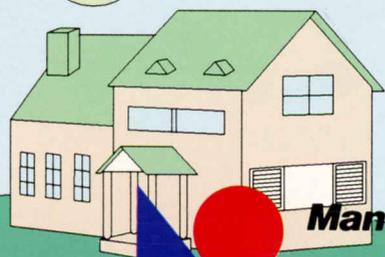
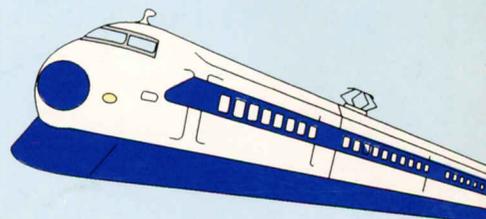
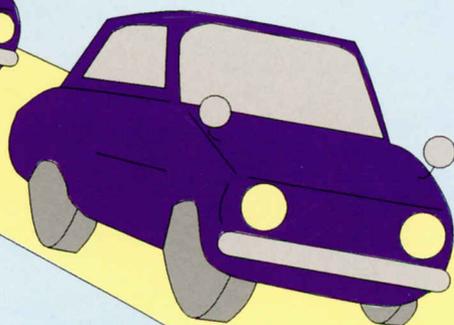
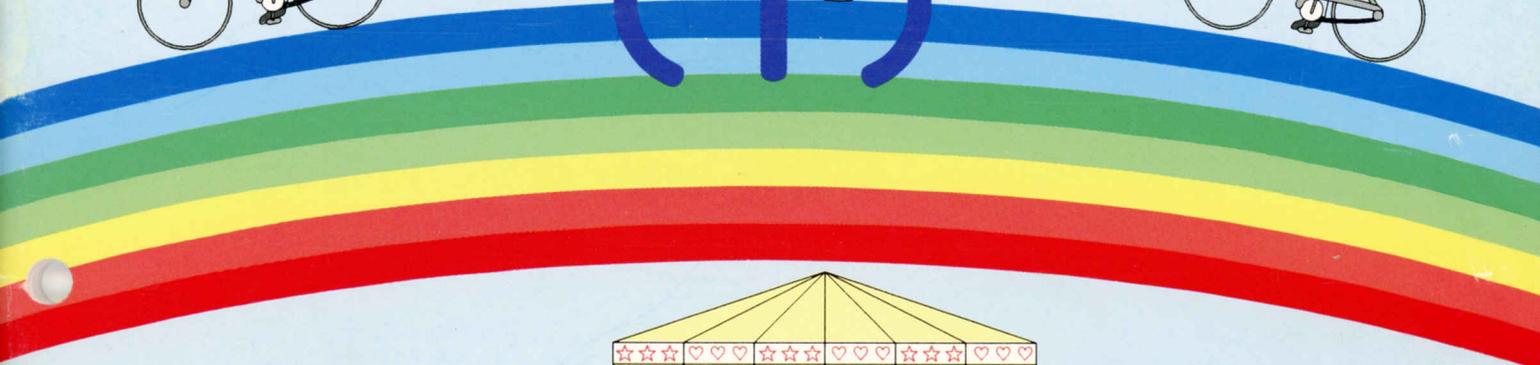


塗料概論

(1)



Man Tech & Future

川上塗料株式會社



塗料概論 I

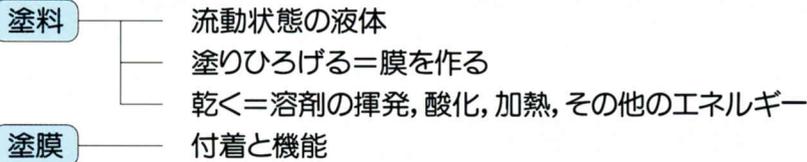
目次

1. 塗料とは	2
2. 塗料のはたらき	2
3. 塗料の需要分野と構成比	2
4. 塗料の歴史	3
5. 塗料の成分	4~6
6. 塗料の呼称、分類	7~8
7. 塗料の製造	9~10
8. 塗装	11
9. 素材と前処理	11
10. 塗料の試験	12
11. 塗料各論	13~44

1	塗膜の形成・硬化機構	13
2	アルキド樹脂塗料	15
3	錆止め塗料	17
4	ビクロンウオッシュプライマー	18
5	アクリル樹脂塗料	19
6	一般焼付塗料	20
7	溶剤揮発型塗料	22
8	エポキシ樹脂塗料	23
9	ポリウレタン樹脂塗料	25
10	プレコートメタル用塗料	27

11	光硬化塗料	30
12	水系塗料	31
13	粉体塗料	33
14	超耐候性塗料	35
15	無機塗料	37
16	不飽和ポリエステル樹脂塗料	39
17	外装用塗料	40
18	屋根用塗料	42
19	床用塗料	43
20	路面表示用塗料	44
21	シャーシペイント	44

1. 塗料とは



2. 塗料のはたらき

- 保護 — 防錆, 防食, 耐候性, 防汚, 耐摩耗, 汚染防止, 耐薬品など
- 美装 — 色彩, 光沢, 模様, 仕上がり外観など
- 機能 — 導電, 示温, 防音, 結露防止, 防塵, 電波吸収, 熱線反射, 防虫, はり紙防止, 着氷防止など

3. 塗料の需要分野と需要構成

塗料の需要量と金額の構成比(%)

(平成5年度)

は右図の通りです。

塗料の需要分野は、建築・構造物(橋梁・鉄塔・タンクなど)・船舶・道路車両・電気製品・金属製品・木工製品・家庭用とたいへん広い範囲にわたっています。

なかでも需要が多いのは建築と道路車両の分野です。

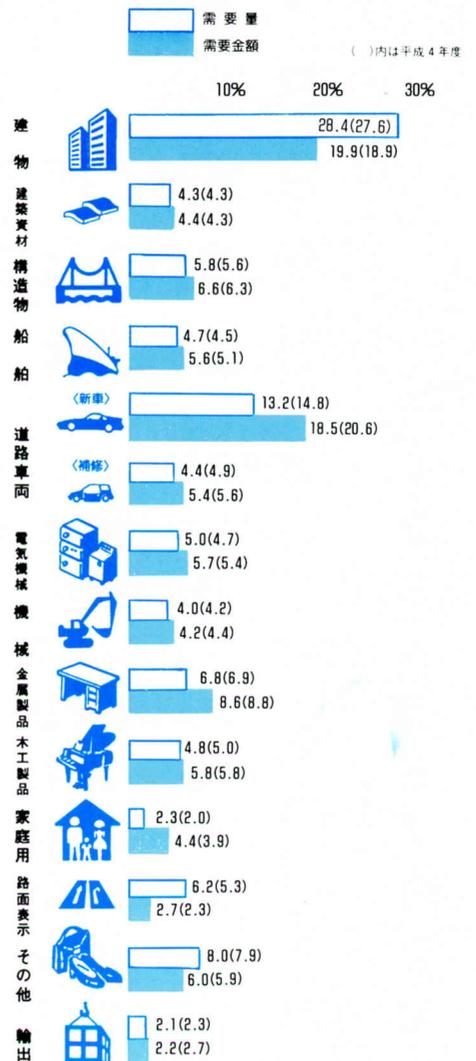
建築用には建物用と建築資材用の両者が含まれ数量で32.7%、金額で24.3%も占めています。

道路車両には新車用と塗替え用(補修)があり、この2つを合わせると数量では約17.6%、金額では23.9%を占めます。

家庭用(DIY用)は欧米にくらべ我が国ではまだわずかな数量ですが今後期待される分野の一つです。

輸出は全体の2.1%(数量)ですが、自動車・船舶・電気製品などの輸出製品に塗装されているもの考えるとその比率は相当なものになります。

●平成5年度塗料の需要量と金額の構成比(%)



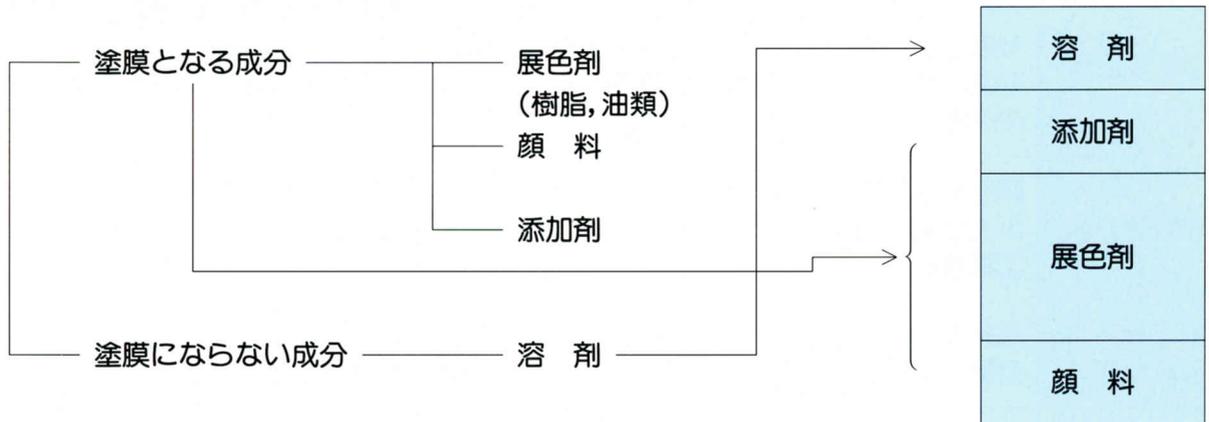
出典：平成5年度塗料製造業実態調査(社日本塗料工業会)

4. 塗料の歴史

年 代	事 象
1854(安政元)	古代から塗料と塗装に類するものは多く見られ、奈良時代の青丹や黄、緑などの寺院建造物の美しい仕上げの記録や各種の漆工芸品などは塗料の原形と言えます。 現在に近いペンキの上陸は江戸時代末のペリーによる開国交渉の行われた建築に塗装されたのが最初とされています。
1901(明治34)	明治10～20年代に錆止めペイント、堅練りペイントなどの国産化が始まりました。 川上塗料が国産で初めてワニス、エナメルの製造を開始した。(大阪市西成区にエナメル製造工場建設)
1914(大正 3) 1924(大正13)	鳥印エナメルの商標で中国、東南アジアへの輸出を始める。 自動小缶充填機を導入、輸出用小缶の缶詰め合理化に大きな効果があったと思われる。
1936(昭和11)	塚口の現在地に総合塗料工場を完成しました。
1945(昭和20) 1948(昭和23) 1949(昭和24)	川上塗料株式会社に組織変更。全国の塗料の生産量は1万トンでした。 日本塗料工業会設立。 川上塗料 東京工場建設。
1960(昭和35)	昭和30年代に入るとメラミン樹脂塗料、エポキシ樹脂塗料などの開発が行われた。 川上塗料のネオアルキコート、エースは業界でも1級品と評されました。 プラストリー、エトン2100などの品種のスタートもこの時期です。 米国のW/Pフラー社と塗料全般の技術援助契約を結びました。これによりコイルコートを中心としたプレコートメタル用塗料の分野への進出。木工用塗料、船舶用塗料などの幅広い塗料知識の習得も進みました。 日本経済の高度成長は塗料の生産も増加し30年には16万トン、40年には60万トン。
1964(昭和39) 1967(昭和42) 1972(昭和47) 1973(昭和48)	川上塗料 本社に新工場建設。 昭和40年代前半までは高度成長で進んできたがこの歪みが現れ、光化学スモッグや河川の汚れが問題化され始めました。 塗料の生産高は昭和40年、60万トンに達しました。 公害対策基本法 制定。 大気汚染防止法の一部改正。 川上塗料 千葉工場建設。
1979(昭和54)	大気汚染防止や排水基準などの規制が厳しくなる。 一次、二次のオイルショックは原料を石油に依存する塗料メーカーの収益に大きな打撃を与えました。 50年代の後半には省エネルギー、省資源対応の気運が高まり、塗料の需要も下地素材や用途の多様化にともない大きな変化が始まりました。 VOC対策並びに省資源対策として粉体塗料の伸びもこの頃から加速されてきました。
1980年代 ～ 1990年代	省資源、省エネルギーの意識が広がり、軽薄、短小の時代、鉄やコンクリートからアルミ、ステンレス、プラスチック、軽量GRCなどの新しい素材が増えてきました。 輸出超過に対する外圧から内需拡大がうたわれ、仕上げの高級化、肉持ち感、鮮映性、製品の多色化、メンテナンスフリー、など多くの技術的な期待が塗料にも寄せられてきた。 一方塗料の生産は過去のような1色での大量生産でなく、必要な時に必要な色と量を早く納入する少量多色の時代となりました。 ふっ素樹脂塗料、無機塗料、アクリルシリコン塗料などの超耐候性塗料の普及も始まる。 平成元年(1989)の塗料生産高は212万6000トンと最高になりました。

5. 塗料の成分

塗料はさまざまな原料の組み合わせで出来ています。
その構成を大別すると次の表のようになります。



1. 展色剤 (ビヒクル・ワニス)

塗膜を形成する主体となる原料で、昭和30年代までは油性系や天然樹脂系が主体であったが現在は合成樹脂が主流をなしています。

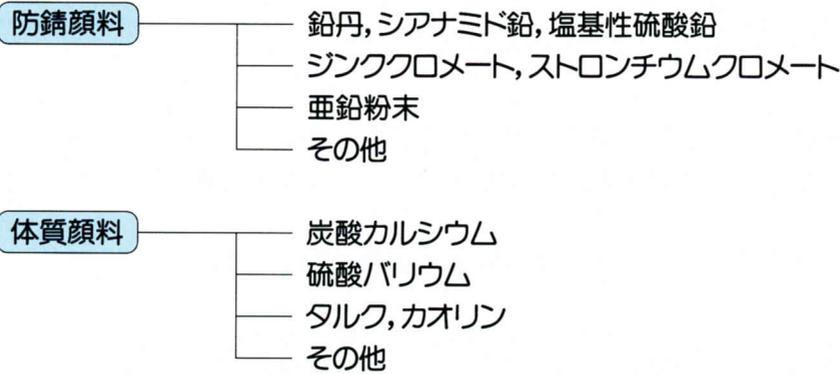
- 油性系 ————— 亜麻仁油, 大豆油のポイル油, 合成乾性油
- 天然樹脂 ————— コーパル, ダンマー, ロジン, セラック
- 合成樹脂系
 - フタル酸樹脂系, フェノール樹脂系
 - ビニル樹脂, アクリル樹脂, 塩素化ポリプロピレン
 - メラミン樹脂, 尿素樹脂
 - エポキシ樹脂, ポリエステル樹脂
 - 合成樹脂ラテックス (エマルション)
- セルロース誘導体 — ニトロセルロース, CAB
- ゴム誘導体 ————— 塩化ゴム, 環化ゴム
- 歴青系 ————— アスファルト, ギルソナイト, その他

