

不飽和土の三軸実験に関する一考察

鹿児島大学工学部 学生員 濱田祐一朗

同上 正 員 北村 良介

同上 正 員 城本 一義

同上 正 員 藤安 良昌

1. まえがき

当研究室では、不飽和土の三軸実験が可能な二重セル型の三軸装置の試作を行い、それを用いた不飽和土の精度のよい圧縮・せん断試験を目指してきている¹⁾。一方、土質工学会の「不飽和土の安定性に関する研究委員会」では不飽和土の強度を評価するための一斉試験を計画している。

本報告では、このような状況をふまえ、前回の報告¹⁾以後に行った装置の改良点、および、桜島火山灰土を用いた三軸試験結果を示し、若干の考察を加えている。

2. 試料、試験装置、手順

本試験の試料として平成3年10月に桜島において採取した火山灰を2000 μ mのふるいでふるい分けしたものを用いた。試料の諸元は表-1に示す。試験装置については、基本的には前年度の装置と変わらないが、ひずみ速度を制御するためにピストンシリンダーとベロフラムシリンダーを組み合わせ、またそれを油圧で作動させることによって応力制御とひずみ制御を可能にした。また、体積変化測定の精度を上げるため差圧計自体を取り替え、それに併せて内セルの内径も変更した。間隙空気圧と拘束圧の供給で加算型レギュレータを使用することによってその制御を容易にしている。飽和したセラミック付きベドスタルの表面を乾いた布で拭き取ると間隙水圧計は負圧を示す。その負圧を測定するために膨張収縮しにくい管路に交換した。本報告では、間隙空気圧を一定としサクションを測定する排気非排水試験結果について述べる。試験手順は、図-1のフローチャートに示す。また、図-2は等方圧縮過程での応力経路を示しており、A1、A2、B1、B2の応力状態よりセル圧一定、排気非排水条件でせん断を行った。

表-1 試料の諸元

比重	2.671
最大密度 (gf/cm ³)	1.937
最小密度 (gf/cm ³)	1.505
透水係数 (cm/sec)	10 ⁻⁴ ~10 ⁻⁵

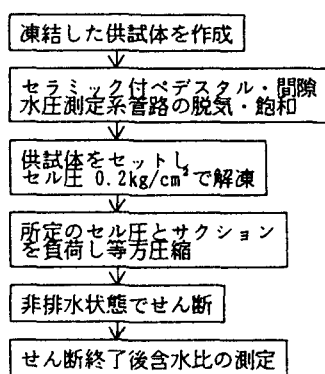


図-1 フローチャート

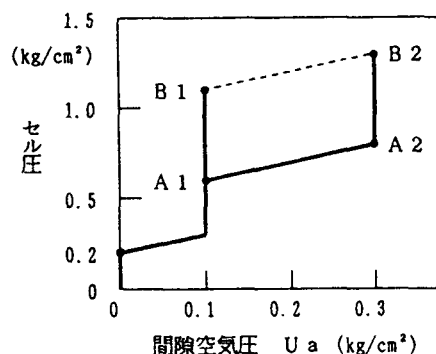


図-2 応力経路

表-2 供試体の状態

	A 1		A 2		B 1		B 2	
	初期状態	圧密後	初期状態	圧密後	初期状態	圧密後	初期状態	圧密後
含水比 %	16.02	11.81	17.16	6.22	16.55	12.19	17.20	6.67
湿潤密度 gf/cm ³	2.08	2.02	2.05	1.89	2.03	2.00	2.06	1.91
乾燥密度 gf/cm ³	1.79	1.80	1.75	1.77	1.74	1.78	1.75	1.79
間隙比	0.49	0.48	0.53	0.51	0.54	0.50	0.53	0.50
飽和度 %	87.15	65.58	86.97	32.58	82.97	65.4	87.34	35.92

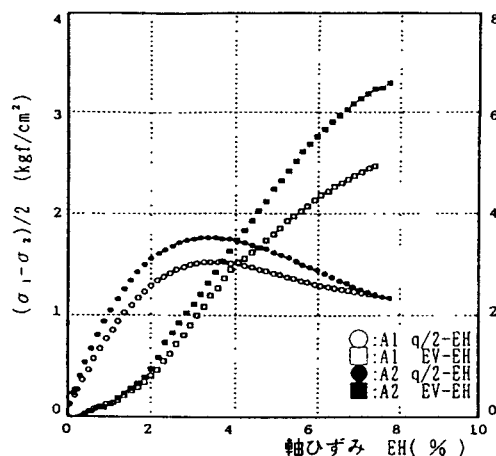


図-3 (a) 応力、体積ひずみ-軸ひずみ
(ケース A)

