

和歌山工業高等専門学校	正会員	○	尾田	正男
日産基礎工業株式会社	〃		露木	延夫
— 〃 —	〃		三尋木	邦光
東京都立大学工学部	〃		山本	稔

1. はじめに 直接せん断試験は、せん断試験における単純化と設計段階での理想化がほぼ同一の論理で統一されており、試験装置や試験操作が簡単であるという実用的な利点があるため非常に広く用いられている。土の強度定数はせん断時の条件によって変化するが、せん断時の条件のうち、圧密非排水試験は排水を考えればむずかしいが、供試体の体積をコントロールするという観点から考えれば可能である¹⁾。またこの試験は圧密排水試験の代用になり、粘性土のせん断特性を知るのに多用されている試験である。

そこで筆者はこれらの利点と考え方に着目して従来の試験機よりもより精度の高い等体積・等厚一面せん断試験機を試作した。この試験機は在来型および改良型にみられない次のような特色を有している。1)圧密過程でのせん断面からの漏水を防止したことにより正しい1次元圧密ができる。2)せん断過程において供試体の対称せん断を行なうことにより精度の高い有効応力を測定できる。

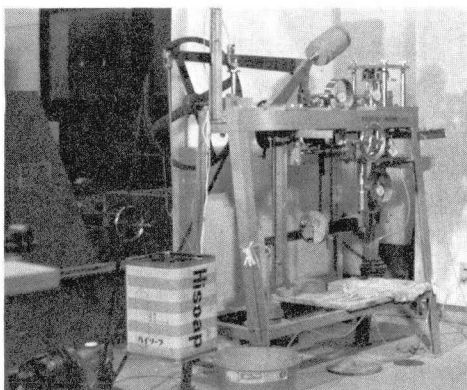


写真-1 等体積・等厚一面せん断試験機

2. 等体積・等厚一面せん断試験機の構造と機能 等体積・等厚一面せん断試験機とそのせん断箱を写真-1、図-1に示す。

この試験では供試体の大きさは直径6cm、厚さ2cmを標準にする。層厚は自由に選ぶことができる。せん断箱は下側の固定箱④と上側の移動箱②に分かれ、直圧力は下からかけられるようになっている。せん断過程での移動箱は固定箱に対し一定の間隔を保って水平に移動する。したがって完全拘束に近い状態であるが、せん断中の加圧盤の操作により供試体の体積変化が自由にでき、せん断箱の浮き上がりが防止できる。下部加圧盤③は加圧軸⑩に固定され、傾かないようになっている。加圧軸は2組のガイドローラによって拘束され鉛直に上下できる。したがって加圧盤と固定箱内面との摩擦は生じない。上部加圧盤④はスラストベアリング⑤を介して支圧反力ボルト⑥によって鉛直方向に上下できる。また供試体を介して下から鉛直力を受けてガイドローラ⑦で反力受け板⑧に引きつけられている。そこでせん断過程に入る前にこのローラの

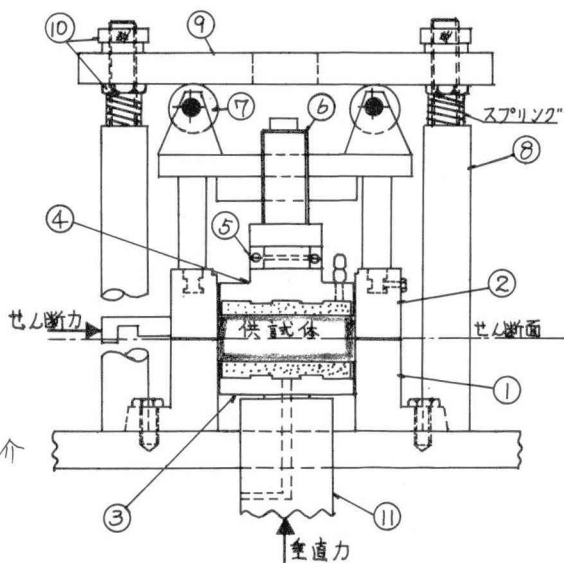


図-1 せん断箱詳細図

位置を支圧反力受け棒④のねじ⑩で調整することによって上下部せん断箱の間隔を所要の大きさ(0.2mm)に正しく保ってせん断することができ、このような機構によりせん断中の機械的な摩擦は総て除かれる。載荷装置は改良型と同様に垂直、水平いずれにおいても、ひずみ制御、応力制御の兼用方式を採用している。

