

Ⅲ-A49

自然堆積土の一軸圧縮強度特性に及ぼす試料の保存期間の影響

防衛大学校（学）白川 修治・中村 史則

（正）正垣 孝晴・木暮 敬二

1. はじめに

一軸圧縮試験は、元来非排水条件が成立する下で有効な試験法である。そして、この試験から得られる強度特性は応力解放や機械的攪乱に敏感に反応するとされている。本稿では前者の影響を検討するために、有効土被り圧 σ'_{vo} の異なる自然堆積土を採取し、サンプラーから押し出した試料の含水比の変化がないようにして大気圧下で保存し、この間の応力解放が一軸圧縮強度特性に及ぼす影響を実験的に検討する。

2. 供試土と実験方法

供試土は、固定ピストン式シンウォールサンプラーを用いて深度 z が $-(19.5 \sim 20.4)\text{m}$ から採取した沖積の熊本粘土と、ロータリー式2重管サンプラーを用いて z が $-(62.2 \sim 63.0)\text{m}$ から採取した洪積熱田粘土である。 σ'_{vo} はそれぞれ87kPa、438kPaである。塑性指数 I_p は、熊本粘土で46、熱田粘土で23である。サンプラーから押し出した長さ5cmの試料片からは、直径 $d15\text{mm}$ 、高さ $h35\text{mm}$ のS供試体が10個作成できる。試料採取して約10日後に、それぞれ2個の供試体を作成して一軸圧縮試験を実施し（Test I）、さらに熊本粘土で52日、熱田粘土で28日後にそれぞれ2個の供試体の一軸圧縮試験を行なった（Test II）。この間試料片は 17°C の恒温室で保存した。含水比の変化を防ぐための方策は、サランラップで2重にシールした後、ビニール袋に入れて密封した。Test Iの供試体の含水比 w_n の平均値は、それぞれ88%、40%であった。一軸圧縮試験は、S供試体を使用し、一気圧以上のサクション S が測定できる携帯型一軸圧縮試験機¹⁾によってサクション S を測定した後、ひずみ速度 $\dot{\epsilon}=1\%/min$ で圧縮せん断した。

3. 強度特性に及ぼす試料の応力解放の影響

図-1は、熱田粘土の S と時間 t の関係である。時間軸の原点はセラミックディスク表面の水を拭き取った時である。熱田粘土は一気圧以上の S を保持しているため、 S の t に対する変化を見ながら98～177kPaの空気圧を供試体表面に負荷し、 S が一定値になった時の値 S_0 を測定した。 σ'_{vo} が大きく

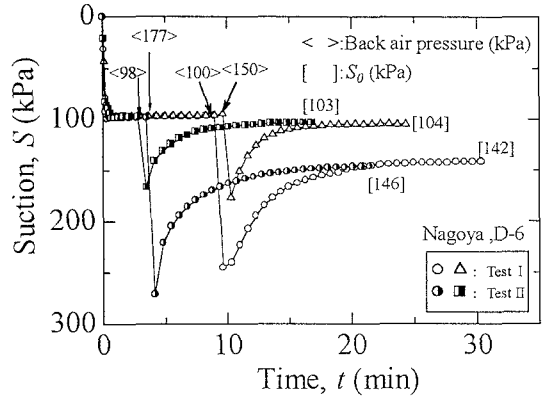


図-1 S と t の関係

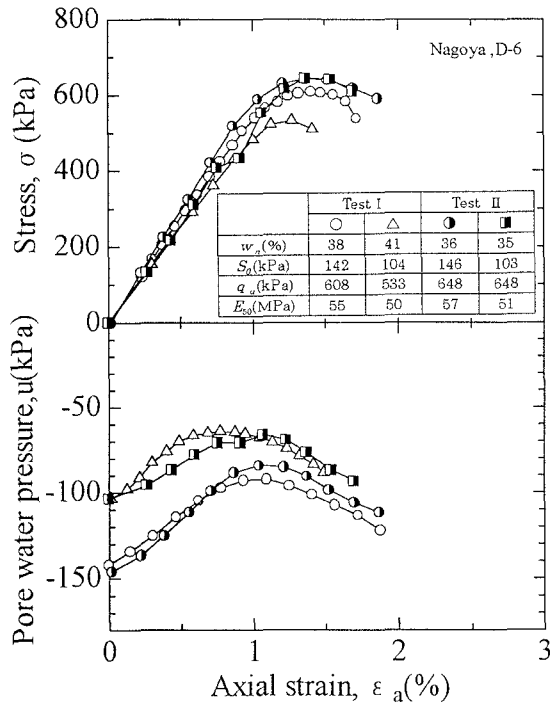


図-2 $\sigma \cdot u$ と ϵ_a の関係

キーワード 粘性土・一軸圧縮試験・サクション・応力解放

連絡先：神奈川県横須賀市走水1-10-20 Tel. 0468-41-3810(内)2340 FAX 0468-44-5913

(438kPa)、 I_p が小さい (23) にも関わらず、 $S \sim t$ 関係、 S_0 値に応力解放を受けた期間の差 (28 日) が与える影響は小さいと判断される。また、これらのことは熊本粘土に対しても同様であった。

