

第3章 ダム本体他撤去の施工

※ 撤去計画と施工実績が異なる箇所があります。撤去計画は、「第2章ダム撤去事業計画」を参照してください。

第3章 ダム本体他撤去の施工

第1節 荒瀬ダム撤去事業費及び計画の見直し

1.1 荒瀬ダム撤去事業費

荒瀬ダム撤去事業費は、平成23年11月の撤去資金計画においては88億円であったが、平成29年11月までの実績で84億円となった。

表・1.1に、荒瀬ダム撤去事業費の内訳を示す

表・1.1 ダム本体撤去事業費年度別内訳

(単位:億円)

項目	撤去資金計画 (H23年11月)	主な工種
	撤去費用 ^{*1)} (H29年11月)	
①ダム本体等撤去費 本章第2節に施工実績を示す	22 23	ダム本体撤去費、関連施設撤去費、 ダム本体等撤去設計費
②堆砂対策費 本章第3節2項に施工実績を示す	10 12	土砂処理計画に基づく砂礫除去費、 土砂流出抑制のための砂礫除去費、 下流堆砂調査費
③護岸補修対策費 本章第3節2項に施工実績を示す	18 9	水位低下に伴う河岸(護岸)崩壊防止費
④浸水被害軽減対策費 本章第3節2項に施工実績を示す	11 12	貯水池上流地域の浸水被害軽減のための砂 礫除去費及び道路嵩上げ費
⑤環境対策費 本章第3節2項に施工実績、第4章に環境 対策の計画及び結果を示す	23 24	土砂処理計画に基づく泥土除去費、 地域対策費、環境モニタリング調査費、 委員会開催費
⑥その他	4 4	H22～23維持管理費
合計	88 84 ^{*2)}	

*1) 撤去費用は、H29年11月時点の見込みであり、最終費用は変動する場合がある。

*2) 撤去費用の合計には、国土交通省交付金9億円、環境省交付金7億円が含まれる。

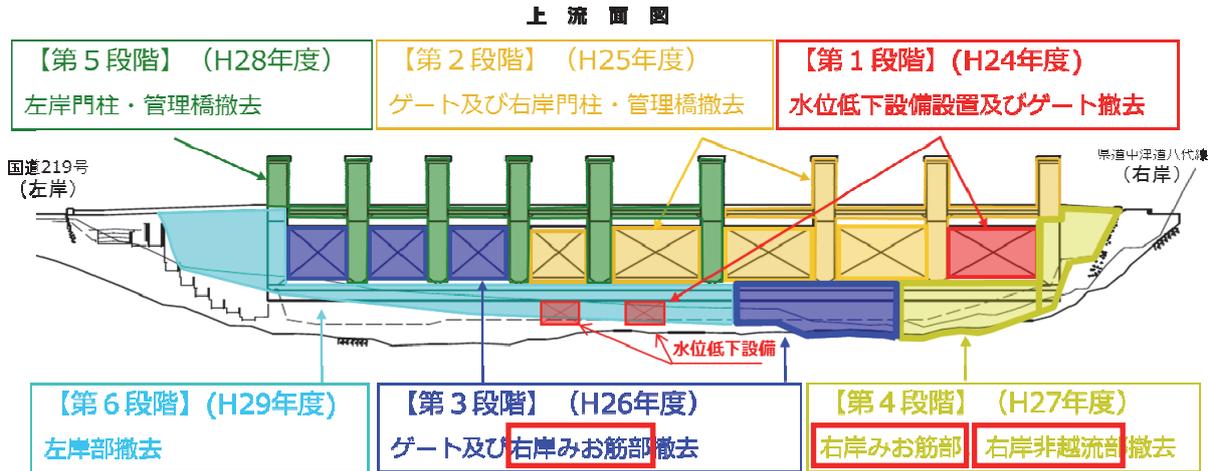
1.2 ダム本体撤去計画の見直し

1.2.1 概要

ダム本体撤去に係る本施工に当っては、施工の効率化及び工期短縮等を目的として以下の見直しを行った。

(1) 撤去手順の見直し

撤去手順の見直しを行った箇所は、図- 1.1 に示す「右岸みお筋部」及び「右岸非越流部」である。



注) 当初計画は、「第〇段階」と標記。なお、撤去箇所の着色は年度別に区分したものである。

図- 1.1 撤去手順の見直し箇所 (当初計画)

その見直しの概要は、以下のとおりである。

- ① 当初第 3,4 段階で予定していた右岸みお筋部の撤去を 1 ヶ年で施工する (第Ⅲ期 : 平成 26 年度)。
- ② 当初第 4 段階で予定していた右岸非越流部の撤去を、最終年度 (第Ⅵ期 : 平成 29 年度) に変更する。

したがって、表- 1.2 のとおり撤去手順を見直した。

表- 1.2 撤去手順の見直し（平成 26,29 年度）

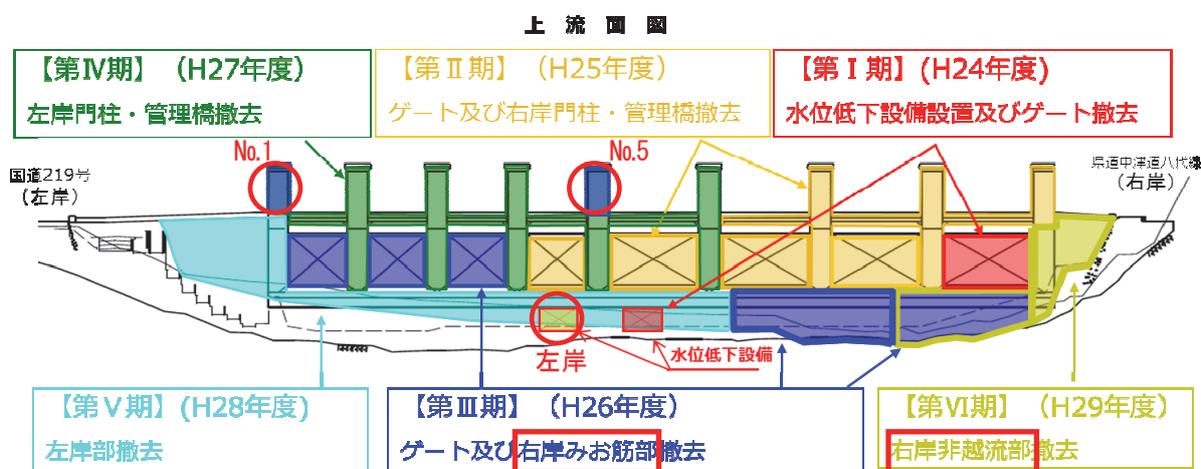
見直し計画*1)	当初計画*2)	備考 (撤去箇所)
第Ⅱ期 (H25年度)	第2段階 (H25年度)	右岸門柱
第Ⅲ期 (H26年度)	第3段階 (H26年度)	右岸みお筋部(中央部)
	第4段階 (H27年度)	右岸みお筋部(右岸部)
第Ⅳ期 (H27年度)	第5段階 (H28年度)	左岸門柱
第Ⅴ期 (H28年度)	第6段階 (H29年度)	左岸越流部
		左岸非越流部
第Ⅵ期 (H29年度)	第4段階 (H27年度)	右岸非越流部

