

水力発電所改修工事における堰の補強工事について

前田建設工業株式会社 正会員 ○平岡 正輝
前田建設工業株式会社 正会員 澤江 征生
前田建設工業株式会社 正会員 西 雅寛

1. はじめに

本工事は竹田水力発電所リニューアル工事の一環として、竹田水力発電所における竹田調整池堰(以下、堰と略す)の改修工事である。近年、日本は集中豪雨や台風による激甚災害が頻発している。今回対象となる堰も H24.7 月九州北部豪雨時、河川流量に対して、堰の放流能力不足が生じた。そのことから、安全かつ確実な放流ができる堰を目指し改造を行うものとする。

本論文は、堰の補強工事における施工実績の内容について述べるものとする。

2. 工事概要

本工事の改造計画としては、①堰洪水吐ゲートの下端 2.0m 引き上げ工事、②点検通路 2.5m 嵩上げ工事を行う予定である。①の施工概要は、2.0m 引き上げの為、堰天端部に高さ 2.0m 分の巻き揚機架台を設置し、その上に巻き揚機を設置する。架台を設置する際、50t ラフタークレーンが堰天端上を移動しながら施工する計画である。②の施工概要は、H24. 7 月の豪雨の際、点検通路が浸水したことを経て、コンクリートで 2.5m 嵩上げを行い、その天端に新たな点検通路を設置する計画である。(図-1, 2 に堰概要図を示す)。本論文においては、工事①について記載する。



図-1 堰概要図

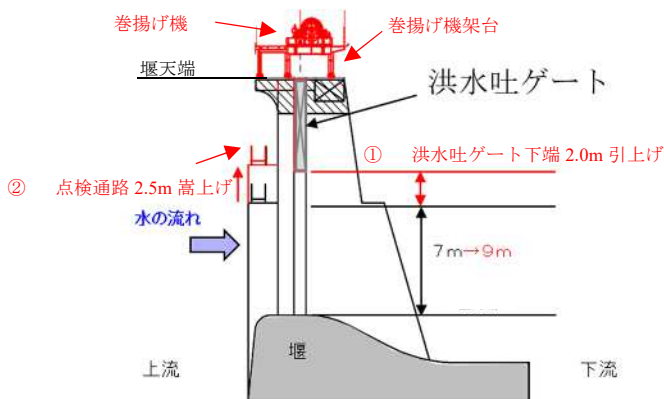


図-2 堰断面図

3. 施工の問題点及び対策の立案

今回の施工は、河川の水量に影響されず、通年で施工を行うことが目的であり、その為、堰天端に 50t ラフタークレーンを積載させ施工を行う計画であった。しかし、堰は、67 年前に構築された構造物であり、現状の耐久性を確認する必要がある。その為、①外観目視②鉄筋探査③反発度測定④コア観察及び中性化深さ⑤採取コア室内試験の 5 項目についての健全性調査を実施した。

健全性調査の結果、コンクリートの強度は設計基準強度を満足していたが、現状の施工計画における作用荷重に対する設計計算を実施したところ、堰躯体の張り出し部において発生する曲げ応力度に安全上問題がある結果であった。図-3 に検討概要図を示す。また、出水期中は河川内に大規模仮設を設置することができないため、工期内に補強を終わらせることができないことが想定された。そこで、堰天端上で補強が完結できるように、部位別に工法を採用した。表-1 に採用した補強工法を示す。

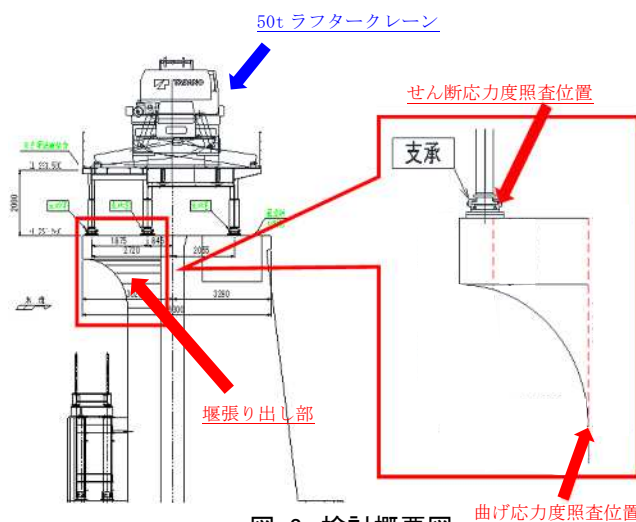


図-3 検討概要図

キーワード：発電所ダム，リニューアル，水害，炭素繊維工法，SRS 工法，河川

連絡先：福岡県福岡市博多区博多駅 2-14-1 前田建設工業(株)九州支店 TEL 092-451-1541

表-1 堰張り出し部補強工法

補強部位	補強工法	概要
天端部	鉄筋追加+SRS 工法	D16.19@250 で配筋しPCM(ポリマーセメントモルタル)吹付
側面部	炭素繊維補強工法	炭素繊維シートを接着させる

4. 対策の実施

①SRS 工法の実施

堰天端部に鉄筋の追加及び SRS 工法(ポリマーセメントモルタル吹付)を行った。

施工サイクルは、①堰天端部の研り②堰天端部鉄筋組立③ひずみゲージ設置④堰天端部 SRS 工法(ポリマーセメントモルタル吹付)を行い、堰天端部の補強を行った。



写真-1 SRS 工法施工状況

②炭素繊維補強工法の実施

堰側面部に炭素繊維補強工法を行った。

炭素繊維補強工法の施工サイクルは、①側面補強部のケレン②プライマー塗布③不陸整正④炭素繊維接着工⑤炭素繊維巻き立て工⑥炭素繊維接着工⑦炭素繊維定着工を行い、堰側面部の補強を行った。



写真-2 炭素繊維補強工法施工状況

5. 効果の確認

①SRS 工法、②炭素繊維補強工法により堰を補強後、50t ラフタークレーンを積載し、堰洪水吐ゲートの引き上げを堰に影響を及ぼすことなく、全作業工程を終了することができた。また、堰天端部にひずみゲージを設置し、常時、応力を計測・確認できる状態としていたが、設定していたしきい値を超えることなく、施工を終えることができた。

今回、2つの工法の補強で、それぞれのメリット、デメリットが確認できた。

・SRS 工法のメリット

1. 打ち換えコンクリートよりかぶり厚を抑えられた。
2. 現場の状況や形状に合わせ吹付を行えた。
3. 少量の打設でも行うことができた。

・SRS 工法のデメリット

1. 雨等の水に弱く気象条件に大きく影響された。
2. 冬季の施工の為、温度管理に手間を要した。

・炭素繊維補強工法のメリット

1. 軽量の為、少人数で施工可能であった。
2. 現場状況に合わせた加工が可能であった。
3. 既設構造物へのダメージが少ないと考えられる。

・炭素繊維補強工法のデメリット

1. 雨等の水に弱く気象条件に大きく影響された。
2. 冬季の施工の為、温度管理に手間を要した。

以上のことが今回の施工を通じて確認できた。

6. まとめ

2つの工法は、本現場の施工条件に適しており、既存構造物に合わせ臨機応変に施工をすることができた。一方、寒さや雨等に弱く気象条件で施工の中断や手戻り等が発生してしまうことが懸念された。その為、施工箇所をシートで覆い、熱風機、保温養生マットを用いるなど、外気温を5℃以上に保ち、品質不良を起こさぬよう対策をとった。今回の施工を通じて、今後、増加するであろうリニューアル工事に対しても、今回の工法を採用出来るのではないかと考えられる。



写真-3 施工状況