

静大農 ○土屋 智・大村 寛・寺田雅俊

1. はじめに

地すべり斜面の動きを時間とともにみると、移動速度が小さくなり停止する場合、加速度的に増大し崩壊に至る場合が観察される。このような地すべりの動きは、一定応力のもとで変位量が時間とともに増加（あるいは平衡）する「クリープ」現象に類似したものであるといわれ、土の粘弾性的または粘塑性的な性質に起因するものと理解されてきた。

一方、粘着成分の著しく少ない細粒分混じり砂（日本統一分類法による）を用いた崩壊実験でも地すべりの動きと同じように時間の経過につれて移動量の増大とともに崩壊する場合がみられる。今回はこのような砂層斜面の動きが「クリープ」的な動きにもとづくものであるかを確認するために応力制御型一面セン断試験から一定荷重下での砂の時間と変位量の関係を調べたので報告する。

2. 実験斜面での時間移動量曲線

図-1に崩壊実験に供した砂の粒度分布を図の実線（砂-2）（%）に示す。平均粒径0.8mm、均等係数4.9の川砂で、5%の細粒分を含む。図-2に実験斜面で測定された表面移動量の経時変化を示す。これは斜面長180、幅90、深さ30（単位はcm）の模型斜面での人工降雨（強度約200mm/h）による崩壊実験から移動量計（精度0.1mm）を介して得られたものである。

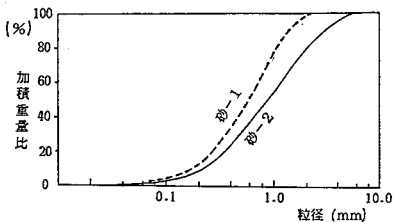


図-1 砂質土の粒度分布

図-2によれば、次のことが示される。

- ① 法肩に近いS1の動きは大きく、また移動を示す最初の時刻もS1のほうが早い。
- ② 斜面中央部に設置したS2はS1に比べ、2～3分の時間的な遅れはあるがS1と同様な時間移動量曲線を示している。
- ③ 下端部S3の曲線はより下に凸な形状となるが、他の2ヶ所に比べ移動量は小さい。このように、斜面表面で測定された移動量曲線は測定地点によって異なった形状を示すものの、時間とともに増大し崩壊に至ることを示している。

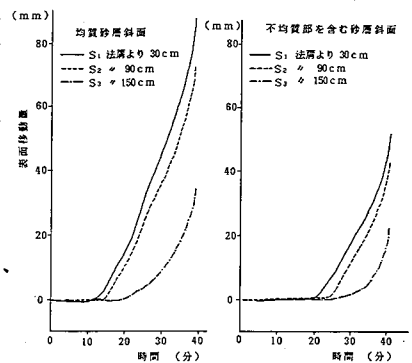


図-2 実験斜面での時間移動量曲線

3. 応力制御型一面セン断試験による時間と変位量の関係

3. 1 実験装置

図-3に応力制御型一面セン断装置の概要を示す。この装置は上・下2つのセン断箱より成り、上箱に水平方向の一定荷重を作らせセン断する仕組みである。セン断面積は165cm²であり、従来装置の約6倍の大きさを有する。また、セン断箱は下箱のほうが上箱に比べ大きく、セン断方向に移動してもセン断面積は変化しない。

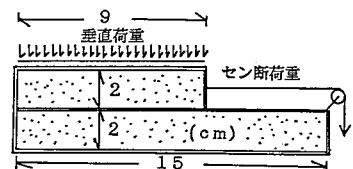


図-3 応力制御型一面セン断試験装置

3. 2 実験結果

セン断試験に供した砂は2種類（砂-1、砂-2）で、これらの粒度分布は図-1に示すとおりである。各々の試料は含水比約22%で飽和状態を示すが、この条件でのセン断は装置の構造上むずかしい。試験では砂質土の含水比を18%（17%）と13%の場合とし、垂直応力（ σ ）を変化させ一定のセン断応力（ τ ）の下で実施した。

