

NAGASE Group

DAITAI

# 工業用塗装ラインの環境対策の推進

～環境対策塗料（主に水性塗料）の開発について～

大泰化工 技術部 技術1課

浅貝 和則

西澤 璃沙



# 自己紹介

氏名



浅貝 和則



西澤 璃沙

所属部署

技術部 技術 1 課

社歴

6年

2年

主担当業務

粉体塗料

水性塗料

1. 会社紹介
2. 世界と日本の塗料業界
3. 塗料開発（水性塗料）
4. 塗料開発（粉体塗料）
5. まとめ

# 会社紹介

# 会社概要

会社設立  
資本金  
売上高  
従業員  
主要役員

1949年4月6日  
6,250万円  
約20億円  
約90名



代表取締役社長	宇木 則倫
取締役 生産本部長	堀内 良昭
取締役 管理本部長	石井 明久
取締役 営業部長	奥谷 守男
取締役 (非常勤)	磯部 保
取締役 (非常勤)	藤生 直起
監査役 (非常勤)	川本 正

所在地

(本社・工場) 大阪府摂津市鳥飼西3丁目11-2  
(東京営業所) 東京都新宿区山吹町337番地

関連会社

大太 (上海) 化工貿易有限公司  
Daitai(shanghai) Chemical trading Co.,Ltd

工法会

全国コンパック工業会 約200社  
エアタイト工法協会 約150社

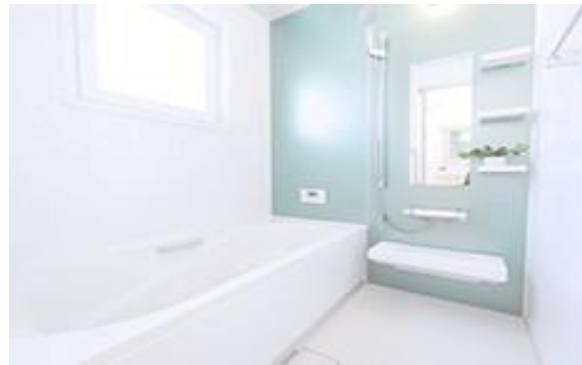
## 塗料事業



模様塗料  
水系塗料  
粉体塗料

産業機械  
医療機器  
測定機器  
鋼製家具

## FRP成形材料事業



ゲルコート  
トナー

住宅設備  
船舶部品  
車両部品  
貯水タンク

## FRPライニング事業



防食ライニング  
⇒コンパック  
⇒エアタイト

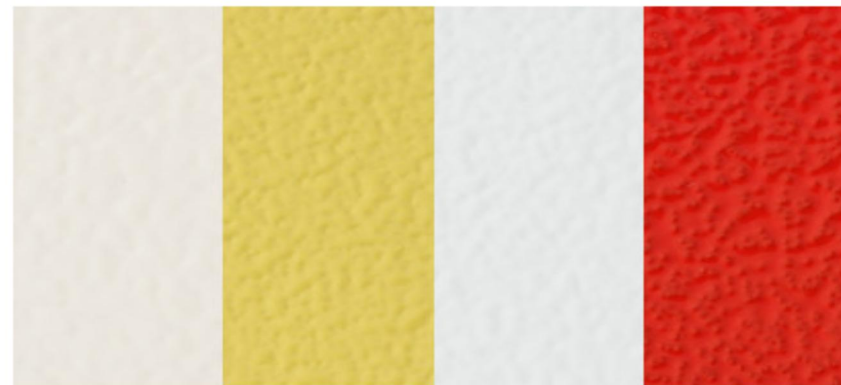
屋上・バルコニー  
水道・貯水・防液堤  
プール・タンク

# 塗料事業：模様塗料（採用事例）

NAGASE Group  
DAITAI



世界的に有名な機械メーカーのコーポレートカラーに模様塗料『オートツ』が採用されています。



クルーズトレインの天板に模様塗料『テックス』が採用されています。



# FRP成形材料事業：ゲルコート・トナー

NAGASE Group  
DAITAI



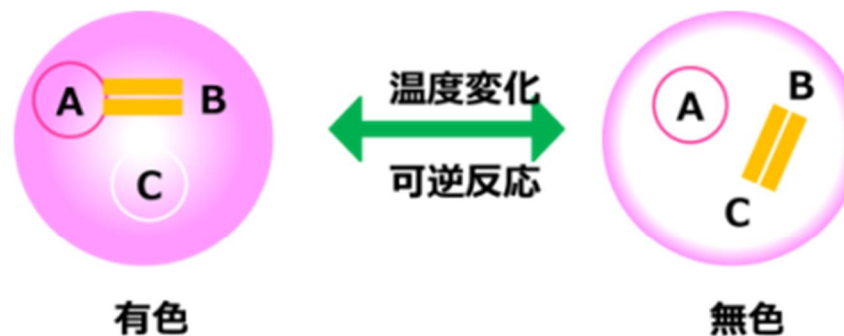


# FRPライニング事業



# 最近の意匠開発事例

# 研究開発例1：示温塗料



A: **ロイコ色素 (発色剤)** + B: 顕色剤 + C: 変色温度調整剤

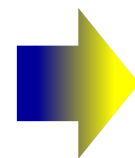
提案：オフィス家具の意匠

- ・グラデーション変化を加えて意匠性を向上
- ・空調の効きすぎを色変化で見える化する

夏

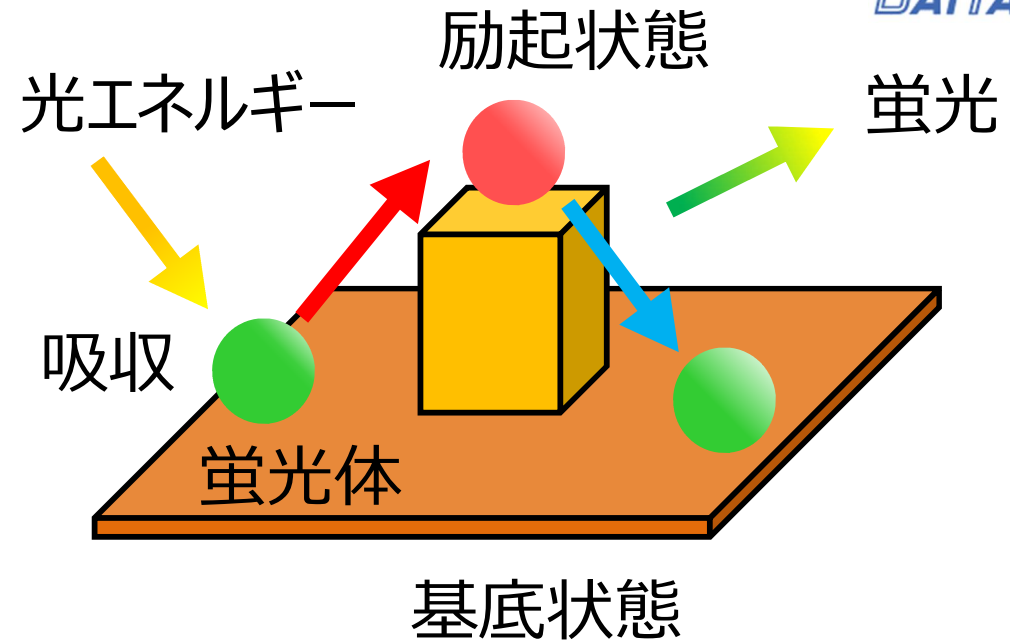


冬



## 研究開発例2：蛍光模様塗料

NAGASE Group  
DAITAI



提案：安全帯での使用

- ・機械の操作盤
- ・危険部分

テープでは貼りにくい  
曲線や溝の多いところに  
スプレーで塗装できる

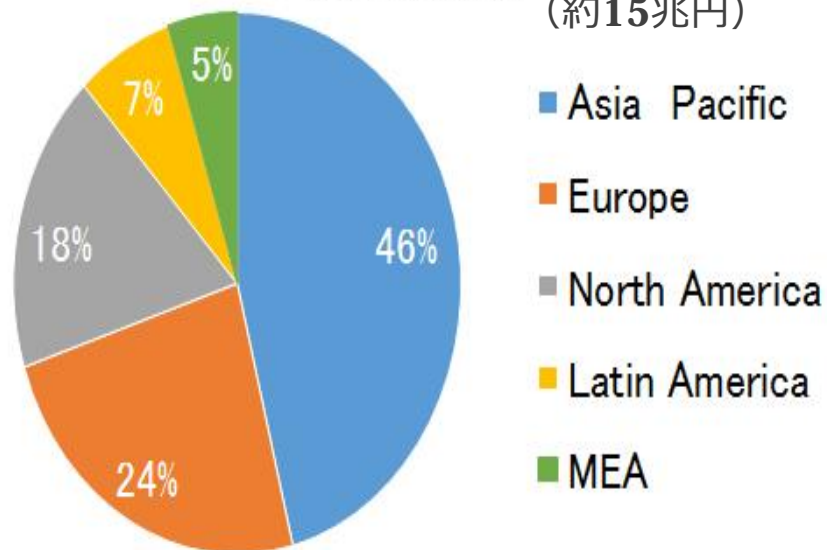


# 世界と日本の塗料業界

# 世界市場の規模

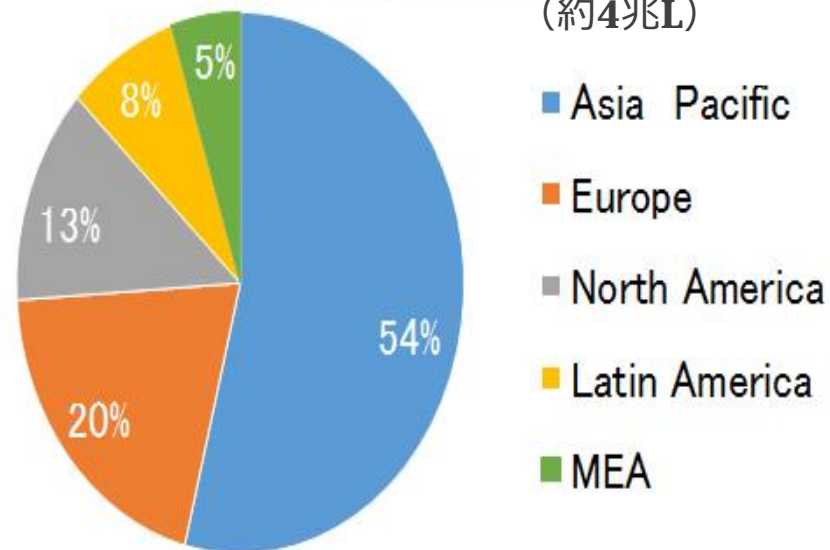
## 2018 Global Coatings Market Value

\$ 153 Billion USD  
(約15兆円)



