

Ⅲ - A51

ひずみ経路制御ミニ三軸試験における粘土供試体内含水比分布

大阪大学大学院 学生員 木田川 純
大阪大学工学部 正会員 鍋島 康之
大阪大学工学部 正会員 小田 和広
大阪大学工学部 フェロー 松井 保

1. はじめに

三軸試験における供試体内含水比分布は、これまでもいくつかの試験結果^{1),2)}が示され、不均一であることが指摘されている。一方、ひずみ経路制御試験では図-1に示しているように供試体からの排水を直接制御するため、大きなひずみ領域に達しても供試体内部は均一な応力・ひずみの分布を維持できると報告されている³⁾。ここではひずみ経路制御試験のこの特徴について検証するため、繰り返した飽和粘土を用いてひずみ経路制御ミニ三軸試験を行い、その試験終了時における供試体内含水比分布を調べた。また、同じ試料を用いた排水試験および非排水試験を行い、同様の含水比分布を調べ、比較検討した。

2. 試験概要

試料はカオリン粘土（ASP200）を使用し、含水比約260%で繰り返して予圧密圧力98.1kPaで再圧密した飽和粘土である。表-1はカオリン粘土の物理特性である。この試料を用いてミニ三軸試験機で、ひずみ経路制御試験（SP試験）、排水試験（CD試験）および非排水試験（CU試験）を行った。各試験の試験条件を表-2に示す。各試験終了後、供試体を図-2のように板状に切り出し、先端に刃先加工を施してある金属チューブ（真鍮製、外径3.0mm、内径1.8mm、長さ50.0mm、図-3参照）を押し込むことによって含水比測定用試料を採取する。含水比測定用試料の採取位置を図-3に示す。金属チューブ1本（約1.6g）に対し、押し込まれる試料の質量は約0.02gであるため、質量の測定には精密電子天秤（精度0.01mg）を用いた。質量の測定には長時間を要するため、試料が乾燥しないよう湿度を調節した。また、同一条件の試験を各2回行い、含水比の測定順序を変えて2回の平均含水比をもとに、供試体内含水比分布を調べた。

表-1 物理特性

密度 (g/cm ³)	2.62
液性限界 (%)	87.5
塑性限界 (%)	28.3
塑性指数	59.2

表-2 試験条件

試験CASE	初期含水比 (%)	有効圧密圧力 (kPa)	背 圧 (kPa)	ひずみ速度 (%/min.)	ひずみ増分比 R
SP試験	60.0	98.1	294.3	0.025	0.5
CD試験	60.8				—
CU試験	59.8				0.0

