

現地レポート：既設ダムの有効活用

鹿野川ダム改造事業の概要 ～選択取水関連工事状況(中間報告)～

西澤洋行・三宅和志・原田隆史・吉岡修一・尾嶋百合香

1. はじめに

肱川水系肱川に位置する鹿野川ダム（愛媛県大洲市：図-1）は、洪水調節および利水（発電）を目的とする多目的ダムとして、昭和35年に旧建設省によって建設された、堤高61m、総貯水容量4,820万m³の重力式コンクリートダムである。

肱川流域では、「激甚災害対策特別緊急事業」が採択された平成7年7月洪水をはじめとして度重なる出水被害を受けており、その一方で、平成21年には記録的な渇水に見舞われ、河川環境及び利水に影響が及んだ事例もある。

これらの被害を軽減すべく鹿野川ダム改造事業が平成16年5月に策定された「肱川水系河川整備計画」に位置づけられ、平成18年度より愛媛県から管理を移管し直轄事業として実施することとなった。

2. 鹿野川ダム改造事業概要

鹿野川ダム改造事業は、洪水調節能力の増強、流水の正常な機能の維持に充てるため、現在発電のために確保している発電容量・底水容量を洪水調節容量・河川環境容量に振替を行うものだが（図-2）、現在のダム施設では振替後の容量を

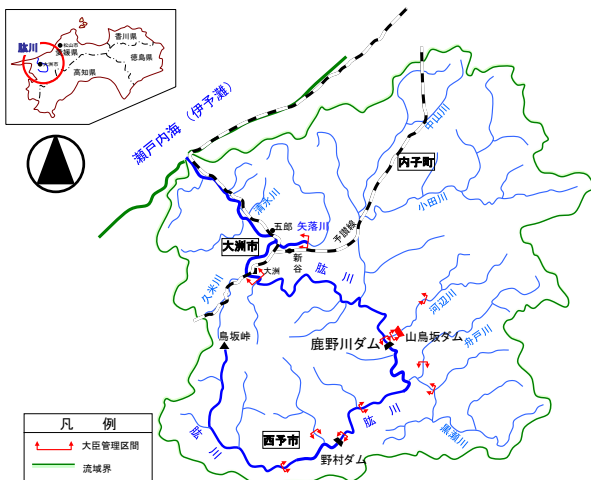


図-1 肱川流域図

有効に活用できないため、トンネル洪水吐き新設（平成22年度着手）、選択取水設備の新設（平成24年度着手）等を行うこととしており、またこれに併せて、貯水池水質改善を目的とした曝気循環装置設置等を実施する(写真-1)。

このうち本報告では、選択取水設備関連工事の状況について述べる。

3. 選択取水設備

3.1 選択取水設備の概要

現在、鹿野川ダムは、平常時は発電所の発電放流管に通じる取水塔から取水し、放流を行っているが、この取水塔には選択取水設備がなく任意の水位で取水できないことから、洪水調整後における濁水放流の長期化等の課題が見られる。また、発電所の構造上最低水位（EL72.0m）を下回る

