

荒瀬ダム対策検討委員会
第4回ダム撤去工法専門部会

日 時：平成16年8月27日（金）

午後1時30分から

場 所：熊本テルサ たい樹（3階）

1 開 会

2 議 事

（1）堆砂の現状調査結果について

（2）土砂流下試験の実施状況について

（3）ダム撤去工法の検討フローについて

（4）河床変動解析の進め方について

（5）土砂処理方針策定の進め方について

3 その他

4 閉 会

資料1 ダム撤去工法専門部会委員の交替等について

資料2 堆砂の現状調査結果について

資料3 土砂流下試験の実施状況について

資料4 ダム撤去工法の検討フローについて

資料5 河床変動解析の進め方について

資料6 土砂処理方針策定の進め方について

ダム撤去工法専門部会委員の交替等について

ダム撤去工法専門部会の委員について、異動等に伴い、委員の交替等がありましたが、新委員名簿は、以下のとおりです。

荒瀬ダム対策検討委員会 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	<u>中央大学研究開発機構教授</u>
		角 哲也	京都大学助教授
		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	独立行政法人土木研究所上席研究員
	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		<u>東出 成記</u>	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		<u>藤澤 寛</u>	土木部次長

議事(1) 堆砂の現状調査結果について

河床変動解析及び土砂の処理方針を検討するにあたって、ダム内に堆積している土砂の現状を把握する河床材料調査(底質土の成分調査を含む。)を実施したが、その調査(平成15年11月~平成16年3月)結果は、以下のとおり。

1 河床材料調査

(1) 調査の実施方法

右記のとおり。

(2) 調査結果

堆砂量

ダム内の堆砂量及び河川の特徴による区分は、資料2-1のとおり。

堆砂の材料

堆砂の材料は、泥土(シルト)、砂、礫であるが、その分布状況は、資料2-2のとおり。

堆砂の地域的分布

堆砂は、「ダム直上流部」、「佐瀬野」、「百済来川」、「与奈久」、「鎌瀬」の5地区に特徴的に分布している。

堆砂の地域的分布は、資料2-3-1から資料2-3-5までのとおり。

河床材料調査の実施方法について

音波探査

音の反射を用いてダム内の河床を面的・層的に調査する音波探査を、次の内容で実施した。

- | | |
|----------|---|
| (ア) 探査装置 | ・探査機A(0.5~10kHz)
主に堆積物の微細な内部構造の把握に有効 |
| | ・探査機B(200kHz)
主に浮泥の分布状況、基盤の分布状況など大きな構造の把握に有効 |
| (イ) 探査測線 | 横断面 37測線 延長合計 3,320m
縦断面 2測線 延長合計 10,304m |

ボーリング調査

音波探査の結果をもとにボーリング箇所を決定し、次の内容で実施した。

- | | |
|----------|---|
| (ア) 調査箇所 | 音波探査等の結果により、堆砂厚が比較的厚い箇所、ダム直上流及び百済来川との合流点の16箇所を選定した。 |
| (イ) 孔径 | 86mm(基盤岩部分は66mm) |
| (ウ) 調査深度 | 基盤岩に達するまで |

採取調査(トレンチ調査)

ボーリング調査とあわせて採取調査(トレンチ調査)を次の内容で実施した。

- | | |
|----------|---|
| (ア) 調査方法 | バックホウによる掘削 |
| (イ) 調査箇所 | ・壺掘状況トレンチ 45箇所
(幅2m、延長2m、深度2~3m)
・溝状トレンチ 12箇所
(幅2m、延長7~40m、深度1.5m) |
| (ウ) 調査深度 | ダム建設時の河床(元河床)まで |

その他

- | | |
|------------|--|
| (ア) 地表地質調査 | 水位低下時の貯水池全域を対象に、地表踏査による砂礫等の面的な分布状況を目視調査した。 |
| (イ) 採泥調査 | 底質状況の観察、浮泥の材料調査を3地点(4箇所)で実施した。 |

資料2 - 1 堆砂量について

表1 - 1 ダム内堆砂量

地区	範囲(測線)		区間長 (m)	堆積量(m ³)			堆積量合計	洗掘量(m ³)	
				泥土(シルト)	砂	礫			
a	荒瀬ダム～佐瀬野 (No.0～No.5)	a-1	ダム～佐瀬野 (No.0～No.1+140)	390	3,004	2,858	103,971	109,833	361
		a-2	佐瀬野 (No.1+140～No.5)	860	82,878	63,082	157,301	303,261	5,971
		a-3	百済来川	1,300	67,916	0	76,715	144,631	11,189
b	葉木橋～「与奈久の砂浜」 (No.5～No.9)		1,000	2,845	10,360	79,555	92,760	19,936	
c	「与奈久の砂浜」 (No.9～No.10)		250	0	3,163	23,668	26,831	358	
d	「与奈久の砂浜」上流～鎌瀬の鉄橋 (No.10～No.17)		1,750	0	26,186	179,215	205,401	35,235	
e	鎌瀬の鉄橋～鎌瀬橋 (No.17～No.22)		1,250	0	15,938	32,381	48,319	27,249	
f	鎌瀬橋～瀬戸石ダム (No.22～瀬戸石ダム)		3,460	0	0	136,560	136,560	105,985	
合計			10,260	156,643	121,587	789,366	1,067,596	206,284	

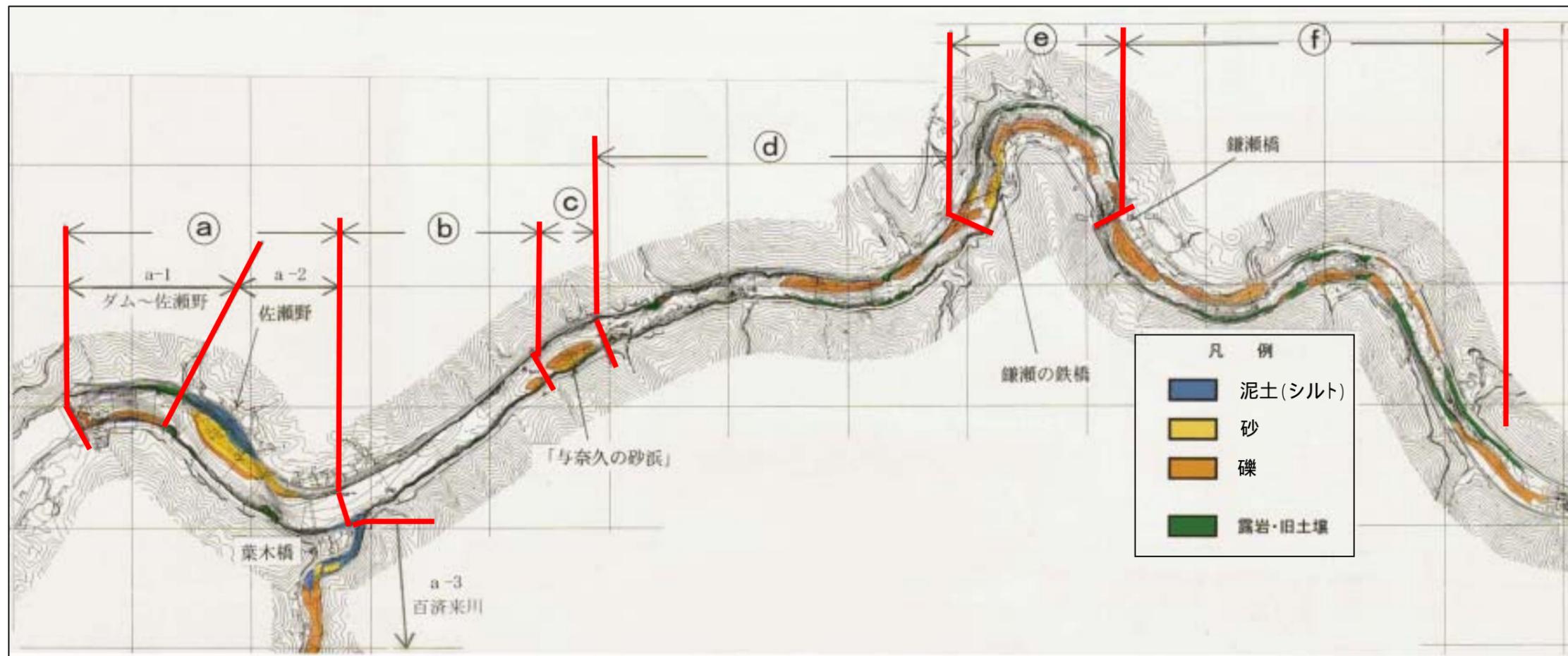


図1 - 1 河川の特徴(地形・堆積物)による区分
 荒瀬ダム～瀬戸石ダムの間を河川状況(地形・堆積物)の特徴により、a地区からf地区まで大きく6地区に区分した。さらに、堆砂が多いa地区を3区分した。

資料2 - 2 堆砂の材料と分布状況について

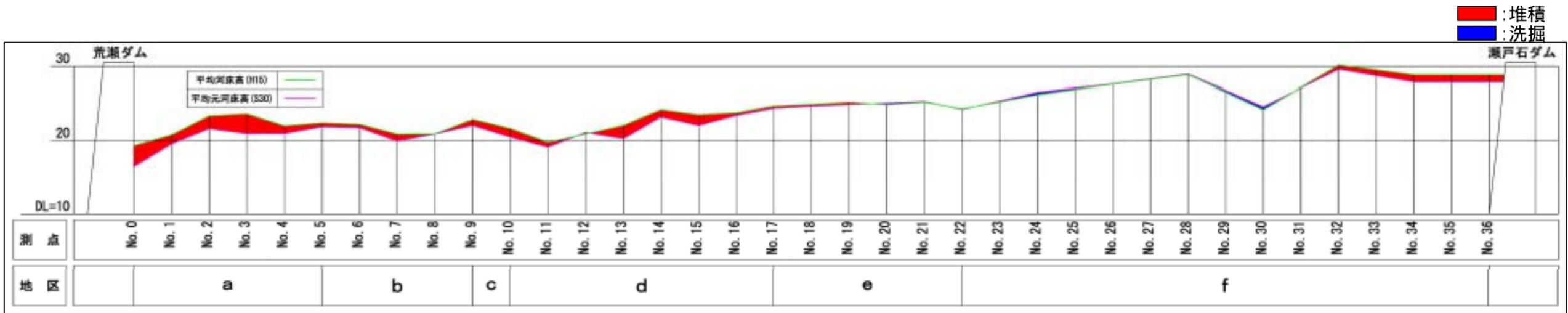


図1 - 2 測線毎の平均河床高の変化

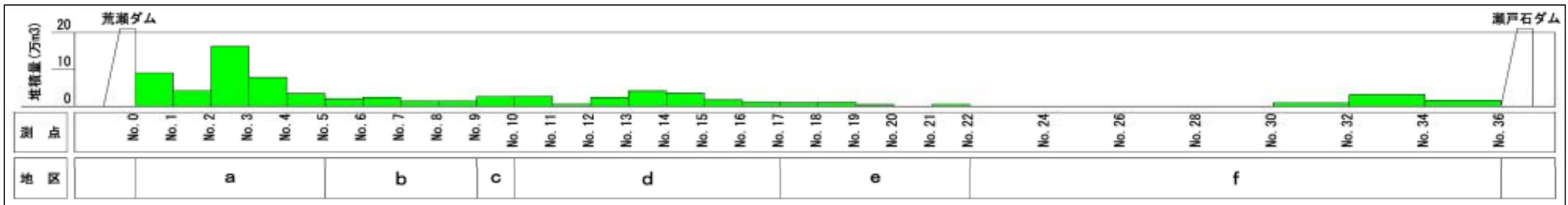


図1 - 3 堆砂の分布状況

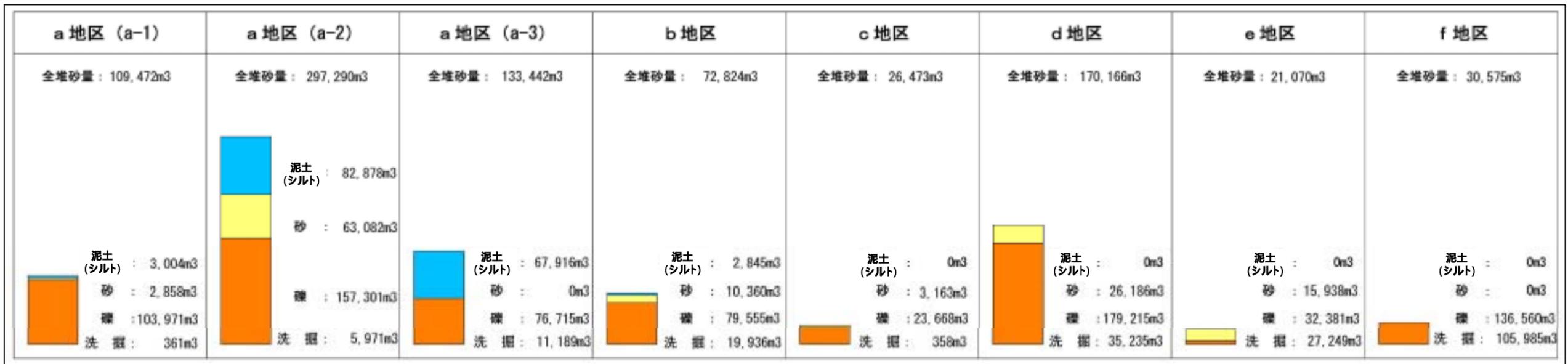


図1 - 4 地区毎の堆砂量とその内訳

資料2-3-1 ダム直上流部(a-1)の堆砂状況

1 区間名

a-1. ダム～佐瀬野
(測線No.0～No.1+140)

2 堆砂量

泥土(シルト): 3,004 (m³) (2.7%)
 砂: 2,858 (m³) (2.6%)
 礫: 103,971 (m³) (94.7%)
 洗掘: 361 (m³)
 合計: 109,472 (m³)

3 堆砂状況

堆積物の9割以上は礫で構成されている。
 元河床より上の堆積物の礫径は1～2cmで、
 元河床より下の堆積物の礫径は5～10cmである。
 元河床より上の堆砂厚は、No.0の測線で約8mと厚く、
 他は2～5mである。

4 ダム建設前の状況

ダム建設前には、測線No.0+170～No.1+70の左岸側に
 州が形成されていた地域である。

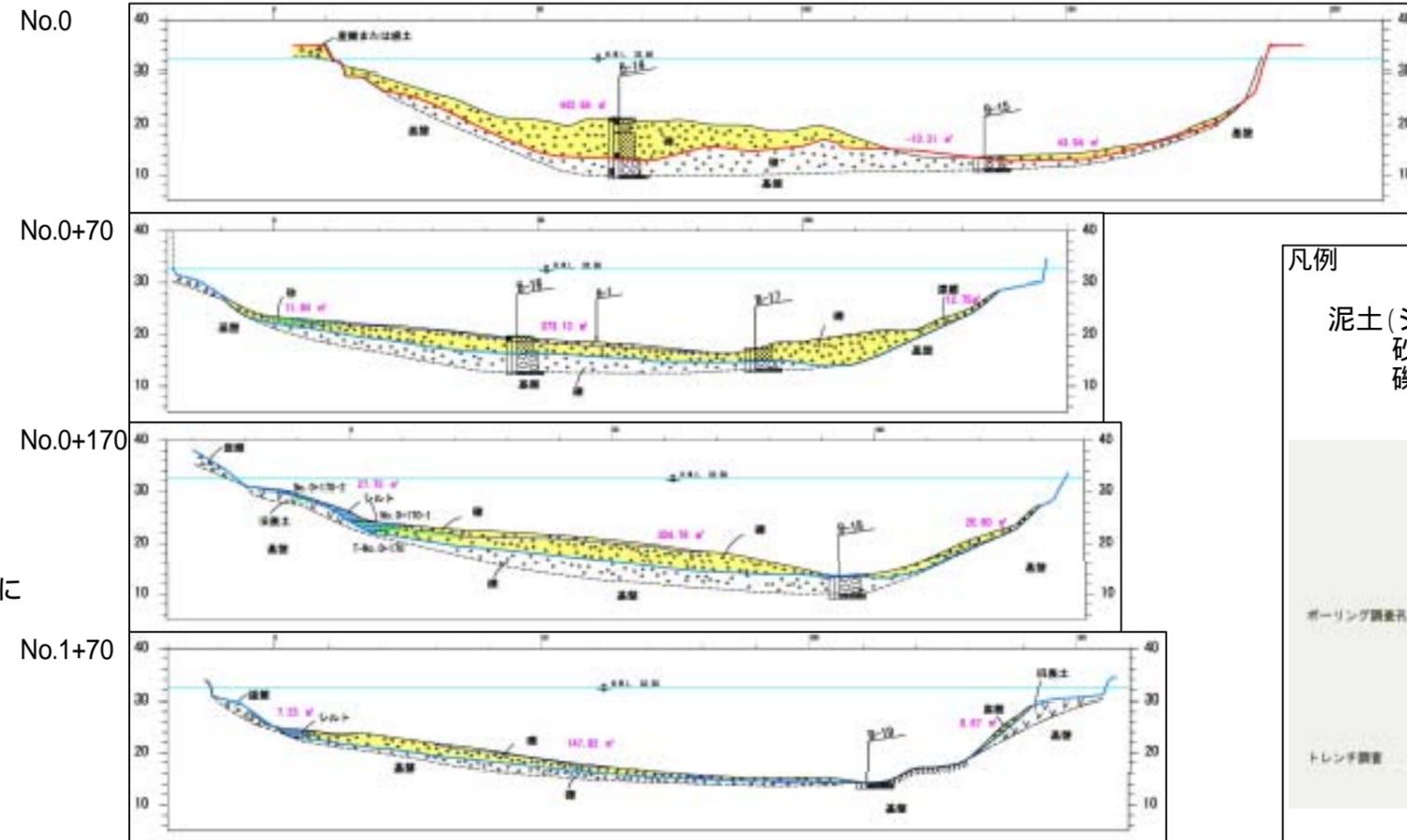


図1-5 ダム直上流部横断面図

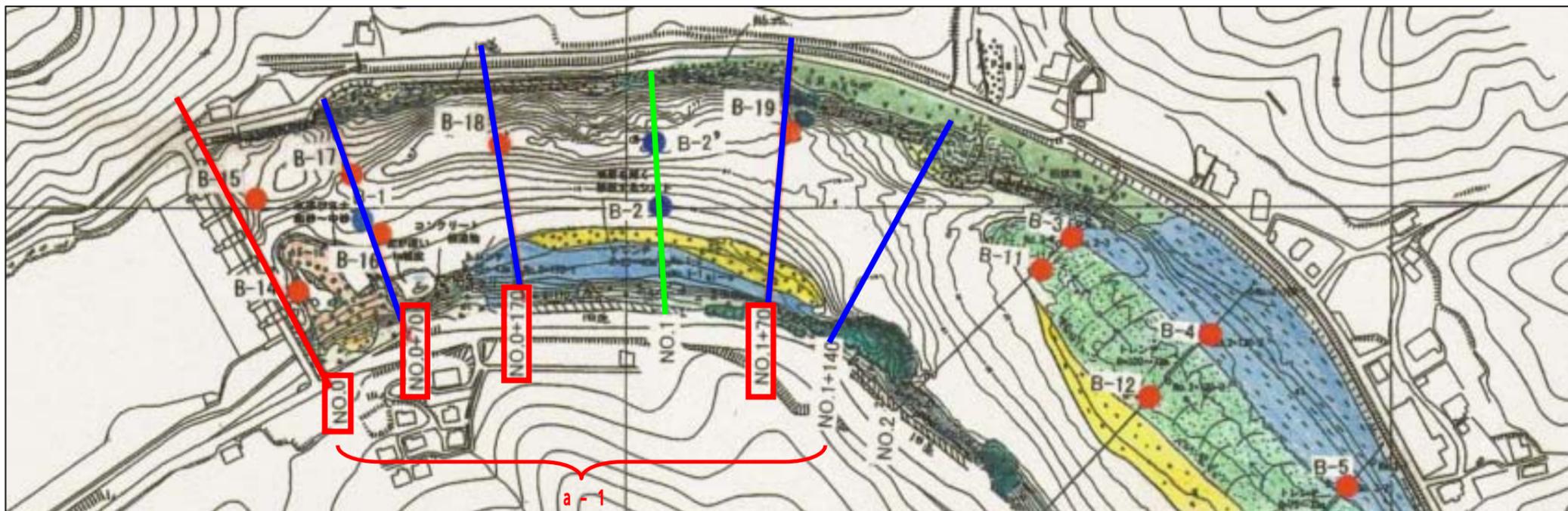
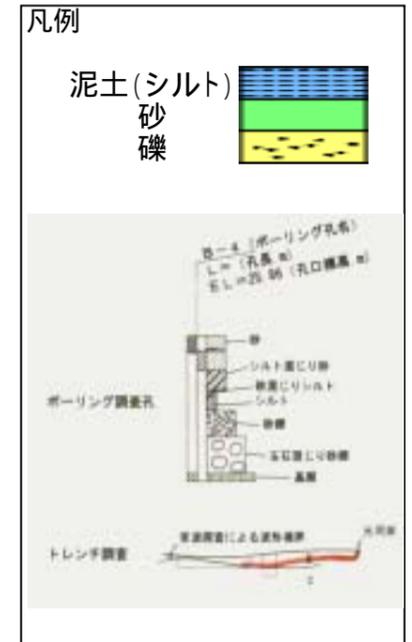


