

東京大学 生産技術研究所 正員 山田 真一
 東急建設 株式会社 正員 岡本 正広
 東京大学 生産技術研究所 正員 藤岡 文夫

(1) まえがき

繰返し三軸試験を行う上で、供試体セット→等圧圧密→せん断の過程でのひずみ履歴、応力履歴がその後の繰返し変形特性にいかに関与するかを実験的に調べたので報告する。

(2) 実験方法

くわしくは、参考文献(1)参照、試料は、豊浦砂、空中落下法で $D_r \approx 80\%$ に調整した。端面は、ポーラスストーン(Regular End)、Lubricated End(Enlarged Plate)の二種類、 $\sigma'_c = 1.0 \text{ kgf/cm}^2$ 、圧密時間約1時間、載荷周波数0.1 Hzで実験を行った。

(3) 実験結果

われわれの研究室においては、図-1に示すようにLubricated Endでキャップとペダスタルの径が、供試体径より大きい場合(Enlarged Plate)供試体を作る際に、モールドの上にカラーをのせる。負圧をかける前にカラーを取り、フランジをゆるめ負圧 0.05 kgf/cm^2 で引き、キャップ等が自由落下できるようにして供試体に伸張履歴を与えないよう十分な配慮を行っている。図-2は、その過程での軸変位の様子を示したものである。約 0.38 mm の軸変位が生じている。もし注意を怠れば、供試体に伸張履歴を与えてしまうことになる。こういった事は、Enlarged Endだけに特有なことではない、Regular End(ポーラスストーン)を用いた場合にも実験者の不注意(カラーをしたまま真空中で引いてしまう)、メンブレンとモールドとの摩擦、ベロフラムの摩擦等によりこの時点で供試体に伸張履歴を与えることになる。そこでこの事が、その後の繰返し非排水特性にいかに関与するかを調べるため次のような比較実験を行った。

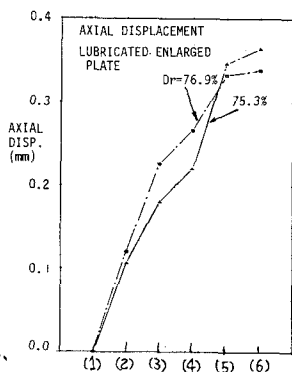


図-2 供試体作成中の軸変位
 (1) Clumpをゆるめカラーをはさす。
 (2) Vacuum 0.05 kgf/cm^2 で引く。
 (3) モールドをはずす。
 (4) Vacuum $\approx 0.1 \text{ kgf/cm}^2$
 (5) Vacuum 0.3 kgf/cm^2 で引く。
 (6) 直径を測定する。

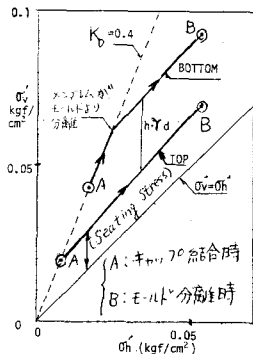


図-3 Type Bの応力経路

図-1

Lubricated Enlarged Plateの試料作成のシステム。

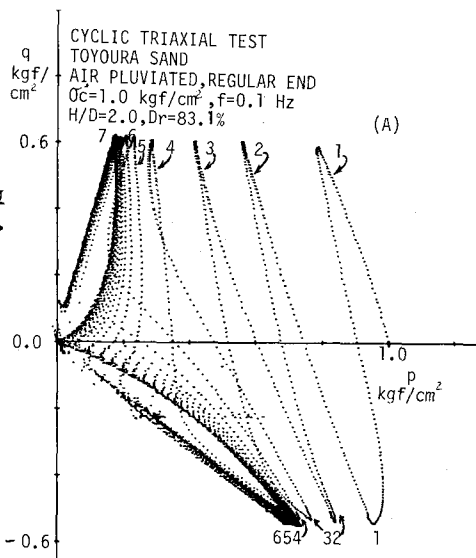
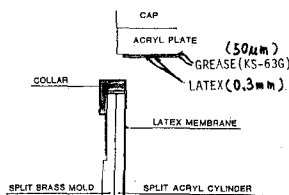


図-4 有効応力径路 (TYPE (A))

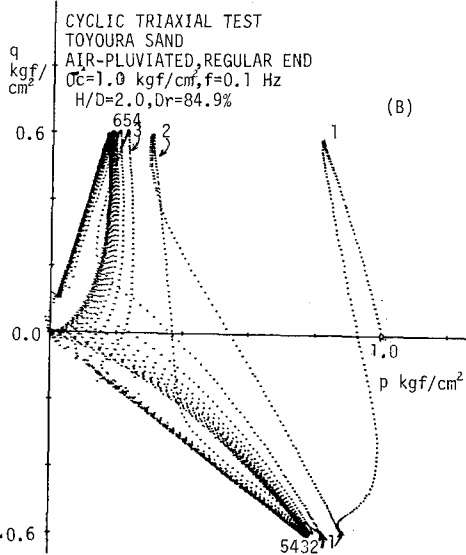


図-5 有効応力径路 (TYPE (B))

TYPE ④ 供試体を自立させる際クランプを意図的に締め奥圧 0.3 kgf/cm^2 で引いた。
CYCLIC TRIAXIAL TEST
TOYOURA SAND
AIR PLUVIATED, REGULAR END
 $\sigma_c = 1.0 \text{ kgf/cm}^2, f = 0.1 \text{ Hz}$
TYPE ⑧ 供試体を自立させる際クランプ $H/D = 2.0, Dr = 83.1\%$

