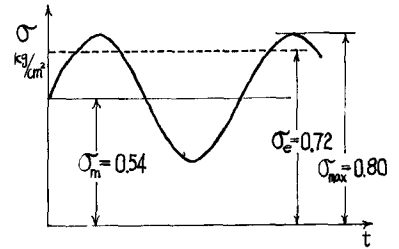


京都大学工学部 正員 村山 朔郎
同 准員 柴田 徹

粘性土の動力学的挙動は、例えば地震時の地盤あるいは土構造物などを対象とするとききわめて重要な問題であってその解明が望まれるゆえんである。ここでは不攪乱粘土の動態時クリープ強度の推移を調べるための実験を行い、動的性質の一部を明らかにした。

図-1



1. 試料と実験装置

試料は大阪沖積層より薄層ピストンサンブラーにて採取した不攪乱飽和粘土（深度19~21m）で、物理試験の結果は比重2.57, L.L.=96%, P.L.=29%, 自然含水比68.7%, 粘土含有量54%である。採取試料を直径3.5cm, 高さ8.0cmの円柱形に成型した供試体にプランジャーを介して上下圧としての振動荷重を作用せしめたが、振動荷重は起振機によって与えたから試料には起振機とプランジャーの重量（合計5.2kg）が同時に加わってゐる。起振機はtwo-massをもつ偏心質量型で、偏心質量は位相可変になっており、その駆動には1/8HP可変速モーターを用い、動力の伝導にはフレキシブル・シャフトを使用した。本実験では振動数の変化にかかわらず振動力は25kgに一定に係つて偏心質量の位相を調節し、一定振動力のもとで振動数変化による性状変化を調べた。試料に載荷される最大主応力は図-1にて示される。図中、 σ_e は実効応力として $\sigma_e = \sigma_m + (\sigma_{\max} - \sigma_m)/\sqrt{2}$ とした。

2. 実験結果

動的試験の結果と比較するため静的クリープ破壊試験を行い図-2をえた。クリープ破壊試験は定荷重式三軸圧縮試験機を用いて行ったもので、粘土試料に上限降伏値よりも大きい一定応力を載荷すると変形速

図-2

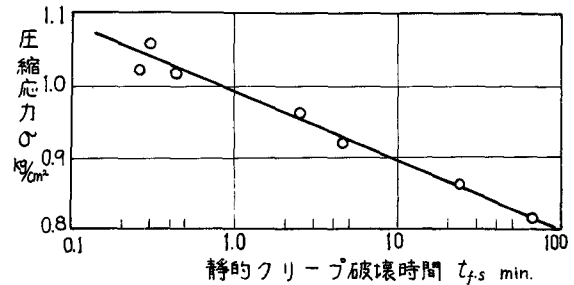
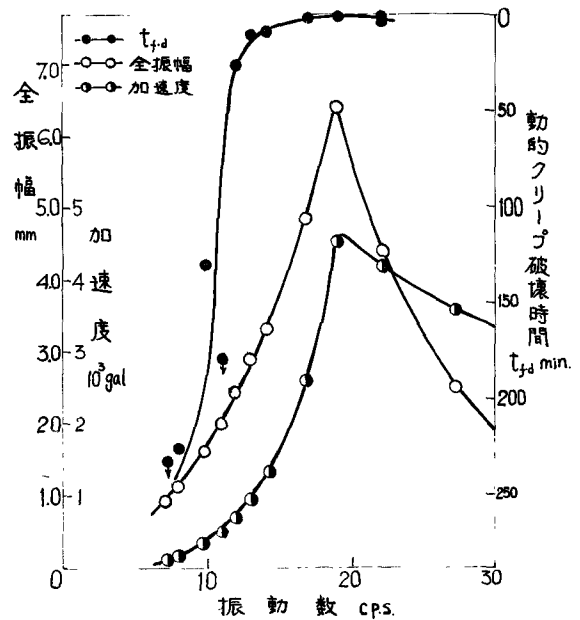


