

## 第2節 ダム本体撤去の施工及び施工設備実績

### 2.1 ダム本体撤去の施工実績（第Ⅰ期）

#### 2.1.1 工事概要

初年度である平成24年度に実施した工事は、以下のとおりである。

なお、現地での撤去工事は平成24年9月1日に着手した。

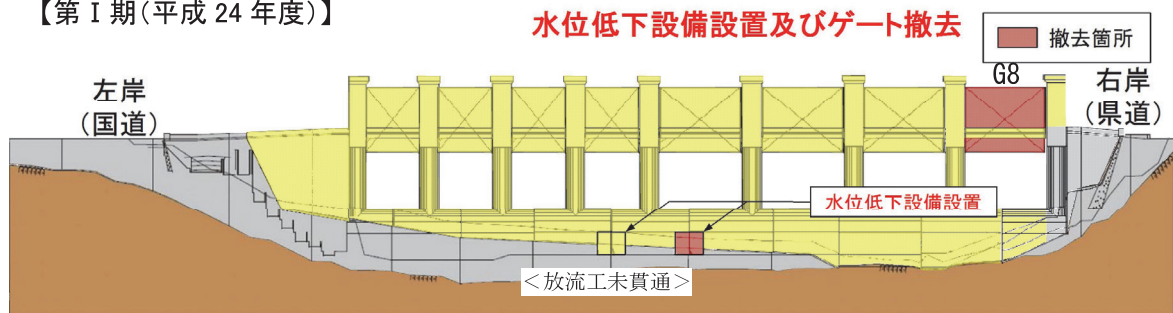
<出水期>

- ・右岸洪水吐きゲート撤去（8号）

<非出水期>

- ・放流工設置（2門，内1門（左岸側）は未貫通）
- ・水位低下ゲート設置（1門：右岸側）
- ・水位低下ゲート操作

【第Ⅰ期(平成24年度)】



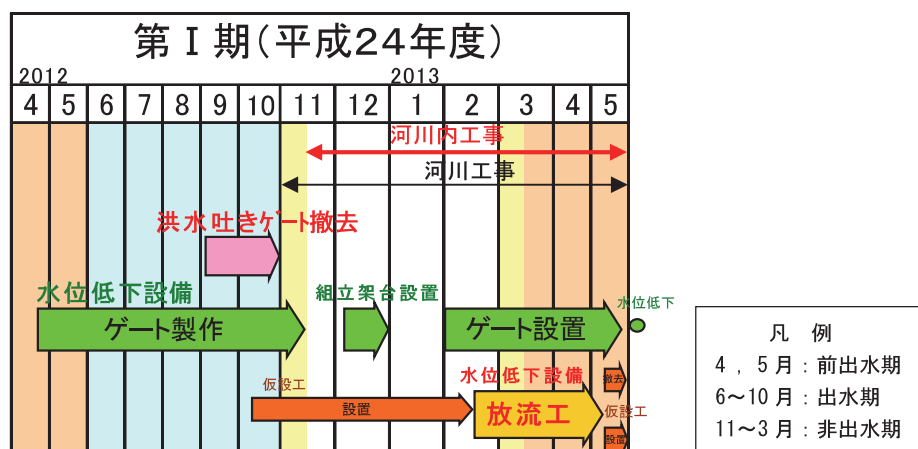
※ダム撤去の施工実績においては、各施工年度を「第〇期」と称している。

また、上図における記号「G」は洪水吐きゲートを示し、番号は洪水吐きゲートのNo.を示す。

図・2.1 第Ⅰ期（平成24年度）の施工実績

実施工程表を図・2.2に示すが、水位低下設備上流の水位低下ゲート（受枠下部）設置位置に、設置に支障となる岩盤が確認された。

したがって、岩掘削等の追加工事により、不測の日数を要したため、水位低下設備設置工事は年度内に完了できず、左岸放流工の貫通は第Ⅱ期に施工することとした（「2.2 ダム本体撤去の施工実績（第Ⅱ期）」参照）。



図・2.2 実施工程表（第Ⅰ期）

## 2.1.2 右岸洪水吐きゲート等撤去

### (1) 管理橋拡幅工事

洪水吐きゲートの撤去は、管理橋上で 50t 級クレーンを使用し撤去する計画としていた。

現況の管理橋幅  $W=4.0\text{m}$  では、車両の搬入やクレーン作業に支障を来たすため、作業員の通行路と併せて、横桁（下流張出）を新たに設置する管理橋の拡幅工事を行った。

図- 2.3 に管理橋拡幅横断図を示す。

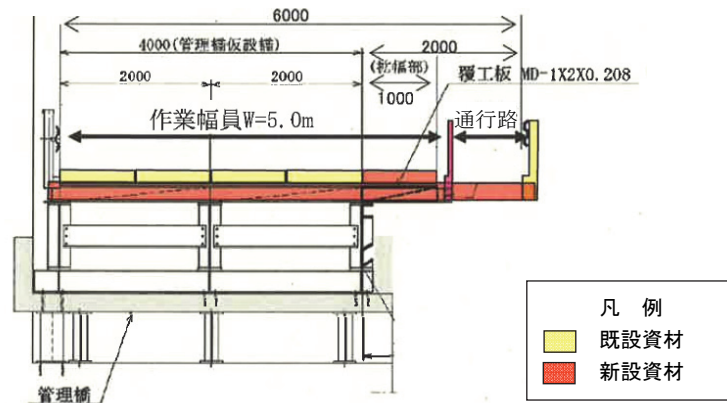


図- 2.3 ダム管理橋拡幅横断図

写真- 2.1 に拡幅工事の施工状況を示すが、図- 2.4 に示す順序で実施した。

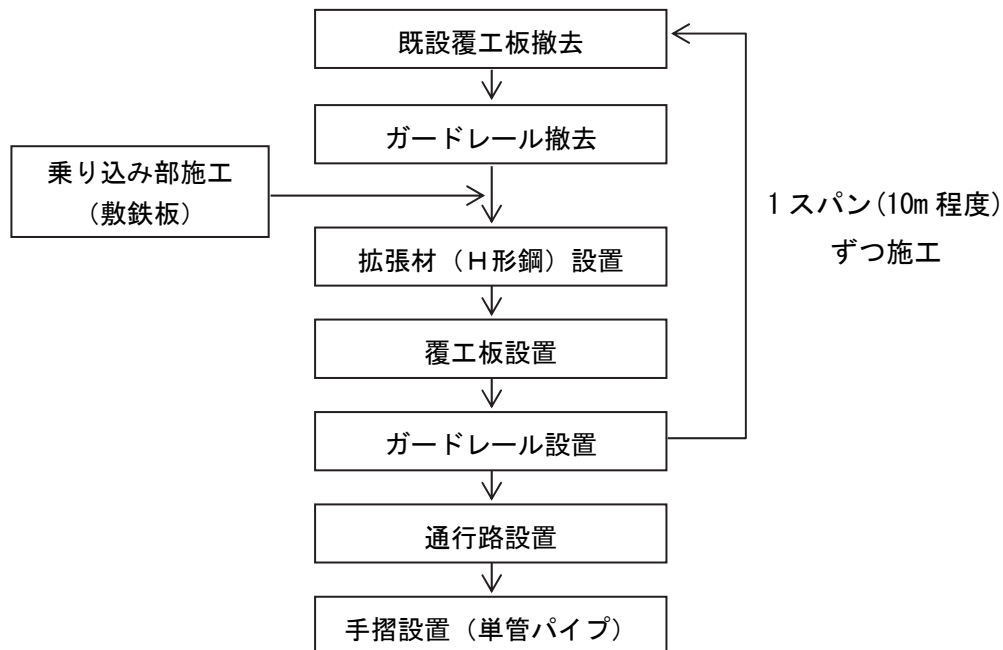


図- 2.4 管理橋拡幅工事の手順



(着工前)



(既設覆工板等撤去)



(拡幅材設置)



(覆工板等設置：完了)

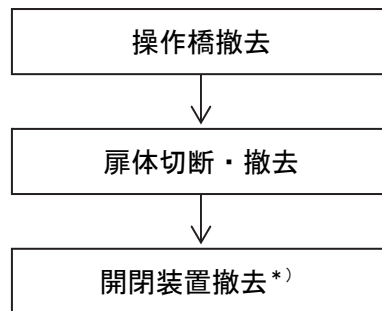
写真- 2.1 管理橋拡幅工事の施工状況

(2) 8号洪水吐きゲート撤去

1) 撤去手順

洪水吐きゲート関連施設としては、以下の設備があり、図- 2.5 に示す手順により、何れも管理橋上から 50t 級クローラクレーン（油圧駆動式）により撤去した。

- ・ゲート扉体
- ・開閉装置
- ・操作橋



\*) 扉体の両端部は開閉装置に連結しているため、撤去は最後となる。

図- 2.5 洪水吐きゲート関連施設の撤去フロー

なお、撤去計画（「第 2 章 第 2 節 2.3 ダム本体撤去の施工計画」参照）における洪水吐きゲートの撤去要領は図- 2.6 に示すとおりであり、ゲートを 16 分割に切断し、中央、端部ブロックともに上段 → 下段の順でクローラークレーンにより上方へ撤去する計画であった。

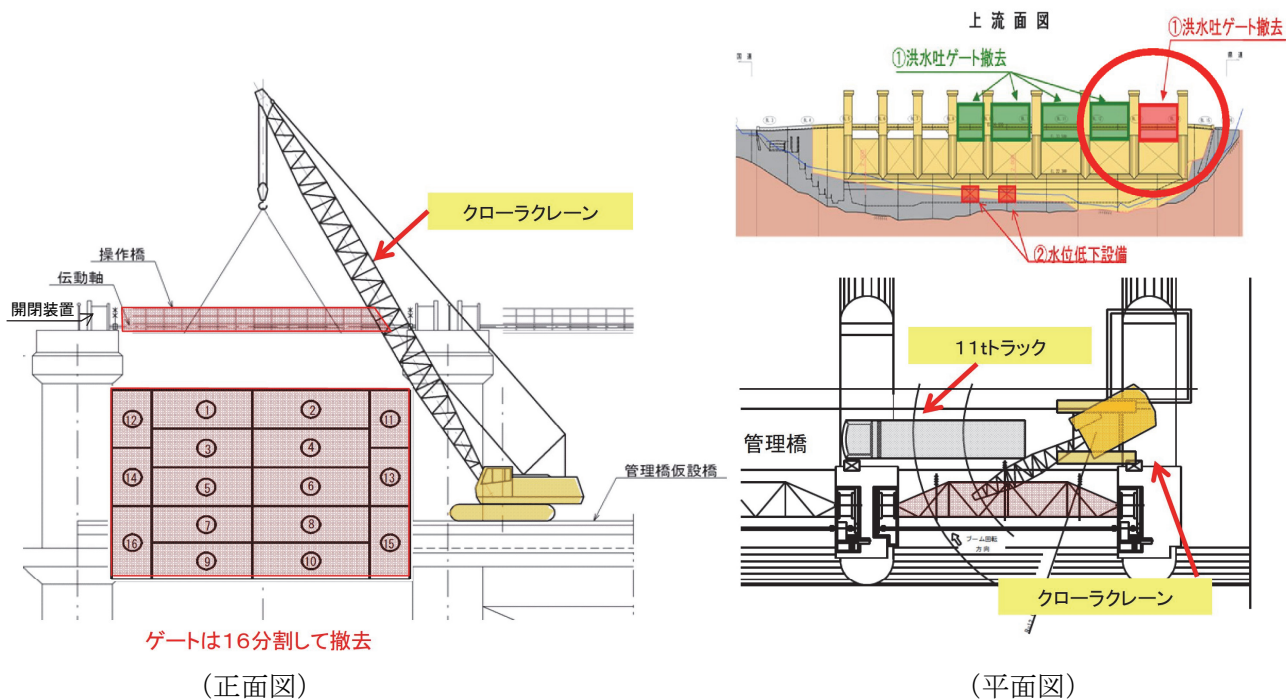
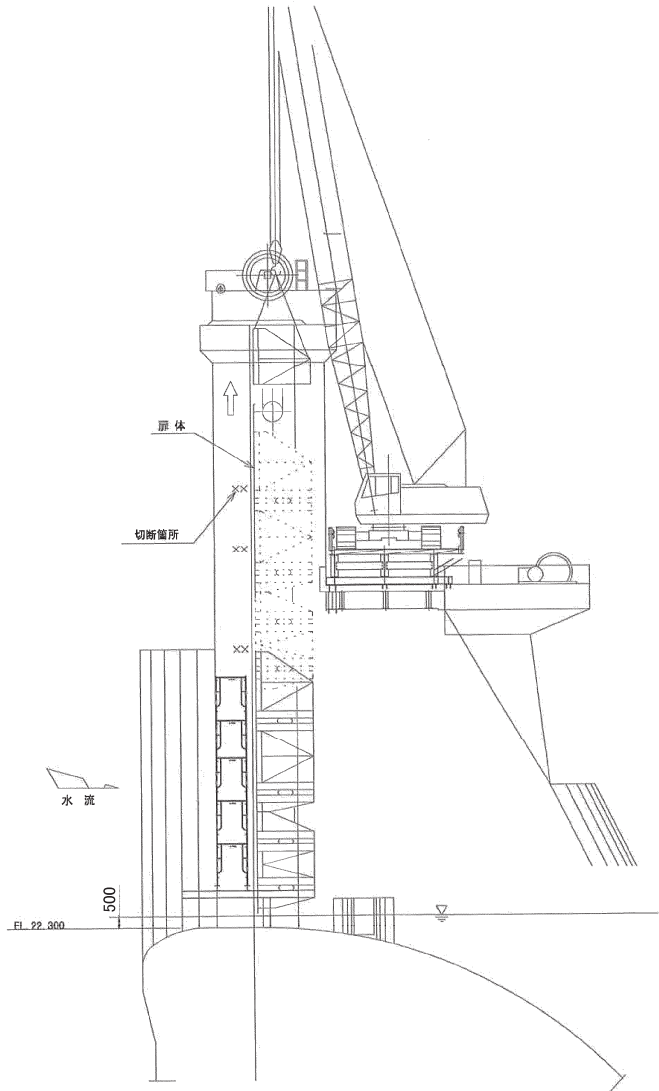
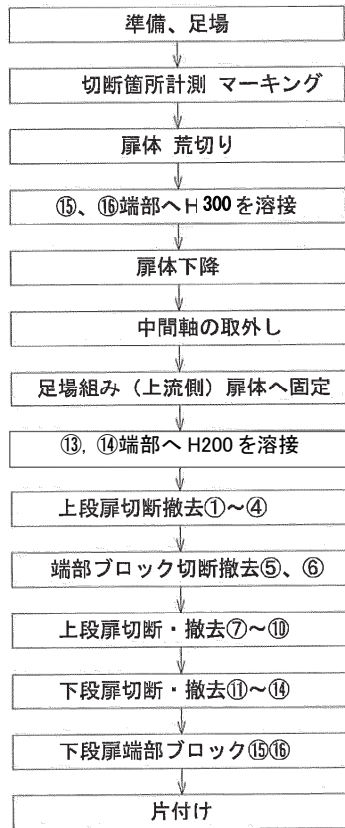


