

Ⅲ-A22

不攪乱風化軽石土の非排水せん断強度特性—攪乱・締め固めの影響—

鳥取大学工学部 (正) ○清水正喜

日本海工(株) (正) 西田直人

1. 序論

著者らは大山火山灰層中の軽石風化土（松江軽石 DMP）の不攪乱試料を用いてそのせん断強度特性を調べている^{1),2)}。本報告では、試料を攪乱し突固めによって締め固めると物理的特性と三軸せん断強度特性にどのような影響が見られるか検討する。

2. 試料および方法

試料：鳥取県溝口町で採取した松江軽石風化土のブロック試料を用いた。この土は大山火山灰層下部層を構成していて、中～後期更新世に堆積した³⁾。粒度試験の結果、火山灰質砂質土に分類される²⁾。

締め固めの方法：締め固めた供試体は、不攪乱供試体作成時に残った試料（乾燥している）と不攪乱試料を用いて作成した。各試料をバットの中で木槌を用いて碎き、その後約5分間団粒塊が2cmより小さくなるように手で解きほぐした。解きほぐした試料を「突固めによる土の締め固め方法 JSFT711-1990」の呼び名Aの方法に従って突固めた。突固めによって作成した供試体は試料番号にRを付けて表わす。

三軸試験の方法：供試体の初期有効応力 σ'_0 を測定してからUUおよびCU条件で三軸圧縮試験を行った。排水条件で拘束圧 σ_r を作用させ、供試体からの吸・排水が生じないように間隙水圧 u を調整する。平衡時の σ_r と u の差が σ'_0 である。せん断前に σ'_0 より大きい（または小さい）有効応力で圧密した場合をCU試験、有効応力を σ'_0 のままでせん断した試験をUU試験と言う。手順の詳細は文献1)を参照されたい。

3. 結果

試料の初期状態：図1は、三軸試験と一面せん断試験に使用した供試体の試験直前の含水比（初期含水比 w_0 ）と間隙比（初期間隙比 e_0 ）の関係である。締め固めて作成した試料（MP5R）の含水比は全ての供試体の中で最小の範囲にある。なお、MP1とMP2試料はブロックサンプリングした不攪乱試料を塩ビ管の中で保存

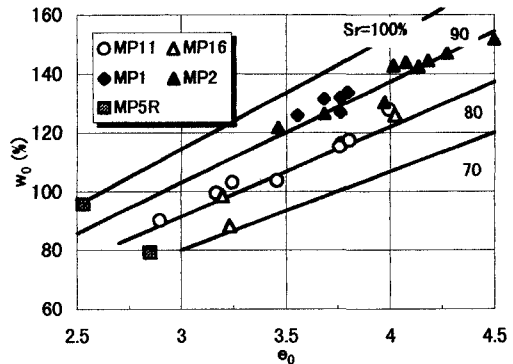


図1：初期間隙比(e_0)、初期含水比(w_0)および初期飽和度(S_r)の関係

したもの、MP11とMP16は木枠の中で保存したもので、塩ビ管で保存したほうが乾燥を防げることがわかる。

初期有効応力：図2に初期有効応力 σ'_0 と初期含水比 w_0 の関係を示す。不攪乱試料に対して、 w_0 が小さいほど σ'_0 が大きくなる傾向が見られる。ただし、その傾向はあまり明瞭ではない。締め固めた試料の σ'_0 は、 w_0 が同じような不攪乱試料に比べて小さくなる。

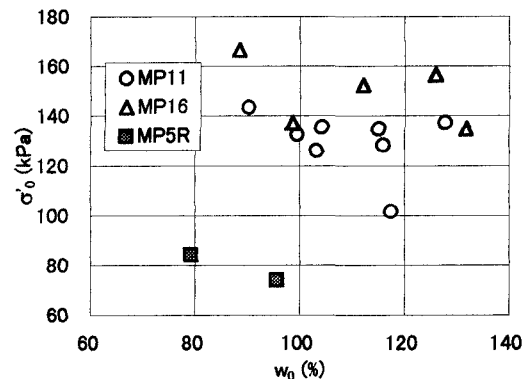


図2：初期含水比(w_0)と初期有効応力(σ'_0)の関係

せん断特性：以下、応力のパラメータとして $q=(\sigma_a-\sigma_r)/2$

キーワード：火山灰質土、軽石、せん断強度、有効応力、含水比

連絡先：清水正喜（〒680-0945 鳥取市湖山町南4-101、鳥取大学工学部土木工学科）

せん断特性：以下，応力のパラメータとして $q=(\sigma_a-\sigma_r)/2$ と $p=(\sigma_a+\sigma_r)/2$ を用いる．図3に締め固めた試料の，図4に不攪乱試料の応力ひずみ関係を示す．不攪乱試料ではせん断応力がピークを示すのに対して，締め固めた試料は圧密の有無によらずせん断応力にピークが見

