

## 1.4 荒瀬ダム撤去の計画

### 1.4.1 ダム撤去範囲

#### (1) 設定条件

ダム撤去にあたっては治水面、環境面から撤去範囲を設定した。撤去範囲を設定する条件は、次のとおりとした。

1. 治水及び河川環境を考慮した撤去範囲とする。
2. ダム建設以前の川の姿としては、ダム付近左岸には、州が発達していたことから、撤去後、将来的にこのような姿に復元することを目指す。
3. ダム建設時、岩盤が露頭するまで元河床を掘り下げ堤体コンクリートを打設しているが、中長期的に安定する河道形状を考慮した撤去範囲とする。
4. 堤体の左右岸袖部の撤去に際しては、地域の重要な幹線道路の交通障害等が起こらない撤去範囲とする。

#### (2) 撤去の基本的考え方

1. ダム地点におけるダム建設当時の河床高を基本高さとする。
2. 残存させた堤体コンクリートは、将来的にも露頭しないようにする。
3. 左右岸の道路下に埋設されている遮水壁コンクリートは、残存させる。

#### (3) 撤去範囲

一時的な河床変動や局所洗堀を考慮し、河川管理施設等構造令第 62 条（図 1.4.1 参照）を準用して、元河床高（元地形）から 2m 下げた撤去範囲とした。

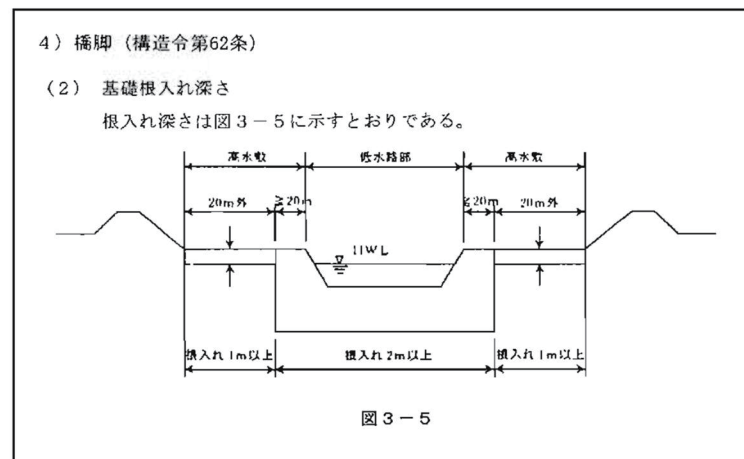


図 1.4.1 橋脚等の構造物の根入れ

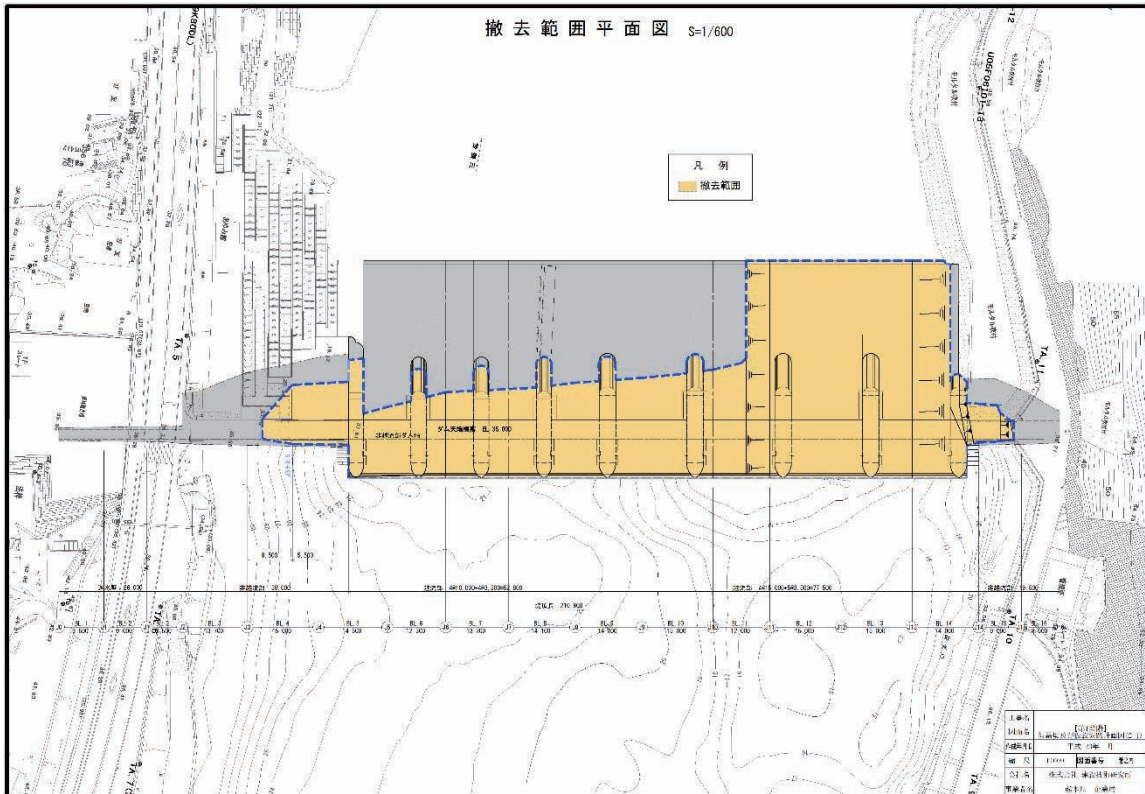


図 1.4.2 撤去範囲平面図

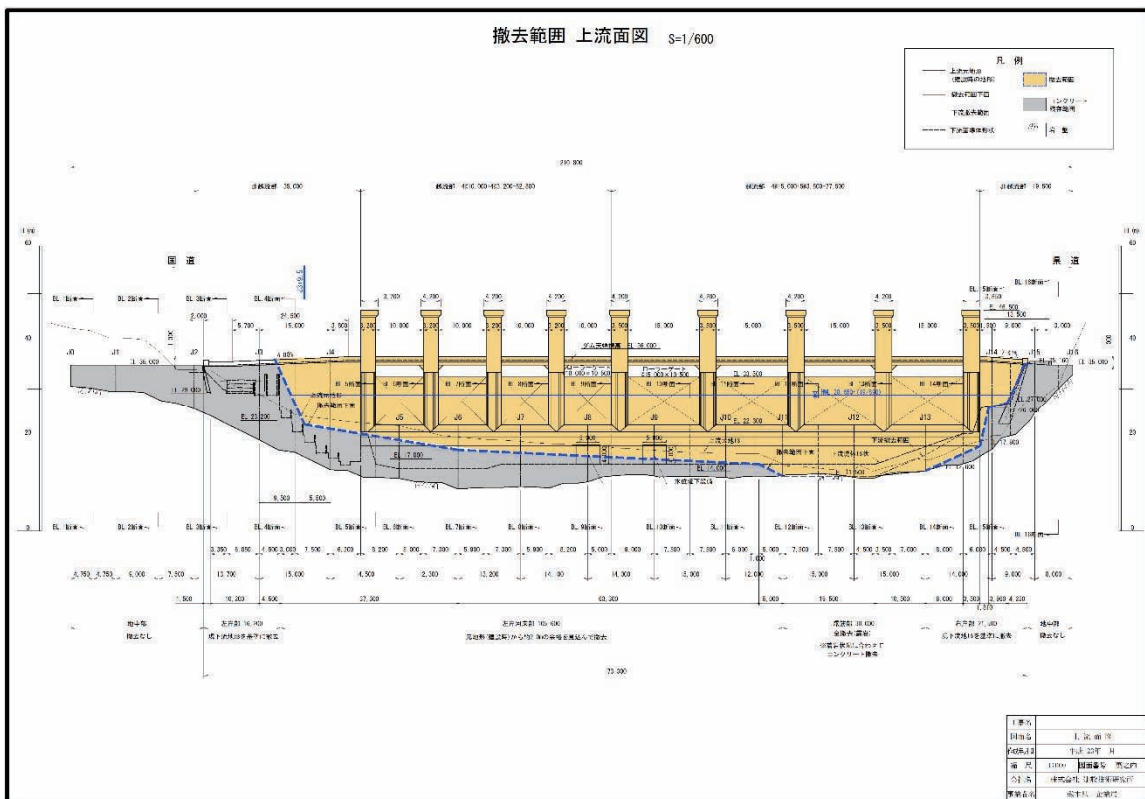


図 1.4.3 撤去範囲上流面図

#### (4) 撤去範囲の見直し

ダム撤去の範囲のうち右岸非越流部は、「荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会」での意見を受け、①治水上の安全性の検討、②景観的な整理、③管理主体の整理を行った結果、撤去を行わず、「荒瀬ダムの歴史」を後世へ伝えていく遺構として残存させることとした。

見直し後の撤去範囲を図 1.4.4 に示す。

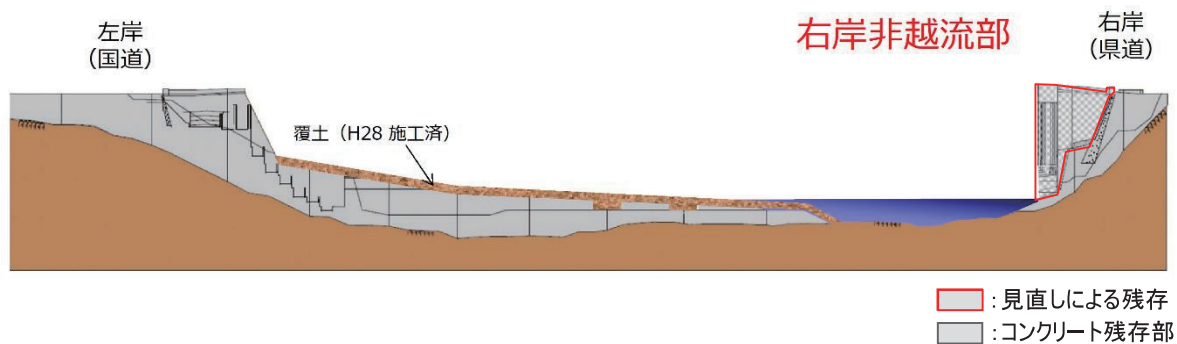


図 1.4.4 撤去範囲（見直し計画）

## 1.4.2 ダム撤去の手順

### (1) ダム撤去手順の選定

#### 1) 撤去手順の検討ケース

ダム撤去工事は、河川環境等に配慮し、「貯水位を低下」させることとして、図 1.4.5 に示すダム撤去手順の選定フローに従い、3 ケースの撤去手順を検討した。検討にあたっては、1 次元河床変動解析を用いて、ダム撤去に伴う土砂流下量を予測し、撤去工事中(短期)及び撤去後(中長期)におけるダム貯水池内や下流河川の河床高、河床材料、水位等の変化による影響について検討した。

