

横浜国立大学大学院 学生員 O古内 宏  
 横浜国立大学 正会員 今井 五郎  
 横浜国立大学 正会員 プラダン テージ

### 1. はじめに

圧密試験の代表的なものに標準圧密試験（STD）があるが、この試験は長期に及ぶという欠点がある。そのために、短時間で試験の実施が可能なひずみ速度圧密試験（CRS）で採用されるようになりつつある。供試体の大きさは、STD試験と同様のものを用いているが、ひずみ速度による周面摩擦への影響が考えられる。そこで、供試体層厚を薄くし、周面摩擦の影響を小さくしたCRS試験を実施し、得られる定数に対して検討をしてみた。また、数値計算を行いその妥当性を検討した。

### 2. 実験方法と供試体

試験方法<sup>1)</sup>は、オエドメーター試験器に間隙水圧が計測可能な圧密リングを設置したものであり、かつ背圧をかけることが可能な密閉型の圧密容器を使った。载荷方法は、ペロフラムシリンダを使いモーター制御による油圧载荷を行っている。供試体は層厚を2 cm及び1 cmとし、切り出し時の乱れが間隙水圧等へ与える影響を考慮して、圧密リング内で試料を沈降堆積させたものを、圧密リング上下面でカットして作製した。なお、予圧密は0.4 (kgf/cm<sup>2</sup>) とし、ひずみ速度は4種類を行った。

### 3. 実験結果と考察

各ひずみ速度に対する  $\Delta e \sim \log p$  曲線を図1、2に示す。これより、ひずみ速度による影響は、ひずみ速度が速いものほど張り出しており、供試体層厚の違った場合も同様の傾向が見られた。また、図3に示すように、CRS試験終了後定応力状態を24時間行い、その放置終了点Bから作図的に求まる点Dにおける応力を補正降伏応力<sup>2)</sup>とし、ひずみ速度、供試体層厚について比較したものを図4に示す。未補正の降

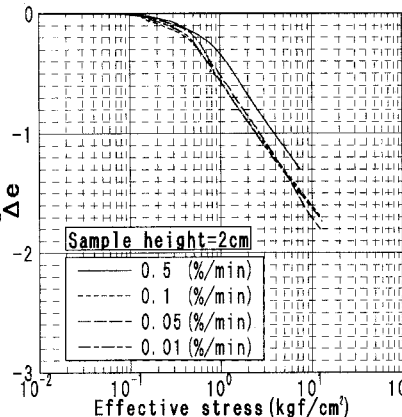


図1  $\Delta e \sim \log p$  関係

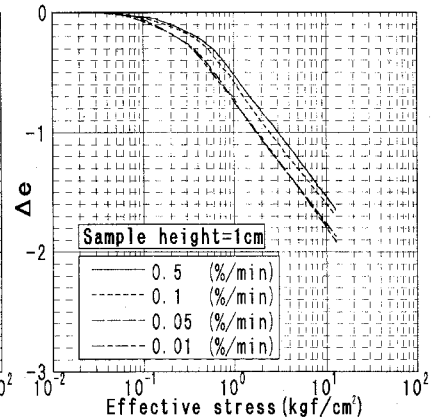


図2  $\Delta e \sim \log p$  関係

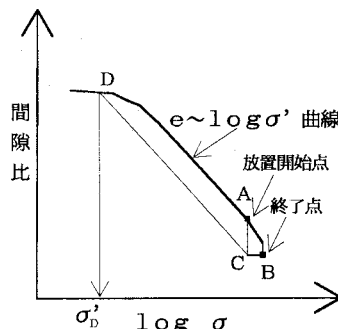


図3 圧密降伏応力の補正方法

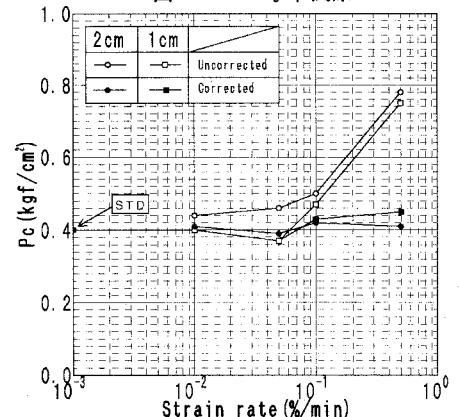


図4 圧密降伏応力の比較

伏応力がひずみ速度の影響を受けるのに対して、補正を行ったものは、ひずみ速度、供試体層厚にかかわらずSTD試験から得られる値と近い値になることがわかる。

#### 4. 数値計算方法

数値計算は、質量保存則、運動量保存則、透水関係、粘性を考慮した構成式<sup>3)</sup>を用いた。今回計算に用いた試料の物理的、力学的性質を表1に示す。境界条件は供試体の排水面においては $\sigma' = \sigma$ 、非排水面においては $v = 0$ とし、収束条件はCRS試験中は排水面において $v = v_{def}$ （設定ひずみ速度）、定応力状態中は排水面で $\sigma' = \sigma$ とした。

