

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 ○上 野 稔

1 まえがき

本報告は大阪の千里丘陵・泉北丘陵を中心に大阪平野全般にわたる地域の地盤調査結果をもとに、特に、硬質粘土の強度特性について統計的処理を行ったものである。一般に、洪積および第三紀層の粘土は、物理的・力学的常数値が沖積粘土にくらべ大きく、また、ばらつきが大きい。そこで、ここでは、硬質粘土をN値と試料の状態より、普通・凝固・固結状態の3つに区分し、それぞれの工学的性質のうち、特に、強度特性値として一軸圧縮強度を中心に、各種の相関関係を求め、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性質について検討を加えたものである。

2 一軸圧縮強度 q_u と深度 Z

図-1は、 q_u と Z の関係を示したものである。この図より、 q_u の深度方向に対する強度増加は全くみられず、特に、地表面から深度40 mまでの q_u は $0.3 \sim 120 \text{ kgf/cm}^2$ にまで及ぶ値をとり、ばらつきの大きいことが注目される。普通粘土と凝固粘土の q_u は 50 kgf/cm^2 以下の範囲にほぼ位置している。また、固結粘土の q_u は 40 kgf/cm^2 以上の範囲に位置していることがわかる。図-2は、各深度5 mごとの q_u の平均値 μ と変動係数 V の関係を、また、図-3は、沖積・普通・凝固・固結粘土の深度を無視した q_u の頻度分布を示したもので、これらの図中には、平均値 μ ・標準偏差 S ・変動係数 V の値を併記した。図-2から、 q_u の深度方向の平均値は、深度40 mまでは普通・凝固・固結粘土の順に大きくなるが、40 m以深では各粘土間の q_u 値の差は小さくなる傾向が見られる。一方、変動係数は普通・凝固・固結粘土とも大きく、ばらつきが大きい。深度40 m以深では各粘土間の V には大きな差がなくなる。次に、図-3から、 q_u の平均値 μ は沖積・普通・凝固・固結粘土の順で大きくなっている。しかし、固結粘土の V は普通・凝固にくらべ小さいものの、かなり大きいことがわかる。これらのばらつきは、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

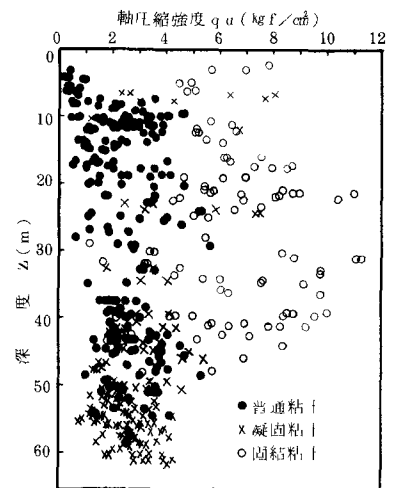


図-1 一軸圧縮強度 q_u と深度 Z の関係

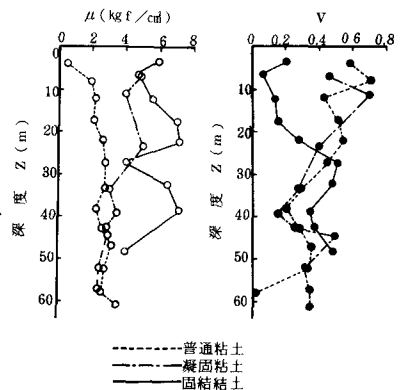


図-2 一軸圧縮強度 q_u の深度方向の平均値 μ と変動係数 V

劣化などの要因が考えられる。

3 一軸圧縮強度 q_u と N 値

図-4 は、 q_u と N の関係を示したものである。従来、標準貫入試験の N 値より、 q_u を推定することがしばしば行われているが、この関係を大阪の硬質粘土地盤の実測値と比較した場合、図のようになり、実測値の関係はきわめてばらつきが大きく、

