

III-468 高透水性岩盤の透水性評価

建設省土木研究所 正会員 山口 嘉一

// // 松本 徳久

1. はじめに

近年、良好なダムサイトのかかりが既に開発されたこともあり、地質条件のあまり良くない地点にもダム建設の必要性が高まってきている。その中には、火山岩地帯のような高透水で地下水位が極端に低い岩盤サイトも含まれている。このような地点で、ダム基礎の代表的な止水処理方法であるグラウチングを従来通り「所定の改良目標に達しない範囲およびサーチャージ水位と地下水位が交わる範囲」を目安に実施すると、その施工量が膨大になる恐れがある。¹⁾ この場合、浸透流解析により求まるダム貯水池からの漏水量をパラメータに合理的なグラウチング施工範囲を決定することが対策として挙げられる。ただそのためには、浸透流解析の入力物性値である高透水性岩盤の透水性を正確に評価する必要がある。そこで今回は、六角柱状節理が発達した輝石安山岩地帯で種々の現場透水試験を実施して、透水性の評価を試みた。

2. 現場透水試験方法と実施位置

現場透水試験は、ダムサイトに掘削された横坑内で実施した。透水試験名、実施地点および地質状況は図-1に示す通りで、試験対象はE₂Lである。これらの現場透水試験のうち、揚水試験は広範囲の平均的な透水性を知るための多孔式透水試験であり、その他の試験は局所的な透水性を知るための単孔式透水試験である。さらに、単孔式のうちルジオンテストは高圧域での、その他は低圧域でのそれぞれ定圧注水式試験である。また、高粘性流体を用いた透水試験は、高透水性岩盤の層流時の透水性を知る目的で実施したものである。^{2), 3)}

3. 試験結果と考察

図-2に各現場透水試験よりダルシー則を仮定して得られた透水係数 k と、試験時に発生した最大動水勾配 i_{max} の範囲を示す。この図面から以下のことがわかる。

- ① ルジオンテストから得られた輝石安山岩の透水係数はかなりばらついている。これは、ルジオンテストの実施点数が最も多く、かつ本来局所的な透水性を知るための試験方法であることに起因していると

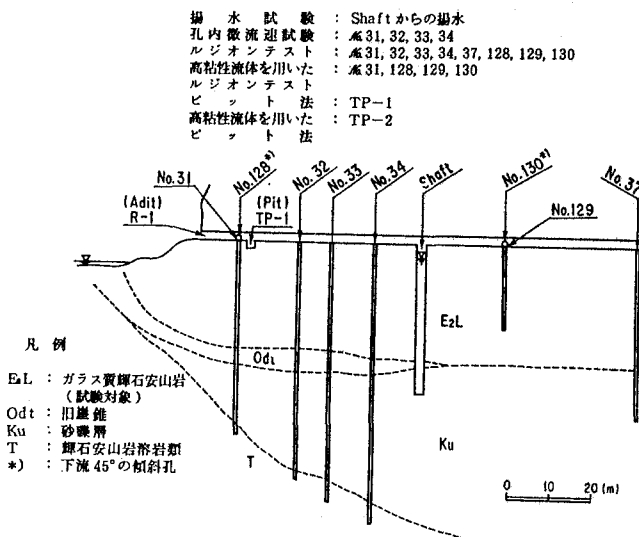
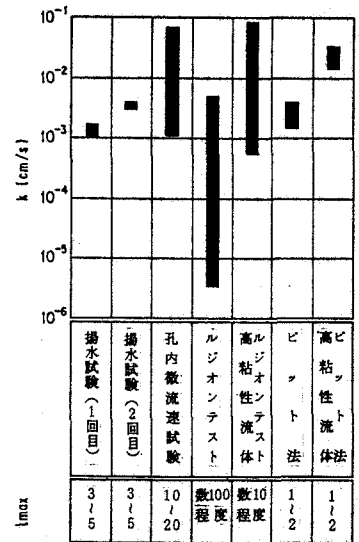