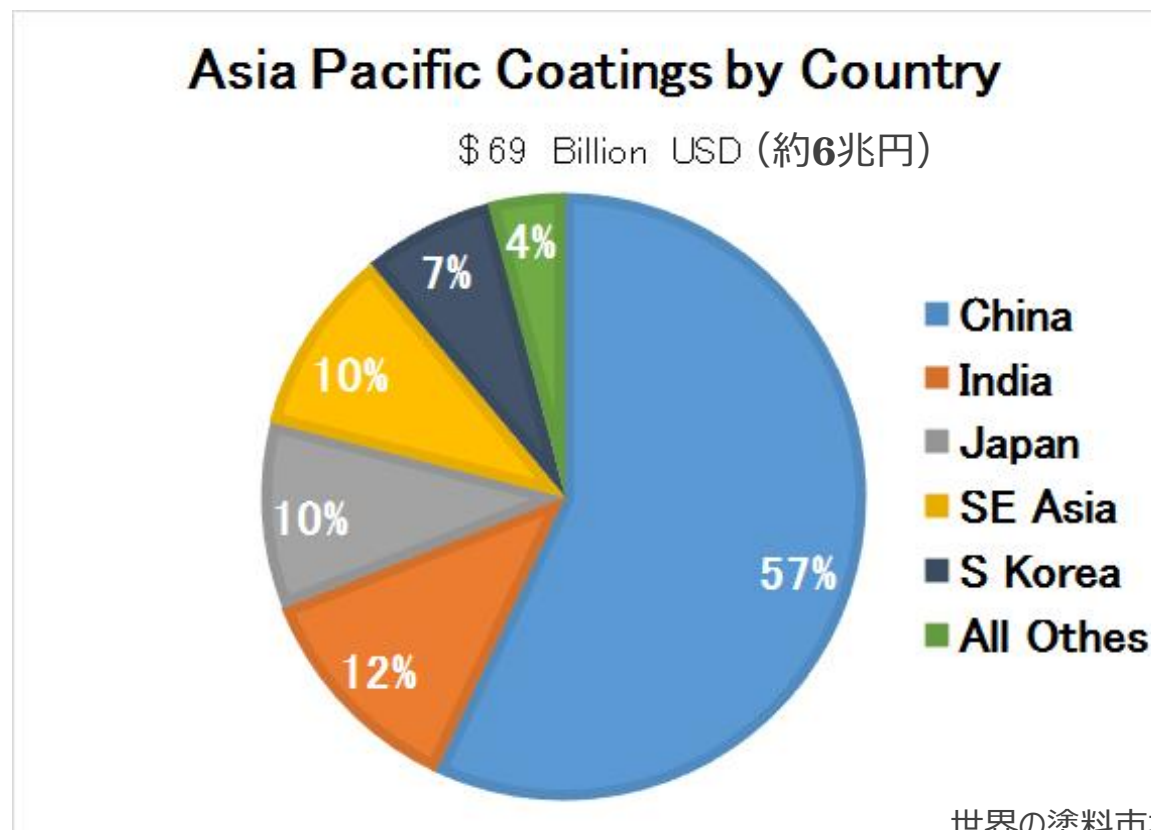
## 2018 Global Coatings Market Value

43 Billion Liters  
(約4兆L)



世界の塗料市場（ネット記事より抜粋）

**アジアが世界の最大領域を占める**  
金額：46%、数量：54%



今日までアジア市場の成長を支えてきた中国が  
次の要因により**2019年**は**2018年**よりも成長が鈍化する

- ① 建築業績 & **GDP**の減少
- ② **RBM**（人民元）の弱体化
- ③ **環境規制の強化**

# 世界の化学物質規制法

・ヨーロッパ

⇒ R E A C H 規則

新規・既存物質の区別なく、ほぼ同一の管理制度。

高懸念物質（S V H C）には制限・認可制度を導入。

**2018**年も新たに**8**物質が候補リストに上がっていて、ますます厳しくなっている。

・日本

