

1. まえがき

筆者ら^{1,2)}は従来、交通荷重を受ける軟弱路床土を対象にして、鉛直方向の繰返し荷重を受ける軟弱粘土の挙動を調べ、つぎのような性質を見出している。(1) 静荷重による場合より圧密沈下が卓越するが、一次圧密に比べて二次圧密沈下が顕著である。このような圧密沈下は、粘土の堆積構造がランダムまたは配向のいずれの場合でも起きる。(2) 過圧密状態の粘土でも沈下は進行し、ある繰返し回数になるとさらに急激に沈下が増大する。

③ これらの挙動は有機質土でも類似して起きる。

そこで、横方向に繰返し膨張するニットのできる加圧チューブと名づけた特別のくい状チューブを、改良しようとする軟弱地盤中で、砂ぐいまたはカードボドに併用して、サーチャージを軽減または省略して圧密を促進することを考え、室内でその模型実験を行っている。すでに前報³⁾で、一定所期の圧密促進効果があることを示したが、一定の繰返し加圧荷重のもとでは1周期は2分より1分のほうが、また一定の周期のもとでは荷重強度は0.5 kg/cm²よりも1.0 kg/cm²のほうがより促進されることを述べた。

今回はさらに、効率的に圧密を計るため、加圧チューブによる荷重強度を段階的に増大させた場合の結果を報告するものである。

2. 実験の方法

今回の実験も、前報³⁾で述べたものと同じような鉄槽、土(毎成粘土でその主要粘土鉱物はイライト・緑泥石・ノントロナイト、含水比111%, 最初3日間放置)および加圧チューブを用いて行った。観測計器の配置は図-1に示す。繰返し加圧荷重は、載荷: 除荷時間比を1:1として1周期を1分とした。また加圧荷重は、0.5 kg/cm² → 1.0 kg/cm² → 1.5 kg/cm²の3段階としたが、それぞれ圧密沈下がほぼ直線的に進む段階になってから新しい荷重に移行させた。実験中は水分の蒸発を防ぐため、湿ったガーゼで粘土表面を覆った。

