

# パウダーコーティング

2016年 秋季号

Vol.16 No.4



# パウダーコーティング

## 2016 年秋季号

### 環境に関する基礎知識

平成 26 年度サポイン採択テーマ「泡と微生物を利用した

VOC 高効率補修・高分解塗装ブース」の開発について ..... 7

有限会社田辺塗工所 田辺 直

日本パウダーコーティング協同組合 事務局

### トピックス

新自動認識技術「デジタルマーク」紹介

～ラベルを利用した生産工程の管理につなぐ～ ..... 10

株式会社サトー 白石 公郎

### トピックス

粉体塗装：火災防止入門 ..... 13

日本パウダーコーティング協同組合

JAPCA ROOKIES（青年部会）

国際工業塗装高度化推進会議

### 隔号掲載

粉体塗装、粉体塗料の関連報文、公開特許から見る技術動向（2016 年前半） ..... 18

日本パウダーコーティング協同組合 事務局

### <組合便り他>

#### 組合便り 1

労働安全衛生法改正に伴い、パウダー協でも「粉体塗装火災防止入門」

及び粉体塗装火災防止リスクアセスメント」を作成 ..... 25

資料（粉体塗装：火災リスクアセスメント実施マニュアル） ..... 26

#### 組合便り 2

平成 28 年 7 月－9 月の主な組合活動報告 ..... 32

後付 ..... 35

<本文右上または左上に記載の数字は通しページ番号>

#### 編集委員会

編集委員長 河合 宏紀（カワイ EMI）

編集委員 荒川 孝（日産自動車株）

竹内 学（茨城大学）

桜井 智洋（コーティングメディア）

野村 孝仁（日本ペイント・インダストリアルコーティングス株）

藤岡 聖（日本パーカラライジング株） 柳田 建三（旭サナック株）

壺岐 富士夫（日鉄住金防蝕株）

佐川 千明（関西ペイント株）



## 掲載広告目次

旭硝子株式会社	1
株式会社ケット科学研究所	2
久保孝ペイント株式会社	3
グラコ株式会社	3
株式会社小野運送店	4
日本ペイント・インダストリアルコーティングス株式会社	4
ロックペイント株式会社	5
ナトコ株式会社	5
旭サナック株式会社	6
株式会社三王	20
株式会社板通	21
横浜化成株式会社	21
株式会社明希	22
城南コーテック株式会社	22
株式会社アック	22
日本パーカライジング株式会社	23
筒井工業株式会社	23
株式会社マルシン	24
大日本塗料株式会社	24

**AGC**

**ECO**

おかげさまで  
**30周年**

ここからはじまるECO  
**塗料用フッ素樹脂粉体**  
**実績と信頼**



**AGC化学品カンパニー**  
**旭硝子株式会社**

100-8405 東京都千代田区丸の内1-5-1 新丸の内ビルディング Tel 03-3218-5040 Fax 03-3218-7843 URL <http://www.lumiflon.com>



# デュアルタイプ膜厚計 LZ-990「エスカル」

膜厚管理、丸く収めます。

高性能で多機能、しかも小型でシンプルな膜厚計を…。  
相反する要求を丸く収めると、膜厚計は新しいカタチになる。



デュアルタイプ膜厚計 LZ-990「エスカル」は必要最低限の操作キーだけを備えた膜厚計です。シンプルながら膜厚管理に必要な機能は充実し、アプリケーション(検量線)メモリ、測定データメモリ、膜厚管理の上下限設定、統計処理、データ出力などの15種の機能を装備しています。1台で鉄や鋼などの磁性体金属に施されたペイント厚やメッキ厚等の測定と、アルミや銅などの非磁性体金属に施されたペイント厚やアルマイト被膜厚等の測定が可能です。しかも、素材を自動判別しその測定モードへ切り替わります。プリンタや測定スタンド、外部出力ケーブルなどのオプションも充実しています。

- 電磁・渦電流式兼用膜厚計
- 素地自動判別機能
- アプリケーションメモリ機能
- 充実した付属品
- データ出力USB端子搭載
- 各種オプションを用意



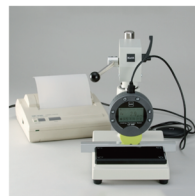
●角棒の測定例



●丸棒の測定例



●キャリング・ポーチと付属品



■オプション  
測定スタンド LW-990  
プリンタ VZ-330



USBケーブル



プリンタケーブル



JIS K5600規格  
適合商品

Kett

株式会社ケツト科学研究所

東京本社 東京都大田区南馬込1-8-1 143-8507 TEL(03)3776-1111

大阪支店(06)6323-4581 札幌営業所(011)611-9441 仙台営業所(022)215-6806 名古屋営業所(052)551-2629 九州営業所(0942)84-9011

●この商品へのお問い合わせは上記、またはE-mailでお願いいたします。 URL <http://www.kett.co.jp/> E-mail [sales@kett.co.jp](mailto:sales@kett.co.jp)



SINCE 1967

KING of Powder

NISSIN  
Powder

国産初の  
静電塗装用粉体塗料。  
各種産業分野でいち早く  
環境保護、省資源化に貢献。

# ニッシン パウダー 粉体塗料カラーカードシステム

粉体色見本帳による  
受注システム



豊富な塗色を常備在庫

ニッシン パウダー

(ソリッド色) 182色

ニッシン パウダーコートS

(特殊模様塗料) 20色

合計 202色

1カートン (15kg) よりオーダー OK

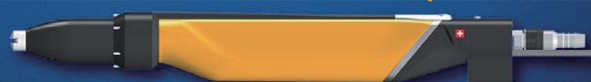
コンパクトで使いやすく、  
模様見本を含め全色掲載

久保寿ペイント株式会社

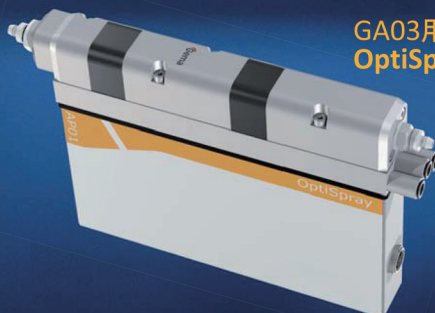
本社・工場：〒533-0031 大阪市東淀川区西淡路3丁目15番27号 TEL (06) 6815-3111 FAX (06) 6323-5881  
関東営業所 TEL (048) 660-1200 FAX (048) 660-1202 九州営業所 TEL (092) 411-7011 FAX (092) 411-7041  
名古屋営業所 TEL (052) 261-1125 FAX (052) 261-1135 <http://www.kuboko.co.jp>



自動ガン OptiGun GA03



これまでに類のない驚異的な塗装性能  
塗料の大幅削減を約束  
際立った定量供給を実現  
安定した塗装品質を提供  
内面自動塗装の世界を変える



GA03用ポンプ  
OptiSpray AP01

Gema



<http://www.gemapowdercoating.com>



グラコ 株式会社  
ゲマ事業部

〒224-0025 横浜市中区早瀬1-27-12  
TEL: 045-593-7335 / FAX: 045-593-7336

## 塗料の運搬を始めて 110余年 !

創業明治二十九年

### 危険物運搬、塗料系の 廃棄物収集運搬はお任せ下さい

TEL・FAXにて 当社の産業廃棄物依頼表をご請求下さい  
すぐにお送りいたします。

小缶からドラム缶

粉体フレコンバッグも処理します

廃材、ビニールシート廃ローラー、ウェスなどの産廃物も収集いたします  
電着槽 塗装ブースの清掃も承ります



### 収集運搬費・処理費用は別途ご相談に応じます

お客様の気持ちを運ぶ

東京都塗装工業協同組合、東京都塗料商業協同組合

埼玉県塗料商業会、日本塗料商業組合神奈川県支部

神奈川県工業塗装協同組合 埼玉県工業塗装協同組合

東京都 品川区南品川4丁目2番33号

まずは ご連絡下さい

営業担当 里吉まで

<http://www.ono-unso.co.jp/>

TEL 03-3474-2081

FAX 03-3474-2838

### 指定業者



# 株式会社小野運送店



エコかんまくん



粉体塗料で、  
お化粧上手になりました。

個性豊かで、なめらかな美肌に仕上がる、微粒子粉体塗料「ビリューシア®」。  
揮発性有機溶剤を含まない粉体塗料は、人にも環境にもやさしいペイント。ところが粒子が大きく、塗装面が凹凸になるのが悩みでした。  
それを解決したのが、微粒子粉体塗料「ビリューシア®」。溶剤塗料にも匹敵するなめらかな仕上がりのうえ、必要な色を必要な量だけ  
調色できる「粉体調色システム」により、あらゆる色のニーズに短期間で対応。環境にやさしい粉体塗料の活躍の場を広げています。



## 日本ペイント・インダストリアルコーティングス

Basic & New

〒140-8675 東京都品川区南品川4-1-15 ☎03-3474-1548

<http://www.nipponpaint-industrial.com/>



環境にやさしい粉体塗料

# 470℃<sup>®</sup>

- エポキシ樹脂系
- ポリエステル樹脂系
- エポキシ・ポリエステル樹脂系
- 高耐候ポリエステル樹脂系
- 低温硬化型ポリエステル樹脂系
- シンクリッチパウダー



**ロックペイント 株式会社**

東京営業部 〒136-0076 東京都江東区南砂2丁目37番2号 TEL. (03) 3640-6000 FAX. (03) 3640-9000  
大阪営業部 〒555-0033 大阪市西淀川区姫島3丁目1番47号 TEL. (06) 6473-1055 FAX. (06) 6473-1000  
インターネットホームページ <http://www.rockpaint.co.jp>

## エコな粉、ええコナ

粉体塗料

# エコナ<sup>®</sup>

**1 ケースからの少量・短納期を実現  
特長ある品種**

- 薄膜・高平滑タイプ
- 低温硬化タイプ
- ヤニ臭改善型 (PRTR 法対応)
- 高耐候性タイプ
- 艶消しタイプ
- サテンタイプ
- ファインレザータイプ

「ユニークな発想」で「新しい価値」を創造する企業



**ニトコ株式会社**

〒470-0213 愛知県みよし市打越町生賀山18

営業管理 TEL 0561-32-9651 FAX 0561-32-9652

支 店 中部 (愛知)・東部 (埼玉)・西部 (大阪)・西南部 (福岡)





新製品

デュアル電界方式粉体ハンドガンユニット

# Ec' Corona-Xシリーズ

AXR100ST・AXR100DF・AXR100FB・AXR200ST・AXR200DF・AXR200FB 特許申請中



新荷電方式＝デュアル電界方式により

高塗着効率と美粧仕上げ・世界最軽量※を達成！

## デュアル電界方式の効果

### 塗着効率向上

塗料への帯電効率が高く、電圧DC-80kVでも当社従来機のDC-100kVに比べ塗着効率が最大約10%向上しました。

### 仕上がり性向上

高い帯電効率を保ちながら、フリーイオンの発生を抑え、静電反発の少ない平滑な仕上がり面が得られます。

### 操作性向上

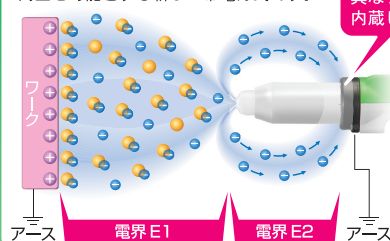
高電圧発生器の小型化が可能となり当社従来比27%軽量化、世界最軽量※450gを達成しました。

