

塗料・塗装の基礎的な おはなし

関西ペイント販売株式会社 大阪販売部

塗料の役割と効用

保 護

- 基材を環境から保護
- 定期的な塗り替えや補修



《物を何倍にも長持ち》



美 観

- 比較的簡単な塗装



《豊か、多彩、自由な仕上り》
《物を美しく装う》
《生活空間や景観、構造物の
カラー化に貢献》



特殊な機能

- 防かび、抗菌、耐熱、紫外線遮断、防水、蛍光など特別な機能付与

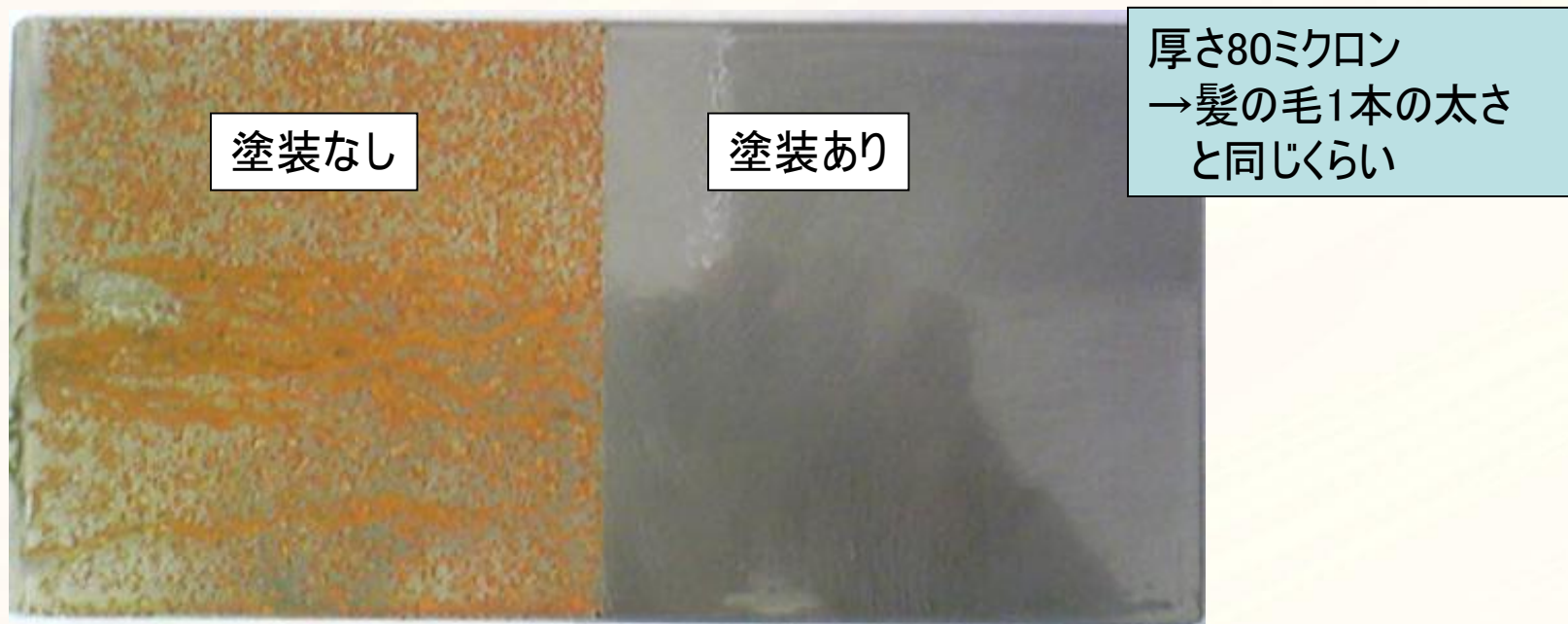


《被塗物の価値を高める》



保 護

☆被塗物を護ります



塗装なし

塗装あり

厚さ80ミクロン
→髪の毛1本の太さ
と同じくらい

鉄板に、「エポキシ樹脂塗料※」を塗った後
塩水にあてて錆びさせてみました。

美 観

☆美粧性を付与します

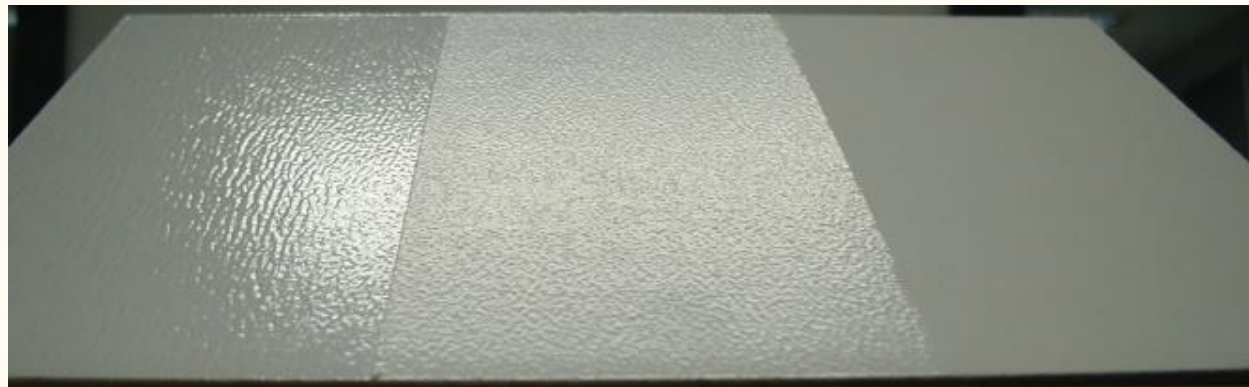
つや有り

半つや

つや消し

☆つや感を変える
る

(艶調整できない塗
料もあります)



