

鹿野川ダム改造事業における 低水放流設備工事の概要報告

上田 脩

四国地方整備局 山鳥坂ダム工事事務所 事業計画課 (〒797-1505 愛媛県大洲市肱川町予子林6-4)

鹿野川ダムでは、治水機能の増強及び河川環境の改善等を目的とした改造事業を進めているところであるが、本稿では機械設備工事として先立って施工が行われている「低水放流設備工事」について、その概要報告を行うものである。

キーワード：ダム改造事業、選択取水設備、低水放流設備、チャンバー

1. はじめに

(1) 肱川流域

鹿野川ダムは、愛媛県西南部を流れる一級河川・肱川の上流に位置している(図-1)。肱川は流域面積1,210km²、幹線流路延長103kmの県下最大の河川であり、鹿野川ダムは肱川総合開発の一環として、肱川水系の洪水調節及び水力発電を目的として昭和35年に建設された。

肱川流域は、中流部の大洲盆地に川が集中しており、河床勾配が緩く、また、河口付近の川幅が狭いといった洪水被害が発生し易い特徴を持つ。近年では平成7年の洪水被害により河川激甚災害対策特別緊急事業が採択されたほか、平成16、17年、平成23年にも大規模な洪水被害が発生している。その一方で、平成21年には記録的な渇水に見舞われており、河川環境及び利水に影響が及んだ事例もある。

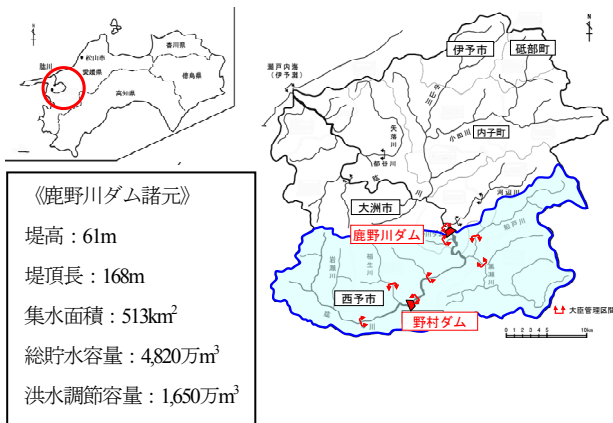


図-1 肱川流域図及び鹿野川ダム諸元

(2) 鹿野川ダム改造事業の概要

鹿野川ダムでは、肱川水系河川整備計画(平成16年度策定)に基づき治水機能の増強及び河川環境の改善等を目的とした改造事業(貯水池容量再編)が進められている(図-2、図-3)。

現在の各工事の進捗状況は、ダム右岸側のトンネル洪水吐きについては、下流側からトンネル本体の掘削を行っており、平成25年5月末時点で約158m進んでいる。また、上流側は呑口部の立坑の掘削準備を進めているところである。選択取水設備(低水放流設備含む)については、貯水池側で作業用の仮設構台の設置を行うと共に、堤体下流面において低水放流設備用の建屋基礎工事等に着手している状況である。

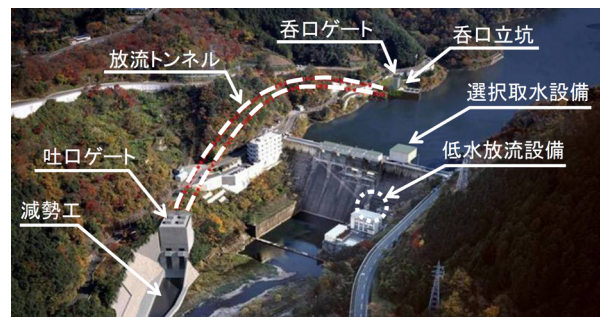


図-2 鹿野川ダム改造事業(完成後イメージ)

