技 術 資 料

強化剤

DS45-104

平成17年 7月 4日

三精塗料工業株式会社

〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町 1261-5 TEL:0743-56-8611 *E.mail:kikyou@kcn.ne.jp* FAX:0743-56-8621 *URL:http://www1.kcn.ne.jp/~kikyou* 九州出張所: 佐賀県三養基郡北茂安町西大島 1953



〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町 1261-5 TEL 0743-56-8611 *E.mail: VZA02034@nifty.ne.jp* FAX 0743-56-8621 *URL: http://www1.kcn.ne.jp/~kikyou/*九州出張所: 〒849-0010 佐賀県三養基郡北茂安町西大島1953

【¥S04G50】

木材強化剤

DS - 45 - 104

. はじめに

木材強化剤 「DS - 45 - 104」は、杉や檜の様な軟質針葉樹材、及び桐等の軟質材を補強、強化する目的で開発された木材強化剤で、従来品の「DS - 45」の**樹脂硬度を改善**した製品です。

従来から、木材の強化方法としては、WPC(Wood Plastic Combination)処理はありますが、高価な含浸設備が必要だったり、又、できあがった素材はプラスチック化され、木の質感が無くなる、といった欠点がありました。

この処理剤は、木材に、単に塗布、浸透させるだけで表面部分、特に吸い込みの激しい 軟質部分の物性を改善することが出来ます。 又、硬化時の収縮率が小さいので、硬化時 の反りなどが少ない強化剤です。

. 特性

1.配合比 主剂:硬化剂=10:4

2. 粘度 主剤: 1500 mPa·s 硬化剤: 200 mPa·s 混合粘度: 400 mPa·s

3.硬化時間

指触乾燥: 8 時間(20)、60分(55)、40分(65)

硬化乾燥: 2 4 時間(20)

4 . 荷姿 主剤:18kg 硬化剤:7.2kg(25.2kgセット) 専用うすめ液:16 L

主剤:5kg 硬化剤:2kg (7kgセット) 専用うすめ液:4 L

5.消防法 主剤:第4類第三石油類(危険等級:)、

硬化剤:第4類第二石油類(危険等級:)

専用うすめ液:第4類第一石油類(危険等級:)

6. 労働安全衛生法 主剤および硬化剤:非該当

<u>. 使用方法</u>

[¥DS45(#104).jtdc]

1. 塗装方法 刷毛、又は、専用塗装機

出来るだけ、無希釈で、染み込ませるようにしてご使用下さい。

希釈が必要な場合には、溶剤としては、専用うすめ液で、強化剤総量の20%以内の量にして下さい。

希釈しすぎますと、硬化が遅くなり、かつ、希望の強度が発揮出来ない事があります。

2. ポットライフ 約1時間(20、100gポット) 量が多くなると、ポットライフは短くなり、発熱も大きくなるのでご注意下さい。

. 一般的塗布条件

1.前処理

ペーパー掛け #150~#180 サンドペーパー

基本的には、次工程以降でペーパー目が出ない範囲で、なるべく粗いペーパーをご使用下さい。

ペーパー目が粗い方が、木材強化材「-104-104」の吸い込みが良くなります。研磨後は、研磨粉などを十分に除去して下さい。

2. 予熱

被塗物をあらかじめ、50~60 に加温して下さい。

出来れば、硬化温度よりも5~10 程度高い方が望ましいです。

予熱により、被塗物表面温度が上がり、次の塗装工程で、木材強化剤「DS45-104」の粘度を下げ、吸い込み性を向上させ、同時に、硬化乾燥工程での発泡を抑えることが出来ます。

3. 塗布

木材強化材「DS45-104」を素材の応じて異なりますが、 $3 \sim 12g/R^2$ となるように塗布して下さい。

塗装方法としては、刷毛塗り、スプレー塗装、ロールコーター塗装、しごき塗りなど、 どの方法でもご使用になれますが、樹脂のポットライフには十分ご考慮下さい。 粘度が高い場合には、専用うすめ液で希釈して下さい。

なお、希釈量は、主剤と硬化剤の混合後の総量の20%以下となるようにして下さい。

4.セッティング

塗布後、樹脂が被塗物に吸い込むまでの時間が必要です。 一般には10~15分程度です。 もし、塗布後の被塗物の温度が次の硬化温度より高い場合には、このセッティング工程は不要です。

5.硬化

硬化は、次工程の塗装時に悪影響を及ぼさない範囲で短縮出来ます。一般的には、指触乾燥程度で次工程に移れます。本来の硬化には、常温(20)では1日、60でも、1時間程度を要します。

なお、被塗物を予熱しておくと、この時間を短縮できます。(60 で40分) なお、硬化反応は、冬場(5 以下)では、殆ど進みませんので、必ず加温して下さい。

6.上塗り

一般の溶剤系塗料を塗布すると、「DS45-104」が硬化不十分の場合には、上に塗る塗料中の溶剤により溶かされ、肌が悪くなったり、密着不良や、硬度が高くならなかったりする場合があります。 上塗りされる場合には、出来るだけ、充分に硬化させてから塗布してください。

(注)密着幅は比較的長いですが、塗装間隔が長くなる場合には、必ず研磨して下さい。 さもないと、密着不良の原因となりますのでご注意下さい。

. 使用上の注意

- 1.主剤と硬化剤の混合比率は、厳守して下さい。比率が変わると強度が発揮出来ません。
- 2.反応による硬化特性は、温度に大きく依存します。 一般には、温度が10 上昇すると、反応速度は約2倍速く、従って硬化時間は約半分になります。冬場、5 以下になると、反応性が非常に落ち、硬化に長時間を要しますので、保温して下さい。
- 3. 一度に大量の主剤と硬化剤とを混合しないで下さい。

大量に混合すると、発熱量も大きくなり、内部にこもった熱により、反応が促進され、 その結果、急激な発熱を生じます。

発熱による反応促進と、反応促進による発熱と、連鎖的にすすむと、かなり高温になりますので、ご注意下さい。

なお、この発熱は、DS-45-104に、予め、専用うすめ液等の溶剤を希釈剤として添加しておくと、かなり抑えられます。

ただし、うすめ液の添加量は主剤と硬化剤の合計量の20%(重量%)以内にして下さい。 うすめ代が多くなると、硬化が遅くなったり、硬化後の樹脂の収縮が生じる場合があります。 特に、専用うすめ液以外のシンナーを使用すると、溶剤離れが悪く、この傾向は強くなります。