平滑仕上げ

凹凸仕上げ

☆模様を
変える



特殊な機能

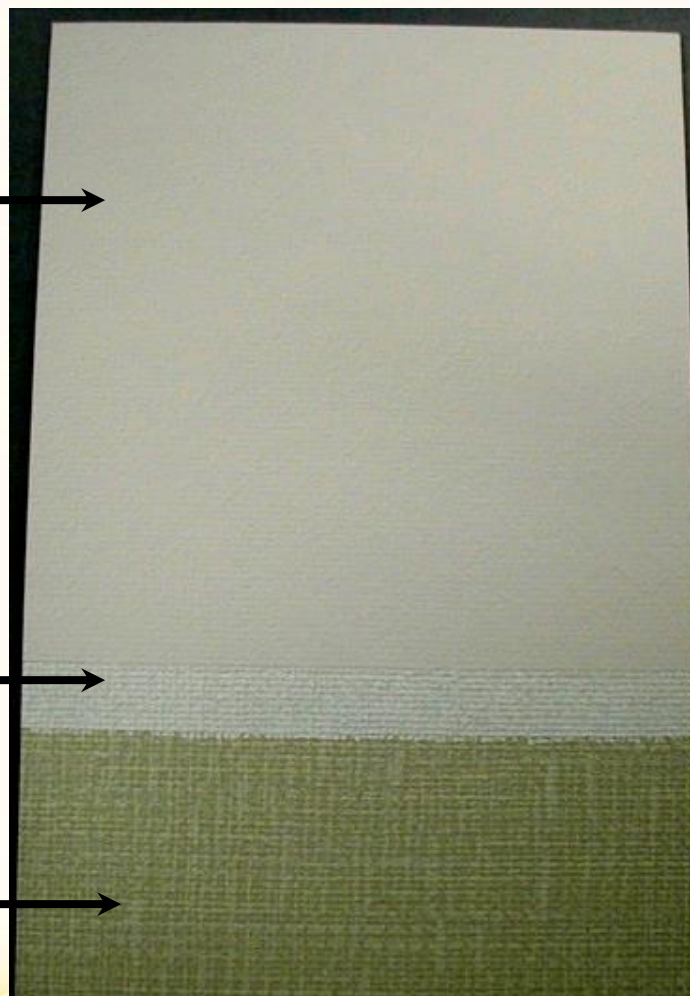
例)

☆抗菌・消臭などの様々な機能が付与

アレスシックイ
(ピンク)

