

荒瀬ダム対策検討委員会
第11回ダム撤去工法専門部会

日 時：平成19年11月7日（水）
午後1時から

場 所：県庁行政棟本館13階会議室

1 開 会

2 議 事

（1）貯水池に堆積した土砂の処理計画について
（佐瀬野地区みお筋部マウンドアップ部の処理について）

（2）撤去工程について

（3）水位低下設備について

（4）河川環境の変化予測検討について

（5）河川環境への影響評価及びモニタリングについて

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 1 回 ダ ム 撤 去 工 法 専 門 部 会 資 料

平成 19 年 11 月 7 日

熊本県企業局

目 次

議事 1	貯水池に堆積した土砂の処理計画について（佐瀬野地区みお筋部マウンドアップ部の処理について）	1 - 1
議事 2	撤去工程について	2 - 1
議事 3	水位低下設備について	3 - 1
議事 4	河川環境の変化予測検討について	4 - 1
議事 5	河川環境への影響評価及びモニタリングについて	5 - 1

議事(1) 貯水池に堆積した土砂の処理計画について

平成18年3月策定のダム撤去方針に基づき、貯水池に堆積した土砂(泥土、砂・礫)の除去時期や除去量などについて、河川への影響を考慮した適切な処理計画を策定する。

土砂処理計画の検討フローは、図1-1のとおり。

1 土砂処理計画(案) <第8回検討委員会までの検討結果> (資料1-1参照)

- (1) 泥土(シルト)及び砂・礫の処理計画
- (2) 濁水発生の子防策
- (3) 意見(第8回検討委員会)

水位低下設備設置後、ダム～佐瀬野区間のみお筋となり河床が盛り上がっている所についてはダム建設以前から形成されていたものを再調査し、河川流量に応じた濁水発生や土砂流出について再検討すること。

撤去開始前までに可能な限り砂・礫の除去を進めておくこと。また、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こと。

2 佐瀬野地区マウンドアップ部の処理について<今回の検討内容> (資料1-2参照)

水位低下設備設置後、ダム～佐瀬野区間のみお筋となり河床が盛り上がっている所(マウンドアップ部)についての調査及びその対応の検討。

3 今後の取り組み

- (1) 土砂処理計画(案)とダム撤去施工計画(案)に基づき、ダム周辺の河床などの変化を二次元河床変動解析で確認する。
- (2) 平成18年度末測量及び調査結果と関係機関との協議結果を踏まえ、年次施工計画(範囲、時期、方法)を策定する。

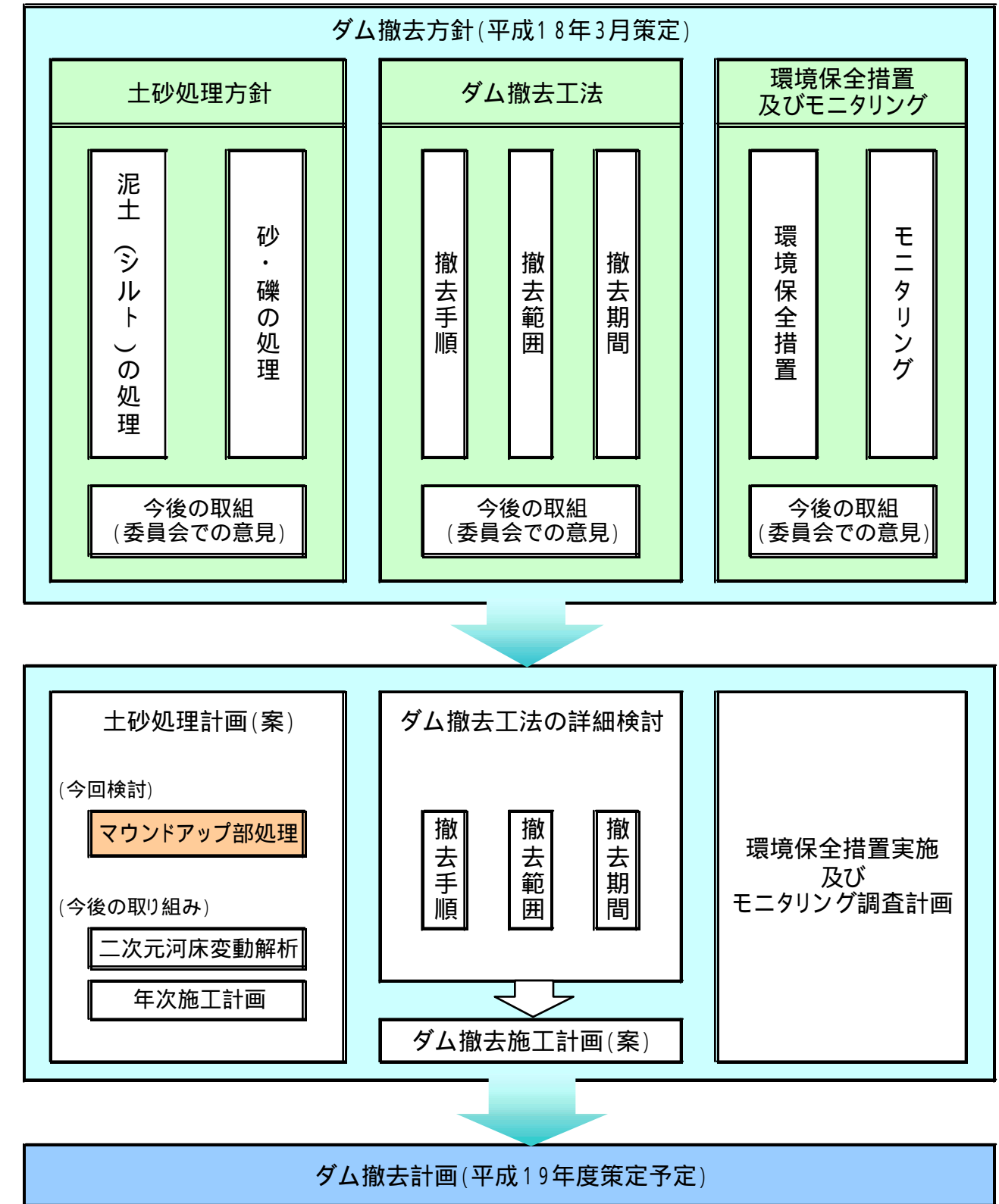


図1-1 土砂処理計画の検討フロー

(1) 泥土(シルト)及び砂・礫の処理計画

土砂処理計画(案)

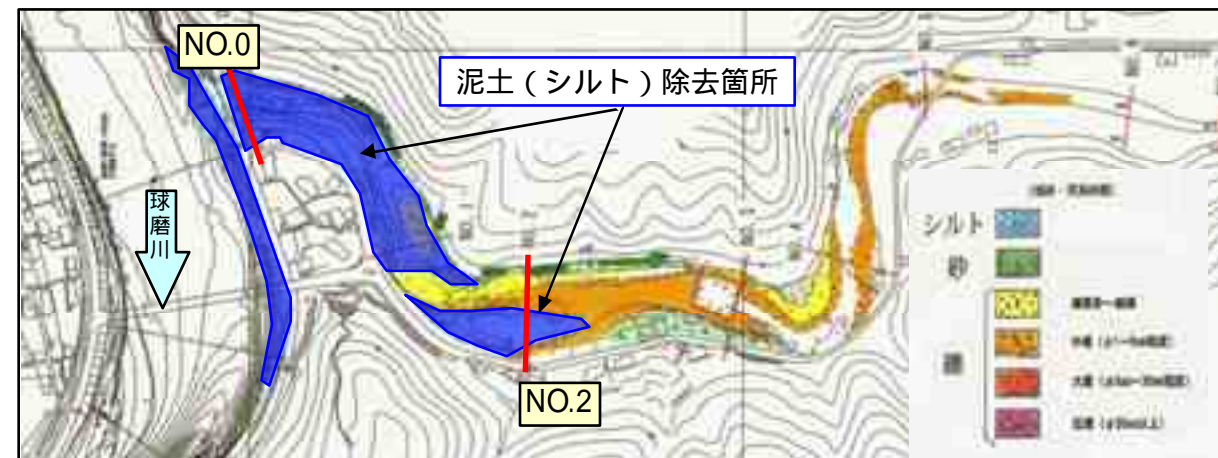
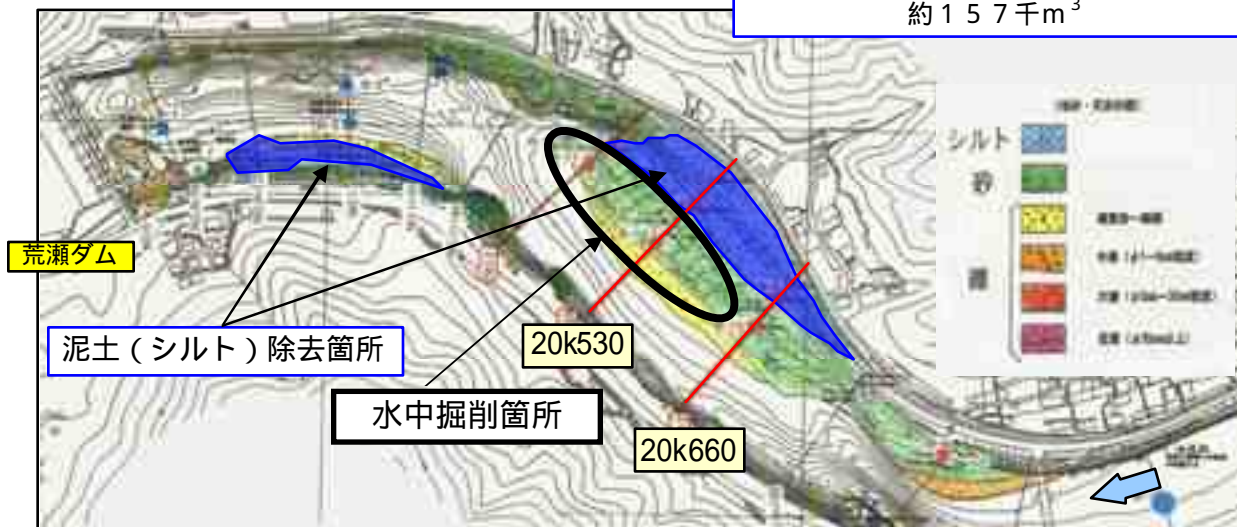
泥土(シルト)の処理計画

段階的にダム撤去開始までに除去する。
 なお、施工上、ダム撤去開始までに除去することが困難な泥土(シルト)については、ダム撤去工事中に速やかに除去する。
 非出水期に陸上掘削による施工を基本とする。
 なお、現状で低下させることが可能な水位(EL22.8m)よりも深いところに堆積した泥土(シルト)の除去については、水中掘削により施工する。

砂・礫の処理計画

砂・礫は自然流下を基本とする。
 ダムから佐瀬野にある砂・礫を、ダム撤去開始まで5万m³除去、ダム撤去工事中に5万m³除去する。また、水位低下設備のゲートは、全開にしておく。
 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、水位低下設備の開閉は、河川状況を見ながら順応的に対応していく。
 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。

貯水池に堆積した泥土(シルト)の量
 約157千m³



(平成15年度調査結果より)

ダムから佐瀬野までの砂・礫の量
 約327千m³

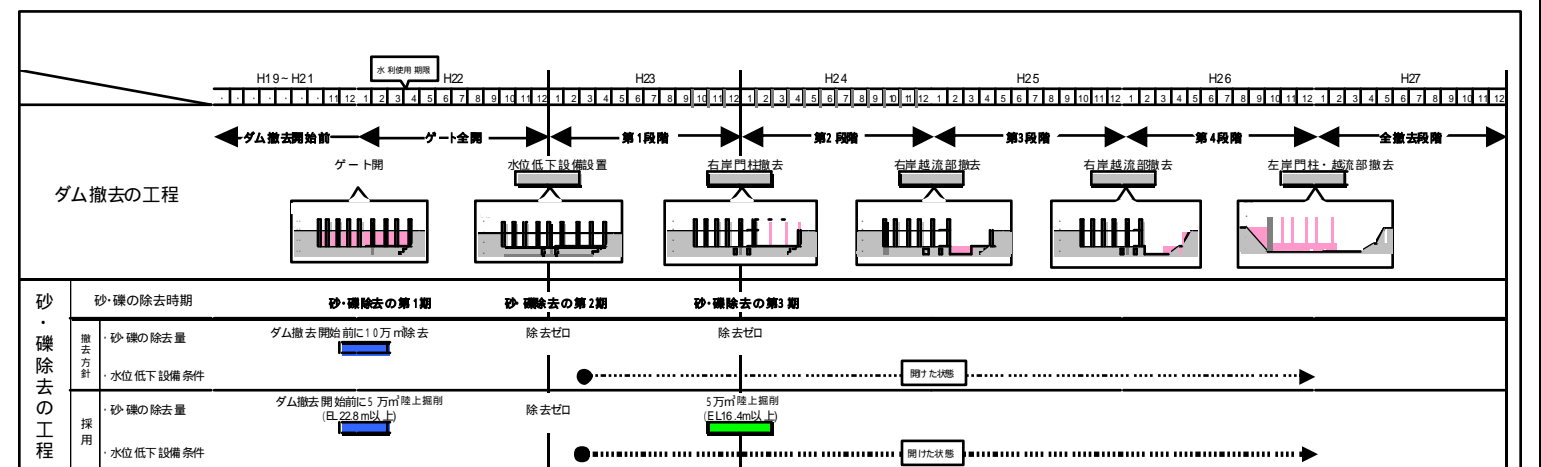
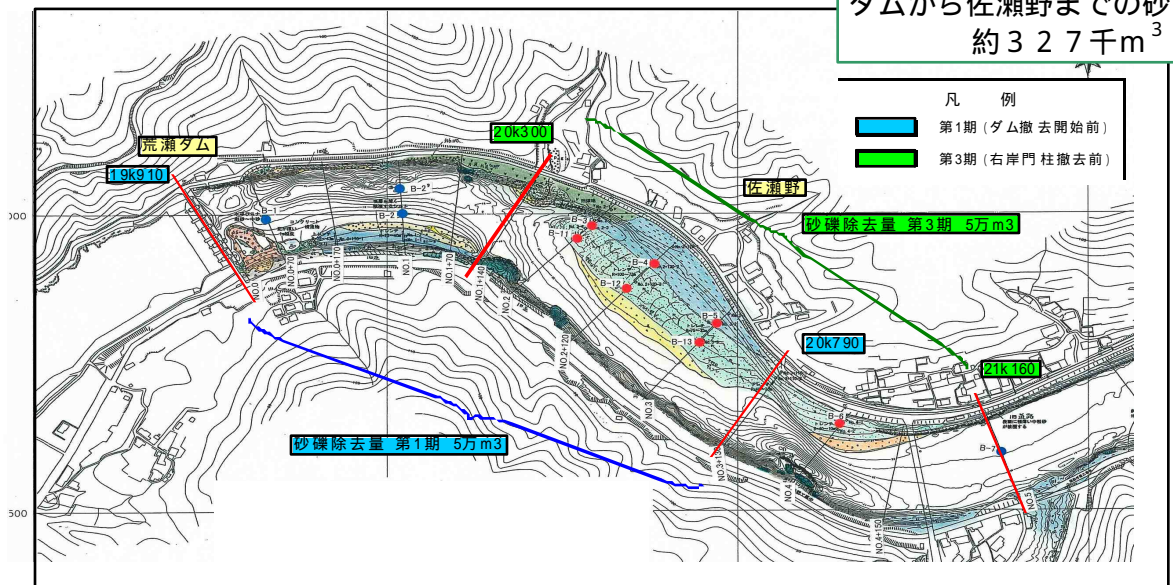


図1 - 2 泥土(シルト)及び砂・礫の処理計画(案)

(2) 濁水発生の予防策

・ 泥土（シルト）処理における濁水発生の予防策

工事期間中

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。
水中掘削の場合は、掘削範囲をプール状で施工するなど、濁水が河川に流出しない方策を講じる。

工事期間外

泥土（シルト）除去後の掘削面については、流水の浸食による濁水発生を予防するため、緩やかな掘削勾配とする（図1-3参照）。

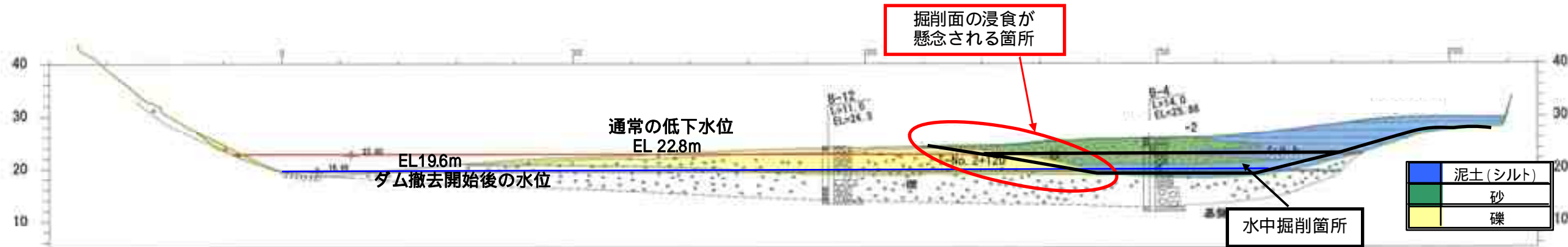


図1-3 泥土処理の概念図(20k530)

・ 砂・礫の処理における濁水発生の予防策

砂・礫を除去するに当たり、ダム撤去工事の状況により貯水池の流況が異なるため、その流況に応じた濁水発生の予防策を検討する。

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。

水位低下設備を開ける時

ダム周辺では水位低下設備に向け高速の流れが生じるため、ダム上流の土砂流出状況や濁度の変化を見ながら、水位低下設備を徐々に開けていく。

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う（図1-4参照）。
このことにより、砂・礫の除去工事期間外における掘削面からの濁水発生の抑制を図る。

また、開けた後もダム上流の土砂流出状況や濁度の変化を見ながら、水位低下設備の開閉を順応的に対応していく。

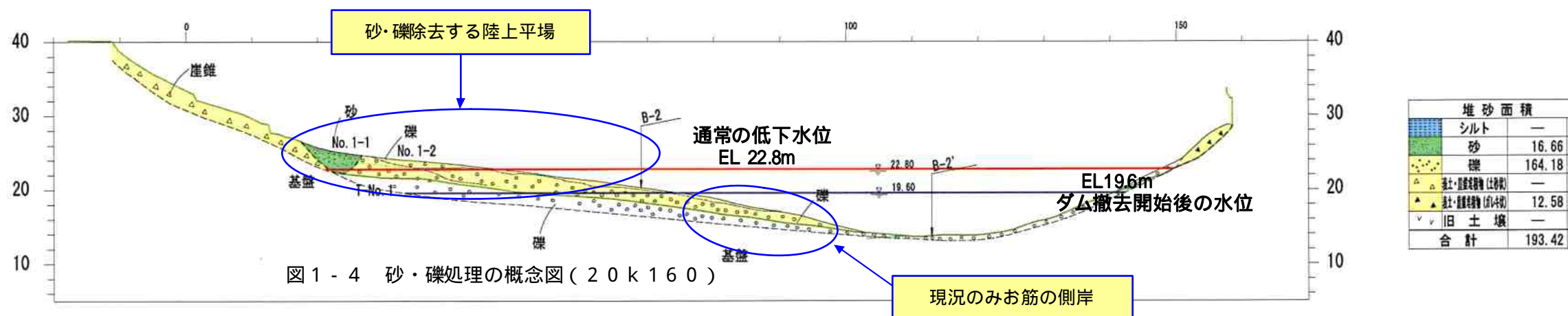


図1-4 砂・礫処理の概念図(20k160)

資料1 - 2 佐瀬野地区マウンドアップ部の処理について

(1) みお筋部の現状

図1 - 5に水位低下時の水際線及びみお筋部の縦断形状を示すが、ダム～佐瀬野区間には、3箇所マウンドアップした箇所があるため、水位低下設備設置後は、これらの箇所で水面に落差が生じると考えられる。

この場合、河床構成(材料)によっては、水位低下に伴い、土砂の移動及び濁水の発生が懸念される。

(第8回検討委員会までの意見)

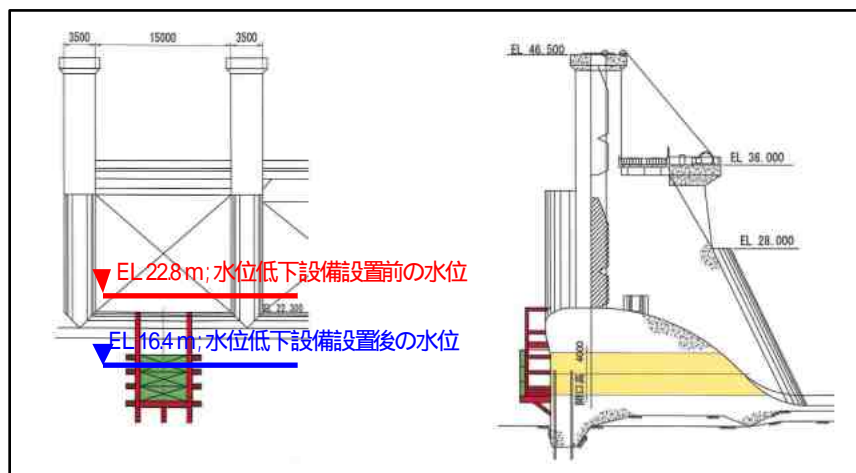
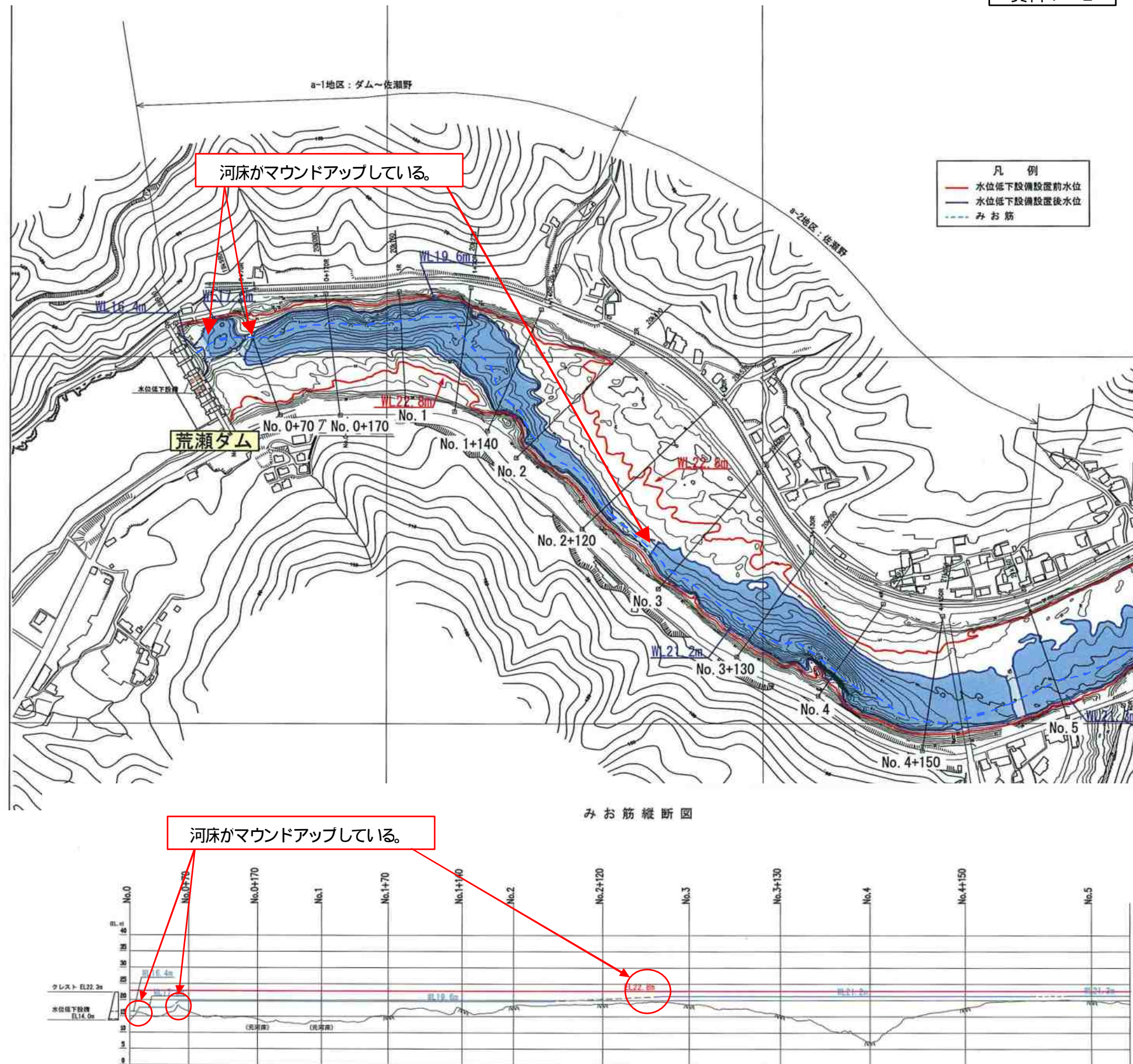


図1 - 5 水位低下時の水際線及びみお筋部の縦断形状

(2) 河床材料調査

第8回検討委員会及び第10回撤去工法専門部会時の意見をうけ、既往及び追加調査ボーリングにより、マウンドアップ部の河床材料の確認を行った。なお、図1-6のとおり、マウンドアップ部を下流から以下のように設定した。

また、既往調査より得られたみお筋部の推定河床材料分布図を図1-7に示す。

最下流地点 (Bo-15)

上流地点 (B-26)

下流地点 (Bo-17)

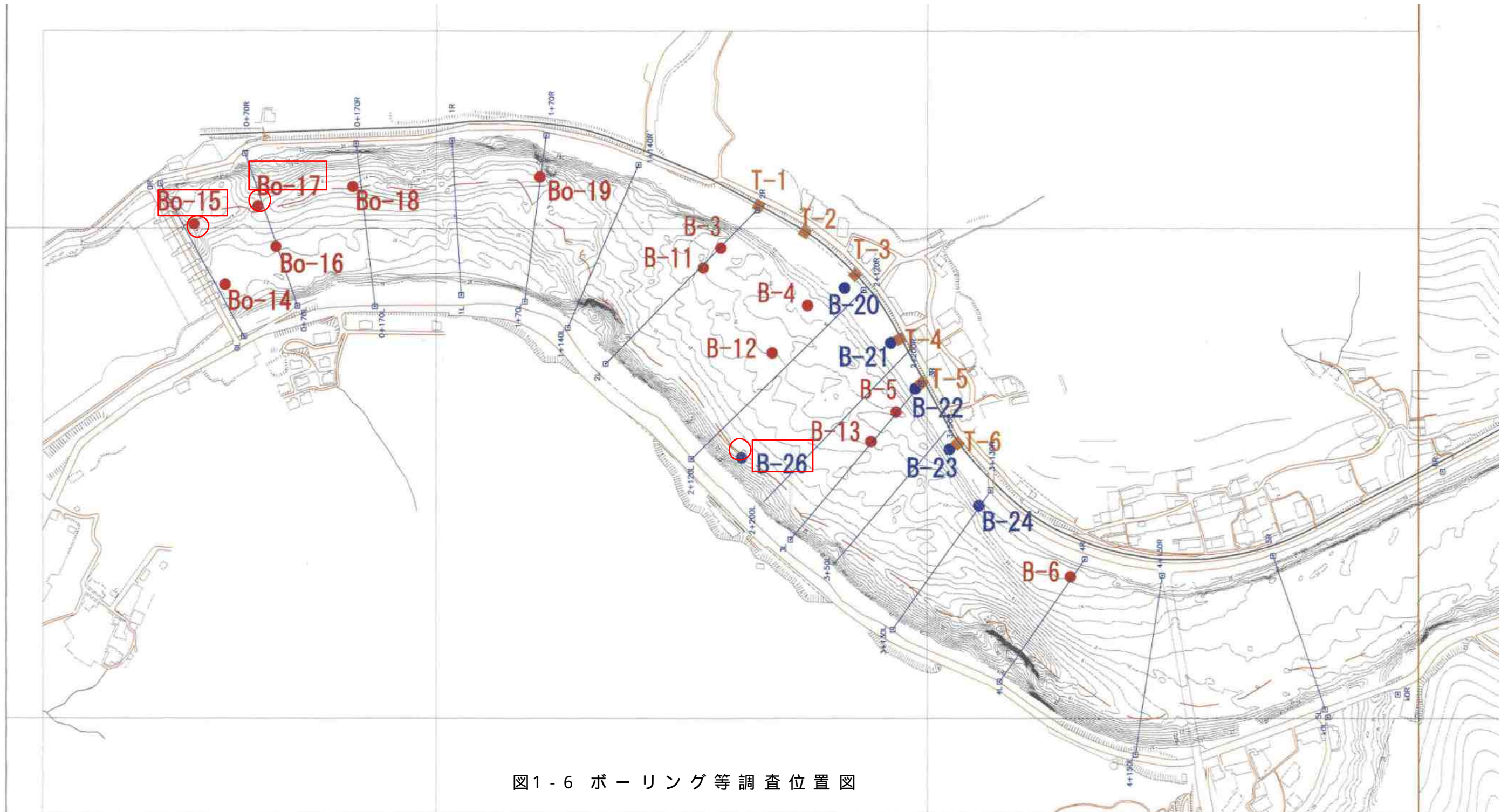


図1-6 ボーリング等調査位置図

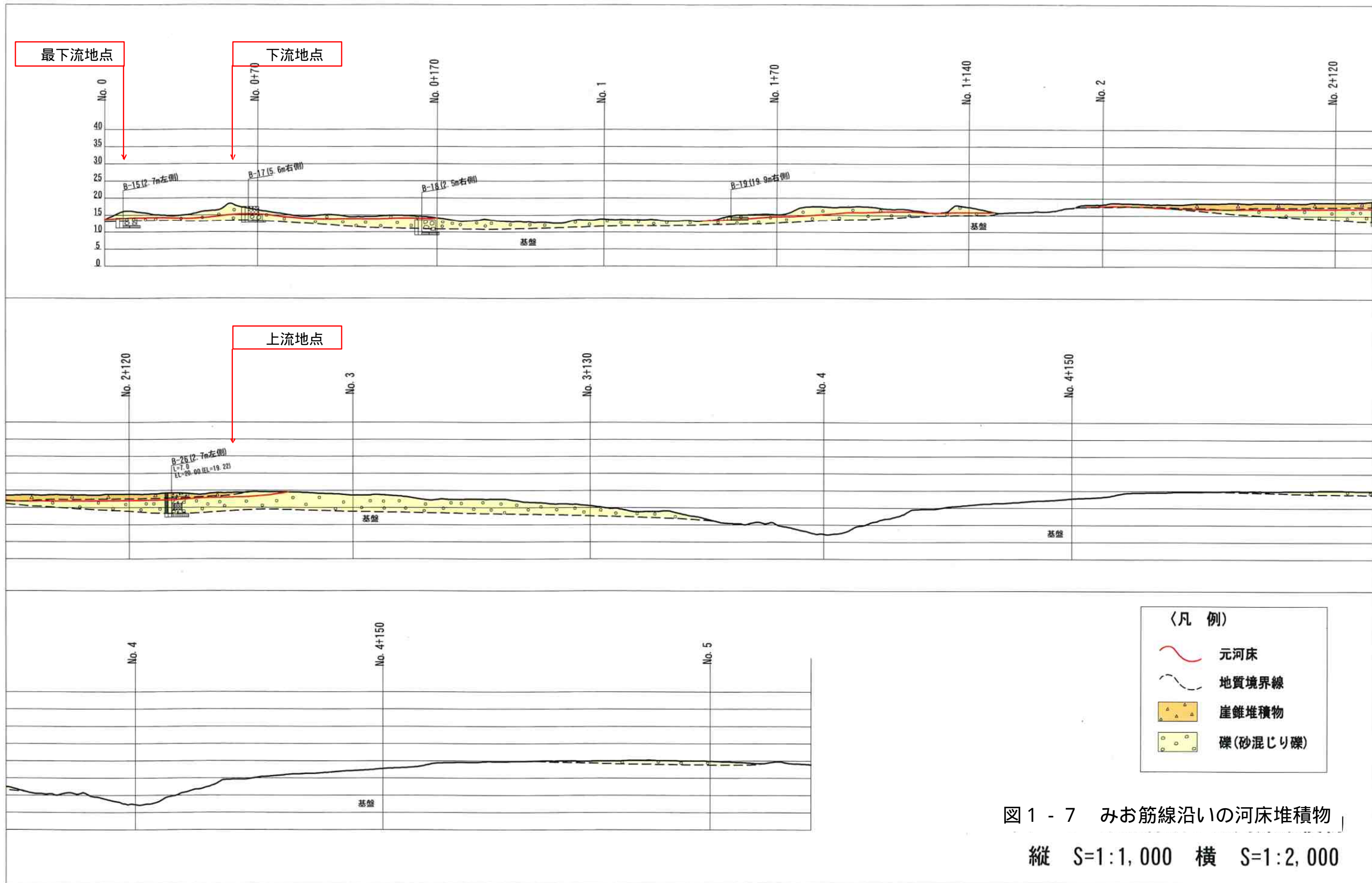


図1 - 7 みお筋線沿いの河床堆積物
 縦 S=1:1,000 横 S=1:2,000

以下、各調査地点の調査結果を示す。

1) 最下流地点(B o - 1 5)

表面は比較的大きい粒径の「玉石混じり砂礫」が堆積しており、その下位は元河床と推定される。後述する下流地点の河床材料の状況(写真1 - 2 参照)より、表面の河床材料はダム建設(基礎掘削)時の岩砕と推定される。

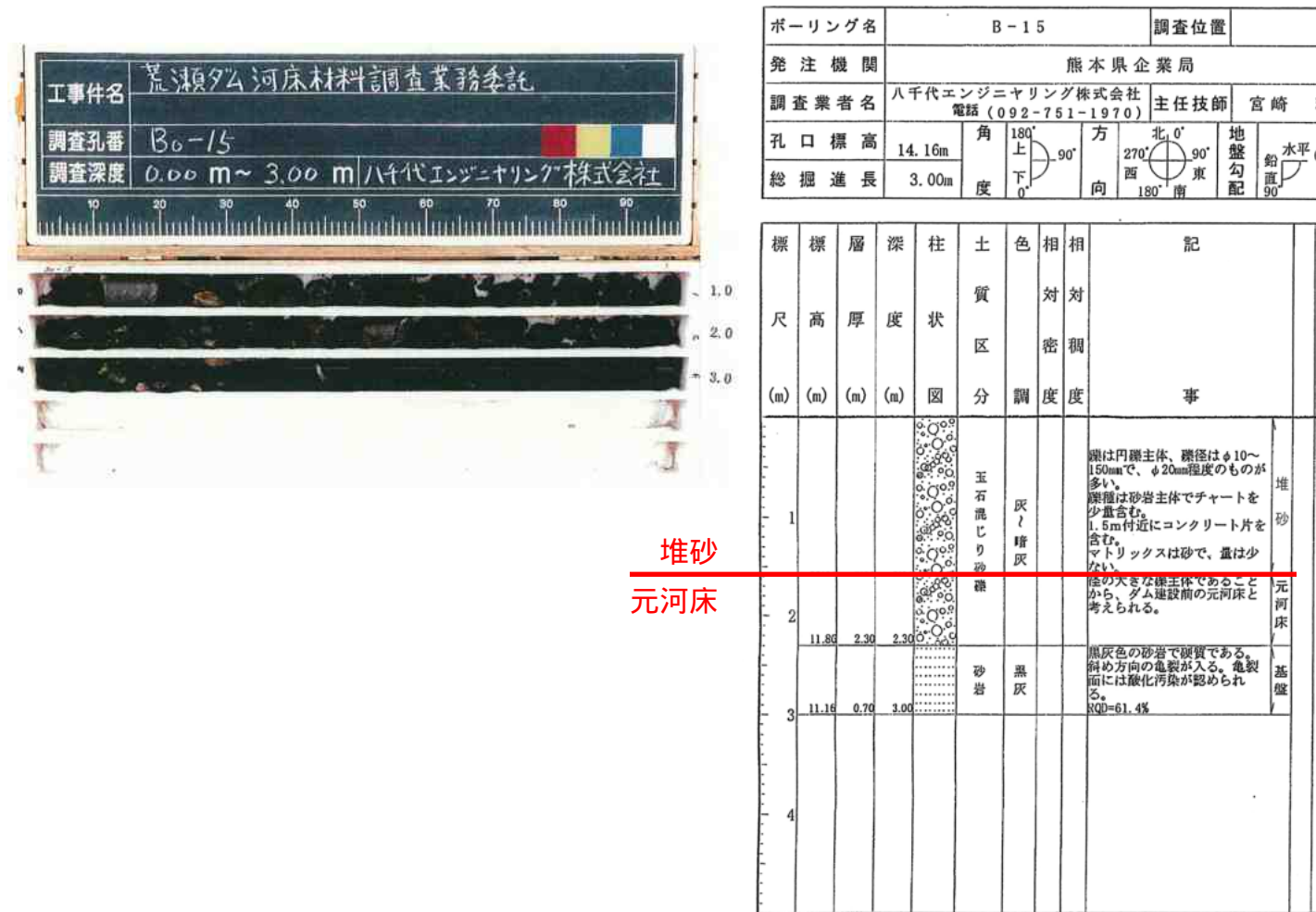


写真1 - 1 河床材料の状況(0 + 10)

2) 下流地点(B o - 1 7)

表面は砂礫が堆積しており、その下位は元河床と推定される。写真より表面の河床材料はダム建設(基礎掘削)時の岩砕と推定される。

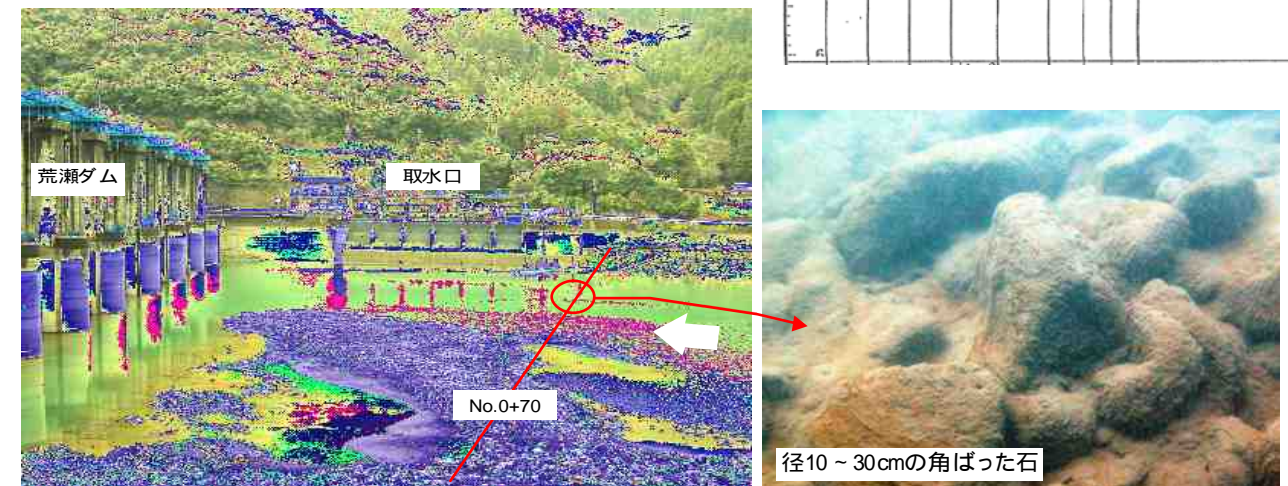
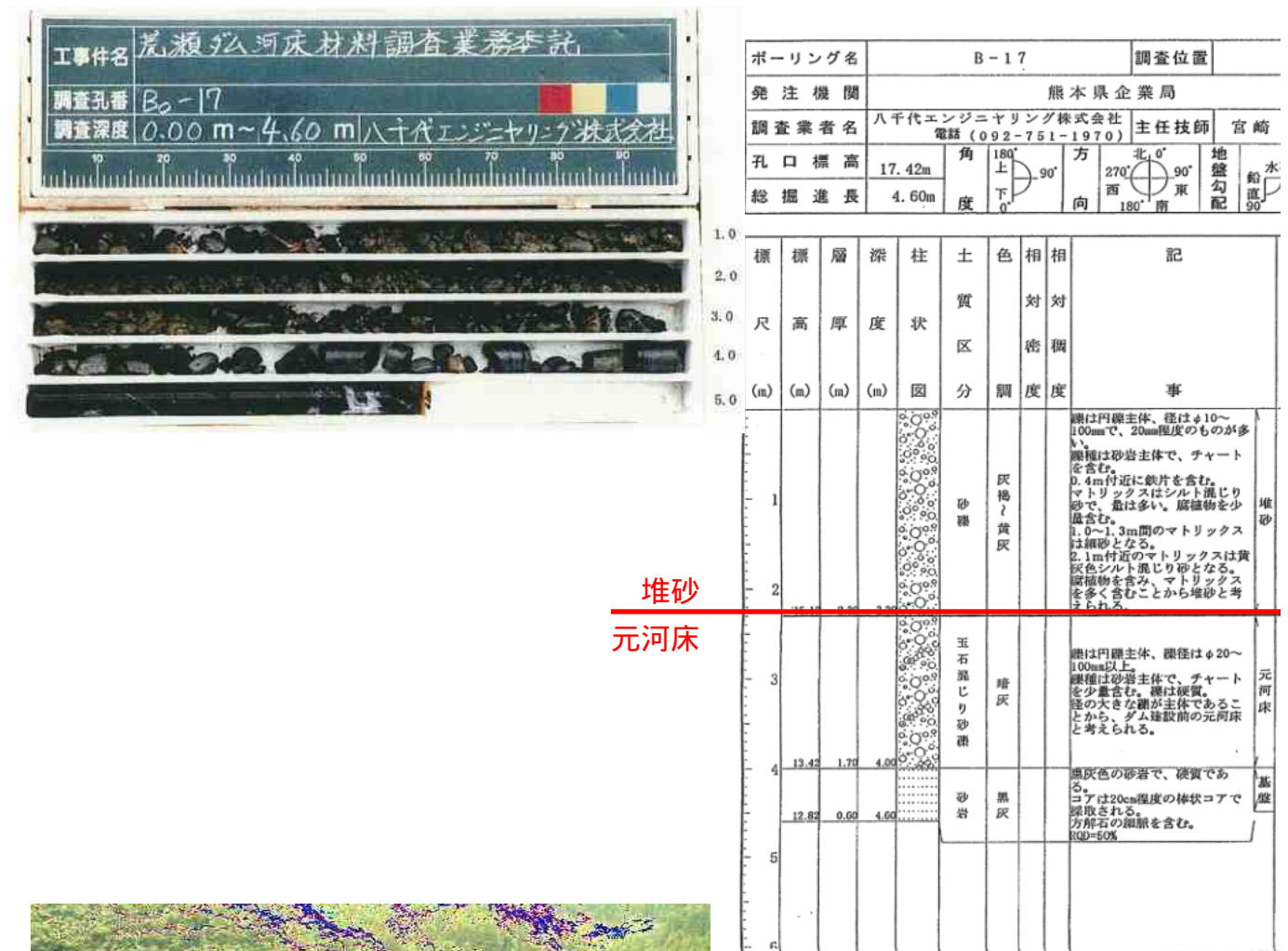


写真1 - 2 河床材料の状況(0 + 70)

3) 上流地点(B - 26)

元河床の上面深度は、ボーリングコアの性状及び縦断的な連続性を考慮して、深度0.8m程度であり、その下位は元河床と推定される。

その上部は、左岸側から供給されたと思われる崖錐が0.8m堆積しているものの、土質区分では下位の元河床と同様「玉石混じり砂礫」に分類され、礫間は砂により充填されている。

ボーリング名	B-26		調査位置				
発注機関	熊本県企業局						
調査業者名	八代港湾工業株式会社 電話(0965-37-1421)		主任技師	松村 昌ヲ			
孔口標高	20.00m	角	180° 上 90°	方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配	鉛直 90° 水平 0°
総掘進長	7.00m	度	0°	向			

標尺	層高	深度	柱状	土質	色相	相対	相対	記
(m)	(m)	(m)	(m)	区分	調度	調度	調度	事
1				玉石混じり砂礫	暗灰			崖錐 元河床
2								元河床
3	16.80	3.20	3.20				φ0.2~5.0mmの重円礫を主体とし、全体にφ5~15mm次の砂岩・チャート礫を混入する。礫間は砂により充填される。	
4	15.30	1.50	4.70	砂礫	暗緑			元河床
5	14.30	1.10	5.80	粘土混じり砂礫	暗灰		φ0.2~5.0mmの重角礫を主体とし、礫間は粘土混じり砂により充填される。φ3.5~4.5mm付近にはφ7mm次の弱風化頁岩礫を混入する。	
6				風化頁岩	黒灰			基盤
7	13.00	1.30	7.00				角礫状~片状コアで採取される。ハンマー打撃により割れる程度。割れ目には角礫状、石英を混入して硬む。	



写真 1 - 3 河床材料の状況(2+170)

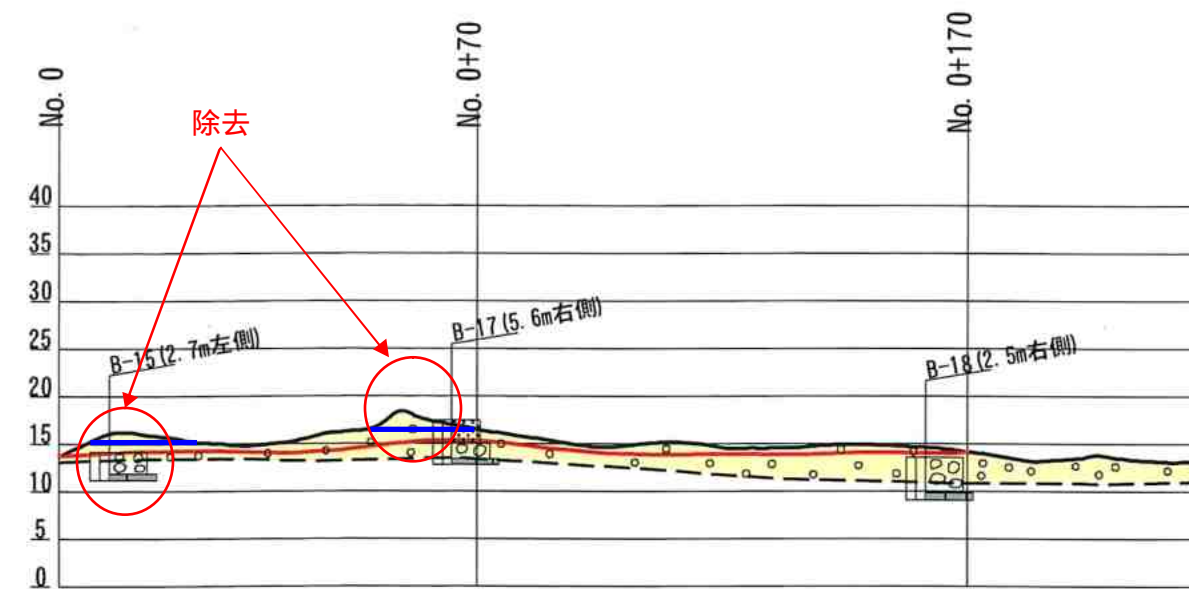
(3) マウンドアップ部の処理方針

既往の調査結果より、各地点に対して以下のように対応する考えである。

1) 最下流地点, 下流地点

河床材料は岩砕であり、堆積勾配が急なため($i = 1/2 \sim 1/4$ 程度)、流水による侵食(土砂移動)を受ける可能性が大きい。

そのため、これに伴う濁水の発生も懸念されるため、クレスト面以下の貯水位低下前に、将来的な河床縦断の連続性も考慮して除去することとする。



No. 0+70 (19k980)

