

III-16

地すべり粘土の繰返し一面せん断試験方法に関する基礎的検討

日本大学工学部 学 ○矢沢 健治 渡辺 蔵人
 日本大学工学部 正 森 芳信 正 梅村 順

1.はじめに

地すべり粘土の残留強度は、地すべりの安定問題と特に深い関わりをもつ。その値は対策工に不可欠なものであるが、その測定のためには大変位のもとでのせん断試験が必要である。その方法の一つとして繰返し一面せん断試験があるが、その実験結果は様々な条件に影響を受ける。そこで著者らは、条件の中でも大きな影響と考えられる排水条件と折返し変位に着目し、折返し変位を変えて排水(CD)・非排水(CU)で繰返し一面せん断試験を行い、その影響を調べることを目的とした。

2.試料、試験条件

試料には、福島県大沼郡金山町白沢地区から採取した地すべり粘土を、図-1のように0.425mmふるいで粒度調整したものを使用した。その物理的性質は、 $\rho_s=2.733\text{g/cm}^3$ 、 $W_L=57.9\%$ 、 $W_P=20.9\%$ 、 $I_p=37.0$ であった。この試料を含水比3 W_L に調整した後、上載圧49.0kN/m²で予圧密した。そして、直径60mm、高さ20mmに成形し供試体とした。試験は、まず所定の上載圧で圧密し、9t法でその終了を確認した。その後、せん断箱間隔0.2mmで繰返しせん断をした。せん断速度は間隙水圧が発生しないように0.05mm/minとし、上載圧 σ_0 (CD試験では初期上載圧)を98.1kN/m²、147.1kN/m²、196.1kN/m²、294.2kN/m²、折返し変位を1mm、3mm、4mm、6mmとした条件で、それぞれについてCD、CU試験を行った。なお、試験はせん断累積変位100mmまで行った。

3.試験結果、考察

図-2と図-3は、せん断応力 τ とせん断変位 D および垂直変位 ΔH とせん断変位 D の関係を示したものである。変位が大きくなると、せん断応力 τ と垂直変位 ΔH はほぼ一定の値になった。そのときのせん断抵抗力 τ を残留強度 τ_r とした。

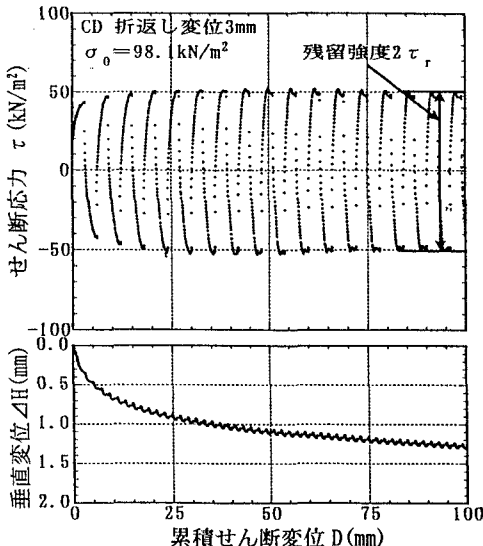


図-2 CD試験結果の一例

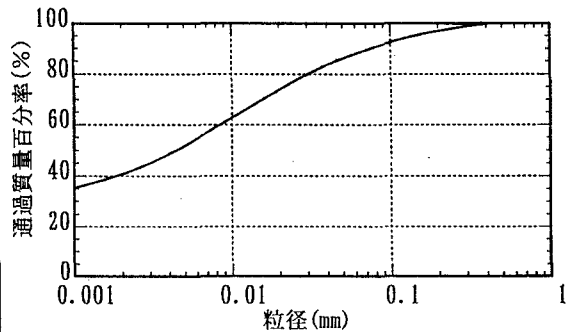


図-1 粒径加積曲線

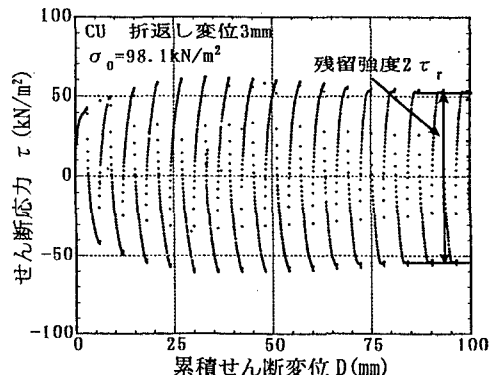


図-3 CU試験結果の一例

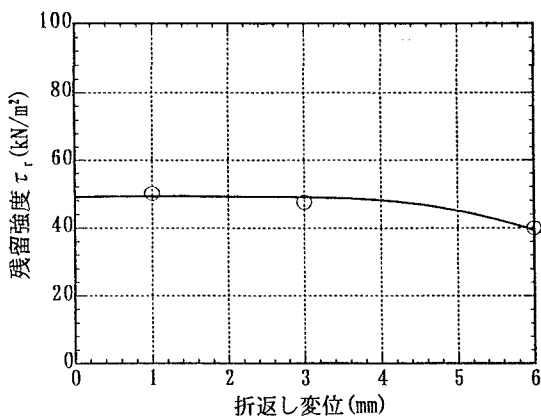


図-4 折返し変位と残留強度の関係 (CD)