⇒ 化審法(化学物質審査規制法)、労働安全衛生法、消防法など

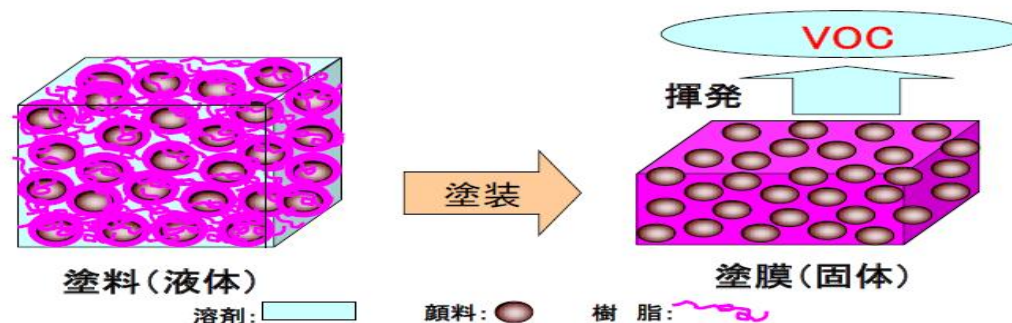
・中国

⇒ 新化学物質環境理弁法、環境保護税法（中国全国）

**V O C 大気汚染管理方策（江蘇省）**

高 V O C 品代替行動計画（広東省）

中国全国だけでなく、各地方でも規制が厳しくなっている。





ICS 87.040  
6.51

## DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB 32/ XXXX—XXXX

### 涂料中挥发性有机物含量限值

#### 4.6 机械设备制造涂料

机械设备制造涂料中VOC含量限值应符合表6的规定。

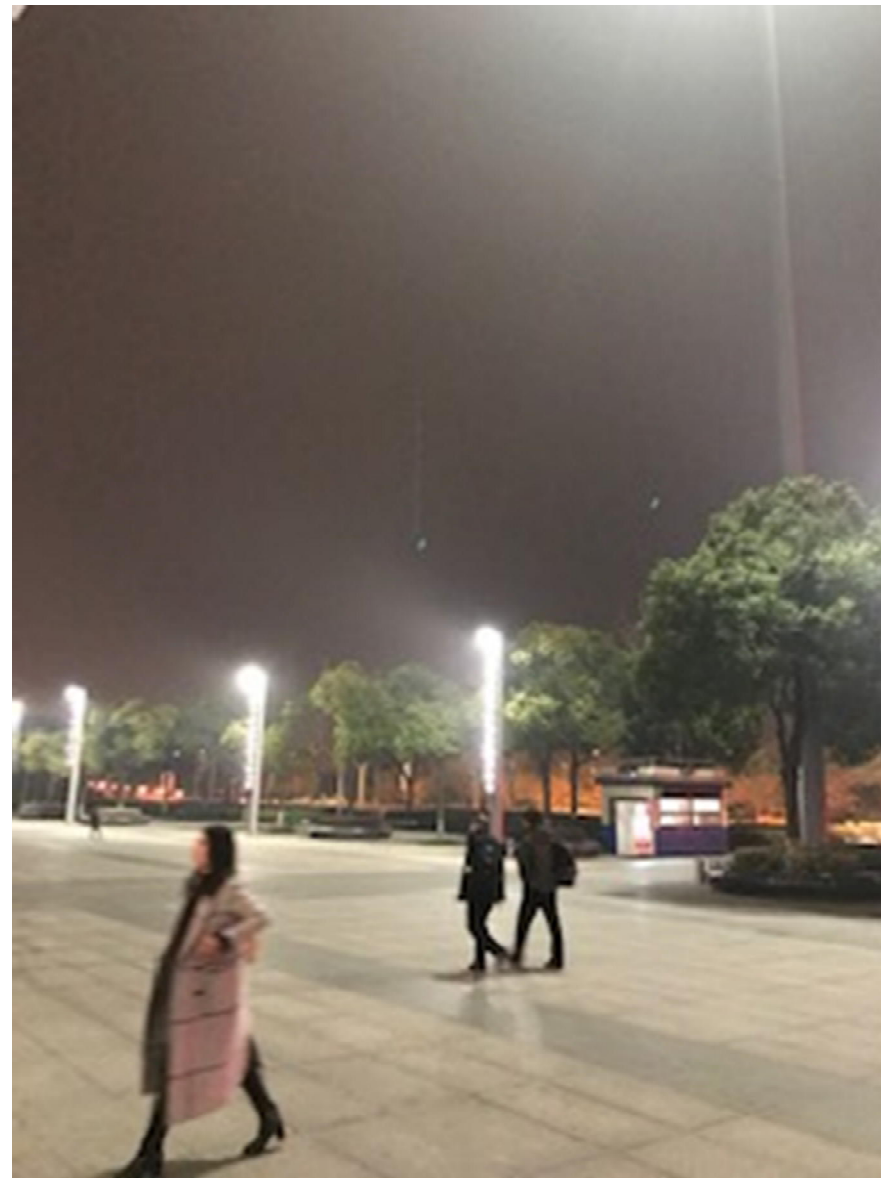
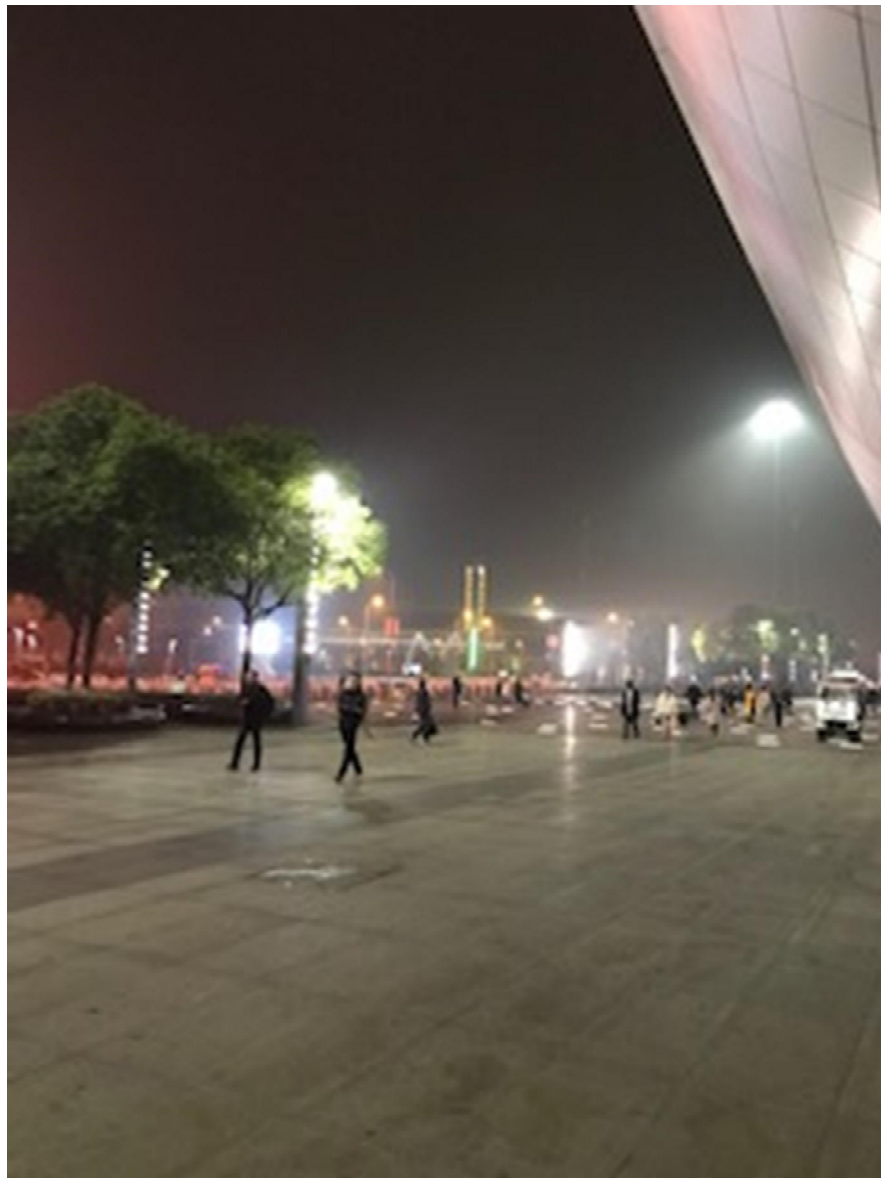
表6 机械设备制造涂料中VOC含量限值

