

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 6

ー 材料の異なる遮水層間のせん断強さからみた一体性について ー

(株)大林組○(正)柴田健司 (正)高橋真一
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、表面遮水工の構造基準改正¹⁾では、例えば「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」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。著者らは、土質遮水層上に遮水シート、もしくはアスコン遮水層を敷設した二重遮水構造としての密着性^{2), 3)}の検討を進めているが、ここではせん断強さに着目して、遮水工の一体性として評価した室内試験結果について報告する。

2. 遮水層境界のせん断強さ評価方法

試験方法は「JGS0560-2000 土の圧密定圧一面せん断試験方法」に準拠した。上下せん断箱の大きさは各々、 $\phi 6\text{cm}$ 、高さ 1cm である。供試体は下せん断箱に碎石砂を母材としたベントナイト混合土（最大乾燥密度 $\rho_{d\max}=2.08\text{g/cm}^3$ 、最適含水比 $w_{\text{opt}}=8.6\%$ 、ベントナイト 10% 添加）を締固度 85% で締め固め、上せん断箱には遮水シート、もしくはアスファルト混合物を設置し、二重遮水層境界部のせん断強さが評価できるように作製した。せん断速度は 0.2mm/分 とした。上層遮水層が遮水シートの場合、図-1 に示すように遮水シート上に成型したセメントモルタルを設置して、せん断試験中にせん断面が変化しないように注意した。写真-1 に試験後の供試体の状況を示す。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を、アスファルト混合物には細目砂、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。

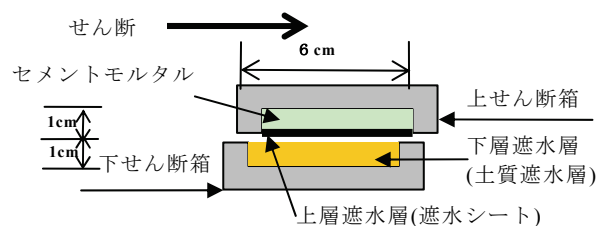


図-1 遮水層境界のせん断試験概要



写真-1 せん断試験後の状況

3. 試験ケースおよび試験条件

表-1 試験ケース

表-1 に試験ケースを示す。二重遮水層境界のせん断強さだけでなく、ベントナイト混合土（以降、BS と称す）自体のせん断強さを評価する試験も、併せて実施した。道路舗装では路盤上にアスファルト

CASE	下層遮水層	上層遮水層	数量
1	ベントナイト混合土(BS)		3
2	ベントナイト混合土(BS)	遮水シート	5
3	ベントナイト混合土(BS)	アスファルト混合物 (下面乳材塗布)	5
4	ベントナイト混合土(BS)	アスファルト混合物(乳材無)	1

乳材を散布後、アスファルト混合物を敷設するため、上層遮水工がアスファルト混合物の場合、土質遮水層上に乳材を散布するケース以外に、乳材を散布しないケースも比較のため実施した。CASE1 の圧密圧力は $p=50, 100, 200\text{kN/m}^2$ 、CASE2, 3 は $p=10, 20, 50, 100, 200\text{kN/m}^2$ 、CASE4 は $p=50\text{kN/m}^2$ のみである。

4. 試験結果および考察

せん断試験前に圧密試験を実施しているが、全ケースにおいて発生するせん断前の圧密沈下量は 0.1mm

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、せん断強さ

程度であり、載荷後 1～4 分で圧密沈下も収束している。

図-2～5 に各々、CASE1～4 のせん断応力とせん断変位の関係を示す。

BS(CASE1)のせん断応力は、拘束圧の増加とともにそれに比例して大きくなるが、明瞭な最大せん断強さを示さず、せん断変位の増加とともに徐々に大きくなる傾向がある。遮水シートと BS 間(CASE2)のせん断応力は、拘束圧が小さいときは発生せず、拘束圧が大きくなると急激に増加し、拘束圧が大きいほど、わずかなせん断変位で最大せん断強さに到達する。その後、せん断強さは、残留強度である $p=70 \text{ kN/m}^2$ 程度まで低下する。言い換えれば、最大静止摩擦力は拘束圧とともに変化するが、動摩擦力は拘束圧にかかわらず一定値となることを表している。さらに、その増加割合は BS のせん断強さほど顕著でなく、応力変位関係も連続しておらず、BS(CASE1)のせん断挙動と明らかに異なり、土質遮水層と遮水シートが一体となった挙動は示していない。アスファルト混合物と BS の間(CASE3,4)のせん断応力は明確な最大せん断強さを示さず、BS のせん断と同様な傾向であり、応力変位関係が連続していることで、応力分布の均質性が大きくなり、局所的にシートやシート境界への応力集中がないことからアスファルト混合物と土質遮水層が一体として挙動していることを表していると考えられる。遮水層境界の乳材散布の影響をみると、乳材を散布しない場合は、散布した場合と比べて、せん断強さは摩擦抵抗により大きくなっている。