図1-6 ダム直上流部平面図



資料2 - 3 - 2 佐瀬野地区(a - 2)の堆砂状況

1 区間名

a - 2 . 佐瀬野
(測線No. 1 + 140 ~ No. 5)

2 堆砂量

泥土(シルト):	82,878 (m ³)	(27.3%)
砂:	63,082 (m ³)	(20.8%)
礫:	157,301 (m ³)	(51.9%)
洗掘:	5,971 (m ³)	
合計:	297,290 (m ³)	

3 堆砂状況

堆積物の5割が礫、3割が泥土(シルト)、2割が砂でNo.3構成されている。
礫は河川中央に、泥土(シルト)は右岸側に、砂は泥土(シルト)の上部に分布する。
礫径は1~5cmである。
右岸側の砂と泥土(シルト)の厚さは最大約10mである。

4 ダム建設前の状況

ダム建設前には、測線No. 2 ~ No. 3 + 130の間の河川中央に中州が形成され、河川は右岸側と左岸側に分かれて流れていた地域である。

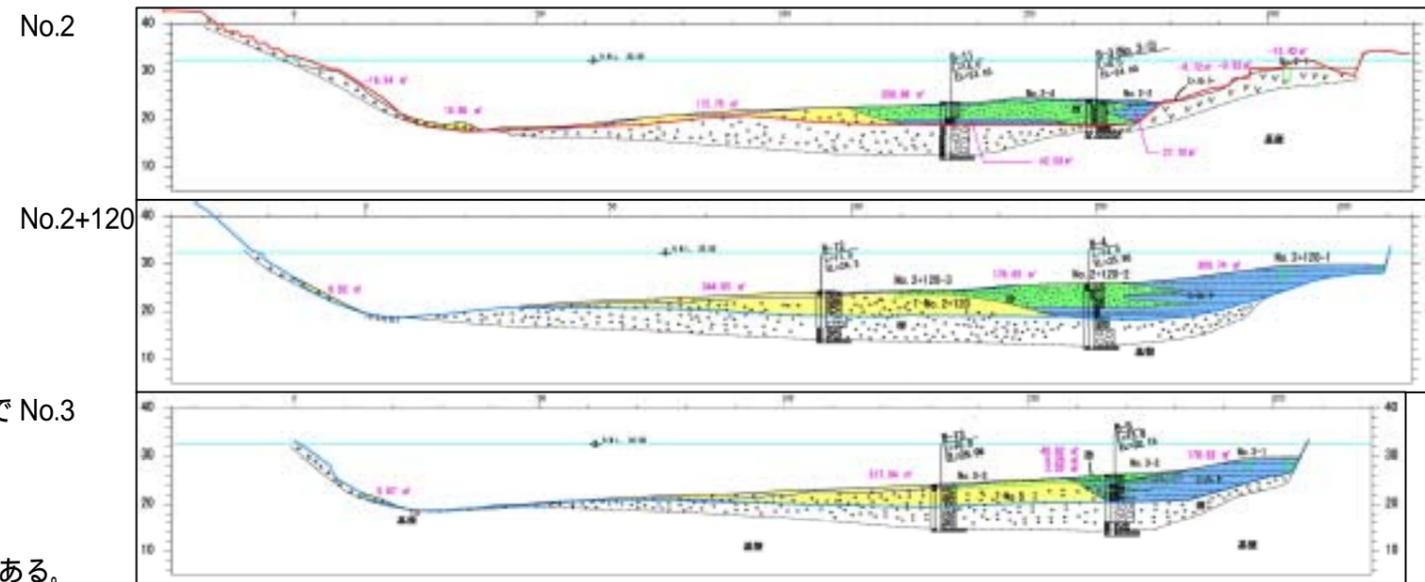


図1 - 7 佐瀬野地区横断面図

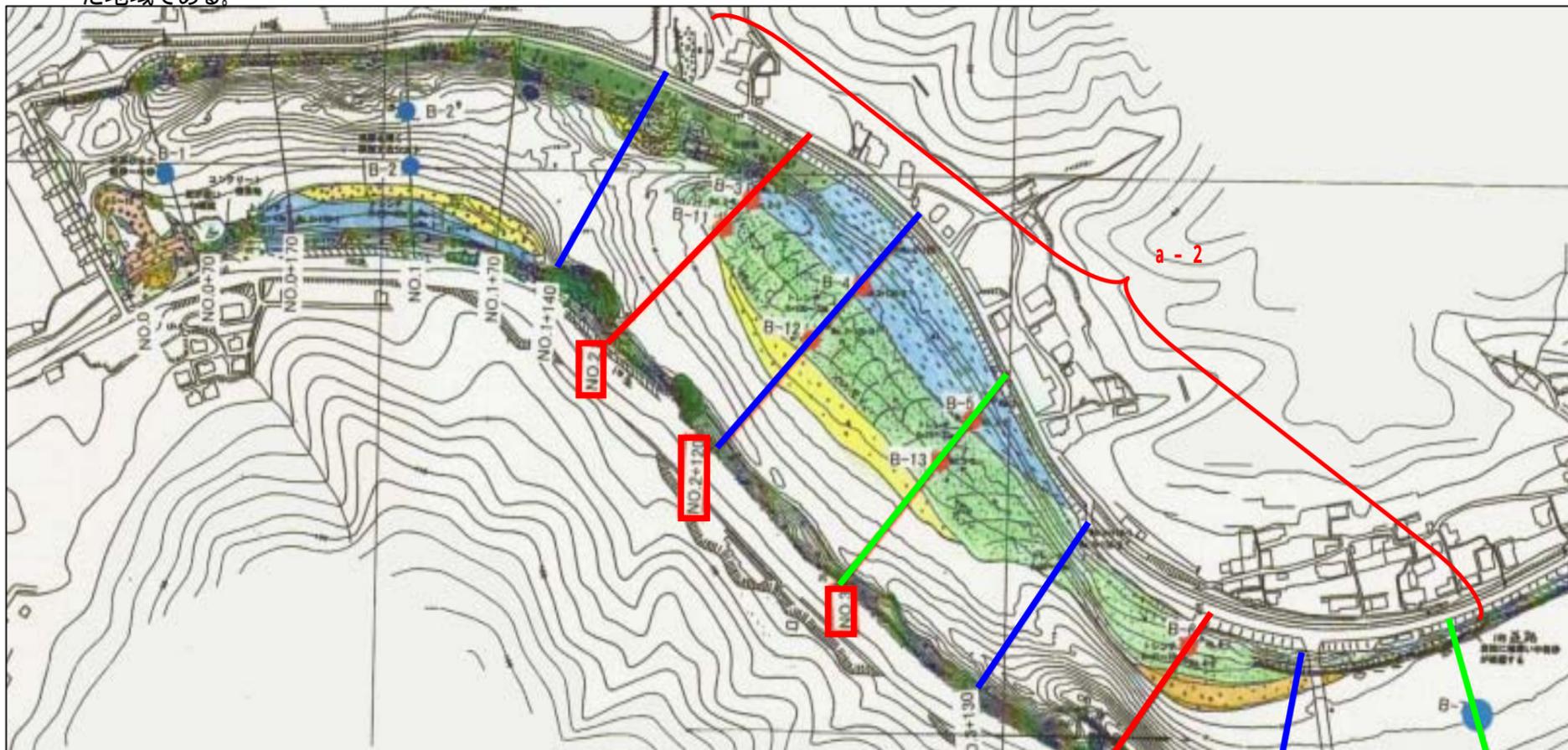
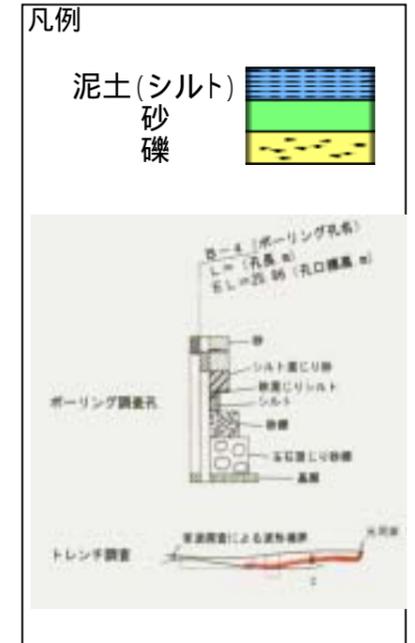


図1 - 8 佐瀬野地区平面図



資料2 - 3 - 3 百済来川(a - 3)の堆砂状況

1 区間名

a - 3 . 百済来川
(測線No. 0 ~ No. 7)

2 堆砂量

泥土(シルト):	67,916 (m ³)	(47.0%)
砂:	0 (m ³)	(0.0%)
礫:	76,715 (m ³)	(53.0%)
洗掘:	11,189 (m ³)	
合計:	133,442 (m ³)	

3 堆砂状況

堆積物は泥土(シルト)と礫が、それぞれ約5割で構成されている。
本川との合流地点から上流400m地点まで泥土(シルト)で、
上流400m地点から1.3km地点まで礫で構成されている。
泥土(シルト)の層厚は厚い所で約5mである。

4 ダム建設前の状況

ダム建設前には、川沿いに人家があり球磨川本川との
合流点付近では木製橋が架かっていた地域である。

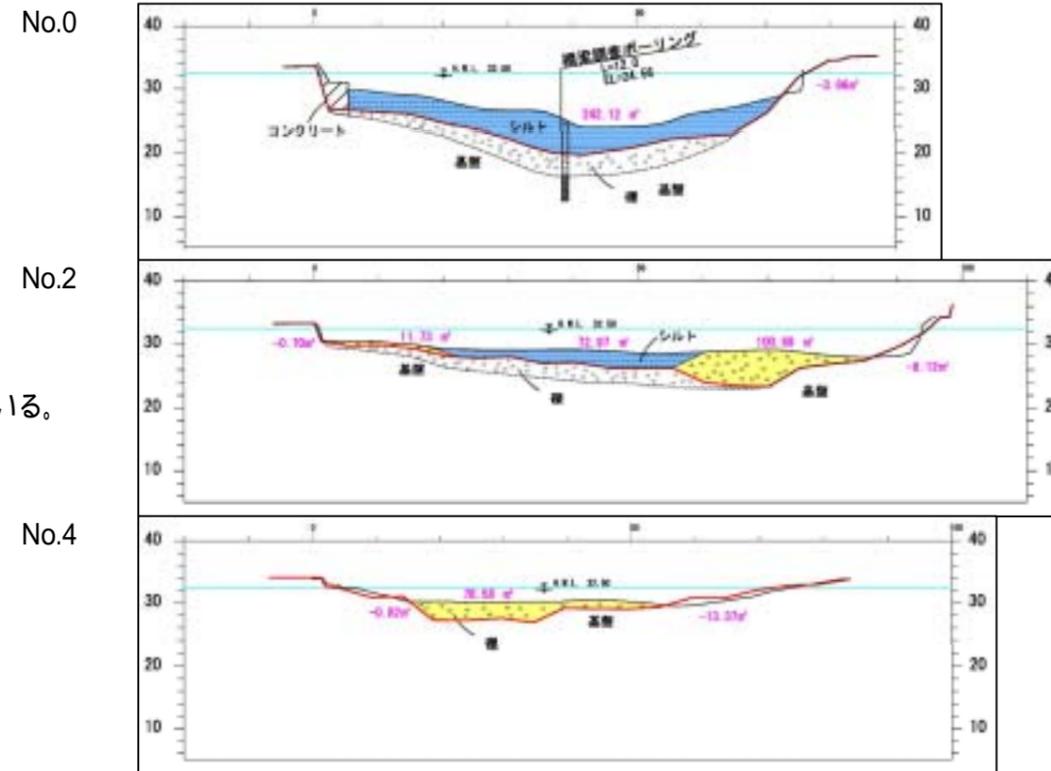


図1 - 9 百済来川横断面

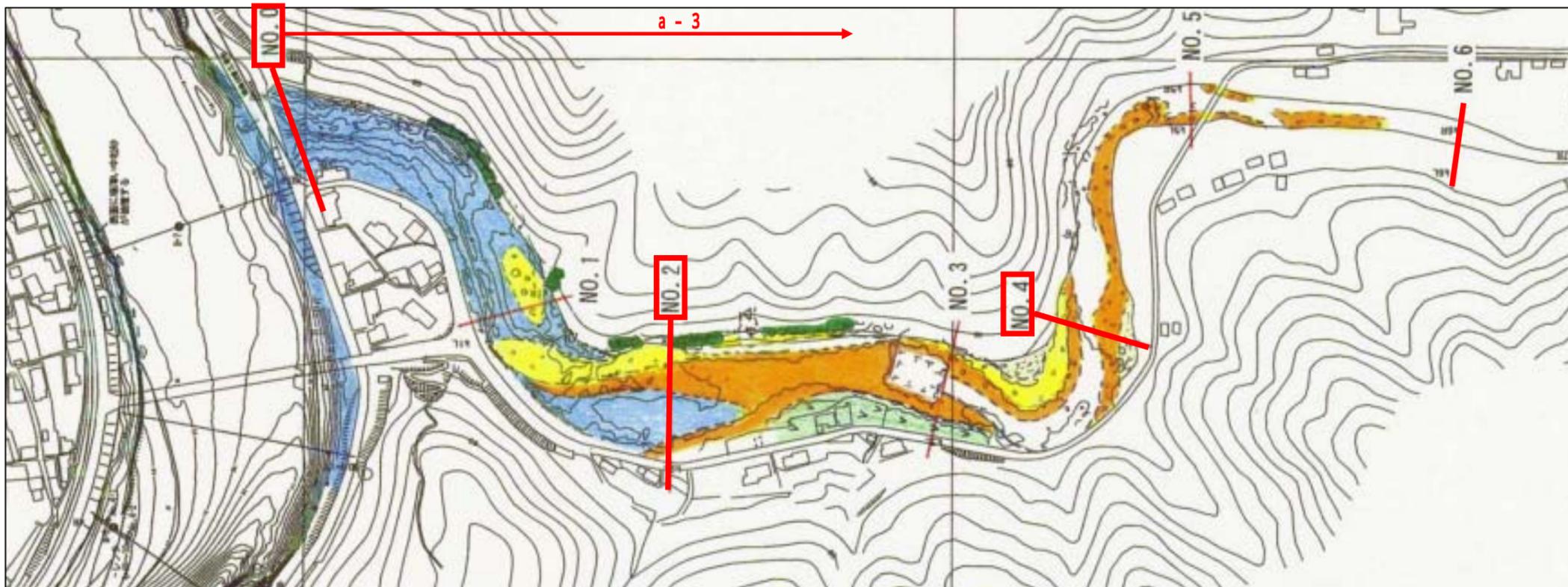
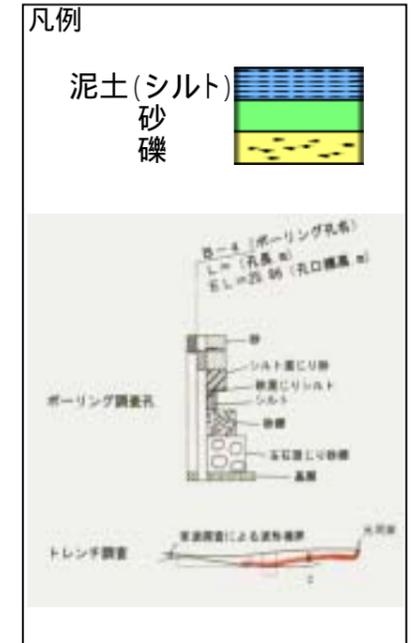


図1 - 10 百済来川平面図



資料2 - 3 - 4 与奈久の砂浜(c)の堆砂状況

1 区間名

c. 与奈久の砂浜
(測線No.9~No.10)

2 堆砂量

泥土(シルト):	0 (m ³)	(0%)
砂:	3,163 (m ³)	(11.8%)
礫:	23,668 (m ³)	(88.2%)
洗掘:	358 (m ³)	
合計:	26,473 (m ³)	

