

繰返し圧密を受けた粘土のせん断特性（２）

信州大学大学院 学 柴田 靖 谷口英稚
 国際航業（株） 正 五島寧人
 信州大学工学部 正 小西純一 正 豊田富晴

1. まえがき

前報¹⁾では繰返し圧密を受けた粘土と静的圧密を受けた粘土のせん断特性を比較して報告した。そこで本報では既往の研究に加え、繰返し圧密終了時の拘束圧を変えたものや、静的に過圧密にした試料のせん断特性を比較・検討した。

2. 実験方法

1) 供試体 試料は市販のカオリン粘土（ASP600）と DL クレーを質量比 1:1 で調整したもので（ $\rho_s=2.639\text{g/cm}^3$, $w_L=37.8\%$, $w_P=18.4\%$ ）初期含水比が 70% になるように蒸留水を加え、十分練り混ぜたものを 49kPa で 3 日間一次的に予圧密した後、直径 5cm、高さ 10cm に整形したものを供試体とした。供試体は二重負圧により飽和し、バックプレッシャー 196kPa を 24 時間かけた後、圧密応力 98kPa で 24 時間の先行圧密をして初期状態とした。

2) 試験方法 初期圧密応力 98kPa と 196kPa の間で 4 種類の周期 T の正弦波により繰返し圧密を三軸試験機で 7 日間行う。その後、繰返し応力の上限である 196kPa と下限である 98kPa になったところで非排水状態にし、それぞれの拘束圧でせん断を 2 種類行った。せん断速度は 0.1%/min である。また、比較のために 196kPa で 7 日間静的圧密したものを、先行圧密後 3t 法による圧密・膨潤試験をして静的に過圧密にしたものについてもせん断を行った。なお、圧密過程の排水条件は周面排水で間隙水圧は供試体底面の中央部で測定している。

3. 実験結果及び考察

1) 繰返し圧密過程 図 1 に体積ひずみの経時変化を、図 2 に間隙水圧の経時変化を示す。図 1 より繰返し周期によっては静的圧密の圧密量を上回るものもでてくる。図 2 から静的圧密では間隙水圧が消散して 0 となるのに対して、繰返し圧密において間隙水圧は消散せず 0 を中心に変動する。そしてその周期 T が長いほど振幅は小さくなり、この間隙水圧

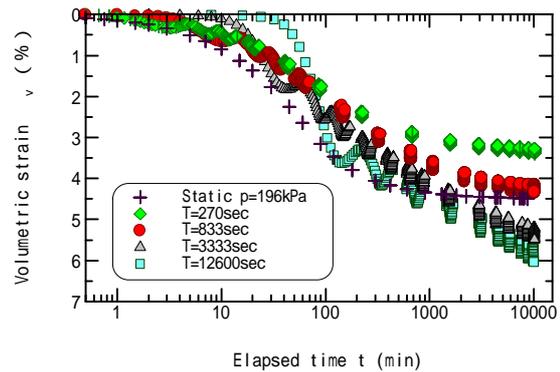


図 1 体積ひずみの経時変化

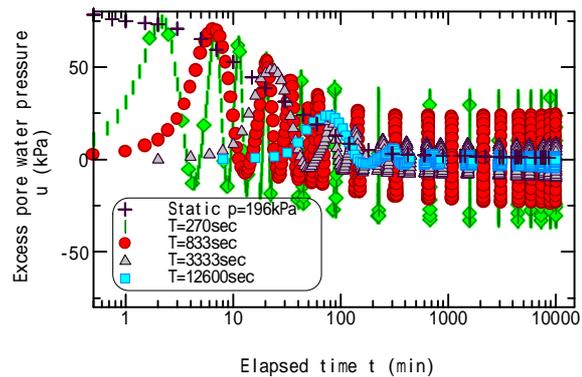


図 2 間隙水圧の経時変化

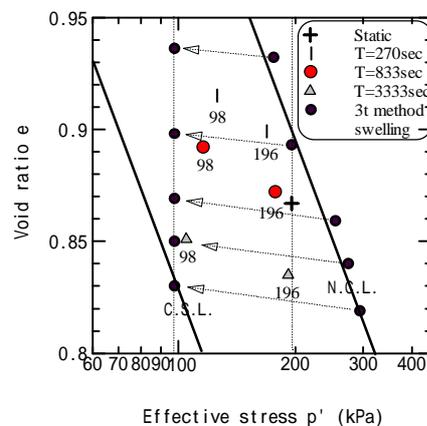


図 3 間隙比と有効応力の関係

キーワード：圧密，過圧密，繰返し荷重，間隙水圧，応力経路，せん断強さ

連絡先：〒380 - 8553 長野市若里 4 丁目 17 番 1 号 TEL(026)269 - 5288 FAX(026)223 - 4480

の残留分がせん断開始時に影響する。図3は全試験における圧密終了時の間隙比と平均有効主応力の関係を示したものである。この図から分かるように196kPaで繰返し圧密を終了させたものは正の過剰間隙水圧が残留しているため、196kPaより左方にずれている。逆に98kPaで終了したものは負の過剰間隙水圧が残留し、98kPaよりも右方にずれている。また、静的に7日間圧密したのも長期にわたる圧密のため、正規圧密線よりも内側に入ってしまう、すべての試験で疑似過圧密状態にあるといえる。なお、図中の黒丸で示している圧密・膨潤試験はそれぞれの周期の繰返し圧密後の間隙比に対応させてある。

