2.5 ダム本体撤去の施工実績（第Ｖ期）

2.5.1 工事概要

平成 28 年度に実施した工事は、以下のとおりである。

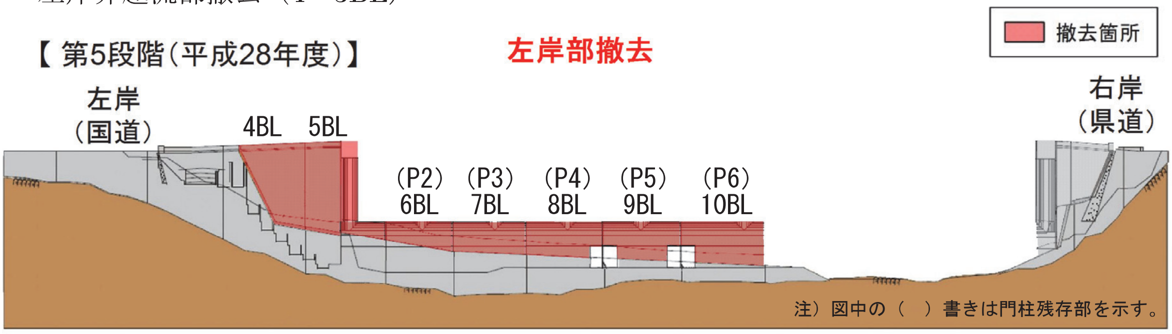
＜前出水期＞

・左岸門柱下流残存部撤去（2～6 号）

＜非出水期＞

・左岸越流部撤去（6～10BL）

・左岸非越流部撤去（4～5BL）



※ダム撤去の施工実績においては、各施工年度を「第○期」と称している。
また上図における記号は、「P」は門柱、「BL」は堤体のブロックを示し、番号は、各設備や堤体ブロックのNo.を示す。

図- 2.113　第Ｖ期（平成 28 年度）の施工実績

実施工程表を図- 2.114 に示すが、左岸門柱下流残存部は、第Ⅳ期（平成 27 年度）に引き続き前出水期に実施した。

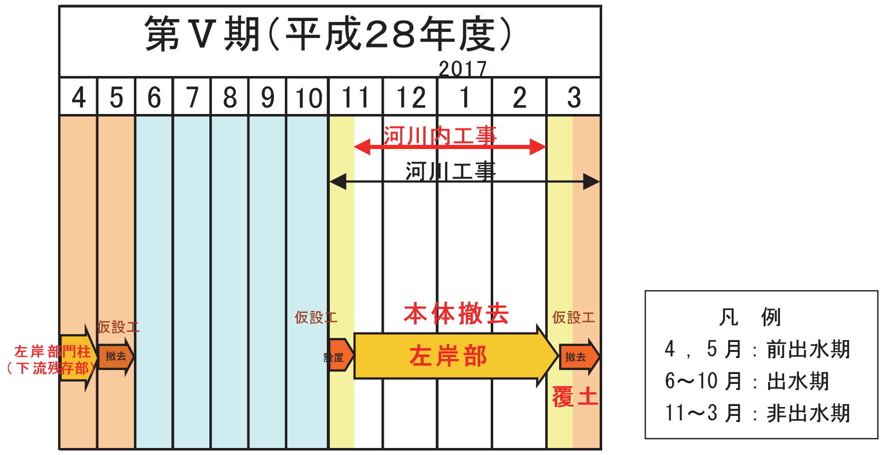


図- 2.114　実施工程表（第Ｖ期）

2.5.2 左岸門柱下流残存部撤去

(1) 施工手順（時期）の見直し

前年度（平成 27 年度）の門柱撤去はクレスト標高までであり、門柱下流残存部は、本年度の非出水期に施工することとしていた。

しかしながら、前年度（平成 27 年度）の施工ヤードを本年度の前出水期において引き続き使用し、下流残存部を撤去することで、非出水期に再度大規模な施工ヤード（盛土）を造成する必要がなく、効率的な作業が可能となる。

