

# 供用中のダムにおける取水・放流設備改修の課題と対策

大重 博幸

近畿農政局 第二十津川紀の川農業水利事業建設所 施設機械課

(〒638-0041奈良県吉野郡下市町下市798) .

供用中のダムにおいて、取水設備及び放流設備の改修工事を実施するにあたり下流河川への放流や農業用水用の貯水量の確保、施工期間中のドライ作業の確保、ダムの水位調整計画や他機関との調整等様々な条件を考慮する必要があった。

その条件及び課題に対する対策と検討結果を述べる。

キーワード ダム、取水設備、放流設備

## 1. 大迫ダム取水・放流設備の改修

奈良県吉野郡川上村にある大迫ダム(図-1)は、農業用水及び上水道用水、発電用水を確保するため、1973年(昭和48年)に完成した不等厚ドーム型アーチダムであり、有効貯水量は26,700千 $m^3$ である(図-2)。



図-1 大迫ダム位置図

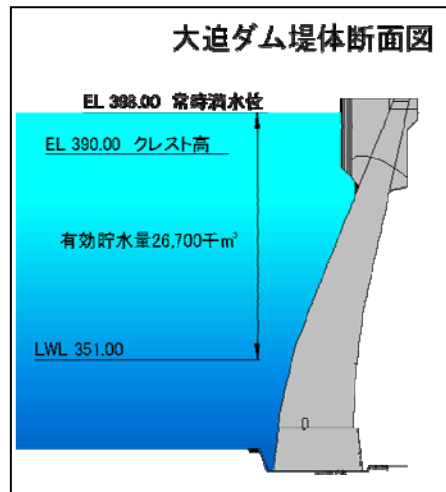


図-2 大迫ダム堤体断面図

### (1) 取水設備改修の目的

今回改修を予定している大迫ダム取水設備の現状は、貯水位 EL377.5m 以下の有効貯水量約 10,000 千 $m^3$ は表面取水するゲート施設がなく、EL377.5m 以下の取水は L.W.L に設置された補助ゲートより行うこととなっている(図-3)。

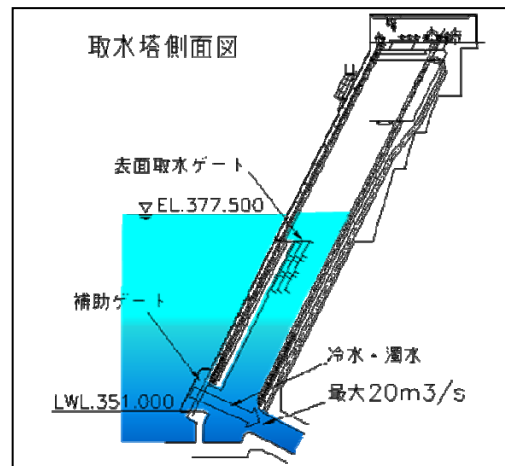


図-3 取水設備改修前

補助ゲートから取水された水は、年間を通じて低温でかつ濁水放流となるため、農業水利上や河川環境上の問題が発生することから、極力放流を控えてきた。しかしながら、近年の気候変動に伴い用水需要の集中する時期に少雨傾向となっており、渇水調整の頻度が増加していることから、大迫ダム全体の貯水量を有効活用する対策が必要となった。

