

コンクリート表面含浸工法比較-1

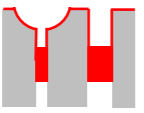
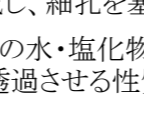


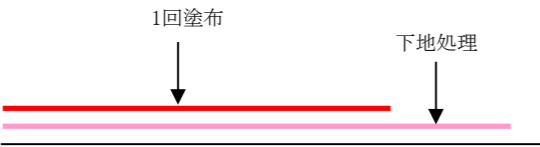
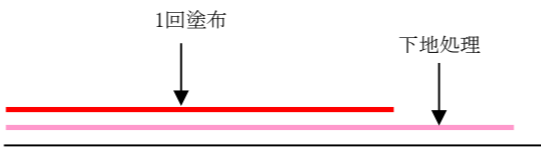
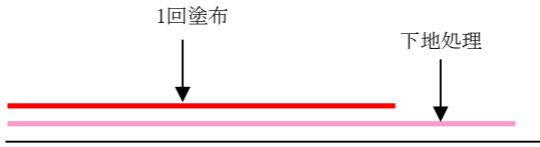
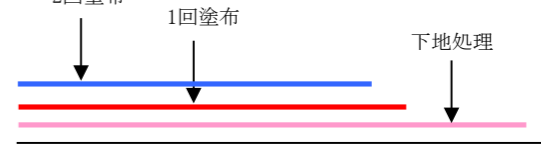
NETIS登録資料を主として引用し比較:濡れ色呈さずを良しとして評価

