

愛媛大学大学院 学。松村 真一郎

。工学部 正 八木 則男

。工学部 正 矢田部 龍一

1. まえがき

正規(NC)あるいは過圧密(OC)粘土の力学特性は、含水比と圧密圧力により一意的に決定されると言われている。しかしある圧密圧力で圧密された粘土をそのままの含水比で練り返し再圧密すると、液性限界以上の含水比で練り返し再圧密したものより同一圧密圧力のもとでも低含水比の試料が得られる。このような正規(RNC),過圧密(ROC)状態を含めるとある圧密圧力下である含水比に致る経路は数多く存在する。これらの経路の違いによる力学特性の相違は、ボシレフの強度定数の差やスコアの限界状態理論の適用などにあらわれる。前報では、限界状態線の傾きをもとにしたパラメータ b を用いればNC, RNCの破壊時の間げき圧係数 A_f を一意的に評価できることを示した¹⁾。本報告では、飽和粘性土とシルト質土を用いて前報で明らかにできなかった応力履歴の影響を受けているOC, ROCについて実験的にその力学特性を明らかにしOC, ROCの A_f と b 値とが一意的関係にあることを示した。

2. 試料, 実験方法

試料には、粘性土とシルト質の赤土を用いた。粘性土の物性は、 $L_L=49\%$, $P_L=27\%$, $G_s=2.68$, 粘土分49%であり赤土は、 $L_L=56\%$, $P_L=33\%$, $G_s=2.69$, 粘土分10%, 最大粒径0.84 mmである。

RNC, ROC供試体はスラリー状から圧密した後、液性限界以下の低含水比で含水比を変えないで十分練り返したものをを用いた。実験方法は圧密非排水3軸圧縮試験で、バックプレッシャー2.0 kgf/cm², 変位速度は0.044 mm/minで行なった。

3. 実験結果と考察

図-1に含水比 w と圧密圧力 σ_c の関係を示す。破線で結んだROCのプロットは練り返し時の含水比が等しく同一先行圧密圧力を有するものであり、直線で結んだRNCは練り返し時含水比が等しいものである。これからRNCの圧縮指数 C_c はNCのそれに比べてかなり小さくなるが、膨潤指数 C_s はOC, ROCでそれほど顕著な差は見られない。したがって、 C_s は練り返しの影響を受けないと考えてよいであろう。

図-2に粘性土のせん断時含水比 w と平均有効主応力 σ'_m の関係を示す。図中実線はNC線を、破線はNC, OCの限界状態線をまた、一点鎖線は練り返し時含水比の等しいRNC, ROCの限界状態線を示す。NC, OCと比較してRNC, ROCはかなり異なった限界状態線を描き、練り返し時含水比の違いによっても明確な差異を示している。これから、RNC, ROCでは練り返しによりまた練り返し時含水比の違いにより、NC, OCとは全く異なった降伏曲面を示すことがわかる。また、練り返し時の含水比が等しければ、RNC, ROCはほぼ同一な限界状態線を有す

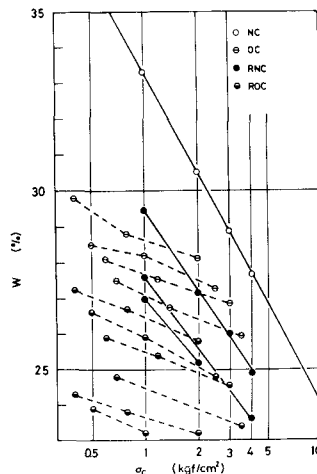


図-1 $w \sim \log \sigma_c$ 関係

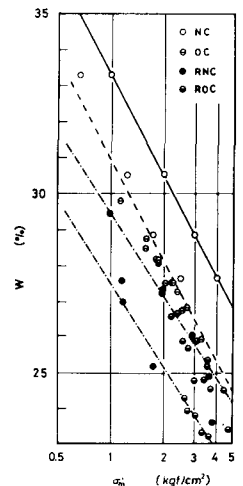


図-2 $w \sim \log \sigma'_m$ 関係

ると考えてよい。

図-3aに粘性土の図-3bに赤土の破壊時の間げき圧係数 A_f と過圧密比 OCR の関係を示す。図-3aに示す粘性土の場合、破壊時の応力比や間げき圧係数などは圧密圧力に関係なく過圧密比に対して一意的に定まることをヘンゲルが示しているように、圧密圧力に無関係に OCR では A_f が過圧密比に対してほぼ一意的に定まり、 R OCR でも繰り返し時含水比が等しければやはりほぼ一意的に定まる。ただし、繰り返しの影響は顕著に受けており繰り返し時含水比の低いものほど、同じ過圧密比を有していても A_f は小さくなっている。

