

三軸せん断-保持-せん断試験における堆積岩の強度回復現象 Restrengthen of sedimentary rock through triaxial slide-hold-slide experiment

○岸田 潔, 荒木壯則, Derek Elsworth, 矢野隆夫, 安原英明, 中島伸一郎
○Kiyoshi KISHIDA, Takenori ARAKI, Derek ELSWORTH,
Takao YANO, Hideaki YASUHARA, Shinichiro NAKASHIMA

Experimental measurements and field observations confirm the strength recovery on faults and implicate that it may result from coupled chemo-mechanical effects such as pressure solution. In this study, the strength recovery during deformation and the hydraulic conductivity change are examined through slide-hold-slide experiments using intact sedimentary rock samples. Experiments are conducted on cylindrical specimen under various confining stress conditions (0.3, 0.5, and 0.7 MPa) and various thermal conditions under drained conditions. Ambient temperatures are prescribed at 20 and 63 degree C. In some slide-hold-slide process, the restrengthen can be observed.

1. はじめに

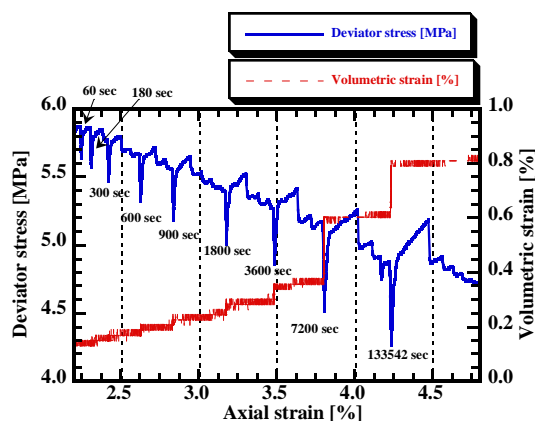
本研究では、亀裂を含まない堆積岩を対象として、せん断過程において所定の応力-温度状態で一定期間保持し、その後の再せん断を実施する。亀裂を含まない堆積岩をせん断することで、せん断帯が生成される。残留状態において保持することで、そのせん断帯の力学的性状が、保持時間、応力、温度条件でどのように変化するかを解明するのが目的である。この検討は、放射性廃棄物処分場の空洞周りの長期安定問題だけでなく、断層破碎帯の再活動（再せん断）の規模の予測に寄与するものと考ええる。

2. 実験結果

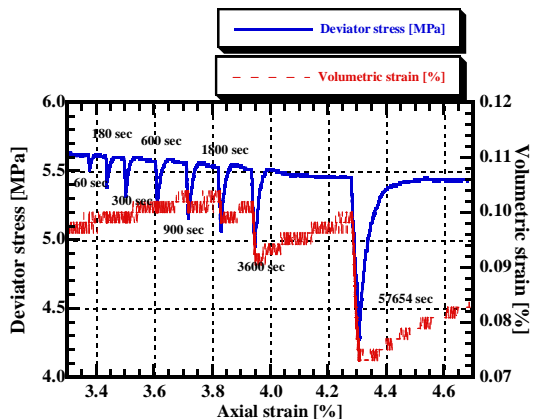
本研究で用いた岩石試料は、軽石火山礫凝灰岩（流紋岩質軽石火山礫凝灰岩）である。実験は、圧密排水状態で行い、軸ひずみ速度を 0.01 %/min として三軸せん断を行った。保持は、ピーク後残留状態で行い、保持時間は、60, 180, 300, 600, 900, 1800 秒を基本とし、それ以上の長期保持に関しても実験を行った。有効拘束圧は、0.3, 0.5, 0.7 MPa とし、0.7 MPa では、60, 63, 75, 90°C に加温して実験を行った。

実験結果の一例として、有効拘束圧 0.7 MPa で常温と 63°C に加温した結果を Fig.1 に示す。いずれのケースも、保持に伴い応力現象が確認され、その後再せん断に伴い応力はピークを迎え、残留状態に至る。加温時は明瞭ではないが、いずれの

ケースも強度回復が確認できる。長期保持において、常温では体積ひずみは膨張するのに対し、加温状態では、減少することが確認できる。



(a) $\sigma_3 = 0.7$ MPa, Thermal condition is 20°C



(b) $\sigma_3 = 0.7$ MPa, Thermal condition is 63°C

Fig.1 Enlarge plots of the deviator stress – axial strain and the volumetric strain – axial strain relations focused on the slide - hold - slide processes.