- 4. 出来るだけ専用塗装機をご使用下さい。 主剤と硬化剤を直前に混合して塗布します ので、強化剤の性能を100%発揮出来ます。
- 5.被塗物は、下記の理由により予め予熱することが好ましいです。

予熱により、被塗物の温度が高くなるので、塗布された木材強化剤「DS45-104」の温度が上がり、その結果、「DS45-104」の表面粘度が下がり、吸い込み性が良くなります。

更に、「DS45-104」の温度が被塗物温度より低いので、木材の導管部分などの吸い込み性の良い部分が冷却され、その結果、導管部分などの吸い込み性があがります。 又、「DS45-104」を硬化する際に加温するのが望ましいですが、予め予熱をしておくと、加温の際の発泡が抑えられます。

6.もし、塗布が旨くゆかなかったり、或いは硬化の際の加熱などにより発泡してしまった場合には、完全硬化前であれば、アセトンやウレタンシンナーなどの溶剤で拭き取ることにより除去出来ます。

但し、溶剤により樹脂分自体も拭き取られますので、強度的に落ちる場合があります。 硬化してしまった場合には、ペーパーで研磨して下さい。

- 7.塗布量は、被塗物の性質にもよりますが、スギやヒノキの様な柔らかい素材の場合には、塗布量を多くし、充分に浸透させることが必要です。 と不良が少ないと、強度の発現はあまり期待できません。
- 8.木材強化剤「DS45-104」は、どんな厚膜でも硬化し、肉ヤセは非常に小さいので、 塗装直後とほぼ同じ状態で硬化します。 従って、吸い込まない部分の膜厚は、厚く なってしまい、次工程の塗装によって解決することは困難です。

例えば、 $12g/R^2$ で塗布され、吸い込みが全くない場合には、次工程で $12g/R^2$ 以上の膜厚で塗膜を付けないと、強化剤の吸い込まない部分の凸部分は解消されません。

従って、塗布後、吸い込みの悪い部分は、刷毛やへら、或いはロールにより掻き取ると、均一な厚さで塗布出来るので、後工程が容易となります。

- 9.後始末:硬化物は溶剤には溶解しません。 従って、使用後は、塗装機などを速やかに洗浄して下さい。 洗浄液としては、アセトン、ウレタンシンナー等が使えます。
- 10.硬化剤は、塩基性のアミンを含有していますので、**かぶれや、アレルギーを生じる 恐れがあります。**

使用時には、手袋、保護めがね、防毒マスクなどの保護具の着用、並びに換気を良くしてご使用下さい。

- 11. 木材によっては、本処理剤を塗布する事により、**黄色~褐色に変色する場合があり** ますので、ご留意下さい。この変色は、硬化剤中の塩基性成分と木材中のヤニ成分と の反応によると思われます。
- 12.一般に、木材強化剤「DS45-104」の塗り重ね時間間隔は、比較的長いですが、 上に塗装される塗料との相性がありますので、塗り重ねの密着性については、予め確 認の上、ご使用下さい。 又、塗装前には、必ず研磨してください。
- 13.木材強化剤「DS45-104」の硬化剤は、アルカリ性ですので、DS45-104の硬化が不十分な段階で、上塗りをすると、まれに上塗り塗料によっては変色する場合がありますので、予め、確認をしてからご使用下さい。
- 14.この木材強化剤「DS45-104」のガラス転移温度は、約170 です。 この温度以上の温度で再加熱すると、型押し等の二次成形も可能です。
- 15.この樹脂には、変性エポキシ系樹脂が含まれていますので、耐光性はあまりよくありません。 この樹脂がトップコートになる場合には、太陽光などの紫外線により、樹脂が黄変してきますので、ご留意下さい。

製品安全データシート

混合物用(塗料用) 整理番号:DS45-104 三精塗料工業株式会社 製造者情報 〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町 1261-5 所 担当部門_ 研究開発部 電話番号 0743-56-8611 E.mail kikyou@kcn.ne.jp FAX番号 0743-56-8621 http://www1.kcn.ne.jp/~kikyou/ 作成・改訂 平成17年09月12日 05/02/17 Home Page 製品 名 D S 4 5 -104 主剤 製品説明 製品の特定 ホルムアルデヒドは含有しません。 種 類:強化剤用主剤 主な用途: 強化剤 主剤 成分及び含有量(危険物有害物質を対象) 物質の特定 CAS No. 含有量 成 <u>分 名</u> エポキシ樹脂 25068-38-6 80-90 % ビスフェノ**ール**ムタイプ 変性エポキシ樹脂 - - - 10-20 % その他のエポキシ樹脂 分類の名称:引火性液体、急性毒性物質 危険有害性 危険有害性コメント の分類 高温で引火する液体 目や皮膚を刺激するおそれがある。 感作性、变異原性。 <u>] 、気体</u>「 液体 [状 態 製品の物理 固体:固形状[]、 粉末状[ペースト状 [/ 化学的 色 : 微黄色透明 臭気 弱いエーテル臭 性質 蒸気圧: Ра(- - ~ 1.15 ±0.05 pH値:該当しない 密度(比重): その他 特になし 185 発火点: 引火点: %__ 爆発限界:(下限)--(上限) - - % 危険性情報 反応性 接触により危険性のある物質: 酸化剤 安定性 燃焼等による有害ガスの発生: CO2, CO、NOx その他の反応情報:特になし 組成物質の有害性及び暴露濃度基準 管理濃度 ACGIH(TLV) | IARC 名 有害性情報 エポキシ樹脂 変性エポキシ樹脂 組成物質に関するその他の有害性情報 情報を持っていない。 製品に関する有害性情報 製品としての安全性試験は行っていない。 取り扱い及び保管上の注意の項の一般的注意に従う。 陸上輸送:消防法・労働安全衛生法・毒劇物法に該当する場合は法令に従って輸送する。 輸送上の 船舶輸送:船舶安全法の定めに従うこと。 航空輸送:航空法の定めに従うこと。 注意 労働安全衛生法:非該当 主な 消防法:第4類 第三石油類 (非水溶性) 指定数量: 2,000 L 適用法令 毒物及び劇物取締法: 非該当 PRTR法:非該当 船舶安全法:危規則告示別表第一(腐食性料(クラス:3.3) 国連番号:1263

