



SKELTON

■スケルトン防災コーティングのご紹介>>>>>>>>>>コンクリート構造物防災コーティング工法





Make a Revolution.

明日への革新。

社会資本は「壊して造る」から「活かして使う」時代へ。

持続型社会の実現へ。

現在、建設業界を取りまく環境は著しく変化しています。特に時代は公共事業の縮小へと大きく進路変更し、新たな建造に向けての積極的取り組みは期待できないのが実状です。

一方、高度成長期に大量建設されたコンクリート建造物は老朽化が進み、今後更に加速度的に進行し、社会問題化することが予測されます。その為、交通インフラ基盤であるコンクリート建造物の整備が急務となっていますが、経済的・環境配慮の観点から、これまでのように建造物を「壊して造る」ことは困難となり、「活かして使う」という「リフォーム時代」へとシフトしつつあります。

当社は、外壁塗装の独自技術「ホームメイキャップ」を軸に建物外壁のリフォーム事業を展開していますが、この技術をコンクリート建造物の補強に活用できないかと考え、新たな技術開発に着手して参りました。そして度重なる研究・開発を経て、これまでの防災補強の概念をくつがえす革新的工法「スケルトン防災コーティング」の商品化に至りました。この「スケルトン防災コーティング」は、補強面での性能もさることながら、施工後もコンクリート表面が「透けて見える」のが最大の特徴かつ革新的な点です。コンクリートの状態が眼で見て確認できるということは、点検作業が容易になることであり、異常箇所の早期発見にも繋がります。「消費型社会」から「持続型社会」への移行が世界の共通認識となった今、この技術が新たな時代への一歩となることを信じてやみません。

スケルトン
防災コーティング

スケルトン
クリアコーティング

スケルトン
はく落防災コーティング

コンクリート表面が透けて見える。

革新的なコーティング工法

スケルトン防災コーティング

超薄膜スケルトンはく落防災コーティング

表面保護・はく落防止 / NETIS 登録番号 CG-120025-VR

薄膜スケルトンはく落防災コーティング

表面保護・はく落防止

スケルトンクリアコーティング

表面保護・小片はく落防止

西日本高速道路株式会社共同特許
特許第5727708号

従来の表面保護技術は、紫外線にあまり強くない塗料を使用しており、それを補う方法として施工の最終工程に色付き塗料を施工します。そのため、コンクリート表面を完全に覆い隠す状態となり、コンクリート等の躯体自体に異常をきたした場合、広範囲の表面保護を撤去しなければ異常範囲の特定ができません。

「スケルトン防災コーティング」は、基材である「MBSクリアガード(透明特殊コーティング材)」を優れた強度を有する「ガラス連続繊維シート」に含浸させることにより、0.2mmのクラックや躯体表面の変状が目視確認できるほどの透明度を実現しました。これにより施工後も躯体の表面を目視で確認することが可能となり、変状の発生した箇所をピンポイントで見えることで小範囲での再補修が可能になります。

また、表面保護工法に必要な強度・耐久性と、はく落防止性能においても第三者機関による厳しい試験でその性能が実証されています。

従来の色付きコーティングの問題点

- 作業工程・使用材料が複雑…膨大な手間と時間が必要
- 繊維が硬い、または厚い…細かい部材・部分の施工が困難
- コンクリート表面が目視不可能…点検効率が悪い。異常箇所の特定が困難



色付きコーティング施工例

スケルトン防災コーティングの特徴

コンクリート表面が透けて見える

- 点検精度向上 ●メンテナンスコストの抑制
- 異常箇所をすばやく特定

繊維が柔らかい

- 細かい部分の施工も可能

シンプルな作業工程と使用材料

- 30~50%工期短縮
- 使用材料は2種類のみ(プライマー不要)

