

# 下久保ダム表面取水設備のリニューアル

館 憲 司・鳴 島 真 二・石 川 直

下久保ダムは、利根川水系右支川神流川の群馬県藤岡市と埼玉県児玉郡神川町の県境に位置している。表面取水設備は、昭和44年のダム完成後に下流かんがい地域の冷水問題の対策として昭和53年に設置された、水資源機構並びに群馬県企業局が共同管理する半円形多段式ローラゲートである。扉体は、半径2.00m～2.75mの半円式の扉体4段で構成され、全長は78.0mである。取水範囲73.1mであり、最大取水量は12.0m<sup>3</sup>/sである。

扉体の開閉操作は、電動ワイヤロープウインチで1段扉と4段扉を開閉することによって行う。本工事は、設置後30年以上経過した表面取水設備の開閉機能、防食機能の回復を目的として実施するものである。

キーワード：表面取水設備，リニューアル，65t吊りクレーン，扉体塗替塗装，発電停止期間短縮，障害物混入防止，仮設スクリーン設置・撤去，潜水士作業負担軽減

## 1. はじめに

下久保ダム表面取水設備は上述のとおり、扉体全長78.0mと、天地方向に長尺である。かつ、常時扉体は水中にあり、ダム湖の表面水を取水して下流側の利水、水力発電に寄与する役割を持つ（図-1）。

この条件下で、設置後17年経過して、平成6年に一度大規模な整備を行っているが、これから更に16年経過し再び経年劣化が激しくなり、開閉機能、防食機能の回復を図る必要が生じた。そこで、本工事において開閉装置の電動機・ワイヤロープの取替、扉体の主ローラ（軸受け含む）・水密ゴムの取替、扉体の塗替塗装等を実施した。

工事期間は、平成21年10月から平成23年3月の期間である。工事範囲は表-1で示すように多種にわたるが、本稿では、本工事現地施工の規模が大きい65t吊りクレーン作業、施工の割合が多い扉体塗替塗装および、施工中も一時を除いて稼働していた発電に対する対策について報告する。

## 2. 工事概要

### (1) 工事範囲

本工事では、耐用年数を大幅に超えている設備について整備を行った（表-1）。

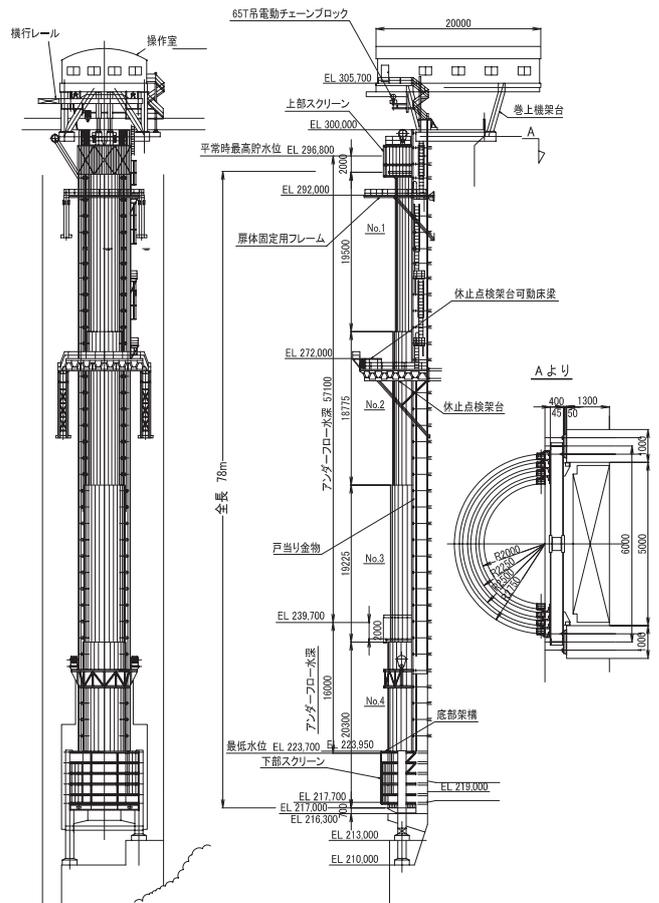


図-1 扉体～放流管 全体図

表一 1 工事範囲

設備名	詳細	数量
ワイヤロープ (上段扉)	取替	2本
〃 (下段扉)		2本
水密ゴム	取替	1式
電動機		2台
電動油圧押し式制動機		2台
主ローラ	取替, 点検	220個
扉体はずれ止め ストッパー	取替, 分解点検	各8個1式
65トン吊りクレーン	点検, 設置, 撤去, 格納	1式
仮設スクリーン	整備, 設置, 撤去	1式
塗替塗装	扉体, 戸当り, 建屋他	5,041 m <sup>2</sup>
仮設水中ポンプ	設置, 撤去	1式
塗装健全度調査	目視, 基盤目試験, 塗膜厚測定	1式