※2016年1月現在当社調べ

「Ec' Corona-X」・「エコロナエックス」は旭サナックの登録商標です。

## デュアル電界方式とは

デュアル(二重)電界を形成することにより、  
E1：静電効果(高塗着効率)と  
E2：塗膜品質(静電反発の抑制)の  
両立を可能とする新しい帯電方式です。



デュアル電界リング  
従来のアースリングと  
異なり電界調整機能を  
内蔵します。



粉体ハンドガン  
ECXm

AXR100DF  
(部分流動タイプ)

URL <http://www.sunac.co.jp> E-mail: [sunac\\_c@sunac.co.jp](mailto:sunac_c@sunac.co.jp)

塗装FAシステム・機器の総合メーカー

## 旭サナック株式会社

本社・工場 愛知県尾張旭市旭前町5050番地 TEL(0561)53-1213(代) 〒488-8688  
東京支店 東京都千代田区神田西福田町4番1メディックスビル5階 TEL(03)3254-0911 〒101-0037  
大阪営業所 大阪府吹田市垂水町3丁目28番4 TEL(06)6386-8105 〒564-0062



ISO9001認証  
JQA-2095  
(財)日本品質保証機構



ISO14001認証  
JQA-E2121  
(財)日本品質保証機構



## 平成 26 年度サポイン採択テーマ「泡と微生物を利用した VOC 高効率補修・高分解塗装ブース」の開発について

統括代表研究者 田辺 直\*

日本パウダーコーティング協同組合事務局

### 1. はじめに

中小企業ものづくり高度化法（サポイン）は平成 18 年 4 月 26 日に「中小企業ものづくり基盤技術の高度化に関する法律」が公布され、同年 6 月 18 日に施行されました。このときは特定ものづくり基盤技術としては 20 技術で塗装は入っていませんでした。

その後、関係者の努力で平成 24 年 2 月 24 日経済産業省のホームページに、中小企業ものづくり高度化法に基づく塗装に係る指針（案）についてパブリックコメントの募集の方法及び塗装技術に係る中小企業の特定期間ものづくり基盤技術の高度化同年に関する指針が公表され、同年 4 月 12 日付で冷凍空調と共に塗装が官報告示され合計 22 分野となりました。

特定ものづくり基盤技術「塗装」の 1 年目では身近な所で IPCO（国際工業塗装高度化推進会議）で環境技術分科会会長をされてます窪井要氏が社長の（有）久保井塗装工業所において『放熱特性を向上させる周期的凸凹構造を持つ立体塗装技術の開発』の題目で採択を受けられ 3 年後の平成 27 年 3 月に終了されました。

平成 26 年度の募集からは 22 の基盤技術が整理されて 12 技術になり、塗装は「表面処理に係る技術」の中に組み込まれることになりました。12 技術となった最初の年に今回報告致します（有）田辺塗工所（田辺 直社長）において『VOC 排出量減と塗装コスト削減を同時に実現する「泡と微生物を利用した VOC 高効率補修・高分解塗装ブース」の開発』の題目で採択を受けられ、本年度は最終年度を迎えています。

その後、平成 27 年度には一回目のサポインを終了された（有）久保井塗装工業所が『サブ  $\mu\text{m}$  の機能表面を形成し抗菌性能を最適化する塗装技術の開発』の題目で二回目の採択を受けられました。

また本年度（平成 28 年度）は（株）ヒバラコーポレーション（小田倉 久視社長）が日本パウダーコーティング協同組合会員企業において初めて『IoT 活用による遠隔地多品種少量生産対応型塗装システムの開発』の題目で採択を受けられました。

今回はアドバイザーとして参画した（有）田辺塗工所の『VOC 排出量減と塗装コスト削減を同時に実現する「泡と微生物を利用した VOC 高効率補修・高分解塗装ブース」の開発』についてサポインの実施例としてサポイン 3 年目の途中段階ではあるが経過も含めて報告します。

### 2. （有）田辺塗工所におけるサポイン事業の体制等について

①実施時期：平成 26 年 9 月～平成 29 年 3 月（本年度は最終の 3 年目）

②事業管理機関及び代表者

事業管理機関：公益財団法人新潟市産業振興財団

総括研究代表者：（有）田辺塗工所 田辺 直

副総括研究代表者：学校法人新潟工科大学教授 竹園 恵

③研究開発体制

監督官庁：経済産業省 関東経済産業局

事業管理機関：公益財団法人新潟市産業振興財団

研究実施機関：（有）田辺塗工所、（株）吉田工業、津島屋鐵工所

研究実施機関：学校法人新潟工科大学

アドバイザー：アネスト岩田（株）、パーカーエンジニアリング（株）、東和酵素（株）、日本塗装機械工業会、日本パウダーコーティング協同組合

\*アドバイザーの役割は製品の市場適合性向上に向けた助言等である。

### 3. 研究開発の概要

研究開発の概要としては図 1 を参照いただきたい。

### 4. 研究開発の目標と全体のスケジュール

研究開発の目標はメラミン樹脂塗料で、①塗料ミスト塵埃排出率を 80% 以上削減（従来捕集率 97%⇒目標捕集率 99.5%）② VOC 排出率を 50% 以上削減 ③ ランニングコストは自社工場におけるメンテナンス費 + 消費電力で 1/2 以下（従来 85 万円 / 年⇒目標 35 万円 / 年）

また、粉体塗料で塗料塗着効率を 20% 向上（従来塗着率 60%⇒目標塗着率 80%）とした。

全体のスケジュールは平成 26 年 9 月から平成 29 年 3 月までで、現在最終の 3 年目の半ばを迎えている。（図 2 参照）

### 4. 研究開発結果報告

(1) 塗料ミスト・塵埃・VOC を効率的に捕集する泡の生成条件と破壊手法の検討

①泡の生成条件の検討

目的は泡生成をコントロールするために各種条件と泡生成の関係性を明らかにすることで、これまでにレ

\*（有）田辺塗工所 代表取締役

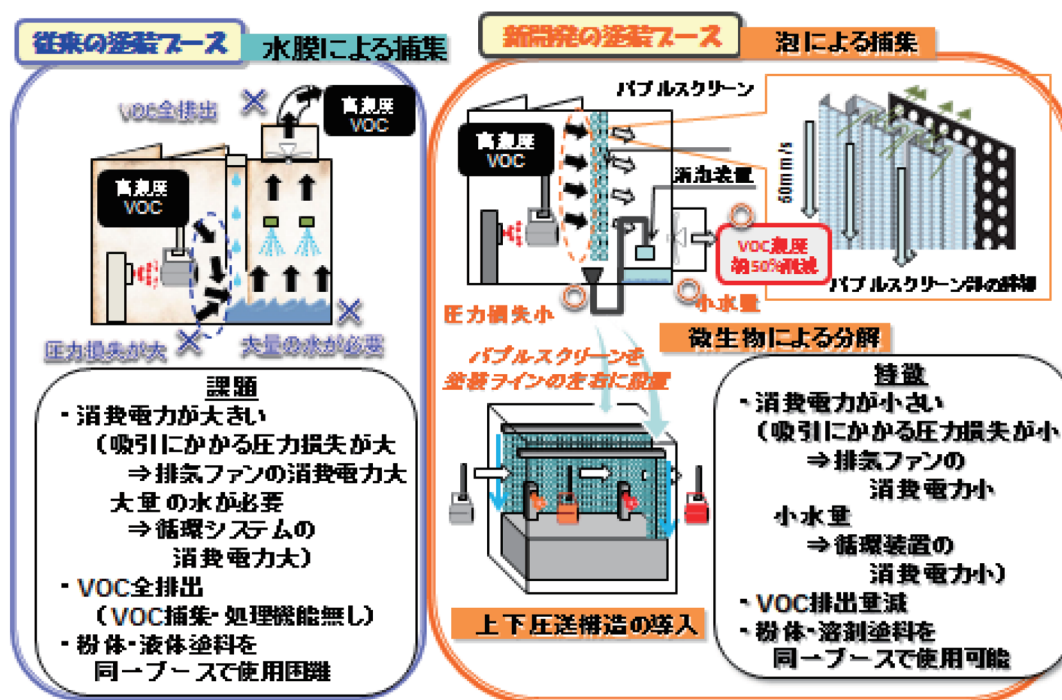


図1 研究開発の概要図

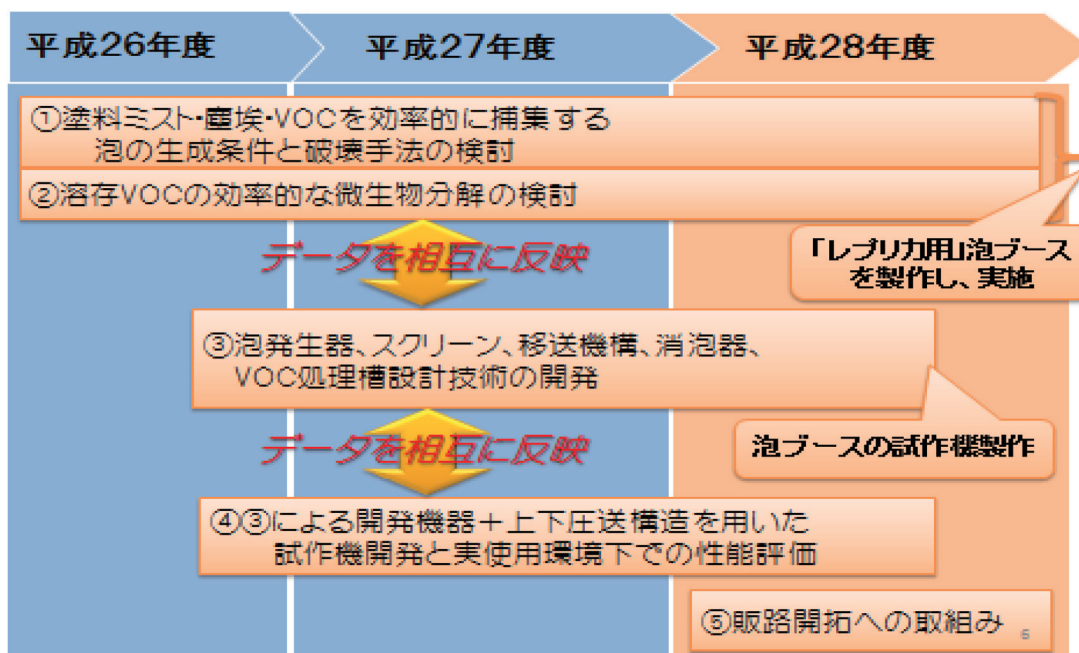


図2 開発のスケジュール

ブリカ用泡ブースを使用して、泡発生器により一様な泡が連続して生成する条件、異なるサイズや量の泡が生成する条件について検討を行ってきた。この結果細かい均一な泡の条件を見出すことができた。

②泡による塗料ミスト・塵埃・VOC 捕集能力の把握

目的は泡による塗料ミスト・塵埃・VOC の捕集能力を明らかにすることで、その結果レプリカ用泡ブースにおける塗料ミスト・塵埃の捕集率について従来より高い捕集率を実現できた。今後は泡による VOC 吸収性能の測定が行なわれる予定である。