図-1 のように S_0 を測定した後の同じ供試体に対して行なった一軸圧縮試験の応力 σ ・間隙水圧 u と軸ひずみ ε_a の関係を図-2 に示す。せん断によって S が正圧になることがあるため、図-2 ではせん断中の S を u としている。したがって、 $\varepsilon_a = 0$ の u は S_0 値である。図-2 には各供試体の w_n, S_0, q_u, E_{50} の値を表にまとめている。Test II の w_n は Test I のそれより平均で 4% 小さくなっており、これは保存による含水比の低下と推察される。これによって、Test II の S_0, q_u 値は Test I のそれらより、それぞれ平均で 2%, 14% 程度大きくなっている。しかし、 E_{50} 値には特徴的な差はみられない。

4. 原位置の非排水強度の推定に及ぼす試料の保存期間の影響

正垣・丸山¹⁾ は、サンプラー内の乱れの程度の異なる試料の S_0 と q_u を測定し、原位置の非排水強度を推定する方法を提案している。図-3 と図-4 はこの推定法を適用して、原位置強度を推定するための補正值 $R(q_u)^*$ を得るために、それぞれ熱田粘土と熊本粘土の $R(q_u)$ と p_m/S_0 の関係を示したものである。ここで、 $R(q_u)$ は q_u の最大値 $q_{u(max)}$ に対する各供試体の q_u の比であり、 p_m は平均圧密圧力である。熱田粘土の K_0 は Ladd ら²⁾ が示した関係式から 0.7 とした。また熊本粘土は 0.5 と仮定した。

図中の曲線は、Test I のサンプラーの刃先からの距離 D_s の異なる供試体によるプロットの回帰曲線であるが、Test II から得たプロットは、同じ D_s のプロットと比較した場合、僅かながら図の左上に移動しているものの、この曲線上に位置している。このことは、原位置強度の推定に及ぼす試料の保存期間（応力解放）の影響が小さいことを意味している。

5. おわりに

熊本粘土と熱田粘土の場合、サンプラーから押し出した試料を 28 日間（熊本粘土では 52 日）大気圧下（応力解放状態）に置いて、含水比の変化が数% であれば、一軸圧縮試験はこの間の応力解放の影響が小さい安定的な強度を得る試験法であることが分かった。今後は、保存期間をさらに長く取った場合や他の自然堆積土に対しても同様な検討を予定したい。

参考文献

- 1) 正垣・丸山：サンプラー内の乱れの程度の異なる試料を用いた原位置の非排水せん断強度の推定法、土と基礎、Vol.46、No.4、29～32、1998。
- 2) Ladd et al: Stress Deformation and Strength Characteristics, State of the Art Report, Proceeding of 9th I.C.S.M.F.E., Vol. pp.421-494, 1977.

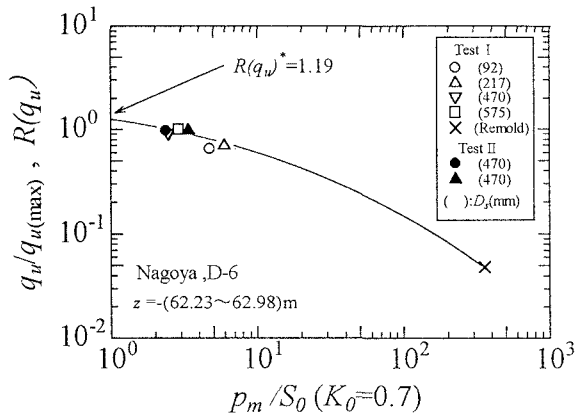


図-3 $R(q_u)$ と p_m/S_0 の関係

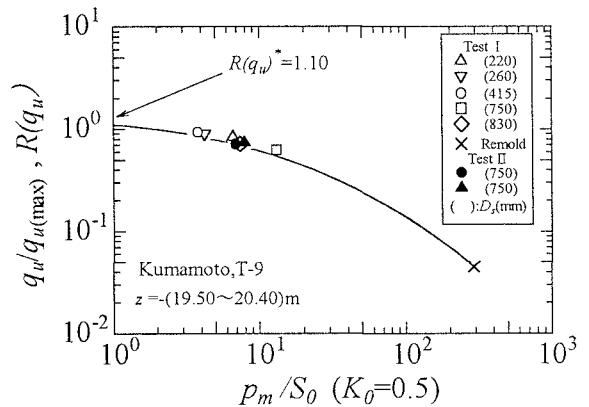


図-4 $R(q_u)$ と p_m/S_0 の関係