

大阪洪積粘土の過圧密・正規圧密領域における力学挙動

岐阜大学 正会員 岡 二三生 岐阜大学 正会員 八嶋 厚
 岐阜大学 正会員 重松 宏明 岐阜大学学部生 都築 伸次

1 緒言

沖積粘土の研究については過圧密粘土、正規圧密粘土による三軸圧縮試験、中空ねじり試験、多軸試験などを行い、応力-ひずみ関係、有効応力径路などがまとめられている。そして、それらの実験事実に基づいて構成式が提案され、実地盤の挙動を予測・再現できる力学モデルが提案されてきた。しかし、洪積粘土についてはあまり研究されておらず、力学挙動の検討には不十分である。そこで本研究では、2000(kPa)までの側圧が載荷でき、幅広い拘束圧状態を再現できる三軸圧縮試験装置を用いて、等方圧密試験、非排水三軸圧縮試験、排水三軸圧縮試験を行う。そして、応力-ひずみ-時間関係、有効応力径路をまとめて、過圧密粘土から正規圧密粘土までの幅広い応力領域での力学挙動を検討する。

2 実験的研究

2.1 試料

試験試料は、大阪府寝屋川市の南部でブロックサンプリングにより採取された不攪乱の高品質粘土を用いる。(表 1)

2.2 研究方法

(1) 等方圧密試験を行い、圧密降伏応力 P_c を求め、OCR を変えて非排水三軸圧縮試験を行った。また、過圧密境界面を求めるために排水三軸圧縮試験も行った。

(2) 各 OCR のもとで、ひずみ速度を変えて非排水三軸圧縮試験を行い、応力-ひずみ-時間関係についても検討した。

2.3 結果

ひずみ速度 $0.5(\%/min)$ で OCR を変えて行った非排水三軸圧縮試験の応力-ひずみ関係を図 1 に、有効応力径路を図 2 に示す。図 1 より、OCR が大きくなるにつれ、軸差応力 q のピークが下がっているのが分かる。ダイレイタンスーについては図 2 より、正規圧密粘土 ($OCR=1.00$) と軽過圧密粘土 ($OCR=1.75$) では負のダイレイタンスーで、重過圧密粘土 ($OCR=3.50$) では正のダイレイタンスーになっている。同様のことがひずみ速度 $0.05(\%/min)$ で OCR を変えた場合 (図 3, 図 4) とひずみ速度 $0.005(\%/min)$ で OCR を変えた場合 (図 5, 図 6) にも言える。また、図 1, 図 3, 図 5 より、ひずみ速度が大きいくほど q のピークが大きくなっているのが分かる。

図 7 はひずみ速度 $0.005(\%/min)$ の非排水三軸圧縮試験のピーク点と排水三軸圧縮試験の初期降伏点を結んだ過圧密境界面を表している。また、ひずみ速度 $0.5(\%/min)$ での境界面も図示した。図より、ひずみ速度が大きくなると過圧密境界面は外側に膨らむのが分かる。

