

荒瀬ダム対策検討委員会
第5回ダム撤去工法専門部会

日 時：平成16年11月8日(月)

午後1時から

場 所：県庁行政棟新館8階 803会議室

1 開 会

2 議 事

(1) 土砂流下試験の実施等について

(2) 河床変動解析モデルについて

(3) ダム撤去手順(案)について

(4) 土砂処理方針について

3 その他

4 閉 会

資料1 土砂流下試験の実施等について

資料2 河床変動解析モデルについて

資料3 ダム撤去手順（案）について

資料4 土砂処理方針について

議事(1) 土砂流下試験の実施等について

資料1

球磨川における下流への土砂補給効果や掃流力を確認するため、土砂をダム内に投入及び下流河川に仮置きし、出水による土砂の流れ方について調査を実施しているが、これまでの実施状況は以下のとおり。

1 実施計画

表1-1のとおり。

2 出水の状況

土砂流下試験の対象とした、出水の状況は以下のとおり。

出水時期	荒瀬ダム最大放流量	備考
平成16年5月13日～19日	1,700m ³ /s	土砂の流下状況調査のみ
平成16年8月30日～31日	4,820m ³ /s	
平成16年9月6日～9日	4,298m ³ /s	

3 調査結果

(1) 土砂の流下状況

それぞれの出水に伴う土砂の流下状況は、表1-2のとおり。

(2) 土砂流下試験の実施結果について

出水中調査及び出水後調査は別紙1-1のとおり。

4 今後の土砂流下試験の実施計画について

今回の土砂流下試験の実施結果を踏まえ、本年度土砂流下試験を実施するが、その実施計画(案)は、別紙1-2のとおり。

表1-1 実施計画

1 ダム内への投入	
(1) 投入の実施時期	平成15年1月～2月
(2) 土砂の投入箇所	ダム直上流
(3) 投入土砂量	約9,000m ³
2 下流河川への仮置き	
(1) 仮置きの実施時期	平成16年1月～2月
(2) 土砂の仮置き箇所	中谷橋下流左岸の洲
(3) 仮置き土砂量	約3,000m ³
(4) 仮置き形状	長さ100m×幅30m×高さ1m

表1-2 土砂の流下状況

出水時期		5月13日～17日	8月30日～31日 9月6日～9日
最大放流量		1,700m ³ /s	4,820m ³ /s 4,298m ³ /s
調査結果	土砂補給	土砂補給量 投入箇所堆積量 土砂収支 (洗掘・堆積)	843m ³ 3,193m ³ 2,350m ³ (堆積)
	流下	土砂流下量 仮置き箇所堆積量 土砂収支 (洗掘・堆積)	2,874m ³ 641m ³ 2,233m ³ (洗掘)
			1,658m ³ 269m ³ 1,389m ³ (洗掘)
			1,166m ³ 306m ³ 860m ³ (洗掘)

- (注) 1 「土砂補給」とは、平成14年度にダム直上流に投入した土砂(9,000m³)に係るもの。
2 「流下」とは、平成15年度に中谷橋下流の洲に仮置きした土砂(3,000m³)に係るもの。

別紙 1 - 1 土砂流下試験の実施状況について

1 出水の状況

出水時期	荒瀬ダム最大放流量
平成16年8月30日～31日	4,820 m ³ /s
平成16年9月6日～9日	4,298 m ³ /s

2 調査結果

調査時期	調査名	調査項目	調査方法	今回調査地点	調査実施日	調査結果	備考
出水中	流況調査	流況調査	既設観測所等の流量データを把握する。	荒瀬ダム地点	平成16年 8月30日～31日、 9月6日～9日	今回出水の最大放流量は4,820m ³ /sと4,298m ³ /sであり、比較的規模の大きい出水である。	図1-1-1 図1-1-2
	水質調査	濁度 SS（浮遊物質量） DO（溶存酸素量）	試料を橋上から採取し分析する。	【濁度】 中谷橋、中谷川、 深水橋、深水川 【SS、DO】 坂本橋、深水橋	平成16年 8月30日～31日、 9月6日～9日	仮置き箇所上下流における、各地点の水質調査結果に明確な差が無く、下流河川への影響は認められない。	図1-1-3
出水後	仮置き土砂の状況 （写真撮影）				平成16年 10月8日		図1-1-4
	仮置き土砂の 形状測量	仮置き形状 （延長、幅、高さ）	仮置き土砂の形状を、平面測量・横断測量により把握する。	仮置き土砂	平成16年 10月8日～9日	出水前後で横断測量を実施し土砂形状を比較した結果、仮置き土砂範囲の土砂収支は、860 m ³ の洗掘となった。	図1-1-5
	下流河川の 河道状況	下流河川の河道状況	河川横断測量	仮置き箇所 ～遙拝堰	平成16年 9月23日 ～10月8日	出水前後で下流河道の横断測量を実施し河道状況を比較した結果、異常な堆積・洗掘は見られなかった。	

別紙1 - 2 土砂流下試験の実施計画(案)について

1 実施計画(案)について

(1) 目的

球磨川における土砂の掃流力を確認するため、河川内に土砂を仮置きし洪水による土砂の流れ方を調査する。

(2) 実施方法(「図1 - 2 - 2」参照)

仮置きの実施時期

平成16年度の堆砂除去工事(1月~2月)に合わせて実施する。

土砂の仮置き箇所

中谷橋下流左岸の洲を仮置き箇所とする。

仮置き土砂量及び仮置き形状

諸 元 等	平成16年度	参考(平成15年度)
仮置き土砂量	約10,000m ³	約3,000m ³
仮置き土の長さ&幅	150m×60m	100m×30m
仮置き土の高さ	約1.0m	約1.0m
仮置き土の法面勾配	1:2.0	1:2.0

仮置き土砂

仮置きする土砂は、堆砂除去工事で掘削した土砂を用いる。

(3) 調査内容

調査内容は、以下のとおり。

- 出水前調査・・・ 仮置き土砂の形状・下流河川形状及び周辺河川環境の把握等
- 出水中調査・・・ 出水中の水質調査
- 出水後調査・・・ 出水後の仮置き土砂の形状・下流河川形状及び周辺河川環境の把握等

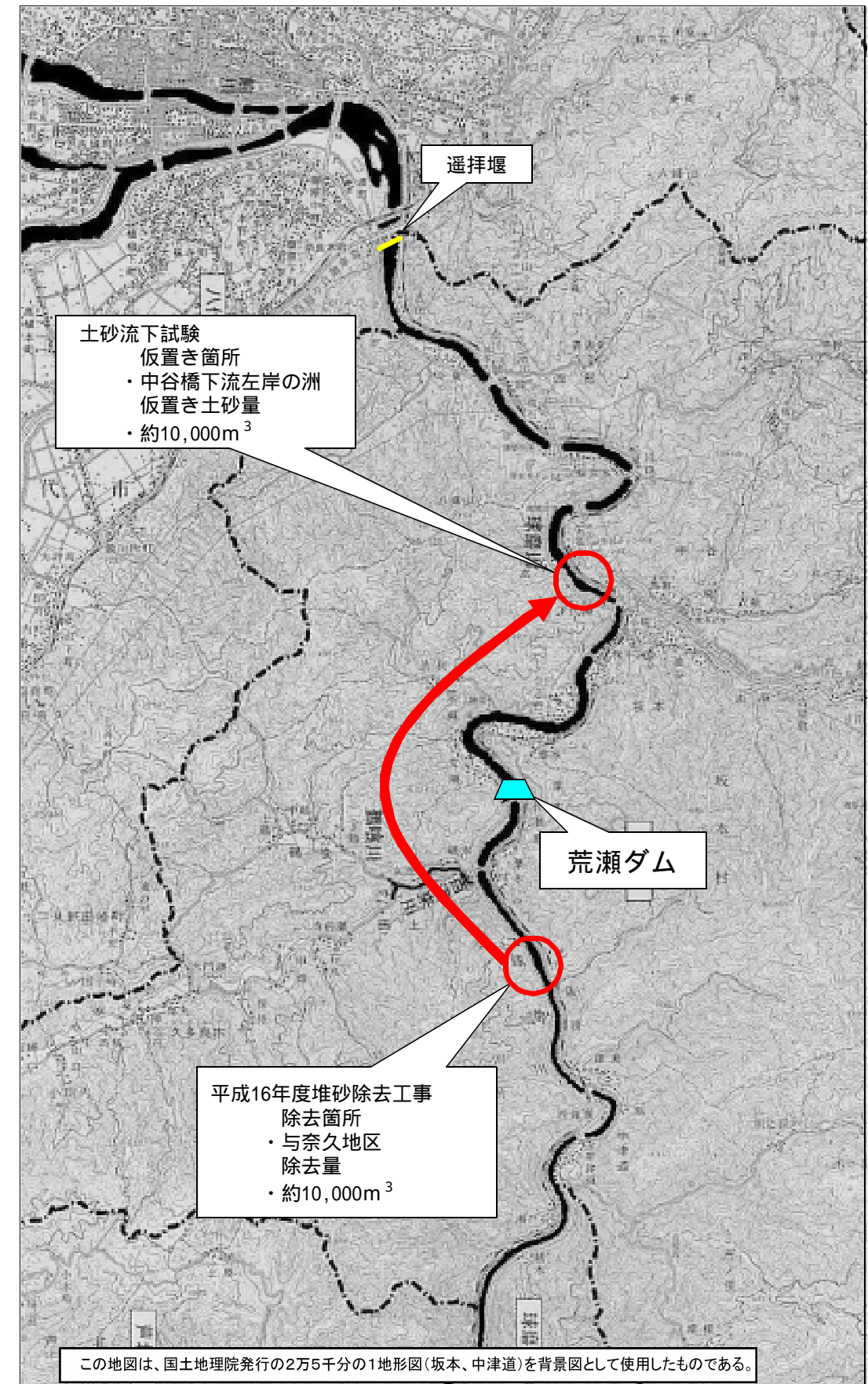


図1 - 2 - 1 土砂流下試験位置図

荒瀬ダム総放流量(平成16年8月30～31日・平成16年9月6日～8日)

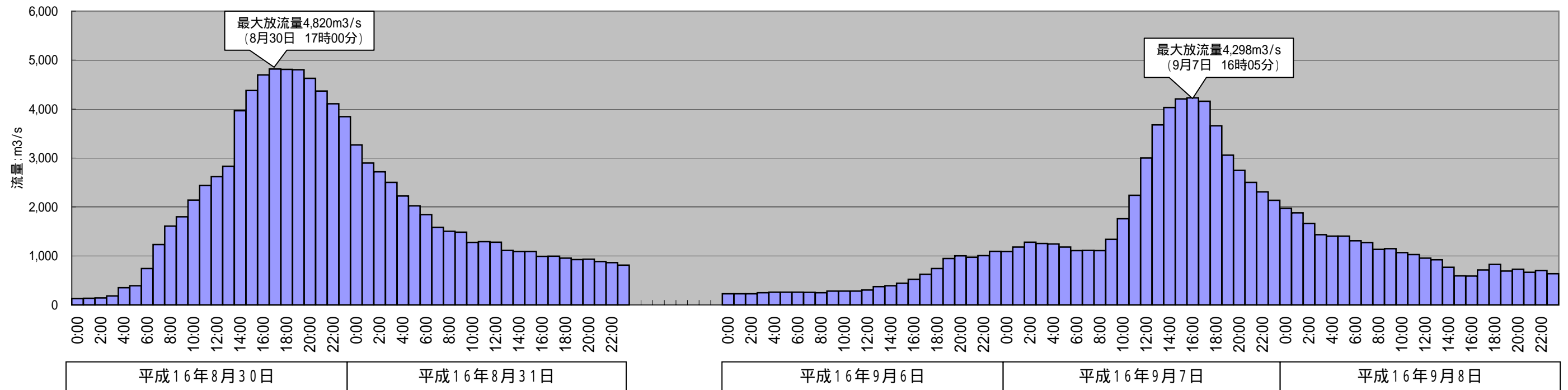
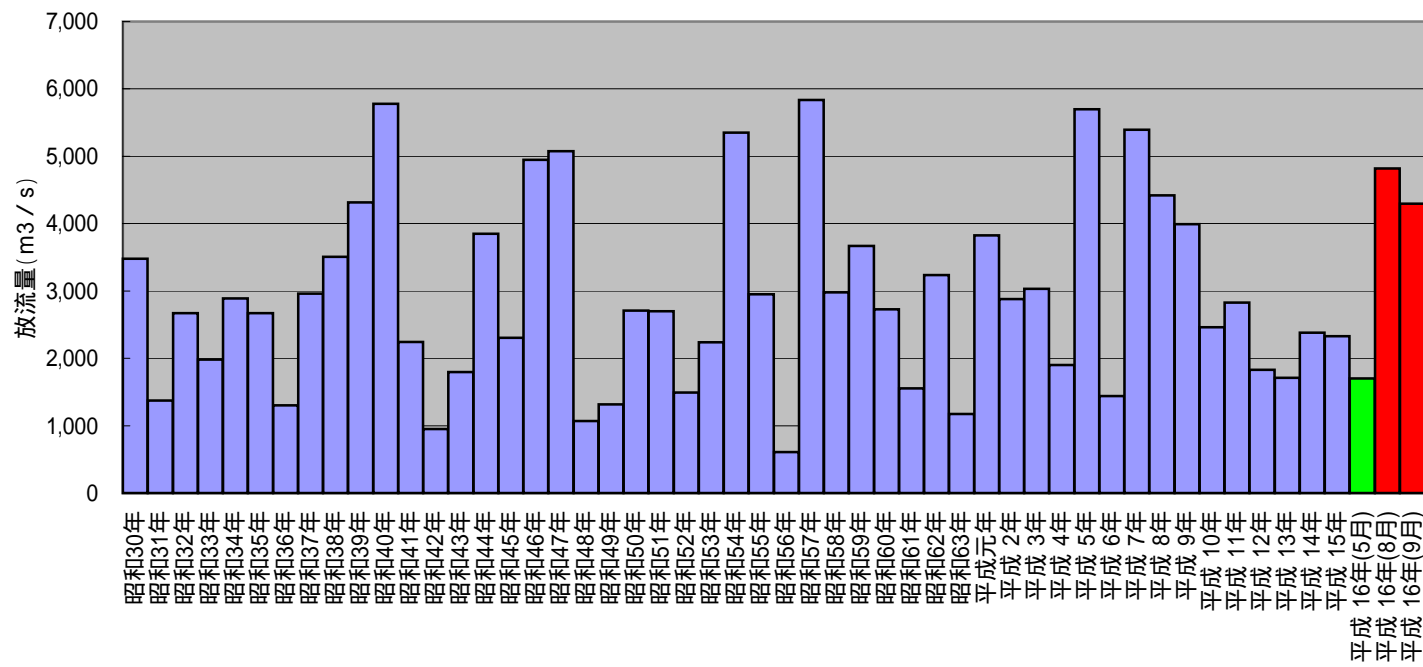


図1-1-1 荒瀬ダム放流量

荒瀬ダム 年度別最大放流量



荒瀬ダム 年度別最大放流量(規模順)

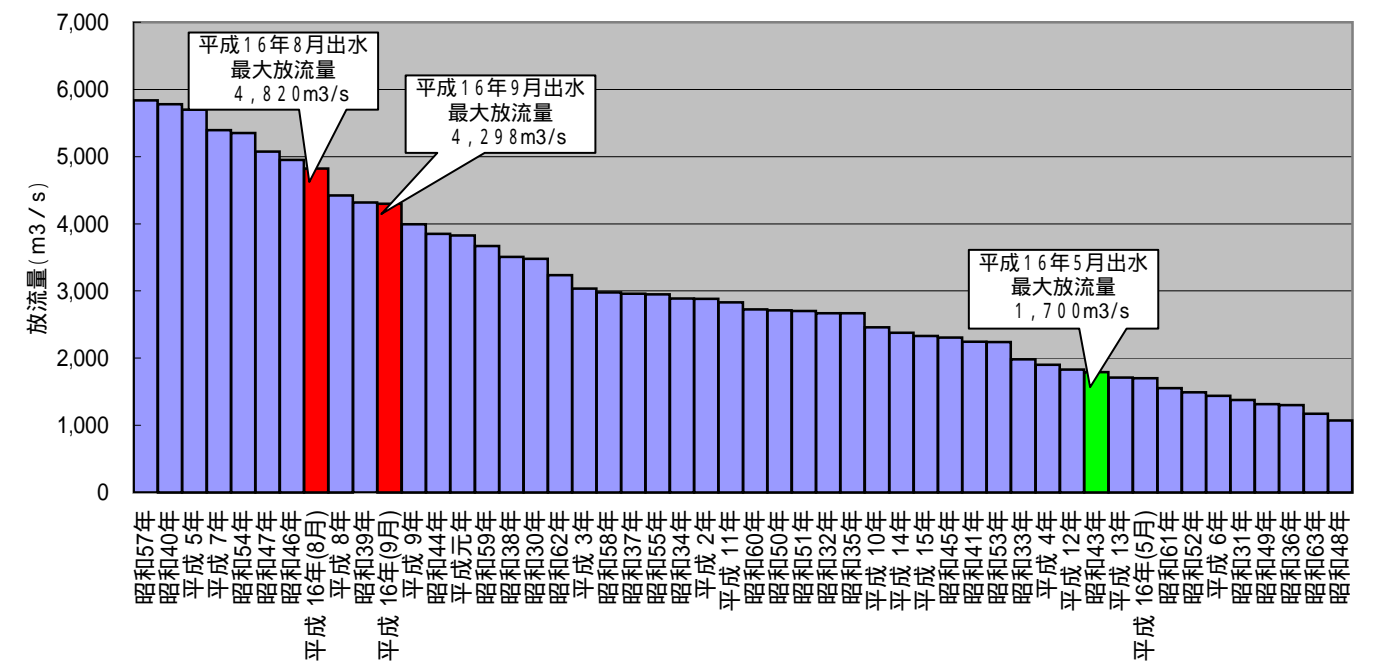
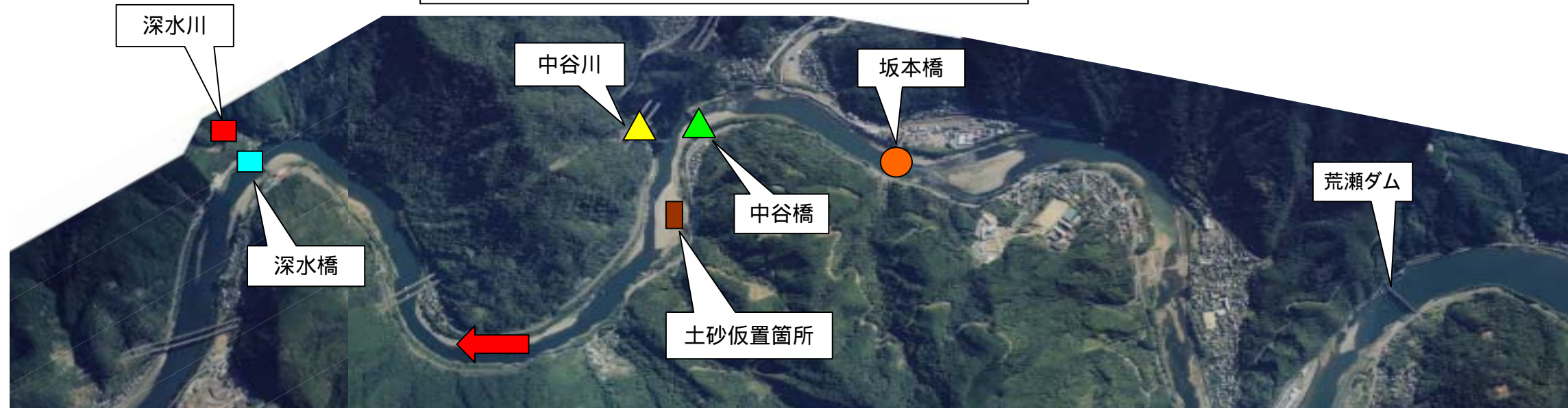


