

Crystal glaze

GLASS BODY COAT

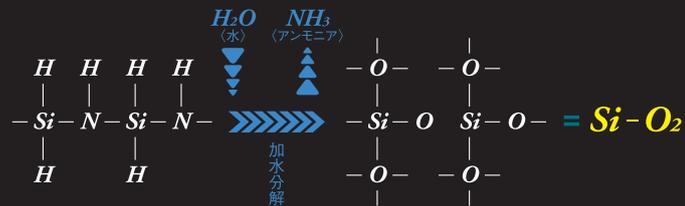
クリスタルの被膜でボディをガード

■ 基本成分及び原理

クリスタルグレース主成分は「パーヒドロポリシラザン (Perhydropolysilazane)」という独自物質が大気中の水分と反応してシリカガラスに転化する原理を利用しています。クリスタルグレースは、主成分パーヒドロポリシラザン、有機溶媒、少量の触媒により構成されます。

パーヒドロポリシラザンとは

Si (珪素), N (窒素), H (水素) のみから構成されるクリスタルグレースが、空気中の水分と反応しシリカガラス (SiO₂) へ変化します。Si-Me (メチル) などの有機成分は存在せず、正真正銘の完全無機膜を形成します。



パーヒドロポリシラザン

大気中の水素・水

シリカガラス

アンモニア

大気中の水素

単位分子量=45 密度=1.3

単位分子量=60 密度=2.0

パーヒドロポリシラザンは、Si (珪素), N (窒素), H (水素) の結合分子です。この分子が大気中に含まれるH₂O (水分) によって加水分解することにより、N (窒素) はやがてNH₃ (アンモニア) へと変化し揮発します。この結合した分子が、Si (珪素) と水に含まれるO₂ (酸素) となり、その結果

シリカガラス《SiO₂》となります！

■ シリカへの硬化メカニズム

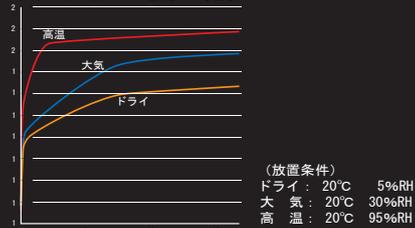
1 塗膜密度の変化

●塗布後常温5分くらいの放置で、有機溶剤を揮発させれば、その自己架橋性の強さから、即指触乾燥状態になります。

●その後、目に見えませんが、大気中の水分と猛烈な勢いで反応します。シリカガラスに転化するまでの時間は、気温や湿度などの環境に左右され、図1に示すように、平均的な環境下では、約2週間で密度2.0の緻密なシリカフィルムとなります (理想的な石英ガラスの密度は約2.2)。

図1 塗膜密度の変化

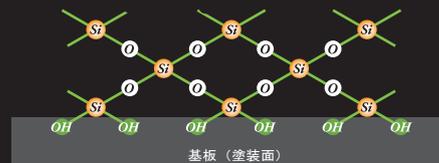
常温放置で石英ガラスの密度に限りなく近づいていきます。
(6インチSiウェハを用いて実測)



2 密着性

●クリスタルグレースは非常に活性で、塗装成分のOH, COOHなどの官能基と化学結合すると同時に、アクリルやウレタンなどの樹脂と相溶するため、高い密着性が得られます。金属やセラミックスなどの最表面も同様にOHの存在により密着性が高く、樹脂に対しても、極性基の存在により良く密着していると考えられます。

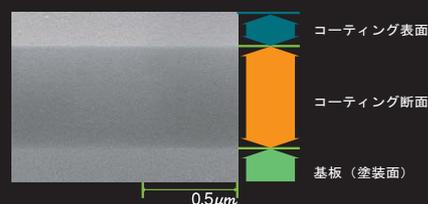
図2 密着イメージ



3 膜の構造

●写真1は電子顕微鏡によってコーティングの断面を観察したものです。緻密な薄膜がきれいに基材に密着していることがわかります。
●塗装面、樹脂、金属などの防傷コーティングの場合、0.5~1ミクロンの厚さが必要となります。

写真1 コーティング断面の電子顕微鏡写真



■ 膜の性能

■ 表面硬度

クリスタルグレースの最大の特徴である防汚性は、それのもつ表面硬度に起因しています。自動車ボディにつく水垢のように、軟らかい塗装表面には汚れが中に入るとれなくなります。クリスタルグレースによる薄いシリカガラス膜がこれをプロテクトします。この裏付けとなるデータが図3です。これは、1ミクロン程度の薄膜の本質的な硬さと弾性率を測定することのできるナノインデント（*）という特殊な装置によるデータです。高温焼成させたクリスタルグレースは、ソーダガラス以上の硬さを示し、常温で1ヶ月硬化させたものでも、ガラスの半分程度の硬さにまで達しており、既存のハードコート材と比べても、圧倒的な違いを証明しています。この性質を利用して、膜厚を調整すれば、耐傷性向上にも利用できます。