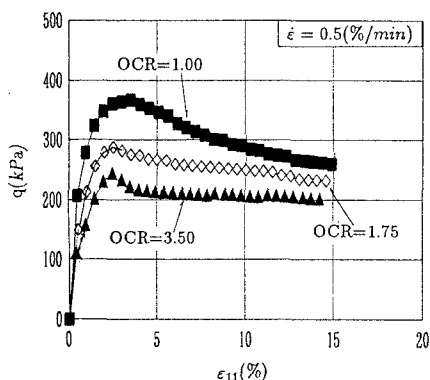


図 1 応力-ひずみ関係

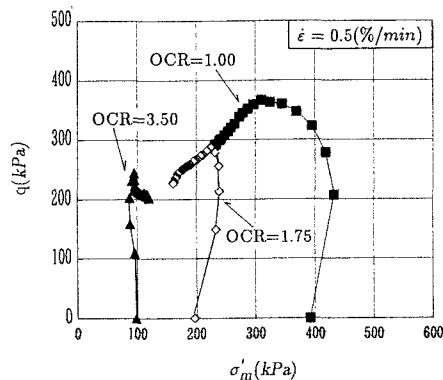


図 2 有効応力径路

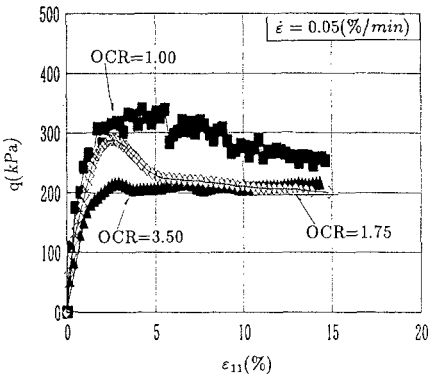


図3 応力-ひずみ関係

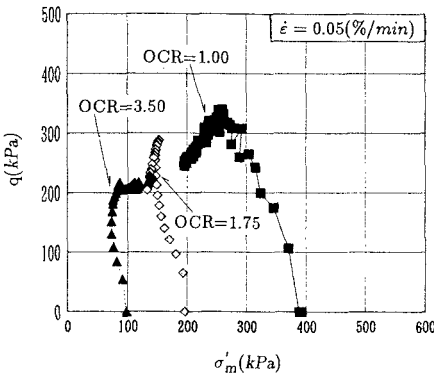


図4 有効応力径路

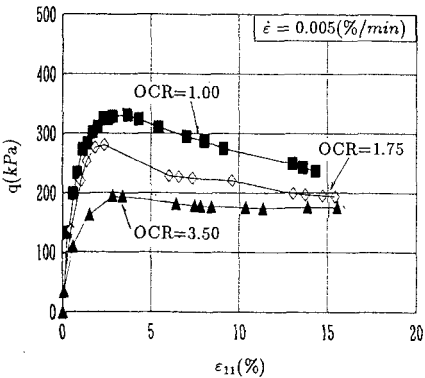


図5 応力-ひずみ関係

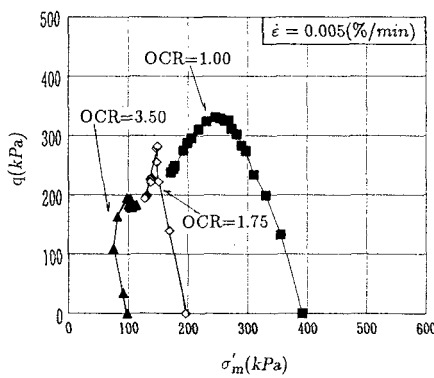


図6 有効応力径路

表1 大阪寝屋川粘土の物理特性

サンプリング深度	-20(m)
等方圧密降伏応力 P_c	343(kPa)
比重 G_s	2.693
自然含水比 ω	56.93(%)
液性限界 ω_L	78.28(%)
塑性限界 ω_P	28.21(%)
液性指数 I_L	0.574
塑性指数 I_P	50.07(%)
粘土分	69.95(%)
シルト分	27.05(%)
砂分	3.00(%)

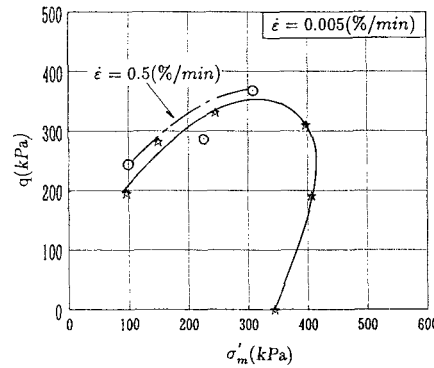


図7 過圧密境界面

3 考察

本研究で明らかになったことは、(1)OCR が大きくなると (OCR=3.50 まで) 正の間隙水圧が発生しにくくなり、さらに大きな OCR のもとでは間隙水圧が負になると予測できる。(2) ひずみ速度を大きくすると、間隙水圧が発生しにくくなり、圧縮強度は増す。(3) ひずみ速度を大きくすると、過圧密境界面は外側に膨らむ。また、今後は洪積粘土の構成式の提案を行う予定である。