

(株)オオバ 正会員 山田 道男
 (株)オオバ 正会員 小野田 広之
 (株)オオバ 正会員 小林 理子

1. はじめに

一般に、三軸圧縮CU試験は試験手順が複雑で圧縮過程に要する時間も長く掛かることなどから、三軸圧縮UU試験に較べて6～7倍の試験費用が必要である。また、これらの試験結果の適用条件がよく理解されていないことから、強度試験の選定に際しては単価の安い試験を実施してしまうことも多かったようだ。

また、詳細設計段階でない検討において、よく行われる土質定数の決定方法として、含水比や塑性指数などから相関関係を示す図表や式を用いて、決定する方法がある。

本文は、埼玉県内の沖積層から採取した乱さない試料の三軸圧縮CU試験結果と各土質性状との相関を行うとともに、粘性土の三軸圧縮CU試験結果に対し若干考察を述べたものである。

2. ボーリング地点の概要

ボーリング調査が行われた地点は、埼玉県の中央部付近の沖積低地に位置している。軟弱層厚は、約15mでN値は、一部の砂層を除きゼロを示す。また、乱さない試料の採取は、シンウォールサンプリングによって行われ、その採取深度は図-1中に示した通りである。地下水位は、ほぼ地表面にある。

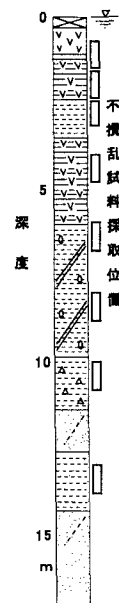


図-1 柱状図

3. 三軸圧縮CU試験結果 ϕ' と土質性状の相関性

各試料の土質性状と三軸圧縮CU試験結果のせん断抵抗角 ϕ' との相関性を示したものが図-2～図-4である。なお、ここで示したせん断抵抗角 ϕ' は正規圧密領域の値である。したがって、この場合の粘着力 c' はゼロである。

① 自然含水比 W_n 、アッターベルグ限界との相関性

図-2は、自然含水比等の性状とせん断抵抗角との相関性を示したものである。試験範囲内では、腐植土のせん断抵抗角は $\phi'=40^\circ$ 、粘性土は $\phi'=28\sim33^\circ$ の範囲にある。土粒子密度との相関性はよくないが、腐植土を除く粘性土では、自然含水比が大きいほど、液性限界が大きいほど、塑性限界が大きいほどそして塑性指数が大きいほどせん断抵抗角は低下する傾向にある。なお、自然含水比と間隙比は、ほぼ同じ傾向にある。

② 密度との相関性

図-3は、湿潤および乾燥密度とせん断抵抗角との相関性を示したものである。密度が大きいほどせん断

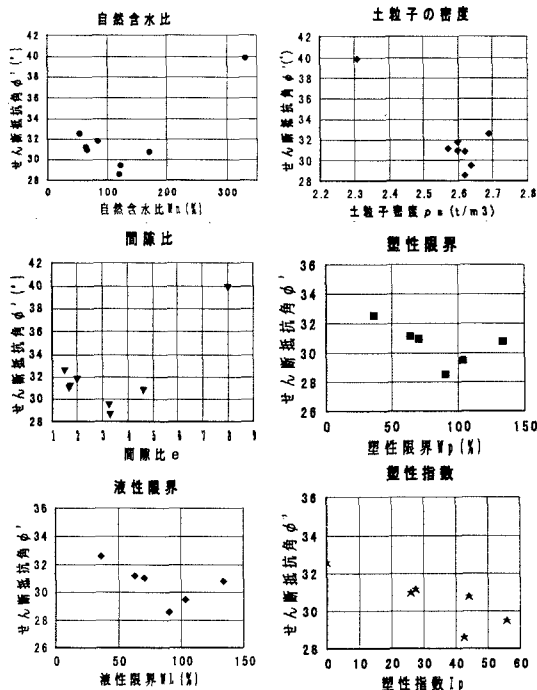


図-2 各土質性状との相関性

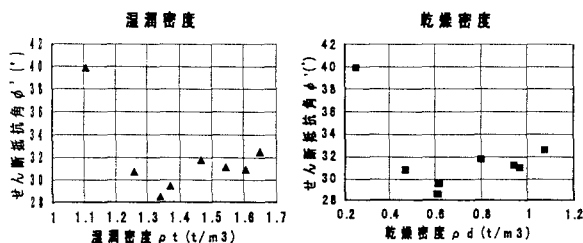


図-3 密度との相関性

抵抗角が大きくなる傾向にある。

③粒度特性との相関性

図-4に示した粒度特性と有効応力強度定数との相関性は、細粒分含有率、砂分含有率、シルト分含有率についてはよくない。一方、粘土分含有率、均等係数、曲率係数とは、若干の相関性が見受けられる。

