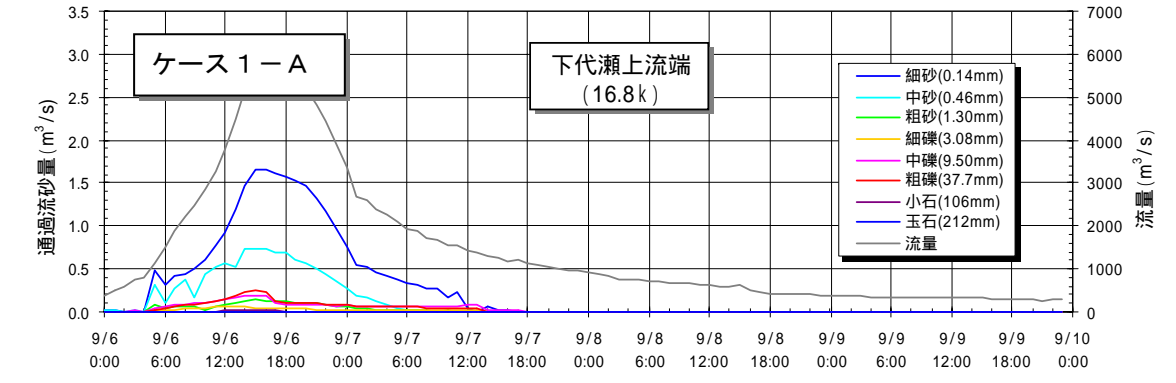
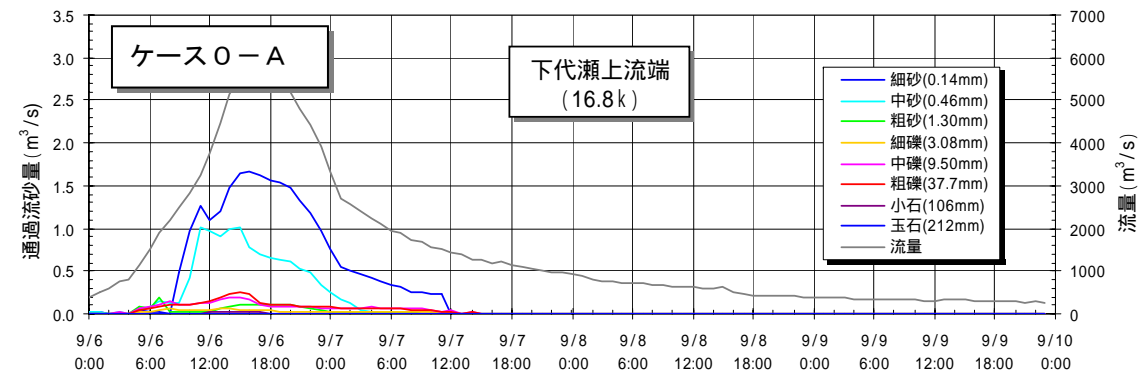
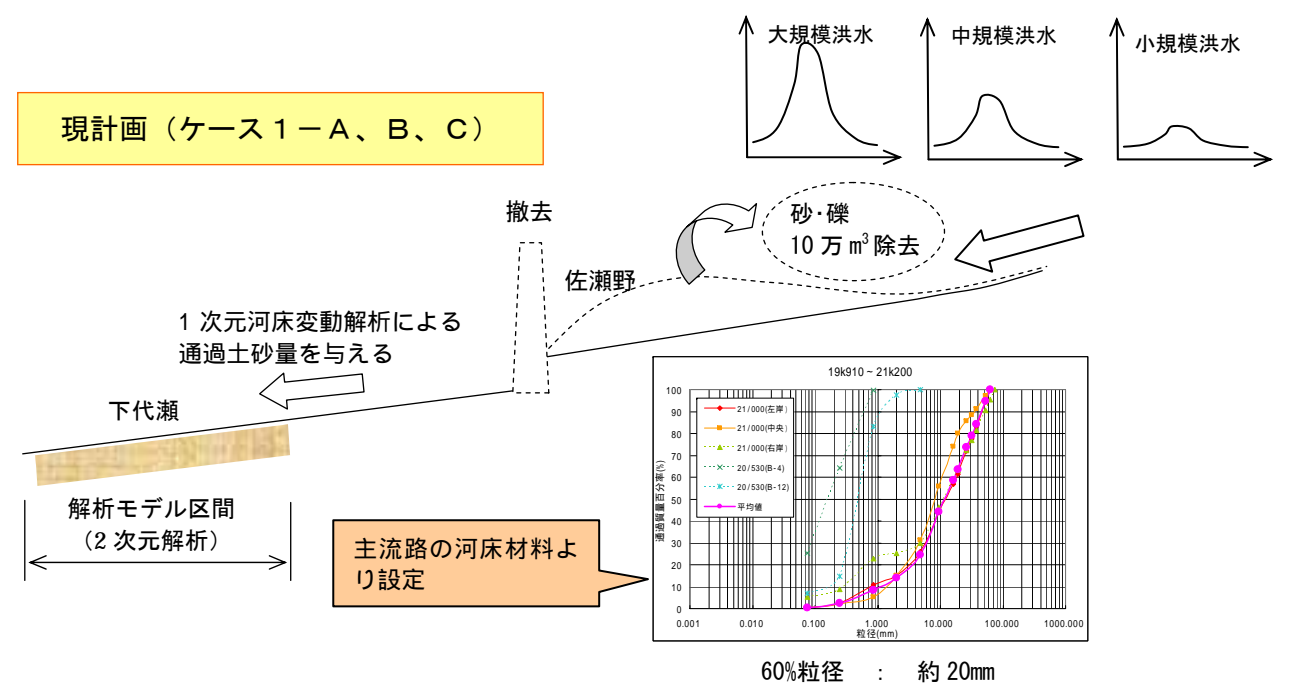
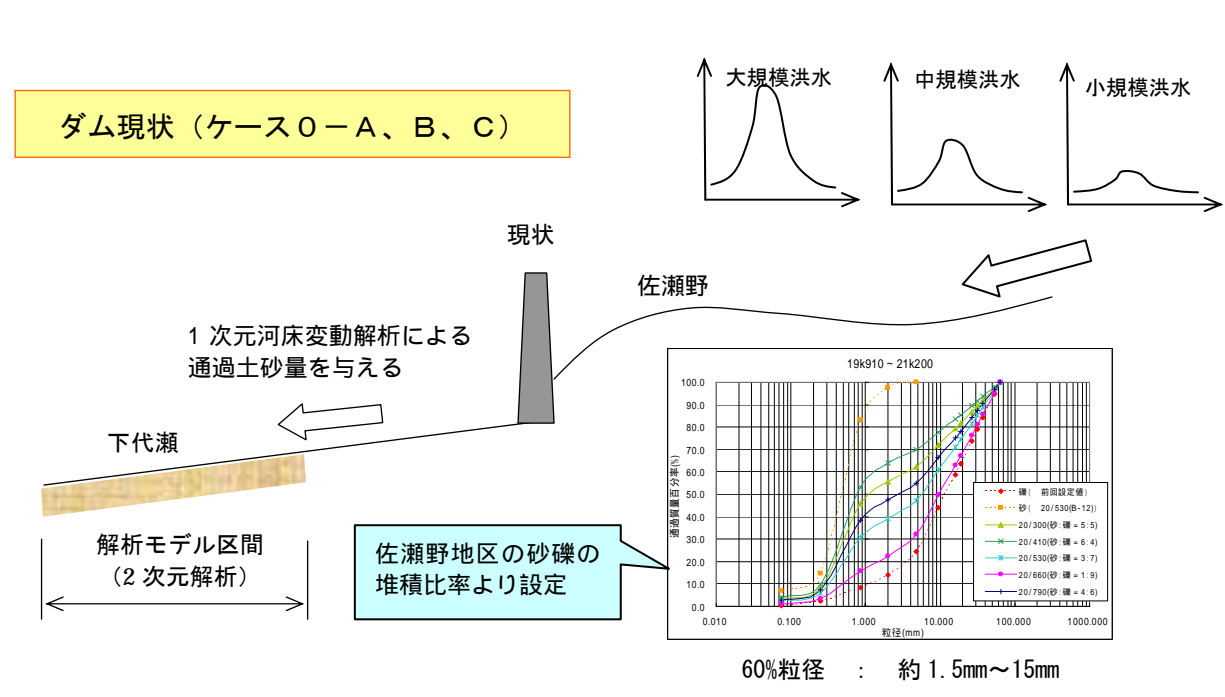


図1-3(1) 1次元モデルによる通過土砂量 (ダム現状)

図1-3(2) 1次元モデルによる通過土砂量 (現計画)

予測計算における流況条件の設定

予測計算の流況条件としては、ダム撤去による細粒分の流出に着目し、図1-4に示す条件とする。

なお、予測計算において、ダム撤去の条件については、ダムからの土砂流出の影響が大きいと想定される一括撤去として設定する。

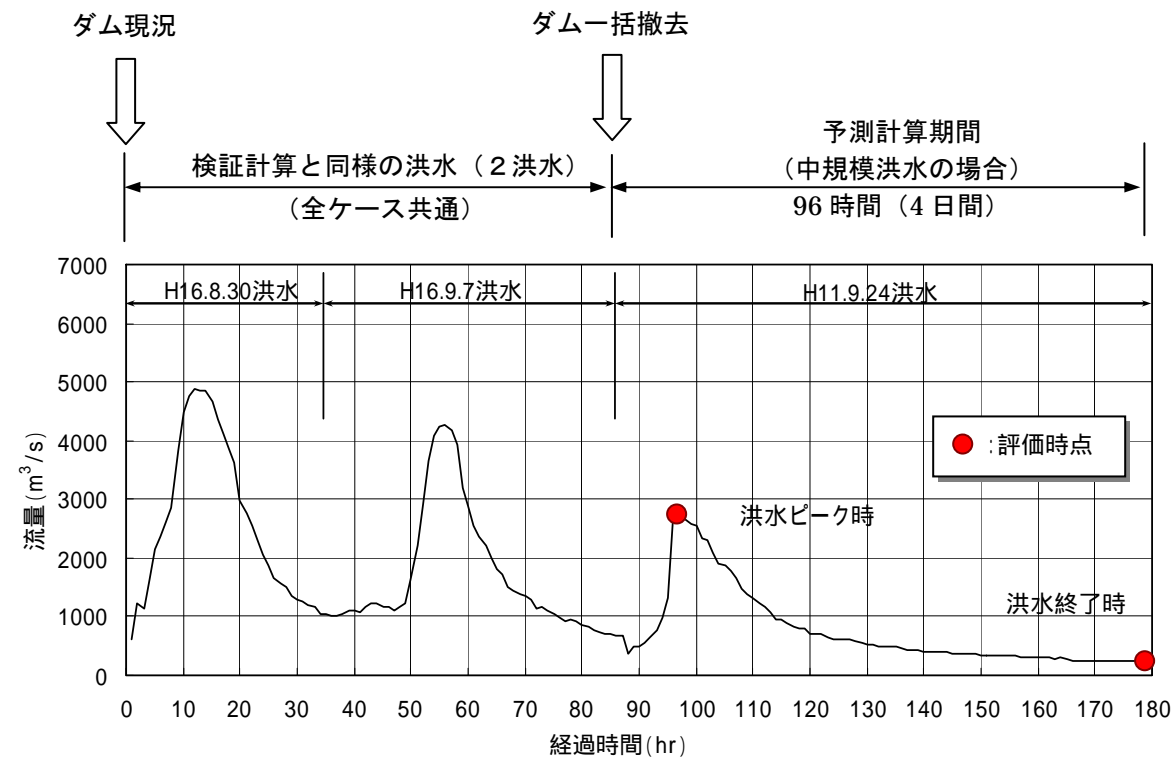


図1-4 流況条件の設定

以上より、予測計算の設定条件をまとめると表1-2のとおりとなる。

表1-2 予測計算条件一覧表

項目	予測計算の設定条件	備考
解析区間	14.8 km地点 ~ 16.8 km地点 (下代瀬の上下流区間約 2 km)	
計算モデル	流れ, 河床変動, 粒度分布モデルとも検証条件と同様	
対象期間	1 洪水 96 時間程度 (4 日間)	
対象洪水	・ H 1 7 年 9 月 洪水 (大規模洪水) ・ H 1 1 年 9 月 洪水 (中規模洪水) ・ H 1 0 年 6 月 洪水 (小規模洪水)	
流況条件	検証計算で用いた 2 洪水の後に対象洪水を与える	図 1 - 4 参照
初期条件	初期河道	平成 1 6 年度測量成果 (平成 1 6 年 6 月測量)
	河床材料	検証条件と同じ河床材料を初期値とし, 予測計算期間前に平面的に馴染ませた河床材料とする
境界条件	下流端水位	1 次元モデルによる水位 (14.8km)
	上流端流量	1 次元モデルによる流量 (16.8km)
	上流端流入土砂量	1 次元河床変動解析結果の粒径別流入土砂量を時系列で上流端に与える

(3) 予測計算結果

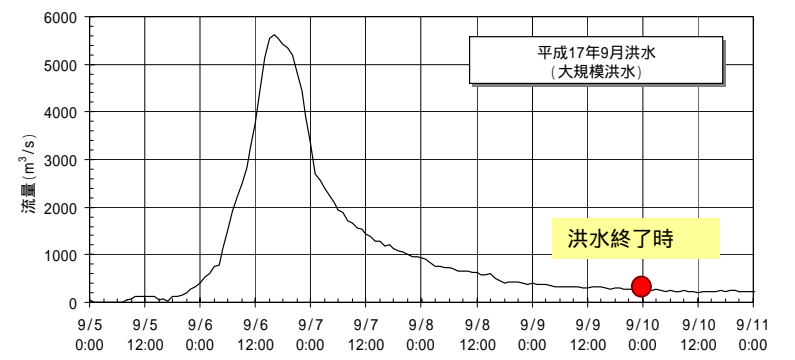
河床高、平均粒径の予測結果

大規模洪水、中規模洪水、小規模洪水における洪水終了時の河床高、平均粒径変化の平面分布を、それぞれ図1-5に示す。

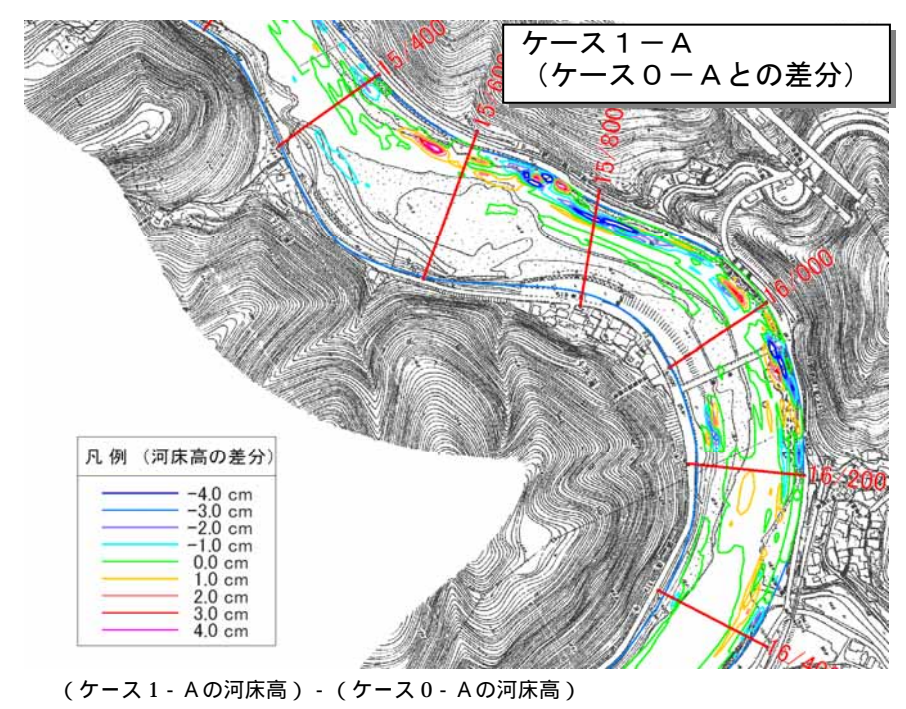
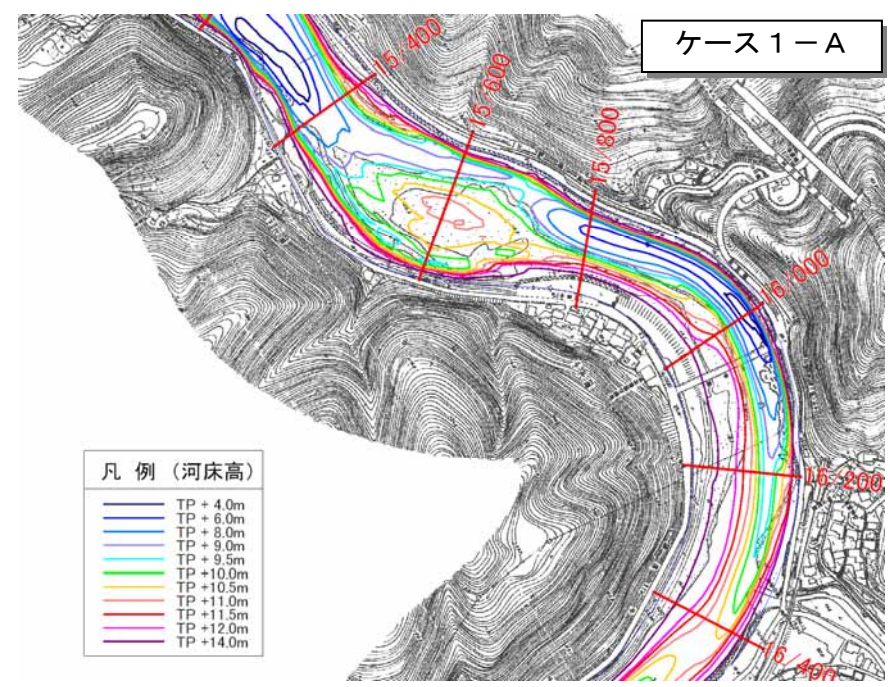
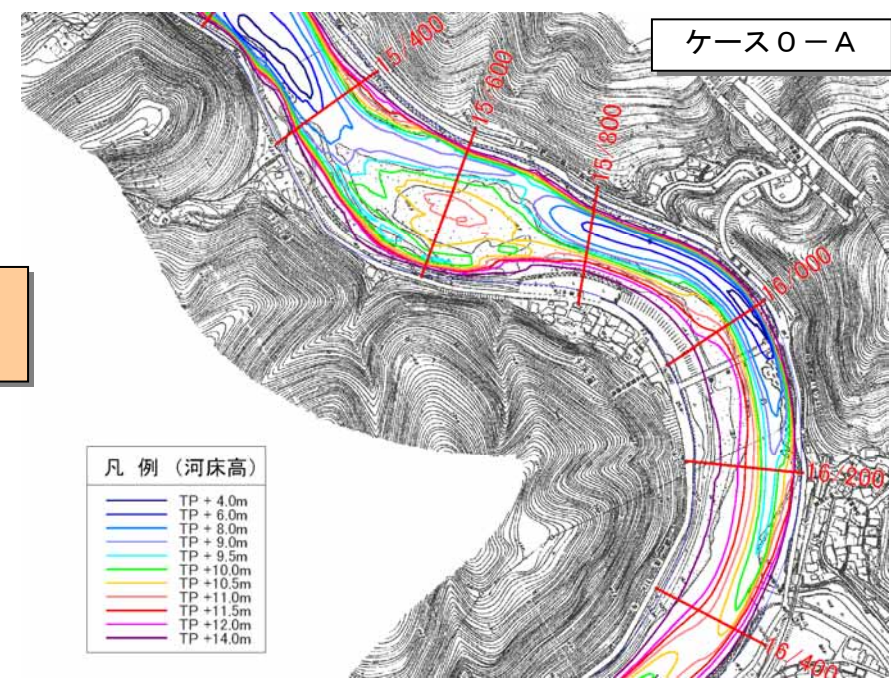
■ 予測結果 (図1-5参照)

- 各規模洪水 (大規模、中規模、小規模洪水) において、ケース別で比較しても、河床高および平均粒径に大きな変化はみられない。

ケース名	検討ケースの内容	ダム	対象洪水	佐瀬野地区	
				砂・礫除去量	粒度分布
ケース0-A	ダム現状	現状	大規模	除去なし	現況の粒度分布
ケース1-A	現撤去計画	撤去	"	10万m ³ 除去	砂礫除去後の粒度分布



河床高



平均粒径

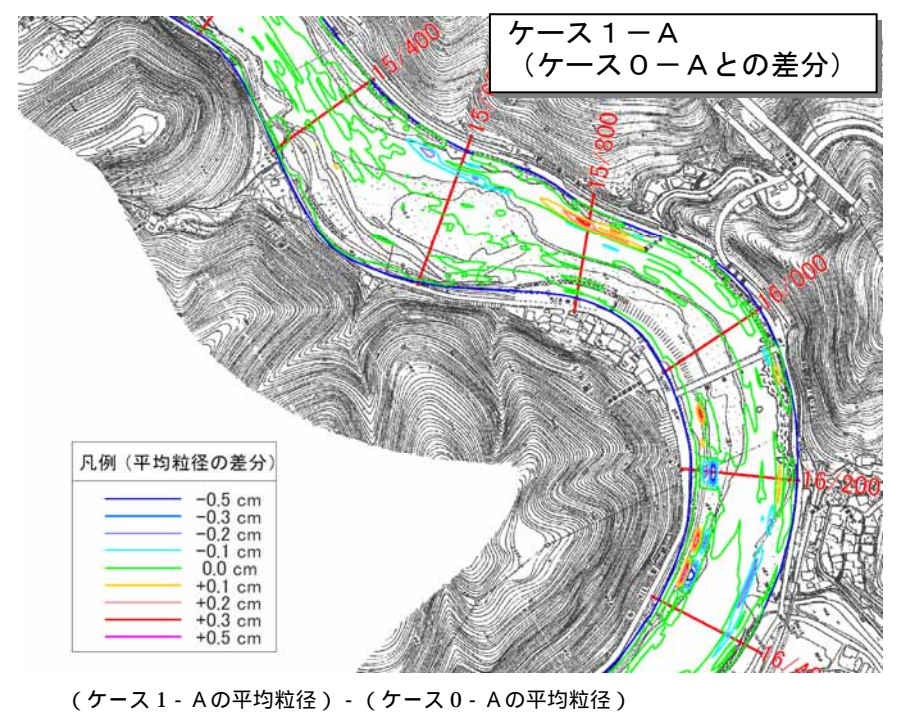
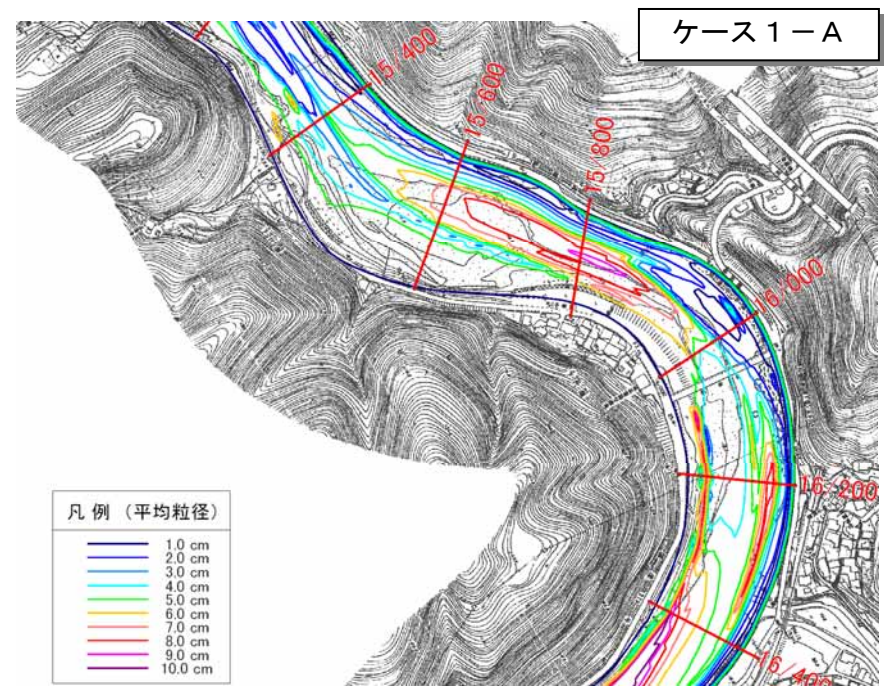
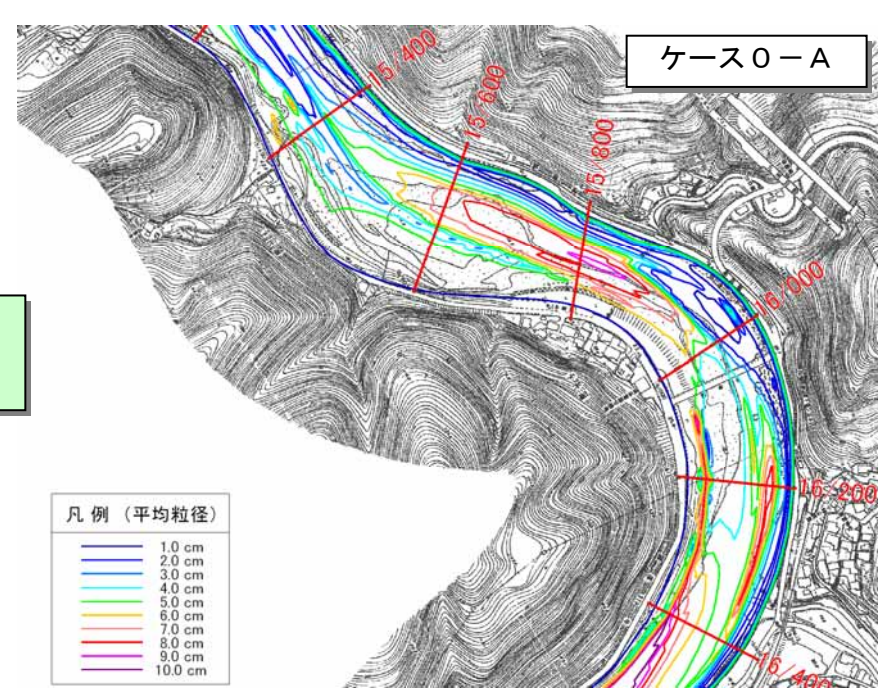


図1-5(1) 河床高、平均粒径コンター図(大規模洪水:洪水終了時)

ケース名	検討ケースの内容	ダム	対象洪水	佐瀬野地区	
				砂・礫除去量	粒度分布
ケース0-B	ダム現状	現状	中規模	除去なし	現況の粒度分布
ケース1-B	現撤去計画	撤去	"	10万m ³ 除去	砂礫除去後の粒度分布

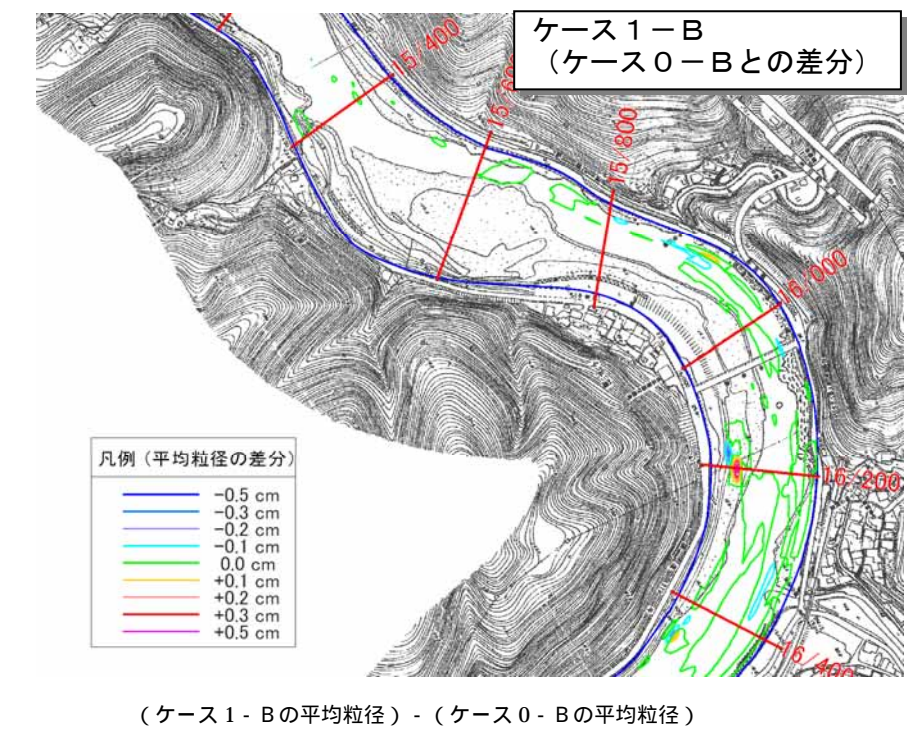
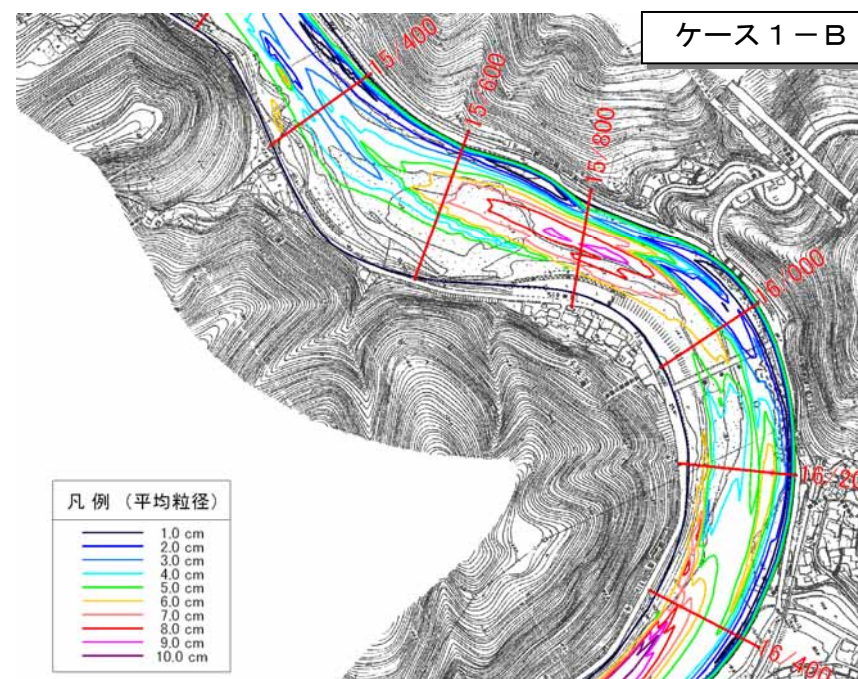
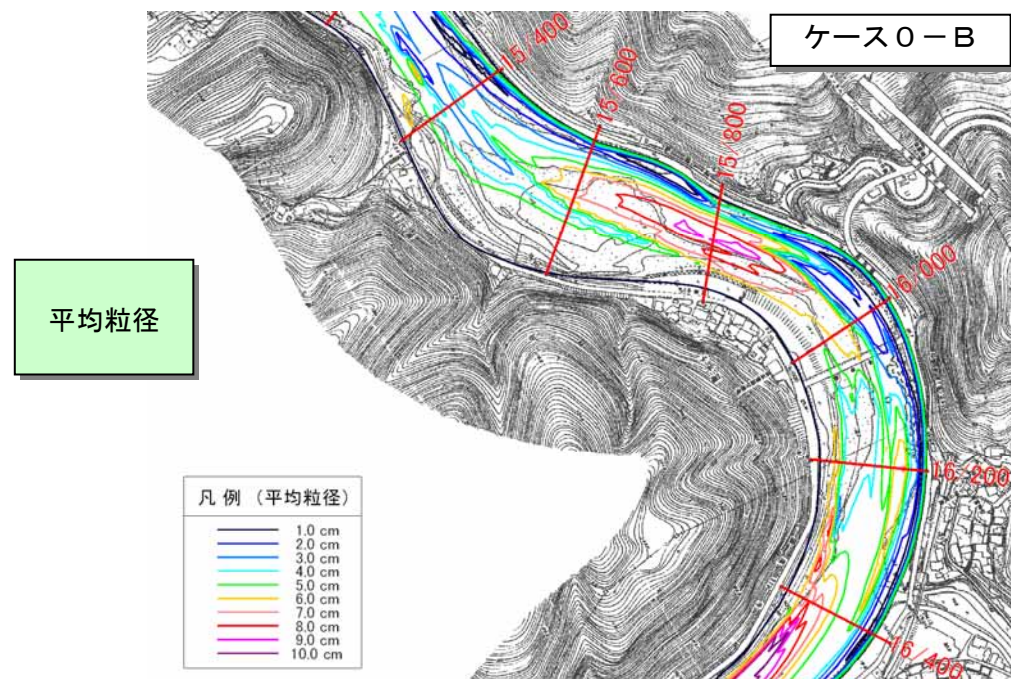
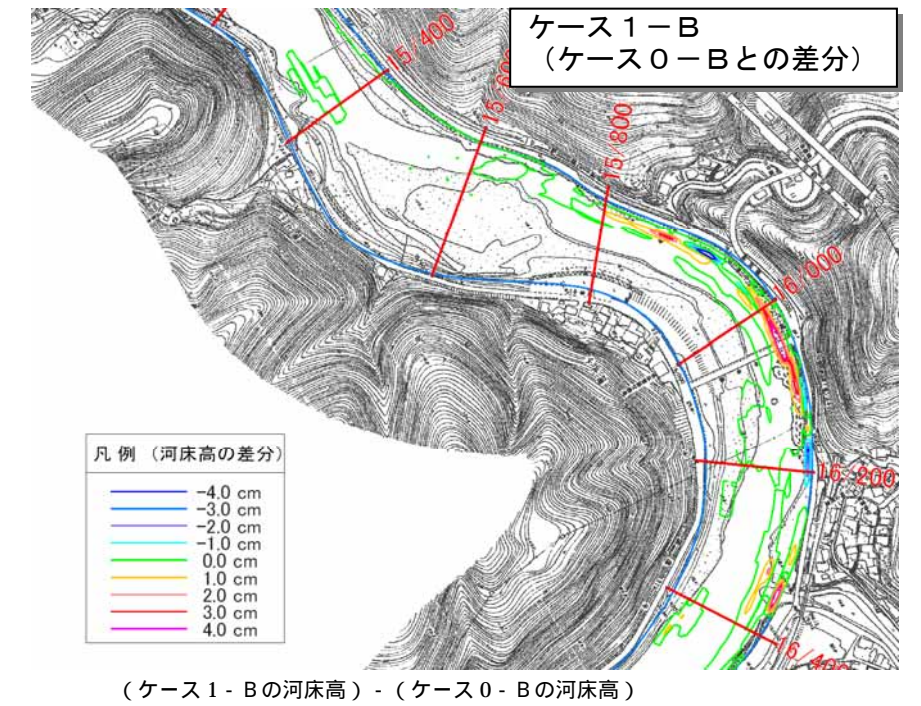
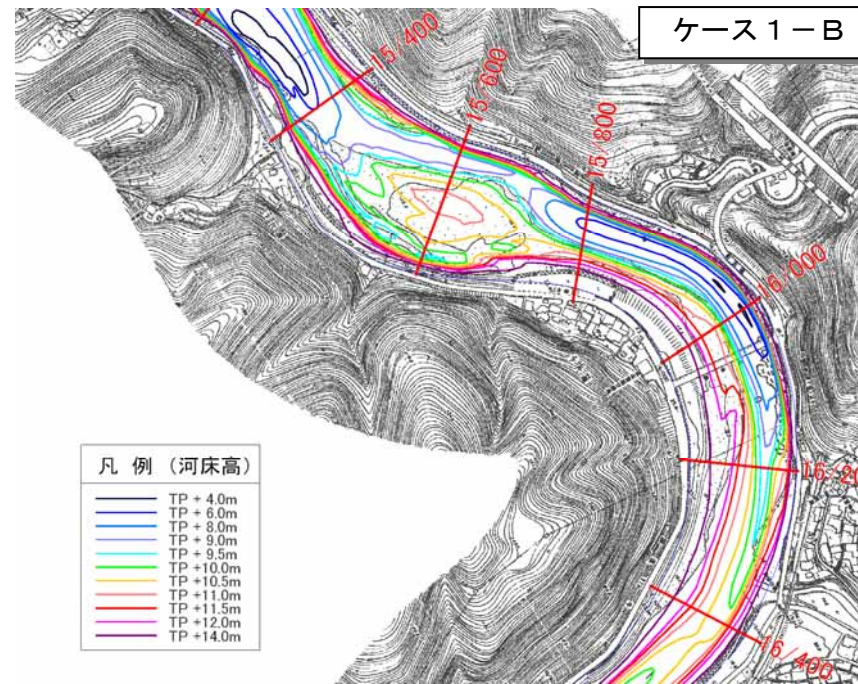
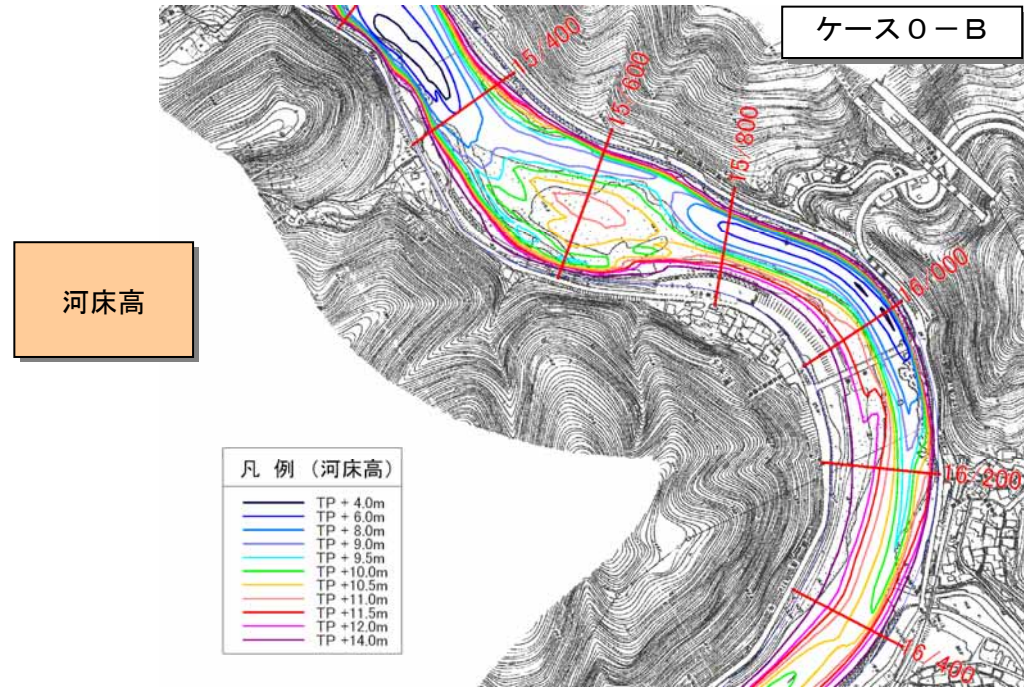
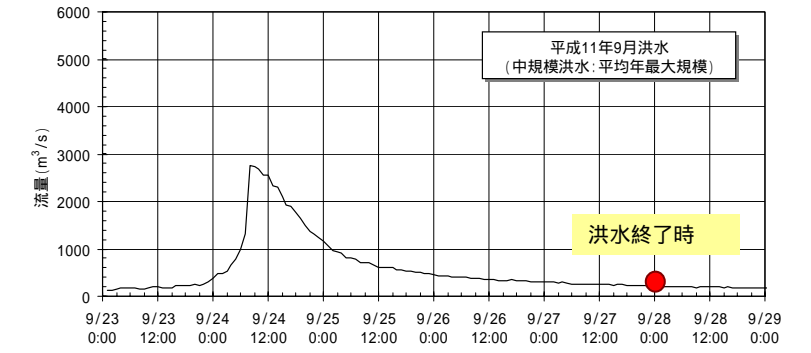


図1-5(2) 河床高、平均粒径コンター図(中規模洪水:洪水終了時)

ケース名	検討ケースの内容	ダム	対象洪水	佐瀬野地区	
				砂・礫除去量	粒度分布
ケース0-C	ダム現状	現状	小規模	除去なし	現況の粒度分布
ケース1-C	現撤去計画	撤去	"	10万m ³ 除去	砂礫除去後の粒度分布

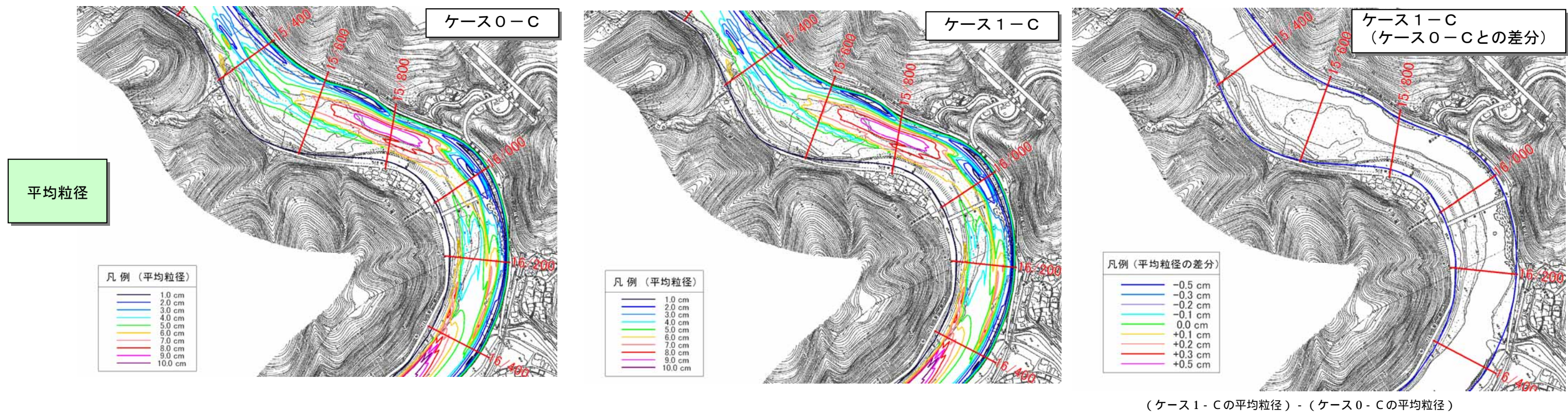
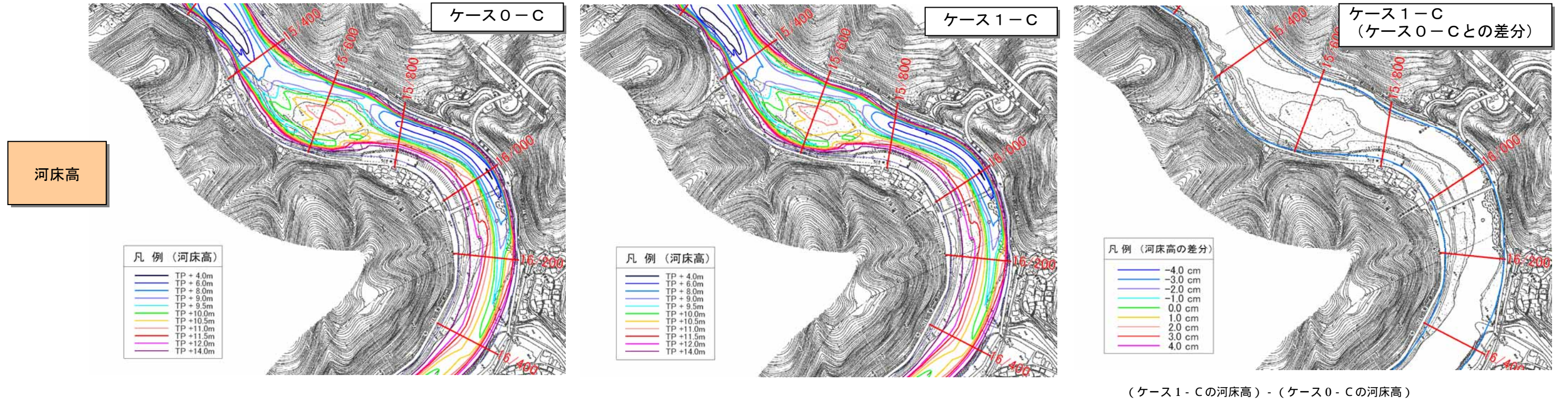
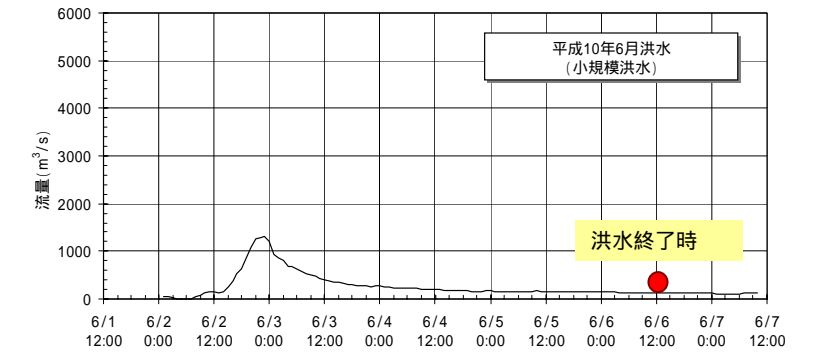


図1-5(3) 河床高、平均粒径コンター図 (小規模洪水:洪水終了時)

下代瀬着目地点の粒径構成比の予測結果

下代瀬区間の着目地点である瀬、淵、砂州及びアユの産卵場について、大規模洪水時と同様の着目点（図1-6参照）において、河床材料の粒径構成比の予測結果は以下のとおりである。

■ 予測結果（図1-7参照）

- ・ 砂州地点、下代瀬下流の淵地点については、各洪水規模によらず、洪水前と比較すると、ほとんど変わらない。
- ・ 上流の淵地点について、中規模洪水については、現計画において洪水前より砂分が増加する傾向がみられるが、ダム現状と比較して、ほとんど変化がないことから、ダム撤去の影響は少ないと考えられる。
- ・ アユの産卵場については、洪水前と比較すると、アユの産卵場に必要な礫分（10～20mm）の構成比に大きな差異はみられず、また、細砂、中砂成分についても、構成比が変わらない、もしくは減少傾向がみられるため、礫河床の目詰まり等を引き起こすと考えられる砂分については、河床に堆積せず通過していくことがわかる。

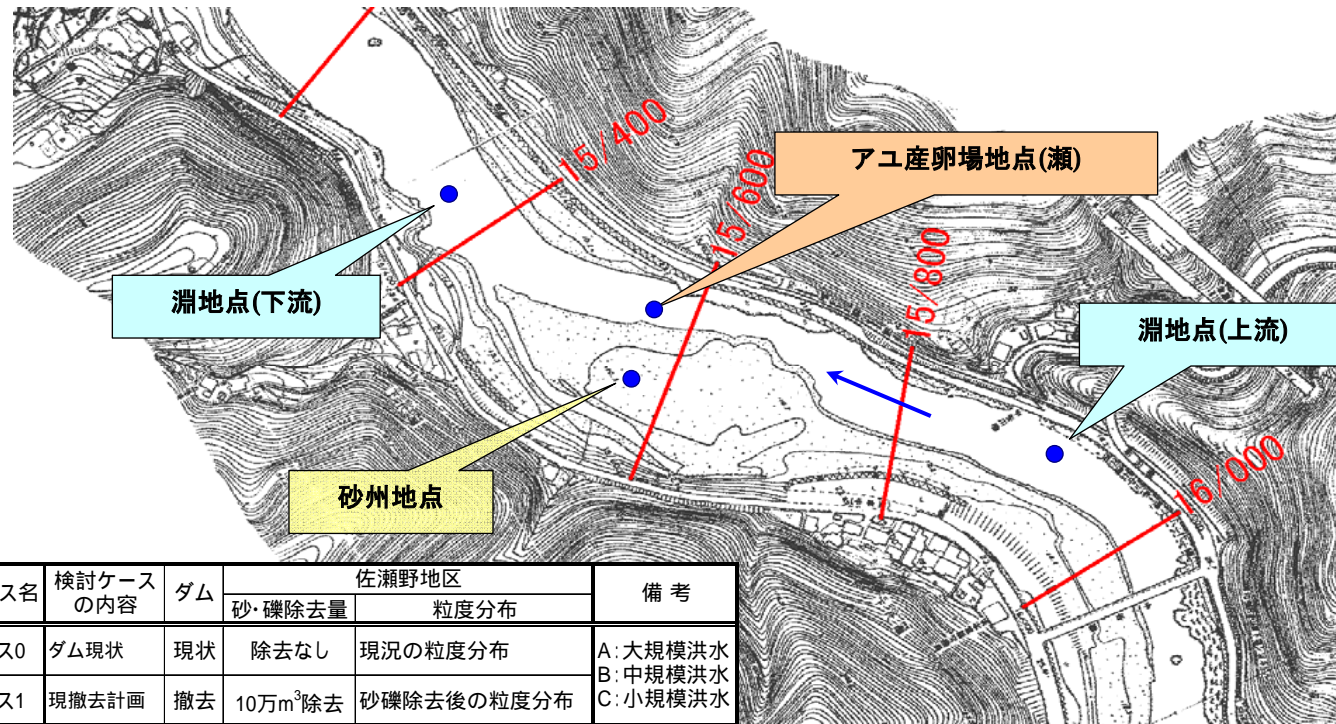


図1-6 予測結果の着目地点

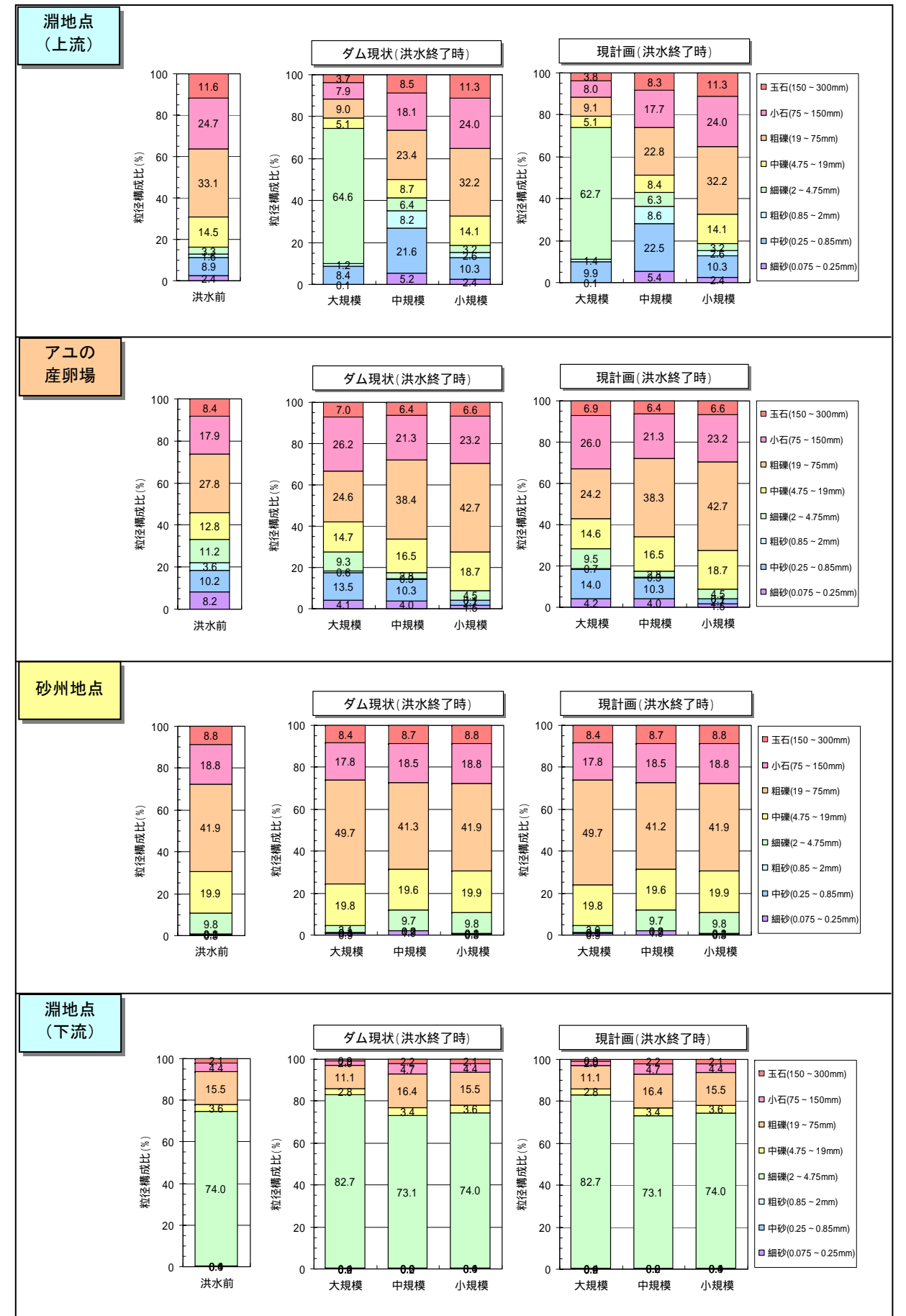


図1-7 着目地点における粒径構成比の比較（洪水規模別）

資料 1 - 2 ダム周辺上下流域における河川状況の変化予測の検討

撤去工事中におけるダム周辺上下流域の河川状況の変化について、「土砂処理方法の詳細検討」及び「ダム撤去工法の詳細検討」結果に基づき、最終的な条件等により予測計算を実施し、治水的な観点から確認を行う。

(1) 予測計算条件の設定

予測計算条件については、土砂掘削後の河道設定、段階的な撤去手順も含めた最終的なダム撤去案については、「土砂処理方法の詳細検討」及び「ダム撤去工法の詳細検討」結果に基づき、条件を設定する。

予測計算の設定条件をまとめると以下のとおりである。

表 2 - 1 予測計算条件一覧表

項目	予測計算条件		備考
対象区間	18.2k 地点 ~ 21.6k 地点 (約 3.4k 区間)		検証対象区間と同様
対象洪水	昭和 57 年 7 月 25 日出水		既往最大
初期条件	初期河道	砂礫 (10 万 m ³) の掘削後河道を設定	
	河床材料	1 次元モデルと同様 (主流路の河床材料より設定)	
境界条件	1 次元のシミュレーション条件, 結果より設定		
荒瀬ダム	越流部	メッシュ河床高を敷高まで上げてモデル化	撤去ケースに対応
	水位低下設備	簡易的にモデル化	
	条件	完全越流の場合は, 越流公式を用いる	
検討撤去ケース	最終案 (6 段階)		

土砂掘削後河道の設定

「土砂処理方法の詳細検討」結果によれば、ダム撤去開始までに泥土 (シルト) を除去し、砂・礫については、撤去工事中も含め 10 万 m³ 除去する予定となっている。土砂掘削後の河道については、砂・礫を 10 万 m³ 除去後の河道として設定する。

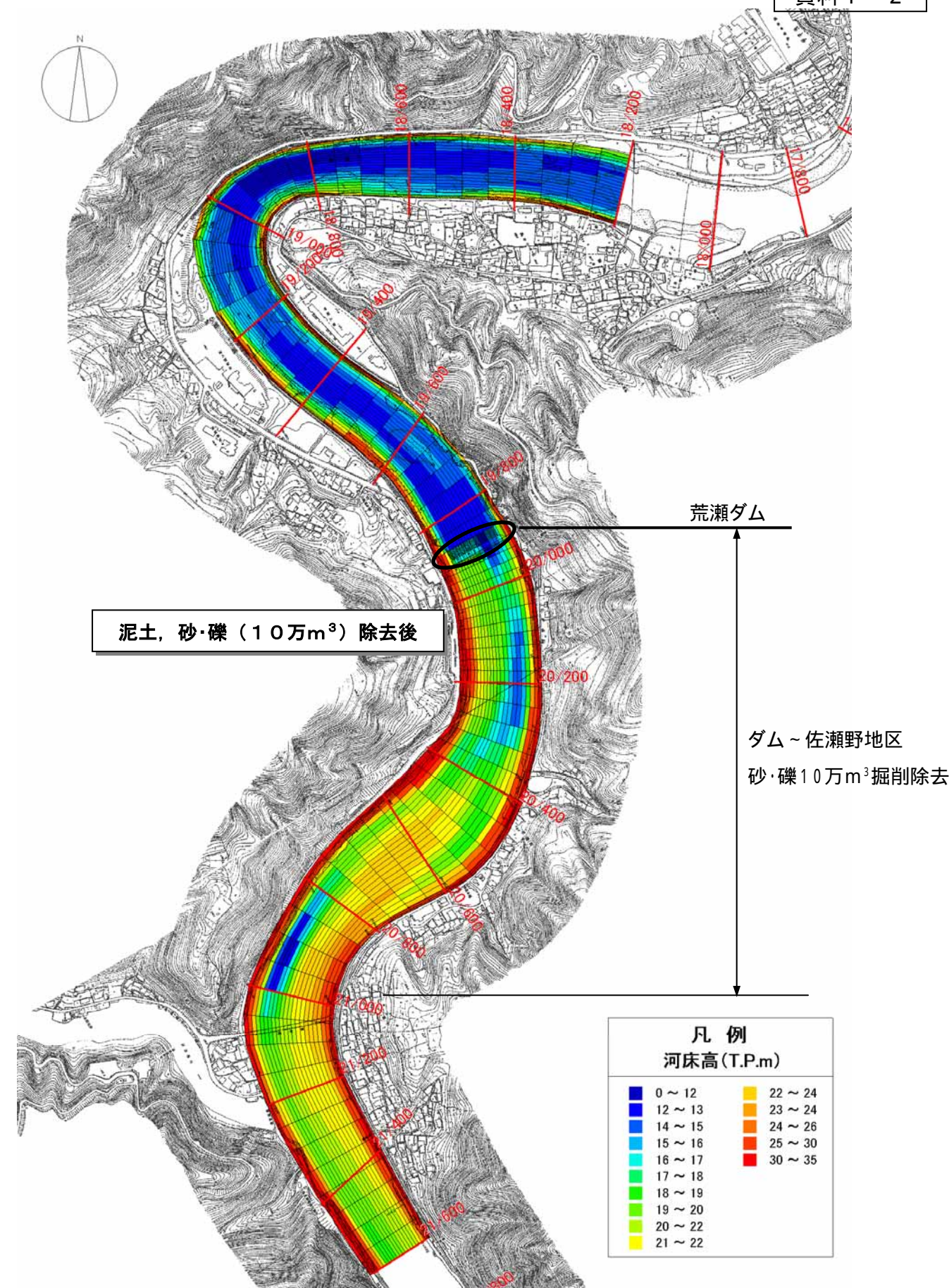


図 2 - 1 メッシュ河床高および河床高コンター図 (砂・礫 10 万 m³ 除去後)