#### 【撤去手順の検討ケース】(計 12 ケース)

ケース A : 左岸先行スリット撤去案  
 ケース B : 右岸先行スリット撤去案  
 ケース C : 左岸先行スライス撤去案

} × 撤去期間 4 ケース

#### 2) 撤去手順の選定結果 (最適な撤去手順)

ダム撤去に伴う土砂流下量予測等の結果(表 1.4.1)を踏まえて、最適な撤去手順として「右岸先行スリット撤去工法」を採用した。また、撤去期間は概ね 5 段階程度の段階的撤去を基本とした。

#### 【最適な撤去手順の選定理由】

- ・ダム建設当時の右岸側みお筋の河川流況に自然に早く近づける。
- ・スリット案は施工が効率的である。
- ・5 段階撤去と 10 段階撤去による出水時の下流河川の水位変化は概ね同じである。

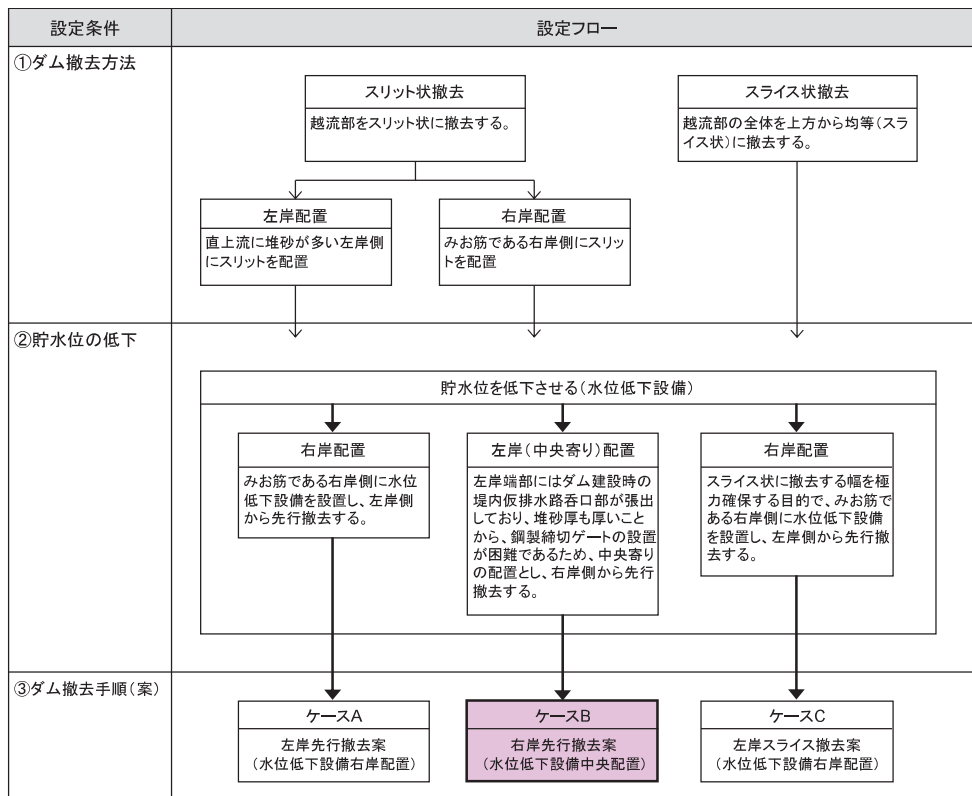


図 1.4.5 ダム撤去手順の選定フロー

表 1.4.1 撤去工法毎の土砂変動量等の予測と撤去作業の特徴

撤去工法		左岸先行スリット撤去(案)				右岸先行スリット撤去(案)				左岸先行スライス撤去(案)					
ケース		ケースA				ケースB				ケースC					
撤去段階		4	5	6	10	4	5	6	10	5	6	7	10		
工事中	一次元河床変動解析	土砂変動量の予測		約19万 m <sup>3</sup> /年	約15万 m <sup>3</sup> /年	約13万 m <sup>3</sup> /年	約8万 m <sup>3</sup> /年	約17万 m <sup>3</sup> /年	約15万 m <sup>3</sup> /年	約13万 m <sup>3</sup> /年	約8万 m <sup>3</sup> /年	約17万 m <sup>3</sup> /年	約13万 m <sup>3</sup> /年	約13万 m <sup>3</sup> /年	
		河床高の変化予測		<ul style="list-style-type: none"> <li>・流量が大きい時、単年土砂変動量が大い。</li> <li>・土砂変動量の差は、スリット幅の違いによる。</li> </ul>											
	二次元河床変動解析	河床高の変化予測		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム上流で、右岸側みお筋から左岸側へ向けて、<b>不自然に土砂が流出する。</b></li> <li>・ダム直下流で、次第に左岸側に砂州が形成されていく。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム上流で、右岸側みお筋からダム下流へ向けて、<b>円滑に土砂が流出する。</b></li> <li>・ダム直下流で、河道中央部に土砂が堆積し、次第に左岸側に砂州が形成されていく。</li> </ul>							
		水位及び流向の変化予測		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム地点で、右岸側みお筋から左岸側へ向かう流れが生じ、ダム直下で<b>複雑な流れ</b>となる。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム地点で、右岸側みお筋に沿ってダム下流へ向けて、<b>円滑な流れ</b>となる。</li> </ul>							
撤去後 (中長期)	一次元河床変動解析	中長期における河川の変化予測	①河床高の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム上下流の河床高は、概ね撤去後10年後以降、河床高の変化は見られない。</li> </ul>											
			②河床材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム上流湛水区間は、ダム撤去に伴い河床低下し撤去前に比べ粗粒化するが、元の河床材料に近づいていると予測される。</li> <li>・ダム下流区間は、全体的に概ね変わらないことが予測される。</li> </ul>											
	二次元河床変動解析	③横断形状	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム建設時の河道形状(左岸に砂州が形成)に近づき、ほぼ安定した形状を示している。</li> </ul>												
施工性	堤体撤去工	越流部撤去作業		<ul style="list-style-type: none"> <li>・破壊力の大きな「<b>制御発破</b>」が使用できるため効率的である。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・「<b>油圧くさび工法</b>」等を使用する必要があるため効率は低い。</li> </ul>							
		縁切り作業		<ul style="list-style-type: none"> <li>・第6段階施工程度までは既設のジョイントが利用できるが、5段階施工を越えると、連続削孔等による縁切りが必要となるため施工効率が低くなる。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工段階に関係なく、連続削孔等による縁切りは必要ない。</li> </ul>							
	仮設工	仮締切作業		<ul style="list-style-type: none"> <li>・左岸越流部撤去時において、 ①上流仮締切はダム直上流の張り出し地形を利用して小規模な盛土で対応できる。</li> <li>②施工ヤードからの搬出路は盛土で対応できることから、仮設の工程時間が短い。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・右岸越流部撤去時において、 ①上流仮締切はダム直上流の張り出し地形を利用できないため、大型土のうで対応する必要がある。</li> <li>②施工ヤードからの搬出路は、仮橋で対応する必要があることから、仮設の工程が長い。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・左岸越流部撤去時において、 ①上流仮締切はダム直上流の張り出し地形を利用して小規模な盛土で対応できる。</li> <li>②施工ヤードからの搬出路は盛土で対応できることから、仮設の工程時間が短い。</li> </ul>			
経済性	堤体撤去工	越流部撤去作業		<ul style="list-style-type: none"> <li>・「<b>制御発破</b>」が使用できるため<b>安価</b>である。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・「<b>油圧くさび工法</b>」等を使用する必要があるため、<b>高価</b>となる。</li> </ul>							
		縁切り作業		<ul style="list-style-type: none"> <li>・6段階施工程度までは堤体撤去費は変わらないが、6段階施工を越えると、連続削孔による縁切りが必要となるため費用は嵩む</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工段階に関係なく、縁切りが伴わないため、撤去工費は変わらない。</li> </ul>							
	仮設工	仮締切作業		<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工段階が多くなっても、土工のため仮設費は大きく嵩まない。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工段階が多くなれば、大型土のうや仮設橋の設置・撤去の回数が多くなるため、仮設費が嵩む。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・撤去段階が多くなっても、土工のため仮設費は大きく嵩まない。</li> </ul>			

※荒瀬ダム撤去工法の各ケースの比較検討は、「荒瀬ダム対策検討委員会 第8回 ダム撤去工法専門部会」に詳述している。

専門部会資料は、「荒瀬ダム撤去工事記録誌」(平成31年3月)に添付の付録(DVD)に収録している。

## (2) ダム撤去の工程計画

### 1) 施工可能期間

球磨川の下流域に位置する荒瀬ダムの撤去工事にあたっては、河川環境に配慮して施工を行う必要があった。そこで、球磨川における典型性、移動性の観点からアユに着目して施工可能期間を設定した。

一般にアユは、表 1.4.2 に示すように幼(稚)魚の状態では3月頃から遡上を開始し、11月頃まで産卵を行うとされている。したがって、球磨川の下流域に位置する荒瀬ダムの撤去工事にあたっては、河川環境(アユの生息成育)に配慮して、施工期間を以下のように設定した。

河川工事	: 11月初旬～3月中旬 (4.5ヶ月)
	(工事用道路、仮橋設置 → 工事用道路、仮橋撤去)
河川内工事	: 11月中旬～2月末 (3.5ヶ月)
	(仮締切設置 → 本体撤去 → 仮締切撤去)