図1-1-2 過去の年別最大放流量と今回出水時流量

調査地点位置図



出水中水質調査

1 調査結果

- (1) 濁度
濁度は、中谷橋地点と深水橋地点で差は小さかった。洪水ピーク直後に、本川（中谷橋地点と深水橋地点）の濁度のピークが現れた。
- (2) SS【浮遊物質】
一時的に深水橋地点の値が高くなった他は、上流及び下流に大きな差はない。
- (3) DO【溶存酸素量】
仮置き土砂の上下流でDO濃度にほとんど差はなく、10mg/L前後の値で推移した。

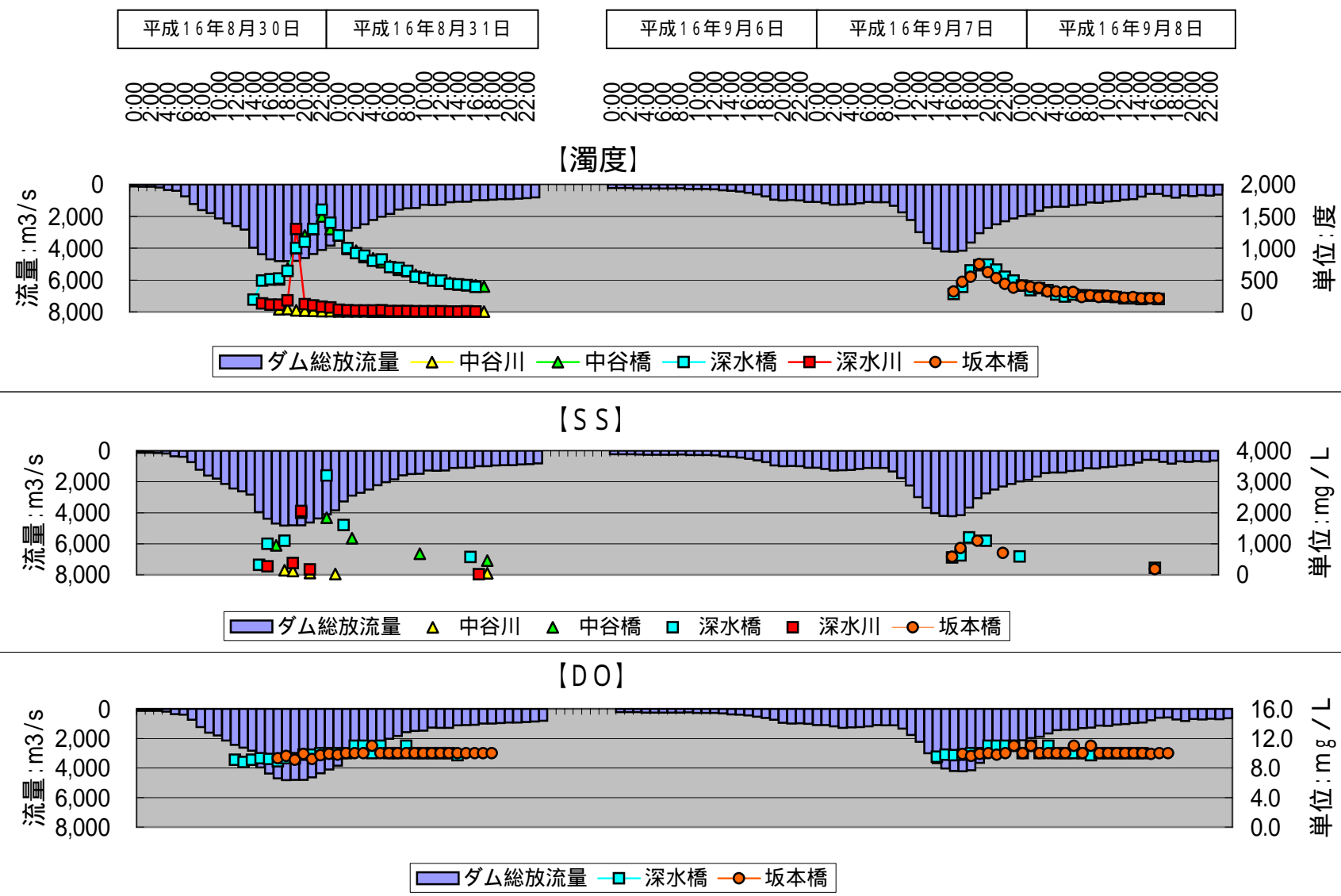


図1-1-3 水質調査結果

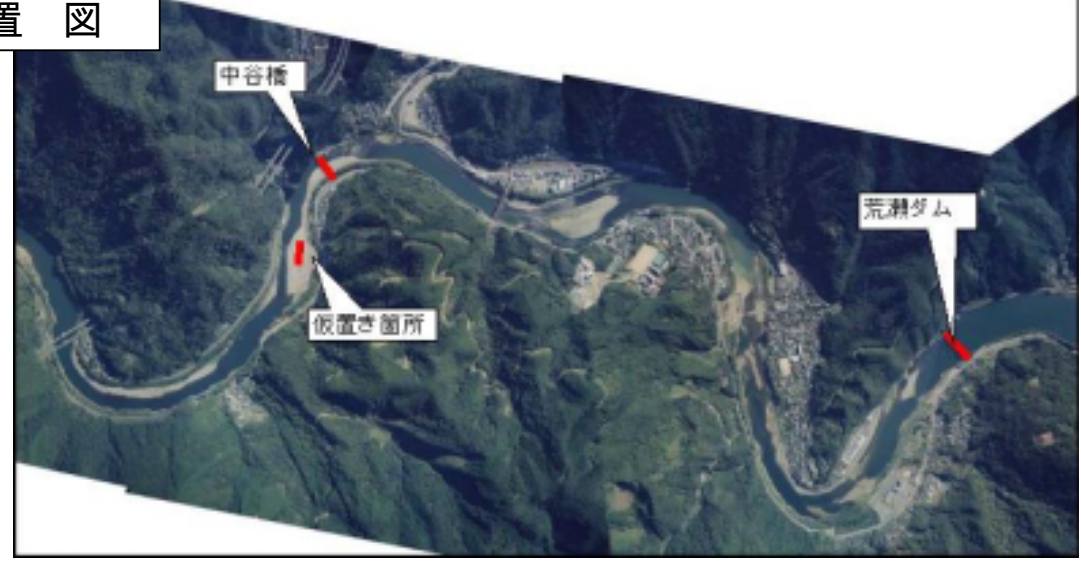
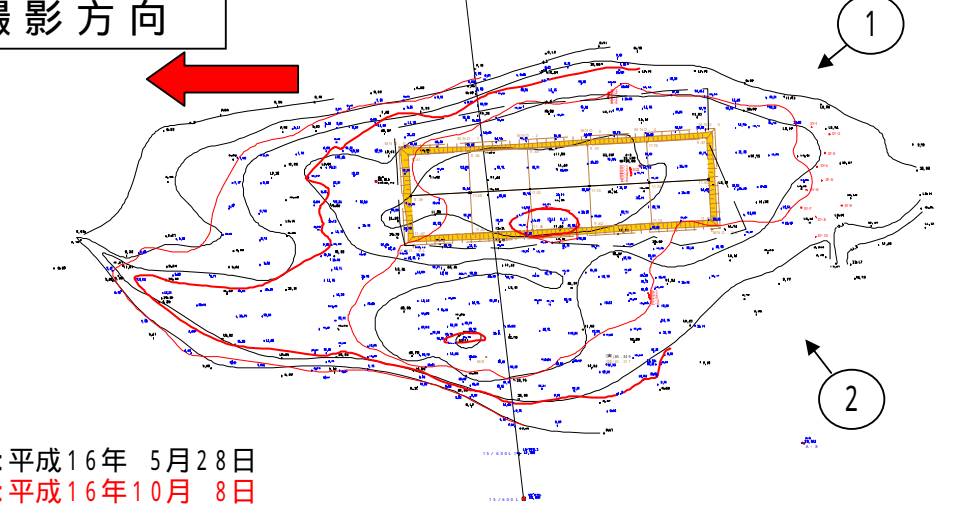






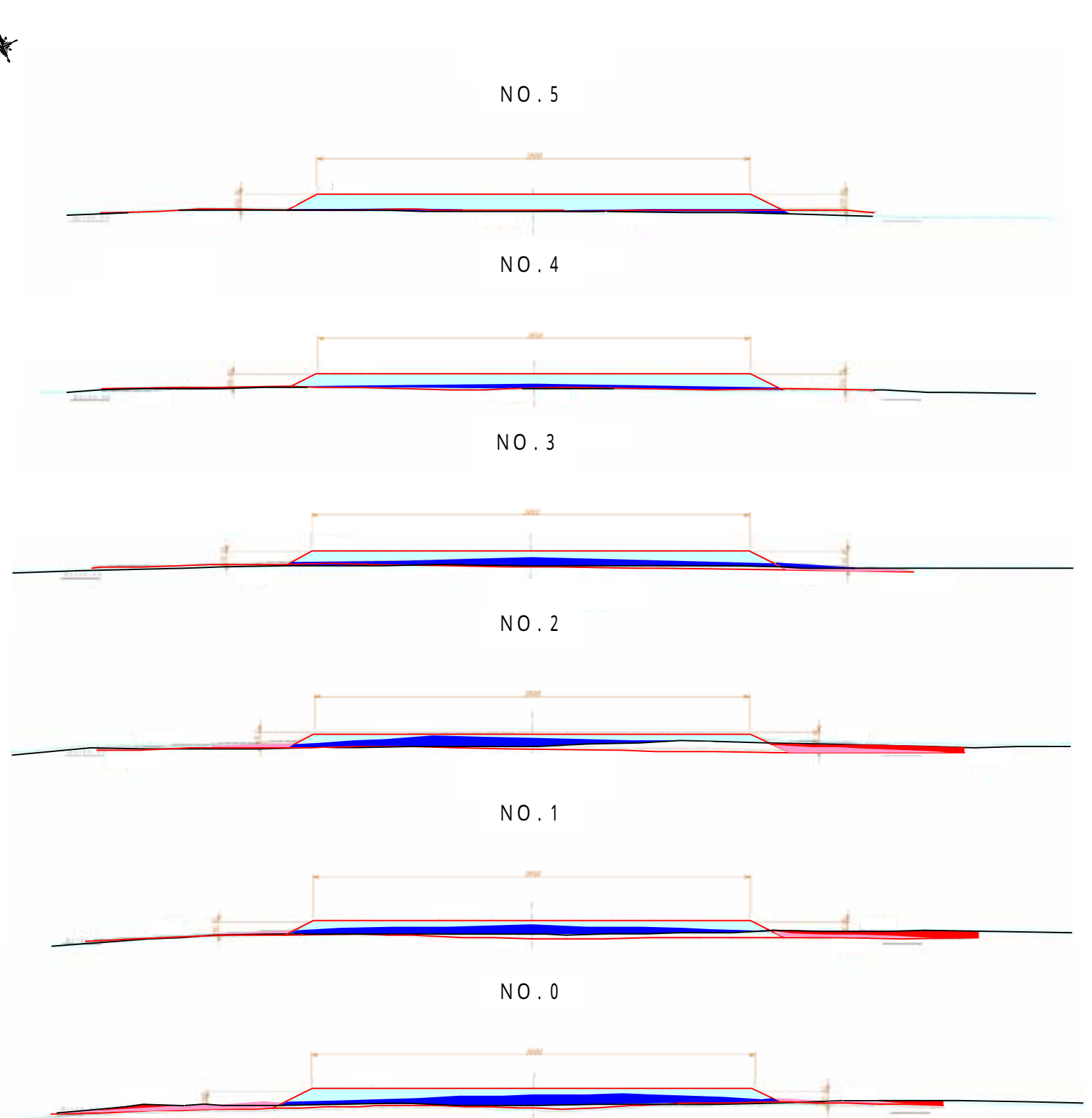
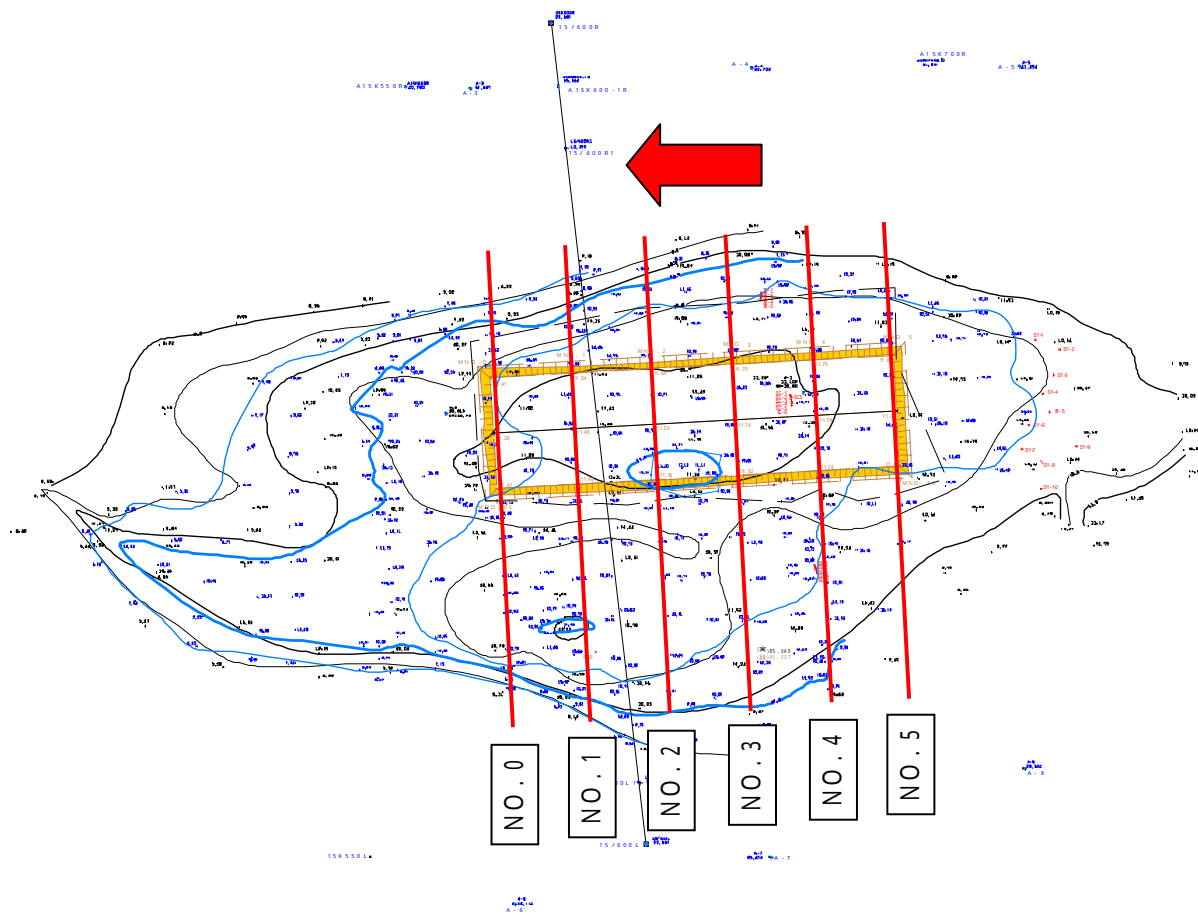
<p>位置図</p> 	<p>撮影方向</p>  <p>黒:平成16年 5月28日 赤:平成16年10月 8日</p>
<p>出水前の状況</p> <p>撮影方向</p>  <p>平成16年3月</p>	<p>撮影方向</p>  <p>平成16年3月</p>
<p>前回出水後の状況</p>  <p>平成16年5月24日</p>	 <p>平成16年5月24日</p>
<p>今回出水後の状況</p>  <p>平成16年10月8日</p>	 <p>平成16年10月8日</p>

図1-1-4 仮置き土砂の状況



土砂収支量

測点	距離	洗掘量 (m ³)			堆積量 (m ³)		
		断面	平均	立積	断面	平均	立積
【5月出水】							
NO.0		14.45		4.46			
NO.1	20.0	11.51	12.98	259.6	3.75	4.10	82.0
NO.2	20.0	8.60	10.05	201.0	5.42	4.58	91.6
NO.3	20.0	16.27	12.43	248.6	1.89	3.65	73.0
NO.4	20.0	22.72	19.49	389.8	0.17	1.03	20.6
NO.5	20.0	33.19	27.95	559.0	0	0.08	1.6
	小計			1,658.0			268.8
5月出水土砂収支			1,658.0	-	268.8	=	1,389.2 (洗掘)
【8・9月出水】							
NO.0		16.38		2.01			
NO.1	20.0	14.47	15.42	308.4	5.64	3.82	76.4
NO.2	20.0	12.61	13.54	270.8	5.21	5.42	108.4
NO.3	20.0	13.99	13.30	266.0	2.60	3.90	78.0
NO.4	20.0	6.69	10.34	206.8	0.79	1.69	33.8
NO.5	20.0	4.71	5.70	114.0	0.11	0.45	9.0
	小計			1,166.0			305.6
8・9月出水土砂収支			1,166.0	-	305.6	=	860.4 (洗掘)
5月出水土砂収支			1,658.0	-	268.8	=	1,389.2
8・9月出水土砂収支			1,167.0	-	305.0	=	862.0
合計			2,825.0	-	573.8	=	2,251.2 (洗掘)

