

Ⅲ - B 256 プラスチックボードドレーン改良地盤における圧密効果と長期排水性の確認

京都大学 嘉門雅史  
 佐賀大学 三浦哲彦  
 大阪市 木山正明  
 大阪土質試験所 諏訪靖二, 福田光治  
 本郷隆夫, 加藤豊

1.はじめに

プラスチックボードドレーン(以下 PBD と称する)の設計方法におけるスミヤザンや通水性の評価等は現位置試験結果の蓄積により解決しなければならない課題と考えられる。このため PBD で地盤改良された浚渫粘土の埋立地で、PBD を実際に掘りだし、ドレーン材周辺の平面的な土性分布や PBD 材の通水能試験を行った。また浚渫粘土の下位にある沖積粘土に打設したサンドドレーン(以下 SD と称する)区間でも同様な試験を行い PBD の土性変化パターンと比較した。本論文はこの調査試験結果について示したものである。

2.地盤と地盤改良条件

PBD, SD の採取及び現場実験位置は大阪市舞洲(北港北地区)<sup>1)~3)</sup>である。この埋立地では図-1、表-1 に示すように 1973~1974 年頃、沖積粘土に不貫通 SD を打設し、その上に浚渫土が埋立てられた箇所である。1990 年に浚渫粘土部分は PBD (複合構造遊離型中央部単一ア) で地盤改良され、プレートによって沖積粘土も含め約 6m の圧密沈下が生じている。調査地の PBD は 1.3m の千鳥配置で打設され、沖積粘土の SD は  $\phi 400$ , 3.5m 正方形配置である。調査試験は図-2 に示すように深度方向に 3 箇所を実施し、第 1, 2 回目は浚渫粘土の PBD 区間、第 3 回目は沖積粘土層上部 SD 区間である。平面的な試験位置は図-3 のようにドレーンを結ぶ線に選定した。実施した試験項目と数量を表-2 に示す。

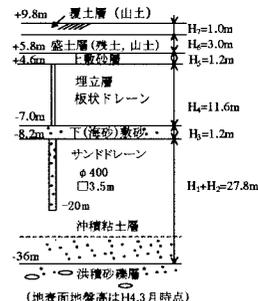


図-1 PBD 打設と地盤条件

3. PBD, SD 間の含水比分布

図-4 はドレーン間の含水比分布を示したものである。PBD, SD 区間とも類似した分布パターンを示し、ドレーンに近い領域程含水比は小さく、ドレーンから約 30cm 離れると含水比はほぼ一定になる傾向が見られる。ドレーン近傍と中央部の含水比は約 5%程度の差がある。また図には PBD に対して異なった方向の含水比の分布関係も示しているが、打設方向に対する含水比の偏在した分布はみられない。図-5 は地盤改良前後の含水比の関係を示している。深度方向に含水比は低下しているが、

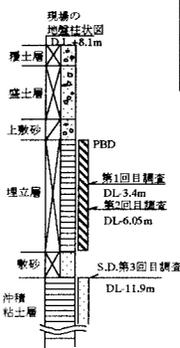


図-2 試験深度

表-1 地盤改良条件

地層	ドレーン材	ピッチ (m)	実施
浚渫粘土	PBD	△1.3	1990
沖積粘土	SD	□3.5	1973~1974

表-2 調査項目と数量

試験項目	第1回 PBD	第2回 PBD	第3回 SD
含水比試験	48	181	68
土粒子の密度試験	4	10	10
土の粒度試験	3	10	10
液性・塑性	3	10	5
一軸圧縮試験	3	10	5 (UU)
圧密試験	3	4	5
PBD 透水試験	1	2	
PBD 型取り	1	2	

調査深度での含水比は、第 1 回目深度が約 40%、第 2 回目深度が約 30%、第 3 回目深度では約 30%減少している。このように大きな含水比低下にも拘わらず、上記したように均等な含水比低下を示している。図-6 はドレーンからの距離に対する圧密降伏応力と一軸圧縮強さを示したもので、圧密降伏応力は PBD, SD 区間とも平均 OCR=約 2.0 で、ドレーンから離れるに従い小さくなる傾向が見られる。PBD 近傍では 70cm 離れた位プラスチックボードドレーン、サンドドレーン、含水比、浚渫土、沖積粘土、非排水圧縮強さ  
 大阪土質試験所 (大阪市西区立売堀 4-3-2, TEL : 06-6539-2971, FAX : 06-6578-6254)

