

### 3. 表面保護工法

#### 3.1 概説

本研究は、新設コンクリート構造物の耐久性の向上や劣化の抑制のための表面保護工法を調査し、種類・性能・効果について分類し、工法選定に役立つ資料を作成することを目的としている。

近年、コンクリートの表面保護を目的に、合成高分子をはじめとした様々な材料が使用されている。特性に応じた用途以外での使用が、トラブルの原因ともなっており、本研究は、施工トラブル防止の一助となることも願っている。

図-3.1 に、表面保護工の分類を示す。研究の範囲は、表面被覆工法と表面含浸工法とし、断面修復工法は新設コンクリートの観点より調査から除外した。

本研究では、材料メーカーや施工業者にアンケートを行い、土木技術者が現場で使用しやすいように、効果や施工要点、価格などを優先してまとめ、化学知識は基礎的な事項のみ記述している。

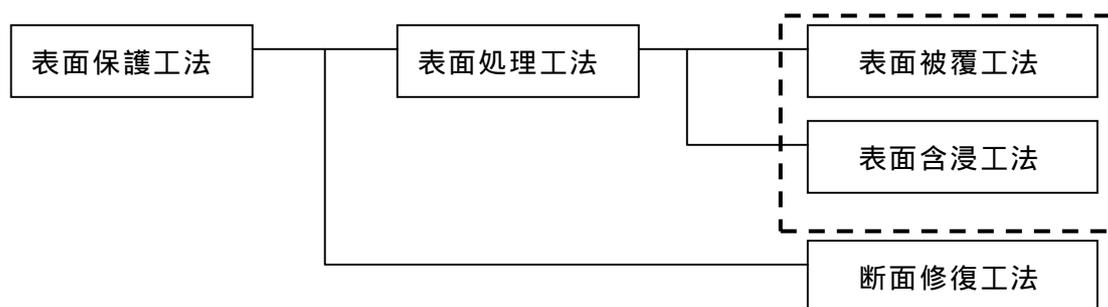


図-3.1 表面保護工法の分類と研究範囲

#### 3.2 アンケート調査概要

表面保護工法のアンケートは、当委員会でリストアップした材料メーカーおよび建設技術研究委員会に参加している総合建設会社に対して実施した。

アンケート調査実施状況は、表-3.1 に示すとおりである。

表-3.1 アンケート実施内訳

アンケート調査対象	実施数	回答数	回収率
材料メーカー	94 社	35 社 (124 工法)	37.2%
総合建設会社	29 社	7 社 (13 工法)	24.1%
計	123 社	42 社 (137 工法)	34.1%

表-3.2 に、アンケート調査票を示す。表面保護工法は無数の種類がある。本アンケートは、使用目的によりどのような材料が活用されているか、各工法の仕様の違いや施工条件を把握することを目的としている。

表-3.2 アンケート調査票

商品名又は工法名	1		NETIS登録番号				
会社名	2						
部署							
住所	3		TEL	5			
担当者名	4 電話で問合せすることがございます。ご担当者を記入してください。						
使用目的 該当に複数	中性化抑制		塩害抑制		凍害抵抗性向上		アルカリ骨材反応抑制
	美観・景観*		化学的侵食(下水以外)		化学的侵食(下水道)		
	その他( )						
*美観・景観とは雨筋、排気ガス、カビ、落書き対策など汚れ防止効果全てを含みます							
表面保護工の分類 該当一つのみ	有機系表面被覆		無機、ポリマーセメント系表面被覆				
	シラン系表面含浸		けい酸塩系表面含浸		その他表面含浸材		
耐候性・防食区分	標準、A種、B種、1種、2種などを記入ください。( ) 区分が無い場合は未記入でよい。						
付着強さ区分に	標準	柔軟					
ひび割れ追従性に	高追従	中追従	低追従				
表面保護システム (剥落防止は対象外) 使用なしは無記入 一層ならのみ記入	工程	樹脂の一般名称		使用量 (kg/m <sup>2</sup> )	膜厚 μm	材料費のみの価格 kgあたり定価	重ね塗り間隔 (次工程までの時間)
	下地処理	下地処理について質問はありませんので、この行の回答は必要ありません。					
	素地調整	素地調整について質問はありませんので、この行の回答は必要ありません。					
	プライマー					円/kg	時間以上
		樹脂の種類がコンボボックスに無い場合は直接記入してください。					
	バテ					円/kg	時間以上
		樹脂の種類がコンボボックスに無い場合は直接記入してください。					
	主材(中塗り、含浸)					円/kg	時間以上
	主材(中塗り、含浸)					円/kg	時間以上
	主材(中塗り、含浸)					円/kg	時間以上
	主材(中塗り、含浸)					円/kg	時間以上
		樹脂の種類がコンボボックスに無い場合は直接記入してください。					
	上塗り					円/kg	
上塗り					円/kg		
	使用量、膜厚合計		0.00	0.00	重ね塗り合計時間	時間	
商品説明のURL	(http://www. )		複製の許可、不許可	する			
(資料を土木学会がコピー使用することを許可する場合は )							
使用可能場所 該当に	下水道関連施設	道路(トンネル)	道路(橋梁)	一般土木構造物			
	上水道・工業用水関連施設	鉄道(トンネル)	鉄道(橋梁)	砂防・地すべり構造物			
	河川構造物	水路(トンネル)	ダム	海岸・港湾・海洋構造物			
	その他( )						
保護システムが公的基準 に対応している場合は、該 当する基準に	発注者別の適用規格	建設省総プロ 塩害補修指針(案)	建設省総プロ アル骨補修指針(案)	日本道路協会 塩害対策指針			
		日本下水道事業団	首都高速道路公団	日本建築 仕上材工業会			
		鉄道技術研究所	農業集落排水	都市再生機構			
		本州四国 連絡公団	阪神高速道路公団				
		その他 ( 72 )					
施工の注意点	工程	最低気温	最高気温	湿度	その他施工上の注意点		
	プライマー						
	バテ						
	中塗り						
上塗り							
実績 (代表3例)	工事名と発注者	1	工事件名	98	発注者	99	
		2	工事件名	100	発注者	101	
		3	工事件名	103	発注者	103	

### 3.3 アンケート調査分析

#### 3.3.1 表面保護工法の分類

##### 3.3.1.1 分類

表面保護工法とは、コンクリートの劣化因子の侵入を防止・抑制する具体的な工法である。表面保護工法は、コンクリートの欠損があれば断面修復を実施した後に、表面処理工法を行う工法であり、表面被覆工法と表面含浸工法に分類される。

表面被覆工法は、有機または無機の被覆材料（主に接着剤）をコンクリートの表面に塗布する工法である。接着剤の種類により、効果や施工方法が大きく異なる。

一方、表面含浸工法は、劣化抑制効果のある材料をコンクリートの表面から徐々に含浸させ、コンクリートの組織を改質し特殊機能を付与する工法で、やはり有機と無機材料がある。表面被覆工法と比較すると、表面含浸工法は即効性に欠けるが、長期間に渡り組織の緻密化が進むという特徴がある。それぞれの工法を材料ごとに分類すると、表-3.3のように分類することができる。

表-3.3 表面被覆・表面含浸材料の分類

大分類	中分類		物質名称	
表面被覆	有機材料	熱可塑性	アクリル樹脂 (MMA)	
		熱可塑性	フッ素樹脂	
		熱可塑性	酢酸ビニル系樹脂 (木工用ボンド)	
		熱可塑性	ポリビニルアルコール系 (合紙、合板用)	
		熱可塑性	エチレン・酢酸ビニル樹脂系 (EVA)	
		熱可塑性	ポリアミド系 (ナイロン)	
		熱可塑性	セルロース系 (代表: セメダイン)	
		熱可塑性	塩化ビニル樹脂系	
		熱可塑性	水性高分子 - イソシアネート系 (木材用)	
		熱可塑性	-オレフィン樹脂系 (ポリエチレン等)	
	有機材料	熱硬化性	エポキシ樹脂	
		熱硬化性	ユリア系樹脂 (尿素樹脂   urea resin)	
		熱硬化性	メラミン系樹脂	
		熱硬化性	ビニルエステル樹脂	
		熱硬化性	シリコーン (ケイ素) 樹脂	
		熱硬化性	ポリウレタン樹脂	
		熱硬化性	ポリエステル樹脂	
		熱硬化性	ポリアロマティック系樹脂	
	有機材料	熱可塑性エラストマー	シリコーン樹脂	
		熱可塑性エラストマー	アクリルゴム系樹脂	
		熱可塑性エラストマー	ポリブタジエンゴム系樹脂	
		熱可塑性エラストマー	クロロプレンゴム系樹脂	
		熱可塑性エラストマー	クロロスルホン化ポリエチレン系樹脂	
		熱可塑性エラストマー	SBR (スチレンブタジエンゴム) 系樹脂	
		熱可塑性エラストマー	ポリウレタ樹脂	
		熱可塑性エラストマー	ブチルゴム系	
	有機材料	天然高分子	アスファルト	
		混合系		SBR系ポリマーセメント
				エポキシ系ポリマーセメント
				アクリル系ポリマーセメント
		無機系		セメント
				ベントナイト
表面含浸		有機系		シリコーン (シラン) 系
				非シリコーン系
		混合系		
無機系		セメント結晶増殖材		

### 3.3.1.2 材料の解説

コンクリートとは、接着剤によって骨材を結合成型した硬化体であり、建設分野ではセメントコンクリートやアスファルトコンクリートが広く使用されている。一方、接着剤は図-3.2のように分類されており、接着剤の一部が表面被覆材料として多く使用されている。

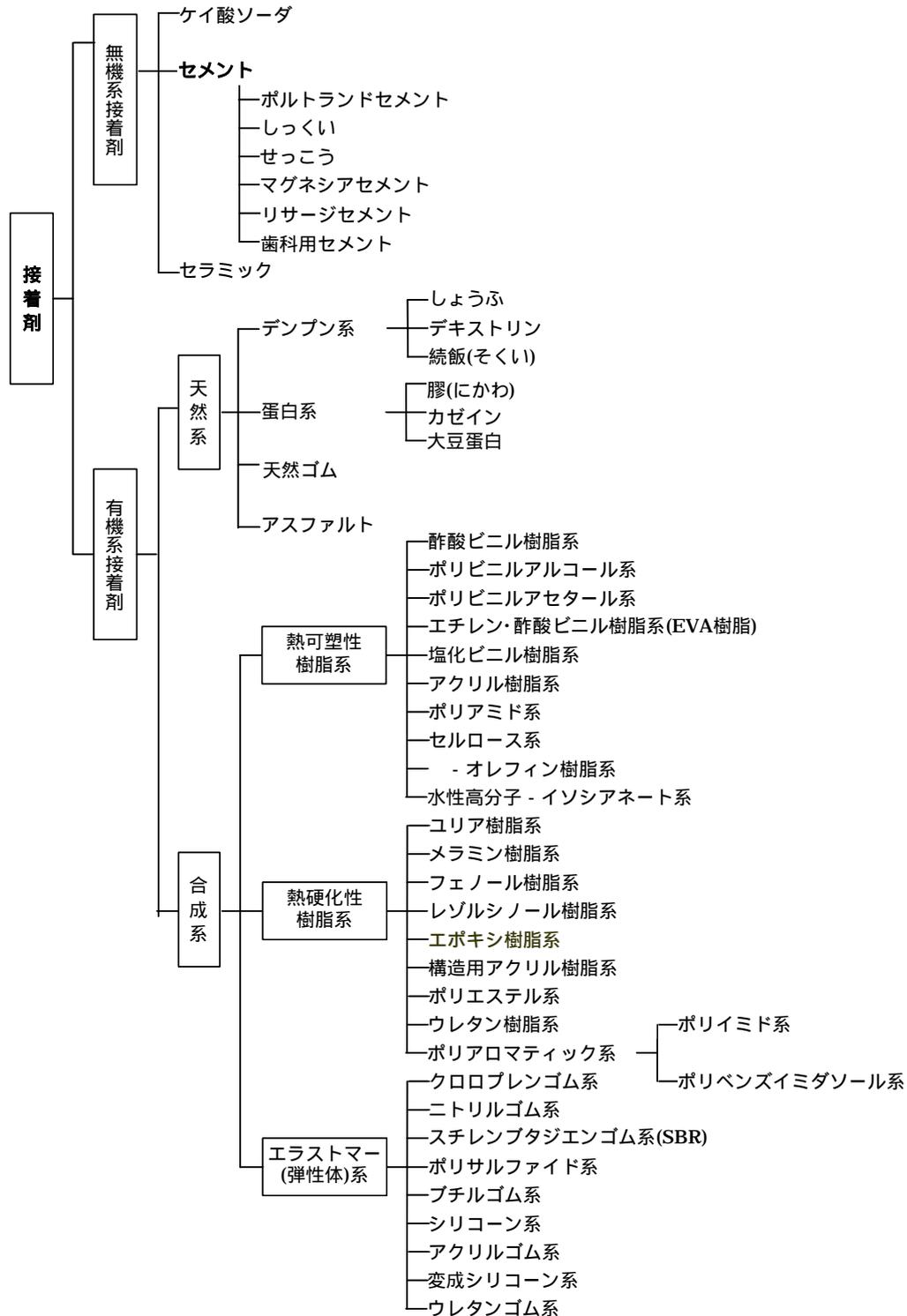


図-3.2 接着剤の分類 1)

### 3.3.1.3 表面保護工の構成

表面保護工法の構成を図-3.3に示す。中塗りは2～3層、上塗りは1～2層のことが多い。古いコンクリートでは、断面修復を5～20cm程度実施するが、新しいコンクリートではパテを薄く施工する場合がある。また、パテが不要な表面保護工法もある。中塗りが主要機能を発揮する部分で、上塗りは耐候性や美観を確保するためのものである。したがって、表面含浸材は中塗りだけの施工となるものが多い。

#### プライマー

プライマーとは、接着性を向上させるために設ける層である。したがって接着力が強く浸透性の高い材料を使用する。下地を濡らして施工するものと乾燥させてから施工するものに分かれる。

#### パテ

パテとは窪みや空隙を埋め、平坦性を確保するために用いるペースト状の材料である。

#### 中塗り

中塗りとは、劣化因子の侵入抑制など、主たる機能を発揮する部分である。

#### 上塗り

上塗りとは、紫外線対策、汚れ防止、光沢付与などを目的とした仕上げ層である。

有機溶剤を含む材料を重ね塗る場合は、有機溶剤が揮発する時間を厳守しなければ、接着障害を起こすので注意しなければならない。また、材料毎に可使時間や施工可能温度、湿度が決められていることにも配慮する必要がある。可使時間とは、主剤と硬化剤を混合したあとの使用できる時間である。可使時間を過ぎたものは使用できない。夏と冬でことなり、一回の混合量でも異なる。

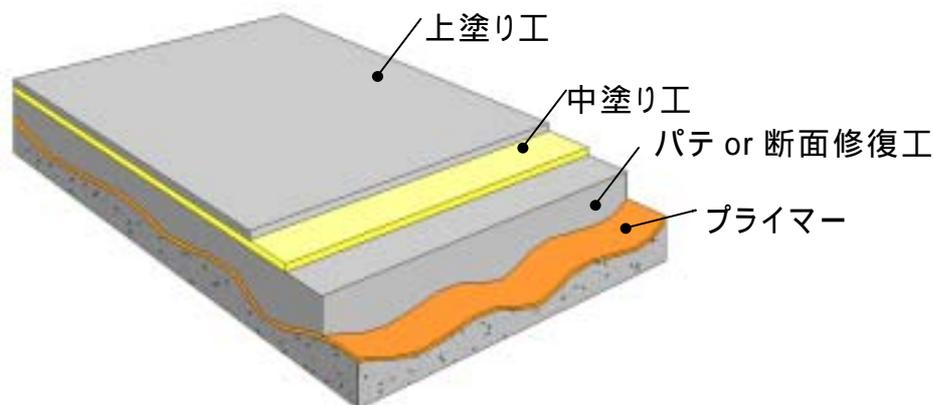


図-3.3 表面保護工法の構成

#### 3.3.1.4 化学用語の解説<sup>2)</sup>

##### (1) 熱可塑性樹脂 (thermoplastic resin)

加熱により反応が進むことなく軟化し、塑性を示し成形できるが、冷却すると固化する樹脂。リサイクルが可能なプラスチックである。プラスチックは熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂に2分類される。