構造物の長寿命化

- 中性化抑止 ●耐候性向上 ●遮水・遮塩性
- その他諸性能

構造物のじん性向上

- 構造物の粘り強さ向上・強度再生
- 二次災害の防止

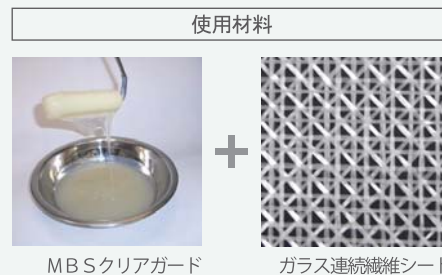
水蒸気透過性

- 防水性を併せ持つ
- 膨れ・内部劣化抑制

SKEL

極めてシンプルな施工方法で、 保護面の透明度を確保しつつ、強度を飛躍的に向上。

「スケルトン防災コーティング」は、使用目的に応じて二種類の工法があります。基本となる「はく落防災コーティング」は、下地処理後ガラス連続繊維シートをコーティングで挟み込み、ファイナルコーティングで仕上るという非常にシンプルなものです。「クリアコーティング」の場合は、ガラス連続繊維シートを必要とせず、作業工程も1工程となる省工程の小片コンクリートはく落防止工法となります。

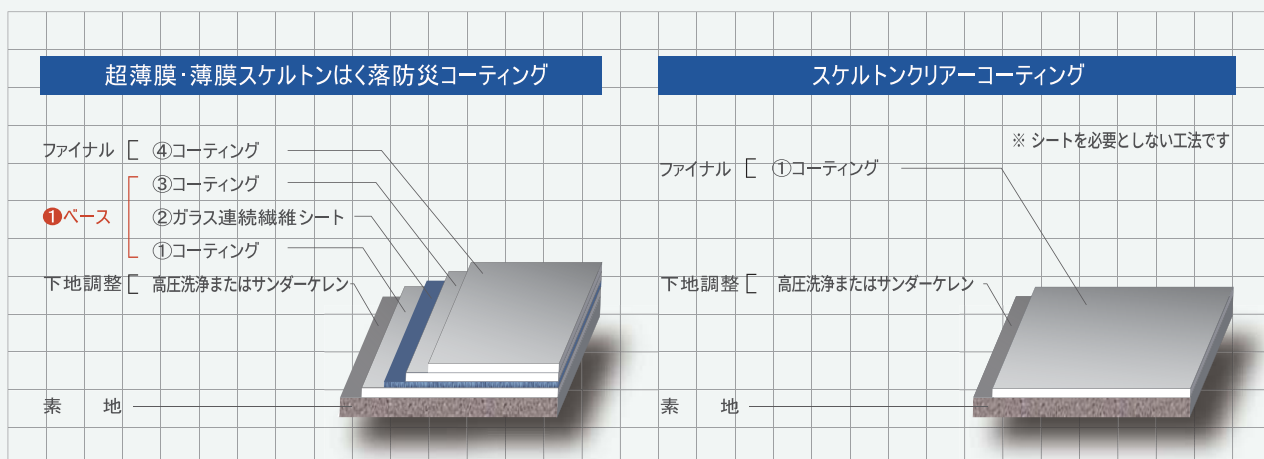


スケルトン防災コーティングの透明度



スケルトン防災コーティング工法一覧

工 法 名	コーティング塗布量 (L/㎡)		
	ベース	ファイナル	合計
超薄膜スケルトン はく落防災コーティング	0.5	0.2	0.7
薄膜スケルトン はく落防災コーティング	0.8	0.2	1.0
スケルトン クリアコーティング	0.5		0.5



あらゆるコンクリート構造物・施工環境に対応。

適用構造物

- 橋梁・橋脚・橋台
- トンネル
- 建築建物
- ボックスカルバート
- 従来色付きコーティングの点検窓
- その他コンクリート構造物

適用範囲

- 土木・建築における多種多様の構造物で新設・改修に適用可能
- 部材：コンクリート・モルタル
- 早期開放が必要な場所

適用条件

- +2℃以上で施工可能
- コンクリート表面の含水率が20%未満まで施工可能
- 雨天施工可能(素地が濡れている場合は不可)
- 資材ヤードは不要
- 大型重機・機器・車両は不要
- 狭い場所でも施工可能(必要幅50cm以上)
- 素地内部から水蒸気の放出がある場合も施工可能

