

# 施工の合理化が求められたダム湖に架かる橋脚の耐震補強工事

## 一 国道 180 号 <sup>はくさん</sup> 白山橋 (他 2 橋) の工事報告一

大阪支店 土木工部 (広島支店駐在) 末金圭介  
 大阪支店 土木工部 (広島支店駐在) 和田勝省  
 大阪支店 土木工部 (広島支店駐在) 日山善博

### 1. はじめに

白山橋 (他 2 橋) は、鳥取県西伯郡南部町に位置する賀祥ダム湖に架かる橋である。構成する道路は国道 180 号で、大規模地震時の緊急輸送ルートとなるが、昭和 55 年道路橋示方書より古い基準を適用した橋梁でありながら、水中に位置する橋脚であったため、耐震化が未着手であった。平成 23 年度末から平成 24 年度末にかけて、白山橋 (他 2 橋) の耐震補強工事 (4 橋脚) が各々別工事として、順次に発注されており、地元企業との共同企業体として全ての工事を弊社が受注している。施工を行うにあたりダム湖であるが故に大きく変化する水位への対応と東日本大震災の影響による全国的な潜水土不足が課題であった。

本稿では、工事報告およびこれらの問題に対する取り組みについて述べるものとする。

### 2. 工事概要

平成 23 年度末より発注された 4 橋脚の耐震補強工事は賀祥ダム内に架かる鋼桁の橋である。発注された順に 4 工事それぞれの工事概要 (工事名は略称) と平成 25 年 5 月末時点の状況を以下に示す。

#### ①白山橋耐震補強工事

平成 24 年 4 月～ 補強高 H=15.288m 工事完了

#### ②念佛橋耐震補強工事

平成 24 年 8 月～ 補強高 H=14.499m 工事完了

#### ③あごうじ橋耐震補強工事(P1 橋脚)

平成 24 年 9 月～ 補強高 H=18.650m 施工中

#### ④あごうじ橋耐震補強工事(P2 橋脚)

平成 25 年 3 月～ 補強高 H=21.150m 施工中

なお、4 工事全て発注者は鳥取県であり、施工者はピーエス三菱・馬野建設特定建設共同企業体である。代表として白山橋耐震補強工事の完成を写真-1、あごうじ橋耐震補強工事の施工状況を写真-2 に示す。また、白山橋と念佛橋は小判形断面の既設橋脚をプレキャストパネル 3 段で補強



写真-1 白山橋完成

する構造であり、あごうじ橋は P1 橋脚、P2 橋脚ともに長方形断面の既設橋脚をプレキャストパネル 4 段で補強する構造である。



写真-2 あごうじ橋施工状況

### 3. 施工上の留意点

#### 3.1 ダム水位

ダム水位は 1 年を通して変化し、非出水期の 10 月～6 月は常時満水位(EL=118.0m)、出水期の 6 月～10 月は制限水位(EL=114.6m)以下の水位で運用されている。図-1 に年間ダム水位を示す。

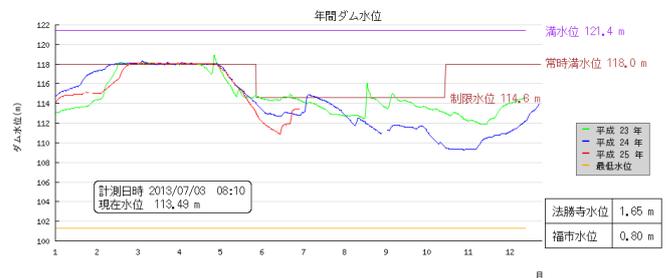


図-1 賀祥ダム年間水位(鳥取県 HP より)

ダム水位は 1 年を通して変化する上、その年の降雨量および降雪量により大きく左右され、水位の変化が大きい年は最高水位と最低水位で 10m 近くの差が生じる。工事を行うにあたり、発注時期の違い、掘削方法を含めた 4 橋脚それぞれ水位への対応が必要であった。

#### 3.2 潜水土不足

各橋脚ともに工期内に工事を完成させるには最低でも潜水土 6 人での施工が必要である。しかし、冒頭で述べた理由から、潜水土不足の状況があり、ほぼ同工期の念佛橋とあごうじ橋(P1)についても施工可能な潜水土の配置を工夫する必要があった。

### 4. 施工方法の工夫

#### 4.1 浚渫(掘削)方法の工夫

1 年の内で 10 月～11 月は翌年 5 月からの農業用水放流のための備蓄期間の前半にあたり、ダム水位をある程度任意で下げることができる期間である。本工事の詳細設計業務計画