##### (2) 熱硬化性樹脂 (thermosetting resin)

加熱することで三次元構造に硬化し、不融不溶状態になる樹脂。リサイクルは不可だが、耐候性、接着性、耐薬品性等が高いプラスチックである。

##### (3) アクリル樹脂

$[-CH_2CH(COOR)-]_n$  の R が H のポリアクリル酸と R がアルキル基 ( $C_nH_{2n+2}$ ) のポリアクリル酸エステルがある。前者は接着剤や塗料、後者は家庭電気器具、建築の外部塗料として使用される。有機ガラス板はポリメタクリル酸メチル (PMMA) であるが、これもアクリル樹脂と言われる。

##### (4) フッ素樹脂

フッ素を含有する高分子 ( $[-CF_2-CF_2-]_n$ ) で、ポリエチレンの水素がフッ素に置換された構造を持っている。耐熱性や絶縁性に優れる。テフロンはテトラフルオラエチレンの重合 (元より大きく化合する) でつくられる。

##### (5) エポキシ樹脂 (epoxy resin)

エポキシ環 ( $-C_2O-$ ) を持つ樹脂の総称。接着性、耐薬品性等に優れ、塗料や接着剤として多量に用いられている。種類は多い。

##### (6) シリコン (ケイ素) 樹脂

ケイ素 (Si) が酸素と交互に結合した骨格を持つ樹脂 ( $(CH_3)_{4-n}SiCl_n$ )。耐熱性、耐水性、絶縁性に優れており、電気絶縁剤や塗料として用いられることが多い。

##### (7) ポリウレタン樹脂 (polyurethane)

主鎖中にウレタン結合 ( $-NHCOO-$ ) をもつ高分子物質の総称。通常ジイソシアネートとジオールとの重付加反応により合成される。

##### (8) ポリエステル樹脂 (polyester resin)

主鎖にエステル結合 ( $-COO-$ ) を持つ樹脂。不飽和ポリエステル樹脂 (単に、ポリエステル樹脂と省略する場合は多い) は、構成分子の主鎖にエステル結合と不飽和結合を有する化合物の総称で、硬化剤の存在下でモノマーとラジカル重合して高分子化する。

##### (9) ポリウレア樹脂

ポリアミンとポリイソシアネートを重合することにより合成され、柔軟性、ゴム弾性と耐熱性、強靱性を兼ね備えた樹脂であり、超速硬化する。ポリアミンはエポキシの硬化剤の一つでもある。

##### (10) 表面含浸材

表面含浸材はコンクリートに特殊な性能を持つ材料を含浸させ、コンクリートの表層に

特殊な機能を付与させる工法である。含浸材はシラン系、ケイ酸塩系、その他に分かれる。

(11)シラン系（シリコン系）含浸材<sup>3)</sup>

シラン系は元々はシリコン系撥水材の一種で、シリコンの疎水基（アルキル基）とアルキルアルコキシシランと呼ばれる-OR基が組み合わさった含浸材である。コンクリートに付着した際、疎水基が表面側を向き撥水効果が生ずる。近年の製品はアルキルアルコキシシランを利用したものが多く、シラン系という呼び方が一般的になっている。

(12)アルキル（alkyl）

脂肪族炭化水素から水素1原子が失われて生ずる1価の基 $C_nH_{2n+1}$ の一般名称。メチル、エチル、プロピル等があり、略記号はRが用いられる。

(13)アルコキシ（alkoxy）

有機化合物中の基RO-（Rはアルキル基）の一般名。アルコール類のヒドロキシ基の水素原子が失われて生ずる1価の基の一般名である。

(14)基（group）

化合物の中に含まれる原子団であって、化学反応の際に分解せずの一団となって反応にあずかるものである。

(15)シラン（silane）

ふつうにはモノシラン（ $SiH_4$  水素化ケイ素）を指す。悪臭を持つ無色の気体である。

(16)ケイ酸塩（silicate）

ケイ素（Si）が鉄やアルミナ等と結合したもので、岩石に含まれる鉱物の一種である。

### 3.3.1.5 個別技術シート

アンケート調査結果および各社のホームページの情報をもとに、代表的な表面保護工法を抜粋し、概要・特徴などを「個別技術シート」として取りまとめた。

「個別技術シート」の記載内容

工法名称

副題

工法分類：表面保護 or 表面含浸、無機 or 有機

主材料

NETIS登録

工法の概要および特徴

施工の種類と注意点

協会名および会社名：ホームページ、連絡先

工法名称	レジテクトWG-H工法	副題名	ポリウレタン系床版防水工法
工法分類	表面保護 有機系表面被覆工法	二次比較表番号	No.13
	材料	ポリウレタン樹脂	NETIS登録

**工法の概要及び特徴**

道路橋床版は使用環境において、様々な劣化要因の作用による損傷をうけています。橋梁における鉄筋コンクリート床版や合成床版において、長期にわたる積載車両の通行や膨張収縮によりクラックが発生していることが多く、このクラックに雨水等が供給されるとコンクリートの劣化は加速度的に進行します。さらに融雪剤の使用によりコンクリートの劣化に拍車をかけることが報告されています。このことから道路橋床版の疲労耐久性を確保するためには、床版内に水を供給させない床版防水工を施すことが極めて重要であることが認識されてきています。

WG 工法は南北に長い日本の国土において様々な自然条件下での高機能床版用防水工法として開発された優れたポリウレタン系床版防水工法です。

### WG工法の特徴

- 1 下地との一体性** 下地コンクリートとの接着力が強く、シート防水工法のようにコンクリートと防水層の間に水が横走りすることが非常に少なくなります。
- 2 塗膜厚の確保** 新設橋梁はもとより既設橋梁の切削下地の凹凸や縁石・地盤・集水枘・フィンガージョイントにも下地を完全にトレースした防水塗膜が形成できます。
- 3 シームレスな防水層** 特殊機械システムによるスプレー吹付け施工のため、突起物や出入隅等、複雑な部位にも連続した継目のない防水膜が形成できます。
- 4 工期短縮** 本材料は吹き付け後約10～15分で指触が可能、約30分後には歩行可能な超速硬化材料のため、施工後2時間程度でアスファルト舗装の施工が可能です。
- 5 安定した作業環境** 特殊機械システムによるスプレー吹付け施工で、機械によって温度コントロールするため、夏の猛暑や厳寒の冬でも施工が可能で、一年を通じて安定した物性を持った防水層が形成できます。
- 6 環境対応製品** 速硬化スプレーウレタンは、完全な無溶剤製品ですので、溶剤の揮発による臭気もなく、環境にも優しい製品です。

### 仕様

#### WG-H工法

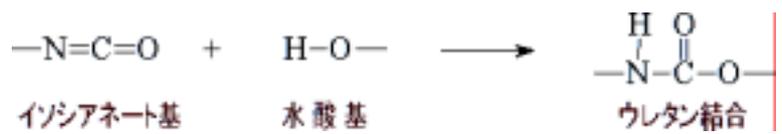
工程	製品名	種別	原材料(樹脂)	使用量
1	レジプライマー-PWF (セメント添加)	下地用接着剤	エポキシ系	0.2kg/m <sup>2</sup>
2	レジテクト-500	防水材	ポリウレタン系	2.2kg/m <sup>2</sup>
3	レジボンドUA	舗装用接着剤	熱可塑性	1.0kg/m <sup>2</sup>

※ロス率は含みません

### 工法



ポリウレタン樹脂示性式



施工条件：最低気温5、最高気温40、露点以下

協会名又は会社名	株式会社ダイフレックスCS
ホームページ	<a href="http://www.resitect.net/index.html">http://www.resitect.net/index.html</a>
連絡先	千葉県船橋市海神町1-1067-5 技術開発部
TEL/FAX	047-436-0811

表面保護工法技術シート No.2 (これはアンケートに協力していただいた工法からの抜粋)

工法名称	エアタイトJ-1工法	副題名	軟質FRPライニング防水防食工法
工法分類	表面保護 有機系表面被覆工法	二次比較表番号	No.44
	材料	ポリエステル樹脂	NETIS登録
			無し

工法の概要及び特徴

水道用エアタイト工法は、軟質FRPライニングによって上水道施設のコンクリート躯体を保護する防食（防蝕）システムです。飲料水としての安全性は、各種公的試験によって証明されています。また、耐水性・耐薬品性に秀でた防食材料を使用していますので、次亜鉛素酸ナトリウムはもちろんのこと、強酸化性オゾンに対しても、強い防食機能を発揮します。

**防食性**

**耐酸性、耐オゾン性**

耐水性、耐薬品性に優れ、高い防食性を発揮します。耐酸性に非常に優れており、塩素イオン、酸化水素が侵入せず、耐オゾン性にも優れています。

**防水性**

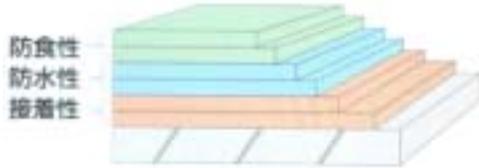
**クラック追随性**

軟質ポリエステル樹脂を使用することにより、下地の動きに対する追随性が高く、クラックにもよく追随し、優れた防水性能を発揮します。

**接着性**

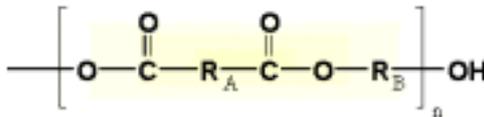
**湿潤下地対応**

素地調整工程にて施すプライマーとパテ処理により、接着性に優れ、耐ピール剥離性の高い設計になっています。湿潤状態の下地にも高い接着力を発揮します。



3つの要素を複合し設計された防水防食システムです。

【ポリエステル樹脂示性式】



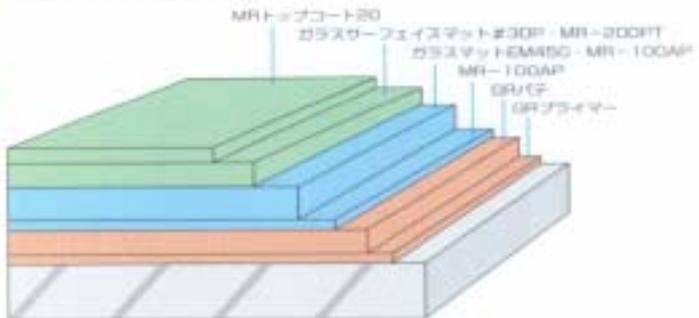
施工手順と注意点

エアタイト J-1工法 (防食用ポリエステル樹脂仕様)

施工工程・壁面基準(壁厚12mm以上)

素地調整工程 (0.4/m <sup>2</sup> )			
① 表面処理	サンディング		—
② プライマー	MRプライマー		0.2
③ パテ処理	GRパテ		1.0
防水防食工程			
④ 下塗り	MR-100AP 防食剤入りE-エステル樹脂		0.2
⑤ FRPライニング	MR-100AP 防食剤入りE-エステル樹脂 ガラスマットEM50		1.4 0.45
⑥ 中塗り	MR-200PT 防食剤入りE-エステル樹脂 ガラスサーフェスマットR30*		0.2 0.05
⑦ 上塗り	MRトップコートR1 防食剤入りE-エステル樹脂		0.2
検査 外観・性能検査			

日本水道協会規格JWWA-K-149-2000 適合  
厚生労働省令第15号水質検査43項目適合  
実質毒性試験(発がん性試験)陰性



施工条件：最低気温5、最高気温35、換気注意

協会名又は会社名	大泰化工株式会社
ホームページ	http://www.daitai.co.jp/
連絡先	大阪府摂津市鳥飼西3-11-2 技術部
TEL/FAX	072-654-5121

表面保護工法技術シート No.3 (これはアンケートに協力していただいた工法からの抜粋)

工法名称	ジックレジンJE-3PM工法	副題名	下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術	
工法分類	表面保護 有機系表面被覆工法		二次比較表番号	No.52
	材料	エポキシ樹脂	NETIS登録	無し

工法の概要及び特徴

【概要】

ジックレジンJE-3PM工法は、比較的穏やかな、コンクリートの劣化環境に適用する防食設計仕様として、良好な保護機能を有するエポキシ樹脂系防食被覆工法です。

【特長】

1. コンクリートとの含水状態に左右されず、乾・湿両面に安定した接着性を発揮します。
2. 優れた素地調整機能により、均一な厚みをもつ保護層を形成します。
3. PH2以上の酸性環境またはアルカリ性環境に対して良好な保護機能を有します。

【対象施設】

- ・下水道関連施設 : 汚泥調整池、雨水貯留池の気相部、脱水ケーキピットなど
- ・下水

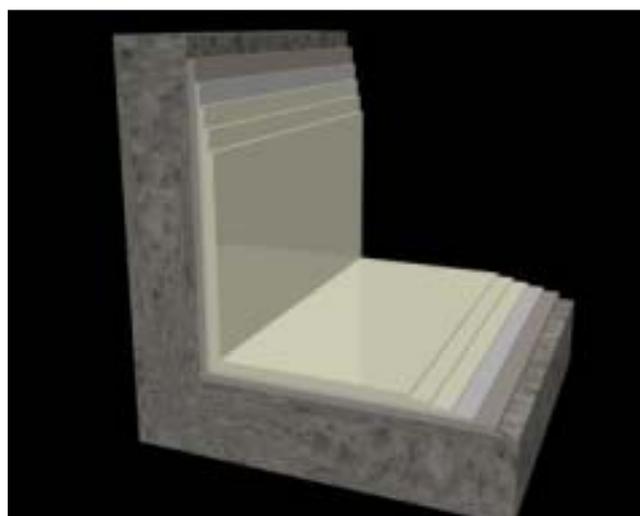
【仕様】

工程	使用材料名	塗り重ね間隔(20℃) (前工程終了後)	標準使用量 (kg/m <sup>2</sup> )	硬化後厚さ (mm)
表面処理	躯体の欠陥部処理・防水処理・付着阻害物の除去が完了していることを確認し、サンディング・高圧水等により表面処理を行う。			
素地調整	ジックレジンHE101MR (HE101M, HE102M)	短期間内	1.0	-
プライマー	ジックレジンHE201P	18時間以上14日以内	0.15	-
上塗り①	ジックレジンE301T	18時間以上7日以内	0.20	0.35以上
上塗り②	ジックレジンE301T	9時間以上7日以内	0.20	
上塗り③	ジックレジンE301T	9時間以上7日以内	0.20	

注)素地調整材には、HE101MR(耐硫酸タイプ)、HE101M(標準タイプ)、HE102M(コテ塗りタイプ)があります。

施工の種類と注意点

【積層イメージ図】



協会名又は会社名	日本ジッコウ株式会社
ホームページ	<a href="http://www.jikkou.co.jp/">http://www.jikkou.co.jp/</a>
連絡先	〒651-2116 兵庫県神戸市西区南別府1-14-6 企画部
TEL/FAX	078-974-1141

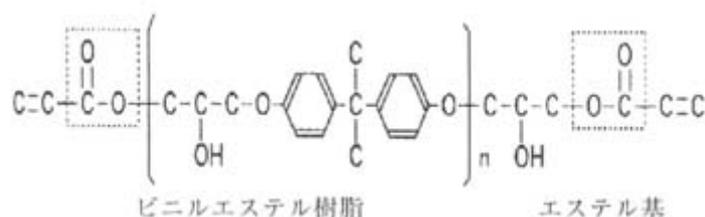
表面保護工法技術シート No.4 (これはアンケートに協力していただいた工法からの抜粋)