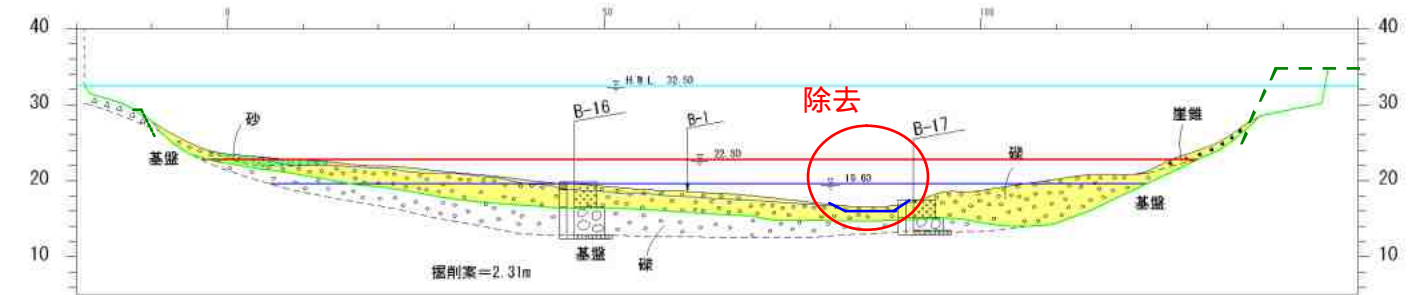


図 1 - 8 最下流地点 下流地点の縦断図、横断図

2) 上流地点

堆積勾配が緩やかであり($i = 1/100$ 程度)、図1-10にあるとおり、直上流に規模の大きな淵(深さ1.3m)が存在することから、このマウンドアップ部はダム建設前の瀬(肩)と考えられる。

しかし、みお筋部には崖錘が薄く堆積していることから、水位低下時に詳細に確認しながら、崖錘部分は原則除去することとする。

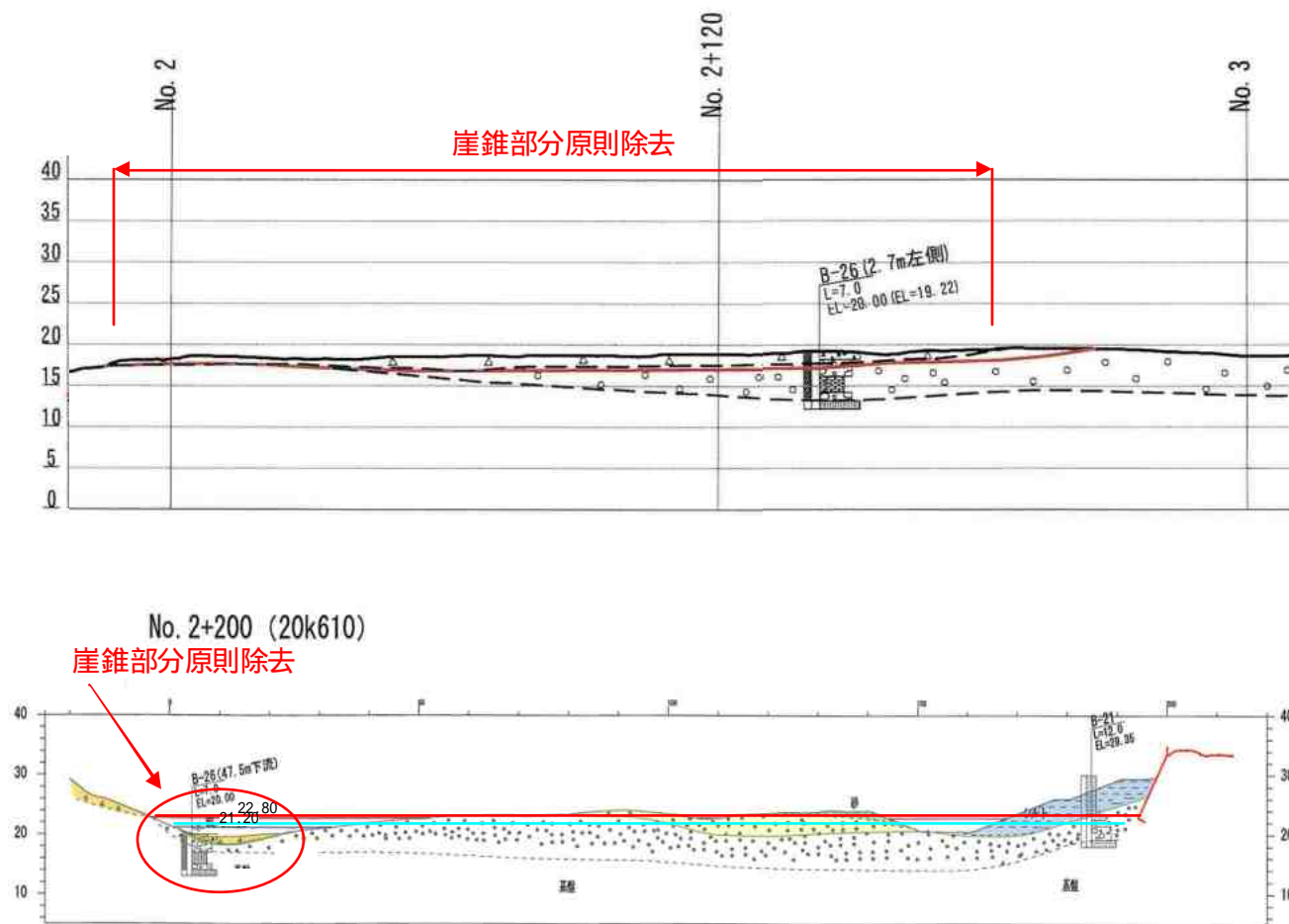


図1-9 上流地点の縦断面図、横断面図

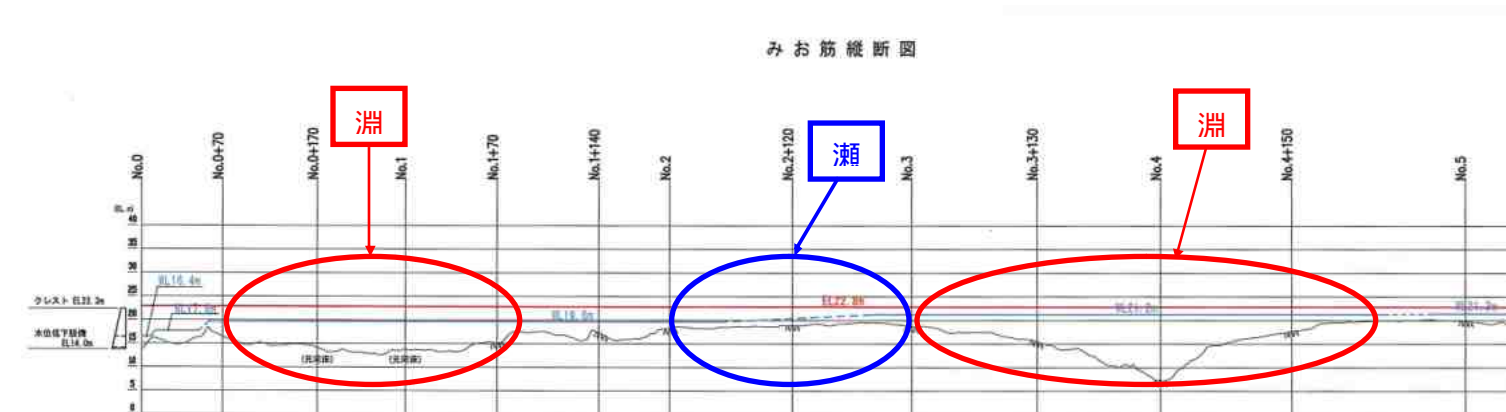
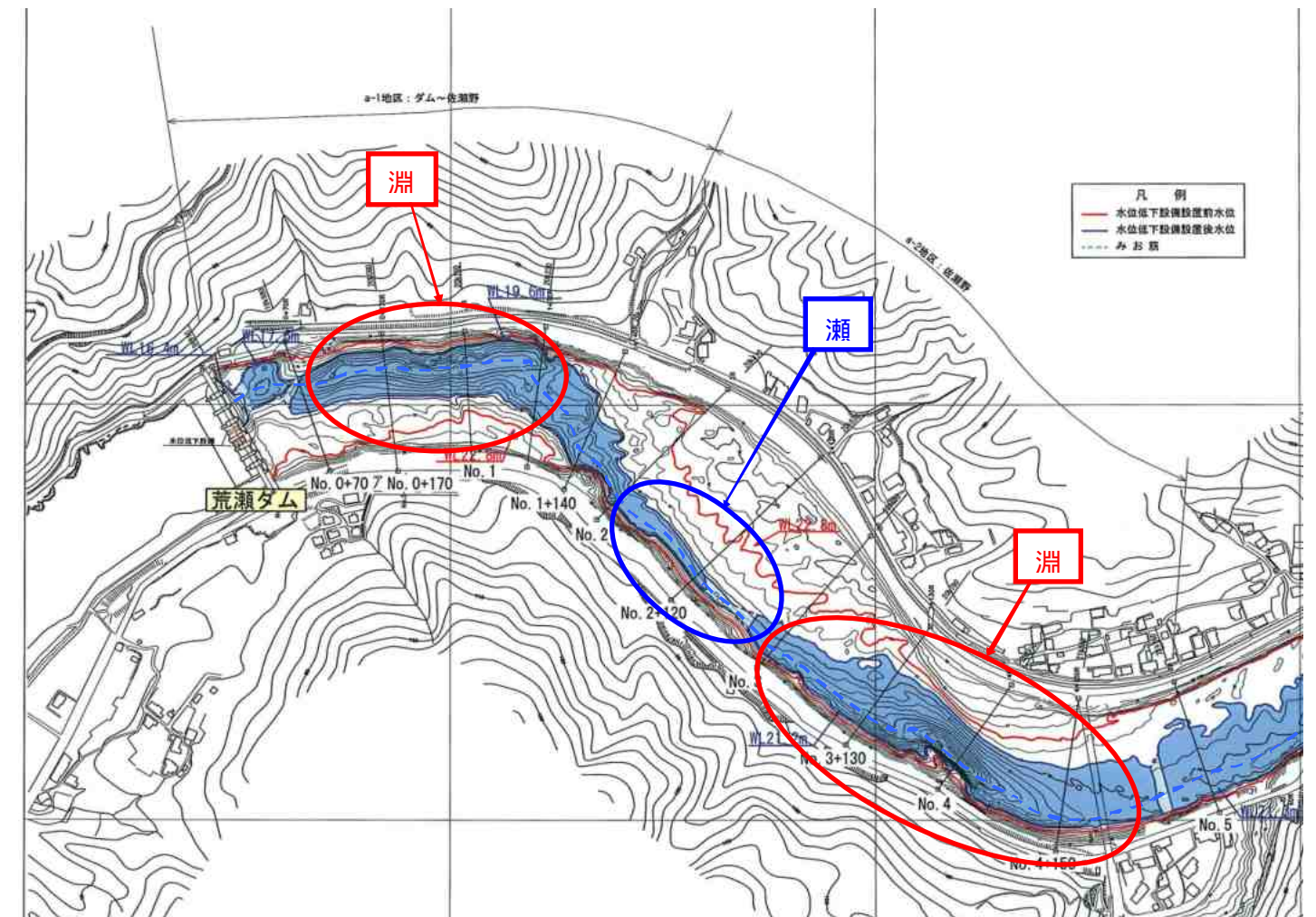


図1-10 貯水池内の瀬と淵の状況

議事(2) 撤去工程について

平成18年3月策定のダム撤去方針及び第8回荒瀬ダム対策検討委員会結果に基づき、ダム撤去工法のうち撤去期間<工程>(案)について検討する。検討フローは図2-1のとおり。

1 撤去工程について(資料2-1参照)

- (1) 施工可能期間
- (2) 撤去数量
- (3) 施工能力等の検討
- (4) 撤去工程計画

2 今後の取り組み

今回、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が生じたことから、「5段階(5か年)程度」から「6段階(6か年)程度」となり、全体工程が1年延びることとなるが、右岸スリット撤去部の河床をアユの遡上に配慮した形状にする等、工期延長が最小限の影響となるよう、努力していきたい。

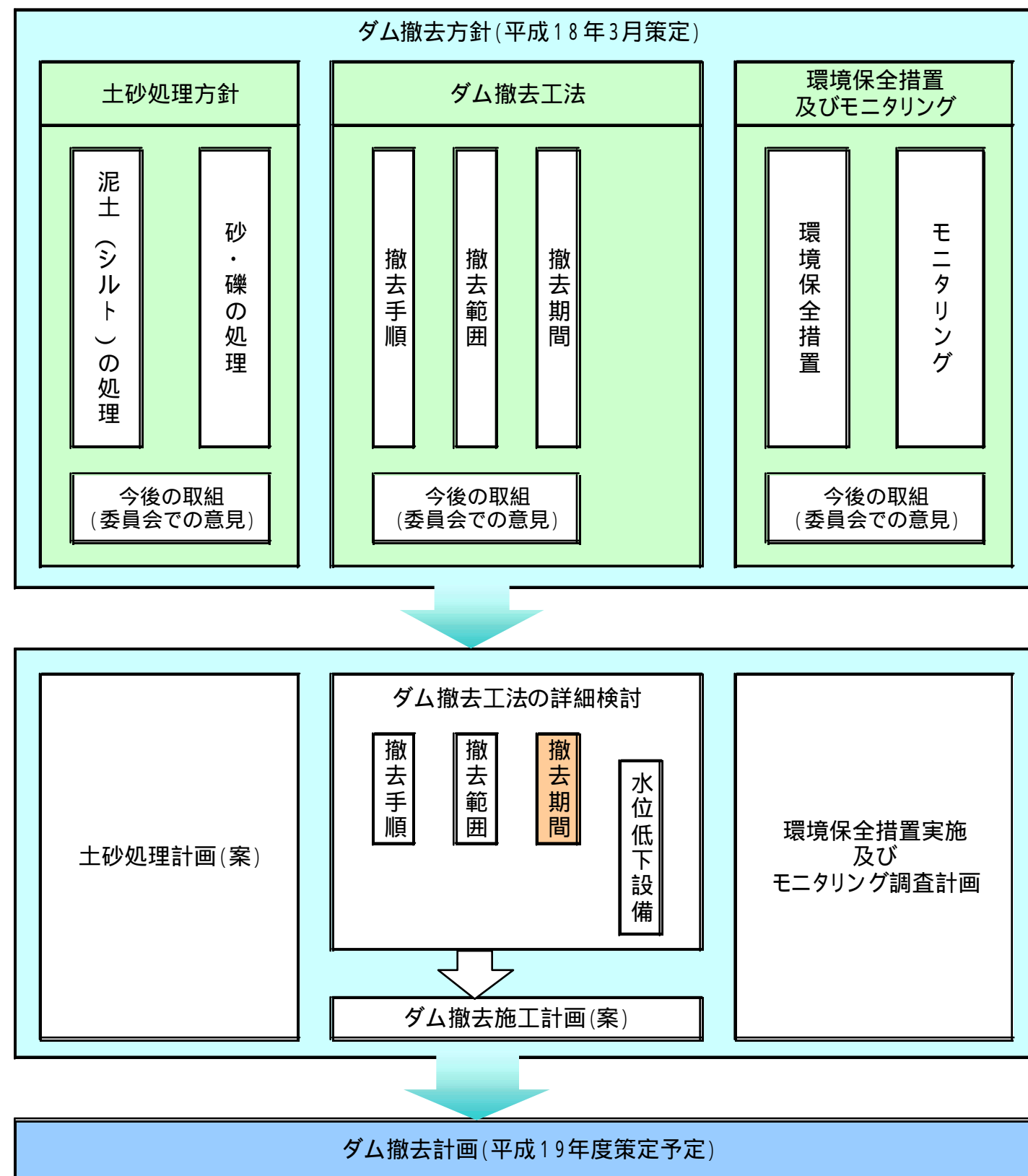


図2-1 ダム撤去期間の検討フロー

資料2 - 1 撤去工程について

関係機関との協議により、施工可能期間が明確になったことから、撤去範囲の確定及び撤去数量の精査に伴う変更も合わせて工程計画の見直しを行う。

以上を踏まえ、球磨川の下流域に位置する荒瀬ダムの撤去工事にあたっては、河川環境（アユの生息生育）に配慮して、施工期間は以下のように変更することとした。

(1) 施工可能期間

球磨川の下流域に位置する荒瀬ダムの撤去工事にあたっては、河川環境に配慮して、施工を行っていく必要がある。そこで、球磨川における典型性、移動性の観点から、アユに着目する。

一般にアユは、下表に示すように、幼(稚)魚の状態から遡上を開始し、11月頃まで産卵を行うとされている。

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	場所
生活ステージ													
幼魚			■	■	■								河口～河川中流
未成魚～成魚						■	■	■	■				河川中～上流域
産卵期									■	■	■		河川中流域最下部
仔稚魚期	■	■	■							■	■	■	沿岸海域

■:遡上 ■:瀬つき ■:降河 ■:産卵

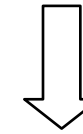
出典)「川の生物図典」((財)リバーフロント整備センター、1996)

表2 -1 アユの生活史(単年)

また、関係機関との協議においても、工事にあたっては、下記のとおり施工が望ましいとの意見があった。

- ・ 河川工事：11月初旬～3月中旬まで
(工事用道路及び仮橋設置，撤去)
- ・ 河川内工事：11月中旬～2月末まで
(仮締切設置，撤去及び本体撤去)

(当初計画：基本方針)	非出水期：11月～5月 (7ヶ月) (工事用道路、仮橋、仮締切設置 本体撤去 工事用道路、仮橋、仮締切撤去)
-------------	---------------------------------------------------------------------------



(変更計画：H18年度検討)	河川工事：11月初旬～3月中旬まで (4.5ヶ月) (工事用道路、仮橋設置 工事用道路、仮橋撤去) 但し、河川内工事：11月中旬～2月末まで (仮締切設置 本体撤去 仮締切撤去)
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(2) 撤去数量

第8回検討委員会において、右図2-2のとおり、撤去範囲が確定したことから、撤去数量の精査を行った。

その結果、撤去数量は以下のように変更となる。

項 目	数 量 (m ³)	備 考	
本 体	20,630	無筋コン	
上 部 工	ピ ア 部	10,480	鉄筋コン 10,810 m ³
	管理用通路	330	
合 計	31,440		

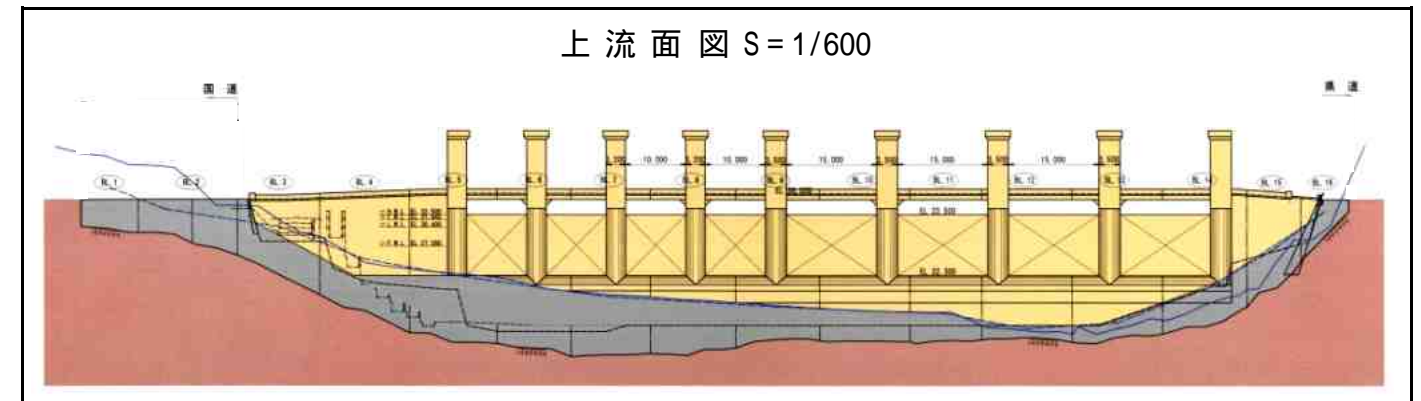
表2-2 撤去数量総括表(当初計画:基本方針)



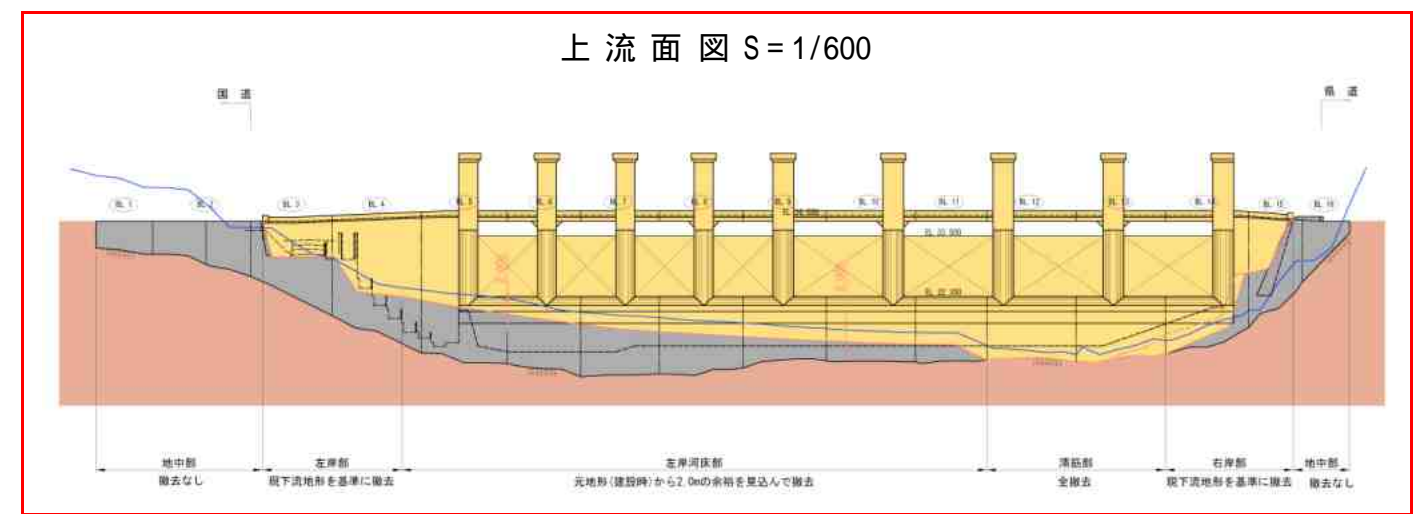
項 目	数 量 (m ³)	備 考	
本 体	18,290	無筋コン	
上 部 工	ピ ア 部	9,400	鉄筋コン 9,440 m ³
	管理用通路	40	
合 計	27,730		

表2-3 撤去数量総括表(変更計画:H18年度検討)

(当初計画:基本方針)



(変更計画:H18年度検討)



- (1) 左岸部(BL3、4) 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) 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) 水叩き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) 現下流地形(下流護岸)を基準に撤去する。

図2-2 撤去範囲の変更(第8回委員会検討事項)

(3) 施工能力等の検討

仮設工（工事用道路、仮橋、仮締切設置、撤去）

本体撤去に伴う仮設構造物（工事用道路、仮橋、仮締切）については、河川内に残置すると、洪水時に支障となることから、毎年度撤去するため、その設置に1.5ヶ月及び撤去に1ヶ月程度要する。

図2-3に、各撤去施工範囲毎の仮設工の平面配置図を示す。

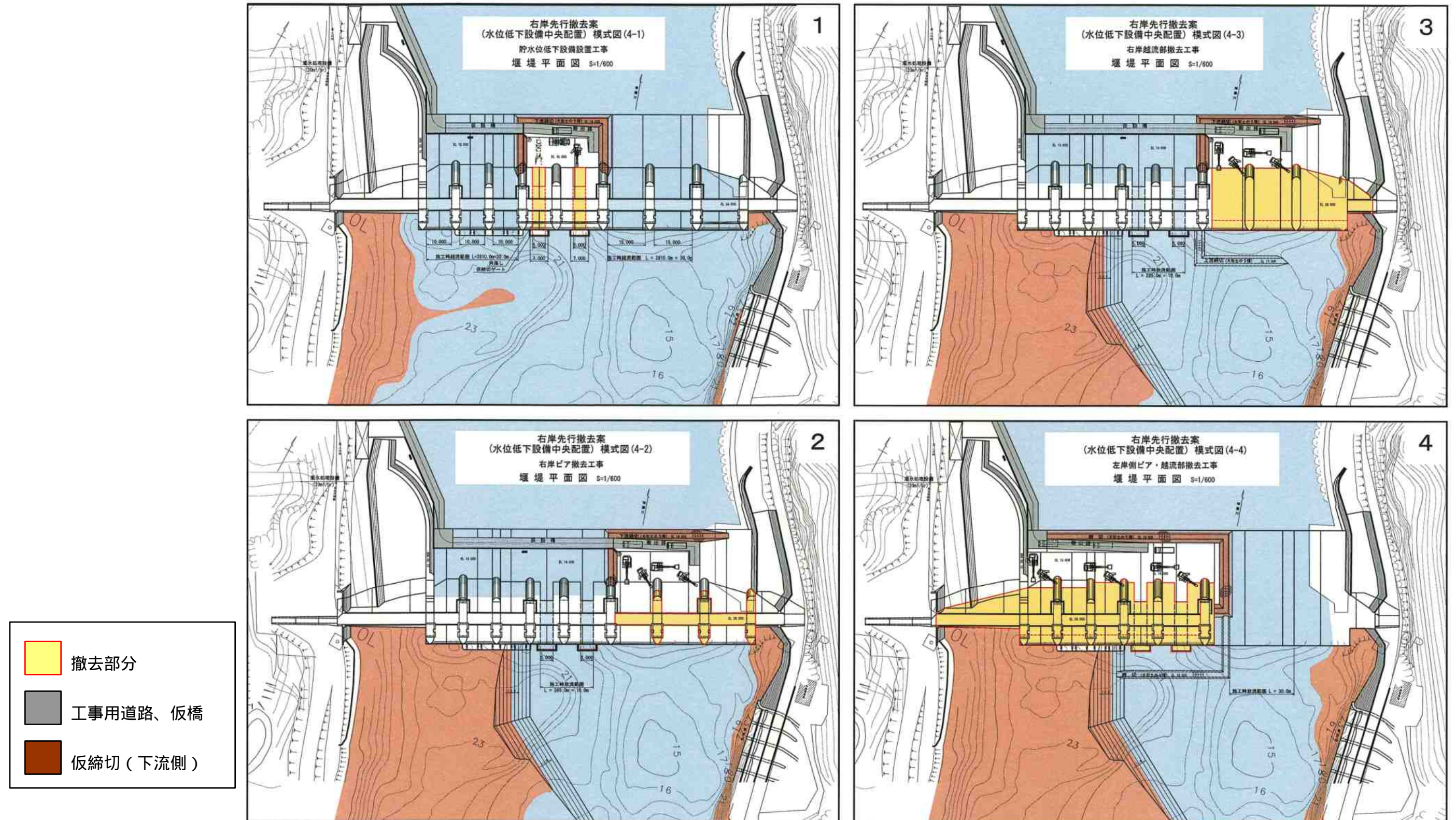


図2-3 ダム撤去施工平面図(施工範囲毎)

本体撤去工

1) 発破計画及び作業能力（平均施工能力）

施工方法

図2-4に発破用削孔計画図を示すが、ピア部及び越流部ともに削孔ピッチは@2.0mを基本としており、事前に削孔は全て完了させ、発破はピア部及び越流部ともに下流側から順次行う。また、ピア部は鉄筋構造であるため、発破後の最大径 $D_{max} = 1.0m$ を考慮して、事前に(削孔時)破碎部分のコンクリートのはつり、鉄筋切断を完了させておく。

撤去作業能力

発破前の削孔作業も含めた全体としての撤去作業能力(平均施工能力)を算定すれば表2-3のとおり推定される。

項	目	ピア部	越流部	備考	
発生量 $V(m^3)$		95	250	最大ブロック	
所要 時間 (hr)	削孔	3.3	5.9	越流部は7孔当り(3台使用)	
	撤去	装薬・発破	5.1	4.4	越流部は7孔当り
		積込	1.9	5.0	積込能力 $50m^3/hr$
	小計	7.0	9.4		
	合計	10.3	15.3		
所要日数 (日)		1.5	2.2	7hr/日	
施工能力 ($m^3/日$)		64.6	114.4	1基もしくは1BL当り	
計画値		35	70	同上	

表2-4 撤去作業(平均施工能力)

表2-4より、ピア部と越流部では、1基当り、1BL当り1台のバックホウ(+補助的な大型ブレーカ)を配置すれば施工能力は、それぞれ約 $60m^3/日$ 、 $110m^3/日$ 程度と推定されるが、河川内工事であり慎重に行う必要があること及び施工ヤードが限定されており非常に狭いこと等を考慮して、作業効率を60%程度とし、それぞれ $35m^3/日$ 、 $70m^3/日$ で計画する。

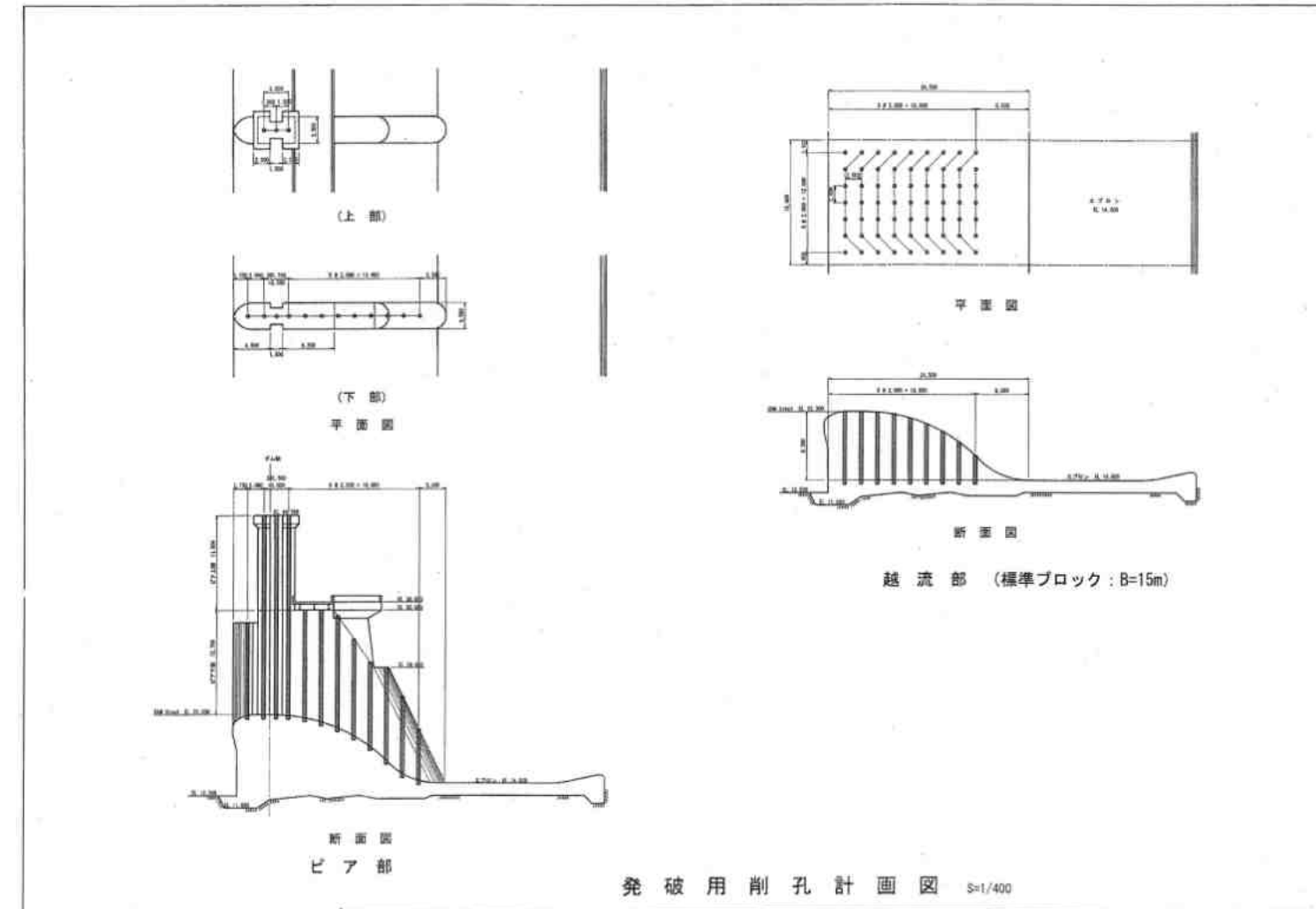


図2-4 発破用削孔計画図

2) 機械設備配置

機械設備配置図を図2-5に示すが、本工法ではバックホウの積込作業が主体となり、作業能力からすればダンプの出入りが煩雑になることが予想されるため、以下の条件とした場合でも施工スペースを考慮すれば、2基当り及び2BL当り1パーティー程度の配置が望ましいと考えられる。

- ・ 大型ブレーカは補助的(想定より大きな径の塊が発生した場合)に稼働するものとし、バックホウ1台に対して1台を配置する。
- ・ ダンプトラックへの積込みは、場内への進入スペースが十分確保されない場合は、搬出路(斜路)にて行うこととする。

3) 本体撤去工工期

以上1)2)を踏まえ、ダム撤去にあたり、段階別で最大の撤去数量(13,388m³ 全体の約48%)となる左岸BL3~10撤去の必要日数は、表2-5のとおりとなる。

施工箇所		施工数量 (m ³)	配置 (パーティー)	施工能力 (m ³ /日)	必要 日数	備考
左岸非越流部 BL3~5	非越流部	2,579	1	70	58.1	
	ピア部	160	(4)	35	1.8	
左岸越流部 BL6~10	越流部	5,388	3	70	40.5	
	ピア部	5,261	4	35	59.3	

表2-5 左岸BL3~10における本体撤去工必要日数

注1) 日数算定にあたり不稼働日(土日等)を考慮し、割り増している。

(1ヶ月あたり平均施工日数19日 30日/19日=1.578)

注2) BL3~10ピア部については、同時施工で考えている。

$5,421 (= 160+5,261) / (4 \times 35) \times 1.578 = 61.1 (= 1.8+59.3)$

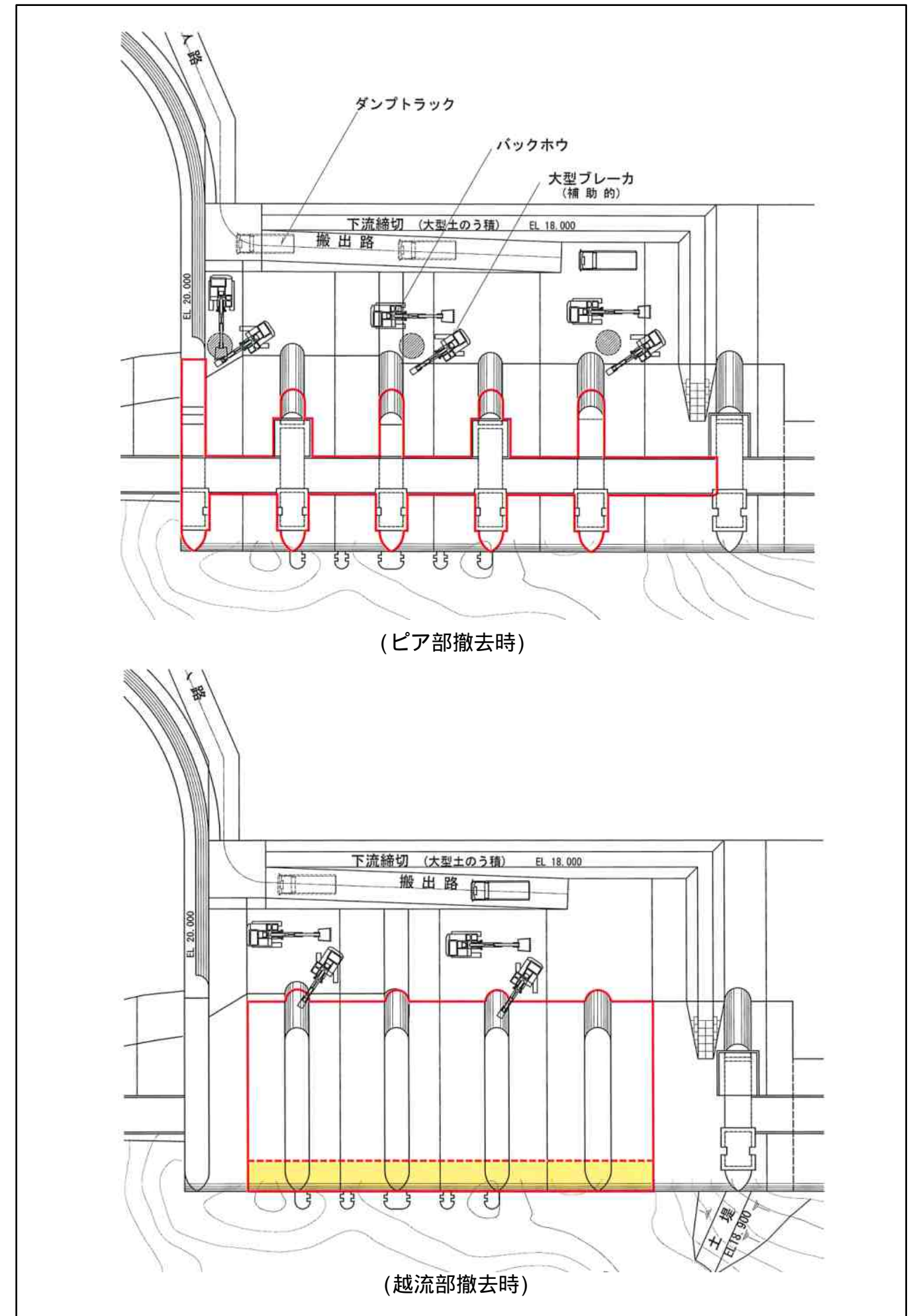


図2-5 機械設備配置図

(4) 撤去工程計画

(1) 施工可能期間、(2) 撤去数量の変更及び(3) 施工能力等の検討を踏まえ、撤去工程の見直しを行う。

「(1) 施工可能期間」より、

施工可能期間が7か月から4.5ヵ月になった。

(仮設工2.5ヶ月を控除すると、河川内での実質の施工可能期間は4.5ヶ月から2ヶ月になる。)

「(2) 撤去数量の変更」より、

撤去数量は、31,440m³から27,730m³と減となった。

「(3) 施工能力等の検討」より、

施工順序として、ピア部(非)越流部と段階的に施工しなければならないが、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日必要となった。

以上から、ダム撤去工程については、全体の撤去数量は減となるものの、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が生じ、全体工程が1年延び、「5段階(5か年)程度」から「6段階(6か年)程度」に変更となる。

表2-6 工事工程表 5段階(5か年)施工 基本方針(案) <抜粋>

項目	施工箇所	施工数量	5段階(H26年度)												6段階(H27年度)												備考		
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7-9	10	11	12	1	2	3					
本体撤去	(ゲート、管理橋撤去)	1式																											
	仮設備設置、撤去 (締切、工事用道路)	工事用道路																											
		上流仮締切																											
		下流仮締切																											
	左岸 非越流部	BL.3-5	非越流部	4,120 m ³																									
			ピア	1,220 m ³																									
左岸 越流部	BL.6-10	越流部	8,640 m ³																										
		ピア	6,070 m ³																										
備考																													

表2-7 工事工程表 6段階(6か年)施工 撤去計画(案) <抜粋>

項目	施工箇所	施工数量	5段階(H26年度)												6段階(H27年度)												7段階(H28年度)												備考
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7-9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7-9	10	11	12	1	2	3					
本体撤去	(ゲート、管理橋撤去)	1式																																					
	仮設備設置、撤去 (締切、工事用道路)	工事用道路																																					
		上流仮締切																																					
		下流仮締切																																					
	左岸 非越流部	BL.3-5	非越流部	2,579 m ³																																			
			ピア	160 m ³																																			
左岸 越流部	BL.6-10	越流部	5,388 m ³																																				
		ピア	5,261 m ³																																				
備考																																							

表 2 - 8 工事工程表 5 段階 (5 年) 施工 : 基本方針 (案)

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)												- (H27年度)												備考																																			
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																			
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、工用道路)	工用道路		設置												一部撤去												撤去												撤去												撤去																																																										
		鋼製板締切		設置												水位低下)												撤去												撤去												撤去																																																										
		上流板締切		設置												撤去												設置												撤去												設置												撤去																																														
		下流板締切		設置												撤去												設置												撤去												設置												撤去																																														
	左岸 非越流部	BL.3-5	非越流部	4,120 m ²																																																																									17ヶ月																																	
			ピア	1,220 m ²																																																																																					8ヶ月																					
	左岸 越流部	BL.6-10	水位低下設備	780 m ²	トンネル												4ヶ月																																																																																													
			越流部	8,640 m ²																																																																																					17ヶ月																					
			ピア	6,070 m ²																																																																																					8ヶ月																					
右岸 越流部	BL.11-13	越流部	5,520 m ²																																																																																					14ヶ月	5ヶ月																					
		ピア	2,460 m ²																																																																																					9ヶ月																						
右岸 非越流部	BL.14-16	非越流部	1,570 m ²																																																																																					15ヶ月																						
		ピア	1,060 m ²																																																																																					9ヶ月																						
備考																																																			第1段階												第2段階												第3段階												第4段階												第5段階											



表 2 - 9 工事工程表 6 段階 (6 年) 施工 : 撤去計画 (案)

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	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																															
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、工用道路)	工用道路		設置												撤去												設置												撤去												設置												撤去												設置												撤去																																		
		鋼製板締切		設置												水位低下)												撤去												撤去												撤去												撤去																																																										
		上流板締切		設置												撤去												設置												撤去												設置												撤去												設置												撤去																																		
		下流板締切		設置												撤去												設置												撤去												設置												撤去												設置												撤去																																		
	左岸 非越流部	BL.3-5	非越流部	2,579 m ²																																																																																																	9ヶ月		2ブロック 1パーティ																			
			ピア	160 m ²																																																																																																	20ヶ月		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 ²	トンネル												4ヶ月																																																																																																									
			越流部	5,388 m ²																																																																																					4ヶ月		6ブロック 3パーティ																															
			ピア	5,261 m ²																																																																																					20ヶ月		5基 4パーティ																															
右岸 越流部	BL.11-13	越流部	9,585 m ²																																																																																					19ヶ月	17ヶ月		2ブロック 2パーティ ×2期																															
		ピア	2,316 m ²																																																																																					9ヶ月		2基 2パーティ																																
右岸 非越流部	BL.14-16	非越流部	1,491 m ²																																																																																					11ヶ月		1ブロック 1パーティ																																
		ピア	175 m ²																																																																																					9ヶ月		1基 右岸越流部ピア と同時																																
備考																																																			第1段階												第2段階												第3段階												第4段階												第5段階												第6段階											

議事(3) 水位低下設備について

ダム水位を低下させることにより、下流河川や工事現場内の安全性を向上させるとともに、右岸スリットの施工前に土砂の流出状況を確認するための水位低下設備について検討を行う。検討フローは図3-1のとおり。

1 水位低下設備の概要 (資料3-1参照)

<(1)(2)(4) 第5回検討委員会及び第6回専門部会検討事項>

<(3) 今回検討事項>

- (1) 水位低下設備の設計流量
- (2) 水位低下設備の規模
- (3) 水位低下設備の流量調節
- (4) 水位低下設備の形式

2 水位低下設備に関する検討 (資料3-2参照)

- (1) 水位低下設備の基本運用
- (2) 水位低下設備の開閉方式

3 今後の取り組み

今回、採用する水位低下設備の諸元に基づき、詳細設計を行う。

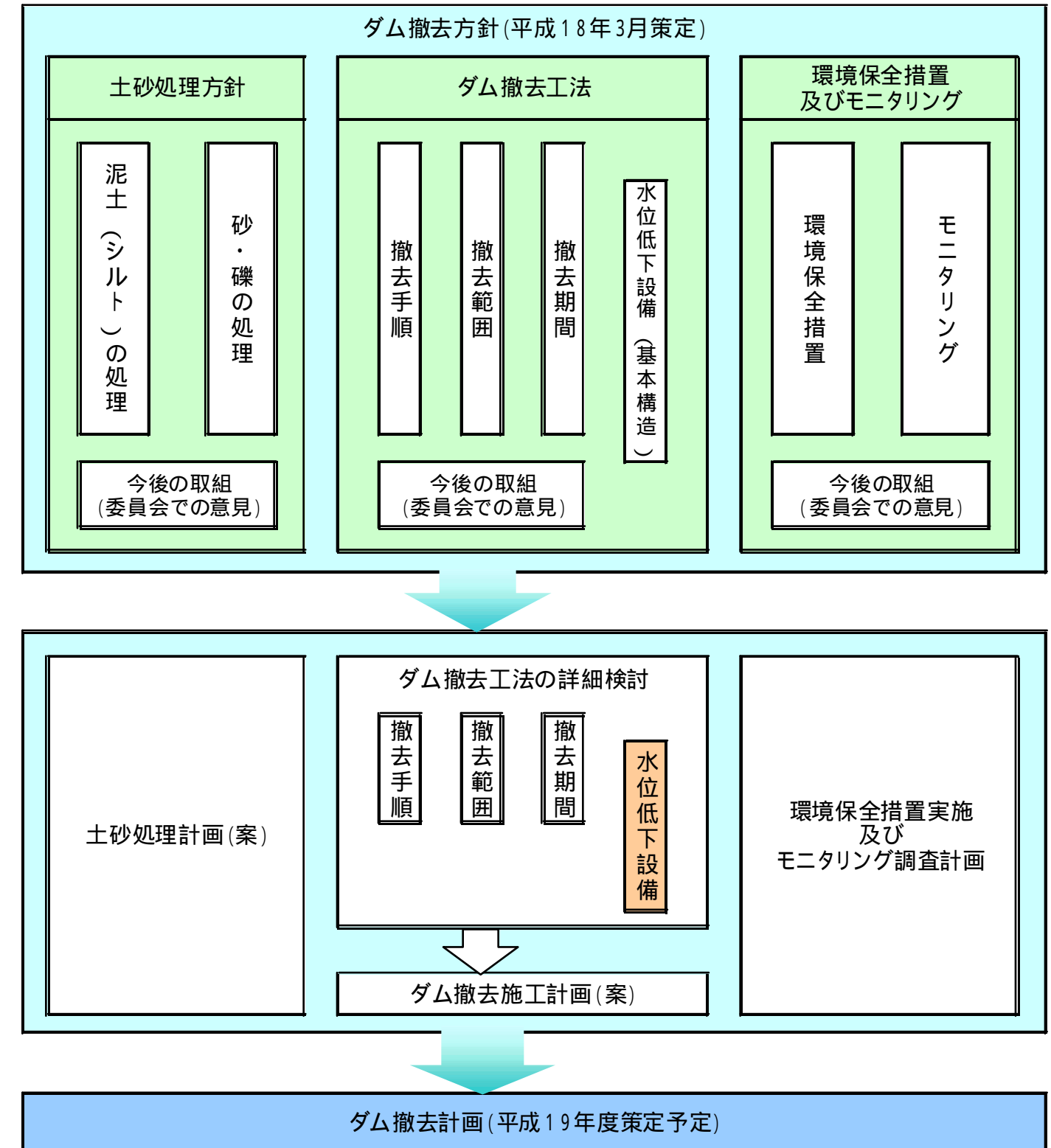


図3-1 水位低下設備の検討フロー

資料 3 - 1 水位低下設備の概要

水位低下設備の基本構造については、第 6 回ダム撤去工法専門部会（平成 17 年 1 月）及び第 5 回荒瀬ダム対策検討委員会（平成 17 年 3 月）において、検討を行っており、概要は以下のとおり。