ダム段階的撤去のモデル化

「ダム撤去工法の詳細検討」結果によれば、6段階（6カ年）撤去とされているが、ある程度水理的に同様と見なせる撤去段階については、モデル上同一段階として設定し、以下のように4段階撤去として設定する。なお、ピアはモデル化していない。

表 2 - 2 撤去段階のモデル化

	段階撤去手順（最終案）	モデル上の考え方
ゲート全開		
第1段階 (水位低下設備設置)		
第2段階		水位低下設備をモデル化 (流水面積をダム敷高より差し引いて設定)
第3段階		
第4段階		
第5段階		
第6段階 (全撤去)		

流況条件

流況条件については、既往最大の昭和57年7月25日洪水のハイドロを対象洪水とし、1次元シミュレーション結果から土砂が移動し始める流量以上（概ね1,500 m³/s以上）の期間（約35時間）を抽出する。また、各撤去段階に応じて、対象洪水を連続させて洪水ハイドロを与える。

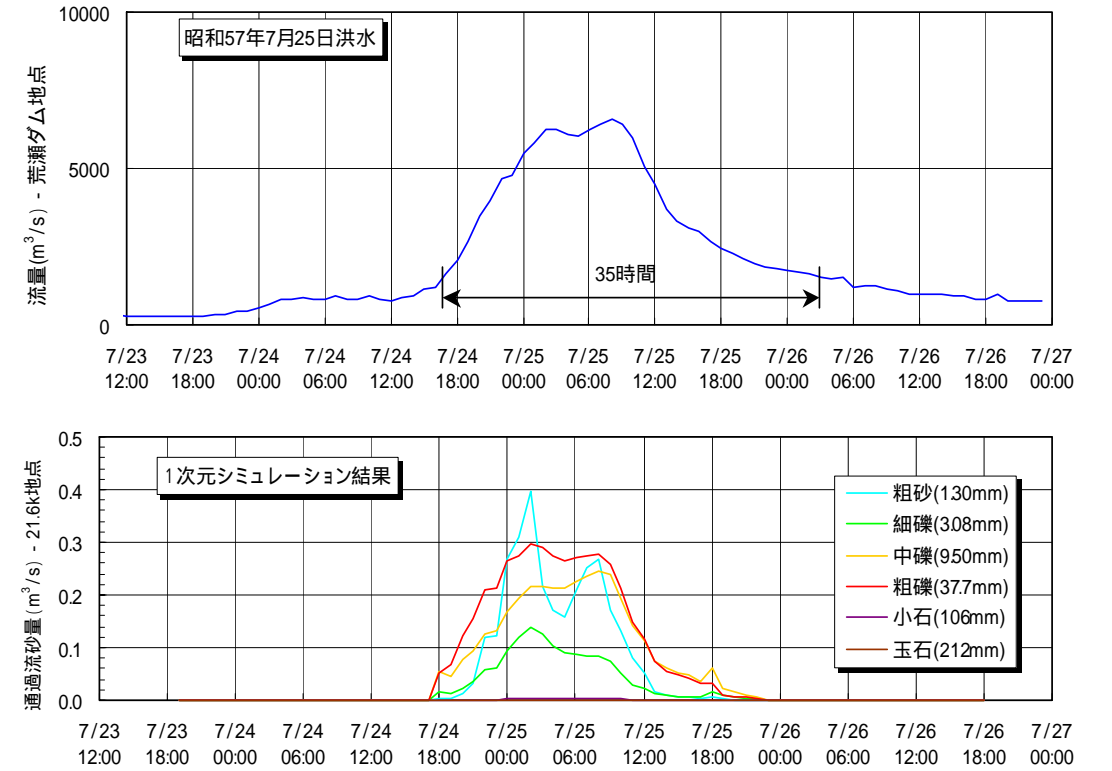


図 2 - 2 対象洪水（昭和57年7月25日洪水）

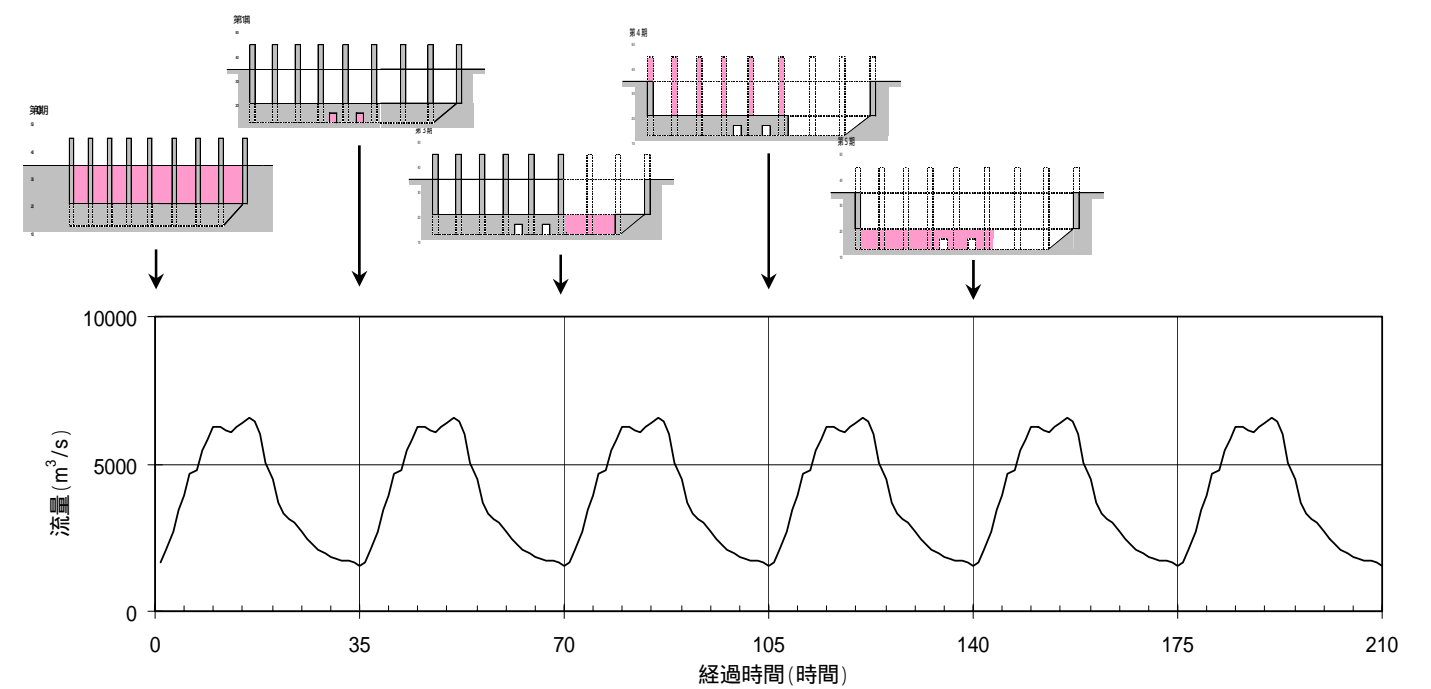


図 2 - 3 予測計算に用いる洪水ハイドロ条件

(2) 予測計算結果

河床高の予測結果

- ・ ダム直下流域では、ダム撤去が進む過程で、河道中央部から左岸側へかけて土砂が堆積し、時間の経過とともに砂州が形成されるとともに、ダム上流側の砂州と連続することがわかる。
- ・ ダム上流では、20/200右岸の湾曲部外岸部において、洗掘が進行する傾向がみられる。

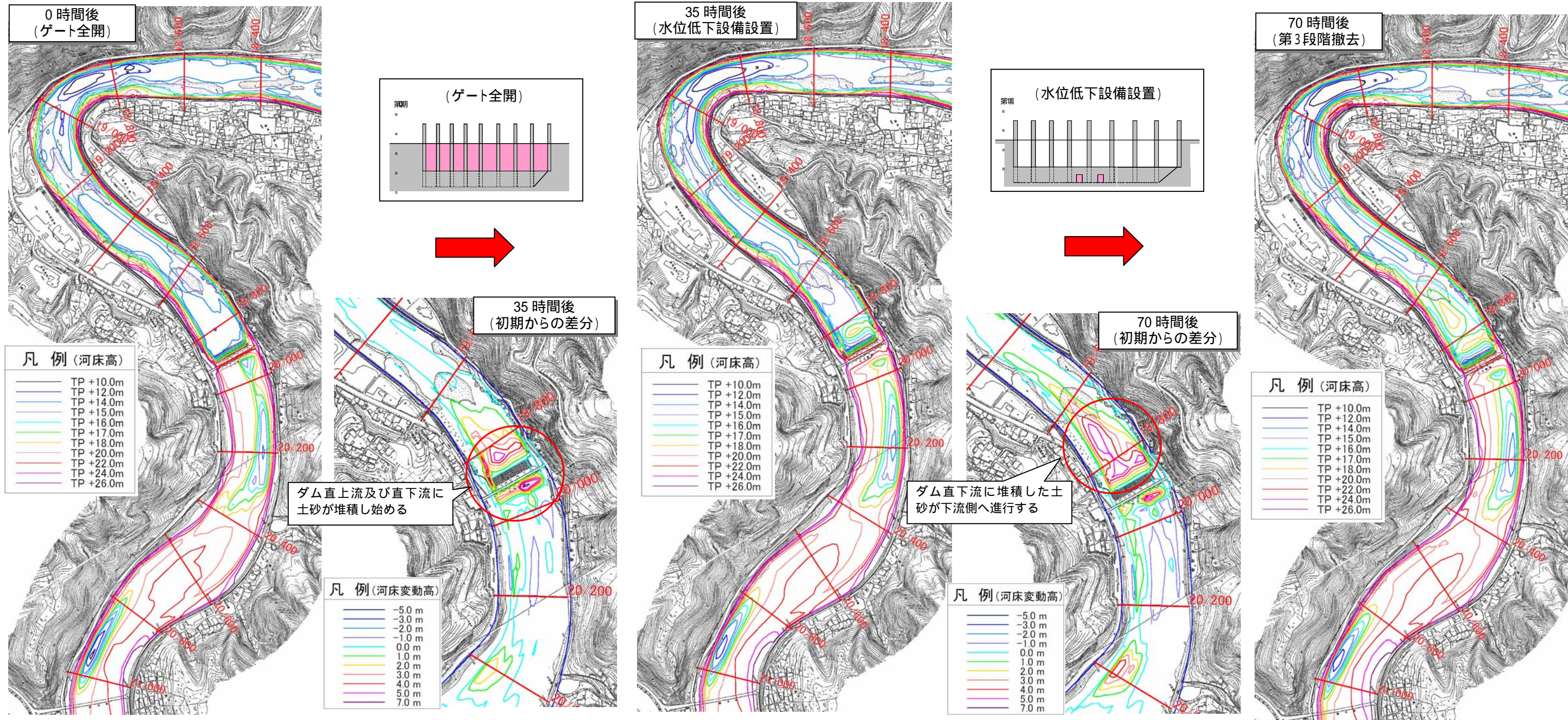
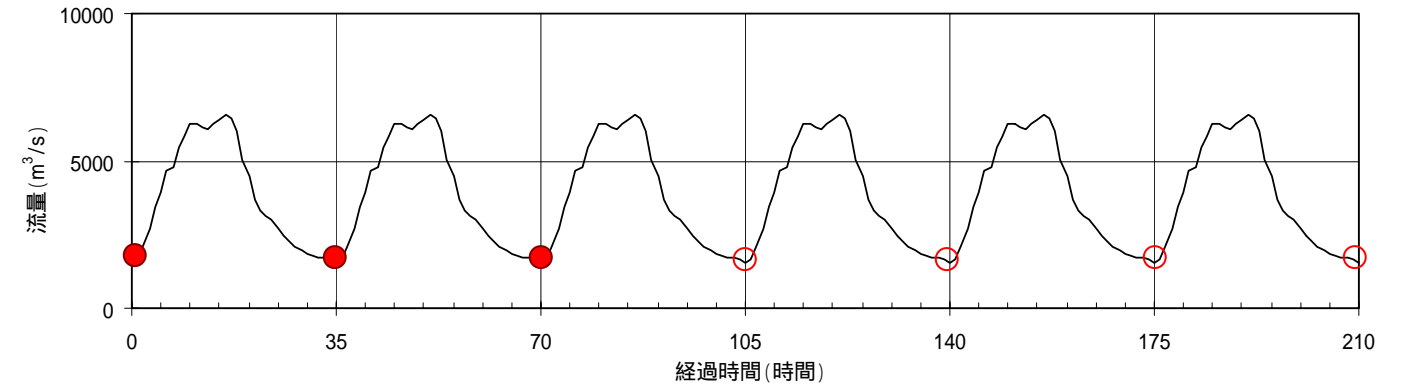


図2-4(1) 河床高、河床変動高の平面分布の時系列変化

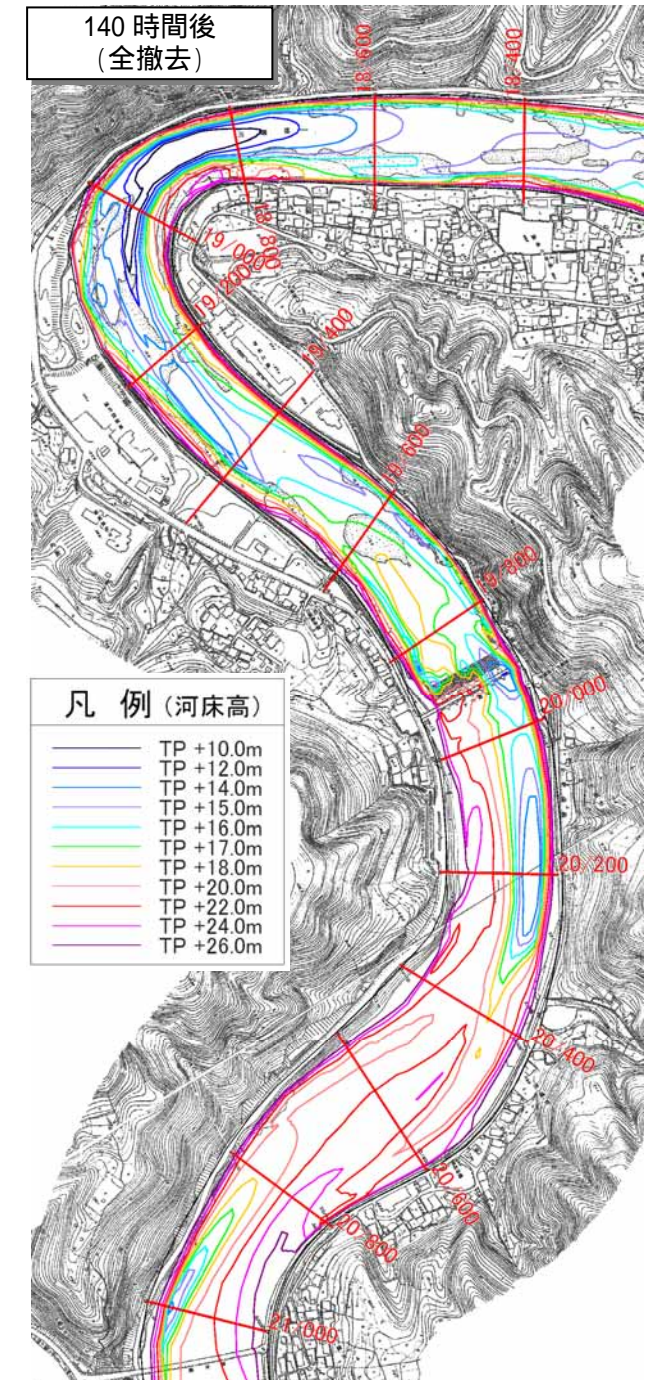
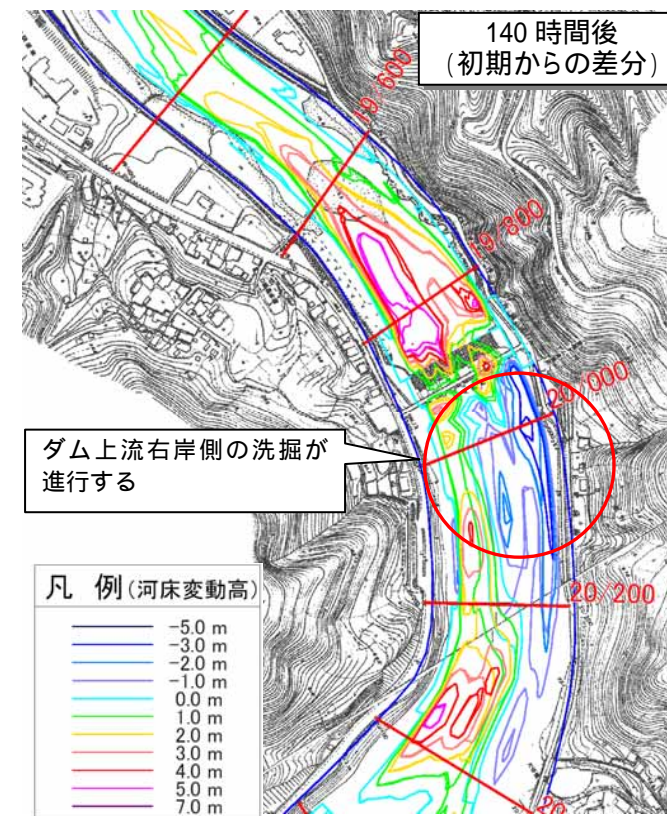
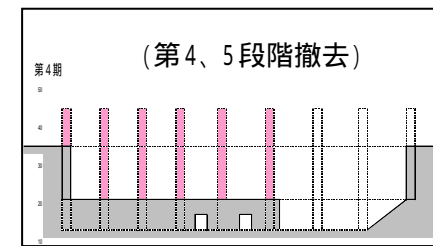
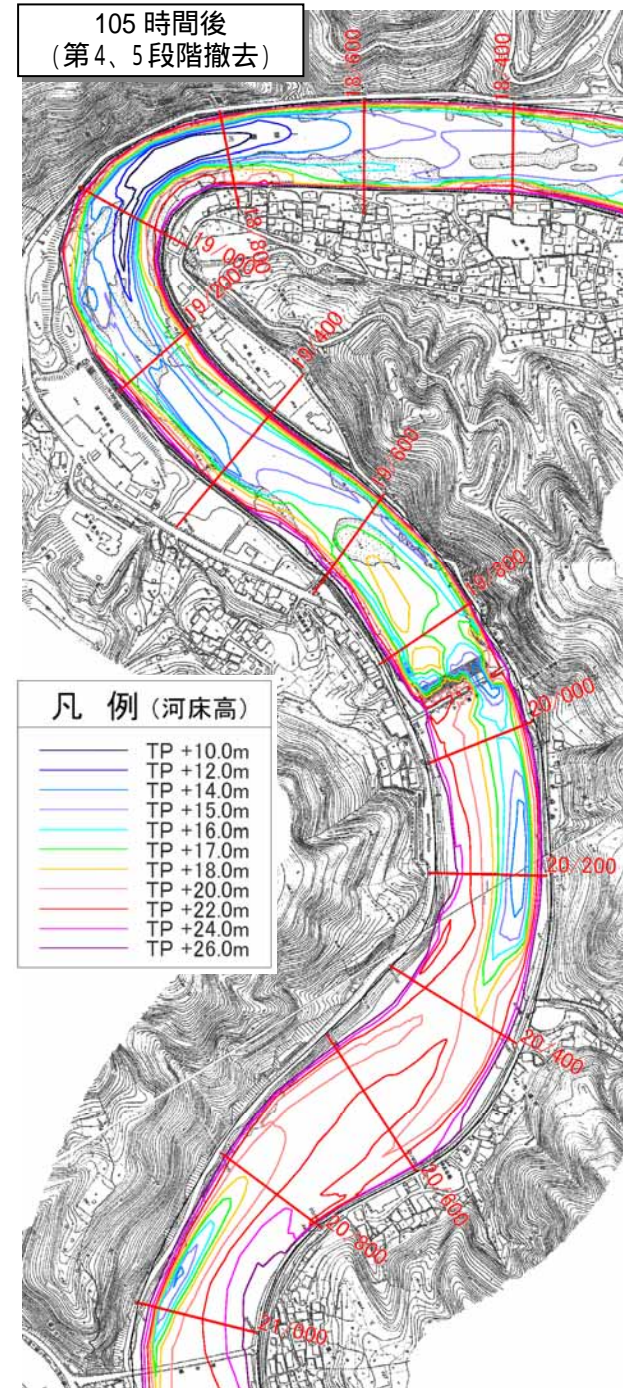
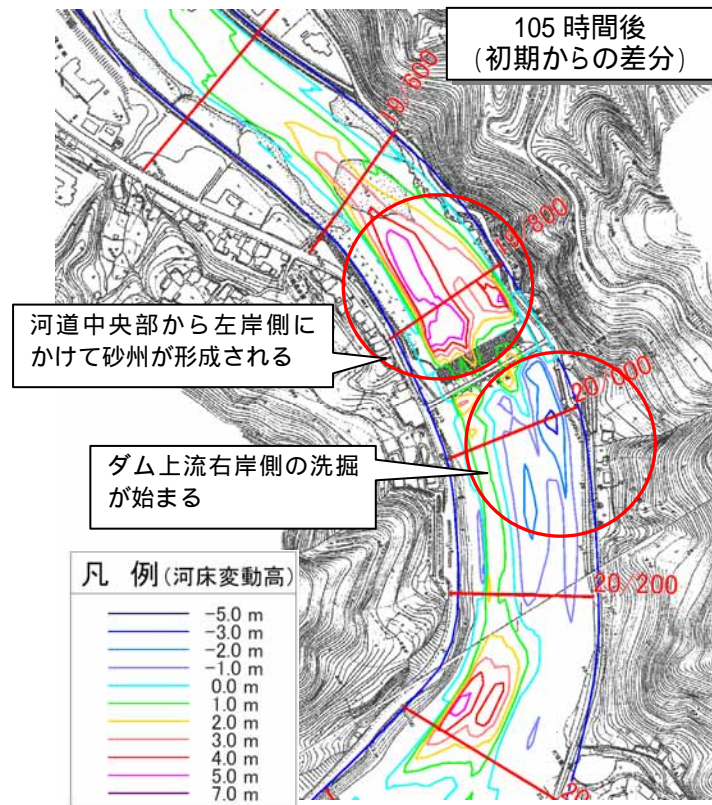
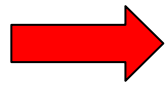
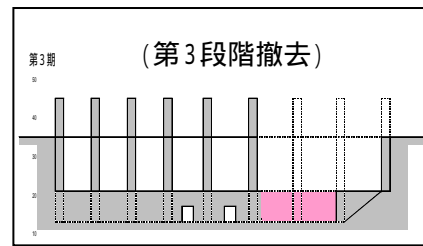
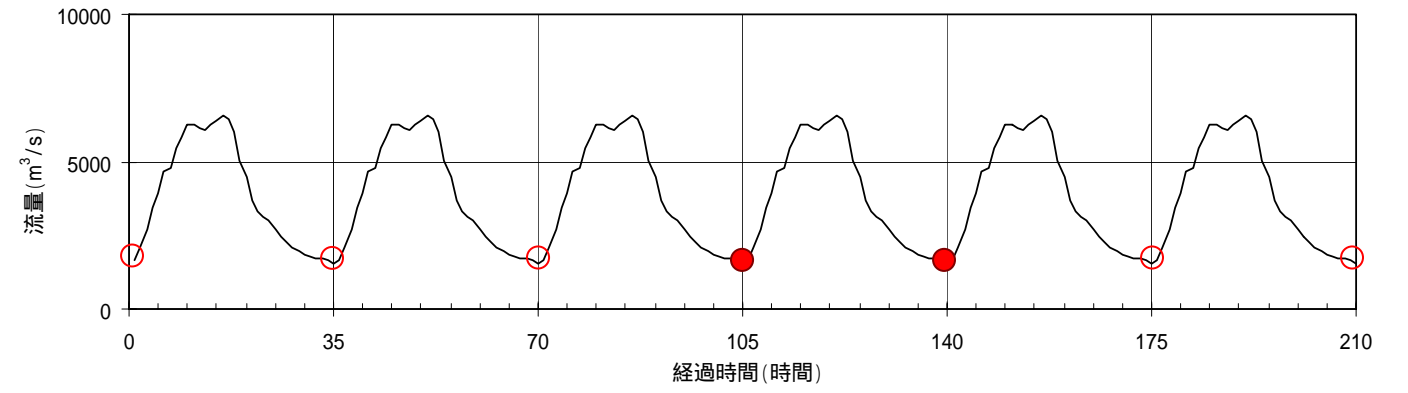


図 2 - 4 (2) 河床高、河床変動高の平面分布の時系列変化

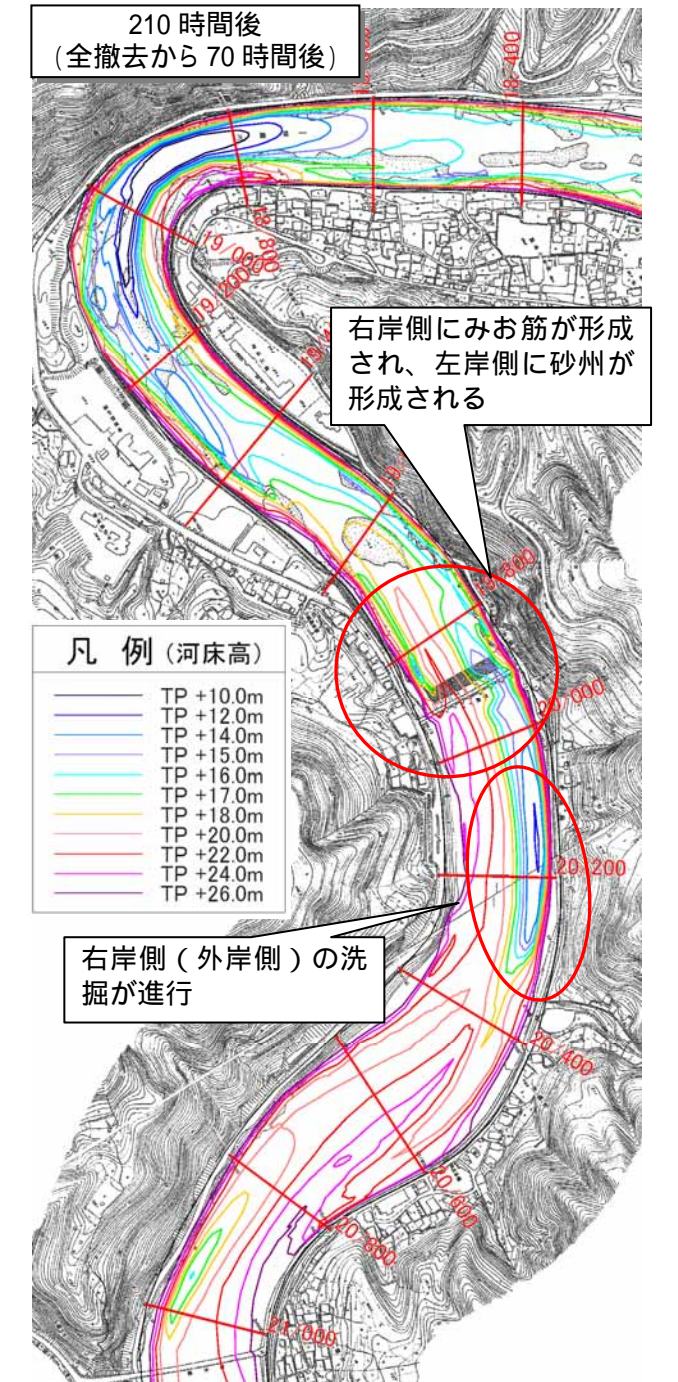
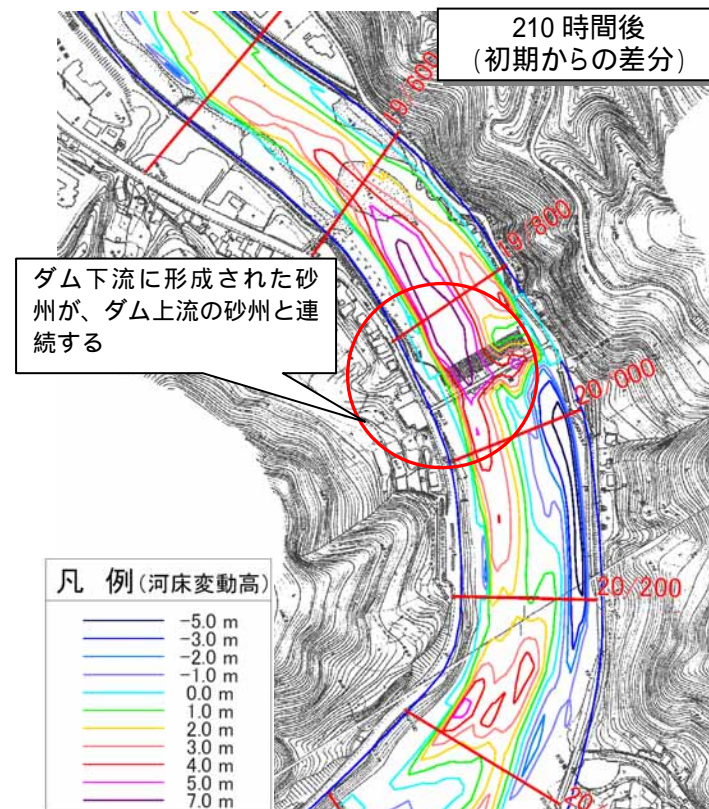
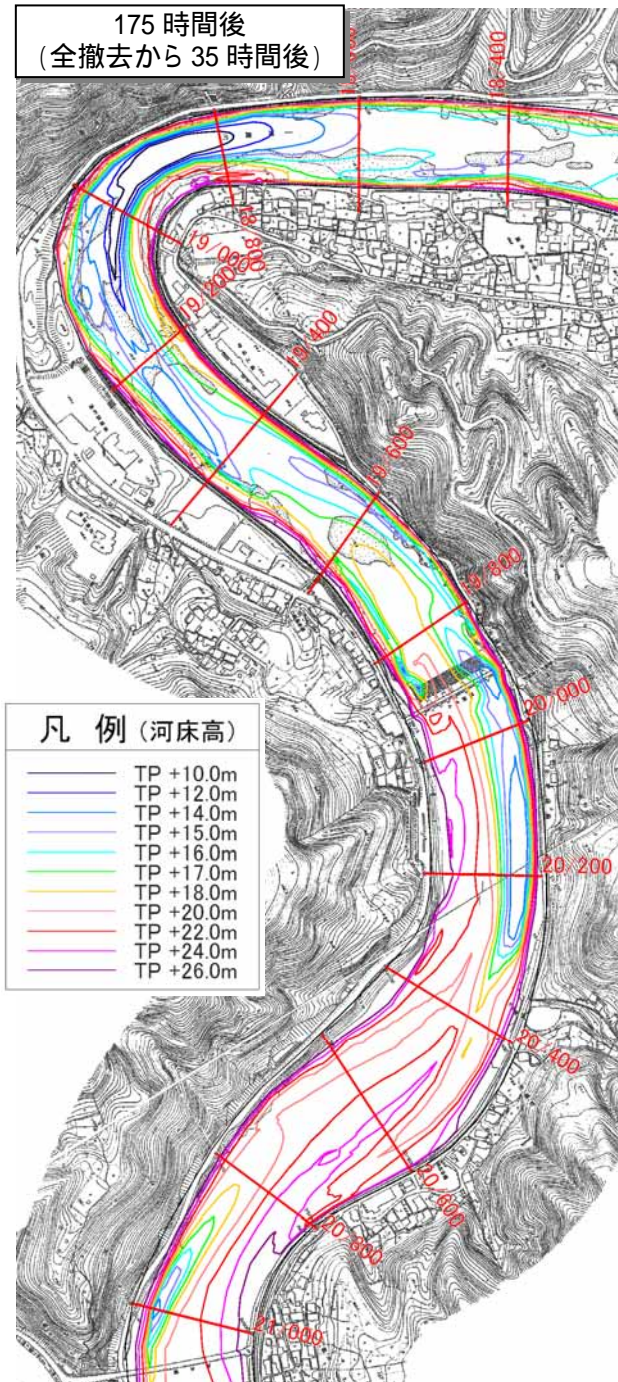
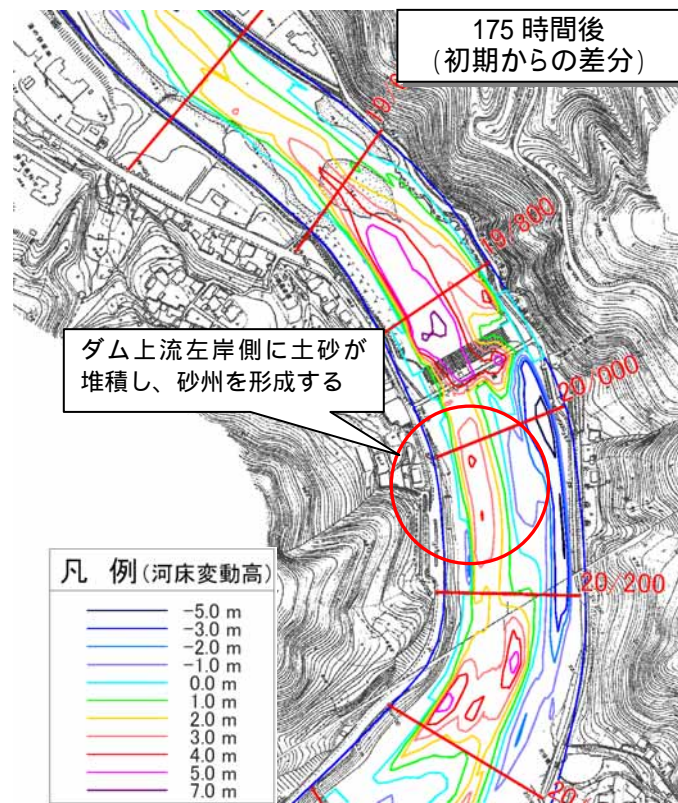
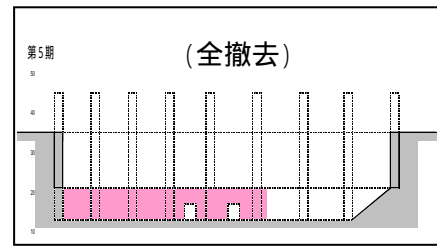
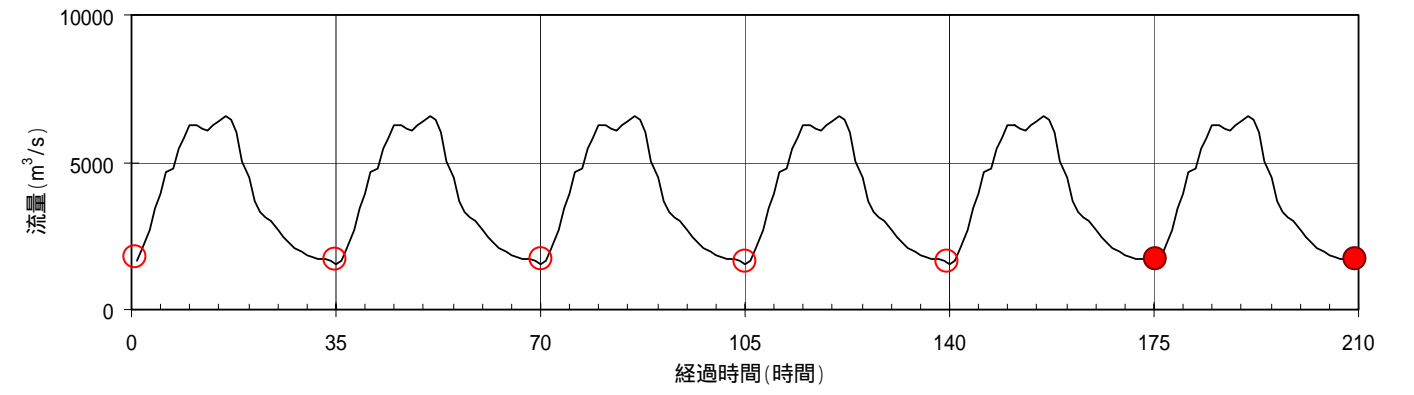


図 2 - 4 (3) 河床高、河床変動高の平面分布の時系列変化

河床横断形状の予測結果

- ・ ダム下流直近、ダム地点、ダム上流の横断図から、ダム撤去後の河床横断形状は、左岸側に土砂が堆積し連続した砂州が形成されることがわかる。
- ・ ダム地点の横断図より、ダム撤去断面と比較すると、撤去断面以下に河床高が低くなることはなく、撤去断面が露頭しないことが予想される。
- ・ ダム上流右岸については、洗掘傾向となることが予測される。

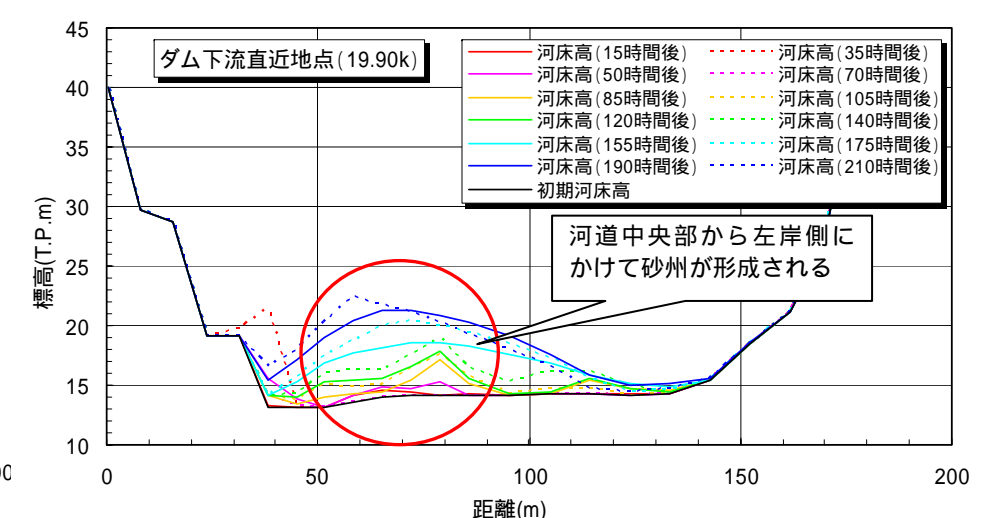
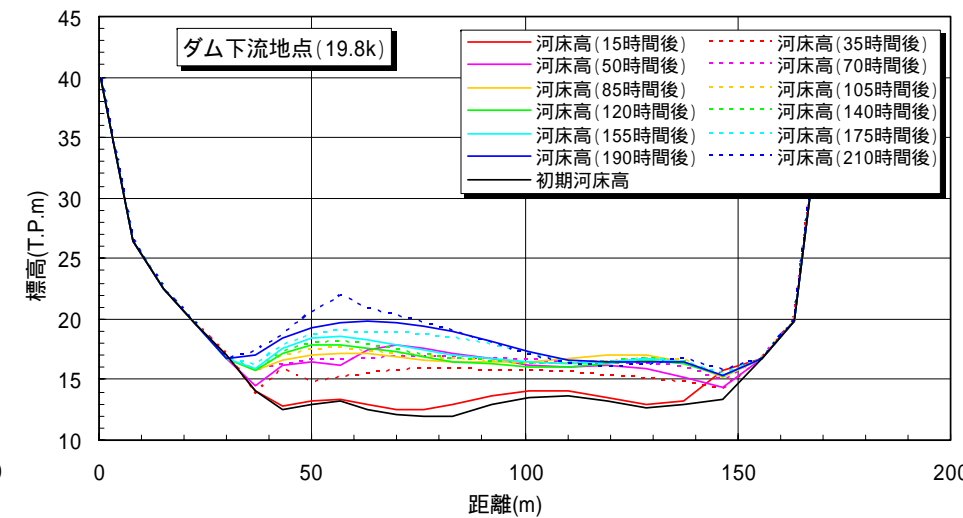
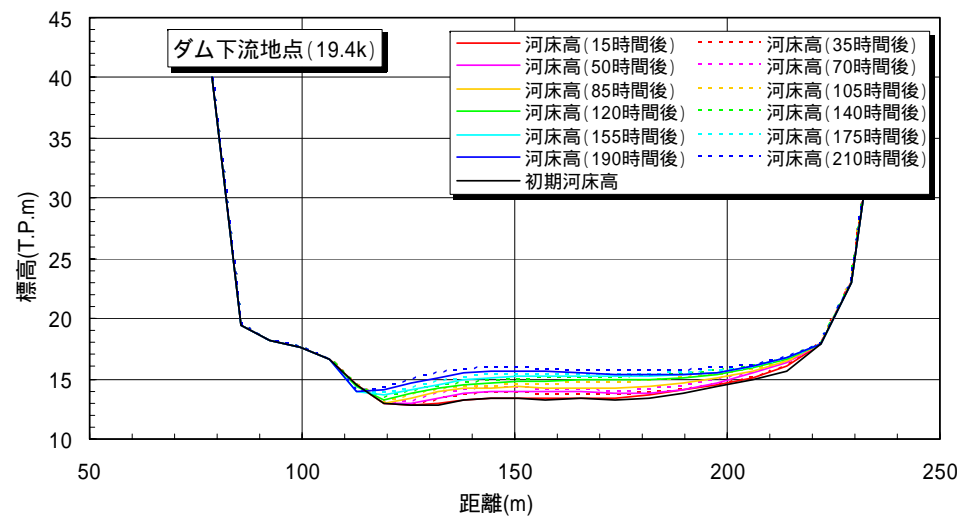
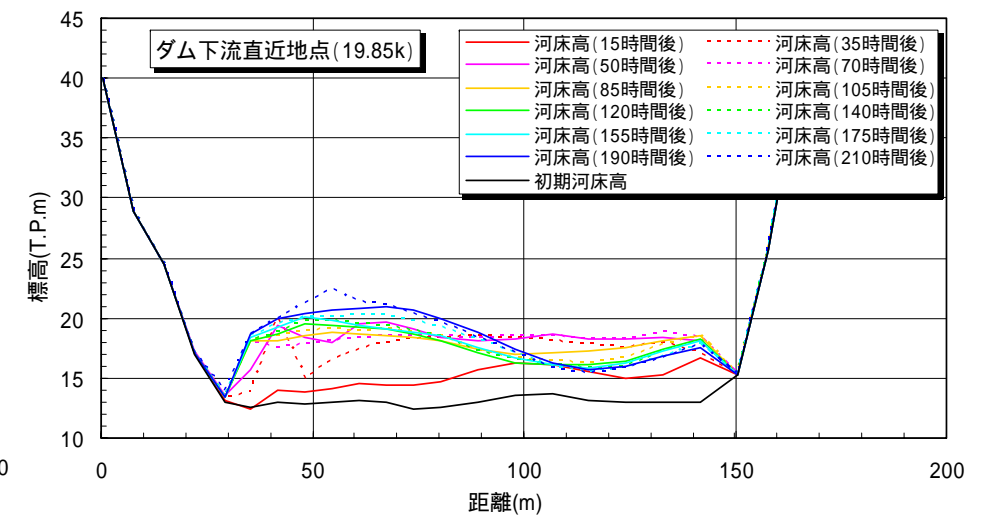
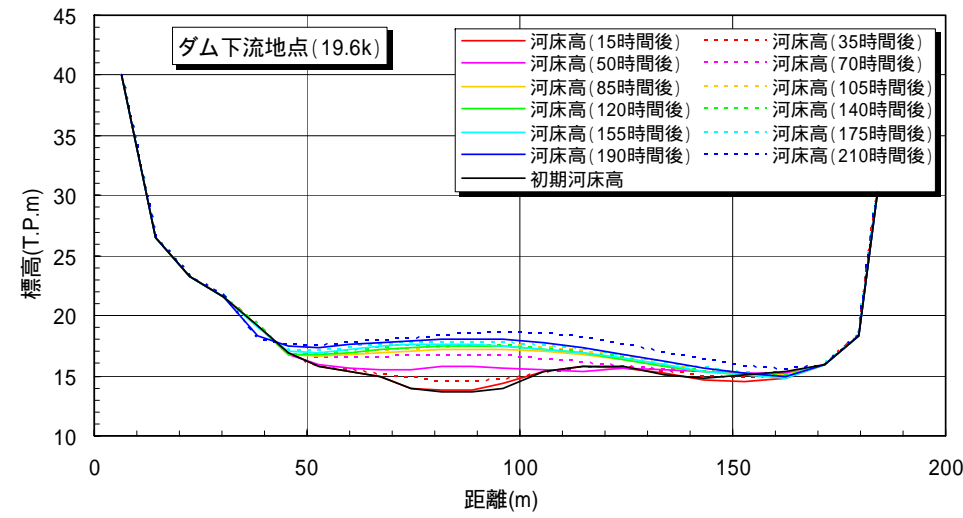
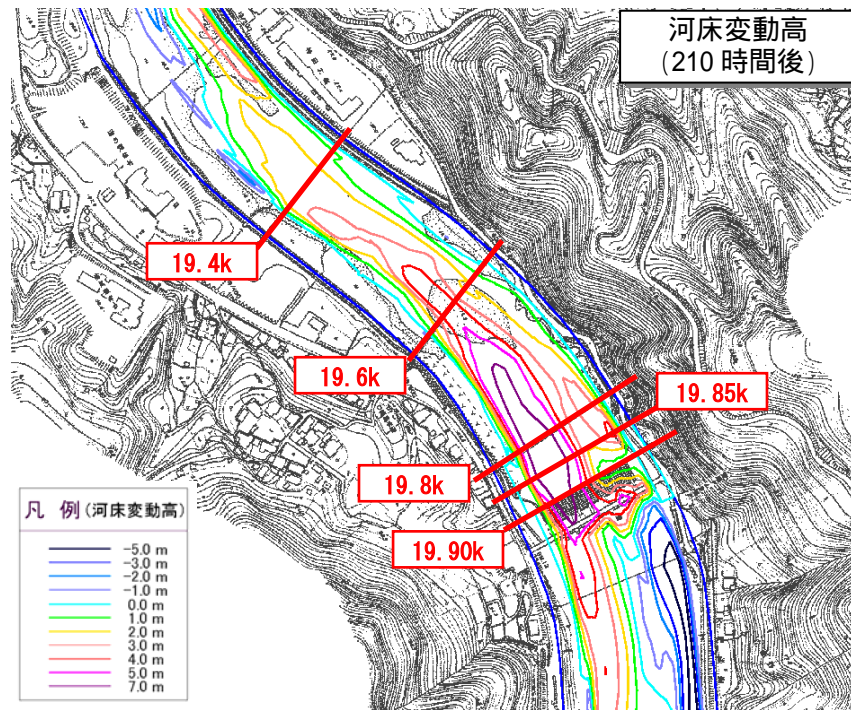
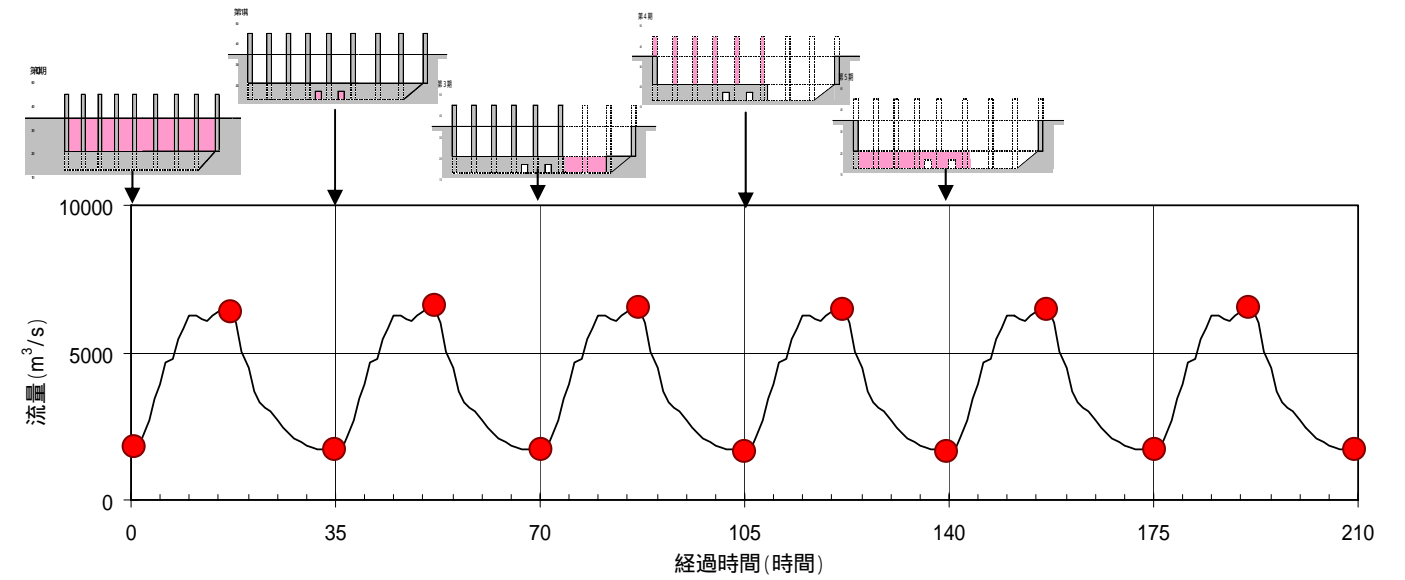


図 2 - 5 (1) 河床横断形状の時系列変化 (ダム下流)

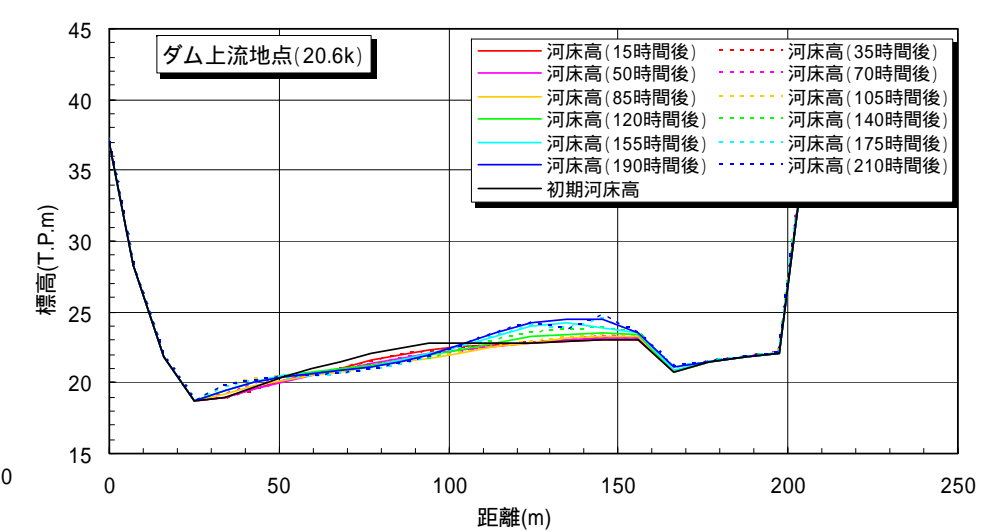
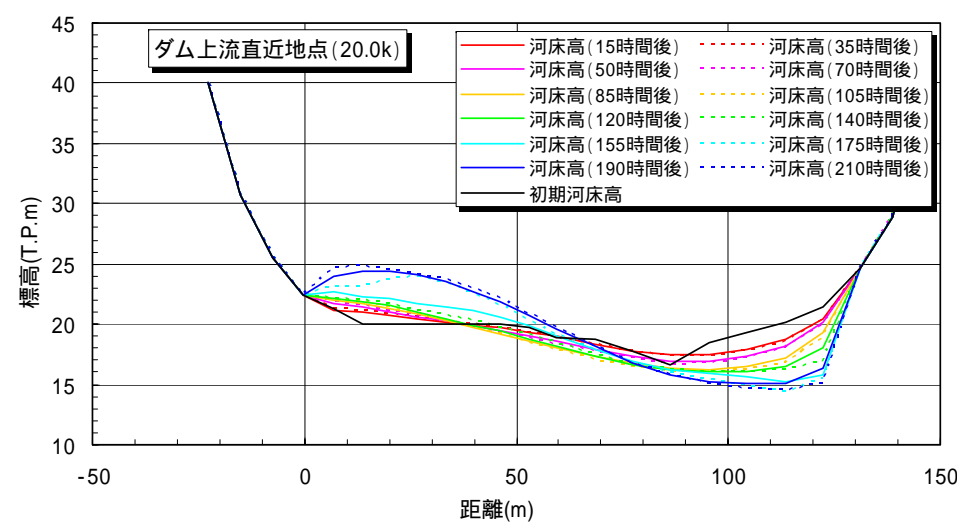
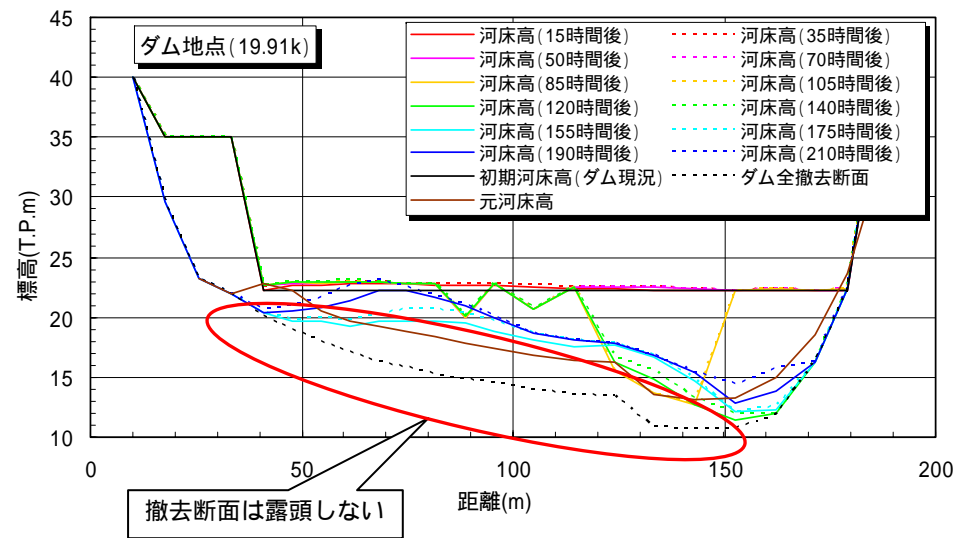
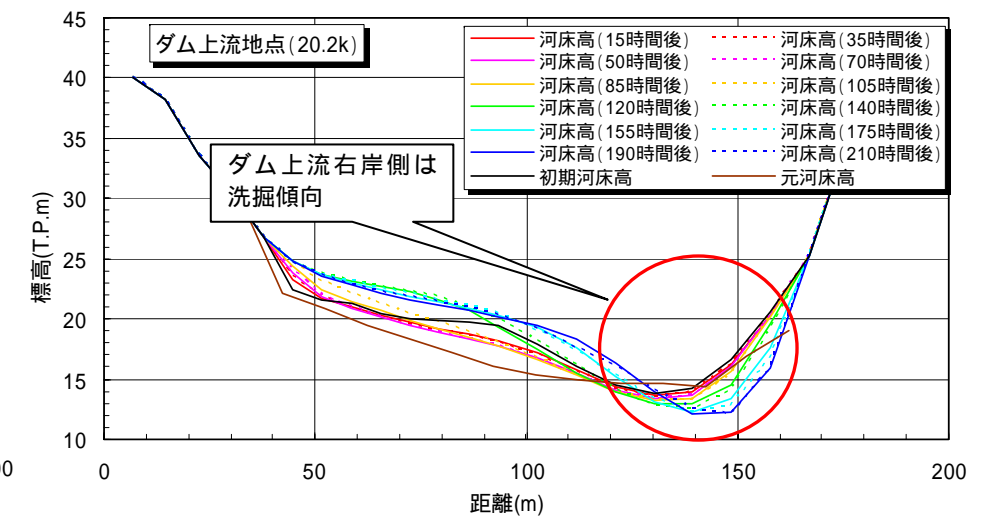
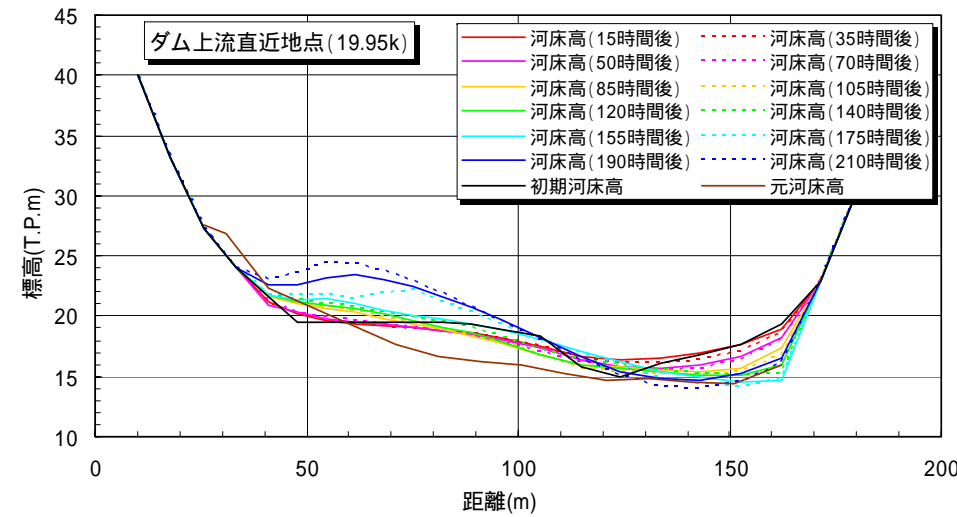
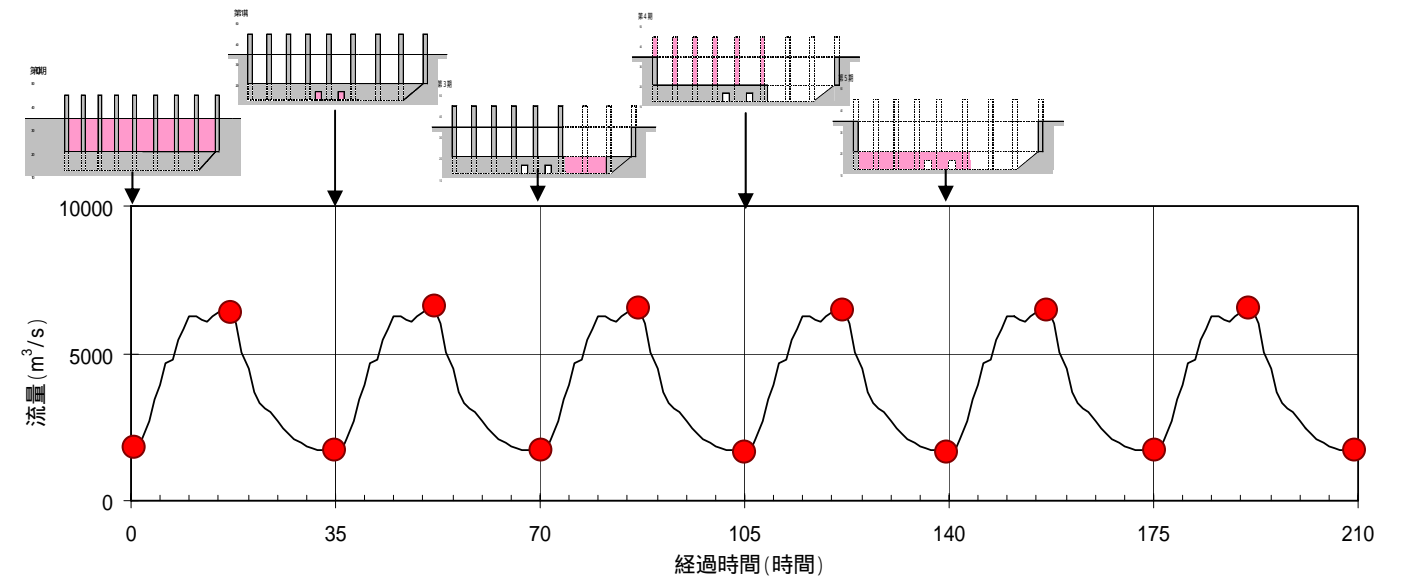
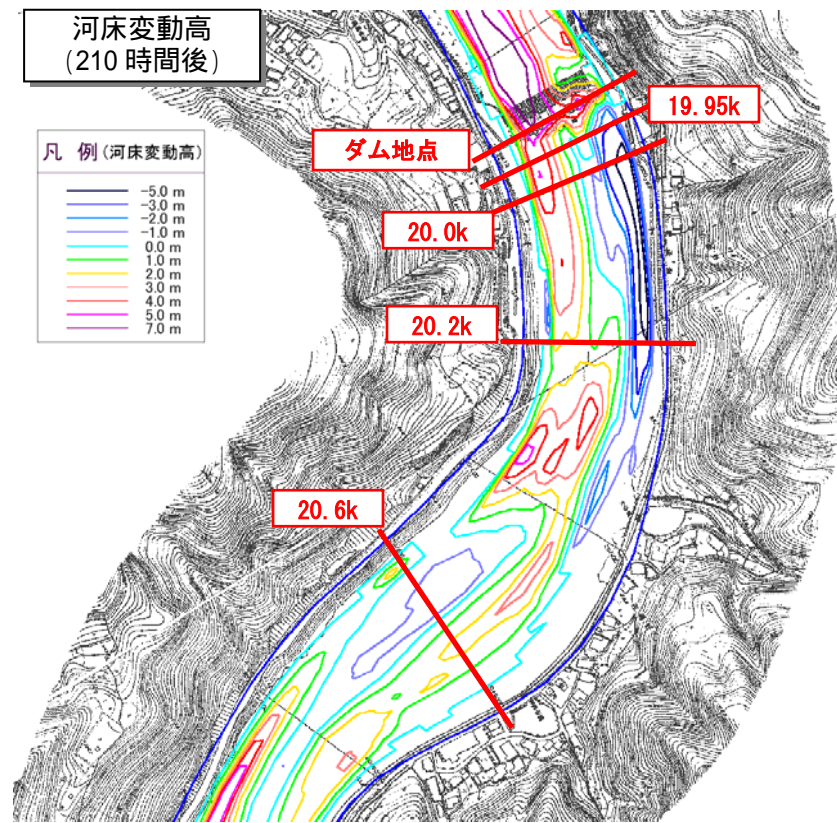