シリラン系含浸工法

工法		シリラン系含浸工法				
工法名		含浸系表面保護材	鉄筋腐食抑制工法	無溶剤タイプジェル状シリラン系表面含浸材	ニュースバンガード	
NETIS登録番号		KK-120047	HR-060004-V	KT-070047-V	QS-100008-A	
商品名		プロテクトシルBHN	プロテクトシルCIT	アクアシール1400	ニュースバンガード	
メーカー		BASFジャパン(株)	BASFポリリス(株)	大同塗料(株)	ショーボンド(株)	
特許		なし	特願2003-15582	特願2008-291225	なし	
工法概要	概要	アルキルアルコキシシリランのみで、コンクリートに含浸して吸水防止層を形成し、外部からの劣化因子(水、塩化物イオン等)の侵入を防止して、コンクリートの予防保全と耐久性向上を図る。	アルキルアルコキシシリランを主成分とし、アミノ基を化学的に結合。コンクリート表層部に吸水防止層が形成され、塩化物イオン等の劣化因子の侵入阻止する性能を保持し、アミノ基の作用によりコンクリート中に深く浸透することで鉄筋に保護層を形成することで鉄筋の腐食を抑制。	コンクリート表面および細孔表面で疎水性シリコンネットワークを形成することで優れた疎水性を示し、コンクリート構造物の塩害、凍害、アルカリ骨材反応等の劣化を防止抑制。なお深く浸透させるために無機フィラーを分散。	半透明のシリラン系表面含浸材を、1回塗布するだけで、表面に緻密なシリコンポリマー保護層を形成し、この保護層が、外部からの水分、塩化物イオンなどの浸透を抑制する。	
	保護性能発揮メカニズム	<p>特許内容およびNETIS登録概要、パンフレットの記述等から、使われているシリラン/シリケート(シリランオリゴマー)は各製品により違いはあるものの、シリラン/シリケートはお互いに結合することなく、コンクリートのSi-OHと水素結合して、コンクリート表面および細孔の内壁に撥水層(吸水防止層)を形成し、吸水を防止しているものとする。</p> <p>この事実は、アルミカップ上にセメントと製品を適量おいて室温で保持しておく、殆どの製品が消失してしまうことで確認する。よって、細孔は塞ぐことができず、孔が空いた状態であるため、液体の水は撥水層により侵入抑制できるが、H₂O分子(水蒸気)、CO₂分子は透過するため、水蒸気透過性はあるが、中性化抑制は期待できない。</p> <p>また、シリラン/シリケートの水素結合は弱いいため、分子は容易に移動し、コンクリート表面に移動すれば、紫外線で分解され、内部に移動すれば撥水性が低下する。よって保護性能の維持期間には制約がある。</p>		<p>シリラン系含浸工法</p> <p>シリラン/シリケートの水素結合</p> <p>シリラン/シリケートの撥水層</p>  <p>製品によっては中性化抑制率が大きく提示されているが、これは特許内容等および左記アルミカップ上実験結果から考えられるメカニズムでは理解できない。</p>		
	標準施工要領	<p>標準塗布: (0.20/㎡)</p> <p>3層目塗布 2層目塗布 1層目塗布 下地処理</p> <p>3日間</p>	<p>標準塗布: (0.60/㎡ (0.53Kg/㎡))</p> <p>垂直面 3回, 水平面 2回</p> <p>3層目塗布 2層目塗布 1層目塗布 下地処理</p> <p>躯体コンクリート</p> <p>2日間</p>	<p>標準塗布 : 1回塗布 (0.20kg/㎡)</p> <p>塩害地仕様 : 1回塗布 (0.35kg/㎡)</p> <p>1回塗布 下地処理</p> <p>3日間</p>	<p>標準塗布 : 1回塗布 (0.2kg/㎡)</p> <p>1回塗布 下地処理</p> <p>3日間</p>	
適用できない範囲	<p>1) 水中および常時下地が湿潤状態となるコンクリート</p> <p>2) 有機系表面被覆が施工されたコンクリート(除去すれば適用可能)</p>	<p>1) 水中および常時湿潤状態のコンクリート</p> <p>2) 45℃以上の高温コンクリート</p>	<p>1) 水中および常時湿潤状態のコンクリート</p> <p>2) 60℃以上の高温コンクリート</p> <p>3) 塗料・防水材・ガラス等で被覆されているコンクリート(被覆材を除去すれば適用可能)</p>	<p>1) 表面被覆工法などが施工されているコンクリート(除去すれば適用可能)</p>		
施工方法	下地調整	1) 高圧洗浄、乾燥養生(表面含水率8%以下) 2) ひび割れ等補修	1) 高圧洗浄、乾燥養生(表面含水率8%以下) 2) ひび割れ等補修	1) 高圧洗浄、乾燥養生(表面含水率8%以下) 2) 0.3mm以上のひび割れ等補修	1) 高圧洗浄、乾燥養生(表面含水率8%以下) 2) 0.2m以上のひび割れ等補修	
	塗布方法	ローラー、刷毛、噴霧器	ローラー、刷毛、噴霧器	ローラー、刷毛	ローラー、刷毛、噴霧器	
	養生	4Hr乾燥養生	48Hr乾燥養生	24Hr乾燥養生	48Hr乾燥養生	
維持管理	目視観察可否	施工後の外観変化がなく目視管理は可能	施工後の外観変化がなく目視管理は可能	施工後の外観変化がなく目視管理は可能	施工後の外観変化がなく目視管理は可能	
	耐用年数	10~15年	20年以上	15年	20年以上	
保護性能	性能データ出典	NETIS登録				
	外観観察	変化なし				
	浸透深さ	6~10mm(寒冷地仕様)	5~10mm	9.3mm	3~5mm	
	透水抑制率	85 %	84 %	91 %	88 %	
	吸水抑制率	92 %	83 %	86 %	87 %	
	塩化物イオン浸透抑制率	100 %	100 %	100 %	94 %	
	中性化抑制率	18 %	38 %	100 %	65 %	
直接工事費	300 m ² ベース	1,890 円/㎡	6,000 円/㎡	3,731 円/㎡	1,600 円/㎡	
	材料費	0.315 ㎖/㎡	0.60 ㎖/㎡	0.35 Kg/㎡	0.20 Kg/㎡	
	工賃他	1,134 円/㎡		650 円/㎡	1,182 円/㎡	
合計	3,024 円/㎡			3,731 円/㎡	2,782 円/㎡	
総合判断	中性化抑制不足 濡れ色呈さず	△	中性化抑制不足 濡れ色呈さず	△	中性化抑制不足 メカニズム的に中性化抑制は不足するはず 濡れ色呈さず	△

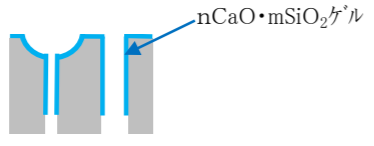
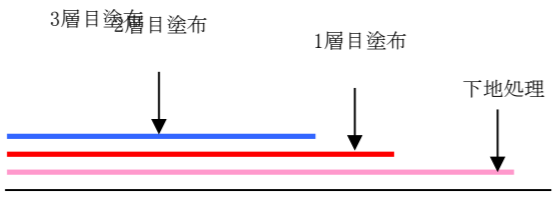
コンクリート表面含浸工法比較-2

