

# 横山ダム主放流ゲート設備の維持管理

## 既存設備の有効活用と未来への情報伝達

岩崎 哲也

横山ダムは、昭和39年に完成した多目的ダムである。日本のダムはその多くが高度経済成長期に設置され、供用年数の経過に伴い、設置されたダム施設の維持管理を如何に確実にかつ、効率的に行うかが課題となっている。横山ダムにおいても同様であり、設置後40年以上が経過したゲート設備の延命化工事を実施中である。本稿では、延命化工事の概要を、既存ダムでのリニューアルの難しさ、既設設備の有効活用、未来への情報伝達という観点から紹介する。

キーワード：ダム，リニューアル，維持・補修，河川，水門

### 1. はじめに

#### (1) 横山ダムの概要 (写真—1)

横山ダムは、揖斐川の河口より約80km、岐阜県揖斐郡揖斐川町に、昭和39年に完成した国土交通省が直轄管理を行う多目的ダムである。

横山ダムは中空重力式コンクリートダムという全国で約3,000あるダムの中でも13箇所しかない珍しい形式のダムであり、最近の話題としては、その中空部(写真—2)を利用して、映画の撮影場所としても利用された。また、ダムの天端を国道が通っており(写真—3)、こちらも全国では稀なものとなっている。

#### (2) 横山ダムの諸元

流域面積：471 km<sup>2</sup>

位置：岐阜県揖斐郡揖斐川町東横山，西横山

型式：中空重力式コンクリートダム

堤高：80.8 m

堤長：220.0 m

堤体積：319.800 m<sup>3</sup> (副ダム共)

ゲート：

クレストゲート (2門) 高12.6 m × 巾8.6 m

オリフィスゲート (3門) 高6.4 m × 巾5.0 m

オリフィス予備ゲート (3門)



写真—2 ダム中空部でのイベント開催の様子



写真—1 横山ダムの全景



写真—3 ダム天端道路

### (3) 日本のダムと横山ダムの現状

現在日本には、約 3,000 箇所 of ダムが存在している。日本のダムは、戦後の高度経済成長期を通じて急速に整備され、多くのダムでは、供用年数の経過に伴い、設置されたダム施設の維持管理を如何に確実にかつ、効率的に行うかが課題となっている。

横山ダムにおいても昭和 39 年に完成して以来 47 年が経過しており、ダムに設置されているゲート等設備の、定期的な点検・整備や修繕工事をを行い、設備の機能の確保に努めているところである。

本稿では、その一環として実施している主放流ゲート（オリフィスゲート）の延命化工事の概要を、既存ダムでのリニューアルの難しさ、既設設備の有効活用、未来への情報伝達という観点から紹介したい。