③泡の破壊方法の検討

目的は消泡性の高い消泡装置の設計で、消泡装置の設計条件と消泡後の泡密度の関係を改良レプリカ用泡ブースで行ない運転条件を見定めている。

(2) 泡発生器、スクリーン、移送機構、消泡機、VOC 処理槽設計技術の開発

①泡発生器については最適な泡の効率的な生成を実現することを目的として形状改善を図る、②スクリーンについては均一な泡を流下させるためスクリーン形





図3 現在の VOC 処理槽

状の改善について検討する、③移送器については泡を効率的に消泡機へ導くために移送手法、経路の見直しを行う、④消泡機については消泡機の形状、設置数、設置位置の最適化により泡を効率的に破壊する検討を行う、⑤ VOC 処理槽（図3）については VOC 分解微生物の最適な生育環境を実現する形状、条件を検討し設計・製造を行う。

(3) (2) の開発機器と上下圧送構造を用いた試作機開発と実使用環境下での性能評価

#### ①試作機の開発

(有) 田辺塗工所内に試作機（ライン）を設置し、実作業試験・運転を行い、各工程及びその組み合わせ

せについての検証及び各機器へのフィードバックを行っている。

#### ②評価試験の実施

実使用環境下での性能評価を実施した結果、これまでに消費電力について、従来ブースと比べ大きな削減効果があることがわかった。

### 5. 今後（28 年度末まで）

- ① VOC 処理にかかる消費電力やメンテナンス費の確認を行いながら、更なるランニングコストの削減を行って行く。
- ② VOC・塗料ミスト・塵埃捕集率・VOC 分解率の測定。
- ③ ユーザーにおいてデモ機の実使用をしていただくことにより、実使用環境下での性能評価の実施。
- ④ 販路開拓（デモ機での実使用テスト、商品 PR 等）

### 6. おわりに

この研究開発については、サポイン残り約半年間で「5. 今後」にもあるような各種データ取り、更なる評価、販路開拓がなされる予定です。この研究開発に取り組まれている方々の最後のひと踏ん張りを期待致します。

また、今回この研究開発のアドバイザーとして参画した経験も踏まえ、今後サポインの採択を受けられた企業の参考になればと三年目の途中でありましたが掲載させていただくことにしたことを付け加えて終わりと致します。

## Handbook of Powder Coating

## 改訂第4版『粉体塗装技術要覧』 発刊！

粉体塗料・塗装の総合専門書として長きにわたり、多くの方々にご愛読いただいております『粉体塗装技術要覧』の改訂版が2013年12月、日本パウダーコーティング協同組合（JAPCA）監修のもと、満を持しての発刊となりました。今回、粉体塗料・塗装機・（前処理を含む）塗装工程のすべての内容を刷新。既に粉体塗装を手がけられている方はもちろんのこと、これから導入をご検討される方にも、必ずやお役に立つことでしょう！

### NEW 粉体塗料・塗装の専門家が集結！改訂第4版はここが違う！！

- ①国内外の塗料メーカーの粉体塗料製品について、多数の情報を紹介
- ②各種粉体塗料の塗膜性能について、被塗装物ごとの最新耐久データ表を収録
- ③粉体塗装用のハンドガンユニット・ブースから乾燥炉まで各社の最新製品を掲載



- お申込みは、ホームページ <http://www.e-toryo.co.jp/> 内「新聞・専門誌購読のご案内」からどうぞ！
- 詳細・体裁：B5判 192 頁 本文モノクロ 広告カラー 価格 6,000 円（税別・送料別）

編集／発行：塗料報知新聞社 〒162-0805 東京都新宿区矢来町3番地 TEL：03 - 3260 - 6111

## 新自動認識技術「デジタルマーク」紹介 ～ラベルを利用した生産工程の管理につなぐ～

白石 公郎\*

### 1. はじめに

今回紹介する新自動認識技術「デジタルマーク」は汚れ・傷に強くシンボルの一部が欠けても読み取ることができる。この特徴を最大限に活かして塗装工程の管理に対応する。

弊社のビジネスドメインと取組内容について紹介する。

#### 1.1 自動認識システムのサトー取組

「情物一致」人・物情報を繋ぐをコンセプトに「現場力」で3つの標準に対応する（図1参照）。

##### ①業界標準システム

・・・商取引における EDI 化をはじめ物の検品等に関わる基準へ対応

##### ②コンピューター標準

・・・OS、インターフェース等への対応

##### ③現場作業の標準化

・・・各企業の個別環境における作業基準を構築

この3つの標準で最も注力するのは「現場作業の標準化」である。

#### 1.2 アパレル、小売、医療等の多く業界に対応

各業界の千差万別な商品へのラベル貼付けは運用に最適なものが必要であり、業界毎に定められてきた。これらに対応した経験、ノウハウを活かし塗装業界・各企業の目的・現場に応じた最適な提案を進める。

### 2. 新自動認識技術「デジタルマーク」紹介

#### 2.1 汚れ・傷に強くモジュールの一部が欠けても読み取ることができる。

塗装工程での被塗物固有のトレースは塗料における汚れのため従来の自動認識技術では具現化は難しい。そこで「デジタルマーク」の汚れ・傷に強い特徴を最大限に活かし具現化に対応する（図2参照）。