*1) 当初計画の着色は、図- 1.1 に示す年度別の着色に対応。

*2) 見直し計画の着色は、後述する図- 1.2 に示す年度別の着色に対応。

注) 当初計画は「第〇段階」、見直し計画は「第〇期」と表記。

見直し後の計画を図- 1.2 に示す。



注) 見直し計画は、「第〇期」と表記。なお、撤去箇所の着色は年度別に区分したものであるが、太線の着色は後述する表- 1.3 に示す箇所別の着色に対応する。

図- 1.2 撤去手順の見直し計画

なお、実施工においては、工事の遅れや施工の効率化等の理由により、左岸側の「水位低下設備」は第Ⅱ期（平成 25 年度）に、「左岸門柱上部 No.1, 5」は第Ⅲ期（平成 26 年度）に実施した（「第 3 章 第 2 節 2.2 ダム本体撤去の施工実績（第Ⅱ期）」及び「2.3 ダム本体撤去の施工実績（第Ⅲ期）」参照）。

(2) 撤去範囲の見直し

撤去範囲の見直しを行った箇所は、図- 1.3 に示す見直し計画の第VI期（平成 29 年度）に予定していた「右岸非越流部」である。

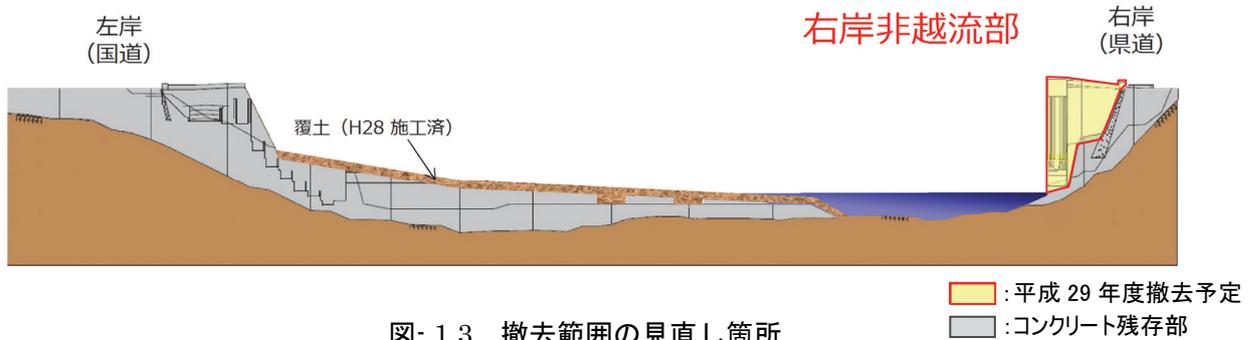


図- 1.3 撤去範囲の見直し箇所

右岸非越流部については、「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。

見直し後の計画を図- 1.4 に示す。

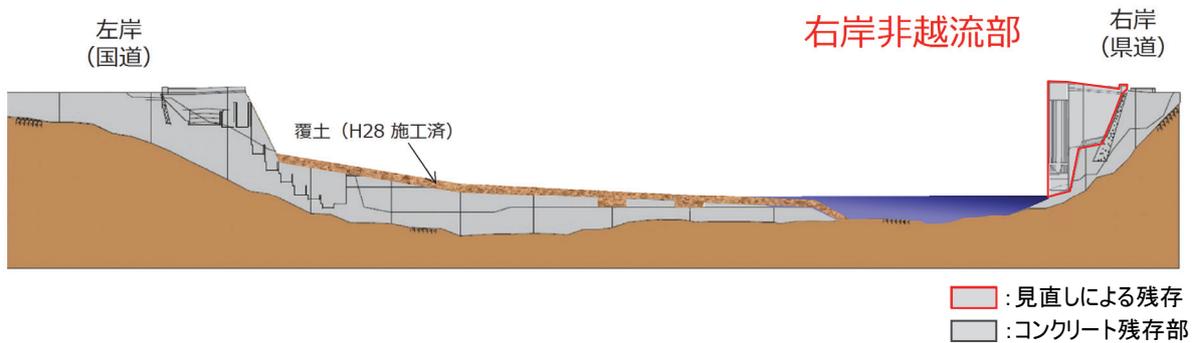


図- 1.4 撤去範囲の見直し計画

1.2.2 撤去手順の見直し

(1) 撤去手順の見直しの経緯

以下に示す課題等が生じたため、撤去手順を見直すこととした。

- ① 仮締切の構造上及び施工上の課題
- ② 上流からの施工による施工の効率化

1) 仮締切の構造上及び施工上の課題

a) 仮締切の構造上の課題

撤去計画（平成 22 年度検討）では、仮締切は大型土のう 4 段積み（H=4.0m）によることとしていた。

しかしながら、平成 24 年 3 月に「大型土のうに関する設計・施工マニュアル」が改訂になり、当初計画が以下の条件を満足しないこととなった。

・ 締切高さ	3m 以下
・ 流速	4m/s 以下

したがって、仮締切構造をより強固なものに変更する必要性が生じた。

仮締切の詳細は「第 3 章 2.1 ダム本体撤去の施工実績（第 I 期）」及び「第 3 章 2.2 ダム本体撤去の施工実績（第 II 期）」において詳述するが、右岸みお筋部（中央部：みお筋開放後は流速が速い）の仮締切構造をコンクリート擁壁に変更した。

