

温井ダムにおけるジョイントグラウチングについて

建設省温井ダム工事事務所 正会員 森田 義則

同 上 藤原 博昭

同 上 ○國本 誠

1. はじめに

温井ダムは太田川水系滝山川に建設されるアーチ式ダムである。温井ダムの本体コンクリート打設は平成6年より開始し、平成10年12月に完了したところである。アーチ式ダムにおいてはジョイントグラウチングを行う必要があるが、これは平成8年より着手し平成11年4月に完了を予定している。本稿ではこのジョイントグラウチング並びにその施工前に必要となるクーリングに関して、温井ダムにおける事例を紹介するものである。

2. ジョイントグラウチングとは

柱状ブロック工法により施工されるアーチ式ダムは3次元構造物であるため、本体を一体化し応力を岩盤に伝える必要がある。そのため打継目の隙間をセメントミルクで充填するが、これがジョイントグラウチングと呼んでいる。

また継目幅は温度により変化するので、これが最大となる、つまり最もコンクリートが冷却された状態で継目を充填しなければ、再度継目が広がることとなる。そこで本体を最終安定温度まで冷却する、2次クーリングがジョイントグラウチングの施工前に必要となる。

3. クーリングについて

コンクリートは硬化するときに発熱し、その後に外気により冷却されるが、このとき温度分布に差が出来ると体積変化にも差が生じ、温度ひび割れを発生することとなる。

そこで温度規制が必要となる。温度規制にはブレイキング、パイプクーリングなどがあり温井ダムにおいても各種の温度規制を行っている。

このうちパイプクーリングは1次と2次がある。

1次クーリングとは初期発熱による最高温度を下げるために行うものである。

温井ダムにおいては、1次クーリングを2段階に分けて実施した。（図-1）

1次クーリングの1段階目はコンクリートの温度上昇時にその最高温度を下げるために行うもので、打設直後より最高温度発現時まで行う。

ピークカット終了後は20℃まで温度を下げる2段階目通水を行う。これには上部リフト打設後通水と秋期通水とがある。上部リフト打設後通水は、当該リフトの上に次リフトを打設した後、内部の蓄熱による温度上昇を防ぐためにおこなう。10月～翌6月中旬に打設のリフトが対象となる。

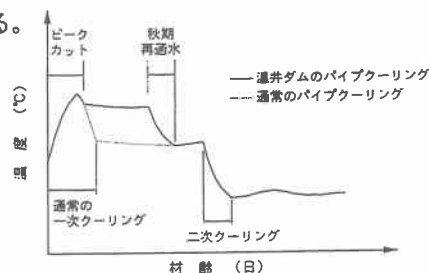


図-1 温井ダムの二段階クーリング

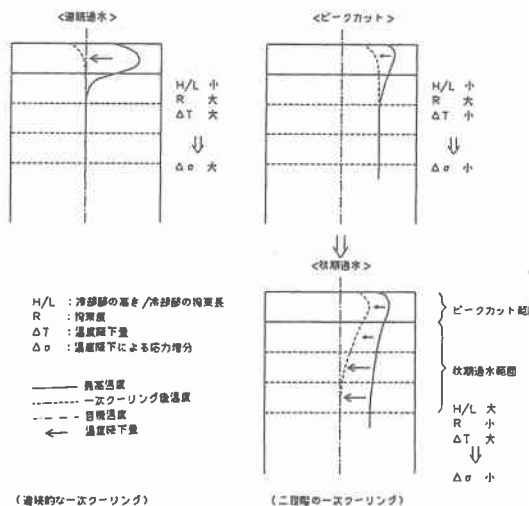


図-2 一次クーリング方法と拘束応力の概念図

これに対し温井ダムで初の試みとなる秋期通水は6月下旬から9月打設のリフトに対し、ピークカット後、強度が増加するのを待ち、9月以降に全体的に冷却するものである。(図-2)

秋期通水の目的はコンクリート内部温度と表面部の温度差を小さくし内部拘束応力を抑制するとともに、上下の温度差も少く出来るのでリフト間拘束も軽減することとなる。秋期通水を採用したことにより、堤体内部の歪みが小さくできた。