図-6 に各試験ケースの垂直応力とせん断強さの関係を示す。内部摩擦角は、圧密圧力が 50 kPa 以上では CASE1 が最も大きく、CASE3、CASE2 の順で小さくなるが、遮水シートと土質遮水層間のせん断強さは、圧密圧力 20 kPa 以下ではほぼ零で、土質遮水層との一体性という点では、遮水シートよりアスファルト混合物のほうが、連続性のある結果となっている。

参考文献; 1) 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)、2)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 3、土木学会第62回年次学術講演会、2007年、3)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 5、土木学会第63回年次学術講演会、2008年

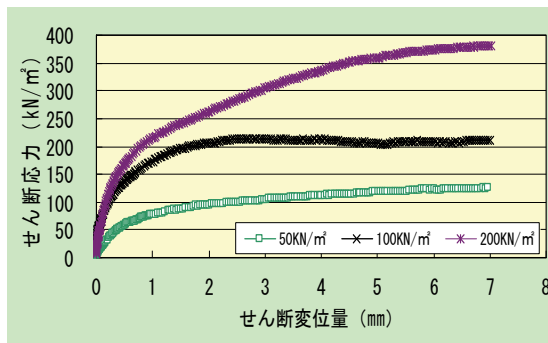


図-2 BS のせん断試験結果(CASE1)

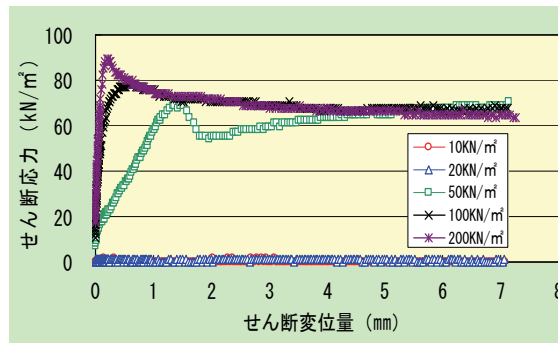


図-3 BS と遮水シート境界のせん断試験結果(CASE2)

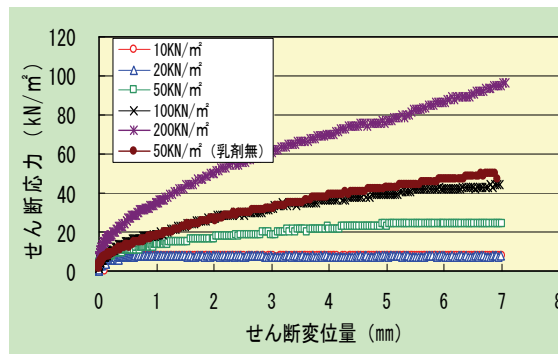


図-4 BS とアスファルト混合物境界のせん断試験結果(CASE3,4)

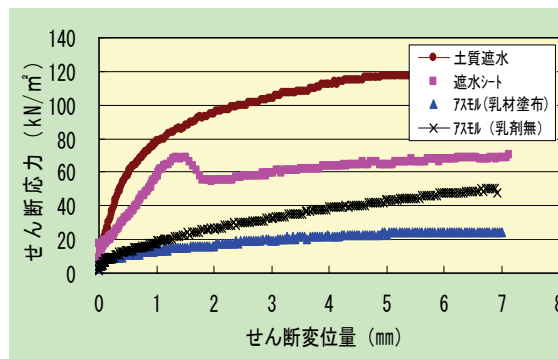


図-5 遮水層間のせん断試験結果(圧力 50 kN/m^2)

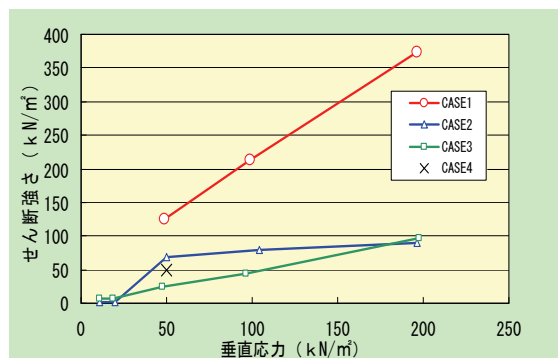


図-6 せん断強さ