3 堆砂状況

堆積物の大部分は礫で構成され、左岸斜面に砂が少量分布する。
礫径は1~5cm程度である。
堆砂の層厚は1~2m以下である。

4 ダム建設前の状況

ダム建設前には、「与奈久の砂浜」で知られた州が形成されていた。

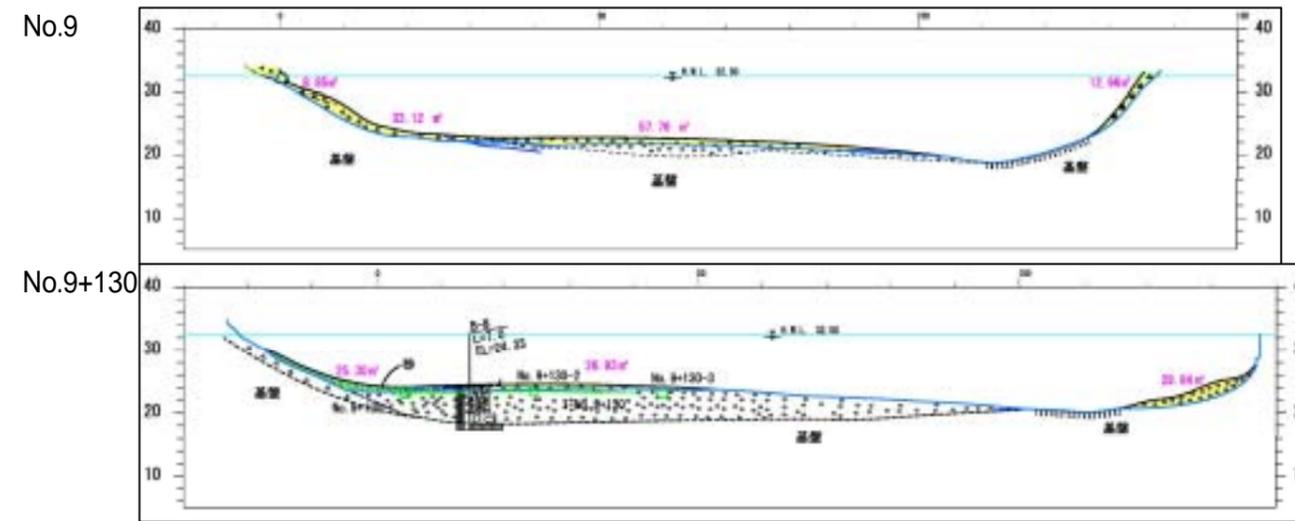


図1 - 11 「与奈久の砂浜」横断面図

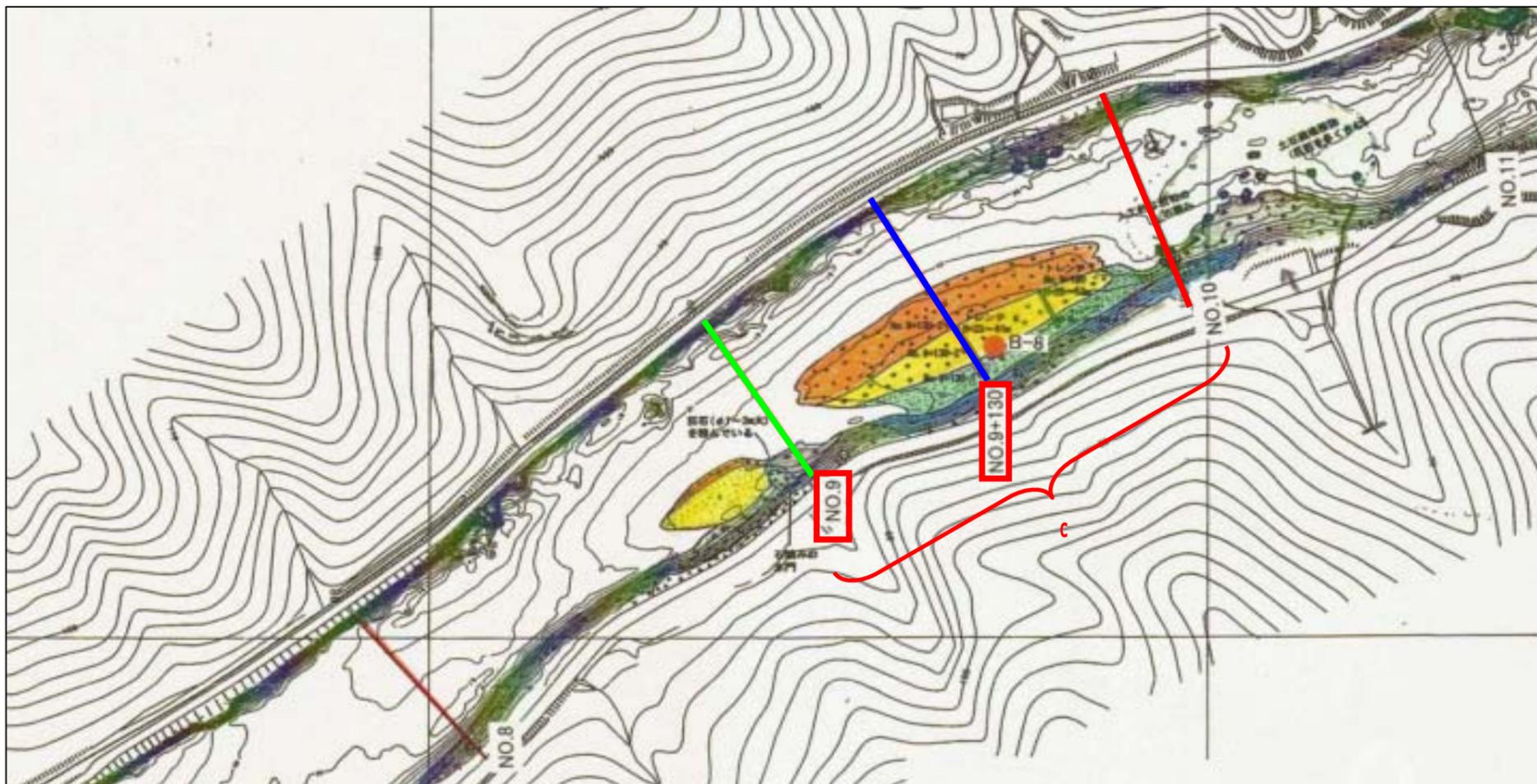
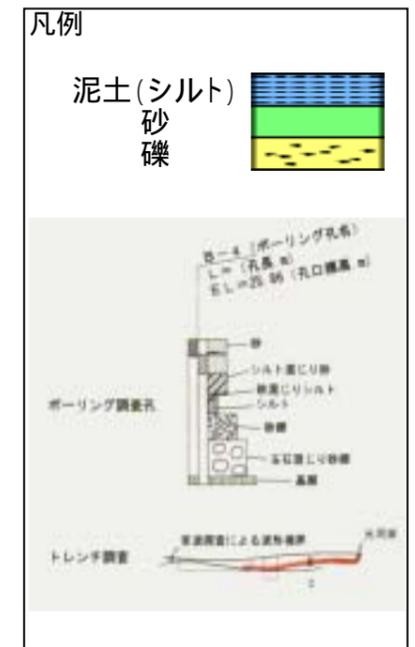


図1 - 12 「与奈久の砂浜」平面図



資料2 - 3 - 5 鎌瀬の鉄橋とその上流部(e)の堆砂状況

1 区間名

e. 鎌瀬の鉄橋～鎌瀬橋
(測線No.17～No.22)

2 堆砂量

泥土(シルト):	0	(0.0%)
砂:	15,938	(55.2%)
礫:	32,381	(44.8%)
洗掘:	27,249	
合計:	21,070	

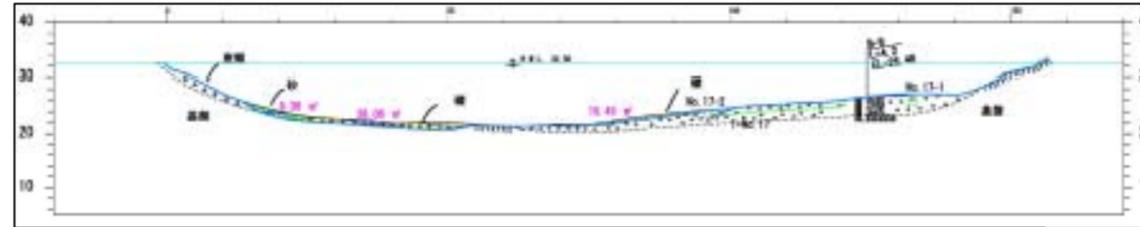
3 堆砂状況

泥土(シルト)は無く、砂が4割、礫が6割の構成である。
鉄橋の左岸直下には中粒の砂が分布する。
州の大部分は、礫で構成されている。
堆砂の層厚は最大約3mである。

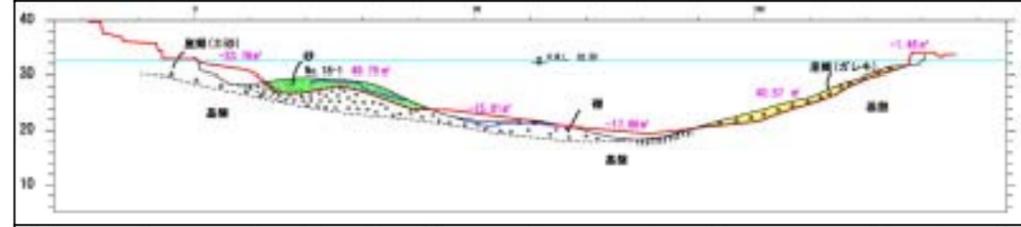
4 ダム建設前の状況

ダム建設前には、屈曲部の左岸側に大きな州が形成されていた地域である。

No.17



No.18



No.21

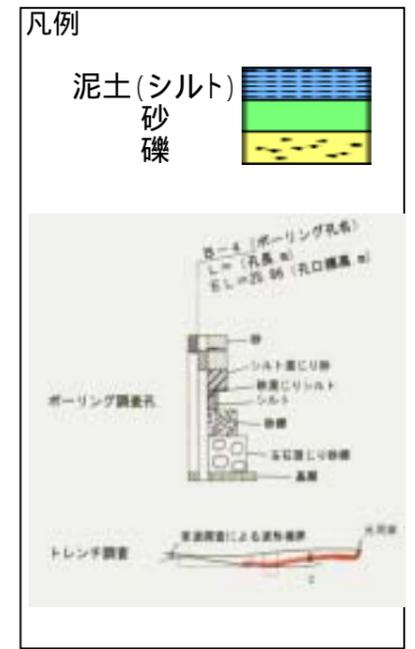
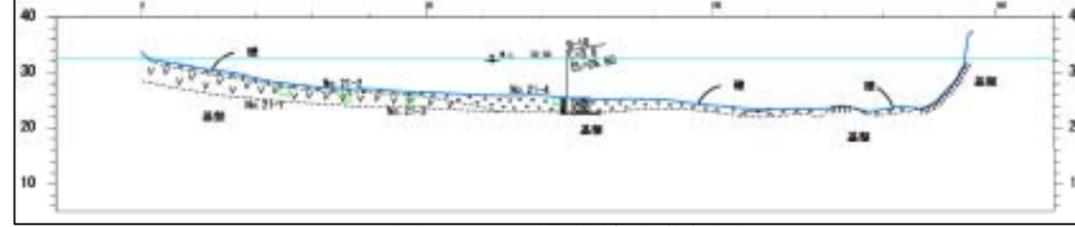


図1 - 13 鎌瀬付近横断面図



図1 - 14 鎌瀬付近平面図



資料2 - 4 荒瀬ダムの横断測線について

(1) ダム建設時の河床(元河床)の測線

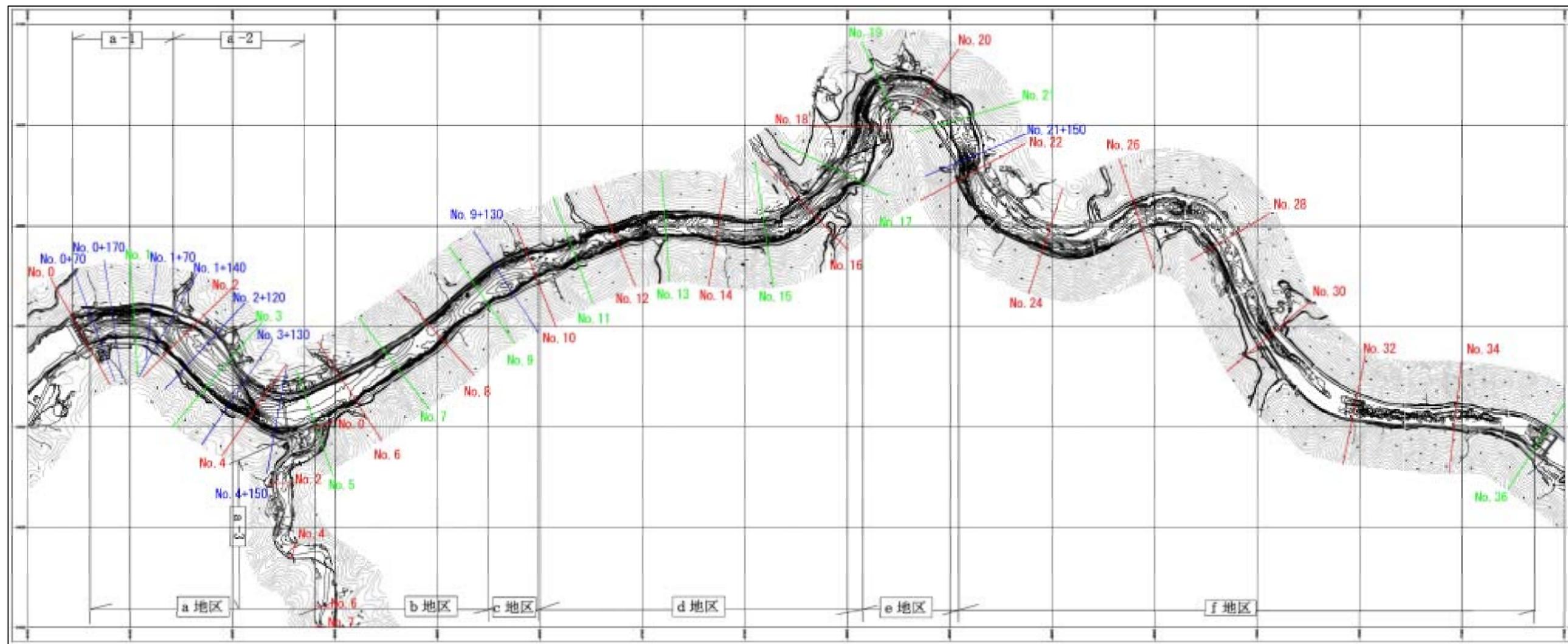
ダム建設時の河床の測線は、23測線で500m間隔である。その後、昭和61年に測線間隔が250mになるよう新たな測線(22測線)を追加した。

(2) ダム建設時の河床(元河床)の把握

ダム建設時の河床の測線(23測線、測線間隔500m)については、河床材料調査(ボーリング調査等)による堆積土砂の層的状况から把握した。

昭和61年に追加した測線(22測線、測線間隔250m)のうち、泥土(シルト)、砂の堆砂状況から選定した鎌瀬橋下流の11測線と瀬戸石ダム直下の1測線に係る元河床については、堆積土砂の層的状况及び前後の元河床の測線(の測線)から総合的に検討し推定した。

泥土(シルト)、砂の堆砂状況を踏まえ、今回、新たに追加した測線(9測線)については、堆積土砂の層的状况及び前後の元河床の測線(及びの測線)から総合的に検討し推定した。



凡例	
— No.	: ダム建設時の河床(元河床)の測線(23測線、測線間隔500m)
— No.	: 昭和61年に追加した測線で、河床材料調査の結果を基に元河床を推定した測線(12測線、測線間隔250m)
— No.	: 今回、新たに追加した測線(9測線)

図1 - 15 荒瀬ダム横断測線

ダム建設時の河床(元河床)の測線(23測線、測線間隔500m)

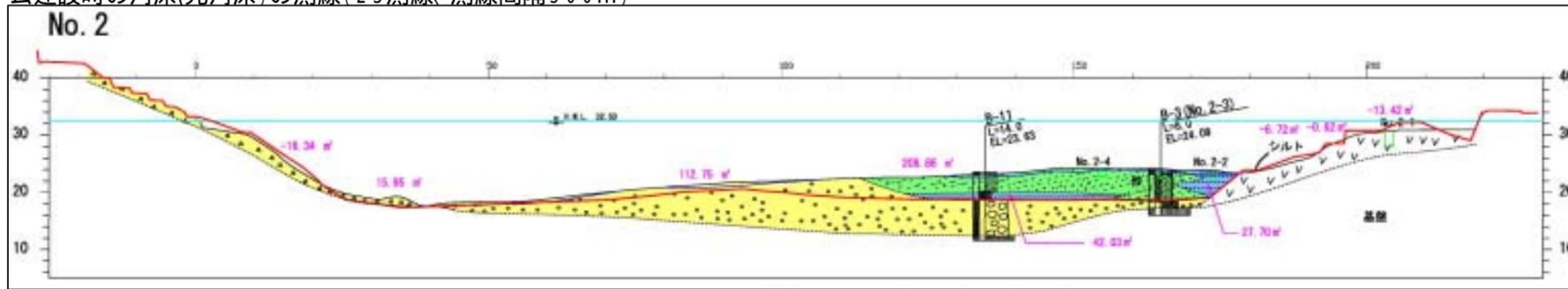


図1-16 No.2 横断面図(元河床の測量データ有り)

昭和61年に追加した測線(22測線、測線間隔250m)のうち、泥土(シルト)、砂の堆砂状況から選定した鎌瀬橋下流の11測線と瀬戸石ダム直下の1測線に係るダム建設時の河床(元河床)前後の元河床の測線や新たに追加した測線から元河床の推定を行う。

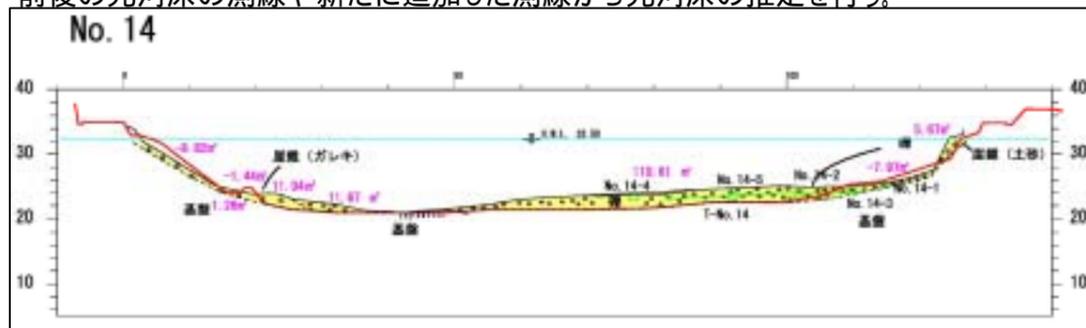


図1-17 No.14 横断面図(元河床の測量データ有り)

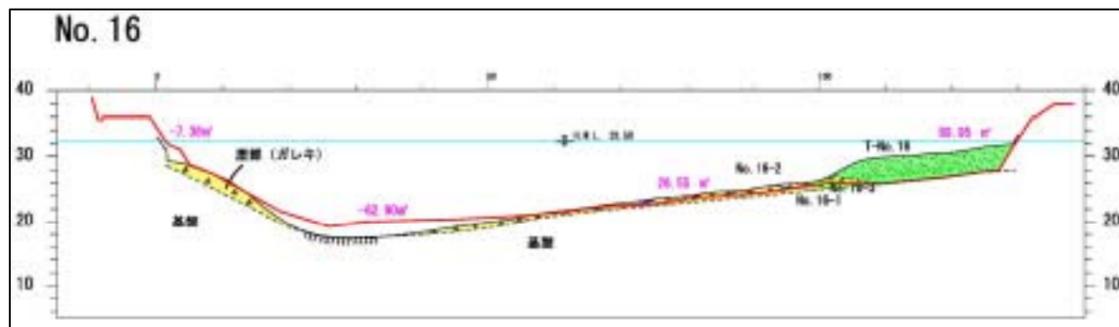


図1-18 No.16 横断面図(元河床の測量データ有り)

推定

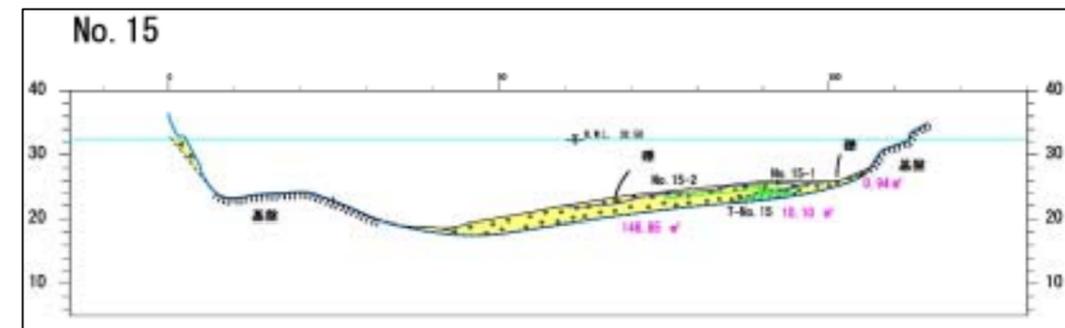


図1-19 No.15 横断面図(元河床の測量データなし)
No.14、No.16の元河床の測量データとのつながりを考慮して推定する。
元河床の推定は、鎌瀬橋下流の12測線で行う。