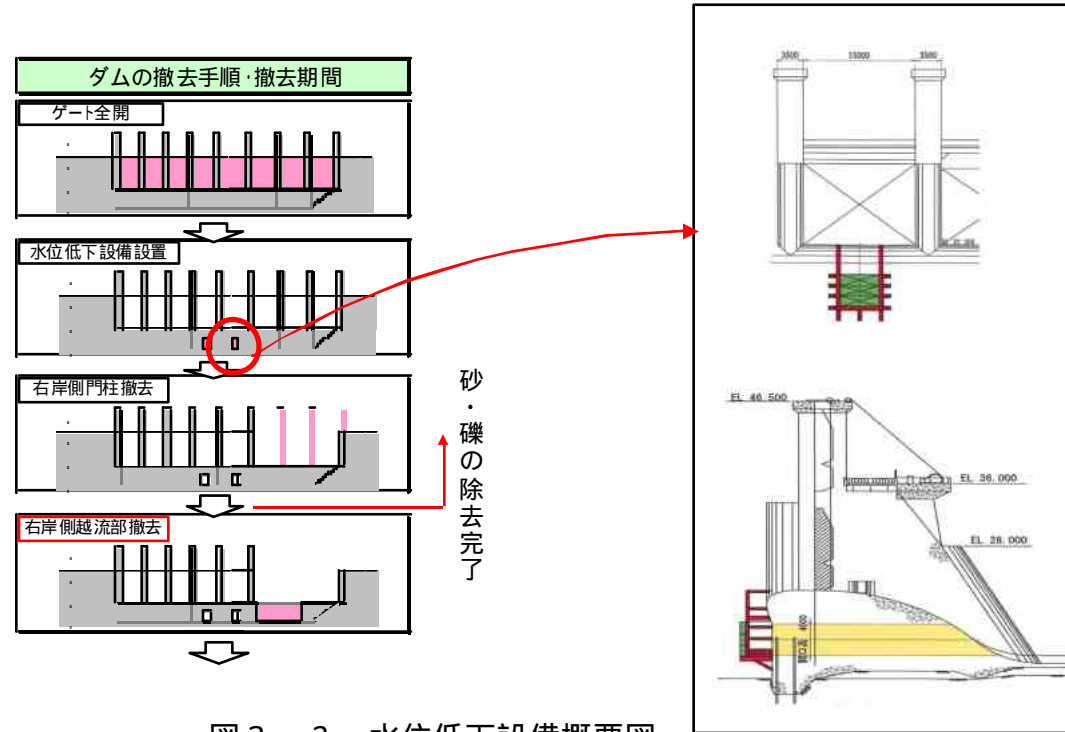


図 3 - 2 水位低下設備概要図

(1) 水位低下設備の設計流量

設備規模を決定するための設計流量を目的毎に検討すれば表 3 - 1 のとおりであり、最大値は施工時の対象流量である $225 \text{ m}^3/\text{s}$ とした。

目 的		設計流量 (m^3/s)	備 考
1 貯水位低下	水位低下 1.0m/日 の場合	$3.2 + 49^*) = 52.2$	クレスト (EL22.3m) から水深 1.0m の容量 = $279,963\text{m}^3$
	水位低下 0.5m/日 の場合	$1.8 + 49^*) = 50.8$	クレスト (EL22.3m) から水深 0.5m の容量 = $158,663\text{m}^3$
2	水位低下時の濁水抑制	$49^*)$	水位維持
本体撤去時の転流工		225	対象流量 (施工期間の 1/5 確率)
出水時の自然排砂		-	設備の放流能力による。
設 計 値		225	

表 3 - 1 設 計 流 量

*) 施工期間の平水流量（発生頻度 50% 流量）である。

(2) 水位低下設備の規模

水位低下設備は、施工時の対象流量である225m³/sを放流可能な設備とした。ここで、現撤去計画においては、仮締切形式として「大型土のう」を想定しており、施工時の対象流量に対する下流水深をH=3.5m程度以下に抑える(仮締切高さを4mとし、余裕を0.5m程度考慮)計画とした。

表3-2に、設備規模と放流能力及び上下流水位の関係を示すが、上記の条件より、設備規模は**B=5.0m×H=4.0m×2門**とした。

設備規模			放流能力 (m ³ /s)	設計流量Q=225m ³ /s時		備考
門数	B(m)	H(m)	水位EL22.3m (クレスト)	上流水位 (EL m)	下流水位 (EL m)	
1門	4.0	4.0	162	28.1	20.1	
	5.0		202	23.8	19.2	
	6.0		243	21.4	18.8	
	7.0		283	20.6	18.6	
2門	4.0	4.0	324	20.1	17.6	
	5.0		406	19.6	17.1	採用規模(H=3.1m)
	6.0		486	18.6	17.0	
	7.0		567	18.2	16.9	
必要条件			> 225m ³ /s	< EL22.3m	< EL17.5m	

表3-2 設備規模と放流能力及び上下流水位の関係

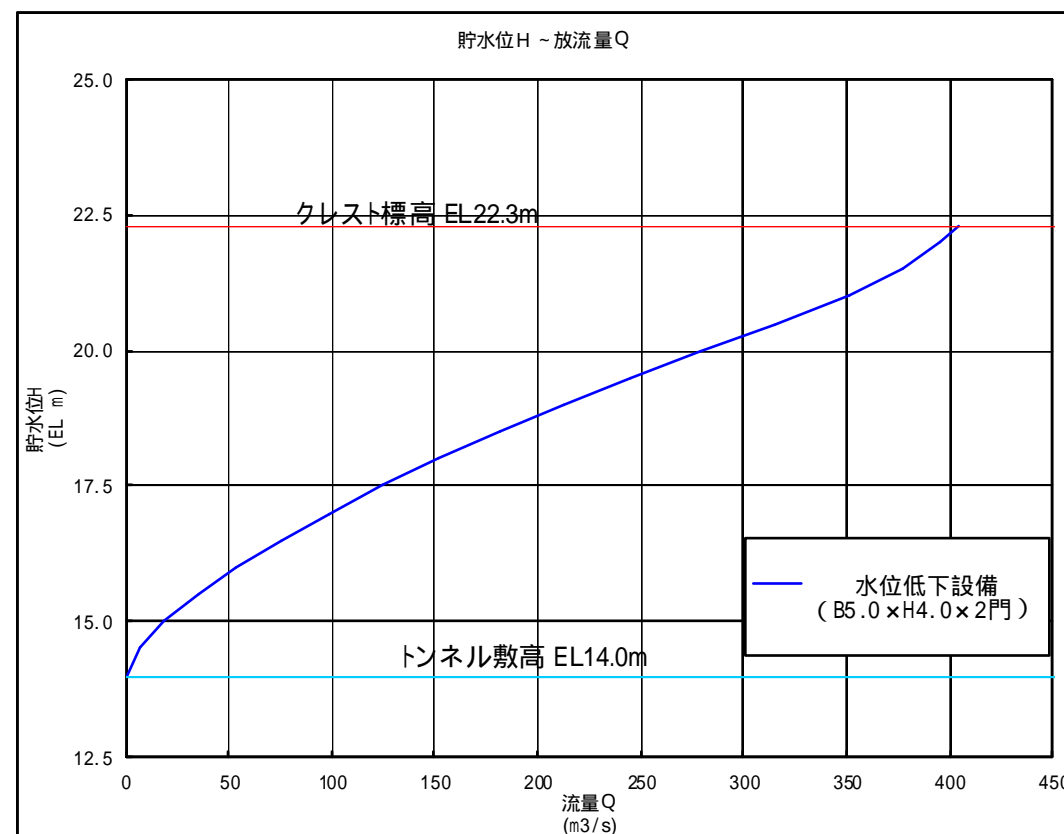


図3-3 貯水位 - 放流量曲線(全開時)

(3) 水位低下設備による流量調節

1) 流量調節の範囲

前述した設備の目的毎の対象流量を表3-3に再掲する。

目的		設計流量 (m ³ /s)	備考
-1 貯水位 低下	水位低下 1.0m/日 の場合	3.2 + 49 [*]) = 52.2	クレスト(EL22.3m)から 水深 1.0m の容量 = 279,963m ³
	水位低下 0.5m/日 の場合	1.8 + 49 [*]) = 50.8	クレスト(EL22.3m)から 水深 0.5m の容量 = 158,663m ³
-2	水位低下時の濁水抑制	49 [*])	水位維持
	本体撤去時の転流工	225	対象流量 (施工期間の 1/5 確率)
	出水時の自然排砂	-	設備の放流能力による。

表3-3 設計流量

表3-3より、流量調節を行うものは -1及び -2であり、 -1については、最大で50~55m³/s程度と考えられるが、貯水位が低くなれば、貯水容量も小さくなることから、微少開度放流が要求されるものと考えられる。

また -2については、流入量を放流して水位維持を行うことから、その時の流入量にもよるが、概ね平水流量の50m³/s程度と考えられる。

ここで、 -1については出水時であるが、開閉操作については、洪水時にその判断を行い、開度を設定することは事実上困難と考えられることから、全開、全閉操作を基本とする。

以上より、流量調節の範囲は概ね「55m³/s程度以下」となる。

2) 設備の操作方法

図3-4に1門のみの操作(1門全閉)とした場合及び、図3-5に2門の同時操作とした場合の貯水位-放流量曲線(開度別)を示すが、前述した流量調節の範囲を考えた場合、1門で十分対応可能であり、2門同時に操作する必要性はないものと考えられる。

以上より、設備の操作に当たっては、主たる操作時(貯水位低下時)においては、**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する。**

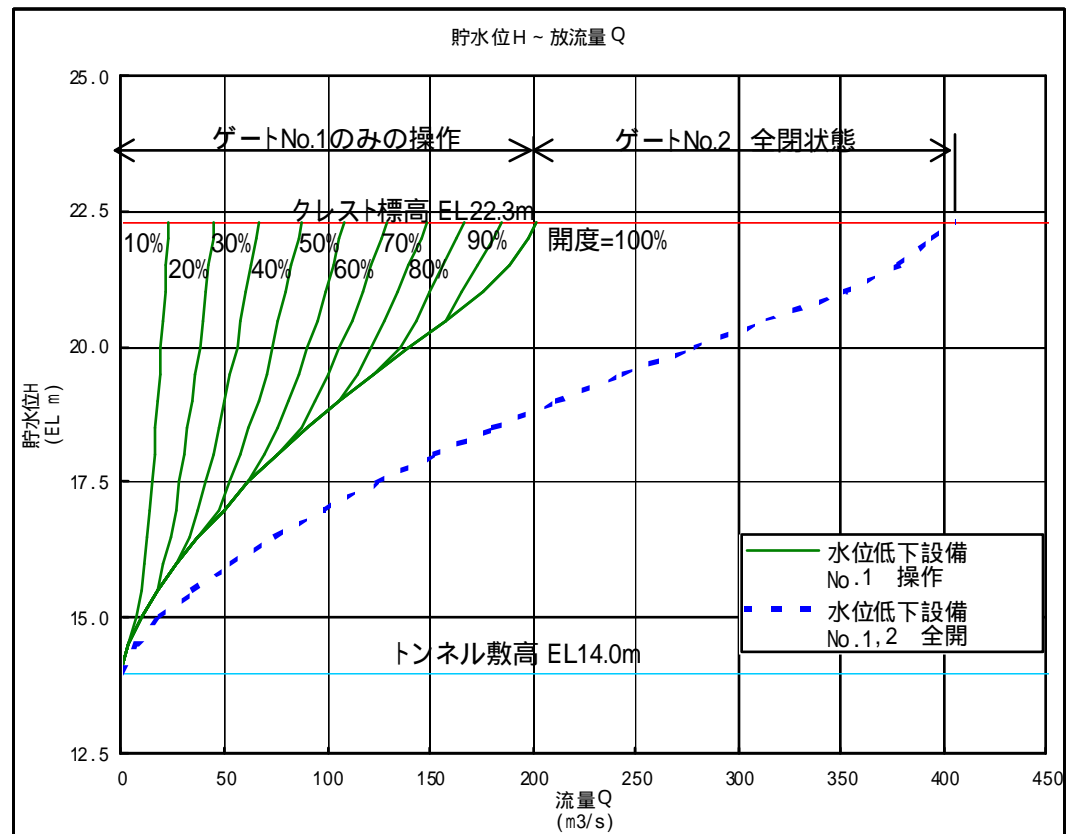


図3 - 4 貯水位 - 放流量曲線
(ゲート 1のみの操作(ゲート 2全閉))

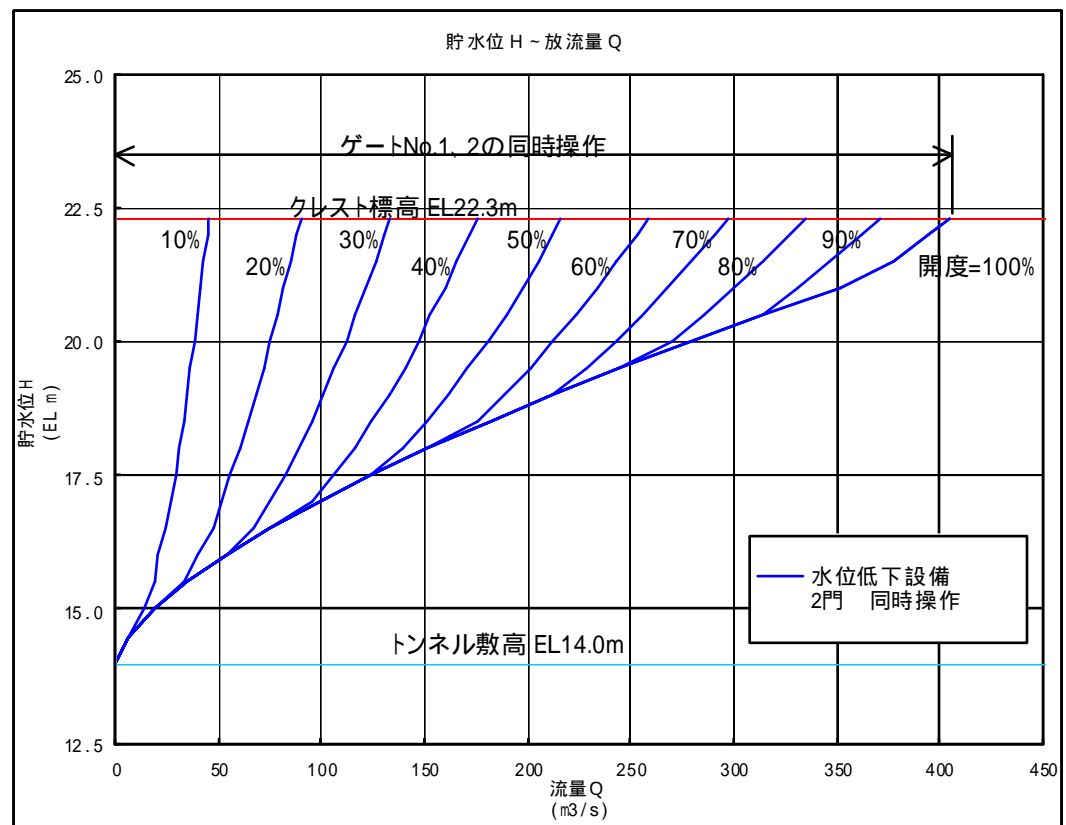


図3 - 5 貯水位 - 放流量曲線
(ゲート 1,2の同時操作)

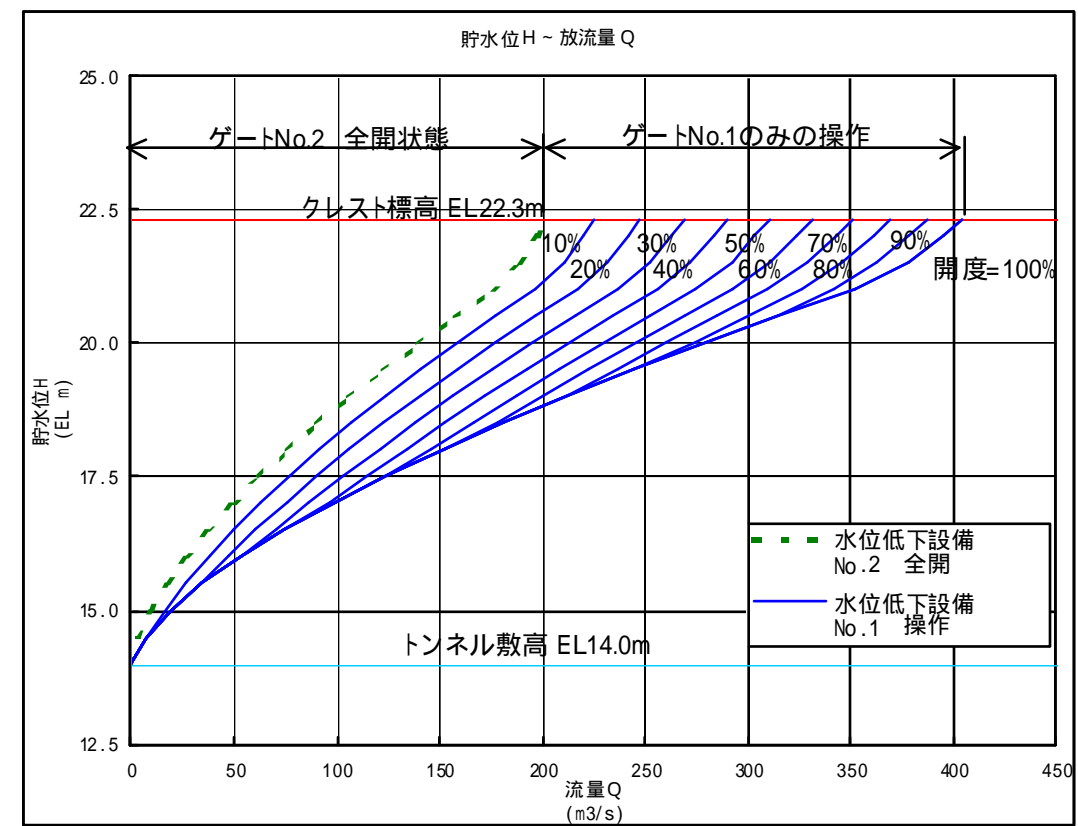


図3 - 6 貯水位 - 放流量曲線(2門連続操作
(ゲート 1のみの操作(ゲート 2全開) : 参考))

(4) 水位低下設備の形式

水位低下設備の形式については、以下の4案を想定し、比較検討を行った。

ここで、ゲート形式については、細かな流量調節が可能であること、設備の規模が比較的大きいこと及び経済性等を考慮して、「ローラーゲート」を前提としている。

1. ゲート単独案

1 - 1 : ゲート上流設置案

1 - 2 : ゲート下流設置案

2. 鋼製締切兼用案

2 - 1 : ゲート設置案

2 - 2 : 角落し(H鋼)ゲート設置案

結果は表3 - 4のとおりであり、比較的経済的で「流量調節」機能を有する『**ケース2 - 1 : 鋼製締切兼用 : ゲート設置案**』を採用した。

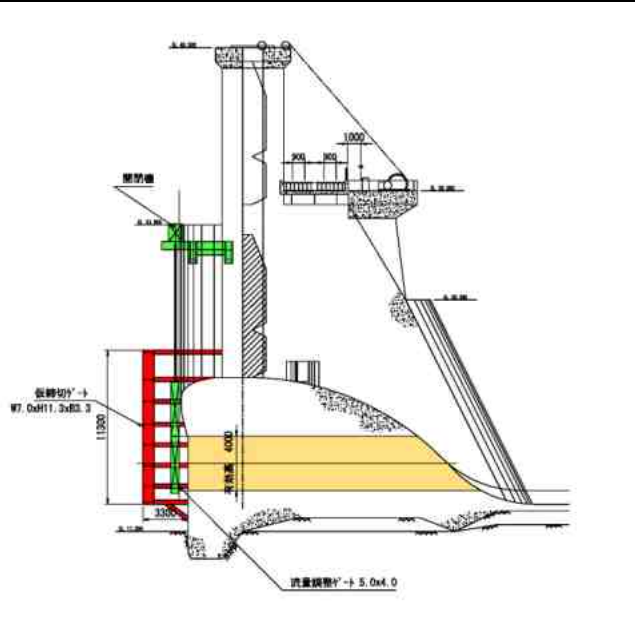
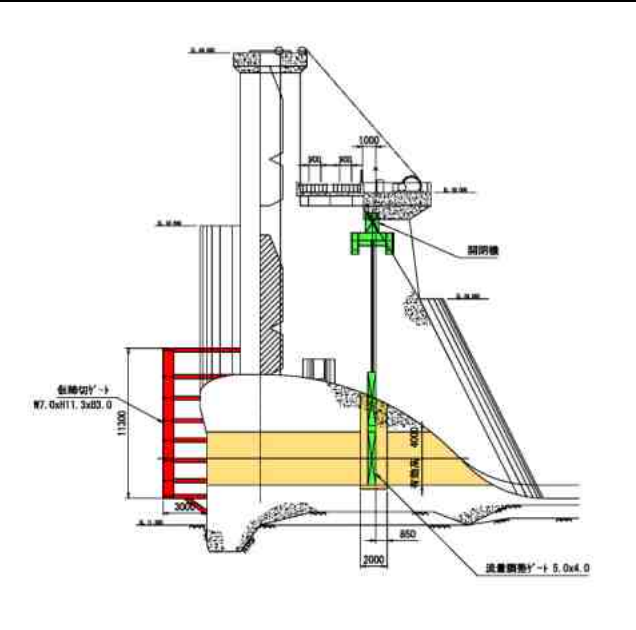
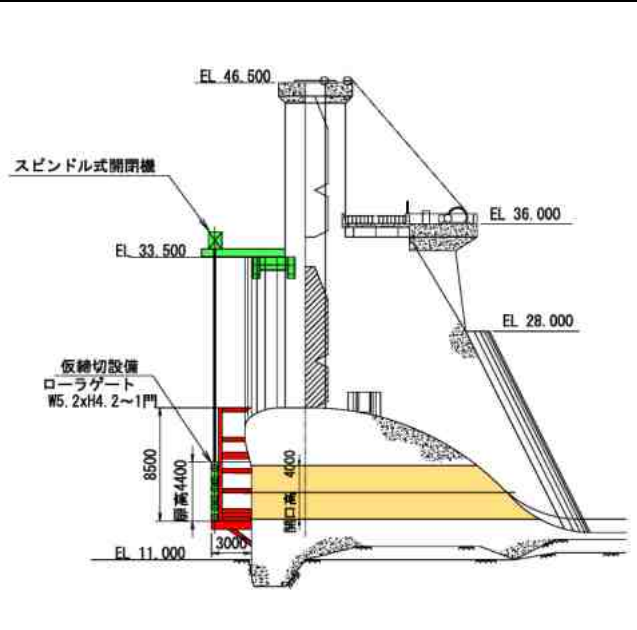
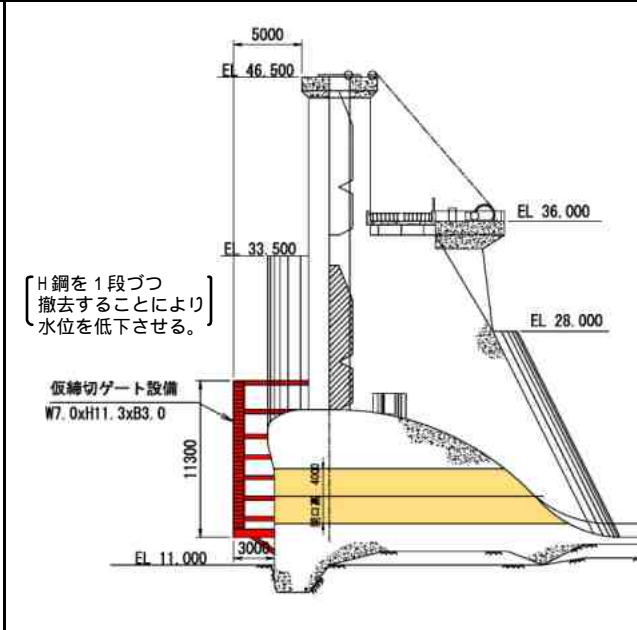
項目	1. ゲート単独案		2. 鋼製締切兼用案	
	1-1 ゲート上流設置案	1-2 ゲート下流設置案	2-1 ゲート設置案	2-2 角落し(H鋼)ゲート設置案
概要図				
構造概要	<ul style="list-style-type: none"> ゲートは鋼製締切とは別にクレスト前面に設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> ゲートは、鋼製締切とは別にクレストの下流側に設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> ゲート設備は、鋼製締切(戸当り兼用)に設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> ゲート設備の設置の必要はないが、角落し(H鋼)を鋼製締切に設置する。
設備機能(操作性)	<ul style="list-style-type: none"> ゲート設備を設置するため、水位低下操作のみならず、水位低下時の貯水池内異常の対応(緊急時)及び洪水後の対応(土砂の制御等)においても操作が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 同 左 	<ul style="list-style-type: none"> 同 左 	<ul style="list-style-type: none"> 角落しゲートのため、水位低下操作は可能であるが、流量調節機能を有していないため、水位低下時の緊急時の対応及び洪水後の流水遮断ができない。
洪水時対応	<ul style="list-style-type: none"> 洪水前後には操作可能な状況としておく必要があるため、操作ロッドが流下断面内に残存しないよう取りはずし可能な構造とする。 設備設置後、鋼製締切を撤去することとすれば、洪水時に流下断面内に残ることはない。 	<ul style="list-style-type: none"> 同 左 同 左 	<ul style="list-style-type: none"> 同 左 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼製締切が流下断面内に残存することになるため問題がある。
施工性	<ul style="list-style-type: none"> 完成後には水密性の確認ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 同 左 ゲート(戸当り)設置のため、箱抜き及び設置後のコンクリート充填等の作業が必要となる。 締切設置 : 約15日 ゲート設置 : 約15日+ (コンクリート充填) 	<ul style="list-style-type: none"> 完成後には水密性の確認する施設を設置する必要がある。 締切設置 : 約 15 日 ゲート設置 : 約 15 日 	<ul style="list-style-type: none"> 完成後には水密性の確認ができる。 締切設置 : 約 15 日
	計 : 約30日	計 : 約30日+	計 : 約 30 日	
経済性(直接工事費)	<ul style="list-style-type: none"> 鋼製締切とゲート設備をそれぞれ単独で製作するため高価となる。 比率 : 1.6 	<ul style="list-style-type: none"> 同 左 比率 : 1.7 	<ul style="list-style-type: none"> 大部分を工場製作により、比較的頑丈な構造とする必要があるため、角落しゲート設置案に比べて若干高価となるが大差ない。 比率:1.2 	<ul style="list-style-type: none"> 規模は大きくなるが、H鋼等簡易な構造(現場)で対応できるため最も安価となる。 比率 : 1.0
評価	<ul style="list-style-type: none"> 流量調節機能を有しているものの、経済性で他案に比較して不利である。 	<ul style="list-style-type: none"> 流量調節機能を有しているものの、経済性、施工性で最も不利である。 	<ul style="list-style-type: none"> 経済性では、角落し設置案に比較して若干不利であるが、緊急時の対応等のために、流量調節機能を有する方が望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> 経済性、施工性で最も有利となるが、流量調節機能を有していない。
				x

表3-4 水位低下設備の形式比較表

資料3 - 2 水位低下設備の詳細検討

水位低下設備の目的としては、大きく以下の3項目がある。

【非出水期】

本撤去開始前に、土砂の流出状況や濁度の変化を見ながら貯水位を徐々に低下させる。

本撤去工事中には、転流工として使用する。

【出水期】

洪水を利用して自然排砂を行い、土砂の流出状況を確認する。

今回、以下の項目について、詳細検討を行う。

- (1) 水位低下設備の基本運用
- (2) 水位低下設備の開閉方式

(1) 水位低下設備の基本運用

基本運用の検討にあたっては、

- 1) 平成22年度末の設備設置後の貯水位低下時と
- 2) 平成23年以降の貯水位低下後の2ケースについて、実施する。

1) 貯水位低下時

水位低下設備は平成22年度末に設置し、その後、貯水位を Crest 面から低下させることとなる。その際は、土砂の流出状況や濁度の変化を見ながら貯水位を徐々に低下させる計画であるが、貯水位の低下スピードについては、ダムの「試験湛水」に準ずることとすれば以下の2ケースが考えられる。

1. 0 m/日 …… コンクリートダム

0.5 m/日 …… フィルダム

荒瀬ダム貯水池における水位低下に要する日数は表3-5のとおりとなる。

水位低下 スピード (m/日)	所要日数 (日)	備 考
1.0	9	コンクリートダム
0.5	17	フィルダム

表3-5 水位低下に要する日数

現在、冬季(1~2月)に実施している貯水池の水位低下にあたっては、0.7 m/日を目安としていることも踏まえ、土砂の流出状況や濁度の変化を見ながら0.5~0.7 m/日程度で低下させることとする。

(水位低下時に濁水が発生した場合について)

その際、濁水が発生するような場合は、図3-7に示すようにこれを抑制するために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こととする。

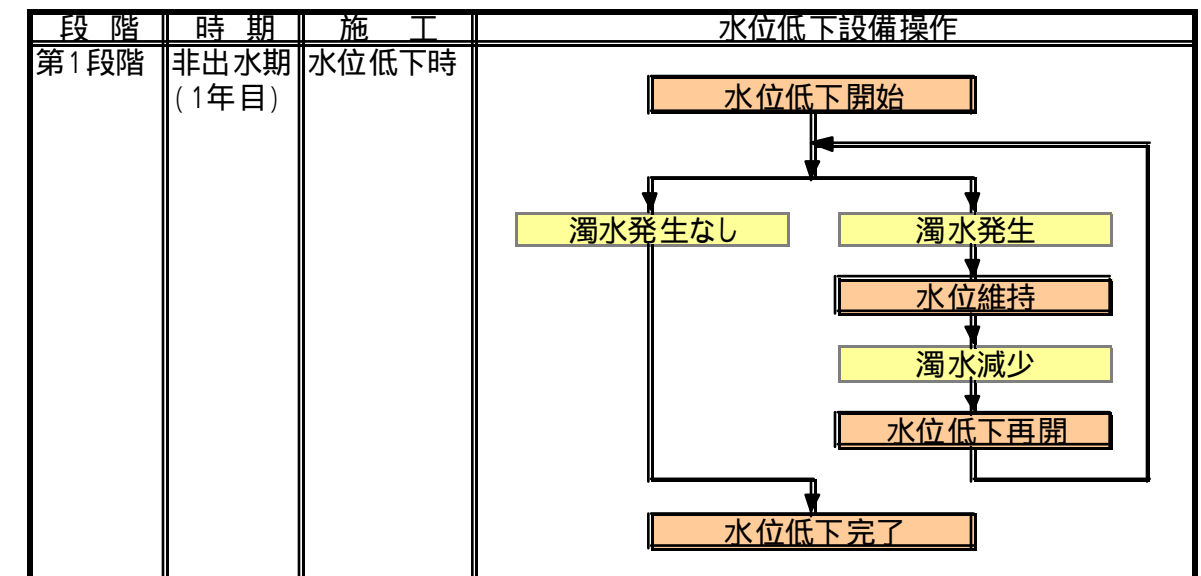


図3-7 水位低下時の操作フロー

2) 貯水位低下後

水位低下後は、洪水時（自然排砂時）も含めて全開とする。

以上の検討を踏まえて、水位低下設備の各施工段階における基本的な運用計画を、表3-6に整理して示す。

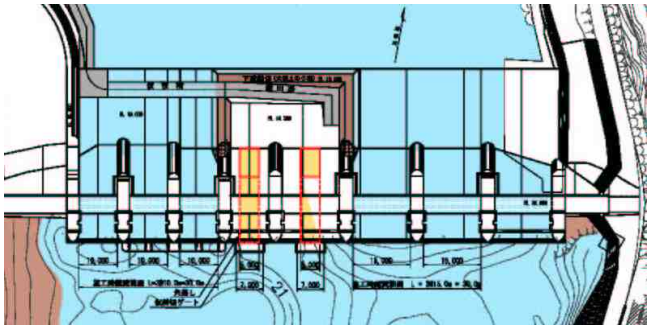
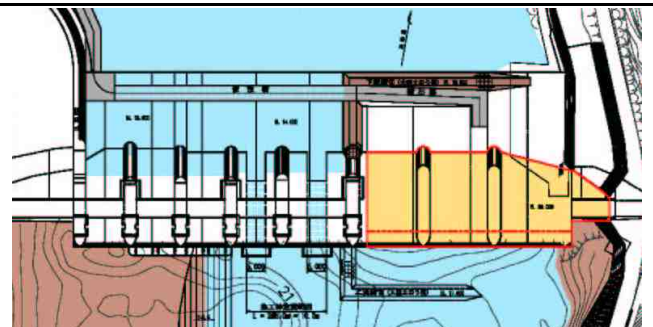
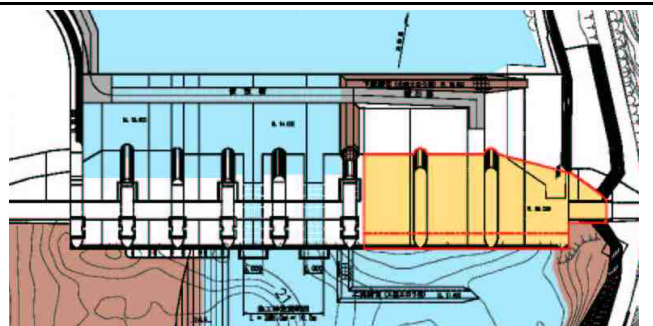
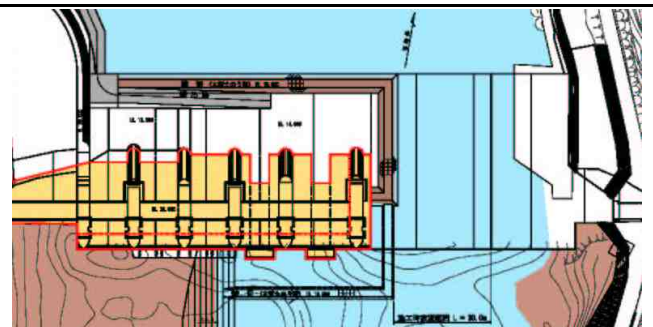
<p>第1段階：水位低下設備施工時</p> <p>水位低下設備の設置工事であるため、工事中は特に設備の運用はない。</p> <p>設備完成後の水位低下時においては、土砂の流出状況や濁度の変化を見ながら貯水位を徐々に低下させる。</p> <p>水位低下後の出水期においては、越流部が残っている状態であるため、排砂を行う目的で、基本的に水位低下設備は全開状態とする。</p>	
<p>第2段階：水位低下設備使用時（右岸ピア撤去）</p> <p>水位低下設備を使用した状態での、右岸側のピアの撤去工事であり、工事中は水位低下設備を開けた(全開)状態とする。</p> <p>工事後の出水期においては、越流部が残っている状態であるため、第1段階と同様排砂を行う目的で、水位低下設備を全開状態とする。</p>	
<p>第3, 4段階：水位低下設備使用時（右岸越流部撤去）</p> <p>水位低下設備を使用した状態での、右岸側の越流部の撤去工事であり、第2段階と同様工事中は水位低下設備を開けた(全開)状態とする。</p> <p>工事後の出水期においては、右岸側の越流部は河床部まで撤去されている状態であるため、排砂はこの撤去後の部分に通水することで行い、基本的に水位低下設備は使用しない。</p>	
<p>第5, 6段階：左岸ピア，越流部撤去時</p> <p>左岸側のピア及び越流部の撤去工事であり、水替えは右岸側の撤去後の部分に通水することとするため、水位低下設備は使用しない。</p> <p>工事後の出水期においては、水位低下設備(ゲート含む)も含めて、堤体は全て撤去された状態であり、工事完了である。</p>	

表3-6 水位低下設備の基本運用

(2) 水位低下設備の開閉方式

資料3 - 1(4)(基本方針)での検討では操作ロッドが洪水時の流下断面内に残存することを防ぐため、取りはずし可能な構造とした。

詳細検討にあたり、常に流下断面内に操作ロッドが残存しない方式も含めて、開閉方式について以下の4案を想定し比較検討を行った。

1. ラック式中央部配置案
2. ラック式ピア位置配置案
 - 2 - 1: ラック式
 - 2 - 2: ラック(+ワイヤロープ)式
3. 油圧シリンダー式クレスト以下配置案
4. ワイヤロープウィンチ式ピア中央部配置案

結果は、表3 - 7のとおりであり、若干経済性で劣るものの、洪水時における設備の破損等の心配もなく流下断面内に障害物が残存しない『ケース2 - 2:ラック(+ワイヤロープ)式ピア位置配置案』を採用することとする。

表3-7 水位低下設備の開閉方式比較表

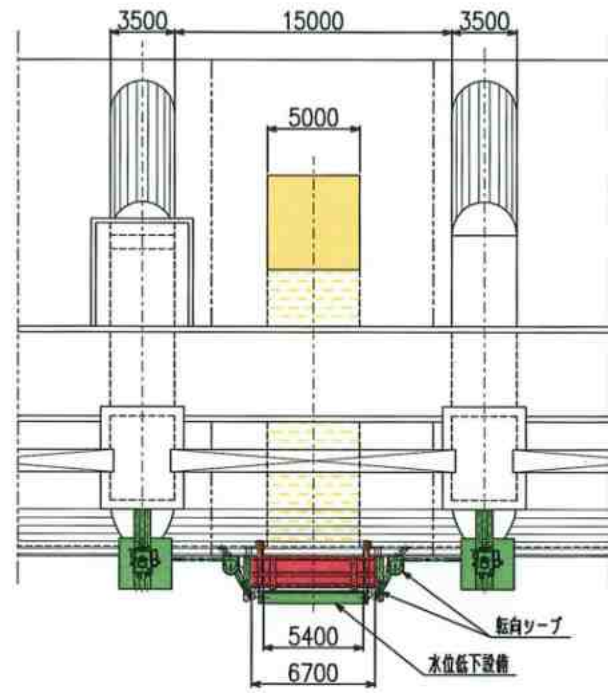
項目	1. ラック式中央部配置案(現案)	2. ラック式ピア位置配置案		3. 油圧シリンダ式クレスト以下配置案	4. ワイヤロープウインチ式中央配置案
		2-1 ラック式	2-2 ラック(+ワイヤロープ)式		
概要図					
構造概要	<ul style="list-style-type: none"> EL. 33.500のピア間に開閉装置架台を設置し、その中央部にラック式開閉装置を設置して扉体と連結する。 洪水が予想される場合には水中で扉体を受台にあずけてラックを取り外す。 	<ul style="list-style-type: none"> EL. 33.500のピア部に開閉装置架台を設け、その上にラック式開閉装置を設置して扉体側部の両端から張出した吊金物と連結する。 常時・洪水時とも扉体はラックにて吊下げた状態とする。 	<ul style="list-style-type: none"> EL. 33.500のピア部に開閉装置架台を設け、その上にラック式開閉装置を設置して扉体との連結はワイヤロープと転向シーブを介して行う。 常時・洪水時とも扉体はラック及びワイヤロープにて吊下げた状態とする。 ワイヤロープ及び転向シーブは堤体及びピア沿いに設置すると共に、これらには保護カバーを付ける。 	<ul style="list-style-type: none"> クレスト以下のダム堤体に油圧シリンダを固定し、扉体下部の両端から張出した吊金物と連結する。 常時・洪水時とも扉体は油圧シリンダ・ロッドにて吊下げた状態とする。 	<ul style="list-style-type: none"> EL.46.500のピア天端に開閉装置架台を設け、その中央部にワイヤロープウインチ式開閉装置(リフティングビーム付)を設置して扉体と連結する。 開閉時にはリフティングビームにより扉体と開閉装置は連結されているが、全閉時で洪水が予想される場合には開閉装置とは切り離す。
設備機能(操作性)	<ul style="list-style-type: none"> 細かな開度(流量)調節には難がある。 常時の開閉は単純であるが、洪水前後には扉体受台及びラックの取付・取外しが必要であるため、操作性は最も悪い。 	<ul style="list-style-type: none"> 細かな開度(流量)調節には難がある。 常時・洪水時とも開閉のみの操作であるため、単純であり、操作性は良い。 	<ul style="list-style-type: none"> 細かな開度(流量)調節には多少難がある。 常時・洪水時とも開閉のみの操作であるため、単純であり、操作性は良い。 	<ul style="list-style-type: none"> 細かな開度(流量)調節が可能である。 常時・洪水時とも開閉のみの操作であるため、単純であり、操作性は良い。 	<ul style="list-style-type: none"> 細かな開度(流量)調節には難がある。 リフティングビームの自動フックが水中で作動するため、確認が困難であり、確実性にもやや難がある。
洪水時の対応	<ul style="list-style-type: none"> クレスト以上の流下断面内には何も残らないので、洪水時は安全である。 	<ul style="list-style-type: none"> クレスト以上の流下断面内には何も残らないので、洪水時は比較的安全である。 洪水時にはピア上流面のラック及び堤体上流面の吊金物が残るため、設備の破損及びこれに伴う操作不能等の可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> クレスト以上の流下断面内には何も残らないので、洪水時は比較的安全である。 洪水時に残るラック、ワイヤロープ及び転向シーブ等に保護カバーを付けることにより、設備の破損を防ぐ。 	<ul style="list-style-type: none"> クレスト以上の流下断面内には何も残らないので、洪水時は比較的安全である。 水中に油圧シリンダを配置しているため、洪水時に設備の破損及びこれに伴う操作不能、油もれ等の可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 流下断面内及びクレスト付近に障害物が何も残らないので、洪水に対して最も安全である。
施工性	<ul style="list-style-type: none"> 開閉装置架台をピア間に渡すため、設備が比較的大がかりとなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工性は良い。 	<ul style="list-style-type: none"> 転向シーブや架台を水中に設置するため、施工性には多少難がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 油圧シリンダ及び受台を水中に設置するため他案に比して施工性は悪い。 	<ul style="list-style-type: none"> 開閉装置架台をピア間の天端に渡すため、設備が最も大がかりとなる。
経済性(ゲート設備のみ)	比率: 1.00	比率: 0.83	比率: 0.86	比率: 0.75	比率: 1.48
評価	<ul style="list-style-type: none"> 施工性、操作性に難があると同時に、経済性でも不利である。 	<ul style="list-style-type: none"> 操作性・施工性の点で優れているものの、洪水時の対応及び経済性で多少難があり、洪水時には設備が破損する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工性・経済性で多少難はあるが、洪水時の対応、操作性の点で優れており、最適の方式と考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 操作性もよく、最も経済性に優れるものの、施工性に難があり、洪水時には設備が破損する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 洪水時の対応は最も良いが、操作性・施工性に難があり、経済性では最も不利である。

