

関東ロームのせん断試験における時間の影響

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
 和歌山工業高等専門学校 〃 久保井 利達
 大阪市立大学 〃 岡島 洋一

1. はじめに 関東ロームは火山灰質の粘性土であり、他の粘性土に比べ含水量、間げき量が多く土粒子が極めて微粒であるなどの特徴を持ち、この為に工学的性質に特異な性状を呈することは周知のことである。土のせん断試験において、砂質土では透水性がよく、せん断速度がせん断強さに及ぼす影響は少なく、粘性土の場合は透水性が小さく排水に要する時間が長いことと、粘性抵抗的な強度成分を無視できないことから、一般に粘性土の種類と排水条件下でのせん断速度がせん断強さに与える影響はかなり大きいと言われている¹⁾。本報告では、人工によって自然状態に近い試料(関東ローム)を作製し、変位速度 $v=0.06\sim0.72\frac{mm}{min}$ の範囲で連続的に変化させた圧密排水条件でのせん断強さの影響について述べている。

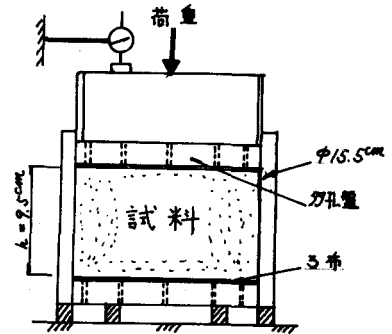


図-1 試料作製装置

2. 試料の製作 実験に使用した関東ロームは、武蔵野ロームで採取深さ2.0~2.5mで、ほとんど乱されていない状態であった($G=2.78$, $w=108\%$, $w_L=158\%$, $w_p=105\%$, $I_p=53\%$)。団粒による影響を除く為に、試料は全て1mmフルイを通過させる。加水しながら含水比105%になった試料を10分間練合せて作製容器に流し込み、3層ごとに特殊な多孔盤で数回突き固め、所定の高さ(9.5cm)までこれらの操作を繰り返す。次に76cmHgで20分以上真空脱泡容器に入れて土中の気泡の脱泡を行なう。試料作製装置にセットし圧密荷重 $\sigma=0.3kg/cm^2$ を載荷させる(図-1)。時間-圧密曲線を図-2に示す。

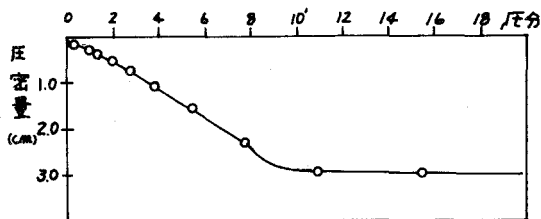


図-2 時間-圧密曲線

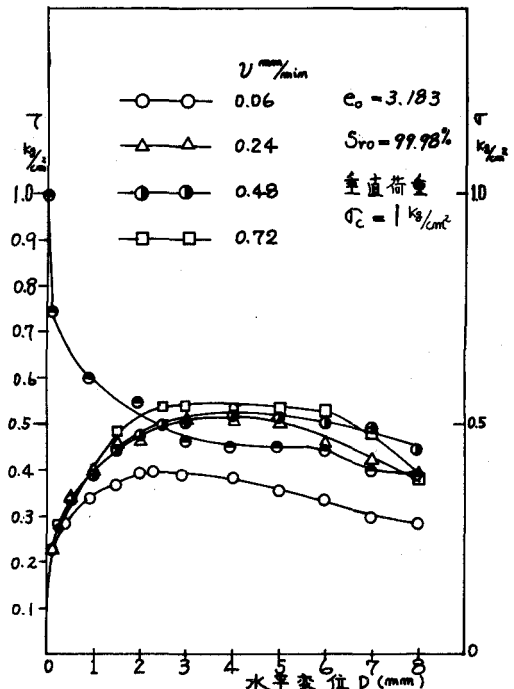


図-3 $\tau-D$, $\sigma-D$ 曲線

3. せん断試験 人工的に作製した関東ローム($w_L=111\%$)をひずみ制御方式の等体積一面せん断試験でせん断速度を連続的に変化させたときの正規圧密領域($p_g=0.3\text{kg/cm}^2$)でのCU試験を行なう。実験方法を説明すると、試料の上下面を約5mmワイヤソーで切取る。トリミングリング($\phi 6.0 \times 2.0\text{cm}$)を偏心させないように試料に押し込み、整形した試料を改良型一面せん断試験機にセットする。圧密荷重はそれぞれ $1\text{kg/cm}^2, 2\text{kg/cm}^2, 3\text{kg/cm}^2$ とし、圧密時間は(t_{50} の2.5倍以上)90分とした。せん断速度は $0.06, 0.24, 0.48, 0.72\text{mm/min}$ の4段階について行なった。図-3, 図-4, 図-5は垂直荷重 $\sigma_c=1\text{kg/cm}^2, 2\text{kg/cm}^2, 3\text{kg/cm}^2$ に対するせん断速度による τ - D , σ - D 曲線を示してある。

