

中央開発株式会社 正員 ○加藤 祐之  
 東急建設株式会社 正員 越智 健三  
 同上 正員 岡本 正広  
 東京大学生産技術研究所 正員 龍岡 文夫

### 1. はじめに

最近、液状化試験は多くの機関で行われているが、それぞれの機関で試験条件、試験方法等が異なり、液状化強度を比較することができないのが現状である。こういったことから現在までに液状化強度に関する研究が多数行われている。<sup>(1)(2)(3)</sup>そこで今回、三軸液状化強度に及ぼす影響として供試体形状の影響（直径の影響、高さ・直径比の影響、および圧密時間の影響について調べたのでこれを報告する。

### 2. 試験条件

供試体試料は豊浦標準砂（比重  $G_s = 2.64$ 、土質工学会基準法による最大・最小間隙比  $e_{max} = 0.977$ 、 $e_{min} = 0.605$ ）を用い、供試体はすべて空中落下法で作成した。有効拘束圧は  $\sigma'_c = 1.0 \text{ kgf/cm}^2$ 、背圧は  $\sigma_{BP} = 2 \text{ kgf/cm}^2$  とし、 $B \geq 0.98$  で試験を行った。表-1に試験条件を示す。試験方法は既報を参照されたい。<sup>(4)</sup>

表-1. 試験条件

| 直径<br>D (cm) | 高さ<br>H (cm) | H/D | 端面条件 | 周波数<br>(Hz) | 圧密時間<br>(hour) |
|--------------|--------------|-----|------|-------------|----------------|
| 5            | 10           | 2   | ボ-ラス | 0.1         | 1              |
| 10           | 20           | 2   | ストーン | "           | "              |
| 30           | 63           | 2.1 | "    | 0.05        | "              |
| 7.5          | 7            | 0.9 | "    | 0.1         | "              |
| "            | 15           | 2   | "    | "           | "              |
| "            | "            | 2   | "    | "           | 4              |
| "            | "            | 2   | "    | "           | 16             |
| "            | 17.5         | 2.3 | "    | "           | 64             |
| "            | 20.25        | 2.7 | "    | "           | "              |

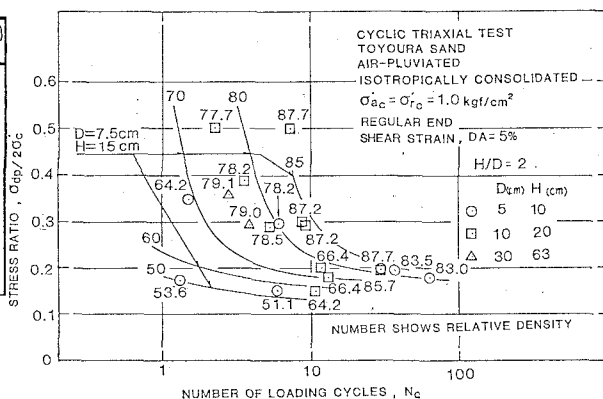


図-1. 応力比～繰返し回数（直径の影響）

### 3. 試験結果および考察

#### 3-1. 直径の影響（ $H/D = 2$ ）

図-1より直径の小さな供試体ほど液状化強度が大きい傾向にあるようだ。図-4は有効応力経路を示したものであるが、第1波目の圧縮側の応力経路に着目すると直径の小さな供試体は大きなものに比べ、静的な三軸排水試験の有効応力経路に近い経路を通っている。このことから Membrane Penetration の影響を受け液状化強度が大きくなるのであろう。また、これらの結果はすでに報告されている結果と同様である。<sup>(2)(3)</sup>

#### 3-2. 高さ・直径比の影響（ $D = 7.5 \text{ cm}$ ）

図-2は高さ・直径比を変化させた応力比～繰返し回数の関係である。この図から液状化強度が高さ・直径比にはほとんど影響されないというのが

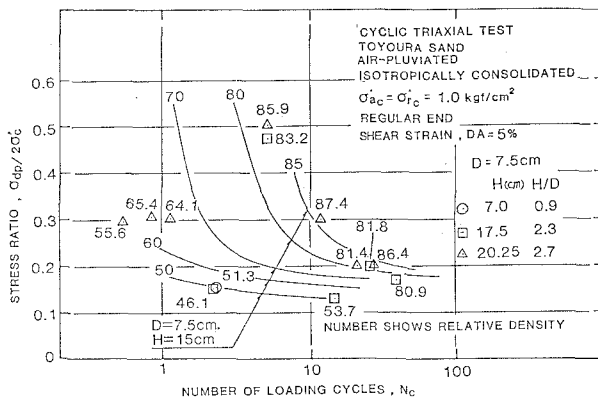


図-2. 応力比～繰返し回数（高さ・直径比の影響）

わかる。また、図-5の有効応力経路を見ると、ほとんど同一の応力経路であり、高さ・直径比は液状化強度に影響を与えないであろう。

3-3. 圧密時間の影響(圧密時間1時間を基準にして)

