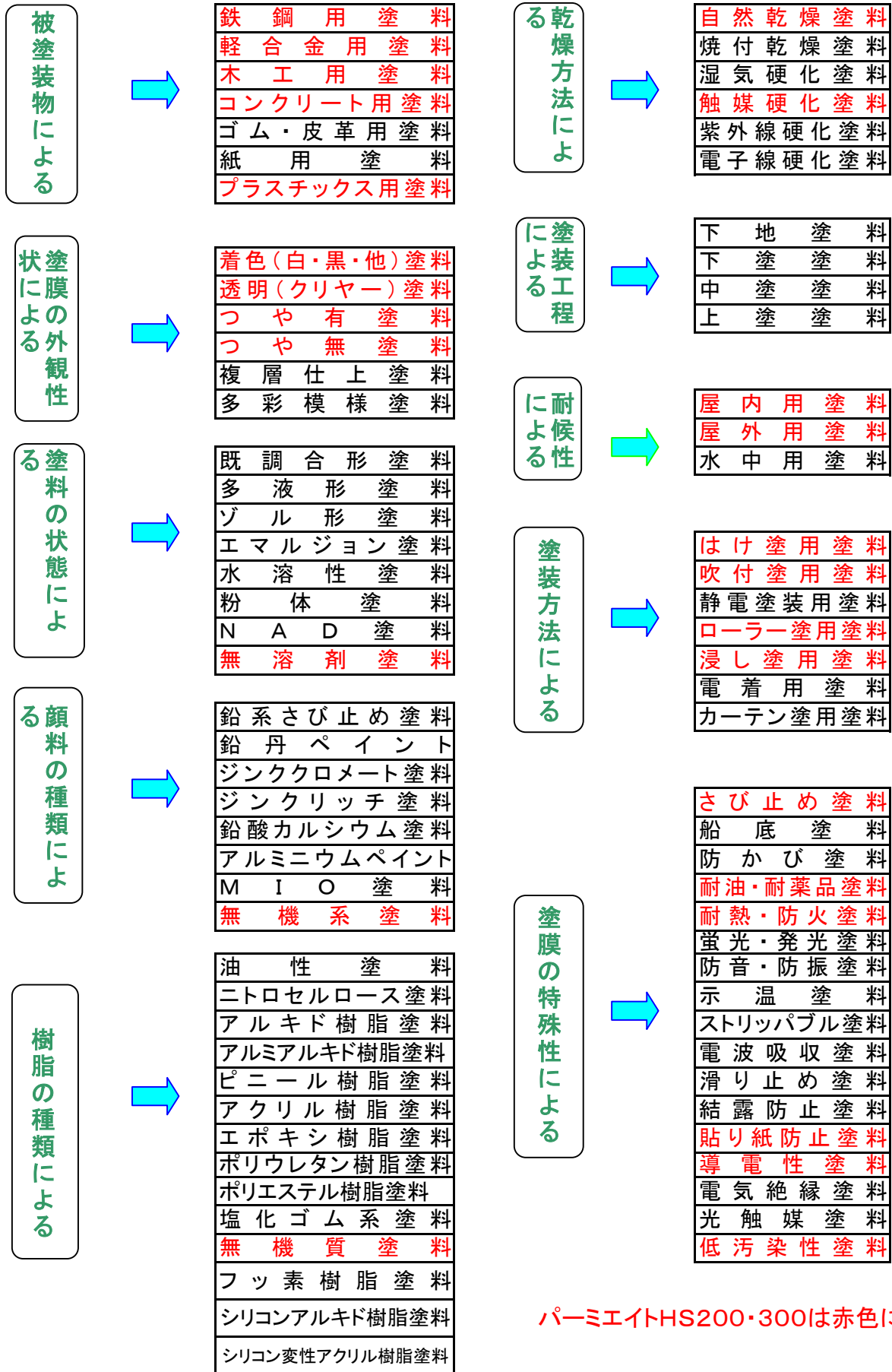


塗料・塗装のいろいろ

平成17年12月21日

株式会社 神 港 テ ク ニ

塗料の分類



パーミエイトHS200・300は赤色に対応

塗料はどのようにして乾くのか

乾燥の仕方には

- ① 溶剤類の揮発・熱融解樹脂の冷却などのように物理的な変化により硬化する。
 - ② 空気中の酸素・水分により重合する、あるいは硬化剤、触媒の使用、加熱、紫外線照射などに依って樹脂に重合反応を起こす科学的な変化により硬化する。
- * しかし、最も多いのは、溶剤類の揮発と平行して起こる化学的変化によって乾燥するタイプです

塗料の乾燥機構

種類	機構	塗料の例
揮発乾燥	溶剤が乾燥して、硬化する。	塩化ビニール樹脂塗料 ラッカー・塩化ゴム系塗料
融着乾燥	溶剤や水が揮発して、分散樹脂粒子が融着して連続被膜となる。	エマルジョン塗料 NAD(非水分散形)
融解冷却乾燥	塗料を加熱して樹脂を熱融解しておき冷えると連続被膜となる。	溶着用トラフィックペイント 熱可塑性粉体塗料
酸化乾燥	空気中の酸素による酸化重合反応により硬化していく。	アルキド樹脂 合成樹脂調合ペイント 鉛系錆止め塗料
湿気硬化乾燥	空気中の水分によって樹脂が重合して硬化していく。	無機ジンクリッチペイント シリコン変性アクリル樹脂塗料
重合乾燥	硬化剤や触媒によって樹脂が重合して硬化していく。	エポキシ樹脂塗料 ポリウレタン樹脂塗料 常乾ふつ素樹脂塗料 不飽和ポリエステルパテ
加熱重合乾燥	加熱により樹脂が重合して硬化する	メラミン樹脂塗料 熱硬化形アクリル樹脂塗料
光重合乾燥	紫外線照射により樹脂が重合して硬化する。	UV硬化形塗料 (赤外線硬化塗料)