## 2. 工事の概要

### (1) オリフィスゲート諸元

オリフィスゲートの諸元を以下に示す。

#### (a) 主ゲート（図—1）

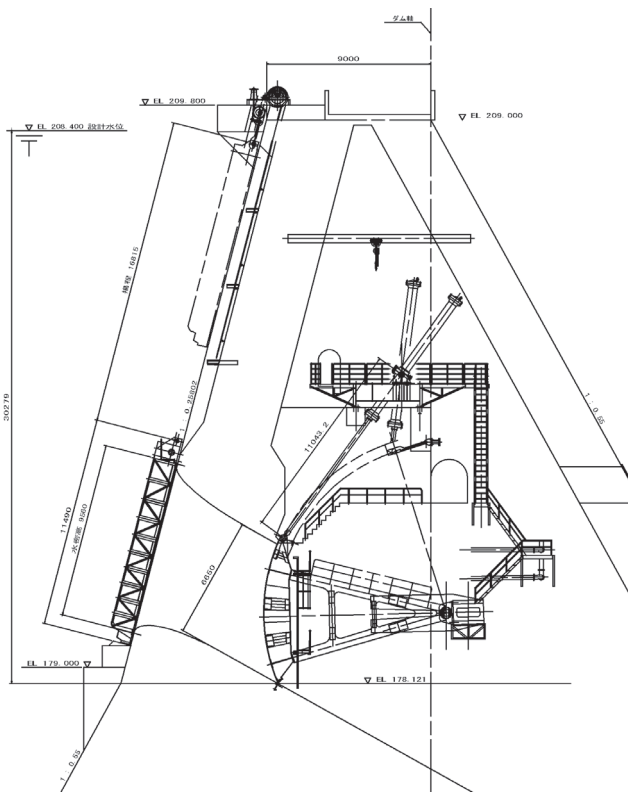
数量：3 門

形式：摺動式ラジアルゲート

呑口：5.00 m × 6.51 m

設置標高：EL.178.121 m（敷高）

設計水位：EL.207.500 m（常時満水位）+ 波浪高



図—1 ゲート側面図

波浪高：0.900 m

操作水位：EL.207.500 m（常時満水位）+ 波浪高

水密方式：4 方ゴム水密

#### (b) 開閉装置

形式：電動油圧シリンダ式

シリンダ径：490 mm

全長：8,748 mm

ストローク：7,265 mm

開閉速度：0.3 m/min（平均）

操作方式：機側押釦操作及び遠方操作

電源：動力用 3 相 3 線式 220 V 60 Hz

制御用单相 2 線式 100 V 60 Hz

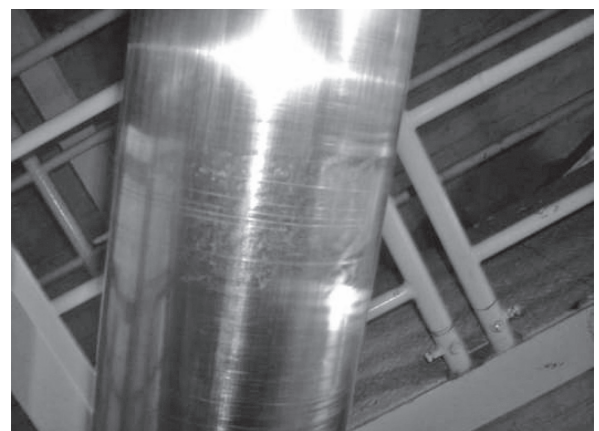
### (2) 既存設備の問題点

既存のオリフィスゲートについては、昭和 39 年に設置以降、定期的な保守点検、機側操作盤や油圧ユニットの更新工事等を実施してきたところである。

しかしながら、ゲートを開閉する油圧シリンダについては、設置後 45 年以上が経過しているが、シリンダパッキンの取替え等軽微な保守を実施しているものの、大規模な分解整備は実施されてこなかった。

その原因は、機能的に大きな問題となることなかったこともあるが、油圧シリンダの分解整備を行うスペースが堤体内になく、また油圧シリンダをダムより搬出するには、大規模な仮設が必要となるためであったと考えられる。

しかし近年では、ピストンロッド（写真—4）に多数の傷が見受けられ、扉体のずり下がりが見られる等、ダムの放流に支障が生じる恐れがあることから、今回延命化工事を行うこととした。



