

不攪乱風化軽石土の一面せん断試験

鳥取大学工学部・正会員 清水正喜
 大成ロテック(株)・正会員 ○羽馬宏信
 日本海工(株)・正会員 西田直人

1. はじめに

山陰地方には、大山を起源とする火山層が厚く堆積しているが、構成層の力学的性質は不明の点が多い。本研究では「松江軽石」と呼ばれている軽石風化土の不攪乱試料を用いて圧密排水一面せん断試験を行い、松江軽石の力学的性質を調べた。

2. 試料

鳥取県溝口町で採取した松江軽石を用いた。粒度試験の結果より火山灰質砂質土(SV)に分類された。その他の物理的性質を表1に示す。試料採取時の含水比は120-145(%)の範囲に含まれていた。密度試験は乾燥した試料を用いて試験した。図1に土粒子密度の頻度分布を示す。図1をみると $\rho_s=2.65-2.70\text{g/cm}^3$ で最も頻度が多いがここでは16個の平均値を土粒子密度とした。塑性、液性限界試験は、サンプリングした乱さない状態の湿潤試料をナイロン袋の中で約5分間練り返したものをを用いて行った。この試料を用いて試験すると落下回数が50回以上だったので水を少しずつ加えながら試験した。流動曲線を図2に示す。塑性限界はガラス板の上で試料を手で練り返しながら新たに水を加えることなく含水比

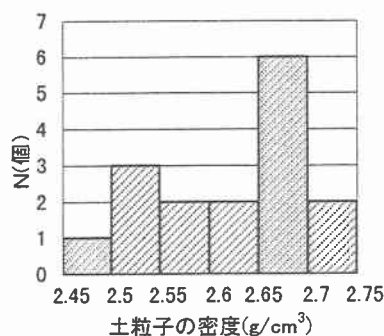


図1 土粒子密度の頻度分布

を調節して求めた。表1の()の値は、一度乾燥した試料を用いて試験した結果である。特に、液性限界は同じ含水比のもので落下回数が20回も違う結果が得られ測定不能と判断した。図3に一面せん断試験開始時の含水比と間隙比の関係を示す。

3. 試験方法

圧密排水(CD)一面せん断試験を行った。加えた圧密応力は6種類(0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0(kgf/cm²))である。圧密は24時間行った。せん断速度は0.0163(mm/min)の緩速で行った。

4. 結果と考察

図4に圧密応力(σ_c)と圧密による間隙比の変化量 $\Delta e = (e_c - e_0 : e_0)$ は初期間隙比との関係を示す。この図から σ_c が1.0kgf/cm²より大きくなると圧縮性が大きくなる傾向が見られる。図5に圧密時の間隙比-時間関係を示す。ここに示した圧密曲線からは、飽和粘性土に見られるような一次圧密挙動が見られない。載荷後瞬時にして一次圧密が終了したと判断できる。図3より、使用した供試体の飽和度が90%前後であったことと、間隙比が3.7-4.2と

表1 物理的性質

密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	2.622
液性限界 w_L	103.9 (—)
塑性限界 w_P	77.1 (42.8)

() : 乾燥試料による

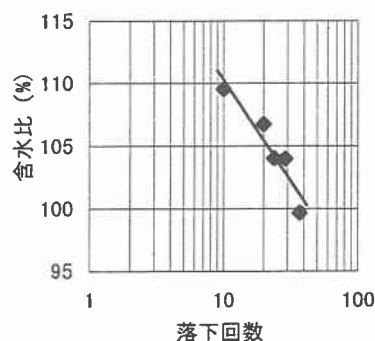
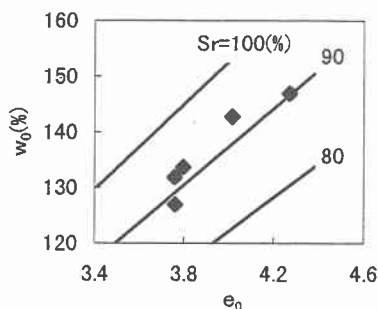


