

SIT039-P03

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 14:00-16:30

粉体生成による高速すべり領域での速度弱化摩擦から速度強化摩擦への遷移 Transition from velocity weakening friction to velocity strengthening friction

桑野 修^{1*}, 波多野 恭弘¹

Osamu Kuwano^{1*}, Takahiro Hatano¹

¹ 東京大学地震研究所

¹ERI, Univ. of Tokyo

地震発生時の断層面の摩擦発熱による温度上昇は、摩擦溶融、シリカゲルの生成、熱分解、フラッシュヒーティングなどを起こし、断層の摩擦強度に大きく低下させると考えられている(嶋本ほか,2003, 他多数)。一方、粉体の高速摩擦は粒子の非弾性衝突による散逸が支配的となり速度強化であることが数値実験で明らかにされており(Hatano,2007)、摩擦発熱の影響が無視できる低垂直応力下(10-40kPa)の実験でも報告されている(桑野ほか 2009SSJ)。粉体の速度強化の振舞いは粒子間の摩擦係数にほとんど依存しないことが知られている。本研究、摩擦発熱に起因すると考えられる摩擦係数弱化と速度強化の関係を調べるために、摩擦発熱が無視できない、より高い垂直応力下で実験を行った。

実験は地震研究所の回転式試験機(レオメーター)に円筒状の岩石試料をセットし、垂直応力(0.3-0.9MPa)制御の下、剪断速度 0.1 μ m/s - 1m/s の範囲で定常状態の剪断応力を測定した。

低速領域(<1cm/s)では摩擦係数は速度にほとんど依存しないか弱い速度弱さを示した。一方、1cm/s 以上の中速度領域では速度の増加に伴って摩擦係数が大幅に低下した。

摩擦係数低下の始まる速度は圧力に依らず一定であるため、弱化のメカニズムとしてフラッシュヒーティングが示唆される。中速度域からさらに速度を増加させると強烈な速度強化へと転じた。高速度の速度強化域の摩擦曲線は無次元化速度[速度*sqrt(粒子密度/垂直応力)]に対してプロットすると垂直応力に依らずに1つの曲線に収束する。このことから本実験条件での岩石の高速摩擦では、粉体粒子の数値実験と同様の非弾性衝突が支配的なメカニズムであると考えられる。

キーワード: 摩擦, 摩擦構成則, レオロジー, 粉体, フラッシュヒーティング

Keywords: friction, constitutive law, rheology, granular matter, flash heating