

第 2 回 荒瀬ダム撤去技術研究委員会

- ・ 荒瀬ダム撤去の目的、目標について 説明資料 1
- ・ ダム撤去範囲について 説明資料 2
- ・ 環境保全措置及び環境モニタリングの概要 説明資料 3

平成 22 年 6 月 18 日

熊本県企業局

■ 配布資料

【説明資料】

- 意見 第1回委員会における意見
- 説明資料1 荒瀬ダム撤去の目的、目標について
- 説明資料2 ダム撤去範囲について
- 説明資料3 環境保全措置及び環境モニタリングについて

【補足資料】

- 補足資料1 パブコメ、流域住民等の情報について
- 補足資料2 覆砂等プラスの効果事例について
- 補足資料3 ダム上流部の河床低下に伴う河岸の不安定化、護岸点検について
- 補足資料4 百済木川の護岸安定性について
- 補足資料5 水位低下設備と流水処理計画について
- 補足資料6 土砂処理等におけるコスト縮減について
- 補足資料7 遙拝堰の土砂吐機能について
- 補足資料8 流域全体の土砂管理について
- 補足資料9 礫の供給源について
- 補足資料10 溪流部の段差処理について
- 補足資料11 堆砂除去量の管理について
- 補足資料12 泥土の有害物質の含有について
- 補足資料13 支流との分断、調査について

【参考資料】

- 参考資料1 荒瀬ダム現況写真
- 参考資料2 環境調査方法の検討及び調査結果
- 参考資料3 ダム撤去に係る環境変化の予測
- 参考資料4 環境モニタリング調査計画（案）
- 参考資料5 荒瀬ダム対策検討委員会における審議の流れ
- 参考資料6 新聞記事

■ 荒瀬ダム撤去の目的、目標について

【意見①、②】

- ・荒瀬ダム撤去の目的、目標は何か。
- ・モニタリングの目的に関連した指標についての検討が必要ではないか。



【対応案】

○荒瀬ダム撤去の目的、目標

国内初となる大型ダムの撤去にあたり、経済的かつ効率的な撤去工法を検討し、治水面や環境面などの河川管理に悪影響を及ぼさないよう実施する。ひいては、撤去後の自然再生力による中長期的な河川環境回復につなげていく。

○指標の設定について

最終的な管理者は河川管理者であり施工者とは異なっていることを踏まえ、今後、短期的な指標と長期的な指標に分けて検討を行う。

(参考)中長期的な河川環境回復のイメージ

- A: t_0 において何も人間の活動がない状態変数の理想的な数値
- B: 状態変数の現在の数値
- U: 経済的抑制のない再生事業の終了時点の知識にもとづいて達成しうる状態変数のベストな数値 ※検討委員会や技術研究委員会の指導・助言により達成
- L: 再生事業終了時点での状態変数の受け入れ可能な最低値

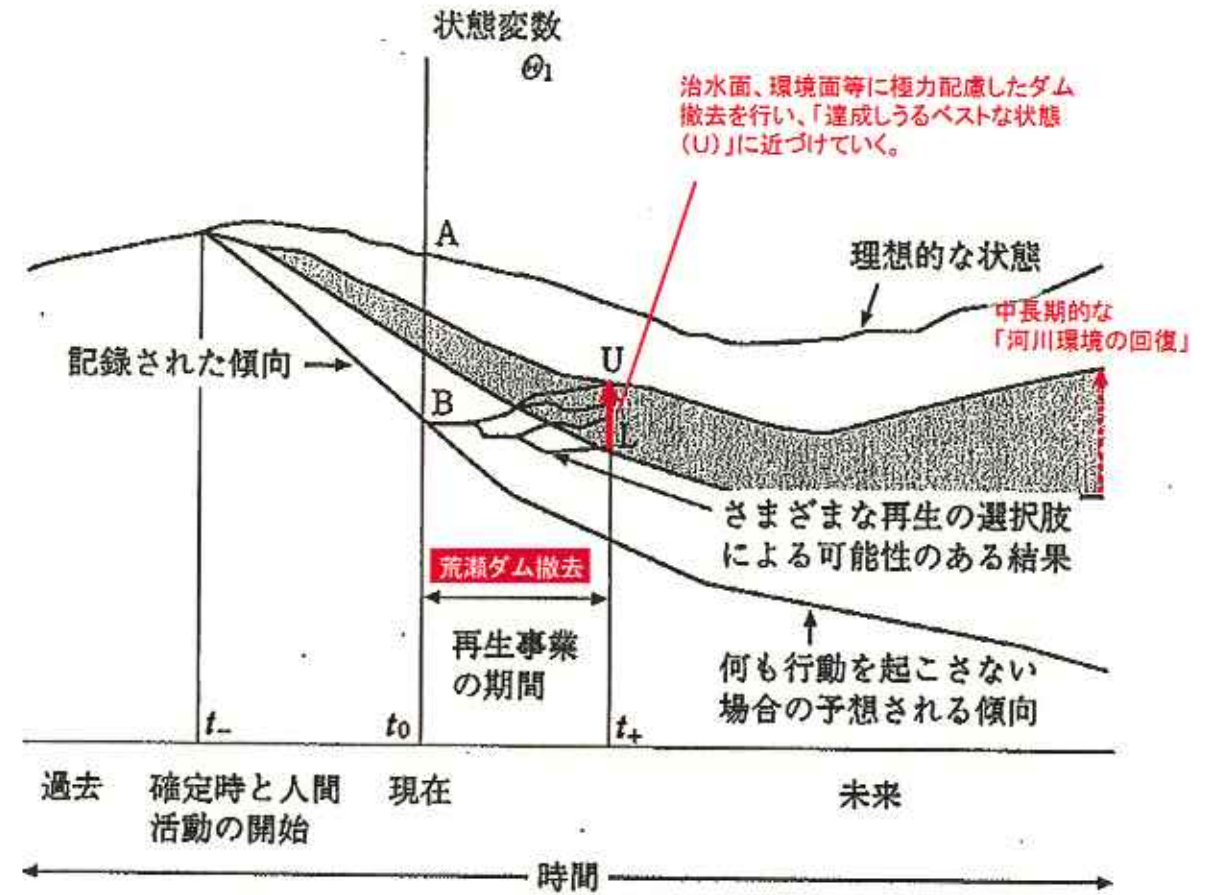


図4-4 再生シナリオの図解(提供:全米調査委員会(1992))

(出典:「ダム撤去」,2004,岩波書店)
※朱書きは熊本県企業局により加筆

■ ダム撤去範囲について

ダム撤去範囲の検討フローに基づき、ダム撤去範囲（案）を検討する。（図 2-2 参照）

(1) 検討における留意点

ダム撤去後はダム付近の左岸側に砂州が形成され、ダム周辺の河床高は将来的にダム建設当時よりも低くならないと予測しているが、次の点に留意しダム撤去範囲を決定する。

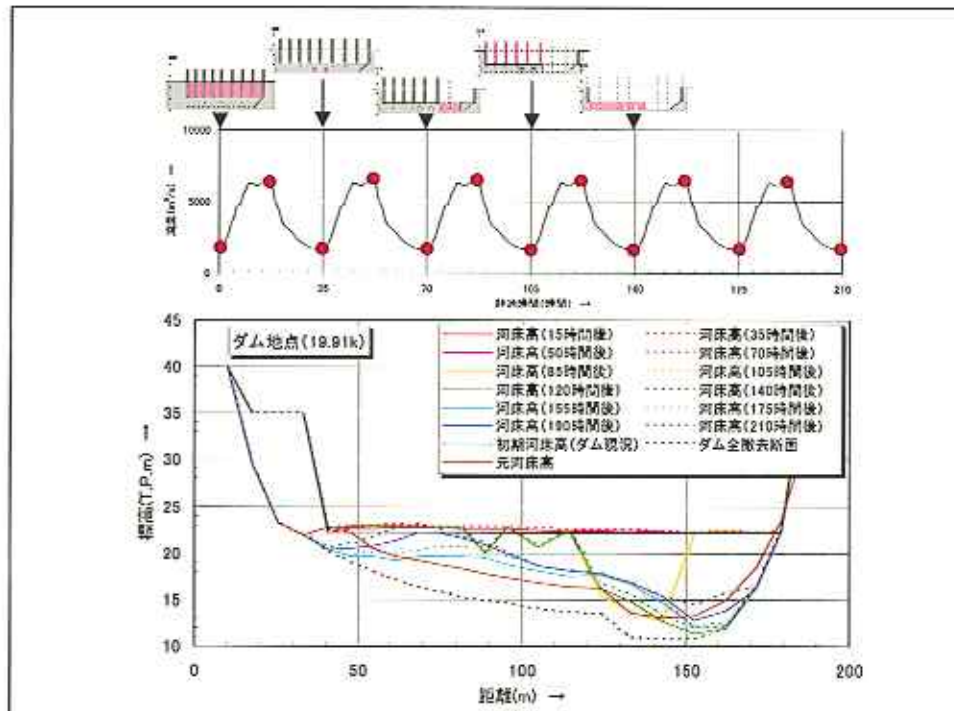


図 2-1 ダム地点の河床高の変化予測

- ダム撤去後、残存コンクリートを露頭させない。また、ダム建設以前の左岸側砂州の連続性を確保し、景観や河川環境に配慮する。

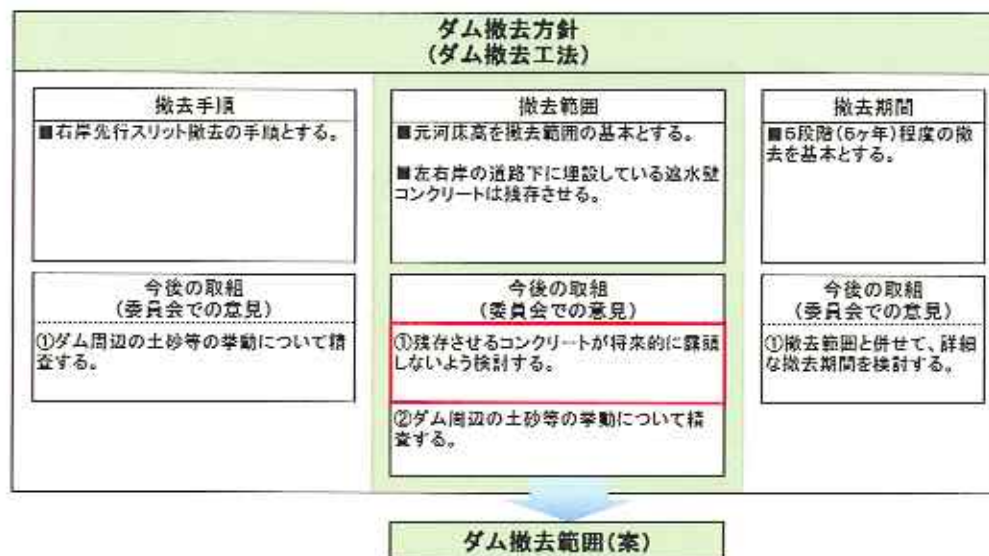


図 2-2 ダム撤去範囲の検討フロー

(2) 撤去範囲の余裕深さ

撤去範囲に関わる基準としては、河川における橋脚等の構造物の根入れに関する基準（河川管理施設等構造令）がある。（図 2-3 参照）

これによれば、低水路部における根入れ深さは 2 m 以上となっており、ダム撤去範囲の余裕深さを 2 m とすれば、土砂の浸食（河床の変動）によってコンクリート表面が露出することはないと考えられている。

