

Ⅲ - B197 サンドドレーンで改良された地盤の圧密特性 - CRS試験による検討 -

大阪市港湾局

木山正明

運輸省港湾技術研究所 正会員 田中洋行, 田中政典

横浜国立大学 正会員 ブラダン テージ B. S.

㈱大林組 技術研究所 正会員 ○高橋真一, 西林清茂, 伊藤智治

清水建設㈱ 技術研究所 正会員 尾上篤生

1. はじめに

サンドドレーンで改良された旧海底地盤沖積粘土層で掘削工事が行われた機会を利用して地盤調査を行った結果、サンドドレーンに近づくにつれて、含水比が低下して、強度が上昇する傾向を確認した。¹⁾

含水比や強度がサンドドレーンの間の粘土で変化する理由としては、①サンドドレーン打設時の攪乱の影響、②サンドドレーン打設時のマンドレル貫入に伴って発生する過剰間隙水圧の影響、③粘性土からサンドドレーンへ排水するために最小限必要な水頭差の影響、④排水方向と変形方向の相違によるサンドドレーン付近粘性土への応力集中²⁾、など複数の要因が挙げられる。この報告では、圧密降伏応力 P_c や C_c 、 k などの圧密特性分布を詳細に把握するため、サンドドレーン周辺で採取したブロック試料を用いて粘土試料の定ひずみ速度圧密試験を行い、同試験方法が得手とする精度よい圧密降伏応力の分布を中心に圧密特性について検討した結果を示す。

2. 採取試料

図-1に試料採取位置の概要を示す。約2m間隔正方形配置で確認できたφ40cmのサンドドレーン隣接部分から長さ54cm×幅20cm×高さ25cmのブロック試料を採取し定ひずみ速度圧密試験を行った。試験は、サンドドレーンまでの水平距離が異なる8ヶの位置から各々φ6cm、h2cmの供試体を鉛直方向に切り出し、鉛直方向に載荷した。粘性土の主な物理特性を表-1に示す。

3. 土質試験結果

図-2は、サンドドレーン間の粘性土の含水比分布である。前報¹⁾で示したとおり、サンドドレーンに近いほど含水比は低くなる傾向を示している。サンドドレーン隣接部とサンドドレーン間で6%程度の含水比の差を示し、その変化はサンドドレーンから50cmの範囲内でサンドドレーンからの距離にほぼ比例して増加している。

図-3は、 $e - \log P$ 関係である。試料の採取位置に関

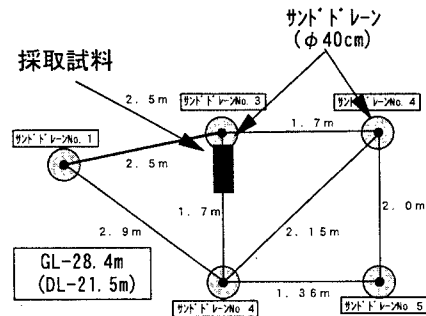


図-1 試料採取位置

表-1 粘土の主な性質

液性限界	塑性限界	土粒子密度
107.8%	30.4%	2.598g/cm ³

試料採取場所：大阪舞洲

深度 GL-28.4m (DL-21.5m)

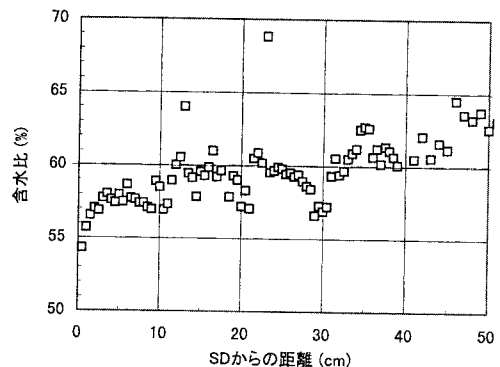


図-2 サンドドレーン間粘土の含水比分布

キーワード：粘土、バーチカルドレーン、不攪乱試料、定ひずみ速度圧密試験、含水比

連絡先 〒204 東京都清瀬市下清戸 4-640 TEL 0424-95-0910 FAX 0424-95-0903

わらず、ほぼ同様の曲線を示すとともに、圧密降伏応力 P_c はすべての試料で比較的明確に現れている。

図-4 は、圧密降伏応力 P_c とサンドドレーンからの水平距離の関係を示した。図中には載荷盛土時の最大土被り圧 P_{max} ($=3.84\text{kgf/cm}^2$) を付記している。 P_c は P_{max} より大きく、しかもサンドドレーン近傍の方がより大きくなっている。 P_c 分布結果を外挿するとサンドドレーンとの境界付近では $P_c=5.75\text{kgf/cm}^2$ 程度と想定できる。ここで埋立前の地盤状態を正規圧密状態 ($P_{c0}=0.63\text{kgf/cm}^2$) であったと仮定すると、土被り圧の増加量は 3.21kgf/cm^2 、 P_c の増加量は 5.12kgf/cm^2 となる。この結果、 P_c の増加は土被り圧の増加の 1.8 倍程度の応力集中が生じていたこととなる。

