

岩盤不連続面の表面形状の計測方法と表面特性について

名城大学 正会員 ○ 清水泰弘 名城大学 立松秀之
東海大学 正会員 7179 オル 名城大学 中根範人

1. はじめに

岩盤の水理・力学特性は、岩盤内に存在する不連続面に大きく支配される。不連続面の水理・力学特性は不連続面の表面幾何学特性と不連続面を構成する岩質材料の影響を受ける。また、岩盤における水の移動は、岩盤を構成する岩石のマトリックス中の移動よりも不連続面群のネットワークに沿う移動が支配的である。従って、岩盤の水理・力学挙動のモデル化に際しては、岩盤中の不連続面表面形状特性に関する詳細な情報と、水理・力学特性との関わりに対する詳細な情報が必要である。現在まで、この問題に関する研究は人工的な不連続面を対象としたものに限られており、自然岩盤に存在する不連続面を対象とした研究が必要である。本報告では、岩盤の表面形状を2種類の計測装置で計測し、その計測結果を比較し考察を行なう。

2. 表面形状計測装置と計測方法

簡易計測の接触型表面形状計測装置は、写真-1の様に岩盤表面をボールシャフトを手動で回転させることによりスムーズになぞれるように先端に小リングを備えており、計測アームの上端に取り付けたペンによりロール紙に表面形状を直接記録するように作られている。この装置は780X290X825mmの大きさで携帯用に軽量化と腐食を考慮しアルミニウムとステンレススチールを用いて製作した。この装置の先端リングの直径は3、4、5および10mmの4種類にかえることができる。

精密計測の非接触型表面形状計測装置は、レーザ変位計を用いて計測する装置である。計測装置は、鋼製で1300X830X765mmの大きさで、計測範囲は500X500mmで一方向の計測が可能である。この計測装置を写真-2に示す。レーザ変位計は、±40mmの計測幅であり、岩石供試体の大きさにあわせてテーブル上にスペーサを積んで高さを調節した。計測間隔の最小値は0.1mmであり、マイコンを用いて自動計測およびデータの記録を行なった。計測間隔が0.1mmの計測データを基にして計測間隔を0.2mmあるいは0.5mm等にかえて計測間隔とアスぺリティの関係を調べた。

3. 不連続面の表面形状の定量化

岩盤不連続面の表面形状を前記2種類の計測装置を用いて、自然状態にある多くの岩盤および岩塊の表面形状を現場あるいは実験室で計測した。不連続面の表面の形状を表す個々の凹凸をアスぺリティと呼ぶ

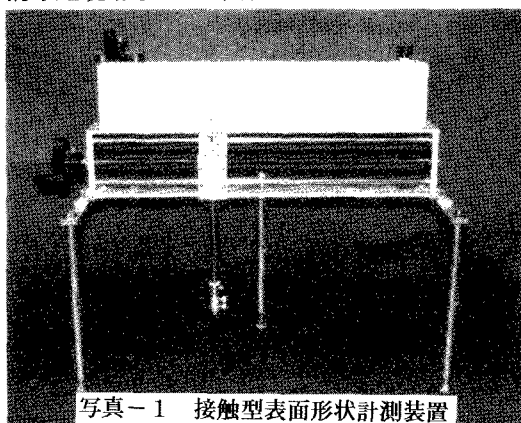


写真-1 接触型表面形状計測装置

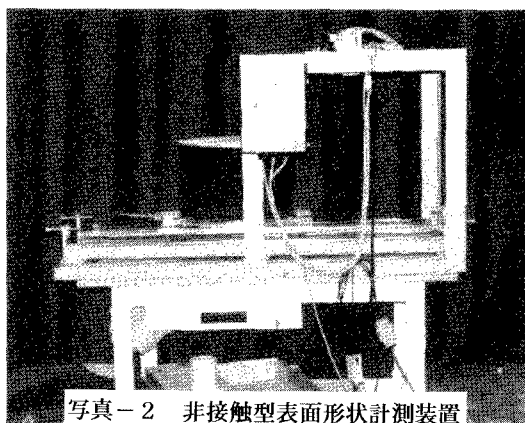
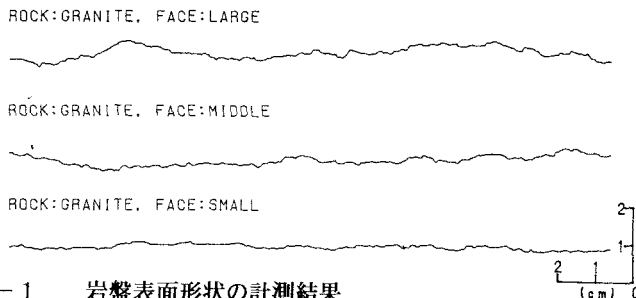


