

## 定ひずみ速度圧密試験における 供試体高さの影響

株式会社フジタ技術研究所 望月美登志  
株式会社フジタ技術研究所 福島伸二

### 1. はじめに

近年、ウォーターフロントの開発に伴う沈下の問題は、簡単かつ合理的な圧密試験を実施して考える必要がある。そのひとつの方法として試験の自動化や圧密時間の短縮化が可能な定ひずみ速度圧密試験がある。同方法においては通常の圧密試験と同様直径6cm、高さ2cmの供試体が用いられているが、この供試体寸法では、三軸圧縮試験に用いられる供試体と比べるとBedding Error等の影響が大きくなるものと考えられる。通常の圧密試験においては供試体高さを高くすると圧密時間が長くなったり二次圧密や周面摩擦の影響が無視できなくなるが、定ひずみ速度圧密試験の場合、圧密時間は問題にならない。そこで高さの高い供試体を用いて定ひずみ速度圧密試験を実施することが可能かどうかを確認するため定ひずみ速度圧密試験における供試体高さの影響を調べた。

### 2. 試料および試験方法

使用した試料は市販の藤の森粘土 ( $G_s=2.671, w_L=50.0\%$ ,  $I_p=24.2$ ) で、その粒度分布を図-1に示す。まずこの試料を150%の含水比にしてミキサーで攪拌し、420 $\mu\text{m}$ のふるいを通過させたものを図-2に示す予備圧密装置に入れ、一日攪拌脱気し所定の圧力 ( $\sigma_v=0.8\text{kgf/cm}^2$ ) で予備圧密した後、所定の供試体寸法に切り出して供試体を作製した。今回行った供試体の直径は $d=6.0\text{cm}$ と一定にして、高さを $h=2, 3, 6, 12\text{cm}$ の4種類にした。また載荷速度は $0.05\%/min$ を基準とした。今回使用した圧密試験装置は図-3に示すように三軸セルを利用したもので、供試体底部で間隙水圧が測定でき、バックプレッシャーBPを加えることができる ( $BP=2.0\text{kgf/cm}^2$ )。圧密リングは供試体高さに応じて4種類用意し、容易に交換が可能である。またリングに試料を入れる際、隙間なくできるかぎり乱さないようにするため、ペロフラムシリンダーを用いた押し込み機を用いてカッターとリングを試料に垂直に挿入できるようにした。供試体の上、底面には紙の代わりに圧縮量の小さい透水性高分子薄膜を用い

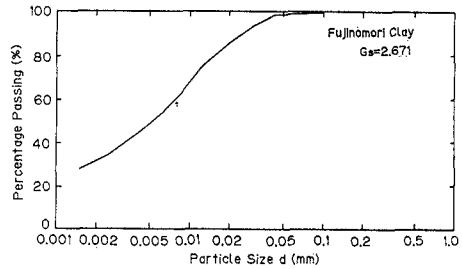


図-1 藤の森粘土の粒度分布

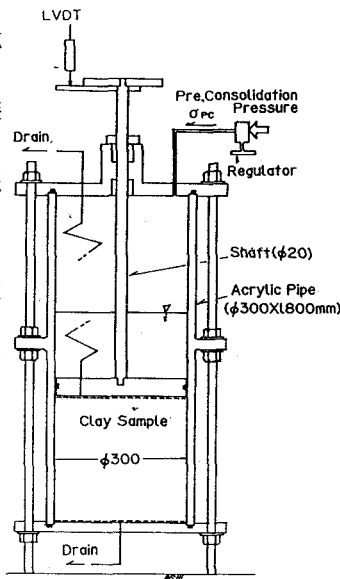


図-2 予備圧密装置

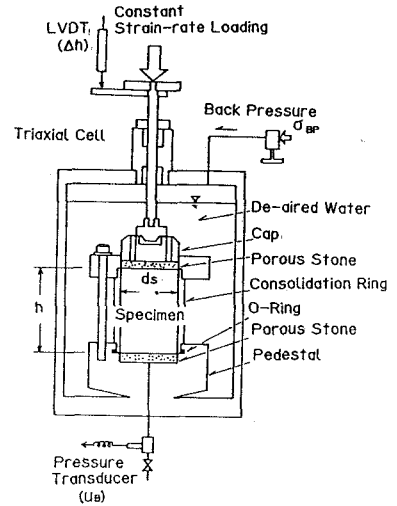


図-3 圧密試験装置

供試体の上、底面には紙の代わりに圧縮量の小さい透水性高分子薄膜を用い

た。

### 3. 試験結果

まず図-4に0~4kgf/cm<sup>2</sup>まで段階載荷圧密( $\sigma_v=0.2, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0$ kgf/cm<sup>2</sup>)を行なった場合の時間-沈下ひずみ曲線を示す

