

SHIRANOXY

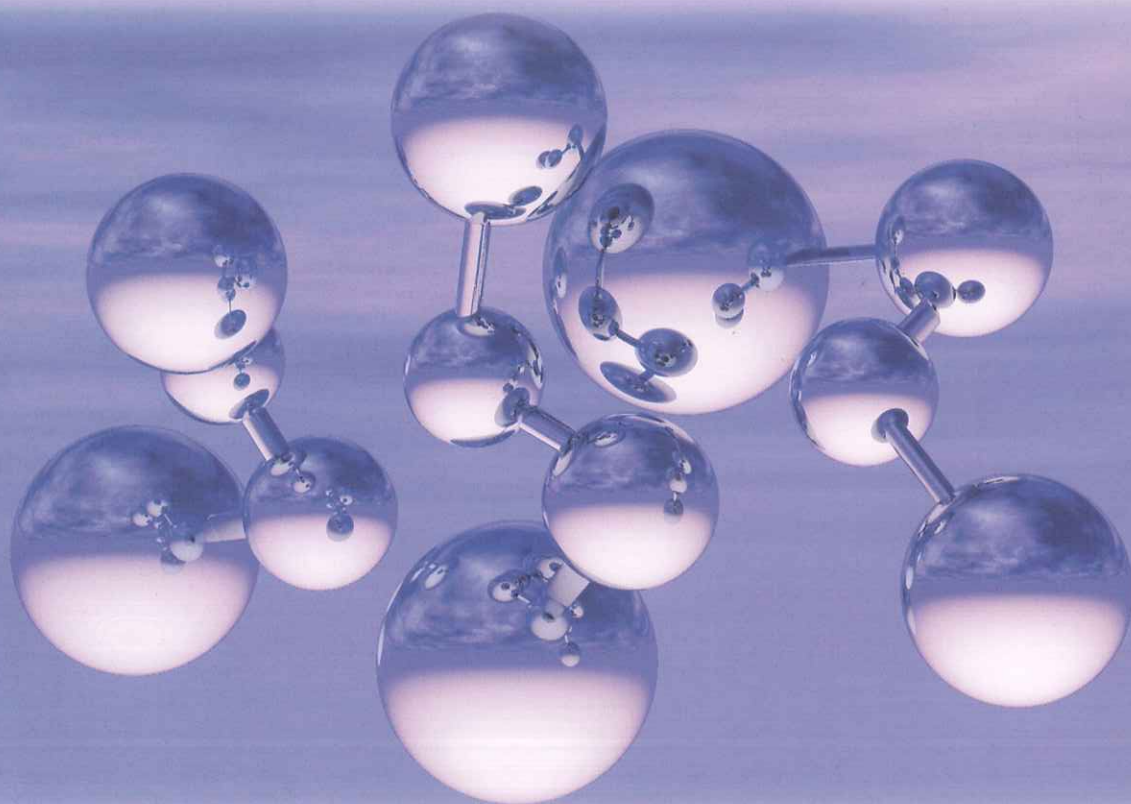


ナイト防食システム セラミックス系重防食コーティング材
シラノキシ

CARROZZERIA JAPAN Co., Ltd.
THE SPECIALIST MATERIAL DESIGN & MODIFICATIONS

SILANOXY

無機と有機の融合によって、限りなく広がる可能性



目指したのは「しなやかなガラス」

私たちは21世紀の産業にハイブリッド技術で挑戦します。

シラノキシはハイブリッド型セラミック系防食材の総称です。

ベースレジンは酸化珪素とエポキシの「混血」で、その特異な化学構造が生み出す性能によって、

多くの分野で事業の発展に貢献する特性を有しています。

ガラスは酸化珪素が主成分で、優れた耐薬品性を持っておりませんが、もろいという致命的な欠点があります。

シラノキシもまた、酸化珪素を多量に含んでいますが、エポキシと化学結合しているために、

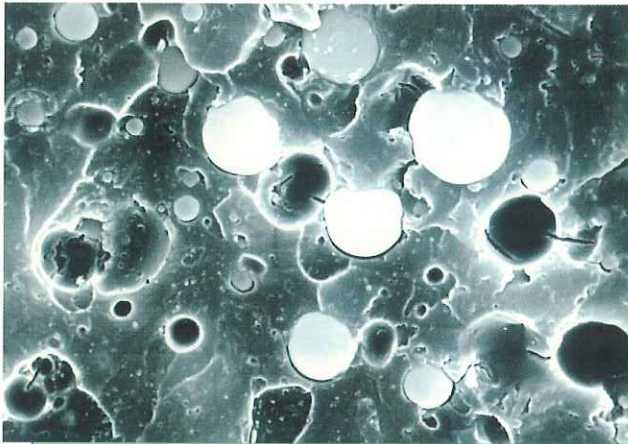
ガラスのようなもろさがありません。言わば「しなやかなガラス」。

無機物でも有機物でもない特異な材料は、多くの技術革新を連鎖的に誘発して、

限りない可能性を生み出します。

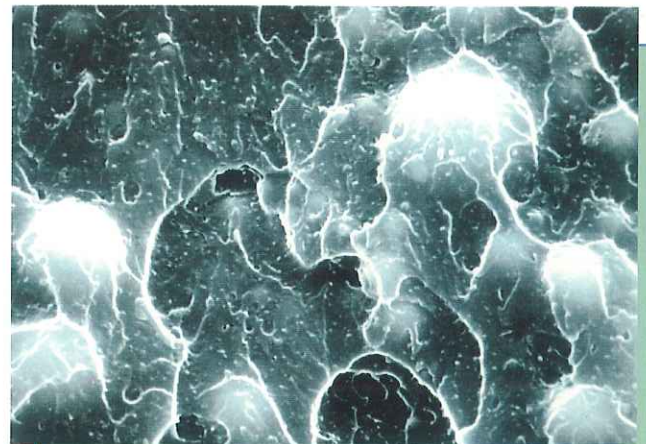
ハイブリッド…無機と有機の融合

衝撃を加えた場合の硬化物破断面の電子顕微鏡写真



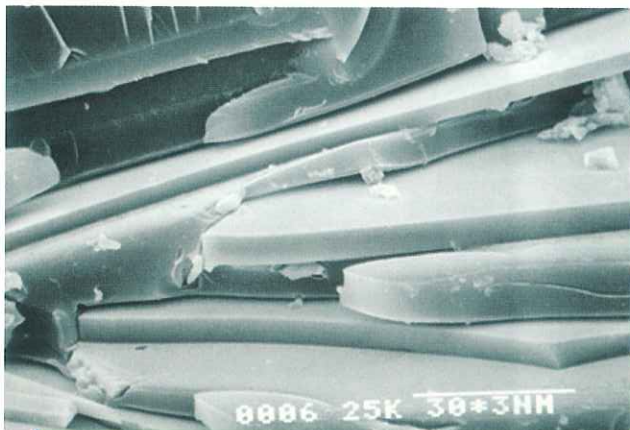
① エポキシと球状シリカを単に混合して硬化させた（ハイブリッド化前）

エポキシのマトリックスから球状シリカ（酸化珪素）が剥離している。



② シラノキシの主成分（シリカ系）ハイブリッド化後

シリカ（酸化珪素）とエポキシマトリックスが融合している。



③ エポキシとガラスフレークを単に混合して硬化させた（ハイブリッド化前）

