

荒瀬ダム対策検討委員会  
第6回ダム撤去工法専門部会

日 時：平成17年1月27日（木）  
午後1時から

場 所：県庁行政棟新館8階会議室

1 開 会

2 議 事

（1）土砂流下試験の実施について

（2）河床変動解析について

（3）ダム撤去手順（案）について

3 その他

4 閉 会

資料1 土砂流下試験の実施について

資料2 河床変動解析について

資料3 ダム撤去手順(案)について

## 議事(1) 土砂流下試験の実施について

平成15年度に、ダム下流河川に土砂を仮置きして実施した土砂流下試験の実施結果(別紙1-1)を踏まえ、平成16年度に新たに実施する土砂流下試験の実施は、以下のとおり。

### 1 実施目的

球磨川の掃流力等を再確認するため実施するものとするが、主として下記の事項を把握することを目的とする。

仮置きした粗石や細砂等の出水後における変化。

出水時における仮置き量と下流河道の変化の関係。

小規模出水時における下流河川への負荷(濁度等)。

### 2 仮置き土砂量

上記目的により、仮置き土砂量は約10,000m<sup>3</sup>とする。

なお、試験材料は堆砂除去工事により除去した土砂を使用する。

### 3 仮置き土砂の配置

土砂は以下により配置する。

諸元等	平成16年度	参考(平成15年度)
仮置き土砂量	約10,000m <sup>3</sup>	約3,000m <sup>3</sup>
仮置き土の長さ	150m	100m
仮置き土の幅	60m	30m
仮置き土の高さ	約1.0m	約1.0m
仮置き土の法面勾配	1:2.0	1:2.0

\* 仮置き土砂は「粗石以上を主体とするもの」・「粗礫～中砂を主体とするもの」・

「細砂以下を主体とするもの」を3区分して配置する。

### 4 調査計画

調査計画及びスケジュールについては、別紙1-2のとおり。

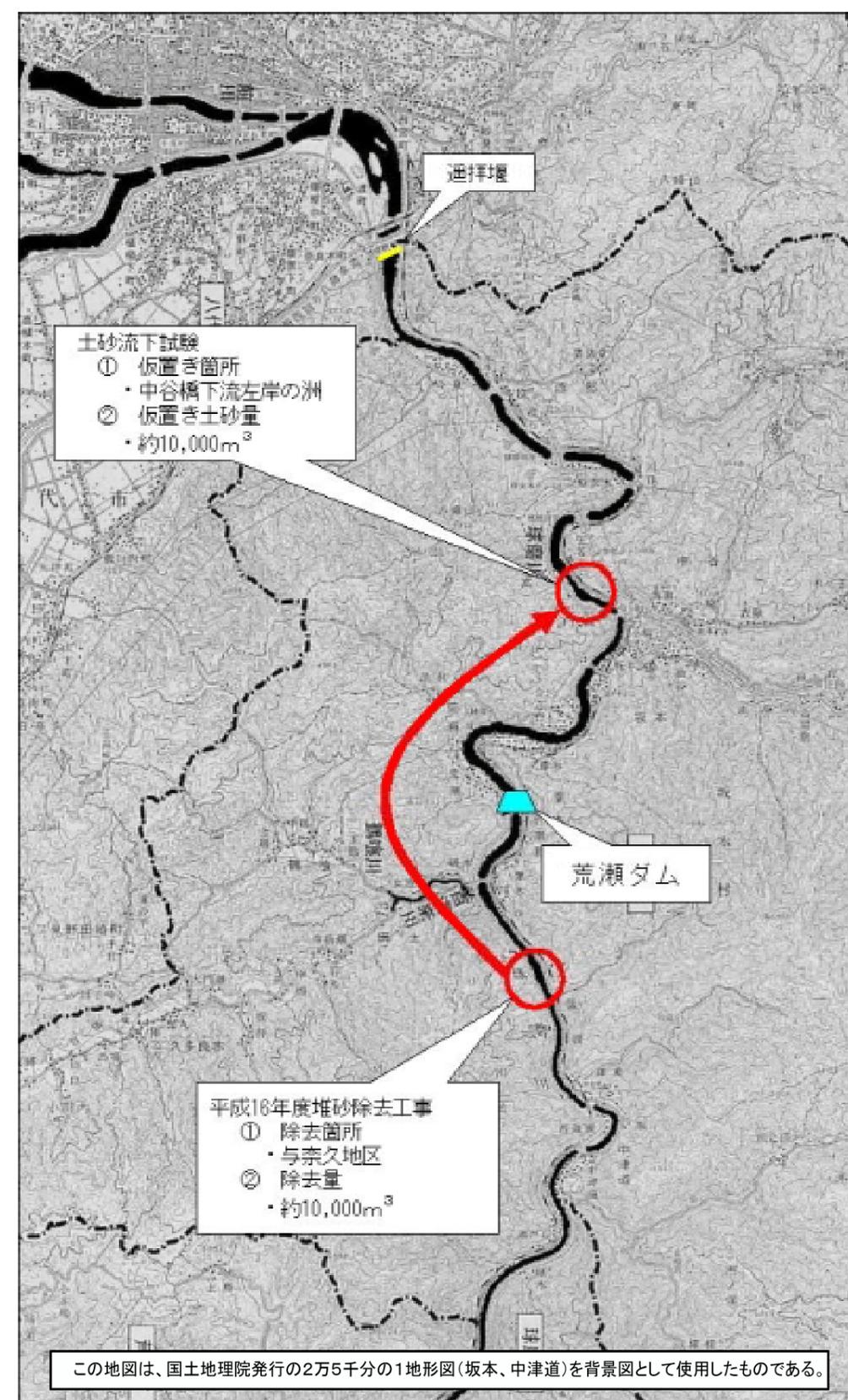


図1-1 土砂流下試験試験位置図

## 別紙 1 - 1 土砂流下試験の実施結果について

### 1 実施結果

3,000m<sup>3</sup>の仮置き土砂による土砂流下試験の実施結果は表1-1-1のとおり。

### 2 課題

試験実施による課題は以下のとおり。

- (1) 粗石以上の粒径や、仮置き量が少なかった細砂以下粒径の出水後における変化について把握する必要がある。
- (2) 小規模出水時における仮置き量と下流河道変化の関係について把握する必要がある。
- (3) 小規模出水時における下流河川への負荷(濁度)について把握する必要がある。

表1-1-1 土砂流下試験試験実施結果

調査項目		試験結果		備考	
		試験により得られたこと	試験により得られなかったこと		
出水中調査	1 流況調査	5月出水 (1,700m <sup>3</sup> /s) 比較的小規模な出水であった。 8、9月出水(4,820m <sup>3</sup> /s、4,298m <sup>3</sup> /s) 比較的規模の大きい出水であった。			
	2 水質調査	5月出水 試験箇所下流側の濁度が高くなる等、上下流で差が生じたが、仮置き土砂に含まれる濁度成分の量は濁度上昇の総量に比べてもわずかであり、影響は少ないと考えられる。 8、9月出水 濁度、SSについては、5月時点の値に対して大きな値を示している。 DOについては、上下流で大きな差は見られなかった。	・5月出水時において試験箇所上下流で濁度差が生じているが、仮置き土砂の流出によるものなのか、支川の影響などその他の要因によるものなのかは不明である。		
出水後調査	3 仮置き土砂の形状測量	5月出水 土砂収支 1,389m <sup>3</sup> (洗掘) 8月出水 土砂収支 860m <sup>3</sup> (洗掘) 合計収支 土砂収支 2,249m <sup>3</sup> (洗掘)	・各出水後において仮置き箇所周辺に新たな堆積が確認されているが、仮置き土砂が拡散したのか新たに上流から供給された土砂なのかが不明である。		
	4 仮置き材料の状況(粒度)	5月出水、8月出水後 比較的小規模な出水であっても、仮置き箇所付近では粗礫以下粒径の土砂は移動しやすいものと考えられる。	・仮置き範囲内に残っている粗石は、仮置き前の河床が出現したものが上流から新たに供給されたものなのかは不明。	参考資料	
	5 下流河川の河道状況	8月出水後 5月出水後と8月出水後における、仮置き箇所(15k600)から逢拝堰(9k000)までの河道状況を横断測量(200m間隔)で調査した結果、堆積量約9,000m <sup>3</sup> 、洗掘量約44,000m <sup>3</sup> が確認され、出水時においては相当量の土砂が移動していると考えられる。	・仮置き土砂から流下する土砂量と、下流河道の変化について把握することが出来なかった。	参考資料	
	6 河床調査	8月出水後 仮置き箇所の上下流の左岸等において、顕著な砂の堆積がみられたが、仮置き箇所の上流においても堆積がみられたため、砂の堆積は上流から供給されたものも含まれると考えられる。	・仮置き箇所下流に堆積していた砂は、仮置き土砂が流出したものなのか、上流から供給されたものなのかは不明である。	参考資料	
	7 生態調査	5月出水、8月出水後 仮置き箇所下流の瀬における底生生物及び付着藻類の出現数は、仮置き箇所上流とほぼ同じ結果であり、当該箇所においては試験実施による影響は少ないと考えられる。			
	実施結果		<ul style="list-style-type: none"> <li>・試験箇所においては、比較的小規模な出水であっても粗礫以下粒径の土砂を移動させる程度の掃流力があると考えられる。</li> <li>・試験実施による、浸水被害や利水施設の取水障害は発生しておらず、今回の土砂流下試験では治水面及び利水面への影響は無かったと考えられる。</li> <li>・試験実施による環境面への影響については、本来出水による影響と区別することが困難であったため、把握出来なかった。</li> </ul>		

参考資料 - 1 仮置き材料の状況（粒度）

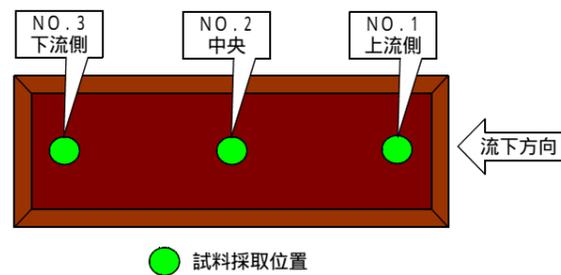


図 - 1 粒度調査位置

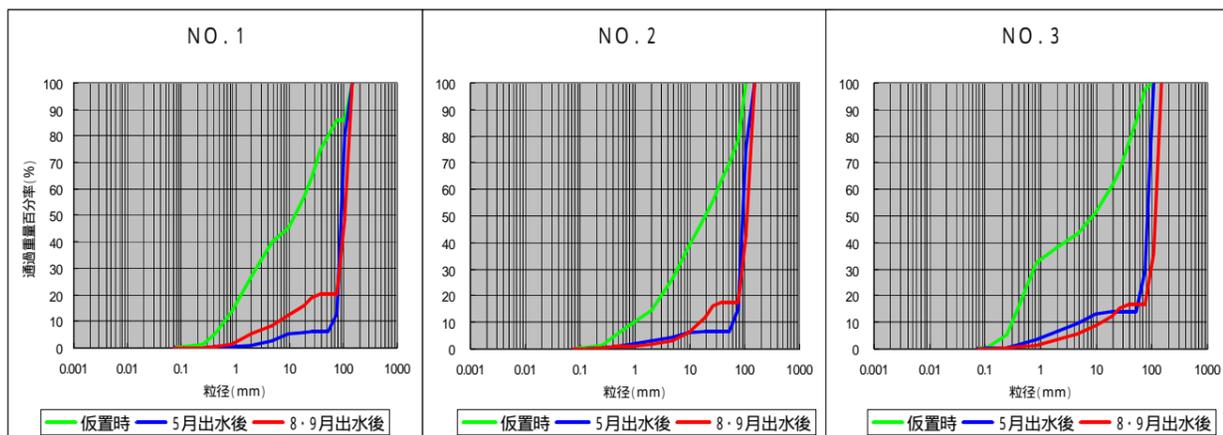


図 - 2 仮置き土砂の粒度変化

\* 5月出水 1,700 m<sup>3</sup>/s、8・9月出水 4,820 m<sup>3</sup>/s、4,298 m<sup>3</sup>/s

表 - 1 仮置き土砂の粒度変化

	1			2			3		
	仮置時	出水後	出水後	仮置時	出水後	出水後	仮置時	出水後	出水後
	H.16 3	H.16 7	H.16 11	H.16 3	H.16 7	H.16 11	H.16 3	H.16 7	H.16 11
構成比									
粗石以上 (75mm以上)	14.1%	93.8%	79.8%	21.4%	93.5%	82.3%	2.0%	86.2%	83.2%
粗礫 (19~75mm)	29.2%	1.0%	4.3%	28.8%	0.4%	5.8%	36.6%	0.5%	4.5%
中礫 (4.75~19mm)	16.4%	4.2%	7.5%	23.5%	3.2%	8.9%	18.1%	7.0%	6.6%
細礫 (2~4.75mm)	13.3%	0.5%	3.3%	11.7%	1.3%	1.3%	5.3%	2.8%	2.1%
粗砂 (0.85~2mm)	13.2%	0.2%	3.9%	5.3%	0.8%	0.7%	5.8%	2.0%	2.4%
中砂 (0.25~0.85mm)	12.3%	0.2%	1.1%	7.7%	0.7%	0.7%	27.0%	1.3%	0.9%
細砂 (0.075~0.25mm)	1.2%	0.1%	0.2%	1.3%	0.1%	0.3%	5.1%	0.1%	0.3%
シルト以下 (0.075mm以下)	0.3%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%	0.3%	0.1%	0.0%
最大粒径 (mm)	150.0	150.0	145.0	106.0	150.0	147.0	106.0	100.0	165.0

考察等

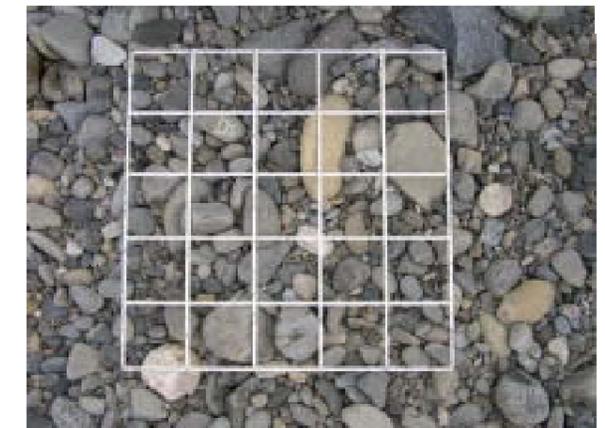
- ・ 5月出水において、粗礫から中砂の土砂割合が減少しており、当該土砂が仮置き範囲から減少していると思われる。
- ・ 5月出水後のNO. 1、NO. 2地点及び8月出水のNO. 3地点において、最大粒径が大きくなっているが、仮置き前の河床の出現によるものなのか、新たに上流から供給されたものかが不明である。

参考資料 - 2 仮置き箇所粒度状況（調査日：平成16年11月24日）

【NO. 1地点】



【NO. 2地点】



【NO. 3地点】



参考資料 - 1 下流河川の河道状況【最深河床及び区間別土砂収支】

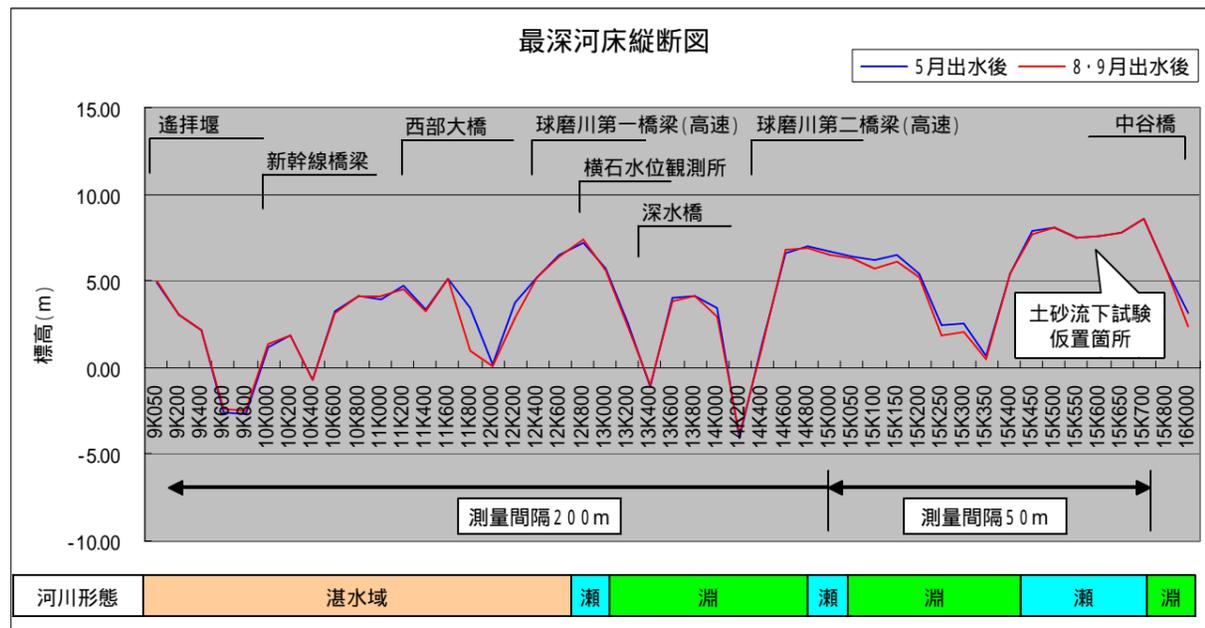


図 - 1 - 1 最深河床縦断面図

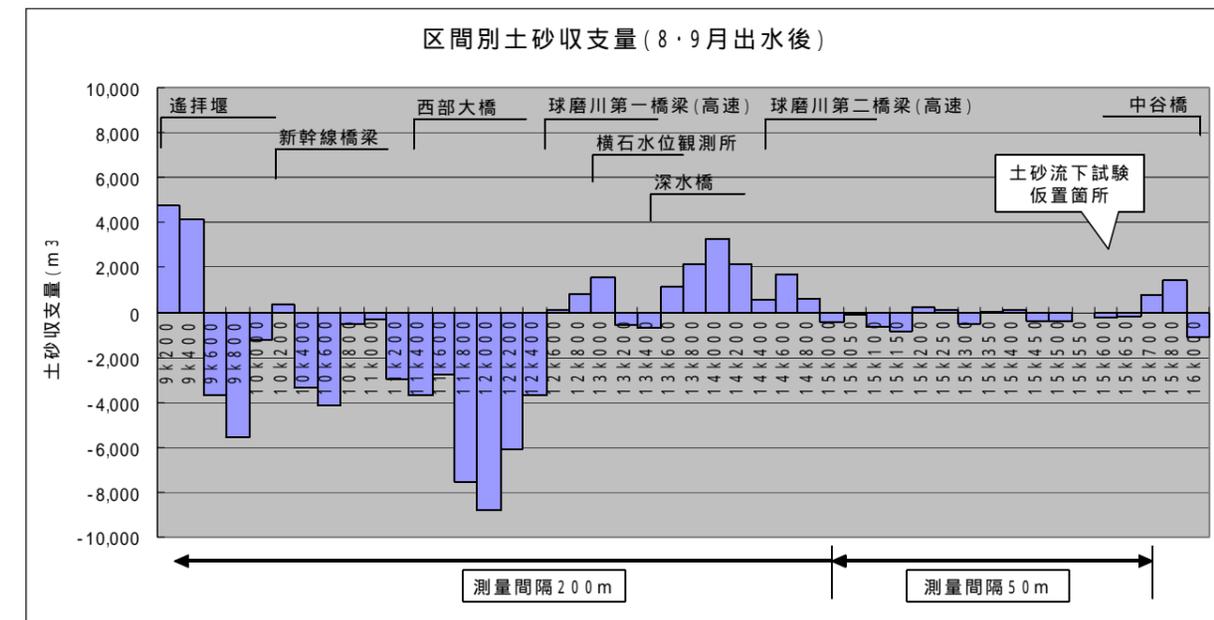


図 - 1 - 2 区間別土砂収支(注1)

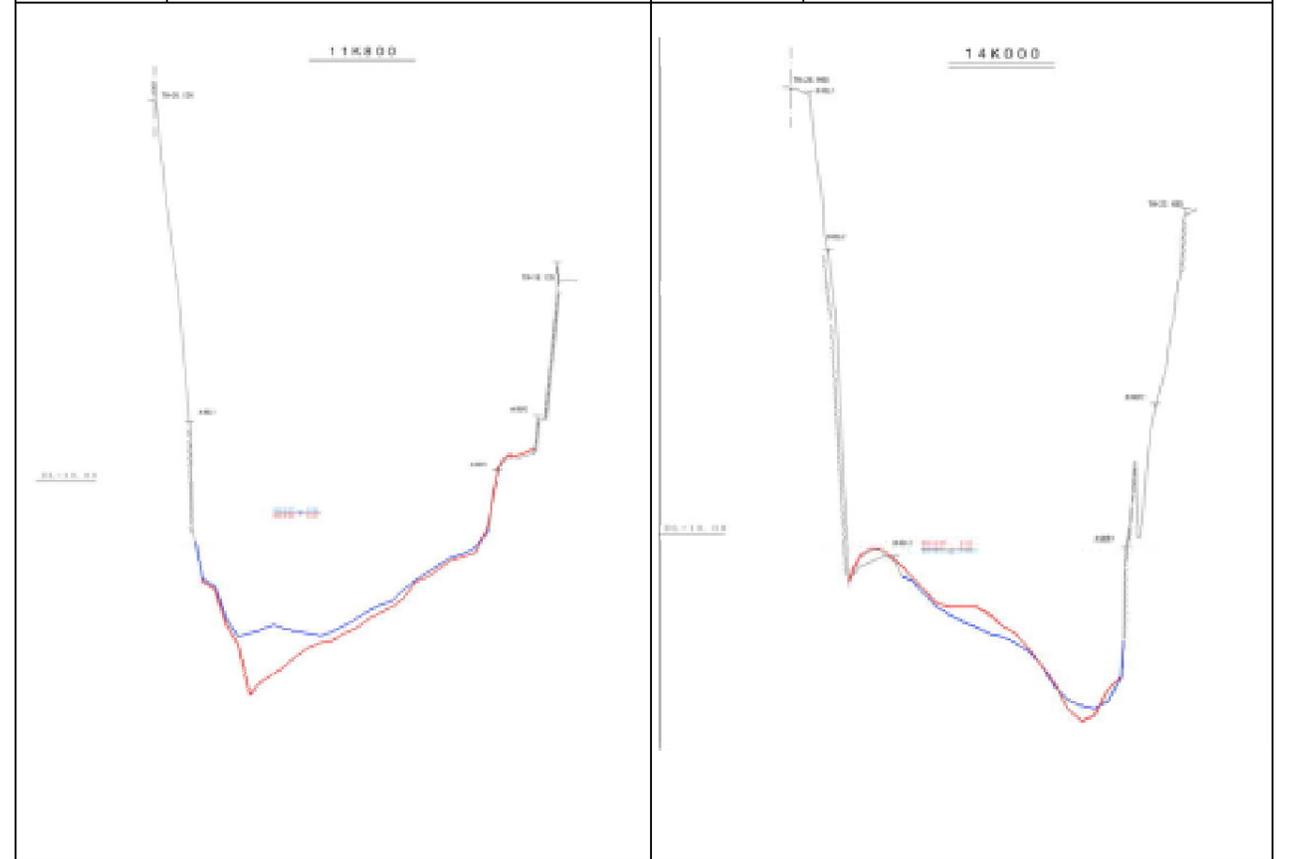
注1 5月出水後と8・9月出水後の測量結果を比較し、平均断面法で堆積・洗掘量を算出したもの。

考察等

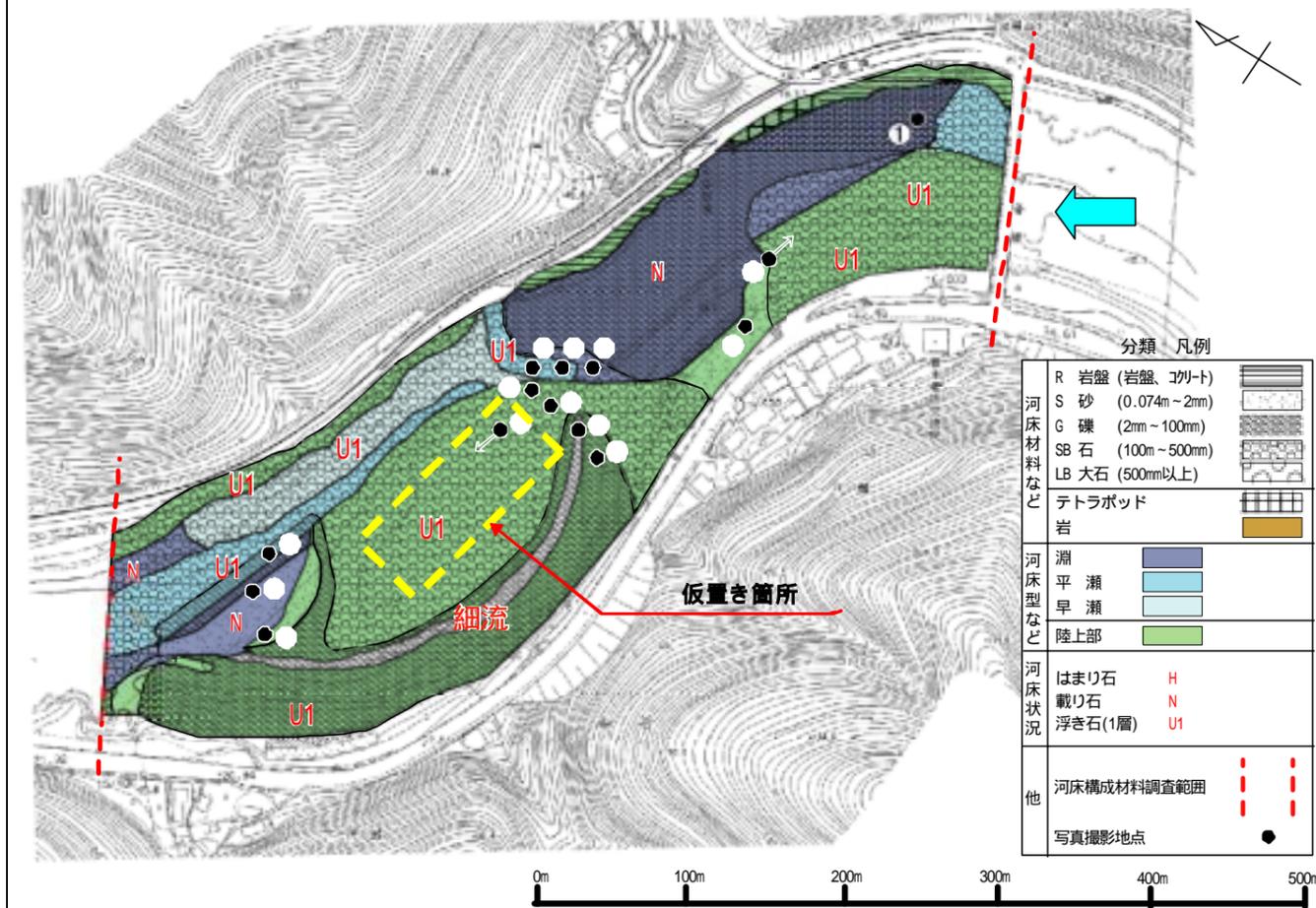
- ・8月出水後において、試験箇所下流は概ね洗掘傾向となった。なお、9k000(遙拝堰)から15k600(土砂仮置き箇所)までの横断測量結果、堆積量約9,000m<sup>3</sup>、洗掘量約44,000m<sup>3</sup>が確認された。
- ・最深河床の変化は、11k800地点を除くと概ね±50cm程度の変化であった。
- ・出水によって、下流河川で大きな土砂移動が生じており、試験実施と下流河道の関係については不明である。

