

気化熱を利用したテントの温度低下対策（保水シートの検討）

(株) 大林組 (正) ○小竹茂夫 (正) 柴田健司

1. はじめに

埋設廃棄物対策工事や土壌汚染対策工事では、有害物質の揮散防止や臭気の拡散防止のため、掘削範囲をテントで覆う例も多い。この場合、テントからの排気は活性炭等による処理が必要であるため、換気量は必要最小限に抑えられ、夏季にはテント内温度の上昇が懸念される。

夏季のテント内温度の上昇抑制対策として、水の蒸発時に生じる気化熱を利用した建物への散水対策があるが、埋設廃棄物対策工事や土壌汚染対策工事では、散水した水の地表面への落下を最小限にすることが求められる。テント材には保水性がないため、テントの上部に保水性のあるシート（保水シート）を敷設し、保水シート上部に必要最小限の水を供給する必要がある。

筆者らは、既に実施工で下記に示すシート C を使用し、温度の上昇抑制効果を確認しているが、改めて保水シートが必要とする条件を整理し、複数の材料について各条件の性能を試験し確認したため報告する。

2. 使用材料

保水シートは、水を弾かない親水性のシートの中から、光の透過性が高い白色および半透明色のシートを選定した。試験に使用した材料の基本性能を表-1 に示す。

表-1 試験に使用した保水シート材料

名称	厚さ (mm)	質量 (g/m ²)	素材	色	備考
シート A	0.8	270	ポリエステル	白	織布
シート B	1.0	200	アクリル繊維/ ポリエステル	白	織布
シート C	0.095	32	PVA	半透明	メッシュ状
シート D	0.2	55	PVA	半透明	微細孔のある シート状

3. 試験概要

保水シートの試験目的と試験方法を表-2 に示す。

表-2 保水シートの試験目的と試験方法

試験目的	試験方法	試験条件	評価方法
吸水速度 (拡散性)	JIS L 1096 吸水 速度B法 (ハイレック法)	シート単独	水位上昇高
		シート+テント材	
耐候性 (耐紫外線)	メタルハライド ランプ式 耐候性試験機	連続照射	・外観(色) ・引張強度 ・伸度
		乾湿繰り返し (照射、休止、結露を各4時間)	

(1) 吸水速度試験

試料のサイズは 2.5cm×20cm、試料数は各 5 枚とし、5 枚の測定値の平均値を測定値とした。試料を各々、水平棒状に固定し 20±2℃の水を入れた水槽に、試験片の下端を水につけ、10 分間に上昇した水の高さの平均値を測定した。

(2) 耐候性試験

試料のサイズは 2.5cm×20cm、試料数はシートの縦・横方向各 3 枚とした。

連続照射試験の試験条件を表-3 に、乾湿繰り返し照射試験の試験条件を表-4 に示す。評価は、連続照射試験は 0、200、400、600 時間、乾湿繰り返し照射試験は 0、10、20、30 サイクルとした。連続照射試験、乾湿繰り返し照射試験とも、紫外線照射後の試料について、外観、引張強度、伸度を測定し、3 枚の測定値の平均値を測定値とした。なお、引張試験機は、島津製オートグラフ AGSJ-1kN を使用し、JIS L1096 6.12 「引張強さ 及び 伸び率」の項に準拠し、引張速度 10cm/min、つかみ間隔 10cm で実施した。

表-3 連続照射試験条件

照度 (mW/cm ²)	100
温度(℃)	63±2
湿度(%)	60±5
スプレー	なし

表-4 乾湿繰り返し照射試験仕様
(1 サイクルの設定) 条件

	照射	休止	結露
継続時間(h)	4	4	4
照度(mW/cm ²)	90	—	—
温度(℃)	63	70	30
湿度(%)	70	90	100

キーワード：埋設廃棄物対策、土壌汚染対策、作業環境、温度

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 環境技術第一部 小竹茂夫 TEL03-5769-1054 FAX03-5769-1905 E-mail : kotake.shigeo@obayashi.co.jp

4. 試験結果および考察

(1) 吸水速度試験結果

試験結果を表-5 に、シート B、シート D の試験結果写真（シート+テント材）を写真-1、2 に示す。シート C、D の水位上昇は小さく、特にシート C は、シート単独で水位上昇が極めて小さい結果であったが、テント材と重ね合わせることで、約 3cm の水位上昇が見られた。シート単独での結果は材質の毛管力によるもので、シート+テント材の結果は二つの材料の境界に生じる表面張力によるものと考えられる。

