

ジオシンセティックス（透気・遮水シート）の透気性能に関する基礎的実験

太陽工業（株） 正会員 ○榎尾 孝之
 太陽工業（株） 正会員 石田 正利
 太陽工業（株） 非会員 山本 正人

1. はじめに

スポーツウェアや雨具などの衣料品では一般的となっている透湿防水布と同質の性能を期待でき、同時に大きなサイズの製品がジオシンセティックス用途として開発されている。

透気・遮水シートは、気体を通すことを可能にする一方で水は通さない性能を有している。廃棄物から生成されるガスを処分場外に排気する一方で降雨水を処分場内に流入させないことを期待し、廃棄物最終処分場のオーバーキャッピング用のジオシンセティックスとして用いられてきた。

さらに筆者らは透気・遮水シートを用いて河川堤防内の残留水の排水を促進する考え方について各種の提案を行うなど、河川堤防の質的強化に資する材料用途も合わせて考えてきた。^{1), 2)}

透気・遮水シートは製造方法により材料の性質が異なっており、材料の性質の違いは通気性能にも影響を与えるものと考えられる。

本報は透気・遮水シートの透気性能に関する基礎的な実験結果と走査型電子顕微鏡の画像から得られた透気・遮水シートの材料特性の知見を報告する。

2. 実験概要

透気性の確認試験に用いた試験容器の概要を図-1に示す。試験容器は内径 100mm の円筒形であり、容器内に水を満たした後、容器の上部に試験片を取り付けて閉塞する。試験片の表面は大気に開放する。試験片の取り付けには、試験片の周囲にシーリング材料を用いて試験容器の直径部分からのみ空気の取り込みが可能となるように留意した。透気性を有する試験片の場合には、試験容器の底部のピンチコックを開くと試験容器の上部から試験片を介して試験容器内に空気が取り込まれて排水が進行する。

試験容器の中間部で水位差が 20 cm となる場所に標線を付け標線間の排水時間を計測した。

透気・遮水シートの構成は製造方法によって細かい繊維をランダムに交錯した不織布系の材料と多孔質フィルムと繊維シートとを重ね合わせた複合材料の2種類に大別される。実験は4種の透気・遮水シートのほか、比較のために一般的な吸出し防止用のジオシンセティックスである不織布およびシートなしの合計6ケースについて実施し、各ケースにおける排水時間を計測した。

実験を行う前に試験容器と試験方法の確認の目的でゴムシートを試験片に用いて試験容器を閉塞した状態で試験を行った。その際、底部のコックを開いても水位に変動はなく透気性がないシートを用いた場合の試験容器の閉塞状況を確認することができた。

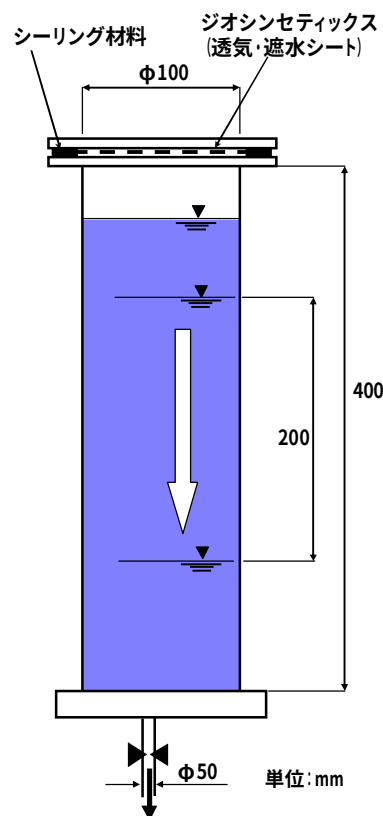


図-1 試験容器断面図

キーワード：ジオシンセティックス、ジオテキスタイル、透気・遮水シート、河川堤防、堤防強化、透気性
 連絡先：〒154-0001 東京都世田谷区池尻 2-33-16 太陽工業（株）土木E.C.O. 事業開発室 TEL 03-3714-3425

3. 実験結果と考察

(1) 透気・遮水シートの透気性

試験結果を表-1に示す。試験結果より、空気を取り込みながらの排水状況を確認することができ、水と空気の交換を裏付けることができた。透気・遮水シートは素材・構造により透気性に違いがあることがわかる。シートなしの場合とデータを比較するとシートがない場合や一般的な不織布の透気性と同等の良好な透気性を有する材料もあることがわかる。

