

金沢大学 正員 ハ本 則男
同 正員 西田 義親
同 学生員 ○二本 幹夫

はじめに

従来、練り返し粘土の力学特性は、先行荷重と過圧密比によつて決定されるとされていた。ところが、練り返し時の含水比を変えると、その力学特性は含水比、応力履歴によることを著者¹⁾が明らかにした。ここでは前報に続き、圧密前の練り返し時の含水比が異なつた粘土のクリープ特性を明らかにしようとするものである。ここで従来のように、塑性限界以上の含水比でスラリー状に練り返した試料を圧密したものをNC、一度圧密されて、そのままの含水比で再度練り返し、再度圧密したものをRNCと呼ぶことにする。この様な現象は、地すべり地粘土のように大きなせん断ひずみにより乱され、再度圧密された後は、再びクリープ型の地すべりが生ずる時の状態に類似していると思われる。

試料及び実験方法

試料に用いた粘土は、前同用稿、小松市産の九谷焼に使用されている粘土で、その特性については、前回の報告を参照されたい。塑性限界以上の含水比でスラリー状に練り返した試料を大型圧密試験装置(直径25cm, 高さ30cmの円筒容器使用)を用い、異なる圧密圧力(1.5 kg/cm², 3.0 kg/cm², 4.5 kg/cm²)で圧密し、含水比の異なる試料を得た。試験前にこれらの試料の含水比が変化しないように十分練り返し、ノルウェー型の三軸圧密試験機を用いて2.0 kg/cm²の側圧で等方圧密し、バックプレッシャー2.0 kg/cm²を加えて、試料を飽和させた。その後クリープ試験前の各試体の間げき圧係数Bはほとんど0.95以上であった。その後所定のクリープ荷重(この場合、クリープ荷重として、各試料のせん断強度の80%, 65%, 50%の応力を使用した)を載荷して、静的非排水クリープ試験を行なった。その間、間げき水圧はひずみゲージ型の間げき水圧計を用いて自記記録した。又クリープ試験時間は1500分以上とした。試験後直ちにクリープ荷重を撤去せずに、三軸圧密試験(非排水条件)を行ない、クリープ履歴を受けた粘土のせん断特性を調べた。なおせん断速度は1mm/25.3minを用いた。

実験結果及び考察

正規圧密粘土NC、練り返し正規圧密粘土RNCのひずみと時間の関係を示す一例を図-1、図-2に示す。この図によれば、正規粘土の場合、クリープひずみは1000 minまでは時間の対数とほぼ直線関係にあるが、練り返し正規圧密粘土の方は直線とはならない。又 $de/d(\log t)$ が正規圧密粘土NCより練り返し正規圧密粘土の方がかなり大きくなるのはNC粘土とRNC粘土の構造的相異、すなわち構造粘性の違いを反映しているものと思われる。図-3、図-4にそれぞれNC粘土とRNC粘土のクリープ時における発生間げき水圧と時間の関係も、図-5にクリープ開始後、1min, 10min, 100minにおける応力とひずみ速度の関係も、又ひずみ速度と時間の関係

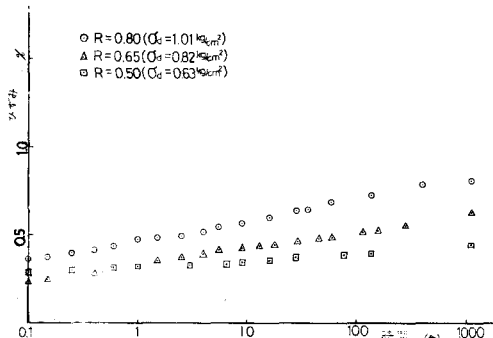


図-1 NC粘土のひずみ—時間

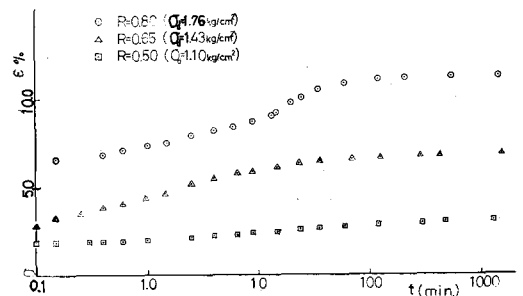


図-2 RNC粘土のひずみ—時間

を図-6に示す。以上の図より定性的にはあるが、議論づけられることは

- 4) 初期の段階ほど、又偏差応力が大き、ひずみ速度は大きくなる。(図-5参照)
- 2) ひずみ速度の対数と偏差応力はほぼ直線的に変化する。(図-5)
- 3) NC粘土のひずみ速度の変化に対する偏差応力の変化、すなわち図-5の直線の勾配は時間(100 minまで)にはほぼ無関係に一定となる。

