

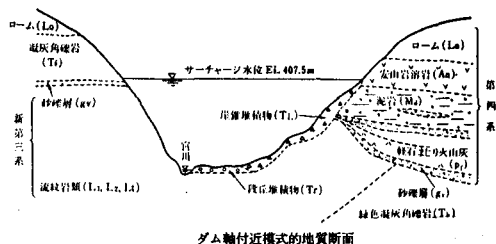
1. まえがき

寺山ダムは、一般河川那珂川水系宮川の上流、栃木県矢板市長井地区に洪水調節・かんがい用水及び上水道用水の補給を目的として、建設された多目的ダムである。ダムは堤高62.2m・堤頂長260.0m・堤体積1,350,000m³のセンターコア型ロックフィルダムである。ダムは、昭和56年5月より盛立を開始し、58年9月に盛立完了。現在は試験放水も順調に終り本格的なダムの管理に入った段階である。寺山ダムの右岸漏水壁は、右岸アバウトに分布する湖沼堆積物等の基礎処理のため、ダム軸上流約130mの区間に施工したもので、以下これについて紹介する。

2. 地質の概要

(1) ダムサイトの地質

ダムサイト付近は、新第三紀流紋岩類を基盤とし、これら基盤岩類を不整合に第四紀の安山岩溶岩類や火山碎屑物、湖沼堆積物等が覆っている。基盤を構成する流紋岩類は、多孔質流紋岩(L₁)、非多孔質流紋岩(L₂)、流紋岩質凝灰岩(L₃)及び緑色凝灰岩(T₁)に分けられ、これ等は互に整合的に重なり、地層面はおおよそ左岸から下流方向に傾斜している。第四紀の堆積物は砂礫層(Q₁)、軽石まじり火山灰(R)、泥岩(M₁)、安山岩溶岩(A₁)、凝灰角礫岩(T₂)及び旧湖沼堆積物(T₃)等よりなり、被覆層として段丘堆積物(T₄)、崖堆積物(T₅)及びローム(L₄)が分布している。



(2) 右岸の地質

右岸の地質は概ねEL 405mより上部は安山岩溶岩、EL 385~405m間は下位より軽石まじり火山灰、砂礫層及び泥岩(湖沼堆積)よりなり、EL 385mより下位は非多孔質流紋岩より構成されている。安山岩溶岩は、柱状節理の発達が見られる開口しているものも多く、下部には厚さ1~5m程度の安山岩溶岩の自破砕部があり、これは空隙の多いものである。この安山岩と泥岩の境界は、ダム軸付近でEL 405mで、若干の凹凸があるものの上流に行くに従ってやや高くなり、上流へ約110m付近ではEL 410m程度となっている。泥岩は連続性のある火山砂層を挟み、細砂まじりシルト・粘土からなり、火山質砂や砂礫を伴っている。細砂まじりシルト・粘土層は全体的に締りがよいが、オープンクラックが多く入り組んだところがある。火山砂層はやや締りがよいが、マトリックスの細粒分を欠いたため空隙があり、層全体が湿潤状態にあり透水性の高いことを示している。砂礫層は円～亜円礫よりなる砂礫で、マトリックスには細粒分も認められ全般的に締りがよい。軽石まじり火山灰は扁平となった軽石を散在させる火山灰で粒度がそろっており、全般的に湿潤状態にあり締りである。流紋岩はダム軸よりでは非多孔質流紋岩であり、上流側では多孔質流紋岩となっている。非多孔質流紋岩は、割れ目間隙が細かく中硬質で、破砕した際の岩片と判断されるが、上位層との境界から2~3mの厚さの部分及び割れ目沿いでは、風化が進み軟質となっている。なお、軽石まじり火山灰と非多孔質流紋岩の境界は、凹凸に富んでいるが密着している。

3. 右岸漏水壁の計画

(1) 右岸漏水壁の設置範囲

右岸地山の地質上の問題には、(i)安山岩溶岩は透水性が大きく、また泥岩との境界部には安山岩の自破砕部がありそこから漏水、(ii)第四紀の堆積物の一部には空隙の多いものがあり、それら浸透流に対するパイピングの問題等があり、その対策として漏水壁で表面を覆うことで対策することとした。漏水壁の設置範囲としては、透水性の特に大きい安山岩と泥岩との境界面が、ダム軸より上流へ約110mのところで設計洪水位EL 410m以上と

なることが調査の結果解ったため、その範囲を130mとした。

(2) 止水工法の決定

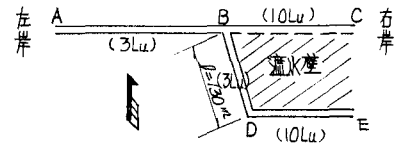
止水工法として、RCスラブ、アスファルトコンクリート、土質材料による止水が考えられ、計画段階においては止水効率がすぐれ、高さも30mと比較的低いことから、RCスラブ工法で計画した。しかしながら、ダム本体掘削の進捗に伴い、右岸の地質がより明確になり、構造上及び施工性について再検討をした結果、RCスラブ、土質材料による止水とともに可能ではあるが、地山の变形性及び本体盤立材料と同一材料が使用でき、経済性・施工性ともによい土質材料による止水工法を採用することとした。

(3) 止水壁の構造

止水壁の構造は、ダム本体と同様な不透水性コアを使用し、コアの波浪による洗掘防止及び力学的安定性を確保するためにロック材料で表面を保護した。コアの厚さはブランケット工法に合わせる一般的な厚さ(10~30m)と施工性を加味して、天端幅を2.0mとし、下部は多少厚さが薄くなるような勾配を多少ゆるくした。フィルターは施工性から水平方向2.0mの等厚とし、ロックの斜面勾配は安定計算の結果、堤体上流法面勾配と同じ1:2.5とした。

4. 止水ラインの考え方

寺山ダムの止水ラインの考え方は、ダム軸を基本としながらも、安山岩熔岩はフラッキーでゆるんでいる部分が多く、その止水をダム軸のみで行うには広い範囲のカーテンゾーンを考えざるを得ないこと、また安山岩熔岩の下の第四紀の堆積物の一部には空隙の多いものがあり、全体としておよそ10レジオン以下の透水性を確保するような止水ゾーンを形成することが現実的であるため、止水工としては左図のように安山岩が設計洪水位EL410mより上位になる部分D-Eを結ぶA-B-D-EのグラウトカーテンとB-Dの上部に土質材による止水工法を採用した。さらに第四紀堆積物に対し、浸透水を堤体から遠ざけ動水勾配の遙減をはかるためC-Bのカーテングラウト管を組合せて行った。カーテングラウト管の改良目標値は、



一般には3Luとしていたが、堆積層は河床部と同一目標値に改良することが難しい基盤であり、止水壁による浸透路長の増加を考慮した結果、幾分緩和した10Luとした。施工の結果市定目標値を得ることができた。

5. あとがき

右岸止水壁の効果については、止水壁の背後地山に地下水観測孔を設け、地山への浸透流をチェックしたところ、野水位の変動0~26mに対し、背後地山地下水位は0~9mと変動しているものの、ダム軸カーテン下流の地下水位変動は1m以下で、止水工法・止水の考え方が妥当であり、効果があつたと判断された。

この止水壁工法・止水ラインの考え方について、建設省・土木研究所・ダム技術センターその他関係者の方々の御指導と御協力をいただき、ここに深く感謝の意を表す次第であります。