表-1 透気性確認試験の試験結果

No	試料	規格	透気・遮水シートの構造	時間 (SEC)			
				1回目	2回目	3回目	平均
1	シートなし			48.53	48.59	48.03	48.38
2	試料A	透気遮水シート	繊維系(繊維密度)	49.50	50.29	50.65	50.15
3	試料B			53.69	53.89	53.96	53.85
4	試料C		繊維と多孔質フィルムの複合材料	108.53	100.29	98.01	102.28
5	試料D			67.92	62.45	57.64	62.67
6	試料E	不織布	—	52.31	52.29	52.23	52.28

4. 走査型電子顕微鏡 (SEM) による

透気・遮水シートの確認

透気・遮水シートの透気性は、透気性を確保するための孔の構成や大きさ、数(密度)に依存する。孔の構成や大きさ、数(密度)は透気・遮水シートの製造方法により異なるため、透気・遮水シートの構造を分析することも有効である。写真1, 2は透気・遮水シートの構造を比較するために撮影したSEM画像である。写真1-A, B, Cは不織布系の材料である。細い繊維を平面的に交錯する際に、繊維の密度を変化させて交錯し繊維束の層を形成させ、繊維間隔を開口孔とした製造方法である。写真1-Bに示す断面写真で繊維密度が大きい層が確認できる。写真2-A, B, Cは繊維製のシートと多孔質フィルムとの複合材料である。写真2-Bから2層構造の構成であることが確認できる。さらに、多孔質フィルム表面に着目すると0.5~1 μ mの孔が無数に空いており、透気性の確保ができていることが確認できる。

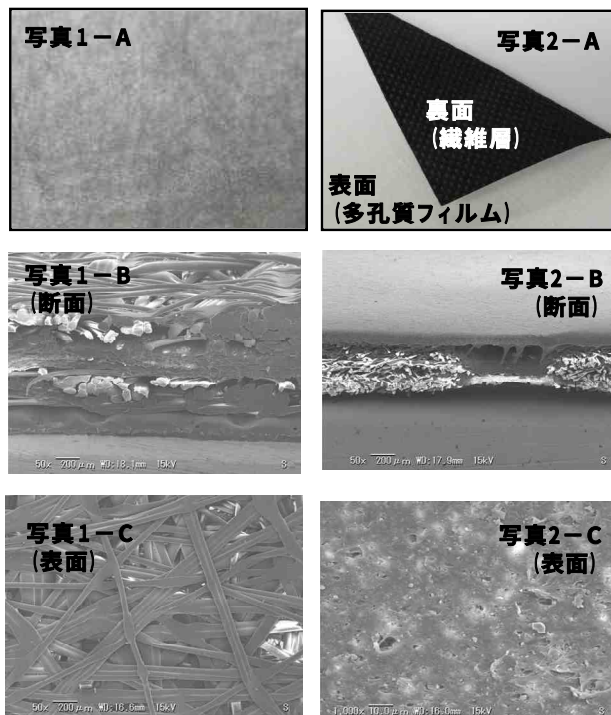


写真:透気・遮水シート顕微写真
(写真1:繊維系シート, 写真2:複合材料)

4. おわりに

透気・遮水シートの透気性について考察するために基礎的な実験を行った。その結果、透気・遮水シートの種類により透気性が異なること。透気性が良好な材料はシートが無い場合と概ね変わらない透気性を示すことが確認できた。さらに、SEM画像から透気・遮水シートの製造方法による構造の違いが確認できた。

今後の課題として多孔質フィルムの孔の大きさや数についての比較、遮水性能の比較を行うことや土との相互作用に対する実験を行い、透気・遮水シートを介した空気や水の動きについて考察したい。

参考文献

- 1) 上田滋夫, 榎尾孝之:「河川堤防に用いる新しいジオシンセティックスの提案」地下水地盤環境に関するシンポジウム 2006 — 水辺と堤防と地下水 —
- 2) 榎尾孝之, 三吉正英, 椋木俊文, 谷口徳晃:「通気・防水シートを用いた河川堤防の強化に関する基礎的な実験」土木学会第62回年次学術講演会講演概要集, 第II部, pp.229-230, 2007