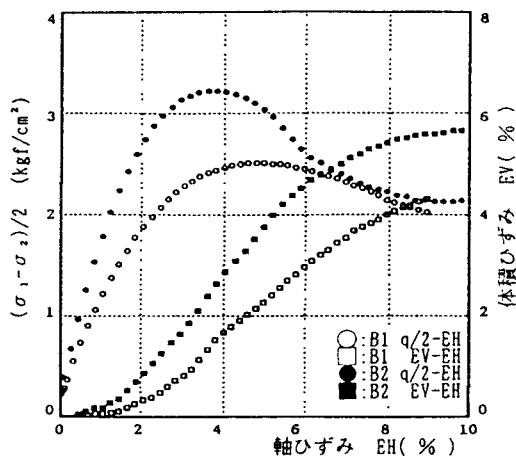


図-3 (b) 応力、体積ひずみ-軸ひずみ
(ケース B)

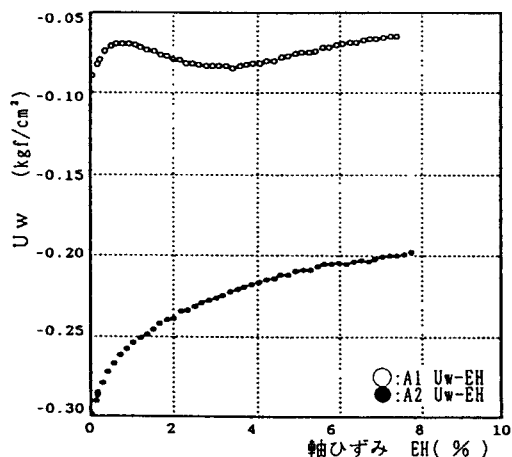


図-4 (a) Uw-軸ひずみ (ケース A)

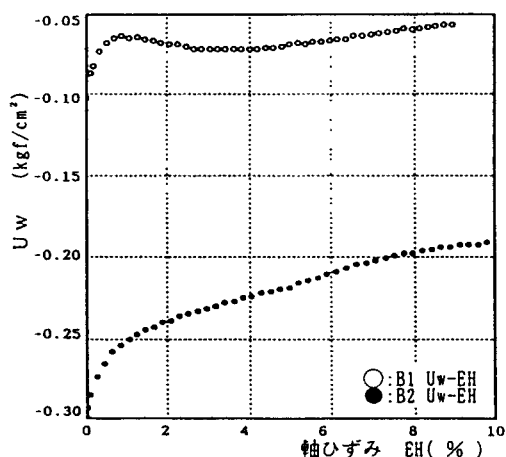


図-4 (b) Uw-軸ひずみ (ケース B)

* Uw は、間隙空気圧 (Ua) を大気圧 (=0) として換算した間隙水圧

3. 実験結果および考察

図-3 には応力～軸ひずみ～体積ひずみ関係が、また図-4 には間隙水圧～軸ひずみ関係が示されている。これらの図より次のことがわかる。

- 1) ケース A、ケース B ともに間隙空気圧の大きな A-2、B-2 の方が、ピーク強度は大きく、体積膨張の程度も大きい。しかし、残留強度はほぼ同じとなる (図-3 (a), (b) 参照)。
- 2) 間隙空気圧が 0.1 kgf/cm^2 では、ケース A、B ともに、せん断を開始するとサクションが減少し、次に増加、さらに減少している。これらの変化点はそれぞれ、変形係数が変化する点、および、ピーク強度と対応している。

4. あとがき

実験結果の詳しい考察はここでは省略した。実験はルーティン・ワークとして行える態勢が整っており、発表当日までにケースをさらに増やし、それらをもとに発表当日に考察を述べる予定である。

～参考文献～ 1) 喜元, 城本, 藤安, 北村: 平成2年度土木学会西部支部研究発表会, pp. 464-465, 1991.