产品类型	产品种类	含量限值	试验方法与计算
溶剂型涂料	底漆	≤ 550 g/L	GB18581-2009 附录A
	中涂漆	≤ 490 g/L	
	面漆	≤ 590 g/L	

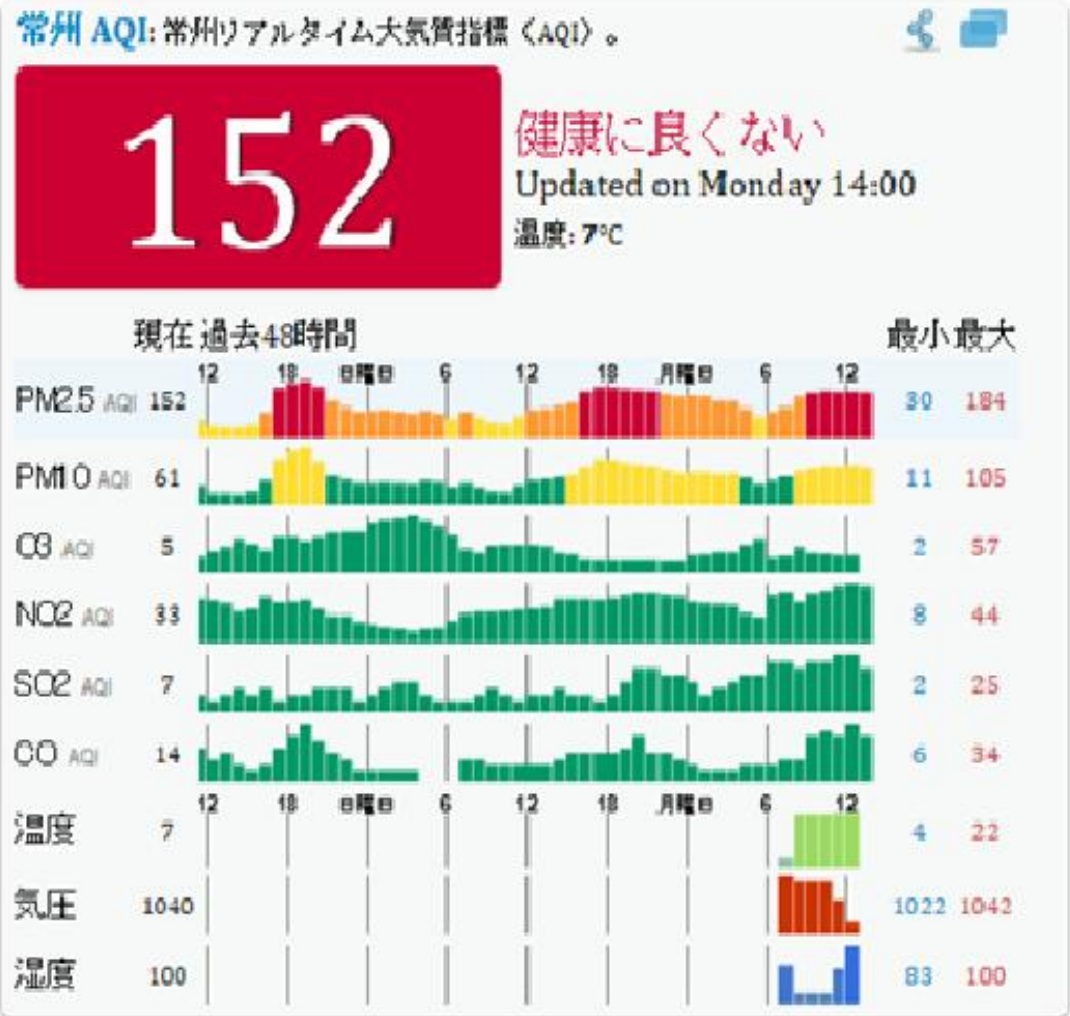
対象の塗料を使用する場合、**4%の課税**となる。

# 中国常州市のスモッグの様子(1)

2018年12月末 撮影 常州市駅前



# 中国常州市のスモッグの様子(2)

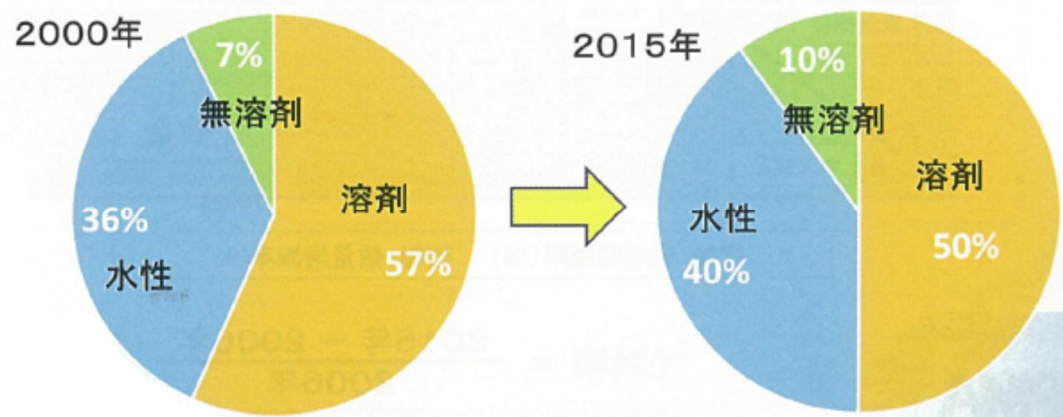


Ad closed by Google  
[Stop seeing this ad](#) [Why this ad?](#)

