

緩和係数に基づく

時間依存的き裂閉口変位の評価

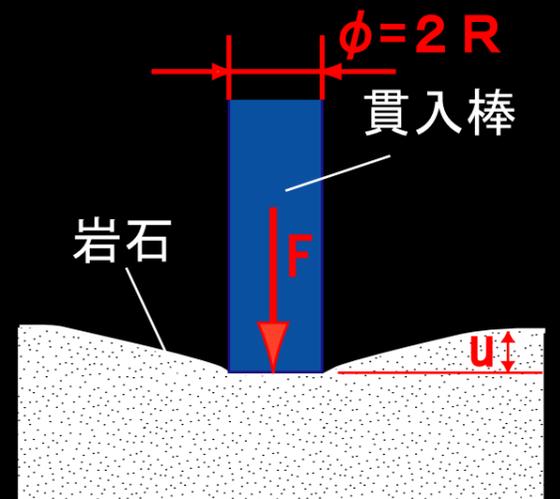


地殻工学講座ジオメカニクス分野松木研究室 小林 陽

高レベル放射性廃棄物の地層処分では、無害になるまで数千年という長期寿命の放射性核種が存在する。したがって、人間のコントロールが離れてから数千年後に放射性核種が地下水と接触して地下岩盤内き裂に侵出し、人間の生活圏まで運ばれる可能性がある。つまり、施設の安全性評価には、き裂の力学的特性の長期的な予測をすることが重要である。

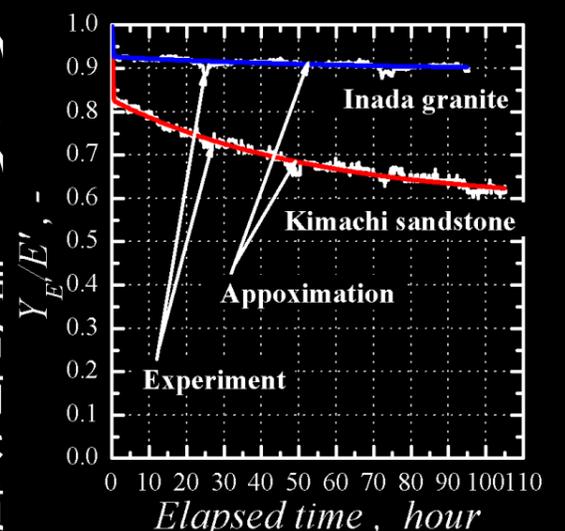
岩石は多かれ少なかれ粘弾性的性質を有しているため、ほとんどの場合圧縮応力場にある地下岩盤内き裂は、垂直応力により時間依存的に閉鎖すると考えられる。従来の研究で、粘弾性パラメータである緩和係数を用いて、一定垂直応力と時間依存的き裂閉口変位の関係が導かれている。しかし、実際に岩石の緩和係数を測定して、時間依存的き裂閉口変位を予測する研究は行われていない。

そこで、本研究では、き裂の突起の接触問題に一番近い貫入試験により緩和係数を測定する実験装置を開発し、2種類の岩石の緩和係数を測定したあと、測定結果に基づいた時間依存的き裂閉口変位のシミュレーションを行った。そして、以前の水圧破碎き裂閉口変位の経時変化の実験結果と比較・検討した。シミュレーションは、いずれの場合でも実験結果より小さく評価したが、垂直応力依存性の有無について定性的に一致した。なお、実験結果よりも小さく評価した原因として、実き裂面のき裂の突起と比べて貫入棒の直径が大き過ぎるため、緩和係数が小さく評価されている可能性がある。