4. おわりに 図-3~5の σ - D 曲線においてせん断速度による垂直応力の変化はほとんどなかったので $v=0.06\text{mm/min}$ のみを描いた。図-6はせん断速度とせん断抵抗角の関係を示した図であるが、 v が増加すれば ϕ_{cu} は大きく、 v が減少すれば ϕ_{cu} は小さくなる。以上の事項よりCU試験においてはせん断速度による影響はかなり大きく、毎分0.1%の軸ひずみを与える速さでCU試験を行なえば標準試験(毎分0.8%の軸ひずみ)によるせん断強度の約75%程度の応力で破壊が生じることになる。

参考文献 1) 土質工学会編: "土の力学的性質の試験(II)" 土質試験法, 2) 飯竹 他: "関東ロームのコンシステンシー限界に関する二・三の考察" 第5回土質工学研究発表会, 1970, 他 2編

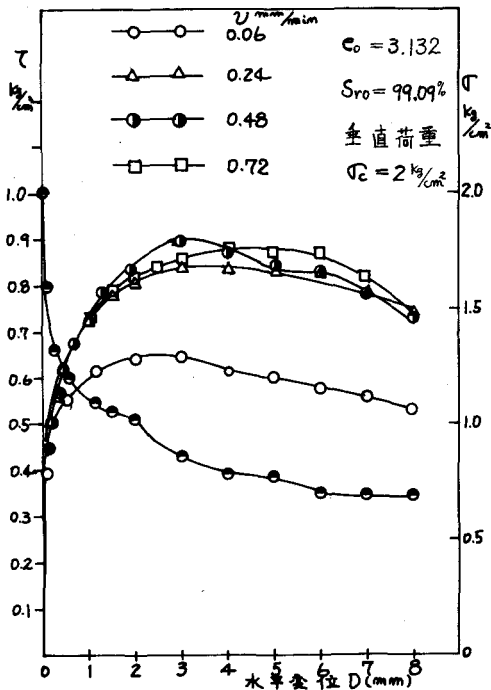
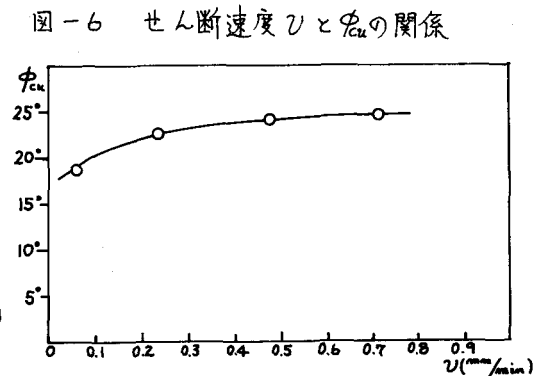


図-4 τ - D , σ - D 曲線

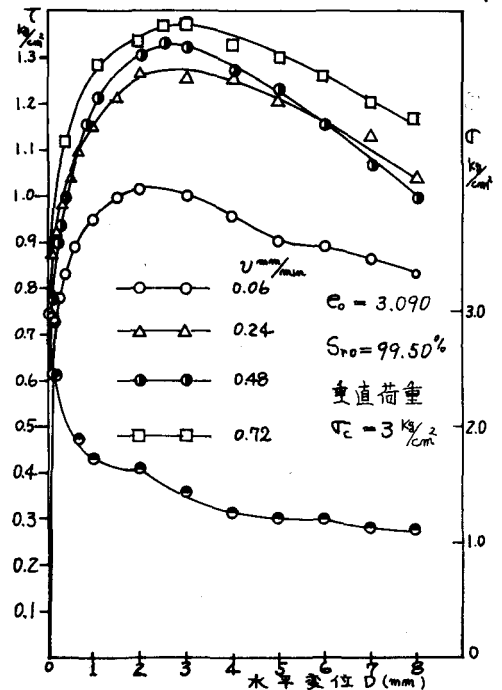


図-5 τ - D , σ - D 曲線