油を除いたこれらの樹脂類は溶剤でうすめて、液状で塗料に使用するのが通常です。
これをワニスとか樹脂液とかの呼び方をすることもあります。

2. 顔料

顔料とは水, 溶剤などに溶けない無機または有機化合物の微粉末を言い、塗料に色をつけたり、塗膜の厚みを持たせたり、防食性などの性質を与えるために加えます。

着色顔料	色	成分
	白色	酸化チタン, 酸化亜鉛, 鉛白
	黒色	カーボンブラック, 酸化鉄黒
	赤色	パーマネントレッド(有機)
	錆色	弁柄(酸化鉄)
	黄色	黄鉛, オーカー(酸化鉄黄)
	青色	シアニンプルー, 紺青
	その他	アルミペースト



3. 添加剤

添加剤とは、塗料が膜を形成するために乾燥を促進したり、容器の中で顔料の沈澱や乾きを防止するもの、塗膜が平滑に仕上がるように助けるもの、顔料の混和をより良くするものなど各種の目的で塗料に加えます。

呼 称	効 果	成 分
乾 燥 剤	酸化乾燥塗料の乾燥を早める	鉛, マンガン, コバルトなどの樹脂酸, ナフテン酸塩
皮張防止剤	容器内での表面乾燥を防止する	フェノール化合物, テレピン油 他
沈澱防止剤	容器内での顔料の沈澱を防止する	ベントナイト, アルステ 他
タレ防止剤	塗装した塗膜がたるみができるのを防止する	合成ワックス, 金属石けん 他
レベリング剤	塗装した塗膜にハジキやへこみができるのを防止する	シリコン化合物 他
色別れ防止剤	塗装した塗膜の色が均一になるよう、斑点状にムラが出来るのを防止する	シリコン化合物, アクリルオリゴマー 他
防 腐 剤 防 か び 剤	水系塗料の腐敗を防止する 塗膜に発生するかびの防止	ペンタクロロ・フェノール, サルチル酸アニライド 他
分 散 剤	展色剤への顔料の分散が容易になるように分散時に加える	高分子アミン塩, 界面活性剤, 無機塩 他
可 塑 剤	塗膜に柔軟性を与える	ジブチルフタレート, ひまし油 他
つやけし剤	塗膜のつやをけす, 研磨性を与える	無水けい酸, タルク 他
乳 化 剤	水と油, 樹脂とを混合して乳化させる 効果としては水と油の表面張力を減少する	アルカリ石つけん, 界面活性剤, トリエタノールアミン 他

その他、塗膜にすべり性を与えるもの、泡を消すもの、防火、殺菌性を与えるものなど多くのものが使用されています。

4. 溶剤

油類，樹脂を溶解し流動性（液体状）を持たせるために使用します。

溶剤の選択はポリマー（樹脂類）の溶解力，蒸発速度，コストなどを考慮して利用します。

次の表は塗料に用いられる主な溶剤です。水系塗料は水が溶媒となります。

	脂肪族 炭化水素	混合系 炭化水素	芳香族 炭化水素	アルコール	エステル ケトン	グリコール	蒸発 速度	乾燥 性
沸点	白灯油			ジエチレングリコール		ブチルカルビトール		
200°C	ミネラルスピリット	ソルベツノ150 ソルベツノ100		ベンジアルコール エチレングリコール	イソホロン	カルビトール	小 ↑	遅 ↑
150°C		スワゾール200	キシレン	シクロヘキサノール	セロソルブアセテート	ブチルセロソルブ		
100°C	ガソリン	スワゾール100	トルエン	n-ブタノール イソプロパノール	酢酸ブチル MIBK	セロソルブ		
50°C				エタノール メタノール	アセトン		大 ↓	早 ↓

有機溶剤の蒸気は眼，のど，鼻の粘膜を刺激し，多量に吸入すると頭痛を起し，有機溶剤中毒症状をおこすことがありますので注意が必要です。

又引火性があるので火気は禁止し，静電気の滞留を防ぐ処置が必要です。

6. 塗料の呼称・分類

塗料はいろいろな表現で呼ばれるため分かりにくいと感じます。これを次のように整理しました。
最も基本的に用いられているのは次の区分の内『塗膜の主要素である樹脂の種類』による分類です。

区 分	塗料の種類	備 考	当社商品名
樹脂 (塗膜の 主要素) による	油性塗料 ニトロセルロース塗料 アルキド樹脂塗料 アミノアルキド樹脂塗料 ビニル樹脂塗料 アクリル樹脂塗料 エポキシ樹脂塗料 ウレタン樹脂塗料 ポリエステル樹脂塗料 塩化ゴム系塗料	塗料を構成する展色剤(ビヒクル)の種類によ って区分けする分類法で、通産省の統計をはじ め各種の統計で使われる分類となっています。	シルバップ ネオカボライト ネオアルキコート ブラストリー ビクロン アフリカ エトン ウレオール ポステル ラバートップ
乾燥 方式 による	揮発乾燥塗料 酸化乾燥塗料 焼付け乾燥塗料 湿気硬化塗料 触媒硬化塗料 反応硬化塗料 紫外線硬化塗料 電子線硬化塗料	塗膜を固化・乾燥させる方法によって区分けす る分類法で用途と混同しながら多用されます。	ネオカボライト ネオアルキコート ブラストリー ウレオールの一部 ポステル ウレオール エトン コイルコートの一部
塗装 対象 による	鉄鋼用塗料 軽合金用塗料 木工用塗料 コンクリート用塗料 ゴム、皮革用塗料 プラスチック用塗料 ガラス、無機材用塗料	何に塗るのに適しているかと言う区分けによる 分類法で、使う人の立場から便利なように区分 けされた。 この表現以外に自動車用、瓦用、床用、船舶用、 冷蔵庫用などの分類もあります。	各種の商品の組 み合わせになるの でカタログなどで 調査の必要があり ます。
塗装 工程 による	下地塗料 下塗り塗料 中塗り塗料 上塗り塗料	素地から塗り重ねて仕上げ塗りする工程別に それぞれの工程に適した処方ものを区分け する分類方法で、補助的な分類法として使われ ます。	各種の商品の組み 合わせになるので カタログなどで調 査の必要がありま す。

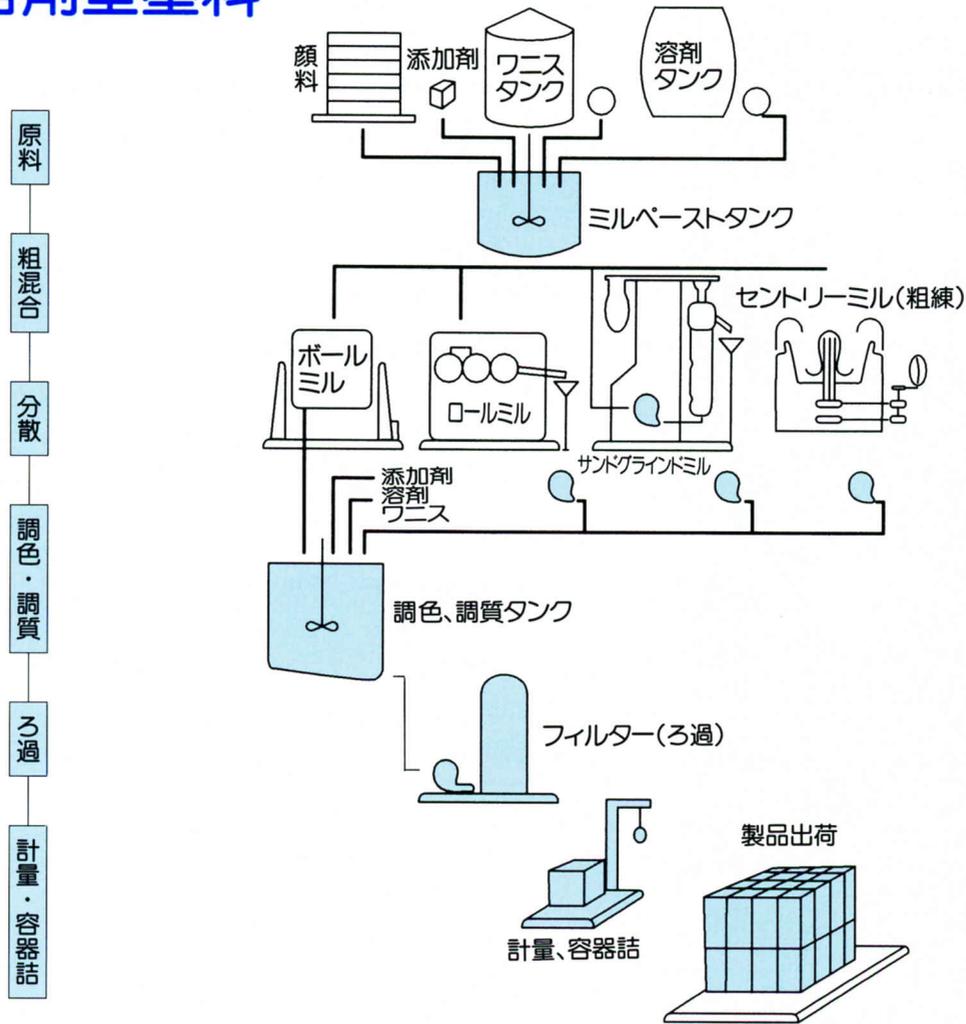
区 分	塗料の分類	備 考	当社商品名
塗り方による	刷毛塗り用塗料 吹付け塗り用塗料 静電塗装用塗料 ロールコーター用塗料 流し塗り用塗料 電着塗装用塗料 カーテン塗り用塗料	塗装する方法によってそれぞれの塗装方法に適した処方塗料を区分する分類方です。補助的な分類方法として使われます。	特にユーザーの使用条件で設計する場合があります。
塗料の状態による	既調合型塗料 多液型塗料 ソル型塗料 エマルジョン型塗料 水溶性塗料 粉体塗料	製造された塗料の状態が粉末状態であるとか、水で溶解した状態とか、による分類で成分の分類と細分化して使われます。	ネオアルキコート エトン、ウレタン － イクスコート スイヨウ ポーセラック
塗膜の外観、性状による	着色塗料(エナメル) 透明(フリヤー)塗料 つや有り塗料 つや無塗料 模様仕上塗料 多彩模様塗料	塗り上がった塗料外観による分類方で、仕上の目的により生地を生かして仕上げる透明なもの、色仕上のもの、艶の有るもの、凹凸や色の模様を付けるものなどで分けられています。	各種の塗料で作ることができます。 特殊な処方で作られます。
使用する顔料による	チタン白ペイント 鉛丹ペイント アルミニウムペイント ジंकリッチペイント グラファイトペイント	彩色や防錆のために塗料に使用する顔料の種類によって区分するものです。 JISの塗料名にはこの分類を利用したものが多くあります。	
塗膜の特殊機能による	さび止塗料 船底塗料 防かび塗料 耐熱, 耐油, 耐薬品塗料 防火塗料 防音, 防振塗料 ストリッププル塗料 滑り止め塗料	塗料の持つ特殊な機能を基にした区分です。 船底塗料など一部は通産省の統計にも使われています。	特にユーザーの使用条件で設計する場合があります。

7. 塗料の製造

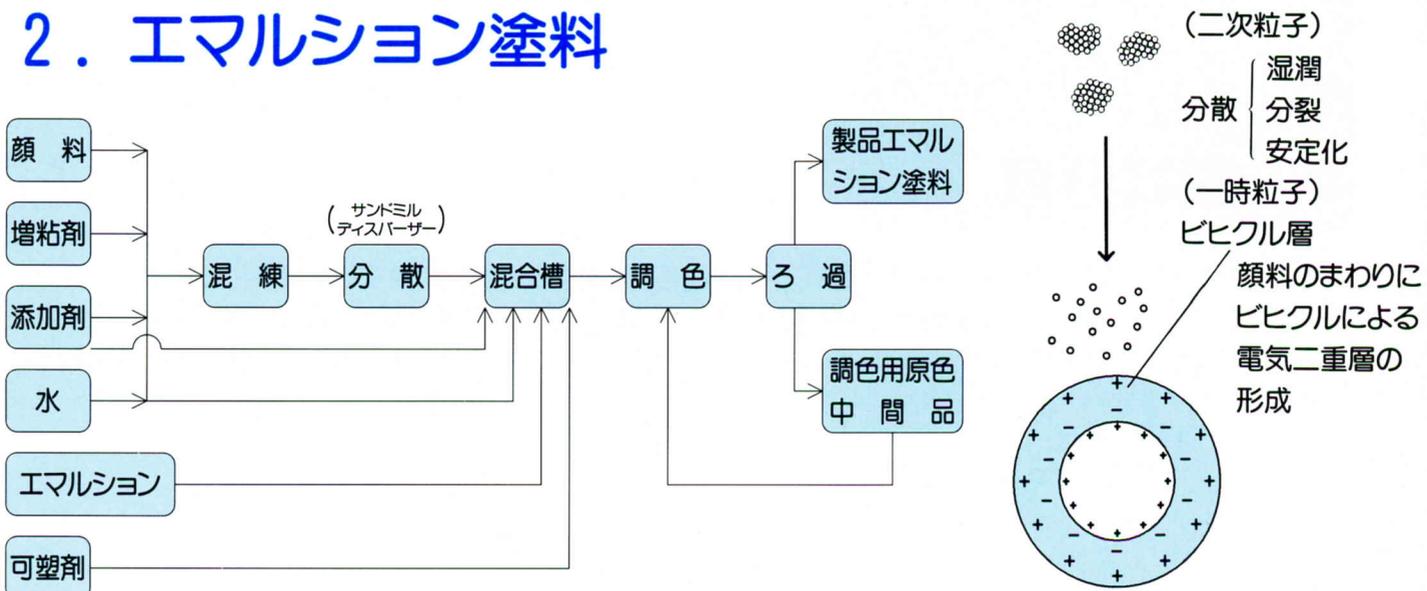
塗料を製造する上で最も重要なことは顔料をいかに分散し、またいかに分散安定性が良い状態を作るかと言うことです。