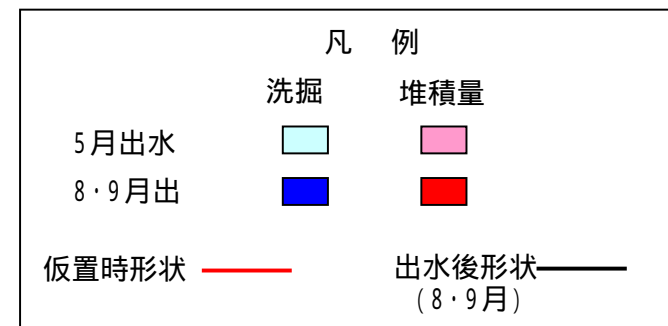
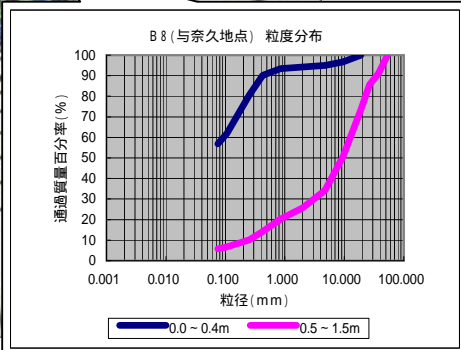
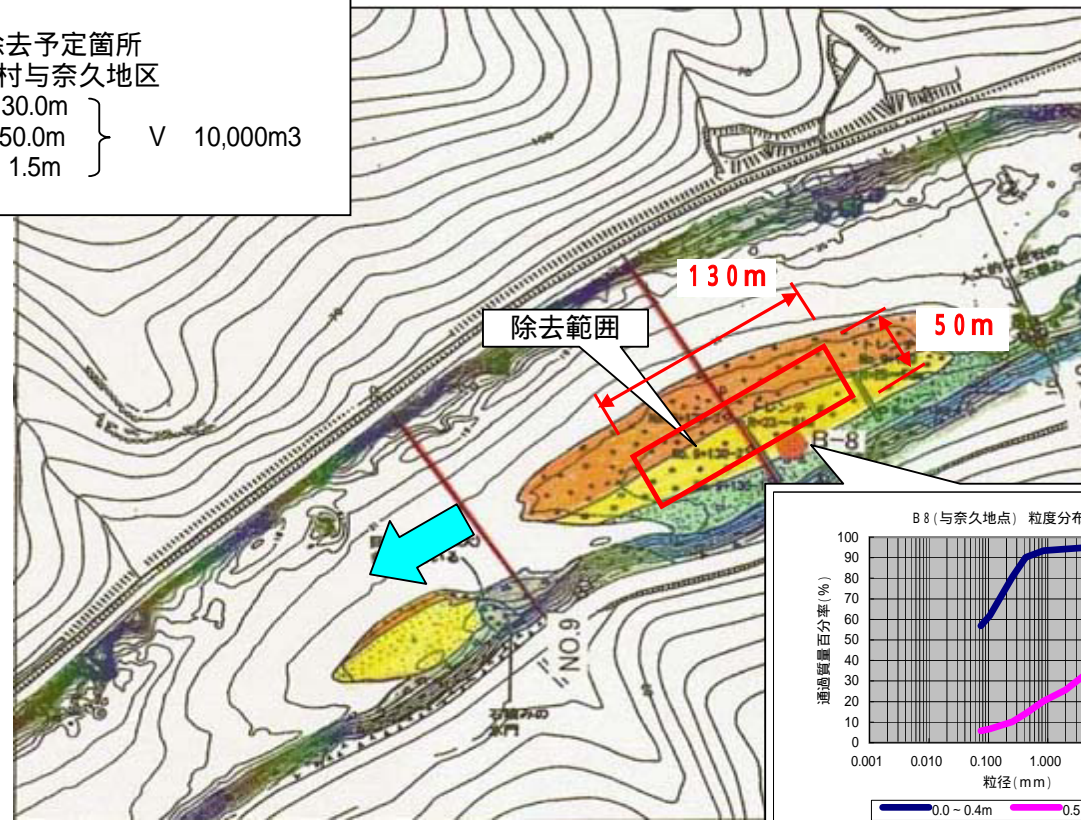


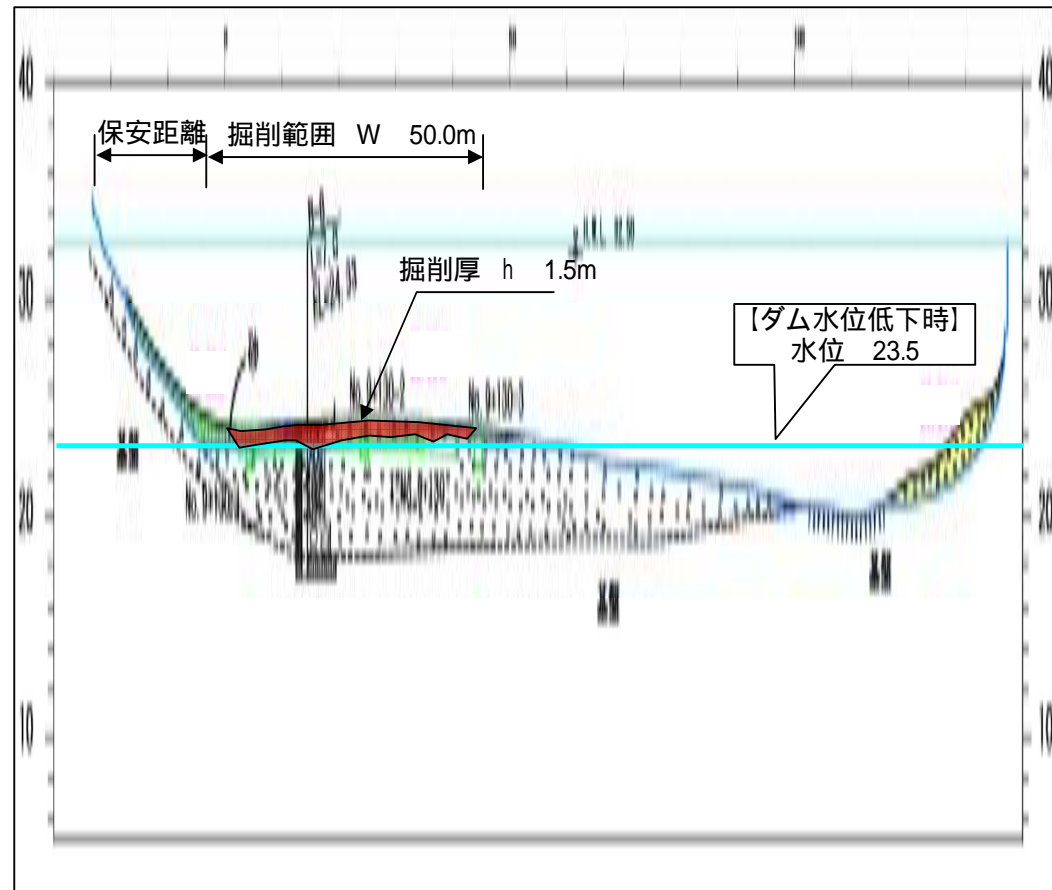
図1 - 1 - 5 仮置き土砂の形状測量結果

掘削箇所
平面図及び材料

堆砂除去予定箇所
坂本村与奈久地区
L=130.0m } V 10,000m³
w= 50.0m }
h= 1.5m }

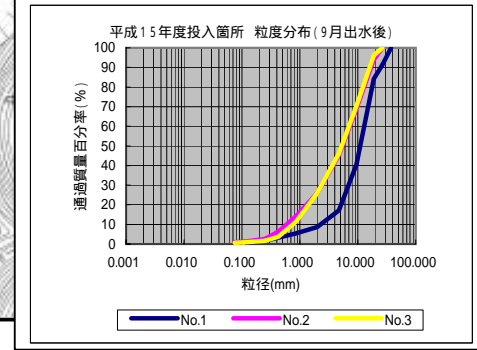
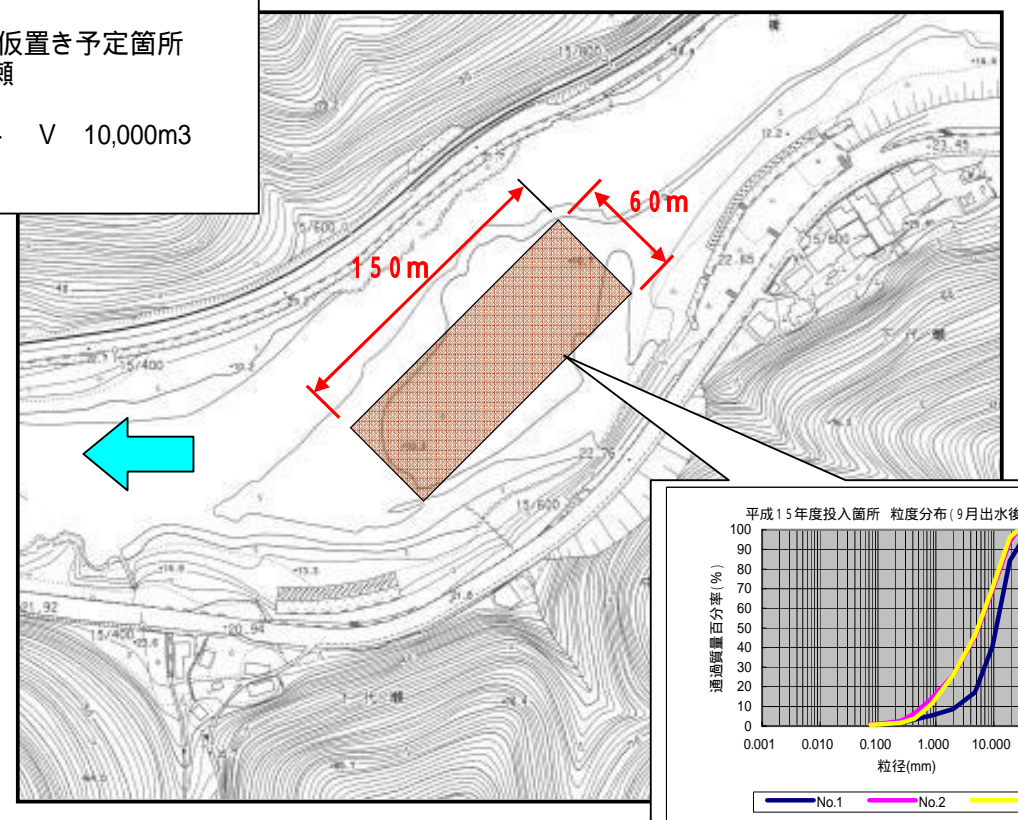


横断面



仮置き箇所
平面図及び材料

土砂流下試験仮置き予定箇所
坂本村下代瀬
L=150.0m } V 10,000m³
w= 60.0m }
h= 1.0m }



横断面

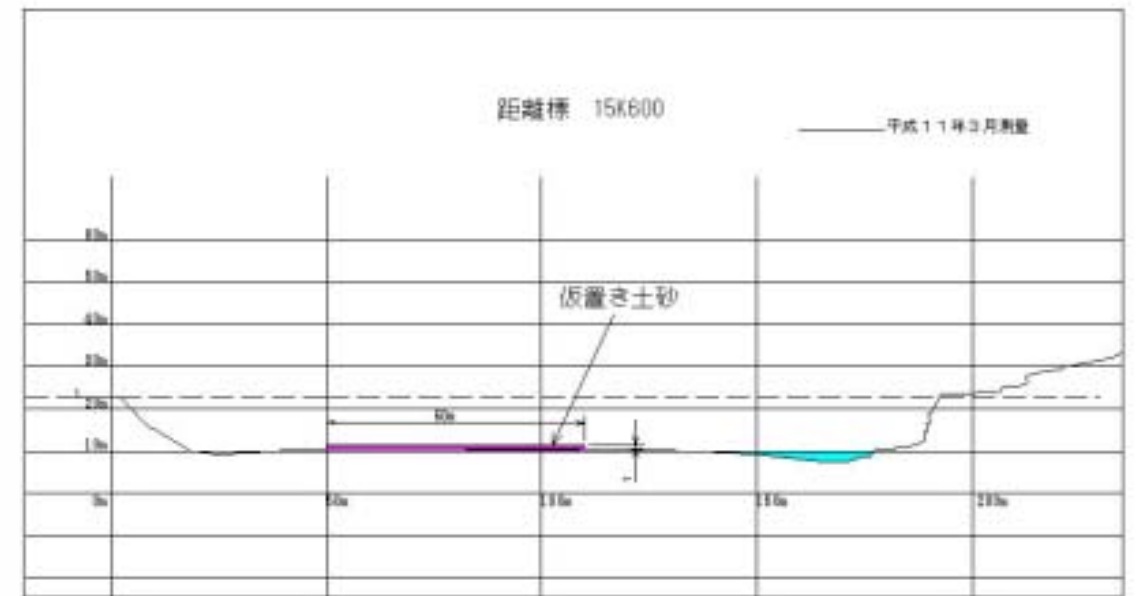


図1-2-2 掘削及び仮置き箇所概要図

議事(2) 河床変動解析モデルについて

河川環境に配慮した最適なダム撤去工法を選定するためには、出水によるダム内や下流河川の変化(河床高、河床材料、水位及び水量)を予測し、その変化に伴う影響を検討する必要がある。その前提として、数値計算法による河床変動解析モデルを構築することとしている。

現在の取り組み状況は、以下のとおり。

1 河床変動解析の位置づけ

図2-1のとおり。

2 河床変動解析モデルの構築

資料2-1のとおり。

3 今後の検討

今後、検証作業を経て、河床変動解析モデルを構築し、ダム内や下流河川の変化予測について検討を行う。

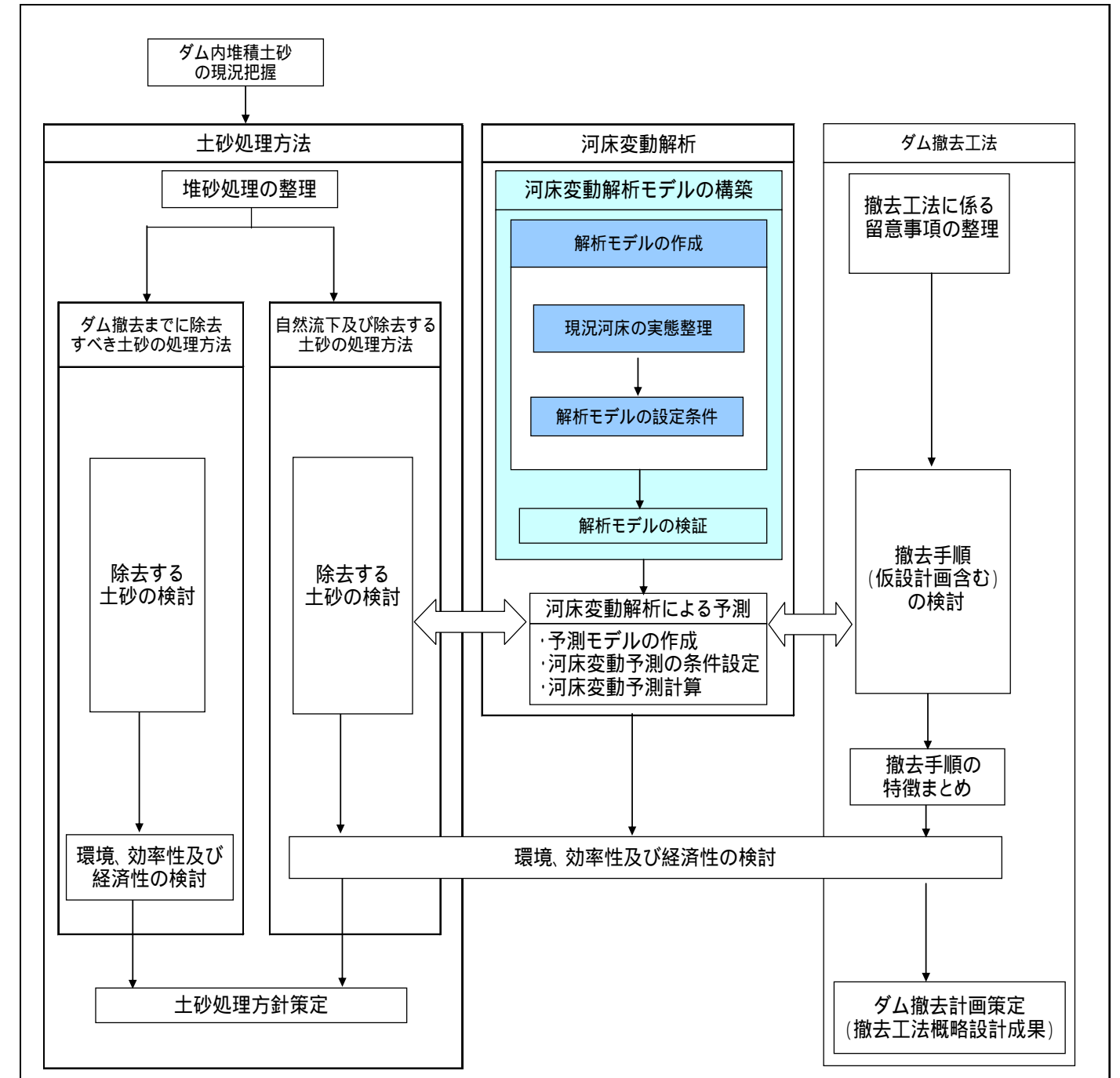


図2-1 河床変動解析の位置づけ

資料 2 - 1 河床変動解析モデルの構築

河床変動解析モデルは、以下の項目について検討、整理を行い、構築することとする。
そのフローは、図 2 - 2 のとおり。

1 現況河床の実態整理（「資料 2 - 2」参照）

遙拝堰から瀬戸石ダム上流までの現況河床について整理を行う。

(1) 河床状況の経年変化

(2) 現況河床材料の粒度分布

(3) 河道の掘削浚渫量

2 河床変動解析モデルの設定条件（「資料 2 - 3」参照）

河床変動解析モデルの設定条件について、整理を行う。

(1) 初期条件など

河川流量

河道形状

掘削浚渫量

河床材料の粒度分布

(2) 河床変動解析の手法

砂及び礫の移動モデルとして、掃流砂及び浮遊砂の移動形態を捉える流砂量式を採用した。

(3) 境界条件

解析モデル化の境界地点

本川・支川の境界上流からの供給土砂量

本川・支川の境界上流からの供給土砂の粒度分布

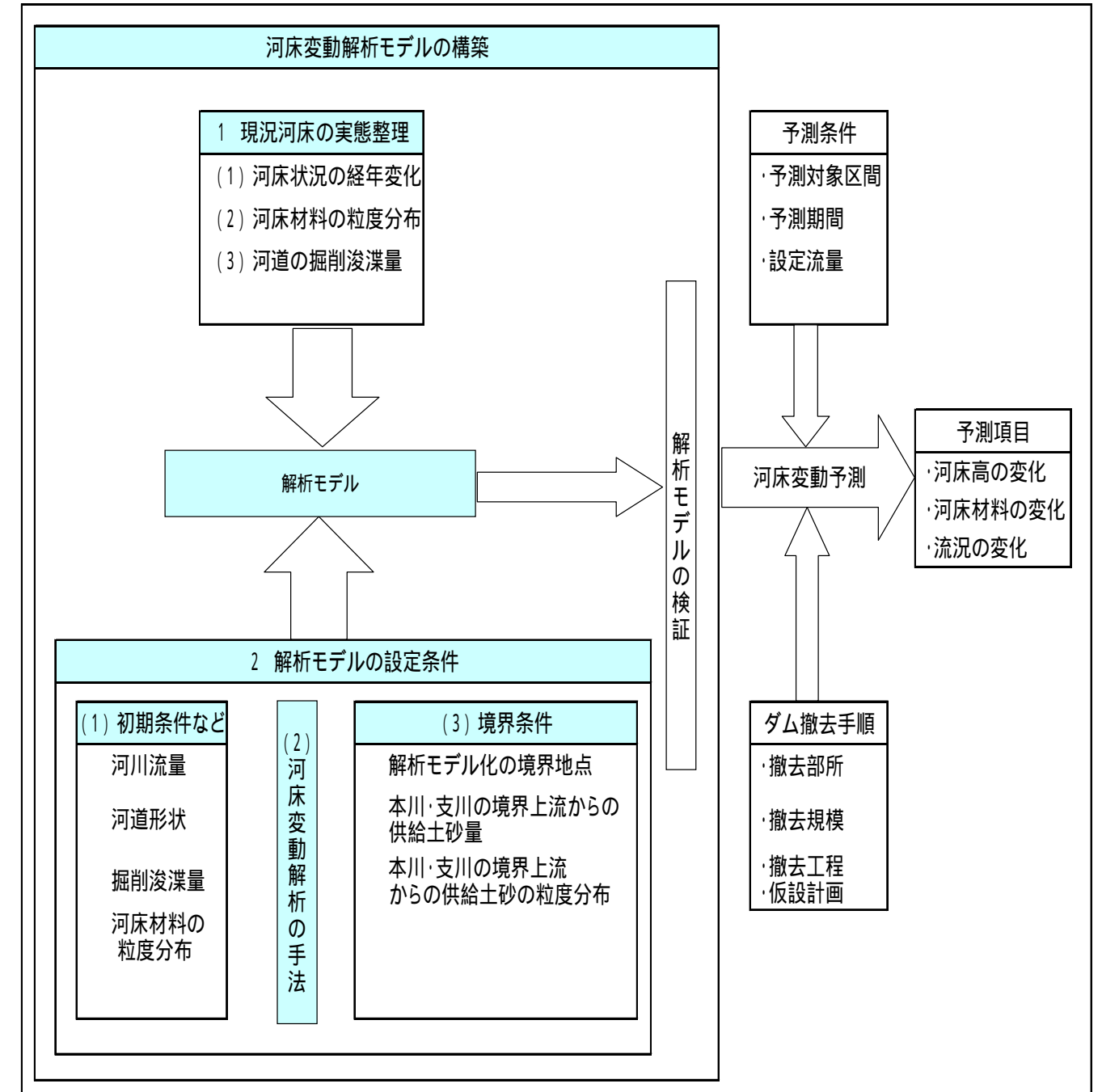


図 2 - 2 河床変動解析モデルの構築フロー

資料 2 - 2 現況河床の実態整理

球磨川の現況河床の状況は、以下のとおり。

(1) 河床状況の経年変化 (「別紙 2 - 1」参照)