表 1.4.2 アユの生活史(単年)

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

■ : 遡上    ■ : 瀬つき    ■ : 降河    ■ : 産卵

出典「川の生物図典」(財)リバーフロント整備センター、1996)

### 2) 撤去手順(期間)の決定

撤去手順(期間)については、ダム撤去方針策定時点においては概ね5段階程度(5ヵ年程度)を基本として検討を行っていたが、以下の理由により、撤去方針時点の最終段階(左岸門柱、越流部撤去)を2ヵ年に分割する必要が生じ、その結果全体工程が1年延び、「5段階程度」から「6段階程度」に変更した。

- 河川環境(特にアユの生態)に配慮した場合、施工可能期間が7ヶ月から4.5ヶ月となる。
- 施工手順として、門柱部→堤体部(越流部等)と段階的に施工する計画であるが、施工能力、機械配置を考慮すると、左岸越流部(BL6～10)で約100日(3.4ヶ月)必要となる。
- 撤去範囲及び環境に配慮した施工期間を踏まえ、詳細に検討した結果、撤去期間は以下となる。

「6段階(6ヶ年)程度」

ただし、降雨、洪水により着工が遅れる場合等不測の事態も考えられることから、施工期間・範囲等については、撤去段階毎に対応していくこととした。

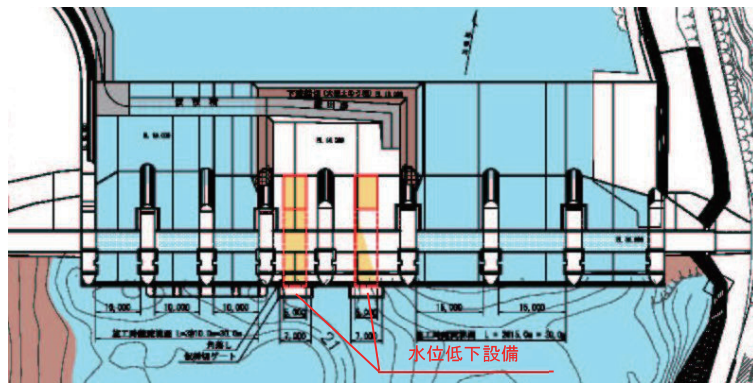
### (3) 水位低下設備

荒瀬ダム撤去工事において設置した水位低下設備の目的及び機能、設備概略図を表 1.4.3、図 1.4.6 に示す。

表 1.4.3 荒瀬ダム水位低下設備の目的及び機能

項目	内容
設置目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水位を低下させることにより、工事の安全性を確保する。</li> <li>・水位を低下させることにより、仮設規模を抑える。</li> </ul>
使用目的	<p><b>【非出水期：施工時】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本撤去開始前に、土砂の流出状況や濁度の変化を見ながら貯水位を徐々に低下させる。</li> <li>・本撤去工事中には、転流工として使用する。</li> </ul> <p><b>【出水期】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本撤去開始前に、洪水を利用して自然排砂を行い土砂の流出状況を確認する。</li> </ul>
必要な機能 (施工時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事中の出水を安全に流下できる機能（規模）。</li> <li>・貯水位を徐々に低下させるための流量調節機能。</li> <li>・不測の事態（濁水の発生）に対して緊急に閉操作ができる機能（流水遮断機能）。</li> </ul>

(平面図)



(断面図)

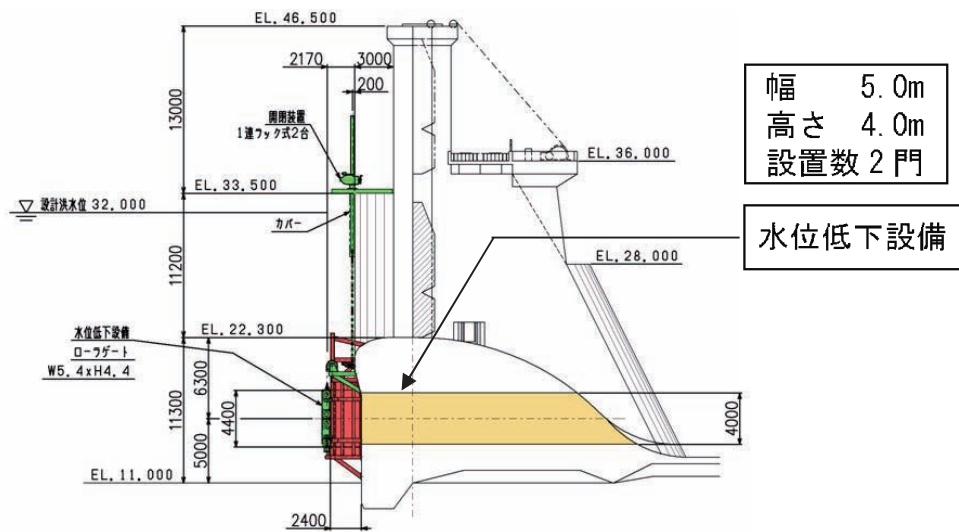


図 1.4.6 水位低下設備の概略図

#### (4) ダム本体撤去工事の実績

ダム本体の撤去工事は、①仮締切の構造上及び施工上の課題、②上流からの施行による施工の効率化を踏まえて※、上述の当初計画から一部工程を変更して、第Ⅰ期（平成 24 年度）～第Ⅵ期（平成 29 年度）の 6 期間で実施した。各期の主な工事内容は以下のとおりである。