練合機を中心とした代表的な製造工程は次のとおりです。

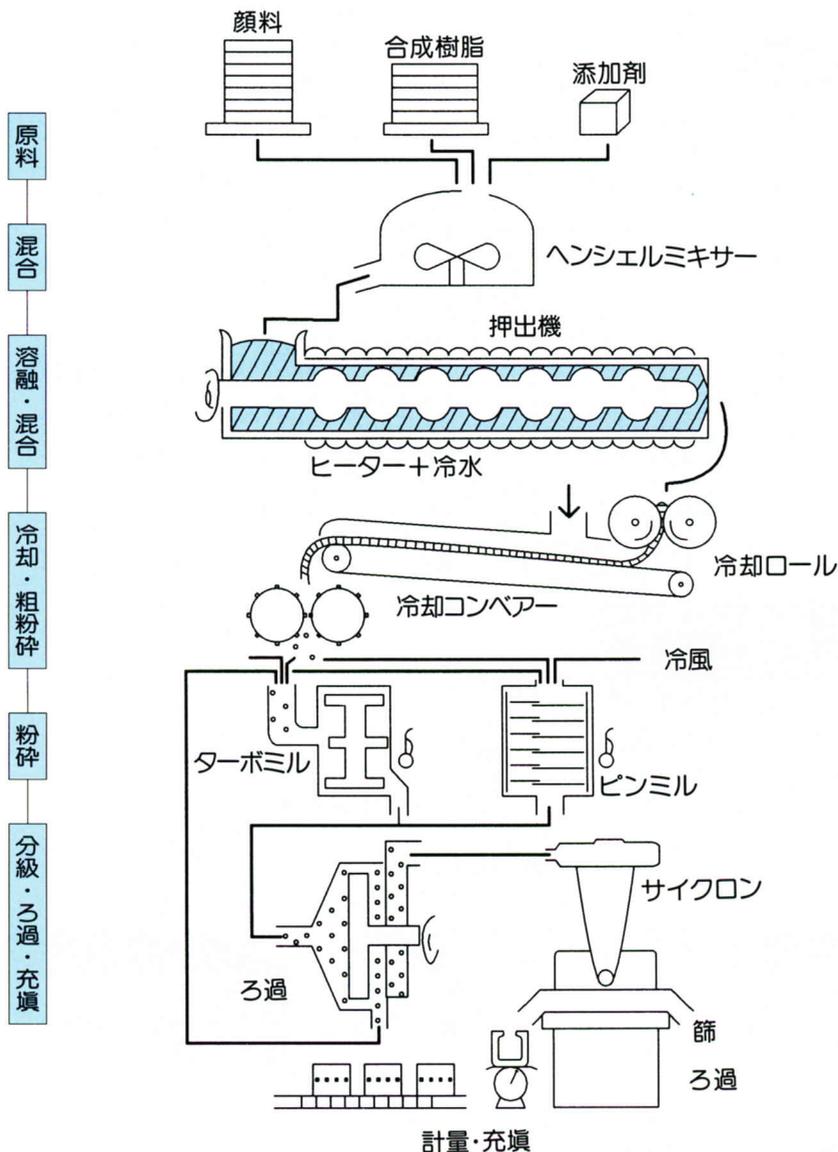
1. 溶剤型塗料



2. エマルション塗料



3. 粉体塗料



4. 顔料分散

顔料の粒子は空気中の水分を吸着しており、更に粒子は凝集して超大二次粒子を形成しています。

この粒子をビヒクル中に分散させて一次粒子にし、一次粒子の回りにポリマーを吸着させ、系を安定させる一連のプロセスにデスパー、サンドミルやスチールボールミルのような分散機を用いる工程を『練合分散』と言います。

8. 塗装

塗装とは、塗料を素材の上にそれぞれの適した方法で均一に塗り広げて、乾燥させることを言います。塗装のやり方には次のような分類ができます。

塗り付け型 塗装法	刷毛塗り	建築物, 鉄鋼構造物, 木工製品
	ローラー刷毛	建築物, 鉄鋼構造物
	ロールコーター	カラー鉄板, ブラインド
	しごき塗り	鉛筆, 電線
浸漬, 流し塗型 塗装法	ディッピング	部品, 鉄骨
	シャワーコート	トランス, 部品
	フローコーター	無機建材, 合板
	電着塗装	自動車, サッシ, 鋼製家具
霧化型塗装法	エアースプレー	工業製品一般
	エアレススプレー	船舶, 鉄鋼構造物
	静電塗装	自動車, 家電製品, 鋼製家具
	流動浸漬	ネット, フェンス, カゴ類
粉体塗装法	静電塗装	工業製品一般(家電など)
	ホットメルト	トラフィック

9. 素材と前処理

塗料が塗装される素材は多岐にわたっており、塗装を実施する場合被塗物の性質を良く知ることが必要です。また塗料は物体の表面に塗り広げるものですから表面の状態が大切です。

錆, 汚れ, ホコリ, 湿気, などがあれば付着を妨げます。

塗装の前の被塗物の表面を処理することを前処理と言います。各種の素材について次のような前処理方法があります。

素 材	前 処 理 方 法	塗 装 対 象 物
鋼板, 鋼材 鉄製品	ショットブラスト, サンドブラスト, パワーブラシ, ケレン棒, ワイヤーブラシ, 脱脂, 酸洗, 化成皮膜処理	鉄鋼構造物, 船舶, 鋳物製品 建築金物 自動車, 家電製品, 鋼製家具
亜鉛メッキ 製品	脱脂, 化成皮膜処理	建築金物, トタン屋根, カラー鉄板, フェンス
アルミニウム	脱脂(アルカリ), 陽極酸化皮膜処理, フロメート化成皮膜処理	アルミサッシ, ブラインド, ダイキャスト製品
木 材	サンディング, ヤニ止め, 目止め	合板, 木工製品, 楽器
コンクリート, モルタル	高圧水洗, 巣穴, 段違い, ジャンカなどの平滑化 水分(打設後の日数), pHのチェック	建築物, セメント製品
プラスチック	溶剤蒸気処理, 溶剤脱脂, 活性剤脱脂	バンパー, 二輪車, 自動車内装部品

10. 塗料に関する試験

塗料はいろいろな塗装方法によって塗膜になり、その塗膜の外観や特性がユーザーにとっての商品価値をもたらすものです。

したがって塗料の試験には使用するための塗料の性状と塗膜になってからの性能の2点が必要です。

	試験項目	試験の目的	試験方法の概略
塗料 の 試験	容器の中での状態	塗料状態の確認	かき混ぜてみて異物や固い固まりが無く均一である
	粘 度	塗料に適した粘性	泡粘度計, 流下粘度計(フォードカップ, IHS, ザーンカップ等) 回転粘度計(ストーマー, リオン, B型粘度計)
	密 度	塗料の安定品質	浮き秤法 比重カップ
	色 数	樹脂液, 溶剤の着色度	ガードナー標準色数管, よう素色数管
	分 散 度	顔料分散度の検査	つぶゲージ
	隠 蔽 力	下地の隠蔽性の検査	クリプトメーター(生塗料で) 隠蔽率の測定(白・黒アート紙に塗装した塗膜での)
	電気抵抗値	静電塗装の微粒化検査	MΩテスターによる
	塗装作業性	刷毛さばき, スプレー性	夫々の塗装方法で, 泡, 塗装面のハジキなどもチェック
	貯蔵安定性	在庫経時後の容器の中の塗料状態	所定の容器で規定の温度と時間の後に上の各項目を検査する。沈澱, たるみ性, なども
塗膜 の 試験	乾 燥 性	常温乾燥型塗料のテスト	指触乾燥, 半硬化乾燥, 硬化乾燥, 被塗物, 塗装方法, 塗装膜厚, 温度を規定
	作 業 性	塗装作業の特性	刷毛塗り, 吹付け塗り, など塗装方法は規定
	塗膜の外観	作業性で塗装した膜の状態	刷毛目, ハジキ, 泡, たるみ, 縮みなどの評価
	色	所定の標準色と照合	北面, 自然光, 色差計, 塗装方法, 乾燥時間
	光 沢	所定の範囲に入るか	光沢値(60° 鏡面反射率)
	隠 蔽 性	下地を隠蔽する力	隠蔽率試験紙(黒面と白面でのL値)
塗膜 性能 の 試験	硬 度	膜の硬さの評価	鉛筆硬度(9H~6B)傷で判定
	屈曲試験	折り曲げ変形に対する影響	屈曲試験機 折り曲げの直径の小さい方が伸び易い
	耐衝撃性	衝撃による付着の低下	デュポン式 オモリ [®] の落下による衝撃距離, 重量
	ゴバン目試験	塗膜の付着を見る簡易法	カッターナイフ, 1~2mm細割 100~25ヶ セロテープ張付け剥離
	耐薬品性	薬品の影響	浸漬により塗膜の劣化の程度を調べる
	耐塩水噴霧性	錆止め性能の評価	ソルトスプレー試験機, 複合試験機
	促進耐候性	塗膜の耐候性の促進	サンシャインウェザオメーター, 高エネルギー紫外線照射

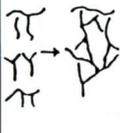
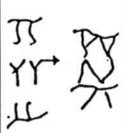
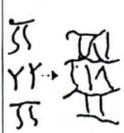
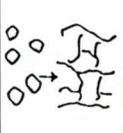
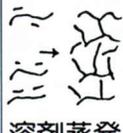
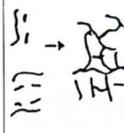
11. 塗料各論

1) 塗膜の形成・硬化機構

塗料が塗膜化する過程は塗料を構成する成分の中で展色剤(ビヒクル)(油, 樹脂)によって決まります。塗膜化することを乾燥と言いますがその形態は次の表にまとめられます。

塗料の状態		液 体						固 体	
塗料の系		溶剤系塗料		水系塗料			無溶剤系塗料		
溶解か分散か		溶解	分散	溶解	分散		液状	分散	
塗料の系の具体例		一般	NAD	水溶性	ヒドロソル	エマルジョン	ノンソル	プラスチック	粉体塗料
熱可塑型	塗料の有無	○	○		○	○	○	○	○
	塗料例	ラッカー 塩化ゴム ビニル系	弱溶剤 ラッカー系 (アクリル)		水性 シャーシ	エマルジョン 塗料(塩ビ, 酢 ビ, アクリル)	コールタ ールエナ メル	塩ビ系 ふっ素系	ポリエステル系 塩ビ系 トラフィック
	塗料から塗膜 に変わる過程 で分子間架橋 なし								
酸化重合型	塗料の有無	○	○	○	○		○		
	塗料例	アルキド 系	アルキド系 アクリルアルキド	アルキド 系	アルキド 系		調合ペイント (油性)		
	空気中の酸素 による架橋								
縮合型	塗料の有無	○	○	○	○	○			
	塗料例	アミノアルキド アクリルメラミン	アクリル メラミン	メラミンアル キド(アニ オンED)		自己硬化 アクリル			
	熱や触媒によ り縮合架橋す る								

○：分散 ：溶解 ：不飽和基 ：酸化 ：縮合生成物
YY：架橋剤

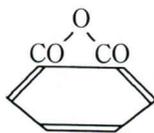
塗料の状態		液体						固体	
塗料の系		溶剤系塗料		水系塗料			無溶剤系塗料		
溶解か分散か		溶解	分散	溶解	分散		液状	分散	分散
塗料の系の具体例		一般	NAD	水溶性	ヒドロソル	エマルジョン	ノンソル	プラスチック	粉体塗料
付加重合型 架橋剤や触媒の存在下に常温または加熱により硬化する	塗料の有無	○		○		○	○		○
	塗料例	2液ポリウレタン エポキシ ふっ素系		エポキシ系		エポキシ系	エポキシ系 ポリウレタン系		ポリエステル系 エポキシ系 アクリル系
	分子の状態と塗膜化	 溶剤蒸発 架橋		 水蒸発 架橋		 水蒸発 成膜架橋	 架橋		 加熱溶融 架橋
ラジカル重合型 触媒により常温または熱や紫外線、電子線の中で架橋する	塗料の有無	○					○		
	塗料例	アクリル系 ハードコート (UV硬化塗料)					不飽和 ポリエステル系 (パテ、UV塗料)		
	分子の状態と塗膜化	 溶剤蒸発 架橋					 架橋		

2) アルキド樹脂塗料

1) アルキド樹脂塗料の構成

アルキドとはアルコール(多価アルコール)とアシッド(多塩基酸)の結合を意味するもので、フタル酸樹脂塗料とも呼ばれます。

アルキド樹脂液は乾性油と多価アルコールと多塩基酸のエステル縮合化合物を溶剤に溶解した樹脂液で常温で乾燥する事と、多くの樹脂と相溶性が良いため色々な変性により幅広い用途に用いられています。

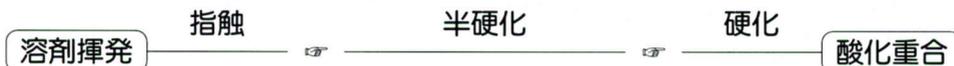
<p>【乾性油】 亜麻仁油 大豆油 サフラワ油 トール油 上記油の脂肪酸</p>	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{OOR} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OOR} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{OOR} \\ \text{R}=\text{脂肪酸} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{H} \ \text{H} \ \text{H} \ \text{H} \ \text{H} \\ \ \ \ \ \\ \text{CH}_3-\text{C}=\text{C}=\text{C}=\text{C}=\text{C}-(\text{CH}_2)_7\cdot\text{COO}^- \\ \\ \text{H} \end{array}$	<p>【多価アルコール】 グリセリン ペンタエリスリトール エチレングリコール</p>
<p>【多塩基酸】 無水フタル酸 イソフタル酸 無水マレイン酸</p>	 <p>無水フタル酸</p>	<p>$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \end{array}$ グリセリン</p>

2) アルキド樹脂の特長

油 長	長 油 中 油 短 油	油の比率が60%以上 合成樹脂調合ペイント 油の比率が55~50% フタル酸エナメル 油の比率が50~45% 他の樹脂と併用シラッカーなどに
特 長 と 欠 陥	肉持ち 作業性	一般に肉持ちが良く、光沢や塗膜の平滑性が良い。 構造式に油を含むため塗装作業性が良い。
	耐アルカリ性	エステル結合のためアルカリで鹼化され溶解、剥離しやすい。 耐水性も他の合成樹脂に比べやや劣る。

3) アルキド樹脂の性質

(1)乾燥



脂肪酸の二重結合と空気中の酸素
 促進剤としてドライヤー(Pb, Coなどの金属石鹸)
 気温, 湿度などの乾燥条件も影響する

(2)塗膜

肉持ちよく、光沢、レベリングなど塗膜外観は良い。
 耐候性, 耐油性, 耐酸性は比較的良いが、耐水性はやや劣り、アルカリには分解されやすい。
 セメント系基材や亜鉛メッキ面には塗装は不適である。