- この基準を準用し、元河床高（元地形）からの余裕深さを 2 m 程度とした撤去範囲（案）を検討する。

4) 橋脚（構造令第 62 条）

(2) 基礎根入れ深さ

根入れ深さは図 3-5 に示すとおりである。

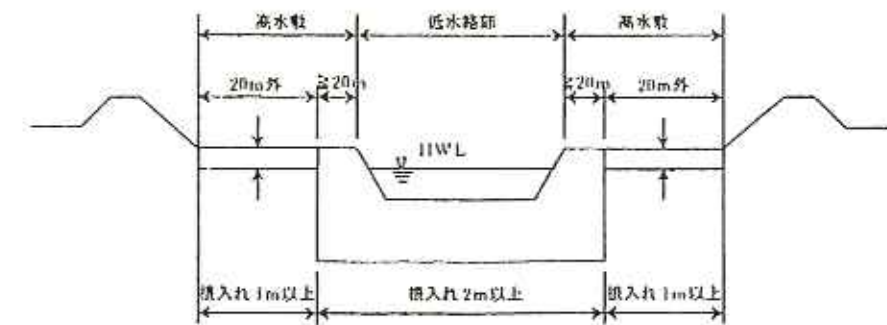


図 3-5

図 2-3 橋脚等の構造物の根入れ

【意見③】

- ・左岸は、掘り下げを元地形までとすることによって、撤去費用の削減を図ることが可能ではないか。

【対応案】

- ・一時的な河床変動や局所洗掘を考慮した余裕深さを確保するため、また、河川管理施設等構造令の基準に基づき、元地形から 2 m 程度までを撤去。

堰堤平面図 S=1/300

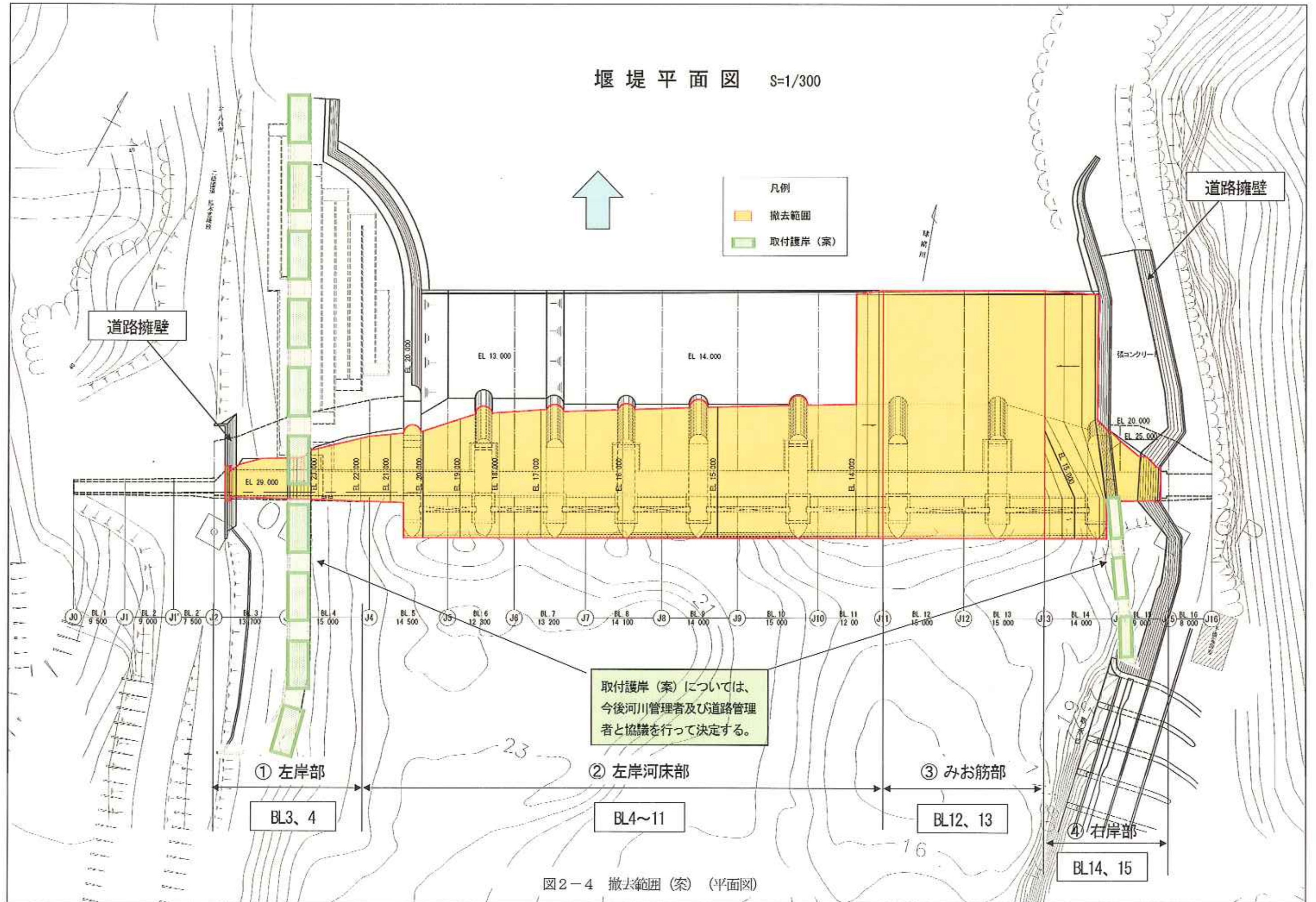


図2-4 撤去範囲(案) (平面図)

①左岸部 BL3、4

- ・ コンクリートの道路擁壁は、道路への影響を考慮して撤去しない。
- ・ 左岸部は川裏部であるが、将来的に土砂が堆積することは考えにくい。
- ・ 護岸は上下流への滑らかな取り付けを考え、下流護岸形状を上流側へすり付ける。
- 現下流地形（下流護岸）を基準に撤去する。

②左岸河床部 BL4～11

- ・ 左岸河床部は川裏部であり、将来的に元地形（ダム建設当時）まで土砂が堆積することが予想される。
- 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。

③みお筋部 BL12、13

- ・ みお筋部は、将来的に土砂が堆積することは考えにくく、逆に洗掘されることが予想される。
- 水叩き部も含めて全撤去することを基本に撤去する。

④右岸部 BL14、15

- ・ コンクリートの道路擁壁は、道路への影響を考慮して撤去しない。
- ・ 右岸部は水衝部であり、将来的に土砂が堆積することは考えにくい。
- ・ 右岸端部の傾斜した水叩きは護岸の連続性を考え撤去する。
- ・ 護岸は上下流への滑らかな取り付けを考え、下流護岸形状を上流側へすり付ける。
- 現下流地形（下流護岸）を基準に撤去する。

上流面図 S=1/600

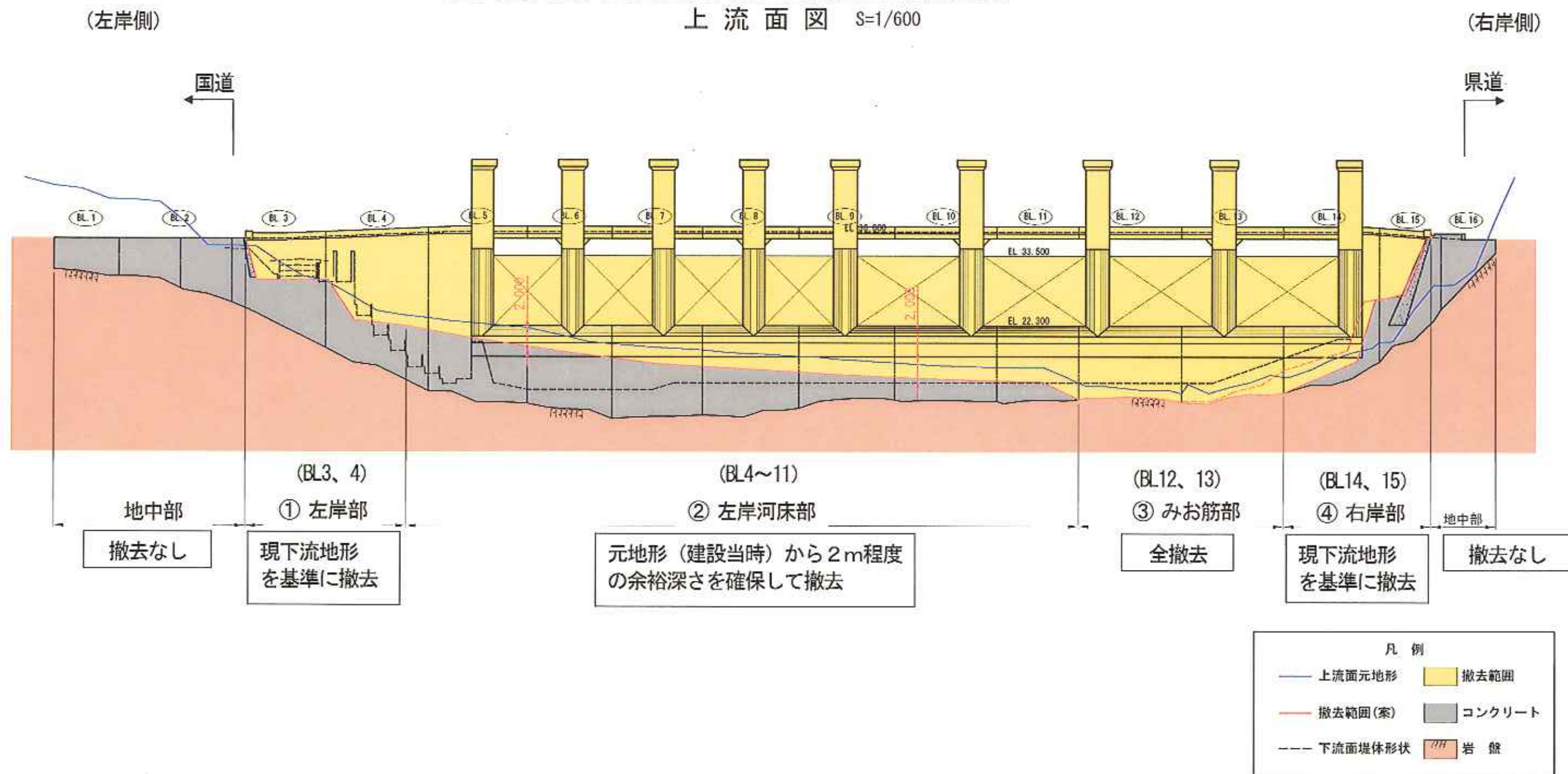
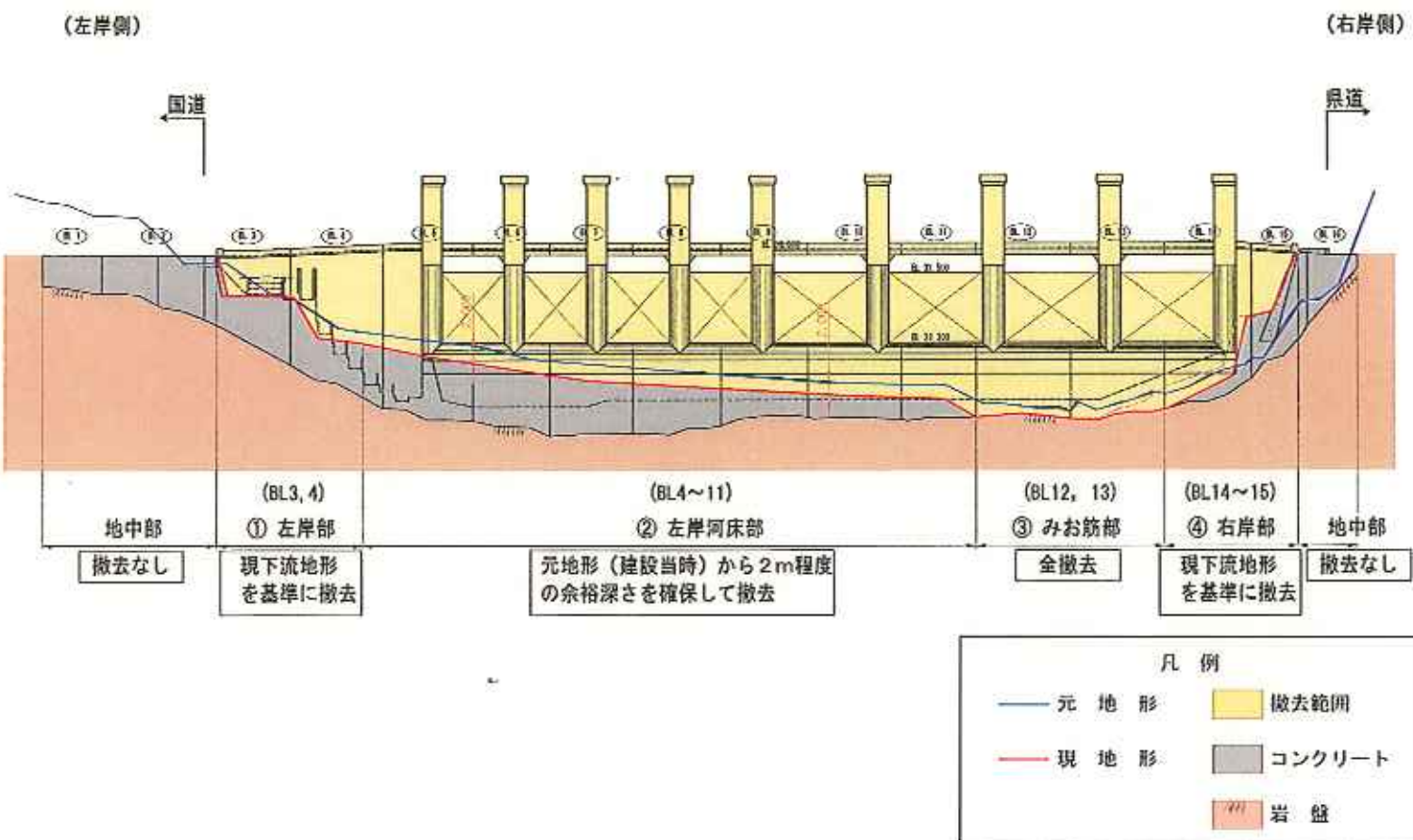
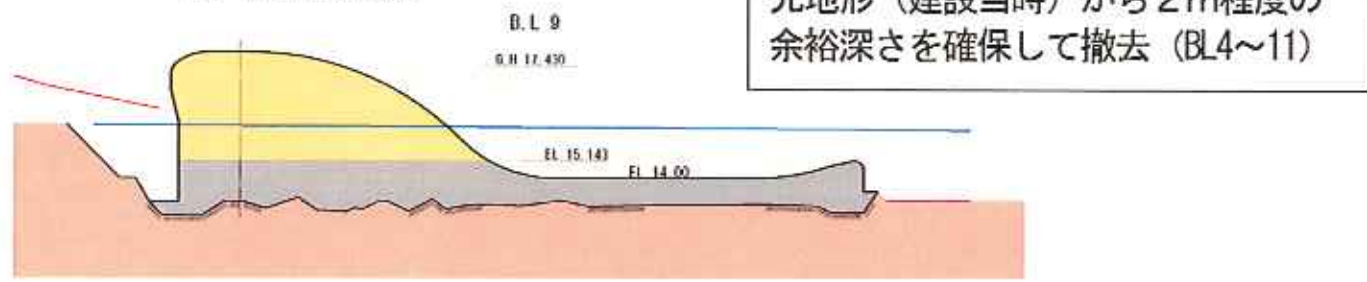