工法名称	ジックバリアNS-2プライ工法	副題名	防食被覆工法
工法分類	表面保護 有機系表面被覆工法	二次比較表番号	No.57
	材料	ビニルエステル樹脂	NETIS登録
			無し

工法の概要及び特徴

ジックバリアNS-2プライ工法は、苛酷な腐食環境に曝されるコンクリートに適用する防食設計仕様として、優れた保護機能を有するビニルエステル樹脂（ノンスチレンタイプ）系防食被覆工法です。

ビニルエステル樹脂示性式



特長

- 水系エポキシ樹脂系の素地調整材の適用により、コンクリート面に対する接着安定性に優れています。
- 平滑な修正下地により、均一な厚みをもつ欠陥のない塗膜を容易に形成することができます。
- ガラス繊維で強化された防食被覆層は、強固で均質な保護層を形成し、コンクリートを腐食環境から確実に遮断します。
- 下水道関連施設の苛酷な腐食環境に対して十分な耐食性能を有します。

対象施設

- 下水道関連施設:

沈砂池、スクリーン室、ポンプ井、ブリアレーションタンク、最初沈殿池、汚泥濃縮槽、汚泥消化槽、汚泥洗浄タンク、汚泥貯留槽、受泥槽、コンポスト発酵槽などの主として気相部、その他管渠施設など。

- 下水道類似施設、し尿処理施設、廃棄物・ゴミ処理施設など

仕様

工程	使用材料名	標準使用量 (kg/m <sup>2</sup> )	設計厚 (mm)
表面処理	配体の欠陥部処理・防水処理・付着障害物の除去が完了していることを確認し、サンディング・高圧水噴により表面処理を行う。		
素地調整	ジックレゾン HE101MR (HE101M, HE102M)	1.0	-
プライマー	ジックリアプライマ ー	0.2	-
補強層①	ジックリアNS-1S ガラスマット#450	1.1	2.0以上
補強層②	ジックリアNS-1S ガラスマット#450	1.1	
表面補強層	ジックリアNS-1S ガラスサーフェイスマ ット#30	0.4	
上塗	ジックリアNS-1F	0.2	

施工条件：最低気温5、最高気温35、85%以下、低温時加湿対策・結露発生防止

協会名又は会社名	日本ジッコウ株式会社
ホームページ	<a href="http://www.jikkou.co.jp/">http://www.jikkou.co.jp/</a>
連絡先	兵庫県神戸市西区南別府1-14-6 企画部
TEL/FAX	078-974-1141

表面保護工法技術シート No.5 (これはアンケートに協力していただいた工法からの抜粋)

工法名称	ジックピュアAU-1工法	副題名	水に優しい高耐久性コンクリート防食防水システム	
工法分類	表面保護 有機系表面被覆工法	二次比較表番号	No.67	
	材料	アクリルウレタン	NETIS登録	無し

工法の概要及び特徴

【特長】

被覆の安全特性

- ・ジックピュアAU-1Tの硬化塗膜は、日本水道協会規格JWWA K-143に規定された塗膜の品質に合格しています。
- ・水道施設の技術基準を定める省令(厚生省令第15号)に規定されている資機材等の浸出性試験に合格しています。

被覆機能の特性

- ・ジックピュアAU-1Tの硬化塗膜は、水道施設における十分な耐薬品性能を発揮するとともに高レベルの機械的強度と高弾性を併せ持ちます。

- ・直射日光下で紫外線による悪影響を受け難く耐候性に優れています。

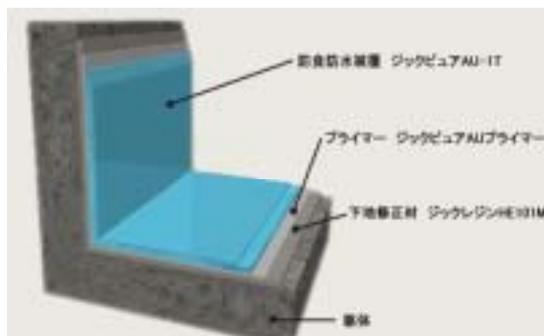
接着機能の特性

- ・JS民間開発技術審査

【用途】

- ・水道用コンクリート水槽内面：配水池、受水槽、浄水池、沈殿池、ろ過池などの上水施設
- ・その他のコンクリート水槽内面：ファームpond、防火水槽、高架水槽など

施工の種類と注意点



工法名	工程	使用材	標準仕様量(kg/m <sup>2</sup> )	設計厚(mm)
ジックピュアAU-1工法	表面処理	躯体表面の欠陥部処理・防水処理・付着阻害物の除去が完了していること確認し、サンディング、高圧水等により表面処理を行う。		
	下地修正	ジックレジンHE101M	1.00	—
	プライマー	ジックピュアAUプライマー	0.05~0.10	—
	アクリルウレタン樹脂上塗り(2回塗り)	ジックピュアAU-1T	0.80~1.00	0.5以上

日本水道協会規格JWWA K-143 硬化塗膜厚規程値...0.5mm以上

協会名又は会社名	日本ジッコウ株式会社
ホームページ	<a href="http://www.jikkou.co.jp/">http://www.jikkou.co.jp/</a>
連絡先	〒651-2116 兵庫県神戸市西区南別府1-14-6 企画部
TEL/FAX	078-974-1141

表面保護工法技術シート No.6 (これはアンケートに協力していただいた工法からの抜粋)

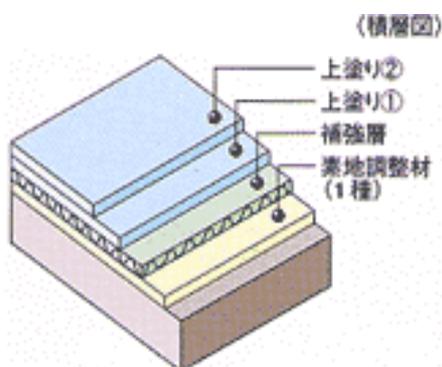
工法名称	ショウゼットC-1工法	副題名	下水道施設用コンクリート防食被覆工法
工法分類	表面保護 有機系表面被覆工法	二次比較表番号	No.83
	材料	エポキシ樹脂 + 補強材	NETIS登録
			無し

工法の概要及び特徴

(エポキシ樹脂+補強材1プライ積層)

工程	使用材料	標準仕様量(kg/m <sup>2</sup> )	施工方法	硬化後設計厚さ
素地調整(1種)※	ショウゼット®SA-1	1.50	金コテ等	0.5mm以上
補強層	ショウゼット®ER-1/HC-1/ ガラスクロスEPF21A	0.70	ローラー等	0.7mm以上
上塗り(1)	ショウゼット®ER-1/HC-1	0.20	ローラー等	
上塗り(2)	ショウゼット®ER-1/HC-1	0.20	ローラー等	

※素地調整材(1種) エポキシエマルジョン系ポリマーセメントモルタル



コンクリートの前処理 : セパレーター端部、埋設管廻り、タラップ取付金具、伸縮目地等の防水処理  
 コンクリートの表面処理 : レイタンス、油、汚れ、型枠剥離材、異物等を除去するための全面サンディングの処理等

施工の種類と注意点

■製品分類

製品名	概要	主成分
ショウゼット®SA-1	素地調整材(1種)	エポキシエマルジョン系ポリマーセメントモルタル
ショウゼット®SA-EP	素地調整材(2種)	無溶剤型エポキシ樹脂
ショウゼット®VE -PT/ -HS	素地調整材(3種)	ビニルエステル樹脂
ショウゼット®VE -PC/ -HS	ビニルエステル樹脂ライニング用プライマー	無溶剤型エポキシ樹脂
ショウゼット®VE-LF -HS/ -ICD	ガラスフレーク入りビニルエステル樹脂ライニング用中塗り材	ビニルエステル樹脂 (ガラスフレーク入り)
ショウゼット®VE-LM -HS/ -ICD	ビニルエステル樹脂特殊塗膜用ライニング材	ビニルエステル樹脂
ショウゼット®VE-YG -HS/ -ICD	ビニルエステル樹脂ライニング用上塗り材	ビニルエステル樹脂
ショウゼット®ER-1/ HC-1	エポキシ樹脂ライニング用上塗り材	無溶剤型エポキシ樹脂
ショウゼット®ER-3/ HC-3 CP	セラミックパウダー入りエポキシ樹脂ライニング用上塗り材	無溶剤型エポキシ樹脂 (セラミックパウダー入り)
ショウゼット®ニ手研	セラミックパウダー入りエポキシ樹脂ライニング用しごき材	無溶剤型エポキシ樹脂
ガラスクロスEPF21A	エポキシ樹脂ライニング用補強材	-
ガラスネットGNH50	ビニルエステル樹脂ライニング用補強材	-
ガラスサーフェイスマットGN2P	ビニルエステル樹脂ライニング用表面補強材	-

協会名又は会社名	昭和電工建材株式会社
ホームページ	<a href="http://www.sdk.co.jp/kenzai/">http://www.sdk.co.jp/kenzai/</a>
連絡先	〒105-0013 東京都港区浜松町1-7-3 (第一ビル2階) 建設資材営業部
TEL/FAX	03-5470-3704

工法名称	アルプセラコート (C種仕様)	副題名	-	
工法分類	表面保護 有機系表面被覆工法	二次比較表番号	No.91	
	材料 セラミックパウダー入りエポキシ樹脂	NETIS登録	無し	

工法の概要及び特徴

アルプセラコートは、日本下水道事業団「コンクリート防食指針(案)」に沿って開発されたセラミックパウダー入りエポキシ樹脂です。

**特長**

- 1.耐硫酸性にすぐれています。
- 2.機械的強度が高く、耐久性に優れています。
- 3.接着性に優れています。

**アルプセラコートの性状**

項目	ベースレジン		骨材
	主 剤	硬 化 剤	
主成分	エポキシ樹脂	変性脂肪族ポリアミン	セラミック
外 観	赤茶色液状	淡黄色液状	白色系粉粒状
配合比(質量)	2	1	7
粘度 (20℃)	8,600 mPa・s [cP]	480 mPa・s [cP]	
比 重	1.22	1.06	2.50
		1.95 (硬化物)	
可使時間		30分 (20℃)	
指触硬化時間		5時間 (20℃)	

施工の種類と注意点

**アルプセラコートベースレジンの物性**

試験項目	試験結果	試験方法
曲げ強度	58.8 N/mm <sup>2</sup> [600kgf/cm <sup>2</sup> ]	JIS K-7203
圧縮強度	77.5 N/mm <sup>2</sup> [790kgf/cm <sup>2</sup> ]	JIS K-7208
引張強度	39.2 N/mm <sup>2</sup> [400kgf/cm <sup>2</sup> ]	JIS K-7113
シャルピー衝撃値	2.6 N・mm/mm <sup>2</sup> [2.7kgf・cm/cm <sup>2</sup> ]	JIS K-7111
硬 度	85 H <sub>D</sub>	JIS K-7215

**アルプセラコートの物性**

試験項目	試験結果	試験方法
曲げ強度	44.1 N/mm <sup>2</sup> [450kgf/cm <sup>2</sup> ]	JIS R-5201
圧縮強度	97.1 N/mm <sup>2</sup> [990kgf/cm <sup>2</sup> ]	JIS R-5201

**耐薬品性**

試験液	浸漬時間	試験結果
水	20℃ 6ヶ月	異常なし
10%食塩水	20℃ 6ヶ月	異常なし
10%硫酸	20℃ 6ヶ月	異常なし
10%水酸化ナトリウム	20℃ 6ヶ月	異常なし
水酸化カルシウム飽和水溶液	20℃ 6ヶ月	異常なし

協会名又は会社名	日米レジン株式会社
ホームページ	<a href="http://www.nichibeiresin.co.jp/">http://www.nichibeiresin.co.jp/</a>
連絡先	〒596-0013 大阪府岸和田市臨海町15番地 技術課
TEL/FAX	0724-38-0321

工法名称	タフガード重防食A仕様	副題名	
工法分類	表面保護	有機系表面被覆工法	二次比較表番号
	材料	ポリウレタン樹脂	NETIS登録
			No.97
			無し

工法の概要及び特徴

適用規格: 日本塗料協会「塗料等の塩分含有率測定法」(第1・2編解説) A種塗料(石油系)

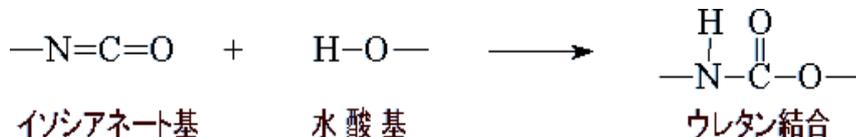
工程	塗料名 (一般名称)	標準膜厚 (μm)	標準 使用量 (kg/m <sup>2</sup> )	塗布方法	塗布温度 (20℃)	シナー名 (希釈料)
前処理	サンダーケレン・シナー除去・ブラシマロアブローにより、レイタンス・型枠残存物・塩分・油分などの異物を除去する。					
プライマー	タフガードEプライマー (エポキシ樹脂プライマー)	-	0.10	ローラー、ハケ等	10℃以上 ～ 25℃以内	タフガードE用シナー (10~30%)
下塗	タフガードEノリ中塗 (エポキシ樹脂中塗)	-	0.30	ハケ、コテ等	10℃以上 ～ 25℃以内	-
中塗	タフガードE中塗 (エポキシ樹脂中塗)	60	0.36	ローラー、ハケ等	10℃以上 ～ 25℃以内	タフガードE用シナー (0~5%)
上塗	タフガードU上塗 (ポリウレタン樹脂上塗)	30	0.12	ローラー、ハケ等	-	タフガードウレタンシナー (10~30%)

- \*1. この仕様は日本塗料協会「塗料等の塩分含有率測定法」(第1・2編解説) 付録資料 D コンクリート塗料の設計・施工・品質管理(第1・2編解説) 2「塗料設計」2-1「塗料系」A種の適用の規格を満足するものです。
- \*2. ノリの使用量はコンクリート基材の状態によって大幅に変動します。
- ・製品安全に関する詳細情報は必ず製造業者は、製品安全データシート(MSDS)をご覧ください。

施工手順と注意点

【ポリウレタン樹脂の示性式】

ポリウレタン(PU)とはウレタン結合を有するポリマーの総称です。ウレタン結合はイソシアネート基と、水酸基などの活性水素を有する化合物との付加反応により生成されます。イソシアネート基は非常に反応性に富んでいるため、この反応は加熱しなくても進行し、一度反応すると非常に安定な構造をとるという大きな特徴があります。一口にポリウレタンと言ってもその外見は、発泡体、フィルム、弾性体、粉末、溶液、エマルジョンなど様々な形を取ります。



出典: <http://www.npu.co.jp/whatispu>

施工条件：最低気温5℃、最高気温35℃、換気注意

協会名又は会社名	日本ペイント株式会社 鉄構塗料部
ホームページ	<a href="http://tu.nipponpaint.co.jp/index.htm">http://tu.nipponpaint.co.jp/index.htm</a>
連絡先	大阪府寝屋川市池田中町19-17
TEL/FAX	072-839-9022

工法名称	レジガード#200EHシステム(標準仕様)	副題名	有機系被覆工
工法分類	表面保護 有機系表面被覆工法	二次比較表番号	No.100
	材料 エポキシ樹脂	NETIS登録	無し

工法の概要及び特徴

レジガード#200EHシステムは、エポキシ樹脂を主材とするコンクリート表面被覆工法であり、コンクリート構造物の中性化抑制、塩害抑制、凍害抵抗性向上、アルカリ骨材反応抑制に効果がある。