をゆるめ奥圧 0.05 kgf/cm^2 で引き、モーロドをはずしてから奥圧を 0.3 kgf/cm^2 まで上げ、キャップ等が自由落下できるようにした。以降は、(A), (B) 同様に参考文献(1)の手順で実験を行った。この結果が図-4~図-10である。図-4は、(A)の応力経路図-5は、(B)の応力経路である。図から明確にわかるように、前述した差が応力経路の差としてあらわれている。(A)は、(B)にくらべ

が初期に発生しにくい事がわかる。(B)では、1波目にすでに間隙水圧の飛越現象が生じている。図-6, 7は、TYPE (A)の $DA = \epsilon_a$ $= 0 \sim 2\%$, $2 \sim 5\%$ の応力~歪曲線である。図-8, 9は、TYPE (B)の $DA = \epsilon_a$ $= 0 \sim 2\%$, $2 \sim 5\%$ の応力~歪曲線である。これらの図から、(A)が、(B)にくらべて歪が発生しにくいことがわかる。特にせん断初期 ($0 \sim 2\%$)

において著しい、又特に(4)の伸張歪が出にくいことがわかる。これは、初期の伸張履歴の影響に起因しない。この事をわかりやすくするため、図-10に経過し回数とその時の圧縮歪 (ϵ_c), 伸張歪 (ϵ_t) をそれぞれプロットし (A), (B)の歪の発生の様子を比較した。前述したように(A)の伸張歪が出にくくなっていることがわかる。図-10は、 $DA = 2\%$ を生ずる N_c と Dr の関係をプロットしたものである。Lubricated End 及び Regular End 共に明確に TYPE A の方が強くなっている。以上のことは、等圧圧密を確実にすることの重要性を示しているものと思われる。

(3) 謝辞 この実験を行うにあたり、橋島伸二氏(フジタ工業)に援助をいただいた末輩ながらここに感謝の意を表します。

(4) 参考文献 ① 生研セミナーテキスト「土の動的性質および実験法」(藤岡文夫, 山田真一)
② 山田真一「せん断試験による強度、変形特性に関する実験的研究」(1983年 橋島伸二)の論文

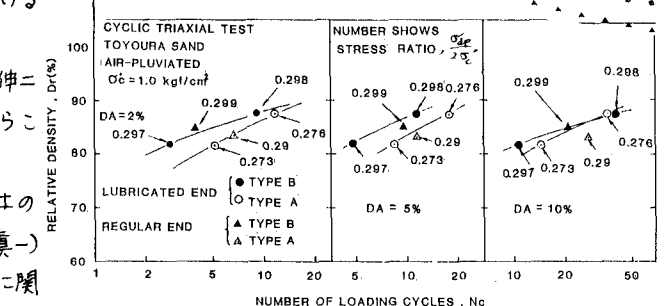
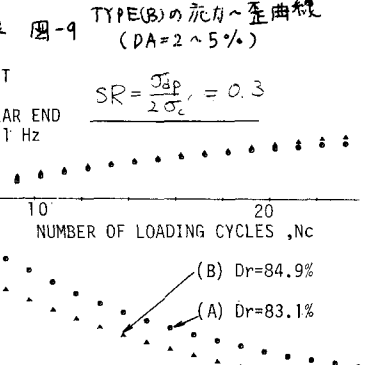
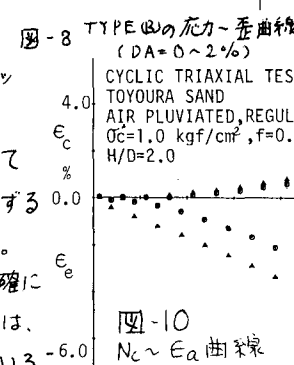
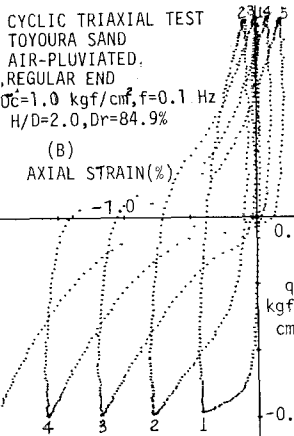
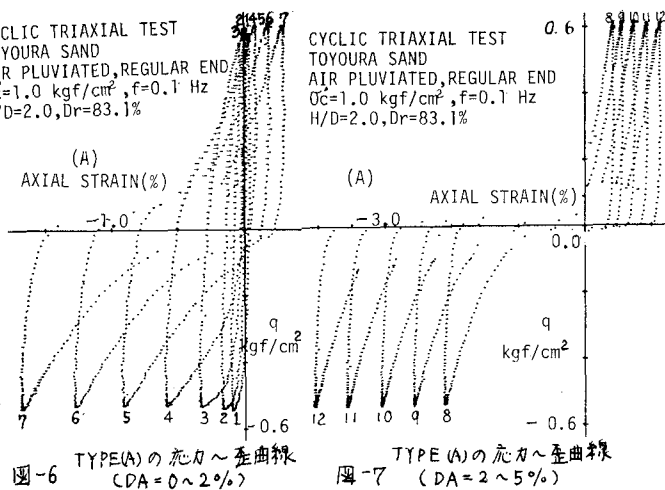


図-11 $N_c \sim Dr$ 曲線