下塗

壁クロス



左の写真は
「ビニールクロス面」
に「漆喰塗料アレス
シックイ」を塗装

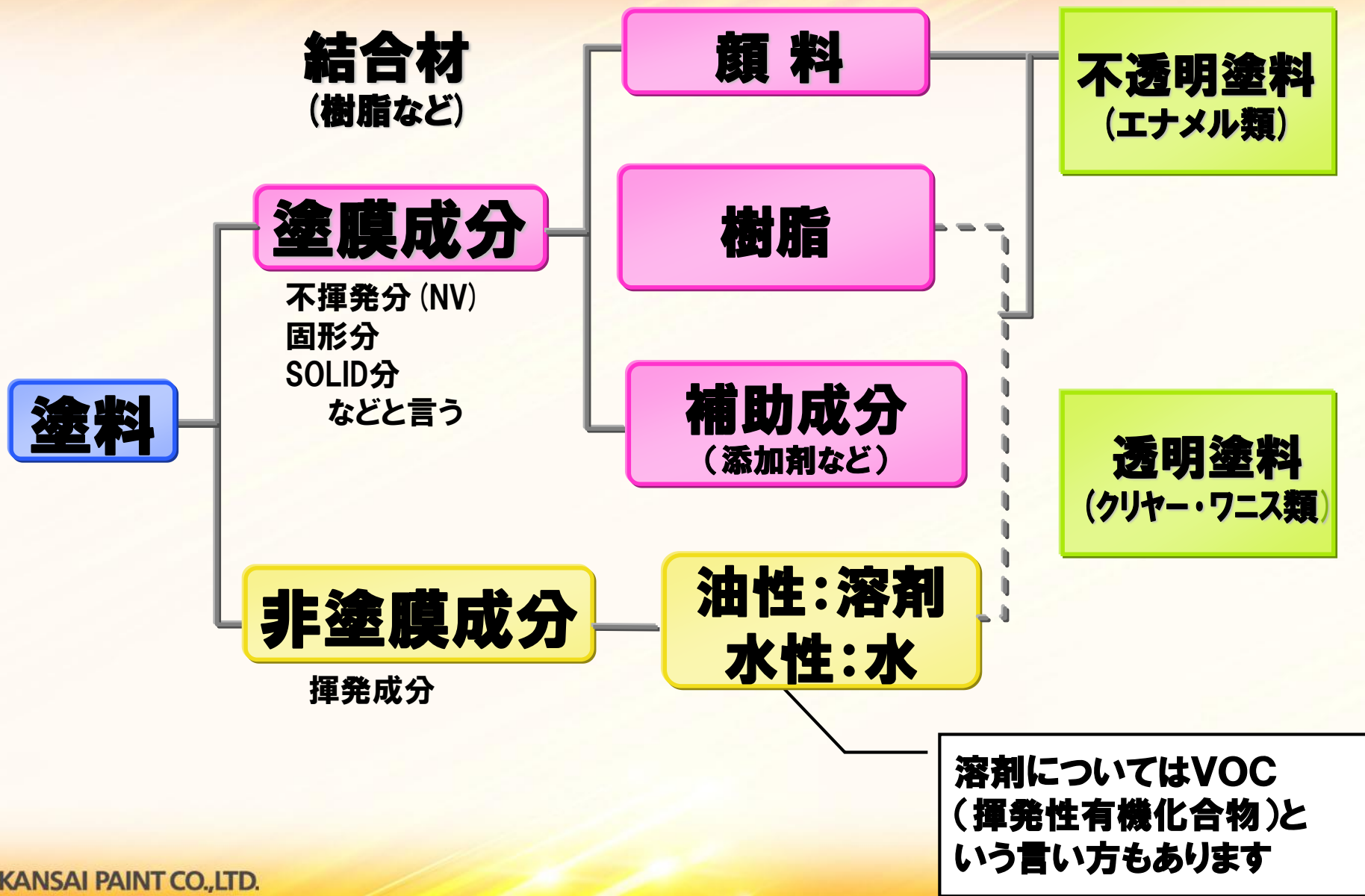
塗料の原料と構成

顔 料

溶 剤
(水)