塩害対策

より厚みのある塗装を行い塩分・水分・炭酸ガスを入れない。



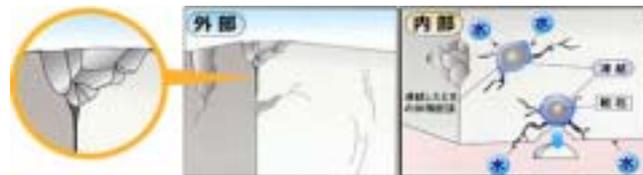
アルカリ骨材反応抑制

- 1) 水分を内部に留めないで外部に排出することにより、反応を抑える。
- 2) 表面から水分を入れないことにより、反応を抑える。

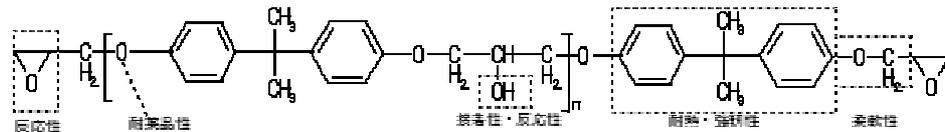


凍害防止

外部から水分をしゃ断することにより、水の凍結・融解を防ぐ。



【示性式】

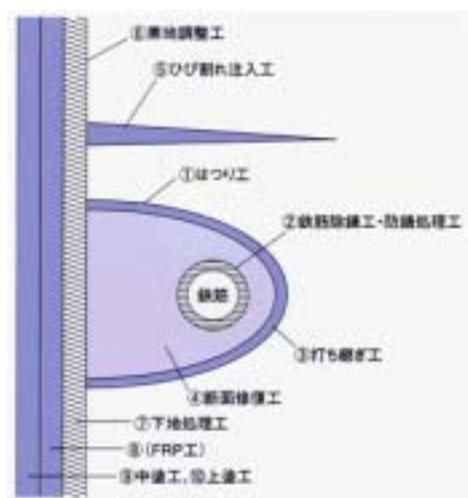


施工の種類と注意点

(1) 保護工フロー



(2) 一般的な施工断面



施工条件：最低気温 = 5 、最高気温 = 40 、湿度85%以下

協会名又は会社名	大日本塗料株式会社
ホームページ	<a href="http://www.dnt.co.jp/">http://www.dnt.co.jp/</a>
連絡先	東京営業所：東京都大田区蒲田5-13-23 構造物塗料部
TEL/FAX	03-5710-4502

工法名称	レジテクトBT-C工法	副題名	防食ポリウレアスプレー工法
工法分類	表面保護 有機系表面被覆工法	二次比較表番号	No.9
	材料	ポリウレア樹脂	NETIS登録
			無し

工法の概要及び特徴

ポリウレアスプレー工法とは、イソシアネートと特殊アミンの2成分を、自動定量混合スプレー装置を使用して圧送・混合・吐出させ、施工面にスプレーし、瞬時にポリウレア樹脂塗膜を形成する被覆防食ライニング工法です。硬化時間が約8秒程度のため、壁面はもちろんのこと天井面でもダレることなく均一な防食ライニング層が形成されます。そのため大幅な工期短縮が図れ、排水処理槽や上水水槽のみならずコンクリート構造物や鋼構造物などの防食・防水・保護を目的とする改修工事に、画期的な超速硬化ライニング工法です。

BT工法の特徴

- 1 簡便施工** 自動計量・圧送機と混合吐出装置(スプレーガン)を用い、材料を定量的に施工面へ圧送し、スプレーガンにて瞬時に塗膜を均一に施工します。
- 2 性能** 耐薬品性、耐熱性、接着性、ひび割れ耐定性、耐摩耗性、防水性に優れた被覆層です。
- 3 安全性** BT工法のポリウレア樹脂は、無溶剤、無鉛鉛で可塑剤も含まない環境に優しい材料で、JWWA規定合格品による材料用ライニング料としても安全な製品です。
- 4 成膜** BT工法のポリウレア樹脂は、独自の技術により反応を制御しているため、ピンホールの発生も起きず、平滑な塗膜仕上がりとなり、さらに接着性や成膜性が飛躍的に向上しました。
- 5 施工性** スプレー施工のため、様々な形状に対して均一な厚さの被覆層が形成され、さらに狭い箇所への施工も可能です。
- 6 作業環境** 瞬時に硬化することにより、冬期や夏期に関係なく、また湿気や気温に影響されずに塗膜が形成され、物性が確保されます。
- 7 工期** スプレー施工と瞬間硬化のため、床、壁および天井へ優れた施工性を有し、施工開始から移動までの時間が従来の工法に比べて極めて短く、工期の短縮が可能です。

仕様 ポリウレア樹脂防食ライニング工法

下水道事業団 C種対応 レジテクトBT-C工法

工程	材料名	使用量/㎡	備考
1 下塗り	レジプライマー-P94F (セメント添加)	0.3kg	エポキシ樹脂
2 素地調整	レジテクト-T-50N	0.4kg	ウレタン樹脂 色:グレー
3 上塗り	レジテクト-6000	2.1kg	ポリウレア樹脂 色:グレー 1.8mm

工法

本工程は標準的には、下地処理→素地調整→被覆層形成の各工程からなります。



**用途** このような特徴に関して、1997年4月に日本下水道事業団は「民間開発技術審査証明制度」に基づき、下水道施設のコンクリート防食被覆工法として、本工法が、耐薬品性、接着性、優れたクラック追従性、耐久性、防水性、優れた施工性等について開発目標を達成していることを証明しました。(民間開発技術審査証明第806号)

- 下水道関連施設のコーティング
- 各種排水廃液処理施設のコーティング
- コンクリート構造物のコーティング
- 海洋構造物のコーティング
- 鋼製タンク、鋼構造物のコーティング
- コンクリート成型品のコーティング



施工条件：最低気温5、最高気温40、露点以下

協会名又は会社名	株式会社ダイフレックスCS
ホームページ	http://www.resitect.net/index.html
連絡先	千葉県船橋市海神町1-1067-5 技術開発部
TEL/FAX	047-436-0811

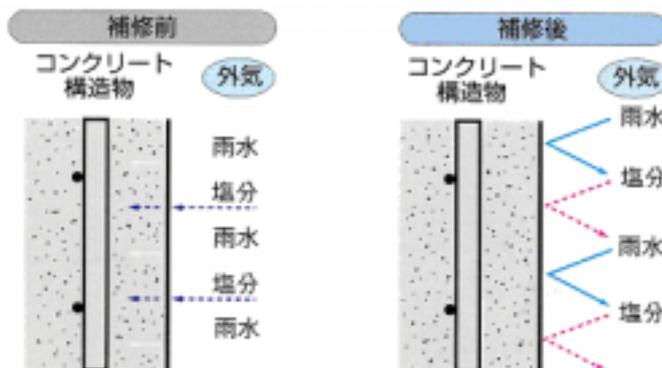
工法名称	ONR工法part 1 S-1仕様	副題名	塩害対策工
工法分類	表面保護 有機系表面被覆工法	二次比較表番号	No.49
	材料 クロロブレンゴム系樹脂	NETIS登録	KT-990214

工法の概要及び特徴

ONR (Original New Reform) 工法は、断面修復工と表面被覆工により構成され、コンクリート構造物の損傷および劣化に対する補修および耐久性向上を目的として開発された保全工法である。そのうち、塩害対策(Part1)は、飛来塩分により塩害劣化損傷を生じたコンクリート構造物の修復及び予防保全を図る工法である。

ONR工法Part 1 の特長

- 遮塩性に優れる。
- 防水性が高い。
- ひび割れ追従性に優れる。
- コンクリートとの付着強度が高い。
- 防錆性に優れる。



【示性式】

クロロブレンゴム系樹脂 :  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CCl} = \text{CH}_2$

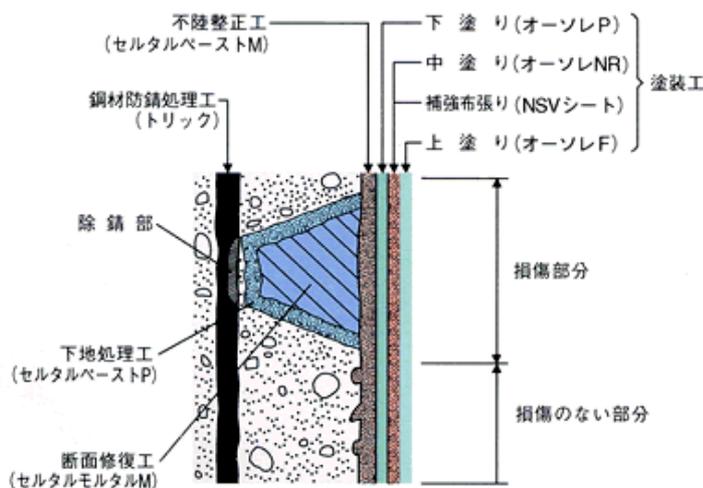
化学名及び慣用名	JIS K6397	クロロスルホン化ポリエチレン
分子構造	—	$\left[ \left( -\text{CH}_2\text{—CH—} \right)_3 \left( -\text{CH}_2\text{—CH—} \right)_{12} \left( -\text{CH—} \right)_1 \right]_n$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;"> <math>\text{Cl}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math>\text{SO}_2\text{Cl}</math> </div> </div>

施工手順と注意点

ONR工法part 1 の施工手順



ONR工法part 1 の構成



施工条件：最低気温5、最高気温35、湿度85%以下、結露無きこと

協会名又は会社名	ONR工業会事務局(オリエンタル建設株式会社)
ホームページ	<a href="http://www.oriken.co.jp/top.html">http://www.oriken.co.jp/top.html</a>
連絡先	東京都千代田区平河町2-1-1
TEL/FAX	03-3403-8511

表面保護工法技術シート No.12 (これはアンケートに協力していただいた工法からの抜粋)

工法名称	エレホン・エポミックス7000	副題名	水性エポキシ樹脂配合複合塗膜防水材
工法分類	表面保護 混合系表面被覆工法	二次比較表番号	No.79
	材料	アクリル・エポキシ系ポリマーセメント	NETIS登録

工法の概要及び特徴

【特長】

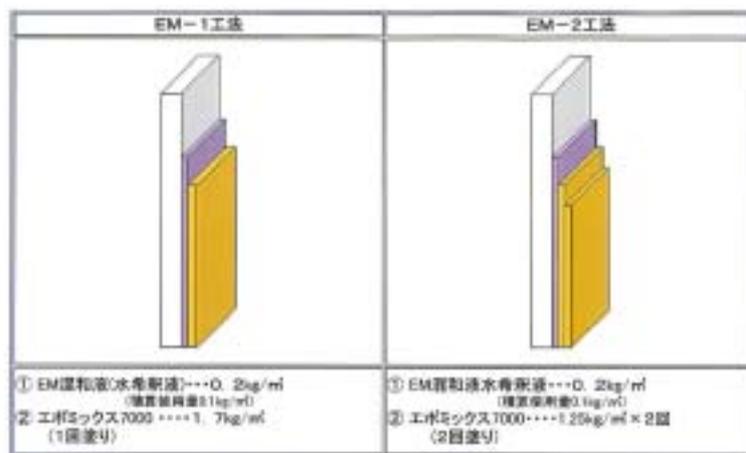
エポミックス7000はセメント系微粒子粉体に水性エポキシ樹脂およびアクリル系高分子エマルジョンとを組み合わせた画期的複合塗膜防水材です。  
 エポキシ樹脂の持つ耐水性および接着性、またアクリルエマルジョンの特殊造膜による防水効果により高水圧(70メートル水圧)においても優れた防水性能を示すとともに、これまで困難とされてきた背面防水にも効果を発揮し背水圧による膨れや剥がれがありません。また、湿潤面にも施工可能な塗膜防水材として地下構造物等の防水に脚光をあびています。

【荷姿・配合】

品名	荷姿	配合								
エポミックス7000 14kgセット	 粉体10kg + 主剤3kg + 硬化剤1kg	★ライニング <table border="1"> <tr> <th>粉体</th> <th>主剤</th> <th>硬化剤</th> <th>水</th> </tr> <tr> <td>10kg</td> <td>3kg</td> <td>1kg</td> <td>0.5~1.0kg</td> </tr> </table>	粉体	主剤	硬化剤	水	10kg	3kg	1kg	0.5~1.0kg
粉体	主剤	硬化剤	水							
10kg	3kg	1kg	0.5~1.0kg							
EM混和液(プライマー用) 4kgセット	 (パッケージ) 主剤3kg + 硬化剤1kg	★プライマー処理 <table border="1"> <tr> <th>主剤</th> <th>硬化剤</th> <th>水</th> </tr> <tr> <td>3kg</td> <td>1kg</td> <td>4kg</td> </tr> </table>	主剤	硬化剤	水	3kg	1kg	4kg		
主剤	硬化剤	水								
3kg	1kg	4kg								

施工の種類と注意点

【工法】



【用途】

水槽防水・・・貯水槽、防火水槽、水路、下水道処理現場槽、浄化槽、  
 木コン、打ち継ぎ部処理 (飲料用水槽、養魚用水槽には、不可)

協会名又は会社名	エレホン・化成工業株式会社
ホームページ	<a href="http://www.erehon.co.jp/top.html">http://www.erehon.co.jp/top.html</a>
連絡先	大分県大分市三川新町1-2-23 技術開発部
TEL/FAX	097-552-2251

工法名称	アタックダンセイD-500	副題名	ポリマーセメント系塗膜防水材料
工法分類	表面保護 無機系表面被覆工法	二次比較表番号	No.88
	材料	アクリル樹脂系ポリマーセメント	NETIS登録

工法の概要及び特徴

● 特長

- ① コンクリート中のアルカリによる加水分解が無く、長期に安定した性能を発揮します。
- ② コンクリート表面の含水状態に影響されず、乾・湿両面に施工できます。(自由水のある場合は不可)
- ③ 取り扱い、作業性に優れ、容易に平坦で密実な防水層が形成されます。

● 用途

- ① コンクリート内外壁の防水
- ② 一般建築物の水廻り、サッシ廻りの防水
- ③ 屋上、ベランダなどの防水
- ④ 内外装、塗り床などの下地防水
- ⑤ 接合面の外防水(埋め戻し部)

● 概要

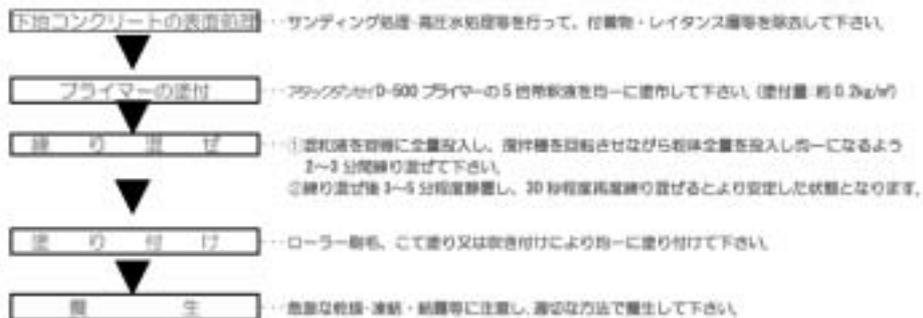


概要

- 混和液(缶入り).....8kg
- 粉体(5kg袋入り).....20kg
- プライマー(缶入り).....18kg

施工の種類と注意点

● 施工方法



● 使用上の注意事項

- ① 規定の割合比と施工方法を守ってください。
- ② 硬化養生中は、凍害・結露がないように環境管理を行ってください。
- ③ 施工時の気温等により軟度調整が必要な場合は、混和用樹脂液を調整して使用してください。(水は使用しないでください。)
- ④ 躯体の埋め戻しは、防水層が硬化したことを確認した上で行ってください。
- ⑤ 破損または開封後、放置した製品は、使用しないでください。
- ⑥ 製品の保管は、5℃以上35℃以下の室内としてください。