したがって、門柱下流残存部は、本年度の前出水期に撤去することとした。

(2) 2～6 号門柱残存部撤去

2～6 号門柱残存部の撤去を行った。

撤去の対象箇所は、図- 2.115 に示す左岸門柱下流残存部の 5 箇所である。

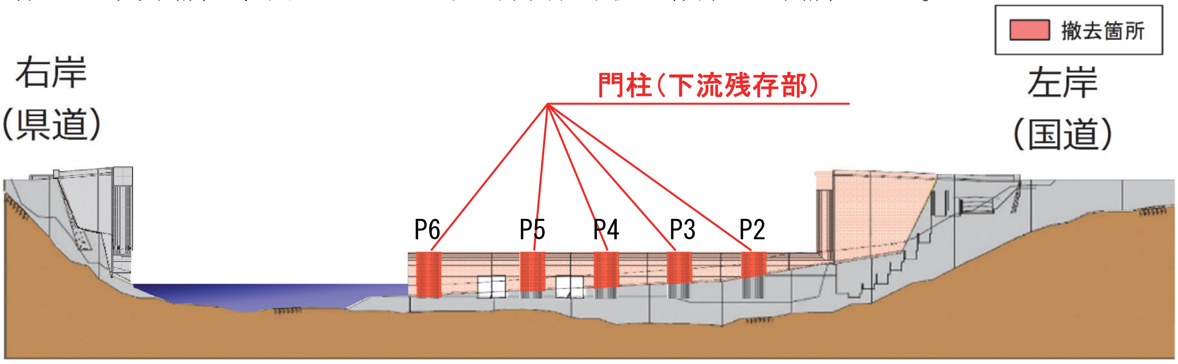


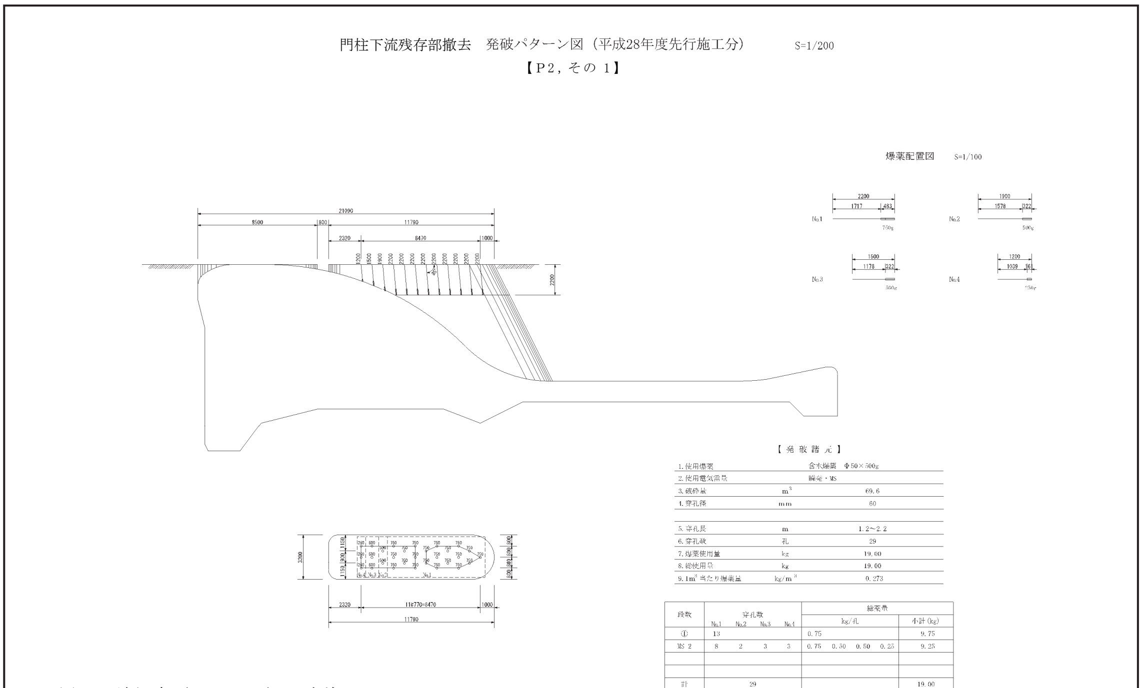
図- 2.115　撤去対象箇所

施工方法は前年度（H27 年度）と同様に、破砕効果が大きかった以下の条件にて制御発破を実施した。

- MS 雷管の使用
- 千鳥配置
- 削孔角度 85°程度
- デッキチャージ方式（2 段配置）

図- 2.116～図- 2.118 に、P2 における門柱下流残存部の発破計画図を示すが、発破に伴う国・県道の時間全面通行止め回数を削減するため、5 基をまとめて制御発破することとした。

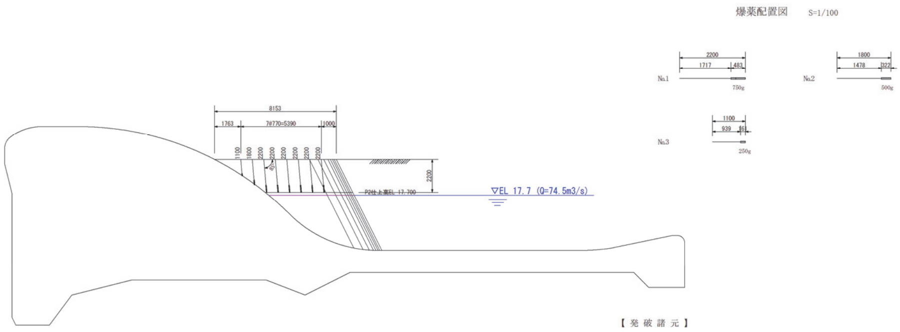
ただし、撤去高さや日当り作業量を考慮し、各門柱とも上下 3 層に分割（発破回数 3 回）して、順次所定の高さまで撤去した。

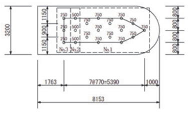


※1 層目は前年度（H28.3.18）に実施

図- 2.116　門柱下流残存部発破計画図（1 層目）

門柱下流残存部撤去　発破パターン図（平成28年度先行施工分）　S=1/200
【Ｐ２　その２】





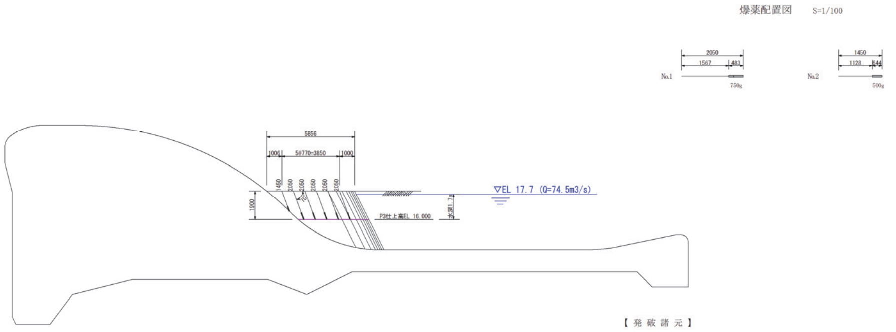
【 発 破 諸 元 】

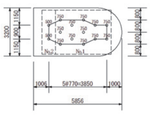
1. 使用爆薬		含水爆薬　Φ50×500g
2. 使用電気雷量		瞬発・MS
3. 破砕量	m^3	46.1
4. 穿孔径	mm	60
5. 穿孔長	m	1.1～2.2
6. 穿孔数	孔	19
7. 爆薬使用量	kg	12.00
8. 総使用量	kg	12.00
9. $1m^3$ 当たり爆薬量	kg/m^3	0.260

段数	穿孔数				総薬量			
	No.1	No.2	No.3	No.4	kg/孔			小計(kg)
①	13	3	3		0.75	0.50	0.25	12.00
計	19							12.00

図- 2.117　門柱下流残存部発破計画図（2 層目）

門柱下流残存部撤去　発破パターン図（平成28年度先行施工分）　S=1/200
【Ｐ２　その３】





【 発 破 諸 元 】

1. 使用爆薬		含水爆薬　Φ50×500g
2. 使用電気雷量		瞬発・MS
3. 破砕量	m^3	33.0
4. 穿孔径	mm	60
5. 穿孔長	m	1.45～2.05
6. 穿孔数	孔	14
7. 爆薬使用量	kg	10.00
8. 総使用量	kg	10.00
9. $1m^3$ 当たり爆薬量	kg/m^3	0.303

段数	穿孔数				総薬量			
	No.1	No.2	No.3	No.4	kg/孔			小計(kg)
MS 6	12	2			0.75	0.50		10.00
計	14							10.00

