

広島大学工学部 正会員 網干 寿夫
 広島大学大学院 学生員 ○松田 博

§ 1. まえがき

粘土の一次および二次圧密特性を研究する上で、粘土層内部の圧密挙動たとえば層別沈下特性および間げき水圧分布を正確に知ることは重要なことである。わが国では以前から普通の oedometer を 5 個直列につないだ装置を用いて全体として 10 cm 厚、片面排水の条件の圧密試験を行なっている。

従来、一次圧密終了時においてひずみおよび残留間げき水圧が深さ方向にある分布を有するといわれているが今回は実験によってそれを裏付けるとともに、層別沈下特性、間げき水圧特性等についても示す。

§ 2. 実験方法および結果

厚さ 2 cm の標準圧密試験の試料を 5 個直列につなぎ、空気圧を用いて同時に載荷することにより、厚さ 10 cm、片面排水の条件の一次元圧密が行なわれる。(Fig. 1)

試料は攪拌した福山粘土を 0.4 kg/cm^2 で予圧密し、これから切り出して用いている。また載荷は $0.4, 0.8 \text{ kg/cm}^2$ で再圧密した上で開始し、 $0.8 \sim 1.6 \text{ kg/cm}^2$ の間の圧密特性を調べている。したがって、荷重増加率は 1.0 である。このようにすると、単に 10 cm 厚の粘土の圧密特性だけでなく、分割した各層別のそれが正確に測定できるわけである。測定は各層ごとの沈下量および各層下端面の間げき水圧について行なわれた。

Fig. 2 は沈下ひずみと時間の関係を層全体および各層ごとに示したものである。図中、実線は測定値、点線は√法によって層全体の沈下量から求めた C_v ($=1.4 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{min}$) をもとにして得られた理論曲線である。圧密初期と 90%。圧密以後において理論値との相違がみられた。

各層の一次圧密領域を Casagrande 法によって分離すると多少ばらつきはみられるが、一次圧密はまず排水面に近い No. 5 が最初に終了し、続いて No. 4 --- No. 1. となっている。そして No. 1 において一次圧密が終了すると層全体についてもそれは

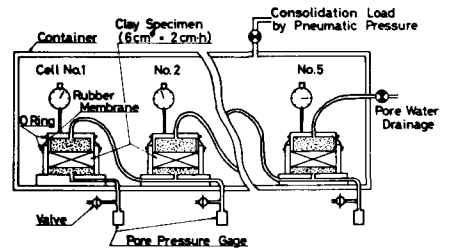


Fig. 1. Apparatus

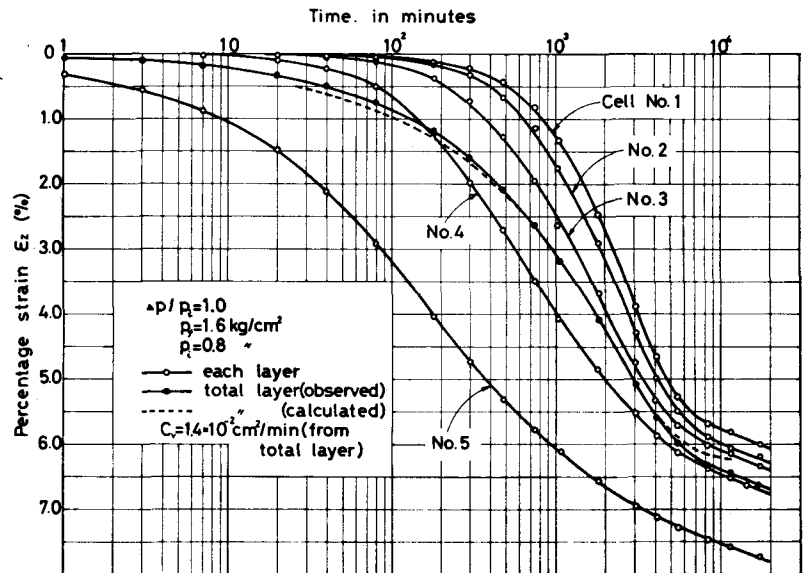


Fig. 2. Relationship between strain and time

終了しているという現象がみられた。

また前にも示したように、100%圧密後のクリープ沈下の勾配はいずれも同一であり、同一有効応力のもとでこの勾配が等しいという従来の説と一致している。

Fig. 3 は各層毎の沈下量を圧密度で示したものである。ここに100%圧密とは、Fig. 2 において層全体の圧密度が100%に達した時間(√法による)における各層のひずみをもって定義している。各層毎の曲線は理論値とかなり違っており、curve-fitting によって理論値からはずれてくる点はかなり早い時期に生じている。またこの curve-fitting から逆算した各層の C_v については、排水面に近い No. 5 が小さく、非排水面に近いほど大きくなる傾向があり、前回と同様となっている。