参考資料 - 2 下流河川の河道状況【代表断面】

測点	11k800	測点	14k000
流下試験箇所からの距離	約3.8km下流	流下試験箇所からの距離	約1.6km下流
河川形態	遙拝堰湛水域	河川形態	淵
最深河床	・最深河床が約2.5m低下しており、調査区間で最深河床の変化がもっとも著しい箇所である。	最深河床	・最深河床が約0.5m低下しているが、調査区間内では平均的な変化量である。
土砂収支	・最深河床の低下に伴い、みお筋周辺が洗掘されていることから、当該区間の土砂収支は洗掘となった。	土砂収支	・最深河床は低下しているが、河道中央部から左岸側にかけて堆積したことから当該区間の土砂収支は堆積となった。

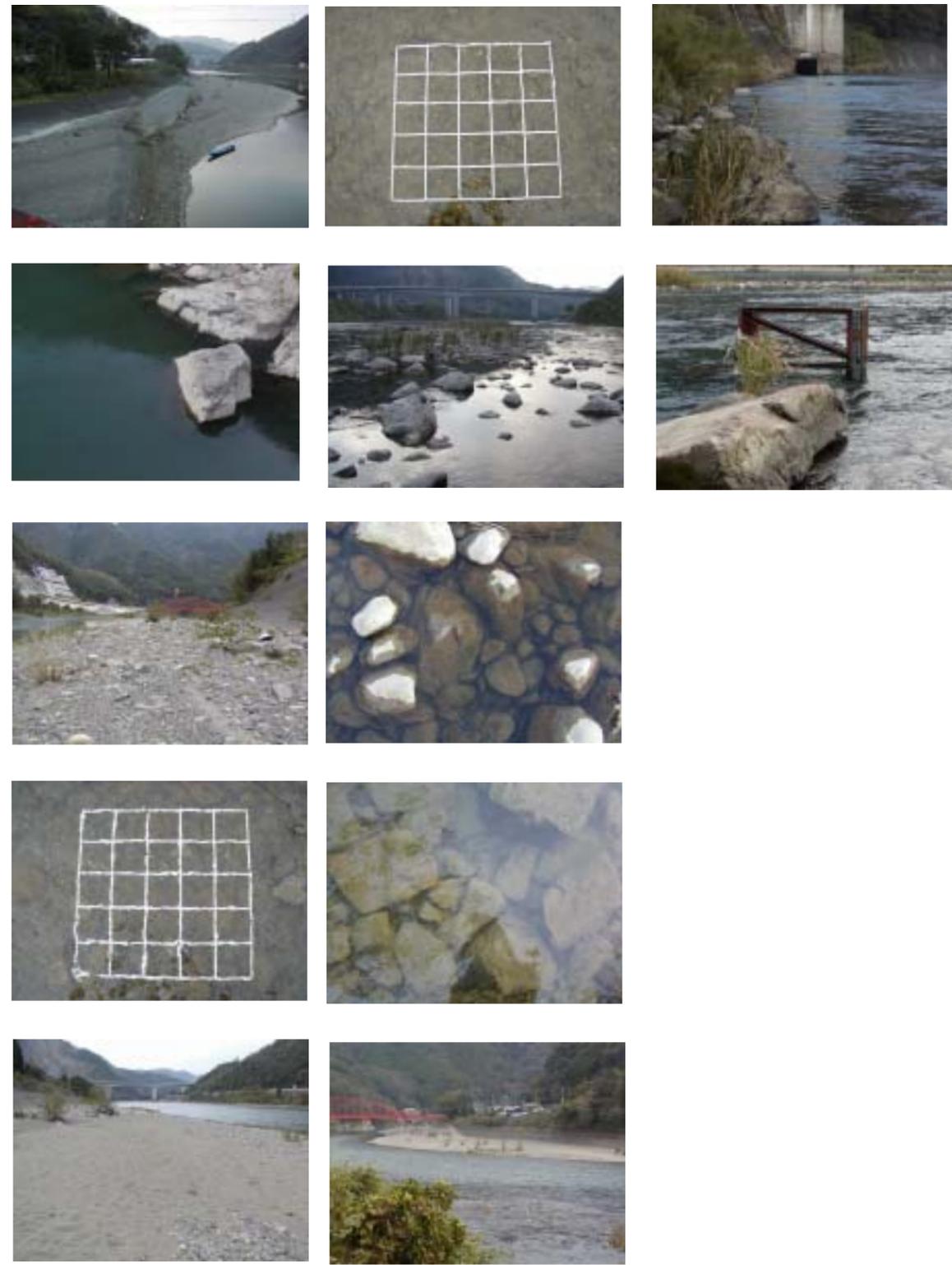
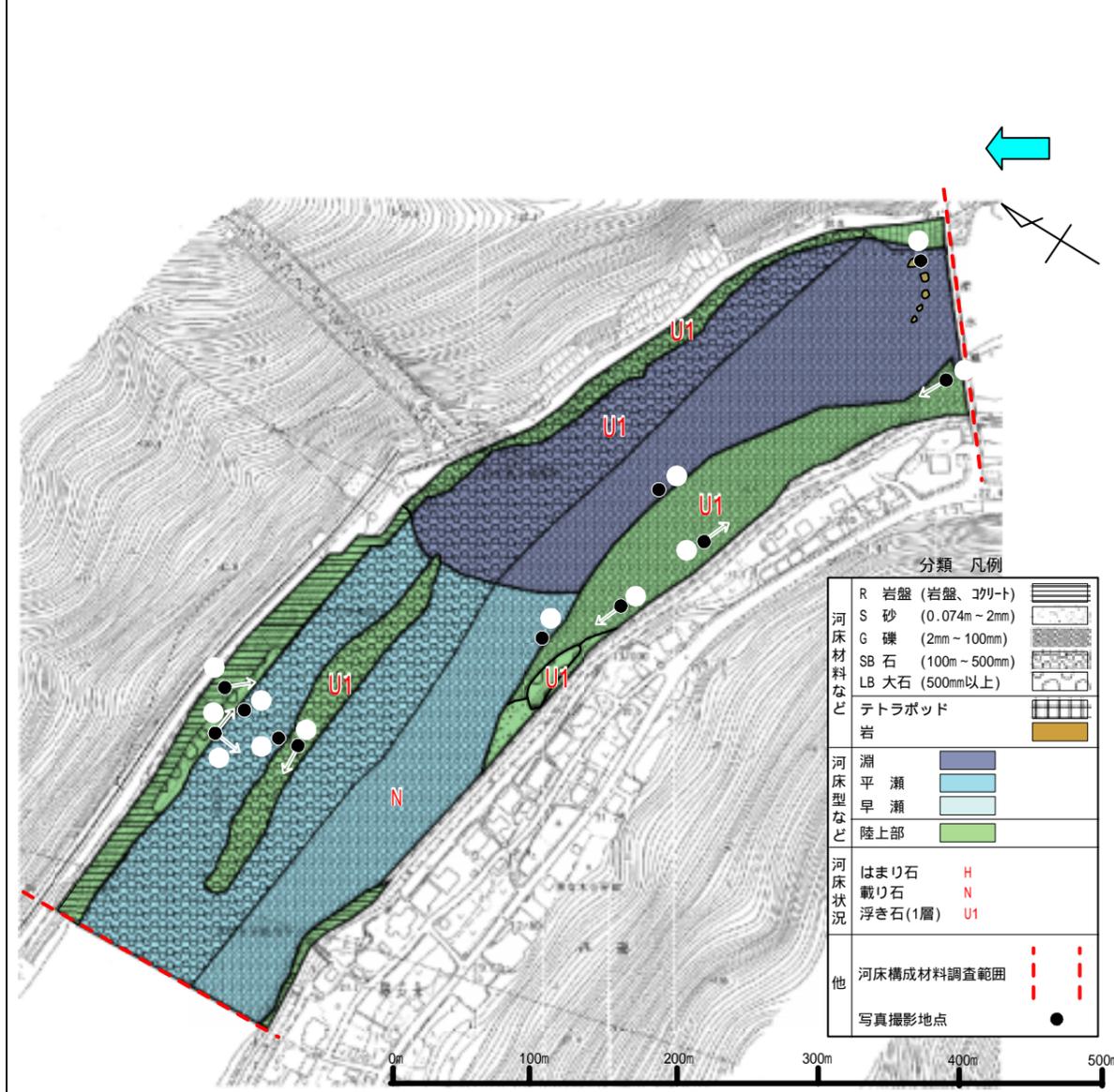


凡例  
— 5月出水後      — 8・9月出水後



考察等

- ・早瀬及び平瀬の周辺には、主に 100～500mm の石がみられ、ほとんどが浮石であった。(写真 )
- ・石が堆積している場所が広く見られた。淵には主に礫や砂が見られた。



**考察等**

- ・水うら部になる左岸側には、主に礫の堆積が見られた。右岸側には、主に砂の堆積が見られた。

別紙 1 - 2 調査計画及びスケジュール

- 1 調査計画等  
調査計画及びスケジュールについては、表 1 - 2 - 1 のとおり。
- 2 調査対象出水  
調査対象は、概ね 1,000 m<sup>3</sup>/s 以上（荒瀬ダム地点総放流量）の出水とする。

表 1 - 2 - 1 調査計画及びスケジュール

項 目		内 容		平成 16 年度			平成 17 年度					
				1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
仮置き作業		堆砂除去工事		—								
掘削・運搬・仮置 異種材料混入等（*1）				—								
【想定出水】												
項 目		調査目的（*4）		内 容		平成 16 年度			平成 17 年度			
		A	B			C	D	1月	2月	3月	4月	5月
出水前調査												
仮置き土砂等												
仮置き土砂形状				仮置き箇所、横断測量					仮置き完了時			
仮置き土砂粒度調査				仮置き箇所					仮置き完了時			
環境・生態調査												
付着藻類・底生生物調査				主要地点、写真撮影調査					仮置き後、出水前			
アユ等の生育状況調査				生育・遡上状況を聞き取り等により確認					仮置き後、出水前			
出水中調査												
流量及び水質調査												
流量の監視				荒瀬ダム地点及び横石地点					常時			
水質調査				濁度、SS、粒度調査					想定出水中			
出水後調査												
レベル 1 調査（*2）												
河床調査				仮置き箇所及び主要地点、写真撮影調査					各出水後			
付着藻類・底生生物調査				主要地点、定性調査					各出水後			
堆積状況調査				仮置き箇所及び主要地点、写真撮影調査					各出水後			
異種材料流下状況調査				下流置き箇所周辺及び下流、流下位置・堆積状況確認					各出水後			
聞き取り調査				魚類への影響等について関係者に聞き取り					各出水後			
レベル 2 調査（*3）												
仮置き土砂形状測量				仮置き箇所、横断測量					想定出水後			
異種材料流下状況調査				仮置き箇所周辺及び下流、流下位置・堆積状況確認					想定出水後			
粒度調査				仮置き箇所					想定出水後			
河床変動調査				仮置き箇所下流、横断測量					想定出水後			

- \* 1 異種材料 …… 仮置き土砂と区別可能な材料。現在、使用材料の選定及び混入位置等について検討中。
- \* 2 レベル 1 調査 …… 流下試験箇所下流における出水前調査で予め確認した地点を中心に、目視等により土砂の堆積状況について調査を実施する。
- \* 3 レベル 2 調査 …… 対象出水について調査を実施する。
- \* 4 調査目的凡例

種 別	調 査 目 的
A	仮置きした粗石や細砂等の出水時における変化について把握するため。
B	出水時における仮置き量と下流河道の変化について把握するため。
C	小規模出水時における下流河川への負荷（濁度等）について把握するため。
D	上記 A ~ C を把握するために必要な基礎的な調査として実施。

## 議事（2）河床変動解析について

河川環境に配慮した最適なダム撤去工法を選定するため、ダム撤去に伴うダム内や下流河川の変化（河床高、河床材料、水位等）を予測し、その変化に伴う影響を検討する。

なお、河床変動解析の位置づけは、図 2 - 1 のとおり。

### 1 河床変動解析モデルの構築及び検証

（1）河床変動解析モデルの構築（「資料 2 - 1」参照）

（2）河床変動解析モデルの検証（「資料 2 - 2」参照）

### 2 河床変動解析による予測

（1）予測モデルの設定条件（「資料 2 - 3」参照）

（2）予測計算（試算）（「資料 2 - 4」参照）

### 3 今後の検討

ダム撤去手順や土砂処理（自然流下や除去する土砂）の検討において、河床変動解析の予測手法を用いて、以下の検討を行う。

（1）ダム撤去手順（案）のケース毎の土砂流下予測

（2）ダム撤去に伴う河川変化の影響検討

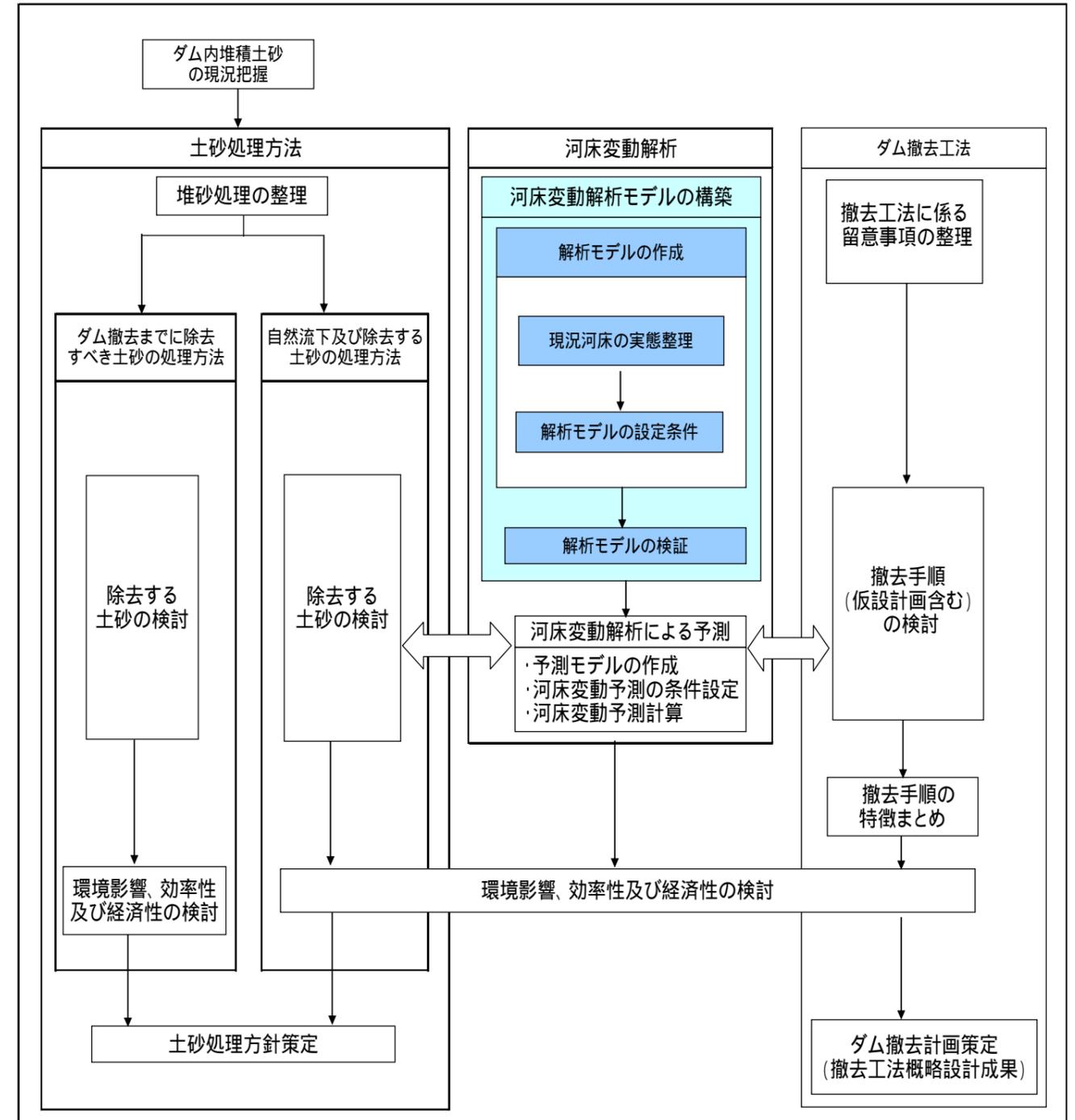


図 2 - 1 河床変動解析の検討

## 資料 2 - 1 河床変動解析モデルの構築

解析モデルの設定条件の概要は、以下のとおり。

表 2 - 1 解析モデルの設定条件の概要

検証モデル区間	荒瀬ダム～瀬戸石ダム～本川上流 5.8 km地点				遙拝堰～荒瀬ダム～瀬戸石ダム～本川上流 5.8 km地点			
検証期間	昭和30年～平成15年				昭和57年～平成15年			
概念図								
(1) 初期条件など	河川流量	・荒瀬ダム 実測流入量	・瀬戸石ダム 実測流入量	・瀬戸石ダム 実測流入量	・横石基準点 実測流入量	・荒瀬ダム 実測流入量	・瀬戸石ダム 実測流入量	・瀬戸石ダム 実測流入量
	河道形状	初期河道 昭和30年河道 ・荒瀬ダム建設 着手当時測量	初期河道 昭和30年河道 ・瀬戸石ダム建設 着手当時測量	初期河道 昭和30年河道 ・安定河道と想定し、 平成15年河道	昭和57年河道 ・昭和56年度測量	昭和57年河道 ・昭和56年度測量	昭和57年河道 ・昭和56年度測量	昭和57年河道 ・安定河道と想定し、 平成15年河道
	掘削浚渫量	昭和41年～平成15年 ・掘削浚渫量 約450千m <sup>3</sup>	昭和41年～平成15年 ・掘削浚渫量 約240千m <sup>3</sup>	昭和41年～平成15年 ・掘削浚渫量 約280千m <sup>3</sup>	昭和57年～平成15年 ・掘削浚渫量 約480千m <sup>3</sup>	昭和57年～平成15年 ・掘削浚渫量 約190千m <sup>3</sup>	昭和57年～平成15年 ・掘削浚渫量 約190千m <sup>3</sup>	昭和57年～平成15年 ・掘削浚渫量 約30千m <sup>3</sup>
	河床材料の粒度分布	初期河道 昭和30年河床 ・H14調査とH15調査を 踏まえ設定	初期河道 昭和30年河床 ・H14調査より想定	初期河道 昭和30年河床 ・H14調査より想定	昭和57年河床 ・平成15年河床と同じと想定	昭和57年河床 ・平成15年河床と同じと想定	昭和57年河床 ・平成15年河床と同じと想定	昭和57年河床 ・平成15年河床と同じと想定
	検証河道	平成15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	平成15年河床 ・H14調査	平成15年河床 ・H14調査	平成15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	平成15年河床 ・H14調査
(2) 河床変動解析の手法	<p>1次元河床変動解析の基礎式</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・流れの運動方程式</li> <li>・流れの連続式</li> <li>・掃流砂量式 ; 芦田・道上の式 [ 砂及びれきの移動モデルとして掃流 ]</li> <li>・浮遊砂量式 ; 芦田・道上の式 [ 砂、浮遊砂の移動形態を捉える ]</li> <li>・流砂の連続式</li> <li>・河床材料の連続式 ; 平野の式</li> </ul>							
(3) 境界条件	<p>解析モデル化の境界点 本川・支川の境界上流からの供給土砂量 本川・支川の境界上流からの供給土砂の粒度分布</p> <p>・詳細は、「別紙 2 - 1」のとおり</p>	<p>支川からの流入土砂量</p> <p>・本川上流端からの流入土砂量を流域面積比で按分(比流出土砂量)</p>	<p>本川上流端からの流入土砂量</p> <p>・安定河道と想定した時の流砂量</p>	<p>支川からの流入土砂量</p> <p>・本川上流端からの流入土砂量を流域面積比で按分(比流出土砂量)</p>	<p>本川上流端からの流入土砂量</p> <p>・安定河道と想定した時の流砂量</p>			

## 別紙2-1 本川・支川の境界上流からの流入土砂

### (1) 解析モデル化の境界地点

#### 本川

本川上流境界地点は、次の理由により58k000地点とした(図2-2~図2-4)。

- ・ 58k000地点付近は、縦断的及び横断的に粒度分布にばらつきが少ないこと。
- ・ 58k000地点上流の平均的な河床勾配は1/850程度と、下流の河床勾配1/400程度と比較し緩やかであること。
- ・ 58k000地点付近は、河道形状が直線であり、湾曲または構造物の影響を受けていないこと。

#### 支川

流域面積の小さな支川・支溪を統合して30支川考慮した(図2-3)。

支川の解析モデル化の境界地点は、本川合流点とし、支川のモデル化は行わない。

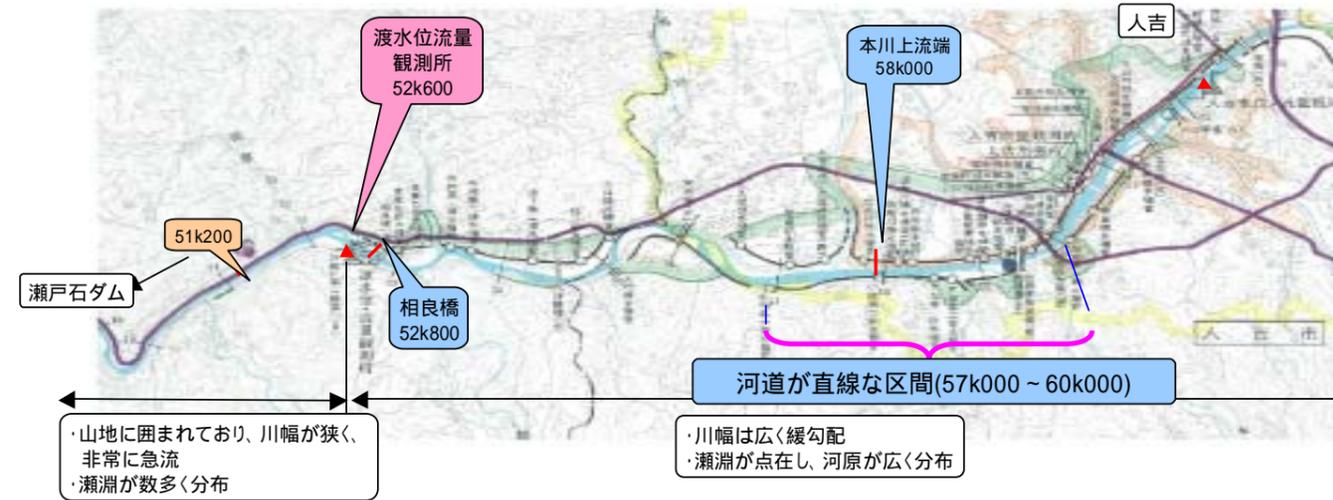


図2-2 解析モデル化の概念図



図2-3 解析モデル化の概念図

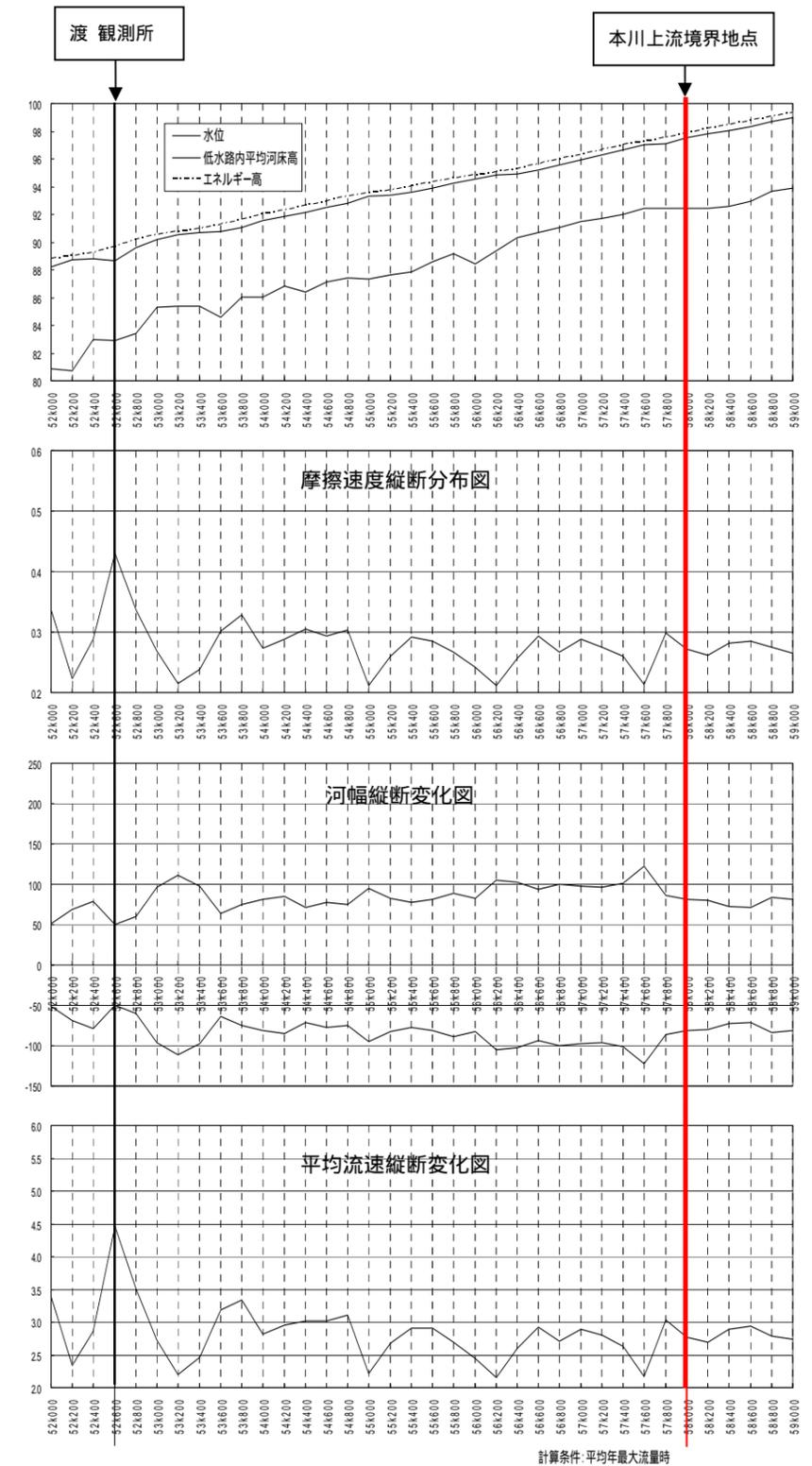


図2-4 本川上流境界地点の河川特性

(2) 本川・支川の境界上流からの流入土砂

本川

本川上流端(58k000地点)からの流入土砂量の計算は、表2-2に示すとおり。

支川

支川からの流入土砂量は以下のとおりである。

- ・支川は、流域面積の小さな支川・支溪を統合して30支川考慮した。
- ・支川からの流入土砂量は、本川上流端からの流入土砂量を各支川の流域面積比で按分した比流砂量として、本川合流点に与えるものとした。