図- 2.6 洪水吐きゲートの撤去要領図（当初計画）

当初計画では図- 2.6 に示すとおり、洪水吐きゲートを全開にした状態で、足場を設置し、分割、搬出を行う計画であった。

しかしながら、施工が複雑で危険が伴うとの判断から、扉体下部に H 形鋼（H300(及び H200)-1,500）を溶接し、越流水深（50cm 程度）を確保したうえで、洪水吐きゲートをクレスト上に降ろした状態で切断することとした。

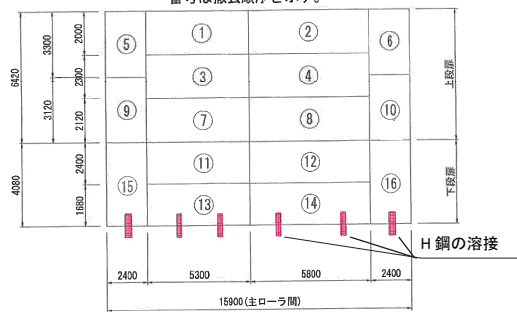
また、図- 2.7 に示すように扉体の切断・撤去順序を併せて変更した。



扉体切断分割図

純径間15m扉体 - 5.5t/1BL以下

番号は撤去順序を示す。



- 注) (1) 扉体の撤去時の分割重量は5.5t以内とする  
 (2) 扉体総重量：79t(15mスパン)/門  
 (3) 扉体全開状態で荒切断を行う  
 (4) 扉体荒切り後、左図の様に⑮、⑯の端部へ支柱を溶接固定 (H300 L=1.5m)  
 (5) 中間軸の撤去  
 (6) 足場組み  
 (7) ⑬、⑭にH200を扉体へ溶接 (上図参照)  
 (8) 扉体の切断及び撤去を行う  
 ※ 気象情報を確実に把握して施工の事!!

図-2.7 洪水吐きゲート扉体の撤去要領図（実施工）

## 2) 洪水吐きゲート撤去

第Ⅰ期は、右岸の8号ゲートの撤去を行った。  
写真-2.2に洪水吐きゲートの撤去状況を示す。  
なお、撤去した鋼材は公売のうえ処分した。



(ゲート荒切り状況)



50t 級クローラークレーン  
(油圧駆動式)

(ゲート切断・吊上状況)



(ゲート積込・搬出状況)



(8号ゲート撤去完了)

写真-2.2 洪水吐きゲート撤去状況

## 2.1.3 水位低下設備設置

### (1) 仮設備の設置

河川内工事を実施するに当たり、各種仮設備を設置した。

ただし、これら仮設備は、各年度の工事完了後には撤去することを基本とした。

#### 1) 工事用道路及び仮締切の施工

写真- 2.3 に示すように、ダム下流左岸より工事用道路を設置し、本年度の施工箇所であるダム下流の中央部に仮締切を設置して、施工ヤードを確保した。



写真- 2.3 工事用道路及び仮締切の施工

当初計画では、図- 2.8 に示すように工事用道路に連結した構台及び仮橋で渡河する計画であった。

しかしながら、河川内工事の期間内（2月末）に撤去を完了させることが困難であったことから、工程的に有利な盛土（河床材料+大型土のう）により工事用道路を設置し、河川内をショートカットして仮締切を行った。

なお、右岸側は写真- 2.3 に示すように、右岸みお筋部撤去（第Ⅲ期）の際に仮締切として再利用することを考慮して、導流壁（コンクリート擁壁）を施工した。

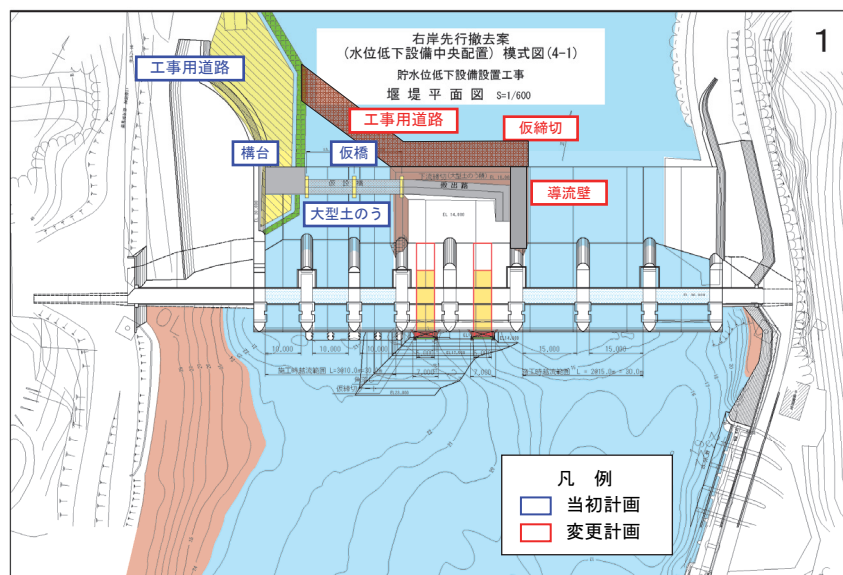
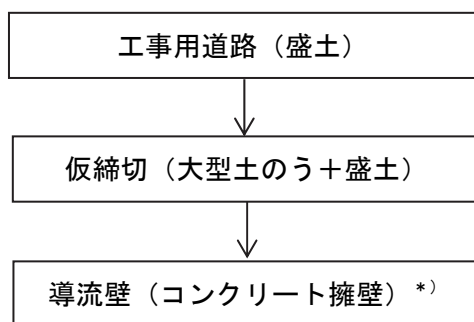


図- 2.8 当初仮設計画図（第Ⅰ期）

仮設備全体の施工手順は図- 2.9 に示すとおりである。



\*) 導流壁は、第Ⅲ期の右岸みお筋撤去の際に利用するため残存。その他は年度工事完了毎に撤去。

図- 2.9 仮設備全体の施工手順

写真- 2.4 に工事用道路、写真- 2.5 に下流仮締切、写真- 2.6 に導流壁（コンクリート擁壁）の施工状況を示す。

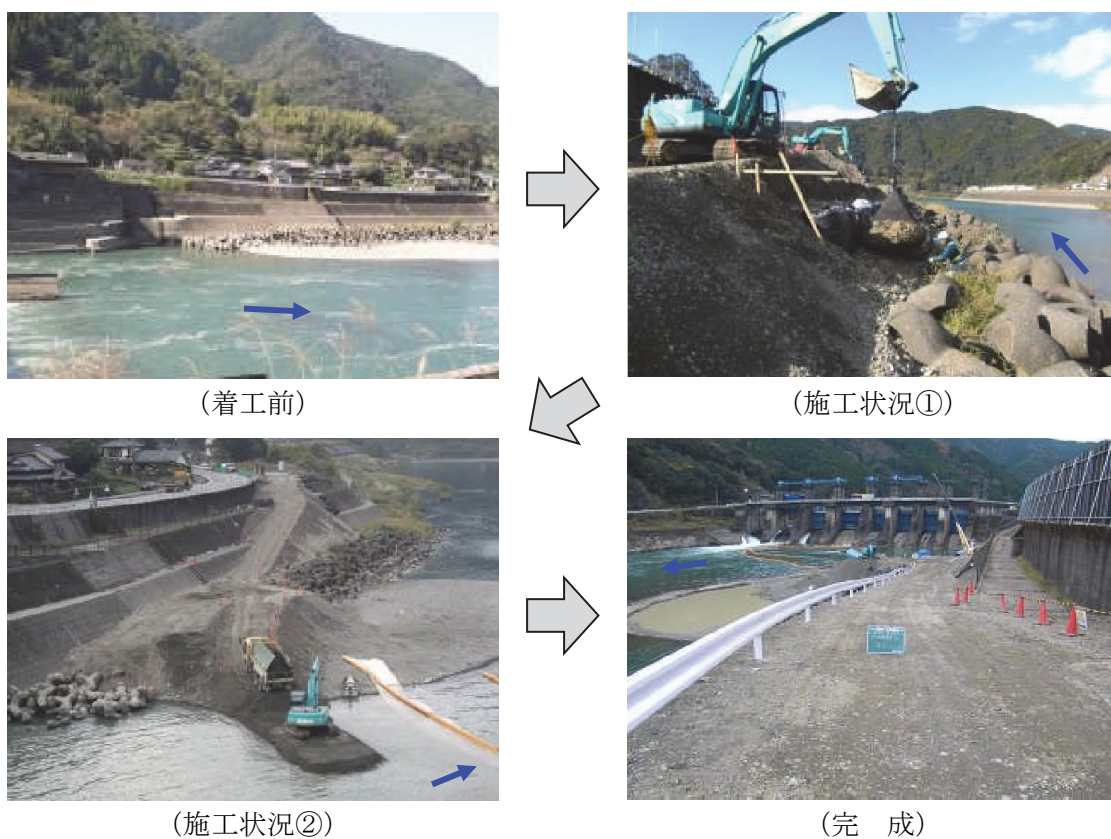


写真- 2.4 工事用道路の施工状況





(着工前)



(施工状況①)



(施工状況②)



(完成)

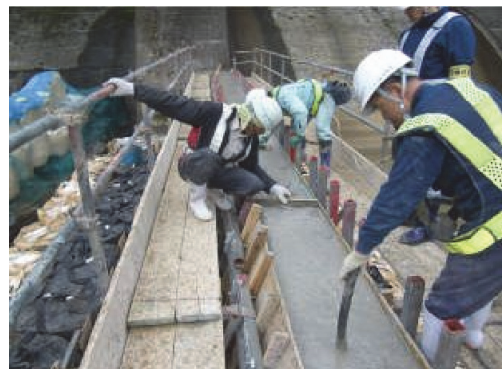
写真- 2.5 仮締切の施工状況



(着工前)