試験データ

■超薄膜スケルトンはく落防災コーティング

試験項目	試験結果	基準値	試験規格				
中性化阻止性	0mm	10 週間後 3mm以下	東日本旅客鉄道(株) 土木工事標準仕様 (2015年2月) 表 17-4 表面被覆工法の規格				
耐候性(3000h)	白亜化がなく、塗膜に膨れ、割れ、剥がれを認めない	白亜化がなく、塗膜に膨れ、割れ、剥がれのないこと					
酸素遮断性	0.03mg/cm ² /日	0.05mg/cm ² /日以下					
水蒸気遮断性	1mg/cm ² /日	透湿度 10mg/cm ² /日以下					
ひび割れ追従性	0.5mm	伸び量 0.2mm 以上					
耐アルカリ性	塗膜に膨れ、割れ、剥がれ、軟化、溶出を認めない	水酸化カリウム飽和水溶液に 30 日間浸しても、塗膜に膨れ、割れ、剥がれ、軟化、溶出のないこと					
外 観	塗膜は均一で、流れ、むら、膨れ、割れおよび剥がれを認めない	塗膜は均一で、流れ、むら、膨れ、割れおよび剥がれがないこと					
接着性(標準養生後)	2.1N/mm ²	付着強度 1.0N/mm ² 以上					
接着性(耐アルカリ性試験後)	1.2N/mm ²	付着強度 0.7N/mm ² 以上					
押し抜き荷重	4.0 kN	1.5 kN 以上					
中性化阻止性	0.0mm	28日間促進 平均 0.0mm	西日本旅客鉄道(株) コンクリート構造物補修の手引き [第五版](平成20年4月) 全面表面処理工法 表面処理材基本規格値				
促進耐候性(3000h)	膨れ・割れ・はがれ 異常を認めない	異常なし ^{*2}					
	光沢保持率 試験不可 ^{*1}	80%以上					
	色差 試験不可 ^{*1}	3.0 以下					
	白 亜 化 0	0 または 1					
付着性	3.6N/mm ²	1.0N/mm ² 以上					
酸素透過阻止性	0.9×10 ⁻² mg/cm ² ・日	1.5×10 ⁻² mg/cm ² ・日以下					
水遮断性	0.01g	0.05g 以下					
水蒸気透過性	1.99mg/cm ² ・日	0.03mg/cm ² ・日以上					
ひび割れ追従性	促進・常温とも試験不可 ^{*3}	促進:0.3mm/ 常温:0.6mm 以上					
耐アルカリ性	異常を認めない	30日間異常がないこと					
遮塩性	定量下限値(0.7×10 ⁻³)以下	5.0×10 ⁻³ mg/cm 日以下					
外 観	0(SO) ^{*4}	JIS K 5600-8-1:1999 による					
付着性(耐アルカリ性試験後)	2.0N/mm ²	JIS A 6909-2003 7.9 に準ずる					
押抜き荷重試験	3.2kN	1.5kN 以上 ^{*5}					
小片はく落対策工法	押抜き性能	荷重0.7kN時 変位2.0mm(平均値)	荷重0.7kN時 変位50mm以下	JHS 試験法 734			
		荷重0.8kN時 変位2.2mm(平均値)	荷重0.8kN時 変位50mm以下				
		荷重1.1kN時 変位4.3mm(平均値)	荷重1.1kN時 変位50mm以下				
	強付着	湿潤接着強さ	3.5N/mm ²	1.5N/mm ² 以上	JHS 試験法 735		
		温冷繰返し接着強さ	3.8N/mm ²	1.5N/mm ² 以上	JHS 試験法 736		
ガス有害性	14.48分 15分	マウスの平均行動停止時間 6.8分以上	一般社団法人 日本建築総合試験所制定 「防耐火性能試験・評価業務方法書」 4.1.0不燃性能試験・評価方法				
延焼性・自己消火性	消炎時間 0 秒 延焼範囲上端方向195mm(平均値)	消炎時間(t) : t ≤ 30秒 延焼範囲上端方向(L) : L ≤ 600mm	JHS 試験法 738				
試験項目	試験結果	基準値				試験規格	
		中防食		ASR F種			
		性能レベル	B種	C種	撥水系(塗膜)	防水系	
耐アルカリ性	異常を認めない	良	水酸化カルシウムの飽和液に30日間浸漬しても外観変化あるいは塗膜のふくれ、われ、はがれ、軟化、溶出のないこと				阪神高速道路(株)道路構造物の補修要領 第2部 コンクリート構造物 第2編コンクリート構造物表面保護要領 (平成19年1月)
一体性(気 中)	5.9N/mm ²	優	2.0N/mm ² 以上	母材破壊 又は 2.0N/mm ² 以上	0.3N/mm ² 以上	0.3N/mm ² 以上	
一体性(半水中)	4.7N/mm ²	優					
一体性(水 中)	2.6N/mm ²	優					
非吸水性	0.8g/m ² ・日	優	1.0g/m ² 日以下	3.5g/m ² 日以下	1.2g/m ² 日以下		
透湿性	18g/m ² ・日	優	—	—	15g/m ² 日以上	5g/m ² 日以上	
CI ⁻ 遮断性	定量下限(0.7×10 ⁻³)以下	優	10 ⁻³ mg/cm ² 日以下	—	—		
O ₂ 遮断性	0.52mol/m ² ・年	高欄:良,橋脚:優	1.00mol/m ² 年以下	—	—		
ひび割れ追従性	— ^{*6}	—	0.4mm以上	—	0.7mm以上		
耐候性(促進耐候性)	異常を認めない	良	促進耐候性試験を1500時間行った後、白亜化はほとんどなく、塗膜にわれ、はがれのないこと				