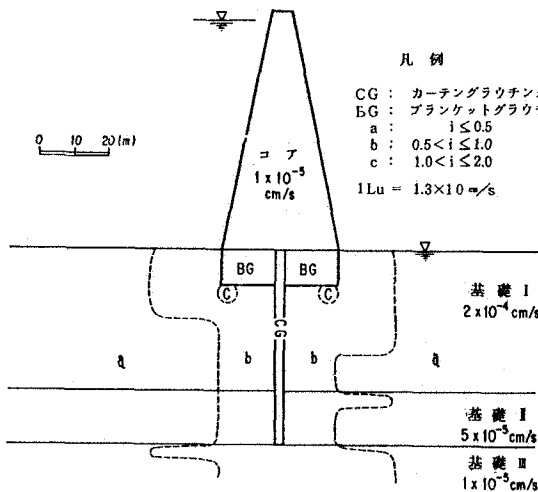
図-1 透水試験実施概略図

図-2 k と i_{max}

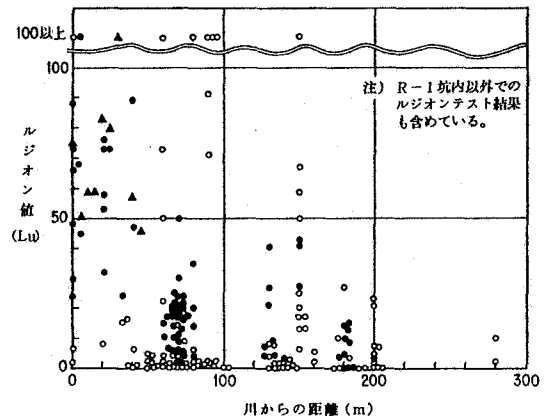
考える。しかし、他の試験方法から得られる透水係数に比べると全体的に小さい値を示している。これは、ルジオンテストが高圧の注水式試験であるため他の試験よりかなり大きな動水勾配が発生し、地盤中の水流が乱流となり、流水抵抗が増大したことによる⁴⁾と考える。このことは、高粘性流体を用いたルジオンテストより求めた層流時の透水係数との大小関係からも容易に推察できる。

② ルジオンテスト以外の透水試験から得られた輝石安山岩の透水係数は、孔内微流速試験が岩盤の高透水路のみを対象に実施したことを考慮してその結果を除外すると、試験法あるいは試験孔寸法がかなり違うにもかかわらず $(1 \sim 5) \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ とほぼ同程度の値である。これは、試験結果に乱流の影響があったとしても透水試験時に発生した最大動水勾配が 1～5 程度とほぼ同程度の値であったことにもよると考える。よって、ダム湛水時に基礎の未処理部に発生する最大動水勾配 1～2 程度（図－3 参照）と上記試験時に発生した値とほぼ同程度であることから、上記の透水係数がこの輝石安山岩の代表値であるとしてダルシー則に基づく浸透流解析を行ってもある程度の漏水量予測精度があると考えられる。ただし、これらの透水試験はルジオンテストに比べると、今回も含めて一般的にその実施点数が少ない。よって、浸透流解析に際しては、ルジオン値の定性的分布（図－4 参照）も参考に、入力物性値である透水係数の分布を決定することが大切である。また、ルジオンテストを低圧域で実施するのも一つの対策となろう。

③ 発生する最大動水勾配が 1～2 程度のビット法においても乱流の影響があり、水を用いた試験により求めた透水係数は層流のそれに比べて 1 オーダほど小さい。よって、より漏水量の予測精度を上げるために、今後、現場透水試験結果より地盤の層・乱流時の流水抵抗則を決定し、かつ層・乱流を取り扱う浸透流解析プログラムを開発、適用していく必要があると考える。



図－3 ダム基礎浸透流の動水勾配分布



図－4 ルジオン値の分布

4. おわりに

今回は高透水性岩盤の透水性評価と題して報告した。最後に貴重なデータを提供して頂いた建設省九州地方建設局の関係各位には、記して謝意を表する次第である。

（参考文献）1）建設省河川局：グラウチング技術指針・同解説、1984。2）松本・山口・渋谷：高粘性流体を用いた透水試験、第23回土質工学研究発表会、1988。3）山口・渋谷・松本：ルジオンテストにおける乱流の影響と対策、第21回岩盤力学に関するシンポジウム、1989。4）山口・弘末・松本：ルジオンテストの結果の解釈、第19回岩盤力学に関するシンポジウム、1987。