遙拝堰から瀬戸石ダム上流までの河床高について、ダム建設当時から現在までの河床高の経年的変化は、以下のとおり。

遙拝堰～荒瀬ダム区間 : 河床低下傾向

荒瀬ダム～荒瀬ダム上流 5 km 区間 : 河床上昇傾向。

特にダム上流 1 km 区間の河床上昇は著しい。

瀬戸石ダム上流 : 瀬戸石ダム上流 6 km 区間は、河床上昇傾向。

(2) 現況河床材料の粒度分布 (「別紙 2 - 2」参照)

遙拝堰から瀬戸石ダム上流までの現況河床材料について整理を行った。

(3) 河道の掘削浚渫量

昭和 46 年から平成 15 年までの掘削浚渫量は、以下のとおり。

表 2 - 1 河道の掘削浚渫量

区 間	掘削浚渫量 (千 m ³)	
	昭和 46 年～平成 15 年	昭和 57 年～平成 15 年
遙拝堰～荒瀬ダム	570	480
荒瀬ダム～瀬戸石ダム	450	190
瀬戸石ダム～上流 11 km 地点	240	190
	計 1,260	計 860

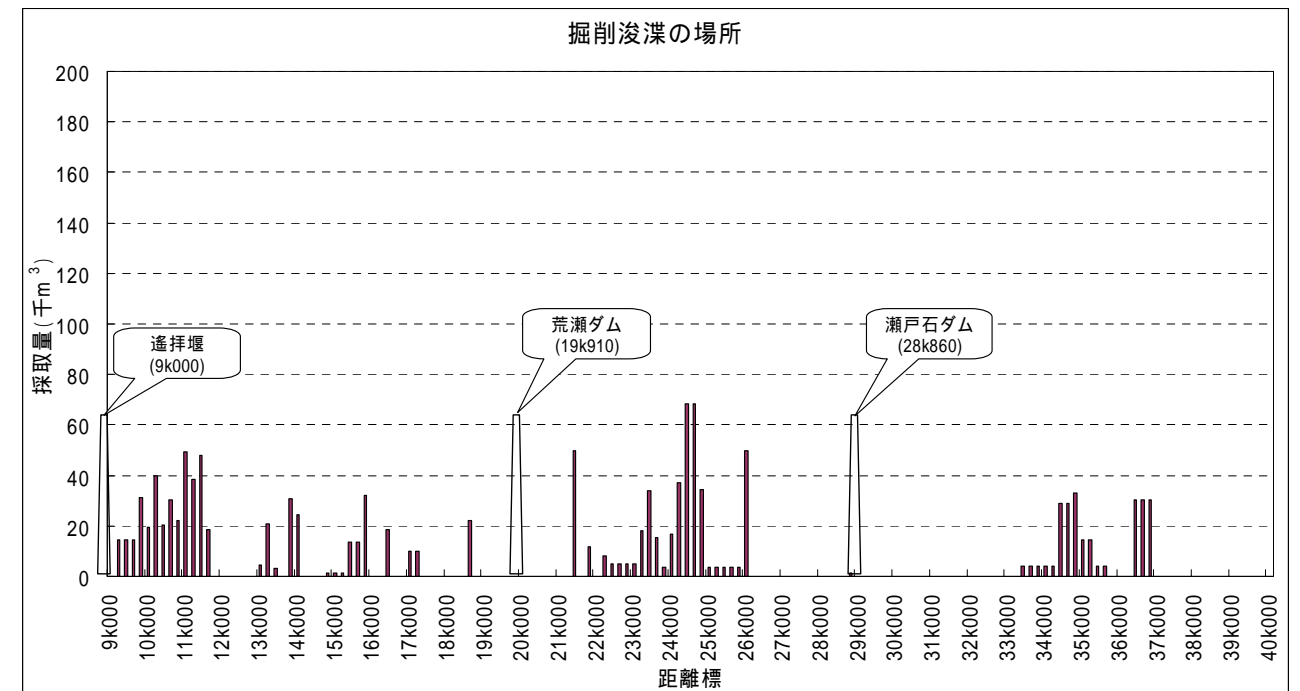
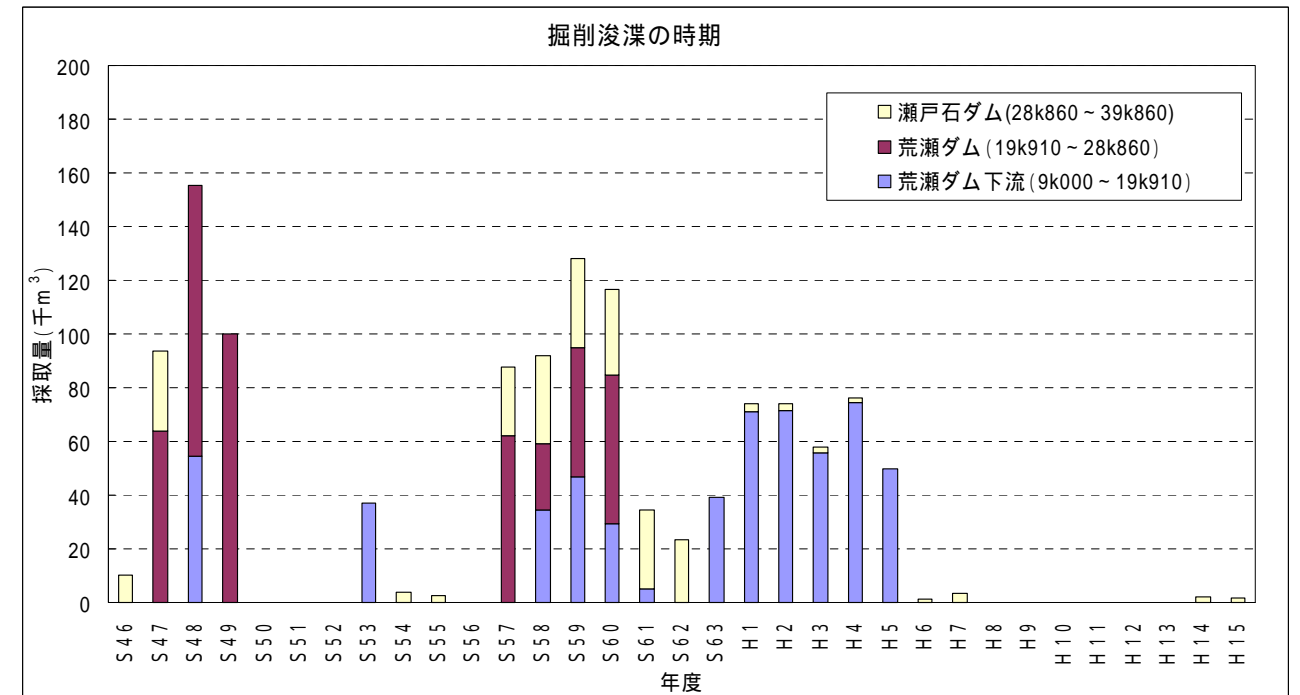


図 2 - 3 掘削浚渫量 (時期及び場所)

資料2-3 解析モデルの設定条件

検証モデルの設定条件の概要は、以下のとおり。

表2-2 解析モデルの設定条件の概要

検証区間	荒瀬ダム～瀬戸石ダム上流11km地点			逢拝堰～荒瀬ダム～瀬戸石ダム上流11km地点		
検証期間	昭和30年～平成15年			昭和57年～平成15年		
概念図						
(1) 初期条件など	河川流量	・荒瀬ダム 実測流入量	・瀬戸石ダム 実測流入量	・横石基準点 実測流入量	・荒瀬ダム 実測流入量	・瀬戸石ダム 実測流入量
	河道形状	昭和30年河道 ・荒瀬ダム建設 着手当時測量 平成15年河道 ・平成15年度測量	昭和30年河道 ・瀬戸石ダム建設着手当時測量 平成15年河道 ・平成15年度測量	昭和57年河道 ・昭和56年度測量 平成15年河道 ・平成15年度測量	昭和57年河道 ・昭和56年度測量 平成15年河道 ・平成15年度測量	昭和57年河道 ・昭和56年度測量 平成15年河道 ・平成15年度測量
	掘削浚渫量	昭和46年～平成15年 ・掘削浚渫量約450千m3	昭和46年～平成15年 ・掘削浚渫量約240千m3	昭和57年～平成15年 ・掘削浚渫量約480千m3	昭和57年～平成15年 ・掘削浚渫量約190千m3	昭和57年～平成15年 ・掘削浚渫量約190千m3
	河床材料の粒度分布	ここに H14調査； 平成14年度国土交通省実施 河床材料調査 H15調査； 平成15年度熊本県企業局実施 河床材料調査 昭和30年河床 ・H14調査とH15調査を 踏まえ設定 平成15年河床 ・H14調査とH15調査を 踏まえ設定	昭和30年河床 ・H14調査より想定 平成15年河床 ・H14調査	昭和57年河床 ・平成15年河床と同じと想定 平成15年河床 ・H14調査	昭和57年河床 ・平成15年河床と同じと想定 平成15年河床 ・H14調査とH15調査を 踏まえ設定	昭和57年河床 ・平成15年河床と同じと想定 平成15年河床 ・H14調査
	ここに H14調査； 平成14年度国土交通省実施 河床材料調査 H15調査； 平成15年度熊本県企業局実施 河床材料調査					
(2) 河床変動解析の手法	<p>1次元河床変動解析の基礎式</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流れの運動方程式 ・流れの連続式 ・掃流砂量式 ; 芦田・道上の式 [砂及びれきの移動モデルとして掃流砂、 ・浮遊砂量式 ; 芦田・道上の式 [浮遊砂の移動形態を捉える ・流砂の連続式 ・河床材料の連続式 ; 平野の式 <p>詳細は、「別紙2-3のとおり」</p>					
(3) 境界条件	解析モデル化の境界点 本川・支川の境界上流からの供給土砂量 本川・支川の境界上流からの供給土砂の粒度分布 詳細は、「別紙2-4のとおり」	支川からの流入土砂量 ・上流端からの流入土砂量を流域面積比で按分	本川上流端からの流入土砂量 ・安定河道と想定した時の流砂量	支川からの流入土砂量 ・上流端からの流入土砂量を流域面積比で按分	本川上流端からの流入土砂量 ・安定河道と想定した時の流砂量	

別紙 2 - 1 河床状況の経年変化

揖堰から瀬戸石ダム上流 11km 区間(9k000 ~ 39k860)の平均河床高の経年変化は、以下のとおり。

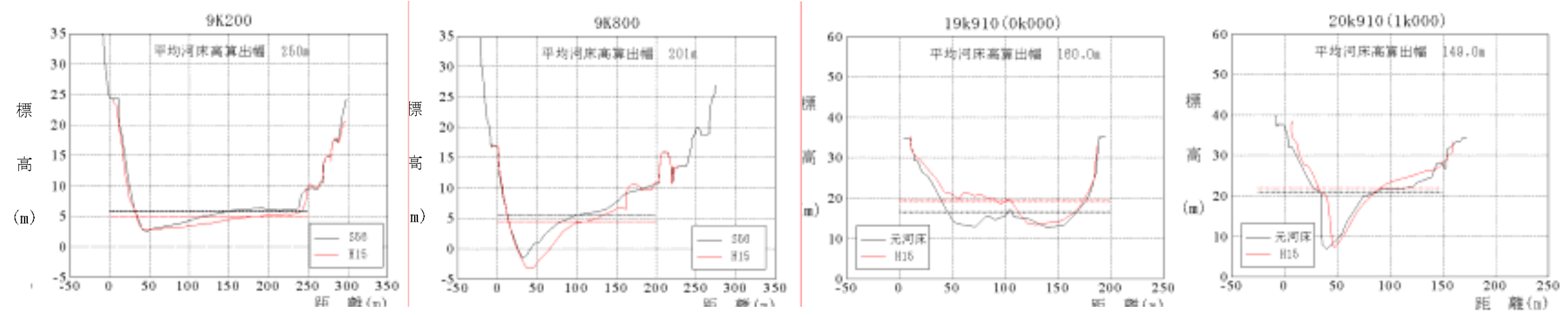
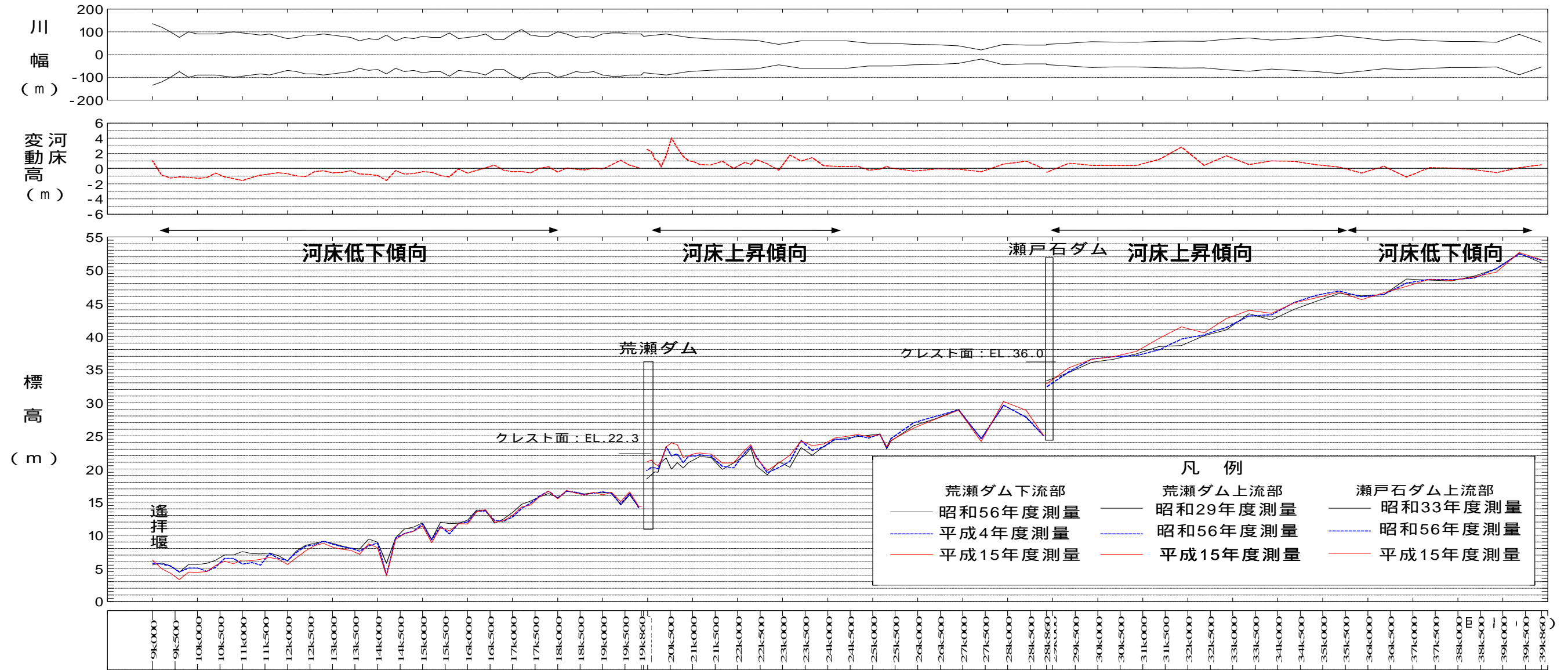


図 2 - 4 揖堰から瀬戸石ダム上流 11km 区間 (9k000 ~ 39k860) の平均河床高の経年変化図

別紙 2 - 2 現況河床材料の粒度分布

遙拝堰から瀬戸石ダム上流の現況河床材料の粒度分布は、以下のとおり。

(1) 遙拝堰～荒瀬ダム区間(区間)

河床材料の粒度分布は、各測点毎で左岸・中央部・右岸の表層部の粒度分布試験結果の平均値を採用した。

(2) 瀬戸石ダム～上流 11km 区間(区間)

河床材料の粒度分布は、各測点毎で左岸・中央部・右岸の表層部の粒度分布試験結果の平均値を採用した。

(3) 荒瀬ダム～瀬戸石ダム区間(区間)

