

「トンネル覆工の防水技術（防水シート）」の技術比較表

適用条件		この比較表は、ある同一条件下における各技術の性能を比較したものである。 この比較表では、「排水性能」、「耐破損性能」、「破損箇所検知性能」についてリクワイアメントを設定しており、他の性能は評価の対象としていない。																						
技術基本情報	番号	1				2				3				4										
	技術名	化学接着性防水シート<フィットライナー>				ハイバネル シグナルシート				ハイバネル オセロットシート				SGシート										
	NETIS番号	NETIS未登録（登録申請中）				KK-100083-VR				NETIS未登録（登録申請中）				KT-150067A										
	開発者	株式会社クラレ				株式会社 ケー・エフ・シー				株式会社 ケー・エフ・シー				フジモリ産業株式会社										
	共同開発者	-				-				株式会社 エイチケーエス				藤森工業株式会社										
技術概要	従来技術は、下記の条件を満たすものとする。 ・透明EVAシートで、厚さは0.8mmである。 ・裏面緩衝材は、不織布のみでありその厚さは3.0mm以上である。 ・今回応募のあったメーカーの技術ではない。		本技術は、コンクリートと化学的に接着するシグナルレイヤー構造の防水シートである。アピールポイントは、覆工コンクリートと強固に化学接着するので高い止水性を保持し、防水シートの破損時や施工不良時でも水廻りを防ぎ漏水を抑制することができる。更にシグナルレイヤー構造により、目視にて破損箇所が容易に発見できるため見落としを低減することができる。現場作業は従来技術と同じである。				防水層にシグナル層を設けることにより、防水層損傷時の破損箇所が白黒の高コントラストによって明示されるため、通常の明かりの元で目視にて容易に破損箇所を発見することが可能。目視にて破損箇所が容易に発見できるため、破損箇所の補修を確実に実施することが可能となり、防水機能としての品質が格段に向上する。				防水シートの損傷（貫通穴）に対して通常の坑内照明の下で容易に目視発見できる技術です。防水層が傷付き貫通している場合は確実な補修が必要です。従来は防水層がナチュラル色で透水層が白色だったため目視での発見が非常に困難であった。また、防水層を白黒の二層構造にした商品もあるが、そのシートよりも貫通部の目視発見が容易である。施工手の変更はなく、従来通りの設備・人員で施工可能。				本技術は、SGシート（白色層/黒色層の複層シート）と高排水裏面緩衝材を組み合わせた防水シートであり、従来と同じ施工方法（一括施工、別貼り施工）が選択できる。従来はトンネル坑内等の比較的照度が低い現場においてシートの損傷が見えにくいという課題があったが、本技術の活用により損傷部の視認性が確保され、補修漏れが軽減する。また、高排水裏面緩衝材により、遊離石灰や流出土砂等による目詰まりの減少が期待される。									
概要図																								
防水シートの構成	シート (EVA) + 裏面緩衝材 (不織布)		シート (EVA) + 裏面緩衝材 (不織布)		シート (EVA) + 裏面緩衝材 (不織布+立体網状体)		シート (EVA) + 裏面緩衝材 (不織布)		シート (EVA) + 裏面緩衝材 (不織布)		シート (EVA) + 裏面緩衝材 (不織布)		シート (EVA) + 裏面緩衝材 (不織布+立体網状体)		シート (EVA) + 裏面緩衝材 (不織布)		シート (EVA) + 裏面緩衝材 (不織布)		シート (EVA) + 裏面緩衝材 (不織布+立体網状体)		シート (EVA) + 裏面緩衝材 (不織布+立体網状体)			
防水シートの基本性能 (開発者へのセアリングにより確認)	材質		EVA		EVA		EVA		EVA		EVA		EVA		EVA		EVA		EVA		EVA			
	比重	JIS K6773	-	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05	0.95±0.05		
	厚さ	JIS K6773	mm	0.8	0.8	0.8	1.5	2.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	2.0	0.8	0.8	0.8	2.0	0.8	2.0	0.8	2.0	
	耐薬品性 質量変化率	アルカリ	JIS K6773	%	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内	±1以内
			20℃	JIS K6773	N/mm <sup>2</sup>	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上
	引張強さ	-10℃	JIS K6773	N/mm <sup>2</sup>	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上
			20℃	JIS K6773	%	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上	600以上
	伸び	-10℃	JIS K6773	%	500以上	400以上	400以上	400以上	400以上	500以上	500以上	500以上	500以上	500以上	500以上	500以上	500以上	500以上	500以上	500以上	500以上	500以上	500以上	500以上
			20℃	JIS K6773	%	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上
	引張強さ	JIS K6252	N/cm	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上
	柔軟温度	JIS K6773	℃	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下	-30以下