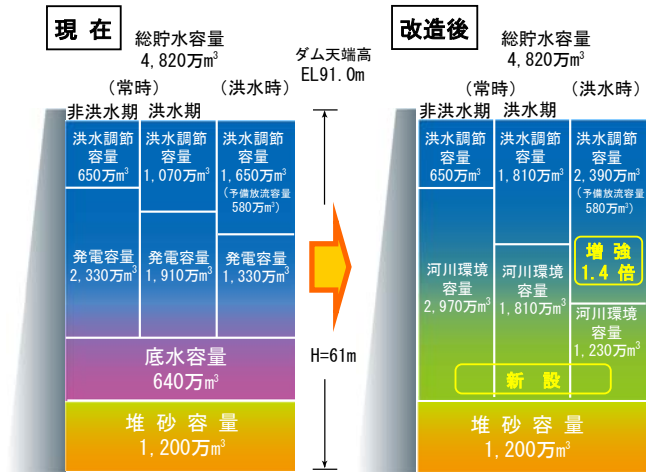


図-2 鹿野川ダム貯水池容量配分の振替

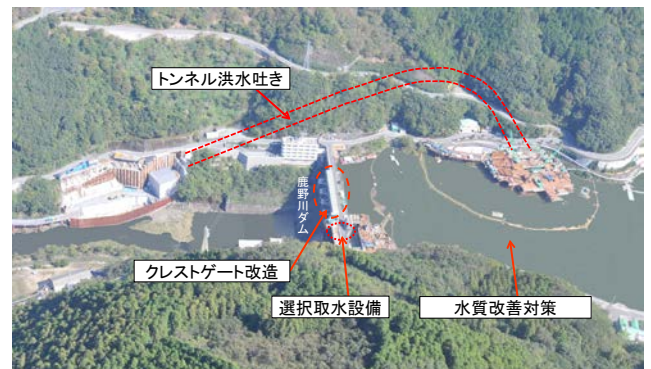


写真-1 鹿野川ダム改造事業 計画イメージ

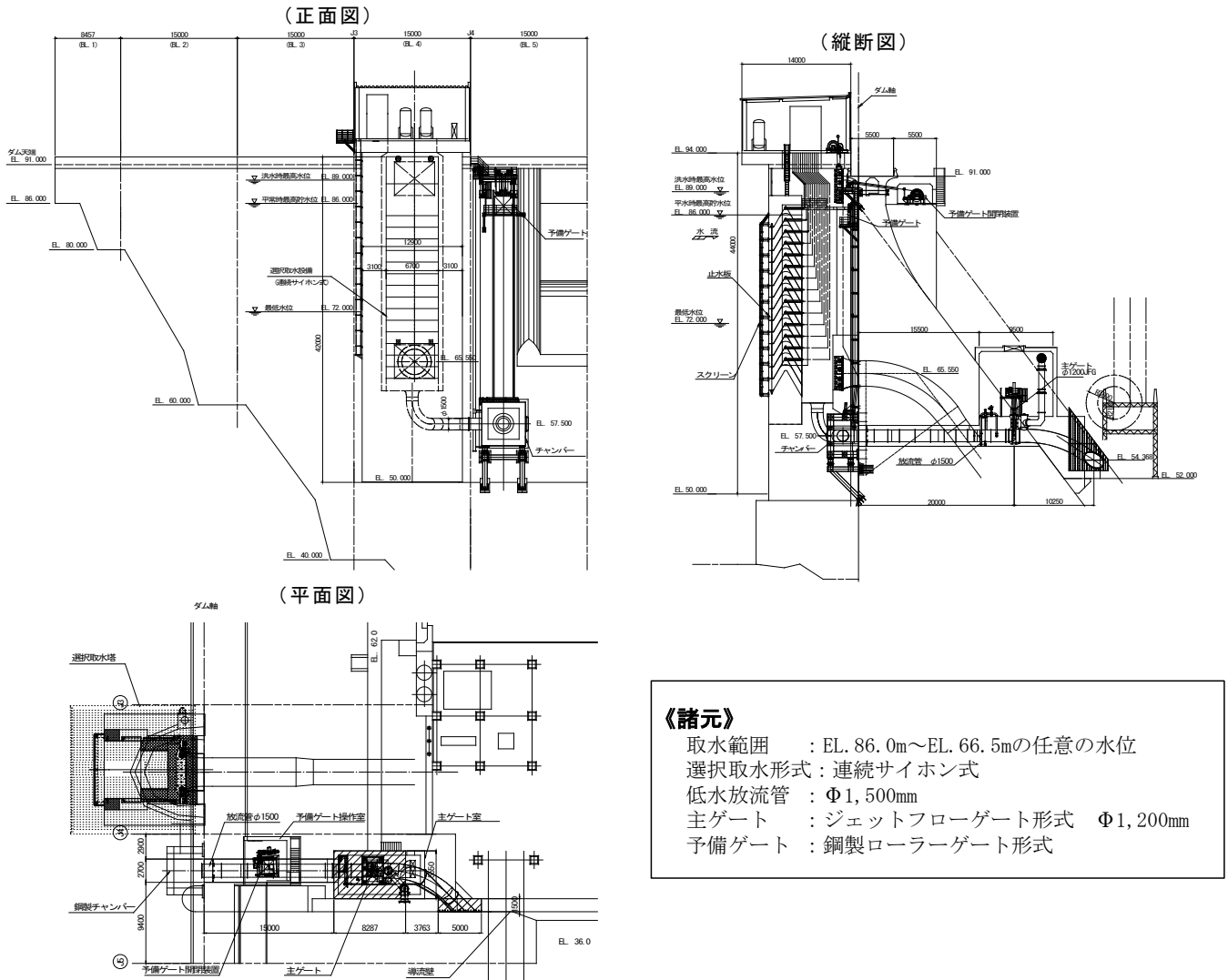


図-3 鹿野川ダム選択取水設備 一般図

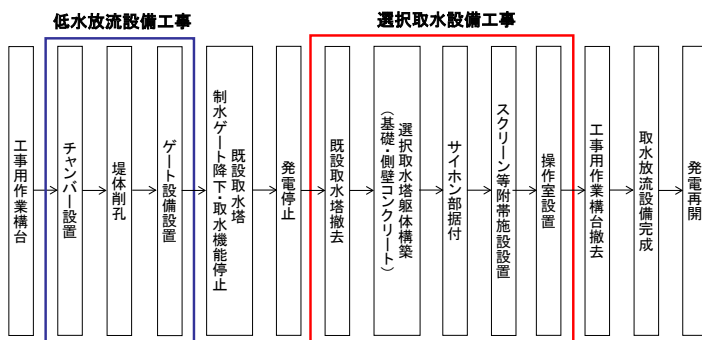


図-4 鹿野川ダム選択取水設備関連 施工フロー

と取水塔を通じて放流することができず放水バルブにより行うこととなるが、この放水バルブは流量調節機能を有していない。

このため、既設取水塔を撤去し、任意水位で取水可能な選択取水設備及びEL72.0m以下でも流水供給が可能な放流管設備（以下、低水放流設備）を新設することとし、これにより下流河川環境（水温・水質等）に配慮しつつ、鹿野川ダム直

下における正常流量（冬期以外：概ね $6.0\text{m}^3/\text{s}$ 、冬期：概ね $3.2\text{m}^3/\text{s}$ ）の補給を可能とするものである。

全体施工フローを図-4に示す。平成24年度より工事に着手しており、平成24～25年度の仮設構台及び低水放流設備工事期間中は、発電を継続した現行貯水運用とし、平成26年度からの選択取水設備工事期間中は、発電取水を停止（休電）して行う予定である。

3.2 施工の特徴

低水放流設備は貯水池の水位を維持した状態で施工するため、放流管用トンネルの掘削時には堤体貫通部の上流側を締め切る必要があり、本工事ではチャンバーによる水中仮締切を行う方式を採用している。

チャンバーとは放流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、放流管用トンネルの掘削時にはダム上流側仮締切の

