

# III-6

## 長期過圧密された砂の液状化強度

武蔵野土質調査(株)  
東京大学生産技術研究所  
同上

木村 勝  
龍岡 文夫  
プラダン・テージ B-S

### 1. まえがき

これまでの研究では、浅間山砂を使用した三軸液状化試験で過圧密履歴及び長期圧密による液状化強度の増加がそれぞれ確認された<sup>1)</sup>。一方、原地盤に盛土を作り過圧密状態を長期に与える場合も考えられる。そこで今回は過圧密履歴を与える間の時間の影響を調べたので報告する。

### 2. 実験方法および条件

試料は浅間山砂 ( $G_s=2.71$ ,  $e_{max}=0.918$ ,  $e_{min}=0.564$ ) で供試体形状は、高さ16cm、直径7.5cmである。水中振動法で供試体を作成した。詳しくは参考文献(1)を参照されたい。

図-1は等方圧密過程における軸ひずみと平均主応力の関係を模式的に示したものである。A B Cの経路が短期過圧密過程でA Cの軸ひずみは塑性軸ひずみである。今回の実験での経路はA B B' C'である。つまり、(A)  $\sigma'_v=1.333 \text{ kgf/cm}^2$  で1時間圧密し次に(B  $\rightarrow$  B') OCR=2に相当する有効拘束圧  $\sigma'_v=2.666 \text{ kgf/cm}^2$  まで上げ16時間あるいは64時間圧密させ、次に(C)  $\sigma'_v=1.333 \text{ kgf/cm}^2$  まで除荷し1時間後に非排水繰り返し載荷をした。この時、背圧は  $\sigma'_v=2 \text{ kgf/cm}^2$  で  $B \approx 0.96$  となっている供試体だけ実験を行った。

### 3. 実験結果および考察

図-2は軸ひずみ両振幅10%に対する液状化強度曲線である。実際の供試体の圧密時(図-1でのA又はC又はC'での)の相対密度

表-2. 圧密過程における塑性軸ひずみ

|              |                | OCR=2<br>$t_c=1 \text{ hr.}$ | OCR=2<br>$t_c=16 \text{ hrs.}$ | OCR=2<br>$t_c=64 \text{ hrs.}$ |
|--------------|----------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 平均塑性軸ひずみ (%) | 全塑性軸ひずみ        | (AC)<br>0.0253               | (AC')<br>0.0350                | (AC')<br>0.0371                |
|              | 長期過圧密による塑性軸ひずみ | 0                            | (BB')<br>0.0062                | (BB')<br>0.0090                |

表-1. 圧密過程の一覧表

|     | 圧密過程     | OCR | 点Aでの時間 (hrs) | 点B(B')での時間 (hrs) | 点C(C')での時間 (hrs) | 参考             |
|-----|----------|-----|--------------|------------------|------------------|----------------|
| ○   | 正規圧密(短期) | 1   | 1            | —                | —                | 参考文献(1)        |
| --- | 正規圧密(長期) | 1   | 64           | —                | —                |                |
| --- | 正規圧密(長期) | 1   | 1630         | —                | —                |                |
| —   | 過圧密(短期)  | 2   | 1            | 1                | 1                | 今回新たに<br>行った実験 |
| △   | 過圧密(長期)  | 2   | 1            | 16               | 1                |                |
| □   | 過圧密(長期)  | 2   | 1            | 64               | 1                |                |