x

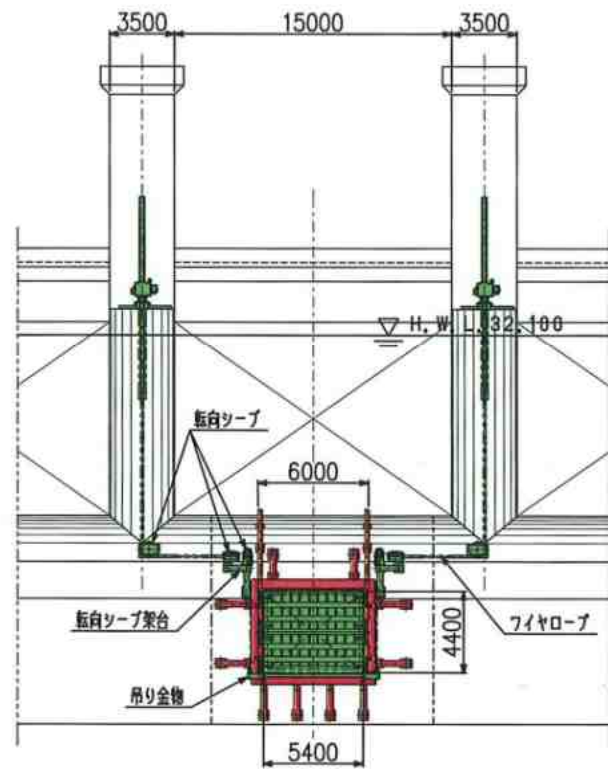
採用案

第2-2案 (ラック(+ワイヤーロープ)式ピア位置配置案) S=1/200

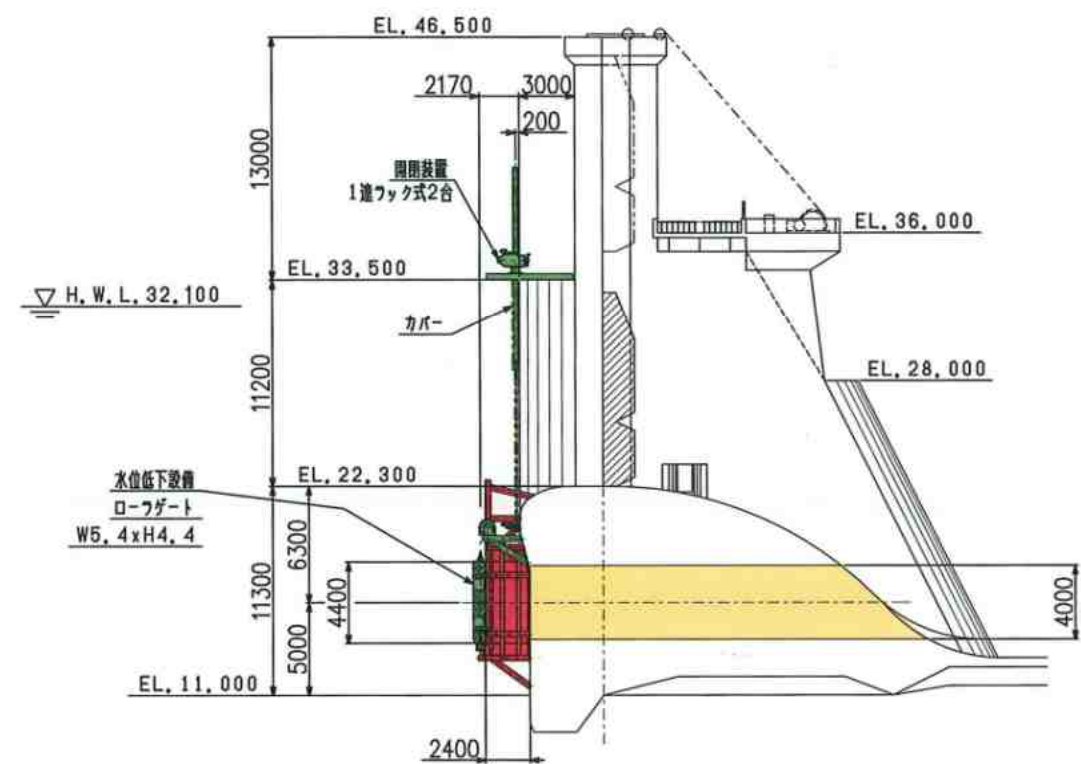
平面図



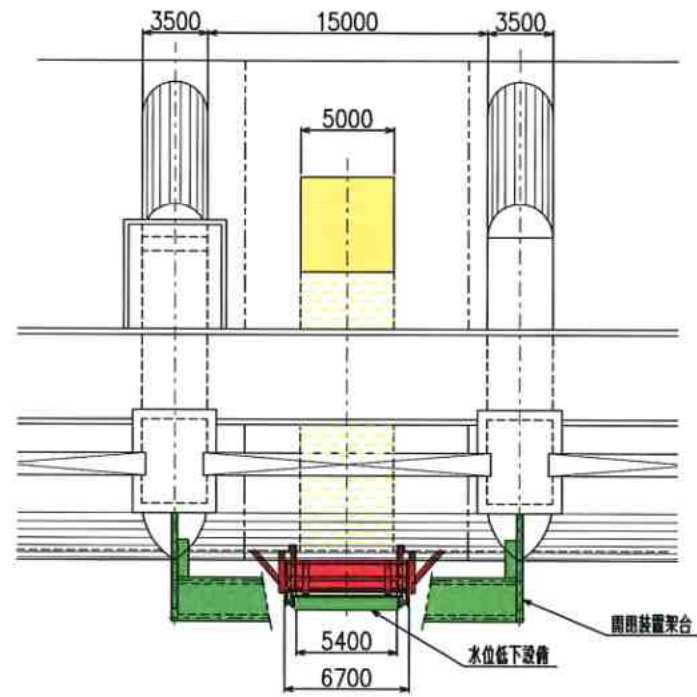
正面図



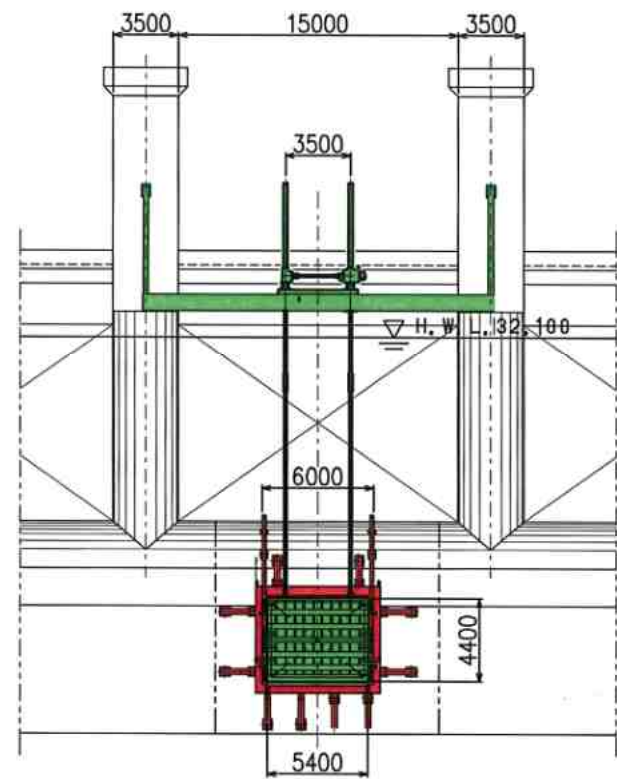
側面図



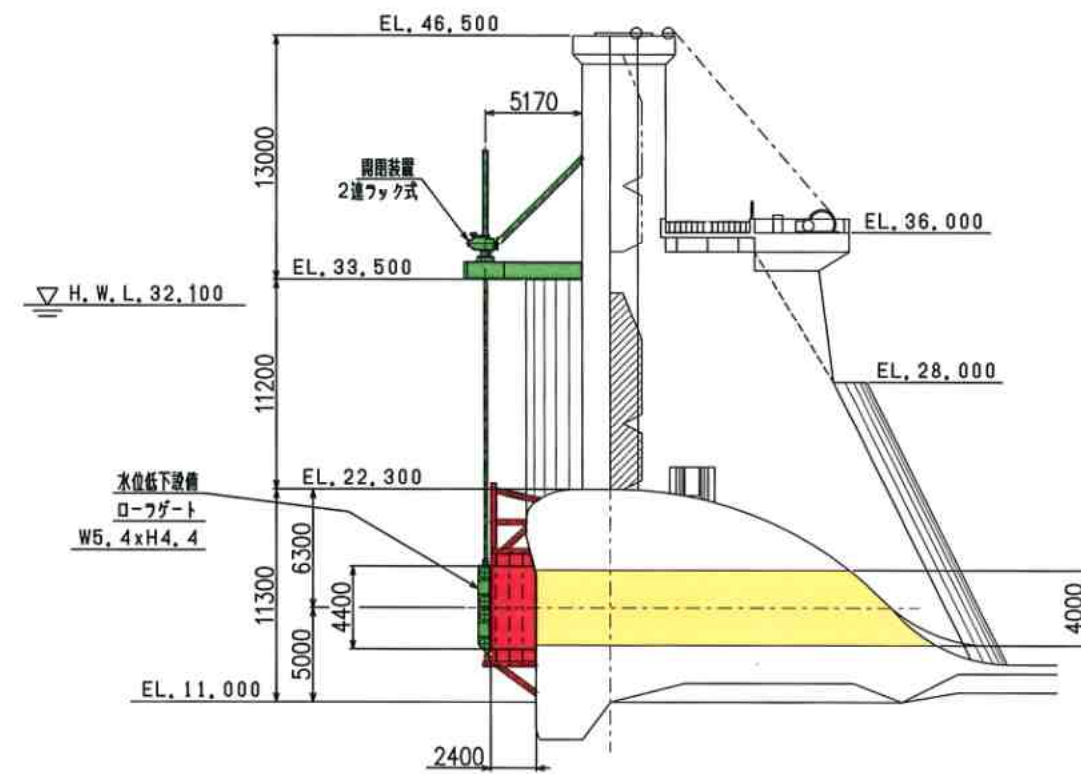
平面図



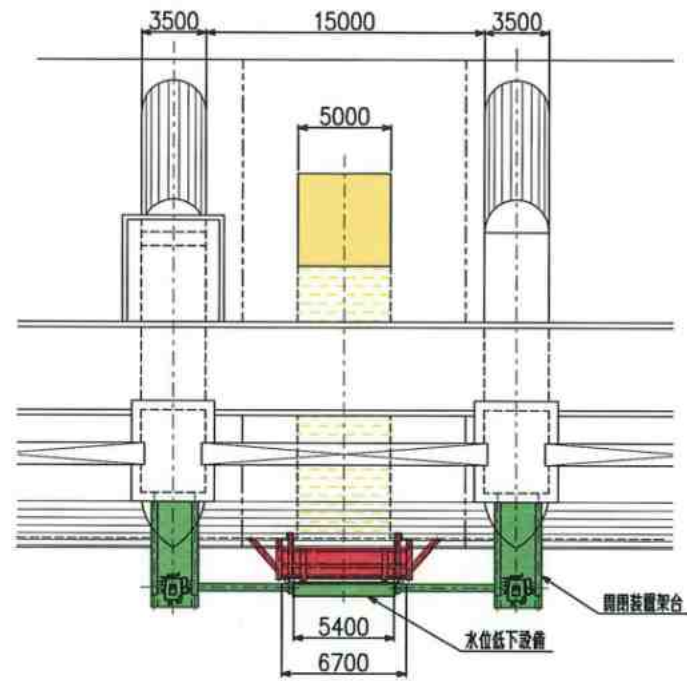
正面図



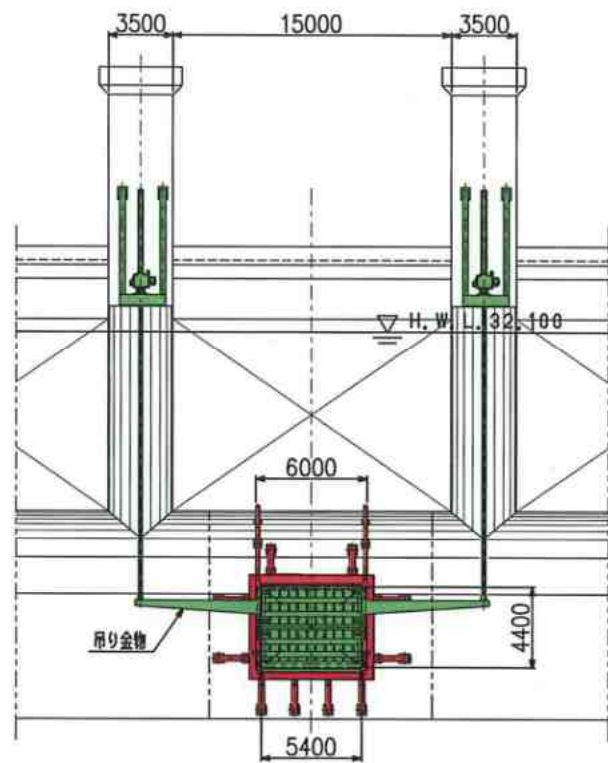
側面図



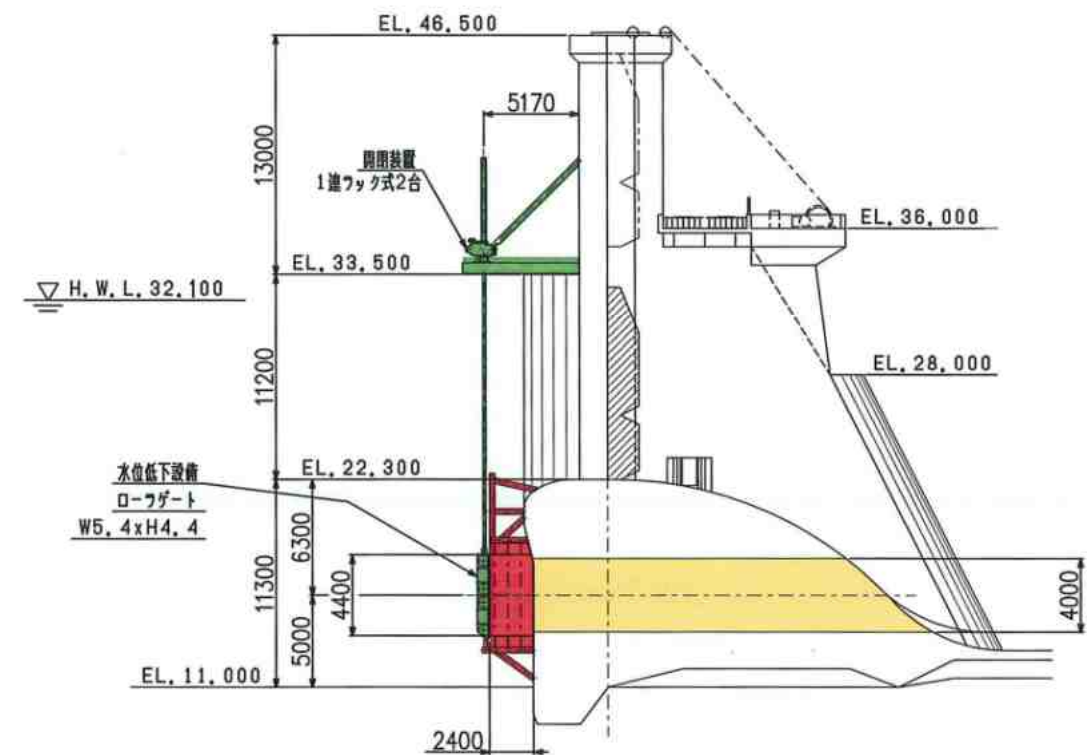
平面図



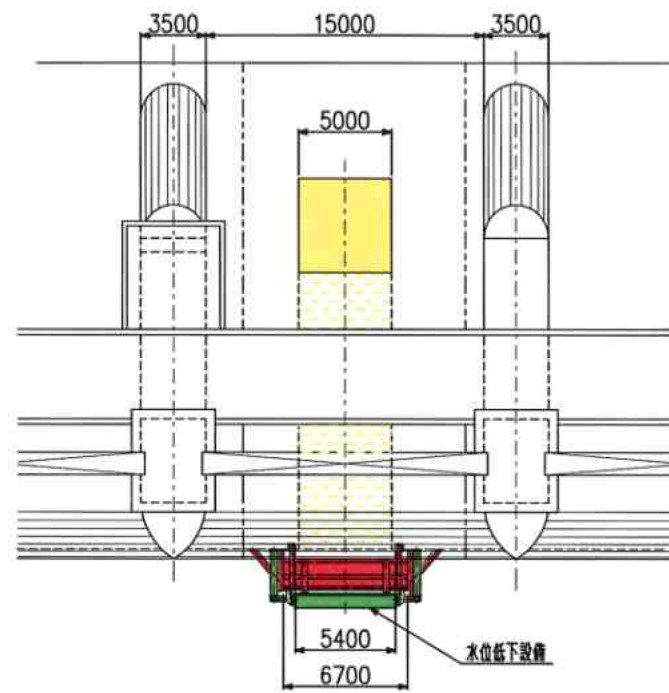
正面図



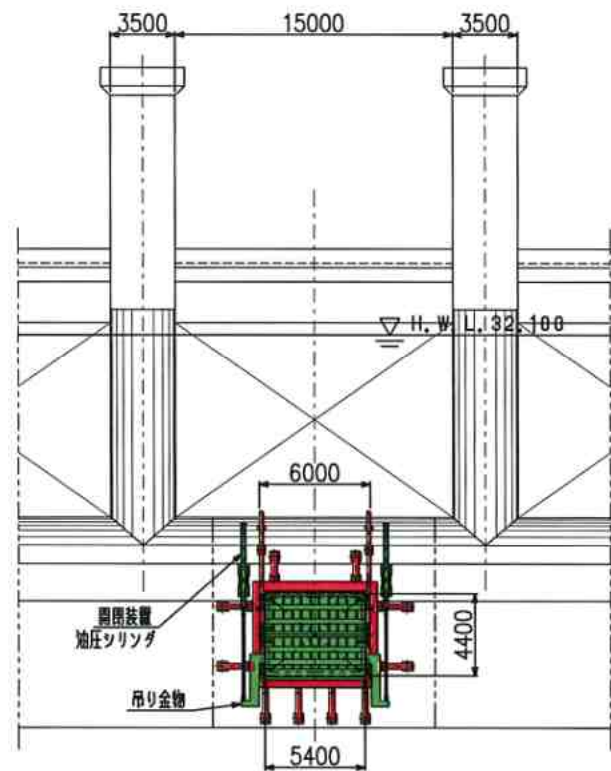
側面図



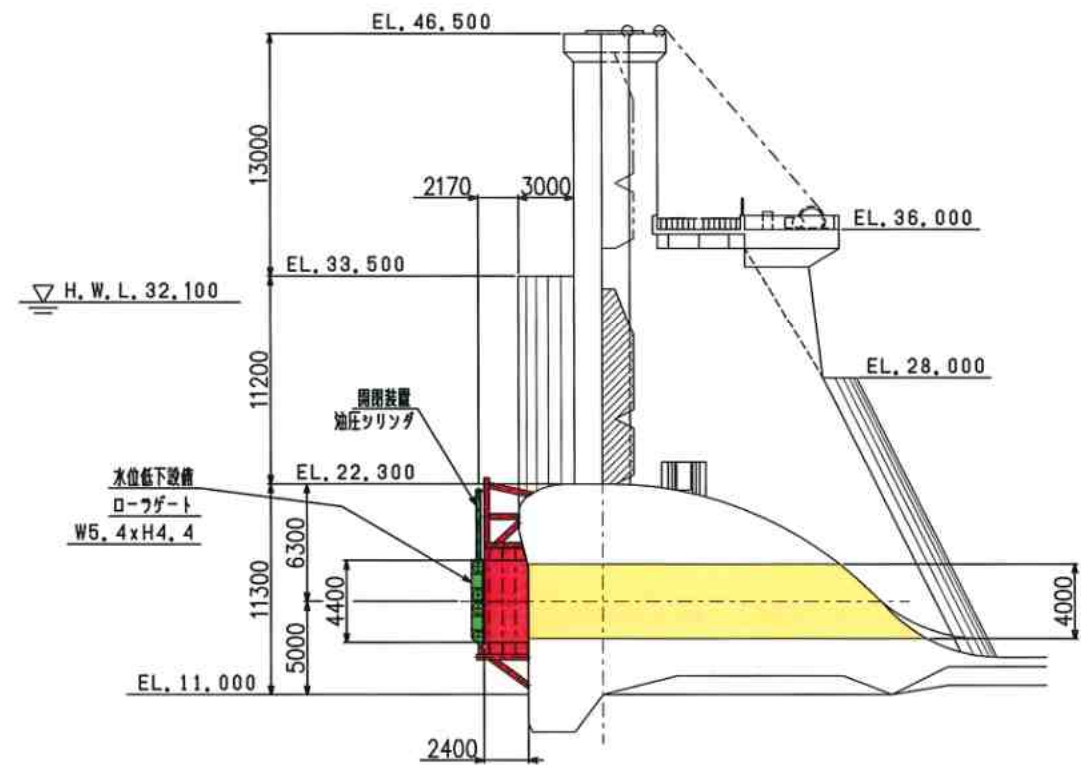
平面図



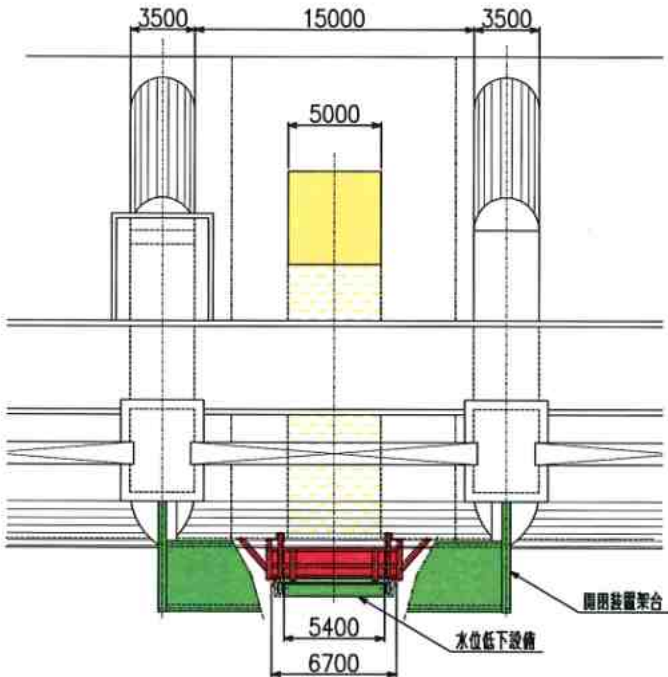
正面図



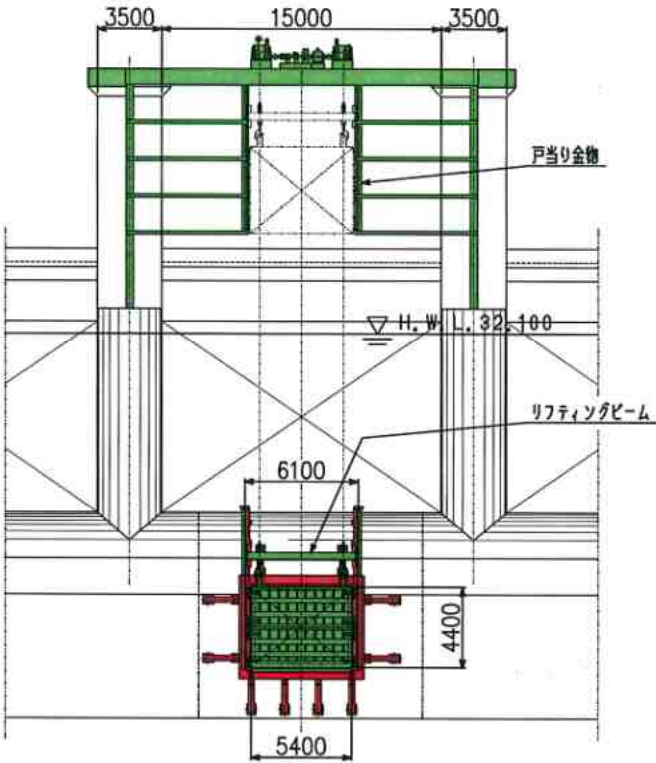
側面図



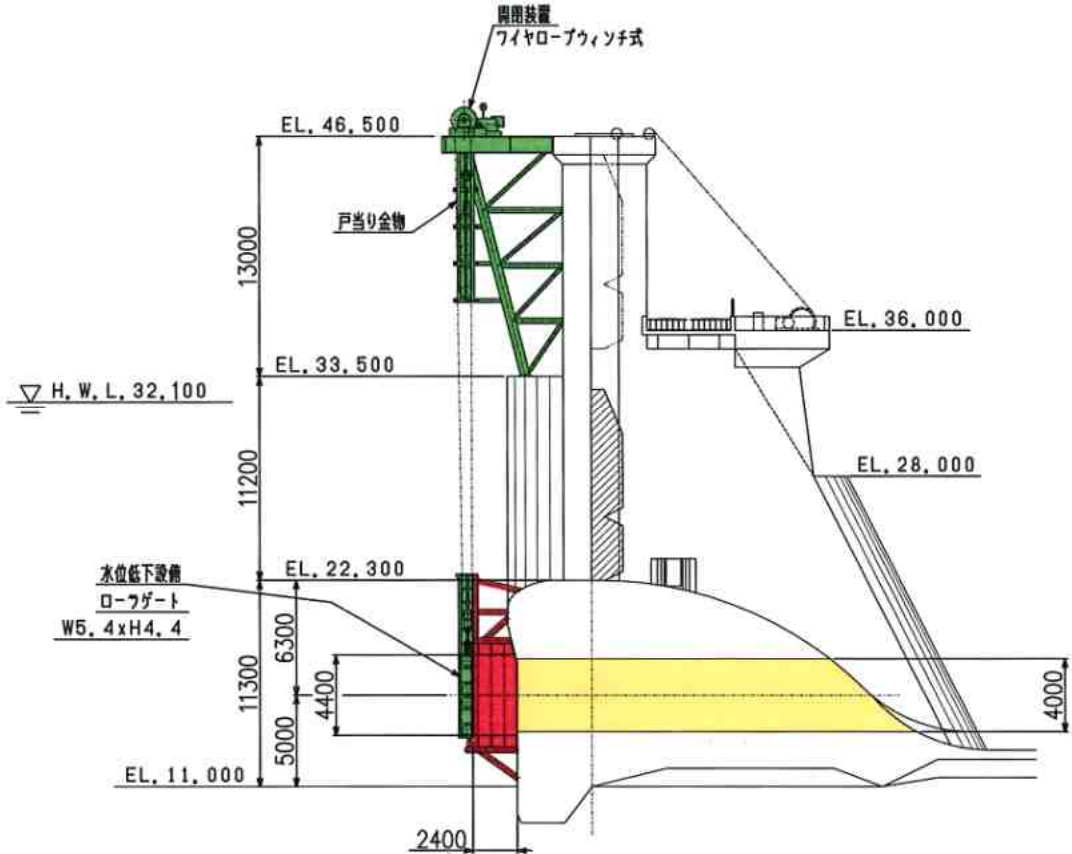
平面図



正面図



側面図



議事(4) 河川環境の変化予測検討について

平成18年3月策定のダム撤去方針に基づき、瀬や淵など多様な生物の生息・生育場所について平面二次元解析を用いて河川環境の変化予測及びその評価を行う。

ダム撤去に伴う河川環境の変化予測の検討フローは、図4-1のとおり。

- 1 平面二次元河床変動解析モデルの検証 (資料4-1参照)
 - (1) 解析モデルの妥当性検証の考え方
 - (2) 代表区間における河床材料の設定条件の精査
 - (3) 解析モデルの検証条件と検証結果
- 2 代表区間における河川環境の変化予測の検討 (資料4-2参照)
 - (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
- 3 今後の取り組み (資料4-3参照)

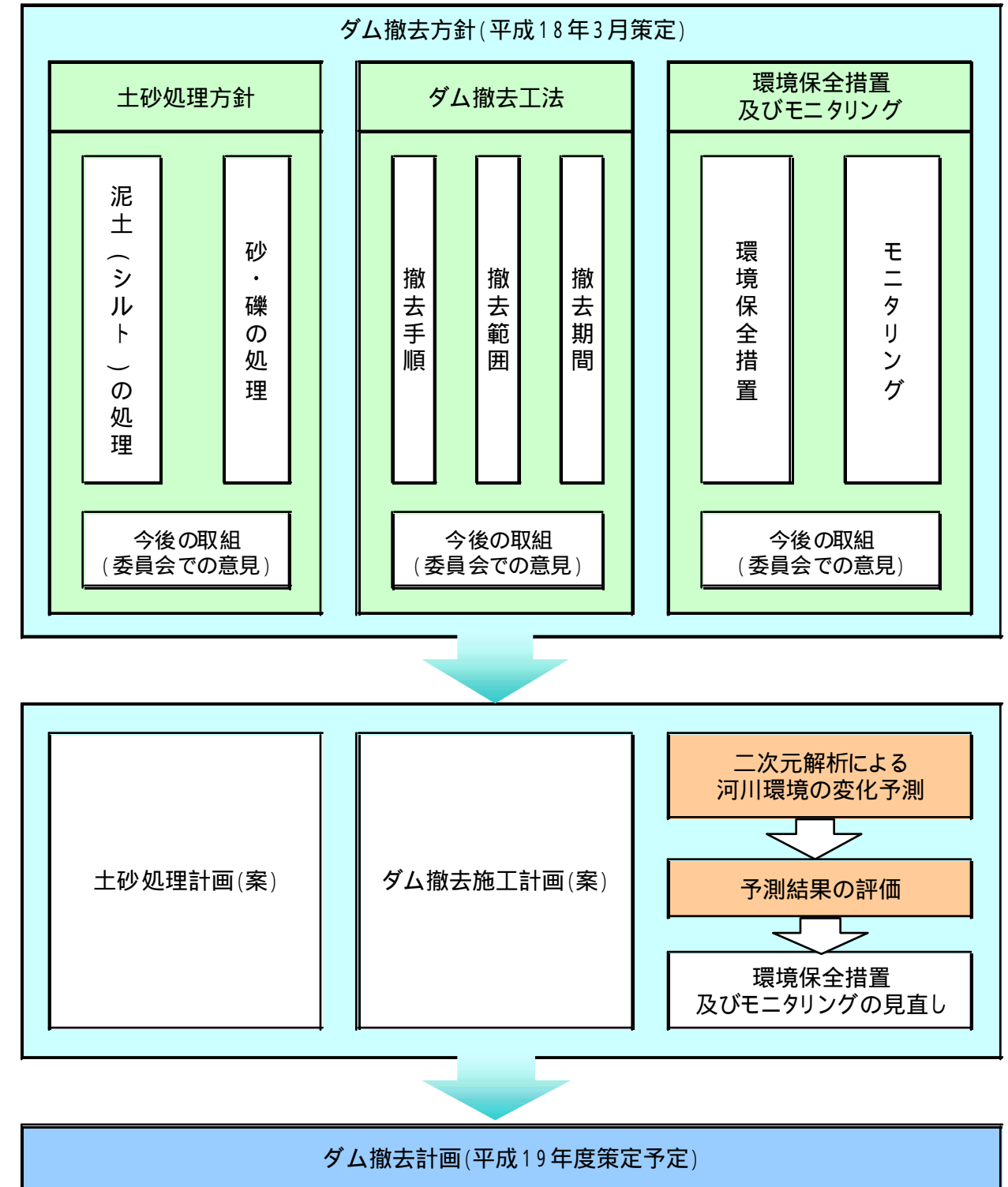


図4-1 平面二次元解析による河川環境の変化予測の検討フロー

資料4 - 1 平面二次元河床変動解析モデルの検証

第8回検討委員会において、瀬や淵などがあり多様な生物の生息・生育場となっているダム下流の下代瀬地区を、河川環境の変化を予測する代表区間として選定している。

今回、代表区間における河床材料（粒度分布）の設定条件を精査した。その結果、粒度分布を変更し、前回に引き続き、解析モデルの妥当性を再検証する。

(1) 解析モデルの妥当性検証の考え方

図4 - 2に示す代表区間（下代瀬）を対象に、平面二次元河床変動解析モデルの妥当性の検証を行う。

■ 検証の考え方

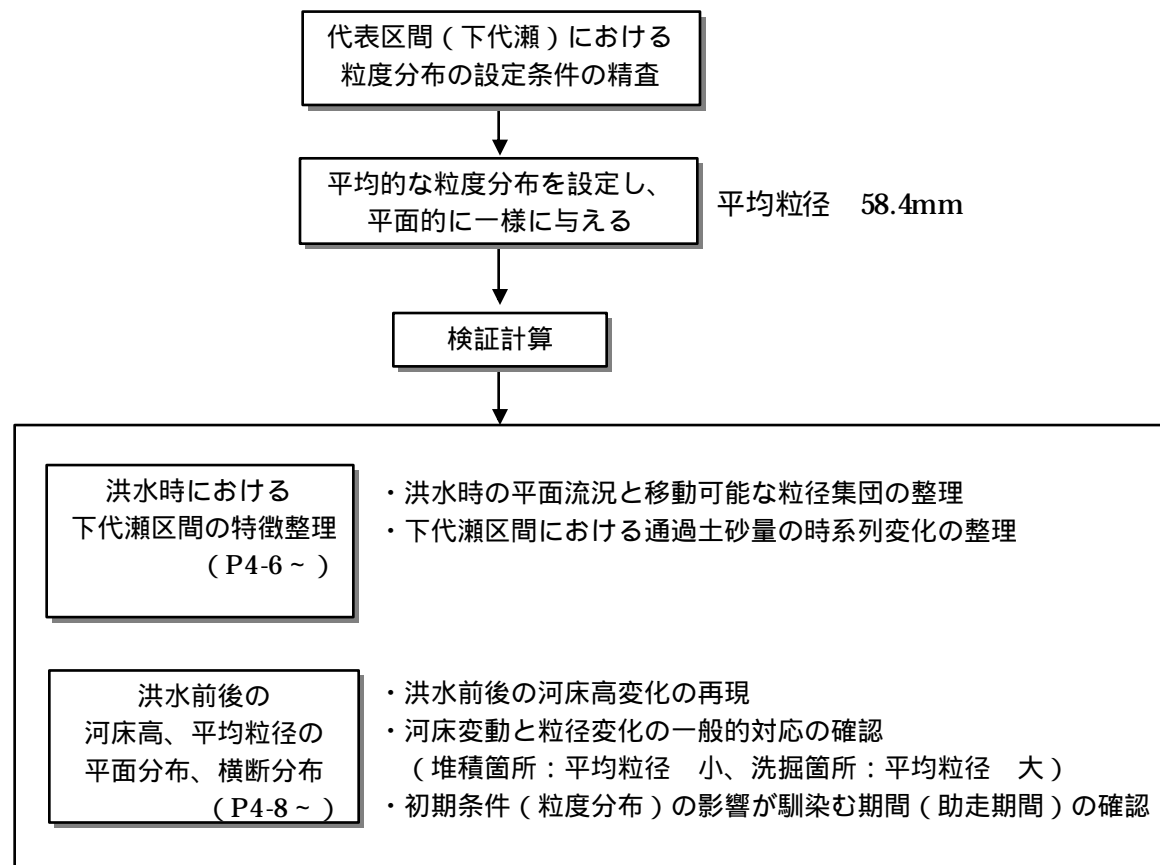


図4 - 3 検証の考え方のフロー

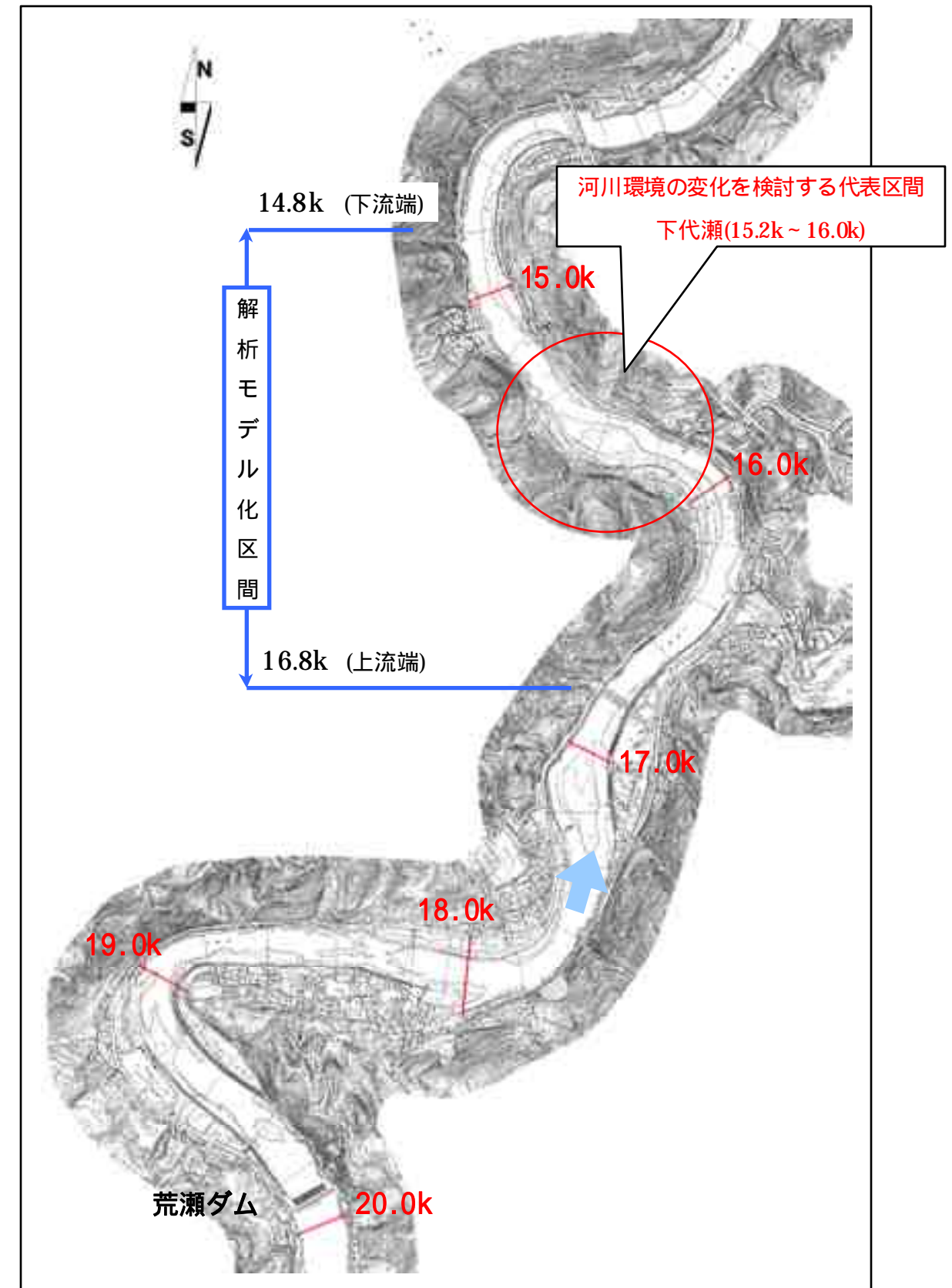


図4 - 2 下代瀬地区と解析モデル化区間

(2) 代表区間における河床材料の設定条件の精査

前回の河床材料の初期設定値は、ハビタットマップ作成時の河床材料調査結果に、H14年度河床材料調査結果（国交省）より下代瀬区間の淵の調査結果（2地点）を追加し、平均値として設定した。

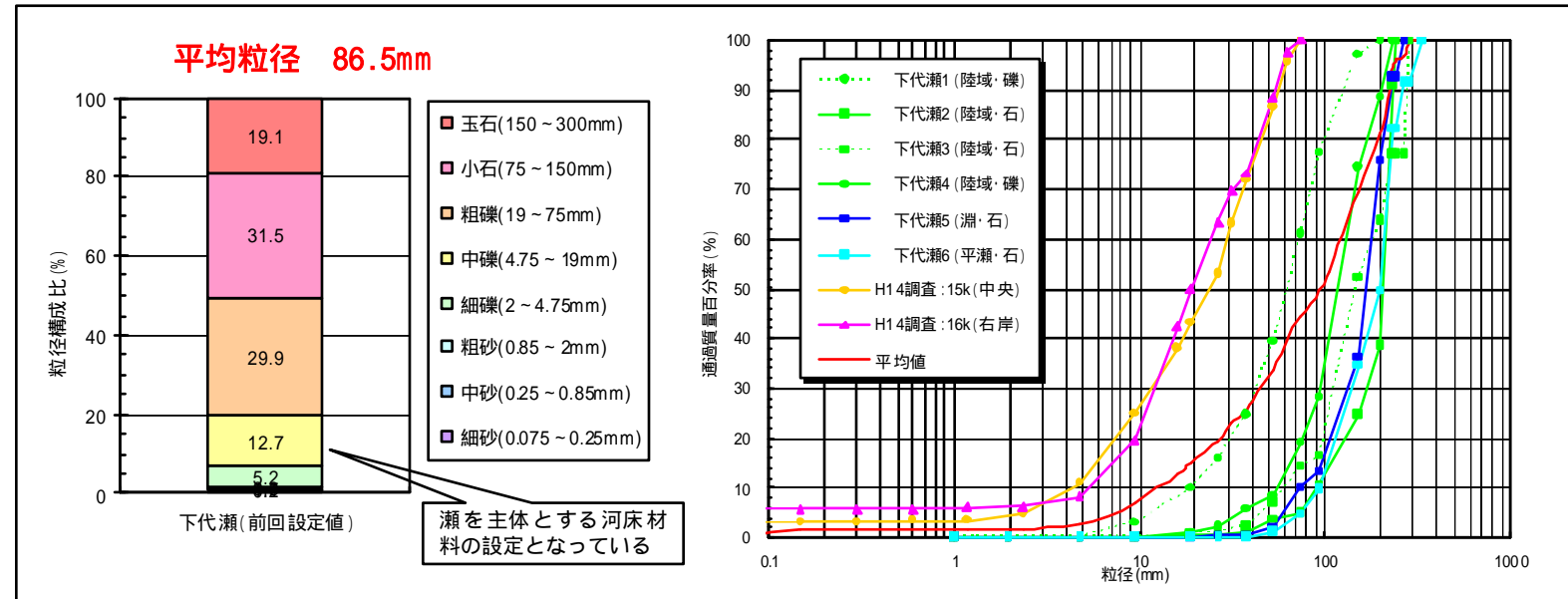


図4-4 下代瀬区間の河床材料の初期設定値（前回設定値）

ハビタットマップより、下代瀬における瀬・淵の占有面積（図4-6参照）は概ね同程度であり、H14年度調査結果から下代瀬区間の調査結果を抽出すると、瀬（砂州部）を主体としたものと、淵（流水部）を主体としたものが得られるため、河床材料の初期設定値は、H14年度の調査結果のみを用いて、平均的な値で再設定する。

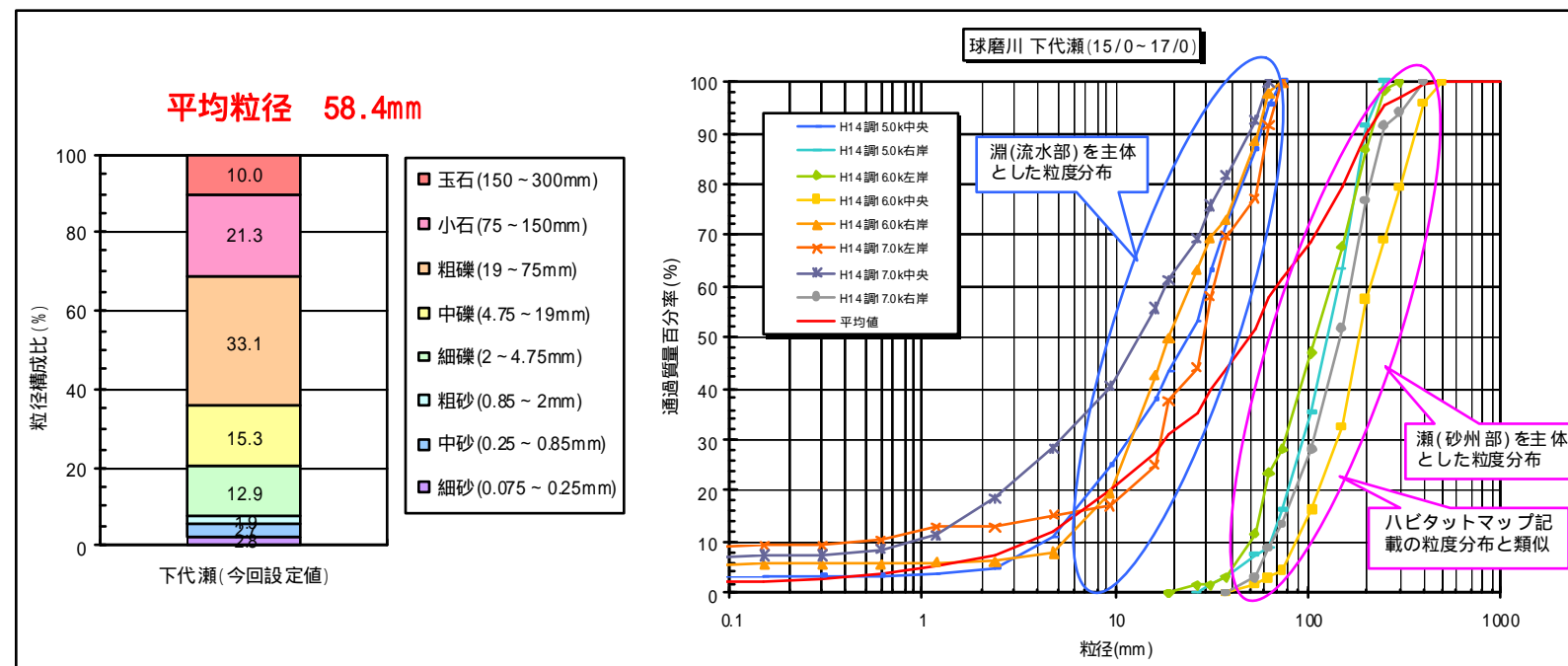


図4-5 下代瀬区間の河床材料の初期設定値（今回設定値）

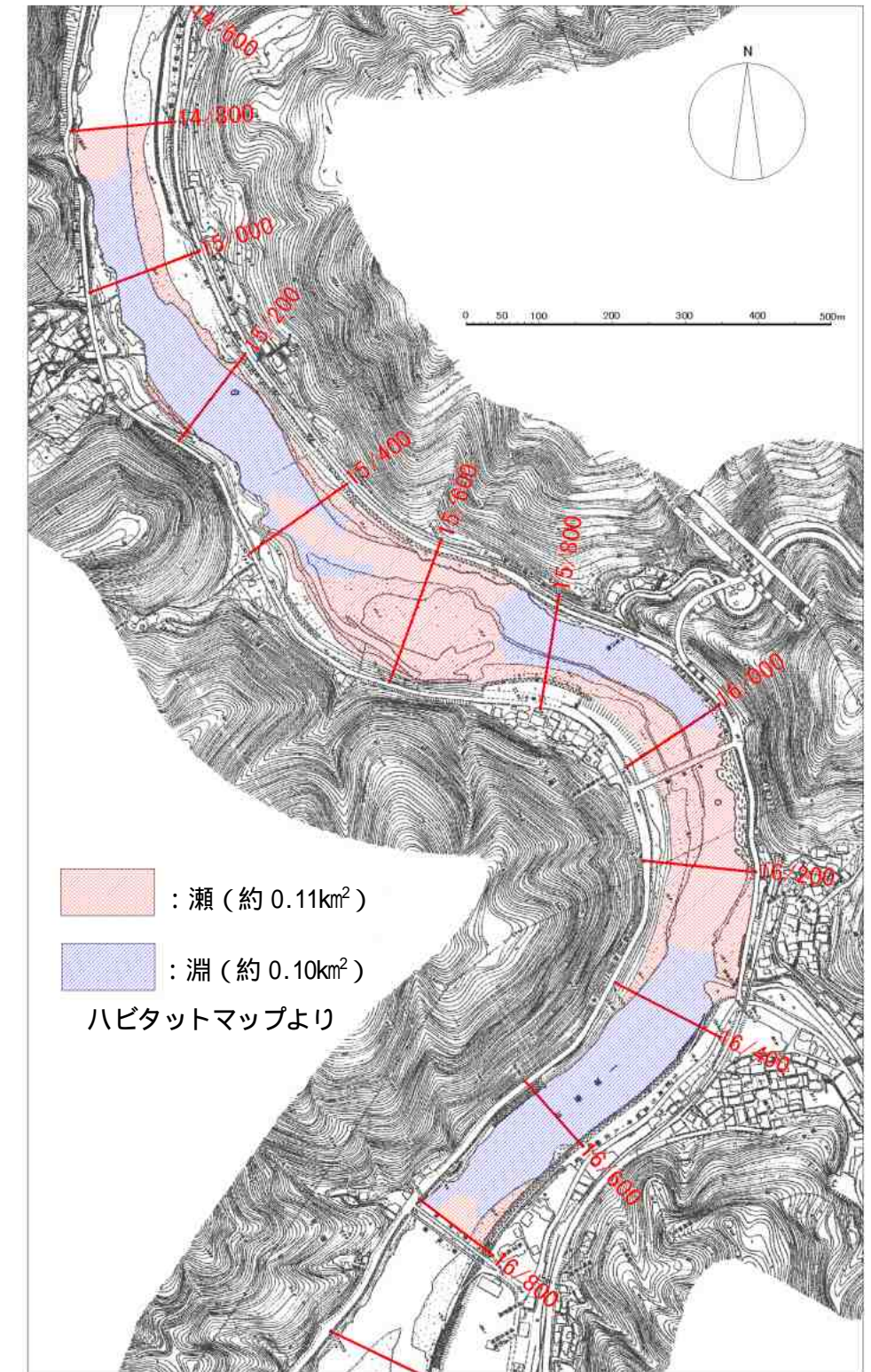


図4-6 瀬・淵の占有面積（下代瀬周辺）

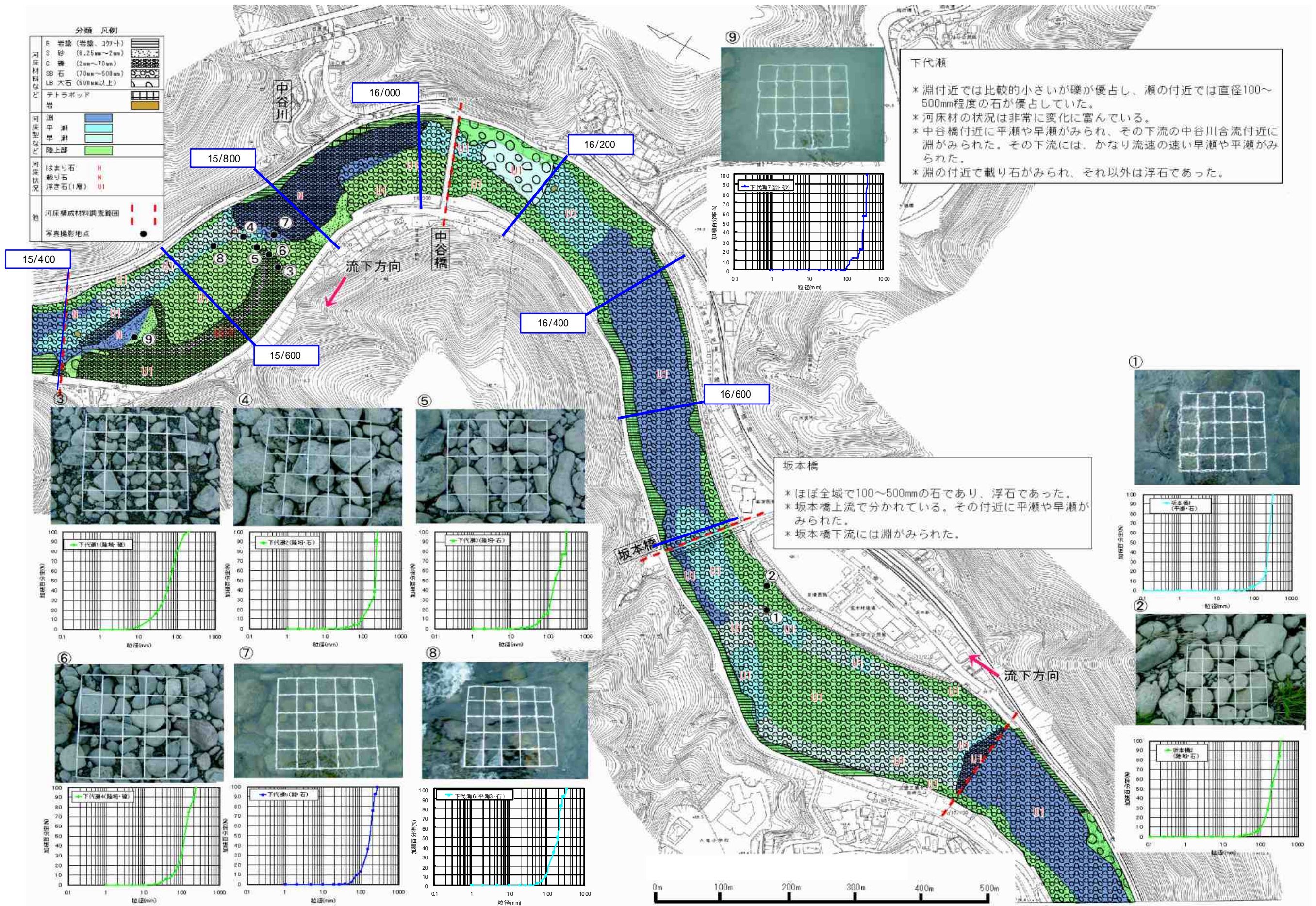


図4 - 7 ハビタットマップ

(3) 解析モデルの検証条件と検証結果

短期的な洪水期間の河床高の再現を目的に、見直した下代瀬区間の河床材料の初期設定値を用いて、解析モデルの検証を行う。

検証条件

検証条件は、表4-1に示すとおりである。

表4-1 短期的検証条件

項目		検証条件		備考
モデル化区間		14.8k 地点～16.8k 地点(下代瀬の上下流区間約2km)		図4-2参照
計算モデル	流れ	2次元不定流計算モデル		粗度係数は平成16年8月30日洪水の痕跡水位から設定
	河床変動	流線の曲率を考慮した河床変動モデル		
	河床材料の粒度分布	鉛直方向の変化を考慮した粒度分布モデル		
検証対象期間		平成16年6月～平成16年10月		対象期間の主要洪水を抽出
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)		
	メッシュ分割	縦断方向	10～25m ピッチ	図4-9参照
		横断方向	5～10m ピッチ	
	河床材料	8区分	細砂(0.14mm), 中砂(0.46mm) 粗砂(1.30mm), 細礫(3.08mm) 中礫(9.50mm), 粗礫(37.7mm) 小石(106mm), 玉石(212mm)	図4-5参照 初期は平面的に一律に与える
		粒径構成比	下代瀬の周辺を対象として再設定	
	下流端水位(14.8km)	不等流計算によるH-Q式		
	上流端流量(16.8km)	実績時刻流量		図4-8参照
上流端流入土砂量	1次元河床変動解析結果の粒径別流砂量を時系列で上流端に与える			