Fig. 4 は、各層下面での間げき水圧と時間の関係を示したものである。図中点線は理論値であり、2点破線で示した曲線($t > 4000 \text{ min}$)は間げき水圧測定値にちがひが発生したため外挿によって推定したものである。 Z/H の値がいずれの場合にも20~40%の範囲までは実測値が速くなっているけれども、その後は逆に遅くなっている。これは理論計算において k = 一定としていることが一因と考えられる。

また一次圧密終了時におけるひずみ量および残留間げき水圧 u_r の分布を示したものが Fig. 5, 6 であって、Janbu (1965)¹⁾ が示しているように沈下曲線上一次圧密終了時には間げき水圧が残留することや、圧密によるひずみが一様でないことが確認された。これらの事実はその後の二次圧密を考える上で重要なポイントであらう。

§ 3. まとめ

分割型一次元圧密試験装置を使って荷重増加率が1.0の場合の各層毎の沈下特性、あるいは間げき水圧の一特性を実験的に示した。その結果一次圧密終了時のひずみおよび残留間げき水圧はある分布を有することが明らかとなった。

参考文献: 1) Janbu N. (1965): Consolidation of Clay Layers Based on Non-linear Stress Strain, Proc. 6th I.C.S.M.F.E. 2, 83

2) 網干寿夫 (1977): 一次元圧密における粘土層内部の圧密の進行とクリープ沈下について, 第32回年次学術講演会講演概要集

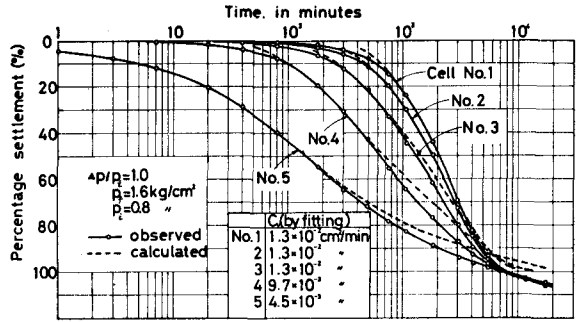


Fig. 3 Relationship between time and degree of consolidation for settlement

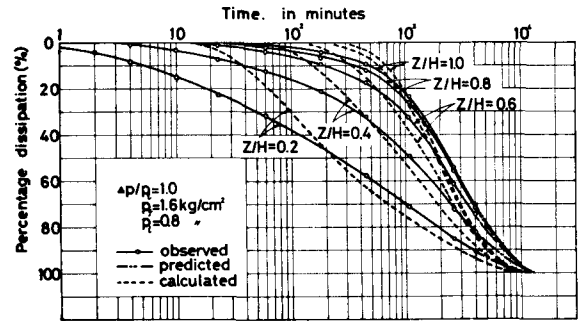


Fig. 4 Relationship between time and degree of consolidation for pore pressure

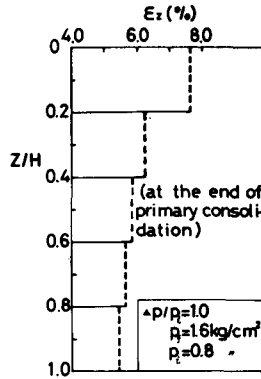


Fig. 5 Average vertical strain for each layer

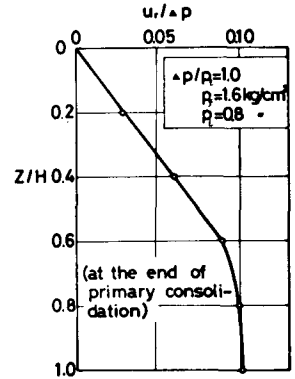


Fig. 6 Residual excess pore pressure