

III-145

ドレーン材幅の圧密促進効果

東京都立大学工学部 正会員 小林慶夫

東京都立大学工学部 正会員 湯浅欽史

1. はじめに

バーチカルドレーン工法の一つであるプラスチックボードドレーン工法においては、通常ドレーン材の幅(B)が10cm程度のものが用いられている。これは大きな幅のドレーン材を大きな間隔で設置するよりも、小さな幅のドレーン材を小さな間隔で設置するほうが排水距離が短くなるという考え方に基づいている。しかし、深度が大きくなった場合などには、より幅の広いドレーン材を用いることを検討する必要があるが生じている。今回は深さ1m、直径1.2mの圧密容器中に幅10cmと30cmのドレーン材を用いて行ったバーチカルドレーン室内実験の圧密時間を比較した結果を報告する。

2. 実験装置と実験方法

実験装置の概略を図-1に示した。円筒状圧密容器の中央にドレーン材を設置した。予備圧密の段階(0.05kgf/cm^2)ではこれをサヤで覆い水平方向の水の流れを遮断し、粘土試料上面に排水マットを敷いて上面から排水した。予備圧密が終了した段階で、サヤを上方に引き抜き、排水マットを取り除き、上方への水の流れを止めて、載荷重を 0.1kgf/cm^2 、 0.2kgf/cm^2 、 0.4kgf/cm^2 に増加させ、ドレーン材を通して排水した。載荷はゴムチューブに空圧を加えて行った。沈下変位は、載荷板中央部に変位計を取り付けて測定した。また、間隙水圧計を図-1(B=30cmの場合)のようにドレーン材に垂直な方向に片側4個、他の側に2個、また平行な方向に3個配置して粘土中の水圧変動を測定した。

用いたカオリン粘土の物理特性は、土粒子の密度 $\rho_s=2.717\text{g/cm}^3$ 、液性限界 $w_L=44.4\%$ 、塑性限界 $w_P=25.2\%$ である。これを初期含水比約80%に調整して、圧密容器に詰めた。一昼夜自重圧密させた後、載荷板を設置して予備圧密に入った。

3. 実験の結果

各圧密段階における圧密時間を表-1に示した。それぞれ $\sqrt{t}$ 法、曲線定規法、 $\log t$ 法で求めた結果である。幅10cmの圧密時間を1とした時の、幅30cmの圧密時間の割合を圧密時間比として記入してある。

次に、サンドドレーンに対するBarron¹⁾の関係を用いて算出したドレーン材の幅10cmの時の圧密時間(50%, 90%)を1とした時の他の幅の圧密時間を圧密時間比として図-2に示した。この計算において、ドレーン材

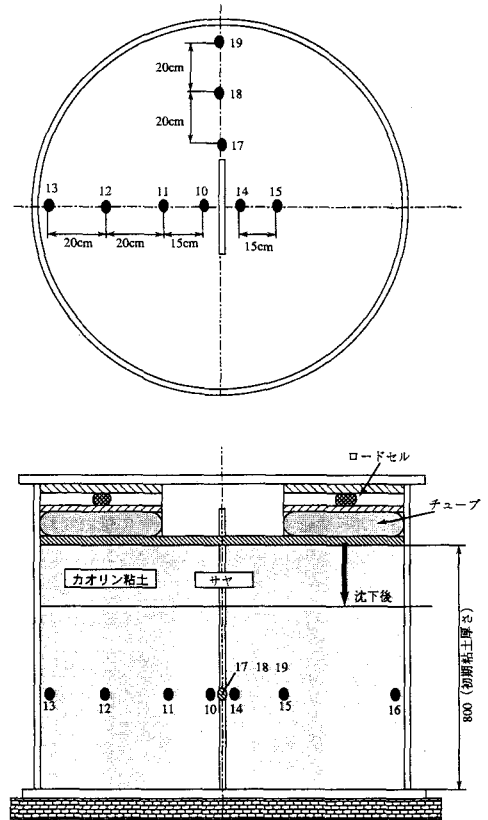


図-1 実験装置と間隙水圧計配置を示す図

荷重段階 (kgf/cm ²)			B=10cm (day)	B=30cm (day)	圧密時間比	記号
0.2	t ₉₀	√t法	4.3	2.8	0.65	△
		曲線定規法	0.86	0.54	0.63	○
		log t法	1.0	0.50	0.50	□
0.4	t ₉₀	√t法	3.1	2.1	0.68	▲
		曲線定規法	0.77	0.46	0.60	●
		log t法	0.8	0.5	0.63	■