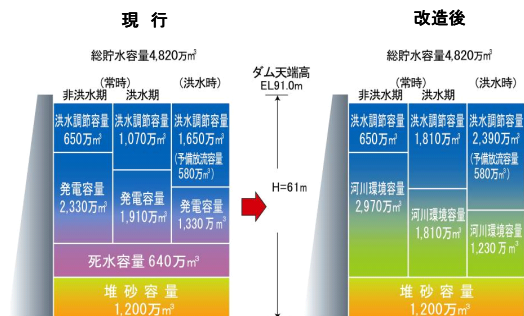


図-3 貯水池容量配分図

2. 低水放流設備工事の概要

(1) 設備設置の目的

既設の放流設備は、クレストゲート、水力発電所、放水バルブである。平常時は発電用導水管より取水し発電所を経由した放流を行い、洪水調節のための放流にはクレストゲートが用いられるが、いずれの放流設備も任意の水位からの取水はできない。また、最低水位を下回る放流は放水バルブにより行われるが、この放水バルブは流量調節機能を持たない。

今回新設する選択取水設備及び低水放流設備により、任意の水位から取水した水を、流量調節を行いながら放流することとなり、冷水・濁水放流への対応が可能となる。

なお、低水放流設備の設置後に選択取水設備を設置し、両設備が連結された状態が完成形となる。

(2) 低水放流設備の概要

低水放流設備は、主ゲート1門、導水管1条、予備ゲート1門、チャンバー1基で構成されている。導水管の上・下流側にそれぞれ予備ゲート・主ゲートが、導水管呑口部にチャンバーがそれぞれ設置される(図-4)。

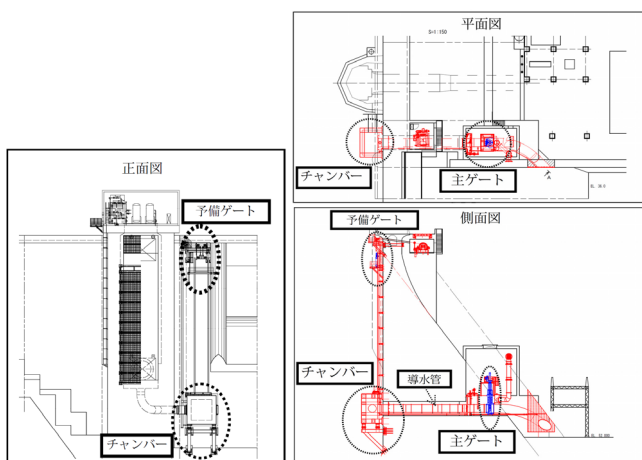


図4 低水放流設備 全体配置図

a) 主ゲート設備及び導水管

主ゲートの形式は電動スピンドル式のジェットフローゲートである。この形式のゲートは構造上、流量調節能力に優れ水密面の摩擦に強いなどの利点が多く、小容量放流設備では多く選定されている形式である。

導水管は呑口部をベルマウス形状としたステンレス製の鋼管である(図-5)。

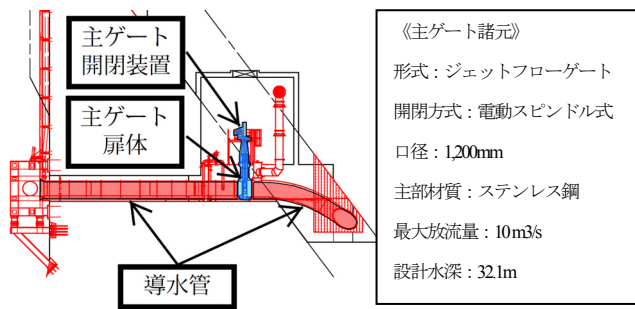


図5 主ゲート設備及び放流管

b) 予備ゲート設備及びチャンバー

予備ゲートの形式は電動ワイヤロープウインチ式のローラゲートである(図-6)。予備ゲートは、主ゲートの維持管理及び主ゲート故障時の流水遮断を行うために設置される。またチャンバーとは導水管の呑口部を覆うように堤体に取り付けられる鋼製の箱型の設備であり、予備ゲートの開閉を行う際はチャンバー上部の開閉蓋を動かす構造となっている。

チャンバーは、導水管用トンネルの掘削時にはダム上流側仮締切のための設備として機能し、選択取水設備設置後には、取水設備と導水管を繋ぐ導水管の一部として機能する(図-7)。

