

III-170 非排水状態における粘性土の繰返し変形特性

岐阜大学工学部 正会員 岡 二三生

岐阜大学大学院 学生会員 ○大野 康年

岐阜大学大学院 佐橋 猛 大野 勝幸

(1) はじめに 地震時等繰返し載荷時の粘性土の動的挙動を明らかにするために応力制御型の両振三軸試験機¹⁾により、正規圧密・過圧密試料に対して種々の応力状態で非排水試験を行なった。実験結果をもとに応力径路および変形特性について考察し、すでに発表している繰返し載荷時の粘性土の動的挙動を表現する構成式²⁾³⁾を用いた計算結果を実験結果と比較して検討を行なった。

(2) 非排水繰返し三軸試験 試料は乾燥深草粘土を0.42mmふるいにかけ練り返したものを大型圧密容器で0~2.0kgf/cm²まで段階的に約2ヶ月間圧密させたものを用いて直径5cm、高さ10cmの供試体を作製した。実験は2.0kgf/cm²で48時間圧密させた正規圧密試料、2.0kgf/cm²で48時間圧密させた後に48時間膨潤させた過圧密試料に対して載荷速度を一定に保って表-1. に示すような条件で繰返し載荷試験を行なった。応力の変化速度は試料内での間隙水圧の均質化とゴムスリーブの透気性を考慮して 2.4×10^{-4} kgf/cm²/secという緩速を用いている。他の研究と比較しても載荷速度は遅い試験となっている。⁴⁾⁵⁾ここでは、すでに報告している正規圧密試料N2-3⁶⁾およびN2-3とほぼ同じ応力振幅で実験を行なっている過圧密試料OC2-2の応力径路と応力~ひずみ曲線を図-1. 及び2. に示している。なお、試料OC2-2は6サイクルめに破壊している。図-1. と図-2. (a)の応力径路を比較してみるとN2-3では最初の載荷時に平均有効応力が0.5kgf/cm²減少しており、OC2-2では平均有効応力の減少はほとんどなく、正規圧密領域での平均有効応力の減少が過圧密領域の減少よりはるかに大きいことを示している。また、N2-3、OC2-2のいずれにおいても平均有効応力は0.13kgf/cm²まで減少している。次に図-1. 及び2. (b)の応力~ひずみ関係であるが、ともに(a)応力径路の有効応力の増加に対応して変形係数が増大している。また、ひずみの蓄積が圧縮と引張の両側で起っているのがわかる。

(3) 弾粘塑性構成式による解析および考察 使用している構成式は、正規圧密領域に対しては足立・岡による弾粘塑性構成式²⁾過圧密領域に対しては岡による非関連流動則に基づく弾粘塑性構成式³⁾⁶⁾を用いた。図-3. はN2-3に対しての計算結果である。これにより、正規圧密試料においては応力径路および応力~ひずみ特性についてはほぼ定性的に説明できることがわかった。しかし、応力径路については平均有効応力の減少は解析結果では1.51kgf/cm²、実験結果では1.85kgf/cm²となっており構成式では平均有効応力の減少を実験結果よりも0.34kgf/cm²だけ小さく評価している。また、ひずみの蓄積は解析では圧縮側に多く発生しており実験結果とは異なる傾向がある。現在、これらの点を改良するために構成式の改良を検討しており、発表会当日に報告する予定である。

(4) 参考文献 (1)岡ら;土木学会第40回年講III-241,1985(2)Adachi,T & F.Oka 1982,Soil & Foundations,Vol.22 No.4(3)F.Oka,Proc.of IUTAM Symposium on Deformation and Failure of Granular Materials,1982 (4)岡本ら;土木学会第40回年講III-17,1985(5)D.M.Wood,Soil Mechanics-Transient and Cyclic Loads,Chapter 20,1982(6)岡ら;第21回土質工学研究発表会I-248,1986

表-1. 実験条件

試料名	圧密圧力[kgf/cm ²]		繰返し載荷試験		サイクル数	初期間隙比 e ₀	O.C.R.
	セル圧	背圧	最大軸差応力	最小軸差応力			
N2-3	3.0	1.0	1.49 [kgf/cm ²]	-0.89[kgf/cm ²]	7	1.091	1
OC2-2	3.0~2.0	1.0	1.35 [kgf/cm ²]	-0.99[kgf/cm ²]	6	1.104	2