図-4 と図-5 は、折返し変位が結果に及ぼす影響を検討するために、上載圧 $\sigma_0 = 98.1 \text{ kN/m}^2$ のときの残留強度と折返し変位の関係を示したものである。図には CD と CU それぞれを示した。CD, CU とともに 1mm と 3mm はほぼ同じ強度であったが、3mm を超えると残留強度が低下する結果となった。

試験後の観察では特に折返し変位 6mm のとき上下せん断箱の隙間に粘土がはみ出て広がっている様子が認められた。このことから折返し変位 3mm を超えるとせん断箱間に粘土がはみ出て広がり、それが残留強度に及ぼす影響が大きくなると考えられる。このことから折返し変位は 3mm 程度までとして試験を行うのが良いといえる。

図-6 は、排水条件が結果に及ぼす影響を見るため CD と CU それぞれの残留強度を求め、クーロンの破壊基準線を適用して比較したものである。間隙比は CD 試験の方が減少しているが、残留強度では CD と CU の破壊基準線はほぼ同じ直線と見なすことができた。他の試料、試験条件で更に検討する必要は残されているが、本研究で対象とした粘土、条件では排水条件が及ぼす影響は小さいといえた。

4.まとめ

排水条件と折返し変位が地すべり粘土の残留強度に及ぼす影響を見るために、繰返し一面せん断試験を行い、その影響を調べた。得られた結果は以下の通りである。

- (1) 残留強度に及ぼす影響は折返し変位が 3mm 以下では影響が小さいが、3mm を超えると顕著になる。
- (2) 排水・非排水が残留強度に及ぼす影響は、本研究では小さかった。

参考文献

- 1) 落合 英俊・山内 豊聰：密な砂のせん断変形，九大工学集報，pp.510~516，1973
- 2) 中森 克巳・楊 普才：地すべり粘土の残留強度測定について，地すべり，pp.27~32，1991
- 3) 宜保 清一・江頭 和彦・林 義隆：地すべり土の残留強度の大変位剪断試験による測定法と物理的鉱物学的性質による類推法，農業土木学会論文集，pp.57~63，1992

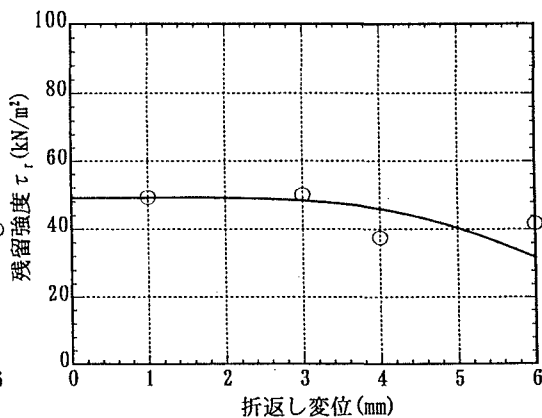


図-5 折返し変位と残留強度の関係 (CU)

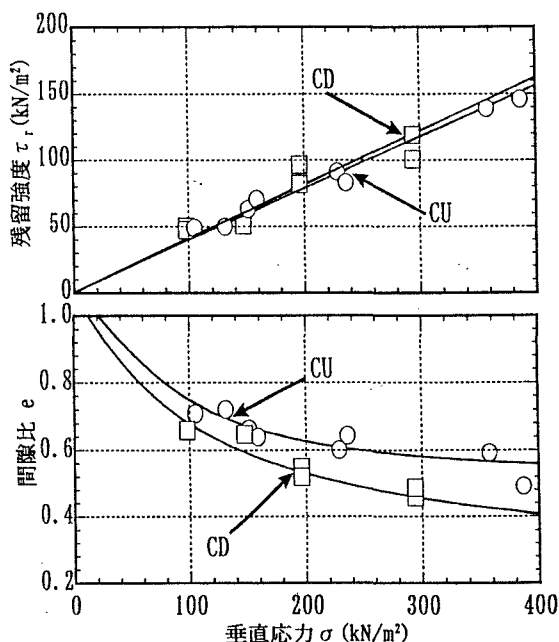


図-6 排水条件と残留強度の関係