

第8回荒瀬ダム対策検討委員会

日 時：平成19年2月7日（水）
午後1時から
場 所：熊本県庁行政棟新館2階
多目的A V会議室

1 開 会

2 議 事

（1）ダム管理対策及び環境対策の実施状況について

（2）貯水池に堆積した土砂の処理計画について

（3）ダム撤去範囲について

（4）ダム撤去に伴う河川環境の変化予測について

3 その他

4 閉 会

資料1 ダム管理対策及び環境対策の実施状況について

資料2 貯水池に堆積した土砂の処理計画について

資料3 ダム撤去範囲について

資料4 ダム撤去に伴う河川環境の変化予測について

荒瀬ダム対策検討委員会委員の交替について

荒瀬ダム対策検討委員会の委員について、異動に伴い交替がありました。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委員名簿

区分	氏名	役職等	
学識経験者	河川工学	下津 昌司	元熊本大学教授
		福岡 捷二	中央大学研究開発機構教授
		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研究企画監
	土木工学	松本 進	鹿児島大学教授
	生態	大和田 紘一	熊本県立大学教授
		木村 清朗	元九州大学教授
	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
川野 由紀子		くまもと川の女性フォーラム実行委員長	
関係機関	森北 佳昭	国土交通省九州地方整備局河川部長	
	(新) 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	
	坂田 孝志	八代市長	
	山本 幸廣	八代市議会議長	
関係団体	木下 東也	球磨川漁業協同組合代表理事組合長	
	杉田 金義	八代漁業協同組合代表理事組合長	
	宮本 勝	熊本県漁業協同組合連合会第三部会長	
	(新) 本田 博	八代平野北部土地改良区専務理事	
地元代表	有馬 敏男	八代市	
	出水 晃	八代市	
	泉 サダ子	八代市	
	加末 誠一	八代市	
	福嶋 英治	八代市	
	松本 文雄	八代市	
	元村 順宣	八代市	
	山下 秋子	八代市	
熊本県	(新) 上野 信一	企業局長	
	(新) 渡邊 俊二	土木部長	

議事(1) ダム管理対策及び環境対策の実施状況について

平成18年度における主なダム管理対策及び環境対策の実施状況は、以下のとおり。

1 ダム管理対策

(1) ダム貯水池の堆砂除去

目的

ダム貯水池に堆積している土砂を除去し、適正なダム管理と河川環境の向上を図る。

堆砂量(平成16年3月現在)

堆積量 約106.8万m³

洗掘量 約20.6万m³

実施状況

全体計画	平成14～17年度	平成18年度以降
【実施年度】 平成14～21年度 【実施時期】 毎年1月～2月 【各年度の計画除去量】 約20,000m ³	【平成14年度】 西鎌瀬地区の堆砂 10,000m ³ を除去し、 下流への土砂補給事業等 に活用した。 【平成15年度】 西鎌瀬地区の堆砂 8,500m ³ を除去し、 3,000m ³ を土砂流下 試験に、4,500m ³ を 下流の河川事業に活用し た。 【平成16年度】 与奈久地区等の堆砂 8,900m ³ を除去し、 7,100m ³ を土砂流下 試験に、800m ³ を下流 の河川事業に活用した。 【平成17年度】 佐瀬野地区の泥土 を除去した。	【平成18年度】 佐瀬野地区の泥土を除去す る。 【平成19年度以降】 ダムから佐瀬野にある砂・ 礫について、土砂処理計画に 基づき約10万m ³ を計画的 に除去する予定。

【堆砂除去施工箇所】

泥土除去施工箇所はP1-4参照



(2) 国道及び県道の擁壁(護岸)補修

目的

国道及び県道の擁壁(護岸)の洗掘箇所等を補修し、ダム護岸の適正な管理に努める。

現状

平成14年8月及び平成15年2月にダム護岸の調査を行った結果、箇所数55箇所・延長1,550mの補修が必要な箇所を確認した。また、その後の調査で補修が必要な18箇所を新たに確認した。

実施状況

全体計画	平成14～17年度	平成18年度
【実施年度】 平成15～18年度 【実施時期】 毎年1月～2月 【補修箇所】 55箇所 【補修延長】 1,550m	【平成14年度】 平成14年8月及び平成15年2月に護岸調査を実施 【平成15～17年度】 55箇所を補修 (うち50箇所補修完了)	23箇所を補修予定 継続補修箇所 5箇所 新たな補修箇所 18箇所 補修完了予定箇所 【補修箇所】 73箇所 【補修延長】 約2,200m

【擁壁(護岸)補修施工箇所】



箇所名 左岸 5

着工前



しゅん工



箇所名 左岸 6

着工前



しゅん工



2 環境対策

(1) ダム貯水池の泥土除去

目的

ダム貯水池に堆積している泥土を除去し、赤潮発生の防止を図るとともに、適正なダム管理と河川環境の向上を図る。

現状

泥土の堆積量（平成16年3月現在）

球磨川 約89,000m³

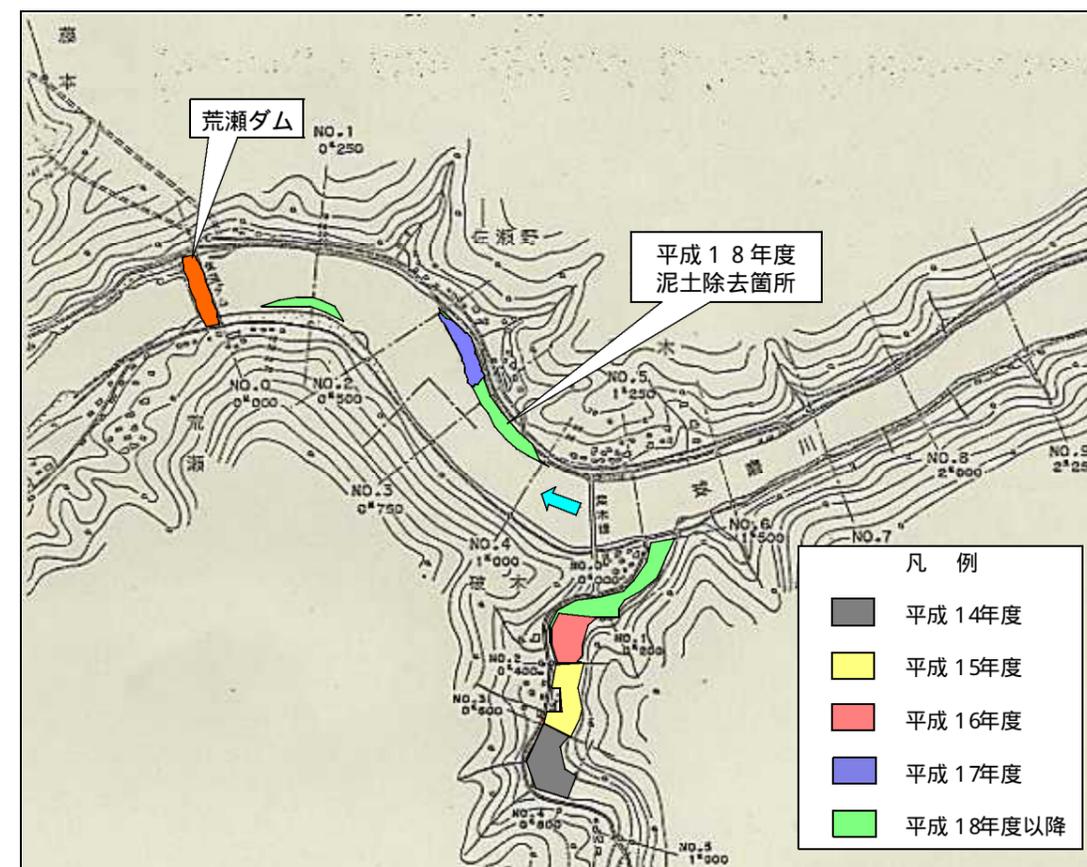
百済来川 約68,000m³

荒瀬ダムの泥土は、シルト分を含む細粒土であり、平成15年度に実施した底質の成分分析（採取試料：47試料 溶出試験14項目 含有量試験9項目）の結果は、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4年環境庁告示第46号））の基準値以下であった。

実施状況

全体計画	平成14～17年度	平成18年度
【実施年度】 平成14年度 ～平成21年度	【平成14年度】 百済来川の泥土 5,000m ³ を除去	佐瀬野地区の泥土 19,000m ³ を除去予定
【実施時期】 毎年1月～2月	【平成15年度】 百済来川の泥土 4,700m ³ を除去	
【各年度の計画除去量】 約5,000 ～10,000m ³	【平成16年度】 百済来川の泥土 5,500m ³ を除去	
	【平成17年度】 佐瀬野地区の泥土 20,107m ³ を除去	

【泥土除去施工箇所】



【平成18年度施工箇所】



(2) 水質の調査

目的

環境対策の効果を確認するため、ダム周辺の水質調査を実施する。

現状

ダム貯水池の水質は水質汚濁に係る環境基準（A類型）をほぼ満足している。

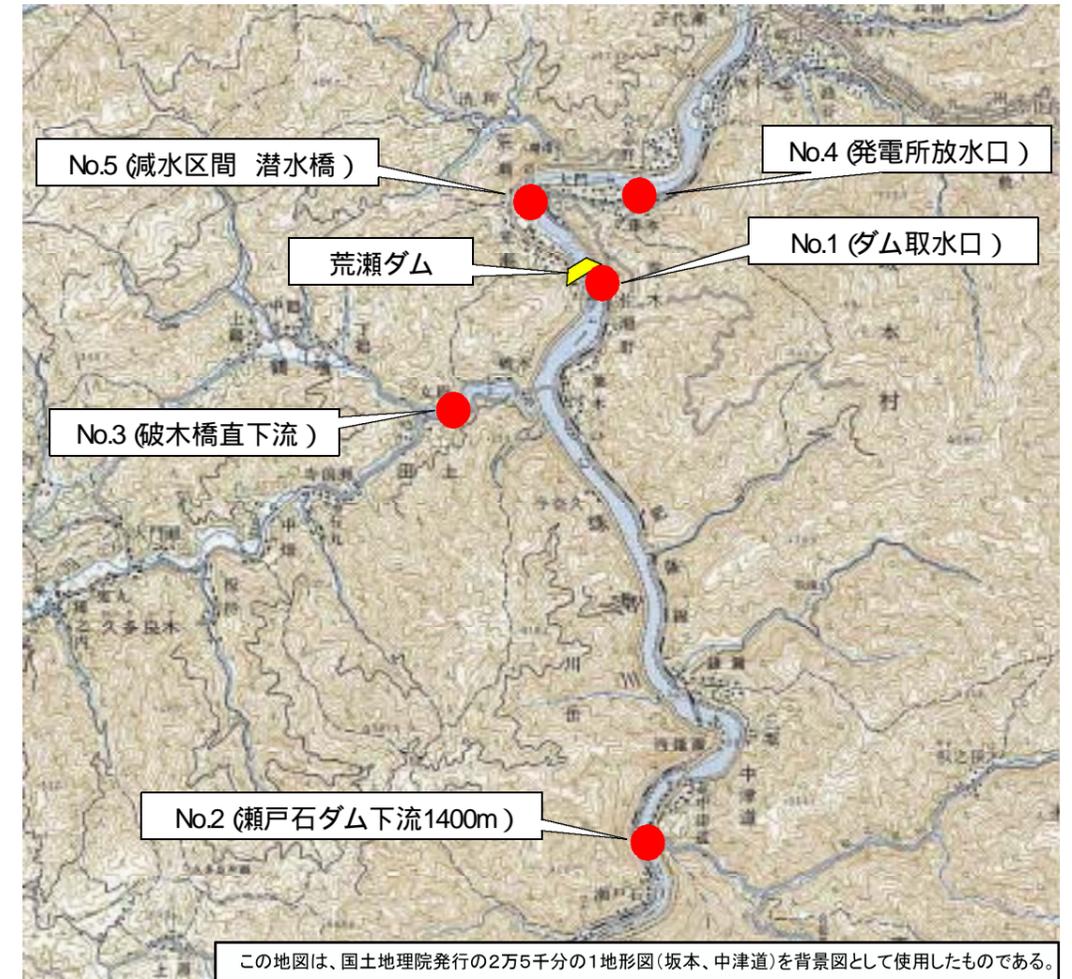
実施状況

全体計画	平成14～17年度	平成18年度
<p>【実施年度】 平成14年度～</p> <p>【実施時期】 通年</p> <p>【事業内容】 定点水質調査</p>	<p>【平成14年度】 3箇所で実施 荒瀬ダム取水口 瀬戸石ダム下流 1,400m 百済来川</p> <p>【平成15～17年度】 5箇所で実施 荒瀬ダム取水口 瀬戸石ダム下流 1,400m 百済来川 発電所放水口下流 道の駅坂本地先</p>	<p>5箇所で継続実施中</p> <p>・ これまでの調査結果では環境基準（A類型）を概ね満たしており、良好な水質であることを確認している。</p> <p>* A類型 水質の環境基準。A・A・A・B・C・D・Eの6段階。 * A類型の指定範囲 球磨川中流域 市房ダム～（荒瀬ダム）～坂本橋</p>
<p>【調査頻度】 39回/年（春～夏期：1回/週 秋～冬期：1回/月）</p>		

【水質調査項目】

基本項目	水温、濁度
生活環境基準項目	pH（水素イオン濃度）、BOD（生物化学的酸素要求量）、COD（化学的酸素要求量）、SS（浮遊物質質量）、DO（溶存酸素量）
富栄養化項目	TN（全窒素）、TP（全リン）、NH ₄ -N（アンモニア性窒素）、NO ₂ -N（亜硝酸性窒素）、NO ₃ -N（硝酸性窒素）、Cl ⁻ （塩素イオン）、VSS（強熱減量）、PO ₄ -P（リン酸性リン）、SiO ₂ -Si（ケイ酸性ケイ素）、Chl.a（クロロフィルa）、電気伝導率

【調査位置】



(3) 下流への土砂補給

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、土砂をダム貯水池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 出水の状況

下流への土砂補給の対象とした出水の状況は、以下のとおり。

ダム放流期間	荒瀬ダム最大放流量	備考
平成18年7月20日～24日	6,092 m ³ /s	出水後調査の実施

2 出水後調査の実施状況 (参考資料1参照)

- 仮置き土砂の形状測定 …… 平面測定、横断測定
- 仮置き土砂の状況 …… 写真撮影
- 仮置き材料の状況 …… 粒度試験、流下試験

3 調査結果

(1) ダム貯水池に投入した土砂の流下状況について

- ・前年に比べて、投入土砂の形状にほとんど変形はなく、土砂収支としては約1,300 m³の土砂が堆積したと考えられる。
- ・ダム貯水池には、約8,100 m³の土砂が残っている。
- ・ダム直上流の右岸側は洗掘、中央から左岸側にかけては堆積する傾向にある。

(2) 下流河川への仮置きした土砂の流下状況について

- ・前年に比べて、仮置き土砂の形状にほとんど変形はなく、土砂収支もほぼ変わらない。
- ・下流河川には約4,200 m³の土砂が残っている。
- ・右岸側は洗掘される傾向にあり、仮置き時の元河床形状に近づいている。
- ・左岸側は仮置き時と比べて洗掘されているが、上流側を除いては仮置き時の土砂が半分以上残っていると考えられる。

4 今後の土砂の取り扱いについて

- (1) ダム貯水池に投入した土砂は、ダム撤去までに全量流下する可能性は低い。今後、各年の出水後において、投入土砂の流下状況(形状及び量)を確認する。
- (2) 下流河川内に仮置きした土砂は、今後の出水によって徐々に下流へ流下すると考えられる。今後、各年の出水後において、仮置き土砂の流下状況(形状及び量)を確認する。

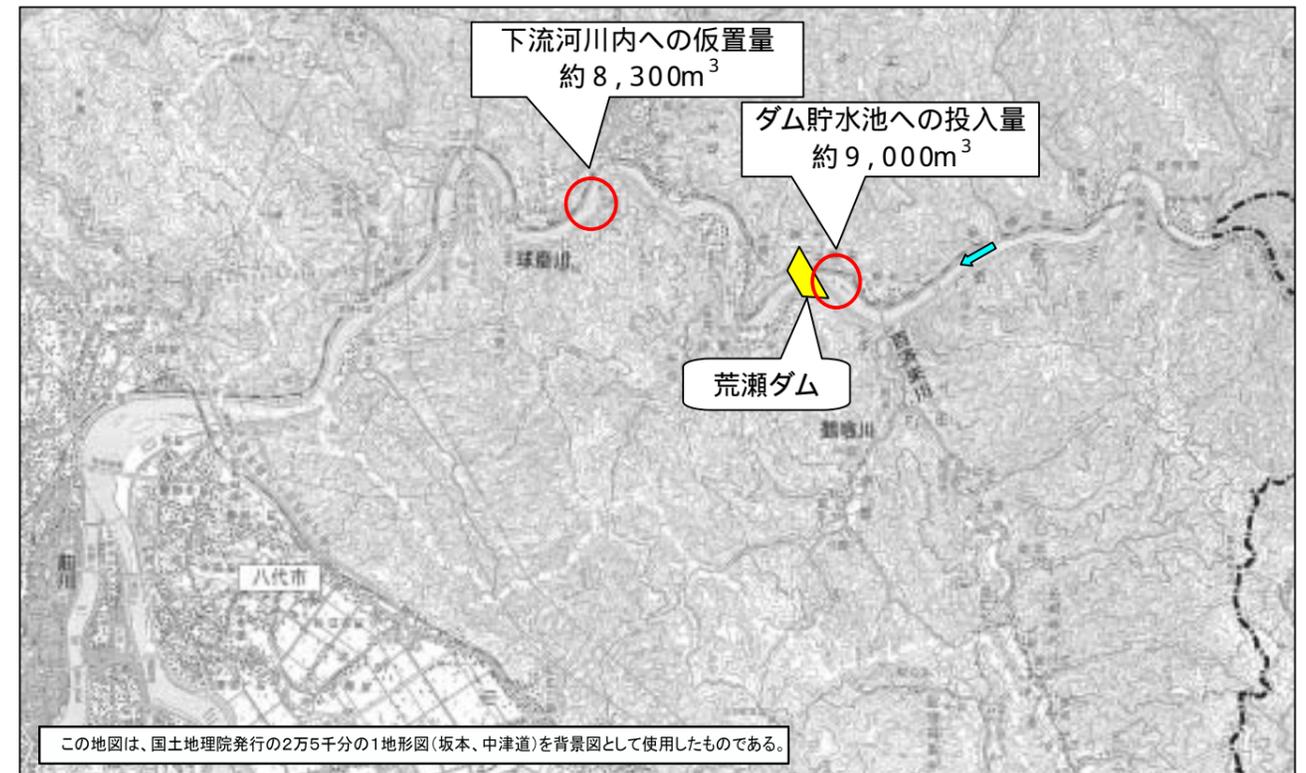
【実施計画】

1 ダム貯水池への投入

- (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9,000 m³

2 下流河川への仮置き

- (1) 仮置きの実施時期 …… 平成17年1月～2月
- (2) 土砂の仮置き箇所 …… 中谷橋下流左岸の州
- (3) 仮置き土砂量 …… 約8,300 m³



【実施箇所】

(3) 下流への土砂補給 出水後調査の実施状況について

1	概要図	・・・・・・・・・・・・・・・・	1 - 7
2	平成 1 8 年度出水状況等	・・・・・・・・・・・・・・・・	1 - 8
3	ダム貯水池投入土砂の形状	・・・・・・・・・・・・・・・・	1 - 9
4	仮置き土砂の形状	・・・・・・・・・・・・・・・・	1 - 1 0
5	仮置き土砂の状況	・・・・・・・・・・・・・・・・	1 - 1 1
6	仮置き箇所の粒度変化	・・・・・・・・・・・・・・・・	1 - 1 2
7	仮置き箇所の流下状況	・・・・・・・・・・・・・・・・	1 - 1 3、1 4

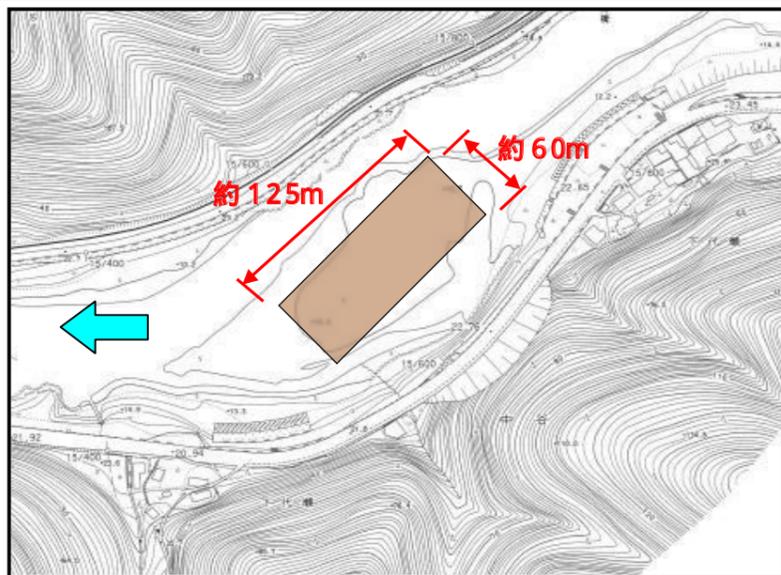
下流への土砂補給・土砂流下試験実施箇所



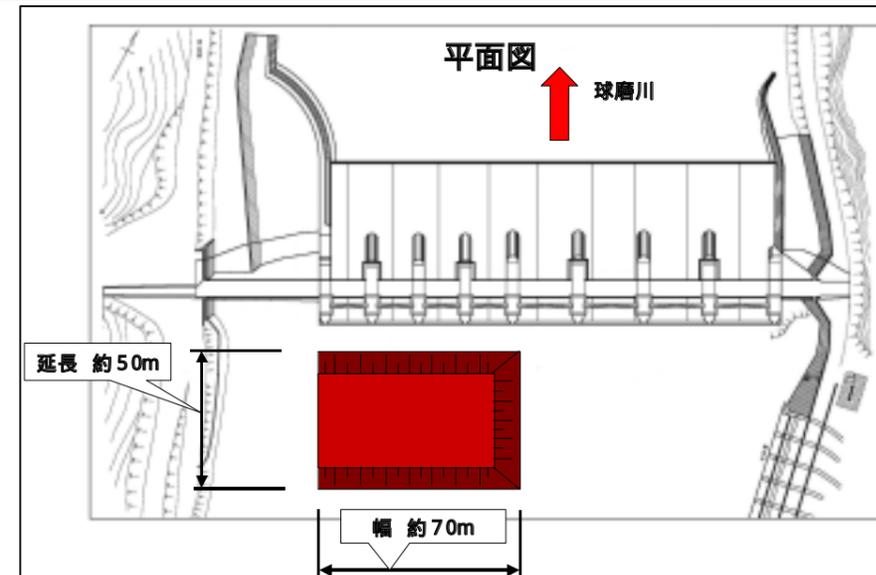
【土砂流下試験】

【下流への土砂補給】

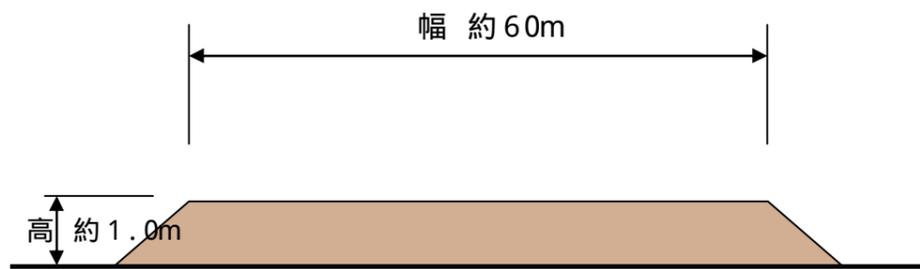
平面図



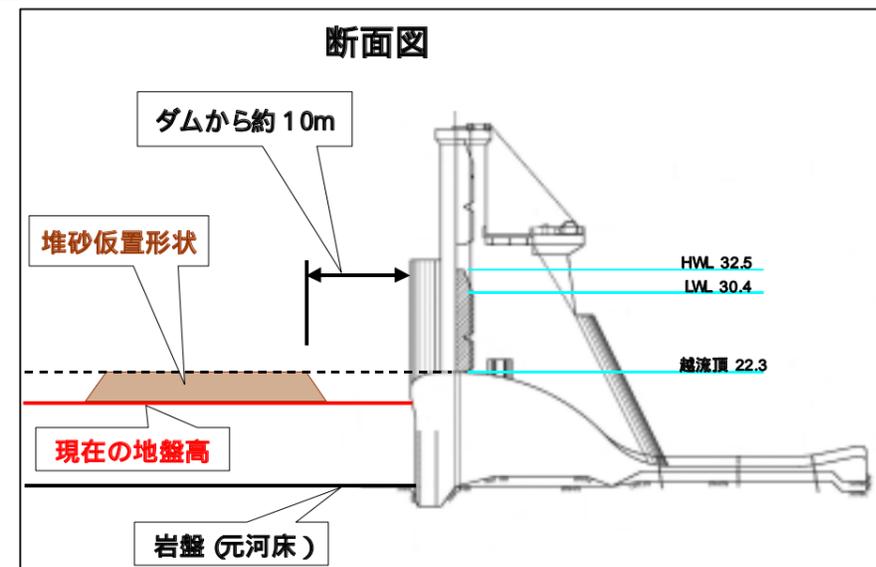
平面図



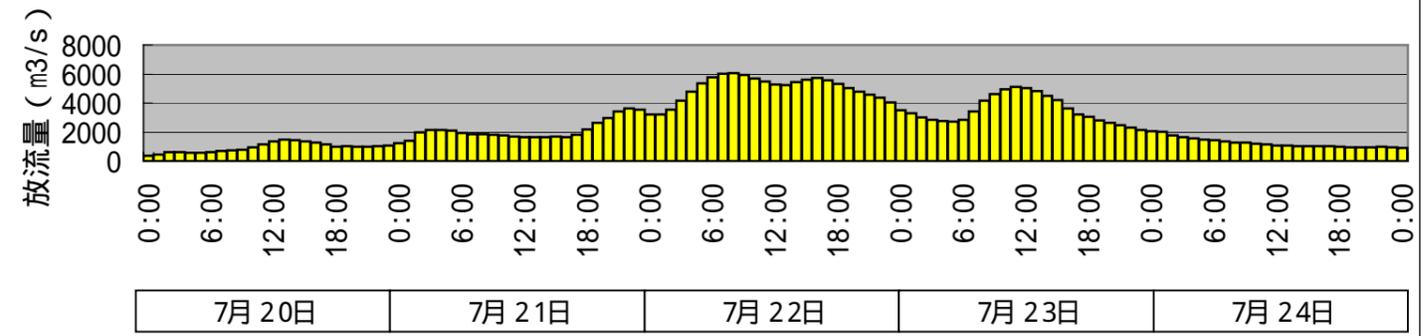
断面図



断面図



荒瀬ダム放流量（7月20日～24日）



平成18年度出水状況
 平成18年7月の出水は最大放流量6,092m³/sで、荒瀬ダム建設以来の上位4番目にあたる大きな出水であった。



荒瀬ダム地点より下流を望む 7月23日14時頃



荒瀬ダム地点 7月23日14時頃



ダム直上流等深浅図及び土砂収支計算表

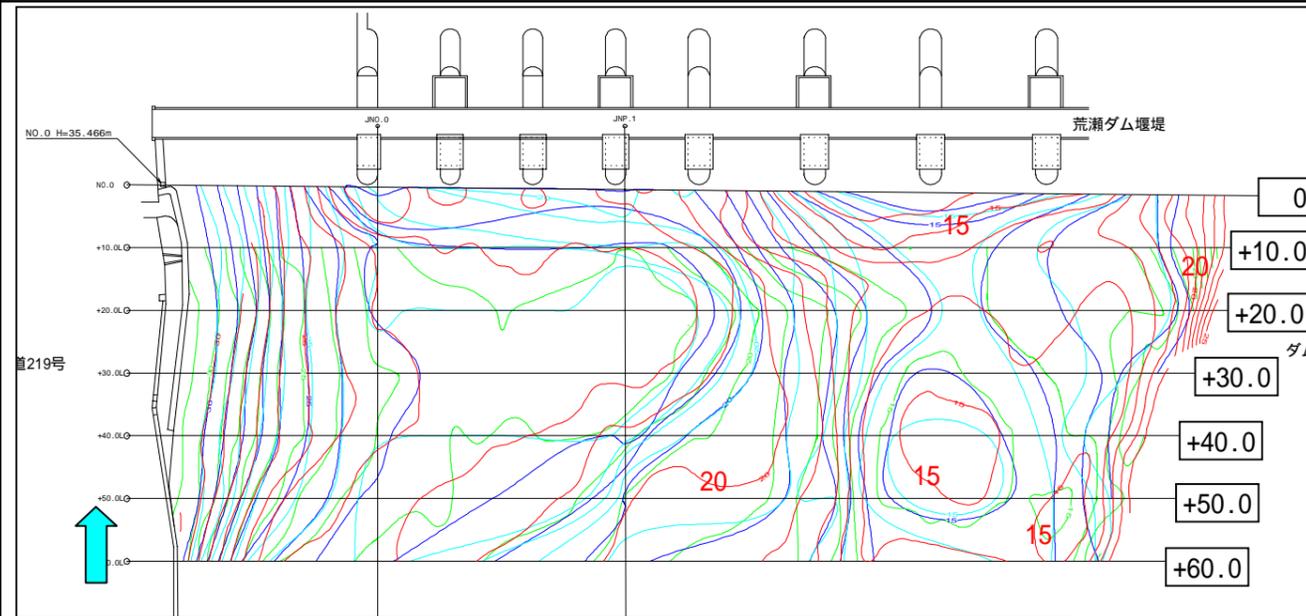


図 ダム直上流等深浅図

表 土砂収支計算

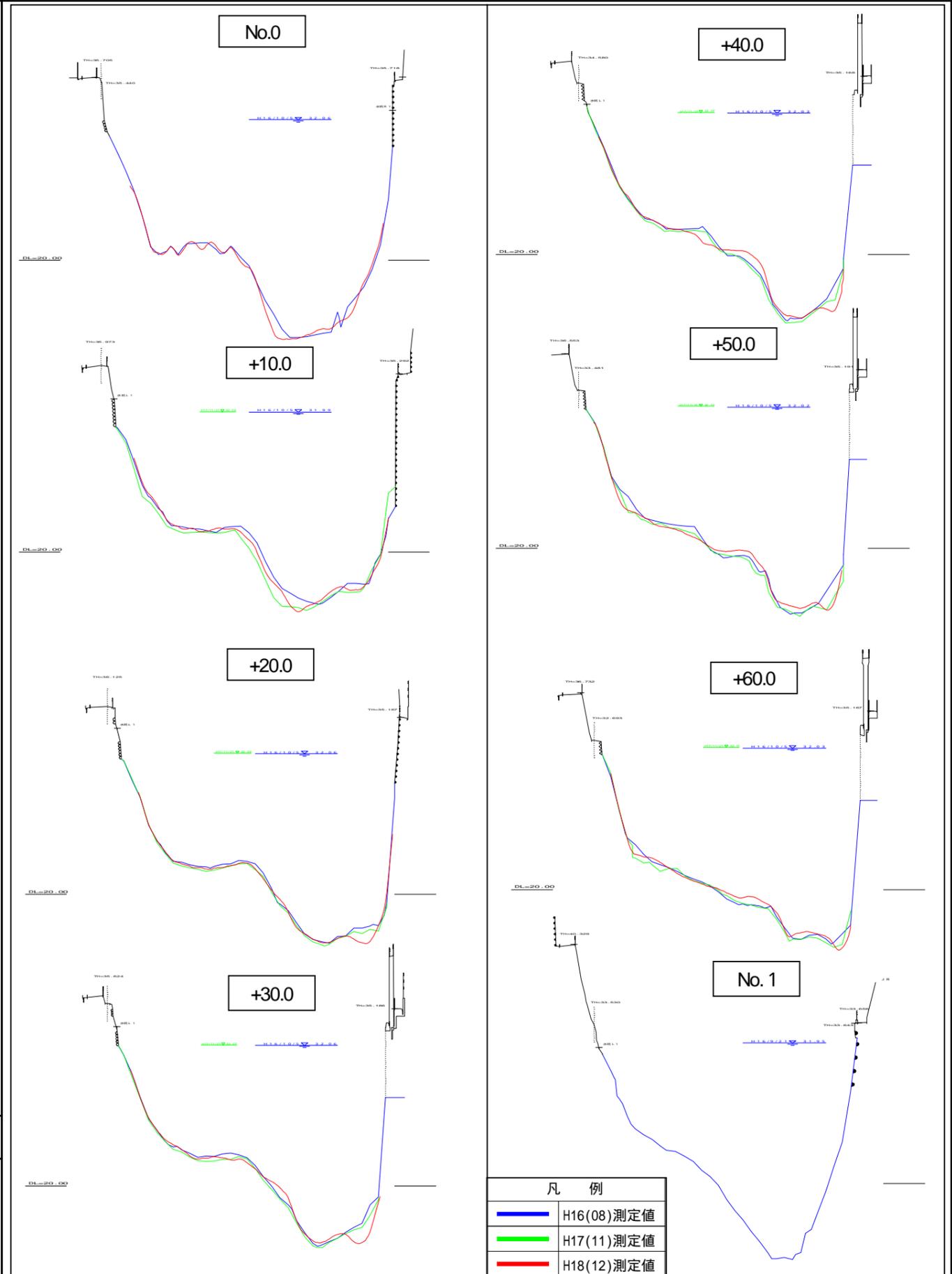
測点 NO.	単距離 (m)	洗掘量			堆砂量		
		断面 (m ²)	平均 (m ²)	数量 (m ³)	断面 (m ²)	平均 (m ²)	数量 (m ³)
NO. 0	0.00	0.00			0.00		
+ 10	10.00	18.71	9.35	93.5	66.02	33.01	330.1
+ 20	10.00	13.60	16.15	161.5	19.60	42.81	428.1
+ 30	10.00	23.37	18.48	184.8	34.18	26.89	268.9
+ 40	10.00	19.90	21.63	216.3	45.25	39.71	397.1
+ 50	10.00	8.59	14.24	142.4	40.09	42.67	426.7
+ 60	10.00	11.56	10.07	100.7	42.55	41.32	413.2
	小計			899.2			2264.1
平成18年度出水土砂収支			899.2	-	2264.1	=	-1364.9 (堆積)

ダム貯水池投入土砂量 約 9,000 m³
 平成15年度出水による土砂の変化量 +191 m³
 平成16年度出水による土砂の変化量 +117 m³
 平成17年度出水による土砂の変化量 -2,567 m³
 平成18年度出水による土砂の変化量 +1,365 m³
 現在の土砂量 約 8,106 m³

調査結果

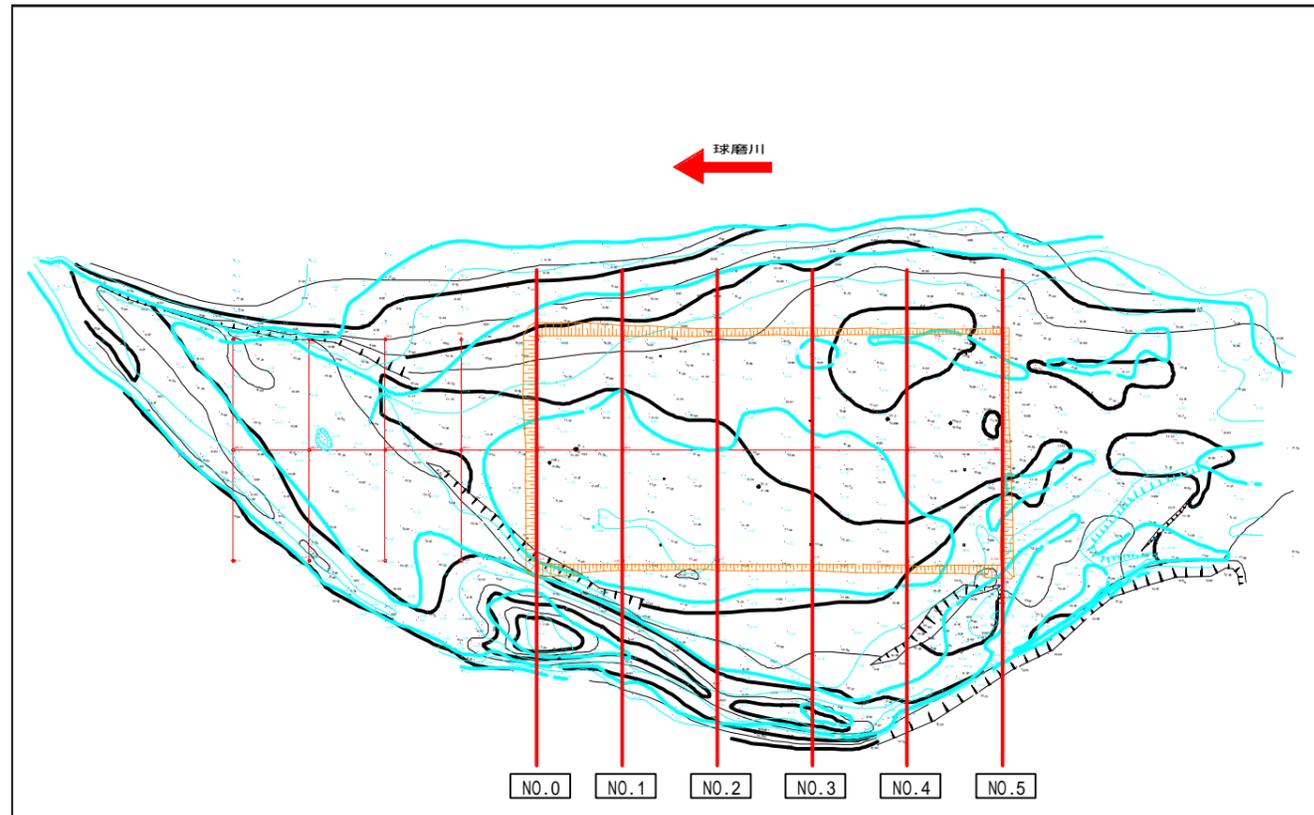
・今年度の出水により、約 1,300 m³ の土砂が堆積したと考えられ、ダム直上流には約 8,100 m³ の土砂が残っている。

横断測量結果



凡例	
—	H16(08)測定値
—	H17(11)測定値
—	H18(12)測定値

下流河川内仮置き土砂測量位置図及び土砂収支計算表



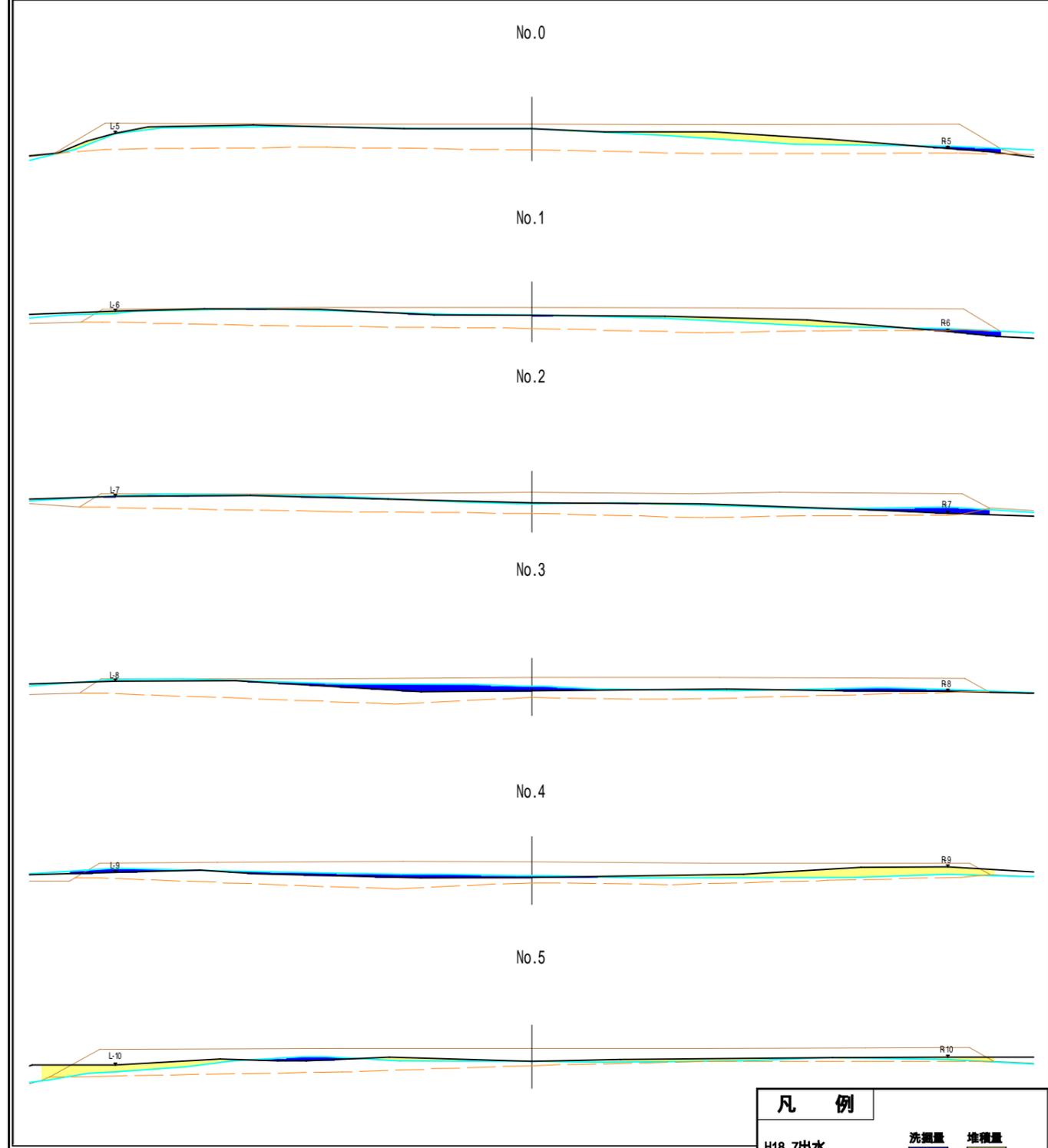
凡例	
仮置き時形状 (H17.4)	— (Red line)
出水後形状 (H17.9)	— (Cyan line)
出水後形状 (H18.8)	— (Black line)

土砂収支量 (H17.9 ~ H18.8)

【H18出水】	洗掘量 (m ³)				堆積量 (m ³)			
	NO.0		0.00			5.02		
NO.1	22.5	0.54	0.27	6.0	3.63	4.32	97.2	
NO.2	25.0	2.18	1.36	34.0	1.39	2.51	62.7	
NO.3	25.0	8.13	5.15	128.7	0.52	0.95	23.7	
NO.4	25.0	5.06	6.59	164.7	6.57	3.54	88.5	
NO.5	25.0	1.09	3.07	76.7	5.23	5.90	147.5	
小計				410.1			419.6	
平成18年度出水土砂収支		410.1	-	419.6	=		-9.5 (堆積)	

仮置き土砂量 (H17.2)	約 8,300 m ³
・ H17.9 流下土砂量	約 4,100 m ³
残量	約 4,200 m ³
・ H18.8 堆積量	約 10 m ³
残量	約 4,210 m ³

横断測量結果



凡例	
H18.7出水	— (Blue line)
仮置き時形状 (H17.4)	— (Red line)
出水後形状 (H17.9)	— (Cyan line)
出水後形状 (H18.8)	— (Black line)
元河床形状 (H17.4)	- - - (Dashed orange line)

調査結果

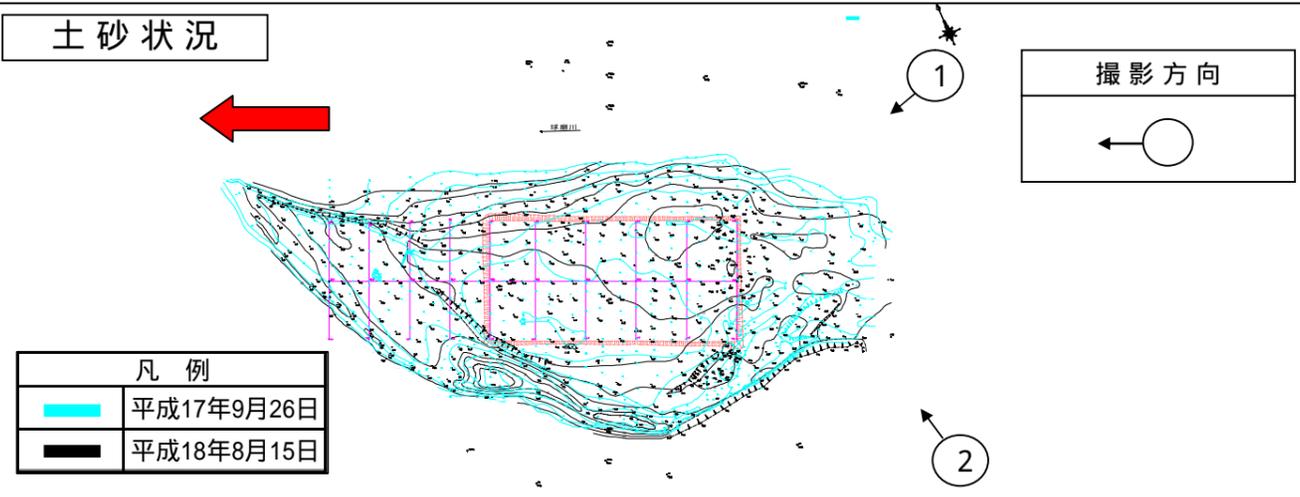
- ・ 仮置き土砂形状は、前回から比較するとほとんど変形がなく、土砂収支もほぼ変わらない。
- ・ 左岸側の土砂は、上流側を除いては、ほぼ仮置き時点の河床形状である。
- ・ 右岸側の土砂は、球磨川本川の流心に近いため、仮置き時点と比較すると洗掘が顕著で、元河床形状に近づいている。

位置図



撮影方向

土砂状況



撮影方向

昨年9月出水後の状況



平成17年9月27日 荒瀬ダム放流量 約 50m³/s



平成17年9月27日 荒瀬ダム放流量 約 50m³/s

7月出水前の状況



平成18年6月21日 荒瀬ダム放流量 約 100m³/s



平成18年6月21日 荒瀬ダム放流量 約 100m³/s

7月出水後の状況

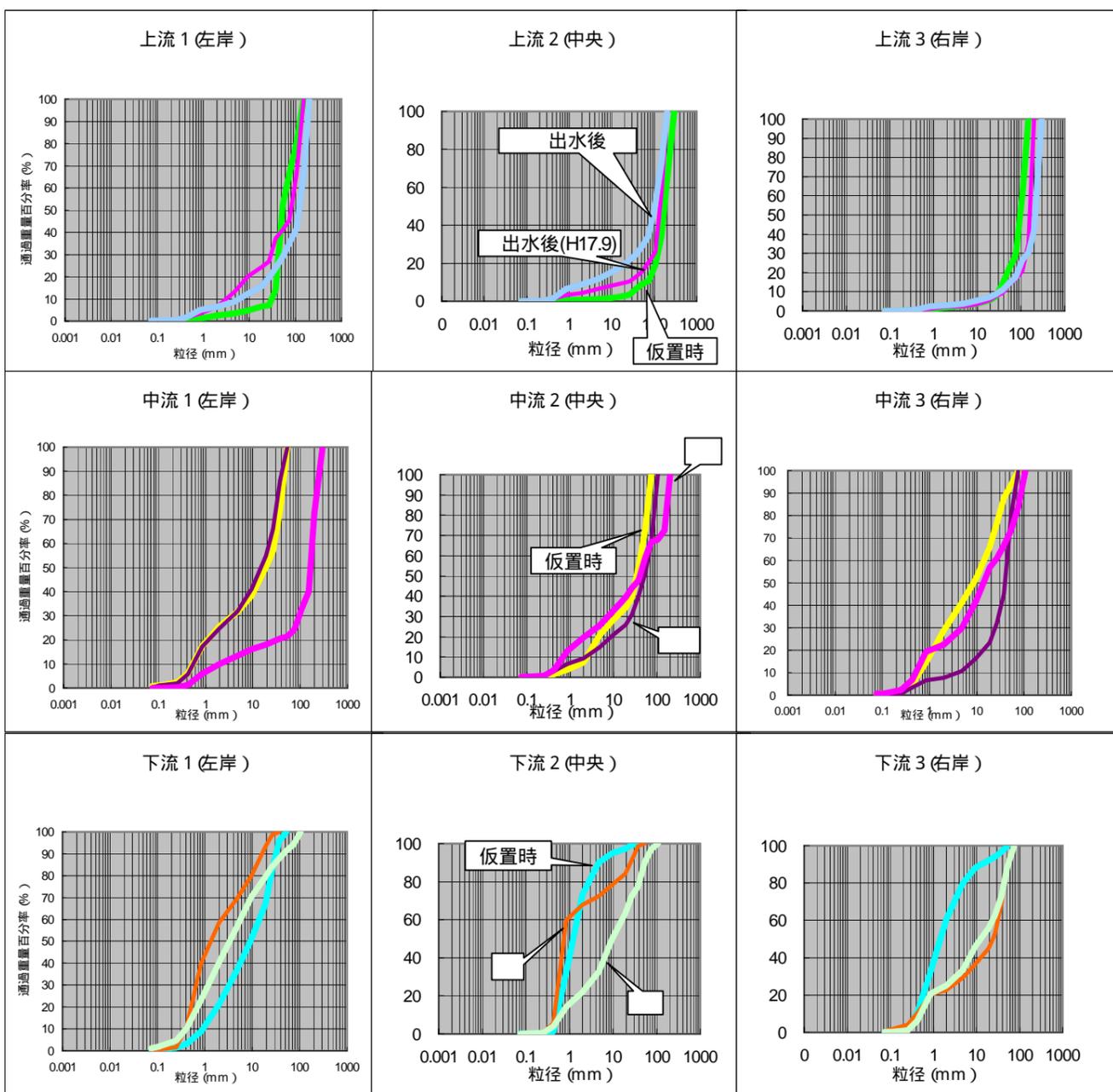


平成18年8月15日 荒瀬ダム放流量 約 70m³/s



平成18年8月15日 荒瀬ダム放流量 約 70m³/s

- ・ 仮置き土砂の右岸側は、河川の流心に近いため洗掘が顕著であると考えられる。
- ・ 出水後、特に仮置き箇所下流左岸側で砂州が徐々に発達する様子が確認できる。



