

1. はじめに

液状化防止を目的としたグラベルドレーン（以後、GD）工法において、碎石ドレーンの目詰まりが懸念される。対策法の一つとしてジオソフィックスの活用が挙げられるが、目詰まり防止対策の必要性並びに有効性に対する検討は不十分な現状にあるといえよう。この問題について著者は、実験と解析によりその有効性について検討を行っている¹⁾。本文では、不織布の目詰まり防止効果について検討を行う。

2. 実験方法と実験結果

碎石の目詰まり挙動と不織布の目詰まり防止効果について図-1に示す実験装置を用いて検討を行った。この装置は、所定の上載圧を作用させた条件で、飽和した供試体の下部に一定の圧力水頭を与えるものである。不織布の目詰まり防止効果を検討するケースにおいては、不織布を砂と碎石の間に配置した。実験には、均一粒径に調整された2種類の碎石（ $D_{50}=3.38, 22.8\text{mm}$ ）と豊浦砂（ $D_{50}=0.18\text{mm}$ ）を用いた。また、不織布の特性が目詰まり防止効果に及ぼす影響について検討するため、同じ厚さ（5mm）を有し、繊維密度の異なる2種類の不織布（目付 324、745g/m²）を用いた。供試体下部に作用させる水圧の大きさは、GDの設計が地震時の最大過剰間隙水圧比 $\Delta u/\sigma$ を0.5以下とするように行われている現状を考慮して、 $\Delta u/\sigma=0.19, 0.29, 0.38$ の3種類とした。実験では、流出水量の計測に加えて目詰まり層の形成過程が目視および写真撮影によって観察された。さらに試験終了後、供試体断面および不織布の状態を観察した。試験継続時間は約25分間とした。これは、本研究が不織布の短期的な動的フィルター特性に着目しているためである。

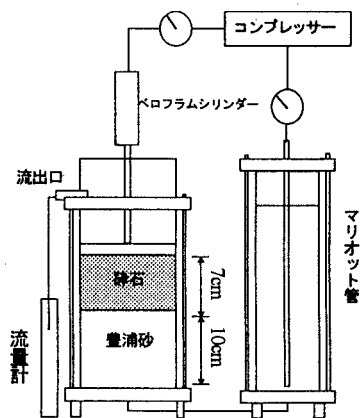


図-1 実験装置の概要

3. 実験結果

全実験ケースにおける単位時間当たりの流出水量の試験時間の経過に伴う変化を図-2(a)~(f)に示す。まず $D_{50}=3.38$ の3つのケースにおいて、 $\Delta u/\sigma=0.19$ のとき、不織布を用いた2ケースの供試体全体の透水性は、不織布なしのケースよりも低い。しかし水圧が大きいケースになるに従い、不織布なしのケースでは碎石層に形成される目詰まり層が厚く形成されるために、3者の透水性の差は小さくなる。また $\Delta u/\sigma=0.38$ の場合、それぞれの供試体全体の透水性は浸透の継続に伴い低下し続ける。一方、 $D_{50}=22.8$ の場合、不織布なしのケースでは作用させる水圧の大きさに関わらず、瞬時に砂層がボイリングする。不織布はこのボイリングの発生を防ぎ、フレッシュな碎石層を保つ効果を有するが、 $D_{50}=3.38$ のケース同様、 $\Delta u/\sigma=0.38$ の場合には、浸透の継続に伴い供試体全体の透水性は低下し続ける。供試体に作用させた水圧比と次式で定義される不織布の目詰まり重量比の関係を図-3に示す。

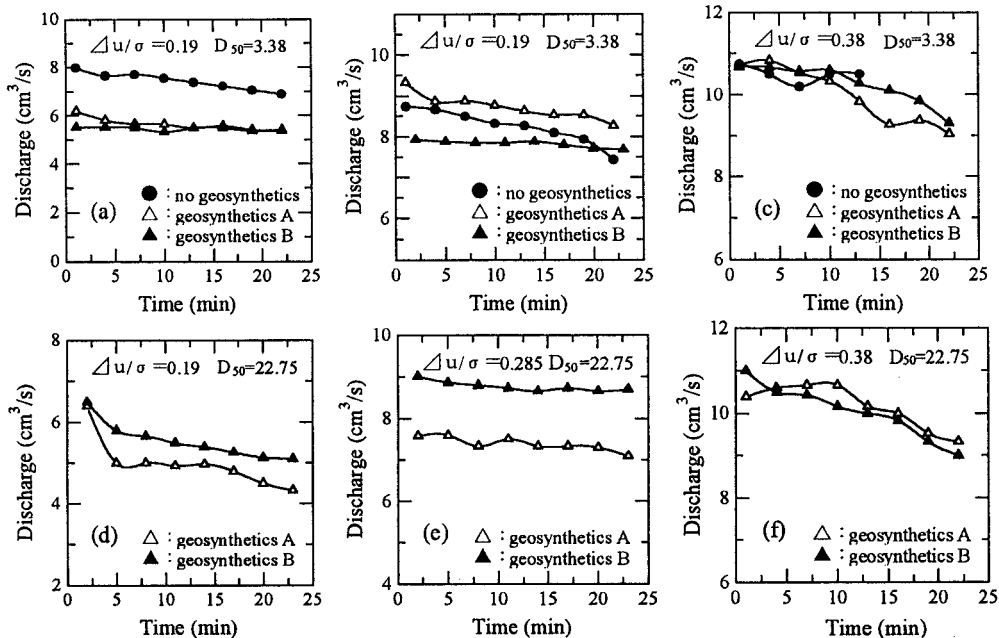


図-2 流出水量の時間変化

$$\text{目詰まり重量比}(R) = \frac{\text{試験終了後の不織布の乾燥重量}}{\text{試験前の不織布の乾燥重量}} \quad (1)$$

図より同じ粒径の碎石を用いたケースにおいて、不織布Aの方が不織布Bよりも目詰まり重量比は大きいことが分かる。このことは、不織布Aの方がBよりも目付が大きい、すなわち開口径が大きいためと推察される。

4. まとめ

ドレーンを被覆しない場合における目詰まり層の形成および浸透に伴う不織布の目詰まりによる透水性の低下は、ドレーンの周りに間隙水の流入抵抗層が形成される現象として統一的に解釈できると思われる(参・図-4)。著者は別途、以上の影響を考慮できる地震時の過剰間隙水圧の簡易予測式を定式化している¹⁾。今後は他のジオシンセティックスの適用性をふまえ、この問題について検討を続ける所存である。

【参考文献】

- 1) 宮田ら(1995)、グラベル・ドレーン工法におけるジオシンセティックスの目詰まり防止効果に関する実験と解析、第10回ジオシンセティックスシンポジウム発表論文集、pp.11-pp.20

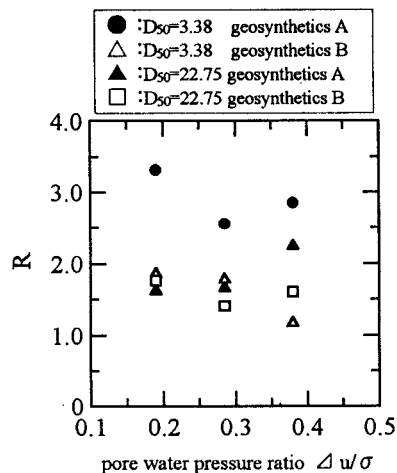


図-3 目詰まり重量比

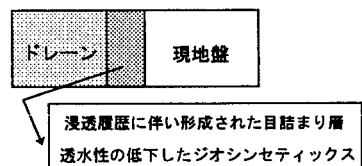


図-4 実験結果の解釈