

建設省土木研究所 正員 石 崎 勝 義

〃 〃 佐 合 純 合

〃 〃 ○難 波 嘉 幸

1. はじめに

新しい水資源開発の方法の一つに地下ダムがあり、その数少ない例として長崎県野母崎町樺島に地下ダムが設けられている。この地下ダムを対象にして昭和52年より水収支調査を行ってきたが、止水壁の有効性などを見直す目的で、昨年度さらに水理地質調査を実施した。その調査結果と1年間の水収支について報告する。

2. 水理地質調査

図-1に地下ダム地点の地質横断面図を示す。地層は大別して、表層、腐植土層、礫混り粘土層そして基盤である結晶片岩帯に分類される。さらに今回の調査で片岩帯は強風化部と弱風化部(赤褐色割目部と黒色割目部)に分けられることがわかった。

各地層の透水係数は $10^{-3} \sim 10^{-4}$ cm/sec程度であるが、礫混り粘土層と片岩弱風化部(赤褐色割目部)は他の地層に比べて大きな通水能力を持つことがわかった。

地下水位変動状況は図-2のとおり3観測井とも同様の動きを示し、一時的な多量の降雨に敏感に反応するようである。また止水壁内外にあるNo.1, No.2観測井の水位変動状況が類似しており、グラウト効果に疑問が残る。

地下水の水質調査を谷の縦断方向において深度別に実施した結果を図-3に示す。この結果、礫混り粘土層と片岩弱風化部は同一分類に属し、塩水化の影響を示している。なおこの水は腐植土層水とは異なった水質組成であった。

そこで既存のグラウト壁の効果をチェックするために、グラウトカーテン内に掘削したボーリング孔を揚水井とし、グラウト内外の水位観測井においてその影響を観測したところ、揚水の影響が上流井に現われた。

以上のことより、既存グラウトは片岩弱風化部帯の上部まで注入を行っているが、注入されやすい部分を通して薬液が流れ、均一な止水壁が形成されたとは考えにくいものである。

またボーリング調査に伴って実施された土質試験結果などを用いて、腐植土層と礫混り粘土層の有効

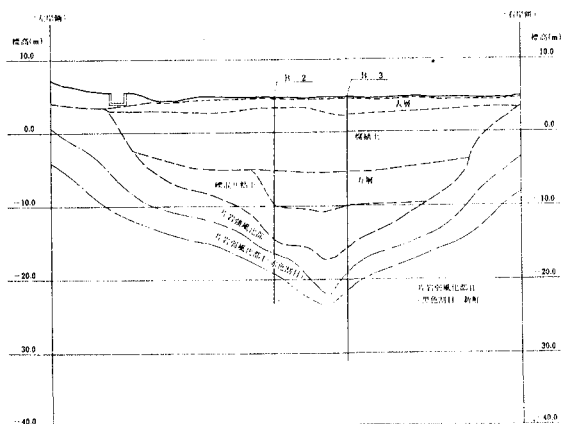


図-1 地下ダム地点地質横断面図

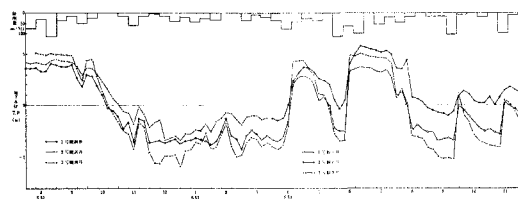


図-2 地下水位変動図

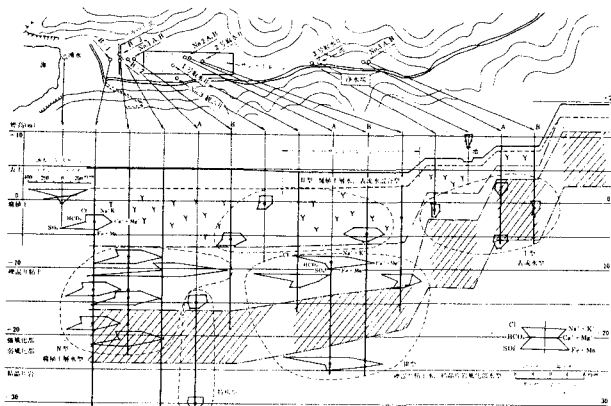


図-3 地下水水質調査結果図

間隙率を算出し、さらに貯水容量を試算してみた。

その結果、有効間隙率は腐植土層において0.02、礫混り粘土層において0.15と推定され、貯水容量は6,000～9,000 m³と推定された。

3. 水収支

比較的水文資料の整備されている昭和52年12月から昭和53年11月までの1年間について、既存の地下ダムサイト地点（集水面積0.584 km²、貯水池区域面積0.026 km²）での水収支計算を行った。

