

VI-23

ロックフィルダム基礎の被圧地下水対策

俣フジタ 正会員 鈴木伸治 正会員 佐藤貴美
井口鉄男

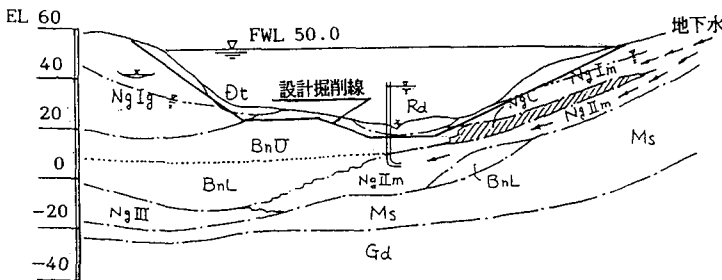
1. はじめに

ダム建設の適地となる良好なダム基礎の減少により、従来では考えられなかった堆積層を基礎とするロックフィルダムを建設する機会がふえてきている。本工事では、堆積層を基礎とするダムにおいて、被圧地下水が存在し、堤体の掘削時、盛立時に大きな支障をきたすことが懸念され、地下水位低下対策を検討した。その対策として実施した深井戸（ディープウェル）工法について報告するものである。

ダム地点は沖縄県の八重山列島石垣島にある。ダム本体は花崗岩の上に堆積した粘土、砂質土を基礎とするロックフィルダムである。

2. ダム基礎と被圧地下水

ダムの設計・施工上問題となる被圧のメカニズムは右岸山体を供給源とする地下水の一部が、半透水層（Ng II m）に流入し、不透水層（Ng C）によって加圧されるものと想定される。



時代	地層名	記号
新第四紀	洪積堆積物	dt
	原河床堆積物	Rd
	低位段丘堆積物	Ltd
	琉球名蔵層	砂礫層 Ng I g
	マサ質	Ng I m
	粘土	Ng C
	上部層	Bn U
	下部層	Bn L
	マサ質	Ng II m
	礫質	Ng III
先第四紀	花崗閃緑岩	Ms
	火成岩類風化部 花崗閃緑岩	Gd

図-1 ダム基礎地質、被圧発生メカニズム想定図

ダム基礎は洪積堆積層を主体とする土質基礎で、右岸部の粘土層を加圧層とする被圧地下水が存在する。基礎の地質は図-1に模式され、各種調査の結果、基礎の力学性状（特に変形特性）の面からは、Ms層に至るまで明瞭な変化点がない。河床部から右岸部にかけての地質状況は、半透水性のNg I g層、Ng II g層、不透水性のBn U層、Ng C層及び基盤岩の風化帯であるMs層が分布している。基礎処理としては水平ブランケットによって、浸透路長の拡大を図っている。

Ng C層、Bn U層は本来不透水性で地盤内の天然ブランケットとしての効果がある。また必要以上に掘削線を下げる事は、被圧による地盤の浮き上がり（ヒービング）や掘削時の湧水増大を招く恐れがある。これらの事から基礎掘削線は半透水性のNg I m層となっている。

3. 揚水試験

深井戸工法の採用の準備として堤体基礎部分に井戸を掘り揚水試験を下記のフローで実施した。

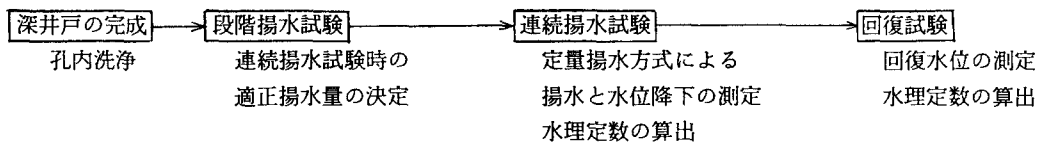


図-2 揚水試験フローチャート

水位低下結果から被圧帯水層である $N_g II m$ は水理特性に関しては比較的良好な均質性を有する事が解った。また求められた水理定数は以下の通りになった。

透水量係数 $K = 3.7 \times 10^{-3} m^3/min/m$

透水係数 $k = 3.4 \times 10^{-4} cm/s$

貯留係数 $s = 8.8 \times 10^{-4}$

4. 深井戸による水位低下状況

深井戸の構造を図-3に示す。

深井戸の数量については揚水試験結果から非定常状態で水位低下量を算出し、その結果から7本（揚水試験孔を除いて）の井戸を計画した。水位低下の変化については各井戸の近くに設けた水位観測孔により調査した。その結果は降雨による水位上昇はあるが井戸による水位低下の効果が各井戸ともはっきり現れている。

その一例として横断面図に当初の被圧水頭と深井戸による水位の変化を表したものが図-4である。観測孔の水位からみると想定した水位低下（設計掘削線-3.0~-5.0m）に近い結果になっている。

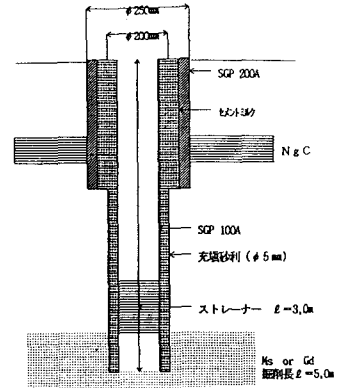


図-3 深井戸の構造

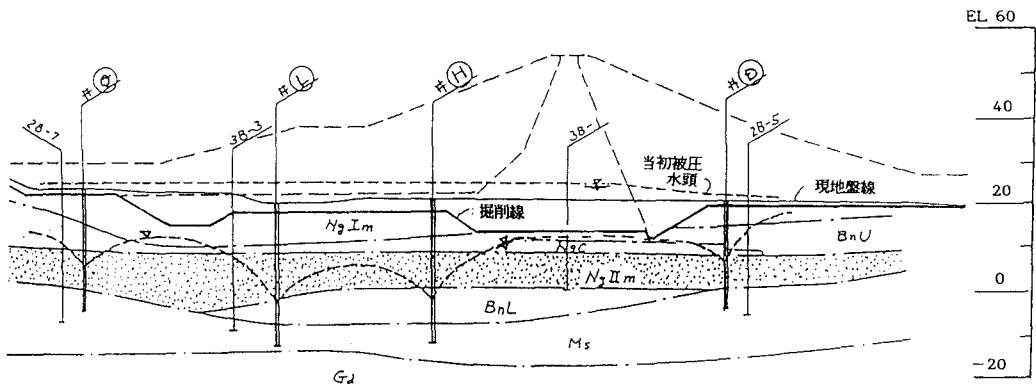


図-4 深井戸による水位低下状況

5. まとめ

深井戸工法の採用により設計掘削線以下に地下水位を下げる事ができ、堤体の掘削、掘削材の流用及び盛立の施工を支障なく行う事が出来た。当ダムサイトのように遮水ゾーン基礎に被圧地下水がある場合ウェルポイント工法による水位低下の例はあるが、今回報告した深井戸の施工によって河床部の盛立を行う例も今後の参考になると思われる。今後堤体左岸部についても地山内の大量の宙水、半透水性地山内地下水による同様の問題が予想されている。これら自由地下水の水位低下についても河床部の施工に基づいて、被圧地下水との差異を含め比較検討する予定である。