

温井ダムの試験湛水と堤体挙動について（中間報告）

建設省温井ダム工事事務所

上橋 昇

〃

○山本 圭一

1. はじめに

温井ダムは、建設省が広島県山県郡加計町の太田川水系滝山川に建設中の多目的ダムで、洪水調節、流水の正常な機能の維持、広島市及びその周辺地域への水道用水の供給、並びに発電を目的としている。

温井ダムは、1974年に実施計画調査を開始し、1977年から建設事業に移行、1991年7月に本体工事に着手した。その後、1998年12月に本体コンクリート打設を完了、翌年の1999年10月26日から試験湛水を開始し、現在湛水を継続中である。

2. ダムの概要

温井ダムは、堤高156m、堤頂長382m、堤体積81万 m³ のアーチ式コンクリートダムであり、集水面積253 km²、湛水面積1.6 km²、総貯水容量8,200万 m³ の多目的ダムである。なお、アーチ式では黒部ダムに次いで国内第2位の高さを誇っている。

6月11日～10月25日までの洪水期は、利水容量3,800万 m³ を利用し利水に供するとともに、洪水調節容量4,100万 m³ を利用し洪水調節を行う。また10月26日～翌年6月10日までの非洪水期は、利水容量4,800万 m³ を利用し利水に供するとともに、洪水調節容量3,100万 m³ を利用し洪水調節を行うものである。なお、洪水調節は下流河川の改修状況等を勘案し、400 m³/s からの一定開度方式を採用することとしている。

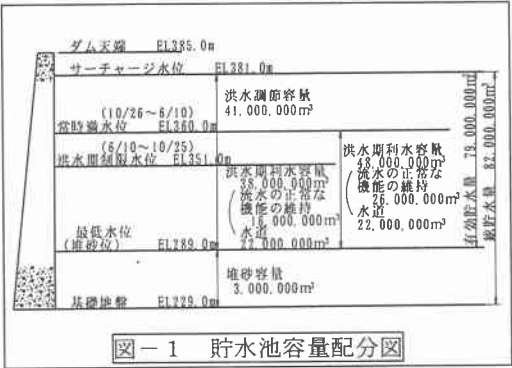


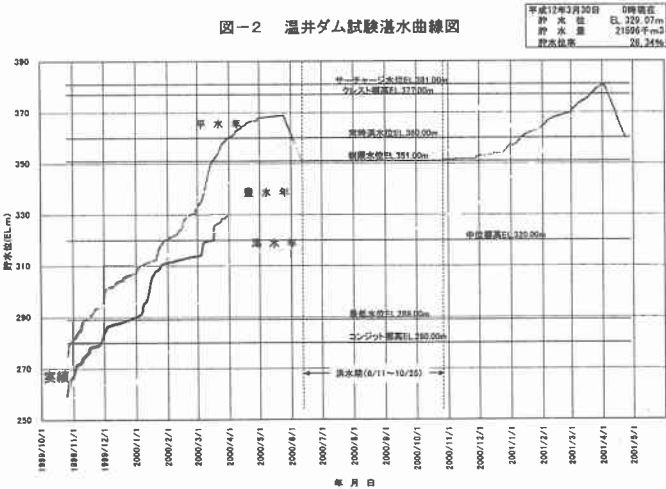
図-1 貯水池容量配分図

3. 試験湛水

試験湛水は、ダム本体及び基礎岩盤等の安全性の検証、放流設備・管理設備等の機能確認、そして今後のダム管理のための資料収集を目的として行うものである。試験水位は、貯水位をサーチャージ水位（EL.381.0m）まで上昇させ1日水位保持した後、常時満水位（EL.360.0m）まで降下させた段階で完了することとし、貯水位の上昇速度は特に制限をもうけませんが、下降速度は1m/日を超えないこととしている。また、湛水により下流の河川環境および既得水利に支障を与えないよう貯留制限方式を採用するとともに、放流設備が利用できない湛水初期においては、仮設ポンプにより下流への放流を行った。

1999年10月26日から試験湛水を開始し、12月3日には貯水位が選択取水設備の取水高まで達したため、下流への維持用水の放流を仮設ポンプから利水放流設備に切り替えた。その後12月25日に最低水位（EL.289.0m）に、2000年3月17日に中間水位（EL.325.0m）に達し現在も湛水中である。なお、過去の流況により行ったシミュレーションでは、湛水開始から約1年半後の2001年4月末頃に試験湛水を完了する予定である。（図-2）