図- 2.118　門柱下流残存部発破計画図（3 層目）

写真- 2.148 に門柱下流残存部の制御発破の準備状況を示す。

（削　孔）

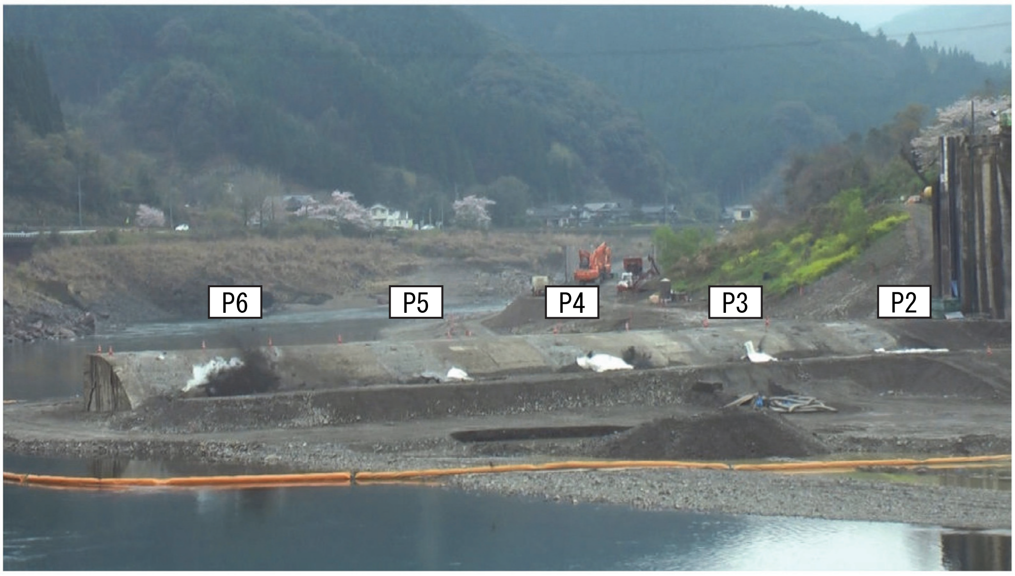
（装　薬）

（シート養生）

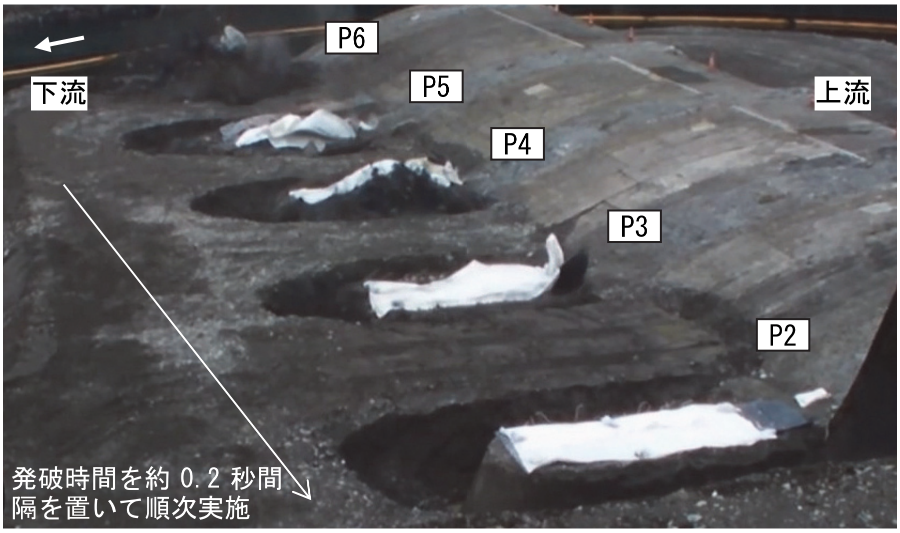
写真- 2.148　門柱下流残存部の制御発破準備状況

写真- 2.149 に門柱下流残存部の制御発破（5 基同時発破）状況を示す。

前述のとおり、発破回数を削減するため 5 基同時発破としたが、実施工においては騒音, 振動を軽減する目的として、発破時間を約 0.2 秒間隔を置いて実施した。



（下流より）



（左岸より）

写真- 2.149　2～6 号門柱下流残存部の制御発破の状況（3 層目）

写真- 2.150 に 3，5 号門柱下流残存部の制御発破後の状況を示すが、第Ⅲ期（平成 26 年度）に比べてかなり細かく破砕されており、発破の効果向上とともにその後のブレーカ等による二次破砕作業が軽減できた。

（P3）　　　　　　　　　　　　　　　（P5）

写真- 2.150　門柱下流残存部の制御発破後の状況

写真- 2.151　門柱下流残存部の撤去完了状況

なお騒音・振動測定値は、管理値に収まっていることを確認した。

2.5.3 左岸越流部撤去

(1) 仮設備の設置

濁水処理設備や防音壁など施工に必要な各種仮設備を設置したが、本年度は河川内工事の最終年度であるため、工事完了後は全仮設備を撤去した。

なお、施工ヤード（盛土）については、将来的な左岸側砂州の復元のため、「覆土」等に利用した。

本年度の全体仮設計画を図- 2.119 に示す。

図- 2.119　仮設備の全体配置図

1) 施工ヤード

本年度の左岸越流部撤去に当たっては、昨年度に引き続きダム上流から進入することとし、ダム直下流に堆積した土砂等を利用して、施工ヤードを造成した。

ここで、非越流部の制御発破による撤去を見越して、前出水期に門柱残存部を撤去した後、仮設土砂の一部を非越流部周辺に盛土した。

なお、その後の出水により越流部周辺の土砂は流出したが、非越流部の盛土は流出しなかった。

写真- 2.152 に門柱残存部撤去完了時の状況を、写真- 2.153 に出水後の状況を示す。

写真- 2.152　門柱残存部撤去完了時の状況

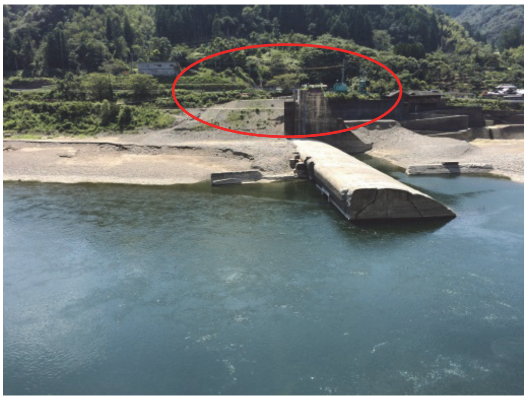


写真- 2.153　出水後の状況

写真- 2.154 に下流に流出した土砂の集積状況を、写真- 2.155 にダム周辺の施工ヤード造成状況を示す。

写真- 2.154　ダム直下流土砂の集積状況

写真- 2.155　施工ヤード造成状況

なお、河川内工事ができる非出水期になった時点で、左岸側は陸地化していたため、左岸越流部の上部を制御発破により撤去しつつ、施工ヤードを造成した。

前年度（平成 27 年度）の出水により施工ヤード（上下流連絡路）が流出したことを踏まえ、越流部のみお筋側約 2m は施工ヤードの流出防止の目的で、一時残存させ（写真- 2.156 参照）、施工ヤードの完成後にブレーカ等で撤去した。