※取扱いに関する詳細な注意事項は、製品安全データシート(MSDS)をご参照下さい。

協会名又は会社名	テクノスジャパン株式会社
ホームページ	<a href="http://www.technosjapan.com/">http://www.technosjapan.com/</a>
連絡先	〒673-0028 兵庫県明石市硯町3丁目4-7
TEL/FAX	078-924-1234

表面保護工法技術シート No.14 (これはアンケートに協力していただいた工法からの抜粋)

工法名称	RCガード	副題名	浸透性無機質材料によるコンクリート表面改質工法	
工法分類	表面保護 無機系表面含浸工法	二次比較表番号	No.1	
	材料	けい酸ナトリウム系表面含浸材	NETIS登録	TH-020047

工法の概要及び特徴

RCガードは浸透性無機系コンクリート改質材です。コンクリートの表面に塗布することで、コンクリートの表面から内部に浸透して、コンクリート内部に存在する水酸化カルシウムと反応して、セメント硬化体の基本組織を構成する珪酸カルシウム水和物(C-S-H)となり、コンクリート内部の細孔の径を小さく、また、細孔量を減らし、コンクリート表層部の組織を緻密にします。その後、珪酸カルシウム水和物は時間と共に安定し、水密性・気密性を高め、コンクリートの劣化要因である水、炭酸ガス、塩化物イオン、その他不純物の侵入を防ぎ劣化に強いコンクリートに改質します。

【製品梱包】

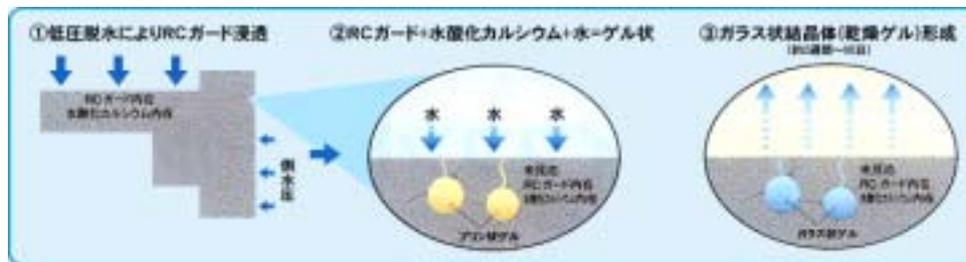
10リットル/ポリタンク

【仕様】

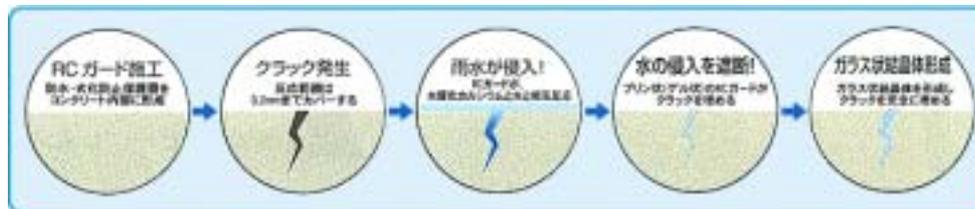
RCガード：清水 = 10L : 20L (使用量250cc / m<sup>2</sup> 2回に分けて塗布)



【防水・劣化防止のしくみ】

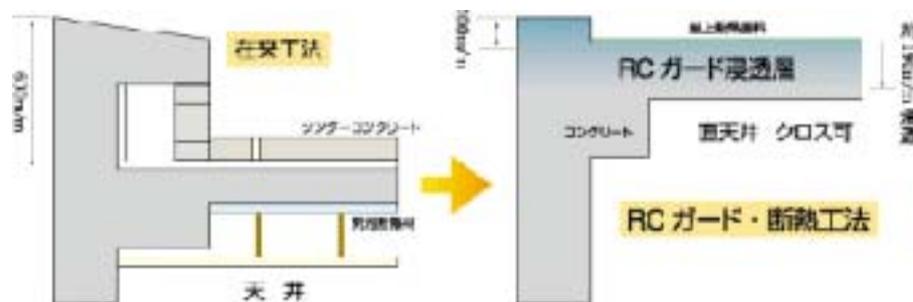


【クラック自己補修機能】



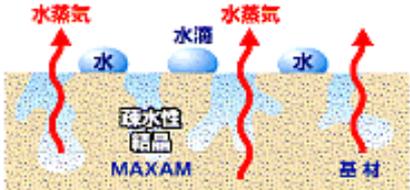
施工手順と注意点

【在来工法と『RCガード』工法の比較】



施工条件：短期間での施工・雨の日の施工が可能

協会名又は会社名	株式会社エービーシー商会 RCガード事業部 営業企画・技術部
ホームページ	<a href="http://www.abc-rcg.jp/">http://www.abc-rcg.jp/</a>
連絡先	東京都千代田区永田町2-12-14
TEL/FAX	03-3507-7075

工法名称	マクサム表面改質工法	副題名	浸透・反応性・無機質・劣化・吸水防止剤
工法分類	表面保護 有機系表面含浸工法	二次比較表番号	No.3
	材料 シリコン系改質材	NETIS登録	QS-040013
工法の概要及び特徴			
<p>・珪酸アルカリの複合化合物と高反応触媒を主成分とする無色透明な水溶液で、コンクリート、各種石材、レンガ、タイル、セメント質系二次製品等に対応する浸透・反応性・無機質・劣化・吸水防止剤です。</p> <p>・コンクリート、石材等の基材中の遊離アルカリ、シリカ質と反応して、基材内部の空隙を疎水性無機質結晶で充填し、恒久的なシーリングと防水性をもたらします。</p> <p>・コンクリート、石材等の基材に塗布又は浸漬することにより、表面を緻密にし表面強度を増し、酸性雨、汚染化学物質等に対する耐性を高めます。</p> <p>【特徴】</p> <p>1.優れた浸透性と防水性 MAXAM Aシリーズは無機質溶液で表面張力が水より小さく、対象物に深く浸透し、疎水層を作り強力な吸水防止効果を発現するもので、造膜して防水効果を出すものとは、特に耐久性と対汚染性に顕著な差があります。</p> <p>2.外観の維持と耐久性 躯体表面に塗膜を形成しないので塗布後の外観を損なわず、浸透した後、形成された疎水層は、熱や温度変化、紫外線の影響を受けません。脆弱化したコンクリートの表面引っ張り強度を20%前後向上させます。カビ、苔の繁殖を防ぎ大気中の煤煙、汚染物等の付着を小さくし、エフロレッセンスの防止効果があります。</p> <p>3.コンクリート、石材等の劣化防止 対象基材中に生成された疎水結晶により、劣化の原因となる雨水等の浸入を防ぎかつ基材中の遊離アルカリを安定無機質化合物に変えることで、中性化を防ぎます。すでに中性化が進んでいる対象基材を高アルカリ性のMAXAMで処理することでアルカリ性が回復します。</p> <p>4.自然環境に対応 このようにMAXAMで処理されたコンクリート・石質は、緻密な疎水層によって水の浸入を防ぎ、中性化、塩害、凍害を防止し、コンクリート構造物、石材等の耐久性、安定性を大幅に向上させます。</p>			
  <p>&lt;シリコン樹脂示性式&gt; <math>(CH_3)_4 - nSiCl_n</math> (n=1,2,3)</p>			
<p>施工手順と注意点</p> <p>【施工方法】</p> <p>1.表面調整 ・基材面のゴミ、汚れ、油膜類、塗料、レイトンス等は、温水洗浄等を行い取り除いてください。</p> <p>2.塗布 ・ローラー、ハケ等を使用して下から上へしごき上げるように連続追っかけ2回塗布します。 ・マクサムは反応が速いので素早く同じ施工部位に連続追っかけ2回で規定量を塗布します。 ・適切な基本的塗布量は飽和量です。コンクリート製品の場合通常マクサム1リットル当たり4～5㎡、1㎡当たり0.20リットル～0.30リットル(基材、劣化度合による)程度です。</p> <p>3.使用器具 ・ローラー、ハケ、低圧スプレー(浸漬処理も可能)</p> <p>【施工上の主な注意点】</p> <p>・塗布面が50以上の場合は、散水し表面温度を下げてから施工してください。 ・塗布後、降雨、降雪が予測される時は施工を避けてください。塗布量不足の原因となります。 ・塗布後の水かけてストは2～3日後に行ってください。塗布面が濡れ、吸水する時は、塗布量不足です。</p>			
協会名又は会社名	株式会社アイレックス マクサム事業部		
ホームページ	http://www.i-rex.co.jp/p01.html		
連絡先	東京都世田谷区用賀4-10-3 SBSヒルズ -4F		
TEL/FAX	03-5727-2741		

表面保護工法技術シート No.16 (これはアンケートに協力していただいた工法からの抜粋)

工法名称	ザイベックス工法	副題名	セメント結晶増殖表面改質
工法分類	表面保護 無機系表面含浸工法	二次比較表番号	No.8
	材料	カルシウム系浸透改質材	NETIS登録
			QS-000011

工法の概要及び特徴

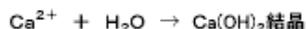
ザイベックス工法は、コンクリート表面に主材を塗布吹付することで、触媒性化合物がコンクリート深部に浸透し、毛細管空隙や遷移体さらに微細ひび割れ面に新たなセメント結晶を増殖し、コンクリートの緻密化を行う工法です。

ザイベックスの主材のコンセントレートは 普通ポルトランドセメント、触媒性化合物、シリカサンドを主成分とした無機質粉体です。



他社製品との違い

	ザイベックス	他社製品(JASS 8)
結 晶 構 造	セメントと同じ不溶性の結晶を生成する ・セメント結晶はカルシウムを全て含んでいる	繊維状のケイ酸結晶のみを生成
メ カ ニ ズ ム	カルシウムイオンの移動に注目 コンクリート深部にカルシウムイオンを移動させ、あらゆるセメント結晶を生成する	シリカに注目 コンクリート表面にのみケイ酸系結晶を生成する
結 晶 化 深 さ	コンクリート深部(300mm程度) 躯体全体を緻密化する	コンクリート表面2~5mm 表面に変換を生成する
結 晶 位 置	毛細管空隙、AE空隙、骨材遷移帯、ひび割れ界面	コンクリート表面2~5mmおよびひび割れ界面
再 結 晶 度	半永久的に繰返し結晶化する	1度のみの結晶化
使 用 法	躯体緻密化により、水や有害物質の浸透を遮断するため、耐久性の向上に寄与する。	塗膜形成のため、簡易的な防水



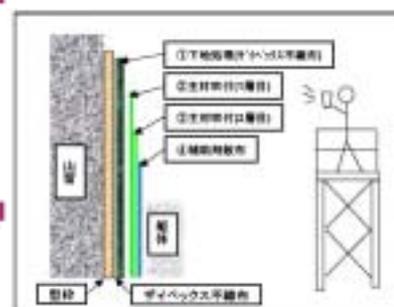
施工の種類と注意点

<b>修繕工法</b> (コンクリート表面を30mm程度改質して緻密化し、各種劣化要因に対抗して長期安定化を図る)	
修繕工法(コンクリート表面に直接施工できる場合)	コンセントレート、ガンマキョウ、(ザイベックス)使用
2層塗布吹付工法	コンセントレート、ガンマキョウ、(ザイベックス)使用
複合層塗布吹付工法	コンセントレート、モディファイ、ガンマキョウ、(ザイベックス)使用
先付工法(コンクリート表面に直接施工できない場合)	
ザイベックス不織布吹付工法	コンセントレート、ザイベックス不織布使用
鋼板吹付工法	コンセントレート、ザイベックス使用
ドレン工法(コンクリート表面から30cm以上の部分で改質したい場合)	
ドレン工法	コンセントレート(ドラムバット充填)、ガンマキョウ、イスタラグラ、パツンラグラ、マイドハツンラグラ使用
デッキ工法	コンセントレート、エプシーE使用
<b>止水工法</b> (ひび割れ、打継目を含む)	
2層充填工法(漏水なしの場合)	コンセントレート、マイドハツンラグラ、ガンマキョウ使用
3層充填工法(漏水ありの場合、漏水の恐れのある場合)	イスタラグラ、パツンラグラ、コンセントレート、マイドハツンラグラ、ガンマキョウ使用
ひび割れ表面保護工法	エプシーE使用
打継目処理工法	コンセントレート(ドラムバット充填)、エプシーE使用、ウレタンペースト注入
ひび割れ充填注入工法	ウレタン注入
復止水注入工法	ウレタンペースト注入
<b>断面修復工法</b>	
広域改質工法	スチックスE、マイドハツンラグラ、コンセントレート、ガンマキョウ、ザイベックス、ホーローンター、補強鋼材、表面色合わせ材使用
床版改質工法	イスタラグラ、ザイベックス使用

塗布工法



先付工法



施工条件：最低気温 = 4 雨天時は施工禁止

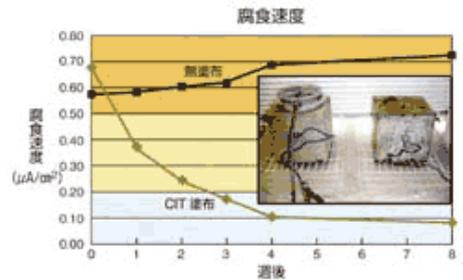
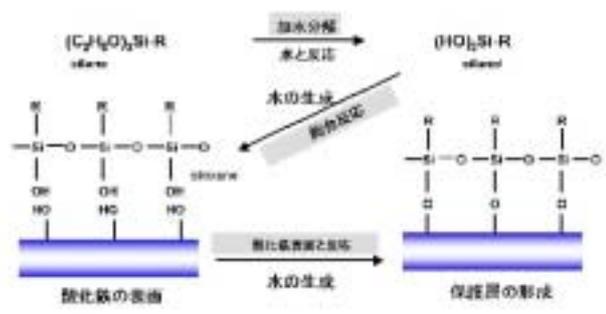
協会名又は会社名	ジャパン・ザイベックス株式会社
ホームページ	http://www.xypex.co.jp/
連絡先	東京都港区南青山2-22-3 技術部
TEL/FAX	03-3403-8511

工法名称	プロテクトシルCIT	副題名	鉄筋腐食抑制タイプ含浸系表面保護材
工法分類	表面保護 有機系表面含浸工法	二次比較表番号	No.19
	材料 シラン系表面含浸材	NETIS登録	HR-060004-A

工法の概要及び特徴

・プロテクトシルCITは、アルキルトリアルコキシシランを主成分とし、アミノ基を化学的に結合した商品である。  
 ・コンクリート表面にプロテクトシルCITを塗布すると、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、且つ、アミノ基の作用によりコンクリート中に深く浸透する事で、鉄筋の不動態皮膜の再生及び強化をもたらす鉄筋の腐食抑制技術である。  
 ・主に、鉄筋腐食している爆裂前のコンクリート構造物の延命、断面修復後の再劣化防止及び新設コンクリート構造物の予防保全等に適用される。  
 コンクリート表面に塗布するだけで、吸水防止機能と鉄筋腐食抑制効果が発揮されます。

鋼材に対する作用 (概念図)  
 アルコキシシランはセメントや酸化鉄表面の水酸基と反応する



B A S FのHPには良い図表系のネタが無く文章主体のPDFパンフのみ。  
 上記図表は日系コンストラクションのHPのもの。  
 掲載から外す?