エポキシとガラスフレークの間隙が生じている。



④ シラノキシの主成分（ガラスフレーク系）ハイブリッド化後

エポキシとガラスフレークが隙間なく融合している。

無機と有機の融合

「ハイブリッド」とは性質が互いに異なる複数の材料または技術を有機的に組み合わせて、相乗的な効果を生み出す技術です。

「シラノキシ」は無機物と有機物を反応させて生み出された極めて優れた防食剤です。具体的には、無機物として「シリカ」やガラスフレーク、有機物として「エポキシ樹脂」を採用し、これら相互を単に「混ぜた」のではなく、「混ぜた後、反応させ融合した」ことにより飛躍的に優れた諸性能を引き出したのがシラノキシが持つ特徴です。図①はシリカとエポキシを混合し硬化させた後、衝撃を加えた時の電子顕微鏡写真です。この中で白色の球状物がシリカであり、衝撃によってエポキシマトリックスから飛び出しているのが容易にわかります。図②は図①の成分と全く同一な組成の材料を反応させ

た後の電子顕微鏡写真で、シリカとエポキシマトリックスが完全に融合しているのがわかります。

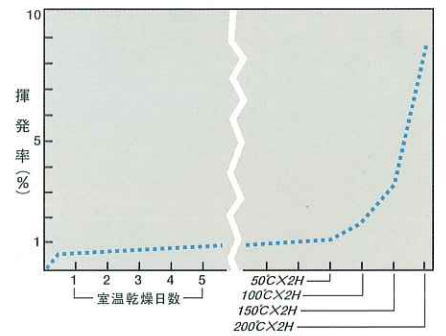
図③はガラスフレークとエポキシを混ぜて硬化させただけの電子顕微鏡写真です。これは現在、防食剤として一般的に使われているガラスフレーク入りビニールエステルと形態的には何ら変わりません。エポキシ樹脂とガラスフレークの間には隙間が観察されます。この隙間から腐食性物質が浸透するおそれがある他、何らかの応力が発生した場合にはクラックが生じやすいことも推測されます。

図④は図③と同一の組成を反応させ「ハイブリッド化」したものです。エポキシ樹脂とガラスフレークの間には隙間がなくなり、両者が融合したことが明らかです。

ガラスフレークとエポキシ樹脂のハイブリッドについて