樹 脂

添加剤



樹脂とは？

基本成分

樹脂

顔料

溶剤

塗料が固まる元になる成分

最も重要な構成成分

塗膜の光沢、耐候性・付着性・防食性等の基本性能を決定

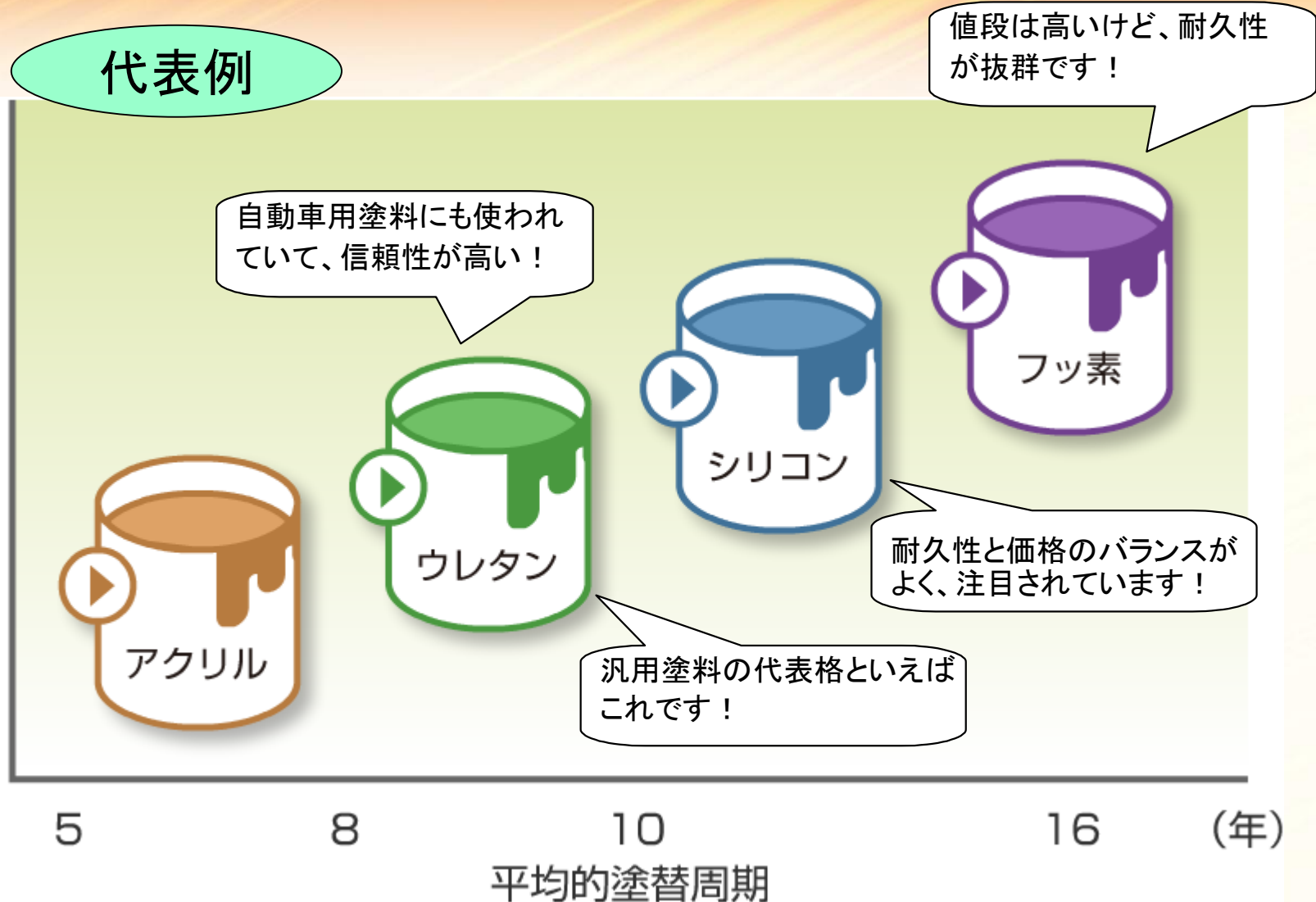
●樹脂の種類

アクリル樹脂、塩ビ樹脂、アルキド樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂、エポキシ樹脂

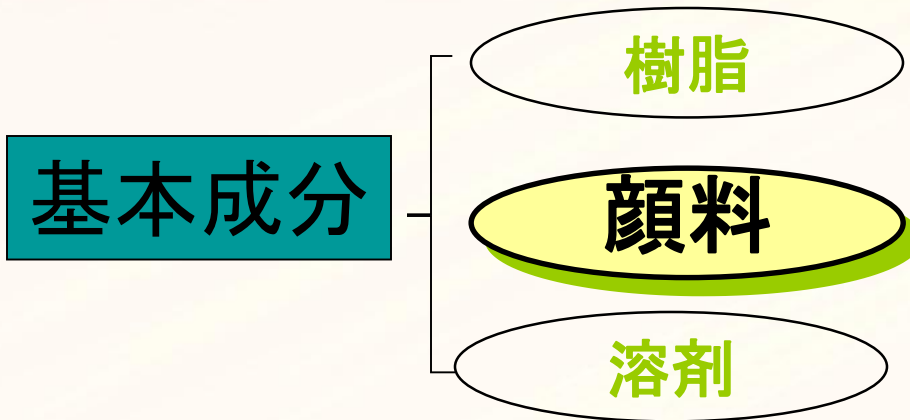
塗料用樹脂の耐久性と価格による分類

代表例

グレードとコスト



基本成分



水や溶剤に溶けない粉末

●役割

- ・塗膜の着色
- ・光沢調整
- ・物性調整
(硬さ、強さ、付着力)
- ・機能の付与
(防錆・導電性・光触媒機能)



代表的な着色顔料

色	顔料名	有機/無機
白	酸化チタン	無機
黒	カーボンブラック	無機
赤さび	酸化鉄	無機
黄土	α -オキシ水酸化鉄	無機
青	フタロシアニン	有機
緑	フタロシアニン	有機
赤	キナクリドンレッド	有機
	不溶性アゾ	有機
黄	黄鉛	無機
	モノアゾエロー	有機
	ベンズイミダゾロン	有機
オレンジ	モリブデートオレンジ	無機
	ベンズイミダゾロン	有機

一般的に紫外線を含む太陽光に対して、無機顔料は強く、有機顔料は弱い。そのため、有機顔料を使用した塗色は、外装では色褪せが早い。

たくさん種類があるんだな

← 鉛系

← 鉛系



塗料の構成



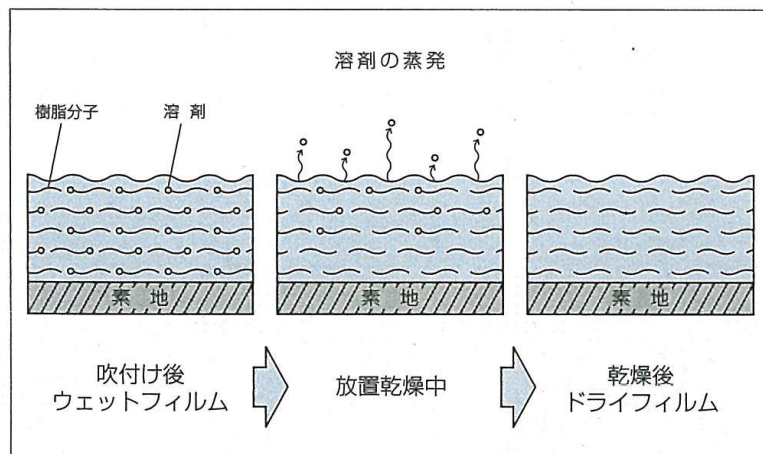
良く攪拌する事。
これも職人の腕です。

表一6 塗料の乾燥機構

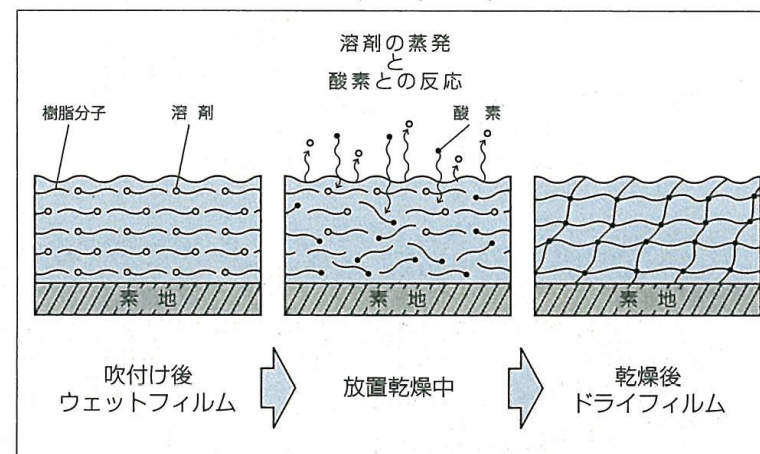
乾燥の種類	乾燥の機構	代表的な塗料	乾燥時間
揮発乾燥形	塗膜中の溶剤が蒸発して、塗膜が硬化する	・ アクリルラッカー ・ 塩化ビニル樹脂塗料	1～2時間
融着乾燥形	溶剤や水分が蒸発すると、分散していた樹脂粒子が接触・融着して連続塗膜となる。	・ アクリルエマルション塗料 ・ NAD（非水分散形）塗料	1～3時間
酸化乾燥形	塗膜中の溶剤が蒸発して、塗膜が空気中の酸素を反応し、重合を伴って硬化する。	・ 合成樹脂調合ペイント ・ フタル酸樹脂エナメル	16～24時間
重合乾燥形	触媒・硬化剤を混合することにより樹脂が反応し、重合を伴って硬化する。	・ ウレタン樹脂塗料 ・ エポキシ樹脂塗料 ・ シリコン樹脂塗料	5～24時間
熱重合乾燥形	加熱することにより、樹脂が反応し、重合を伴って硬化する。	・ 熱硬化アミノアルキッド樹脂塗料 ・ 熱硬化アクリル樹脂塗料	120～140℃ 20分～30分
融解冷却乾燥形	加熱によって融解した塗膜が冷却によって硬化する。	・ トラフィックペイント	20～30分