(社)日本塗料工業会様式

製品安全データシート

整理番号: DS45-104 B 混合物用(塗料用) 会 社 名 〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町 1261-5 製造者情報 所 電話番号 0743-56-8611 担当部門 研究開発部 kikyou@kcn.ne.jp FAX番号 0743-56-8621 E.mail Home Page | http://www1.kcn.ne.jp/~kikyou/ 作成・改訂 2005年09月12日 05/02/17 製品名: DS45-104 硬化剤 製品の特定 製品説明 種 類 強化剤用硬化剤 ホルムアルデヒドは含有しません。 主な用途: 強化剤 中塗り 成分及び含有量(危険物有害物質を対象) 物質の特定 含有<u>量____</u> 老 分 名 CAS No. 変性脂肪族ポリアミン - - - 70-80 % 既存物質扱い PRTR法非該当 変性脂環式ポリアミン - - - 10-20 % 既存物質扱い PRTR法非該当 - - - | 0-5 % | 分類の名称:引火性液体、急性毒性物質 危険有害性コメント 危険有害性 の分類 高温で引火する液体 腐食性有り、皮膚障害を起こすおそれがある。 健康に有害である。急性又は慢性のリスクがある。 <u>]、気体</u>[液体「 状 態 <u>ペースト</u>状 [固体:固形状[]、 製品の物理 粉末状「 アミ<u>ン臭</u> / 化学的 色 : 淡黄色 臭気 P a_(性質 205 ~ 、蒸気圧: 沸点 1.00 ±0.05 p H値:10.5(代表値) 密度(比重) その他 特になし 引火点: 95 発火点:--爆発限界:(下限) % (上限) 接触により危険性のある物質: 強酸化剤、強酸、エポキシ樹脂 危険性情報 反応性 安定性 燃焼等による有害ガスの発生: CO2, CO, NOx、アンモニア その他の反応情報:特になし 組成物質の有害性及び暴露濃度基準 管理濃度 | ACGIH(TLV) | IARC | その他有害性 変性脂肪族ポリアミ 有害性情報 組成物質に関するその他の有害性情報 情報を持っていない。 製品に関する有害性情報 製品としての安全性試験は行っていない。 取り扱い及び保管上の注意の項の一般的注意に従う。 輸送上の 陸上輸送:消防法・労働安全衛生法・毒劇物法に該当する場合は法令に従って輸送する。 船舶輸送:船舶安全法の定めに従うこと。 航空輸送:航空法の定めに従うこと。 注意 労働安全衛生法:非該当 主な 消防法:第4類 第三石油類 指定数量: (非水溶性) 2,000 L 適用法令 毒物及び劇物取締法:非該当 PRTR法:非該当 船舶安全法: 高引火点引火性液体 (クラス:3.3) 国連番号: 3267

製品安全データシート

整理番号:T-DS104 混合物用(塗料用) <u>会 社</u> 名 三精塗料工業株式会社 製造者情報 所 〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町 1261-5 担当部門 研究開発部 電話番号 0743-56-8611 FAX番号 E.mail kikyou@kcn.ne.jp 0743-56-8621 作成・改訂 平成17年09月12日 05/02/17 Home Page http://www1.kcn.ne.jp/~kikyou/ 製品名: 強化剤用うすめ液 製品の特定 製品説明 種 類 シンナー 主な用途: DS45用 専用うすめ液 成分及び含有量(危険物有害物質を対象) 物質の特定 CAS No. | 含有量 考 成 分 名 67-64-1 | 80-90 % | ベンジルアルコール | 100-51-6 | 0-5 % | - - - 0-5 % 分類の名称:引火性液体、急性毒性物質 危険有害性 危険有害性コメント の分類 非常に燃えやすい液体である。蒸気が滞留すると爆発の恐れがある。 有機溶剤中毒を起こす恐れがある。 健康に有害である。急性又は慢性のリスクがある。 液体「 1、気体「 状 熊 固体:固形状[]、 製品の物理 粉末状「 ペースト状「 / 化学的 色 : 無色~淡黄色 臭気 溶剤臭 Pa(性質 蒸気圧: 沸 点 128 密度(比重) 0.84 ±0.05 pH値:該当しない その他 :特になし 発火点: 引火点: -7 420 2.0 % 爆発限界:(下限) (上限)13.0% 反応性 危険性情報 接触により危険性のある物質: 酸化剤 安定性 燃焼等による有害ガスの発生: СО2,СО その他の反応情報:特になし 組成物質の有害性及び暴露濃度基準 管理濃度 | ACGIH(TLV) | IARC | その他有害性 有害性情報 LD50=9,750mg/kg(ラット経口) ベンジルアルコール LD50=1,230mg/kg(ラット経口) 組成物質に関するその他の有害性情報 情報を持っていない。 製品に関する有害性情報 製品としての安全性試験は行っていない。 取り扱い及び保管上の注意の項の一般的注意に従う。 輸送上の 陸上輸送:消防法・労働安全衛生法・毒劇物法に該当する場合は法令に従って輸送する。 船舶輸送:船舶安全法の定めに従うこと。 航空輸送:航空法の定めに従うこと。 注意 労働安全衛生法:危険物(引火性の物)、有機則(第2種有機溶剤含有) 主な 消防法:第4類 第一石油類 (非水溶性) 指定数量: 200 L 毒物及び劇物取締法: 非該当 適用法令 中引火点引火性液体 (クラス:3.2) 船舶安全法: 国連番号:1263

整理番号:

	<u>整理番号:</u>
目に入った場合	
直ちに大量の清浄な流水で15分以上洗う。まぶたの裏まで完全	≧に洗うこと。
医師の診断を受けること。	
応急処置 皮膚に付着した場合	
付着物を布にて素早くふき取る。	
大量の水及び石鹸又は被扶養の洗剤を使用して十分に洗い落とす	「。溶剤.シンナー等は使用しないこと。
外観に変化が見られたり、痛みがある場合には、医師の診断を受	
吸入した場合	
蒸気、ガス等を大量に吸い込んだ場合には、直ちに空気の新鮮な	ト提所に移し、 暖かく安静にする
呼吸が不規則か、止まっている場合には、人工呼吸を行う。	
「吸がやがあり、止るうといる場合には、八上可吸と行う。嘔吐物は飲み込ませない様にする。直ちに医師の手当を受けるこ	٠, ـ
蒸気、ガス等を吸い込んで気分が悪くなった場合には、空気の新鮮	
然が、カスキを吸い込んで気がある。なりに場合には、主気の別点のようには、主気の別点のようには、主気の別点のようには、主気の別点のようには、主気の別点のようには、主気の別点のようには、主気の別点のようには、主気の別点のようには、主気の関係を表している。	Fは場所で文件にひ、区間のが例を支げる。
誤って飲み込んだ場合には、安静にして直ちに医師の診断を受け	tステレ
には、文がにもて置った区がのが断で支が	, SCC.
	粉末 []
	ッパ []
火災時の 消火方法	_
大久村の	窓間突哭け水をかけて冷却する
適切な保護具(耐熱性着衣等)を着用すること。 消火活	
可燃性のものを周囲から、速やかに取り除くこと。 指定の	
付近の着火源、高温体及び可燃物を速やかに取り除く。	7万八日に又川ヶでして。
作業の際には適切な保護具(手袋、防護マスク、エプロン、ゴー	- グル笔)を差田さる
漏出時の 乾燥砂、土、その他不燃性の物に吸収させて回収する。 大量の流出	フルサーで省のする。 !にけ 成り+で囲って流出を防ぐ
措置 漏出物は密閉できる容器に回収し、安全な場所に移す。	1には、血り上で回りで加出で防べ。
付着物、廃棄物等は、関係法規に基づいて処理をする。	
着火した場合に備えて、適切な消火器を準備する。	
火花が発生しないように、プラスチック製等の用具を用いて回り	フ さ ス
河川などへ排出され、環境への影響を起こさないよう注意する。	
取扱い上の注意	
	はその都度、密栓する。
取扱い、 周辺での火気、スパーク、高温物の使用を禁止する。 工具	
保管上の注意 静電気対策のため、装置等は接地し、電気機器類は防爆型(安全	
皮膚、粘膜、又は着衣にふれたり、目に入らないように適切な保	
使用済みウェス、塗料かす、スプレーダスト等は廃棄するまでか	
取扱い後は、手・顔等をよく洗い、休憩所等に手袋等の汚染保護	
密閉された場所における作業には、十分な局所排気装置を設け、道	
作業中は静電気帽子型の作業服、靴を使用する。	2のなが成果で自分で下来がる事。
保管上の注意	
通風のよいところに保管する。湿気をさけること。 日光	の直射を避ける。
盗難防止の為に施錠保管する。 火気、熱源から遠ざけて保管	
設備対策	
	て、蒸気が滞留しないようにする。
暴露防止 液体の輸送、汲み取り、攪拌などの装置については、アースを取	
装置 取扱い場所の近くには、高温、発火源となるものが置かれないよ	
屋内作業の場合には、自動塗装機等を使用する等、作業者が直接	
局所排気装置等により、作業者が蒸気などの暴露を避けられるよ	うな設備とすること。
タンク内部等の密閉場所で作業する場合には、密閉場所、特に、底部ま	
保護具	
呼吸器系の保護:有機ガス用防毒マスクを着用する。密閉された	-場所では送気マスクを着用する。
目の保護:保護眼鏡を着用する。	
皮膚の保護 : 有機溶剤又は化学薬品が浸透しない材質の手袋	きを着用する。
その他の保護具:静電塗装をする場合には、通電靴を着用する。	
環境影響情報 漏洩時、廃棄などの際には、環境に影響を与える恐れがあるので	ご、取扱いに注意すること。
環境影響情報	
廃塗料、容器などの廃棄物は、許可を受けた産業廃棄物処理業者	
廃棄上の 容器、機器等装置等を洗浄した廃水などは、地面や排水溝へ、そ	
注意 廃水処理、焼却等により発生した廃棄物についても廃棄物の処理	Ľ及び清掃に関する法律や法規に
従って処理を行うか、処理を委託すること。	
廃棄塗料等を焼却処理する場合には、珪藻土等に吸着させて開放	
廃棄物等を焼却処理する場合には、有毒がスを発生する為、適切な「	<u> 除去装置のある焼却炉を使用する。</u>
主な引用文献	ه خــ د د ۱ ارست مشهر
その他 日本塗料工業会編集「原材料物質データベース」	溶剤ポケットブック
危険防災救急便覧 国際化学物質安全カード(I	(CSC)
化学工業日報社「化学品安全管理データブック」 (注)会院・有実性の評価は必ずしませんではないので、関切いにはせん注意	71-7-21

(注)危険・有害性の評価は必ずしも十分ではないので、取扱いには十分注意して下さい。

-4-

(社)日本塗料工業会様式

【¥Book1】



〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町 1261-5
TEL 0743-56-8611 *E.mail: kikyou@kcn.ne.jp*FAX 0743-56-8621 *URL:http://www1.kcn.ne.jp/~kikyou/*九州出張所: 佐賀県三養基郡北茂安町西大島 1953

【¥05B04】

強化剤

DS45-104 の諸物性について

1. DS45-104 の物性

項目	主剤	硬化剤	試験方法
主 成 分	エポキシ樹脂	変性脂肪族ポリアミン 変性脂環族ポリアミン	
外 観	粘調無色透明液体	淡黄色液体	
混合比	10:4(重量比)		
比重	1.12±0.05		JIS K5400
可使時間	50分 (20 、50gポット)		JIS K7127
塗膜硬化時間	10時間 (20 、500µm) 1時間 (60 、500µm)		ガードナー式

2.DS45-104 硬化物の物性

試験	項目	試験代表値	試験方法
混合粘度	(mPa·s)	5,500	JIS K6833
引張強度	(kgf/cm²)	500	JIS K7113
圧縮強度	(kgf/cm²)	850	JIS K7208
曲げ強度	(kgf/cm²)	800	JIS K7203
引張剪断強度	(kgf/cm²)	120	JIS K6850
硬さ	(HDD)	74	JIS K7215
圧縮弾性係数	(kgf/cm²)	23,000	JIS K7208

硬化条件は、20 ×7日間

3.DS45-104の浸透性について

DS45-104による強度発現の機構は、木材の場合には、木材の導管等に浸透し、木材内部で樹脂化することによります。 従って、樹脂が浸透する量により強度が変わります。 この樹脂は密着力並びに接着力も強いので、木材自体とも接着し、強度を増加出来ますが、浸透しないと、その効果を発揮出来ません。 塗布だけでどの程度浸透するかについて検討を行いました。