# 世界技術動向と日本のギャップ

## 世界の技術動向

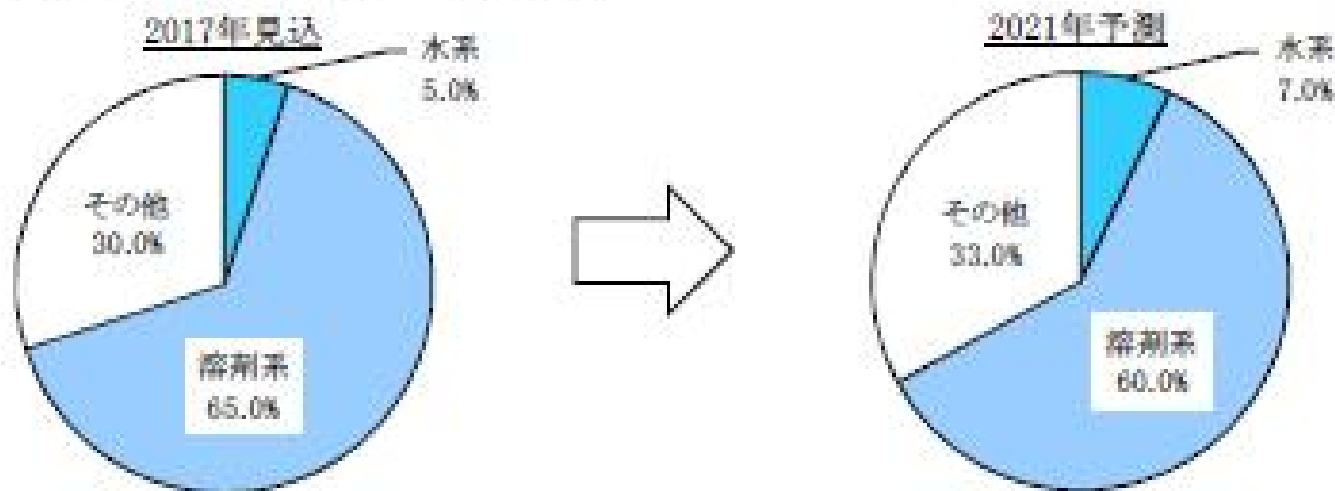
- ・ハイソリッド塗料
- ・無溶剤塗料（粉体塗料など）
- ・水性塗料



日本塗料工業会資料

## 日本の現状 ～工業用塗料（金属品用塗料）～

■製品タイプ別ウェイト（2017年見込/2021年予測）



環境対策塗料の開発・使用を推し進めていかなければならない

# 環境対策塗料の特徴

	溶剤塗料	水性塗料	粉体塗料
塗料の溶剤	有機溶剤	水	含まない
VOC量	30%未満 (ハイソリッド塗料)	10%未満	0%
塗装ライン		・乾燥炉もしくは水を飛ばすためのプレヒートが必要	・専用塗装設備が必要
メリット	・耐久性に優れる ・密着性が良く、乾燥が早い	・低臭気	・VOCを全く含まない ・厚塗り塗装が可能 ・回収再利用することが可能
デメリット	・臭気が強い	・十分な下地処理が必要 ・乾燥が遅い ・溶剤塗料より性能劣る	・焼付温度が高い ・専用塗装設備が必要

# 水性塗料

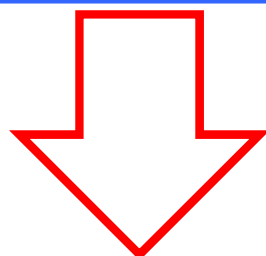
- 塗料の溶剤が「水」である塗料

⇒溶剤塗料では有機溶剤が主成分になるが、水性塗料では水が溶剤になる。

- 溶剤塗料と比べて臭気や毒性、大気汚染が少ない。

- 保管が容易

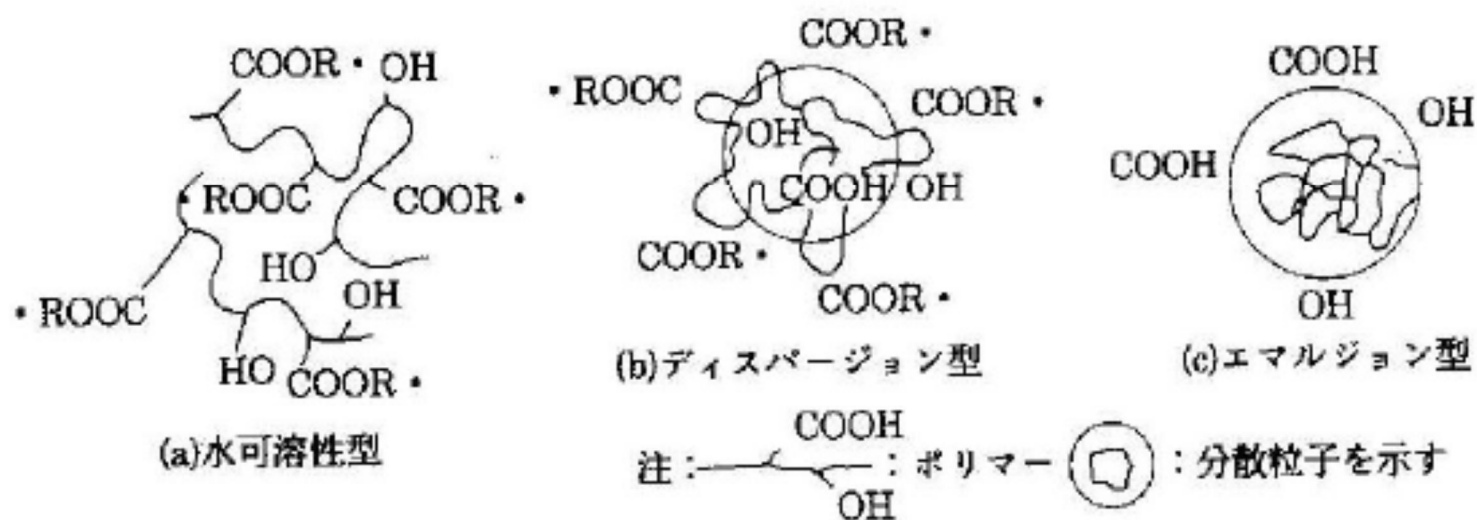
⇒溶剤の主成分が水なので、基本的には非危険物扱いとなり保管が容易になる。



人体、環境にも優しい塗料

# 水性樹脂の形態による分類

	水溶性	コロイダル ディスペーション	エマルジョン
外観	透明	半透明	乳白色～白色
粒子径(μm)	0.01>	0.01~0.1	0.05~0.5
分子量(Mw)	10 <sup>3</sup> ~10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup> ~10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup> <
使用時の粘度	高粘度で分子量に 相関	中粘度で分子量に やや相関	低粘度で分子量に 相関しない
流動性	ニュートン流動	チキソトピー性	チキソトピー性

