

（株）大林組技術研究所 正員 鳥井原 誠
 同上 正員 平間 邦興
 同上 正員 斎藤 二郎

1. まえがき

飽和粘性土の剛性率(G)と減衰定数(h)は、ひずみ(γ)、拘束圧(σ_0)、間げき比(e)、過圧密比(OCR)、繰り返し载荷回数(N)など、数多くの因子により複雑な影響を受けるが、このうち特に過密比に関する検討をおこなったので、その概要をここに報告する。また、種々の応力比($\sigma_d/2\sigma_0$)の下で長時間一定振幅载荷試験を実施し、飽和粘性土の動的破壊現象についても若干の考察を試みた。

2. 試料

使用した試料は千葉県佐倉市臼井で採取した軟弱な沖積粘性土を乱したものであり、これを軸圧 0.5 kg f/cm^2 で長時間再圧密して供試体を作成した。物理的性質を表-1に示す。

表-1 試料の物理的性質

粒度組成(%)			比重	コンシステンシー特性		
砂	シルト	粘土		LL	PL	PI
17.0	26.4	56.6	2.65	66.7	47.9	18.7

3. 実験方法

動的三軸試験機を使用し、CU条件の応力制御法である。実験手法としては繰り返しせん断応力の振幅を段階的に増加させる段階载荷試験と一定振幅応力を長時間加える一定振幅試験の2種である。振動波形は正弦波、振動数は1 Hzであり、段階载荷試験における一段階の载荷回数は30波である。

4. 結果および考察

図-1は段階载荷試験の結果から G と γ の関係を片対数紙上で示したものである。 γ が小さいうちはOCRが大きくなるほど G も大きな値を示すが $\gamma = 5 \times 10^{-3}$ 程度以上になるとOCRの影響は小さくなるようである。

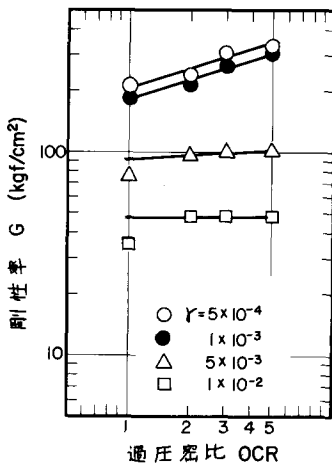


図-2 G と OCR の関係

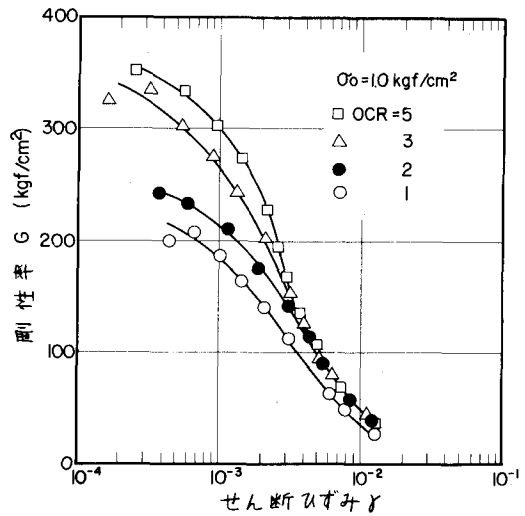


図-1 G と γ の関係

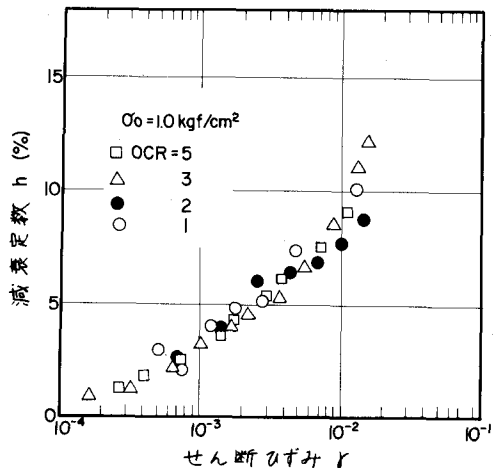


図-3 h と γ の関係

図-2は γ をバ

ラメーターとして G と OCR の関係を両対数紙上で示したものである。それぞれの r で両者の間に直線関係が認められ、その勾配は r が大きくなるほど減少している。

図-3は h と r の関係を片対数紙上で示したものである。 $OCR=1, 2, 3, 5$ の場合を示しているが、その影響は G の場合ほど顕著には現れておらず、それぞれの差は明確でない。

