

透気防水シートの土中性能確認実験

太陽工業（株） 正会員 ○石田正利
 太陽工業（株） 非会員 横山美憲
 太陽工業（株） 正会員 川岸 靖

1. はじめに

洪水時等で、河川堤防内の浸潤線の上昇により間隙空気が堤体表面から噴出する現象（エアブロー）を抑制するためには、堤防内への浸水を抑制しつつ、堤防内の間隙空気圧を低下させる必要がある。その対策として一定の防水性と透気性を有する透気防水シートが開発され、その効果についての検証が行なわれてきた。

1) 本研究では、透気防水シートを実使用を想定して土中に埋設し、一定期間経過後に掘り出して主要性能である透気係数、飽和透水係数を確認することで、土中埋設による耐久性の確認を行なった。

2. 透気防水シートの概要

本研究で使用する透気防水シートは、透気防水素材の上下面に長繊維不織布（300g/m²）を貼り合わせた3層から構成される（図-1）。本実験に用いた透気防水シートは透気防水性素材として透気低透水性フィルムに直径0.32mmの細孔を開孔率（シート面積1cm²あたりの細孔面積の割合）0.1%で設けて透気性と防水性を調整したシート（以下、フィルムシートという）と、改良型の不織布構造をもったシート（以下、不織布シートという）の2種類である。なお、フィルムシートは既往研究¹⁾で用いられているものと同じである。

3. 試験装置と方法

(1) 試料

河川堤防への敷設時を想定して、屋外で覆土厚100mmとなるように透気防水シートの試験片（直径100mm）を土中に埋設し（図-2）、120日後、270日後、390日後にそれぞれ掘り出し実験を行なった。試料については、各試験後に埋め戻し、各期間ともに同一の試料を繰返し使用した。

(2) 透気試験

透気係数の測定は図-3に示す試験機を用いて行なった。試験装置は、試料容器（内径100mm）、圧力調整機、荷重計、変位計、空気圧力計で構成されている。試験では、覆土を想定した荷重を上面に載荷させた状態で、圧力調整機により一定の空気量を送り込み上向きに空気を透過させ、その時の空気圧力水頭を空気圧力計にて測定した。試験は、乾燥状態と浸水させて脱気処理を行なった湿潤状態のシートを用いて行なった。

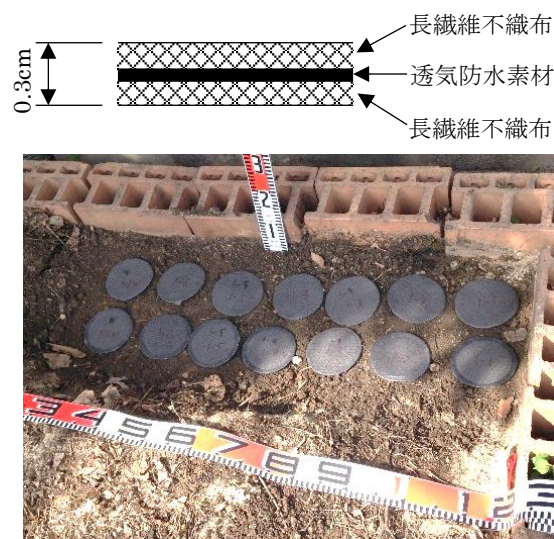


図-2 透気防水シート埋設状況

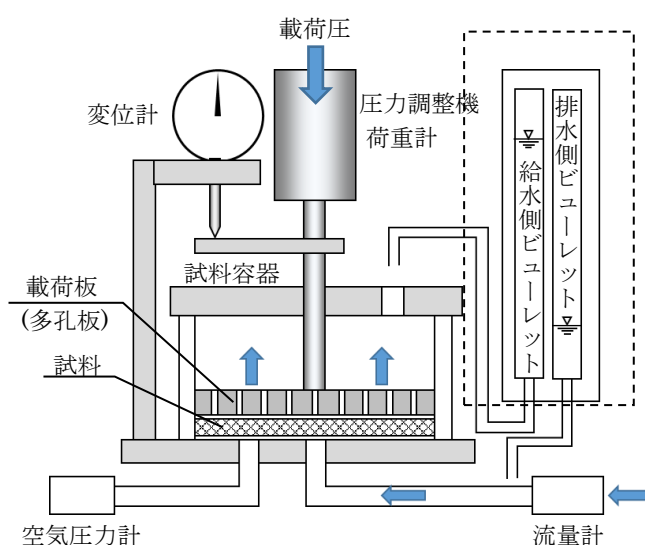


図-3 試験装置

キーワード 河川堤防, 透気防水シート, 透気係数, 透水係数

連絡先 〒532-0012 大阪府大阪市淀川区木川東 4-8-4 太陽工業（株） TEL 06-6306-3095

(3) 透水試験

透水係数の測定は図-3の試験機に破線で囲んだビューレットを接続して行なった。試料容器に試料を設置後、容器内を水で満たし、給水側と排水側のビューレットに水位差を与えシートを透水させる。ビューレット内の水位の変化と時間を測定し飽和透水係数を算出した。透気試験と同様に一定の載荷圧を加えながら行なった。