平成 15 年度のボーリング及びトレンチ調査等により、各測点毎にダム建設当時から現在まで堆積した現況河床堆積物(シルト・砂・礫)を把握している。

これを用いて、各測点毎、現況河床堆積物の混合粒径として、以下の方法で粒度分布を設定した。

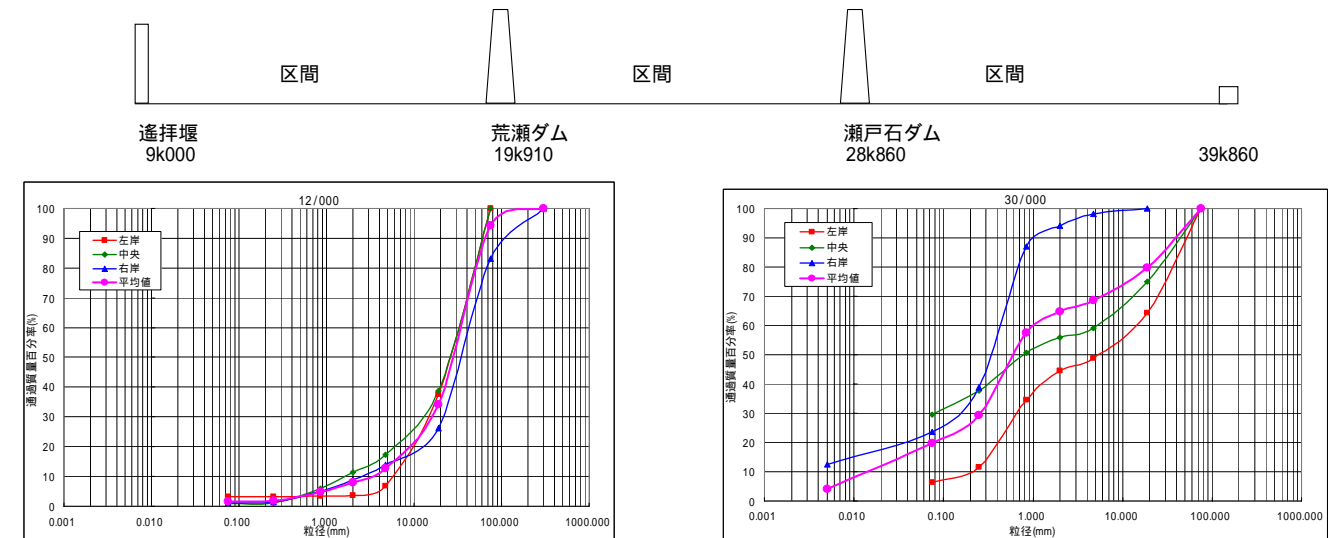
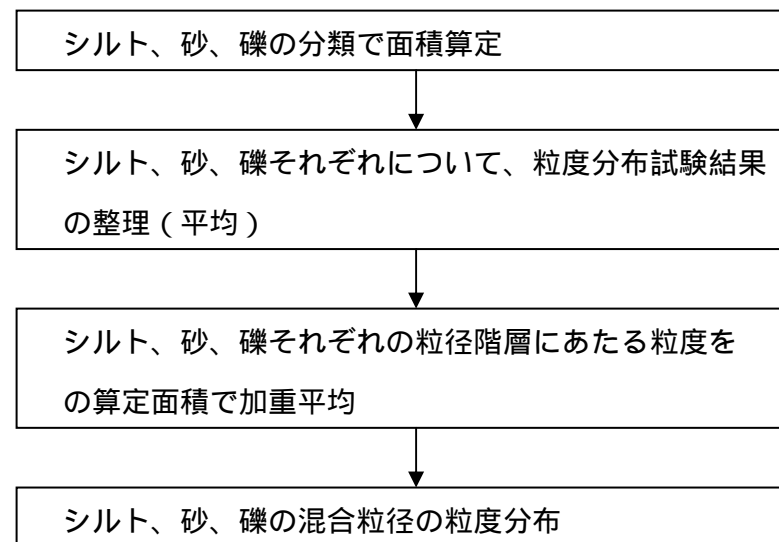


図 2 - 5 区間 及び の現況粒度分布の捉え方(19k910と28k860の参考例)

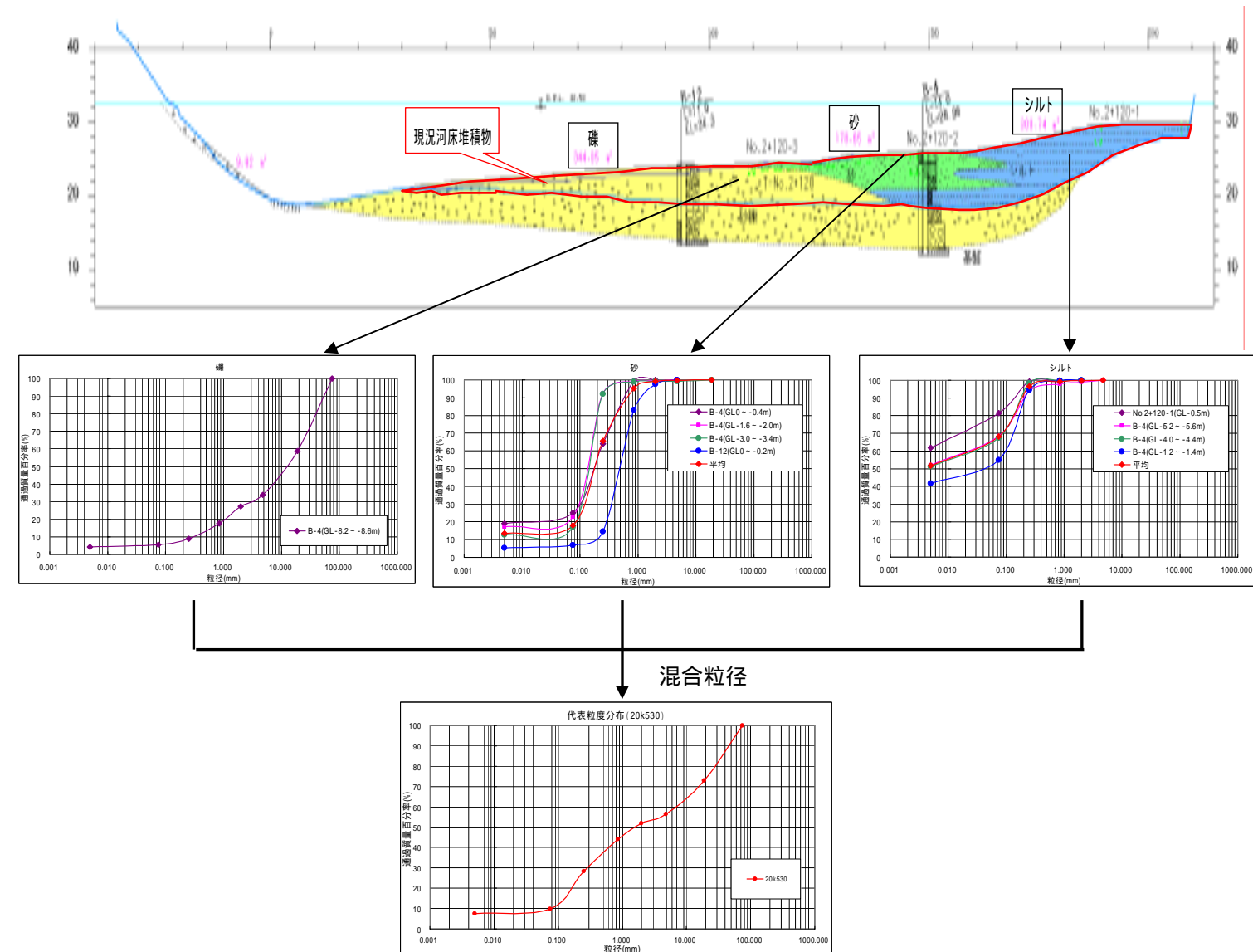
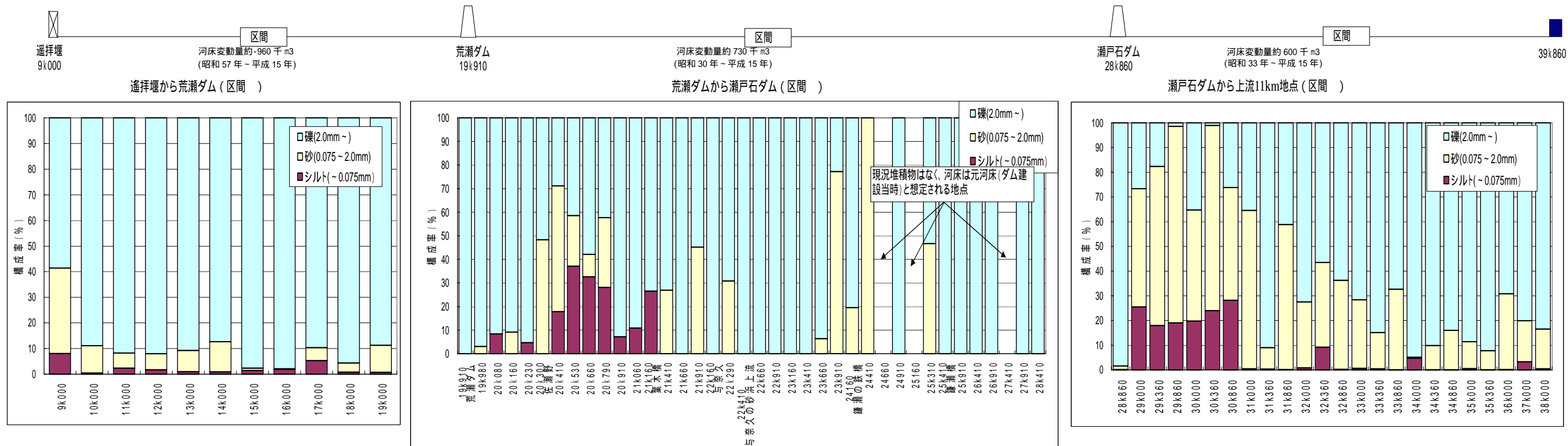


図 2 - 6 区間 の現況粒度分布の捉え方(20k530の参考例)

(4) 現況河床材料の特徴



位置	代表粒径 dm(mm)	備考
9k000	11	右岸・中央・左岸の表層部粒径の平均
10k000	21	
11k000	32	
12k000	33	
13k000	42	
14k000	59	
15k000	78	
16k000	114	
17k000	65	
18k000	66	
19k000	20	

区間名	距離標	代表粒径 dm(mm)	区間名	距離標	代表粒径 dm(mm)	備考
荒瀬ダム ～佐瀬野	19k910	36	与奈久の砂浜上流 ～鎌瀬の鉄橋	22k410	27	現況河床堆積物は、 20k000～28k000の左 岸・中央・右岸の表層 部粒径及びボーリン グ・トレンチ調査等の 深層部粒径との混合 粒径
	19k980	35		22k660	27	
	20k080	33		22k910	27	
	20k160	34		23k160	27	
	20k230	35		23k410	27	
佐瀬野	20k300	20	鎌瀬の鉄橋 ～鎌瀬橋	23k660	26	
	20k410	10		23k910	13	
	20k530	13		24k160	21	
	20k660	16		24k410	9	
	20k790	12		24k660	99	
	20k910	24		24k910	24	
葉木橋 ～与奈久の砂浜	21k060	23	鎌瀬橋 ～瀬戸石ダム	25k160	99	
	21k160	20		25k310	17	
	21k410	20		25k410	24	
与奈久 の砂浜	21k660	26		25k910	24	
	21k910	26		26k410	24	
	22k160	43		26k910	24	
	22k290	34		27k410	137	
				27k910	24	
				28k410	24	

位置	代表粒径 dm(mm)	備考
28k860	38	流心の表層部
29k000	7	右岸・中央・左岸の表層部粒径の平均
29k360	2	流心の表層部
29k860	0.4	流心の表層部
30k000	9	右岸・中央・左岸の表層部粒径の平均
30k360	0.4	流心の表層部
30k860	6	流心の表層部
31k000	8	右岸・中央・左岸の表層部粒径の平均
31k360	25	流心の表層部
31k860	3	流心の表層部
32k000	14	右岸・中央・左岸の表層部粒径の平均
32k360	5	流心の表層部
32k860	12	流心の表層部
33k000	10	右岸・中央・左岸の表層部粒径の平均
33k360	20	流心の表層部
33k860	7	流心の表層部
34k000	85	右岸・中央・左岸の表層部粒径の平均
34k360	25	流心の表層部
34k860	21	流心の表層部
35k000	20	右岸・中央・左岸の表層部粒径の平均
35k360	27	流心の表層部
36k000	138	流心部表層
37k000	14	流心部表層
38k000	13	流心部表層

- 荒瀬ダム下流河道は、遙拝堰直上部で細粒土砂(シルト・砂)が多く堆積。
- 概ね礫主体の河道。

- 荒瀬ダム堆砂域は、佐瀬野地区で細粒土砂(シルト・砂)の堆積が顕著。
- 佐瀬野上流は、与奈久の砂浜及び鎌瀬の鉄橋付近に砂礫が堆積。概ね礫主体の河道。

- 瀬戸石ダム上流は、ダム上流2km区間で細粒土砂(シルト・砂)の堆積が顕著。
- ダム上流2～5km区間は砂礫主体の河道であり、さらに上流は礫主体の河道。

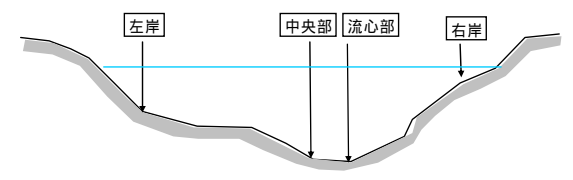


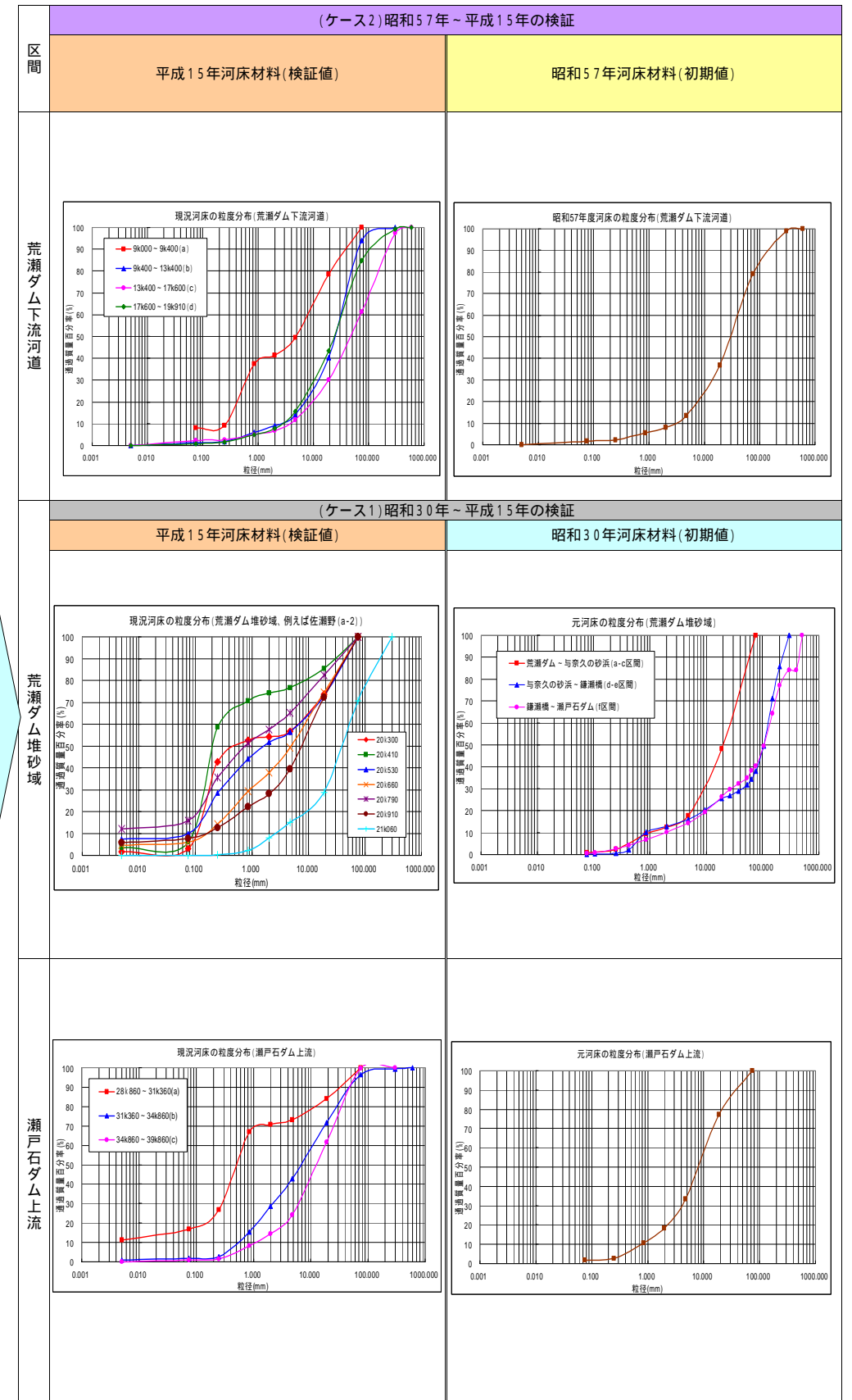
図2-7 現況河床材料の特徴

別紙2-3 球磨川の本川における河床材料の粒度分布

検証計算の初期値及び検証値として、河床材料の粒度分布を以下のように設定した。

表2-3 解析モデルの粒度分布の設定

区間	調査位置	(ケース1)昭和30年～平成15年の検証(荒瀬ダム～瀬戸石ダム上流11km)				(ケース2)昭和57年～平成15年の検証(逢拝堰～瀬戸石ダム上流11km)							
		平成15年河床材料(検証値)		昭和30年河床材料(初期値)		平成15年河床材料(検証値)		昭和57年河床材料(初期値)					
		粒度分布の設定 区間及び設定方法	設定区間の特徴	粒度分布の設定 区間及び設定方法	設定区間の特徴	粒度分布の設定 区間及び設定方法	設定区間の特徴	粒度分布の設定 区間及び設定方法	設定区間の特徴				
荒瀬ダム下流河道	9k000			区間 a	9k000～9k400 ・9k400上流は河道が狭く深掘れ。 ・下流河道と形状が異なる。			区間 a-1	9k400～19k910 の平均粒度 (現況河床材料より想定)	昭和57年から現在まで河道は侵食傾向			
	10k000			区間 b	9k400～13k400 の平均粒度 ・13k400上流は河道が狭くなる ・下流河道と形状が異なる。			区間 a-2					
	11k000			区間 c	13k400～17k600 の平均粒度 ・13k400上流は河道が狭くなる ・下流河道と形状が異なる。			区間 a-3					
	12k000			区間 d	17k600～19k910 の平均粒度 ・17k600上流は縦断勾配が緩い。			区間 a-4					
	13k000							区間 b					
	14k000							区間 c					
	15k000							区間 d					
	16k000							区間 e					
	17k000							区間 f					
	18k000												
	19k000												
荒瀬ダム堆砂域	19k910			各測点の粒度分布を採用	19k910～22k410の特徴を踏まえ、代表的な粒度分布を抽出 ・元河床の礫は、径1～10cm程度と推定。			各測点の粒度分布を採用	22k410～25k410の特徴を踏まえ代表的な粒度分布を抽出 元河床の礫は、径10～30cm程度と推定。				
	19k980												
	20k000												
	20k080												
	20k160												
	20k230												
	20k300												
	20k410												
	20k530												
	20k660												
	20k790												
	20k910												
	21k000												
	21k060												
	21k160												
	21k410												
	21k660												
	21k910												
	22k000												
	22k160												
	22k290												
	22k410												
	22k660												
	22k910												
	23k000												
	23k160												
	23k410												
	23k660												
	23k910												
	24k000												
24k160													
24k410													
24k660													
24k910													
25k000													
25k160													
25k310													
25k410													
25k910													
26k000													
26k410													
26k910													
27k000													
27k410													
27k910													
28k000													
28k410													
瀬戸石ダム上流	28k860			区間 a	28k860～31k360の平均粒度 ・河道は単調な直線 ・主にシルト・砂が堆積 ・堆積量は少量			区間 a	28k860～31k360の平均粒度 ・河道は単調な直線 ・主にシルト・砂が堆積 ・堆積量は少量				
	29k000												
	29k360												
	29k860												
	30k000												
	30k360												
	30k860												
	31k000												
	31k360												
	31k860												
	32k000												
32k860													
33k000													
33k860													
34k000													
34k860													
35k000													
36k000													
37k000													
38k000				区間 c	34k860～39k860の平均粒度 ・河道は単調な直線が大部分 ・礫が主体 ・下流河道より河床勾配が緩く、堆積量も少ない			区間 c	34k860～39k860の平均粒度 ・河道は単調な直線が大部分 ・礫が主体 ・下流河道より河床勾配が緩く、堆積量も少ない				



