

名城大学理工学部 正会員 堀 内 孝 英
東建地質調査(株) 五十川 精 治
名城大学理工学部 学 生 ○田 中 博 美

1 まえがき

本報告は、大阪泉北地区から千里丘陵にわたる大阪平野全般から収集した地盤調査資料の中で、洪積層および第三紀層粘土の変形特性について、各種の相関関係について統計的処理を行ない検討したものである。なお、粘土のN値や試料状態から普通・凝固・固結粘土に区分して、構造物の基礎の設計・施工に必要な硬質粘土地盤の工学的特性について検討したものである。

2 圧密降伏応力と深度

図-1は、硬質粘土の圧密降伏応力 P_c と深度 Z について示したものである。 P_c は土被り荷重を多くうけたものほど大きいと考えるならば、 Z が増大するにしたがって増加するはずである。図-1においては、 Z が10~30mで P_c が2.0~25.0 kgf/cm^2 と大きくばらつき、また、 $Z=40\sim60\text{m}$ では $P_c=5.0\sim10.0$ kgf/cm^2 とばらつきが小さくなる。このばらつきの要因としては、堆積環境や潜在性亀裂の存在のある粘土では応力開放による強度劣化が考えられる。

次に、 Z を5mの間隔で区切り各層での P_c の平均値 μ および変動係数 V を求めた結果を図-2に示した。また、図-3は、沖積粘土・普通・凝固・固結粘土の P_c 方向の頻度分布とそれぞれに対する平均値 μ 、標準偏差 S 、変動係数 V を示した。図-2から、 P_c の μ は Z が増加すると共に小さくなる傾向が見られる。これは、30m以浅で大きな過圧密状態にある粘土が多いためである。また、 V は40m以浅で大きくばらつき、40m以深になるとばらつきが小さくなる傾向を示している。図-3から、普通粘土の P_c の μ が大きいのは、浅部での大きな過圧密粘土が多く、そのため P_c の μ の値が大きくなっている。一般に、沖積粘土では正規圧密状態を示すのに対し、洪積および第三紀粘土で

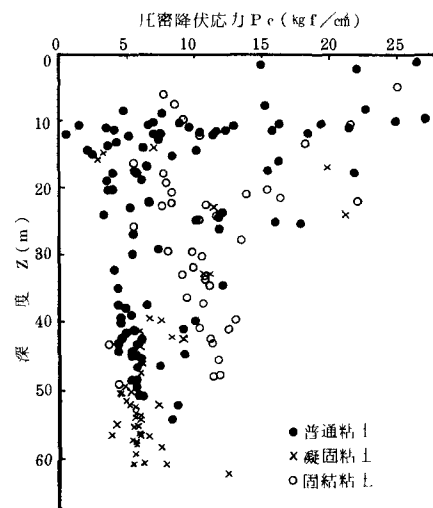


図-1 圧密降伏応力 P_c と深度 Z の関係

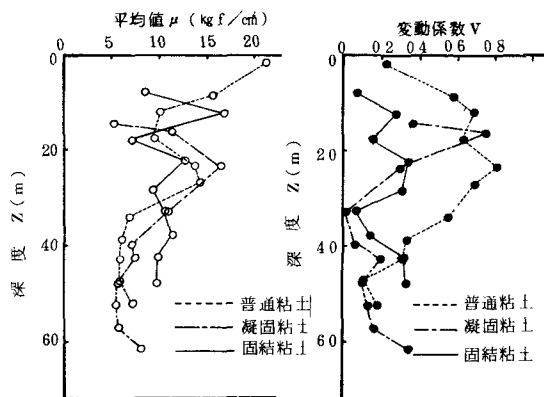


図-2 圧密降伏応力 P_c の平均値 μ および変動係数 V と深度 Z の関係

は古い地質年代のため応力履歴等の要因により P_c が土被り圧よりもかなり上回った過圧密状態を示している。

3 圧縮指数と初期間隙比および液性限界

図-5に、圧縮指数 C_c と初期間隙比 e_0 の

関係を示した。硬質粘土は、 $C_c = 0.83 e_0 - 0.33$ の相関式が見いだされ、相関係数 $r = 0.94$ と高い相関を示している。他の文献を参照しても若干の差はあるが、ほぼ、同じ傾向を示している。 C_c の値は、最初の初期間隙状態 e_0 によって規定されることを示している。それは、自然状態の間隙比は、土自体の性質や堆積時の条件をそのまま反映している面が強いものであり、したがって、 C_c も土の性質や堆積時の条件に強く支配されるものであるといえるからであろう。

