

京都大学 工学部 正会員 松尾 新一郎

京都大学 大学院 学生員 〇青木 一男

瀧池組

正会員 高田 晴夫

1. はじめに

現在圧密促進法には、多種多様なものが開発実用化されまた研究が進められている。その中で、今日物理的な軟弱粘土の圧密促進法として広く愛用されているものに、サンド・ドレーン工法がある。これは、砂を連続的に打設したサンド・パイルにより粘土層の横方向の透水性を良くし、圧密を促進させるものである。ここで試みた圧密促進法は、透水性が良好であると思われる物質を粘土中に均一に不連続的に分散させ、部分的に排水促進効果を高めて、粘土層全体の透水性を良くしようとするものである。図-2 に示す提案の圧密促進法は、図-1 に示すパチカル方向にサンド・パイルを打設し連続した排水路を形成するサンド・ドレーン工法とは、根本的に異なる。

2. 試みの圧密促進法の利点

(1) サンド・ドレーン工法に比べて、サンド・パイルを打設する必要がなくなるので、土層全体が乱されずに強度の低下を防ぐことができ、透水性にも悪影響を及ぼすことがない。

(2) 埋立て工事着工と同時に効果が発揮されるので、地盤改良に必要な工期が短縮できる。

(3) サンド・ドレーン工法のように重い打設機械などを用いることなく、混合材を粘土中に混入させることができる。

(4) サンド・パイル打設後、それが連続して施工されているかなどを心配しなくてもよい。

3. 実験概要

実験に用いた試料は、大阪南港埋立地から採取してきた粘土（含水比60%前後， $G_s=2.685$ ， $L_L=51\%$ ， $PL=28\%$ ）を十分練返したものである。

混合材としては、透水性が良く毛細管現象を生じる紙類（新聞紙，ダンボールなど） 繊維類（木綿布，毛糸，麻糸など）を使用した。この混合材を長さ0.5 cm程度に細かく切断し粘土中に混入させた。混入率は、体積率で1%，2%である。実際の施工では、濃度が5～20%程度で泥水中にうまく分散させるために混合材の比重は、1.2前後のものを使用した。

次に直径15 cmの圧密リングに厚さ4 cmの粘土試料を入れ、段階載荷による急速圧密試験を行なった。荷重段階は、 0.18 Kg/cm^2 、 0.54 Kg/cm^2 、 1.62 Kg/cm^2 の3段階である。

4. 結果と考察

圧密試験は、 $\sqrt{v}$ 法で整理した。実験結果の評価方法としては、混合材を混入処理した試料の C_v 、 k 値と、無処理試料の C_v 、 k 値との比をとった C_v 比、 k 比で、圧密促進効果や透水性の改善の効果の比較を行なった。その結果は、代表的な混合試料について、図-3～図-7のようである。

混合試料の中で良好な圧密促進効果があったと思われるものは、新聞紙、ダンボール、木綿布であり C_v 比、 k 比で3～4倍の効果が発揮されている。また、混合率が1%から2%へ増すにしたがって、圧密促進効果も顕著になっている。

他の毛糸、麻糸などは、 C_v 比、 k 比が2倍程度で、期待していたほど透水性の改善が行なわれていない。またこれらの紙類、繊維類の圧密促進効果を比較するため、ナイロン繊維、ナイロン糸につい