図2-5 撤去範囲(案) (上流面図)

■ 荒瀬ダム撤去 上流面・横断図



② 左岸河床部



③ みお筋部

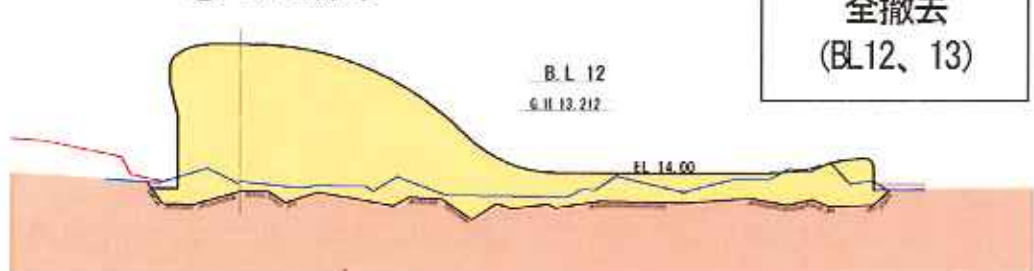
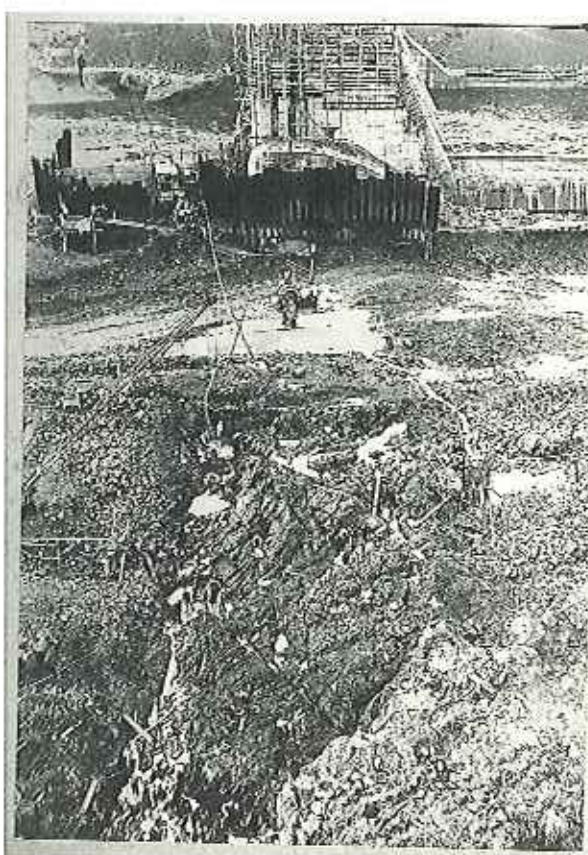
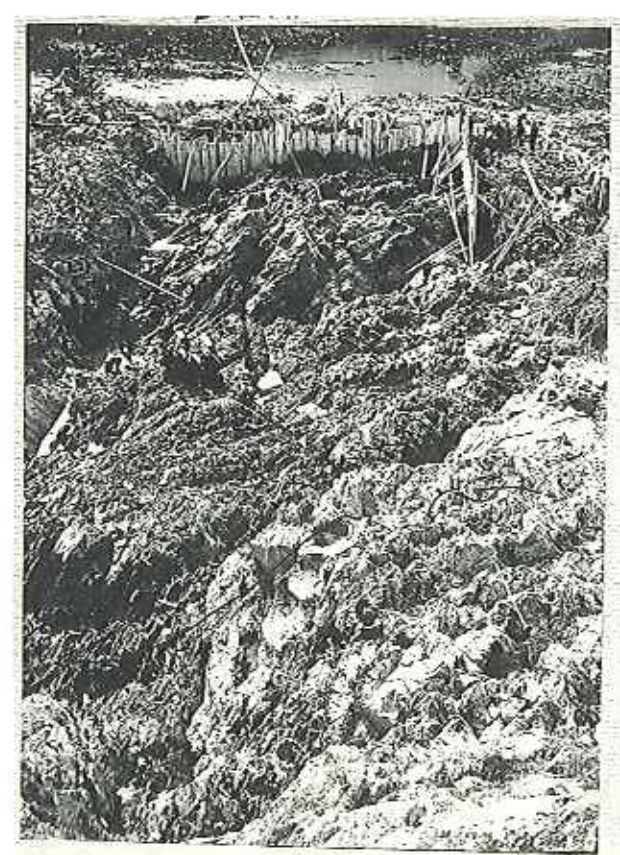


図2-6 撤去範囲 (案)

施工状況写真



昭和29年1月 第9回岩盤検査 (BL12-13-14)



昭和29年1月 第9回岩盤検査 (BL12-13)



昭和29年1月 第9回岩盤検査 (BL13-14)

■ 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った。

(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り、流況条件については、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ものとした。

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)	ダム上下流周辺	
対象洪水	昭和 57 年 7 月 25 日出水の繰り返し	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 (上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	モデル化	