1)実験

DS45-104を染料を添加した専用シンナーで希釈したものを刷毛塗りし、素材への 浸透性を目視により確認した。

素材:スギ、ヒノキ

DS45-104:シンナー:染料=100:0~50:1

塗布条件

あらかじめ、素材を60 に加温後、20 のDS45-104溶液を塗布20 のまま、1時間放置後、60 に2時間加温し硬化させた。

2)結果

木口(導管に垂直)より浸透させた場合:導管に沿って樹脂液は浸透しますが、それ以外の場合には殆ど浸透しません。 板目(導管に並行)に塗装した場合、断面を切ってみると、深さ方向に0.1mm程度、染料に染まっている程度でした。

浸透性については、素材の状況に大きく依存します。

スギの場合、シロタの場合には、比重が0.3程度ですが、アカタの場合には、0.6を超える場合があります。 木材の真比重は1を少し超えた程度ですので、この差は空隙(空気)の量によります。 従って、空隙を樹脂で完全に充填すると、前者は後者と比べて、樹脂量が2倍程度含浸出来る事になります。

100%含浸することは非常に困難で、木材の細胞内部には樹脂はなかなか浸透出来ません。 導管内だけでも、十分に含浸させるためには、加圧減圧が必要となります。

4.DS45-104の粘度について

DS45-104は、比較的低分子に設計されていますので、一般の樹脂と比べて浸透性に優れますが、逆に、低分子であるため、粘度が温度に大きく依存します。 つまり、低温では、粘度が急激に増大し、その結果、浸透性が悪くなります。

浸透性は、粘度に大きく依存するので、なるべく加温して20 以上、出来れば30 程度で塗布することが望ましいですが、これが困難な場合には、溶剤(専用シンナー)で希釈することにより粘度を低下させることが可能です。 ただし、シンナー量が20%を超えると、シンナーが完全に蒸発して無くなる前に硬化してしまいますので、出来た樹脂の強度が低下する事、及び、シンナーの蒸発に伴い、樹脂の収縮が生じますので、望ましくありません。

5.硬化温度について

DS45-104は変性エポキシ樹脂系です。 エポキシ樹脂の反応は、温度に依存し、5以下では殆ど反応が進まず、硬化しません。

化学反応の場合、一般的に、温度が10 上昇すると、反応速度(硬化速度)は2倍になります。

すなわち、20 と比べ、30 では、硬化時間は1/2に、40 では、1/4に、50 では1/7~1/8と大幅に短縮されますので、温度を上げる事は硬化に対しては非常に効果的です。従って、塗布温度ならびに硬化温度としては、20 以上で行って下さい。

逆に、温度が上がると、反応速度が速くなりますので、主剤と硬化剤を大量に混合しますと、反応熱により非常に高温になる可能性があります。 所謂反応の暴走が起こり、最悪の場合には、発火の危険性もありますので、主剤と硬化剤を大量に混合することはくれぐれも避けて下さい。

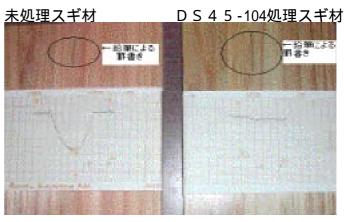
なお、硬化温度は、高いほど有効で、50~60 に加温する事が望ましいです。 しかしながら、木材の場合、後加熱されると、導管内に浸透した樹脂が、導管内の空気の 膨張により、鼻提灯のように泡を吹く事があります。 これを避けるためには、<u>被塗物を</u> あらかじめ加温しておくこと(前加熱)が非常に有効です。

加温により、導管内の空気はあらかじめ膨張していますが、この温度より低温のDS45-104を塗布する事により、導管内空気が冷却され減圧状態になります。 この結果、DS45-104の導管内への吸い込みが加速され、良好な吸い込み状態となります。 更に、被塗物温度が高い事により、DS45-104の粘度も下がるので、流動性が増し、更に吸い込みが効率化されます。

6. 硬度の測定方法について

鉛筆硬度計を用い、4Hの鉛筆を用いて、加重を500gで罫書きました。 スギの様な軟質材で行うと、材がへこむので、このへこみの深さを測定しました。 下図の様に、DS45-104で処理されていないものはへこみが顕著でしたが、処理された ものでは殆どへこみが認められませんでした。





この実験は、あくまでも材の表面状態の柔らかさ、硬さを測定したものであり、素材内部の強度を測ってはいません。 DS45-104の浸透もあくまでも表面だけの場合には、スギの様に素材自体が軟質な場合、樹脂の浸透が不十分な場合には、更に強い力が加わると表面の樹脂が破壊され、へこみが生じる場合がありますのでご留意下さい。



〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町 1261-5 TEL 0743-56-8611 *E.mail: kikyou@kcn.ne.jp* FAX 0743-56-8621 *URL:http://www1.kcn.ne.jp/~kikyou/*九州出張所: 佐賀県三養基郡北茂安町西大島 1953

平成17年1月27日

技術資料

DS45-104の塗布条件について

強化の原理は

DS45-104の強化の機構は、木材の軟弱部分の導管等に浸透し、内部で反応して硬化し、堅い樹脂となることによります。

この樹脂は、単に樹脂だけが硬化するのではなく、木材成分(セルロースやリグニンなど)とも反応する事が出来るので、木材自体と一種のFRPの様な構造を形成することにより強度アップさせることが可能です。(注)

しかし、この効果は使用された樹脂の量に関係するため、木材への浸透の量が多い程、 硬度が出ます。

(注)木材自体との反応には、高温が必要です。

強化の効率を上げるには

浸透量を多く、且つ奥深くまで浸透させるためには、

- 1)樹脂の粘度は低い方が望ましい
- 2)樹脂を良く浸透させるためには、浸透時間は長い方が良いがポイントとなります。

硬化を速くするには

硬化速度は、温度が高いほど早くなります。

一般に、温度が10 上昇すると、硬化速度(反応速度)は、約2倍早くなります。

この樹脂は、特殊変性エポキシ樹脂系ですので、5 以下では殆ど反応は進みませんので、硬化しなくなります。 出来れば20 以上の温度が必要です。 タックフリーとなるのに、20 では、12時間程度必要ですが、温度が上昇するとその速度は加速度的に速くなります。

