

III-A 332

大谷石のみそ含有状態がクリープ破壊特性に与える影響について

豊田高専専攻科 学生会員 平岩 剛
 豊田高専 正会員 赤木 知之
 豊田高専 正会員 伊東 孝
 豊田高専専攻科 学生会員 鈴木 桂吾

1. はじめに

本研究は、多孔質凝灰岩の大谷石を用いた一軸圧縮クリープ破壊試験を行い¹⁾、最小ひずみ速度、クリープ破壊時間等の特性について検討し、それらの結果が岩石内部の状態に如何に依存するか調べたものである。実験で用いた供試体は直径5 cm、高さ10 cmのものと直径10 cm、高さ20 cmの2種類の大きさの円柱状供試体である。大谷石には“みそ”と呼ばれる弱部がランダムに含まれる。これまでに得られた試験結果より、一軸圧縮強度と大谷石に含まれるみその含有量との間に相関性があることがわかった²⁾。今回は、このみそ含有量がこれまでに得られているクリープ試験結果におけるクリープ特性（最小ひずみ速度、破壊時間）にどのような影響を与えるか、調べた結果について報告する。

2. クリープ特性

図-1に示すようにクリープ特性として ①最小ひずみ速度：クリープ曲線における最も小さいひずみ速度、②破壊時間：載荷から破壊に至るまでの経過時間 の2つを抽出し各応力毎のクリープ試験結果よりこれらを求め、みそ含有量との相関性を検討する。

3. みそ含有量

供試体の破壊後に破断面の写真を取り、写真と実物を参考に破断面とそこに含まれる“みそ”をスケッチしたものが図-2である。図中の黒い部分が“みそ”である。このスケッチをイメージスキャナでパソコンに取り込み、一辺が2 mmの正方形のメッシュで表したものが図-3である。大谷石の基質部分とみそ部分のメッシュ数に対する、みそ部分のメッシュ数の割合(%)をみそ含有量とする。

4. みそ含有量とクリープ特性の関係

図-4に最小ひずみ速度とみそ含有量との関係を示す。図中の記号はクリープ応力および供試体寸法の違いを示し、黒丸は7.3 MPa、黒三角は6.8 MPa、黒菱形は6.3 MPa、白四角は6.0 MPaである。黒は $\phi 5 \times h 10$ cmの供試体寸法を白は $\phi 10 \times h 20$ cmの供試体寸法を示す（以下同様）。この図から7.3、6.3 および6.0 MPaの3つの応力では、みそ含有量が増加するにつれ最小ひずみ速度が速くなっているが、6.8 MPaでは逆に最小ひずみ速度が遅くなっている。図-5に破壊時間とみそ含有量との関係を示す。こちらも7.3、6.3 および6.0 MPaの応力でみそ含有量が増加するにつれ破壊時間が短くなっているが、6.8 MPaの応力では逆に破壊時間が長くなっている。

5. 考察

図-4、図-5の両図の応力6.8 MPaにおいて最小二乗近似された直線の傾きが他の応力状態のものとは逆になっているのは、データの絶対数が少ないためにたまたまこうなったものであろう。また各応力において最小二乗近似直線に対する最小ひずみ速度および破壊時間がばらついているのは、供試体破断面のみのみそ含有量を全体量として表していることと、破断面のみその個々の大きさおよび配置関係等が考慮されていない点にあるものと考えられる。そこでクリープ破壊された供試体の破断面を詳しく観察してみたところ、図-5のみそ含有量がほぼ同量の①②③の点を例に挙げると、①の破断面の状況は小さなみそがほぼ均等に分布していた。②はかなり大きなみそが存在した。そのため①より応力が小さいにもかかわらず破壊時間が短くなったものであろう。しかし③にはさらに大きなみそが存在していた。このことからみそ含有量、みその個々の大きさおよび配置の3つの要素が複雑にからみ合っただけでクリープ特性（最小ひずみ速度・破壊時間）に影響を及ぼしているものと考えられる。

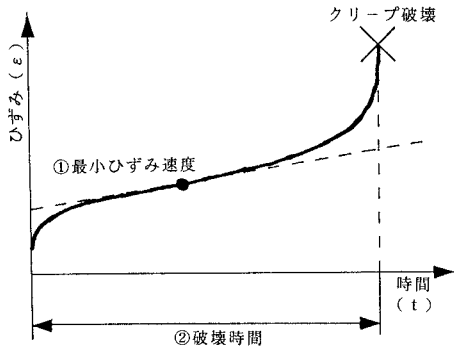
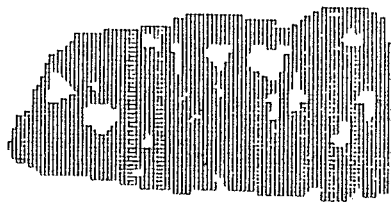


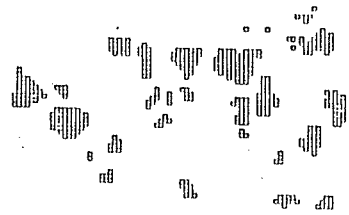
図-1 クリープ破壊曲線と特性パラメータ



図-2 破壊面のスケッチ



大谷石基質部分



大谷石みそ部分

図-3 画像処理後の要素

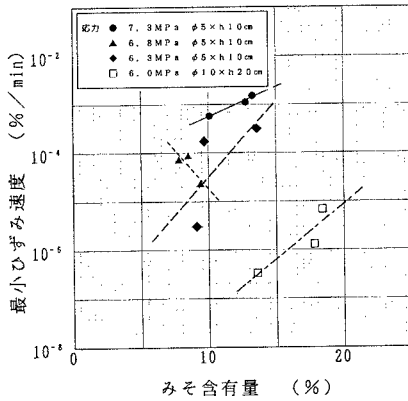


図-4 最小ひずみ速度-みそ含有量関係図

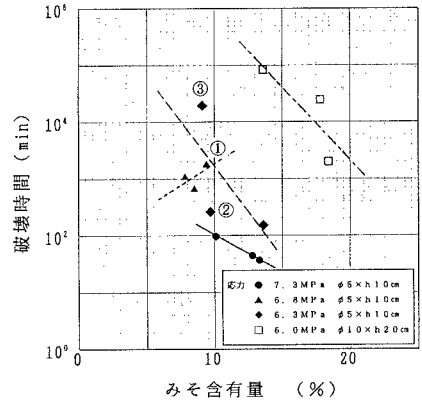


図-5 破壊時間-みそ含有量関係図

参考文献

- 1) 伊東孝, 赤木知之: 軟岩の非線形クリープ特性とその評価方法に関する研究, 第15回西日本岩盤シンポジウム, p 80-83, 1994.
- 2) 伊東孝, 赤木知之: 画像処理による一軸圧縮強度の評価と試験結果の整理, 土木学会第50回年次学術講演会概要集第3部(A) p 636-637, 1995.