図2-7に各支川の縦断特性を示す。

表2-2 本川上流からの流入土砂量の設定条件

流入土砂量の設定値		内容
河床勾配	1 / 8 5 0	上流端地点付近の河床勾配
河幅	1 7 0 m	上流端地点とし矩形断面とした。
粗度係数	0 . 0 4 2	渡地点の粗度係数を用いる。
流量	-	瀬戸石ダム地点の実測流入量を上流端地点の流域面積で換算したものを用いる(比流量)。実測値が欠測している場合は、荒瀬ダム地点流量で補填する。
河床材料の粒度分布	-	上流端地点付近の河道材料の粒度分布
流入土砂量の計算		図2-5及び図2-6参考

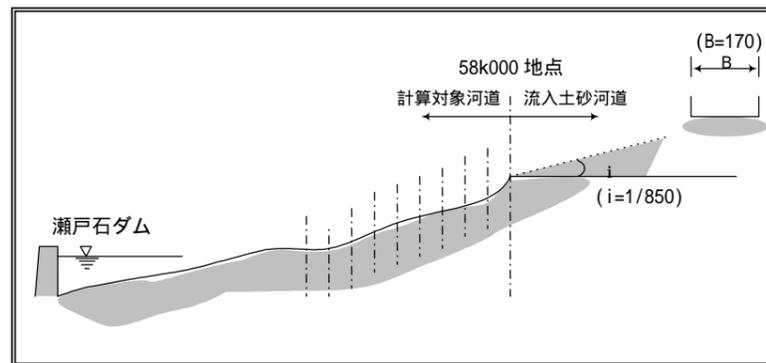


図2-5 土砂の流入地点の概念図

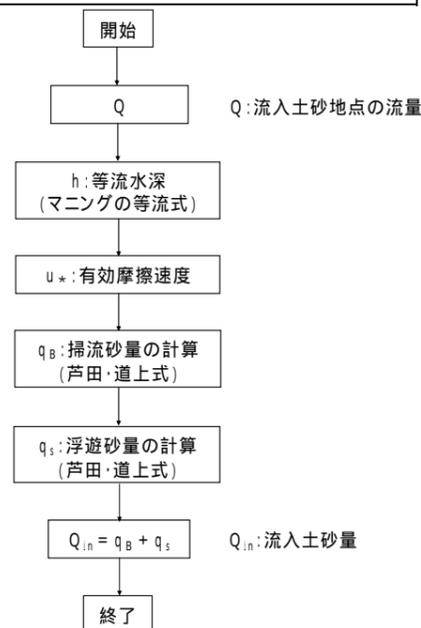


図2-6 流入土砂量の計算フロー

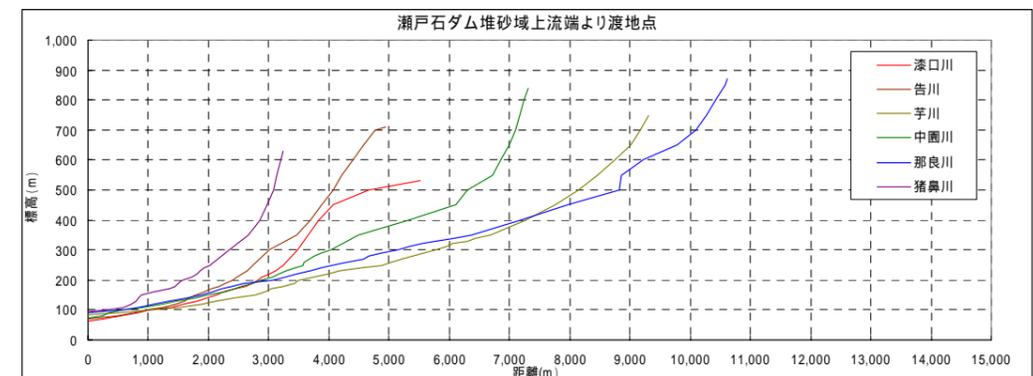
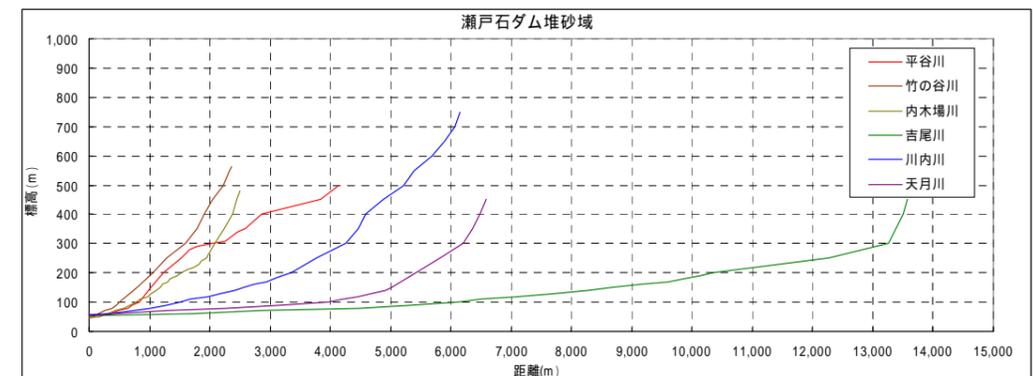
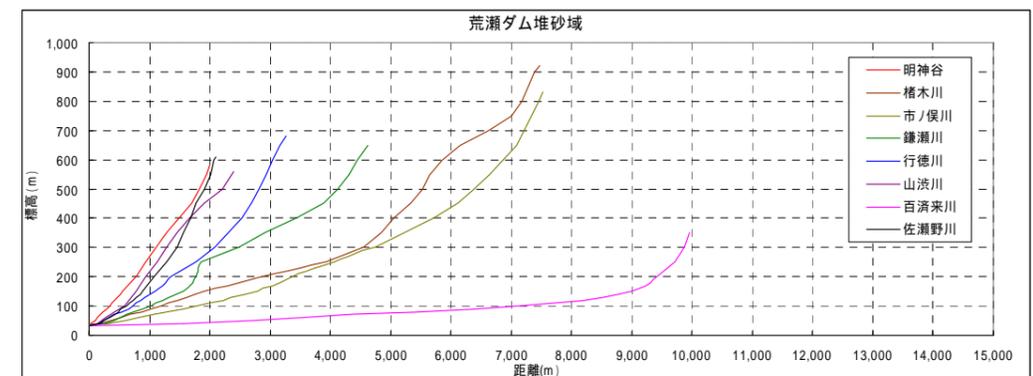
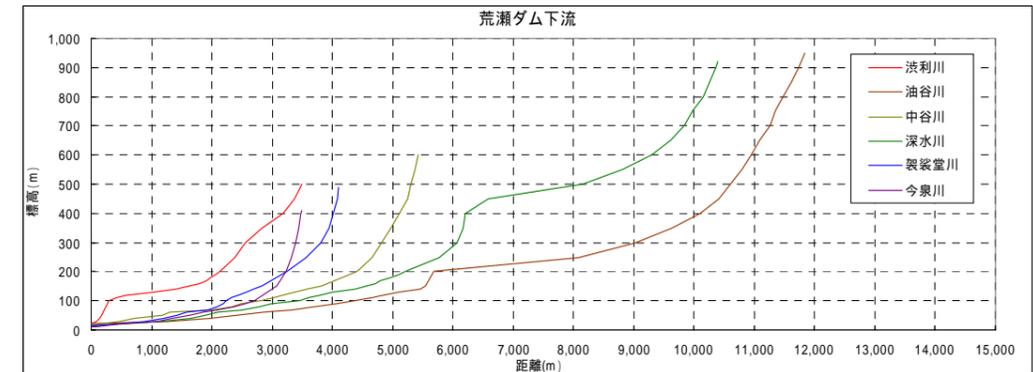


図2-7 支川の縦断特性

(3) 本川・支川の境界上流からの流入土砂の粒度分布

本川

本川上流境界からの流入土砂算定に用いる河床材料の粒度分布は、縦断勾配が緩やかで、縦断的及び横断的に河床材料のばらつきが少ない地点である58k, 59k地点で実施した河床材料調査結果の平均値を採用した(図2-8参照)。

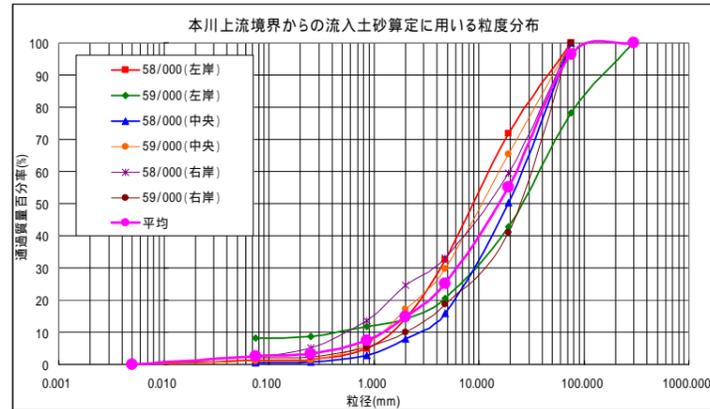


図2-8 本川上流境界からの流入土砂算定に用いる粒度分

支川

支川は河床勾配から設定した5区分に分類し、支川のうち主に荒瀬ダム堆砂域に流入する代表的な支川については、平成16年に河床材料調査を実施したため、この調査結果を基に各区分毎に設定した。

以下に、表2-3に支川の設定区分を、図2-10に設定した粒度分布を示す。

表2-3 支川の粒度分布設定の区分

粒度分布 設定区分	河川名	河床勾配(下流部)
a	百済来川、吉尾川、万江川、馬氷川 計4支川	1/100~1/180
b	深水川、油谷川、天月川、芋川等 計8支川	1/50~1/90
c	中谷川、市ノ俣川、中園川、那良川等 計9支川	1/30~1/40
d	鎌瀬川、楮木川、平谷川、竹の谷川等 計6支川	1/20程度
e	山渋川、行徳川、明神谷 計3支川	1/10程度

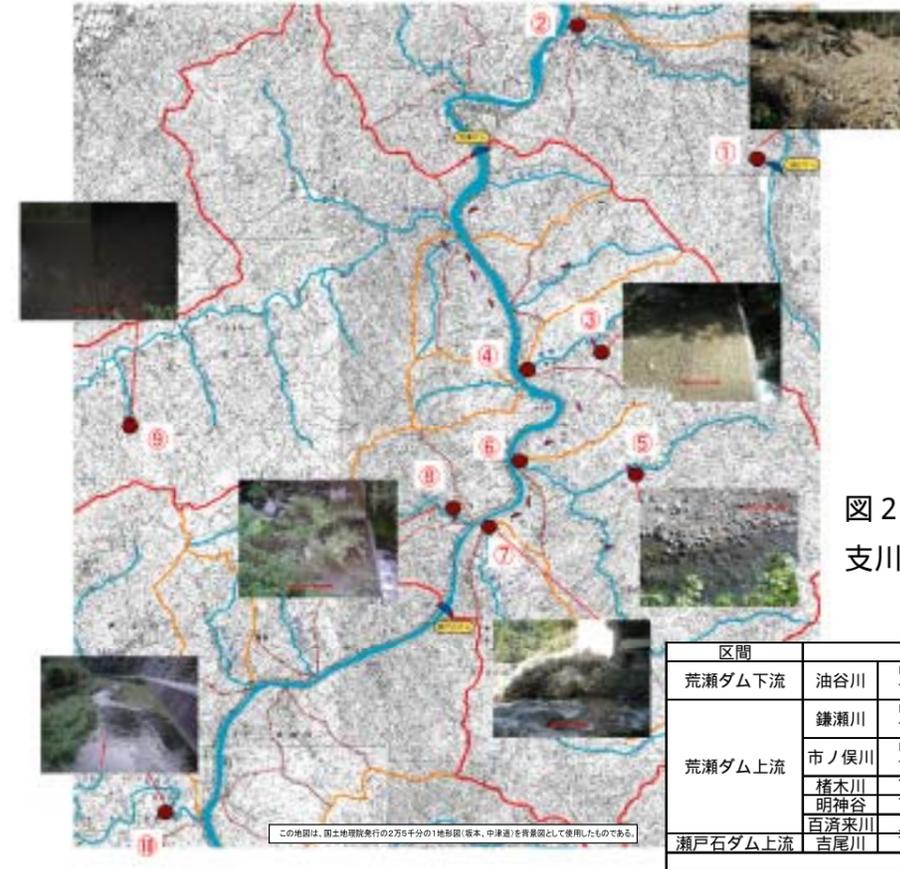


図2-9 支川の粒度分布調査箇所

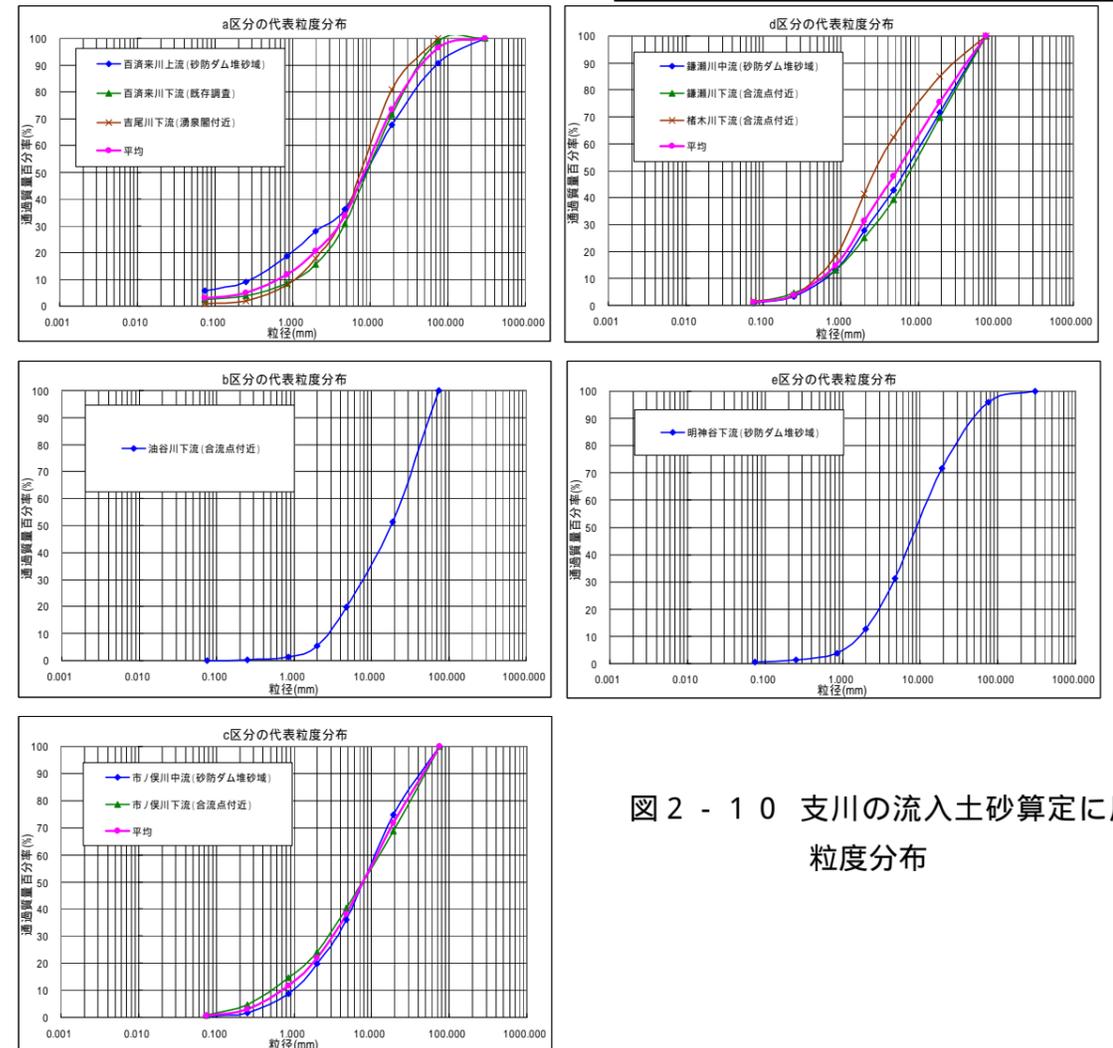


図2-10 支川の流入土砂算定に用いる  
粒度分布

## 資料 2 - 2 河床変動解析モデルの検証

### 1 河床解析モデルの検証条件

検証条件は、以下のとおりとする。

#### (1) 荒瀬ダム上流河道(ケース1)

昭和30年の河道状態を計算初期値とし、49年後(平成15年)の河道状態(河床高、河床材料の粒度分布及び堆積・浸食量)を、河床変動解析により再現計算。その再現計算結果を、現状のものと比較検証した。

#### (2) 荒瀬ダム下流河道(ケース2)

昭和57年の河道状態を計算初期値とし、22年後(平成15年)の河道状態(河床高、河床材料の粒度分布及び堆積・浸食量)を、河床変動解析により再現計算。その再現計算結果を、現状のものと比較検証した。

### 2 検証計算結果(「別紙2-8」参照)

#### (1) 荒瀬ダム上流(ケース1:昭和30年~平成15年)の検証

瀬戸石ダム上流河道は、河床高、堆積量は概ね再現されていると考える。

ただし、一部(区間6)の粒度分布の再現性が低い。

荒瀬ダム~瀬戸石ダム区間は、堆積量、変動高は概ね再現されていると考える。ただし、一部(区間4)の堆積量や粒度分布の再現性が低い。

#### (2) 遙拝堰~荒瀬ダム(ケース2:昭和57年~平成15年)の検証

侵食傾向の河道の特徴が、概ね再現されていると考える。

ただし、一部(区間2)の堆積量や粒度分布の再現性が低い。

以上のことから、堆積・浸食傾向などの特徴が概ね再現されていると考えるが、今後、一部(区間2及び区間4)の支川流入土砂量の条件設定の妥当性や、河道湾曲部における粒度分布の再現性等を検討し、河床解析モデルの精度向上を図る。

表 2 - 4 検証条件の概要

検証ケース	ケース1	ケース2
検証期間	昭和30年~平成15年	昭和57年~平成15年
検証モデル 区間	荒瀬ダム(19k910) ~瀬戸石ダム(28k860) ~本川上流端(58k000)	遙拝堰(9k000) ~荒瀬ダム(19k910) ~瀬戸石ダム(28k860) ~本川上流境界(58k000)
河道断面	<ul style="list-style-type: none"> <li>荒瀬ダム堆砂域: 熊本県企業局測量成果</li> <li>瀬戸石ダム堆砂域: 電源開発株式会社測量成果</li> <li>上記以外の河道区間: 国土交通省測量成果</li> </ul>	
流量	<ul style="list-style-type: none"> <li>横石流量観測所実測時間流量</li> <li>荒瀬ダム地点実測時間流量</li> <li>瀬戸石ダム地点実測時間流量</li> </ul> <p>(横石観測所及び瀬戸石ダム地点の流量実測値が欠測している場合は、荒瀬ダム地点流量を流域面積比で換算。)</p>	
河床材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成14年度国土交通省河床材料調査結果</li> <li>平成15年度熊本県企業局河床材料調査結果(荒瀬ダム堆砂域)</li> </ul>	
支川からの 流入土砂量	本川上流河道の比流出土砂量( $m^3/km^2/年$ )を用いて算定	

別紙 2 - 2 検証計算結果

ケース 1 - 1

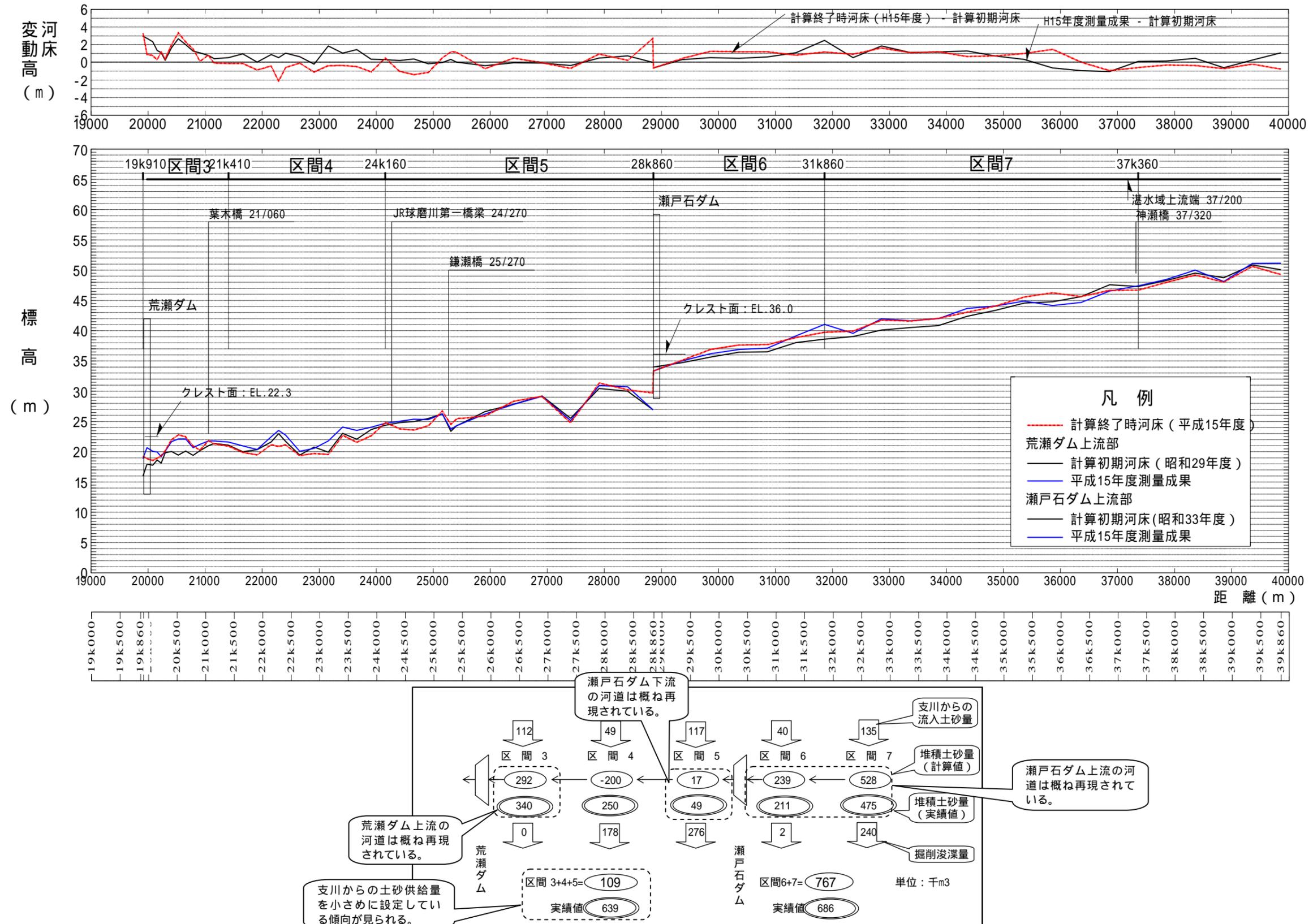


図 2 - 1 1 河床変動量及び土砂収支結果 (ケース 1 : 検証期間 昭和 30 年 ~ 平成 15 年の 49 年間)