b) 仮締切の施工上の課題

当初計画で仮締切の施工が最も困難と予想されるのは、みお筋開放後（みお筋部（中央部）撤去後）の平成 27 年度：みお筋部（右岸部）の撤去時である。

当初計画では図- 1.5 に示すように、下流側の工事用道路を利用して、仮橋を設置し、この仮橋を利用して大型土のうによる締切を設置する計画であった。

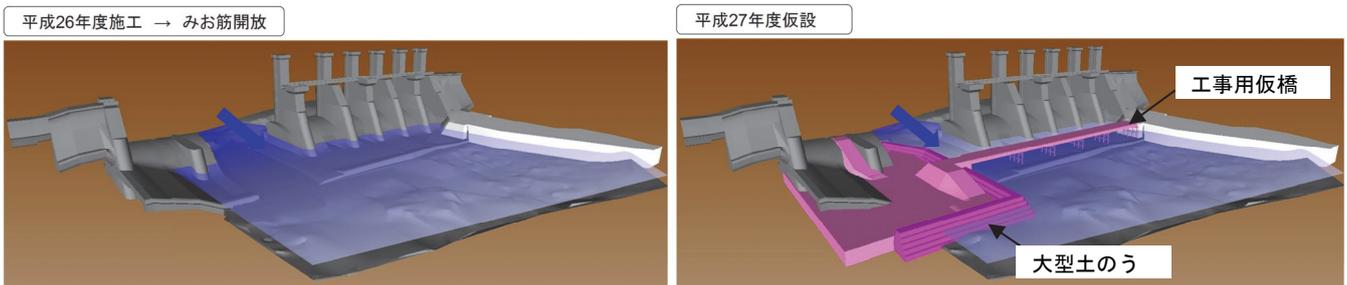


図- 1.5 みお筋開放後の平成 27 年度の仮設イメージ（当初計画）

しかしながら、速い流れの中で安全に大型土のうを設置し、かつ止水性を確保（施工ヤードをドライ状態に）することは非常に困難であった。

これに関しては、コンクリート擁壁に変更しても、水中コンクリート工事となり、施工が困難を極めた。

2) 上流からの施工による施工の効率化

仮設計画の見直しについては、「第3章 2.2 ダム本体撤去の施工実績（第Ⅱ期）」において詳述するが、第Ⅰ期（平成24年度）の約6mの水位低下に伴って、写真-1.1に示すように、ダム直上流が陸上化し、建設時の矢板等が露出した。

そこで、図-1.6に示すように、河川水を水位低下設備（放流工）方向に導水するとともに、露出した矢板を利用して上流側に施工ヤードを造成することとした。

さらに、以下の理由からみお筋部を単年度で撤去することが可能となった（図-1.7参照）。

- ・作業スペースが広く確保できる（2班体制での施工が可能）。
- ・コンクリート殻は、取水施設に搬出するが、その一部は公道を通らず直接投入することができ、運搬距離が短くなる。
- ・上記により作業効率が向上する。

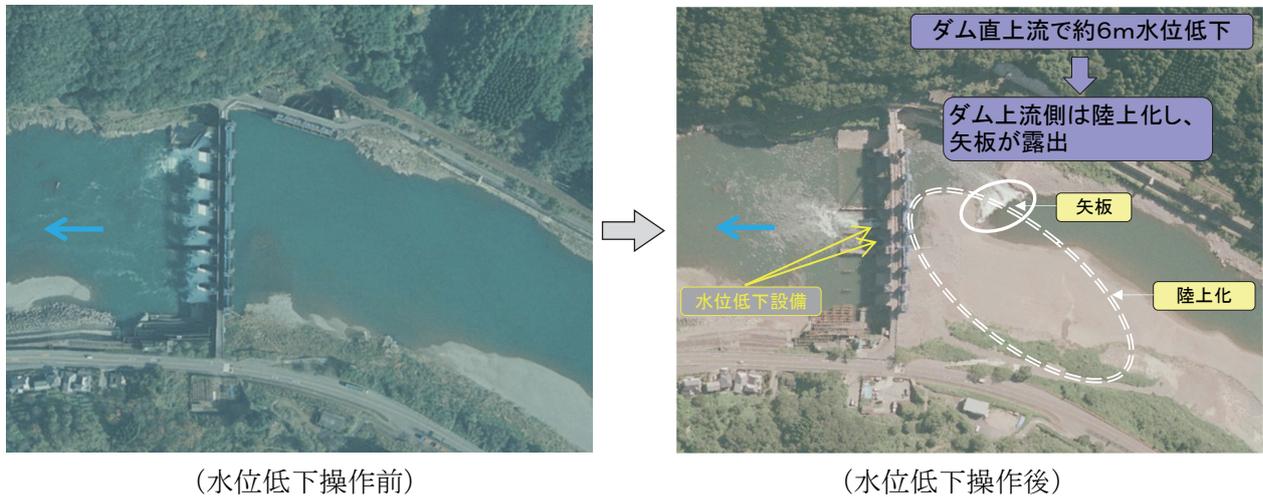


写真- 1.1 水位低下操作前後の状況

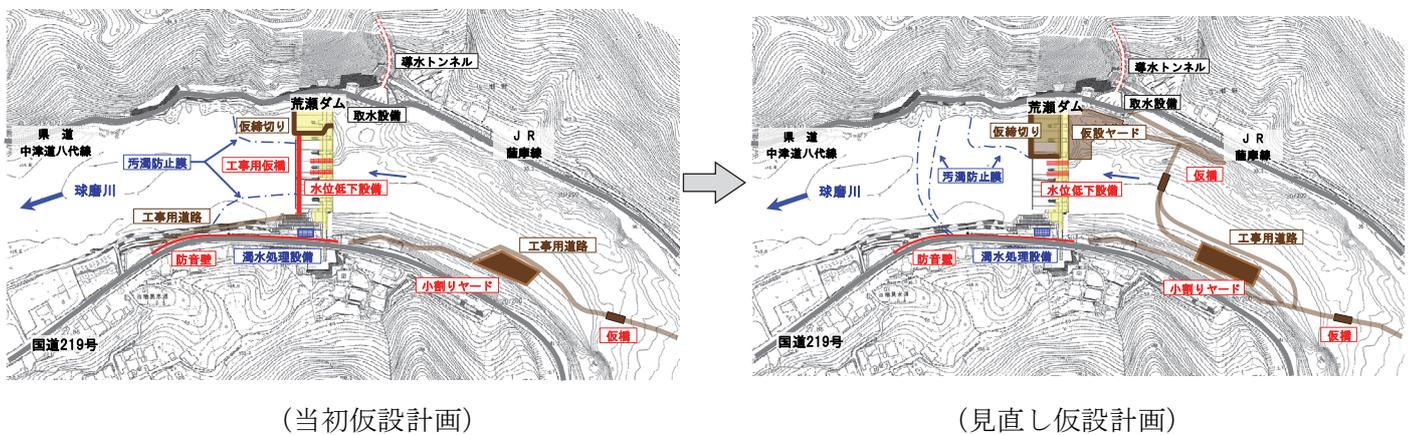


図- 1.6 仮設計画の見直し

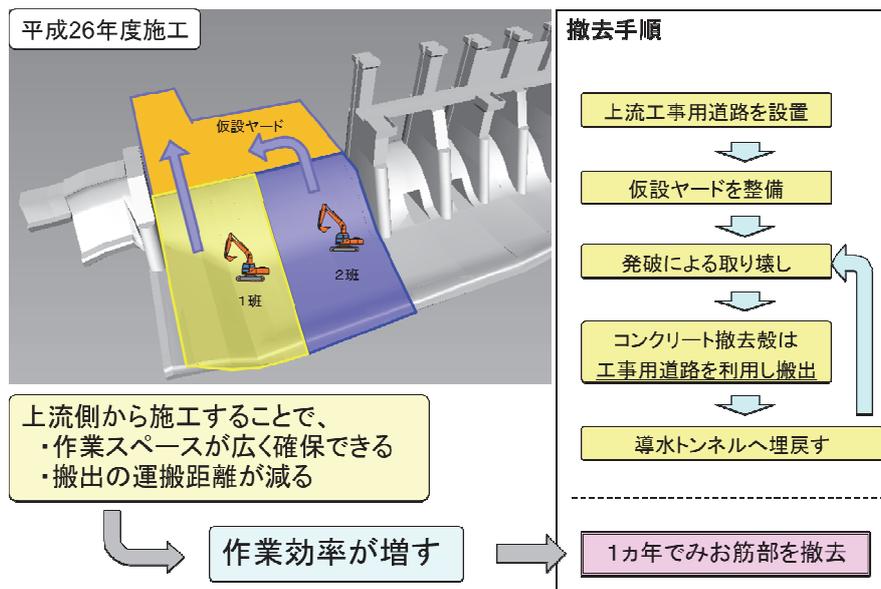


図- 1.7 右岸みお筋部の施工概要

(2) 撤去手順の見直し計画

平成 25～29 年度の撤去手順の見直し内容を以下に示す。(当初計画との比較は後述する表 - 1.3 参照)