(3)塗料

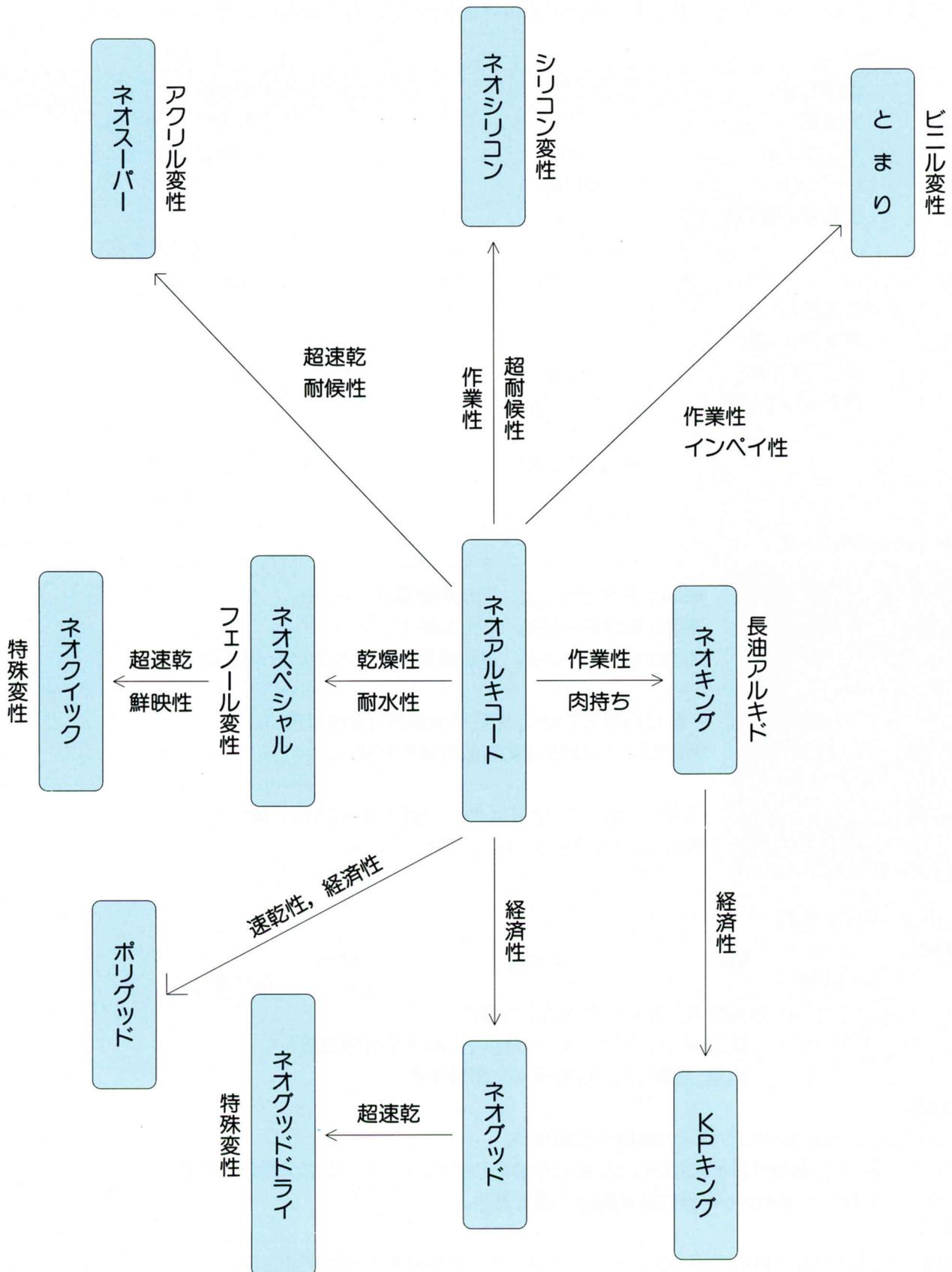
容器中で空気に触れ表面に皮を生じるので皮張り防止剤を配合する必要がある。

4) アルキド樹脂の変性

乾性油を使用しているアルキド樹脂は他の合成樹脂とも比較的幅広く相溶します。

また、アルキド樹脂を合成後に二重結合を持つビニル系モノマーなどを付加させることで乾燥性や耐水性などの性能を向上させることもできます。

当社のネオシリーズは次の表の様に各種の特長を持ったタイプで構成されています。



3) 錆止め塗料

各種のビヒクルと防錆顔料の配合により金属の腐食を抑制する目的で設計した塗料です。

防錆顔料(下表)はその組成により錆を抑制する機構が異なるので応用も工夫が必要です。

従来は、ビヒクルは油性や長油性アルキド、フェノール変性などが多かったが、最近では各種の合成樹脂を適用することが増えている。特に当社の場合指定品が多くこの傾向が強い。

1) 防錆顔料の種類

原料名	組成	色	おもな防食機構	規格	
鉛丹	Pb_3O_4	赤橙色	微アルカリ性 不動態化作用 石ケンの生成	JIS K 5622 鉛丹錆止めペイント (JIS K 5628 鉛丹ジंकクロメート錆止めペイント2種)	
シアナミド鉛	$PbCN_2$	黄色	アルカリ性 酸性物質の中和 石ケンの生成	JIS K 5625 シアナミド鉛錆止めペイント	
亜酸化鉛	Pb_2O	暗灰色	〃	JIS K 5623 亜酸化鉛錆止めペイント	
塩基性クロム酸鉛	$PbO \cdot mPbCrO_4 + BaSO_4$	橙色	微アルカリ性 不動態化作用 石ケンの生成	JIS K 5624 塩基性クロム酸鉛錆止めペイント	
塩基性硫酸鉛	$2PbSO_4 \cdot PbO$	白	石ケンの生成		
鉛酸カルシウム	Ca_2PbO_4	クリーム色	微アルカリ性 石ケンの生成	JIS K 5629 鉛酸カルシウム錆止めペイント	
ジंकクロメート (ZPC型)	$K_2CrO_4 \cdot 3ZnCrO_4 \cdot ZnO \cdot 3H_2O$	黄色	不動態化作用	JIS K 5627 ジंकクロメート錆止めペイント JIS K 5628 鉛丹ジंकクロメート錆止めペイント	
ジंकクロメート (ZTO型)	$ZnCrO_4 \cdot 4Zn(OH)_2$				
ストロンチウム クロメート	$SrCrO_4$	黄色	不動態化作用	防錆性に加え、耐熱、貯蔵安定性にすぐれる。工業用として広く使われる。	
無低 毒性 防錆 顔料	亜鉛華	ZnO	白色	陰極防食作用 石ケンの生成	相乗効果による防錆向上が、期待できる。 (JIS K 5627 ジंकクロメート錆止めペイント2種)
	MIO	Fe_2O_3	黒紫褐色	鱗片状遮断効果	紫外線遮断効果、水の浸透防止効果、密着性向上
	りん酸塩系 —— モリブデン酸塩系 —— りんモリブデン酸塩系	—— —— ——	—— —— ——	—— —— ——	りん酸亜鉛、りん酸カルシウム、りん酸アルミニウム他 モリブデン酸亜鉛、モリブデン酸亜鉛カルシウム、モリブデン酸カルシウム他 りんモリブデン酸亜鉛、りんモリブデン酸カルシウム他

2) 錆止め塗料と塗装系

錆止め塗装を決定する場合

- (1) 素材の種類 鉄, アルミ, 亜鉛メッキなど 適合する塗料の選択
- (2) 下地処理 ミルスケールの除去, 錆落とし, 化学的処理(化成皮膜)
- (3) 上塗塗料の種類 耐用年数, 設置環境, 外観の程度, コスト
などのポイントを明確に把握しておくことが肝要です。

3) 錆止め塗料の種類と組成

商 品 名	防錆顔料の種類	樹 脂 系
ラストップ RD,LZ 300 エトン2100プライマー	鉛丹 鉛丹, ジンクロメート ジンクロメート 鉛丹	油性 長油アルキド 長油アルキド エポキシ2液型
ラストップ ZS,スノーL エトン2100HBプライマー	ジンクロメート 塩基性硫酸鉛 ジンクロメート	中油アルキド エポキシ2液型
ラストップ スノーCPプライマー ラストップ ZN500 ラバートップ CPプライマー	鉛酸カルシウム	長油性フェノール アルキド エポキシエステル 塩化ゴム系
ラストップ ジンクハッチ ラストップ ジンクハッチ無機	亜鉛末	エポキシ2液型 アルキルシリケート

4) ビクロンウオッシュプライマー

エッチングプライマー(金属前処理塗料)

主な構成

ビニルプラチル樹脂
ジンクロメート
アルコール系溶剤

【主 剤】

磷酸
水

【添加剤】

はたらき

金属表面をエッチングすると同時に金属表面を上記のキレート化合物で被覆し、酸化防止の効果と上に塗装する塗料の付着性を向上させる。化成皮膜処理の代用として利用出来る。

鋼材、アルミ、亜鉛メッキなどの金属素地面に適用する。

注意点

1. 【主 剤】【添加剤】混合後、所定の熟成時間が必要。可使時間に制限があるので使用量を考慮して調合すること。
2. 降雨時や高温、高湿の時には塗装表面が結露ブラッシングなどで白化し、付着などのマイナスの効果になるので塗装を中止する。

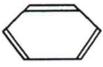
錆止め塗料やウオッシュプライマーに使用される防錆顔料のジンクロメートなどクロメート化合物は劇物であり、鉛丹など鉛化合物は健康に有害な物質です。塗料のミストを長期間大量に吸入すると慢性の中毒となり、皮ふに付着して長時間放置すると人によりかぶれなど傷害を生じます。作業中はマスクをし、皮ふに付いた場合は拭きとり、石けんで洗うなど処置をして下さい。

5) アクリル樹脂塗料

1) アクリル樹脂の構成

アクリルモノマー、スチレンモノマーなどの二重結合をラジカル触媒で活性化し高分子化したものです。本来は熱可塑性(自然乾燥用)樹脂ですが分子量やモノマーの種類などで各種の樹脂との相溶性や機能性を付与させることが出来るので重用されています。

代表的なアクリルモノマー

モノマーの名称	略号	分子式
メタアクリル酸メチル	MMA	CH_3OCH_2 $\text{H}_2\text{C}=\text{COOCH}_3$
アクリル酸ブチル	BA	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}\cdot\text{COOC}_4\text{H}_9$
アクリル酸	AA	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}\cdot\text{COOH}$
スチレン	St	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}$ 

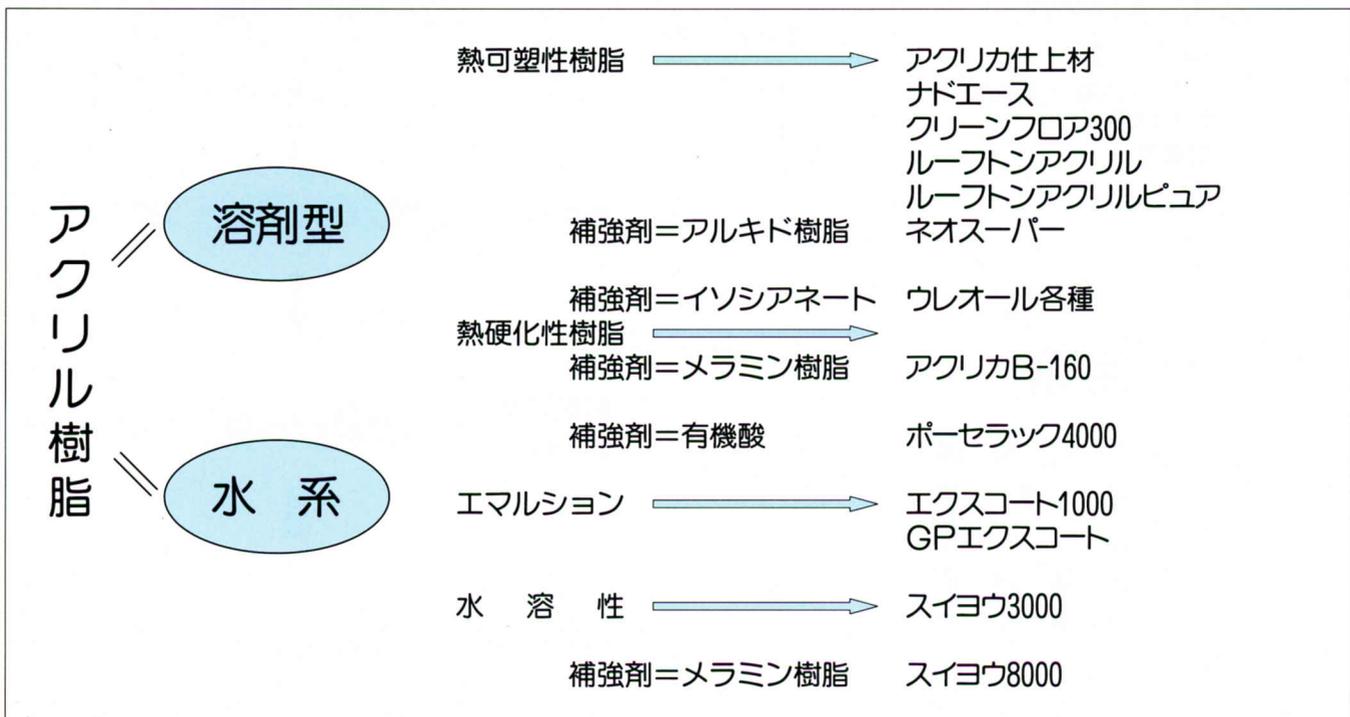
2) アクリル樹脂の特長

- (1) 耐候性 —— 透明性が高く、耐候性にすぐれている。
- (2) 耐汚染性 —— 硬く、汚染に強い。
- (3) 耐薬品性 —— 耐油性、耐薬品性及び電気的性能にもすぐれている。

3) アクリル樹脂の性質をつかむポイント

ガラス転移点(TG)	ある温度を境に硬度や柔軟性が変化する。	塗膜硬度 汚染性伸び追随性
官能基の種類と量	OH-基, COOH-基	溶媒(溶剤, 水)や顔料への親和性
分子量	低分子—熱硬化型塗料用 高分子—熱可塑性塗料用	用途による選択
モノマーの種類	樹脂の構造が基本性能を左右する。	耐候性, 汚染性, 塗膜硬度

4) アクリル樹脂の塗料への適応



6) 一般焼付用塗料

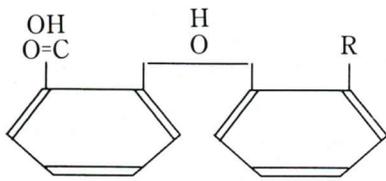
一般焼付塗料とは

主として家電製品、鋼製家具、ドラム缶、自動車部品など大量に工場生産される薄板鋼板の製品を焼付硬化で塗装仕上げをする塗料です。

通常は

- ・アミノアルキド樹脂系
 - ・アクリル樹脂系
- の2つのタイプに分けられます。

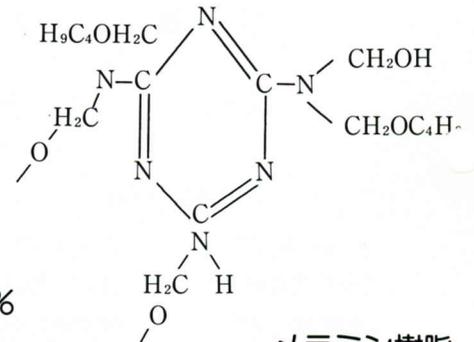
1. アミノアルキド樹脂塗料=プラストリー



アルキド樹脂

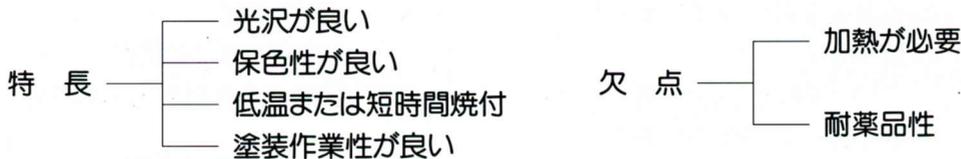
橋架反応
カルボキシル基+メチロ-基
アルコール残基+ "

