

圧力融解を考慮した岩盤不連続面のせん断強度回復と摩擦ヒーリングに関する研究 Re-strength and frictional healing on single rock fracture in considering the role of pressure solution

○岸田 潔・川口雄大・安原英明・中島伸一郎

○Kiyoshi KISHIDA, Yuuta KAWAGUCHI, Hideaki YASUHARA, Shinichiro NAKASHIMA

This study presents direct shear test results for single jointed granite and mortar specimens to investigate effect of long-term load holding on mechanical and hydrological properties of rock joints. From the results, the relationship between the time of shear holding, t_h and the recovery of shear strength during shear holding, $\Delta\tau$, was confirmed. In the range of less than 10^6 sec, $\Delta\tau$ increased in proportional to the logarithm of t_h as Dieterich's log-linear model.

1. はじめに

高レベル放射性廃棄物の地層処分を考える上で、処分地点周辺岩盤の力学・水理学特性とその長期的な変化の評価は重要課題である。

岩石を構成する粒子が、粒子同士の接触面で応力手中により溶解し、溶解物質が圧力の小さい表面や領域に析出することによる変形する機構を圧力溶解という^{1), 2)}。圧力溶解現象によって、岩盤不連続面や粒状体の透水性に大きな影響があることが確認されている。従来の圧力溶解に関する研究は、化学反応速度の定量的表現と固体の変形速度の表現に関する検討が中心であり、力学的影響、特に不連続面のせん断挙動についての検討は不十分であった。

ここでは、花崗岩およびモルタルによる不連続面の一面せん断・透水試験を実施し、せん断途中での負荷状態の長時間にわたる保持が、保持期間中の透水性の変化や再せん断時のせん断強さに及ぼす影響を評価した。

2. Slide-hold-slide 型一面せん断試験による不連続面の力学・水理学挙動

Slide-hold-slide 型の一面せん断試験は、拘束圧一定、定速度条件で所定の変位までせん断した後 (Slide)、せん断変位を固定して所定時間放置し (Hold)、その後、再び定速度でせん断する (Slide) ものである。実験結果の一例を Fig.1 に示す。

3. まとめ

花崗岩不連続面に対して実施した SHS 試験では、20 日間程度の負荷状態の保持では、不連続面のせん断強さや透水性に明確な影響は表れなかった。

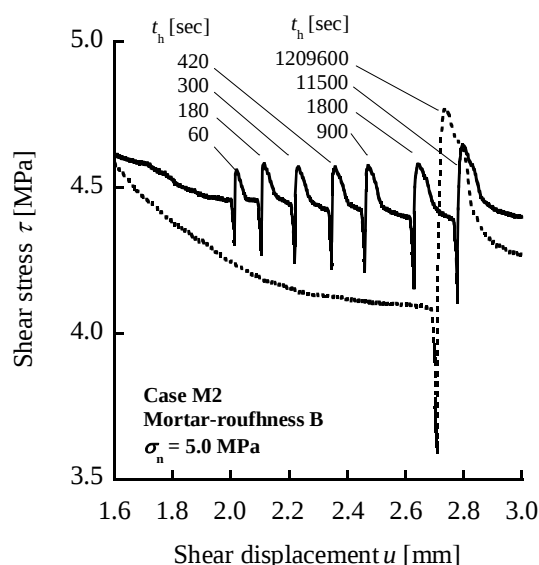


Fig.1 Experimental results – holding time dependency of shear strength

一方、実岩を模擬したモルタル不連続面については、14 日間までの負荷状態保持により、透水性の低下と再せん断時のせん断強さの増加が確認できた。保持時間が 106 程度までは、不連続面アスペリティのクリープ変形による接触面積の増大を表現しうる Dieterich の対数線形モデルで表現できることを確認した。

参考文献

- 1) Weyl, P. K.: Pressure solution and the force of crystallization –A phenomenological theory, JGR, Vol.64(11), pp.2001-2025, 1959.
- 2) Revil, A.: Pervasive pressure-solution transfer: a poro-visco-plastic-model, Geophysical Research Letters, Vol.26(2), pp.255 – 258, 1999.