

III-256

岩盤不連続面の形状についての一考察

関西大学大学院 学生員○大橋 孝男  
 関西大学工学部 正 員 谷口敬一郎  
 関西大学工学部 正 員 楠見 晴重  
 (株)サンヨー 正 員 寺岡 克己

1. はじめに

岩盤内には種々の不連続面が含まれ、それが岩盤の強度に大きな影響を与えているのというは周知のことである。特に、不連続面の粗さは岩盤の強度に密接な関係があると考える。Bartonは、不連続面の粗さをJRC値で表し<sup>1)</sup>、直接強度を求める式と関連させているが、実用上種々の問題が残されているように思われる。その欠点を補うべく客観的な指標として、勾配の自乗の平方根平均 $Z_2$ のような粗さの指標<sup>2)</sup>、フラクタル次元などが他の研究者によって試みられている。しかし、これらの方法によっても、階段状の不連続面の評価、あるいは、不連続面の方向性を的確に表現することが困難であり、不連続面の粗さを合理的に評価する方法は未だ確立されていない。

本研究は、不連続面を1mm間隔に分割し、隣接する2点の高低差を用いることによって不連続面の粗さの評価を試みたものである。

2. 計測方法

今回用いた不連続面の形状は、ISRM指針にある典型的な粗さ形状(図-1)<sup>3)</sup>とした。これは、数メートルのオーダーの中規模な粗さを、「階段状」、「波状」、「平坦」の3種類に分類をし、さらに中規模な粗さに重ねて、数センチメートルのオーダーの小規模な粗さによって分類されている。それらは、「粗い」、「滑らか」、「鏡肌」の3つの段階である。本研究は、全く平滑であるIXを除くIからVIIIの8種類に加え、方向性のある不連続面として、正斜面が負斜面に比べ急勾配である断面(図-2:断面X)の合計9種類について解析を行った。

これらを断面長10cmにし、鉛直方向の値を0.1mmまで1mm間隔に左から右へ測定する。隣接する2つの垂直方向の値の差をDhとし、その分布状態を調べる。(図-3)

3. 計測結果

図-4は、階段状の不連続面におけるDhの分布状態を示している。また、図-5, 6には、波状、平坦の不連続面におけるDhの分布状態を示している。

図-4, 5, 6に共通して小規模な鏡肌のものから滑らかなもの、粗いものへと変化していくと、Dhの分布状態は0mmを中心とした鋭いピーク状から、集中度が崩れて分散的な分布を示すことがわかる。

次に、図-5の波状の不連続面と図-6の平坦な不連続面のDh

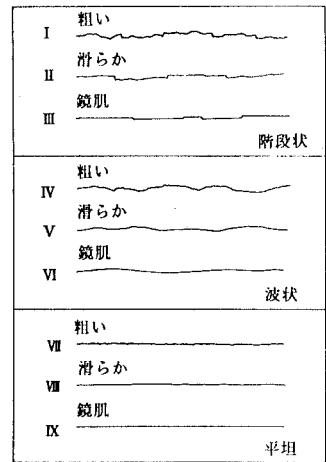


図-1 典型的な粗さ形状<sup>3)</sup>

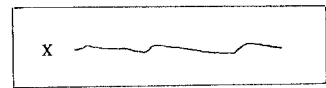


図-2 方向性のある不連続面

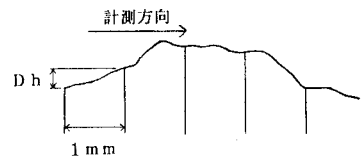


図-3 隣接する2点の高低差 Dh

の分布状態を比較すると、波状の不連続面においては釣り鐘型であるのに対して、平坦な不連続面では鋭角状のピラミッド型と異なった分布状態を示している。図-4の階段状の不連続面におけるDhの分布状態は、基本的には平坦な不連続面におけるDhの分布状態と同様の傾向を示しているが、それに加えDhの絶対値が大きいところで若干の分布が認められる。ゆえに、不連続面の形状によって、Dhの分布状態に特徴があると考えられる。

図-7の方向性のある不連続面におけるDhの分布状態では、正方向に裾広がり分布となっており、正斜面が急勾配であることを示し、Dhの分布状態が、不連続面の方向性を表すことができると考えられる。

4. おわりに

隣接する2地点の高低差の分布状態を調べることにより、1) 階段状のものも含み、不連続面の形状を評価することができる。2) 不連続面の方向性を知ることができる。これら2つについては、いままでもあまり言及されていない点である。しかし、まだこの解析方法は定量的に表されておらず、統計学的な解析などを行い数的に表現する事が求められよう。

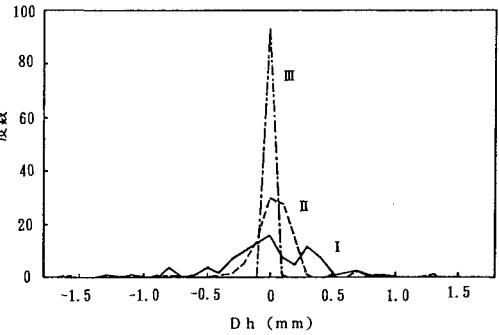


図-4 階段状不連続面における Dh の分布

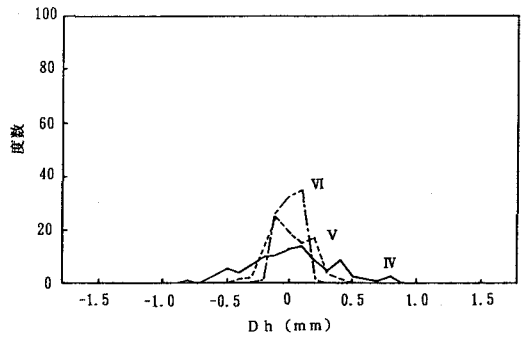


図-5 波状不連続面における Dh の分布

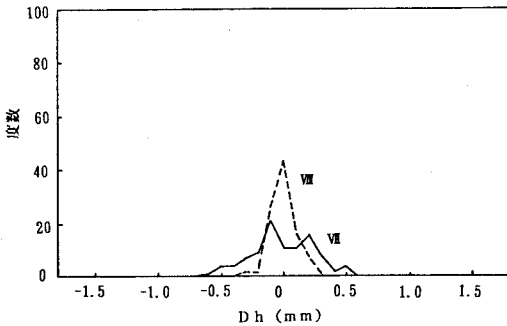


図-6 平坦な不連続面における Dh の分布

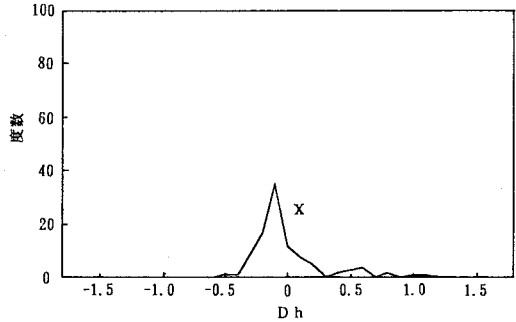


図-7 方向性のある不連続面における Dh の分布

<参考文献>

- 1) Barton, N. & Choubey, V.; The Shear Strength of Rock Joint in Theory and Practice, Rock Mechanics, 10, pp1-54, 1977.
- 2) Tse, M. S.: Estimating Joint Roughness Coefficients, Int. J. Rock mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr., vol. 16, pp303-307, 1979.
- 3) 岩の力学連合会訳: ISRM指針, vol. 3, 岩盤不連続面の定量的記載法, 岩の力学連合会, 1985.