図-3の応力比へ繰返し回数の関係からは、高さ・直径比の場合と同様に、圧密時間も液状化強度に与える影響は小さいということがわかる。また、図-6の有効応力経路からも圧密時間の影響はほとんどないように思える。

#### 4. まとめ

今回、砂の三軸液状化強度に影響を与えるもの

として、直径、高さ・直径比、圧密時間、それぞれの影響について調べてみたが、これより次のことがわかった。  
 ア) 直径は、ある程度液状化強度に影響を与え、このことは有効応力経路より明らかである。

イ) 高さ・直径比は液状化強度にほとんど影響を与えない。

ウ) 圧密時間は、液状化強度にほとんど影響を与えない。

#### 5. 謝辞

本実験は東京大学生産技術研究所・龍岡研究室で行ったものである。実験を行うにあたり研究室の山田助子、佐藤枝官および研究室の方々、ならびに試作工場の方々には大変お世話になりました。感謝いたします。

#### <参考文献>

- 1) 岡本・龍岡・山田; 体積変化に関する誤差(いわゆるSystem Compliance)が三軸液状化強度に及ぼす影響, 第18回土質工学研究発表会, 1983年。
- 2) 岡本・龍岡・鳥居・日野; 三軸液状化強度に及ぼす供試体の寸法効果について, 第38回年度学術講演会, 土木学会, 1983年。
- 3) 岡本・龍岡・山田・鳥居; 非排水繰返し三軸試験結果に及ぼす各種の要因について, 第17回地盤工学研究発表会, 1983年。
- 4) 龍岡・山田; 土の動的性質および実験法(第2回)―講義と実習―(佐研セミナーテキスト), 1983年。

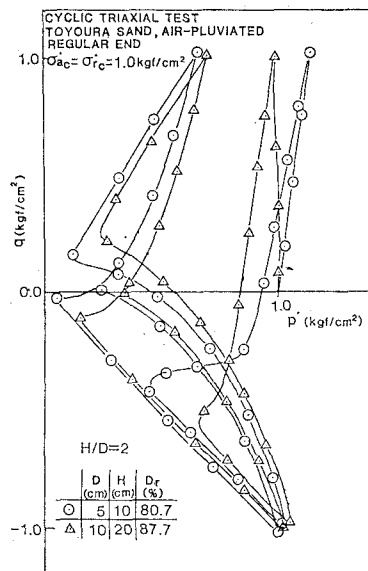


図-4. 有効応力経路  
(直径の影響)

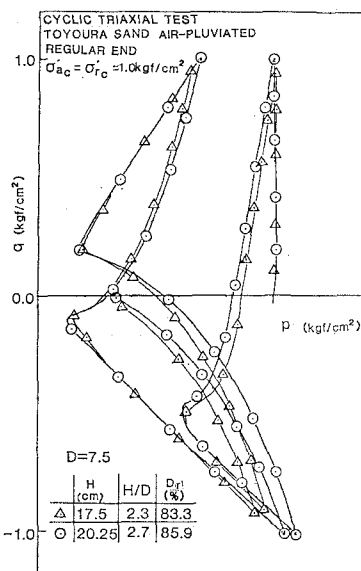


図-5. 有効応力経路  
(高さ・直径比の影響)

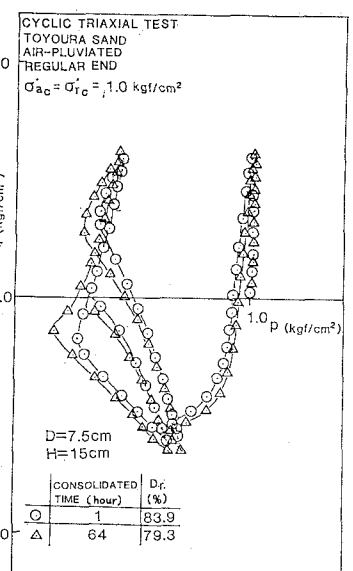


図-6. 有効応力経路  
(圧密時間の影響)

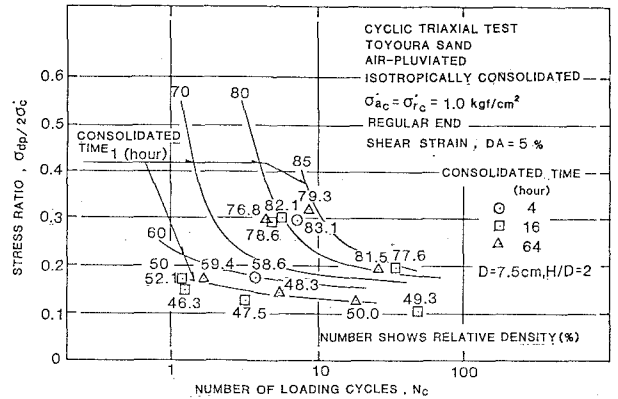


図-3. 応力比へ繰返し回数(圧密時間の影響)