配合比=アルキド60~80%/メラミン40~20%

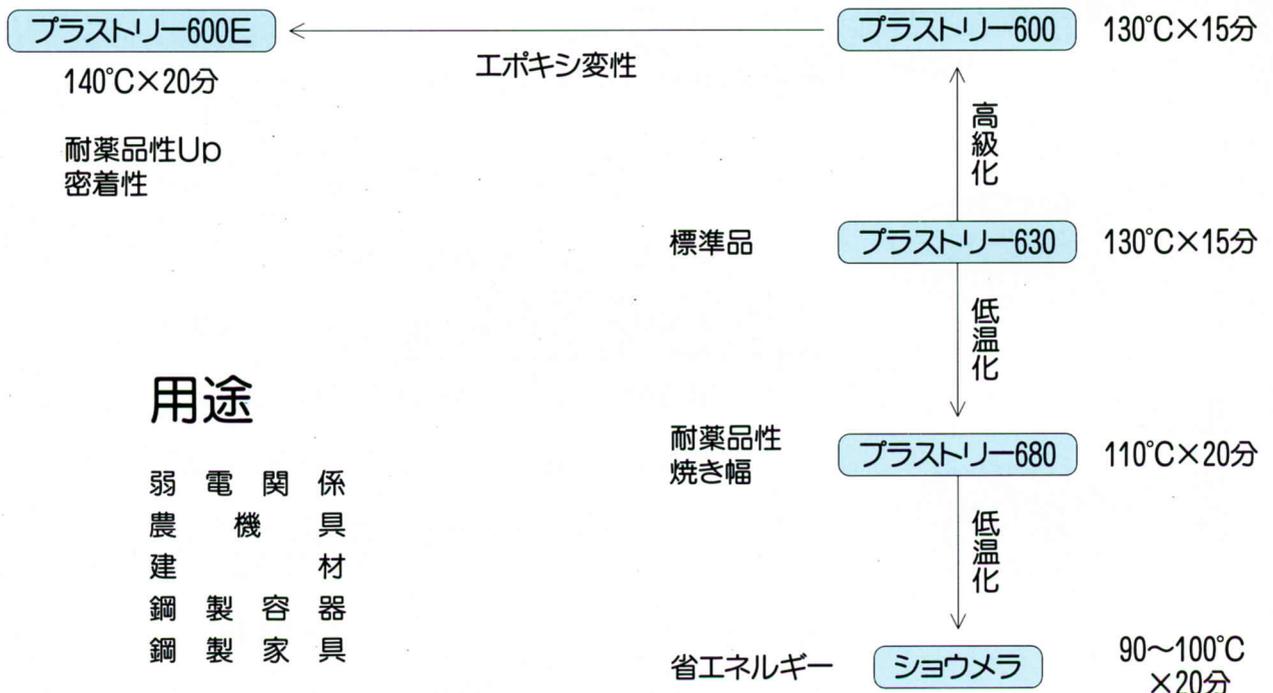


メラミン樹脂

(1)アミノアルキド樹脂塗料の特長と欠点



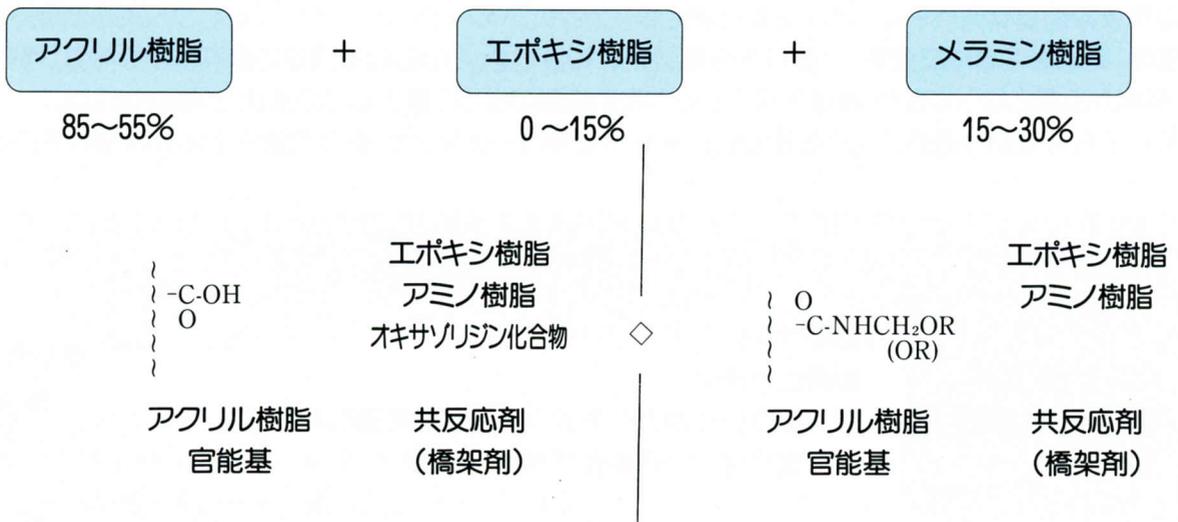
(2)当社のアミノアルキド樹脂塗料



用途

- 弱 電 関 係
- 農 機 具
- 建 材
- 鋼 製 容 器
- 鋼 製 家 具

2. 焼付アクリル樹脂塗料＝アフリカB-160

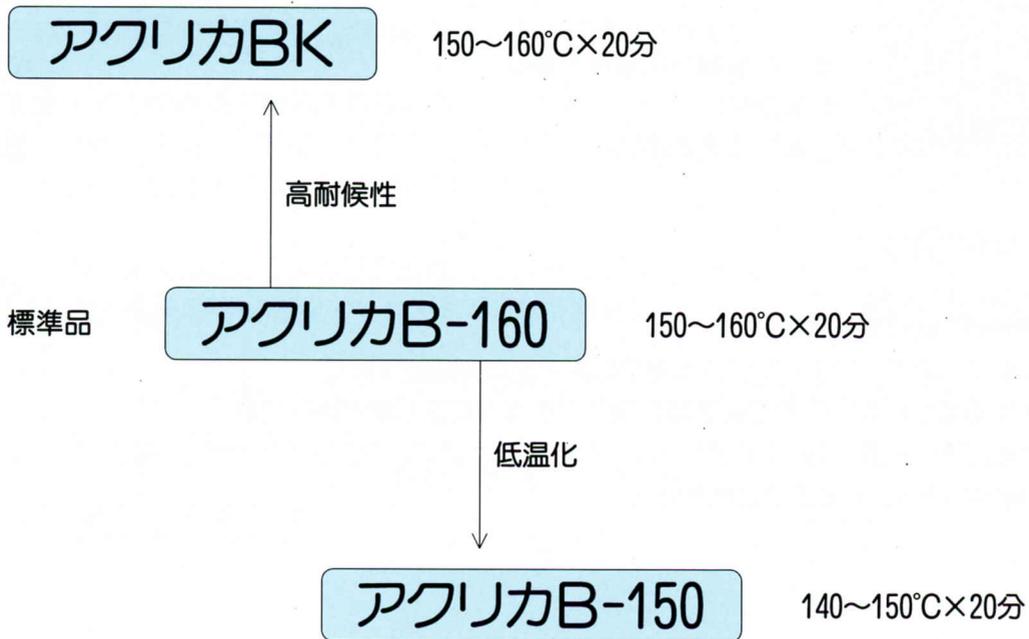


(1) 焼付アクリル樹脂塗料の特長と欠点
メラミンアルキド樹脂塗料に比べ

- 特長
- 硬度が硬い
 - 耐候性すぐれている
 - 耐汚染性すぐれている
 - 耐薬品性すぐれている

- 欠点
- 高温焼付けが必要である。
(150～160℃ 20分)
 - 塗装作業性に幅が狭い。

(2) 当社の焼付アクリル樹脂塗料



用途

弱電関係, 建材関係, アルミ, ステンレス その他鉄金属

7) 溶剤揮発型塗料

溶剤揮発型塗料を代表するものは硝化綿(ニトロセルロース)ラッカーがあり、ビヒクルとして短油アルキド、可塑剤、硝化綿を溶剤に溶解し、顔料を分散させたものです。この塗料は溶剤の揮発により樹脂、可塑剤、硝化綿、顔料が皮膜となって残り、塗膜化するもので他の塗料のように重合などの網状化は起きません。

高分子合成樹脂の種類により各種の特性を持つ塗料ができますが、当社の塗料での代表例は次の通りです。

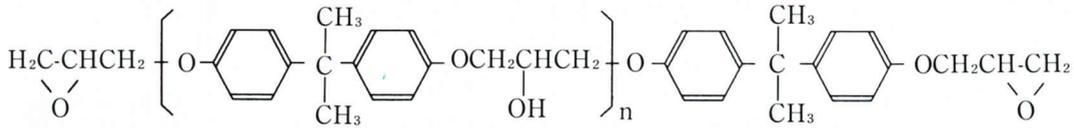
商品名	特性	用途
アクリカ仕上材 (アクリル樹脂塗料)	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥が早い ・耐候性が良い ・耐アルカリ性がよくセメント系素材に適している ・塗り重ねなどの作業性が良い 	建築外装上塗 瓦, 屋根 コンクリート床
ラバートップCR1000 (塩化ゴム樹脂塗料)	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥が早い ・耐候性が良い ・水, 海水などへの抵抗性がある ・塗り重ねなどの作業性が良い 	大型鋼構造物 橋梁 化学工場建家
ナドエース (非水ディスパーション アクリル系)	<ul style="list-style-type: none"> ・塗り重ねなどの作業性が良い ・塗料用シンナーで作業性が良い ・比較的耐候性が良い 	建築内装, 外装
UPプライマー (特殊エポキシ樹脂)	<ul style="list-style-type: none"> ・多くの金属へ付着性が良い ・乾燥が早い ・上塗り適性が良い 	建設機械 セメント系壁 屋根, 瓦

1) 溶剤揮発型塗料の特性

- (1)低温時や寒冷地での作業性が良い。
- (2)溶剤で再溶解するのでリフティング(2回塗りのチヂミ)の心配がない。
- (3)酸化重合や反応重合しないので乾燥塗膜に歪みが少なく安定な膜が得られる。
- (4)高分子化合物が多く粘度が高くなり易いので、不揮発分が低くVOCにはマイナスになる。
- (5)熱可塑性の樹脂が多く、高温下では軟化する。

8) エポキシ樹脂塗料

1) エポキシ樹脂の構造



2) エポキシ樹脂の特長と欠点

三大特長	付着性 —— 各種の素材に対する付着力が強い。 耐薬品性 —— 耐水, 耐薬品性がすぐれている。 物理性 —— 硬くて, 折り曲げや摩耗に強い。
二大欠点	溶解性 —— エステル, ケトン, セロソルブなどの極性を持った溶剤にしか溶けない。芳香族炭化水素系は希釈剤として使用する。 他の樹脂との相溶性にも限界がある。 耐候性 —— 劣る, 紫外線で黄変, チョーキングする。

3) エポキシ樹脂塗料の硬化方式

エポキシ樹脂はそのままでは塗膜化しません。次のような方法が必要です。

二液反応型	2成分の荷姿で納入される方式。 架橋用樹脂として反応性の高いアミンアダクト樹脂, ポリアミド樹脂を加え常温で化学反応し膜を形成する。低温では反応が遅れる。
加熱反応型	架橋用樹脂としてメラミン樹脂, フェノール樹脂等の熱硬化樹脂を加え常温では一液型塗料であるが, 所定の温度で焼付反応し塗膜化する。
酸化重合型	乾性油の脂肪酸でエステル化したエポキシエステル樹脂に金属石鹸系のドライヤーを加え空気酸化により塗膜化する。 短油長, ウレタン変性など揮発乾燥に近いものも現れている。

4) 二液型エポキシ樹脂塗料の種類

【エポキシ樹脂】	【硬化剤】	【塗料】
分子量 900～1500	+ アミンアダクト 耐アルカリ, 耐油に特にすぐれる	エトン2100
分子量 500～ 800	+ ポリアミド樹脂 耐薬品, 耐水, 厚膜性に特長	エトン2100HB
分子量 900～1500	+ ポリアミド樹脂 耐薬品, 耐水, 海水タンクなど	エトン2100E
分子量 500～ 800 +変性樹脂	+ ポリアミド樹脂 耐薬品, 耐水, 付着性 膜厚	エトンプライマー エトン2300NB

5) エトン2100シリーズ

エトン2100シリーズは2成分系(二液型)エポキシ樹脂塗料です。

- ・使用前に硬化剤を混合して使用します。
- ・乾燥は化学反応です。主剤と硬化剤の混合比率は目分量でなく重量計で計量してください。
- ・常温乾燥は温度に非常に影響を受けます。5℃以下ではほとんど反応が進みません。
- ・主剤と硬化剤を混合したものは可使時間に限界があります。混合前に塗装する面積に必要な量を考慮して口スの少ないように調合してください。

エポキシ樹脂塗料の硬化剤は皮ふおよび粘膜に対する刺激作用があります。

吸入したり, 直接皮ふに触れると中毒や炎症を起こすおそれがあります。

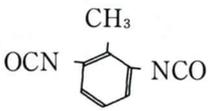
大面積の塗装の場合には, 必要に応じて有機ガス用防毒マスクを付け, 保護めがね, 長袖の作業着, えり巻タオル, 保護手袋を着け保護クリームを塗るなど保護して下さい。