図-4は $\sigma_0 = 1.0 \text{ kgf/cm}^2$, $OCR=1$ の供試体について一定振幅試験を実施し N の増加に対応する G, h, r の変化を示したものである。ここで、 G については各繰り返し回数での G を初期の G (以下 G_p とする)で規準化し G/G_p で表している。 G/G_p はいずれの応力比についても N の増加につれて減少し、しかも、その傾向は応力比が大きくなるほど顕著である。 h は G/G_p の場合とは逆に N の増加につれて増大する傾向にある。 r も N の増加につれて増大し、しかも、 r の急増する点が比較的容易に求められ、この点で土が降伏したと考えることも可能である。便宜上、この点を $r = 5 \times 10^{-3}$ と仮定して示したのが図中の点線である。

図-5は $\sigma_0 = 1.0 \text{ kgf/cm}^2$, $OCR=3$ の供試体についての一定振幅試験結果を図-4と同様に整理して示したものである。 $G/G_p, h, r$ の変化傾向は $OCR=1$ の場合と同様であるが、応力比はかなり大きくなっている状況が明らかである。 r と N の関係についても $OCR=1$ の場合と同様に r が 5×10^{-3} 程度を超えると急増するようである。

そこで、 $r = 5 \times 10^{-3}$ での N を降伏繰り返し回数と仮定すると飽和砂の液状化規準と同様に飽和粘性土の降伏規準が得られる。参考までにそれを示したのが図-6である。

5. あとがき

段階載荷試験の $G \sim r$ 関係で OCR の影響がなくなると判断されるひずみレベルと一定振幅試験の $r \sim N$ 関係で r が急増する時のひずみレベルが、いずれも 5×10^{-3} 程度になったことは非常に興味深い。詳細については今後の研究課題としたい。

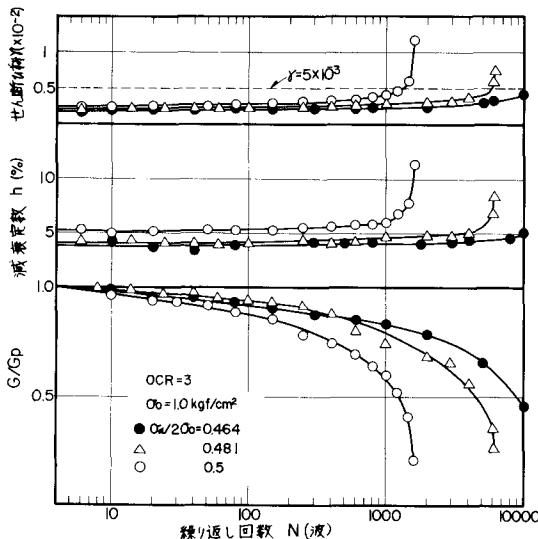


図-5 $G/G_p, h, r$ と N の関係

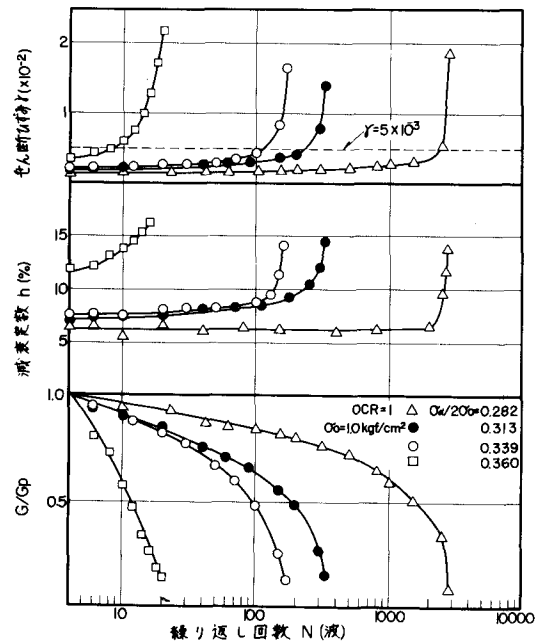


図-4 $G/G_p, h, r$ と N の関係

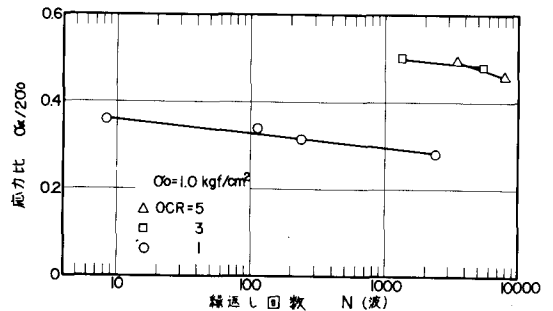


図-6 $\sigma_d/2\sigma_0$ と N の関係