今回、新たに追加した測線(9測線)
ボーリング等の調査で元河床を推定する。

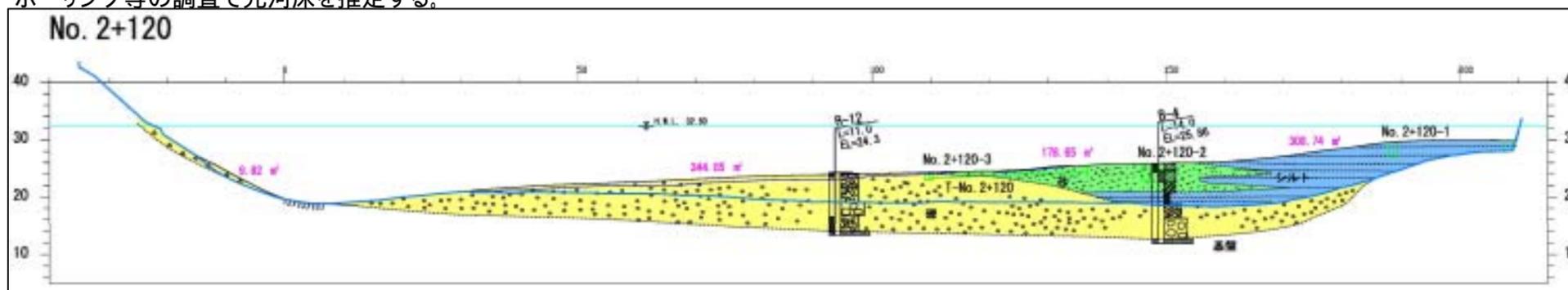


図1-20 No.2+120 横断面図(元河床の測量データなし)

2 荒瀬ダムの底質土の調査結果

荒瀬ダムの底質土の成分分析の調査結果は、以下のとおり。

(1) 調査地点

球磨川本川

ボーリング調査や採取調査（トレンチ調査）で採取した土砂を地質ごとに、

泥土（シルト）（27 試料）

砂（8 試料）

礫（10 試料）

の成分分析を実施した。

土砂の採取地点は、図2-1のとおり。

百済来川

泥土除去工事に併せて2箇所から泥土（2 試料）を採取し成分分析を実施した。

泥土の採取地点は、図2-1のとおり。

(2) 調査項目

有害物質項目

【溶出試験】 カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、全シアン、セレン、
ふっ素、ほう素、アルキル水銀、PCB の11項目

【含有量試験】 カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、全シアン、セレン、
ふっ素、ほう素 の9項目

農薬項目

【溶出試験】 チウラム、シマジン、チオベンカルブ の3項目

(3) 調査結果

荒瀬ダムに堆積する土砂の成分分析結果は、環境基準（土壤汚染対策法施行規則（平成14年環境省令第29号）、土壤の汚染に係る環境基準（平成3年環境庁告示第46号））の基準値以下である。成分分析結果は、表2-1、2-2のとおり。

環境基準

有害物質項目

【溶出試験】

No.	項目名	環境基準	備考
1	カドミウム	0.01 mg/l	1 2
2	鉛	0.01 mg/l	1 2
3	六価クロム	0.05 mg/l	1 2
4	砒素	0.01 mg/l	1 2
5	総水銀	0.0005 mg/l	1 2
6	全シアン	検出されないこと	1 2
7	セレン	0.01 mg/l	1 2
8	ふっ素	0.8 mg/l	1 2
9	ほう素	1 mg/l	1 2
10	アルキル水銀	検出されないこと	1 2
11	PCB	検出されないこと	1 2

【含有量試験】

No.	項目名	環境基準	備考
1	カドミウム	150 mg/kg	1
2	鉛	150 mg/kg	1
3	六価クロム	250 mg/kg	1
4	砒素	150 mg/kg	1
5	総水銀	15 mg/kg	1
6	全シアン	50 mg/kg	1
7	セレン	150 mg/kg	1
8	ふっ素	4,000 mg/kg	1
9	ほう素	4,000 mg/kg	1

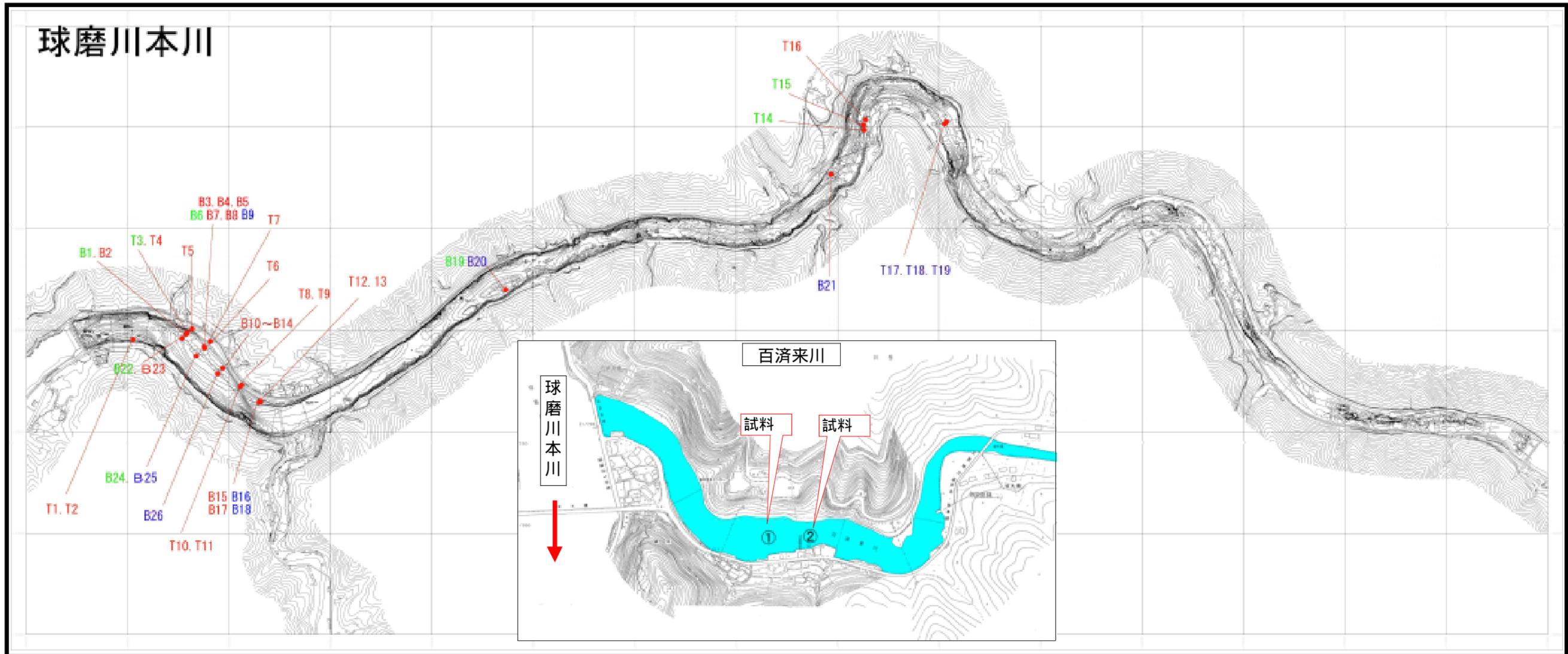
農薬項目

【溶出試験】

No.	項目名	環境基準	備考
1	チウラム	0.006 mg/l	1 2
2	シマジン	0.003 mg/l	1 2
3	チオベンカルブ	0.02 mg/l	1 2

1 土壤汚染対策法施行規則（平成14年 環境省令第29号）

2 土壤の汚染に係る環境基準について（平成3年 環境庁告示第46号）



凡 例		トレンチ調査																			試料数							
分類		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19								
T : トレンチにより採取した試料	粘土(シルト)																										1	
B : ボーリングにより採取した試料	砂																										3	
赤字 : 採取試料が泥土(シルト)	礫																										3	
緑字 : 採取試料が砂																												
青字 : 採取試料が礫																												
分類		ボーリング調査																										試料数
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	
	粘土(シルト)																											1
	砂																											5
	礫																											7

図 2 - 1 成分分析試料採取位置

表2 - 1 成分分析結果（球磨川本川）

以下に示すとおり、ほとんどの項目で不検出であった。なお、鉛、砒素、ふっ素、ほう素の4項目については検出されたが、いずれも自然界には微量に存在する物質で、環境基準の基準値以下である。

【溶出試験】

大項目	調査項目	環境基準	泥土(シルト)(27試料)	砂(8試料)	礫(10試料)	環境基準超過試料	定量限界値
有害物質項目	カドミウム	0.01 mg/l	不検出	不検出	不検出	無し	0.001 mg/l
	鉛	0.01 mg/l	最大 0.002mg/l	最大 0.002mg/l	不検出	無し	0.001 mg/l
	六価クロム	0.05 mg/l	不検出	不検出	不検出	無し	0.005 mg/l
	砒素	0.01 mg/l	最大 0.008mg/l	最大 0.003mg/l	最大 0.002mg/l	無し	0.002 mg/l
	総水銀	0.0005mg/l	不検出	不検出	不検出	無し	0.0005 mg/l
	全シアン	不検出	不検出	不検出	不検出	無し	0.1 mg/l
	セレン	0.01 mg/l	不検出	不検出	不検出	無し	0.001 mg/l
	ふっ素	0.8 mg/l	最大 0.42 mg/l	最大 0.31 mg/l	最大 0.46 mg/l	無し	0.08 mg/l
	ほう素	1 mg/l	最大 0.3 mg/l	最大 0.1 mg/l	最大 0.2 mg/l	無し	0.1 mg/l
	アルキル水銀	不検出	不検出	不検出	不検出	無し	0.0005 mg/l
	P C B	不検出	不検出	不検出	不検出	無し	0.0005 mg/l
農薬項目	チウラム	0.006 mg/l	不検出	不検出	不検出	無し	0.0006 mg/l
	シマジン	0.003 mg/l	不検出	不検出	不検出	無し	0.0003 mg/l
	チオベンカルブ	0.02 mg/l	不検出	不検出	不検出	無し	0.002 mg/l

定量限界値未満を不検出と表記する

【含有量試験】

大項目	調査項目	環境基準	泥土(シルト)(27試料)	砂(8試料)	礫(10試料)	環境基準超過試料	定量限界値
有害物質項目	カドミウム	150 mg/kg	不検出	不検出	不検出	無し	0.5 mg/kg
	鉛	150 mg/kg	最大 24 mg/kg	最大 12 mg/kg	最大 8.7mg/kg	無し	0.5 mg/kg
	六価クロム	250 mg/kg	不検出	不検出	不検出	無し	0.5 mg/kg
	砒素	150 mg/kg	最大 2.6mg/kg	最大 1.6mg/kg	最大 1.7mg/kg	無し	0.5 mg/kg
	総水銀	15 mg/kg	不検出	不検出	不検出	無し	0.1 mg/kg
	全シアン	50 mg/kg	不検出	不検出	不検出	無し	0.5 mg/kg
	セレン	150 mg/kg	不検出	不検出	不検出	無し	0.5 mg/kg
	ふっ素	4000 mg/kg	最大 33 mg/kg	最大 31 mg/kg	最大 19 mg/kg	無し	1 mg/kg
	ほう素	4000 mg/kg	最大 11 mg/kg	最大 3 mg/kg	最大 3 mg/kg	無し	1 mg/kg

定量限界値未満を不検出と表記する

表 2 - 2 成分分析結果（百済来川）

以下に示すとおり、ほとんどの項目で不検出であった。なお、カドミウム、鉛、砒素、ふっ素、ほう素の5項目については検出されたが、いずれも自然界には微量に存在する物質で、環境基準の基準値以下である。

【溶出試験】

大項目	調査項目	環境基準	試料	試料	環境基準超過試料	定量限界値
有害物質項目	カドミウム	0.01 mg/l	不検出	不検出	無し	0.001 mg/l
	鉛	0.01 mg/l	不検出	不検出	無し	0.005 mg/l
	六価クロム	0.05 mg/l	不検出	不検出	無し	0.04 mg/l
	砒素	0.01 mg/l	0.003 mg/l	不検出	無し	0.001 mg/l
	総水銀	0.0005mg/l	不検出	不検出	無し	0.0005 mg/l
	全シアン	不検出	不検出	不検出	無し	0.1 mg/l
	セレン	0.01 mg/l	不検出	不検出	無し	0.002 mg/l
	ふっ素	0.8 mg/l	不検出	不検出	無し	0.1 mg/l
	ほう素	1 mg/l	0.21 mg/l	0.14 mg/l	無し	———
	アルキル水銀	不検出	不検出	不検出	無し	0.0005 mg/l
	P C B	不検出	不検出	不検出	無し	0.0005 mg/l
農薬項目	チウラム	0.006 mg/l	不検出	不検出	無し	0.002 mg/l
	シマジン	0.003 mg/l	不検出	不検出	無し	0.002 mg/l
	チオベンカルブ	0.02 mg/l	不検出	不検出	無し	0.006 mg/l

定量限界値未満を不検出と表記する

【含有量試験】

大項目	調査項目	環境基準	試料	試料	環境基準超過試料	定量限界値
有害物質項目	カドミウム	150 mg/kg	0.04 mg/kg	0.18 mg/kg	無し	———
	鉛	150 mg/kg	7.0 mg/kg	15.3 mg/kg	無し	———
	六価クロム	250 mg/kg	不検出	不検出	無し	2 mg/kg
	砒素	150 mg/kg	0.15 mg/kg	0.33 mg/kg	無し	———
	総水銀	15 mg/kg	不検出	不検出	無し	0.02 mg/kg
	全シアン	50 mg/kg	不検出	不検出	無し	5 mg/kg
	セレン	150 mg/kg	不検出	不検出	無し	0.1 mg/kg
	ふっ素	4000 mg/kg	11.4 mg/kg	11.7 mg/kg	無し	———
	ほう素	4000 mg/kg	10.8 mg/kg	14.7 mg/kg	無し	———

定量限界値未満を不検出と表記する

議事(2) 土砂流下試験の実施状況について

球磨川における土砂の掃流力を確認するため、右記計画に基づき平成16年3月に河川内に土砂を仮置きし、出水による土砂の流れ方を調査する「土砂流下試験」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 出水の状況

これまでの出水は、以下のとおり。

- (1) 出水期間 平成16年5月13日～19日
- (2) ピーク流量 1,700 m³/s (5月16日 12時40分)

2 仮置き土砂の状況

出水前後における仮置き土砂の状況は、図2-1のとおり。

3 調査結果

平成16年5月13日から5月19日までの出水中調査及び出水後調査の結果は、以下のとおり。

(1) 出水中調査

- 水質調査 …… 試験実施による下流河川の水質(濁度)への影響は無かった。
- 流況調査 …… 過去の出水と比較すると、今回の出水は小規模なものである。

(2) 出水後調査

- 仮置き土砂の形状測量 …… 仮置き範囲の土砂収支は、1,389 m³の洗掘となった。
- 下流河川の河道状況 …… 3,000 m³の仮置き土砂からの土砂流下と、下流河川の河道状況の変化との関係については認められなかった。

土砂流下試験の実施計画について

1 実施方法

(1) 仮置きの実施時期

平成15年度の堆砂除去工事に合わせて実施。

(2) 土砂の仮置き箇所

中谷橋下流左岸の洲。

(3) 仮置き土砂量及び仮置き形状

仮置き土砂量	約3,000 m ³
仮置き土の長さ(天端)	100 m × 30 m
仮置き土の高さ	1.0 m
仮置き土の法面勾配	1:2.0
仮置き土の標高(底面)	DL.10.5 m

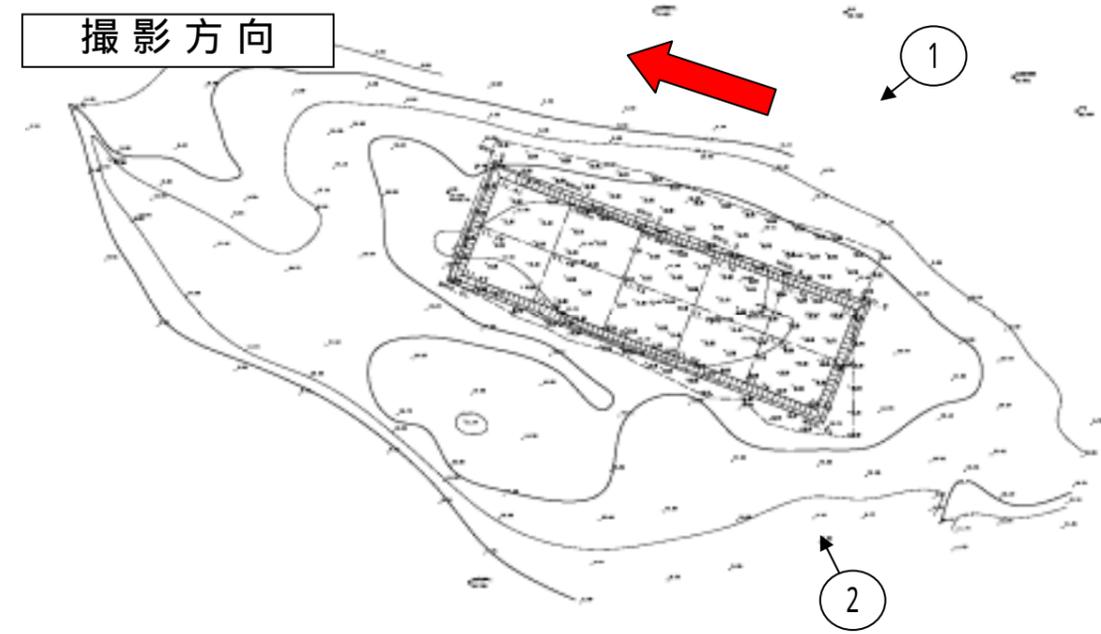
(4) 仮置き土砂

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。

2 調査内容

調査時期	調査名	調査項目等	調査回数等	調査位置等	
出水前調査	仮置き前	水質調査	SS、濁度	1回	仮置き箇所上流、下流
	仮置き後	仮置き土砂の形状測量	仮置き形状(延長、幅、高さ)	1回	仮置き土砂
		仮置き土砂の粒度分布	粒度分布	4試料	仮置き土砂から4試料
		下流河川の河道状況	河川横断測量	50m毎	仮置き箇所～遙拝堰
		河床調査	瀬等の水中写真	1回	仮置き箇所～遙拝堰までの主要な地点
		生態調査	底生生物、付着藻類	1回	仮置き箇所下流の主要な地点
景観調査	河道状況写真撮影	1回	中谷橋～遙拝堰までの主要な瀬・淵の状況		
出水中調査	水質調査	SS、濁度	1時間毎	仮置き箇所上流、下流	
	土砂流下状況調査	ビデオ、写真撮影、スケッチ等	出水中	仮置き箇所	
	流況調査	流量データ	1時間毎	荒瀬ダム地点、横石地点	
出水後調査	仮置き土砂の形状測量	仮置き形状(延長、幅、高さ)	1回	仮置き土砂	
	下流河川の河道状況(*)	[レベル1]河道状況調査	1回	仮置き箇所～遙拝堰までの区間で写真撮影等を実施	
		[レベル2]河川横断測量	50m毎	仮置き箇所～遙拝堰までの区間で必要に応じて実施	
	水質調査	SS、濁度	1回	仮置き箇所上流、下流	
	河床材料調査	瀬等の水中写真	1回	仮置き箇所～遙拝堰背水区間上流端	
	生態調査	底生生物、付着藻類	1回	仮置き箇所直下流	
	景観調査	河道状況写真撮影	1回	中谷橋～遙拝堰までの主要な瀬・淵の状況	
聞き取り調査	漁協等への聞き取り調査	1回			

*出水後調査における下流河川の河道状況調査は、発生した出水の程度及び土砂の流下状況に応じて実施。
 [レベル1]河道状況調査 …… 出水毎に調査を実施。
 [レベル2]河川横断測量 …… レベル1調査結果により、調査範囲・調査頻度等を考慮し、必要に応じて実施。



