

○ 豊田高専 赤木知之

中部地建 中村 稔

1. まえがき

岩石のクリープ特性は通常のクリープ試験により求められ、岩盤のクリープ特性は平板載荷試験によって求めることができる^{1),2)}。しかし、これらの試験では、作業上、長期にわたるクリープ特性を把握することは困難であり、また、いわゆる巨視的な意味での岩盤クリープ特性をも評価することができない。この種の評価の方法としては、実際の構造物の挙動を観測し、その結果から何らかの手掛かりを探ることが考えられる。たとえば、ダム基礎岩盤の挙動を長期にわたって観測すれば、岩盤のクリープ特性を解析的に求めることも可能となろう。事実、建設省における多くの大型ダムでは、その安全管理の為に堤体およびその基礎岩盤の挙動を長期にわたって観測している。本報告では、建設省中部地方建設局矢作ダムにおける挙動観測結果に基づき、ダム基礎岩盤のクリープ変形を評価する方法を考える。矢作ダムは1970年1月愛知県矢作川に完成された我国初の放射物線アーチダムで、その概要は堤高100m、堤長320m、堤体積255,000 m³である。基礎岩盤は、P波速度4.8~5.0 km/secの良質な両型母花崗岩で、ジャッキテストによる弾性係数は、平均100,000 kgf/cm²。シャーテストによるせん断強度(c)は、平均50 kgf/cm²、内部摩擦角は50°前後である。³⁾

2. ダム堤体および基礎岩盤の挙動観測結果

たん水は1970年3月より開始され、その時点からの挙動がノルマルペンデュラム(NP-2)およびリバースペンデュラム(RP-2)により、図-1に示す。図-1 堤体変位測定ペンデュラム位置にて観測されている。

たん水開始後1972年12月までの観測結果を、水位および気温とともに図-2に示す。変位は下流側を正としている。EL. 206の変位がダム基礎岩盤の変位であり、EL. 277の変位はダム堤体の変位と考えることができる。

ところで、本ダムでは安全管理のため、観測された堤体変位を、水圧によるもの、堤体温度の変化によるもの、そして、クリープに

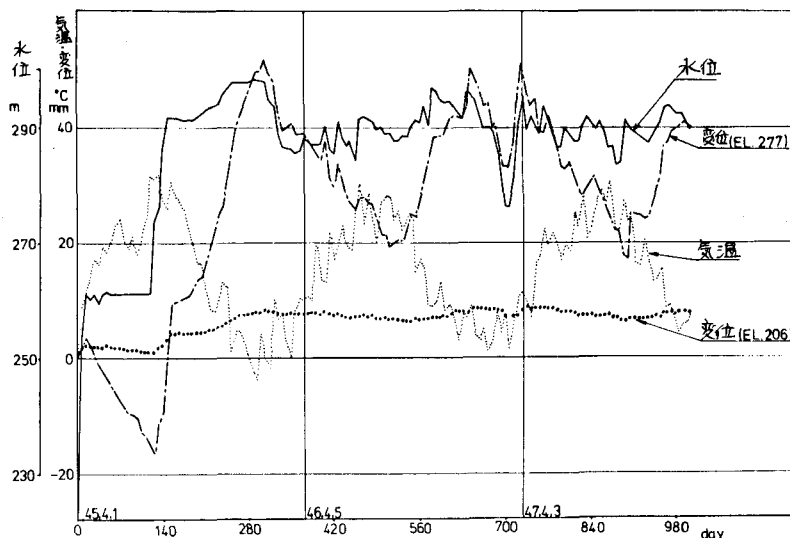
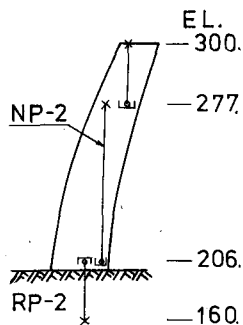


図-2. ダム堤体および岩盤の変位、水位、気温の変化

よるものに重回帰分析を行っている⁴⁾。そこで、その回帰式を利用し、EL. 277 の観測結果から堤体温度および温度勾配による変位と水圧による変位を除去し、残った変位をクリープ変位として図-3にまとめてみた。図によれば、クリープ変位の経時的变化を明瞭に読み取ることができる。しかし、これは堤体の変位が主であり、