これを図解すると....

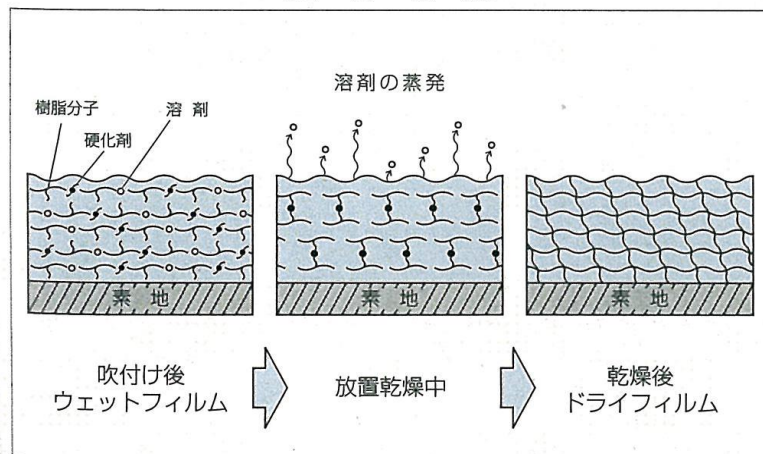
揮発乾燥



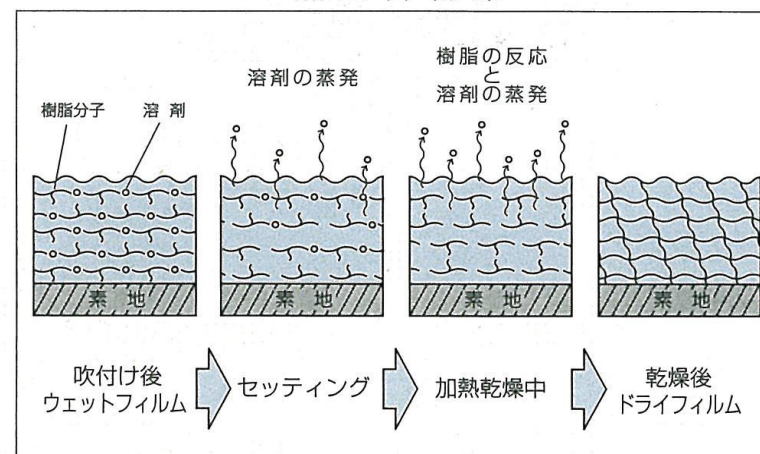
酸化乾燥



重合乾燥



熱重合乾燥



5.塗料業界を取巻く環境対応について



低VOC化

Volatile Organic Compound
(揮発性有機化合物)