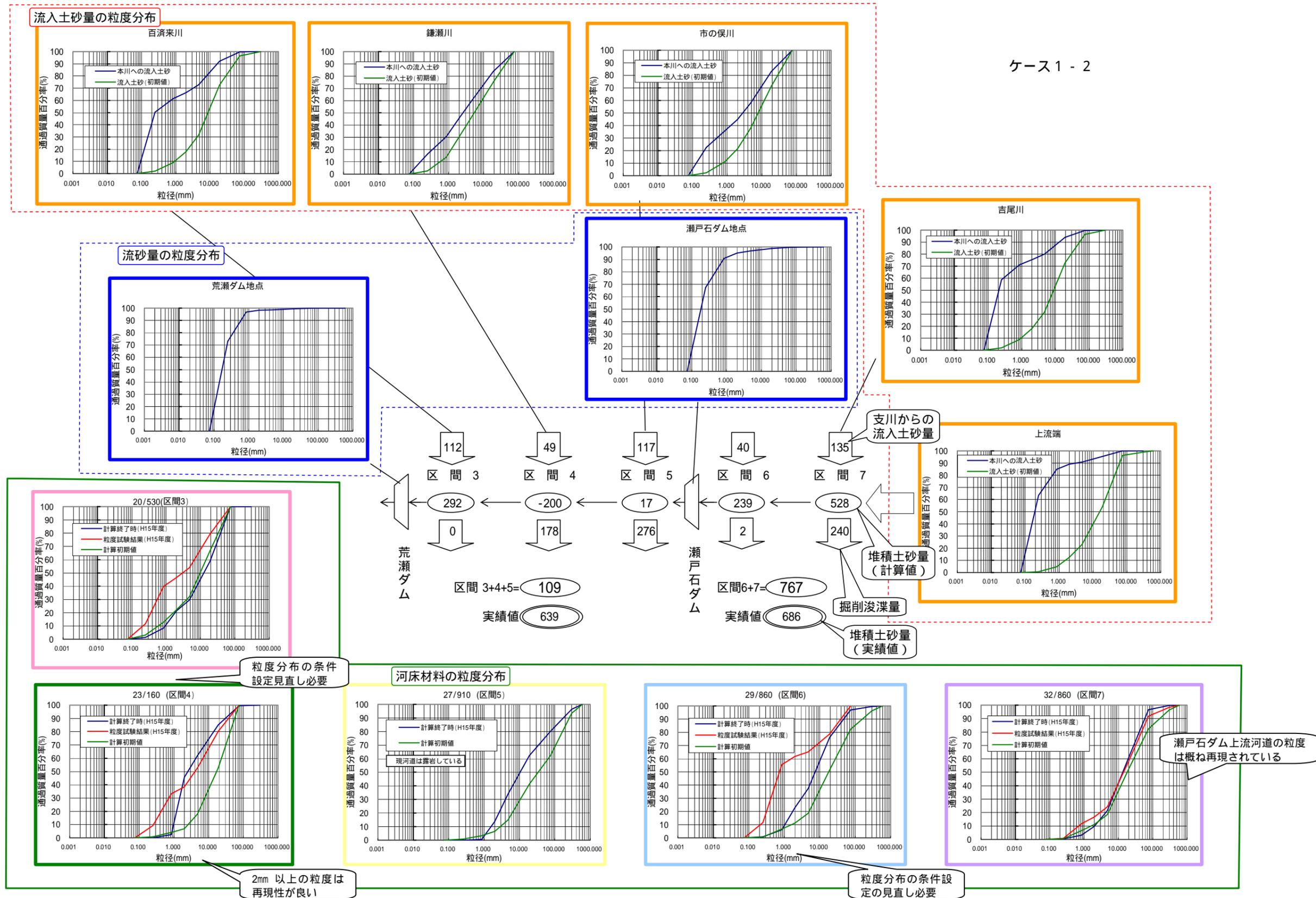


図 2 - 1 2 河床材料、流砂量、支川からの流入土砂量の粒度分布結果 (ケース 1 : 検証期間 昭和 3 0 年 ~ 平成 1 5 年の 4 9 年間)

ケース 2 - 1

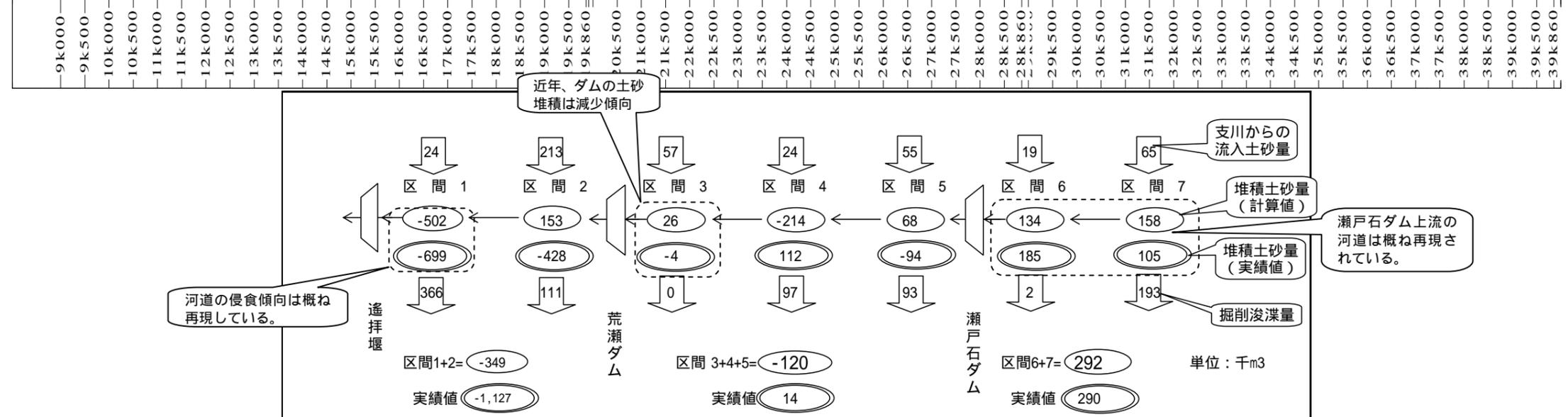
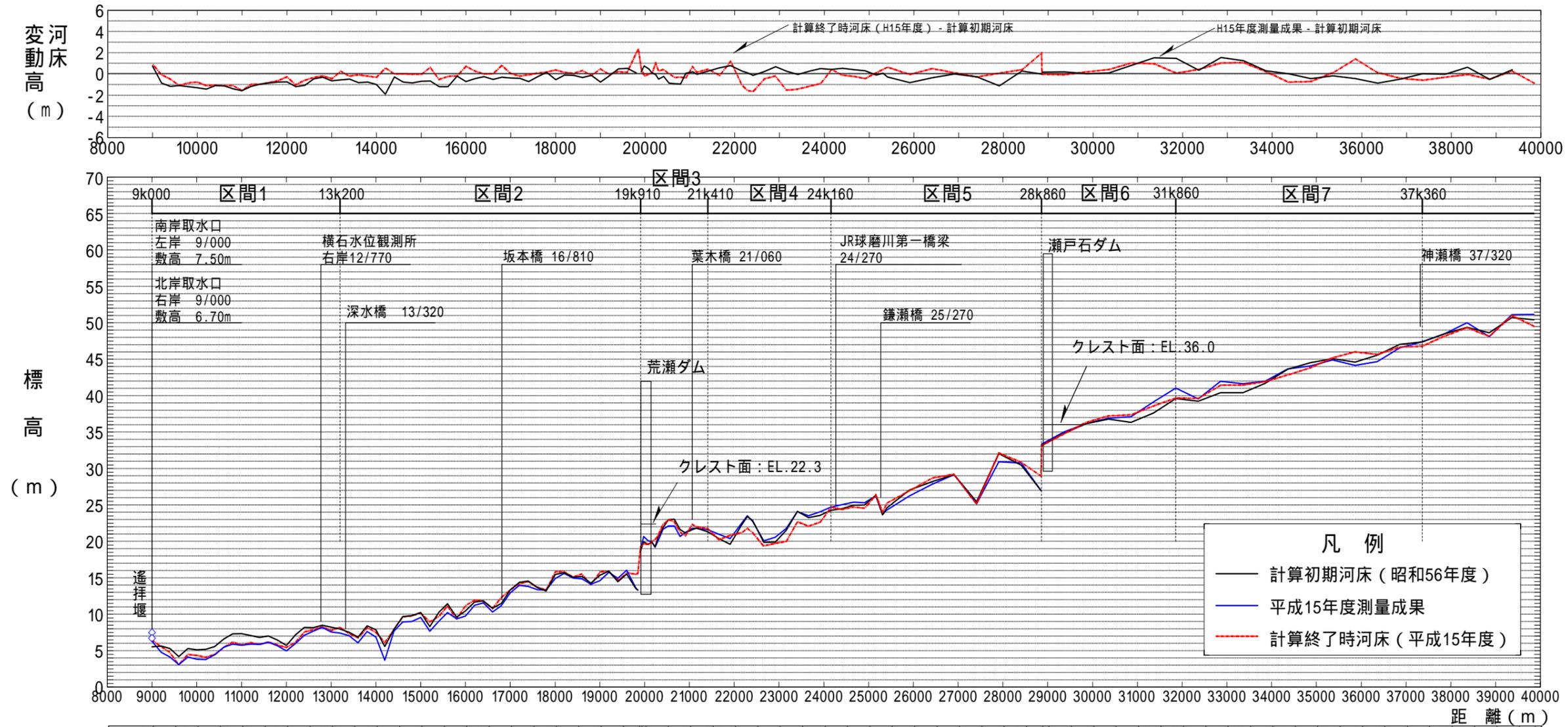


図 2 - 1 3 河床変動量及び土砂収支結果 (ケース 2 : 検証期間 昭和 5 7 年 ~ 平成 1 5 年の 2 2 年間)



## 資料 2 - 3 予測モデルの設定条件

予測計算は、ダム撤去工事期間の短期予測計算及び長期予測計算を行う。  
 予測条件は、表 2 - 5 のとおりである。

表 2 - 5 予測モデルの設定条件の概要

区分	短期予測計算	長期予測計算	備考
予測範囲	・ 遙拝堰(9k000)～瀬戸石ダム(28k860)		・ 球磨川堰上流部なども検討予定
予測期間	・ ダム撤去工事期間	・ 安定河道状態に達するまでの期間(20～100年)	
対象流量	・ 過去に発生した洪水時のピーク流量が大きな年を含み、ダム撤去工事期間に相当する連続した実績流量(案)	・ 過去に発生した洪水時のピーク流量が大きな年を含み、安定河道状態に達するまでの期間に相当する連続した実績流量(案)	・ 流量は、荒瀬ダム地点、瀬戸石ダム地点並びに横石流量観測所の実績時間流量を用いる。
河道形状	・ 現況河道断面とし、荒瀬ダム堆砂域のシルトは除去した河床とする。		
河床材料	・ 現況河床材料とし、荒瀬ダム堆砂域のシルトは除去した河床材料とする。		
本川・支川からの流入土砂量	・ 流入土砂量は、検証モデル設定値で計算したものとする。 ・ 支川からの流入土砂量は、本川からの流入土砂量を流域面積比で按分(比流砂量)する。		
ダム撤去形状	・ ダム撤去手順による撤去形状。		

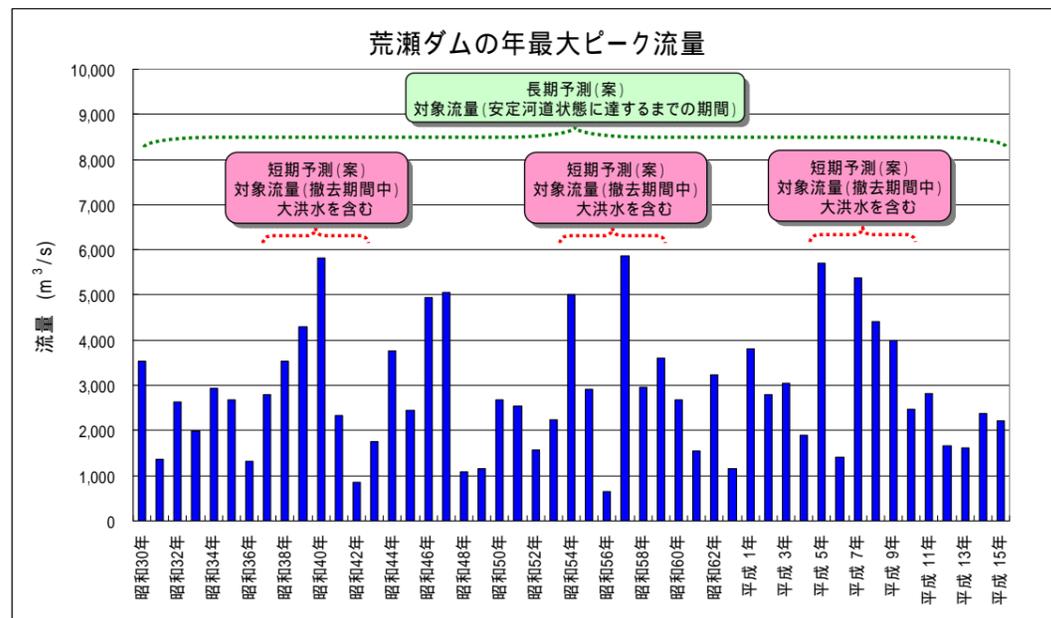


図 2 - 15 短期予測及び長期予測計算に用いる対象流量(案)

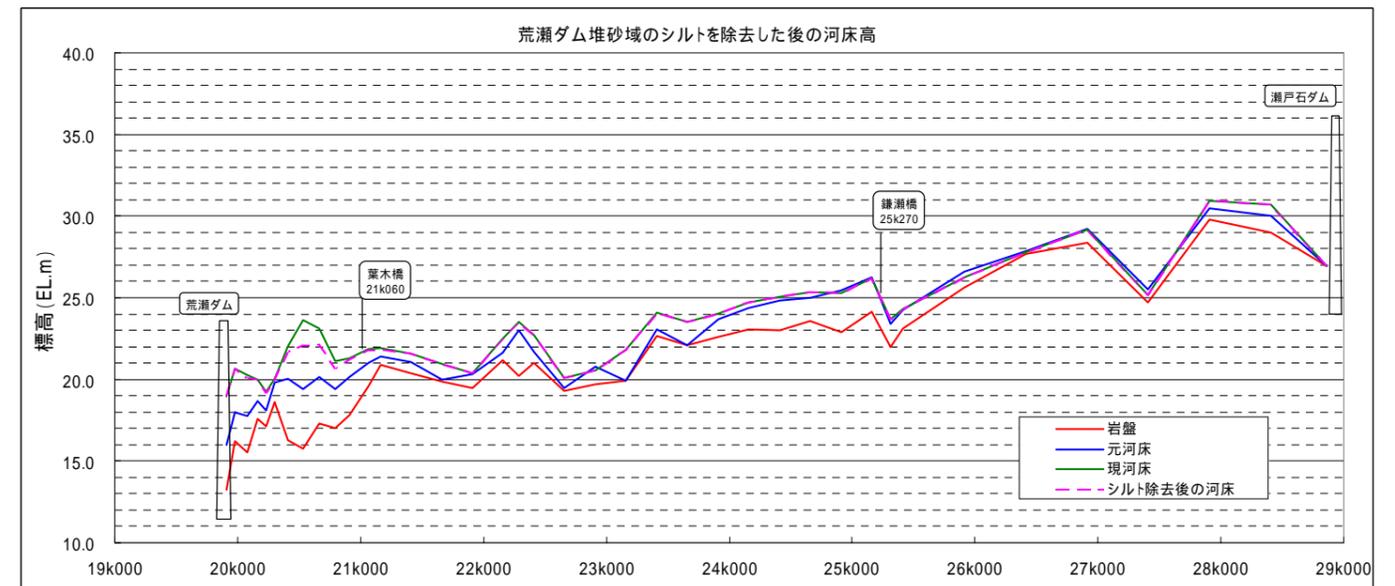


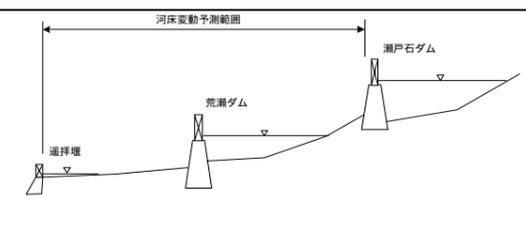
図 2 - 16 荒瀬ダム堆砂域のシルト除去後の河床

## 資料 2 - 4 予測計算（試算）

### 1 予測計算（試算）の条件

予測計算（試算）の条件は、表 2 - 6、図 2 - 17～図 2 - 19 に示すとおり。

表 2 - 6 予測条件の概要

試算ケース	ケース 1	ケース 2	備考
ダム撤去形状	ダム有り	ゲートのみ撤去	撤去開始時は計算開始年とし、一時に撤去するものと仮定した。
予測期間	49年間（長期間を仮定）		昭和30年から平成15年の実績流量
予測区間	遙拝堰(9k000) ～荒瀬ダム(19k910) ～瀬戸石ダム(28k860)		
河道断面	現況河道断面とし、荒瀬ダム堆砂域のシルトは除去した河床とする。	現況河道断面は検証モデル設定断面と同じものとする。	
対象流量	昭和30年（荒瀬ダム建設当時）～平成15年までの実測時間流量とする。	横石流量観測所及び瀬戸石ダム地点で実測値が欠測している場合は、荒瀬ダム地点流量を流域面積比で換算している。	
河床材料	現況河床材料とし、荒瀬ダム堆砂域のシルトは除去した河床材料とする。	現況河床材料は検証モデル設定値と同じものとする。	
支川からの流入土砂量	本川上流河道の比流砂量 (m <sup>3</sup> /k m <sup>2</sup> /年) を用いて算定		

### 2 予測計算（試算）結果

今回の予測計算（試算）結果は、別紙 2 - 3 のとおり。

#### ① 計算最終年（49年後）の河床高及び河床変動量予測結果

（ダム有りとゲート撤去の比較）

#### ② 荒瀬ダム上下流河道における土砂変動量の経年予測結果

（ダム有りとゲート撤去の比較）

なお、今後、ダム撤去手順（案）のケース毎に、河床変動解析を行い、ダム内や下流河川の変化を検討する。

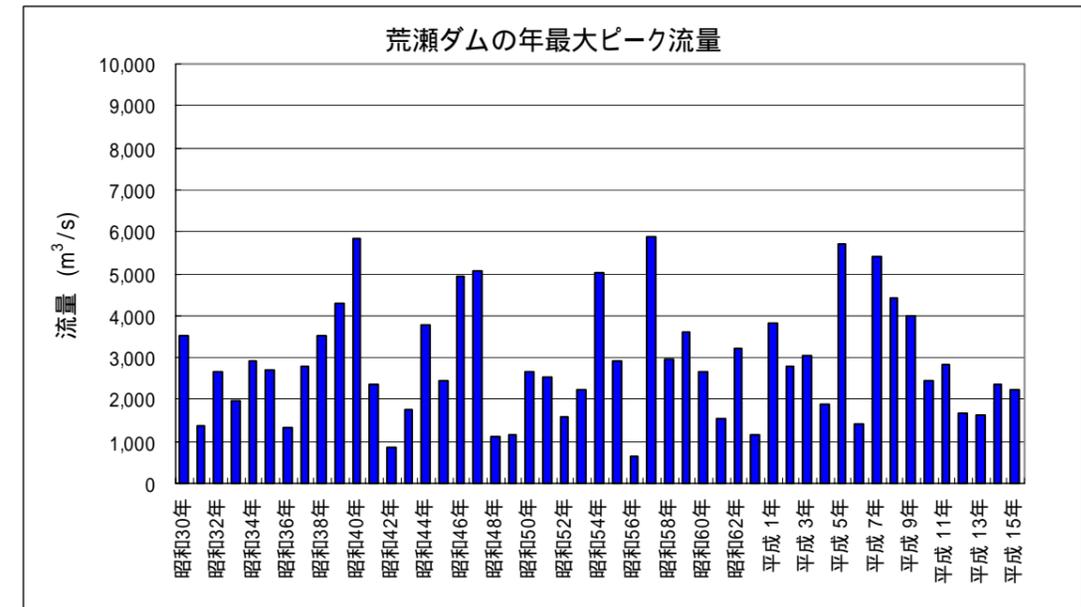


図 2 - 17 今回の試算に用いた対象流量

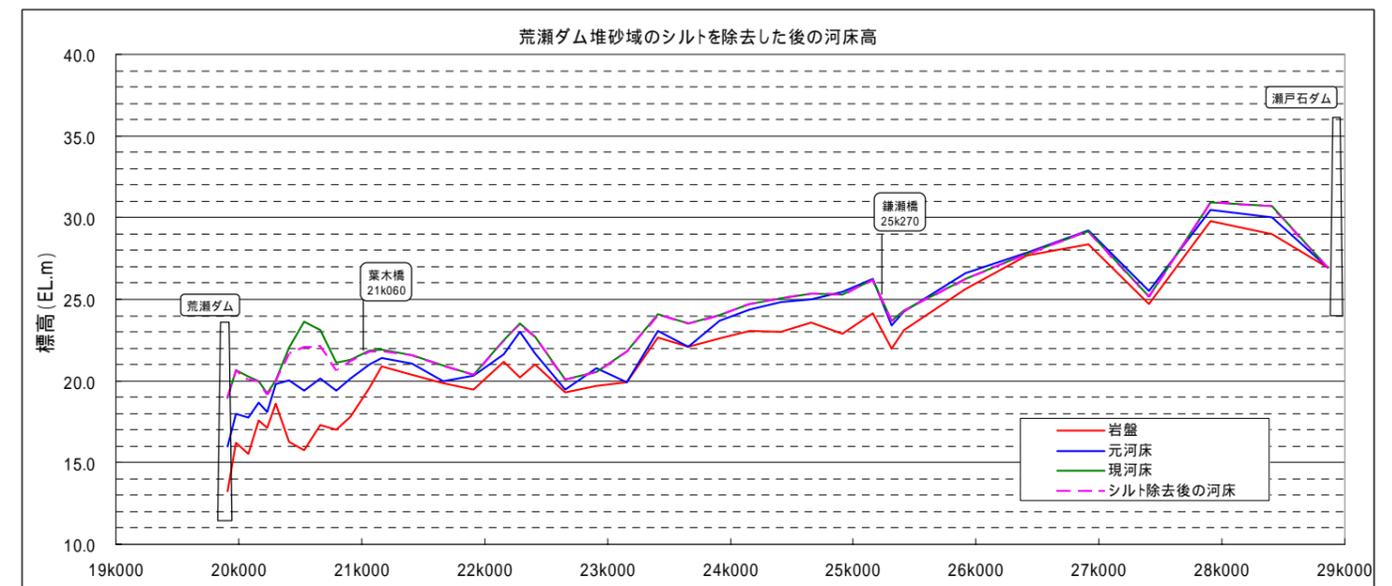


図 2 - 18 荒瀬ダム堆砂域のシルト除去後の河床高

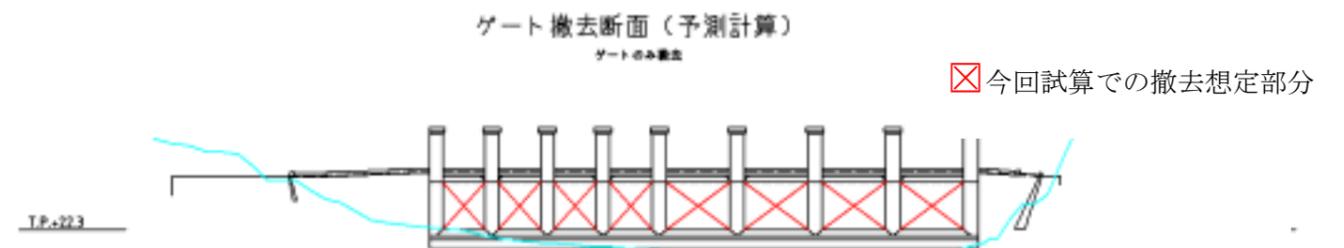


図 2 - 19 試算のゲート撤去条件

別紙 2 - 3 予測計算結果 (試算)