仮置き箇所の粒度分布

	設置時 (平成 17年 5月)	出水後 (平成 17年 9月)	出水後 (平成 18年 8月)
上流中央			
中流中央			
下流中央			

仮置き箇所の粒度状況

平成 18 年度の出水前後における粒度状況の変化
 上流地点： 粒度の変化はほとんど無かった。
 中流地点： 粒度の変化は前年と比較して左岸側が粗粒化し、中央から右岸側にかけて細粒化した。
 下流地点： 粒度の変化は前年と比較して中央が細粒化した。左右両岸の粒度変化はほとんど無かった。

仮置き時には、土砂の粒径が上流側から下流側へ細粒化するよう、3ブロックに区分して設置した。

土砂流下調査

下流河川への仮置き土砂設置時、土砂の一部に異種材料及び流出観測簡易装置を設置しており、その調査箇所の土砂流下調査の実施状況は以下のとおり。

1 調査概要

- (1) 調査箇所は位置図のとおり。(異種材料9箇所、簡易装置3箇所)
- (2) 設置状況の詳細は、図-1及び図-2のとおり。
- (3) 各調査箇所を掘削し、異種材料の流下状況及び簡易装置の状況を調査した。

2 調査結果

平成18年度の調査結果は、それぞれ以下のとおり。

(1) 異種材料について

材料	仮置き時の土砂天端高 (m)	調査時の土砂天端高 (m)	洗掘高 (m) (-)	異種材料の有無	掘削深さ (m) (天端~材料)	異種材料の色
材料1	11.53	10.69	0.84	無し	-	-
材料2	11.50	11.58	-0.08	有り	0.30	赤玉
材料3	11.60	11.47	0.13	有り	0.10	青玉
材料4	11.51	10.91	0.60	無し	-	-
材料5	11.51	10.92	0.59	無し	-	-
材料6	11.50	11.46	0.04	有り	0.12	青玉
材料7	11.48	10.99	0.49	無し	-	-
材料8	11.51	10.80	0.71	無し	-	-
材料9	11.55	10.79	0.76	有り	0.15	白玉

- ・上流中央部から下流右岸側にかけて、出水により異種材料は全て流出したと考えられる。
- ・左岸側(材料3, 6, 9)と下流中央部(材料2)は異種材料が残っていて、異種材料の上には10cmから30cm程度の土砂が堆積している。

(2) 流出観測簡易装置について

簡易装置 定点	仮置き時の土砂天端高 (m)	調査時の土砂天端高 (m)	洗掘高 (m) (-)	リングの位置	掘削深さ (m) (天端~リング)
定点1	11.58	11.13	0.45	2	0.05
定点2	11.54	11.13	0.41	2	0.03
定点3	11.56	10.66	0.90	5	0.20

- ・定点1、2は2の位置でリングが2枚重なっていて、これらは上から1番目と2番目のリングであると考えられる。
- ・定点3は5の位置に3枚のリングが重なっていて、上から2枚のリングが洪水で流出し、3番目から5番目のリングが残っているものと考えられる。

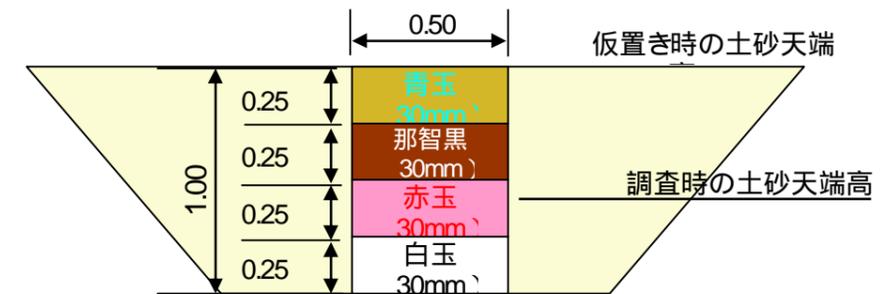
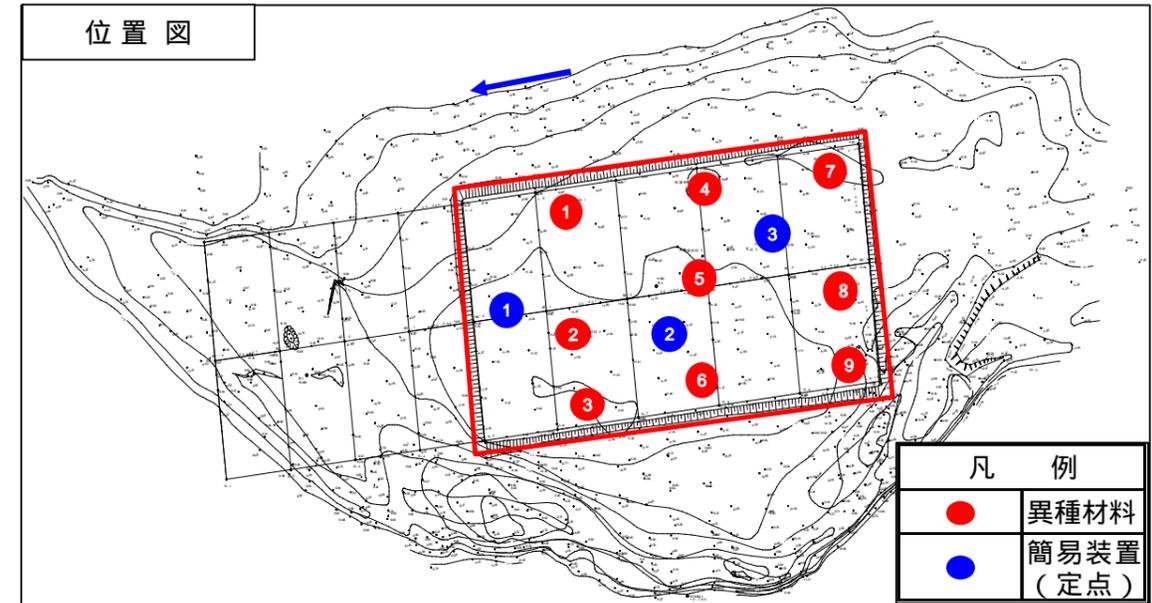


図-1 異種材料詳細図

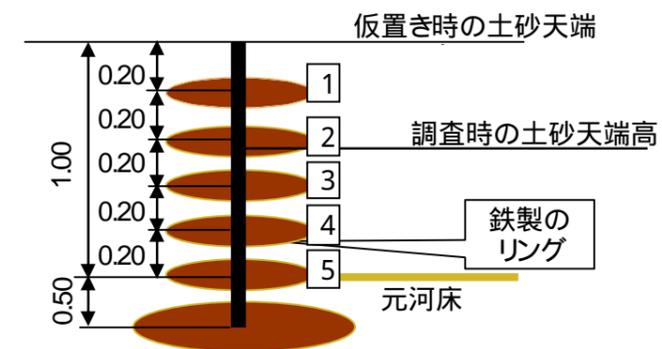


図-2 簡易装置詳細図

調査結果

- ・上流から下流右岸側にかけて仮置き時の土砂のほとんどは流出し、上流からの新たな土砂が現在堆積していると考えられる。
- ・中流左岸側から下流中央部にかけては、仮置き時の土砂のほぼ半分以上が残っていると考えられる。

【調査状況】

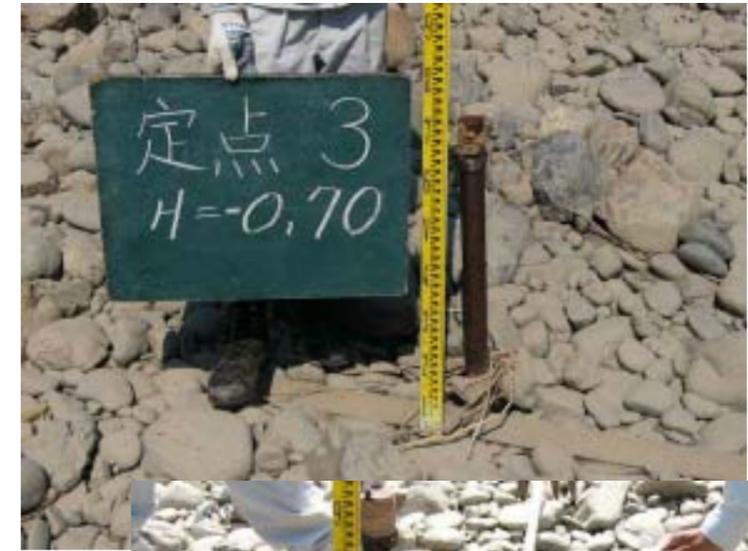
粒度材料2



粒度材料9



定点 3



掘削深さ
約30cm



掘削深さ
約15cm



粒度材料
(赤玉)



粒度材料
(白玉)



(リング3枚確認)

議事(2) 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。

泥土(シルト)は、ダム撤去工事開始までの除去を基本とし、砂・礫は、ダム撤去工事と並行して除去する場合を検討する。

土砂処理計画の検討フローは、図2-1のとおり。

- 1 ダム撤去方針における土砂(泥土、砂・礫)処理方針 (資料2-1参照)
- 2 土砂の処理計画(案)
 - (1) 泥土(シルト)の処理計画(案) (資料2-2参照)
 - (2) 砂・礫の処理計画(案)
 - 砂・礫の処理計画(案)の検討内容 (資料2-3参照)
 - 砂・礫の処理計画(案)の検討結果 (資料2-4参照)
- 3 ダム撤去工法専門部会における検討内容
 - (1) 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かを再調査し、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。
 - (2) 砂・礫の土砂処理計画としてケース2-案を基本とする。ただし、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。
- 4 今後の取り組み
 - (1) ダム～佐瀬野区間の河床状況を再調査し、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。
 - (2) 今回採用される土砂処理計画とダム撤去施工計画に基づき、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。

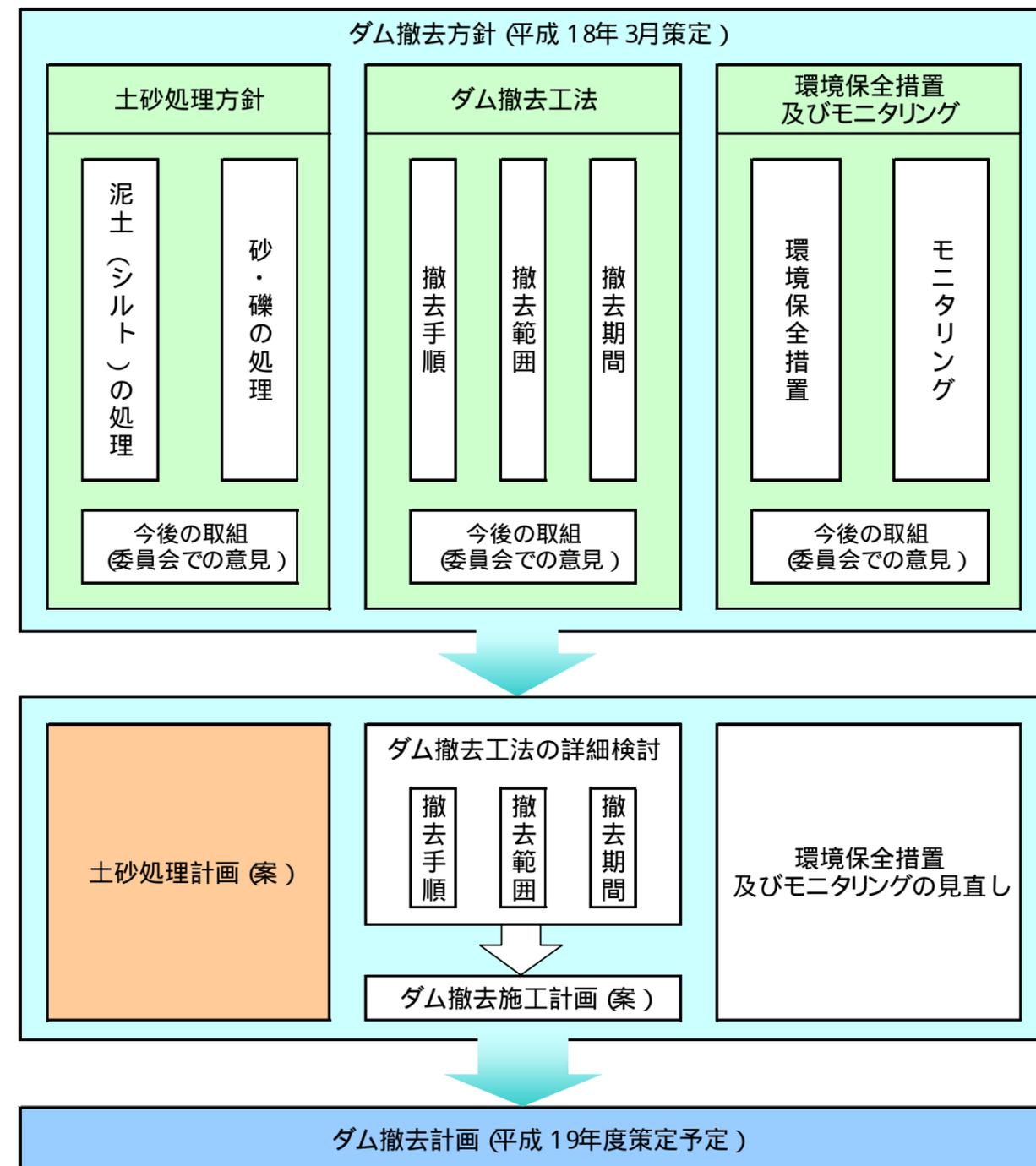


図2-1 土砂処理計画の検討フロー

資料 2 - 1 ダム撤去方針における泥土、砂・礫の処理方針

ダム撤去方針に基づき、土砂処理計画を策定する。その策定フローは、図 2 - 2 のとおり。

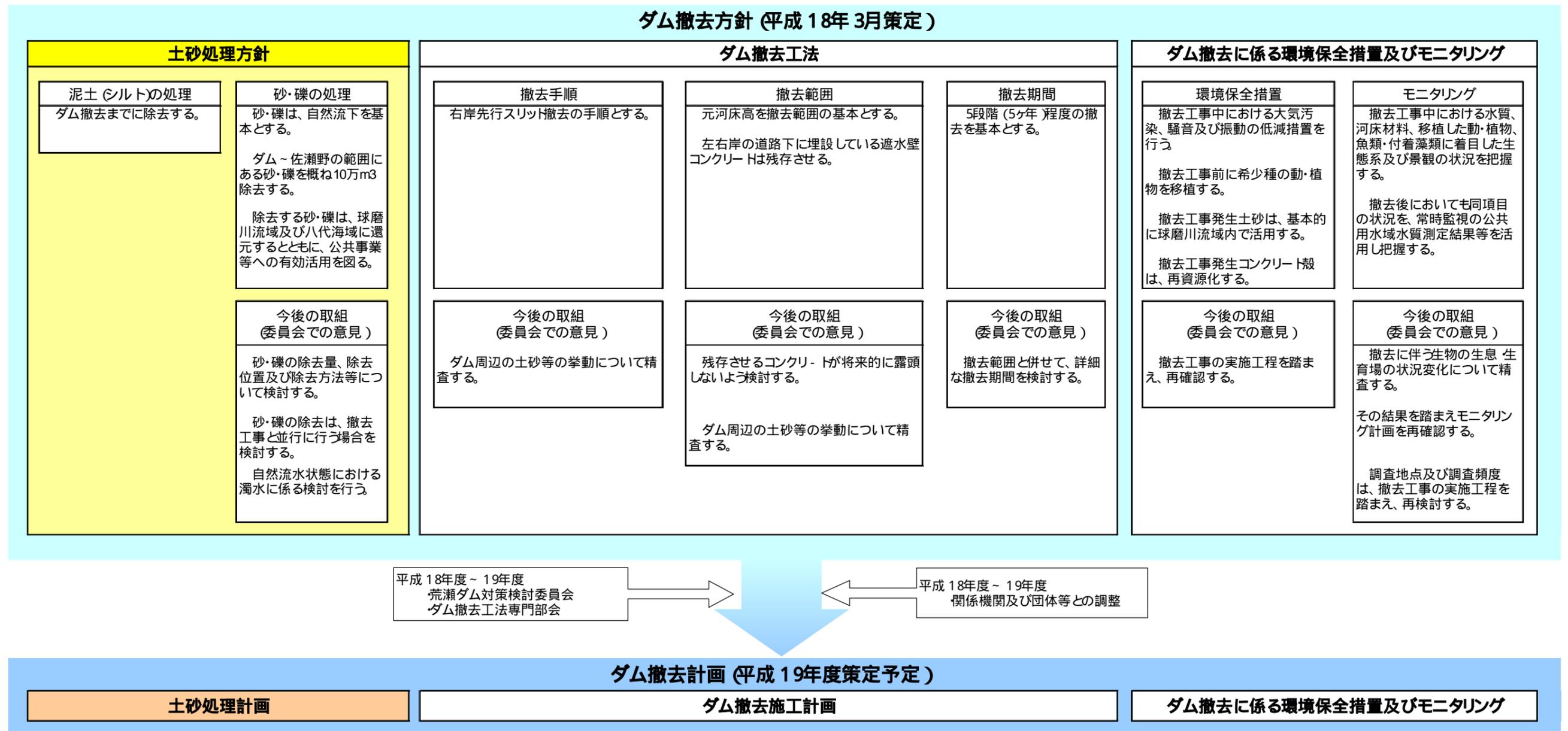


図 2 - 2 土砂処理計画の策定フロー

ダム撤去方針における土砂処理方針

泥土（シルト）の処理方針

泥土（シルト）は、ダム撤去までに除去する。

砂・礫の処理方針

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、概ね10万 m^3 除去する。

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

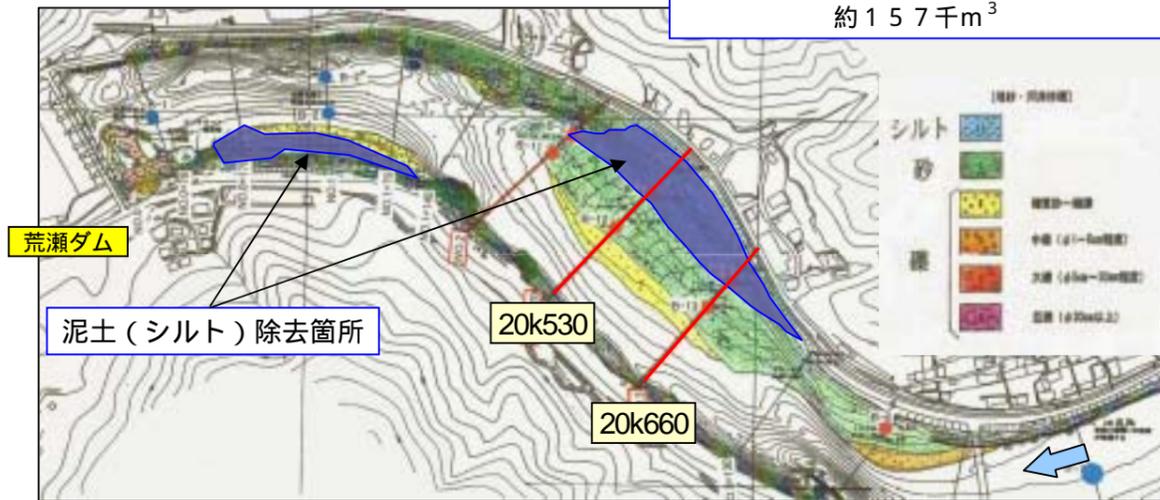
今後の取組（委員会での意見）

砂・礫の除去量、除去位置及び除去方法等について検討する。

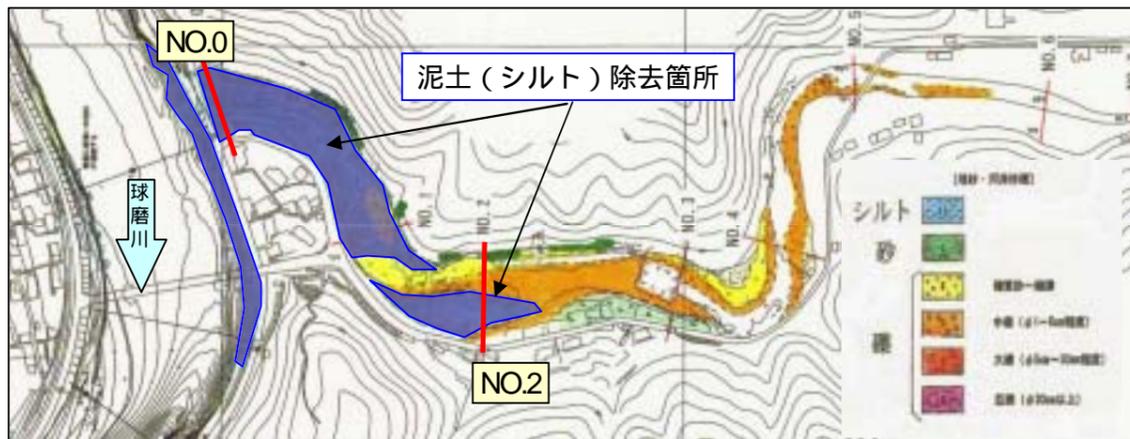
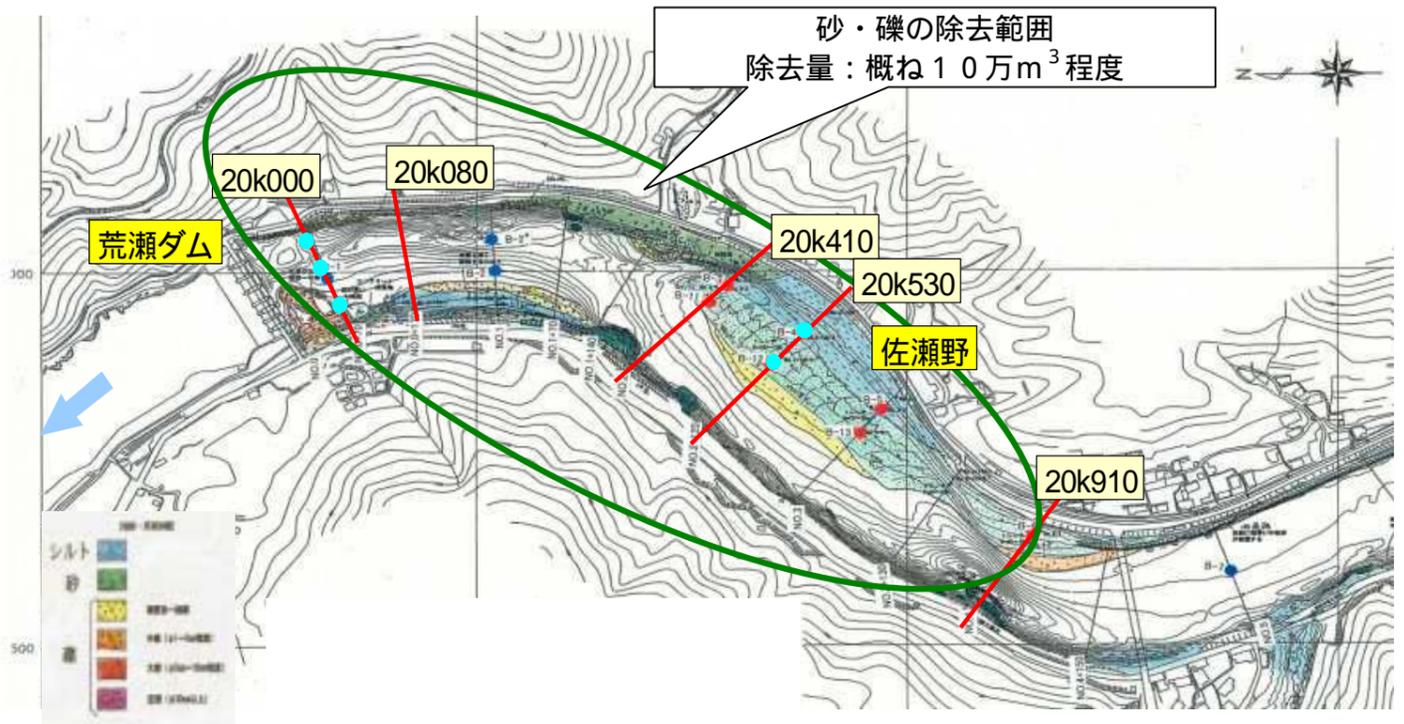
砂・礫の除去は、撤去工事と並行に行う場合を検討する。

自然流水状態における濁水に係る検討を行う。

貯水池に堆積した泥土（シルト）の量
約157千 m^3



ダムから佐瀬野までの砂・礫の量
約327千 m^3



（平成15年度調査結果より）

図3-3 ダム撤去方針における土砂処理方針

資料2 - 2 泥土（シルト）の処理計画（案）

泥土（シルト）の処理方針に基づき、河川への影響や施工性を考慮した泥土（シルト）の処理計画を策定する。

1 泥土（シルト）の除去計画

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。

(1) 泥土（シルト）の除去量

平成15年度調査時点ではダム貯水池に約15.7万 m^3 の泥土（シルト）が堆積しており、今年度以降、ダム撤去開始までに約13万 m^3 を除去する。

泥土（シルト）の計画除去量

平成16年度	平成17年度	平成18～21年度	合計（ m^3 ）
5,500	20,100	131,000	156,600

平成16年度、17年度は実績

泥土（シルト）の堆積状況については、今年度以降、ボーリング調査等を行い、より詳細に把握する。

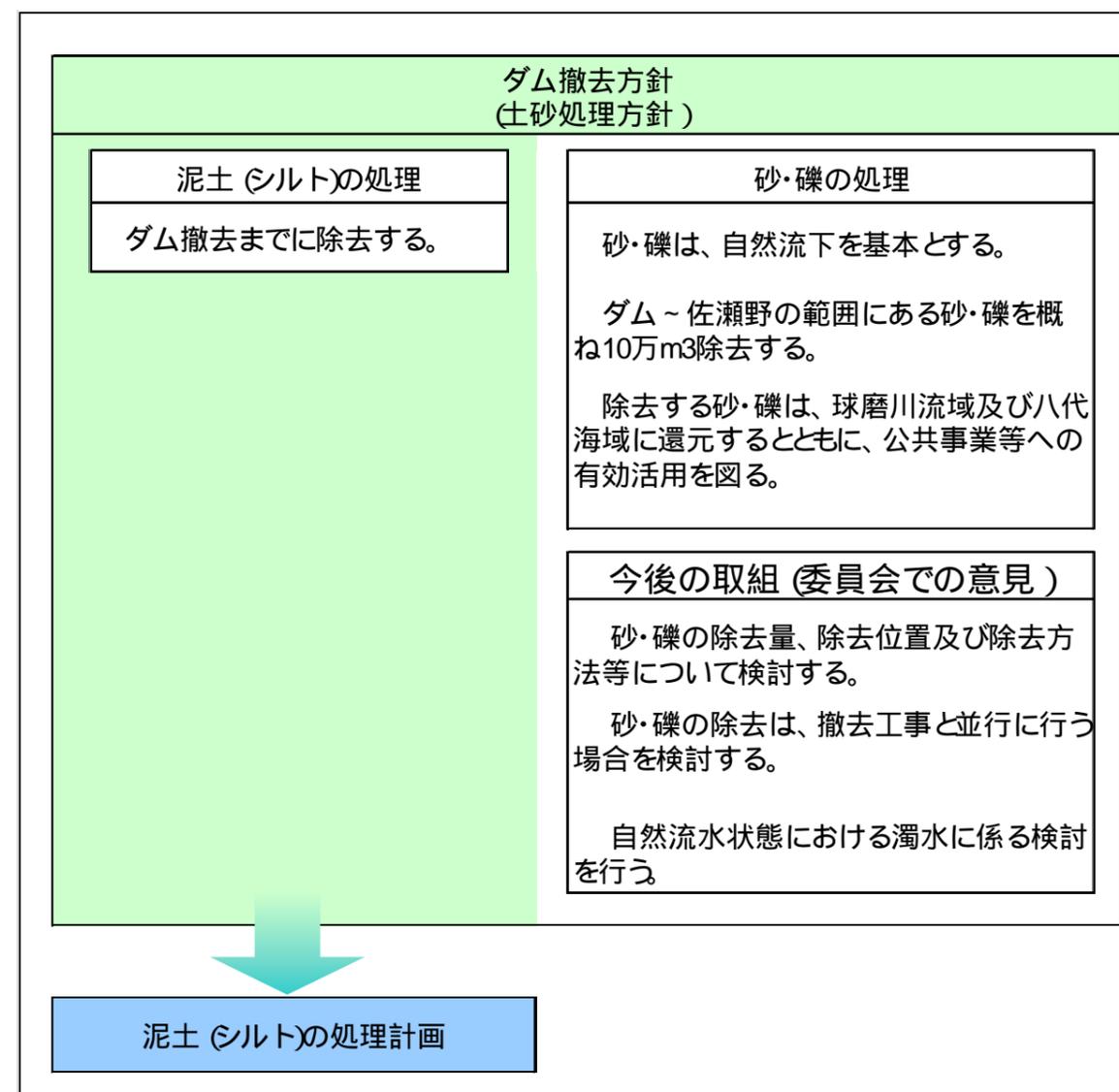


図2 - 4 泥土（シルト）の処理計画の検討フロー

(2) 泥土(シルト)の除去工法

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(EL 22.8 m)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。

水中掘削で除去する泥土(シルト) (図2-5、図2-6参照)

除去範囲(佐瀬野地区) 延長約 250m (20k410~20k660 付近)
 水中掘削深さ 最大約 3.5m (20k530 付近)

当該箇所については、ダム撤去開始後、現地を再調査し、泥土(シルト)が残っている場合は、速やかに除去する。

(3) 泥土(シルト)除去工事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(図2-6参照)。

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2-6参照)。

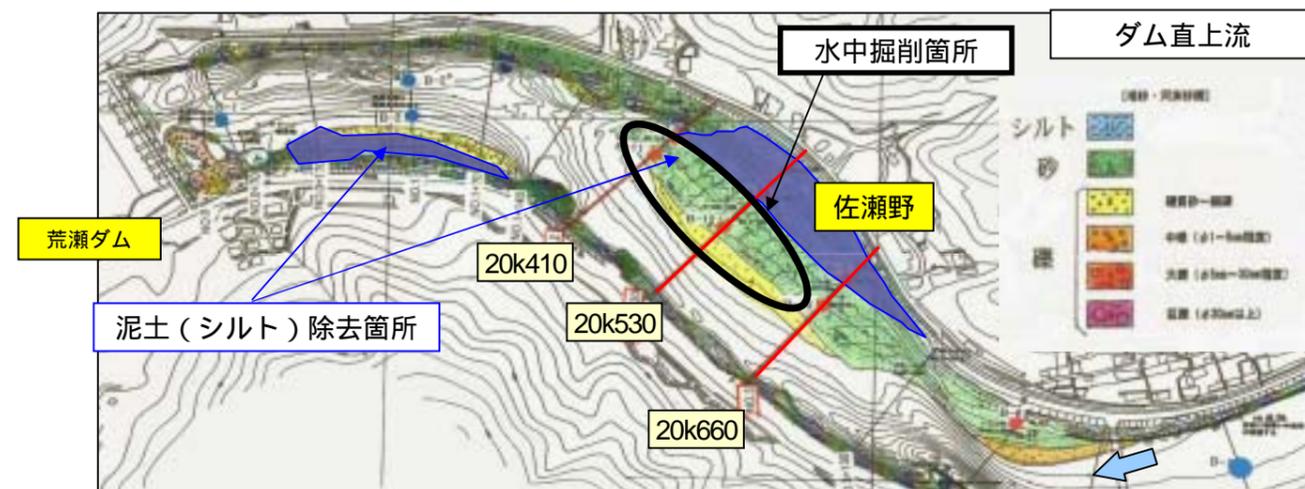


図2-5 泥土(シルト)除去箇所図



図1-6 横断図(20k530)

資料 2 - 3 砂・礫の処理計画（案）の検討内容

1 検討内容

- (1) 砂・礫の除去工程（除去量、除去箇所及び除去期間）とダム撤去工程の組み合わせ方による河川への影響
- (2) 砂・礫の除去期間における水位低下設備（図 2 - 9 参照）の全開及び全閉状態による河川への影響
- (3) 砂・礫の除去工事における濁水発生の予防策

2 検討にあたっての前提条件

- (1) 砂・礫の除去は、本格的なダム撤去工事（右岸側越流部撤去）が始まるまでに完了させる。（図 2 - 8 参照）
- (2) 砂・礫の除去工法は、施工中の濁水発生に配慮し、陸上掘削を基本とする。陸上掘削が可能な範囲は、図 2 - 10 - (1) ~ (3) のとおり。

3 検討内容に基づく予測計算ケースの設定

予測計算ケース及びその設定条件は、資料 2 - 3 - のとおり。

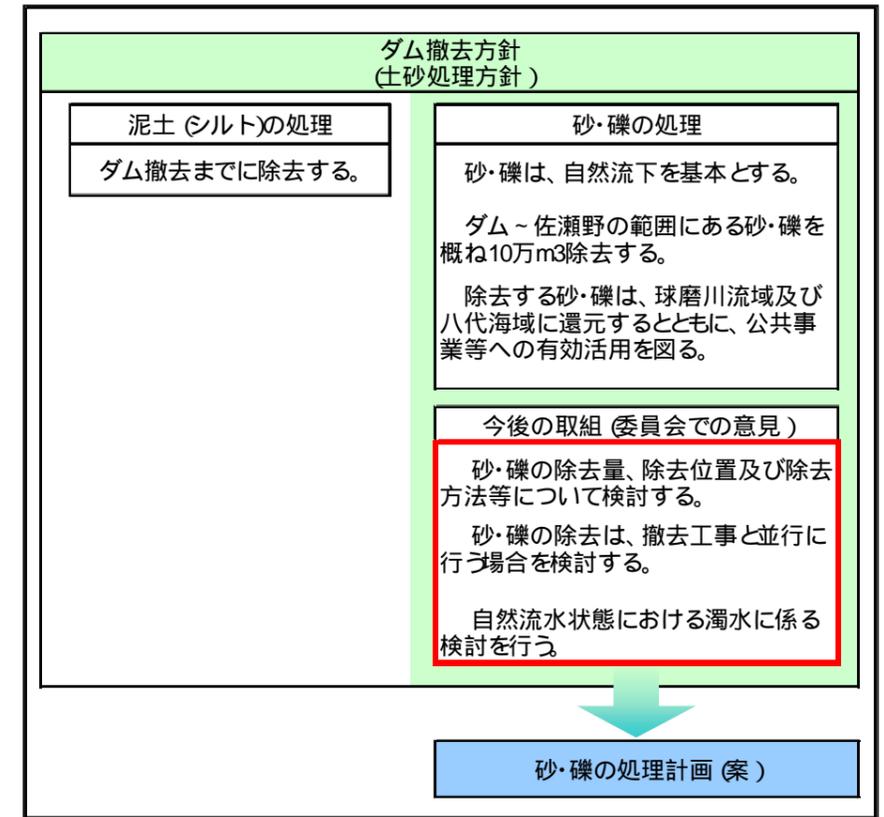


図 2 - 7 砂・礫の処理計画（案）の検討フロー

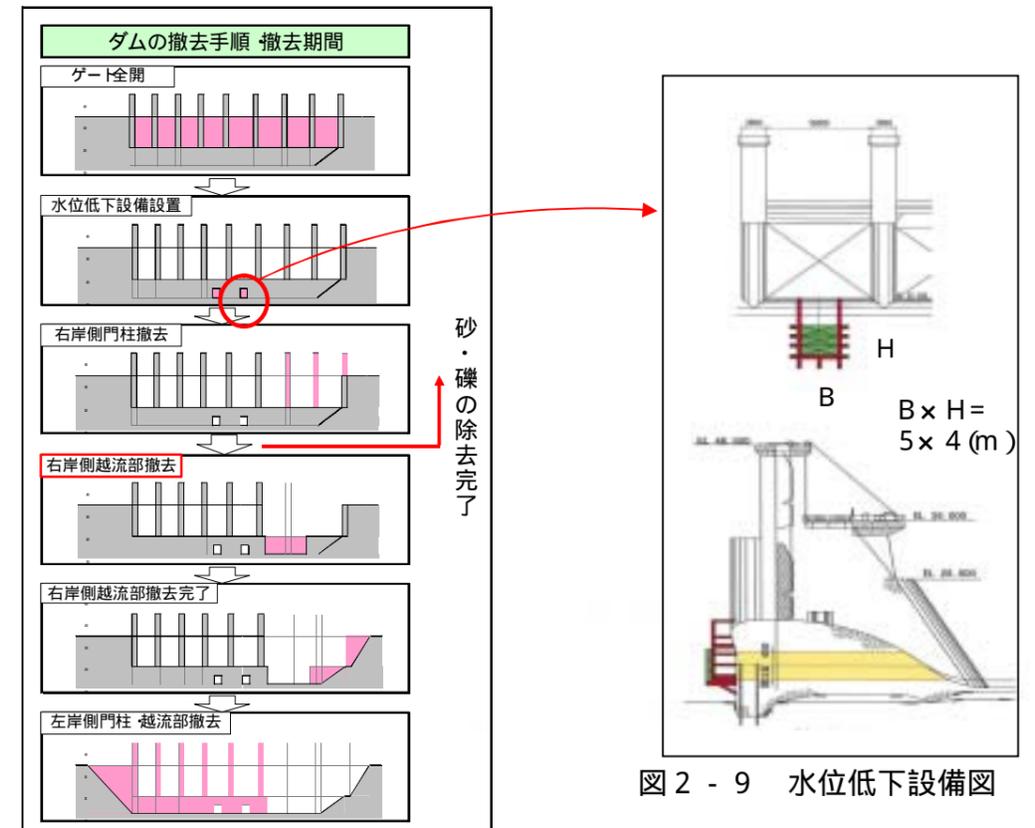


図 2 - 8 砂・礫の除去完了時期

水位低下設備設置する前の陸上掘削可能量 (ダム地点水位EL 22.8m以上)

測点No.	掘削条件	掘削可能量 (m ³)			備考
		砂	礫	計	
19k910	EL22.8m以上を掘削	-	-		a-1地区 ダム～ 佐瀬野
19k980	"	106	1,993	2,099	
20k080	"	152	916	1,068	
20k160	"	666	1,560	2,226	
20k230	"	583	1,867	2,450	
20k300	"	536	818	1,354	a-2地区 佐瀬野
20k410	EL22.8m以上を掘削	4,749		4,749	
20k530	"	11,834	4,625	16,459	
20k660	"	10,739	10,241	20,980	
20k790	"	5,958	5,231	11,189	
20k910	"	3,159	5,846	9,005	
21k060	"		7,742	7,742	
21k160	"		290	290	
計		38,482	41,129	79,611	
比率(%)		48.34	51.66	100.00	

水位低下設備設置した後の陸上掘削可能量 (ダム地点水位EL 16.4m以上)

測点No.	掘削条件	掘削可能量 (m ³)			備考
		砂	礫	計	
19k910	EL16.4m以上を掘削	-	-		a-1地区 ダム～ 佐瀬野
19k980	EL19.6m以上を掘削	106	18,765	18,871	
20k080	"	152	12,543	12,695	
20k160	"	666	10,962	11,628	
20k230	"	583	7,318	7,901	
20k300	"	536	3,255	3,791	a-2地区 佐瀬野
20k410	EL19.6m以上を掘削	12,330	4,846	17,176	
20k530	"	23,251	25,657	48,908	
20k660	EL21.2m以上を掘削	14,148	39,841	53,989	
20k790	"	6,414	21,261	27,675	
20k910	"	3,580	11,028	14,608	
21k060	"		15,593	15,593	
21k160	EL21.3m以上を掘削		6,774	6,774	
計		61,766	177,843	239,609	
比率(%)		25.78	74.22	100.00	

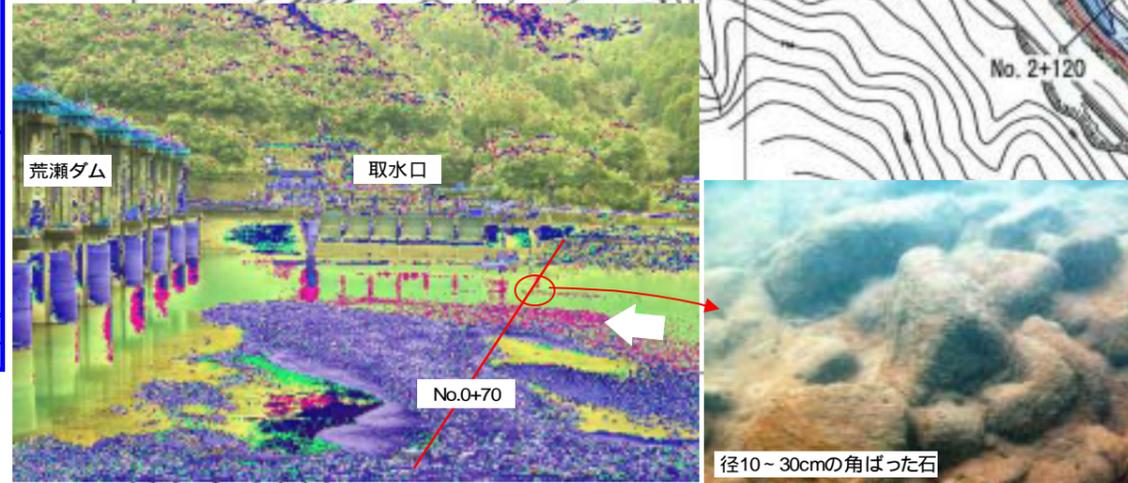
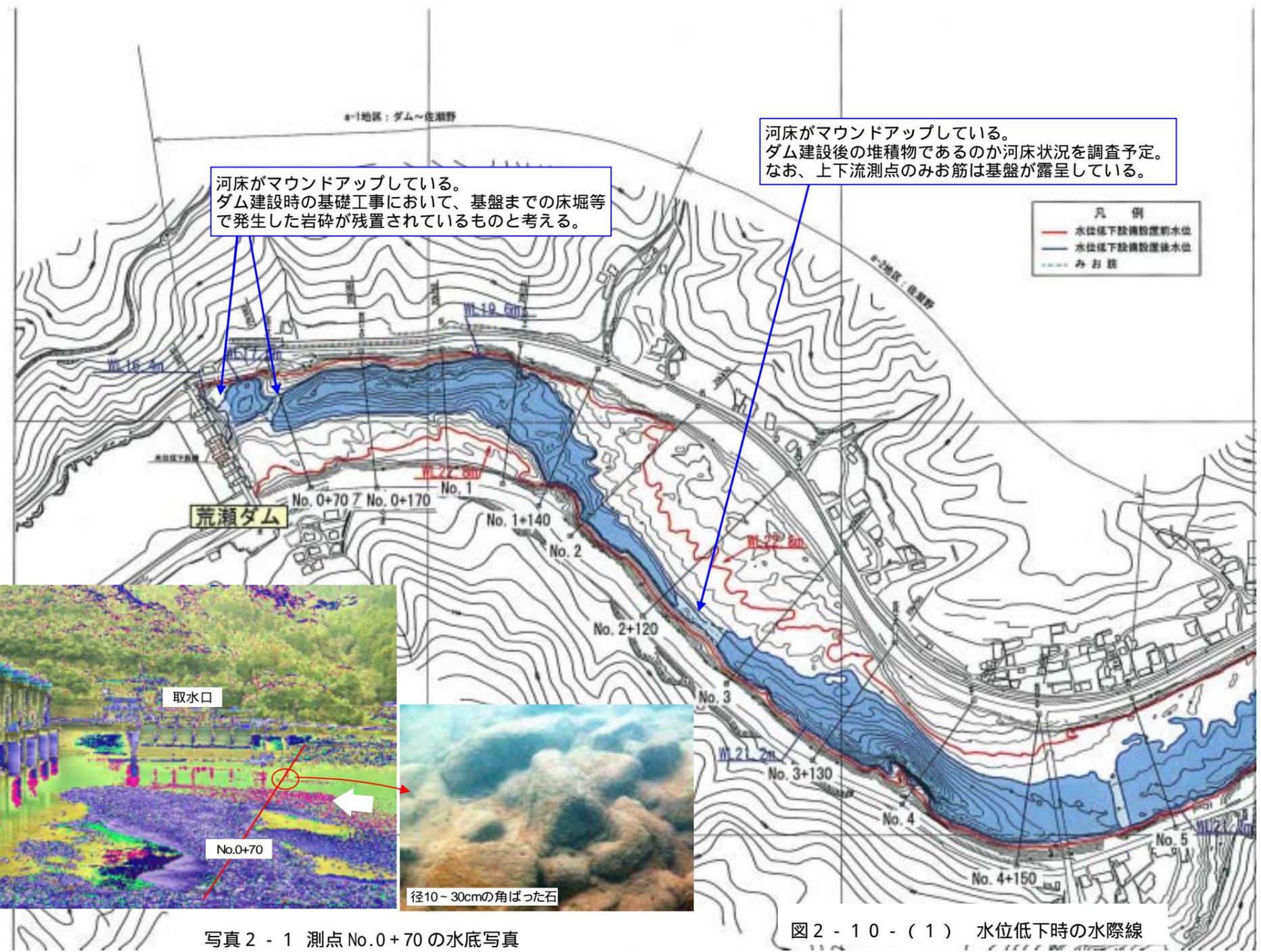


写真 2 - 1 測点 No.0 + 70 の水底写真

図 2 - 10 - (1) 水位低下時の水際線

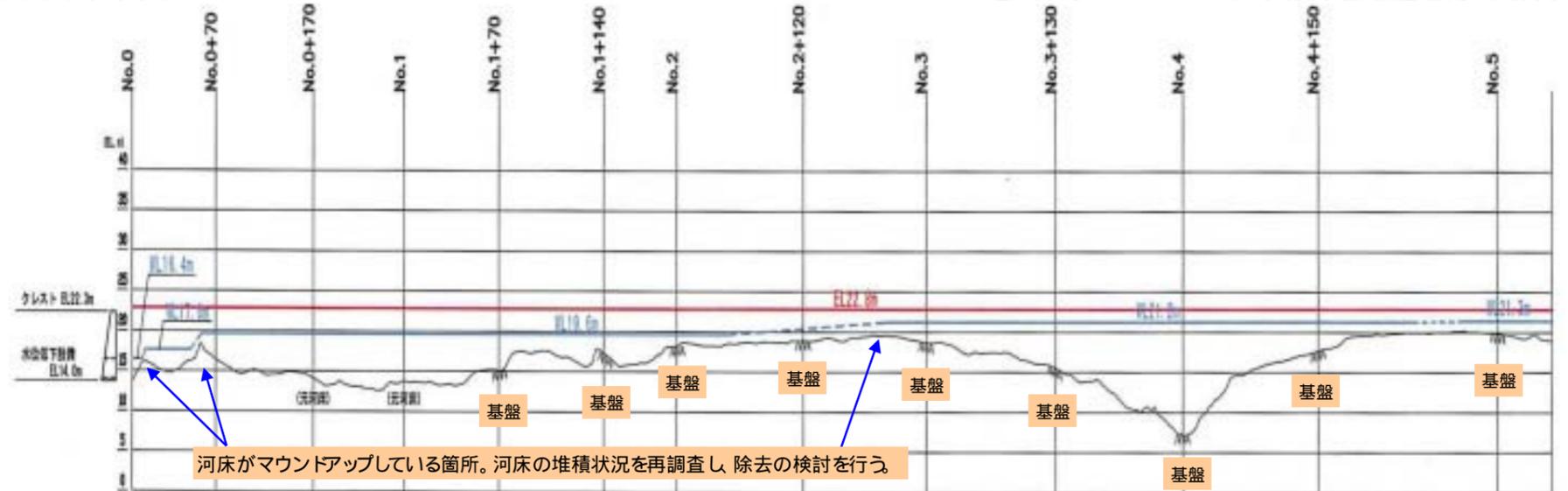
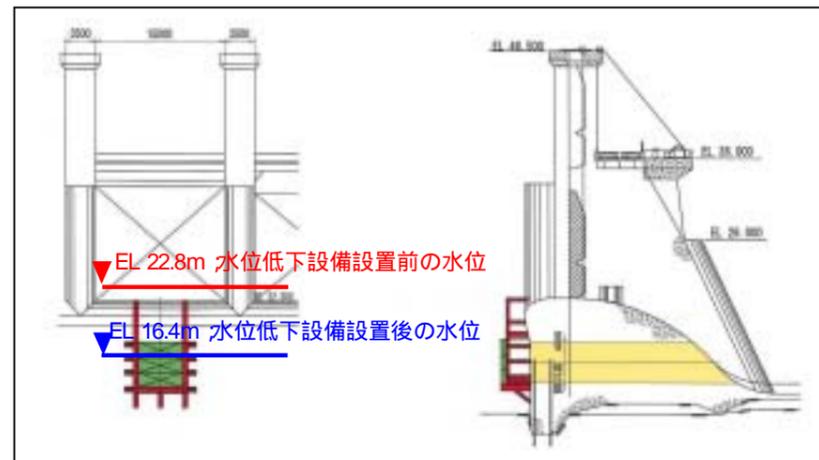
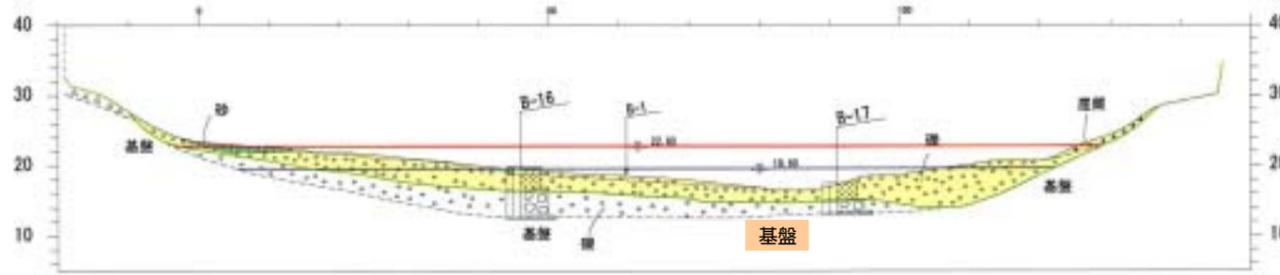