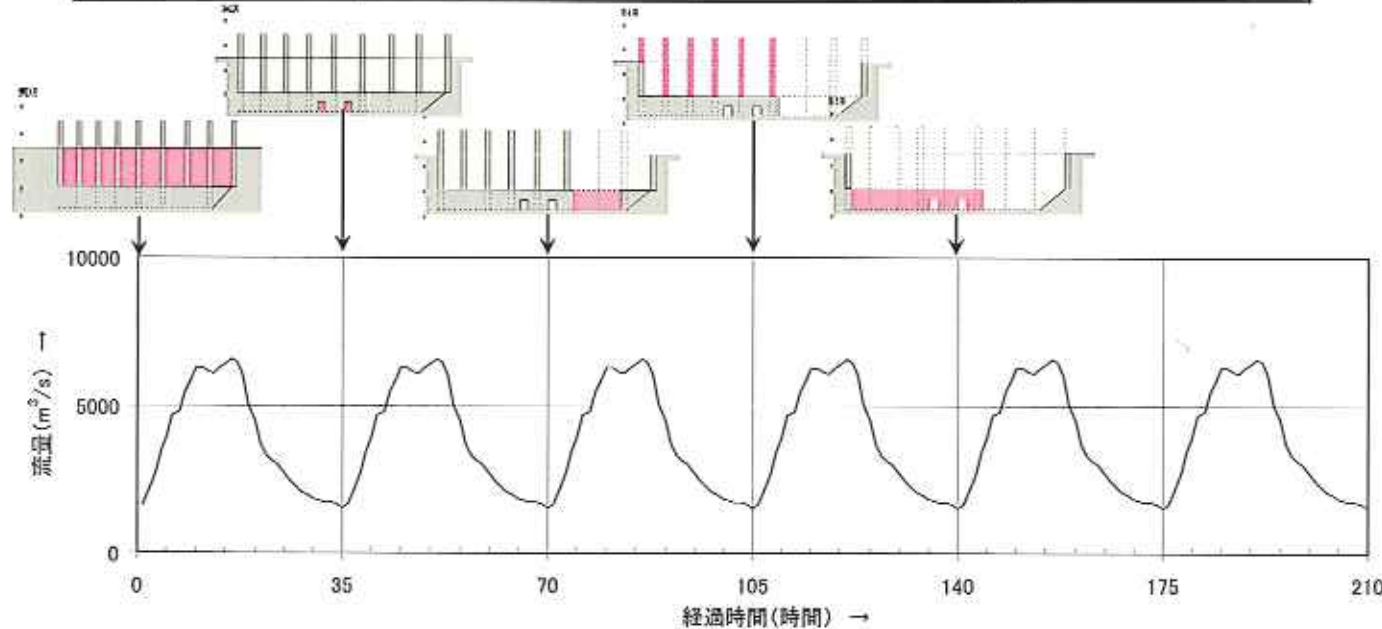


図 2-7 流況条件

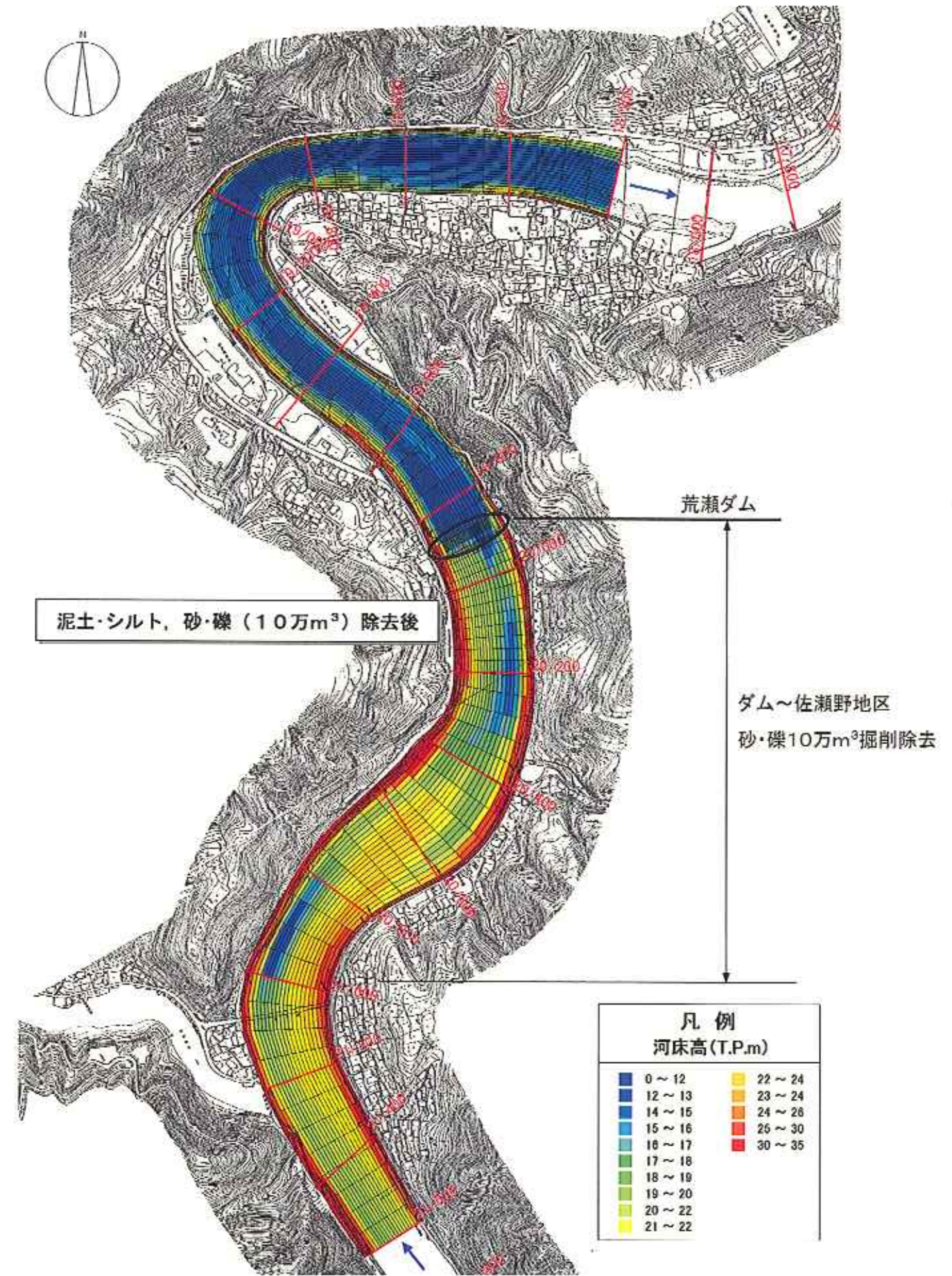


図 2-8 メッシュ河床高および河床高コンター図 (砂・礫 10 万 m³ 除去後)

(2) 予測計算結果

①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。

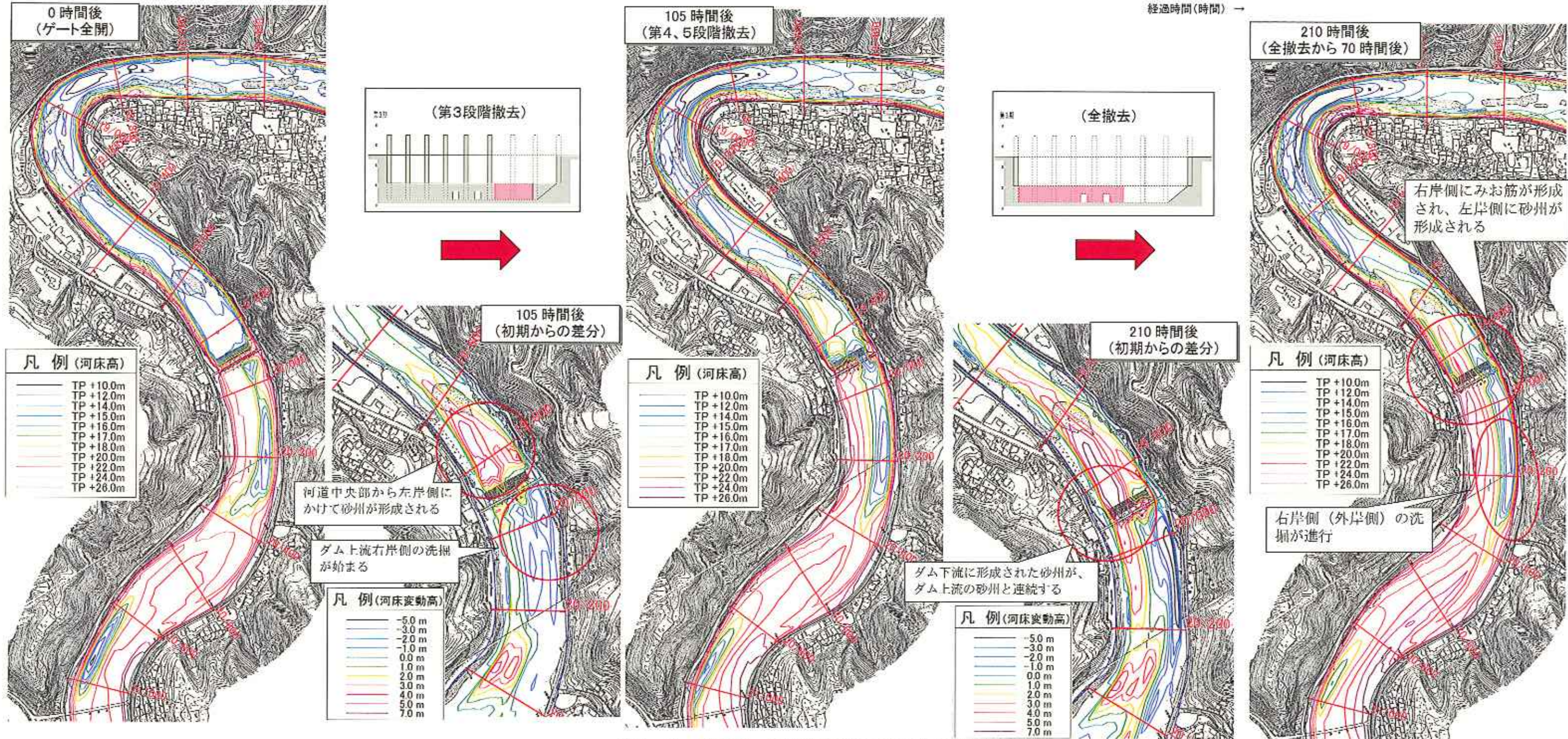
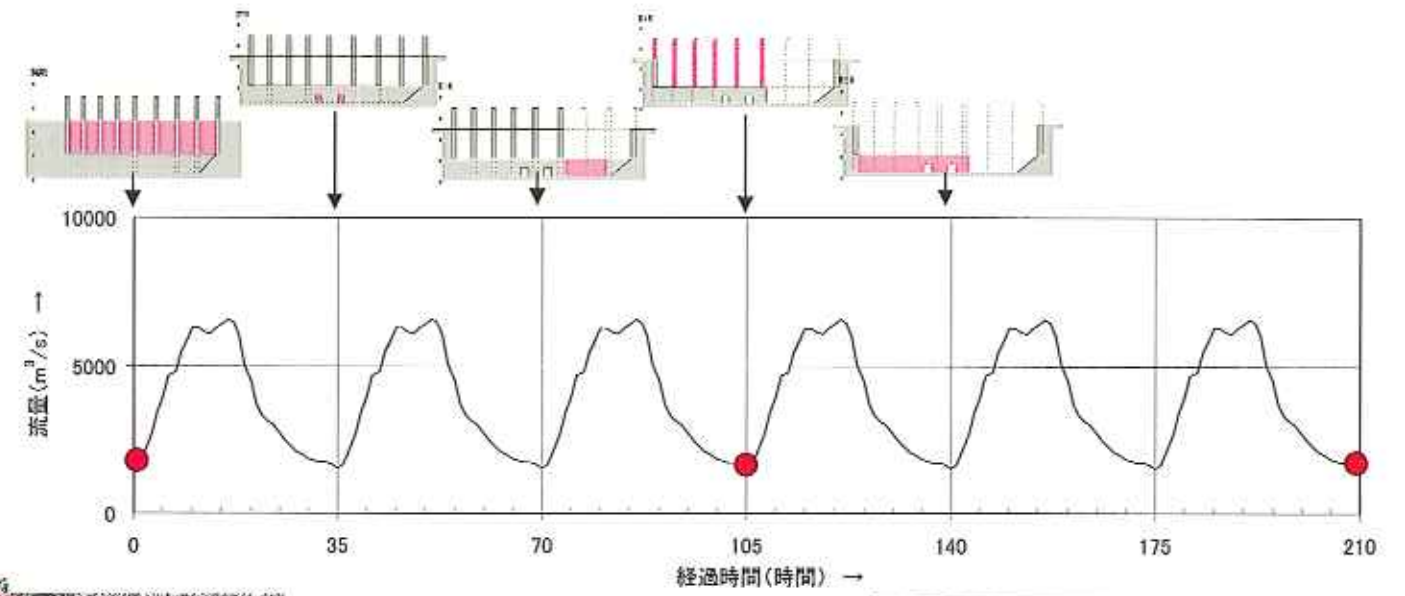