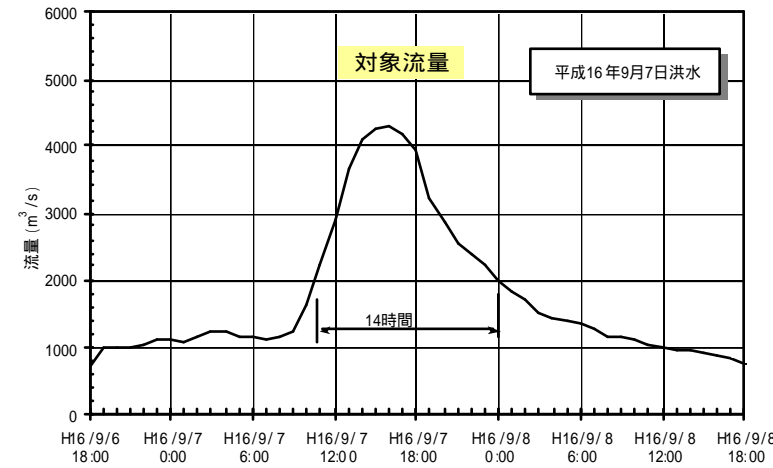
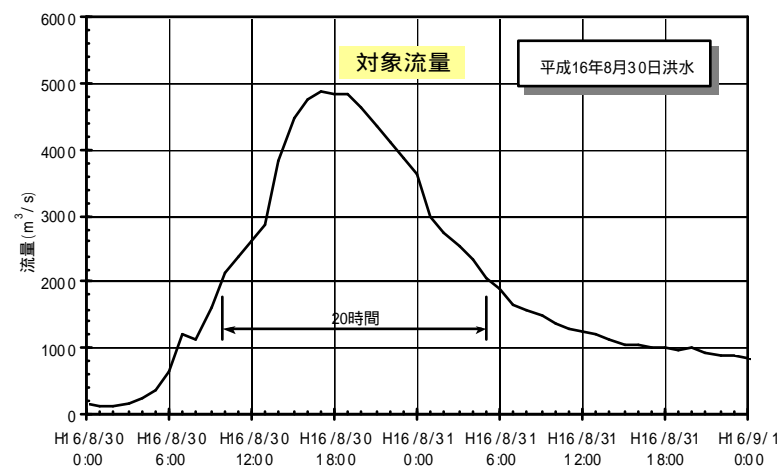


図4-8 対象洪水の流量ハイドロ(34時間)

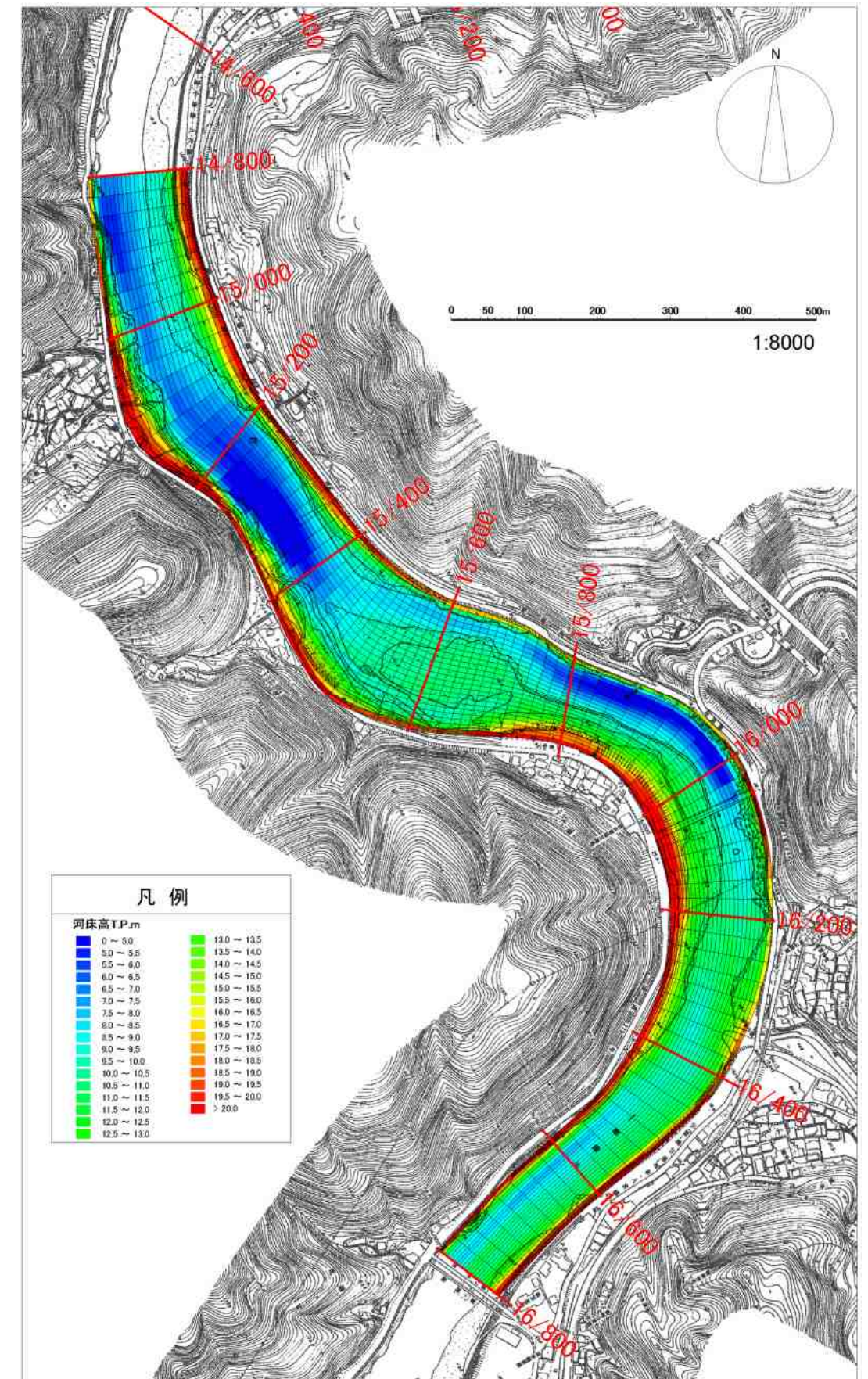


図4-9 解析モデル化区間とメッシュ分割図

検証結果

「洪水時における下代瀬区間の特徴整理」

流量ピーク時における下代瀬周辺の流速ベクトル図を図4 - 10に、15.6k断面における摩擦速度 u_* の横断分布と粒径別の限界摩擦速度 u_{*c} の関係を図4 - 11に示す。

- ・平成16年の対象洪水において、図4 - 10から、下代瀬周辺では、流れの主流部は右岸側にある。
- ・図4 - 11から、洪水時には、粗礫（概ね下代瀬の主構成材料）以下の粒径集団が移動している（ $u_* > u_{*c}$ ）ことがわかる。

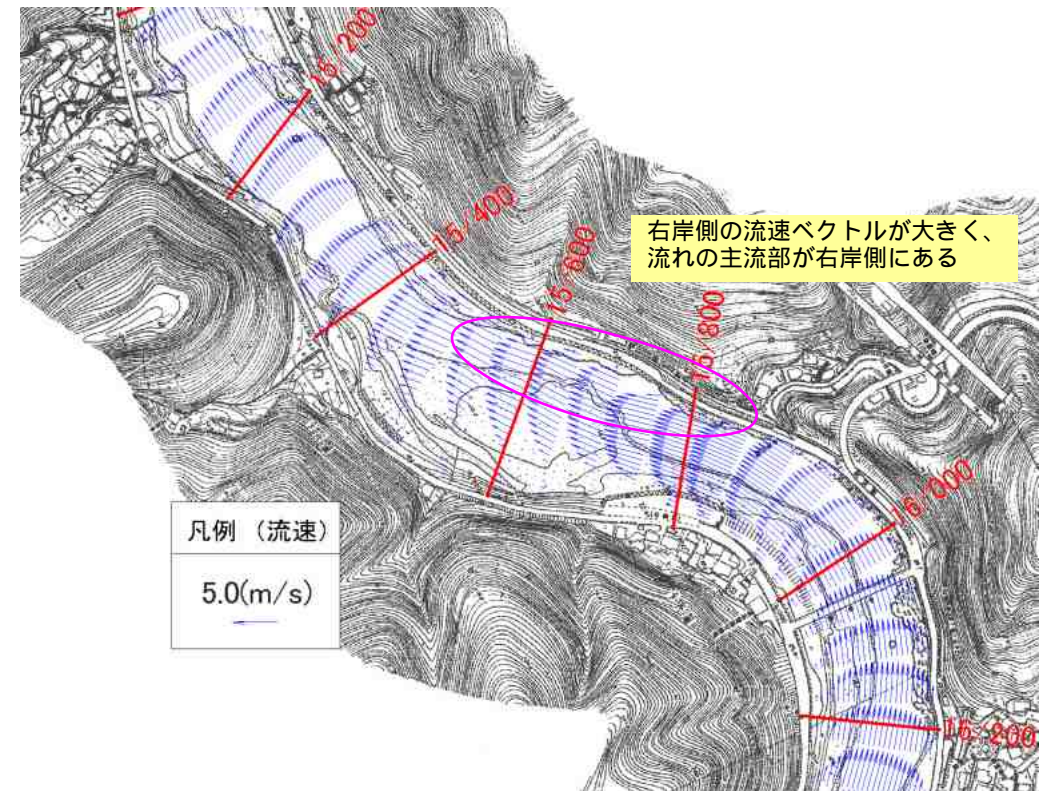


図4 - 10 流速ベクトル図（流量ピーク時）

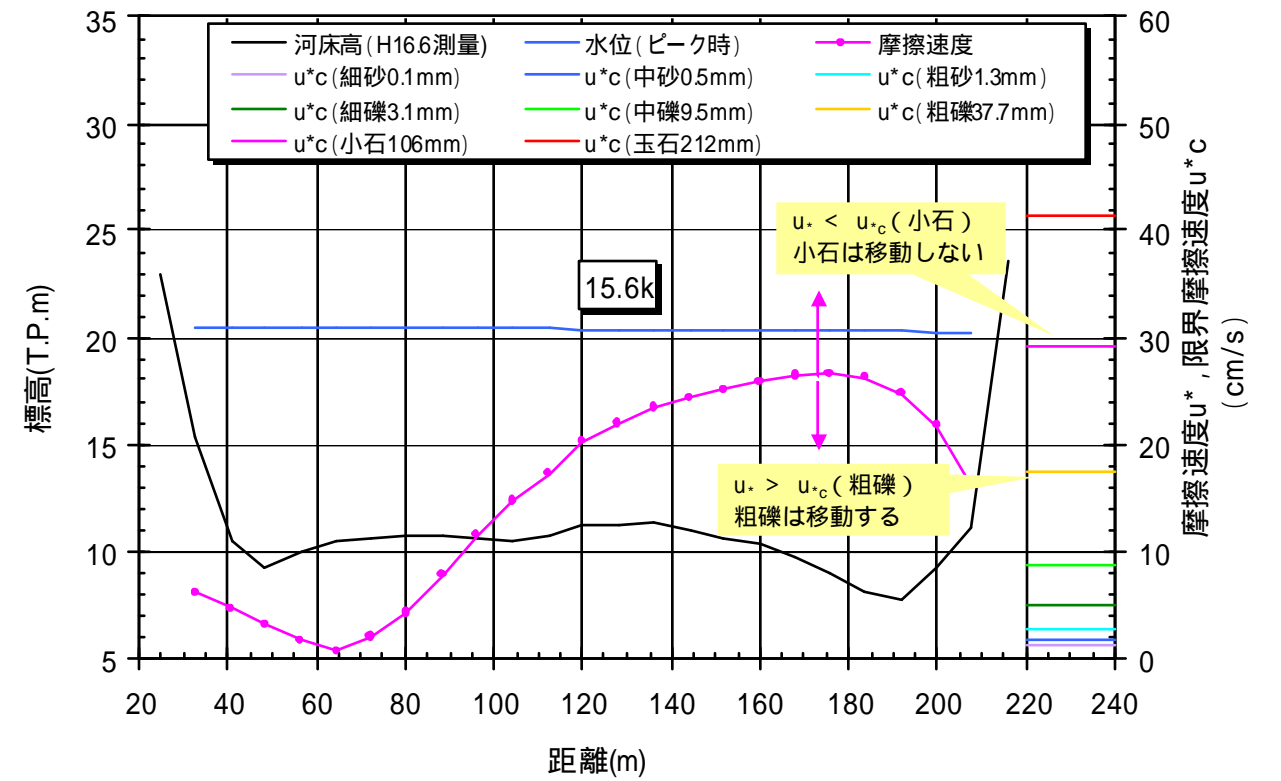


図4 - 11 流量ピーク時の摩擦速度と横断分布と限界摩擦速度の関係（15.6k）

また、下代瀬上下流断面における通過土砂量の時系列変化を図4-12に示す。

- 通過土砂量の時系列変化より、下代瀬上下流断面ではほぼ同様の波形が得られている細砂、中砂等の小さな粒径集団は、洪水時には下代瀬を通過していくことがわかる。

「洪水時における下代瀬区間の特徴整理」

下代瀬周辺では、流れの主流部は右岸側にあり、概ね主構成材料である粗礫は移動している ($u^* > u_{*c}$)。

下代瀬区上下流断面ではほぼ同様の波形が得られており、細砂、中砂等の小さな粒径集団は、洪水時には下代瀬を通過していくことがわかる。

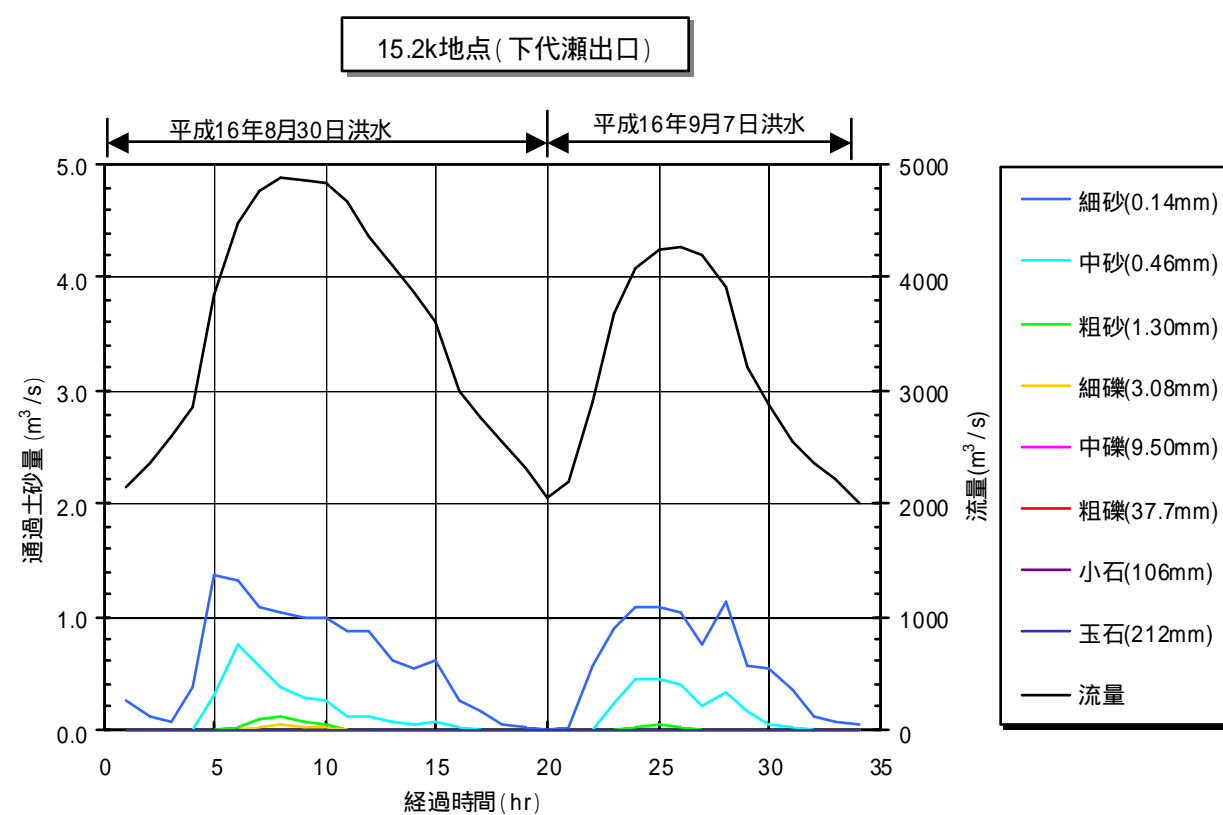
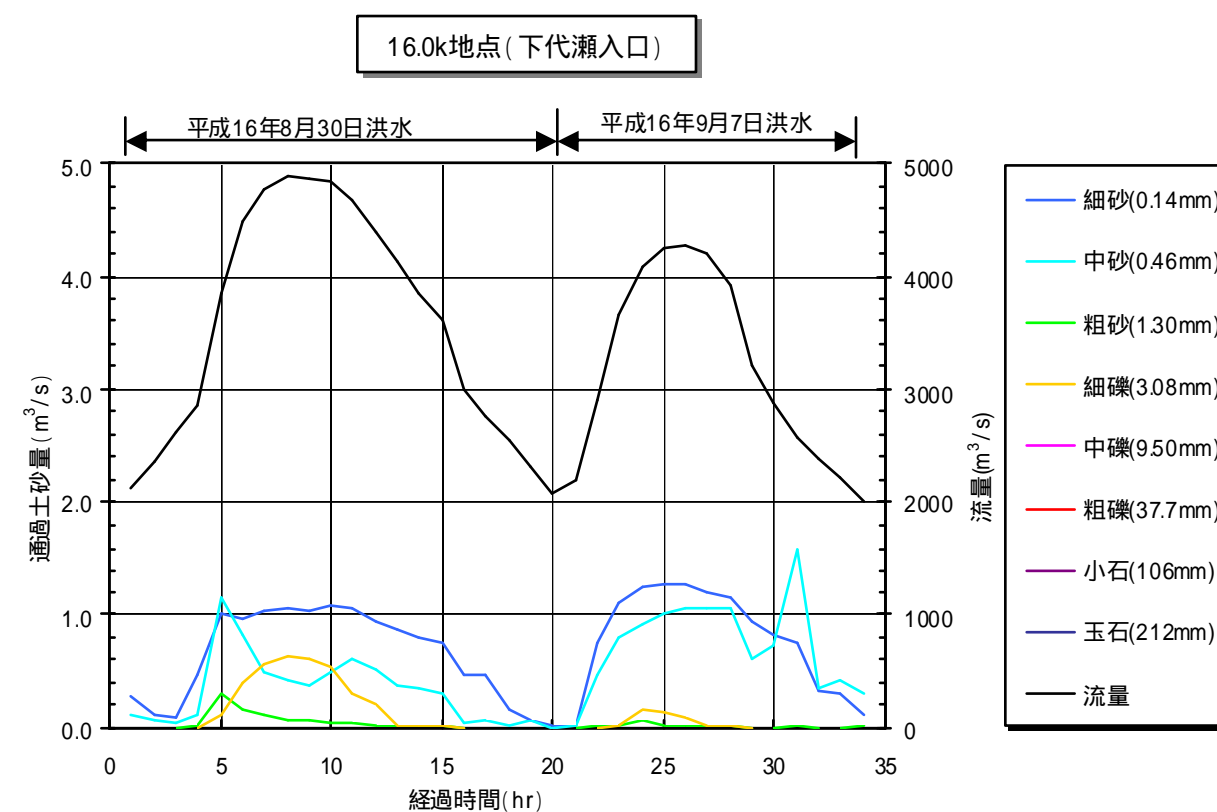


図4-12 下代瀬上下流断面における通過土砂量の時系列変化

「洪水前後の河床高、平均粒径の平面分布、横断分布」の検証

検証結果（34時間後）における河床変動高の平面分布を図4-13に、平均粒径の平面分布を図4-14に示す。

また、洪水後の平成16年10月測量成果と検証結果の河床高変化及び、検証結果の平均粒径変化の横断比較図を図4-15に示す。

- ・ 1) 2) より、初期条件において平面的に一様な粒度分布（平均粒径 58.4mm）で与えていることを考慮すると、検証期間（2洪水後）通水することで、平面的な河床形状に応じて、粒度分布が概ね馴染んでいると考えられる。
 - 1) 図4-13より、河川の現況と比較し、淵の部分については、堆積傾向（赤系部分）が見られ、瀬の部分については、洗掘傾向（青系部分）が見られる。
 - 2) 図4-14より、初期条件（黄色線 平均粒径 58.4mm）から、堆積箇所については平均粒径が小さくなり（青系部分）、洗掘箇所については平均粒径が大きくなっている（赤系部分）。
- また、図4-15より、下代瀬区間における各横断毎に検証河床高（H16.10 測量）と検証計算河床高を比較すると、実績の河床変動の傾向を概ね再現できているものと考えられる。（堆積箇所：平均粒径 小、洗掘箇所：平均粒径 大）

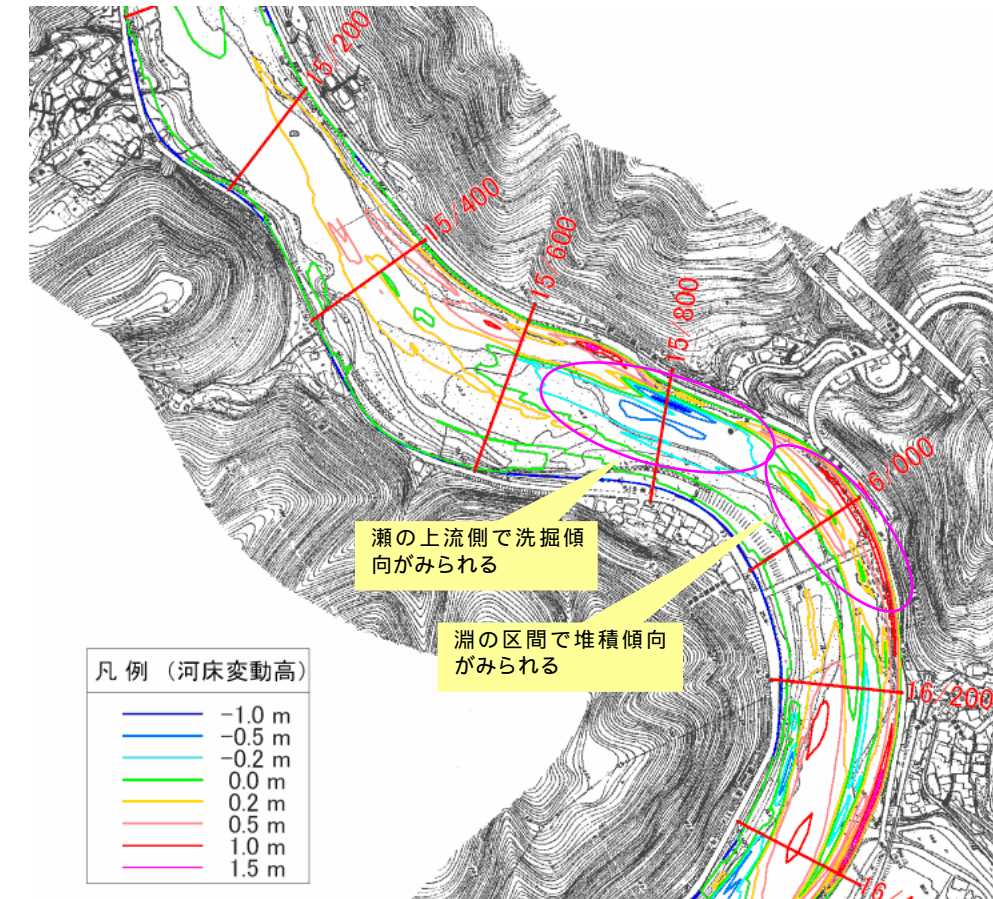


図4-13 河床変動高の平面分布（34時間後）

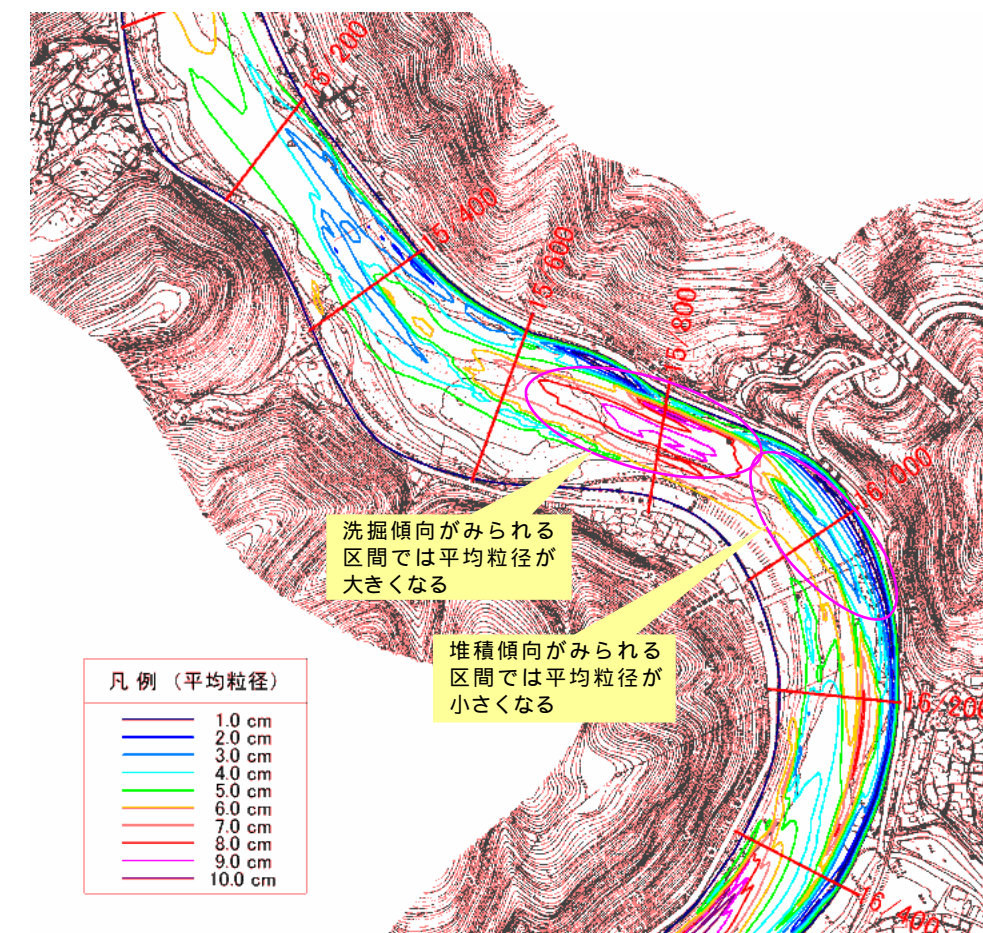


図4-14 平均粒径の平面分布（34時間後）

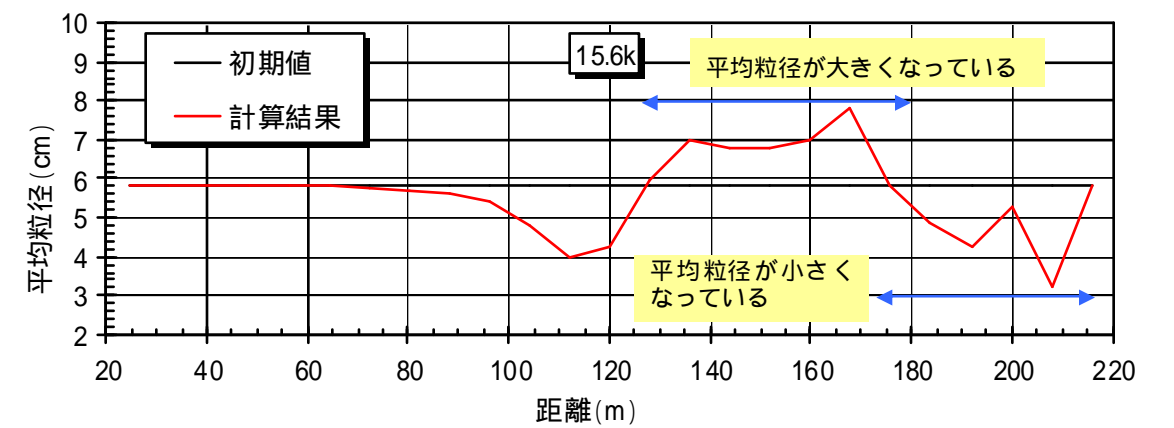
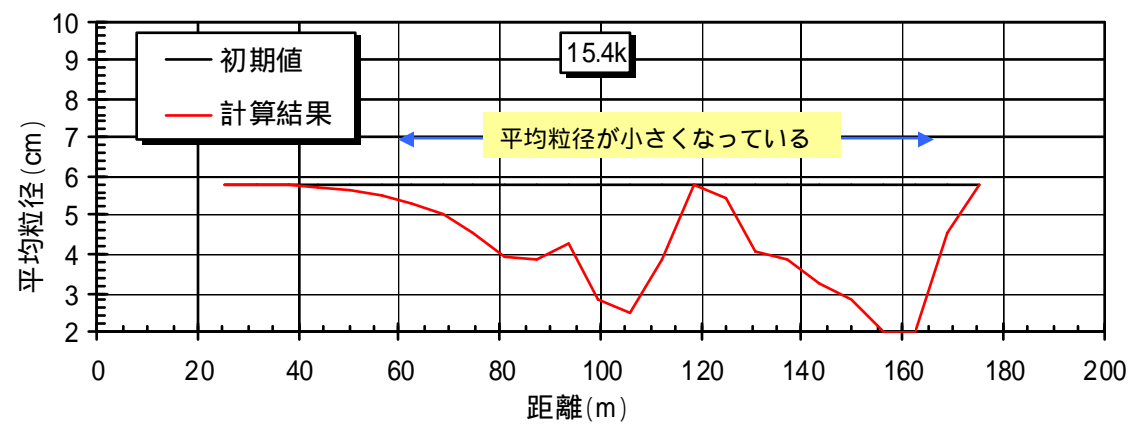
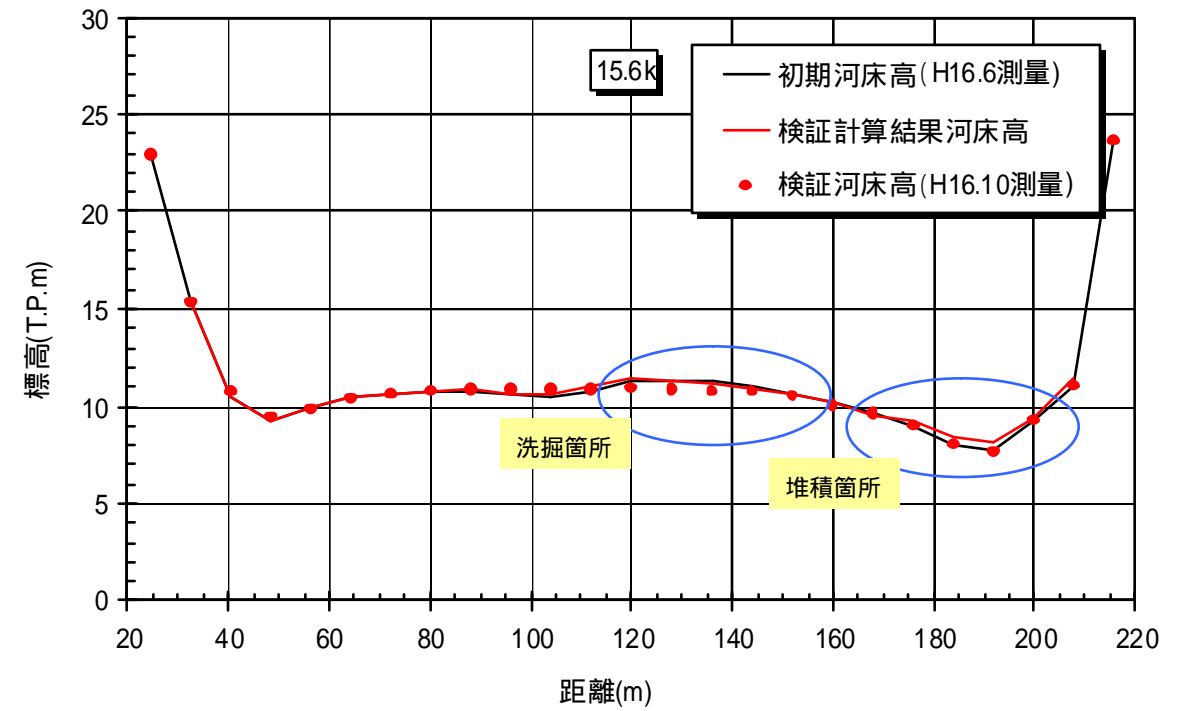
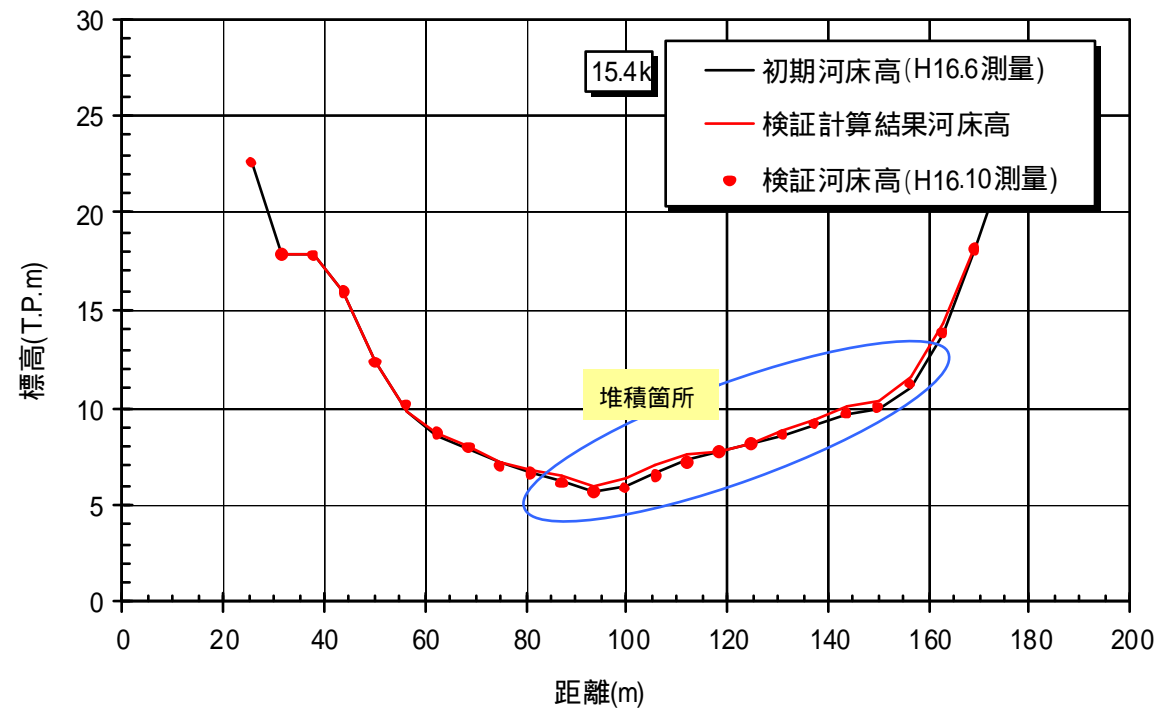
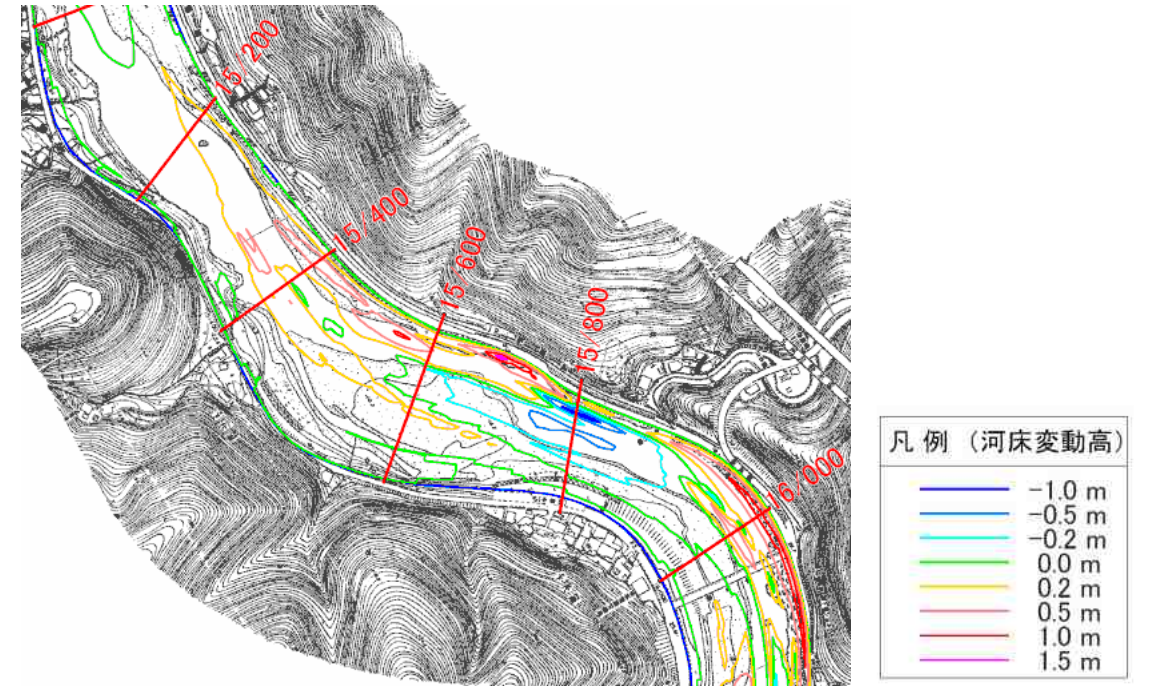
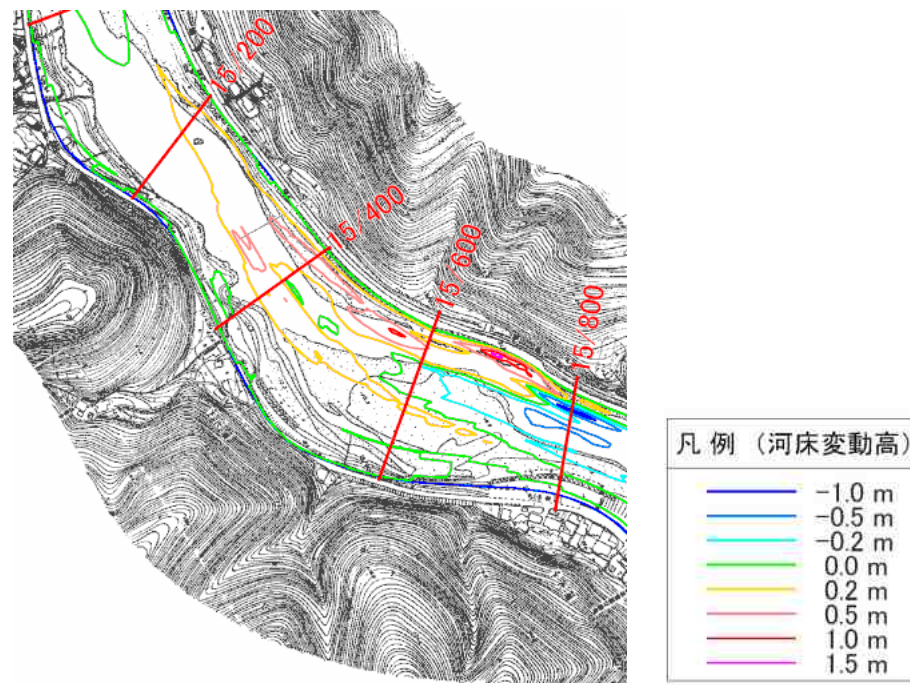


図4-15(1) 検証結果横断比較図(15.4k)

図4-15(2) 検証結果横断比較図(15.6k)