施工手順と注意点

標準塗布量は、600ml / m<sup>2</sup>。スプレーガンやローラー、ハケなどを使ってコンクリート表面に塗布するだけなので、施工は容易。無溶剤タイプなので環境にも優しい。プロテクトシルCIT塗布面への上塗り施工も可能である。

- 自然条件
- ・ 0 ~ 45 : 外気温及びコンクリート表面温度
  - ・ 8%以下: コンクリート表面水分率
- 現場条件
- ・ エアレススプレーまたはローラーにより塗布できる作業空間がある事
  - ・ 火気厳禁
  - ・ 水中及び常時湿潤状態のコンクリートは適用外
- 荷姿
- ・ 28L/缶

協会名又は会社名	BASFコンストラクションシステムズ株式会社 BS営業グループ
ホームページ	URL : <a href="http://www.pozzolith.basf.co.jp">http://www.pozzolith.basf.co.jp</a>
連絡先	東京都港区六本木3-16-26
TEL/FAX	03-3582-8815

工法名称	レックスコート2000	副題名	無機質系高弾性コンクリート保護塗膜
工法分類	表面保護 混合系表面被覆工法	二次比較表番号	No.38
	材料	シラン系高含浸性塗布材	NETIS登録
無し			

工法の概要及び特徴

【概要】

レックスコート2000は、優れた撥水作用を持つシラン系高含浸性塗布材と無機質系高弾被覆材を塗布することにより、外部からの雨水等の侵入を防ぐ防水性とコンクリート内部の水分を放出できる透湿性を合わせ持つコンクリート保護層塗装材です。

従ってこれらの機能により、アルカリ骨材反応の抑止に優れた効果を発揮します。また遮塩性も併せ持つため、海岸地区の塩害防止にも優れた効果を示します。

【特長】

1. 撥水性と透湿性を併せ持つので、コンクリート内部の水分を除去します。
2. 万一、コンクリートにひび割れが生じて

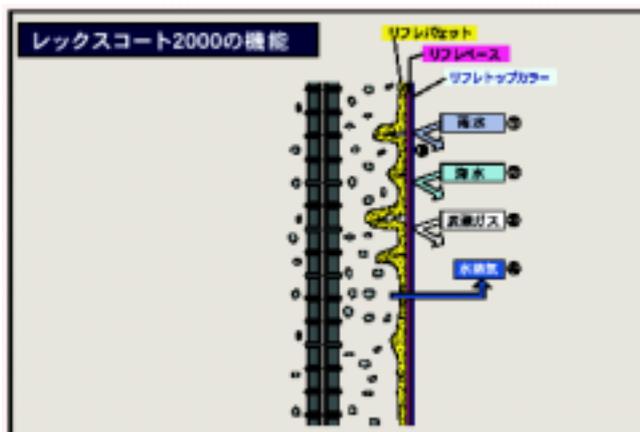
コンクリート構造物の劣化抑制に必要な機能とレックス2000の機能比較表

機能	特性	耐久性向上効果	アルカリ骨材反応抑止効果	塩害抑止効果	レックス2000
① 撥水性 (外部からの水の侵入を防ぐ)		○	◎	◎	◎
② 遮塩性 (外部からの塩分の侵入を防ぐ)		○	○	◎	○
③ 炭酸ガス透過阻止性 (コンクリートの中性化を抑制する)		◎	—	○	○
④ 透湿性 (コンクリート内部の水分を外部放散する)		○	◎	○	◎
⑤ 高い弾性 (コンクリートのひび割れに追従する)		○	◎	◎	◎

施工の種類と注意点

**レックスコート2000の塗布**

- 下塗り材(基本材)：リフレベースの塗布  
リフレベースをローラーで塗布します。  
標準使用量：0.2kg/m<sup>2</sup>
- リフレベースの露出  
リフレベースが2層とリフレベース1層の割合で均一に露出するまで剥離します。
- パテ処理  
下地状況によっては狂砂を露出したリフレベースの塗布をパテ材として使用します。  
標準使用量：0.5kg/m<sup>2</sup>
- 中塗り材：リフレベースの塗布  
リフレベースの二層目をローラーを用いて塗布します。  
標準使用量：1.1kg/m<sup>2</sup>
- リフレベースの二層目をローラーを用いて塗布します。  
標準使用量：1.1kg/m<sup>2</sup>
- 上塗り材：リフレトップカラーの塗布  
リフレトップカラーの一層目をローラーを用いて塗布します。  
標準使用量：0.2kg/m<sup>2</sup>
- リフレトップカラーの二層目をローラーを用いて塗布します。  
標準使用量：0.2kg/m<sup>2</sup>



**施工上の注意事項**

- ・水溶性の材料ですので、凍結の恐れのある時は施工しないで下さい。
- ・気温の高い時はリフレベースの可使用時間が短くなります。必要に応じて小分けして混練りして下さい。

協会名又は会社名	住友大阪セメント株式会社 (株式会社エステック)		
ホームページ	http://www.soc.co.jp/      http://www.soc-estec.co.jp/		
連絡先	〒102-8465 東京都千代田区六番町6番地28 建材事業部		
TEL/FAX	03-5211-4750		

工法名称	アクアブルーフ	副題名	水性シラン系浸透型吸水防止剤
工法分類	表面保護 有機系表面含浸工法	二次比較表番号	No.47
	材料 シラン系表面含浸材	NETIS登録	無し

工法の概要及び特徴

打放しRC、露出モルタル部、陶器タイル、レンガ、コンクリートブロック等の吸水防止及び白華防止等

### 作用機構 (コンクリート) 2005年5月版

■アクアブルーフは基材に浸透・化学結合し、吸水防止層を形成します。  
 基材の細孔を塞がず、表面に被膜を作らないので、通気性を維持し外観を変えません。

**無処理**

Water (水滴) penetrates into the pores of the concrete.

**アクアブルーフ処理**

A water-repellent layer (吸水防止層) is formed within the pores, preventing water from entering.

### 特長と機能

■アクアブルーフの特長と機能は次の通りです。

- 水をシャットアウト
- 外観を変えない
- 通気性の維持

**人と環境にやさしい**

- ・非危険物
- ・大気汚染がない
- ・安全

**取扱いが簡便、安全**

- ・熟練不要の簡単施工
- ・毒性、臭気が少ない
- ・機器の水洗 OK
- ・マスキング養生の緩和

**基材の味方(長期の劣化抑制)**

- ・塩害：塩分の侵入をシャットアウト
- ・凍害：水の侵入防止と乾燥
- ・酸性雨：酸性雨のシャットアウト
- ・白華：水の侵入防止と白華成分のしみ出し阻止
- ・汚れ：汚染水の浸入阻止、表面洗浄作用
- ・カビ、藻：表面乾燥維持

施工条件：最低気温5、最高気温表面温度で50

協会名又は会社名	東亜合成株式会社 アクリル事業部 建材・土木グループ
ホームページ	<a href="http://www.toagosei.co.jp/">http://www.toagosei.co.jp/</a>
連絡先	東京都港区西新橋1-14-1
TEL/FAX	03-3597-7339

工法名称	水性シランガード(を使用した工法)	副題名	浸透性吸水防止材
工法分類	表面保護 有機系表面含浸工法	二次比較表番号	No.70
	材料 シラン系表面含浸材	NETIS登録	無し

工法の概要及び特徴

【適用対象】

建物の外壁・床、コンクリート製土木構造物

「技術のNS製品」として親しまれている日本化成は、左官工事材料分野からスタートし、タイル工事材料、接着・打ち継ぎ材料、リフォーム材料、そして防水材料と製品分野を広げてきました。

日本化成の製品は、主に建造物の仕上げに使われ、長い期間をかけて品質が試されます。

日本化成は、原材料の選定、受け入れ、製品の製造、在庫、出荷の全過程で万全の品質管理体制を敷いて、お客様の信頼にお応えしています。

製品紹介



タイル工事材



左官工事材



補修改修工事材



防水土木工事材他



内外装仕上材

■シラン系浸透性吸水防止材

製品名	容量	適用部位	塗厚(塗布量)	標準施工面積	標準価格
NSシランガードFS	16kg/缶	建物の外壁・床 コンクリート製土木構造物	コンクリート・モルタル :0.3~0.4kg/m <sup>2</sup> ALC(テラブロック等) の比較吸水の大きな下地 0.5~0.8kg/m <sup>2</sup>	約40m <sup>2</sup> (0.4kg/m <sup>2</sup> 塗布)	23,000
水性NSシランガード	15kg/缶	建物の外壁・床 コンクリート製土木構造物	コンクリート・モルタル :0.2~0.3kg/m <sup>2</sup> ALC(テラブロック等) の比較吸水の大きな下地 0.4~0.6kg/m <sup>2</sup>	約50m <sup>2</sup> (0.3kg/m <sup>2</sup> 塗布)	30,000

施工条件：最低気温5

協会名又は会社名	日本化成株式会社 技術部
ホームページ	<a href="http://www.nihonkasei.co.jp/seihin.html">http://www.nihonkasei.co.jp/seihin.html</a>
連絡先	東京都新宿区西新宿6-5-1
TEL/FAX	03-5325-5537

### 3.3.2 アンケートの分析

アンケート分析の目的と作成した比較表は以下のとおりである。

#### 3.3.2.1 目的

表面保護工法とは、硬化したコンクリートの表面から手を加え、コンクリートの性質を改善し、長寿命化を図るものである。コンクリートの表面保護原理は、被覆と含浸に分かれ、使用する材料は、有機系、無機系と混合系であるため、多数の工法が存在する。

そこで、表面保護の目的別の材料を絞り込むことを目的として、既存の資料を基に、各材料の標準的な性質について比較した一次比較表を作成した。

さらに、実際に表面保護工を行おうとした場合、どのような樹脂をどのように重ね合わせる工法が最適なのかを知る必要がある。そこで、アンケートで得た工法を二次比較表にまとめた。

#### 3.3.2.2 一次比較表

表面保護工法の一次比較表を表-3.4に示す。

##### (1) 指 標

一次比較表の指標は、各材料の基本性質と保護目的への対応性を把握できるようにするため、以下の項目を指標としている。

- ・大分類（表面被覆、表面含浸（表面改質））
- ・中分類（有機系、無機系、混合系）
- ・名称
- ・硬化物の性質（密度、引張り強度、伸び率、圧縮強度、熱膨張係数、耐強酸、耐アルカリ）
- ・代表的な使用方法（中性化抑制、塩分浸透抑制、凍害抑制、防食、ASR抑制、耐候性、ひびわれ対策、落書き防止、剥落防止）

##### (2) 作成上のルールおよび特記事項

分類は、土木学会コンクリートライブラリー<sup>4)</sup>と日本接着剤工業会を参考とした。硬化物の性質は、化学便覧の数値を記入した。したがって、標準的な値である。代表的な使用方法は、土木学会コンクリートライブラリーの記述を使用している。

表-3.4 表面保護工法 一次比較表

【表面保護材料とその使用方法】 日本接着剤工業会、土木学会コンクリートライブラリー119、化学便覧より

大分類	中分類	小分類	名称	性質(化学便覧 改訂3版)							代表的な使用方法(土木学会コンクリートライブラリー119、p.13等)										
				密度	引張り強度	伸び率	圧縮強度	断縮係数	耐強酸	耐強アルカリ	中性化抑制	塩分浸透抑制	凍害	防食 (化学侵食)	ASR抑制	耐候性	ひびわれ対策	落書き防止	剥落防止		
表面被覆	有機材料	熱可塑性	アクリル樹脂(MMA)	1.11-1.18	35-63MPa	20-70%	28-98	$0.34 \times 10^{-5}$	酸化性酸に侵される	実質的無し	○	○	△	○	△	○	○		ビニロンシートと組み合わせ		
			フッ素樹脂	1.7-2.2	14-57MPa	80-400%	12-70MPa	$4-10 \times 10^{-5}$	無し	無し	○	○	△	△	△	○	○	○			
		熱硬化性	エポキシ樹脂	1.11-1.40	28-91MPa	1.0-6.0%	105-176MPa	$4.5-6.5 \times 10^{-5}$	少々侵される	わずか	○	○	○	○ (厚膜の場合)	△		△(標準) ○(柔軟)			様々なシートと組み合わせ可能	
			ビニルエステル樹脂(エポキシの一種)	-	-	-	-	-	-	-	○	○	△	○	△		○			ガラスマットと組み合わせ	
			ポリウレタン樹脂	1.1-1.5	1.2-70	100-1000	140	$10-20 \times 10^{-5}$	少し侵される	わずか~侵される	○	○	○	○	△	○	○	○			
			ポリエステル樹脂	1.1-1.46	42-91MPa	5%	91-210MPa	$5-10 \times 10^{-5}$	記述なし	記述なし	○	○	△	○	△		○			ガラスマットと組み合わせ	
		熱可塑性 エラストマー	シリコン樹脂	1-1.5	2.5-7MPa	100-1000%	0.7MPa	$8-30 \times 10^{-5}$	わずか	わずか~著しい							○		○		
			アクリルゴム系樹脂	1.09	7-17MPa	150-450%	-	-	△	△	○	○	○	○	△		○			ビニロン、カーボン可能	
			ポリブタジエンゴム系樹脂	0.91	14-23MPa	200-500%	-	-	×	○	○	○	○	○	△		○				
			クロロプレンゴム系樹脂	1.2-1.25	10-25MPa	200-450%	-	-	○	○	○	○	○	○	△	○	○			ビニロンシートと組み合わせ	
			クロロスルホン化ポリエチレン系樹脂	1.1	8-24MPa	100-400%	-	-	○	○						○					
			SBR(スチレンブタジエンゴム)系樹脂	0.93	14-27MPa	200-650%	-	-	×	○			○								
			ポリウレア樹脂	1.05-1.31	20-45MPa	300-700%	-	-	×	×	○	○	○	○	△		○				
		天然高分子	アスファルト																		
		混合系	SBR系ポリマーセメント	上記の有機材料(SBR)をセメントに混合したものであるから、混合割合で異なる。																	
			エポキシ系ポリマーセメント	上記の有機材料(エポキシ樹脂)をセメントに混合したものであるから、混合割合で異なる。																	
			アクリル系ポリマーセメント	上記の有機材料(アクリル樹脂)をセメントに混合したものであるから、混合割合で異なる。																	
		無機系	セメント																		
ベントナイト																					
表面改質	有機系	シリコン(シラン)系									△	○	△	-	△				△		
	混合系																				
	無機系	ケイ酸塩系										○	○	△						△	
その他																					

### 3.3.2.3 二次比較表

表面保護工法の二次比較表を表-3.5に示す。

#### (1) 指 標

二次比較表の指標は、以下のとおりである。

- ・主材の材料別タイプ  
( A : 合成高分子系、 B : エストラマー系、 C : 無機 & 混合系、 D : 表面含浸系 )
- ・商品名または工法名
- ・会社名
- ・使用目的
- ・表面保護工の分類
- ・付着強さ
- ・ひび割れ追従性
- ・プライマーの仕様 ( 樹脂の一般名称、使用量、材料のみの価格、重ね塗り間隔 )
- ・主剤の仕様 ( 樹脂の一般名称、使用量、材料のみの価格、重ね塗り間隔、層数 )
- ・上塗りの仕様 ( 樹脂の一般名称、使用量、材料のみの価格、重ね塗り間隔、層数 )
- ・使用可能場所

#### (2) 作成上のルールおよび特記事項

アンケート回答の記述を忠実に掲載することを基本とした。

- ・価格は、kg 当りの材料費のみとした。
- ・各層で重ね塗りがある場合は、重ね塗り総数欄に重ね塗り回数を数字で記入した。
- ・使用可能場所はアンケート回答者の判断によるものである。





表-3.5(3) 表面保護工法 二次比較表 (Cタイプ:無機&混合系)