( $d=6$ cm,  $h=2$ cm)。同図より各曲線とも二次圧密量が小さいことがわかる。この結果より本試料を用いた場合の二次圧密の影響は少ないものと考えられる。図-5は $d=6$ cm,  $h=2$ cmの供試体を用いて行なった

定ひずみ速度圧密試験におけるひずみ速度の影響を調べた結果である。ひずみ速度は $\dot{\epsilon}_a=0.113, 0.047, 0.0074\%/min$ の3種類とした。ひずみ速度が $0.113\%/min$ の場合は曲線がやや右にスライドしているが $0.047\%/min$ と $0.0074\%/min$ の場合はほぼ同じと見なせるため供試体高さの影響を調べるための試験はひずみ速度を $0.05\%/min$ とした。図-6は供試体高さ $h=2, 3, 6, 12$ cmと変えた場合の $e-\log \sigma_v$ 曲線である。同図より供試体高さが高くなると曲線が右にスライドすることがわかる。特に供試体高さ $3$ cmから $6$ cmの間で曲線の形が鋭角に変化するようである。各曲線から求められる圧密降伏応力は順次 $0.82, 0.92, 2.0, 1.6$ kgf/cm<sup>2</sup>で通常用いられている供試体寸法(直径 $6$ cm, 高さ $2$ cm)の妥当性を示すものと考えられる。ここで今回用いた試料の二次圧密量は小さいことより供試体高さの変化が $e-\log \sigma_v$ 曲線に影響を与える要因は、主としてリングの周面摩擦によるものと考えられる。

### 4. まとめ

定ひずみ速度圧密試験における供試体の高さの影響を調べた結果、供試体の高さを通常用いられているサイズより高くしていくと $e-\log \sigma_v$ 曲線が変化することが分かった。今後は周面摩擦力を測定したり、供試体高さの高いものの二次圧密量を調べることによって、三軸圧縮試験に用いられるような供試体を用いて定ひずみ速度圧密試験を実施することができるかどうかを検討していくつもりである。

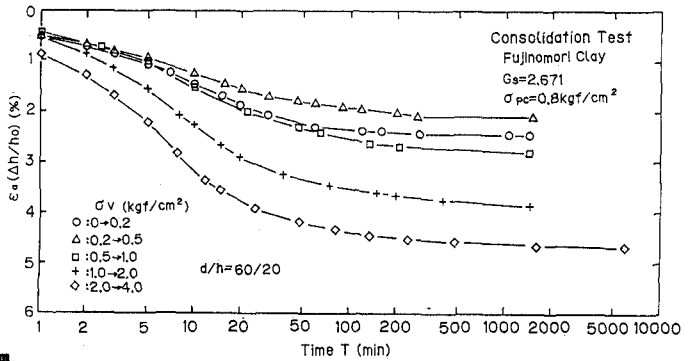


図-4 時間-沈下ひずみ曲線

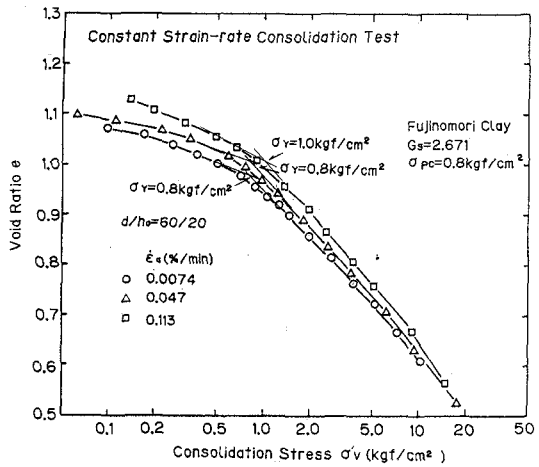


図-5 ひずみ速度の影響 (e-log  $\sigma_v$  曲線)

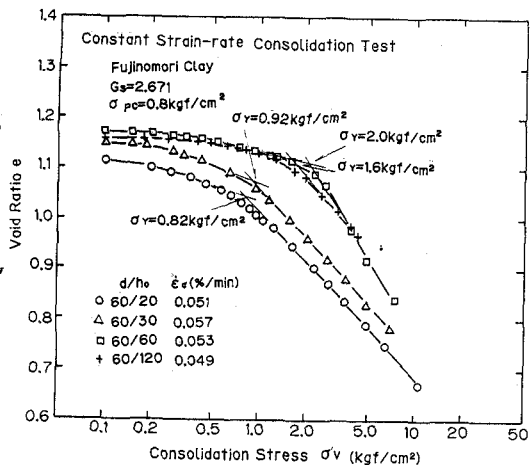


図-6 供試体の高さの影響 (e-log  $\sigma_v$  曲線)