図 2 - 10 - (2) 水位低下時のみお筋の縦断面図

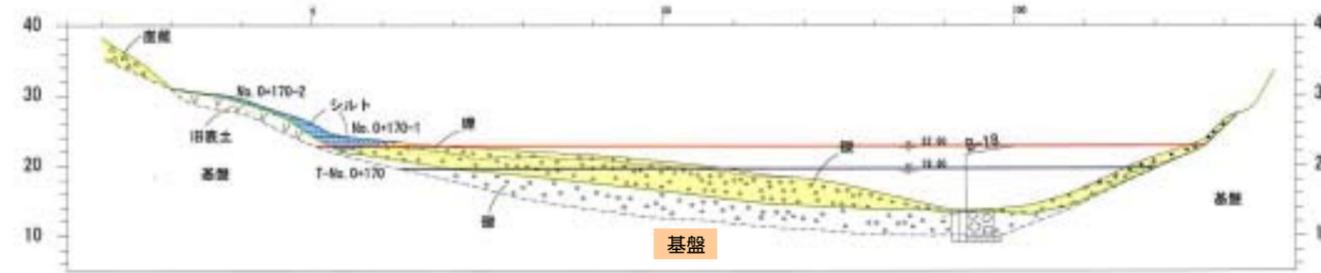
貯水池横断図 (1)

No. 0+70 (19k980)



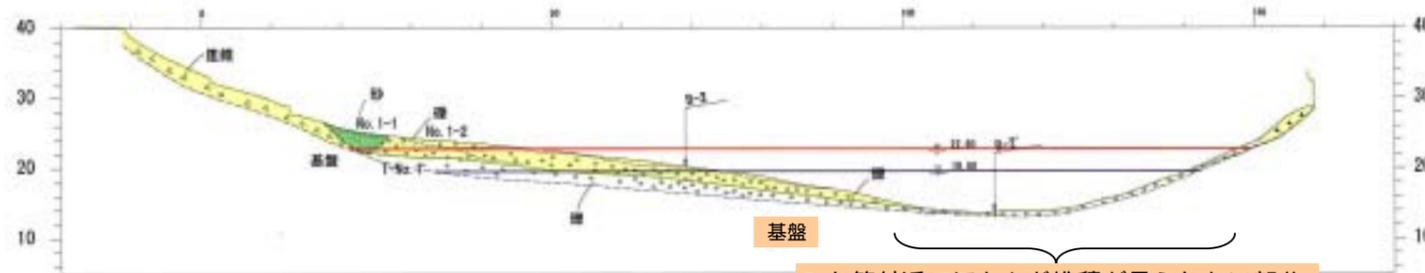
堆砂面積	
シルト	— m ²
砂	11.84 m ²
礫	273.13 m ²
粘り質シルト	— m ²
粘り質粘土	12.75 m ²
旧土壌	— m ²
合計	297.72 m ²

No. 0+170 (20k080)



堆砂面積	
シルト	27.75 m ²
砂	— m ²
礫	334.78 m ²
粘り質シルト	— m ²
粘り質粘土	20.69 m ²
旧土壌	— m ²
合計	253.11 m ²

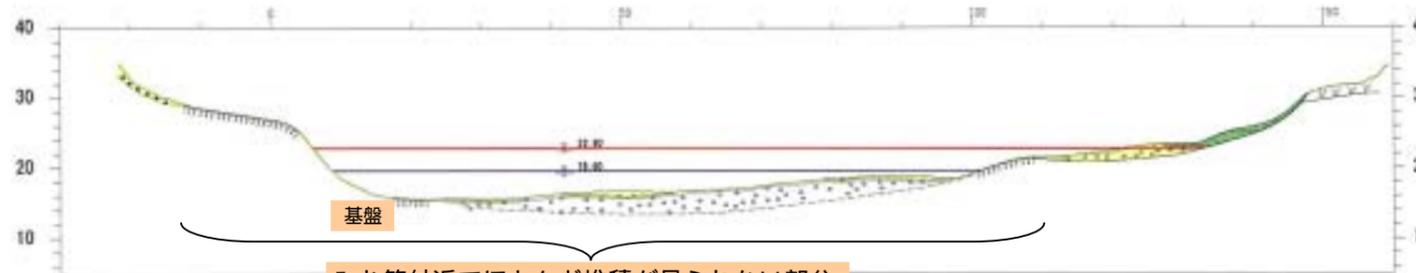
No. 1 (20k160)



堆砂面積	
シルト	— m ²
砂	15.68 m ²
礫	164.18 m ²
粘り質シルト	— m ²
粘り質粘土	12.58 m ²
旧土壌	— m ²
合計	192.42 m ²

みお筋付近でほとんど堆積が見られない部分

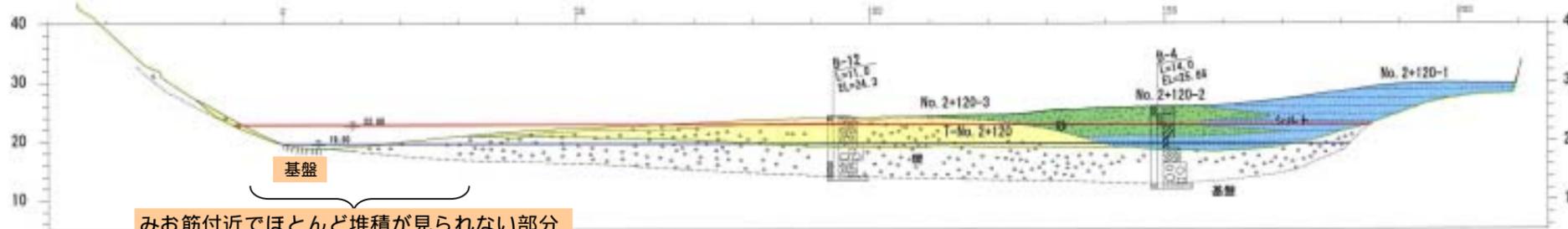
No. 1+140 (20k300)



堆砂面積	
シルト	— m ²
砂	17.22 m ²
礫	18.41 m ²
粘り質シルト	— m ²
粘り質粘土	— m ²
旧土壌	— m ²
合計	35.63 m ²

みお筋付近でほとんど堆積が見られない部分

No. 2+120 (20k530)



堆砂面積	
シルト	308.74 m ²
砂	178.65 m ²
礫	344.65 m ²
粘り質シルト	9.62 m ²
粘り質粘土	— m ²
旧土壌	— m ²
合計	841.26 m ²

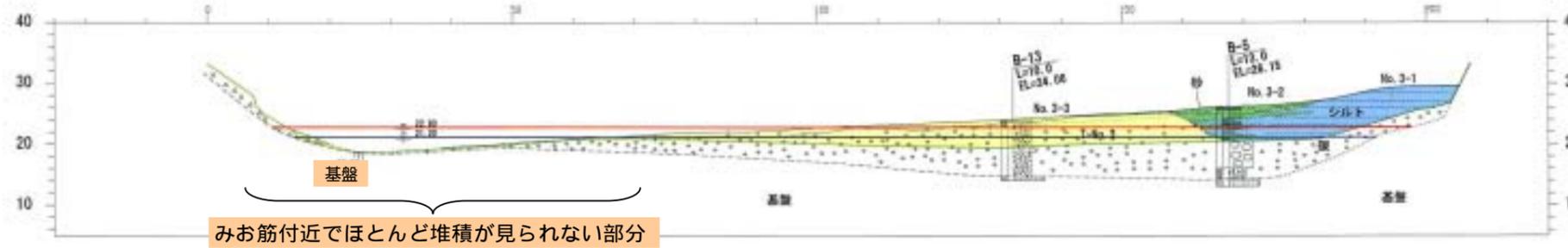
みお筋付近でほとんど堆積が見られない部分

凡例	
—	水位低下設備設置前水位
—	水位低下設備設置後水位
—	元河床
—	推定元河床

図2-10-(3) 水位低下時の水面状況(1)

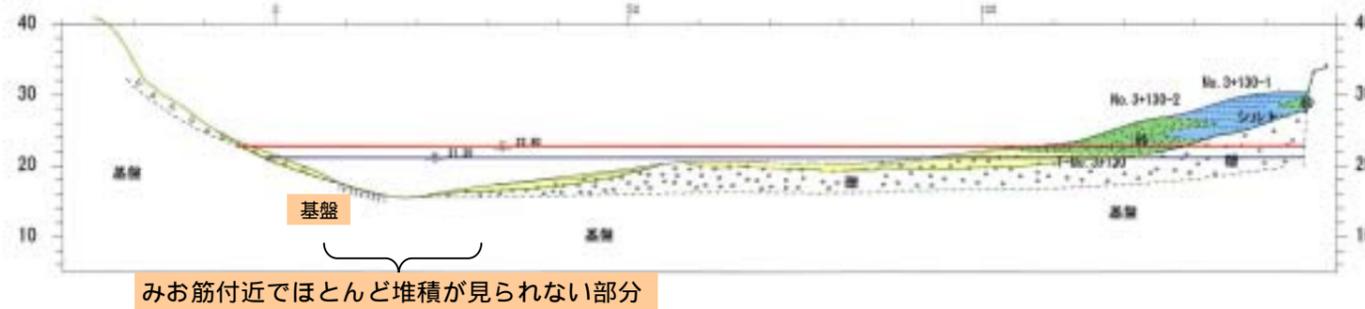
貯水池横断図 (2)

No. 3 (20k660)



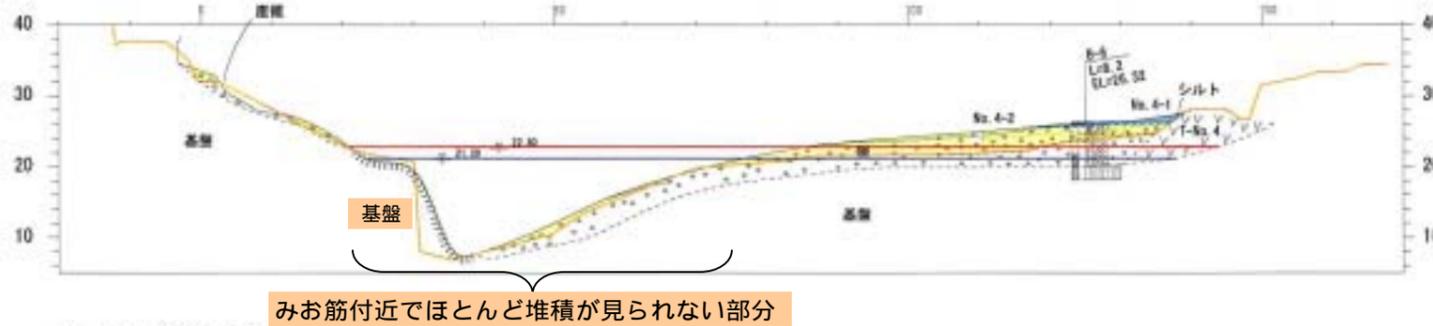
堆砂量積	
シルト	170.82 m ³
砂	51.89 m ³
礫	317.84 m ³
粘り質シルト	3.67 m ³
粘り質砂	— m ³
旧土壌	— m ³
合計	551.13 m ³

No. 3+130 (20K790)



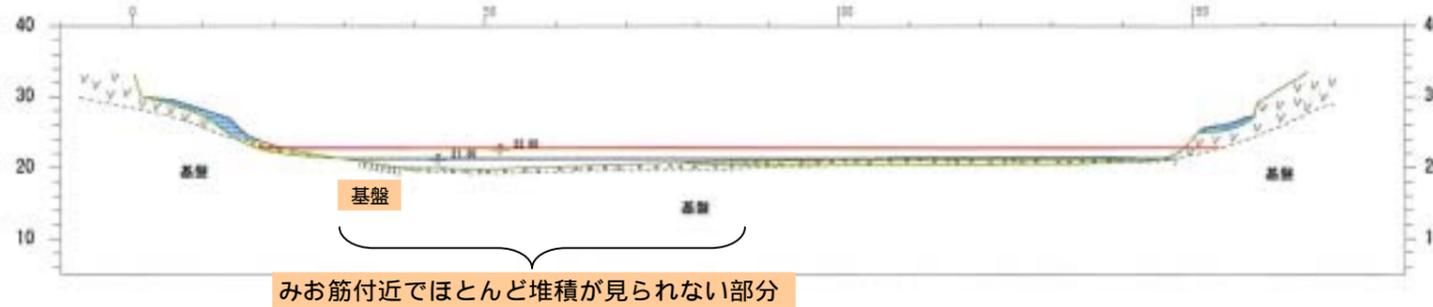
堆砂量積	
シルト	68.99 m ³
砂	79.30 m ³
礫	103.44 m ³
粘り質シルト	12.29 m ³
粘り質砂	— m ³
旧土壌	— m ³
合計	251.92 m ³

No. 4 (20K910)



堆砂量積	
シルト	11.06 m ³
砂	— m ³
礫	148.01 m ³
粘り質シルト	1.51 m ³
粘り質砂	— m ³
旧土壌	— m ³
合計	168.08 m ³

No. 5 (21K160)



堆砂量積	
シルト	22.75 m ³
砂	— m ³
礫	62.91 m ³
粘り質シルト	— m ³
粘り質砂	— m ³
旧土壌	— m ³
合計	85.66 m ³

凡例	
—	水位低下設備設置前水位
—	水位低下設備設置後水位
—	元河床
—	推定元河床

図2 - 10 - (3) 水位低下時の水面状況 (2)

資料 2 - 3 - 検討内容に基づく予測計算ケースの設定

凡例

- ダム撤去工事期間
- 砂・礫除去の第1期工事期間
- 砂・礫除去の第2期工事期間

(1) 検討ケース

表 2 - 1 予測計算の検討ケース

		H19~H21												H22												H23												H24												H25												H26												H27											
ダム撤去の工程		ダム撤去開始前												ゲート全開												第1段階												第2段階												第3段階												第4段階												全撤去段階											
		ゲート開												水位低下設備設置												右岸門柱撤去												右岸越流部撤去												右岸越流部撤去												左岸門柱・越流部撤去																							
		砂・礫の除去時期												砂・礫除去の第1期												砂・礫除去の第2期												砂・礫除去の第3期																																															
砂・礫除去の工程	撤去方針	ケース0	ダム撤去開始前に10万m ³ 除去												除去ゼロ												除去ゼロ																																																										
	砂・礫の除去量	ケース1-	ダム撤去開始前に8万m ³ 陸上掘削 (EL22.8m以上)												除去ゼロ												2万m ³ 陸上掘削 (EL16.4m以上)																																																										
	水位低下設備条件	ケース1-	●												●												●												●												●												●																						
	砂・礫の除去量	ケース1-	ダム撤去開始前に8万m ³ 陸上掘削 (EL22.8m以上)												除去ゼロ												2万m ³ 陸上掘削 (EL16.4m以上)																																																										
	水位低下設備条件	ケース1-	●												●												●												●												●												●																						
砂・礫の除去量	ケース2-	ダム撤去開始前に5万m ³ 陸上掘削 (EL22.8m以上)												除去ゼロ												5万m ³ 陸上掘削 (EL16.4m以上)																																																											
水位低下設備条件	ケース2-	●												●												●												●												●												●												●											
砂・礫の除去量	ケース2-	ダム撤去開始前に5万m ³ 陸上掘削 (EL22.8m以上)												除去ゼロ												5万m ³ 陸上掘削 (EL16.4m以上)																																																											
水位低下設備条件	ケース2-	●												●												●												●												●												●												●											

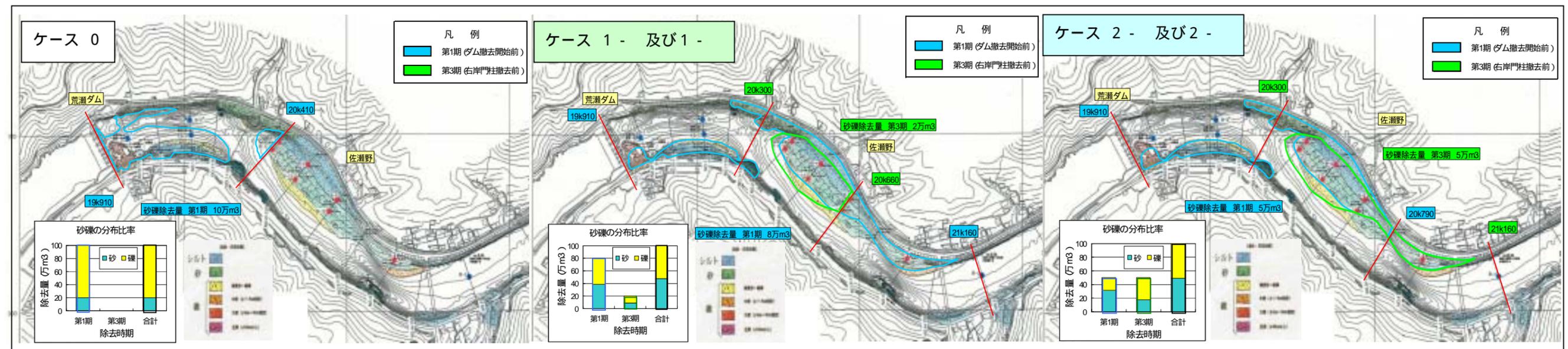


図 2 - 11 各ケースの砂・礫の除去箇所と除去量

(2) 予測計算の設定条件

モデルの設定条件は表2-2のとおり。

表2-2 予測計算の設定条件

項目	河床高の変化予測(一次元河床変動計算)	水位の変化予測(不等流計算)
予測範囲	・遙拝堰(9k000)～瀬戸石ダム(28k900)	
予測期間	・ダム撤去開始から50年間	
対象流量	・ダム撤去工事中に既往最大流量(昭和57年)を含む連続した50年間の実績流量を対象とする。(図1-12参照) 昭和54年を開始流量とし、昭和54年～平成15年、昭和30年～昭和53年とする。	・荒瀬ダム設計洪水流量を用いる。
河道形状	・初期河道形状は、平成15年度測量横断からダム堆砂域の泥土を除去した河道形状とする。	・河床変動計算結果の河床高を用いる。
河床材料	・初期河床材料は、ダム堆砂域の泥土を除去した現況の河床材料とする(図1-13参照)。	
本川上流及び支川からの流入土砂量	・モデル検証に用いた単位流入土砂量(m ³ /km ² /年)を用いる。	
ダム撤去及び砂・礫除去の工事状況の取り扱い	・計算上では、各段階の工事状況を毎年1月1日に瞬時に切り替えるモデルとしている。	

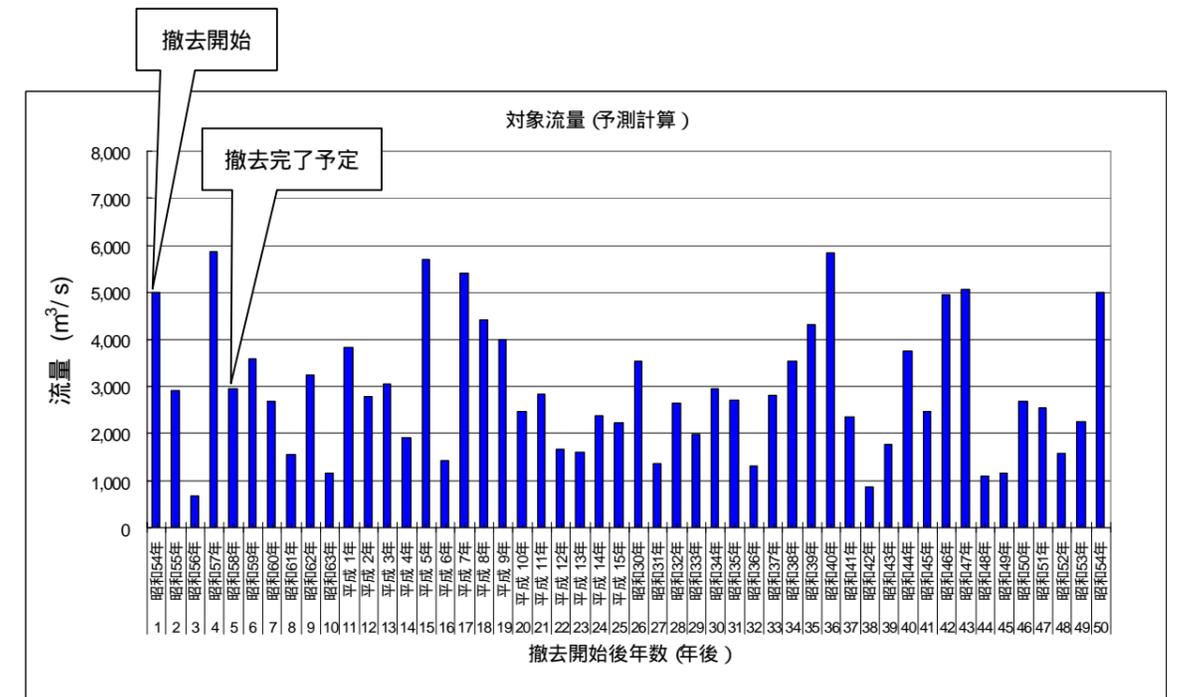
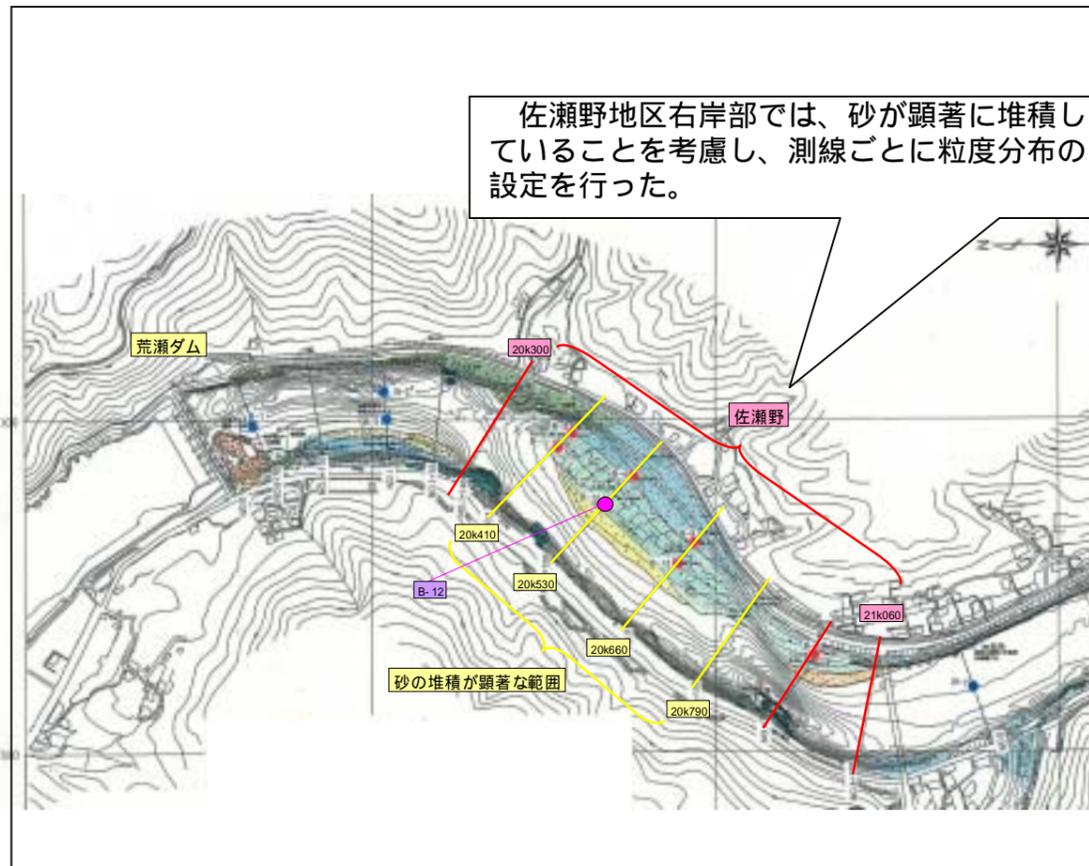


図2-12 予測計算期間の年最大流量



距離標	砂の分布状況	堆砂面積(m ²)		比率 砂 : 礫	備考
		砂	礫		
20k300	右岸少量	18	18	5 : 5	砂は概ねEL.22.3m以上に堆積している。初期河床を砂・礫混合、除去後河床は礫に設定。
20k410	右岸多量	202	112	6 : 4	砂は元河床まで厚く堆積している。初期河床及び除去後河床を砂・礫混合に設定。
20k530	右岸多量	179	344	3 : 7	
20k660	右岸中量	52	317	1 : 9	砂は概ねEL.22.3m以上に堆積している。初期河床を砂・礫混合、除去後河床は礫に設定。
20k790	右岸中量	72	103	4 : 6	
20k910	無し	-	149	0 : 10	
21k060	無し	-	113	0 : 10	

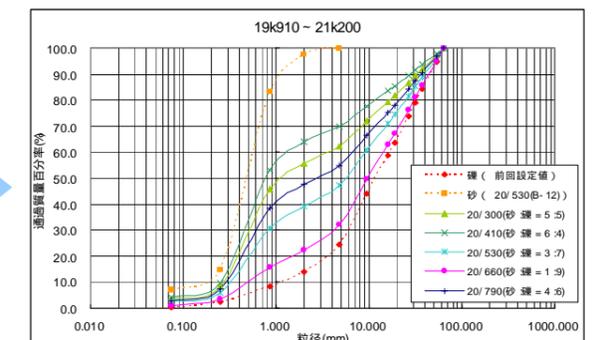
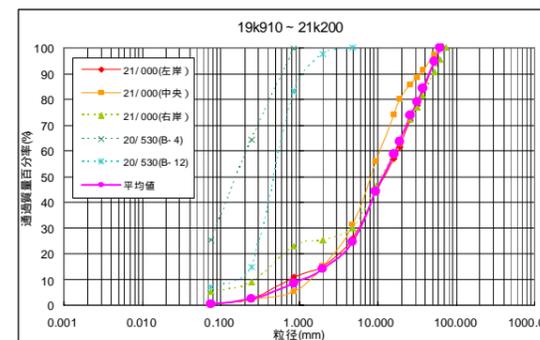


図2-13 佐瀬野地区の河床材料

資料 2 - 4 砂・礫の処理計画（案）の検討結果

1 予測計算結果

(1) 砂・礫の除去工事中の貯水池における河床高の変化予測

各ケースの貯水池における平均河床高の変化予測計算結果は、図 2 - 1 4 のとおり。

予測計算結果

ダム撤去開始前の砂・礫除去量が、10万 m^3 （ケース0）、8万 m^3 （ケース1-）及び5万 m^3 （ケース2-）の比較検討

ケース1- はケース0と比較すると、撤去開始1年後のダム直上流付近の土砂移動が多いが、クレスト高より十分に低い高さでの動きである。

また、撤去開始2年後以降は概ね同じ河床高となる。

ケース1- はケース2- と比較すると、砂・礫除去量の違いから掘削河床高に僅かな差異があるが、概ね河床高の変化は同じである。

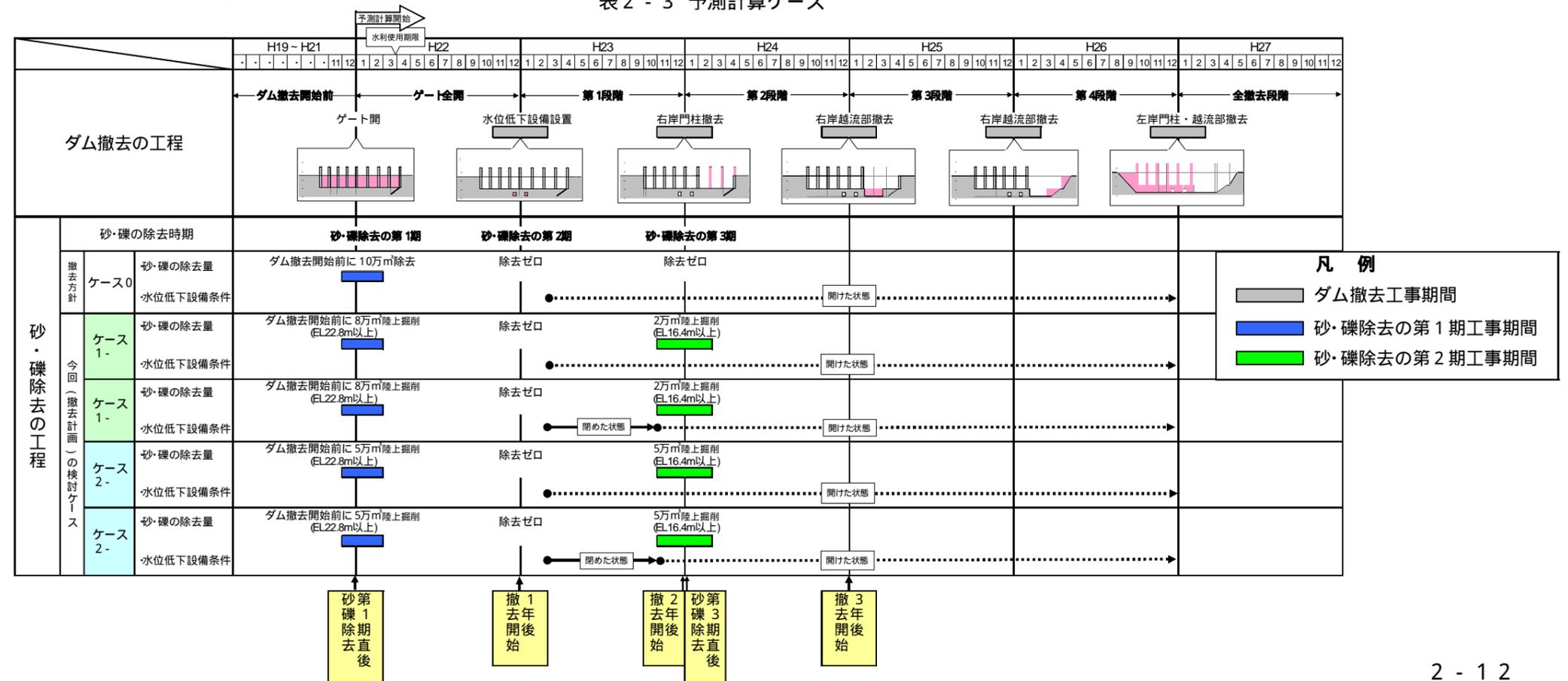
ケース1- とケース2- についても同様の傾向である。

水位低下設備の開閉についての比較検討

ケース1- はケース1- と比較すると、撤去開始2年後は水位低下設備を開けた場合に、ダム直上流付近に堆積した土砂移動の開始時期が早いですが、撤去開始3年後は概ね同じになる。

ケース2- と2- についても同様の傾向である。

表 2 - 3 予測計算ケース



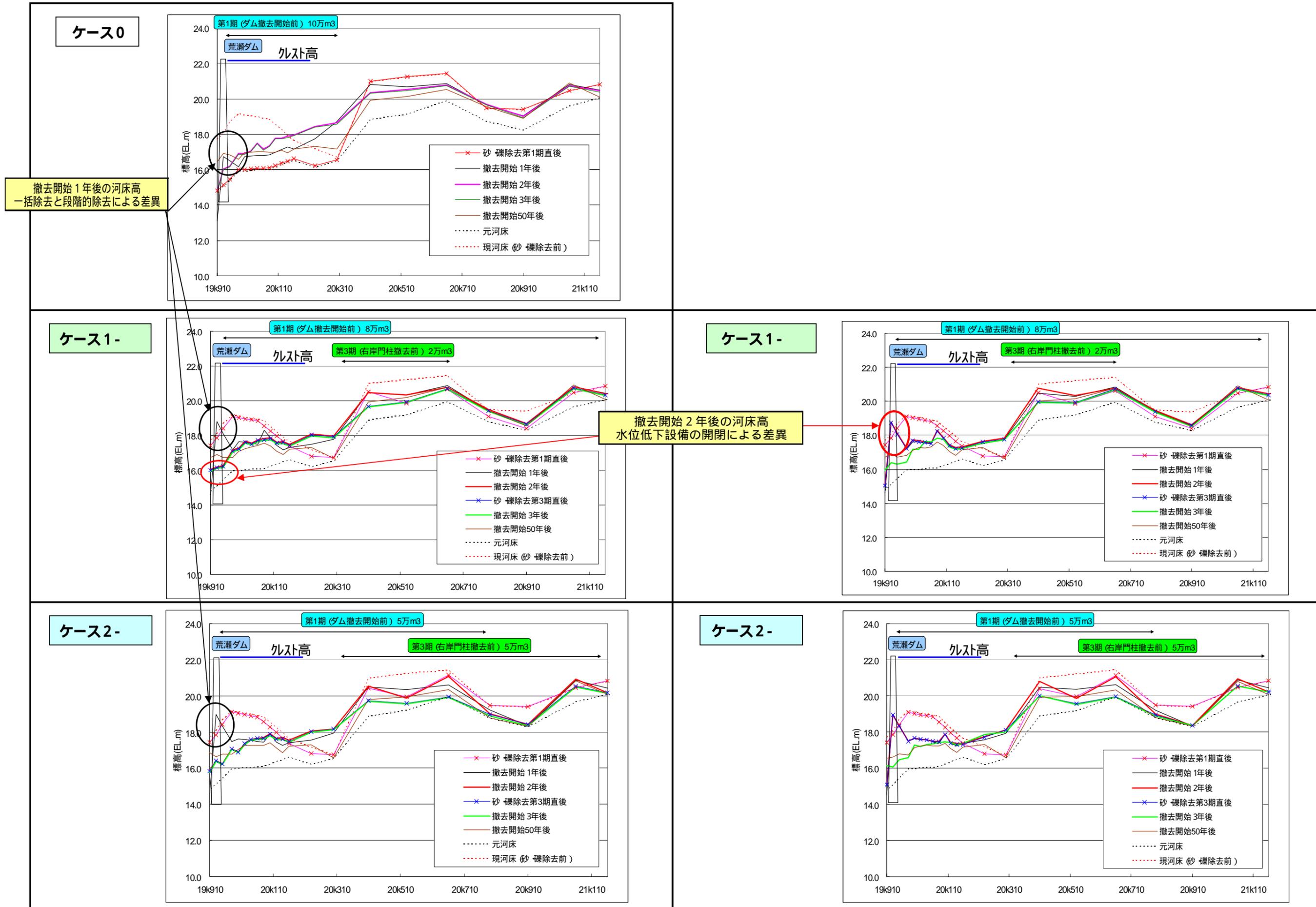


図 2 - 1 4 貯水池の河床高変化

(2) ダム上下流河道における河床高及び出水時水位の変化予測

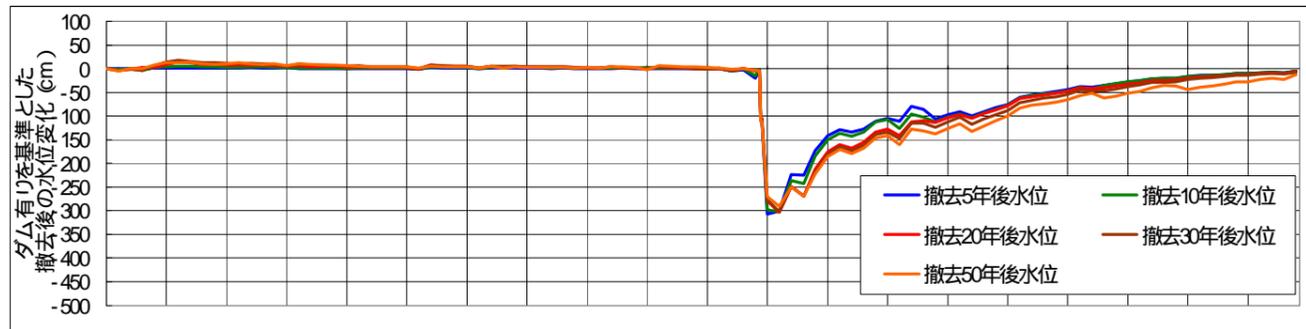
ダム上下流河道における経年的な河床高と出水時水位の変化予測結果は、図2-15-(1)(2)及び図2-16-(1)(2)のとおり。

ダム上下流河道における河床高の変化予測

今回4ケースいずれも、元の河床高に近づいていくと予測される。

今回4ケースをそれぞれ比較すると、河床高の変化は概ね同じである。

ケース1 -



ケース1 -

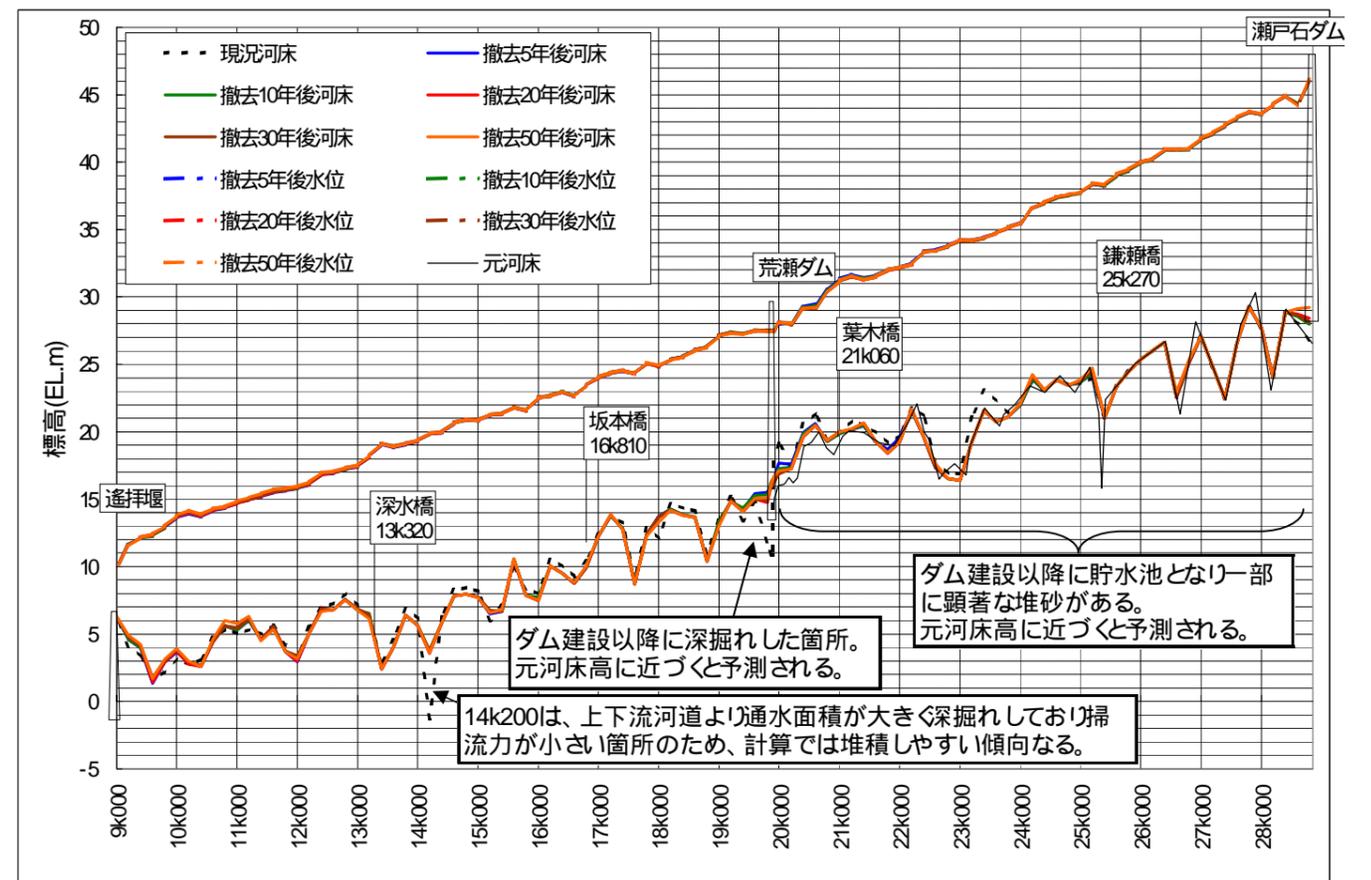
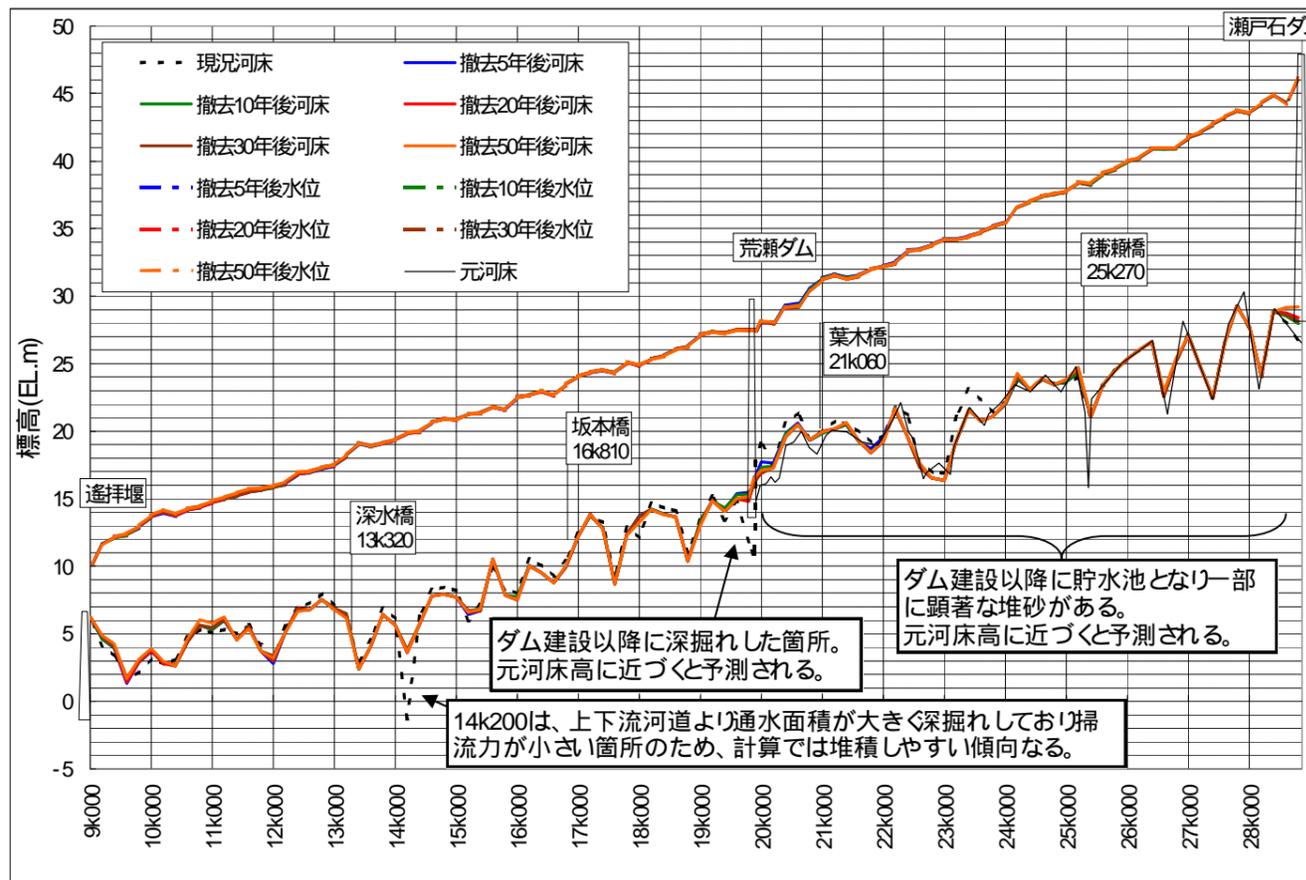
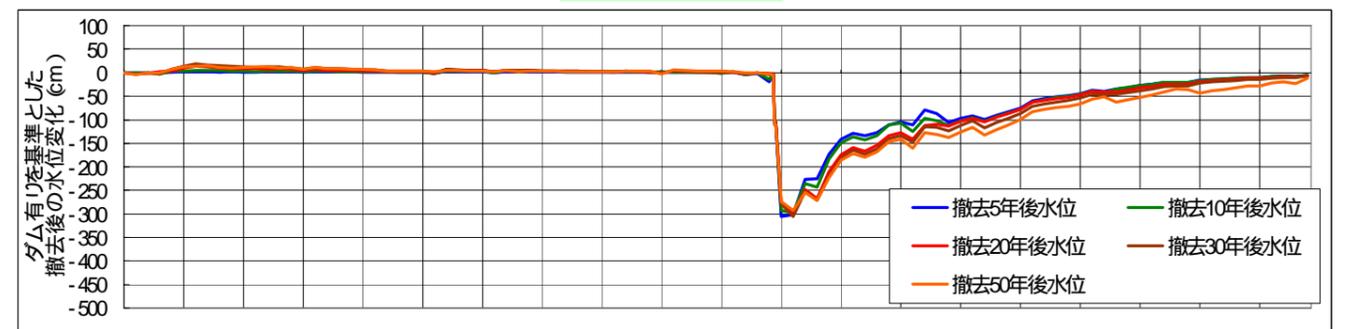
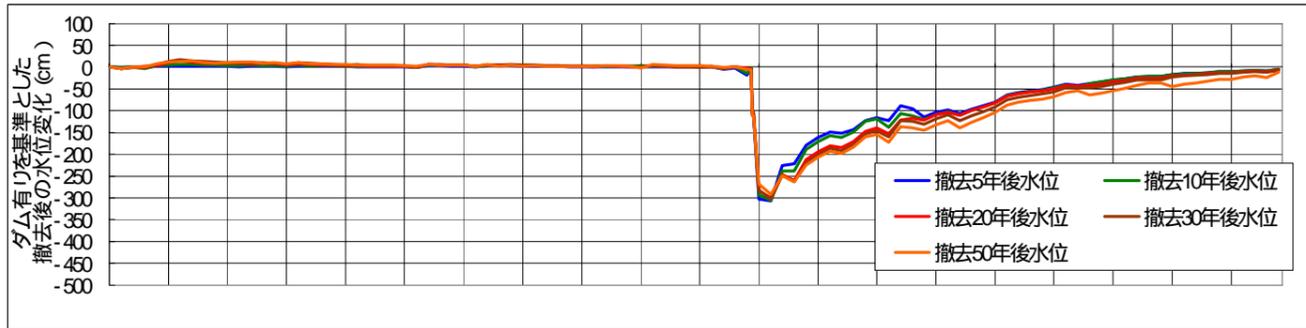