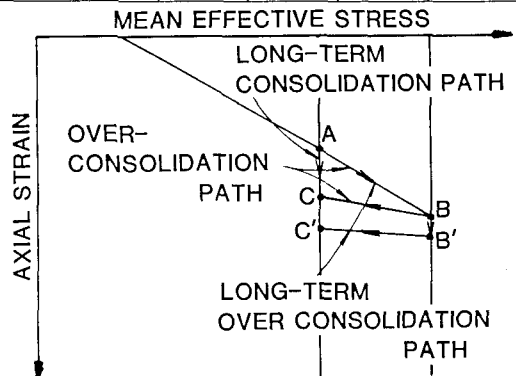


図-1. 圧密過程の説明図

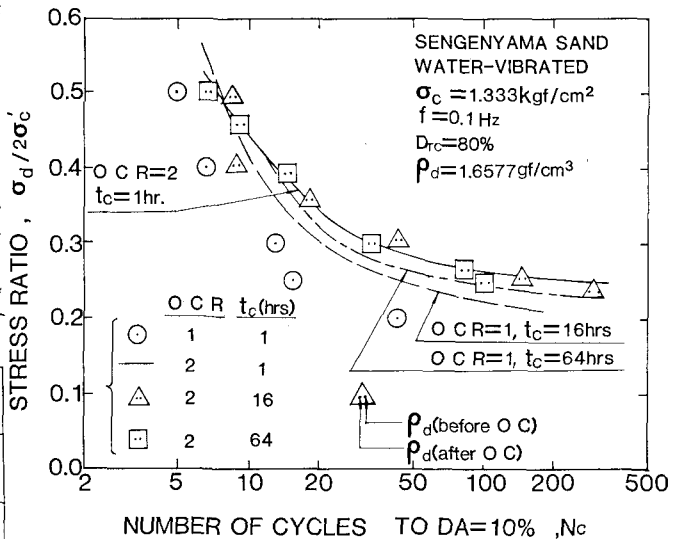


図-2. 長期過圧密と短期過圧密の液状化強度による比較

$D_{rc}$ は80%±3%の範囲にあり図-2の $N_c$ の値は全て $D_{rc}=80\%$ の値に補正してある。この図より過圧密時間の影響が全く見られないことがわかる。図-3は、 $OCR=2$ ,  $t_c=1$ 時間と $OCR=2$ ,  $t_c=64$ 時間の有効応力経路と応力ひずみ関係を比較した図である。両供試体ともほとんど同じような挙動を示している。しかし表-2を見ると液状化強度に影響を及ぼすと思われる塑性軸ひずみは $B B'$

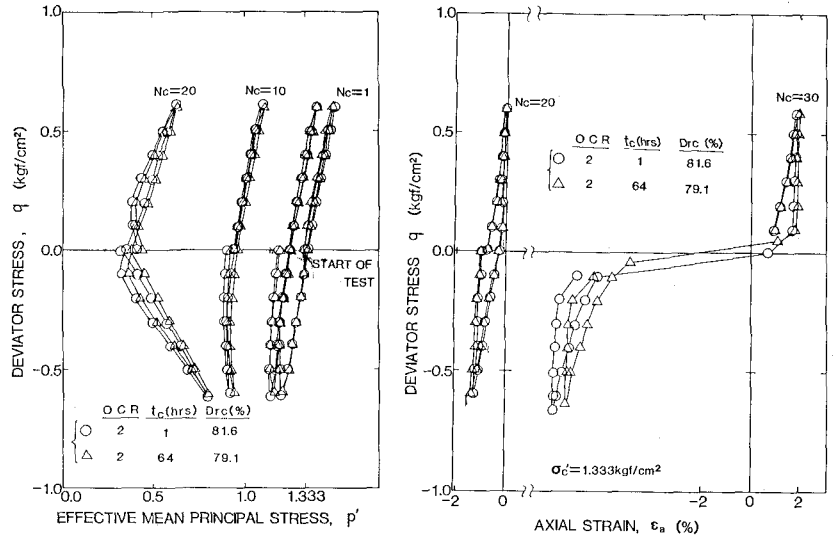


図-3 長期過圧密と短期過圧密の有効応力経路ひずみ関係の比較

の長期過圧密により増加しており、このため $A C'$ 間の全塑性軸ひずみは、短期に過圧密した時の $A C'$ 間の全塑性軸ひずみよりも大きくなっている。従って、長期過圧密された供試体を含む全てのデータに対しては、図-4に示すように、長期正規圧密、短期過圧密及び長期過圧密による液状化強度の増加は、その間の塑性軸ひずみと必ずしも一義的に関連づけられないようである。図-4における $R_{tc}$ ,  $R_{oc}$ は、長期圧密、過圧密された供試体の液状化強度の短期正規圧密された供試体の液状化強度に対する比であり、図-2の $N_c=20$ での縦軸の比であられる。

#### 4. まとめ

供試体に過圧密履歴と与える圧密時間が1~64時間の間では液状化強度に影響を与えない。すなわち、過圧密履歴による効果と、長期圧密による効果は線型相や相割の関数になっていないようである。しかし過圧密時間が長い方が塑性軸ひずみは増加する。この現象の原因は今の所よく行かない。

#### <謝辞>

本研究は東京大学生産技術研究所において行いました。試験に際して御指導していただいた佐藤剛司技官に未筆なぞら感謝の意を表します。

#### <参考文献>

1. 木村陽、龍岡英、アグアチ、B5、長期圧密及び過圧密された2種類の砂の三軸液状化強度、第21回土質工学研究発表会、1976年6月
2. 加藤敏夫、龍岡英、アグアチ、B5、豊浦探砂の繰返し三軸液状化試験に及ぼす長期圧密・過圧密の影響、砂質土の液状化現象の物理的・数値的解析、1980年12月、PP155-162
3. 加藤敏夫、龍岡英、豊浦砂の三軸液状化強度に及ぼす圧密時間の影響、第39回土木学会年次学術講演会、1984年10月、PP67-68

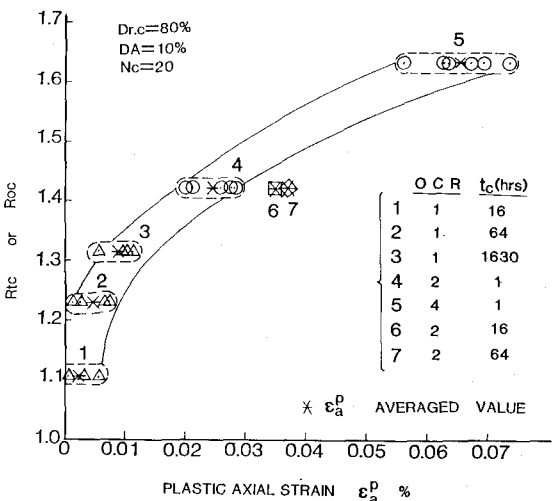


図-4 強度増加率と塑性軸ひずみの関係