

広島工業大学 正員 鈴木 健夫

1. まえがき

粘土質軟弱地盤の安定処理に半透膜による脱水工法を用いた場合、載荷盛土、電気、真空などのエネルギーを必要としないが、溶質の稀釈と共に脱水効果が低下する。そこで、軟弱地盤に対して初の半透膜工法により脱水し、支持力が増加し載荷盛土が可能になってから、ペーパードレーンへ移行する事が考えられる。このような半透膜をペーパードレーンに併用する手段として、ペーパーの外側又は内側に半透膜を設置すればよい。外側の場合は、初期に作用し、後に溶解して消滅する水溶性PVAなどが用いられる。内側の場合は消滅する必要はなく、また半透膜に吸いよせられた水は半透膜のすぐ外側のペーパー中の水路より上昇し、半透膜を通過する割合は少なく、したがって半透膜はポンプのように吸水の作用を行ない、溶質の稀釈も少ないので、吸水作用を持続できると考えられる。以上の観点よりペーパーの外側をA型とし、内側をB型とした2種類の半透膜についてその脱水性を比較検討した。

2. 試料および試験方法

試料土には広島県国泰寺付近の砂質シルトを使用した。その試験成績は $W_L = 43.8\%$, $W_P = 28.5\%$, $C_v = 35 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{sec}$ であった。半透膜にはPVAを使用し、ドレインペーパーには市販品を使用し、図-1の機構で表-1のように溶質などを組合せて用いた。

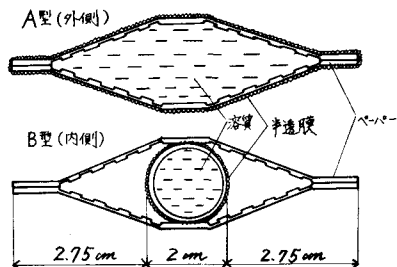


図-1 半透膜、ペーパー併用機構図

表-1 半透膜および溶質の内容

	半透膜	溶質(溶液)	砂載荷
A-1	塗布 35μ	蔗糖 150g	なし
2	"	"	"
3	"	"	"
4	袋状 40μ	"	"
5	塗布 45μ	七硝 150g	"
B-1	袋状 30μ	2モル 硫酸	50.4cm
2	"	" 140ml	60 "
3	"	七硝 117 "	37 "
4	"	3モル 硫酸 138 "	36 "
5	"	" 121 "	31 "
6	"	" 126 "	29 "

ニーダーにより土試料と水をよく練り混ぜ、容器としたポリバケツの中へ試料厚が30cmになるようにつめた。初期含水比はA型の場合72%, B型の場合66~84%に調整した。図-2のように半透膜が袋状の場合は、土圧で変形しないように塩化ビニール管を差入れた。そして図-3のように配置し、半透膜の内側に溶質又は溶液を注入した。脱水量は試料土の表面までたらしめたビニール管により吸上げて測定した。B型には3日以降より砂の載荷を行った。

3. 試験結果および考察

A型の場合、初めはピンホールなどない完全な半透膜の袋を形成し、土中において脱水作用を行なわせ、1ヶ月程度経過したらさっと膜のみが消滅するのが望ましい。そのような膜の生成を主として塗布により作製し、図-4、図-5のようにその効果を測定した。沈下量は含水比の低下量と等しいとして求めた。その結果、市販のフィルムを使用した場合と

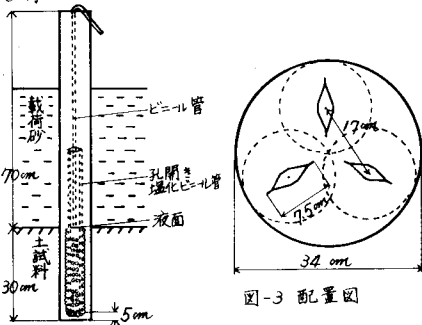


図-3 配置図

図-2 測定装置

同様な効果もあげることができた。しかし、半透膜の消滅時期については制御できかねたことと、B型より大きい脱水量を望めなかったため以後の試験は中止した。

B型の場合、半透膜を包んだペーパーの地盤中への打設は容易である。図-6の脱水量は含水比の低下量より求めたもので、半透膜による効果とペーパーによる効果の和である。半透膜のみでは時間の経過と共に低下するが、この場合では、途中より試験したこともあるが、期間内では一定割合で脱水し続けている。図-7では初期含水比の差はあるが、溶質の濃度の低い場合は短時間で試験したので、全部は同様な含水比の低下割合を示した。図-8の貫入抵抗は脱水量の変化と同様に推移して増加を示した。また脱水量の多いことより図-9のような大きな沈下量も得られた。

