

株式会社熊谷組 切目川ダム 現場見学会

文責 平田 望
Hirata Nozomi
修士課程一年

松岡 浩志
Matsuoka Hiroshi
修士課程一年

2015年3月14日、新木村研究室より2名(修士2名)、旧木村研究室より1名(博士1名)が株式会社熊谷組切目川ダム見学会に参加した。熊谷組・浅川組・尾花組JVでダム本体の施工を行い、豊国工業で取水から放流を調節する機械を施工している。同ダムの転流方法は、仮排水路トンネルの方式でその工事も行っている。本見学会では、3月28日に竣工式を迎える直前の「切目川河川総合開発(切目川ダム本体工)工事」(和歌山県日高郡印南町高串地内)についてご教示頂いた。

切目川ダムの概要

切目川ダムは和歌山県の二級河川切目川の治水と上水の確保を目的として建設される自然調整方式の重力式コンクリートダムである。堤高は44.5m、堤頂長は127.0mで、見学した現在ではサーチャージ水位まで貯水し、試験湛水を終えた段階であった。写真2に示す部分はデフレクターといわれるものであり、上下二か所からの流水が干渉しないようにするものである。



写真1 切目川ダムの概観

基礎掘削工

ダムを造るには、川を切り回すなどの作業の後、ダムのサイトを切り開き、木の伐採や斜面の崩壊などを防ぐ法面工事などが行われる。

その後、まずは基礎掘削工が行われる。基礎掘削工は、ダムを設置するサイトの地盤強度と岩盤割目方向や透水性などの推理地質構造を把握することを目的としている。次に、基礎処理工が行われる。基礎処理工では、基礎掘削工で収集した資料に基づき、岩盤補強遮水を勘案する。水がダムの基礎に回り込むことはダムにおいて最悪な事態として避けなければならないためである。そのような工事をグラウト工事という。ダム

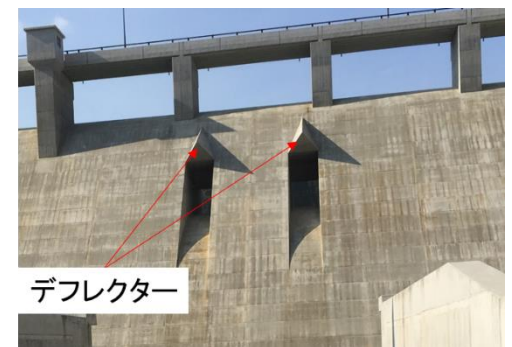


写真2 デフレクター

周辺の地盤をφ46mmで30~40m程度削孔して、セメントミルクを注入する。その地点から少し離れたところに水を注入して止水ができていることを確認する。そして再びセメントミルクを入れていくことを繰り返していく。

グラウト工事には、カーテングラウチングとコンソリデーショングラウチングがある。岩盤の深部まで、カーテン状に止水を行うのが、カーテングラウチングである。コンソリデーショングラウチングは岩盤の表層付近を止水するものだが、近年こちらは過去のダムに比べ、施工範囲が必要最低限になってきているとのことであった。

ダム建設に用いられるコンクリート

ダムには大量のコンクリートが必要であり、その管理はとても重要な課題の一つである。通常コンクリートを大量に打つと、全体として熱量も多くなる上に、内側と外側で水和熱による温度差でクラックが発生する。そのため、この現場では特注の中庸ポルトランドセメントにフライアッシュを30%混入したセメントを用いている。

導流壁などの引張応力が発生する構造部分は鉄筋 入りだが、他は無筋コンクリートである。ダム本体部分においては幅 15m 高さ 1.5m(ダム軸からみて)で数日から 1 週間間隔で打っていくが、岩盤の近くは岩盤拘束を考慮して薄く打つなどの変更も考えなくてはならない。

監査廊

普段はなかなか見ることができない、ダム堤体内に備わる管理用の通路である監査廊を見せていただいた。この通路は、ダム完成後の監査、各種の測定、堤体および基礎の排水、グラウト作業、ゲート操作などを行う際に利用される。切目川ダムの監査廊は主に型枠の設置・撤去を伴う従来工法で施工され、通路の直線部分などはプレキャスト工法によって施工されている。

写真 4 に示すように、監査廊には 5m おきに、岩盤とコンクリートの境界まで管を差し込み、基礎岩盤からの浸透水量を観測している部分があった。ダム堤体内との水頭差で水が出る仕組みとなっている。貯水位の変化に応じた水量が観測されれば問題はないが、貯水位の変化と対応しない不規則な水量が観測された場合は、岩盤とコンクリートとの間に亀裂や浮きが生じてそこから漏水が発生しているなどの可能性がある。見学させて頂いた際には漏水がほとんどなく、岩盤上に隙間なくコンクリートが打設されていることを確認できた。



写真 3 監査廊



写真 4 漏水量の観測

取水設備

監査廊のさらに奥に進むと取水設備を見ることができた。ダム湖では表面では流木が問題となるが、それは網場でブロックされている。また、水面近くには温かい水が、底部に冷たい水が溜まる。このように深さによって温度や濁度の異なる水を、下流の生態の保全などのために適切に取ることを選択取水という。切目川ダムにおいては連続サイフォン式の選択取水設備を採用している。この設備は、逆 V 字型の取水管を鉛直方向に連続配置し、各取水管の頂部への圧縮空気の給排気により止水と通水を切り替えることで、連続的な表層取水および選択取水を行うものである。この作動概念図を図 1 に示す。この方式では、取水管が土砂に埋没しても空気ロックが影響を受けにくく、止水を確保できる他、取水管を任意に選択して通水することで温度調節が可能となるといった特長がある。取り出した水は、写真 5 のように取水放流口から流されるようになっている。

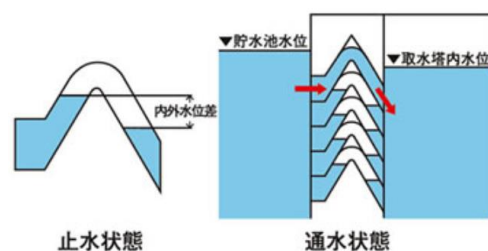


図 1 連続サイフォン作動概念図



写真 5 取水放流口

感想

(平田): 今回の見学会ではダム全体を一望した際の美しさ、迫りに圧倒されました。ダムの設計において安全に関して大幅な余裕を持たせているという話が非常に印象的でした。ダムに関しての知識は乏しかったため、大変勉強になりました。ありがとうございました。

(松岡): ダムの中でも普段は立ち入れないような場所まで見学させて頂き、大変貴重な体験ができました。連続サイフォン式取水設備などの新しい技術をダム建設に導入されており、環境や安全への配慮を徹底されていると感じました。またこちらの質問に丁寧に答えて頂き、地山の安定化からダムの施工手順、その後の運用についてまで、幅広く学ぶことができました。ありがとうございました。

謝辞

この度は貴重な時間を割いて我々を現場見学会へ招待して下さい、誠にありがとうございました。建設業務を間近で見学し、工事概要、施工方法など丁寧にご説明頂いたことは、土木技術について学ぶ我々にとって大変良い勉強となりました。この経験を今後の研究活動並びに就職活動に活かしていきたいと思います。特に、株式会社熊谷組の岡市光司様、國領優様には、大変丁寧なご説明を頂き、建設業界をはじめ様々なことをお話頂きました。この場をお借りし、心よりお礼申し上げます。ありがとうございました。