湿気硬化反応	加水分解縮合重合反応により空気中の水分が徐々に反応し無機系のポリマーに硬化していきます。	パーミエイトHS200セラアルミ パーミエイトHS-200・300系

塗り替えのさび落とし

1. 一般的には、旧塗膜の劣化度合いに応じて行われますが、素地調整の程度および作業方法については表-1に示します。
2. また、塗装の劣化面積あるいは発錆面積と素地調整との関連を表-2に示します。
海上、海岸などで塩分の付着の多い環境にある塗装物件では、塗り替え時に海塩粒子の付着量を調査し、必要に応じて水洗いを行います。
3. 水洗後の塩分付着量は、塗料によって異なりますが実験室のデータによれば、100mg/m²程度以下であれば塗膜の層間付着にさほど影響を及ぼさないとされています。

表-1 塗り替え塗装の素地調整程度および作業方法

種別	作業内容	作業方法
1種	さび、塗膜を除去し、清浄な鋼材面とする。	ブラスト工法・ウォーターブラスト工法
2種	錆、塗膜を除去し鋼材面を露出させる。 ただし、くぼみ部分や狭あい部分にはさびや塗膜が残存する	ディスクサンダー、ワイヤーホイールなどの動力工具と手工具の併用
3種	さび、劣化塗膜を除去し鋼材面を露出させる。ただし劣化していない塗膜(活膜)は残す。	同 上
4種	粉化物および付着物を落とし、活膜を残す。	同 上

表-2 塗り替え塗装の劣化面積と素地調整種別

(1) さびが発生している場合

素地調整種別	さびの状態	発錆面積(%)	素地調整内容
2種	点さびが進行し、板状さびに近い状態や、こぶ状さびとなっている。	30以上	旧塗膜、さびを除去し、鋼材面を露出させる。
3種A	点さびがかなり点在している。	15~30	活膜は残すが、それ以外の不良部(さび、われ、ふくれ)は除去する。
3種B	点さびが少し点在している。	5~15	同 上
3種C	点さびがほんの少し点在している。	5	同 上