●従来の自動認識技術では実現できないと諦めていた「潜在ニーズ」に対応（図3参照）

\*自動認識運用では読取率を維持することが重要！！

●デジタルマーク耐環境性比較

①QRコードとデジタルマーク「汚れA」読取比較  
シンボルの黒100%に対して、下地の白100%が損なわれることを想定

②QRコードとデジタルマーク「汚れB」読取比較  
シンボルの黒100%が何らかの影響で薄くなることを想定

### 3. デジタルマークと特殊ラベルの組合せの可能性（図4参照）

#### 3.1 粉体塗装工程での被塗物固有のトレース課題と解決提案

●ニーズ：洗浄、乾燥、塗装、250℃/30分の焼付乾燥炉そして冷却工程を経て被塗物の①固有識別、②記録、③次工程への仕分け、の効率化

●課題：①ラベル基材（紙ベース）では250℃/30分



図1

\* 株式会社サトー

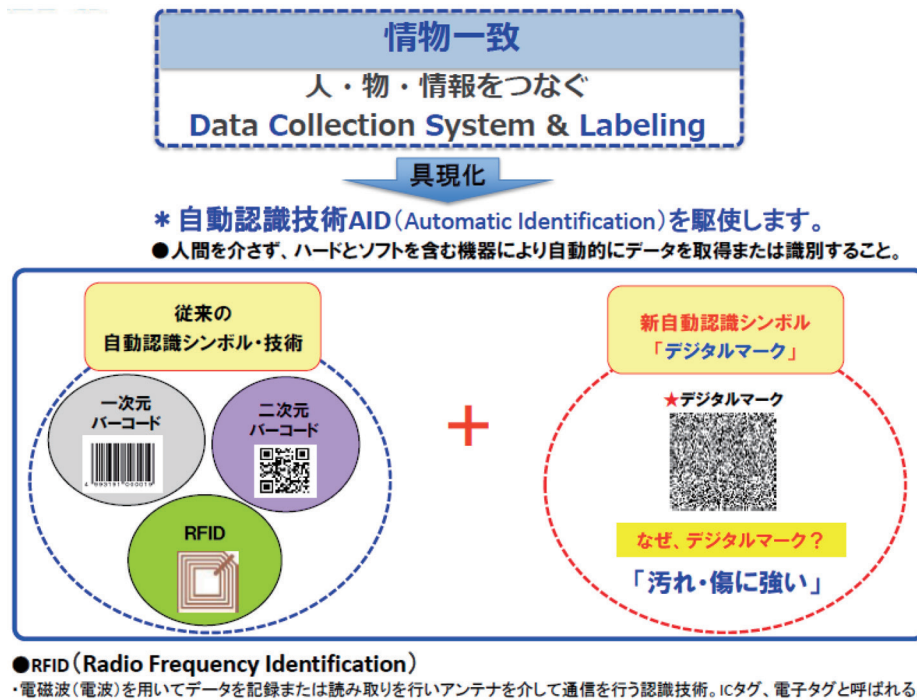


図2

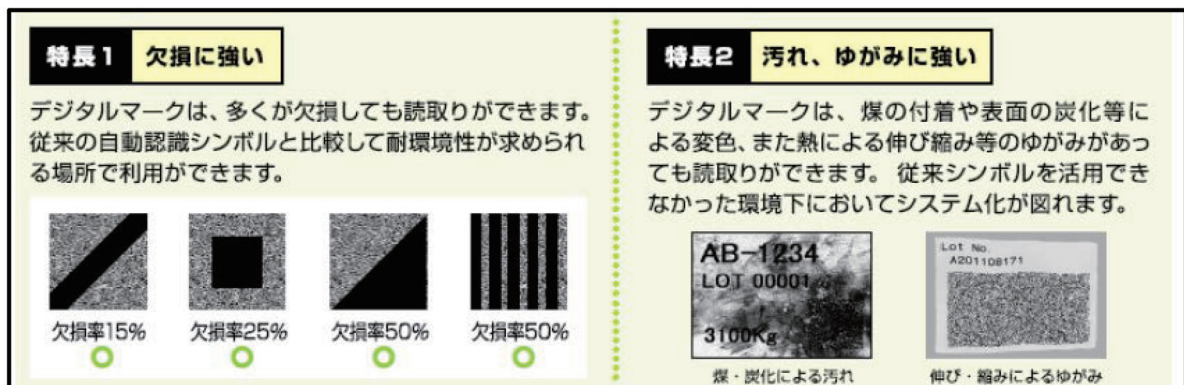


図3

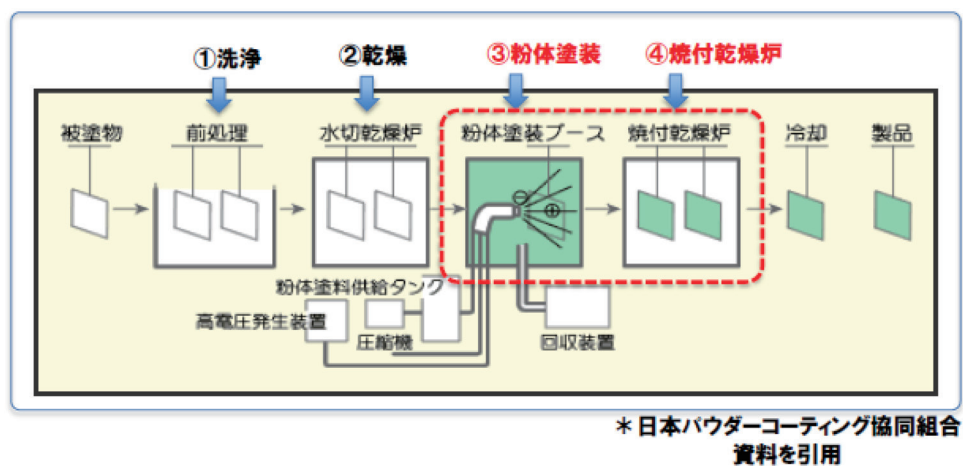


図4



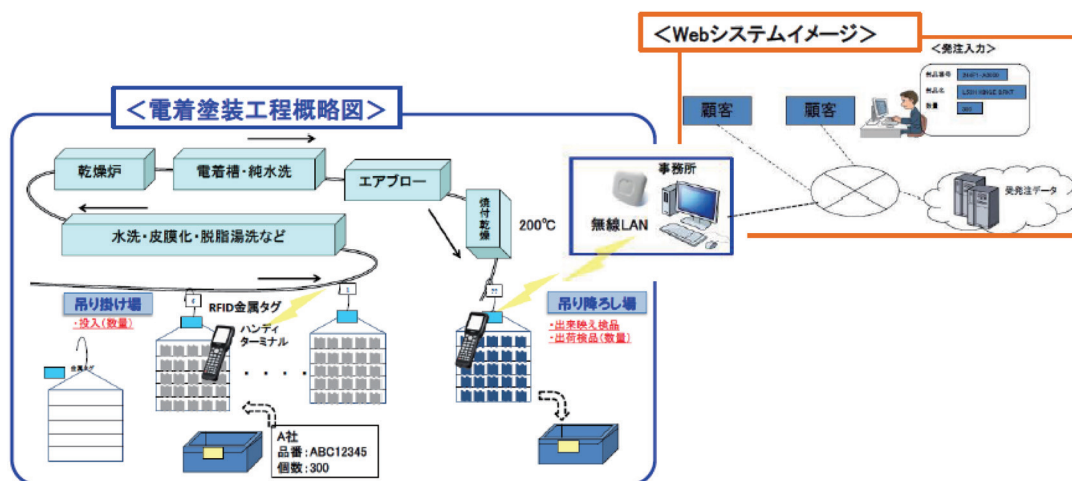


図5

焼付乾燥炉では耐えられない。

- ②従来のバーコードではモジュールの一部が消され読取確率が極端に低い。

●解決提案 → 「デジタルマーク」 + 「特殊ラベル」の組合せで解決 → 進捗中

### 3.2 電着塗装工場での課題への取組 (図5参照)

- ①一連の作業効率向上と作業標準化→被塗物受入～工程投入～検査・出荷検品  
\*狙い! → 「省力・正確」及び経験に頼らない「作業・運用基準」の確立
- ②事務の合理化→ Web システムによる受注・生産計画～請求業務  
\*狙い! → 受注情報を活用した「生産計画」と「事務処理の合理化」
- ③塗装工程進捗管理の自動化→自動認識技術 AID 活用で塗装条件の自動制御 等  
\*狙い! → ラインの運転効率向上

## 4. 最後に

本取組において積極的なチャレンジと共に結果の共有を関係各位、企業と可能な限り進め改善に繋ぐこととする。

弊社、(株)サトーは微力ながら塗装業界のお役に立てればとの思いでございます。

今後とも関係各位のご支援、ご鞭撻の程お願い申し上げます。

## 5. 事務局より

昨年2月に白石様が当パウダー協事務局にお出でになり「デジタルマーク」についてご説明をされ大変興味を持ちました。その後紆余曲折があり、国際工業塗装高度化推進会議 (IPCO) にて検討が始まり、(株)小泉塗装工業所様の電着ラインにおいて実際に検討が行われることになりました。その後、今年の平成27年度補正「ものづくり・商業・サービス新展開支援補助金」を取得され現在同社にて本格的な検討が行われています。

パウダー協としては粉体塗装研究会セミナー 28-3 及び今年の8月31日の北海道支部セミナーにおいてご講演いただきました。

今回パウダー誌にも掲載して組合員の皆様方へ広くお知らせすることに致しました。

第二弾として来年の春季号くらいで (株)小泉塗装工業所様における実際の検討結果についてご報告したいと考えています。

# 粉体塗装: 火災防止入門

2016年10月

JAPCA 日本パウダーコーティング協同組合  
JAPAN POWDER COATING ASSOCIATION

JAPCA ROOKIES(青年部会)

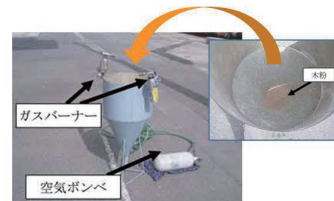
IPGO 国際工業塗装高度化推進会議  
International Promoting Council of Industrial Coating

## 粉体塗装: 火災防止入門 目次

1. 粉体は燃えるのか(火災の種類)
2. 火災の要件
3. 火災の対策
4. 事例

### 粉体塗装: 火災防止入門 1. 粉体は燃えるのか(火災の種類)

#### 1.1 粉体は燃えるのか(燃焼実験)



#### 1.2 プラスチック粉末の燃え方の種類



**燃焼**  
くすぶった状態で燃え続ける



**爆発**  
瞬間的に燃え尽きる  
(圧力が大きい)

#### 1.3 粉体塗料を噴出させて着火させると



#### 1.4 粉塵爆発の結果



#### 1.5 粉体塗料の火災の種類

##### 燃焼

- ボヤ: 部分的な場所での小さな火災
- 小爆発: 勢いのある噴出状の火災

##### 爆発

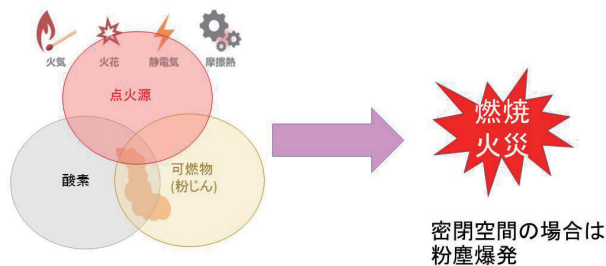
- 粉塵爆発: 爆発限界の状態での「爆発」

##### 火災

燃焼、爆発が原因で燃え広がる火災

### 粉体塗装: 火災防止入門 2. 火災の要件

#### 2.1 燃焼の要件(3条件は同じ)



#### 2.2 粉塵爆発の要件

- 3条件の他に**爆発限界濃度**が加わる
- 空気(酸素)中の粉体の濃度 ( $\text{g}/\text{m}^3$ )が上限と下限の間にあること



#### 2.3 爆発限界範囲とは

- 空気(酸素)中にある範囲の濃度に粉が分散した状態
- 最小着火エネルギーがあれば、瞬時に爆発
- 爆発は、エネルギーが瞬間的に伝播することで
  - 1) 粉の体積に比して表面積が大
  - 2) 周囲に空気(酸素)が存在
  - 3) 雰囲気囲われた状態

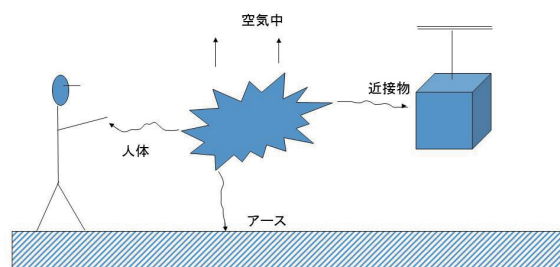
で起こる



同じ粉じんでも粒子径が小さくなるほど爆発上限濃度は小さくなる。アルミニウムは爆発性が高く評価される粉じんなので、メタリック粉体塗料の取り扱いには注意が必要。



### 3.2 静電塗装で帯電した粉から静電気は？



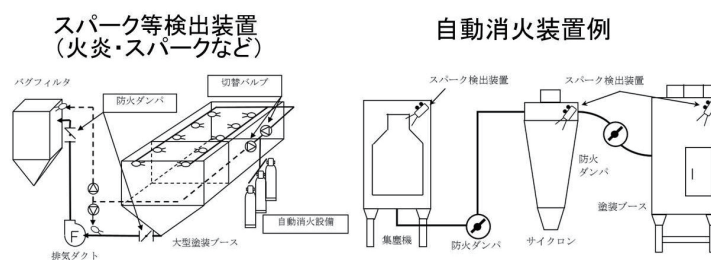
### 3.3 現場での静電対策(作業者)



### 3.4 現場での静電対策(アース編)



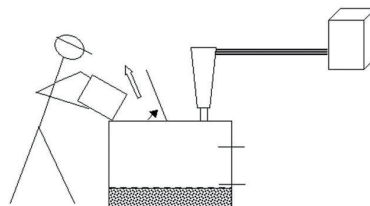
### 3.5 火災防止装置



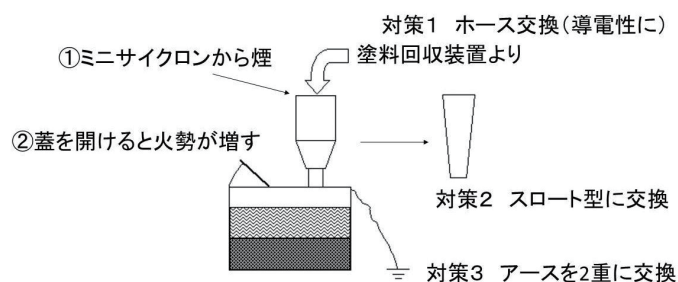
粉体塗装：火災防止入門 4.火災事例

4.1 災害事例－1 塗料タンク内の火炎噴出

1. 塗料タンク内のレベル低下警報。
2. 作業者がミニサイクロンのホースを外す。
3. 作業者が蓋を開け塗料を供給する。
4. 開口部から炎が発生した。
5. 作業者が顔面に小火傷を負った。
6. 塗装機、塗料回収装置は作業者が停止させた。

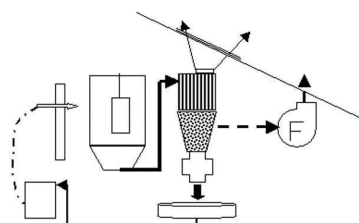


4.2 災害事例－2 塗料タンクから発火



4.3 災害事例－3 バッグフィルターの粉塵爆発(50m蓋が飛ぶ)

- 粉体塗装中に突然爆発音と共に
1. 屋根のスレートが吹き飛んだ。
  2. 角型バグフィルタが円形に膨らんだ。
  3. ブース内に爆風が逆流した。
  4. バグフィルタ入れ替え等1週間ラインが停止した。
- 設備補修部(バグフィルタ、吸引ダクト、屋根等建物)  
ライン停止2日間





# 粉体塗装、粉体塗料の関連報文、公開特許から見る 技術動向（2016 年前半）

日本パウダーコーティング協同組合 事務局

2016 年度の粉体塗装研究会セミナー（第 1 回～3 回）において「粉体塗装」Volume 42（No. 1, No. 2, No. 3）で紹介された粉体塗装、粉体塗料関連の世界最新情報（15 年 11 月～16 年 4 月発行分）は 56 件であった。また同時に紹介された公開特許速報（15 年 11 月～16 年 4 月）は 21 件であり、その内訳は塗装関連 10 件、塗料関連 11 件であった。なお同時期に特許化し特許公報されたものは 10 件（塗装 8 件、塗料 2 件）であった。

紹介された報文要約をもとに内容を 5 分野に分類し、塗装現場で役立つ情報の提供を念頭に報文を選定、サマリー化し記載した。

## 1. 世界の最新情報（報文）の内容調査と分類

56 報文につき 内容別の分類、発表先（国別）などで区分し表 1 に記した。

今回掲載された内外 56 報文の内訳を整理すると以下のようになる。

- (1) 56 件中の国内発表が 36 件と 60% 強を占める。中では基本研究部分が 12 件と多く、塗料原料、総論も各 9 件と割合的には多かった。外国ではドイツが 6 件、オランダが 5 件と比較的多く、分野的には塗料と塗装に関するものが多かった。
- (2) 塗装機・設備関係及び塗装関係の報文が全体的に少なかった。
- (3) アルミ建材関係（処理、塗料、塗装、基本研究）の報文が 19 件と多く、全報文の 30% 強を占める。大部分はフッ素系塗料、フッ素ハイブリッド系塗料に関するものである。