図-5 には、圧縮指数 C_c の分布を示した。圧縮指数に大きな差異は見られない。

図-6 には P_c に対応する鉛直方向透水係数 k の分布を示した。 k は、サンドドレーンに近いほど小さい。この差は図-2 で示した含水比（間隙比）の違いから考えられる透水係数の差異にほぼ対応しており、鉛直方向の透水係数にスミアーの影響がほとんど残っていないと考えられる。

4. まとめ

サンドドレーン周辺から採取したブロックサンプルを用いて定ひずみ速度圧密試験結果を行い、以下のことがわかった。

- ① サンドドレーンに近いほど含水比が低い。
- ② 圧密降伏応力 P_c は、最大土被り圧に比べても大きく、その程度はサンドドレーンに近いほど大きくなり、応力の集中が認められた。
- ③ 鉛直方向透水係数 k はサンドドレーンに近いほど減少する傾向が認められたが、その変化量はほぼ間隙比の差異に対応し、スミアーの影響は認められなかった。

最後に不攪乱試料の採取や現地調査に際しては、大阪ガス(株)、はじめ 工事関係者各位に多大なるご協力を頂きました。ここに記して謝意を表します。

参考文献 (1)田中、他：サンドドレーンで改良された地盤の調査結果、土木学会第 51 回年次学術講演会、pp.596-597, 1996 (2)住岡、吉国：バ-カルドレーンによる粘土の圧密変形メカニズムに関する実験的研究、土木学会論文報告集, No.463, 1993

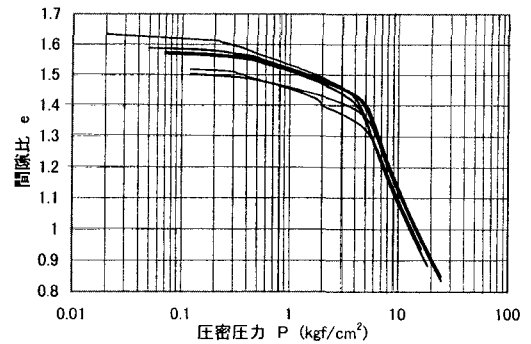


図-3 e-logp

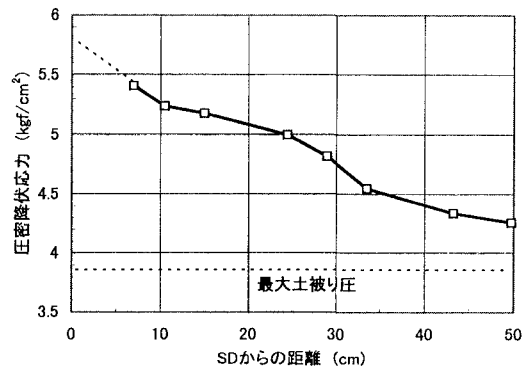


図-4 P_c の分布

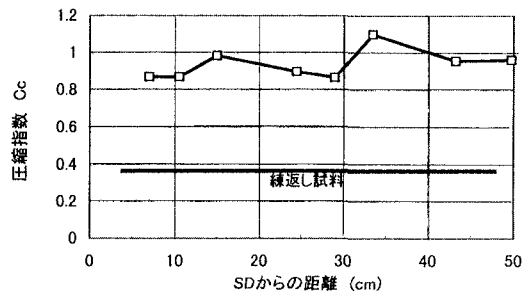


図-5 圧縮指数 C_c 分布

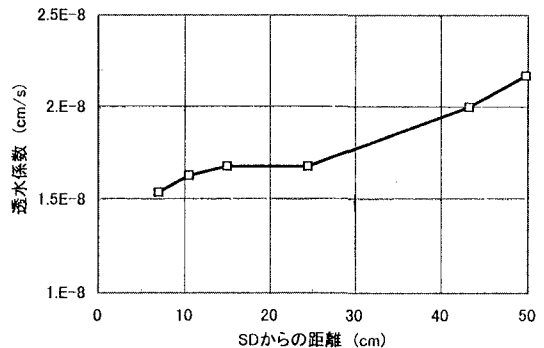


図-6 透水係数 k の分布