

顧問組土木本部設計部 正会員 大沼 和弘

1. はじめに

ダムは水を貯める構造物であり、当然、基礎岩盤の透水性を把握することが重要な課題となる。岩盤の透水性は、一般にボーリング孔を利用したルジオン試験によるルジオン値で評価し、その結果を使ってルジオンマップを作成し、基礎処理工の設計を行う。また、ルジオン試験を行わずに、ボーリングコアのみから岩盤の透水性の目安をつけたケースもある。

今回、亀裂を含むダム基礎岩盤において、カーテングラウチング試験を行い、そのボーリングコアの状況とルジオン値との関係から、亀裂の密度と酸化状況とが岩盤の透水性の概略の目安となることがわかった。以下報告する。

2. 地質概要

ダムサイトの地質は流紋岩よりなり、部分的にひん岩の貫入が見られる。岩盤等級はおおむねCH級で、一部CM級岩盤を含む。局部的に破砕帯・シームも存在するが、全体としては硬質の岩盤である。流紋岩の新鮮な部分はおおむね白色であり、風化を受け酸化した部分は褐色化している。どちらも岩塊の硬さは硬質である。

3. 試験方法

今回、調査対象にしたボーリングの数量を示す(表-1)。ボーリングの位置は左岸天端、左岸中段、河床、右岸中段および右岸天端である。ルジオン試験区間は原則として1ステージを5mとしたが、孔口付近のみ、深度1mまでの区間を除いた4m区間とした。なお、ボーリングコアの岩種はすべて流紋岩である。

表-1 調査対象数量

孔径	: 46 mm
孔数	: 5 孔
削孔長	: 420 m
ステージ数	: 84 st

4. 岩盤の亀裂の状態とルジオン値の関係

1) 亀裂密度との関係

ボーリングコアに見られる亀裂について、その数の計数を行った。亀裂面の形状と透水性との関係について確立した関係がないため、その形状による影響については無視した。明らかにボーリング施工中に発生したと判断される亀裂については除外した。また、ボーリングコアが角礫状の部分は、その角礫が最大1cmであることを考慮して、1cm区間に1亀裂として計数した。試験区間における亀裂数の1m当りの換算値を亀裂密度とすると、この亀裂密度とルジオン値との関係は図-1のようになる。

2) 酸化域分布量との関係

ボーリングコアを観察すると、コア長、硬さについては、明瞭な差は見られないものの、白色の新鮮な部分と褐色の酸化を受けた部分に大別することができる。コア表面積において酸化部分が占める割合を酸化域分布量とする。この酸化域分布量とルジオン値との関係は図-2のようになる。

3) 岩盤等級との関係

ボーリングコアにより、電力中央研究所の岩盤分類を行い、これよりCM級以下の分布量を求めた。CM級以下の分布量とルジオン値との関係を図-3に示す。

5. 考察

図-1より、亀裂密度とルジオン値との間には、あまり明瞭ではないが相関が見られる。例えば亀裂密度10本/mで見ると5~10ルジオンとばらつきの幅が大きい。また密度が大きくなるほどルジオン値との相関が悪くなる。これは、亀裂数がある程度以上多くなると透水性がそれに比例して増さないことを示し、亀裂の状態（開口幅、介在物等）等の他の要素が透水性に影響を与えているものと考えられる。

図-2より、酸化域分布量とルジオン値とも、相関が認められるが、やはりばらつきの幅が大きい。岩石の変色は過去に水に接した履歴を示すものと考えられるが直接的に透水性を支配するものとはいえない。しかし、図-2や亀裂密度との関係を示した図-4より、コアの変色も透水性の概略の目安とはなりそうである。

図-3では、CM級以下の岩盤の分布量とルジオン値と関係を示したが、相関は認められない。破碎などをとみなわない節理等を含むコアは岩盤等級はCM級以上でも高い透水性を示す場合があるためと考えられる。

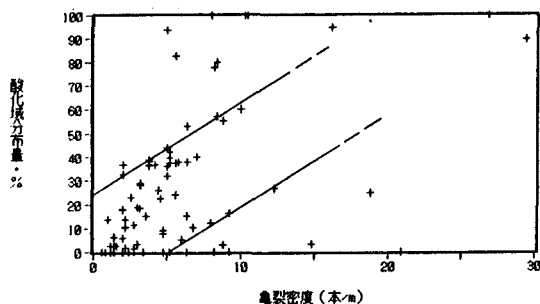


図-1 亀裂密度とルジオン値との関係

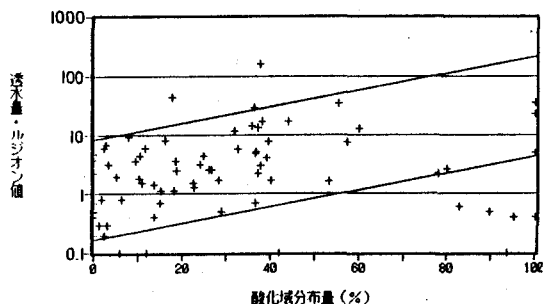


図-2 酸化域分布量とルジオン値との関係

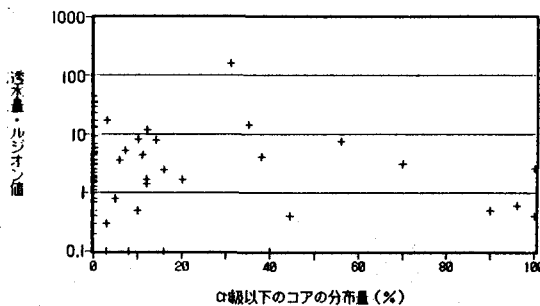


図-3 岩質とルジオン値との関係

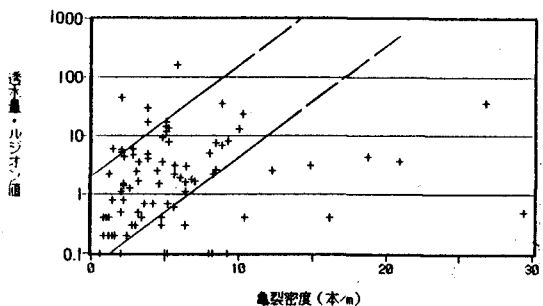


図-4 亀裂密度と酸化域分布量との関係

6. 結論

今回、亀裂を含む岩盤におけるボーリングコアの評価とルジオン値との関係について次の事が判明した。

- ① 亀裂密度とルジオン値とは相関ありそうだが、ばらつきの幅が大きい。
- ② 酸化域分布量とルジオン値との相関も同様である。
- ③ 岩盤等級とルジオン値とは相関は認められない。
- ④ ボーリングコアによって透水性の概略の目安をつけようとする場合、亀裂の密度と酸化状況はその尺度になりそうである。

以 上