また、粉体塗装関連特許速報及び特許公報では、

- (1) 富士ゼロックス（株）の塗装・塗料に関する特許速報が全 21 件中 7 件と 1/3 を占めている。
- (2) アイシン精機（株）（特許速報は 1 件、公報は 2 件）、旭硝子（株）関連（特許速報 2 件、公報 1 件）の 2 社から比較的多く出されている。

## 2. 塗装現場で役立つ報文の紹介

### 2.1 粉体塗装の被塗物・塗装現場関連

- 1) 粉体塗装のクオリコート認証ライセンス工場の工程管理の実際 後藤義光（マルシン松伏工場）アルトピア Vol. 45, No. 10, Page 16-22（2015.10.15）  
2014 年 4 月にクオリコートライセンスを認証取得した（株）マルシン松伏工場における建材用アルミニウム合金の粉体塗装における工程管理の実際を紹介。
- 2) 塗装現場レポート最前線 飽和ポリエステル樹脂粉体塗装をはじめとする加工・処理技術 塗装技術 Vol. 54, No. 11, Page. 57-68（2015.10.01）  
（株）川熱で行われている飽和ポリエステル樹脂粉体塗料を用いた流動浸漬塗装や静電粉体塗装、金属表面処理、熱処理などの技術の紹介。

### 2.2 塗装機設備関連

- 1) 高品位塗装の為の塗装機器・設備・周辺技術ハンドブック 第 2 章 塗装機器・設備 自動静電粉体塗装システムの開発動向と用途展開 村井浩樹、河添勝年（日本パーカラライジング）塗装技術 Vol. 54, No. 12, Page. 99-103（2015.10.29）  
粉体塗装における色替え高速化への取組 柳田健三（旭サナック）塗装技術 Vol. 54, No. 12, Page. 87-93（2015.10.29）  
日本パーカラライジング（株）の新型静電粉体塗装機「GX8500αβ」及び短時間色替えブース「パーカー・カラー・チェンジ・ブース」の紹介と旭サナック（株）にて新しく開発した新型粉体高速色替え塗装システムの紹介をしている。

### 2.3 塗料関連

- 1) 最新のアルミ建材用粉体塗料の動向～地球環境負荷が少ない熱硬化型ふっ素粉体塗料の開発と応用展開～ 江畑志郎、斎藤俊（旭硝子）アルトピア Vol. 45, No.10, Page. 5-15（2015.10.15）  
熱硬化型ふっ素粉体塗料の VOC 発生量の優位性と環境影響の低減効果等について概説。また、旭硝

表 1 報文の分類結果

	日 本	米 国	英 国	蘭 国	独 国	スイス	合 計
I 基本研究	12		1	2			15
II 粉体塗装・被塗物	4		1	1	3	3	12
III 塗装機・装置	2				2		4
IV 塗料・原料・処理	9	4		2	1		16
V 技術総論	9						9
合計	36	4	2	5	6	3	56

子にて販売する熱硬化型ふっ素粉体塗料「ルミフロン」の施工例や塗膜の親水性／撥水性の改質・改善処方の開発事例の紹介をしている。

- 2) 企業によるバイオマス系化成品の開発 植物由来グリコールを原料としたバイオマス粉体塗料の開発 齊藤健太 (岡村製作所), 賀来群雄 (デュボン), 前田保博, 川村圭介 (日本ユピカ) Bio Ind Vol. 32, No. 9, Page. 29-35 (2015.9.12)  
(株) 岡村製作所が製造しているスチール什器の被覆材として開発した「バイオマス塗料」について紹介している。
- 3) 環境に特化した粉体塗料-環境対応型粉体塗料について- 楠本雅彦 (久保孝ペイント) 静電気学会誌 Vol. 39, No. 3, Page. 121-126 (2015.05.31)  
国内で使用されている熱硬化性粉体塗料の使用状況、今後予想される錫規制強化対応塗料の開発、ヤニの発生を抑えた無煙タイプ粉体塗料の開発及び開発した高日射反射率粉体塗料の塗膜性能試験結果の紹介。
- 4) 新しい粉体塗装材料, ポリエチレンベース・三元ナノコンポジット粉体塗料 NTAC-3G 日鉄住金防蝕 パウダーコーティング Vol. 15, No. 3, Page. 31-34 (2015.10.15)  
日鉄住金防蝕(株)が開発した新規粉体塗料(ポリエチレンベース・三元ナノコンポジット粉体塗料)の紹介。低密度ポリエチレンを海相とし、熱可塑性エラストマを島相を均一分散させることによって両相の間に強固な化学結合を持たせた海島構造を特徴とする。
- 5) 超臨界二酸化炭素を用いた粉体塗料の合成と粉体生成 BOCHON, I., PETERMANN, M., KARETH, S., J Supercrit Fluid, Vol. 96, Page.324-333 (2015.01) オランダ  
溶媒として超臨界 CO<sub>2</sub> を使用して粉体塗料の重合と微細化の統合連続プロセスを報告。アクリル系粉体塗装用の熱硬化材料のための高分子系としてグリシジルメタクリレート、メチルメタクリレート及びスチレンからなるアクリル樹脂を選択している。

## 2.4 その他

- 1) クロムフリー系化成皮膜処理の日常管理 古川淳司 (日本シー・ビー・ケミカル) アルトピア Vol. 45, No. 10, Page.23-26 (2015.10.15)  
関連: アルミニウム合金用クロムフリー系化成皮膜処理も品質管理 パウダーコーティング Vol. 15, No. 3, Page. 6-9 (2015.10.15)  
EU を起源とするクロムフリーの規制の概要、クオリコートに基づくエッチング条件及び量の管理基準の説明他について解説。また日常管理についての紹介をしている。(アルトピア)
- 2) 2016 年 社会が求める建築仕上技術 社会が求める建築仕上材料・技術～2016 年と未来～ 奥田章子 (大林組) 月刊建築仕上技術 Vol. 41, No. 486, Page. 44-45 (2016.01.01)  
建設業界に関係の深い社会情勢を表すキーワード

を挙げ、それらに対応した建築仕上材料・技術開発の必要性を四つのキーワードから述べられている。

## 3. まとめ

今回のまとめとしては基礎研究、塗料、塗装等全般にわたって軽金属製品協会、クオリコートジャパン、建築仕上学会、アルミニウム合金材料工場塗装工業会、当組合等が関係するアルミ建築建材分野の報文が目立った。

このところ多かった塗装機・塗装設備に関するものが少なく、この分野の新製品開発は一段落し、次の開発に注力されているものと思われる。

平成 28 年度もこの号が発行される時は半年が終了。近々 3 年の 4～7 月を比較すると粉体塗料の生産量は減少傾向、販売量は平成 26 年に比較して増加、平成 27 年度とはほぼ横ばいの状態と言える。

このようなデータの中、今期に入っの当組合の各種会合時の情報交換の中では、昨年に比べ景況感が落ちて来ているというご意見が多いので今後の推移を見守って参りたい (表 2 参照)。

また、平成 28 年春季号での報告の中で、暦年統計と年度統計がかなり異なり、暦年では 27 年は 26 年に比べて大きく粉体塗料の生産量が減少していた。この 6 月に工業統計の修正版が出たことにより大幅減少の原因 (統計の取り方?) が判明した (表 3 参照)。

表 2

粉体塗料生産量〔トン〕(熱可塑性含む)

	4	5	6	7	4ヶ月合計
平成 26 年	3081	2805	3039	3251	12176
平成 27 年	3108	2618	3165	2908	11799
平成 28 年	2873	2574	2971	2793	11211

粉体塗料 (出荷) 販売量〔トン〕(熱可塑性含む)

	4	5	6	7	4ヶ月合計
平成 26 年	3603	3291	3519	3826	14239
平成 27 年	3780	3532	4196	3766	15274
平成 28 年	3856	3544	3947	3718	15065

参考データとして経産省工業統計を使用 (日塗工統計)

表 3

暦年

	H 25	H 26	H 27	H 27 修正
粉体塗料生産量	34683	37872	31848	35567
粉体塗料販売量	40573	44281	44465	47722

年度

	H 25	H 26	H 27	H 27 修正
粉体塗料生産量	35801	35231	34163	35809
粉体塗料販売量	42318	44289	45099	47066

〔トン〕

参考データとして経産省工業統計を使用 (日塗工統計)



## Premium 70%PVDF Fluoropolymer Powder Coatings

# Fluorofine®

PVDF70%フッ素樹脂系粉体塗料

米国 AAMA2605 適合  
欧州 Qualicoat Class3 認証取得



Shanghai Yuyuan Hotel



Dubai International Airport U.A.E.



Kaixin Luxury Garden, Shanghai



Florida State Piping Project U.S.A

### プレミアムライセンス認証システム

Fluorofine（フロロファイン）は、一定水準以上の塗装によりその塗膜性能を発揮いたします。  
そのためプレミアムライセンス認証を受けた塗装工場のみに提供させていただいております。

日本総代理店



株式会社 三王 粉体事業所

〒340-0004 埼玉県草加市弁天4-17-18

TEL:048-931-2001 FAX:048-931-2151

[www.san-oh-web.co.jp](http://www.san-oh-web.co.jp)



快適と信頼が  
私たちの商品です。

表面処理の総合商社…



株式会社 **板通**

<http://www.itatsu.co.jp>

本社 〒326-0802 栃木県足利市旭町 553 TEL 0284(41)8181 FAX 0284(41)1250

本部 〒373-0015 群馬県太田市東新町 330 TEL 0276(25)8131 FAX 0276(25)8179

岡毛支店/埼玉支店/高崎支店/小山支店/宇都宮支店/水戸支店/東北営業所  
フィリピン/タイ/インドネシア/中国

## 横浜化成株式会社

本 社 ☎108-8388 東京都港区高輪2丁目21番43号 ☎03(5421)8266(大代)  
大 阪 支 店 ☎530-0047 大阪市北区西天満5丁目1番9号 ☎06(6364)4981 (代)  
千 葉 支 店 ☎263-0001 千葉市稲毛区長沼原町804番地 ☎043(259)2311 (代)  
静 岡 営 業 所 ☎422-8067 静岡駿河区南町13番3号(TKビル) ☎054(282)5366 (代)

地球に優しい環境型塗装技術はこれからの優先課題です！！

地球環境に優しい次世代の塗装法 Powder Coating (粉体塗装)

「長さ 17.5m」「重量2.0t」最先端の生産環境におまかせください。

妥協を許さない信念で、高品質を保ち保ち続けます。

### 株式会社 明希

代表取締役会長 新井 かおる (薫) 代表取締役社長 新井 裕喜

〒675-1202 兵庫県加古川市八幡町野村字蟹草 616-44

TEL 079-438-2737 (代) FAX 079-438-2771 (代)

HP: <http://www.e-orca.net/~meiki/> Email: [meiki\\_qa@e-orca.net](mailto:meiki_qa@e-orca.net)



## 城南コーティング株式会社

樹脂からマグネシウムまでをラインシステム化した多量生産方式を採用

## 新素材をコーティングする

粉体塗装

電着塗装

溶剤塗装

本 社 〒142-0063 東京都品川区荏原 6-17-16 ☎03(3787)0711(代)  
上里工場 〒369-0315 埼玉県児玉郡上里町大字大御堂字長久保1450の37 ☎0495(34)0801(代)  
児玉工場 〒367-0206 埼玉県本庄市児玉町共栄 800-9 ☎0495(72)6191(代)

