

中央大学工学部 正員 茨木 龍雄
同 大学院 学生員 ○佐藤 勝英

1. まえがき

最近軟弱地盤上に建築物、盛土などの構造物を設ける場合が非常に多くなって来ており、このような場合に予め行なう軟弱地盤処理手法の一つに、軟弱地盤の中に締固め砂パイを打設する工法がある。軟弱土層に砂パイを打設した場合に形成される、いわゆる「複合地盤」には沈下や、複合土としてのせん断特性などの重要な問題があり、十分な解明が少ない段階である。当実験室ではこれらの問題について実験的研究を行なっており、ヒズミ制御式小型一面せん断機を用いた模型実験の結果については既に報告したが、現在この目的で作った大型応力制御式直接せん断試験機を用いて実験を行なっており、ここではこの試験機によって得られた結果のうち、複合土の「沈下の問題」について報告する。

2. 試験機および実験の概要

大型応力制御式直接せん断試験機のタイプは上部せん断箱固定で下部可動型であり、せん断箱の形状は円形で直径20 cm、高さは上箱10.5 cm、下箱5 cmである。試験機の構造は、下箱は底板との面送りで移動し、上箱は底板に固定されている。供試体からの排水はポーラスストーンを界して上下面で可能であり、鉛直荷重は加圧板と上蓋の空間にドーナツ型のゴムチューブを入れて水圧で加圧し、せん断力は散弾で載荷さすようになっている(写真-1)。

試料には、軟弱粘土を液性限界の一定水量でこね返したもの、クイ材料として標準砂および製鉄、製銅の際に廃品として産する「鉄ガラミ」、「銅ガラミ」を用いた(図-1)。

供試体の作製は、せん断箱の中央にクイの直径と等しいトタン製中空円筒をたて、その側面に軟弱土を $\gamma_c = 1.45 \text{ g/cm}^3$ の割合で入念に詰め、中空円筒にクイ材料を一定密度(砂 $\gamma_d = 1.44$ 、鉄ガラミ 2.10、銅ガラミ 2.59 g/cm^3)に つめることにした。

圧密荷重は $\sigma = 0.023, 0.225, 0.494, 0.789 \text{ kg/cm}^2$ とし、クイの断面積と供試体全断面積

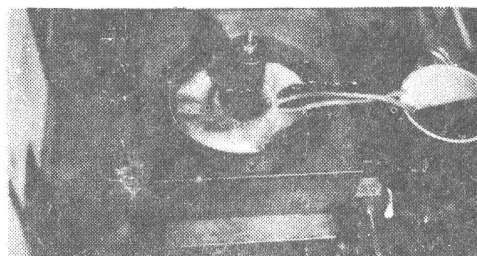
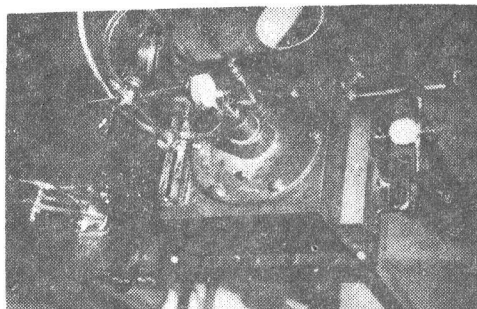