NETIS登録資料を主として引用し比較：濡れ色呈さを良しとして評価

工法		シラン系含浸工法				シラン系含浸・被覆工法			
工法名		無機系コンクリート浸透改質材「リフレパセットD70」		無機系封孔剤パーミエイトHS-360		浸透性吸水防止材「マジカルリペラー」		コンクリート表面保護材「パーミエイトHS-300」	
NETIS登録番号		KK-100025-A				TS-03006-V		CB-090033-V	
商品名		リフレパセットD70		パーミエイトHS-360		マジカルリペラー		パーミエイトHS-300	
メーカー		住友大阪セメント(株)		(株)ディ・アンド・ディ		カジマ・リノベイト(株)		(株)ディ・アンド・ディ	
特許		なし		特願2008-135014		特許4338908		特願2008-135014	
工法概要	概要	特殊アルコキシシランがコンクリート内部へ浸透硬化することで、コンクリート中の細孔を充填し、CO2ガス、塩化物イオン等のコンクリート劣化要因の内部侵入を防ぎ耐久性を向上する。		アルコキシシランを主成分とし、塗布することでコンクリート表層の微細孔へ浸透しつつ反応し、無機系ポリマーを形成させて微細孔を塞ぐ。この無機系ポリマーは、液体の水・塩化物イオン・CO2ガスを透過させず、H2O分子(水蒸気)とを透過させる性質を持つので、凍害・塩害・中性化の防止抑制が可能。		コンクリート表層部にシリコン樹脂の吸水防止層(シランとシロキサンの最適混合)を形成し、塩害・中性化・凍害・アルカリ骨材反応などの劣化進行を遅らせ、コンクリート構造物の耐久性を向上。		アルコキシシランを主成分とし、塗布することでコンクリート表層の微細孔へ浸透しつつ反応し、無機系ポリマーを形成させて、微細孔を塞ぐとともにコンクリート表面を被覆する。この無機系ポリマーは、液体の水・塩化物イオン・CO2ガスを透過させず、H2O分子(水蒸気)とを透過させる性質を持つので、凍害・塩害・中性化の防止抑制が可能。	
	保護性能発揮メカニズム	 <p>アルコキシシランがコンクリート表層から1-2mm深さまで浸透しつつ、反応して無機系ポリマーを形成し、細孔を塞ぐ。 この無機系ポリマーは、液体の水・塩化物イオン・CO2ガスを透過させず、H2O分子(水蒸気)とを透過させる性質を持つので、凍害・塩害・中性化の防止抑制が可能。</p>		 <p>アルコキシシランがコンクリート表層から1-2mm深さまで浸透しつつ、反応して無機系ポリマーを形成し、細孔を塞ぐ。 この無機系ポリマーは、液体の水・塩化物イオン・CO2ガスを透過させず、H2O分子(水蒸気)とを透過させる性質を持つので、凍害・塩害・中性化の防止抑制が可能。</p>		 <p>プロテクトシル等前ページの4工法と同一メカニズム</p>		 <p>アルコキシシランがコンクリート表層の微細孔へ浸透しつつ反応し、無機系ポリマーを形成させて、微細孔を塞ぐとともにコンクリート表面を被覆する</p>	
	標準施工要領	<p>標準塗布：1回塗布(0.13kg/m²)</p>  <p>1日間 (洗浄/乾燥を含めと2日)</p>		<p>標準塗布：1回塗布(0.10kg/m²)</p>  <p>1日間 (洗浄/乾燥を含めと2日)</p>		<p>標準塗布：1回塗布(0.20kg/m²)</p>  <p>2日間</p>		<p>標準塗布：2回塗布(0.15kg/m²)</p>  <p>1日間 (洗浄/乾燥を含めと2日)</p>	
適用できない範囲	1) ひび割れ追従性が必要になる場合 2) ひび割れが進展性である場合		1) ひび割れ追従性が必要になる場合 2) ひび割れが進展性である場合		1) 塗料・防水材・ガラス等で被覆されているコンクリート(被覆材を除去すれば適用可能)		1) ひび割れ追従性が必要になる場合 2) ひび割れが進展性である場合		
施工方法	下地調整	1) 高圧洗浄、乾燥養生(表面含水率10%以下) 2) 0.2m以上のひび割れ等補修 3) コンクリート表面が粗い場合は補修材等で下地処理実施		1) 高圧洗浄、乾燥養生(表面含水率8%以下) 2) 0.2m以上のひび割れ等補修		1) 高圧洗浄、乾燥養生(表面含水率8%以下) 2) 0.2m以上のひび割れ等補修		1) 高圧洗浄、乾燥養生(表面含水率8%以下) 2) 0.2m以上のひび割れ等補修 3) コンクリート表面が粗い場合は補修材等で下地処理実施	
	塗布	ローラー、刷毛		ローラー、刷毛		ローラー、刷毛		ローラー、刷毛	
	養生	6Hr乾燥養生				5Hr乾燥養生(濡れ色がなくなるまで)		48Hr乾燥養生	
維持管理	目視観察可否	施工後の外観変化がなく目視管理は可能		施工後の外観変化がなく目視管理は可能		施工後の外観変化がなく目視管理は可能		施工後の外観変化がなく目視管理は可能	
	耐用年数	30年以上		30年以上		10~20年		30年以上	
保護性能	性能データ出典	NETIS登録		W/C=60コンクリート評価データ		旭化成ジオテック(株)ホームページ		NETIS登録	
	外観観察	変化なし		ほとんど変化なし		変化なし		濡れ色(クリアー)or着色(着色系)	
	浸透深さ			1~2mm		4mm		1-2mm	
	透水抑制率	98 %	A	97 %	A	80 %以上	A	87~98 %	A
	吸水抑制率	94 %	A	94 %	A	80 %以上	A	81~88 %	A
	塩化物イオン浸透抑制率	87 %	A	94 %	A	80 %以上	A	100 %	A
透湿性	92 %	A	98 %	A	80 %以上	A	96~10 %	A	
中性化抑制率	74 %	A	100 %	A	30 %以上	A	84~89 %	A	
直接工事費	材料費	100 m ² ベース 0.143 Kg/m ² 1,573 円/m ²		1000 m ² ベース 0.11 Kg/m ² 1,650 円/m ²		140 m ² ベース 0.22 Kg/m ² 1,980 円/m ²		100 m ² ベース 0.165 Kg/m ² 2,046 円/m ² 価格は着色系	
	工賃他	924 円/m ²		924 円/m ²		874 円/m ²		1,315 円/m ²	
	合計	2,497 円/m ²		2,574 円/m ²		2,854 円/m ²		3,361 円/m ²	
総合判断	濡れ色呈さず、中性化抑制	中性化抑制可能 濡れ色呈さず	○	中性化抑制可能 濡れ色呈さず	○	中性化抑制不足 濡れ色呈さず	△	中性化抑制可能 クリアー系塗布で濡れ色、着色系塗布で着色	△

