

Ⅲ-A279

AEによる地圧推定に及ぼす封圧の影響

資源環境技術総合研究所 正会員 歌川 学
同 上 正会員 瀬戸政宏

1. 緒 言

近年の地下空間の利用拡大に伴い、地下の健全性評価とそのための岩盤の初期地圧の計測が重要になっている。地圧推定法には、応力解放法や水圧破碎法などの原位置試験と、AE法や変形率変化法(DRA)などの室内実験法とがある。前者が現場での実績を積み重ねているのに対し、後者は利便性などの点で優れている。

AE法はカイザー効果を利用した地圧推定法である。AE法については従来より多くの報告がある。我々も繰り返し载荷によるAE法を提案している。

岩盤は横方向からも地圧を受けており、原位置コアに対してAE法やDRA法を適用すると軸方向のみならず横方向地圧についても求めることができる。このため、室内実験で精度の検証を行う場合には、横方向の応力の影響について考慮することが求められる。精度の検証には室内で人為的に先行応力を加え、後から载荷実験を行う手法が用いられる。今回はこの先行応力において岩盤内の地圧をより忠実に再現するため、先行応力として軸圧の他に封圧をかけ、その影響について検討したのでその結果を報告する。

2. 実験方法

当実験では、結晶質岩石として花崗岩を、また堆積岩として砂岩を用いた。表1に、実験に用いた岩石試料の一軸圧縮強度及び10MPaの封圧下における三軸圧縮強度を示す。これらの岩石からなる試験片は一辺が30mmの立方体で、端面の平行度は $\pm 1/50\text{mm}$ になるように加工した。

これらの試験片に原位置で得られる初期地圧の代わりに室内で模擬载荷を行い先行応力を加え、後から行った载荷実験時に先行応力を確実に推定できるか否かを検証した。先行応力を加えた後、一定の経過時間をおいて4~7回の繰り返し载荷実験を行った。载荷試験は変位制御で実施し、毎分 $50\mu\text{m}$ ないし $100\mu\text{m}$ で制御を行った。

本実験に用いた歪、荷重、変位等の計測システムの概要を図1に示す。試料側面には2つのAEセンサーを貼り付けた。センサーからのAE信号はプリアンプで増幅後に処理後に、