図-3



度は徐々に減少し、ある期間中はほぼ一定速度を持続した後再び変形速度が増加して破壊に至る現象を観測する。粘土のクリープ破壊の過程は rate process として理解されるが、この取扱いから圧縮応力(σ)と破壊時間(t_{fs})の対数は次式のように直線関係にあることがわかる。

$$\log t_{fs} = \log \frac{\tau_0}{K\dot{\epsilon}} + \frac{E_0}{K\dot{\epsilon}} - \frac{\lambda}{2N_0 K\dot{\epsilon}} \sigma$$

従って図-2の直線を外挿して σ_0 及び σ_m に相当する破壊時間を求めるとそれぞれ $t_{fs} = 500 \text{ min}, 6,000 \text{ min.}$ となる。

次に動的試験の結果を図-3に示す。この図は全振幅、最大加速度及び動的クリープ破壊時間(t_{fd})の各を振動数に対してプロットしたもので、3本の曲線は傾向として若干の差異があるとはいえ相当類似した振動数特性を示し、しかもそれらの極値がほぼ同一振動数(19 cps)において現われているのは粒体土の振動性状²⁾と同じ傾向である。動的クリープ破壊の寿命に対してもっとも支配的な要素を見出すためにはなお多くの検討を必要とするが、いま砂の強度あるいは内部摩擦に密接な関連性をもつといわれる加速度をとりあげてみると、図-4に示すごとく動的クリープ破壊時間と加速度には一定の関係があることがわかる。

図-5は動的、静的クリープ破壊時間(実効応力に対する)の比と加速度の関係を示したもので、破壊時間比が急激に減少する—強度減少が著しい—限界加速度の存在が予想されるが、これについては加速度が 10^2 gal 以下のデータが集積をまって明らかにしたい。

本研究は昭和32年度文部省科学試験研究費によるものの一部である。

図-4

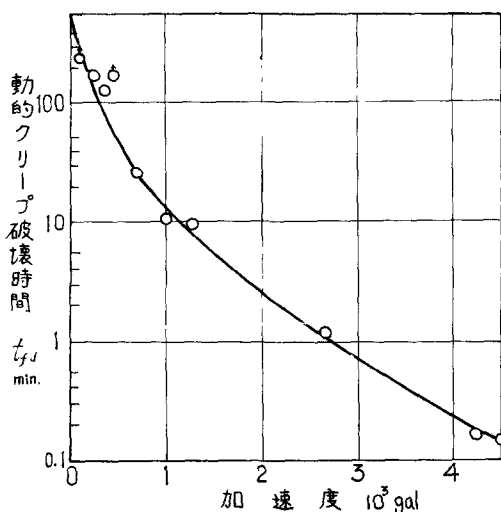
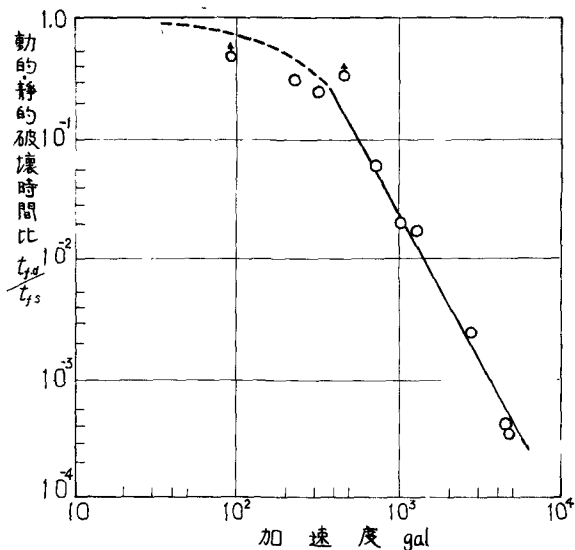


図-5



1) 村山翔郎, 柴田徹(1956); 粘土のレオロジー的特性について, 土木学会論文集 40号 pp 21-23

2) 村山翔郎, 谷本喜一(1956); 軟弱な支持土を有する粒体土の振動性状について, 土木学会誌 41巻3号 pp 1-9.