においても4橋脚すべて、この時期に浚渫(掘削)を行うように計画されていた。なお、白山橋、念佛橋については、水位を下げてのバックホウによる掘削。あごうじ橋はP1、P2ともに水位を下げて水中となるのでマイクロポンプ船による浚渫が計画されていた。各橋脚の標高と水位の相関図を図-2に示す。

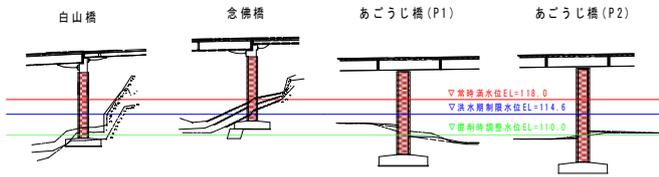


図-2 各橋脚の相関図

しかし、施工するにあたり、下記の問題が発生した。

- ①白山橋、あごうじ橋(P2)は発注時期が3月になり、掘削時調整水位まで水位を下げる事が不可能。
- ②あごうじ橋の埋戻し土には大きい玉石が多数あり、マイクロポンプ船による浚渫は不可能。

対策として、白山橋については、発注時期と工期の関係で6月には掘削を行わなければならなくなったため、バックホウによる掘削を断念し、エアリフトポンプによる浚渫に切り替えて施工した。エアリフトポンプとは、水中に下ろした管の中にエアをコンプレッサーで吹き込み、管内外の液体の比重差をつかって水と一緒に土砂を上へ排出するポンプで、水深が深いほど比重差が大きくなり、排出能力が増す性質があるため、水深が5m以上の場合には有効な浚渫手段となるものである。



白山橋の浚渫状況を写真-3に示す。

写真-3 ポンプ排出状況

また、あごうじ橋(P2)においては、先行して工事を行うあごうじ橋(P1)工事にてP2橋脚の浚渫工事を行うことで掘削時期による問題を解決した。

もう一つの問題であるあごうじ橋の浚渫について述べる。マイクロポンプ船により浚渫できるのは直径10cm以下の岩までであり、人頭大の玉石が含まれているあごうじ橋の浚渫は不可能であり、バックホウでの掘削に変更することにした。その方法は、ダム水位を限界まで下げて橋脚付近までバックホウが近寄れるようにし、橋脚周りに周辺の土を利用して仮締め切りを構築して水替えを行いながら掘削を行うという施工とした。状況写真を写真-4に示す。

ダム管理事務所と協議の結果、水位を限界まで下げることができるのは約2週間程度しかなく、P1とP2の両方の橋脚をその期間内に掘削する必要があったため、バックホウ4台による集中施工を行い、無事に掘削を完了することができた。



写真-4 掘削状況

#### 4.2 潜水土不足に対する工夫

冒頭で述べた通り、潜水土の確保が課題であった。4橋脚の工事の発注時期は概ね公表されていたため、4工事全て受注した場合でも潜水土1チームで施工する工夫を行った。その対策を以下に述べる。

まず、先行工事である白山橋は平成24年6月より施工を開始して平成24年12月までに作業を完了して潜水土チームは11月までに掘削作業を完了するあごうじ橋(P1)へ流れる。

次に、念佛橋は標高が比較的高い場所にあり、水位が低ければ気中施工が可能のため作業の開始を急ぎ、平成24年10月より施工を開始して例年の水位がフーチング天端に到達する1月初旬までにパネル1段目の作業を完了して、足場解体を除く作業はできるだけ気中作業で行い、潜水土を省略して作業する事とした。そして、あごうじ橋(P1)を平成25年1月より開始して平成25年6月までに作業を完了して潜水土チームはあごうじ橋(P2)へ流れる計画とした。

#### 5. おわりに

本稿執筆中のことであるが、例年は5月より徐々に水位を118.0mから114.6m以下となるように水位を調整するが、今年には1994年以来の渇水で、異常に水位が下がった。6月末の降雨でなんとか水位が回復したが、あと20cm水位が下がれば作業台船が座礁してしまう状況であった。

ダム湖の水位は自然の影響を大きく受けるので、思い通りにいかないことが多く、人的余裕と工程的な余裕をもって施工することが必要である。本報告が今後の同種工事における参考になれば幸いである。

Key Words : PC コンファインド, 水中施工, ダム湖



末金圭介



和田勝省



日山善博