硬化時間

	タックフリー	硬化
60	1時間	2時間
50	2時間	
40	4時間	
30	6~8時間	
20	12~16時間	

(注意事項)5 以下では反応は殆ど進みません

上塗り塗装される場合には、反応温度として 6.0×9.0 分程度必要ですが、塗料の種類によりこの条件は若干変わりますので、必ず予備試験を行ってからご使用下さい。

樹脂の粘度を下げるには

この樹脂は、浸透性を良くするため、比較的低分子の原料を使用しています。従ってその 粘度は温度の影響を受け易く、20 以下になると急激に粘度が増加します。(冬場は、 主剤は缶から出しにくい) この場合には、主剤を30 以上に加温して戴けば、容器か ら容易に出す事が出来ます。

一方、被塗物を加温することも効率的です。

被塗物の温度が高いと、DS45-104が塗布された時点で、DS45-104の粘度が急速に低下し、流れ込みが良くなります。

更に、被塗物よりDS45-104の温度が低い場合には、表面が冷やされ、木材のような導管を有する材の場合、導管内の空気が冷却され、減圧効果が出る事により、DS45-104が導管内に吸引され、その結果、浸透性がよくなることが検証されています。

更に、この場合、硬化も促進されるために、後加熱する場合でも、余程高温に加熱しなければ、導管内の空気はそれ程膨張しないために、泡を吹くことが少なく、きれいな塗面を得る事が可能です。

浸透には、粘度が低い方が良いので、被塗物並びに樹脂自体も加温される事をお薦めします。 理想的には、被塗物の物温を60 程度に加温し、これに、ホットスプレー等で塗装します。 被塗物の温度が高いと、DS45-104自体の粘度が下がり、吸い込みが良くなります。 更に、被塗物が木材の場合には、導管への浸透性が向上します。

望ましい塗布条件は

- 1)被塗物を前加熱する 物温として60 まで加温する。
- 2) DS45-104を塗布する

塗布方法としては、主剤と硬化剤を各々加温し、塗布直前に混合塗布出来る様なスプレーを使用すると、樹脂分100%(無溶剤)で塗布出来ます。

DS45-104の温度は、出来れば60 が望ましい。

ホットスプレーが困難な場合には、専用シンナーで20%程度までなら希釈可能です。 (希釈しすぎると硬度の発現が困難になります)

又、出来るだけ被塗物が暖かい状態で塗布する事が望ましい。

塗料が低粘度になり、浸透性が良くなり、強度発現が期待出来ます。

塗布量としては、出来るだけ多い方が望ましい。

素材により異なりますが、一般的には、3~12g/尺²を目安にして下さい。

3) DS45-104を浸透させる浸透のための時間は長い方が望ましいです。 60 でこのまま硬化させるのが望ましいですが、これが不可能な場合には、なるべく加温しながら、最低10分間程度は浸透させて下さい。

SANSEI PAINT SANSE

4)過剰DS45-104を掻き取る

DS45-104は樹脂分が非常に高いため、過剰に塗布された部分がそのまま硬化しますと、除去が困難になります。 完全硬化前の状態で掻き取るのが望ましいです。 掻き取る方法としては、ロールコーターや、へらが有効です。

5) DS45-104を硬化させる

室温でも硬化は可能ですが、先に記載したように、5 以下の低温では反応が進みません。 硬化を速くするためには、加温して下さい。 出来れば、60 で1時間以上、20~30 で、1晩以上(16~20時間)硬化させて下さい。

上塗り特性について

DS45-104は密着幅は広く、かつ、種々の塗料との密着性の良い樹脂ですが、上塗りされる塗料の種類によっては密着が甘い場合があります。 あらかじめ碁盤目試験などを行ってからご採用下さい。

又、上塗りされる場合には、必ず研磨をしてから塗装して下さい。

DS45-104は樹脂系ですので、水系塗料を塗布した場合、塗料をはじくことが有ります。 特に粘度が低い場合にはこの傾向が顕著です。

その他

- 1)ご使用に当たっては、技術資料、MSDSをご参照下さい。
- 2) 樹脂は主剤は、特殊変性エポキシ樹脂系、

硬化剤は、変性脂肪族ポリアミン系、変性脂環式ポリアミンです。 安全性の高い樹脂を使用していますが、人により、まれにかぶれる事がありま すのでご注意下さい。 なお、硬化剤の方がかぶれやすいです。

3)硬化剤がアミン系ですので、pHはアルカリ性です。

被塗物が木材の場合、樹脂のアルカリ性成分により、木のヤニ成分と反応して 黄変や褐変する場合がありますので、ご注意下さい。 なお、完全硬化後は、樹脂はほぼ中性になります。

4)入り目 25.2kgセット、7kgセット、2.8kgセットがあります。

(注)上記記載の温度とは、「被塗物自体の温度 = 塗料自体の温度」を指します。 環境温度ではありません。一般的には被塗物自体の温度は環境温度と比べて低く、特に、冬場には問題が 出る場合が多いです。従って、設備については、出来るだけ余裕のある形で設計される事をお願いします。



〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町 1261-5 TEL 0743-56-8611 *E.mail: kikyou@kcn.ne.jp* FAX 0743-56-8621 *URL:http://www1.kcn.ne.jp/~kikyou/* 九州出張所: 佐賀県三養基郡北茂安町西大島 1953

平成17年6月15日

素材の加熱方法について

加熱方法について

加熱法としては、熱風加熱、遠赤外線加熱が代表的です。

そのほかには、**マイクロ波加熱**などもありますが、これは、含水率に大きく左右されるので、木材の様な含水率が大幅に変動する様な素材の場合には、条件を一定にすることは容易ではありません。

各方法には一長一短があり、その良いところを取捨選択することが重要です。

加熱については、短時間で急速に加熱することは、素材の歪みを生じやすいので、木材に 関しては好ましくありません。

急速な加熱のためには、前者の場合には、高温で、後者の場合には、高温もしくは高出力で加熱することにより達成できます。

遠赤外で短時間で加熱することは可能ですが、温度上昇の速度を速くするためには、このためには、出力を大きくするか、遠赤ヒーターの温度を高くするか、いずれかになります。この場合、木材の上部(加熱面)と下部との間の温度差が大きくなりすぎると、木材の「反り」やそれに伴う「割れ」などが生じやすい可能性があります。