(水中部)



(擁壁部)



(完成)

写真- 2.6 導流壁（コンクリート擁壁）の施工状況

施工中の出水により大型土のうが流出したが(写真- 2.7 参照)、導流壁は残存しており、出水の影響を最小限に留めるとともに、復旧が容易であったことから、擁壁への構造変更は功を奏したと言える。

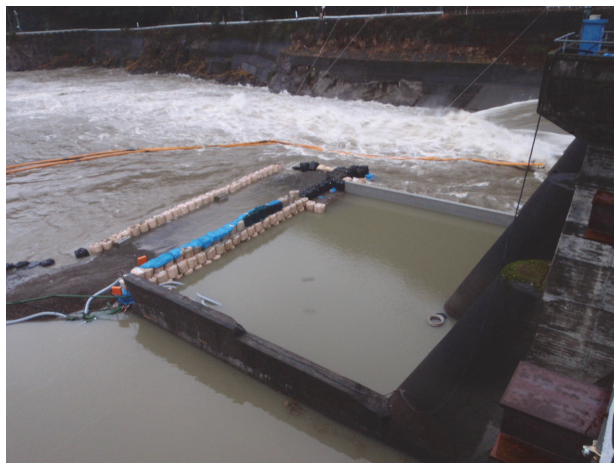


写真- 2.7 施工中の出水後の状況

## (2) 水位低下設備の設置

水位低下設備は、放流工と水位低下ゲートで構成される。

設置目的は以下のとおりであり、工事中の出水を安全に流下できる規模とし、対象流量  $Q=253\text{m}^3/\text{s}$  をクレスト(EL.22.3m)以下の水位で放流可能な設備として、幅 5.0m×高さ 4.0m×2 門の放流工をダム中央部に設置した(写真- 2.8 参照)。

- 水位を下げて工事の安全を確保
- 河川の流れを切り替えて工事を行うための仮水路
- 出水時期の自然排砂を行い土砂の流出状況を確認

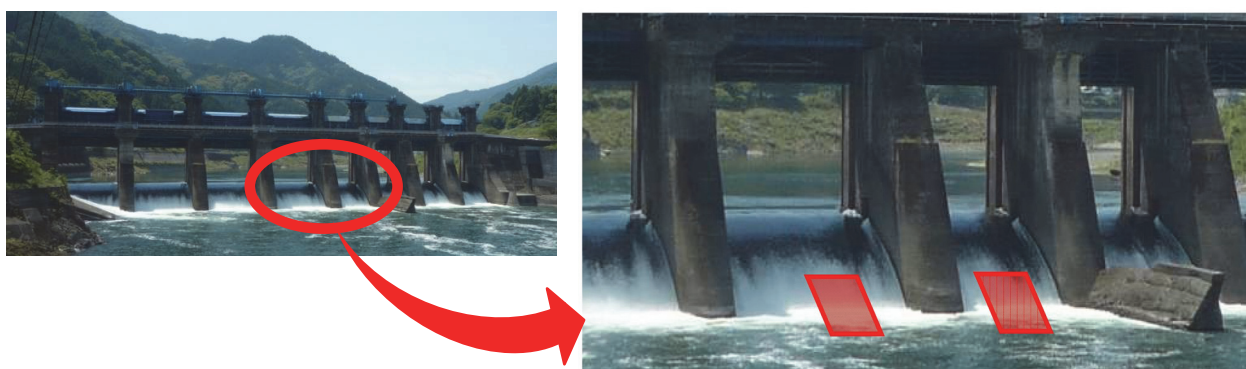


写真- 2.8 水位低下設備の設置位置

水位低下設備設置の工程は、①下流側から放流工を掘削する工程、②水位低下ゲートを工場製作し、現地にて上流側に設置する工程の大きく2工程に分かれている。

図-2.10に水位低下設備の計画図を、また水位低下設備の全体施工手順を図-2.11に示す。

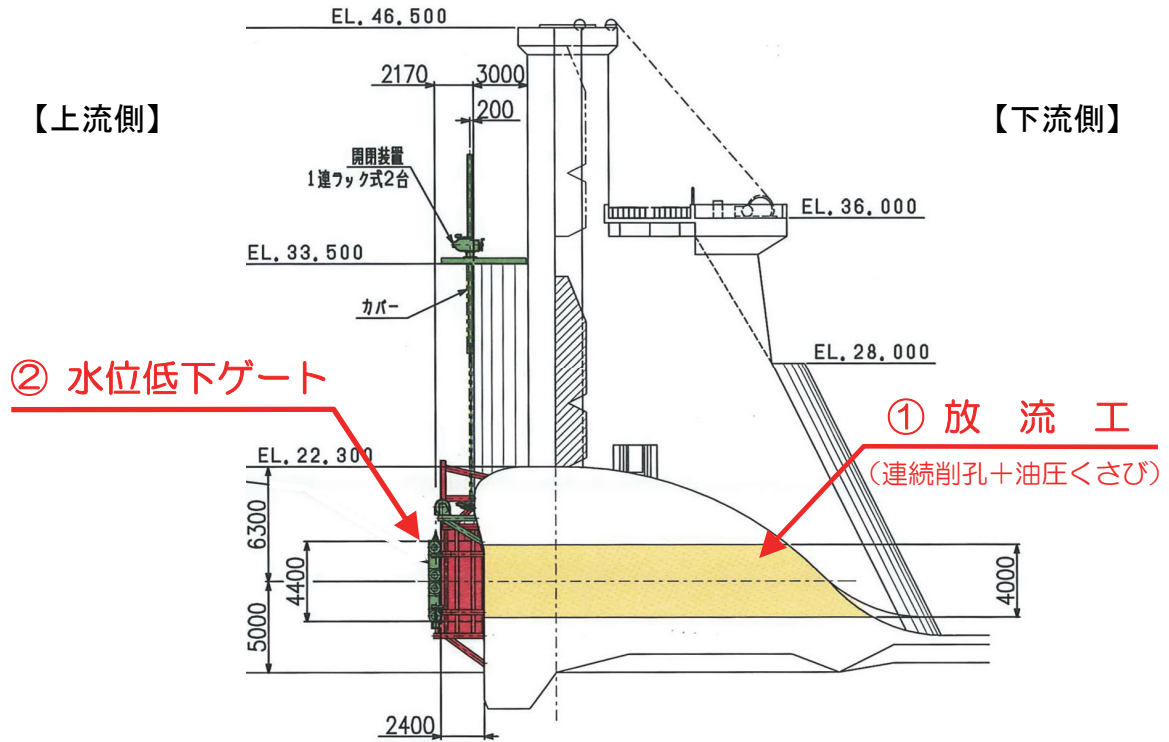


図-2.10 水位低下設備計画図

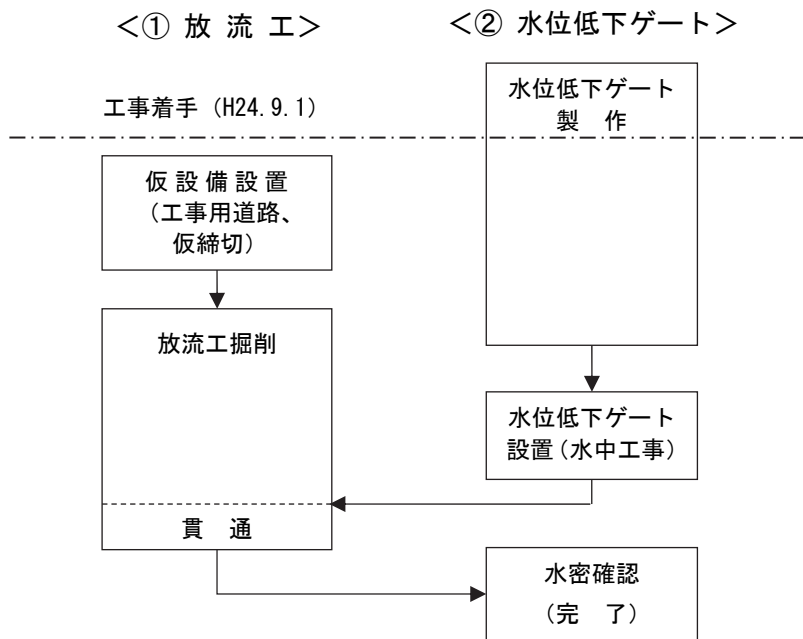


図-2.11 水位低下設備の全体施工手順

### 1) 放流工掘削

放流工の掘削は、ダム堤体に有害な振動等の影響を与えないことや施工精度を向上する必要があることから、以下の工法によりダム下流側より実施した。

- ・ 破碎工法（連続削孔＋油圧くさび）

掘削断面は当初幅 5.0m×高さ 4.0m の矩形断面としていたが、「頂版に自重によるひび割れが発生するのでなはいか」という意見を、「荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会」にて頂いた。

