

運輸省港湾技術研究所 土質部 正会員 大根田 秀明
 “ “ “ 梅原 靖文
 “ “ 学生員 入澤 一明

I. まえがき

サンプリングによる乱れは、一軸圧縮強度や圧密特性などに大きな影響を与えるが、動的変形特性に及ぼす影響については未だに不明な事が多い。今回、筆者らは乱さない試料と乱れた試料を得たので、共振振動三軸試験を実施し、両試料における動的せん断剛性率 G と減衰定数 δ の差について調べた。

II. 試料及び実験方法

今回、Y港において動的地盤調査の一環として、ボーリング調査を実施した。深度-4mと-5mから採取した試料は回収率が悪く、内部にクラックが入っていたため、別途再ボーリングをして乱さない試料を採取した。これらの試料の物理的特性等を右表に示す。

表-1 試料の物理的特性等

Depth (m)	Sampler No.	回収率	I_p	C.C. (%)	Test No.	σ'_c (kN/m^2)	G_0 $\gamma=10^{-4}$ (MN/m^2)
-4	4	60/75	52.8	49.0	1	16	5.30
	4N	75/75	49.2	49.5	2	16	7.26
-5	5	63/75	51.5	49.5	3	20	5.31
					4	60	11.65
	5N	76/76	48.0	47.0	5	20	6.08
					6	60	12.6

これらの試料について、共振振動三軸試験を実施し、せん断剛性率 G と減衰定数 δ における乱れの影響を調べた。圧密圧力 σ'_c は平均有効主応力 σ'_m と $3 \times \sigma'_m$ ($2 \times$ 有効土かぶり圧)とした。後者の圧力は、圧密圧力を上げることによって、乱れの影響が減少するかを調べるために行なったものである。また、圧密時間はすべて1400分とした。

なお、乱れた試料から供試体を成形する場合、できるだけクラックの部分と避けて、比較的きれいな部分からトリミングした。表中の回収率は1つの乱れの指標になると考えられるが、クラックは回収率が少し良いサンプラーNo.5の方が多く入っていた。

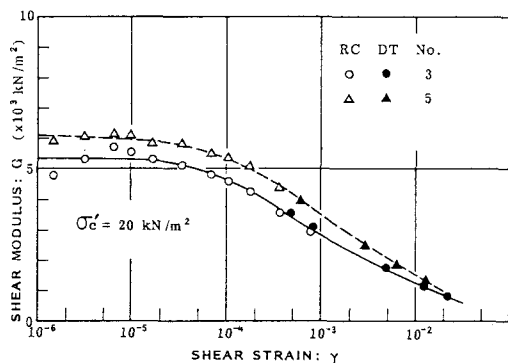


Fig.1 G - γ Relationships

III. 実験結果及び考察

最大せん断剛性率 G_0 ($\gamma=10^{-6}$ における G)を表中に示す。テストNo.1と2, 3と5, 4と6がそれぞれ乱れた試料と乱さない試料に対応している。これらの G_0 を比べると、乱れた試料の方がすべて小さな値となっている。サンプリング試料における実験の再現性を考えると、これらの差をそのまゝ乱れの影響とは断定できないが、平均有効主応力で圧密した場合、乱れによって G_0 は10~30%程度減少すると考えられる。

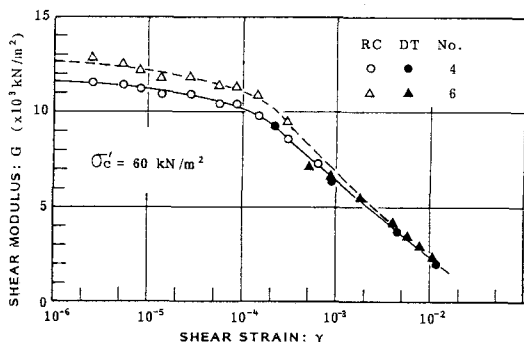


Fig.2 G - γ Relationships

図-1と2はそれぞれNo.3と5及び4と6の $G \sim \gamma$ 曲線を描いたものである。せん断ひずみ γ の増大に伴って G の差は小さくなっている。

次にこれらの図を G_0 で正規化したのが図-3と4である。両図とも乱さない試料と乱れた試料の間に有意な差はなく、1つの曲線を形成している。同様のことはテストNo.1と2の間でも言えた。これらのことからサンプリング乱れによる G の減少は、せん断ひずみの大きさに関係なく一定の割合で生じると考えられる。逆に、少々乱れた試料を使っても、求める $\{G/G_0\} \sim \gamma$ 曲線はかなり正確なものと考えられる。

