

東京大学工学部 正 石原研而
 東京大学大学院 学 許 海龍
 日本道路公団 正 三百田健治

1. まえがき: 構造物の周辺と斜面内部の土は、地震時に側方が不完全に拘束された状態で、繰り返しせん断応力を受けると考えられる。このような応力変化を受ける時の飽和砂の性状化特性をしらべるため、板じり三軸試験装置を用いていくつかの実験を行った。そこで実験方法と若干の結果について述べてみることにする。

2. 実験装置: 本実験では、中空板じりせん断三軸装置を用い、側方変位条件を任意に設定できるようにセル水の排水を制御する装置を作製した(図1)。この新たに設置した制御装置は図2に示してある。

3. 実験方法: 実験に用いた砂は $G_s = 2.73$, $e_{max} = 1.03$, $e_{min} = 0.48$, $D_{50} = 0.40 \text{ mm}$, $U_c = \frac{D_{50}}{d_o} = 2.14$ の富士川砂である。この砂から内径 6.0 cm , 外径 10.0 cm , 高さ約 7.5 cm の中空供試体を作成した。この供試体作成後、応力比 $K_0 = 0.5$ で軸圧 $\sigma'_v = 1.0 \text{ kg/cm}^2$ まで圧密した。続いて側方不完全拘束状態で周期1秒でくり返し試験を行った。側方拘束を調整するために以下4つの方法の中の1つを適宜採用した。具体的にはセルから排除される水の量が1秒あたり4 c.c. ~ 12 c.c. になるようにして実験を行った。

実験の方法は次の様に表わされる:

- (1)、ピストン法 — A、D閉、B、C開。
- (2)、不完全自由法 — A、C閉、B、D開。
- (3)、コップ固定法 — A、C閉、D開、Bコップ半開き(半閉じ)固定。
- (4)、コップ調節法 — A、C閉、D開、Bコップ開閉度調節。

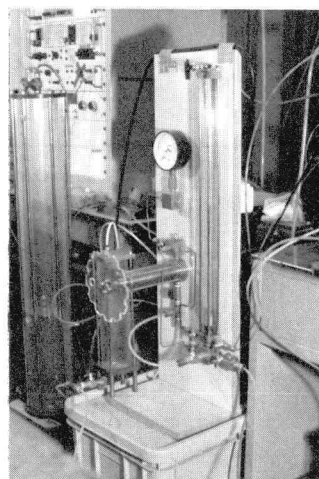


図 1.

4. 実験結果及び考察: 図3に示したのはくり返しせん断応力比 $\tau/\sigma'_v = 0.229$ で側方拘束がかなり大きい場合の実験結果である。側方変位が小さいので、それに呼応して軸ヒズミ ϵ_1 の値の変動も小さくなっている。間ゲキ水压、 u , 側方圧力、 σ'_h , の値は急速に増加し、5回のくり返しで性状化に到っている。次に、側方拘束を小さくし、くり返しせん断を $\tau/\sigma'_v = 0.225$ を加えて行った実験結果が図4に示してある。この場合軸方向ヒズミ ϵ_1 が急速に生ずるが、その間、間ゲキ水压と側圧はほとんど一定値を保っている。そして、20回目まで側方拘束を大きくして軸方向ヒズミを阻止したとたんに水压、側圧ともに急上昇して性状化に到っている。最後に側方拘束を中途で変えた場合の実験結果を示したが図5で

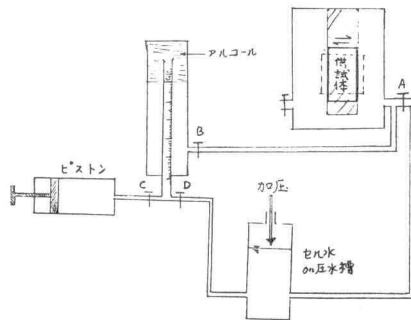


図2. セル水排水量制御系統図

ある。16回目までは側方拘束が大きく軸ヒズミが小さいため水圧、側圧ともに上昇し続けているが、17回目
で側方拘束をゆるめたため、軸ヒズミ速度が上昇し、水圧、側圧ともに減少するという特異な挙動が表われて
いる。

5. おまけ： 側方拘束状態を変えたり繰り返し縦じり三軸試験を行った結果、側方拘束の度合いが大きいほど軸
ヒズミが小さく水圧が上昇しやすく、逆に側方拘束の度合いが小さいと軸ヒズミが大きく液状化しにくいという特
性が観察された。

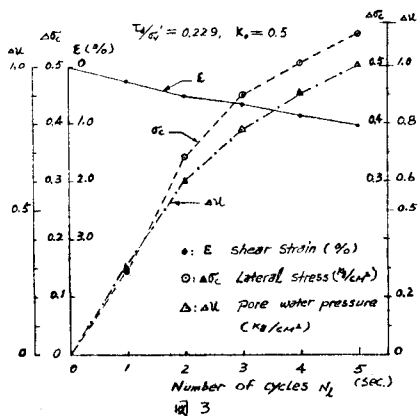


図 3

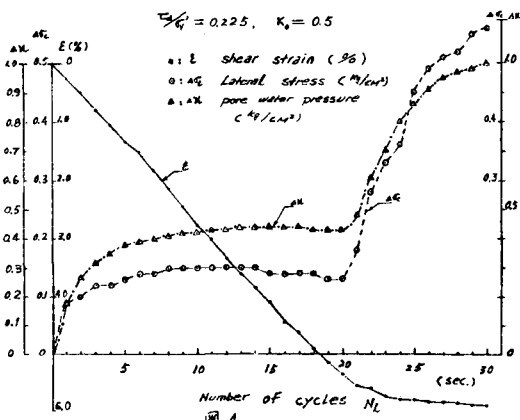


図 4.

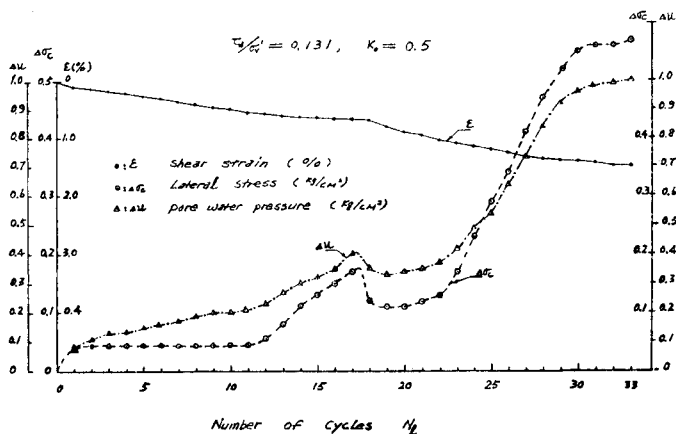


図 5.

6. 参考文献:

- (1)土質力学の基礎:石原研而著。
- (2)李相一, 東京大学(1972年)博士論文。
- (3)安田進, 東京大学(1974年)博士論文。
- (4) Kenji Ishihara and Sang-il Li (1972) "Liquefaction of saturated sand in Triaxial torsion shear test" Vol. 12, June, pp. 19~39.