

サンドドレーン間粘土の諸特性について

広島大学 網 干 寿 夫
 広島県 石 井 敬 一
 鹿島建設 (株) 楠 本 千 賀 志
 不動建設 (株) ○ 松 島 卓 己

1. まえがき マンドレルタイプによるサンドドレーンの打設は、周辺粘土地盤を攪乱し、せん断強度、そして、その後の圧密に影響を及ぼすと言われている。^{1),2)}従って、その攪乱の程度を知る事は重要であり、理論的解析、そして実測も多く成されている。しかし、これらの実測は地表面からのボーリング、コーン貫入などであり、地中でのドレーン間位置はあまり明確とは思われない。今回、サンドドレーンで改良された地盤を圧密終了後掘削する機会を得たので、ドレーン間の不攪乱試料を所定の深度で採取し、それらの強度特性、圧密特性について調べてみたので報告する。

2. 土質と工事概要 調査地は広島市西部の埋立地である。サンプリング地点の土質は図-1に示すように、上部8m程が砂層、その下20mがシルト層である。このシルト層の土性は $W_L=123\%$ 、 $W_p=49\%$ 、 $I_p=73$ である。地盤改良の仕様は、正方形20mピッチ、砂杭径 $d_w=50\text{cm}$ 、パイル長 $L=30\text{m}$ であり、深度-28mまで打設された。その後 7.2t/m^2 のプレロード荷重と、 7.0t/m^2 の水位低下荷重をかけて圧密された。そして、S52年11月に圧密度 $U=90\%$ に達したのを確認して水位低下を中止、盛土を撤去、掘削してケーソン沈設が開始された。これらの工事進捗状況は図-2に示してある。

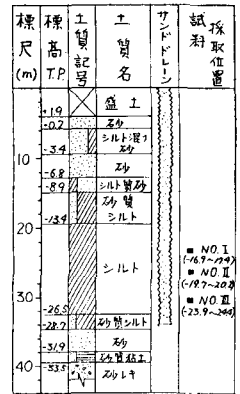


図-1

3. サンプリングと土質試験 ケーソン沈設の途中、深度-17m、-20m、-24mの位置で、掘削地表面よりシンウォールチューブを押し込み、ドレーン間で各5本の不攪乱試料を採取した。ドレーン間での採取位置は図-3に示す通りである。この試料を用いて一軸圧縮試験、標準圧密試験を行なったのであるが、採取試料が短かったため一軸試験はNo Iでは各1本、No II、IIIでは各2本ずつしかできなかった。

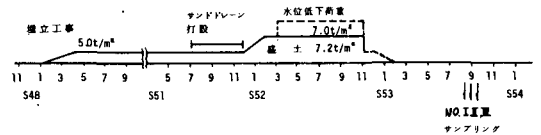


図-2

4. 試験結果と考察 (一軸圧縮試験) 図-4は各深度ごとに、一軸圧縮強度のドレーン間位置での分布を示したものである。No I、IIは多少のバラツキはあるが、ほぼ一様とみなせる。一方、No IIIはパイルに近くなるにつれて大きくなっている。これより、サンプリング時点ではもはや、一軸圧縮強度にドレーン打設による攪乱の影響はないものと思われる。図-5は破壊ヒズミ ϵ_f を示したものである。No I、IIはパイルに近くなるにつれて破壊ヒズミが大きくなっている。³⁾次に、攪乱の影響が最もよく現われると言われている変形係数 E_{50} をしてみる(図-6)。これも破壊ヒズミと同様に、No I、IIでパイルに近い方の変形係数が小さくなっている。このNo I、IIの破壊ヒズミと変形係数がドレーン打設による攪乱の名残りと思われる。

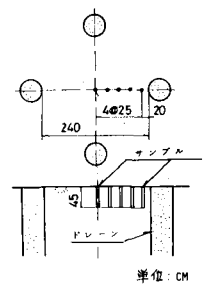


図-3

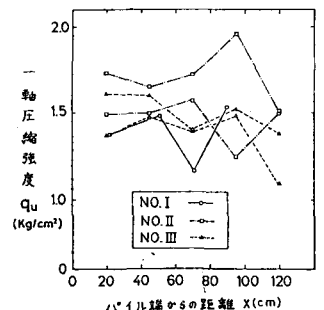


図-4

(圧密試験) 標準圧密試験より求めた圧密降伏応力 P_c 、圧縮指数 C_c とプロ

ットしたものが図-7・8である。圧密降伏応力は多少誤差はあるかもしれないが、No I、II、IIIとも明らかにパイルに近くなるにつれて大きくなっている。しかし、圧縮指数は逆に小さくなっている。この圧縮指数の減少は一軸圧縮試験の ϵ_f 、 E_{50} と同じく、ドレーン打設による攪乱の影響と思われる。圧密降伏荷重は圧密度が内部的に分布があるというものの、パイル端と中心とでかなり差がある。これと類似の関係にある一軸圧縮強度がほぼ一様であるのに対して、このような差があるのは面白い現象だと思われる。