4. 過圧密領域の C' , ϕ'

試料が採取される前は地中において正規圧密状態であるが、試料が採取され地表でサンプラーから取り出されたときには過圧密状態である。したがって、試料が受けていた土被り以下の圧密荷重でせん断した場合は、過圧密領域での強度を求めることになり、当然のことながらせん断抵抗角 ϕ' と同時に粘着力 C' が得られる。図-5は正規圧密粘性土の過圧密領域における C' と ϕ' の関係を示したものである。得られた粘着力 C' の値は、非常に小さく微妙ではあるが、 ϕ' が小さくなるにつれて C' は大きくなる傾向が得られた。

5. 粘性土の有効応力経路

図-6は、図-1に示した上から5番目の試料に関する三軸圧縮 $\bar{U}$ 試験結果の有効応力経路を示したものである。限界状態線の勾配 M は、ほぼ1.2程度の値を示している。

6. あとがき

データ数が少なく、ここで示した結果だけで結論づけるわけにはいかないが、粘性土の正規圧密領域において $\phi' = 28 \sim 33^\circ$ 、過圧密領域において $C' = 0.4 \sim 1.2 \text{ tf/m}^2$ 、 $\phi' = 23 \sim 31^\circ$ 程度の値と言えよう。腐植土に関しては、試験個数が1つだけなので参考データである。今後、データを積み重ねることによって、より精度のよい相関性を得ていくつもりである。

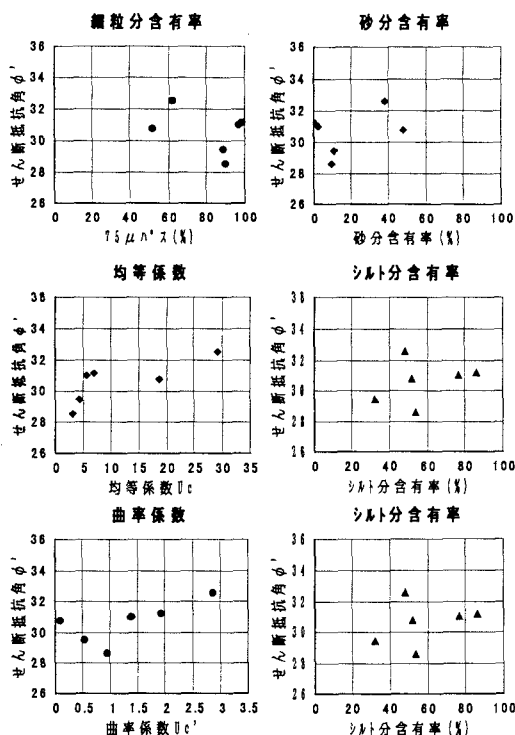


図-4 粒度との相関性

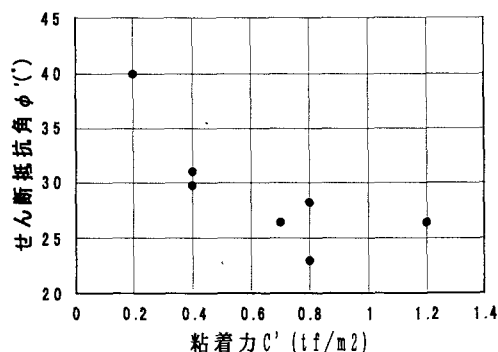


図-5 過圧密領域の C' と ϕ'

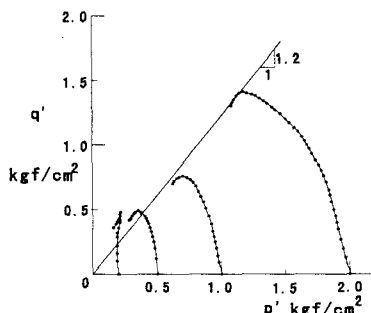


図-6 粘性土の有効応力経路 $p' \sim q'$