

III-61

迂り面における残留強度と動的強度

東京大学大学院 学 伊集院玲子
 東京大学工学部 正 石原 研而
 東京大学工学部 正 桑野 二郎

1. はじめに

古い地迂りの地震による再滑動について考える際、古い迂り面における土の動的強度を調べる必要があると思われる。本研究は、大きなせん断履歴を受け既に残留強度状態に達している土の強度特性をリングせん断試験装置を用いて調べたものである。

2. 実験方法

本研究では、1984年長野県西部地震で崩壊した御岳山伝上川源頭部から採取した土を対象とした。この土は粘土分含有率10%の火山灰質土で統一分類法によるとMHである。実験は図1に示すようなリングせん断試験装置を用いて行った。これは図2に示すようにエアクラッチによって変位制御と荷重制御の切り替えが可能で、強制的に変位させて迂り面を作った供試体に、引き続き任意の動的応力波形を作用させる事ができる。本実験では供試体圧密後、変位速度0.1mm/分でせん断してピーク強度（図3-A'）と残留強度（図3-B）を求め、さらに変位速度を変えてせん断し、それぞれの場合におけるピーク強度と残留強度を求めた。次に、この迂り面のできている供試体に、あらかじめ求めておいた残留強度（図3-B）の70%の初期せん断力をかけておき、これに一樣振幅荷重（0.1Hz, 0.5Hz, 1.0Hzを各5回）や動的な不規則荷重を作用させて動的強度を調べるという実験もあわせて行った。

