

III-167

分割型圧密試験で調べた不攪乱粘土の圧密挙動

横浜国立大学 工学部 正会員 今井 五郎
 学生会員 平林 弘

まえがき

筆者らがこれまでにやってきた分割型圧密試験装置を用いた粘性土の一次元圧密に関する研究では、東京湾海成粘土から貝殻・砂・大シルト径を除去した調整試料を用いて、沈降堆積後、予圧密を行った再圧密試料を用いてきた。その結果、非回復変形に関しては、 $f(\sigma', e, \dot{e})=0$ の圧密構成式が成り立つことが判明した¹⁾。

一方、実地盤の沈下予測を行うためには、自然堆積粘土に対する圧密構成式が必要となるが、要素レベルでの構成式はまだ明らかにされていない。そこで、本研究では、不攪乱供試体の圧密構成式を検討するために、不攪乱供試体とその構造をこわした沈降再堆積供試体の圧密挙動の相違について、分割型圧密試験装置を用いて実験的な検討を行なった。

試料および実験方法

用いた試料は、熊本港から採取した熊本粘土と東京湾磯子から採取した磯子粘土で、それらの物理的性質を表-1に示す。それぞれの粘土に対して、2種類の供試体を作製した。ひとつはシン・ウォール・サンプラーからカッター・リングを用いて切り出した不攪乱供試体である。他は貝殻を取り除き1500%の含水比となるように海水を加えた液状粘土を圧密リング内で沈降堆積させ予圧密をした供試体である。それぞれの供試体の厚さは5mmであり、それらを5連結した分割型圧密試験装置を用いた。載荷方法は24時間の段階載荷とし、0.1から3.2[kgf/cm²]まで荷重増分比1で増加させ、最後に3.2から4.8[kgf/cm²]にした。背圧として2.0[kgf/cm²]を載荷初期から与えた。

表-1 各粘土の物理的性質

	熊本粘土	磯子粘土
ρ_s (g/cm ³)	2.67	2.68
w_L (%)	82.4	102.3
w_p (%)	41.8	48.6
I_p	41	54

実験結果

図1、図2に各粘土の $e-\log \sigma'$ 関係を示す。 e と σ' はそれぞれ24時間後の全層平均値で、標準圧密試験から求まる24時間圧縮線と同じ性格のものである。

熊本粘土では、同じ有効応力に対する間隙比は、正規圧密領域でも沈降堆積供試体の方が不攪乱供試体より大きい。また、 C_c の値は不攪乱供試体の方が若干大きい。

磯子粘土では、熊本粘土と逆で、沈降堆積供試体の方が不攪乱供試体より間隙比が小さい。 C_c に関しては、熊本粘土と同じく不攪乱供試体の方が大きい。

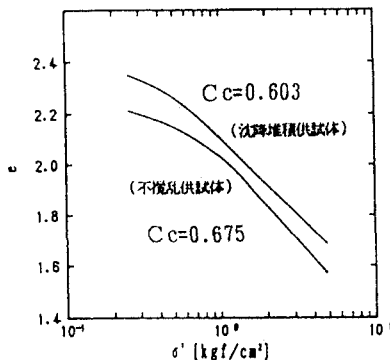


図-1 熊本粘土

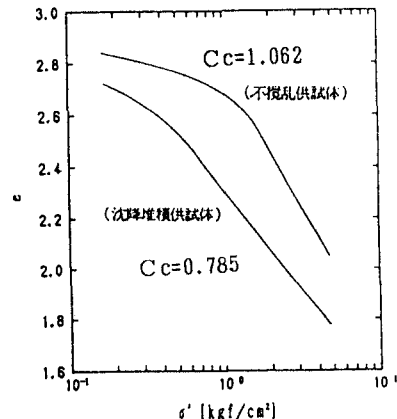


図-2 磯子粘土

次に、圧密構成式について考える上で、 Γ というパラメータを用いる。その定義式は、次式のとおりである²⁾。

$$\Gamma = e + C \log \sigma'$$

図-3に各供試体の Γ - \dot{e} 関係を示す。 (Γ, \dot{e}) は圧密が進行するにしたがって、 \dot{e} が減少する方向に移行する。礫子粘土沈降堆積供試体は圧密応力 $0.8 \rightarrow 1.6$ ，他は $3.2 \rightarrow 4.8$ [kgf/cm²]の段階のものである。