整理番号	タイプ分類	商品名又は工法名	NETIS登録番号	会社名	使用目的								表面保護工の種類				プライマー				主剤(中塗り、含浸)				上塗り				使用可能場所																							
					中性化抑制	塩害抑制	凍害抵抗性向上	アルカリ骨材反応抑制	美観・景観*	化学的侵食(下水以外)	化学的侵食(下水道)	その他	有機系表面被覆	無機系表面被覆	シリコン系表面含浸	けい酸塩系表面含浸	その他表面含浸	標準	乗取	高追従	中追従	低追従	樹脂の一般名称	使用量(kg/m <sup>2</sup> )	材料のみの価格(円/kg)	重ね塗り間隔(時間以上)	樹脂の一般名称	使用量(kg/m <sup>2</sup> )	材料のみの価格(円/kg)	重ね塗り間隔(時間以上)	重ね塗り層数	樹脂の一般名称	使用量(kg/m <sup>2</sup> )	材料のみの価格(円/kg)	重ね塗り間隔(時間以上)	重ね塗り層数	下水道・工業用水関連施設	河川橋造物	道路(トンネル)	鉄道(トンネル)	水路(トンネル)	道路(橋梁)	ダム	一般土木橋造物	砂防・地すべり橋造物	海岸・港湾・海洋橋造物	その他					
2	C	SRM工法		ダイセルファインケム株式会社																	エポキシ樹脂	0.1	¥2,500	3	SBR系ポリマーセメント	1.3	¥210	24		SBR系ポリマーセメント	4	¥250	6	2																		
79	C	エレホン・エポックス7000		エレホン・化成工業株式会社																	アクリルエポキシエマルジョン	0.1	¥1,800	0.5	アクリル・エポキシ系ポリマーセメントモルタル	1.25	¥850	3		アクリル・エポキシ系ポリマーセメントモルタル	1.25	¥850	0																			
80	C	エレホン・エポックス#100		エレホン・化成工業株式会社																	アクリルエポキシエマルジョン	0.1	¥1,800	0.5	アクリル・エポキシ系ポリマーセメントモルタル	1.25	¥850	3		アクリル・エポキシ系ポリマーセメントモルタル	1.25	¥850	0																			
4	C	セメンテックスRB-エラスII工法		オバナヤ・セメンテックス(株)																	エポキシ樹脂	0.15	¥1,500	2	アクリル系ポリマーセメント	1	¥600	2	2	アクリル樹脂エマルジョン	0.15	¥1,000	1	2																		
5	C	セメンテックスRB-塩害対策工法		オバナヤ・セメンテックス(株)																	エポキシ樹脂	0.15	¥1,500	2	アクリル系ポリマーセメント	1	¥600	2	2	アクリルシリコン樹脂エマルジョン	0.15	¥2,400	1	2																		
24	C	ソロシール FX122 (可とう性表面保護防水材)	申請予定	(株)テグサ コンストラクションシステムズ																					アクリル系ポリマーセメント	1.25	¥3,300	4 (指触乾燥)	2																							
26	C	ソロテクト CR (表面保護材)	申請予定	(株)テグサ コンストラクションシステムズ																					アクリル系ポリマーセメント	1.7	¥600	4 (指触乾燥)	2																							
27	C	MGコーティング工法		マグネ化学株式会社																	アクリル酸エステル	0.2	¥1,400	1	アクリル系ポリマーセメント	2.16	¥1,230	24		アクリル酸エステル系ポリマーセメントモルタル	0.24	¥1,450	12																			
29	C	アクアシャッターAC ACN-S工法		宇部興産株式会社																	アクリル樹脂(MMA)	0.2	¥20	2	アクリル系ポリマーセメント	0.9	¥1,035	3	2	ポリウレタン樹脂	0.15	¥150	2	2																		
30	C	アクアシャッターAC ACG-I工法		宇部興産株式会社																	アクリル樹脂(MMA)	0.2	¥20	2	アクリル系ポリマーセメント	1.6	¥1,784	4	2																							
32	C	セメンシヤス#5000SD工法		恒和化学工業株式会社																	エポキシ樹脂	0.2	¥1,200	1	アクリル系ポリマーセメント	1	¥424	2	2		0.2	¥500	1																			
33	C	セメンシヤスエロングシステム		恒和化学工業株式会社																	エポキシ樹脂	0.2	¥1,200	1	アクリル系ポリマーセメント	1.2	¥600	2	2	シリコン(ケイ素)樹脂	0.12	¥2,800	2	2																		
37	C	-		芝田株式会社																					アクリル系ポリマーセメント	2	¥1,500	0.5	2																							
38	C	レックスコート2000		住友大阪セメント(株)																	シリコン系撥水材	0.2	¥3,000		アクリル系ポリマーセメント	1.2	¥863	2	2	アクリル系樹脂エマルジョン	0.2	¥1,500	2	2																		
39	C	レックスコート3000		住友大阪セメント(株)																	アクリル酸エステル共重合樹脂	0.2	¥1,700	2	アクリル系ポリマーセメント	1.1	¥1,172	2	2	アクリル系エマルジョン	0.2	¥1,500	2	2																		
40	C	レックスコート5000		住友大阪セメント(株)																	アクリル酸エステル共重合樹脂	0.2	¥1,700	2	アクリル系ポリマーセメント	1.2	¥1,334	2	2	アクリル系共重合体ラテックス	0.2	¥1,875	2	2																		
41	C	レックスコート#5100		住友大阪セメント(株)																	アクリル酸エステル共重合樹脂	0.2	¥1,700	2	アクリル系ポリマーセメント	0.8	¥1,334	2	2	アクリル-シリコン樹脂系エマルジョン	0.16	¥3,000	2																			
42	C	レックスコート#5200		住友大阪セメント(株)																	アクリル酸エステル共重合樹脂	0.2	¥1,700	2	アクリル系ポリマーセメント	0.6	¥1,334	2	2	アクリル-シリコン樹脂系エマルジョン塗料	0.16	¥3,000	2																			
76	C	アーマ#100P		三菱マテリアル株式会社																	アクリル系ポリマーセメント	0.2	¥760	0.5	アクリル系ポリマーセメント	9	¥250	0																								
77	C	アーマ#120P		三菱マテリアル株式会社																	アクリル系ポリマーセメント	0.2	¥760	0.5	アクリル系ポリマーセメント	3.5	¥250	0																								
78	C	アーマ#310P		三菱マテリアル株式会社																	アクリル系ポリマーセメント	0.2	¥760	0.5	アクリル系ポリマーセメント	9.5	¥250	6																								
88	C	アタックダンセイD-500		テクノスジャパン株式会社																	アクリル樹脂系エマルジョン	0.2	¥722	3	アクリル系ポリマーセメント	1	¥1,029	24	2																							
103	C	エバーコンシステム(無機系仕様)		大日本塗料(株)																	エポキシ系ポリマーセメント	0.15	¥2,500	2	エポキシ系ポリマーセメント	0.6	¥2,500	12		エポキシ系ポリマーセメント	0.3	¥2,500	0																			
114	C	レジガードTN1システム		大日本塗料(株)																	エポキシ系ポリマーセメント				エポキシ系ポリマーセメント	0.4	¥1,000	16		その他	0.15	¥9,000	2	2																		
124	C	エバーコン		(株)鴻池組																	エポキシ系ポリマーセメント	0.15	¥2,500	2	エポキシ系ポリマーセメント	0.6	¥2,500	12		エポキシ系ポリマーセメント	0.3	¥2,500	0																			
135	C	ECCショット		鹿島建設(株)																																																



### 3.3.2.4 アンケート調査結果の分析

#### (1) 使用場所（表面保護工対象物）

アンケート結果による使用場所の頻度分布を図-3.4に示す。表面保護工法の使用場所は、全ての箇所に分布しており、今回のアンケートにより、現状の表面保護工法の実態を把握できると考えられる。

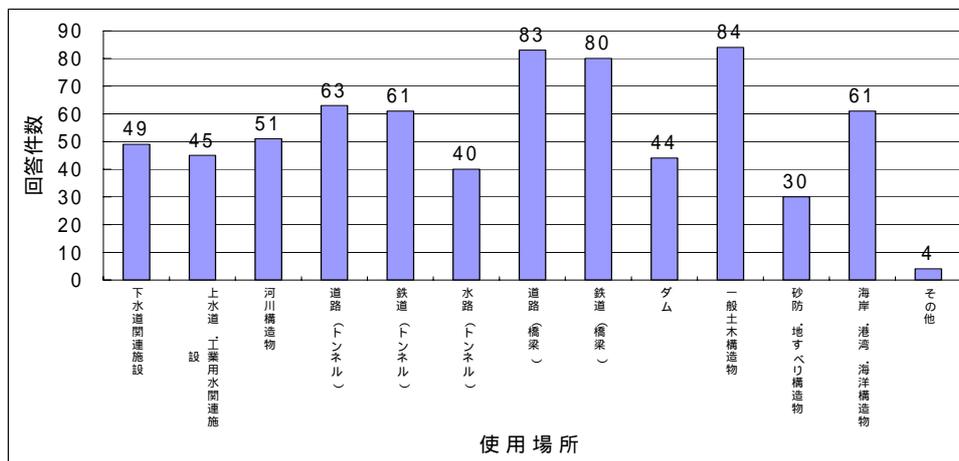


図-3.4 使用場所と回答された工法数（複数回答）

#### (2) 使用目的（機能）

アンケート結果による使用目的ごとの頻度分布を図-3.5に示す。塩害対策や中性化対策に使用される工法が多く、美観・景観向上に使用する工法に関する回答も得ることができた。

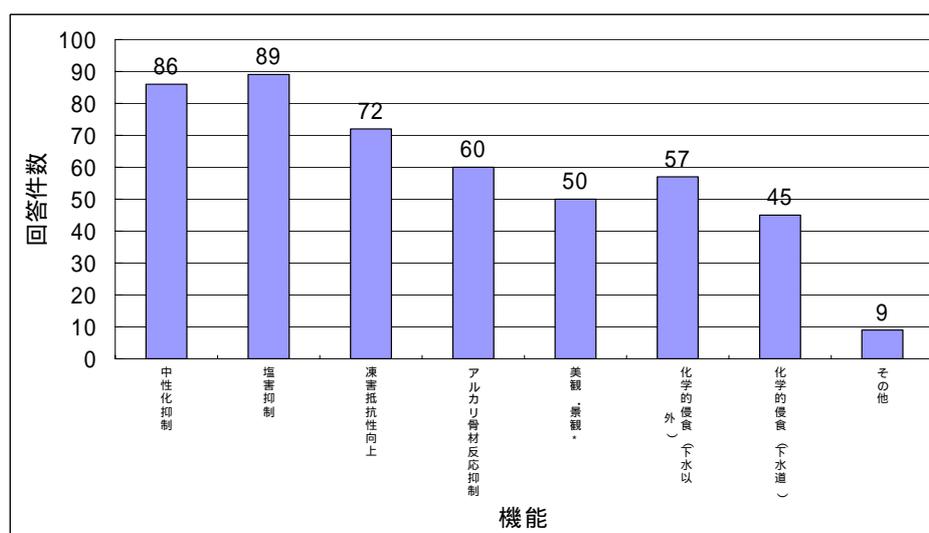


図-3.5 使用目的と回答された工法数（複数回答）

### (3) 工法の分類

表面保護工の工法ごとの頻度分布を図-3.6に示す。回答が多かったものは合成高分子系のもので、表面含浸材に関する回答も得ることができた。セメントと合成高分子を混合したタイプのものについても32件の回答があった。

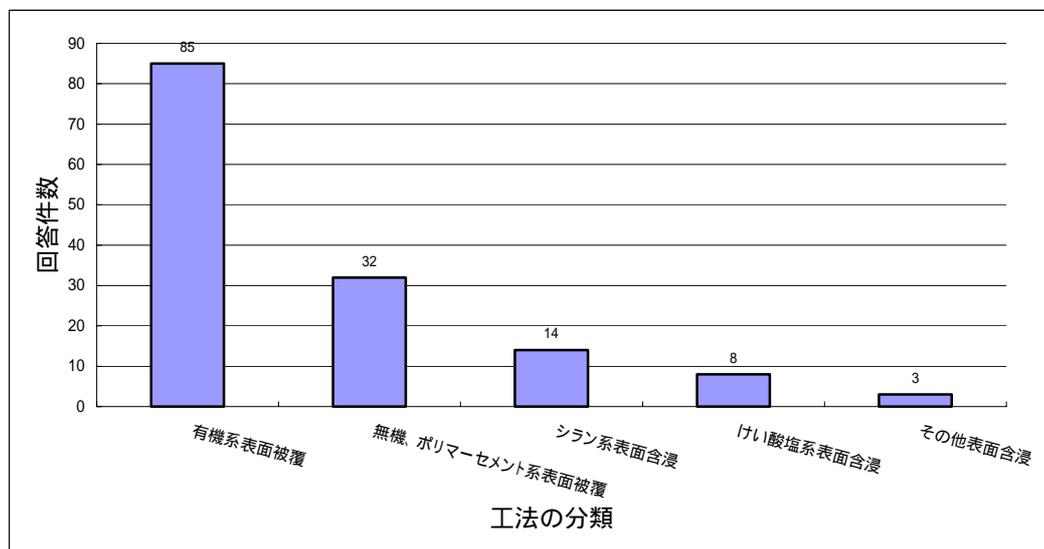


図-3.6 表面保護工法の分類と回答件数

### (4) プライマーに使用する樹脂の種類

プライマーに使用する樹脂の頻度分布を図-3.7に示す。プライマーに使用されている樹脂は、アクリル、エポキシ、ウレタン、ビニルエステルであり、エポキシが最も多いという結果を得た。

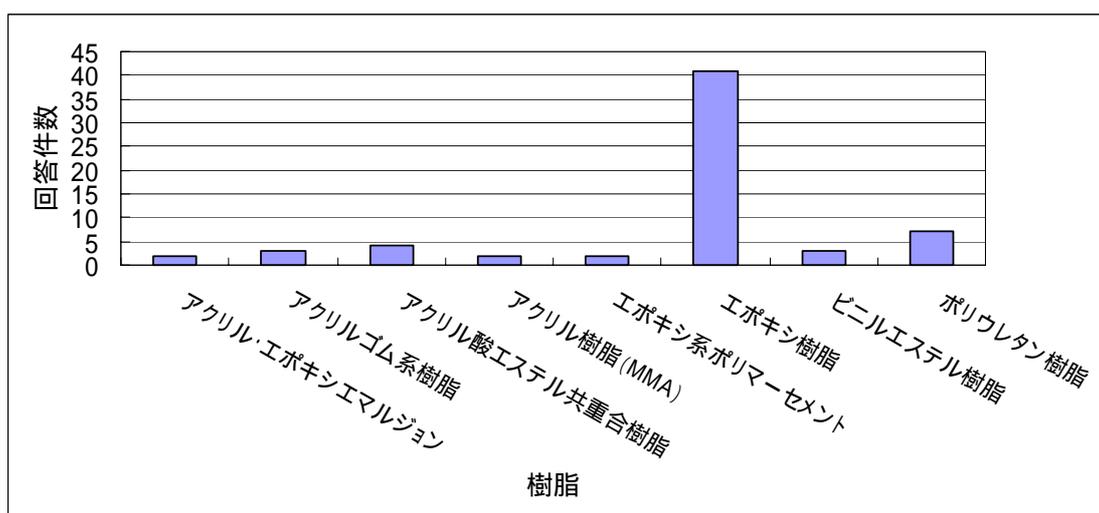


図-3.7 プライマーに使用する樹脂の種類と回答件数

(5) 主材（中塗り）に使用される樹脂

主材（中塗り）に使用されている樹脂の頻度分布を図-3.8に示す。主材はエポキシの回答が多かったが、目的や価格によって使い分けられている。

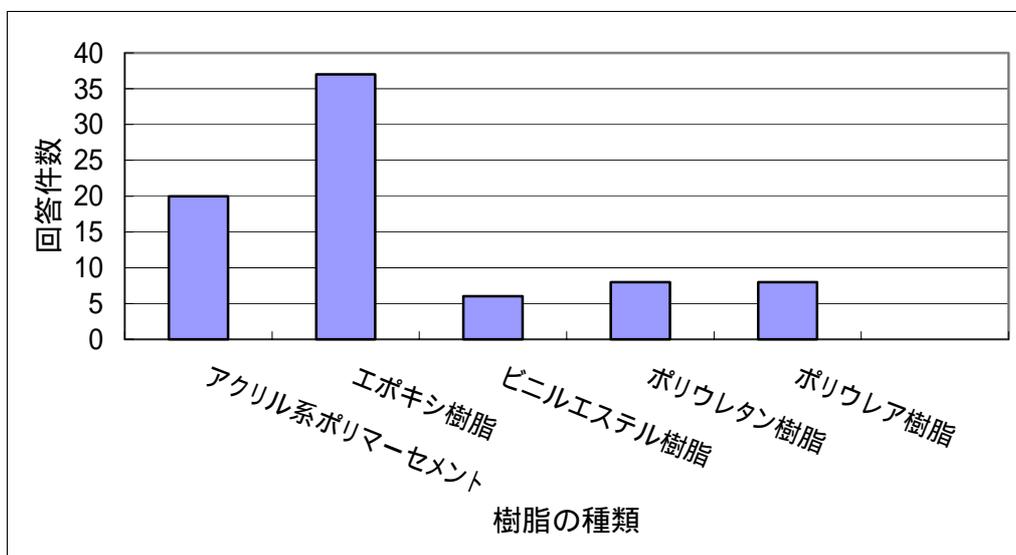


図-3.8 主材に使用される樹脂の種類と回答件数

(6) 上塗りの樹脂

上塗りに使用されている樹脂の頻度分布を図-3.9に示す。上塗りに使用されている樹脂はポリウレタンが最も多く、撥水性能が高いフッ素樹脂も使用されている。紫外線対策のためには厚塗りとなるエポキシは3番目となっている。