※撤去計画の見直しの経緯については「荒瀬ダム撤去工事記録誌」（第 3 章第 1 節、p3-2 等）を参照

#### 【各期の主な工事内容】

第Ⅰ期(平成 24 年度)：貯水位を低下させるための水位低下設備の設置及び水位低下操作

第Ⅱ期(平成 25 年度)：みお筋を開放するための右岸門柱撤去

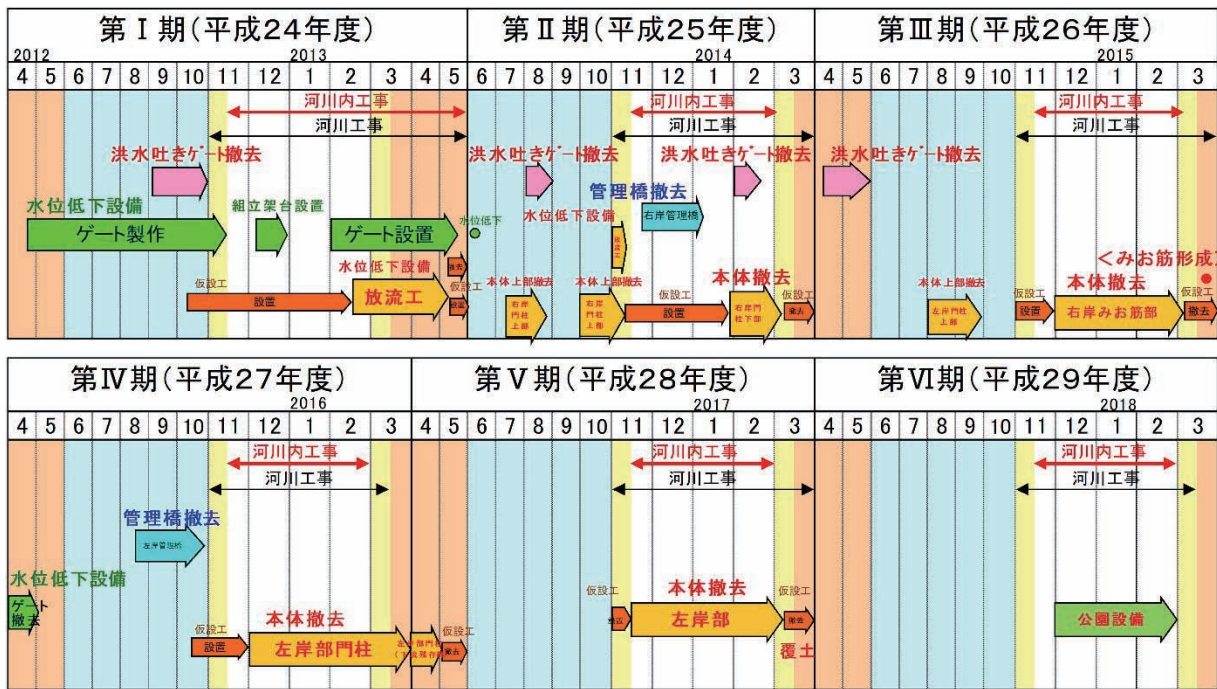
第Ⅲ期(平成 26 年度)：右岸みお筋部の撤去及びみお筋開放

第Ⅳ期(平成 27 年度)：左岸部を撤去するための左岸門柱の撤去

第Ⅴ期(平成 28 年度)：左岸部（越流部及び非越流部）の撤去

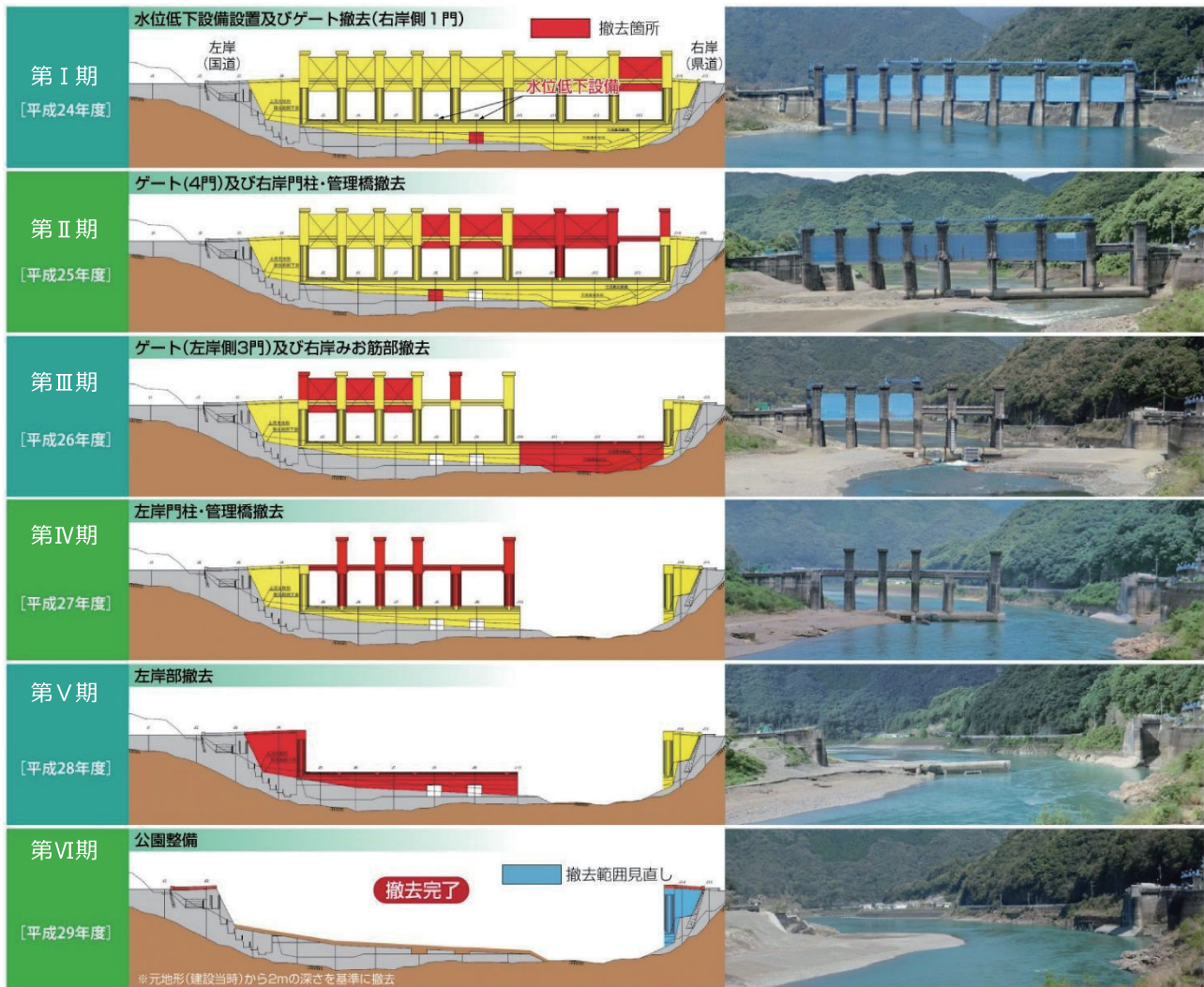
第Ⅵ期(平成 29 年度)：両岸残存部（非越流部）の公園整備

表 1.4.4 荒瀬ダム本体撤去実施工程表



凡例  
 4, 5月：前出水期  
 6～10月：出水期  
 11～3月：非出水期





注) 図面は上流から見た断面図、写真は当該年度の撤去前の状況  
次年度の写真が当該年度の撤去後の状況となる。

図 1.4.7 荒瀬ダム撤去手順 (実績)

### 1.4.3 土砂処理計画

荒瀬ダム撤去工事では、ダム貯水池に堆積している泥土(シルト)や砂、礫などの土砂が、洪水により流下・堆積することにより、下流河川の河川環境や治水に影響を及ぼすことが懸念された。

そのため、河川環境や治水への影響が最小限になるように、ダム貯水池に堆積している土砂の除去及び処理方法を取りまとめた土砂処理計画を策定し、堆積土砂の撤去を実施した。

※土砂処理計画の検討は、「荒瀬ダム対策検討委員会 第9回 ダム撤去工法専門部会」に詳述している。

専門部会資料は、「荒瀬ダム撤去工事記録誌」(平成31年3月)に添付の付録(DVD)に収録している。

#### 【土砂処理計画の主な項目】

- ・泥土(シルト)の処理方法
- ・砂・礫の処理方法
- ・ダムから佐瀬野までの計画掘削断面
- ・土砂処理における濁水発生の予防策
- ・佐瀬野地区のマウンド部の処理計画

#### (1) 撤去工事前の堆砂状況

荒瀬ダム撤去工事前の堆砂状況を表 1.4.5 及び図 1.4.8 に示す。

荒瀬ダム撤去工事前(H16.3月時点)に把握していたダム内の全堆砂量が86.1万m<sup>3</sup>※、平成16年度～平成21年度の堆砂の除去量が約17.6万m<sup>3</sup>であり、土砂処理計画策定時(H21.12月時点)の堆砂量は76.9万m<sup>3</sup>※となっていた。

※堆砂量については、その後の「第12回 荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会」での精査により、元河床高の補正やダム建設当初の堆砂量の算定方法の見直しに伴う補正を行っており、最終とりまとめにおける各年の堆砂量は上記の数値とは異なる。(「2.3.2 累計堆砂量」参照)

専門委員会資料は、「荒瀬ダム撤去工事記録誌」(平成31年3月)に添付の付録(DVD)に収録している。

表 1.4.5 ダム貯水池内の堆砂量(撤去工事前、H16.3月時点)

地区	範囲(測線)		区間長 (m)	堆砂量(m <sup>3</sup> )				洗掘量 (m <sup>3</sup> ) ②	差し引き 堆砂量 ①-②	
				泥土 (シルト)	砂	礫	合計 ①			
a	荒瀬ダム～佐瀬野 (19k910～21k160)	a-1	ダム～佐瀬野 (19k910～20k300)	390	3,004	2,858	103,971	109,833	361	109,472
		a-2	佐瀬野 (20k300～21k160)	860	82,878	63,082	157,301	303,261	5,971	297,290
		a-3	百済木川	1,300	67,916	0	76,715	144,631	11,189	133,442
b	葉木橋～「与奈久の砂浜」 (21k160～22k160)		1,000	2,845	10,360	79,555	92,760	19,936	72,824	
c	「与奈久の砂浜」 (22k160～22k410)		250	0	3,163	23,668	26,831	358	26,473	
d	「与奈久の砂浜」上流～鎌瀬の鉄橋 (22k410～24k160)		1,750	0	26,186	179,215	205,401	35,235	170,166	
e	鎌瀬の鉄橋～鎌瀬橋 (24k160～25k410)		1,250	0	15,938	32,381	48,319	27,249	21,070	
f	鎌瀬橋～瀬戸石ダム (25k410～瀬戸石ダム)		3,460	0	0	136,560	136,560	105,985	30,575	
合計			10,260	156,643	121,587	789,366	1,067,596	206,284	861,312	

※平成16年3月時点の調査結果

「堆砂量」「洗掘量」はダム建設前の元河床からの変化量を示す。

堆砂量については、その後のフォローアップ専門委員会での精査により補正を行っており、最終とりまとめにおける各年の堆砂量は上記とは異なる。

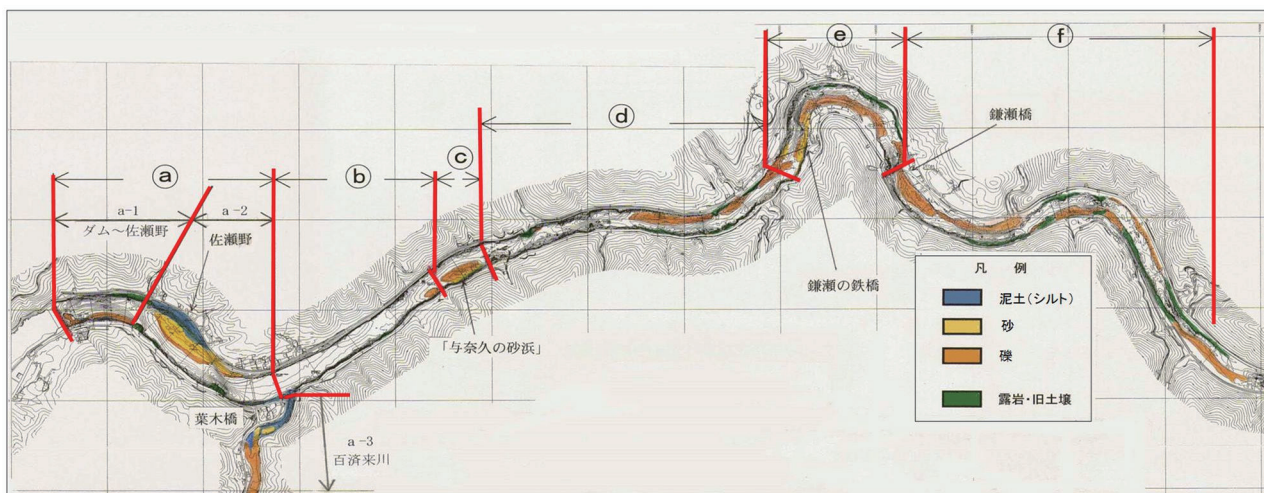


図 1.4.8 堆積物(泥土、砂等)の分布状況

## (2) 泥土(シルト)の処理方法

### 1) 土砂処理方針(平成 18 年 3 月)

- ・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・堆積すれば、下流河川の河床状況の変化が懸念される。
- ・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。



泥土(シルト)は、ダム撤去までに全量除去する。

### 2) 土砂処理方法の詳細検討

泥土(シルト)の分布状況を把握し、除去方法を詳細に検討した。

#### ■段階的にダム撤去開始までに除去する。

- ・非出水期に陸上掘削による施工を基本とする。
- ・現在、現状で低下させることが可能な水位(EL+22.8m)よりも深いところに堆積していることが確認されている泥土(シルト)の除去については、水中掘削により施工する。
- ・今後、新たに確認された場合は、ダム撤去工事中に速やかに除去する。

#### ■泥土(シルト)処理における濁水発生の予防策は以下のとおり。

- ・非出水期に陸上掘削による施工をすることにより、濁水の発生抑制を図る。
- ・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。

