

長岡技術科学大学大学院 ○ 田中伸之
 長岡技術科学大学工学部 小川正二
 長岡技術科学大学工学部 亀井健史

1. はじめに

従来、圧密非排水三軸圧縮試験における圧密時間の具体的な目安については、圧密変形量の観点から、時間（対数目盛）～圧密変形量曲線の最急勾配線を引き、これを時間的に3倍大け右に平行移動させ、その線と時間～圧密変形量曲線が交わったときに圧密を打ち切るという方法が提案されている。しかしながら、せん断強さの観点から圧密時間を検討した例は見当たらない。

本報告は上記のことを考慮し、圧密過程におけるせん断強さの変化を明確にし、三軸圧縮試験機を用いて粘性土を任意の圧密量及び任意の圧密時間だけ等方圧密及び K_0 圧密し、その後非排水せん断試験を行った結果を検討するものである。

表-1 物理特性

Gs	WL	Wp	Ip	Sand	Silt	Clay
2.82	64.2%	36.6%	27.6	42.5%	29.5%	28.0%

2. 試料、及び実験方法

実験に用いた試料は、新潟県柏崎市米山付近で採取した赤色粘土で、その物理的性質は表-1に示す通りである。

供試体の直径は5cm、高さは12.5cmであり、予備圧密として $\sigma'_{vc} = 98 \text{ kPa}$ で等方圧密及び K_0 圧密($K_0 = 0.5$)した後、 $\sigma'_{vc} = 196 \text{ kPa}$ 及び 156 kPa でlog法より求めた一次圧密終了時間 T の0.2倍(0.2T)、0.5倍(0.5T)、1倍(T)、2倍(2T)、3倍(3T)、10倍(10T)、100倍(100T)、及び24時間等方圧密及び K_0 圧密し、その後非排水せん断試験を行った。

3. 実験結果、及び考察

図-1は、196 kPaの圧密圧力で等方圧密した供試体の有効応力経路であり、図-2は196 kPaの圧密圧力で K_0 圧密した供試体の有効応力経路を示している。圧密の進行による有効応力の増加に伴ってせん断強さが増大していくが、破壊ひずみに着目すると、等方圧密供試体では5%程度のひずみでCritical State Line (C.S.L.)にほぼ近付き、その後ひずみの増加に伴ってC.S.L.に漸近しながら上昇していき、8%程度のひずみで $(\sigma'_1/\sigma'_3)_{\max}$ に到達している。 K_0 圧密供試体の場合 K は、0.2%程度のひずみで $(\sigma'_1/\sigma'_3)_{\max}$ に到達し、その後4%程度のひずみでほぼC.S.L.に達している。これらの値は両供試体とも各圧密時間を通じて一定であった。

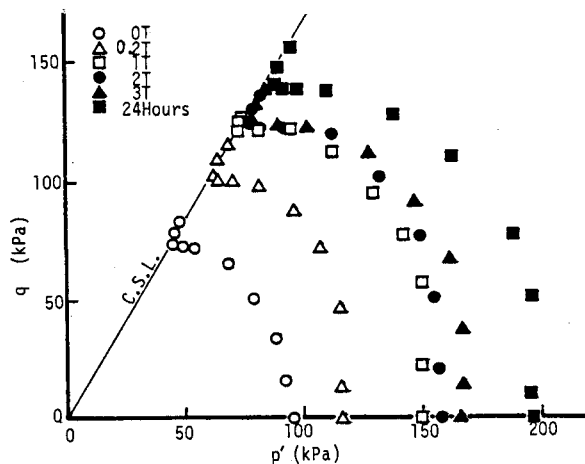


図-1 等方圧密供試体の有効応力経路

これらの値は両供試体とも各圧密時間を通じて一定であった。

圧密圧力が196 kPaの場合の等方圧密、 K_0 圧密両供試体の $(\sigma'_1/\sigma'_3)_{\max}$ 時の $(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ と $(\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$ の関係を図-3に示す。多少バラツキはあるものの、一本の直線で代表してもよいと見られ、1日から3週間程度までの圧密時間では、強度定数は圧密時間、及び圧密時の応力条件に無関係に一定値をとると三田地らが示しているのと同様に、1日までの圧密時間においても強度定数は圧密時間、及び圧密時の応力条件に無関係にほぼ一定値をとるとが認められた。