図 2 - 5 (2) 河床横断形状の時系列変化 (ダム上流)

流向・流速の予測結果

- ダム周辺の流れの主流部は、右岸側（外岸側）にみられ、ダム全撤去後は円滑な流れとなっている。

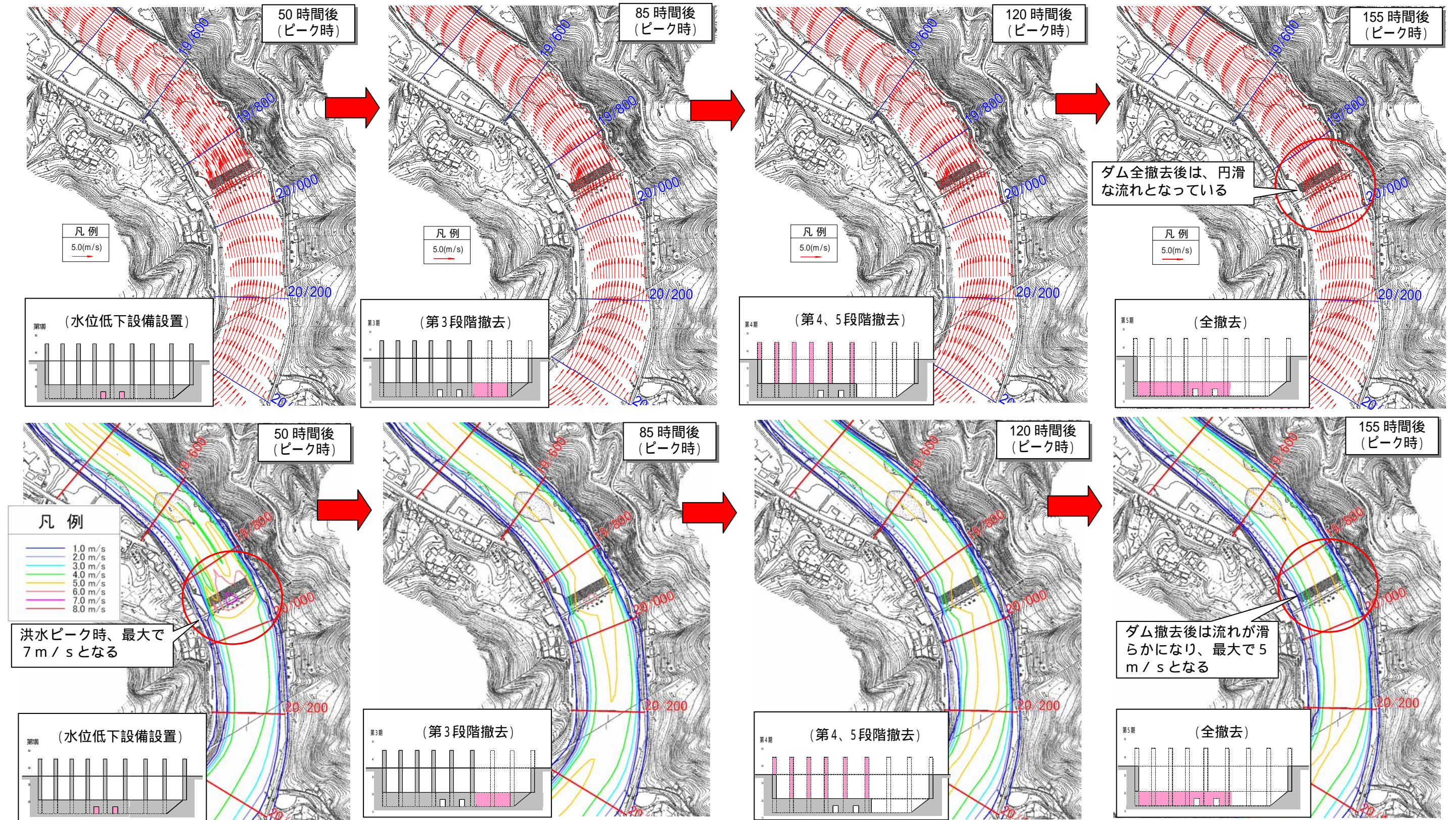


図2 - 6 流速ベクトル図、流速コンター図 (洪水ピーク時)

水位の予測結果

- ダムの段階撤去時には、クレスト残存部分で潜り越流状態となり局部的に水位が低下する箇所がみられる。
- ダム全撤去後は、外岸側が高くなる滑らかな水面形となっている。

- ダム下流については、ダム撤去前後で水位変化は少ないことがわかる。
- ダム地点については、ダム撤去により潜り越流状態が解消され、水位は局部的に上昇するが、既設護岸の天端高が十分高い位置にあるため問題ないと考えられる。
- 洪水ピーク時のダム上流の水位については、ダム撤去により下がる傾向がみられる。

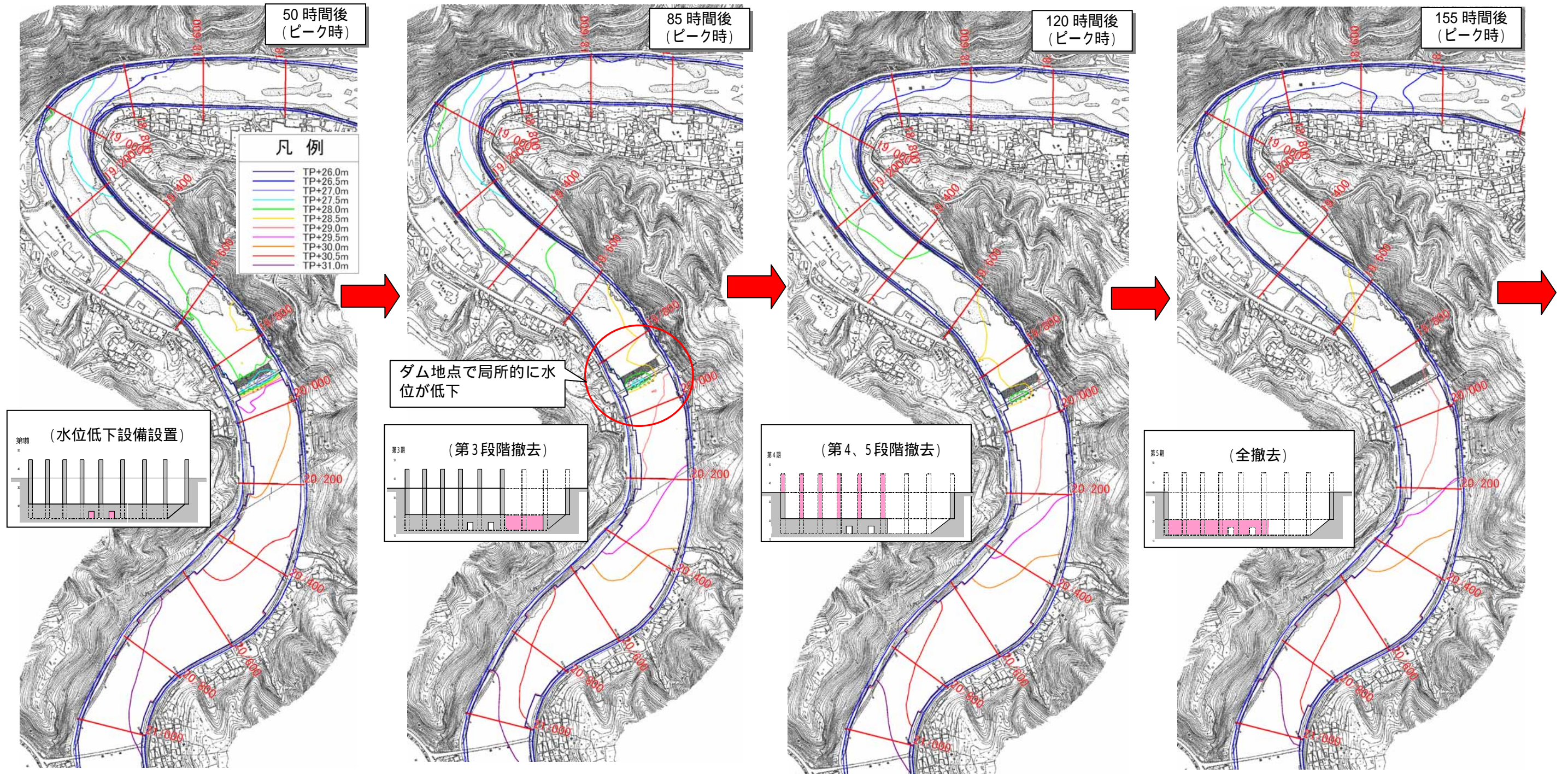


図 2 - 7 水位コンター図 (洪水ピーク時)

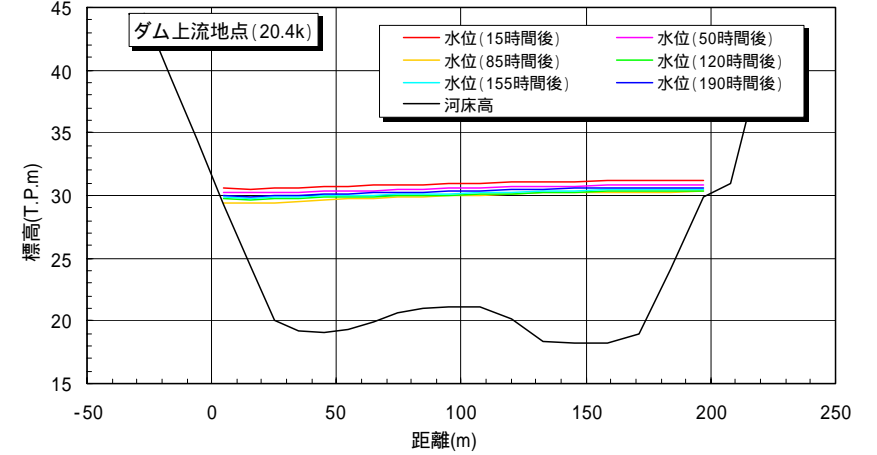
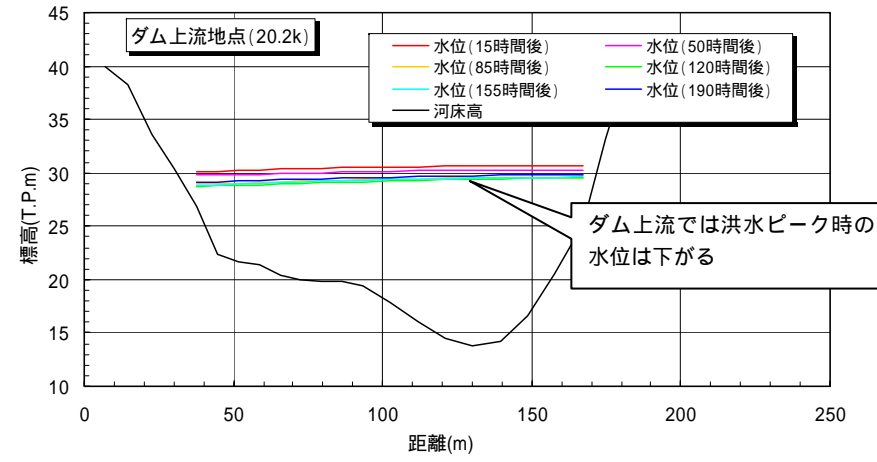
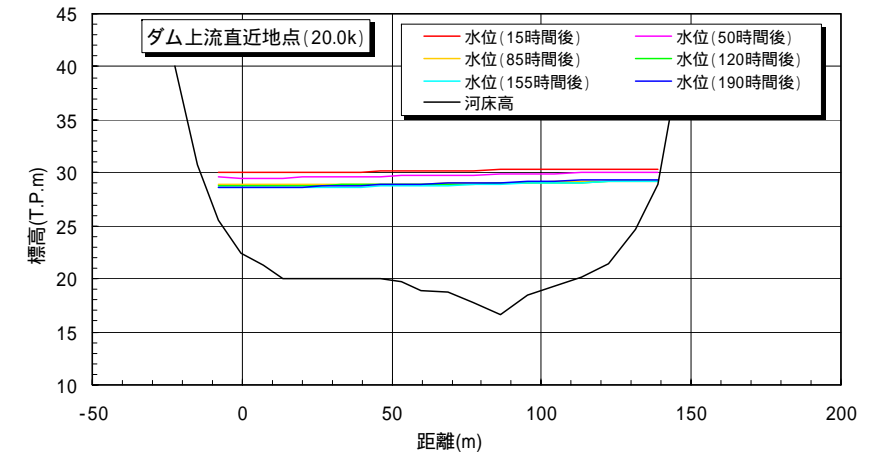
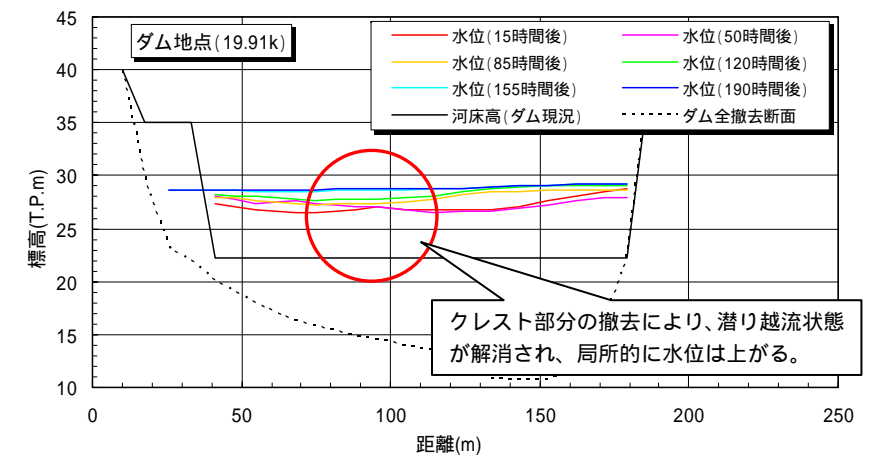
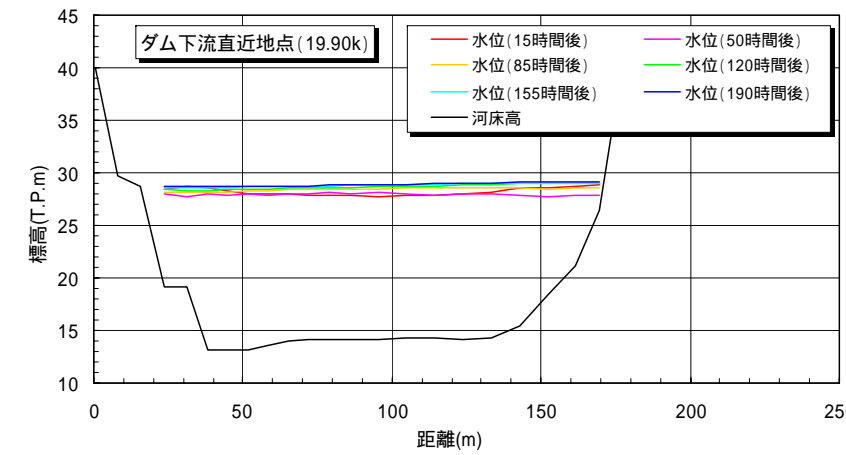
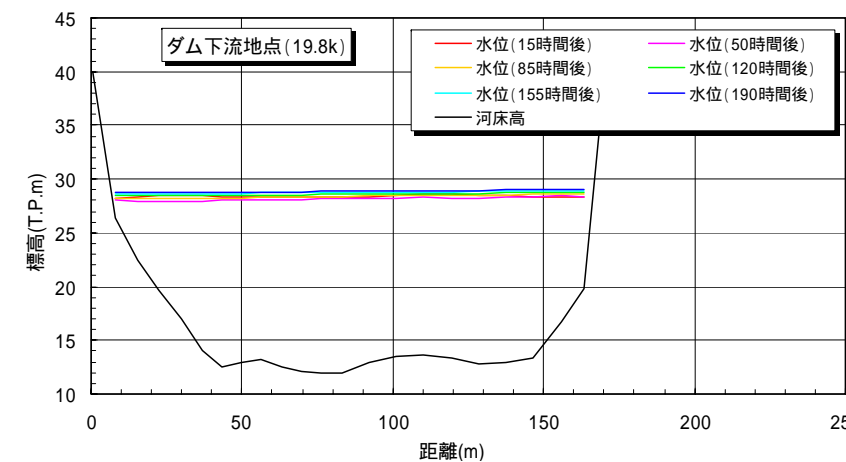
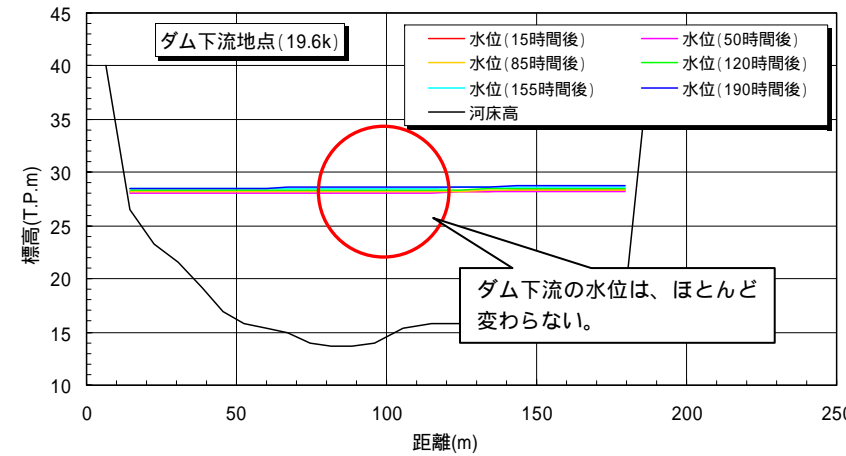
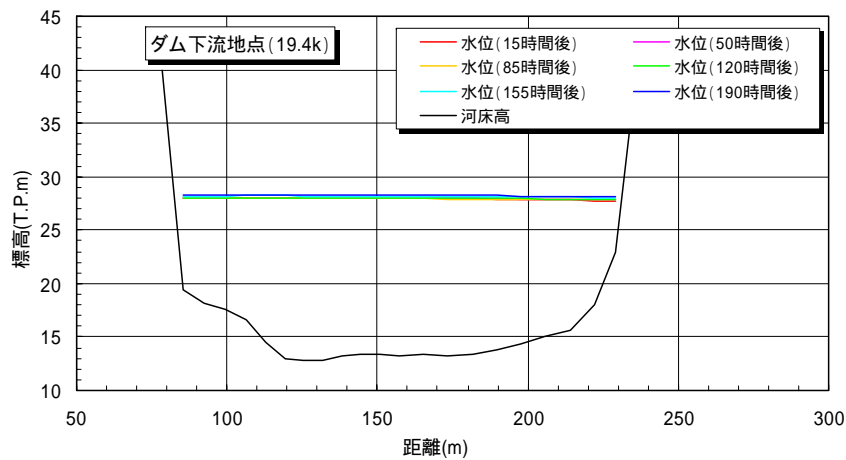
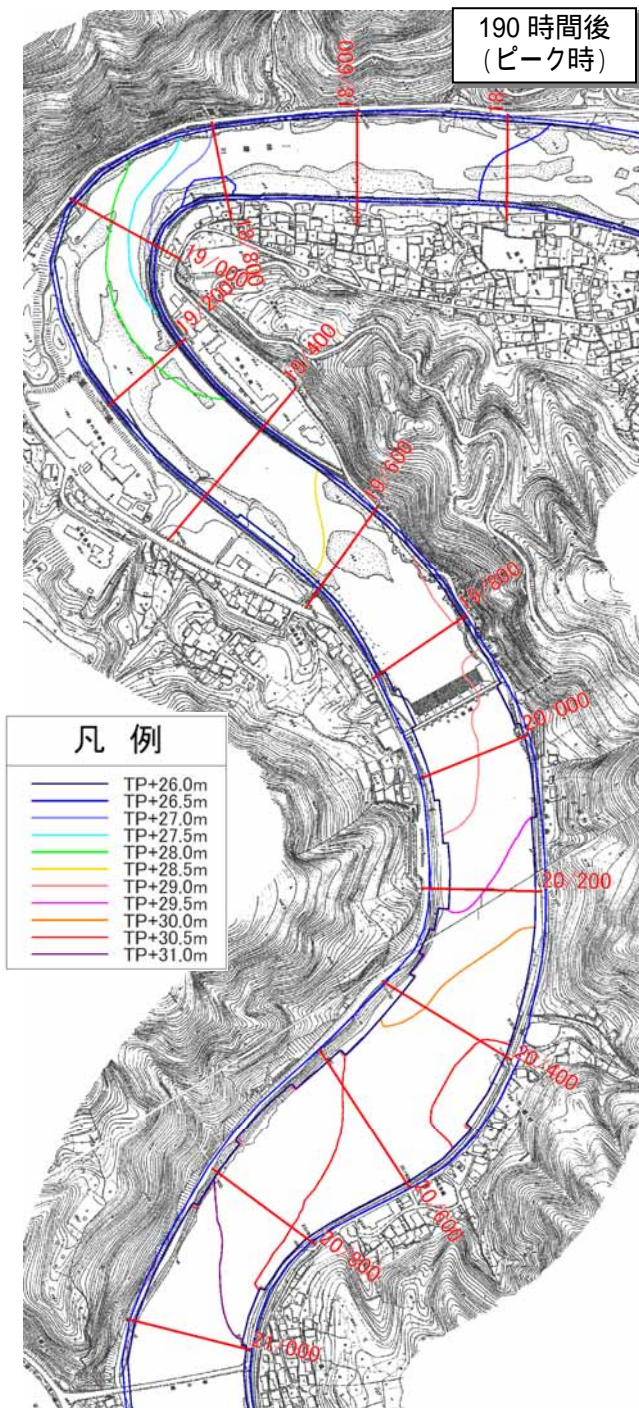


図 2 - 8 水位の横断分布 (洪水ピーク時)

資料 1 - 3 検討結果のまとめと今後の取り組み

荒瀬ダム撤去によるダム上下流の土砂動態については、ダム上下流域の区間（瀬戸石ダムから遙拝堰まで）を対象とし、1次元河床変動解析を用い、中長期的な観点から、変化予測及び評価を行ってきた。

今回の平面2次元河床変動解析については、1次元解析では表現することができない瀬・淵等の平面的な分布状況や湾曲部となるダム周辺の河床状況の変化について、ダム撤去による短期的な影響を予測し、評価を行った。

(1) 下代瀬区間における河川環境の変化予測の検討について (検討結果のまとめ)

荒瀬ダム下流域において、瀬・淵等の多様な生物の生息・生育場となっている下代瀬を代表区間として抽出し、大規模、中規模、小規模洪水を対象としたダム撤去による河川環境の変化予測を行った。

その結果、各洪水規模に対して、代表区間（瀬、淵や砂州及びアユの産卵場）の河床状態（河床高、河床材料変化）に、現状とダムを撤去した場合を比較して大きな変化は見られない結果となった。

(今後の取り組み)

予測結果では大きな変化は見られなかったが、幅広い粒径集団を有する代表区間の河床状態の変化を予測計算のみで評価するのではなく、今後は、様々な規模の出水後に代表区間での実際の河床状態の変化について、継続的にモニタリングを行っていくこととする。また、ダム撤去による河床状態等の物理的環境変化とともに、生物相のモニタリングも同時に行っていく必要がある。

なお、予測計算については、必要に応じ、蓄積されたデータを用い、検証を行い、精度向上を図っていくこととする。

(2) ダム周辺上下流域における河川状況の変化予測の検討について (検討結果のまとめ)

「土砂処理方法の詳細検討」及び「ダム撤去工法の詳細検討」結果に基づいた最終的な条件等により、撤去段階毎に既往最大降雨を与え、予測計算を実施し、治水的な観点から確認を行った。

その結果、ダム直下流域では、ダム撤去が段階的に進む過程で、時間の経過とともに河道中央部から左岸側へかけて土砂が堆積し、ダム上流側の砂州と連続する状況が予測された。また、ダム地点では、撤去断面以下に河床高が低くなることはなく、撤去断面は露頭しない結果となった。

ダム上流部については、急激ではないが、時間の経過とともに湾曲部外岸側（右岸側）において洗掘が進行する状況が見られる結果となった。

(今後の取り組み)

予測結果では、ダム周辺において急激な変化は見られなかったが、今後は、撤去段階毎の実際の河川状況の変化について、継続的にモニタリングを行っていくこととし、河川及び道路管理上支障がないか等、各管理者と調整を行っていくこととする。

なお、ダム上流右岸の洗掘傾向については、現地の河床状況（岩河床等）を十分確認し、護岸等の安全性の評価や対策の必要性について検討を行い、必要に応じ、対策を講ずることとする。

議事(2) 河川環境への影響評価及びモニタリングについて

荒瀬ダム撤去に係る環境影響予測については、これまで、現況調査（平成16年4月～平成17年3月）の結果を踏まえ、ダム撤去による環境変化の予測及び評価を実施し、「ダム撤去方針」において「環境保全措置（案）及びモニタリング調査計画（案）」として、平成17年度末にとりまとめたところである。
 これまでの検討の流れを図2-1に示す。

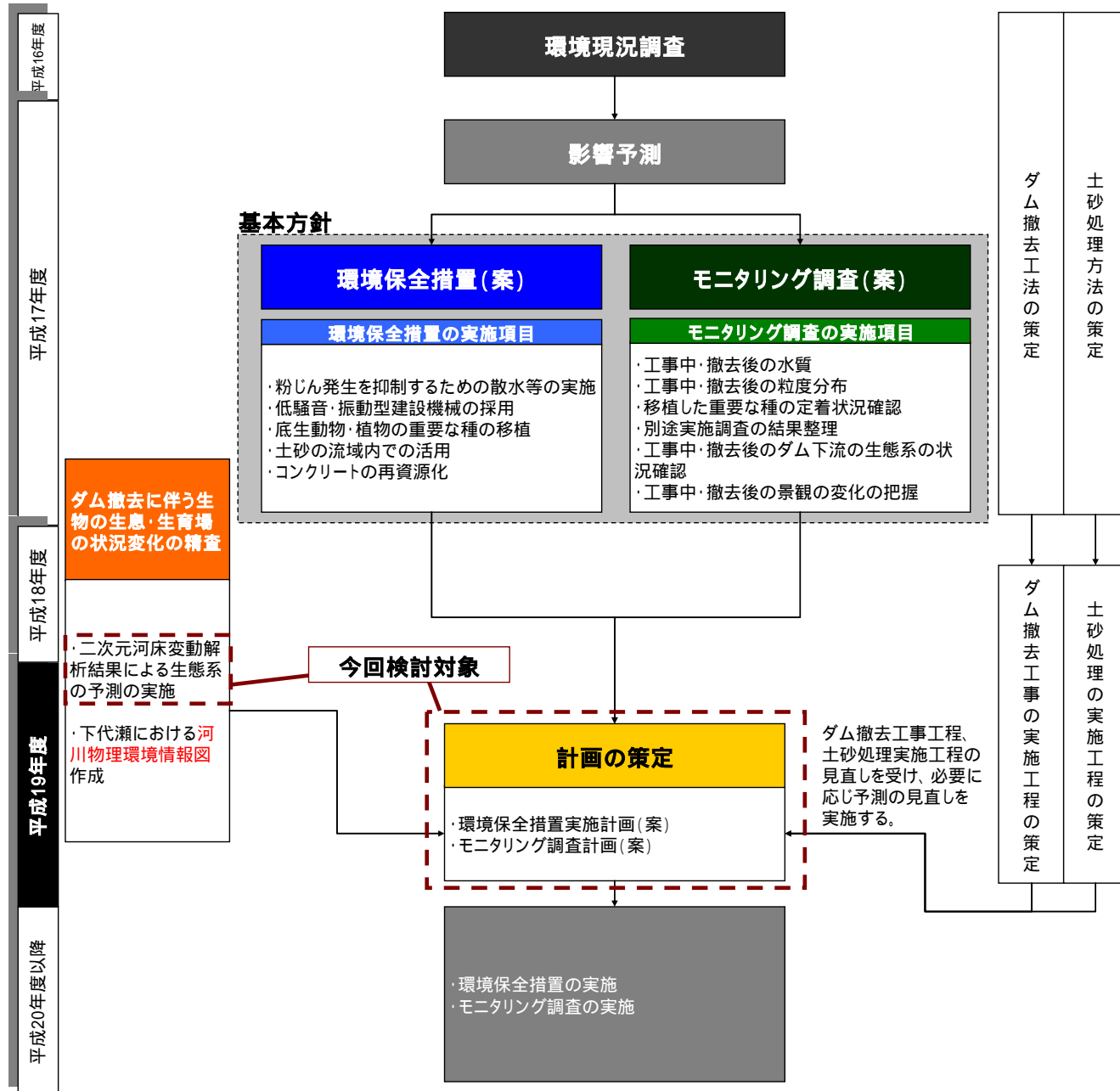


図2-1 荒瀬ダム撤去に係る環境保全措置実施計画（案）及びモニタリング調査計画（案）の検討の流れ

今回、第11回ダム撤去工法専門部会における意見並びにダム撤去工法及び土砂処理方法の詳細検討結果を踏まえ、環境保全措置（案）及びモニタリング調査計画（案）の詳細（実施位置、調査位置、頻度等）について検討する。
 また、二次元解析結果を用いた河川環境の変化予測結果の概要及び今年度実施した環境保全措置について整理した。

環境保全措置実施計画（案）及びモニタリング調査計画（案）の策定フローを図2-2に示す。

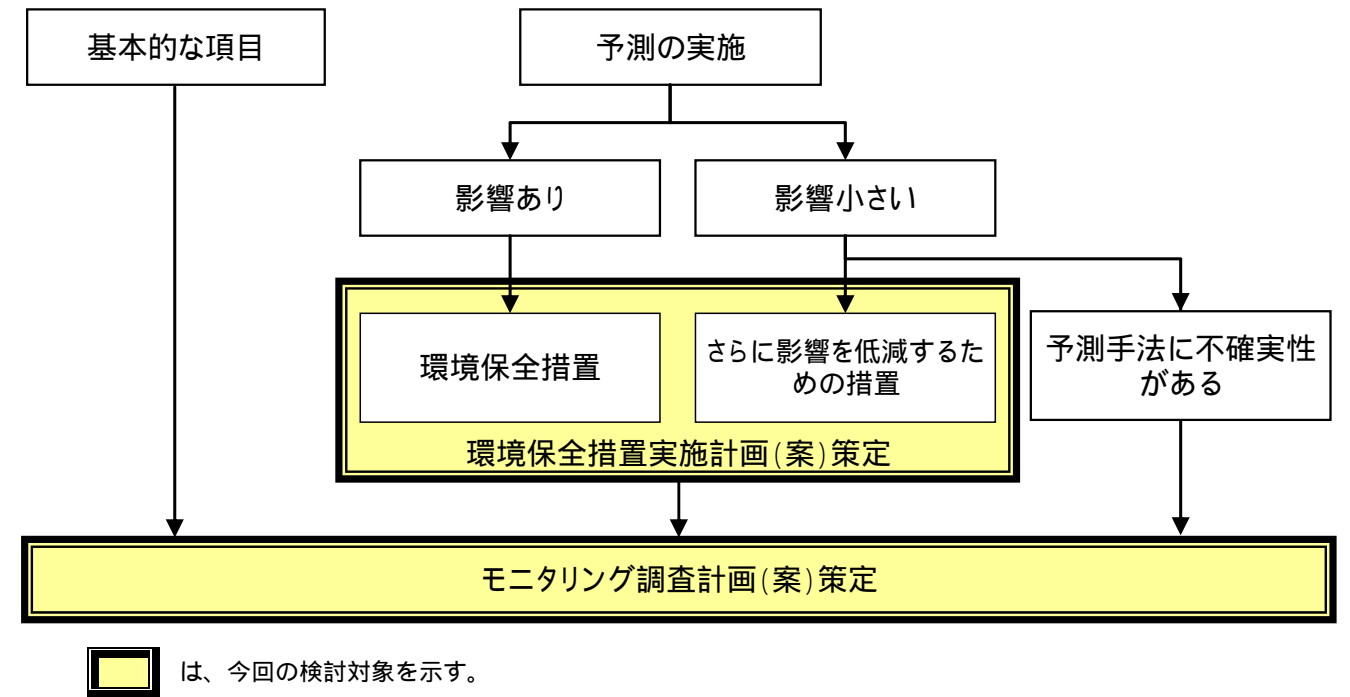


図2-2 環境保全措置実施計画（案）及びモニタリング調査計画（案）の策定フロー

第11回ダム撤去工法専門部会における意見及び対応を表2-1に示す。

- 1 環境調査結果及び予測結果の概要 (資料2-1)
 - (1) 環境現況調査結果及び予測結果の概要
 - (2) 二次元解析結果を用いた河川環境の変化予測結果の概要
- 2 環境保全措置実施計画 (案) (資料2-2)
 - (1) 環境保全措置
 - (2) さらに影響を低減するための措置
- 3 モニタリング調査計画 (案) (資料2-3)
 - (1) モニタリング調査計画
 - (2) 生態系のモニタリング調査における総合的なとりまとめ
- 4 環境保全措置の実施について (資料2-4)
- 5 今後の取り組み (資料2-5)

表2-1 第11回ダム撤去工法専門部会における意見及び対応

項目	意見	対応	資料における対応
モニタリング調査計画(案)	水質の出水時調査について 撤去後の出水時調査は実施するのか。自動監視装置で濁度のデータが得られるため、あらかじめ濁度とSSの相関を整理しておけば、出水時のSSを継続して測定する必要性は低くなるのではないかと。	自動監視する濁度と併せてSSも監視できるように、濁度とSSの相関を整理することとする。期間については、クレスト水位以下になる平成24年度までは毎年実施し、それ以降は必要に応じて実施する。	P.2-15 モニタリング調査における水質の出水時調査について、実施時期を修正した。
動植物・生態系のモニタリング調査について	湛水環境が流水環境に変わる地点については、横断測量だけでなく平面的にも把握する必要があるのではないかと。	湛水環境が流水環境に変化する地点では、横断・縦断・平面の状況を把握する。	P.2-14、2-16、2-22 生態系のモニタリング調査に「河川形状」という項目を追加し、横断・縦断・平面的な河川形状を把握することとした。
撤去後のモニタリング調査については、特に着目する点を継続的に実施するという方針の方が良い。	下流河川では、動物、植物、生態系などに関する情報が多い地点である「下代瀬」に着目してモニタリング調査を継続的に実施する。下代瀬では、アユの産卵場が確認されている。ハビタットとしても規模の大きい瀬・淵があり、細流もあり多様である。これらのことから、下代瀬はモニタリング調査において着目していく地点とした。また、「坂本橋」「横石」については、調査頻度を下げて調査を実施する。	P.2-16 下流河川では、特に「下代瀬」に着目してモニタリング調査を継続的に実施することとし、「坂本橋」「横石」については、調査頻度を下げて調査を実施する。	
生態系のモニタリングでは、生物の生息環境の物理的な要素に着目した調査を実施するということから、ハビタットマップ 河川物理環境情報図の方がその内容に適しているのではないかと。	「ハビタットマップ」の呼び方を「河川物理環境情報図」に変更する。	P.2-1、2-16、2-22 河川物理環境情報図に修正した。	
今後の取り組みについて	モニタリング調査結果について、評価し対策を判断するような機関を置いてはどうか。	モニタリング調査は、モニタリング調査計画(案)に基づき実施し、その結果は、学識経験者・専門家等の意見を踏まえ評価を行うこととしている。また、調査内容については、学識経験者・専門家等による指導・助言を踏まえ、必要に応じて見直しを行っていく。なお、学識経験者・専門家等から意見の聴取方法については、機関の設置を念頭に現在検討中である。この機関のあり方についても現在検討しており、その中で緊急時の対応方法も検討する。	P.2-24 左記の内容を「今後の取り組み」に記載した。

※「資料における対応」は、各ページに朱書きで表示

資料 2 - 1 環境調査結果及び予測結果の概要

(1) 環境現況調査結果及び予測結果の概要

これまでに実施した環境現況調査結果及び予測結果の概要を表 2 - 2 に整理した。

先に示した図 2 - 2 のフローに基づき、環境保全措置、さらに影響を低減するための措置及びモニタリング調査の項目を選定した結果、下記の項目が該当すると考えられた。

[環境保全措置]

- ・ 底生動物の重要な種
- ・ 植物の重要な種
- ・ 廃棄物等

[さらに影響を低減するための措置]

- ・ 大気汚染 (粉じん)
- ・ 騒音 (建設機械の稼動)
- ・ 振動 (建設機械の稼動)
- ・ 水質 (水の濁り)

[モニタリング調査]

- ・ 大気汚染 (粉じん)
- ・ 騒音 (建設機械の稼動)
- ・ 振動 (建設機械の稼動)
- ・ 水質 (pH、BOD、TN、TP、水温、水の濁り)
- ・ 底質 (粒度組成)
- ・ 動物 (鳥類、魚類、底生動物)
- ・ 植物
- ・ 生態系
- ・ 景観

表2-2(1) 現況調査結果及び予測結果の概要

項目	現況調査結果(概要)	予測条件等		予測結果(概要)	環境保全措置			モニタリング調査	
		予測地点	予測時期		保全措置	影響低減	主な実施内容		
大気汚染	粉じん	道の駅坂本及び地域福祉センターにおいて、参考値を下回った(異常値は除く)。	地域福祉センター 荒瀬集落	工事中	地域福祉センターにおける降下ばいじんの寄与量は、最大で秋季の0.08t/km ² /月、荒瀬集落における降下ばいじんの寄与量は、最大で冬季の6.66t/km ² /月と予測され、「面整備事業環境影響評価マニュアル」(平成11年 建設省都市局監修)の参考値(10t/km ² /月)を下回る。			影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために散水を実施する。	
悪臭		特定悪臭物質(硫化水素)は定量下限値未満で規制基準を下回った。臭気指数は、規制基準(臭気強度2.5に対応する値)を下回った。	百済来川合流点付近	工事中 撤去後	悪臭現況調査結果から、ダム撤去工事中及び撤去後の水位低下によって、悪臭が発生する可能性は低い。				
騒音	建設機械の稼働	地域福祉センター及び道の駅坂本において、環境基準を下回った。	地域福祉センター 荒瀬集落	工事中	建設機械の稼働による地域福祉センターの騒音レベルは54.1dBであり、荒瀬集落では77.6dBと予測される。これらの予測結果は、「騒音規制法」の特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準値(85dB)を下回る。			影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために低騒音型建設機械を採用する。	
	工事用車両の走行		道の駅坂本	工事中	工事用車両の走行による荒瀬集落の騒音レベルは67.0dBと予測され、幹線交通を担う地域の環境基準(70dB)を下回る。				
	低周波音	荒瀬ダムからの放流量が990~1,290m ³ /sの時、100Hz以下の低周波音レベルは、64.5~65.8dBであった。本調査結果は市街地における一般的な低周波音の値に含まれることから、現況においてダムからの放流に伴う低周波音の影響は生じていないと考えられた。	荒瀬集落	撤去後	ダム撤去後は、ダムによる落差がなくなるため、荒瀬ダム地点における発生音がなくなると予測される。				
振動	建設機械の稼働	地域福祉センター及び道の駅坂本において、規制基準を下回った。	地域福祉センター 荒瀬集落	工事中	建設機械の稼働による地域福祉センターの振動レベルは30dB未満、荒瀬集落では44.0dBと予測され、「振動規制法」の特定建設作業に係る振動の規制に関する基準値(75dB)と対比した結果、規制基準を下回る。			影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために低振動型建設機械を採用する。	
	工事用車両の走行	地域福祉センター及び道の駅坂本において、要請限度を下回った。	道の駅坂本	工事中	工事用車両の走行による荒瀬集落の振動レベルは44.7dBと予測され「振動規制法」の道路交通振動の第1種区域の要請限度(65dB)と対比した結果、要請限度を下回る。				
水象	地下水位	荒瀬ダムの水位変動と同調して、周囲の井戸の水位が変動した。	葉木 与奈久 西鎌瀬	工事中 撤去後	現況調査結果から、荒瀬ダム撤去工事中及び撤去後の水位低下によって、井戸の水位も低下すると予測される。	(地域の水道事業者による対応について調整を行うていく。)			
水質	pH	夏季にダム湖の表層で環境基準を超える高い値を示したが、それ以外は環境基準を下回った。	道の駅坂本 坂本橋	工事中	コンクリートの破砕は水中では行わないことや流水に接する破砕面は小さく接する時間も短いことから、工事の実施による道の駅坂本、坂本橋におけるpHの変化はほとんどないと予測される。				
	BOD	夏季にダム湖で高い値を示した。河川では、環境基準を超過する地点はみられなかった。		撤去後	ダム撤去後の道の駅坂本、坂本橋におけるBODの平均値は0.65mg/Lで、現況より若干低下すると共に環境基準を下回ると予測される。				
	TN	6~8月及び1~2月に高い値を示したが、その他は概ね0.5~0.7mg/L程度であった。		撤去後	ダム撤去後の道の駅坂本、坂本橋におけるTNの平均値は0.67mg/Lで、現況より若干上昇するが変化は小さいと予測される。				
	TP	8月の出水後に一部の地点で高い値を示したが、その他は概ね0.02~0.06mg/L程度であった。		撤去後	ダム撤去後の道の駅坂本、坂本橋におけるTPの平均値は0.04mg/Lで、現況より若干上昇するが変化は小さいと予測される。				
	水温	7月に最も高く(24~29)、1月に最低(7~11)であった。	撤去後	ダム撤去後の道の駅坂本、坂本橋における水温の変化はほとんどないと予測される。					
	水の濁り(SS)	[平水時] ・全地点において、概ね環境基準を満足する傾向がみられたが、夏季及び秋季の出水後には満足しなかった地点がみられた。 [出水時] ・出水時調査は2回実施した。1回目では深水橋の3200mg/Lが、2回目では道の駅坂本の1300mg/Lが最高値であった。2回ともSSは、濁度のピークにおいて高くなった。 ・調査対象の2回の出水の間隔は非常に短かったため、2回目の洪水での濁度及びSSは低い値になったと考えられる。	道の駅坂本 坂本橋	工事中	[平水時] 仮締切りを設置しその内側で作業することや、工事用道路及びダム水位低下によって出現する裸地が流水にさらされることはないため、水の濁りが発生する可能性は低いと予測される。 [出水時] ダム水位低下によって出現する裸地全体をSS発生源と仮定すると、初期の降雨により一時的にSS濃度は上昇するが、球磨川の流量が増加するにつれてその割合は小さくなると予測される。			水の濁りの影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために貯水池内の堆積土砂のうち、可能な限りシルト全量除去する。さらに、濁水発生時にはその原因解明に努め、堆積土砂の追加処理などの対策を講じる。	
			撤去後	[平水時] ダム撤去後の平水時は、ダム水位低下によって出現する裸地が流水にさらされることはないため、水の濁りが発生する可能性は低いと予測される。 [出水時] 上流流水区間瀬戸石ダム下流とダム直下流の道の駅坂本の間でSSの低下が見られなかったことから、出水時の荒瀬ダムによる細砂の沈降はほとんどなかったと考えられる。このことから、荒瀬ダム下流におけるダムの撤去後の水の濁りは、現況とほとんど変化しないと予測される。					
底質	成分	COD、硫化物、強熱減量、TN、TPは、一般的な値であった。農薬関係項目、有害物質項目は、土壤汚染基準を下回った。	道の駅坂本	工事中 撤去後	ダム撤去工事中及び撤去後の道の駅坂本における底質の成分の変化はほとんどないと予測される。				
	粒度組成	・瀬戸石ダム、発電所放流口付近(放流前)、坂本橋(最深部)において、特に粒径の小さい河床材の割合が高かった。一方、大瀬橋、瀬戸石ダム下流、坂本橋(右岸)、油谷川、横石(右岸)では、特に粒径の大きい河床材の割合が高かった。 ・淵では、比較的粒径の小さい河床材の割合が高かった。	遙拝堰湛水区間、下流流水区間、減水区間、荒瀬ダム湛水区間	工事中 撤去後	工事中及びダム撤去後において、荒瀬ダム湛水区間は、ダム撤去に伴い河床が低下し、撤去前に比べ粗粒化すると予測される(しかし、これはダム建設前の河床材料に近づいているものと考えられる)。一方、減水区間、下流流水区間、遙拝堰湛水区間は、変化は小さいと予測される。				

表2 - 2 (2) 現況調査結果及び予測結果の概要

項目	現況調査結果概要	予測条件等		予測結果概要	環境保全措置			モニタリング調査
		予測地点	予測時期		保全措置	影響低減	主な実施内容	
動物	ほ乳類	[確認種数]5目8科12種 [傾向]低地から低山地にかけて見られる代表的なほ乳類が確認された。 [重要な種]カヤネズミ、イタチ属の一種	環境調査区域	工事中 撤去後	影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	鳥類	[確認種数]13目31科68種 [傾向]サギ科、セキレイ科といった水域及びその周辺で採餌する種が多く確認された。 [重要な種]ハチクマ、サシバ、アカショウビン、サンショウクイ、キビタキ、ビンズイ(ビンズイは繁殖個体ではないため重要な種から除外した。)			影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	は虫類	[確認種数]2目5科8種 [傾向]カメ類が多く確認されたが水田等の環境が少ないため陸上性のは虫類が少なかった。 [重要な種]イシガメ、スッポン			影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	両生類	[確認種数]2目5科7種 [傾向]主に川原の水溜り等の止水環境において確認された。 [重要な種]イモリ、ニホンヒキガエル、カジカガエル、ヤマアカガエル			影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	昆虫類	[確認種数]11目110科458種 [傾向]主に河川の中下流域にみられる昆虫類が確認された。 [重要な種]エゾスズ、ヒメクダマキモドキ、ツマグロキチョウ、ヤマトタムシ			影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	魚類	[確認種数]5目7科27種 [傾向]流れの緩やかな場所や止水域を好むコイ科が中心であった。 [重要な種]ヤリタナゴ、イチモンジタナゴ(イチモンジタナゴは球磨川では移入種であると考えられるため、重要な種からは除外した。)			影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	底生動物	[確認種数]7綱18目64科138種 [傾向]流れの速い礫底の瀬が少ないことから、カゲロウ類、カワゲラ類、トビケラ類がやや少なかった。 [重要な種]ウスイロオカチグサ、モノアラガイ、クルマヒラマキガイ、テナガエビ、シジミガムシ、ヨコミソドロムシ、ヘイケボタル			工事中における荒瀬ダム湛水区間の水位低下により、抽水植物が生育する水辺環境が一時的に消失すると考えられるため、ウスイロオカチグサ及びモノアラガイの生息環境に影響があると予測される。			[重要な種] ダム撤去により、荒瀬ダム貯水池内で確認された底生動物の重要な種(ウスイロオカチグサ、モノアラガイ)の個体数が減少する可能性があるため、ダム撤去前に生息適地に移設する。 [その他]
植物	[確認種数]93科344種 [重要な種]カワヂシャ、タコノアシ、ミゾコウジュ、メハジキ、オヒルムシロ	環境調査区域	工事中 撤去後	工事中及び撤去後において、減水区間では河床高の上昇に伴い水位が上昇し、州などの陸域の一部が水没すると予測される。カワヂシャ、ミゾコウジュ、メハジキの生育地点は水際であるため、水位の上昇により消失すると予測される。			[重要な種] ダム撤去により、荒瀬ダム下流の減水区間の水際で確認された植物の重要な種(カワヂシャ、ミゾコウジュ、メハジキ)の個体数が減少する可能性があるため、ダム撤去前に生育適地に移植する。 [その他]	
生態系	[上流流水区間] 流水域であるが瀬は少なく、淵が大部分を占める。河床は大石や石等の粗い粒径の河床材料が主体である。陸域は主に斜面が占め、落葉広葉樹林や竹林、草地が成立する。州はわずかに見られる程度であり、ツルヨシの水辺草地やメダケ等からなる竹林が成立する。 [荒瀬ダム湛水区間] 湛水域であり、流れはほとんど見られない。河床は主に堆積した砂泥からなる。州はほとんど見られず、陸域は主に斜面からなり、落葉広葉樹林や常緑広葉樹林、常緑針葉樹林、竹林、草地が成立する。 [減水区間] 流水域であるが瀬は少なく、淵が大部分を占める。まとまった州が形成されており、蛇行部にはワンド状の淵が見られる。州は植生がほとんどなく、ツルヨシ等がまばらに生育する。斜面には竹林、草地が多く見られる。 [下流流水区間] 流水域であり、大部分が淵で占められるものの瀬が最も多く見られる。河床材料は粒径が細かい。州が広く見られ、植生がほとんどなく、ツルヨシ等がまばらに生育する。斜面には常緑広葉樹や竹林が成立する。 [遙拝堰湛水区間] 湛水域であり、流れはほとんど見られない。河床は主に堆積した砂泥からなる。高水敷には草地や河畔林、竹林が成立する。斜面には落葉広葉樹林、竹林等が見られる。	環境調査区域	工事中 撤去後	[上流流水区間] 基盤環境の変化が小さいため、生態系の変化はほとんどないと予測される。 [荒瀬ダム湛水区間] 荒瀬ダム撤去により、荒瀬ダム湛水区間については湛水域が流水域になることにより陸域には州が形成され、そこに自然裸地、草地、樹林等が成立する。水域は、ユスリカ属が見られていた河床に水生昆虫類、貝類等多様な底生動物が見られ、石や礫には付着藻類が見られるようになる。河川形態が変化して底生動物や付着藻類が増加すると、魚類の種類も増加し、特にオイカワやアユといった流水性の種が増加する。 [減水区間] 減水区間については、基盤環境の変化が小さいため、生態系の変化はほとんどないと予測される。 [下流流水区間] 基盤環境の変化が小さいため、生態系の変化はほとんどないと予測される。 [遙拝堰湛水区間] 基盤環境の変化が小さいため、生態系の変化はほとんどないと予測される。				
景観	・冬季は、荒瀬ダムの水位は、常時満水位より7～8m低かった。荒瀬ダムポートハウス付近では、河岸の斜面が露出し、斜面には礫の堆積が確認された。	荒瀬ダム付近 荒瀬ダムポート ハウス 西鎌瀬	撤去後	ダム撤去により、荒瀬ダム湛水区間は流水区間となり、河床の露出により裸地が増加する。裸地には上流及び下流流水区間の状況を参考にすると、水域から陸域へのエコトーン(移行帯)において、水際にはツルヨシ、ヤナギタデ、メリケンムグラ、州の若干高い所にはネコヤナギ、ススキ、クズ、メダケ、ヤマハゼ、斜面にはヤマハゼ、オオタチヤナギ、アカメガシワ、イヌビワ、アラカシ、エノキ等の植物が生育する。 河川形態については淵が多くを占め、局所的に瀬が見られる。 以上のようなことから、景観に対する影響は小さいと予測される。				
廃棄物等	-	対象事業実施区域	工事中	建設発生土約8,500m ³ 、コンクリート塊約28,000m ³ が発生すると予測される			建設発生土及びコンクリート塊は、最大限発生量を抑制し、それでも発生したものについては最大限再利用を検討し、これらの処分量を最小限に抑える。	

(2) 二次元解析結果を用いた河川環境の変化予測結果の概要

荒瀬ダム撤去により、多様な生物の生息・生育場となっている下代瀬区間の河川環境への影響を予測するため、瀬、淵や砂州及びアユの産卵場等の河床状態（河床高、河床材料変化）に着目し、河川環境の変化予測検討を行った。