写真- 2.156　みお筋側 2m の一時残存状況

施工ヤードは、左岸越流部を取り囲むように上下流とみお筋側に配置し、上下流連絡路（殻運搬路）として利用した。（写真- 2.157 参照）。

写真- 2.157 に施工ヤードの完成状況を示す。

写真- 2.157　仮設道路及び施工ヤードの設置状況

(2) 6～10BL 越流部撤去

左岸部 6～10BL 越流部の撤去を行った。

撤去は、基本的に当初計画どおりブロック単位に上方→下方（下流→上流）へのベンチカット方式で、制御発破を繰返し実施した。

越流部のブロック分割及び施工順序は図- 2.120 に示すとおりである。

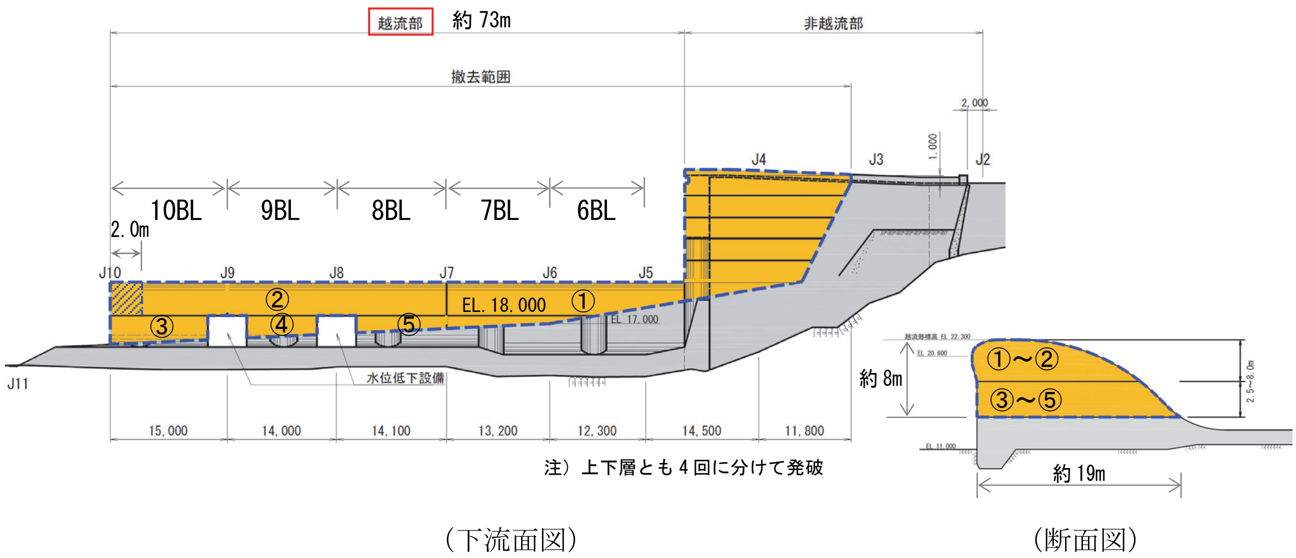


図- 2.120　越流部ブロック分割及び施工順序

また、施工方法は前年度（H27 年度）の実績により、破砕効果が大きかった以下の条件を基本として制御発破を実施した。

- MS 雷管の使用
- 千鳥配置
- 削孔角度 傾斜
- デッキチャージ方式（2 段配置）

越流部では、撤去高が約 8m と高いため、上・下に 2 分割（EL.18.000m を境界として)、ダム軸方向の撤去幅は約 73m と広いため、上部をさらに 2 分割、下部を 3 分割の撤去計画とした。