供試体内部の挙動に着目する。圧密初期では各層の (Γ, \dot{e}) 点はばらついているが、 Γ が最大値を示した後は分割層によらず、左下がりのひとつのラインに収束している。このことは、すべての供試体に当てはまる。しかし、同じ粘土でも供試体の違いによって、この収束している部分の傾きと位置が異なる。

すなわち、一次元圧密において、 Γ - \dot{e} 関係がひとつのラインに収束するという特性は、粘土および供試体によらない。異なるのは、収束しているラインの傾きとその位置である。

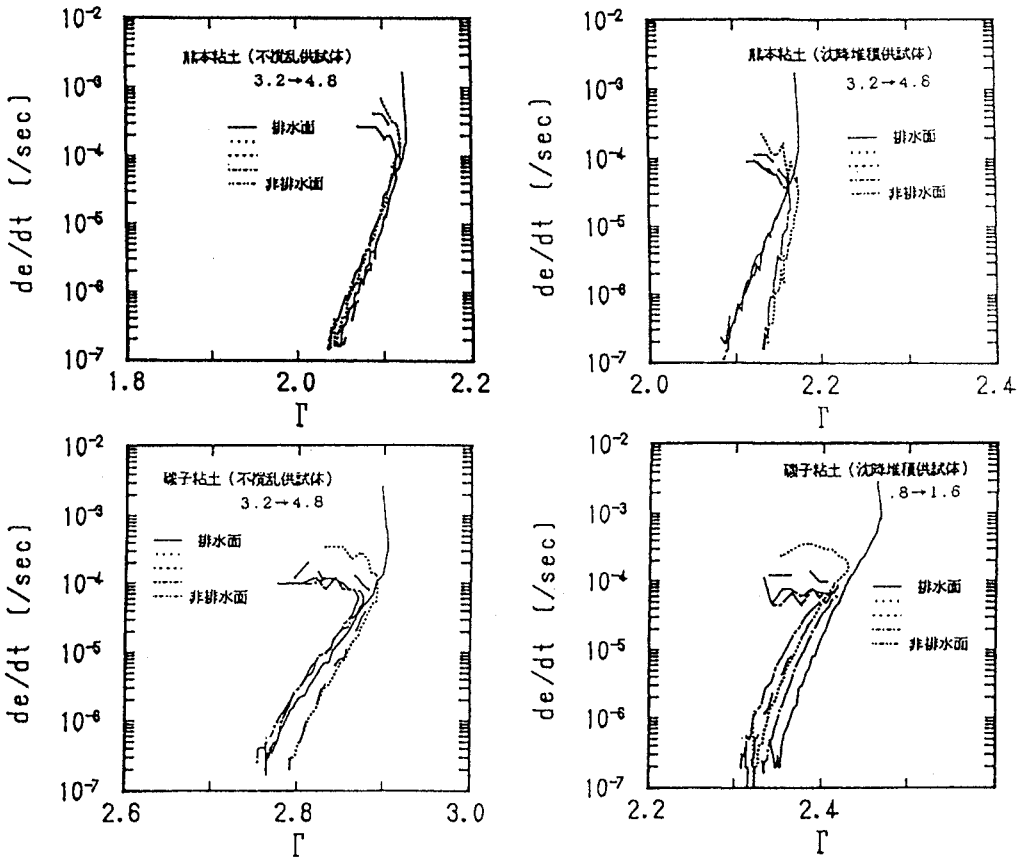


図-3 Γ - \dot{e} 関係

まとめ

- ① 不攪乱供試体に対しても、 $f(\sigma', e, \dot{e}) = 0$ の圧密構成式がほぼ成り立つと考えられる。
- ② 粘土および供試体によって、収束したラインの傾きと位置は異なる。

参考文献

- 1) G.Imai(1989) : A Unified Theory of One-Dimensional Consolidation with Creep; Proceedings of the 12th International Conference on Soil Mechanics Foundation Engineering, pp.57-60
- 2) 今井ら(1987): 分割型圧密試験装置による粘土層内部の圧密機構に関する研究, 第22回土質工学研究発表会