高分子材料を高温下で長時間使用するのは大変リスクなことです。一般のプラスチックは200℃を超えると、その分解温度に近くなり、長時間の使用に耐えることができません。耐熱性を評価する基準は、高温下の化学変化を捉えて「分解温度」を採用する場合、または物理的限界を捉えて「耐熱性」とする場合、あるいはその双方から評価している場合がほとんどです。防食の場合、熱変形温度や機械的な強度変化から耐熱温度を評価する必要はありません。要は腐食性物質から鋼材などから製作された対象物を保護することに尽きます。それには腐食性物質内で連続加熱に耐えることが肝要であって、長期間ライニング材にクラックが生じたり表層から少しずつ剥落することがあってはなりません。これまでの経験でシラノキシの場合シラノキシには、材料内に溶剤が含まれないことが第一に、第二にガラスフレークとエポキシをハイブリッド化することで材料内部に分解を促す酸素の浸透を防ぎ、合わせて熱応力が発生した場合、その応力に反する方向にせん断力が働いてクラックを抑制することがわかっています。一般の防食剤のように、単にビニールエステルにガラスフレークを混ぜた

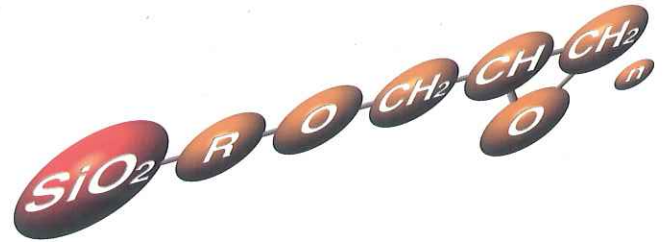
だけでは熱応力が発生した場合、これに反するせん断力はあまり期待できないことが推測されます。3ページ図③のようにマトリックスとガラスフレークの間隙を生じるからです。一方、溶剤はベースレジン等と混ざった場合、極めて揮散しにくい性質があります。グラフのように沸点が100℃前後の溶剤が5~8%含んでいる材料では、これを50℃から昇温して2時間ずつ加熱しても容易に溶剤は揮散しません。200℃で急速に揮散します。ガラスフレーク入りのビニールエステルにも反応性希釈剤として多量のスチレンが入っていて、重合してもなお低分子量の成分が高温下で揮散しようとして、クラックを容易に誘発することが推測されます。こうした経験から開発されたシラノキシ205Fは無溶剤型であり、且つベースレジンにガラスフレークとエポキシのハイブリッド剤です。



