

建設省土木研究所 ○ 学生員 吉田精一 正員 岩崎敏男・常田賢一
東京大学生産技術研究所 正員 龍岡文夫

§ はじめに

粘性土の動的変形・強度試験における拘束圧の設定の方法は、原位置の有効上載圧あるいは平均有効主応力を用いたりすることが多いが、しかし、拘束圧条件が土の変形・強度特性に与える影響を明らかにする必要がある。本報告は、不攪乱沖積粘性土を用いた室内動的変形試験により、剛性率 G およびその歪依存性に及ぼす長期間圧密・過圧密の影響を調べたものである。

§ 実験方法

実験の対象としたのは、神戸のポートアイランドから採取した不攪乱粘性土であり、表-1に示すものは試料の諸特性と実験時の諸条件である。同表に示すように実験に用いた試料は、原位置有効上載圧 σ_v' が0.35および0.65 (kg/cm^2) の2グループであるが、実験時の飽和化のための給水等の作業が、試料に与える影響を少なくするために基準とする圧密拘束圧 σ_m は、 σ_v' に比べやや高い値とした。用いた試験機は、振動三軸試験機(せん断歪 $\gamma > 3 \times 10^{-4}$)¹⁾と共振法土質試験機($\gamma < 10^{-4}$)²⁾である。同表の実験NO.のD TおよびR Cは、各々振動三軸、共振法試験の略号である。圧密時および載荷時の拘束圧条件をとりまとめたのが図-1である。同図に示すように共振法土質試験では、同一試料に対して順に1日正規圧密(NC)、4週間の長期間圧密(DC)および過圧密(OC)の3条件の圧密拘束圧を与え、また、振動三軸試験では供試体ごとに3条件を変えて圧密した後、動的載荷を行なった。

§ 実験結果および拘束圧

共振法および振動三軸の各試験からは、せん断歪 γ に応じたせん断剛性率 G の動的変形特性 $G \sim \gamma$ が得られる。また、これらの結果を共振法土質試験では $\{G\}_{\gamma=10^{-6}}$ 、振動三軸試験では $\{G\}_{\gamma=10^{-3}}$ を基準値として G を正規化して γ に応じた G の変化率の動的変形特性 $G/\{G\}_{\gamma=10^{-6}} \sim \gamma$ あるいは $G/\{G\}_{\gamma=10^{-3}} \sim \gamma$ を求めた。図-2に共振法土質試験の結果を示す。同図から明らかにように圧密時間の経過に伴い G の絶対値が増加し、(長期圧密効果)また、過圧密によりさらに G の値が増加すること(過圧密効果)がわかる。また、同図中には $\{G\}_{\gamma=10^{-6}} \sim \gamma$ 曲線($\{G\}_{\gamma=10^{-6}}$ で正規化した G の変化率の歪依存性)も示したが、相対的に正規圧密、長期圧密、過圧密の条件による明確な差は見られていない。しかし、これはたんに1供試体の結果であり、今後データの蓄積が必要である。図-3および図-4は振動三軸試験の結果であり、各々 $G \sim \gamma$ および $G/\{G\}_{\gamma=10^{-3}} \sim \gamma$ を示す。図-3からは、図-2の結果と同様に長期圧密あるいは過圧密により G の絶対値が増加することかわかり、さらに拘束圧 σ_m の大小が G の大小に対応することが読取れる。また、図-4からは正規圧密、長期圧密、過圧密及び拘束圧の大小にかかわらず $G/\{G\}_{\gamma=10^{-3}} \sim \gamma$ の関係には、ほとんど差のないことがわ

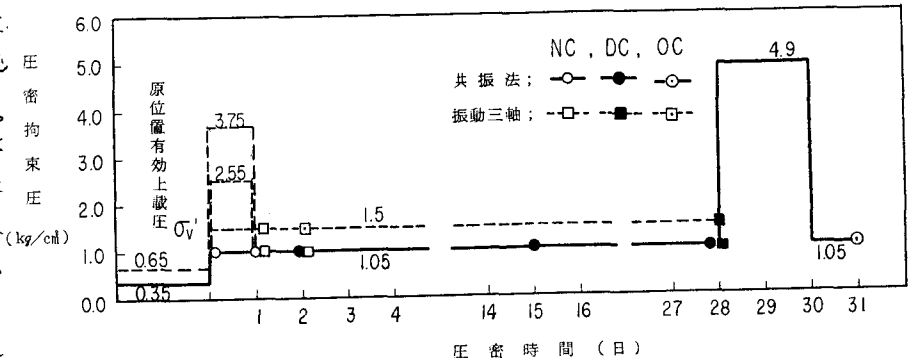


図-1 原位置から実験時までの拘束圧力経路

かる。

まとめ

(1) 冲積粘性土のせん断剛性率 G の絶対値は、広範囲なせん断歪領域(共振土質試験; $\gamma \leq 3 \times 10^{-4}$, 振動三軸試験; $\gamma \geq 3 \times 10^{-4}$)において長期間圧密・過圧密により増加する。