土砂状況

	出水前(平成16年3月)の土砂状況	出水後(平成16年5月24日)の土砂状況
撮影方向 (右岸)より望む		
撮影方向 (左岸)より望む		

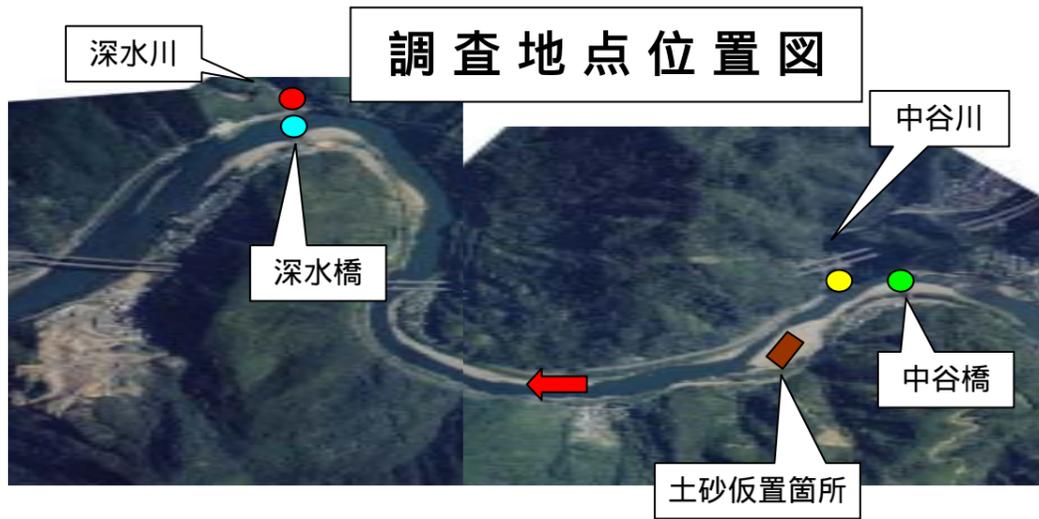
図2 - 1 仮置き土砂の状況

表 2 - 1 今回調査結果一覧

調査時期	調査名	調査項目等	調査方法	今回調査地点	調査実施日	調査結果	備考
出水中調査	水質調査	濁度	試料を橋上から採取し分析する。	中谷橋、深水橋、中谷川、深水川	平成16年 5月13日～17日	流下試験箇所上下流における濁度の差は、支川からの影響を受ける時間帯を除き、その差はほとんど無く、試験実施による下流河川への負荷は無かったと考えられる。	図2-2
	土砂流下状況調査	ビデオ、写真撮影、スケッチ等	ビデオ又はスケッチ等により流下状況を把握する。	-	-	短時間で流量が増加したため、実施できなかった。 (荒瀬ダム地点で総放流量約300m ³ /sに達すると、土砂流下試験箇所の水位は仮置き土砂天端高を上回る)	
	流況調査	流量データ	既設観測所等の流量データを把握する。	荒瀬ダム地点 横石地点	平成16年 5月13日～19日	今回出水のピーク流量(1,700m ³ /s)は、過去の出水と比較すると小規模であった。	図2-3 図2-4
出水後調査	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6月	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、1,389m ³ の洗掘となった。	図2-5
	下流河川の河道状況	【レベル2】 河川横断測量	仮置き箇所から遙拝堰までの河道状況について、横断測量により把握する。	仮置き箇所 ～遙拝堰	平成16年6月	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、特に問題となる局所堆積・洗掘は見られなかった。	

* 出水中調査のうち、水質調査(SS)については現在取りまとめ中。

* 出水後調査のうち、水質調査、河床材料調査、生態調査、景観調査、聞き取り調査については現在取りまとめ中。

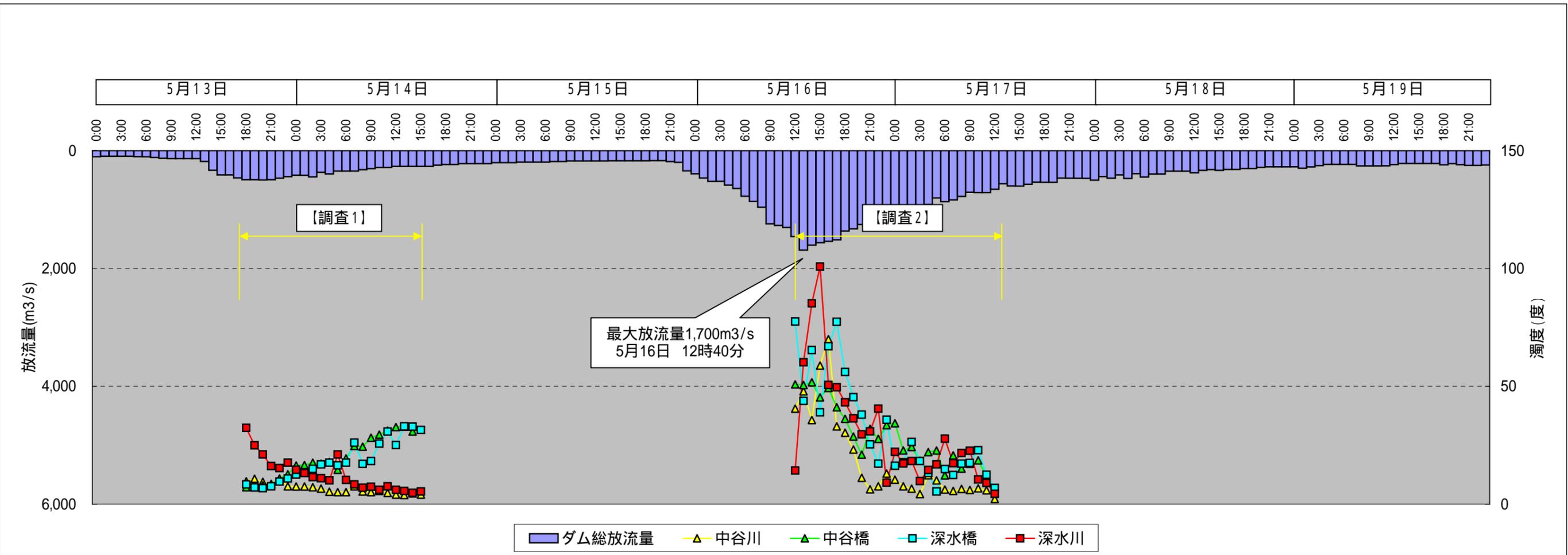


水質調査（濁度）の調査結果

(1) 5月13日～14日の調査【調査1】
 ・土砂の仮置き箇所の上流（中谷橋地点）と下流（深水橋地点）の濁度調査結果は、それぞれ、7.1～32.9、6.8～33.0とほぼ同じ値を示している。

(2) 5月16日～17日の調査【調査2】
 ・5月16日12時～20時頃までは、深水橋地点が中谷橋地点より著しく高い濁度を示している。これは、同時刻内における中谷川地点及び深水川地点の濁度が高かったことから、支川からの濁水流入による影響と考えられる。
 ・5月16日22時以降においては、中谷川地点及び深水川地点の濁度低下に伴い、深水橋地点の濁度も低下し、中谷橋地点及び深水橋地点の濁度は、減少傾向にほぼ同じ値を示している。

以上から、土砂流下試験箇所上下流における濁度の差は、支川からの影響を受ける時間帯を除き、その差はほとんど無く、試験実施による下流河川への負荷（濁度）は無かったと考えられる。



日	平成16年5月13日														平成16年5月14日														平成16年5月16日														平成16年5月17日											
	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00							
ダム総放流量	495	495	499	495	468	442	417	418	446	369	396	347	347	324	307	288	288	268	268	268	268	1,459	1,689	1,604	1,562	1,539	1,514	1,366	1,328	1,255	1,069	1,031	1,074	1,106	1,108	1,032	932	913	804	867	838	777	708	712	712	657								
中谷川	9.7	10.8	9.5	8.6	10.8	7.6	7.5	7.5	7.2	6.6	5.3	5.1	5.1	7.6	5.4	5.1	5.6	4.8	4.1	3.9	4.6	4.1	40.5	47.9	35.7	58.8	70.0	33.0	30.3	23.2	11.2	6.3	7.6	13.0	10.4	7.6	6.6	4.3	12.3	10.1	6.2	5.6	6.5	6.0	6.7	5.9	2.2							
中谷橋	7.2	7.1	8.0	8.3	10.9	12.7	16.4	16.6	17.6	17.2	17.9	14.6	19.4	24.7	24.4	28.2	29.5	31.2	32.7	32.9	30.8	31.6	50.8	50.6	51.7	45.3	49.3	41.1	36.2	28.7	21.0	32.0	27.7	33.5	34.3	22.8	24.3	18.5	22.1	22.8	12.2	20.7	15.1	17.1	18.6	11.9	4.4							
深水橋	8.4	7.1	6.8	7.6	9.6	10.9	12.6	13.6	15.0	16.9	17.6	16.5	17.6	26.1	17.1	18.3	25.7	30.8	25.1	33.0	32.9	31.5	77.5	43.8	65.4	39.0	67.0	77.4	56.1	45.4	38.0	25.4	17.2	35.8	16.3	17.8	26.4	18.3	13.2	5.4	14.9	12.4	17.2	17.5	22.9	12.5	6.9							
深水川	32.4	25.0	21.1	16.2	15.3	17.6	14.6	13.2	11.5	11.0	10.1	21.1	10.3	8.4	7.0	7.4	6.1	7.6	6.1	5.6	4.8	5.4	14.3	60.2	85.2	100.8	50.6	49.6	43.2	36.4	29.6	30.9	40.5	9.1	22.2	17.3	18.3	9.8	14.5	16.9	27.8	17.4	21.7	22.7	10.5	9.0	4.4							

図2-2 水質調査（濁度）

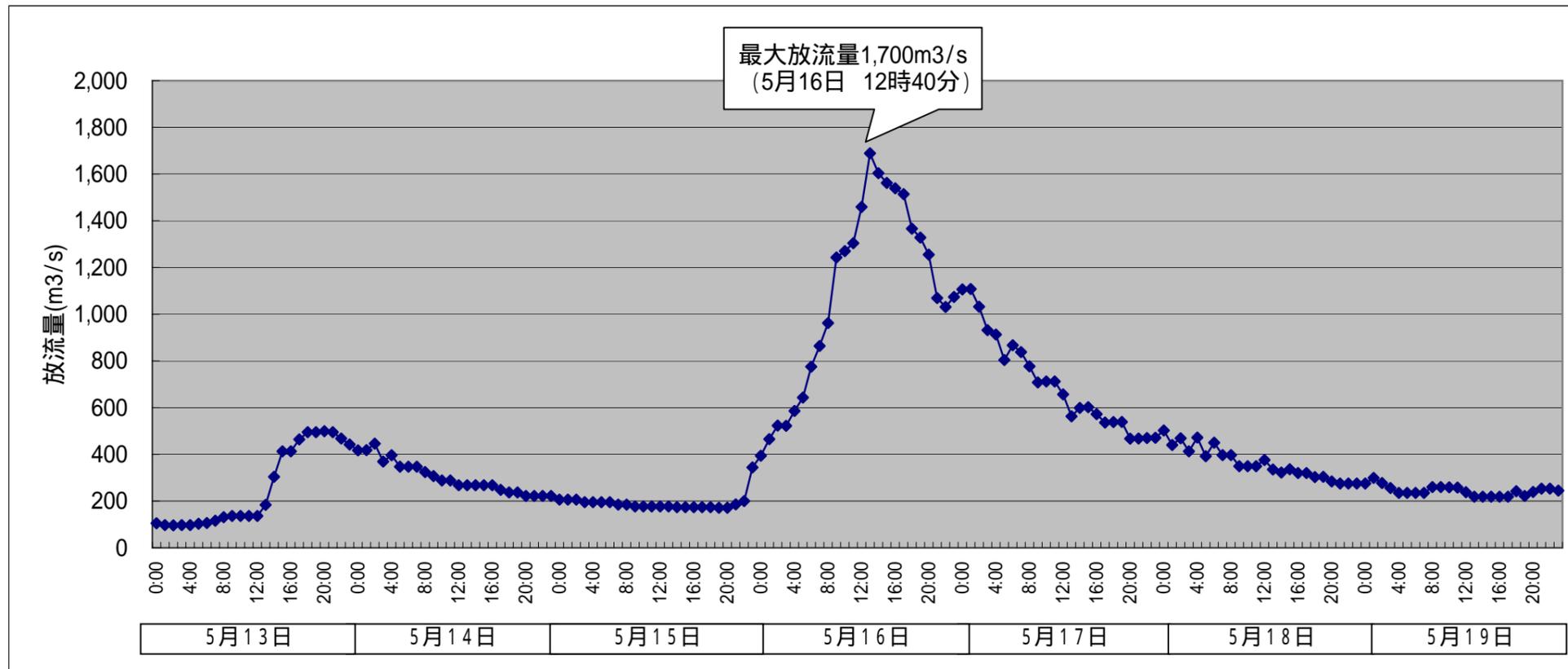


図2 - 3 平成16年5月13日～19日荒瀬ダム放流量

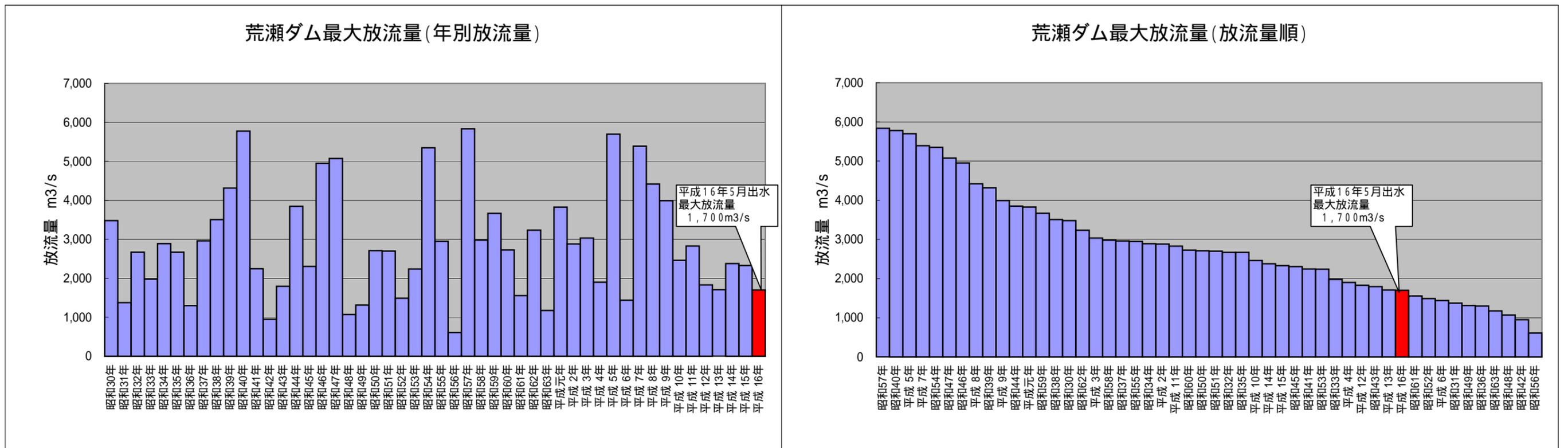
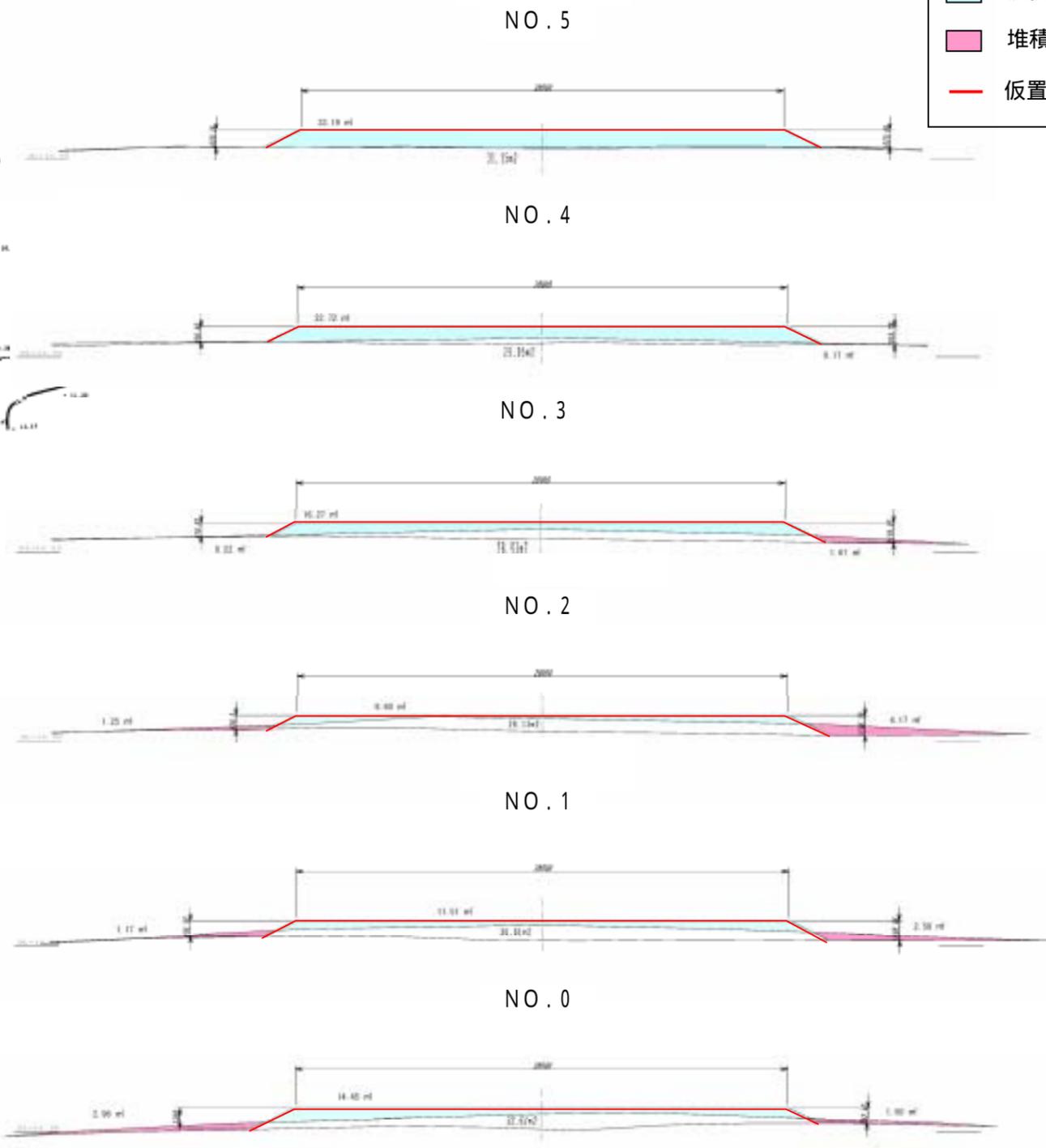
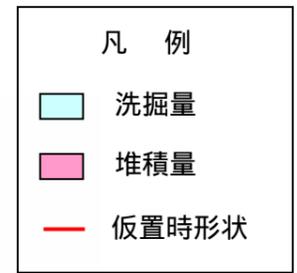
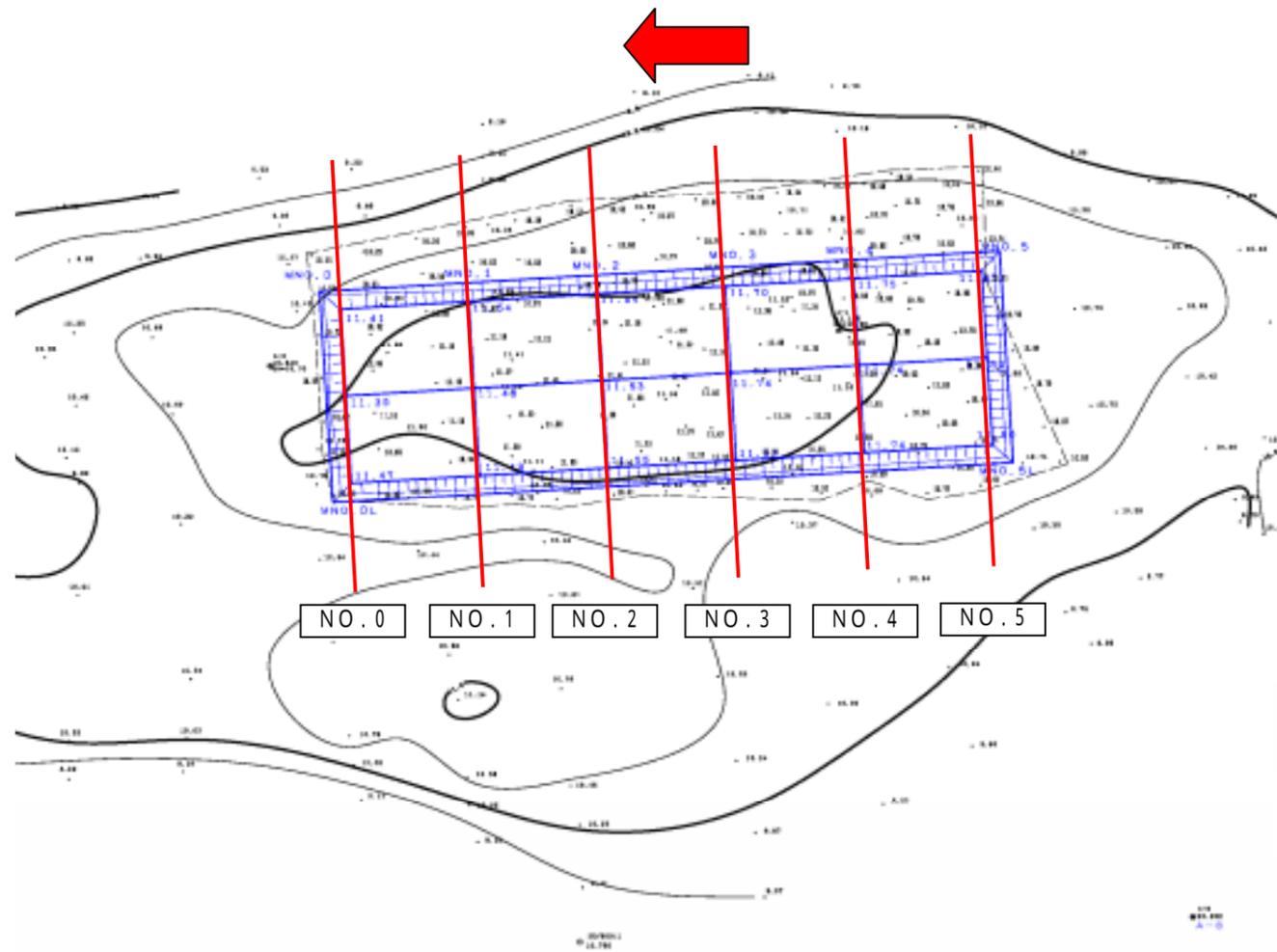