特異な化学構造

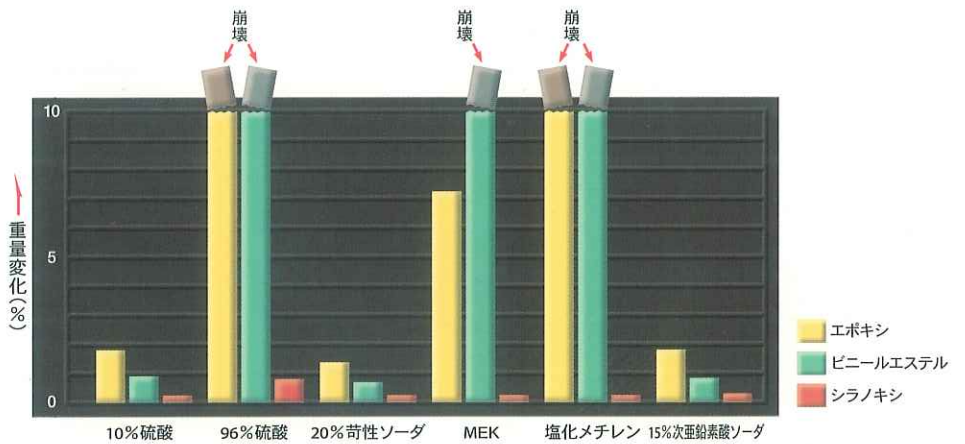
シラノキシの主成分はシリカと有機成分が分子レベルで結合しています。

プラスチックのバインダーにセラミックスを「混ぜた」のではなく、「酸化珪素にグリシジル基が化学的に結合している」のがシラノキシです。しかも、硬化後は極めて緻密な架橋構造を形成します。