この対策として、低水取水ゲートを既設の取水設備に追加してダム貯水量の有効利用を図れるように改修を実施するものである(図-4)。

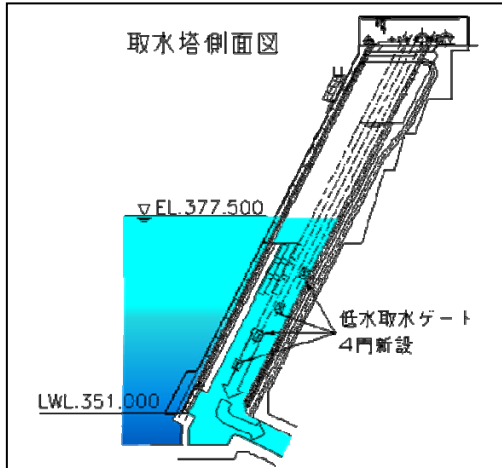


図-4 取水設備改修後

(2) 放流設備改修の目的

大迫ダムの放流設備は老朽化による錆や漏水が発生しており更新が必要な状況である。

また、治水安全度を向上させるため、放流能力を現行の20m<sup>3</sup>/sから60m<sup>3</sup>/sに拡大する計画である。

なお、放流設備については、今回施工対象範囲(図-5)を除き、2010年度までに施工済みである。

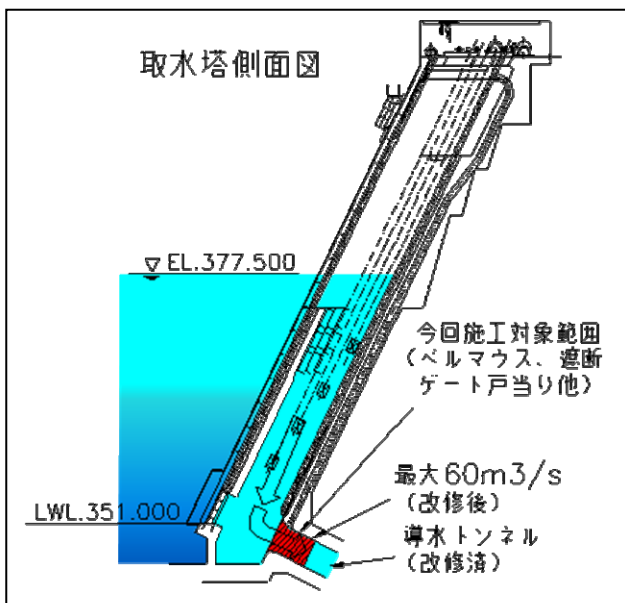


図-5 放流設備改修箇所

(3) 改修工事の概要

本改修工事は、低水取水ゲート4門の新設、ベルマウス管の改修、遮断ゲート戸当りの更新、補助ゲートスクリーンの更新等を2011年7月から2012年6月までの3年国債で行うものであり2011年7月8日に契約した。

3. 改修工事の課題

本改修工事はダム湖内作業となることから、施工可能な期間は非出水期の10月16日~6月15日の8ヶ月間である。

また、大迫ダムを供用しながらの工事となることから、かんがい用水の確保等が必要となり、効率的な施工計画を立てる上でも、いかにダムの貯水位調整を行うかが重要となる。

(1) ドライ作業の確保

放流設備の施工対象範囲であるベルマウス管、遮断ゲート戸当り部の改修に当たっては、施工性、安全性、工程等を検討した結果、取水塔内での作業をドライ作業とする必要がある。

(2) 下流河川の流量確保

大迫ダムの現況機能で下流河川への流量を確保する方法としては、取水設備から取水し導水トンネルを経て放流設備から放流するか、又は洪水吐ゲートから放流するかのいずれかの方法があるが、導水トンネル内の作業を考慮すれば、前者での作業は不可能である。

一方、洪水吐ゲートから放流する場合、クレスト高であるEL390.0m以上の貯水位が必要となり、取水塔内をドライとすると、約40mの内外水位差が発生し、取水塔がその水圧に耐えられないため、これも不可能である。

このことから、導水トンネルを使って取水しつつ取水塔内でのドライ作業を可能とする対策が必要となった。

(3) かんがい用水の確保

ダムを供用しながらの工事であることから、貯水位の降下はかんがい期が終了する9月末からしかできず、取水塔内がドライな状態となるのは11月上旬である。

また、6月1日からのかんがい期に向けてかんがい用水を確保する必要があるが、ダム貯水位を下げた状態からかんがい用水の必要量を確保できる貯水位まで回復させるためには、1月初旬から貯水位を上げ始める必要がある。取水塔内での作業可能期間は1年当たり約2ヶ月間しかなく、この条件で工程を算出すると完了までに6年を要する。このため、作業可能期間を5ヶ月間程度確保し、かつかんがい用水も確保できる対策が必要である。

