

京都大学 名誉教授 正員 村山 朔郎
 摂南大学 講 師 正員 道広一利
 大林組 技術研究所 正員 〇畑 浩二

1. はじめに

AEのカイザー効果を利用すれば初期地圧を推定できるようなのである。^{1),2)}ところで、AEのカイザー効果から地圧を推定するためには、通常イベント計数法かリングダウン計数法を用いて、AEの発生状況を観察すればよい。そこで、著者らはAE信号をリアルタイム的に処理して地圧の推定が可能となるAE計測システムを考案するとともに、雑音の除去方法についても検討した。

2. AE計測システム

図-1にAE計測システムを示す。この計測システムの特徴は、実験結果をリアルタイム処理することができることにある。すなわち、図-1に示したパーソナルコンピュータ(NEC製PC-9800)で単調載荷時における単位時間当りの応力とひずみとAE発生数を記録し、応力とひずみとAE累積数の関係から、カイザー効果の表れるところをCRTディスプレイに表示するようにしたものである。さらに、測定者の必要に応じて、実験直後もしくは実験後任意の時間に、X-Yプロッターで作図ができるようになっている。

3. 供試体両端面から生じる雑音の除去方法

AE計測において雑音を除去することはきわめて重要なことである。雑音には、AE計測システムの内部から発生する内部雑音と外部から入りこむ外来雑音がある。内部雑音の除去については、適当なアースをと

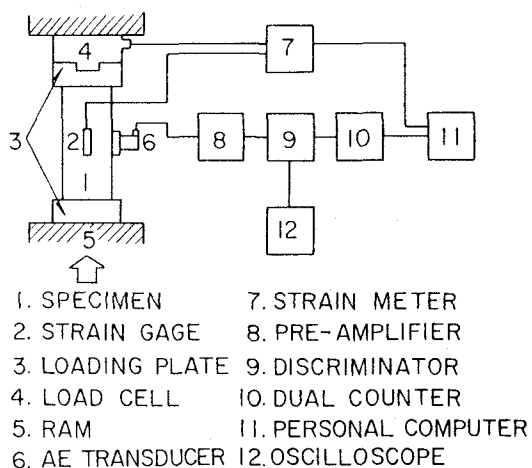


図-1 AE計測システム

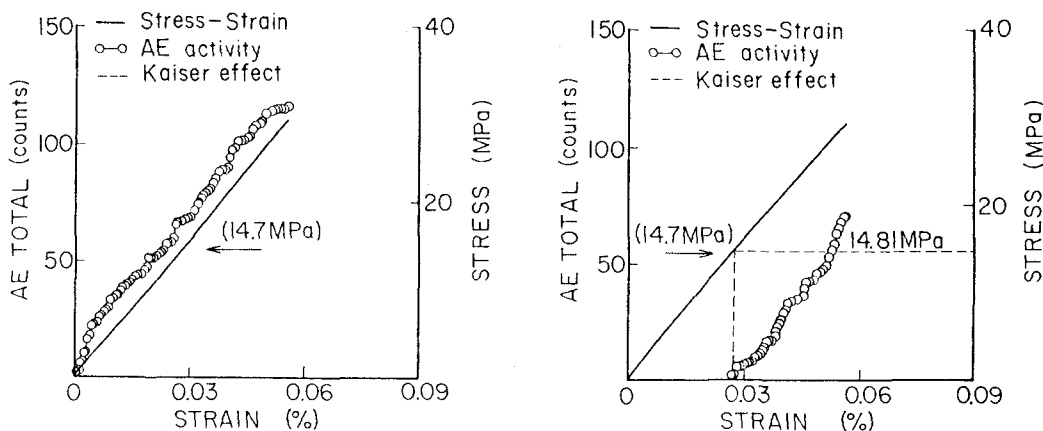


図-2 (a),(b) 外来雑音除去の検証例 (a): スポンジパッドなし, (b): スポンジパッドあり)