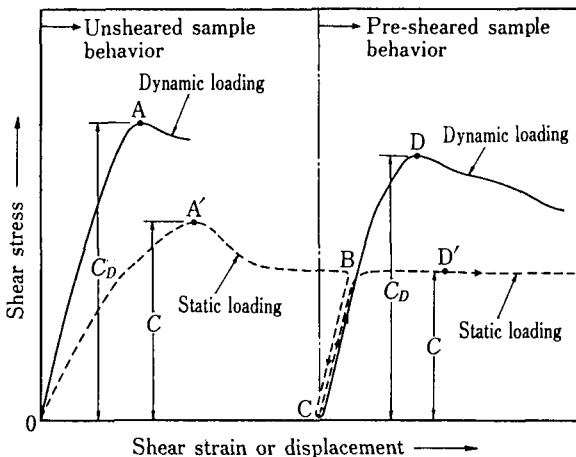


図3 ピーク強度と残留強度

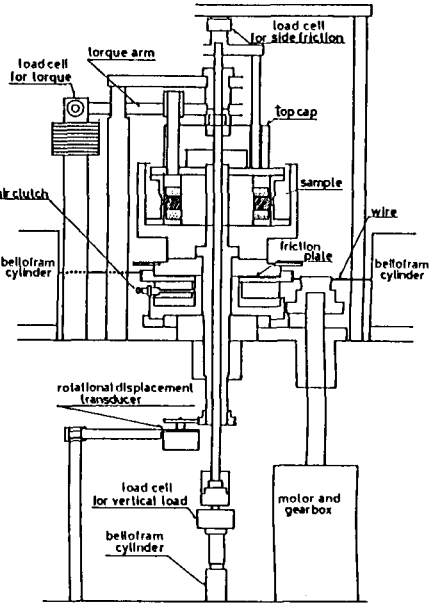


図1 リングせん断試験装置

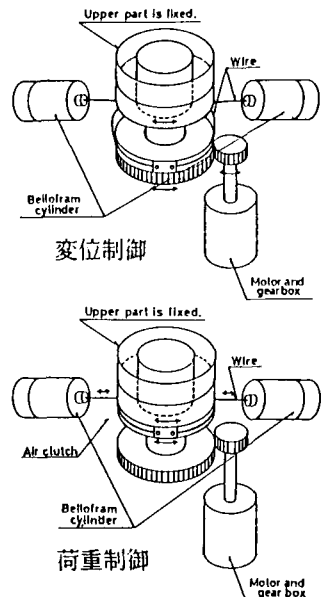


図2 载荷方式の切り替え

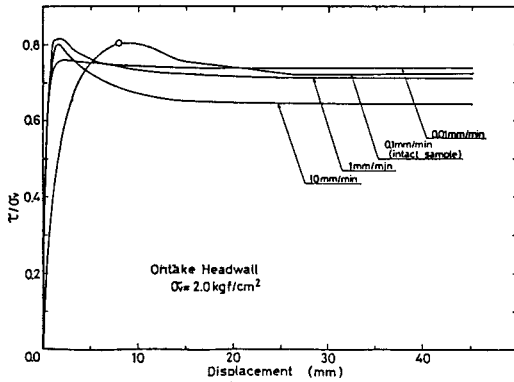


図4 変位と応力比の関係

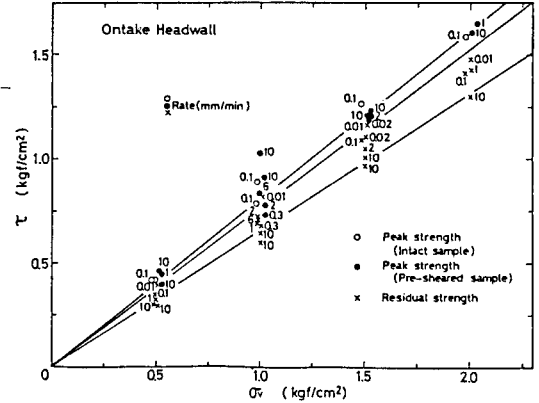


図5 定速せん断試験結果

3. 変位制御による定速せん断試験

拘束圧 2kgf/cm^2 の場合の定速せん断試験における、せん断面上の応力比と変位の関係を図4に示した。変位速度が速いほど残留強度が低下する傾向が認められる。図5は4種類の拘束圧におけるピーク強度と残留強度を種々の変位速度についてプロットしたものであるが、変位速度が大きいほどやはり残留強度は低下している。一方ピーク強度に関しては、Lemosらによると、変位速度が大きいほどピーク強度も大きくなるのであるが、今回の実験の変位速度の範囲（ $0.01\text{mm/分} \sim 10\text{mm/分}$ ）ではそう有意な差はみられなかった。

4. 荷重制御による動的せん断試験

不規則波形の動的荷重を作用させた場合の、せん断応力と変位の一例が図6である。なお不規則波形には1968年十勝沖地震八戸E-W成分を時間軸を4倍にしたものを用いた。図6(b)のように残留変位が 10mm 以上になった時を破壊とみなし、動的強度をプロットすると、図7のようになった。図中の実線は定速せん断試験の結果から得られたものである。sin波、地震は各場合でバラツキはあるものの、動的粘着成分が現れていることがわかる。このような場合は定速せん断試験における高速せん断に相当すると思われるので、本実験で行った範囲より大きな変位速度で定速せん断試験を行えば粘着成分が現れるとも考えられる。

5. まとめ

本実験において、土の残留強度は変位速度とともに小さくなる傾向が認められた。これは土がせん断されて一旦こりだすと、こり面における強度が低下し、滑動に対する抵抗が弱まる事を示唆していると思われる。またピーク強度は変位速度による差はそう見られなかったが、動的試験を行うと粘着力が現れる事より、今回よりも大きな範囲の変位速度で定速せん断試験を行う実験も必要であろう。

参考文献：Lemosら(1985)；ICSMFE, pp.1955-1958

E-W Component, Hachinohe

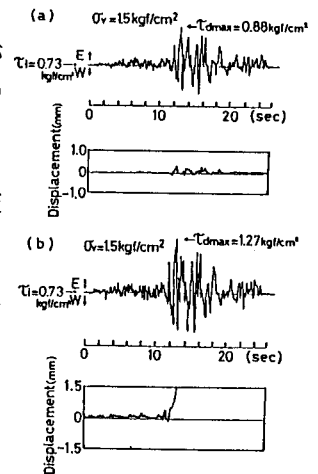


図6 変位とせん断応力

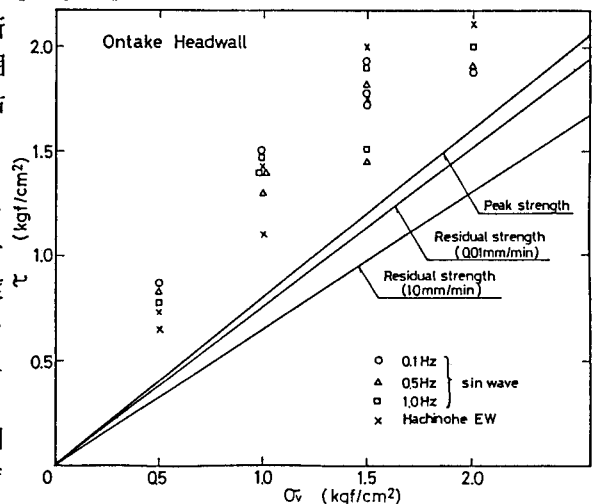


図7 動的せん断試験結果