

土質遮水材とアスファルト混合物を組み合わせた多層遮水構造に関する研究 5

－ 材料の異なる遮水層境界の透水性について －

(株) 大林組 ○ (正) 柴田 健司 石田 道彦

大林道路 (株) (正) 堀 浩明

1. はじめに

廃棄物最終処分場の表面遮水工に関して、土質遮水、もしくはアスファルトコンクリート（以後、アスコンと称す）遮水層上に敷設された遮水シートは、【一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命令の運用に伴う留意事項について】（公布日：平成10年7月16日）一〇遮水層(第五号イ(一))において「遮水シートと粘土等の層との間は空隙のないように敷設すること」、「遮水シートとアスファルト・コンクリートの層との間は空隙のないように敷設すること」と記載されている。これは遮水シートが破損した場合でも、汚水の拡散を極力防止するためである。

本報告では、この遮水シートとその下層の土質遮水層の密着性が、遮水シートが破損したときの汚水の拡散防止に有効か、さらに土質遮水層上にアスファルトコンクリート遮水層を敷設した場合の汚水の拡散は、遮水シートと土質遮水層が密着して敷設された場合と比較してどうか、たわみ性壁透水試験機により、評価した結果を報告する。

2. 遮水層境界の透水性の評価方法

図-1に上層遮水層と下層遮水層の密着性確認のための透水試験の概要を示す。アスコン等の透水性を評価するためのたわみ性壁透水試験機を用いて、下層の土質遮水層とその層に密着して敷設した遮水シートおよびアスファルト遮水層（上層遮水層）境界の透水状況を調査した。上層遮水層となる遮水シートには、厚さ1.5mmのポリエチレン系の遮水シート、およびアスコン遮水層には細目砂、石粉、アスファルトを4:1:2の割合で配合したアスファルトモルタルを使用した。上層遮水層には遮水層の厚さと孔の比が同等となるように、遮水シート、アスファルトモルタルに各々、 $\phi 1\text{mm}$ 、 3.3mm の孔を遮水層中央に削孔して、土質遮水層上に設置し、測圧を150kPa、透水圧（上載圧）を100kPaとして透水試験を実施した。透水時間は下部から排水が確認されるまでとした。試験開始から2時間後に排水が確認されない場合は試験を終了した。透水試験には着色水を使用して、試験終了後、土質遮水層を炉乾燥して透水経路を確認できるようにした。透水経路の確認は、炉乾燥した土質遮水層を表面から削り取り、目視確認と写真撮影により行った。

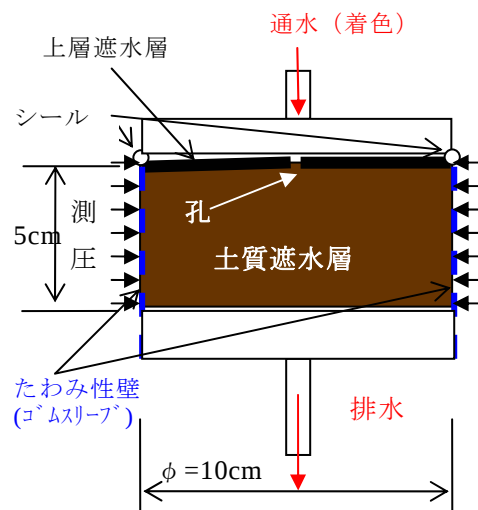


図-1 密着性評価透水試験概要図

3. 試験条件および試験ケース

最終処分場において遮水層に作用する上載圧と浸透圧は異なるが、試験機の構造上、遮水層に作用する上載圧と浸透圧は等しい条件で試験を実施した。土質材料には細目砂と石粉を110℃で24時間炉乾燥させた後、所定の割合で混合して使用した。表-1に土質層の透水係数を示す。表-2に試験ケースを示す。遮水シートに関しては、異なる透水係数の土質遮水層に対して実施した。