「図-10、11は一軸圧縮試験、圧密試験で得られた含水比 w 、間げき比 e の分布を合わせて示したものである。全体的傾向としては、両者ともパイルに近くなるにつれて小さくなっている。これは内部的圧密度の相違を反映しているものと思われる。

5. あとがき ドレーン打設による攪乱領域を調べるため、堀削地表面から直接、ドレーン間の不攪乱試料を採取したのであるが、ドレーン間の位置が明確になったかわりに掘削によるリバウンドという新たな攪乱要因が入って来た。このリバウンドが影響するのは主に、一軸圧縮強度であり、このため一軸圧縮強度は幾分小さめにしているものと思われる。

「試験個数が少なく明確な事は言えないが、一軸圧縮強度、圧密降伏荷重には、もはやドレーン打設による攪乱の影響は見られない。

わずかに破壊ひずみ、変形係数、圧縮指数にその徴候が見られる。

圧密降伏荷重（間げき比）は、平均圧密度90%と言っても、内部的圧密度の相違のためか、ドレーン間でかなりの差があり、パイル近くで大（小）となっている。

謝辞 今回の試験を行なうにあたって、協力して頂いた広島大学技官 山本博氏と、討議して頂いた復建調査設計 井上年行氏に謝辞を表します。

参考文献

- 1)木庭、堀江：砂杭を打設した粘性土地盤の挙動、港湾技研報告、第10巻、1971
- 2)田沢、若命：粘性土を乱した場合の圧密係数の変化、第12回土質工学研究発表会
- 3)奥村：粘土のかくし乱とサンプリング方法の改善に関する研究、港湾技研資料、№193・1974
- 4)田中、その他：土の膨張による地盤強度の低下について、土と基礎、№809・1974

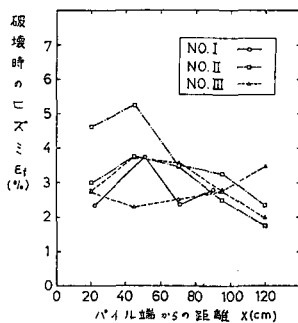


図-5

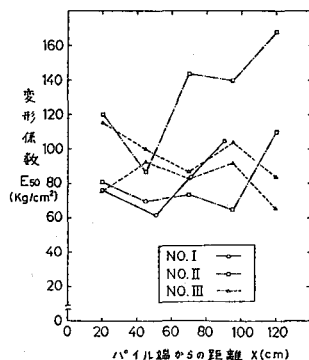


図-6

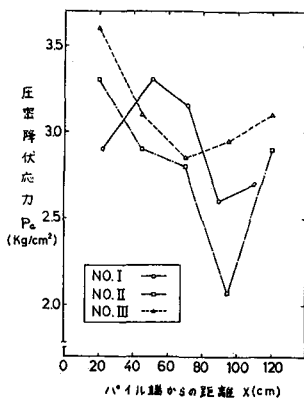


図-7

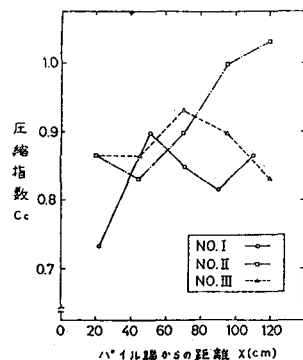


図-8

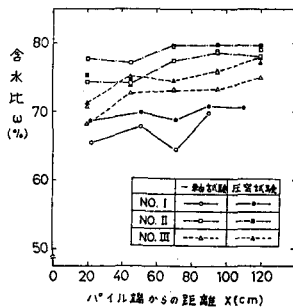


図-9

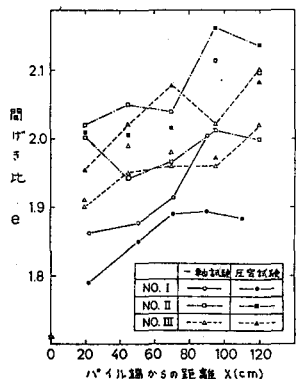


図-10