(4) 貯水位低下時の濁水対策

大迫ダムでは過去に貯水位低下に伴う濁水の発生が確認されており、本改修工事により貯水位を低下させた場合、濁水の発生が予想されることから濁水対策の検討も必要となった。

4. 課題に対する対策

(1) ドライ作業の確保

取水塔内でのドライ作業の確保については、取水塔前面に仮締め切りを設置することで対応することとした。仮締め切りの構造については、作業時のダム貯水位及び工法の組み合わせで複数の案を検討し、既設取水塔の構造、施工性、経済性等を考慮した上で、実現可能で最適案として取水塔前面に高さ 10m の仮締め切りを設置する案を選定した（図-6）。

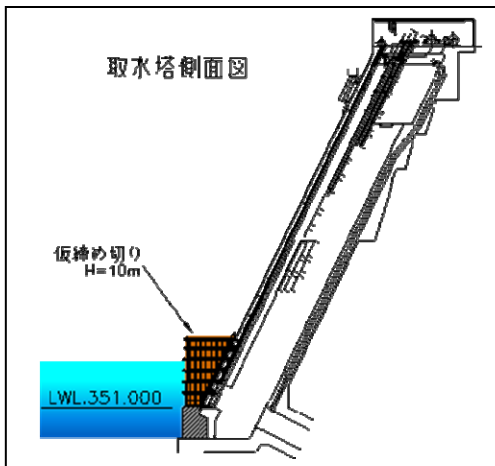


図-6 仮締め切り設置図

(2) 下流河川の流量確保

取水塔内での作業の施工性、作業員の安全等を確保しながら、下流河川への流量を確保するため、取水塔外側から仮放流管により導水トンネル内に直接放流することとした。

また、仮放流管の配置は、資機材等の搬入、水密性の確保、仮締め切り越流時の仮放流管の保全等を考慮し、取水塔側壁を削孔し仮放流管を設置することとした（図-7）。口径に関しては、ベルマウス管溶接作業時のスペース及び導水トンネルの流下能力からφ1,200mmとした。

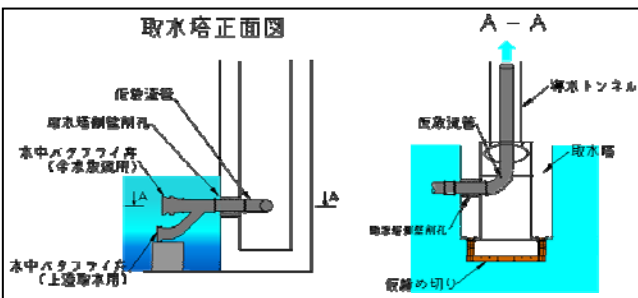


図-7 仮放流管設置図

(3) かんがい用水の確保

大滝ダムは2011年12月から2012年6月まで試験湛水を行っており、両者間で協議を行い、大迫ダムから試験湛水への補給協力を実施し、2012年及び2013年のかんがい期に大滝ダムからかんがい用水への補給協力を実施することで、必要なかんがい用水を確保することとした。

(4) 貯水位低下時の濁水対策

貯水位低下時の濁水対策としては、過去に大迫ダム貯水位低下時に表層付近の濁りを軽減させる効果が確認されている汚濁水拡散防止フェンスを設置し、更に図-8に示す上澄取水装置により表層取水することで、ダム下流への濁水放流を軽減させることとした。