■薄膜スケルトンはく落防災コーティング

試験項目	試験結果	基準値	試験規格	
はく落防止の押抜き性能	最大荷重(平均値) 3.29kN	1.5kN 以上	試験法 424	
はく落防止の耐久性能	塗膜劣化	変色程度 4号	— (9段階)	JHS 試験法 425
		表面状態 ひび割れはがれなし	ひび割れはがれの有無	
		白亜化度 等級 1	— (6段階)	
ひび割れ抵抗性	最大荷重(平均) 2.34kN 変位(平均値) 3.99mm	押し抜き試験最低値 × 最小保持率	≥ 1.5kN	
		付着強さ	付着強さ(平均値) 4.36N/mm ²	1.5N/mm ² 以上
塩化物イオン透過性	CI ⁻ 透過度 0.000g/m ² ・日	0.005g/m ² ・日以下		

■ スケルトンクリアーコーティング

試験項目	試験結果	基準値	試験規格
中性化阻止性 (8週間促進)	0mm	中性化深さ 1mm以下であること	東日本高速道路(株) 中日本高速道路(株) 西日本高速道路(株) 構造物施工管理要領 (平成 28 年 8 月) コンクリート表面被覆の性能照査項目 に準ずる
耐荷性	0.6kN	φ10 cm当たりの押抜き荷重 0.3kN 以上	首都高速道路(株) 橋梁構造物設計要領 コンクリート片剥落防止編 平成 26 年 8 月版 表 4-1 剥落防止工の評価基準 B 種
耐荷性(屋外暴露 1 年間)	0.6kN		
伸び性能	伸び性能 ^{※7} : 44mm	押抜試験で 10mm 以上の変位が確認できること	
伸び性能(屋外暴露 1 年間)	伸び性能 ^{※10} : 34mm		
促進耐候性(500 h)	光沢保持率 試験不可 ^{※8} 色差 試験不可 ^{※9}	光沢保持率 70%以上 色差 10 以内	首都高速道路(株) 橋梁構造物設計要領 コンクリート片剥落防止編 平成 18 年 8 月版 表 4-1 剥落防止工の評価基準 B 種
付着性	標準養生 2.7N/mm ² 半水中養生 3.2N/mm ² 温冷繰返し養生 2.4N/mm ²	付着強度 1.0N/mm ² 以上	
付着性(屋外暴露 1 年間)	3.1N/mm ²		表面被覆材の付着強さ試験方法(案) 標準状態試験体の試験方法 (JSCE-K531-2013) に準ずる
ガス有害性	14.06 分 15 分	マウスの平均行動停止時間 6.8 分以上	一般社団法人 日本建築総合試験所制定 「耐火性能試験・評価業務方法書」 4.1.0 不燃性能試験・評価方法
延焼性・自己消火性	消炎時間 0 秒 延焼範囲上端方向 175mm(平均値)	消炎時間(τ) : τ ≤ 30 秒 延焼範囲上端方向(L) : L ≤ 600mm	JHS 試験法 738