そこで、「国土交通省 土木研究所」の助言により上部の隅角部にハンチを設け、ひび割れを防止することとした。

図- 2.12 に当初計画の掘削形状を、写真- 2.9 に実施工時の掘削（削孔）形状を示す。

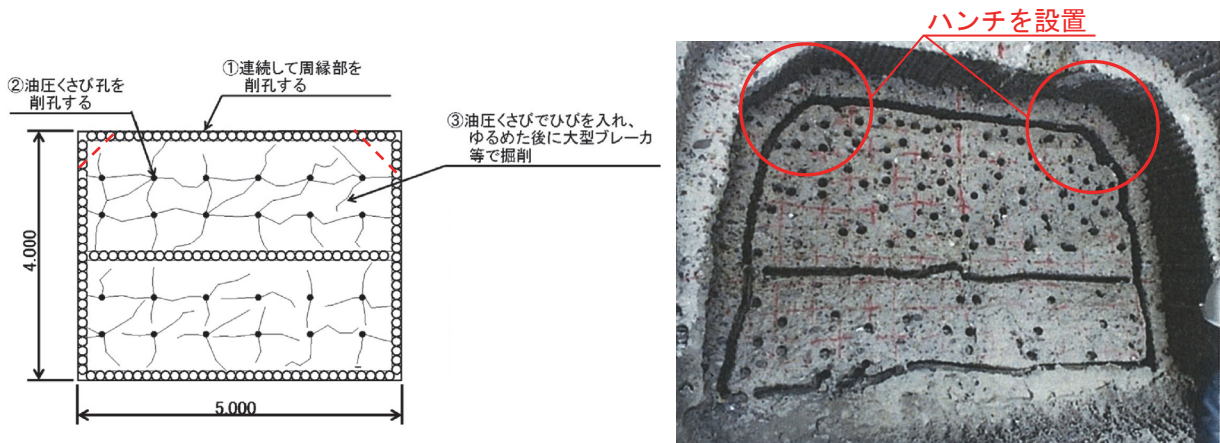


図- 2.12 当初計画の掘削形状

写真- 2.9 実施工時の掘削（削孔）形状

放流工掘削の手順は図- 2.13 のとおりであり、このサイクルを繰り返して掘り進めた。

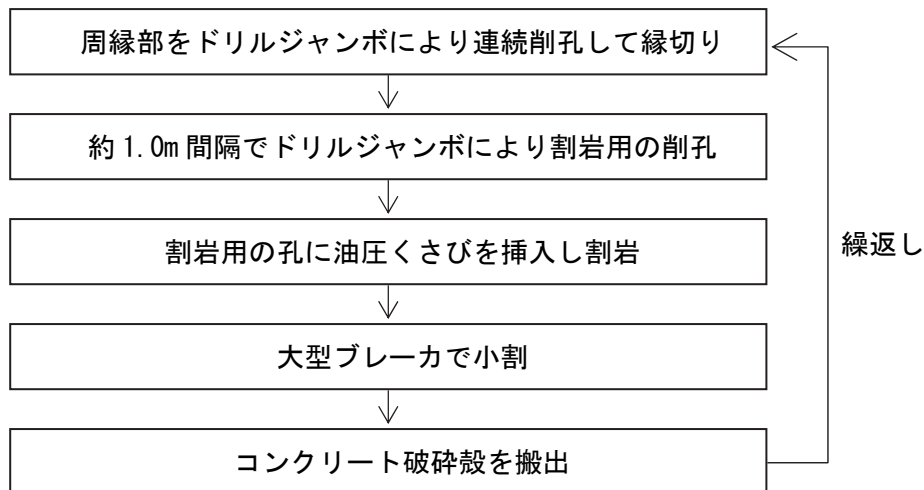


図- 2.13 放流工掘削の手順

右岸側放流工は、河川中央に近くダム直上流の堆砂が少ないため、ゲートの設置及び操作が容易である。

そのため、水位低下ゲートはローラーゲートとし、右岸側に先行施工することとした。写真- 2.10 に放流工の掘削状況を示す。

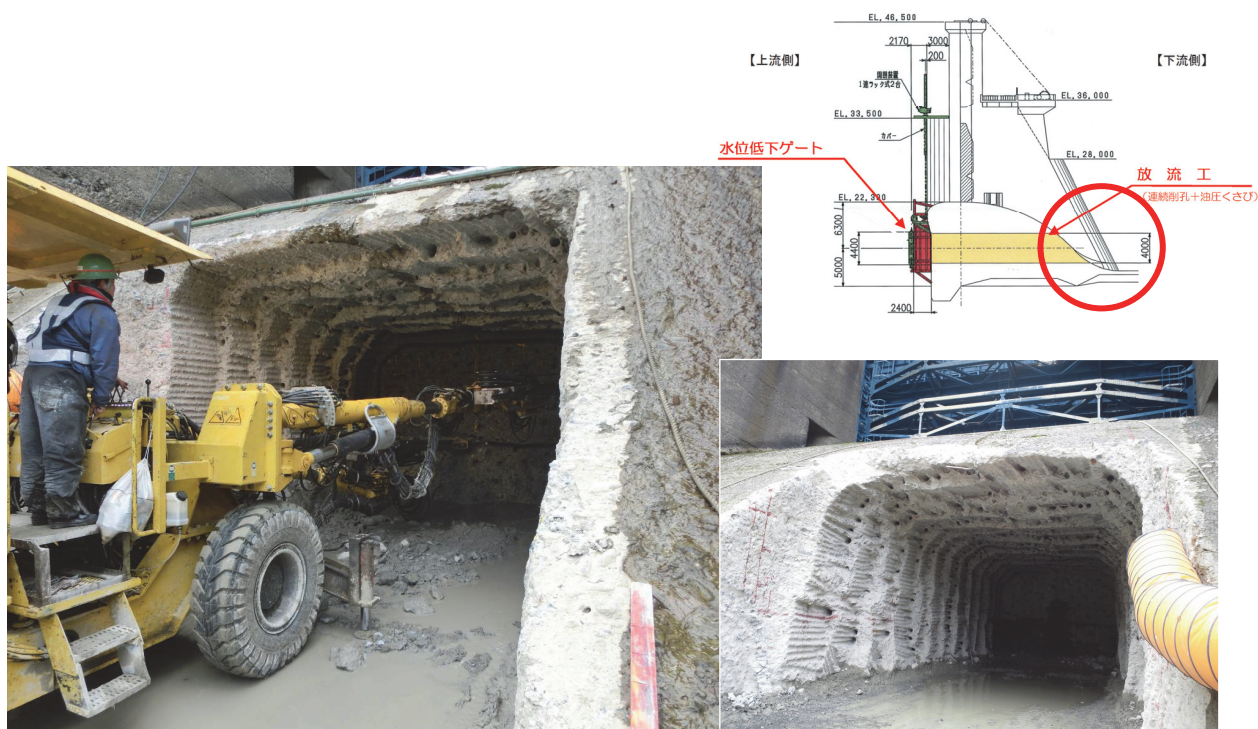


写真- 2.10 放流工の掘削状況

ただし、当初計画では水位低下設備 2 門を完成させる予定であったが、後述する水位低下ゲート（受枠下部）の設置位置に岩盤が確認されたため、岩掘削等の新たな作業が増えることとなった。

また、上流にクレスト高まで水位がある状態のため、水位低下ゲートの設置後に貫通させる必要があるが、上記の影響で水位低下ゲート設置に遅れが生じたため、上流面の水圧荷重から求まる最小厚  $t=1.7\text{m}$  を残して施工を一時中断した。

その後右岸側では、水位低下ゲートの設置を待って、残掘削 ( $t=1.7\text{m}$ ) を行った。

また、貫通時の水位低下ゲート付近のはつり ( $t=1.7\text{m}$ ) は、慎重に行う必要があることから、小型の油圧くさびを用いた人力施工とした。

写真- 2.11 に、先行施工した右岸側の水位低下ゲート設置後の貫通状況を、写真- 2.12 に貫通時の人力施工の状況を示す。

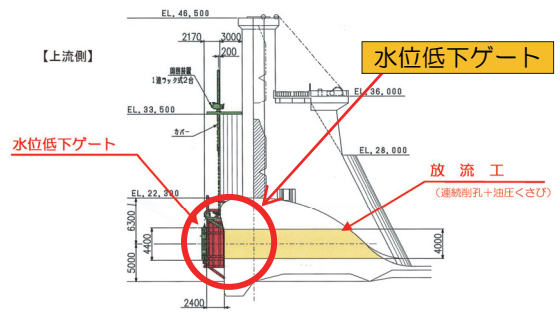


写真- 2.11 放流工の貫通状況（右岸側）

写真- 2.12 貫通時の人力施工の状況（右岸側）

前述した岩掘削等の作業の追加により水位低下ゲートの設置が遅れた（右岸側の1基のみ設置）ため、左岸側の放流工は、非出水期内に完成できず、未貫通のまま第Ⅰ期（H24年度）工事を終えた。

写真- 2.13 に工事の中断状況を示す。



写真- 2.13 工事の中断状況（左岸側）

なお、左岸側の水位低下設備の施工については、計画の見直しを含め次年度（平成 25年度）（第Ⅱ期）に記載する。

写真- 2.14 には削孔に用いたドリルジャンボを、また写真- 2.15 にはコンクリートの破碎に用いた油圧くさびを示す。



写真- 2.14 ドリルジャンボ



写真- 2.15 油圧くさび

## 2) 水位低下ゲート設置

### a) 基礎岩盤等の掘削

上流呑口部に水位低下ゲートを設置するに当たり、貯水池に堆積している放流工前面の土砂を掘削除去する必要があったため、事前にラジコンボートによる設置箇所付近の深淺測量及びボーリング調査を実施した。

写真- 2.16 にラジコンボートによる深淺測量の状況を、また、写真- 2.17 に水上ボーリングの実施状況を示す。



写真- 2.16 深淺測量の状況  
(ラジコンボート使用)

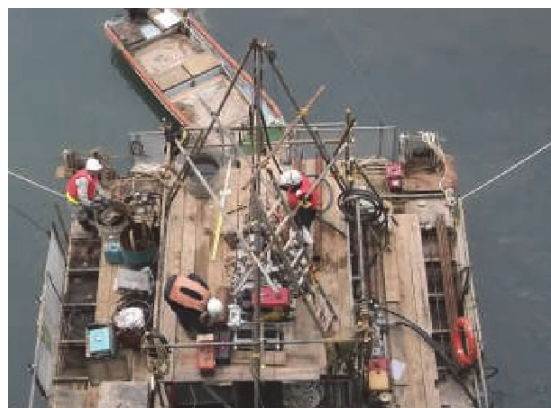
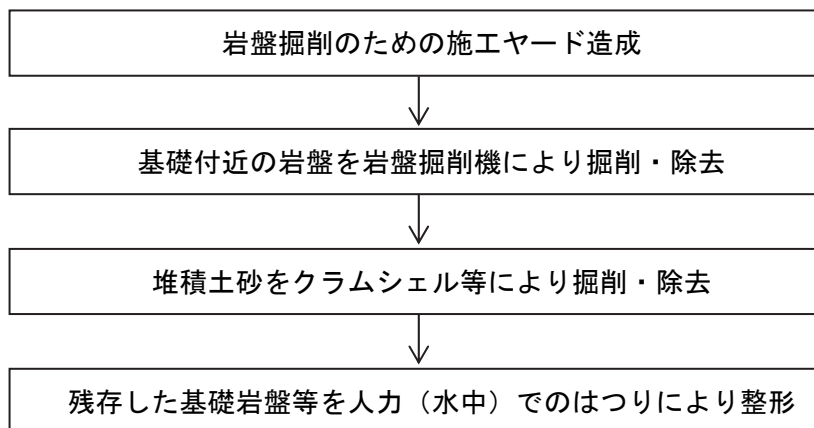


写真- 2.17 ボーリング調査実施状況  
(水上ボーリング)

その結果、ダム基礎付近に岩盤が確認されたため、これらを掘削除去するために、貯水池側に盛土による施工ヤードを造成した。

岩盤等の掘削は、以下の手順で実施した。



ここで、水位低下ゲート設置前の状況を写真-2.18に示す。

岩盤掘削においては、施工ヤード敷高をできるだけ低くしたいが、以下の理由によりEL.24.0m（クレストEL.22.3m+越流水深1.7m）とした。

- ① 下流では左岸側放流工の掘削中である。
- ② そのため、下流の施工ヤードの配置を考えると、洪水吐きゲートは右岸の2門しか解放できない。
- ③ 施工ヤードの敷高は、右岸側洪水吐きゲート2門開放でのクレストの越流水深を考慮する必要がある。



写真-2.18 水位低下ゲート設置前の状況



ダム基礎付近の岩盤は写真- 2.19 に示すように、岩盤掘削機（オールケーシング工法）により掘削除去した。

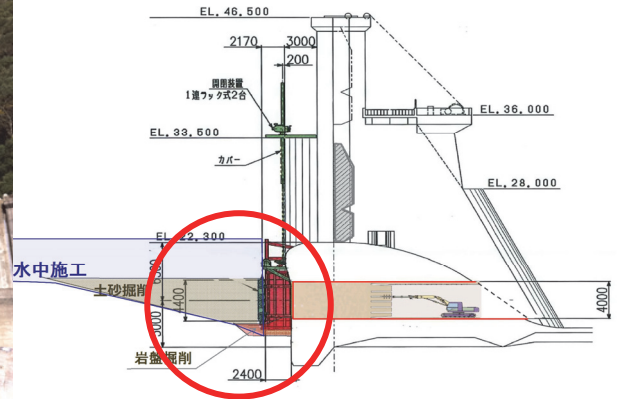
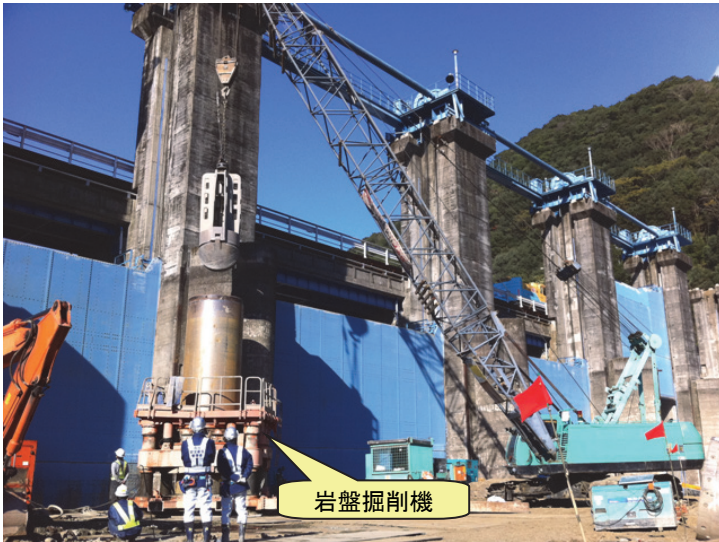