作業後は手洗い, うがい洗顔を充分行って下さい。

9) ポリウレタン樹脂塗料=ウレオール

1) ポリウレタン樹脂塗料の構成

ポリウレタン樹脂塗料とはウレタン結合(-NHCO-)を持つイソシアネートと(-OH)を持つポリオールとの反応により強固な塗膜を形成する塗料です。

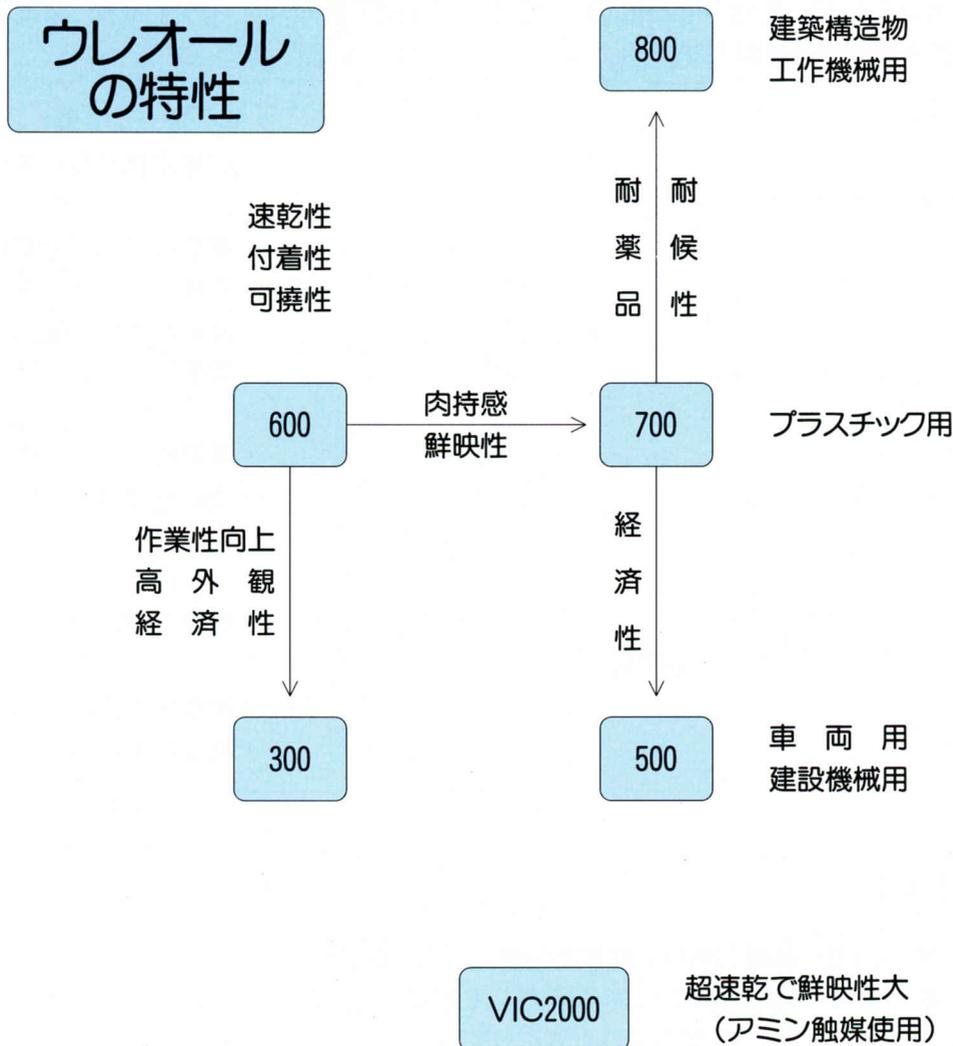
		特 長
【イソシアネート化合物】		
芳香族系	トリレンジイソシアネート	<ul style="list-style-type: none"> ・活性が強く反応も早い ・黄変性があり有害性も強い ・反応性がやや遅い ・黄変性がない
脂肪族系	ヘキサメチレンジイソシアネート	
		
	イソシアヌレート	<ul style="list-style-type: none"> ・黄変性がない ・反応性が早い
	$\text{OCN}-(\text{CH}_2)_6-\text{NCO}$ $\{\text{OCN}-(\text{CH}_2)_6-\text{NCO}\}_3$	
【ポリオール】		
	ポリエステルポリオール アルキド, ポリエステル樹脂	<ul style="list-style-type: none"> ・肉持ちがよい
	アクリルポリオール	<ul style="list-style-type: none"> ・耐候性がよい ・乾燥が早い

2) ポリウレタン樹脂の特長と欠点

三大特長	付 着 性	—— 各種の素材に対する付着力がよい。
	耐 候 性	—— 耐候性がすぐれ、耐久性にもすぐれている。
	硬 度	—— 硬くて、耐汚染性がすぐれている。
二大欠点	水 分	—— 水との反応性が高いため、原料の選択、在庫、塗装時の湿度などに注意が必要。
	アルコール	—— アルコールを含む他の塗料のシンナーやエポキシ樹脂塗料との共用が難しい。

3) 当社のポリウレタン樹脂塗料

川上塗料のウレオール300～800シリーズは全てアクリルポリオールと無黄変イソシアネートのタイプで乾燥性、硬さ、耐候性、プラスチックへの付着性などの特性で種類が分かれています。



●使用上の注意事項

- ・アクリルポリオールの水酸基（-OH）とイソシアネート化合物の（NCO）は100%結合するようにセットされています。混合比は重量計で正確に計量して下さい。
 - ・主剤と硬化剤を混合したものは可使時間に限界があります。混合前に塗装する面積に必要な量を考慮してロスが少ないように調合して下さい。
 - ・シンナーはアルコール系の溶剤が処方されたものは使用できません。ウレオールシンナーを使用して下さい。
 - ・硬化剤のイソシアネート化合物は、皮ふに付着すると薬傷をおこしたり、吸入すると重い健康傷害をおこす恐れがあります。
- 大面積の塗装には必要に応じて有機ガス用防毒マスクを付け、保護めがね、長袖の作業着、えり巻タオル、保護手袋をつけ保護クリームを塗るなどの対策をして下さい。

4) プレコート方式の利点

経済性

- ・ 塗着効率ほぼ100%
- ・ 高不揮発分で塗装
- ・ 高速化

生産性

- ・ 塗装要員減
- ・ 高速化
- ・ 色替えが容易

安全衛生

- ・ 作業環境の改善
- ・ 塗料の飛散がない
- ・ 溶剤揮発が少ない

塗膜性能

- ・ 膜厚均一化により性能安定
- ・ 塗装条件の均一化により性能安定

5) プレコート用塗料に用いられる樹脂の特性

樹脂系	エポキシ系	アミノアルキド系	熱硬化アクリル系	オイルフリーポリエステル系
硬化機能	アミノ樹脂 ウレタン変性	メラミン	メラミン	メラミン
特長	<ul style="list-style-type: none"> ・ 付着性 ・ 耐食性 ・ 耐水性 <ul style="list-style-type: none"> ・ 建材用プライマー ・ 裏面用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経済性 ・ 作業性 ・ 低温焼付性 <ul style="list-style-type: none"> ・ 安価品 ・ トップコート ・ 裏面用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 塗装作業性 ・ 硬度 ・ 可撓性 <ul style="list-style-type: none"> ・ アルミニウム用 ・ 内装建材用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 耐候性 ・ 高度な可撓性 ・ 硬度 現在トップコートの主流 <ul style="list-style-type: none"> ・ 一般建材用 ・ 高加工用 ・ エンボス鋼板

樹脂系	シリコン変性アクリル・ポリエステル系	塩化ビニルゾル系	ふっ素系
硬化機能	メラミン	熱可塑タイプ	熱可塑タイプ
特長	<ul style="list-style-type: none"> ・ 超耐候性 ・ 耐熱性 <ul style="list-style-type: none"> ・ 10年保証品 ・ 耐候性建材用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 厚膜性 (150~300μm) ・ 塗膜表面への模様性 ・ 加工部の耐食性 ・ 耐候性 ・ 高級建材用 ・ 家電用 ・ 高級イメージ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 超耐候性 <ul style="list-style-type: none"> ・ 20年保証品 ・ 超耐候性建材

6) 当社のプレコート用塗料

コイルコートは次表のようなグループでシリーズ化されています。

商品群	樹脂系	種別	付着性	耐食性	加工性	耐候性	経済性
30シリーズ	高分子オイルフリー ポリエステル	加工性重視の プライマー	○	○	◎	—	△
70シリーズ	エポキシ	耐食性重視の プライマー	◎	◎	○	—	○
80シリーズ	アミノアルキド	汎用的な トップコート	○	△	△	△	◎
200シリーズ	アクリル	塗装性重視の トップコート	○	△	○	○	○
400シリーズ	オイルフリー ポリエステル	耐候性重視の一般建材 用トップコート	◎	◎	△～○	◎	○
500シリーズ	オイルフリー ポリエステル	加工性重視の一般建材 用トップコート	◎	◎	○	○	○
700シリーズ	高分子オイルフリー ポリエステル	加工性重視の器物加工 用トップコート	◎	○～◎	◎	○	△
800シリーズ	高分子オイルフリー ポリエステル	加工性, 汚染性, 硬度を 保持するトップコート	◎	○～◎	◎	○	△

注) ・ 80, 200シリーズは1コート1ベークでの性能。
 ・ 400, 500, 700シリーズは2コート2ベークでの性能です。

11) 光硬化塗料

光硬化塗料とは

エネルギー線とくに紫外線、電子線の照射によるラジカル重合等の硬化を行うものであり、特長としては

- エネルギー効率が高い —— 省エネルギー
- 硬化時間が短い —— 生産性の向上
- 室温硬化である —— 熱に弱い木材、プラスチック、紙
- 架橋型塗膜になる —— 硬く強靱な塗膜
- 無溶剤塗料 —— 省資源、低公害

が挙げられる。

1) 樹脂の種類

樹脂に不飽和基を導入し、エネルギー線の照射により架橋硬化反応を起こす。樹脂の種類としてはアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂などが実用化されている。

2) 紫外線塗料と電子線塗料の比較

	紫外線塗料(UV塗料)	電子線塗料(EB塗料)
本質	電磁波	電子
エネルギー	5-10eV選択的吸収 (物質分子の吸収帯と一致した波長のみ吸収)	150-500eV非選択的吸収 (物質系の電子密度に比例して吸収)
塗膜透過性	透明, 半透明には適す 不透明なエナメルでは限界あり	とくに制限なし
硬化時間	数秒~数十秒	秒単位
硬化時の発熱	40~80°C	室温
作業環境	紫外線の発生	X線の発生 オゾンの発生
用途	インキ, 木材 プラスチック, 缶コーティング 塩ビ床材, ハードコート 超鮮映性物体	木材, 印刷紙 プレコートメタル バードコート 超鮮映性物体 トンネル用内装板

12) 水系塗料

水系塗料とは

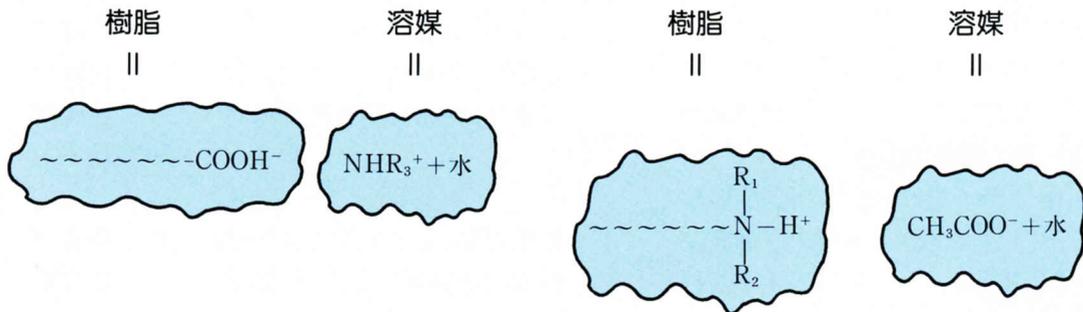
この塗料は水をうすめ液として使用するタイプの塗料を包括するものです。

この系統には大別すると

水溶型 _____ の2つの系統に分類できます。
水分散型(エマルジョン) _____

有機溶剤を使わないか、使用する割合が少ないため火災の危険が無く、安全衛生面や大気汚染防止などの点で今後の塗料としてより広い範囲に用いられることが予想されます。

1) 水溶型塗料



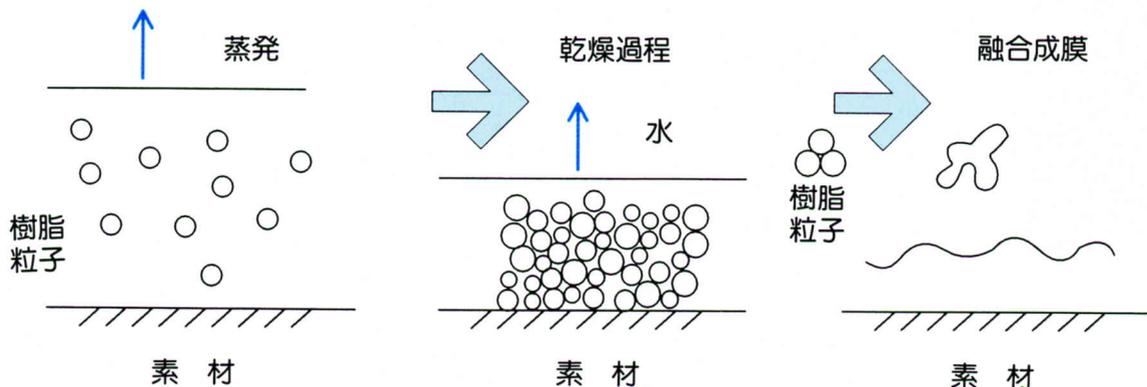
上図のように樹脂に水や水可溶性溶剤と溶解しやすい官能基をもたせ水に溶かしたビヒクルに顔料などを調合した塗料です。

アルキド樹脂、エポキシエステル樹脂、アクリル樹脂など各種のタイプがありますが、自然乾燥では親水性が残り塗膜の耐久性が低いなどの欠陥からエマルジョンなどと併用され、単独で使用される例は少ない。熱硬化方式で焼付け塗装に用いると十分な性能が発揮されるため焼付塗料が主流です。

2) エマルジョン塗料

酢ビ、アクリル等のビニル系モノマーを水中で乳化重合させ、水中に重合高分子が粒子状に浮遊しているビヒクルに顔料等を調合した塗料です。

水が揮発すると粒子状の高分子が接近し、融着して皮膜になります。



エマルジョン塗料は水が蒸発し高分子の樹脂の粒子が融合し成膜後は水に不溶解になり、耐アルカリ性なども良いため常温乾燥で用いるセメント系素材を主体に建築塗装に多く用いられます。