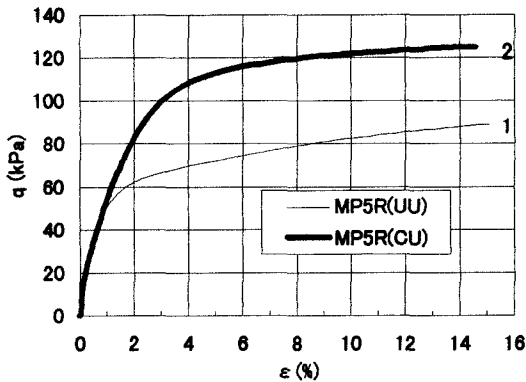


図3：締め固めた試料の応力ひずみ関係

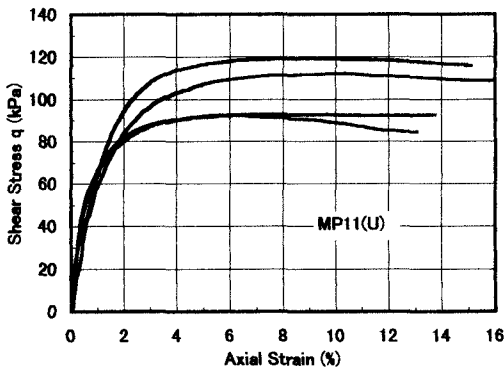


図4：不攪乱試料の応力ひずみ関係

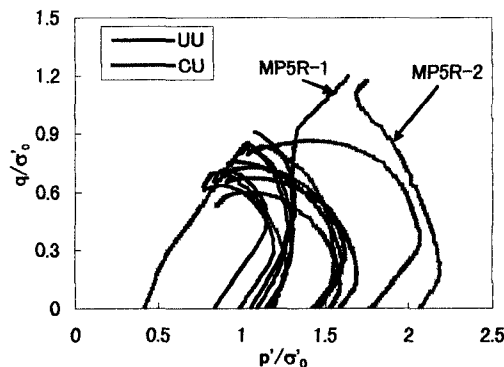


図5：初期有効応力（ σ'_0 ）で無次元化した有効応力経路（MP11, 16, 5R 試料）

られずひずみ硬化現象を示している．図5の有効応力経路から明らかなようにひずみ硬化は正のダイレタンシーを伴って生じている．

図6に非排水せん断強さ（ q の最大値 q_{max} ）と初期含水比 w_0 の関係を示す．不攪乱試料では，UU試験から得た q_{max} と w_0 の関係が直線的であり，CU試験から得た関係は，一つの例外を除いて，その直線の上にある．これは，圧密の効果であり，圧密によって含水比が低下することと有効応力が初期有効応力より大きくなったことを反映している．一方，締め固めた試料の強度は不攪乱試料の強度より小さい．これは初期有効応力が小さいためである（図2参照）．

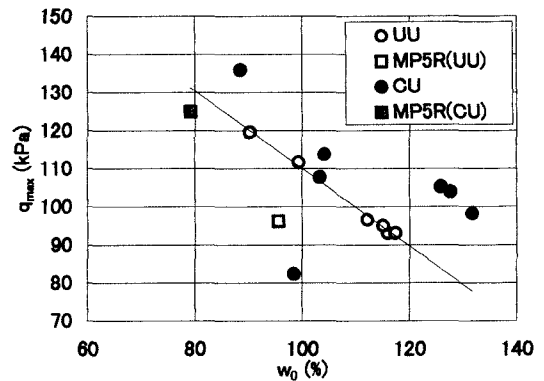


図6：初期含水比（ w_0 ）と非排水せん断強さ（ q_{max} ）の関係

4. 結論

(1) 試料を攪乱してから突固めによって締め固めると，構造が攪乱され，同じ含水比と比較しても不攪乱試料より初期有効応力が小さくなる．そのため，非排水せん断強さが小さくなる．

(2) 不攪乱試料の非排水せん断強さは初期含水比と直線的な関係にあるが，締め固めた供試体の非排水せん断強さはその関係から推定されるよりも小さくなる．

参考文献

- 1) 清水・西田・羽馬(1998)：不攪乱軽石風化土の非排水せん断強度特性—初期有効応力と圧密の効果—，地盤工学研究発表会（印刷中）
- 2) 清水・羽馬・西田(1998)：不攪乱風化軽石土の一面せん断試験，土木学会中国支部研究発表会（印刷中）
- 3) 日本の地質「中国地方」編集委員会(1987)：「日本の地質7：中国地方」，共立出版