

石材角に対する保護マット付遮水シートの加圧実験

太陽工業(株) 非会員 横山 美憲
東洋紡(株) 非会員 石川 雅洋
東洋建設(株) 正会員 ○山崎 智弘
(地独)大阪産業技術研究所 非会員 西村 正樹

1. はじめに

管理型廃棄物海面処分場の遮水護岸の堤内側に敷設される遮水シートは、その上下に配置される砕石による損傷防止のために、遮水シートと砕石の間に保護マットが敷設されている。施工においては、上下の保護マットに挟まれた遮水シートを効率良く敷設するために、これら三枚を工場にて簡易的に一体化加工した幅 2m の原反を現場に搬入し、広幅加工したのち、敷設箇所にて三層を一度に敷設している。また法令上、遮水シートは中間保護層を挟んで二重に敷設する必要がある、近年の処分場では二枚の遮水シートを一度に敷設するべく、保護マット（上層）／遮水シート②／保護マット（中層）／遮水シート①／保護マット（下層）とした施工事例が複数ある。ここに、既往の保護マットは、砕石を対象とする場合、加圧試験の結果により単位面積あたりの質量が長繊維不織布の場合 850g/m² 以上と規格化されている¹⁾。著者らは砕石より大きな石材に対する遮水シートの損傷防止を図るため、下層の保護マットの貫入抵抗を向上させた新規格保護マット（単位面積質量 1500g/m²+基布）を開発した²⁾。本研究では、石材角の形状が最も鋭角と考えられる 60 度³⁾となる栗石を対象とした保護マット付遮水シートの加圧実験を実施したので報告する。

2. 方法

実験は、写真-1 に示す(地独)大阪産業技術研究所所有の載荷試験装置を用いて実施した。実験に用いた遮水シートは PVC（塩化ビニル樹脂、t=3mm）または LLDPE（低密度ポリエチレン、t=3mm）とした。栗石（花崗岩、高さ 11cm）の遮水シートや保護マットに接する突起形状は先端角 60 度の三角錐状のものを使用した。

試料箱（内寸 B255mm×L505mm×H315mm）の下部中央に栗石を配置し、転倒や回転しないように固定した。その上部に表-1 に示す条件で重ね合わせた遮水シートおよび保護マットを外寸 B250mm×L500mm の鉄プレート枠（枠幅 16mm、30mm 間隔にφ6mm のボルト孔）で挟み、ボルトで四辺固定した状態で設置した。さらにその上部に砕石（20-60mm）を締め固めない状態で投入し、その上に鉄板（B250mm×L500mm、t=9mm）を設置し、エアシリンダーにて 250kPa を載荷した。実験温度は概ね 25℃とした。

本実験において用いた鋭角な栗石は、Case2 の実験後に石材角が欠けたため、Case3,4 では石材角形状の酷似した栗石に代えて実施した。さらに Case4 の実験後に再び石材角が欠けたため、Case5,6 は再度酷似した別栗石を用いた（写真-2 参照）。

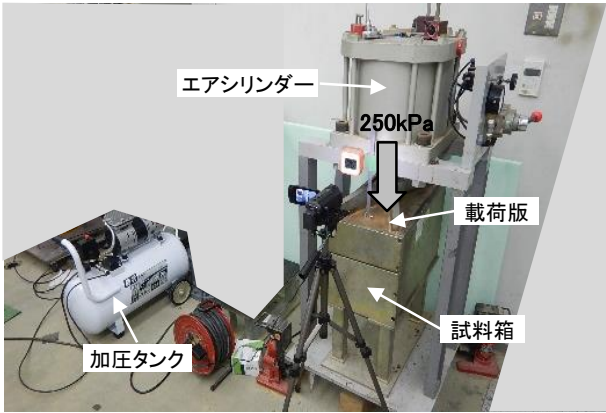


写真-1 実験装置

表-1 実験条件と結果

Case	1	2	3	4	5	6
上載荷重(kPa)	250					
保護マット(上層) 単位面積質量(g/m ²)	無					850
遮水シート②	無					LLDPE, t=3mm
保護マット(中層) 単位面積質量(g/m ²)	無				850	
遮水シート①	PVC, t=3mm		LLDPE, t=3mm			
保護マット(下層) 単位面積質量(g/m ²)	無	1500 +基布	無	1500+基布		
貫通孔	有	無	有	有	無	無

キーワード 管理型海面処分場、遮水シート、保護マット、貫入抵抗

連絡先 〒663-8142 兵庫県西宮市鳴尾浜 1-25-1 東洋建設(株)鳴尾研究所 TEL 0798-43-5903



写真-2 実験に使用した栗石

3. 結果と考察

載荷版の経時変位を図-1に、実験後の遮水シートの損傷具合として貫通孔の有無を表-1に併せて示す。PVCの場合、下層に保護マットを敷設しないCase1では貫通孔が生じたものの、新規格保護マットを敷設したCase2では貫通孔は生じなかった(写真-3参照)。LLDPEの場合は遮水シートの下面に新規格保護マットを敷設するとともに上面にも既規格の保護マットを用いたCase5および5層構造としたCase6で貫通孔の発生を防止できた。貫通孔が生じたCaseでは載荷初期の沈下量が大きかった。PVCは伸びることにより貫入応力の局在化を緩和し、LLDPEは複数層の合成剛性により貫入力に抵抗したと考えられた。