試験以前の状態においてもB型はA型より2倍以上の成績をあげていることが認められた。このB型の効果の原因を半透膜とペーパーに分類すると、図-6によれば、半透膜の寄与率は材令の短い間は全体の約30%、試験すれば10%台にも低下する。しかし、試験をしてもペーパーから少量に脱水していることよりみて、半透膜が真空ポンプのような作用を行ない、排水路をペーパーが形成しているとみられる。試験の不能な超軟弱地盤でもこのような同種の2工法の組合せにより、それぞれの単独の場合よりすぐれた効果をあげ得ることが判明した。

4. むすび

軟弱な粘性土を半透膜を併用したペーパードレーンにより効率よく処理できることが本研究により確かめられた。このような組合せは現場にも適用できると思われるので更に研究を進めてゆきたい。

終りに臨み、本研究に協力して戴いた本学卒業生山本滋一君、吉田実君、平岡寛君、および広田秀夫君に対し感謝の意を表わします。

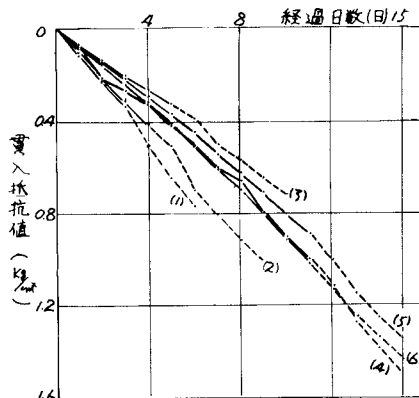


図-8 B型による貫入試験の変化

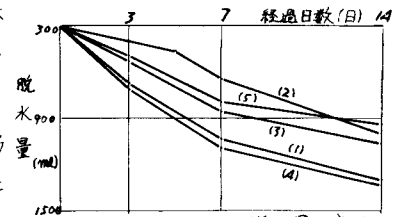


図-4 A型による脱水量の変化

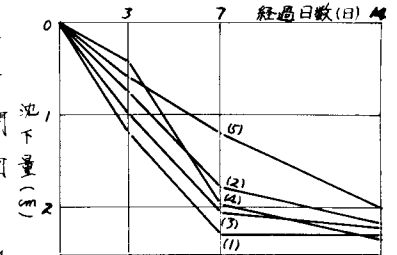


図-5 A型による沈下量の変化

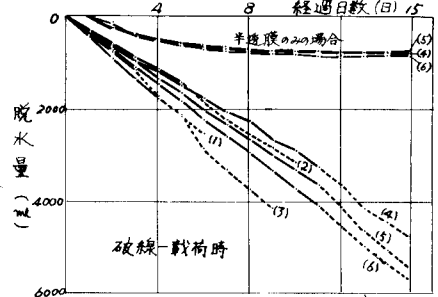


図-6 B型による脱水量の変化

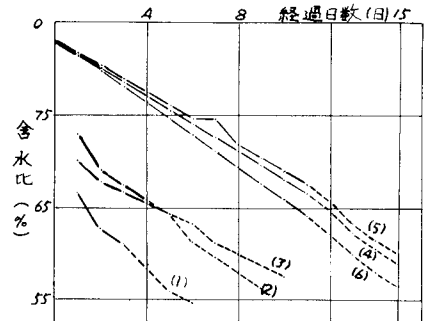


図-7 B型による含水比の変化

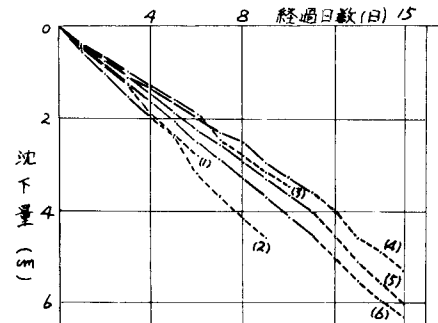


図-9 B型による沈下量の変化