図2-9 河床高、河床変動高の平面分布の時系列変化

②河床横断形状の予測結果

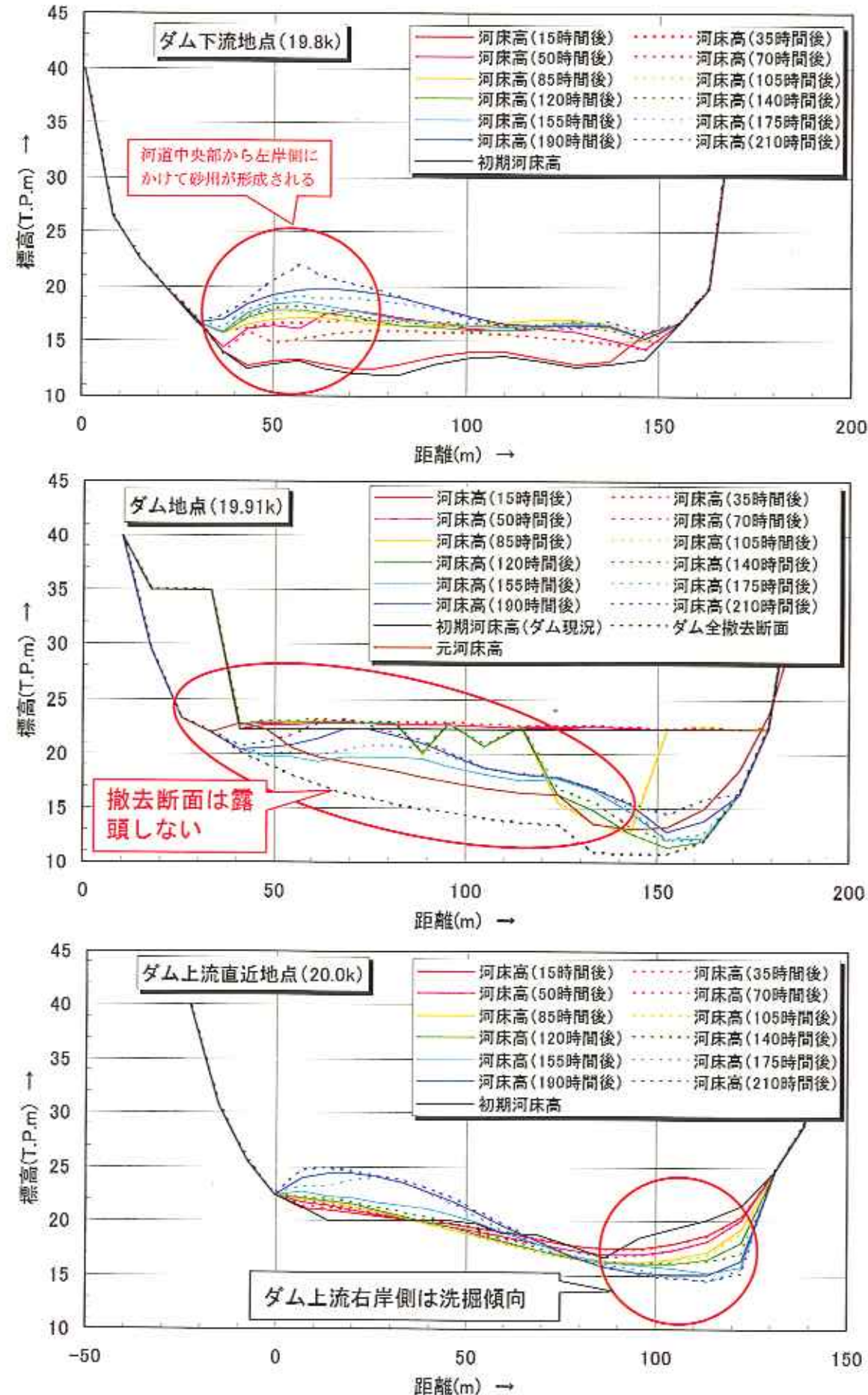
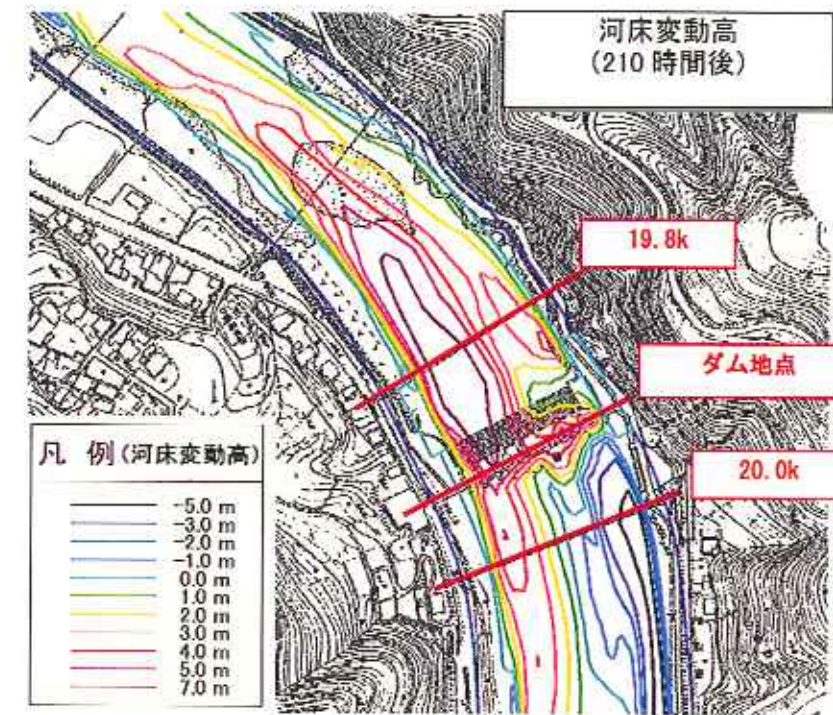


図2-10 河床高の横断分布の時系列変化



- ・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、ダム地点では撤去断面が露頭しないことが予想される。

【意見④】

- ・右岸みお筋の全撤去は、元地形にも増して河床部の洗掘を激しくすることが思慮される。

【対応案】

河床変化予測計算の結果および建設当時の基礎岩盤の状況から、ダム地点のみお筋で洗掘は予想されないため、水叩きも含めて全撤去することを基本とする。

【意見⑤、⑥】

- ・右岸側と水叩きを撤去しない左岸側で将来河床がスムーズに接続するか慎重に見極める必要がある。
- ・本体撤去部分が落差となり、分断が生じないか追跡することが肝要。

【対応案】

撤去段階毎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、想定外の変化が見られる場合は河川管理者と調整を行い、必要に応じ対策を講じることとする。

■ 環境保全措置及び環境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）及び環境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。

平成19年度までの検討の流れを図3-1に示す。

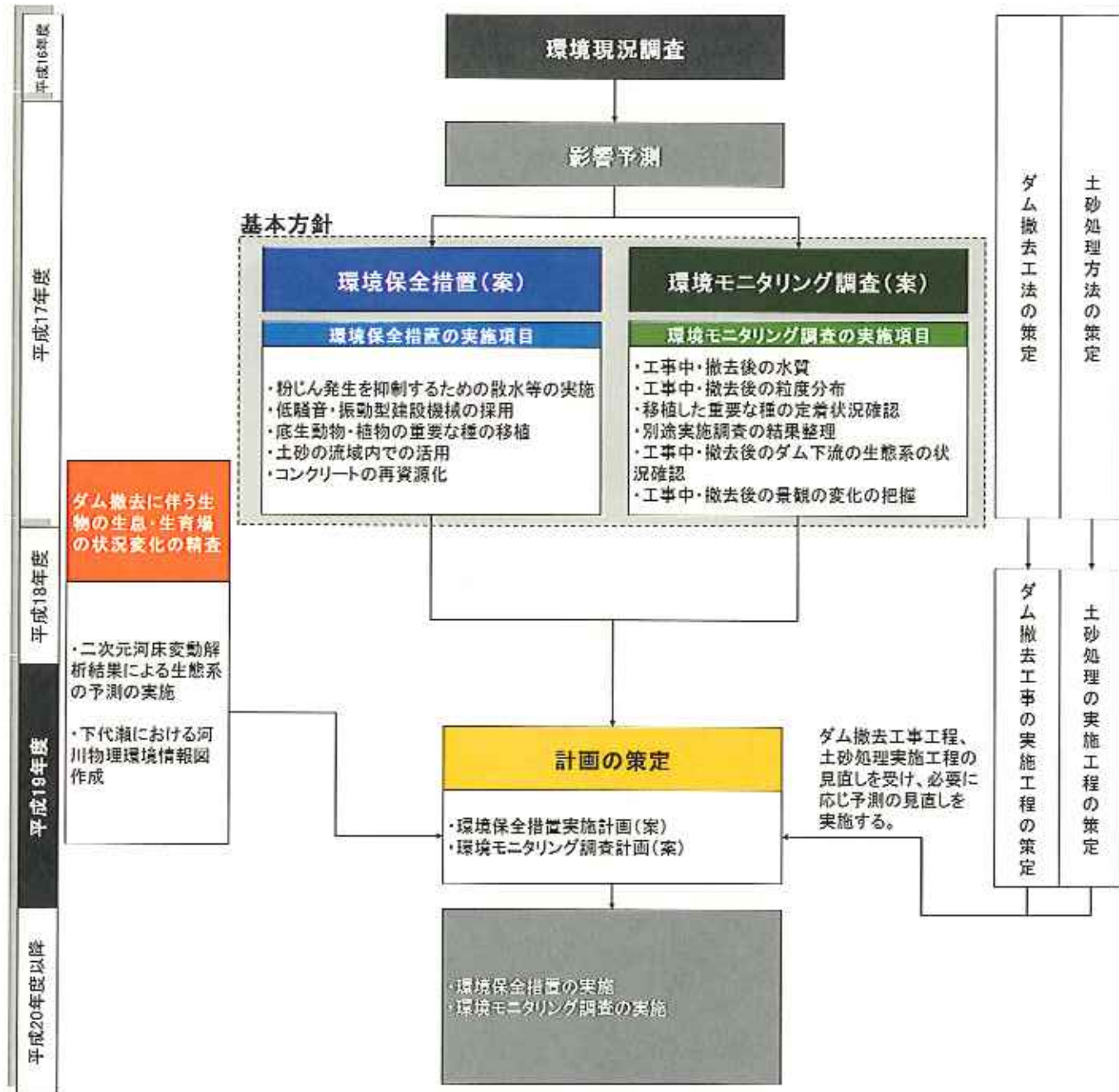


図3-1 荒瀬ダム撤去に係る環境保全措置実施計画（案）及び環境モニタリング調査計画（案）の検討の流れ

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）及び環境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）及び環境モニタリング調査計画（案）の策定フローを図3-2に示す。