また、各ブロックの撤去量や装薬量が多いことから、日あたり施工量や騒音、振動を軽減する目的で、1 ブロックあたり発破回数を 4 回とした。

なお、ブロック上部（①~②）は、下流から上流に向かって、下部（③~⑤）は、約 19m と広いため、上下流から中央に向かって撤去した。

図- 2.121 及び図- 2.122 に左岸越流部の発破計画図を示す。

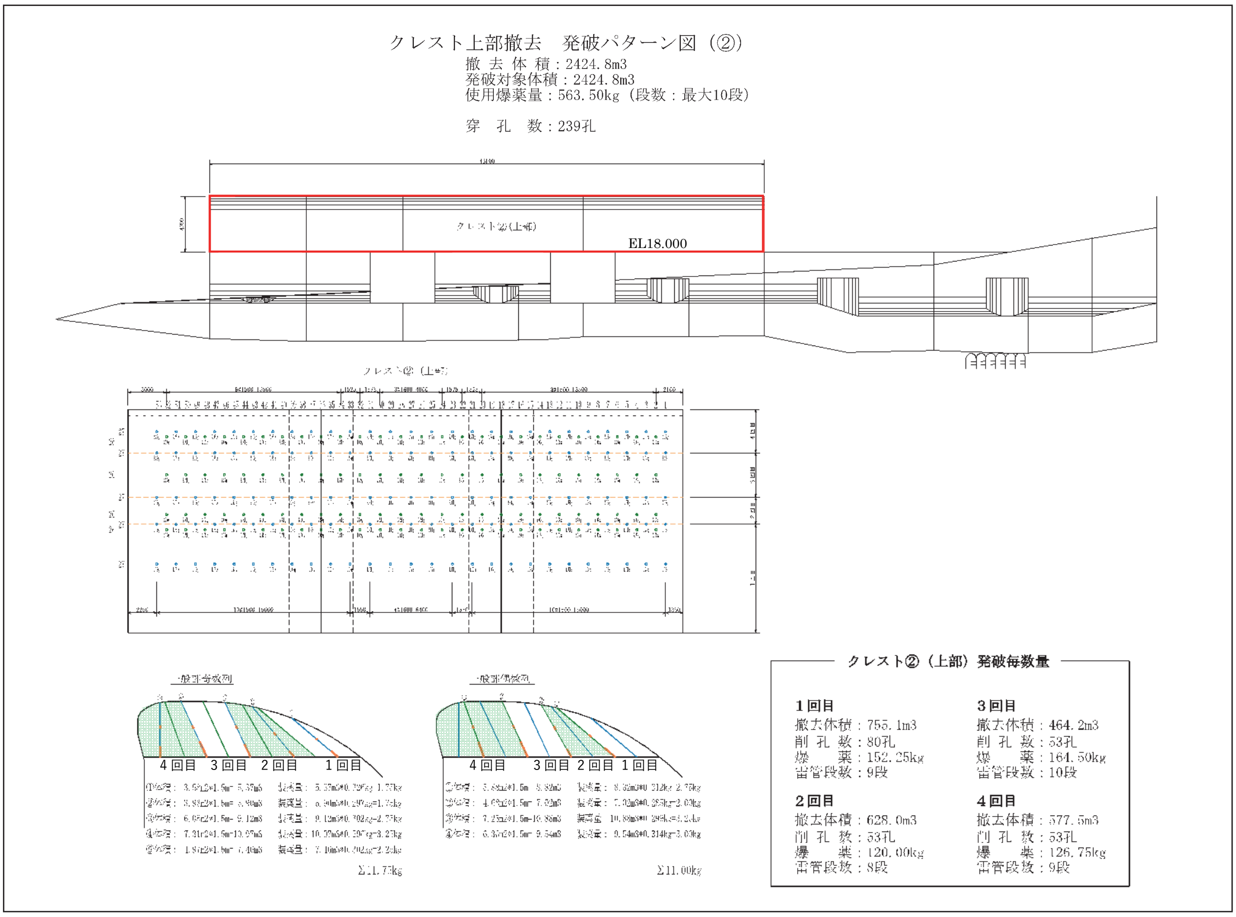


図- 2.121　越流部発破計画図（上部②）

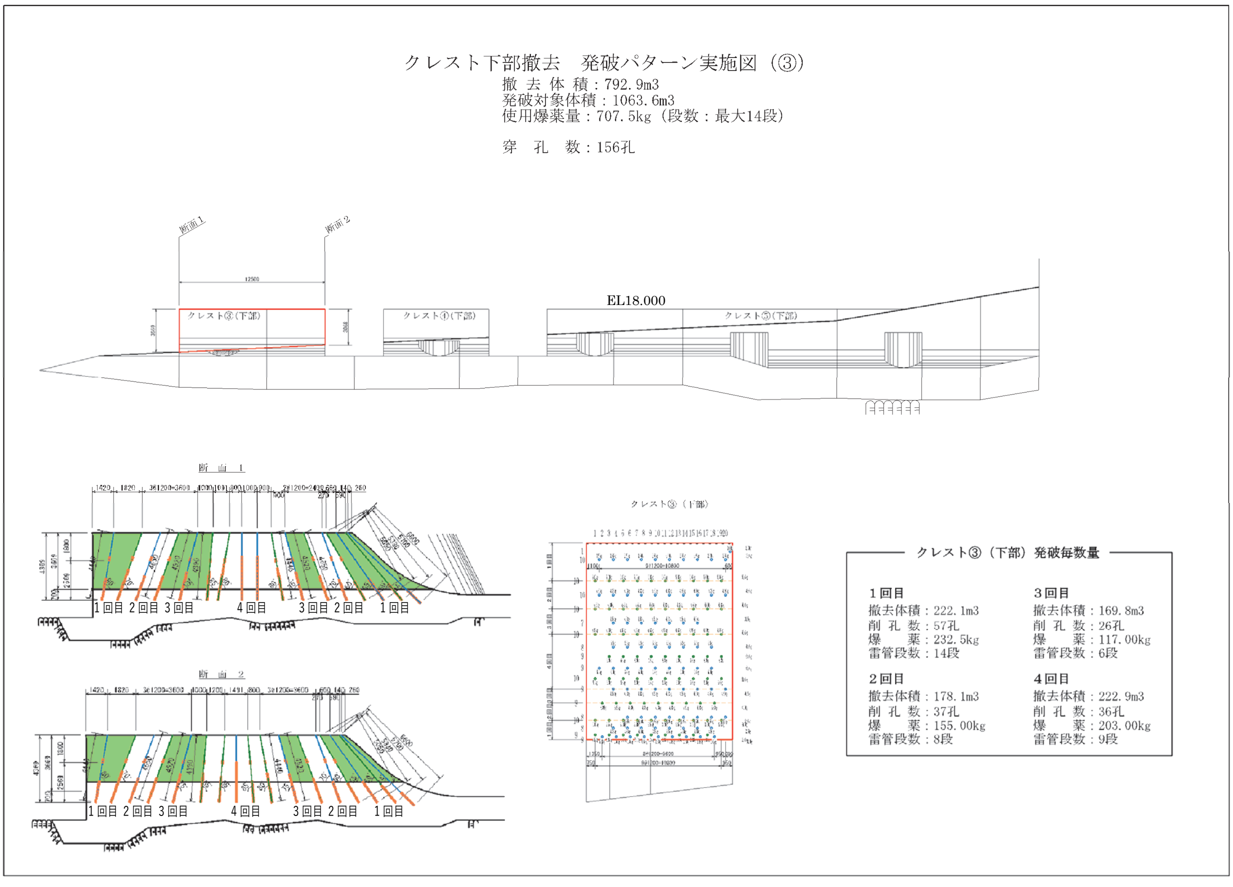


図- 2.122　越流部発破計画図（下部③）

上部は、図- 2.121 に示すように EL.18.000m の高さまで撤去した。

写真- 2.158 に越流部上部の撤去状況を示す。

（削　孔）

（装　薬）

（発破完了）

（二次破砕）

写真- 2.158　越流部（上部②）の撤去状況

写真- 2.158 の制御発破完了時の写真を見ると、前述した門柱残存部と同様第Ⅲ期（平成 27 年度）に比べてかなり細かく破砕されており、発破の効果向上とともに、その後のブレーカ等による二次破砕作業が軽減できた。