図2-15-(1) ケース1 - 及びケース1 - の経年的な出水時水位の変化

ダム上流河道における出水時水位の変化予測

今回4ケースいずれも、ダム上流区間においてダム撤去に伴い出水時水位は低下する。

ケース2 -



ケース2 -

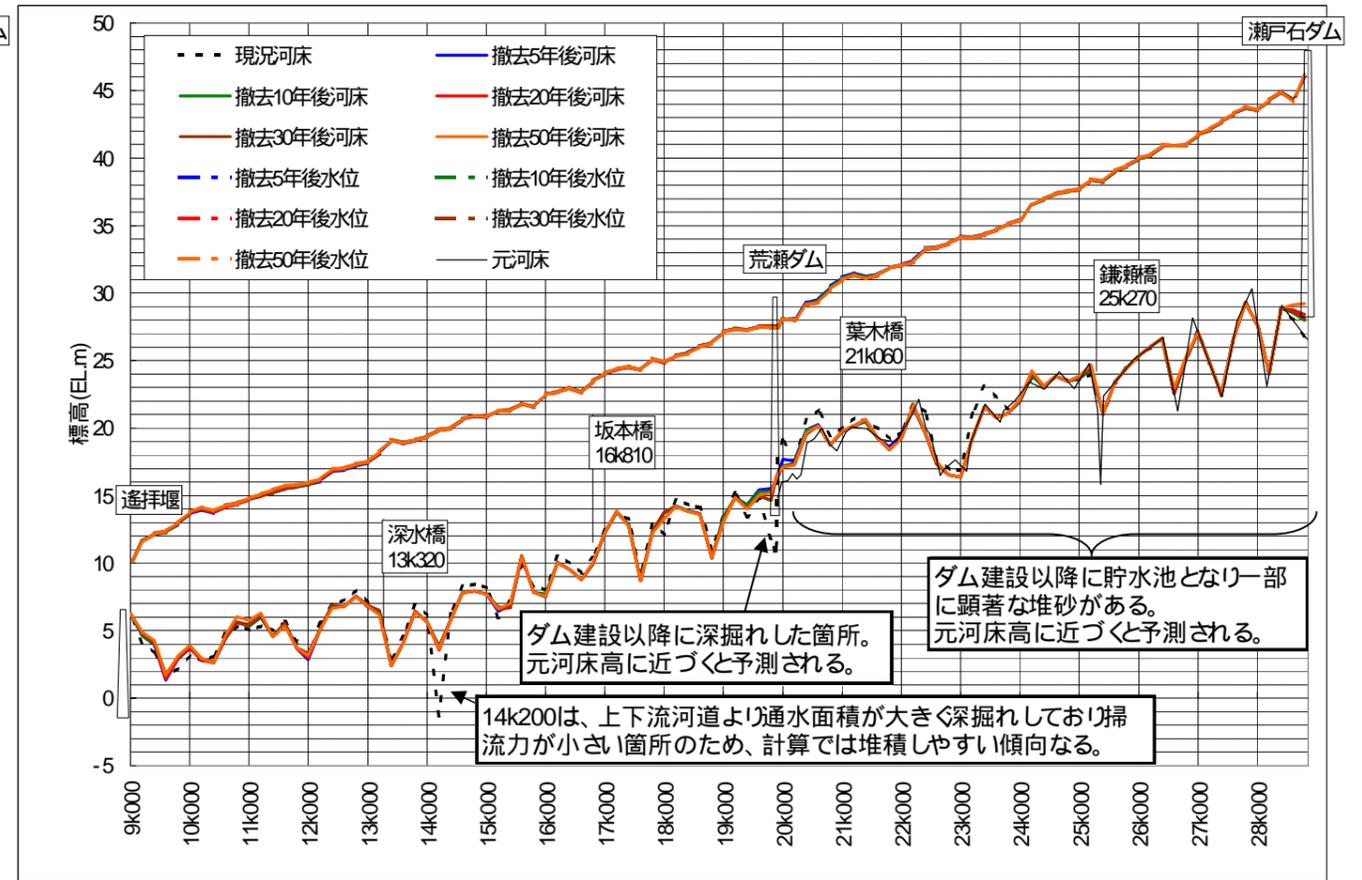
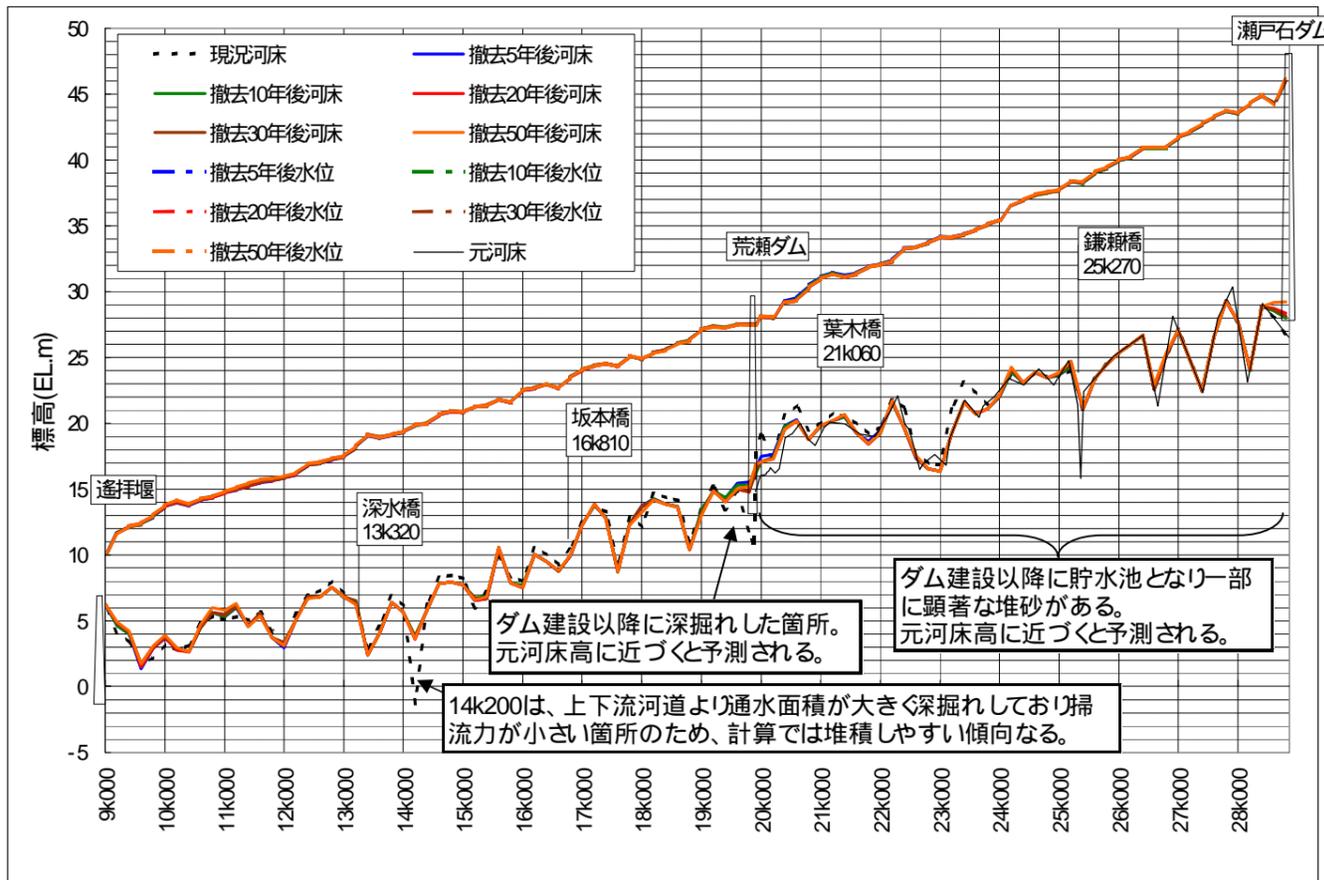
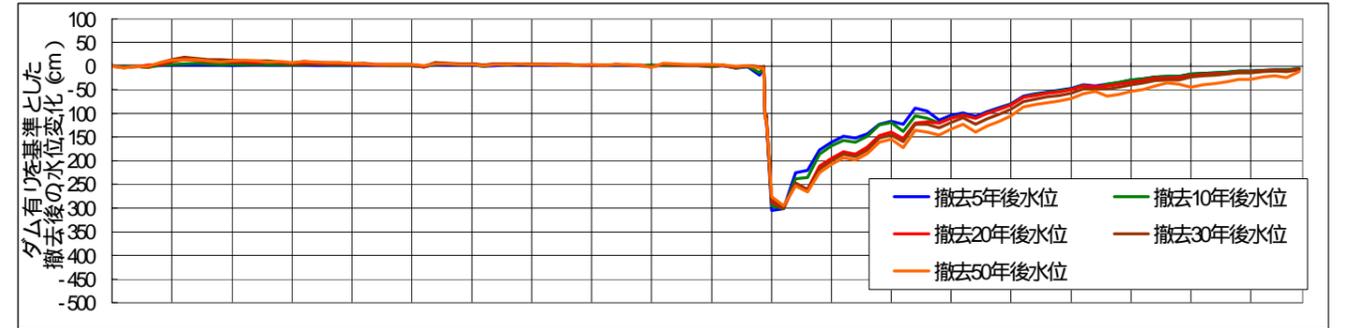


図2-15-(2) ケース2- 及びケース2- の経年的な出水時水位の変化

ダム下流河道における出水時水位の変化予測

「砂・礫10万m³を除去する」ケース0と今回4ケースは、「砂・礫除去なし」ケースと比較すると、ダム下流区間における出水時水位の上昇が抑制されることが予測される。特に、概ね撤去開始15年後頃まで、その抑制効果が顕著である。

また、「段階的に除去する」今回4ケースは、「一括除去する」ケース0と比較すると、水位変化は概ね同じである。

今回4ケースをそれぞれ比較すると、撤去開始30年後までは、水位変化はいずれも概ね同じだが、撤去30年後以降の水位上昇では、ケース2- が一部区間で僅かであるが水位上昇が少ない。

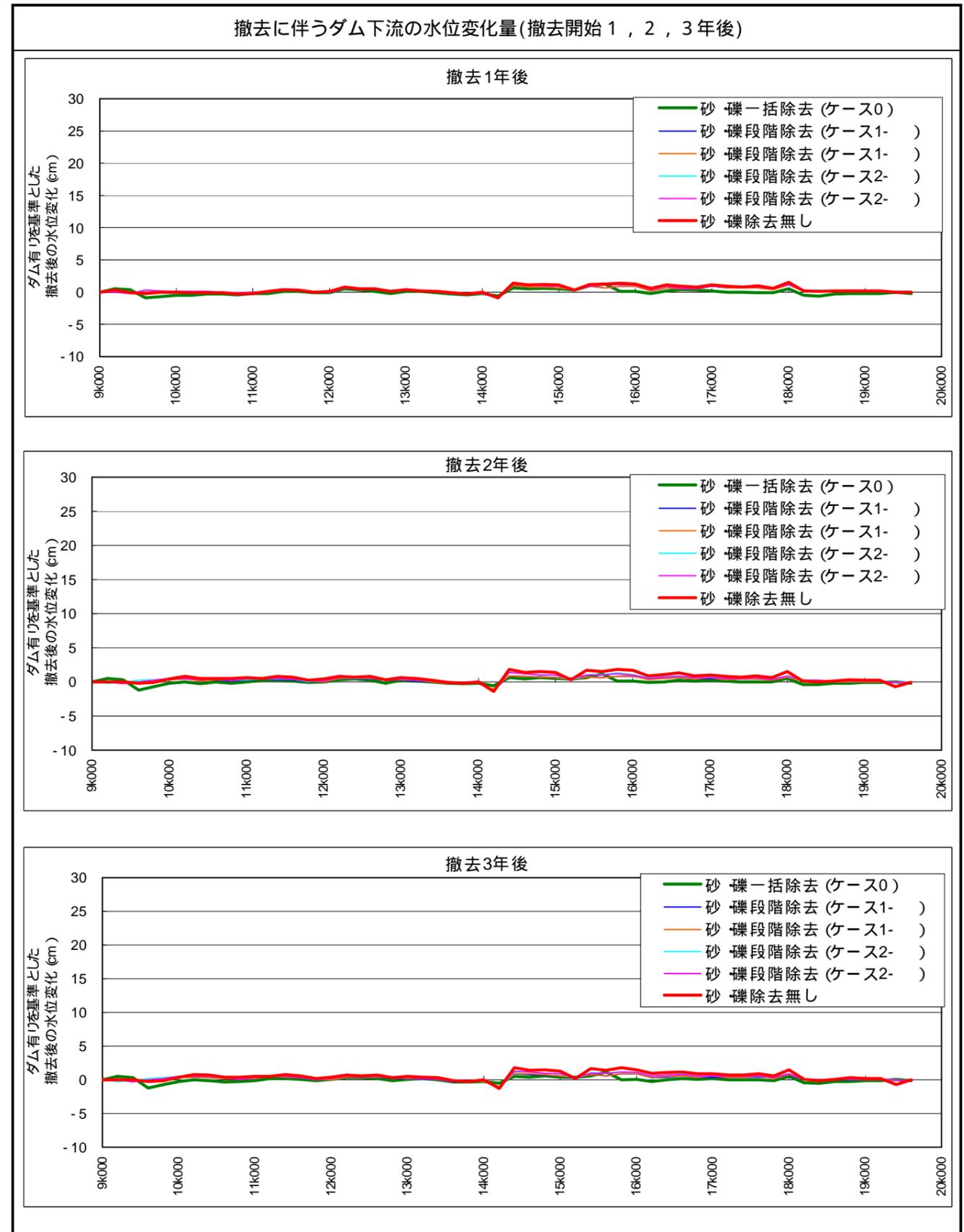


図2-16-(1) ダム下流河道における経年的な出水時水位の変化(撤去開始1年後~3年後)

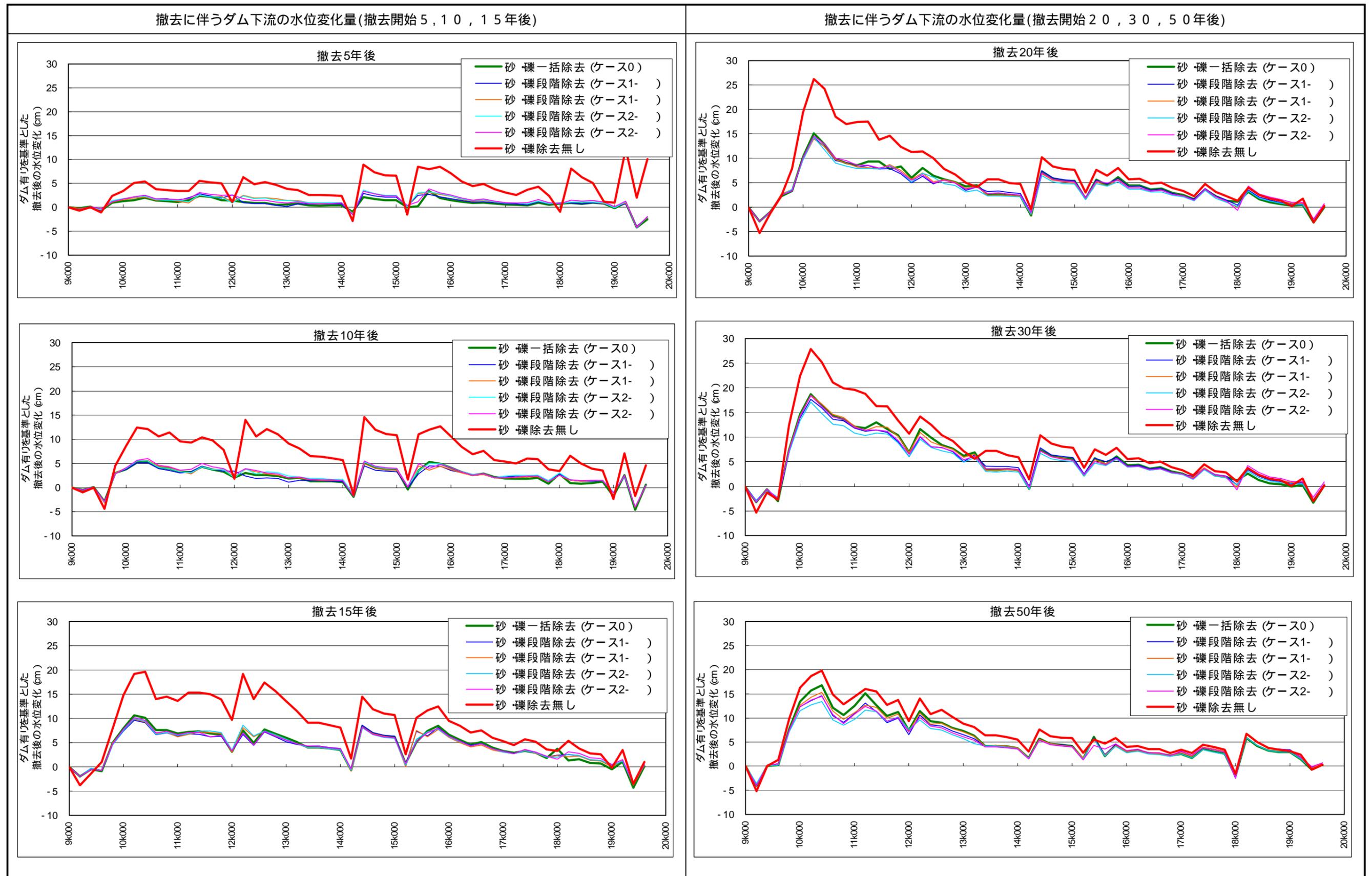


図2-16-(2) ダム下流河道における経年的な出水時水位の変化(撤去開始5年後~50年後)

(3) ダム上流及び下流の河床材料の変化予測

河床材料(粒度分布)の変化予測地点は図2-17に示す6地点とし、その予測計算結果は、図2-18-(1)(2)のとおり。

予測計算結果

今回4ケースいずれも、ダム上流湛水区間の河床材料は粒度が大きくなる傾向が窺えるが、これは貯水池に堆積した土砂のうち主に砂分がダム下流に流下し、元の河床材料に近づいていくことが予測される。

今回4ケースいずれも、ダム下流河道におけるダム撤去後の河床材料は、ダム撤去前に比べて概ね変わらない。

今回4ケースをそれぞれ比較すると、河床材料の経年的な変化傾向は、概ね変わらない。

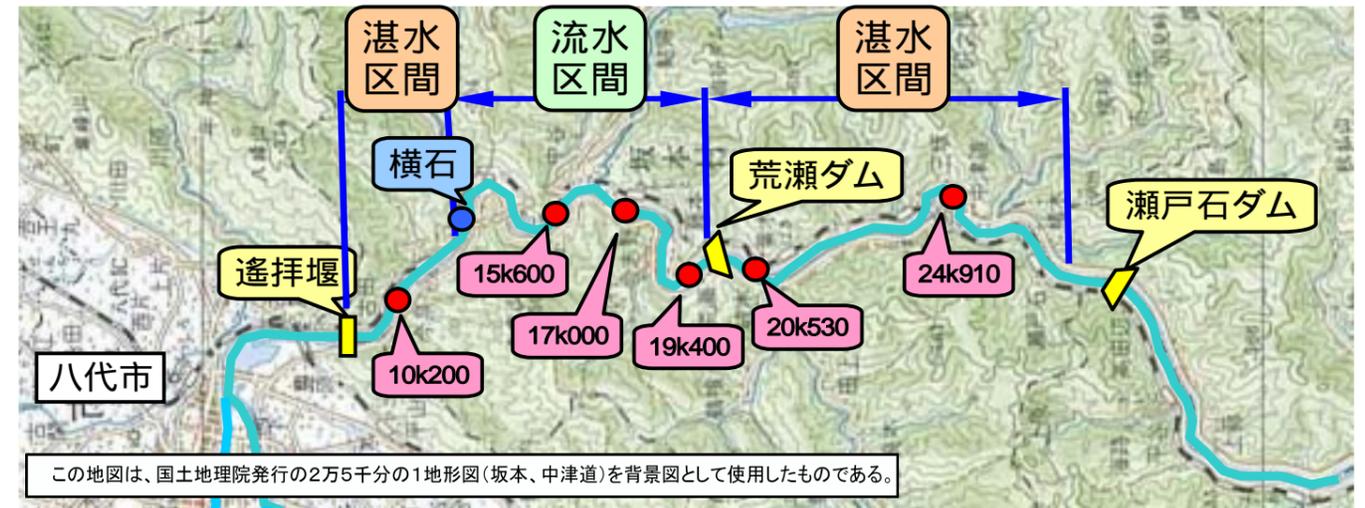


図2-17 河床材料の変化予測する箇所

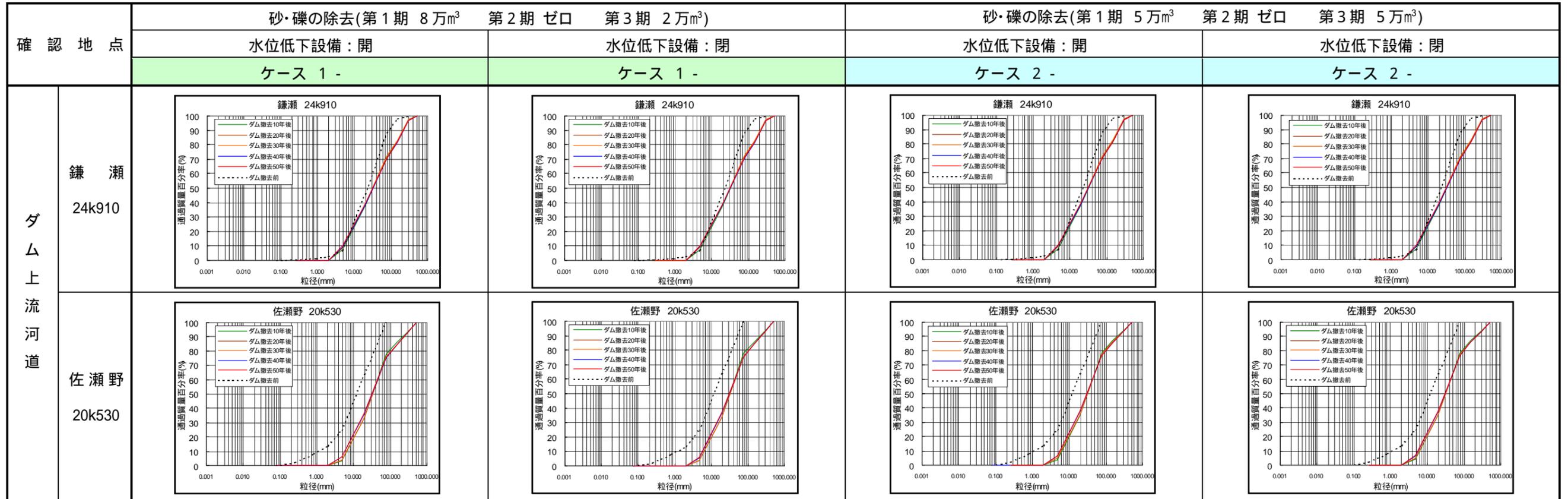


図2-18-(1) ダム撤去後の河床材料の変化(ダム上流)

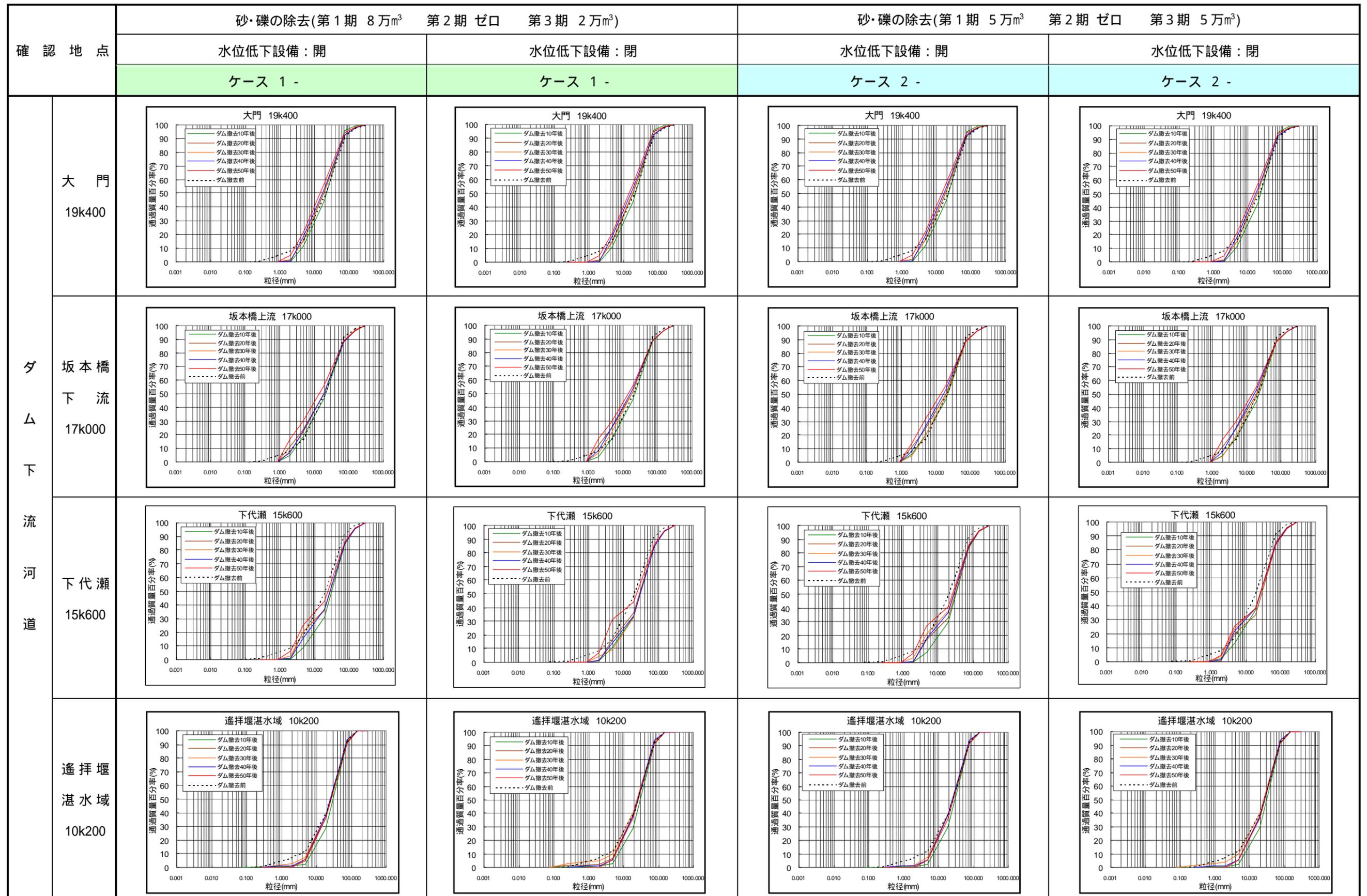


図 2 - 1 8 - (2) ダム撤去後の河床材料の変化 (ダム下流)

(4) 遙拝堰地点における通過土砂量の変化予測

現状(ダム有り)を基準として、ダム撤去に伴う遙拝堰地点における通過土砂量及び通過土砂の粒度構成の変化予測結果は、図2-19及び図2-20のとおり。

通過土砂量の変化予測結果(図2-19参照)

「砂・礫除去なしケース」、「砂・礫一括除去のケース0」及び「砂・礫段階的除去の今回4ケース」のいずれもダム撤去すると通過土砂量は微増する傾向にあり、概ね撤去開始30年後以降は落ち着き、元の河川状況に近づいていくことが予測される。

「砂・礫10万m³段階的除去の今回4ケース」は、「砂・礫10万m³一括除去のケース0」と比較すると、ダム撤去開始15年後頃まで僅かに上回るものの大きな差異はない。

今回4ケースをそれぞれ比較すると、ダム撤去開始15年後頃まで僅かな差異があるが、ほとんど同じである。

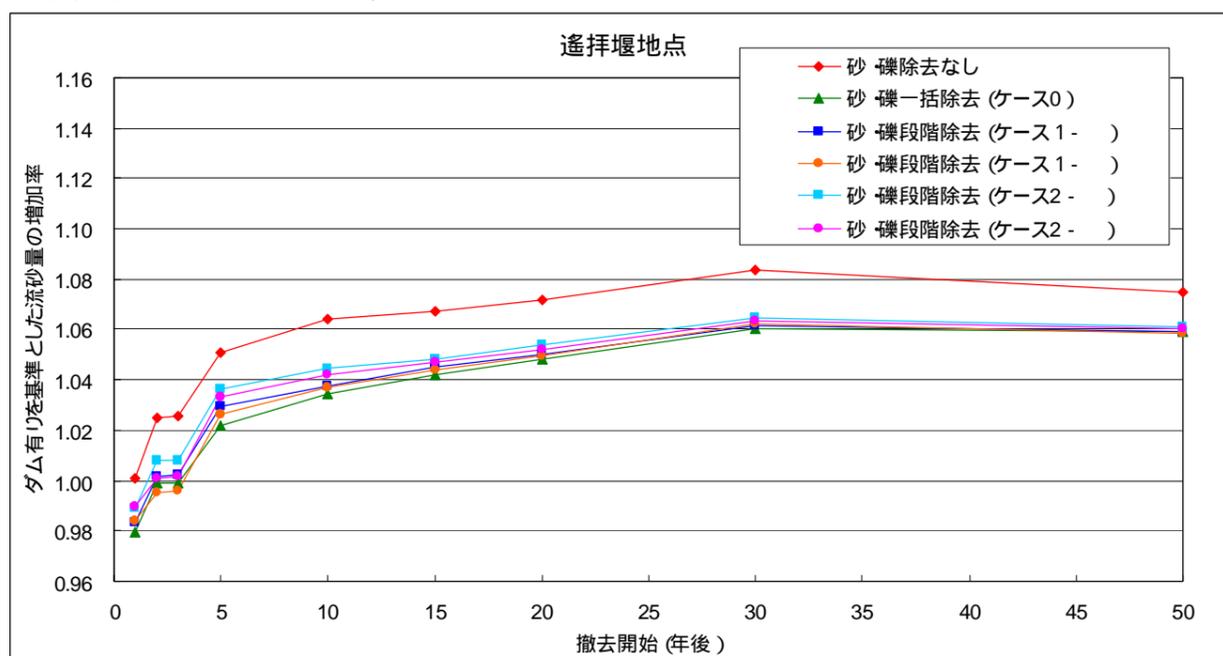


図2-19 遙拝堰地点における通過土砂量の増加率

通過土砂量の粒度構成の変化予測結果(図2-20参照)

「現状(ダム有りケース)」、「砂・礫除去なしケース」、「砂・礫一括除去のケース0」及び「砂・礫段階的除去の今回4ケース」を比較すると、粒度構成はほとんど変わらない。

今回4ケースをそれぞれ比較すると、通過土砂量の粒度構成はほとんど同じである。

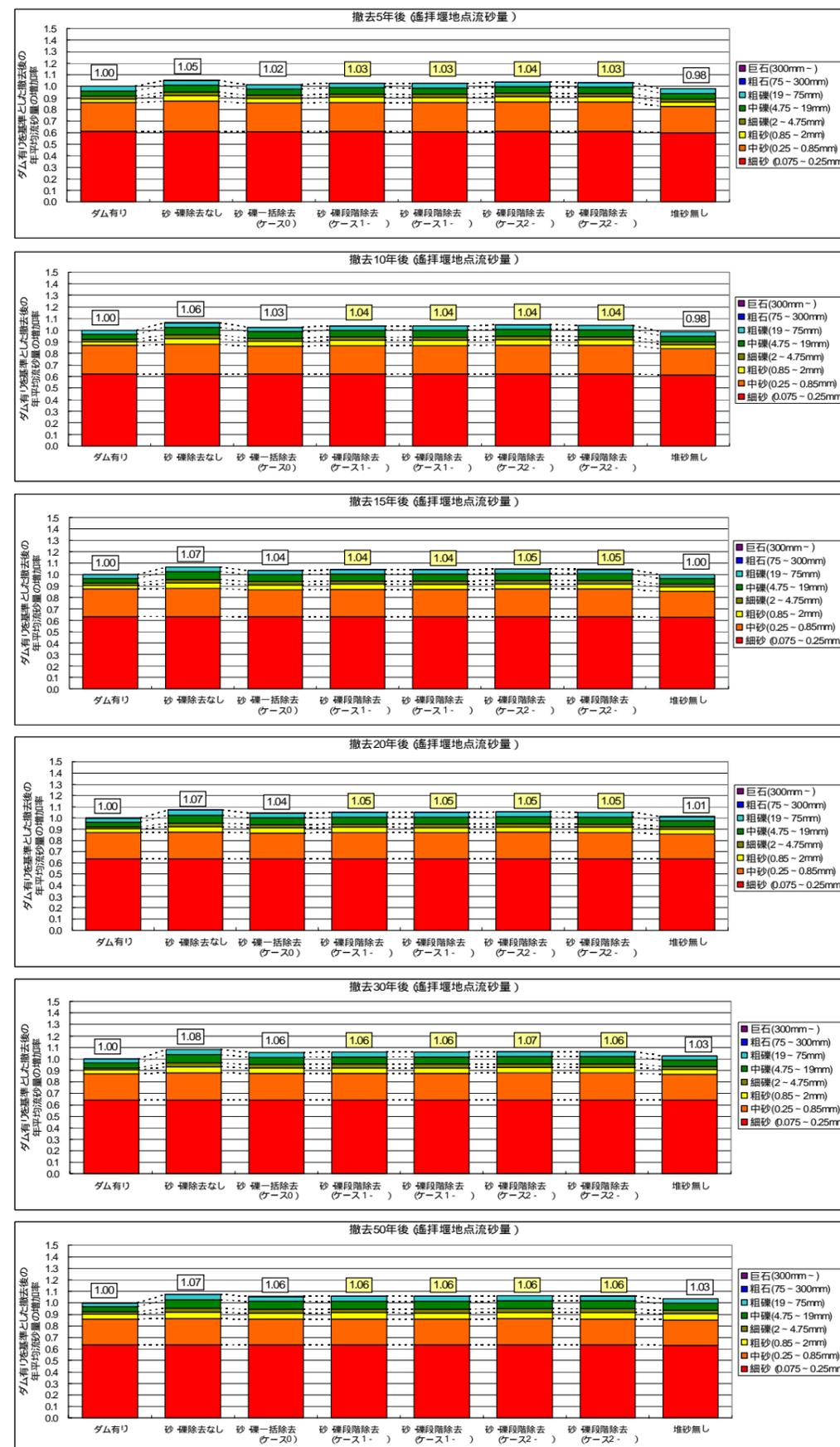


図2-20 遙拝堰地点における通過土砂の粒度構成変化

2 砂・礫の処理計画（案）のまとめ

(1) 砂・礫の処理計画（案）

砂・礫の除去工事中の貯水池における河床高変化

「ダム撤去開始前に砂・礫を一括10万 m^3 除去する場合（撤去方針時の検討ケース）」と「ダム撤去工事と並行に砂・礫を段階的に10万 m^3 除去する場合（今回検討4ケース）」は、概ね同じであることが予測される。また、出水期の水位低下設備を「全開する場合」と「全閉する場合」は、概ね同じであることが予測される。

ダム上下流河道における河床高の変化

ダム建設以前の河床高に近づいていくことが予測される。

ダム上下流河道における出水時水位の変化

ダム上流区間について、ダム撤去に伴い出水時水位は低下する。

ダム下流区間について、「ダム撤去開始前に砂・礫を一括10万 m^3 除去する場合（撤去方針時の検討ケース）」と「ダム撤去工事と並行に砂・礫を段階的に10万 m^3 除去する場合（今回検討4ケース）」のいずれも、撤去開始15年後頃まで出水時水位の上昇が抑制されることが予測される。

また、撤去開始30年後までの水位変化はいずれのケースも概ね同じだが、撤去開始30年後以降の水位上昇はケース2- が僅かではあるが最も小さい。

ダム上下流河道における河床材料変化

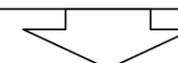
ダム上流区間について、ダム撤去工事と並行に砂・礫を段階的に10万 m^3 除去すると、河床材料の粒度構成は大きくなり元の河床材料に近づいていくことが予測される。

ダム下流区間について、河床材料の粒度構成は、全体的に概ね変わらないことが予測される。

遙拝堰地点の通過土砂量及びその粒度構成変化

「ダム撤去開始前に砂・礫を一括10万 m^3 除去する場合（撤去方針時の検討ケース）」と「ダム撤去工事と並行に砂・礫を段階的に10万 m^3 除去する場合（今回検討4ケース）」のいずれも、遙拝堰地点の通過土砂量は微増し概ね撤去開始30年後以降落ち着き、ダム建設以前の状況に近づいていくことが予測される。

通過土砂量の粒度構成変化はほとんど変わらない。



今回検討4ケースいずれも河川への影響は概ね同じである。なお、ケース2- が、ダム下流区間における水位上昇は中長期的に最も小さくなる。

水位低下設備を開けておく場合の方が、穏やかに元の河川状態に近づく。

ただし、

現時点で、ダム撤去開始までに陸上掘削により最大8万 m^3 を取り得るが、今後の出水などから堆積状況が変化することも考えられる。

水位低下設備を開けておく場合も、濁水などの河川状況に応じた開閉操作をしていくことが必要である。



砂・礫の土砂処理計画（案）として、

「ケース2- 」の「ダム撤去開始まで5万 m^3 除去、ダム撤去工事中に5万 m^3 除去する。また、水位低下設備のゲートは、全開にしておく。」を基本とする。

ただし、ダム撤去開始前までに可能な限り砂・礫の除去を進める。また、水位低下設備の開閉は、河川状況を見ながら順応的に対応していく。

表 2 - 4 砂・礫の除去計画（案）

			H19~H21												H22												H23												H24												H25												H26												H27																																																																																																												
			ダム撤去開始前												ゲート全開												第1段階												第2段階												第3段階												第4段階												全撤去段階																																																																																																												
			ゲート開												水位低下設備設置												右岸門柱撤去												右岸越流部撤去												右岸越流部撤去												左岸門柱・越流部撤去																																																																																																																								
砂・礫除去の工程	砂・礫の除去時期		砂・礫除去の第1期																																				砂・礫除去の第2期																																				砂・礫除去の第3期																																																																																																												
	撤去方針	ケース0	砂・礫の除去量	ダム撤去開始前に10万m ³ 除去																																				除去ゼロ																																				除去ゼロ																																																																																																											
		水位低下設備条件	●-----開けた状態----->																																																																																																																																																																																				
	今回（撤去計画）の検討ケース	ケース1-	砂・礫の除去量	ダム撤去開始前に8万m ³ 陸上掘削 (EL22.8m以上)																																				除去ゼロ																																				2万m ³ 陸上掘削 (EL16.4m以上)																																																																																																											
			水位低下設備条件	●-----開けた状態----->																																																																																																																																																																																			
		ケース1-	砂・礫の除去量	ダム撤去開始前に8万m ³ 陸上掘削 (EL22.8m以上)																																				除去ゼロ																																				2万m ³ 陸上掘削 (EL16.4m以上)																																																																																																											
			水位低下設備条件	●-----閉めた状態-----> ●-----開けた状態----->																																																																																																																																																																																			
ケース2-		砂・礫の除去量	ダム撤去開始前に5万m ³ 陸上掘削 (EL22.8m以上)																																				除去ゼロ																																				5万m ³ 陸上掘削 (EL16.4m以上)																																																																								採用																																				
		水位低下設備条件	●-----開けた状態----->																																																																																																																																																																																				
ケース2-	砂・礫の除去量	ダム撤去開始前に5万m ³ 陸上掘削 (EL22.8m以上)																																				除去ゼロ																																				5万m ³ 陸上掘削 (EL16.4m以上)																																																																																																													
	水位低下設備条件	●-----閉めた状態-----> ●-----開けた状態----->																																																																																																																																																																																					

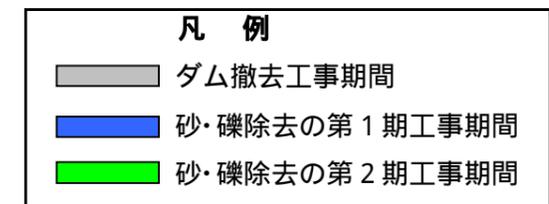
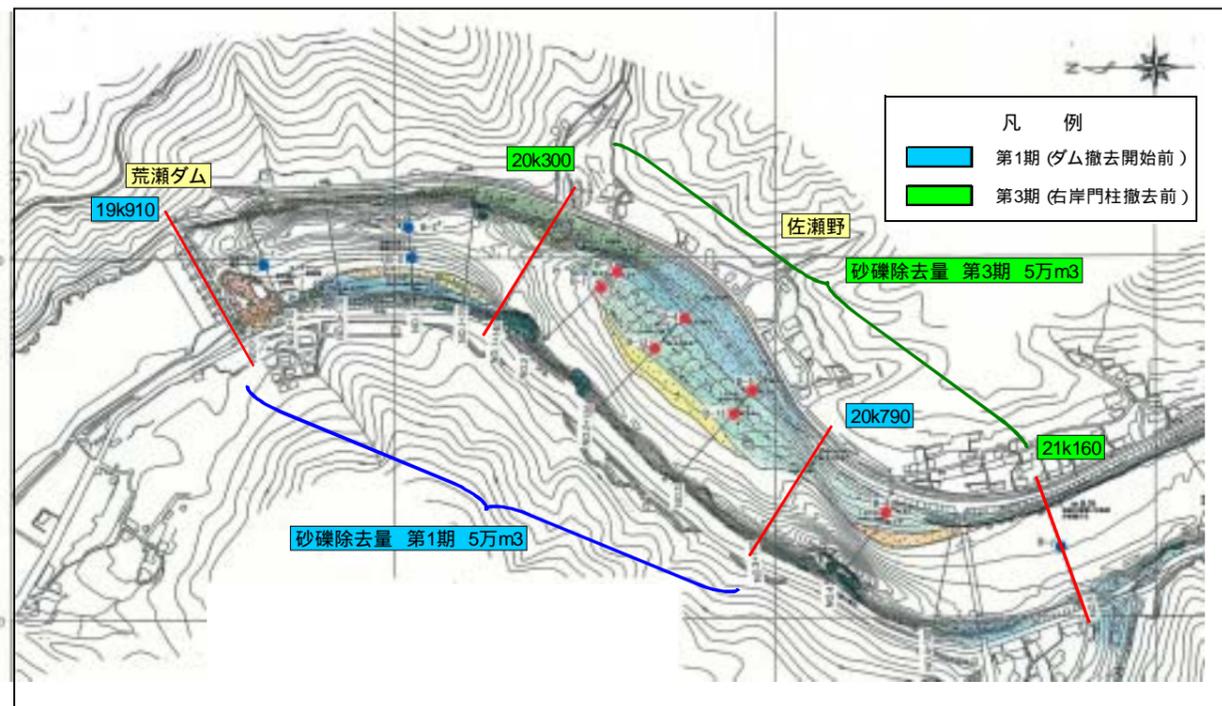


図 2 - 2 1 砂・礫の処理計画（案）

(2) 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。

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2-22参照)。

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。

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。

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。

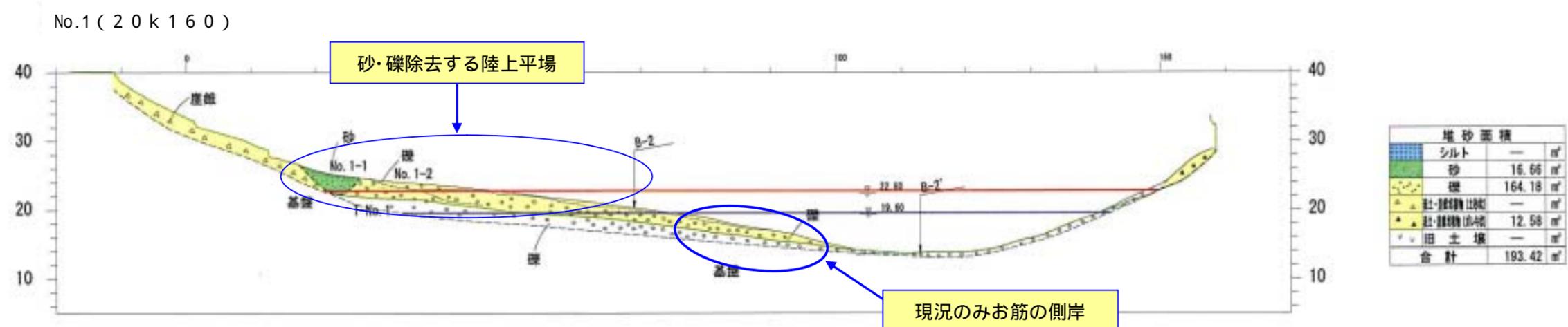


図2-22 砂・礫の除去工事の概念図

議事(3)ダム撤去範囲について

平成18年3月策定のダム撤去方針に基づき、ダム撤去工法のうちダム撤去範囲(案)について検討する。検討フローは図3-1のとおり。

1 ダム撤去範囲(案)の検討内容(資料3-1参照)

(1) 検討における留意点

(2) 撤去範囲の余裕深さ

2 ダム撤去範囲(案)の検討結果(資料3-2参照)

3 ダム撤去後の状況(資料3-3参照)

4 ダム撤去工法専門部会における検討内容

(1) ダム上下流への護岸の取り付けについては安全性を考慮し、河川管理者及び道路管理者との協議を進めていくこと。

(2) ダム撤去後、残存コンクリートを将来的に露頭させないための覆土や土砂堆積を促すなどの具体的な対策を検討すること。

5 今後の取り組み

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

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

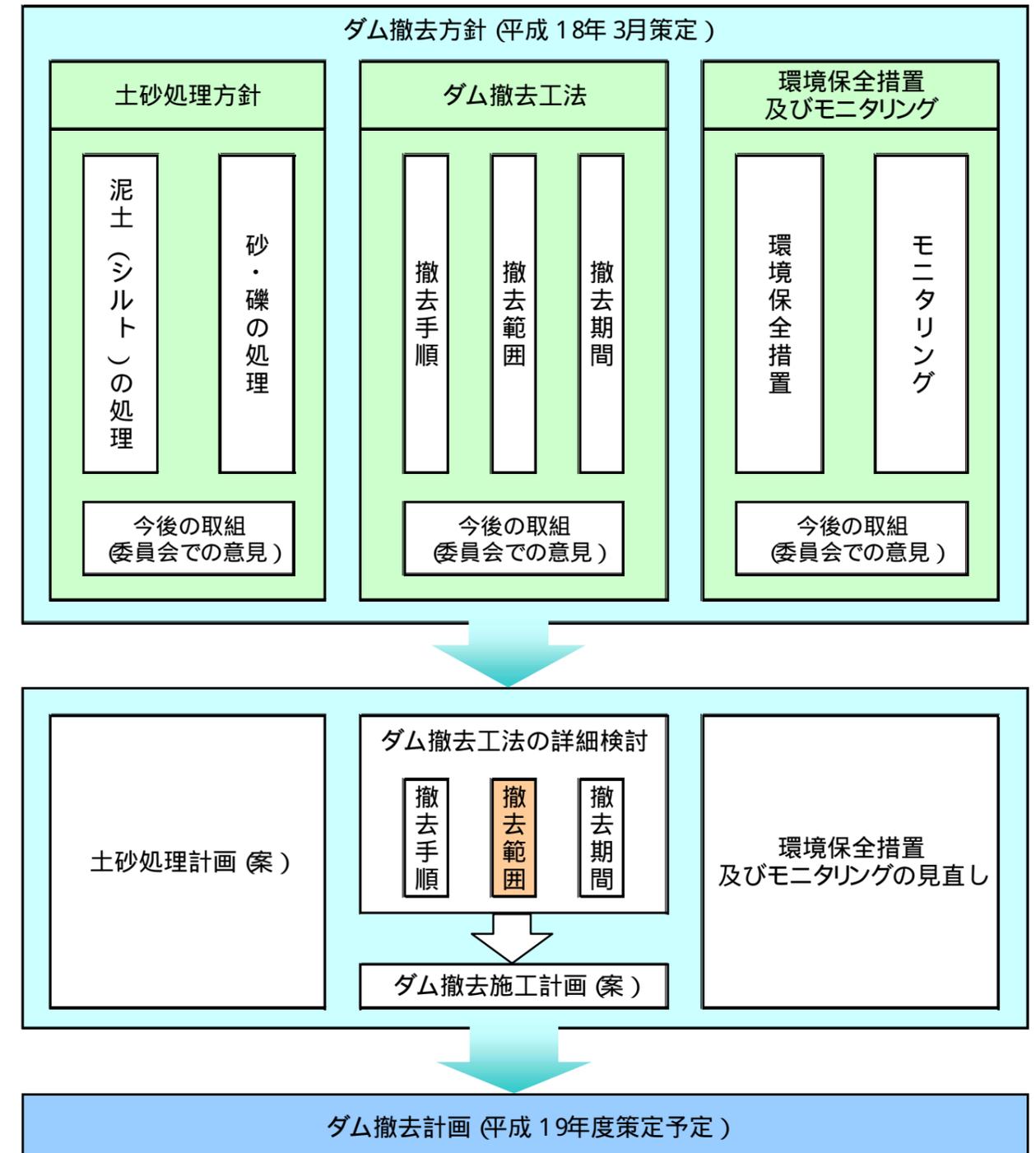


図3-1 ダム撤去範囲の検討フロー

ダム撤去方針 (平成18年3月策定)

土砂処理方針		ダム撤去工法			ダム撤去に係る環境保全措置及びモニタリング	
<p>泥土(シルト)の処理 ダム撤去までに除去する。</p>	<p>砂・礫の処理 砂・礫は、自然流下を基本とする。 ダム～佐瀬野の範囲にある砂・礫を概ね10万m³除去する。 除去する砂・礫は、球磨川流域及び八代海域に還元するとともに、公共事業等への有効活用を図る。</p>	<p>撤去手順 右岸先行スリット撤去の手順とする。</p>	<p>撤去範囲 元河床高を撤去範囲の基本とする。 左右岸の道路下に埋設している遮水壁コンクリートは残存させる。</p>	<p>撤去期間 5段階(5ヶ年)程度の撤去を基本とする。</p>	<p>環境保全措置 撤去工事における大気汚染、騒音及び振動の低減措置を行う。 撤去工事前に希少種の動・植物を移植する。 撤去工事発生土砂は、基本的に球磨川流域内で活用する。 撤去工事発生コンクリート殻は、再資源化する。</p>	<p>モニタリング 撤去工事における水質、河床材料、移植した動・植物、魚類・付着藻類に着目した生態系及び景観の状況を把握する。 撤去後においても同項目の状況を、常時監視の公共用水域水質測定結果等を活用し把握する。</p>
<p>今後の取組(委員会での意見) 砂・礫の除去量、除去位置及び除去方法等について検討する。 砂・礫の除去は、撤去工事と並行に行う場合を検討する。 自然流水状態における濁水に係る検討を行う</p>		<p>今後の取組(委員会での意見) ダム周辺の土砂等の挙動について精査する。</p>	<p>今後の取組(委員会での意見) 残存させるコンクリートが将来的に露頭しないよう検討する。 ダム周辺の土砂等の挙動について精査する。</p>	<p>今後の取組(委員会での意見) 撤去範囲と併せて、詳細な撤去期間を検討する。</p>	<p>今後の取組(委員会での意見) 撤去工事の実施工程を踏まえ、再確認する。</p>	<p>今後の取組(委員会での意見) 撤去に伴う生物の生息・生育場の状況変化について精査する。 その結果を踏まえモニタリング計画を再確認する。 調査地点及び調査頻度は、撤去工事の実施工程を踏まえ、再検討する。</p>