大気環境汚染及び室内環境汚染に対して、塗料の代表的VOCの主役であるトルエン・キシレンなどを排除した塗料の開発。

例：弱溶剤塗料及び水性塗料への置換え

鉛・クロムフリー化

塗料中に配合されている重金属（鉛・クロムなど）を含まない塗料の開発。

例：油性錆止め塗料、黄色・オレンジ等の原色

水性化

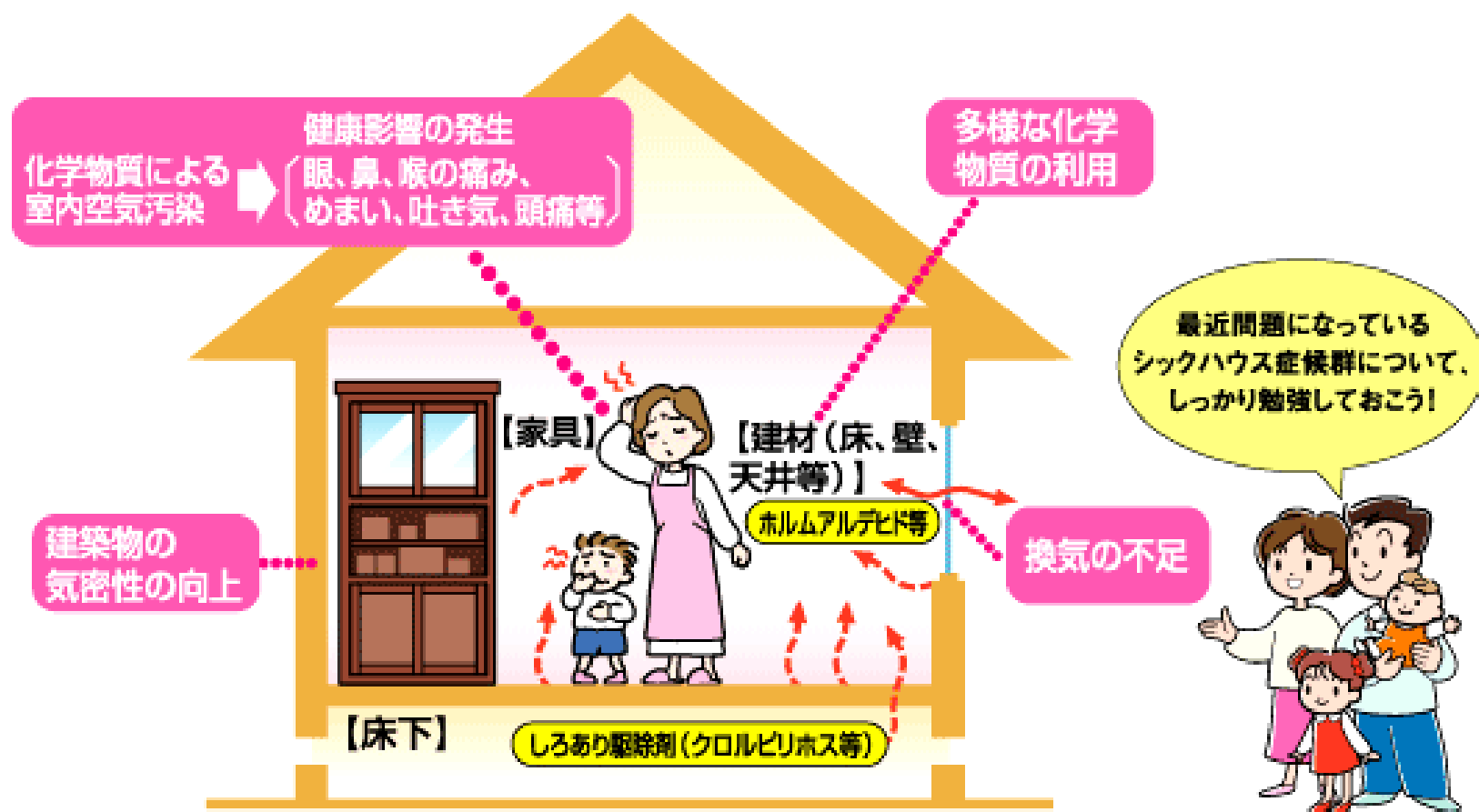
水性塗料の高性能化を推進させる。

例：長期防錆力のある水性仕様の確立

塗料における環境対応と 塗料に関わる法規制について

シックハウス症候群とは？

- ・新築やリフォーム後に以下のような症状が発生すること
「目がチカチカする、喉が痛い、めまいや吐き気、頭痛がする」
(化学物質過敏症の一種)



化学物質の主な発生源

生活様式のあらゆる物(日用品含む)から化学物質が放散される

化学物質の主な発生源



塗料が原因となる化学物質

●厚生労働省が室内濃度指針値を策定した物質の指針値と主な発生源

化学物質	室内濃度指針値
①ホルムアルデヒド	0.08ppm (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
②アセトアルデヒド	0.03ppm (48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
③トルエン	0.07ppm (260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
④キシレン	0.20ppm (870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
⑤エチルベンゼン	0.88ppm (3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
⑥スチレン	0.05ppm (220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

その他の原因化学物質

●厚生労働省が室内濃度指針値を策定した物質の指針値と主な発生源

化学物質	室内濃度指針値
⑦パラジクロロベンゼン	0.04ppm (240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
⑧テトラデカン	0.04ppm (330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
⑨クロルピリホス	0.07ppb (1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
⑩フェノブカルブ	3.8ppb (33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
⑪ダイアジノン	0.02ppb (0.29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
⑫フタル酸ジ-n-ブチル	0.02ppm (220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
⑬フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	7.6ppb (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
総揮発性有機化合物(TVOC)	暫定目標値：400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

平成14年に指針値が検討されて以降、約15年が経過したため指針値を定めたものの以外の物質も追加する動きがある。

文部科学省のVOC規制について

「学校環境衛生の基準」

下記の6物質が規制対象物質である。

基準値は厚生労働省に準じる

ホルムアルデヒド 0.08ppm

トルエン 0.07ppm

キシレン 0.20ppm

パラジクロロベンゼン 0.04ppm

エチルベンゼン 0.88ppm

スチレン 0.05ppm

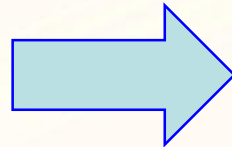
基準値以下であることを確認の上で引き渡し

住宅性能表示制度について

室内空气中化学物質の濃度等を表示するための基準が定められている。

必須物質

ホルムアルデヒド
0.08ppm



選択物質

トルエン	0.07ppm
キシレン	0.20ppm
エチルベンゼン	0.88ppm
アセトアルデヒド	0.03ppm
スチレン	0.05ppm

基準値は厚生労働省に準じる

なお住宅性能表示制度は**任意の制度**であり、実施する場合においても室内空气中化学物質の濃度等の**表示は任意**である。

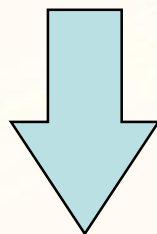
建築基準法での規制について

○規制対象

対象工事：公共、民間を問わず**居室の内装工事**全物件

規制物質：**ホルムアルデヒド**、クロルピリホス(防蟻剤)