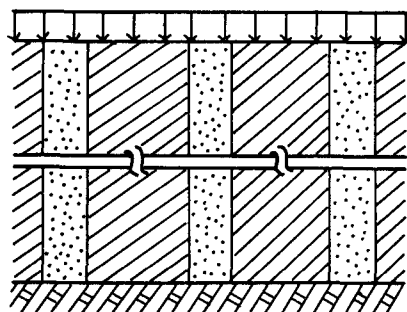


図-1 サンド・ドレーン工法

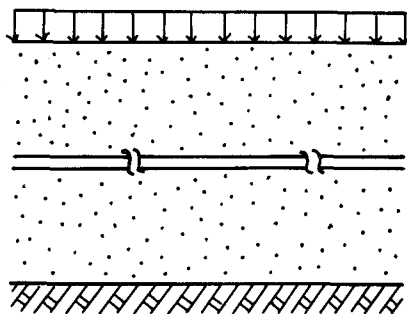


図-2 提案の圧密促進法

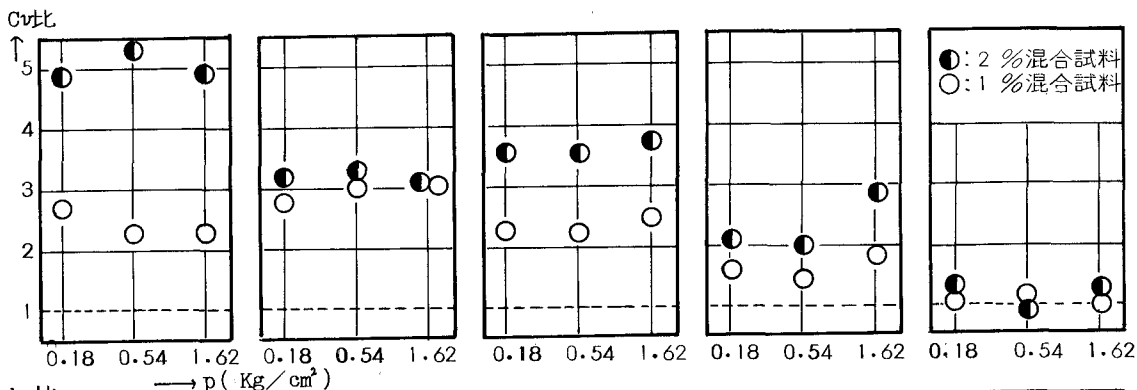


図 - 3 新聞紙
混合試料の
 C_v 比、 k 比

図 - 4 ダンボール
混合試料の
 C_v 比、 k 比

図 - 5 木綿布
混合試料の
 C_v 比、 k 比

図 - 6 麻系混合
試料の
 C_v 比、 k 比

図 - 7 ナイロン
系混合試料の
 C_v 比、 k 比

でも圧密試験を行なった。その結果は、図 - 7 のように、 C_v 比、 k 比は、ほぼ 1 倍で無処理試料と同じ C_v 、 k 値を示していることになる。これにより、ナイロン系などは、それ自体透水性がないために粘土中に混入しても C_v 比、 k 比を大きくする効果、つまり圧密促進効果がないことがわかる。

結局混合材それ自体の透水性が良くないと、顕著な圧密促進効果が現われないことがよくわかる。

図 - 8 には、木綿布混合試料の $e - \log p$ 曲線を示す。この図より無処理試料の圧縮指数と 1 %、2 % 混合試料の圧縮指数を比較するとほぼ同じ値を示している。このことは、他の混合材を添加した試料についても言えることである。

5. おわりに

この実験の結果、吸水性が良く、透水性が良い物質を粘土中に均一に不連続的に分散させることにより、部分的に排水促進効果を高めて、粘土層全体の透水性を良くし、圧密を促進させる効果があることが、明らかになった。試みの圧密促進法は、実験の上からではあるが有効であると思われる。なお現在この試みの圧密促進法が、理論的に確かなものであるかを明らかにする目安として、有限要素法を用いて解析中である。

(参考文献)

- 1) 松尾新一郎編：「土質安定工法便覧」 日刊工業新聞社 1972 pp. 351 ~ 384
- 2) 土質工学会編：「土と基礎」 Vol. 120、No. 8 pp. 62 ~ 74

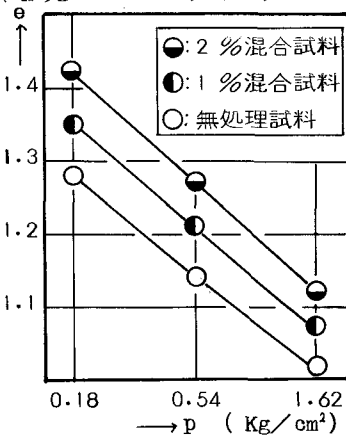


図 - 8 木綿布混合試料の
 $e - \log p$