

(株) 建設企画コンサルタント 正員 鳥居 剛
 東京大学生産技術研究所 正員 龍岡 文夫
 大成基礎設計 (株) 正員 日野 努
 東京大学 大学院 学員 後藤 聡

1. はじめに、三軸試験を行って正確な砂の応力～ひずみ関係を知らうとする場合、供試体端面付近の砂粒子の挙動(端面への砂粒子の貫入や再配列)や載荷板の条件(板の曲り)などによって、測定した軸ひずみや体積ひずみに誤差をもたらす。本報告は、三軸圧縮試験における載荷および再載荷時に生じるひずみの誤差について、端面摩擦軽減層を設けた場合(Lubricated end)とポーラスストーン板を設けた場合(Regular end)とを比較したものである。

2. 試験装置と試験条件 試験に用いた装置は、小型三軸試験装置と新しく開発した、直径30cm高さ60cmの供試体の試験ができる中型三軸試験装置である。これらの装置については既報¹⁾を参照していただきたい。

試料は豊浦標準砂を用い、供試体の作成方法は空中落下法によった。供試体寸法は直径7cmの供試体の場合、高さは15.7, 4, 2cm, 直径3cmの場合は6.3cmの5種類である。セン断開始時の拘束応力は 1.0 kgf/cm^2 である。一部の供試体で応力比 $R=3.6$ から除荷したあと再載荷している。

軸変位の測定には非接触型変位計とヒズミゲージ式変位計とを併用し、体積変化の測定には差圧計を用い、セン断初期には小容量のビューレットで測定し、その後大容量ビューレットに切り換える方法を取った。有効拘束応力の測定にも差圧計を用いた。

端面の条件は図-1に示すように、一層系、二層系のLubrication層を設けた場合と、ポーラスストーンを設けた場合の3種である。Lubricationに使用したGreaseは2種類であるが、この特性については既報²⁾を参照されたい。

図-2はLubrication層を用いて行った三軸試験の内部摩擦角 ϕ_d の値を示している。これによると、供試体の高さ直径比が小さくなっても ϕ_d は大きくなる傾向がみられないことから試験に用いたLubrication層は有効に働いていると考えられる。

3. 試験結果と考察 図-3は載荷時の $R=2.5$ において測定された軸ひずみ $(\epsilon_a)_m$ と間ガキ比 e との関係を示して

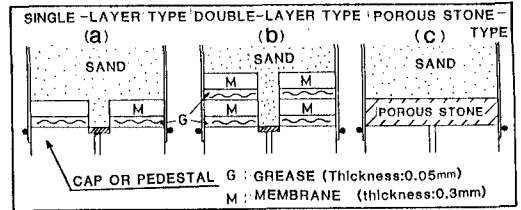


図-1

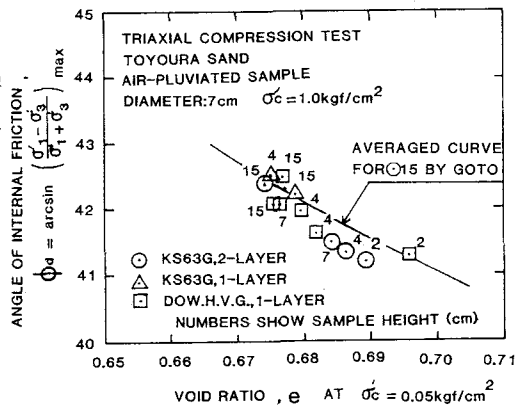


図-2

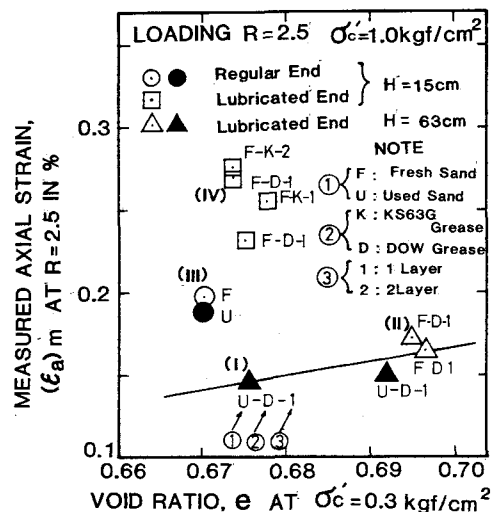


図-3

いる。図-4は、 R と $(\epsilon_a)_m$ の関係を示している。Lubricated endを持つ高さ $H=15\text{cm}$ 以下の供試体では、端面への粒子貫入のために、 $(\epsilon_a)_m$ が大きくなっており、測定値に過大の誤差を含むことがわかる。 $H=15\text{cm}$ のRegular endでも $(\epsilon_a)_m$ は $H=63\text{cm}$ のLubricated endの供試体よりも大きく、まだ誤差を含んでいる。図-5は、再載荷時の R と $(\epsilon_a)_m$ の関係を示している。再載荷ではLubricated endの $H=63\text{cm}$ の供試体と、Regular endの $H=15\text{cm}$ の供試体の $(\epsilon_a)_m$ はほぼ一致している。図-6、7は測定された体積ひずみ $(\epsilon_v)_m$ と R との関係を示している。 H が低くなるにしたがって誤差が大きくなることがわかる。図-6によると、再載荷時の誤差は $(\epsilon_a)_m$ 同様、小さく、Regular endでは、 $(\epsilon_v)_m$ は $H=63\text{cm}$ のそれに近い値となっている。図-5、6の $(\epsilon_a)_m$ と $(\epsilon_v)_m$ とは高さの異なる供試体から推定した真の値である³⁾。これらの結果から、セン断初期の応力～ひずみの関係は $H=15\text{cm}$ の場合Regular endで試験する方が正確であるといえる。

4 謝 辞 本研究は東京大学生産技術研究所で行ったものである。中型実験装置は試作工場で製作したものであり、この任務に携わっていただいた試作工場の方々に感謝いたします。実験を行うに当っては高木昌人氏の協力を得た。なお、本研究は57年度科学研究費一般研究Cおよび昭和58年度財団法人小川育英会研究助成によった。

5. 参考文献

- 1) 鳥居、龍岡他、“三軸試験における端面摩擦除去層への粒子貫入”第18回土質工学研究発表会、1983
- 2) 日野、龍岡他、“室内土質試験における端面摩擦除去法について”第18回土質工学研究発表会、1983
- 3) 龍岡、鳥居他、“三軸圧縮試験の端面で生じるひずみの誤差について”第38回年次学術講演会、1983