3. 実験例²⁾ この試験機の実用性を論じるために、こねかえし再圧密した関東ローム試料を用い、せん断速度は(応力増加速度 $0.02 \text{ kg/cm}^2/\text{min}$, 水平変位速度 0.1 mm/min) 応力制御-ひずみ制御兼用方式で、正規圧密領域における非排水せん断強度の試験を行なった。この試料の物理的性質及び状態は、 $G_s=2.78$, $W_L=158\%$, $W_p=105\%$, $I_p=53$, $\sigma_g=0.2 \text{ kg/cm}^2$ (14日), $W=115\%$ である。圧密圧力 σ_c は再圧密載荷重 $\sigma_g=0.2 \text{ kg/cm}^2$ より大きい $\sigma_c=0.5, 1, 2, 3 \text{ kg/cm}^2$ とし、圧密時間は90分 (t_{50} の25倍 $\times$ 応力の圧密度の3倍) とした。各々の実験値は図-2, 3および4に示されている。従来の試験例に比べて精度の高い試験結果がえられた。

4. おわりに この試験機は、1) 供試体を鉛直方向に上下させることができるので対称せん断が可能であり、供試体の層厚を自由に選ぶことができる。2) 圧密過程においては、せん断面からの漏水のない1次元圧密ができる。等のために軟弱粘性土や特殊土のせん断特性を知ることができる。最後にいろいろ助言していただいた大阪市立大学工学部土質研究室の皆様にお礼申し上げます。

参考文献 1) 土質工学会編:

“土質試験法”オ5編, 1975

2) 尼田他: “関東ロームのせん断における時間の影響”Ⅱ-16, 土木学会関西支部, 1978

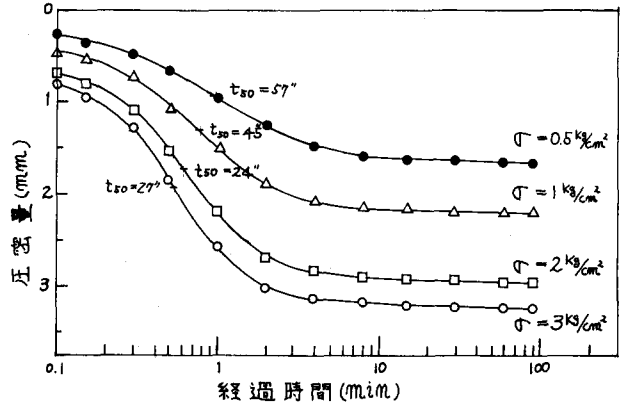


図-2 時間-圧密度曲線

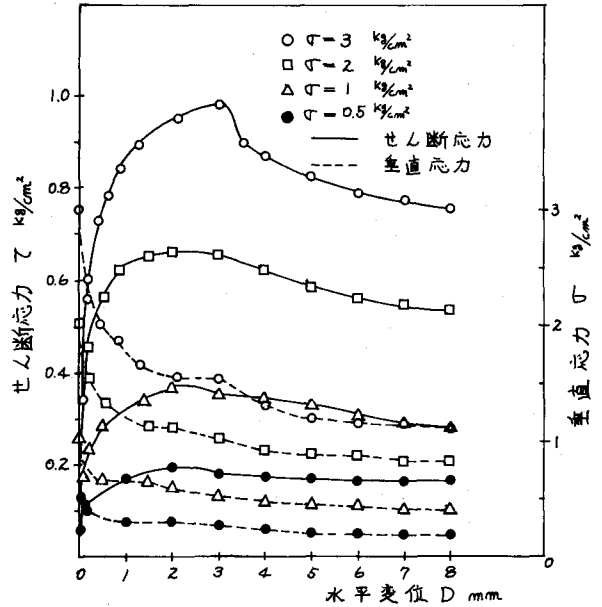


図-3 $\sigma-D$, $\tau-D$ 曲線

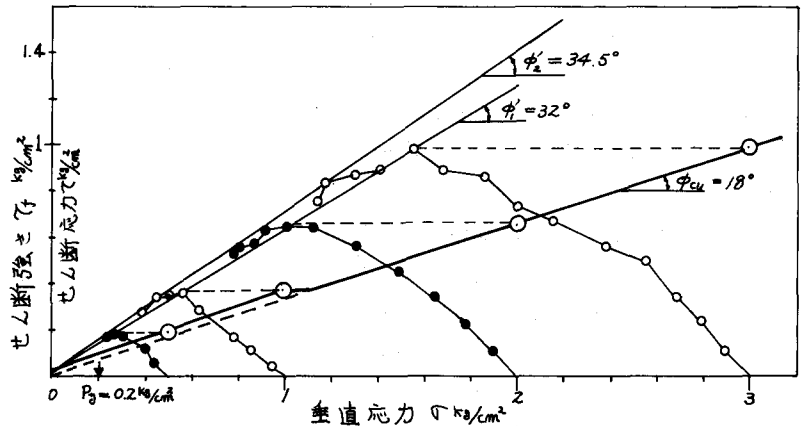


図-4 $\tau-\sigma$ 曲線