写真- 2.19 ダム基礎付近の岩盤の掘削状況

岩盤掘削における実施図面を図- 2.14 に示す。

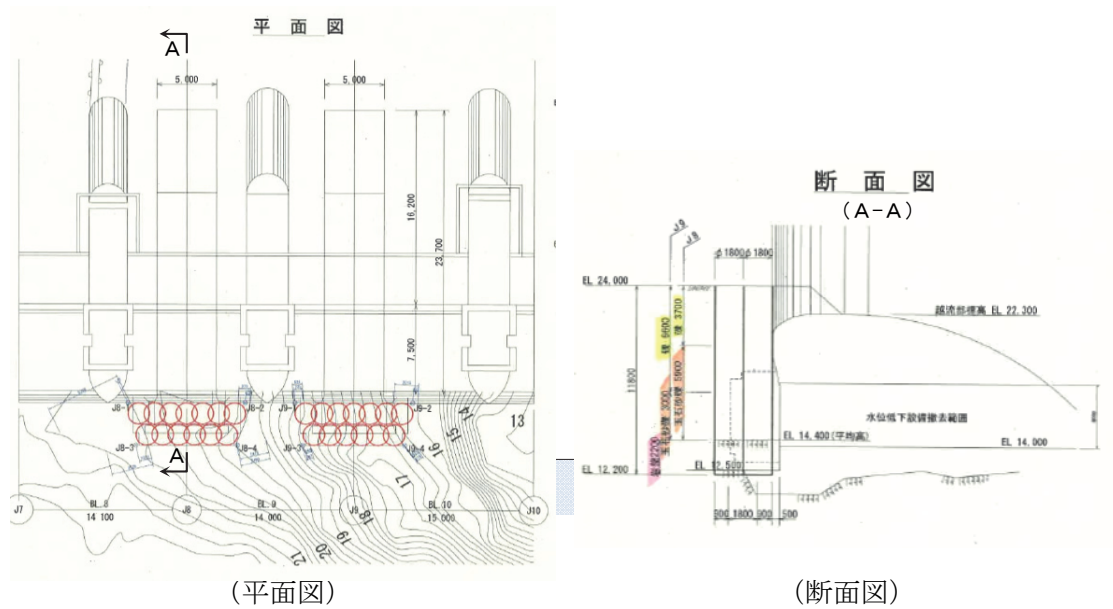


図- 2.14 岩盤掘削実施図

ここで、建設当時の状況を写真- 2.20 に示すが、水位低下ゲート設置箇所付近（横継目の上流）には岩盤が確認できる。

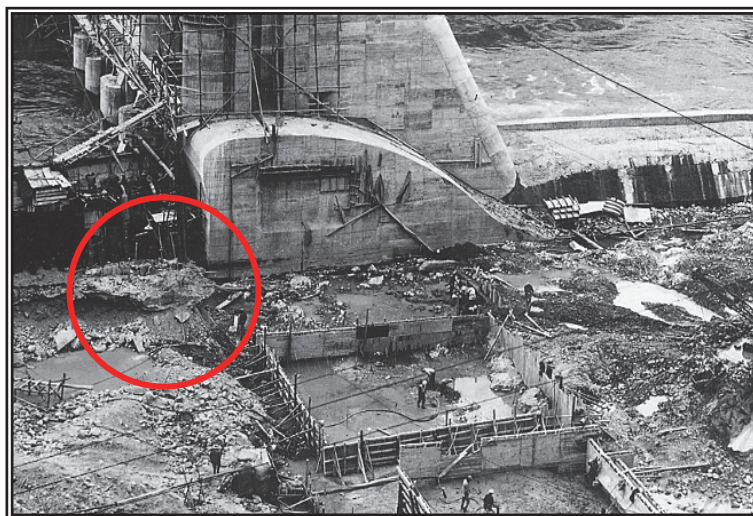


写真- 2.20 建設当時の状況（水位低下ゲート設置箇所付近）

また、掘削除去したものを写真- 2.21 及び写真- 2.22 に示すが、岩盤のみならずコンクリート塊も除去されたことからフーチングコンクリートもしくは捨てコンクリート（建設当時の図面では確認できなかった）が存在していたことが窺える。



写真- 2.21 除去した岩盤



写真- 2.22 除去したコンクリート塊

最終的な基礎岩盤等の整形は、魚類に配慮して水中作業での人力によるはつりを行った。ここで、基礎岩盤等のはつり範囲については、水位低下ゲートを安全かつ確実に設置するために、写真- 2.23 に示すように、ゲート設置業者を交えて議論し、施工手順及びはつり範囲を決定した。

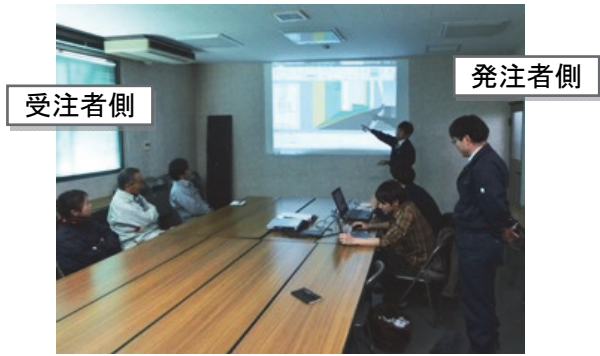


写真- 2.23 岩盤はつり範囲に関する協議状況

図- 2.15 には、協議で決定した実施図面を示す。

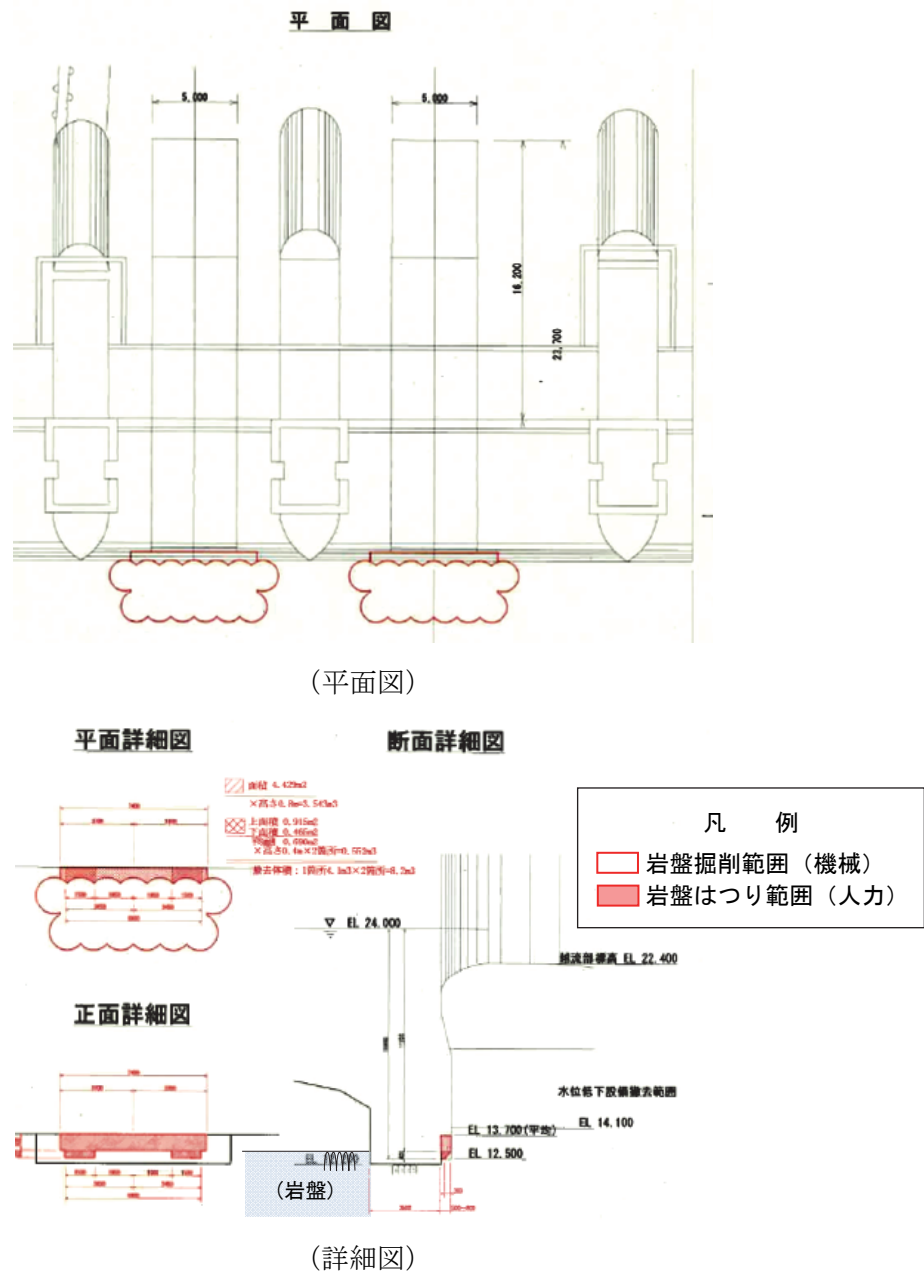


図- 2.15 岩盤はつり範囲に関する実施図面

また、堆積土砂の掘削は、写真-2.24 に示すように貯水池の施工ヤードから、クラムシェル等により掘削除去した。

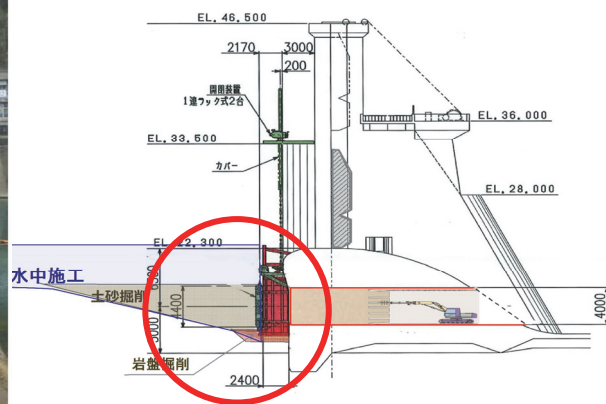


写真- 2.24 堆積土砂の掘削状況

掘削に用いた機械を写真- 2.25 及び写真- 2.26 に示す。



写真- 2.25 ロングアームバックホウ



写真- 2.26 クラムシェル

以上のような、基礎岩盤掘削等の作業の追加により、水位低下ゲート設置が遅れることとなった。

## b) 水位低下ゲートの設置

水位低下ゲートの目的は、前章でも記述したが以下のとおりである。

- ・ 工事中の安全性を確保するために、貯水位を下げる。
- ・ その際に濁水が発生する可能性があるため、これを防止する。

したがって、ゲート形式としては、①細やかな流量調節が必要であること、②設備の規模が比較的大きいことを考慮し、流量調節機能を有する「ローラーゲート」を設置することとした（図- 2.16 参照）。