(2) 概略工程

本工事は平成 21 年度, 22 年度の複数年度で施工した。平成 21 年度はワイヤロープ, 電動機等の製作を実施した。平成 22 年度は, 扉体塗替塗装のため工事制限水位を EL270.5 m に設定し, 非出水期の始まる 10 月までに水位を下げて現地着工し, 平成 23 年 3 月に工事を終了した。

(3) 施工条件

工事はダム運用の観点からみて, 特に下記の工程・安全管理を重視するものとした。

- ①扉体塗替塗装等, 水位が影響する工種は工事制限水位設定期間内に作業を終了すること
- ②下流側発電設備は常時商用稼働しており, 発電停止期間を極力短縮すること
- ③現地は水上, 水中での作業が多いため, 水難事故防止に充分留意すること

(4) 作業フローチャート

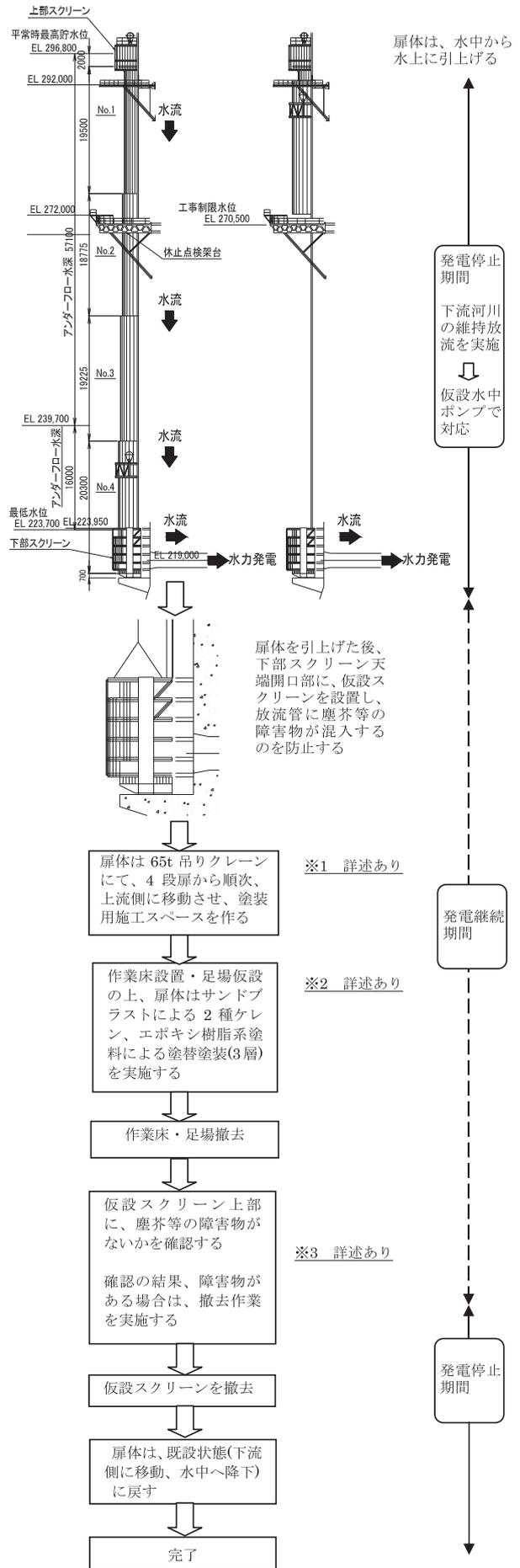
本工事の主要な流れは, フローチャートのとおりである (図一 2)。

3. 工事詳細

本稿では, 図一 2 のフローチャートの中で※印をつけた要所について詳述する。

(1) 65 t 吊りクレーンによる扉体移動

扉体は, 4 段分すべて, 表裏を塗替塗装するための



図一 2 作業フローチャート

施工離隔を要した。したがって、本設備専用の65t吊りクレーンを使用して4段扉から順次吊上げ、上流側へ移動した。

#### ① 65t吊りクレーン搬出

常時格納されている65t吊りクレーンは、扉体吊上げのために、専用格納庫から搬出、定位置まで移動する(写真-1)。



写真-1 65t吊りクレーン 搬出後、移動中

#### ② 65t吊りクレーン設置

定位置まで移動した65t吊りクレーンは、表面取水設備巻上機室の上流側に設置する(写真-2)。



写真-2 65t吊りクレーン 設置中

#### ③ 65t吊りクレーン設置完了

巻上機室上流側に設置した65t吊りクレーンは、下部にリフティングビームを吊り下げて、設置完了である(写真-3)。

#### ④ 扉体吊上げ、上流側へ移動

リフティングビームと接続した扉体は順次、65t吊りクレーンにて吊上げ、上流側に移動、施工離隔を確保する(写真-4, 5)。ちなみに、扉体重量は4~1段扉の順に、57t, 28t, 22t, 44tである。