それと、出力が大きすぎたり、ヒーター温度が高すぎる場合には、素材の部分加熱の恐れがあり、均一な加熱に対して不安が生じます。

更に、短時間で加温された場合、表面のみ加温され、内部の加温が不十分となる可能性が高く、その結果、充分な熱容量を獲得することが困難なため、塗料を塗布されたとき、塗料により被塗物の温度が下げられ、塗料の浸透性が減少したり、その後の硬化が遅くなったりする恐れがあります。

もう一点、遠赤外加熱の欠点としては、加温したいものと同じ程度の面積の発熱体が必要となることです。 温風の場合には、加熱したいものを並べる場合、各々の間に隙間が有れば、その間に熱風を通すことが出来れば、各々のもの(板)全ての温度を上昇させることが可能ですが、遠赤外加熱の場合には、「輻射」という機構で加熱しますので、加熱したいものの対面に発熱体を設置する必要があります。

つまり、温風加熱の場合、棚状に加熱したいものを並べて、棚の間に温風を通せば、全体の加熱、表側及び裏側の同時加熱が可能ですが、遠赤外加熱の場合には、各棚の上下面に 発熱体を設置する必要が生じます。もし、上面のみ発熱体を設置した場合、裏側まで加熱 することはかなり長時間加熱しないと困難です。

[\text{\ps45(\ps4104).jtdc}] - 15 -

SANSEI PAINT SANSE

一方、温風加熱の欠点の可能性としては、温風により、木材から水分が奪われ易く、その 結果、表面乾燥し易くなり、縮みなどの恐れが有ることです。

それに対して、遠赤の長所は、風の流れなしに、輻射により加温するので、木材からの水分の蒸発が少なく、従って、急速に加熱しない場合には、縮みなど、変形の恐れが、温風加熱と比べて少ないことです。

簡便な加熱方法としては、<u>ジェットヒーター</u>があります。 ファンヒーターです。 長所としては、簡便に設置できるので、イニシャルコストが安いですが、ヒーター部分から加熱させる部分までの距離や、風量により温度条件が変わりやすいこと、特に狭い部分の加熱にはすぐれていますが、ある程度の面積や体積の物体を加熱するためには、恒温槽の様な容器の設置が必要となるため、トータルコストとしては必ずしも安くはならないようです。又、温風の吹き出し口付近は高温にすることが可能なため、逆に部分過熱になってしまう可能性がありますので、注意が必要です。(温度分布を均一化することが難しい)乾燥のために試験的に使用される場合も多いですが、実際の乾燥槽と厳密には同一ではありませんので、データの再現性の面でも、御確認の上、ご使用下さい。

木材の反りに関しては、基本的には、木材からの水分の蒸発により、含水率が減少し、その結果、木材が部分的に収縮するために生じます。 水分の蒸発を押さえるためには、<u>加</u> <u>湿器</u>(蒸気や、水のスプレー)を使用することは有効です。 但し、素材により、きめ細かい条件取りが必須となります。

DS45-104の性質について

DS45-104自体は、60 でほぼ1時間で必要な程度まで硬化する性能を有していますが、更に短時間、例えば、20分で硬化させるためには、DS45-104自体の温度を80以上にまで上昇させることが必要となります。 DS45-104の硬化反応は化学反応であるので、反応速度を速くするためには、触媒を使用する(ポットライフも短くなる)か、硬化温度を高くするかしなければなりません。

20分で充分な硬化が得られたとの事ですが、多分、物温が80 以上に上昇していた可能性が高いと思われます。

一般に、素材が金属の様な含水率などの変動がなく、一定の場合には、熱膨張以外はあまり考慮する必要が無く、かつ、熱伝導率が良いので、高温による硬化が実施されています。 (焼き付け塗装)

一方、木材の場合には、60 を超える加温は、その含水率の減少や、それに伴う「反りや変形」、「割れ」といった現象を伴うため、あまり好ましくないと考えられています。

更に、木材は、熱伝導率が低いので、良い意味では断熱性を有しますが、塗装や加工の上では、温度差があってもその温度差が伝達されにくいので、温度格差が大きくなり、それによる歪みが生ずる可能性があるので注意が必要です。

出来れば、緩やかな加熱条件を設定することが望ましいと考えられます。

三精塗料工業株式会社 技術開発室

[\text{YDS45(#104).jtdc}] - 16 -



〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町 1261-5 TEL 0743-56-8611 *E.mail: kikyou@kcn.ne.jp* FAX 0743-56-8621 *URL:http://www1.kcn.ne.jp/~kikyou/* 九州出張所: 佐賀県三養基郡北茂安町西大島 1953

平成17年2月20日

素材の加熱方法について

加熱法としては、熱風加熱、遠赤外線加熱が代表的です。ここでは、遠赤外線加熱について述べます。

1 . . 遠赤外線の種類と効果

赤外線にも、短波、中波、長波があり、これらは、内部への浸透性が異なり、特に短波は優れた浸透性を有します。これは、塗料と素材(被塗物)を両方を均等に熱する事が出来ます。この効果は、中波、長波となるに従って低くなります。

短波が有効!

2..素材の加熱について

「強化剤 DS45-104」は、木材に浸透することによりその強度を発揮出来ます。この浸透性を向上させる方法として、強化剤そのものを加熱して粘度を下げ、浸透性を上げる事も大切ですが、素材(被塗物)を加熱する事は非常に効果的です。その理由を以下に記します。

被塗物(木材)には導管があり、導管内への浸透が最も効果的です。木材が加温されていると、導管内の空気も加温され膨張しています。これに強化剤が塗布されますと、表面温度が若干低下し、その結果、導管内の膨張していた空気が冷やされ、収縮します。その結果、導管内が負圧になり、吸引効果がでて、強化剤を吸い込む様な働きをします。つまり、浸透を助ける事になります。更に、後でこの強化剤を硬化させるために加温されますが、加温時、導管内の空気が再度加熱され膨張する事になります。被塗物が冷たい状態で強化剤を塗布しても浸透しにくく、次いで硬化のための加温を行うと、導管内の空気が膨張して、折角浸透した強化剤を押出し、硬化が激減する事になります。

以上のように、被塗物の前加熱は非常に有効であり、又、必須の条件でもあります。被塗物を内部から加熱することは上記の観点から効果的であり、その為には、内部から加熱出来る遠赤外線乾燥は最も適した加熱方法と言えます。

内部からの加熱が有効!

