

福山大学工学部 正 員 富田 武満
福山大学工学部 正 員 ○田辺 和康

1. はじめに

人工樹脂系ドレーン材は、石油製品から製造した繊維（不織布）をプラスチックボードに合成したものが主である。これらの材料は、粘土層の圧密沈下に伴う時間を短縮するために用いられる場合が多く、我が国においても施工実績が増えてきている。それに伴って数多くの型式のドレーン材が商品化されているが各材料によって特性が異なっている。本研究ではその中のひとつの材料を選び、ドレーン材の基礎特性と透水性能について調べる。さらに不織布の目詰まり防止について検討したものである。

2. ドレーン材の基礎特性

実験に用いた材料の断面形状を図-1に示す。芯体はポリオレフィン系の材料で、両面は不織布を熱融着したものをを用いた。不織布の透水係数は 1.5×10^{-2} cm/sec で、粗度係数が0.014 と小さくドレーン内部は比較的滑らかである。図-2はドレーン材の引張強度をひずみ制御によって求めたものである。その結果ひずみ速度が破断強度と変位に影響を与えている。引張降伏値はいずれも 300kgf 程度であり、それ以上の荷重が加わるとドレーン材表面の不織布に破損が生じているが、打設中に 300kgf もの引張強度が加わることはなく問題はない。

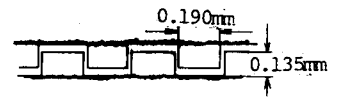


図-1 ドレーン材の断面

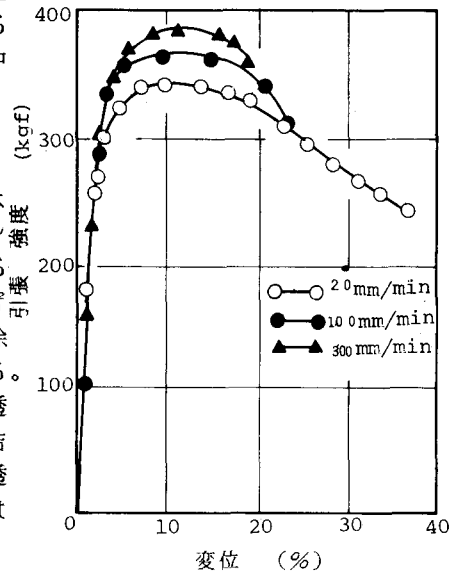


図-2 ドレーン材の引張強度

3. 材料変形による透水性能

図-3に示す実験槽を用いて、モルタル圧縮試験機により荷重を 0.2~0.5kgf/cm² 範囲で段階的に加え、ドレーン材の透水性能を調べた。その結果は図-4のとおりである。圧縮圧力の増加に伴い試料厚さが減少し、また 6 kgf/cm² の時の圧縮率が 20 % 程度であり断面変形量が小さく、除荷後の変位量からは再現性のある材料であることがわかる。また、透水性も優れており圧縮圧力が 5 kgf/cm² の時の透水係数が 9.76 cm/sec と大きな値を示している。以上の結果より、この材料は 50tonf/m² 程度の圧縮圧力までは透水性能には影響しない。大深度の高圧力下でも透水性には影響を与えないものと考えられる。

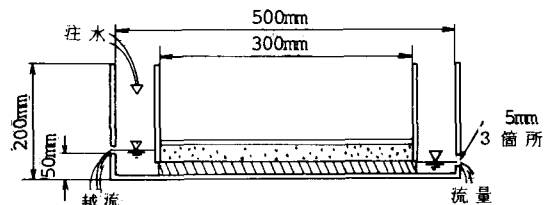


図-3 実験槽

4. 目詰まりが透水性におよぼす影響

不織布の表面を偏光顕微鏡により観察した。写真-1に示されるように不織布の空隙は多孔質構造でありコロイド分からシルト分まで侵入する径を有している。写真-2はその例として粘土分の侵入の様子を示している。この影響によって透水性が著しく低下することは明かであり、その対策が必要である。ここでは塩類を用いて目詰まりの改良を行なった。実験方法としては図-5