図2 - 4 過去の年別最大放流量と今回出水時流量



土砂流下量

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
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
合計				1,658.0			268.8
土砂収支			1,658.0	-	268.8	=	1389.2 (洗掘)

図2-5 仮置き土砂の形状測量結果

議事（3）ダム撤去工法の検討フローについて

1 ダム撤去工法の検討フロー

ダム撤去に当たっては、河川内工事のため施工時期が限定されることから、経年的かつ段階的な対応が必要と考えられる。

このため、次の点を踏まえながら、最適なダム撤去工法の選定を行う。その検討フローは、図3-1のとおり。

- (1) 留意事項の整理
- (2) 仮設計画の検討
- (3) ダム撤去手順の検討
- (4) 撤去工事の河川や工事箇所周辺の環境への影響検討
- (5) 効率性及び経済性の検討
- (6) 段階施工法の特徴把握

2 ダム撤去に係る留意事項及び仮設計画の検討

ダム撤去工法や撤去手順等に関する概略設計の前提として、ダム撤去に当たっての留意事項の整理や仮設計画の検討の内容は以下のとおり。

(1) ダム撤去に当たっての留意事項

ダム撤去工法の検討に当たっての留意事項は以下のとおり。

詳細は、資料4-1及び資料4-2のとおり。

水中施工の時期	非出水期かつ河川環境に配慮した時期
施工可能日数	非出水期平均で約17日/月
作業時間	7時00分から19時00分以内
撤去中の環境への影響	周辺環境への影響に関する監視を行う
水中施工中の対象流量	非出水期の既往流量を参考にする

(2) 仮設計画の検討

河川処理方法

ダム撤去は河川内工事となることから、水の転流が必要となる。転流の方法としては、一般的にトンネル方式と締切方式の2方式が考えられる。

工事中の流下能力、河川流況及び経済性を考慮し、検討を行った。詳細は、資料4-3のとおり。

工所用道路

工所用道路は、工事車両の通行による周辺環境を考慮し、検討を行った。詳細は資料4-3のとおり。

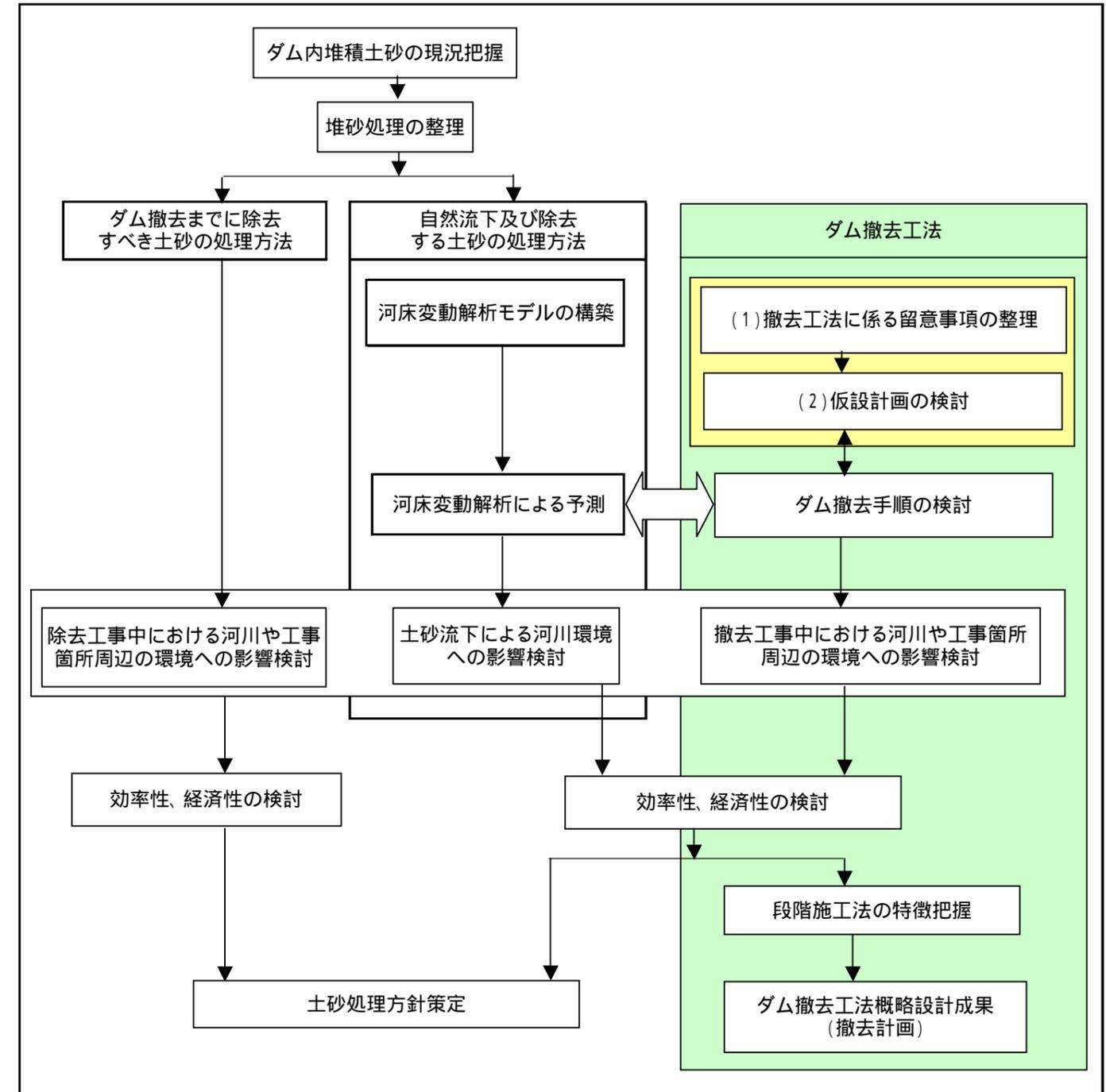


図3-1 ダム撤去工法の検討フロー

資料4 - 1 ダム撤去における留意事項

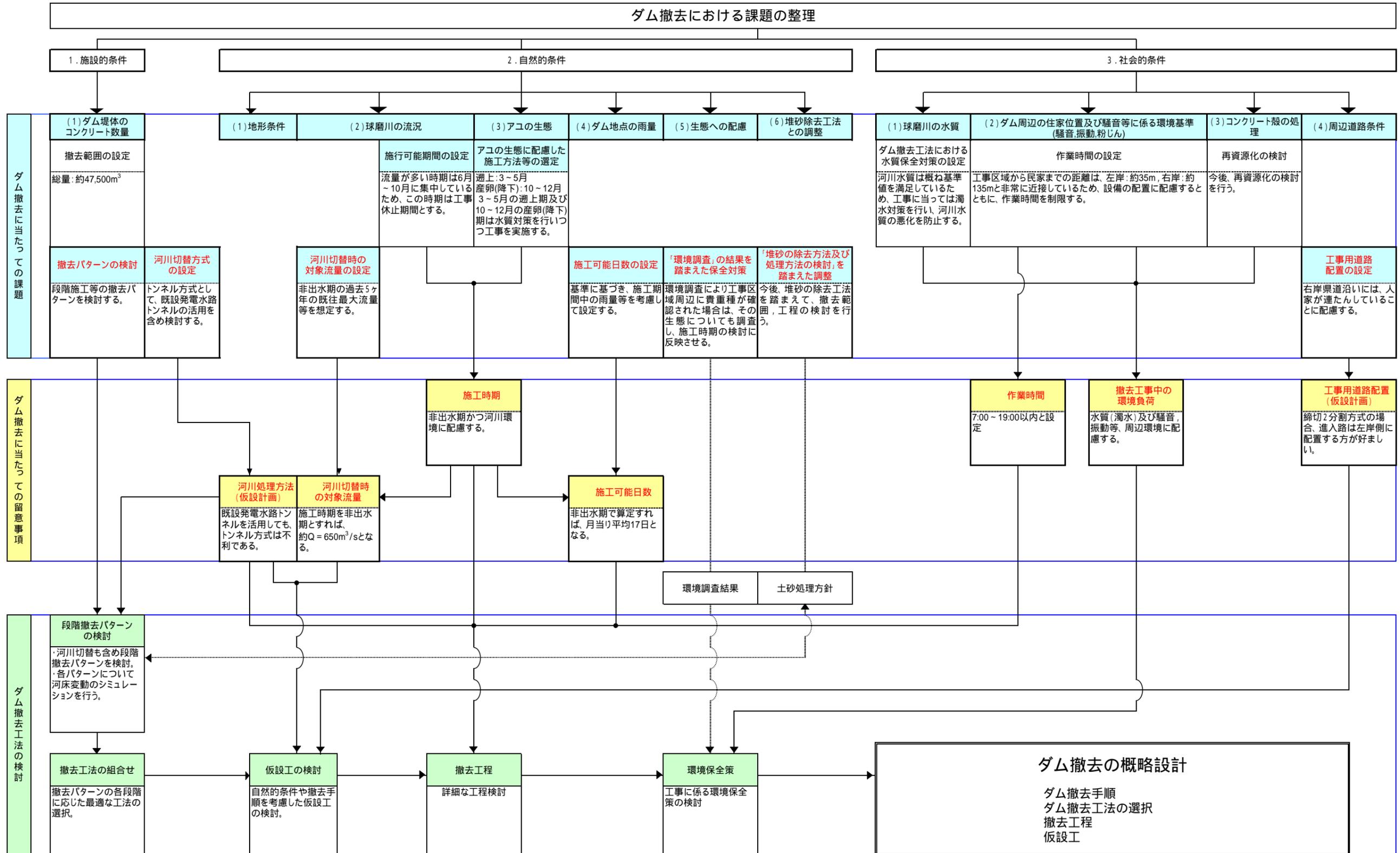


図3 - 2 ダム撤去に係る課題の検討フロー

資料4 - 2 ダム撤去における留意事項

(1) 施工時期

検討概要

ダムの撤去は河道内での作業となるため、出水量の多い洪水期には作業上の危険性が高くなる。そこで、特に出水の可能性が高い時期を施工期間から外すなど、当該河川の年間流量の実績をもとに、施工時期を設定する必要がある。

結果

荒瀬ダム地点の近年10ヶ年（平成6年～平成15年）の河川流況から、流量が多い6月～10月を除く『11月～5月』が施工可能期間となる。ただし、球磨川においては、アユが代表的かつ重要な水産資源であることから、アユの生態に配慮した施工方法、施工時期について留意する必要がある。

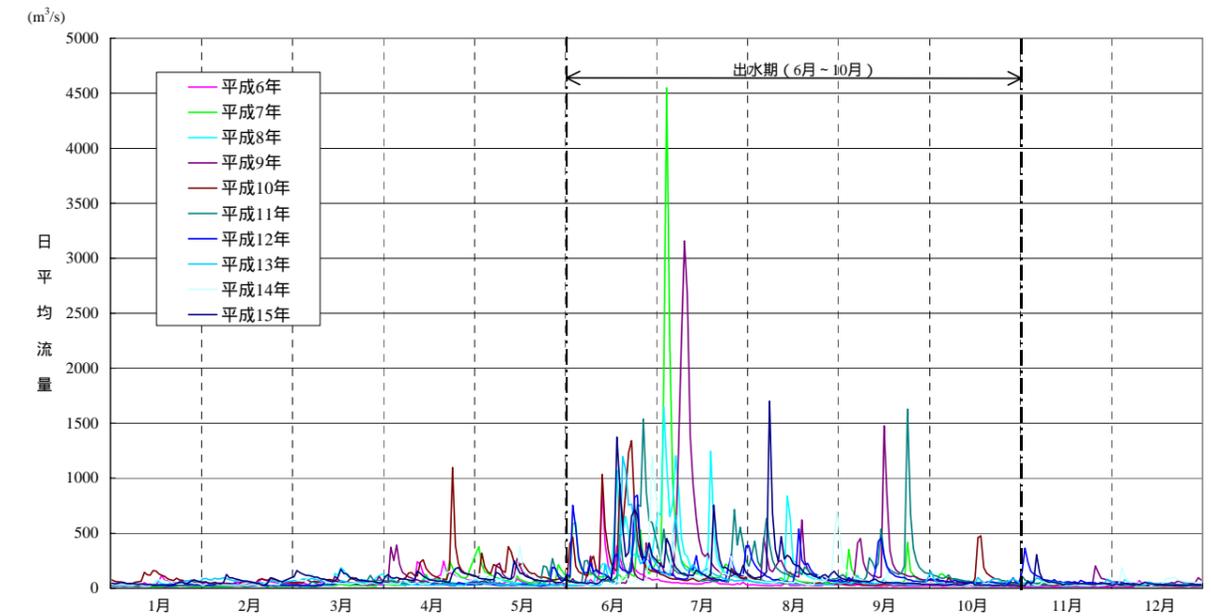


図3 - 3 河川流況(荒瀬ダム地点：平成6年～平成15年)

(2) 施工可能日数

検討概要

ダム撤去の工程計画策定に係る施工可能日数については、休日や降雨による休工日等を考慮して算定しておく必要がある。

結果

河川工事における基準（「土木工事設計要領 第 編 共通編」）に基づき、以下の条件を設定する。

- ・休日：土・日曜日、祝祭日、年末年始（6日）、夏期休暇（3日）
- ・休工日：日雨量10mm以上

平成6年～平成15年までの近年10ヶ年の荒瀬ダム地点の日雨量データより、10mm/日以上の日を算出すると、施工可能日数は右表のとおり。

表3 - 1 施工可能日数(荒瀬ダム地点日雨量実績による)

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
延日数	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
休日日数	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
日雨量10mm以上の日数	3.3	2.5	3.7	4.9	4.2	9.2	7.0	5.6	4.4	3.0	3.3	2.6	53.7
不稼働日 (+)	15.2	11.4	13.7	14.2	15.0	18.0	16.4	17.0	14.7	12.6	13.8	14.3	176.3
稼働日数 (-)	15.8	16.8	17.3	15.8	16.0	12.0	14.6	14.0	15.3	18.4	16.2	16.7	188.9
施工可能日数	16	17	17	16	16	(12)	(15)	(14)	(15)	(18)	16	17	189
施工期間						← 出水期間 →							

* 非出水期間の平均：115日 / 7ヶ月 = 16.43日 / 月
17日 / 月

(3) 作業時間

検討概要

工事の作業時間の設定にあたっては、周辺環境（騒音、振動等）に十分配慮する必要がある。

結果

荒瀬ダムが位置する坂本村は、特定建設作業に係る規制では、第1号区域に指定されている。第1号区域の騒音規制は、右表に示すとおりである。また、坂本村では振動規制法に基づいた規制は実施されておらず、粉じんについても特に基準値は規定されていない。

したがって、騒音基準に基づき、『7：00～19：00以内』を想定する。

(4) ダム撤去工事の環境負荷

工事においては、水質(濁水)および騒音、振動等周辺環境に配慮するとともに、モニタリングを行う。また、コンクリート殻の再資源化についても検討を行う。

周辺の住家位置及び騒音等に係る環境基準

ア) ダム近辺の住家位置

荒瀬ダム直近の住家までの距離は、以下のとおり。

- ・左岸側 約 35m (直下流)
- ・右岸側 約 135m (上流)

イ) 規制

- ・騒音 騒音規制は、右表のとおり。
- ・振動 振動規制法に基づいた規制はない。
- ・粉じん 粉じんに係る基準値はない。

コンクリート殻の再資源化

ダム撤去に伴うコンクリート殻を再資源化するため、今後、次の検討を行う。

- ・県内におけるコンクリート殻再生材の需要と供給の現況調査
- ・荒瀬ダム撤去で生じるコンクリート殻再生材の年間発生量の検討
- ・コンクリート殻再生材の利用方法の検討

(5) 河川切替時の対象流量

検討概要

河川切替時の対象流量の設定にあたっては、全体工期、工事施工期間を考慮するとともに、工事期間内に発生すると想定される最大流量を考慮する必要がある。

結果

河川工事における基準（「土木工事設計要領 第 編 共通編」）に従い、過去5ヶ年の工事施工期間内における、異常値を省いた最大流量を対象とすれば、平成11年～平成15年までの近年5ヶ年の荒瀬ダムにおける毎正時の実測流量データより、非出水期流量は、表3-3に示すとおり。

表3-2 騒音規制

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 [*]	85dB

^{*} 騒音の規制値は、特定建設作業の場所の敷地境界線における値である。

表3-3 平成11年～15年（非出水期）出水一覧表

年	月 日	5/24	5/27	-	-
	最大流量	527	394	-	-
平成12年	月 日	5/27	11/2	-	-
	最大流量	501	457	-	-
平成13年	月 日	1/25	11/6	-	-
	最大流量	140	139	-	-
平成14年	月 日	5/15	12/4	-	-
	最大流量	629	366	-	-
平成15年	月 日	3/16	4/24	5/14	11/6
	最大流量	243	337	395	464