規制材料：全ての内装材(合板・ボード・接着剤・塗料)



2003年7月より施行
法による初めての建築材料規制

塗料はホルムアルデヒドの放散速度に従い、床面積に応じて塗装面積が制限される

ホルムアルデヒド規制の等級区分

等級区分	チャンバー法 ($\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$)	デシケータ法 (mg/L)	使用制限 (対床面積)
規制対象外 (F☆☆☆☆)	5以下	0.12以下	使用制限なし
第3種建築材料 (F☆☆☆)	5~20	0.12~0.35	2倍まで
第2種建築材料 (F☆☆)	20~120	0.35~1.8	0.3倍まで
第1種建築材料 (無印)	120以上	1.8以上	使用禁止
備考	全ての建築材料について有効(主流)	塗料の測定方法	

次から各種素材における
塗装についての考え方を
ご説明いたします。



内装で使用する塗料の種類

代表的なものを列記いたします。

略号	一般呼称名	JIS規格
SOP	合成樹脂調合ペイント	JIS-K-5516 1種
F E	フタル酸樹脂エナメル	JIS-K-5572
E P	合成樹脂エマルション塗料	JIS-K-5663 1・2種
EP-G	つや有合成樹脂エマルション塗料	JIS-K-5660
NAD	アクリル樹脂系非水分散形塗料	JIS-K-5670
L E	ラッカーエナメル塗料	
D P	高耐候性塗料	JIS-K-5658・5659

塗料別適用素材の種類

代表的なものを列記いたします。

略号	一般呼称名	適用素材
SOP	合成樹脂調合ペイント	鉄・亜鉛めっき等
F E	フタル酸樹脂エナメル	鉄・亜鉛めっき等
E P	合成樹脂エマルジョン塗料	モルタル・石膏ボード等
EP-G	つや有合成樹脂エマルジョン塗料	モルタル・石膏ボード等
NAD	アクリル樹脂系非水分散形塗料	モルタル・石膏ボード等
L E	ラッカーエナメル塗料	鉄・亜鉛めっき等
D P	高耐候性塗料	鉄・亜鉛めっき等

建築工事に使用される塗料の特性

略号	一般呼称名	塗膜性能				
		耐候性	耐水性	耐酸性	耐アルカリ性	耐油性
SOP	合成樹脂調合ペイント	◇	○	△	×	○
F E	フタル酸樹脂エナメル	◇	○	△	×	○
E P	合成樹脂エマルジョン塗料	◇	○	△	○	—
EP-G	つや有合成樹脂エマルジョン塗料	○	○	○	○	—
NAD	アクリル樹脂系非水分散形塗料	○	○	○	○	○
L E	ラッカーエナメル塗料	◇	○	◇	×	○
DP3級	2液形ポリウレタン樹脂塗料	◎	◎	◎	◎	◎
DP2級	2液形アクリルシリコン樹脂塗料	◎	◎	◎	◎	◎
DP1級	2液形フッ素樹脂塗料	◎	◎	◎	◎	◎
2-XE	2液形エポキシ樹脂塗料	×	◎	◎	◎	◎

塗膜性能評価は、相対的な評価によります。 優 ◎—○—◇—△—× 劣

建築工事に使用される素材の特性

(1) セメント系素材

素 材	主成分	表面状態	表面強度	アルカリ度	素材の乾燥	吸い込み
コンクリート	セメント 砂 砂利	巣穴・段差 不陸 レイタンス エフロレッセンス	強い	高い	遅い(構造、厚さの影響大)	大きい
モルタル	セメント 砂	巣穴・コテ跡 刷毛引き跡	やや強い	高い	やや早い	ややあり (施工程度で差あり)
プレキャスト コンクリート (PC板)	セメント 砂 砂利 軽量骨材	巣穴 比較的平滑	強い	高い	遅い(構造、厚さの影響大)	大きい
ガラス繊維強化 コンクリート (GRC)	セメント ガラス繊維 砂利	ガラス繊維目立ち 巣穴	強い	高い	特に遅い(構造、厚さの影響大)	小さい
押し出し成形板	セメント 珪砂 無機質繊維	平滑	強い	高い	工場養生されているため早い	小さい
軽量気泡コン クリート (ALC)	セメント 珪砂 石灰	粗い	弱い(脆い) 粉化性あり	中性	早い(ポーラスなので吸水も大きい)	特に大きい
スレート板 (フレキシブルボード)	セメント 無機質繊維	平滑	強い	高い	工場養生されているため早い	小さい
珪酸カルシウム	セメント 無機質繊維 珪酸カルシウム	比較的平滑 毛羽立ち	弱い(脆い) 粉化性あり	低い	工場養生されているため早い	特に大きい
木毛・木片 セメント板	セメント 木毛(針葉樹) 木片	粗い 毛羽立ち	やや強い	高い	早い(吸水も大きい)	大きい
石膏ボード	半水石膏 ボード用厚紙	平滑	弱い(脆い)	中性	早い	大きい

建築工事に使用される素材の特性

(2) 木素材

素 材	主 成 分	素 材 の 特 長
パーティクルボード	チップ (木) 接着剤	・ 表面が粗い。 ・ 吸水性が大きく、塗装むらが大きい。
合板 (ベニヤ)	木 接着剤	・ 厚みによっては、反りがでやすく、しみができることがある。 ・ 表面の樹種によっては導管が目立つ。 ・ 下地処理が必要。