応力変化速度: 2.4×10^{-4} kgf/cm²/sec

O.C.R.: 過圧密比

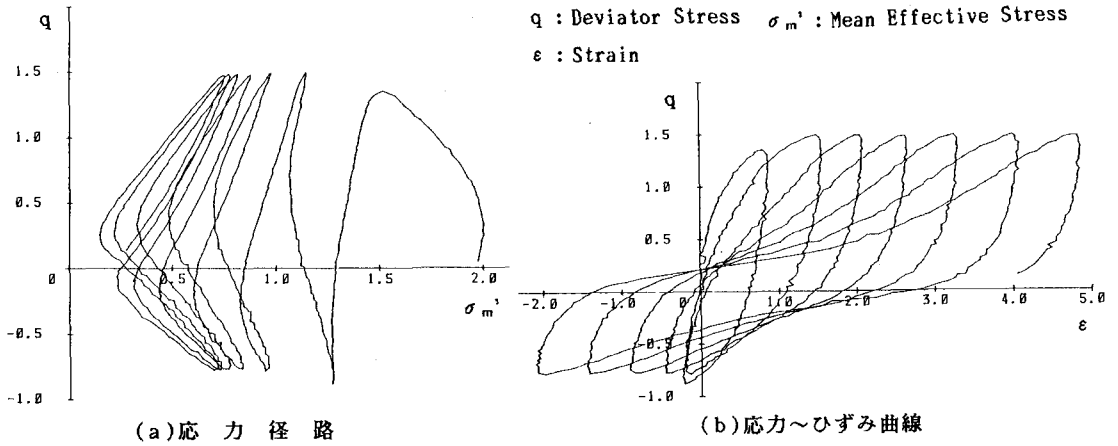


図-1. 試料N2-3の実験結果

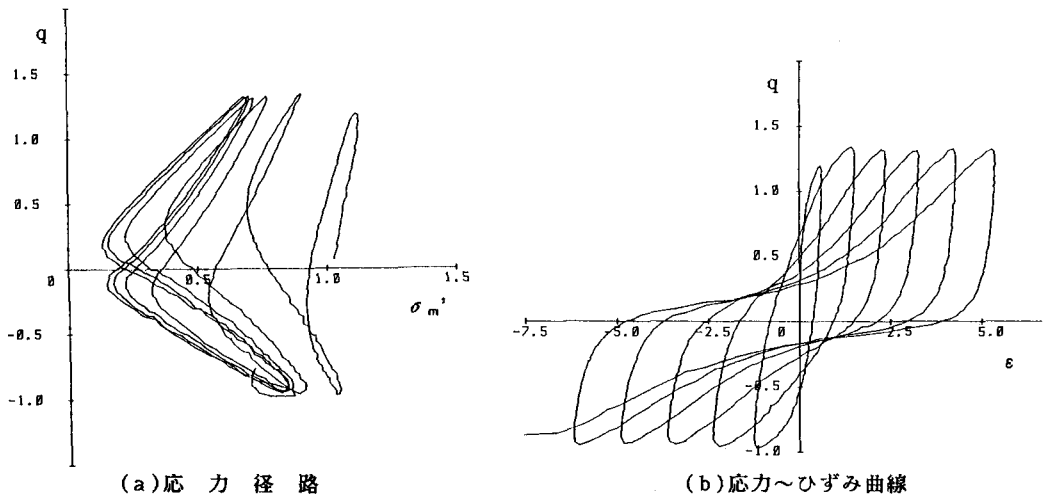


図-2. 試料OC2-2の実験結果

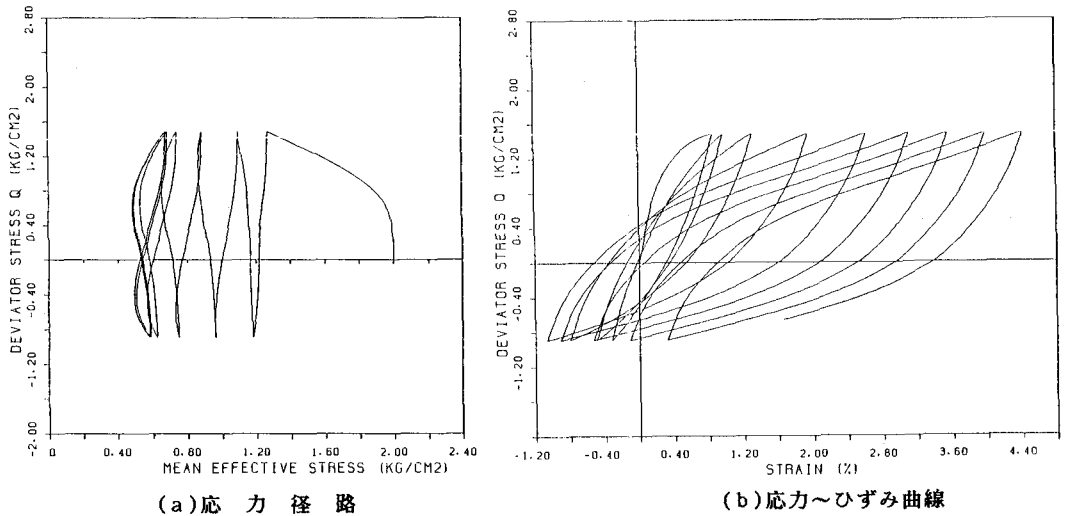


図-3. 試料N2-3の解析結果