また、写真- 2.159 及び写真- 2.160 に、それぞれ越流部の上，下部の制御発破状況を示す。

写真- 2.159　越流部（上部②）の制御発破状況

写真- 2.160　越流部（下部④）の制御発破状況

下部は、覆土が流出しても残存部が露出しないように、計画より深めに削孔，装薬を行い確実に撤去した。

なお、取り壊したコンクリート殻は、積込み，運搬して小割ヤードへ搬出し、移動式クラッシャーでの二次破砕の後、導水トンネルへ運搬した。

詳細については、本節「2.9　導水トンネル及び取水施設」に示す。

2.5.4 左岸非越流部撤去

(1) 仮設備の設置

1) 上流施工ヤード

非越流部を制御発破により撤去するため、直上流に盛土による施工ヤード及び坂路を設置した。

写真- 2.161 に上流施工ヤードの設置状況を示す。

（盛土前）

（盛土状況）

（完成後）

写真- 2.161　上流施工ヤードの設置状況

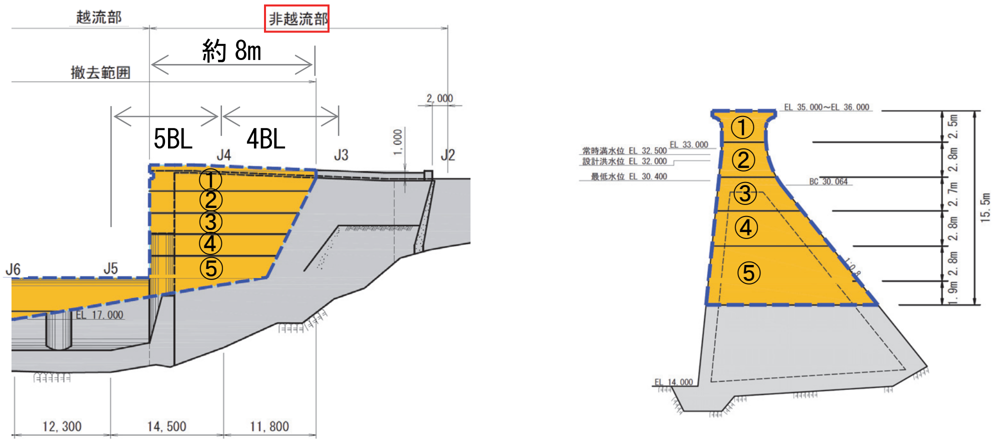
(2) 4～5BL 非越流部撤去

左岸部 4～5BL 非越流部（1 号門柱下部を含む）の撤去を行った。

撤去は、基本的に当初計画どおりブロック毎に上方→下方へのベンチカット方式で、制御発破を繰返し実施した。

非越流部のブロック分割及び施工順序は図- 2.123 に示すとおりである。

5 層に分割し、上部から撤去した。



（下流面図）　　　　（断面図）

図- 2.123　非越流部のブロック分割及び施工順序

図- 2.124 及び図- 2.125 に、非越流部の発破計画図を示す。

Ｐ１及び非越流部　発破計画図（１回目）

撤 去 体 積：241m3
発破対象体積：241m3
使用爆薬量：64.75kg（段数：5段）

穿　孔　数：82孔

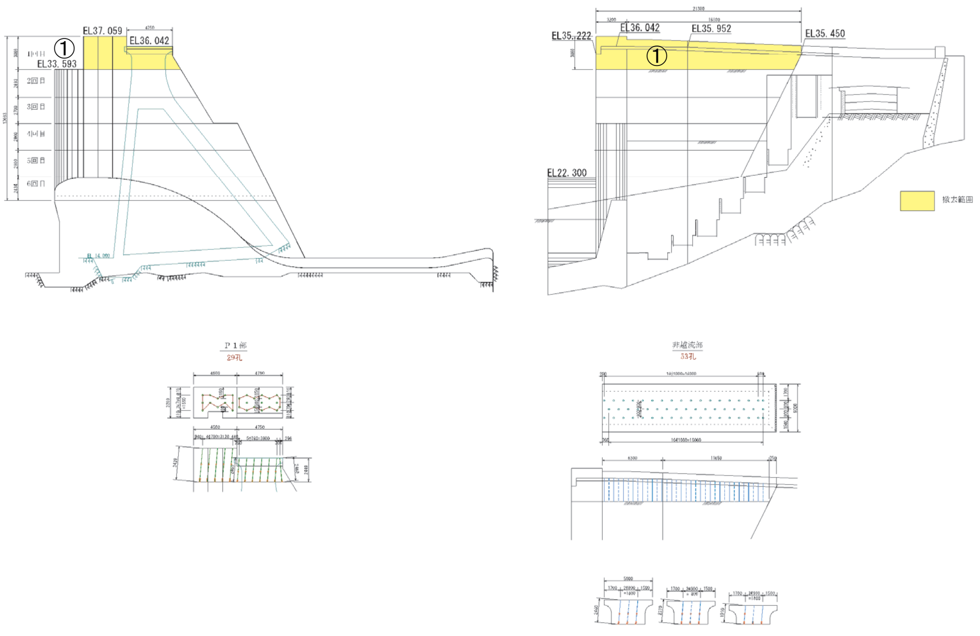


図-2.124　非越流部発破計画図（①）

Ｐ１及び非越流部　発破計画図（４回目）

撤 去 体 積：484.8m3
発破対象体積：422.7m3
使用爆薬量：129.0kg（段数：9段）

穿　孔　数：124孔

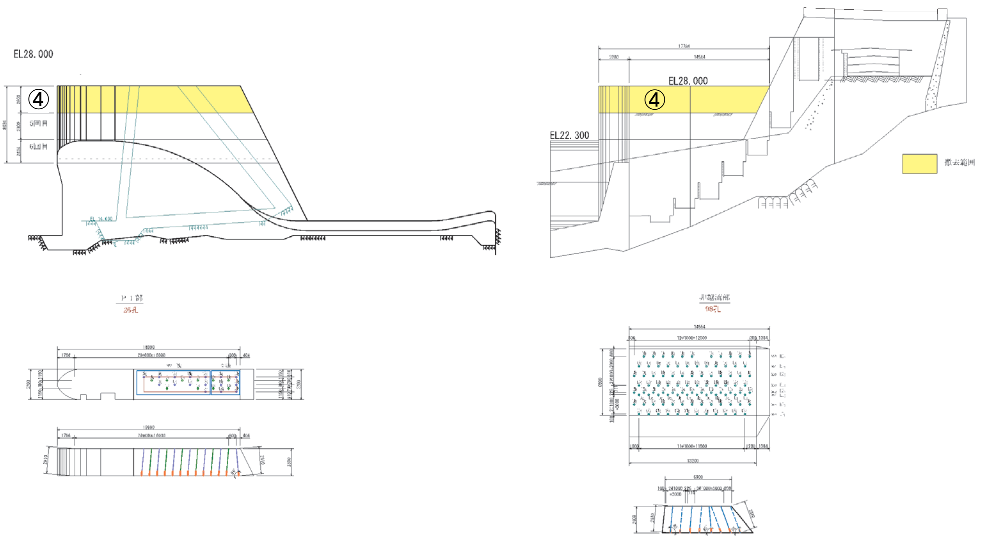


図-2.125　非越流部発破計画図（④）

上部（①～③）は、図- 2.124 に示すように、撤去（堤体）幅が狭いため、上流の一方向に、下部（④～⑤）は、図- 2.125 に示すように、撤去幅が比較的広いため、上下流の両方向に払うように制御発破を行った（1 ブロックあたり 1 回）。