2次クーリングの目標温度はダムが今後経験する最低温度であり4℃と考えられる。

温井ダムの場合はこれに近い値として現実的に可能な値である目標温度を一般部で6℃、岩着部で8℃以下とした。

ちなみに送水温度は季節により変化させているが1月から3月で6℃以下としている。

4. ジョイントグラウチングについて

堤体温度が最終安定温度に達した後、ジョイントグラウチングの施工に取りかかる。

継目部は堤体温度の降下により、約5mm程度開く。ここにセメントミルクを隙間無く充填するために、あらかじめグラウチング設備を設置する。(図-3) 温井ダムにおいては、ライザ管を1.75m間隔にし、これにアウトレットとしてコンジットボックスを2m間隔に配置した。コンジットボックスを採用したのは構造的に単純であり実験により機能を確認できたためである。

注入に使用するセメントミルクは、濃度は低いものから順に濃いものに切り替える。温井ダムの場合は最終濃度1:0.8(水:セメント)の配合とした。

また注入圧力は2.0kg/cm²とするが、このときたわみが大きい場合は左右に充水をし、バランスを取る。

注入時、圧力をかけた状態で30分間を維持し、圧力降下がなければ注入完了となる。(図-4)

上記の方法により現在(平成11年3月)最終期の注入を行なっている。

5. おわりに

温井ダムのグラウチングは4月中には全187継目が完了となる。

その後、平成11年11月より予定している試験湛水が無事完了し、ジョイントグラウチングの効果が確認されることを期待する。

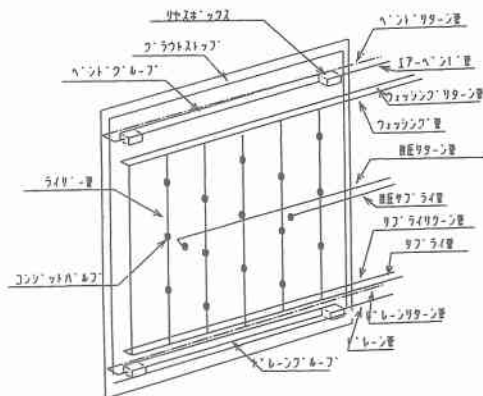


図-3 ジョイントグラウト配管立体図

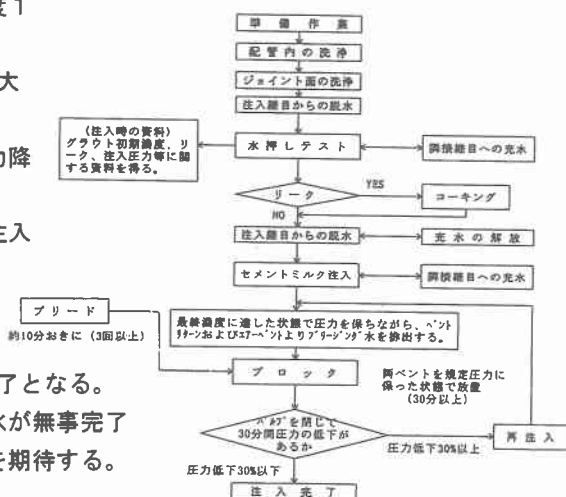


図-4 ジョイントグラウチング標準的施工手順

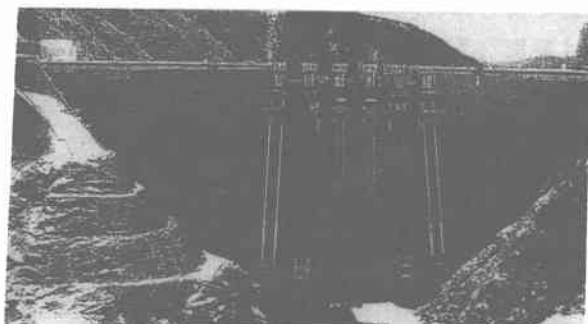


写真-1 上流より見た温井ダム(平成11年2月25日現在)