### 3) 泥土(シルト)の分布状況

球磨川本川佐瀬野地区及び支川百済木川における泥土(シルト)の分布状況を図 1.4.9 に示す。

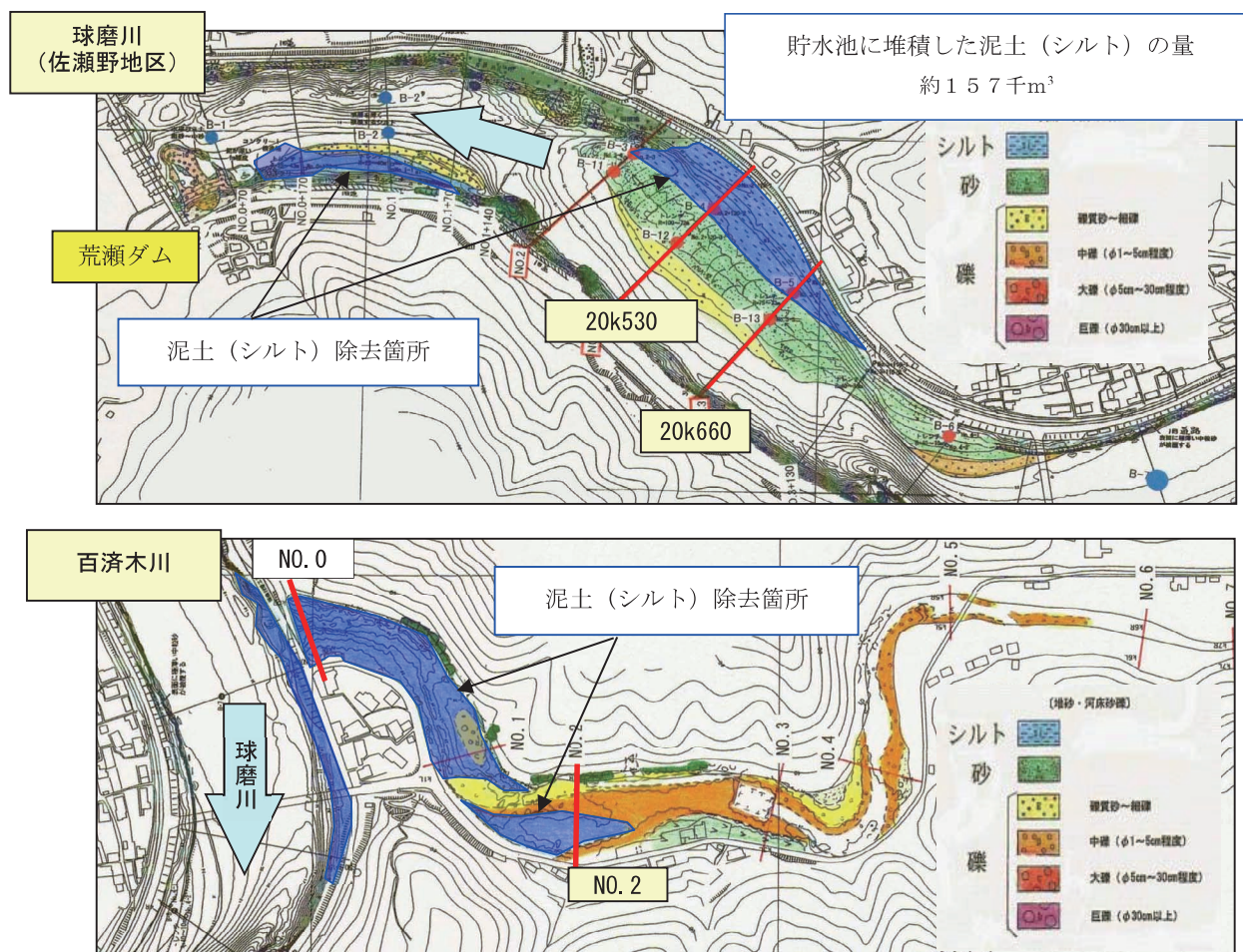


図 1.4.9 泥土(シルト)の分布状況

### 4) 泥土(シルト)処理に関する留意事項

- ・ 下流側への微細土砂の移動については、水質の常時自動観測や出水時調査でその動きを把握するとともに、生態系調査※(基盤環境の変遷、河川形状)や底質調査(粒度組成)により堆積状況の変化を把握することとする。
- ・ 栄養塩類の挙動については、予測結果から大きな影響はないと考えているが、その挙動に注意し、その観点も踏まえ水質調査(月1回)で把握したデータを整理することとする。
- ・ 泥土(シルト)については、農地客土としての適用性があることを成分分析調査により確認し、耕作放棄地再生モデル事業への客土材として試験的に利用した実績があり、今後も関係機関と調整しながら、他の利用についても検討していく。

※ここでの生態系調査とは、環境モニタリング調査における生態系の項目で整理した(基盤環境の変遷及び河川形状)結果を利用すること。

ここで示す「留意事項」は、「荒瀬ダム撤去技術研究委員会」において荒瀬ダム撤去計画検討時(平成22年度)にとりまとめたものである。

### (3) 砂・礫の処理方法

#### 1) 土砂処理方針(平成 18 年 3 月)

ダム撤去工程と砂礫の除去量との組合せによる河川への影響について、瀬戸石ダム～遙拝堰区間を対象に河床変動予測(一次元河床変動解析)を行った結果は以下のとおりである。

##### 【河床変動予測結果】

- ・ 5 段階撤去、あるいは 10 段階撤去による下流河川に及ぼす水位変化は、概ね同じである。
- ・ 貯水池に堆積した砂礫を 10 万 m<sup>3</sup> 除去、あるいは 20 万 m<sup>3</sup> 除去により、概ね撤去開始 13 年間、下流河川の水位変化を抑制できる。
- ・ 10 万 m<sup>3</sup> 除去、あるいは 20 万 m<sup>3</sup> 除去による下流河道の水位上昇の制御効果は概ね同じである。

##### 【砂・礫の土砂処理方針】

- ・ 砂礫は自然流下を基本とする。
- ・ ダムから佐瀬野の範囲にある砂礫を概ね 10 万 m<sup>3</sup> 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。

#### 2) 砂礫処理の詳細検討結果

砂・礫の除去工程とダム撤去工程及び水位低下設備の操作との組合せによる河川への影響について、瀬戸石ダム～遙拝堰区間を対象に予測計算を行った結果は以下のとおりである。

##### 【河床変動・水位予測結果】

- ・ いずれも河川への影響は概ね同じであるが、「ダム撤去前に 5 万 m<sup>3</sup> 除去、ダム撤去工事中に 5 万 m<sup>3</sup> 除去」のケースにおいて、ダム下流区間における水位上昇が中長期的にやや小さくなると予測された。
- ・ 水位低下設備を開けておく方が、緩やかに元河床に近づくと予測された。

また、みお筋部のマウンド部の処理について、地質調査結果を踏まえて処理方法について検討した。

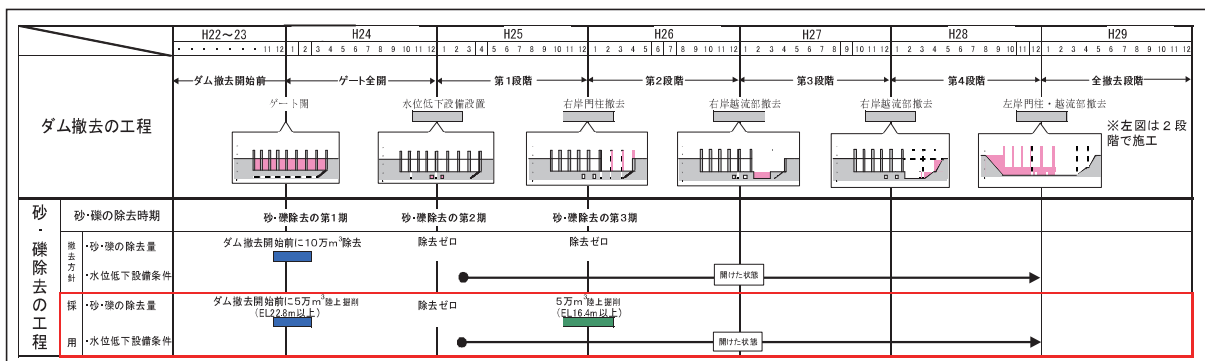


図 1.4.10 砂・礫の除去工程の検討ケース

- ・ダムから佐瀬野にある砂・礫を、ダム撤去開始までに5万m<sup>3</sup>、ダム撤去工事中に5万m<sup>3</sup>除去することを基本とする。ただし、ダム撤去開始までに可能な限り、砂・礫の除去を進める。
- ・水位低下設備のゲートは、全開を基本とする。