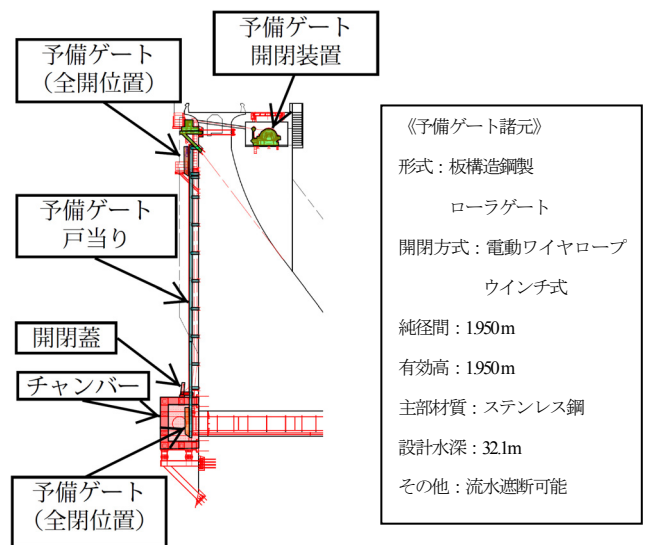


図6 予備ゲート設備及びチャンバー

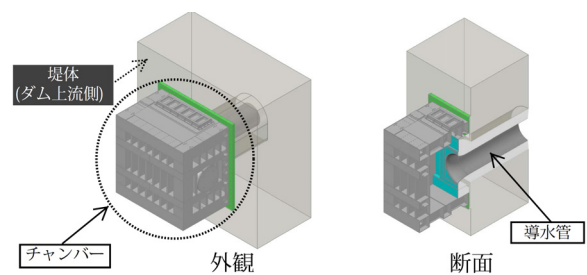


図7 チャンバー外観及び断面

3. 低水放流設備の施工方法

全体施工フローを図-8に示す。本工事施工期間中は、通常どおりのダム運用とするため、貯水池の水位を維持した状態で施工する必要がある。そのため、導水管用トンネルの掘削時には堤体の上流側を締め切らなければならないが、本工事ではコストと工期の面で有利となるチャンバーにより水中仮締切りを行う方式を採用した。

本工事はチャンバーを用いた施工方法に特徴があるため、ここではチャンバー据付及び堤体掘削の工程を抜粋して解説する。

また、チャンバーの施工各段階における用途の違いについても解説する。

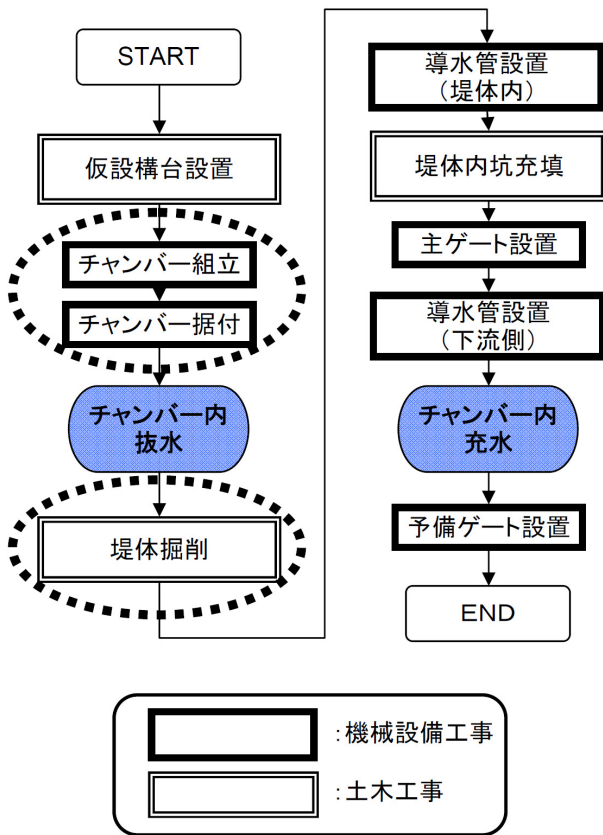


図-8 工事全体フロー

(1) チャンバーの据付

チャンバーは分割した状態で現場に搬入され、仮設構台上で組み立てられる(図-9)。その後、仮設構台上からクレーンにより水中へ吊り込み、堤体への据付を行う(図-10)。