また、log法で求めた一次圧密終了時間で任意の圧密時間と1-マライズしたものをTとし、その対数と非

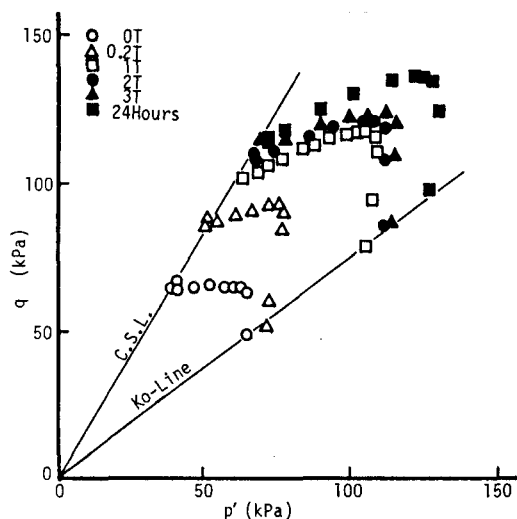


図-2 K₀圧密供試体の有効応力経路

排水せん断強さ C_u の関係を示した図-4を見ると、等方圧密、 K_0 圧密両供試体とも2T付近で $\log T \sim C_u$ のこう配が急変し、この傾向は圧密圧力が異っても同様である。したがって、せん断強さの観点から見た一次圧密の終了時間は、 $\log$ 法から求められる一次圧密終了時間の2倍程度になると考えられ、一次圧密終了後のせん断強さを求めるには従来用いられているいわゆる3T法でなく、2T法でもよいものといえる。

図-5は、圧密打ち切り時の供試体の平均含水比 w と C_u の関係を示したものである。 w と C_u との間には直線関係が認められるが、同一含水比における K_0 圧密供試体の C_u は等方圧密供試体の C_u より大きい。これは同一含水比であっても、 K_0 圧密供試体の圧密の進行が、等方圧密供試体より早いため、 K_0 圧密供試体の C_u が等方圧密供試体の C_u より大きくなると思われる。

4. むすび

本研究によつて、せん断強さの観点から見た一次圧密終了時間は、 $\log$ 法で求められる一次圧密終了時間の2倍程度と考えられ、一次圧密終了後のせん断強さを求めるには従来用いられているいわゆる3T法を用いれば十分であることが認められたが、せん断強さのみを考えるならば、圧密時間を2T程度としても良いといえる。

参考文献

- 1) 土質工学会(1975);第20回土質工学シンポジウム, pp. 36~38.
- 2) 三田地 他(1973);第8回土質工学研究発表会, pp. 299~302.

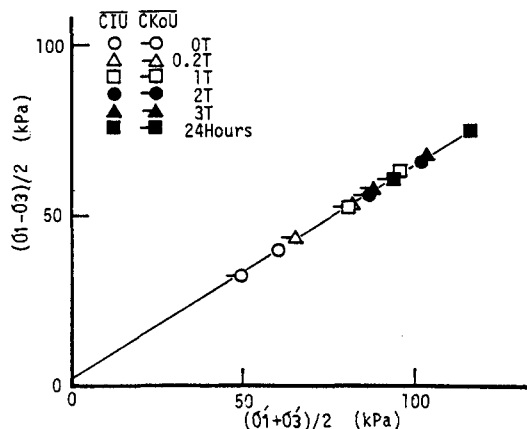


図-3 $(\sigma_1 + \sigma_3)/2 \sim (\sigma_1 - \sigma_3)/2$

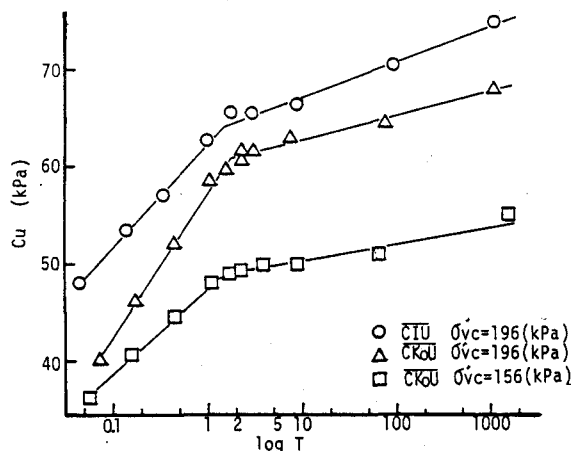


図-4 $\log T \sim C_u$

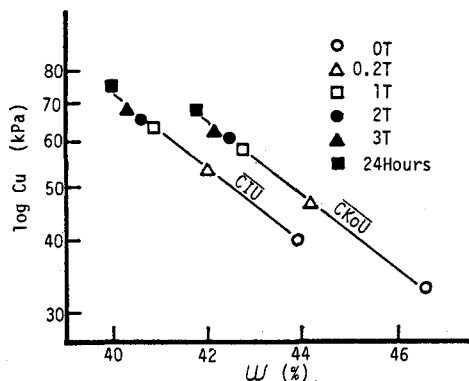


図-5 $w \sim \log C_u$