前述したように、上流が陸上化し作業効率が向上するため、当初の第 3,4 段階を第Ⅲ期(平成 26 年度)の 1 ヶ年で施工することとした(表- 1.2 参照)が、当初に比較して施工量が多いため、以下に示すように、右岸非越流部の撤去を最終年度(第Ⅵ期:平成 29 年度)に実施することで、所定の工期内で施工を完了させる計画とした。

- ① 第Ⅱ期(平成 25 年度)における右岸門柱を全撤去(当初はクレスト高さまでを計画)する
- ② 第Ⅲ期(平成 26 年度)には、右岸非越流部を残存させる

1.2.3 撤去範囲の見直し

右岸非越流部については、以下の理由により撤去を行わず、残存させることとした。

- ・右岸側は水衝部であり、下流護岸を保護するための「水制工」としての効果が期待できる。
- ・治水上の安全性を検討した結果、撤去後の HWL に対して、兩岸の道路高さは十分高く、撤去の有無による水位差は大差ないことを確認した。
- ・平面流向による左岸洗掘の影響について、水理計算により、右岸から左岸方向に向かう流れは生じないことを確認した。
- ・「荒瀬ダム歴史」を後世へ伝えていく遺構として、兩岸端部にダムの痕跡を見ることができる。

なお、残存部は企業局管理とし、公園整備を計画することとした。

(1) 撤去範囲の見直しの経緯

1) 撤去範囲に関する委員会等での意見

「荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会」での撤去範囲に関する意見の概要は以下のとおりである。

<治水上の安全性>

- ・下流護岸を保護する意味で、右岸はできるだけ残す方が良い。
- ・ただし、残した場合に治水上問題ないことを確認する必要がある。
- ・また、既存の施設への影響（流速分布）を確認する必要がある。

<遺構として保存>

- ・歴史的資料や環境教育のために、何らかの事物を残しておく方が良い。
- ・記念碑やモニュメントより、ダムそのものを残した方が良い。
- ・ダムがここに存在し、役割を果たしてきたという価値を後世に伝える必要はないか。
- ・琵琶湖の「洗堰」の事例を参考にすると良い。

<その他>

- ・景観的な整理
- ・管理主体の整理

2) 撤去範囲の見直し検討方針

上記委員会での意見を踏まえ、以下の方針で見直し検討を行うこととした。

- ① 「治水上の安全性」に関して検討する。
- ② 治水上の問題がないことを確認できれば、右岸非越流部を残存させることとし、景観的及び管理主体の整理を行う。
- ③ 兩岸残存部（非越流部）の整備計画を検討する。*)

*) 左岸の残存部は、当初から除却範囲外であったが、右岸の残存部は、除却範囲内の箇所を覚えて残すこととした。

(2) 撤去範囲の見直し検討

1) 治水上の安全性の検討

a) ダムの現況

写真- 1.2 に上流から見たダムの現況を示すが、撤去後のダム下流の HWL に対して両岸の道路高さは十分に高い。

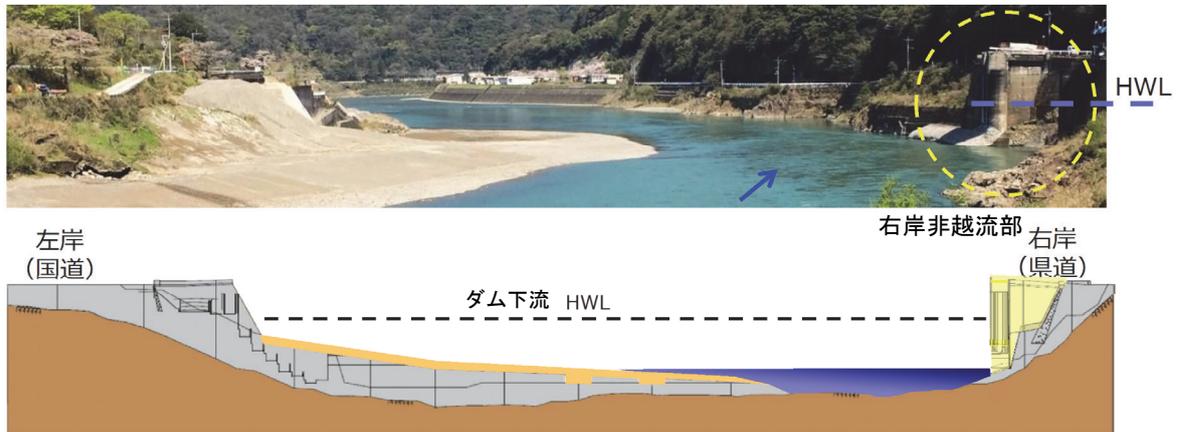


写真- 1.2 ダムの現況（上流から）

また、写真- 1.3 に上空から見た状況を示すが、水際線の上・下流の連続性を見ると、右岸非越流部自体は山側に引込んだ形となっており、大きな断面阻害とはなっていないと考えられる。



写真- 1.3 ダムの現況（上空から）

b) 出水時の状況

写真-1.4に出水時（流量約5,000m³/s）の右岸下流護岸の状況を示すが、右岸部を残存させることにより、洪水から護岸及び県道を保護する「水制工」の効果があると考えられる。



写真-1.4 出水時の右岸下流護岸の状況

なお、右岸県道は生活道路であり、下流の大門・藤本地区にとって、出水時の避難経路としても重要な路線となっている。

c) 右岸非越流部（残存部）の影響検討

ア 水位変化

図-1.8及び図-1.9に、不等流計算による計画流量時のダム上下流の水位を示すが、右岸部を残存させた場合の水位変化はダム直上流で水位が低下（河道幅が狭くなることに伴う縮流による現象）するものの局所的で少ない。