チャンバーは水中仮締切としての設備であることに加え、チャンバー内に予備ゲートの戸当りが配置されること、選択取水設備設置後には取水設備と導水管を繋ぐ永久構造物となることから、水密性能の確保及び精度良く据付を行うことが重要である。据付作業は水深約30mでの水中施工となるため、据付時の品質確保

には十分留意して施工を行う必要がある。

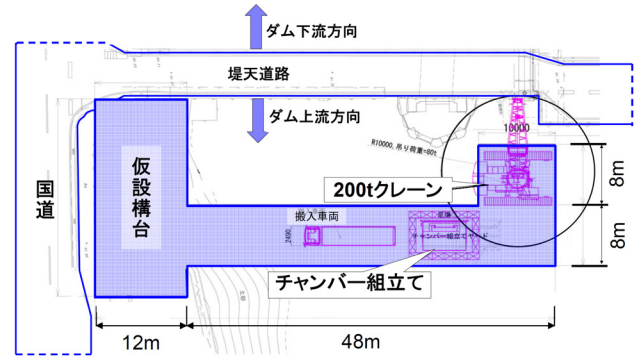


図-9 仮設構台(ダム左岸側)

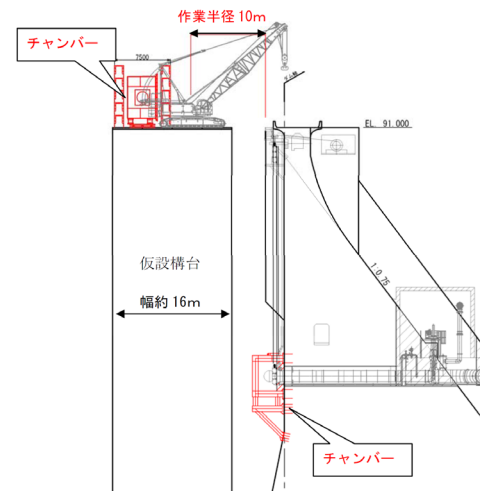


図-10 チャンパー据付時クレーン配置

(2) 堤体掘削

トンネル掘削は自由断面掘削機を用いて、堤体下流側から行う(図-11)。堤体貫通時にはチャンバー内を排水しドライ状態にしておく。

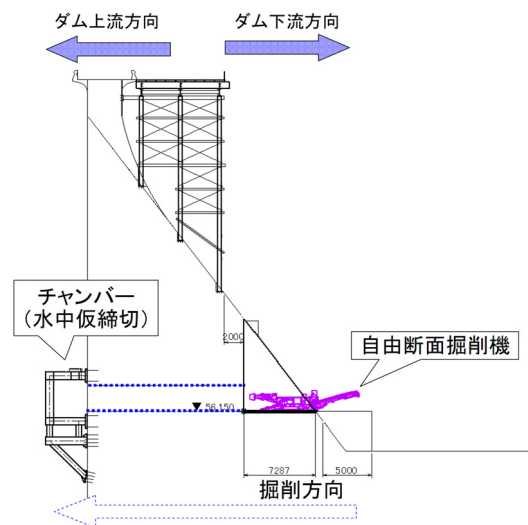


図-11 導水管用トンネル掘削図

(3) チャンバーの用途

チャンバーは、側部及び上部に設けられた3箇所の開口部について、各々の段階で取水管・開閉蓋・固定蓋と取り替えながら異なる用途に活用する点を特徴としている。そこで次の施工段階a)~c)についてチャンバーの用途を解説する。

a) 導水管用トンネル掘削時(図-12)

チャンバー据付時は、側部2箇所、上部1箇所の計3箇所に固定蓋が取り付けられており、チャンバーは密閉された状態で仮締め切りとして機能する。

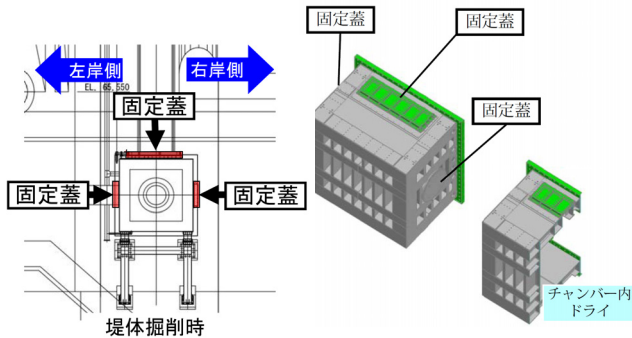


図-12 堤体掘削時のチャンバー

b) 選択取水設備施工時 (低水放流設備工事完成後) (図-13)