優れた耐薬品性

シラノキシは、従来のエポキシ樹脂、ビニールエステル系防蝕材では困難であった96%硫酸や塩化メチレン、メチルエチルケトン(MEK)にも耐性があります。



耐薬品性試験

テストピースを各薬品に浸漬した結果、写真のように、亀裂、ふくれ、しわ、剥離等の異常はありません。



硫酸

30%硫酸×70℃×1000時間



塩酸

20%塩酸×70℃×1000時間

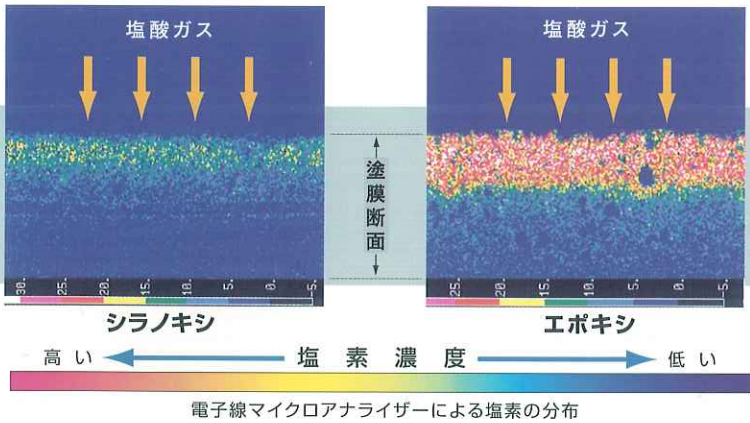


苛性ソーダ

20%苛性ソーダ×70℃×1000時間

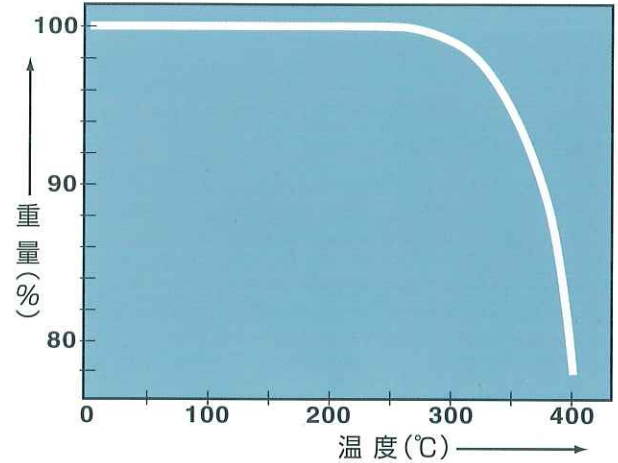
腐食性ガスへの優れた耐性

塗膜を190℃で20000ppmの塩酸ガス雰囲気中に1週間投入した後、電子プローブマイクロアナライザーによる塗膜断面塩素濃度分布を分析したところ、従来のライニング材は塗膜の中にまで塩素が浸透しています。それに対しシラノキシは、塗膜の表層に塩素が僅かに付着した程度です。



高い耐熱性

シラノキシは300℃付近まで重量の変化しない高い耐熱性を持ちます。



HEAVY DUTY PROTECTIVE COATINGS

SILANOXY

USING AEROSPACE POLYMER TECHNOLOGY

限りなく広がる可能性

シラノキシの応用

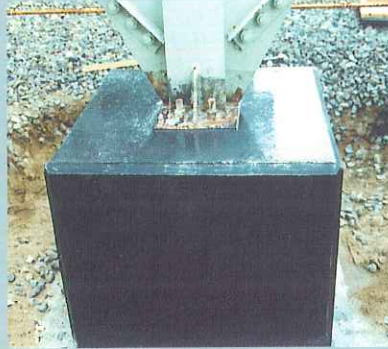
シラノキシは環境、電力、ガス、石油化学、鉄鋼、非鉄金属、電気、紙パルプ、食品等多くの産業分野において、優れた性能を発揮します。

- ガス冷却塔、ガス洗浄塔、バグフィルター、ダクト、減温ノズル、排煙脱硫塔等
- 廃液中和槽、薬品タンク、リアクター、配管の内外面
- 廃液コンクリートピット内面
- 工場床、薬品貯蔵タンクエリアの床、防液堤
- 機械基礎、架台基礎

