

名古屋大学工学部	正員	市原松平
名古屋大学工学部	正員	松沢 宏
中部工業大学	正員	山田公夫

1. まえがき

飽和砂の液状化に関する室内実験が数多く行なわれている。最近の研究によれば、液状化発生に必要な応力比 (T_d/σ'_{v0} , T_d/σ'_{v0}) は試験法による大きな差はないという報告がなされている(図-1, 但し、文献1による)。一方、単純せん断試験による液状化発生の条件にくらべて、三軸ではかなり高い応力レベルを与えないと液状化しないといわれている。これら相反する結果は、単純せん断による試験法自体に問題点がある、ためであるといわれている。変形の拘束条件が液状化の発生に及ぼす影響を根本的に調べるには、変形条件がくり返し載荷1サイクル中に発生する過剰水圧にどう影響するかもまず調べる必要がある。小さな変形における過剰水圧 Δu の発生の方が変形条件によって差があるかどうかは、最初の $1/4$ サイクルの載荷に相当するが、静的試験においても調べることができる。

2. 実験方法

平面ひずみ三軸圧縮試験機を用いて飽和砂に対する静的な圧縮試験を行なつて、圧縮初期における過剰水圧 ($\Delta u > 0$) の挙動を計測し、普通の三軸圧縮試験における圧縮初期の Δu と比較した。なお、これらの圧縮試験における供試体は $e_{in}/\sigma_{vc} = 2.0$ で異方圧密してある。液状化試験では通常

等方圧密された供試体を使用する点で、筆者らの圧密条件と異なるが、圧縮初期における過剰間げき水圧の挙動も定性的に調べる意味において大きな問題はないと考える。圧縮試験には飽和したゆるい豊浦標準砂 ($e_{in} = 0.788$, $Dr = 48\%$) を使用した。平面ひずみ三軸圧縮試験機については、すでに報告した。²⁾

3. 結果と考察

図-2 に平面ひずみ試験と三軸試験において、圧縮初期の主応力差と間げき水圧の変化を示す。

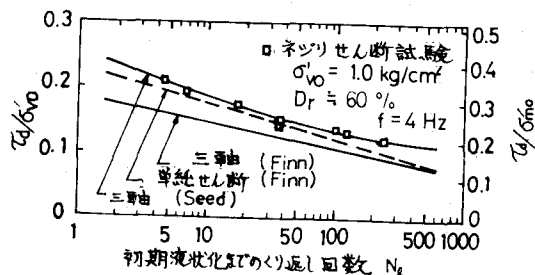


図-1

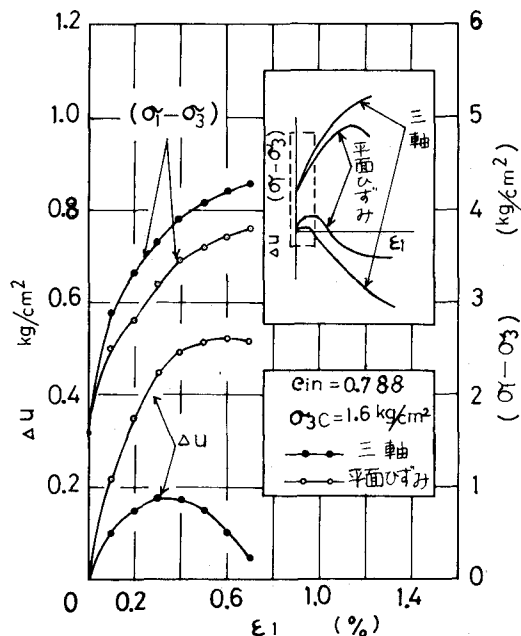


図-2

両試験ともに圧縮初期において、正の過剰水圧が発生する。

図示した範囲内の同一軸ひずみにおいて、平面ひずみにおける主応力差 $(\sigma_1 - \sigma_3) = 2\tau_{45^\circ}$ は三軸試験におけるものより小さく、逆に Δu は平面ひずみの方が大きい。平面ひずみにおける過剰水圧にピークがあらわれる軸ひずみは $\sigma_c = 1.6 \text{ kg/cm}^2$ で三軸におけるものの2.0倍程度の大きさである。

図-3に平面ひずみと三軸における間げき係数 A_p と A_T の比の軸ひずみに対する変化を示す。実線は三軸試験において、過剰水圧が増加しつつあるときの値を示し、破線は三軸試験で過剰水圧が最大値を示したのちの値を示している。

三軸試験で過剰水圧が増加しつつある範囲内で、 A_p は A_T の1.8~2.1倍にも達している。すなわち、この範囲内における主応力差の増分に対して、平面ひずみにおける過剰水圧は三軸におけるものの約2倍にも達した。

図-4は平面ひずみと三軸において、供試体の 45° 面に発揮されたせん断応力 τ_{45° ($= (\sigma_1 - \sigma_3)/2.0$) の比の値、ならびにこの面における τ/σ の比の値を軸ひずみに対して示した。図中、 P は平面ひずみを、 T は三軸をあらわす。平面ひずみにおける τ_{45° の大きさは三軸における値の80~90%であった。このように、両試験における同一軸ひずみでの τ_{45° の大きさは違いがあったが、 τ/σ の比の値は1.0であったことは注目値とする。なお、両試験における $\tau_{45^\circ}/\sigma_{ct}$ の値の比も求めたところ、この比の値は同じく1.0であった。

以上の結果をまとめると、1) 同一ひずみで 45° 面上の τ/σ は両試験で等しい。たが、過剰水圧は平面ひずみの方が大きい。2) 過剰水圧が増加する範囲で、 A_p/A_T は2.0程度であった。

(参考文献)

- 1). 吉見吉昭, 大岡弘: リングねじりせん断試験機による飽和砂の液状化実験, 第16回土質工学シンポジウム(飽和砂質地盤の液状化) PP 27~32. 昭和46年11月.
- 2). 市原松平, 松沢宏, 山田公夫: 平面ひずみ状態における飽和砂の非排水せん断特性, 第26回土木学会年次学術講演会講演集, 第3部, 昭和46年10月.

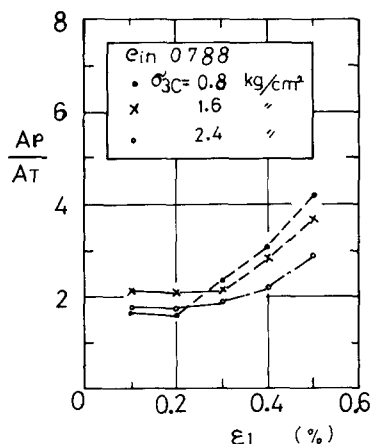


図-3

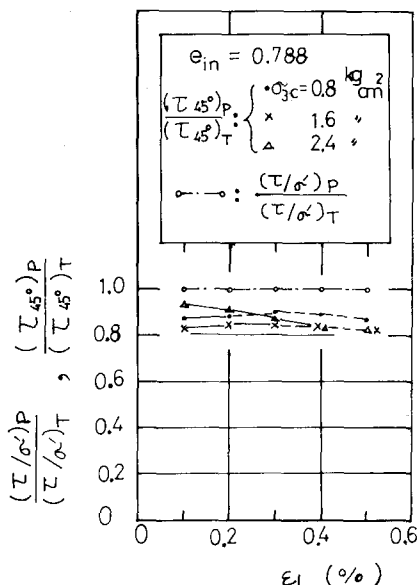


図-4