

Ⅲ - 19

岩石のひずみレベルによるAE発生頻度に関する実験

日本大学工学部 学生員 ○田坂 寛
 日本大学工学部 正 員 田野 久貴
 " " 赤津 武男

1. まえがき

岩石の破壊は、変形や荷重の増加とともに潜在的なクラックから微視的な亀裂が成長し、これらの破壊亀裂が相互干渉し巨視的な破壊亀裂となり、最終的な破壊が起きると考えられ、この過程において、AE（アコースティック・エミッション）が発生する。一般に脆性材料が破壊するまでのAEの発生にばらつきが大きいことが知られており、既にコンクリートにおいて検討している。本研究では岩石試料について、その圧縮下における各ひずみレベルとAE発生状況にどのような関係があるかを検討した。

2. 実験方法

試料は、福島県耶麻郡高郷村付近採取の緑色凝灰岩（荻野石）を用いた。円柱供試体の寸法を直径5 cm、高さ平均10 cmとした。また、一軸圧縮試験の際等分布载荷とするために、端面整形機により両端面の整形を行った。なお端面平行度は、 ± 0.03 mm以内とした。供試体は、摂氏110度、24時間絶対乾燥状態とし、106本を使用した。この供試体を用いて、一軸圧縮試験を行い荷重と変位を計測し、同時にAEの測定を行った。

AEの測定方法は、共振周波数140 kHzのセンサーを上下载荷板に取り付け表-1の設定条件においてAEカウンターの計測を行った。

载荷方法は、供試体のひずみ速度を0.1%/minとしてピーク強度以降まで载荷を行った。また、ひずみは、载荷板間の変位を計測しそれをひずみに換算した。

表-1 AE計測条件

センサー共振周波数	140 kHz
増幅度 プリアンプ	40 dB
メインアンプ	20 dB
ディスクリレベル	100 mV
ハイパスフィルター	100 kHz
ローパスフィルター	500 kHz

3. 実験結果と考察

- 1) 全供試体106本の平均応力-ひずみ曲線を図-1に示した。ピーク強度（約600 kgf/cm²）までは、ほぼ直線的にひずみが増加し、それ以後は、耐荷力が減少している。ピーク強度時のひずみは約9300 μ となった。

(kgf/cm²)

- 2) ひずみ1000 μ までのAE発生頻度分布を図-2に示す。30カウント以下のAEが多く発生している。それ以後の各ひずみレベルにおける1000 μ ごとのAE発生頻度分布を図-3に示す。ひずみ2000 μ から4000 μ になると頻度がゆるやかな2つの分布となる。5000 μ から7000 μ では290カウントで高い頻度を示す状態となる。さらに、ひずみレベルが大きくなるにしたがい300カウントと2000カウント付近の

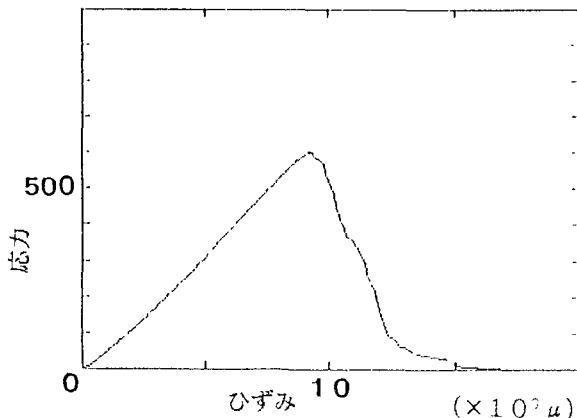


図-1 平均の応力-ひずみ曲線

2ヶ所に頻度が集まってくる。その後15000 μ まで分布は2000カウント以上に集中し、特にひずみ12000 μ 以後はAEトータル10000カウント以上に集中している。これは供試体のピーク強度を越えたひずみレベルであり、ピーク強度以後AEの発生が非常に大きくなることがわかる。