	硬さ	JIS K6773	-	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下	98以下
	縦目強度 (残率)	JHS 706	%	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上
	材質		不織布		不織布		不織布+立体網状体		不織布		不織布		不織布+立体網状体		不織布		不織布		不織布		不織布+立体網状体		不織布+立体網状体	
	厚さ	JIS L1096	mm	3.0以上	3.0以上	4.5以上	3.0以上	3.0以上	3.0以上	3.0以上	3.0以上	4.5以上	3.0以上	3.0以上	3.0以上	3.0以上	3.0以上	3.0以上	3.0以上	3.0以上	4.5以上	4.5以上	4.5以上	
単位面積質量	JIS L1096	g/m <sup>2</sup>	300以上	300以上	330以上	300以上	300以上	300以上	300以上	300以上	330以上	300以上	300以上	300以上	300以上	300以上	300以上	300以上	300以上	330以上	330以上	330以上		
引張強さ (不織布のみ)	縦	JIS L1096	N/5cm	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	200以上	
		JIS L1096	N	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	
引張強さ (不織布のみ)	横	JIS L1096	N	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	
		JIS L1096	%	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	20%以上	
伸び (不織布のみ)	縦	JIS L1096	%	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	
		JIS L1096	%	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	50%以上	
A-1 排水性能 ※2	加圧力：0.04MPa	%	(100)	-	I	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I		
	加圧力：0.08MPa	%	(100)	-	I	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I		
	加圧力：0.1MPa	%	(100)	-	I	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I		
A-2 耐破損性能	加圧力：0.04MPa	○：破壊なし ×：破壊あり	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	加圧力：0.08MPa	○：破壊なし ×：破壊あり	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	加圧力：0.1MPa	○：破壊なし ×：破壊あり	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
A-3 破損箇所 検知性能 ※3	照度：20ルクス 視認距離：3m	%	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
	照度：20ルクス 視認距離：5m	%	III	I	I	I	I	I	II	III	I	I	I	I	I	I	I	I	III	I	I	I		
	照度：40ルクス 視認距離：3m	%	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
	照度：40ルクス 視認距離：5m	%	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	III	I	I	I		
	照度：60ルクス 視認距離：3m	%	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	照度：60ルクス 視認距離：5m	%	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I	
材料費 (令和3年1月現在)	円/m <sup>2</sup>	-	5,500	5,800	5,700 (5,000)	6,200 (5,500)	2,350	2,650	2,350	2,180	4,650	2,880	5,450											
その他留意事項等			・シート厚1.5mmと2.0mmの技術において不織布は別張りで任意で取り付けることができる。 ・シート厚1.5mmと2.0mmの技術における材料費の( )内の金額は、不織布を除いたシートのみ材料費である。																					

※1：リクワイアメント

A-1 (排水性能) = (目詰まりした状態での新技術の透水係数) / (目詰まりした状態での従来技術の透水係数) ×100  
A-2 (耐破損性能) : 各加圧力に対する破損抵抗性  
A-3 (破損箇所検知性能) = (破損箇所のうち目視により発見した個数) / (全破損箇所数) ×100

※2：排水性能の評価区分

排水性能の向上を目的とした新技術の評価対象とする。

I	300%以上
II	100%以上300%未満
III	100%未満
-	評価対象外 (従来品と同等の材質であり排水性能の向上を目的としていないため)

※3：破損箇所検知性能の評価区分

検証試験では、シートを貫通した損傷と非貫通の損傷の2種類について試験を行ったが、非貫通の損傷は実務上補修が必要となる程度の損傷ではない。このため、破損箇所検知性能の算定は、実務上補修が必要となる貫通した損傷のみを対象に行った。

I	80%以上
II	60%以上80%未満
III	40%以上60%未満
IV	40%未満