

## 神戸沖不攪乱沖積粘土の異方圧密挙動に及ぼすひずみ増分比の影響

大阪大学大学院 学生会員 木村政彦  
 大阪大学大学院 正会員 小田和広  
 大阪大学大学院 正会員 鍋島康之  
 大阪大学大学院 フェロー 松井 保  
 大阪大学大学院 学生会員 奥田和友

## 1. はじめに

一般に、自然堆積粘土は堆積時の環境の影響を顕著に受ける。このため、その力学特性は採取位置によって大きく異なるのが普通である。したがって、自然堆積粘土の力学特性を系統的に解明するためには、少量の試料を有効利用することが必要である。そこで、筆者らはミニ三軸試験機<sup>1)</sup>を開発し、自然堆積粘土の力学特性の解明を行ってきた。本研究では神戸沖から採取された不攪乱沖積粘土に対し、ひずみ経路制御ミニ三軸試験機<sup>2)</sup>による異方圧密試験を行い、その力学特性を明らかにする。

## 2. 試験試料および試験ケース

表-1 は今回の試験で用いた神戸沖不攪乱沖積粘土の物理特性を示している。試料は神戸沖の深度 21m および 24m の沖積層下部から採取した。両試料とも液性限界は約 80%，塑性指数は約 50%でありほぼ同一の物理特性を有する高圧縮性・高塑性の粘土である。

表-1 試験試料の物理・力学特性

試料 No.	採取深度 (m)	土粒子密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	液性限界 $W_L$ (%)	塑性限界 $W_p$ (%)	塑性指数 $I_p$	自然含水比 $W_n$ (%)	圧密降伏応力 $p_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
PI-1-5T12	21.0-21.8	2.72	79.3	29.9	49.4	74.3	1.40
CB2-3T-4	24.0-24.8	2.68	80.1	31.3	48.8	63.1	1.55

表-2 試験ケース

表-2は試験ケースおよび試験条件を示している。Rが1.0のケースは $K_0$ 圧密状態であるため、UAシリーズは受働域、UBシリーズは主働域における試験である。なお、詳細な試験方法および試験条件は参考文献3)と4)を参照していただきたい。

試料	試験ケース	軸ひずみ速度 $\dot{\epsilon}_a$ (%/min)	体積ひずみ速度 $\dot{\epsilon}_v$ (%/min)	ひずみ増分比 $R(\dot{\epsilon}_v/\dot{\epsilon}_a)$
PI-1-5T12	UA100	0.01	0.01	1.00
	UA160	0.01	0.016	1.60
	UA270	0.01	0.027	2.70
CB2-3T-4	UB100	0.01	0.01	1.00
	UB70	0.014	0.01	0.70
	UB50	0.02	0.01	0.50

## 3. 試験結果と考察

図-1および図-2は、それぞれシリーズUAおよびシリーズUBにおけるせん断ひずみと間隙水圧の関係を示している。両シリーズともにRの値が小さくなるにつれて間隙水圧の値が大きくなっている。この原因として、Rの値が小さくなるにつれてせん断によるダイレイタンスの影響が大きくなるためである。

図-3および図-4は、それぞれシリーズUAおよびシリーズUBにおける有効応力経路および等ひずみ線を示している。Rの値が小さくなるにつれて圧密終了時の平均有効応力が小さくなっており、この傾向は特にシリーズUBにおいて顕著である。また、シリーズUBの等ひずみ線はシリーズUAのそれに比べ、傾きが小さくなっ

キーワード：ミニ三軸試験，ひずみ経路制御，異方圧密，ひずみ増分比，ダイレイタンス

連絡先：〒565-0871 吹田市山田丘 2-1，大阪大学大学院工学研究科土木工学専攻，TEL 06-6879-7626

ている。すなわち、受働側では主働側に比してダイレイタンスに対する  $R$  の影響が大きい。ところで、両シリーズともに体積ひずみ 3~4%で等ひずみ線が変化している。この原因は、図-5 および図-6 に示すように、この付近において粘土が降伏したためである。正規圧密状態に達した後は、両シリーズとも等ひずみ線は相似形である。

4. まとめ

本研究では、ひずみ経路制御ミニ三軸試験機によって神戸沖不攪乱沖積粘土の異方圧密挙動を明らかにした。すなわち、 $R$  の値の変化は異方圧密挙動に大きく影響を及ぼし、特に  $R = 1$  におけるダイレイタンスの影響は非常に顕著であることが確認された。今後も様々な不攪乱粘土に対しミニ三軸試験機による力学試験を行い、その力学挙動を解明していきたい。

5. 参考文献

1) Matsui, T., Oda, K. and Nabeshima, Y. (1993) : Development of mini-triaxial compression apparatus, Proc. 11th SEAGC, pp.171-176.  
 2) Matsui, T., Oda, K. and Nabeshima, Y. (1999) :

Development of strain path controlled mini-triaxial apparatus and strain path dependent behavior of clay, Proc. 11th ARCSMF, pp.121-124. 3) Lo, S-C. R. and Chu, J. (1991) : The Measurement of  $K_0$  by Triaxial Strain Path Testing, Soils and Foundations, Vol. 31, No. 2, pp.181-187. 4) 小田, 松井, 鍋島, 奥村 (2000) : ひずみ経路制御ミニ三軸試験による再構成粘土の異方圧密挙動, 第 35 回地盤工学研究発表会講演集, pp.701-702.