平成18年度～19年度
荒瀬ダム対策検討委員会
ダム撤去工法専門部会

平成18年度～19年度
関係機関及び団体等との調整

ダム撤去計画 (平成19年度策定予定)

土砂処理計画	ダム撤去施工計画	ダム撤去に係る環境保全措置及びモニタリング
--------	----------	-----------------------

図3-2 ダム撤去施工計画の策定フロー

資料3 - 1 ダム撤去範囲（案）の検討内容

ダム撤去範囲の検討フローに基づき、ダム撤去範囲（案）を検討する。（図3 - 3 参照）

（1）検討における留意点

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

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

（2）撤去範囲の余裕深さ

撤去範囲に関わる基準としては、河川における橋脚等の構造物の根入れに関する基準（河川管理施設等構造令）がある。（参考資料3 - 1 参照）

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

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

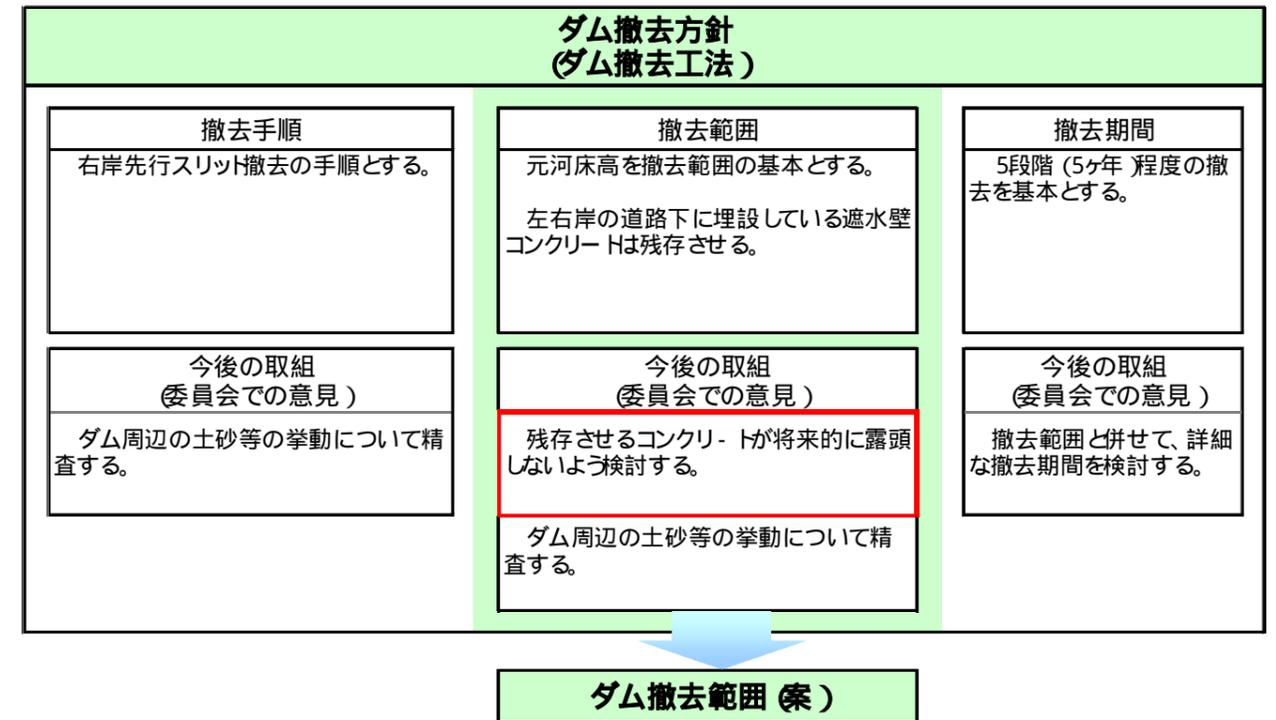


図3 - 3 ダム撤去範囲の検討フロー

4) 橋脚（構造令第62条）

（2）基礎根入れ深さ

根入れ深さは図3 - 5に示すとおりである。

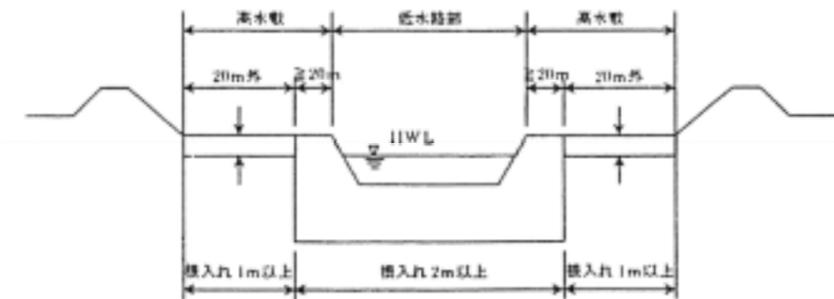


図3 - 5

参考資料3 - 1 橋脚等の構造物の根入

資料3 - 2 ダム撤去範囲（案）の検討結果

資料3 - 1の検討内容及び将来的な土砂の堆積状況やダム上下流への護岸のすり付けなどを考慮した検討結果は次のとおり。

（図3 - 4～図3 - 9、写真3 - 1～写真3 - 3参照）

（1）左岸部（BL3、4）

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

現下流地形（下流護岸）を基準に撤去する。

（2）左岸河床部（BL4～11）

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

元地形から2m程度の余裕深さを確保することを基準に撤去する。

（3）みお筋部（BL12、13）

- ・みお筋部は、将来的に土砂が堆積することは考えにくく、逆に洗掘されることが予想される。

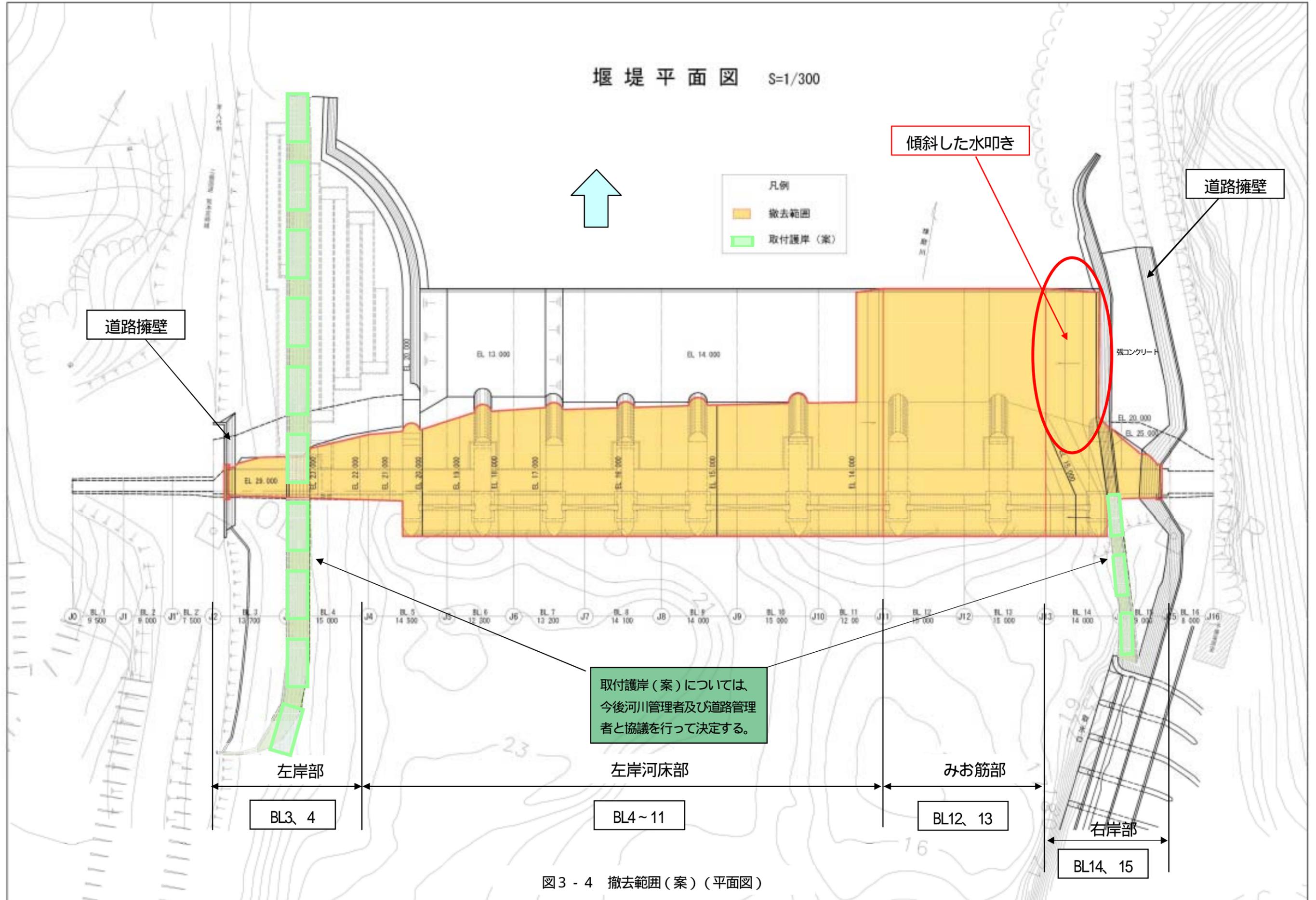
水叩きも含めて全撤去することを基本に撤去する。

（4）右岸部（BL14、15）

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

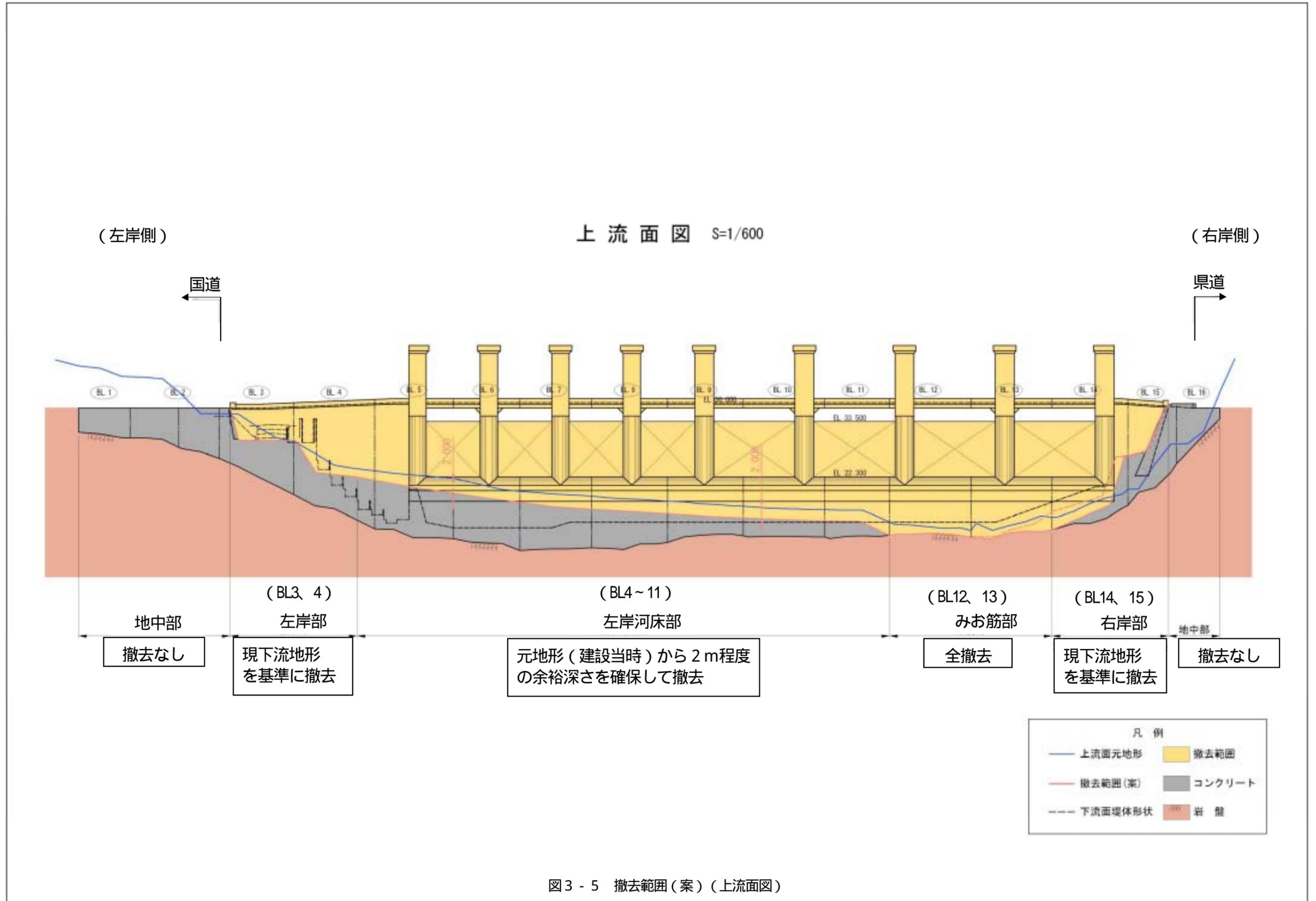
現下流地形（下流護岸）を基準に撤去する。

堰堤平面図 S=1/300



取付護岸 (案) については、今後河川管理者及び道路管理者と協議を行って決定する。

図3-4 撤去範囲 (案) (平面図)



下流面図 S=1/600

(右岸側)

(左岸側)

県道

国道

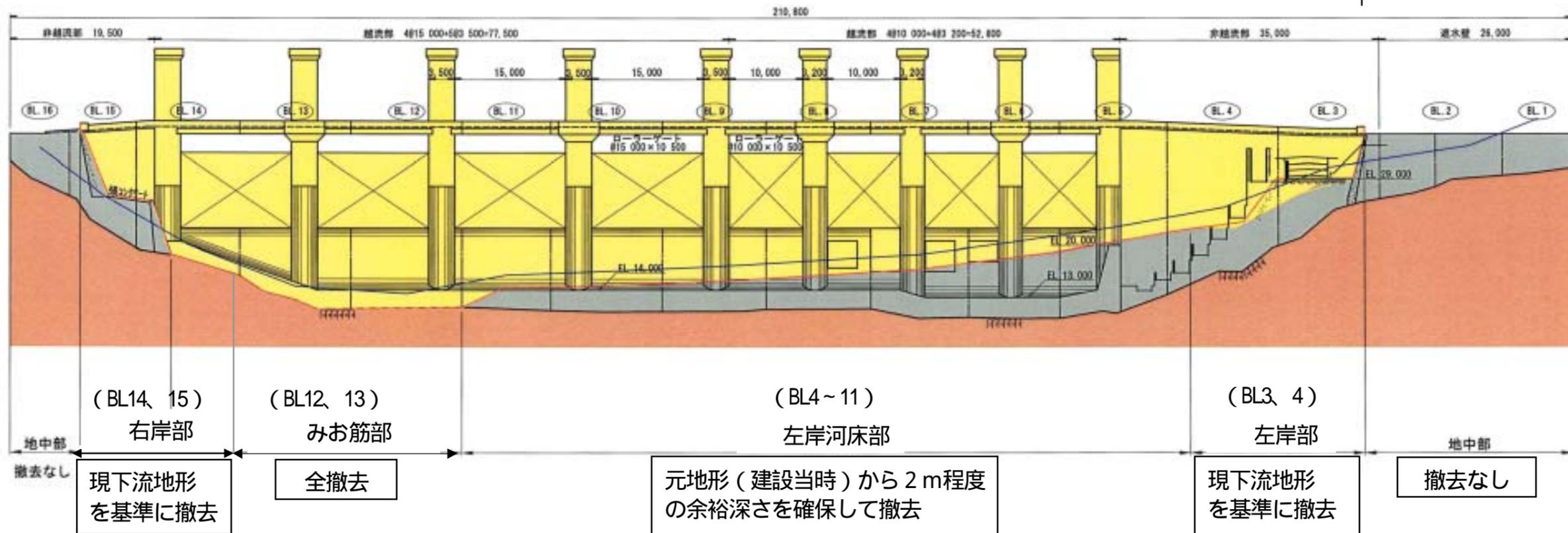
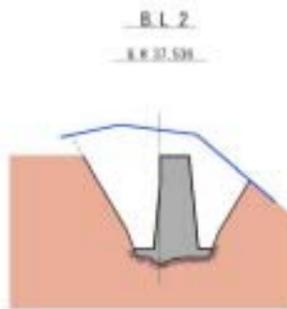
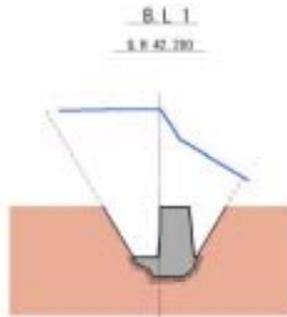
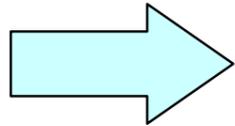
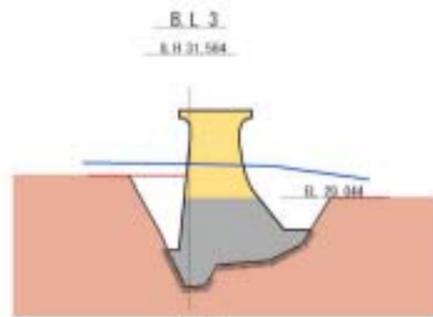


図3-6 撤去範囲(案)(下流面図)

荒瀬ダム横断図 (2-1)

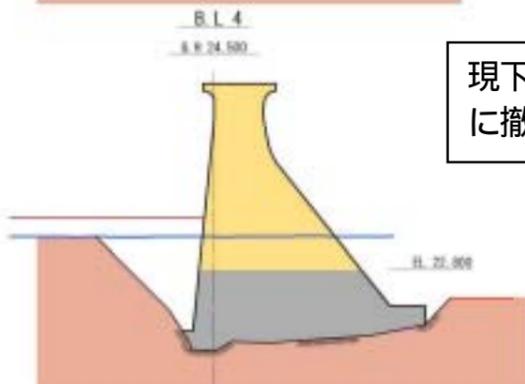


撤去なし
(BL1、2)



左岸部

現下流地形を基準
に撤去 (BL3、4)



元地形 (建設当時) から 2 m 程度の
余裕深さを確保して撤去 (BL4~11)

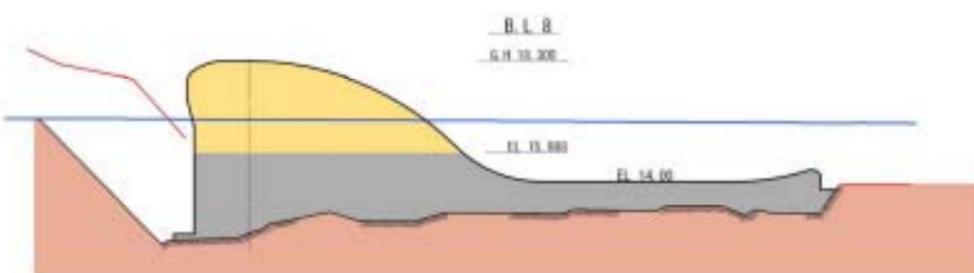
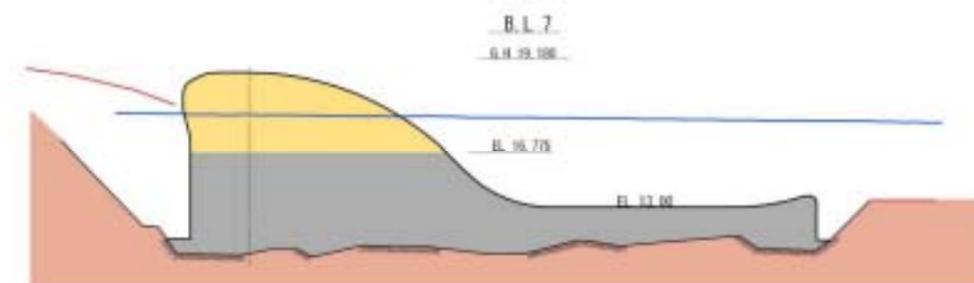
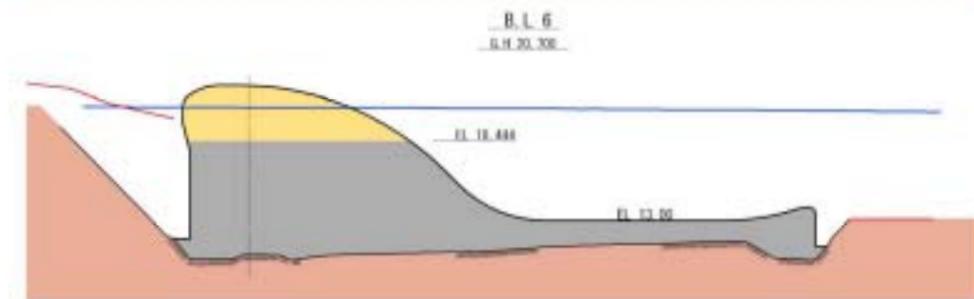
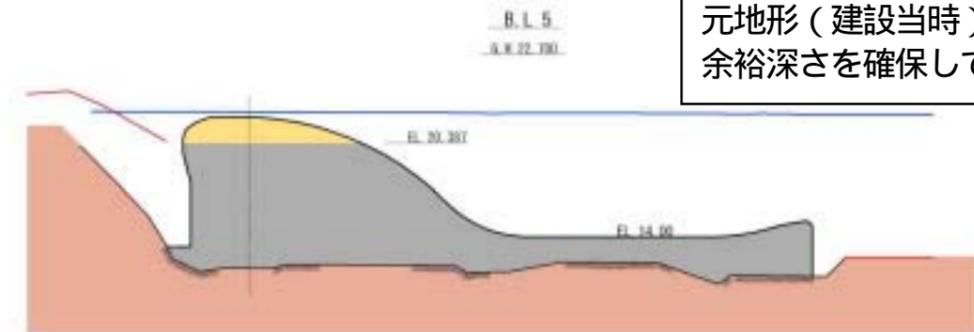
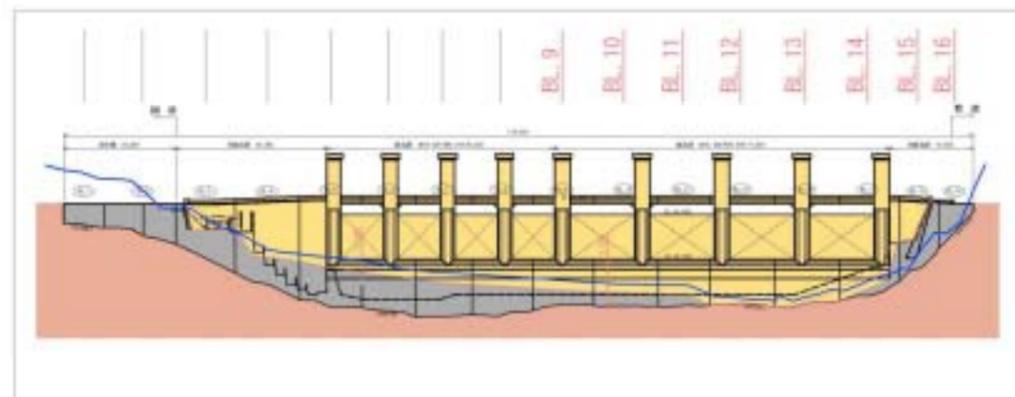
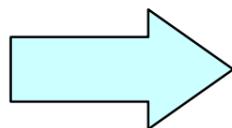


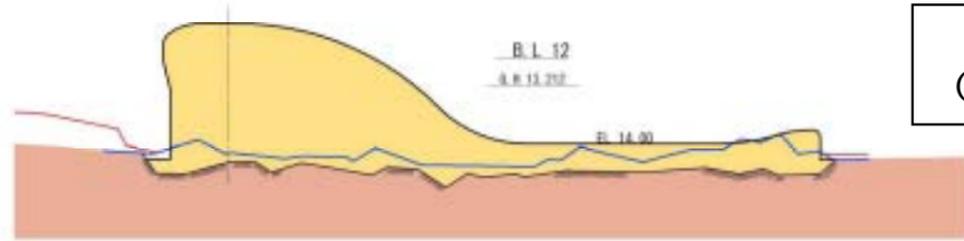
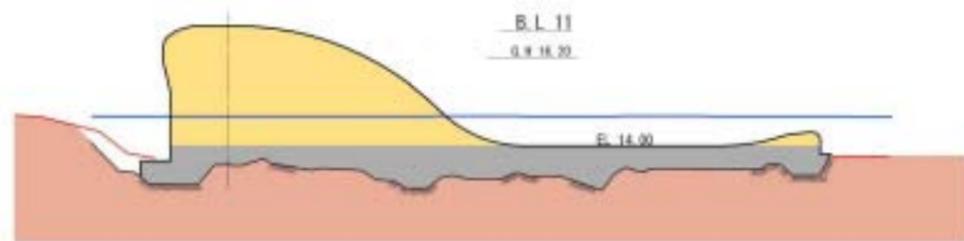
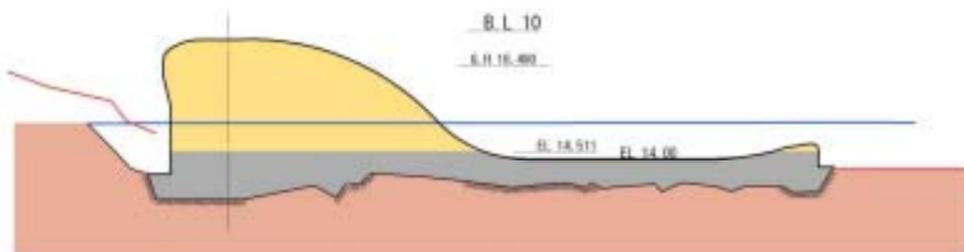
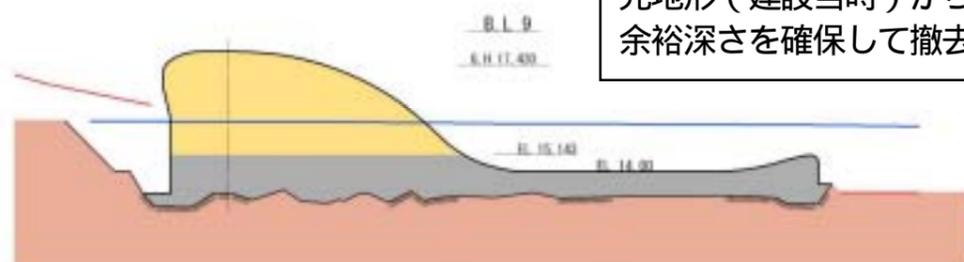
図3-7 撤去範囲(案) (横断図2-1)

荒瀬ダム横断図 (2-2)



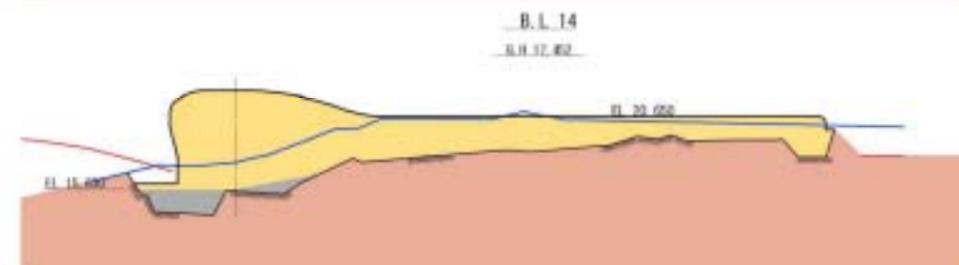
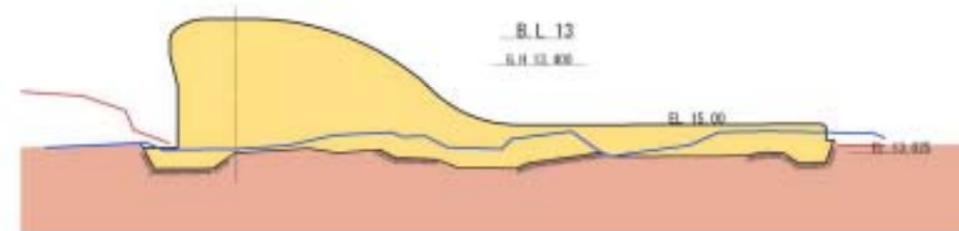
左岸河床部

元地形 (建設当時) から 2 m 程度の
余裕深さを確保して撤去 (BL4~11)



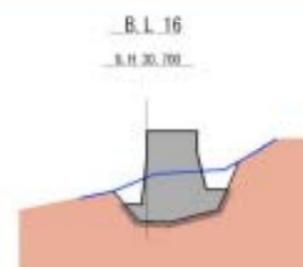
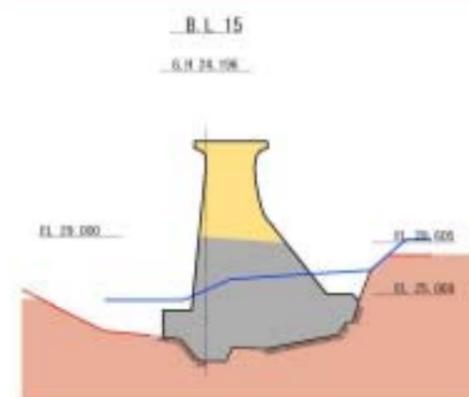
みお筋部

全撤去
(BL12、13)



右岸部

現下流地形を基準
に撤去 (BL14、15)



撤去なし
(BL16)

図3-8 撤去範囲(案)(横断図2-2)

左岸部

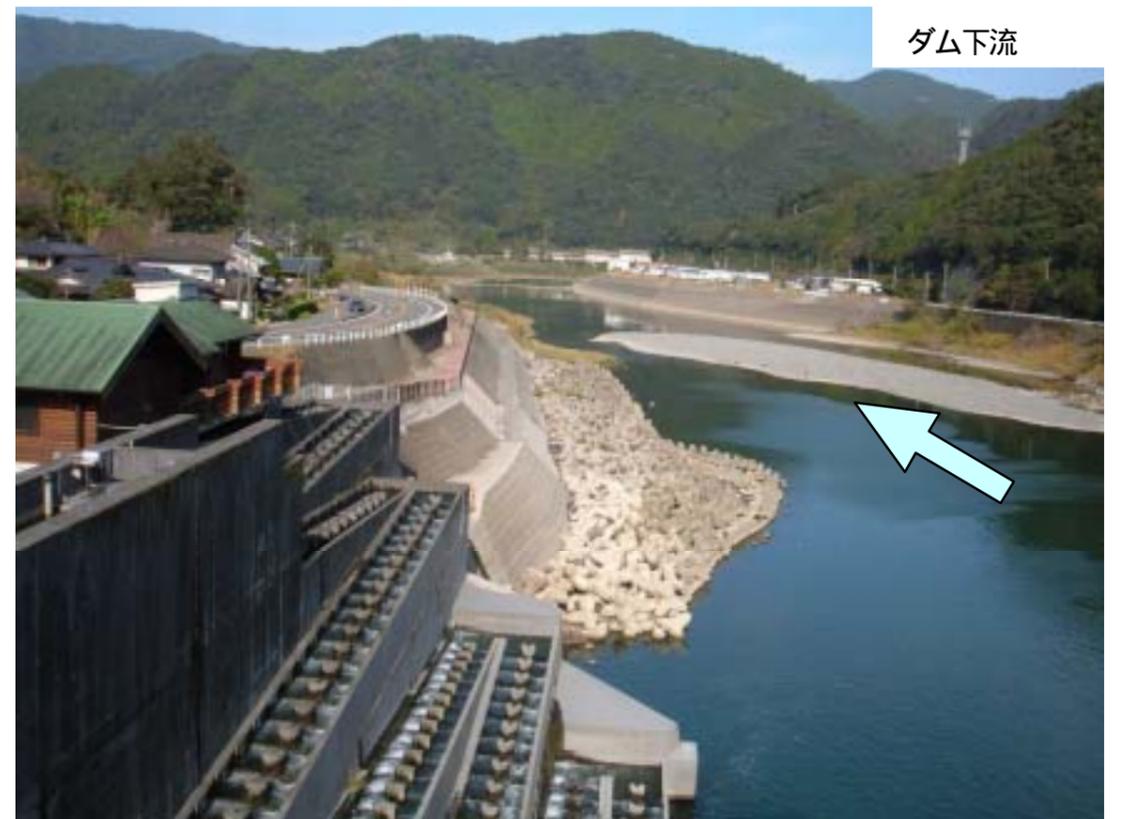


写真3-1 ダム周辺左岸部現況写真

右岸部(1)



写真3-2 ダム周辺右岸部現況写真(1)

右岸部(2)



写真3-3 ダム周辺右岸部現況写真(2)

ブロック	BL2, 3	BL8	BL12
断面図			
施工状況写真	<p>(遠景：右岸より)</p> <p>(近景：左岸より)</p>	<p>(遠景：右岸より)</p> <p>(近景：左岸より)</p>	<p>(遠景：右岸より)</p> <p>(近景：左岸より)</p>

図3-9 ダム施工時の掘削状況

資料3 - 3 ダム撤去後の状況

ダムが撤去された後、ダム周辺は建設以前の姿に近づいていくと考える。

図3 - 10は、地元住民によってダム建設以前の荒瀬ダム周辺の状況を再現したものである。

写真3 - 4は、昭和23年頃の荒瀬ダム周辺航空写真である。

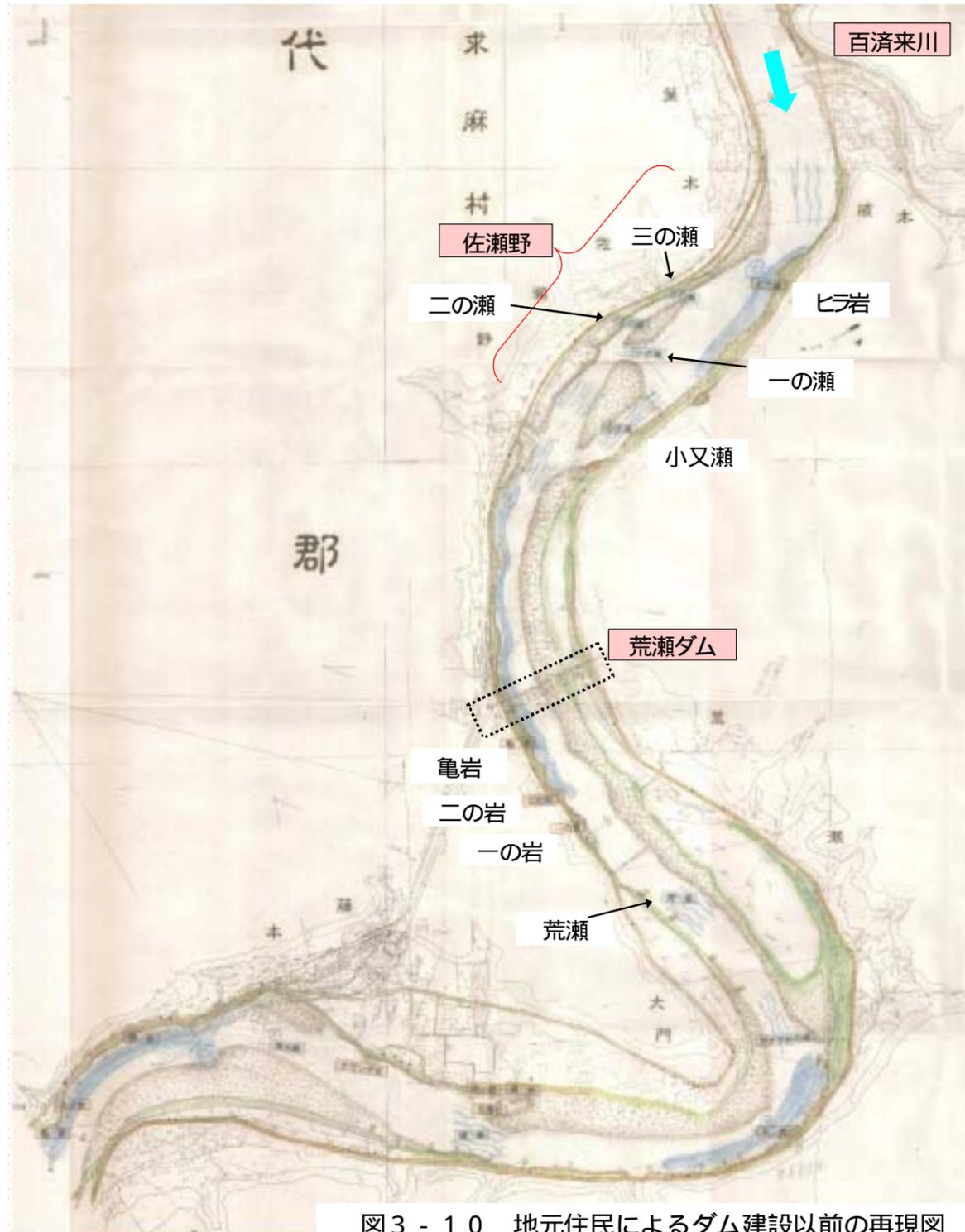


図3 - 10 地元住民によるダム建設以前の再現図

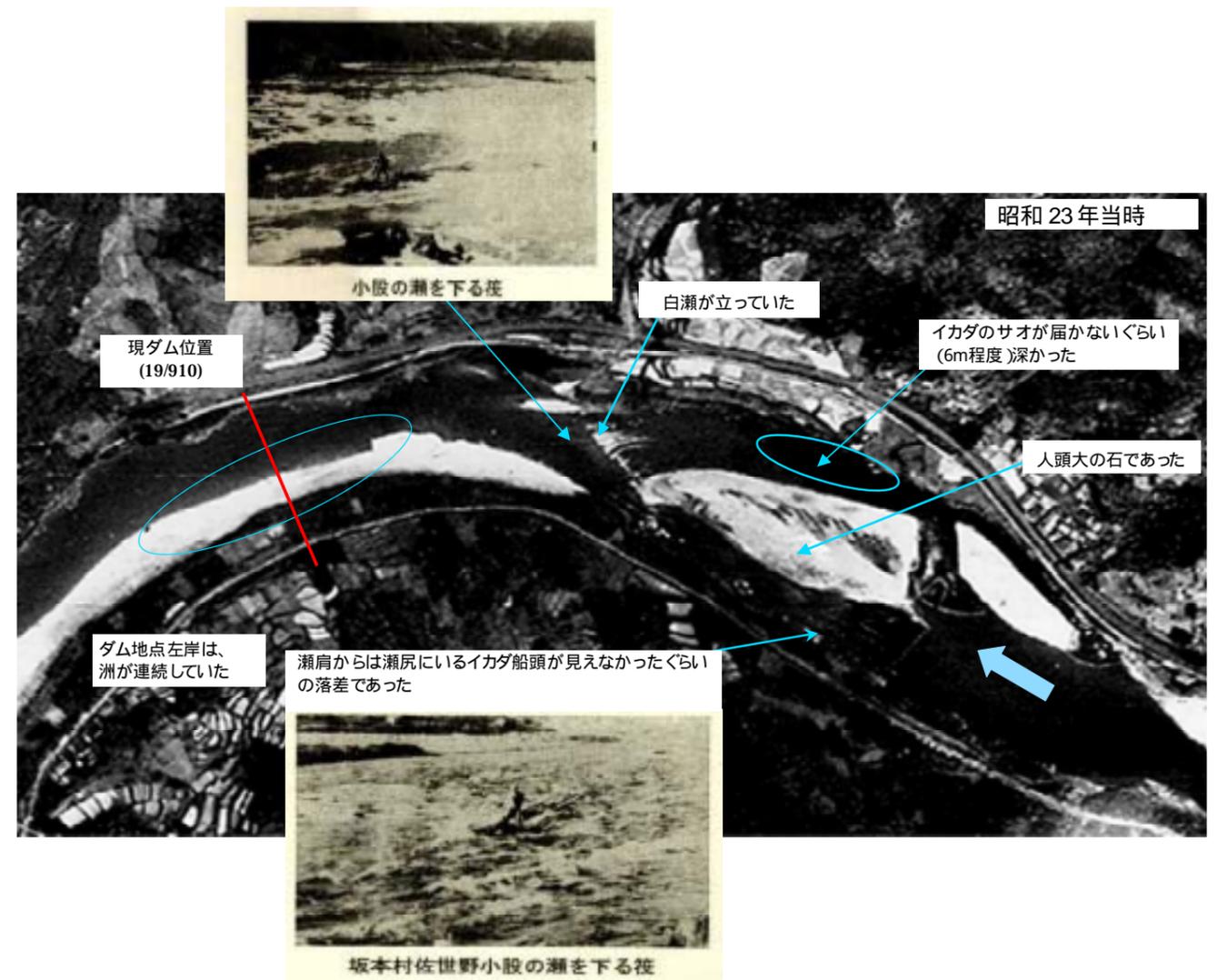


写真3 - 4 昭和23年頃の荒瀬ダム周辺

議事(4) ダム撤去に伴う河川環境の変化予測について

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、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い、環境保全措置やモニタリングを見直す。その検討フローは、図4-1のとおり。

- 1 二次元河床変動解析モデルの構築 (資料4-1参照)
 - (1) 解析モデルの検証条件
 - (2) 解析モデルの検証結果
- 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) 予測計算の設定条件
 - (2) 予測計算の結果
- 3 ダム撤去工法専門部会における検討内容
 - (1) モデル構築において、他の設定条件での検証も行い、本モデルの特徴を捉えておく必要がある。
 - (2) 予測計算には限界があるので、様々な規模の出水後に代表区間での実際の状況変化をつかんで予測計算の捕捉的なデータとして蓄積しておくことも必要である。
 - (3) 様々なタイプの流量と流入土砂の組み合わせで予測計算を行っておく必要がある。
- 4 今後の取り組み

解析モデルの検証方法を見直すと共に、本モデルの特徴を整理する。その上で、様々な予測計算ケースを設定し河川環境の変化予測の検討をする。また、この検討の補足として、様々な規模の出水後に、代表区間において河床状況の変化を現地調査する。

以上の予測計算と現地調査をもとに、注目する生物種に係る生息・生育場の評価を行い、環境保全措置及びモニタリングの計画を見直す。

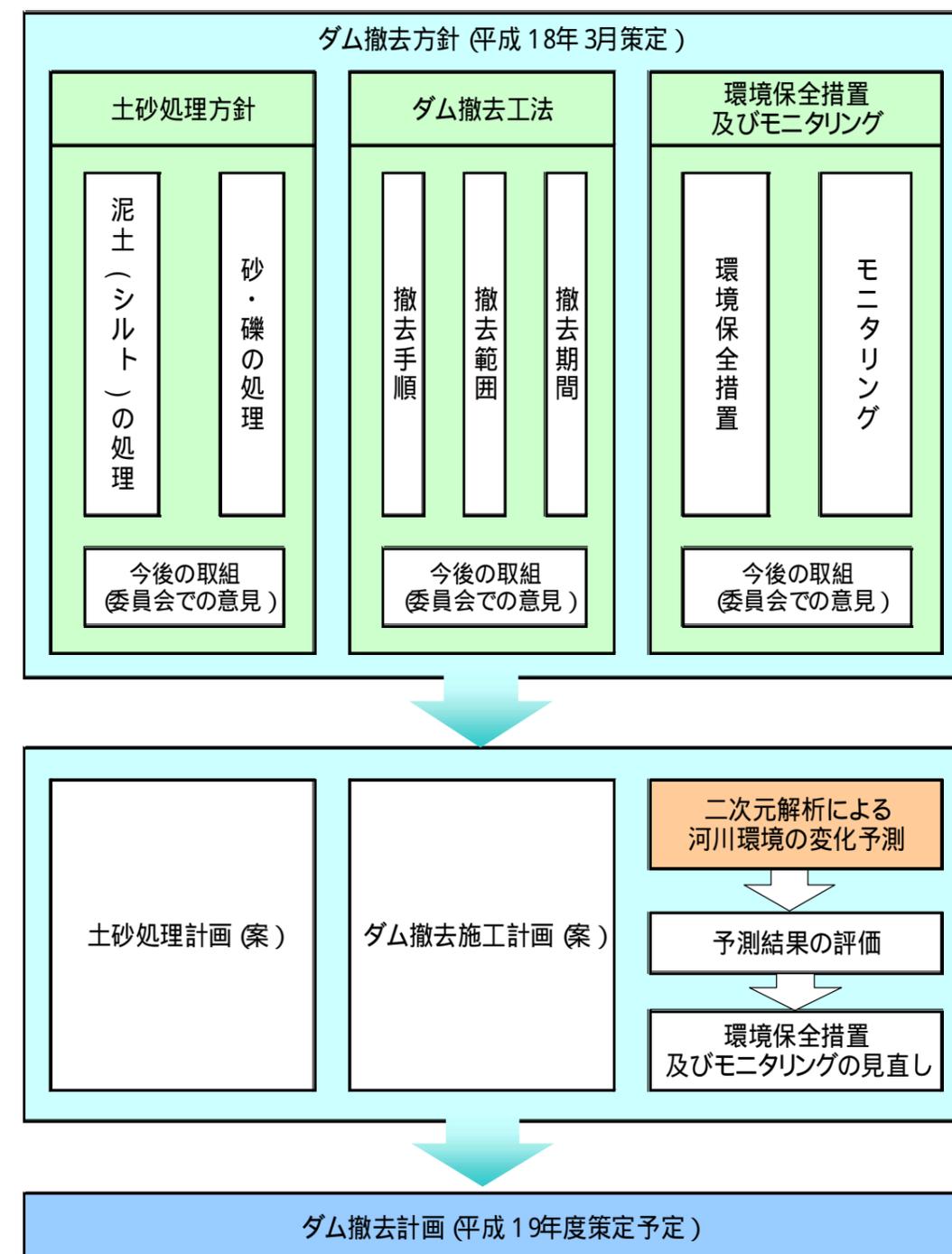


図4-1 二次元解析による河川環境の変化予測の検討フロー

ダム撤去方針 (平成18年3月策定)

土砂処理方針		ダム撤去工法			ダム撤去に係る環境保全措置及びモニタリング	
<p>泥土(シルト)の処理 ダム撤去までに除去する。</p>	<p>砂・礫の処理 砂・礫は、自然流下を基本とする。 ダム～佐瀬野の範囲にある砂・礫を概ね10万m³除去する。 除去する砂・礫は、球磨川流域及び八代海域に還元するとともに、公共事業等への有効活用を図る。</p>	<p>撤去手順 右岸先行スリット撤去の手順とする。</p>	<p>撤去範囲 元河床高を撤去範囲の基本とする。 左右岸の道路下に埋設している遮水壁コンクリートは残存させる。</p>	<p>撤去期間 5段階(5ヶ年)程度の撤去を基本とする。</p>	<p>環境保全措置 撤去工事における大気汚染、騒音及び振動の低減措置を行う。 撤去工事前に希少種の動植物を移植する。 撤去工事発生土砂は、基本的に球磨川流域内で活用する。 撤去工事発生コンクリート殻は、再資源化する。</p>	<p>モニタリング 撤去工事における水質、河床材料、移植した動植物、魚類・付着藻類に着目した生態系及び景観の状況を把握する。 撤去後においても同項目の状況を、常時監視の公共用水域水質測定結果等を活用し把握する。</p>
<p>今後の取組 (委員会での意見)</p> <p>砂・礫の除去量、除去位置及び除去方法等について検討する。 砂・礫の除去は、撤去工事と並行に行う場合を検討する。 自然流水状態における濁水に係る検討を行う。</p>		<p>今後の取組 (委員会での意見)</p> <p>ダム周辺の土砂等の挙動について精査する。</p>	<p>今後の取組 (委員会での意見)</p> <p>残存させるコンクリートが将来的に露頭しないよう検討する。 ダム周辺の土砂等の挙動について精査する。</p>	<p>今後の取組 (委員会での意見)</p> <p>撤去範囲と併せて、詳細な撤去期間を検討する。</p>	<p>今後の取組 (委員会での意見)</p> <p>撤去工事の実施工程を踏まえ、再確認する。</p>	<p>今後の取組 (委員会での意見)</p> <p>撤去に伴う生物の生息・生育場の状況変化について精査する。 その結果を踏まえモニタリング計画を再確認する。 調査地点及び調査頻度は、撤去工事の実施工程を踏まえ、再検討する。</p>

平成18年度～19年度
荒瀬ダム対策検討委員会
ダム撤去工法専門部会

平成18年度～19年度
関係機関及び団体等との調整

ダム撤去計画 (平成19年度策定予定)

土砂処理計画	ダム撤去施工計画	ダム撤去に係る環境保全措置及びモニタリング
--------	----------	-----------------------

図4-2 ダム撤去方針における河川環境の予測変化の検討フロー

資料4 - 1 二次元河床変動解析モデルの構築

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する。

なお、細かい土砂の挙動を考慮するため浮遊砂モデルを導入し、平面二次元河床変動解析モデルを構築する。

(1) 解析モデルの検証条件

平面二次元河床変動解析モデルの妥当性を検証する条件は、表4 - 1のとおり。

表4 - 1 解析モデルの検証条件

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 2 km)		図4 - 3 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 - 4 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
		粒径構成比	下代瀬の周辺を対象として設定	
	下流端水位(14.8 k m)	不等流計算による H-Q 式		
	上流端流量(16.8 k m)	実績時刻流量		
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 - 6 参照	

