

III-137 過圧密・長期圧密を受けた沖積粘性土の動的変形特性

建設省土木研究所 正員 O吉田精一・岩崎敏男・常田賢一

§1 はじめに

粘性土の動的特性(変形・強度)に関しては、砂質土ほど明確な把握がなされていないのが実状である。本報告は、これまで筆者らが不攪乱粘性土試料を用いて実施してきた室内動的変形試験のうち、過圧密及び長期圧密の条件下での「せん断剛性率(G)のせん断ヒズミ(γ)による変化」に関してとりまとめたものであり、 $G \sim \gamma$ 関係に及ぼす圧密圧力、圧密時間、間隙比の影響について調べると共に正規圧密条件下での諸特性¹⁾との比較を行っている。

§2 実験概要

実験装置は、低ヒズミ領域($\gamma \approx 10^{-6} \sim 2 \times 10^{-4}$)では共振法土質試験機も、中・高ヒズミ領域($\gamma = 2 \times 10^{-4} \sim 10^{-2}$)では振動三軸試験機を用いた。試料は、東京湾岸の浮島町、千鳥町、境川と神戸ポートアイランドの不攪乱粘性土である。上記の試験機を用いてそれぞれの試験方法でせん断変形試験を行ない、せん断剛性率(G)及びせん断ヒズミ(γ)を求め、 $G \sim \gamma$ 及び $G/G_s \sim \gamma$ の関係図を描き、これに影響も及ぼす諸要因を検討した。ここで、 G_s は、共振法試験では $\{G\}_{\gamma=10^{-6}}$ 、振動三軸試験では $\{G\}_{\gamma=10^{-3}}$ と定義した。

§3 実験結果及び考察

(1) 低ヒズミ領域(共振法試験)における実験結果及び考察

図-1に実験時拘束圧力 σ'_c の $G/G_s \sim \gamma$ に及ぼす影響の一例を $\gamma = 5 \times 10^{-4}$ につき示す。図中のO.C.は過圧密、L.C.は長期圧密、N.C.は正規圧密である。 σ'_c の影響は、ヒズミが大きくなるとやや $G/\{G\}_{\gamma=10^{-6}}$ の値は大きくなり、一般的に過圧密及び長期圧密は正規圧密より影響は小さい。図-2に圧密圧力 σ'_m と実験時拘束圧力 σ'_c の比 σ'_m/σ'_c の影響を示した。 $\sigma'_m/\sigma'_c = 1.0$ のばらつきの範囲を考慮すると σ'_m/σ'_c の影響は小さいといえる。図-3に塑性指数 I_p (=液性限界-塑性限界)の影響の一例として $\gamma = 5 \times 10^{-4}$ につき示す。 I_p が20%付近に集中しているため、この図から過圧密・長期圧密下での I_p の影響は議論できないが、正規圧密に比べると影響は小さくなっている。また、圧密終了時の間隙比 e_c の影響は図-3と同様な傾向を示し、その影響は正規圧密より小さくなっている。 e_c のデータの範囲は1.0~2.0である。

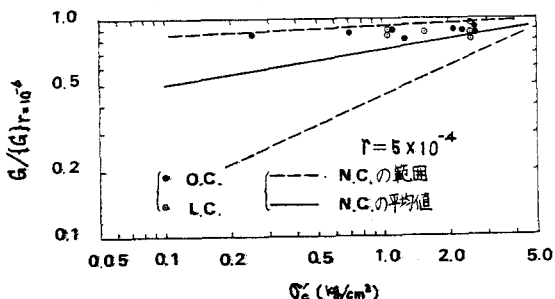


図-1 σ'_c の影響 (共振法試験)

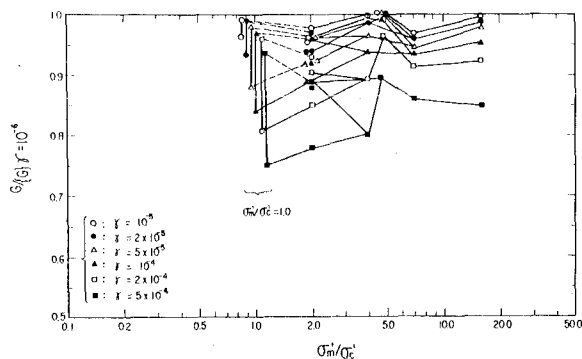


図-2 σ'_m/σ'_c の影響 (共振法試験)

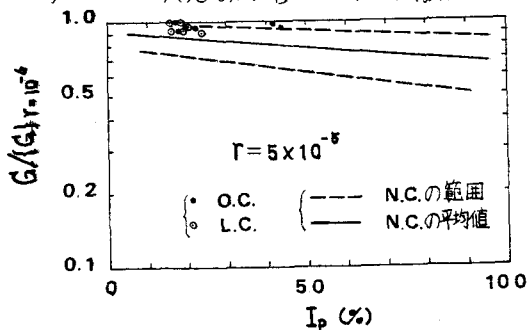


図-3 塑性指数 I_p の影響 (共振法試験)