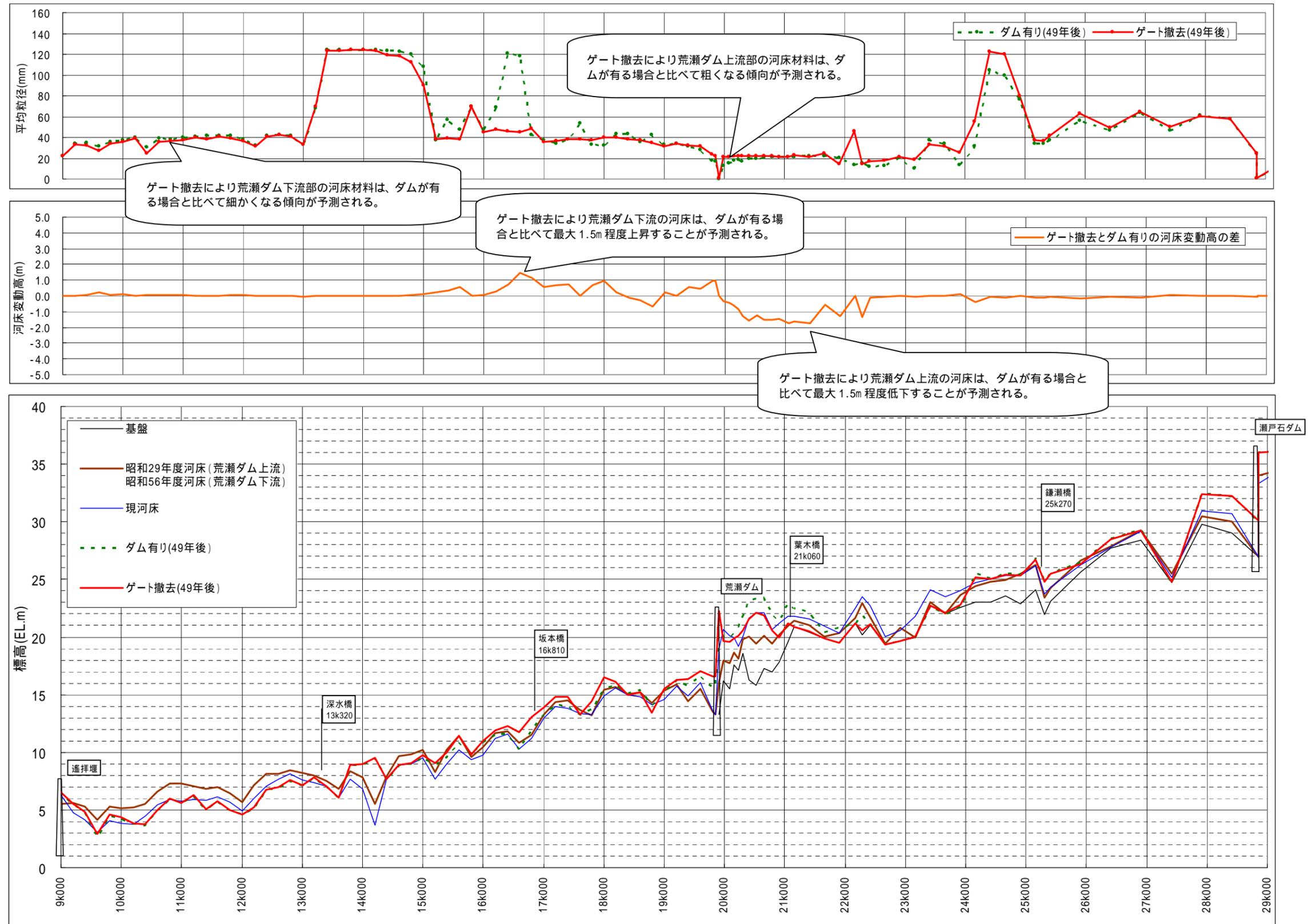
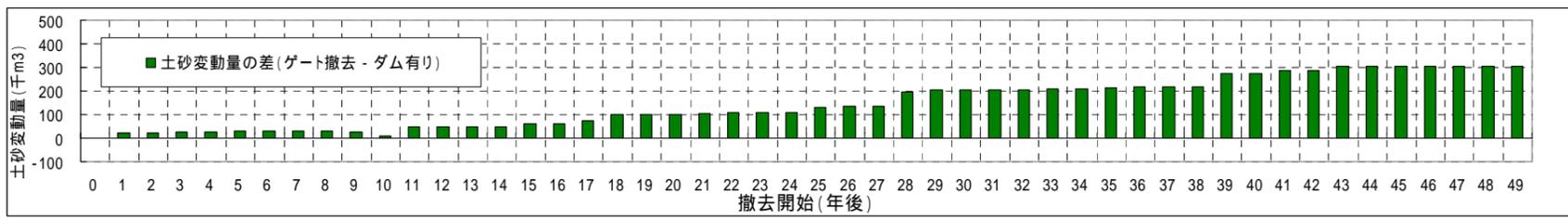
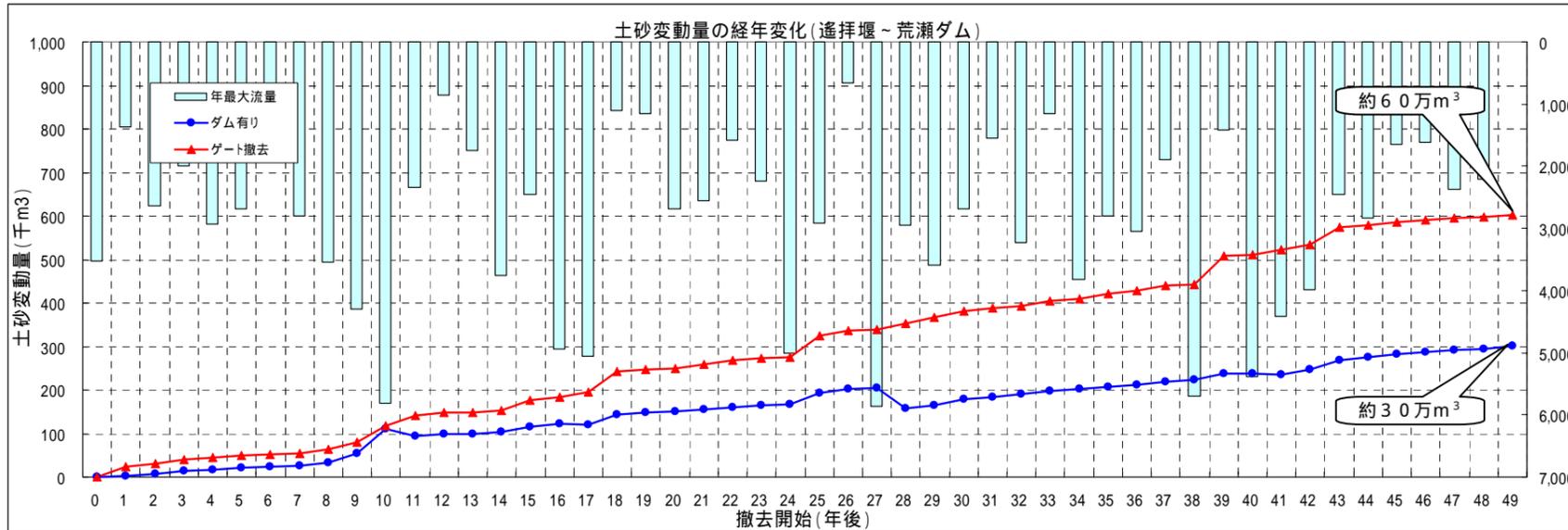
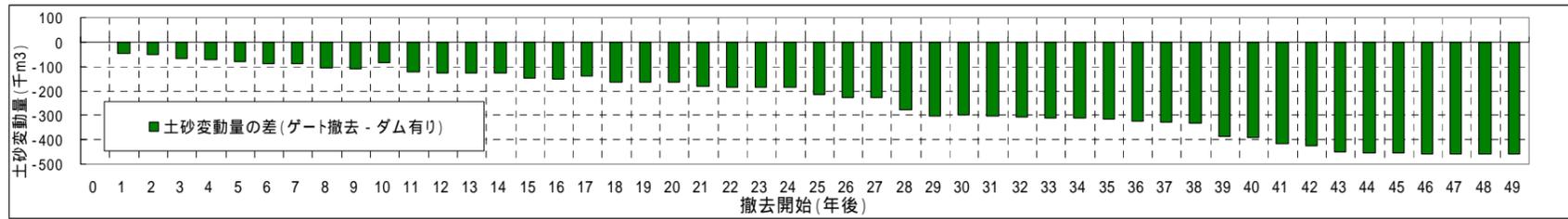
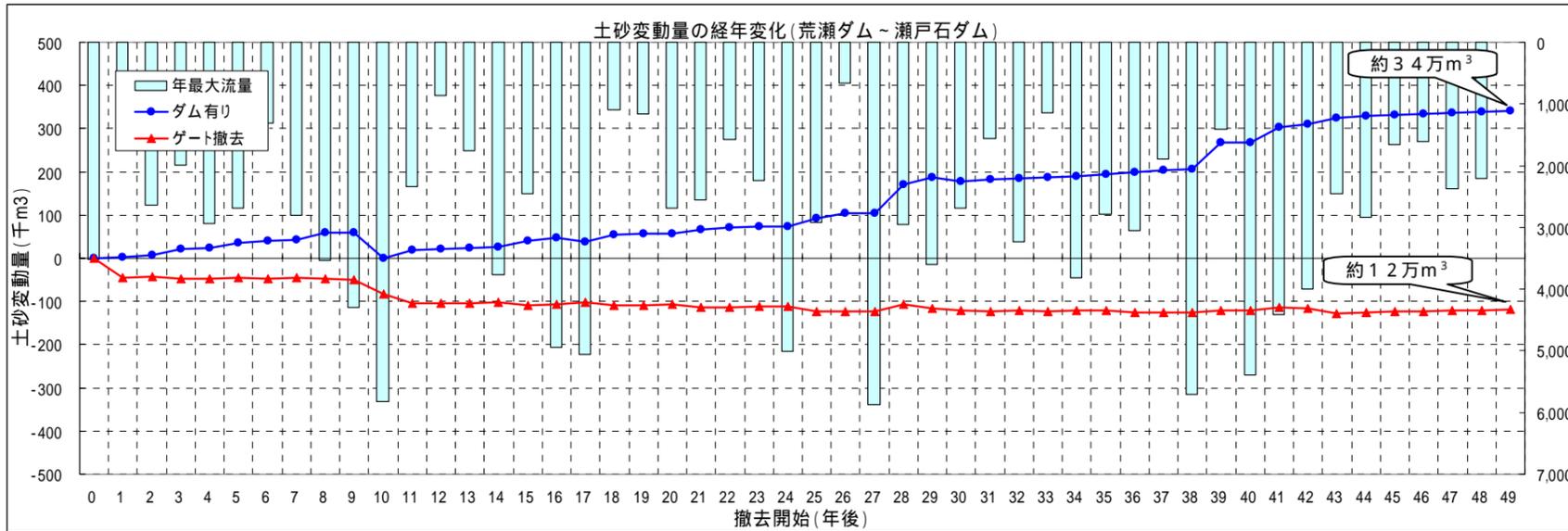


図 2 - 20 計算最終年 ( 4 9 年後 ) の河床高及び河床変動量予測結果 ( ダム有りとゲート撤去の比較 )



現段階の解析モデルで、次のことが想定される。

ダムが有る場合、荒瀬ダム上流に49年間で約34万m<sup>3</sup>(年間約7千m<sup>3</sup>)の土砂堆積が想定される。

ゲート撤去した場合は、49年間で約12万m<sup>3</sup>(年間約2千m<sup>3</sup>)の土砂が下流に移動することが想定される。

現段階の解析モデルで、次のことが想定される。

ダムが有る場合、荒瀬ダム下流に49年間で約30万m<sup>3</sup>(年間約6千m<sup>3</sup>)の土砂堆積が想定される。

ゲート撤去した場合は、荒瀬ダム下流に49年間で約60万m<sup>3</sup>(年間約12千m<sup>3</sup>)の土砂堆積が想定される。

図2-21 荒瀬ダム上下流河道における土砂変動量の経年予測結果(ダム有りとゲート撤去の比較)

### 議事(3)ダム撤去手順(案)について

河川環境などに配慮した最適なダム撤去手順を設定する必要があり、その前提として、今回、水位低下設備の設置や工期の短縮等、施工性について検討のうえ、以下のとおり、ダム撤去手順(案)を設定した。

なお、ダム撤去手順(案)設定の位置づけは、図3-1及び図3-2のとおり。

#### 1 ダム撤去手順に係る留意事項の整理

表3-1のとおり、ダム撤去に係る留意事項について検討を行った。

表3-1 ダム撤去に係る留意事項の今回検討項目

項目	前回までの検討結果	今回の検討目的	備考
施工期間 (対象流量)	11月~5月(施工可能日数19日/月)	・通年施工の可能性	「資料3-1」参照
水位低下設備	-	・工事中の下流河川 や現場内の安全性	「資料3-2」参照
コンクリート殻 の処理	-		「資料3-3」参照
作業時間	7時~19時(ただし実働7時間)		
撤去工法	主要工法.....発破, 大型プレーカ 静的破砕剤, 油圧くさび 補助工法.....ガス・蒸気圧破砕, ワイヤソー		

#### 2 ダム撤去手順(案)の設定

資料3-4のとおり。

#### 3 今後の検討

今後、河床変動予測による土砂流下予測や施工性、経済性等を踏まえた、ダム撤去手順(案)の検討を行う。

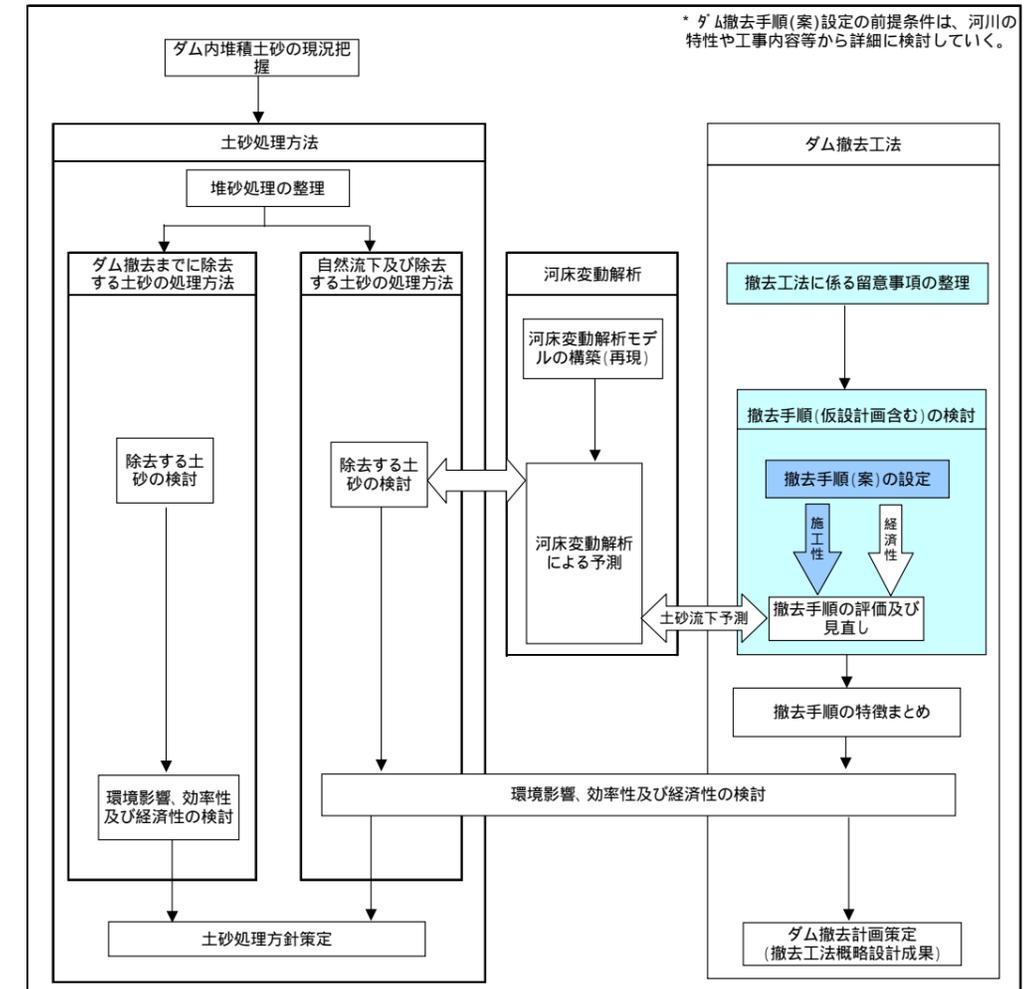


図3-1 ダム撤去手順(案)設定の位置づけ

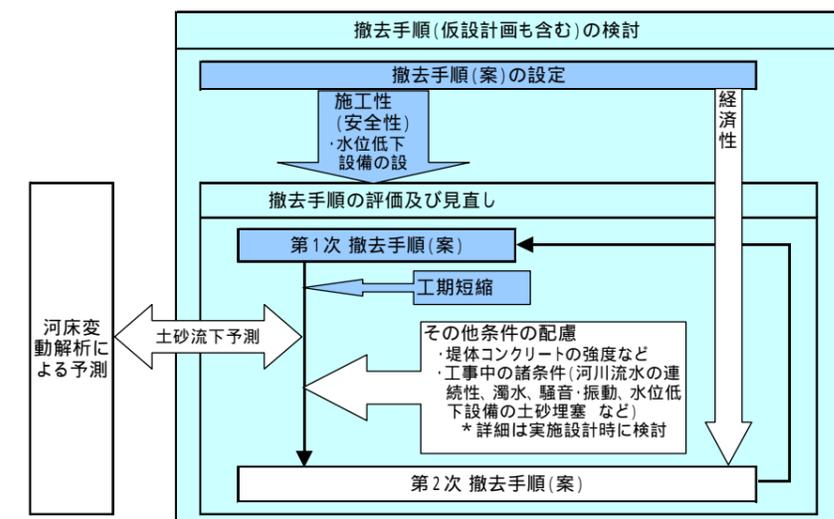


図3-2 撤去手順の検討フロー

## 資料3 - 1 施工期間

### 1 仮締切規模に係る対象流量の設定

#### (1) 一般的な河川工事

一般的な河川内工事に伴う仮締切規模に係る対象流量は、表3 - 2のとおり。

#### (2) 荒瀬ダム撤去工事

荒瀬ダム撤去工事に伴う仮締切規模に係る対象流量は表3 - 3のとおり。

なお、その対象流量以上の出水に対して、撤去工事中の下流河川や工事現場内の安全性を向上させるため、以下の対応を図る。

- (ア) 安全にダム水位を低下させる機能をもった水位低下設備の設置を行う。図3 - 3参照。
- (イ) ダム上流側（貯水池）の仮締切に対しては、堤体コンクリートの上流側一部を仮締切に利用する撤去手順の工夫を図る。図3 - 4参照。
- (ウ) 河川内での工事は原則的に行わず、施工機械の退避措置等の十分な安全管理を行う。
- (エ) 撤去コンクリート殻が下流へ流出し難い程度の大きさに破碎し、速やかに河川外へ搬出する。

今後、河川管理者と協議を行い、仮締切規模に伴う対象流量について検討していく必要がある。

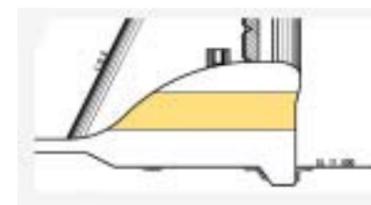
### 2 施工期間

荒瀬ダム撤去工事に伴う仮締切規模に係る対象流量（案）を前提にした施工期間は、「別紙3 - 1」のとおり。

表3 - 2 一般的な河川内工事に係る仮締切規模に伴う対象流量

工 種	仮締切に係る対象流量の考え方	備 考
河 川 工 事	施工期間の近年5ヶ年最大値	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 非出水期施工が原則</li> <li>・ 仮締切堤を除く</li> </ul>
ダ ム 工 事	通年の1 / 1 ~ 1 / 2 確率流量	コンクリートダム

断面図



正面図

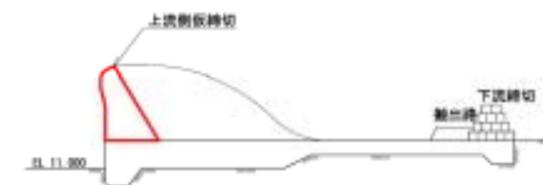
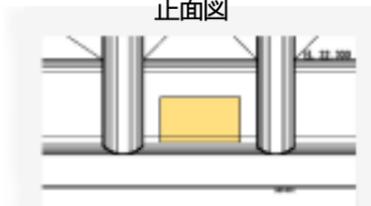


図3 - 3 水位低下設備の概念図

図3 - 4 堤体利用した仮締切の概念図

表3 - 3 荒瀬ダム撤去工事に係る仮締切に伴う対象流量

期 間	仮締切形式	特 徴	対象流量確率w	備 考
非 出 水 期 (11 ~ 5月)	大型土のう	越水に弱い	w = 1 / 2 ~ 1 / 5	河川工事の基準に準ずる。
	コンクリート壁	越水に強い	w = 1 / 1	
非出水期以外	大型土のう	越水に弱い	w = 1 / 2	ダム工事の事例に準ずる。
	コンクリート壁	越水に強い	w = 1 / 1	

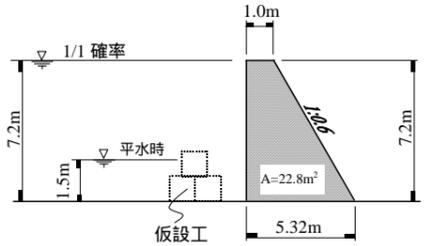
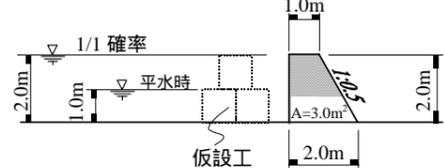
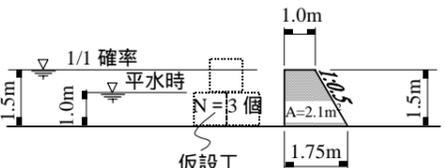
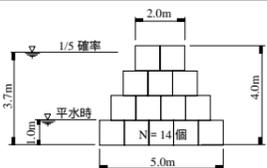
別紙3 - 1 施工期間

(1) 施工期間について、流量および水位条件を整理し、仮締切の施工性や経済性等から検討を行ったが、その結果は表3 - 4のとおり。

(2) 検討結果(案)

- ・ 施工期間は非出水期(11月～5月)とし、仮締切形式は「大型土のう」とする。
- ・ ただし、今後、仮締切に係る条件やアユの生態に配慮した施工方法等について、河川管理者及び関係団体等と協議を図っていく必要がある。

表3 - 4 施工期間比較表

施工期間	流量および水位条件	仮締切形式	施工性	安全性	仮締切設置所要工期	経済性	評価	
出水期 12ヶ月 (6月～5月)	対象流量 (w = 1/1) 1,700m <sup>3</sup> /s 河川水深 h = 7.2m		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平水時の河川水位が1.0m以上あるため、コンクリート壁を設置するための仮設工がさらに必要となる。</li> <li>・ コンクリート壁の設置工期は約3ヶ月となる。</li> <li>・ 仮設工を越水する頻度より、6～7月の施工可能日数は0日と推定され、実質的に施工できない。</li> </ul>	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 毎年、コンクリート壁を越水する可能性があり、作業ヤードが冠水し流入土砂の処理等が必ず必要となる。</li> </ul>	工期 2.8ヶ月 × V = 1,950m <sup>3</sup> 比率：10.6 ×	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置に約3ヶ月を要するため、超過洪水による冠水の可能性を考慮すれば、実質的に出水期における施工は不可能と考える。</li> <li>・ 経済的には最も高価となる。</li> </ul>	×
	対象流量 (w = 1/2) 2,200m <sup>3</sup> /s 河川水深 h = 8.5m	大型土のう	(設置不可能)	-	-	-	-	(設置不可能)
出水期 9ヶ月 (9月～5月)	対象流量 (w = 1/1) 240m <sup>3</sup> /s 河川水深 h = 2.0m		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平水時の河川水位が1.0m程度あるため、コンクリート壁を設置するための仮設工がさらに必要となる。</li> <li>・ コンクリート壁の設置工期は約1.2ヶ月となる。</li> <li>・ 仮設工を越水する頻度より、9月の施工可能日数は8日程度と推定され、実質的にほとんど施工できない。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 毎年、コンクリート壁を越水する可能性があり、作業ヤードが冠水し流入土砂の処理等が必ず必要となる。</li> </ul>	工期 1.2ヶ月 V = 180m <sup>3</sup> 比率：1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置に約1.2ヶ月を要するため、超過洪水による冠水の可能性を考慮すれば、実質的に出水期における施工は不可能と考える。</li> <li>・ 経済的には、比較的高価となる。</li> </ul>	
	対象流量 (w = 1/2) 1,400m <sup>3</sup> /s 河川水深 h = 6.3m	大型土のう	(設置不可能)	-	-	-	-	(設置不可能)
非出水期 7ヶ月 (11月～5月)	対象流量 (w = 1/1) 150m <sup>3</sup> /s 河川水深 h = 1.5m		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平水時の河川水深が1.0m程度あるため、コンクリート壁を設置するための仮設工が必要となる。</li> <li>・ コンクリート壁の設置工期は1ヶ月を越え、大型土のうに比較して施工性が劣る。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 毎年、コンクリート壁を越水する可能性があり、作業ヤードが冠水し流入土砂の処理等が必ず必要となる。</li> </ul>	工期 1.2ヶ月 V = 105m <sup>3</sup> 比率：1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置に1ヶ月を越えることになり、施工性は劣る。</li> <li>・ 経済的には非出水期の大型土のうに対してやや安価となる。</li> </ul>	
	対象流量 (w = 1/2～1/5) 360～630m <sup>3</sup> /s 河川水深 h = 2.6～3.7m	大型土のう		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平水時の河川水深が約1.0mでの作業であるため、大型土のうの設置の作業ヤードは、エプロン上の盛土で確保可能。</li> <li>・ 大型土のうは、直接施工可能であり、工期は約半月と施工性は良好である。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 超過洪水による安全性確保に懸念があるが、越水頻度はコンクリート壁案より少ない。</li> </ul>	工期 0.5ヶ月 n = 1,400個 比率：1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置は約半月であり、施工性は良好である。</li> <li>・ 経済的には、非出水期のコンクリート壁よりやや高価となるが大差ない。</li> </ul>

注) 表中での河川水深の書きは、河川水深が現クレスト高さを越える状況になることを示す。

## 資料3 - 2 水位低下設備

ダム水位を低下させることにより、下流河川や工事現場内の安全性を向上させるとともに、不測の土砂流出を防御するための水位低下設備の検討を行う。

### 1 水位低下設備

#### (1) 設計流量

水位低下設備は、平水流量時に貯水位を低下できる規模とする。

貯水量（約100万 $\text{m}^3$ ）を2日程度で水位低下させる能力（10 $\text{m}^3/\text{s}$ ）を考慮して、設計流量は平水流量（60 $\text{m}^3/\text{s}$ ）+貯水位低下分（10 $\text{m}^3/\text{s}$ ）として70 $\text{m}^3/\text{s}$ 程度の能力を有する設備とする。

#### (2) 水位低下設備の規模

水位低下設備は、ダム撤去工事の初期段階において、ダム水位を計画的に低下させることや次段階のダム撤去工事における転流工としての役割を有する。

水位低下設備の規模は、2門（幅5.0m×高さ4.0m）とする。

#### 【前提】

- ・ 仮締切形式として「大型土のう」を想定する。
- ・ 非出水期（11月～5月）の対象流量である1/5確率流量に対するダム下流の水深を4m程度以下に抑える。

#### (3) 水位低下設備の形式

水位低下設備は、鋼製締切兼用（ゲート設置）案を採用するが、その内容は「別紙3-2」のとおり。

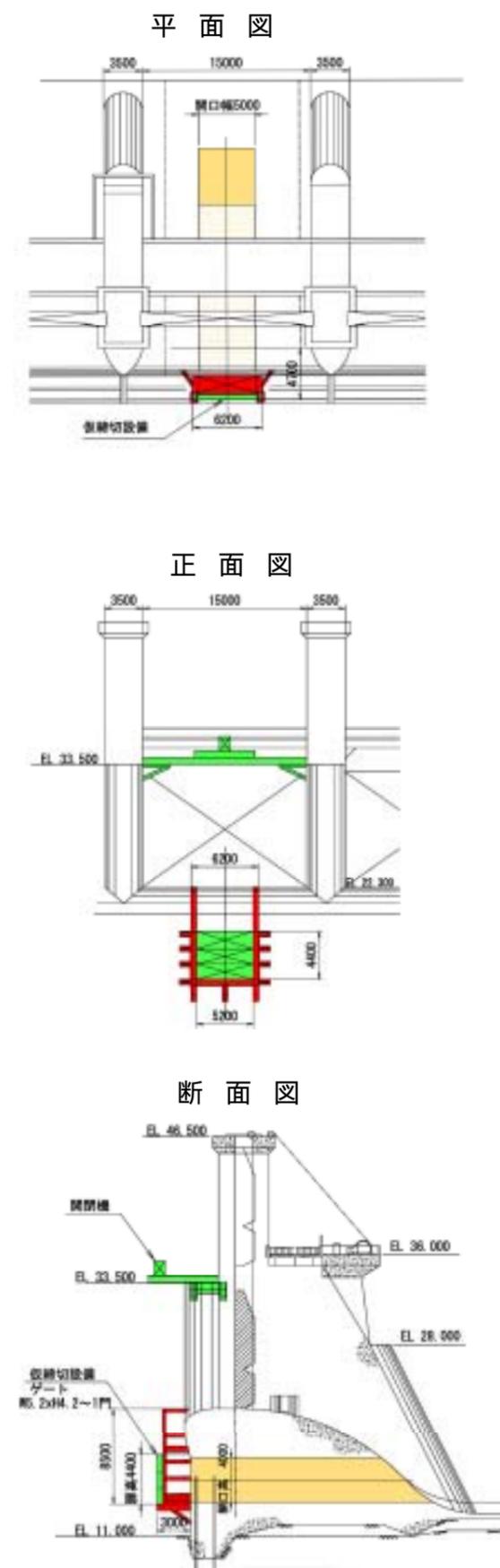


図3 - 5 鋼製締切兼用（ゲート設置）の概念

別紙3 - 2 水位低下設備の検討

表3 - 5 水位低下設備の形式比較

項目	1. ゲート単独案		2. 鋼製締切兼用案	
	1-1 ゲート上流設置案	1-2 ゲート下流設置案	2-1 ゲート設置案	2-2 角落し(H鋼)ゲート設置案
概念図				
設備機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>ゲート設備を設置するため、水位低下操作のみならず、洪水時の急な対応(土砂の制御)、水位低下時の貯水池内異常の対応等の緊急時においても流量調節が可能である。</li> </ul>	・同 左	・同 左	<ul style="list-style-type: none"> <li>角落しゲートのため、水位低下操作は可能であるが、流量調節機能を有していないため、緊急時の対応ができない。</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>トンネル(貫通時)の施工性より、鋼製締切内のスペースを決定。</li> <li>ゲートはクレスト前面に設置する。</li> <li>出水期の緊急対応に対しても操作可能な状況としておく必要があるため、スピンドルが流下断面に残存することになる。</li> <li>完成後には水密性の確認ができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同 左</li> <li>ゲート(戸当り)設置のための箱抜き及び設置後のコンクリート充填等の作業が必要となる。</li> <li>同 左</li> <li>同 左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同 左</li> <li>ゲート設備は、鋼製締切(戸当り兼用)に設置する。</li> <li>同 左</li> <li>完成後に水密性の確認が困難なため、トンネル貫通時には注意を要する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同 左</li> <li>ゲート設備の設置の必要はないが、角落し(H鋼)を鋼製締切に設置する。</li> <li>完成後には水密性の確認ができる。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>締切設置 : 約15日</li> <li>ゲート設置 : 約15日</li> </ul> <p>計 : 約30日</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>締切設置 : 約15日</li> <li>ゲート設置 : 約15日 + (コンクリート充填)</li> </ul> <p>計 : 約30日 +</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>締切設置 : 約15日</li> <li>ゲート設置 : 約15日</li> </ul> <p>計 : 約30日</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>締切設置 : 約15日</li> </ul>
経済性 (直接工事費)	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼製締切とゲート設備をそれぞれ単独で製作するため高価となる。</li> </ul> <p>比率: 1.56</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同 左</li> </ul> <p>比率: 1.66</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大部分を工場製作により、比較的頑丈な構造とする必要があるため、角落しゲート設置案に比べて若干高価となるが大差ない。</li> </ul> <p>比率: 1.05</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>規模は大きくなるが、H鋼等簡易な構造(現場)で対応できるため最も安価となる。</li> </ul> <p>比率: 1.00</p>
評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>流量調節機能を有しているものの、経済性で他案に比較して不利である。</li> </ul> <p>×</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>流量調節機能を有しているものの、経済性、施工性で最も不利である。</li> </ul> <p>×</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済性では、角落し設置案に比較して若干不利であるが、緊急の問題が発生した場合の対応のために、流量調節機能を有する方が望ましい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済性、施工性で最も有利となるが、流量調節機能を有していない。</li> </ul>