(3) 金属素材

素 材	素 材 の 特 長
鉄	・ 素材は、熱間圧延鉄で、表面は黒皮（一般にミルスケールという：10～80μmの酸化鉄層）で覆われている。この黒皮は、硬く脆いため割れを発生し脱落していきます。 ・ *このような黒皮の上に塗装すると黒皮毎塗膜が剥がれを起こしその跡が赤くさびてきます。 ・ 脆い黒皮を入念に（またはブラスト処理で完全除去）除去する。また、赤さびも入念に除去する。 ・ 鉄のさびは、一般に赤さび。
亜鉛めっき	・ 溶融亜鉛めっきと電気亜鉛めっきがある。亜鉛めっきは、鉄に被覆する事で鉄より先にさび（白さび）で鉄を保護するために行う防食方法。（塗料のジンクリッチペイント塗装もこの方法の一つ。） ・ 建築素材は、主に溶融亜鉛めっき素材（板厚3mm以下の亜鉛めっき板と板厚3mm以上の亜鉛めっき板）が使われる。 ・ 板厚3mm以上の亜鉛めっきで白さび防止で施されているクロメート処理は塗膜の付着を阻害するので注意が必要。 ・ 亜鉛めっきのさびは、一般に白さびです。
アルミ	・ 表面に酸化アルミニウムなどの皮膜が形成されてそれ自体が安定した耐食性を発揮する。 ・ 無垢のアルミニウムは、酸化しやすく表面に白さび（酸化アルミニウム）を生じる。 ・ アルミカーテンウォールなどには、発色アルミ等の素材が使われる。 ・ 建材用アルミには、いろいろな表面処理がしてあるので塗装の時には、表面処理を確認する必要がある。 ・ アルミのさびは、一般に白さびです。
ステンレス	・ ステンレスは、鉄にクロム、ニッケル、リン、マンガン、モリブデンなどの異種金属を混合して合金化した高耐食性金属です。 ・ 一般外部には、SUS304（18Cr-8Ni合金）が主に使われる。 ・ 腐食環境、塩害環境では、SUS316（18Cr-12Ni-2.5Mo合金）が使われる。 ・ 内装には、安価なSUS430（17Cr合金）が使われる。 ・ ステンレスの表面処理は、研磨を一方に連続に仕上げあたへアライン（HL）と鏡面仕上げが一般的。 ・ 塩分を含む環境では、ステンレスに孔食（赤さび）が生じることがある。この場合は、ステンレス塗装システムを塗装するのが良い。

セメント系素材について①

代表的な素材を列記いたします。

- ①打放しコンクリート
- ②モルタル
- ③押出成型セメント板
- ④ALC板
- ⑤ガラス繊維強化コンクリート
- ⑥ケイ酸カルシウム板
- ⑦石膏ボード

セメント系素材について②

代表的な素材の特長を列記いたします。

- ①水分の影響がある。（含水率の確認）
- ②アルカリ性の強い素材である。
- ③素材によって吸込みの大きい物と小さい物がある。
例：ALCは表面が気泡だらけで吸込みが大きい。
PC板やGRCなどは、表面が緻密で吸込みが小さい。

代表的な塗装の考え方を列記いたします。

- ①耐アルカリ性のある塗料の選定が必要。
（下塗り、上塗り共）
- ②素地への吸込みを抑えることができ、付着性も期待できる下塗塗料の選定。
- ③ALCは表面のポーラスな部分の目潰しが必要。
- ④ケイカル板は表面が粉っぽく、非常に吸込みが大きいので専用の下塗りが必要。

木質系素材について①

代表的な素材を列記いたします。

①合板（ベニヤ）

②集成材

③パーティクルボード

木質系素材について②

代表的な素材の特長を列記いたします。

- ①表面が粗いものが多い。
- ②吸水性が大きい。
- ③反りがやすい。
- ④やにが発生する材質がある。

木質系素材について③

代表的な塗装の考え方を列記いたします。

- ①事前に含水率の測定を行う。
- ②素地への吸込みを抑えることができ、付着性も期待できる下塗塗料の選定。
- ③やに処理：軽度の場合（セラックニスで対応）
重度の場合（焼きゴテ、トーチランプで
焼くか、小刀で切り取る）
- ④外部の場合は、塗膜をつけないキシラデコールの
ようなものを推奨いたします。

金属系素材について①

代表的な素材を列記いたします。

- ①鉄
- ②亜鉛めっき
- ③アルミニウム
- ④ステンレス

金属系素材について②

代表的な素材の特長を列記いたします。

- ①鉄は錆びやすい素材である。
- ②亜鉛めっきは錆びにくいが付着性の悪い素材である。
- ③アルミニウムは付着性の悪い素材である。
- ④ステンレスは鉄の合金であることから錆が発生する素材である。

代表的な塗装の考え方を列記いたします。

- ①素地調整のグレードで錆の発生度合いが変わる。
- ②亜鉛めっきに匹敵する錆止塗料「ゾソクリッチプライマー」
- ③亜鉛めっき、アルミニウム、ステンレスには付着性を考慮した下塗りの選定が必要。

最後に塗装仕様の選定にあたって

代表的な検討事項を列記いたします。

- ①素材を確認する。
- ②設置される環境を確認する。
- ③要求性能を確認する。
- ④コストを確認する。
- ⑤塗装条件を確認する。

ご静聴ありがとうございました。