図-2 温井ダム試験湛水曲線図



4. 堤体観測

「河川管理施設等構造令」によれば30m以上のアーチダムでは、漏水量、変形、揚圧力の計測が義務づけられているのみであるが、高さが100m以上または特殊な設計のダムでは、これ以外にも必要に応じて計測装置を設けるものと定められている。温井ダムは、高さ156mのアーチ式ダムという力学的に高度な構造物であると同時に、我が国においても有数の規模を誇っている。このため、完成後の測定の中から基礎岩盤の変形及び堤体応力の測定を強化している。2000年3月までの観測状況は以下のとおりである。

(1) 漏水量

基礎排水孔からの漏水量は、貯水位の上昇に伴い徐々に増加しているが、最も多い排水孔で約4ℓ/min、その他殆どの排水孔で1ℓ/min以下の量で推移しており、特に問題ないものと考えられる。(図-3)

(2) 揚圧力

揚圧力は、ブルドン管式圧力計により基礎排水孔を全閉状態として計測している。現在までのところ最大で0.46MPa(貯水深の6割程度)が観測されており、基礎岩盤の安定性で検討される3割水深の設計条件を上回る傾向の数値が観測されている。しかしながら当箇所での漏水量及び変動量は小さいこと、設計水深に達するまでにはかなりの時間を要することから、引き続きその傾向等を監視していくこととしている。

(3) 変位量

変位量は、最大断面である13ブロックの他、6ブロック、21ブロックにおいてプラムラインにより計測を行っている。現在までの水位は、中間水位程度であることから、変位量は水压による影響よりも堤体温度変化による影響を強く受けていると考えられる。これまでのところ、13ブロックの天端位置で約19mm下流側に変位しているが、貯水位に追従した緩やかな変位を示していること、以下に示す堤体挙動予測の数値と比較してもその変動範囲に収まることから問題ないものと考えられる。

(図-4) なお、基礎岩盤の変位、堤体応力、ひずみ等についても特段の異常値は確認されていない。

5. 堤体挙動の予測

アーチダムは、外荷重を地山に伝えるよう、左右岸方向に剛結した構造で非常に薄肉なため、堤体の温度変化や水位変動による堤体変位が重力ダムと比較して大きくなることから、事前に安全な挙動範囲を把握することが重要である。このため試験湛水中の堤体温度変化や水位変化による堤体挙動の予測を実施することとした。予測計算は、アーチダムの構造上の複雑さをアーチ・片持梁法を用いた簡便な解析手法である荷重分割法を用い、水位ごとの天端変位量の変動範囲を予測した。(図-5)

6. おわりに

温井ダムは、現在試験湛水を継続中であり、今後も堤体挙動等の監視を引き続き実施して行くとともに、放流設備の負荷運転等により機能確認を行うこととしている。現在までのところ、計測データに特に問題となるような異常値は観測されていないが、水位上昇に伴い何れのデータもこれまで以上の大きな数値が予測されることから、引き続き監視を強化することとしている。

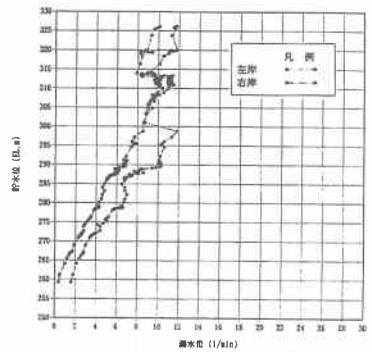


図-3 漏水量変位

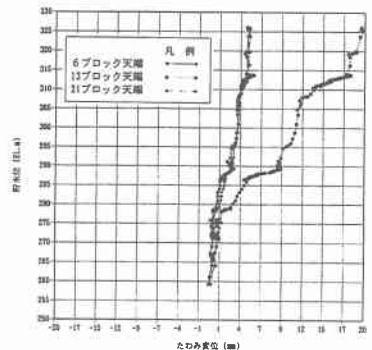
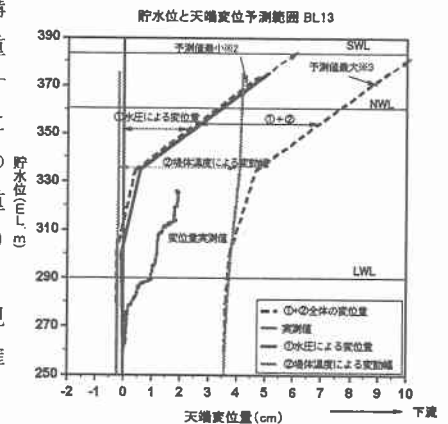


図-4 たわみ変位



※1:試験湛水開始(10/26)を0cmとした。
 ※2:試験湛水開始(10/26)を基点に堤体温度が最も上がった時(11月上旬)
 ※3:試験湛水開始(10/26)を基点に堤体温度が最も下がった時(4月中旬)
 ※4:堤体温度は、外気温・貯水深の影響を考慮した温度である。

図-5 天端変位量変動範囲