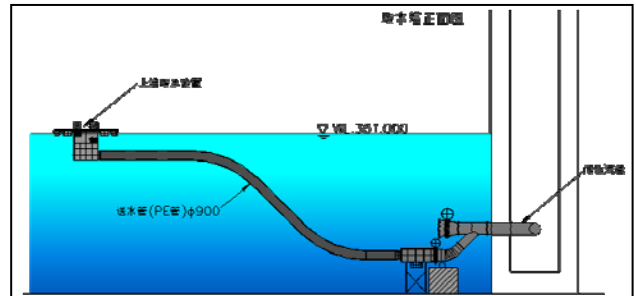


図-8 上澄取水装置設置図

5. 施工計画における留意事項

4.で記述した対策に伴う施工計画を策定するに当たり、この間、留意した事項について記述する。

(1) 仮放流管の据付

仮放流管の据付は、取水塔内での作業となることから、取水設備での取水ができないため、クレストからの放流となる。

このため、潜水作業となり、工事工程を検討した結果、仮放流管及び仮締め切りの据付で約 4 ヶ月を要することから、仮放流管は設置したままの状態でも 2 年目のかんがい期を迎えることとなる。そこで、図-9 に示すとおり取水塔内の仮放流管曲管部は、導水トンネル内の通水阻害を防ぐため 2 年目に据え付けることとし、1 年目は取水塔側壁部及び導水トンネル内の配管のみを行うこととした。

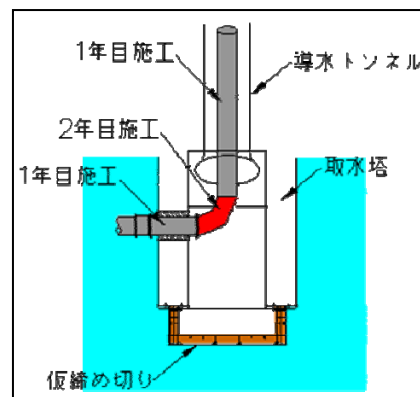


図-9 仮放流管据付工程図

(2) 仮締め切りの据付

仮締め切りの据付についても、下流河川の流水確保及び工事工程を考慮し 1 年目に潜水作業により実施することとした。仮締め切り据付作業は、潜水作業員の安全性、工程の短縮を図るため、仮放流管据付時の貯水位 (EL390.0m 以上) から表面取水ゲートにより取水可能な最低水位である EL377.5m 付近まで貯水位を低下させた時点で着手することとした (図-10)。

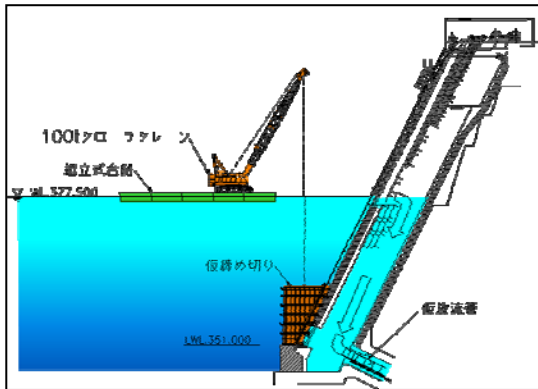


図-10 仮締め切り設置時取水イメージ図

5. あとがき

これまで記述したとおり、大迫ダムの貯水位は本改修工事の施工性、安全性、工程等に大きな影響を与えるため、工事期間中の水位調整が非常に重要である。

非出水期であっても予期せぬ降雨等による水位の上昇が想定されるため、あらかじめ 10 日間程度の作業中断期間を見込んでいるが、長期に渡る降雨や想定以上の降雨量となった場合、工程に遅れが生じることも想定される。

このため大迫ダム管理所と密に連携し、流況の変化や気象状況等について情報の提供を受け、迅速に対応することで工程に遅れが生じないようにすることとする。

なお、昨年 9 月の台風 12 号の影響により、資機材の搬路として予定していた国道 169 号線が斜面の崩壊により大型車両の通行ができなくなり、その他の道路についても車両規制等により通行できなかったため、工事の一時中止措置を実施した。

その後、12月初旬に三重県側からの搬路について、復旧の目処が立ち、また、国道169号線についても2012年3月末に仮復旧が完了し現場着手が可能となった。