

電力中央研究所 岡本敏郎 片岡哲之
電力技術整備 ○ 田中榮治

表 1 試料の物理的特性

項目	材料	A 砂	B 砂	C 砂
比重		2.68	2.67	2.77
自然間隙比		0.85~1.34	1.06~1.13	0.765~0.982
	平均 1.06	平均 1.10	平均 0.82	
最大間隙比		1.593	1.890	1.283
最小間隙比		0.974	1.138	0.772
均等係数		1.38	9.69	2.57
0.074 mm 以下		25 %	18.5 %	42 %

1. はじめに

クリーンな砂の動的変形特性については特に室内試験により近年明らかになってきている。そこでさらに実地盤材料における特性を理解しておくことが必要となる。ここでは洪積砂質土を不攪乱サンプリングして特に減衰定数について議論する。

2. 実験概要

供試体はいずれも洪積層に属するもので表 1 に示す物理的特性をもっている。図 1 には粒度分布を示した。B 砂は細粒分がやや多く、固結している。これらの砂の静的特性は参考文献を参照されたい。また供試体は不攪乱状態の他、実地盤によりほぼ密度を同じにした室内再調整のものも用いた。

動的変形試験は三軸装置を用いている。微小な変形は非接触変位計で計っている。実験は 1 つの供試体について側圧一定かつ非排水で一定振幅の正弦波 ($f=0.1\text{Hz}$) を軸方向に 11 回負荷し、その後排水をさせてより大きな振幅を加えた。この作業を繰り返して大変形まで連続的に実施した。結果の整理方法は図 2 のように行い、 $N=10$ を規準とした。このときのせん断変形係数については参考文献を参照されたい。

3. 実験結果及び考察

3-1. 減衰定数のひずみ依存性

(1) 不攪乱砂質土 各砂質土の結果を図 3~5 に示した。これらの図には豊浦砂の既往のデータ³⁾ および国生が不攪乱砂について行った結果の平均値⁴⁾ も示した。豊浦砂の既往のデータは石原が整理した他の砂のデータともほぼ同じ値となっている。このことからクリーンな砂については豊浦砂とあまり

差がないと考えられる。今回のデータではいずれも豊浦砂のデータよりやや小さい減衰定数となっており、 10^{-4} 以上のひずみに対して差がみられる。A 砂は国生の示した結果とかなり近い値となっているが、B 砂はかなり減衰定数が小さい。

(2) 室内再調整砂との比較 図 3~5 には攪乱させた後密度を室内にて再調整した場合の結果も示してある。一般に減衰定数については密度の影響がないとされている。今回の場合には粒子構造の影響をみることになる。A、C 砂については不攪乱と室内再調

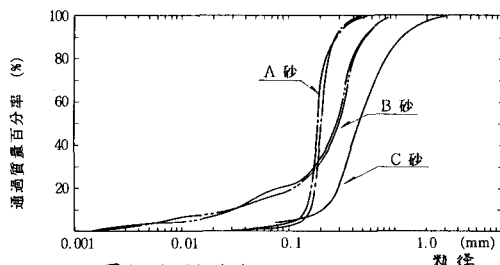


図 1 試料の粒度分布

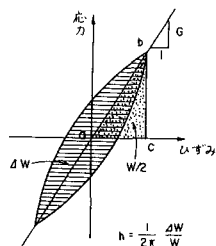
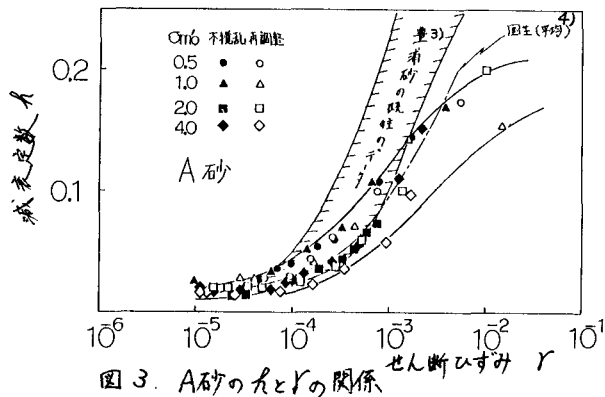


図 2 せん断定数 G と履歴減衰定数 h の求め方

図 3. A 砂の G と γ の関係

整とてはほとんど差はないようである。しかしB砂については 10^{-4} 以上のひずみで1.5倍位の差がみられる。また 10^{-4} 以下のひずみにおいても不攪乱の方が減衰定数は小さいようである。

3-2 最大減衰定数

1) 減衰定数の表示法 現在まで G と h についての表示法が各種提案されているが、実験データを正確に表現するには現在のところ実験式によった方がよいようである。この為現在のところ、

$$h = h_{max}(1 - \frac{G}{G_{max}}) \quad \frac{1}{h} = \frac{1}{h_{max}}(1 + \frac{G}{G_{max}})$$