### 資料3 - 3 コンクリート殻の処理

#### 1 コンクリート殻の河川外への搬出

破碎したコンクリート殻は、図3 - 6に示す機械配置により、バックホウ(平積1.2m<sup>3</sup>)でダンプトラック(10トン積)に積込み、河川外の仮置きヤードまで速やかに搬出する。

#### 2 コンクリート殻処理の手順

図3 - 7のとおり。

超過洪水時にも工事区域からコンクリート殻が流出しないよう、破碎塊の大きさが最大1.0m程度となるような発破計画を行う。

堤体の破碎後、コンクリート殻を塊のまま河川外に速やかに搬出する。

河川外の仮置きヤードに搬出したコンクリート殻は、更に小さく破碎して再生処理を行う。

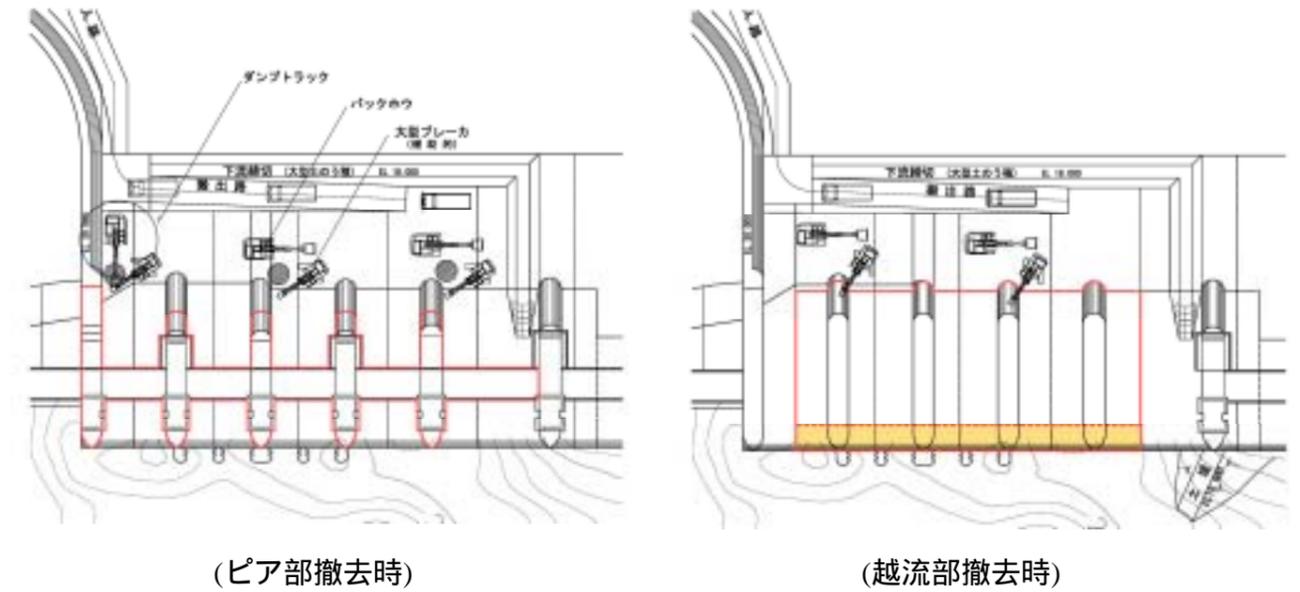


図3 - 6 機械設備配置図

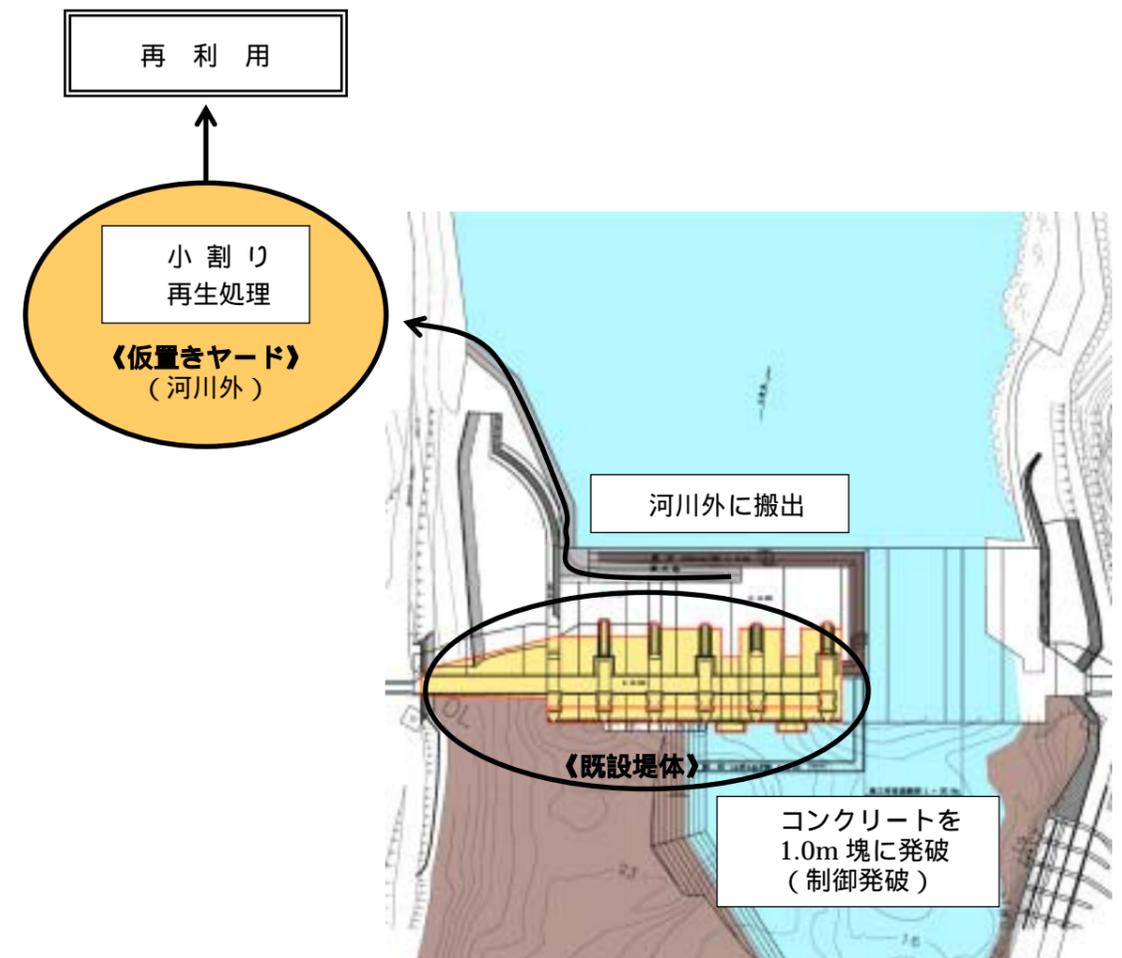


図3 - 7 コンクリート殻処理概念図

### 資料3 - 4 ダム撤去手順(案)の設定

#### 1 ダム撤去手順(案)の設定

ダム撤去手順(案)の選定フロー(図3-8)のとおり、「貯水位の低下」について検討を行い、3ケースの撤去手順(案)を設定した。

#### 2 ダム撤去手順(案)の概要

撤去工期短縮を図ることを前提として、3ケースの撤去手順(案)を検討した。「別紙3-3」のとおり。  
 なお、撤去工期短縮のための前提条件は、次のとおり。

表3-6 ダム撤去手順(案)の前提条件

項目	前提条件
(1) 撤去工法	ピア及び越流部の撤去は、「制御発破」を採用。水位低下設備(トンネル)の設置やスライスカットに対しては、堤体への振動等の影響や施工精度を考慮して、「油圧くさび」を採用。
(2) 施工機械の配置	工期短縮を図るため、可能な限りの機械台数を配置。
(3) コンクリート殻の搬出方法	コンクリート殻の搬出は、既設堤体下流に設けた工事用道路を使用。

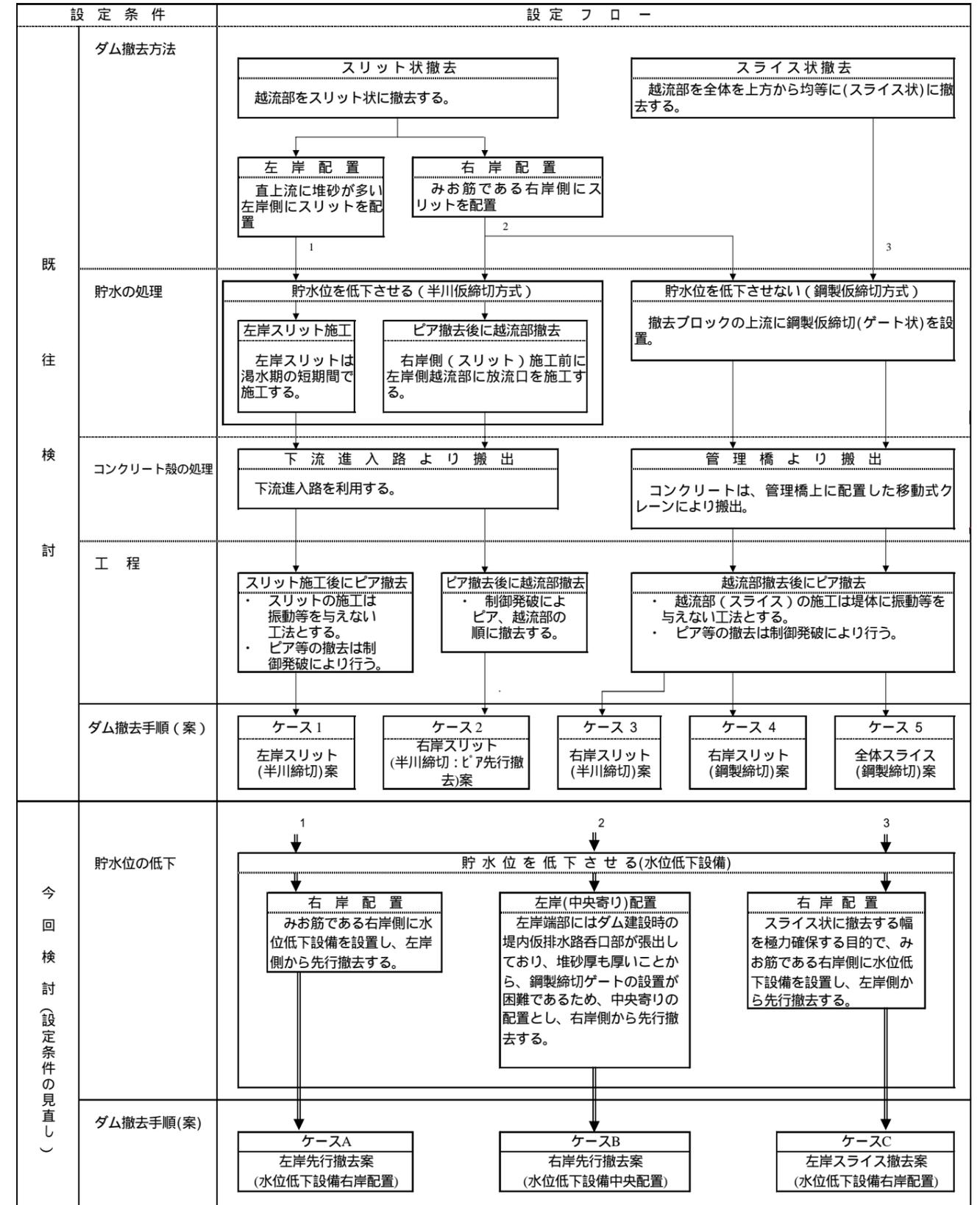
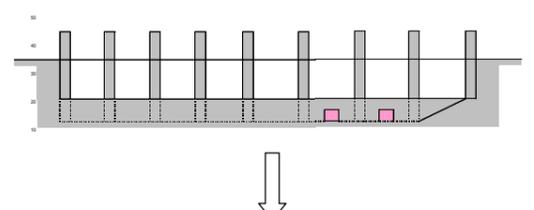
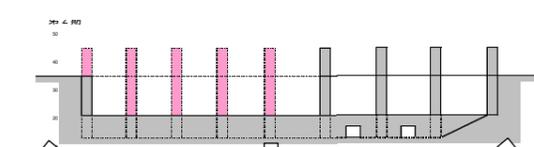
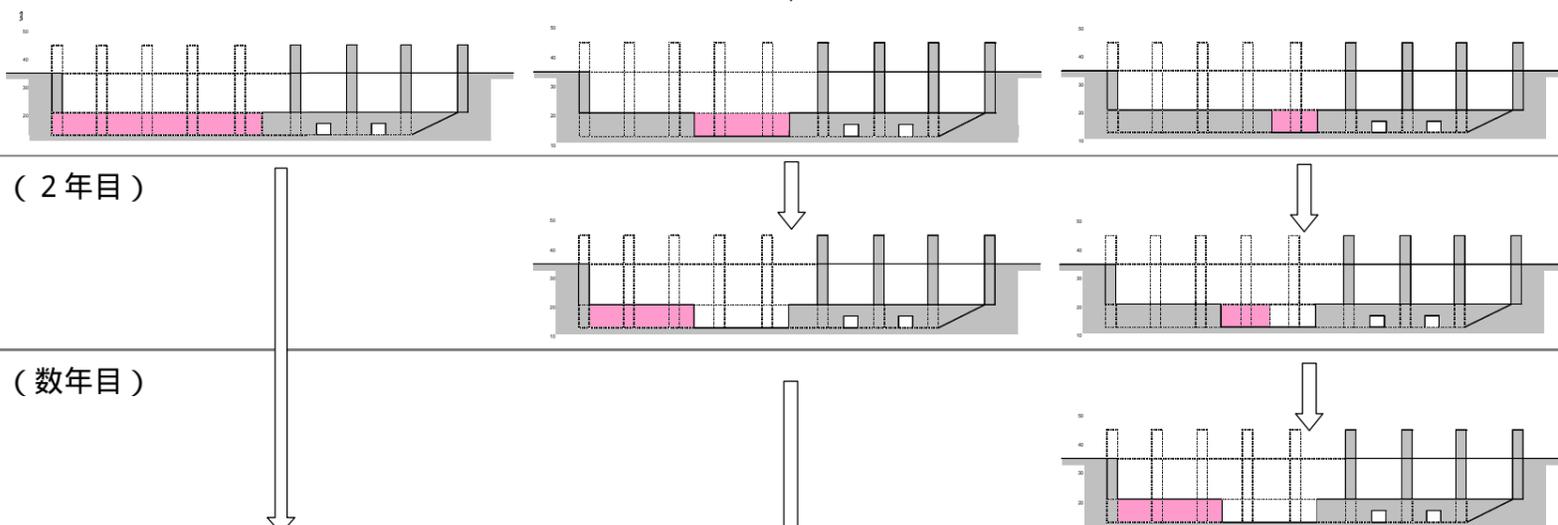
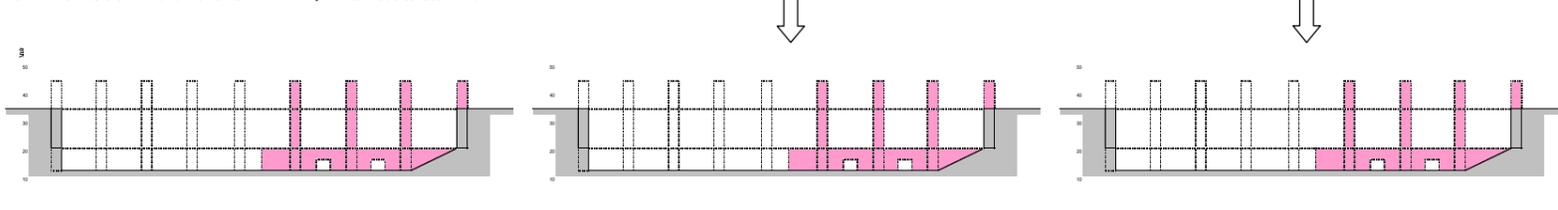


図3-8 ダム撤去手順(案)の選定フロー

### 別紙3-3 撤去手順(案)の概要

(1) ケースA 左岸先行撤去案(水位低下設備右岸配置)

概 念 図(上流面図)	概 要
<p>第一段階 水位低下設備設置</p> 	<p>【概要】 右岸上流に流量調節機能(ゲート)を設置し、水位低下設備(トンネル)を2門設ける。</p> <p>【撤去方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ゲートの設置は、水中施工で行う。トンネル掘削は貯水がある状態で行うため、油圧くさび等の振動の小さい撤去方法を採用する。</li> <li>トンネル設置後は、ゲートで流量調節しながら徐々に水位を下げる。</li> </ul>
<p>第二段階 左岸側ピア撤去</p> 	<p>【概要】 水位低下設備により貯水位を下げ、左岸側のピアを撤去する。</p> <p>【撤去方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ピアは制御発破により撤去する。</li> <li>堤体を上流締切として利用し、下流締切は大型土のうで設置する。</li> </ul>
<p>第三段階 左岸側越流部撤去(1年目)</p>  <p>(2年目)</p> <p>(数年目)</p>	<p>【概要】 水位低下設備により貯水位を下げ、左岸側の越流部を撤去する。</p> <p>【撤去方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>越流部は制御発破により撤去する。</li> <li>撤去は下流から着手し、堤体の最上流部を止水壁として利用する。雨の少ない時期に上流側を一時的に締切り、止水壁を撤去する。</li> <li>止水壁撤去時の上流仮締切は、堤体上流側を盛土する形式とする。下流締切は大型土のうとする。</li> </ul> <p>【土砂流出】 越流部を切り欠くと流量調節ができなくなり、排砂のコントロールが困難となることから、河床変動解析結果を踏まえ、段階的に切り欠く計画。</p>
<p>最終段階 右岸側ピア, 越流部撤去</p> 	<p>【概要】 撤去済みの左岸側で通水させ、右岸側のピア, 越流部を撤去する。</p> <p>【撤去方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>撤去は制御発破により行う。</li> <li>ピアを撤去後、越流部を下流側から撤去し、最上流部及び側面部は止水壁として利用する。雨の少ない時期に上流を一時的に締切り、止水壁部を撤去する。</li> <li>上下流の仮締切は大型土のうとする。</li> </ul>