1) 予測計算の考え方

下代瀬区間の河川環境の予測計算を実施するに当たって、ダム撤去の影響については、図2-3のように、別途1次元モデルにより考慮し、通過土砂量を2次元モデルの上流端へ境界条件として与えるものとした。

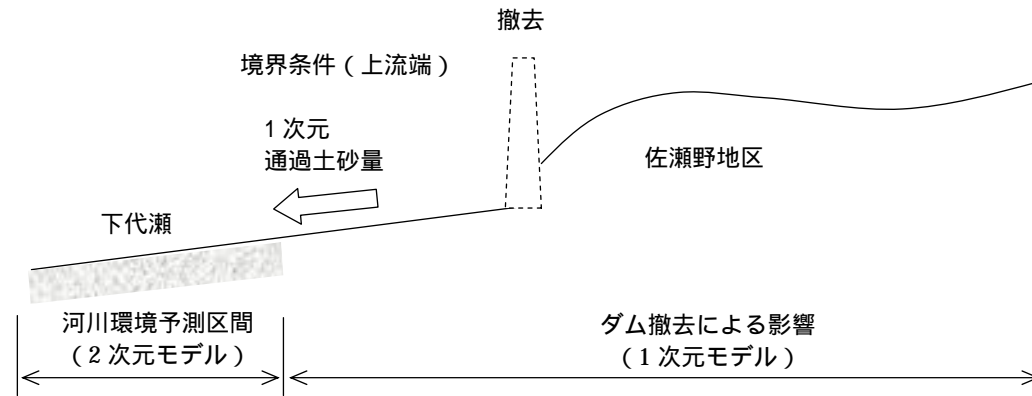


図2-3 1次元、2次元モデルの検討区間模式図

2) 予測計算条件の設定

① 対象洪水の設定

予測計算に用いる洪水の規模については、大規模洪水、中規模洪水及び、小規模洪水とし、以下の3洪水を対象とする。

- 大規模洪水：平成17年9月洪水（ピーク流量：約5,600 m³/s）
- 中規模洪水：平成11年9月洪水（ピーク流量：約2,700 m³/s）
（平均年最大流量規模）
- 小規模洪水：平成10年6月洪水（ピーク流量：約1,400 m³/s）

② 検討ケースの設定

河川環境の変化予測を行う検討ケースは、ダム現状も含め以下のケースを設定する。

表2-3 検討ケース

ケース名	検討ケースの内容	検討ケースの設定条件（1次元モデルの条件）			
		ダム	対象洪水	佐瀬野地区の砂・礫除去量	佐瀬野地区の粒度分布
ケース0	ダム現状	現状	大規模 中規模 小規模	除去なし	現況の粒度分布 (砂・礫の堆積量の比率より設定)
ケース1	現撤去計画	撤去		10万m ³ 除去	砂礫除去後の粒度分布 (主流路の河床材料より設定)

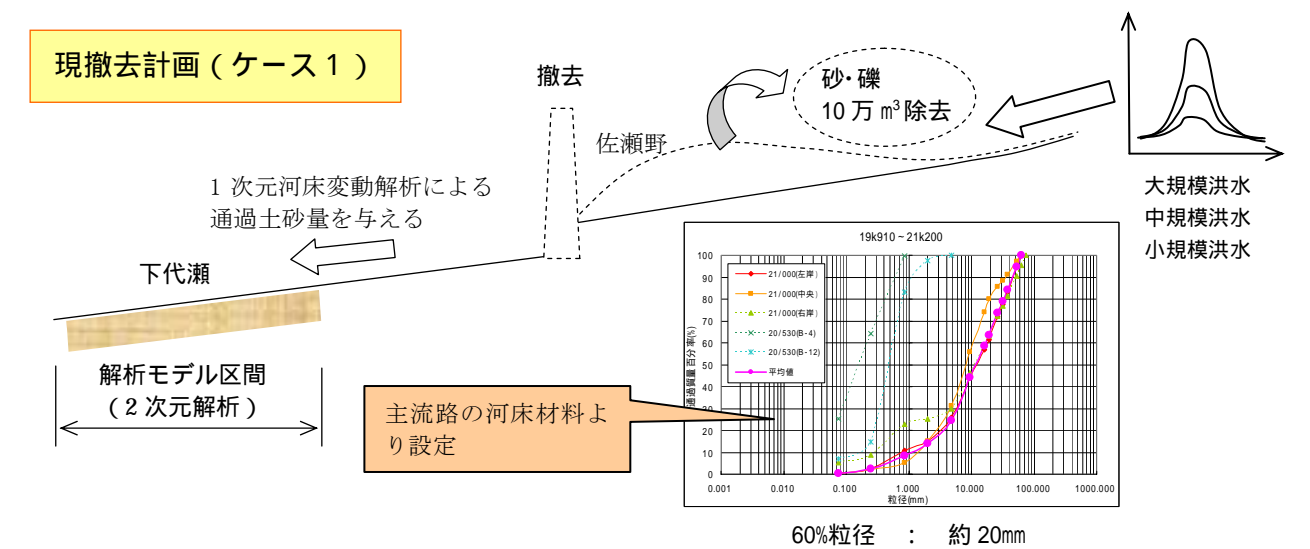
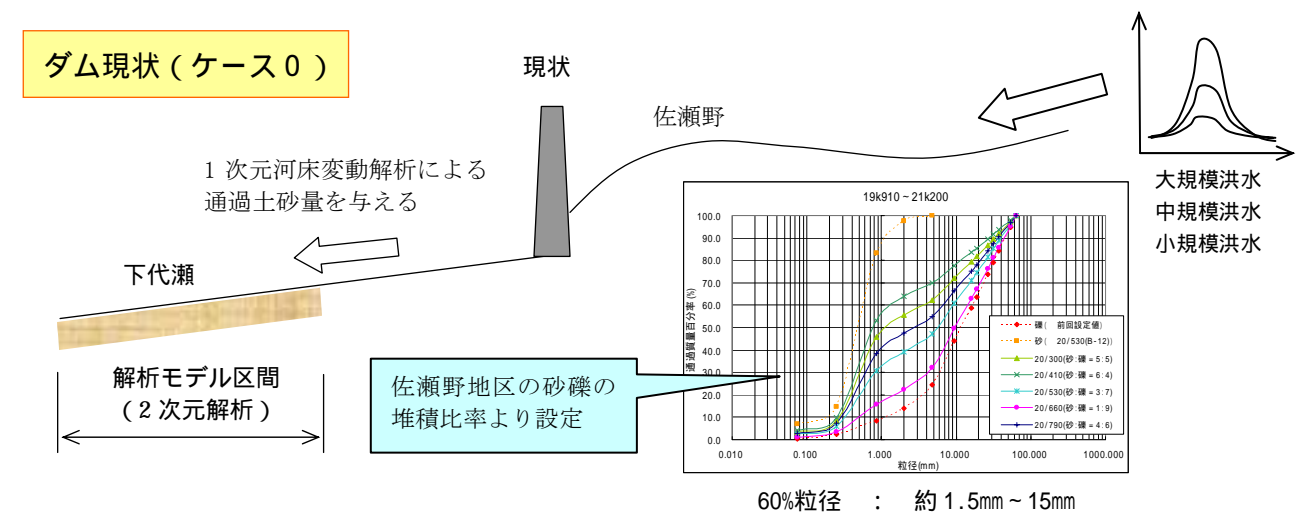


図2-4 検討ケース模式図

③ 予測計算における流況条件の設定

予測計算の流況条件としては、ダム撤去による細粒分の流出に着目し、図2-5に示す条件とする。

なお、予測計算において、ダム撤去の条件については、ダムからの土砂流出の影響が大きいと想定される一括撤去として設定する。

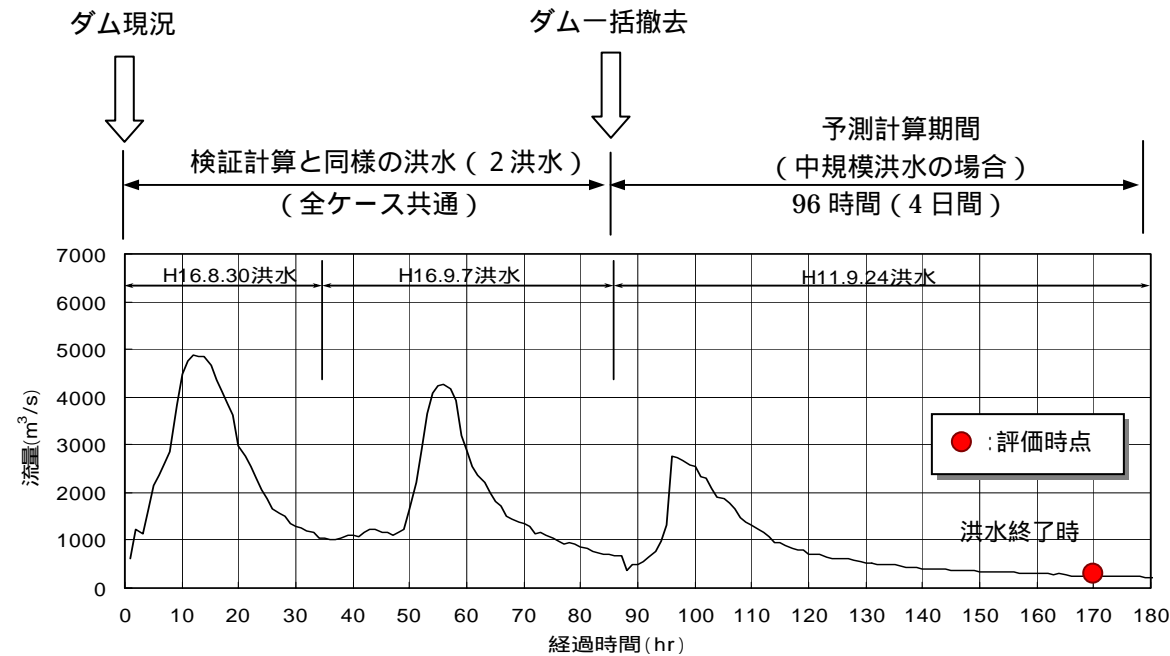


図2-5 流況条件の設定

以上より、予測計算の設定条件をまとめると表2-4のとおりとなる。

表2-4 予測計算条件一覧表

項目	予測計算の設定条件		備考
解析区間	14.8 km地点～16.8 km地点（下代瀬の上下流区間約2 km）		
計算モデル	流れ、河床変動、粒度分布モデルとも検証条件と同様		
対象期間	1洪水96時間程度（4日間）		
対象洪水	<ul style="list-style-type: none"> ・H17年9月洪水（大規模洪水） ・H11年9月洪水（中規模洪水） ・H10年6月洪水（小規模洪水） 		
流況条件	検証計算で用いた2洪水の後に対象洪水を与える		
初期条件	初期河道	平成16年度測量成果（平成16年6月測量）	
	河床材料	検証条件と同じ河床材料を初期値とし、予測計算期間前に平面的に馴染ませた河床材料とする	
境界条件	下流端水位	1次元モデルによる水位（14.8k）	
	上流端流量	1次元モデルによる流量（16.8k）	
	上流端流入土砂量	1次元河床変動解析結果の粒度別流入土砂量を時系列で上流端に与える	

3) 予測計算結果

①河床高、平均粒径の予測結果

大規模洪水、中規模洪水、小規模洪水における洪水終了時の河床高、平均粒径変化の平面分布を、それぞれ図2-6に示す。

■ 予測結果（図2-6参照）

- ・各規模洪水（大規模、中規模、小規模洪水）において、ダム現況と現撤去計画を比較しても、河床高および平均粒径に大きな変化はみられない。

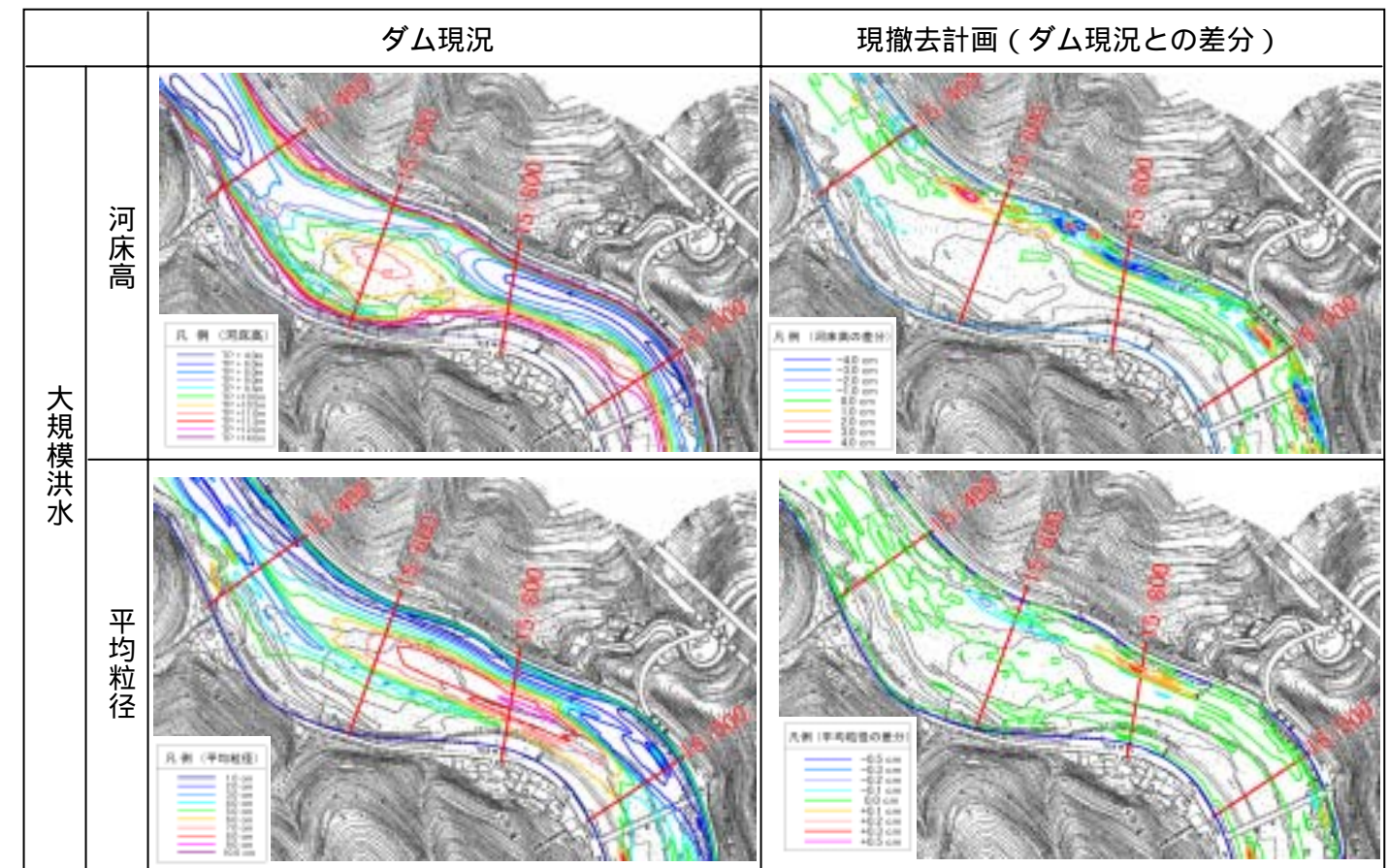


図2-6 (1) 河床高、平均粒径コンター図（大規模洪水：洪水終了時）

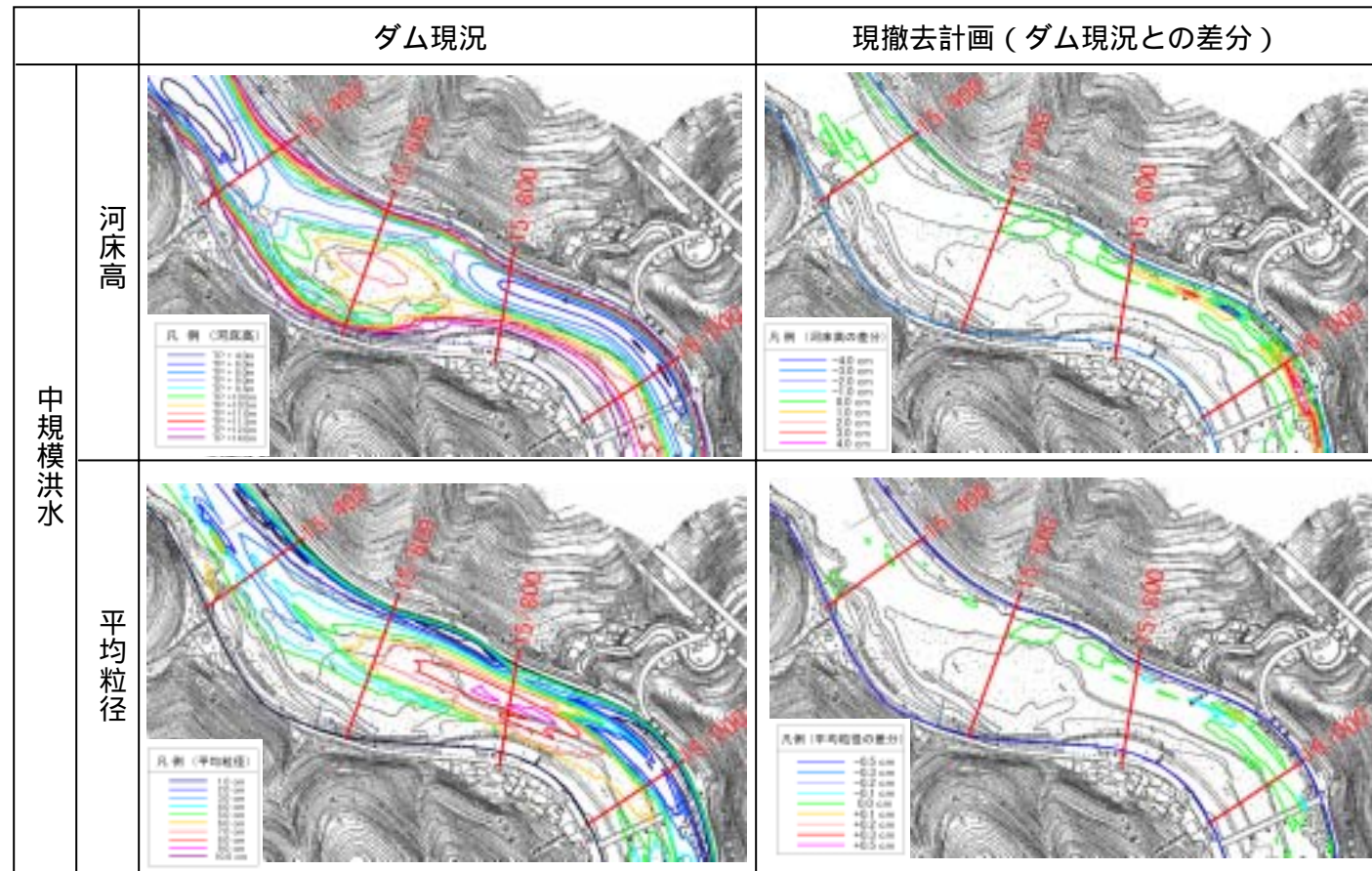


図 2-6 (2) 河床高、平均粒径コンター図 (中規模洪水：洪水終了時)

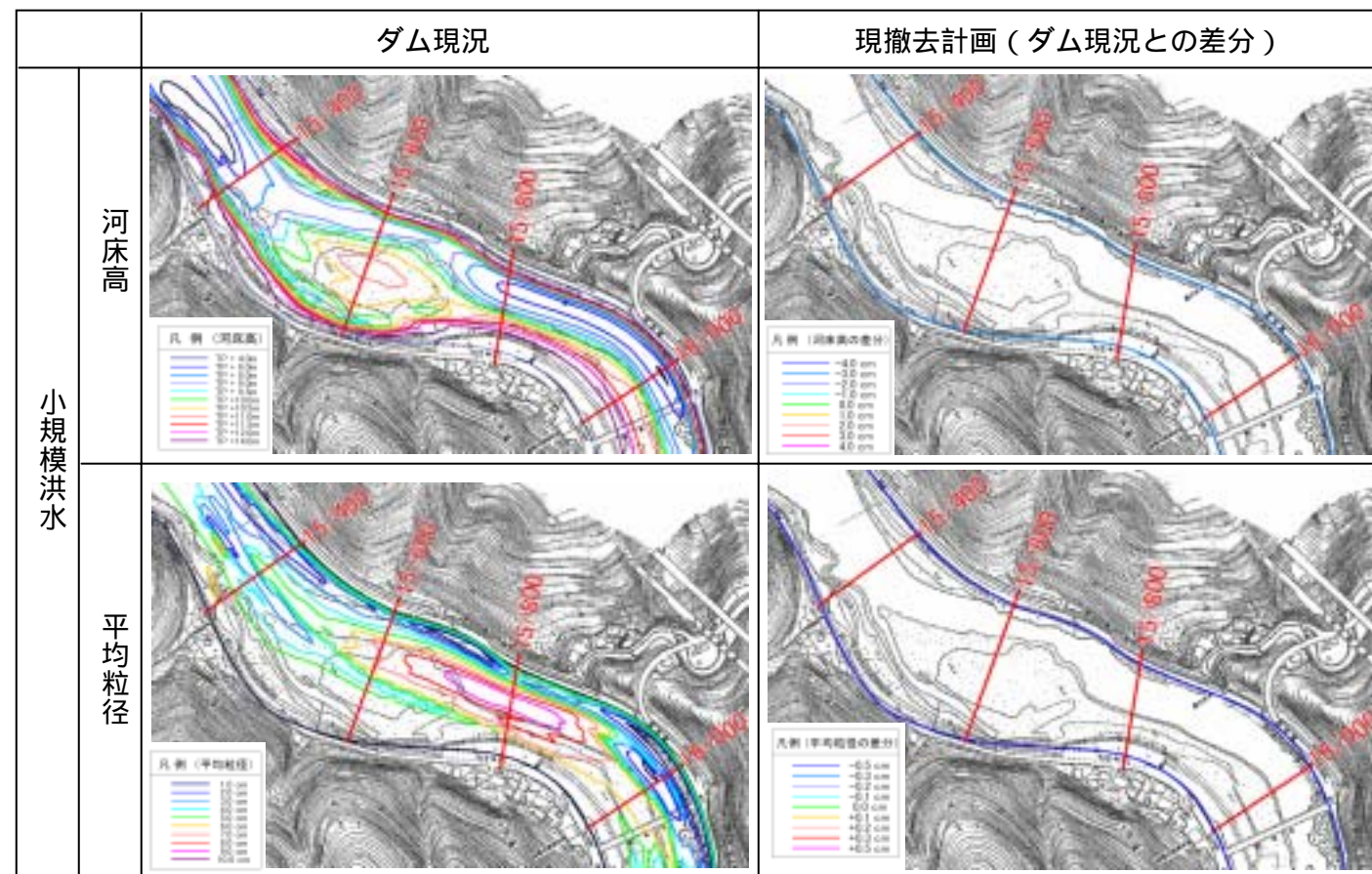


図 2-6 (3) 河床高、平均粒径コンター図 (小規模洪水：洪水終了時)

②下代瀬着目地点の粒径構成比の予測結果

下代瀬区間の瀬に位置するアユの産卵場 (図 2-7) について、河床材料の粒径構成比の予測結果は以下のとおりである。

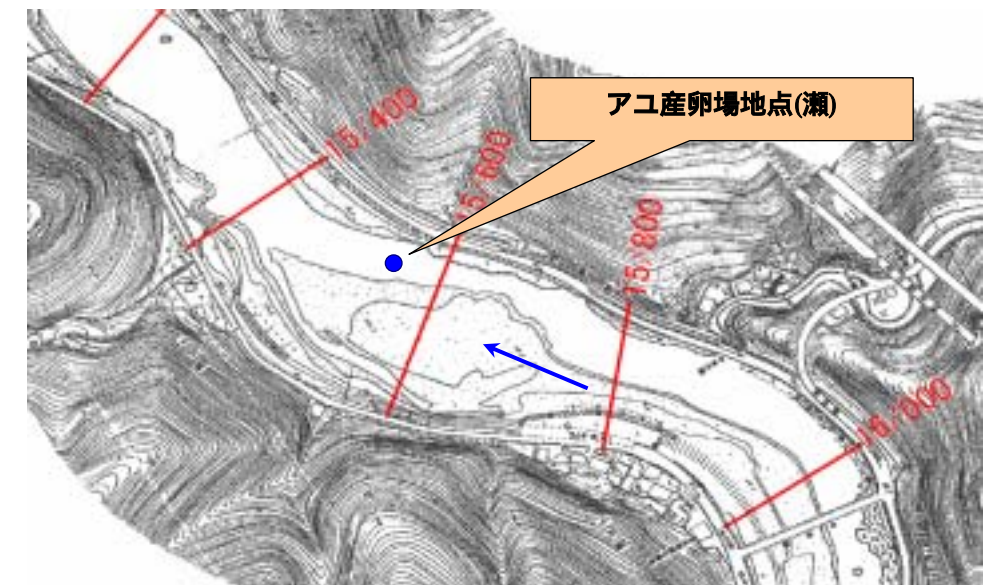


図 2-7 予測結果の着目地点 (アユ産卵場)

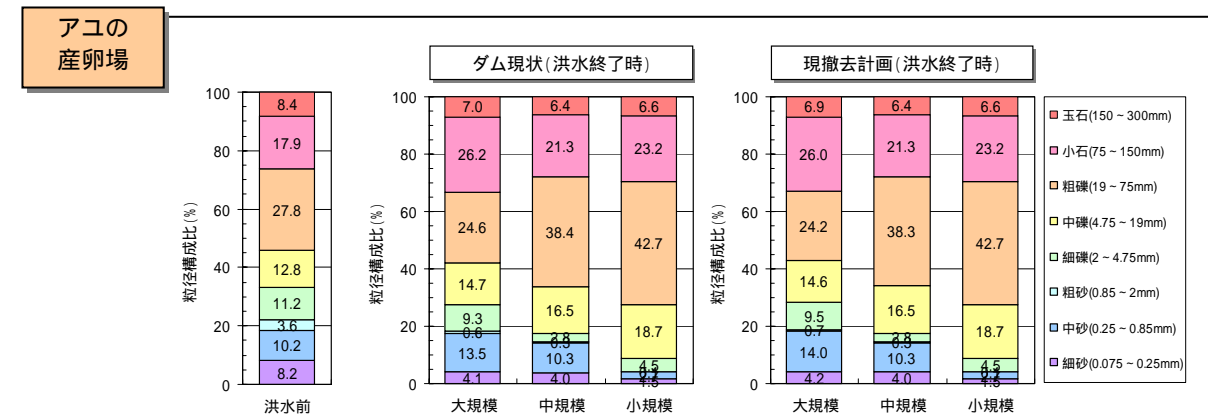


図 2-8 着目地点における粒径構成比の比較 (洪水終了時)

図より以下のことがいえる。

- アユの産卵場について、ダム現況と現撤去計画を比較すると、洪水規模別にほとんど変化がないことから、ダム撤去の影響は少ないと考えられる。
- 洪水前と比較すると、アユの産卵場に必要な礫分 (10~20mm) の構成比に大きな差異はみられず、また、細砂、中砂成分についても、構成比が変わらない、もしくは減少傾向がみられるため、礫河床の目詰まり等を引き起こすと考えられる砂分については、河床に堆積せず通過していくことがわかる。

資料 2 - 2 環境保全措置実施計画（案）

（1）環境保全措置

現況調査及び予測結果は、表 2-2（1）及び（2）に示したとおりであるが、ダム撤去により影響があると予測され、環境保全措置を講ずる項目は、底生動物及び植物の重要な種、廃棄物等である。

底生動物及び植物の重要な種

ダム貯水池の水位低下の影響を受けると予測された底生動物の重要な種であるウスイロオカチグサ及びモノアラガイ、減水区間の流量回復に伴う水位の上昇により影響を受けると予測された植物の重要な種であるカワヂシャ、ミゾコウジュ、メハジキについて移植を実施する。

廃棄物等

建設発生土、コンクリート塊について、発生量抑制や再利用促進に努める。

以上から、環境保全措置を実施する項目及びその方針を表 2-5 に、詳細計画を表 2-6 に、実施場所を図 2-9 に整理した。

表 2 - 5 環境保全措置実施項目及び方針

項目		環境影響	環境保全措置の方針
動物	底生動物の重要な種 ウスイロオカチグサ	・工事中における荒瀬ダム湛水区間の水位低下により、抽水植物が生育する水辺環境が一時的に消失すると考えられるため、ウスイロオカチグサの生息環境に影響があると予測される。 ・本種は微細な巻貝であり、移動能力に長けていないため、工事中に急激に水位が低下する場合は、一部の個体は水位変動に対応できず、消滅してしまう可能性があると予測される。	・移設先となる場所を河川域から選定し、直接改変の影響を受ける個体を移設する。
	モノアラガイ	・本種は水面に浮くことが可能であり、水位変動に対しては比較的耐性を持つ種であるが、工事中における荒瀬ダム湛水区間の水位低下により、抽水植物が生育する水辺環境が一時的に消失すると考えられるため、モノアラガイの生息環境に影響があると予測される。	
植物	植物の重要な種 カワヂシャ	・工事中及び撤去後において、減水区間では河床高の上昇に伴い水位が上昇し、州などの陸域の一部が水没すると予測される。カワヂシャ、ミゾコウジュ、メハジキの生育地点は水際であるため、水位の上昇により消失すると予測される。	・移植先となる場所を河川域（減水区間を含む）から選定し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。
	ミゾコウジュ		
	メハジキ		
廃棄物等	工事に伴う建設副産物	・工事中に建設発生土、コンクリート塊の発生が予測される。	・建設発生土及びコンクリート塊は、最大限発生量を抑制し、それでも発生したものについては最大限再利用を検討し、これらの処分量を最小限に抑える。

底生動物の重要な種



ウスイロオカチグサ



モノアラガイ

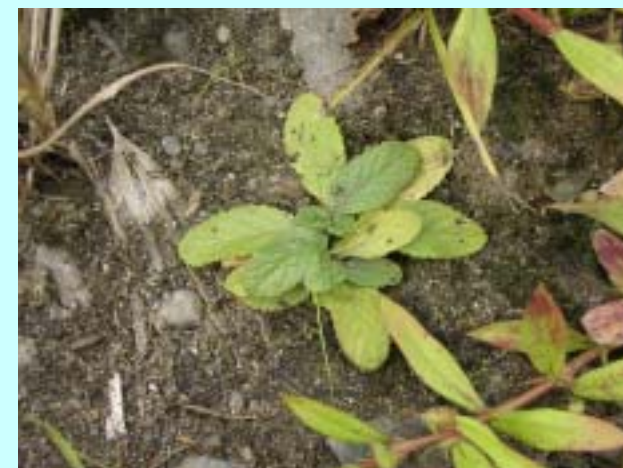
植物の重要な種



メハジキ



カワヂシャ



ミゾコウジュ

表 2 - 6 環境保全措置の実施時期、内容、効果、留意事項

項目	環境保全措置の内容	実施年度											実施箇所	実施時期	環境保全措置の効果	留意事項
		撤去前			工事中						撤去後					
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29 以降				
動物 底生動物の重要な種	・ウスイロオカチグサ ・モノアラガイ	<p>・ダム撤去により、荒瀬ダム貯水池内で確認された底生動物の重要な種(ウスイロオカチグサ、モノアラガイ)の個体数が減少する可能性があるため、ダム撤去前に生息適地に移設する。</p>											<p>・移設先の候補地としては百済来川上流区間、上流流水区間等が挙げられるが、可能な限り移設先は多く設定しておくことが望ましい。そのため、両種の主な生息環境である水深の浅い止水環境を中心に、遙拝堰から瀬戸石ダムまでを対象として移設先の選定のための踏査を実施する。</p> <p>・移設個体の採取は、荒瀬ダム湛水区間及び百済来川湛水区間で実施する。</p>	<p>・荒瀬ダム貯水池内に堆積したシルト及び砂の除去が既に開始されている。平成18年度現在、両種の主な確認地点は改変されていないが、今後、シルト及び砂を除去する箇所もあるため、平成19年度中に移設作業を完了させることが必要である。</p> <p>・両種の個体数は季節変動が小さいため、移設を実施する季節は問われないと考えるが、平成16年度の現地調査では夏季と秋季に比較的多く確認されていることから、移設作業も夏季か秋季に実施する。</p>	<p>・影響を受けるおそれのある重要な種の個体数が確保できる。</p> <p>・移設対象種の主な生息環境は止水環境で水際が浅く植物が繁茂しているような場所である。このような場所は様々な生物にとっても重要なハビタットであると言えるため、多くの生物の保全にも繋がる可能性がある。</p>	<p>・現況調査実施時(平成16年)と同じ地点で確認できるとは限らないため、貯水池内で再度重要な種の確認調査を実施する必要がある。</p> <p>・環境保全措置対象種の生息適地である止水環境あるいは流れが緩やかな場所を中心に移設適地を選定する必要がある。</p>
植物 植物の重要な種	・カワヂシャ ・ミゾコウジュ ・メハジキ	<p>・ダム撤去により、荒瀬ダム下流の減水区間の水際で確認された植物の重要な種(カワヂシャ、ミゾコウジュ、メハジキ)の個体数が減少する可能性があるため、ダム撤去前に生育適地に移植する。</p>											<p>・カワヂシャ及びミゾコウジュは、上流流水区間及び下流流水区間にも確認地点が見られる。これらの種の移植適地としては、減水区間の水没しない箇所あるいは上流流水区間・下流流水区間が挙げられる。</p> <p>・メハジキについては、減水区間のみで確認されており、確認地点が日当たりの良い寄州の草地であることから、そのような環境が成立している場所を中心に移植候補地を選定する。</p> <p>・移植個体の採取は、減水区間で実施する。</p>	<p>・カワヂシャ及びミゾコウジュについては越年草であるため、主に種子の移植を行うこととする。その場合、6～7月に種子を採取して移植適地に播種する。</p> <p>・メハジキは多年草であるため、主に株の移植を行う。その場合、開花期である7～9月に掘り取って移植適地に植える。</p>	<p>・影響を受けるおそれのある重要な種の個体数が確保できる。</p>	<p>・現況調査実施時(平成16年)と同じ地点で確認できるとは限らないため、減水区間で再度重要な種の確認調査を実施する必要がある。</p>
廃棄物等	<p>・工事により発生する土砂は、基本的に球磨川流域内(河口を含む)で活用する。</p> <p>・工事により発生するコンクリートは、全て中間処理し再資源化する。</p>												<p>・廃棄物等が発生する工実施区域で実施するか、あるいは再資源化施設に運搬して実施する。</p>	<p>・廃棄物等が発生する工事中に実施する。</p>	<p>・廃棄物等の発生の抑制及び再利用の促進が見込まれる。</p>	

： は環境保全措置を実施する、 は環境保全措置実施後のモニタリング調査結果により、追加措置の実施を検討する項目を示す。

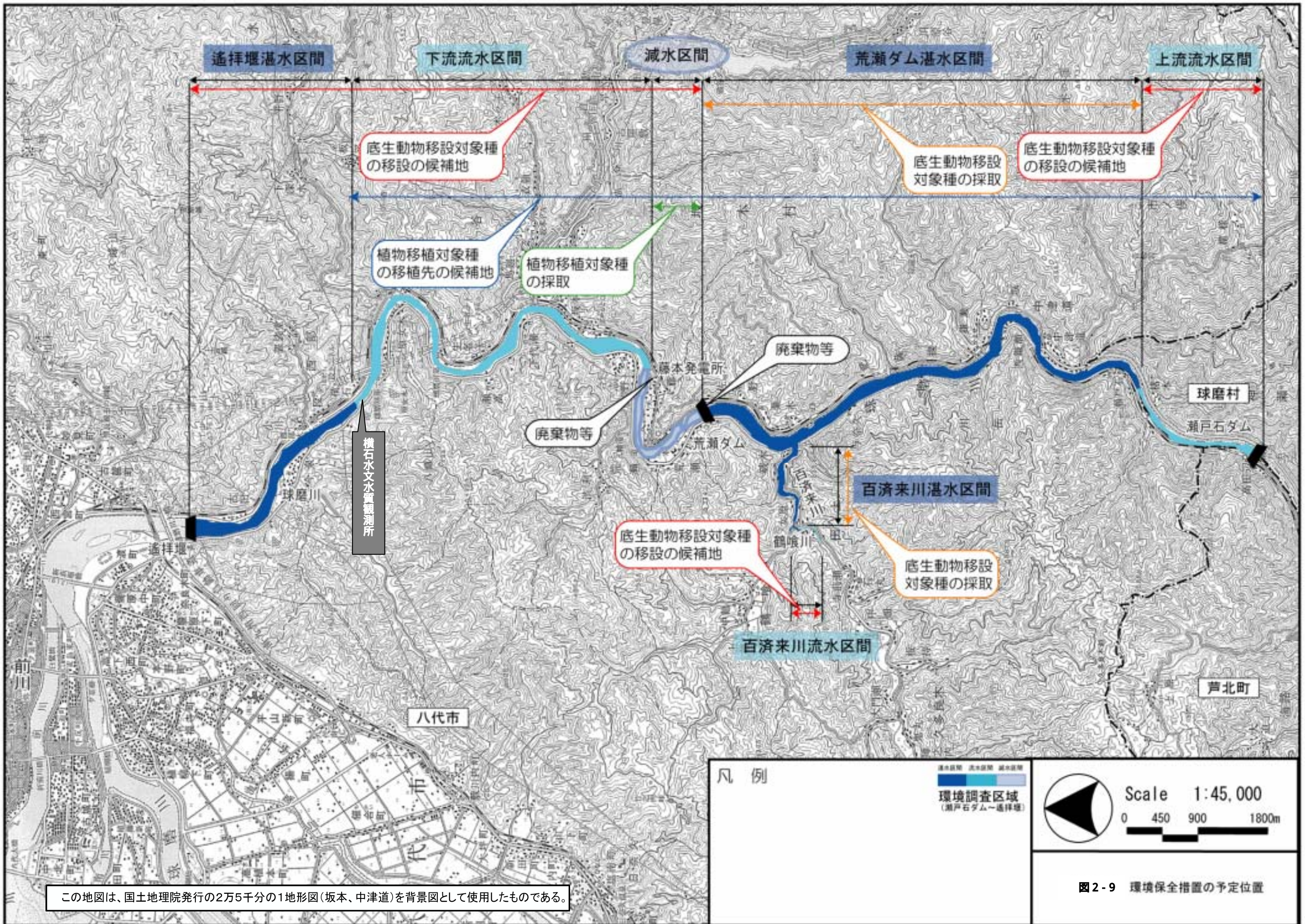


図2-9 環境保全措置の予定位置

(2) さらに影響を低減するための措置

ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するための措置を講ずる項目及びその方針を表2-7に、詳細な計画を表2-8に示す。また、これらの実施位置を図2-10に示す。

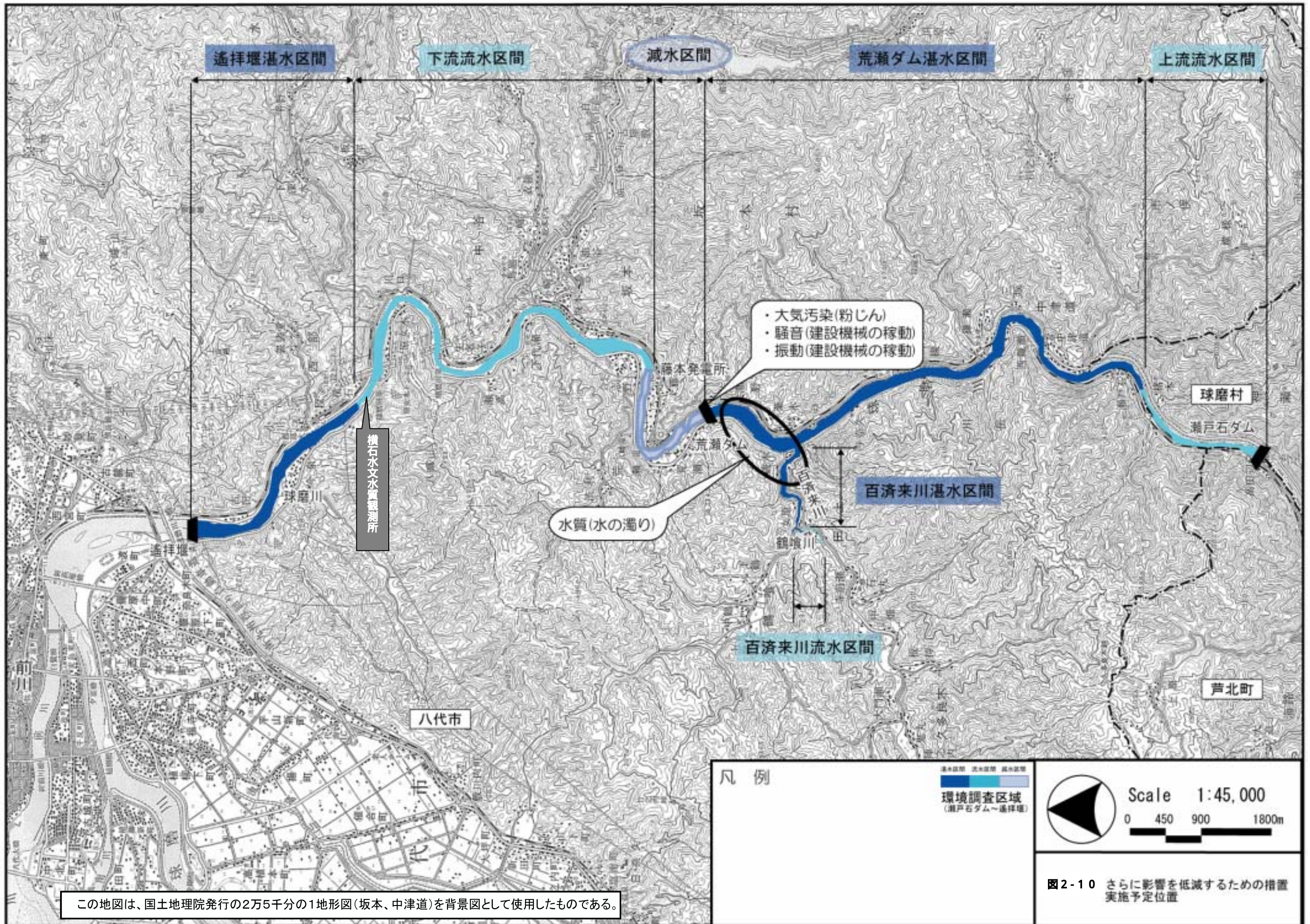
表2-7 影響低減のための措置を講ずる項目及び方針

項目		方針
大気汚染	粉じん	・環境影響の程度が小さいと考えられるが、可能な限り影響を低減するために、散水を実施して粉じんの発生量の低減に努める。
騒音	建設機械の稼働に伴う騒音	・環境影響の程度が小さいと考えられるが、可能な限り影響を低減するために、低騒音型建設機械を採用し、騒音の低減に努める。
振動	建設機械の稼働に伴う振動	・環境影響の程度が小さいと考えられるが、可能な限り影響を低減するために、低振動型建設機械を採用し、振動の低減に努める。
水質	水の濁り	・環境影響の程度が小さいと考えられるが、貯水池内の堆積土砂のうち、可能な限りシルトを全量除去するとともに、濁水の発生が確認された場合にはその原因の解明に努め、堆積土砂の追加処理などの対策を講じる。

表2-8 影響低減のための措置の実施時期、内容、効果、留意事項

項目	措置の内容	実施年度											実施箇所	実施時期	措置の効果	留意事項		
		撤去前			工事中							撤去後						
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29以降						
大気汚染	粉じん	・散水等を実施する。													・工事实施区域(荒瀬ダム周辺)	平成22~27年度の工事实施期間中	・掘削工と構造物取壊し工において、粉じんの発生源に直接散水することにより、散水しない場合に比べ60~80%程度の低減効果を示した事例がある。 ・未舗装道路に散水することにより、1/3程度の低減効果を示した事例がある。	・散水の実施場所、時期については、ダム撤去工事の実施工程を参考に決定する。
騒音	建設機械の稼働	・低騒音型建設機械を採用する。													・工事实施区域(荒瀬ダム周辺)	平成22~27年度の工事实施期間中	・騒音発生の低減効果が見込まれる。	
振動	建設機械の稼働	・低振動型建設機械を採用する。													・工事实施区域(荒瀬ダム周辺)	平成22~27年度の工事实施期間中	・振動発生の低減効果が見込まれる。	
水質	水の濁り	・荒瀬ダム貯水池内に堆積した土砂のうち、可能な限りシルトを全量除去するとともに、濁水の発生が確認された場合にはその原因の解明に努め、堆積土砂の追加処理などの対策を講じる。													・荒瀬ダム直上部左岸 ・佐瀬野地区右岸 ・百済来川合流点	・ダム撤去工事前 ・但し、平成22年度以降も必要に応じて実施	・水の濁りの発生の低減効果が見込まれる。	

： は措置を実施する、 は措置実施後のモニタリング調査結果により、追加措置の実施を検討する項目を示す。



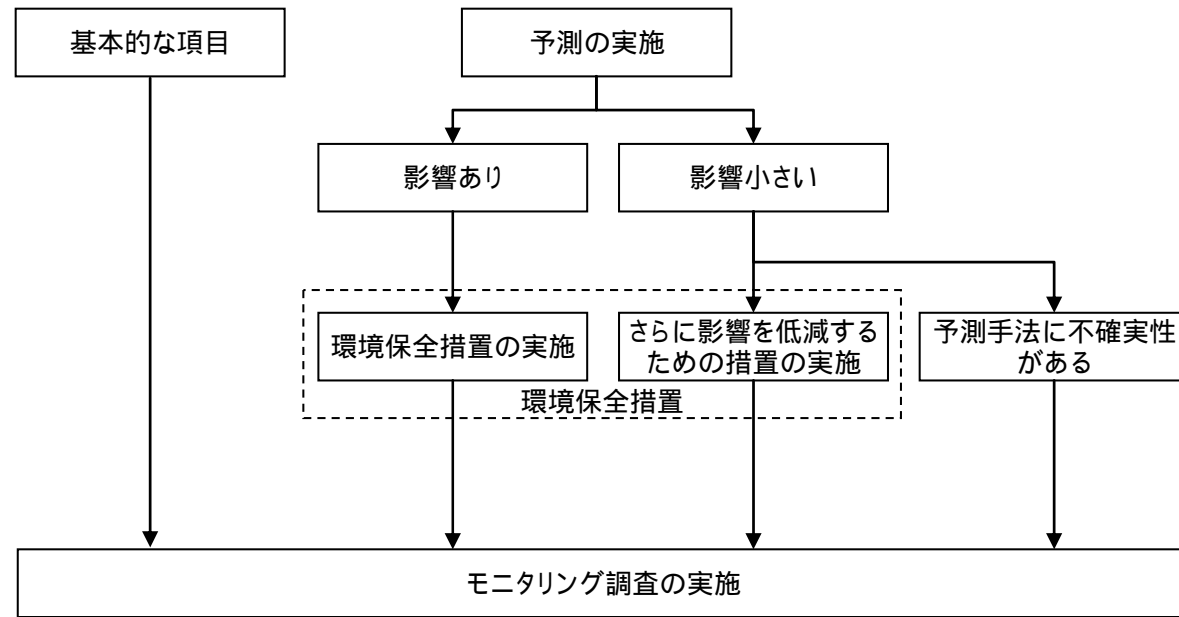
この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図(坂本、中津道)を背景図として使用したものである。

図2-10 さらに影響を低減するための措置実施予定位置

資料 2 - 3 モニタリング調査計画 (案)

(1) モニタリング調査計画

モニタリング調査項目の選定フローを図 2-11 に示す。その結果選定されたモニタリング調査項目及びその方針を表 2-9 に、詳細な計画を表 2-10 に示す。また、これらの実施場所を図 2-12~図 2-16 に示す。



- : 河川環境を把握するための基本的な項目
- : 影響があると予測され、環境保全措置を実施する項目
- : 影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減する項目
- : 影響は小さいと予測されたが、予測手法の不確実性がある項目

図 2 - 11 モニタリング調査項目の選定フロー

表 2 - 9 モニタリング調査項目及び方針

項目	選定根拠			モニタリング方針
大気汚染	粉じん			ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために工事中に散水を実施するので、この効果を確認する
騒音	建設機械の稼動に伴う騒音			ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために低騒音型建設機械を採用するので、この効果を確認する。
振動	建設機械の稼動に伴う振動			ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために低振動型建設機械を採用するので、この効果を確認する。
水象	流量			河川環境を把握するための基本的な項目であるため、ダム撤去工事中及び撤去後に瀬戸石ダムから遙拝堰の区間の流量の状況を把握する。

項目	選定根拠			モニタリング方針
水質	貯水池内堆積土砂の流出による水の濁り、汚れ (濁度、DO、pH)			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した降水量や降雨のタイミング等については不確実性があるためモニタリング調査を実施する。 ・可能な限り水の濁りの影響を低減するために、貯水池内に堆積した土砂のうち可能な限りシルトを全量除去し、この効果を確認する。
	pH、濁度、DO、BOD、TN、TP、水温			ダム撤去工事中及び撤去後において、貯水池内及びダム下流の水質の状況を把握する。
	既往調査結果の整理 出水時調査 (濁度、SS、DO)			
底質	粒度組成			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した降水量や降雨のタイミング等については不確実性があるためモニタリング調査を実施する。 ・河川環境を把握するための基本的な項目であるため、ダム撤去工事中及び撤去後において、貯水池内、減水区間、下流河川の粒度組成の状況を把握する。
動物	鳥類			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した河川の物理環境の予測結果には不確実性があるためモニタリング調査を実施する。 ・河川環境を把握するための基本的な項目であるため、ダム撤去工事後において貯水池内、減水区間、下流流水区間の水辺の鳥類の生息状況を把握する。
	魚類			
	底生動物			環境保全措置として重要な種の移設の実施後に、重要な種の定着状況及び周辺の生息環境の状況を把握するための調査を実施する。
植物	植物相			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した河川の物理環境の予測結果には不確実性があるためモニタリング調査を実施する。 ・河川環境を把握するための基本的な項目であるため、ダム撤去工事後において貯水池内、減水区間、下流流水区間の水域の付着藻類の生育状況を把握する。 ・貯水池内については、生態系における生産者が植物プランクトンから付着藻類に代わるため、特に付着藻類の生育状況に着目する必要があると考える。
	付着藻類			
	植物の重要な種			環境保全措置として重要な種の移植の実施後に、重要な種の定着状況及び周辺の生育環境の状況を把握する。
生態系	基盤環境の変遷			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した降水量や降雨のタイミング等については不確実性があるためモニタリング調査を実施する。 ・河川環境を把握するための基本的な項目であるため、ダム撤去工事後において貯水池内、減水区間、下流流水区間の基盤環境の変遷を把握する。
	河川形状			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した降水量や降雨のタイミング等については不確実性があるためモニタリング調査を実施する。 ・河川環境を把握するための基本的な項目であるため、ダム撤去工事後において減水区間、下流流水区間の河川横断の状況を把握するとともに、貯水池内の流水環境に変化する地点については、横断・縦断・平面の状況を把握する。
景観	貯水池の変化			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した河川の物理環境及び植生の予測結果には不確実性があるためモニタリング調査を実施する。 ・ダム撤去により、湛水区間の止水環境が流水環境に変化する。また、減水区間の流況が回復する。それによって変化する眺望景観の状況を把握する。

: 選定根拠は図 2 - 11 の丸数字に対応する。

表2-10(1) モニタリング調査の実施時期、内容、実施場所(大気汚染、騒音、振動、水質、底質)

項目	モニタリングの内容	実施年度										調査頻度、時期	調査実施箇所													
		荒瀬ダムの状況	撤去前			工事中					撤去後		上流流水区間	荒瀬ダム湛水区間		百済来川流水区間	百済来川流水回復区間	百済来川流水回復区間	ダム地点	減水区間	下流流水区間	遙拝堰湛水区間				
			19	20	21	22	23	24	25	26	27			28	29以降								第一流水回復区間	第二流水回復区間		
大気汚染	粉じん等	工事実施地域に直近の集落である荒瀬集落において粉じん等の発生状況を把握する。	-											工事実施期間中								荒瀬集落				
騒音	建設機械の稼働	工事実施地域に直近の集落である荒瀬集落において建設機械の稼働による騒音の発生状況を把握する。	-											工事実施期間中								荒瀬集落				
振動	建設機械の稼働	工事実施地域に直近の集落である荒瀬集落において建設機械の稼働による振動の発生状況を把握する。	-											工事実施期間中								荒瀬集落				
水象	流量	既存流量観測地点のデータをもとに整理する。	ダム有											国土交通省、ダム管理所の資料を借用し整理する。	瀬戸石ダム							荒瀬ダム			横石	
			ゲート撤去												国土交通省、ダム管理所の資料を借用し整理する。道の駅坂本については、別途観測を実施する。	瀬戸石ダム								道の駅坂本	横石	
			本体撤去																							
水質	pH、濁度、DO	上流地点、ダム直下流、横石に自動監視装置を設置する。設置は撤去前に行い、比較対象として撤去工事着手前の状況を把握しておく。	-											常時設置。工事実施期間中は毎日データを回収する。	瀬戸石ダム下流								道の駅坂本	横石		
	pH、濁度、DO、BOD、TN、TP、水温	上流地点、百済来川合流点、ダム直上流、ダム直下流において、水質の変化を把握するために、毎月1回、採水・分析を行う。	-											毎月1回	瀬戸石ダム下流	破木橋					ダム直上流	道の駅坂本				
	既往調査結果整理	既存水質調査地点の撤去前及び工事中のデータを整理する。	-											国土交通省、熊本県生活環境部の資料を借用し整理する。									坂本橋横石(別途調査地点)			
	出水時調査	出水時の流量、濁りの状況などについて調査を実施する。なお、その際、自動監視する濁度と併せてSSも監視できるように、濁度とSSの相関を整理する。	-											毎年1出水を対象とする。本体撤去が開始され水位が低下する平成24年までは毎年実施するが、それ以降は貯水池内からの濁りの発生状況に応じて実施を検討する。	瀬戸石ダム下流							道の駅坂本	坂本橋			
底質	粒度組成	ダム撤去により環境が変化すると予測される貯水池内、ダム下流における粒度分布の状況について、撤去前の状況と比較することで変化の状況を把握する。	-											出水期後		荒瀬ダム本川流入部		荒瀬ダム百済来川流入部			ダムサイト直上部	道の駅坂本	坂本橋下代瀬横石	遙拝堰		
		既往調査等の結果を整理し、河床材料の変化を把握する。	-											国土交通省の資料を借用し整理する。												

： はモニタリング調査を実施する項目、 は比較対照のために工事実施前に調査し、結果取りまとめを行う項目、 は貯水池内からの濁りの発生状況により必要性が高いと判断された場合に実施する項目を示す。

表2-10(2) モニタリング調査の実施時期、内容、実施場所(動物、植物、生態系、景観)

項目	モニタリングの内容	実施年度											調査頻度、時期	調査実施箇所										
		荒瀬ダムの状況	撤去前			工事中					撤去後			上流流水区間	荒瀬ダム湛水区間		百済来川湛水区間	百済来川流水区間	ダム地点	減水区間	下流流水区間	遙拝堰湛水区間		
			19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			29以降	第一流水回復区間							第二流水回復区間	百済来川回復区間
動物	鳥類	-													春季、初夏、秋季、冬季		荒瀬ダム湛水区間ルート1	荒瀬ダム湛水区間ルート2			ダムサイト直上部	道の駅坂本減水区間ルート	中谷橋下流流水区間ルート	新幹線橋梁付近遙拝堰湛水区間ルート
	魚類	ダム有													春季、夏季、秋季							道の駅坂本	下代瀬	遙拝堰
		ゲート撤去															西鎌瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)		荒瀬ダム百済来川流入部				坂本橋、横石	
		本体撤去																与奈久(湯の瀬付近)葉木(小股の瀬)						
	底生動物	ダム有													春季、冬季							道の駅坂本	下代瀬	遙拝堰
		ゲート撤去															西鎌瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)		荒瀬ダム百済来川流入部				坂本橋、横石	
		本体撤去																与奈久(湯の瀬付近)葉木(小股の瀬)						
底生動物(重要な種)	移設した重要な種(ウスイロオカチグサ、モノアラガイ)の生息状況を確認する。	-												秋季	移設先候補地					移設先候補地	移設先候補地	移設先候補地	移設先候補地	
動物に関する既往調査結果整理	既往調査等の結果を整理し、動物の生息状況の変化を把握する。	-													国土交通省の資料を借用し整理する。(不定期)									
植物	植物相	-												春季、夏季、秋季		湛水区間	湛水区間				減水区間	下流流水区間	下流流水区間	下流流水区間
	付着藻類	ダム有												春季、夏季							道の駅坂本	下代瀬	坂本橋、横石	
		ゲート撤去														西鎌瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)		荒瀬ダム百済来川流入部						
		本体撤去															与奈久(湯の瀬付近)葉木(小股の瀬)							
	植物(重要な種)	移植した重要な種(カワチシヤ、ミソコウジュ、メハシキ)の生育状況を確認する。	-											春季、夏季	移植先候補地	移植先候補地	移植先候補地	移植先候補地		移植先候補地	移植先候補地	移植先候補地		
植物に関する既往調査結果整理	既往調査等の結果を整理し、植物の生育状況の変化を把握する。	-												国土交通省の資料を借用し整理する。(不定期)										
生態系	基盤環境の変遷	ダム有												出水期後							道の駅坂本	下代瀬	坂本橋、横石	
		ゲート撤去												出水期後		西鎌瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)		荒瀬ダム百済来川流入部						
		本体撤去												出水期後		与奈久(湯の瀬付近)葉木(小股の瀬)								
		荒瀬ダム湛水区間及びダム下流河川の河川形態・河床材料の状況を把握するために、河川物理環境情報図を作成する。ダム下流についてはダム撤去前の状況との比較、湛水区間についてはダム撤去後の変化の過程を把握することを目的とする。河川物理環境情報図作成は、旧貯水池とダム下流の代表地点において工事中、ダム撤去後に実施する。また、大規模な出水があった場合には適宜調査を実施し、河川物理環境情報図を作成する。	-											出水期後										
河川形状	流水環境では横断測量、湛水環境では深浅測量を行う。	-											出水期後		西鎌瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)	与奈久(湯の瀬付近)葉木(小股の瀬)	荒瀬ダム百済来川流入部			道の駅坂本	坂本橋	下代瀬	横石	
	湛水環境が流水環境に変化する地点では横断・縦断・平面の状況を把握する。	-											出水期後		西鎌瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)	与奈久(湯の瀬付近)葉木(小股の瀬)	荒瀬ダム百済来川流入部							
景観	各視点場からの眺望の状況を、写真撮影により把握する。	-											夏季		西鎌瀬	ダムサイト	ポートハウス	荒瀬ダム百済来川流入部			道の駅坂本			

