

大阪工業大学 正会員 福田 護
○ 五洋建設(株) 正会員 木村修一

1. まえがき

マサ土は、土構造物の材料としてよく用いられ、このセン断強さは、含水比および密度のみが重視されていたが、著者らはマサ土の特性から、力学的性質、とりわけセン断強さは応力履歴に大きく依存することを示唆した。そこで、本報告では応力履歴を正規圧縮状態と過圧縮状態に区分し⁽¹⁾、不飽和マサ土のセン断強さについて定量的な検討をおこなった。実験の結果、不飽和マサ土のセン断強さは応力履歴に大きく影響されることが判明したので報告する。

2. 試料

(1)採取地；奈良県生駒山 (2)鉱物；石英・長石・雲母・カオリナイト (3)比重；2.65 (4)流動限界；24.8% (5)PH；5.4 (6)灼熱減量；2.98 (7)粒度；図-2のようにマサ土としては粒径が細かい。(8)供試土；自然乾燥後、約2.0mの高さから30回落下調整し、2.0mm以上の粒子を除去し供試土とした。(P₂₀通過百分率90%)

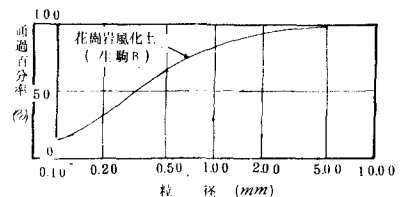


図-1 粒径加減曲線

3. 実験装置および方法

セン断試験機；径10.0cm、高さ40cm、の一面セン断試験機を用いた。実験は排気の状態で行ない、過圧縮試験の場合はある荷重(先行荷重)まで載荷した後、所定の荷重まで除荷してセン断力を測定した。

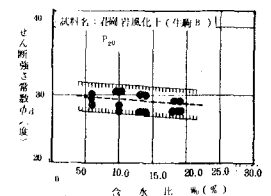


図-2 初期含水比とセン断強さ定数の関係

4. 実験結果とその考察

(1)正規圧縮状態土；含水比 w が一定とすると、 σ に關係なく強さは定数 c_n として表現することができ、 c_n と w の關係を図-2に示す。これによると、 c_n の値は約29 kg/cm^2 となり、 w が大なるほど c_n の値は若干小となる傾向を示した。参考として他の風化砂質土の c_n との比較例を図-3に示す。

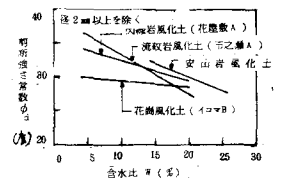


図-3 不飽和土の含水比とセン断強さ定数の関係

(2)過圧縮状態土；図4~6は応力履歴とセン断破壊応力の関係、

また図-7はセン断破壊時の供試体高さの変化例を示したものである。図4~6からわかるように、 σ_0 が大なるほど T_{fp} 値も大となり、過圧縮効果を知ることができる。例えば、図-4で2.0 kg/cm^2 の σ_0 の過圧縮による T_{fp} の増加をみると、 T_{fp} にくらべ $\sigma_0=5.0\text{kg/cm}^2$ では約1.6倍、 $\sigma_0=10.0\text{kg/cm}^2$ では約1.9倍、また $\sigma_0=15.0\text{kg/cm}^2$ では約2.1倍

