

Ⅲ - A 183

多層沈降堆積粘土における浸透圧密試験

横浜国立大学工学部

正会員

今井五郎

横浜国立大学大学院

学生会員

○金崎孝行

1.はじめに

浸透圧密試験は、粘土に直接浸透力を作用させることによって低応力域での応力・ひずみ関係と透水特性を一度に求めることができることにメリットがある。単層堆積土に対する浸透圧密試験は、一般的に行われており成果も得られている。しかし実際の埋立地盤は、単層沈降地盤が重なり合った多層地盤が形成されている。そこで実地盤と同じ条件を想定して多層沈降させた粘土供試体を用いて浸透圧密試験を行った。圧密終了後における供試体の圧密容器側面からの剥離および供試体の縦割（ハイドロリックフラクチャー）を防ぐために供試体表面に透水性に支障がない約 3gf/cm^2 の載荷板を載せることにした。

2.試料および実験方法

本実験に用いた試料の物理特性を表1に示す。

表1.試料の物理特性

	ρ_s (g/cm^3)	礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	w_L (%)	w_p (%)	I_p (%)
試料A	2.664	0	0.8	47.0	52.2	96.6	34.2	62.4
試料B	2.650	0	4.5	54.5	41.0	82.9	31.9	51.0
試料C	2.711	0	25.7	50.5	23.8	54.3	26.7	27.6

実験には塩分比 $\beta=0.035$ の人工海水を用いた。含水比（間隙比）は塩分補正したものである。今回の実験では、多層沈降・堆積（初期含水比 $w_0=2000\%$ 、8層）させたあと、載荷板（ $p=0.294\text{kPa}$ ）を載せ浸透圧を 9.8kPa 、 29.4kPa の順に上げてゆき最終的に 49kPa で圧密させた。圧密中は透水流量と供試体高さを適宜測定する。定常状態に達したら、供試体内の間隙水圧を高さ 2mm 間隔で計測する。間隙水圧測定後、供試体内の含水比分布は供試体を直接スライスカット（ 2mm 間隔）することにより測定する。

3.結果と考察

図1、図2はそれぞれ間隙水圧分布、間隙比分布である。間隙水圧分布においては、スムーズな一本の曲線が描けていることが分かる。ただ、供試体上部の間隙水圧が過小に測定されている。つまり供試体表面が載荷板によって与えられる有効応力より大きくなっている。これについては、今後検討が必要な課題である。

間隙比分布では供試体深度方向における間隙比のばらつきが見られる。単層沈降では、砂・シルト分が粘土分より先に沈降する分級現象が起きる。多層沈降供試体は、単層沈降したものが積重なったものであり、各層内では分級が起きている。つまり各層境界では緩い粘土の上に砂・シルトなどが堆積しているのでこの粘土部分に砂・シルト分が貫入する。

図2の実測値のようにばらついたデータを用いたのでは、 $c_v \cdot m_v$ が計算できない。そこで実測値を補正する方法を考え補正曲線を設定した。

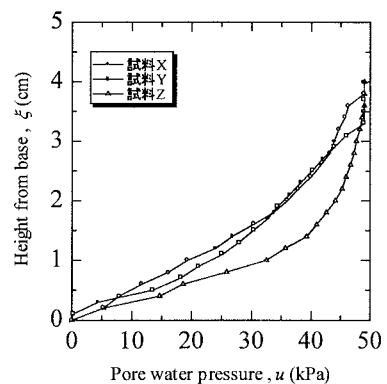


図1. 間隙水圧分布

キーワード：浸透圧密試験、多層沈降堆積粘土、分級現象

連絡先 〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5

TEL 045-339-4030 Fax 045-331-1707

補正曲線の設定方法は、まず実測間隙比より供試体の平均水中単位体積重量を求めそれに供試体の高さを乗ずることによって供試体最下部に作用する有効土被り圧を求める。次に供試体最下部の間隙比を固定して任意の補正曲線を描く。この曲線の傾きを変えてこの補正曲線に対する供試体最下部の有効土被り圧を求め、実測による有効土被り圧にもっとも近いものを採用し補正曲線とした。