コンクリート表面含浸工法比較-3

NETIS登録資料を主として引用し比較：濡れ色呈さを良しとして評価

工法		珪酸塩系含浸工法			
工法名		珪酸塩系含浸コンクリート保護材		コンクリート改質剤CS-21	
NETIS登録番号		KT-080005-V		CB-020055-V	
商品名		エバープロテクト		CS-21	
メーカー		(株)エバープロテクト		(株)アストン	
特許		出願中		特許3806621、4515328	
工法概要	概要	新設コンクリート及び既存コンクリートの表面に塗布し、含浸させることによりコンクリート中の有害孔を無害孔とし、劣化因子の進入を防ぎコンクリートの耐久性を向上させる		硬化したコンクリートに対して塗布または注入することで表層部を緻密化し、防水処理ができる。有機溶剤を含まないため火災・中毒の危険なし。下地コンクリートの含水率に左右されず施工可能であり工期短縮可能。	
	保護性能発揮メカニズム	 <p>ケイ酸ソーダ$\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$がコンクリート中の$\text{Ca}(\text{OH})_2$と反応してコンクリートの微細孔内でゲル化。これらの剤の固形分濃度は低いので、水が蒸発した痕が細孔として残るので、透水・塩化物イオン等の浸透抑制は良くない。</p>			
	標準施工要領	<p>標準塗布：2回塗布(0.24kg/m²)</p>  <p>1 日間</p>		<p>標準塗布：2回塗布(0.30kg/m²)</p>  <p>2 日間</p>	
施工日数	1 日間		2 日間		
適用できない範囲		1) シラン系・樹脂系の保護材が塗布されたコンクリート		1) セメント成分を含まないもの 2) 既に浸透性吸収防止材等が塗布されたもの 3) 構造体コンクリート	
施工方法	下地調整	1) 高圧洗浄、塗布面は乾燥または湿り気を帯びてること		1) 劣化部、ひび割れ部等は事前に処理	
	塗布	塗布方法	ローラー、刷毛、噴霧器	ローラー、刷毛、噴霧器	
	標準塗布量	上記標準施工要領に準拠	上記標準施工要領に準拠		
養生					
維持管理	目視観察可否	施工後の外観変化がなく目視管理は可能		施工後の外観変化がなく目視管理は可能	
	耐用年数			30年以上	
保護性能	性能データ出典			NETIS登録	
	外観観察	変化なし		変化なし	
	浸透深さ				
	透水抑制率	60 %	C	73 %	B
	吸水抑制率	72 %	B	50 %	C
	塩化物イオン浸透抑制率	40 %	C	18 %	C
	透湿性	90 %	A	77 %	B
中性化抑制率	50 %	A	51 %	A	
直接工事費		300 m ² ベース		300 m ² ベース	
	材料費	0.24 Kg/m ²	3,040 円/m ²	0.30 Kg/m ²	2,100 円/m ²
	工賃他		860 円/m ²		1,700 円/m ²
	合計		3,900 円/m ²		3,800 円/m ²
総合判断	濡れ色呈さず、中性化抑制	中性化抑制は不十分 メカニズム的に中性化抑制は不足するはず 濡れ色呈さず	△	中性化抑制は不十分 メカニズム的に中性化抑制は不足するはず 濡れ色呈さず	△