

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

中田 明宏

関東地方整備局 鬼怒川ダム統合管理事務所 管理課（〒321-0905 栃木県宇都宮市平出工業団地14-3）

五十里ダムは、昭和31年の完成以降60余年にわたり、鬼怒川の治水および利水の要として、沿川地域の安心・安全を支えてきた多目的ダムです。

この高さ100mを超える大規模ダムにおいて、鬼怒川の水環境の改善を目的とした選択取水設備及び利水放流設備の新設事業を平成27年度に着手し、令和2年2月に完成しました。ここに、設備概要、施工状況等を取りまとめましたので報告いたします。

キーワード 新しい技術 選択取水設備 広報 水質改善

1. 五十里ダム堰堤改良の目的

3つの目的

- (1) 長期化する濁水対策
 - (2) 老朽化した利水放流設備の更新
 - (3) 利水放流を利用した水力発電・ダムへの電力供給
- (1) 長期化する濁水対策

五十里ダムでは、平常時における河川に必要な水を流すための取水設備の取水口が、ダム堤体の水深の深い位置に設置されていたため、ひとたび洪水が起きるとダム湖の濁った水を長期間にわたって放流することになり、鬼怒川の水質および景観等、水環境にとって好ましくない状況でした。このような鬼怒川の水環境を改善するために、洪水等で貯水池内に濁りが生じても、水質が比較的良好な水深を選んで取水できる選択取水設備を計画しました。



写真1 五十里ダム全景（試験放流中）

(2) 老朽化した利水放流設備の更新

五十里ダムの建設時に設置された主放流設備（旧コンジットゲート）は、国産第1号の高圧スライドゲートです。ダム完成から7年後に、この主放流管から分岐した観光放流管（ $1.0\text{m}^3/\text{sec}$ ）を設置し、利水放流設備として運用されてきました。（図1）

これらの設備は、約60年が経過し老朽化が進み更新の必要がありました。

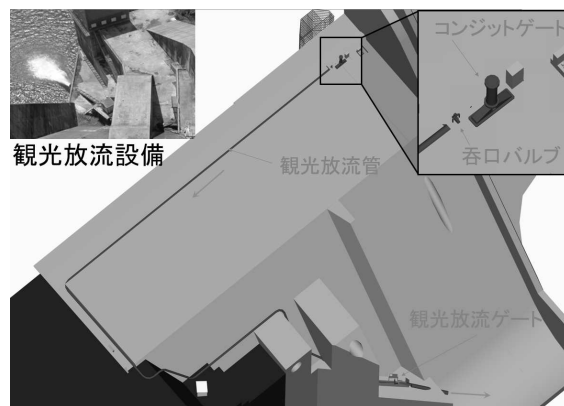


図1 観光放流設備（旧設備）

(3) 利水放流を利用した水力発電・ダムへの電力供給 〔クリーンエネルギー利用〕

利水放流水を利用した水力発電所を設置しました。発電した電力の一部はダムを管理する電源として利用することにより環境負荷の軽減を図ります。

（発電所の事業主体は、栃木県。名称 五十里発電所。最大使用水量 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。）