(2) さびがなくわれ・ふくれ・はがれ・白亜化・変退色などの塗膜異常がある場合

素地調整種別	さびの状態	発錆異常面積(%)	素地調整内容
3種C	発錆はないが、われ、ふくれ、はがれの発生が多く認められる場合。	5	活膜は残すが、不良部は除去する。
4種	発錆はないが、われ、ふくれ、はがれの発生が少し認められる場合。	5	同 上
	白亜化・変退色の著しい場合		粉化物・汚れなどを除去する。

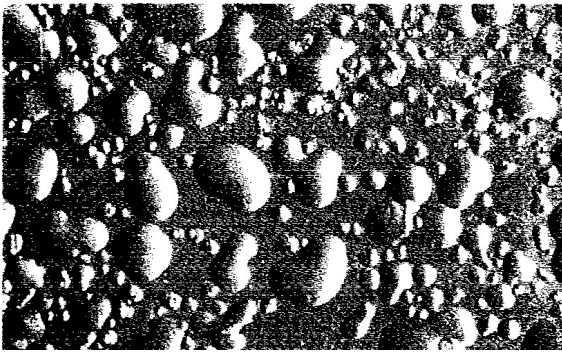
どのような時に塗膜欠陥が現れるのか

「現象」と「原因」と「対策」

塗装中あるいは塗装後において、時々事故が起きる事があります。事故の種類もたくさんあり、又、その原因(要因)も非常複雑で、すぐにその直接的な原因を究明することは、非常に困難であります。

事故防止の最善の方法は塗装仕様書どおりに施工する事が、この場合でも完全に防止出来るとはいえませんが、不幸にして事故が発生した時に備え、塗膜欠陥とその原因・対策について別紙に列記します。

塗膜欠陥の例



ふくれ



はがれ



さび



白亜化(チョーキング)



ひび・われ

塗膜の欠陥とその原因・対策

名称	現象	原因	対策
塗料の粘度及び固化	塗料が時間の経過と粘度を増す現象をいうその程度により (1)アフターシッキング (2)リバリング (3)ケーキング (4)ゲル化 に分類される。	① 強塩基性顔料(亜鉛華・鉛白)がビヒクルと反応または吸着して粘着化ないし固化する。 ② 容器が完全に密閉されていない。 ③ 長時間の貯蔵 ④ 高湿・低温による貯蔵	① 著しくないときは、適当なシンナー加えると低下する。 ② 溶剤の蒸発により濃縮される。容器にいっぱい入れ密閉する。 ③ 粘度上昇傾向のある塗料は長時間貯蔵しない。 ④ エマルジョン塗料は低温で凍結する。20℃くらいの温度が最適
皮張り	容器中で、塗料の表面が乾燥して皮が張る現象 自然乾燥型に多い	① 容器の密閉不十分。容器に少量しか入っていない。 ② 高湿での貯蔵 ③ ドライヤーの多量添加	① 適正な貯蔵 ② 皮張り防止剤の使用
沈でん	塗料の中の沈でん物をゆうあるいは顔料・ビヒクル中の皮などが沈でんする。	① 貯蔵中の問題 ② 顔料の比重の差による沈でん分離 ③ 過剰な体質顔料の添加	① 長時間、高温での貯蔵を避ける。 ② 塗料をほぐして十分に拡販して使用する。
流れ	塗膜に流動した不均一な部分が生じること。	① 多量に塗布したとき。 ② シンナーの希釈し過ぎたとき。 ③ 古い塗膜(特に光沢のある)に塗装するとき。	① 刷毛に塗料を過剰に含ませない。 ② 流れと目材の添加 ③ 旧都膜の場合にはペーパー掛けを行う。
乾燥が不完全・もどり	塗膜が完全乾燥せずに粘着性を有していること。 一度乾燥した塗膜に再び粘着が生じる。	① 下塗りが十分に乾燥しない上に次の塗装を行う。 ② 厚すぎる塗膜 ③ 低温・高温の場合。	① 下地は十分乾燥させる。 ② 表面が乾燥しても内部が乾燥しない適正な膜厚保にする。
はけ目	塗膜に認められるはけ目をいう。	① 低温の場合、塗料粘度が高くなる。 ② 不適當なはけ(短い毛・粗い毛) ③ 粘度 ④ 塗料(顔料が多い)	① 必要なら少量シンナーを加える。 ② 塗装対象物にする適當なはけを用いる。 ③ 気温、被塗面に合わせた粘度とする。(60~70KU)
しわ	塗膜に出来たちじみをいう。	① 上塗りが下塗りよりも早く乾燥して膨張する。 ② 厚く塗装したとき、湿度が高いとき、温度が低いとき、過剰なドライヤーを含むとき。	① 下塗りの乾燥を十分に作る。 ② 表面乾燥のみがして、内部乾燥が遅れるため均一な乾燥をするようにする。
ぶつ	塗膜の前面、まだ一部に不規則な形や凹凸をいう	① ゴミ、塗料の皮など異物の混入 ② 顔料の分散不良、あるいは再疑集	① 濾過する、混入を防ぐ ② 再分散あるいは、濾過する。