勿論、水系塗料ですから氷点下などの状況では使用できません。

3)当社の水系塗料

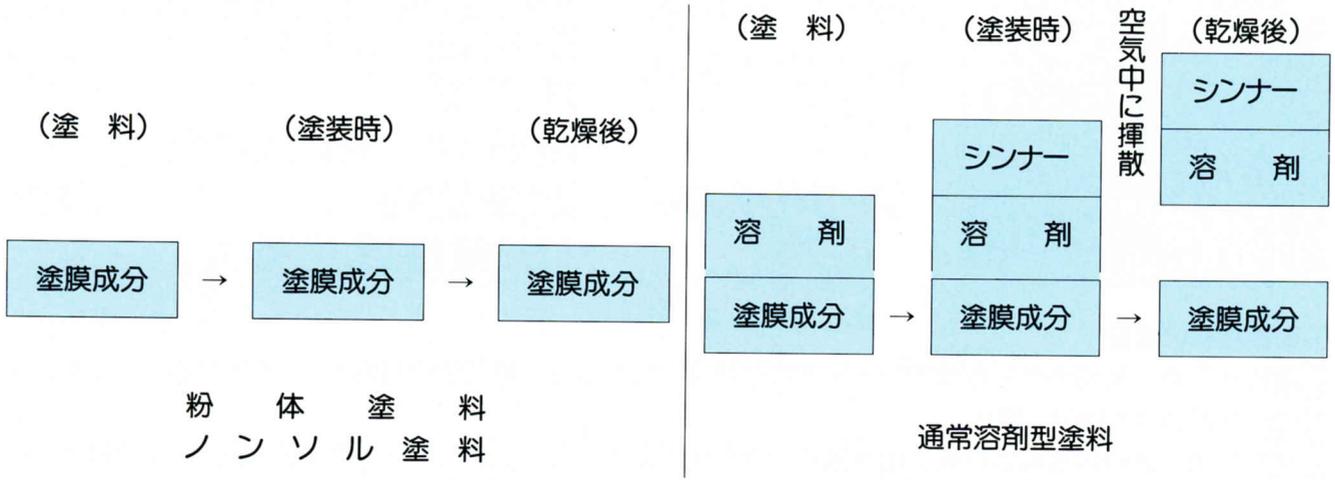
タイプ	品名	樹脂系	特長	用途	塗膜外観
エマルジョン	エース	酢ビEM	隠蔽性がよい, 作業性がよい	内部用	艶なし
	スーパーエース	酢ビアクリルEM	耐候性, 耐水性がエースよりよい	外内部用	艶なし
	エクスコート1000	アクリルEM	耐候性がよい	外部用	艶なし
	GPエクスコート	アクリルEM	耐候性, 耐水性がよい	外部用	艶あり
水性	スイヨウ2000	変性アクリル	耐候性がよい, 作業性がよい	金属, 木	艶あり
	スイヨウ2000EMプライマー	変性アクリルEM	乾燥が早い, 経済性	金属用	艶なし
	スイヨウ3000	エポキシエステル	耐水性, 乾燥性がよい	金属用	艶あり
	スイヨウ速乾プライマー	エポキシエステル	乾燥性, 防食性のバランスタイプ	金属用	艶なし
	スイヨウ4000 (スイヨウ溶融亜鉛メ キ用プライマー)	特殊変性	付着性がよい, 防食性がよい	金属用	艶なし
	スイヨウシャーシ スイヨウ8000	アクリル メラミン アルキド	乾燥が早い, コストパフォーマンス 焼き付塗装用, スプレー塗装	金属用 金属用	艶あり 艶あり

4)エマルジョン塗膜の特性

- 1)成膜は樹脂粒子の融合成膜であるが溶剤に溶解した樹脂の乾燥膜と異なり, 融合不完全部分が生じポーラスになります。
- 2)このため塗面は微細にみると平滑性に欠け, 光沢がやや低いことや鮮映性に劣る傾向があります。
- 3)同じ原因で金属上ではフラッシュラスト(点錆)などを生じます。
- 4)溶剤溶解型に比べ樹脂の重合度が高くても乳化できるので溶剤可溶型に比べ樹脂の分子量が大きく, 耐候性や耐水性などは強い塗膜を得ることができます。

13) 粉体塗料=ポーセラック

粉体塗料とは



溶剤を含まない塗料は上の表のように2種類がありますが、粉体塗料は塗膜成分を粉末にしたものでいろいろな塗装方法で物体に付着させ加熱→溶融→硬化させて塗膜にするものです。

三大特長	<p>安全性——有機溶剤を使用しないため非危険物であり、健康面での作業環境、大気汚染対策として適切です。</p> <p>作業性——粘度調整などの作業は必要なく、セッティングも不要で設備はコンパクト(省力化)にできます。</p> <p>経済性——塗着しなかった塗料は回収して再塗装に使用できるので経済的です。廃容器や廃塗料の処理も容易で廃溶剤が出ません。</p>
三大欠点	<p>乾燥性——加熱による焼付乾燥が必要で、溶剤型に比べ温度が高い。</p> <p>色替え——塗料の製造および塗装時の色替えに時間と手間がかかり、少量生産が困難です。</p> <p>調 色——塗料になった後には色を直すことが不可能であり、塗料製造時に十分な調整が必要です。</p>

1)粉体塗料の種類

熱硬化性タイプ

熱により高分子樹脂が架橋反応を行い強靱な膜を形成するものです。主として静電塗装により塗装され膜厚も比較的薄く仕上がり、外観が一般溶剤型塗料に近いため最も広く使用されています。当社のポーセラックはすべてこの熱硬化タイプです。

熱可塑性タイプ

ポリエチレン、塩化ビニル、ナイロンなど加熱により溶け、冷却すると固化する柔軟な樹脂を粉体化したタイプです。厚膜化、耐水性、耐候性の良いものはあるが熱に弱く、付着性に問題があり一般にはプライマーを必要とします。

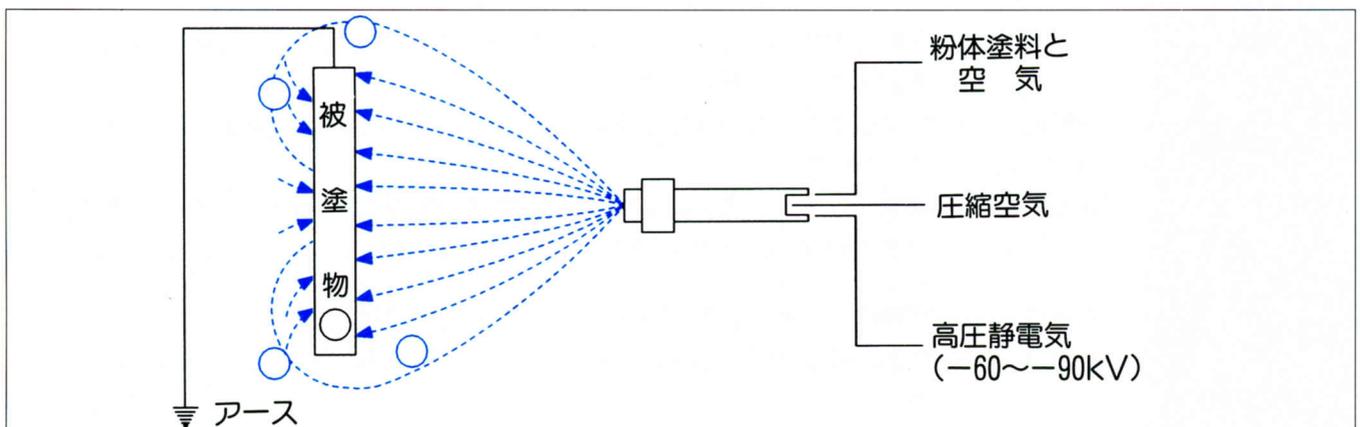
2) 当社の粉体塗料

ポーセラック 2000	エポキシ系	付着性 耐食性 耐薬品性 (耐候性は劣る)	良好
ポーセラック 3000	ポリエステル	耐食性 耐候性 加工性	良好
ポーセラック 4000	アクリル系	耐候性 耐汚染性 耐薬品性 (耐食性は劣る)	良好

3) 粉体塗料の塗装

高電圧で負に帯電させた粉体をアースされた被塗物に吹付けて電氣的に付着させ、加熱溶融して塗膜とする方法…静電塗装と焼付け硬化

一度付着した粉体塗料は一般に電気抵抗が高いので放電しにくく、セッティング中に脱落することはありません。また粉体塗料はある程度の厚さに付着すると粉体同士の反発力大きくなり、それ以上の厚さに付着しなくなる性質を持っています。これを静電平衡現象と言います。



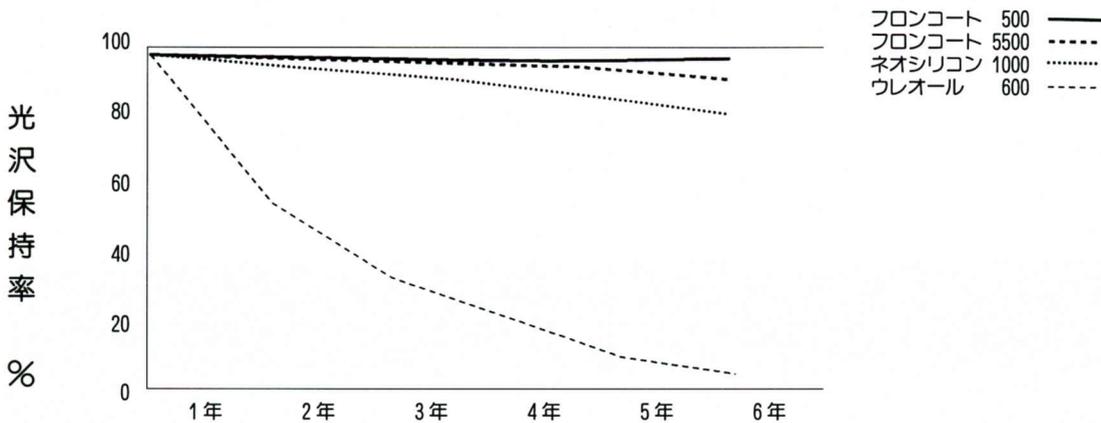
4) 粉体塗料の焼付条件

品名	温度℃	140	160	180	200	220
ポーセラック2000 (低温タイプ)		20分	15分	10分	5分	---
ポーセラック2000 (標準タイプ)		---	30分	20分	15分	10分
ポーセラック3000		---	(20分)	20分	15分	10分
ポーセラック4000		---	20分	15分	10分	5分
ポーセラック3000 (PCM用)		板温 250±10℃ 40~60秒				

(板厚 0.8mm 電気熱風炉使用の場合)

●超耐候性塗料各種の曝露データ

<屋外曝露データ>



曝露場所：尼崎 南面 30度
色：白色(標準塗装仕様による塗板)

●超耐候性塗料の塗装上の注意点

- 1) どの耐候性塗料も上塗り塗料であり、長期の耐久性を期待するためには使用する条件に適した塗装系で塗膜を形成する必要があります。特に下地の表面処理も併せた仕様の充実に配慮が必要です。
- 2) ふっ素樹脂は紫外線透過性が良いため、隠蔽性の低い上塗り色の場合、下部塗料の耐候性の影響で層間の剥離を生じる危険性があります。塗装系の確立の際この点注意が必要です。
- 3) 耐候性にすぐれる塗料は化学的に安定であるためですが、逆に一定期間後は塗重ね塗膜の付着もマイナスになる場合が多いので塗替塗装などは注意が必要です。

15) 無機塗料

無機塗料とは

無機塗料には有機基をまったく有しない無機高分子を材料とした完全無機系と、有機系高分子の特長を利用し分子構造中に一部有機基を導入した無機有機ハイブリッド系の二つがあります。

前者は不燃性であるものの、塗膜は非常に固くて脆い傾向にありますが後者は不燃～難燃性を示しながら、無機系の特長であります硬さ、汚染性、耐候性にすぐれた性能を示します。

1) 無機塗料と有機塗料の比較

	無 機 塗 料		無 機 塗 料
	完全無機系	無機有機ハイブリッド系 (ムキコート1000)	
種 類	水溶性ケイ酸アルカリ アルキルシリケート	オルガノポリシロキサン系	アクリル樹脂 アルキッド樹脂
焼付条件	250～300℃ 20分	90～120℃ 20分	90～180℃ 20分
成 膜 性	クラックが多い	連続皮膜可能	連続皮膜可能
耐 熱 性	良好	比較的良好	一般に可燃
燃 焼 性	不燃	不燃～難燃	可燃
光 沢	高光沢は無理	高光沢～低光沢	高光沢～低光沢
硬 さ	高硬度9H以上	比較的高硬度 3H～6H	3H程度まで
可とう性	不良	～中間～	良好
汚 染 性	良好	良好	不良
耐 候 性	良好	良好	経時的に劣化
塗装作業性	かなり限定	やや限定	幅広い

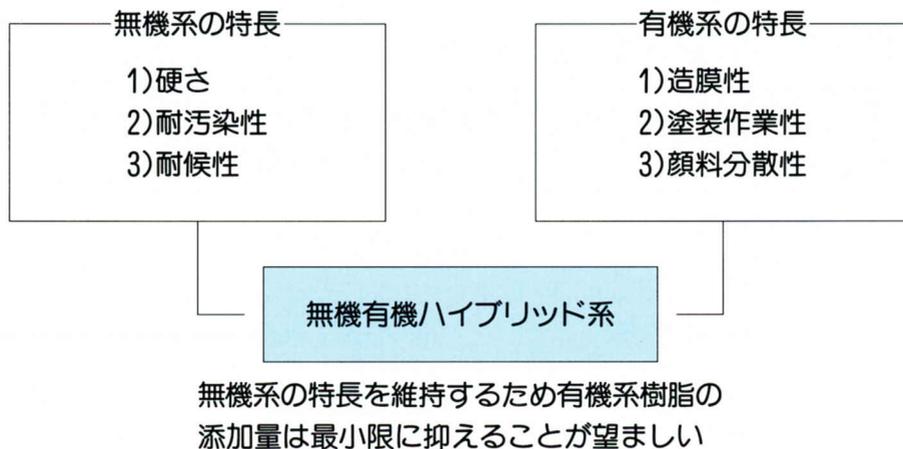
1)ムキコート1000の特長

- ①低温硬化型塗料である…100°C 10分(120°C 5分) ☞被塗物表面温度
- ②高硬度であり耐スリ傷性にすぐれる
- ③汚染性(マジック・カーボン等)にすぐれる
- ④耐候性にすぐれる

(1)バインダー組成

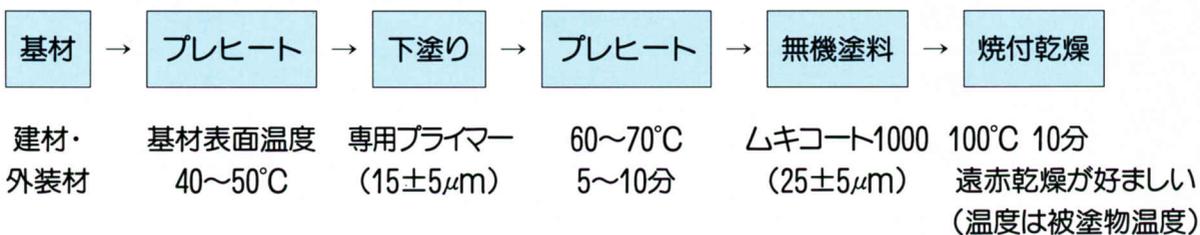
無機・有機ハイブリッド系

<<設計思想>>



(2)塗装工程

—窯業系外装材の例—



ムキコート1000は低粘度物(調合 10-15秒/岩田カップ)のため
塗装にはスプレー塗装が適している

<調合条件>

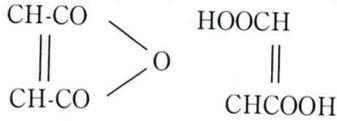
ムキコート1000白の場合

- A剤：100質量部
- B剤：100質量部

16) 不飽和ポリエステル樹脂塗料=ポストエルパテ

不飽和ポリエステル樹脂塗料とは

(多塩基酸)