施工離隔は最小60cmかつ天地方向において一定値を確保し、狭隘ながらも塗装用足場を全箇所を設置することができた。この結果をもって、塗替塗装を開始した。

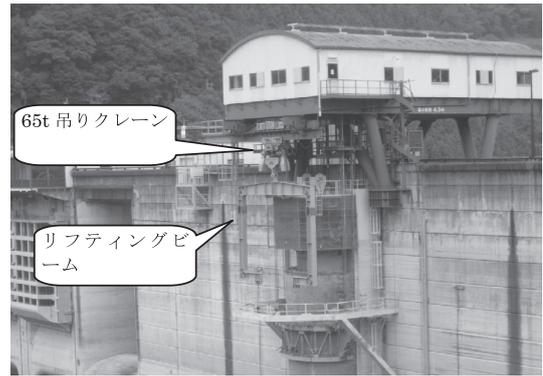


写真-3 65t吊りクレーンとリフティングビーム (右岸側から遠景で見る)



写真-4 65t吊りクレーンにより扉体を上流側へ移動 (右岸側から遠景で見る)

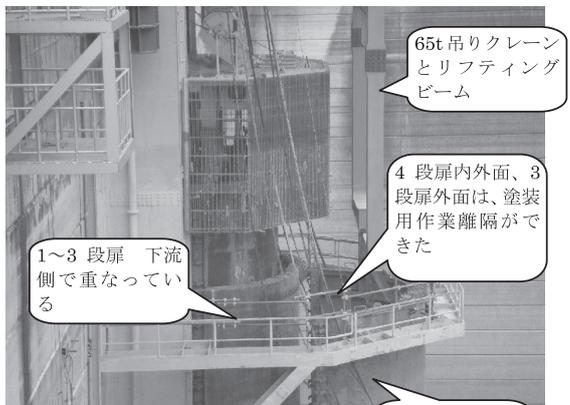


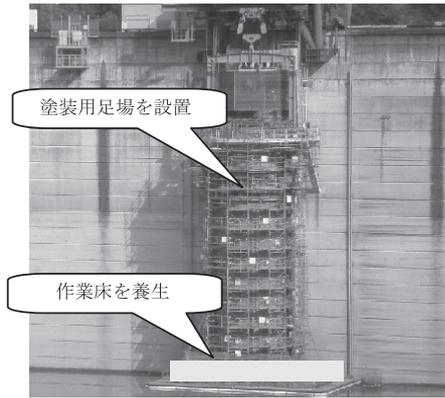
写真-5 65t吊りクレーンにより扉体を上流側へ移動 (左岸側から近景で見る)

#### (2) プラスト、塗替塗装

作業床はネット、枠組、コンパネで堅固に間詰め養生し、ダム湖面への落下物防止策とした。次に、扉体の表裏側に塗装用足場を設置した(写真-6)。

表側足場は、防災シートで全面養生した。この結果、関係者の転落事故防止、湖面に対する資機材の落下防止、プラスト廃材・塗料の流失防止が確実なものとなった(写真-7)。

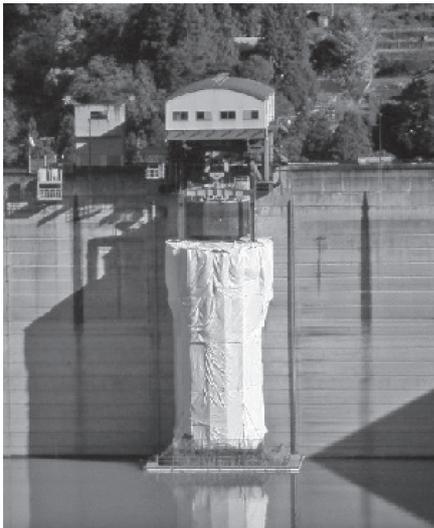
プラスト作業・扉体塗替塗装に先立ち、水上に引き上げた扉体には塵芥の堆積があり清掃に想定以上の時間を要した(写真-8)。