【ケースAの特徴】

図3-9 ケースAの概要図

施工性 : 左岸側越流部撤去時の上流仮締切は、現地形の張り出しを利用して小規模にできる。

経済性 : 大部分を「制御発破」で施工できるうえ、上流締切を小規模にできることから、経済性に優れる。

土砂流出 : 施工中の土砂流出の制御は、第三段階の左岸側越流部を段階的撤去により調節する。

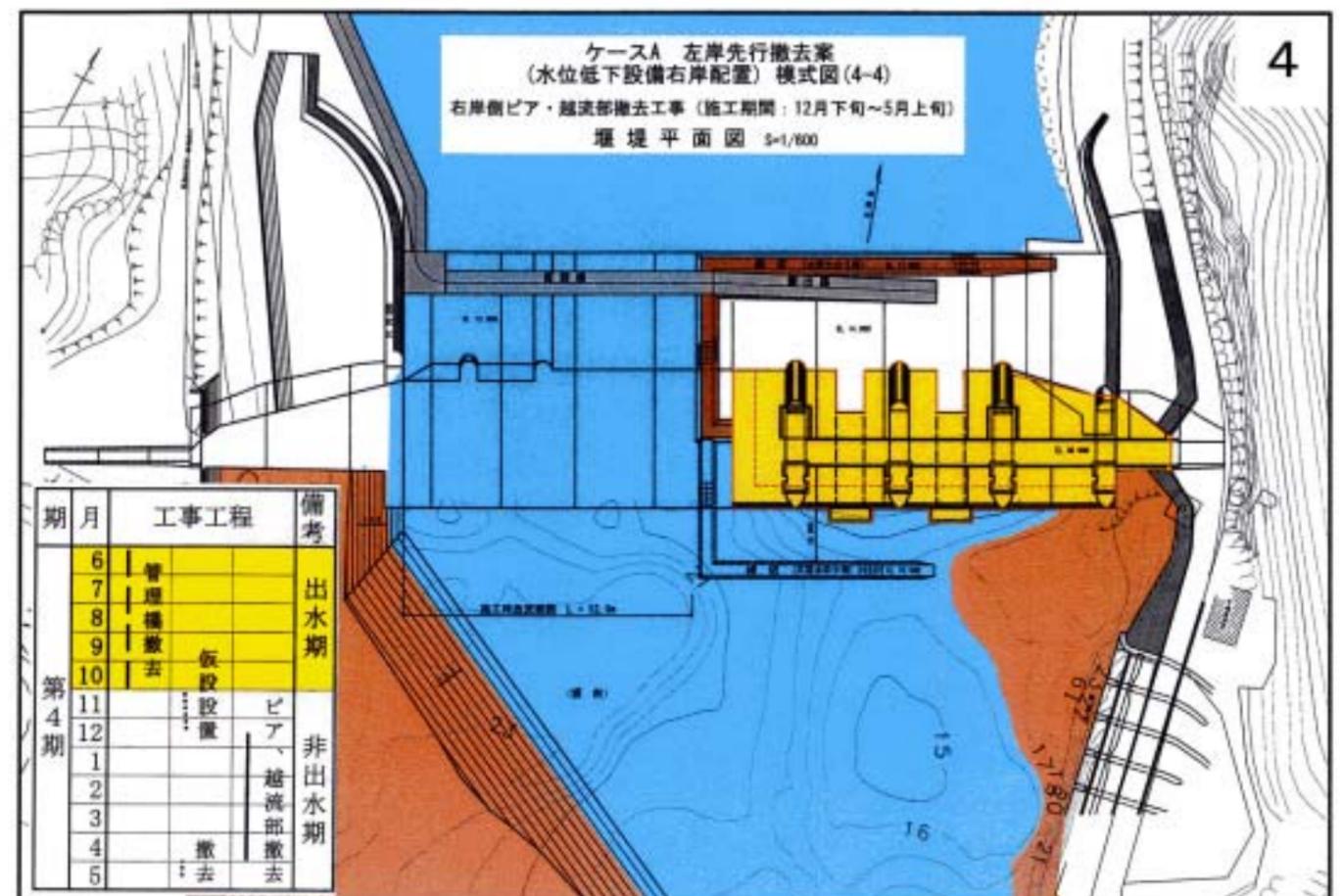
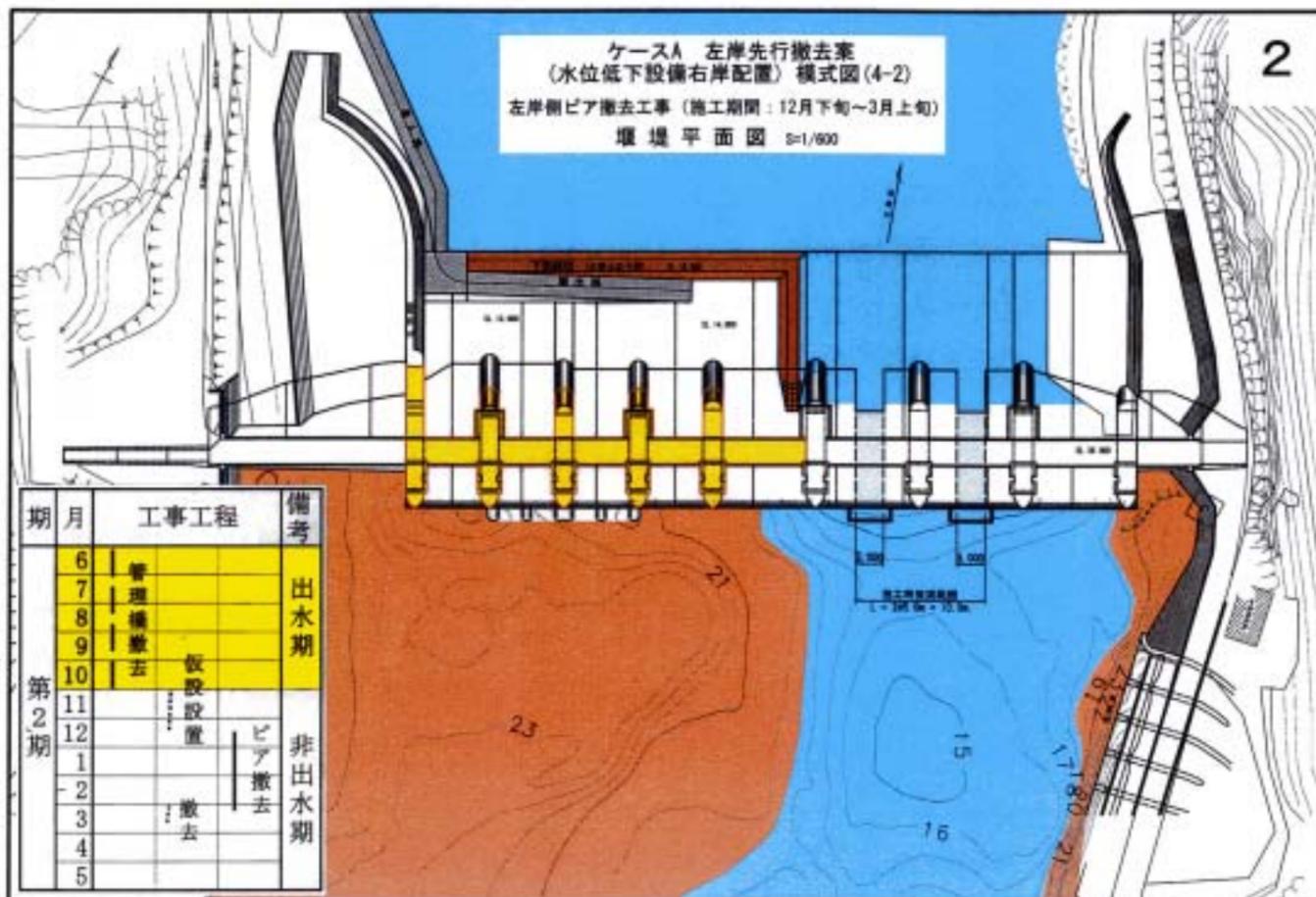
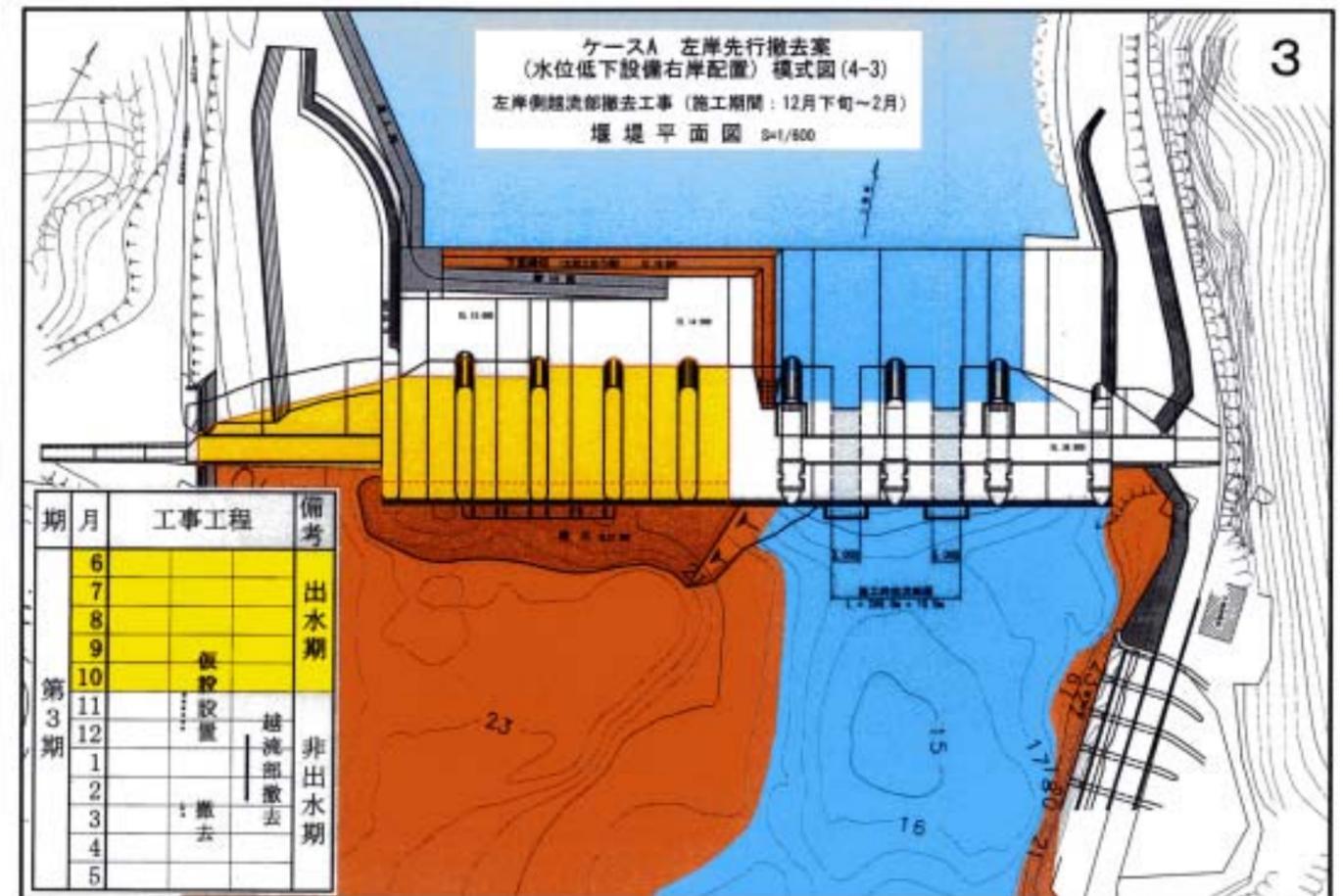
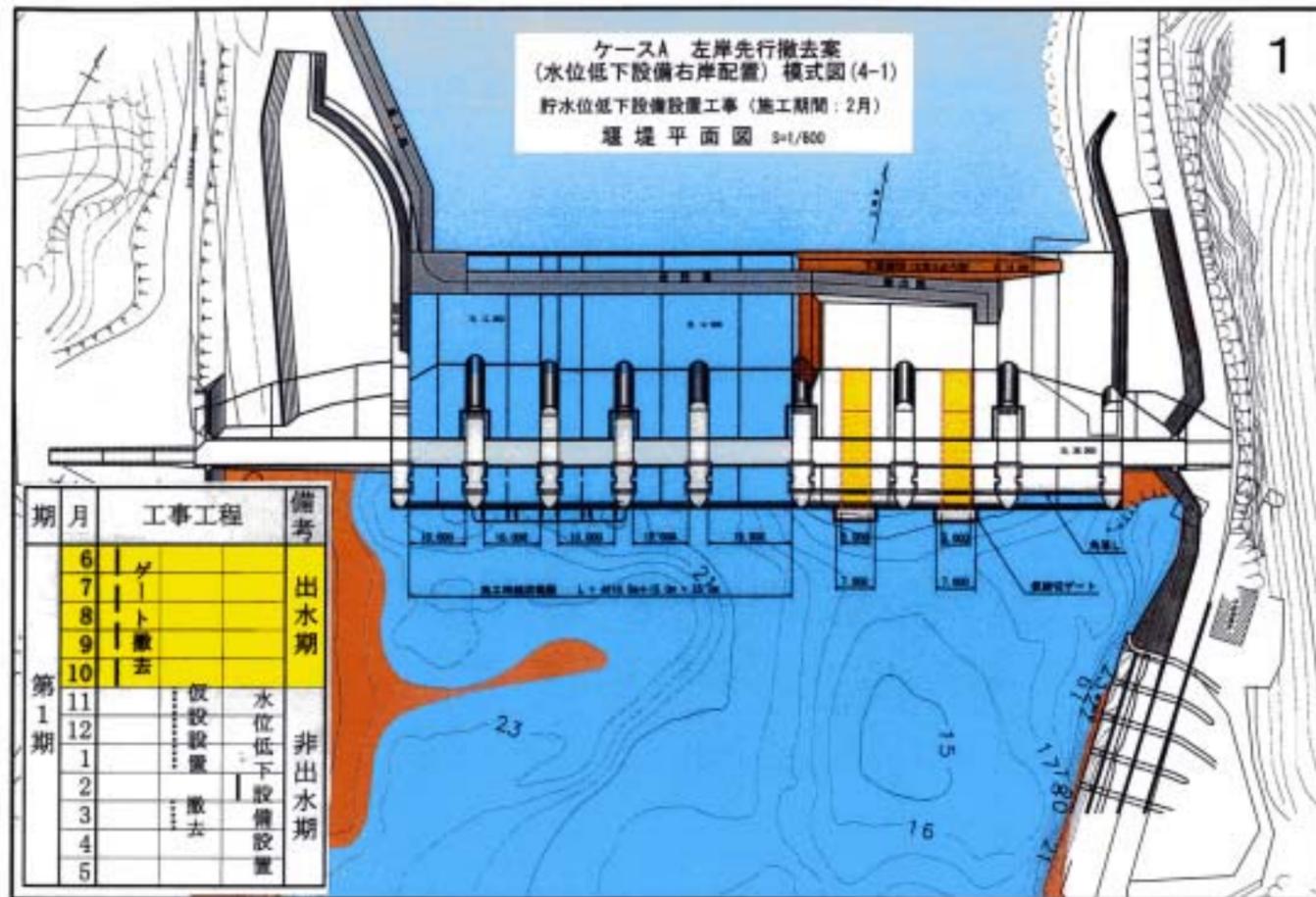
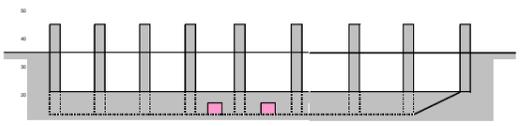
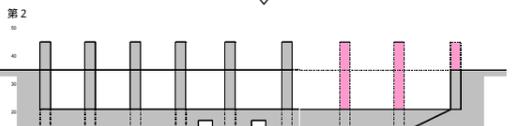
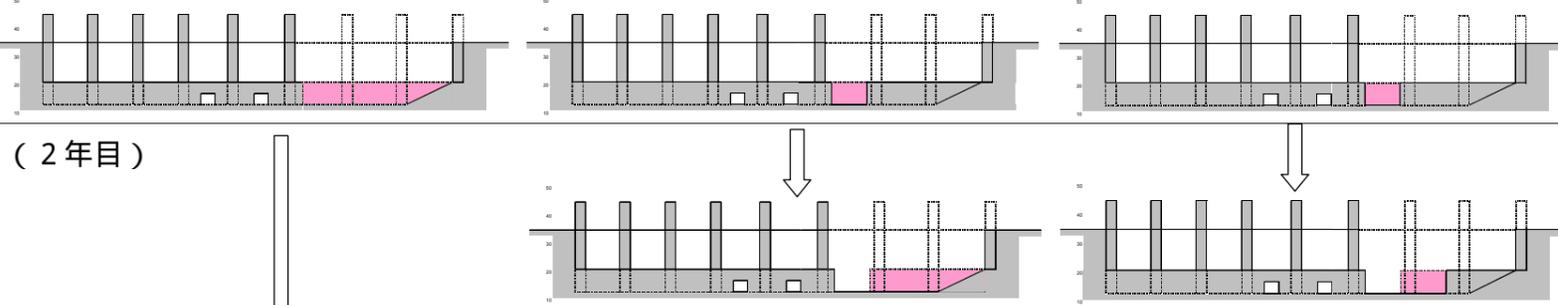
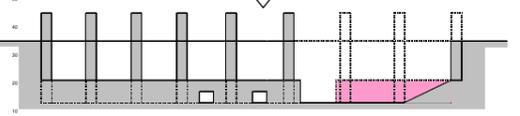
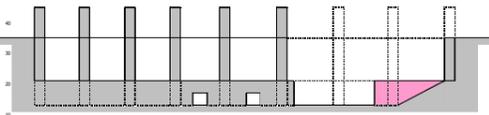
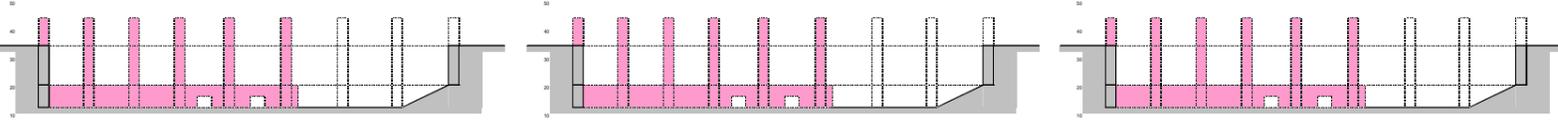


図3-10 ケースA 左岸先行撤去案(水位低下設備右岸配置) 模式図

(2) ケースB 右岸先行撤去案 (水位低下設備中央配置)

概 念 図 (上流面図)	概 要
<p>第一段階 水位低下設備設置</p> 	<p>【概 要】 左岸中央寄りに流量等調節機能 (ゲート) を設置し、水位低下設備 (トンネル) を2門設ける。 【撤去方法】 ・ ゲートの設置は、水中施工で行う。トンネル掘削は貯水がある状態で行うため、油圧くさび等の振動の小さい撤去方法を採用する。 ・ トンネル設置後は、流量等調節機能 (ゲート) ゲートで流量調節しながら徐々に水位を下げる。</p>
<p>第二段階 右岸側ピア撤去</p> 	<p>【概 要】 水位低下設備により貯水位を下げ、右岸側のピアを撤去する。 【撤去方法】 ・ ピアは制御発破により撤去する。 ・ 堤体を上流締切として利用し、下流締切は大型土のうで設置する。</p>
<p>第三段階 右岸側越流部撤去 (1年目)</p>  <p>(2年目)</p>  <p>(数年目)</p> 	<p>【概 要】 水位低下設備により貯水位を下げ、右岸側の越流部を撤去する。 【撤去方法】 ・ 越流部は制御発破により撤去する。 ・ 撤去は下流から着手し、堤体の最上流部を止水壁として利用する。雨の少ない時期に上流側を一時的に締切り、止水壁を撤去する。 ・ 止水壁撤去時の上流締切および下流締切は大型土のうとする。</p> <p>【土砂流出】 越流部を切り欠くと流量調節ができなくなり、排砂のコントロールが困難となることから、河床変動解析結果を踏まえ、段階的に切り欠く計画。</p>
<p>最終段階 左岸側ピア，越流部撤去</p> 	<p>【概 要】 撤去済みの右岸側で通水させ、左岸側のピア，越流部を撤去する。 【撤去方法】 ・ 撤去は制御発破により行う。 ・ ピアを撤去後、越流部を下流側から撤去し、最上流部及び側面部は止水壁として利用する。雨の少ない時期に上流を一時的に締切り、止水壁部を撤去する。 ・ 上下流の仮締切は大型土のうとする。</p>

【ケースBの特徴】

図3-11 ケースBの概要図

施工性 : 右岸側越流部撤去時の上流仮締切は、現地形の張り出しが利用できないため、A案, C案に比べて施工延長が長くなり不利である。

経済性 : 大部分を「制御発破」で施工できるが、上流締切の規模が大きくなり、仮設橋の延長も長くなることから、A案に比べて若干高価となる。

土砂流出 : 施工中の土砂流出の制御は、第三段階の右岸側越流部を段階的撤去により調節する。

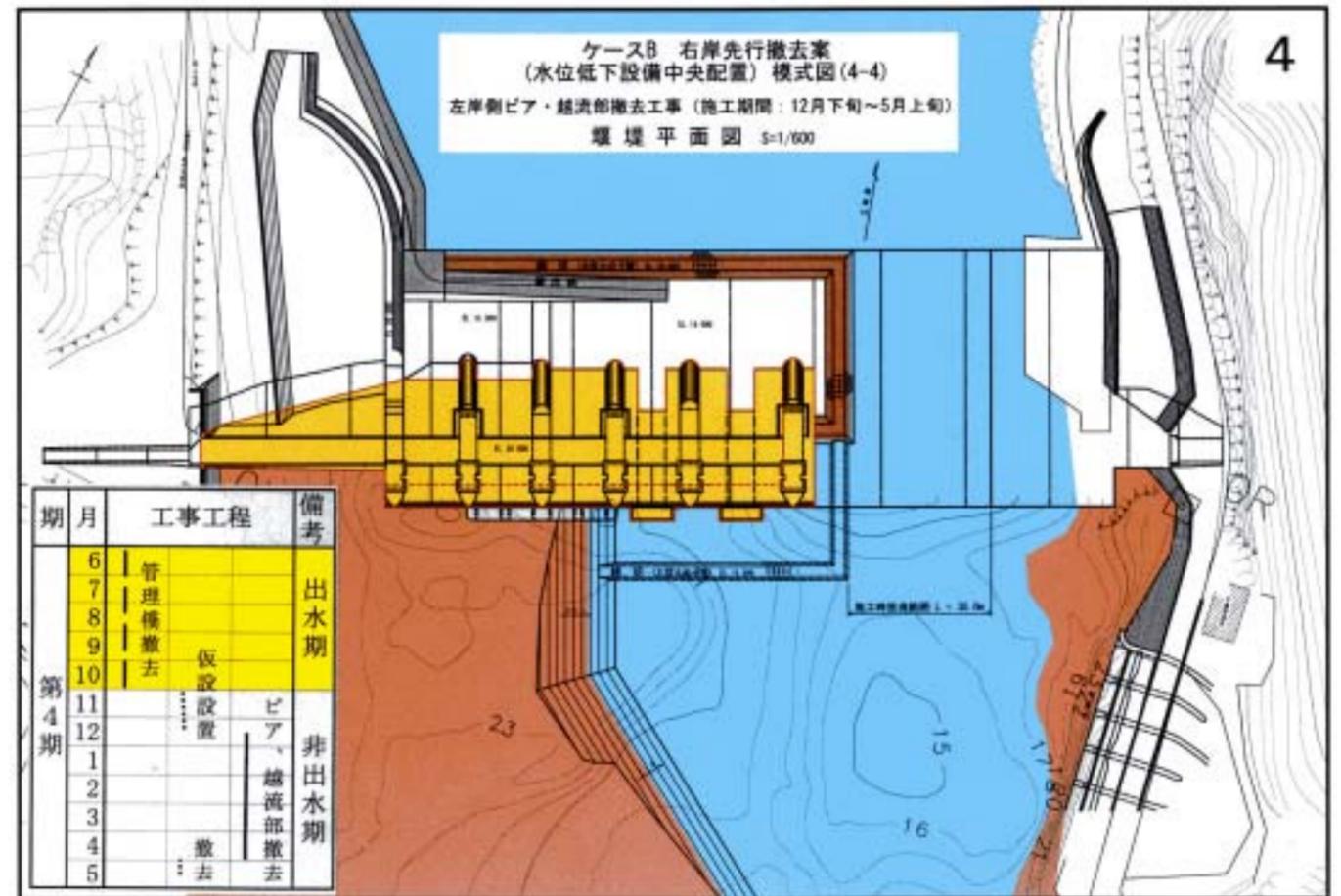
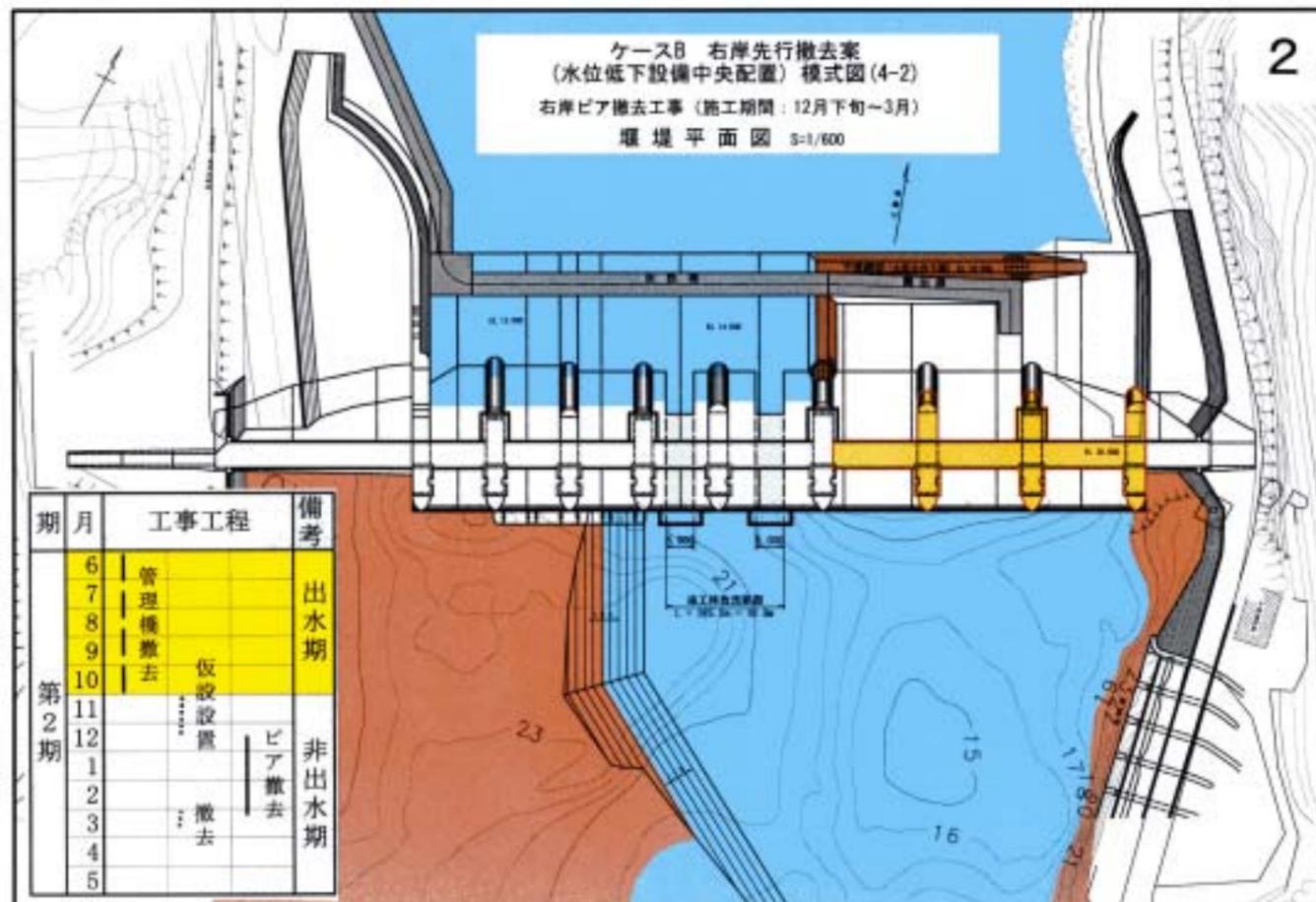
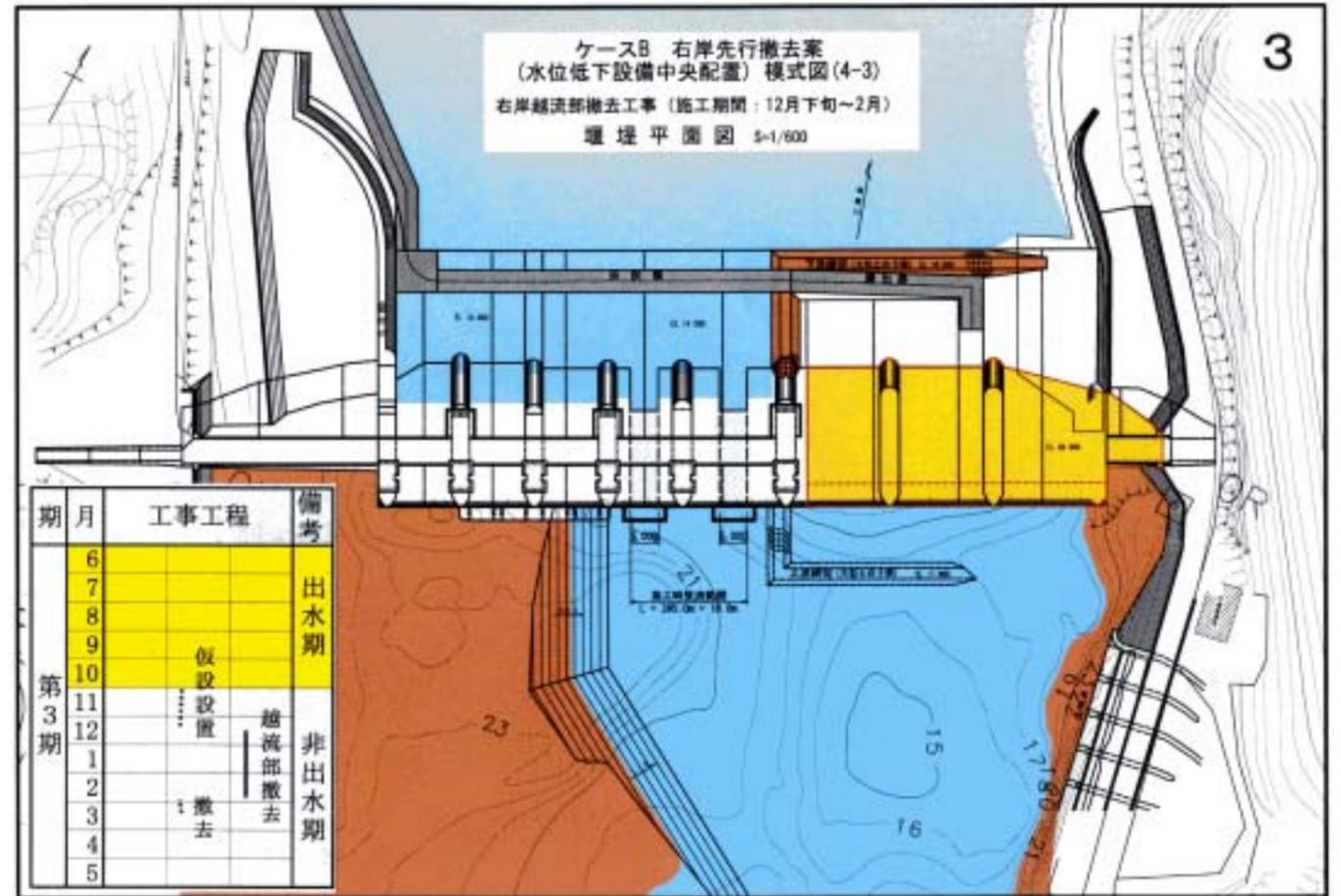
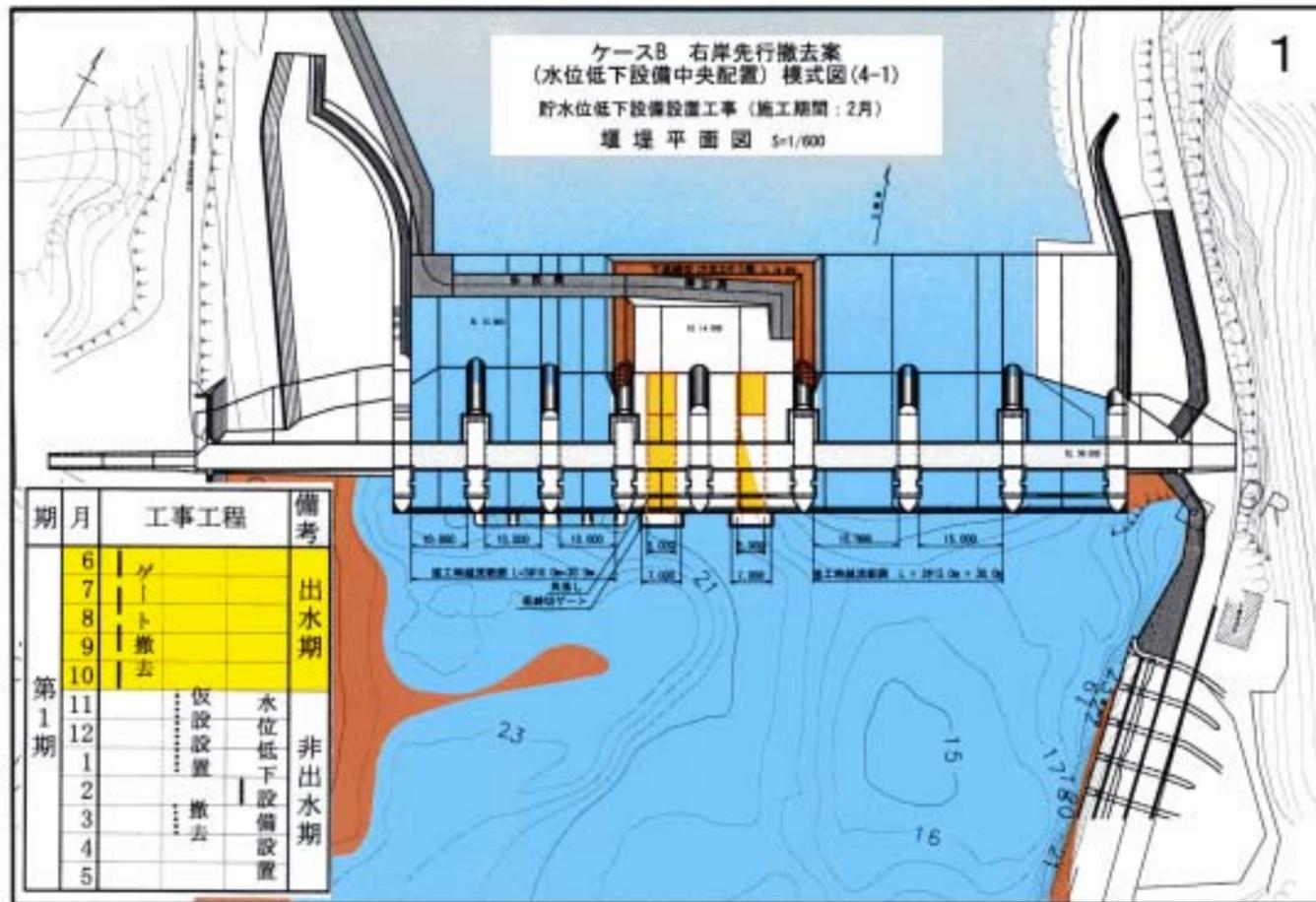
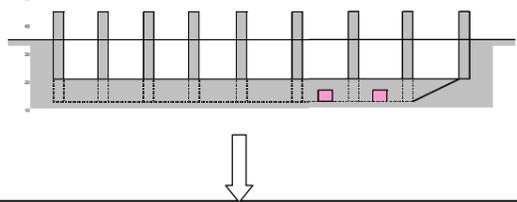
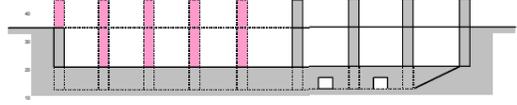
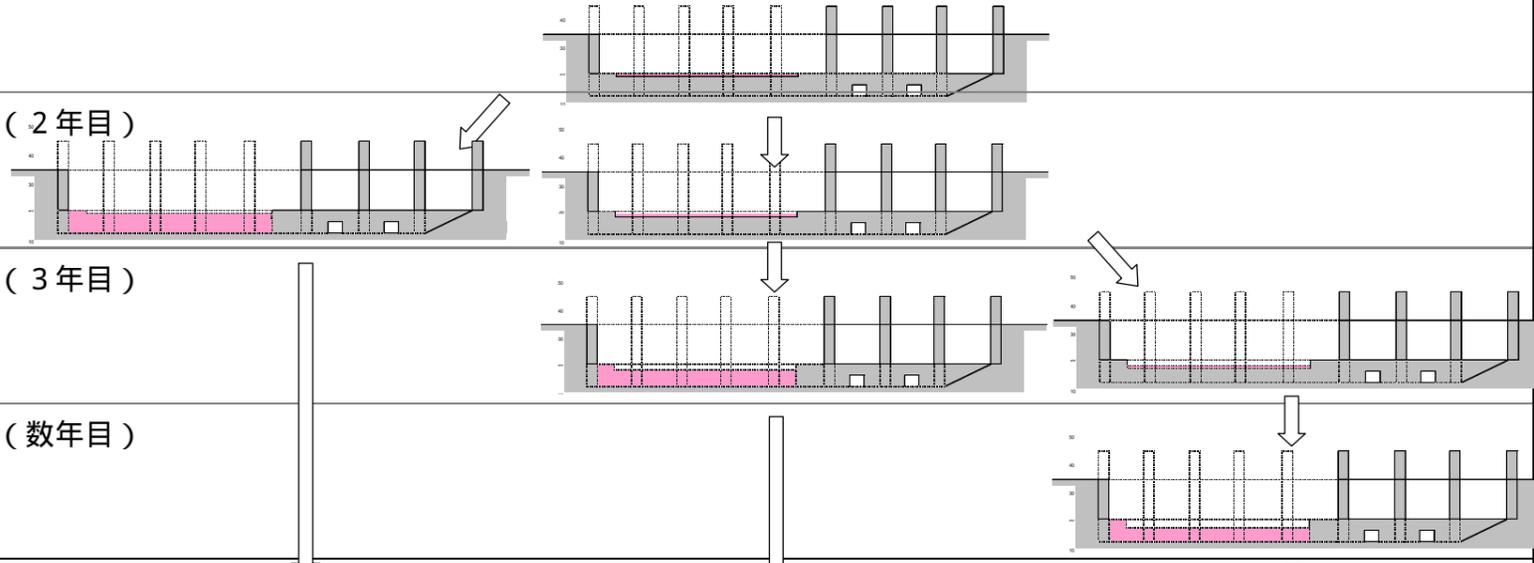
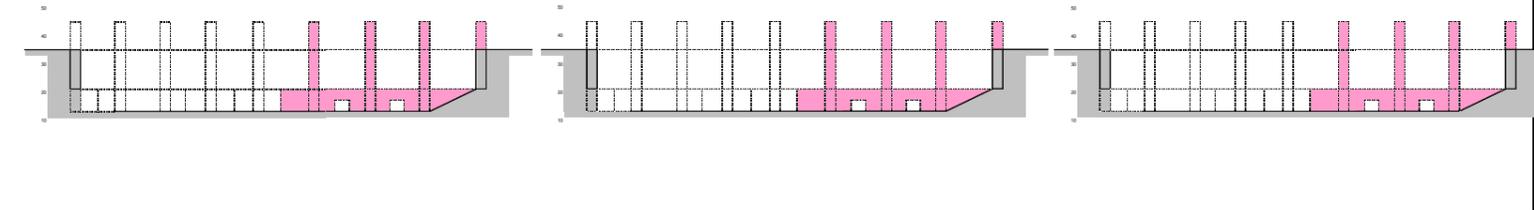