ることによって対処した。外来雑音、とりわけ載荷時において供試体の端面から生じる雑音に対しては、載荷板と供試体の間にスポンジパッドを入れることによって対処した。その検証例を図-2(a), (b)に示す。図-2(a), (b)は、それぞれ中30×60mmの花崗岩供試体に、14.7MPaの一定振幅の繰返しによる残留ひずみの増加がなくなるまで載荷した後、29.4MPaまで単調載荷した時の応力とひずみとAE累積数の関係を示したものである。(a)は載荷板と供試体の間にスポンジパッドを入れていない場合で、載荷直後より連続的にAEが発生している。一方、(b)は載荷板と供試体の間にスポンジパッドを入れている場合で、与えた応力14.7MPa付近までAEの発生はみられない。以上より、載荷板と供試体の間にスポンジパッドを入れた場合にも、供試体と載荷板との接触によって生じる雑音を除去することが可能である。

4. 初期地圧の測定例

図-1に示したAE計測システムを利用し、凝灰岩質地山より採取した供試体を用いて初期地圧の測定を行った。供試体を採取した場所の土被り高さは147mである。図-3は、鉛直方向採取した円柱供試体に単調的な応力を加えた時に発生するAEを観測し、このときの応力とひずみと累積されたAEの関係を示したものである。この図において、カイザー効果から推定される鉛直方向の初期地圧は2.53MPaとなる。一方、図-4は水平方向に採取した円柱供試体から初期地圧を推定した結果である。したがって、水平方向の初期地圧は0.98MPaとなる。

図-3, 4のいずれの場合も、AEが最初に発生したところをカイザー効果であるとみなしている。

5. おわりに

筆者らは、岩盤内の初期地圧をAEのカイザー効果から求めるために、供試体が単調載荷を受けることによって発生するAE信号を、パーソナルコンピュータに取り入れてリアルタイム的に処理できるようにした。さらに、載荷時において、載荷板と供試体の端面とが接触することによって生じる雑音は、両者の間にスポンジパッドを挿入することによって除去できるようにした。そのため、観測されたAEの累積曲線からカイザー効果を判定する際、人偽的な誤差は含まれていないものと思われる。

なお、この研究を行うにあたり、(株)大林組技術研究所の斎藤次長、藤原室長ならびに吉岡研究員から援助をいただいた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 村山、道広、斎藤、藤原、吉岡、畑；アコースティック・エミッションによる初期地圧の推定方法、第16回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集、PP.160~164、1984
- 2) 金川、林、仲佐；岩石における地圧成分のAcoustic Emissionによる推定の試み、土木学会論文報告集、第258号、PP.63~75、1977

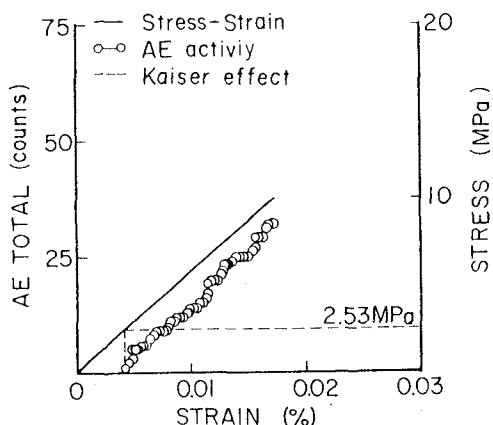


図-3 鉛直方向の初期地圧測定例

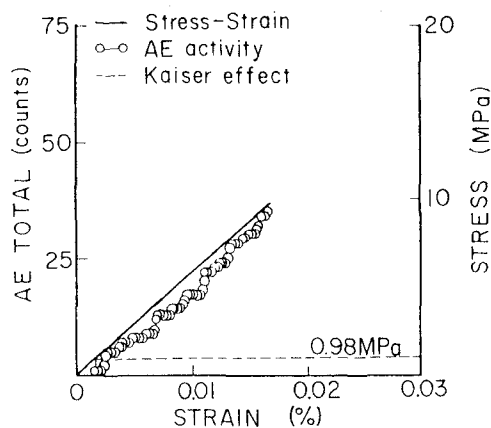


図-4 水平方向の初期地圧測定例