2)せん断過程 図4は間隙比と強度の関係である。これより間隙比と強度の関係は強度のlog座標に対して直線関係にあり、これは梅崎らの報告²⁾と一致する。図5は繰返し圧密終了時の拘束圧を196kPaおよび98kPaでせん断したときの有効応力経路を示す。経路は異なるものの、強度は同じ周期のものは同じ点に落ち着く。図6、7はそれぞれ繰返し圧密により過圧密になったものと、静的に過圧密にしたものの有効応力経路を示す。図6の繰返し圧密された(98kPaで終了)粘土の有効応力経路は、図7に示す静的な過圧密のものによく似ており、いわゆる疑似過圧密状態にあるといえる。

4.まとめ

(1) 繰返し圧密後の非排水せん断強度は、強度と間隙比の関係が強度のlog座標に対して直線関係になることより、圧密方法の種類によらず間隙比によって決定される。(2) 載荷周期が同じもので繰返し圧密終了時の拘束圧を変えても強度はほぼ同じになり、せん断開始時の平均有効主応力は供試体に残留する間隙水圧の影響を受ける。(3) 繰返し圧密により過圧密になったものと、静的に過圧密にしたものとを比較すると、間隙比がほぼ同じであれば強度も同程度となり、有効応力経路も同じような傾向にある。

【参考文献】1)五島・柴田・小西・豊田：繰返し圧密を受けた粘土のせん断特性，土木学会第54回年次学術講演会講演概要集，pp.116~117 2)梅崎・落合：圧密過程における粘土の非排水強度の評価法，土木学会論文集NO.505 / -29，pp.307~317。

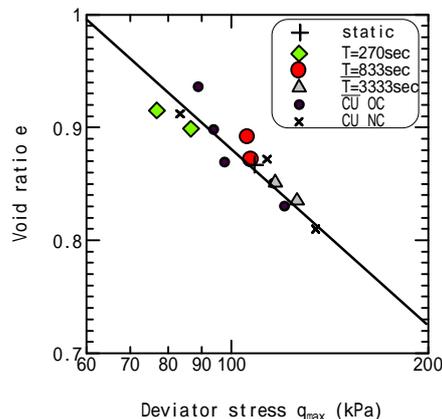


図4 間隙比と強度の関係

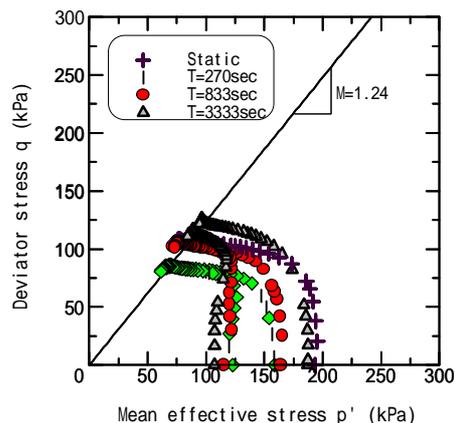


図5 有効応力経路

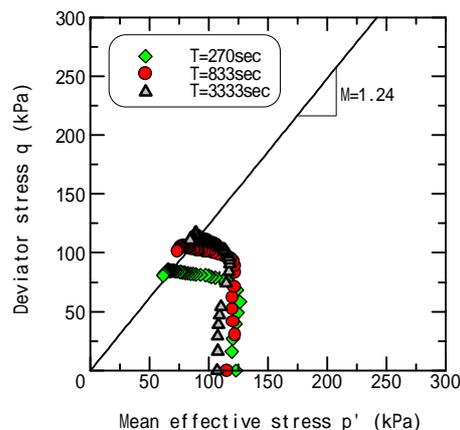


図6 有効応力経路

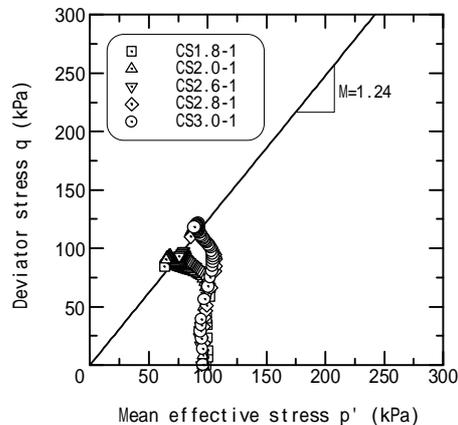


図7 有効応力経路