図-3bに示す赤土の場合では、 OCR で同一の過圧密比を有していても圧密圧力の影響を受けており、過圧密比が同じでも圧密圧力の大きいものほど A_f は大きくなっている。 R OCR でも同様なことがいえる。繰り返しの影響は粘性土と同様受けており同一過圧密比で R OCR の A_f は OCR のそれよりかなり小さくなる。

このように、シルト質の土まで含めると OCR でも圧密圧力の影響を受け A_f などが過圧密比により一意的に定まらず、また R OCR まで含めると過圧密比が同じでも A_f は大きく変化していることがわかる。そこで、シルト質の土まで含めて、 OCR 、 R OCR の A_f を統一的に評価することを次に試みる。

パラメーターとして前報で示した b 値を用いる。 b 値は含水比と圧密圧力の関係を示す図上の各々の点を通り、限界状態線の傾きと同じ傾きを持つ直線と $\sigma_v = 1 \text{ kgf/cm}^2$ の交点の含水比(小数表示)の値である。この b 値を用いれば、 NC 、 RNC の A_f と b の関係は直線で示され b 値の等しいものでは同じ力学特性を示すことはすでに報告した。

図-4aに粘性土の図-4bに赤土の b と A_f の関係を示す。図中、実線は NC 、 RNC の関係を示し、破線は過圧密比の等しい OC 、 ROC の関係を示す。 OC 、 ROC の数字は過圧密比を示す。両図から NC 、 RNC と OC 、 ROC では明らかに別の直線上にあり、応力履歴の影響と思われる。赤土の場合では、過圧密比が等しければ、 NC 、 RNC と同様 OC 、 ROC でもやはり b と A_f の関係はほぼ直線で表わされる。粘性土の場合、いく分ばらついているがやはり直線に近い一意的関係にある。 NC 、 RNC では b 値が等しければ、応力経路は相似形となり各経路上の等ひずみ点を結ぶと原点を通る直線となり同様な力学特性を有していたが、 OC 、 ROC では b 値が等しくかつ過圧密比が等しければその応力経路は相似形をなし同様な力学特性を示すが、過圧密比が異なれば b 値が等しくとも応力経路は相似形とならない。しかし、応力履歴の影響を受けた OC 、 R OC の A_f に限れば過圧密比に関係なく b 値と一意的関係にあるようである。

参考文献

1) 八木、矢田部、松村; 繰り返し土の力学特性 第35回土木学会講演概要集第3部

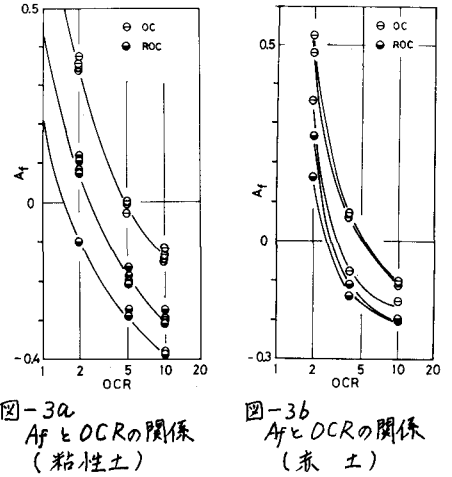


図-3a A_f と OCR の関係 (粘性土)

図-3b A_f と OCR の関係 (赤土)

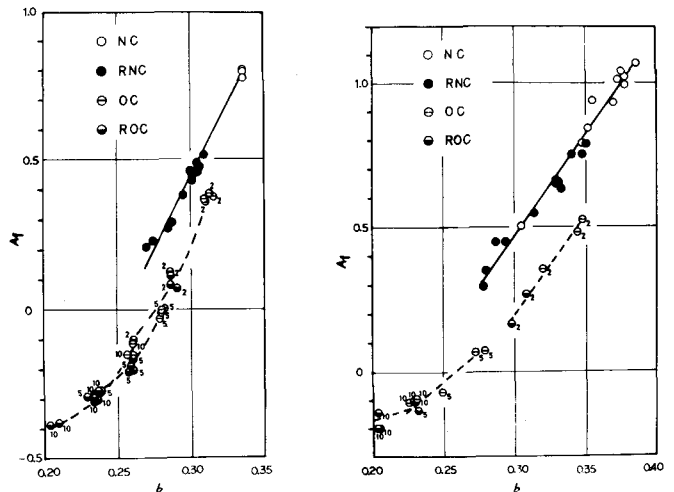


図-4a b と A_f の関係 (粘性土)

図-4b b と A_f の関係 (赤土)