図-4にそれぞれの状態での時間と変位量の関係を示す。これより、時間経過とともに一定の変位量に落ち着く場合とこれが増大し最終的にセン断破壊に至る場合とが得られている。

低含水比の状態では両試料と

も急激にセン断される傾向がみられる。破壊しない場合には、 σ が小さいほど、また低含水比の状態ほど初期変位が大きくなる結果を示している。

砂-2の含水比18%のセン断された場合に注目すると、 σ が大きくなるにつれ破壊時間は長くなり、粘性土でみられる時間

変位量曲線に類似した動きを示すことがわかる。

図-5にセン断された場合での定常ヒズミ速度と破壊時間の関係を示す。この結果より、実験で用いた砂は両対数表示の斉藤式¹⁾の直線に沿う結果となり、

95%信頼限界の範囲を十分に満足することがわかる。

4. おわりに

従来より、クリープ現象は粘性土に特有な性質であるとされてきた。この現象が砂質土～砂の試料で確認されることは、砂粒土斜面まで含めた範囲での崩壊時刻の予測がクリープ理論にもとづき統一的に取り扱えることになる。

今回の成果は細粒分混じりの砂でもごく一部の結果であり、全体的な判断を行なう段階まで達していないが、今後は試料数を増やし、いろいろな条件下でのデータの蓄積が必要である。

参考文献

1) 斉藤迪孝：鉄道技術研究報告 No 626, 1968

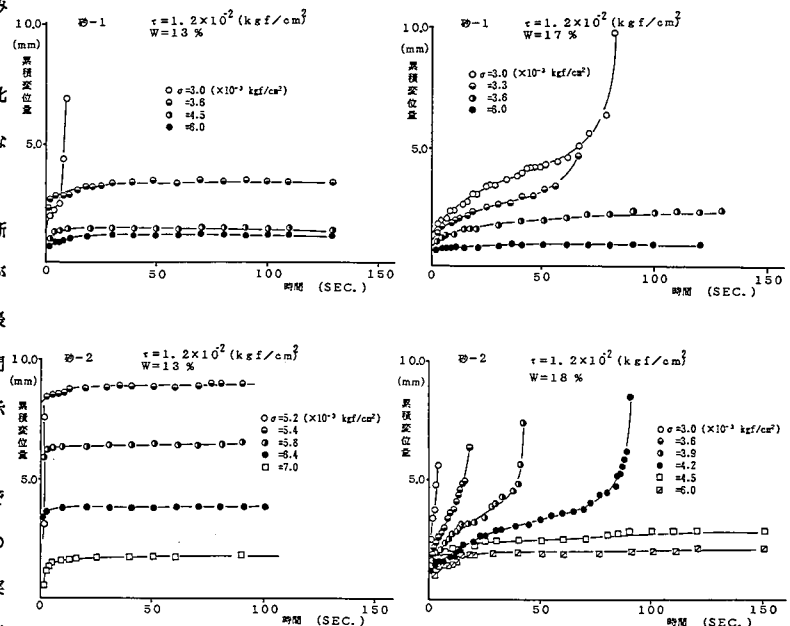


図-4 応力制御型一面セン断試験による時間変位量曲線

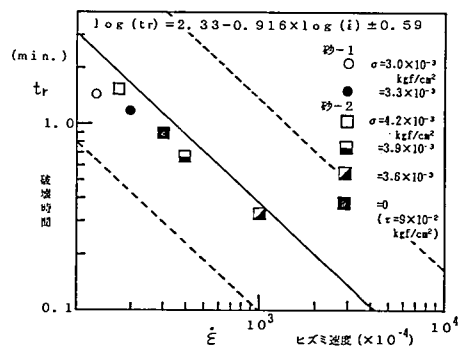


図-5 破壊時間と定常ヒズミ速度の関係