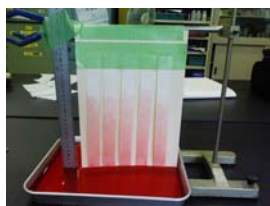


写真-1 吸水速度試験結果(シート B)

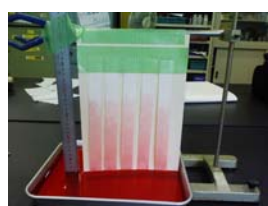


写真-2 吸水速度試験結果(シート D)



写真-3 色の变化(シート B)



写真-4 色の变化(シート D)

表-5 吸水速度試験結果 (単位: mm)

名称	平均湿润高	
	シート単独	シート+テント材
シート A	170.8	177.8
シート B	169.0	172.0
シート C	2.8	30.6
シート D	40.4	48.4

表-6 色の变化

名称	照射時間(h)				
	0	200	400	600	
シート A	白色	薄茶色			
シート B	白色	濃茶色			
シート C	透明				
シート D	透明				

(2) 耐候性試験結果

① 外観

紫外線を一定時間連続照射後のシート材の色の变化を表-6 に、このうち、シート B とシート D の色の变化写真を写真-3、写真-4 示す。シート A、B は色の变化が大きく、シート C、D は色の变化はほとんど確認されなかった。

② 強度、伸度

紫外線の連続照射試験による伸度の変化を図-1、強度変化を図-2 に、乾湿繰り返し照射試験による強度変化を図-3 に示す。シート A は、400 時間経過時の劣化が激しかったため、400 時間で照射を停止した。また、シート A は、最大強度を記録するまでの伸びが 70% 以上と他のシートの 10~30% と比較して大きいことから、実使用ではシートの固定が困難となることが予想されるため、乾湿繰り返し照射試験の試験対象から除外した。シート C とシート D は、紫外線の連続照射試験に比較して乾湿繰り返し照射試験の強度低下が見られたが、これは PVA の紫外線には強いが高温水に弱い性質による影響と考えられる。

以上の試験結果から、保水性と強度ではシート A が適しているといえる。しかし、シート A は、紫外線による色の变化が大きく遮光性や外観の悪化が懸念されるため、保水性は劣るものの PVA 性のシート C、D を採用する選択もあると考えられる。

5. まとめ

今回、既に有効性が確認されている保水シートについて、機能の評価と、より適した材料の検討のため、現在市販されている他用途のシートから材料を選定し、室内試験を実施した。その結果、すべての条件を満足するシートは選択できなかったが、設計時のシート材の選択とシートの更新時期の検討が可能になった。

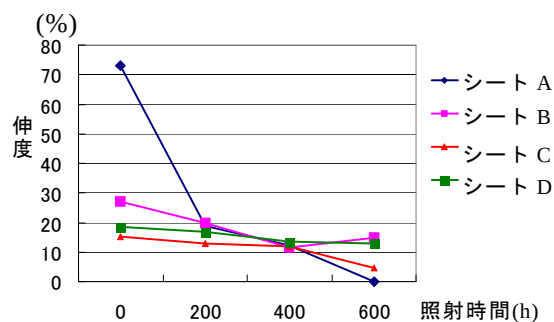


図-1 伸度の変化 (連続照射)

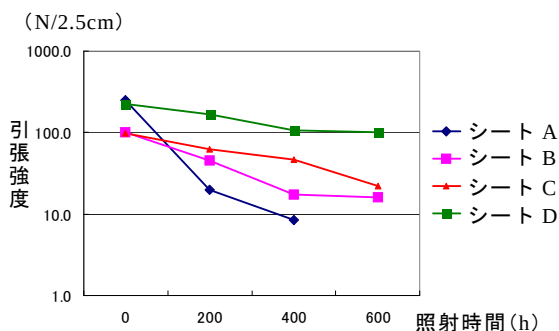


図-2 引張強度の変化 (連続照射)

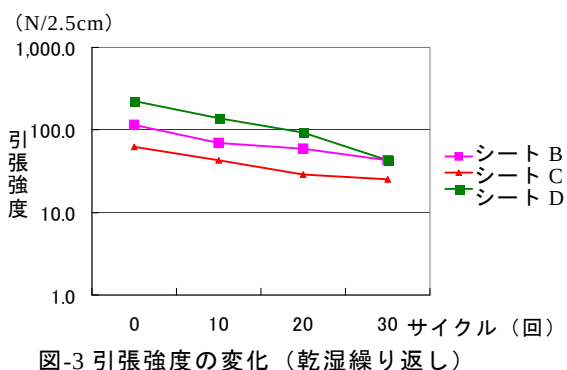


図-3 引張強度の変化 (乾湿繰り返し)