表1 乾燥状態における岩石試料の強度

	Uniaxial[MPa]	Triaxial[MPa]*
Sandstone	50	115
Granite	200	305

*10MPa confining

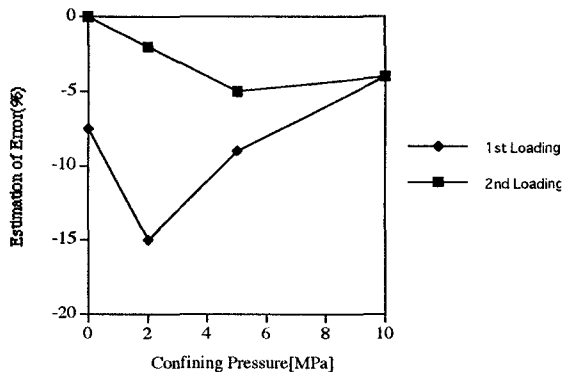


図2 封圧の先行応力推定結果に及ぼす影響

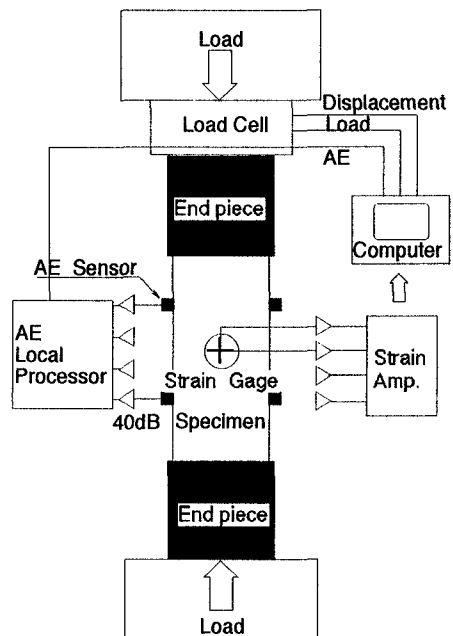


図1 実験装置の概要

キーワード 地圧計測、AE、封圧

〒305茨城県つくば市小野川16-3

ロードセルからの出力と共に計測・保存した。

3.実験結果

まず、異なる封圧下で先行応力推定精度に変化が見られるか否かについて検討を行った。砂岩を対象に、先行軸圧を21.5MPaとし、封圧を0～10MPaに変化させ、先行応力の推定を行った。図2に推定結果を示す。载荷1回目のAEを用いた推定では、封圧が2MPaのところで推定精度が悪くなっているものの、先行応力が推定できる。また、载荷2回目以降の繰り返し载荷の際のAEを用いると極めて精度よく先行応力を推定することができることがわかる。

次に、封圧を受けた試験片に対する先行応力が後の载荷実験でどの程度の精度で求められるかを経過時間の影響に注意して検討した。与えた先行応力を表2に示す。また、後の载荷実験は軸圧のみで行った。図3に砂岩の先行応力推定結果を、図4に花崗岩の結果を示す。いずれの岩石においても、80日程度経過しても精度よく先行応力が求められることがわかる。

4.結 言

AEを用いた地圧計測について封圧の影響について検討を行い、以下の結果を得た。

(1)封圧を0MPaから10MPaまで変化させ、軸方向先行応力が推定できるかを検討した。その結果、载荷1回目のAEでは若干精度の低下が見られるも推定が可能であること、载荷2回目のAEを用いることによりいかなる封圧下でも精度よく先行応力が推定できることが明らかになった。

(2)花崗岩、砂岩に対して封圧を固定し、AEによる地圧推定精度に対する経過時間の影響を検討した。

その結果、80日程度経過した試料に対しても岩種を問わず精度よく先行応力の推定が可能であることが明らかになった。

今後は、封圧の条件や岩種の影響についてさらに検討を進めて行く。

表2 与えた先行応力

	axial[MPa]	Confining Pressure[MPa]
Sandstone	10.0	21.5
Granite	15.0	31.0

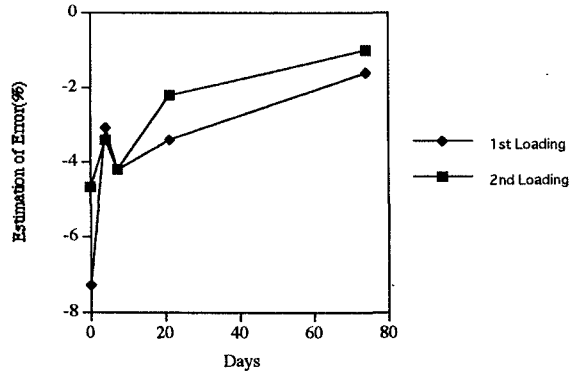


図3 封圧を受けた砂岩の先行応力推定への経過時間の影響

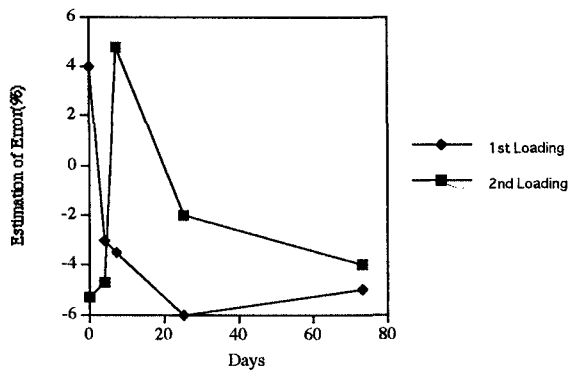


図4 封圧を受けた花崗岩の先行応力推定への経過時間の影響