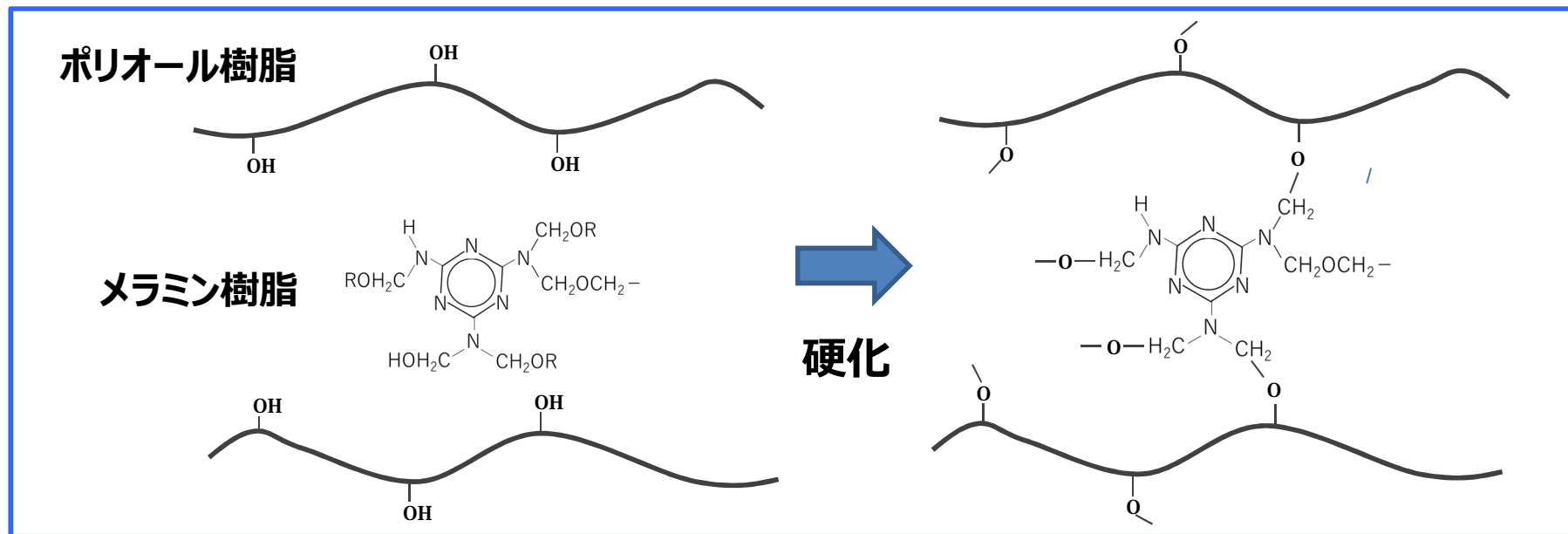




## 水溶性ポリオール樹脂とメラミン樹脂の架橋反応

- ・ポリオール樹脂の水酸基とメラミン樹脂のメトシキ基のエーテル交換反応により塗膜を形成する

- ・エマルション樹脂塗料に比べ、耐水性、耐薬品性、耐候性に優れる



# 水性塗料ラインナップ

## ・彩水エナメル（水溶性樹脂系塗料）

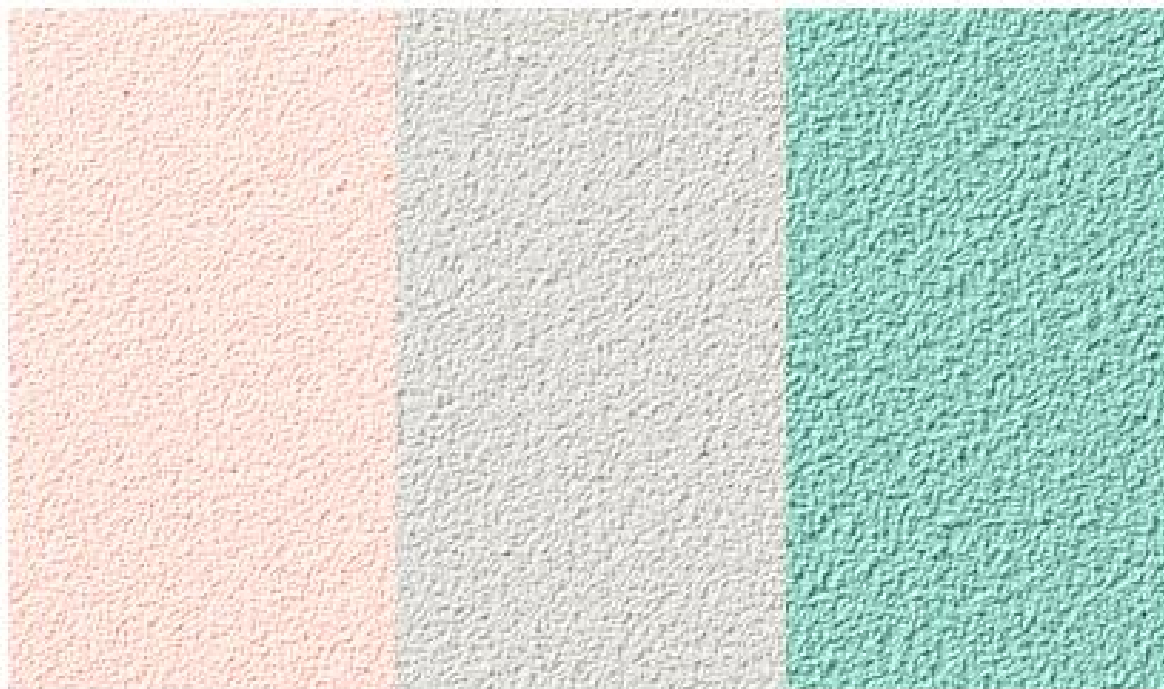
⇒飽和ポリエステル樹脂をアミン中和することで樹脂を水溶化している。

150℃×20分焼付することでメラミン樹脂と架橋反応させ塗膜を形成する。

## ・彩水レザー（水溶性樹脂系塗料）

⇒塗料中にナイロンビーズを添加することで、サテン調の模様を形成している。

ナイロンビーズの粒径により、意匠性を変えることができる。



医療機器

## 開発経緯

- ・溶剤塗料を使用していたユーザーが環境対応のために水性塗料への切り替えを行うことになった。
- ・工場移転に伴い、塗装設備も新規に導入する。

用途：産業用機械

## 開発コンセプト

- ・ユーザーはアルミダイキャスト部材を使用するので、密着性の良いプライマーを開発する。
- ・溶剤塗料と同等程度の塗膜性能（耐候性、薬品性）を有する。

## 開発内容

- ・1 液エポキシ水性プライマー
- ・2 液アクリルウレタン水性塗料

# 水性塗料開発事例1-2

## ・彩水プライマー WE-100

⇒水溶性変性エポキシ樹脂塗料

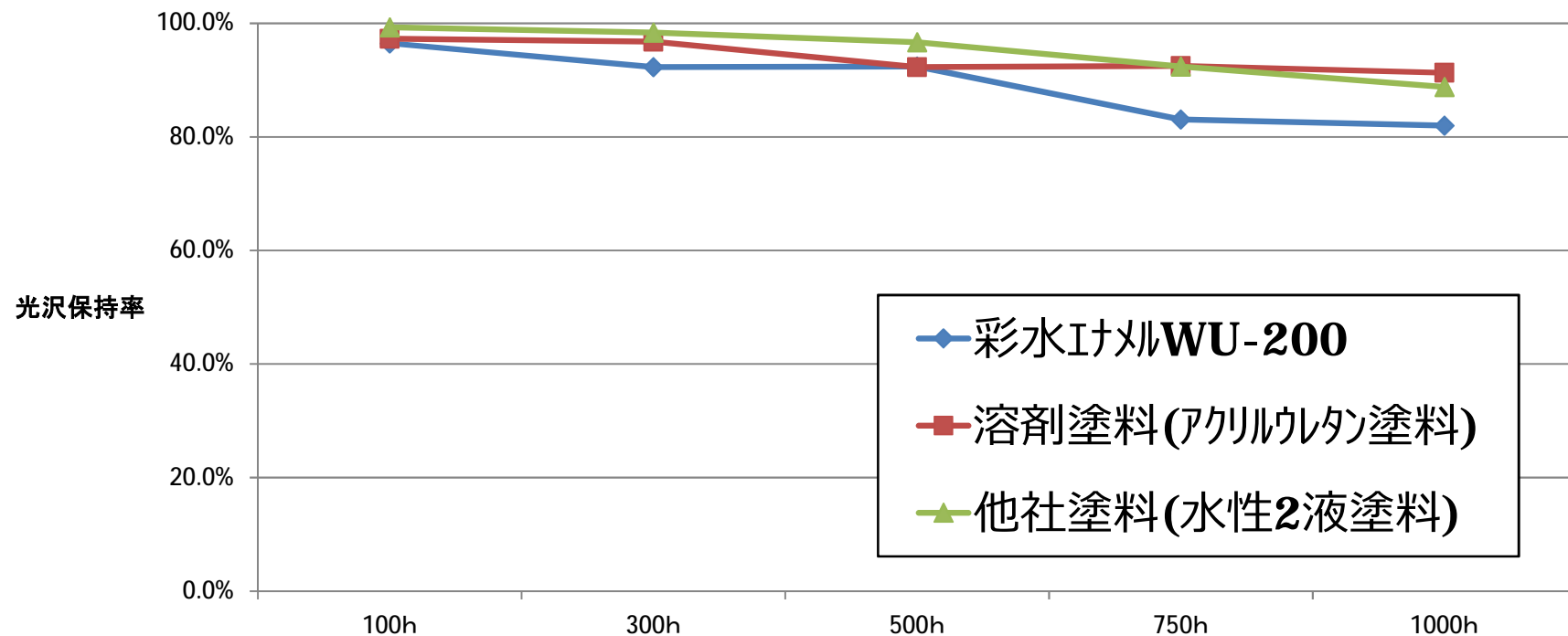
焼付乾燥 (80°C×20分)、常温乾燥 (常温×7日)