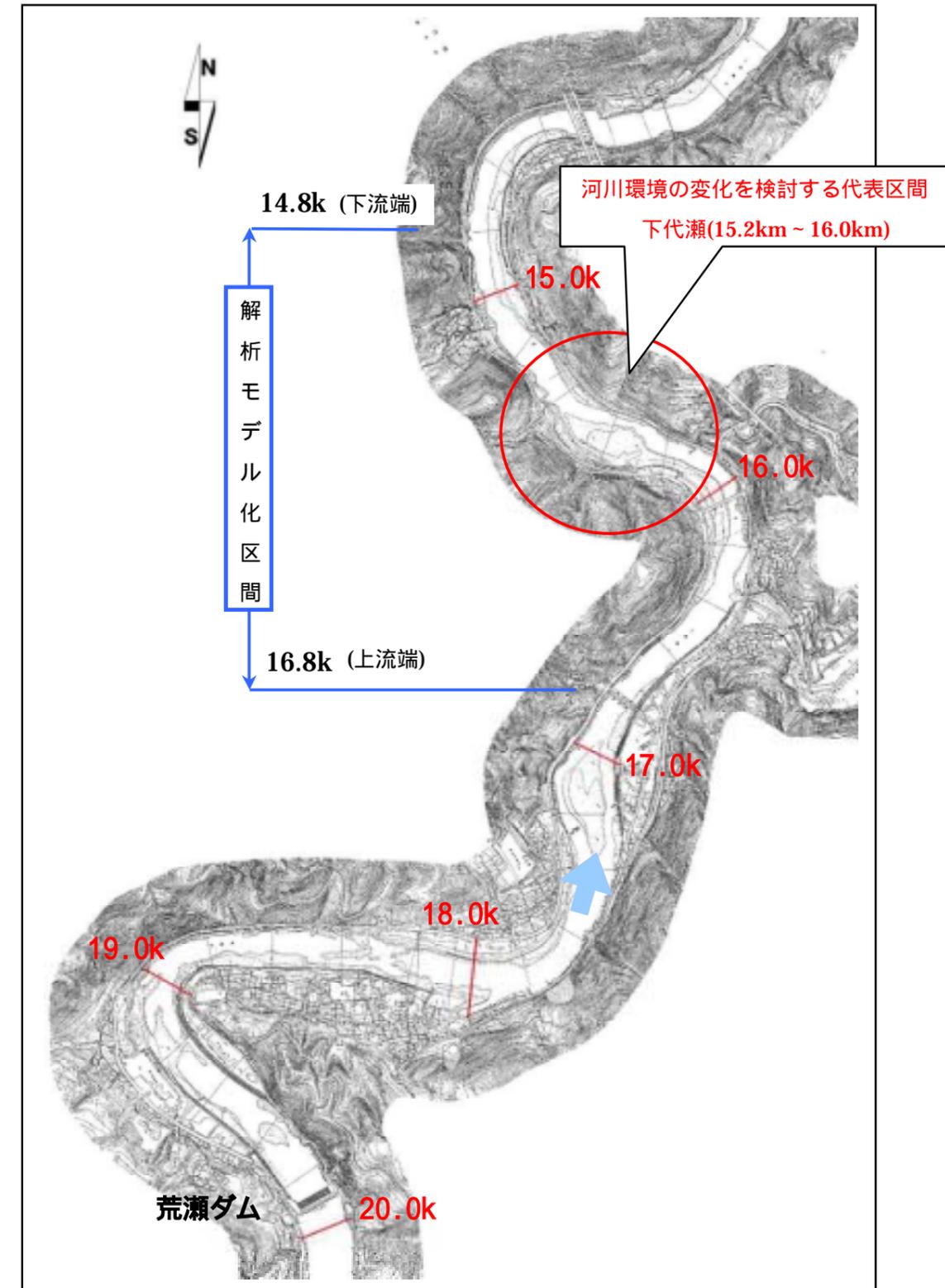


図4 - 3 下代瀬地区と解析モデル化区間

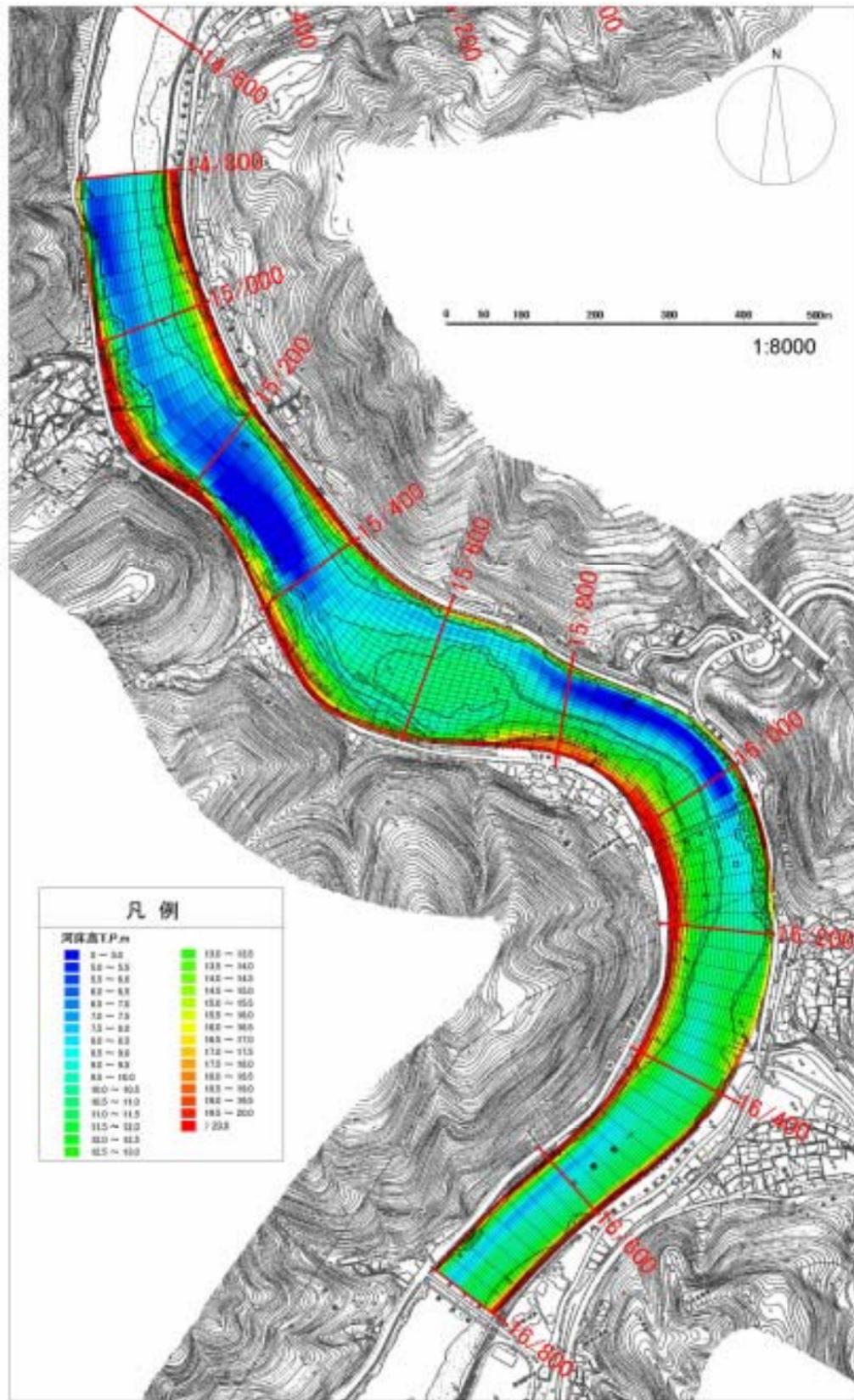


図 4 - 4 解析モデル化区間のメッシュ分割図

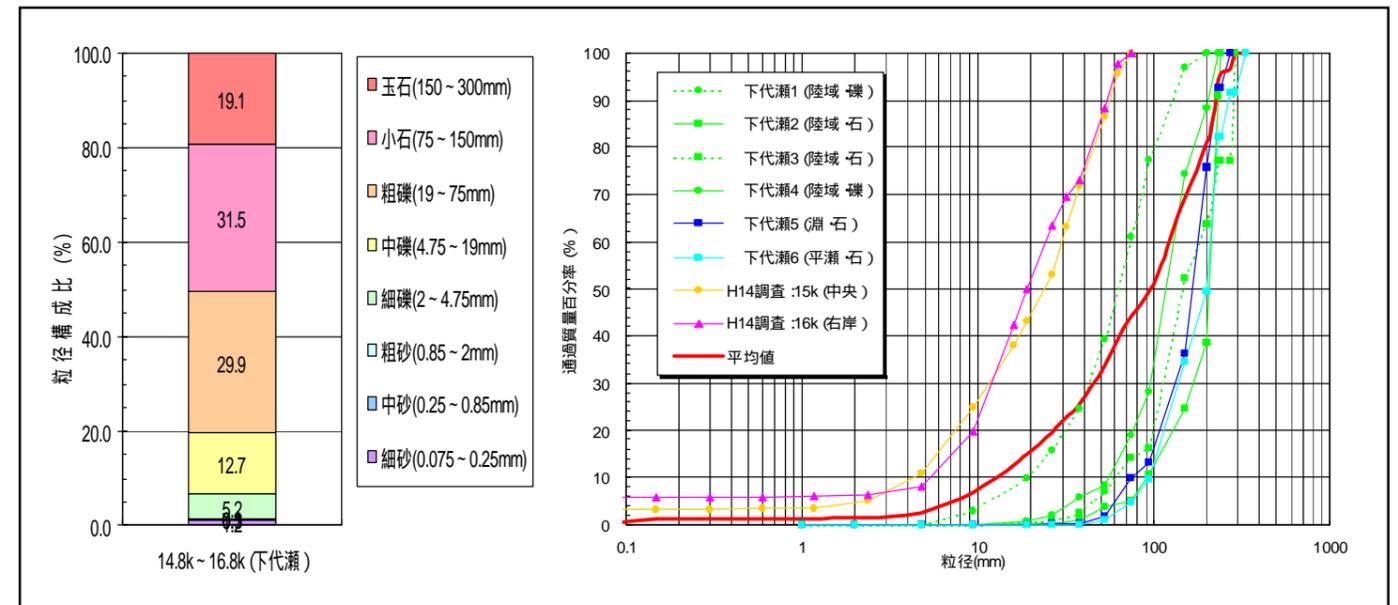


図 4 - 5 河床材料の初期設定値

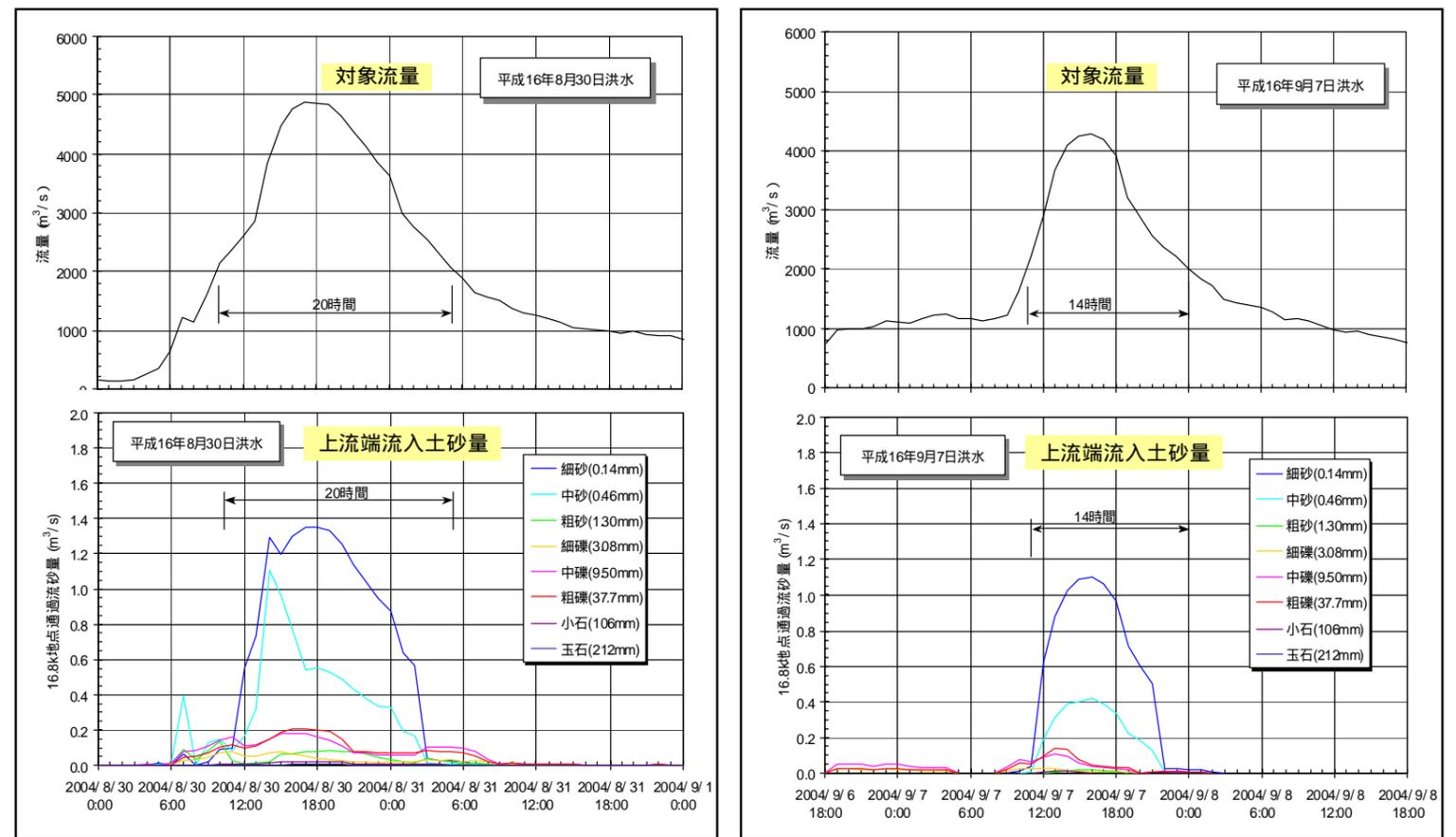


図 4 - 6 上流端の流量と流入土砂量

(2) 解析モデルの検証結果

洪水後実績（平成16年10月測量成果）と計算結果（34時間後）との河床高の比較検証結果は、図4-9-(1)～(6)の横断面図のとおり。

比較検証結果の内容

実績の河床変動の傾向を概ね再現できている。

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再現できている。

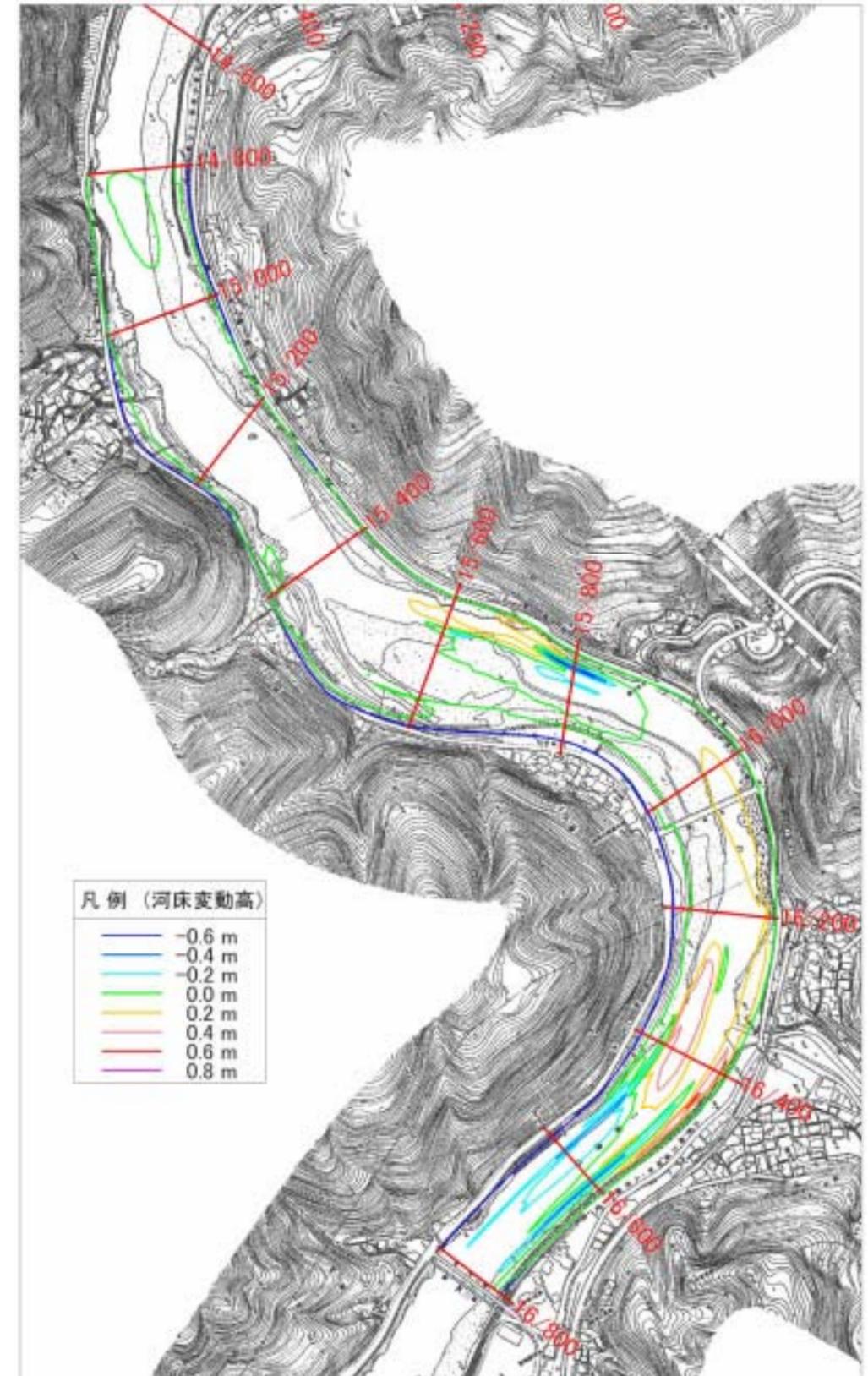


図4-8 検証計算の河床変動高コンター図

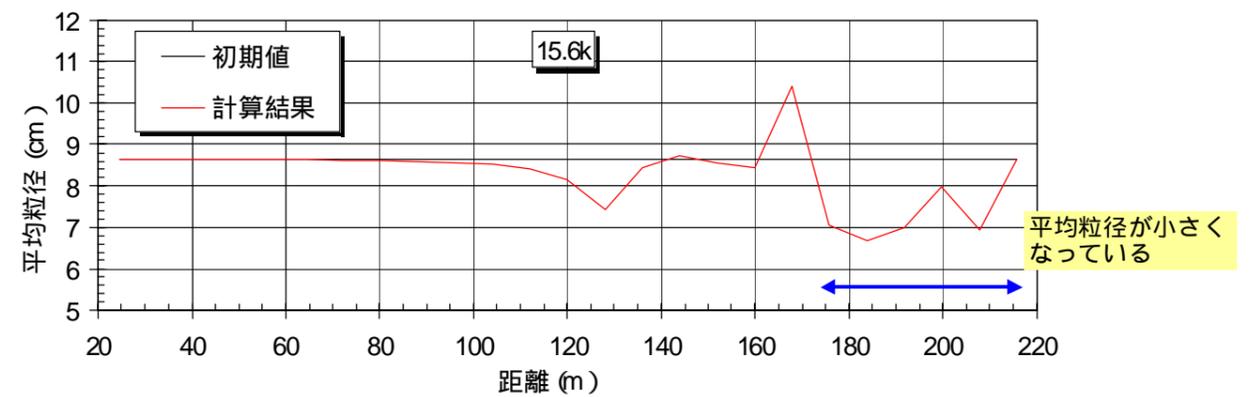
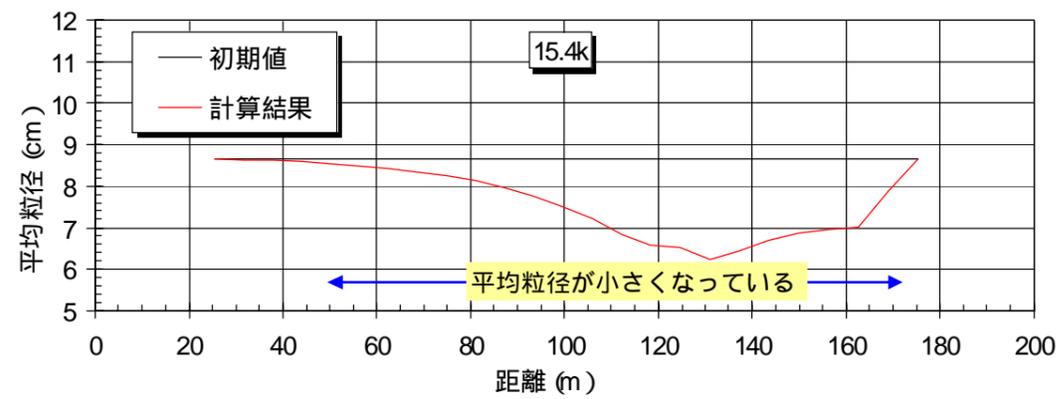
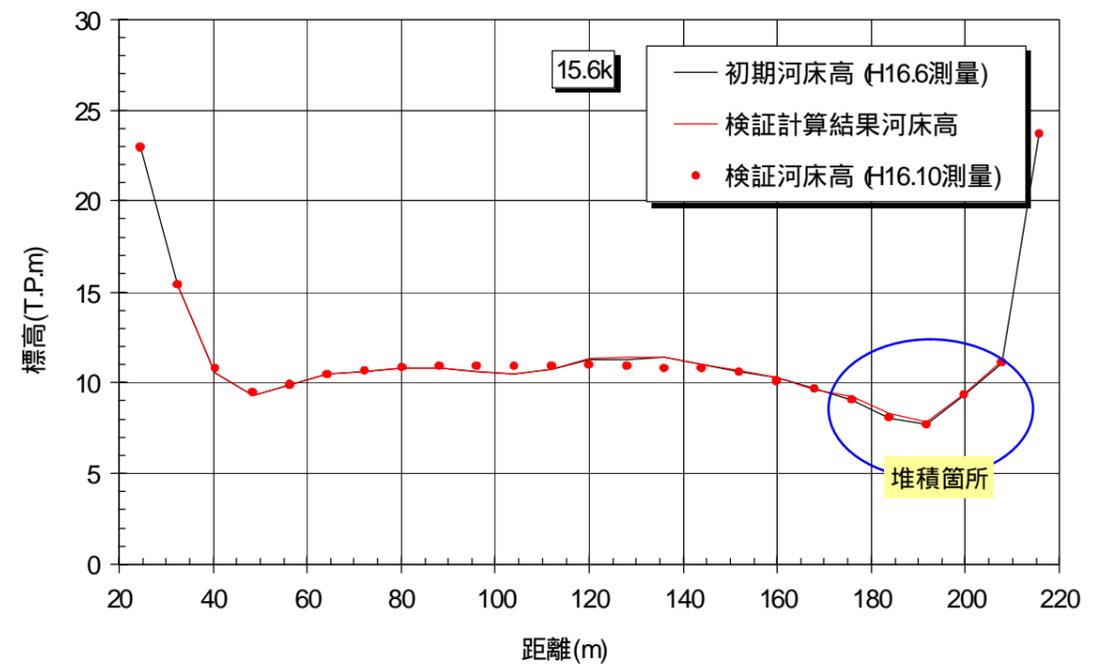
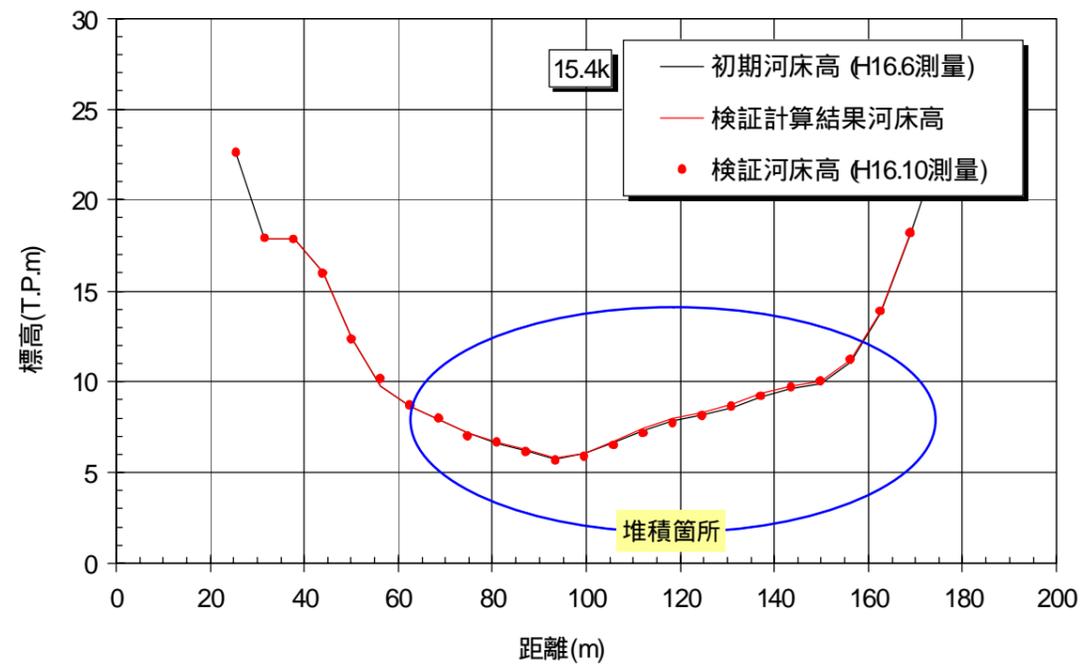
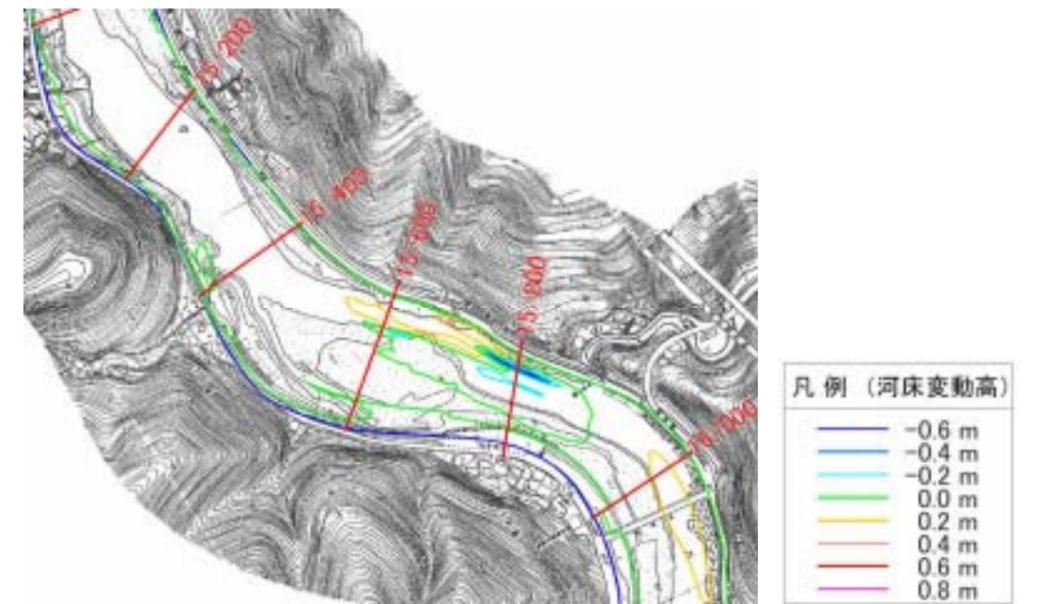
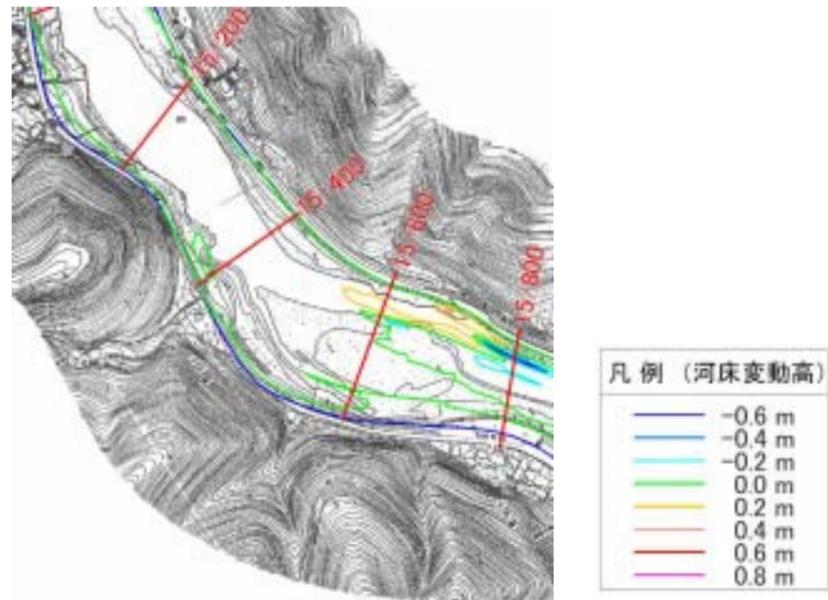


図4-9-(1) 検証結果横断面図(15.4km)

図4-9-(2) 検証結果横断面図(15.6km)

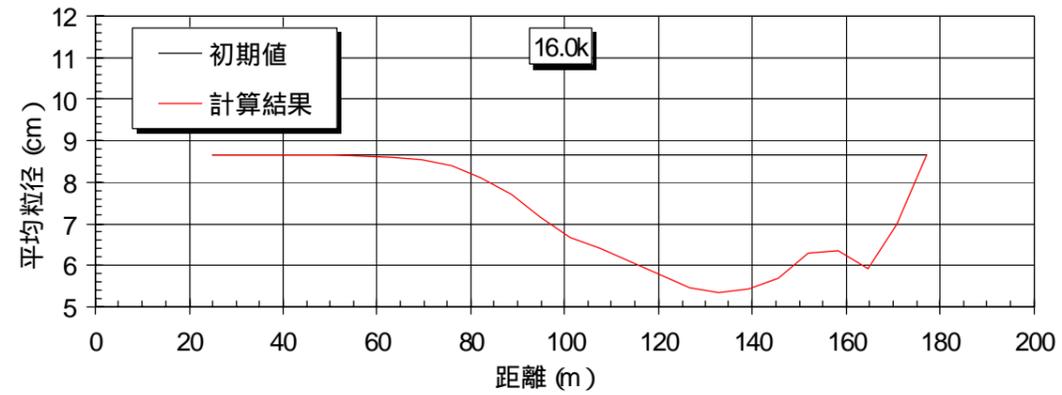
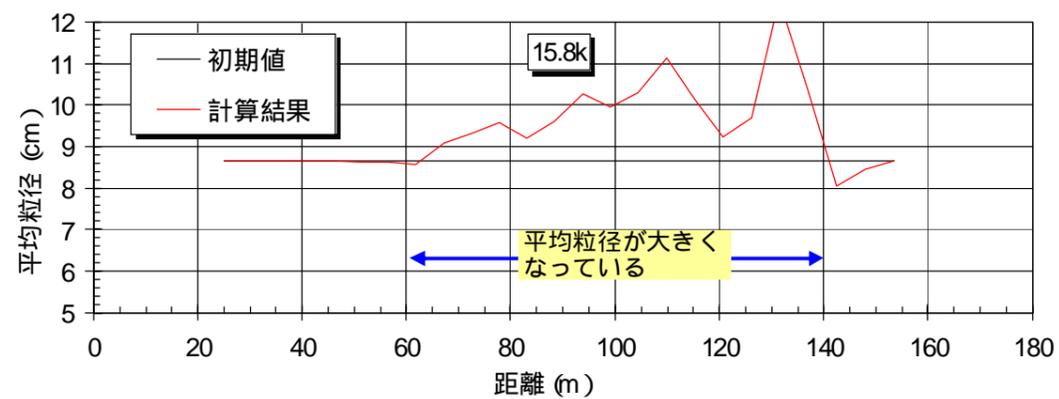
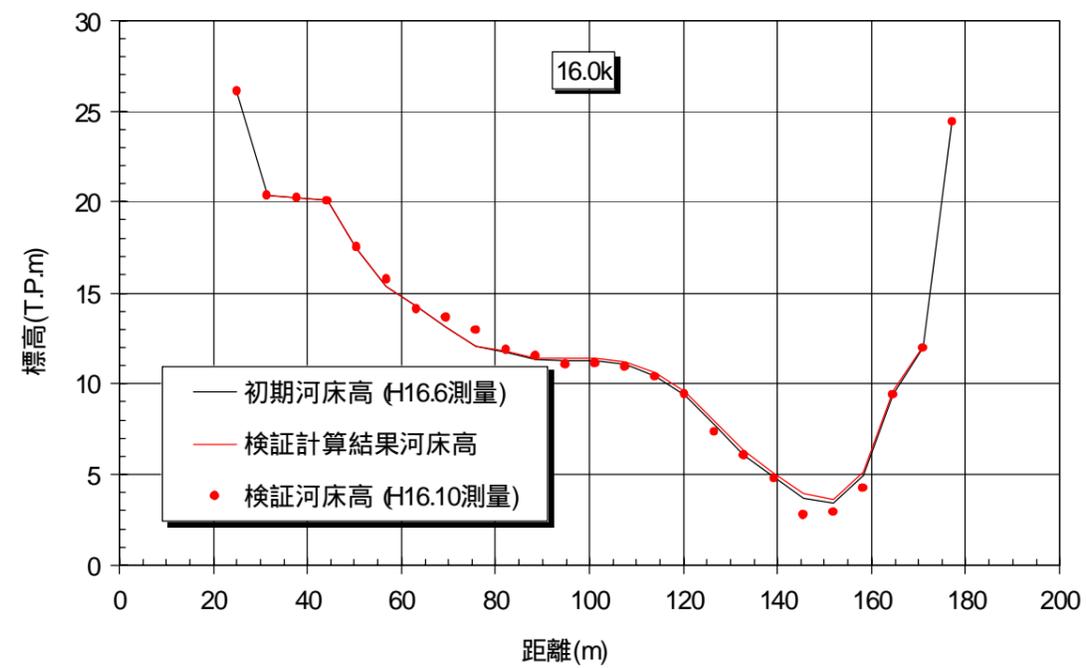
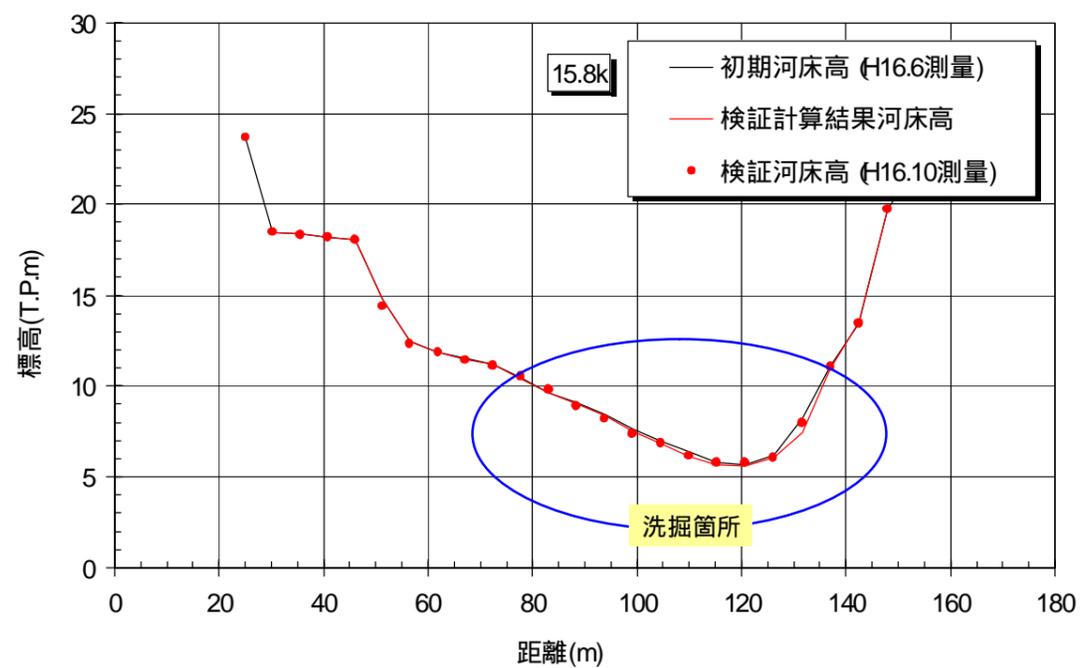
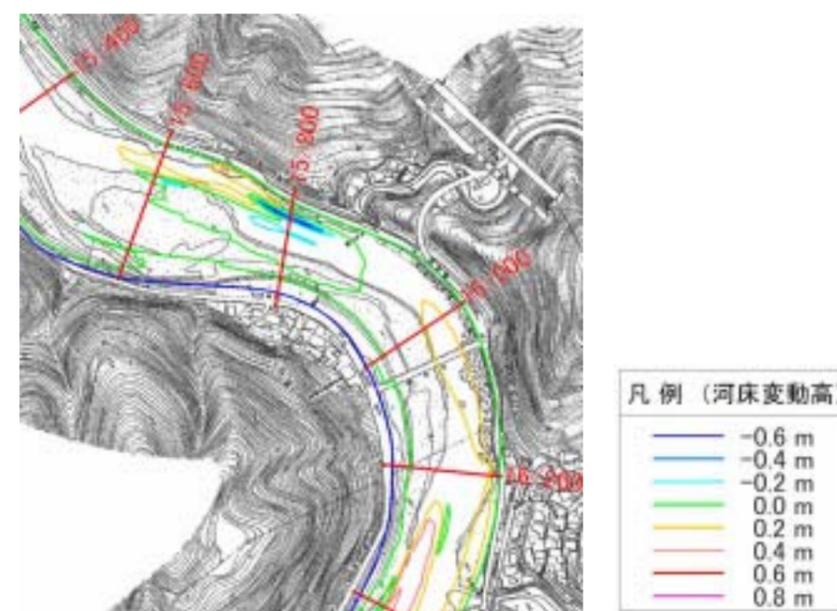
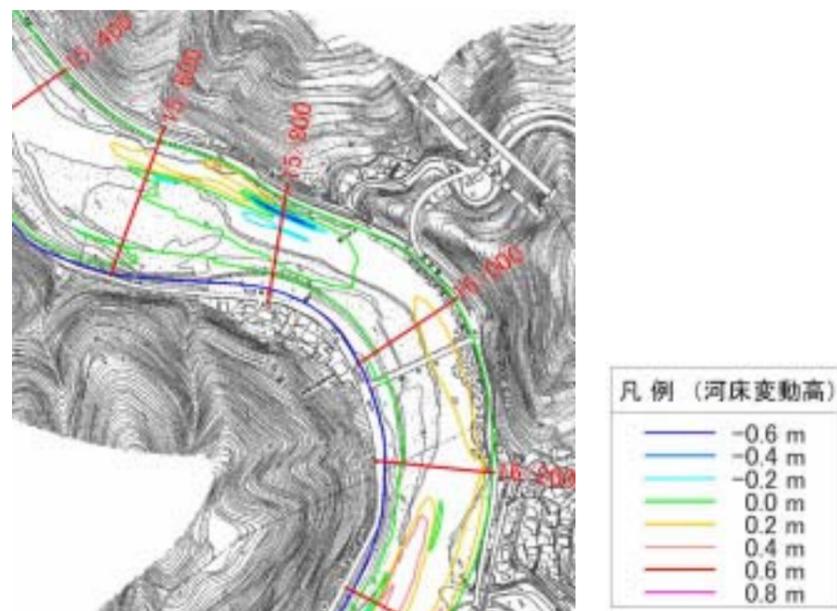


図4-9-(3) 検証結果横断面図(15.8 km)

図4-9-(4) 検証結果横断面図(16.0 km)

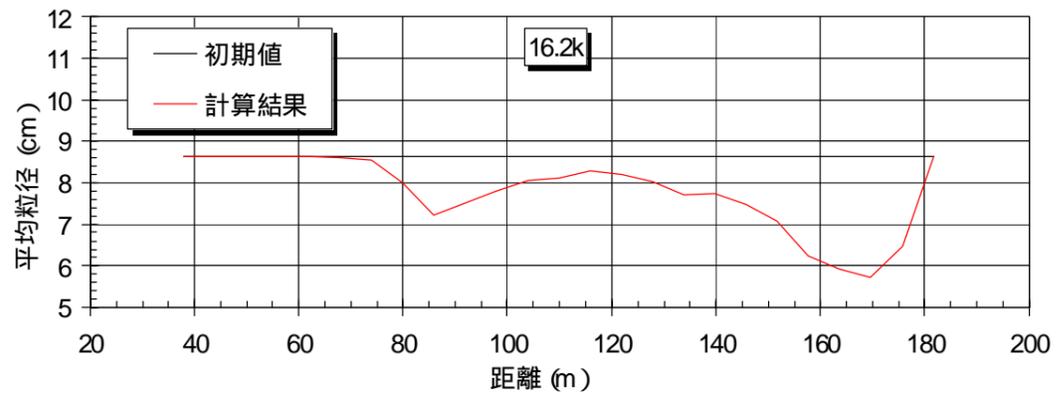
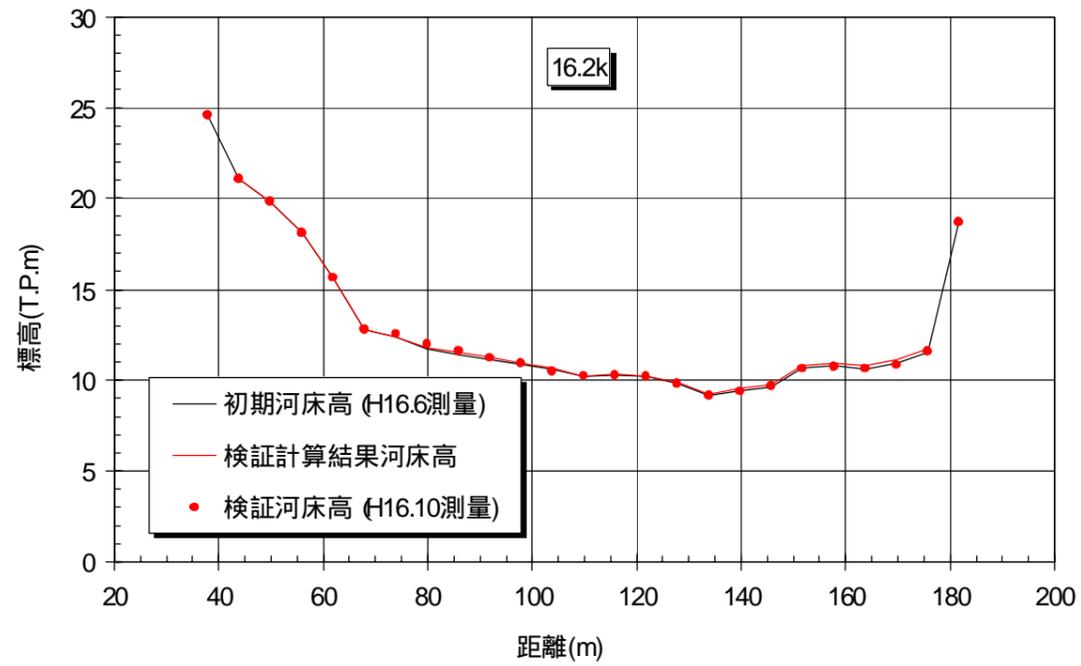
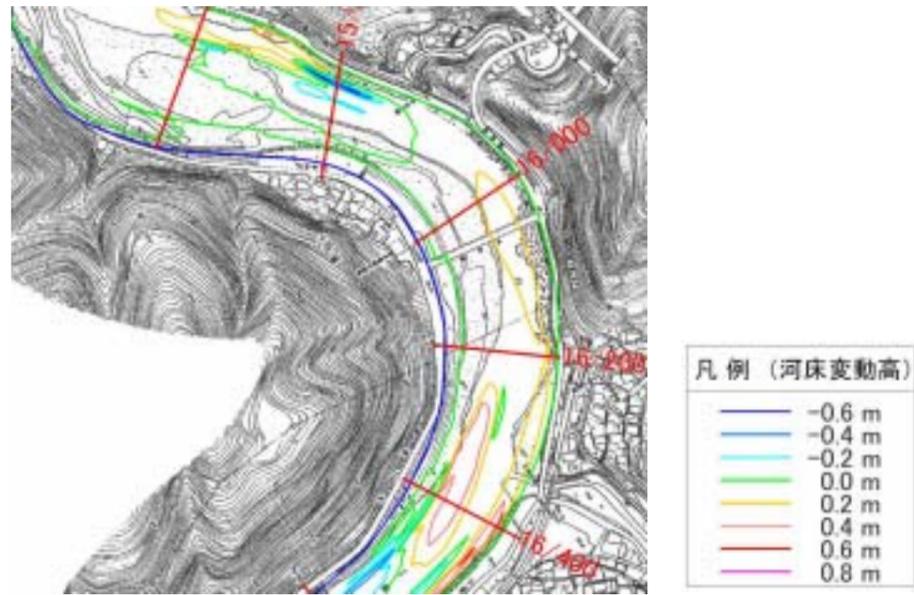


図4-9-(5) 検証結果横断面図(16.2km)

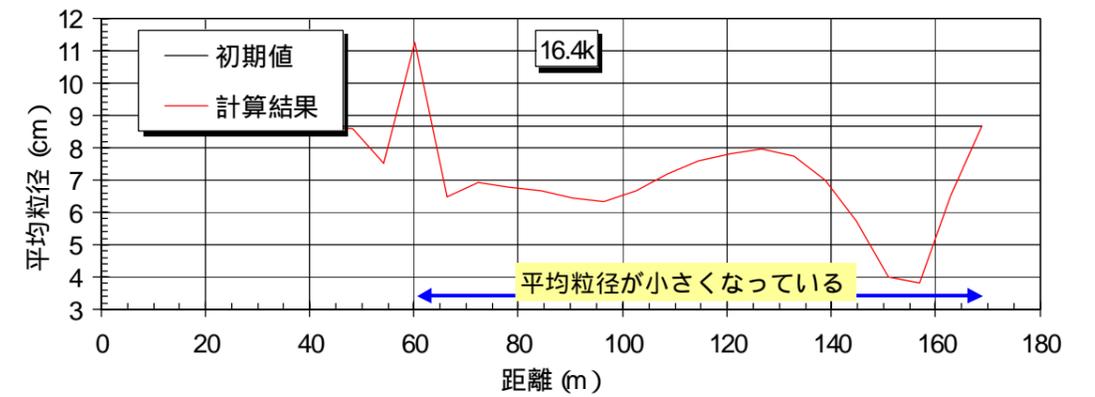
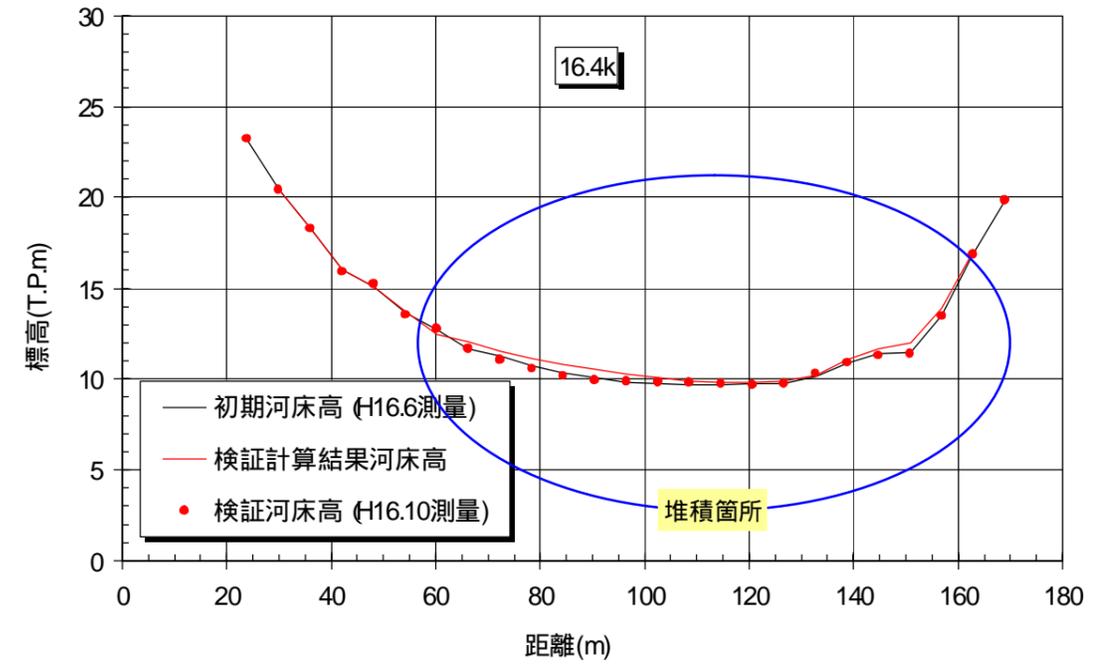
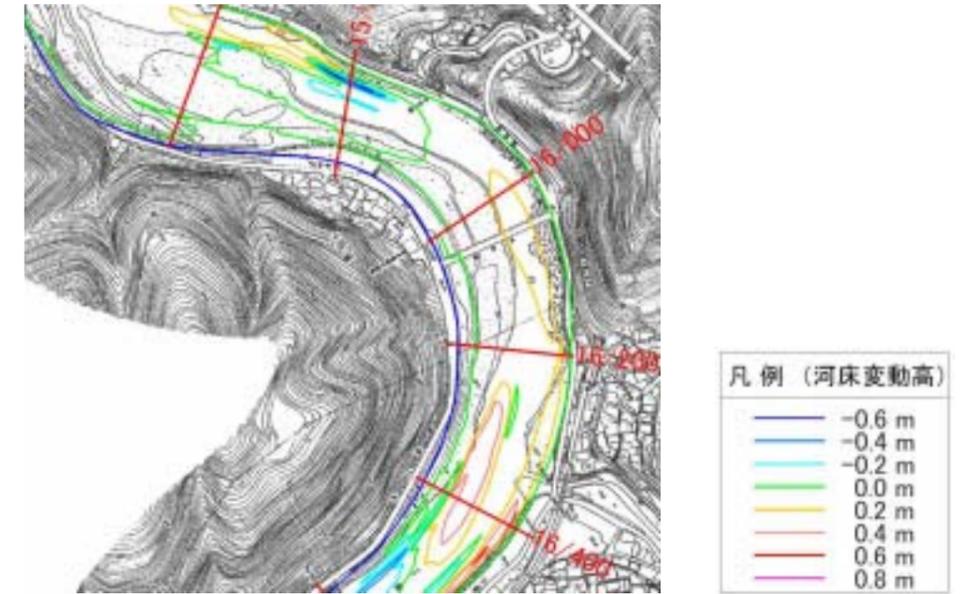