ISO 9001・14001 登録企業

アックでは、塗料・塗装方法・設備・機器  
の提供はもちろん、塗料専門商社と  
しての経験と知識を活かして、皆様が  
抱える問題に対し、環境時代に最適な  
「アイデア」を提案します。

環境時代が求める  
エコロジカル・  
ペインティングへ



お客様に「信頼と満足」を

株式会社アック

[www.a-c-c.co.jp](http://www.a-c-c.co.jp)

本社/名古屋市港区十一屋2-12 〒455-0831 TEL(052)381-5599

名古屋・小牧・三河・豊川・弥富・浜松・いわき・山口・東京

手動用塗装機キャンペーン中

くわしくは弊社サイト  
『事業紹介→アイオニクス最新情報』  
をご覧ください

### 新規粉体搬送用装置 DFP1000シリーズ



コンパクトで高濃度  
低速搬送の為、粉末を痛めない  
少量エアで大量搬送可能

### 静電粉体塗装装置 GX8500αβシリーズ



**PARKER  
IONICS**

よく塗れる塗装条件を4つの種類から選べる

- スーパーパルスパワー搭載  
従来モデルにくらべ約15%ガン軽量化に成功
- ガン重量480グラム！



### 自動ガンモデル GX532



小型で粉体塗装ロボットに最適  
ガン長さ255mm（従来比40%短）



日本パーカライジング株式会社 アイオニクス部

<http://www.Parker.co.jp/>

東日本営業チーム TEL : 047-434-3745 西日本営業チーム TEL : 06-6386-3584 海外営業グループ TEL : 047-434-5061

## ビル外装建材に高耐久性粉体塗装を

優れた耐久性を有し、環境に優しい粉体塗装がビル外装建材に施されています。  
素材に合わせた最適な前処理と管理体制で粉体塗装の長所を最大限に引き出します。




渋谷駅東口渡り廊下  
スチール窓枠  
フッ素樹脂粉体塗装



クロスコートタワー(名古屋駅前)  
スチールブラケット  
ポリエステル樹脂粉体塗装



中部国際空港  
天井スチールパネル  
ポリエステル樹脂粉体塗装

粉体塗装のパイオニア  
 筒井工業株式会社



〒475-0021 愛知県半田市州の崎町2-112  
TEL 0569-28-4225 FAX 0569-29-0870  
E-mail: [tsutsuik@citrus.ocn.ne.jp](mailto:tsutsuik@citrus.ocn.ne.jp)  
<http://www.tsutsuik.co.jp>



# 建築・装飾金物の焼付塗装



株式会社 マルシン

<http://www.kk-marusin.com>

**アルミニウム合金材料工場塗装工業会(ABA)加盟**

【取扱製品】アルミ、スチール、ステンレス製品の焼付塗装及びグライント吹付

【取扱塗料】フッ素・ウレタン・アクリル等溶剤系塗料、光触媒塗料、粉体塗料

【粉体認定工場】AkzoNobel 社、FineShine 社、JOTUN 社、TIGERDrylac 社

**草加工場**【スチール製品】

〒340-0002  
埼玉県草加市青柳 2-11-39  
TEL048-931-5200/FAX048-931-5888

**松伏工場**【アルミ/ステンレス製品】

〒343-0104  
埼玉県北葛飾郡松伏町田島東 1-1  
TEL048-993-1116/FAX048-991-2002



## 素材の付加価値を向上する

地球にやさしい粉体塗料

# V-PET Series

**高意匠性シリーズ 特殊模様粉体塗料**

エポキシ/ポリエステル系

**V-PET 特殊模様 サテン**

落ち着いた高級感あるサテン調仕上げ

エポキシ/ポリエステル系

**V-PET 特殊模様 リンクル**

立体的な 3 分つやからグロスの凸凹模様仕上げ

**パウダーフロンシリーズ ふっ素粉体塗料**

ふっ素樹脂系

**パウダーフロンCW**

3 分つや〜フルグロスまで光沢調整が可能

ふっ素樹脂系

**パウダーフロンSELA**

ふっ素樹脂とポリエステル樹脂の二層分離形

…彩りに優しさをそえて…  
未来へつなぐ

**DNT**  
DAI NIPPON TORYO

**大日本塗料株式会社**

お問い合わせは  
●大阪 ☎06-6466-6703 ●東京 ☎03-5710-4505  
●小牧 ☎0568-76-5578 <http://www.dnt.co.jp/>  
塗料相談室フリーダイヤル 0120-98-1716

## 組合便り 1

### 労働安全衛生法改正に伴い、パウダー協でも「粉体塗装火災防止入門」及び粉体塗装火災防止リスクアセスメント」を作成

平成 28 年 6 月 1 日施行で労働安全衛生法が改正され、一定の危険有害性のある化学物質(640 物質)について 1. 事業場におけるリスクアセスメントが義務づけられました。2. 譲渡提供時に容器などへのラベル表示が義務づけられました。

このリスクアセスメントは健康障害リスクアセスメントと火災リスクアセスメントに分けられ、国際工業塗装高度化推進会議(IPCO)の中にて色々と討議・検討が行われました。

健康障害リスクアセスメントに関してはIPCOメンバでもある三菱テクニサーチ社の方で厚生労働省の委託を受け、『化学物質の GHS ラベルを活用した「HOW TO 職場の安全衛生教育」講習会』を全国の会場で12回、9月14日～12月1日まで行っておられます。下記アドレスにてご確認ください。(JAPCA News でもご連絡済)

[https://www.mctr.co.jp/koshukai\\_label/](https://www.mctr.co.jp/koshukai_label/)

火災リスクアセスメントに関してはM総研の方でまとめられたものはあるのですが、コンビナート火災の様な大きなものに対応しており大変難解であることがわかったので、IPCOでは安全技術分科会で溶剤を中心とした火災リスクアセスメントに取組み、労働安全衛生総合研究所の協力を得て作成されました。

その後、粉体塗装に関しても火災リスクアセスメントを作成することになり、パウダー協のJAPCA ROOKIES(青年部会)を中心にまとめられました。

2014年の東京都が作成した「溶剤塗装の火災防止入門」の粉体塗装版の作成と「粉体塗装火災リスクアセスメント」からなっています。

「粉体塗装の火災防止入門」については情報誌部分に掲載、組合便りではもう一つの「粉体塗装火災リスクアセスメント」を掲載致します。

尚、この冊子での「粉体塗装の火災防止入門」「粉体塗装火災リスクアセスメント」はご覧になりにくい部分もあることからパウダー協ホームページに10月下旬にアップ致します。

また、「粉体塗装研究会セミナー」「各支部会におけるセミナー」等で会員の皆様方へ幅広くご報告させていただきます。

この粉体塗装火災リスクアセスメントの大元となる「溶剤リスクアセスメント」資料については平成29年新年号で参考資料として掲載致します。また、パウダー協ホームページの方には10月下旬に先にアップ致しますのでご覧ください。(IPCO窪井環境部会長講演資料)ちなみに東京都作成の「溶剤塗装火災入門」は次のアドレスからご覧になることができます。 [https://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/attachement/26summer0723\\_2.pdf](https://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/attachement/26summer0723_2.pdf)

事務局より

# 粉体塗装：火災リスクアセスメント実施マニュアル

(小さい文字でわかりにくい部分はホームページにアップしたものを  
ご覧ください。)

## 粉体塗装：火災リスクアセスメント実施マニュアル 目次

### 粉体塗装：火災リスクアセスメント実施マニュアル

2016年10月



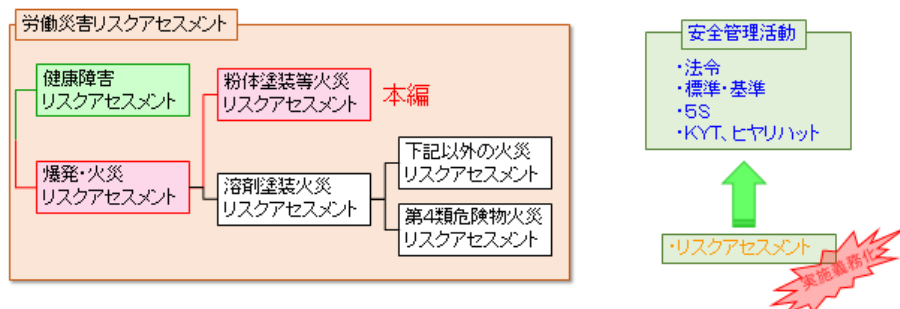
1. 本マニュアル策定の背景と適用範囲
2. リスクアセスメント用語
3. 実施概要
4. 事前準備
5. ステップ1：危険源と点火源の特定
6. ステップ2：火災リスクアセスメントの実施
7. ステップ3：リスク低減措置の決定(措置の決定と実施はリスクアセスメントの範囲外)
8. ステップ4：作業・関係者への周知と活用

1

2

## 1. 本マニュアル策定の背景と適用範囲

「労働安全衛生法改正(平成26年6月25日改正、平成28年6月1日施行)」により「化学物質による労働災害リスクアセスメントの実施(4M変化点があったものから実施)」が義務付けられた。本編は工業塗装業界リスクアセスメントの下記4領域のうち「粉体塗装火災リスクアセスメントの実施マニュアル」を提示するものである。



3

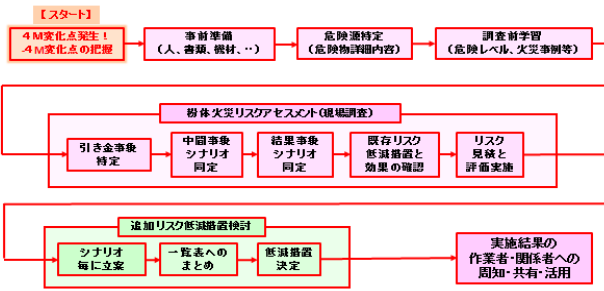
## 2. リスクアセスメント用語

No.	用語	英語	意味
1	危害	Harm	「人への害(身体的障害、健康障害、死亡)」と「財産・環境への害」
2	危険源	Hazard	「危害(Harm)」の潜在的な源
3	リスク	Risk	「危害の発生確率」と「危害の程度」の組み合わせ
4	リスク分析(見積)	Risk Analysis	「危害」を特定し、「リスク」を見積もること
5	リスク評価	Risk Evaluation	「リスク分析(見積)」し「許容可能レベルに到達したかどうか」を判定すること
6	リスクアセスメント	Risk Assessment	「リスク分析」し「リスク評価」すること
7	リスクレベル	Risk Level	「リスク」の大きさをⅠ(小)、Ⅱ(中)、Ⅲ(大)の3段階に分類したもの
8	リスク低減措置	Risk Reduction	リスクレベルを下げるための「本質安全対策」「工学的対策」「管理的対策」
9	リスクレベルⅠ	Risk Level Ⅰ	「必要に応じて」リスク低減措置を実施すべきリスクがある(許容レベル)
10	リスクレベルⅡ	Risk Level Ⅱ	「速やかに」リスク低減措置を講ずる必要のあるリスクがある(許容レベル)
11	リスクレベルⅢ	Risk Level Ⅲ	「直ちに」解決すべき、または「重大な」リスクがある(非許容レベル)
12	リスクマネジメント	Risk Management	「リスクアセスメント」を実施し、結果に基づく「リスク低減戦略」を実施すること
13	引き金事象	Trigger Event	「危険源」のリスクを顕在化させる「事象(事故につながる一連の現象)」
14	シナリオ	Hazard Scenario	「危険源(Hazard)→引き金事象→中間事象→結果事象(災害)」の一連の過程
15	残留リスク	Residual Risk	実装可能なリスク低減措置が無い、または許容可能として残留したリスク
16	多重防護	Multiple Protection	異常発生防止/異常発生検知/事故発生防止/被害の局限化を複数用いるリスク低減戦略