表-1 土質層の透水係数

配合 (細目砂：石粉)	透水係数 (cm/s)
3:1	1.10×10^{-4}
2:1	4.53×10^{-5}
1:1	1.80×10^{-5}

連絡先：〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組エンジニアリング本部
環境技術第1部 柴田健司 TEL03(5769)1054 FAX03(5769)1905 E-mail: shibata.kenji.cv@obayashi.co.jp

キーワード：遮水シート、土質遮水、アスファルトコンクリート遮水、密着性、透水性

4. 試験結果および考察

写真-1、2 に各々、ケース 1 の土質材料の表面（遮水シート直下）の状況、試料を表面から 1mm 削り取った内部の状況を示す。砂：石粉=1:1 の場合、通水時間 2 時間では、試料中には全く通水が確認されなかったが、遮水シートの孔から円周方向に広がっていつている状況は確認できる。上載圧により遮水シートは、土質材料に密着しているものの、遮水シートと土質材料境界面の透水性は、土質材料よりも大きいため、試料中に浸透するよりも境界面を円周方向に広がっていく状況が観察されているものと考えられる。

写真-3、4 に各々、ケース 2 の土質材料の表面（遮水シート直下）の状況、試料を表面から 3mm 削り取った内部の状況を示す。砂：石粉=2:1 の場合も、砂：石粉=1:1 の場合と同様な状況であったが、表面から 3mm までの間では透水が確認され、砂：石粉=1:1 の場合よりも土質材料内への浸透距離はわずかではあるが大きくなり、加えて、遮水シート直下の円周方向への広がり若干小さくなっていることから、遮水シートと土質材料境界面の透水性が、土質材料の透水性に近くなったのではないかと考えられる。

写真-5¹⁾、6¹⁾と 7¹⁾、8¹⁾は各々、ケース 3、4 の土質材料表面（遮水シート直下）と内部の状況を示したものであり、上層遮水層が遮水シートの場合は、透水開始から 16 分後に下部から排水を確認したが、アスコン遮水層の場合は下部からの排水を確認できず、透水開始から 2 時間後に試験を終了した。上層遮水層が遮水シートの場合、ケース 1、2 とは異なり、土質材料表面において浸透水が拡散し、さらに写真-6 に示すような土質材料内部にも水みちを浸透していく様子が供試体下部まで確認された。土質材料の透水性が遮水層間の境界面の透水性より大きくなったためと考えられる。一方、上層遮水層と土質材料が完全に密着している上層遮水層がアスコンの場合には、土質材料表面への浸透水の拡散は認められず、さらに土質材料内部への拡散もわずかであった。上層遮水材を土質遮水材に完全に密着して敷設できれば、上層遮水材破損時の浸出水の漏洩抑制に有効であることが確認できたと考えている。

参考文献； 1) 柴田他、土質遮水材とアスファルト混合物を組み合わせた多層遮水構造に関する研究 4、土木学会第 63 回年次学術講演会、2008 年

表-2 試験ケース

ケース	土質材料	上層遮水層	損傷
1	砂：石粉=1:1	遮水シート	φ 1mm
2	砂：石粉=2:1	遮水シート	φ 1mm
3	砂：石粉=3:1	遮水シート	φ 1mm
4		アスファルトモルタル	φ 3.3mm



写真1 境界面(遮水シート)



写真-2 表面から-1mm

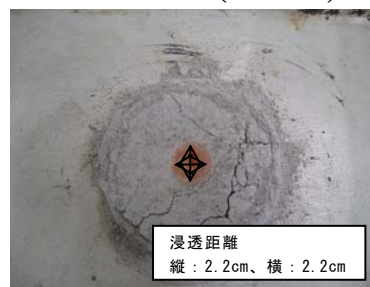


写真3 境界面(遮水シート)



写真-4 表面から-3mm



写真5 境界面(遮水シート)



写真-6 表面から-15mm



写真-7 境界面(アスコン遮水)



写真-8 表面から-25mm