

鬼怒川五十里ダム堰堤改良による取水放流設備の新設事業について

鬼怒川ダム統合管理事務所 正会員 上原 浩明
鬼怒川ダム統合管理事務所 伏見 一徳
鬼怒川ダム統合管理事務所 正会員 ○小林 誠

鬼怒川の水環境改善を目的に供用中のダム堤体に選択取水設備及び利水放流設備を新設した改良事業の取り組みについて、設計及び施工の視点から報告いたします。

1. はじめに

今回の対象である五十里ダムは、「洪水調節」「流水の正常な機能の維持」「発電」の多目的ダムとして男鹿川上流（利根川水系鬼怒川の支川、栃木県日光市）に建設され、竣工した 1956 年当時、重力式コンクリートダムとして日本一の高さ（112m）を誇りました。

洪水調節用の放流設備として設置されたコンジットゲート（旧主放流設備）は国産第一号といわれる高圧スライドゲートで、ゲートは全閉・全開で操作し、中間開度を保持して流量調節を行う機能はありませんでした。

本事業で採用した選択取水設備の形式は、ゴム製遮水膜 4 段スライド方式であり、同一規模の設備と比較して軽量なため、建設費の低減、維持管理の容易さ、堤体への負荷軽減等に優れた点を評価しました。既存のダム堤体を貫通する利水放流管を設置するため土木工事では、施工中の堤体への影響や作業環境に配慮しました。

2. 放流設備の変遷

当該ダムでは、建設されてから現在に至るまで、時代の要請に応えるために表 1 に示す洪水調節用及び利水・維持放流用の放流設備が設置されてきました。表 1 に記した年度は、竣工年度です。

初めての増設は、ダム竣工から 7 年が経過した昭和 38 年度に、旧主放流設備（放流能力：100m³/s）の放流管を分岐した観光放流設備（放流能力：1.0m³/s）の設置でした。〔S62 に放流設備老朽化による更新あり〕

次は、平成 15 年度に、流量調節機能を持つ新主放流設備（放流能力：500m³/s／2 門）を設置し、放流管 2 条分の削孔を堤体に施しました。

平成 22 年度には、休止設備を有効活用しコスト縮減を図るという内容で、旧主放流設備の放流管内に隔壁と小容量放流設備を設置し、旧主放流設備を副ゲートとして再利用しました。この小容量放流設備は、新主放流設備の微小開度における放流能力 7.0m³/s に至るまでの放流量を補完するために設置しました。

今回の令和元年度は、選択取水設備と利水放流設備（放流能力：14m³/s）を設置しました。両設備をつなぐ放流管を堤体内に設置するために新たに 1 条分の堤体削孔を実施しました。

表 1 放流設備一覧 凡例（－：活用）（○：新設）（■：休止）（▼：撤去）

放流設備		形 式	規 格	S31	S38	H15	H22	R1
洪水 調節用	非常放流用設備	2 段式ローラーゲート	10.0m×13.5m×3 門	○	－	－	－	－
	新主放流設備	高圧ローラーゲート	2.55m×3.80m×2 門			○	－	－
	旧主放流設備	高圧スライドゲート	2.59m×2.59m×1 門	○	－	■	-	■
利水・ 維持 放流用	観光放流設備	ジェットフローゲート	φ 0.25m×1 門		○	－	－	▼
	小容量放流設備	ホロージェットバルブ	φ 0.80m×1 門				○	■
	利水放流設備	ジェットフローゲート	φ 1.00m×1 門					○
	選択取水設備	ゴム製遮水膜多段式ゲート	φ 9.0m, 半円形, 4 段					○

3. 設 計

本事業は、後述する一般土木工事、機械設備工事、通信設備工事、建築工事という多くの工事種別によって構成されるものでした。「複数の工事が狭い施工エリア内で錯綜」「他工事の工程への影響」「供用中のため時期に応じたダム湖水位の管理」等は、施工計画を検討するうえで欠かすことのできない事項でした。