2. 工事の概要 設備の諸元

(1) 工事の概要

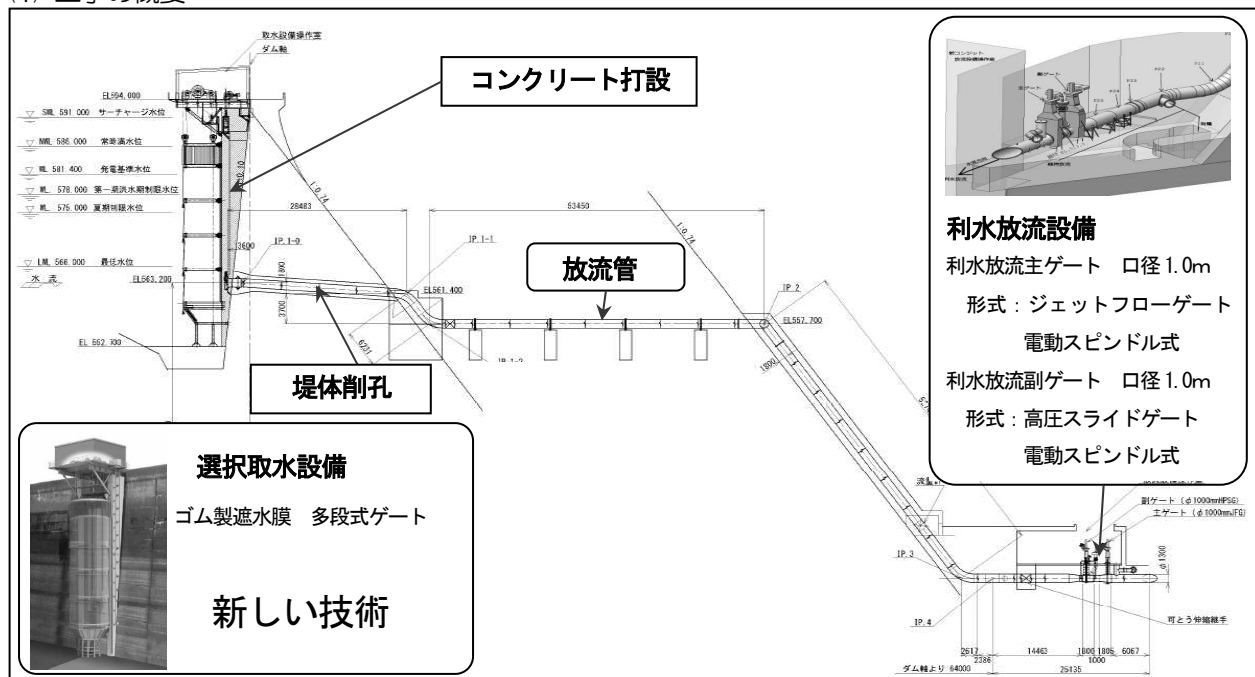


図2 取水放流設備系統図（展開図）

工事の範囲は、図2に示す「選択取水設備」「放流管」「利水放流設備」の製作・据付を機械設備工事、その据付に伴う「堤体削孔」「コンクリート打設」を土木工事で行いました。

(2) 土木工事

① 仮設構台（写真2）

- ・堤体天端を走行できる最大吊能力クレーンとして80tクローラクレーンを選定
- ・80tクレーンの作業半径からダム下流への資機材運搬のため、ダム天端仮設構台を張出
- ・堤体削孔作業ヤードのためダム下流面仮設構台を設置

② 堤体削孔

利水放流設備の新設では、ダム堤体内に新たに放流管を設置するため、ダムの下流面から上流面に向かい、約26mのコンクリート削孔を実施

断面形状：一般部が2.6m×2.6m 馬蹄形
 上流貫通部：3.8m×3.8m（ベルマウス部）

施工機械は、上記に述べた80tクレーンの搬入制約があり、また、仮設構台上で使用するため軽量且つ、閉所での作業であることから、小型の機械を選定

掘削は、既設堤体への衝撃・振動等の影響を考慮し「連孔スリット掘削方式」を採用

採用した連孔スリット方式は、掘削断面の外周をコアボーリングマシンにて連孔削孔（写真3、4）し、開けた孔に油圧ジャッキを差込み割裂したコンクリートブロックを引き出す（写真5）

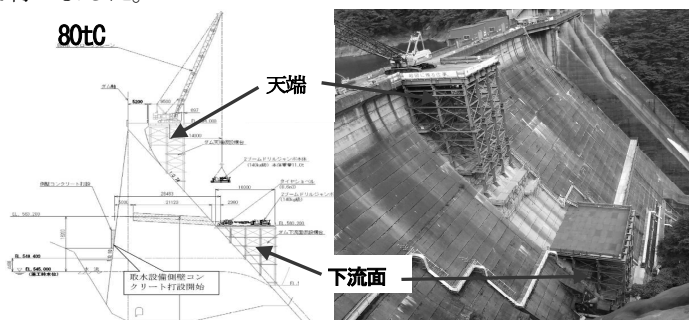


写真2 仮設構台



写真3 コア抜き連孔削孔完了（上半部）



写真4 コア抜き削孔状況



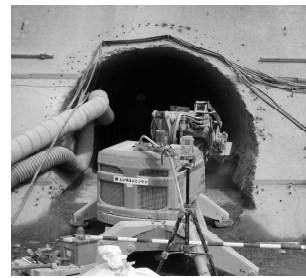
写真5 コンクリートブロック引出し（上半部）



コアボーリングによる
連孔削孔後の様子。

※マーキング箇所は、建設当
時のクーリングパイプが露出
した箇所

写真6 コンクリートブロック引出後



小型回転切削機にて掘削
断面の整正。

リモートコントロールで安全に
施工

写真7 回転切削機 BROKK160

(3)機械設備工事



図3 パース図

遮水膜式選択取水設備（全伸時）

選択取水設備の形式選定に当たっては、堤体への恒久的な構造安定性、施工性を考慮し軽量のゴム製遮水膜式を採用しました。ゴム製遮水膜式は二瀬ダムに次いで関東地整では2例目の新しい技術です。鉛直設置としているところは、二瀬ダムの選択取水設備と異なるところです。