- ※1 塗膜の特性により試験不可。
- ※2 JSCE-K511(キゼンランプ法)により3000時間照射後、「膨れ」「割れ」「はがれ」に異常がなく、かつ「光沢保持率」「色差」「白亜化」の測定項目のうち2項目以上が規格値を満足すること。
- ※3 塗膜が破断する前に基板が破壊されたことによる。
- ※4 括弧前の数値は JIS K 5600-8-1:1999 表 2 不連続欠陥の量を表す等級、括弧内の数値は JIS K 5600-8-1:1999 表 3 散乱欠陥の大きさの等級を表す。
- ※5 (社)日本鉄道施設協会 東日本旅客鉄道(株) 土木工事標準仕様書(2006年4月)コンクリート表面被覆工法の試験方法 5.(8)押抜き荷重試験による。標準養生後、押抜き荷重 1.5kN 以上。
- ※6 塗膜が破断する前に試験基板が破壊した。基板が破壊した時点のつかみ具間距離の変位量は 1.2mm、試験力は 0.8kN であった。
- ※7 伸び性能は、「耐荷性」における耐荷重 0.3kN を保持している最大変位のデータを示した。
- ※8 塗膜の特性により試験不可。参考値として平均値を記載：94.8%
- ※9 塗膜の特性により試験不可。参考値として平均値を記載：ΔE^{*}=8.1
- ※10 伸び性能は、「耐久性 屋外暴露(1年間)」における耐荷重 0.3kN を保持している最大変位とした。

施工実績

第二京阪道路 三ツ島西工事 《新設 約963m ² 》 モニタリング実施	 全景	 施工前	 施工後 7 年 5 ヶ月
阪神高速道路 土木維持コンクリート維持工事 《既設 約220m ² 》 モニタリング実施	 全景	 施工前	 施工後 4 年 2 ヶ月
一般県道秋吉 公園線道路 防災地方道工事 《既設 約254m ² 》	 全景	 施工前	 施工後
民間電鉄橋脚 クリア コーティング 《既設 約2200m ² 》	 全景	 施工前	 施工後
山口西部管内 補修工事 《既設 約87m ² 》 モニタリング実施	 全景	 施工後 1 年	 施工後 4 年 1 ヶ月



株式会社エムビーエス

<http://www.homemakeup.co.jp/>

〒755-0151 山口県宇部市大字西岐波 1173番地 162 TEL0836-54-1414 FAX0836-54-1415

東京支店	〒111-0036 東京都台東区松が谷4丁目25-8-2F	TEL03-5828-0097	FAX03-5828-0098
西東京支店	〒194-0013 東京都町田市原町田2丁目2-13-4F	TEL042-724-6221	FAX042-724-6222
横浜支店	〒221-0822 横浜市神奈川区西神奈川1丁目13-12-7F	TEL045-321-9801	FAX045-321-9802
千葉支店	〒273-0005 千葉県船橋市本町2丁目6-13-202	TEL047-420-8118	FAX047-420-8119
埼玉支店	〒330-0845 埼玉県さいたま市大宮区仲町3-118-2F	TEL048-778-7845	FAX048-778-7846
名古屋支店	〒460-0011 名古屋市中区大須1丁目7-5-4F-A	TEL052-218-4550	FAX052-218-4551
大阪支店	〒567-0012 大阪府茨木市東太田4丁目8-9-201	TEL072-646-5296	FAX072-646-5297
岡山支店	〒704-8116 岡山県岡山市東区西大寺中2丁目21-20	TEL086-201-1073	FAX086-201-1074
福山支店	〒721-0942 広島県福山市引野町沖浦5810-2	TEL084-983-2825	FAX084-983-2826
広島支店	〒733-0002 広島県広島市西区楠木町1丁目11-17	TEL082-942-3018	FAX082-942-3019
周南支店	〒745-0054 山口県周南市西松原4丁目3-28	TEL0834-33-1600	FAX0834-33-1601
下関支店	〒751-0828 山口県下関市幡生町1丁目8-30	TEL083-242-5580	FAX083-242-5550
福岡支店	〒812-0016 福岡市博多区博多駅南5丁目20-13	TEL092-474-2075	FAX092-474-2076
久留米支店	〒839-0809 福岡県久留米市東合川2丁目10-3	TEL0942-65-9703	FAX0942-65-9704
名古屋支店	〒460-0011 愛知県名古屋市中区大須1丁目7-5	TEL052-218-4550	FAX052-218-4551
岡山支店	〒704-8116 岡山県岡山市東区西大寺中2丁目21-20	TEL086-201-1073	FAX086-201-1074
浜松支店	〒430-0901 静岡県浜松市中区曳馬2丁目13-41	TEL053-465-5858	FAX053-465-5859
ホームメイキャップ研究所	〒755-0067 山口県宇部市小串74-3キャメロットビル1F	TEL0836-37-6699	FAX0836-37-6586

お問い合わせ先：(本社)0836-54-1414 (大阪支店)072-646-5296