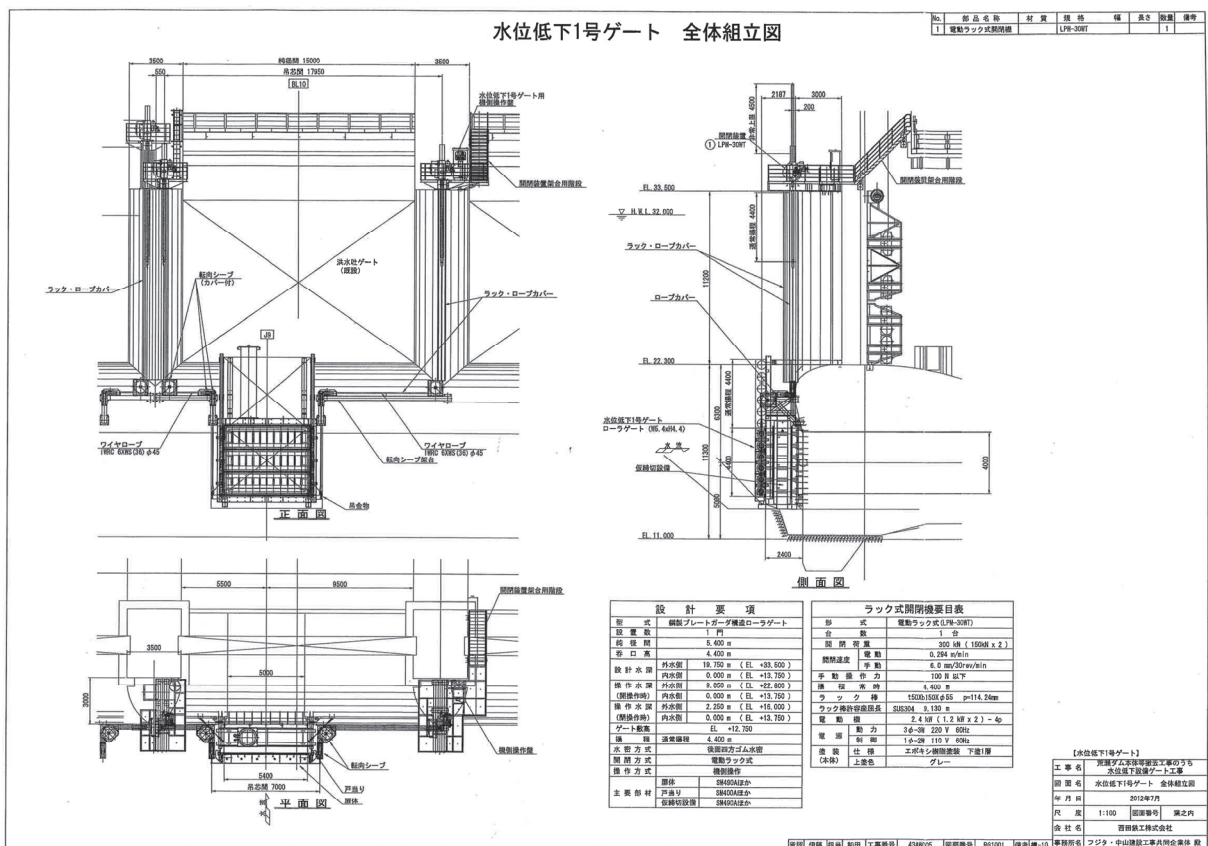


図- 2.16 水位低下ゲート一般図

水位低下ゲート及び仮締切設備の製作図を図- 2.17 及び図- 2.18 に示すが、ゲート扉体は上部、中間、下部の3分割で製作する計画とした。

また、仮締切設備は上流の戸当りと中間受枠（2分割）、下流受枠の4分割（マンホールを除く）で製作し、いずれも現地でボルト接合により組立てる計画とした。

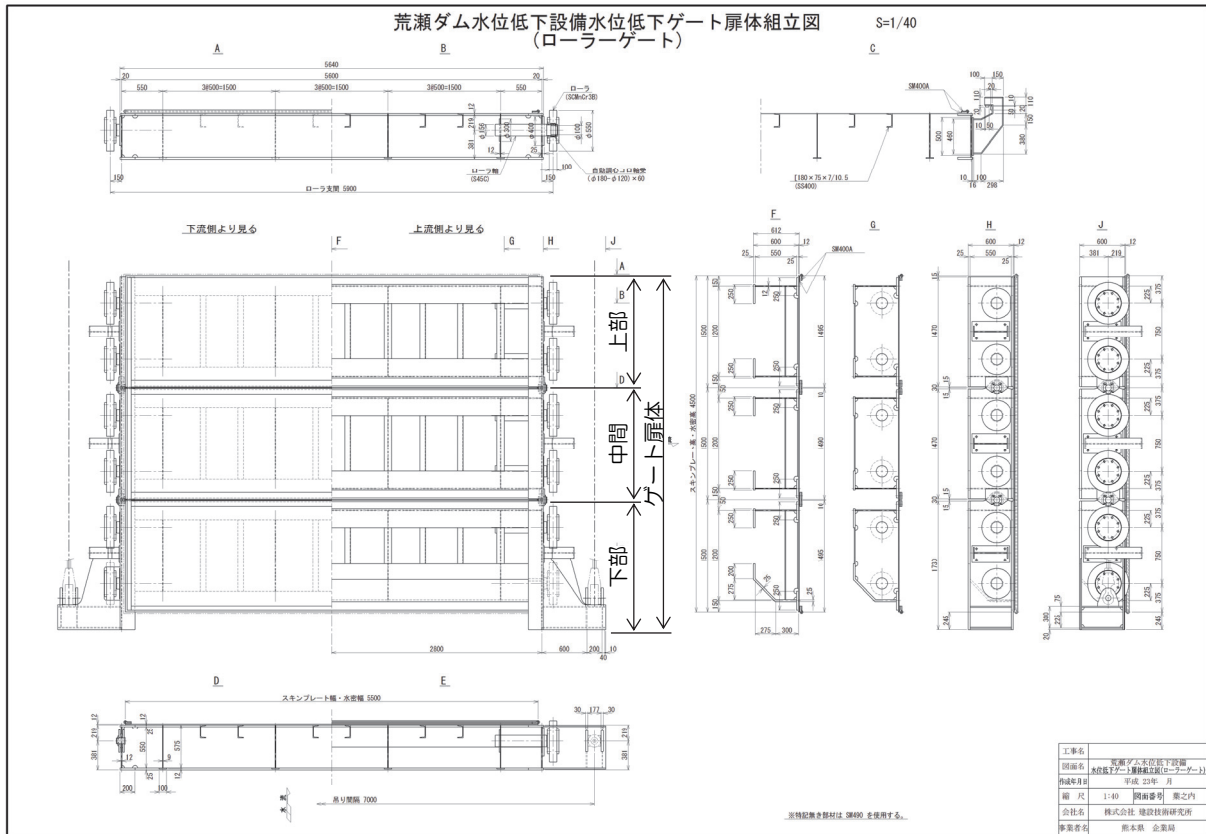


図- 2.17 水位低下ゲート製作図

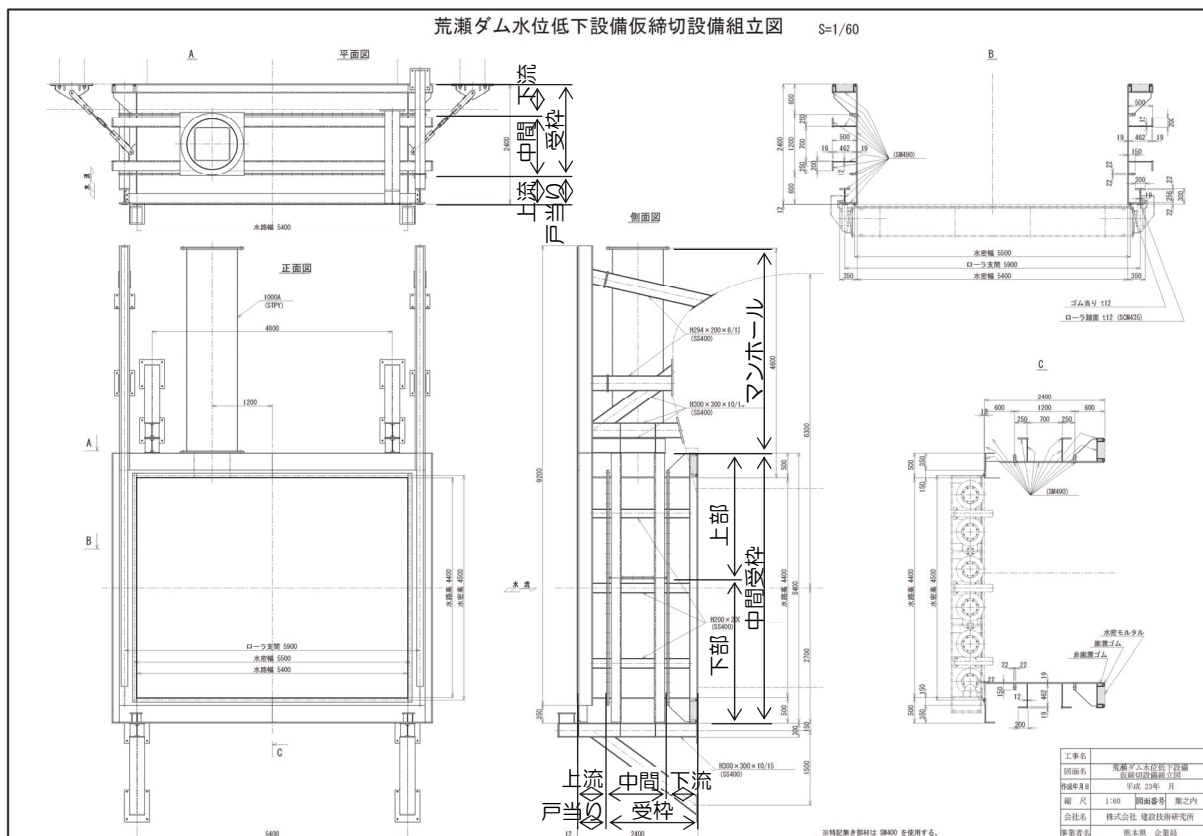


図- 2.18 仮締切設備製作図

図- 2.19 に水位低下ゲートの設置イメージ図を、写真- 2.27 に製作状況を示す。

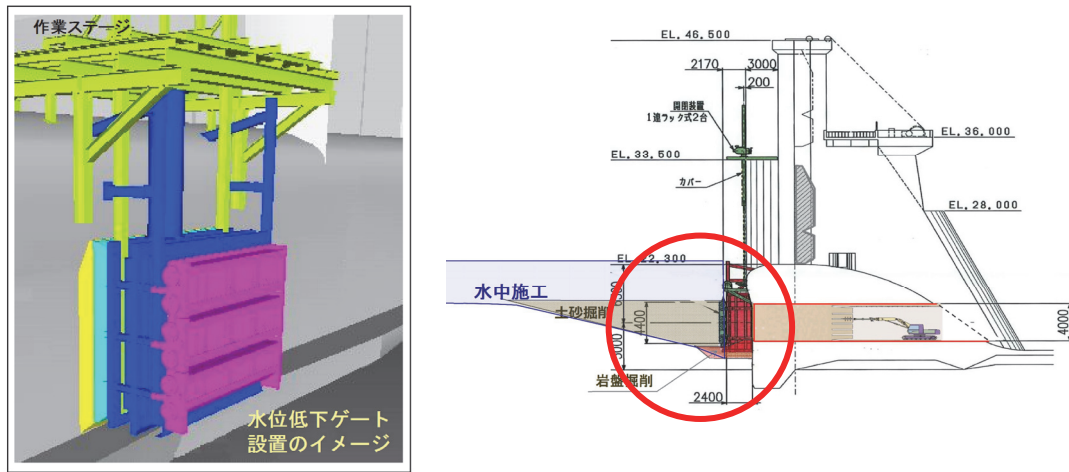


図- 2.19 水位低下ゲートの設置イメージ図



(水位低下ゲート)



(戸 当 り)

写真- 2.27 工場製作状況

また、水位低下ゲートの設置手順は図- 2.20 のとおりである。

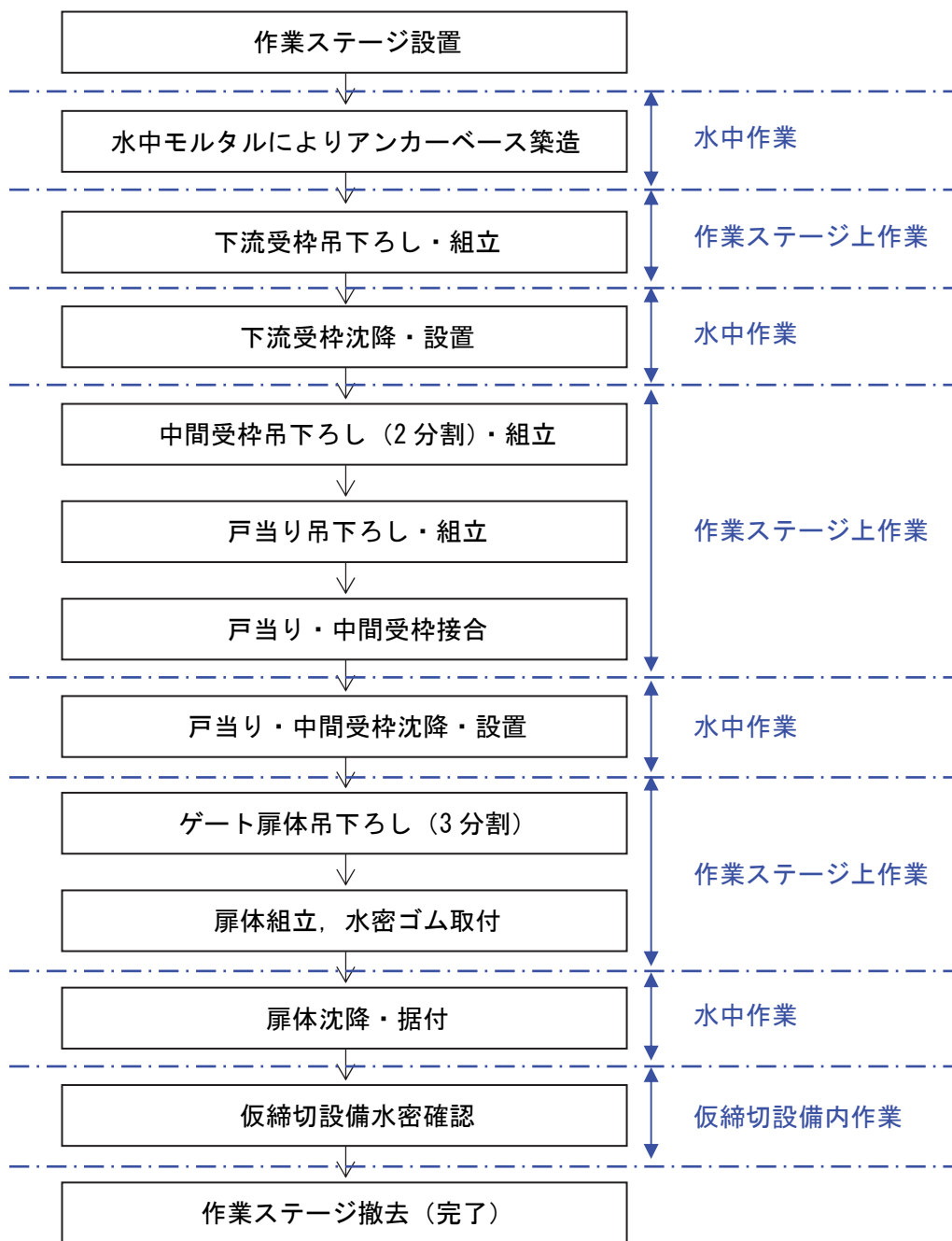


図- 2.20 水位低下ゲートの設置手順

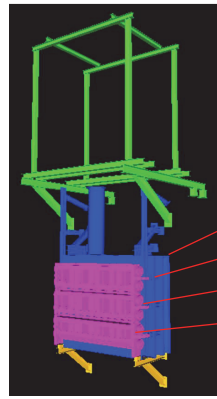
写真- 2.28 に現地での水位低下ゲートの設置状況を示すが、水中作業を極力減らすために、作業ステージ上で受枠及び戸当りを接合し、その後チェーンブロックにより水中へ沈降させ、水中工事にて本設置を行った。