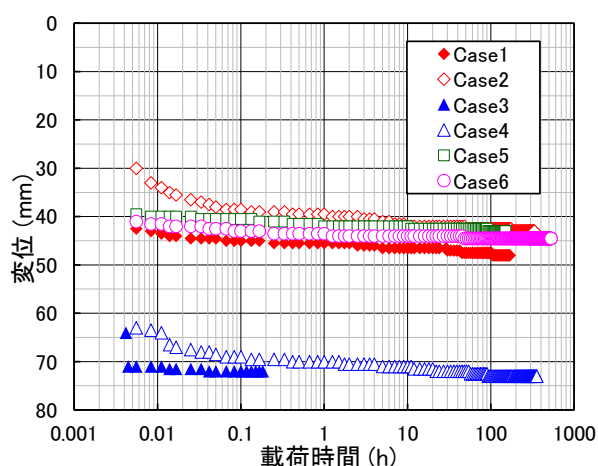


図-1 載荷版の経時変位

4. まとめ

上載荷重 250kPa を載荷した結果、PVC ($t=3\text{mm}$ 以上) の場合は下面に新規格保護マットを配した二層構造にて、LLDPE ($t=3\text{mm}$ 以上) の場合は同様に下面に新規格保護マットを配するとともに上面には既規格の長繊維不織布を配した三層構造以上とすることで、鋭角な石材角から貫通孔を生じさせずに遮水できる可能性を確認した。

上載荷重 250kPa の実験条件は、遮水シートおよび保護マットへの石材の貫入時に石材を砕くほどの高荷重であり、上載荷

重の設定としては上限と考えられた。今後は適用可能な現場に応じた上載荷重の評価を実施するとともに、実験温度の影響について検証することが課題である。

参考文献

- 1) 赤井智幸, 前田敏, 深沢健, 山田耕一, 近藤誠二, 松下正樹, 石田正利, 上田滋夫, 嘉門雅史: 海面処分場不織布保護マットの保護性能, ジオシンセティックス論文集, 第18巻, pp13-16, 2003.
- 2) 山崎智弘, 西村正樹, 恋田貴史, 奥村裕司, ヘムラムラヴ, 伊藤輝: 割石法面直上に敷設する遮水シートの保護マット規格, ジオシンセティックス論文集, 33巻, pp.47-54, 2018.

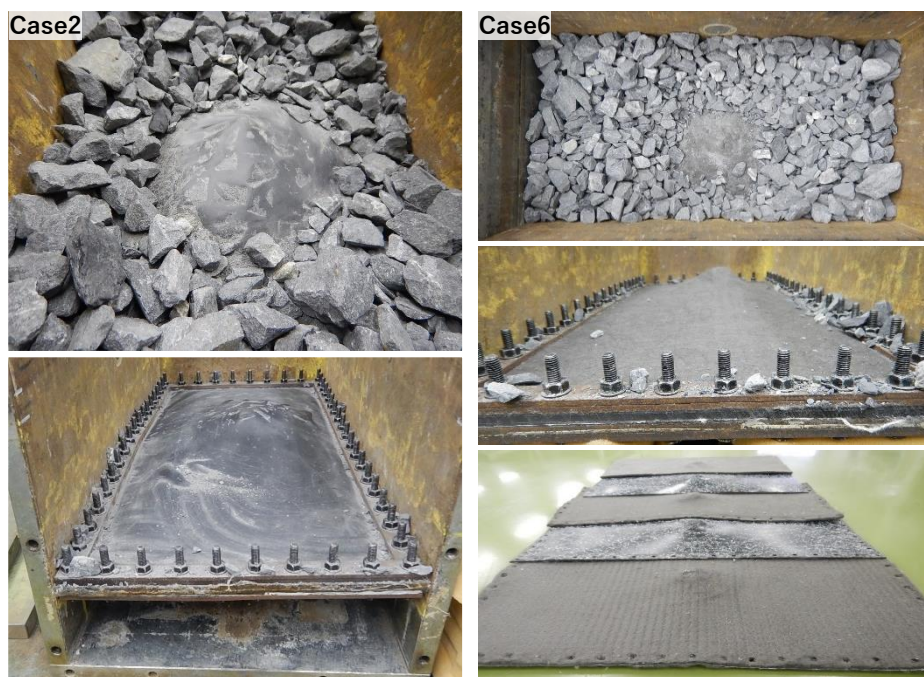


写真-3 実験後の遮水シートと保護マット (左: Case2, 右: Case6)