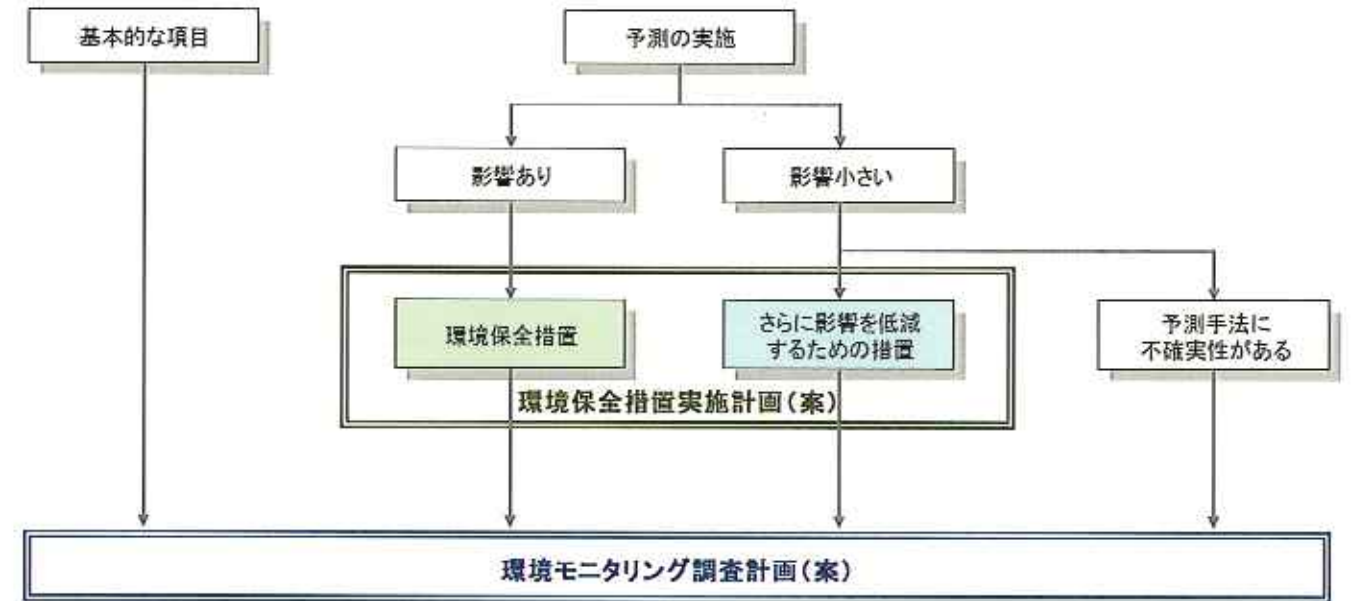


図3-2 環境保全措置実施計画及び環境モニタリング調査計画の策定フロー

本資料の構成は、下記からなる。

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

(調査結果の詳細は「参考資料2」、予測結果の詳細は「参考資料3」を参照)

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環境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(建設機械の稼働)
振動(建設機械の稼働)
水質(水の濁り)

[環境モニタリング調査]

大気汚染(粉じん)
騒音(建設機械の稼働)
振動(建設機械の稼働)
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	さらに影響を低減するための措置	環境モニタリング調査
		予測地点	予測時期				
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。	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	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(85dB)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 西篠瀬	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。	(本項目は、地域の水道事業との関連が深いことから、地域の水道事業担当部局と調整を行っていく。)		
水質	pH		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。	道の駅坂本 坂本橋	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 撤去後	【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、琢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。 【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に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。	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。	○
底質	成分 COD、硫化物、強熱減量、TN、TPは、一般的な値であった。 農業関係項目、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(最深处)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。 ・湖では、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(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。			○

意見等に関連する項目

表3-1(2) 現況調査結果及び予測結果の概要

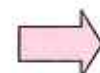
項目	現況調査結果(概要)	予測条件等		予測結果(概要)	環境保全措置	さらに影響を低減するための措置	環境モニタリング計画
		予測地点	予測時期				
動物	ほ乳類 [確認種数]5目8科12種 [傾向]低地から低山地にかけて見られる代表的なほ乳類が確認された。 [重要な種]カヤネズミ、イタチ属の一種	環境調査区域	工事中 撤去後	影響を受ける重要な種はいないと予測される。			
	鳥類 [確認種数]13目31科68種 [傾向]サギ科、セキレイ科といった水域及びその周辺で採餌する種が多く確認された。 [重要な種]ハチクマ、サシバ、アカショウビン、サンショウクイ、キビタキ、ビンズイ(ビンズ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、ヤマトタマムシ			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植する。 [その他] —
植物	[確認種数]93科344種 [重要な種]カワデシヤ、タコノアシ、ミソコウジュ、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。カワデシヤ、ミソコウジュ、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(カワデシヤ、ミソコウジュ、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。	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】 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。			【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、そこに自然草地、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】 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。			【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】 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。			【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】 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。			【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 西隣湖	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瀬が多くを占め、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。		

意見等に関連する項目

■ 意見及び対応案(環境調査区域について)

【意見⑦】

・できれば遙拝堰直下域から瀬戸石ダム直上流までを検討の対象とすべき。少なくとも遙拝堰湛水域上端から瀬戸石ダム直下まで。



【対応案】

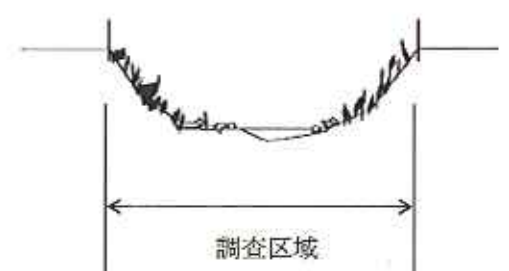

・調査区域の考え方については以下のとおり。
 ・調査区域における最下流地点の水質等のモニタリング結果に異常が見られた場合は、さらに下流まで調査することも検討する等、必要に応じて見直しを行う。

○環境調査を実施する区域の考え方 <第2回荒瀬ダム対策検討委員会より> ※環境モニタリング調査の範囲もこれに準じている

ダム撤去において環境調査を実施する区域(縦断方向)

方向	区域	設定理由
縦断方向	球磨川 瀬戸石ダム堤体 ～ 遙拝堰	地域特性により河川の縦断方向の連続性が分断されるため、河川構造物を境界条件とすることが適当である。
		(上流端) 荒瀬ダムの湛水域は、瀬戸石ダム直下までであるため、瀬戸石ダム堤体までを調査区域とする。
		(下流端) 荒瀬ダムが形成する湛水域(止水区間)の下流には減水区間があるが、さらに下流には再び遙拝堰による止水区間が出現する。荒瀬ダムの撤去に伴う変化は、主に流水区間と考えられるため、遙拝堰までを調査区域とする。
百済木川	本川 堰 ～ 球磨川合流点	地域特性により河川の縦断方向の連続性が分断されるため、荒瀬ダムの湛水域上流の百済木川本川にある堰を境界条件とすることが適当である。
	鶴喰川 堰 ～ 本川(百済木川)との合流点	地域特性により河川の縦断方向の連続性が分断されるため、荒瀬ダムの湛水域上流の鶴喰川にある堰を境界条件とすることが適当である。

ダム撤去において環境調査を実施する区域(横断方向)

方向	区域	設定理由
横断方向	右岸及び左岸に設置された道路の河川側を基本とする。	荒瀬ダムの撤去によって直接的な変化を受ける河川及びダム湖の環境は、永い期間、周辺道路によって山側斜面と分断されている(地域特性)ため、右岸及び左岸に設置された道路の河川側を境界条件とすることが適当である。 ・流水区間・減水区間 
		・止水区間(荒瀬ダム湖) 

資料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。

①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。

②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3-2、詳細計画を表3-3、実施場所を図3-3に整理した。

表3-2 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。	・移植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植する。
	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 ミゾコウジュ メハジキ	・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。
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。

【意見⑧~⑩】

- ・移植は効果的な保全対策には思えない。
- ・球磨川流域に生息するものならば、あえて移植等による保存を考える必要はないのではないか。
- ・ミチゲーションは保全の一つの方法であるが、いくつかのハードルがあり恣意的な移植を直ちに意味するものではない。
- ・基本的には、ダム湖の存在状況下での人工的に作られた生態系の保存を考慮する必要はないように考える。



【対応案】

- ・底生動物の重要な種(ウスイロオカチグサ、モノアラガイ)については、平成19年度に実施した移植先の確認調査を行い、現況を踏まえ今後の対応を検討する。
- ・植物の重要な種(カワヂシャ、ミゾコウジュ、メハジキ)については、生育地点であったダム下流減水区間がゲート開放により流水区間となり、事実上、個体の採取が困難となっている。そのため、球磨川における周辺の生育状況を踏まえ、今後検討を加えていくこととする。