国内でのゴム製遮水膜式としては4例目、そのうち鉛直設置としては2例目です。

(3) 選択取水設備諸元

形式	： ゴム製遮水膜多段式ゲート
門数（段数）	： 1門（4段）
取水量	： 0.5m ³ /sec～14.0m ³ /sec
取水範囲	： 20m（NL. 586.000m ～LWL. 566.000m）
取水深	： 3.0m
呑口半径	： 4.5m
設計水位	： 最大0.4m（内外水位差）
開閉方式	： 電動ワイヤロープウィンチ式

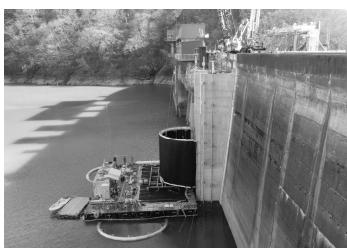


写真8 遮水膜据付状況（最下段）

- ・台船上での施工
- ・遮水膜据付は潜水作業で実施

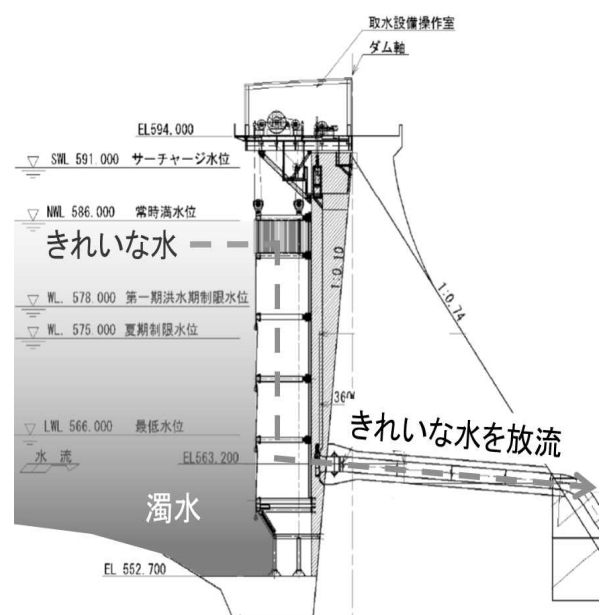


図4 選択取水設備 概要

3. 工事の広報

建設現場の魅力を多くの人にアピールするため見学会の開催、また、ダムを訪れる観光客にも工事を間近で感じられるよう展示物を工夫しました。

(1) 一般向けの見学



(2) 地元向けの現地説明会



(3) 工事現場が見える展望台に工事説明看板を設置。削孔したコンクリートブロック実物を展示



ダム湖水位を低下したことで、水没していた旧街道の橋台などが姿をあらわし、話題になりました。



写真9 旧街道橋梁の橋台跡

4. 工事の効果・期待

洪水が起きるとダム湖表面は比較的透明度が高くきれいに見えても、水深の深いところでは濁水のままであることがわかっています。

これは、洪水により発生した濁水の沈降するまで時間がかかり、水深の低いところに対流しているからです。

今まで五十里ダムの維持放流用の取水口は水深の深い位置にあり濁水を放流せざるを得ませんでした。



写真10 水位低下時の湖底の状況

五十里ダム直下流には川治温泉、その下流には鬼怒川温泉が鬼怒川を挟むように旅館やホテルが建ち並んでいます。疲れを癒やして観光客が川辺を散策したり、カヌーやライン下り、ラフティングなど河川利用も盛んに行われています。

鬼怒川はその観光地の景観の一つであり、上流河川の“清流”のイメージがあります。

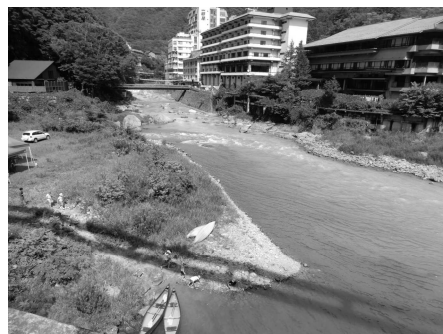


写真11 鬼怒川の利用状況

せっかくの余暇に訪れる観光客や釣り人が楽しめるきれいな川であること。また、水温、水質を適切に管理し放流することは、我々の使命です。

本施設の完成に伴い、五十里ダムにおいては、ダム湖の水質等に応じた柔軟な放流操作が可能になり、他のダム等施設と合わせて鬼怒川上流ダム群としての更なる効率的な運用が可能になることが期待されます。

事業完成後は、取水放流状況を継続的に監視し、正常な運用を継続していくとともに、ダム湖及び河川のモニタリングにより、事業に伴う影響の有無を適切に把握しながら管理を行うこととします。