4. 実験結果

透気係数の埋設期間による変化を図-4, 5に示す。乾燥状態での不織布シートの結果では、埋設期間による透気係数の変化はほとんど見られないが、フィルムシートにおいては390日後のデータで透気係数が上昇するのが確認された。湿潤状態においては、不織布シート、フィルムシートともにほとんど変化は見られなかった。

飽和透水係数の埋設期間による変化を図-6に示す。フィルムシート、不織布シートともに、埋設期間による透水係数の変化はほとんど見られなかった。

5. 考察とまとめ

埋設期間による2種類の透気防水シートの透気係数の変化を確認した結果、透気係数については、乾燥状態のフィルムシートでは変化が見られないのに対して、不織布シートにおいては390日後のデータで透気係数の上昇が確認された。しかし、フィルムシートにおいても湿潤時の透気係数では大きな変化が見られないため機能上の問題は無いものと考えられる。

また、不織布シート、フィルムシートともに、乾燥、湿潤状態のいずれにおいても埋設期間の影響による変化は小さく、既往の研究¹⁾²⁾で必要と考えられている透気係数 1.0×10^{-4} (m/s) を390日後においても満足できる結果となった。フィルムシートは、覆土による荷重が作用し続けることで、開孔部の拡大が懸念されたが、透気係数、飽和透水係数ともに性能の低下が確認されず、そのような変化は生じなかったと考えられる。

以上の結果より、フィルムシート、不織布シートともに埋設後1年以上経過した状態でも、透気係数、飽和透水係数は初期性能を維持していることが確認された。

参考文献

- 1) 神谷浩二, 大場敬士, 山田周作, 石田正利: 河川堤防の透気・防水性シート敷設による間隙空気噴発の抑制効果, 河川技術論文集, 第21巻, pp.383-388, 2015
- 2) 神谷浩二, 伊藤侑毅, 佐藤拓也, 川岸靖, 小島悠揮: 河川堤防の浸透対策工のための透気防水シートの性能評価, 河川技術論文集, 第23巻, pp.383-388, 2017

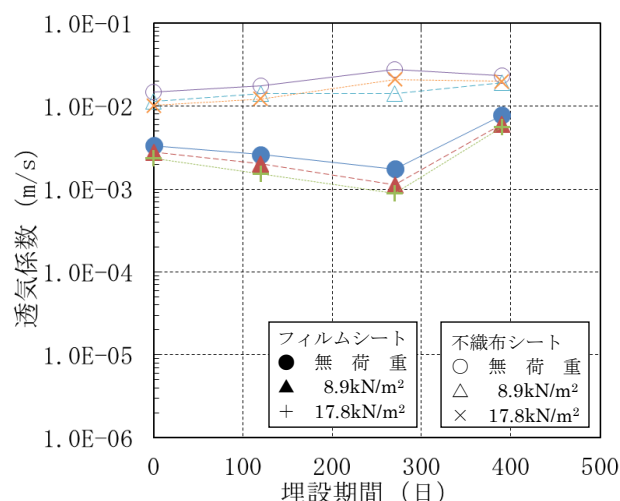


図-4 透気係数と埋設期間 (乾燥)

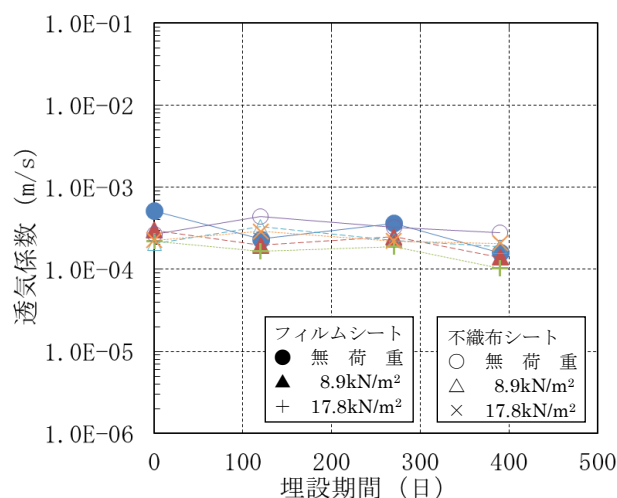


図-5 透気係数と埋設期間 (湿潤)

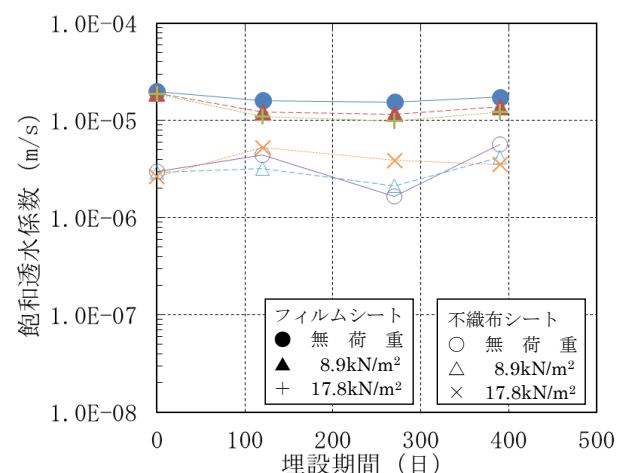


図-6 飽和透水係数と埋設期間