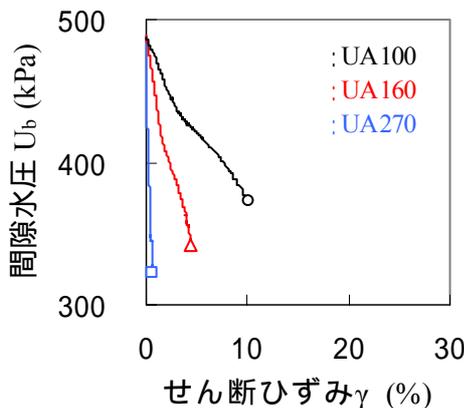


図-1 せん断ひずみと間隙水圧の関係 (シリーズ UA)

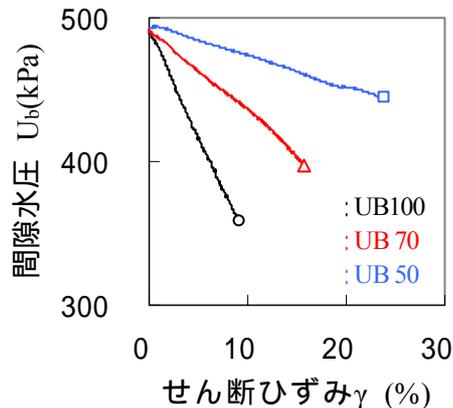


図-2 せん断ひずみと間隙水圧の関係 (シリーズ UB)

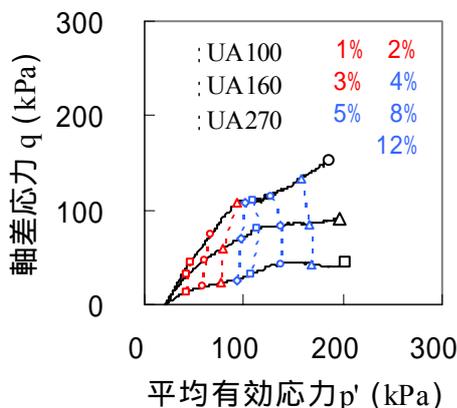


図-3 有効応力経路および等ひずみ線 (シリーズ UA)

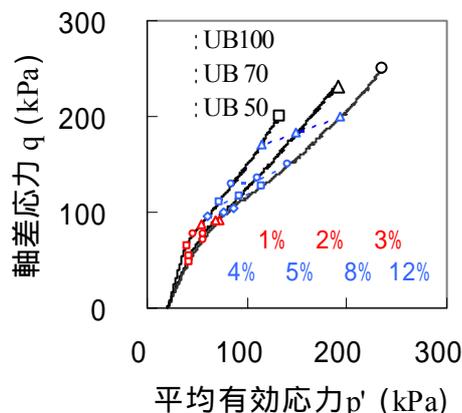


図-4 有効応力経路および等ひずみ線 (シリーズ UB)

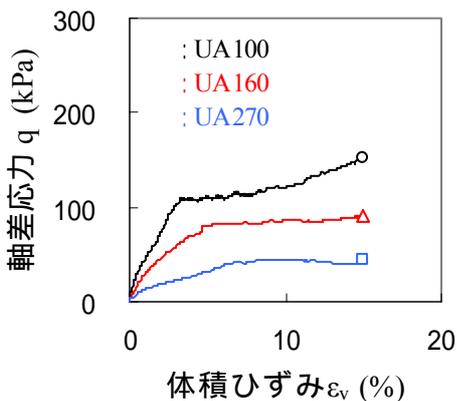


図-5 体積ひずみと軸差応力の関係 (シリーズ UA)

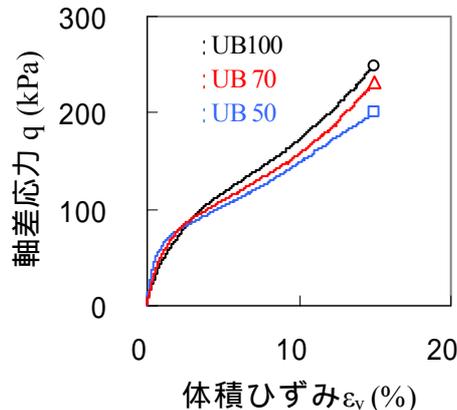


図-6 体積ひずみと軸差応力の関係 (シリーズ UB)