## ・彩水エナメル WU-200

⇒水溶性2液硬化型アクリルウレタン樹脂塗料

焼付乾燥 (80°C×30分)、常温乾燥 (常温×7日)

耐候性試験データ



## 開発経緯

- ・既存顧客より、水性模様塗料の新規導入要望があった。
- ・模様は気に入っていただけたが、耐酸性の試験でふくれが発生した。

用途：医療器具

## 開発コンセプト

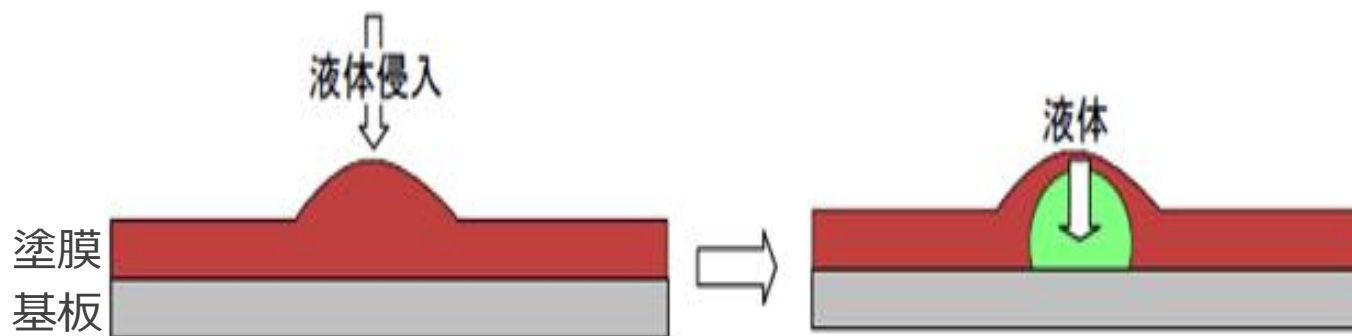
- ・5%硫酸水溶液中に24時間浸漬して塗膜に異常がないこと
- 水性塗料の改良としては難易度が高い（水性塗料の特性より）

## 開発内容

- ・彩水レザーの耐酸性向上

検討項目：耐酸性の向上⇒塗膜のふくれ・表面劣化の解消

ふくれとは？



水性塗料の特徴

- ① エーテル交換反応による硬化のため、酸性溶液が浸入しやすい。
- ② 溶剤系よりも基板との密着力が落ちる。



開発難易度が高い

改良前



改良後



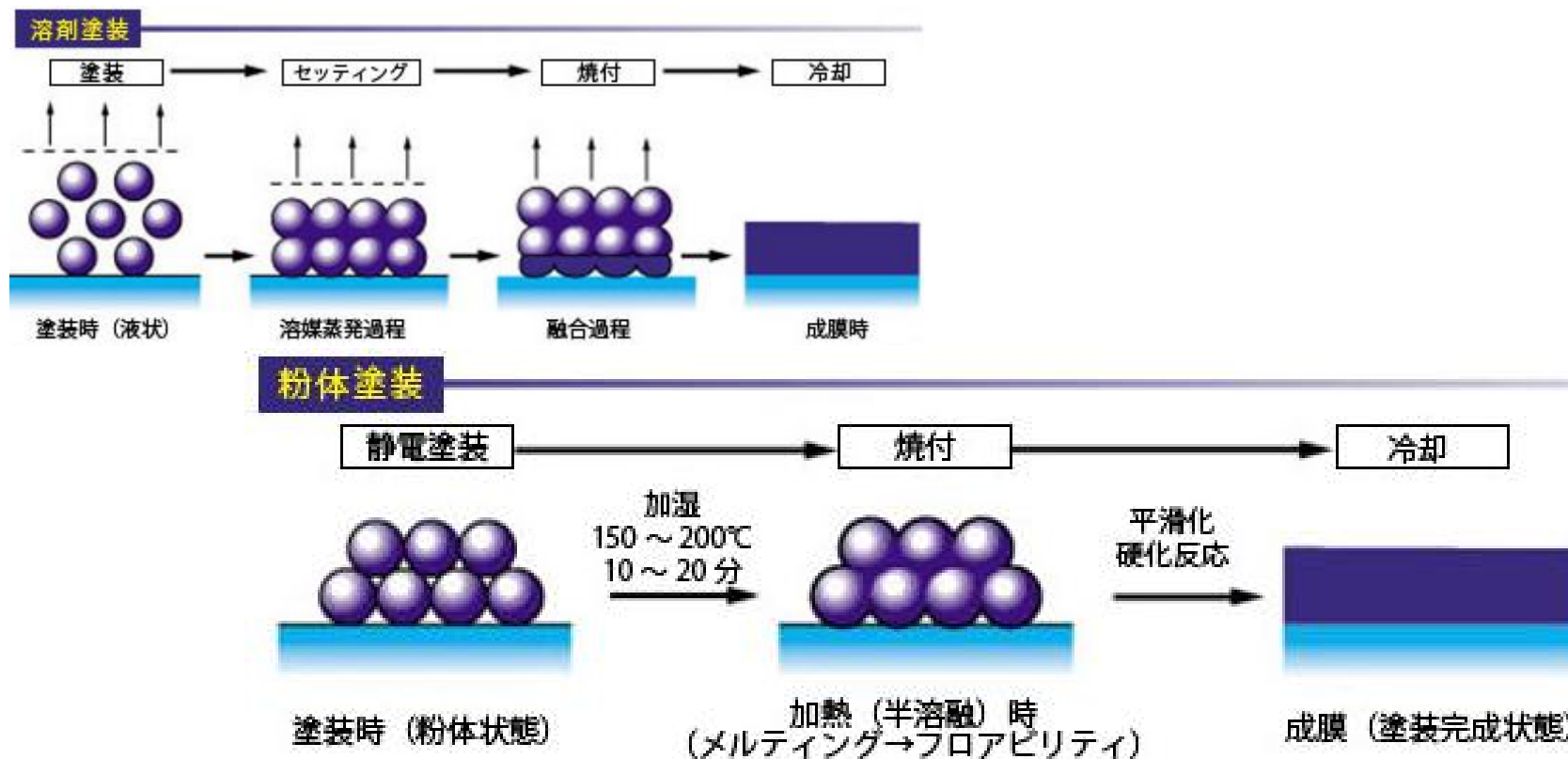
配合検討（顔料の遮断効果、素地密着性付与）により、  
酸性溶液の浸入を防ぎ、改良することができた。