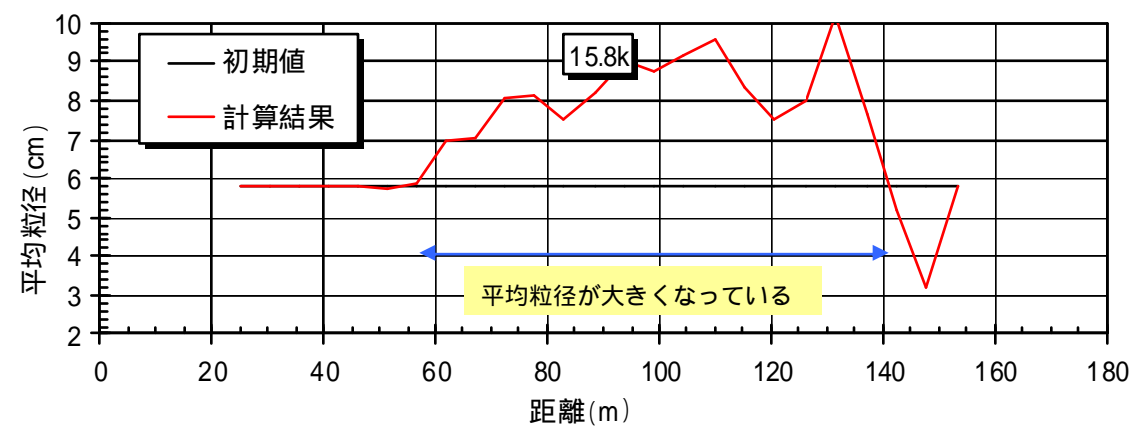
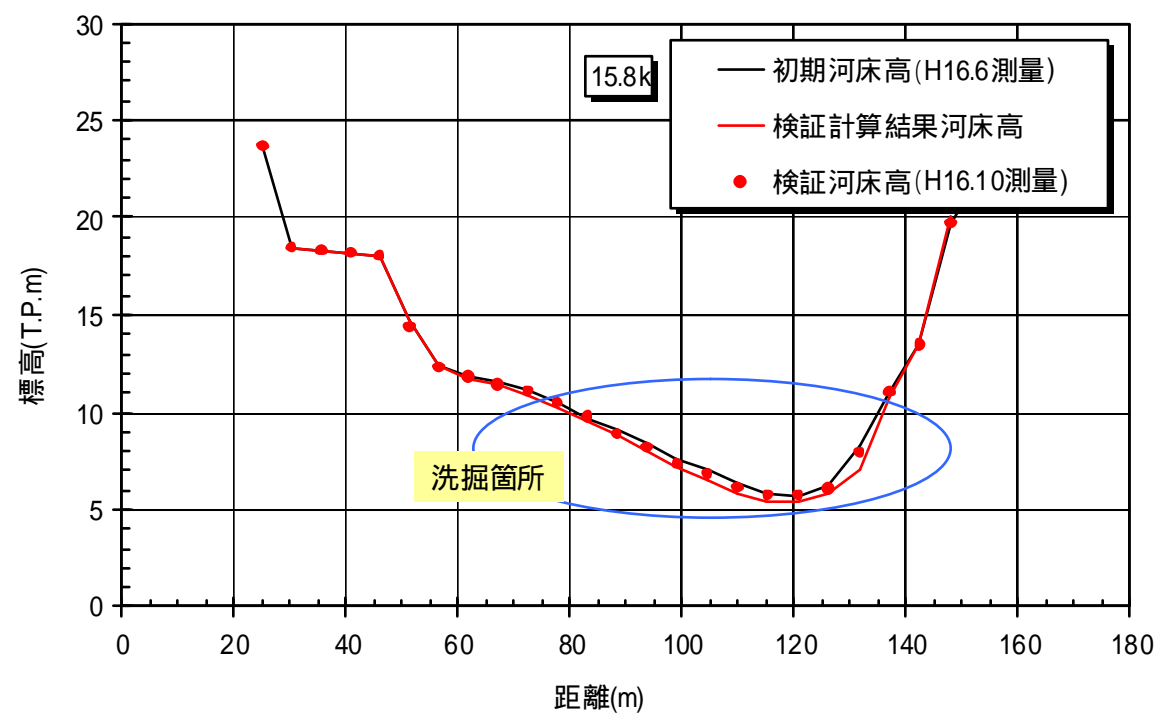
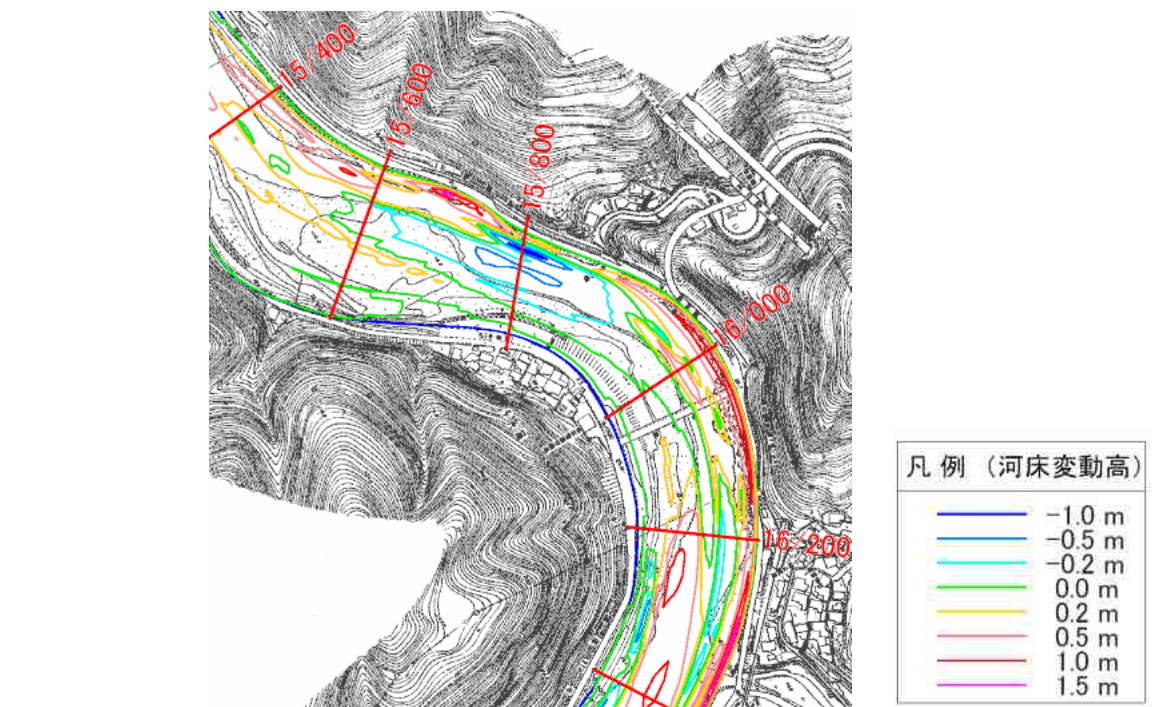


図4 - 15 (3) 検証結果横断比較図 (15 . 8 k)

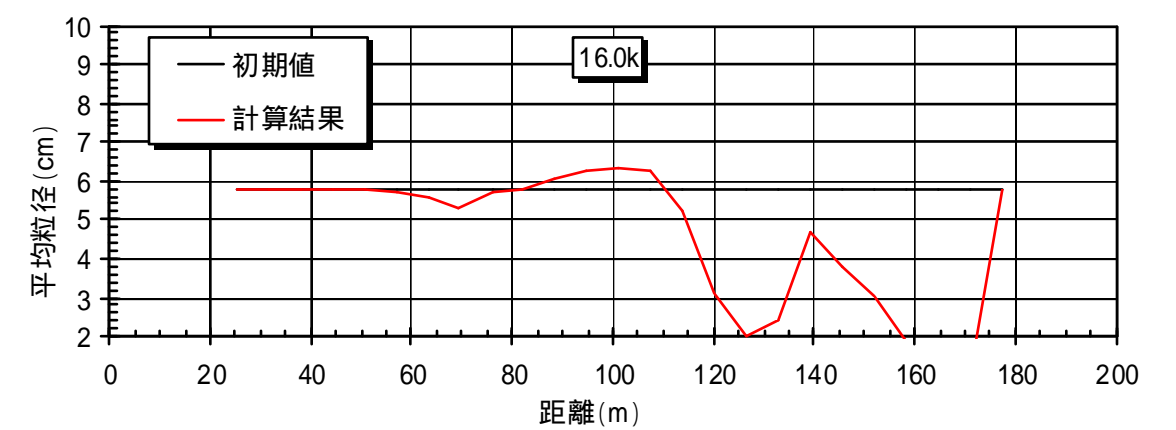
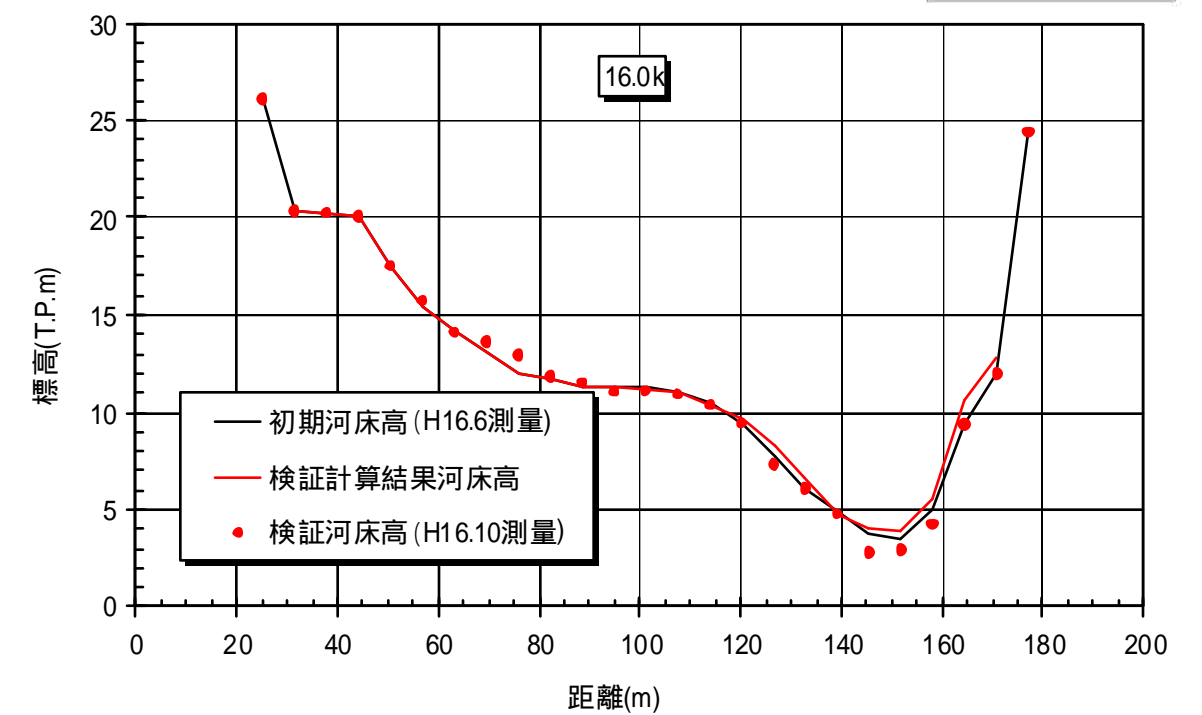
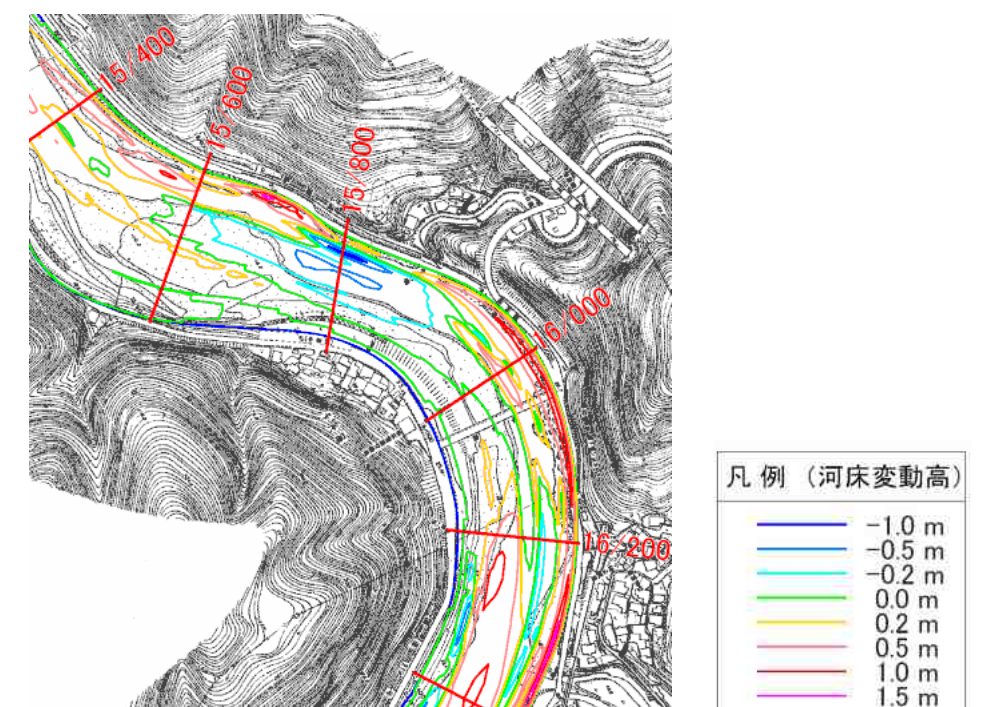


図4 - 15 (4) 検証結果横断比較図 (16 . 0 k)

ハビタットマップ(現況)と検証結果(34時間後)における粒径の平面分布比較図を図4-16に示す。

- ・ 図4-16より、現況(ハビタットマップ)と検証計算結果(34時間後)を比較すると、少し検証結果の方が上流側へずれる傾向はあるものの、概ね現地の分級状況と一致していると考えられる。

「洪水前後の河床高、平均粒径の平面分布、横断分布」の検証結果

堆積箇所については平均粒径が小さくなり、洗掘箇所については平均粒径が大きくなっていることから、一般的な河床変動と粒径変化の傾向が概ね再現できているものと考えられる。

検証期間(2洪水後)通水することで、平面的な河床形状に応じて、粒度分布が概ね馴染んでいると考えられる。また、現況(ハビタットマップ)の平面分布と比較しても、分級状況が概ね一致していると考えられる。

以上、「洪水時における下代瀬区間の特徴整理」及び、「洪水前後の河床高、平均粒径の平面分布、横断分布」の検証結果より、解析モデルは概ね妥当と考えられる。

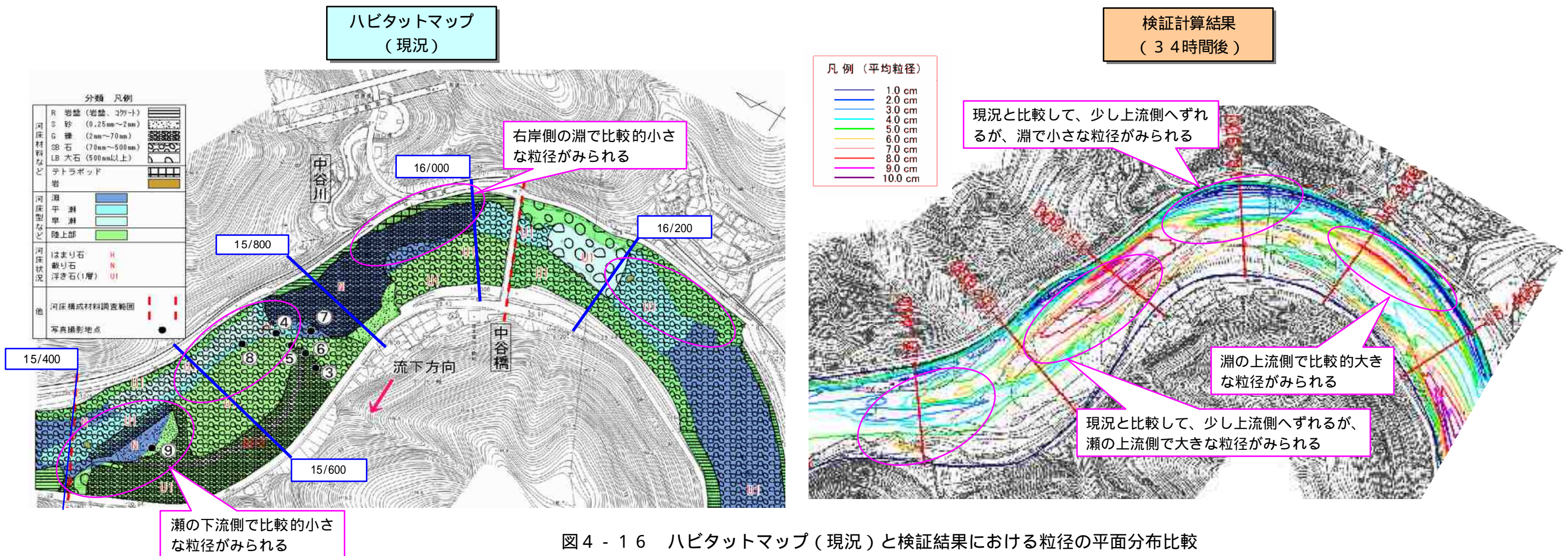


図4-16 ハビタットマップ(現況)と検証結果における粒径の平面分布比較

資料4 - 2 代表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、瀬、淵や砂州及びアユの産卵場に着目し、河床状態（河床高、河床材料変化）について予測計算を行う。

(1) 予測計算の考え方

1. 予測計算条件の設定

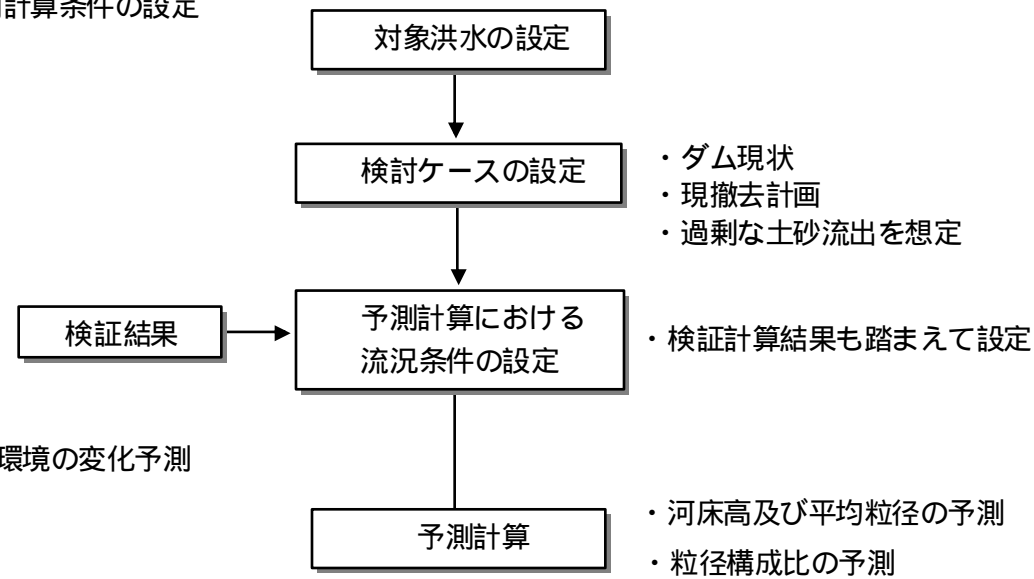


図4 - 17 予測計算の実施フロー

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4 - 18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。

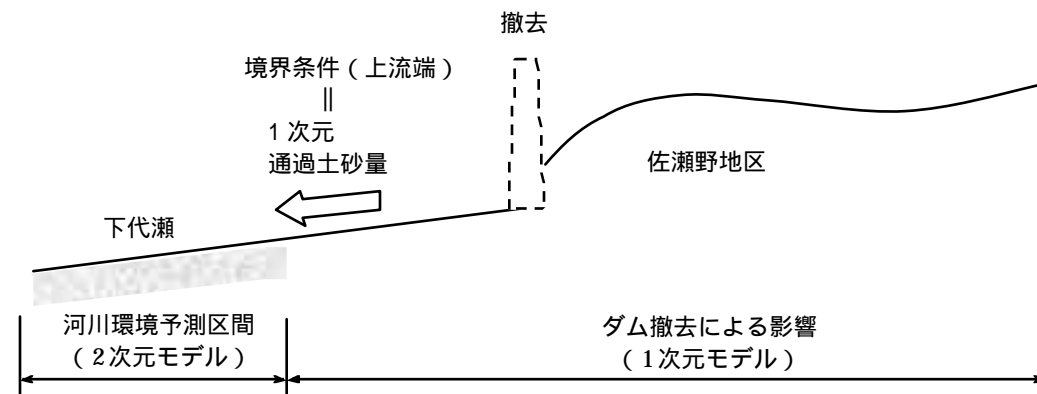


図4 - 18 1次元、2次元モデルの検討区間模式図

(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、近年の洪水から平成17年9月洪水(ピーク流量：約5,600 m³/s)を抽出する。

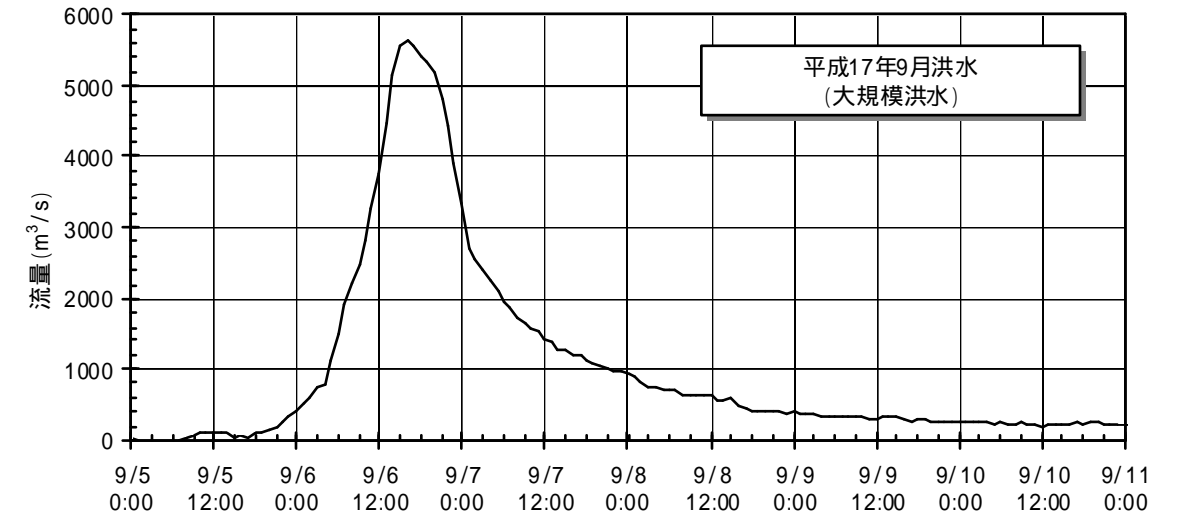


図4 - 19 対象洪水

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3ケースを設定する。

表4 - 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	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	除去なし	現況の粒度分布 (砂・礫の堆積量の比率より設定) 60%粒径約1.5mm~1.5mm
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) 60%粒径約2.0mm
ケース2	撤去による過剰な土砂流出を想定	"	除去なし	堆積土砂がすべて砂と仮定した粒度分布 (砂分を主体とした河床材料で設定) 60%粒径約0.6mm

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4 - 20に示す。

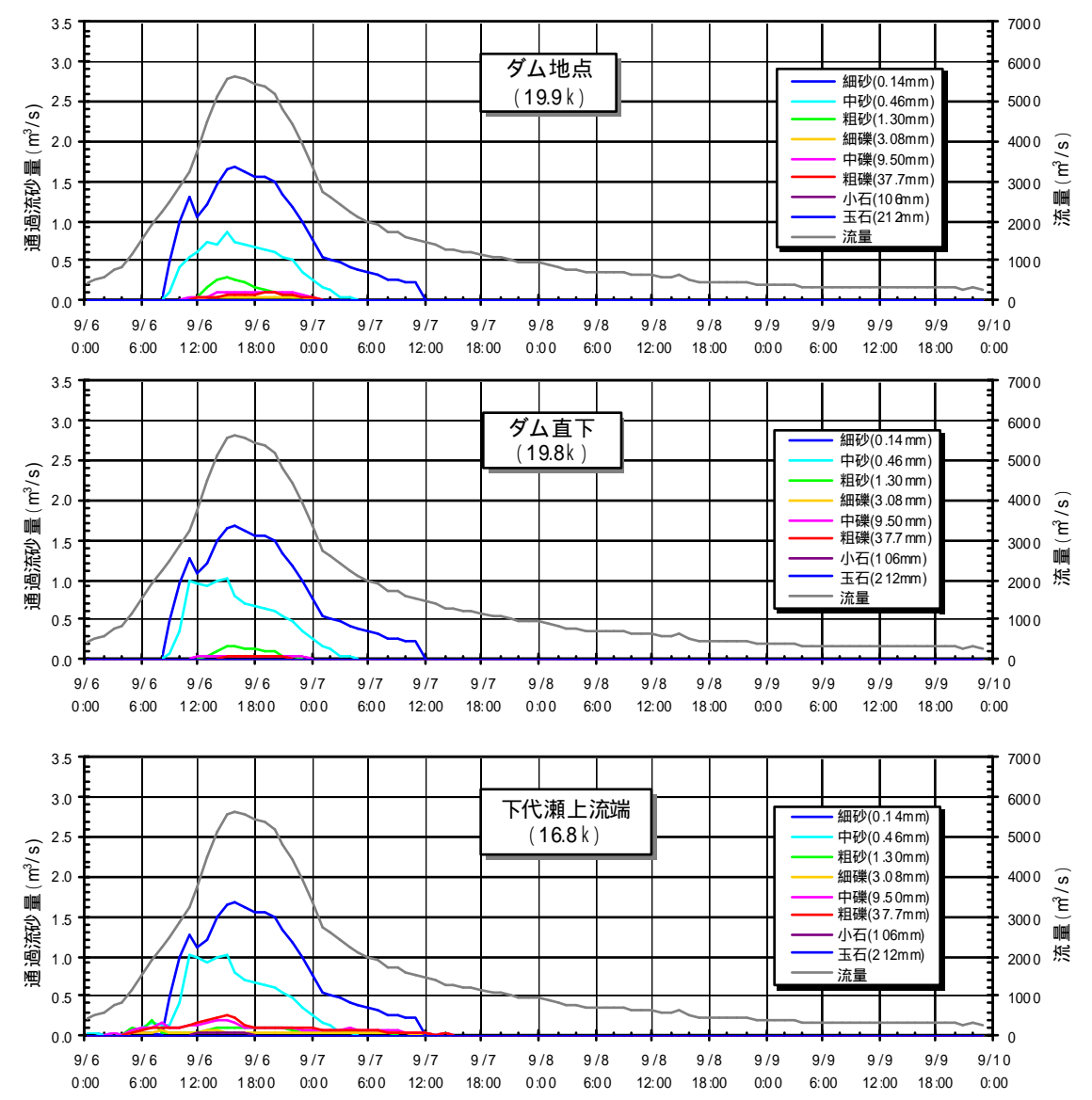
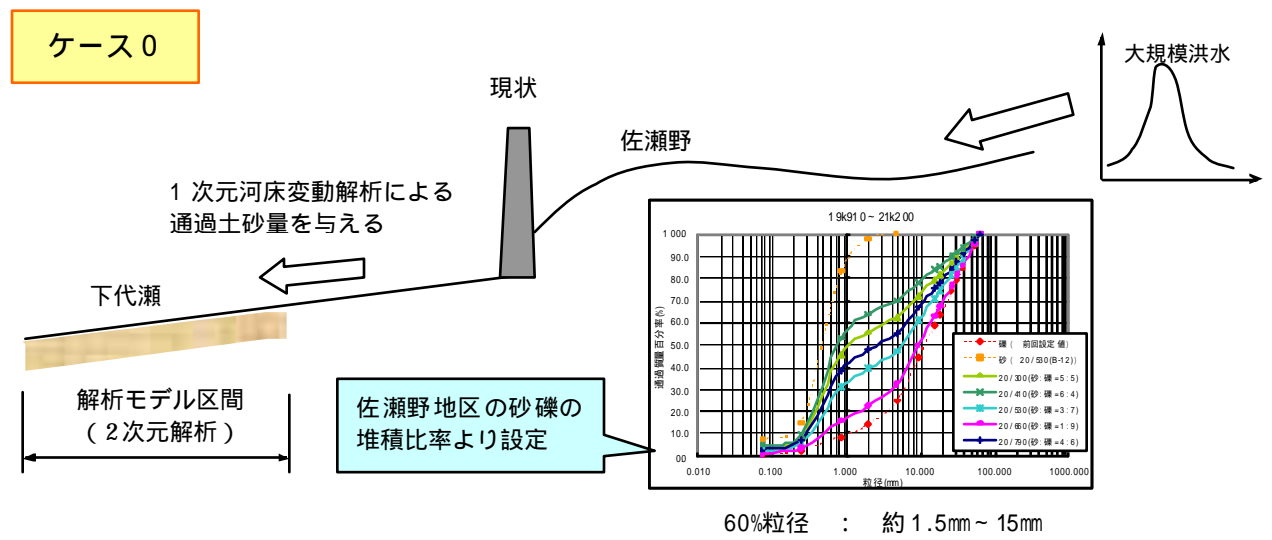


図4-20(1) 1次元モデルによる通過土砂量(ケース0)

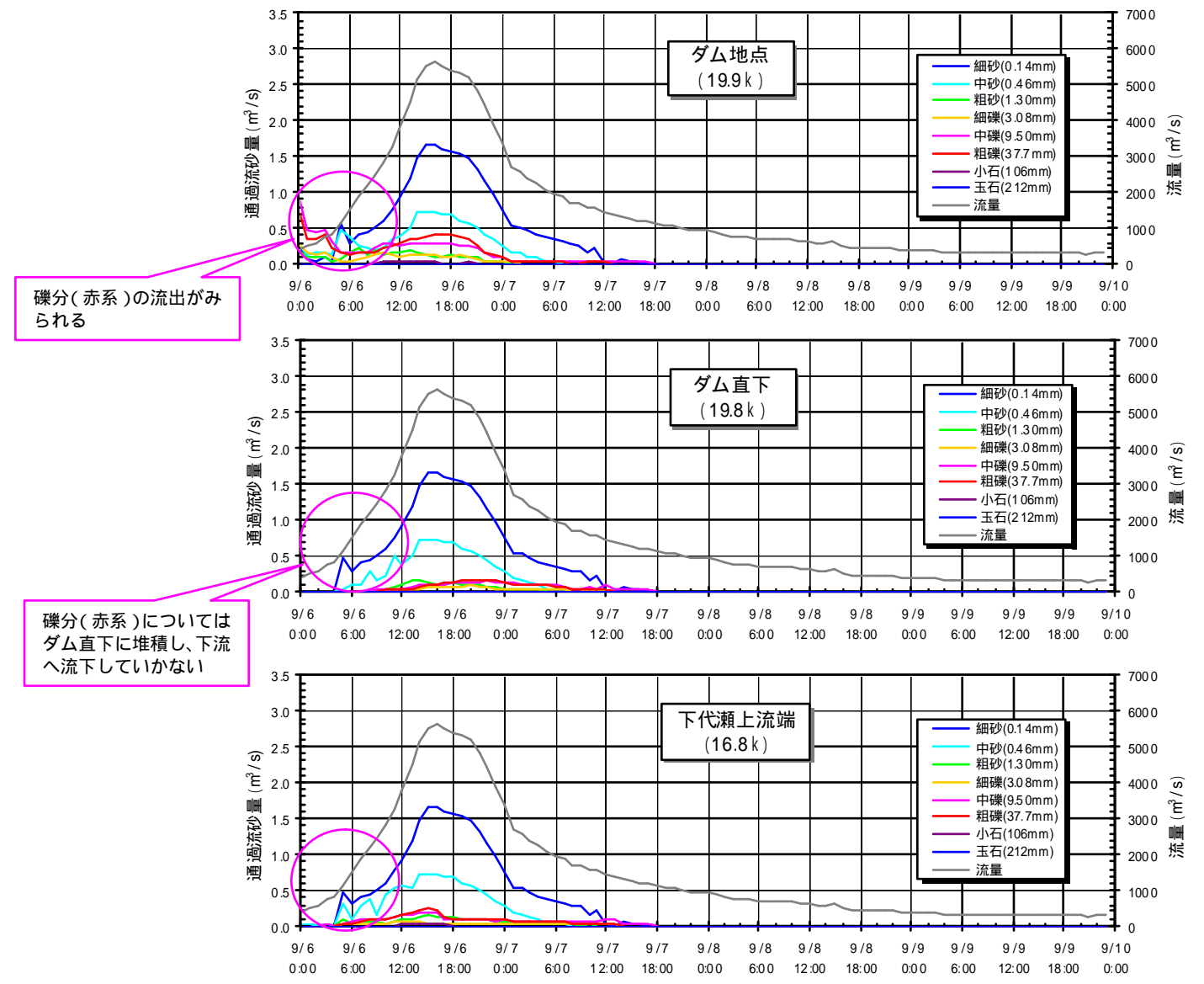
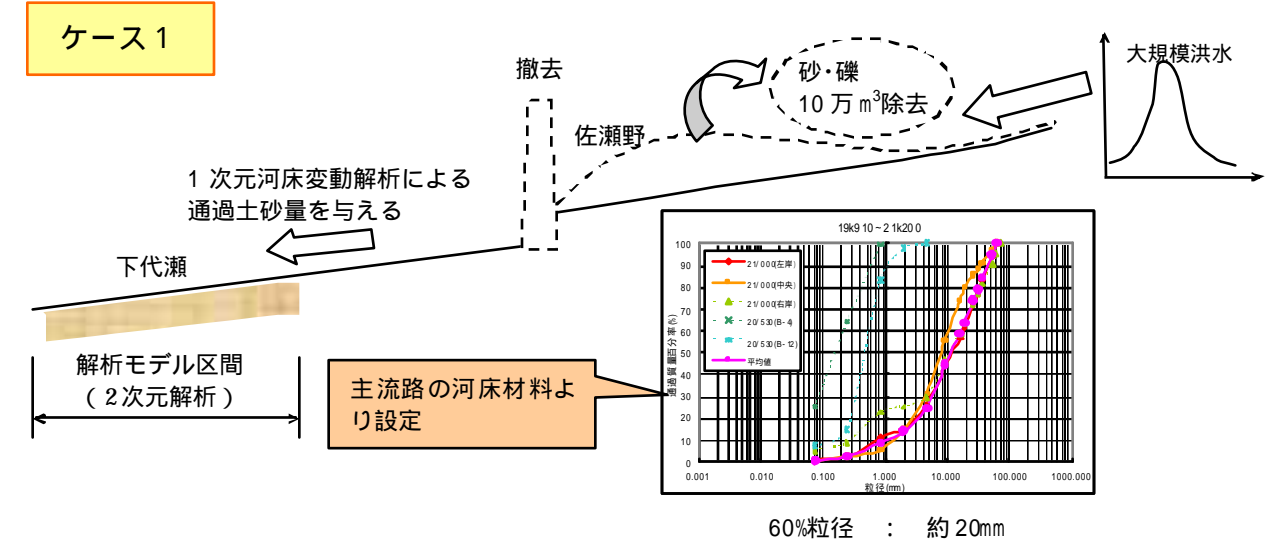
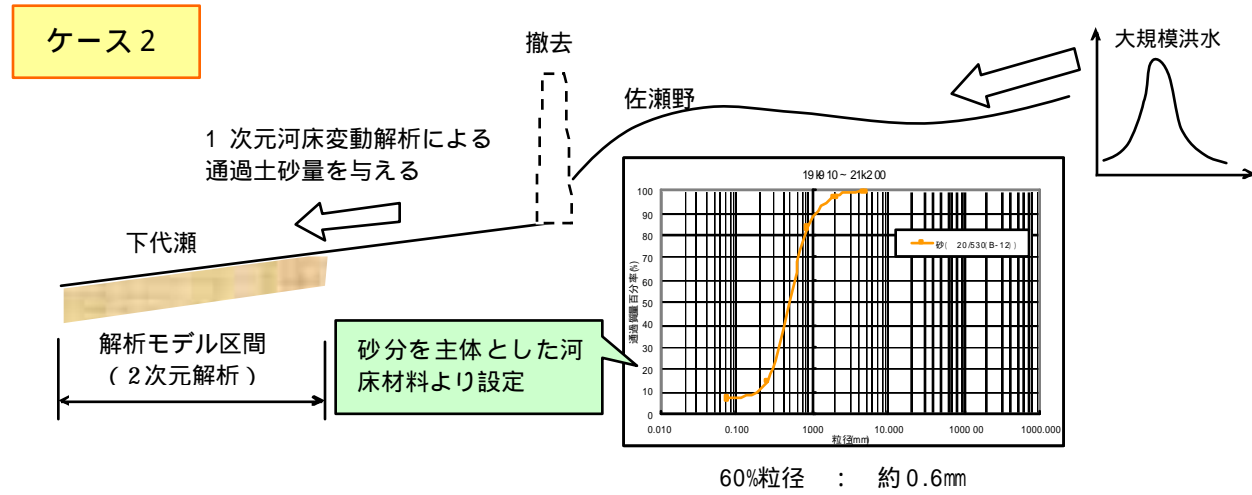


図4-20(2) 1次元モデルによる通過土砂量(ケース1)



また、各ケース別に通過土砂量をまとめると、図4-21のとおりとなる。

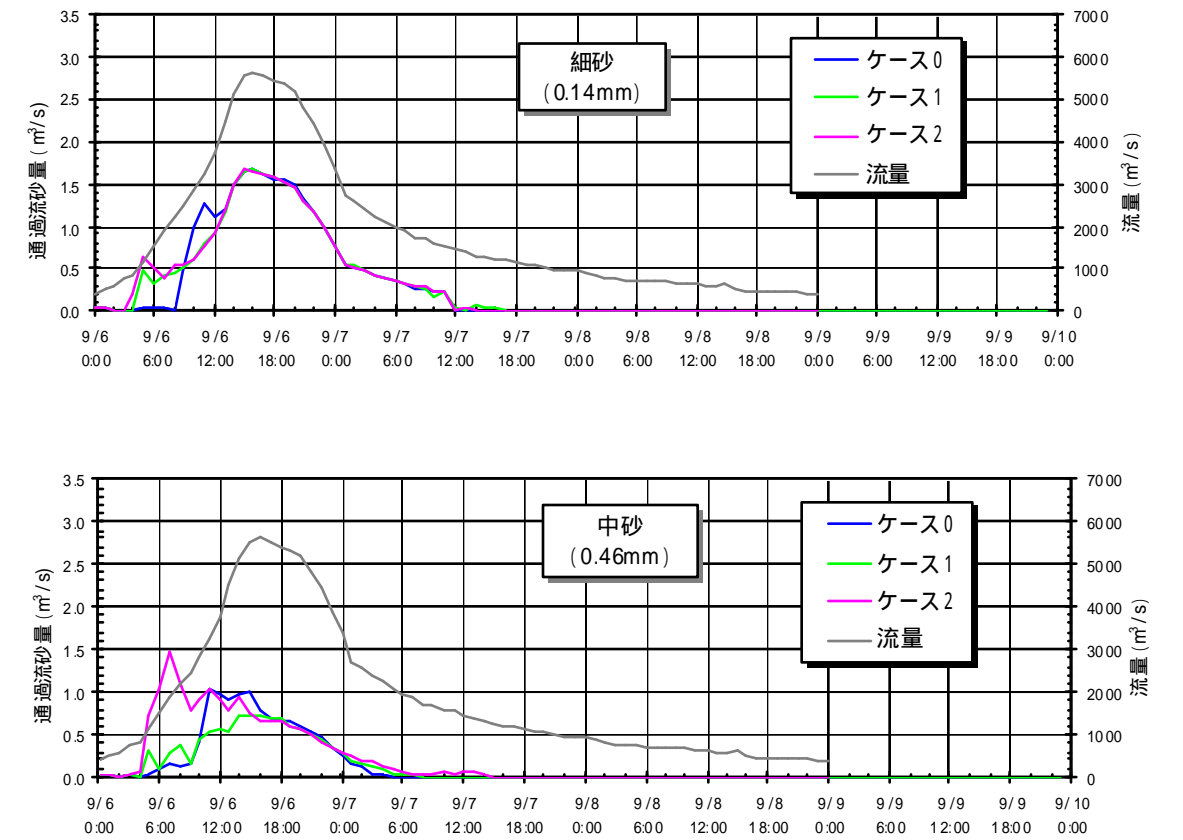
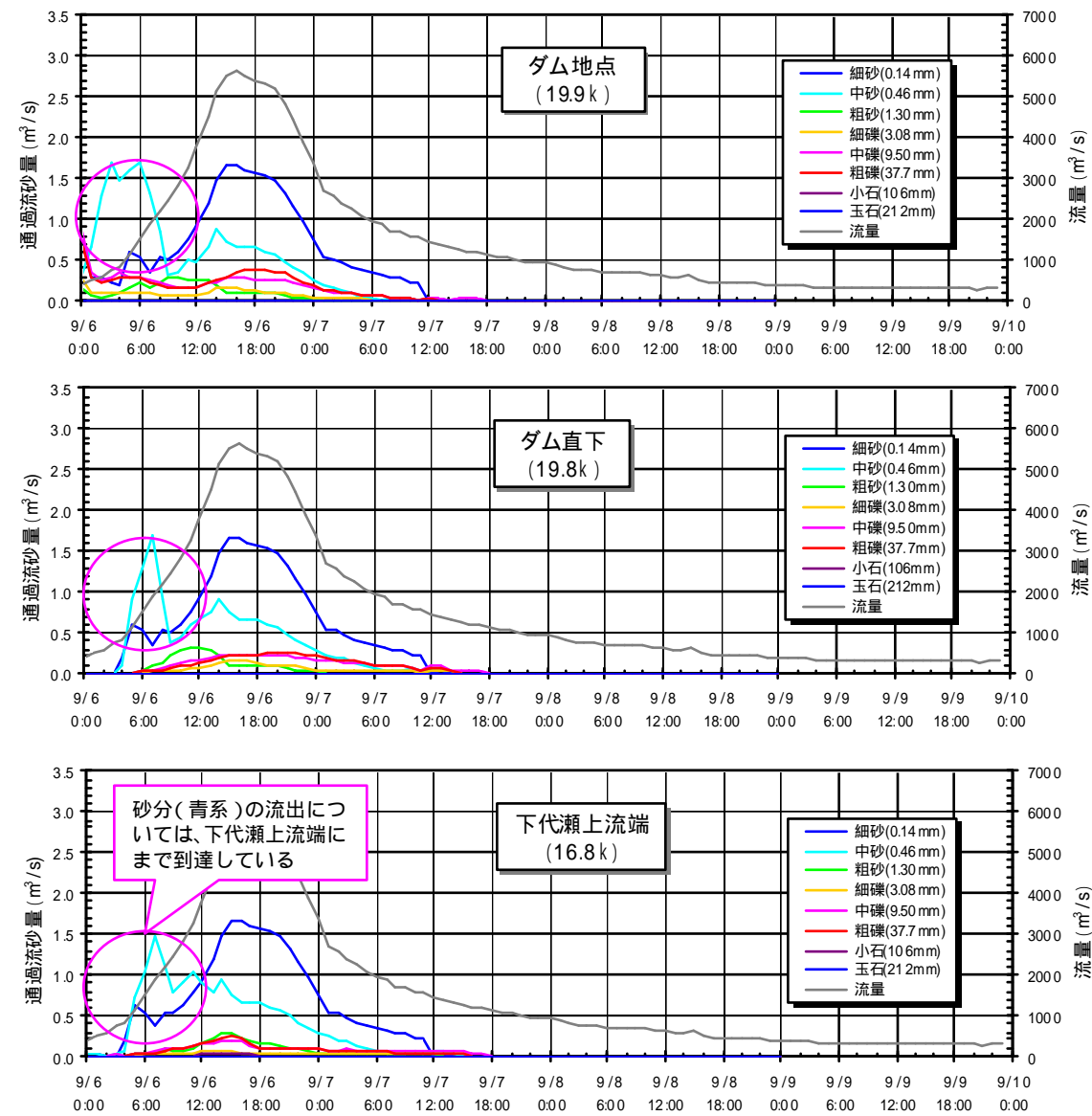


図4-21 ケース別通過土砂量(細砂、中砂)

図4-20(3) 1次元モデルによる通過土砂量(ケース2)

予測計算における流況条件の設定

流況条件の設定にあたり、検証計算結果及び各地点の通過土砂量(図4-20参照)より、以下のことがいえる。

- ・ 検証計算結果において、検証期間(2洪水)で概ね現地の瀬淵等の平面形状に応じた河床形状と河床材料が馴染んだ状況が表現できている。
- ・ ダム撤去ケース(ケース1、2)において細粒分(細砂、中砂)の通過土砂量に着目すれば、ダム地点から下代瀬上流端までほぼ同様の波形をしており、1洪水期間でダム撤去により流出した土砂は下代瀬に到達している。なお、礫分については、1洪水期間では、ダムから下代瀬区間に堆積し、解析区間まで到達していない。

以上より、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4-22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。

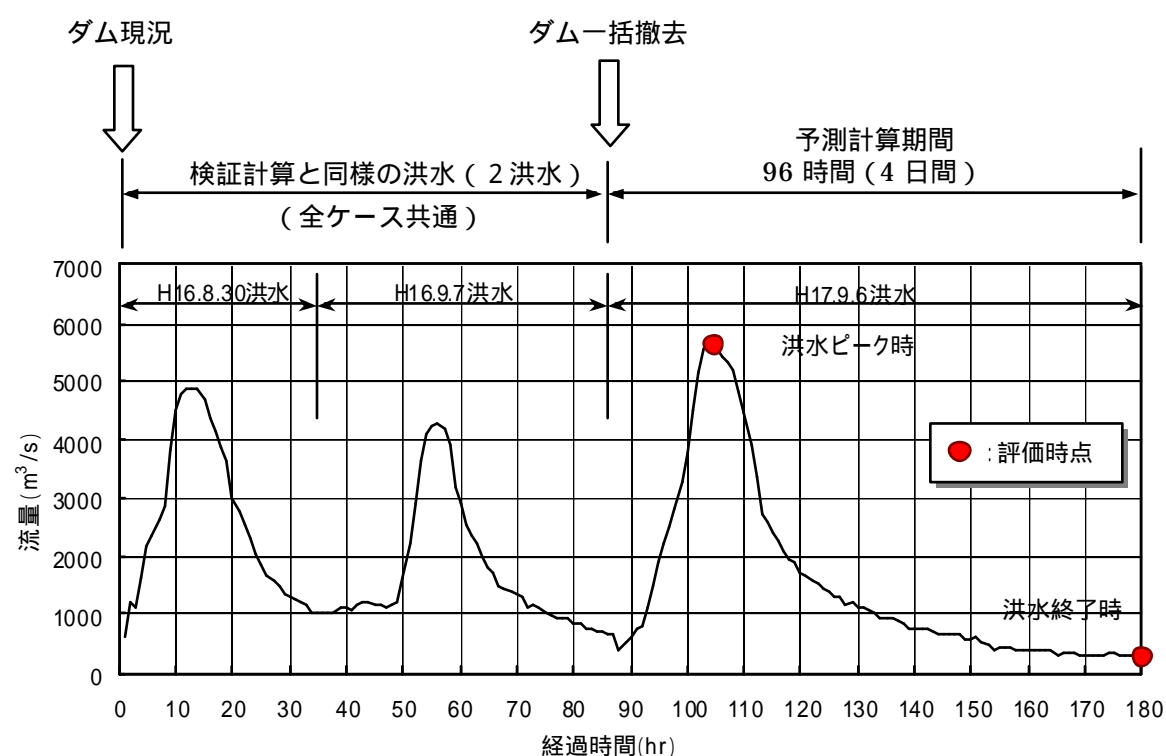


図4-22 流況条件の設定

以上より、予測計算の設定条件をまとめると表4-3のとおりとなる。

表4-3 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)	図4-18参照	
対象洪水	H17年9月洪水		
流況条件	検証計算で用いた2洪水の後にH17年9月洪水を与える	図4-21参照	
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	図4-5参照
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

河床高及び平均粒径の予測結果

洪水ピーク時、洪水終了時における河床高変化の平面分布を、それぞれ図4-23に示す。

■ 予測結果 (図4-23参照)