表-1 圧密時間と圧密時間比

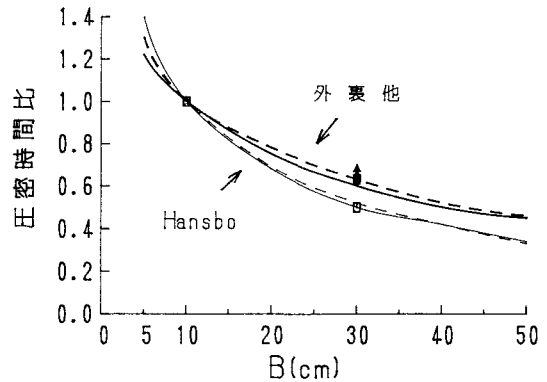
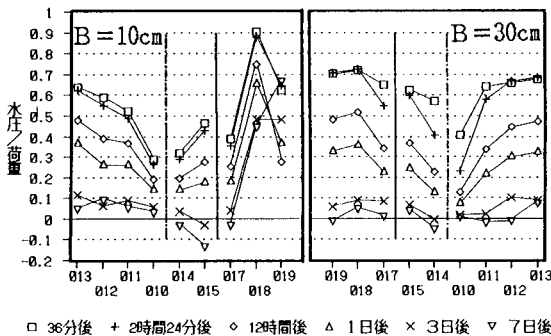
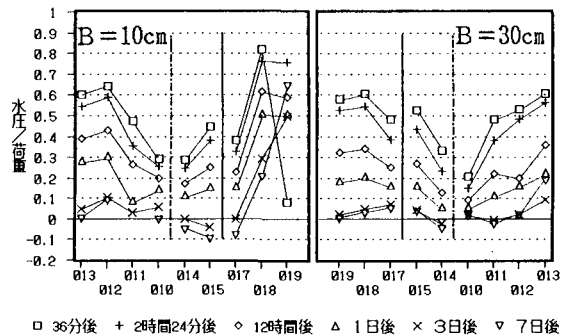


図-2 圧密時間比とドレーン材幅(B)の関係

図-3 間隙水圧時間変化図(p=0.2kgf/cm²)図-4 間隙水圧時間変化図(p=0.4kgf/cm²)

の幅と厚さからその等価径をHansboと外裏²⁾らの二つの方法により得たものを用いた。実線が90%圧密を点線が50%圧密を示す。外裏の等価径を用いた方法よりHansboの方がドレーン材の幅に対して圧密時間が短く算定される。また、表-1の記号を用いて実験値を图中に記入してある。

間隙水圧の時間変化図を図-3、図-4に示した。載荷板を置いた時点での水圧を0にした。横軸上の数字は間隙水圧計の番号である。ドレーン材面に垂直な方向(10~15)を見ると、幅B=30cmでもB=10cmでも大きな差異はないようであるが、それなりに幅の効果は現れている。これに対して、ドレーン材面に平行な方向(17~19)において、B=30cmとB=10cmで間隙水圧の消散にはつきりした差異が認められた。これはまた、両者とも時間曲線からは一次圧密がほぼ終了しているにもかかわらず、ドレーン材に水平な方向のペーン強度が、30cm幅の場合は10cm幅に較べて2割程度大きいという結果と対応している。

4. おわりに

本報告は、マリン・プラスチック研究会から受託して行っている実験結果の一部をまとめたものである。実験を進めるにあたって貴重なご意見をいただいたことを記して謝意を表します。また、実験とデータ整理に尽力された本学学生中田克也君に感謝いたします。

参考文献 1) Barron, R.A. (1948). Consolidation of fine grained soils by drain wells, Trans. ASCE, Vol.113 pp718-742. 2) 外裏・プラダンテージ・今井(1993). プラスチックボードドレーンの等価径の算定法, 土木学会第48回年講Ⅲ pp.566-567.