なお、仮締切設備の設置方式は、当初のブラケット架台方式ではレベル調整等の精度確保が不確実であるとともに、岩盤のはつきりも増加するとの判断から、図- 2.21 に示すように受枠と架台を一体化（工場製作）させた構造に変更した。

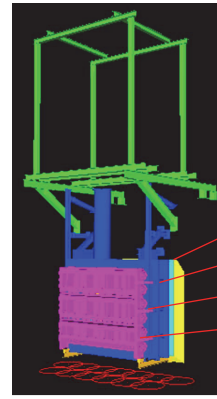
また、堤体にアンカーと型枠を設置し、水中モルタルにより平滑面を設け、確実に止水できるよう固定する方式に変更した。



(全体イメージ)

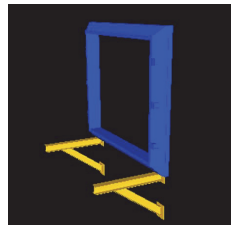


下流受枠  
中間受枠  
戸当り  
ゲート

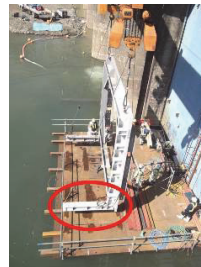


下流受枠  
中間受枠  
戸当り  
ゲート

(下流受枠イメージ)



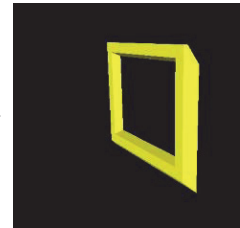
<受枠>  
(当初計画)



<受枠>

(変更実施)

+



<水中モルタル>  
(変更実施)

図- 2.21 戸当り設置方式の変更



(下流受枠設置)



(中間受枠戸当り設置・現地接合)



(ローラーゲート設置)

写真- 2.28 水位低下ゲートの設置状況

また、水中作業の状況を写真- 2.29 に示す。

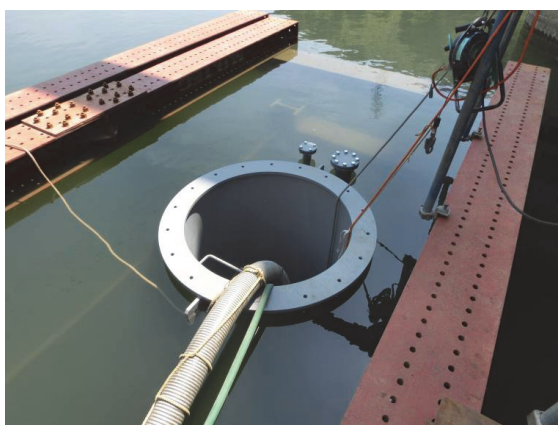


写真- 2.29 水中作業の状況

また、水位低下ゲート設置後の全景を写真- 2.30 に示すが、水密状況の確認のため、写真- 2.31 に示すように、戸当り上部のマンホールより内部に進入し、ゲートと戸当り、及び戸当りと堤体との境界部からの漏水がないことを確認した上で、右岸側放流工を貫通させた。



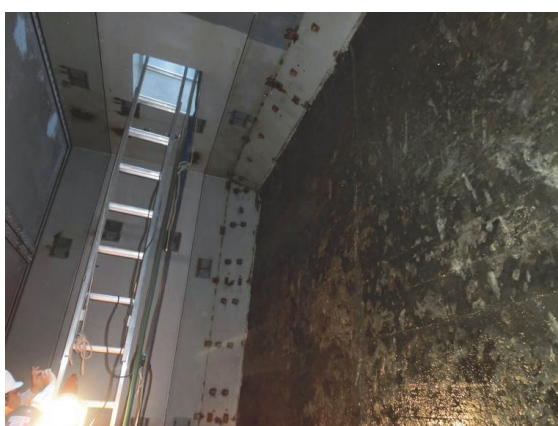
写真- 2.30 水位低下ゲート設置後の全景



(上部マンホール)



(マンホールからの降下タラップ)



(下流受枠と堤体上流面との水密確認)



(受枠間の水密確認)

写真- 2.31 水位低下ゲートの水密確認

## 2.1.4 水位低下操作（ゲート開放）

### (1) 水位低下操作

水位低下操作\*)は、貯水位低下時の対象流量が最大  $53\text{m}^3/\text{s}$  程度であることより、1門で十分可能であったため、1門を全閉としておき、残り1門のみを操作する計画とした。

そこで左岸側の水位低下設備は完了していないが、以下の条件を遵守し、水位低下操作を平成25年6月10日から開始した。

- ・ ゲート操作は1日1回を原則とする。
- ・ 水位低下速度を1日平均70cm程度となるように調整する。
- ・ 一旦全開となったゲートは水位低下が完了するまで全開を維持する。
- ・ ただし、 $1,000\text{m}^3/\text{s}$ を超える流量が予測される場合には、速やかに関係機関と協議し、ゲート操作（全開放）を開始する。

なお、水位低下の実施に当たっては、周辺住民等に周知する目的で、事前に「報道資料」（「第5章第4節4.3 熊本県企業局「報道資料」参照）を提供している。

図-2.22に水位低下操作の概念図を示すが、クレストを越流していたものが水位低下開始により徐々に水位が低下し、上下流水位のバランスがとれて、水位低下完了となる。

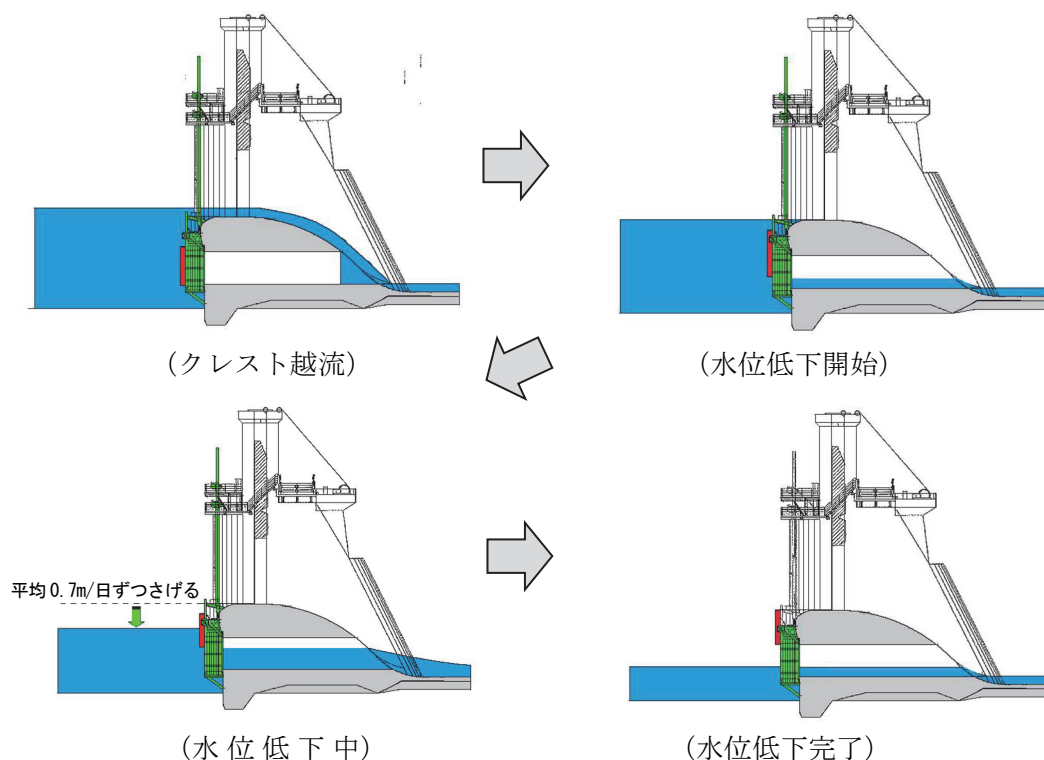


図- 2.22 ゲート操作概念図

\*) 詳細は「付録4 荒瀬撤去工事实施計画書」参照

## (2) 水位低下後の状況

写真- 2.32 に水位低下設備の操作前、写真- 2.33 に操作後の河川の状況を示す。

ダム上流側は、約 6m 水位が低下したことで陸上化し、建設時に仮設の締切として設置された矢板や牛枠等が河川内に姿を現した。

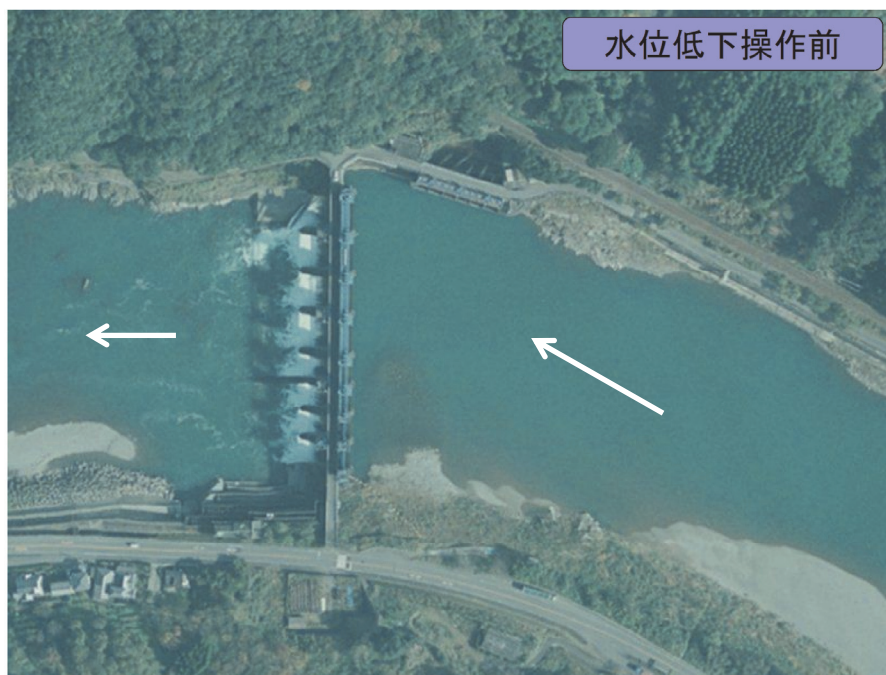


写真- 2.32 水位低下前の河川状況



写真- 2.33 水位低下後の河川状況

建設当時の写真と比較したものを写真- 2.34 に示すが、出現した矢板は、右岸側の施工の際に締切として設置されたものと推定される。



写真- 2.34 建設当時と現状の比較

ここで、特にみお筋部に出現した矢板は、流水方向に曲がっており、建設工事中の出水により変形したものと考えられる。

また、この影響で矢板撤去の際に抜けなかったため、やむを得ず部分的に残存させたとも考えられる。

ゲート操作は、手順に従い3回(6/10～6/12)実施した。

また、低下し始めた水位が直後の出水により上昇に転じ、再度クレストを越流し始めたため、その後は全開操作を行って平成25年6月17日に水位低下を完了した。

写真- 2.35 に水位低下開始から完了までの水位の変化状況を示す。



(6月10日 水位低下開始)