また、1 号門柱下部は河川側に払うように発破した。

写真- 2.162 に非越流部上部の撤去状況を示す。

（削　孔）

（シート養生）

（発破状況）

（二次破砕）

写真- 2.162　非越流部上部の撤去状況

また、写真- 2.163 に非越流部の発破状況を示す。

写真- 2.163　非越流部の発破状況

なお、取り壊したコンクリート殻は、積込み，運搬して小割ヤードへ搬出し、移動式クラッシャーでの二次破砕の後、導水トンネルへ運搬した。

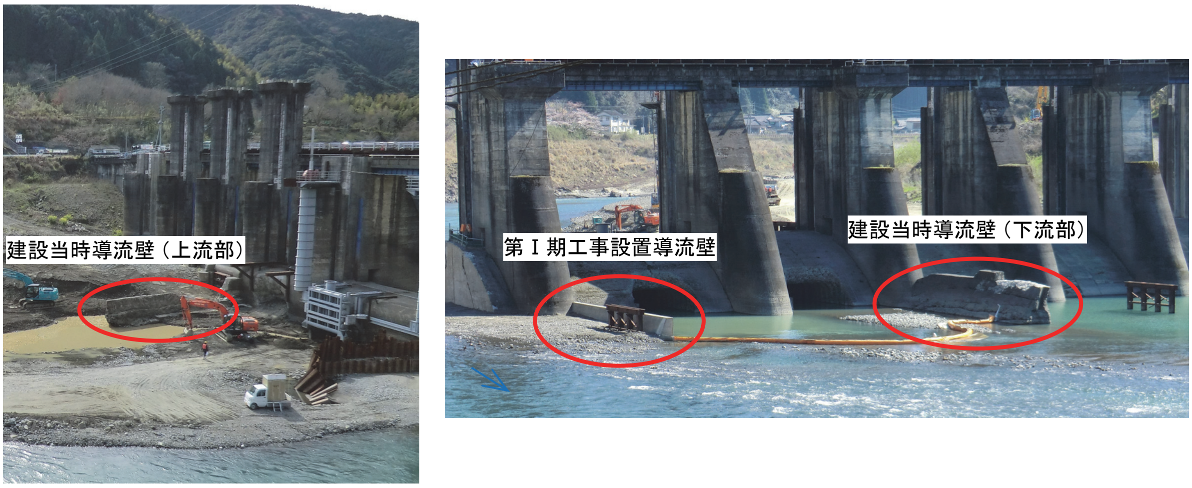
詳細については、本節「2.9　導水トンネル及び取水施設」に示す。

(3) 残存物の撤去

本年度の左岸部の撤去と並行して、施工ヤード内に残存する建設当時の導流壁や、本撤去工事（第Ⅰ期　平成 24 年度）において新規に設置した、みお筋左岸導流壁の撤去を行った。

撤去方法は、上部をブレーカで破砕後に、下部を制御発破により撤去した。

撤去前の状況を写真- 2.164 に、撤去時の状況を写真- 2.165 に示す。



（上流側）　（下流側）

写真- 2.164　残存物の撤去前の状況

写真- 2.165　残存物の撤去時の状況

1) 建設当時導流壁の撤去

写真- 2.166 に建設当時導流壁の撤去状況を示す。

（上流部）

（下流部）

写真- 2.166　建設当時導流壁の撤去状況

2) 第Ⅰ期工事設置導流壁の撤去

写真- 2.167 に第Ⅰ期工事において設置した導流壁の撤去状況を示す。

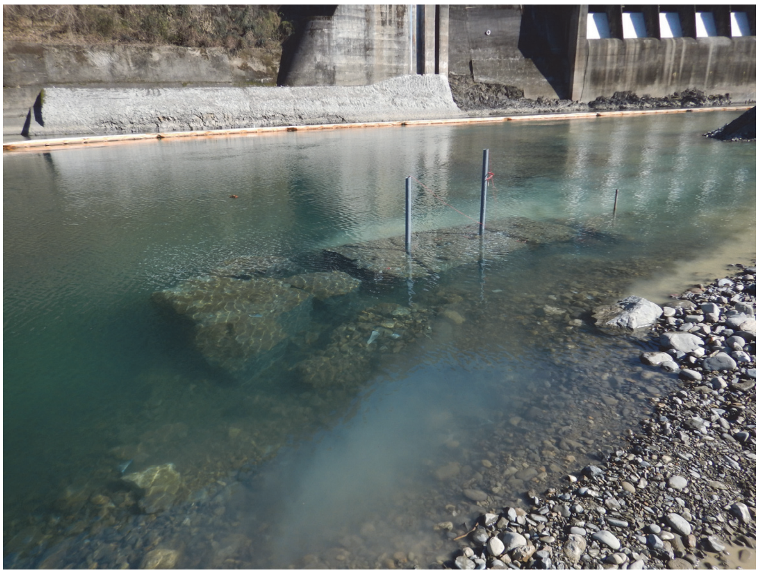


写真- 2.167　第Ⅰ期工事設置導流壁の撤去状況

ここで、この導流壁は水没していたため、水中での発破作業となった。

(4) 水位低下設備（残存部）撤去

水位低下設備の下部の仮締切設備については、水中工事となるため、本年度の越流部撤去に合わせて撤去する計画としていた（「第 3 章　2.4　ダム本体他撤去の施工（第Ⅳ期）」参照）。

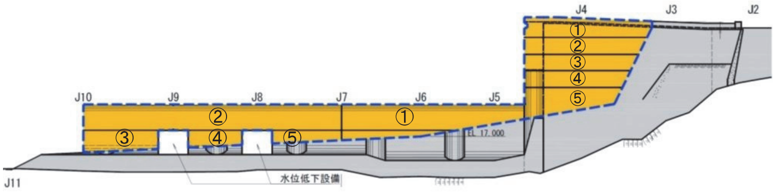
写真- 2.168 及び写真- 2.169 に示すように、越流部を撤去後に、水中からクレーンにより引上げて撤去した。

写真- 2.168　仮締切設備下部の引上げ状況

写真- 2.169　仮締切設備下部の撤去完了状況

(5) 発破実績

本年度の発破実績（火薬量等）を表‐2.11 に示す。



表‐ 2.11　発破実績

	年月日			A：火薬量(kg)	B：対象体積(m3)	A/B(kg/m3)	削孔数（孔）	備考
1	H28.11.11	金	越流部上部　①-1	106.5	359.2	0.30	54	
2	H28.11.14	月	越流部上部　①-2	88.8	295.7	0.30	36	
3	H28.11.16	水	越流部上部　①-3	122.5	407.8	0.30	36	
4	H28.11.18	金	越流部上部　①-4	109.3	483.9	0.23	54	
5	H28.11.25	金	越流部上部　②-1	152.3	755.1	0.20	80	
6	H28.11.29	火	越流部上部　②-2	120.0	628.0	0.19	53	
7	H28.11.30	水	非越流部　1	64.8	241.0	0.27	82	
8	H28.12.13	火	越流部上部　②-3	164.5	464.2	0.35	53	
9	H28.12.16	金	非越流部　2	79.3	307.4	0.26	100	
10	H28.12.22	木	越流部上部　②-4	126.8	577.5	0.22	53	
11	H29.1.6	金	非越流部　3	96.0	361.4	0.27	113	
12	H29.1.10	火	越流部下部　③-1	229.5	222.1	1.03	60	
13	H29.1.13	金	越流部下部　③-2	155.0	178.1	0.87	40	
14	H29.1.17	火	越流部下部　③-3	160.0	202.1	0.79	40	
15	H29.1.20	金	越流部下部　③-4	170.0	190.6	0.89	50	
16	H29.1.24	火	越流部下部　④-1	88.5	107.8	0.82	33	
17	H29.1.26	木	越流部下部　④-2	65.0	92.3	0.60	26	
	H29.1.26	木	上流側残存擁壁　建設当時導流壁	105.8	32.0	1.15	32	
18	H29.1.30	月	越流部下部　④-3	78.0	113.2	0.69	26	
	H29.1.30	月	下流側残存擁壁　建設当時導流壁	134.7	80.0	1.68	32	
19	H29.2.2	木	越流部下部　④-4	84.5	119.0	0.71	26	
	H29.2.2	木	下流側残存擁壁　本工事打設導流壁	65.3	21.0	3.11	14	
20	H29.2.7	火	越流部下部　⑤-1	87.0	96.5	0.90	61	
21	H29.2.10	金	越流部下部　⑤-2	89.0	141.0	0.63	61	
22	H29.2.14	火	越流部下部　⑤-3	120.0	188.1	0.64	82	
23	H29.2.17	金	越流部下部　⑤-4	200.5	274.0	0.73	123	
24	H29.2.21	火	非越流部　4	129.0	484.8	0.27	124	
25	H29.2.27	月	非越流部　5	206.0	703.8	0.29	111	
			合計	3,398.3	8,127.6			