（荒瀬ダムにおける毎正時の実測流量データより）

資料4 - 3 仮設計画の検討

(1) 河川処理方法

① 河川切替方式

ア) 検討概要

河川切替方式として、一般的な以下の2方式が考えら、これらについて、治水面、経済性及び環境面から比較検討を行った。

・トンネル方式

既設の発電水路トンネルを活用する場合、トンネル敷高EL21.0mまでトンネル呑口部を切り下げれば、トンネルの流下能力約130m³/sを発揮できる。しかし、非出水期の既往5ヶ年の最大流量が約650m³/sであることから流下能力が不足している(図3-4参照)。そのためにトンネルを新設することは不経済である。

また、発電水路トンネルを活用した際、そのトンネルのバイパス区間(荒瀬ダム～藤本発電所の約2km)では河川水が減水することから、河川環境上、好ましくない。

・縮切方式(図3-5参照)

河川工事では一般的な河川切替方式である。

イ) 結果

治水面、経済性及び環境面から『トンネル方式』は不利と考えられる。

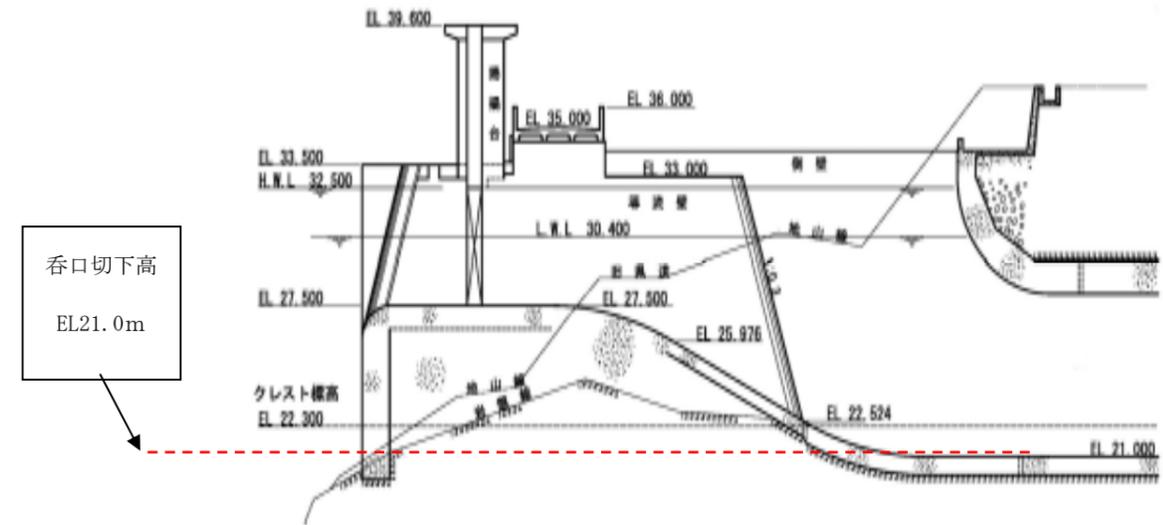


図3-4 既設発電水路トンネル呑口切下方式

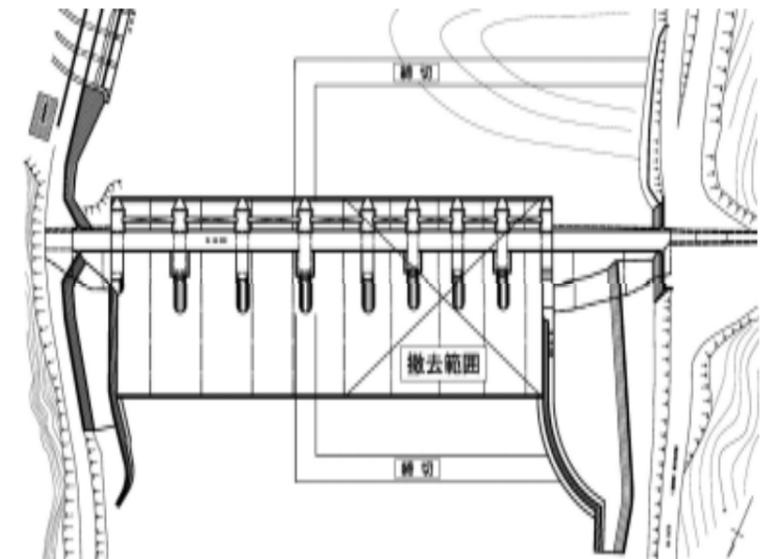


図3-5 縮切方式

河川処理手順（締切2分割方式とした事例）

ア) 検討概要

締切2分割方式にて施工する場合を例として、河川処理の手順について、経済性、施工性から比較検討を行った。

・左岸撤去先行（図3-6参照）

上流左岸の張出し部を利用して締切高は約4.8m。また、出水時の流水越流幅（右岸側クレスト越流長）は4.5m。

・右岸撤去先行（図3-7参照）

右岸側は以前みお筋であったことから水深が深く、締切高が約8.8m。また、出水時の流水越流幅（左岸側クレスト越流長）は4.0m。

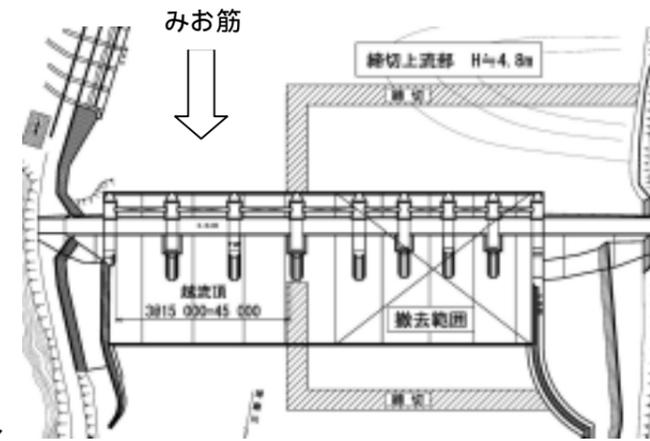


図3-6 左岸撤去先行の場合

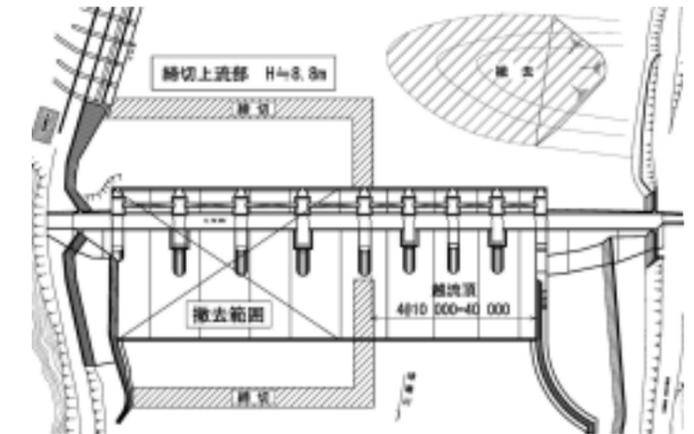


図3-7 右岸撤去先行の場合

イ) 結果

締切2分割方式とした場合、締切高が低く、流水越流幅が長い『左岸撤去先行』が、経済的かつ施工性に優れる。

(2) 工事用道路配置（締切2分割方式とした事例）

検討概要

締切2分割方式にて施工する場合を例として、工事用道路配置の検討を行った。

左岸側の締切内へ進入する際の工事用道路の配置は、国道とアクセスから図3-8に示した配置が適当と考える。また、右岸側の締切内へ進入する場合には、工事用道路の配置として以下の2ケースが考えられる。各ケースの環境影響、経済性から概略検討を行った。

ア) 右岸下流より進入

取付部となる右岸県道沿いはダムの上・下流に民家が集中しており、工事用車両の通行およびそれに伴う騒音等の社会的影響が非常に大きい。

イ) 左岸下流より進入（図3-9参照）

毎年、仮橋の設置・撤去が必要となるため、経済性で不利となる可能性があるものの、左岸国道は、道幅が広いために運搬時の作業性に優れるとともに工事用車両の通行およびそれに伴う騒音等影響は小さいと考えられる。

結果

右岸県道沿いは民家が集中しているため、工事用車両の通行に右岸県道を利用することは社会的影響が非常に大きい。従って、資機材の搬入等には左岸国道を利用することとして、工事用道路は『左岸側』に配置することが適当と考えられる。



図3-8 左岸側撤去時の進入路配置



図3-9 右岸側撤去時の進入路配置（左岸下流）

議事(4) 河床変動解析の進め方について

1 基本的な考え方

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、数値計算手法による河床変動解析を用い、洪水による土砂流出が及ぼすダム内や下流河川の変化(河床高、河床材料、水位、水量)を予測し、その変化に伴う影響を検討する。

なお、この河床変動解析の検討フローは、図4-1に示すとおりである。

2 河床変動解析の進め方

(1) 河床変動解析(1次元)による予測項目

ダム撤去に伴う、ダム内や下流河川の河床高、河床材料、水位及び水量の変化について予測を行う。なお、これら変化は河道断面平均量の縦断的变化として河床変動解析を行う。

(2) 河床変動解析モデルの構築(「資料5-1」参照)

遥拝堰から瀬戸石ダム上流11km地点までの約31km区間を対象とし解析モデルの作成を行い、そのモデルの妥当性を検証する。

(3) 河床変動解析による予測(「資料5-2参照」)

ダム撤去工事中と撤去後の中長期間について、河床変動解析を行う。

(4) 今後の検討

ダム撤去の手順を数パターン想定し、そのパターン毎に河床変動解析を行うことにより、ダム内や下流河川の変化など、工事中の濁水等環境影響の検討を行う。これに併せ、効率的で経済的な堆積土砂の処理方法及びダム撤去工法を選択していく。

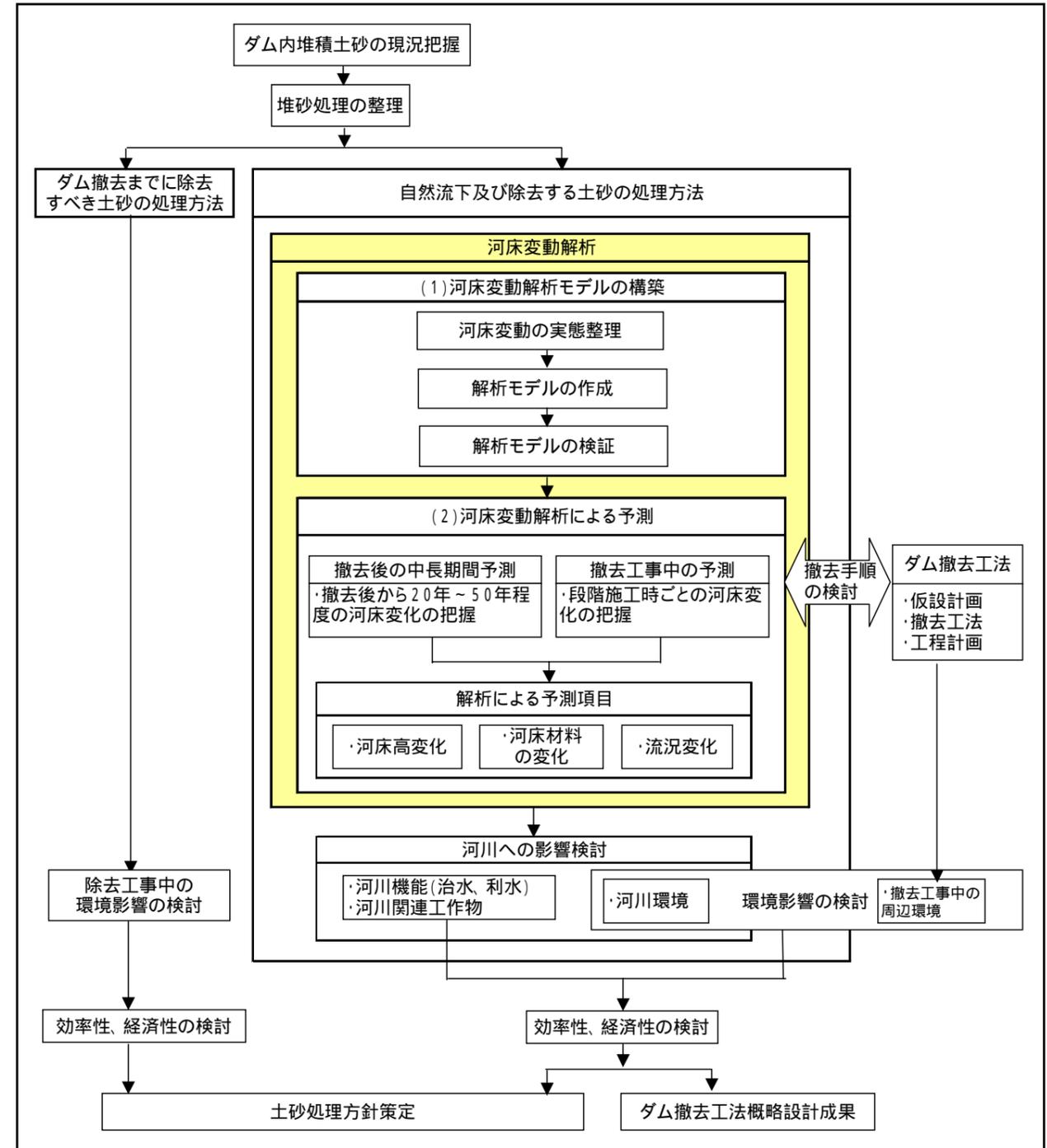


図4-1 河床変動解析の検討フロー

資料5 - 1 河床変動解析モデルの構築

(1) 河床変動解析モデルの構築

河床変動解析モデルの作成

解析モデルの概要を、表4 - 1に示す。

また、河床変動解析の一連のフローを図4 - 2に、河床変動解析モデルの対象範囲及び支川状況を図4 - 3に示す。

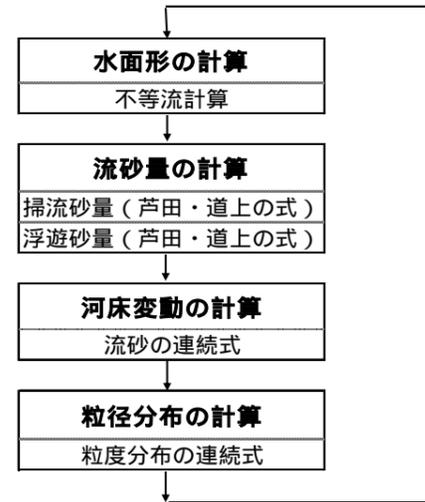


図4 - 2 河床変動解析フロー

表4 - 1 河床変動解析モデルの概要

項目	内容
河道断面のモデル化	実測横断面を階層ごとに台形モデル化
河床材料のモデル化	粒径階層の代表粒径とその階層の含有率の関係をモデル化した、混合粒径による粒度分布を用いる。
水面形の計算方法	不等流計算法 (常流区間) 等流計算法 (射流区間)
流砂量の計算方法	流砂量の形態は、土石流等の集合流動は考慮せず、掃流形態及び浮遊形態とする。 掃流砂量式; 芦田・道上式 浮遊砂量式; 芦田・道上式
河床高の計算方法	流砂の連続式
河床材料の計算方法	粒度分布の連続式 (平野の交換層の考え方に基づく)

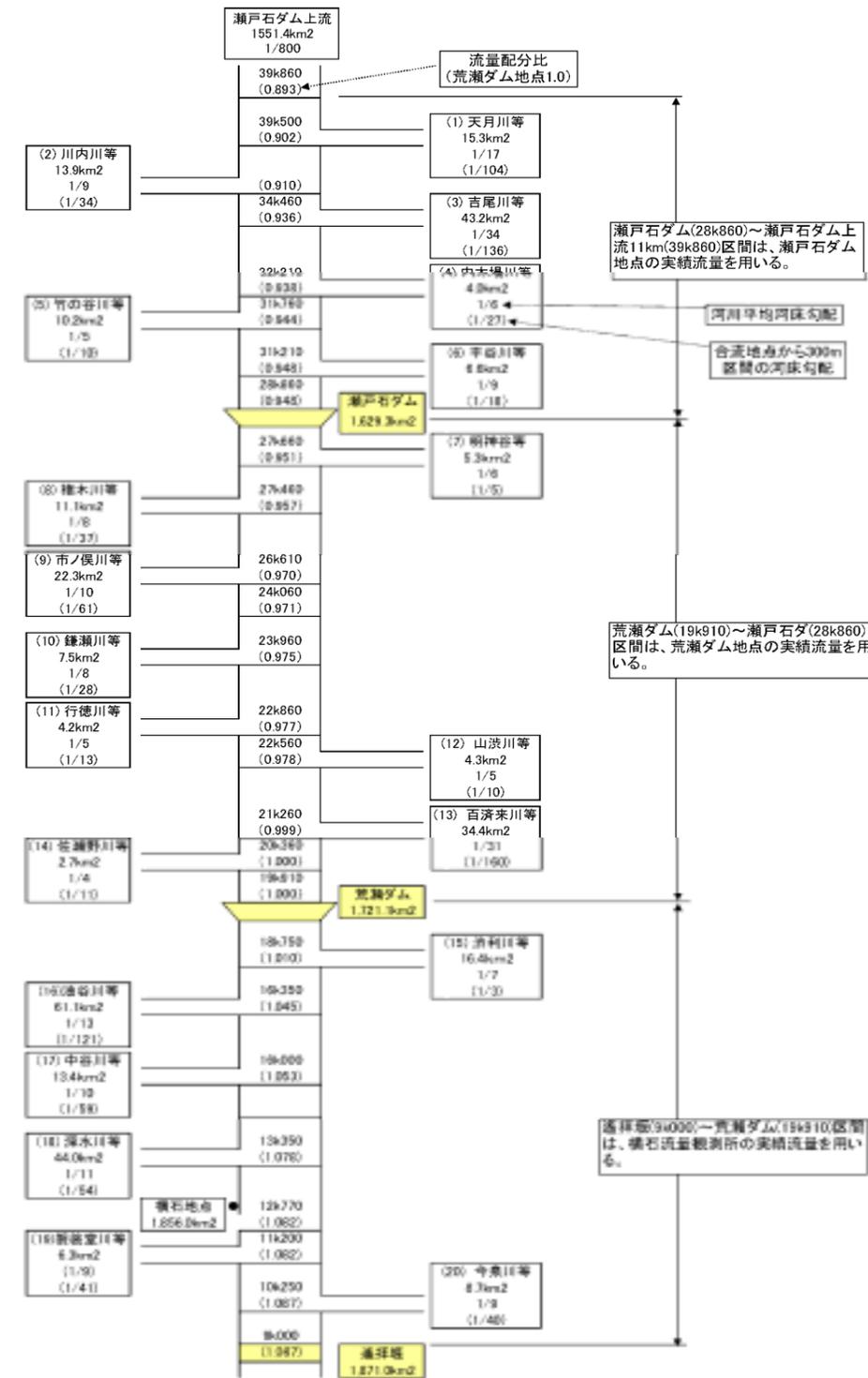


図4 - 3 河床変動解析モデルの概念図

河床変動解析モデルの検証
河床変動解析モデルの検証は、以下のとおり。

表4-2 河床変動解析モデルの入力条件及び検証方法の概要

検証区間	荒瀬ダム～瀬戸石ダム上流11km地点		遙拝堰～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		
河川流量	<ul style="list-style-type: none"> 荒瀬ダム実測流入量 	<ul style="list-style-type: none"> 瀬戸石ダム実測流入量 	<ul style="list-style-type: none"> 横石基準点実測流入量 	<ul style="list-style-type: none"> 荒瀬ダム実測流入量 瀬戸石ダム実測流入量 	
河床材料の粒度分布	<p>ここで 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</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 昭和30年河床 ・H14調査の河口から37kmと38km地点の平均値を設定 平成15年河床 ・H14調査 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	
河道形状	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 昭和46年～平成15年 ・掘削浚渫量590千m³ 	<ul style="list-style-type: none"> 昭和46年～平成15年 ・掘削浚渫量300千m³ 	<ul style="list-style-type: none"> 昭和46年～平成15年 ・掘削浚渫量560千m³ 	<ul style="list-style-type: none"> 昭和46年～平成15年 ・掘削浚渫量590千m³ 昭和46年～平成15年 ・掘削浚渫量300千m³ 	
流入土砂量	<ul style="list-style-type: none"> 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 		<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	
検証方法	初期河道を昭和30年河道、検証河道を平成15年河道とし、河床高、河床材料の粒度分布並びに検討対象期間の土砂収支量を検証する。		初期河道を昭和57年河道、検証河道を平成15年河道とし、河床高、河床材料の粒度分布並びに検討対象期間の土砂収支量を検証する。		