などにより h_{max} を定めておくことが必要であろう

2) 不攪乱砂質土 図6~8には h_{max} と σ'_{mo} の内係を示したあまり h の σ'_{mo} 依存性はないようである。また再調整砂との差はA砂で若干みられ、C砂はほとんどない。B砂は差が大きい。図9には既往のデータとの比較を行った結果を示した。今回の不攪乱試料は減衰定数が比較的小さいことがわかる。

4 おわりに 今回用いた不攪乱砂質土の減衰定数は比較的小さいことおよび固結した場合には再調整した場合とかなり異なることがわかった。

参考文献 1) 岡本田中(1984) 砂質土……シンポジウム
2) 岡本田中(1985) 第20回土質工学研究発表会
3) 龍岡ら新体系土工学、4) 国生 博士学位論文

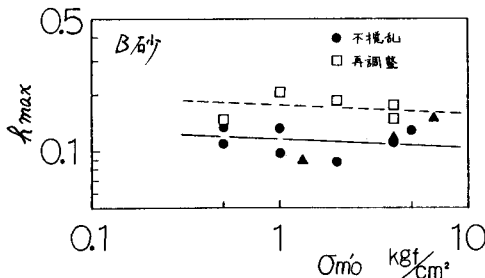


図7. B砂の h_{max} と σ'_{mo} の関係

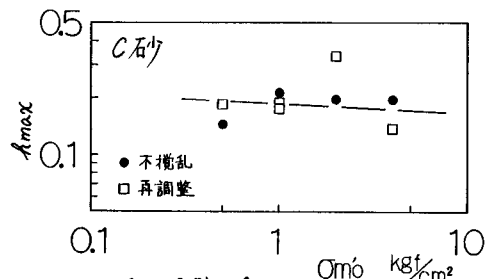


図8. C砂の h_{max} と σ'_{mo} の関係

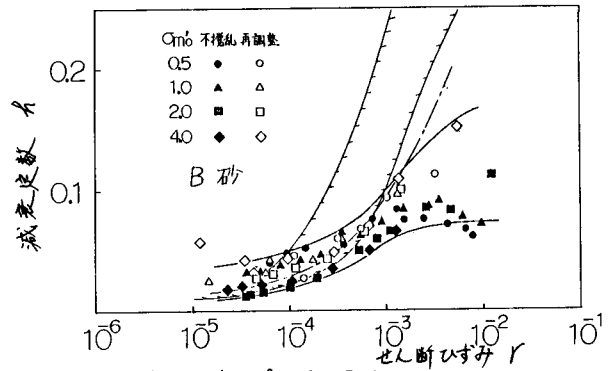


図4 B砂の h と γ の関係

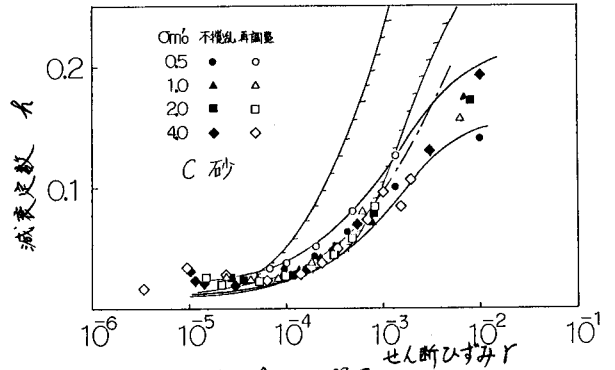


図5. C砂の h と γ の関係

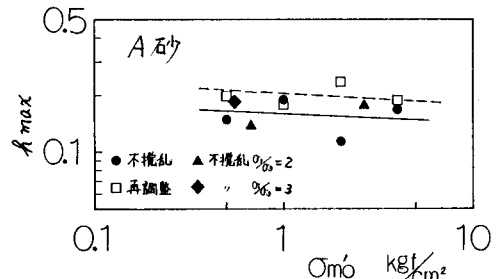


図6. A砂の h_{max} と σ'_{mo} の関係

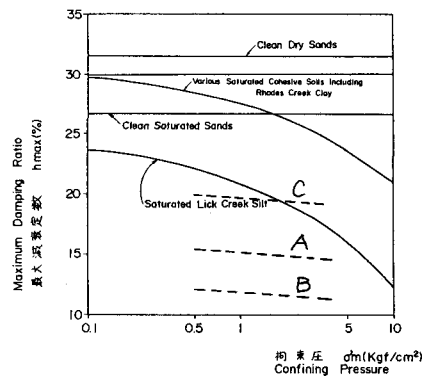


図9 Hardin-Drnevichによる最大減衰定数と拘束圧
($f = 0.5 \text{ Hz}$, $N = 10$)