# 【粉体塗料火災リスクアセスメント実施マニュアル】火災リスクアセスメント実施概要と事前準備及びリスクアセスメント用語

## 火災リスクアセスメント実施概要



5

## 4. 事前準備

### 【スタート】4M変化点発生！

4M変化点があったものは「化学物質のリスクアセスメント」が義務付けられている。これは消極的には「労働安全衛生法改正による法規対応」であるが、それ以上に「**自分を守り、仲間を守り、会社を守る！**」積極的な**労災防止の自主的アクション**として取り組むべきである。

### 4M変化点発生事例(仮)

新規塗料受注「フロアーパネル」の指定塗料「O26半艶グレー・T」は過去に塗装実績が無い。新規塗料であったこととした。よってMaterialの変化が生じる事となったと仮定する。

変化点	Material	Machine	Method	Man
発注年月日 2016年7月20日～	塗料、シンナー、添加剤、薬剤、…	設備、機材、工具、道具、建具、…	工程、方法、順序、…	作業員、監督者、管理員、業者、…
変化点以前	指定塗料無し			
変化点以降	新規塗料(仮) O26半艶グレー・T			

6

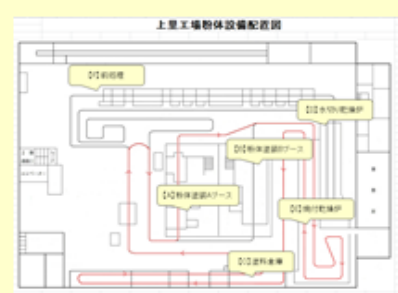
## 4. 事前準備

### 事前準備 (人、書類、機材、…)

リスクアセスメントを実施するには下表のような事前準備が必要である。

実施者選定	書類整備	機材準備	スケジュール調整
作業員、観察・記録者、評価者、…	仕様書、SDS、工程表、地図、…	カメラ、測定器、記録用紙、…	日時・場所…

### 事前準備事例(新規色導入対応)



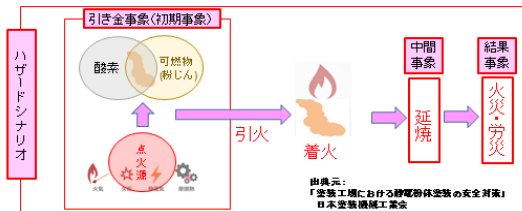
実施日時：2016年7月20日15時～  
実施場所：荏原コーテック上里工場  
内容：火災リスクアセスメント初回

7

## 5. ステップ1：危険源と点火源の特定

### 危険源特定 (危険物詳細内容)

粉体塗料は可燃物である。そのため「粉体塗料の粉じん濃度が爆発濃度内に入っている状態」は、「危険源」となる。この「危険源」に「点火源」が同時に至る「引き金事象」が引き起こされる。着火後に自己消火や初期消火が出来る。延焼して火災に至り、避難に失敗すれば労災に発展する。これらの一連の過程がハザードシナリオである。



8

## 5. ステップ1：危険源と点火源の特定

### 調査前学習 (危険レベル、火災事例等)

- 「火災リスクアセスメントの実施」の直前に「調査前学習」を実施する。
- 「危険源特定結果」「静電粉体塗装の安全対策(特に火災事例)」を共有する。
- この調査前学習によって、調査目的や問題発生源点を共有しておく事で一丸となったアセスメントが出来る。

### 調査前学習事例

【危険源特定結果共有】粉体塗料も危険である！

危険源	危険レベル(危険度)	危険レベル(危険度)
粉体塗料(可燃物)	10-100	10
粉体塗料(可燃物)	10-100	10
粉体塗料(可燃物)	10-100	10
粉体塗料(可燃物)	10-100	10
粉体塗料(可燃物)	10-100	10
粉体塗料(可燃物)	10-100	10
粉体塗料(可燃物)	10-100	10
粉体塗料(可燃物)	10-100	10
粉体塗料(可燃物)	10-100	10
粉体塗料(可燃物)	10-100	10

【粉体塗料火災防止入門学習】

【静電粉体塗装の安全対策】

【粉体塗料：火災防止入門】



業務	人選	機材
作業員	片岡	塗料・機材
観察者	宇野	カメラ・ビデオカメラ
記録者	藤田	筆・紙・用紙

【リスクアセスメント目的価値】自分を守り、仲間を守り、会社を守る！

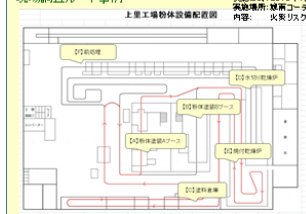
9

## 6. ステップ2：火災リスクアセスメントの実施

### 粉体塗料火災リスクアセスメント実施(現場調査)原稿

粉体塗料が事業所へ入荷される時点・場所・作業を起点として、危険物では無くなるか事業所外へ出荷されるまでの全工程を作業者と共に、調査・記録を行う。このため、工程フローや地図を携帯し、所定フォーマットへの記入と共に「どの工程で、どの時点で、何のために、誰が、どのように、何をしているのか(SWTH)」順に撮影と記入を行う。

### 現場調査ルート事例



業務	人選	機材
作業員	片岡	塗料・機材
観察者	宇野	カメラ・ビデオカメラ
記録者	藤田	筆・紙・用紙

### 調査ルート

- 【A】粉体塗料Aブース
- 【B】粉体塗料Bブース
- 【C】塗料倉庫
- 【D】水切・乾燥炉
- 【E】焼付乾燥炉
- 【F】前処理

10

## 6. ステップ2：火災リスクアセスメントの実施

### 粉体塗料火災リスクアセスメント実施(現場調査)原稿

現場調査は危険物入荷から出荷または危険物では無くなるまでの全ルートを順番に追って実施するが、ここでは「O26半艶グレー・T」の【B】粉体塗料ブースでの事例に沿って、説明を進める。

### 現場調査事例



業務	人選	機材
作業員	片岡	塗料・機材
観察者	宇野	カメラ・ビデオカメラ
記録者	藤田	筆・紙・用紙

### 調査ルート

- 【A】粉体塗料Aブース
- 【B】粉体塗料Bブース
- 【C】塗料倉庫
- 【D】水切・乾燥炉
- 【E】焼付乾燥炉
- 【F】前処理

11

粉体作業炎リスクアセスメント実施(現場調査)原状 記録フォーマット(書式)は「労働安全衛生総合研究所技術資料」の「実施シート」と「実施結果シート」を蓄積した「粉体作業炎 火災リスクアセスメント」用フォーマットを使用する。

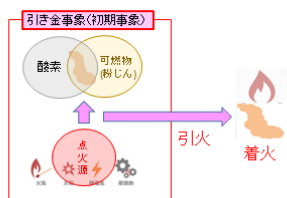
労働安全衛生総合研究所 実施シート (工程、場所、シフト別)に作成  
労働安全衛生総合研究所 実施結果シート (工程、場所別に「実施シート」の無いシフトがすべて、全数評価する)

[illegible]

12

### 引发金事案 特写

「引き金事象」とは「危険源が持つ潜在リスクを顕在化させる事象(事故につながる一連の現象)」である。粉体塗装の場合、空気(酸素)中に粉じんが爆発範囲内に分散した状態のとき、何らかの点火源が「引き金事象」となり着火を引き起こす。



14

**引き金事象 特記** 次は「引き金事象の特定」を行う。

次は「引き金事象の特定」を行う。

「引き金事象特定」事例					
STEP 2 火災リスクセシメントの実施（環境調査）					
	場所名・工種名	【旧】ギブス 粉体塗料タンク 近辺			
	作業名・作業日	粉体塗料補修			
	技術・機具	エアビナック製トウガン着目自動塗布機			
	その他 その目的	特記			
①	引き金事象 （初期警報：着火）	<p>燃焼性・可燃性粉体発生</p> <p>着火原因発生</p>	<p>塗料溜り下さねながらもほくもほくし作業により、塗料溜りは粉塵状態となった。粉体塗料タンクはパイプワークとエアノズルにより、粉塵状態となった。</p> <p>更に塗らないうちにタンク内に入り込んで、更に可燃状態となった。</p> <p>漏れた可燃性の粉塵が燃え、粉塵爆発の原因により、作業員はアースでけられてしまった。そして、塗料もほくもほくしより塗料と塗料が飛散して発生していた。</p>		
	引き金、特記		<p>記録の温度や作業員の電圧に異常し、静電火花発生条件が出来ていた。</p> <p>作業員が粉体塗料の蓋を開け、塗料を投入するにいきなり火花が飛び出した。</p> <p>作業員は瞬間に軽微の火傷を負いながら逃げた。</p>		
	自己満足せず		<p>驚いたタンク内の粉体塗料が原因とされた。</p>		

16

## 6. ステップ2: 火災リスクアセスメントの実施

既存リスク低減措置と結果の検証

## リスク見直しと評価実施

次は「現場調査②」となる「既存リスク低減措置と効果の確認」である。

「火災防止のための既存のリスク低減対策」は何なのかを現場で確認し、「それが無いとどうなるのかのリスク見積評価」と「それがあつてどうなつてゐるのかのリスク見積評価」により「既存リスク低減措置の効果の確認」を行う。

「リスク見積」は「重篤度(火災の程度)」と「発生頻度」について行い、この組み合わせで「リスクレベル評価」を行う。  
この「見積り基準」及び「評価基準」は次頁に示す。

「既存のリスク低減措置の確認」と「リスク見積りと評価(その1)(その2)・効果確認」事例

	押記				
②既存のリスク低減措置の有効性(内容・種類・目的)	遵守事項・基準	①導電靴の着用。(但し、アースシエック無く、汚れも激しい。)			●低減措置実施の理由 A) 本質安全対策 B) 工学的対策 C) 管理対策 D) 保護具着用 ●低減措置の目的 A) 異常発生防止 B) 異常発生検知 C) 事故発生防止 D) 被害の局限化
	管理項目、監視項目				
	施設保守記録・検閲				
	その他				
②リスク見積りと評価(その1) (既存のリスク低減措置が無かった場合)	重篤度 (○軽、△中、×重大)	頻度 (○1回/百年、△、×1回/年)	リスクレベル(措置期間) (I留置、II通常、III通常)		
	○	×	II		
②リスク見積りと評価(その2) (既存のリスク低減措置の有効性確認)	重篤度 (○軽、△中、×重大)	頻度 (○1回/百年、△、×1回/年)	リスクレベル(措置期間) (I留置、II通常、III通常)		
	○	×	II		

18

粉体塗装火災リスクアセスメント実施(現場調査)概要

それでは、「**【b】粉体塗装ブース**」での「**塗料充填作業**」を事例として「**実施シート**」の記入方法を説明して行く。  
「**実施シート**」は「**場所・工程毎**」に作成し、「**シナリオが複数存在する**」場合は更に「**シナリオ毎**」に追加作成する。  
スタートは下記の①～④の基本事項記入である。