資料5 - 2 河床変動解析による予測

遙拝堰から瀬戸石ダム区間において、ダム撤去工事中及び撤去後の中長期間に係る河床高、河床材料、水位及び水量の変化を予測する。

(1) ダム撤去工事中の予測

河川内の工事であるダム撤去は出水期や土砂処理方法との関係から、施工可能期間が11月～5月に限られるなど複数年に及び段階的な施工となるが、この段階施工毎の河床状況の変化を河床変動解析により予測する。また、その予測結果を踏まえて、最適なダム撤去工法や土砂処理方法の選定を行う。

(2) ダム撤去後の中長期間の予測

ダム撤去から20年～50年の中長期間を見据えた河床変動解析を行い、河床状況の変化を予測する。また、この予測結果を踏まえ、最適な土砂処理方法の選定を行う。

(3) 河床変動解析による予測の概要

ダム撤去工事中及びダム撤去後の中長期間における河床変動解析による予測に係る入力条件の概要を、表4-3に示す。

表4-3 河床変動解析による予測に係る入力条件の概要

予測区間	遙拝堰～荒瀬ダム～瀬戸石ダム	
予測期間	撤去工事中	撤去後から中長期間
予測対象流量	・比較的大きな年最大ピーク流量を含んだ撤去工事期間に渡る実測時間流量を数力所抽出 (図4-5参照)	・20年～50年間の実測時間流量
初期河道条件	遙拝堰～荒瀬ダム； 平成15年度河川測量成果(国土交通省) 荒瀬ダム～瀬戸石ダム； 平成15年度堆砂測量成果(熊本県企業局) 瀬戸石ダム～上流11km地点； 平成15年度河川測量成果(国土交通省)	

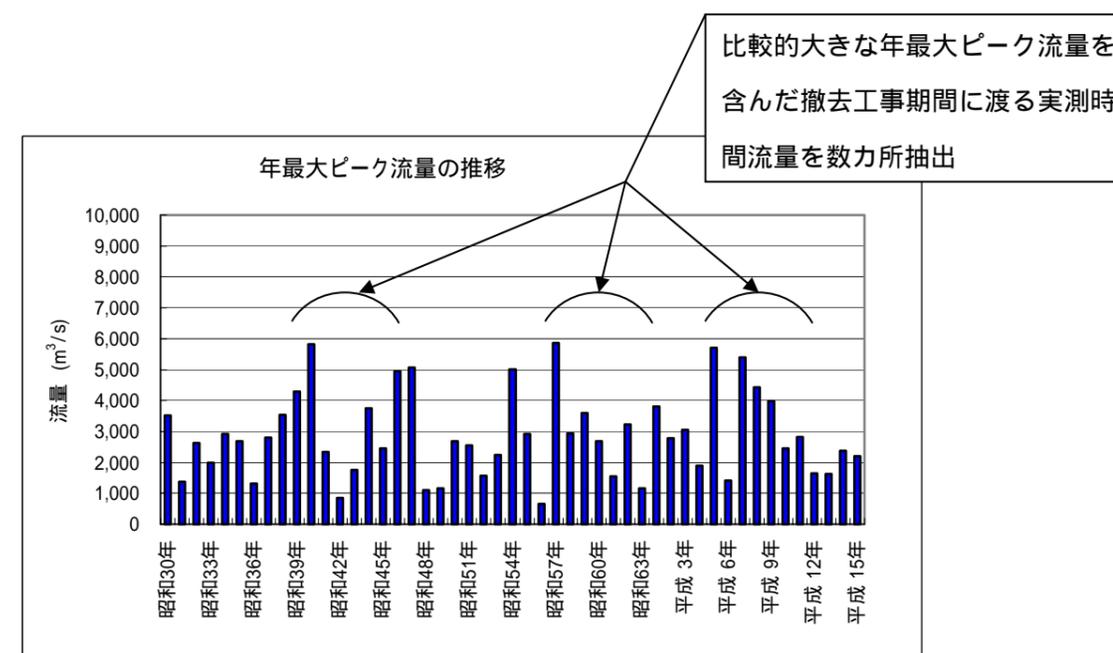


図4-5 撤去工事期間中の対象流量概念図

1 基本的な考え方

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、土砂の除去方法や除去量に係る土砂処理方針を策定する。

2 土砂処理方針策定の進め方について

(1) ダム内堆積土砂の現状把握

(2) 堆砂処理の整理

・ダム撤去までに除去すべき土砂や、下流への土砂補給等として自然流下させる土砂及び人為的に除去する土砂に整理する。

(3) 堆砂の除去方法及び処理方法の検討

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等の検討

ア 除去対象の土砂量と分布状況を把握する。

イ 除去工法及び除去工程を検討する。

ウ 除去した土砂の処理方法

自然流下及び除去する土砂の処理方法の検討

・ダム撤去の手順毎に、河床変動解析によるダム内や下流河川の状況変化の予測を踏まえ、自然流下させる堆砂及び人為的に除去する堆砂の処理方法について検討する。

(4) 土砂処理方針の策定

上記(1)～(3)の検討結果を踏まえ、土砂処理方針を策定する。

3 ダム内堆積土砂の現状把握

平成15年に実施した河床材料調査結果による、堆砂の全体量、材料、分布状況、成分は、資料6-1のとおり。

4 堆砂処理の整理

ダム撤去までに除去すべき土砂、自然流下及び除去する土砂の整理は資料6-2のとおり。

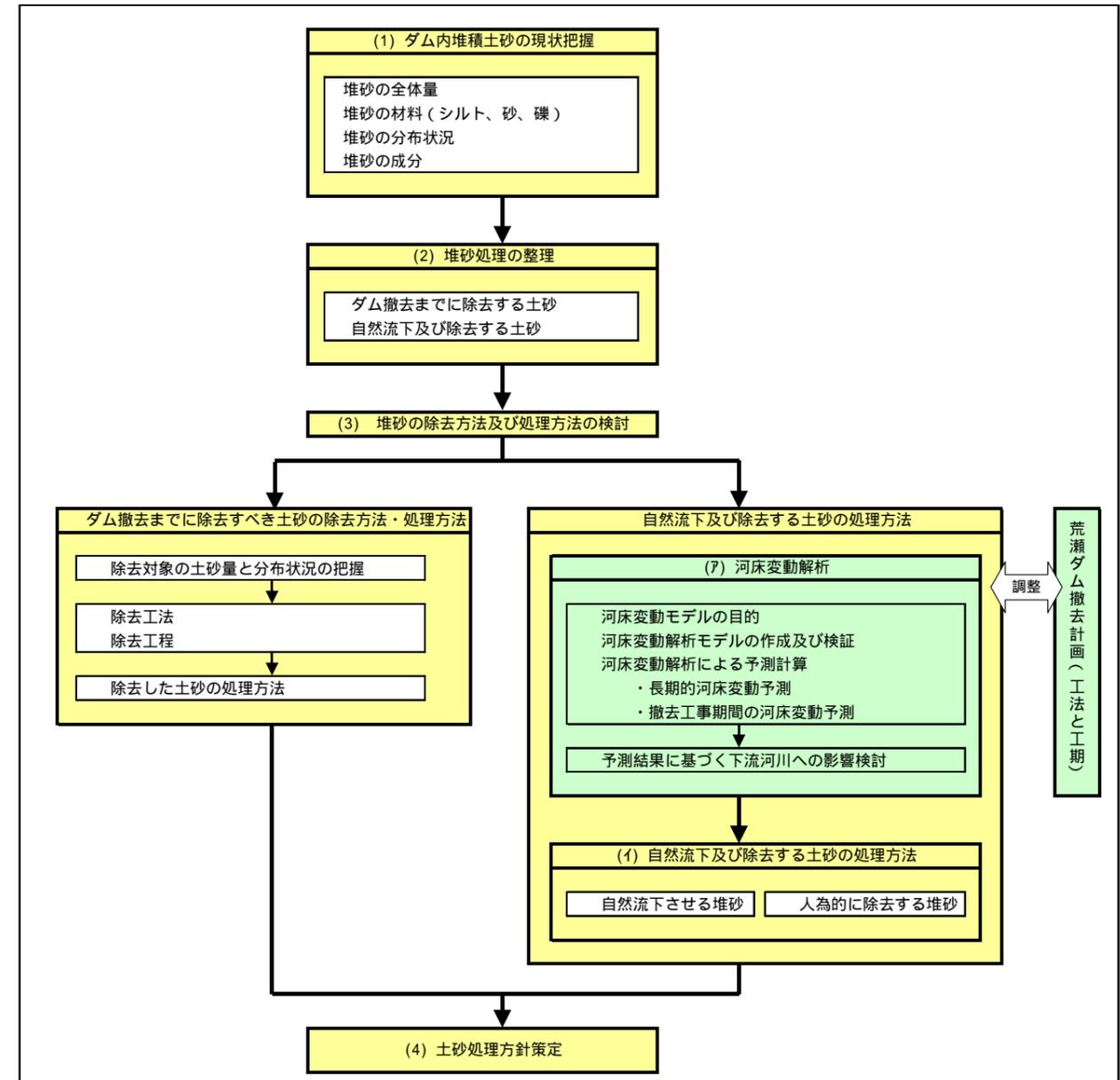


図5-1 土砂処理方針策定の検討フロー

資料6 1 ダム内堆積土砂の現状把握

(1) 堆砂の全体量と材料

ダム内に堆積している土砂は、泥土（シルト）、砂、礫であり、平成16年3月現在の堆積量は、1,067,596 m³であり、洗掘量は、206,284 m³である。

表5-1 荒瀬ダムの堆積量と洗掘量

土質区分		平成16年3月現在の堆積量と洗掘量		
		球磨川	百済来川	計
堆積量	泥土（シルト）	88,727 m ³	67,916 m ³	156,643 m ³
	砂	121,587 m ³	0 m ³	121,587 m ³
	礫	712,651 m ³	76,715 m ³	789,366 m ³
	合計	922,965 m ³	144,631 m ³	1,067,596 m ³
洗掘量		195,095 m ³	11,189 m ³	206,284 m ³

(2) 堆砂の分布状況

ア 球磨川の分布状況

堆砂は、「ダム直上流部」、「佐瀬野」、「与奈久」、「鎌瀬」の4地区に特徴的に分布している。なかでも、ダム直上流部～佐瀬野（No.0～No.5）に、全堆砂量の約4割が堆積している。

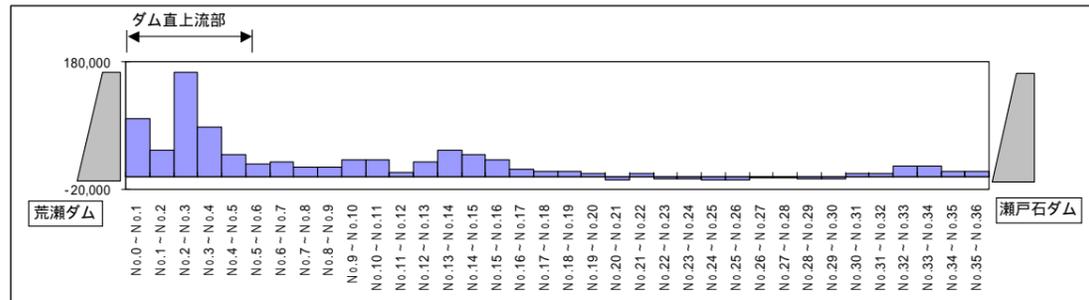
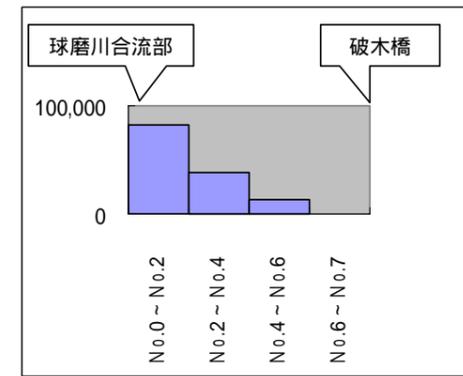


図5-2 堆積分布縦断図（球磨川） 単位：m³

イ 百済来川の分布状況

堆砂は、球磨川合流部から上流800m地点までの区間（No.0～No.4）に特徴的に分布している。なかでも、合流点から上流400m地点までの区間（No.0～No.2）に、百済来川堆砂量の約6割が堆積している。



(3) 堆砂の成分

荒瀬ダムの成分調査の結果は、表5-2のとおり、環境基準値以下である。

表5-2 成分調査の結果

【溶出試験】						
大項目	調査項目	環境基準	泥土（シルト）（27試料）	砂（8試料）	礫（10試料）	基準超過試料
有害物質項目	カドミウム	0.01mg/l	不検出	不検出	不検出	無し
	鉛	0.01mg/l	最大 0.002mg/l	最大 0.002mg/l	不検出	無し
	六価クロム	0.05mg/l	不検出	不検出	不検出	無し
	砒素	0.01mg/l	最大 0.008mg/l	最大 0.003mg/l	最大 0.002mg/l	無し
	総水銀	0.0005mg/l	不検出	不検出	不検出	無し
	全シアン	不検出	不検出	不検出	不検出	無し
	セレン	0.01mg/l	不検出	不検出	不検出	無し
	ふっ素	0.8 mg/l	最大 0.42 mg/l	最大 0.31 mg/l	最大 0.46 mg/l	無し
	ほう素	1.0 mg/l	最大 0.3 mg/l	最大 0.1 mg/l	最大 0.2 mg/l	無し
	アルキル水銀	不検出	不検出	不検出	不検出	無し
	P C B	不検出	不検出	不検出	不検出	無し
	農業項目	チウラム	0.006mg/l	不検出	不検出	不検出
シマジン		0.003mg/l	不検出	不検出	不検出	無し
チオベンカルブ		0.02 mg/l	不検出	不検出	不検出	無し
【含有量試験】						
大項目	調査項目	環境基準	泥土（シルト）（27試料）	砂（8試料）	礫（10試料）	基準超過試料
有害物質項目	カドミウム	150 mg/kg	不検出	不検出	不検出	無し
	鉛	150 mg/kg	最大 24 mg/kg	最大 12 mg/kg	最大 8.7mg/kg	無し
	六価クロム	250 mg/kg	不検出	不検出	不検出	無し
	砒素	150 mg/kg	最大 2.6mg/kg	最大 1.6mg/kg	最大 1.7mg/kg	無し
	総水銀	15 mg/kg	不検出	不検出	不検出	無し
	全シアン	50 mg/kg	不検出	不検出	不検出	無し
	セレン	150 mg/kg	不検出	不検出	不検出	無し
	ふっ素	4,000mg/kg	最大 33 mg/kg	最大 31 mg/kg	最大 19 mg/kg	無し
ほう素	4,000mg/kg	最大 11 mg/kg	最大 3 mg/kg	最大 3 mg/kg	無し	

資料6 - 2 堆砂処理の整理

1 ダム撤去までに除去すべき土砂

泥土（シルト）は砂、礫とともに、河床を構成する材料であり、出水時には、流水中にそれらが混合した状態で流下している。

微細土砂である泥土（シルト）が、ダム撤去により下流へ流出し、現在の河床材料構成を変化させることにより、底生生物の生息・生育空間、魚類の産卵床、礫上の付着藻類の生育などに影響を及ぼす懸念がある。

今後、荒瀬ダム撤去に伴い、

ダム内に堆積した泥土（シルト）が、出水時、短時間に大量に流出及び堆積すれば、下流河川において河床の環境変化が引き起こされることが懸念される。

球磨川の代表的かつ重要な水産資源であるアユの産卵場所が、荒瀬ダム下流に確認されている。

ことから、「泥土（シルト）」はダム撤去までに除去する方向で進めることとする。

2 自然流下及び除去する土砂

自然流下及び除去する土砂は、ダム内の堆積土砂のうち泥土（シルト）を除く「砂」及び「礫」とする。

その対象土砂量は、図5 - 1「土砂処理方針策定の検討フロー」により、検討する。

3 泥土（シルト）の分布

ダム撤去までに除去する泥土（シルト）は、図5 - 4のとおり、ダム直上流左岸地区、佐瀬野地区、百済来川地区に分布している。

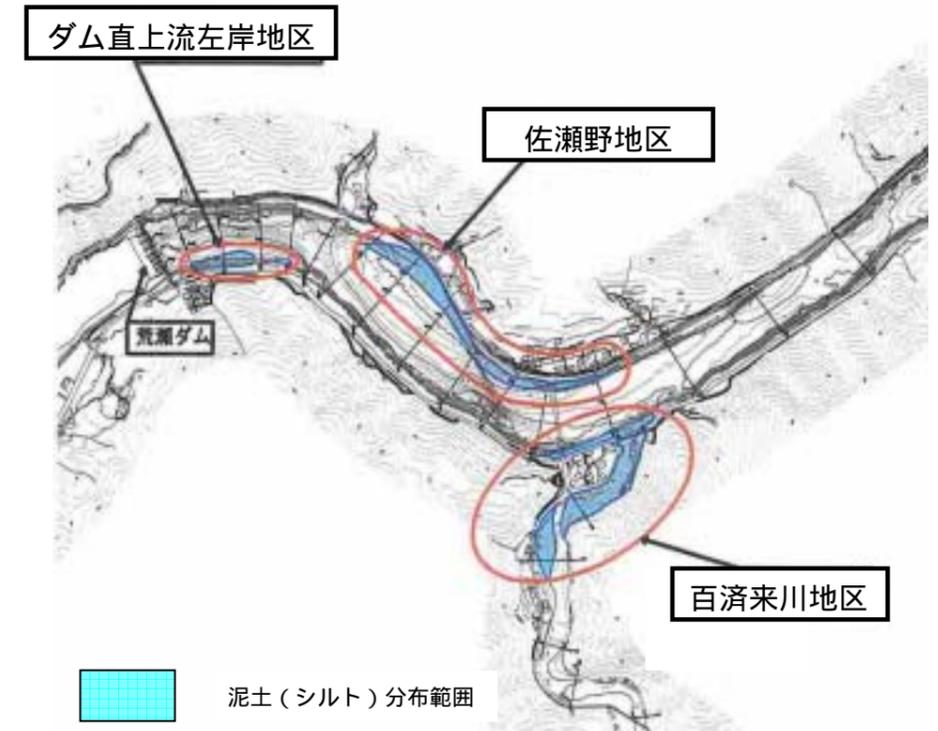


図5 - 4 泥土（シルト）の分布範囲

表5 - 3 地区別の堆砂量

地区	泥土（シルト）	砂	礫	合計
ダム直上流左岸地区	3,004 m ³	2,858 m ³	103,971 m ³	109,833 m ³
佐瀬野地区	82,878 m ³	63,082 m ³	157,301 m ³	303,261 m ³
百済来川地区	70,761 m ³	0 m ³	76,715 m ³	147,476 m ³
合計	156,643 m ³	65,940 m ³	337,987 m ³	560,570 m ³

* 浸食は考慮していない。