

両振り三軸試験機による飽和砂の液状化について

愛知工業大学 ○ 奥村哲夫
大根義男

1. はじめに

飽和砂の液状化現象について今まで数多くの研究がなされ、その発生機構についてもかなりわかってきた。しかし、これらの研究は主として骨格を持たない、いわゆる二次堆積のような砂質土を対象としたものである。これに対して、二次堆積以外の自然地盤は砂に限らず多くの場合、ある種の骨格構造を持っている。そしてこの骨格は、地震などの外力の作用によって、その大きさによっても異なるが、緩んだり、破壊することがあると予想される。骨格が破壊すれば当然のことながら液状化もししほこれに近い現象の発生が考えられる。本実験報告は液状化に対する骨格の大きさの影響を調べた結果に関するものである。

2. 試験機の概要

本試験機の概略は図-1に示すとおりである。この図からわかるように供試体と軸圧用荷重計の直径を等しくして、側圧が軸圧に影響しないように作られているので軸圧と側圧を独立して載荷することが可能である。また、軸圧用荷重計は圧力室内に固定されているのピロットの周囲にサツは考え付く。軸圧および、側圧の載荷は油圧サーボ機構で行われ、波形は、正弦波、三角波、矩形波の三種、周波数は、0.1~20Hz、位相は、正弦波の場合0~360°の範囲で任意に変化させることができる。

3. 試料および実験方法

〈試料〉 実験に使用した試料は、

豊橋市西赤沢町(瀧美島)で採取した海積砂質土でありその物理的性質を表-1に、粒径加積曲線を図-2に示した。

〈実験方法〉 供試体の作成は、攪乱供試体の場合、三軸室に取りつけた供試体固定モールドに脱気水を入れ、その中へ2~3時間煮沸した試料をスパンで流し込んだ。不攪乱供試体は

表-1

	比重	D_{50}	D_{60}	U_c
A 試料	2.636	0.0035	0.14	40
B 試料	2.681	0.05	0.14	2.8
	e_{max}	e_{min}	先行荷重	
A 試料	2.134	0.701	0.8	$1/2 \sigma_{vm}^2$
B 試料	2.300	0.702	1.9	

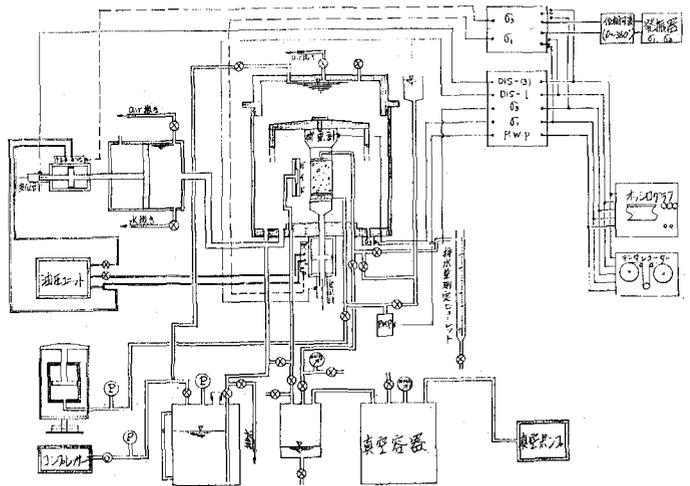
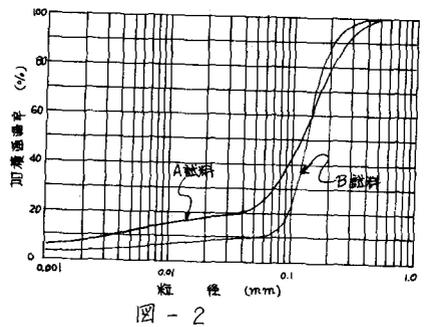


図-1 試験機概略図

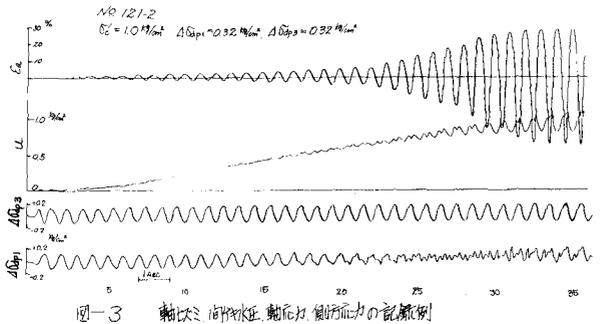
ついては、約15時間透水を行って十分に飽和させ、さらに試験時に $1\text{kg}/\text{cm}^2$ のバックフレッシャーを与えた。

供試体への載荷時、擾乱、不擾乱供試体共に、まず、全周圧力 $\sigma'_c = 1\text{kg}/\text{cm}^2$ で圧密した。圧密が終了した時戻り返し軸応力 $\Delta\sigma_p$ 、とくり返し側方応力 $\Delta\sigma_{ps}$ を正弦波として与えた。戻り返し時の周波数は2Hz、位相差 180° である。また、くり返し載荷時の同じキ水圧、供試体軸方向変位、軸応力および側方応力を電磁ホジカで記録した(図-3は記録の一例である)。

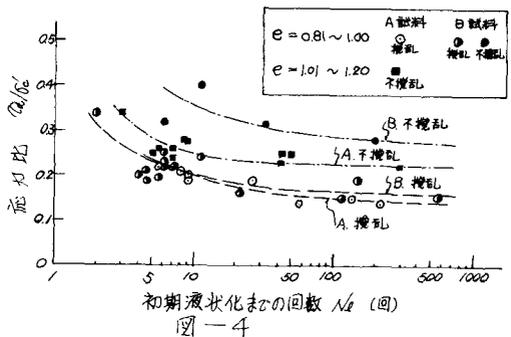


4. 実験結果

図-4は実験結果を応力比 σ_v/σ'_c と液状化までの所要くり返し回数との関係を示したものである。同図で明らかのように不擾乱土は擾乱土と比較して、ゆるやかに液状化が発生し難い。一般の地震でくり返し回数10~20程度と言われているが、



この範囲のくり返し回数において液状化の発生した応力比と圧密先行荷重強度との関係を図4から求めると図5が得られる。極くゆるやかな実験結果ではあるが先行荷重の大きい程度液状化の生じ難い傾向を示し、例えば、 $P_0 = 2.0\text{kg}/\text{cm}^2$ にすると液状化に要する応力比は擾乱土の0.2に対し約2倍となっている。



5 あとがき

骨格を有しない砂の液状化は主として密度の大小、すなわち、相対密度によって判定してきた。しかし、骨格強度の大きい細粒土のセメンテーションによるものであるから、この種の土に対しては相対密度よりも骨格強度を以って液状化を論議すべきであろう。特に火山灰質の砂では顕著な骨格構造がみられるので今後この種の土に対する実験を行ない現在までの実験の不備を補うつもりである。