無水マレイン酸 無水フマル酸

(多価アルコール)



エチレングリコール プロピレングリコール

二重結合を持つ多塩基酸と多価アルコールによるエステル化樹脂を不飽和ポリエステル樹脂と言います。この樹脂を反応性希釈剤(ビニルモノマー)で希釈した場合, 触媒と促進剤の添加で重合が起こり, 希釈剤を橋架けとして全体が塗膜になります。

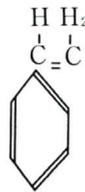
すなわち無溶剤塗料です。

一般には家具, 木工用の塗料として利用されますが当社の場合これに充填剤として顔料を加えパテを製造しています。

1) ポステルパテの特長

- 1) 無溶剤であることで穴への充填後の肉やせが起こらない。
- 2) 触媒硬化型のため乾燥時の気温の影響が少なく, 乾燥も非常に早い。
- 3) 特殊な顔料の使用により研磨性が非常に良いパテができます。

(反応性希釈剤)



スチレンモノマー

(硬化剤=触媒)

=有機過酸化物

2) 当社のポストエルパテ

商 品 名	施工方法	用 途	色	備 考
20 パテ Y	ヘラ付け	工作機鋳物用	グレー	厚付け可
自動車板金用 20 パテY	ヘラ付け	自動車補修用	ライトブルー	冬用YW, 夏用YS
20 スプレーパテK	エアスプレー	工作機械鋳物用	グレー	平滑化が容易

●ポストエルパテの取扱いの注意

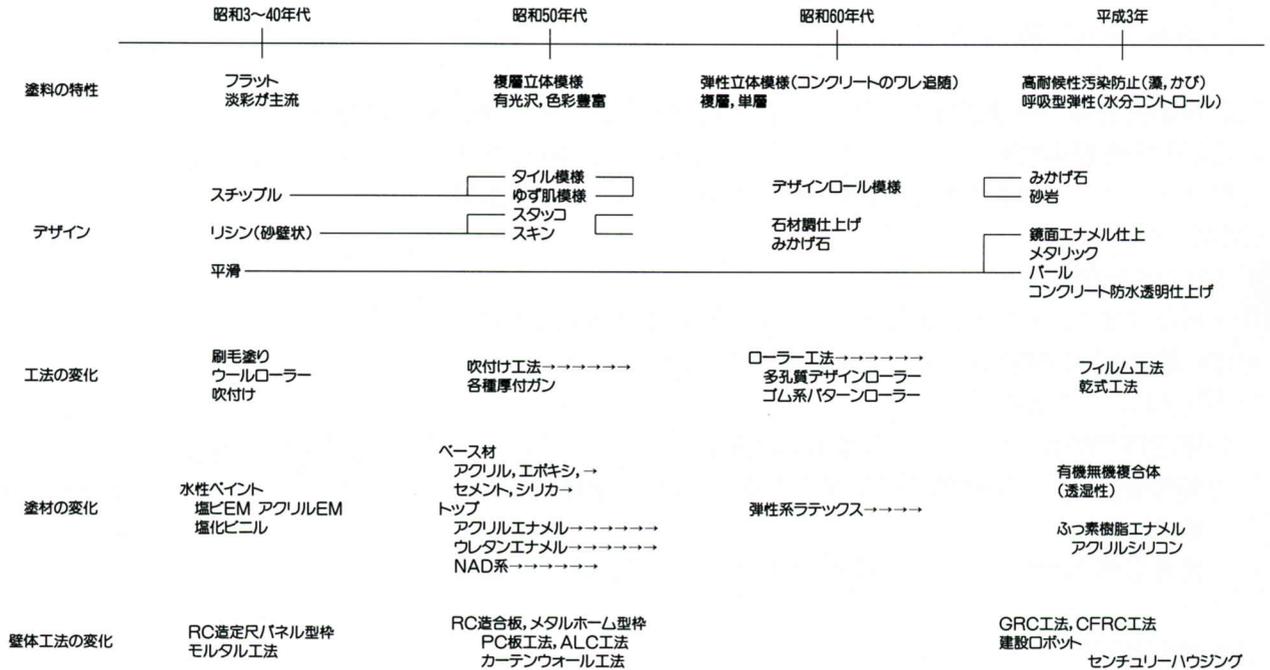
- ◎最も重要なことは硬化剤(触媒)が有機過酸化物であることです。
火気, 衝撃, 金属粉との接触, 直射日光などで発火, 爆発などの危険性があります。
- ◎硬化した塗料はシンナーで溶けなくなります。
塗装用具, 特にスプレーパテの場合の塗装機は塗装後すぐにラッカーシンナーで洗浄して下さい。
- ◎耐アルカリ性は比較的弱いのでアルカリ性基材(セメント製品など)への使用は不適です。この場合は研磨性や乾燥性に劣りますがエポキシ樹脂/パテ『エトン2100/パテ』を使用して下さい。

17) 外装仕上材

外装仕上材とは

建築物の外壁の塗装仕上げをする塗料をまとめてこう呼びます。

昭和20年代の木造主体の建築から30年以後はコンクリート建造物に変わり、住宅公団による住宅の高層化とプレハブ住宅の工場塗装化もあいまって住宅を含めた建造物の塗装が多様に変化し下表のような変遷を経て現在に至ってます。



1) 当社の外装仕上げ材塗料

仕上り 塗面の状態	光沢	商 品 名	一 般 名 称	規 格 他
凹凸状	あり あり なし	ザラックタイル ザラック弾性タイル	複層模様材 弾性複層仕上材 スタッコ調化粧材	JIS A 6910 E JIS A 6910 E防水
ゆず肌状	あり	ザラックラバー	弾性単層仕上材	JIS A 6910 E防水
砂壁仕上	なし	ザラックリシン	吹付けリシン	JIS A 6909
石材調	あり	クリスタイル御影	みかげ石調 みかげ、砂岩	特許品
打放し透明	あり なし	フロンコート500 (ケミストップ防水)	ふっ素樹脂 透明防水	特殊仕様

2) 当社のエナメル仕上げ塗料

塗料名	樹脂タイプ	特長
フロンコート500	ふっ素樹脂塗料	耐候性, 耐薬品性にすぐれる 2液型
ウレオール500, 600, 800	ポリウレタン樹脂塗料	耐候性良好, 耐薬品性にすぐれる 2液型
ネオシリコン1000	アクリルシリコン塗料	付着性, 耐候性にすぐれる 2液型
アフリカ仕上材	アクリル樹脂塗料	耐候性あり, コストパフォーマンス 1液型
GPエクスコート	艶ありアクリル エマルジョン	耐候性あり, 公害に有利 1液型

この種の塗料は平滑仕上げの上塗りですが、複層模様仕上げ、石材調仕上げなどのトップコートとしてもエナメルやクリヤーの状態で適用します。

3) 下塗り塗料

PC板, GRC板などを工場で製造し、現地で鉄骨に取りつける工法が増えています。

これらセメント系基材はいずれもアルカリ成分の溶出による白華や塗膜の劣化を防ぐ目的で(シーラープライマー)の塗装が必要です。

当社の代表的なシーラーは次の通りです。

AXRシーラー———塩化ゴム系

AXWシーラー———アクリルエマルジョン

エトン2100EMKシーラー—エポキシ系

又、セメント系基材は表面がポーラスであり、平滑にするためにはパテ埋めの作業も必要です。

エトン2100カタパテ, エトン2100/パテなどで充填研磨する作業も重要です。

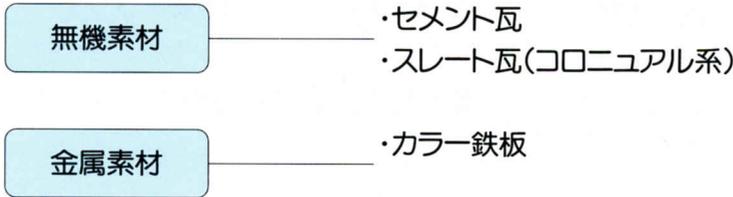
18) 屋根用塗料

屋根用塗料とは

建築構造物の塗装は塗料の需要の30%に近いシェアとなります。この中で屋根の部分も大きな塗装面積を占めています。

屋根は直接、日光の直射、雨、雪、結露を受け止めるシビアな部分ですが、古来から窯業系瓦、藁、桧皮などの素材が人の生活する自然環境とに応じて用いられていました。(多雨、豪雪、凍結地域)

塗装の必要な屋根は次のような材質です。



1) 当社の屋根用塗料

瓦用

**ウレオール
瓦用 寿光**

2液型ウレタン樹脂系

・肉
・候
・持
・性

・乾
・燥
・性
・性

下地類は各塗料により適切なタイプの選択が必要です。
 アフリカ瓦用下塗グレー、
 UPプライマー、
 スイヨウ瓦用万能シーラー
 スイヨウ瓦用ファンデーション

**ルーフトン
アクリルピュア**

溶剤アクリル樹脂系

カラー トタン

**ルーフトン
アクリルピュア**

溶剤型アクリル樹脂系

・速
・乾
・性
・性

・刷
・毛
・作
・業
・性
・性

下地類は各塗料により適切なタイプの選択が必要です。
 ラストップ 300
 ラストップ ZS
 UPプライマー

**ルーフトン
アクリル**

塗料シンナー可溶
アクリル樹脂

耐候性
下塗適性

ルーフトン

長油性アルキド

20) 路面標示用塗料＝スピードライト

路面標示用塗料とは

道路交通の安全確保と効率的運用のために交通信号、標識、標示が採用されており、道路面に運転者や歩行者の必要な案内、警戒、規制や車線区画を示すために用いる塗料を路面標示用塗料(トラフィックペイント)と呼びます。

1)路面標示用塗料に要求される特性

- (1)施工に際して乾燥が速く、交通規制が短くて作業が終わること。
- (2)視認性が良いこと。(夜間の視認性を考慮し、ガラスビーズを混入する場合もある)
- (3)耐久期間が長いこと。塗膜の厚みに左右されるため熔融施工型が最良。

以上の点から現在路面標示塗料の90%以上は熔融施工型のタイプで実施されています。

当社の場合は駐車場などの簡易用途にコストと作業性の点から、主にスピードライト3000が出荷されています。

2)当社の路面標示用塗料

タイプ	商品名	施工方法	膜厚(mm)
常温施工型	スピードライト3000	ローラー刷毛、エアレススプレー	0.15
加熱施工型	スピードライト2000	ホットエアレス	0.3

21) シャーシーペイント

シャーシペイントとは

トラック、バス、トレーラーなどの大型車両は台車(シャシー)、フレーム、荷台及びボデーは別個に制作されます。基本的にはそれぞれの製作過程で電着塗装や焼付塗装で仕上げられます。

これを最終の組立工場の商品にするのですが、その際の化粧仕上げとして下回りに塗装されるのがシャーシペイントと呼ばれるものです。その他車検時の塗り替えにも使われる例が多いです。

1)シャーシペイントに要求される特性

- (1)常温で速く乾燥し、肉持ちが良く、光沢など美麗であることと共に経済性も要求されます。
- (2)焼付塗膜との付着性が良いこと。
- (3)適度な対ガソリン性、耐湿性、耐食性、なども必要です。

2)当社のシャーシペイント

	KN2120	ネオスーパー	No1	NK	スイコー
塗料タイプ	変成アルキド	アクリルアルキド	変成アルキド	速乾アルキド	水溶性
乾燥性	△	◎	△	△	△
光沢	◎	◎	△	△	△
耐食性	○	○	◎	◎	△
使用例	般用	般用	指定品	指定品	般用





Man Tech & Future

川上塗料株式會社

KAWAKAMI

- 社 7661 尼崎市塚口本町2丁目41番1号
☎(06) 421-6325(代) FAX(06) 422-2770
- 東京支店 7111 東京都台東区柳橋1丁目3番5号
☎(03) 3862-0641(代) FAX(03) 3864-4132
- 仙台営業所 7980 仙台市青葉区五橋2丁目11番1号(ショーケース本館ビル2F)
☎(022) 262-2384 FAX(022) 262-2125
- 東京営業所 7111 東京都台東区柳橋1丁目3番5号
☎(03) 3862-0641(代) FAX(03) 3864-4132
- 浜松営業所 7430 浜松市馬込町396番地
☎(053) 452-8850 FAX(053) 452-8895
- 名古屋営業所 7452 名古屋市西区見寄町16番地
☎(052) 501-8211(代) FAX(052) 501-0775
- 金沢営業所 7920 金沢市堀川町23番14号(五宝ビル1F)
☎(0762) 31-1907 FAX(0762) 31-1909
- 大阪営業所 7661 尼崎市塚口本町2丁目41番1号
☎(06) 421-6363 FAX(06) 427-2948
- 広島営業所 7733 広島市西区横川新町6番22号
☎(082) 293-6868(代) FAX(082) 293-6869
- 高松営業所 7760 高松市福岡町2丁目7番23号
☎(0878) 51-0331(代) FAX(0878) 22-7434
- 九州営業所 7815 福岡市南区三宅3丁目5番32号
☎(092) 541-3461 FAX(092) 551-5769
- 本社工場 7661 尼崎市塚口本町2丁目41番1号
☎(06) 421-5141(代) FAX(06) 422-1964
- 東京工場 7132 東京都江戸川区松江1丁目3番15号
☎(03) 3654-5141(代) FAX(03) 3654-5147
- 千葉工場 7290-01 千葉県市原市潤井戸字上長者原2296-6
☎(0436) 74-0313(代) FAX(0436) 74-4452
- 東京調色サービスセンター 7132 東京都江戸川区松江1丁目3番15号
☎(03) 3654-5141(代) FAX(03) 3654-5147
- 名古屋調色サービスセンター 7452 名古屋市西区見寄町16番地
☎(052) 501-8211(代) FAX(052) 501-0775
- 大阪調色サービスセンター(株)大阪東エス・エフ 7537 大阪市東成区深江北2丁目11番28号
☎(06) 972-7810 FAX(06) 972-7789
- 九州調色サービスセンター 7815 福岡市南区三宅3丁目5番32号
☎(092) 541-3461(代) FAX(092) 551-5769