図-4に圧密時間 T_c の影響を示す。図中24hのデータは、 $\sigma'_b = \sigma'_c$ の正規圧密のデータの範囲であり、記号の凡例は図-2と同様である。同図より全般的に圧密時間 T_c が、24h以下では圧密時間の増加に伴い、 G/G_s の値が増加する傾向を示すが、 $T_c = 24$ h以上では $T_c = 24$ hでのデータのばらつきを考えると T_c の影響は小さいといえる。

(2)中・高ヒズミ領域(振動三軸試験)における実験結果及び考察

図-5に σ'_m / σ'_c 及び σ'_b / σ'_c (原位置有効上載圧)/ σ'_c の影響を示した。図中横線は、 σ'_m / σ'_c 及び $\sigma'_b / \sigma'_c = 1.0$ のデータにおける平均値が実線、データの範囲が点線である。図-6に圧密時間 T_c の影響を示した。図-5, 6から σ'_m / σ'_c , σ'_b / σ'_c 及び圧密時間 T_c による明確な差は見られない。また、図中に併記した正規圧密の結果とほぼ同一な傾向を示し、過圧密・長期圧密による影響はほとんどないといえる。その他の要因として I_p , e_c 等の影響も調べるには、まだ実験データが少なく今後の課題である。

§4 あとがき

本実験を行なうに当たって、首都高速道路公団の第一建設部調査課、浦安工事事務所工事第二課及び日本道路公団企画調査部東京湾横断道路調査室の御協力を得ている。紙面を借りて存心申し上げます。

§5 参考文献

- 1) 岩崎・常田・吉田・龍岡「粘性土の動的変形特性に関する実験」1978.6 第14回土質工学研究発表会
- 2) 首都高速道路公団「KE45I区(その1)地質調査、KE56I区地質調査報告書」1978.12
- 3) 日本道路公団「昭和53年度東京湾横断道路土質調査報告書」1979.1

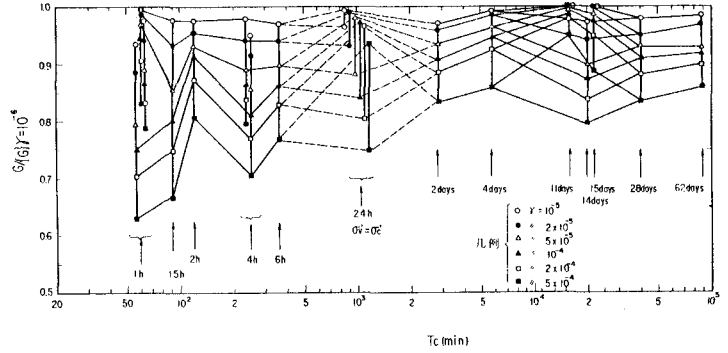


図-4 圧密時間 T_c の影響 (共振法試験)

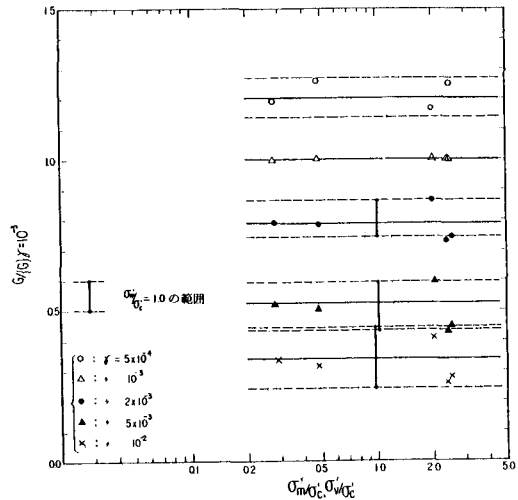


図-5 σ'_m / σ'_c , σ'_b / σ'_c の影響 (振動三軸試験)

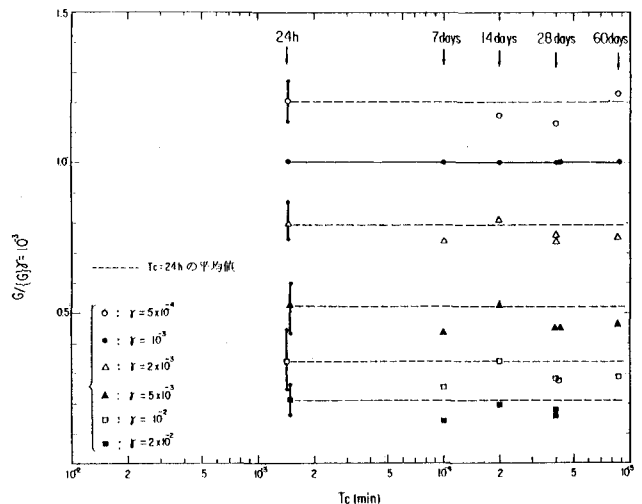


図-6 圧密時間 T_c の影響 (振動三軸試験)