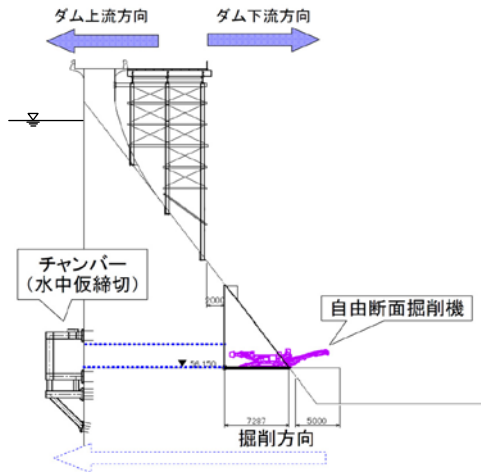


図-5 放流管用トンネル掘削図

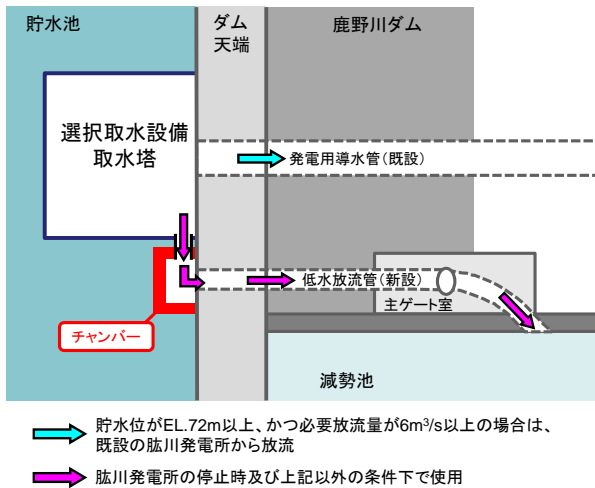


図-6 選択取水設備との位置関係

ための設備として機能し（図-5）、選択取水設備設置後には、取水設備と放流管をつなぐ管路の一部（図-6）となる。

放流管用トンネル掘削は、図-5のようにチャンバーをダム堤体と密着させることでドライ空間をつくり下流から自由断面掘削機を用いて行うため、チャンバーの据付ならびに堤体掘削の精度管理が極めて重要となる。

また、選択取水設備は貯水池側での施工となり、大部分が視界不良・高水圧・大水深下での潜水作業になるため、安全かつ効率的な水中施工が求められる。特に、既設取水塔の撤去時には、堤体への影響を与えないように配慮する必要があり、一方で新設取水塔構築時には堤体との確実な一体化施工が重要となる。

3.3 施工時の工夫

平成25年11月末時点においては、貯水池側で工事用作業構台の設置、また設置された工事用作業構台上でチャンバー据付の準備を行っており、堤体下流側では低水放流設備の主ゲート室基礎を施工するため、堤体切削、導流壁撤去等を行っているところである（写真-2）。

3.3.1 工事用作業構台

LIBRA工法により、貯水池側に約1,200m²設置予定で順次施工を行っているが、肱川発電所が稼働しているため、発電取水口近傍における作業については、汚濁防止膜の配置等により、発電施設に影響を与えないよう汚濁対策・安全対策を講じている。

3.3.2 堤体切削等

低水放流設備のゲート室設置のため、平成25年8月よりダム堤体下流側の堤体切削等を行っている。

堤体切削に伴う既設堤体への影響を回避するため、ワイヤーソーイング工法とバスターによる分割切削を行った上で、クローラクレーンにより場外に搬出している。

堤体下流側では肱川発電所及び66,000Vの高圧送電線が近接しており、離隔など安全対策への留意が必要となる。特に、導流壁コンクリート撤去作業時には高圧送電線に近接したクレーン作業が必要となるため、風速計、警報灯・サイレンの設置に加え、クレーンが所定の範囲を超えると警報が鳴るレーザーバリア警報機を設置し、作業員・オペレータに周知させることで公衆災害の防止に努めている（写真-3、4）。レーザーバリア警報機の警報設定範囲は、作業限界となる高圧線からの水平距離4m+ブレ幅0.4mとし、警戒ラインを



写真-2 鹿野川ダム選択取水設備 施工箇所（H25.11）

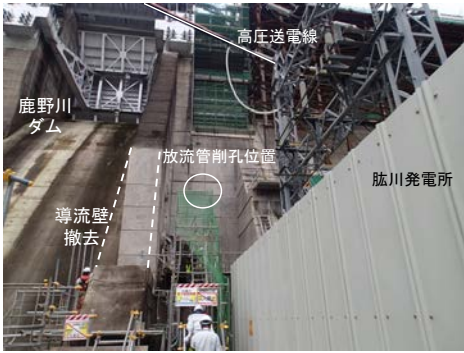


写真-3 ダム下流側作業状況 (H25.11)