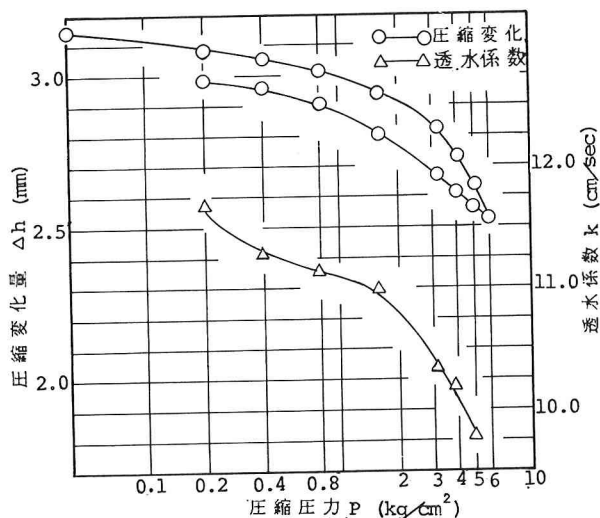


図-4 圧縮圧力と透水係数

に示す実験槽に笠岡粘土 (LL=67.3%, PL=34.5%) を含水比60%で練り返した試料を詰め、処理剤を施したドレーン材をセットし、 0.2 kgf/cm^2 の圧力を加え圧密試験に準じて試験を行なった。図-6に処理効果が不織布の透水性におよぼす影響を示す。その結果、養生3日以降から処理効果が現われ、50日後の透水係数は、Ca, Mg 処理試料が $5 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ であり、K 処理試料は $1.2 \times 10^{-2} \text{ cm/sec}$ 程度に止まっている。一方、未処理試料は $1 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ に低下している。塩類による処理効果は、粘土の団粒化と不織布の空隙部が塩類濃度の増大に伴う反発力によって、コロイド粒子の侵入を防止するものとが考えられる。

5. おわりに

人工樹脂系ドレーン材の透水性能について、実験的研究を要約すると次のようである。

- 1) ドレーン材の引張強度と断面変形については問題がなく、高盛土の水平ドレーン材および深い地盤の垂直ドレーン材としての利用は可能である。
- 2) 不織布の目詰まり防止対策としては、塩類による処理が目詰まり防止に有効である。今後は実際の現場施工から数箇月後の透水性能について検討する予定である。

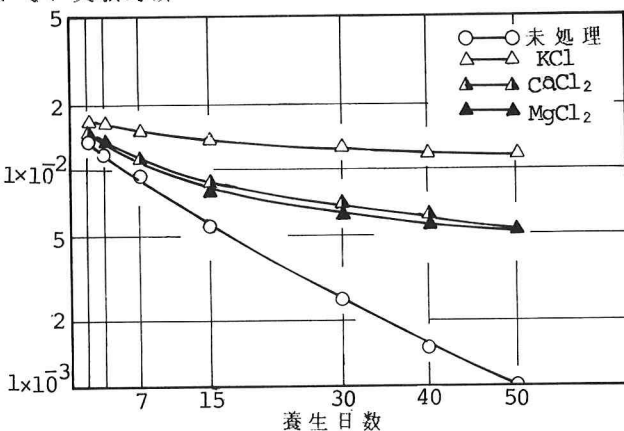


図-6 透水係数と養生日数

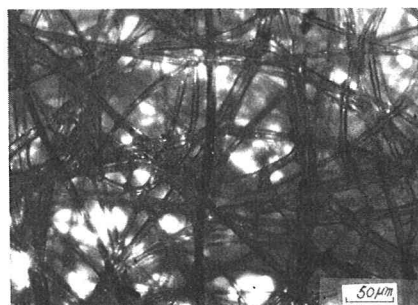


写真-1 不織布 (使用前)

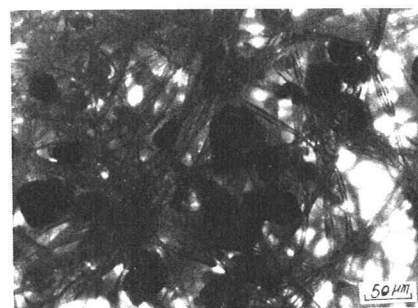


写真-2 不織布 (使用后)

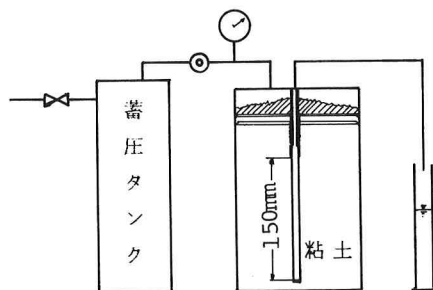


図-5 実験装置