： はモニタリング調査を実施する項目、 は比較対照のために工事実施前に調査し、結果取りまとめを行う項目、 は踏査の結果により必要性が高いと判断された場合に実施する項目を示す。

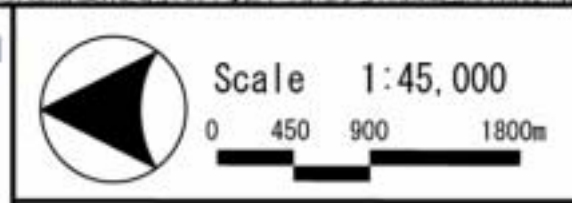
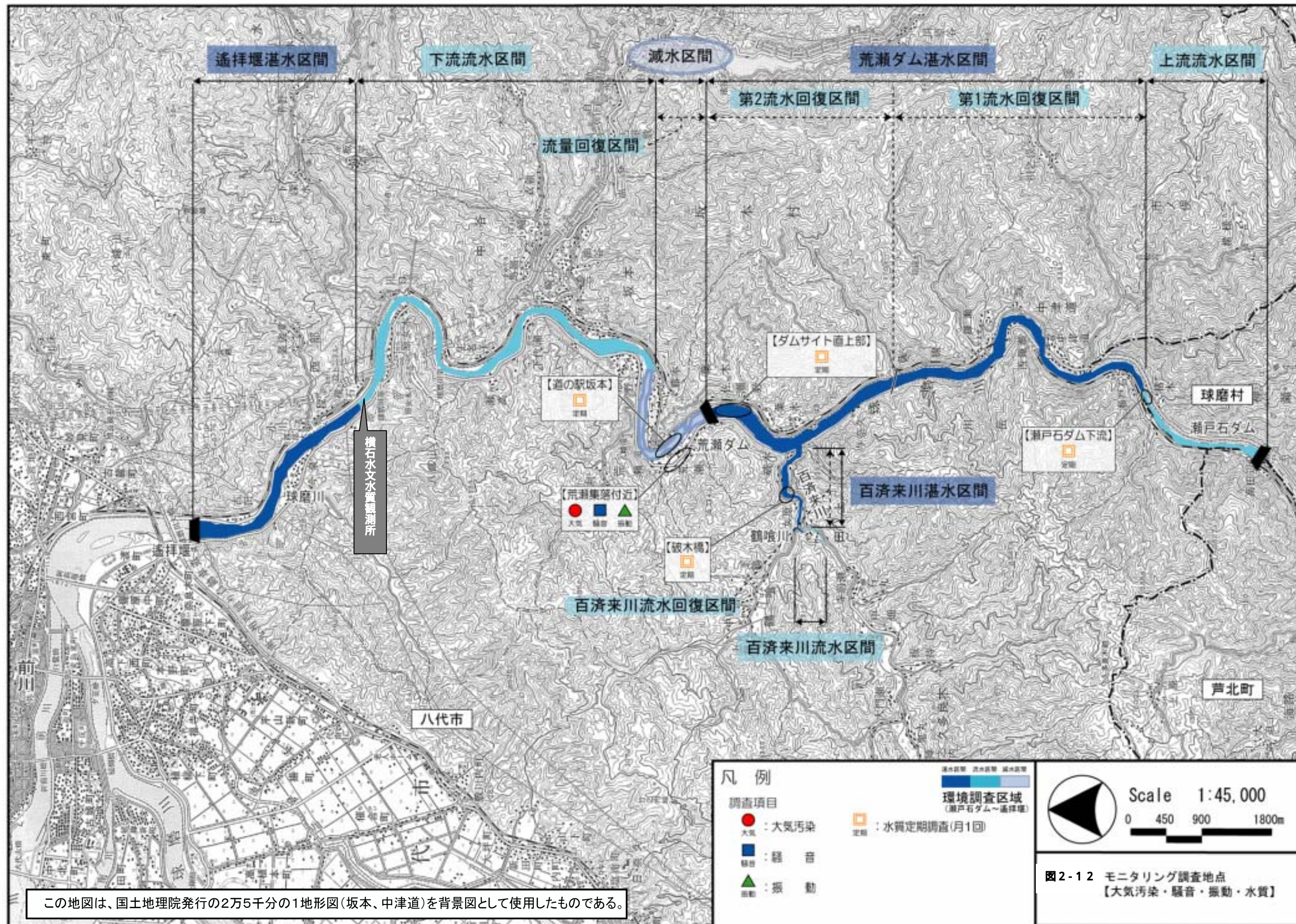
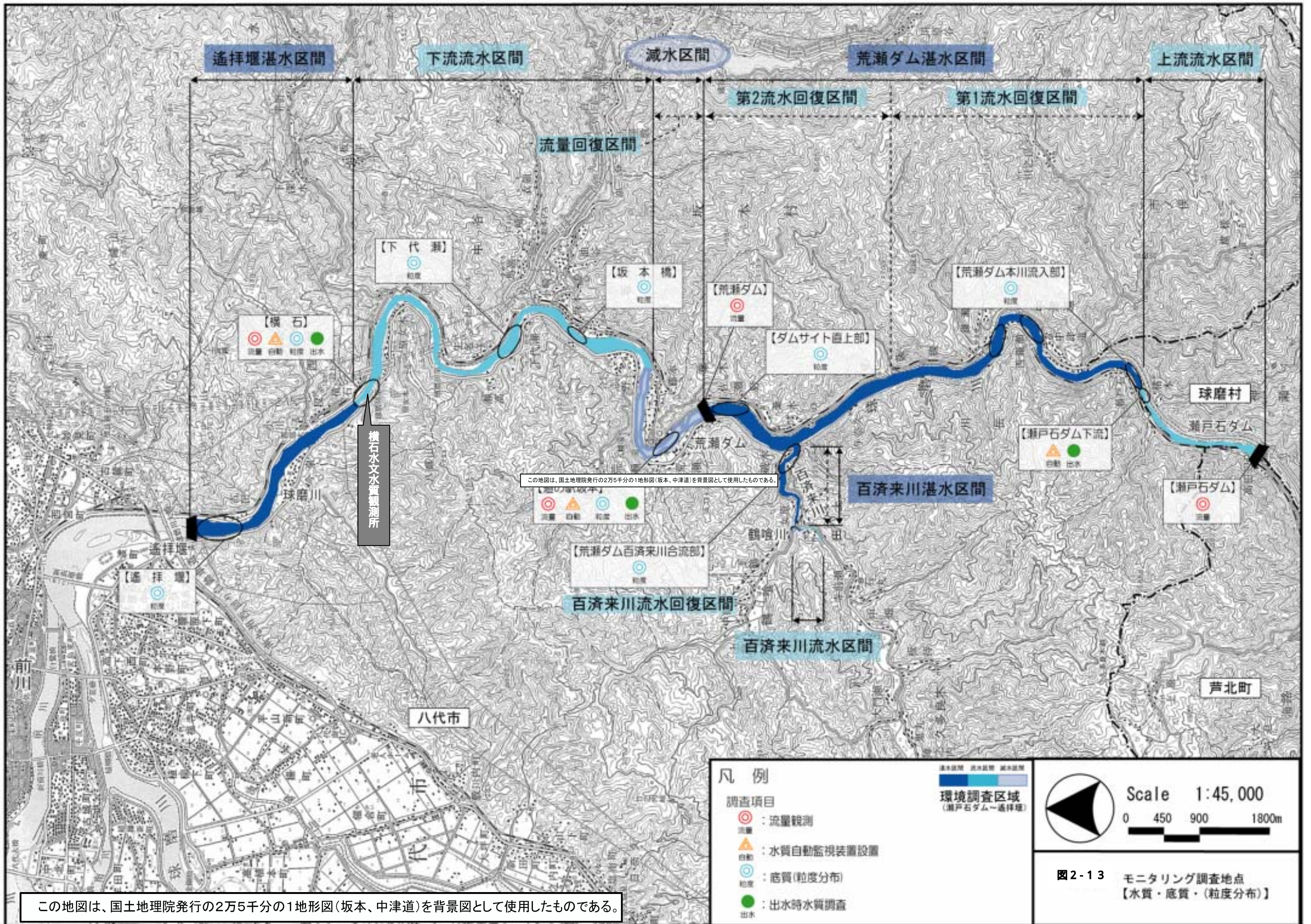


図2-12 モニタリング調査地点
【大気汚染・騒音・振動・水質】



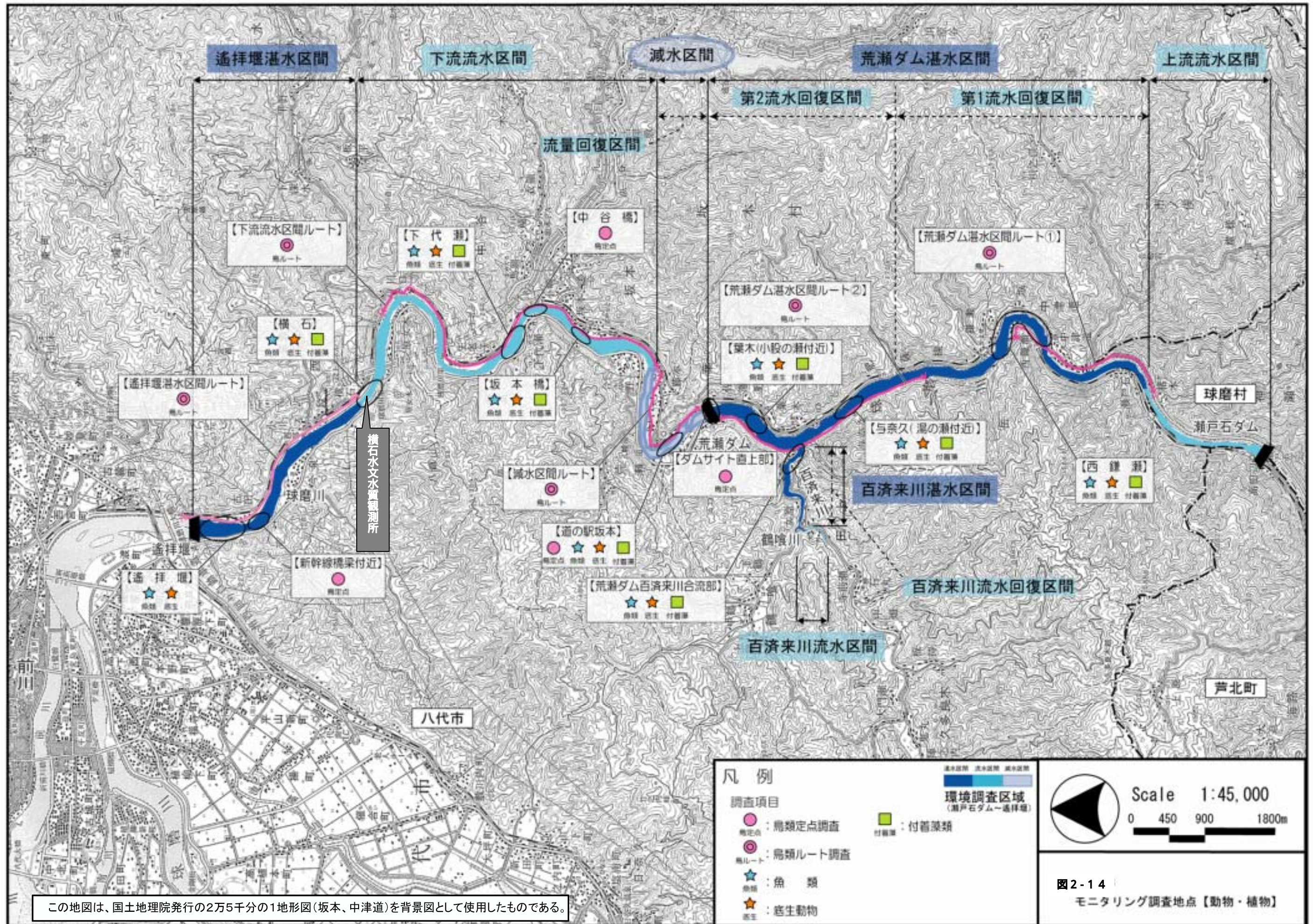
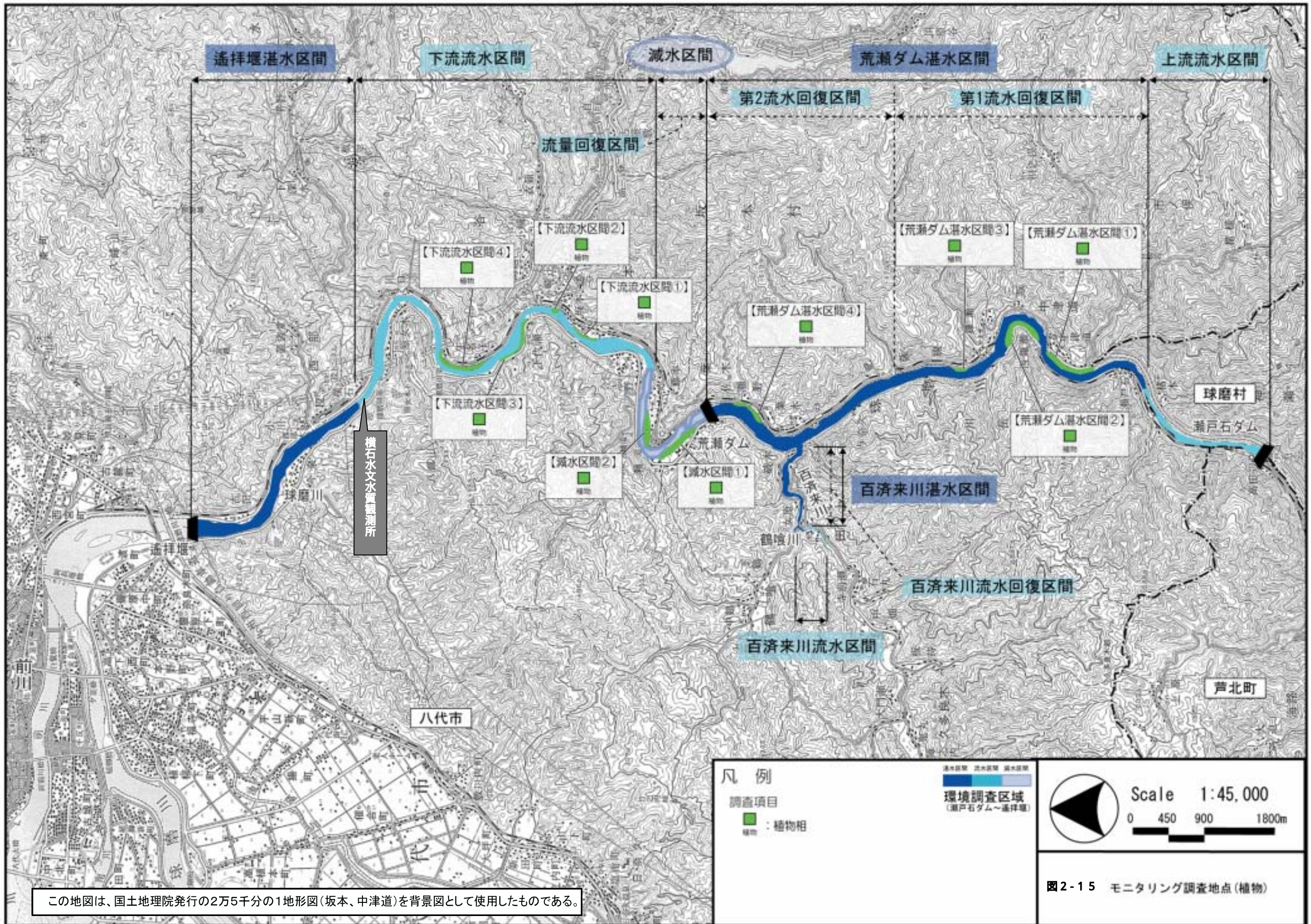
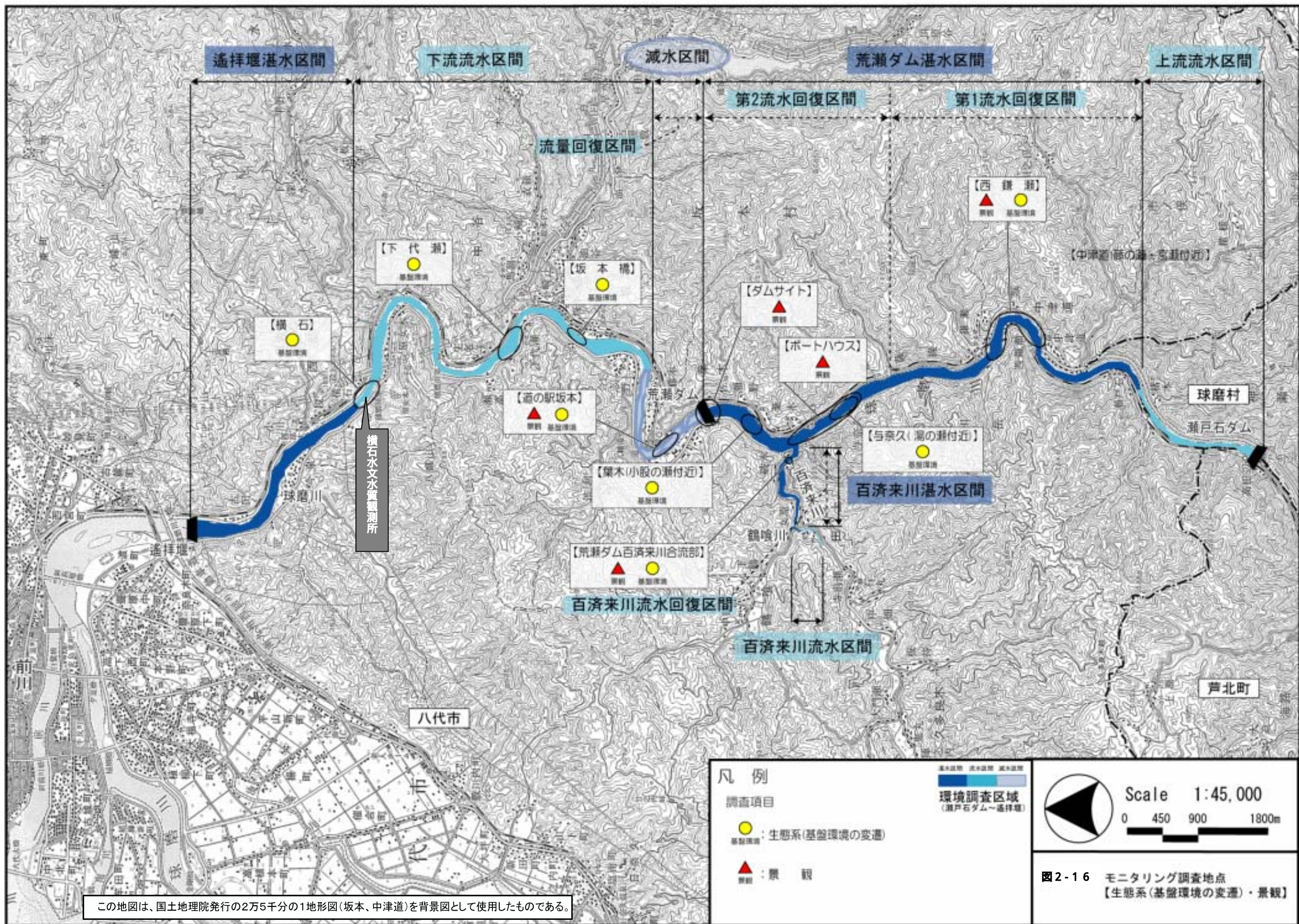


図2-14
モニタリング調査地点【動物・植物】



この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図(坂本、中津道)を背景図として使用したものである。

図2-15 モニタリング調査地点(植物)



(2) 生態系モニタリング調査における総合的なとりまとめ

ダム撤去に係る河川環境の変化を総合的にモニタリングする上で、様々な要素が関与している生態系についてモニタリングすることは重要である。生態系に関与する項目及びそれを把握するための調査を図2-17に整理した。調査は、生物の生息・生育基盤の状況を把握するための項目と動植物の分布状況を把握するための項目があり、調査結果についてはこれらを併せて整理し、総合的に評価する。

荒瀬ダムの位置する球磨川では、特に典型性、移動性の観点からアユを抽出し、産卵場の状況やアユの餌となる付着藻類の生育状況などに着目してとりまとめを行う。

また、河川形状については、流水環境では河川横断測量、湛水環境では深淺測量を継続的に行うほか、湛水環境が流水環境に変わる地点については、河川の横断、縦断、平面の状況を把握する。

生態系のモニタリング調査結果のとりまとめイメージと、その情報源となる調査について図2-18に示す。

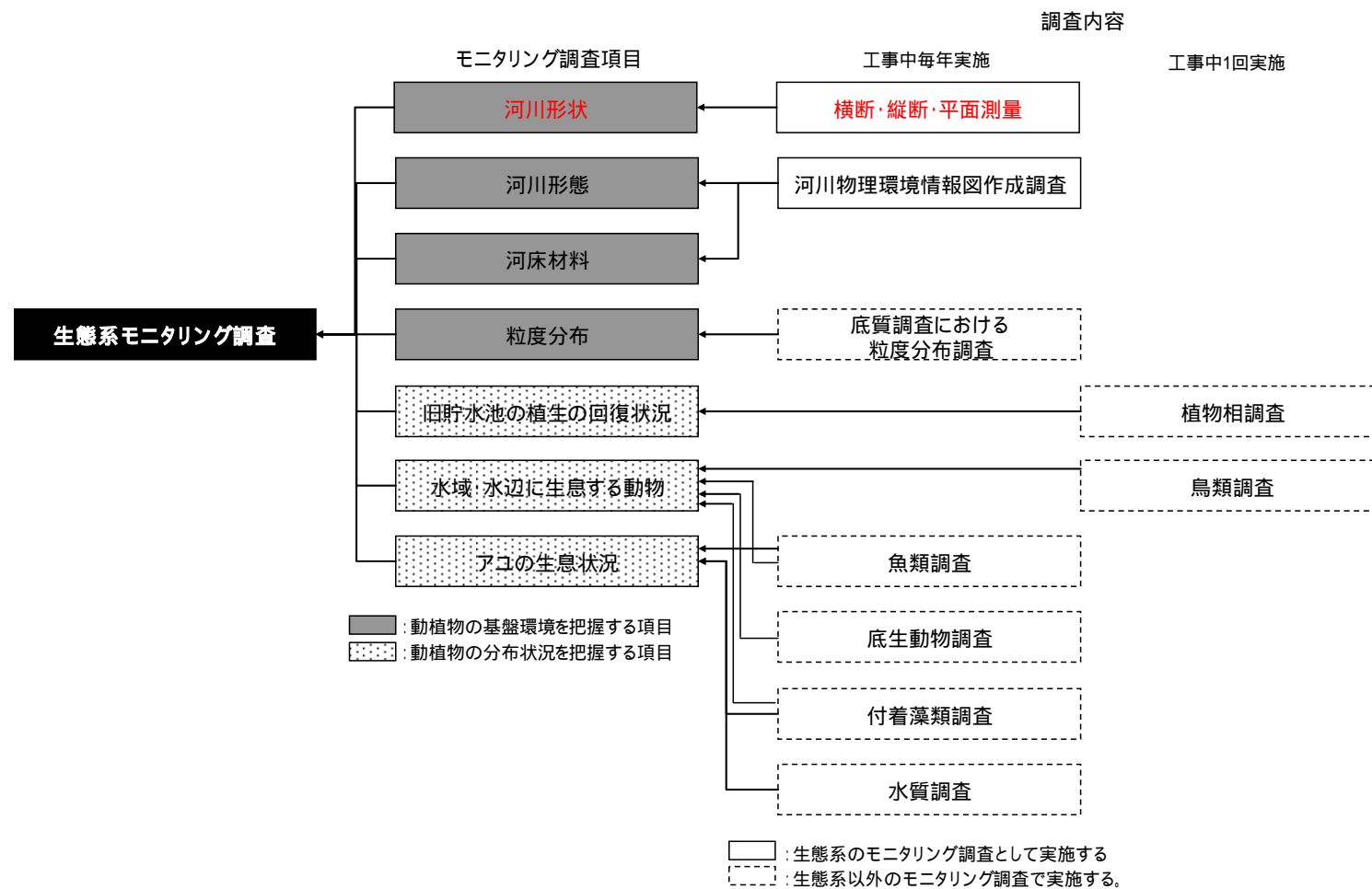
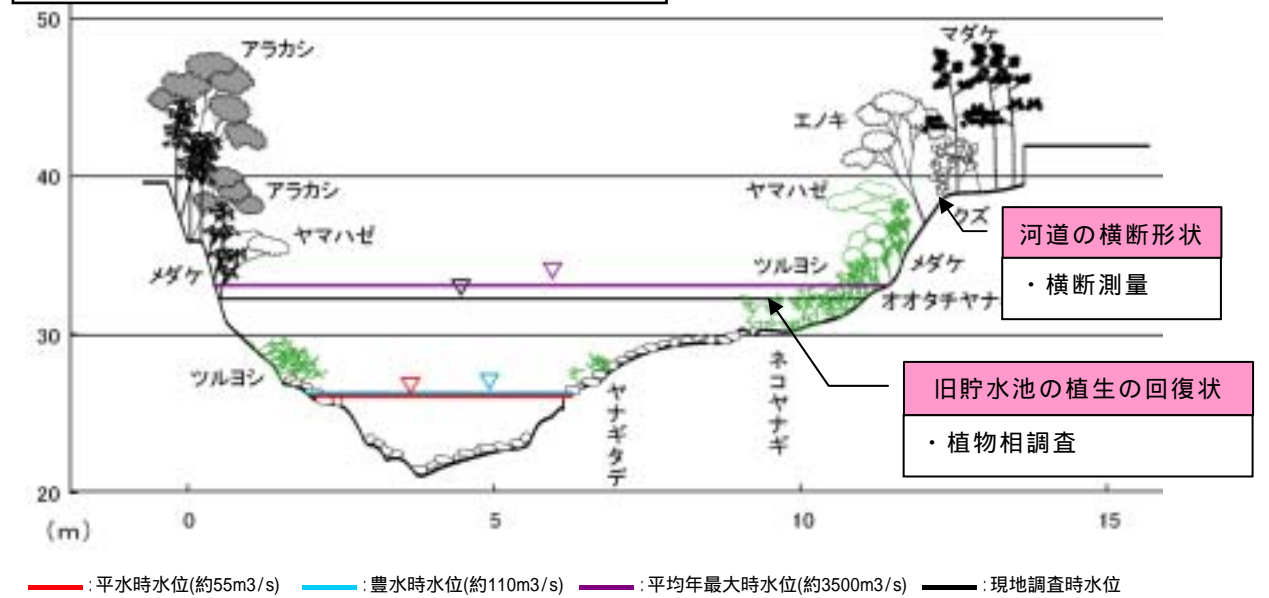


図2-17 生態系のモニタリング調査のイメージ

生態系モニタリング調査イメージ(横断図)



注1) 緑色で示した植物はダム撤去後に生育すると予測される植物

生態系モニタリング調査イメージ(平面図)

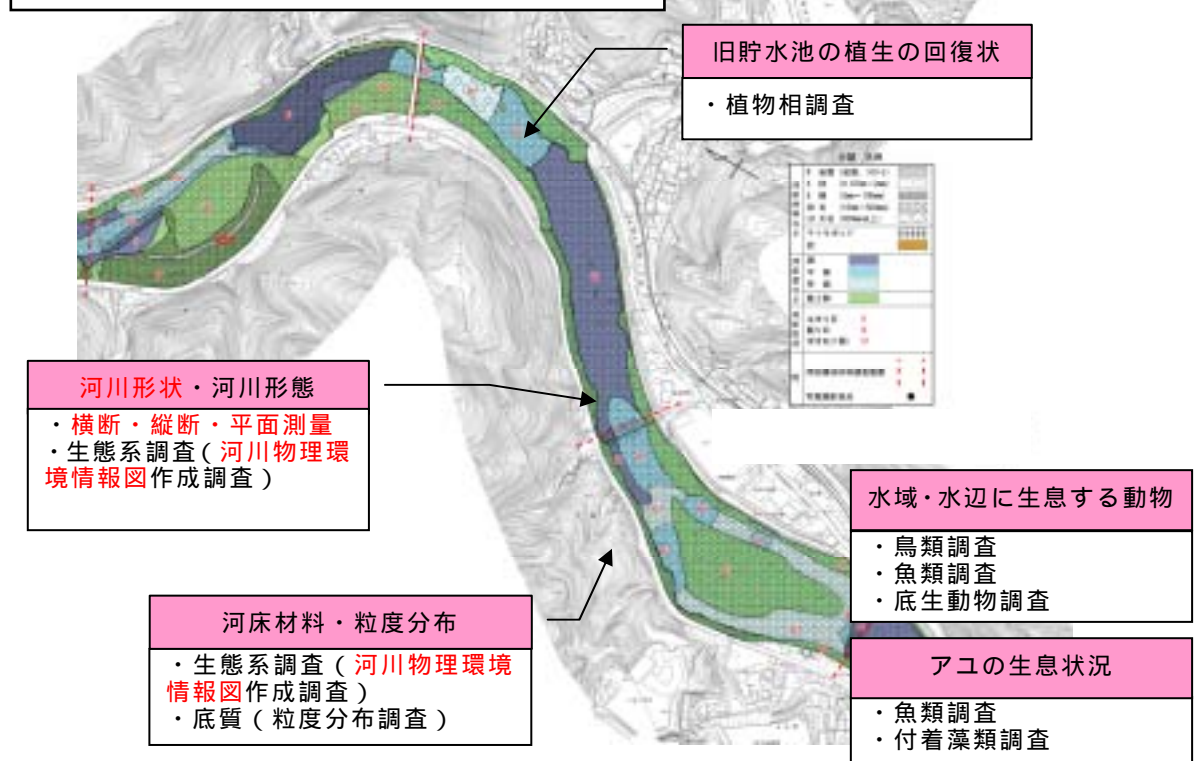


図2-18 生態系モニタリング調査結果のとりまとめイメージとその情報源となる調査

資料 2 - 4 環境保全措置の実施について

(1) 底生動物の重要な種に係る環境保全措置の実施

ダム貯水池の水位低下の影響を受けると予測された底生動物の重要な種であるウスイロオカチグサ及びモノアラガイについて、平成19年11月29～30日に移設を実施した。

移設地の選定

ウスイロオカチグサとモノアラガイの生態を考慮し、表2-11に示す3地点を移設地とした。

表 2 - 1 1 移設地の状況

移設先及び対象種	写真	環境等
移設地点 1 (減水区間のワンド) 対象：モノアラガイ		流速：0cm/s、水深：最大 60cm、 主な河床材料：粗礫(50～100mm) 岸際の状況：ササ藪、礫河原 現地踏査時は減水によりツルヨシ等の抽水部は少なかったが、礫の表面等でモノアラガイの生息を確認。
移設地点 2 (上流流水区間の明神谷支川合流部) 対象：ウスイロオカチグサ		流速：3cm/s、水深：最大 90cm、 主な河床材料：砂、中礫(20～50mm) 岸際の状況：コンクリート護岸(上流にツルヨシが生育) 本川左岸側に流入する支川であり、移設地点は本川との合流部付近に位置する。落差工上流の湛水部であり、平水時はほぼ止水となっている。ウスイロオカチグサの生息は確認されなかったが、既往調査において付近の本川での確認例がある。
移設地点 3 (百済来川流水区間) 対象：モノアラガイ ウスイロオカチグサ		流速：0cm/s、水深：最大 100cm、 主な河床材料：粗礫(50～100mm) 岸際の状況：ツルヨシ群落(右岸)、石積護岸(左岸) 落差工上流の湛水部であり、モノアラガイの生息場となるツルヨシ群落が広がっている。モノアラガイは既往調査においてこの下流側で確認されており、ウスイロオカチグサは移設先選定時に左岸の石積護岸や右岸の水際で生息が確認された。

移設の実施

移設にあたっての採集は、既往調査において比較的まとまった個体数が確認されている地点を中心に実施した。また、原則として採集した個体の移設先は同一河川内とし、荒瀬ダム湛水区間で採集した個体は本川に、百済来川湛水区間で採集した個体は同支川の上流側へ移設することとした。

採集地点及び採集した個体の移設地点の一覧は表2-12、採集地点及び移設の実施状況は図2-19に示すとおりである。

表 2 - 1 2 採集及び移設の実施状況

採集地点	採集個体数	移殖先への放流個体数		
		移設地点 1 (坂本地区左岸のワンド)	移設地点 2 (明神谷支川合流部)	移設地点 3 (百済来川上流)
採集地点 A 荒瀬ダム上流 右岸 ※ダムサイトの約 400m 上流	モノアラガイ：4 個体 ウスイロオカチグサ：約 980 個体	モノアラガイ：4 個体	ウスイロオカチグサ：約 980 個体*	—
採集地点 B 百済来川湛水区間	モノアラガイ：4 個体 ウスイロオカチグサ：約 590 個体	—	—	モノアラガイ：4 個体 ウスイロオカチグサ：約 590 個体

※移設地点 2 におけるウスイロオカチグサの移設は、半数を上流側のツルヨシ群落付近、もう半数を淵のコンクリート護岸付近に分散させて行った。

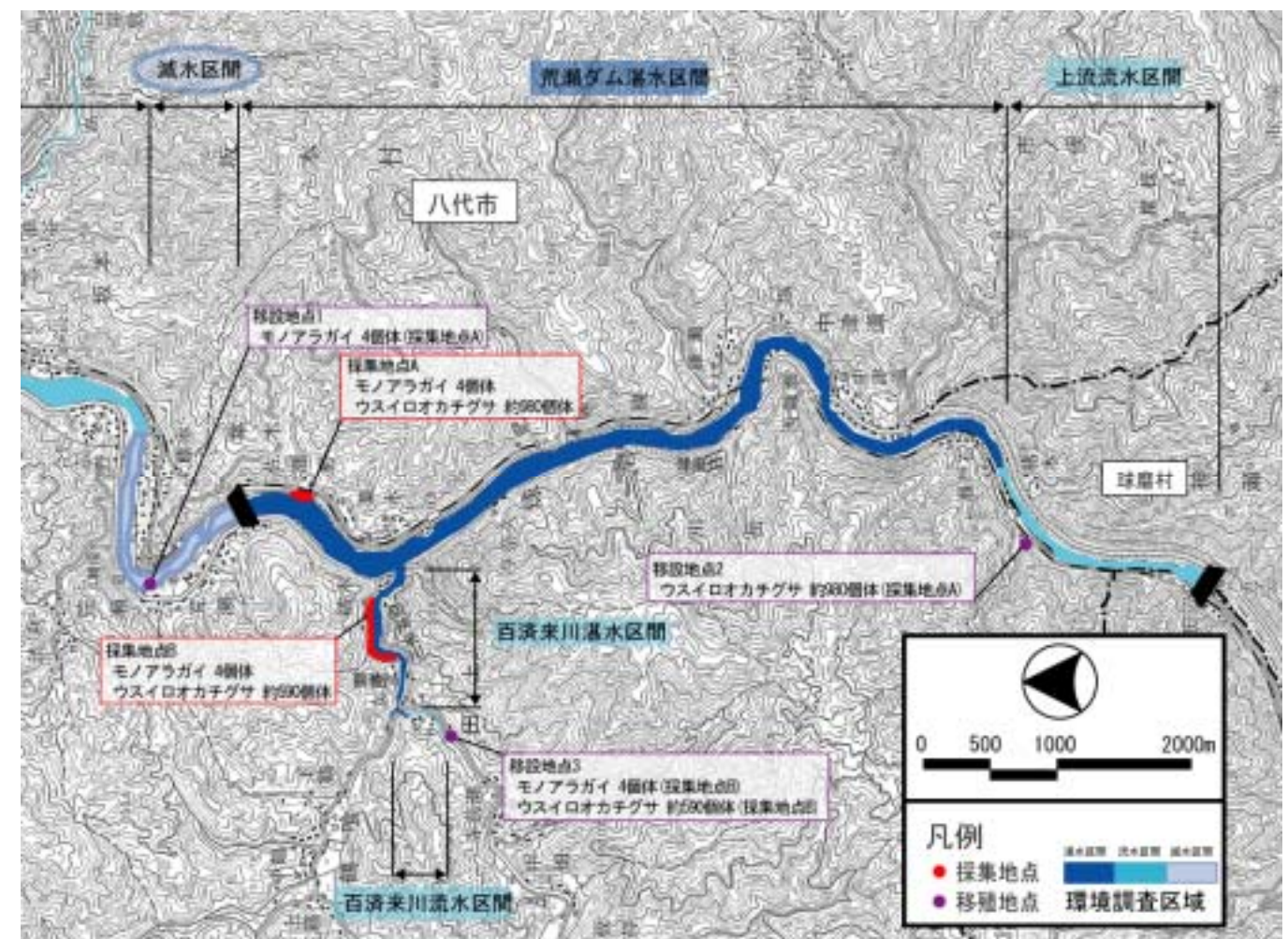


図 2 - 1 9 採集及び移設の実施状況

この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図(坂本、中津道)を背景図として使用したものである。

資料 2 - 5 今後の取り組み

(1) モニタリング調査の実施、評価及び対応

モニタリング調査は、モニタリング調査計画（案）に基づき実施し、その結果は、学識経験者・専門家等の意見を踏まえ評価を行うものとし、調査内容については、学識経験者・専門家等による指導・助言を踏まえ、必要に応じて見直しを行っていく。なお、学識経験者・専門家等から意見の聴取方法については、機関の設置を念頭に、現在検討中である。

また、評価の結果、保全措置等何らかの対応が必要な場合は、関係機関と協議しながら、速やかに対応していく。

なお、モニタリング調査については、本体撤去完了後数年は熊本県企業局が実施するものとする。その後のモニタリングについては、関係機関との協議及び県内関係部局等との調整を行い、適切に実施していくものとする。

(2) ダム下流代表区間（下代瀬）における河川環境の変化について

予測結果では大きな変化は見られなかったが、幅広い粒径集団を有する代表区間の河床状態の変化を予測計算のみで評価するのではなく、今後は、様々な規模の出水後に代表区間での実際の河床状態の変化について、継続的にモニタリングを行っていくこととする。また、ダム撤去による河床状態等の物理的環境変化とともに、生物相のモニタリングも同時に行っていく必要がある。

なお、予測計算については、必要に応じ、蓄積されたデータを用い、検証を行い、精度向上を図っていくこととする。

(3) ダム上流区間（貯水池内）の河川環境の変化について

ダム上流湛水区間については、ダム撤去により湛水環境が流水環境に変化するため、多様な河川形状及び植生の変化が予測される。この変化の過程については、ダム撤去が国内初ということもあり、未知な部分が多い。

そのため、ダム上流区間についても、生物調査と併せて基盤環境、河川形状、景観といった調査を実施し、復元という観点でのモニタリングを行っていくこととする。また、それらのデータを蓄積することは非常に有意であり、今後は関係機関や研究機関などと連携して調査を進めていくことも考えている。

(参考資料)

平成 18 年度までの環境現況の調査内容を、参考資料－ 1、 2 に示す。

参考資料 - 1 平成 18 年度までの環境調査の実施状況 (1)

項目	実施時期			調査頻度 回数	調査実施箇所											現況調査結果(概要)			
	平成16 年度	平成17 年度	平成18 年度		瀬戸石ダム上流 流水区間	瀬戸石ダム湛水 区間	上流流水区間	荒瀬ダム湛水区間		百済来川湛水区 間	百済来川流水 区間	ダム地点	減水区間	下流流水区間	支川 油谷川		遙拝堰湛水 区間		
大 染 気 汚	粉じん				春季 夏季 秋季 冬季 (各1ヶ月間)													道の駅坂本及び地域福祉センターにおいて、参考値を下回った(異常値は除く)。	
悪 臭	特定悪臭物質(硫化水素) 臭気指数				夏季、冬季													特定悪臭物質(硫化水素)は定量下限値未満で規制基準を下回った。 臭気指数は、規制基準(臭気強度2.5に対応する値)を下回った。	
騒 音	環境騒音				冬季													地域福祉センターにおいて、環境基準を下回った。	
	工事用車両の走行																		道の駅坂本において、環境基準を下回った。
	低周波音				荒瀬ダム放流時													荒瀬ダムからの放流量が990~1,290m ³ /sの時、100Hz以下の低周波音圧レベルは、64.5~65.8dBであった。本調査結果は市街地における一般的な低周波音の値に含まれることから、現況においてダムからの放流に伴う低周波音の影響は生じていないと考えられた。	
振 動	環境振動				冬季													地域福祉センター及び道の駅坂本において、規制基準を下回った。	
	工事用車両の走行																		地域福祉センター及び道の駅坂本において、要請限度を下回った。
水 象	[平水時] 流量				月1回	大瀬橋							百済来川	ダムサイト直上 部		横石	油谷川	遙拝堰	平成16年度の荒瀬ダム放流量は、6~7月にかけての梅雨期には少なく、それに引き続き8月中旬までは少なかった。月1回の測定結果から、荒瀬ダムからの放流量の年平均は80.7m ³ /sであり、5月25日と9月22日に多かった。百済来川では0.77m ³ /s、油谷川では1.87m ³ /sであった。
	[洪水時] 流量				洪水時2回								百済来川	ダムサイト直上 部			油谷川		台風16号来襲時の8月30~31日にはピーク時の荒瀬ダム放流量が4,828m ³ /s、百済来川の流量が19.1m ³ /s、油谷川の流量が50.6m ³ /sであった。台風18号来襲時の9月7~8日には、荒瀬ダム放流量が4,228m ³ /s、百済来川の流量が22.1m ³ /s、油谷川の流量が42.9m ³ /sであった。
	[洪水前後] 河床構成材料				洪水前1回 洪水後1回										道の駅坂本	坂本橋 下代瀬 横石			瀬戸石ダム下流及び坂本橋では、粒径100mm以上の比較的大きな河床材が大半を占めた一方、道の駅坂本及び下代瀬では概ね10~120mmの河床材で構成されていた。
	地下水位				荒瀬ダムの水位 を低下させる冬季 に実施した。														
水 質	平 水 時	pH			月1回	大瀬橋	瀬戸石ダム	瀬戸石ダム下 流		佐瀬野	荒瀬ダム百済 来川流入部	百済来川	ダムサイト直上 部	道の駅坂本	発電所放流口 坂本橋 横石	油谷川	遙拝堰		夏季にダム湖の表層で環境基準を超える高い値を示したが、それ以外は環境基準を下回った。
		BOD																	夏季にダム湖で高い値を示した。 河川では、環境基準を超過する地点はみられなかった。
		TN																	6~8月及び1~2月に高い値を示したが、その他は概ね0.5~0.7mg/L程度であった。
		TP																	8月の出水後に一部の地点で高い値を示したが、その他は概ね0.02~0.06mg/L程度であった。
		水温																	7月に最も高く(24~29)、1月に最低(7~11)であった。
		水の濁り (SS)																	全地点において、概ね環境基準を満足する傾向がみられたが、夏季及び秋季の出水後には満足しなかった地点がみられた。
		DO																	夏季に瀬戸石ダム下流、荒瀬ダムサイト直上部、発電所放流口で環境基準を下回った。
	農薬関連項目 (チラム、シマジソ、チオベン カルブ)			夏季1回					佐瀬野									佐瀬野及び遙拝堰において、定量下限値以下の非常に低い値であった。	
	出 水 時	水の濁り (SS)			2出水期	大瀬橋								道の駅坂本	坂本橋 横石				[出水時] ・出水時調査は2回実施した。1回目では深水橋の3200mg/Lが、2回目では道の駅坂本の1300mg/Lが最高値であった。2回ともSSは、濁度のピークにおいて高くなった。 ・調査対象の2回の出水の間隔は非常に短かったため、2回目の洪水での濁度及びSSは低い値になったと考えられる。
		DO																	いずれの地点も常に8~11mg/Lで推移し、低下は見られなかった。
成分					秋季													COD、硫化物、強熱減量、TN、TPは、一般的な値であった。 農薬関係項目、有害物質項目は、土壤汚染基準を下回った。	
底 質	粒度組成																		・瀬戸石ダム、発電所放流口付近(放流前)、坂本橋(最深部)において、特に粒径の小さい河床材の割合が高かった。一方、大瀬橋、瀬戸石ダム下流、坂本橋(右岸)、油谷川、横石(右岸)では、特に粒径の大きい河床材の割合が高かった。 ・淵では、比較的粒径の小さい河床材料の割合が高かった。

参考資料 - 2 平成 18 年度までの環境調査の実施状況 (2)

項目	実施時期			調査頻度 回数	調査実施箇所								現況調査結果概要		
	平成16 年度	平成17 年度	平成18 年度		上流流水区間	荒瀬ダム湛水区間		百済来川湛水区間	百済来川流水区間	ダム地点	減水区間	下流流水区間		遙拝堰湛水区間	
動物	ほ乳類			春季、夏季、秋季、冬季	瀬戸石ダム下流	西鎌瀬					道の駅坂本	下代瀬	遙拝堰	[確認種数]5目8科12種 [傾 向]低地から低山地にかけて見られる代表的なほ乳類が確認された。 [重要な種]カヤネズミ、イタチ属の一種	
	鳥類			春季、繁殖季、秋季、冬季	上流流水区間ルート 瀬戸石ダム下流	荒瀬ダム湛水区間ルート1	荒瀬ダム湛水区間ルート2			ダムサイト直上部	道の駅坂本減水区間ルート	中谷橋下流流水区間ルート	新幹線橋梁付近 遙拝堰湛水区間ルート	[確認種数]13目31科68種 [傾 向]サギ科、セキレイ科といった水域及びその周辺で採餌する種が多く確認された。 [重要な種]ハチクマ、サシバ、アカショウビン、サンショウクイ、キビタキ、ビンズイ(ビンズイは繁殖個体ではないため重要な種から除外した。)	
	は虫類			春季、夏季、秋季											[確認種数]2目5科8種 [傾 向]カメ類が多く確認されたが水田等の環境が少ないため陸上性のは虫類が少なかった。 [重要な種]イシガメ、スッポン
	両生類			夏季、秋季、早春季											[確認種数]2目5科7種 [傾 向]主に川原の水溜り等の止水環境において確認された。 [重要な種]イモリ、ニホンヒキガエル、カジカガエル、ヤマアカガエル
	昆虫類			春季、夏季、秋季	瀬戸石ダム下流	西鎌瀬						道の駅坂本	下代瀬	遙拝堰	[確認種数]11目110科458種 [傾 向]主に河川の中下流域にみられる昆虫類が確認された。 [重要な種]エゾスズ、ヒメクダマキモドキ、ツマグロキチョウ、ヤマトタマムシ
	魚類			春季、夏季、秋季、冬季	瀬戸石ダム下流	荒瀬ダム本川流入部		荒瀬ダム百済来川流入部	百済来川	ダムサイト直上部	道の駅坂本	坂本橋下代瀬横石	遙拝堰		[確認種数]5目7科27種 [傾 向]流れの緩やかな場所や止水域を好むコイ科が中心であった。 [重要な種]ヤリタナゴ、イチモンジタナゴ(イチモンジタナゴは球磨川では移入種であると考えられるため、重要な種からは除外した。)
	底生動物			春季、夏季、秋季、冬季	瀬戸石ダム下流	荒瀬ダム本川流入部		荒瀬ダム百済来川流入部	百済来川	ダムサイト直上部	道の駅坂本	坂本橋下代瀬横石	遙拝堰		[確認種数]7綱18目64科138種 [傾 向]流れの速い礫底の瀬が少ないことから、カゲロウ類、カワゲラ類、トビケラ類がやや少なかった。 [重要な種]ウスイロオカチグサ、モノアラガイ、クルマヒラマキガイ、テナガエビ、シジミガムシ、ヨコミソドロムシ、ヘイケボタル
	動物プランクトン			春季、夏季、秋季、冬季		荒瀬ダム本川流入部		荒瀬ダム百済来川流入部		ダムサイト直上部				遙拝堰	[確認種数]8門14綱14目23科44種 [傾 向]出水が相次いだ夏季には種数が減少したがその他の時期は安定していた。 [重要な種]なし。
植物	植生			夏季										河川敷や州にはツルヨシ、ヨモギ、オギといった草本群落が広く見られ、斜面にはヌルデ-アカメガシワ群落、ムクノキ-エノキ群落が見られる。	
	植物相			夏季										[確認種数]93科344種 [重要な種]カワヂシャ、タコノアシ、ミゾコウジュ、メハジキ、オヒルムシロ	
	付着藻類			春季、夏季、秋季、冬季	瀬戸石ダム下流				百済来川		道の駅坂本	坂本橋下代瀬横石		[確認種数]5門5綱11目20科71種 [傾 向]清涼な水に生育する種が比較的多く確認された。 [重要な種]なし。	
	植物プランクトン			春季、夏季、秋季、冬季		荒瀬ダム本川流入部		荒瀬ダム百済来川流入部		ダムサイト直上部			遙拝堰	[確認種数]6門7綱11目19科49種 [傾 向]出水が相次いだ夏季には種数が減少したがその他の時期は安定していた。 [重要な種]なし。	
生態系				・アユ産卵場:秋季 ・河床構成材料:水象調査と兼ねる ・河川横断工作物:秋季 ・流速分布:水象調査と兼ねる									[上流流水区間] 流水域であるが瀬は少なく、淵が大部分を占める。河床は大石や石等の粗い粒径の河床材料が主体である。陸域は主に斜面が占め、落葉広葉樹林や竹林、草地が成立する。州はわずかに見られる程度であり、ツルヨシの水辺草地やメダケ等からなる竹林が成立する。 [荒瀬ダム湛水区間] 湛水域であり、流れはほとんど見られない。河床は主に堆積した砂泥からなる。州はほとんど見られず、陸域は主に斜面からなり、落葉広葉樹林や常緑広葉樹林、常緑針葉樹林、竹林、草地が成立する。 [減水区間] 流水域であるが瀬は少なく、淵が大部分を占める。まとまった州が形成されており、蛇行部にはワンド状の淵が見られる。州は植生がほとんどなく、ツルヨシ等がまばらに生育する。斜面には竹林、草地が多く見られる。 [下流流水区間] 流水域であり、大部分が淵で占められるものの瀬が最も多く見られる。河床材料は粒径が細かい。州が広く見られ、植生がほとんどなく、ツルヨシ等がまばらに生育する。斜面には常緑広葉樹や竹林が成立する。 [遙拝堰湛水区間] 湛水域であり、流れはほとんど見られない。河床は主に堆積し砂泥からなる。高水敷には草地や河畔林、竹林が成立する。斜面には落葉広葉樹林、竹林等が見られる。		
景観			春季、夏季、秋季、冬季		かわたけ保育園	荒瀬ダムポートハウス								・冬季は、荒瀬ダムの水位は、常時満水位より7～8m低かった。荒瀬ダムポートハウス付近では、河岸の斜面が露出し、斜面には礫の堆積が確認された。	
廃棄物等															

調査地点の は全域を対象として踏査したことを示す。

議事(3) 詳細検討結果のとりまとめについて

平成18年3月策定のダム撤去方針に基づき、

1. 土砂処理方法

(貯水池に堆積した土砂(泥土、砂・礫)の除去時期や除去量等について、河川への影響を考慮した適切な処理方法)

2. ダム撤去工法

(ダム下流河川的环境や治水に配慮した最適なダム撤去工法)

3. 環境保全措置及びモニタリング

(ダム撤去による環境変化の予測及び評価)

について、平成18～19年度にかけて、詳細検討を行った。

これらの検討結果に基づき、ダム撤去計画(県案)を策定するが、その検討フローは、図3のとおり。

1. 「土砂処理方法の詳細検討」の概要

(議事3-1参照)

- (1) 泥土(シルト)の処理計画の検討
- (2) 砂・礫の処理計画の検討

2. 「ダム撤去工法の詳細検討」の概要

(議事3-2参照)

- (1) 撤去手順の検討
- (2) 撤去範囲の検討
- (3) 撤去期間の検討
- (4) 水位低下設備の検討
- (5) ダム周辺上下流域における河川状況の変化予測検討

3. 「環境保全措置及びモニタリング」の概要

(議事3-3参照)

- (1) 環境調査結果及び予測結果の概要
- (2) 環境保全措置実施計画
- (3) モニタリング調査計画

4. 今後の取り組みについて

(議事3-4参照)