ウスイロオカチグサ



モノアラガイ



カワヂシャ



ミゾコウジュ

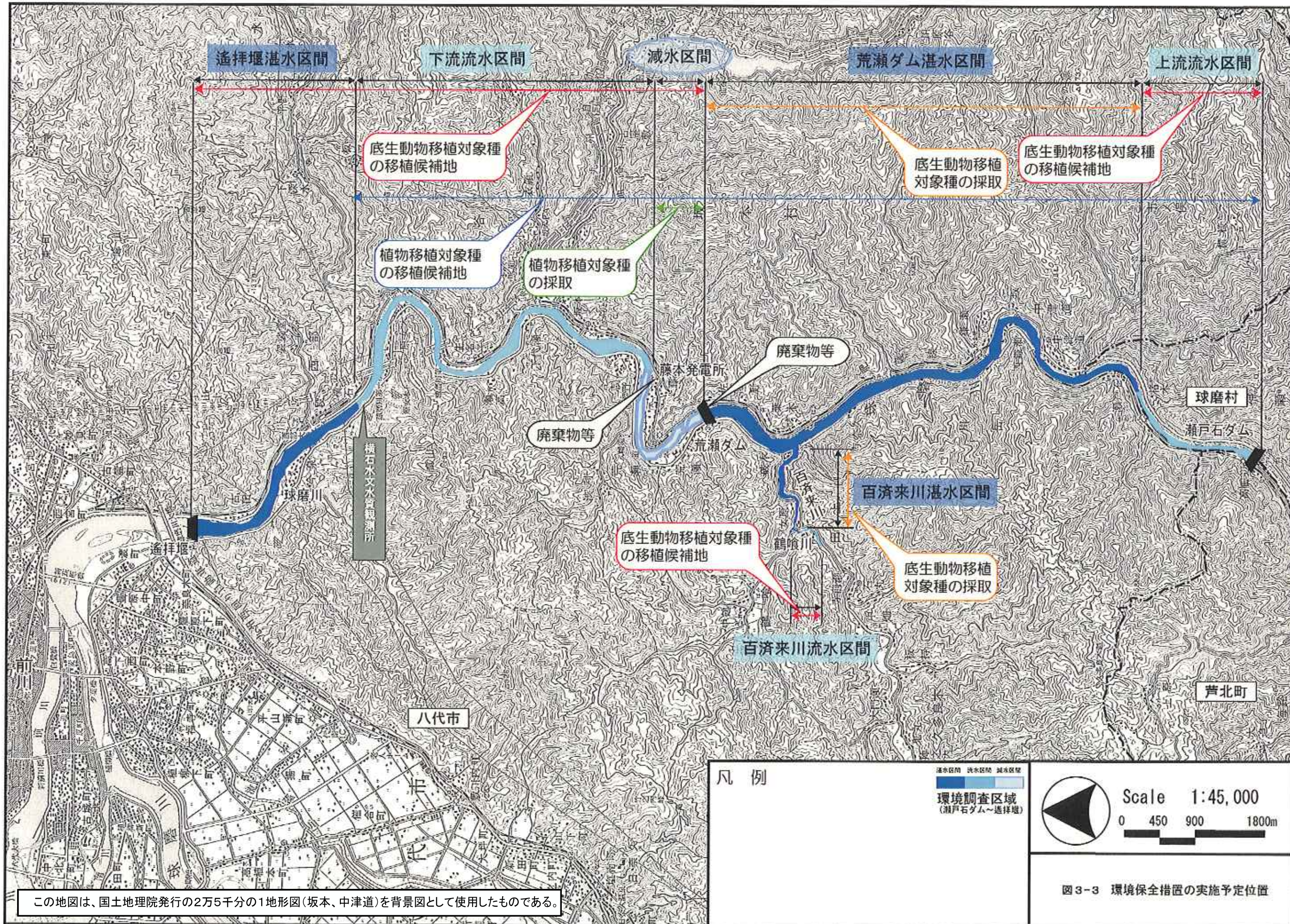


メハジキ

表3-3 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	備考			
		年度	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29					30	31	
		時期	撤去前			工事中						撤去後								
	貯水	ゲート開放 (フリーフロー)	水付低下 設備点検	石岸スリット 閉鎖後																
環境保全措置	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	・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植する。	○			○	△										・移植先の候補地としては百済木川上流区間、上流流水区間等が挙げられるが、可能な限り移植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植先の選定のための踏査を実施する。 ・移植個体の採取は、荒瀬ダム湛水区間及び百済木川湛水区間で実施する。	・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年度中に移植作業を完了させる必要がある。 ・両種の個体数は季節変動が小さいため、移植を実施する季節は問われないと考えるが、平成18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、移植作業も夏季から秋季に実施する。	・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。 ・移植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。	・平成19年度に移植を行ったが、その後はダム撤去の取組みを中断していたためモニタリングは実施していない。そのため移植先の確認調査が必要である。 ・再度移植を行う場合は、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。
	植物 植物の重要な種 ・メハジキ ・カワヂシャ ・ミゾコウジュ	・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。				○	△										・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。 ・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柵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。 ・移植個体の採取は、減水区間で実施する。	・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、8~7月に種子を採取して移植適地に播種する。 ・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。	・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。	・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。 ・ゲート開放によってすでに減水区間の水位が上昇しており個体の消失が懸念される。そのため早い段階で現況確認及び保全措置を実施する必要がある。
	廃棄物等	・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。 ・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。							○	○	○	○	○	○			・廃棄物等が発生する工事事務区域で実施するか、あるいは再資源化施設に運搬して実施する。	・廃棄物等が発生する工事中に実施する。	・廃棄物等の発生の抑制及び再利用の促進が見込まれる。	

※: ○は措置を実施する、△は措置実施後の環境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3-3 環境保全措置の実施予定位置

(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3-4、詳細な計画を表3-5に示す。また、これらの実施位置を図3-4に示す。

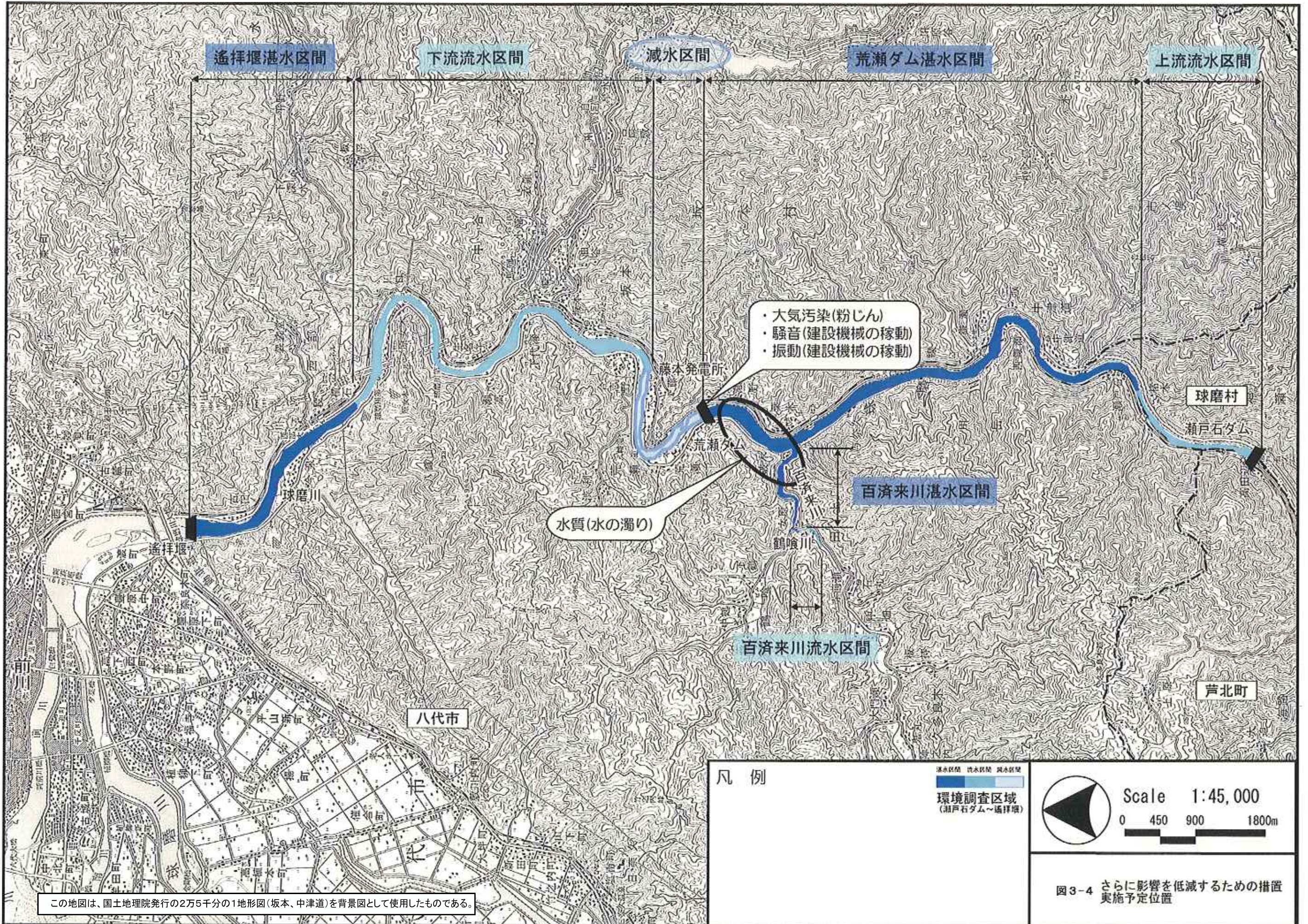
表3-4 影響低減のための措置を講ずる項目及び方針

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3-5 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	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	備考		
		年度	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29					30	31
		時期	撤去前			工事中						撤去後							
	貯水	ゲート開閉(リターン)	水位低下設備設置	右岸スリット設置後															
影響低減のための措置	大気汚染 粉じん	・散水等を実施する。						○	○	○	○	○	○			・工事実施区域(荒瀬ダム周辺)	平成24~20年度の工事実施期間中	・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。						○	○	○	○	○	○			・工事実施区域(荒瀬ダム周辺)	平成24~20年度の工事実施期間中	・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。						○	○	○	○	○	○			・工事実施区域(荒瀬ダム周辺)	平成24~20年度の工事実施期間中	・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 ・百済米川合流点	・ダム撤去工事前 ・但し、平成24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、△は措置実施後の環境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。



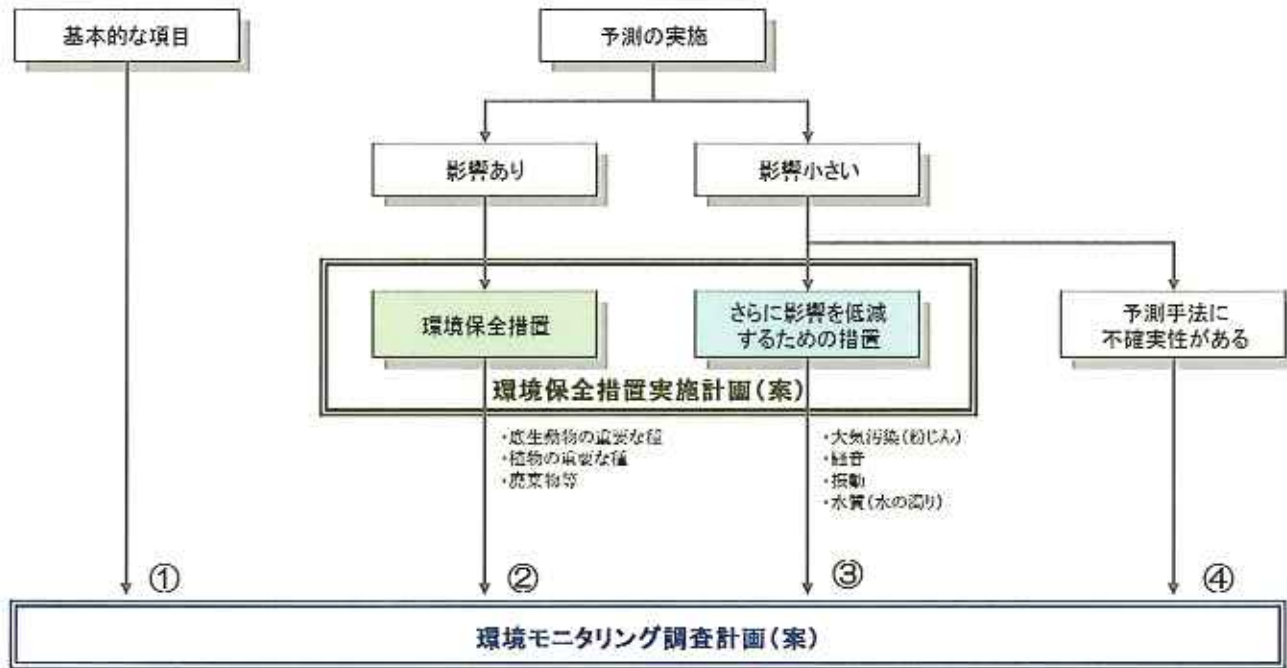
この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図(坂本、中津道)を背景図として使用したものである。

図3-4 さらに影響を低減するための措置実施予定位置

資料3-3 環境モニタリング調査計画（案）

環境モニタリング調査項目の選定フローを図3-5に示す。また、その結果選定された環境モニタリング調査項目及びその方針を表3-6に示す。

（詳細な計画及び実施場所は「参考資料4」を参照）



- ①：河川環境を把握するための基本的な項目
- ②：影響があると予測され、環境保全措置を実施する項目
- ③：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
- ④：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3-5 環境モニタリング調査項目の選定フロー

表3-6 環境モニタリング調査項目及び方針

項目	選定根拠*				環境モニタリング方針
	①	②	③	④	
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*				環境モニタリング方針	
	①	②	③	④		
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。
	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。 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息環境の状況を把握するための調査を実施する。
魚類	○			○		
底生動物	○			○		
底生動物の重要な種			○			
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。
	付着藻類	○			○	
	植物の重要な種			○		
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3-5の丸数字に対応する。

○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

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3-6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3-7に示す。