写真—4 ピストンロッド

### (3) 工事の内容

延命化工事は、非出水期での工事となることから、3ヶ年計画にて1門ずつ実施することとした。

工事内容は以下の通りである。

(a) 機側操作盤及び油圧ユニット更新

老朽化した機側操作盤及び油圧ユニットの更新と合わせて、ユニットと制御回路の二重化を行い、信頼性の確保を行った。

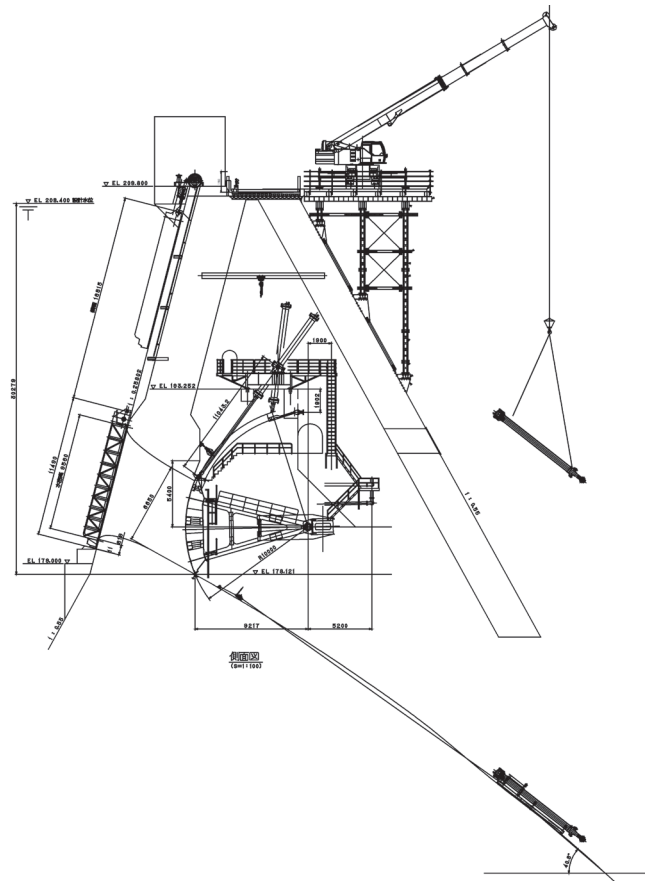
(b) 油圧シリンダ分解整備

今回の延命化工事では、油圧シリンダの更新も検討されたが、当ダムで使用されている油圧シリンダはストロークも長く大規模なものであり、国内で製作できる企業が数少なく、製造工期も長く必要であること、また、ピストンロッドに傷は見られるものの、外観上その他の不具合は見られないことから、既設設備の有効活用を行うこととし、機能保全を目的とした分解整備と、ピストンロッドの補修及びクロムメッキを行う計画とした。

なお、油圧シリンダ内部は分解を行わなければ状況を確認できないため、分解後に健全性の確認を行った後に、追加修繕を行うこととした。

(c) 付属設備更新

延命化工事に合わせ、過去の保守点検従事者等のヒアリングを元に、点検作業をより安全に行えるよう安全柵やタラップ等の更新を行った。



図一2 シリンダ搬出入計画図

### 3. 工事の施工

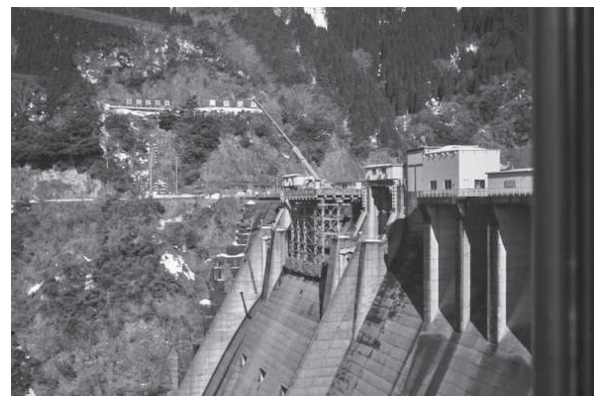
延命化工事の実施にあたってはダムが完成して以来初の本格的な油圧シリンダの分解整備となったこと、また、天端道路が国道で、上流地域への重要な生活道路となっているという制約条件から、工事計画は難しいものとなった。

(1) 油圧シリンダの搬出入計画

前述しているとおり、油圧シリンダ分解整備を行うにあたっては、ダム提体内にはスペースが確保できないことから、油圧シリンダを工場へ持ち込む必要があった。

油圧シリンダの搬出は、ダム湖側又はダム前面側のいずれかの方法が検討されたが、ダム貯水位の低下による利害関係者との調整の有無、天端道路の通行規制期間等総合的に判断し、ダム前面側に搬出入することとした(図一2)。

油圧シリンダ等の搬出入はクレーンにより行うが、天端道路の全面通行止めを最小限とするため、ダム前面に張り出した仮設鋼台にクレーンを配置することとした。仮設鋼台は鋼橋架設用ペント材を用い、延命化工事が全て完了するまで存置することとしている(写真一5)。