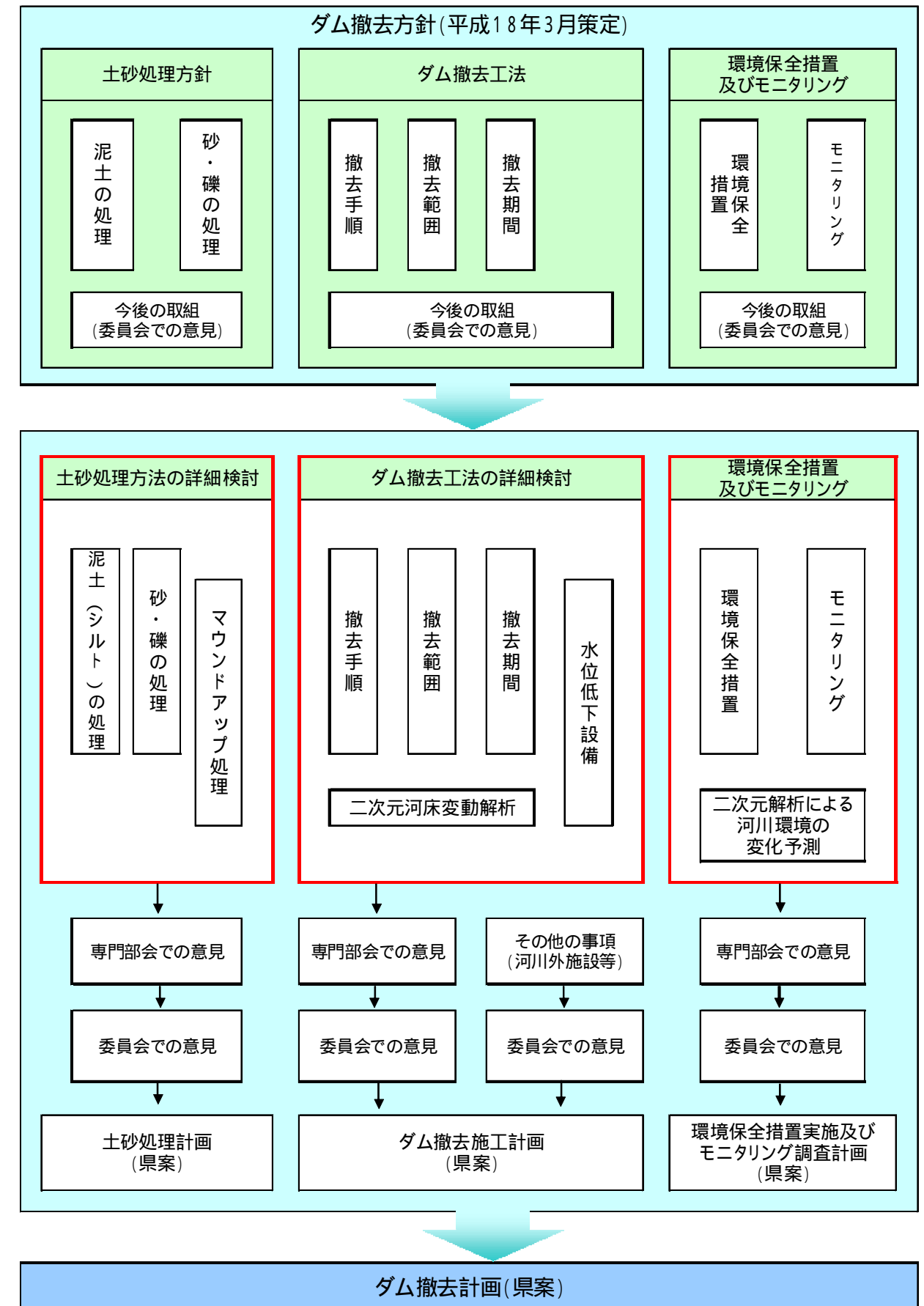


図3 ダム撤去計画(県案)の検討フロー

議事3 - 1 「土砂処理方法の詳細検討」の概要

(1) 泥土(シルト)の処理計画の検討

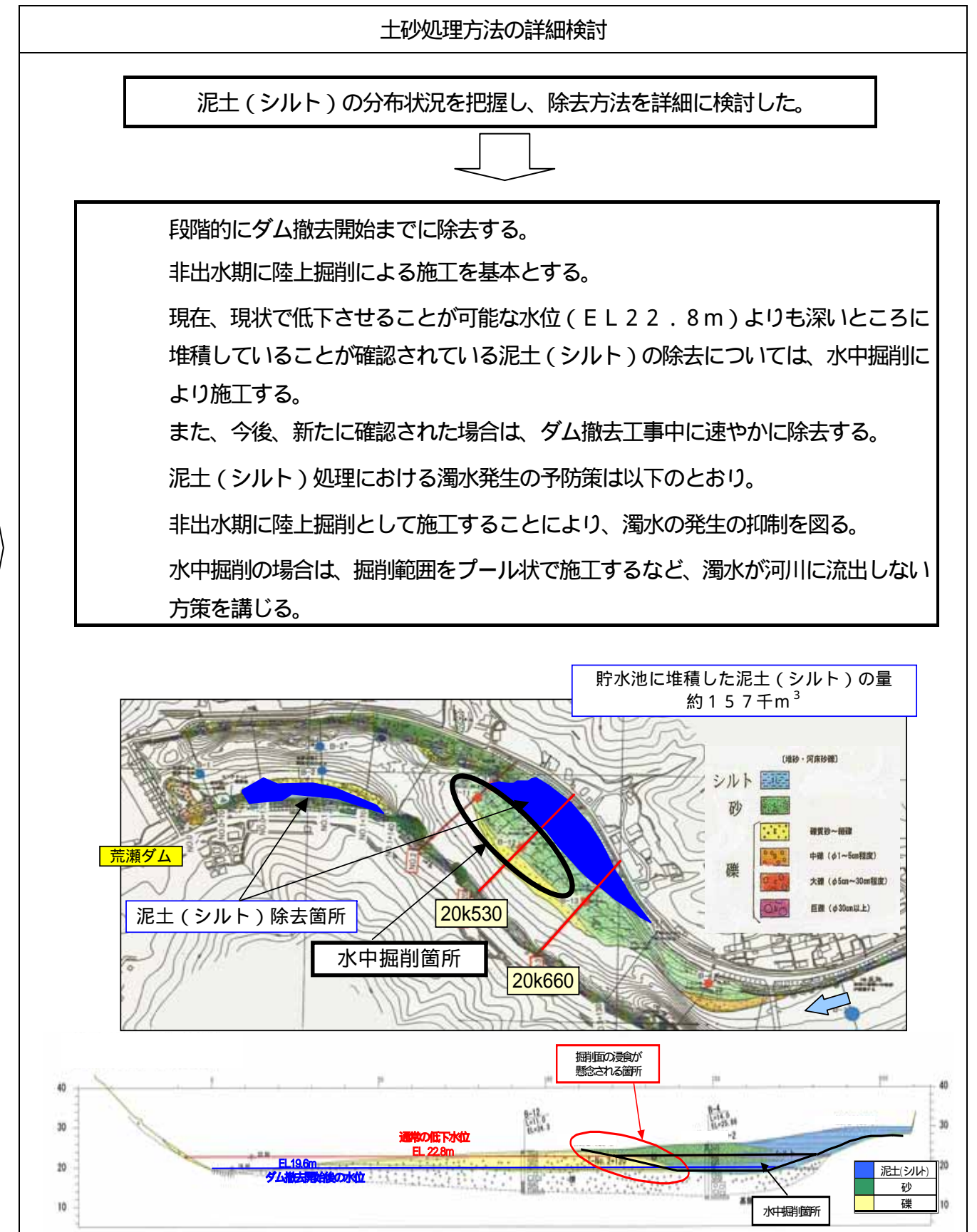
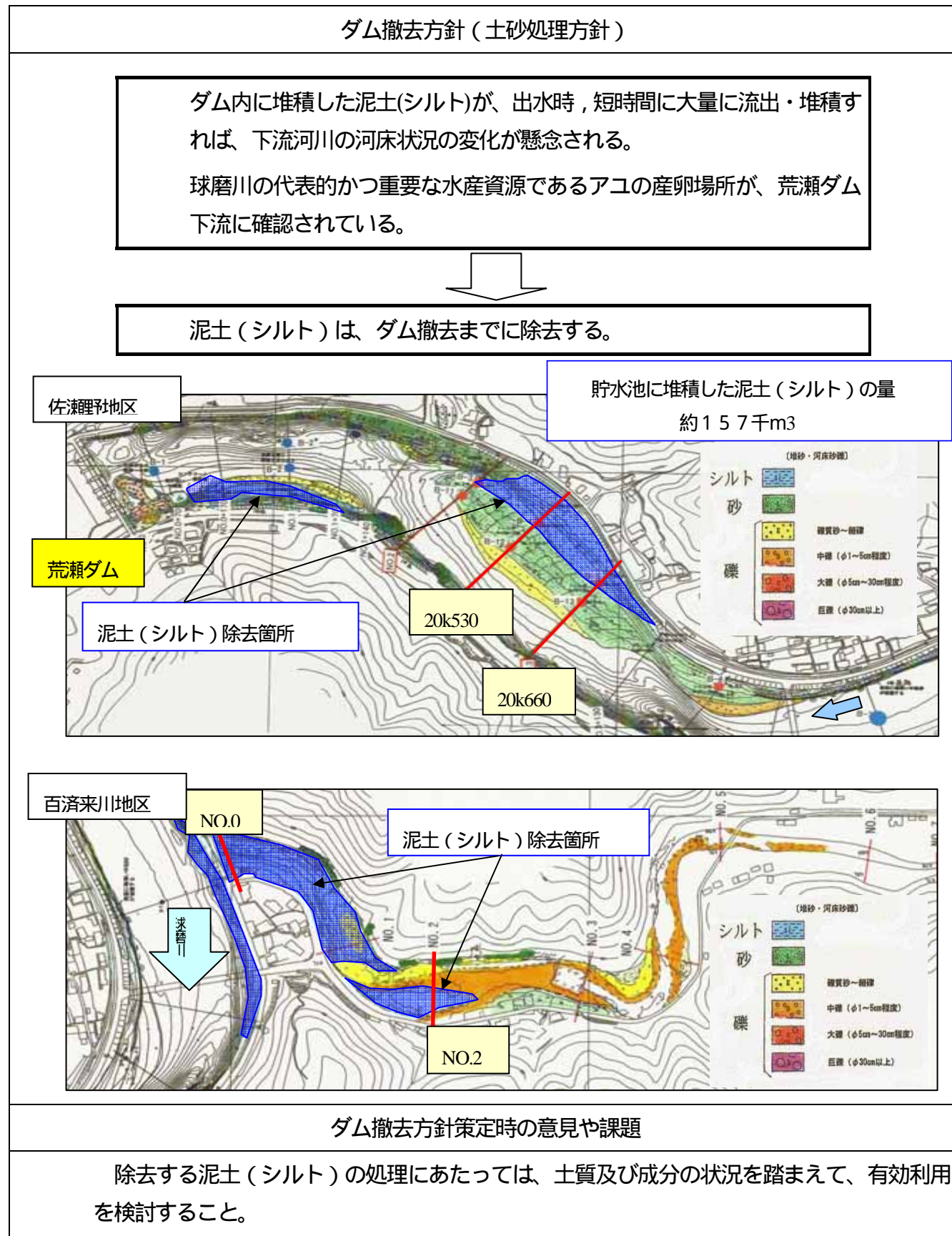


図1 - 1 泥土(シルト)の処理計画

(2) 砂・礫の処理計画の検討

ダム撤去方針(土砂処理方針)

ダム撤去工程と砂・礫の除去量との組合せによる河川への影響について予測計算を行った結果は以下のとおり。

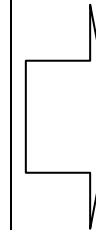
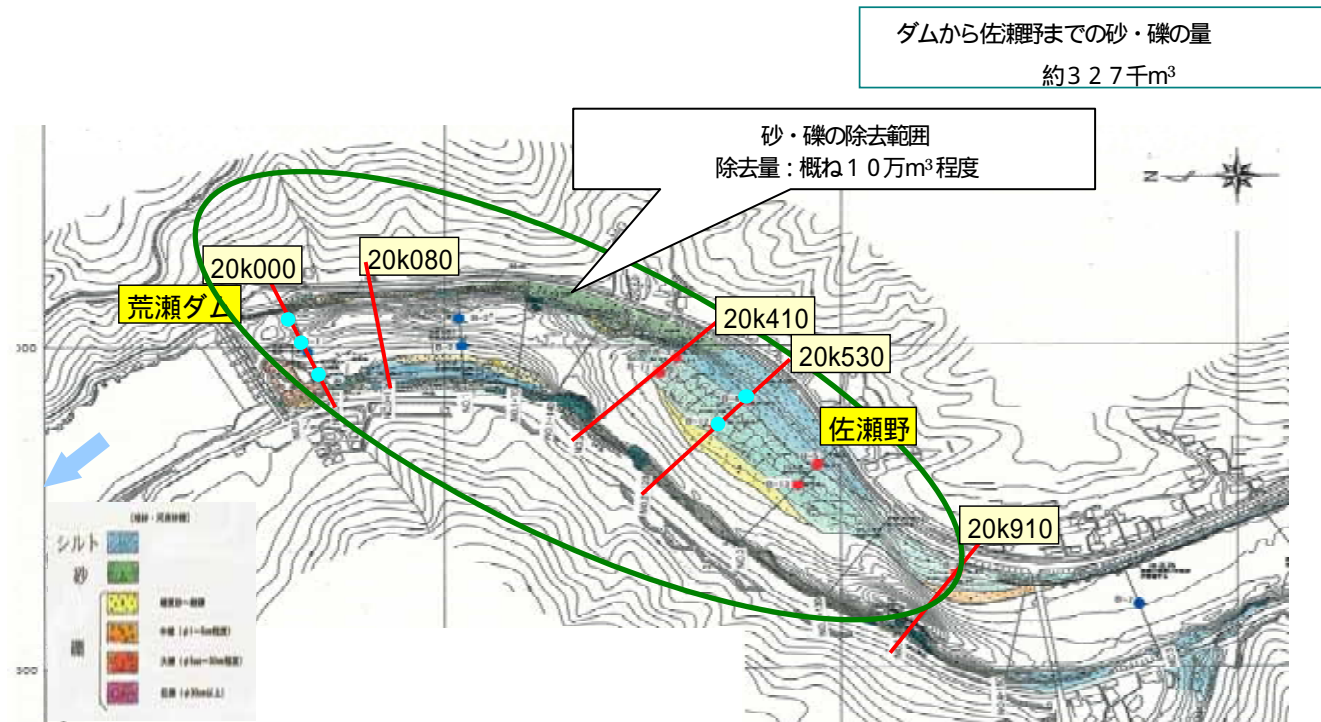
- ・ 5段階撤去あるいは10段階撤去による下流河川に及ぼす水位変化は、概ね同じである。
- ・ 貯水池に堆積した砂・礫を10万 m^3 除去あるいは20万 m^3 除去により、概ね撤去開始13年間、下流河川の水位変化を制御できる。
- ・ 10万 m^3 除去あるいは20万 m^3 除去による下流河道の水位上昇の制御効果は、概ね同じである。



砂・礫は自然流下を基本とする。

ダムから佐瀬野の範囲にある砂・礫を概ね10万 m^3 除去する。

除去する砂・礫は、球磨川流域及び八代海域に還元するとともに、公共事業等への有効活用を図る。



ダム撤去方針策定時の意見や課題

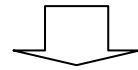
- 砂・礫の除去量, 除去位置及び除去方法等について検討する。
- 砂・礫の除去は、撤去工事と並行に行う場合を検討する。
- 自然流水状態における濁水に係わる検討を行う。

図1-2(1) 砂・礫の処理計画

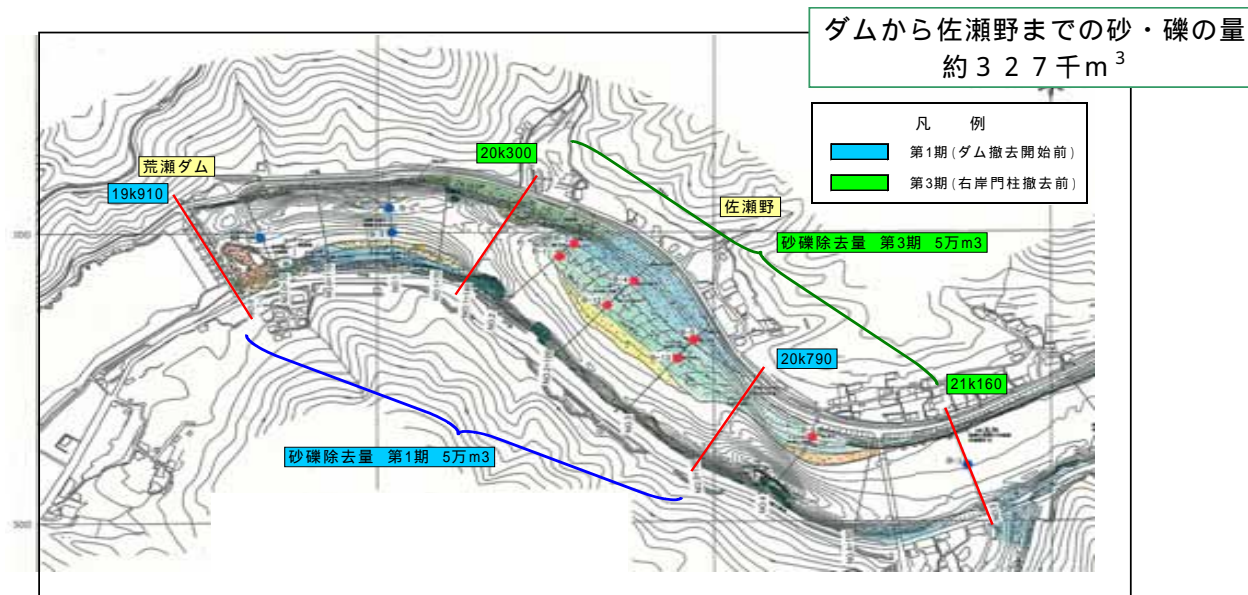
土砂処理方法の詳細検討

砂・礫の除去工程とダム撤去工程及び水位低下設備の操作との組合せによる河川への影響について予測計算を行った結果は以下のとおり。

- ・ いずれも河川への影響は概ね同じであるが、「ダム撤去前に5万m³、ダム撤去工事中に5万m³除去する」ケースが、ダム下流区間における水位上昇は中長期的にやや小さくなると予想された。
 - ・ また、水位低下設備を開けておく場合の方が、穏やかに元の河床に近づくと予想された。
- みお筋部のマウンドアップ部の処理について、地質調査結果を踏まえて処理方法について検討した。



ダムから佐瀬野にある砂・礫を、ダム撤去開始までに5万m³除去、ダム撤去工事中に5万m³除去することを基本とする。ただし、ダム撤去開始前までに可能な限り砂・礫の除去を進める。
また、水位低下設備のゲートは、全開を基本とする。



		H19~H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
ダム撤去の工程		ダム撤去開始前	ゲート全開	水位低下設備設置	第1期撤去	第2期撤去	第3期撤去	第4期撤去
砂・礫の除去時期		砂・礫除去の第1期		砂・礫除去の第2期	砂・礫除去の第3期			
撤去方針	砂・礫の除去量	ダム撤去開始前に10万m ³ 除去		除去ゼロ	除去ゼロ			
撤去方針	水位低下設備条件	ダム撤去開始前に3万m ³ 以上撤去(且28cm以上)		除去ゼロ	5万m ³ 以上撤去(且28cm以上)			
撤去方針	水位低下設備条件	開けた状態		閉じた状態	開けた状態			

砂・礫の処理における濁水発生の予防策は以下のとおり。

砂・礫の除去工事期間中

砂・礫の除去工事は非出水期に陸上掘削として施工することにより、濁水発生の抑制を図る。

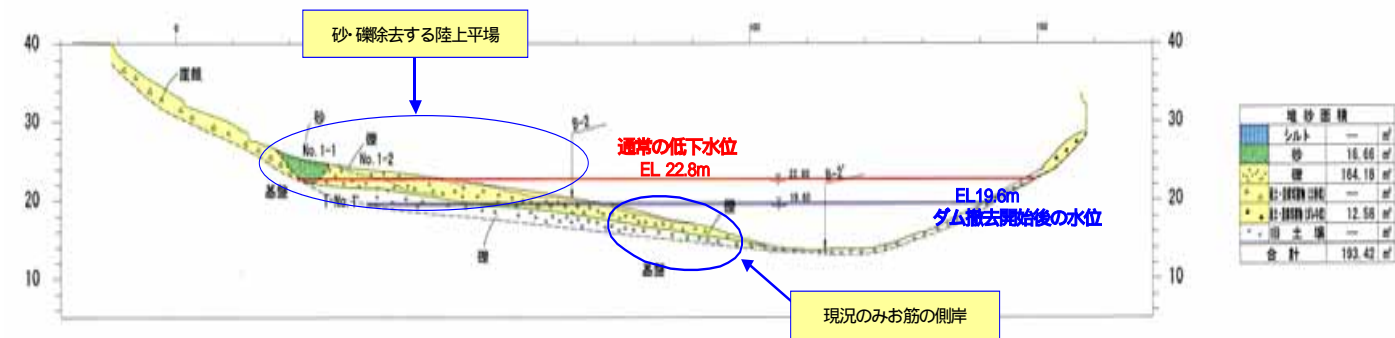
砂・礫の除去工事期間外

砂・礫除去に伴う掘削面が、流水によって浸食され濁水発生が懸念されるが、貯水池水位以上の陸上部の平場を掘削し、現況のみお筋の側岸を乱さない施工を行い、掘削面からの濁水発生の抑制を図る。

また、貯水位低下時は、ダム上流の土砂流出状況や濁度の変化を見ながら、徐々に低下させるものとし、濁水発生時は、水位維持操作を行い、濁度の減少を確認した上で、水位低下を再開させる等、順応的に対応していく。

図1-2(2) 砂・礫の処理計画

土砂処理方法の詳細検討



みお筋のマウンドアップ部の処理は、下流の2地点に対しては、将来的な河床縦断の連続性を考慮して除去する。また、上流地点に対しては、水位低下時に確認しながら、崖錐部分を原則除去する。

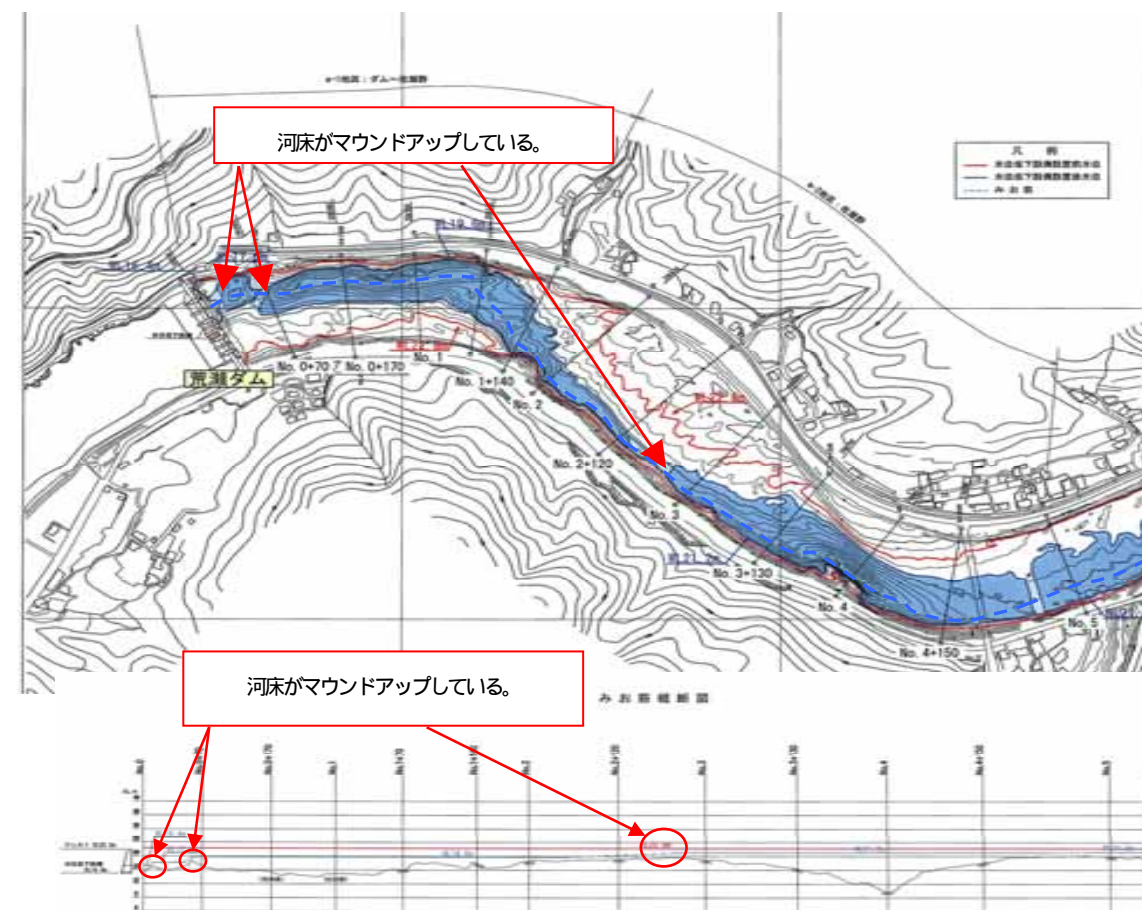


図1-2(3) 砂・礫の処理計画

(1) 撤去手順の検討

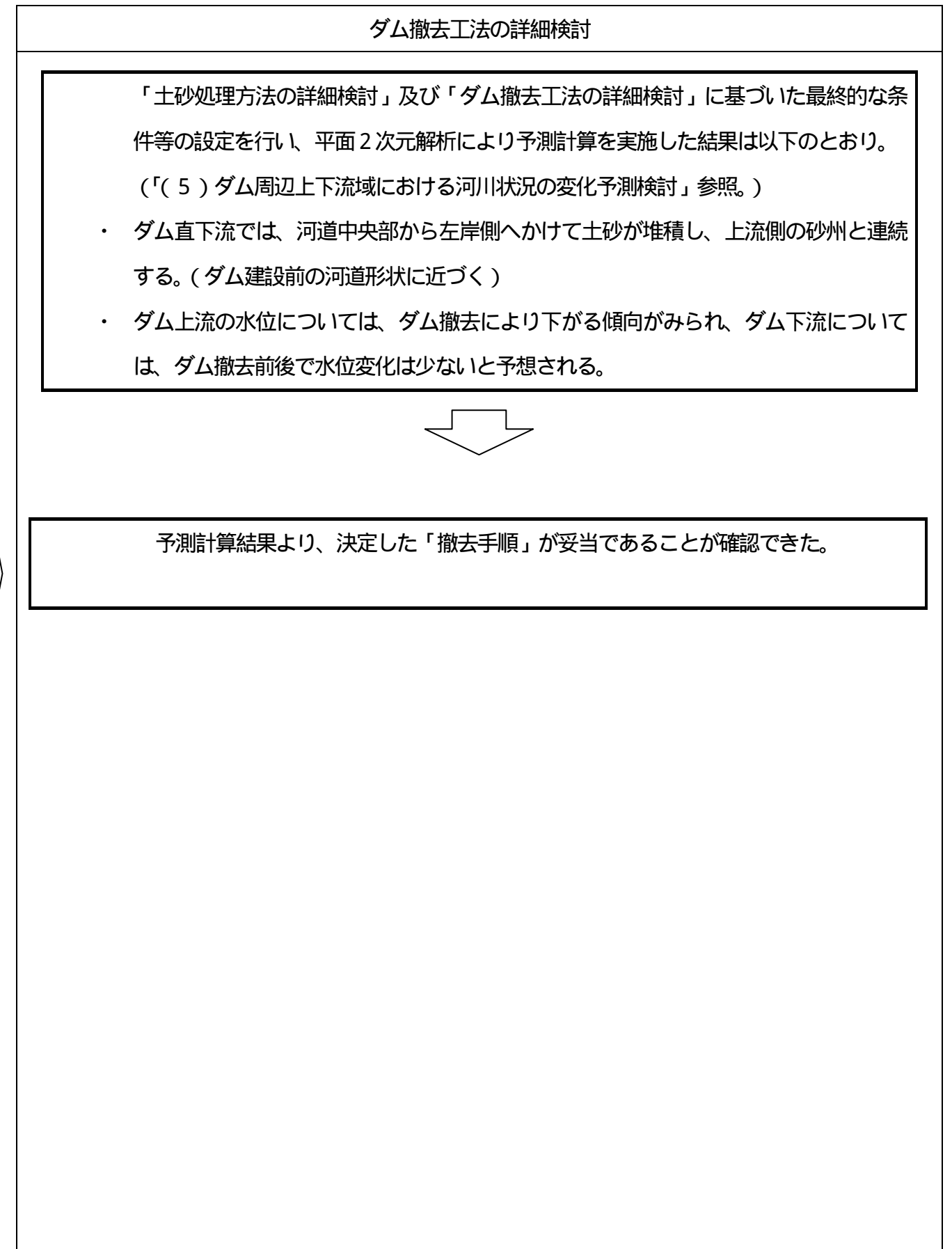
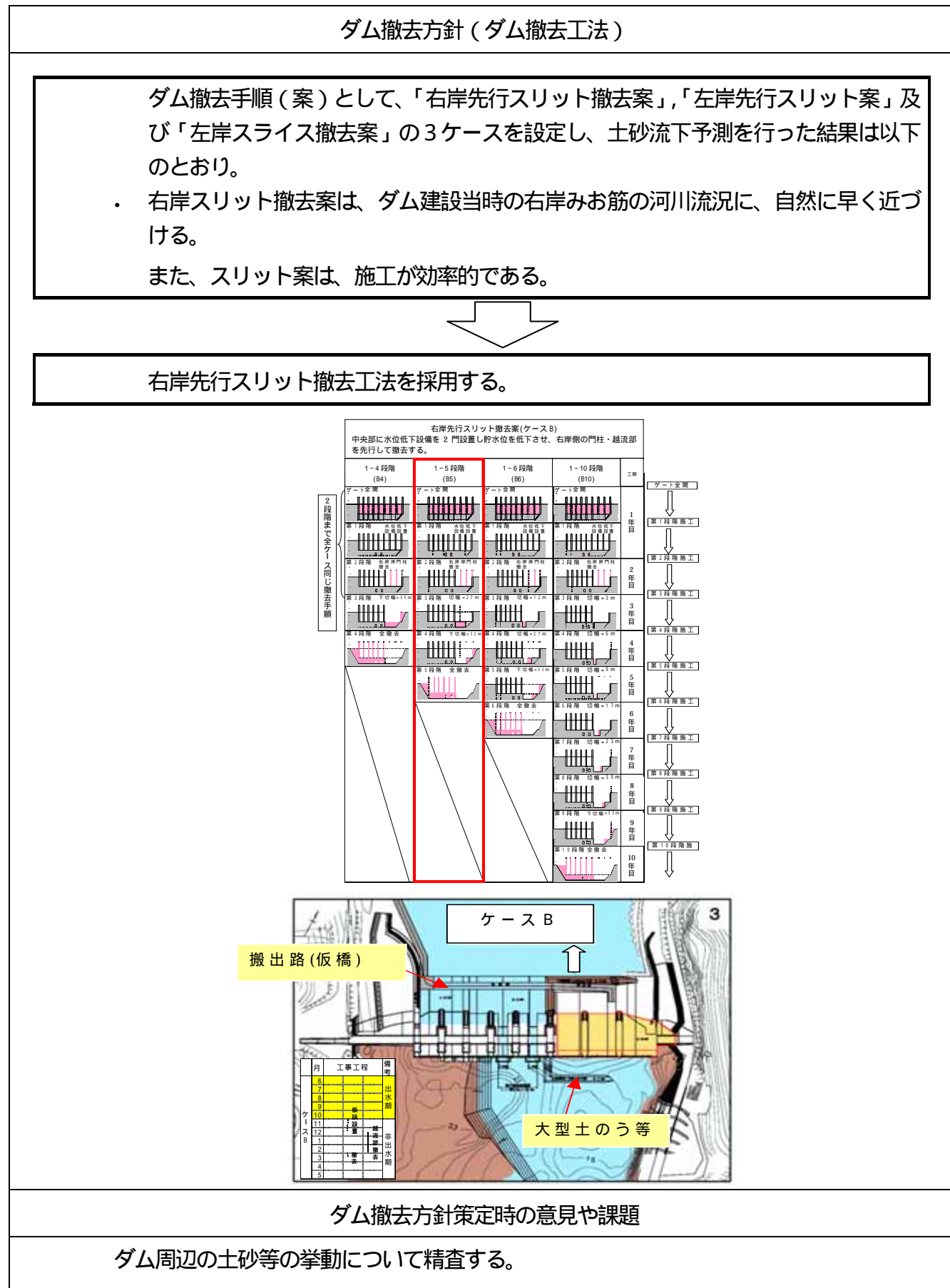


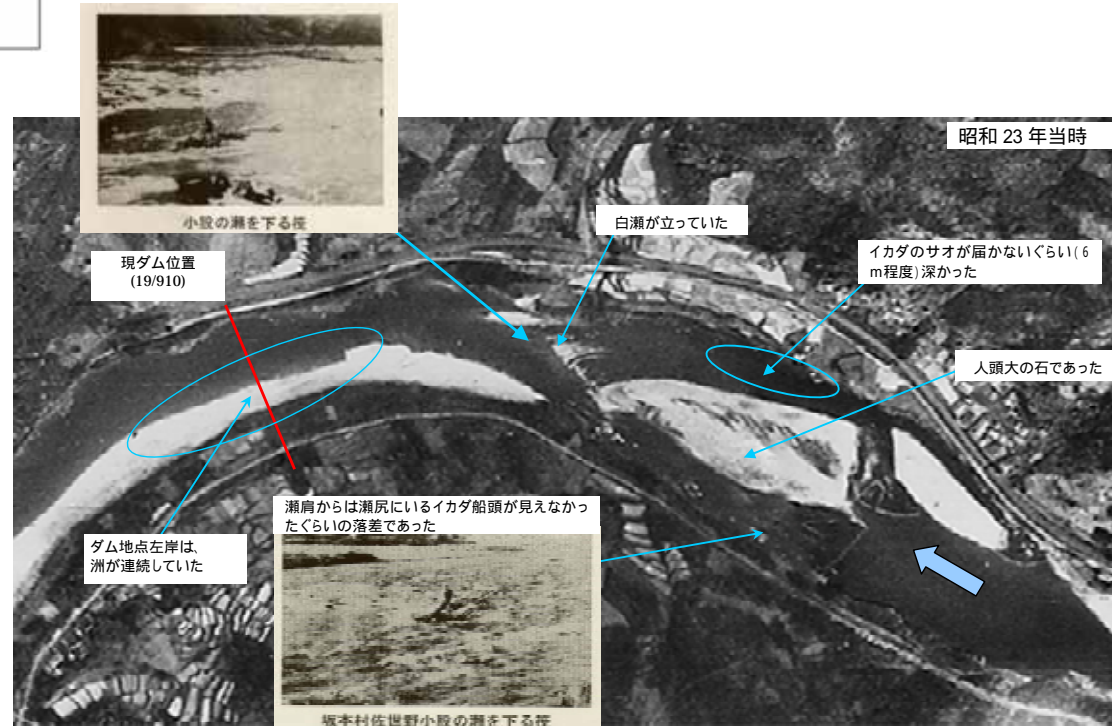
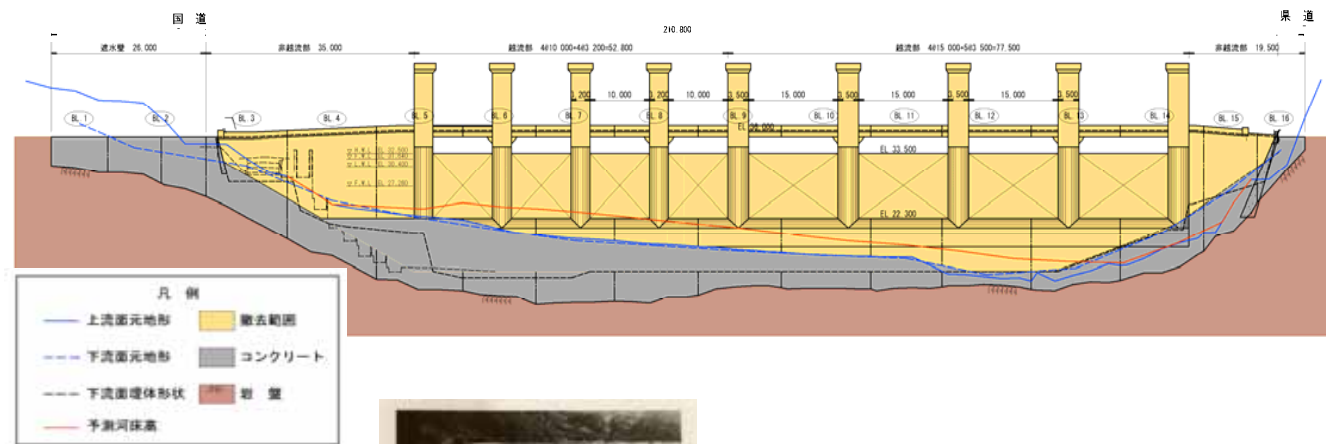
図2 1 撤去手順

(2) 撤去範囲の検討

ダム撤去方針 (ダム撤去工法)

設定した撤去範囲に対して、平面2次元によるダム周辺の河床変動予測を行った結果、ダム撤去後は、ダム付近の左岸側に砂州が形成され、河床高はダム建設当時よりも低くならないことが予測される。
また、左右岸の国道、県道の交通障害に配慮した撤去範囲とする。

ダム地点におけるダム建設当時の河床高を基本高さとする。
左右岸の道路下に埋設されている遮水壁コンクリートは、残存させる。



ダム撤去方針策定時の意見や課題

残存させた堤体コンクリートが、将来的に露頭しないよう検討する。
ダム周辺の土砂等の挙動について精査する。

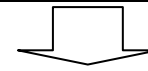
図2-2(1) 撤去範囲

ダム撤去工法の詳細検討

河川における橋脚等の構造物の根入れに関する基準（河川管理施設構造令）に準じ、ダム撤去範囲の元河床高（元地形）からの余裕深さを2m程度とした。
将来的な土砂の堆積状況やダム上下流への護岸のすり付けなどを考慮して、撤去範囲の詳細検討を行った。

「土砂処理方法の詳細検討」及び「ダム撤去工法の詳細検討」に基づいた最終的な条件等の設定を行い、平面2次元解析により予測計算を実施した結果は以下のとおり。（「(5)ダム周辺上下流域における河川状況の変化予測検討」参照。）

- ・ダム直下流では、河道中央部から左岸側へかけて土砂が堆積し、上流側の砂州と連続する。（ダム建設前の河道形状に近づく）
- ・ダム地点では、撤去断面以下に河床高が低くなることはなく、撤去断面は露頭しないことが予想される。



撤去範囲は以下のとおりとする。（詳細については、今後、河川管理者と協議）

- 左岸部（BL3, 4）は、現下流地形（下流護岸）を基準に撤去する。
- 左岸河床部（BL4～11）は、元地形から2m程度の余裕深さを確保することを基準に撤去する。
- みお筋部（BL12, 13）は、水叩きも含めて全撤去することを基本に撤去する。
- 右岸部（BL14, 15）は、現下流地形（下流護岸）を基準に撤去する。

予測計算結果より、本検討で決定した「撤去範囲」が妥当であることが確認できた。

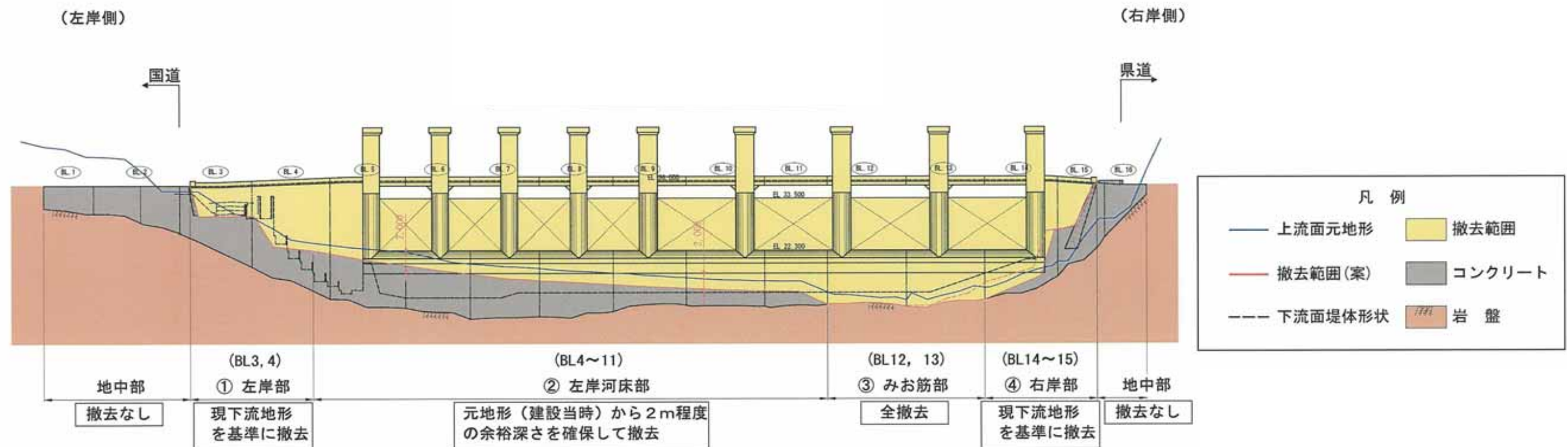


図2-2(2) 撤去範囲

(3) 撤去期間の検討

ダム撤去方針(ダム撤去工法)

撤去期間を変えた場合の土砂流下予測の結果は、以下のとおり。

- 5段階撤去と10段階撤去による出水時の下流河川の水位変化は、概ね同じである。

概ね5段階(5カ年)程度の段階的撤去を基本とする。



ダム撤去方針策定時の意見や課題

撤去範囲と合わせて、詳細な撤去期間を検討する。

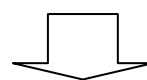
図2-3(1) 撤去期間

ダム撤去工法の詳細検討

河川環境（アユの生息生育）等に配慮して、施工期間は以下を基本とした。

河川工事：11月初旬～3月中旬まで（4.5ヶ月） 但し、河川内工事：11月中旬～2月末まで
 （工事用道路、仮橋設置 工事用道路、仮橋撤去） （仮締切設置 本体撤去 仮締切撤去）

施工期間を踏まえ、撤去範囲に基づき、撤去期間（ダム撤去工程）について詳細に検討した。



撤去期間（ダム撤去工程）については以下の理由により、撤去方針時点最終段階（左岸ピア、越流部撤去）を2ヶ年に分割する必要が生じ、その結果全体工程が1年延び、「5段階（5カ年）程度」から「6段階（6カ年）程度」に変更となる。

施工可能期間が7ヵ月から4.5ヵ月となる。

施工順序として、ピア部（非）越流部と段階的に施工する計画であるが、施工能力、機械配置等を考慮すると、左岸越流部（BL6～10）で約100日（3.4ヵ月）必要となる。

撤去期間（ダム撤去工程）については、「6段階（6カ年）程度」を基本とするが、今後は以下の点に留意するものとする。

非常に窮屈な施工計画となっており、降雨等により着工が遅れる場合等も考えられることから、施工期間・範囲等については、撤去段階毎に柔軟に対応していく必要がある。

項目	施工箇所	施工数量	1段階（H22年度）			2段階（H23年度）			3段階（H24年度）			4段階（H25年度）			5段階（H26年度）			6段階（H27年度）			-（H28年度）			備考			
			4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6				
本体撤去	(ゲート、管理橋撤去)	1式	ゲート			管理橋(右岸)						管理橋(左岸)															
	仮設備設置、撤去 (締切、工事用道路)	工事用道路				設置	撤去					設置	撤去														
		鋼製仮締切				設置	(水位低下)																				
		上流仮締切											設置	撤去													
		下流仮締切																									
	左岸 非越流部	BL.3-5	非越流部	2,579	m ³																					2ブロック 1パーティー	
			ピア	160	m ³																					1基 左岸越流部ピア と同時	
	左岸 越流部	BL.6-10	水位低下設備	774	m ³																					2門	
			越流部	5,388	m ³																						6ブロック 3パーティー
			ピア	5,261	m ³																						5基 4パーティー
右岸 越流部	BL.11-13	越流部	9,585	m ³																					2ブロック 2パーティー ×2期		
		ピア	2,316	m ³																						2基 2パーティー	
右岸 非越流部	BL.14-16	非越流部	1,491	m ³																					1ブロック 1パーティー		
		ピア	175	m ³																						1基 右岸越流部ピア と同時	
備考					河川内工事期間 河川外工事期間				河川内工事期間 河川外工事期間				河川内工事期間 河川外工事期間				河川内工事期間 河川外工事期間			河川内工事期間 河川外工事期間							
			第1段階			第2段階			第3段階			第4段階			第5段階			第6段階									

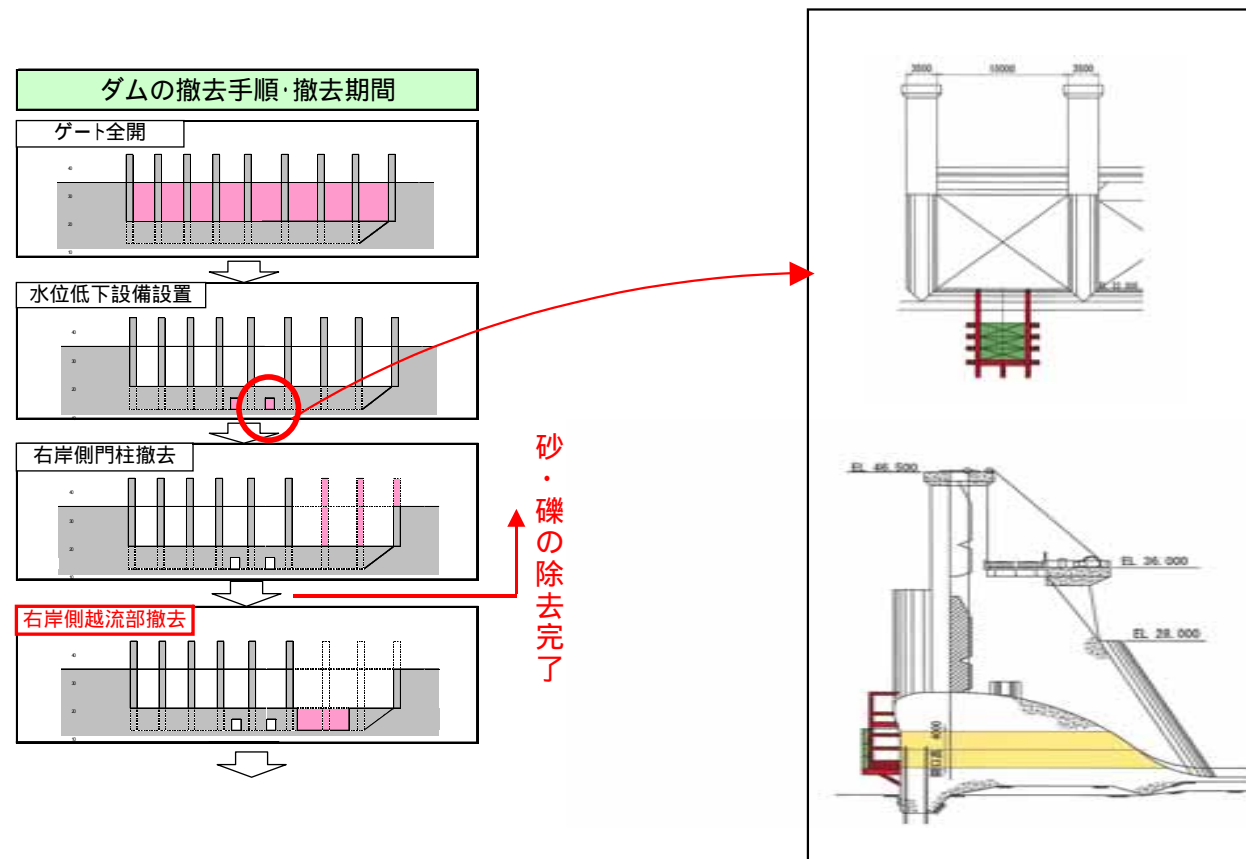
図2-3(2) 撤去期間

(4) 水位低下設備の検討

ダム撤去方針(ダム撤去工法)

規模
 施工時の対象流量である $Q=225\text{ m}^3/\text{s}$ を放流可能な設備とし、施工中の仮締切高さを考慮して、「 $B=5.0\text{ m}\times H=4.0\text{ m}\times 2\text{ 門}$ 」とする。

形式
 ゲート形式については、細かな流量調節が必要となること等を考慮して、「ローラーゲート」とし、設備の形式については、比較検討の結果、「鋼製締切兼用：ゲート設置案」を採用する。



ダム撤去方針策定時の意見や課題

今まで経験をしていないクレスト高さ以下での水位低下時には、濁る可能性がないわけではないので、その際の運用を検討すること。

図2-4(1) 水位低下設備

ダム撤去工法の詳細検討

基本運用

貯水位低下時には、対象流量を考慮して、1門を全閉としておき、残りの1門のみを操作することとし、貯水位低下完了後は、2門とも全開とする。

貯水位の低下スピードは、当ダムでの実績を踏まえ0.5～0.7m/日程度とする。濁水が発生した場合には、水位維持操作を行い、濁度の減少を確認した上で、水位低下を再開する。

貯水位低下後は、洪水時（自然排砂時）も含めて、全開を基本とする。

開閉方式

ゲートの開閉方式については、比較検討の結果、「ラック(+ワイヤーロープ)式ピア位置配置案」を採用する。

今後は以下の点に留意するものとする。

水位低下設備の開閉は、河川状況を見ながら順応的に対応していく。

運用については、洪水時の土砂流下を目的としたものであり、基本は全開であるが、不測の際はゲートで遮断することがある。

右岸越流部撤去までに、土砂の流下状況等に問題ないことを確認しておく必要がある。

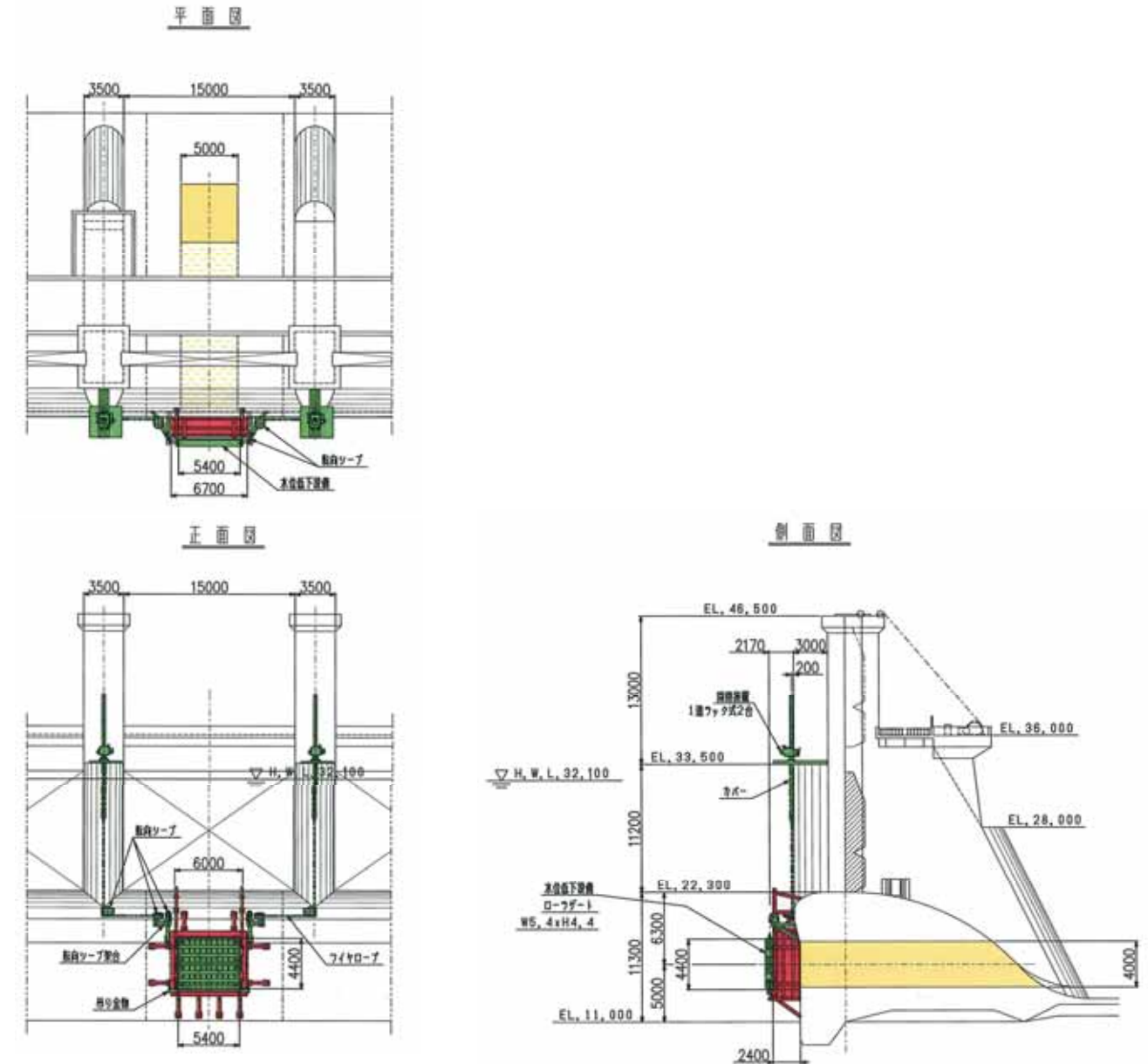


図2 - 4 (2) 水位低下設備

(5) ダム周辺上下流域における河川状況の変化予測検討

ダム撤去工法の詳細検討

「土砂処理方法の詳細検討」及び「ダム撤去工法の詳細検討」に基づいた最終的な条件等の設定を行い、平面2次元解析により予測計算を実施した。

予測計算結果は以下のとおりである。
 ダム直下流では、河道中央部から左岸側へかけて土砂が堆積し、上流側の砂州と連続する。(ダム建設前の河道形状に近づく)
 ダム地点では、撤去断面以下に河床高が低くなることはなく、撤去断面は露頭しないことが予想される。
 ダム上流の水位については、ダム撤去により下がる傾向がみられ、ダム下流については、ダム撤去前後で水位変化は少ないと予想される。
 ダム上流域では、洪水時の水位は撤去前より低くなり、流速が大きくなるため、右岸側(湾曲部外岸)において、洗掘が進行する傾向がみられる。

予測計算結果より、本検討で決定した(1)「撤去手順」、(2)「撤去範囲」が妥当であることが確認できた。
 ダム撤去後、ダム下流の河道中央部から左岸側へかけて砂州が形成され、ダム建設前の河川状況に戻るものと予想された。
 今後は、以下の点に留意するものとする。
 撤去段階毎の実際の河川状況の変化について、継続的にモニタリングを行っていくこととし、河川及び道路管理上支障がないか等、各管理者と協議を行っていく。
 ダム上流右岸の洗掘傾向については、現地の河床状況(岩河床等)を十分確認し、護岸等の安全性の評価や対策の必要性について検討を行い、必要に応じ対策を講じていく。

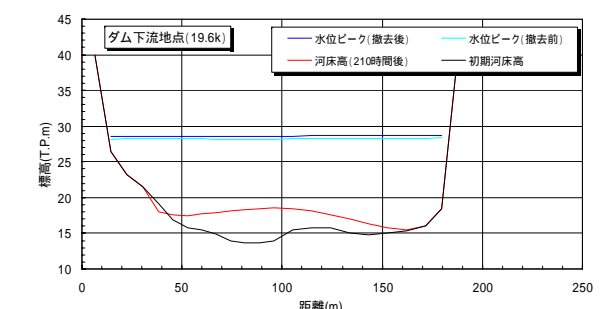
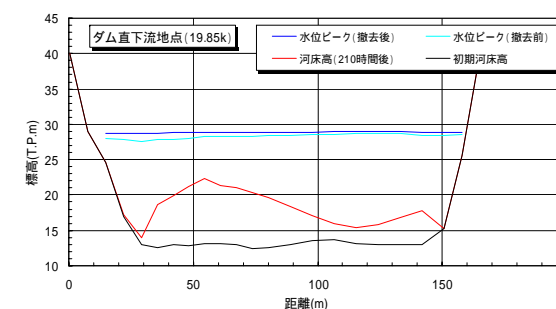
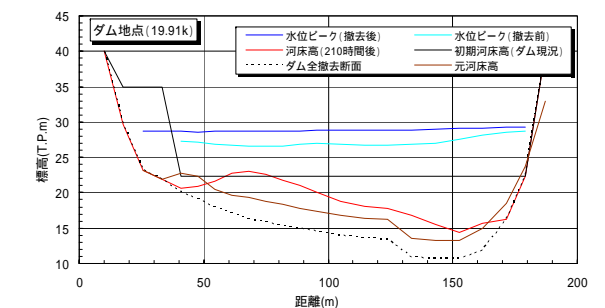
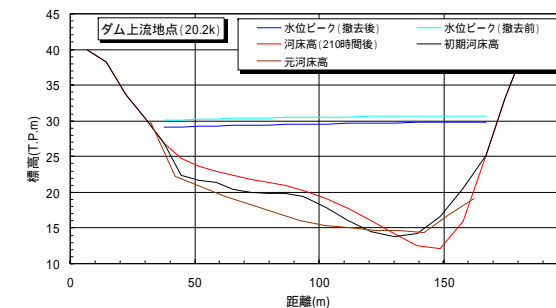
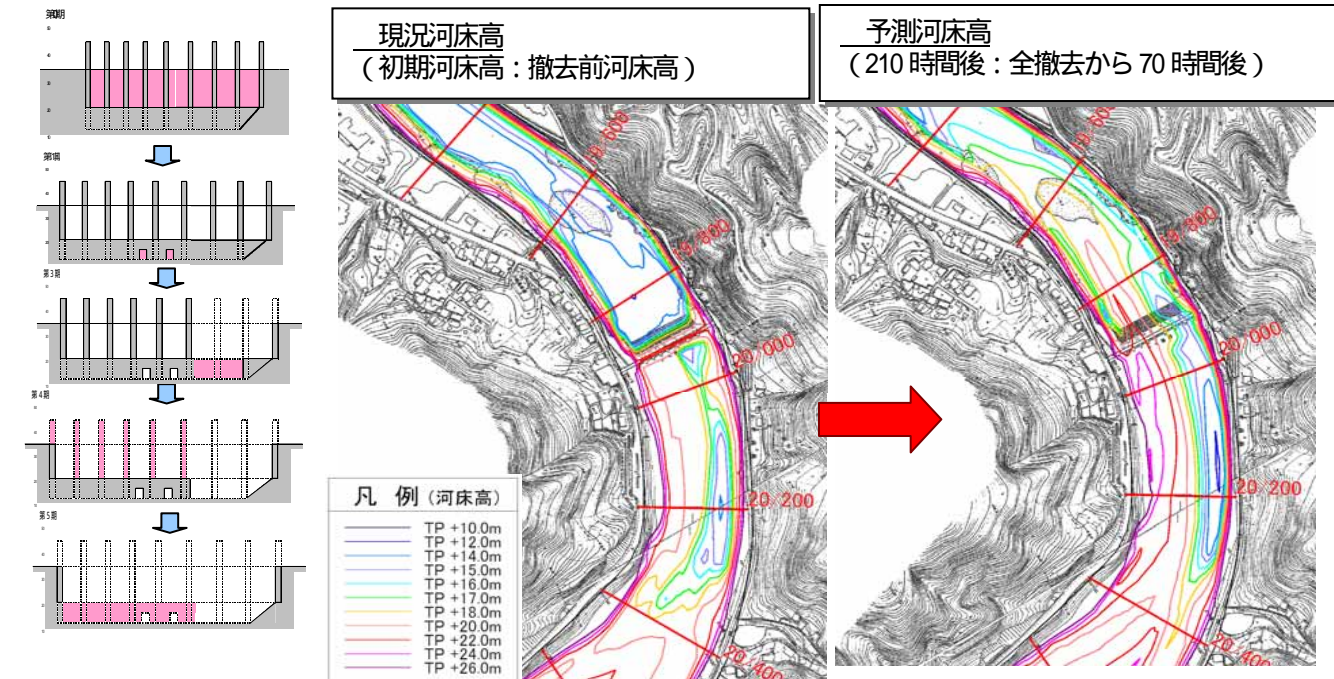


図2-5 ダム周辺上下流域における河川状況の変化予測検討

議事3-3 「環境保全措置及びモニタリング」の概要

荒瀬ダム撤去に係る環境影響予測については、これまで、現況調査（平成16年4月～平成17年3月）の結果を踏まえ、ダム撤去による環境変化の予測及び評価を実施し、「ダム撤去方針」において「環境保全措置（案）及びモニタリング調査計画（案）」として、平成17年度末にとりまとめたところである。