表1

|          |                        |            |       |
|----------|------------------------|------------|-------|
| $\rho_s$ | 2.68 g/cm <sup>3</sup> | $C_c$      | 1.04  |
| LL       | 125.0 (%)              | $C_s$      | 0.15  |
| PI       | 61.8                   | $C_\alpha$ | 0.049 |

#### 5. 計算結果と実験結果の比較検討

図5、6は供試体層厚が2、1 cmの場合の同じひずみ速度の実験結果と計算結果である。図からも判るように正規圧密領域に入れば実験値と計算値はほぼ一致した径路をたどっており、層厚の厚い方が若干右にシフトし、望月<sup>4)</sup>と同様の結果が得られている。

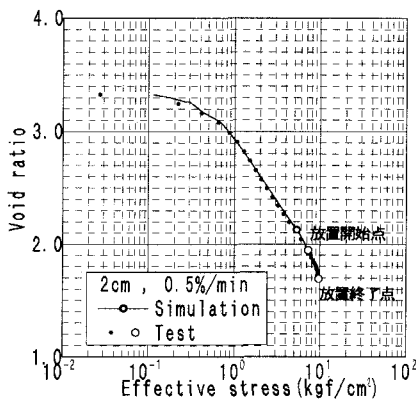


図5 e~logp曲線

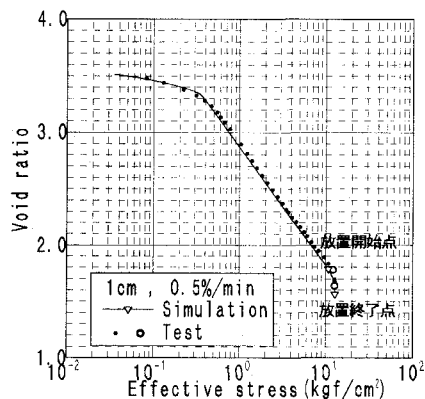


図6 e~logp曲線

また、過圧密領域においては、構成則より実験初期はほぼ直線になり、正規圧密へ移る領域は十分表現されない場合がある。図7はひずみ速度の影響を示したものであり、計算においてもひずみ速度が速いとe~logp曲線の張り出しが見られ、圧密降伏応力の移動が表現できることが判り、また定応力状態も表現できる。

#### 6. まとめ

- ①供試体層厚の厚いほど、同じひずみ速度において、圧密降伏応力は大きくなる。
- ②定応力実験を用いた圧密降伏応力の補正方法によって、CRS試験から得られる圧密降伏応力は、ひずみ速度、供試体層厚によらず、STD試験からの降伏応力と近い値が得られる。
- ③CRS試験、定応力実験の数値計算では、ひずみ速度、供試体層厚の影響をシミュレートすることが可能である。

#### <参考文献>

- 1) 特殊圧密に関するシンポジウム発表論文集、土質工学会、1988
- 2) プラダン テージ、今井五郎ら(1992)：定ひずみ速度圧密試験による圧密降伏応力の検討、第47回土木学会年次学術講演会
- 3) 今井五郎、村本勝巳(1991)：一次元圧密の構成方程式に関する一考察、第26回土質工学研究発表会
- 4) 望月美登志、福島伸二(1991)：定ひずみ速度圧密試験における供試体高さの影響、第46回土木学会年次学術講演会

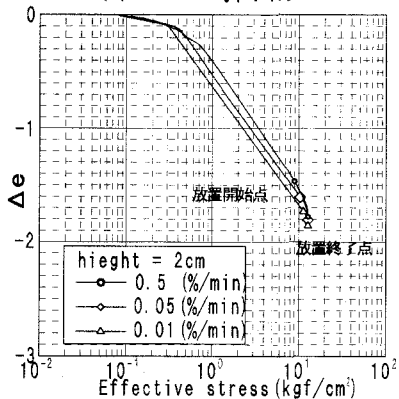


図7 Δe~logp曲線