

新日本基礎(株) 正員 ○河野久男

九州大学工学部 山内豊繁

学生員 阿部直文

1. まえがき

鉛直方向に加わる繰返し荷重のもとでの粘土の挙動は、静荷重の場合に比べてかなり異なった性質を示し、一次・二次両圧密とも静荷重に比べて卓越することが明らかにされている。⁽¹⁻³⁾ そこでこの性質を利用して、横方向に繰返し膨張させることのできる、“加圧チューブ”と名づけた特製のチューブを軟弱地盤中に挿入し、砂ぐい或はカードボードと併用して地盤に対し水平方向に圧力を繰返し加えることにより、サーチャージを軽減または省略して圧密を促進させ、軟弱地盤の改良ができないかと考えた。この考え方をもとに行なった室内模型実験の結果では、明らかに圧密が促進され、改良効果もあることが判明し、また一定荷重の場合、繰返し周期が短いほど沈下が促進されることが分かった。⁽⁴⁻⁶⁾ さらに今回長さ3.0 m、直径20 cmの大型加圧チューブ7本を用意し、博多湾の埋立地に於て大がかりな現場実験を試みたので、この結果を報告するものである。

2. 実験の方法

実験地は埋立後自然状態で2ヶ年を経たところである。自然含水比が液性限界よりも高く、70~75%を示し、また粘性土分が80~85%を有する軟弱粘土地盤である。この軟弱層が地表面下4.0 m ~ 4.5 mまで堆積しており、これより以深はゆるい砂層を形成している。加圧チューブの配置は、図-1に示すように、各々を2.0 mピッチの正三角形配置とし、全体的にみると1本のチューブを六角形状にヒリかこむ恰好となる。挿入深度は地表面下3.0 mまでである。チューブの周囲には、ドレーン用として、カードボード12本を挿入し、地表面には敷砂を20 cmの厚さで5.5 m

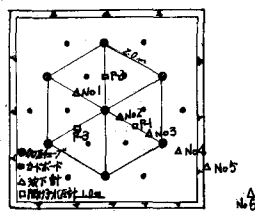
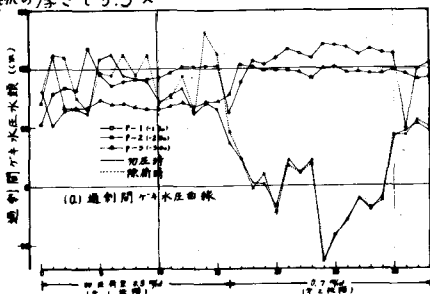


図-1 計器配置位置平面図

5.5 m四方に置いた。加圧方法はエアーを利用したもので、コンプレッサーで生成したエアーを一旦、蓄圧タンクに貯え、自動操作室を介して、電磁弁を一定周期で開かせ、全加圧チューブへ同時に送り出す方式で完全自動操作で行なわれた。繰返し加圧荷重は、加圧、除圧の時間比を1:1として、1周期を1分とした。また、加圧荷重は二段階を試み、前半の16日間を0.5 kg/cm²で継続し、以後0.7 kg/cm²に増し通算33日間昼夜連続で行なった。



3. 実験結果とその考察

1). 加圧経過時間(又は繰返し回数)と沈下量との関係。沈下量はいずれも原地盤表面にセットした沈下板をトランシットで測定したものである。図-2(b)に示すように、沈下が非常に急速であり、かつ沈下量も大きいことが分かる。才2段階の荷重増加により、沈下も新たに促進されている。なおこの沈下がヒーピングを伴っていないことがNo.5, No.6の沈下曲線で明らかである。過剰間ゲキ水圧曲線と対比してみると、必ずしもデルツアギ論的な沈下を示しておらず、二次圧密がかなり奇与しているものと考えられる。