これまでの検討の流れを図3-1に示す。

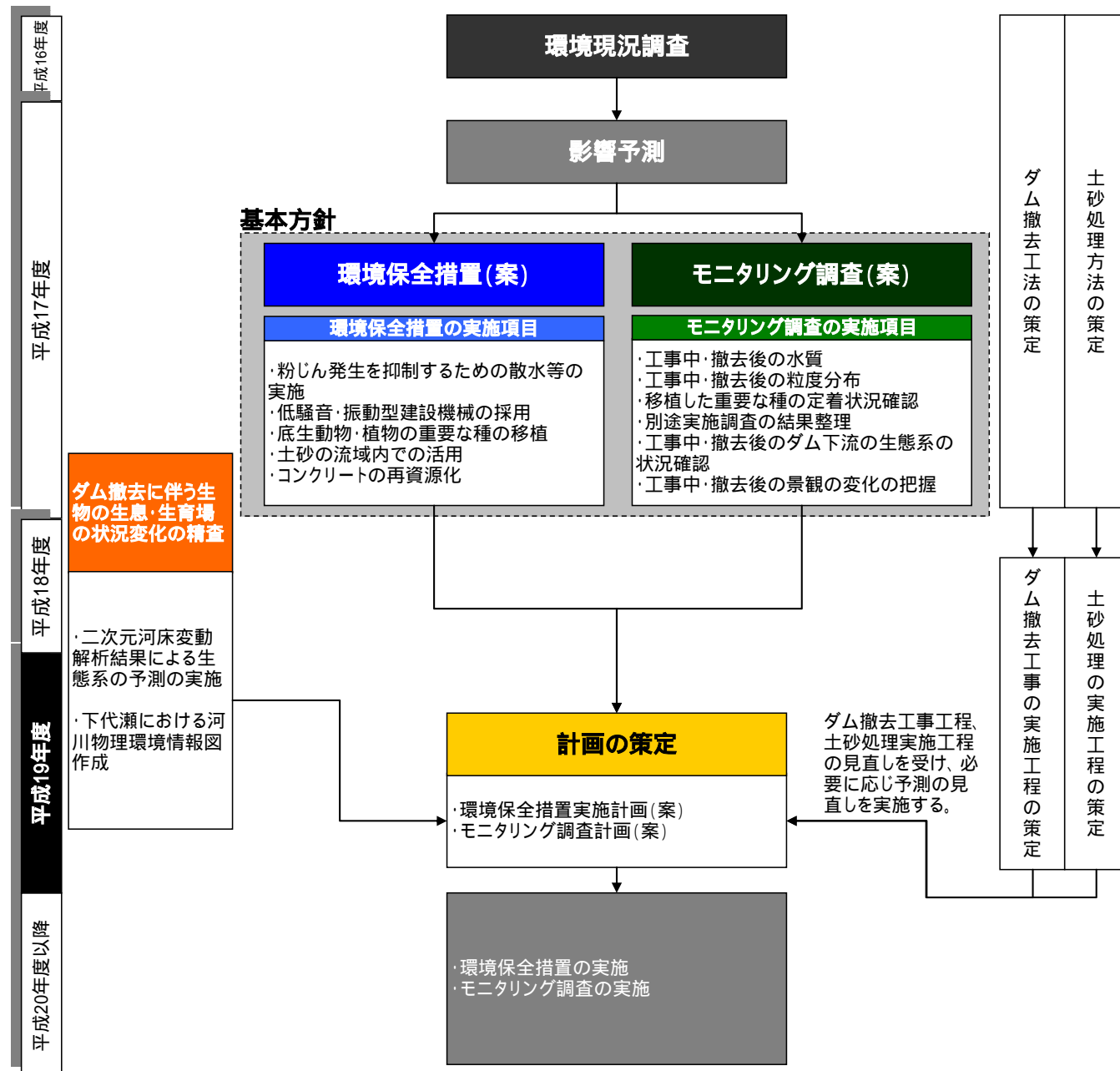


図3-1 荒瀬ダム撤去に係る環境保全措置実施計画（案）及びモニタリング調査計画（案）の検討の流れ

平成18年3月策定のダム撤去方針に基づき、環境保全措置（案）及びモニタリング調査計画（案）の詳細（実施位置、調査位置、頻度等）について検討を行った。

環境保全措置実施計画（案）及びモニタリング調査計画（案）の策定フローを図3-2に示す。

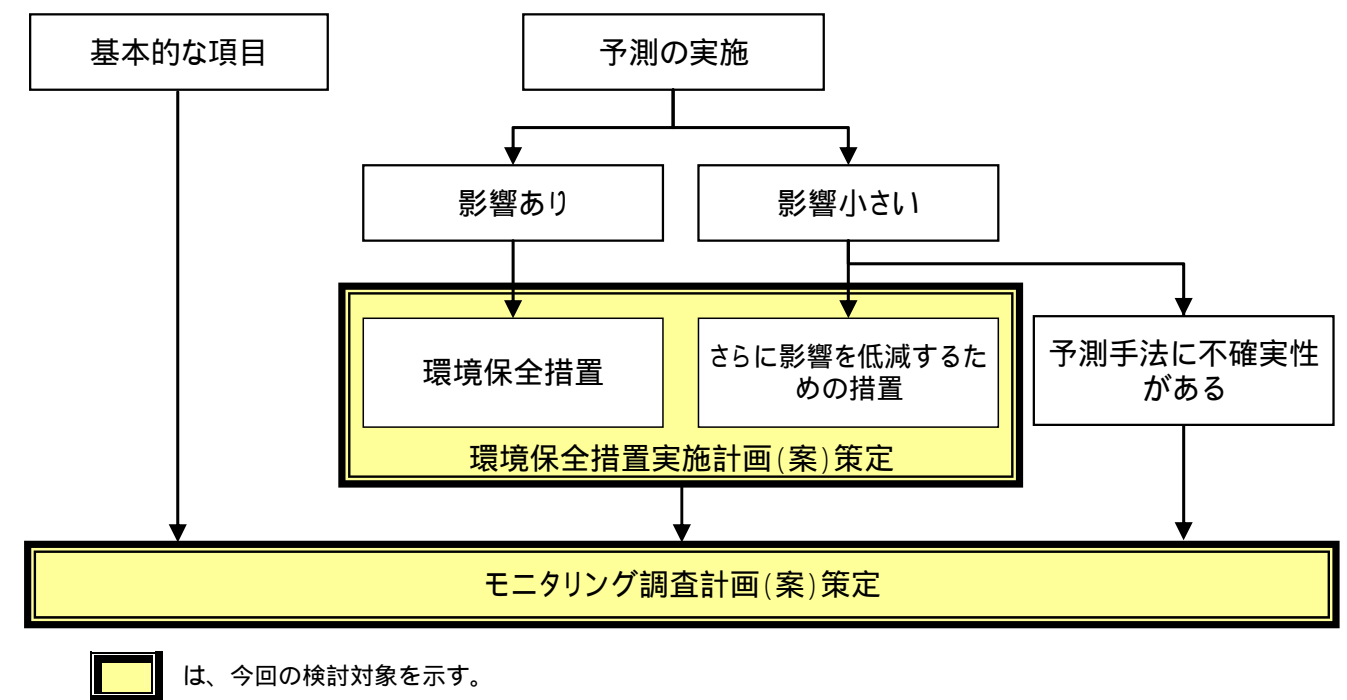


図3-2 環境保全措置実施計画（案）及びモニタリング調査計画（案）の策定フロー

- 1 環境調査結果及び予測結果の概要 (資料3-3-1)
 - (1) 環境現況調査結果及び予測結果の概要
 - (2) 二次元解析結果を用いた河川環境の変化予測結果の概要

- 2 環境保全措置実施計画 (案) (資料3-3-2)
 - (1) 環境保全措置
 - (2) さらに影響を低減するための措置

- 3 モニタリング調査計画 (案) (資料3-3-3)
 - (1) モニタリング調査計画
 - (2) 生態系のモニタリング調査における総合的なとりまとめ

資料 3 3 - 1 環境調査結果及び予測結果の概要

(1) 環境現況調査結果及び予測結果の概要

これまでに実施した環境現況調査結果及び予測結果の概要を表 3-1 に整理した。

先に示した図 3-2 のフローに基づき、環境保全措置、さらに影響を低減するための措置及びモニタリング調査の項目を選定した結果、下記の項目が該当すると考えられた。

[環境保全措置]

- ・ 底生動物の重要な種
- ・ 植物の重要な種
- ・ 廃棄物等

[さらに影響を低減するための措置]

- ・ 大気汚染（粉じん）
- ・ 騒音（建設機械の稼動）
- ・ 振動（建設機械の稼動）
- ・ 水質（水の濁り）

[モニタリング調査]

- ・ 大気汚染（粉じん）
- ・ 騒音（建設機械の稼動）
- ・ 振動（建設機械の稼動）
- ・ 水質（pH、BOD、TN、TP、水温、水の濁り）
- ・ 底質（粒度組成）
- ・ 動物（鳥類、魚類、底生動物）
- ・ 植物
- ・ 生態系
- ・ 景観

表3-1(1) 現況調査結果及び予測結果の概要

項目	現況調査結果(概要)	予測条件等		予測結果(概要)	環境保全措置			モニタリング調査	
		予測地点	予測時期		保全措置	影響低減	主な実施内容		
大気汚染	粉じん	道の駅坂本及び地域福祉センターにおいて、参考値を下回った(異常値は除く)。	地域福祉センター 荒瀬集落	工事中	地域福祉センターにおける降下ばいじんの寄与量は、最大で秋季の0.08t/km ² /月、荒瀬集落における降下ばいじんの寄与量は、最大で冬季の6.66t/km ² /月と予測され、「面整備事業環境影響評価マニュアル」(平成11年 建設省都市局監修)の参考値(10t/km ² /月)を下回る。			影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために散水を実施する。	
悪臭		特定悪臭物質(硫化水素)は定量下限値未満で規制基準を下回った。臭気指数は、規制基準(臭気強度2.5に対応する値)を下回った。	百済来川合流点付近	工事中 撤去後	悪臭現況調査結果から、ダム撤去工事中及び撤去後の水位低下によって、悪臭が発生する可能性は低い。				
騒音	建設機械の稼働	地域福祉センター及び道の駅坂本において、環境基準を下回った。	地域福祉センター 荒瀬集落	工事中	建設機械の稼働による地域福祉センターの騒音レベルは54.1dBであり、荒瀬集落では77.6dBと予測される。これらの予測結果は、「騒音規制法」の特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準値(85dB)を下回る。			影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために低騒音型建設機械を採用する。	
	工事用車両の走行		道の駅坂本	工事中	工事用車両の走行による荒瀬集落の騒音レベルは67.0dBと予測され、幹線交通を担う地域の環境基準(70dB)を下回る。				
	低周波音	荒瀬ダムからの放流量が990~1,290m ³ /sの時、100Hz以下の低周波音レベルは、64.5~65.8dBであった。本調査結果は市街地における一般的な低周波音の値に含まれることから、現況においてダムからの放流に伴う低周波音の影響は生じていないと考えられた。	荒瀬集落	撤去後	ダム撤去後は、ダムによる落差がなくなるため、荒瀬ダム地点における発生音がなくなると予測される。				
振動	建設機械の稼働	地域福祉センター及び道の駅坂本において、規制基準を下回った。	地域福祉センター 荒瀬集落	工事中	建設機械の稼働による地域福祉センターの振動レベルは30dB未満、荒瀬集落では44.0dBと予測され、「振動規制法」の特定建設作業に係る振動の規制に関する基準値(75dB)と対比した結果、規制基準を下回る。			影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために低振動型建設機械を採用する。	
	工事用車両の走行	地域福祉センター及び道の駅坂本において、要請限度を下回った。	道の駅坂本	工事中	工事用車両の走行による荒瀬集落の振動レベルは44.7dBと予測され「振動規制法」の道路交通振動の第1種区域の要請限度(65dB)と対比した結果、要請限度を下回る。				
水象	地下水位	荒瀬ダムの水位変動と同調して、周囲の井戸の水位が変動した。	葉木 与奈久 西鎌瀬	工事中 撤去後	現況調査結果から、荒瀬ダム撤去工事中及び撤去後の水位低下によって、井戸の水位も低下すると予測される。	(地域の水道事業者による対応について調整を行うていく。)			
水質	pH	夏季にダム湖の表層で環境基準を超える高い値を示したが、それ以外は環境基準を下回った。	道の駅坂本 坂本橋	工事中	コンクリートの破砕は水中では行わないことや流水に接する破砕面は小さく接する時間も短いことから、工事の実施による道の駅坂本、坂本橋におけるpHの変化はほとんどないと予測される。				
	BOD	夏季にダム湖で高い値を示した。河川では、環境基準を超過する地点はみられなかった。		撤去後	ダム撤去後の道の駅坂本、坂本橋におけるBODの平均値は0.65mg/Lで、現況より若干低下すると共に環境基準を下回ると予測される。				
	TN	6~8月及び1~2月に高い値を示したが、その他は概ね0.5~0.7mg/L程度であった。		撤去後	ダム撤去後の道の駅坂本、坂本橋におけるTNの平均値は0.67mg/Lで、現況より若干上昇するが変化は小さいと予測される。				
	TP	8月の出水後に一部の地点で高い値を示したが、その他は概ね0.02~0.06mg/L程度であった。		撤去後	ダム撤去後の道の駅坂本、坂本橋におけるTPの平均値は0.04mg/Lで、現況より若干上昇するが変化は小さいと予測される。				
	水温	7月に最も高く(24~29)、1月に最低(7~11)であった。	撤去後	ダム撤去後の道の駅坂本、坂本橋における水温の変化はほとんどないと予測される。					
水の濁り(SS)	[平水時] ・全地点において、概ね環境基準を満足する傾向がみられたが、夏季及び秋季の出水後には満足しなかった地点がみられた。	道の駅坂本 坂本橋	工事中	[平水時] 仮締切りを設置しその内側で作業することや、工事用道路及びダム水位低下によって出現する裸地が流水にさらされることはないため、水の濁りが発生する可能性は低いと予測される。 [出水時] ダム水位低下によって出現する裸地全体をSS発生源と仮定すると、初期の降雨により一時的にSS濃度は上昇するが、球磨川の流量が増加するにつれてその割合は小さくなると予測される。	水の濁りの影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために貯水池内の堆積土砂のうち、可能な限りシルト全量除去する。さらに、濁水発生時にはその原因解明に努め、堆積土砂の追加処理などの対策を講じる。				
	[出水時] ・出水時調査は2回実施した。1回目では深水橋の3200mg/Lが、2回目では道の駅坂本の1300mg/Lが最高値であった。2回ともSSは、濁度のピークにおいて高くなった。 ・調査対象の2回の出水の間隔は非常に短かったため、2回目の洪水での濁度及びSSは低い値になったと考えられる。		撤去後	[平水時] ダム撤去後の平水時は、ダム水位低下によって出現する裸地が流水にさらされることはないため、水の濁りが発生する可能性は低いと予測される。 [出水時] 上流流水区間瀬戸石ダム下流とダム直下流の道の駅坂本の間SSの低下が見られなかったことから、出水時の荒瀬ダムによる細砂の沈降はほとんどなかったと考えられる。このことから、荒瀬ダム下流におけるダムの撤去後の水の濁りは、現況とほとんど変化しないと予測される。					
底質	成分	COD、硫化物、強熱減量、TN、TPは、一般的な値であった。農薬関係項目、有害物質項目は、土壤汚染基準を下回った。	道の駅坂本	工事中 撤去後	ダム撤去工事中及び撤去後の道の駅坂本における底質の成分の変化はほとんどないと予測される。				
	粒度組成	・瀬戸石ダム、発電所放流口付近(放流前)、坂本橋(最深部)において、特に粒径の小さい河床材の割合が高かった。一方、大瀬橋、瀬戸石ダム下流、坂本橋(右岸)、油谷川、横石(右岸)では、特に粒径の大きい河床材の割合が高かった。 ・淵では、比較的粒径の小さい河床材の割合が高かった。	遙拝堰湛水区間、下流流水区間、減水区間、荒瀬ダム湛水区間	工事中 撤去後	工事中及びダム撤去後において、荒瀬ダム湛水区間は、ダム撤去に伴い河床が低下し、撤去前に比べ粗粒化すると予測される(しかし、これはダム建設前の河床材料に近づいているものと考えられる)。一方、減水区間、下流流水区間、遙拝堰湛水区間は、変化は小さいと予測される。				

表3 - 1 (2) 現況調査結果及び予測結果の概要

項目	現況調査結果概要	予測条件等		予測結果概要	環境保全措置			モニタリング調査
		予測地点	予測時期		保全措置	影響低減	主な実施内容	
動物	ほ乳類	[確認種数]5目8科12種 [傾向]低地から低山地にかけて見られる代表的なほ乳類が確認された。 [重要な種]カヤネズミ、イタチ属の一種	環境調査区域	工事中 撤去後	影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	鳥類	[確認種数]13目31科68種 [傾向]サギ科、セキレイ科といった水域及びその周辺で採餌する種が多く確認された。 [重要な種]ハチクマ、サシバ、アカショウビン、サンショウクイ、キビタキ、ビンズイ(ビンズイは繁殖個体ではないため重要な種から除外した。)			影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	は虫類	[確認種数]2目5科8種 [傾向]カメ類が多く確認されたが水田等の環境が少ないため陸上性のは虫類が少なかった。 [重要な種]イシガメ、スッポン			影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	両生類	[確認種数]2目5科7種 [傾向]主に川原の水溜り等の止水環境において確認された。 [重要な種]イモリ、ニホンヒキガエル、カジカガエル、ヤマアカガエル			影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	昆虫類	[確認種数]11目110科458種 [傾向]主に河川の中下流域にみられる昆虫類が確認された。 [重要な種]エゾスズ、ヒメクダマキモドキ、ツマグロキチョウ、ヤマトタムシ			影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	魚類	[確認種数]5目7科27種 [傾向]流れの緩やかな場所や止水域を好むコイ科が中心であった。 [重要な種]ヤリタナゴ、イチモンジタナゴ(イチモンジタナゴは球磨川では移入種であると考えられるため、重要な種からは除外した。)			影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	底生動物	[確認種数]7綱18目64科138種 [傾向]流れの速い礫底の瀬が少ないことから、カゲロウ類、カワゲラ類、トビケラ類がやや少なかった。 [重要な種]ウスイロオカチグサ、モノアラガイ、クルマヒラマキガイ、テナガエビ、シジミガムシ、ヨコミソドロムシ、ヘイケボタル			工事中における荒瀬ダム湛水区間の水位低下により、抽水植物が生育する水辺環境が一時的に消失すると考えられるため、ウスイロオカチグサ及びモノアラガイの生息環境に影響があると予測される。			[重要な種] ダム撤去により、荒瀬ダム貯水池内で確認された底生動物の重要な種(ウスイロオカチグサ、モノアラガイ)の個体数が減少する可能性があるため、ダム撤去前に生息適地に移設する。 [その他]
植物	[確認種数]93科344種 [重要な種]カワヂシャ、タコノアシ、ミゾコウジュ、メハジキ、オヒルムシロ	環境調査区域	工事中 撤去後	工事中及び撤去後において、減水区間では河床高の上昇に伴い水位が上昇し、州などの陸域の一部が水没すると予測される。カワヂシャ、ミゾコウジュ、メハジキの生育地点は水際であるため、水位の上昇により消失すると予測される。			[重要な種] ダム撤去により、荒瀬ダム下流の減水区間の水際で確認された植物の重要な種(カワヂシャ、ミゾコウジュ、メハジキ)の個体数が減少する可能性があるため、ダム撤去前に生育適地に移植する。 [その他]	
生態系	[上流流水区間] 流水域であるが瀬は少なく、淵が大部分を占める。河床は大石や石等の粗い粒径の河床材料が主体である。陸域は主に斜面が占め、落葉広葉樹林や竹林、草地が成立する。州はわずかに見られる程度であり、ツルヨシの水辺草地やメダケ等からなる竹林が成立する。 [荒瀬ダム湛水区間] 湛水域であり、流れはほとんど見られない。河床は主に堆積した砂泥からなる。州はほとんど見られず、陸域は主に斜面からなり、落葉広葉樹林や常緑広葉樹林、常緑針葉樹林、竹林、草地が成立する。 [減水区間] 流水域であるが瀬は少なく、淵が大部分を占める。まとまった州が形成されており、蛇行部にはワンド状の淵が見られる。州は植生がほとんどなく、ツルヨシ等がまばらに生育する。斜面には竹林、草地が多く見られる。 [下流流水区間] 流水域であり、大部分が淵で占められるものの瀬が最も多く見られる。河床材料は粒径が細かい。州が広く見られ、植生がほとんどなく、ツルヨシ等がまばらに生育する。斜面には常緑広葉樹や竹林が成立する。 [遙拝堰湛水区間] 湛水域であり、流れはほとんど見られない。河床は主に堆積した砂泥からなる。高水敷には草地や河畔林、竹林が成立する。斜面には落葉広葉樹林、竹林等が見られる。	環境調査区域	工事中 撤去後	[上流流水区間] 基盤環境の変化が小さいため、生態系の変化はほとんどないと予測される。 [荒瀬ダム湛水区間] 荒瀬ダム撤去により、荒瀬ダム湛水区間については湛水域が流水域になることにより陸域には州が形成され、そこに自然裸地、草地、樹林等が成立する。水域は、ユスリカ属が見られていた河床に水生昆虫類、貝類等多様な底生動物が見られ、石や礫には付着藻類が見られるようになる。河川形態が変化して底生動物や付着藻類が増加すると、魚類の種類も増加し、特にオイカワやアユといった流水性の種が増加する。 [減水区間] 減水区間については、基盤環境の変化が小さいため、生態系の変化はほとんどないと予測される。 [下流流水区間] 基盤環境の変化が小さいため、生態系の変化はほとんどないと予測される。 [遙拝堰湛水区間] 基盤環境の変化が小さいため、生態系の変化はほとんどないと予測される。				
景観	・冬季は、荒瀬ダムの水位は、常時満水位より7～8m低かった。荒瀬ダムポートハウス付近では、河岸の斜面が露出し、斜面には礫の堆積が確認された。	荒瀬ダム付近 荒瀬ダムポート ハウス 西鎌瀬	撤去後	ダム撤去により、荒瀬ダム湛水区間は流水区間となり、河床の露出により裸地が増加する。裸地には上流及び下流流水区間の状況を参考にすると、水域から陸域へのエコトーン(移行帯)において、水際にはツルヨシ、ヤナギタデ、メリケンムグラ、州の若干高い所にはネコヤナギ、ススキ、クズ、メダケ、ヤマハゼ、斜面にはヤマハゼ、オオタチヤナギ、アカメガシワ、イヌビワ、アラカシ、エノキ等の植物が生育する。 河川形態については淵が多くを占め、局所的に瀬が見られる。 以上のようなことから、景観に対する影響は小さいと予測される。				
廃棄物等	-	対象事業実施区域	工事中	建設発生土約8,500m ³ 、コンクリート塊約28,000m ³ が発生すると予測される			建設発生土及びコンクリート塊は、最大限発生量を抑制し、それでも発生したものについては最大限再利用を検討し、これらの処分量を最小限に抑える。	

(2) 二次元解析結果を用いた河川環境の変化予測結果の概要

荒瀬ダム撤去により、多様な生物の生息・生育場となっている下代瀬区間の河川環境への影響を予測するため、瀬、淵や砂州及びアユの産卵場等の河床状態（河床高、河床材料変化）に着目し、河川環境の変化予測検討を行った。

1) 予測計算の考え方

下代瀬区間の河川環境の予測計算を実施するに当たって、ダム撤去の影響については、図3-3のように、別途1次元モデルにより考慮し、通過土砂量を2次元モデルの上流端へ境界条件として与えるものとした。

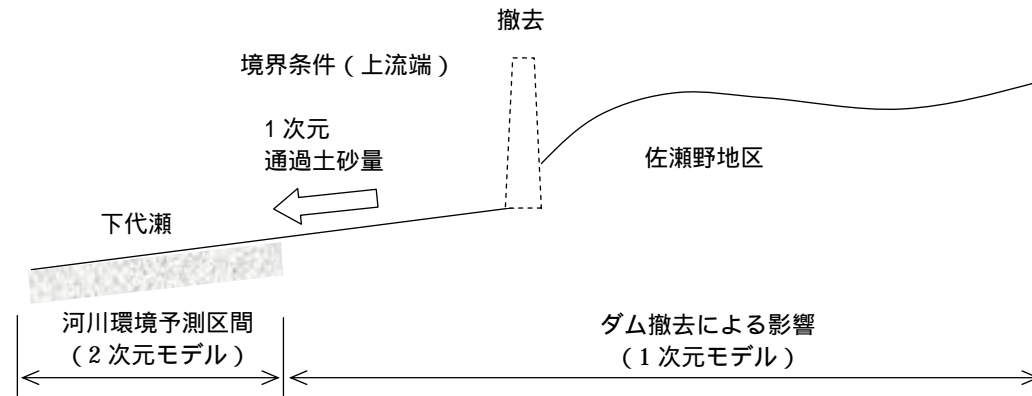


図3-3 1次元、2次元モデルの検討区間模式図

2) 予測計算条件の設定

① 対象洪水の設定

予測計算に用いる洪水の規模については、大規模洪水、中規模洪水及び、小規模洪水とし、以下の3洪水を対象とする。

- 大規模洪水：平成17年9月洪水（ピーク流量：約5,600 m³/s）
- 中規模洪水：平成11年9月洪水（ピーク流量：約2,700 m³/s）
（平均年最大流量規模）
- 小規模洪水：平成10年6月洪水（ピーク流量：約1,400 m³/s）

② 検討ケースの設定

河川環境の変化予測を行う検討ケースは、ダム現状も含め以下のケースを設定する。

表3-2 検討ケース

ケース名	検討ケースの内容	検討ケースの設定条件（1次元モデルの条件）			
		ダム	対象洪水	佐瀬野地区の砂・礫除去量	佐瀬野地区の粒度分布
ケース0	ダム現状	現状	大規模 中規模 小規模	除去なし	現況の粒度分布 （砂・礫の堆積量の比率より設定）
ケース1	現撤去計画	撤去		10万m ³ 除去	砂礫除去後の粒度分布 （主流路の河床材料より設定）

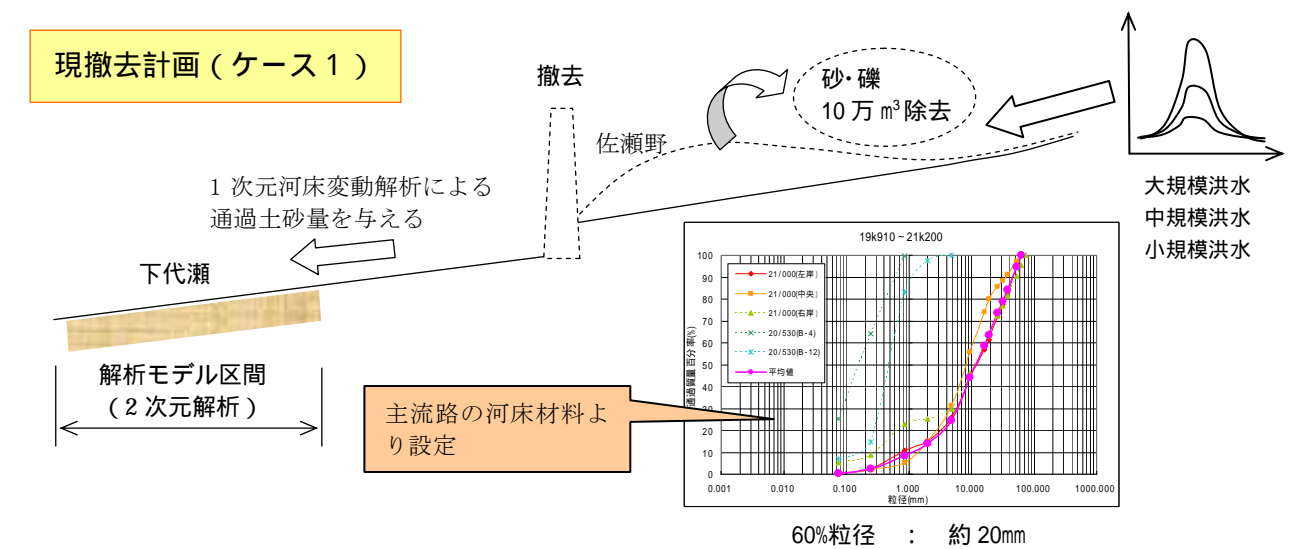
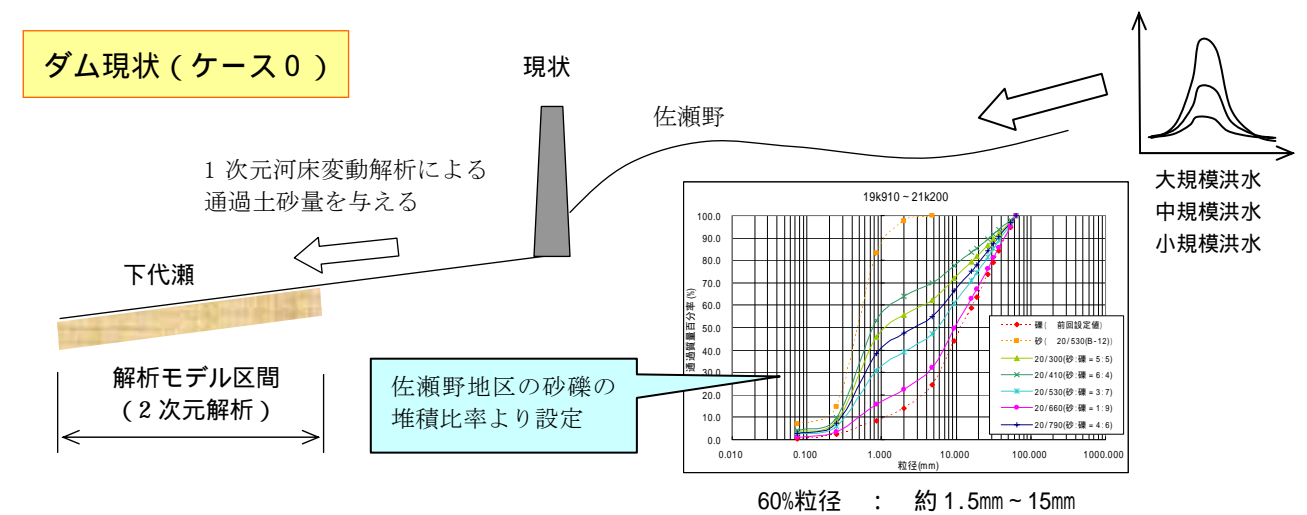


図3-4 検討ケース模式図

③ 予測計算における流況条件の設定

予測計算の流況条件としては、ダム撤去による細粒分の流出に着目し、図3-5に示す条件とする。

なお、予測計算において、ダム撤去の条件については、ダムからの土砂流出の影響が大きいと想定される一括撤去として設定する。

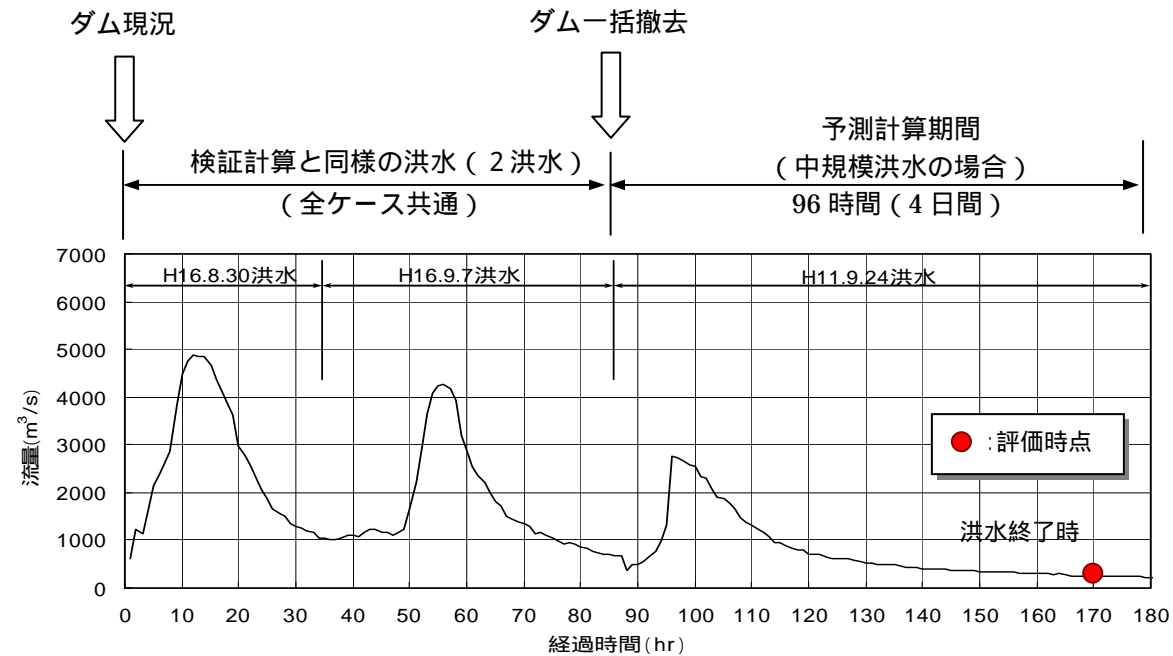


図3-5 流況条件の設定

以上より、予測計算の設定条件をまとめると表3-3のとおりとなる。

表3-3 予測計算条件一覧表

項目	予測計算の設定条件		備考
解析区間	14.8 km地点～16.8 km地点（下代瀬の上下流区間約2 km）		
計算モデル	流れ、河床変動、粒度分布モデルとも検証条件と同様		
対象期間	1洪水96時間程度（4日間）		
対象洪水	<ul style="list-style-type: none"> ・H17年9月洪水（大規模洪水） ・H11年9月洪水（中規模洪水） ・H10年6月洪水（小規模洪水） 		
流況条件	検証計算で用いた2洪水の後に対象洪水を与える		
初期条件	初期河道	平成16年度測量成果（平成16年6月測量）	
	河床材料	検証条件と同じ河床材料を初期値とし、予測計算期間前に平面的に馴染ませた河床材料とする	
境界条件	下流端水位	1次元モデルによる水位（14.8k）	
	上流端流量	1次元モデルによる流量（16.8k）	
	上流端流入土砂量	1次元河床変動解析結果の粒度別流入土砂量を時系列で上流端に与える	

3) 予測計算結果

①河床高、平均粒径の予測結果

大規模洪水、中規模洪水、小規模洪水における洪水終了時の河床高、平均粒径変化の平面分布を、それぞれ図3-6に示す。

■ 予測結果（図3-6参照）

- ・各規模洪水（大規模、中規模、小規模洪水）において、ダム現況と現撤去計画を比較しても、河床高および平均粒径に大きな変化はみられない。

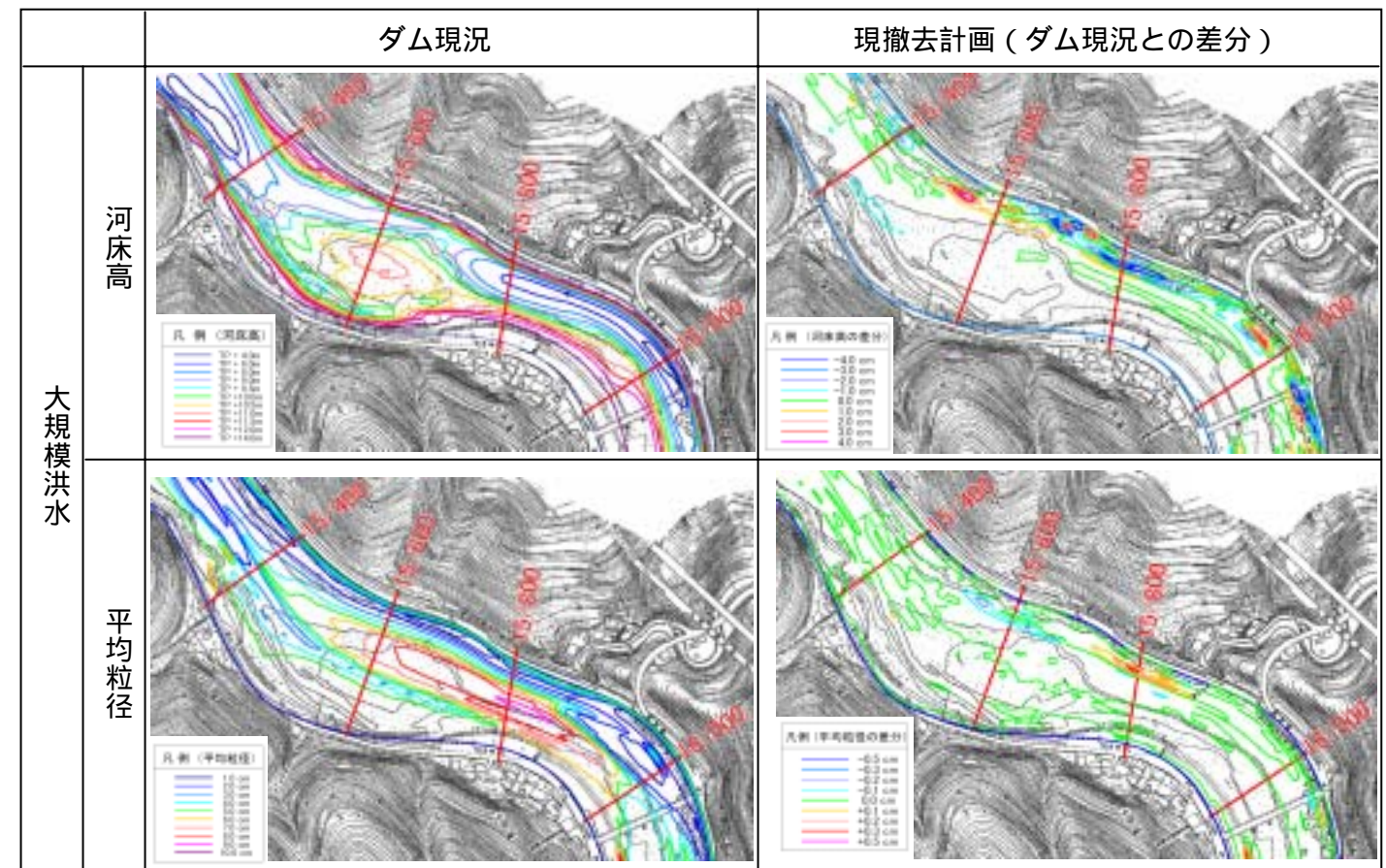


図3-6 (1) 河床高、平均粒径コンター図（大規模洪水：洪水終了時）

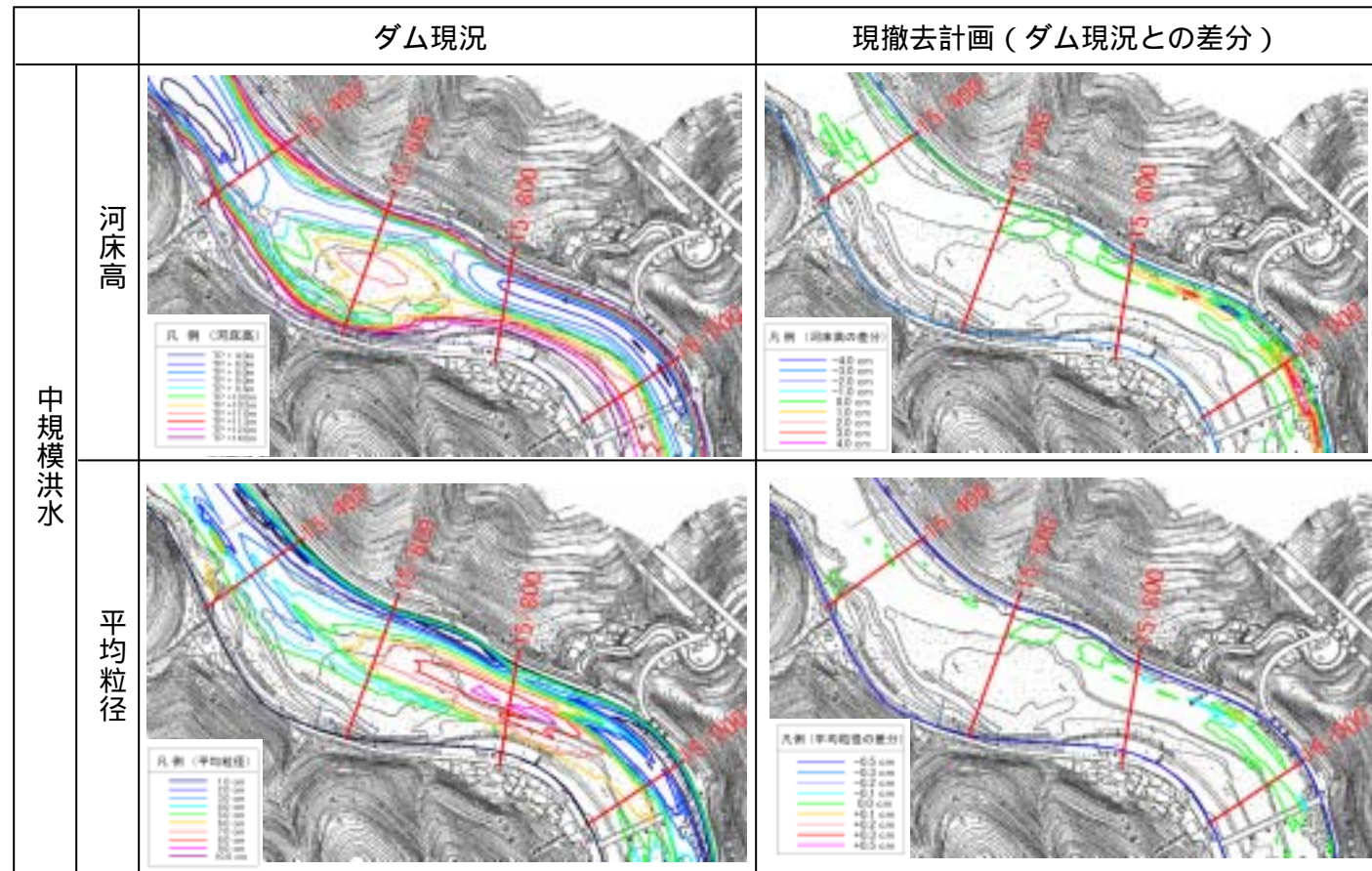


図3-6 (2) 河床高、平均粒径コンター図 (中規模洪水:洪水終了時)

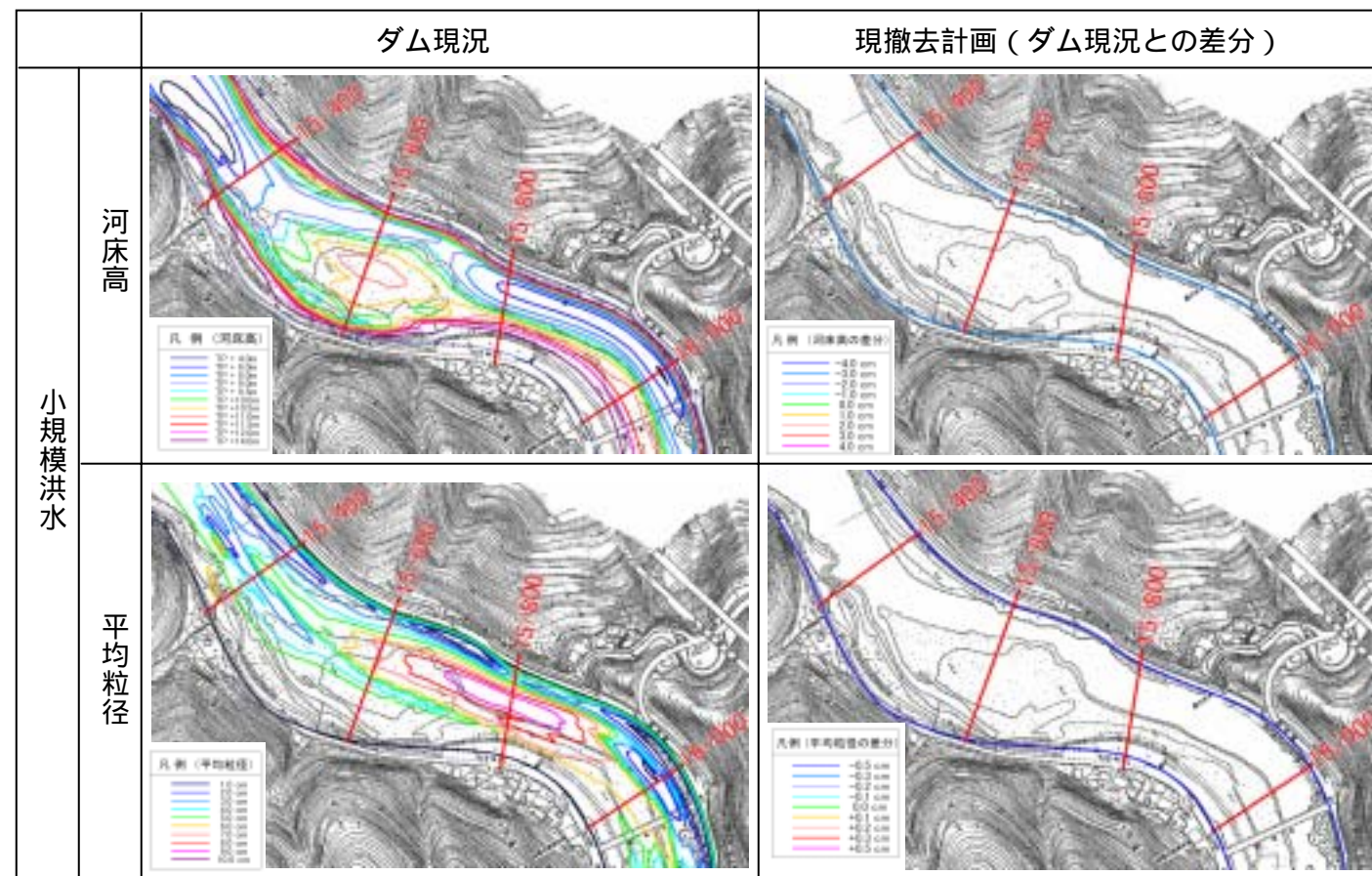


図3-6 (3) 河床高、平均粒径コンター図 (小規模洪水:洪水終了時)

②下代瀬着目地点の粒径構成比の予測結果

下代瀬区間の瀬に位置するアユの産卵場 (図3-7) について、河床材料の粒径構成比の予測結果は以下のとおりである。

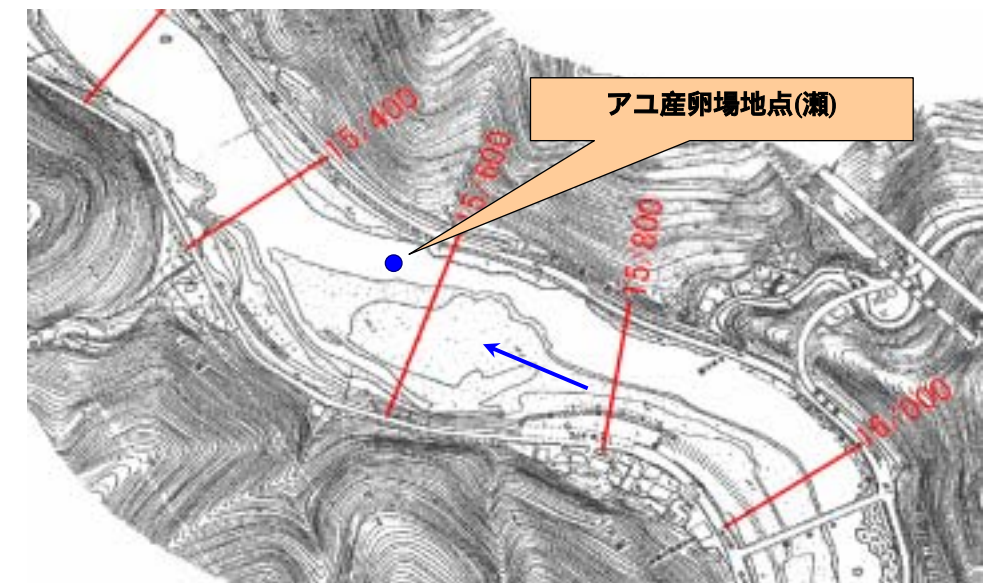


図3-7 予測結果の着目地点 (アユ産卵場)

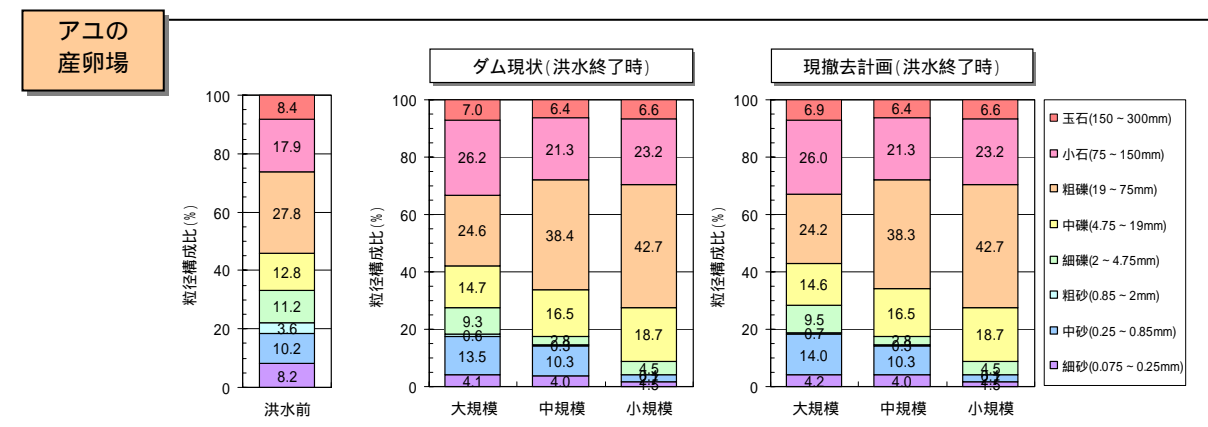


図3-8 着目地点における粒径構成比の比較 (洪水終了時)

図より以下のことがいえる。

- アユの産卵場について、ダム現況と現撤去計画を比較すると、洪水規模別にほとんど変化がないことから、ダム撤去の影響は少ないと考えられる。
- 洪水前と比較すると、アユの産卵場に必要な礫分 (10~20mm) の構成比に大きな差異はみられず、また、細砂、中砂成分についても、構成比が変わらない、もしくは減少傾向がみられるため、礫河床の目詰まり等を引き起こすと考えられる砂分については、河床に堆積せず通過していくことがわかる。

資料3 3-2 環境保全措置実施計画(案)

(1) 環境保全措置

現況調査及び予測結果は、表3-1(1)及び(2)に示したとおりであるが、ダム撤去により影響があると予測され、環境保全措置を講ずる項目は、底生動物及び植物の重要な種、廃棄物等である。

底生動物及び植物の重要な種

ダム貯水池の水位低下の影響を受けると予測された底生動物の重要な種であるウスイロオカチグサ及びモノアラガイ、減水区間の流量回復に伴う水位の上昇により影響を受けると予測された植物の重要な種であるカワヂシャ、ミゾコウジュ、メハジキについて移植を実施する。

廃棄物等

建設発生土、コンクリート塊について、発生量抑制や再利用促進に努める。

以上から、環境保全措置を実施する項目及びその方針を表3-4に、詳細計画を表3-5に、実施場所を図3-9に整理した。

表3-4 環境保全措置実施項目及び方針

項目		環境影響	環境保全措置の方針
動物	底生動物の重要な種		
	ウスイロオカチグサ	・工事中における荒瀬ダム湛水区間の水位低下により、抽水植物が生育する水辺環境が一時的に消失すると考えられるため、ウスイロオカチグサの生息環境に影響があると予測される。 ・本種は微細な巻貝であり、移動能力に長けていないため、工事中に急激に水位が低下する場合は、一部の個体は水位変動に対応できず、消滅してしまう可能性があると予測される。	・移設先となる場所を河川域から選定し、直接改変の影響を受ける個体を移設する。
	モノアラガイ	・本種は水面に浮くことが可能であり、水位変動に対しては比較的耐性を持つ種であるが、工事中における荒瀬ダム湛水区間の水位低下により、抽水植物が生育する水辺環境が一時的に消失すると考えられるため、モノアラガイの生息環境に影響があると予測される。	
植物	植物の重要な種		
	カワヂシャ	・工事中及び撤去後において、減水区間では河床高の上昇に伴い水位が上昇し、州などの陸域の一部が水没すると予測される。カワヂシャ、ミゾコウジュ、メハジキの生育地点は水際であるため、水位の上昇により消失すると予測される。	・移植先となる場所を河川域(減水区間を含む)から選定し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。
	ミゾコウジュ		
メハジキ			
廃棄物等	工事に伴う建設副産物	・工事中に建設発生土、コンクリート塊の発生が予測される。	・建設発生土及びコンクリート塊は、最大限発生量を抑制し、それでも発生したものについては最大限再利用を検討し、これらの処分量を最小限に抑える。

底生動物の重要な種



ウスイロオカチグサ



モノアラガイ

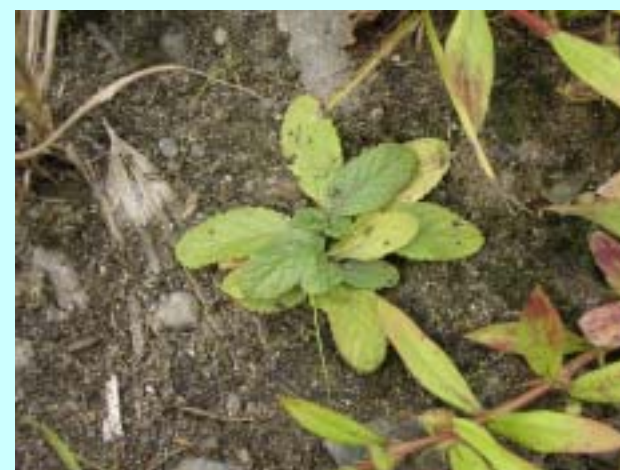
植物の重要な種



メハジキ



カワヂシャ



ミゾコウジュ

表3-5 環境保全措置の実施時期、内容、効果、留意事項

項目	環境保全措置の内容	実施年度											実施箇所	実施時期	環境保全措置の効果	留意事項
		撤去前		工事中							撤去後					
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29 以降				
動物 底生動物の重要な種	・ウスイロオカチグサ ・モノアラガイ	<p>・ダム撤去により、荒瀬ダム貯水池内で確認された底生動物の重要な種(ウスイロオカチグサ、モノアラガイ)の個体数が減少する可能性があるため、ダム撤去前に生息適地に移設する。</p>											<p>・移設先の候補地としては百済来川上流区間、上流流水区間等が挙げられるが、可能な限り移設先は多く設定しておくことが望ましい。そのため、両種の主な生息環境である水深の浅い止水環境を中心に、遙拝堰から瀬戸石ダムまでを対象として移設先の選定のための踏査を実施する。</p> <p>・移設個体の採取は、荒瀬ダム湛水区間及び百済来川湛水区間で実施する。</p>	<p>・荒瀬ダム貯水池内に堆積したシルト及び砂の除去が既に開始されている。平成18年度現在、両種の主な確認地点は改変されていないが、今後、シルト及び砂を除去する箇所もあるため、平成19年度中に移設作業を完了させることが必要である。</p> <p>・両種の個体数は季節変動が小さいため、移設を実施する季節は問われないと考えるが、平成16年度の現地調査では夏季と秋季に比較的多く確認されていることから、移設作業も夏季か秋季に実施する。</p>	<p>・影響を受けるおそれのある重要な種の個体数が確保できる。</p> <p>・移設対象種の主な生息環境は止水環境で水際が浅く植物が繁茂しているような場所である。このような場所は様々な生物にとっても重要なハビタットであると言えるため、多くの生物の保全にも繋がる可能性がある。</p>	<p>・現況調査実施時(平成16年)と同じ地点で確認できるとは限らないため、貯水池内で再度重要な種の確認調査を実施する必要がある。</p> <p>・環境保全措置対象種の生息適地である止水環境あるいは流れが緩やかな場所を中心に移設適地を選定する必要がある。</p>
植物 植物の重要な種	・カワヂシャ ・ミゾコウジュ ・メハジキ	<p>・ダム撤去により、荒瀬ダム下流の減水区間の水際で確認された植物の重要な種(カワヂシャ、ミゾコウジュ、メハジキ)の個体数が減少する可能性があるため、ダム撤去前に生育適地に移植する。</p>											<p>・カワヂシャ及びミゾコウジュは、上流流水区間及び下流流水区間にも確認地点が見られる。これらの種の移植適地としては、減水区間の水没しない箇所あるいは上流流水区間・下流流水区間が挙げられる。</p> <p>・メハジキについては、減水区間のみで確認されており、確認地点が日当たりの良い寄州の草地であることから、そのような環境が成立している場所を中心に移植候補地を選定する。</p> <p>・移植個体の採取は、減水区間で実施する。</p>	<p>・カワヂシャ及びミゾコウジュについては越年草であるため、主に種子の移植を行うこととする。その場合、6~7月に種子を採取して移植適地に播種する。</p> <p>・メハジキは多年草であるため、主に株の移植を行う。その場合、開花期である7~9月に掘り取って移植適地に植える。</p>	<p>・影響を受けるおそれのある重要な種の個体数が確保できる。</p>	<p>・現況調査実施時(平成16年)と同じ地点で確認できるとは限らないため、減水区間で再度重要な種の確認調査を実施する必要がある。</p>
廃棄物等	<p>・工事により発生する土砂は、基本的に球磨川流域内(河口を含む)で活用する。</p> <p>・工事により発生するコンクリートは、全て中間処理し再資源化する。</p>												<p>・廃棄物等が発生する工実施区域で実施するか、あるいは再資源化施設に運搬して実施する。</p>	<p>・廃棄物等が発生する工事中に実施する。</p>	<p>・廃棄物等の発生の抑制及び再利用の促進が見込まれる。</p>	