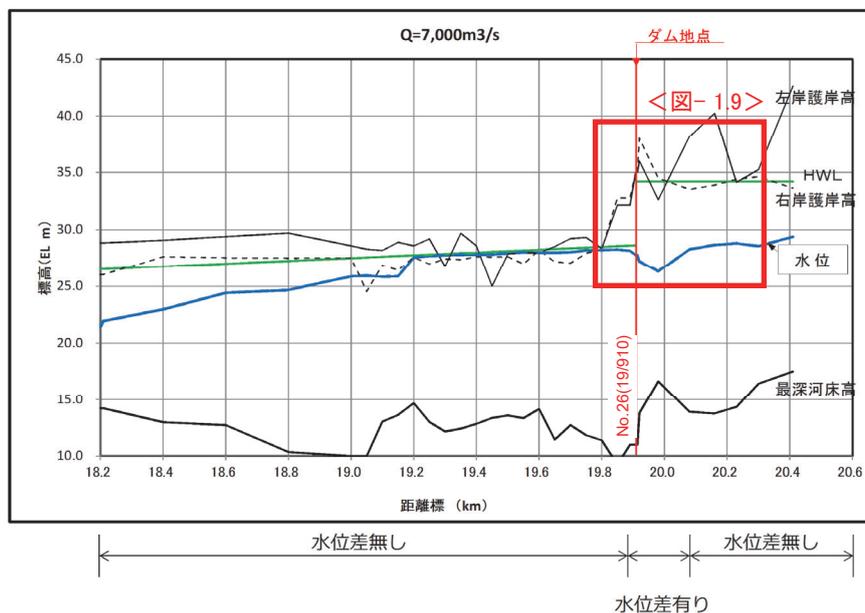


図-1.8 ダム上下流の水位変化 (Q=7,000m³/s)

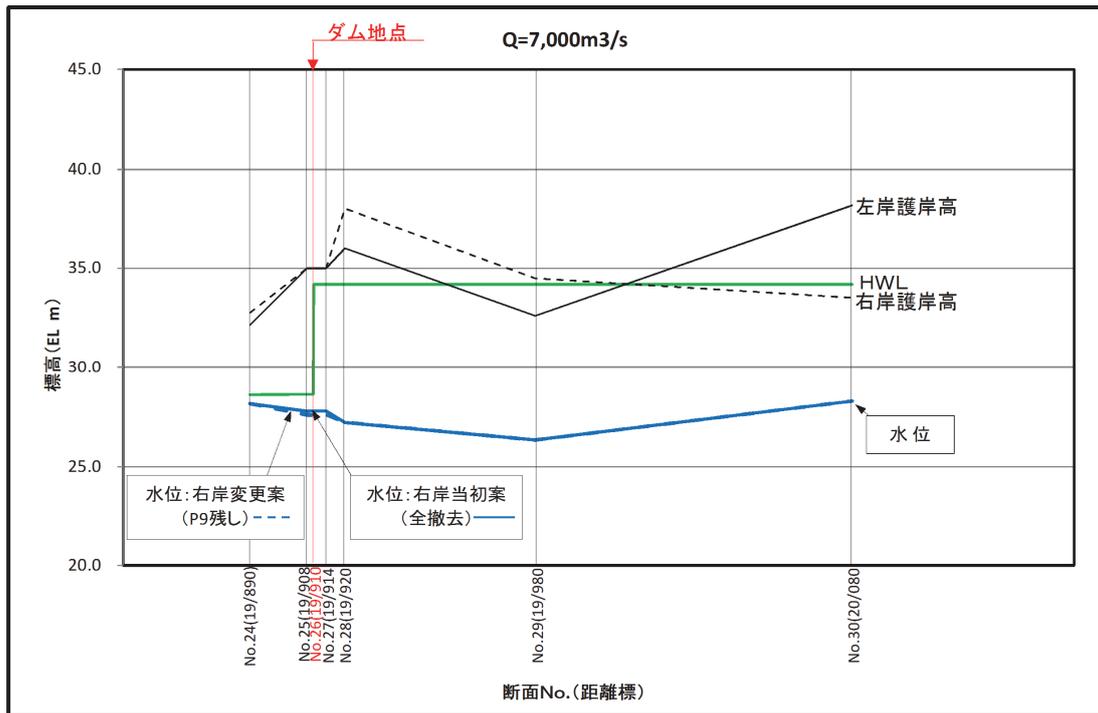


図- 1.9 ダム上下流の水位変化 (図- 1.8 を拡大)

イ 平面流況の変化

図- 1.10 には、年平均最大流量 : $3,000\text{m}^3/\text{s}$ 時の平面流況の検討結果を示すが、以下のことが確認された。

- ・流速ベクトル (図- 1.10 上図) では左岸側に向かう流れは生じていない。
- ・流速差 (図- 1.10 下図) では右岸部を撤去するとダム近傍及び下流において右岸側の流速が大きくなる。

