

温井ダムの試験湛水と堤体挙動

国土交通省温井ダム工事事務所 上橋 昇

1. はじめに

温井ダムは、国土交通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、河川環境の保全、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。

温井ダム建設事業は、1974年に実施計画調査を開始し、1991年7月に本体工事に着手した。一昨年の1999年10月26日から開始した試験湛水は、2001年2月26日に終了し、現在、周辺整備等の工事を進捗し、平成14年3月の完成を目指している。

2. ダムの概要

温井ダムは、堤高156m、堤頂長382m、堤体積81万 m^3 、集水面積253 km^2 、湛水面積1.6 km^2 で、アーチ式コンクリートダムとしては、富山県の黒部ダムに次いで国内第2位の高さを誇っている。有効貯水容量は7,900万 m^3 で、6月11日～10月25日までの洪水期は、利水容量3,800万 m^3 、洪水調節容量4,100万 m^3 で運用することとしている。なお、洪水調節は下流河川の改修状況等を勘案し、暫定操作として、400 m^3/s からの一定開度方式を採用することとしている。

3. 試験湛水の経過

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、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、1999年10月26日から開始した。湛水中の上昇速度は特に制限を設けなかったが、2000年7月から8月の期間は、少雨のため水位上昇が約2mと非常に少なかった。しかしながら、その後は順調に水位が上昇し、2001年1月25日に試験湛水中の最高水位であるサーチャージ水位（E.L. 381.0m）に到達し、その後は1m/日を超えない範囲で水位を徐々に下げ、2月26日に常時満水位（E.L. 360.0m）に達し、予定より約2ヶ月早く試験湛水が終了した。

4. 堤体観測

「ダム構造物管理基準」によれば高さ30m以上のアーチダムでは、試験湛水中の漏水量、変形、揚圧力の計測について、1回/日の頻度で行うよう定められており、温井ダムにおいてもこれに基づき計測を実施している。各計器の測定結果は、以下のとおりである。

(1) 堤内漏水量

堤内漏水量は、三角堰及び基礎排水孔により計測している。試験湛水に伴う漏水量の変化を図-1に示す。これにより、以下のとおり評価出来る。

①堤内漏水量は、貯水位に追従した正常な変化を示しており、急激に増加することはない。

②右岸側と左岸側の漏水量はほぼ同じである。

③最大値はサーチャージ水位時に52.6 L/min であり、他ダムの事例から判断しても問題となる量ではない。

④漏水量が多い基礎排水孔は、基礎通廊に設置された置換プラグ部に隣接した2孔で、浸透水が集まりやすい形状となっていることも考えられるが、最大でも7.80 L/min 、6.82 L/min と少なく、問題となる量ではない。

(2) 揚圧力

堤体の揚圧力は、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。試験湛水中の貯

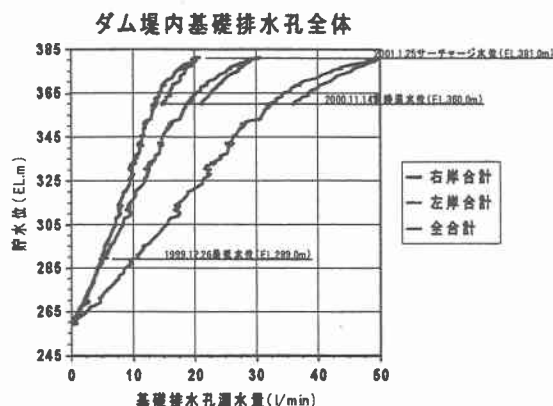


図-1 基礎排水孔漏水量相関図

水位と揚圧力の関係を図-2に示す。これにより、以下のとおり評価出来る。

①揚圧力に急激な変化はなく、貯水位に追従した変化を示しており、正常な状態である。

②低位標高部の一部で、揚圧力がサーチャージ水位時に貯水深の80%程度となっているが、漏水量が少なく、パイピングの点では問題ない。また、堤体構造上の安定性についても、アーチダムが主としてアーチ作用を利用して水圧荷重を兩岸の基礎岩盤に伝達する三次元構造物であり、構造的安定性に対して揚圧力は考慮されておらず、問題とならない。