別紙 2 - 4 解析モデル区間より上流域からの流入土砂

(1) 解析モデル化の境界地点(「図 2 - 8」参照)

本川

河床変動高及び河床材料が、概ね変化していない瀬戸石ダム上流 11 km 地点(39k860)を境界とした。

支川

流域面積の小さな支川・支溪を統合して 20 支川考慮した。

支川の解析モデル化の境界地点として、本川合流点とし、支川のモデル化は行っていない。

(2) 本川・支川の境界上流からの供給土砂量

本川

- 供給土砂量は、境界地点より上流河道の流砂能力で設定。表 2 - 4 のとおり。
- 河川流量は、荒瀬ダム地点の実測流入量を上流端地点の流域面積で換算したものを用いる
- 川幅は、矩形で境界付近の平均断面幅 108 m。
- 河床勾配は、境界付近の平均河床勾配 1 / 810。

表 2 - 4 本川境界地点上流からの供給土砂量の算定

設定項目	内容
粗度係数	0.04 を採用
流入土砂量の計算方法	図 2 - 9、図 2 - 10 を参照

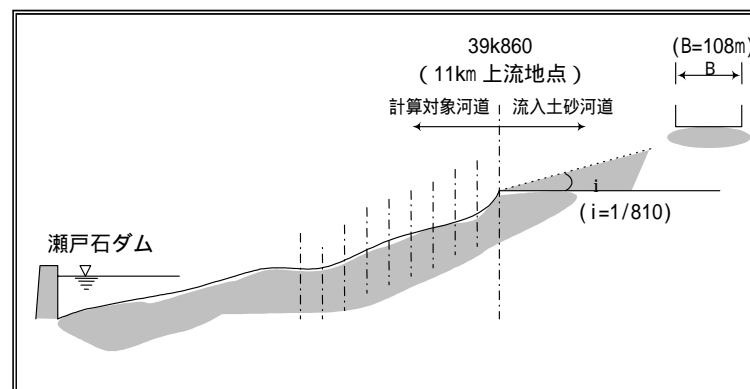


図 2 - 9 本川境界地点の流入河道の概念図

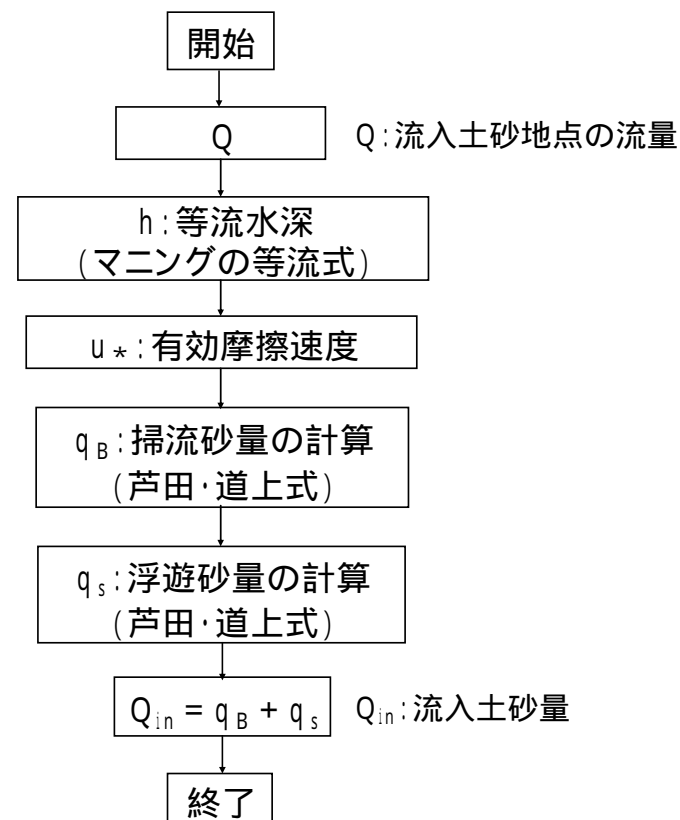


図 2 - 10 流入土砂量の計算フロ

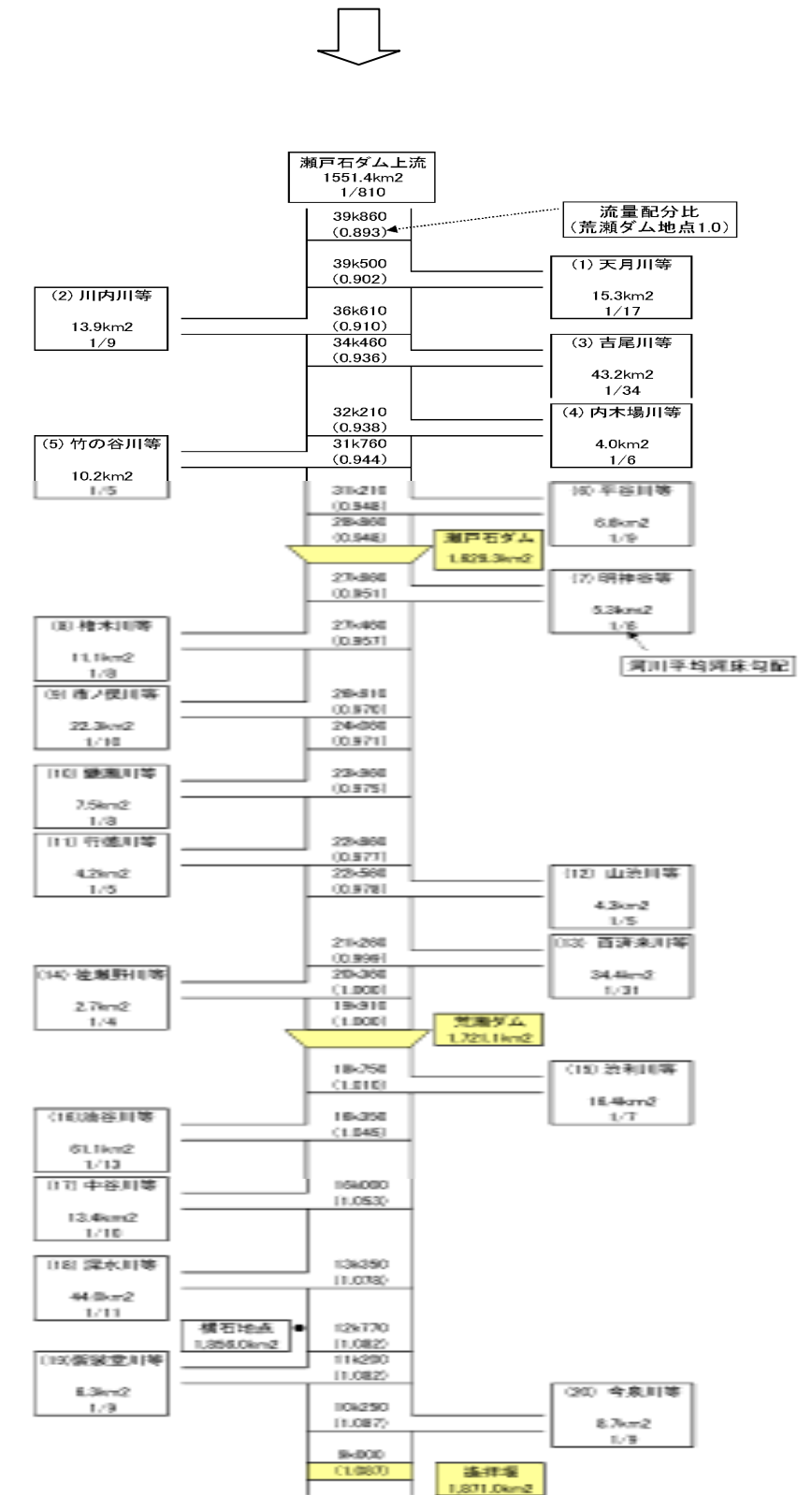


図 2 - 8 解析モデル化の概念図

ダム撤去手順は、河川環境に配慮した最適なダム撤去工法を選定する前提として、ダム撤去に伴う堆積土砂の流下による河床変動解析と密接不可分の関係にある。

なお、ダム撤去手順(案)設定の位置づけは、図3-1のとおり。

1 ダム撤去手順(案)設定の前提条件

ダム撤去手順(案)設定に当たっての前提条件は、資料3-1のとおり。

2 ダム撤去手順(案)の設定

(1) 設定の考え方

ダム撤去手順(案)設定の考え方は、資料3-2のとおり。

(2) ダム撤去手順(案)の検討

ダム撤去手順(案)の概念図、撤去工法及び施工性は、資料3-3のとおり。

3 今後の検討

ダム撤去手順(案)について、そのケース毎の河床変動解析による土砂の流下予測や施工性や経済性等について比較検討し、各(案)の評価及び見直しを行い、最も適切なダム撤去手順を取りまとめる。

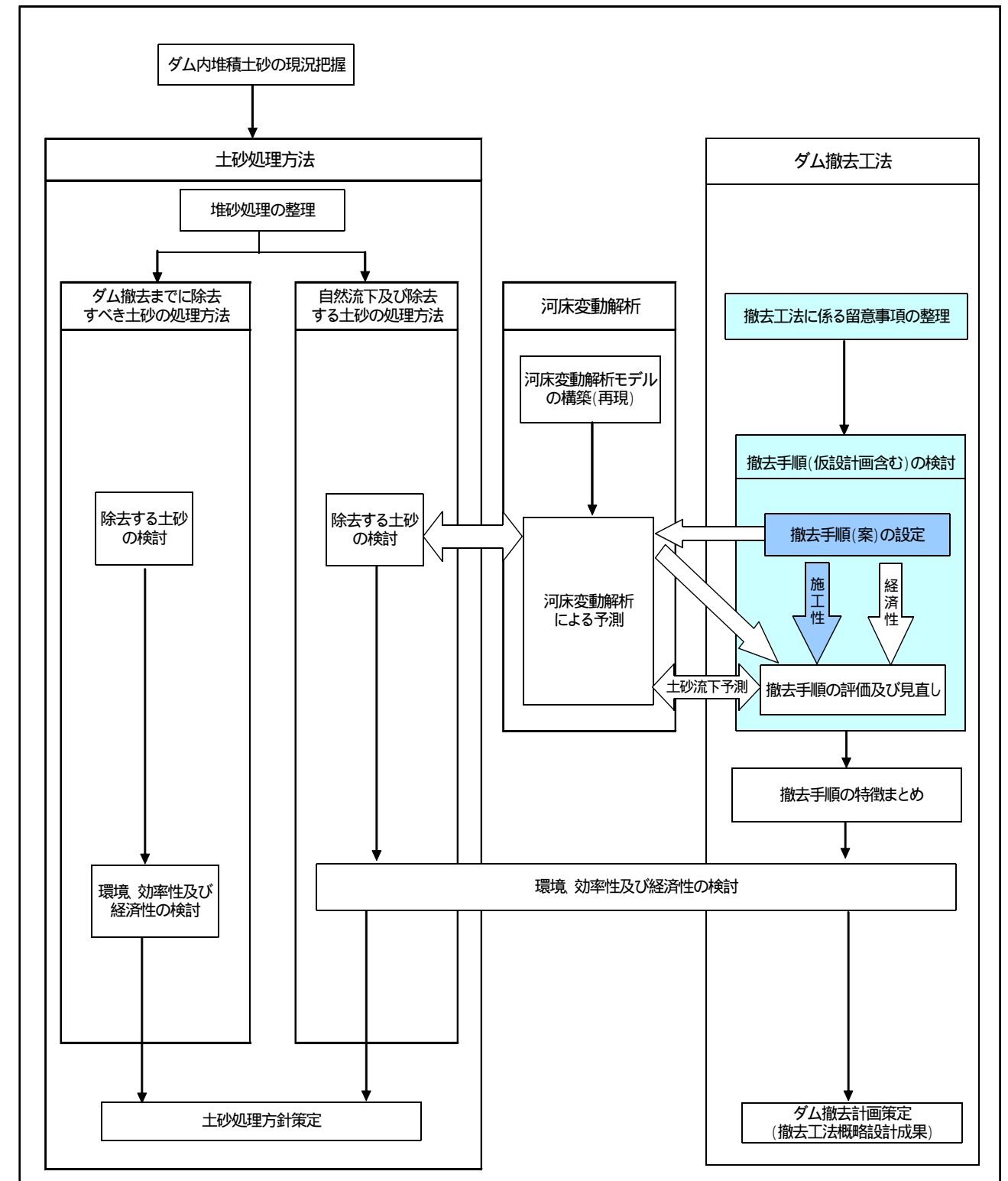


図3-1 ダム撤去手順(案)設定の位置づけ

資料3 - 1 ダム撤去手順(案)設定の前提条件

1 施工可能期間及び施工可能日数等

(1) 施工可能期間

- ・過去10年間の荒瀬ダム地点の河川流況(図3-2)に基づき、11月～5月を施工可能期間と設定する。
- ・なお、この期間内においても、アユの生態に十分に配慮した施工方法を講じる。

(2) 施工可能日数

- ・休日や休工日等から、月施工可能日数を19日/月とする。(表3-1参照)

(3) 作業時間

- ・騒音規制法上の規制に基づき7時～19時とする。(表3-2参照)
- ・ただし、周辺環境に配慮し、施工は原則として昼間作業とし、実働7時間とする。

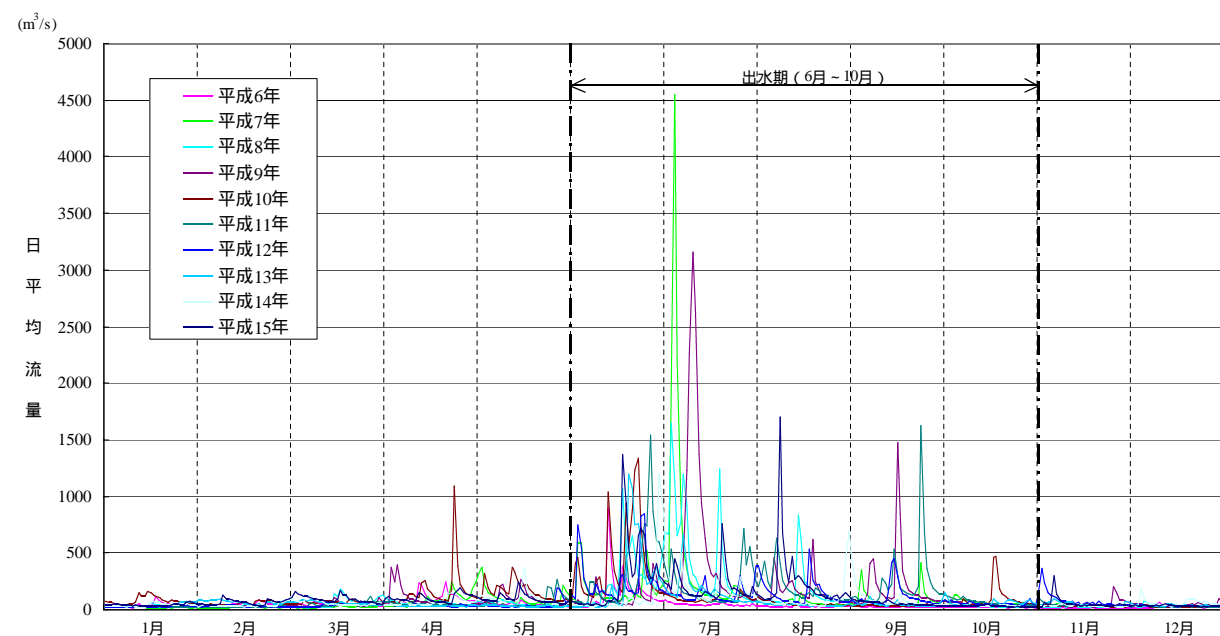


図3 - 2 河川流況(荒瀬ダム地点：平成6年～15年)

表3 - 1 施工可能日数(荒瀬ダム地点日雨量実績：平成6年～15年平均)

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
実日数	31.0	28.2	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	365.2
休日	11.9	8.9	10.0	9.3	10.8	8.8	9.4	11.4	10.3	9.6	10.5	11.7	122.6
休工日(30mm/日以上の日数)	0.4	0.3	1.0	1.6	1.8	4.9	4.1	2.1	1.8	0.9	1.0	0.7	20.6
不稼働日(+)	12.3	9.2	11.0	10.9	12.6	13.7	13.5	13.5	12.1	10.5	11.5	12.4	143.2
稼働日数(-)	18.7	19.0	20.0	19.1	18.4	16.3	17.5	17.5	17.9	20.5	18.5	18.6	222.0
施工可能日数	19	19	20	19	18	16	18	18	18	21	19	19	224
施工期間	対象期間					出水期間					対象期間		

非出水期間の平均：133日/7ヶ月 = 19.0日/月

表3 - 2 騒音規制(坂本村)

作業時刻	7:00～19:00
作業時間	10時間以内/日
作業期間	連続6日以内(日・祭日休業)
騒音の規制値*)	85 dB

) 騒音規制法に基づく特定建設作業に係る規制

2 水中施工中の対象流量

- ・最小期間(12月下旬～3月上旬：3ヶ月).....対象流量191 200m³/s (平水時流量：60m³/s)
- ・最大期間(12月～4月：5ヶ月).....対象流量366 370m³/s (平水時流量：60m³/s)

表3-3 月別最大流量(日最大流量データ)

(単位：m³/s)

	11月		12月		1月		2月		3月		4月		5月		備考
	前半	後半	前半	後半	前半	後半	前半	後半	前半	後半	前半	後半	前半	後半	
既往最大	534		366		207		631		1,102		2,509		1,657		(S30-H15)
各年データ	H15	464	149	129	132	319	337	395							
	H14	128	366	138	136	141	219	629							
	H13	139	149	147	142	144	120	108							
	H12	457	156	147	142	154	149	501							
	H11	152	157	144	152	151	146	527							
5年最大	464	457	366	156	147	147	142	152	191	319	225	337	484	629	(H11-H15)
	464	366	147	152	319	337	484	629							

注) ダムサイト 流域面積：1,721.1 km²

表3-4 月別最大流量(日平均流量データ)

(単位：m³/s)

	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	備考
	各年データ	H15	42	33	40	59	93	
	H14	31	54	39	31	51	55	91
	H13	46	36	34	67	56	32	28
	H12	59	35	25	29	42	37	31
	H11	36	26	20	20	41	49	37
5年平均	42.8	36.8	31.6	41.2	56.6	53.8	54.2	(H11-H15)

注) ダムサイト 流域面積：1,721.1 km²
平水時流量とは発注頻度 50%流量を意味する。

3 撤去工法

撤去工法は、次表に示す主要4工法と補助2工法を選定。

表3-5 ダム撤去工法(主要工法)