これによって岩盤のクリープ変位がどの程度か議論はできない。また、この解析では、クリープ変位を対数関数で回帰しているの、はたして、図-3の変位が真にクリープ変位を表わしているかどうかは分からない。

そこで、岩盤の真のクリープ変位を観測変位から分離するために、RP-2の変位を水位に対し図-4のようにプロットしてみた。図には、たん水の完了した1970年12月から1972年12月までの結果が示されている。この図は、いわゆる荷重-変位曲線と同等のものであるが、時間的にきわめて長期の挙動を取扱っているの、変位にはクリープが含まれることになる。すなわち、図において水位が同程度における変位の増大は、まさしくクリープによるものと考えることができる。したがって、この図から、同水位におけるクリープ変位を抽出すれば、巨視的な意味での岩盤のクリープ特性を評価できるものと思われる。

参考文献:

- 1). 赤木: レオロジーモデル定数の一決定法, 土と基礎 25巻。
- 2). 赤木: 岩盤の粘弾性定数とその評価
- 3). 水回岩盤力学 Symp., 3).
- 4). 矢作ダム工事誌, 1971年。
- 4). 矢作ダム堤体挙動解析, 1973年, 建設省矢作ダム管理

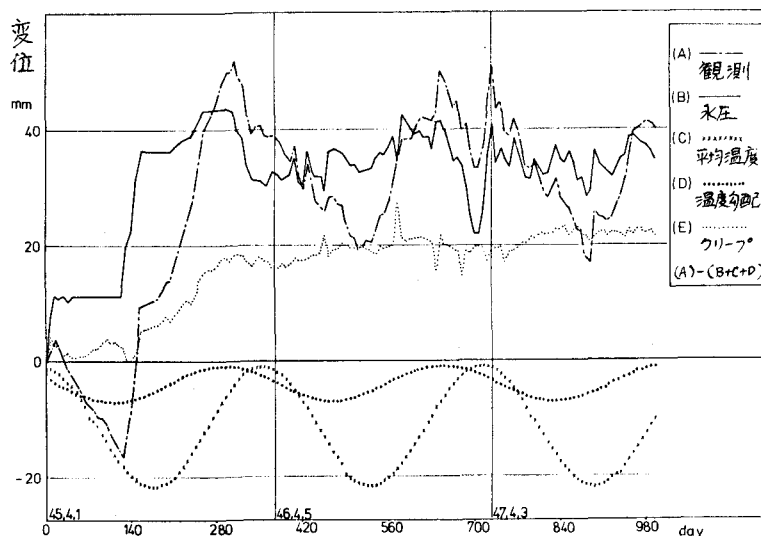


図-3 重回帰分析による堤体変位(EL. 277)の分離

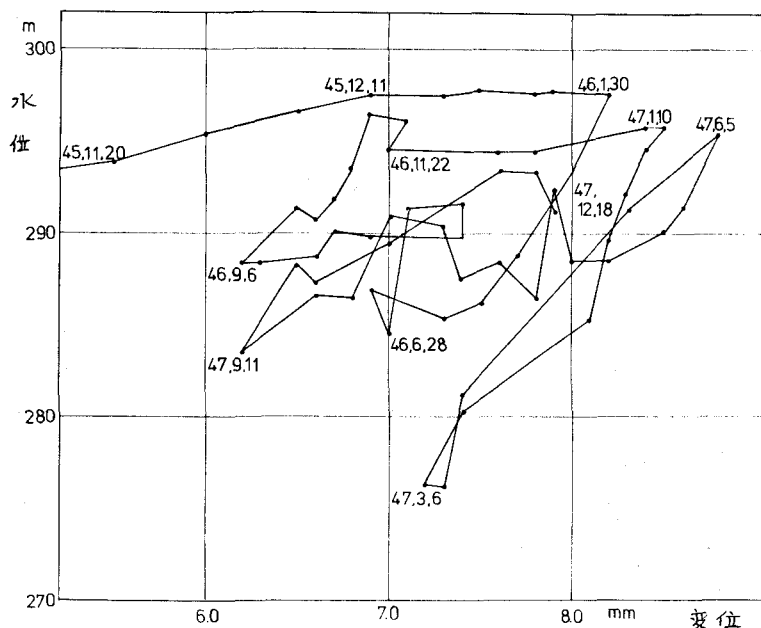


図-4 岩盤変位(EL. 206)と水位の関係