写真-1 応力制御式せん断試験機

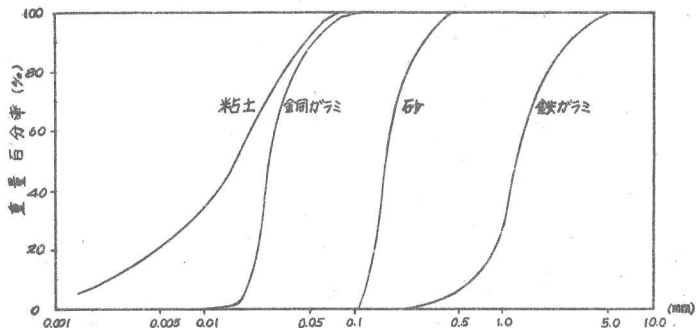


図-1 複合土試料の粒径加積曲線

^{*)} 茨木龍雄: 複合土の直接せん断試験による実験的研究, 土と基礎 Vol.13 No.3 1965

の10, 20, 40%に示うんだ。沈下沈定は供試体に所定の鉛直力を加え100%圧密に達するまで行なつた。

3. 実験の結果

a. 複合土の圧密排水へ三次元圧密理論の適用について

締固め砂タイ工法によって処理された軟弱地盤の構造は通常のサンドドレーン工法によるそれと同じであると考えられるのでこの理論が適用出来るはずである、図-2は砂タイの分担面積をパラメーターとした圧密度と時間の関係の実験値と理論値との比較の一例であるが、実験値にわずかの遅れはあるが良く合っており、他のワイ材料においても同様な結果が得られた。

b. 複合地盤の圧密時間について

図-3, 4は複合土になった場合の圧密促進の度合を比べたものである。ワイの分担面積が大きくなると圧密終了の時間が速くなり、この傾向はここに用いたワイの材料では大差がないようである。現場における砂タイの分担面積は0.2A(Aは全断面積)附近のようで、圧密を促進する度合は50%位と云われているが、この実験結果からも裏付けする事が出来た。

c. 複合地盤の沈下の減少について

図-5は打設タイによって軟弱地盤を処理した場合に沈下量はどの位い少なくなるかを調べたものである。現場の経験では、分担面積が0.2Aの打設タイを施した場合、40%附近の沈下量の阻止が期待出来ると云われているが、この実験では35%となった。従来の考えには大した問題はないと思われる。また、他の2つのワイ材料については、沈下阻止の点からは砂タイよりも有効な結果が得られた。

4. あとがき

以上は要するに、締固め砂タイは圧密沈下の促進および沈下の阻止に対して有効であり、また、鉄ガラミ、銅ガラミもここに論じた問題に関しては十分使用可能であると結論づけることが出来る。終りに、機械の製作費および試料の提供を戴いた千代建設K.K土木技術部に感謝する次第である。

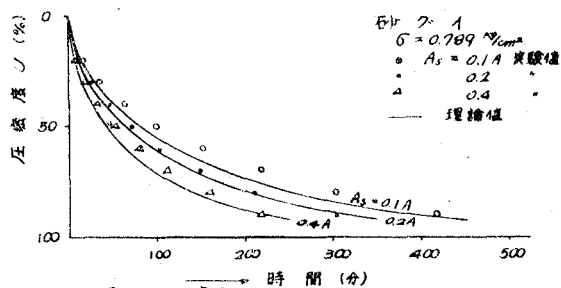


図-2 圧密度と時間の関係の一例

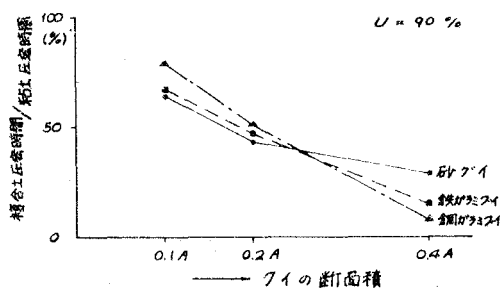


図-3 圧密促進の度合とワイの断面面積の関係

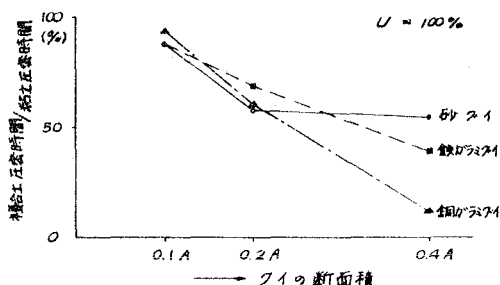


図-4 圧密促進の度合とワイの断面面積の関係

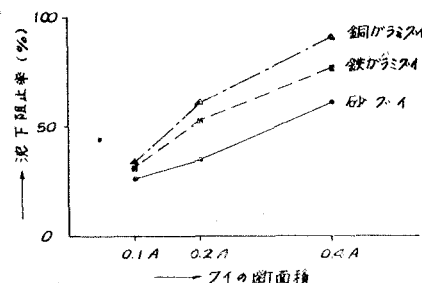


図-5 沈下阻止の度合とワイの断面面積の関係