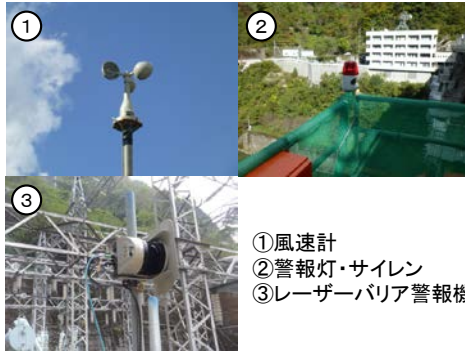


写真-4 作業現場安全対策



写真-5 堤体縁切作業

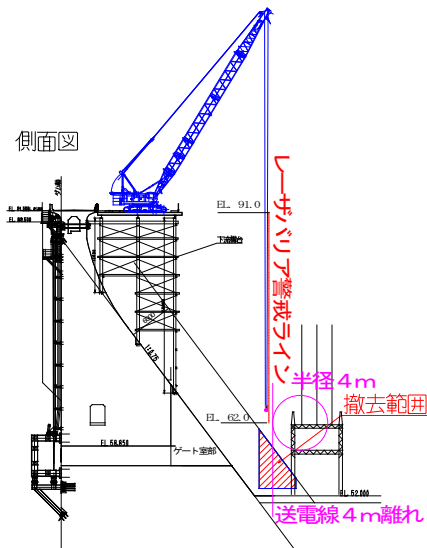


図-7 導流壁撤去作業時の位置関係

0.5秒さえぎった場合に反応するように設定しており(図-7)、作業段階でクレーンワイヤー進入により警報システムが起動した場合には一端作業を中断し、施工方法の確認を行った上で問題ないと判断した場合に再度施工に着手する流れを徹底している。

この他、放流管用トンネル掘削時に既設堤体に与える振動による影響を軽減するため、下流面に水平コアボーリング(Φ110、L=0.5m)を全周に施工し、既設堤体との縁切を実施している

(写真-5)。

また、ゲート室設置のために既設堤体下流面にワイヤーソーイング工法による切削を行うことに対する品質確保として、新旧接合面に付着補強筋を施工するとともに、取り壊しを行わない範囲にはチップングを実施し既設堤体と新設ゲート室の新旧コンクリート付着対策を講じている。

4. おわりに

選択取水設備関連工事は、継続して仮設構台の設置、チャンバーの据付、ゲート室の構築、ダム本体(低水放流管設置箇所)の掘削などを行い低水放流設備を構築して選択取水設備本体へ着手していくこととしている。

一方、ダム右岸側で工事を行っている「トンネル洪水吐関連工事」は、継続してトンネル本体内工を行っており、呑口立坑・流入水路の掘削・鋼管建て込み、各ゲート設備関係の据え付け等を進めていく予定である。

ダムを運用しながらの施工となり、実績も少なく難易度が高い工事であるが、引き続き安全第一で鋭意工事を進めて参りたい。

西澤洋行



国土交通省四国地方整備局山鳥坂ダム工事事務所長
Youkou NISHIZAWA

三宅和志



国土交通省四国地方整備局山鳥坂ダム工事事務所技術副所長
Kazushi MIYAKE

原田隆史



国土交通省四国地方整備局山鳥坂ダム工事事務所工務課長
Takashi HARADA

吉岡修一



国土交通省四国地方整備局山鳥坂ダム工事事務所建設監督官
Shuichi YOSHIOKA

尾嶋百合香



国土交通省四国地方整備局山鳥坂ダム工事事務所工務第一係長
Yurika OSHIMA