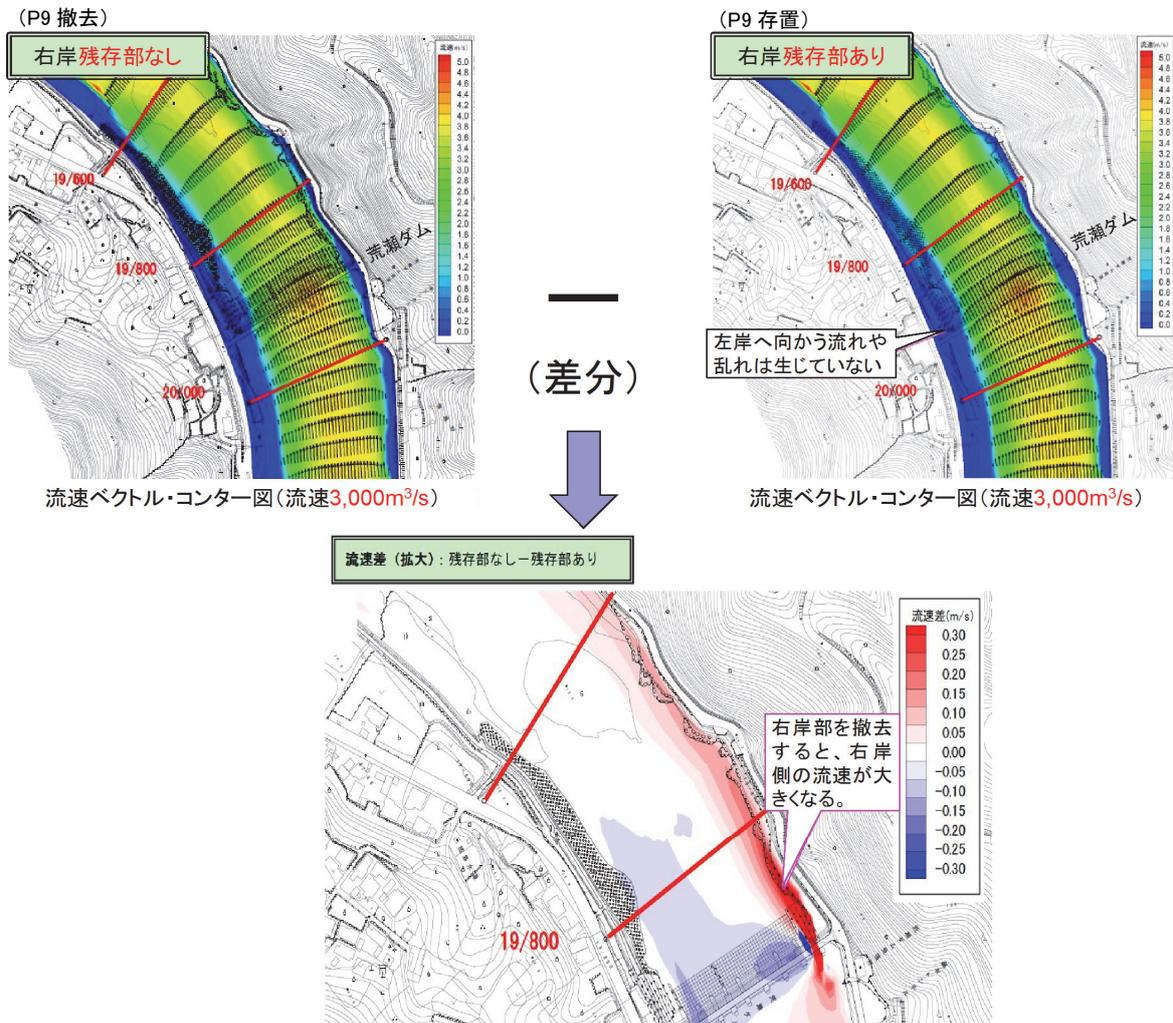


図- 1.10 平面流況の検討結果 (流量 : $3,000\text{m}^3/\text{s}$)

ウ 右岸非越流部 (残存部) の影響の評価

以上より、右岸非越流部を残存させることによる治水上の影響は局所的であり、右岸県道の保護として残存させることの効果が確認できた。

2) 景観的な整理

写真- 1.5 及び写真- 1.6 に、撤去前後の上・下流からの眺望を比較したものを示すが、両岸端部にダムがどの高さで存在していたという痕跡を見ることができる。

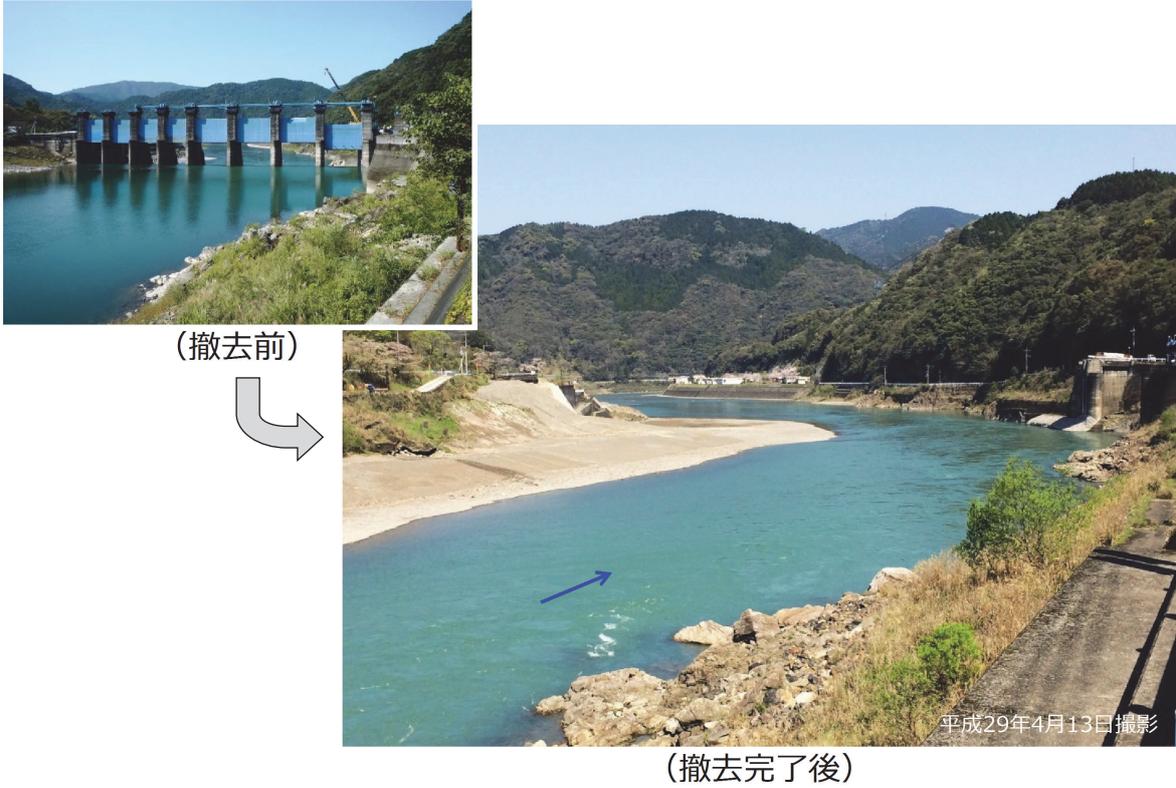


写真- 1.5 撤去前後の眺望変化状況（上流より）



写真- 1.6 撤去前後の眺望変化状況（下流より）

3) 管理主体の整理

荒瀬ダムが位置する球磨川は、国が管理する一級河川である。

左岸残存部（非越流部）は除却範囲外であるため、天端部を熊本県企業局で河川占用する。また、上流の盛土部を合わせて河川占用し、公園整備を行う計画とした（詳細は、「第3章 2.6 ダム本体撤去の施工実績（第VI期）」参照）。

図- 1.11 に左岸部の河川占用範囲を示す。

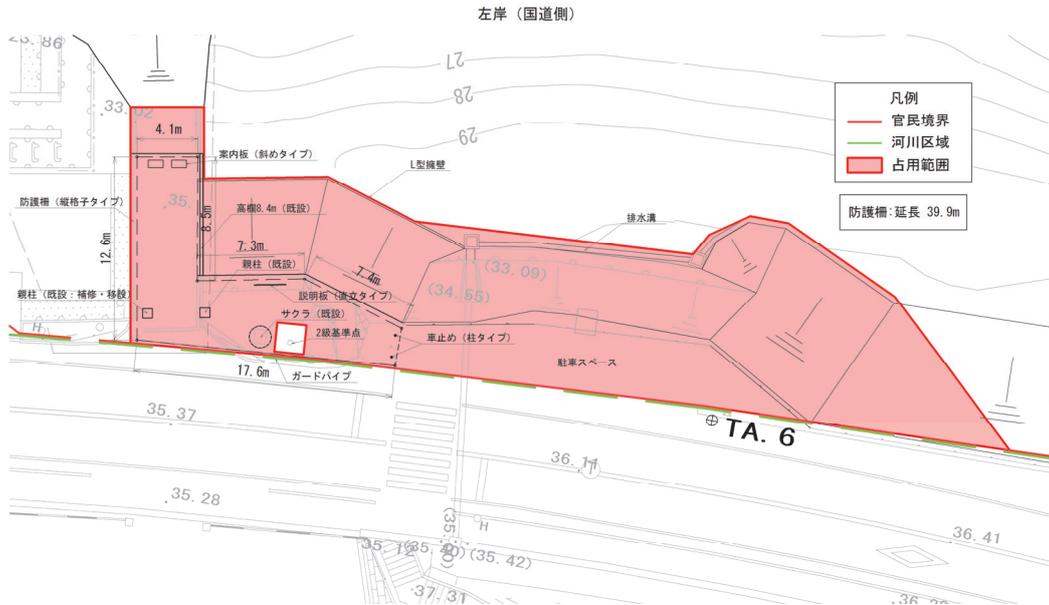


図- 1.11 河川占用範囲（左岸）

右岸残存部（非越流部）は除却範囲内であったが、引き続き熊本県企業局で河川占用し、公園整備を行う計画とした（詳細は、「第3章 2.6 ダム本体撤去の施工実績（第VI期）」参照）。