(2) 冲積粘性土のせん断剛性率 G の変化率(共振土質試験; $G/G_0 = 10^{-6}$, 振動三軸試験; $G/G_0 = 10^{-6}$)は、広範囲な歪領域において歪の増加に伴い低下するか、その歪依存性に対しては長期間圧密・過圧密による影響は少ない。また、拘束圧の増加による影響もほとんどないことか、 $\gamma \geq 3 \times 10^{-4}$ の歪領域で確認された。

(3) 共振土質試験による長期間圧密・過圧密の条件や拘束圧の大小が、動的変形特性に与える影響等今後データーの蓄積を行なうなかで、冲積粘性土の動的変形特性を明らかにしてゆく予定である。

試料	試料 NO. 試験 NO.	試験土質 G_0 (kg/cm ²)	圧密調整 G_0 (kg/cm ²)	試験時 G_0 (kg/cm ²)	圧密時間 29 時間	過圧密 29 時間	過圧密 29 時間	G_0	G_{90}
6.5 ~ 7.5	B DT 2	0.35	1.05	1.05	4 週間	2.4	4.7	1.774	2.623
	C DT 3				29 時間			1.512	2.537
	D DT 5				29 時間			1.771	2.840
	E RC				29 時間			2.494	2.897
12.5 ~ 13.5	B DT 1	0.65	1.5	1.5	4 週間	2.5	4.7	1.424	2.686
	C DT 4				29 時間			1.473	2.690
	A DT 6				29 時間			1.416	2.585

表-1 試料の特性と実験時の条件

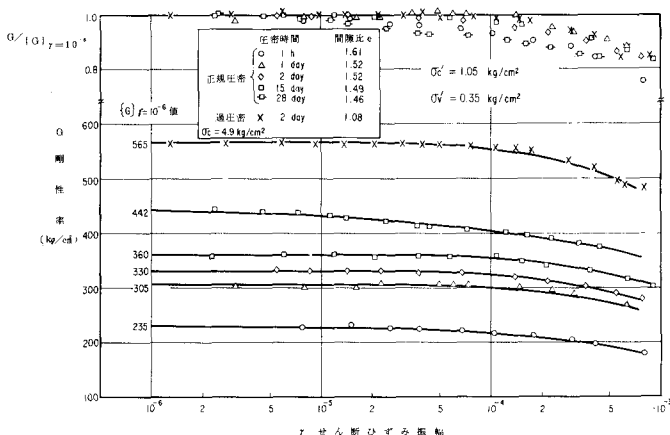


図-2 共振土質試験による $G \sim \gamma$ 及び $G/G_0 \sim \gamma$

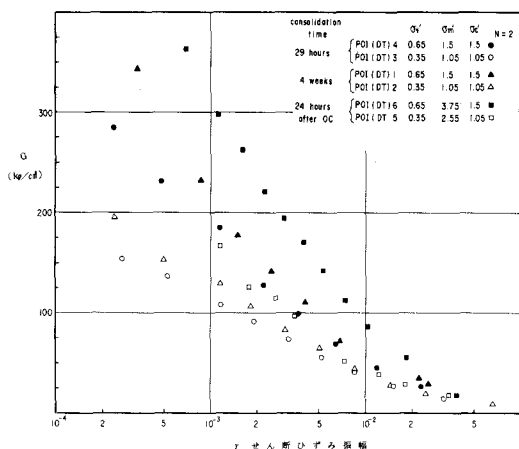


図-3 振動三軸試験による $G \sim \gamma$

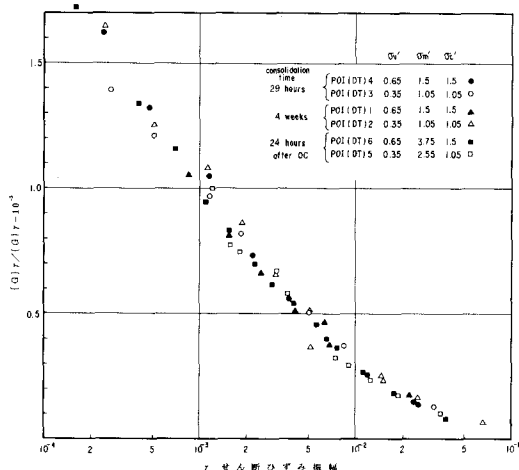


図-4 振動三軸試験による $G/G_0 \sim \gamma$

参考文献

- 1) 今野政志・龍岡文夫「液状化過程における砂の剛性の変化」1977年 土木学会年次学術講演会
- 2) 栗林栄一・岩崎敏男・龍岡文夫・堀内俊一「土の動的変形特性」1979年 土木研究所資料第912号
- 3) 岩崎敏男・龍岡文夫・常田賢一・吉田精一「共振法・振動三軸両試験による冲積粘性土の動的変形係数」1978年 土質工学研究発表会