写真一5 シリンダ搬出状況

(2) 油圧シリンダの分解整備

油圧シリンダ分解整備は、国内で油圧シリンダの製作・修繕を手がけている企業で行った。この企業の担当者の話でも本件のような大きなダムゲート用油圧シリンダの分解整備は滅多にないとのことであった。

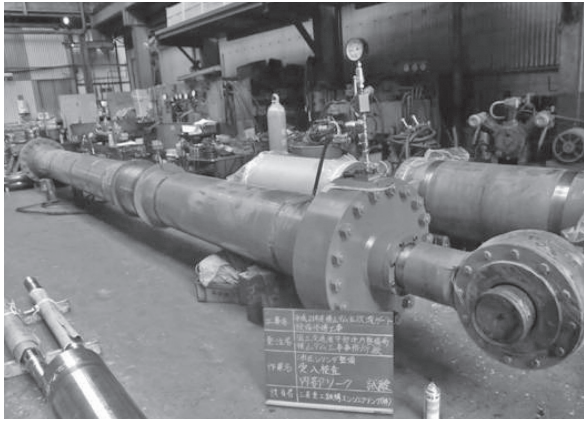
分解整備の手順は以下のとおりである。

(a) 既設シリンダの性能試験(写真一6)

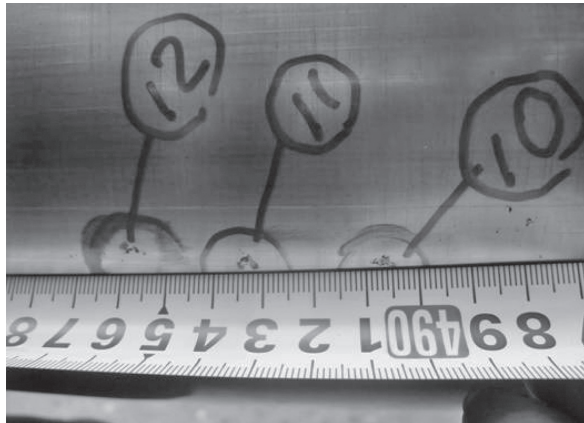
整備後の性能と比較するため、既設設備を持ち込んだ状態にて性能試験を行った。

(b) シリンダ分解点検

シリンダをすべて分解し、ピストンロッド及びシリ



写真一六 性能試験状況（受け入れ時）



写真一七 ピストンの傷の状況

シリンダチューブ等の寸法計測を行った。また傷の位置、長さ、深さ等を計測し（写真一七）スケッチに記した。

#### (c) 整備項目の検討

シリンダの分解完了後、発注者、施工者、シリンダ分解担当者が集まり、分解された油圧シリンダを前にして損傷状況の確認を行い、整備事項について協議を行った（写真一八）。整備の内容については、長年現場において、油圧シリンダの製作・整備を行っている工場担当者の意見を重視した。



写真一八 整備項目検討中の様子

今回の案件では、当初想定していたピストンロッドのほかに、シリンダチューブ内面に立傷や部分的な発錆が見られたことから、ホーニング（研ぎ上げ）加工及びクロムメッキ加工を追加した。

#### (d) 整備及び再組み立て

シリンダは、前述の追加修繕はあったものの、その他の部材については、健全であったことから、パッキン等消耗部品以外のものは全て既設品を再利用して再度組立を行った。また、組立完了後は分解前と同様に性能確認を行い、所定の仕様を満足していることを確認した。

## 4. 次世代に向けた情報伝達

今回の延命化工事は、追加補修はあったものの、無事1基目の工事を完了することができた。しかし、工事計画段階及び施工中において、いくつかの課題が見えた。

1点目は、過去に実施した工事（新設時、修繕時）の完成図書には、設計図面や交換部品一覧等はあるものの、実際に完成した製品の寸法記録や、性能試験記録等が（探せなかっただけかもしれないが）存在しなかったため、今回分解整備をするにあたって、比較検討することが困難であった。

