

砂あるいは飽和粘土のせん断時に生ずるダイラタンシーは強度と密接な関係を持ち、不飽和土の力学的性質を考える上にもダイラタンシーは重要な要素である。不飽和土のせん断時のダイラタンシー測定が主目的であったが、同時に側方ひずみを測定したので2.3の状態について体積変化と関連して述べる。本来両者は同性質のもので、一方を測定すれば他方を算出出来る性質のものであるが、測定の信頼性といった意味その他について述べる。

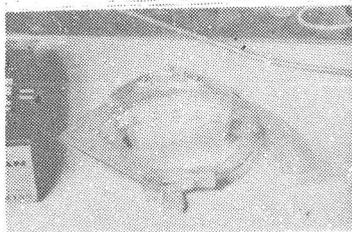


写真-1

1. 側方ひずみ計 側方ひずみは写真-1に示す様な、直径の変化をレバー比で拡大して読みとる機構のものを作成して使用した。直径5cmの供試体に用いて読取目盛が0.004cmである。このひずみ計を供試体のほぼ中央に取り付けて測定する。

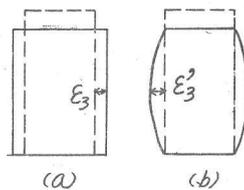


図-1

2. 測定側ひずみの換算 供試体は端面の摩擦の影響により、一般に図-1(a)のように均等に變形せず、図-1(b)のごとく端面の直径は変化せず、中央部のみが膨れ出す樽型の變形をする。

測定せる側ひずみ E_3' はこの樽型の中央部の最大直径の変化である。そこで体積変化との関連をつける意味で、便宜的に樽型の曲面を2次曲線と仮定し、同高同体積をもつ円柱をもとめ、均等側ひずみ E_3 に換算した。

軸方向ひずみ E_1 、半径方向ひずみ E_3 を体積が膨脹する方向を正とすると樽型の体積変化は、曲面を2次曲線とする時

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{1}{15} (1 + E_1) (8E_3^2 + 20E_3) + E_1$$

となる。一方均等に變形する時には

$$\frac{\Delta V}{V} = (1 + E_1)(1 + E_3)^2 - 1$$

である。両体積変化が等しいとみると近似的に

$$E_3 = \frac{2}{3} E_3'$$

が成り立つ。

3. 実験結果 図-2に結果の1例を示すが、測定側ひずみ E_3' に $\frac{2}{3}$ を乗じて平均側ひずみ E_3 がえられる。さらに測定した体積変化による側ひずみ $E_{3D} = \frac{1}{2}(\frac{\Delta V}{V} - E_1)$ と E_3 より差引くと、図中の E_1 軸に沿う曲線がえられる。この曲線の値は本来0になるべき性質のものであり、0からずれた量はそ

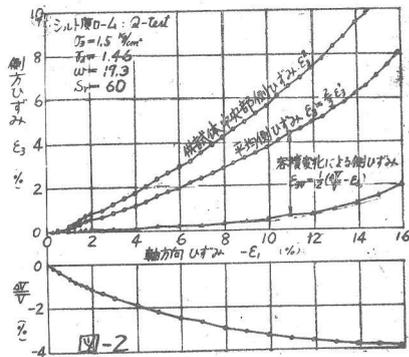


図-2

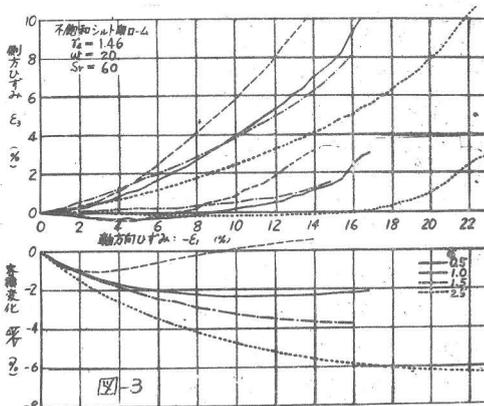


図-3

れだけ側ひずみに誤差が含まれるが、また必ずしも仮定曲面に沿う変形とならないことと本ている。シルト層ロムを各種の条件下で突固めた結果を図-3、図-4、図-5 に示している。破壊に近づく側ひずみと体積変化のずれは多少あるが、近似する傾向にあり、このずれを承知して側ひずみ結果を利用すればよい。体積変化を側ひずみの測定で判断する場合には役に立つ。破壊状態になると側ひずみと体積変化のずれは大きくなるが、これはせん断すべり面の形成といった様なことにより $\frac{\Delta V}{V} = \epsilon_1 \text{ 概}$ の条件がみたされないのである。

ポアソン比は図-4の場合、初期の20~0.25から破壊近くで0.5に達する程に変化する。飽和度が小さくなるにつれて初期ポアソン比は小さくなる傾向が見られるが、図-5の体積変化よりえられるポアソン比は夏となり理屈外の値を示している。骨組をなす粒子が荷重により骨組内に落ち込むとでも考えざるを得ない。図-6は飽和した過圧巻粘土の側ひずみの結果であるが、この場合側圧に無関係に1つの曲線に集まっている。図-4の結果とも考え合わせて飽和度が大きくなるにつれて体積変化は側圧に無関係にほぼ一定の変化をなすものと考えられる。かかる場合には側ひずみ測定も多数の平均値として判断される信頼性が高まる。図-7に標準砂の場合について示したが、前述のごとく密な砂あるいは側圧がなく、せん断すべり面の形成が顕著な場合には最初から側ひずみと体積変化にずれが生ずることになる。

4. 必ずしも 樽型の変形を2次曲線の曲面をもつと仮定して側ひずみと体積変化を対照したが、破壊近くでは比較的近似する。この差異は体積算定の仮定、必ずしも中央部に膨れ出しが生じることなどに因っているが、差異を承知で利用すればよい。特に破壊状態ではせん断すべり面の形成によりこのずれは著しくなる。

本研究には文部省科学研究費の補助をうけたことを付記する。