図- 1.12 に右岸部の河川占用範囲を示す。

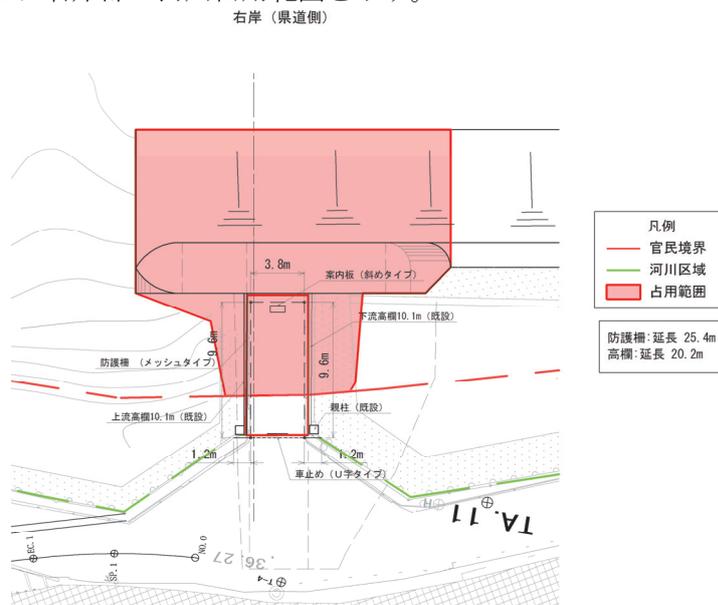


図- 1.12 河川占用範囲（右岸）

なお、取水設備等の残存部については、道路護岸として道路管理者（熊本県）へ移管することとした。

4) 両岸残存部の整備計画の検討

両岸残存部の整備計画を検討するに当たり、参考とした琵琶湖の「洗堰」の整備状況を写真-1.7に示す。



写真-1.7 琵琶湖「洗堰」の整備状況

旧洗堰は、淀川改良工事によって明治38年に完成した。

その後、昭和36年、新洗堰の築造によってその役割を終えたが、貴重な史跡としてその一部が当時のまま残されており、平成14年11月18日に土木学会から「土木遺産」として認定されている。