*鉛筆硬度とは異なります。鉛筆硬度は塗布した基材の硬さに大きな影響を受けます。基材を含めた一種の破壊試験です

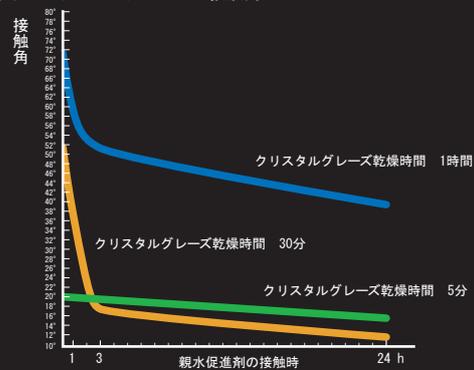
■ 親水性

親水性とは、物質の表面が水になじむ、濡れやすいということです。この性質を持つ表面は、雨、水洗いなどで、汚れが落ち易い状況を作り出します。親水性は通常、対水接触角でその程度を表し、塗料の業界では、40度程度以下を親水性と呼んでいます。図4にクリスタルグレースの接触角を示します。反応促進剤の併用で、10~20度という高い親水性を塗布後すみやかに得ることができます。

図3 ナノインデント法による薄膜の硬度測定データ

コーティング材料	硬化条件	弾性率 (GPa)	硬度 (GPa)
クリスタルグレース	室温×1ヶ月	33	3.2
クリスタルグレース	900°C×30分	74	9.4
ガラス	—	80	8.1
A社コーティング剤	室温×1ヶ月	3.5	0.2
シリコンハードコート	—	4	0.8
アクリルハードコート	—	5	0.4
ポリカーボネート	—	3	0.3

図4 クリスタルグレースの接触角



■ ベースアイテム商品

商品名	容量	ロット	商品説明	内容
1 クリスタルグレース 施工キット	1 set	6 set	ハービドロポリシラザンを主成分とした、クリスタルグレース施工キットです。使用する材料をセットにしました。	①施工証明書・施工ステッカー × 6枚 ②クリスタルグレース本剤 × 6本 ③反応促進剤 (手袋・拭きクロス付き) × 6本 ④塗布用スポンジ × 6個 ⑤水拭きクロス × 6枚 ⑥仕上げスウェード × 6枚
2 クリスタルグレース 専用メンテナンスセット	1 set	6 set	クリスタルグレース施工車の日常メンテナンスに必要な物をセットにしました。	①オーナーズブック ②専用ボディシャンプー ③洗車用高吸水タオル ④フロスポンジ ⑤専用メンテナンスケース
3 クリスタルグレース 専用脱脂シャンプー	2 ℓ	2本	クリスタルグレース施工時の脱脂処理及び通常の洗車にも使えるシャンプーです。	①専用脱脂シャンプー × 2本 ②専用スプレーボトル × 2本
4 クリスタルグレース 専用ボディシャンプー	200 ml	6本	クリスタルグレース施工車の水垢及び軽度のウォータースポットを除去します。	①専用ボディシャンプー × 6本
5 クリスタルグレース 専用コンディショナー	200 ml	6本	クリスタルグレース施工車の水洗いだけで落ちない雨シミ・ピッチ・タールなどの汚れ除去また艶を復元します。	①専用ボディシャンプー × 6本
6 クリスタルグレース 専用高吸水タオル	1枚	6枚	クリスタルグレース施工車のボディに傷が付きにくく、吸水性の高い極細繊維タオルです。	①専用高吸水タオル × 6枚
7 クリスタルグレース 専用スウェード	1枚	6枚	クリスタルグレース施工車のボディの光沢仕上げ拭き用のハイテクスウェードです。	①専用スウェード × 6枚

基本的な流れ

1 表面の洗浄、脱脂

2 塗布

3 シリカ転化

1 表面の洗浄、脱脂

●中性系洗浄剤などによる脱脂

クリスタルグレースは塗布面が充分脱脂できていないと、高い密着を得られません。また、クリスタルグレースは水分と反応してSiO₂になるために、塗布前に水分を完全に除去しておく必要があります。つまり充分な脱脂と、完全な乾燥工程がPHPS施工において、とても重要です。

2 塗布

●手塗りによる塗り込み

あらかじめ薬品が染み込ませてあるスポンジは、クリスタルグレースと反応して事故につながる可能性があるため、絶対に使用しないでください。クリスタルグレースを含ませた塗布用スポンジで塗り込み、溶剤が完全に乾く前に、別の水で濡らして絞ったスウェードで余剰分を拭取るように水拭きを行い、その後乾いたスウェードで仕上げ拭きをしてください。

■ シリカ転化

シリカへは、①加熱、②促進剤、③常温放置のいずれかで転化させることができますが、一般的に加熱処理をした方が膜質は優れます。また、必ずしも100%シリカ転化しなければ使えないということではなく、基材の耐熱温度や、求める機能、製造工程によって硬化条件を選択することができます。

①加熱による転化



150°C1時間

施工後、保護被膜剤をボディに塗布して下さい。

②反応促進剤による転化

塗布後5~30分の間に親水促進剤を塗り込んでください。



施工後1夜（8時間以上）室内で養生する事をお薦めします。

施工後オフタイムが取れないケースの場合必ず専用の保護被膜剤をボディに塗布して下さい。

③常温による転化



約2週間

シリカ転化までの期間は被膜が弱い状態ですので必ず専用の保護被膜剤をボディに塗布して下さい。