図 3 - 1 2 ケースB 右岸先行撤去案(水位低下設備中央配置) 模式図

(3) ケースC 左岸スライス撤去案(水位低下設備右岸配置)

概 念 図(上流面図)	概 要
<p>第一段階 水位低下設備設置</p> 	<p>【概 要】 右岸上流に流量調節機能(ゲート)を設置し、水位低下設備(トンネル)を2門設ける。 【撤去方法】 ・ゲートの設置は、水中施工で行う。トンネル掘削は貯水がある状態で行うため、油圧くさび等の振動の小さい撤去方法を採用する。 ・トンネル設置後は、ゲートで流量調節しながら徐々に水位を下げる。</p>
<p>第二段階 左岸側ピア撤去</p> 	<p>【概 要】 水位低下設備により貯水位を下げ、左岸側のピアを撤去する。 【撤去方法】 ・ピアは制御発破により撤去する。 ・堤体を上流締切として利用し、下流締切は大型土のうで設置する。</p>
<p>第三段階 左岸側越流部スライス撤去(1年目)</p> <p>(2年目)</p> <p>(3年目)</p> <p>(数年目)</p> 	<p>【概 要】 水位低下設備により貯水位を下げ、左岸側の越流部をスライス状に撤去する。 【撤去方法】 ・越流部は撤去部位に応じて制御発破と油圧くさび等の撤去方法を併用して撤去する。 ・撤去は下流から着手し、堤体の最上流部を止水壁状に残置する。この止水壁部をスライスカット(1.0m/年程度)により切下げる。 ・スライスカット後の止水壁残部は、雨の少ない時期に上流側を一時的に締切り、撤去する。 ・止水壁撤去時の上流仮締切は、堤体上流側を盛土する形式とする。下流締切は大型土のうとする。</p> <p>【土砂流出】 排砂のコントロールを目的として、河床変動解析結果を踏まえ、スライスの切下げ回数を設定する計画。</p>
<p>最終段階 右岸側ピア、越流部撤去</p> 	<p>【概 要】 撤去済みの左岸側で通水させ、右岸側のピア、越流部を撤去する。 【撤去方法】 ・撤去は制御発破により行う。 ・ピアを撤去後、越流部を下流側から撤去し、最上流部及び側面部は止水壁として利用する。雨の少ない時期に上流を一時的に締切り、止水壁部を撤去する。 ・上下流の仮締切は大型土のうとする。</p>

【ケースCの特徴】

図3-13 ケースCの概要図

施工性 : 左岸越流部撤去時の上流仮締切を、現状の張り出しを利用して小規模にできる。スライス状撤去は撤去厚さ管理の精度が求められるため、慎重な施工が必要となり、A案、B案に比べて施工性に劣る。

経済性 : 水位低下設備(トンネル)に加えて、スライス状撤去に「油圧くさび」等の機械を用いるため、A案に比べて若干高価となる。

土砂流出 : 施工中の土砂流出の制御は、第三段階のスライスカットの回数で調節する。

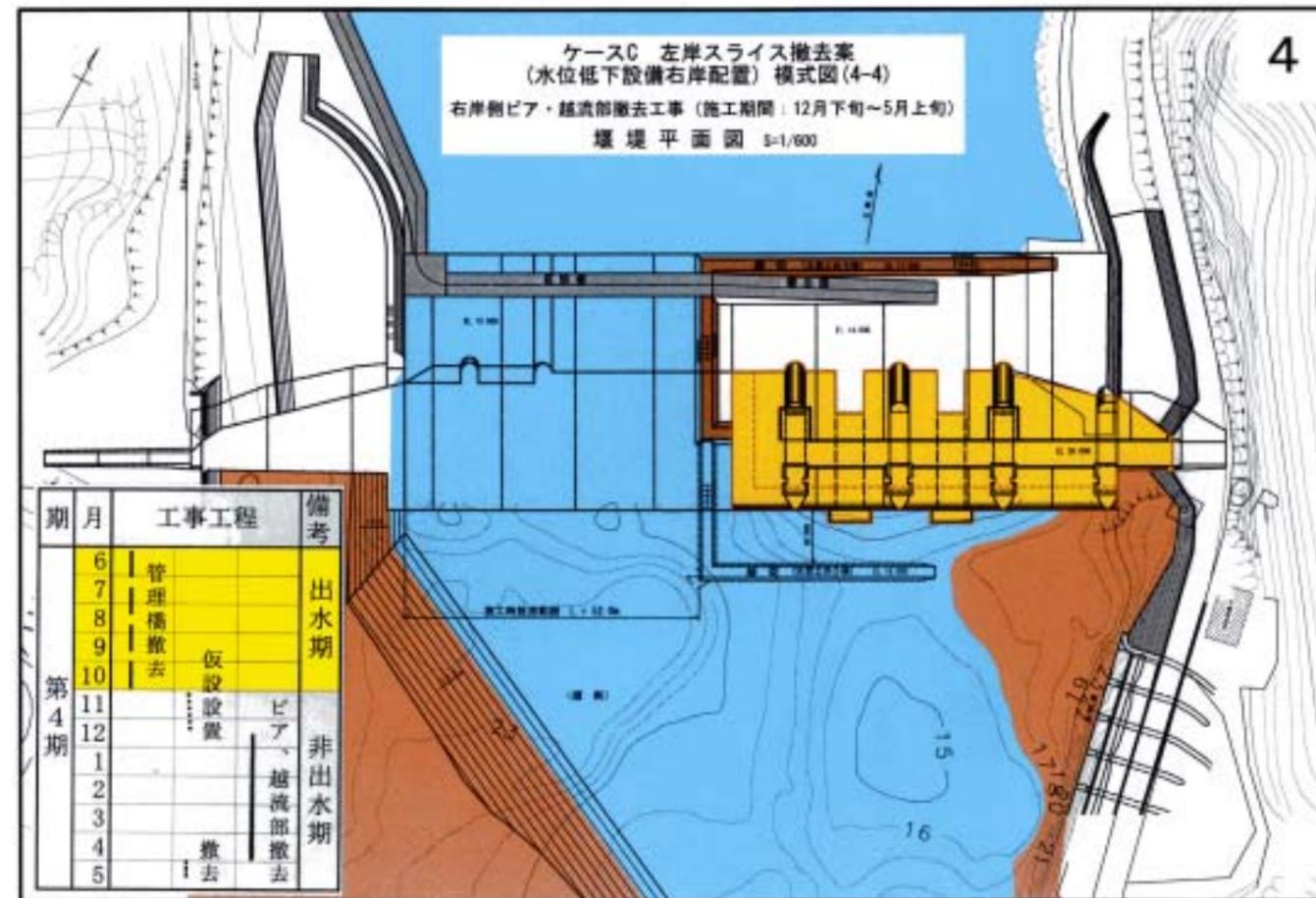
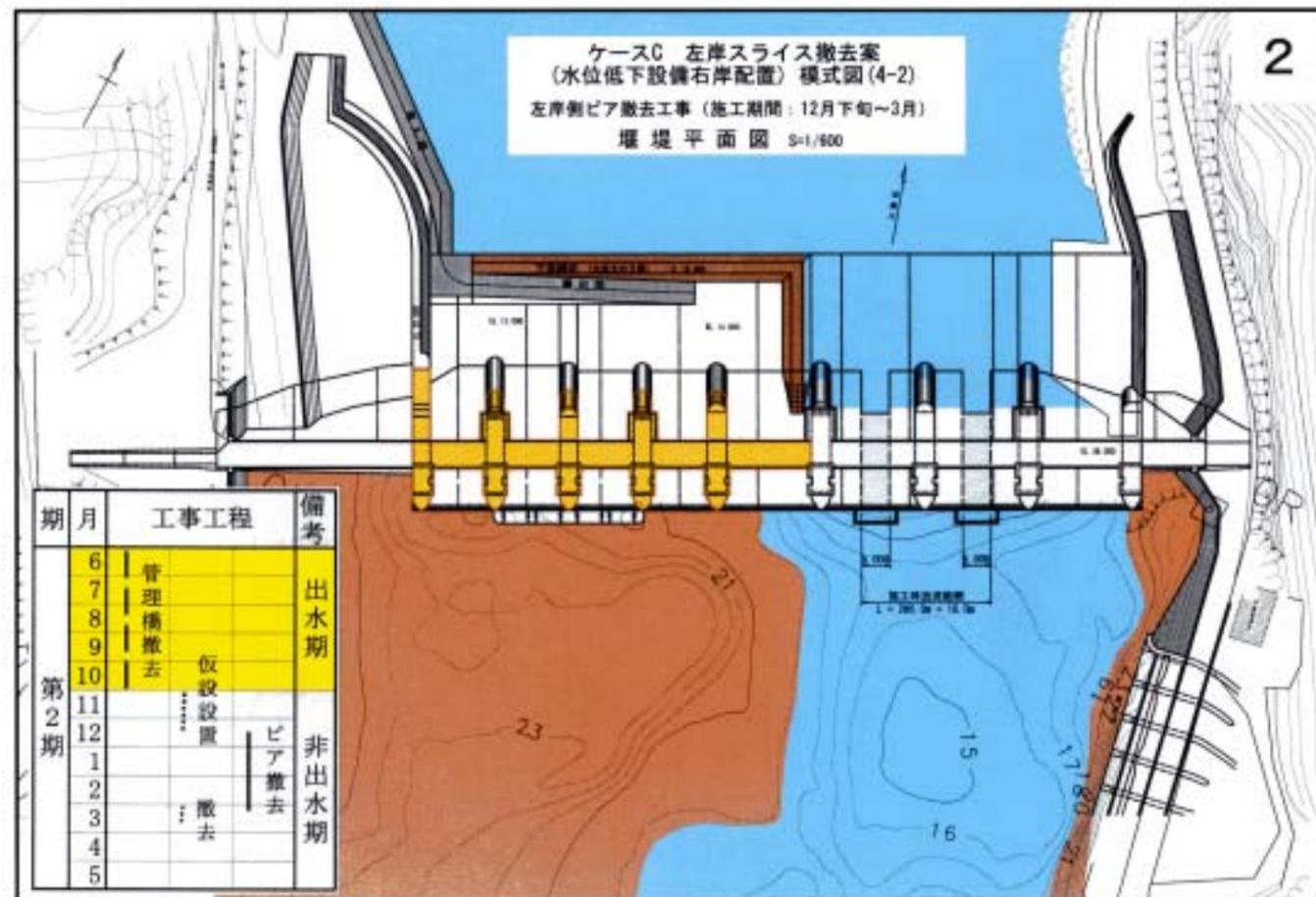
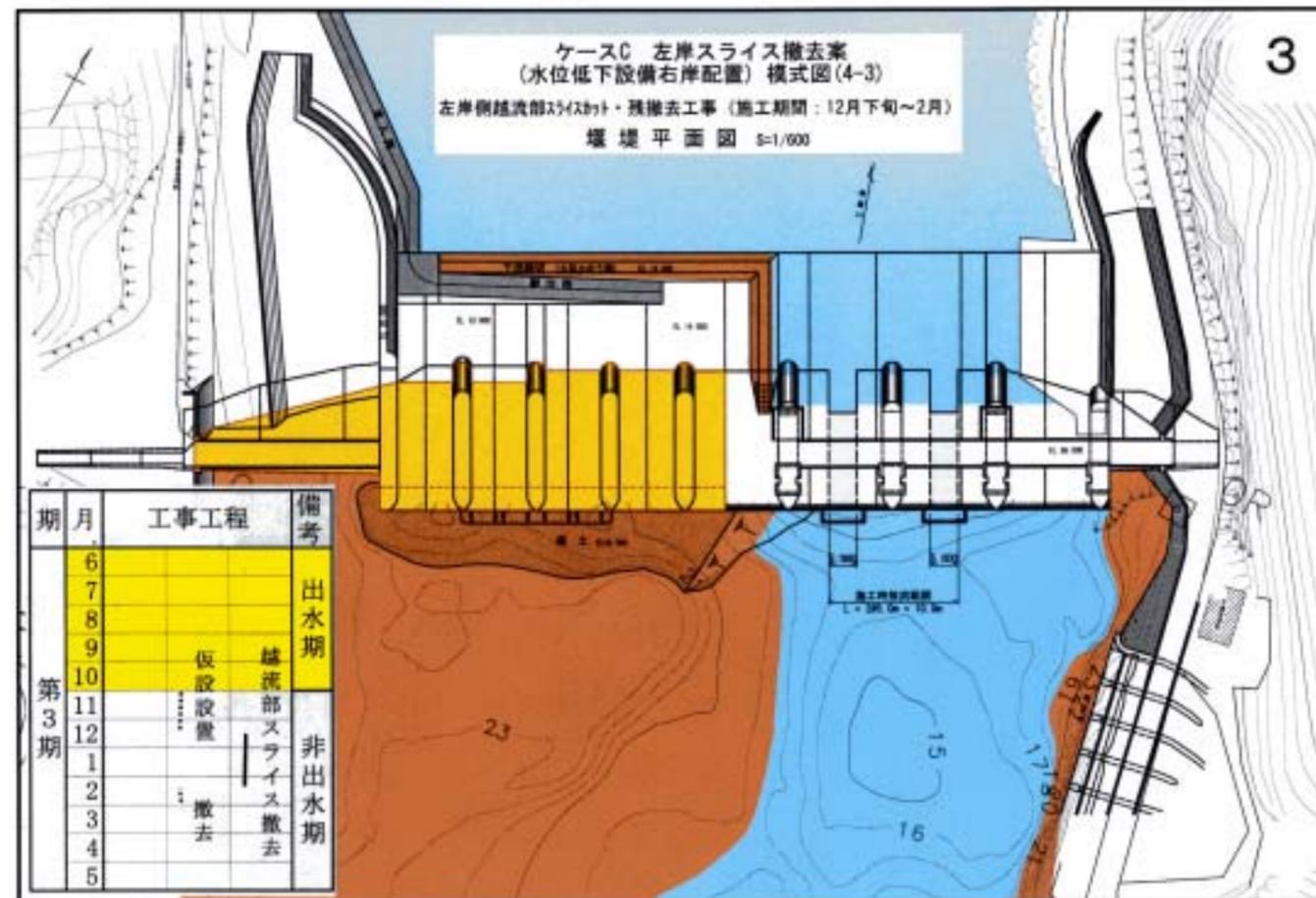
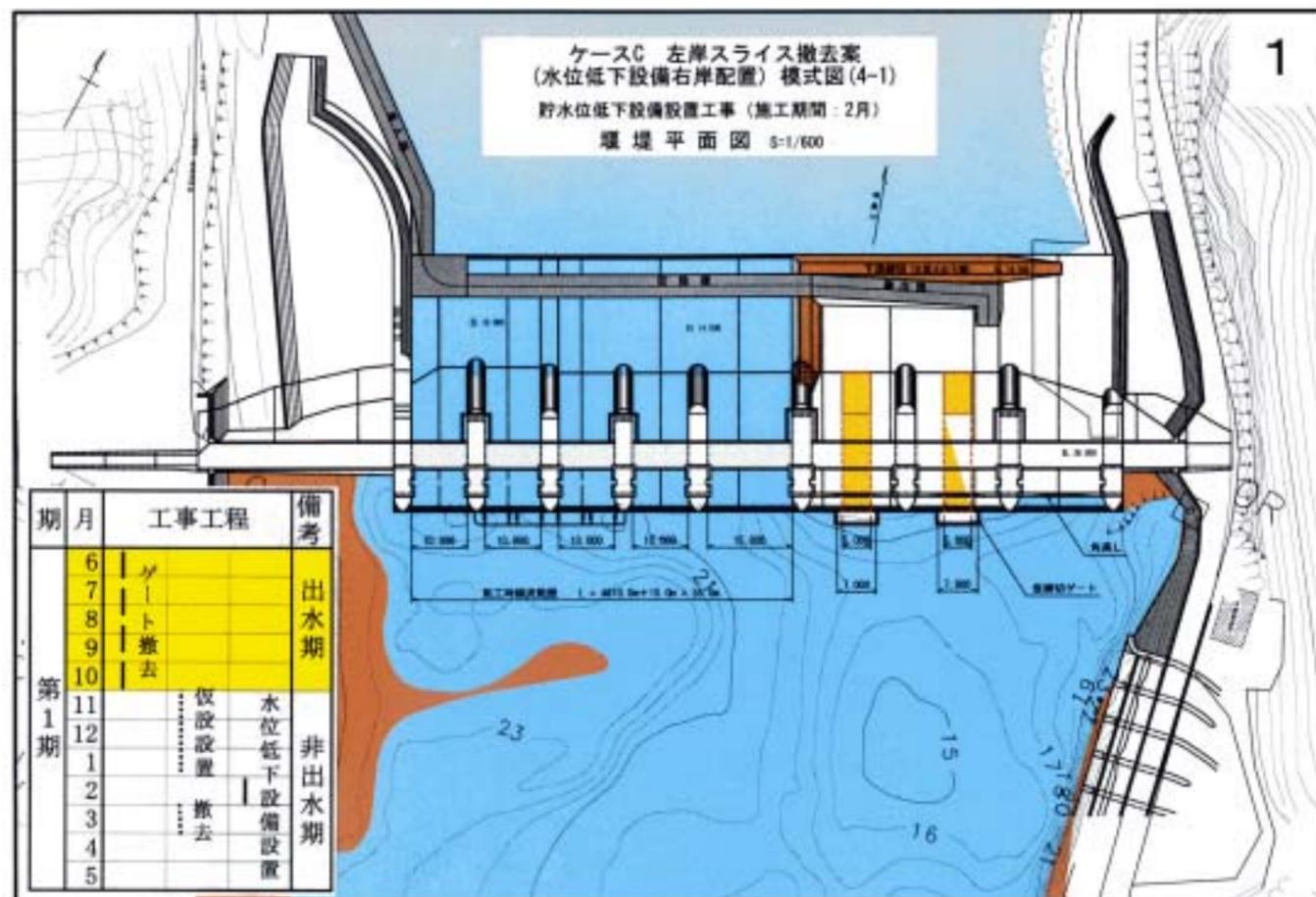


図3-14 ケースC 左岸スライス撤去案(水位低下設備右岸配置) 模式図