： は環境保全措置を実施する、 は環境保全措置実施後のモニタリング調査結果により、追加措置の実施を検討する項目を示す。

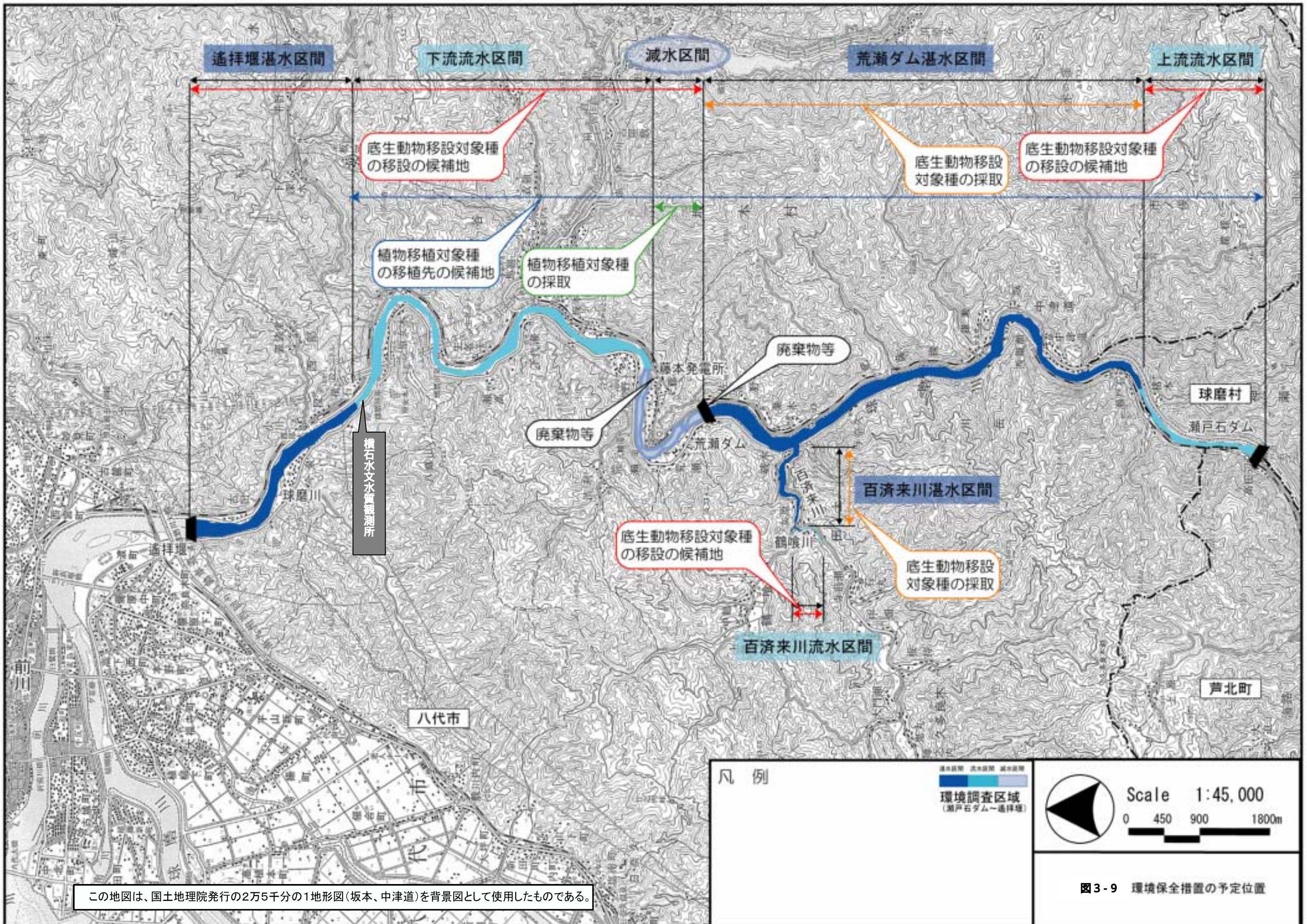


図3-9 環境保全措置の予定位置

(2) さらに影響を低減するための措置

ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するための措置を講ずる項目及びその方針を表3-6に、詳細な計画を表3-7に示す。また、これらの実施位置を図3-10に示す。

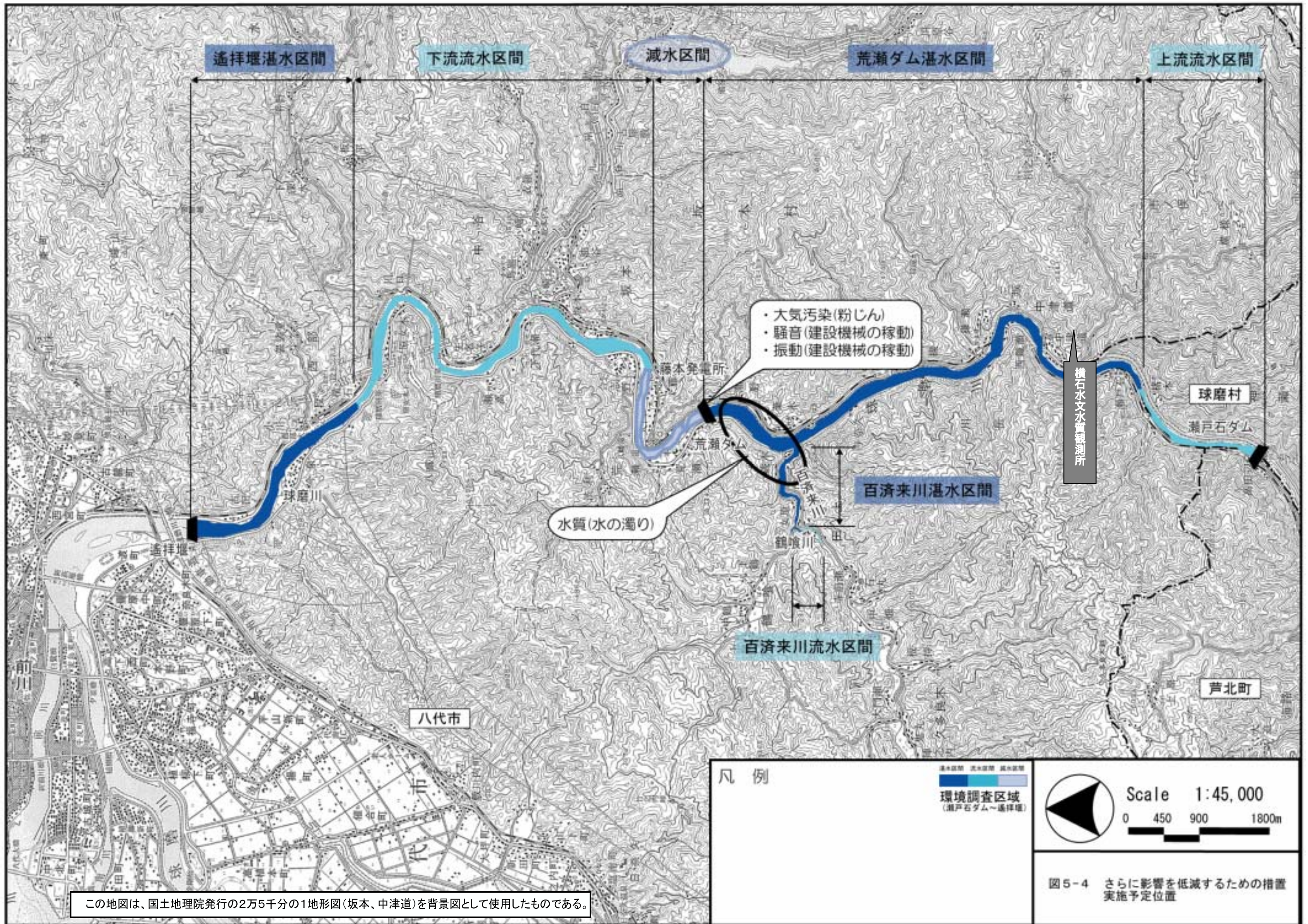
表3-6 影響低減のための措置を講ずる項目及び方針

項目		方針
大気汚染	粉じん	・環境影響の程度が小さいと考えられるが、可能な限り影響を低減するために、散水を実施して粉じんの発生量の低減に努める。
騒音	建設機械の稼働に伴う騒音	・環境影響の程度が小さいと考えられるが、可能な限り影響を低減するために、低騒音型建設機械を採用し、騒音の低減に努める。
振動	建設機械の稼働に伴う振動	・環境影響の程度が小さいと考えられるが、可能な限り影響を低減するために、低振動型建設機械を採用し、振動の低減に努める。
水質	水の濁り	・環境影響の程度が小さいと考えられるが、貯水池内の堆積土砂のうち、可能な限りシルトを全量除去するとともに、濁水の発生が確認された場合にはその原因の解明に努め、堆積土砂の追加処理などの対策を講じる。

表3-7 影響低減のための措置の実施時期、内容、効果、留意事項

項目	措置の内容	実施年度											実施箇所	実施時期	措置の効果	留意事項	
		撤去前			工事中							撤去後					
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29以降					
大気汚染	粉じん	・散水等を実施する。												・工事实施区域(荒瀬ダム周辺)	平成22~27年度の工事实施期間中	・掘削工と構造物取壊し工において、粉じんの発生源に直接散水することにより、散水しない場合に比べ60~80%程度の低減効果を示した事例がある。 ・未舗装道路に散水することにより、1/3程度の低減効果を示した事例がある。	・散水の実施場所、時期については、ダム撤去工事の実施工程を参考に決定する。
騒音	建設機械の稼働	・低騒音型建設機械を採用する。												・工事实施区域(荒瀬ダム周辺)	平成22~27年度の工事实施期間中	・騒音発生の低減効果が見込まれる。	
振動	建設機械の稼働	・低振動型建設機械を採用する。												・工事实施区域(荒瀬ダム周辺)	平成22~27年度の工事实施期間中	・振動発生の低減効果が見込まれる。	
水質	水の濁り	・荒瀬ダム貯水池内に堆積した土砂のうち、可能な限りシルトを全量除去するとともに、濁水の発生が確認された場合にはその原因の解明に努め、堆積土砂の追加処理などの対策を講じる。												・荒瀬ダム直上部左岸 ・佐瀬野地区右岸 ・百済来川合流点	・ダム撤去工事前 ・但し、平成22年度以降も必要に応じて実施	・水の濁りの発生の低減効果が見込まれる。	

： は措置を実施する、 は措置実施後のモニタリング調査結果により、追加措置の実施を検討する項目を示す。



資料3 3-3 モニタリング調査計画(案)

(1) モニタリング調査計画

モニタリング調査項目の選定フローを図3-11に示す。その結果選定されたモニタリング調査項目及びその方針を表3-8に、詳細な計画を表3-9に示す。また、これらの実施場所を図3-12~図3-16に示す。

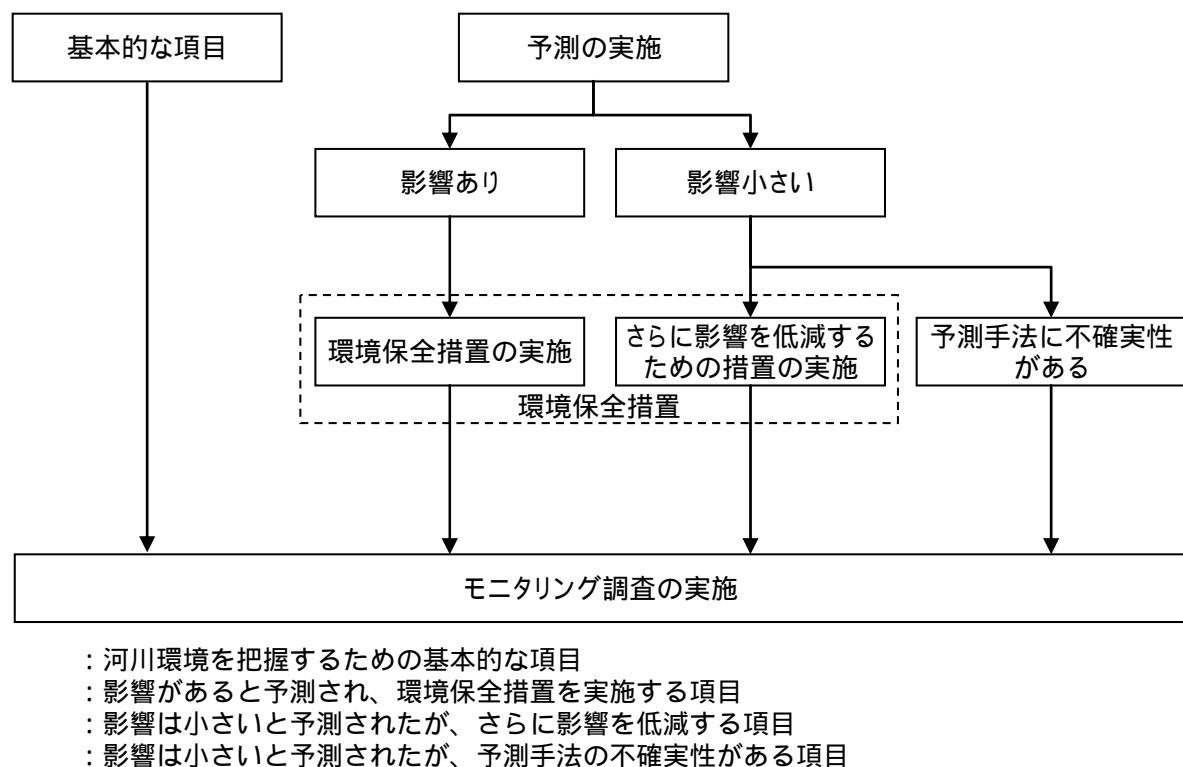


図3-11 モニタリング調査項目の選定フロー

表3-8 モニタリング調査項目及び方針

項目	選定根拠			モニタリング方針
	○	△	×	
大気汚染	粉じん			ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために工事中に散水を実施するので、この効果をj確認する
騒音	建設機械の稼動に伴う騒音			ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために低騒音型建設機械を採用するので、この効果をj確認する。
振動	建設機械の稼動に伴う振動			ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、さらに影響を低減するために低振動型建設機械を採用するので、この効果をj確認する。
水象	流量			河川環境を把握するための基本的な項目であるため、ダム撤去工事中及び撤去後に瀬戸石ダムから遙拝堰の区間の流量の状況を把握する。

項目	選定根拠			モニタリング方針
	○	△	×	
水質	貯水池内堆積土砂の流出による水の濁り、汚れ(濁度、DO、pH)			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した降水量や降雨のタイミング等については不確実性があるためモニタリング調査を実施する。 ・可能な限り水の濁りの影響を低減するために、貯水池内に堆積した土砂のうち可能な限りシルトを全量除去し、この効果をj確認する。
	pH、濁度、DO、BOD、TN、TP、水温 既往調査結果の整理 出水時調査(濁度、SS、DO)			ダム撤去工事中及び撤去後において、貯水池内及びダム下流の水質の状況を把握する。
底質	粒度組成			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した降水量や降雨のタイミング等については不確実性があるためモニタリング調査を実施する。 ・河川環境を把握するための基本的な項目であるため、ダム撤去工事中及び撤去後において、貯水池内、減水区間、下流河川の粒度組成の状況を把握する。
動物	鳥類			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した河川の物理環境の予測結果には不確実性があるためモニタリング調査を実施する。
	魚類			・河川環境を把握するための基本的な項目であるため、ダム撤去工事及び撤去後において貯水池内、減水区間、下流流水区間の水辺の鳥類の生息状況を把握する。
	底生動物 底生動物の重要な種			環境保全措置として重要な種の移設の実施後に、重要な種の定着状況及び周辺の生息環境の状況を把握するための調査を実施する。
植物	植物相			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した河川の物理環境の予測結果には不確実性があるためモニタリング調査を実施する。
	付着藻類			・河川環境を把握するための基本的な項目であるため、ダム撤去工事及び撤去後において貯水池内、減水区間、下流流水区間の水域の付着藻類の生育状況を把握する。 ・貯水池内については、生態系における生産者が植物プランクトンから付着藻類に代わるため、特に付着藻類の生育状況に着目する必要があると考える。
	植物の重要な種			環境保全措置として重要な種の移植の実施後に、重要な種の定着状況及び周辺の生育環境の状況を把握する。
生態系	基盤環境の変遷			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した降水量や降雨のタイミング等については不確実性があるためモニタリング調査を実施する。 ・河川環境を把握するための基本的な項目であるため、ダム撤去工事及び撤去後において貯水池内、減水区間、下流流水区間の基盤環境の変遷を把握する。
	河川形状			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した降水量や降雨のタイミング等については不確実性があるためモニタリング調査を実施する。 ・河川環境を把握するための基本的な項目であるため、ダム撤去工事及び撤去後において減水区間、下流流水区間の河川横断の状況を把握するとともに、貯水池内の流水環境に変化する地点については、横断・縦断・平面の状況を把握する。
景観	貯水池の変化			・ダム撤去による影響は小さいと予測されたが、予測に使用した河川の物理環境及び植生の予測結果には不確実性があるためモニタリング調査を実施する。 ・ダム撤去により、湛水区間の止水環境が流水環境に変化する。また、減水区間の流況が回復する。それによって変化する眺望景観の状況を把握する。

： 選定根拠は図3-11の丸数字に対応する。

表3-9(1) モニタリング調査の実施時期、内容、実施場所(大気汚染、騒音、振動、水質、底質)

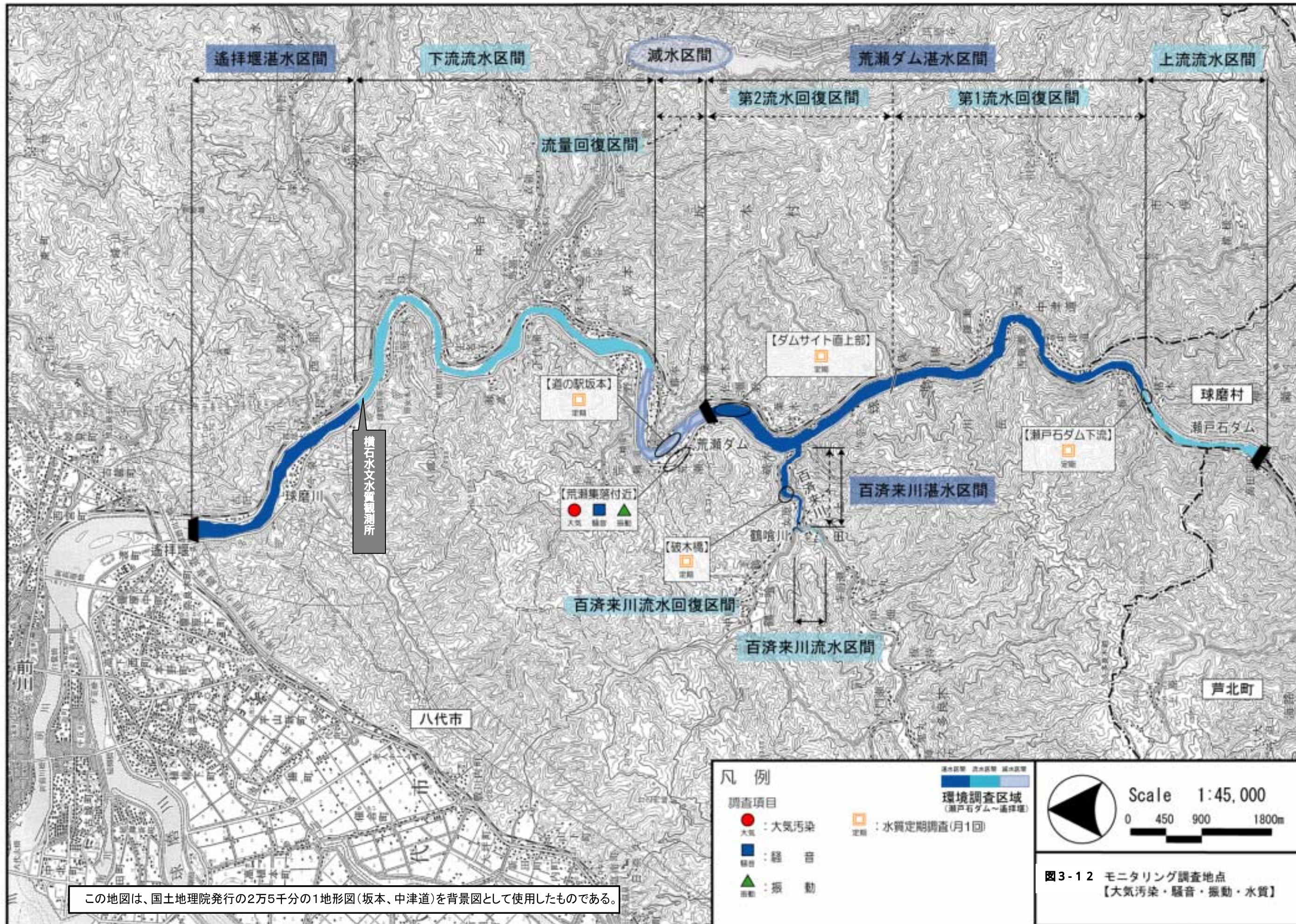
項目	モニタリングの内容	実施年度												調査頻度、時期	調査実施箇所																	
		荒瀬ダムの状況	撤去前			工事中						撤去後			上流流水区間	荒瀬ダム湛水区間		百済来川流水回復区間	百済来川流水回復区間	ダム地点	減水区間	下流流水区間	遙拝堰湛水区間									
			19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29以降			第一流水回復区間	第二流水回復区間															
大気汚染	粉じん等	工事実施地域に直近の集落である荒瀬集落において粉じん等の発生状況を把握する。	-												工事実施期間中											荒瀬集落						
騒音	建設機械の稼働	工事実施地域に直近の集落である荒瀬集落において建設機械の稼働による騒音の発生状況を把握する。	-												工事実施期間中												荒瀬集落					
振動	建設機械の稼働	工事実施地域に直近の集落である荒瀬集落において建設機械の稼働による振動の発生状況を把握する。	-												工事実施期間中												荒瀬集落					
水象	流量	既存流量観測地点のデータをもとに整理する。	ダム有												国土交通省、ダム管理所の資料を借用し整理する。	瀬戸石ダム											荒瀬ダム			横石		
			ゲート撤去													国土交通省、ダム管理所の資料を借用し整理する。道の駅坂本については、別途観測を実施する。	瀬戸石ダム												道の駅坂本		横石	
			本体撤去																													
水質	pH、濁度、DO	上流地点、ダム直下流、横石に自動監視装置を設置する。設置は撤去前に行い、比較対象として撤去工事着手前の状況を把握しておく。	-												常時設置。工事実施期間は毎日データを回収する。	瀬戸石ダム下流												道の駅坂本		横石		
	pH、濁度、DO、BOD、TN、TP、水温	上流地点、百済来川合流点、ダム直上流、ダム直下流において、水質の変化を把握するために、毎月1回、採水・分析を行う。	-												毎月1回	瀬戸石ダム下流			破木橋							ダム直上流	道の駅坂本					
	既往調査結果整理	既存水質調査地点の撤去前及び工事中のデータを整理する。	-												国土交通省、熊本県生活環境部の資料を借用し整理する。														坂本橋 横石 (別途調査地点)			
	出水時調査	出水時の流量、濁りの状況などについて調査を実施する。なお、その際、自動監視する濁度と併せてSSも監視できるように、濁度とSSの相関を整理する。	-												毎年1出水を対象とする。本体撤去が開始され水位が低下する平成24年までは毎年実施するが、それ以降は貯水池内からの濁りの発生状況に応じて実施を検討する。	瀬戸石ダム下流											道の駅坂本		坂本橋			
底質	粒度組成	ダム撤去により環境が変化すると予測される貯水池内、ダム下流における粒度分布の状況について、撤去前の状況と比較することで変化の状況を把握する。	-												出水期後		荒瀬ダム本川流入部			荒瀬ダム百済来川流入部						ダムサイト直上部	道の駅坂本	坂本橋 下代瀬 横石		遙拝堰		
		既往調査等の結果を整理し、河床材料の変化を把握する。	-												国土交通省の資料を借用し整理する。																	

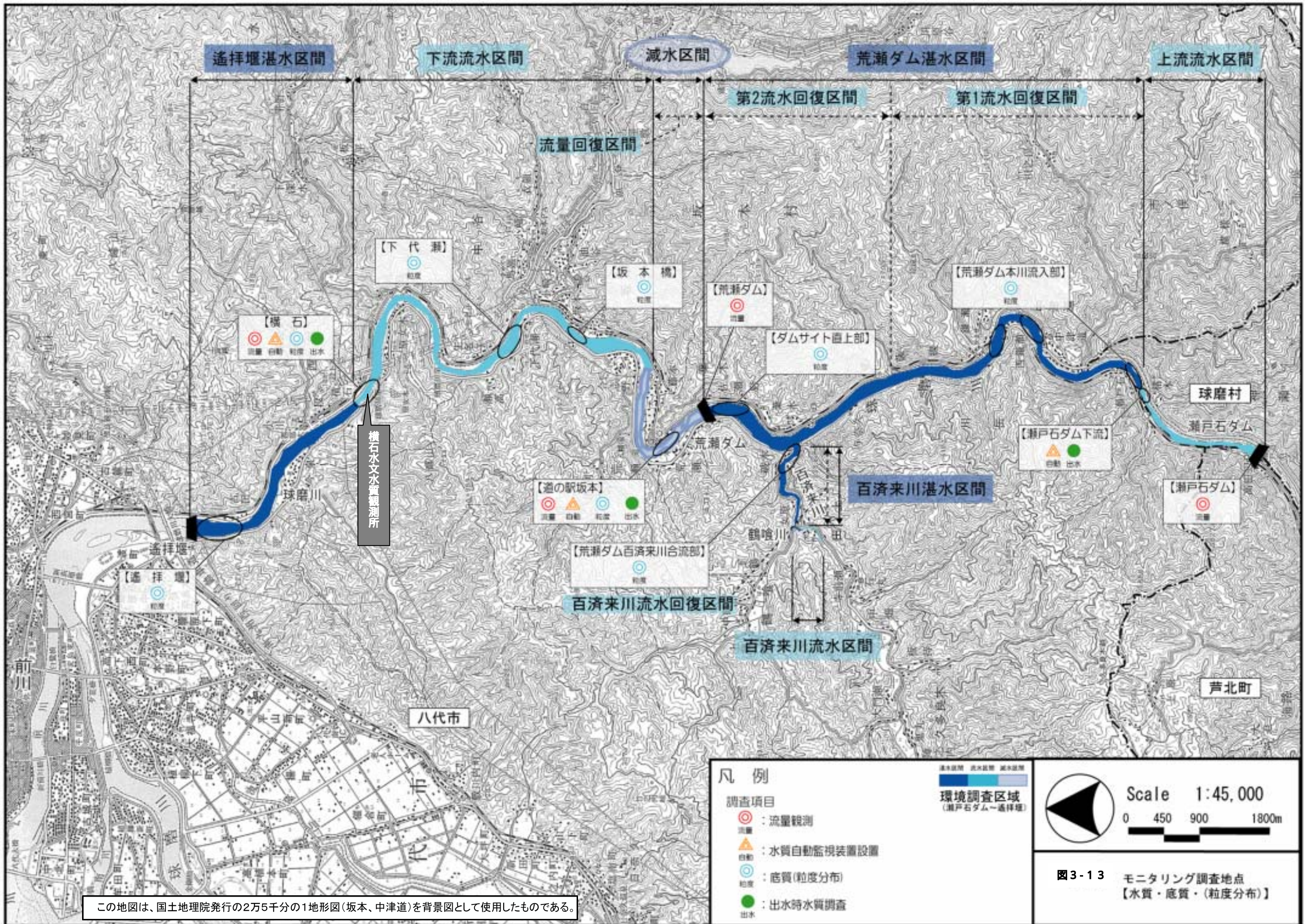
： はモニタリング調査を実施する項目、 は比較対照のために工事実施前に調査し、結果取りまとめを行う項目、 は貯水池内からの濁りの発生状況により必要性が高いと判断された場合に実施する項目を示す。

表3-9(2) モニタリング調査の実施時期、内容、実施場所(動物、植物、生態系、景観)

項目	モニタリングの内容	実施年度											調査頻度、時期	調査実施箇所										
		荒瀬ダムの状況	撤去前			工事中					撤去後			上流流水区間	荒瀬ダム湛水区間		百済来川湛水区間	百済来川流水区間	ダム地点	減水区間	下流流水区間	遙拝堰湛水区間		
			19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			29以降	第一流水回復区間							第二流水回復区間	百済来川流水回復区間
動物	鳥類	-													春季、初夏季、秋季、冬季		荒瀬ダム湛水区間ルート1	荒瀬ダム湛水区間ルート2			ダムサイト直上部	道の駅坂本減水区間ルート	中谷橋下流流水区間ルート	新幹線橋梁付近遙拝堰湛水区間ルート
	魚類	ダム有													春季、夏季、秋季							道の駅坂本	下代瀬	遙拝堰
		ゲート撤去															西鎌瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)		荒瀬ダム百済来川流入部					坂本橋、横石
		本体撤去																与奈久(湯の瀬付近)葉木(小股の瀬)						
	底生動物	ダム有													春季、冬季							道の駅坂本	下代瀬	遙拝堰
		ゲート撤去															西鎌瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)		荒瀬ダム百済来川流入部					坂本橋、横石
本体撤去																	与奈久(湯の瀬付近)葉木(小股の瀬)							
底生動物(重要な種)	移設した重要な種(ウスイロオカチグサ、モノアラカイ)の生息状況を確認する。	-												秋季	移設先候補地						移設先候補地	移設先候補地	移設先候補地	
動物に関する既往調査結果整理	既往調査等の結果を整理し、動物の生息状況の変化を把握する。	-												国土交通省の資料を借用し整理する。(不定期)										
植物	植物相	-												春季、夏季、秋季		湛水区間	湛水区間				減水区間	下流流水区間	下流流水区間	下流流水区間
	付着藻類	ダム有												春季、夏季							道の駅坂本	下代瀬		
		ゲート撤去														西鎌瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)		荒瀬ダム百済来川流入部					坂本橋、横石	
		本体撤去															与奈久(湯の瀬付近)葉木(小股の瀬)							
	植物(重要な種)	移植した重要な種(カワチシャ、ミソコウジュ、メハジキ)の生育状況を確認する。	-											春季、夏季	移植先候補地	移植先候補地	移植先候補地	移植先候補地		移植先候補地	移植先候補地			
植物に関する既往調査結果整理	既往調査等の結果を整理し、植物の生育状況の変化を把握する。	-											国土交通省の資料を借用し整理する。(不定期)											
生態系	基盤環境の変遷	ダム有												出水期後							道の駅坂本	下代瀬		
		ゲート撤去												出水期後		西鎌瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)		荒瀬ダム百済来川流入部					坂本橋	
		本体撤去												越流部撤去により流水環境となる場所であり、ダム建設前に瀬が見られていた。			与奈久(湯の瀬付近)葉木(小股の瀬)							
	-												出水期後											
河川形状	流水環境では横断測量、湛水環境では深浅測量を行う。	-											出水期後		西鎌瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)	与奈久(湯の瀬付近)葉木(小股の瀬)	荒瀬ダム百済来川流入部			道の駅坂本	坂本橋	下代瀬	横石	
	湛水環境が流水環境に変化する地点では横断・縦断・平面の状況を把握する。	-													西鎌瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)	与奈久(湯の瀬付近)葉木(小股の瀬)	荒瀬ダム百済来川流入部							
景観	各視点場からの眺望の状況を、写真撮影により把握する。	-											夏季		西鎌瀬	ダムサイト	ポートハウス	荒瀬ダム百済来川流入部			道の駅坂本			

： はモニタリング調査を実施する項目、 は比較対照のために工事実施前に調査し、結果取りまとめを行う項目、 は踏査の結果により必要性が高いと判断された場合に実施する項目を示す。





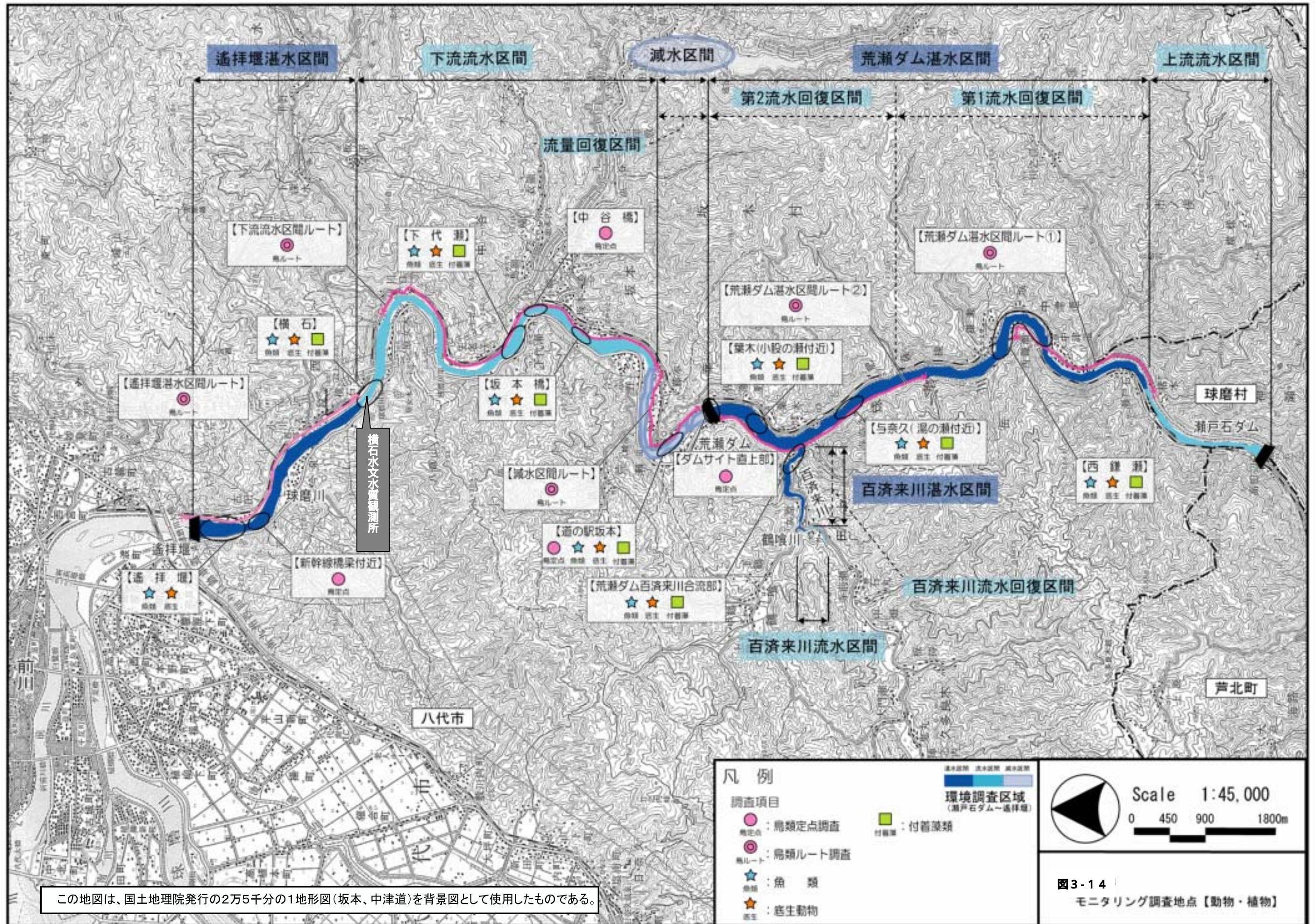
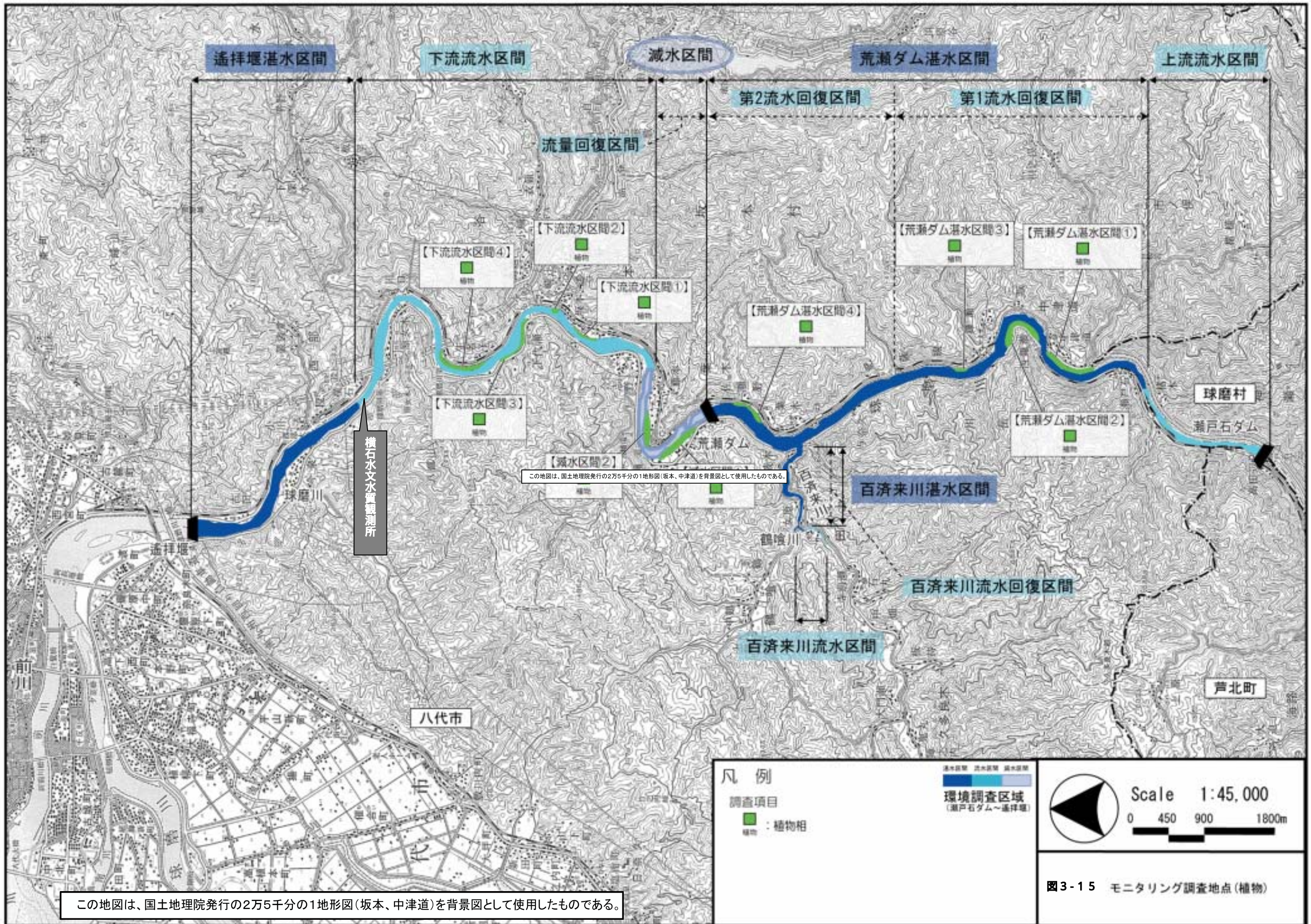
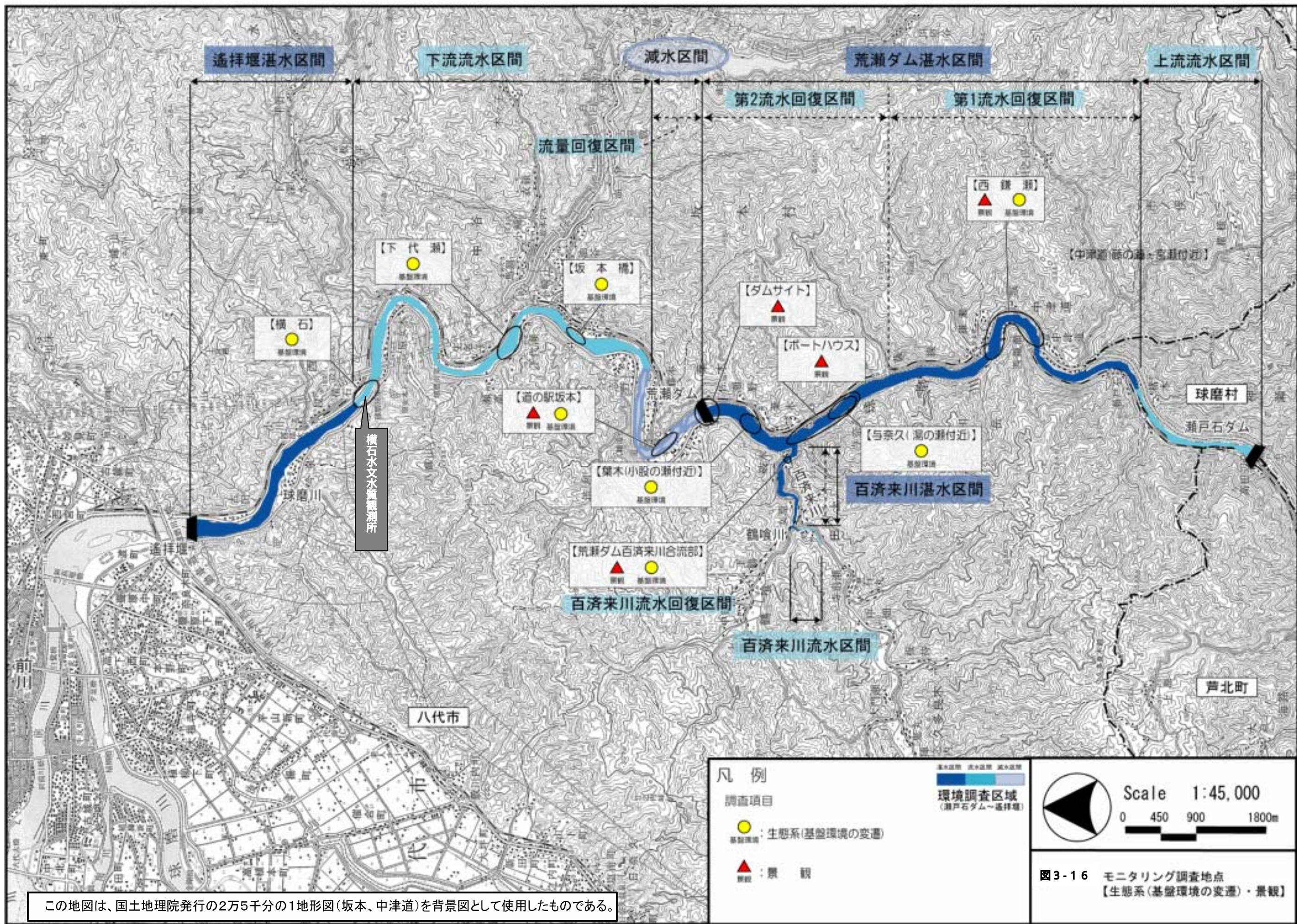


図3-14
モニタリング調査地点【動物・植物】





(2) 生態系モニタリング調査における総合的なとりまとめ

ダム撤去に係る河川環境の変化を総合的にモニタリングする上で、様々な要素が関与している生態系についてモニタリングすることは重要である。生態系に関与する項目及びそれを把握するための調査を図3-17に整理した。調査は、生物の生息・生育基盤の状況を把握するための項目と動植物の分布状況を把握するための項目があり、調査結果についてはこれらを併せて整理し、総合的に評価する。

荒瀬ダムの位置する球磨川では、特に典型性、移動性の観点からアユを抽出し、産卵場の状況やアユの餌となる付着藻類の生育状況などに着目してとりまとめを行う。

また、河川形状については、流水環境では河川横断測量、湛水環境では深淺測量を継続的に行うほか、湛水環境が流水環境に変わる地点については、河川の横断、縦断、平面の状況を把握する。

生態系のモニタリング調査結果のとりまとめイメージと、その情報源となる調査について図3-18に示す。

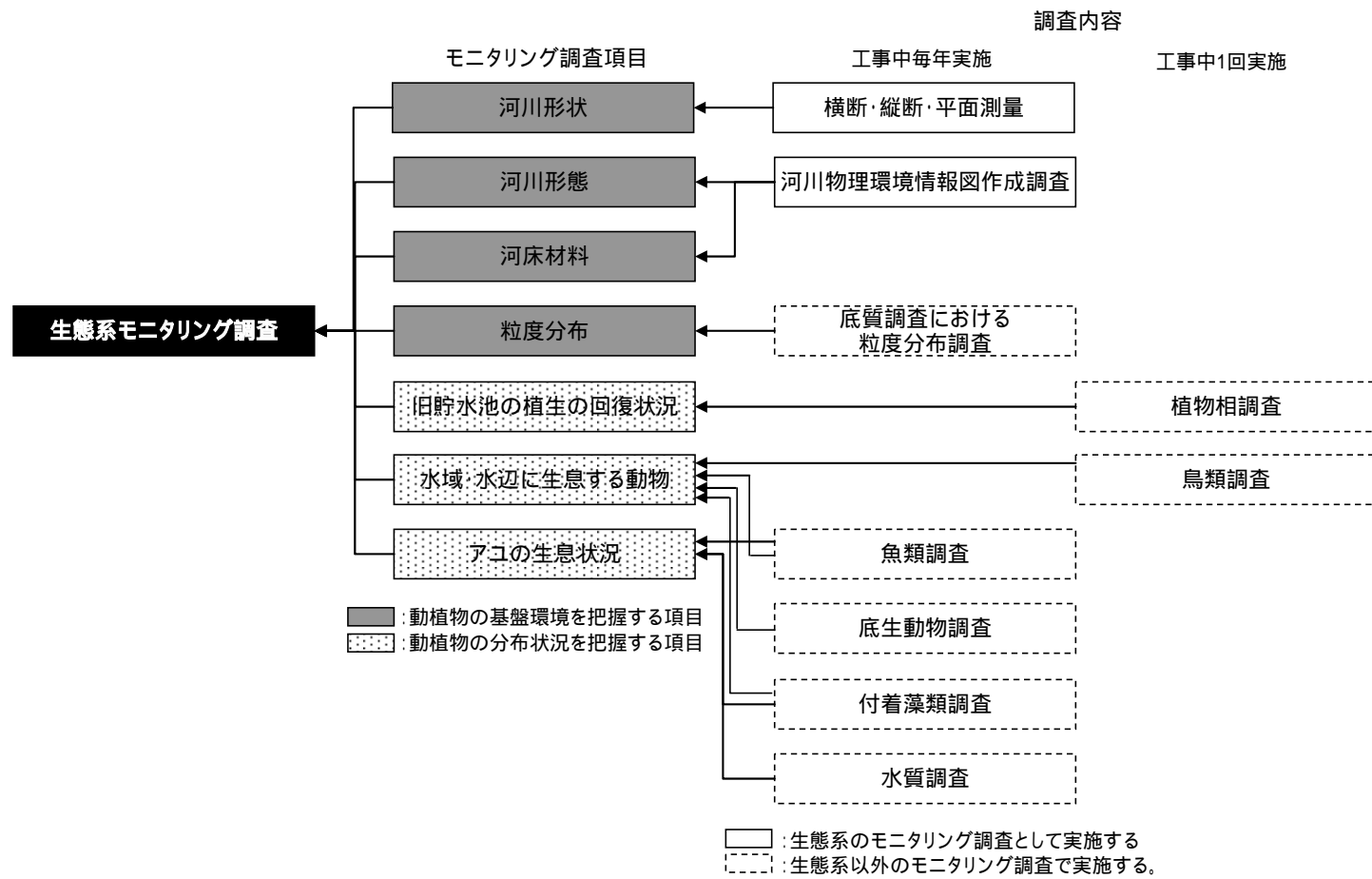


図3-17 生態系のモニタリング調査のイメージ

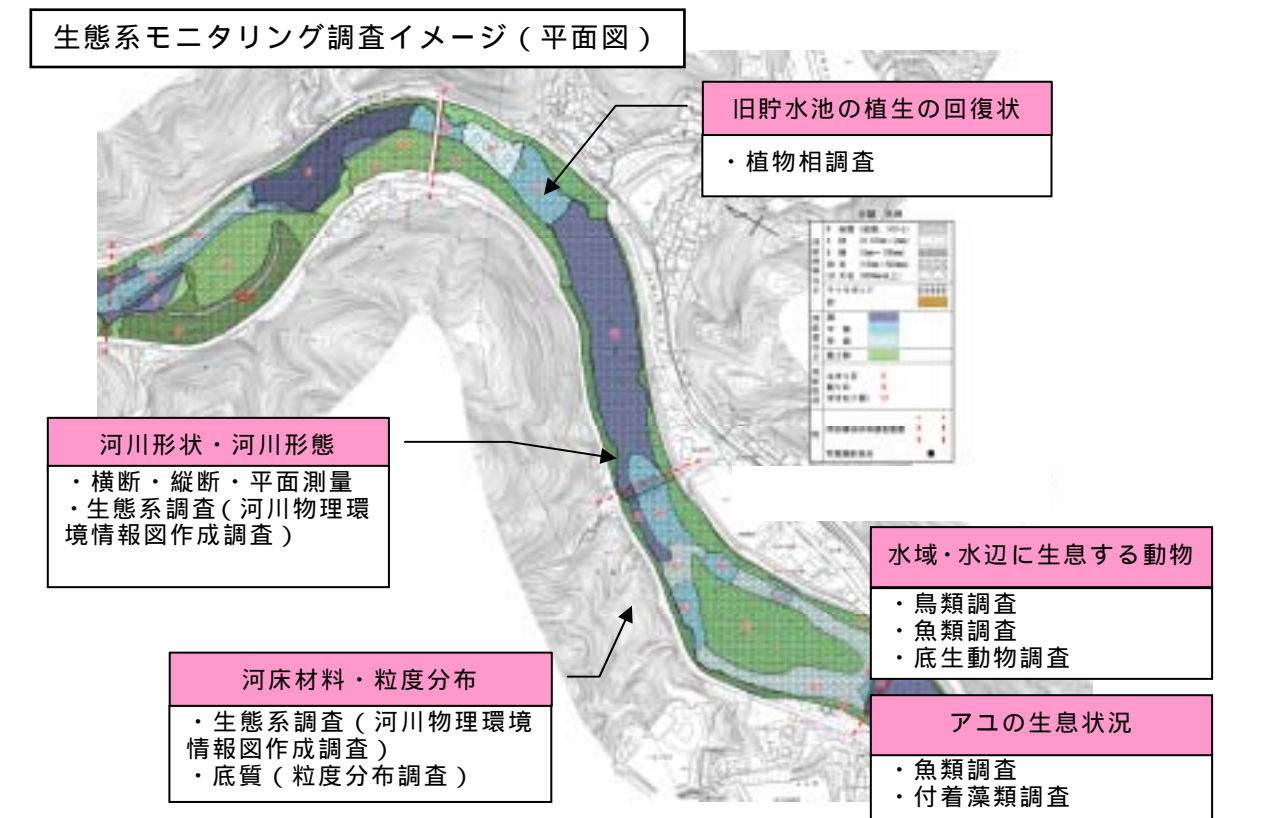
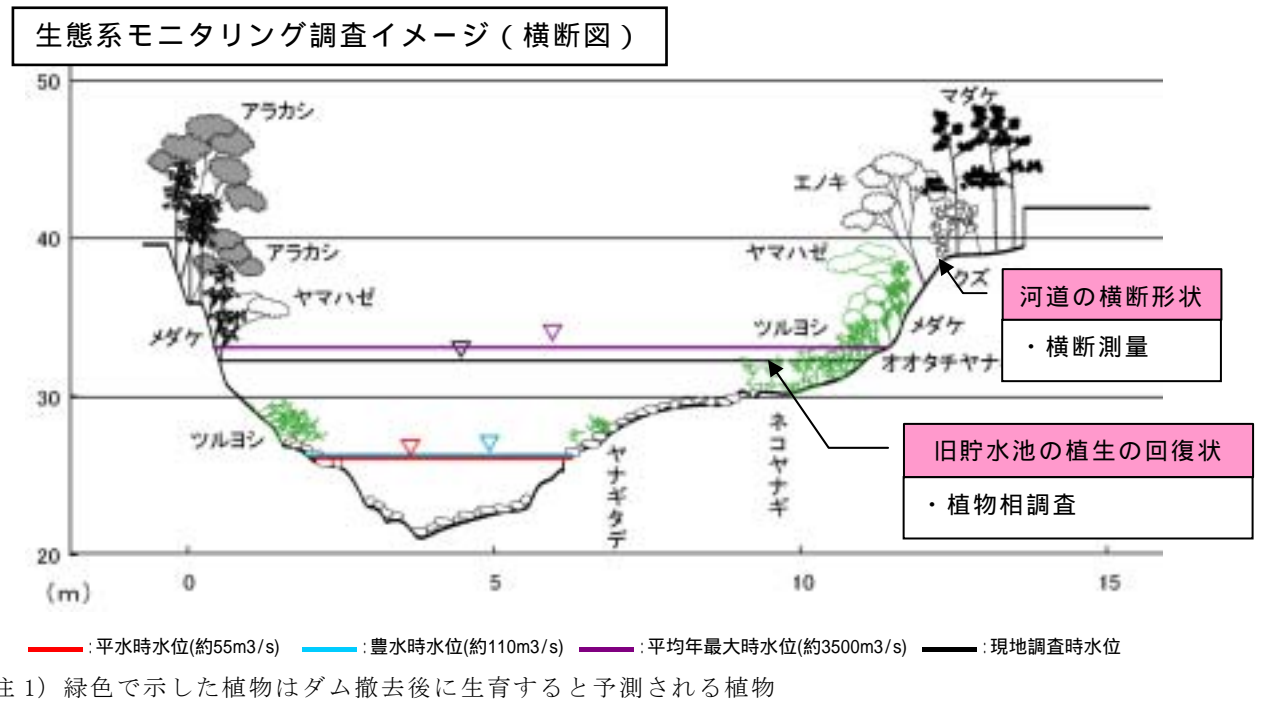


図3-18 生態系モニタリング調査結果のとりまとめイメージとその情報源となる調査

(1) 土砂処理方法の詳細検討

今後、本検討結果を基本に、平成 1 8 年度測量及び調査結果と関係機関との協議を踏まえ、年次施工計画（範囲，時期，方法）を含めた土砂処理計画（県案）を策定する。

(2) ダム撤去工法の詳細検討

今後、本検討結果を基本に、ダム撤去施工計画（県案）を策定する。

(撤去範囲)

ダム撤去範囲やダム上下流への護岸の取り付けなどについては、河川管理者及び道路管理者と協議を行い決定する。

ダム撤去後、残存コンクリートを将来的に露頭させないための具体的な対策を検討していく。

(撤去期間)

基本方針時点での最終段階(左岸ピア，越流部撤去)を 2 ヶ年に分割する必要性が生じたことから、「 5 段階(5 力年)程度」から「 6 段階(6 力年)程度」となり、全体工程が 1 年延びることとなるが、工期延長が最小限の影響となるよう、努力する。

(水位低下設備)

採用した水位低下設備の諸元に基づき、詳細設計を行う。

(ダム周辺上下流域における河川状況の変化)

撤去段階毎の実際の河川状況の変化について、継続的にモニタリングを行っていくこととし、河川及び道路管理上支障がないか等、各管理者と調整を行っていく。また、ダム上流右岸の洗掘傾向については、現地の河床状況（岩河床等）を十分確認し、護岸等の安全性の評価や対策の必要性について検討を行い、必要に応じ対策を講じることとする。

(3) 環境保全措置及びモニタリング

(1) モニタリング調査の実施、評価及び対応

モニタリング調査は、モニタリング調査計画（案）に基づき実施し、その結果は、学識経験者・専門家等の意見を踏まえ評価を行うものとし、調査内容については、学識経験者・専門家等による指導・助言を踏まえ、必要に応じて見直しを行っていく。なお、学識経験者・専門家等から意見の聴取方法については、機関の設置を念頭に、現在検討中である。

また、評価の結果、保全措置等何らかの対応が必要な場合は、関係機関と協議しながら、速やかに対応していく。

なお、モニタリング調査については、本体撤去完了後数力年は熊本県企業局が実施するものとする。その後のモニタリングについては、関係機関との協議及び県内関係部局等との調整を行い、適切に実施していくものとする。

(2) ダム下流代表区間（下代瀬）における河川環境の変化について

予測結果では大きな変化は見られなかったが、幅広い粒径集団を有する代表区間の河床状態の変化を予測計算のみで評価するのではなく、今後は、様々な規模の出水後に代表区間での実際の河床状態の変化について、継続的にモニタリングを行っていくこととする。また、ダム撤去による河床状態等の物理的環境変化とともに、生物相のモニタリングも同時に行っていく必要がある。

なお、予測計算については、必要に応じ、蓄積されたデータを用い、検証を行い、精度向上を図っていくこととする。

(3) ダム上流区間（貯水池内）の河川環境の変化について

ダム上流湛水区間については、ダム撤去により湛水環境が流水環境に変化するため、多様な河川形状及び植生の変化が予測される。この変化の過程については、ダム撤去が国内初ということもあり、未知な部分が多い。

そのため、ダム上流区間についても、生物調査と併せて基盤環境、河川形状、景観といった調査を実施し、復元という観点でのモニタリングを行っていくこととする。また、それらのデータを蓄積することは非常に有意であり、今後は関係機関や研究機関等と連携して調査を進めていくことも考えている。