# 粉体塗料



# 粉体塗料とは

- 樹脂、顔料、添加剤などを細かく粉砕してパウダー状にした塗料
- 静電塗装した被塗物を乾燥炉で焼付することで塗膜を形成する。
- **VOCを全く含まない塗料**
- **塗料成分がすべて塗膜になるので、一度の塗装で厚塗りが可能。**



熱可塑性粉体塗料  
(流動浸漬塗装用)

- 塩ビ粉体塗料
- ポリエチレン粉体塗料
- ナイロン粉体塗料

熱硬化性粉体塗料  
(静電粉体塗装用)

- エポキシ粉体塗料
- ポリエステル粉体塗料
- エポキシポリエステル粉体塗料
- フッ素粉体塗料
- アクリル粉体塗料

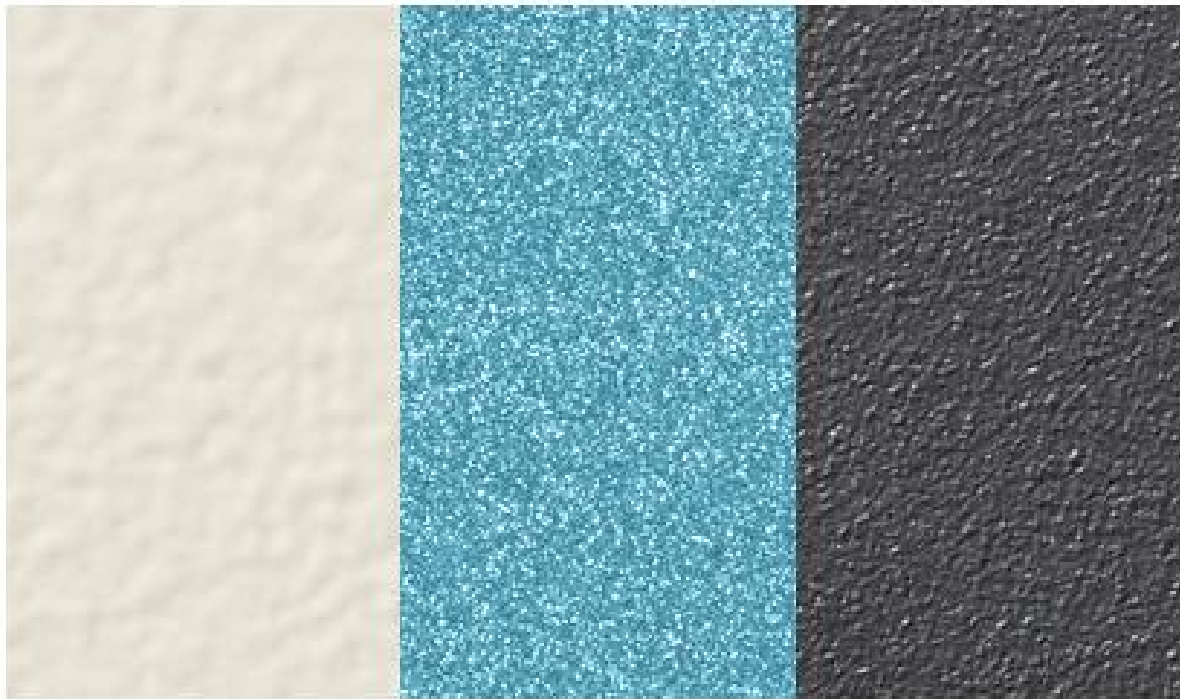
# 粉体塗料用樹脂

	ポリエステル	エポキシ ポリエステル	エポキシ	フッ素
耐候性	◎ ~ ○	×	×	◎
薬品性	△	○	○	○
耐食性	○	○	◎	○
コスト	○	◎	△	×



## ・DAPONシリーズ（熱硬化性粉体塗料）

⇒ポリエステル、エポキシポリエステル、エポキシ樹脂タイプの**3種類**あり。  
エナメル調に加え、オートツ模様（凹凸模様）やニューアルコン模様（メタリック凹凸模様） テックス模様（レザータイプ） もあり。



配電盤

※イメージです。

# 粉体塗料の採用事例

・DAPON Pシリーズ  
(ポリエステル樹脂系粉体塗料)



コインランドリー

・DAPON EPシリーズ  
(イポキシポポリエステル樹脂系粉体塗料)



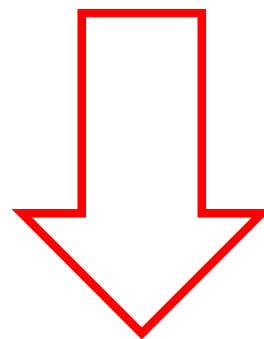
射出成型機

溶剤塗料から粉体塗料への切り替えが進んでいる

# 今後の取り組み

## <塗料でのVOC削減方法>

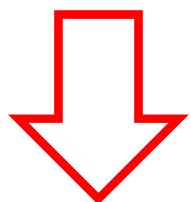
削減方法	削減効果
高耐久性塗料	ライフサイクル延長 メンテナンス回数の削減
工程数削減	工程数削減による塗装回数の削減



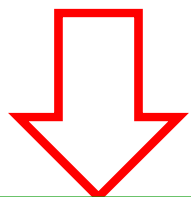
VOC排出頻度、量の削減

## <大泰化工での取り組み>

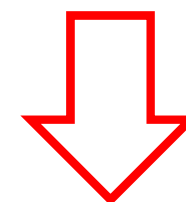
高耐候水性塗料の開発



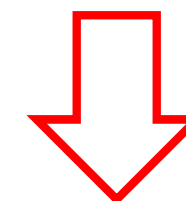
- ・ライフサイクルの延長
- ・メンテナンス回数の削減



水性1コート塗料の開発



塗装工程数の削減



- \* VOC排出頻度、量の削減
- \* 生産コストの削減



# まとめ

# まとめ1

化学製品は使用方法を守れば、危険ではない。  
が、安全とは言い切れない

## 危険性・有害性(ハザード)



人がいないため災害が起こらない

## リスク



人がいるので災害が起こる可能性がある

## 対策方法

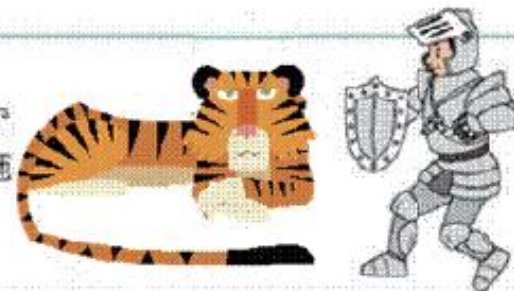
### ② 工学的対策

ガード、インターロック、  
局所排気装置の設置 など



### ④ 個人用保護具の使用

上記①～③の措置を十分に講じることができず  
除去・低減しきれなかったリスクに対して実施  
するものに限られます



## 根本的解決法

### ① 危険な作業の廃止・変更

危険な作業の廃止・変更、危険性・有害性の低い材料への代替、より安全な施工方法への変更 など



出来る限り、人体・環境に良いものに変えていく  
⇒環境対応型塗料（水性塗料・粉体塗料）の開発



ご清聴ありがとうございました

大泰化工(株)

<https://daitai.co.jp/>