- ・ ケース別 (ケース0~ケース2) で比較すると、河床高に大きな変化はみられない。

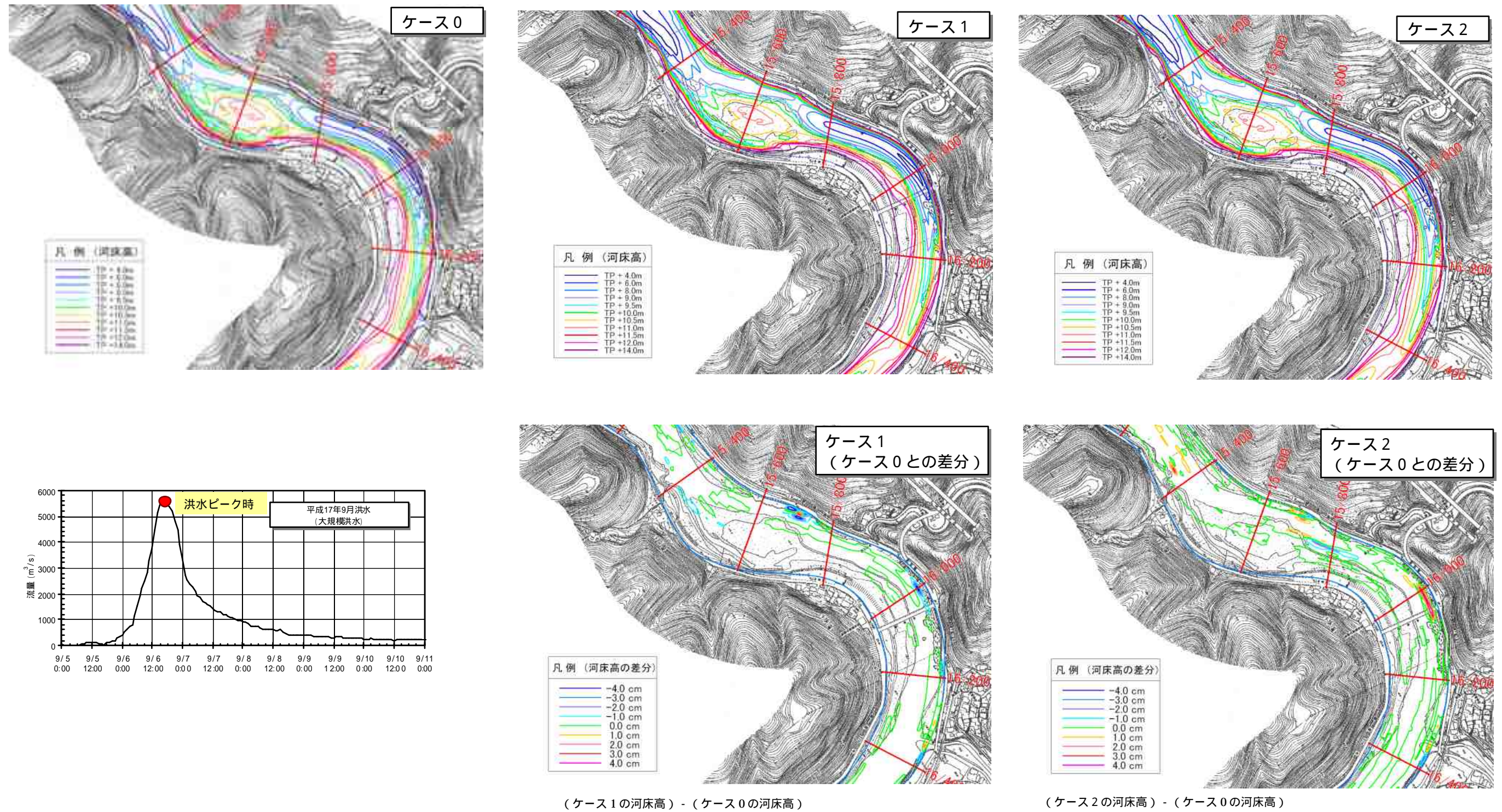
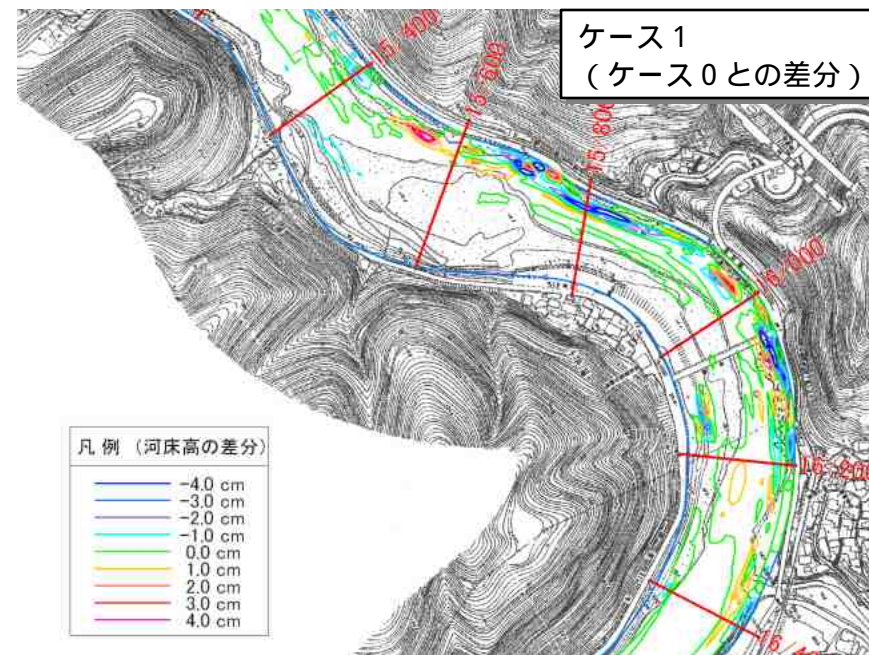
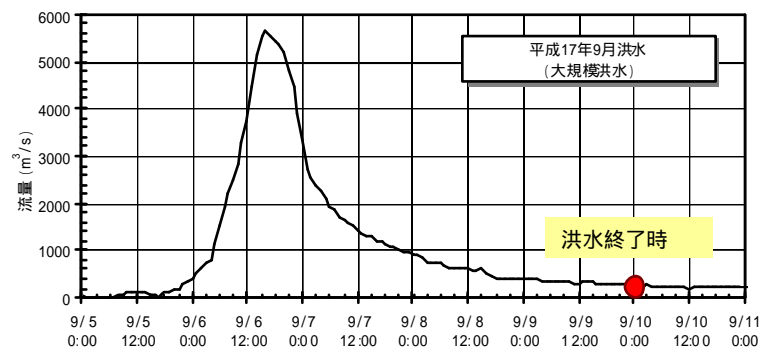
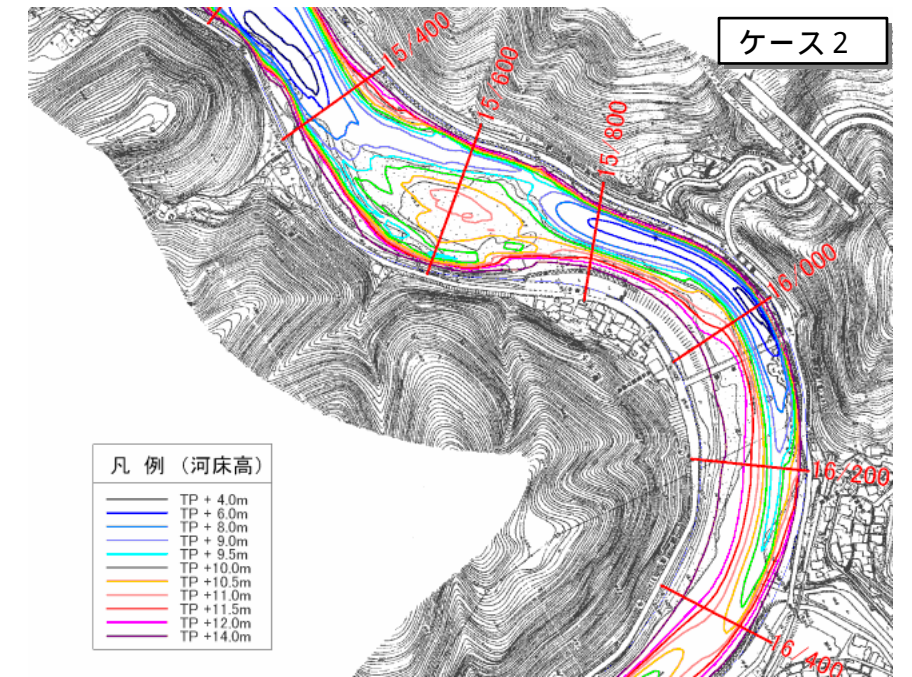
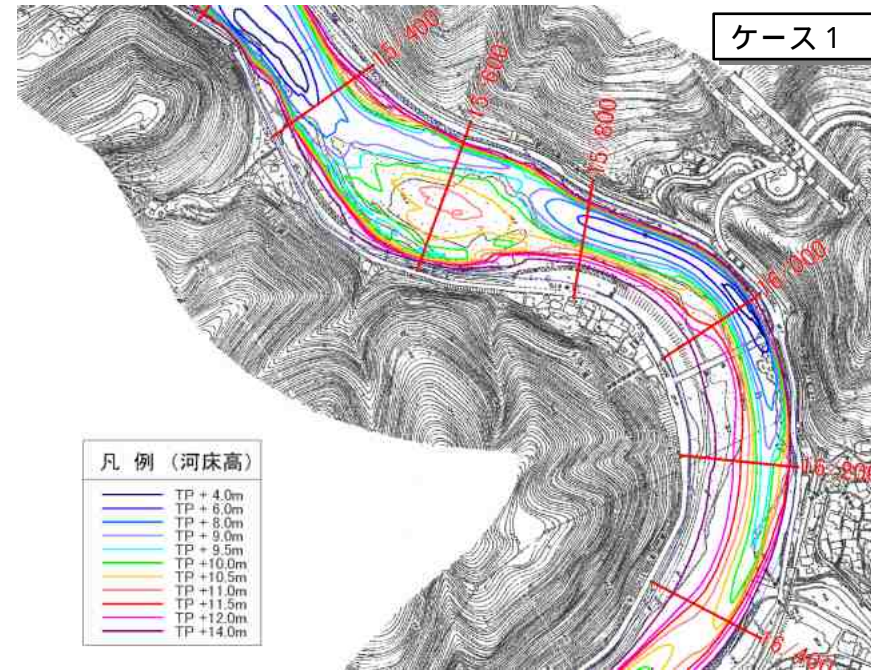
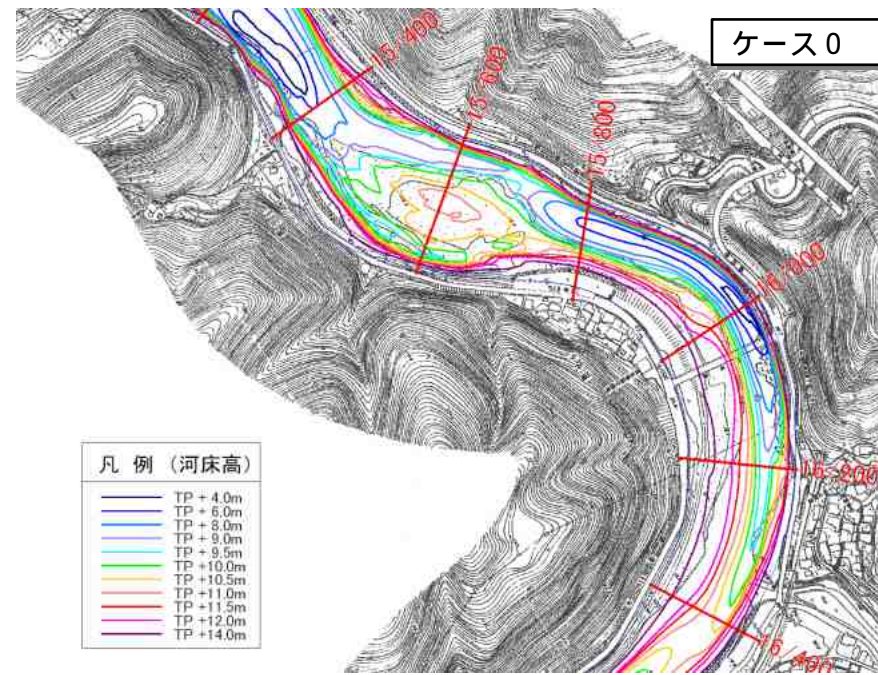
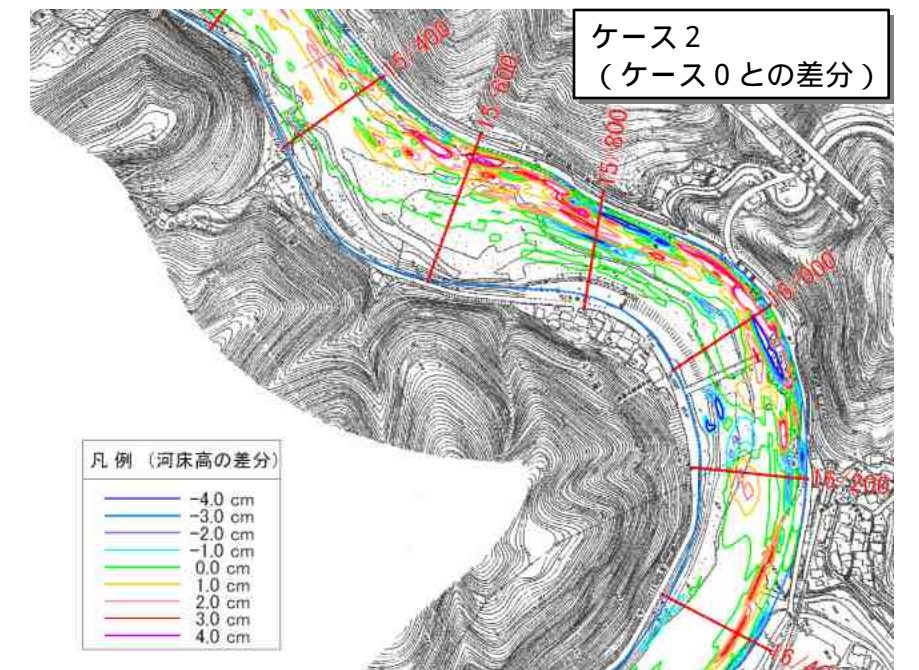


図4-23(1) 河床高、河床高の差分コンター図 (洪水ピーク時)



(ケース1の河床高) - (ケース0の河床高)



(ケース2の河床高) - (ケース0の河床高)

図4 - 23 (2) 河床高、河床高の差分コンター図 (洪水終了時)

洪水ピーク時、洪水終了時における平均粒径変化の平面分布を、それぞれ図4-24に示す。

- 予測結果 (図4-24参照)
 - ・ ケース別 (ケース0 ~ ケース2) で比較すると、河床高と同様に平均粒径に大きな変化はみられない。
 - ・ 洪水ピーク時と洪水終了時の平均粒径を比較すると、瀬区間で洪水ピーク時にフラッシュされて平均粒径が大きくなり、洪水終了時にもとに戻る様子がわかる。

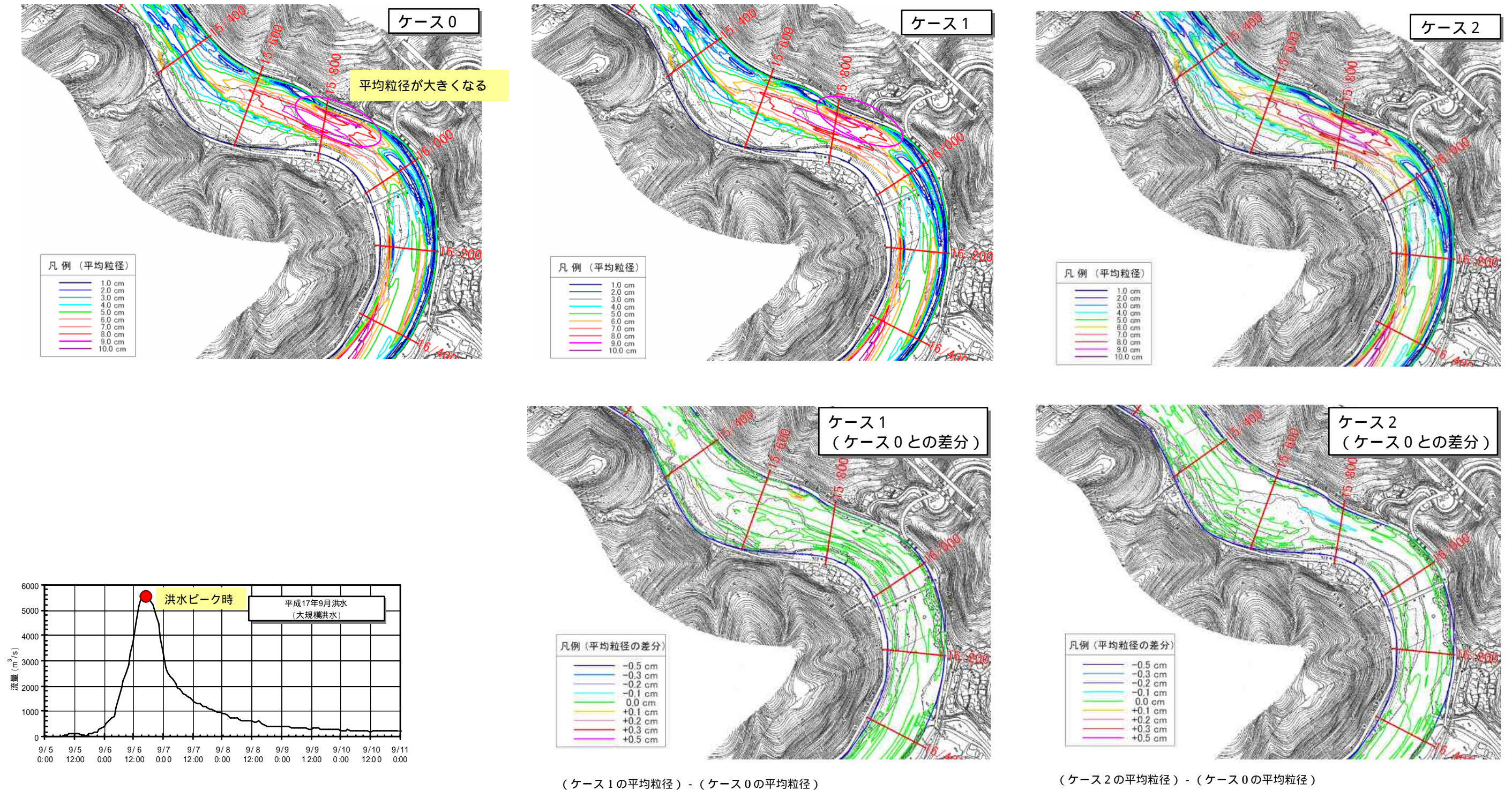
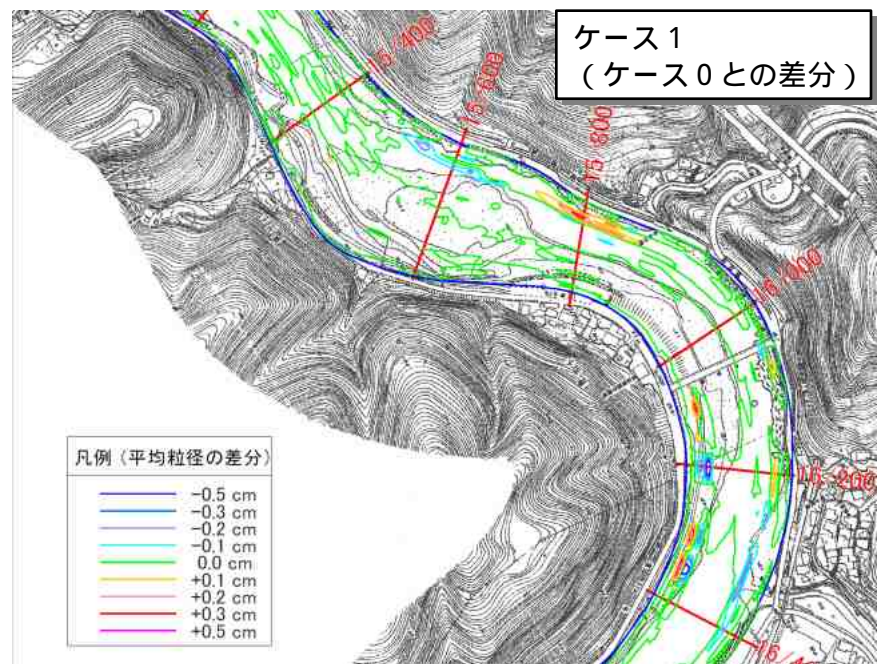
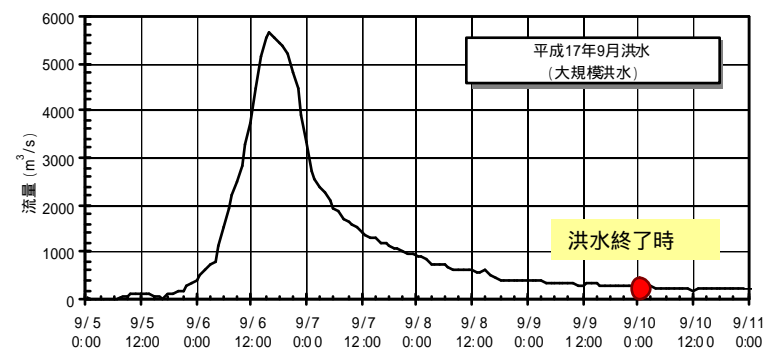
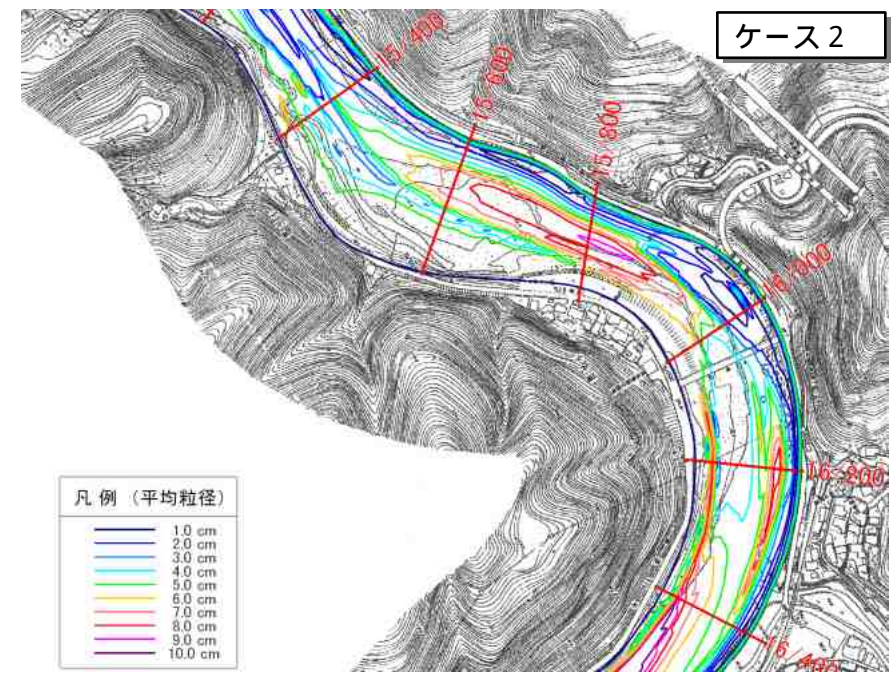
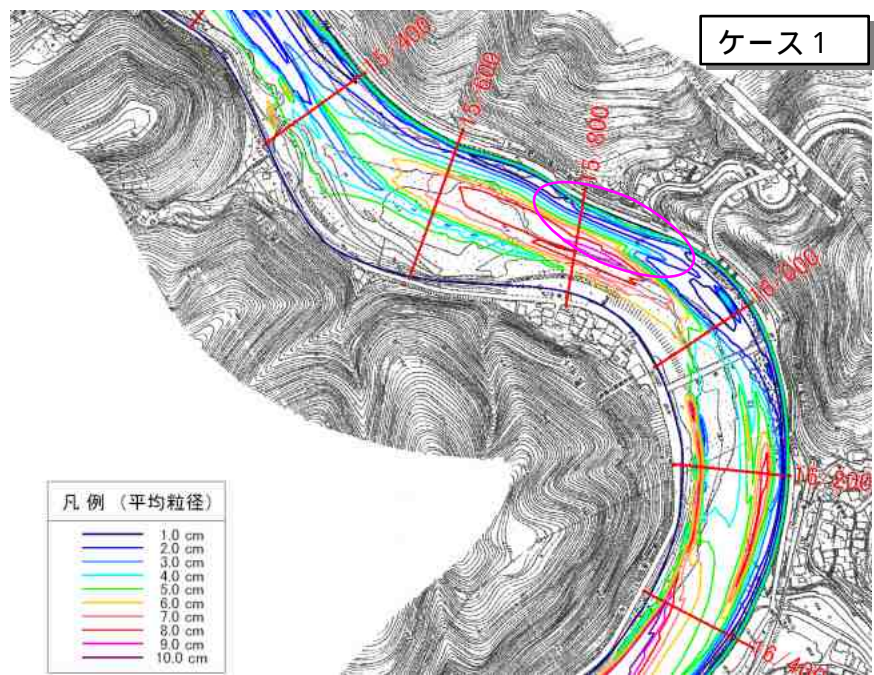
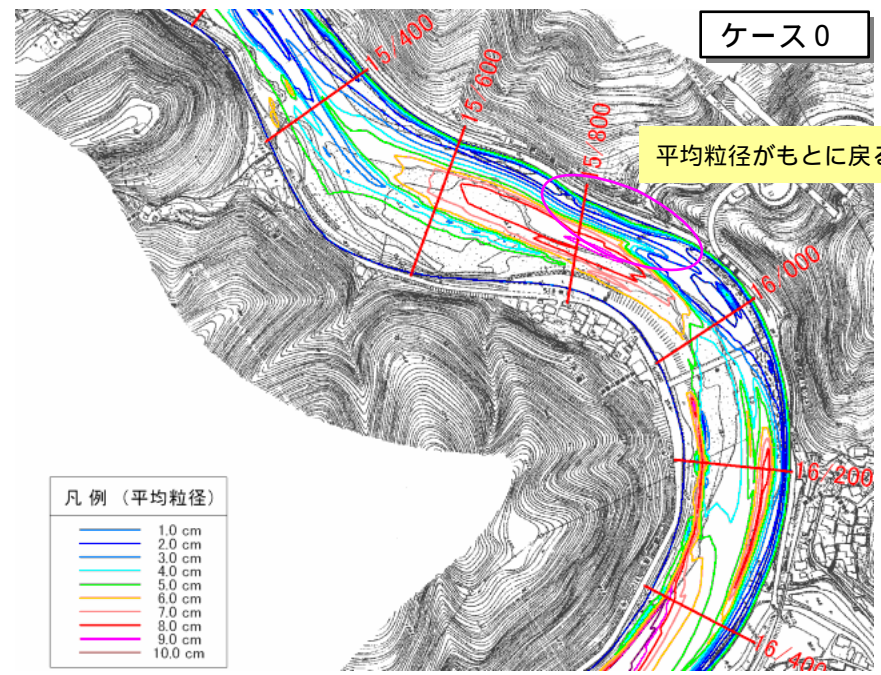
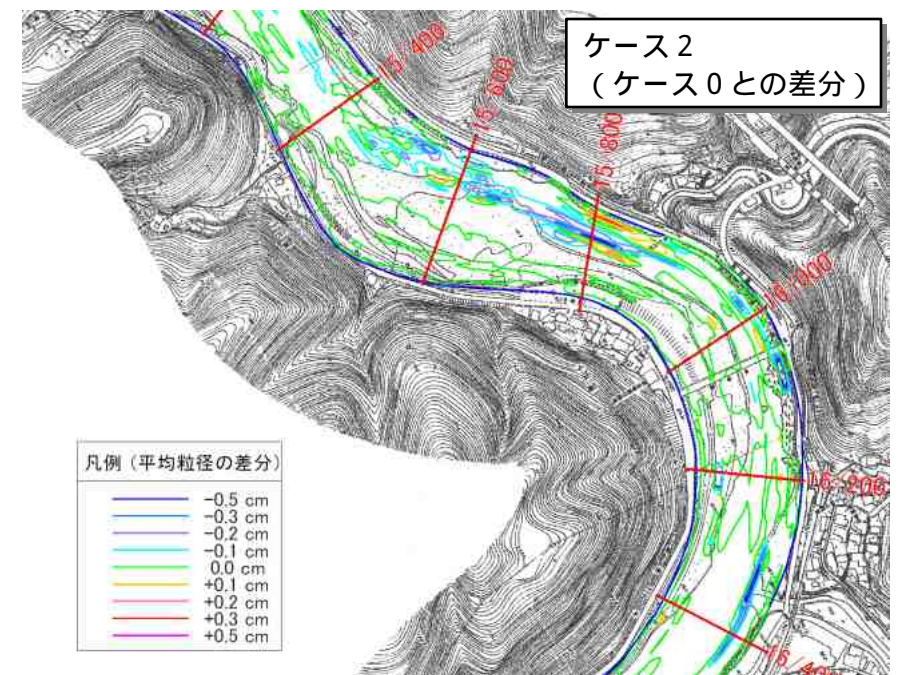


図4-24(1) 平均粒径、平均粒径の差分コンター図 (洪水ピーク時)



(ケース1の平均粒径) - (ケース0の平均粒径)



(ケース2の平均粒径) - (ケース0の平均粒径)

図4 - 24 (2) 平均粒径、平均粒径の差分コンター図 (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、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。

なお、着目地点は、図4-25に示すとおりである。

■ 予測結果 (図4-26参照)

- ・ 砂州地点、下代瀬下流の淵地点については、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、洪水終了時において細礫の構成比が増加するが、これは洪水により上流から流送されてきたものと考えられるが、各ケースとも同じ傾向を示している。
- ・ アユの産卵場については、洪水終了後、洪水ピーク時と比べて、すべてのケースにおいて砂分の粒径構成比が増加する傾向にあるが、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ない。

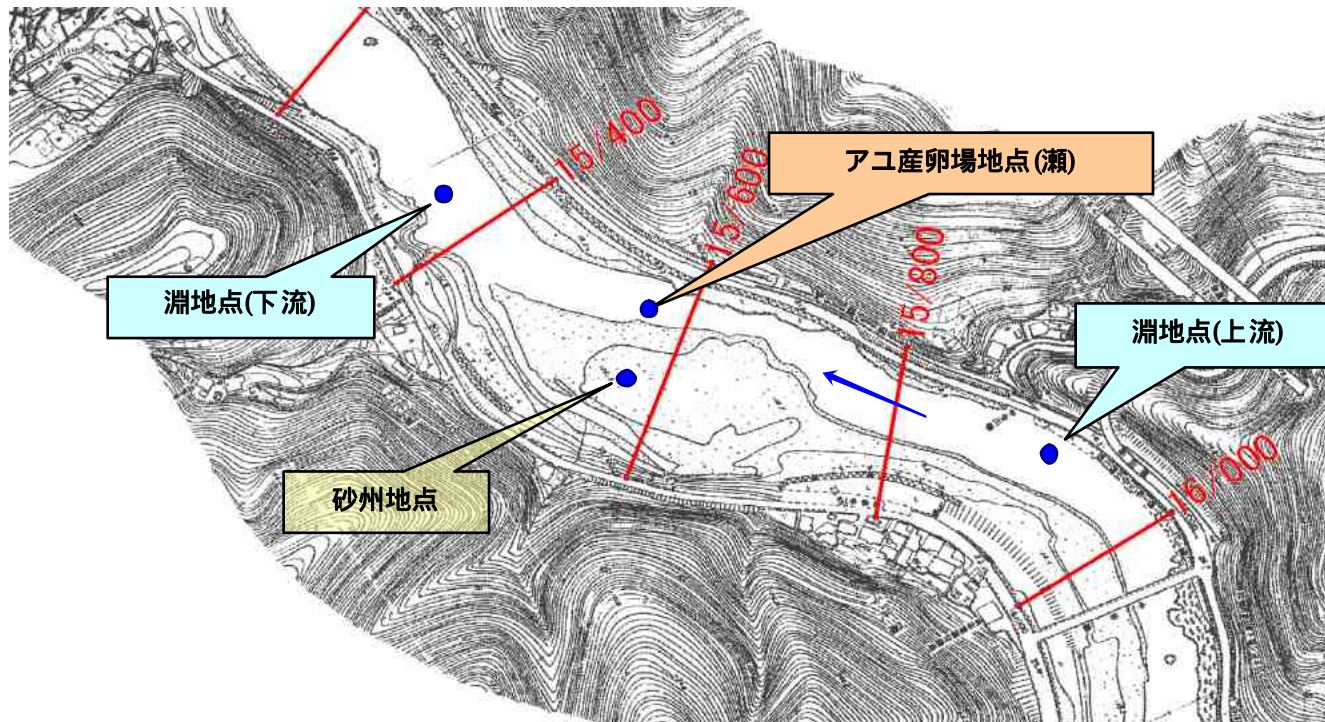


図4-25 予測結果の着目地点

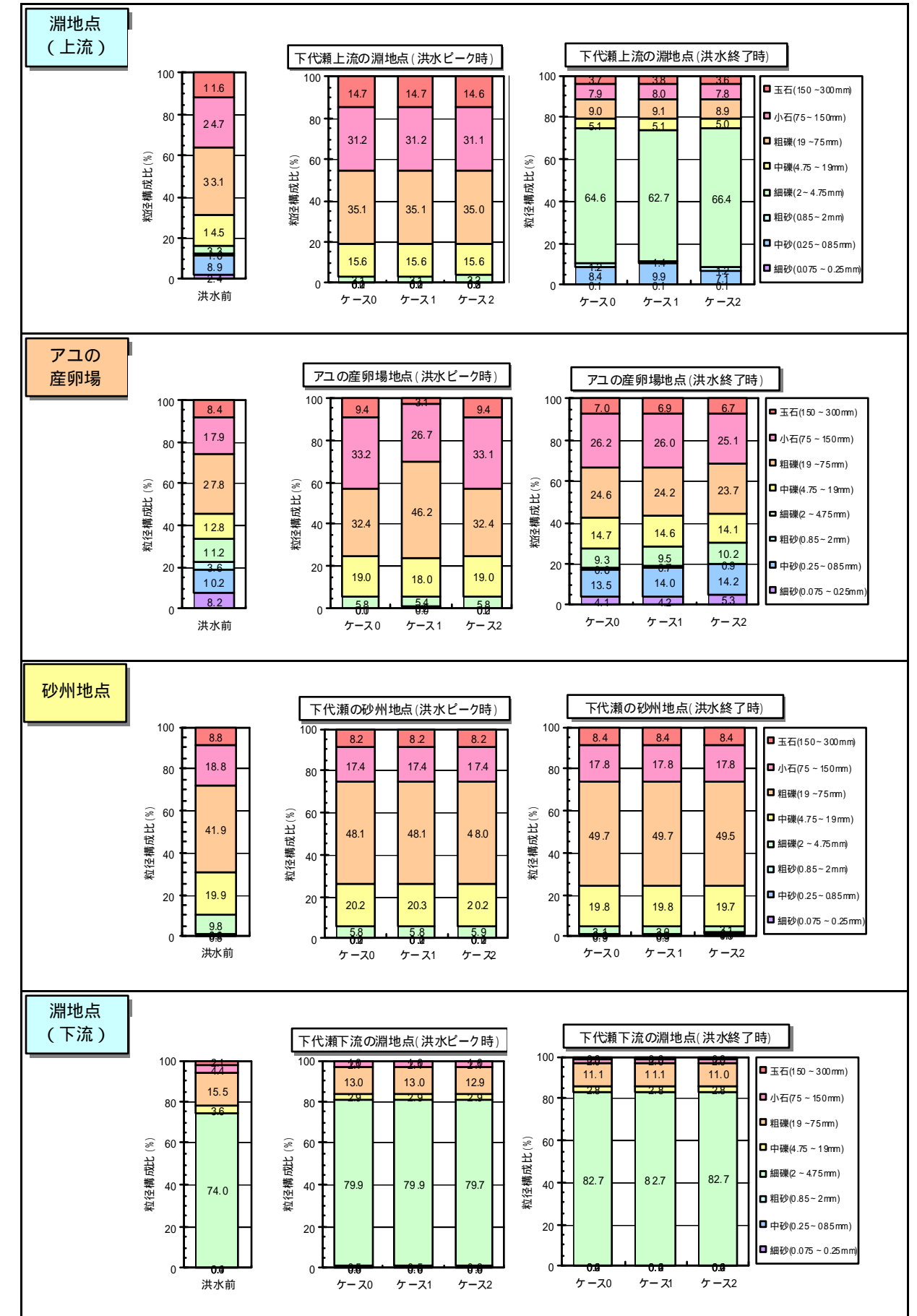


図4-26 着目地点における粒径構成比の比較

資料 4 - 3 今後の取り組み

今回、対象洪水を大規模洪水とし、河川環境の変化予測検討を行ったが、今後は、中規模及び小規模洪水を対象洪水とし、河川環境の変化予測検討を行う。これらの結果及び評価をもとに、必要に応じ、環境保全措置及びモニタリングの計画を見直すこととする。

なお、予測計算には、現時点では技術的な限界があるため、今後、様々な規模の出水後に代表区間での実際の河床状況変化についてモニタリング調査し、予測計算の補足的なデータを蓄積する。

(中規模、小規模洪水による河川環境の変化予測検討)

今後は、図 4 - 2 7 に示すような中規模洪水及び、小規模洪水を対象として、河川環境の変化予測検討を行う。

■ 中規模洪水

中規模洪水は、荒瀬ダム地点の平均年最大流量が $2,900 \text{ m}^3/\text{s}$ (昭和 30 年～平成 15 年: 49 年間) であることより、近年の洪水から平成 11 年 9 月洪水(ピーク流量: 約 $2,700 \text{ m}^3/\text{s}$) を抽出する。

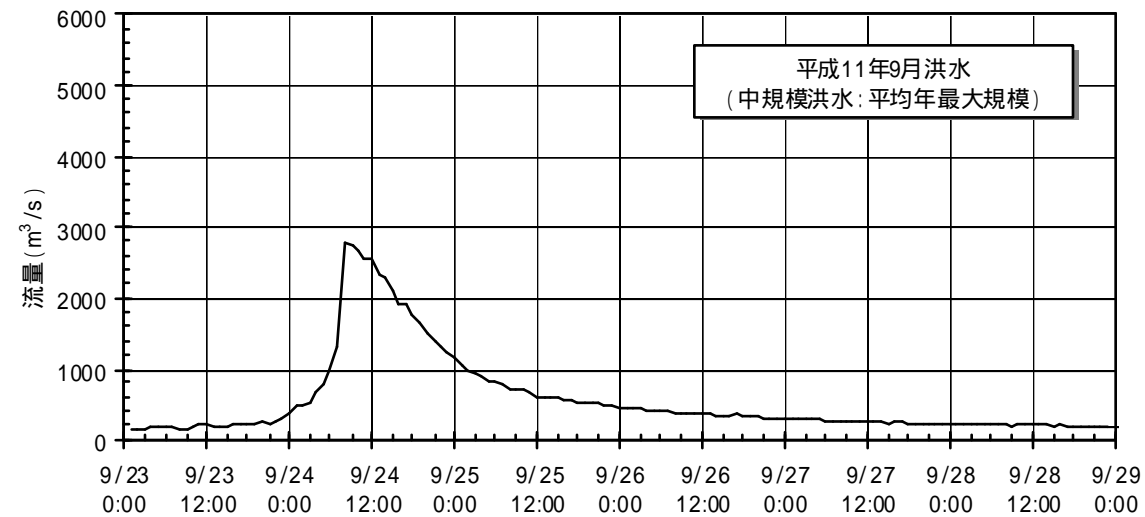


図 4 - 2 7 (1) 対象洪水 (中規模洪水)

■ 小規模洪水

小規模洪水は、中規模洪水の 1 / 2 程度の洪水規模として、平成 10 年 6 月洪水(ピーク流量: 約 $1,400 \text{ m}^3/\text{s}$) を抽出する。

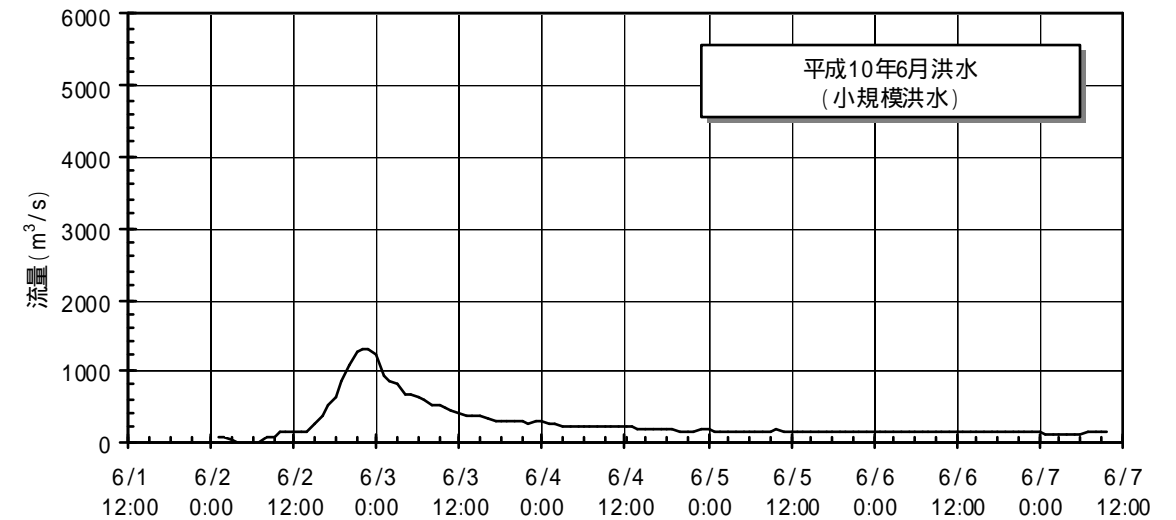


図 4 - 2 7 (2) 対象洪水 (中規模洪水)

議事（5）河川環境への影響評価及びモニタリングについて

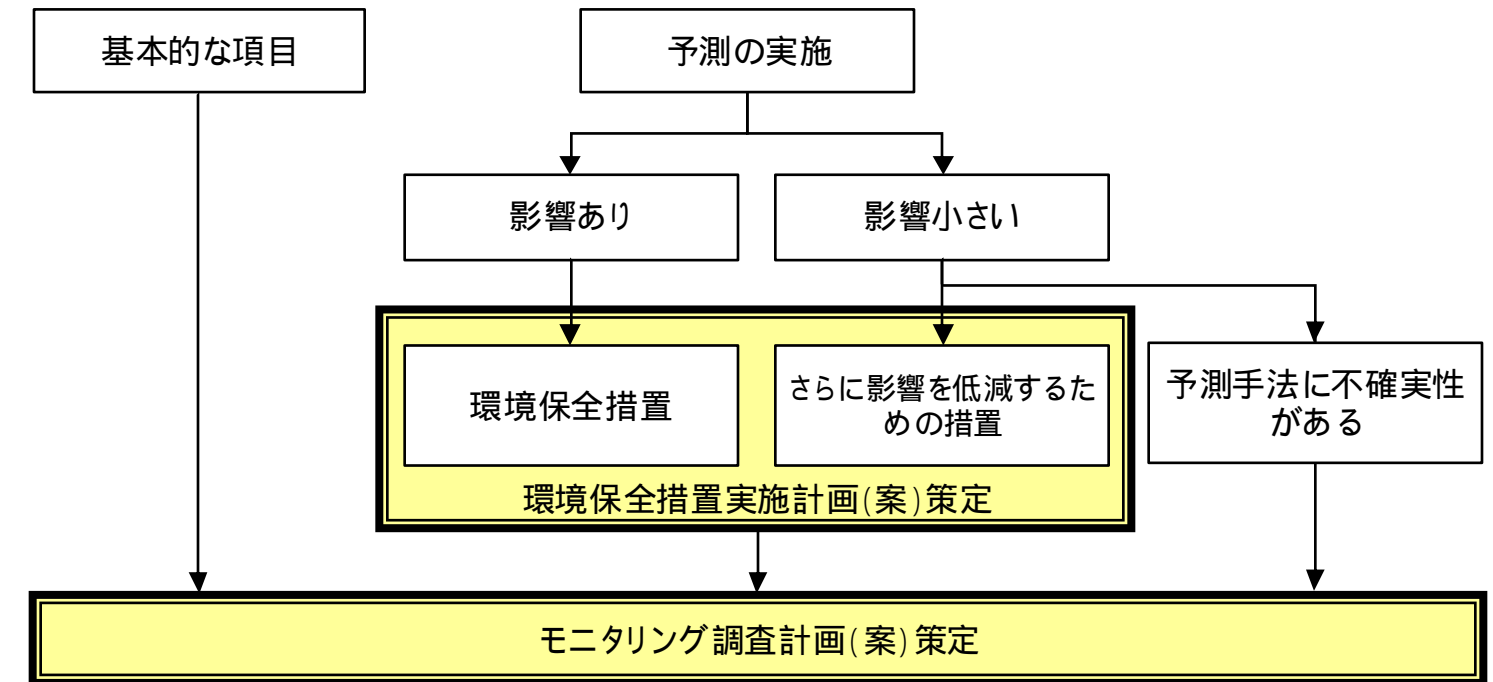
荒瀬ダム撤去に係る環境影響予測については、これまで、現況調査（平成 16 年 4 月～平成 17 年 3 月）の結果を踏まえ、ダム撤去による環境変化の予測及び評価を実施し、「ダム撤去基本方針」において「環境保全措置（案）及びモニタリング調査計画（案）」として、平成 17 年度末にとりまとめたところである。（なお、ダム撤去による河川の物理環境の詳細な変化については、二次元河床変動解析を用いて検討しているところであり、その結果を予測及び評価に反映させる予定である。）

今回、ダム撤去施工計画及び土砂処理計画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。

環境保全措置については、「影響があると予測された項目」、「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」について、実施計画（案）を策定する。

また、モニタリング調査については、環境保全措置実施項目及び「河川環境を把握するための基本的な項目」、「影響は小さいと予測されたが、予測手法に不確実性がある項目」について、調査計画（案）を策定する。

環境保全措置実施計画（案）及びモニタリング調査計画（案）の策定フローを図 5 - 1 に示す。



■ は、今回の検討対象を示す。

図 5 - 1 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

これまでの検討の流れを図5 - 2に示す。

また、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)の詳細について検討するにあたって、「環境保全措置」「モニタリング調査」の実施項目を表5 - 1(1)及び(2)に整理した。

- 1 環境保全措置実施計画(案) (資料5 - 1)
 - (1) 環境保全措置
 - (2) さらに影響を低減するための措置
- 2 モニタリング調査計画(案) (資料5 - 2)
 - (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
- 3 今後の取組
 - (1) モニタリング調査の実施、評価及び対応
 - (2) 二次元河床変動解析(下代瀬)結果の環境影響予測及び評価への反映