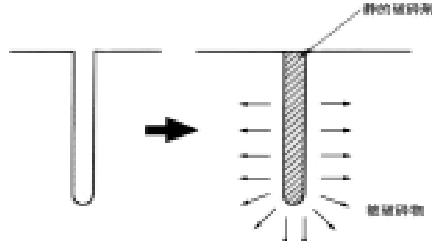
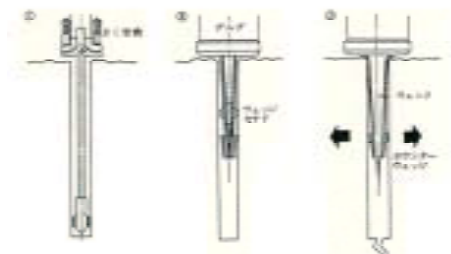
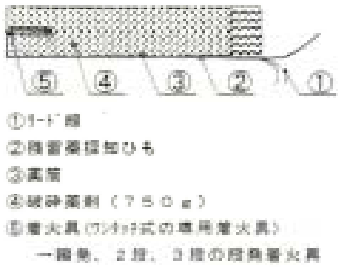
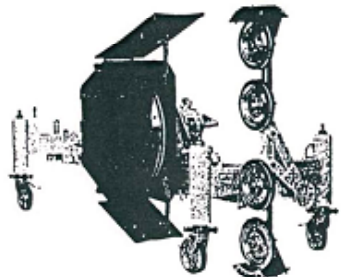
項目	掘削・解体工法	
	発破	大型ブレーカ
概念図		
工法の概要	堤体に削岩機等で削孔し、火薬を挿入して爆破する。爆破後は、コンクリート塊を大型ブレーカ等で小割する必要がある。	油圧ショベルにアタッチメントとして大型ブレーカを取り付け、油圧を用いた打撃で堤体コンクリートを破碎する。
項目	割岩工法	
	静的破碎剤	油圧くさび
概念図		
工法の概要	コンクリートに削孔し、孔内に膨張物質を充填して、その膨張による二次破碎が必要である。	コンクリートに削孔し、孔内に油圧シヤベルに取り付け、油圧を用いた打撃で堤体コンクリートを破碎する。

表3-6 ダム撤去工法(補助工法)

項目	掘削・解体工法	
	ガス、蒸気圧破碎	ワイヤーソー
概念図		
工法の概要	コンクリートに削孔し、孔内に薬剤(カセル)を挿入し、その化学反応で発生する蒸気圧ガスやブレカ等による二次破碎が必要である。	ダイヤモンドワイヤーソーを連続的に回転させ、コンクリート下面を切断し、切り出すため、ワイヤーソーによる二次破碎が必要である。

資料3 - 2 ダム撤去手順（案）設定の考え方

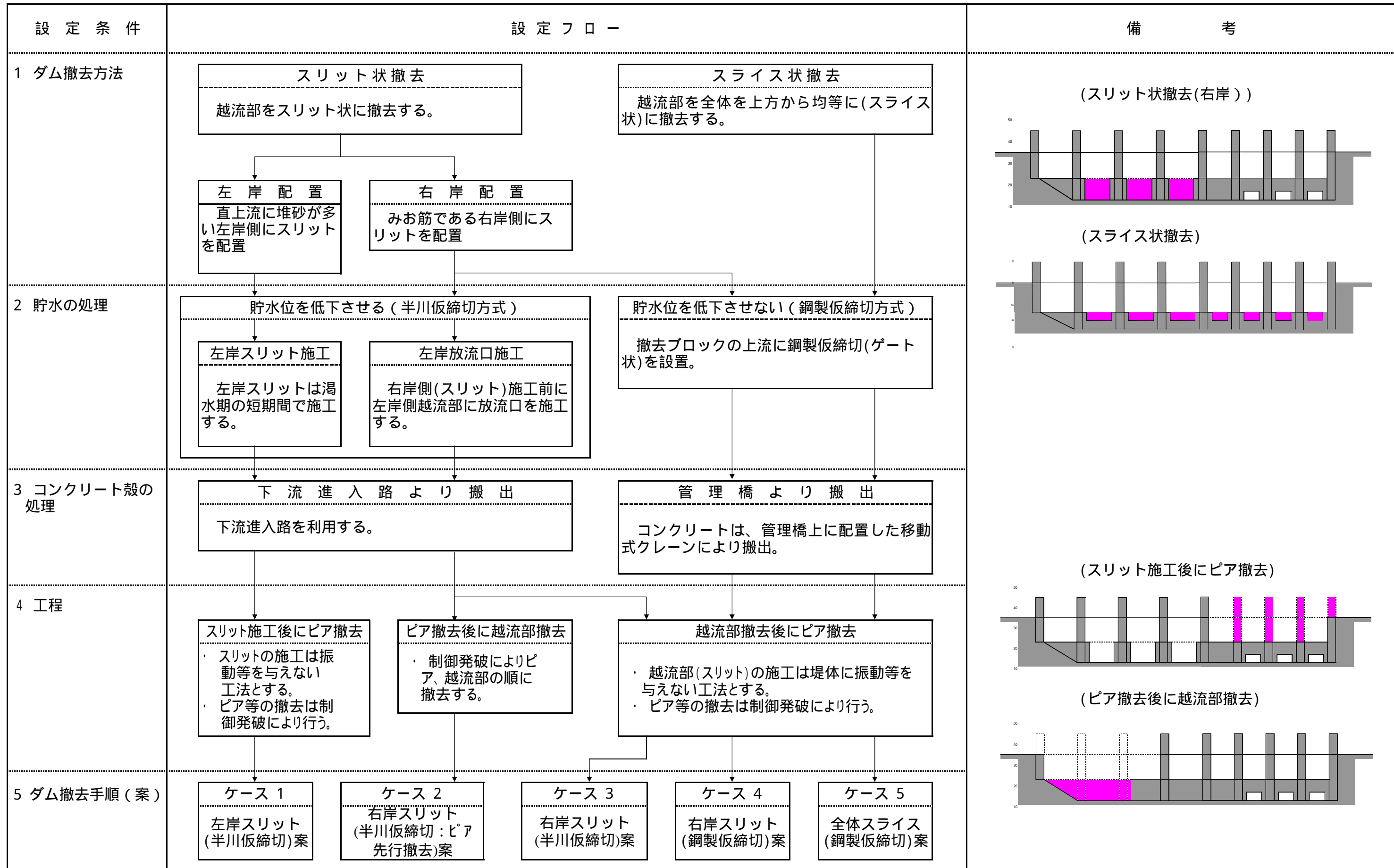
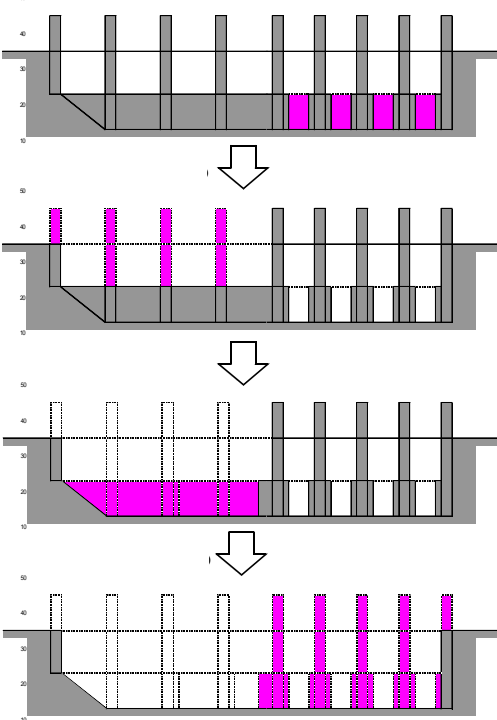
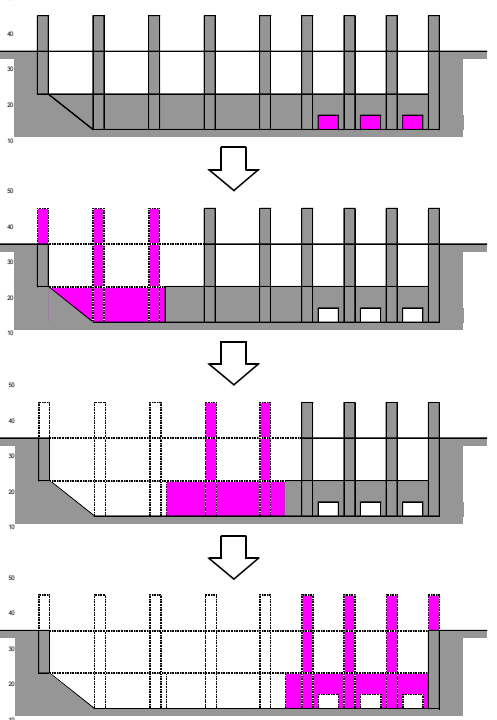
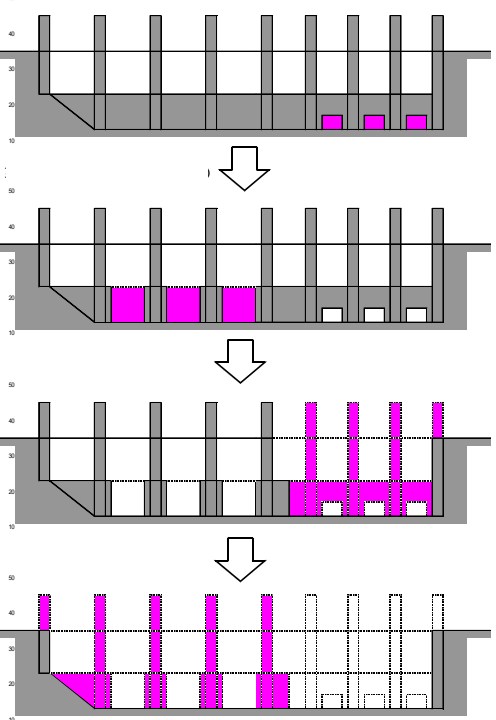
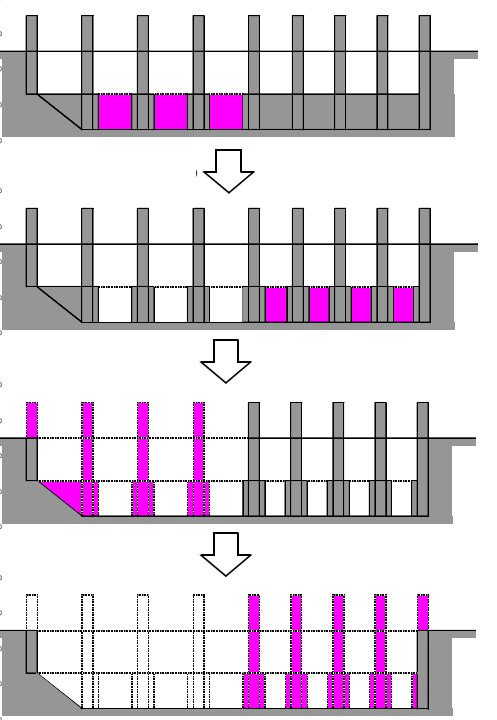
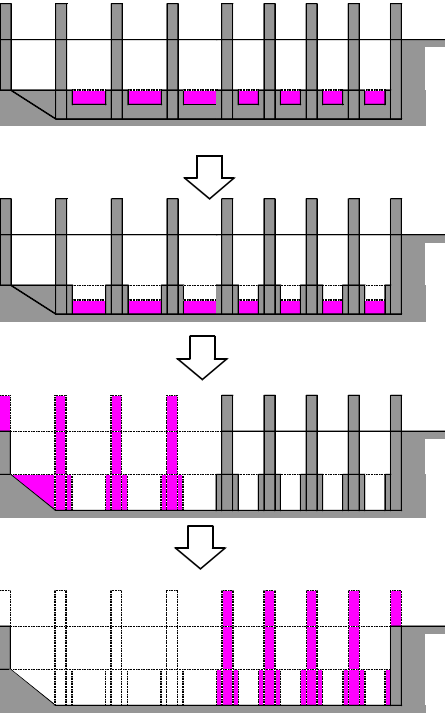


図3 - 3 施工方法検討における検討ケースの選定フロー

資料3 - 3 ダム撤去手順(案)

項目	ケース1 左岸スリット(半川仮締切)案	ケース2 右岸スリット(半川仮締切:ピア先行撤去)案	ケース3 右岸スリット(半川仮締切)案	ケース4 右岸スリット(鋼製仮締切)案	ケース5 全体スライス(鋼製仮締切)案
概念図 及び その内容					
	<p>澆筋の反対側である左岸側越流部を必要な幅で河床部まで切欠いたスリットを設けていく。</p>	<p>澆筋である右岸側越流部ブロックを考慮した必要な幅河床部まで撤去していく。</p>	<p>澆筋である右岸側越流部を必要な幅で河床部まで切欠いたスリットを設けていく。</p>	<p>澆筋である右岸側越流部を必要な幅で河床部まで切欠いたスリットを設けていく。</p>	<p>越流部全体を水平に切下げていく。</p>
撤去工法	<ul style="list-style-type: none"> 左岸スリット： 油圧くさび+大型ブレーカ ピア、その他越流部： 制御発破+大型ブレーカの組合せ。 	<ul style="list-style-type: none"> 左岸放流口： 油圧くさび+大型ブレーカ ピア、その他越流部： 制御発破+大型ブレーカの組合せ。 	<ul style="list-style-type: none"> 左岸放流口： 油圧くさび+大型ブレーカ 右岸スリット： 油圧くさび+大型ブレーカ ピア、その他越流部： 制御発破+大型ブレーカの組合せ。 	<ul style="list-style-type: none"> 右岸スリット： 油圧くさび+大型ブレーカ 左岸スリット： 油圧くさび+大型ブレーカ ピア部： 制御発破+大型ブレーカの組合せ。 	<ul style="list-style-type: none"> 越流部(スライスカット)： 油圧くさび+大型ブレーカ ピア部： 制御発破+大型ブレーカの組合せ。
施工性	<ol style="list-style-type: none"> 左岸側のスリット施工時は、仮締切を含む施工に注意を要する。 越流部撤去時は、貯水を貯めた状態であり、ピアの先行撤去が不可能であるため、越流部撤去によるピアの不安定化の対策が必要である。 	<ol style="list-style-type: none"> 左岸側の貯水位低下用放流口の施工時は、仮締切を含む施工に注意を要する。 越流部撤去時は、ピアを先行して撤去するため、ピアの不安定化は生じない。 	<ol style="list-style-type: none"> 左岸側の貯水位低下用放流口は、仮締切を含む施工に注意を要する。 越流部撤去時は、左岸放流口により貯水位を低下させた状態であるため、越流部撤去によるピアの不安定化に対しては、ピアの先行撤去も可能。 	<ol style="list-style-type: none"> 水中での鋼製締切の設置・撤去が煩雑。 撤去コンクリートの搬出に管理橋を利用することより、ピアを残す必要があるため、越流部撤去によるピア不安定化の対策が必要。 	<ol style="list-style-type: none"> 水中での鋼製締切の設置・撤去が煩雑。 クレスト上の高所・狭所での作業が生じ、安全性、施工性に劣る。 撤去コンクリートの搬出に管理橋を利用することより、ピアを残す必要があるため、越流部撤去によるピア不安定化の対策が必要。

議事（４）土砂処理方針について

資料 4

ダム撤去にあたって、河川環境への影響が最小限となるよう、ダム内の堆積土砂の除去方法や除去量及び処理方法等を検討し、適切な土砂処理方針を策定する必要がある。

土砂処理方針策定の検討フローは、図 4 - 1 のとおり。

1 ダム撤去までに除去すべき土砂の除去方法及び処理方法（「資料 4 - 1」参照）

対象土砂：泥土（シルト）とする。

（１）除去対象の土砂量と分布状況の把握

（２）除去工法（案）

（３）除去した土砂の処理方法（案）

2 自然流下及び除去する土砂の処理方法（「資料 4 - 2」参照）

対象土砂：砂及び礫とする。

（１）除去対象の土砂量と分布状況

（２）自然流下及び除去する土砂の検討

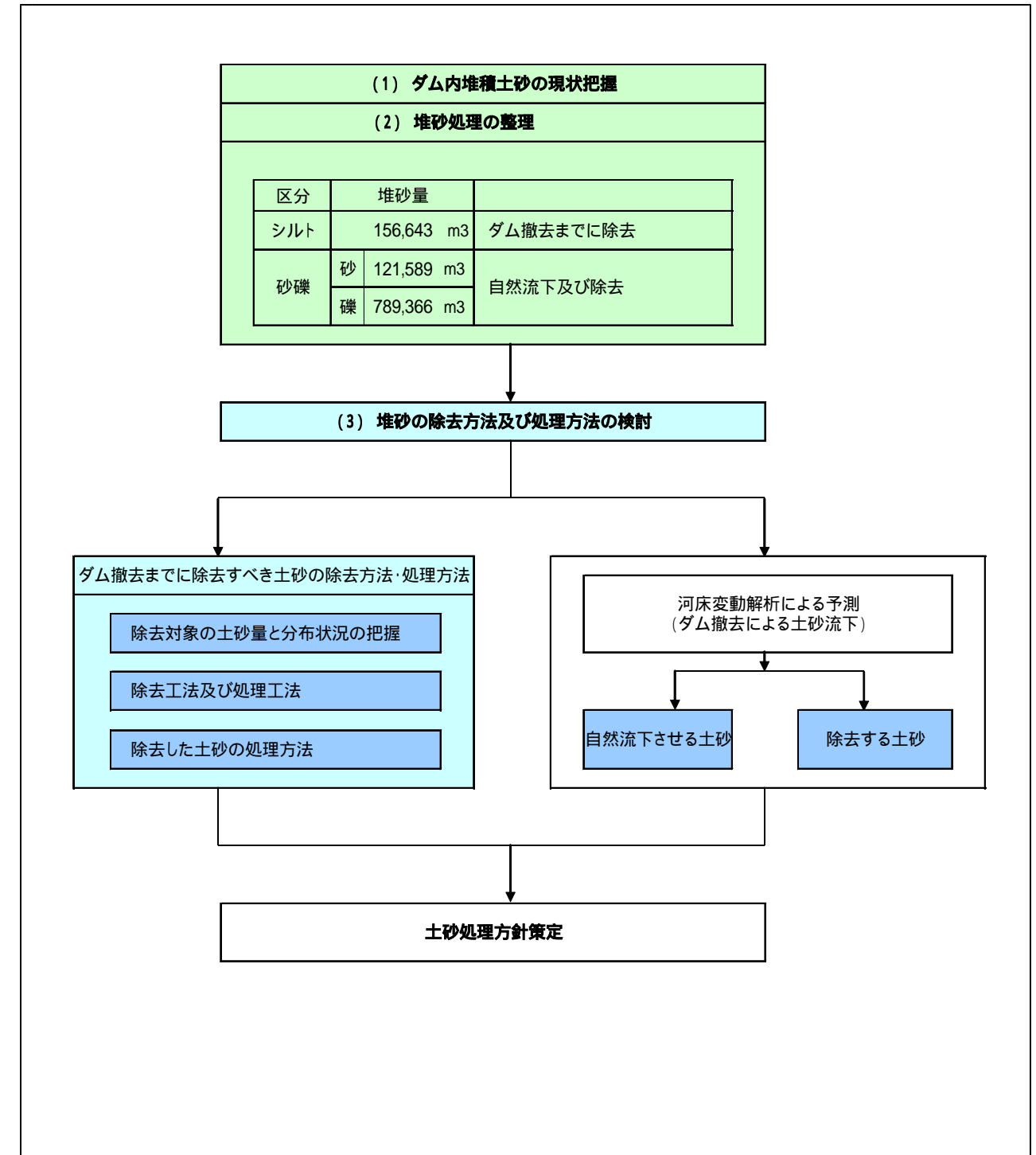


図 4 - 1 土砂処理方針の検討フロー

資料4 - 1 ダム撤去までに除去する土砂の除去方法及び処理方法

1 除去対象の土砂量と分布状況

ダム内に堆積している泥土（シルト）は全量除去することとする。

なお、その堆積量及び分布状況は、表4 - 1 - 1のとおり

表4 - 1 - 1 泥土（シルト）の土砂量 （平成16年3月現在）

地区名	除去対象土砂量	分布状況
ダム直上流左岸	3,004 m ³	図4 - 1 - 1
佐瀬野	82,878 m ³	
百済来川	70,761 m ³	
合計	156,643 m ³	