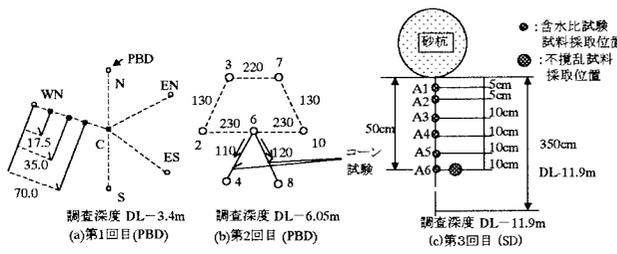


図-3 面の試験位置

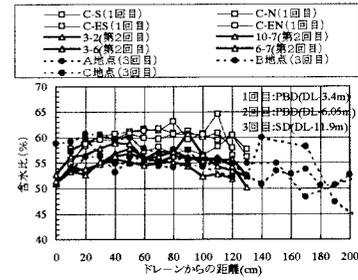


図-4 PBDとSD区間における含水比分布

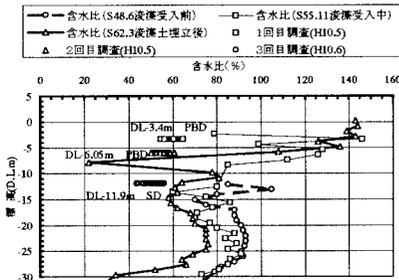


図-5 地盤改良前後の深度方向含水比分布

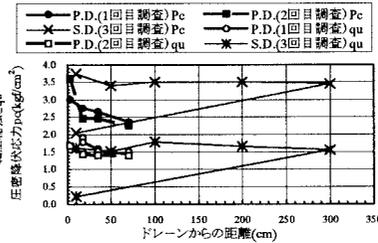


図-6 圧密降伏応力と一軸圧縮強さ

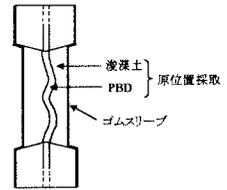


図-7 通水試験

4.通水試験結果

PBD材とそのまわりの浚渫土を掘りだし、整形して図-7のようにセットした後、拘束圧を変えた通水試験を行った。図-8はその試験結果である。通水量は拘束圧に対して両対数紙上で直線的に低下しているが、 $0.5\text{kgf/cm}^2$ では $1\sim 1.5\text{cm}^3/\text{s}$ と三軸セルでの製品試験結果<sup>4)</sup>( $60\sim 70\text{cm}^3/\text{s}$ )の約 $1/50$ 位に低下している。また掘り出した位置での土被り圧( $1.4\sim 1.7\text{kgf/cm}^2$ )に相当する拘束圧下では $0.6\sim 0.8\text{cm}^3/\text{s}$ と大きく通水機能が低下している。試験位置での圧密ひずみも $20\sim 30\%$ 近く発生していると考えられ、通水機能が低下した条件下でも完全に流れなくなっているわけではない。僅かな通水性能でも圧密末期においてはドレーン体としての機能は有していたと考えられる。

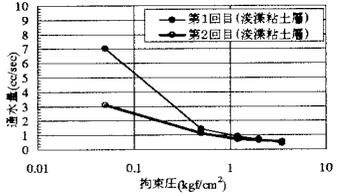


図-8 通水試験結果

5.あとがき

原位置試験結果からPBD周辺の含水比、圧密特性が明らかになった。また通水機能は製品時に比べ大きく低下しており、これはフィルターの伸びによる影響と考えられる。今回の調査結果では複合型PBDの、超長期的な通水性能を確保するためにはフィルター特性(強さ、延性、 $\kappa/\rho$ 特性、目詰まり等)が大きく関係していることが明らかになった。今後フィルターの研究開発が重要であることを示しているものと考えている。

(謝辞); この研究はプラスチックボードドレーン研究会の活動の一貫として実施したものである。試験箇所提供、研究に努力していただいた会員の方々に謝意を表します。

参考文献) 1)木山正明(1996): 臨海埋立地盤の工学的評価と圧密による地盤改良に関する研究, 博士論文, pp.13-20., 2)アラタケ・テジ他(1997): サンドドレーンにより改良された地盤の圧密・透水特性, 土木学会第52回年次学術講演会, pp.392-393., 3)田中洋行他(1996): 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.596-597.4)嘉門雅史他(1999): プラスチックボードドレーン材の土槽を用いた面内通水性能試験について(その1), (その2), 第34回地盤工学研究発表会(投稿中)