3 . . 遠赤外線乾燥機の効果

加熱時間の短縮

コストダウン(加熱時間が短いのでコストが下がる) 安全性が高い(火を使わないので安全性が高い) レスポンス性に優れる(電源オンから最高出力までの時間が短い) 耐久性に優れる

[\perp \text{LYDS45(\pi104).jtdc}] - 17 -

4 . . 加熱方法と表面温度の推移

加熱方法による加温状況の確認のため、木材を2種類の加熱方法で加熱し、その表面温度 の推移を赤外線表面温度計で調べた。

試験板:幅15cm×長さ30cm×厚さ3cmのスギ板 室温:20

加熱法:温風加熱炉(ギヤオーブン) 雰囲気温度:80

遠赤外線加熱器 出力:1.5 kw

温度測定:赤外線表面温度計

結果は、下記の通りで、表面温度は、温風加熱の方が初期は上昇が速く、加温後10分で 63 まで上昇した。 一方、遠赤外線加熱でも当初の立ち上がりは温風加熱と比べて若 干遅いようであったが、加温10分で表面温度は62 とほぼ同じ程度となった。

加熱10分後、電源を切り、その後の表面温度の経時変化を上記同様、赤外線表面温度計 で追跡したところ、温度下降は遠赤外線加熱の方が遅かった。

考えられる理由としては、遠赤外線による加熱の場合、素材の内部まで加熱されたため、 素材そのものが加温され、一方、温風加熱炉では、表面から加熱されるため、内部まで充 分に加温されなかったためと考えられる。

その結果、表面温度の下降傾向は遠赤外線の方が遅かったと考えられる。

以上より、加熱方法としては、温風加熱よりも遠赤外線法が優れていると考えられる。

80 - 遠赤外線加熱 60 温風加熱 表面温度 40 20 加熱 - 加熱中止 0 0 10 20 30 時間 (分)

加熱方法と表面温度の推移

(注)この実験結果は、上記条件で行った場合の結果であり、常にこの傾向がでるとは限りません。 素材の形状等に大きく左右される事をご留意の上、実際の素材にて確認される様にお願いします。

- 18 -



〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町 1261-5 TEL 0743-56-8611 *E.mail: kikyou@kcn.ne.jp* FAX 0743-56-8621 *URL:http://www1.kcn.ne.jp/~kikyou/* 九州出張所: 佐賀県三養基郡北茂安町西大島 1953

平成17年6月17日

打合せのポイント

5. 必要条件

1)予熱加熱:被塗物温度 60 に到達出来ること

出来れば、内部まで加温される方が、後の発泡対策や硬化促進に有効

2)加熱硬化:被塗物温度 60 ×60分が達成できること

常温(20~25)の場合、1晩程度必要です。

6.加熱条件(予備加熱及び加熱硬化)

加熱速度:早すぎると、部分毎の温度のばらつきが出て、均一な加熱が困難 不均一な加温 部分的反り、割れが生じやすい

乾燥炉内温度分布: なるべく均一が望ましい

不均一な温度分布 不均一な加熱 部分的反り、割れ

発熱体温度:高すぎない方が望ましい

IR発熱体の温度が高すぎると、部分的オーバーヒートの可能性

推奨条件

7. 硬化温度

DS45-104は、木材強化の為には60 × 1時間の硬化を推奨しています。概して、反応速度(硬化速度)は、温度に依存します。

硬化速度は、化学反応ですので、アレルニウスの式に、ほぼ従います。

具体的には、硬化条件は

60 × 60分

70 ×30~40分

80 ×15~20分

90 ×10~12分

100 × 5~10分

程度となります。

例えば20分程度で硬化させたい場合には、

硬化温度を80~90 まで加温することが必要です。

8. 留意点

素材の反り、割れ、縮みなどが無い条件を選ぶ必要があります。

一般に木材の場合、乾燥の場合でも80 以下で行われます。

塗装の乾燥には、40~50 が一般的です。

縮み等を避けるために、乾燥炉内に水蒸気を入れて加湿することも可能ですが制御が困難です。

[\text{\ps45(\psi104).jtdc}] - 19 -



〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町 1261-5 TEL 0743-56-8611 *E.mail: kikyou@kcn.ne.jp* FAX 0743-56-8621 *URL:http://www1.kcn.ne.jp/~kikyou/* 九州出張所: 佐賀県三養基郡北茂安町西大島 1953

平成15年9月17日

御中

拝啓 貴社ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

先日は、弊社の強化剤「DS45」をご購入頂き、ありがとうございました。 若干の追加の注意点を述べさせて頂きましたのでご覧下さい。

> 敬具 桔梗谷 正

DS45は樹脂分(固形分)100%の樹脂で、塗布する際に、シンナー等で希釈しないと塗装しにくいことがあります。

先日のご発注時にはシンナーのご要望が無かったので、そのままお出ししましたが、塗装 しにくい場合には、専用シンナーがあります。

この樹脂は、汎用のウレタンシンナーやラッカーシンナーにも溶解するので、比較的使いやすい強化剤ですが、専用シンナー以外の場合には、硬化乾燥がおそくなる場合がありますのでご注意下さい。

今後、ご発注の際には、専用シンナーをお使い頂ければ幸いに存じます。

DS45 専用シンナー

この樹脂は、珪カル板、ALC(発泡コンクリート)やコンクリートの強化に使用出来ます。 100%樹脂を塗装される場合には、歯ブラシの様な堅い毛のついたローラーで、押しつける様な塗り方で塗布します。 シンナーで希釈される場合には、普通の塗料用の柔らかい刷毛やスプレーでも塗装可能です。

なお、この強化剤の硬化が不十分な場合、ごくまれに、上に塗られる塗料が黄変する場合があります。 これは、強化剤の未反応の硬化剤が塩基性(アルカリ性)のためです。 強化剤が十分に反応して硬化すれば塩基性はなくなるので変色は生じませんが、硬化不十分であれば遊離の塩基が上塗り塗料に対して悪さをして変色させるのが原因です。 従って、上に塗装される場合には、十分に硬化させてから行って下さい。 一般には、水系のアクリルエマルション系塗料は問題無いようです。

この樹脂はエポキシ系樹脂が含まれているので、耐光性はあまりよくありません。 太陽光などの紫外線により、樹脂が黄変してきますのでご留意下さい。

以上