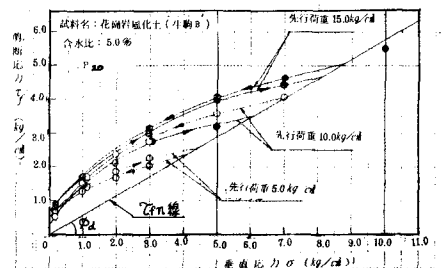


図-4 応力履歴と定数セン断力

(注) 塑性圧縮状態、弾性圧縮状態と呼ぶ方が適当かも知れないが、現在のところ上記の名称を用いる。

の強度増加を示している。 w の異なる三種の試験結果をみると、 $w=9.4\%$ の過圧縮効果が他の二者(5.0%, 14.0%)にくらべ多少よいようであるが、あまり差異はない。除荷状態と再載荷状態の応線は、図のように除荷の応線が若干上方になり、粘性土の場合と同じようになる。また応線は、ある σ 以下になると急激に f_{tn} 線の上方に現われる。ここで、 σ_0/σ を過圧縮比とし、 f_{tp}/f_{tn} を正規圧縮土に対するセン断破壊応力比(過圧縮による強さ増加割合)とする。 σ_0 、 σ_0/σ および f_{tp}/f_{tn} の関係をみると、図-8からわかるように、同じ値の σ_0/σ において、 σ_0 が小さいほど過圧縮効果は大となる。また、 σ_0/σ が約17以上になると、過圧縮効果が顕著にみられる。しかし、ここで留意すべきは、 σ_0/σ が約17以下になると過圧縮効果がみとめられないことである。この性状は、粘性土のそれと大きな差異があり、風化砂質土の大きな特性であると考ええる。すなわち、この特性は、マサ土の主たる含有鉱物かなめらかな石英・長石で、また粘土鉱物も少量で活性度の低いカオリナイトであることに由来しよう。また、過圧縮により強さ増加 Δf_p (f_p-f_{tn})を生ずるのは、メニスカスが大きく関与しているものとする。以上の結果を図-9のようにまとめる。この図は σ_0 と、セン断破壊時の σ を対数紙上の両軸にとり、セン断強さ S と σ_0 の関係を示したものであり、設計、施工上、有効な参考資料になるものと考ええる。ただし、この図は、土構築物に浸水がないことを条件としており、浸水が想定される場合は別途な考慮が必要であることを付記しておく。

5. あとがき

以上、マサ土のセン断強さと応力履歴について述べたが、次回は、他の風化砂質土との比較検討結果を報告する予定である。

参考文献：り。マサ土の圧縮性とセン断強さについて、 福田護、薬師寺豊紀、土木学会関西支部年次学術講演会概要集、Ⅲ 17-1, 2, 48年6月

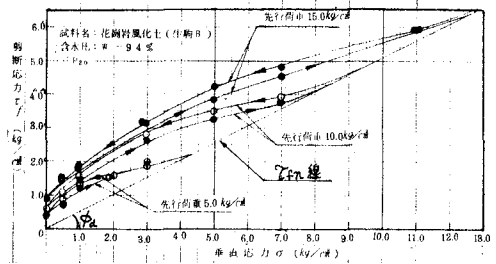


図-5 応力履歴と破壊せん断応力

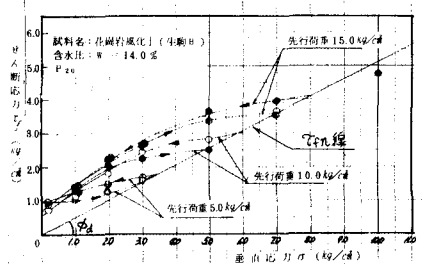


図-6 応力履歴と破壊せん断応力

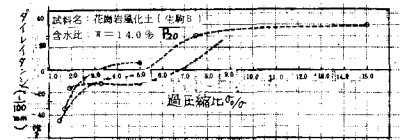


図-7 ダイレクシオン

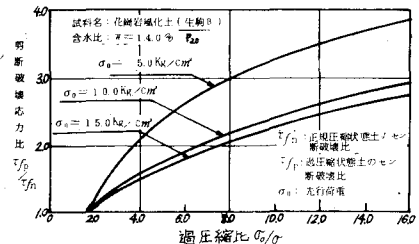


図-8 応力履歴とセン断強さの増加率

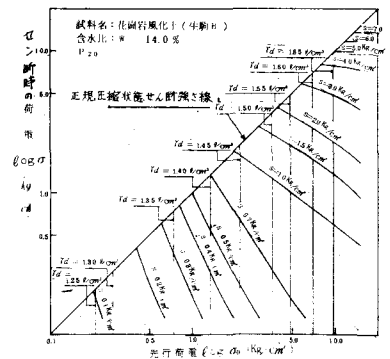


図-9 応力履歴とセン断強さ