写真-2 非接触型表面形状計測装置

ことにする。不連続面の表面形状の特性については、このアスペリティの概念を用いて種々の表面形状の
 ①計測線の平均高さ (Centre-line average height - CLAH)、②アスペリティの測線長さの比 (Ratio of
 profile length - RPL)、③アスペ
 ティの傾斜角 (Weighted asperity
 inclination - WAI) などのパラメ
 ターを定義する。



4. 計測結果および考察

岩盤表面形状の計測の一例とし
 て花崗岩 (岐阜県蛭川) の荒目、
 中目、小目のものを図-1に示す。

図-1 岩盤表面形状の計測結果

この計測結果は、レーザ変位計により 0.1mmの計測間
 隔で計測しXYプロッターで出力したものである。

図-2より図-4は、各種の岩石について2種類の
 表面形状計測装置の比較を行なったものである。図-
 2は①計測線の平均高さ、図-3は②アスペリティの
 測線長さの比、図-4は③アスペリティの傾斜角につ
 いて示している。図-2では、岩種の半分ほどが簡易
 型の計測装置の計測結果の値が大きく表れており、図
 -4では、逆に殆ど小さく表れている。しかし、図-
 3では両者の関係がよく一致している。

接触型装置(T)と非接触型装置(N)で
 得た値による対比図

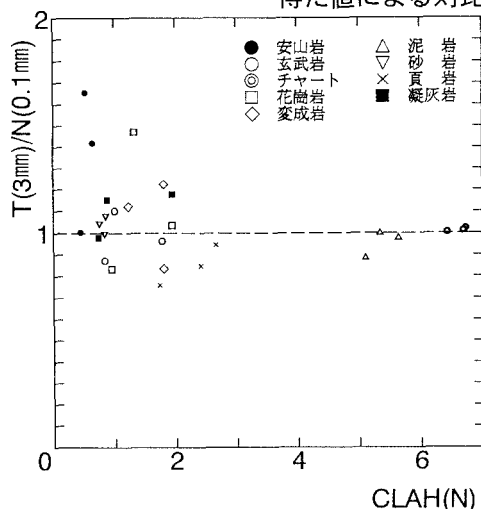


図-2 表面形状計測結果の比較 (CLAH)
 接触型装置(T)と非接触型装置(N)で
 得た値による対比図

参考文献

1. 清水泰弘、O. Aydan、川本眺万：岩盤不連続面の表面特性の異方性について、第29回土質工学研究発表会発表講演集、pp.1207-1210、1994.10.

接触型装置(T)と非接触型装置(N)で
 得た値による対比図

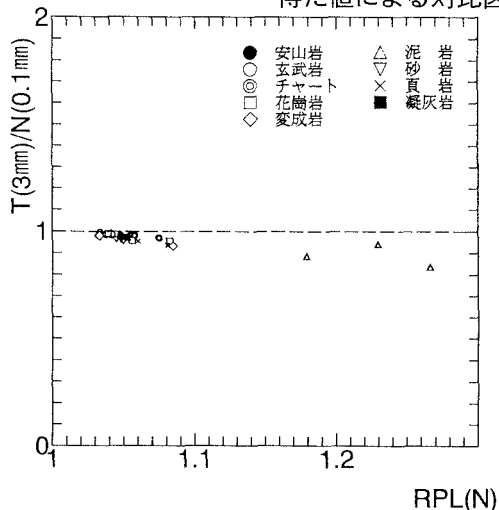


図-3 表面形状計測結果の比較 (RPL)

得た値による対比図

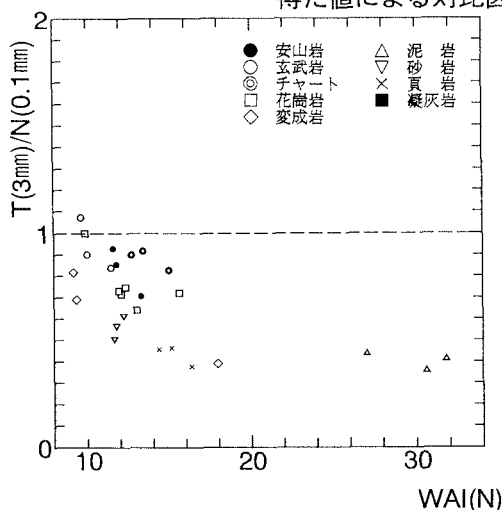


図-4 表面形状計測結果の比較 (WAI)