

法政大学 工学部

○学生員 榎戸 完右

東京大学 大学院

学生員 後藤 聡

東京大学生産技術研究所

正会員 龍岡 文夫

1. まえがき

従来、三軸圧縮試験において端面に Porous Stone 板を用いて行っていたが、文献によると Porous Stone 板を用いた方が Lubrication 層を用いた時よりも、同じ間隙比において、強度特性が強く生じ非一様変形がより大まかに生じていることがわかった。そこで Lubrication 層を用いてこゝらの実験を進めていこうとするが、これを用いたことにより新たに端面での砂粒子の貫入 (Bedding Error) というものが生じ、これが軸ひずみ・体積ひずみに誤差を及ぼす。故に、ここはこの誤差がどのような Mechanism に起っているかを若干の試験により行なったものを報告する。

2. 実験方法

供試体は標準豊成砂を用い、空中落下法により作成した。軸変位の測定は、写り圧室・せん断初期(軸ひずみ計 5% まで)まではセル内に入れた非接触変位計で測定し、後は 100mm の Dial Gage を使用した。又、体積変化は圧室時は Burnette の内水位と直読し、せん断時は Burnette の水位を差圧計を用いて測定した。有効側圧も差圧計を用いて測定した。供試体寸法は端面

への砂粒子貫入量を知るため、直径 7cm の一定で、高さを 15, 7, 4, 2 cm と変えた。また Cap, Pedestal は十分剛性の Stainless Steel を用いた。その他、Cap, Pedestal の重量の除去の為の Counter-Balance 装置を用いた。せん断はひずみ制御で載荷速度が 0.25%/min である。

3. 実験結果及び考察

使用した端面摩擦軽減層は高压時取け出しのりには Dow 社の Grease を用い、一層系を用いた。

Lubrication 層の厚さ^{注)}はせん断初期時 $\phi = 0.2$ である。Cap & Pedestal の表面粗さは試験後 25 μm である。

1) 強度特性について(図-I)
 ϕ に及ぼす高さの影響はこゝから Lubrication の

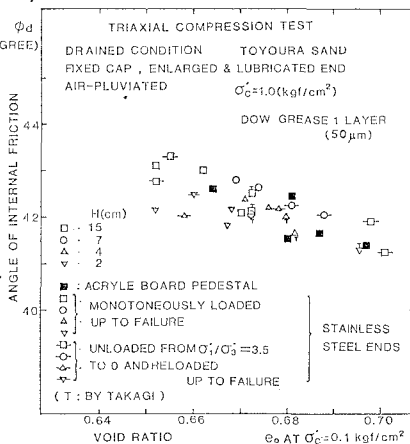


図 - I

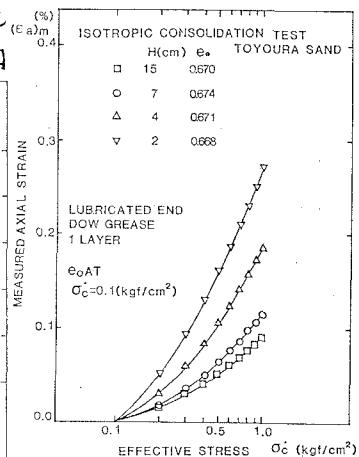


図 - II

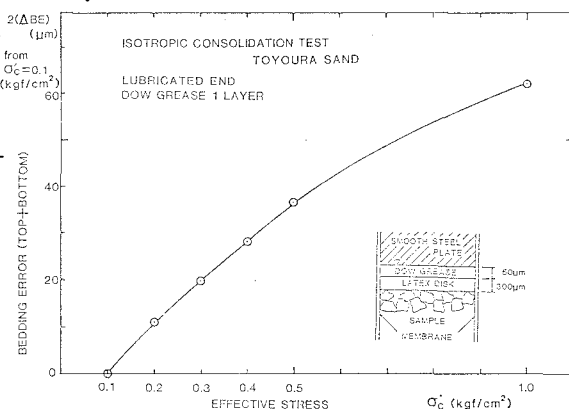


図 - IV

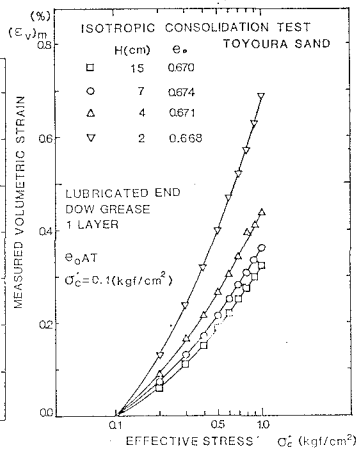


図 - III

動き具合は良好であることがわかる。

2) 変形特性について (図-II~VIII)

①等方圧密時(図-II~IV)、拘束圧一定・供試体内の変形が一様であるという条件の下で、高工の異なる供試体の軸ひずみ測定値を用い次式で端面への砂粒の貫入量を求めた。 $(\epsilon_a)_m = (\epsilon_a)_t + Z(ABE)/H \dots ①$
 ここで、 $(\epsilon_a)_m$: 測定工小に軸ひずみ, $(\epsilon_a)_t$: 真実の軸ひずみ, $Z(ABE)$: 端面への砂粒の貫入量(Top+Bottom)
 図II-IIIより $(\epsilon_a)_m, (\epsilon_v)_m$ は明らかに供試体高工が低くなるに従って増す。 $Z(ABE)$ を求めると、圧密中($\sigma'_c = 0.1 \text{ kgf/cm}^2$ ~ 1.0 kgf/cm^2)は $61.9 \mu\text{m}$ である。図IVから $Z(ABE)$ の値は σ'_c が高くなるに従って増していることがわかる。