名称	現象	原因	対策
はじき	塗料が反発されて塗膜に生じたくぼみをいう	① 光沢のある平滑な古い塗膜への塗装 ② ごみ、油類、汗の手などで塗膜を汚す ③ 湿った、または冷たい素地	① 古い塗膜を除去するか研磨する。 ② 清掃を十分に ③ 湿気には特に敏感である ④ 下地に合わせた塗料系を選択する
ふくれ	塗膜の一部が素地または下地から浮き上がりその内部に液体または気体を含んでいるもの。	① 完全乾燥していない塗膜上に雨がかった場合 ② 湿った素地(木部・コンクリート)、または下地に付着したとき ③ 塗膜が水・酸・アルカリ・熱などに作用されたとき	① 完全乾燥までの気象条件を考慮すること ② 素地の乾燥を含めた素地調整を十分に行うこと ③ 使用条件に合った塗料選択を行う
すけ	塗膜を通じて被塗面が肉眼で認められる	① 過度の希釈 ② 塗膜が薄すぎる場合 ③ 顔料が沈降した状態で、上層部を塗装したとき ④ 塗料の種類	① 適正な希釈 ② 一般的に1回塗25 μ m \sim 30 μ mlに塗装 ③ 使用前に十分攪拌する
にじみ	下地または下塗の成分が上塗塗料に溶けて、上塗塗膜が変色すること	① 下地・下塗・塗材(プラスチック)に染料や特定の有機顔料が含まれている ② 下にタールエポキシが塗られている	① 塗料選択に注意する。あるいはブリード止めシーラーを使用する。 ② 下塗りを完全にはがす。
かぶり・くもり	塗膜が水分またはその他の原因のために本来の色より白くなること。程度の大きいものをかぶり、小さいものをくもりという。	① 湿度80%以上の場合、シンナーの蒸発により生じた水分の凝縮による。 ② 低沸点のシンナーを多量に含む速乾性塗料 ③ 表面に水分がスウェット	① 徐々に蒸発するシンナーを加えるか、被塗物を暖める。 ② リターダなどのように高沸点シンナーを添加 ③ 塗布時間を選定
色別れ	顔料が分裂して所期の色と異なる場合、または不規則な斑紋を生じる場合	① 顔料の比重が著しいとき ② 顔料の分散が悪いが再凝集をした場合 ③ 過度の希釈による不均一な塗装	① 薄めすぎないこと、厚塗りをせず、均一な塗装をする ② 十分に攪拌する。 ③ 色別れ防止剤の添加
つやむら(光沢低下)	塗装後数時間または2,3週間以内に起こる場合を指す。	① 被塗面に水分がスウェットした ② 旧塗膜の影響(油性つや消、完全に乾燥していない合成ペイント) ③ 希釈(過剰、不適當なシンナー) ④ 塗膜の不均一な厚さによる	① 吸い込みの多い場合はシーラー、または下塗りを施す ② 溶剤を弱いものを使用 ③ 適正シンナーによる適量の希釈 ④ 均一な塗膜を得るように塗装 ⑤ 結露しない時間帯で塗装する。
はくり(もろさ、付着不良)	塗膜の一部または全部がはがれること	① 被塗面に油脂、鉱物油、その他の不純物のある場合 ② 錆落としの不完全な鉄材への塗装 ③ すでに劣化したもろい塗膜の上に新しい塗料がある場合に、下の旧塗膜を通してはがれる。 ④ 下塗、上塗に違った塗料を使ったとき ⑤ 急激な温度低下で塗膜の柔軟性が失われた場合。 ⑥ ひび割れ・きれつが進行	① 素地調整を十分にすること ② 重ね塗りをする場合は、下地塗膜の清掃を十分に行う