これらの特性は、PS検層等で求める G_0 と共振法等の室内試験結果から現地の $G \sim \gamma$ を推測する上で、大きな知見を与えるものと考えられる。³⁾

次に、減衰定数 h について調べたのが図-5と6である。平均有効主応力で実験した図-5では、乱れた試料の h は、 $\gamma < 10^{-4}$ で、乱さない試料の約2倍程の大きな値になっている。また、 $\gamma > 10^{-3}$ ではこの差はほとんどないようである。一方、3倍の平均有効主応力で圧密した場合、図-6に見られるように、上記の h の差はほとんどないと考えられる。

以上の実験結果から、やむを得ず乱れた試料から現地盤の $G \sim \gamma$ 等を共振法で調べる場合、平均有効主応力 σ'_m の3倍程度の圧力で圧密し、 $\{G/G_0\} \sim \gamma$ 曲線及び $h \sim \gamma$ 曲線を求め、何らか別の方法で G_0 を推定するという手法が考えられる。これは、Ladd他²⁾が現地盤の静的強度を求める手法として提案した手法を動的分野に導入することに他ならないが、正確な G_0 の推定が必要となる。また、 $\{G/G_0\} \sim \gamma$ と $h \sim \gamma$ 曲線が拘束圧に依存しないような高塑性粘性土³⁾に限られることにも注意する必要がある。今後、乱れの状況と G_0 の減少量の関係や今回の実験結果の適用可能となる粘性土の塑性などについて研究する必要がある。

<参考文献>

- 1) 善 他 (1978); 第33回土木学会年次学術講演会 第3部門
- 2) Ladd, C.C. and R. Foott (1974); ASCE, Vol.100, No. GT7
- 3) 梅原 他 (1982); 第6回日本地震工学シンポジウム

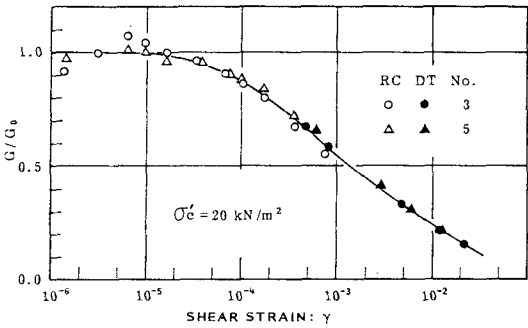


Fig.3 $G/G_0 - \gamma$ Relationships

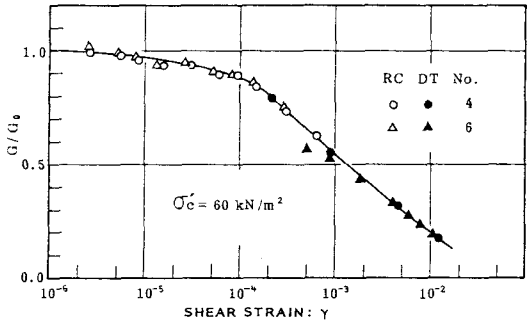


Fig.4 $G/G_0 - \gamma$ Relationships

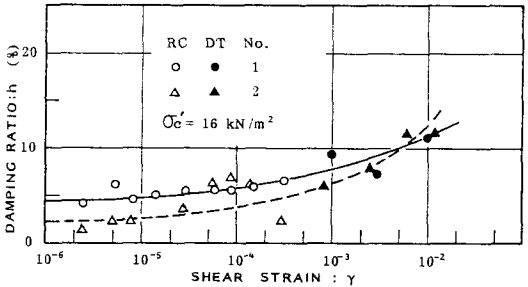


Fig.5 $h - \gamma$ Relationships

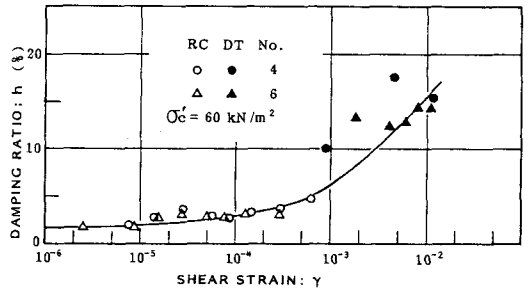


Fig.6 $h - \gamma$ Relationships