②せん断時(図-V~VI)では、同一応力において供試体高工が低くなるに従って軸ひずみが増している。また、Loading時の砂粒の貫入量は、応力比2.5で $82.5 \mu\text{m}$ 、Reloadingにおいては $15.6 \mu\text{m}$ である。
 図-VIIは、変形の検討の一つとして E_{50} (50%変位)を用いたものである。供試体高工が低くなるに従い、変形の一様性が見られ、見かけ上 E_{50} は小さい。但し、 $E_{50} = (g_{\text{max}}/2) / ((\epsilon_a)_{\text{at } g = g_{\text{max}}/2}) \dots ②$ であり、 $g_{\text{max}}/2$: 軸差応力の最大値の1/2, $(\epsilon_a)_{\text{at } g = g_{\text{max}}/2}$: $g_{\text{max}}/2$ の時の軸ひずみ
 また、図-VIIIは供試体作成課程において、供試体上面にStainless板を置いたものと置かないものと、Stainless板を置くことにより上面が滑らかになり $Z(ABE)$ が減っている。

4. 結論

- (1). 強度特性においてのLubrication層は十分効いている。
- (2). 等方圧密時には、有効拘束圧が高くなるに伴い、端面におけるBedding Errorは増加するが、有効拘束圧に比例しては増加しない。
- (3). せん断時には、供試体高工が低くなるに従って軸ひずみを過大評価する。
- (4). 載荷時には、応力比が増加するに従って $\sigma'_t/\sigma'_c = 2.5$ までは直線的に増える。再載荷時には、 $Z(ABE)$ が相当小さくなり、 $\sigma'_t/\sigma'_c = 2.5$ まで直線的に増加する。

〈謝 辞〉 本実験は東京大学生産技術研究所で行ったもので、実験に当り御協力

頂いた龍岡研の方々に御感謝の意を表します。

〈文 献〉

- 主) 佐藤・龍岡
 主2) 日野・島居
 高木ら“オ19回土質工學論文”より

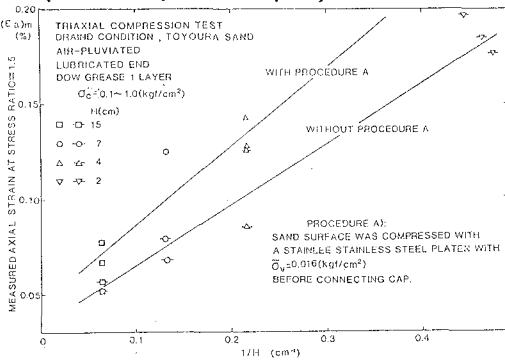


図 - VIII

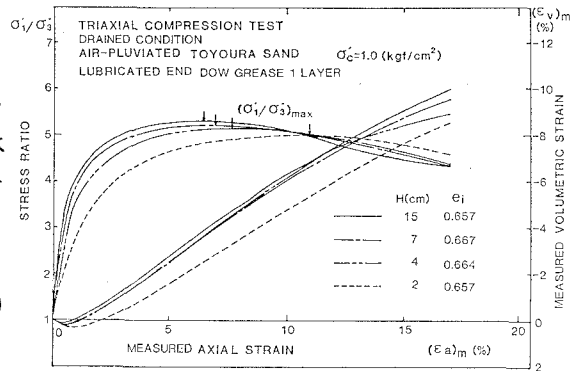


図 - V

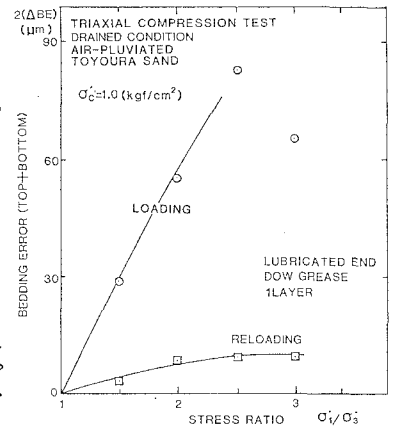


図 - VI

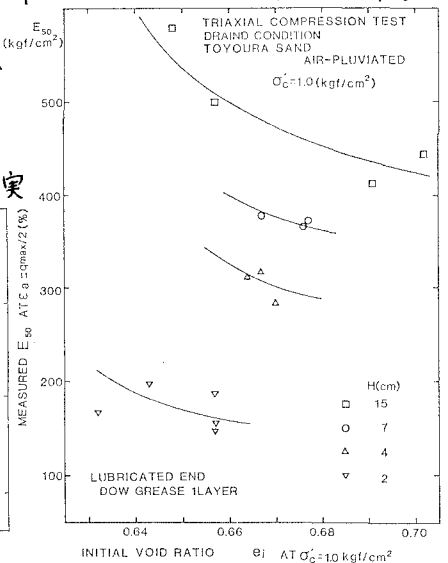


図 - VII