図4-9-(6) 検証結果横断面図(16.2km)

資料4 - 2 代表区間における河川環境の変化予測の検討

(1) 予測計算の設定条件

下代瀬地区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の変化（河床変動高、河床材料変化）について予測計算する。

下代瀬地区の着目地点は、図4 - 10のとおり。
 なお、予測計算ケースなどの設定条件は、資料4 - 2 - のとおり。

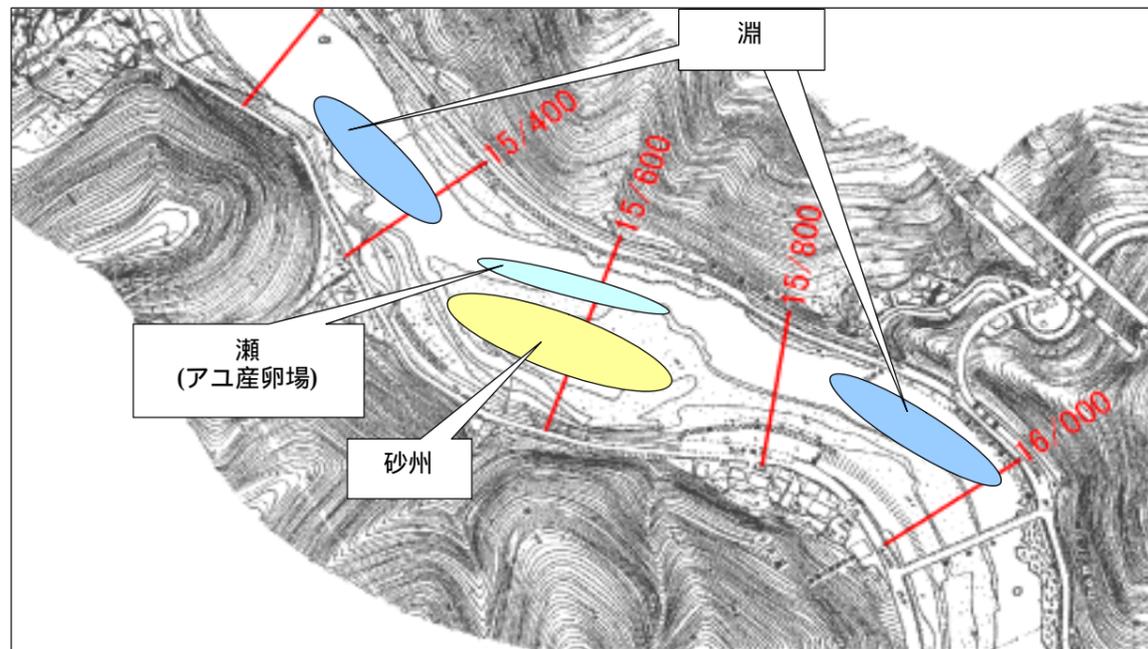
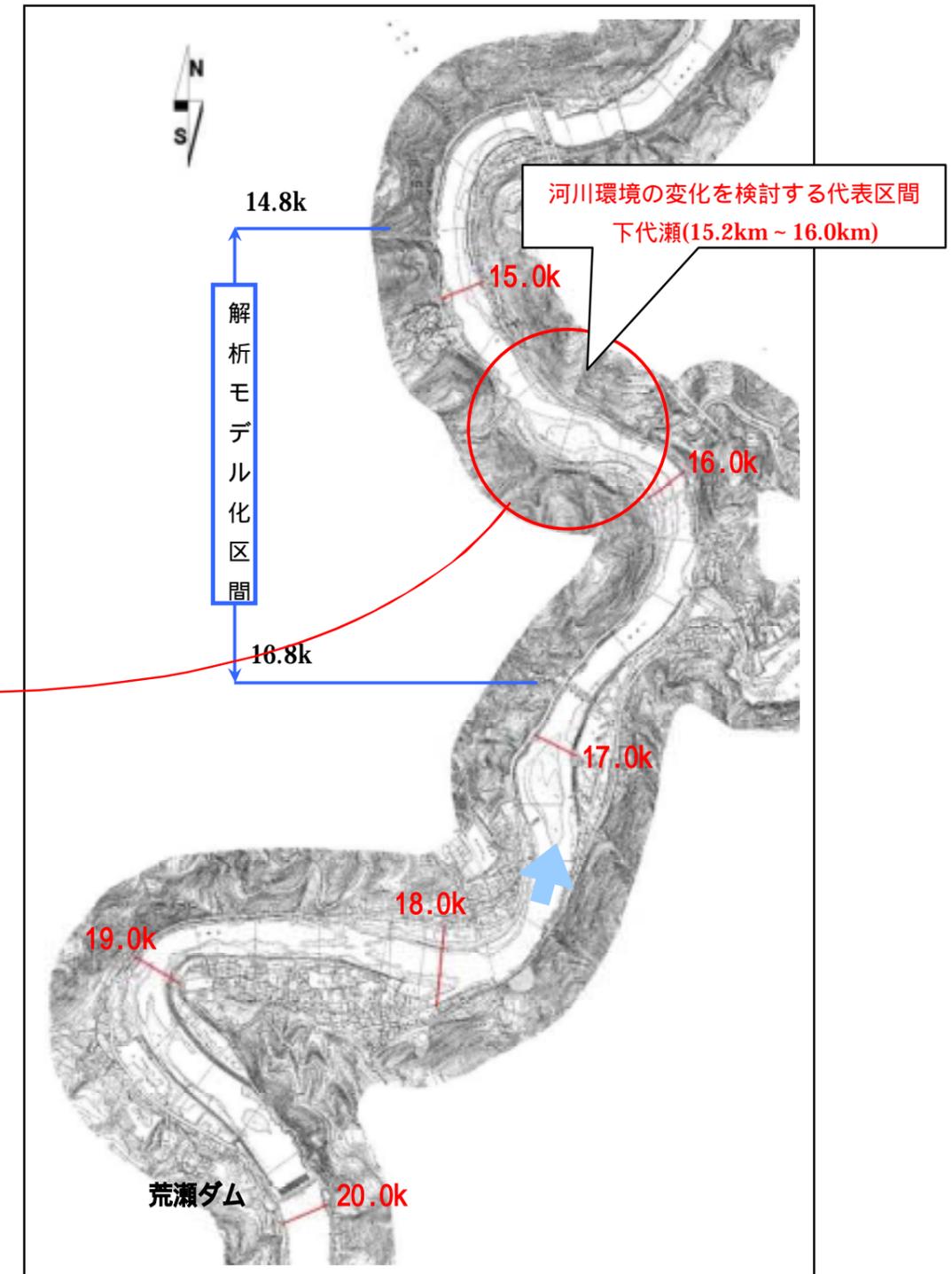


図4 - 10 下代瀬地区の着目地点

(2) 予測計算の結果

資料4 - 2 - のとおり。



資料4 - 2 - 予測計算の設定条件

1 検討ケース

検討ケースは、表4 - 2のとおり。

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			備考
		ダム	佐瀬野地区の砂・礫除去量	上流端の流入土砂量算定に用いる佐瀬野地区の粒度分布	
ケース0	現状	現状	除去なし	砂・礫の堆積量の比率より設定	他ケースとの比較の基準とする
ケース1	現時点のダム撤去計画(案)	撤去	10万m ³ 除去	主流路の河床材料より設定	
ケース2	ケース1よりも上流からの流入土砂量が増える想定	撤去	除去なし	砂・礫の堆積量比率より設定	
ケース3	ケース2の流入土砂量の砂分がさらに増える想定	撤去	除去なし	礫に含有する砂を見込んで設定(表4 - 3参照)	礫に含有する砂分は、平成15年度実施の河床材料調査結果より推定

表4 - 3 佐瀬野地区の礫に含有している砂の想定量

距離標	砂の堆積状況	堆積量 (m ³ /m)			対象とする砂 (= +)
		砂	礫	礫に含有する砂34%	
20k300	右岸少量	18	18	6	24
20k410	右岸多量	202	112	38	240
20k530	右岸多量	179	344	116	295
20k660	右岸中量	52	317	107	159
20k790	右岸中量	72	103	35	107
20k910	なし		149	50	50
21k060	なし		113	38	38
合計		523	1,156	391	914

* 堆積量は、横断面図から求積

対象とする砂を2倍(914 / 523 = 1.7)と想定する。

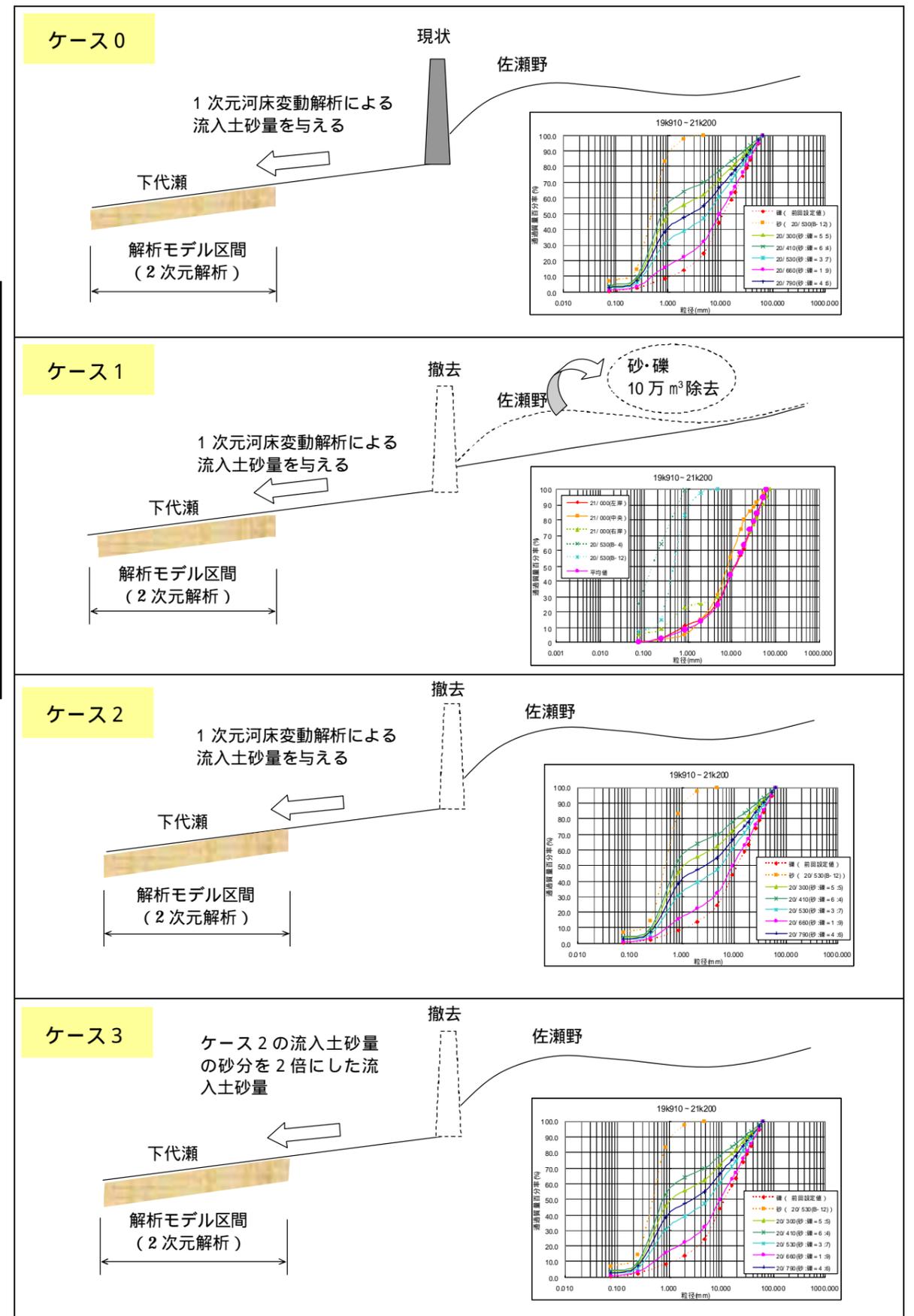


図4 - 11 検討ケースの概念図

2 モデルの設定条件

検討ケースの予測計算を行うに当たって、モデルの設定条件は、表4-4のとおり。

表4-4 解析モデルの設定条件

項目	予測計算の設定条件	備考	
解析区間	14.8km地点～16.8km地点（下代瀬の上下流区間約2km）		
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	平成17年9月6日洪水前後96時間（4日間）	図4-12参照	
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）	
	メッシュ分割	検証条件と同じ	
	河床材料 （粒度区分や 粒径構成比）	検証条件と同じ河床材料を初期値とし大規模出水含む助走計算を行い、平面的に馴染ませた河床材料とする	図4-12参照
	下流端水位	1次元モデルによる水位（14.8km）	
	上流端流量	実績時刻流量	
	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	図4-13参照

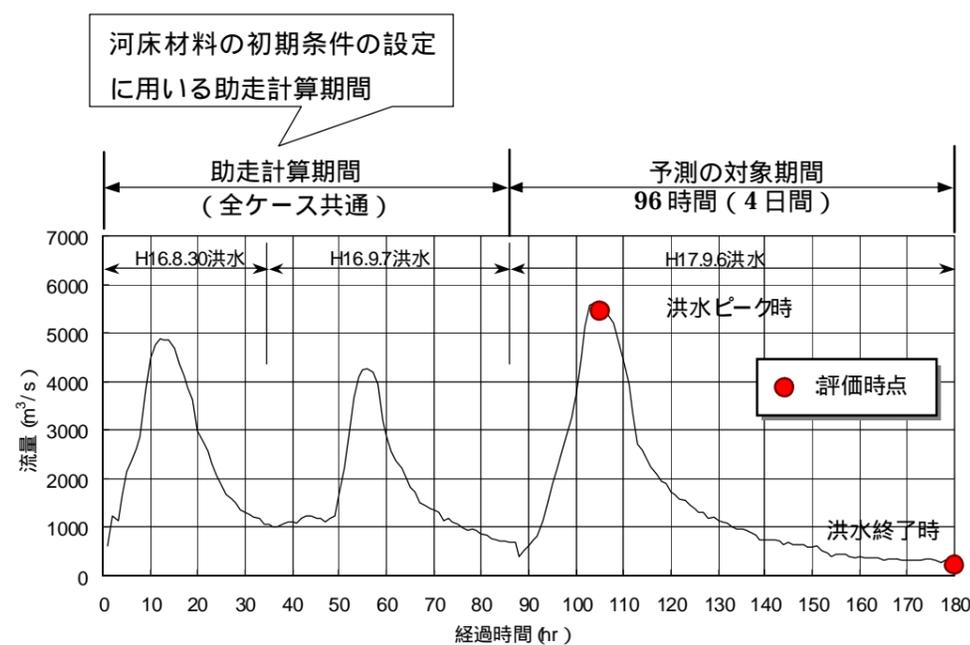


図4-12 助走計算期間と予測対象期間

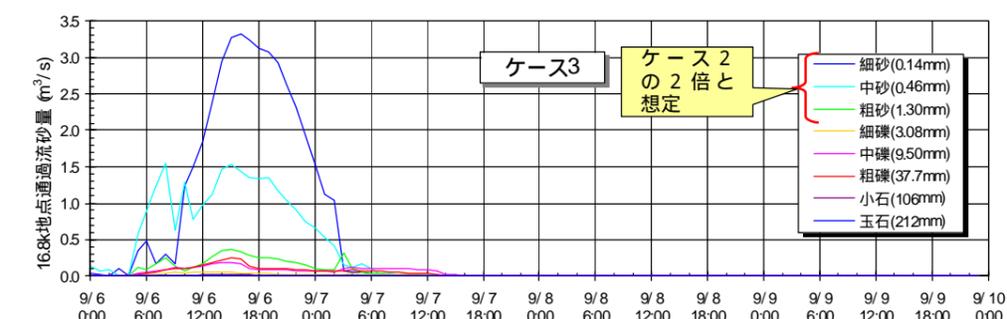
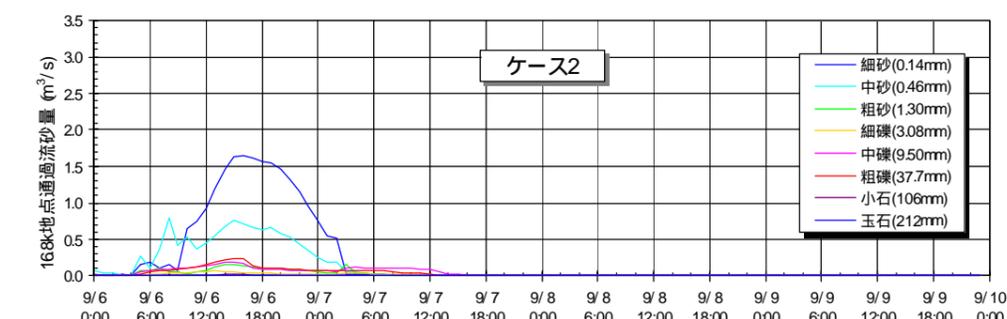
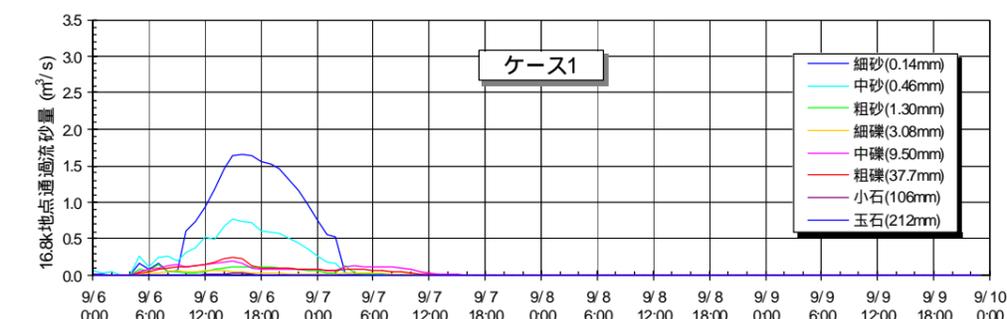
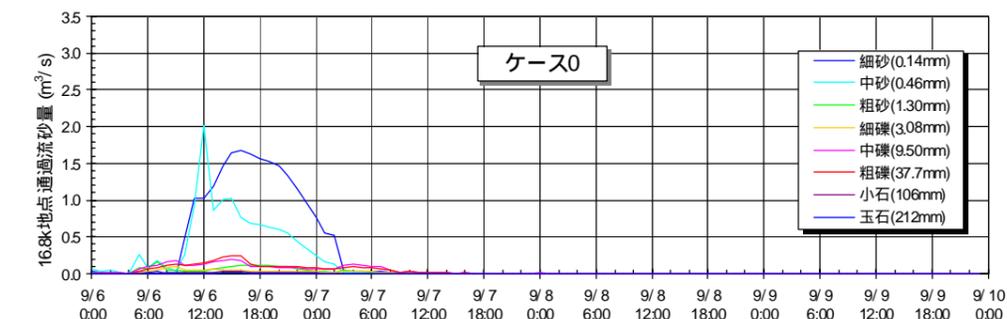
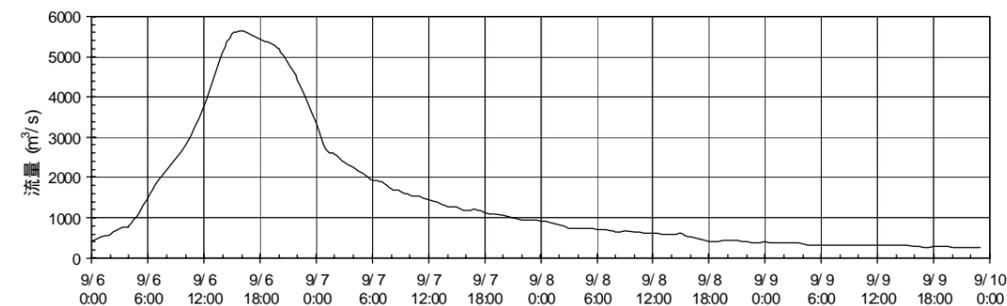


図4-13 上流端の流量と流入土砂量

資料4 - 2 - 予測計算の検討結果

(1) 河床高及び平均粒径の変化予測

河床高変化及び平均粒径変化のコンター図は、それぞれ、図4 - 14 - (1)及び図4 - 15 - (1)のとおりに。各測点での横断的な河床高変化及び平均粒径変化は、図4 - 16 - (1)～(4)のとおりに。

予測結果

ケース1～3は現状(ケース0)と比較すると、大きな変化は見られない。

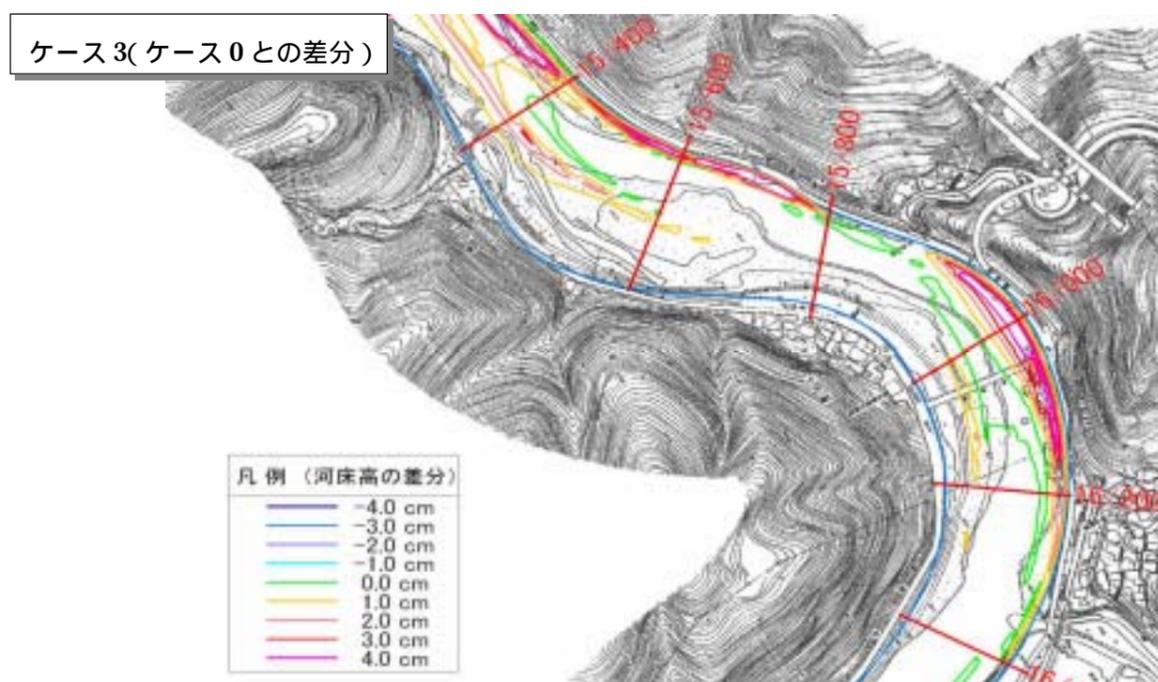
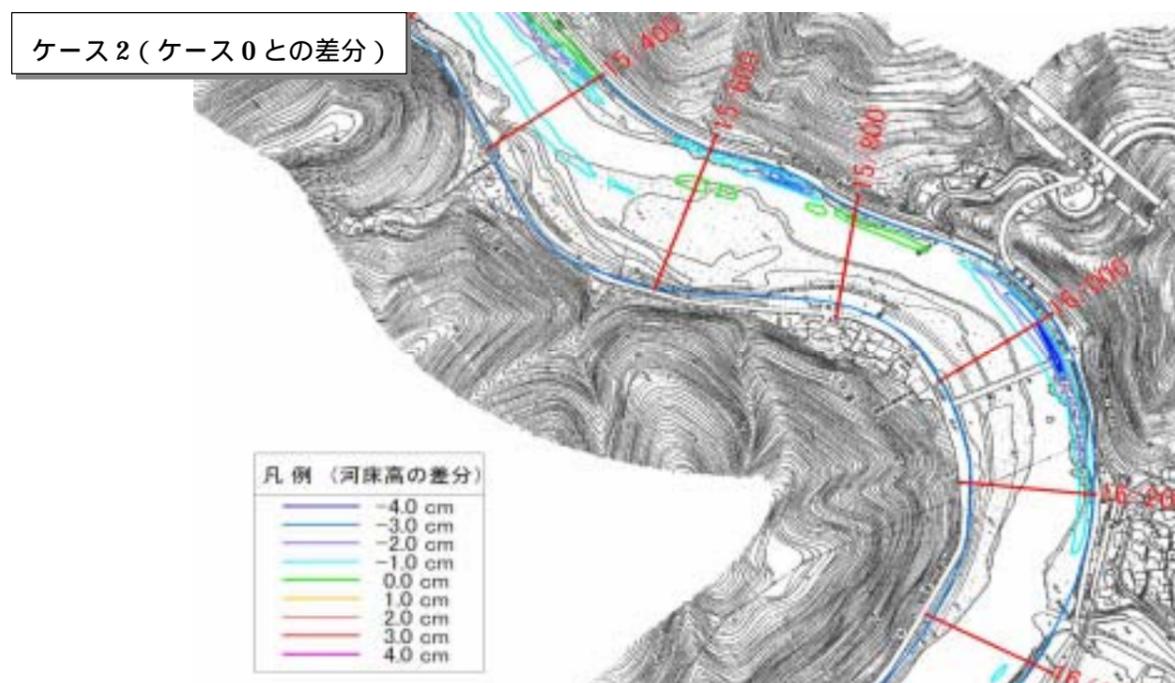
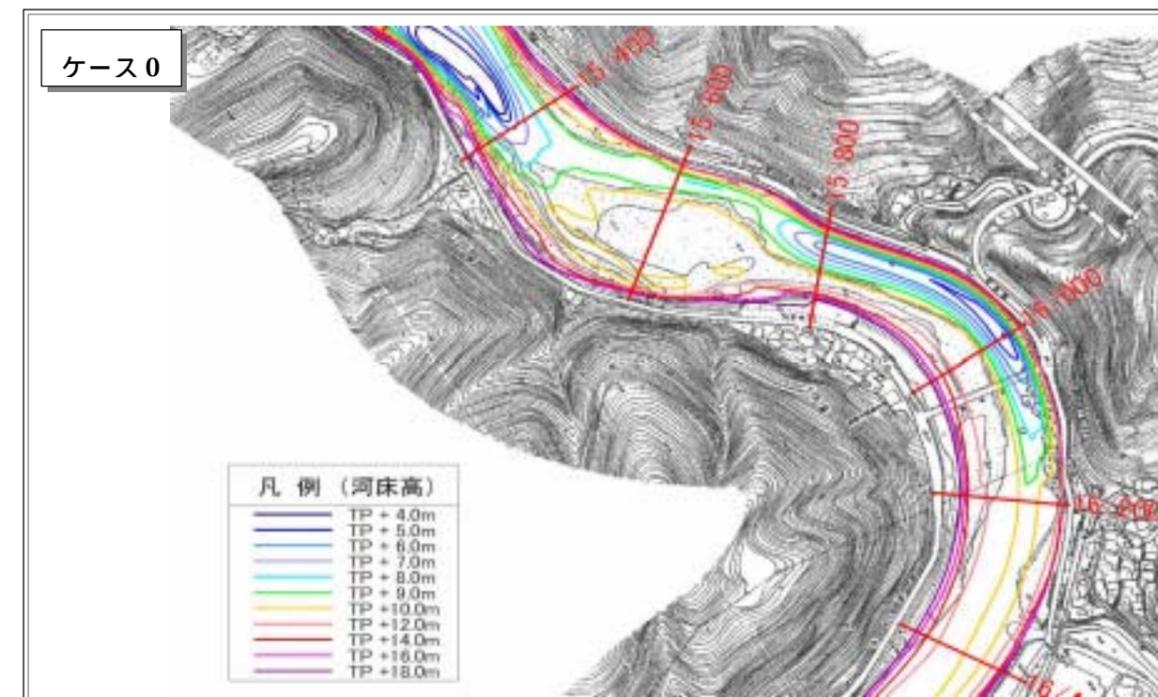
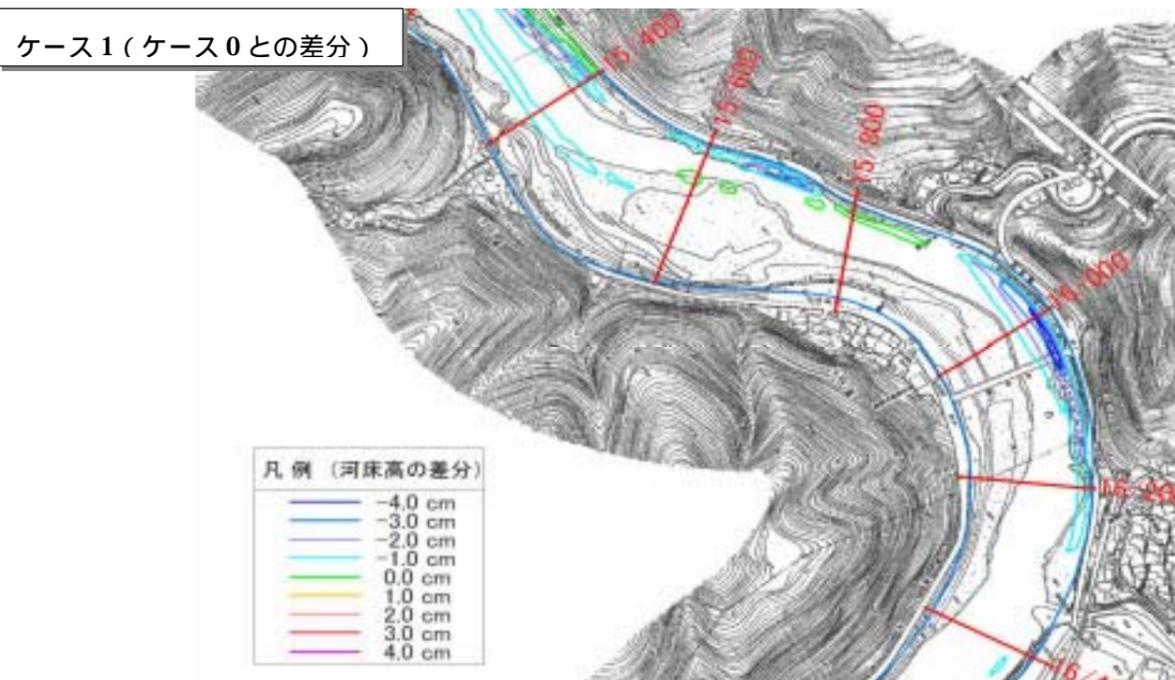
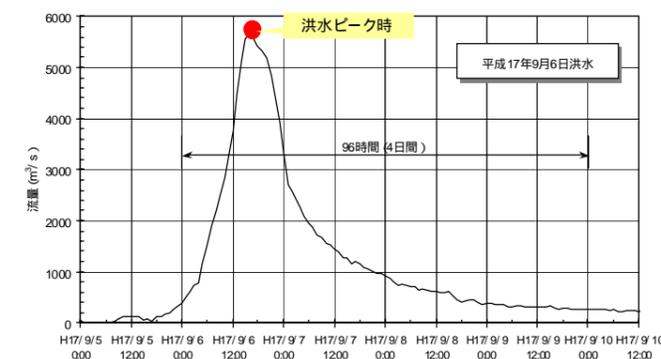


図4 - 14 - (1) 河床高の差分コンター図(洪水ピーク時)

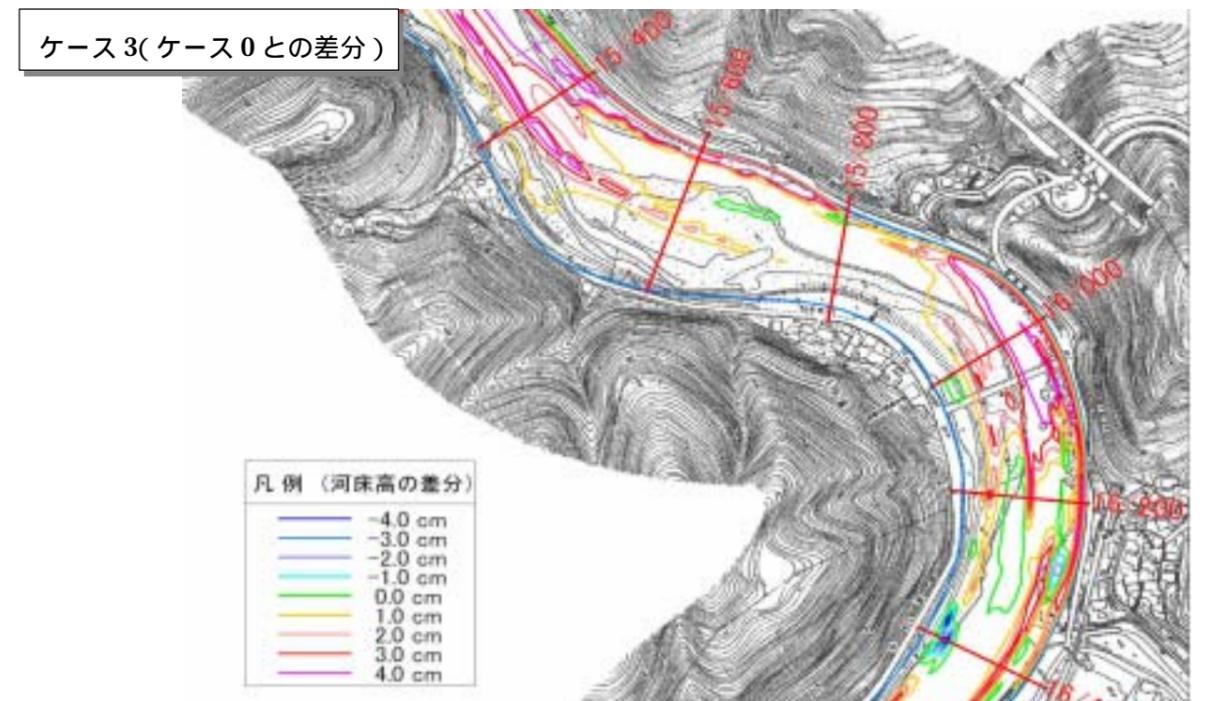
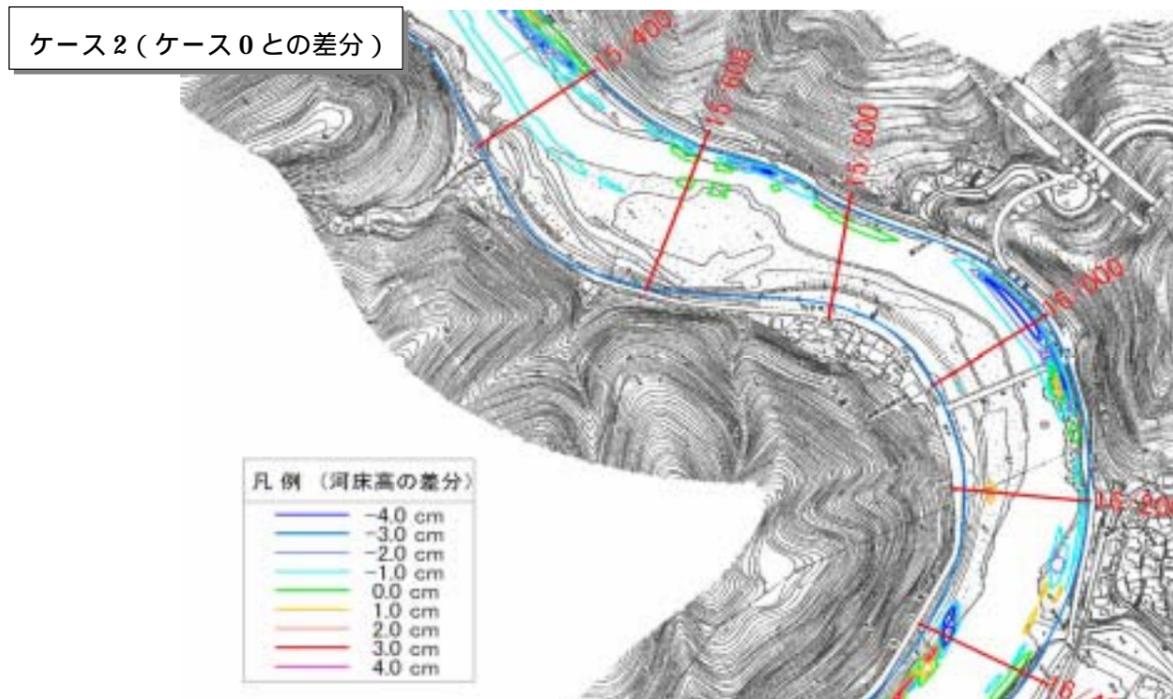
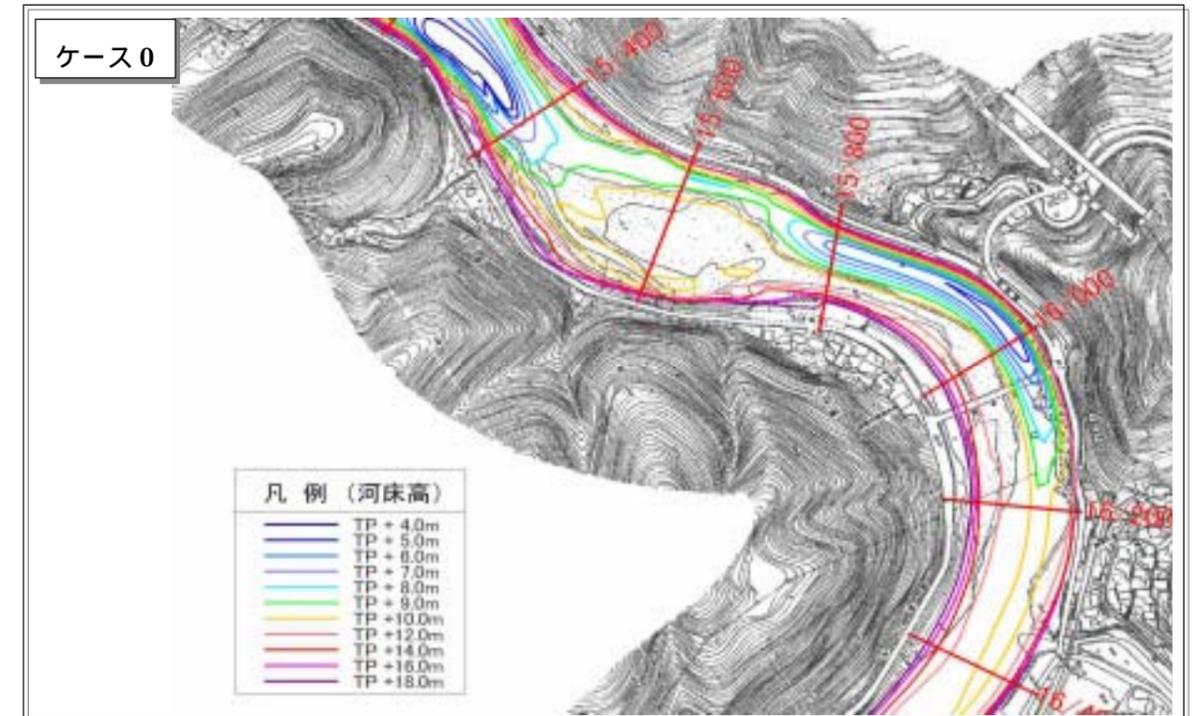
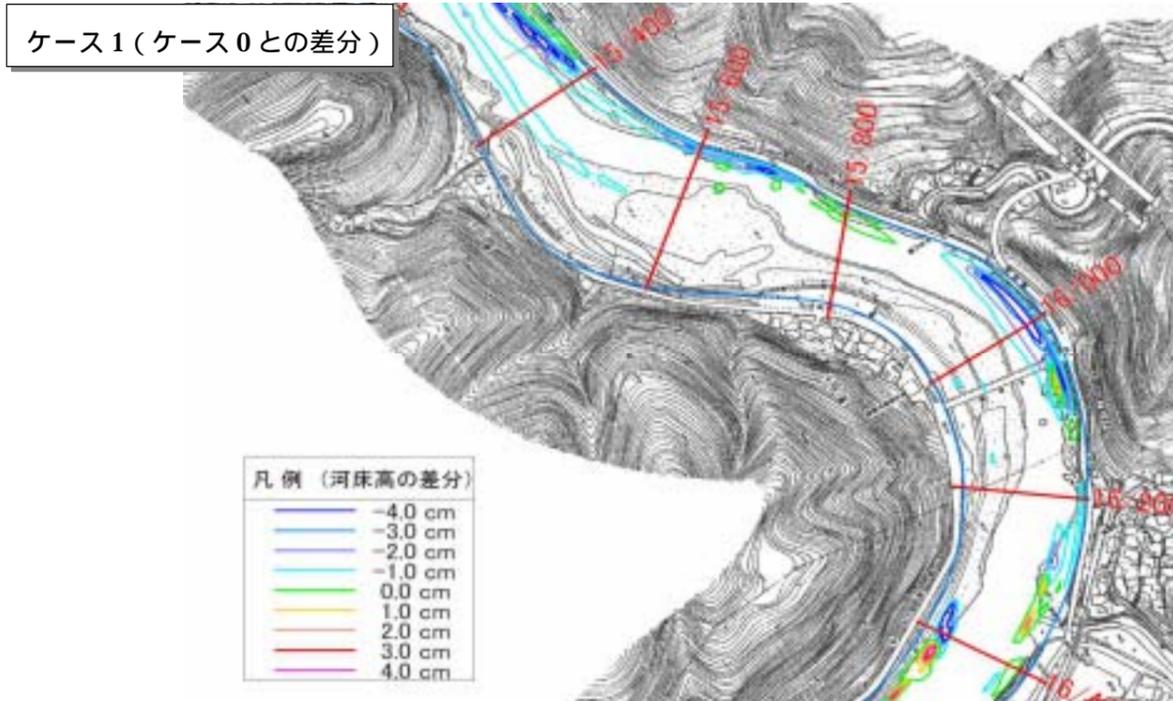
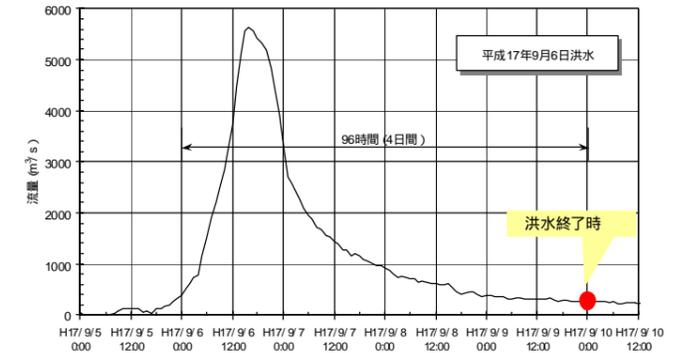


図4-14-(2) 河床高の差分コンター図(洪水終了時)