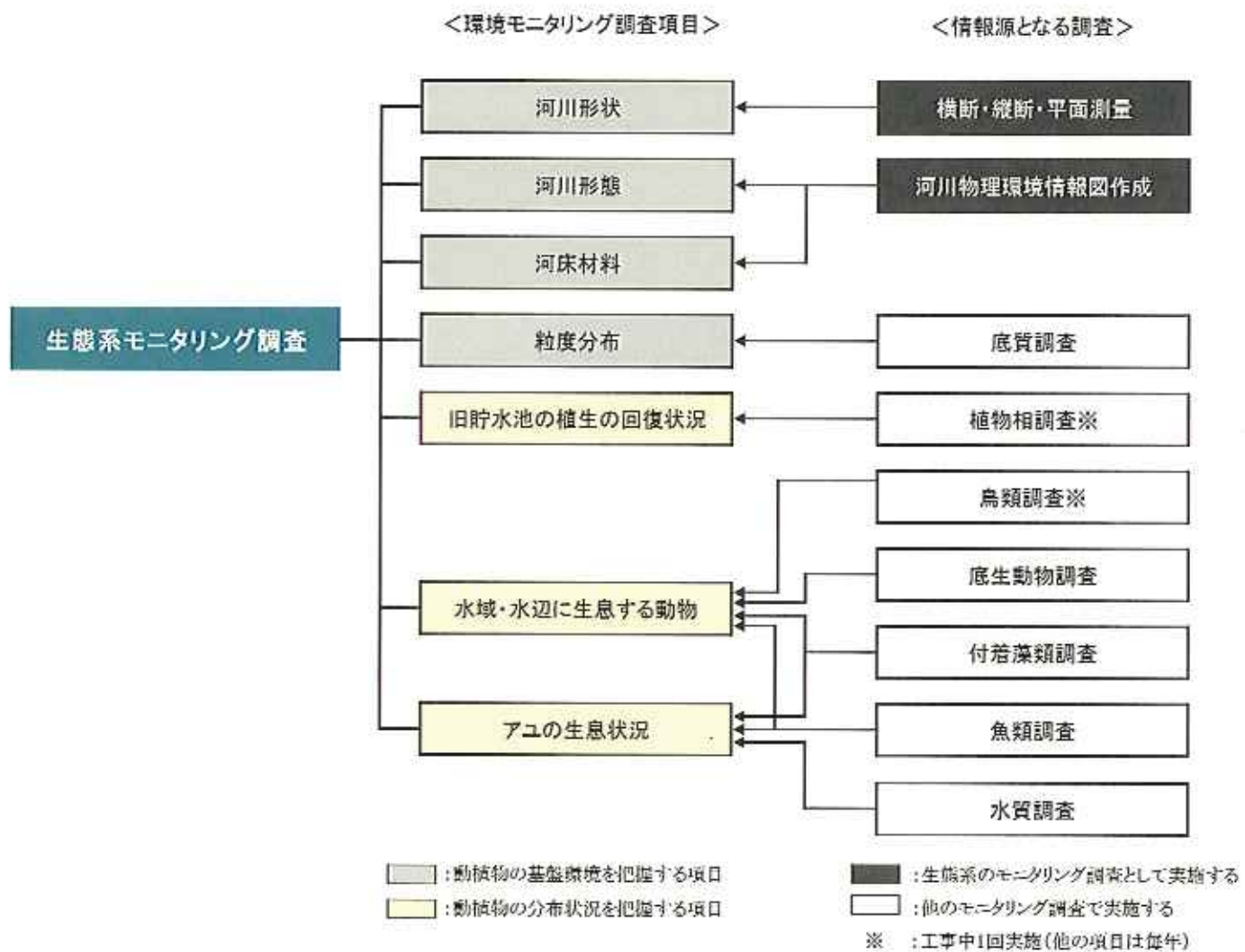
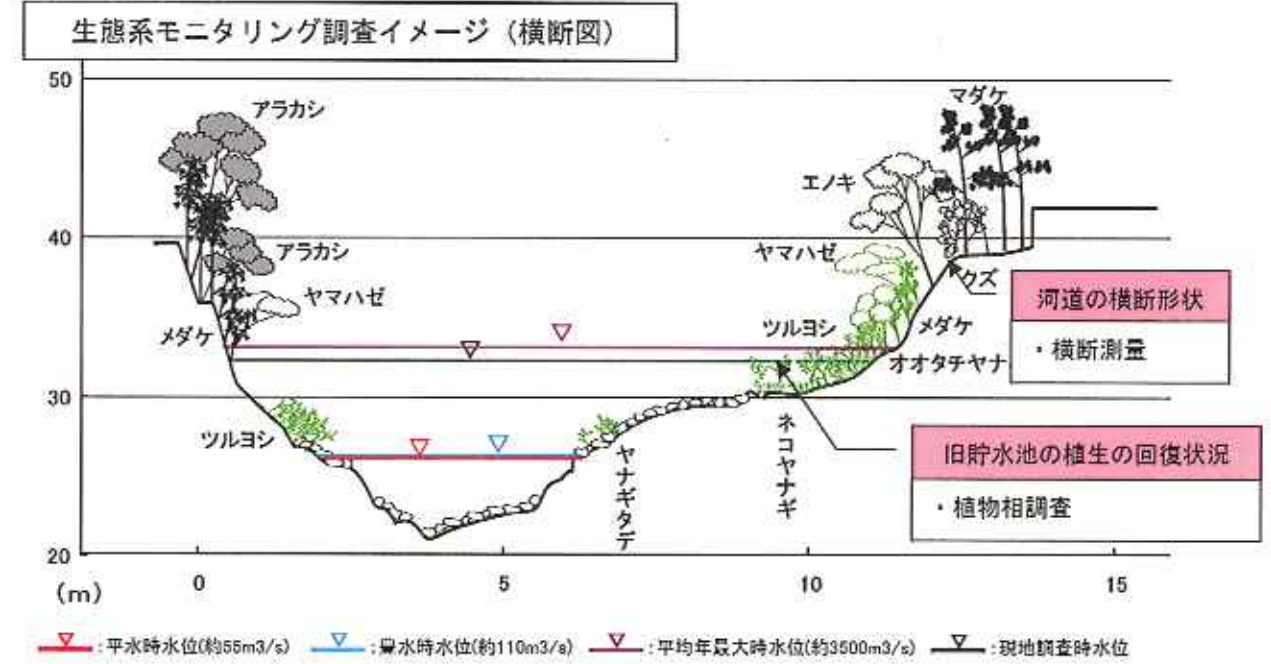


図3-6 生態系のモニタリング調査のとりまとめ



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

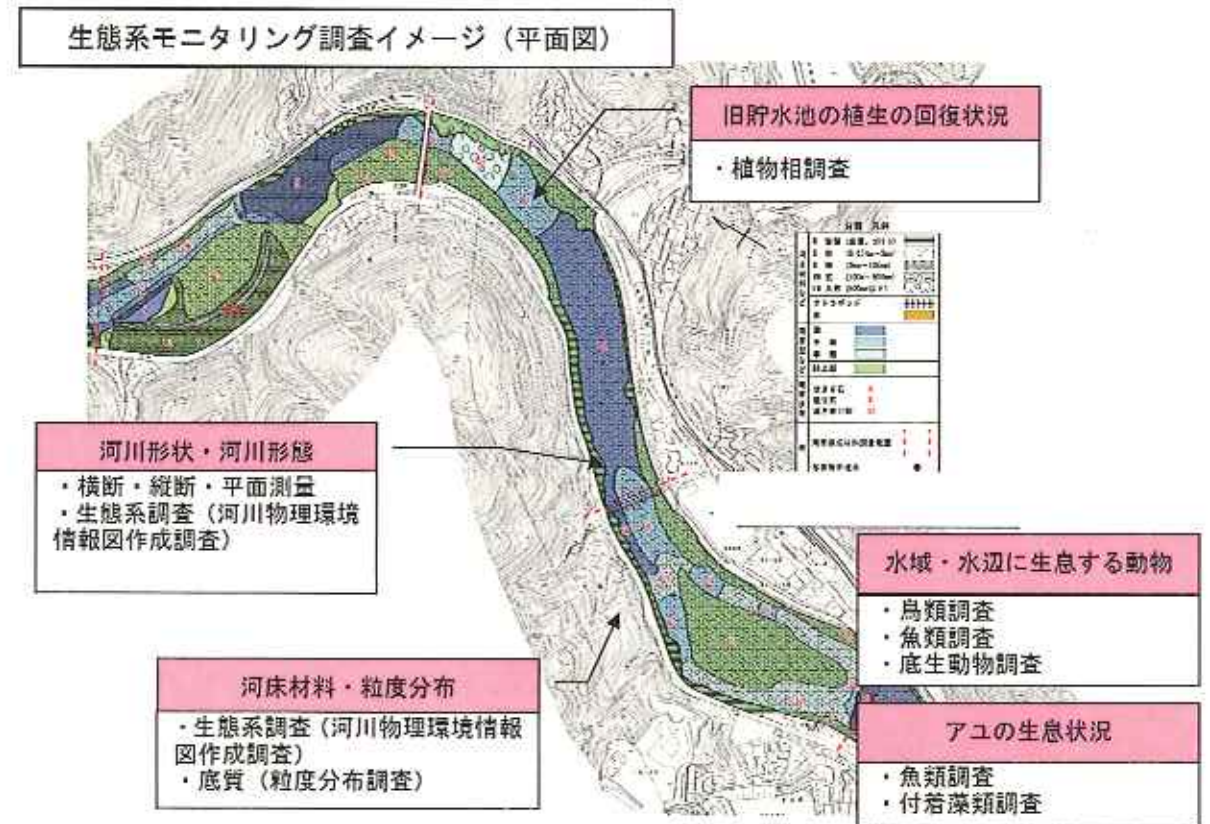


図3-7 生態系モニタリング調査結果のとりまとめイメージとその情報源となる調査

■ 意見及び対応案（魚類）

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								備考					
		年度	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		29	30	31	第一 流水回復区間	第二 流水回復区間	百済米川 流水回復区間	百済米川 流水回復区間	百済米川 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	
		時期	撤去前				撤去後				撤去後																
魚類	ダム撤去により環境が変化すると予測される貯水池内、ダム下流における魚類の生息状況について、撤去前の状況と比較することで変化の状況を把握する。	ゲート開放	貯水				△	○	○	○	○	○	○	○	○												・「ダム有（貯水）」状態はすでに無くなっているため、「ゲート撤去（開放）」の状態からモニタリングを開始することになる。 ・環境省RDB及び熊本県RLの改訂を踏まえると、工事前調査では網羅的な調査を実施する必要がある。
			ゲート開放（フリーフロー）					△																			
動物	動物に関する既往調査結果整理	本体撤去																								国土交通省の資料を借用し整理する。（不定期）	

※：○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。
 ※：▲はゲート開放による環境変化が始まっていることを踏まえ、直ちに調査を実施する項目を示す。

【意見⑬、⑭、⑯、⑰】

- ・アユやヤマメなどの放流量や産卵場などの把握、情報収集が必要。
- ・一気に水位を低下し、乾燥して致死する植物がなかったか、あるいは外来種の下流拡散がなかったかが懸念される。その制約（ゲート開放）内で把握された生物に関する事前調査を確認しておく必要がある。（以下、再掲）
- ・下代瀬以外、上流などのアユの産卵に関わるモニタリングをやっていただきたい。
- ・アユ以外も含む魚介類の生息環境を対象とした整備を慎重に検討議論していくべき。

【対応案】

- ・魚類の調査結果について、平成16年度の現況調査結果や既往調査等の結果を整理し、外来種の下流拡散の有無についても確認することとする。
- ・上下流の生息状況等の既往調査等の結果のほか、放流量や産卵場等の情報収集も合わせて整理することとする。

