

(1) 実施機関名：

(独) 防災科学技術研究所

(2) 研究課題 (または観測項目) 名：

高速剪断摩擦試験機を用いた断層摩擦の研究

(3) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(4) 地震発生・火山噴火素過程

ウ．摩擦・破壊現象の規模依存性

(4) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(4) 地震発生・火山噴火素過程

ア．岩石の変形・破壊の物理的・化学的素過程

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

地震予測に向けた地震発生の物理モデルの構築には、断層すべりを支配する岩石の破壊・摩擦現象の解明し、さらにそれらの現象を支配する構成則を確立する必要がある。しかし、自然断層内で起こる摩擦現象の理解は、いまだ十分に進んでいるとはいえない。そこで、本研究では、室内実験において、自然地震の発生時に近い条件下で断層すべり再現し、岩石摩擦に関わる断層内素過程の把握を目指す。特に、高速摩擦すべり時の断層の挙動を実験的アプローチにより理解することに重点を置く。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 19 年度より防災科学技術研究所において運用開始したサーボ式高速剪断摩擦試験機を用いて以下の研究を行う。

- 1) 6 桁以上の幅広い速度レンジにおける断層すべりの摩擦特性を明らかにし、準静的な変形から地震すべりに至る断層運動を説明できるモデル構築のための室内実験データを取得する。
- 2) 地震すべりの際に断層面において生成される地震波動を、実験室環境において測定し、高周波波動生成と断層運動との関係を実験的アプローチにより明らかにする。

(7) 平成 23 年度成果の概要：

サーボ式高速剪断摩擦試験機を用いた高速剪断摩擦実験において、時々刻々と変化するすべり面の状態をモニターすることが、高速摩擦を理解する上で重要である。高速すべりにおいては、ガウジの生成が摩擦強度の変化に大きな影響を与えており、すべり弱化的な主なメカニズムとなっている。その物理メカニズムを解明するためには、すべり面で生成されるガウジ層生成過程に関する情報を得る必要があった。そこで、平成 22 年度に改造を行い回転側サンプルにつけたセンサーからの信号線を取り出せるようにした、サーボ式高速剪断摩擦試験機を用い、高速すべり中の透過弾性波の振幅の連続測定および電気伝導度の連続測定を行った。透過波振幅の解析から、すべり面内に形成されるガウジ層の中の空隙が摩擦強度と関係していることがわかった。電気伝導度の解析からは、実接触面積の時

間変化の情報が得られており、これら 2 つのデータを同時に取得し、解析することで、高速すべり時の摩擦のより詳細なメカニズムを得ることが期待される。

- (8) 平成 23 年度の成果に関連の深いもので、平成 23 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等) :
山下太・福山英一・溝口一生・東郷徹宏・御子柴正・佐藤誠・箕輪親宏, 2011, 防災科学技術研究所大型耐震実験施設の大型振動台の準静的制御性能について, 防災科学技術研究所研究報告, 第 79 号, 9-23

Fukuyama, E., F. Yamashita and K. Mizoguchi, 2011, Voids Strengthen Rock Friction at Subseismic Slip Velocity, Abstract T42C-04 presented at 2011 Fall Meeting, AGU, San Francisco, Calif., 5-9 Dec.

Yamashita, F., E. Fukuyama and K. Mizoguchi (2011) Contact State Monitoring of Simulated Faults at Various Slip Rates by Electrical Conductivity Experiments, Abstract T33F-2487 presented at 2011 Fall Meeting, AGU, San Francisco, Calif., 5-9 Dec.

Togo, T., T. Shimamoto and E. Fukuyama (2011) Energy partition for grain crushing in quartz gouge during subseismic to seismic fault motion: an experimental study, Abstract T33F-2481 presented at 2011 Fall Meeting, AGU, San Francisco, Calif., 5-9 Dec.

- (9) 平成 24 年度実施計画の概要 :

高速摩擦すべり実験中に得られた透過弾性波データと電気伝導度のデータを同時に測定することを試み、高速すべり中に形成されるガウジ層の性質を調べる。透過波や電気伝導度は、ガウジ層内でのガウジ粒子の接触状況を反映しており、これら独立した観測量を摩擦強度データとともにモデル化することで、すべり開始時のすべり弱化やすべり停止前の速度弱化の摩擦の振る舞いとの関係を調べていく。

- (10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

独立行政法人防災科学技術研究所 観測・予測研究領域地震・火山防災研究ユニット
他機関との共同研究の有無 : 有
財団法人電力中央研究所

- (11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 防災科学技術研究所 アウトリーチ・国際研究推進センター
電話 : 029-851-1611
e-mail : toiawase@bosai.go.jp
URL : <http://www.bosai.go.jp/index.html>

- (12) この研究課題(または観測項目) の連絡担当者

氏名 : 福山英一
所属 : 観測・予測研究領域地震・火山防災研究ユニット