図3は図1の実測値から得られた間隙比と補正曲線から得られた間隙比を使って求めた $\log f - \log \sigma'$ 関係である。図3から分かるように両者の関係は、ほぼ一致しておりこれより補正の信頼性がうかがえる。

この間隙比補正方法を用いて得られた $c_v \cdot m_v$ 関係を示したものが図4、図5である。両図はこの補正を用いることによって $c_v \cdot m_v$ 関係を求めることができことを示している。さらに両者の曲線もスムーズなものになっている。

4.まとめ

今回のような載荷板を用いた浸透圧密試験では、単層供試体のみならず多層供試体でも行なえることがわかった。さらに多層沈降堆積供試体において生じる間隙比のばらつきは、実測結果を補正した補正曲線を用いることによって実測結果から得られたものほぼ同一の $\log f - \log \sigma'$ 関係が得られ、この補正曲線を用いた $\log f - \log \sigma'$ 関係を利用すれば $c_v \cdot m_v$ などの圧密係数を定めることができる。また、各層内の分級の影響はデータに明確に表れることもわかった。

5.おわりに

浸透圧密試験を行う上で、大阪市立大学の高田直俊教授には多大なる助言を頂き大変参考とさせていただきます。感謝の意を込めてお礼を申し上げます。

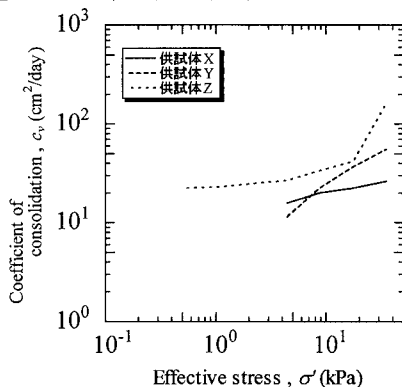


図4. $\log c_v - \log \sigma'$ 関係

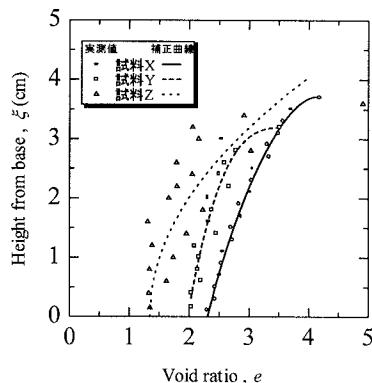


図2. 間隙比分布

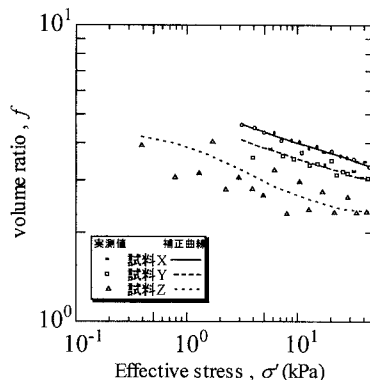


図3. $\log f - \log \sigma'$ 関係
(実測および補正間隙比の比較)

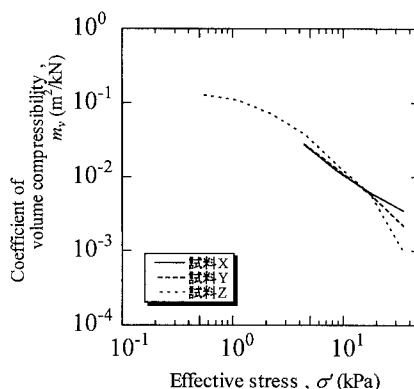


図5. $\log m_v - \log \sigma'$ 関係

《参考文献》

- 1) 今井五郎(1978) “液状粘土の一次元圧密特性に関する基礎的研究” 博士論文, 東京大学, pp1~411
- 2) 高田・柄尾・松島・徳山(1995) “浸透圧密試験について” 第30回土質工学会研究発表会