2 除去方法（案）

- (1) 除去の時期 ダム水位の低下時期（1月から2月）に除去する。
- (2) 施工方法 ダム水位を低下させ、陸上施工により掘削・搬出する。
- (3) 搬出ルート 必要に応じて仮設道路を設置し、国道及び県道を利用して搬出する。

3 処理方法（案）

除去した泥土（シルト）は河川外へ搬出するが、できる限り有効活用を行う。

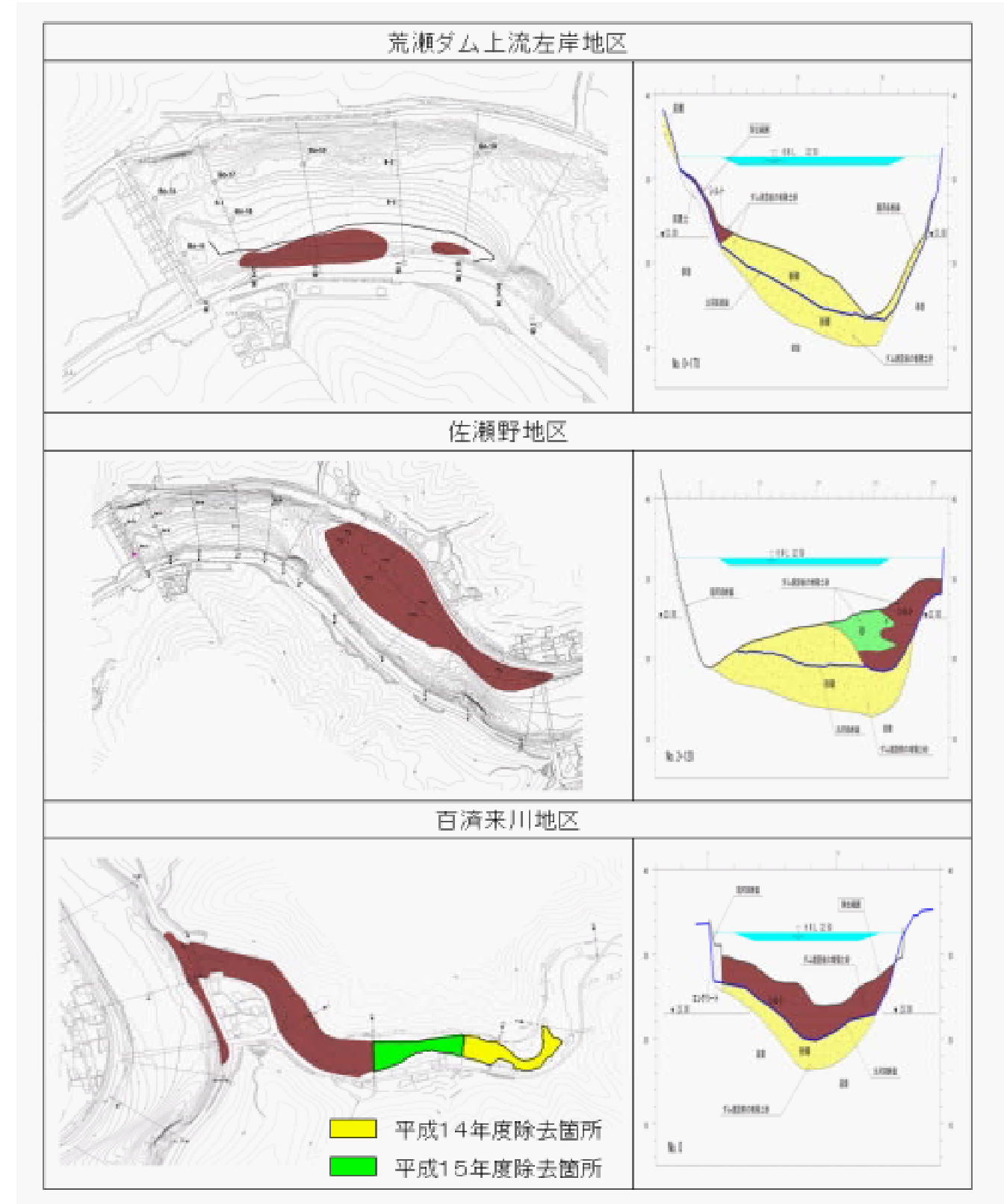


図4 - 1 - 1 シルトの分布状況

- 泥土(シルト)
- 砂
- 礫

資料4 - 2 自然流下や除去する土砂の処理方法

(1) 除去対象の土砂量と分布状況

自然流下及び除去する土砂量及び分布状況は、表4 - 2 - 1のとおり。

表4 - 2 - 1 砂・礫の土砂量（平成16年3月現在）

地区名		除去対象土砂量		分布状況
		砂	礫	
	ダム～佐瀬野	2,858 m ³	103,971 m ³	図4 - 2 - 2
	佐瀬野	63,082 m ³	157,301 m ³	
	百済来川	0 m ³	76,715 m ³	
	葉木橋～与奈久	10,360 m ³	79,555 m ³	
	与奈久の砂浜	3,163 m ³	23,668 m ³	
	～鎌瀬の鉄橋	26,186 m ³	179,215 m ³	
	～鎌瀬橋	15,938 m ³	32,381 m ³	
	～瀬戸石ダム	0 m ³	136,560 m ³	
	小計	121,587 m ³	789,366 m ³	
		910,953 m ³		

(2) 自然流下及び除去する土砂の検討

河床変動解析によるダム撤去手順（案）のケース毎に土砂流下予測を行い、除去する土砂について、除去量や処理方法等を検討する。

なお、自然流下及び除去する土砂の検討フローは図4 - 2 - 1のとおり。

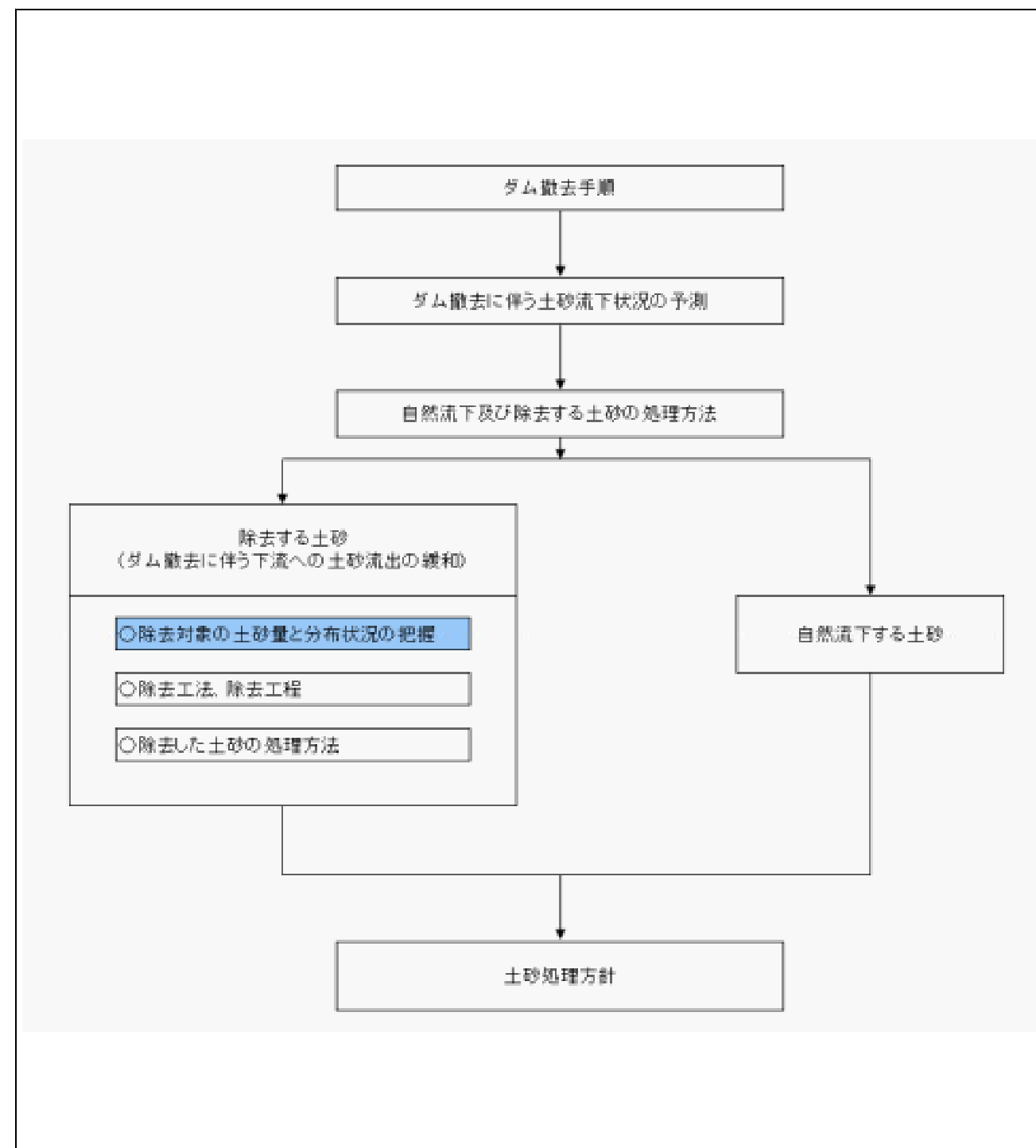


図4 - 2 - 1 自然流下及び除去する土砂の検討フロー

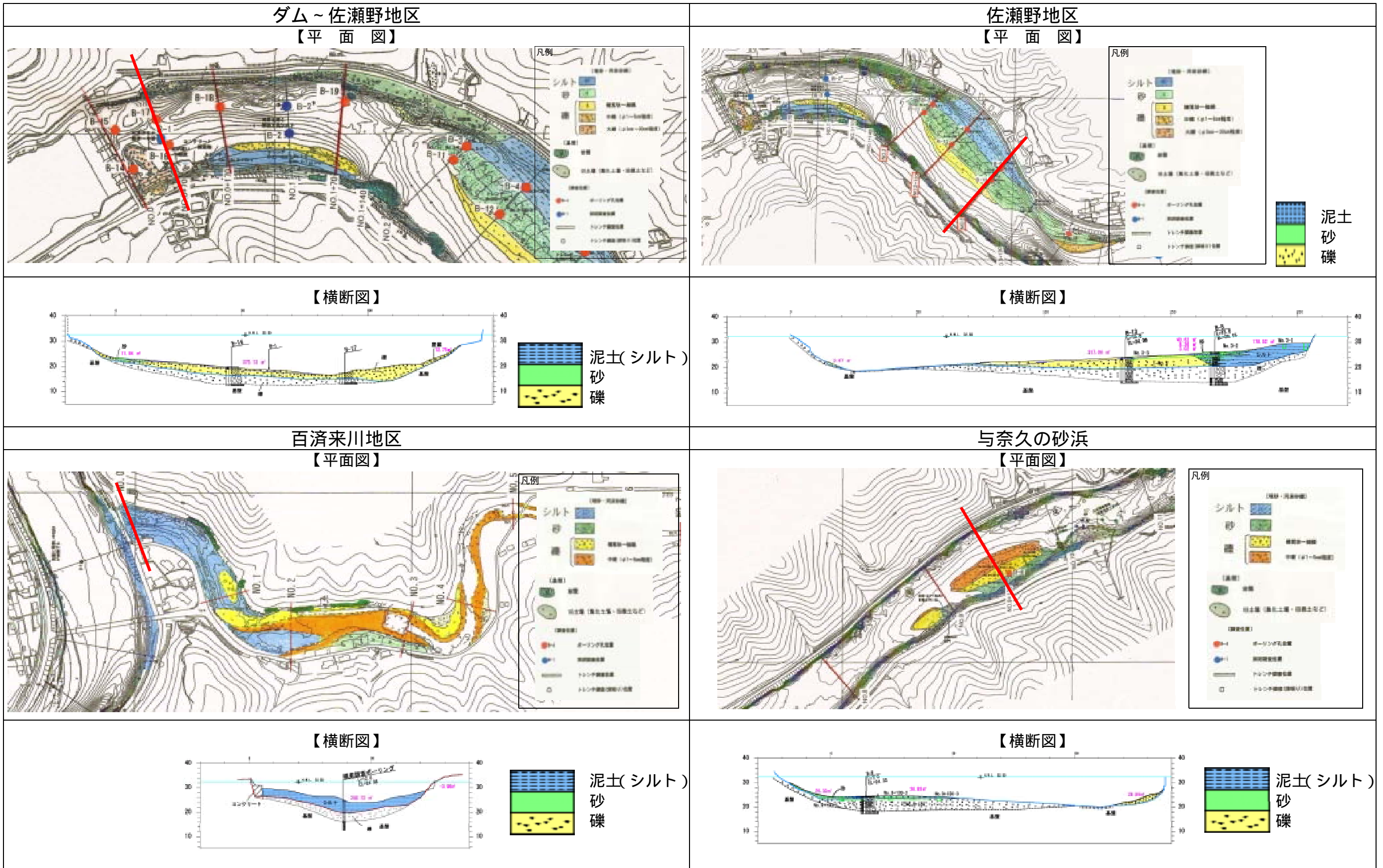
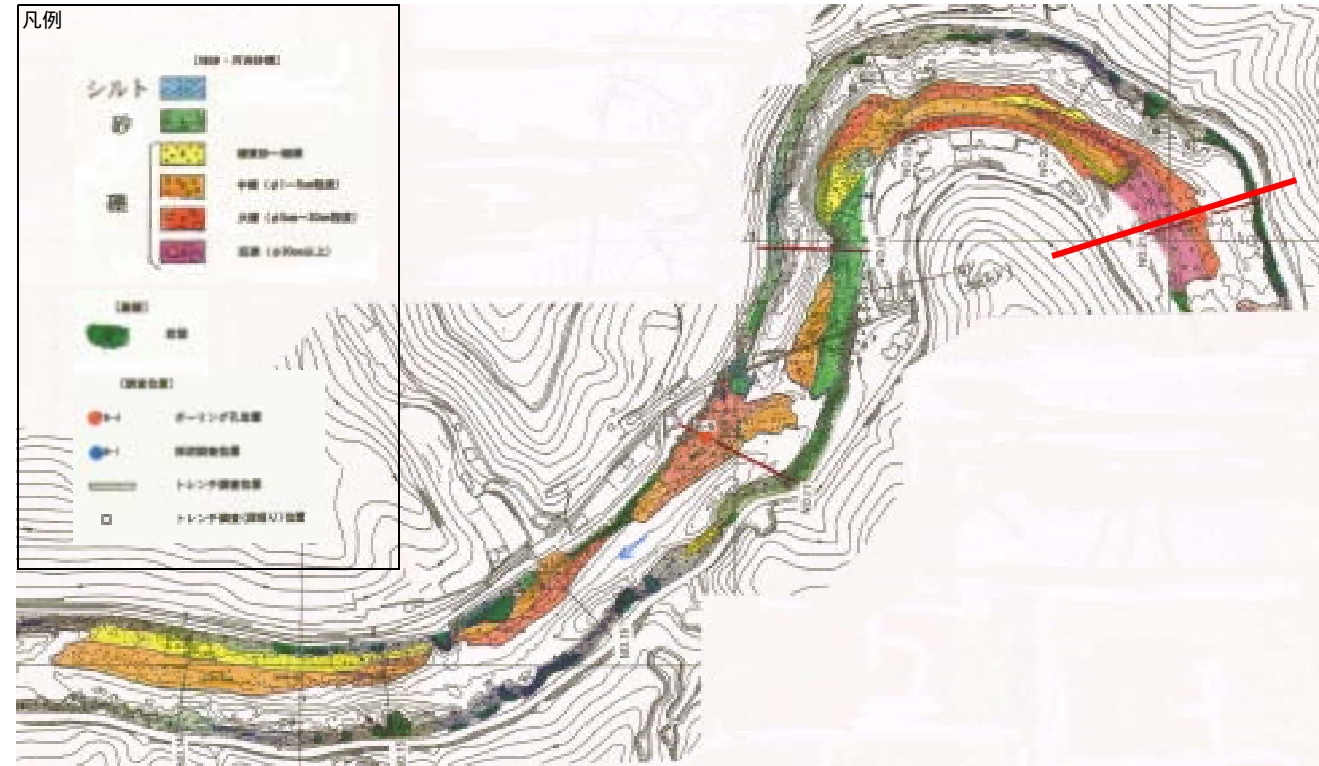


図4-2-2(1) 除去対象土砂の分布状況

鎌瀬の鉄橋とその上流部

【平面図】



【横断面図】

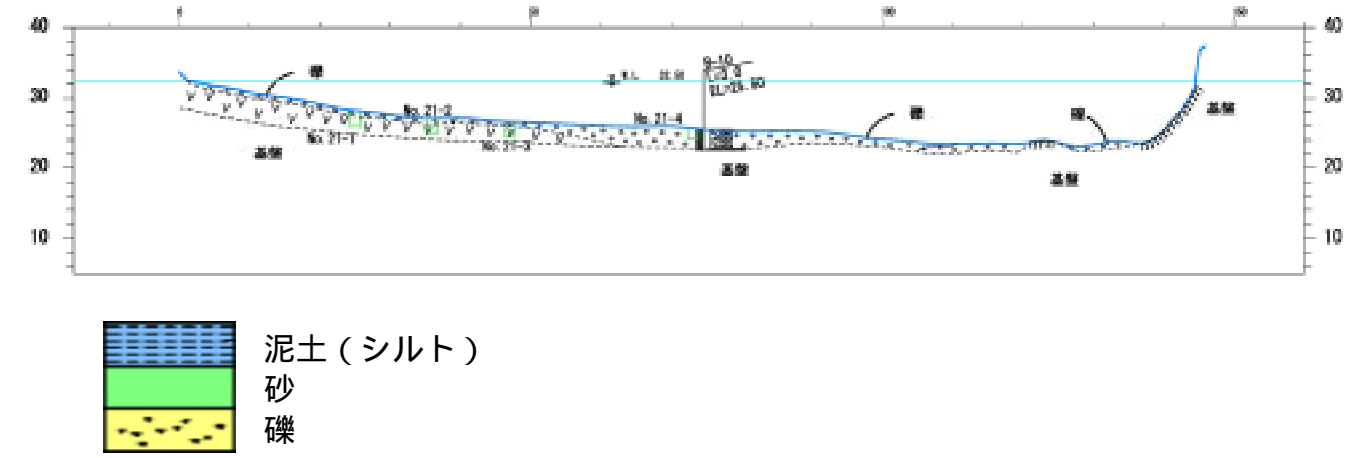


図4 - 2 - 2 (2) 除去対象土砂の分布状況