次に、図-6に圧縮指数 C_c と液性限界 W_L の関係を示した。 $C_c = 0.013(W_L - 23.31)$ の相関式が得られ、相関係数 $r = 0.90$ とかなり高い。大阪地盤図の $C_c = 0.01 \sim 0.018$ ($W_L = 20$)の関係には、 W_L が100%くらいまでは、ばらつきが見られるが、大略適合しているといえるであろう。しかし、スケンプトンが提案した $C_c = 0.09(W_L - 10)$ 式とは、かなり異っていることがわかる。このように、提案された各式に相異のあるのは、 C_c の値が含水状態を決定する堆積時の要因や、土粒子のつくる構造に関係しているためであろう。

4 まとめ

硬質粘土の変形特性は、古い粘土ほど変形が小さく、特に浅層部の粘土については大きな圧密降伏応力を示している。また他の土質常数(W_L)等の相関は比較的良好である。しかし、浅層部の粘土はばらつきが大きくなっており、変形を考慮した構造物の設計・施工に当っては、試験数量の決定に十分な配慮が必要と考えられる。

<参考文献>

1) 日本建築学会近畿支部、土質工学会関西支部編著、大阪地盤図、コロ

社 1966 2) 大阪地盤編集委員会、大阪地盤、土質工学会、1977 3) 桑原徹、堀内考英著、名古屋市南部の軟弱粘性土の性質について

名城大学理工学部研究報告第7号 P34~59、1966

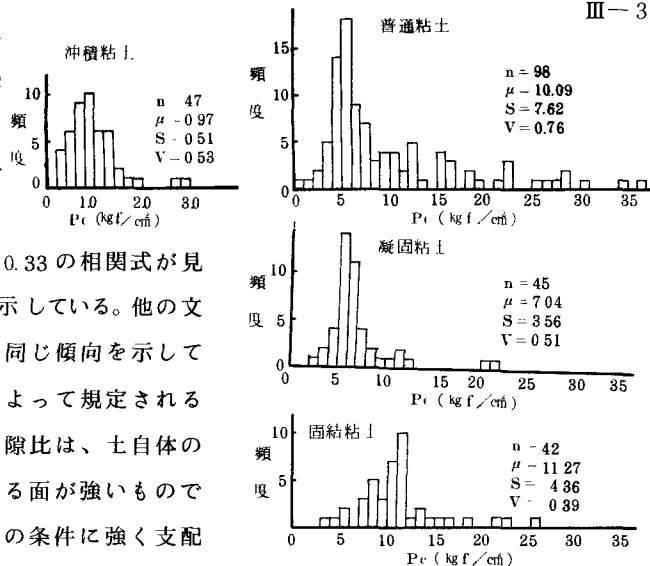


図 3 圧密降伏応力 P_c の頻度分布

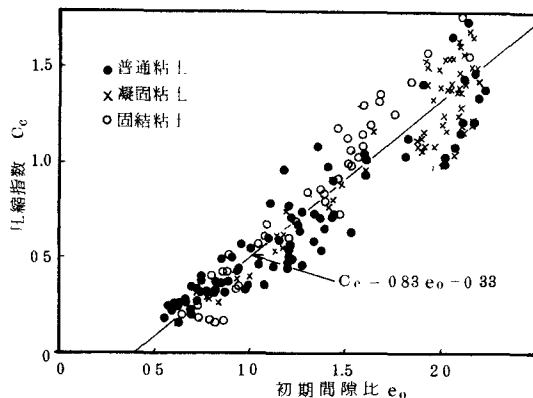


図-4 圧縮指数 C_c と初期間隙比 e_0 の関係

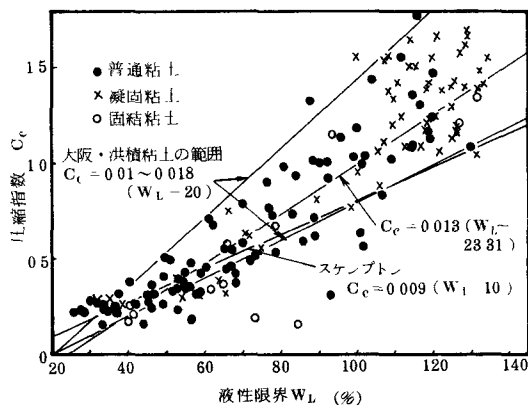


図-5 圧縮指数 C_c と液性限界 W_L の関係