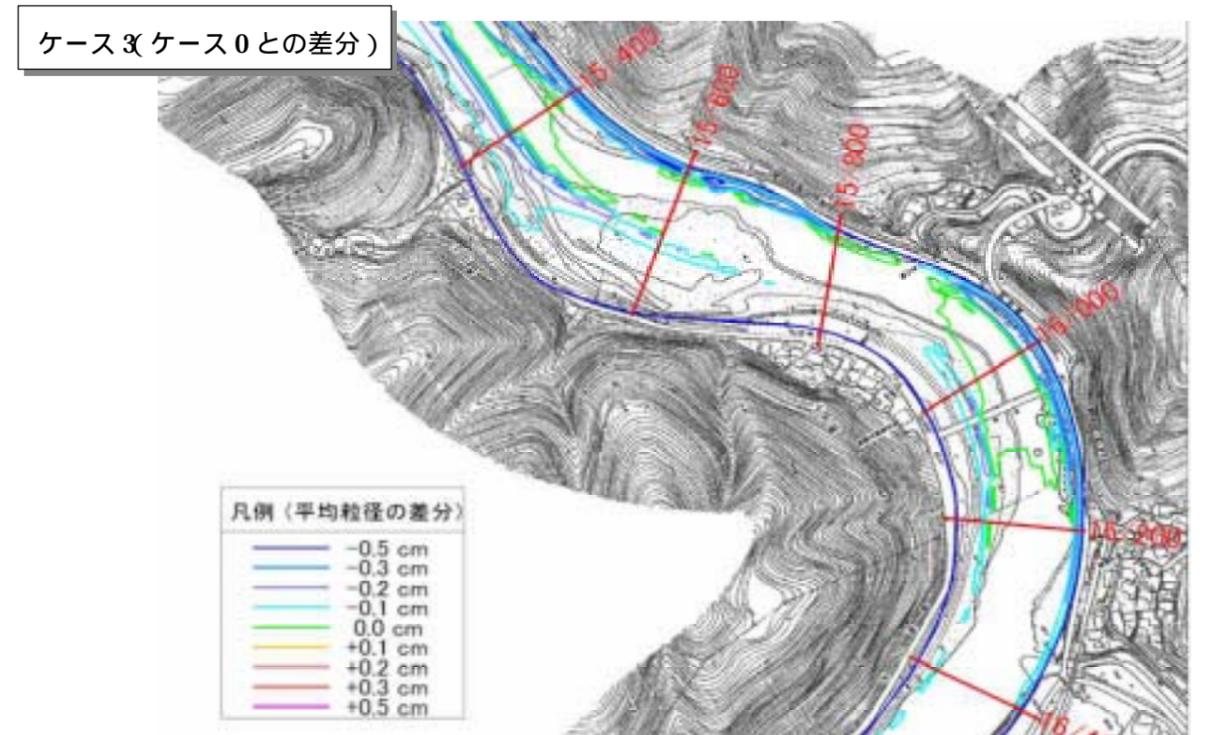
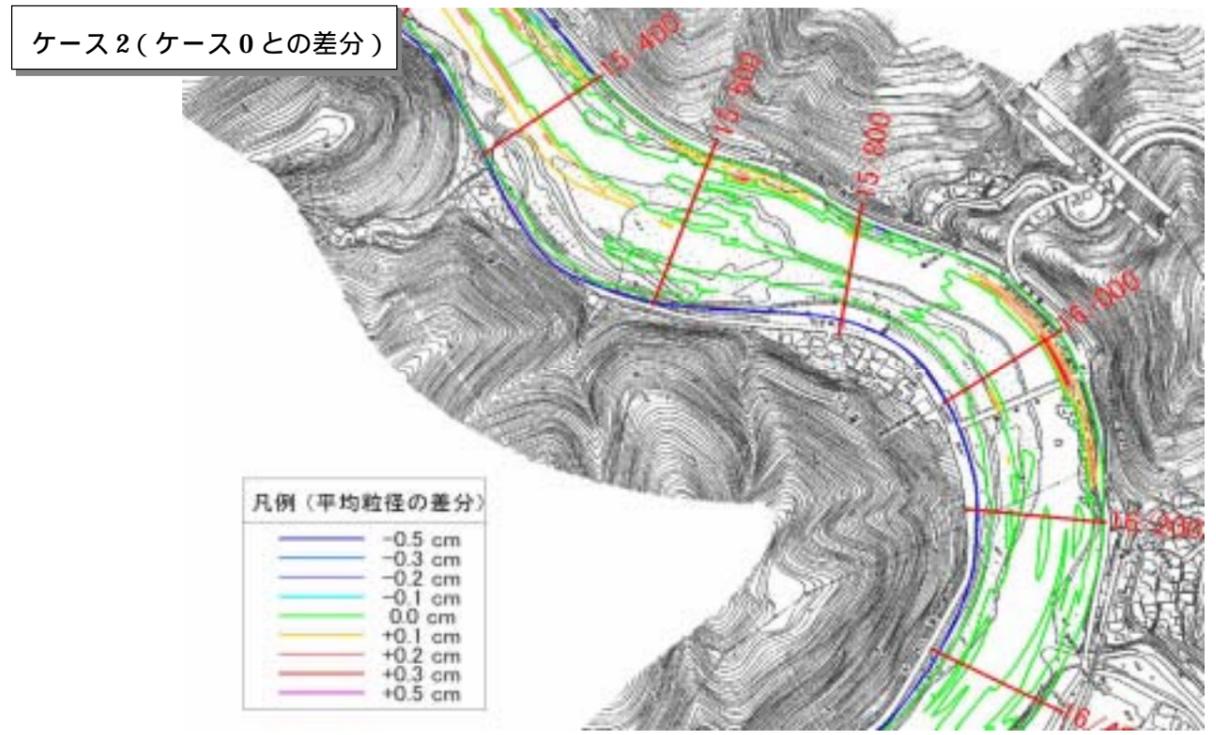
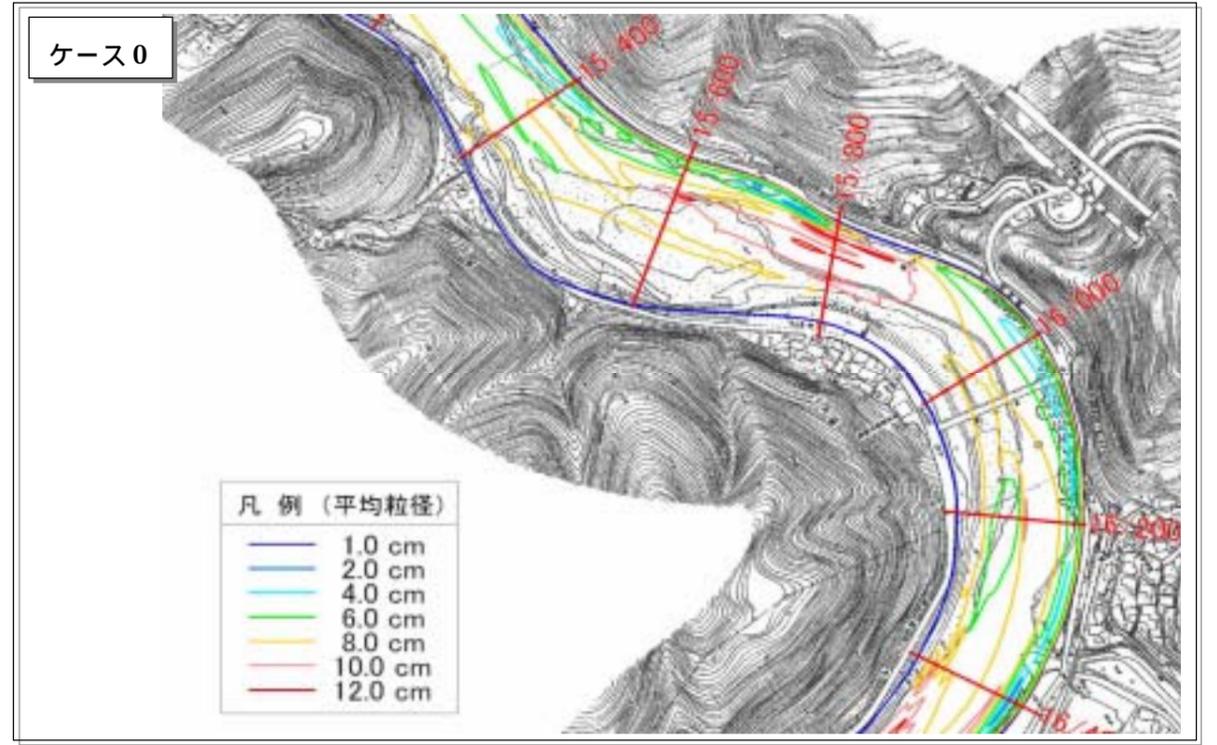
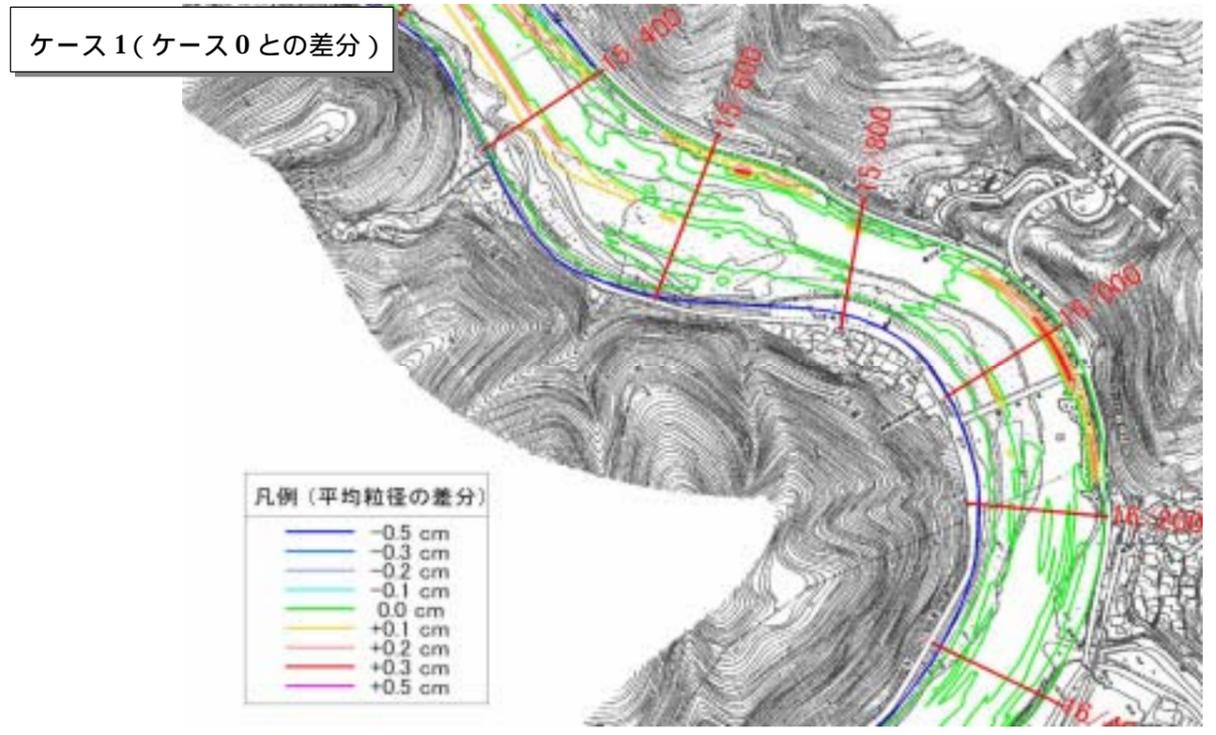
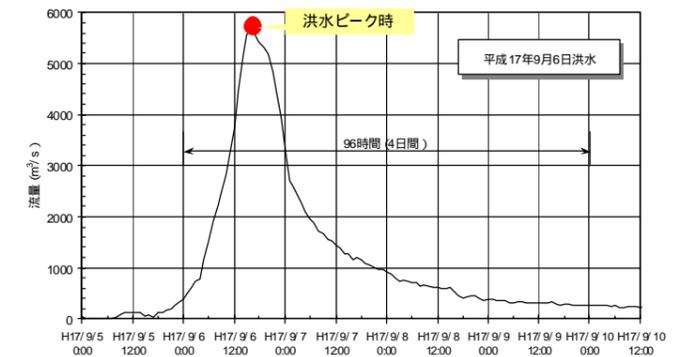


図4-15-(1) 平均粒径の差分コンター図(洪水ピーク時)

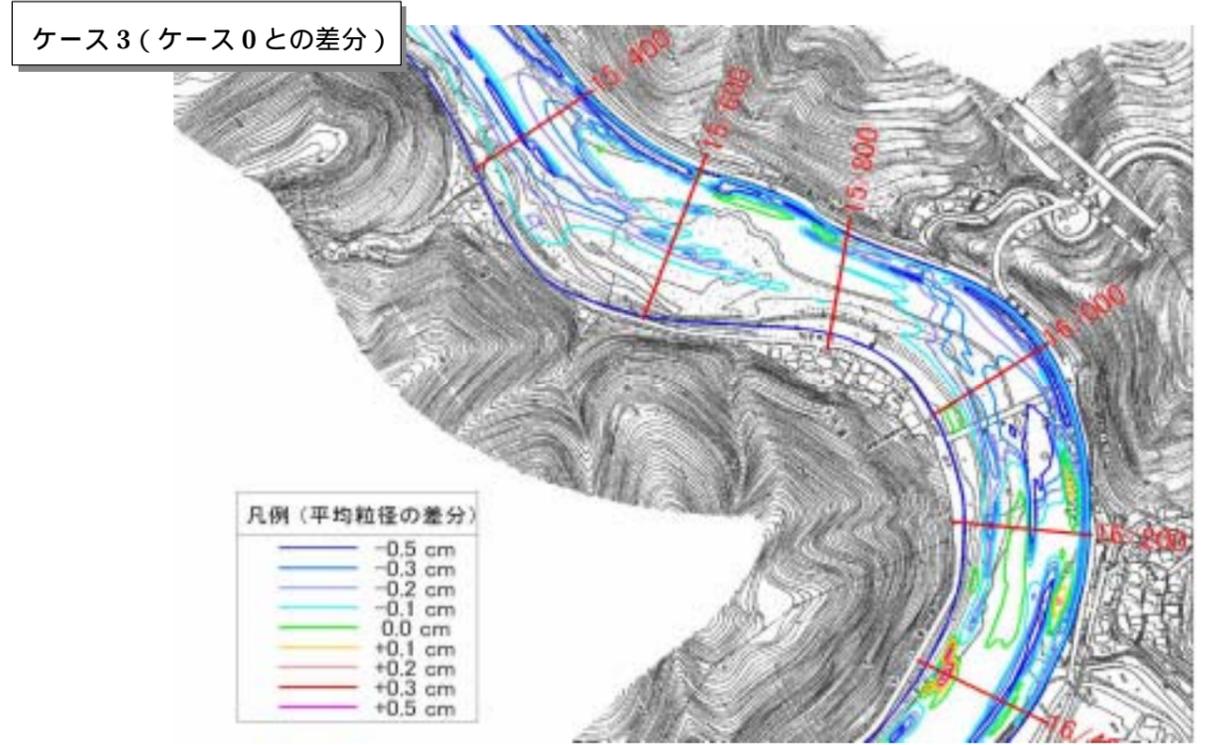
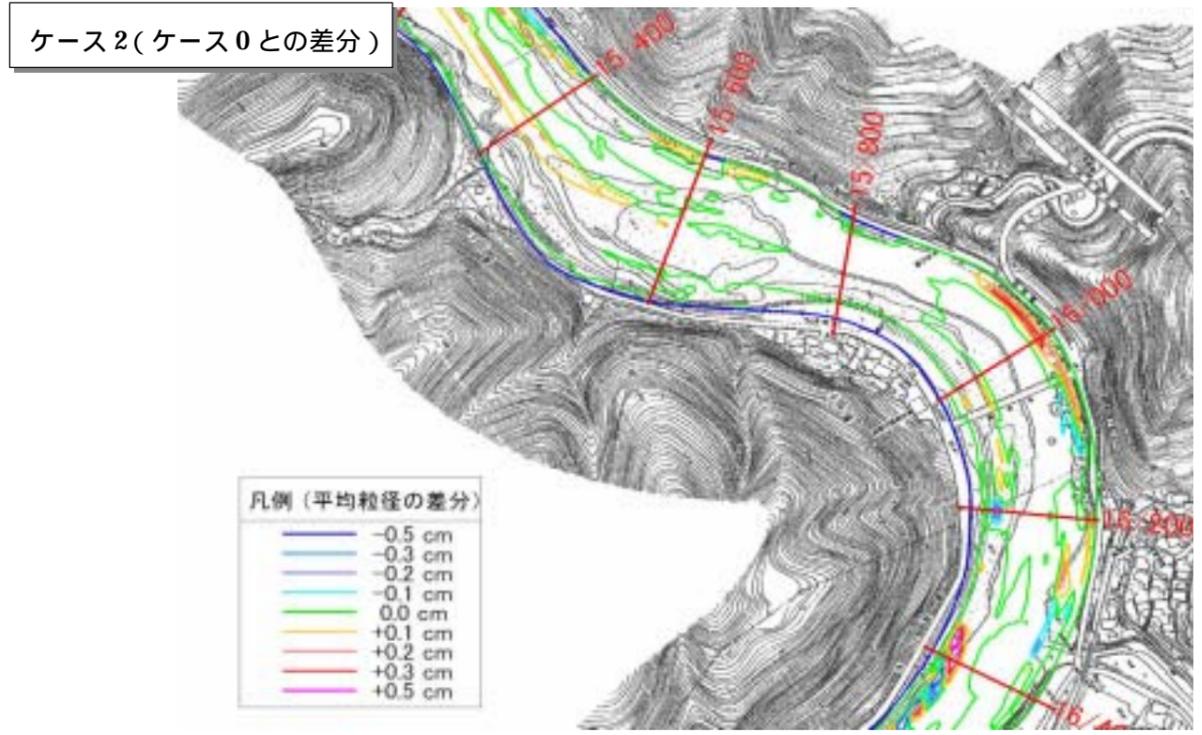
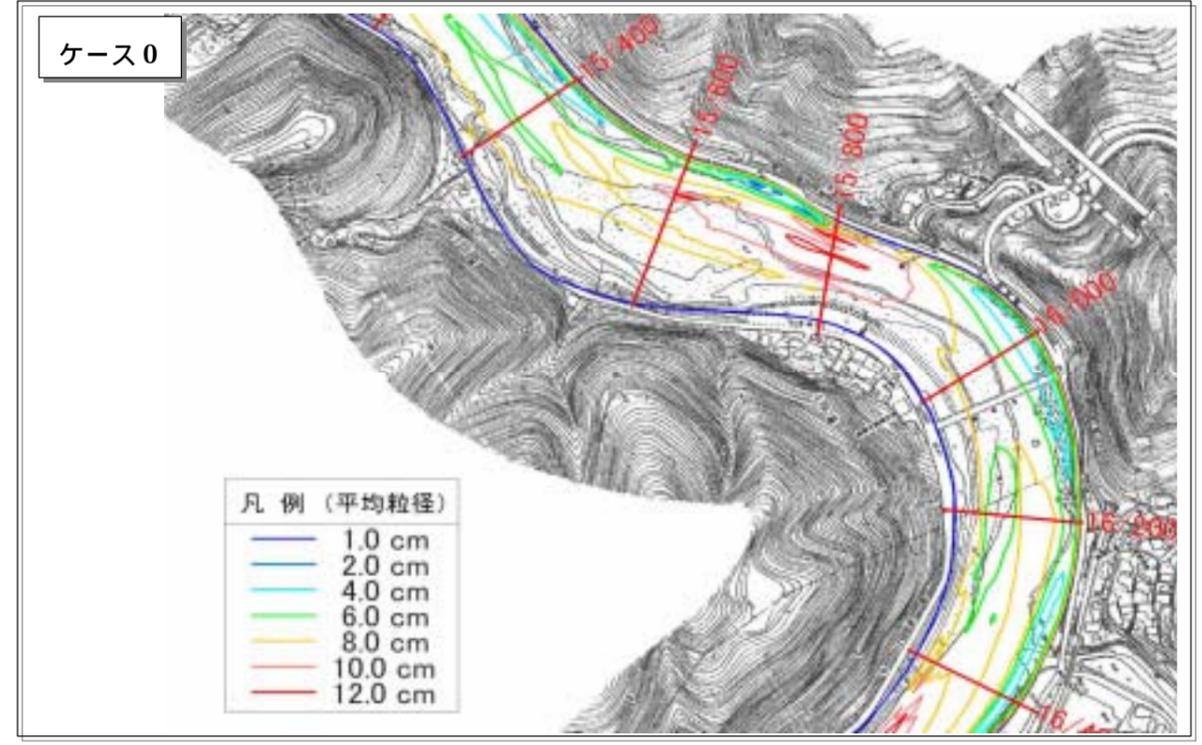
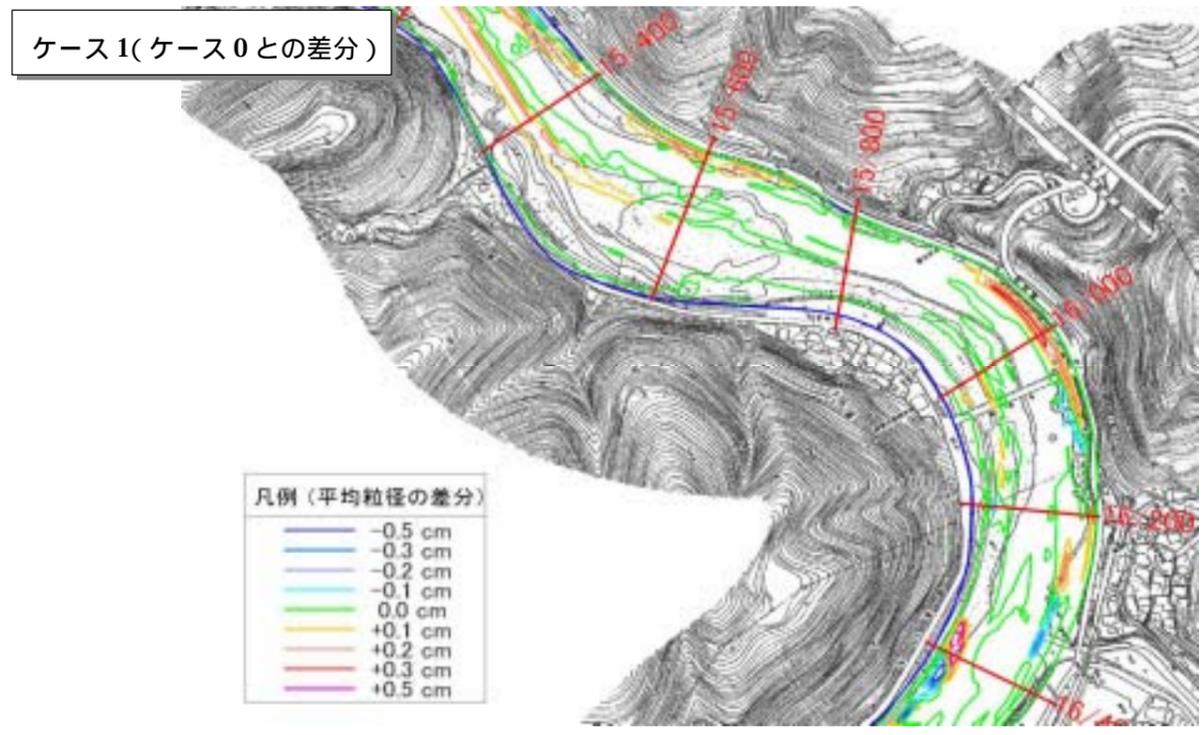
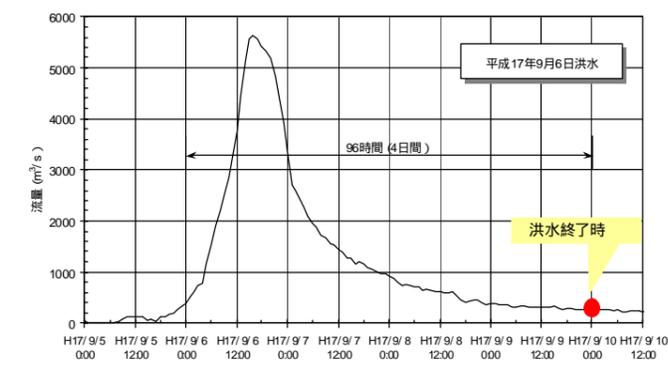


図4 - 15 - (2) 平均粒径の差分コンター図(洪水終了時)

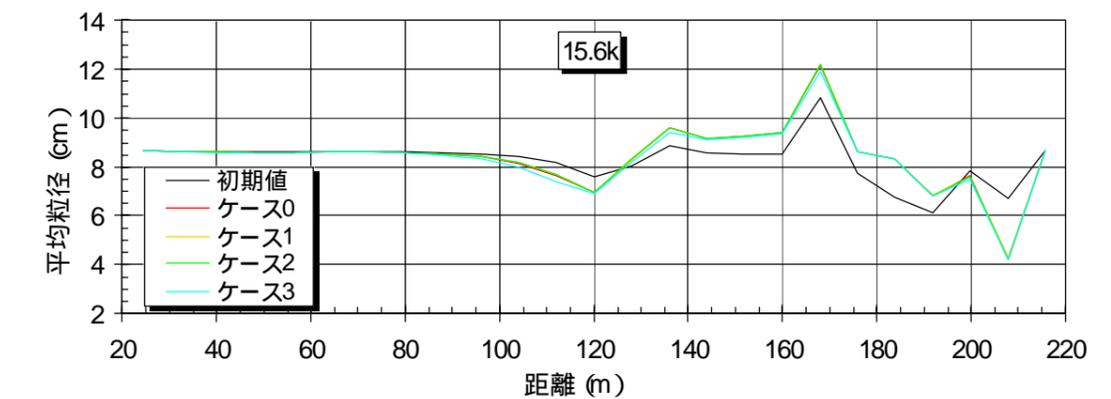
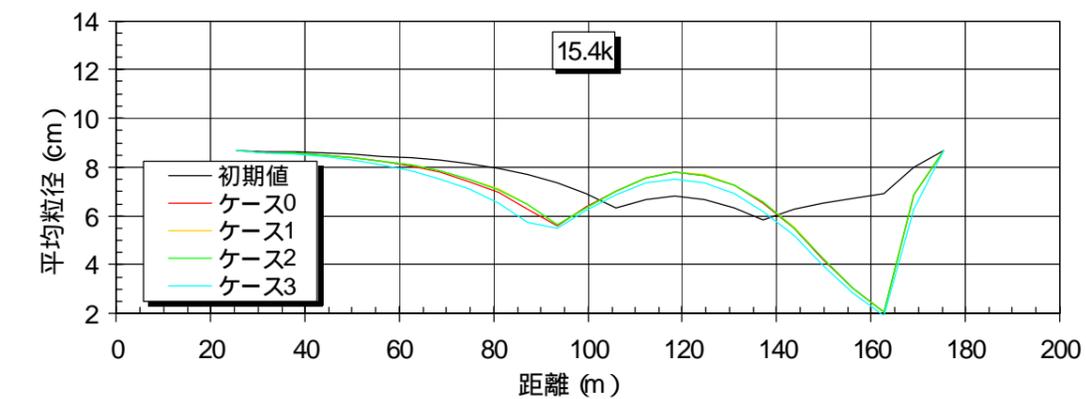
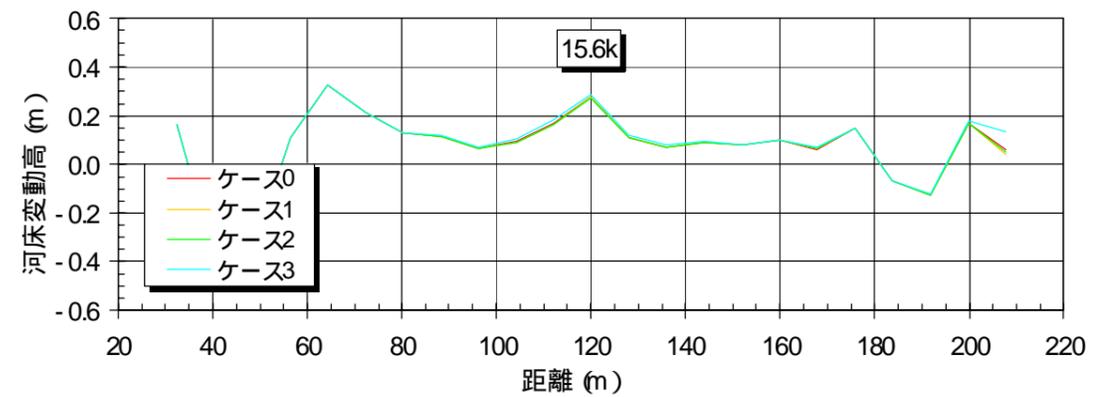
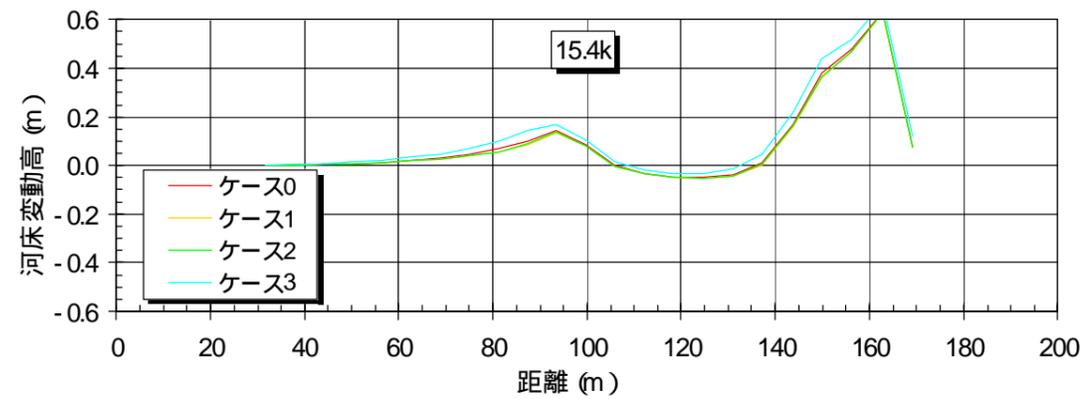
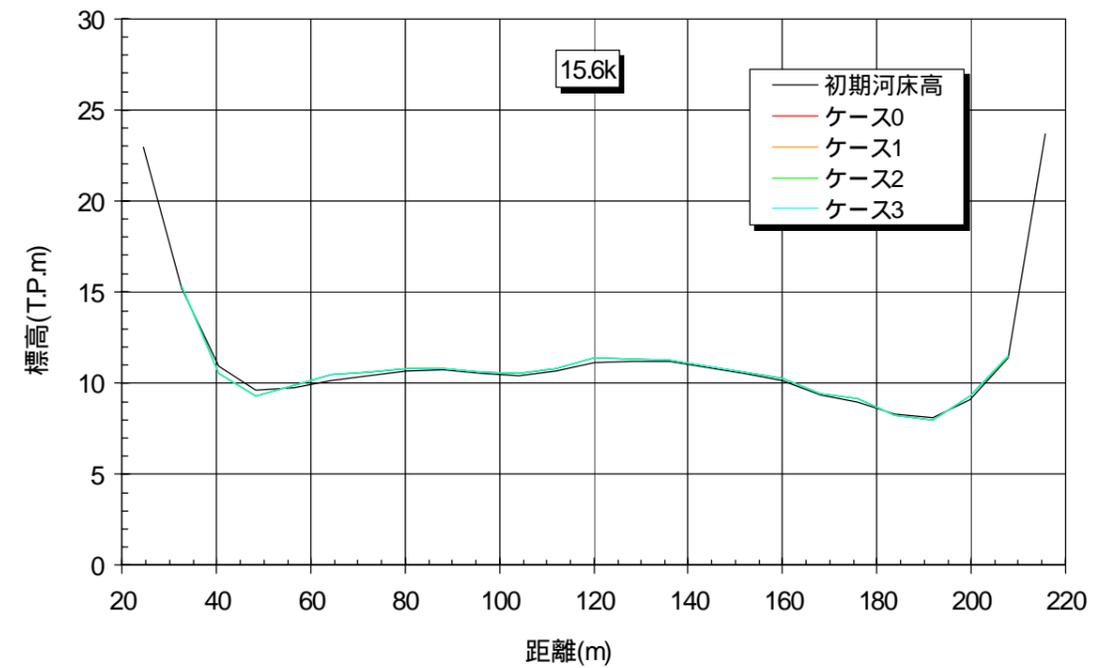
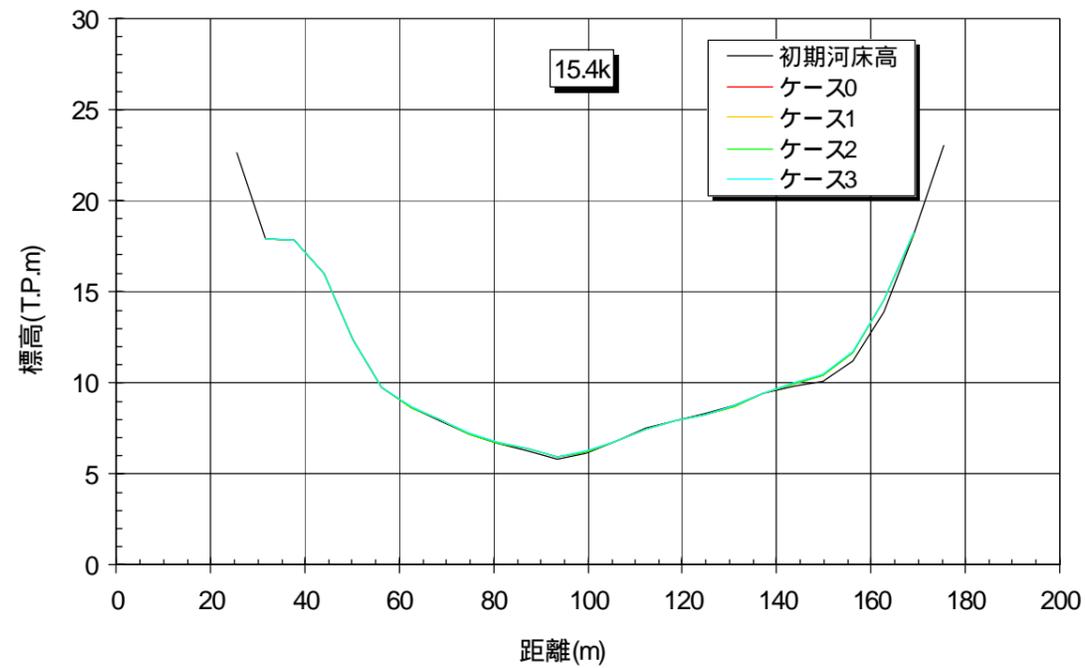
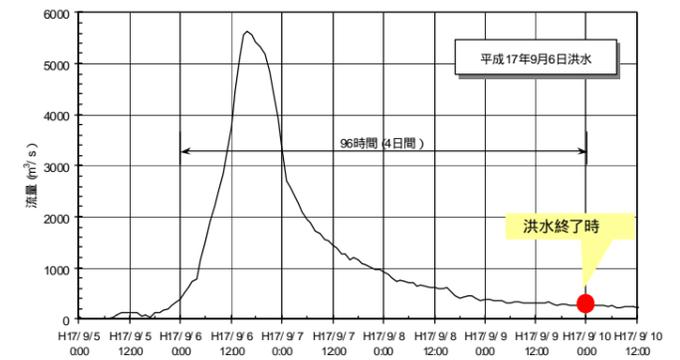


図4 - 1 6 - (1) 河床高及び平均粒径の横断比較図 (15.4k): 洪水終了時

図4 - 1 6 - (2) 河床高及び平均粒径の横断比較図 (15.6k): 洪水終了時

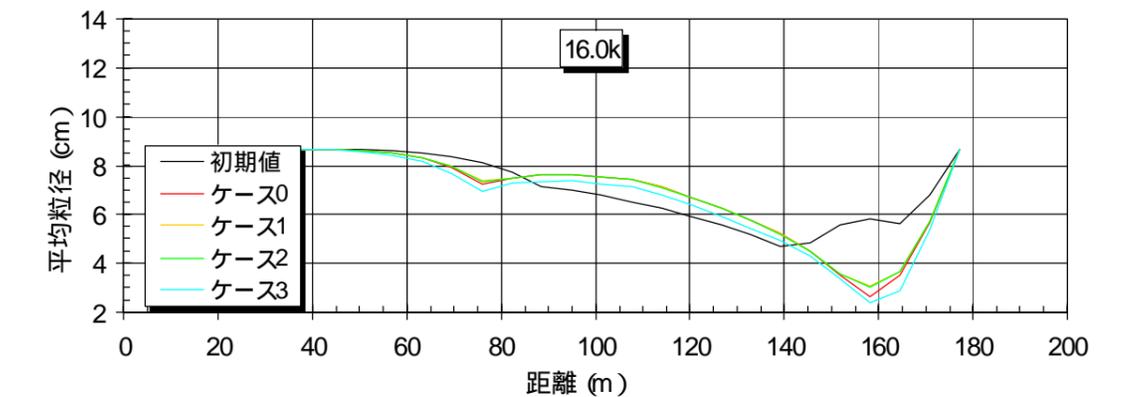
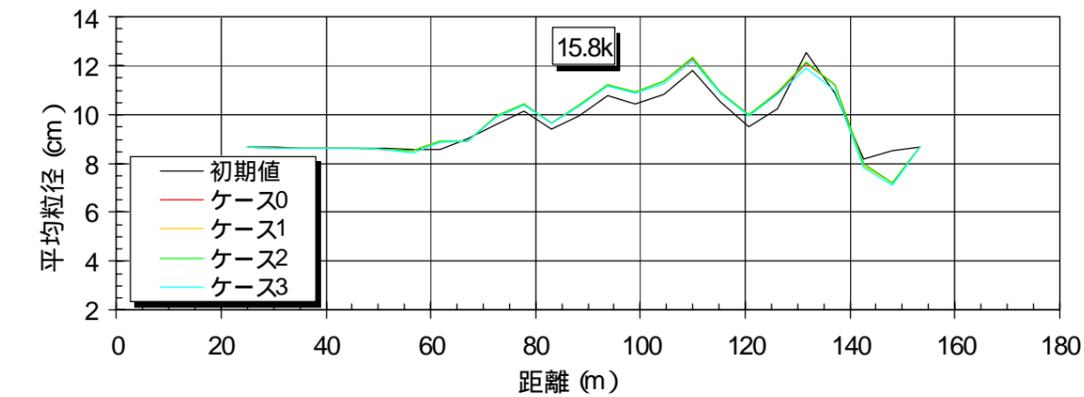
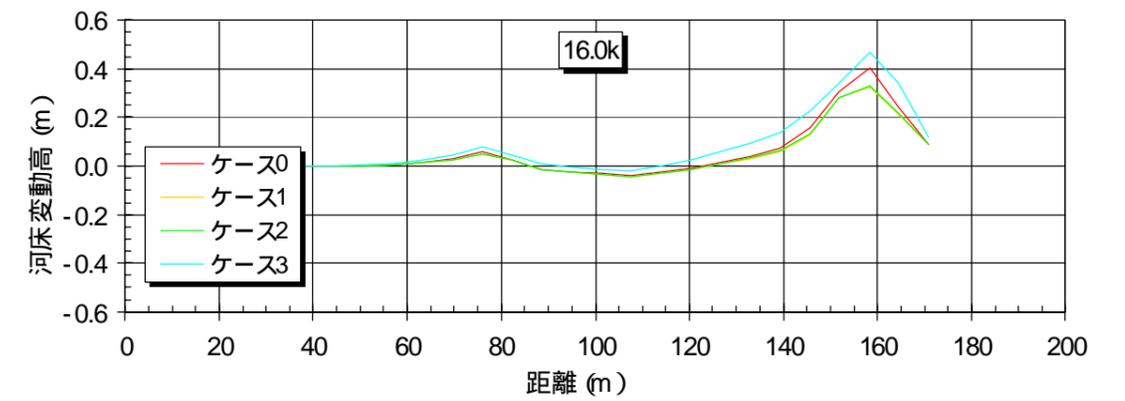
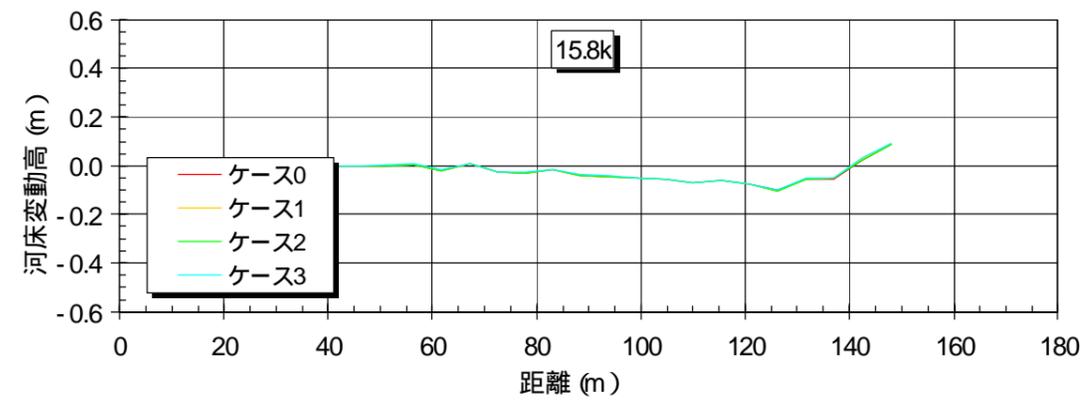
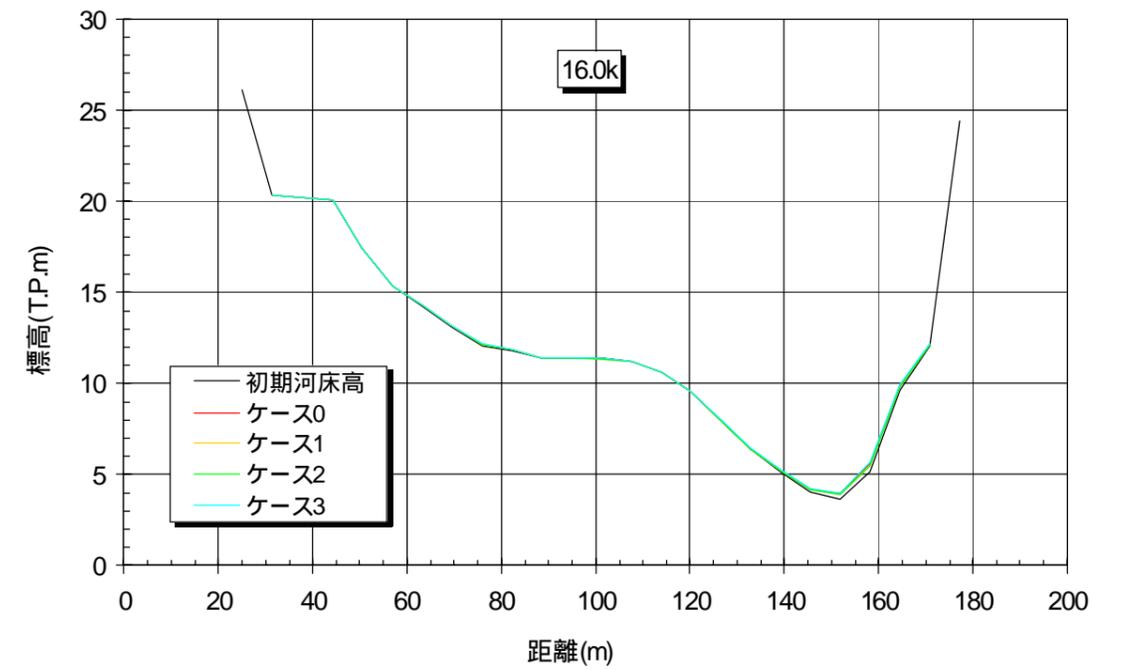
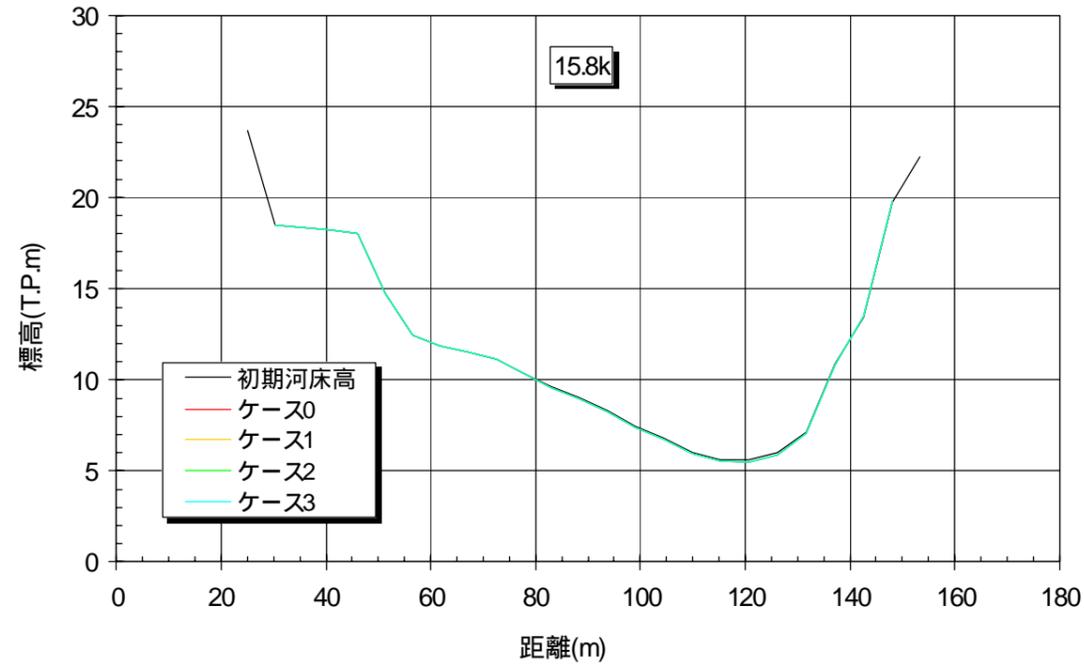
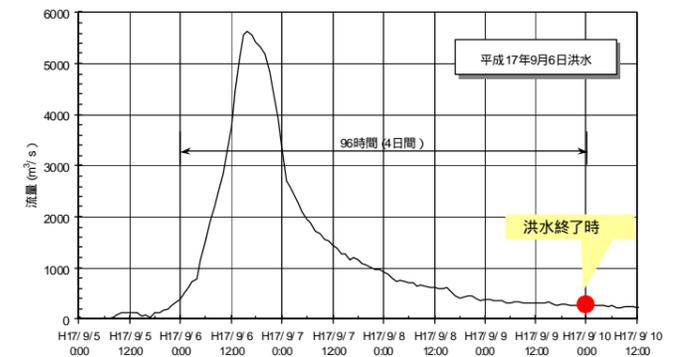


図4 - 16 - (3) 河床高及び平均粒径の横断比較図(15.8k):洪水終了時

図4 - 16 - (4) 河床高及び平均粒径の横断比較図(16.0k):洪水終了時

(2) 着目地点の粒度構成比の変化予測

下代瀬地区の着目地点である瀬、淵、砂州及びアユの産卵場については、粒度構成比の変化予測を行う。

着目地点は、図4-17のとおり。

予測計算結果

上流や下流の淵地点及び砂州地点

ケース1～3は現状(ケース0)と比較すると、砂分の粒度構成比が僅かに増加するが、大きな差異はみられない。

アユの産卵場

ケース1～3は現状(ケース0)と比較すると、ほとんど変わらない。

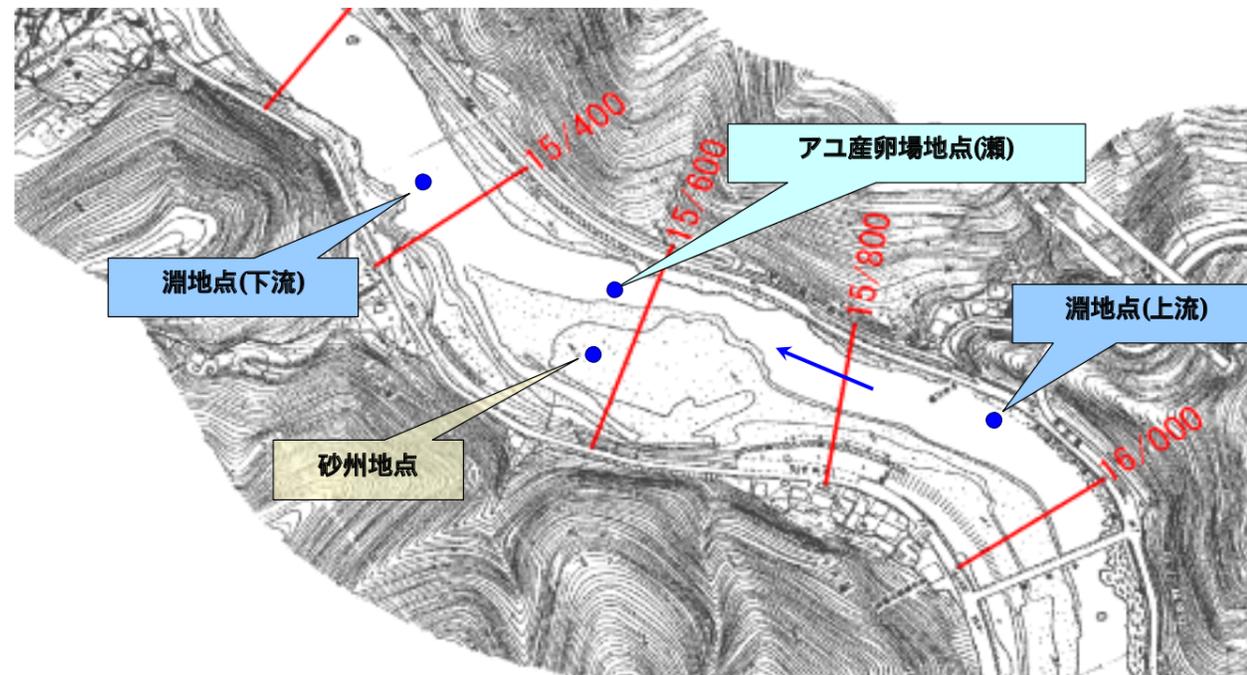


図4-17 予測計算結果の着目地点

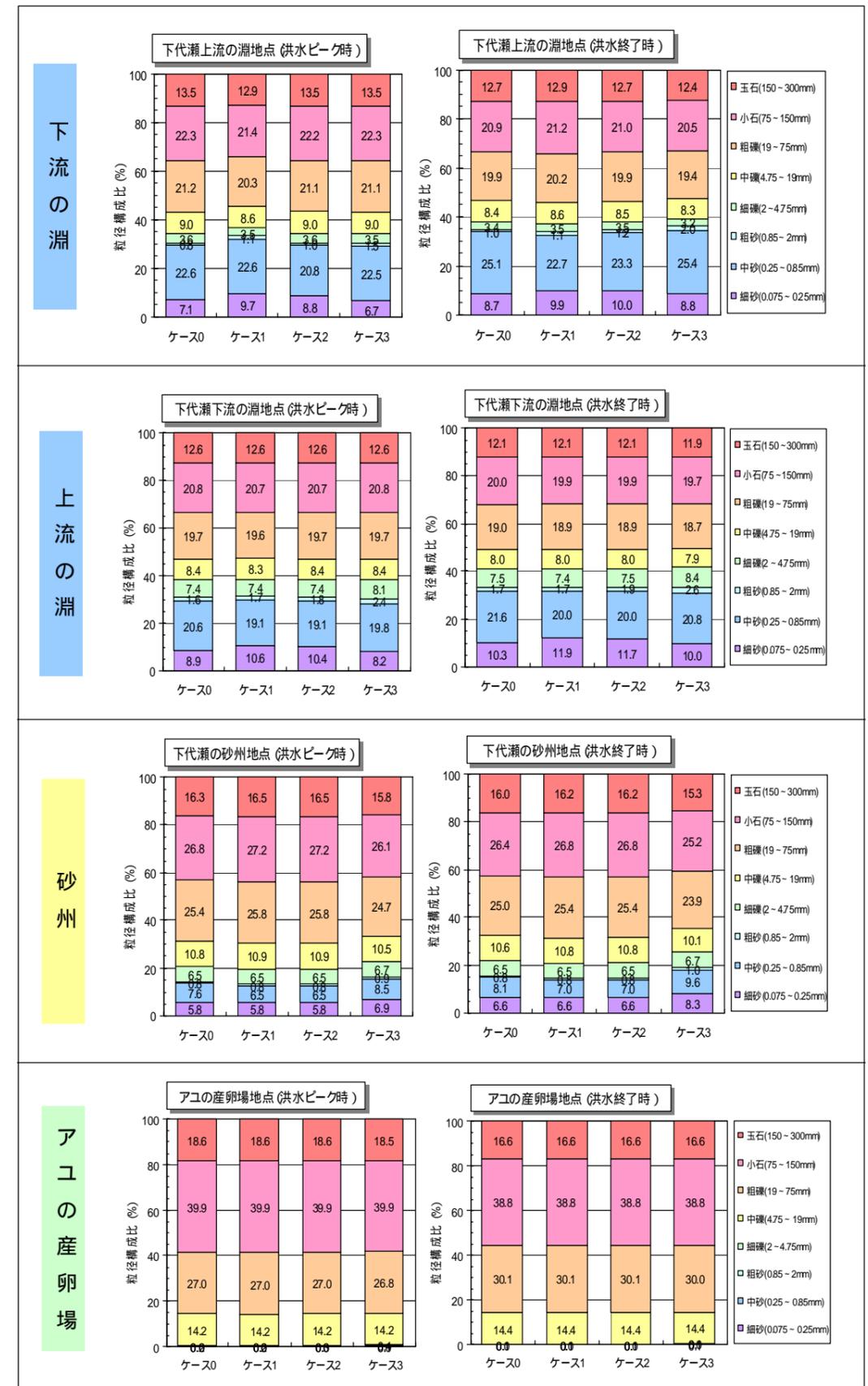


図4-18 着目地点におけるケース別の粒径構成比の比較