写真一六 作業床養生, 足場設置完了



写真一九 プラスト・塗替塗装



写真一七 足場 表側養生



写真一〇 扉体 塗替塗装完了



写真一八 扉体 塵芥の堆積状況

これらを経て着手したプラスト作業・扉体塗替塗装は、養生・清掃を確実にしたために品質管理に注力することができた。結果、良質なものに仕上がった（写真一九）。

塗替塗装終了後の扉体状況は、写真一〇のとおりである。

### (3) 障害物撤去方法改良による、発電停止期間の短縮

仮設スクリーン関係作業は水中におけるものが多く、大半は潜水士作業を要する。前回工事では潜水士の安全確保を目的として、多日数の発電停止期間を要した。また潜水水深は40m以上と大きく、透明度による視認性は0.50mまでと低く、潜水士にとって安全面・作業面での負担が大きい。

本工事では、潜水士の作業負担を軽減することが発電停止期間の短縮、安全性向上を達成するものと考え施工計画し、下記の工夫をした。

#### 仮設スクリーン撤去時の障害物確認・撤去方法を工夫・改良する

工事終盤の仮設スクリーン撤去時は、設備近隣に堆積した塵芥等、障害物が放流管に混入する可能性がある。本工事では、障害物の有無に関する確認方法、障害物がある場合の撤去方法を前回工事から改良した。

##### (a) 前回工事の方法

前回の工事における障害物確認は、潜水士が即時潜水作業を行い、直接目視にて有無を確認、障害物がある場合は、適宜人力による撤去を行った（図一三）。

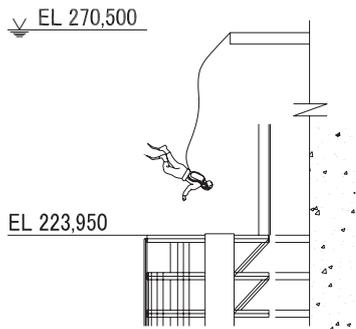


図-3 前回工事の障害物の有無確認，障害物撤去方法

(b) 本工事における改良方法

本工事は水中カメラで底部予備調査を実施することで、障害物の有無確認における潜水作業を不要とした。障害物がある場合でも、目標物を事前確認しているため、目標にあわせて潜水作業を実施することで、潜水回数・時間を縮小することができ、潜水士の負担軽減，安全性確保，工程短縮につながった（図-4）。

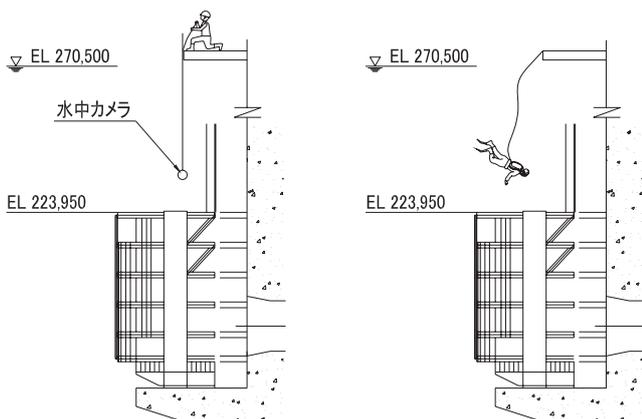


図-4 本工事における障害物の有無確認，障害物撤去方法

4. おわりに

現在の社会資本整備は、国民生活の安心・安全を前提として、設備の健全性，要求性能等，品質確保が重要視されている。一方，極めて厳しい経済情勢の中，効率的なりニューアルによる設備長寿命化が期待されている。

さらに下久保ダム表面取水設備のリニューアル工事は，利水の観点からダム水位の調整に深く関係があり，時間的制約が大きい。本工事は天地方向に長尺の設備特性の中，工事品質，設備長寿命化を確保した丁寧な作業の上で，潜水作業軽減による時間短縮，安全性向上という創意工夫を実現したものである（写真-11，12）。今後は，さらなる施工計画・施工管理方法の改善により工程・品質・安全の各方面を向上させ，充実したりニューアル工事を目指す所存である。



写真-11 扉体 塗替塗装 施工前近景



写真-12 扉体 塗替塗装 施工後近景

JCMIA

《参考文献》

- 1) ゲート総覧Ⅲ 解説編 (社)ダム・環施設技術協会 1995
- 2) 『下久保ダム表面取水設備工事誌』 水資源開発公団下久保ダム管理所 1978
- 3) 『下久保ダム表面取水設備完成図書』 水資源開発公団，石川島播磨重工業(株) 1978
- 4) 『下久保ダム表面取水設備整備工事完成図書』 水資源開発公団，(株)イスマック 1995

【筆者紹介】



館 憲司 (たち けんじ)  
 (株)イスマック  
 鉄構事業部 技術一部  
 部長



鳴島 真二 (なるしま しんじ)  
 (株)イスマック  
 鉄構事業部 技術一部  
 次長



石川 直 (いしかわ なおし)  
 (株)イスマック  
 鉄構事業部 技術一部  
 工事長