③基礎岩盤の安定性については、アーチダムでは掘削線を定めるために、設計時にアーチ推力による想定すべり線上の揚圧力を仮定するが、堤外監査廊の地下水位測定結果に基づいた揚圧力分布を設計段階のものと比較すると、堤体基礎部の揚圧力は高くなっているが、下流側の地下水位が低く、揚圧力は全体として設計時の仮定より小さいため、特に問題はない。

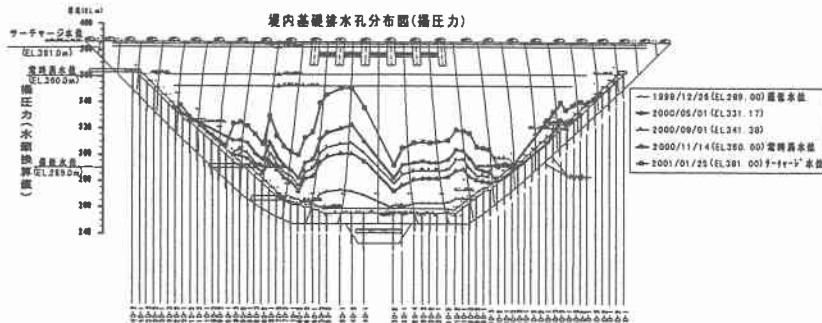


図-2 基礎排水孔揚圧力分布図

(3) 変位量

堤体の変位量は、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。試験湛水中の貯水位と変位量の関係を図-3に示す。これより、以下のとおり評価出来る。

①堤体中央部（13ブロック）の天端変位量は、湛水開始からE L. 325 m付近までは下流側へ20.7 mm、その後上流側へ6.1 mm変形し、貯水位がE L. 343 m付近からは再び下流側に变形し、最大で54.8 mm（サーチャージ水位時）まで変形している。この変位量は、他ダムの事例と較べても大きな値ではなく、また、挙動予測を行った範囲内の数値であり、正常な変化を示している。

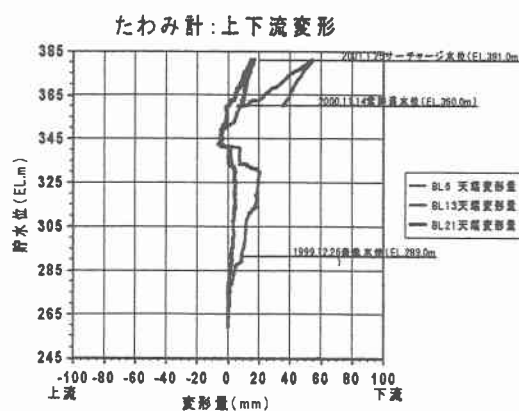


図-3 変形量相関図

②変位量は堤体温度との相関が高く、特に上下流面の温度変化の影響が強く出ている。下流面温度との相関を見ると、堤体変位は上流側へ5 mm程度変形したE L. 340 m程度までは、ほとんど温度変化のみに基づいた動きを示し、その後は徐々に水圧の影響を受けている。サーチャージ水位到達後の水位下降時は、温度は下がっているが上流側に变形し、水圧の影響が強い。

5. その他

温井ダムでは、上記の計測項目以外にも、基礎岩盤の変形、堤体応力、ひずみ等の計測を実施しているが、いずれについても特段の異常値は確認されていない。また、貯水池周辺の地山状況については、数カ所の小規模崩落が発生した以外、地すべりの発生等は確認されておらず、特段の問題は生じなかった。

6. おわりに

試験湛水の結果、ダム本体や基礎岩盤等の挙動はいずれも問題のないことが確認された。また、試験湛水中に実施した各種放流設備の試験から、その機能も問題なく発揮されることが確認されている。この結果、下流河川の水量確保や、洪水調節等、温井ダムの事業完成を待たずにその効果を発揮することが可能となった。