※荒瀬ダム撤去における土砂処理量(除去量)の実績は「2.3.2 累計堆砂量 (1)累計堆砂量の経年変化」に示す。

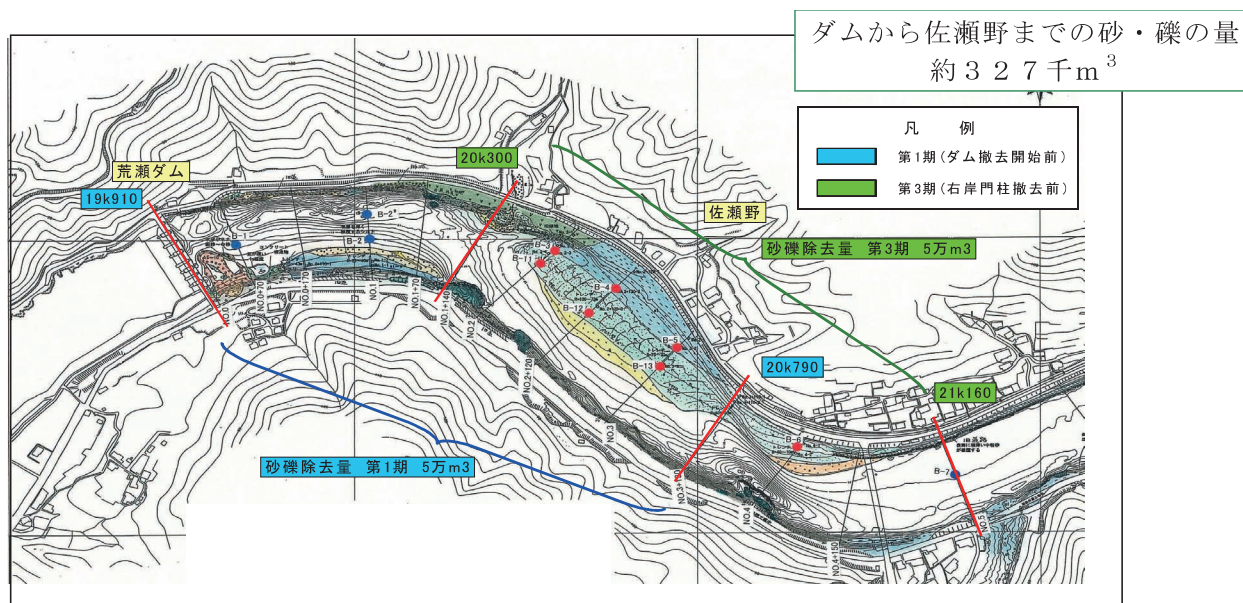


図 1.4.11 砂・礫の除去箇所と除去量

### 3) 砂・礫の処理に関する留意事項

- ・堆砂除去に関して、上記ボリューム算出の根拠となった河床変動予測計算における初期河床高が既に変化していることを踏まえ、上記ボリュームをそのまま用いるのではなく、悪影響なく下流に自然流下できる高さまで土砂を掘削するという観点で処理を行うこと。
- ・新たに土砂が堆積しそうな箇所については、出水期後の横断測量や深淺測量により状況を把握する。
- ・土砂処理に関しては、流域内における覆砂事業などの事業間連携により、有効利用やコスト縮減に努める。
- ・平成22年3月末からゲート開放することとなり、ダム撤去工事着手までの間、ゲート開放状態で出水期を迎える回数が従来の想定よりも増えることとなったことから、土砂の移動を把握・精査し、必要に応じて土砂処理計画の時点修正を行う。

ここで示す「留意事項」は、「荒瀬ダム撤去技術研究委員会」において荒瀬ダム撤去計画検討時(平成22年度)にとりまとめたものである。

(4) 荒瀬ダムから佐瀬野までの計画掘削断面

泥土(シルト)については、撤去工事開始までに除去し、砂・礫は撤去工事中も含めて以下に示す計画掘削断面図に基づき、概ね 10 万 m<sup>3</sup> を除去する計画とした。

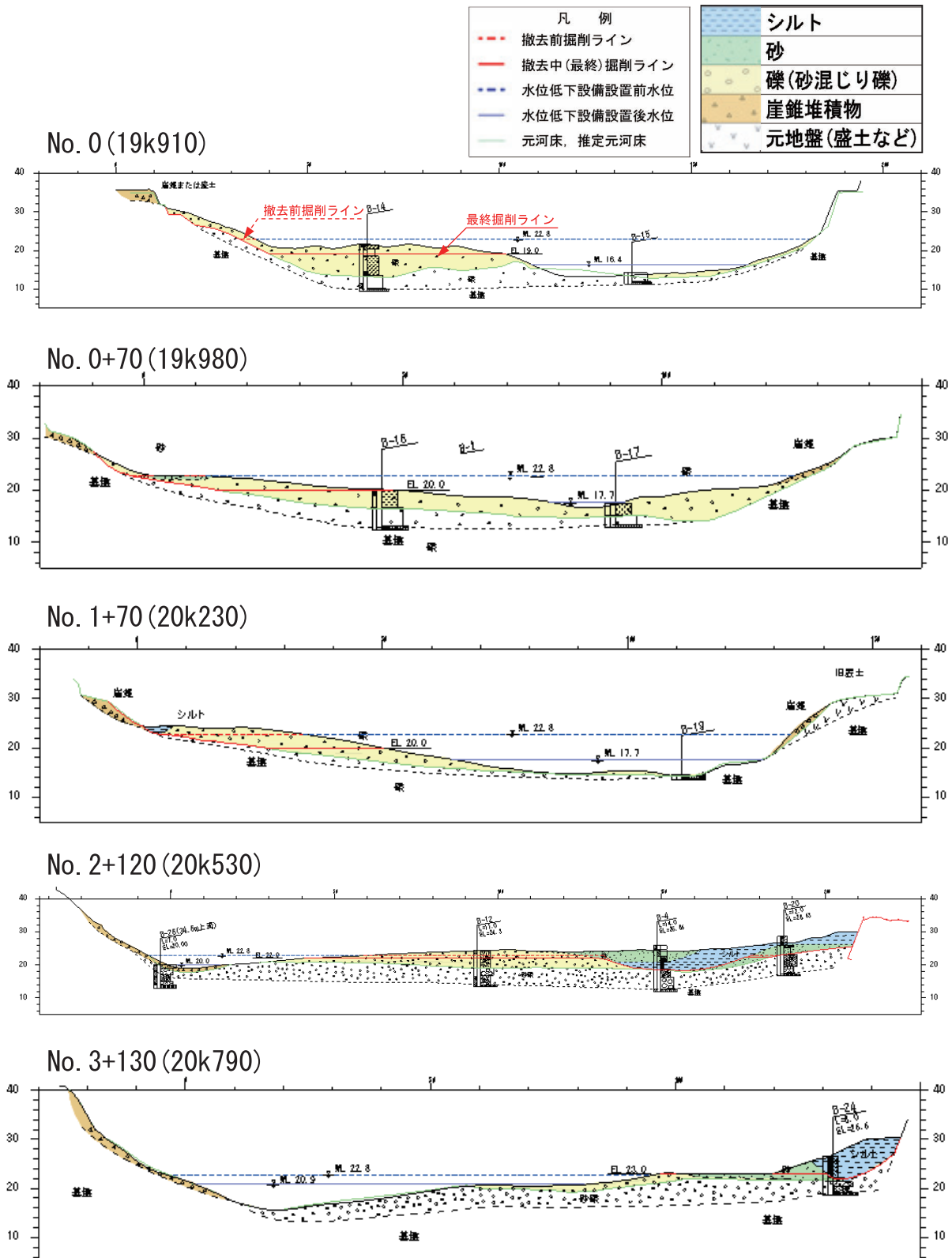


図 1.4.12 計画掘削横断面図(代表断面)

## (5) 土砂処理における濁水発生予防策

土砂除去を実施するにあたっては、濁水発生を予防するため、陸上掘削および水中掘削の方法を以下のとおりとし、土砂流出の状況や濁水の発生状況を踏まえて、順応的に対応することとした。

### 1) 陸上掘削

- ・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、濁水の発生を抑制する。
- ・砂・礫の除去に伴う掘削面が、流水によって浸食されることにより、濁水の発生が懸念されるが、貯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い、掘削面からの濁水発生の抑制を図る。
- ・貯水位低下時は、ダム上流の土砂流出状況や濁度の変化を見ながら、徐々に低下させるものとし、濁水発生時は、水位維持操作を行い、濁度の低下を確認した上で、水位低下を再開させるなど順応的に対応する。

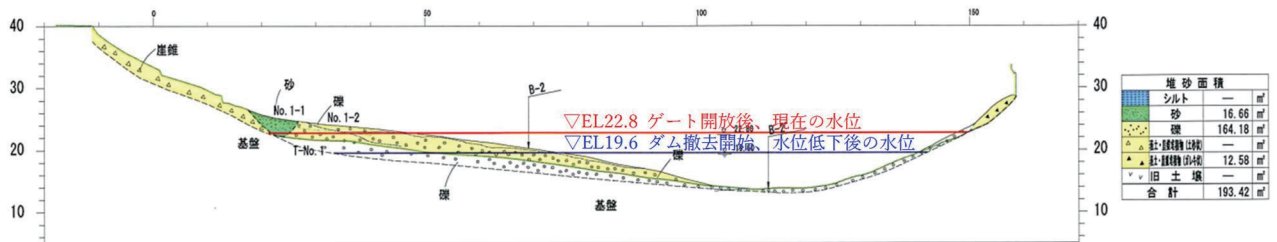


図 1.4.13 砂・礫処理の概念図(20k160)

### 2) 水中掘削

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

#### No. 2+120 (20k530)

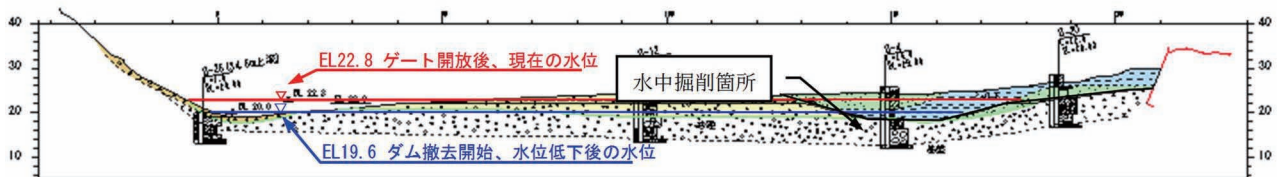


図 1.4.14 水中掘削計画横断面図(20k530)



## (6) 佐瀬野地区マウンド部の処理計画

佐瀬野地区における水位低下時の水際部と同地区の縦断図を図 1.4.15 に示す。

荒瀬ダム～佐瀬野区間には、3箇所のマウンド部の存在を確認しており、水位低下設備の運用後は、これらの箇所で水面に落差が生じると考えられた。水面に落差が生じた場合、河床材料によっては、水位低下に伴い土砂移動や濁水の発生が懸念された。