相関性はみられない。したがって、粘性土の力学的常数を求めるに当っては、力学試験が不可欠であるといえる。

4 一軸圧縮強度 q_u と破壊ヒズミ ϵ

図-6 の q_u と ϵ の関係より、 ϵ が 3 % 以下では q_u は非常にばらつきが大きく、 $q_u = 0.5 \sim 10.0 \text{ kgf/cm}^2$ の範囲の値である。また、 ϵ が大きくなるにしたがって、 q_u のばらつきは小さくなり、かつ、 q_u 値も小さくなる傾向を示している。したがって、 ϵ が大きい値を示す試料では、実際の値よりもかけ離れた値を示している事が予想される。尚、強度低下の要因としては、試料採取時の攪乱・運搬・試験等の人為的な要因や応力開放による強度劣化などの地質的要因が考えられる。以上により、 q_u を基礎等の設計に用いる場合は、特に、 ϵ が 4 % 以上の場合には過大設計の恐れがあるので、土質常数の決定に当っては十分な検討が必要である。

5 ま と め

強度特性値としてよく使われる一軸圧縮強度には試験試料の深度、試料状態、破壊ヒズミの状態により、実際の値とかけ離れた値によって、設計・施工が行われている。特に深度が浅い場合や、破壊ヒズミが大きい時には、試験値の判断には十分な検討が必要である。また、硬質粘土で固結化しているものほど、ばらつきの大きいことが明らかなので、今後、硬質粘土でのサンプリング個数や位置（鉛直方向、水平方向）には十分な配慮が必要であり、特に、力学試験値を正しく評価するためには数多くのサンプルデータが必要である。

＜参考文献＞

大阪地盤編集委員会：大阪地盤、土質工学会、1977、2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、コロナ社 1966、

8 桑原徹・堀内孝英編著：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、1966。

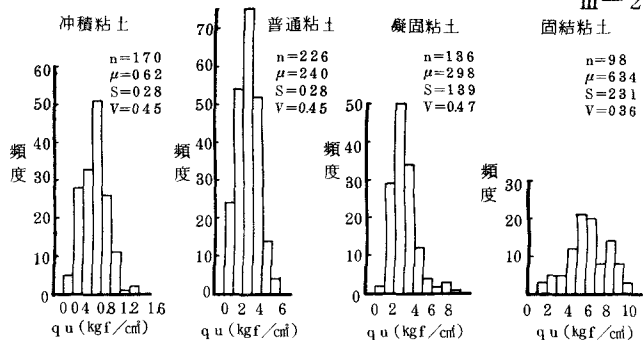


図-3 一軸圧縮強度 q_u の頻度分布

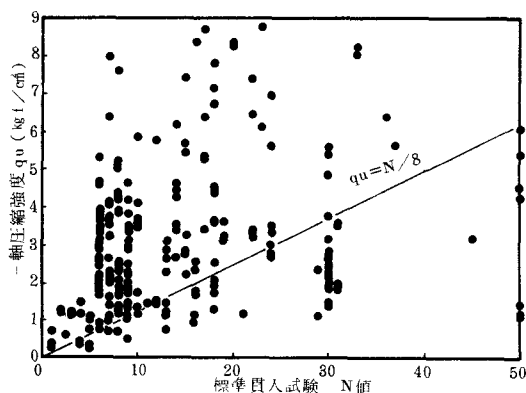


図-4 一軸圧縮強度 q_u と標準貫入試験 N 値の関係

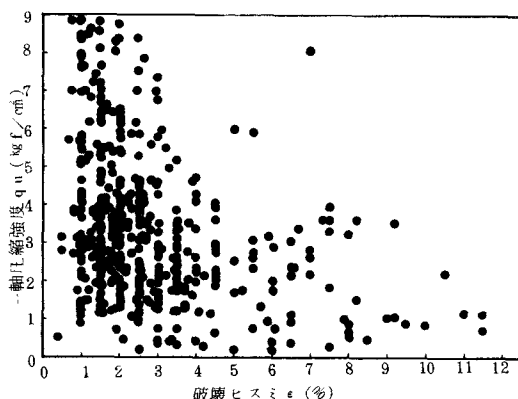


図-5 一軸圧縮強度 q_u と破壊ヒズミ ϵ の関係