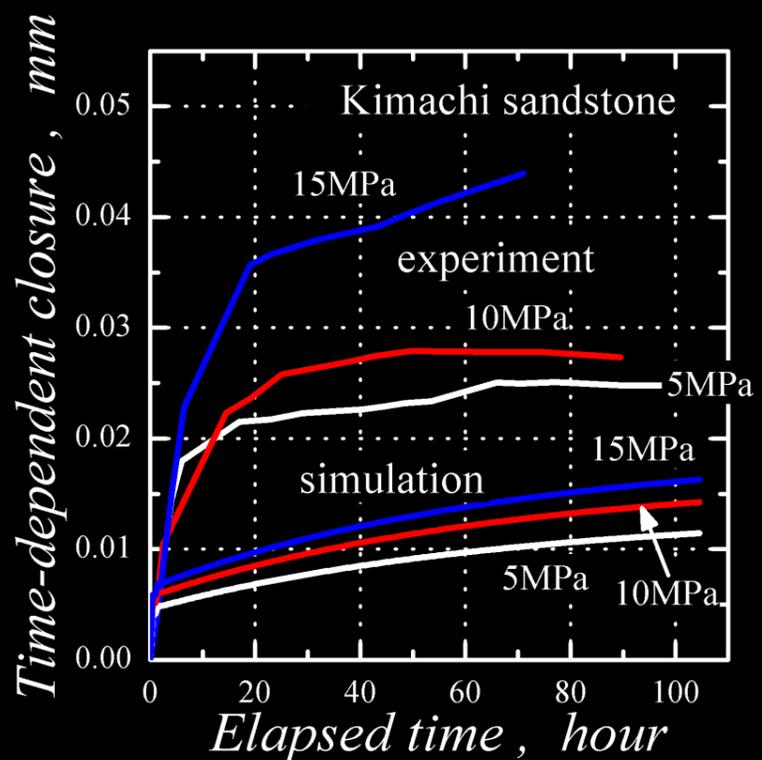
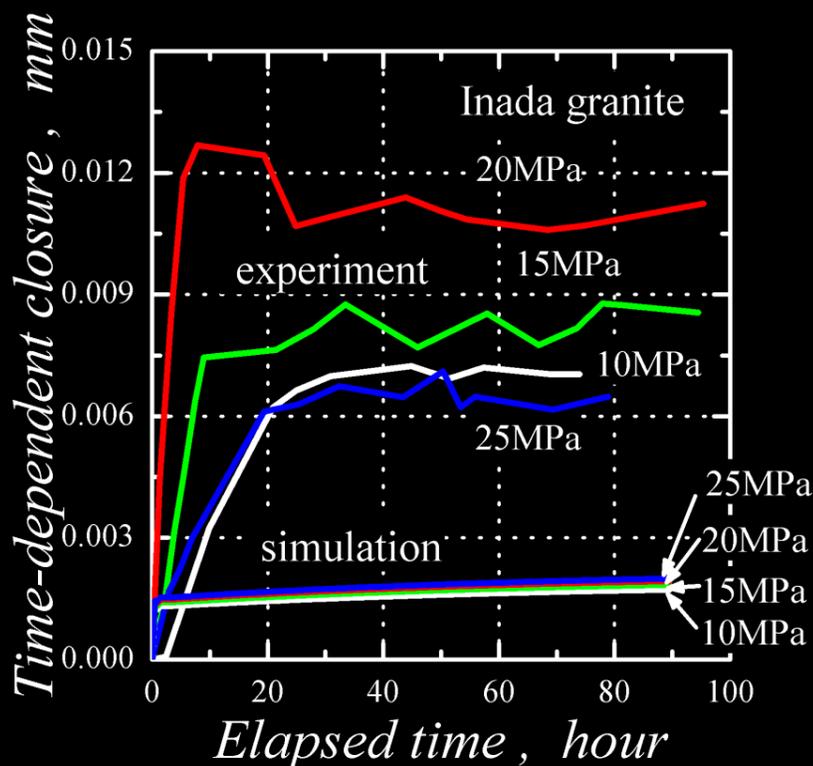


$$Y_E(t) = \frac{F(t)}{2Ru_0}$$

緩和係数の測定原理



緩和係数の測定結果



時間依存的き裂閉口変位の実験結果とシミュレーション結果との比較