STIANOXY

代表的施工例

工場床、架台基礎、側溝、防液堤



焼却設備



脱硝反応塔



アンモニア注入器

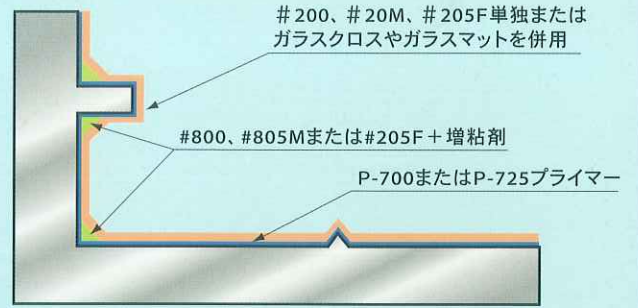


減温塔スプレーノズル

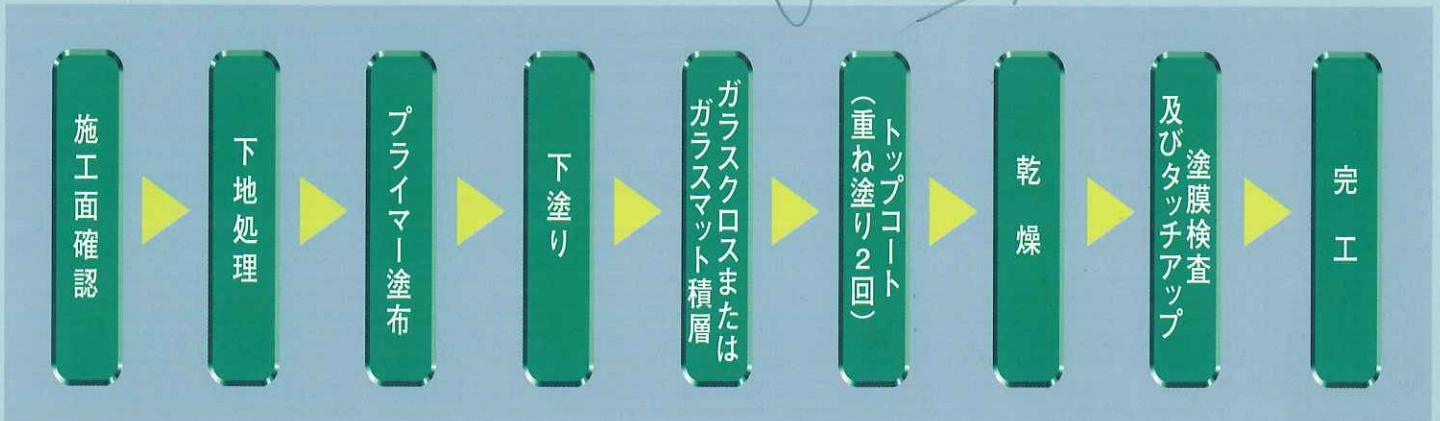


排煙ダクト

シラノキシ標準施工仕様



シラノキシ標準施工方法



多様性のある製品群

材料構成	品名	ベースレジン	タイプ	特徴	標準ユニット	
					主剤	硬化剤
プライマー	P-700	ビスフェノールA型エポキシ	常温硬化 溶剤型	速乾性	7.5kg	2.5kg
	P-725	ノボラック型エポキシ	加熱硬化 溶剤型	速乾性 耐熱性	7.5kg	2.5kg
素地調整材	800P	ビスフェノールA型エポキシ	常温硬化 無溶剤型	ノンランプ性	10.0kg	5.0kg
	805M	ノボラック型エポキシ	二段階硬化 無溶剤型	ノンランプ性	10.0kg	2.5kg
	810P	ビスフェノールA型エポキシ	常温硬化 無溶剤型	ノンランプ性 湿潤面接着	8.0kg	4.0kg
	500G 注1	ビスフェノールA型エポキシ	常温硬化 無溶剤型	高強度	8.5kg	3.5kg
	510G 注1	ビスフェノールA型エポキシ	常温硬化 無溶剤型	高強度 湿潤面接着	8.0kg	4.0kg
トップコート	600	ビスフェノールA型エポキシ	常温硬化 無溶剤型	セルフレベルリング性 平滑性	15.0kg	5.0kg
	620	アクリルシリコン	常温硬化 無溶剤型	耐候性	10.0kg	1.0kg
	200	ハイブリッド型セラミックス	常温硬化 溶剤型	耐薬品性	10.0kg	1.5kg
	205M	ハイブリッド型セラミックス	二段階硬化 溶剤型	耐薬品性 耐熱性	10.0kg	1.0kg
	205F	ハイブリッド型セラミックス	二段階硬化 溶剤型	耐薬品性 耐熱性	10.0kg	1.0kg
	205	ハイブリッド型セラミックス	加熱硬化 溶剤型	耐薬品性 耐熱性	10.0kg	0.5kg

注1) 500Gと510Gは、標準ユニットに専用骨材20kg入り×4袋を併用

注2) 標準ユニットの荷姿が変更することがあります