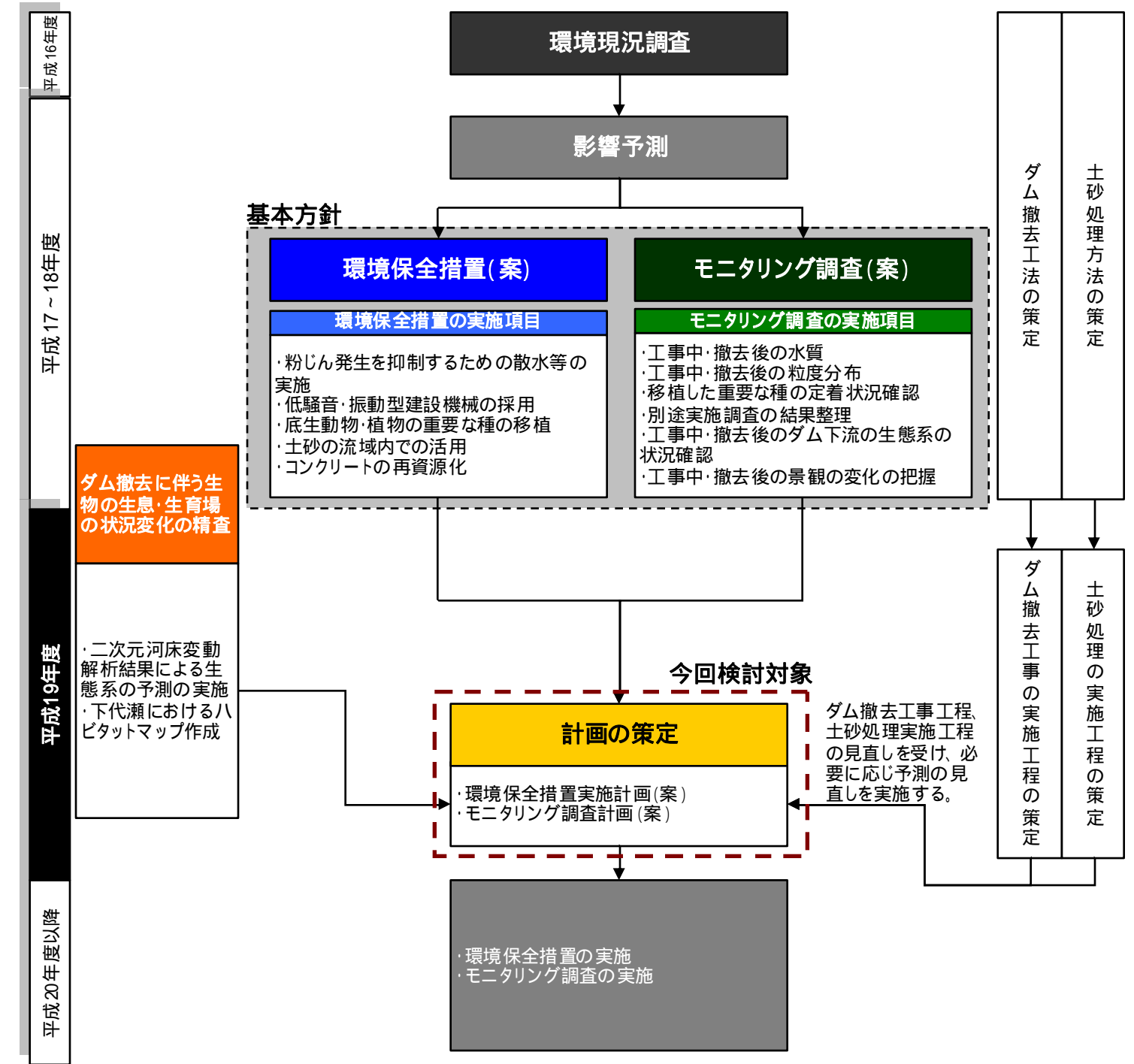


図5 - 2 荒瀬ダム撤去に係る環境保全措置実施計画(案)及びモニタリング調査計画(案)の検討の流れ

表5 - 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。 [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。	
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料の割合が高かった。	遙拝堰湛水区分、 下流流水区分、減水区分、 荒瀬ダム湛水区分	工事中 撤去後	工事中及びダム撤去後において、荒瀬ダム湛水区分は、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、減水区分、下流流水区分、遙拝堰湛水区分は、変化は小さいと予測される。				

表5 - 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、ピンズイ(ピ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。荒瀬ダムボ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 荒瀬ダムボート 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、アカメガシラ、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。	

資料5 - 1 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5 - 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5 - 2に、詳細計画を表5 - 3に、実施場所を図5 - 3に整理した。

表5 - 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して予測される。	・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

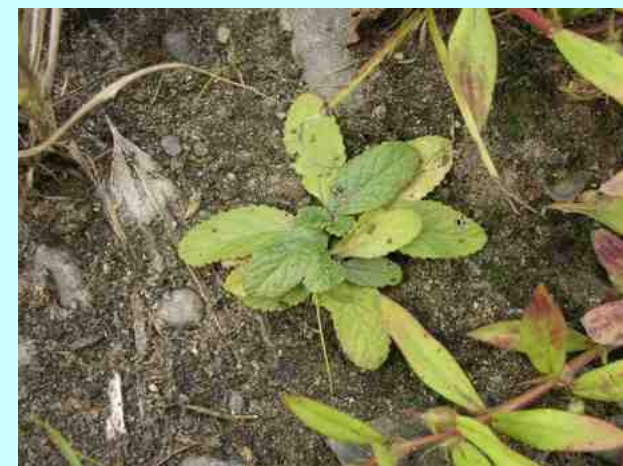
植物の重要な種



メハジキ



カワヂシャ

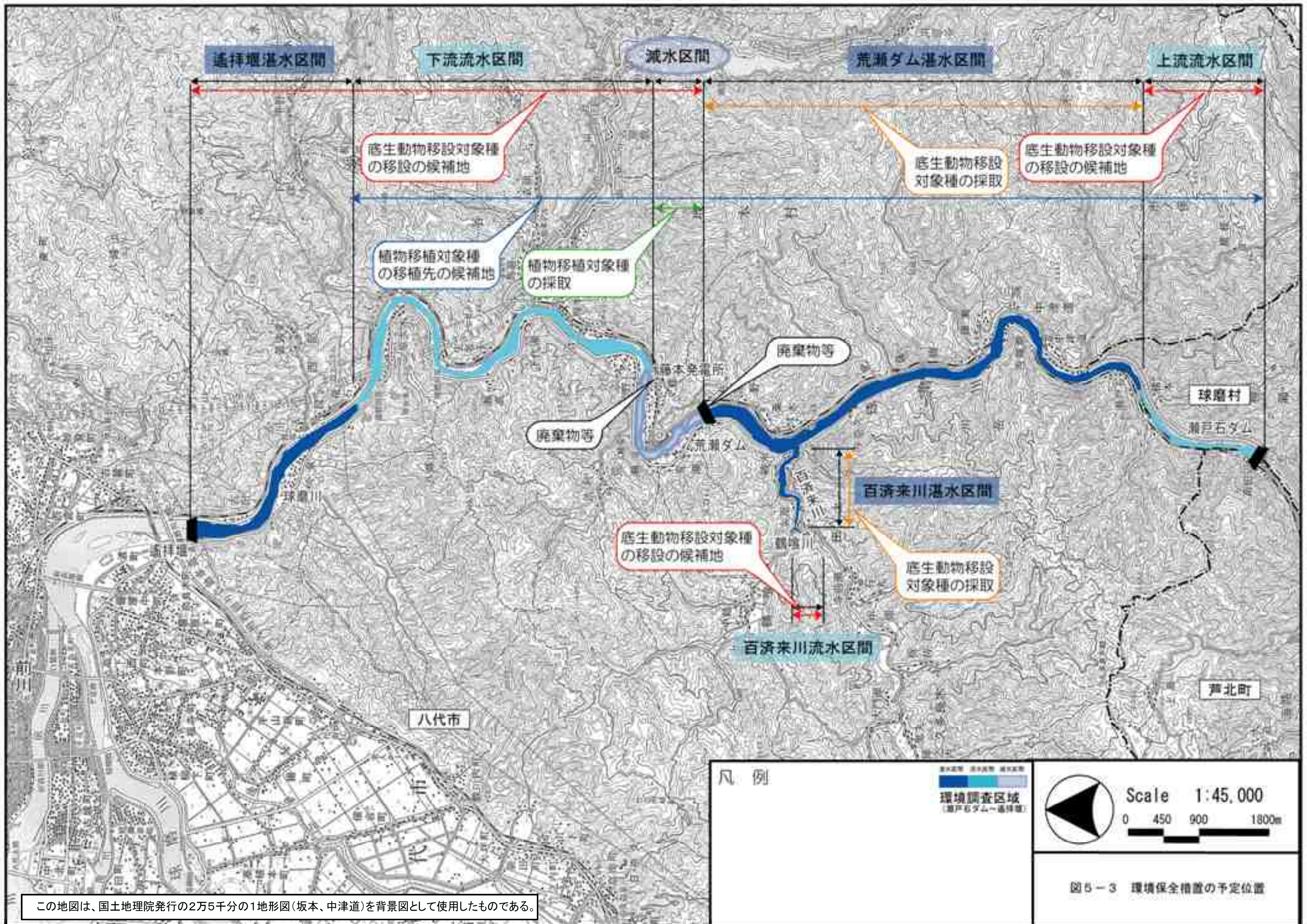


ミゾコウジュ

表 5 - 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	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。



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

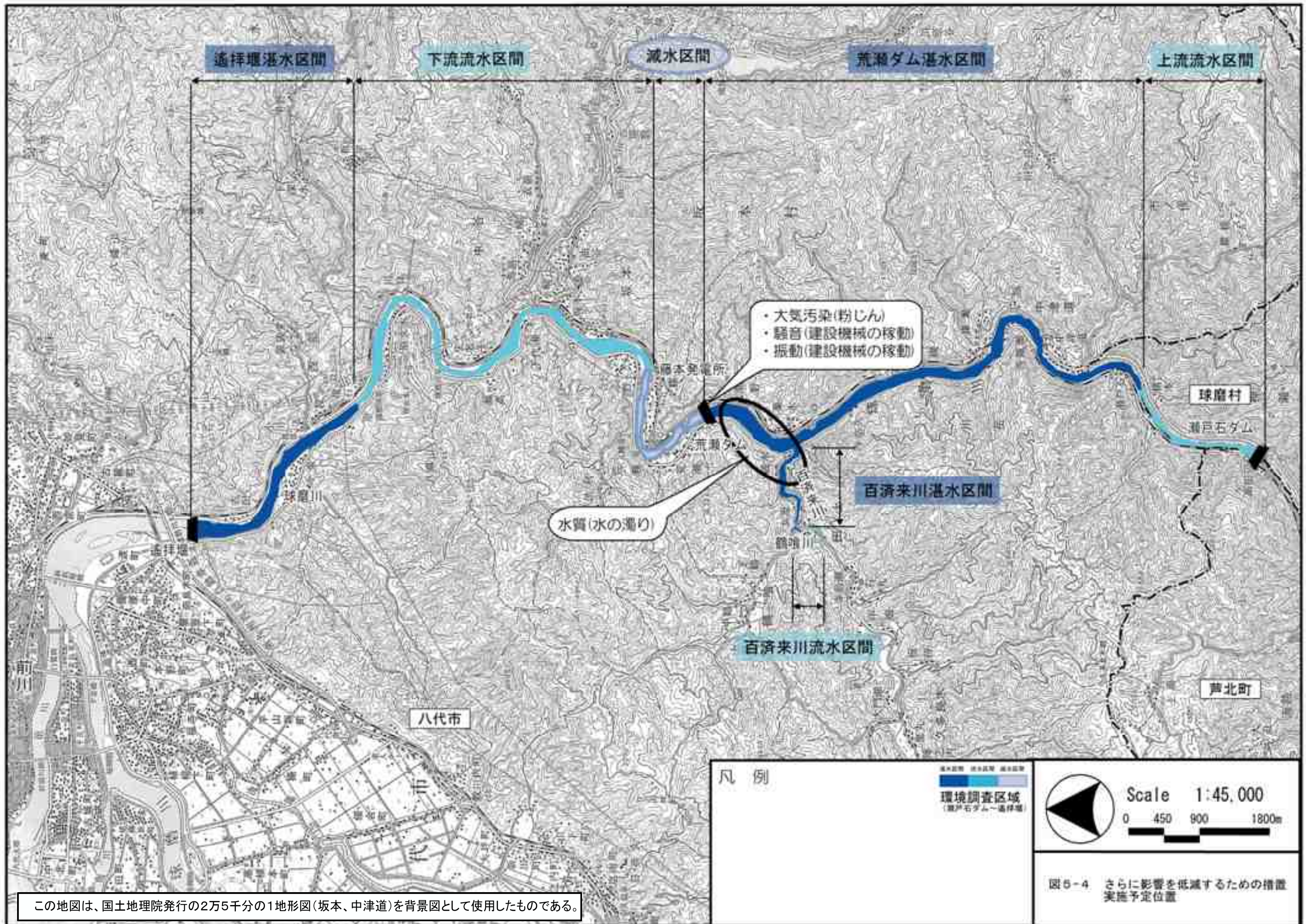
表5-4 影響低減のための措置を講ずる項目及び方針

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、 <u>散水を実施</u> 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、 <u>低騒音型建設機械を採用</u> 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、 <u>低振動型建設機械を採用</u> 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 <u>全量除去</u> 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5-5 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	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。												・工事实施区域(荒瀬ダム周辺)	平成22～27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。												・工事实施区域(荒瀬ダム周辺)	平成22～27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。

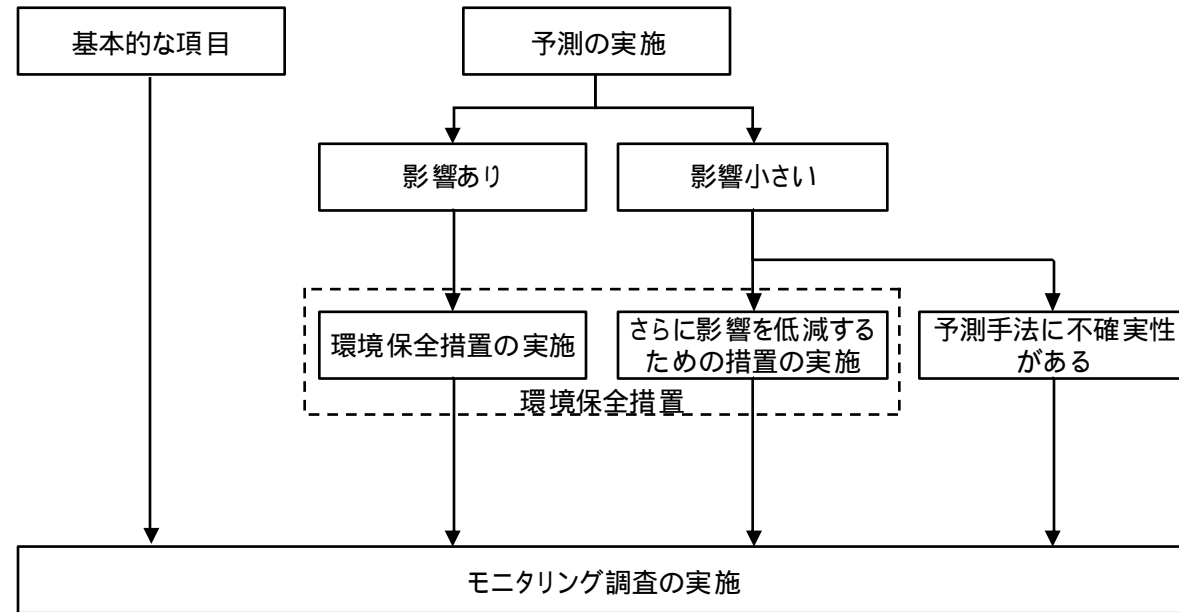


この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図(坂本、中津道)を背景図として使用したものである。

資料5 - 2 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5 - 5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5 - 6に、詳細な計画を表5 - 7に示す。また、これらの実施場所を図5 - 6～図5 - 10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5 - 5 モニタリング調査項目の選定フロー

表5 - 6 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。
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)		

項目		選定根拠	モニタリング方針
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。
	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。
	河床変動		・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、下流流水区間の河川横断の状況を把握する。
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5 - 5の丸数字に対応する。

表5-7(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)

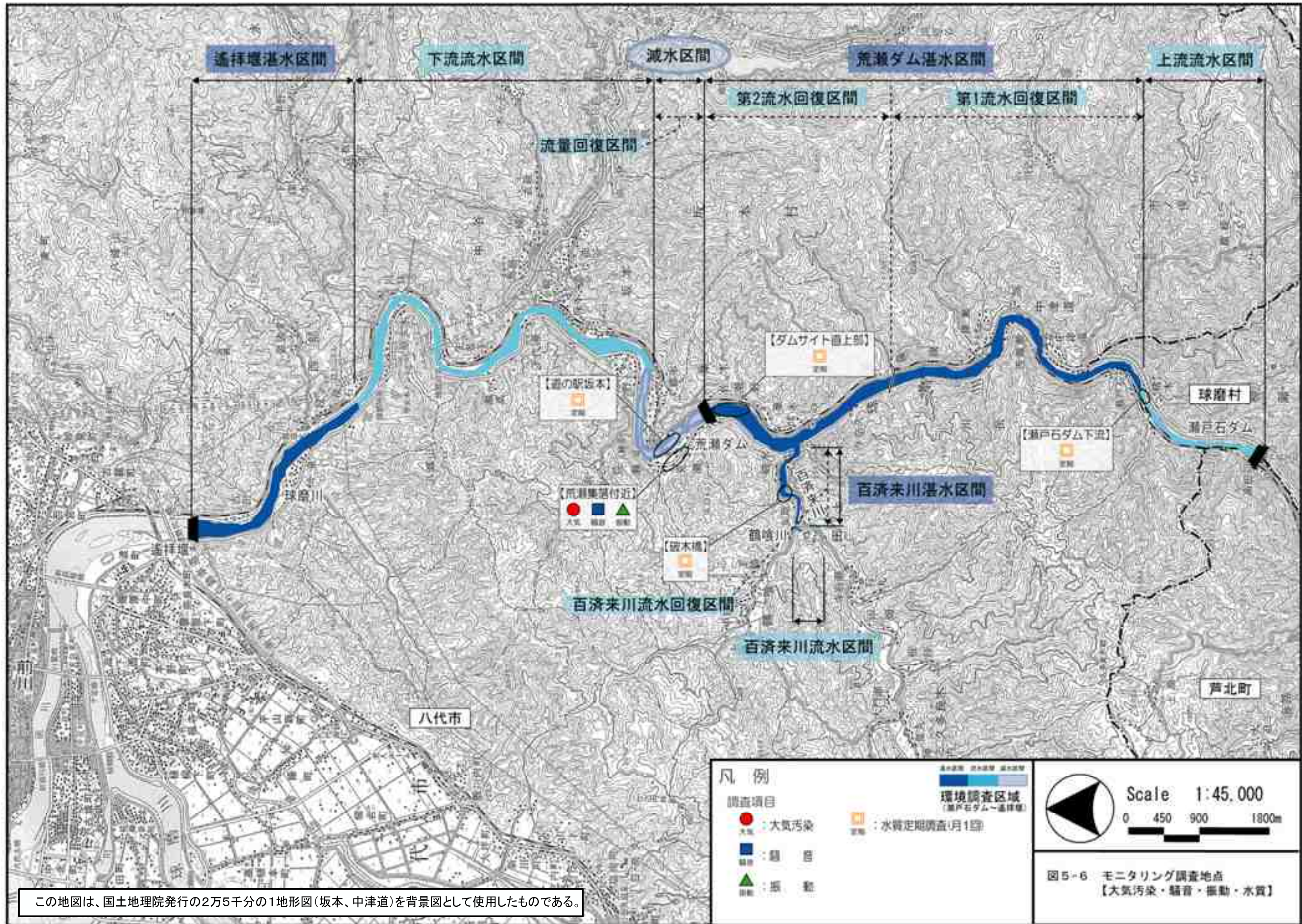
項目	モニタリングの内容	実施年度												調査頻度、時期	調査実施箇所													
		荒瀬ダムの状況	撤去前			工事中						撤去後			上流流水区間	荒瀬ダム湛水区間		百済来川湛水区間 百済来川流水回復区間	百済来川流水区間	ダム地点	減水区間	下流流水区間	遙拝堰湛水区間					
			19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29以降			第一流水回復区間	第二流水回復区間											
大気汚染	粉じん等	工事実施地域に直近の集落である荒瀬集落において粉じん等の発生状況を把握する。	-												工事実施期間中									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。	-												毎年1出水を対象とする	瀬戸石ダム下流								道の駅坂本	横石			
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。

表5-7(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)

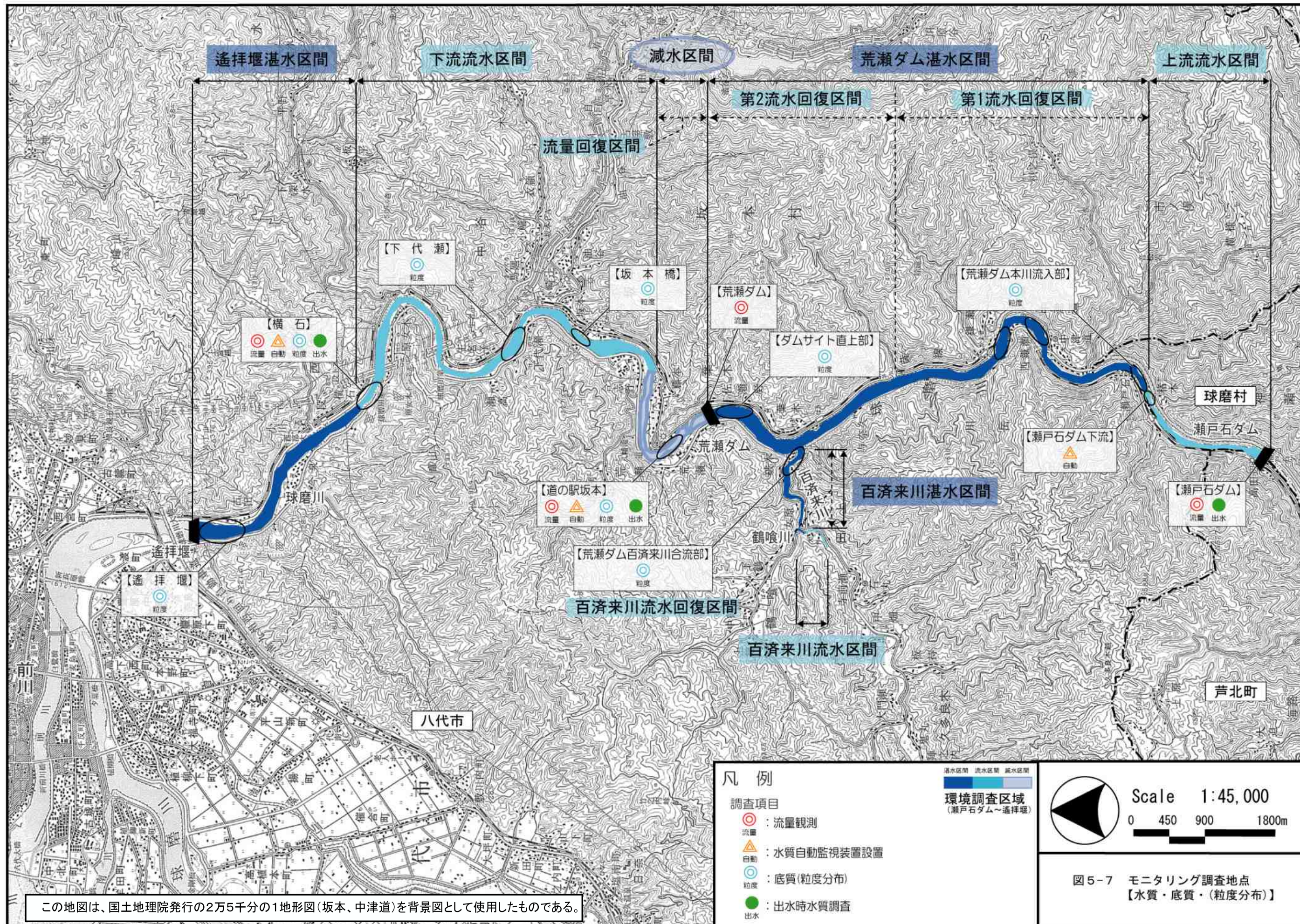
項目	モニタリングの内容	実施年度												調査頻度、時期	調査実施箇所								
		荒瀬 ダムの 状況	撤去前			工事中						撤去後			上流流水区間	荒瀬ダム湛水区間		百済来川湛水区間 百済来川流水回復 区間	百済来川流水区 間	ダム地点	減水区間	下流流水区間	遙拝堰湛水区間
			19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29 以降			第一流水回復区間	第二流水回復区間						
動物	鳥類	-													春季、初夏、秋季、冬季	荒瀬ダム湛水区間 ルート1	荒瀬ダム湛水区間 ルート2		ダムサイト直上部	道の駅坂本 減水区間ルート	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	坂本橋 下代瀬 横石	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						
		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	坂本橋 下代瀬 横石	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						
		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	湛水区間 湛水区間			減水区間 減水区間	下流流水区間 下流流水区間 下流流水区間 下流流水区間			
	付着藻類	ダム有												春季、夏季					道の駅坂本	坂本橋 下代瀬 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(カワヂシャ、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	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 ダム撤去前、工事中、撤去 後で比較をする。							下代瀬		
		ゲート 撤去												出水期後 ゲート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。	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 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										
	河床変動	流水環境については横断測量、湛水環境につ いては深浅測量により、河川横断の状況を把握す 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		道の駅坂本	坂本橋 下代瀬 横石			
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 ボートハウス	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。



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5-6 モニタリング調査地点
【大気汚染・騒音・振動・水質】



凡例

調査項目

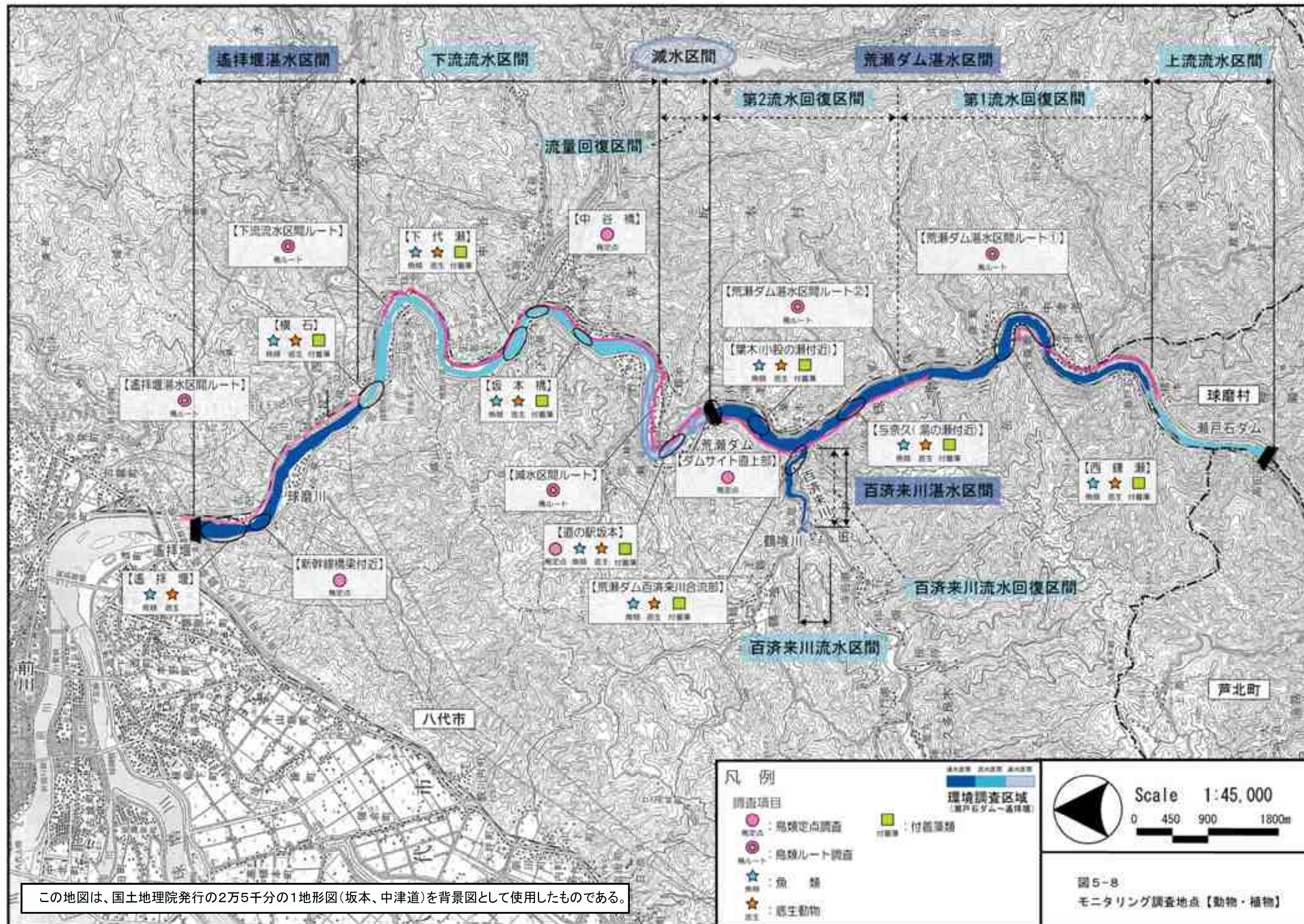
- (赤) : 流量観測
- ▲ (黄) : 水質自動監視装置設置
- (青) : 底質(粒度分布)
- (緑) : 出水時水質調査

環境調査区域
(瀬戸石ダム～遙拝堰)

Scale 1:45,000

0 450 900 1800m

図5-7 モニタリング調査地点
【水質・底質・(粒度分布)】



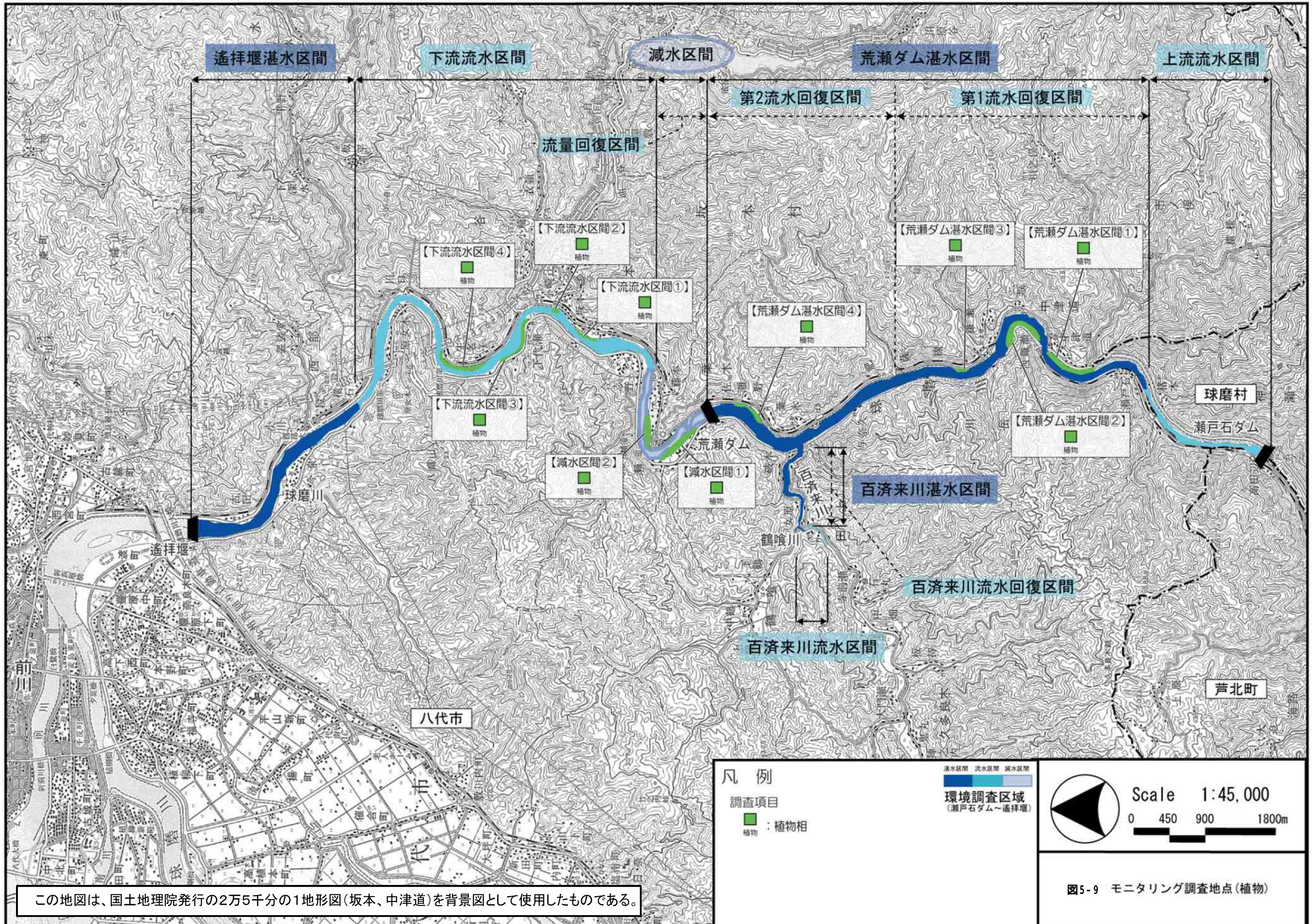
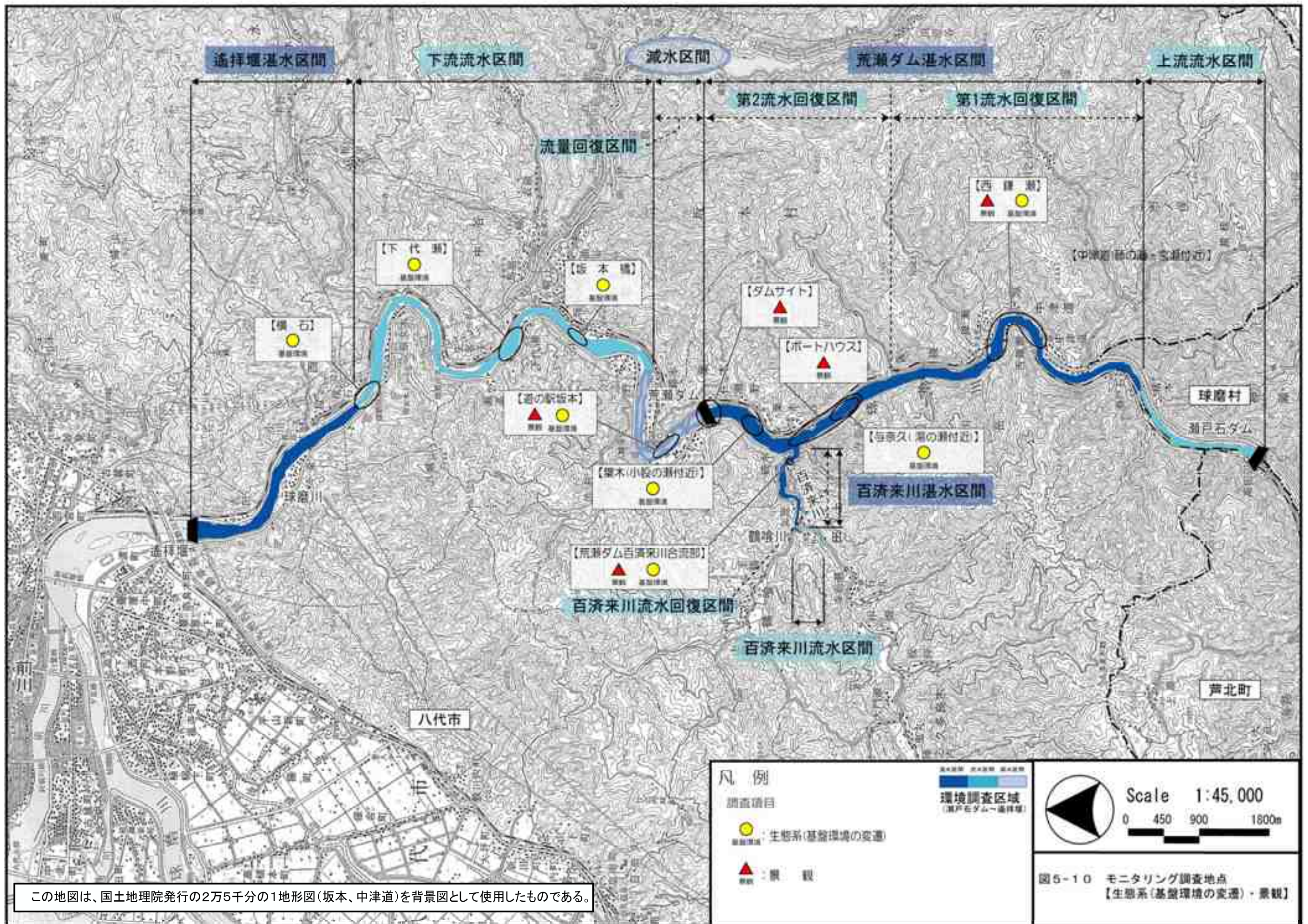


図5-9 モニタリング調査地点(植物)



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。

凡例

調査項目

- 生態系(基盤環境の変遷)
- ▲ 景観

環境調査区域
(瀬戸石ダム～遙拝堰)

Scale 1:45,000

0 450 900 1800m

図5-10 モニタリング調査地点
【生態系(基盤環境の変遷)・景観】

(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。生態系に關与する項目及びそれを把握するための調査を図5-11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。特に、球磨川における典型性、移動性の観点からアユを抽出し、とりまとめを行う。

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5-12に示す。

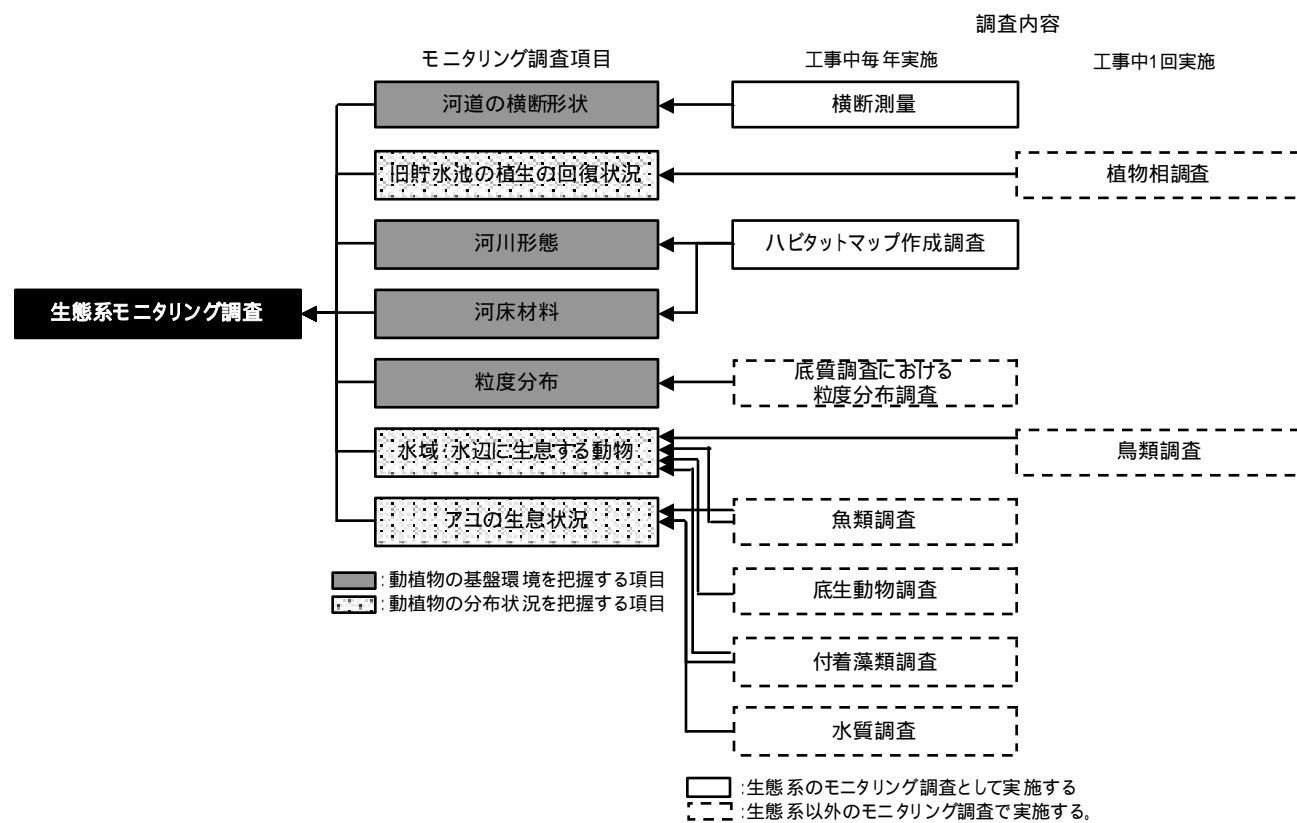
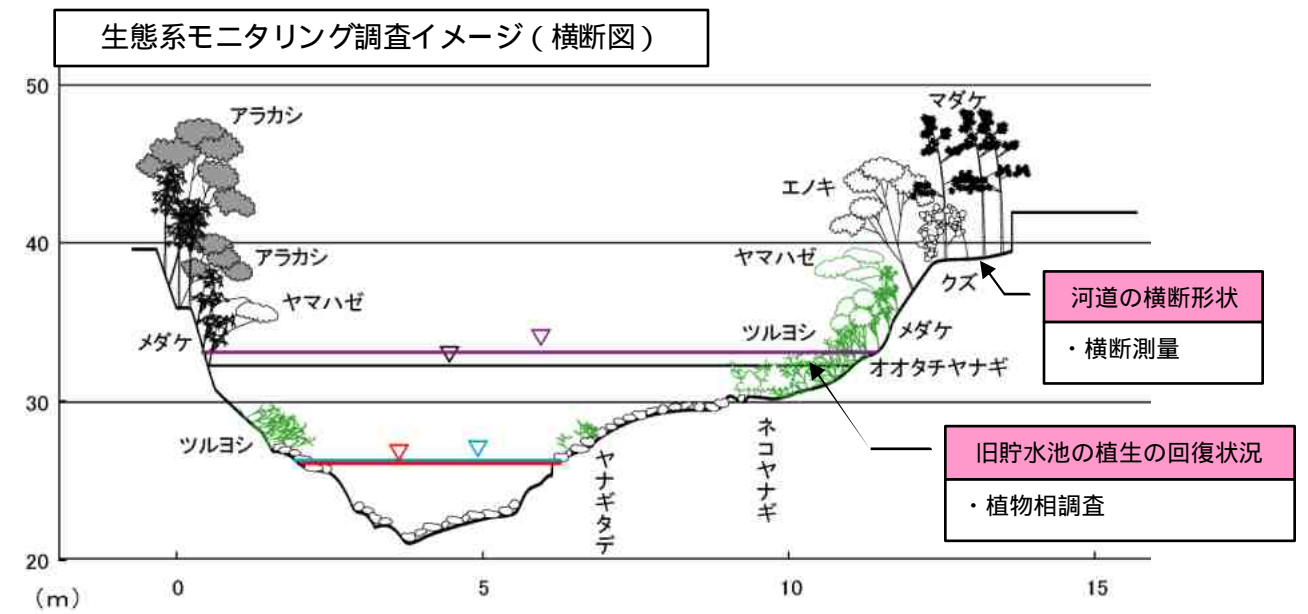


図5-11 生態系のモニタリング調査のイメージ



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

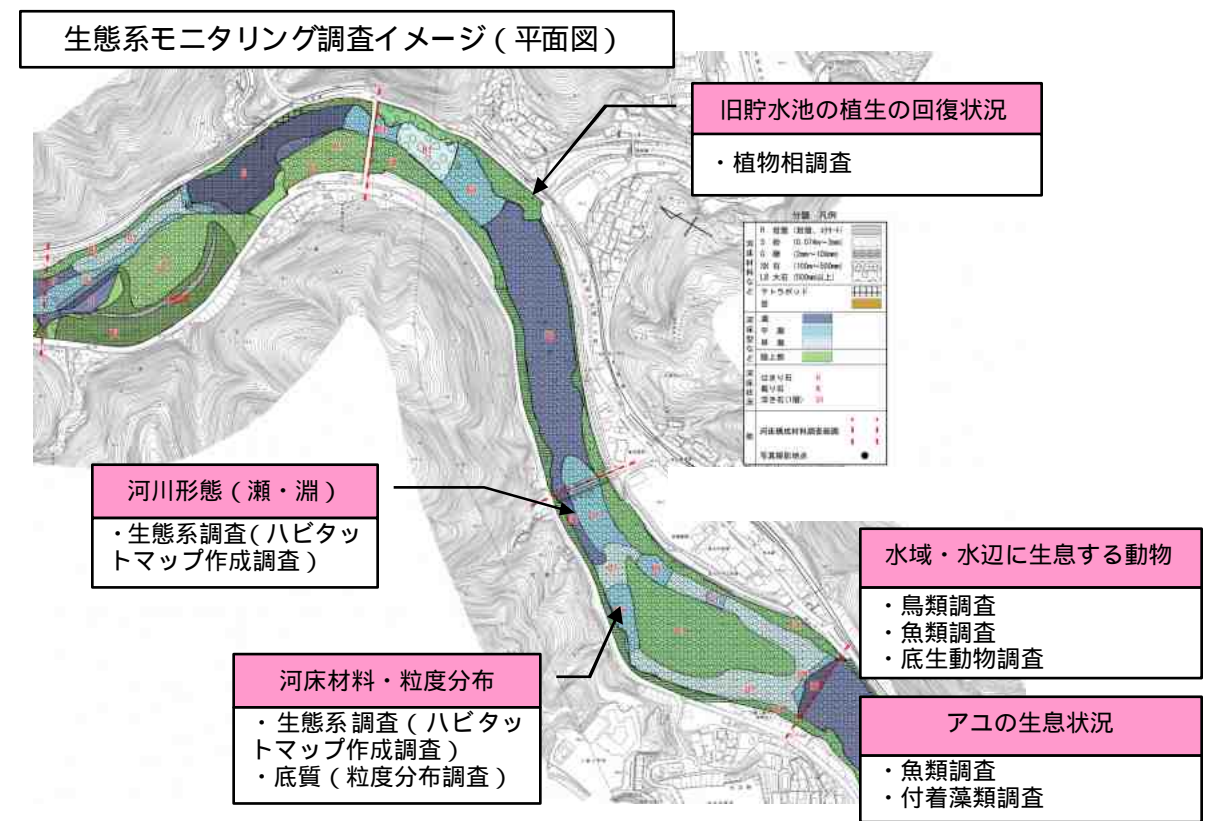


図5-12 生態系モニタリング調査結果のとりまとめイメージとその情報源となる調査

3 今後の取組

(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、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。その後の実施については、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。

(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。

(2) 二次元河床変動解析(下代瀬)結果の環境影響予測及び評価への反映

ダム撤去による河川の物理環境の詳細な変化については、二次元河床変動解析を用いて検討しているところである。今後、この結果を環境影響の予測及び評価に反映させ、その評価に応じ、保全措置計画及びモニタリング調査計画を見直すこととする。

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	遙拝堰湛水 区間			
								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						油谷川				
大気汚 粉じん				春季 夏季 秋季 冬季 (各1ヶ月間)										地域福祉セン ター 道の駅坂本					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										百済来川合流 点付近					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					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					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										荒瀬集落					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					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														道の駅坂本					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			瀬戸石ダム下 流								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。					葉木 与奈久	西鎌瀬										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。
水 質	平水時	pH			月1回	大瀬橋	瀬戸石ダム	瀬戸石ダム下 流			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、シメジソ、チオハ ンカブ)																		夏季1回
	出水時	水の濁り (SS)			2出水期	大瀬橋		瀬戸石ダム下 流						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。			
底 質	成分			秋季			瀬戸石ダム下 流							道の駅坂本	発電所放流口 坂本橋 横石	油谷川	遙拝堰	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、土壌汚染基準を下回った。		
	粒度組成							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 流							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、サンバ、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、ヨコソドリロムシ、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多く見られ、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よく確認された。 [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。	
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。