4) RNC粘土は時間の推移とともに、図-5の直線の勾配は小さくなる。そしてこの傾向は繰り返し時の含水比の高いものほど顕著である。

RNC粘土のクリープ時の含水比はほぼ同じであるから、RNC粘土の力学的特性は、圧密圧力、含水比のみでは決定されず、ちなみに繰り返し時の含水比の影響を受けると考えることが出来る。次にクリープ試験後に行なった非排水三軸圧縮試験の結果の一例を図-7に示す。NC粘土における有効応力経路をみるとクリープ時の偏差応力の大きいものの方が小さいものよりせん断強度が小さく出てくる。この理由は次のように説明されよう。すなわち、一般に三軸圧縮試験の有効応力経路は、そのせん断速度の違いにより図-8のように変化する。クリープ終了時に点1、点2の応力状態にあったものが、クリープによるせん断速度よりも速い速度でせん断されるため、応力経路はそのせん断速度に対応した応力経路をとろうとする。そのため矢印の方向に向きを変え、偏差応力の小さい方は、途中からその応力経路にのるが、大きい方は、のりきれずに破壊に至る。たものと思われる。

むすび

RNC粘土のクリープ特性について、その実験結果を中心に簡単に述べたが、統一的にRNC粘土のクリープ特性を把握するためには、ここに過圧状態(RNCに対する)のクリープ特性を実験的に調べてみなければならぬので、この点に関しては講演時に合わせて発表するつもりである。

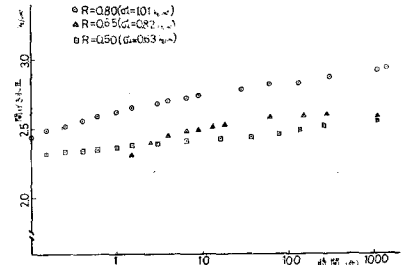


図-3 NC粘土の間げき水圧-時間

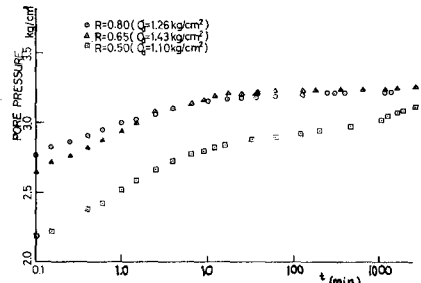


図-4 RNC粘土の間げき水圧-時間

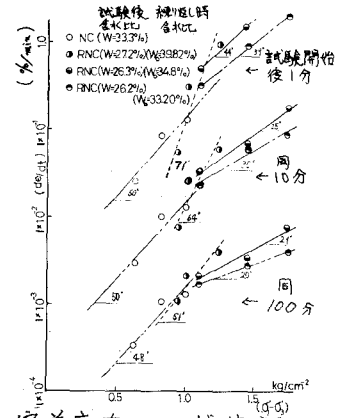


図-5 偏差応力-ひずみ速度

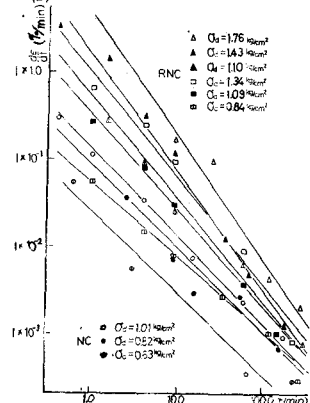


図-6 ひずみ速度-時間

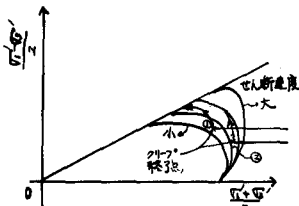


図-8

参考文献
(1) 八木、西田、大島、54年土木学会講演概要
「繰り返し粘土の力学特性」

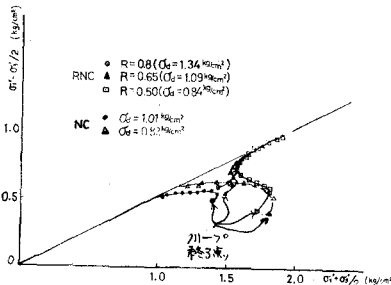


図-7 有効応力経路