2). 加圧経過時間と過剰間ゲキ水圧曲線との関係。本測定には水銀マンometerを利用した。大きな変動を示したのは、深度

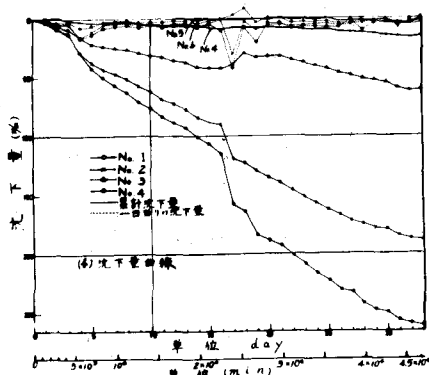


図-2 繰返し加圧経過時間に対する沈下量及び過剰間ゲキ水圧水頭との関係

2.0 m 地点に設けた間ゲキ
 水压計である。開始後1週
 間程でピークを示し、その
 後時間の経過と共に除々に
 下降している。しかし0に
 はとどまらず、その後また
 圧が発生しており複雑な様
 相を呈している。本工法の
 場合圧密沈下の促進が過剰
 間ゲキ水压の発生と消失と

いう従来の理論のみでは説明できない一面であろう。

また点線と除荷時(チューブが収縮した時)の過剰間ゲキ水压
 曲線をP-2について描いているが、16日までは加圧時のそれよ
 りも高い値を示している。

3). 改良効果の判定。改良効果を見るため、現位置によるコ
 ーン試験と含水比試験を行ない、図-3にこの結果を示す。い
 ずれもチューブの挿入された深さ全域にわたって改良効果が現
 われていることが分かる。

4. 結び

沈下量に比べて改良効果がやや乏しい懸念があるが、攪
 乱の影響も現われているものと考えられる。実験中加圧
 及び除荷時における、地盤の上下変動が1.0~3.0 cmもあり、
 チューブの膨張径に対するチューブ打設ピッチがせますぎ
 た感がある。より効果的なチューブの径、及び打設間隔を
 見い出せば更に改良効果が上がるものと考えられる。しか
 し今回の実験で、新しいタイプの軟弱地盤改良が一応可能
 であることがわかった。繰返し荷重が過圧密粘土に対して
 作用した場合、沈下が促進されることが、明らかにされ
 ており²⁾、今後この方面への研究にも、目を向けるべきであろう。この実験は、五洋建設㈱と三信建設工業㈱の協
 力で行なわれたことを付記し、深く謝意を表すものである。

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、九大工学集報 44-4 昭和46・8
- 2) 山内・安原・了成：過圧密粘土の繰返し圧密特性、オ7回土質工学研究発表会講演集 昭和47・6
- 3) 山内・安原・了成：粘土の繰返し圧密特性について、オ27回土木学会年次学術講演会講演概要Ⅲ 昭和47・10
- 4) 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
- 5) 山内・河野：繰返し荷重による圧密の促進工法について、昭和47年度研究発表会論文集、土木学会西部支部、昭和48・2
- 6) 山内：繰返し荷重による圧密の促進工法について、オ28回土木学会年次学術講演会講演概要集、昭和48・10

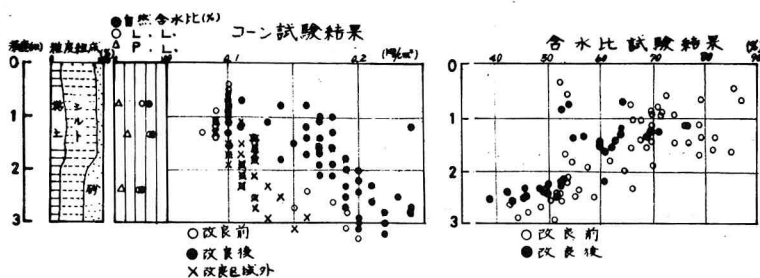


図-3 コーン、及び含水比試験結果

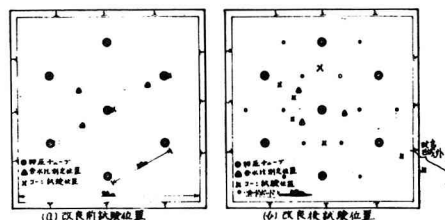


図-4 改良効果チェック試験位置平面図

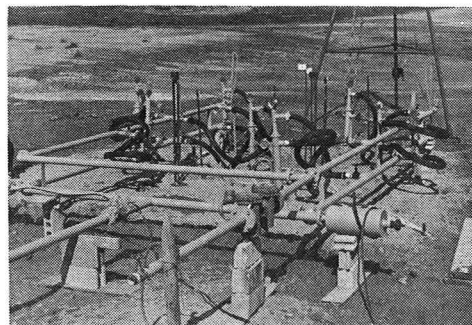


写真-1 実験全景