3. 実験結果とその考察

1) 各加圧荷重段階毎の時間・沈下間

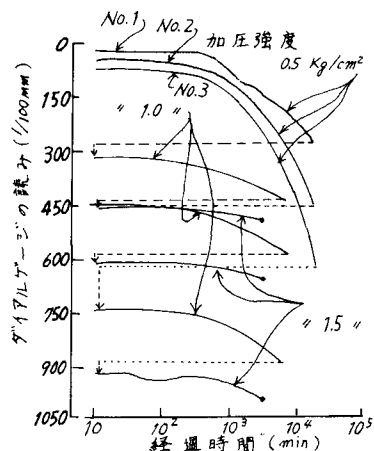


図-2 加圧経過時間と沈下量の関係

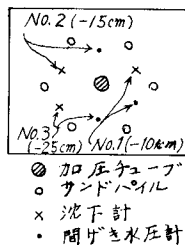


図-1 実験装置の平面図

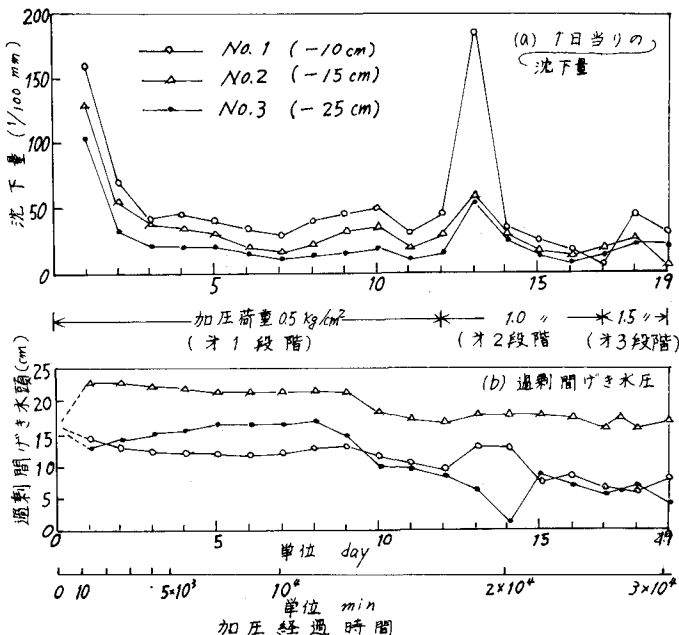


図-3 加圧経過時間に対する1日当りの沈下量および過剰間抜き水圧の関係

係は図-2に示す。この図から、荷重の増加によって沈下量は新しく促進されるが、沈下量の大部分は、その曲線形状からわかるように二次圧密のものであることがわかる。

2) 時間(または繰返し加圧回数)と1日(繰返し加圧回数は1440回)当りの沈下量の関係は図-3(a)に示す。この図から、新しい荷重段階毎にそれぞれ、最初沈下が急速に進み、ついである時期から沈下の速さが一定の割合になることがわかる。全沈下過程における粘土中の過剰間隙水圧(測定値から静水圧を差引いたもの)は図-3(b)に示すように、新しい荷重段階毎に最初上昇し、ついでほぼ一定値におさまることがわかるが、ピーク値が現われるまでに時間のずれがあるばかりでなく、2, 3の荷重段階ではその値は漸次減少している。しかし0にはなっていない。この点、図-4に示すような前回の実験結果³⁾と傾向が異なっているが、その原因は明らかでない。しかし、前述のような圧密沈下の促進は、過剰間隙水圧の発生と消滅が効果を支配するのではなく、二次圧密の原因であるクリープ、すなわち土粒子の堆積構造の変化がかなり寄与していると考えるのが、現在のところ妥当な解釈であろう。

3) 19日間にわたる3段階の繰返し加圧ののちに示した含水比とせん断強度(小型ベーンによる)を加圧前と比べたのが図-5、6(それぞれの測定位置は図-7に示す)であり、ともに確実に改良されていることがわかる。

4. 結び

今回の実験から、加圧チューブを用いて軟弱粘土地盤に、水平方向に繰返し荷重を段階的に増加しながら加える方法が、新しい軟弱地盤改良工法として、現場に応用できるであろうという結論を得た。そして現在、数本の大型加圧チューブを同時に作動させる方式で、現場実験を博多湾の埋立地で行っている。繰返し荷重を受ける軟弱粘土の挙動はかなり複雑であるのに加えて、この工法の場合は従来の筆者らの研究と違って水平方向の加圧であるため、粘土の堆積構造の変化など基礎的に今後究明したい。この実験は、受託研究員河野久男氏および四年生吉永正雄君の熱心な協力を得たことを付記し、深く謝意を表するものである。

引用文献 1) 山内・藤原・安原: 沖積粘土の繰返し圧密特性について、*土木工学集報*, 44-4, 昭46.8, 2) 山内・安原・了成: 有機質土の繰返し圧密特性について、*土木学会年次学術講演会講演概要*, Ⅲ, 昭46.10, 3) 山内・安原・了成: 過圧密粘土の繰返し圧密特性, *土木工学研究発表会講演集*, 昭47.6, 4) 山内・安原・了成: 粘土の繰返し圧密特性について, *土木学会年次学術講演会講演概要*, Ⅲ, 昭47.10, 5) 山内・大村: 繰返し荷重による圧密の促進工法について, 同上。

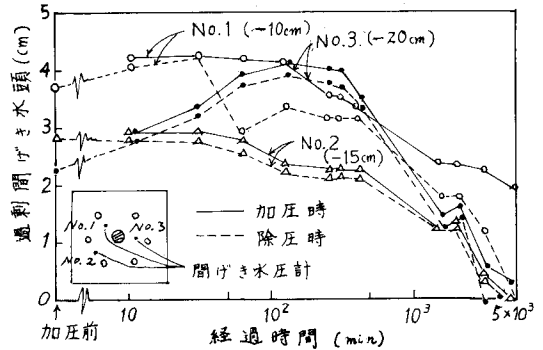


図-4 過剰間隙水圧の変化(前報³⁾による)

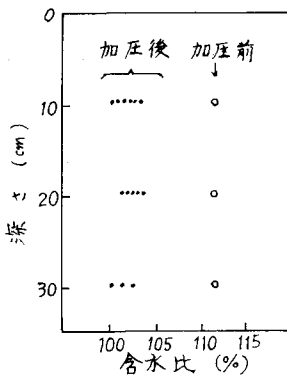


図-5 加圧前後の含水比の変化

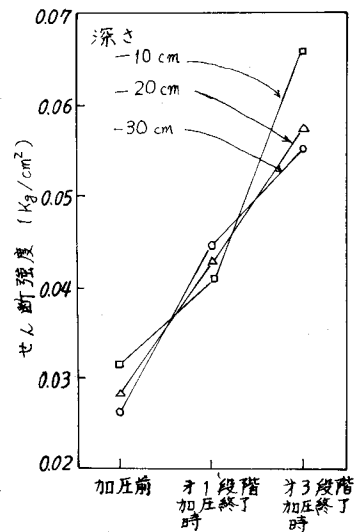


図-6 加圧前後のせん断強度の比較

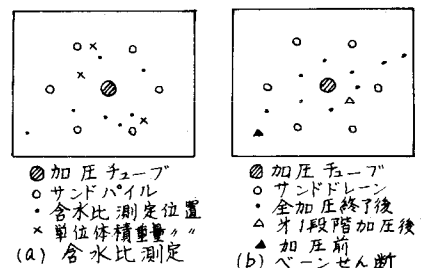


図-7 加圧終了後の改良効果の測定位置