そのため、マウンド部については、将来的な河床の縦断的な連続性を考慮し、原則として、現地を確認しながら崖錐部分を除去することとした。

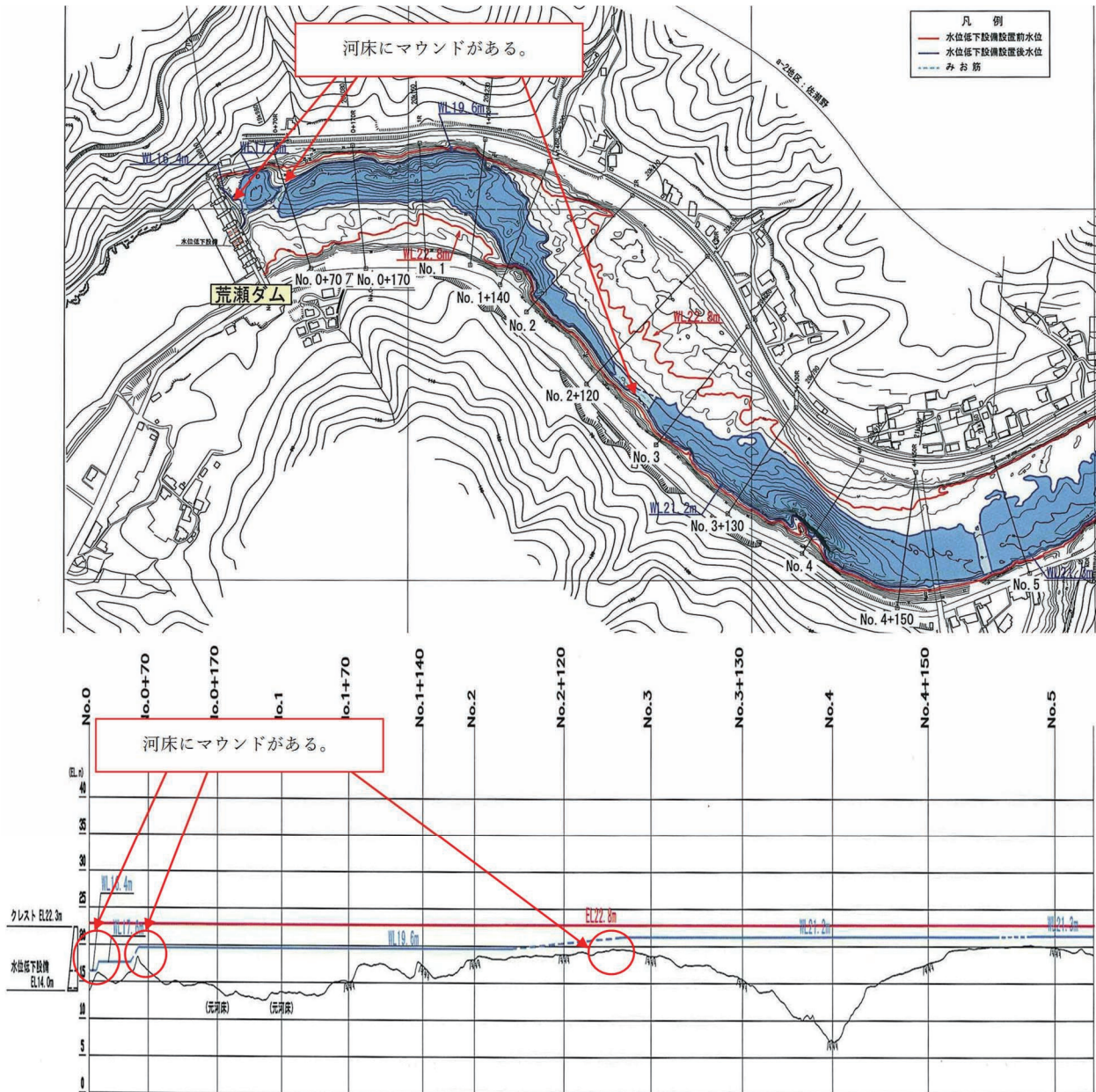


図 1.4.15 水位低下時の水際線及び最深河床高縦断図(荒瀬ダム～佐瀬野地区)

ダム直上流のマウンドは水位低下後にダム建設時に利用された矢板等が存置されたものであることが確認され、本体みお筋部撤去と併せて撤去した。一方、佐瀬野地区のマウンドは岩盤であり、「佐瀬野の瀬」の復活に必要であると判断し、除去しないこととした。「第8回 荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会」参照

※専門委員会資料は、「荒瀬ダム撤去工事記録誌」(平成31年3月)に添付の付録(DVD)に収録している。

### 1.4.4 ダム撤去に係る河床変動解析

#### (1) 河床変動解析の位置づけ

荒瀬ダム撤去に係る河床変動解析の位置づけを図 1.4.16 に示す。河床変動解析は、「荒瀬ダム対策検討委員会 ダム撤去工法専門部会」において、ダム撤去工法及び土砂処理計画の詳細検討のために実施した。また、荒瀬ダム撤去事業に着手後の「荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会」では、ゲート開放後の河川形状の変化の実績(平成 23 年度測量結果)を踏まえて、河床変動解析モデルの検証を行い、土砂処理計画(砂礫処理計画)の再検証を行うとともに(第 4 回 荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会)、ダム撤去工事開始後は、各年で撤去工事の影響を検証するために河床変動解析を実施した。

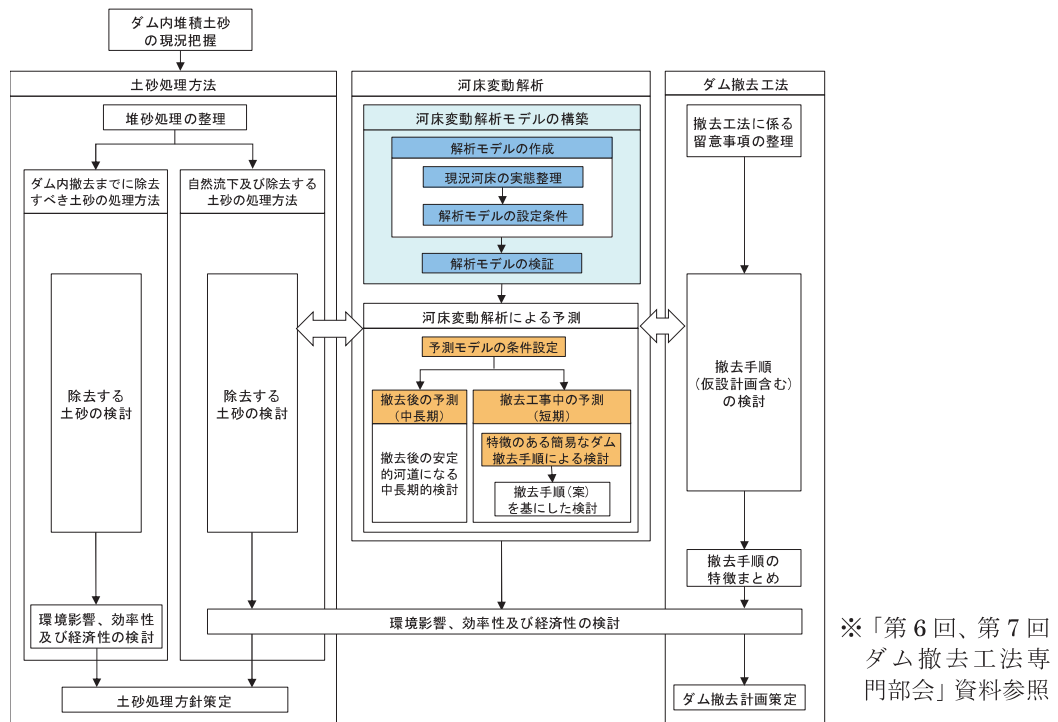


図 1.4.16 河床変動解析による予測の位置づけ

#### (2) 一次元河床変動解析の予測条件

平成 17 年度に実施したダム撤去工法検討のための一次元河床変動解析の予測条件を表 1.4.6、図 1.4.17 に示す。(詳細は「荒瀬ダム対策検討委員会 第 8 回 ダム撤去工法専門部会」資料を参照)

※専門部会資料は、「荒瀬ダム撤去工事記録誌」(平成 31 年 3 月)に添付の付録(DVD)に収録している。

表 1.4.6 一次元河床変動解析の予測条件

項目	撤去工事中(短期)の予測	撤去工事後(中長期)の予測
予測範囲	遙拝堰(9k000)～瀬戸石ダム(28k860)	
予測期間	ダム撤去工事中	安定河道状態に達するまでの期間
対象流量 (図 1.4.17 参照)	既往最大流量年(昭和 57 年)を含み、撤去工事期間に相当する連続した実績の時間流量	昭和 30 年～平成 15 年の連続した実績の時間流量(50 年間)
初期の河道状況 (河床高、河床材料)	平成 15 年度の現況河道断面とし、荒瀬ダム堆砂域のシルトを除去した河道状況	
ダム撤去形状	ダム撤去手順による撤去形状(表 1.4.1 参照) (3 工法×撤去期間 4 ケース=12 ケース)	一括全撤去

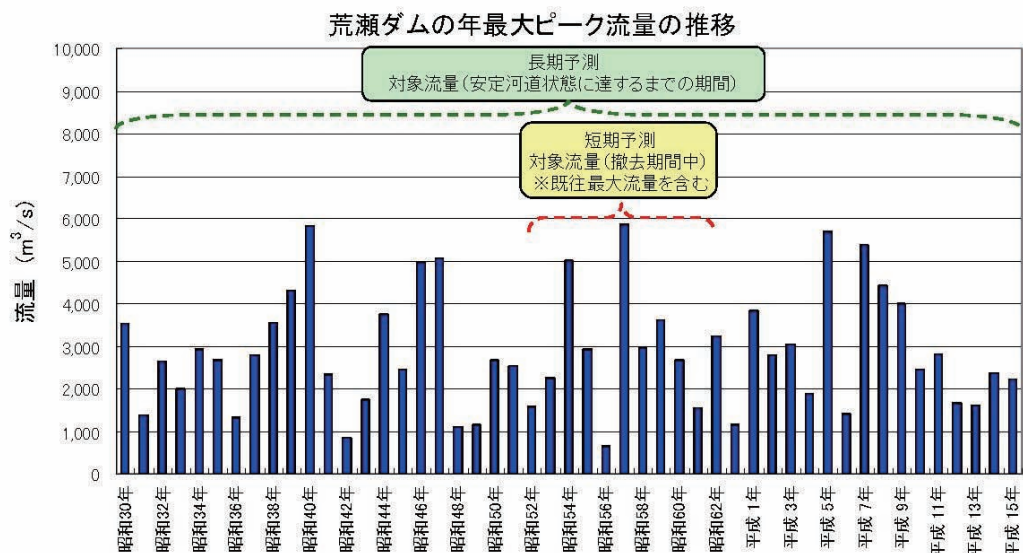


図 1.4.17 一次元河床変動解析に用いた流量

### (3) 二次元河床変動解析

河床変動解析の方法は、一次元河床変動解析を基本としたが、荒瀬ダム撤去による河川形状の変化が大きくなると考えられたダム直下流(減水区間)とダム直上流区間については、二次元河床変動解析を用いてダム貯水池に堆積している土砂が下流河川に流下・堆積することによる河川環境や治水への影響を検討した。