(6) 制御発破に伴う立ち入り規制及び交通規制

制御発破の実施に当たっては、火薬類取締法に基づき発破危険区域内を立入り禁止（火薬消費場所より半径 100m 以内）とする必要がある。

図- 2.126 に火薬類取締法に基づく発破危険区域を示す。

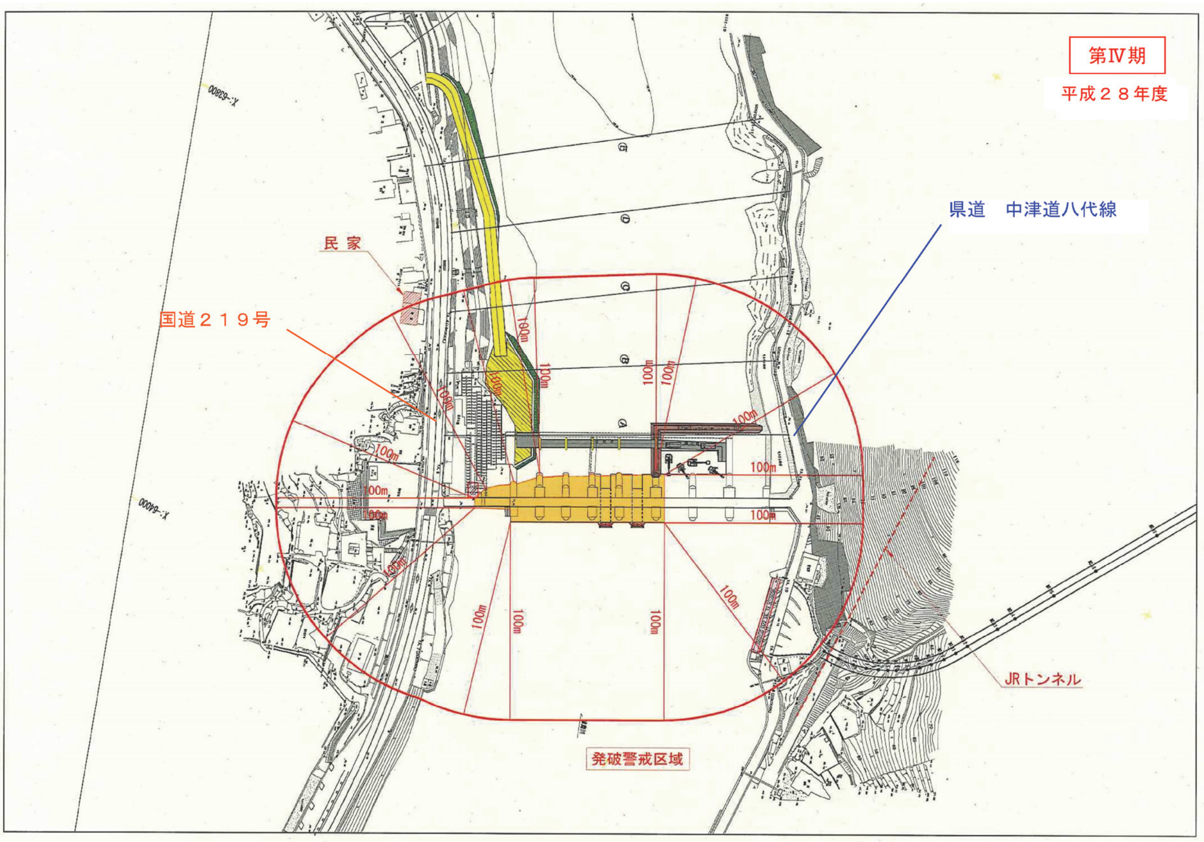


図- 2.126　火薬類取締法に基づく発破危険区域

本年度においては、撤去範囲が第Ⅳ期（平成 27 年度）とほぼ同じであるため、以下の事項については、第Ⅳ期（平成 27 年度）に準じた。

- ・時間全面通行止め周知・規制看板やその配置及び周知方法
- ・立入り規制区間
- ・発破作業要領（定時時間全面通行止開始）

なお発破作業は、以下の期間に実施することとし、定時（下記時間内）に通行止めを行って発破を実施した。

また規制時間は、JR やスクールバスの運行状況を基に、道路管理者や交通管理者と再度協議し決定した。

■時期：平成 28 年 11 月～3 月（日曜、祝日を除く）
■時間：13 時 30 分～13 時 40 分
■回数：1 日 1 回

2.5.5 覆土計画及び工事

(1) 覆土計画

覆土計画は、左岸堤体残存部におけるコンクリートの露出を防ぎ河床の段差を解消させ、左岸側の将来の堆砂を促進させることを目的とし、1.5 万 m^3 の覆土を計画した（詳細は「付録 4：荒瀬ダム撤去工事実施計画書」を参照）。

(2) 覆土工事

実施に当たっては、前述した計画を基本としたが、現地の上下流状況（すり付け）を考慮して、覆土を実施した。

写真- 2.170 に覆土実施状況を示す。

（左岸より）

（下流より）

写真- 2.170　ダム下流の覆土実施状況

(3) 堤体撤去・覆土完了状況

本年度で、河川内の堤体撤去が完了した。

写真- 2.171 及び写真- 2.172 に、撤去前後の上・下流からの眺望を示す。

（撤去前）

（撤去完了後）

写真- 2.171　撤去前後の眺望変化状況（上流より）

（撤去前）

（撤去完了後）

写真- 2.172　撤去前後の眺望変化状況（下流より）