

花崗岩における石目計測と一軸圧縮強度との関係

名古屋大学 学生員 ○徐 庸 碩

名古屋大学 学 生 早川 真

名古屋大学 正会員 市川 康明

1. はじめに

岩石中にはいろいろな欠陥、すなわちマイクロクラックが存在している。このようなマイクロクラックを詳細に観察して異方性を持つ岩石の破壊メカニズムを知るためのさまざまな研究が行われている¹⁾²⁾³⁾。この報告は花崗岩に存在している石目分布が岩石強度に与える影響を調べることが目的であり、移動式載荷台（mechanical stage）を用いて薄片を偏光顕微鏡下で連続撮影し、き裂観察をした結果と供試体の一軸圧縮強度との比較を示す。

2. 石目観察

花崗岩に含まれている三方向の石目を詳細に観察するために、鉚物観察用薄片(0.03mm)より約3～4倍厚く、石目と平行な方向の偏光顕微鏡用薄片1、2、3を製作した。薄片を移動式載荷台の上に乗せて平行と垂直の方向に移動しながら撮影範囲が重なるように1.5cm×1.0cmにわたる面積をオープンニコルとクロスニコル状態下で顕微鏡写真(×40倍、図1)を撮った。この2種類の写真を比較しながらマイクロクラックをトレースしてクラックマップ(図2)を作成した。クラックマップの横方向に5本、縦方向に5本の側線をひいてクラックの方向、長さ、間隔を測定した。



図1 偏光顕微鏡による連続写真



図2 クラックマップ

3. 一軸圧縮強度試験

一軸圧縮強度試験に用いられた供試体は寸法4cm×2cm×0.5cmの直方体であり、端面の平行および直角精度は4/1000mm以内に加工されている。この供試体も薄片と同じように石目と平行な三方向(供試体1、2、3)で製作された。試験機は供試体の端面に石目と平行な方向に載荷できる装置を用いた。なお、今回の試験では供試体を約1週間真空中で浸水させ、飽和の状態で行った。

4. クラック分布の計測と一軸圧縮強度

各薄片から測定されたクラックの方向を表わしたのが図3である。0度と90度の付近のクラックが数多く分布している。薄片2の分布をみると、ピーク値が水平側線から約20度ずれていることがわかる。図4はクラックの間隔の分布を示している。薄片1の間隔は最大1.25mm、薄片2は1mm、薄片3は2mmまで

分布しているが、数的に少ないのでほぼ同じ間隔分布をしていると考えられる。三つの方向から $\pm 10^\circ$ 以内に存在するクラックの長さの分布を示したのが図5である。1mm以内に数多く分布していることがわかる。

測定された一軸圧縮強度は、供試体1は1693~1799kgf/cm²、供試体2は1886~1985kgf/cm²、供試体3が1689~1790kgf/cm²の範囲で分布している(図6)。供試体1と供試体3はほぼ同じであるが、供試体2は200kgf/cm²程度大きい値を示している。

5. おわりに

偏光顕微鏡を用いたマイクロクラック観察によって、花崗岩の中にはお互いにほぼ垂直な三つの石目が存在することと石目は岩石の一軸圧縮強度に影響を与えることが示された。今後、より広い範囲でマイクロクラックを観察し、岩石の破壊メカニズムについて考察する予定である。

6. 参考文献

- 1) 鄭教徹、市川康明：花崗岩におけるマイクロクラックの進展に関する実験的研究、材料、Vol.43, No.486, pp.317-323, 1994
- 2) R. Plumb, Near-Surface in situ stress 3. Correlation with microcrack fabric within the New Hampshire granites, J.Geophysical Research, Vol.89, pp.9350-9369, 1984
- 3) G. Simmons, et al. : Toward a quantitative relationship between elastic properties and crack in low porosity rocks, Ame. J. Sci., Vol.275, pp.318-345, 1975

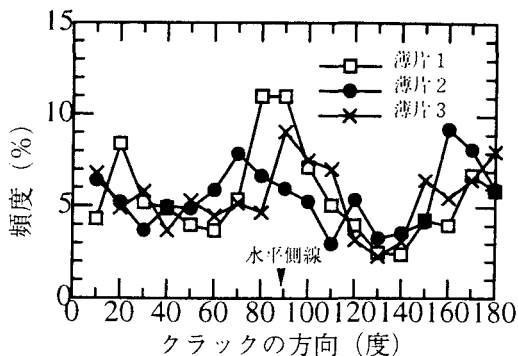


図3 クラックの方向分布

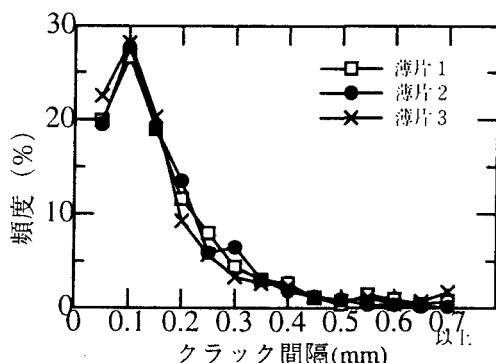


図4 クラックの間隔分布

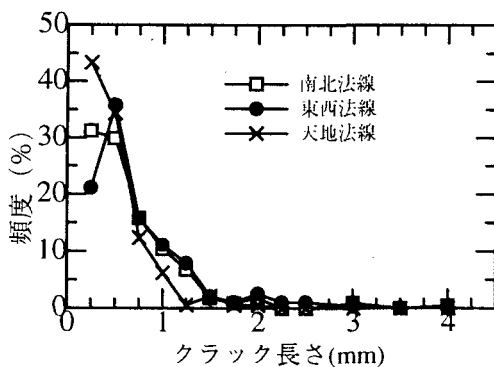


図5 クラックの長さの分布

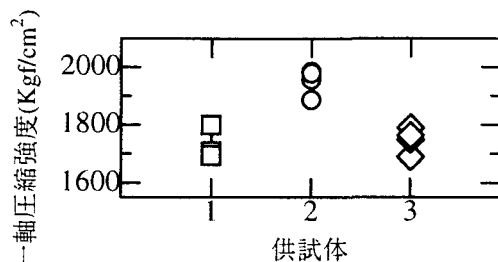


図6 一軸圧縮強度分布