(6月13日)



(6月15日)



(6月17日 水位低下完了)

写真- 2.35 水位低下時の水位変化状況 (上流側)

水位低下設備の目的の一つである出水時期に自然排砂を行い、土砂の流出状況を確認する観点では、矢板が存在したためダム上流に堆積した土砂はあまり動かず、確認することはできなかった。

また、土砂の異常流出もなく、濁水等が長期化する等の事態も発生しなかったため、ゲートを再度閉める（降下させる）といった操作も行わなかった。

なお、次年度（平成25年度）の施工（仮設計画等）においては、この矢板や陸上化した上流部を活用することを検討することとした。

## 2.1.5 その他の対策

### (1) 地元対策

荒瀬ダム撤去に伴い、生活道路となっていた管理橋が通行できなくなることから、狭隘な区間が多い右岸の県道中津道八代線の交通量が増加することが懸念された。

このため、撤去工事開始に先立ち、ダム下流約 1.0km の範囲の 5 ヶ所において、1.5～2.0m の道路拡張工事を行い、離合<sup>\*)</sup> 箇所を設置した。

図- 2.23 に離合箇所を新設した位置図を、また写真- 2.36 に離合箇所の施工状況を示す。

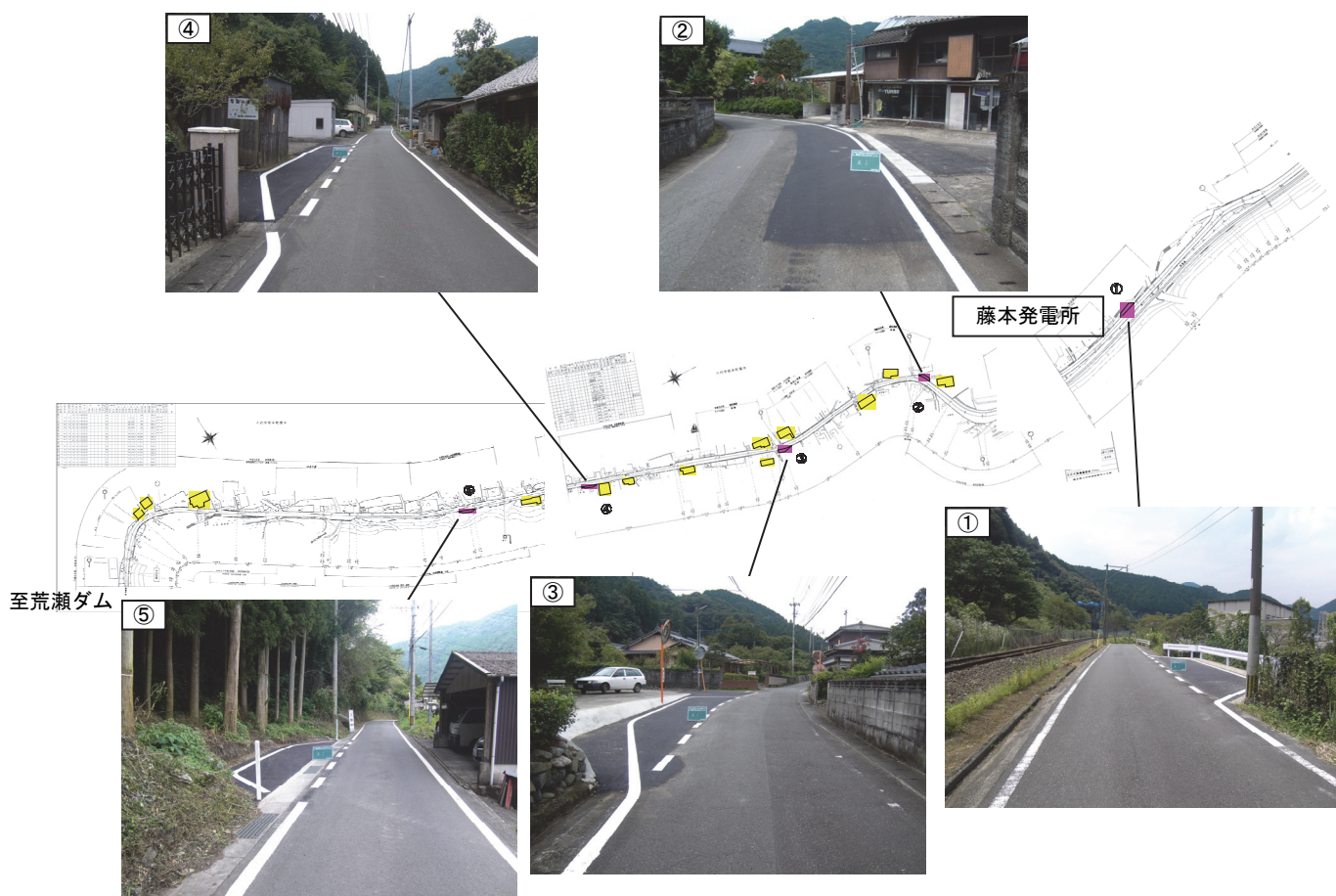


図- 2.23 離合箇所設置位置図

<sup>\*)</sup> 離合とは、狭い道路で車と車がすれ違う時に使われる方言である。九州地方や中国、四国地方の一部で使われることが多い。



(施工前)



(床掘)



(路盤工)



(表層工)

写真- 2.36 離合箇所の施工状況 (図- 2.23 中の No. ⑤地点)

## (2) 環境対策設備の設置

環境対策設備として、以下を設置した。

- ・濁水処理設備 (水質対策)
- ・汚濁防止膜 (水質対策：上下流)
- ・タイヤ洗浄装置 (粉塵対策)
- ・防音壁 (騒音対策)

写真- 2.37 に左岸側に設置した濁水処理設備 (60m<sup>3</sup>/s 級) を示す。



写真- 2.37 濁水処理設備の設置



図- 2.24 に示すように管理橋への工事用車両（クレーン，トレーラ等）の進入を円滑にするために、左岸非越流部と下流の魚道施設（あゆみ館）との間に盛土する必要があった。そこで、この盛土部の一部を濁水処理設備の設置ヤードとした。写真- 2.38 に仮設ヤードの施工状況を示す。

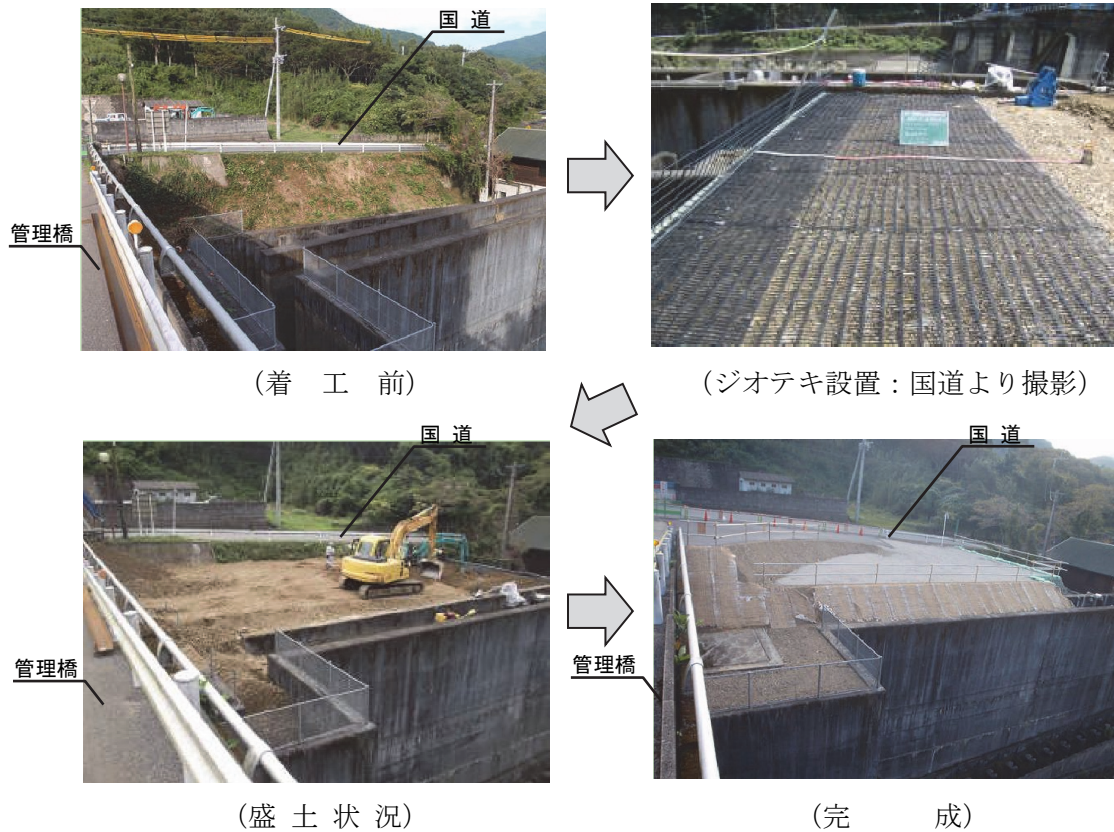


写真- 2.38 濁水処理設備の設置ヤードの施工状況

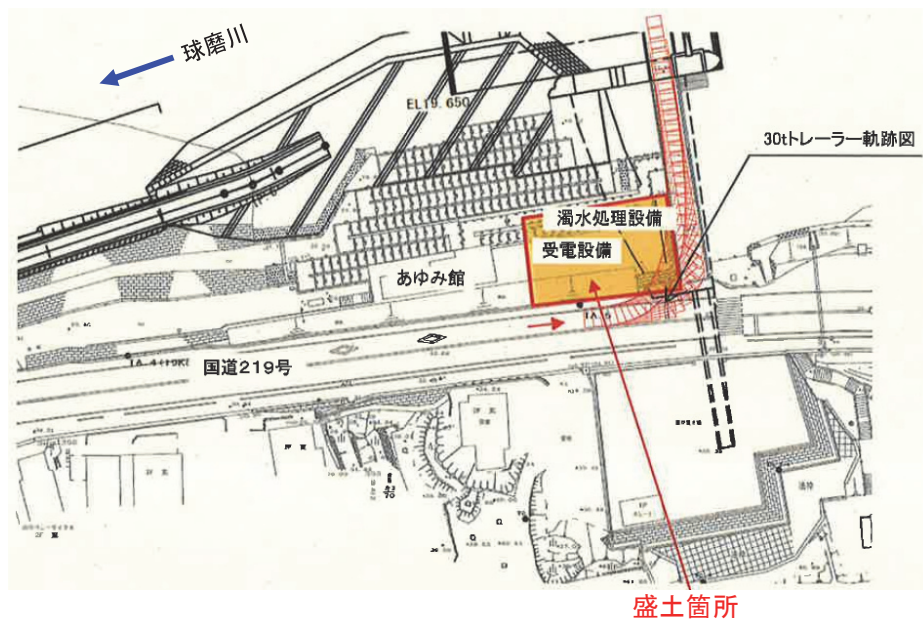


図- 2.24 あゆみ館上流盛土平面図

写真- 2.39 に上下流に設置した汚濁防止膜を示す。



写真- 2.39 汚濁防止膜の設置

また写真- 2.40 には、工事用道路の出入口に設置したタイヤ洗浄装置及び左岸側の民家周辺に設置した防音壁の状況を示す。



写真- 2.40 タイヤ洗浄装置設置及び防音壁の設置

### (3) 振動・騒音及び粉塵調査の実施

工事期間中の環境モニタリングを目的とした、以下の調査を実施した。

- ・河川水質
- ・粉塵
- ・騒音・振動

写真- 2.41 に、下流の「道の駅坂本」付近で実施した水質観測の状況を、写真- 2.42 及び写真- 2.43 に、左岸下流の民家付近で実施した粉塵観測及び騒音・振動観測の状況を示す。



写真- 2.41 水質観測の状況



写真- 2.42 粉塵観測の状況



写真- 2.43 騒音・振動観測の状況