前述した「洗堰」を参考として作成した、左岸部の整備イメージを図- 1.13 に示す。

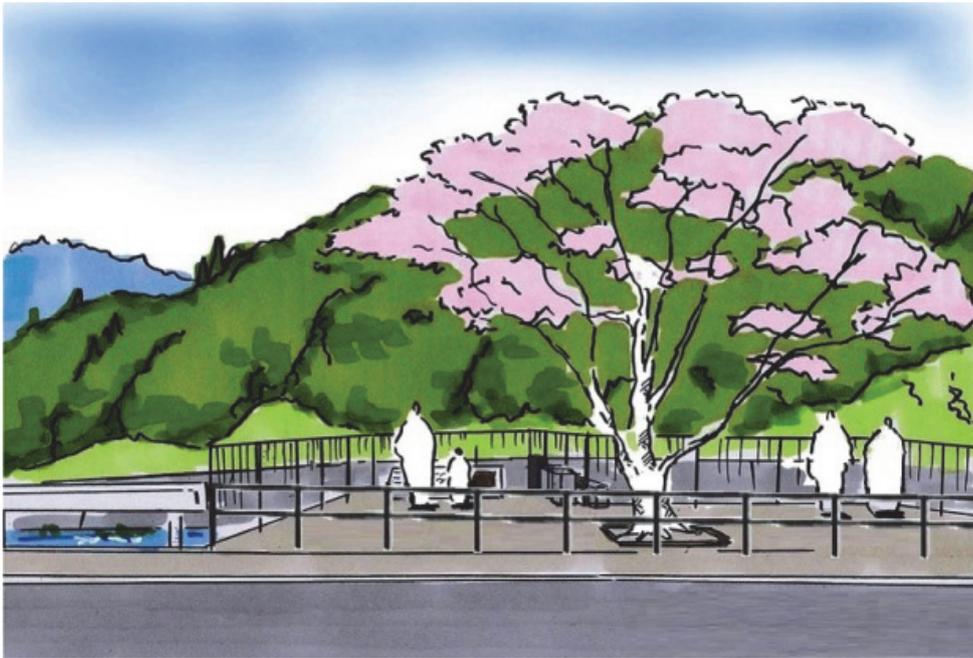


図- 1.13 左岸残存部（非越流部）の整備イメージ

図- 1.14 には、右岸部の整備イメージを示す。

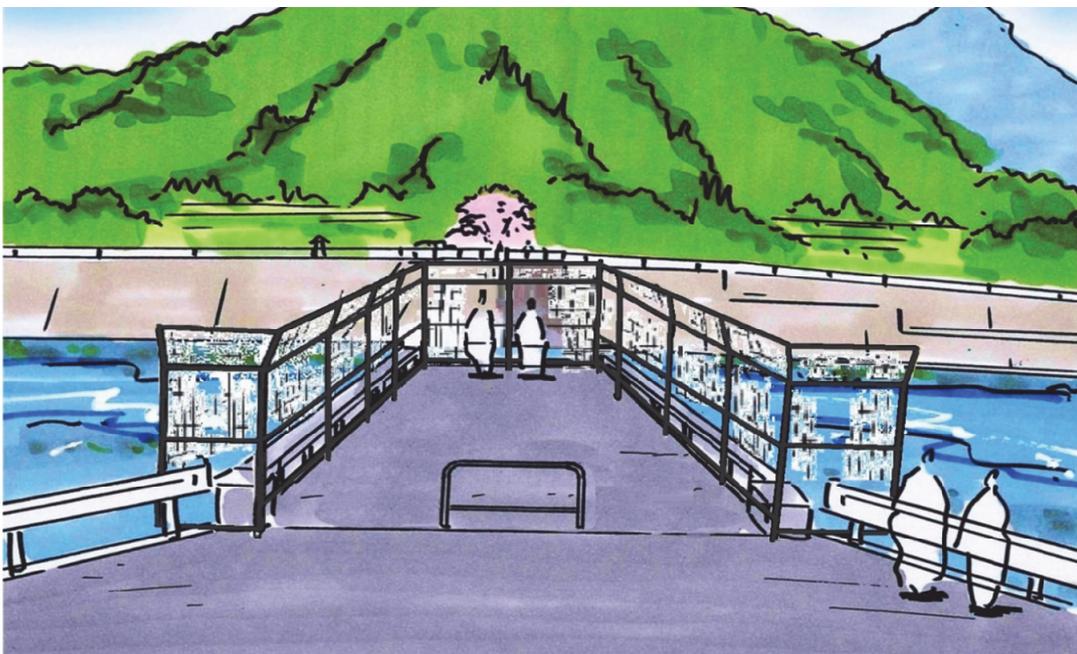
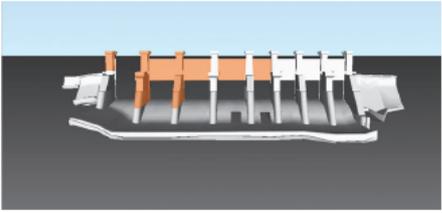
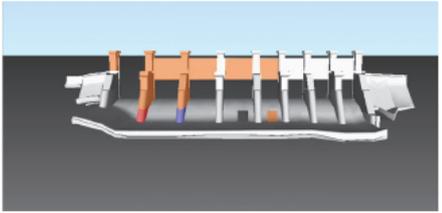
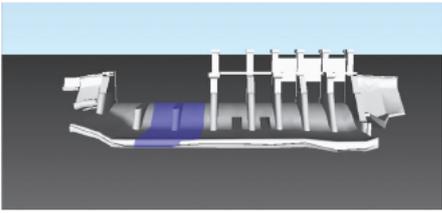
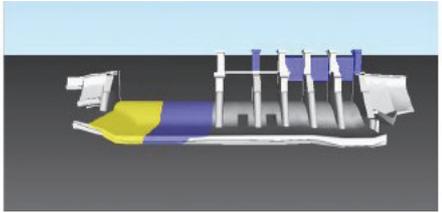
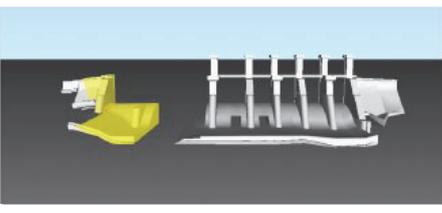
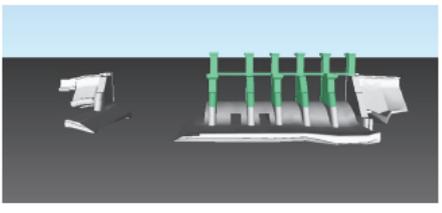
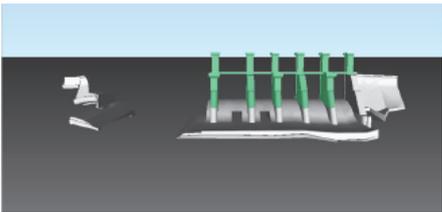
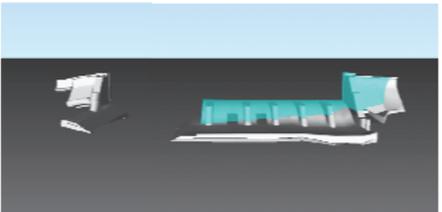
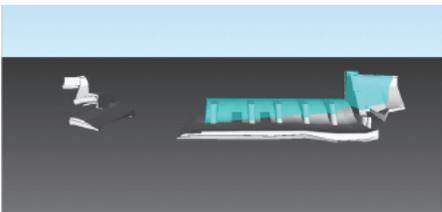
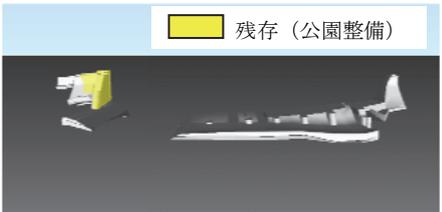
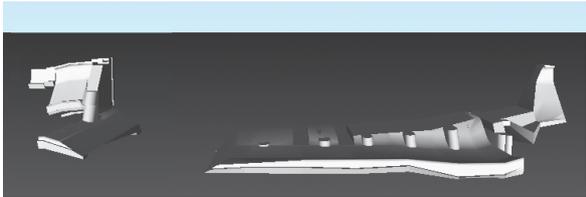


図- 1.14 右岸残存部（非越流部）の整備イメージ

1.2.4 撤去計画の見直し

これまでの撤去手順及び撤去範囲の見直しの内容を、取りまとめて表- 1.3 に示す。

表- 1.3 撤去計画の見直し

年 度	当初計画	見直し計画(最終)
第Ⅱ期 (平成 25 年度)		
第Ⅲ期 (平成 26 年度)		
第Ⅳ期 (平成 27 年度)		
第Ⅴ期 (平成 28 年度)		
第Ⅵ期 (平成 29 年度)		 残存 (公園整備)
	 撤去完了	

注) 着色部は各年度の撤去箇所を示す。

1.3 全体実施工程

ダム本体撤去工事の全体実施工程表を表・1.4 に示す。

表・1.4 ダム本体撤去

施工箇所	第Ⅰ期(平成24年度)												第Ⅱ期(平成25年度)												第Ⅲ期(平成26年度)											
	2012				2013								2014				2015				2016															
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
河川内工事	河川内工事												河川内工事												河川内工事											
河川工事	河川工事												河川工事												河川工事											
ゲート, 管理橋撤去	洪水吐き口撤去												洪水吐き口撤去 管理橋撤去												洪水吐き口撤去											
仮設備設置, 撤去	仮設工 設置												仮設工 撤去												仮設工 設置											
本体撤去	水位低下設備 ゲート製作												水位低下設備 ゲート設置												水位低下設備 ゲート設置											
	放流工												放流工												放流工											
	右岸門柱撤去												右岸門柱撤去												右岸門柱撤去											
	右岸部みお筋撤去												右岸部みお筋撤去												右岸部みお筋撤去											
	左岸門柱撤去												左岸門柱撤去												左岸門柱撤去											
	左岸非越流部撤去												左岸非越流部撤去												左岸非越流部撤去											
公園整備	公園整備												公園整備												公園整備											
発電所放水路	底版撤去等												掘土工												掘土工											
導水トンネル	導水トンネル												コンクリート撤去 取水口部仮置き												導水トンネル埋戻し											
取水施設	取水施設												取水施設												スクリーン撤去2門 掃き撤去											
県道付替え	県道付替え												県道付替え												県道付替え											
発電所撤去・埋戻し	発電所撤去・埋戻し												発電所撤去・埋戻し												発電所撤去・埋戻し											
サンクタンク撤去・埋戻し	サンクタンク撤去・埋戻し												サンクタンク撤去・埋戻し												サンクタンク撤去・埋戻し											
管理所撤去	管理所撤去												管理所撤去												管理所撤去											