図2 流動曲線

図3 e_0 - w_0 関係

非常に大きいことを考えると、载荷と同時に供試体内の間隙空気が抜け一気に沈下したと思われる。このようなことから図5の曲線はいわゆる二次圧密の挙動を示していると思われる。10 $\leq t \leq 100$ 分の部分の直線の傾きから二次圧縮速度 C_α を決定した。図6に圧縮速度(C_α)と圧密応力(σ_c)の関係を示す。

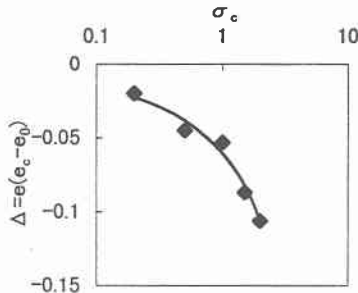
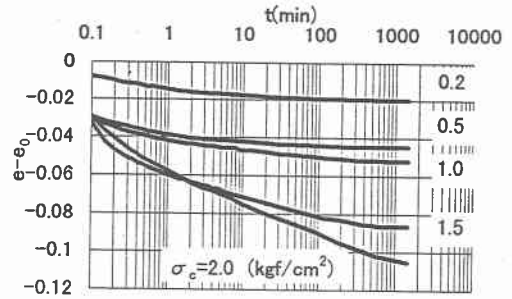
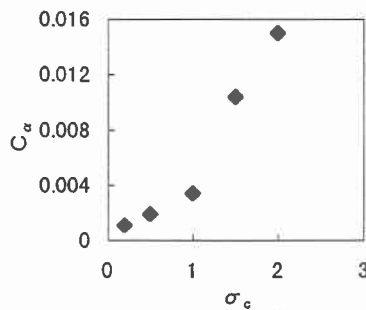
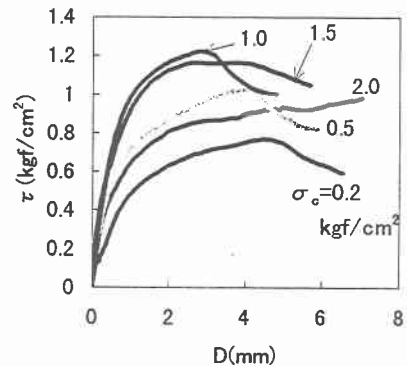
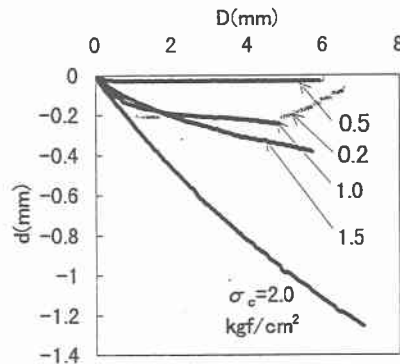
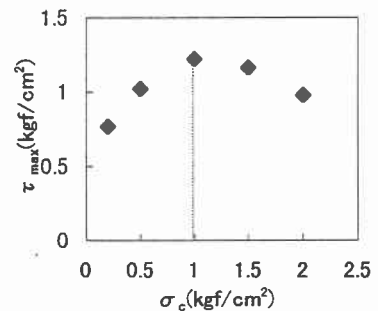
図4 $\Delta e - \log \sigma_c$ 図5 $\Delta e - \log t$ 図6 $\sigma_c - C_\alpha$ 図7 D- τ 関係

図8 D-d 関係

図9 $\sigma_c - \tau_{max}$ 関係

を示す。この図より、 τ_{max} が σ_c に比例せず、 $\sigma_c \leq 1.0$ kgf/cm² の範囲では σ_c とともに τ_{max} が増加して $\sigma_c \geq 1.0$ kgf/cm² では τ_{max} が減少している。

5. 結論

- (1) 塑性、液性限界は、湿潤状態では値が決定できたが、試料を乾燥させると値が求まらなかった。
- (2) 圧密段階で圧密応力载荷後瞬時にして一次圧密が終了した。
- (3) せん断応力の最大値 (τ_{max}) は σ_c に対して直線にならず $\sigma_c = 1.0$ kgf/cm² に τ_{max} が最も大きくなった。