具体的には、「ダム撤去工法の詳細検討」及び「土砂処理方法の詳細検討」で得られた最終的な撤去工事計画と土砂処理計画に従い、ダム上下流の地形変化、流向・流速、水位の予測計算を実施し、治水及び河川環境に与える影響を予測・評価し、今後の対応方針を検討した。

#### 1) 予測条件

土砂処理計画策定時に実施した二次元河床変動解析の予測条件を表 1.4.7、図 1.4.18 及び図 1.4.19 に示す。(詳細は「荒瀬ダム撤去技術研究委員会報告書(H22.9)」を参照)

※技術研究委員会報告書は、「荒瀬ダム撤去工事記録誌」(平成 31 年 3 月)に添付の付録(DVD)に収録している。

表 1.4.7 二次元河床変動解析の予測条件

項目	予測条件		備考
対象区間	18k200～21k600(3.4km)		ダム直上・直下流区間
対象洪水	S57.7.25 洪水の繰り返し		既往最大
初期条件	初期河道	砂礫(10 万 m <sup>3</sup> )掘削後河道を設定	
	河床材料	主流路の河床材料より設定	一次元解析モデルと同様
境界条件	一次元解析結果に基づき設定		
荒瀬ダム	越流部	該当メッシュの河床高を敷高に設定	撤去ケースに対応
	水位低下設備	簡易的にモデル化	
	その他	完全越流の場合は越流公式を用いる	
撤去方法	右岸先行撤去案(水位低下設備中央配置) 6段階(6ヶ年)撤去案		最終案

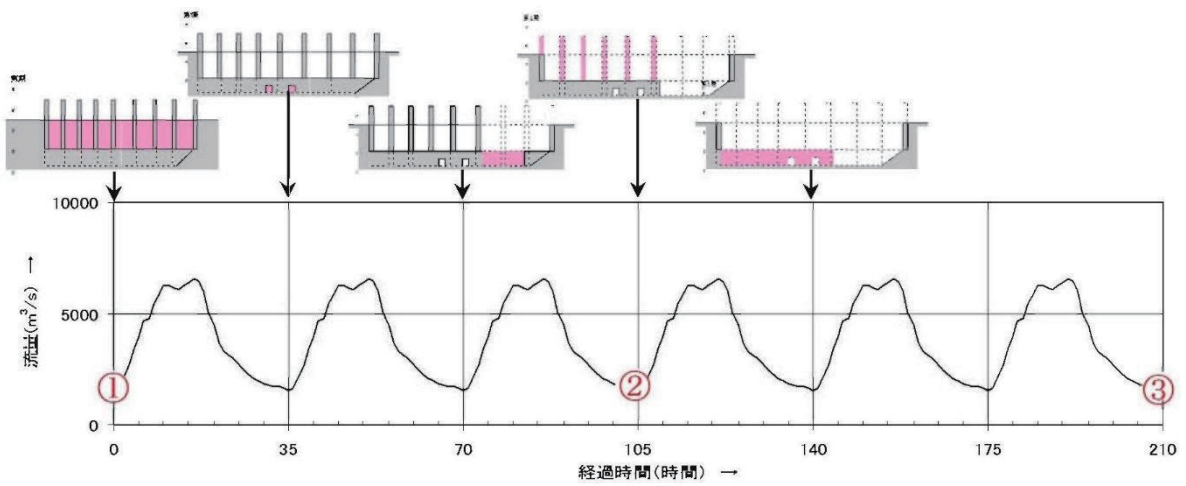


図 1.4.18 二次元河床変動解析に用いる洪水ハイドロ条件

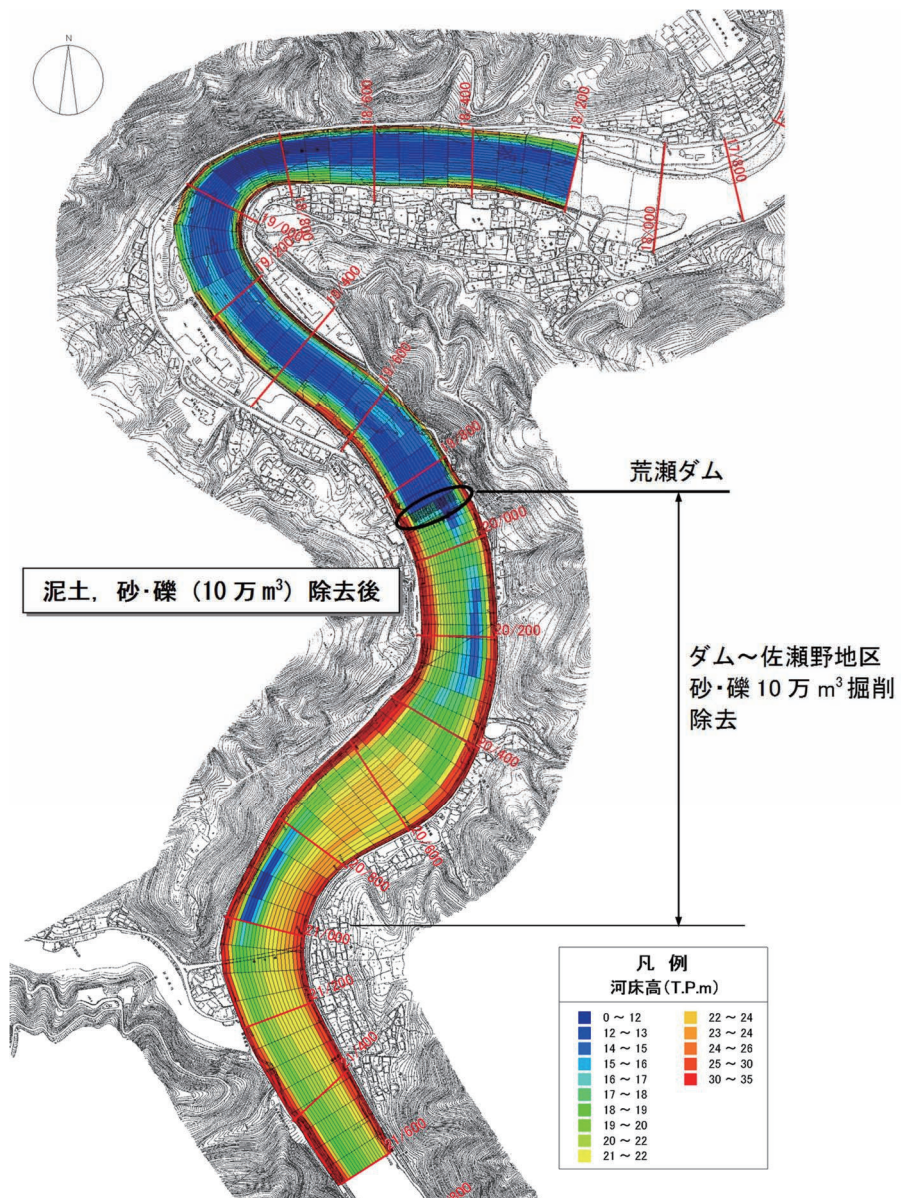


図 1.4.19 二次元河床変動解析の初期地形条件

## 2) 予測結果

### a) 河床高

- ・ダム直下流では、ダム撤去が進む過程で、河道中央部から左岸側に土砂が堆積し、時間の経過とともに砂州が形成され、ダム上流側と砂州が連続する。
- ・ダム上流では、右岸の湾曲部外岸部において洗掘が進行する傾向がある。

### b) 河道横断形状及び水位

- ・ダム撤去後の河床横断形状は、左岸側に土砂が堆積し、連続した砂州が形成され、ダム地点では撤去断面が露頭しないことが予測される。
- ・ダム下流の水位は、ダム撤去前後で水位変化が小さい。

### c) 流向・流速

- ・ダム周辺の流れの主流部は、右岸側(外岸側)に発生し、ダム撤去後は円滑な流れとなっている。

## 3) 予測結果の評価

### a) 予測結果の概要(まとめ)

- ・ダム直下流では、ダム撤去が段階的に進む過程で河道中央部から左岸側にかけて土砂が堆積し、上流側の砂州と連続する。⇒ダム建設前の河道形状に近づく。
- ・ダム地点では、撤去断面以下に河床高が低くなることはなく、撤去断面は露頭しないことが予測される。
- ・洪水時ピーク水位は、ダム上流ではダム撤去により現状より低下し、ダム下流ではダム撤去前後で水位変化が小さいと予測される。
- ・ダム上流域では、洪水時の水位が撤去前より低くなり流速が大きくなるため、右岸側(湾曲部外岸)において洗掘が進行する傾向がある。

### b) 河川状況変化に関する留意事項

- ・ダム撤去部分と河床の連続性など、撤去段階毎の河川状況について、縦断的にモニタリングを行っていくこととし、想定外の変化がみられる場合は、河川管理者と調整を行い、必要に応じて対策を講じることとする。
- ・影響が懸念される溪流流入部の段差処理の検討については、今後、河川管理者と協議しながら状況を見守る。
- ・ダム上流において、土砂が掃流・浮遊し、河床低下が生じることに伴う河岸の不安定化に対しては、今後も点検を継続し、各管理者と協議の上、必要に応じて順次補修等の対策を行うこととする。
- ・百済木川については、河床低下が予測されるが、今後モニタリングを行い、必要に応じて道路管理者、河川管理者と協議し、対策を講じることとする。