名称	現象	原因	対策
変色・退色・黒変	塗膜の有彩色が変色する	<ul style="list-style-type: none"> ① 顔料・染料が光線の作用により変色 ② 塗膜の耐候性不良(チョーキング)による 	<ul style="list-style-type: none"> ① 耐候性の良い顔料を選択 ② 耐チョーキング性の良い塗料を選択
	白・淡彩色、またはワニスが黄変する 塗膜が、黒またはねずみ色に変色する。	<ul style="list-style-type: none"> ① 乾性油は特に暗所において黄変する ② エポキシ樹脂系塗料やフェノール樹脂。塗料は経時的に黄変色する ① 大気中・水中にH_2S(硫化水素)を含む場合、ドライヤー・鉛など反応して黒変する。 ② 淡彩の塗料を銅表面に塗装したとき 	<ul style="list-style-type: none"> ① 暗所で変色したものは再び光にさらすと元に戻る。 ② 耐候性の良い、ウレタン塗料や、塩化ゴム塗料を上塗する ① 反応性のある金属成分を使わない塗料の選択 ② 塗膜を過酸化水素または希酢酸で直ぐ拭う

コンクリート面に塗料を塗る

* コンクリートになぜ塗料を塗るのか。

- 1, 昭和50年代に海岸地区でコンクリート橋が(塩害)と呼ばれるコンクリートの早期劣化の発生があり社会問題になりました。
- 2, アルカリ骨材反応、中性化、酸性雨などにより短期間でひび割れや鉄筋腐食をお越し、耐久性を低下させます。

* コンクリート保護のための塗装のメリット

- 1, コンクリートの劣化防止などの維持補修対策の有力な手段である。
- 2, 環境遮断性能が働き塩害や中性化など外部からの水分、塩分、ガスなどの遮断に効果があります。
- 3, 新設時の塗装する事によりさらに予防保全的効果が得られます。
- 4, 施工性: 構造物の形状、環境にとらわれず新設・既設を問わず容易に施工できます。

* コンクリート面に適用する塗装系

道路橋の塩害対策指針(案)

塗装系の分類

分類	コンクリート部材の種類・使用条件
A 種 一般形	プレストコンクリート部材に一般に用いる塗装系である。
B 種 柔軟形	鉄筋コンクリート部材に主として用いる塗装系である。
C 種 長期防錆形	塗り替えが難しい場合や、特に著しい腐食が予想される構造物等、特定部位に用いる塗装系である。(長期防錆形)