

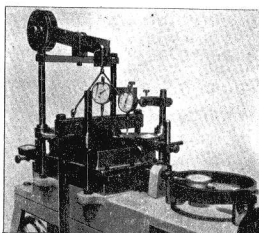
リングせん断による土の性質

日本大学工学部 正員 杉内祥泰

1. まえがき 土のせん断試験機には数種類あるがこれまで余り報告されていないとみられる粘土のリングせん断をとりあげ、乱さない粘土に関する二三の実験結果が得られたので報告する。衆知のように、リングせん断は、一面せん断と同様 直接型に属し、純粋せん断と呼ばれるもの、中 W. Kjellman の考案になる円形断面のものである。供試体のセプト方法がむづかしい、上下面の垂直応力およびせん断応力を均等に分布させえないなどの理由で 従来 ¹⁾ ²⁾ の例をみるのみで余りとりあげられなかった

2. 試料および試験方法 実験に用いた試料は、福島県郡山市笹川地内産の地表面下 3m 程度の乱さない粘土で 比重は 2.62, 液性限界 76.2%, 塑性限界 31.03% : その土の粒度組成は図-1に示されている。また、細粒土のカサグランド塑性図では図-2のように CH に属している

乱さない試料の採取は、直径 10cm, 高さ 12.8cm の現場密度測定用 (BS 式コアカッター) モールドを利用し動的に押し込み、室内に運搬してスリーブで抜きとり 試料の乱れを極力さける意味で 両端面は勿論 芯部分を残して所定の寸法 直径 5cm, 高さ 2.5 又は 3.0cm (リングせん断試料) に整形、圧密荷重を 1 kg/cm^2 , 2 kg/cm^2 , 1.5 kg/cm^2 の 3 種に度えて、一つモールドの上中下の 3 箇に加えて リングせん断を実施した。なお、採用したせん断速度は $1\%/min$ でヒズミ制御、対応する応力などの計測時間は 30 sec 毎、又 ズレ角は供試体の上下面の夫々の読み之差で表示した。



写真

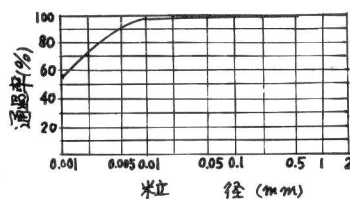


図-1

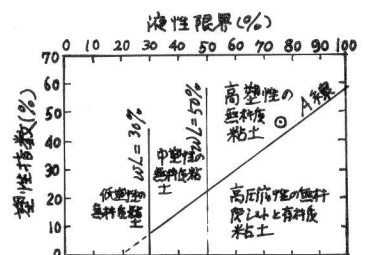


図-2 塑性図

装置は 写真に示す 丸東製の純粋せん断試験器、供試体を収納する振動箱は透明にし、セプト時の状況が直接視かれよう改良した外は、同型。供試体の寸法は前記通り 試料採取の制限から 50kg の容量のものを使用 現装置に 30kg に改善、自記化を行っている 圧密時間は 60 min. 非圧密非排水試験に相当すると思われる この粘土の先行圧密荷重は 1.92 kg/cm^2 , 圧縮指数は 0.755。三角座標による分類は 粘土、自然状態の粘土の含水比の平均は 50%。

3 実験結果

○ 乱さない飽和粘土の強さと体積比

粘性土のリングせん断強さと種々の要素によって大きく変化し、土の種類；密度、含水量、骨組構造の関数と見られるが、図-3(a)・(b)は先行荷重付近について、強さと及ぼす体積比 $v = 1 + e$ の影響を表わしている。その結果体積比とリングせん断強さとの相関性が $\sigma = 1.5 \text{ kg/cm}^2$ では明示されないが $\sigma = 2.0 \text{ kg/cm}^2$ の場合すなわち先行圧密値以上になると有意になる。

試験片の体積比と最大せん断応力の関係

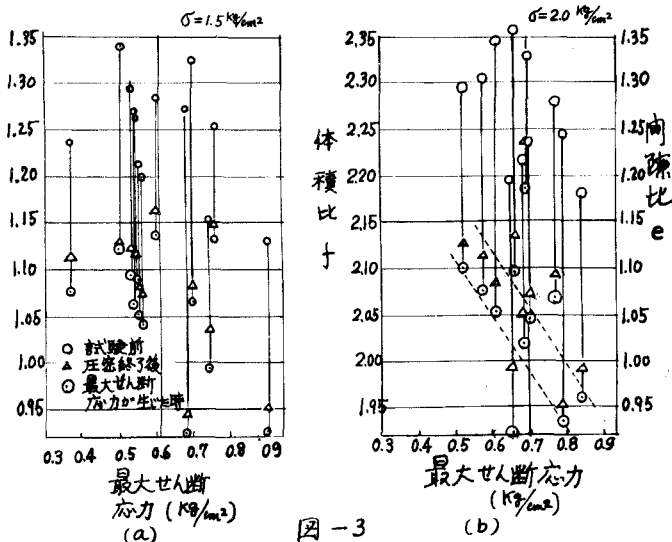


図-3

郡山産粘土のリングせん断試験結果

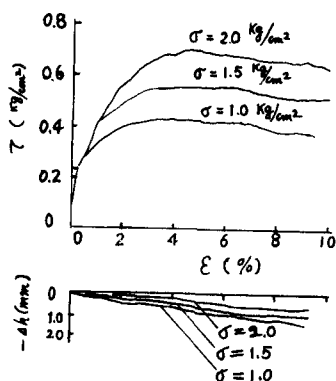


図-4

3方法による郡山産粘土のせん断特性

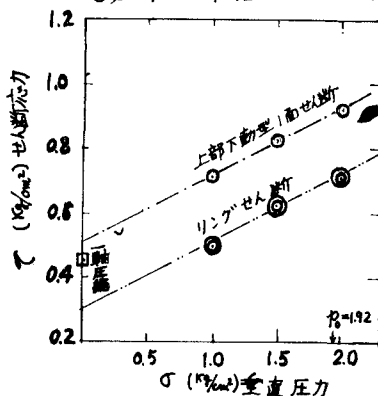


図-5

$\sigma = 1.5 \text{ kg/cm}^2$ の場合、垂直荷重の伝播が $\sigma = 2.0 \text{ kg/cm}^2$ のときよりも不充分なため土の構造による力学的性質の特性を表すものと考えられる。図-4は、郡山産粘土のリングせん断試験の結果の一例を示す。また、図-5は、一軸圧縮試験、上部可動型一面せん断およびリングせん断試験の比較値を表す。なお、現場標準ベーン試験を実施した結果、 $C = 0.867 \text{ kg/cm}^2$ が得られている。最後に本実験に協力して頂いた、小山和彦(東武工業勤務)、原忠勝(旧大大学院学生)、山崎武(日本水道局勤務)、格谷康之(東北電力勤務)の諸氏に紙上より深謝の意を表す。

参考資料 1) 土質基礎工学ライブラリー 1 “軟弱地盤の調査・設計・施工法” 渡辺隆雄 工学的な性質 p.128 ~ p.133.

2) 同上