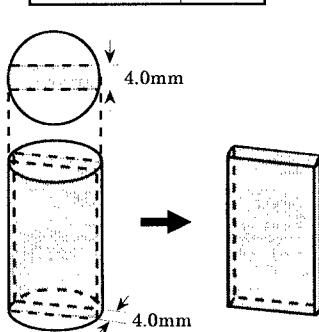


図-2 供試体のカット

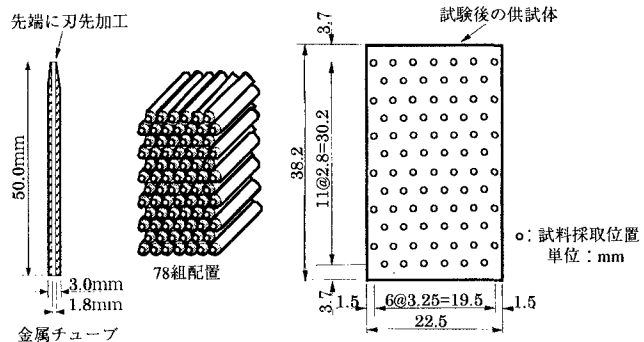


図-3 金属チューブの配置と試料の採取位置

ひずみ経路制御試験 ミニ三軸試験 含水比分布 均一性

〒565 大阪府吹田市山田丘2-1 大阪大学工学部土木工学科 TEL 06-879-7625 FAX 06-879-7626

3. 試験結果

図-4に各試験終了時（軸ひずみ15%）における供試体含水比分布を等含水比線図で示す。図中の数字は平均含水比からの偏差を示している。ひずみ経路制御試験では、測定含水比のほとんどが平均値±1%に分布しており、ひずみ経路制御試験終了後の供試体内の含水比分布が均一であることを示している。また、排水試験では測定含水比の大部分が平均値±2%に分布しており、ひずみ経路制御試験よりばらついているものの比較的均一であることがわかる。これに対して、非排水試験における供試体含水比分布は明らかに不均一であり、供試体中央部を境として上下対称に含水比の高い部分が存在している。排水試験においても、供試体中央部でわずかながら含水比の高い部分が存在している。

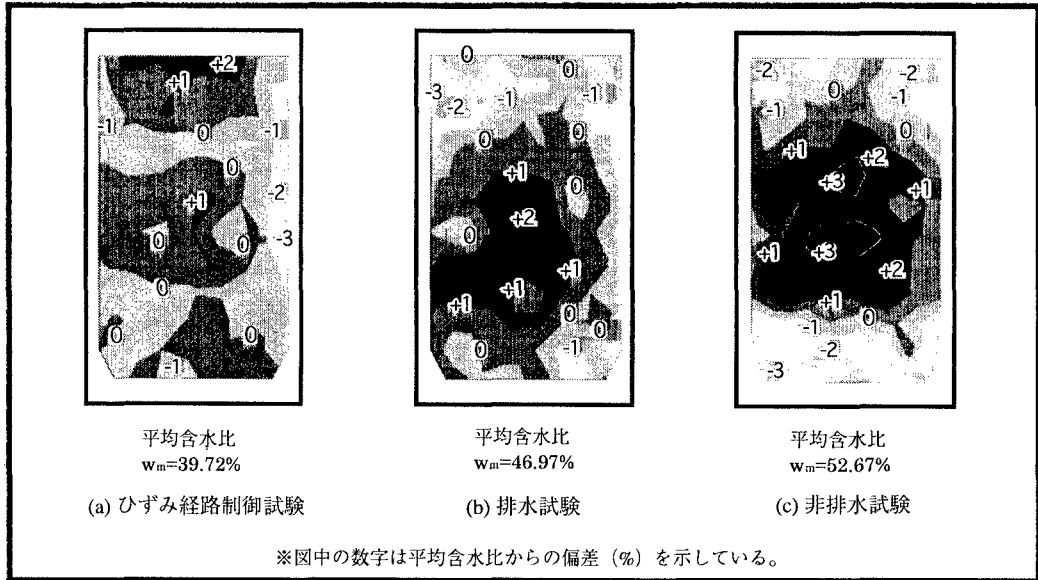


図-4 せん断試験終了後の供試体含水比分布

各試験終了時における含水比測定結果を統計的に整理し、その結果をまとめたものが表-3である。ひずみ経路制御試験における平均含水比の値は、排水試験の平均含水比より低くなっている。これは排水試験における排水量より、ひずみ経路制御試験において制御される排水量の方が大きいためである。また、標準偏差の値を比較すると、非排水試験や排水試験と比べてひずみ経路制御試験における含水比の分布幅が小さいことは明らかである。以上のことから、ひずみ経路制御試験終了時における供試体内含水比分布は、非排水試験と排水試験よりも均一であり、要素試験の条件を満たしている。

4. まとめ

ひずみ経路制御試験終了時における供試体内含水比分布状態はほぼ均一であり、供試体内部の状態が均一に維持されていることがわかる。したがって、ひずみ経路制御試験は要素試験としての条件を満たしていることが示された。

参考文献

- 1) 原ほか：土木学会第51回年次学術講演会，Ⅲ-A52，pp.104-105，1996.
- 2) 中野ほか：土木学会第50回年次学術講演会，Ⅲ-180，pp.360-361，1995.
- 3) 内田ほか：第28回土質工学研究発表会，pp.587-588，1993.

表-3 統計的処理の結果

	平均含水比 (%)	標準偏差 (%)
SP試験	39.72	1.01
CD試験	46.97	1.21
CU試験	52.67	2.11