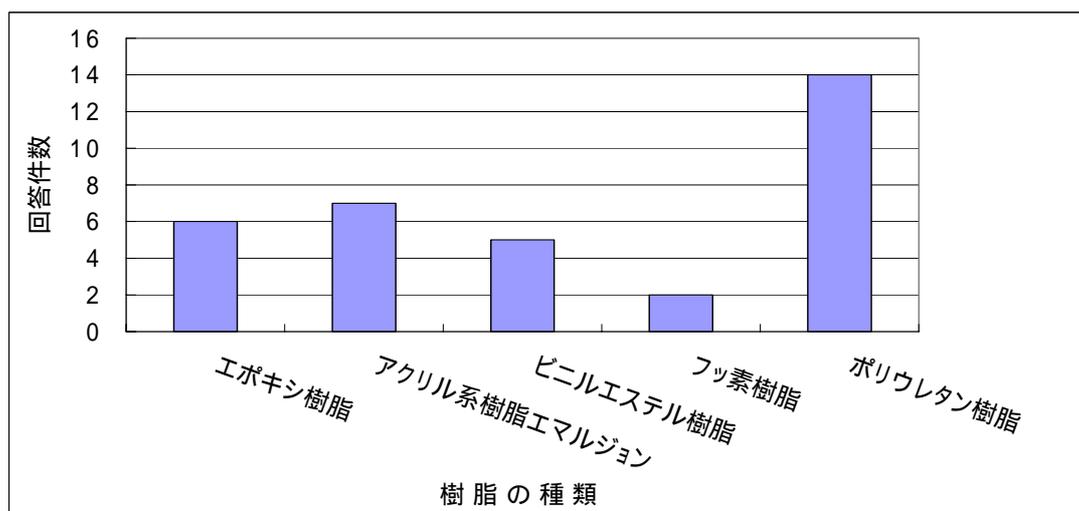


図-3.9 上塗りの樹脂の種類と回答件数

(7) 表面含浸材の施工実績

表面含浸材の施工実績を表-3.6 に示す。表面含浸材は多くの分野で活用されているが、下水道関連では使用されていない。これは反応が徐々に進み、遮断ではなく組織の緻密化が目的であることを考えると理解することができる。

表-3.6 表面含浸材の施工実績

施工実績(代表例)					
施工実績		施工実績		施工実績	
工事件名	発注者	工事件名	発注者	工事件名	発注者
外郭放水路庄和排水機場2期工事	国土交通省関東地方整備局	新大宮バイパス美女木立体付近改良工事	首都高速道路公団東京建設局	矢木沢ダム提体下流面コンクリート補修工事	独立行政法人水資源機構
床版防水試験施工	A鉄道会社	床版防水試験施工	B鉄道会社		
第二東名高速道路矢作川橋	日本道路公団	毛谷高架橋	国土交通省	新名立大橋	国土交通省
新三条大橋	北陸地方整備局	JR東日本京葉線架道橋、原木	JR東日本	羅臼漁港埠頭	北海道開発局
新名立大橋	国土交通省	毛谷高架橋	国土交通省	奥三面ダム	新潟県
福岡市マリナーシティ橋脚塩害防止	福岡市	モノレール支柱頭部補修工事	東京モノレール	信濃川下流西川排水機場堤防強化	国土交通省
龍の髭トンネル補修工事	国土交通省	伊奈川発電所放水口修繕工事	関西電力	高知駅付近高架橋工事	JR四国
橋高架橋修繕工事	電鉄関係	豊平峡ダム右岸管理橋補修工事	北海道開発局	阪和自動車道松島高架橋	西日本道路(株)
東部管内舗装補強工事(L字溝)	神戸市	新潟火力発電所	東北電力		
東横線復々線化工事	東京急行電鉄(株)	一般住宅化粧石汚れ防止対策	民間(江戸川区)	競技場コンクリート撥水対策	岐阜県
第1号橋梁維持補修工事	鹿児島土木事務所	岩見沢・宮下 地下歩道	北海道開発局	小田原厚木道路高架橋橋脚部	(旧)日本道路公団
広島原爆ドーム改修工事	広島市	網走刑務所塀塗装工事	国土交通省	JR徳山・小郡間橋梁橋脚修繕工事	JR西日本
苫小牧港東港区中防波堤F部胸壁建設工事	室蘭開発建設部	第1号主要変圧器基礎修理工事	下関発電所	滝野川印刷局危険物倉庫新設工事	財務省
天童大橋・須川・楯山橋・万代大橋 橋梁補修	国土交通省東北地方整備局	JR東日本新幹線土留壁修繕工事	JR東日本	アーバンライフ立川 駐車場	都市再生機構
明石海峡大橋橋脚3P	(当時)本四公団	名港中央大橋下部工工事	(当時)日本道路公団	中部国際空港連絡橋	(当時)日本鉄道建設公団

はつりの要らない表面含浸材の需要は伸びると予測される。予防保全の材料として期待されている。

(注) 予防保全とは、Preventive Maintenance で、トラブル発生前の段階で保全対策をおこなうこと。コンクリートの劣化では、潜伏期または進展期初期に対策すること。

### (8) ポリマーセメントの価格

ポリマーセメントの価格の分布を図-3.10 に示す。ポリマーセメントはセメントの接着力を向上させるため、ポリマーを混合したものである。したがって価格は、セメントより高く 100%ポリマーの接着剤より安いということがわかる。

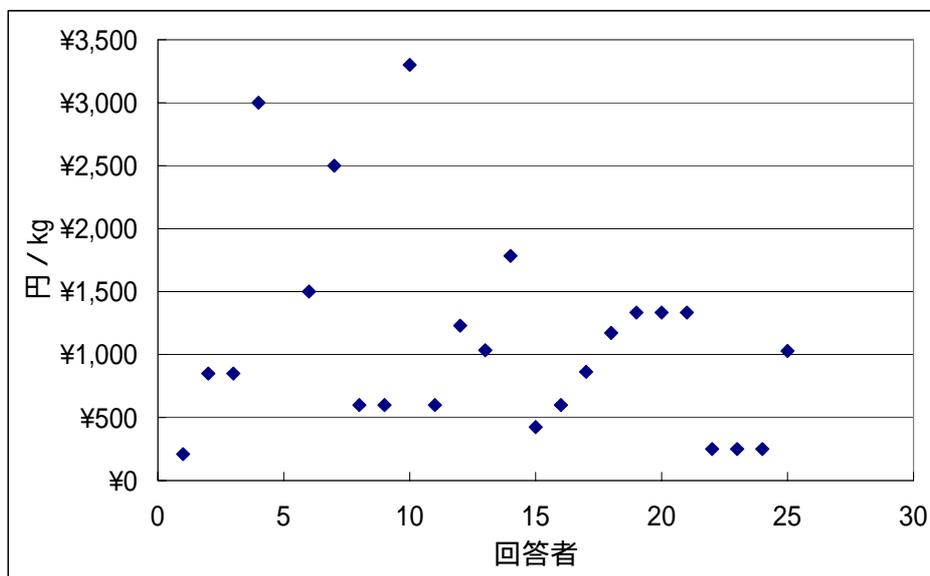


図-3.10 ポリマーセメントの価格分布

### (9) エポキシ樹脂の価格

エポキシ樹脂の価格の分布を図-3.11 に示す。エポキシ樹脂は 3,000 円 / kg 前後が多い。無溶剤タイプは溶剤タイプより高いが、重ね塗りが容易なため、多層仕上げの場合は施工日数が短くなる。

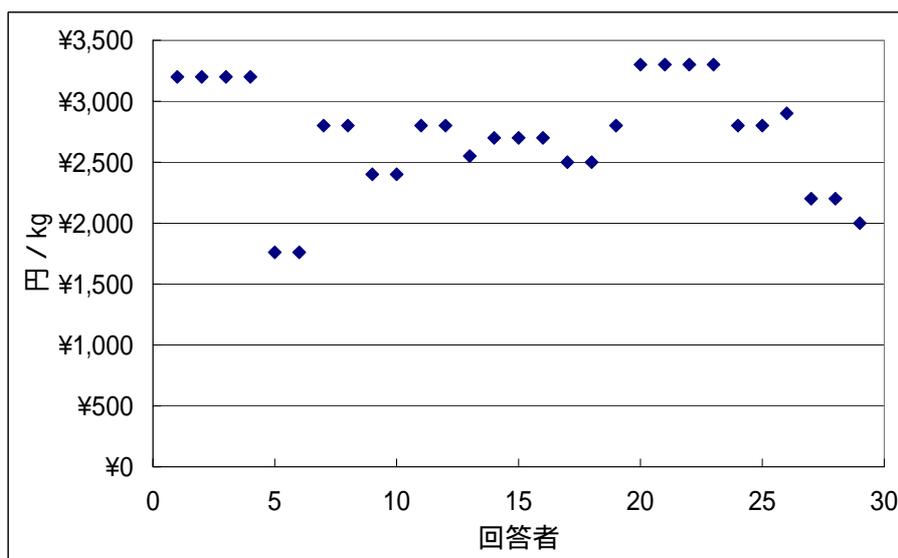


図-3.11 エポキシ樹脂の価格分布

(10) 表面含浸材の価格

表面含浸材の価格の分布を図-3.12 に示す。表面含浸材は価格のばらつきが大きく、特にシラン系は低価格から高価格まで分布している。ただし、価格の高い表面含浸材も単位面積当りの使用量が少ない場合は、施工価格は高価にはならない。

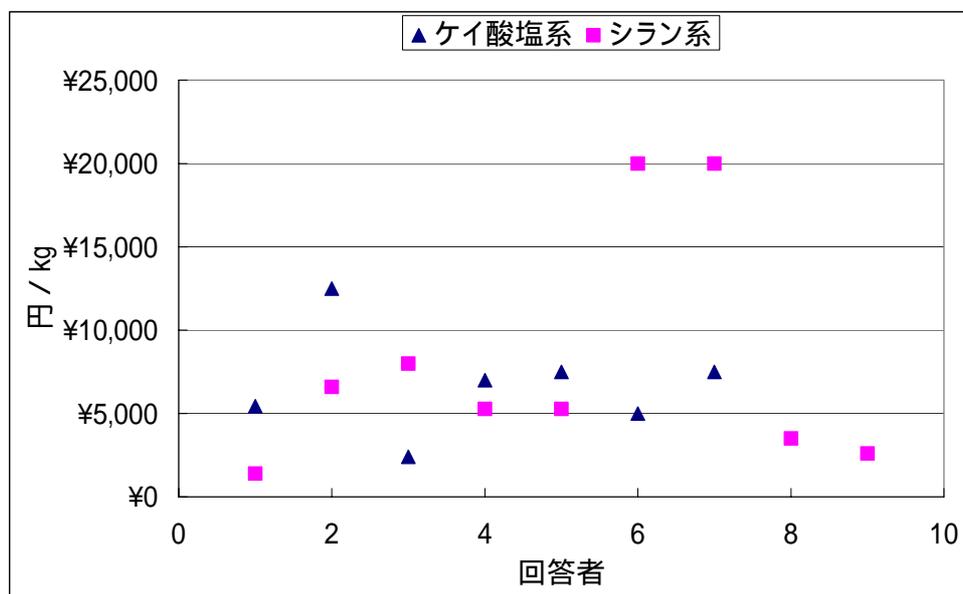


図-3.12 表面含浸材の価格分布

(11) ポリウレアとポリウレタンの価格

ポリウレアとポリウレタンの価格の分布を図-3.13 に示す。ポリウレタンは 2,500 円 / kg 前後であるが、ポリウレアは 3,500 円 / kg と高くなる。これは硬化剤の違いによるものと考えられる。ポリウレアの硬化剤はエポキシと類似のものであるから、価格もエポキシに近い。

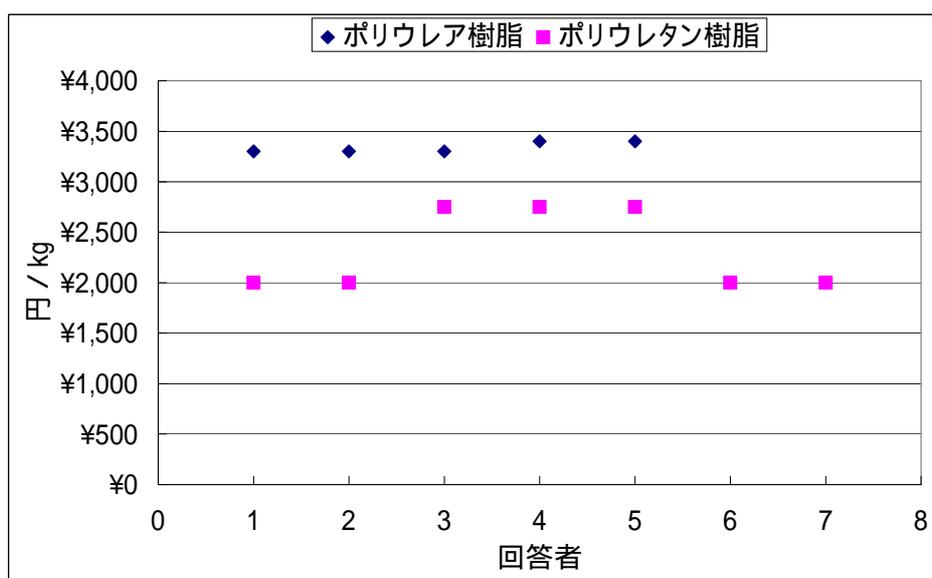


図-3.13 ポリウレアとポリウレタンの価格分布

参考文献

- 1)日本接着剤工業会:接着剤読本 P6-7、2002 年
- 2)化学大辞典 (株東京化学同人
- 3)北海道開発土木研究所月報 No.632、2006 年
- 4)土木学会:コンクリートライブラリー119 表面保護工法 設計施工指針(案)、2005 年