- 3) 各ひずみレベルにおけるAEトータルの平均値及び標準偏差を図-4に示す。ピーク強度以前のAEの発生傾向は緩やかであり、ピーク強度時は約1600カウントとなった。ピーク強度以後その傾きが大きくなっている。標準偏差も同様の傾向を示し、ピーク強度以後大きな値を示した。
- 4) 各ひずみレベルにおける変動係数を図-5に示す。載荷直後からピーク強度付近までは100%以上の値を示し、特に載荷直後では300%以上の高い値を示している。また、ピーク強度時以降では変動係数100%以下となり、ばらつきが載荷直後と比べるとかなり少なくなる傾向にある。

4. まとめ

- 1) 荻野凝灰岩の一軸圧縮試験時のAE発生頻度分布を求めた。
- 2) 平均的なAEカウントは載荷直後から一様に発生しており、ピーク強度から急激に増加している。
- 3) 標準偏差は、平均値とほぼ同じ傾向をし、ピーク強度までは小さな値を示し、それ以後急増する傾向にある。

〔参考文献〕

- (1) 渡辺、田野、田中、百合山：ひずみレベルとAEトータルカウント頻度分布に関する実験、土木学会東北支部技術研究発表会（平成3年度）、pp.558~559、1992.3.14

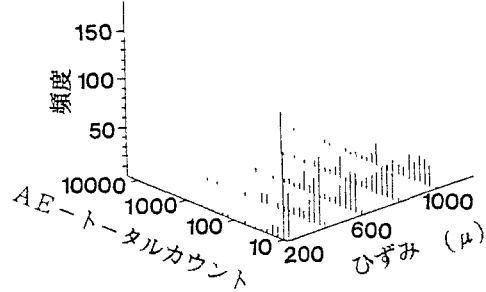


図-2 ひずみ1000 μ までのひずみ-AEの関係

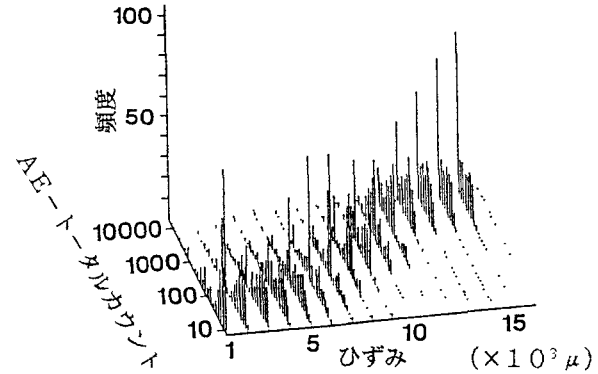


図-3 ひずみ1000 μ 以上のひずみ-AEの関係

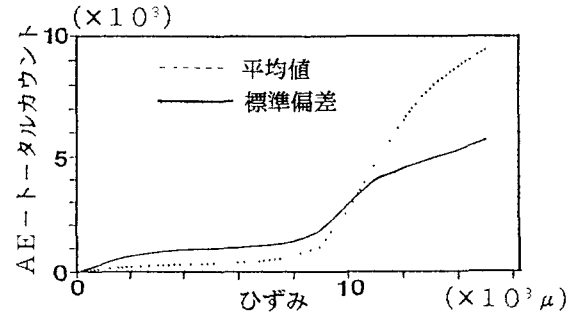


図-4 各ひずみレベルにおけるAEトータル平均値及び標準偏差

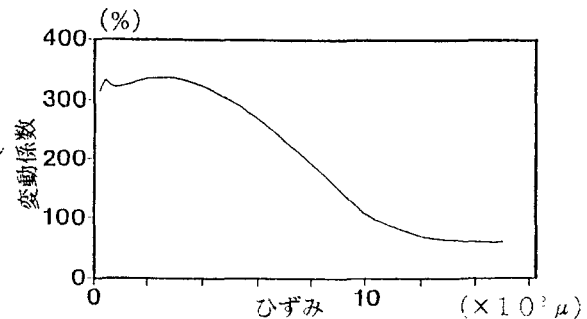


図-5 各ひずみレベルにおける変動係数