選択取水設備の施工時には、上部の固定蓋を開閉蓋に、右岸側の固定蓋を取水管に取り替え、右岸側の取水管から取水しジェットフローゲートにより放流を行う。

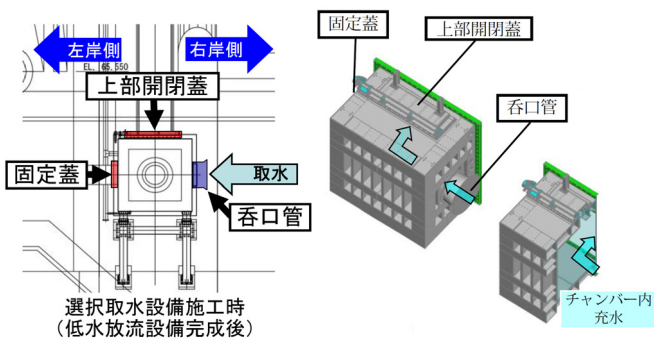


図-13 選択取水設備施工時チャンバー

c) 選択取水設備設置後 (完成形) (図-14)

選択取水設備が設置されると、選択取水設備の取水塔からチャンバー左岸側に配管が接続され右岸側の取水管は固定蓋に取り替えられ、左岸側から取水しジェットフローゲートにより放流を行う。

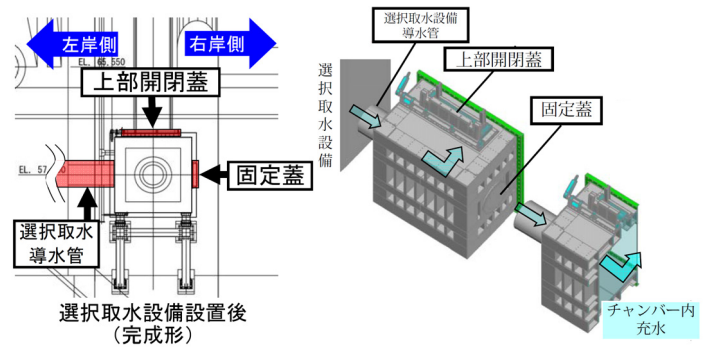


図-14 選択取水設備設置後のチャンバー

4. 今後の予定

本工事は現在、チャンバー据付準備のための潜水作業を行っている状況である(写真-1)(写真-2)(写真-3)

今後は、工場製作が完了したチャンバーを現地搬入し据付作業に入ると共に、予備ゲート室建屋基礎工及び導水管用トンネルの掘削等の土木工事の進捗に合わせて作業を進めていく予定である。



写真-1 工事状況全景 (ダム上流側より堤体左岸側を臨む)

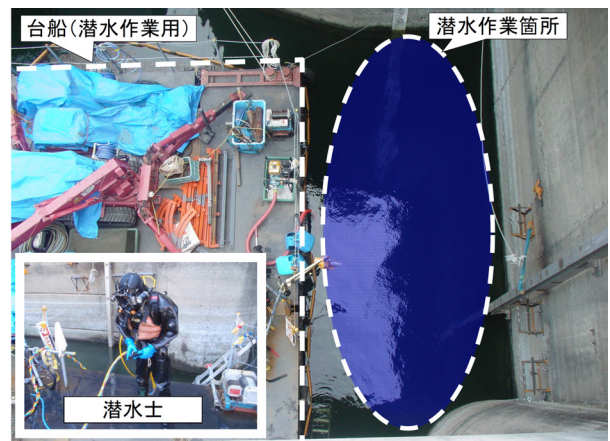


写真-2 潜水作業箇所 (チャンバー据付位置直上)