ただし Pa=0.02、年間蒸発散量600 mm、D₂は30 mm以上の降雨について流出するという仮定を設けた。

水収支計算結果を表-1に示す。この結果における「差」とは、地下水流出货量や土湿変化量に相当する。ただしこれはEが年間600 mmと仮定した場合であり、Eの仮定いかんによっては大きく変化する。この「差」とEの関係を示したのが図-4である。このようにEの値は止水壁の効用などに重大な影響を及ぼすので、この推定方法や精度向上の検討が必要と思われる。

前述した水収支の現況（E=600 mm/年）をふまえて水の挙動を概念的に表すため、単純なモデルを作成し試算してみた。モデルの構造は図-5に示すように5個のタンクから成る。計算にあたってはすべての流出がタンクモデルと同様に $Q = \alpha S$ とし、タンクの貯留高に比例した流出が生じるものとした。

この計算結果を3ヶ月ごとにまとめ、水収支のものと比較したのが図-6である。この図より水収支の現況を水循環モデルを用いて表わせることが言えそうである。

今後は地表水流出量などの観測データとの関連をはかり水循環機構をより正確に把握するとともに、水循環モデルの精度を高めて、地下ダムの有効的な利用に役立てていただきたいと考えている。

4. おわりに

本研究の各種観測やデータの提供に御助力をいただいた国土地理院第二課、九州地建長崎工事々務所、国土開発技術研究センターの方々、また現地観測に御協力していただいている野母崎町の方々に対して、深く感謝の意を表わします。

参考文献

石崎、佐合ほか：「地下ダムの水収支考察」第33回年講（1978.9）

石崎、佐合ほか：「昭和53年度研究開発概要報告書（地下水涵養技術の開発）」建設省土木研究所

表-1 水収支結果表

単位 mm

月	S52.12	S53.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	計
R	58	86	32	65	148	63	282	77	64	134	23	101	1,133
D ₂	-	-	-	-	2	1	101	-	0	57	-	32	193
E	26	20	23	42	50	55	52	80	89	64	59	39	599
R-D ₂ -E	32	66	9	23	96	7	129	-3	-25	13	-36	30	341
Qd	15	9	8	12	13	14	14	16	14	10	11	9	145
ΔS	0	0	0	0	4	-3	4	-2	-2	2	-2	1	2
差	17	57	1	11	79	-4	111	-17	-37	1	-45	20	194

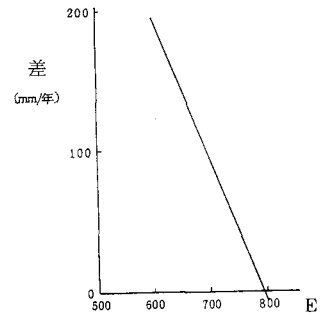


図-4 「差」とEの関係

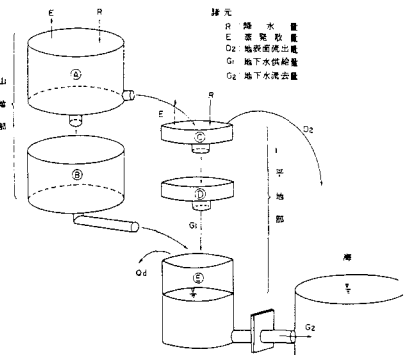


図-5 水循環モデル図

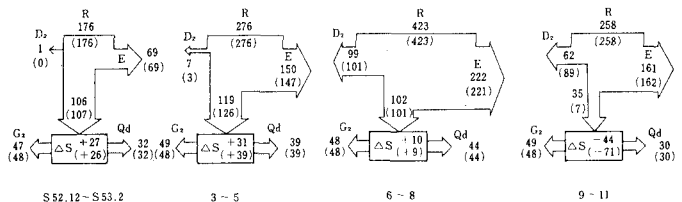


図-6 計算結果と水収支の比較（3ヶ月ごと）