キーワード 堰堤改良、水環境改善、堤体削孔、無振動大ブロック分割引出工法、選択取水設備

連絡先 〒321-0905 栃木県宇都宮市平出工業団地 14-3 鬼怒川ダム統合管理事務所 管理課 TEL. 028-661-1342

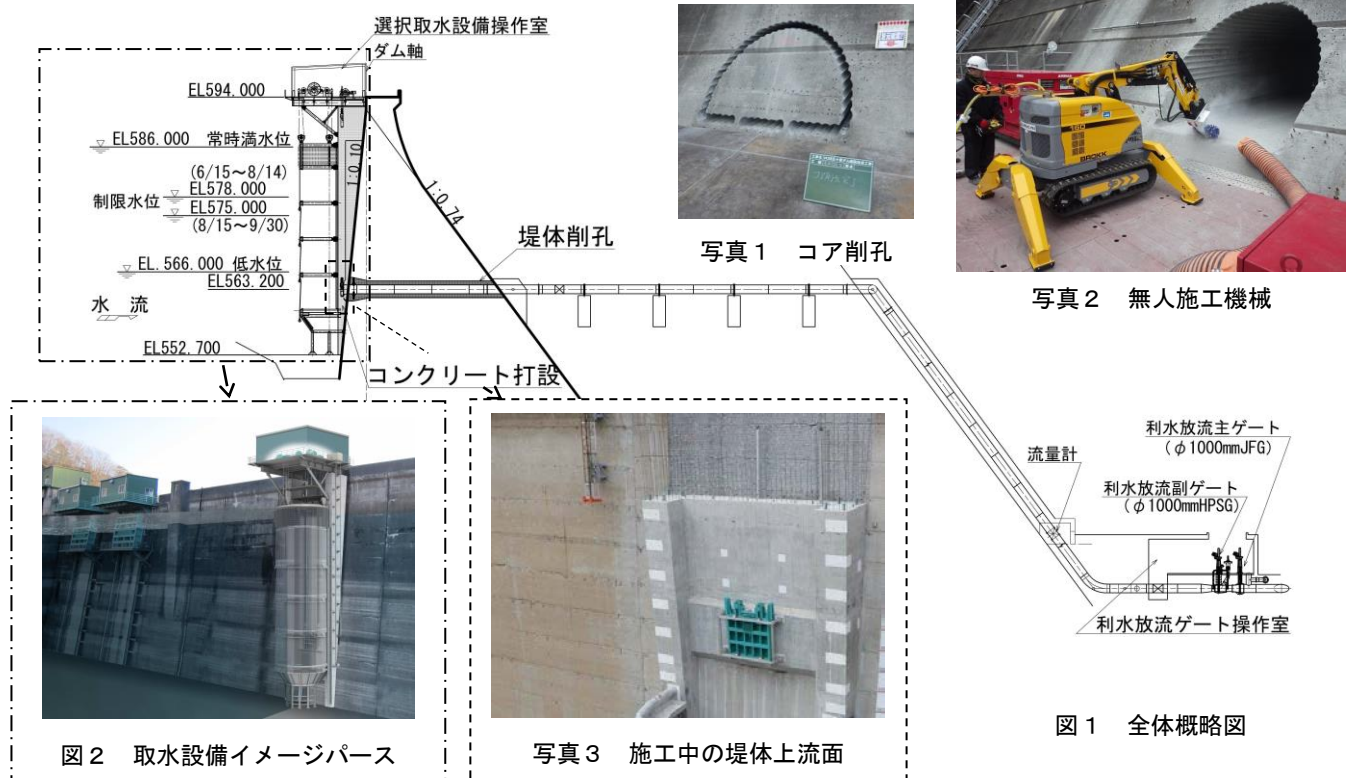


図1 全体概略図

ダム湖水位の管理は、工事制限水位の設定とその回復、水力発電に対する減電補償を配慮した水運用（水位管理）が不可欠になります。各構造物に関する設計では、既存ダムに配置するため仮設工を含め限られたスペース内に収める必要がありました。

4. 施 工

各工事種別の概要は、次のとおりです。

- (1) 一般土木工事では、『堤体削孔』『コンクリート打設』『仮設構台の設置』等を施工しました。

堤体削孔は、堤体下流面から上流面に向かって約 26m（勾配 6.9%）を「無振動大ブロック分割引出工法」で施工しました。この工法を採用した理由は、堤体への衝撃・振動等の影響を考慮した結果です。この工法の概略手順は、堤体から引き出すブロックの上半分外周を無振動の小型コアドリルによって堤体コア抜き（写真1）、下半分はワイヤーソーで堤体との縁切り、どちらも油圧バースターによりコンクリートを割裂させてブロックを分割、堤体から引き出し、搬出するというものです。坑内壁面処理では、無人切削機械（写真2）を導入し、狭隘な坑内での作業員の安全性確保や粉じん等に対する作業環境改善を図りました。

堤体上流面（勾配 1 : 0.10）の接合面にチッピングや差し筋等を施し、鉛直方向に上下する取水設備の戸当り面、及び建築する操作室の基礎部として、コンクリート構造物（H=39.7m）を設置しました（写真3）。

- (2) 機械設備工事は、『選択取水設備』『放流管』『利水放流設備』等の製作・据付を施工しました。

選択取水設備は、基礎部においては工事制限水位を設け気中での作業環境を確保し、その他の箇所では潜水士による潜水作業を中心に施工しました。

- (3) 通信設備工事は、ダム管理支所内に設置されているダム管理用制御処理設備を更新し、追加設備の制御等に対応しました。また、支所一設備間の配管・配線を施工しました。

- (4) 建築工事は、新設した選択取水設備や利水放流設備の「操作室の建築」を担当しました。

5. おわりに

五十里ダムでは、ダム建設による平常時の男鹿川の流量減少に伴う河川環境悪化に対応するためにダム完成後間もなくから環境放流として3月～11月の各月1回限定でフラッシュ放流を実施しています。

本事業の完成に伴い利水放流機能が向上する結果、平常時における更なる河川環境改善効果が期待できることから、継続的にモニタリングを実施し、事業効果として報告できるように取り組むこととします。