2点目は、設置当時や修繕時の分解・据付方法の記載がないため、現場施工時計画に多大な時間がかかった。

これらの苦い経験を、次世代にさせることのないよう、今回以下の内容について完成図書に盛り込むこととした。

### (1) 分解整備記録の充実

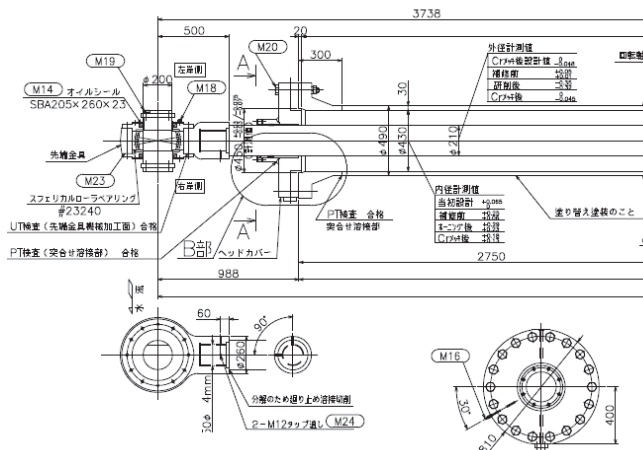
シリンダ等の分解整備記録として、交換部品一覧や、試運転記録は当然として、シリンダ分解時の不具合箇所をスケッチや写真等を多用した詳細記録としてとりまとめた。また、図面には設計値だけではなく、補修前・補修後の計測データ、PT検査箇所とその結果も併記し、次回整備の際の参考情報となるようにした。

### (2) 施工手順書

今回油圧シリンダの搬出・搬入作業の計画に膨大な時間を費やし、合理的な施工方法が見いだされたことから、次回工事での参考となるよう施工手順書及び仮設図面を完成図に盛り込んだ（図一三）。

### (3) 施工者からの提言書

今回工事を施工した担当者が、工事施工中に感じた率直な意見を提言書として提出いただいた。提言頂いた内容は、今後の参考としていきたい。



図一3 完成図の例 (油圧シリンダ)

まりである。今後さらに数十年もの間、健全な状態を維持できるように、状態監視を続けながら、確実かつ効率的に管理をしていかなければならないのである。

その際に必要となるのは、点検記録や、整備記録、工事記録等、過去の記録であることを今回痛感した。

それらの記録は、ただマニュアル通りに残すのではなく、次に管理を行う者が何を必要としているか等、未来の担当者の立場にたったものとしていかなければならないと考える。

今回の報告が、今後の設備管理の参考になれば幸いである。

JICMA

### 5. おわりに

今回の延命化工事では、過去の点検記録や、分解後の確認結果を元に、既存設備の有効活用を行いながら無事完了することができた。

しかし、これで終わった訳ではない。ここからが始

**【筆者紹介】**



岩崎 哲也 (いわさき てつや)  
 国土交通省 中部地方整備局  
 木曾川上流河川事務所  
 横山ダム管理支所  
 管理第二係長

## 大口径岩盤削孔工法の積算

——平成 22 年度版——

**■改訂内容**

- ・ 国交省の損料改正に伴う関連箇所全面改訂
- ・ ケーシング回転掘削工法のビット損耗量の設定
- ・ 工法写真、標準積算例による解りやすい説明
- ・ 施工条件等に対応した新たな岩盤削孔技術事例の追加
- ・ “よくある質問と回答”の追加

- A4判 / 約 250 頁 (カラー写真入り)
- 定 価
  - 非会員：5,880 円 (本体 5,600 円)
  - 会 員：5,000 円 (本体 4,762 円)
- ※学校及び官公庁関係者は会員扱いとさせていただきます。
- ※送料は会員・非会員とも
  - 沖縄県以外 450 円
  - 沖縄県 340 円 (但し県内に限る)
- 発刊 平成 22 年 5 月

**社団法人 日本建設機械化協会**

〒 105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 (機械振興会館)

Tel. 03 (3433) 1501 Fax. 03 (3432) 0289 <http://www.jcmanet.or.jp>