[illegible]

次は対象の場所・工程へ行って、「現場調査①：引き金事象の特定」の準備にとりかかる。

1

引き金事件 特定

「現場調査」の結果を基に、表の⑤⑥に記入する。特記があれば、それも記入する。

**「実施シート」記入開始 事例**

**粉体塗装 火災リスク防止アセスメント 実施シート**

実施日	作業業	観察者	記録者
2016年 7月26日	片桐	牧野	渡邊

**STEP1 危険源（機械的危険、電気的危険）の特定結果**

火災発生ポイント

作業内容：粉体塗装機 T52-2 4146

0.26秒間がレーザー

ポリスチレンエポキシ粉体塗装機

**【実施内容、特記事項】**

- ・新規実地作業記録項目に導入された新様式と作業シート形式。
- ・SDS上は溶剤は記載できずである。プラスチック粉体であり、粉塵引燃・爆発危険性大。
- ・トリブナーチーノ混成物であり、プラスチック臭あり。

**STEP2 火災リスクアセスメントの実施（現場調査）**

場所名・工程名	⑧18グループ 粉体塗装タンク 近辺
作業名・作業目的	⑨作業名・作業目的を記入
この目的	粉体塗装機補修
装置・機器	アラシマツナギ製トリブナーチーノ自動塗装機
特記	⑩使用機器・装置・材料等を記入

1

中間事象シナリオ特定 結果事象シナリオ特定

次に、「中間事象シナリオ」と「結果事象シナリオ」を「同定(=分類)」する。

「シナリオが異なる場合は、追加の「実施シート」に記入する。  
この「粉体塗装 火災リスクシナリオ実施マニュアル」では「中間事象シナリオ」は「消火が出来ず延焼するシナリオ」とし、「結果事象シナリオ」は「火災規模・経緯難易度・労災」とした。これにより、「引き金事象（着火）」に始まる「中間事象（延焼）」と結び、火災、労災の経緯までの一連の事象として、想定可能な全事象を

[illegible]

1

既存リスク低減措置と結果の検証      リスク見積と評価実施

(a) 危害の重大度

(b) 危害発生の頻度（可能性）	
発生の頻度	発生の頻度の目安
高い又は比較的高い（×）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危害が発生する可能性が高い （例：1年に一度程度、発生する可能性がある）</li> </ul>
可能性がある（△）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危害が発生することがある （例：プラント・設備のライフ（30～40年）に一度程度、発生する可能性がある）</li> </ul>
ほとんどない（○）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危害が発生することはほとんどない （例：100年に一度程度、発生する可能性がある）</li> </ul>

(c) リスクレベル

#### (4) リスクレベルの説明

19

## シナリオ毎に立派

「追加のリスク低減措置の検討 & リスク見積りと評価」「実装可否」事例

20

## シナリオ毎に立派

優先順位	リスク低減措置の種類	説明
1	A) 本質安全対策 <sup>a)</sup>	危険性若しくは有害性が低い化学物質の使用の中止又は危険性若しくは有害性がより低い化学物質の代替 化学反応のプロセス等運転条件の変更、取り扱う化学物質等の形状の変更等による、負傷が発生する可能性の度合い又はばく露の程度の低減
2	B) 工学的対策	化学物質等に係る機械設備等の形質構造化、安全装置の二重化等の工学的対策に係る化学物質等に係る機械設備等の密閉化、局排気装置の設置等の衛生工学的対策
3	C) 管理的対策	作業手順の改善、マニュアルの整備、教育訓練・作業管理等の管理的対策
4	D) 保護具の着用 <sup>c)</sup>	安全服、保護手袋など個人用保護具の使用

## シナリオ毎に立派

[illegible]

## シナリオ毎に立派

23

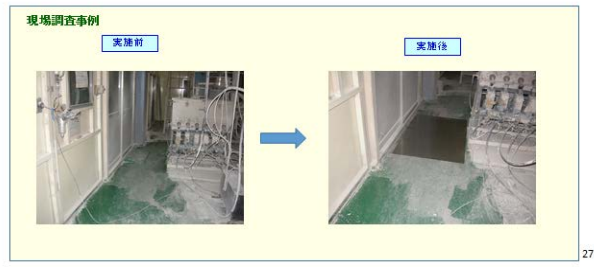




Before After



Before After



Before After



Before After



## 8. ステップ4: 作業・関係者への周知と活用

### 実施結果の作業・関係者への周知・共有・活用

「火災リスクアセスメント等」の最終段階はアセスメント結果の周知と活用である。これにより、注意点や遵守事項や残留リスクへの対応を共有出来る。そして、次のリスクアセスメントサイクルへの起点が出来る。

この「粉体塗装火災リスクアセスメント実施マニュアル」は労働安全衛生総合研究所技術資料 JNOSH-TD-NO.5(2016)に沿って、国際工業塗装高度化推進会議と日本パウダーコーティング協同組合青年部が策定したものである。

**JAPCA** 日本パウダーコーティング協同組合 **JAPCA ROOKIES**  
JAPAN POWDER COATING ASSOCIATION  
**IPCO** 国際工業塗装高度化推進会議  
International Powder Coating Association <http://ipconet.org/index.html>



30

## 平成28年7月－9月の主な組合活動報告

### 1. 日本パウダーコーティング協同組合活動報告

- 1) 第85回理事会(札幌) 9月1日 出席理事 8名、監事 3名で成立  
議事録については次頁以降を参照下さい。
- 2) クオリコート委員会(軽金属製品協会にて) 7月21日, 9月13日
- 3) IPCO(国際工業塗装高度化推進会議)(塗料報知新聞社会議室) 8月24日
- 4) 支部関係
  - ① 北海道支部主催セミナー(IPCO協賛) 8月31日 札幌第一ホテル 合計26名
  - ② 東京支部 支部三役会合 今年の工場見学会、合同部会日程調整  
10月26日 (有)田辺塗工所様工場見学会 12月 13 日 合同部会
- 5) 他団体総会他
  - ① 7月29日 軽金属製品協会主催セミナー 日本教育会館
  - ② 9月13日 日本工業塗装協同組合連合会総会(埼玉県大宮パレスホテルにて)
  - ③ 9月31日 岡久工業塗装技術セミナー2016(旧日本海セミナー) 三条市  
IPCO等協賛

### 北海道支部主催セミナー風景



村田支部長の挨拶



セミナー風景



(株)サトー白石様講演



(株)小泉塗装工業所 小泉氏講演



大日本塗料(株)心水氏講演



IPCO窪井環境部会会長講演



## 2. 第85回理事会議事録

- (1) 召集年月日 : 平成28年 6月 8日
- (2) 開催日時及び場所 : 平成28年 9月 1日(金) 午後3時30分—午後5時  
札幌第一ホテル 札幌市中央区 南7条西1丁目12-7
- (3) 理事・監事の数及び出席理事・監事の数並びにその出席方法 :  
理事の数8名 監事の数3名 出席理事の数 15名の内 8名本人出席  
出席監事の数 3名の内 3名本人出席
- (4) 議長の氏名 : 渡邊忠彦
- (5) 議事録の作成に係る職務を行った理事の氏名 : 福田良介
- (6) 議事経過の要領及びその結果 :

### 議題

- (1) 承認事項 組合員及び賛助会員入退会について(決議)
  - 1) 組合員入退会
    - ・ 平成28年4月 — 平成28年8月末新規加入組合員 1社  
ダイニッカ㈱ 神奈川支店 平成28年3月6日入会届受理、正式には  
4月1日付 神奈川県厚木市金田1136(本社: 東京都中央区八丁堀1-9-5)
    - ・ 平成28年4月 — 平成28年8月末退会連絡組合員 1社  
㈱松本現色化学工場 平成28年6月退会届受理、正式退会は平成29年  
3月31日付となる。

### (承認決議)

ダイニッカ㈱神奈川支店様は第84回理事会で既に承認済。㈱松本現色化学工場様の退会届けに関して審議の結果、出席者全員一致で平成29年3月31日付の退会が承認された。

☆会員数 : 平成28年8月31日現在  
組合員 48社、 賛助会員 22社 合計 70社

### (2) 報告事項

- ① 第21期4月 — 8月活動報告
  - ・ 第84回決算理事会(4月15日 名古屋キャッスルプラザ)
  - ・ 第20回通常総会(5月19日 メルパルク東京)
  - ・ パウダーコーティング誌編集委員会(7月22日)
  - ・ 粉体塗装研究会セミナー(4月12日、6月14日)
- ② 対外活動
  - ・ 第66回東京工業塗装協同組合総会(5月20日) 福田
  - ・ 一社) 軽金属製品協会総会(5月25日) 小澤理事、福田
  - ・ I P C O (国際工業塗装高度化推進会議) 総会(6月22日)  
高橋監事、福田

- ・ C E M A（日本塗装機械工業会）総会（ 6月24日） 渡邊理事長、福田
- ・ 全国中小企業団体中央会総会（ 6月30日） 福田
- ・ 日本エルピーガス審査登録運営委員会（ 6月29日） 福田
- ・ クオリコート委員会（ 4月13日、6月1日、7月21日） 小澤理事、古川、後藤、福田
- ・ I P C O環境技術部会（ 4月21日、6月22日、8月24日） 高橋監事、福田他
- ・ A B A（アルミニウム合金材料工場塗装工業会）中部セミナー（ 4月15日）福田他多数参加
- ・ スガウエザリング財団表彰式&懇親会（ 4月28日） 福田
- ・ 建築仕上学会セミナー（ 6月23日） 福田他
- ・ サポイン外部運営委員会（ 7月28日 新潟） 福田
- ・ 軽金属製品協会主催セミナー（ 7月29日） 福田他多数

（3）第21期予算と8月30日現在の実績報告

（4）その他

- ① 今年の海外視察研修旅行に関しての報告 参加者18名(9月30日現在22名に)  
訪問先：ベトナム・ホーチミン市 案内書及び名簿で説明
- ② 今後の海外視察研修旅行に関して  
来年度以降の海外視察研修旅行に関して事務局より現在考えている案を口頭報告後、第86回理事会に正式な提案として提出することで了解を得た。
- ③ IPCO報告 高橋監事よりIPCOで主に進めている事柄及びリスクアセスメントについて現状報告がされた。
- ④ 各支部報告  
大阪支部 長谷川支部長より10/28のCEMAセミナーに参加する旨の報告。  
東京支部 板橋支部長より10/26に支部工場見学会で新潟の尙田辺塗工所様を訪問する旨の報告。また合同部会は12月に行うことも報告。  
(合同部会 12月13日)  
北海道支部 村田支部長より8/31の支部主催の北海道セミナーについて報告がされた。(参加者 26名、内北海道サイドは16名)
- ⑤ ABA報告 近藤監事(ABA専務理事)より仙台で行うセミナーの件及びABAの現状についての報告が行われた。

\* 報告事項に関する審議については出席理事、監事全員の賛同が得られ、全ての審議が終了したため議長は午後5時00分第85回理事会の終了を宣言した。  
次回第86回理事会は平成29年1月19日14:00~15:30  
ちなみに賀詞交歓会は同日16:00-18:00。

## 表紙解説

表紙絵画：小島輝夫

表紙写真

晩秋の上高地（田代湿原から穂高岳）

北アルプスの景勝地、上高地、の秋も終わりに近づき田代湿原は濃いきつね色に彩られていた。見上げる穂高の山は薄っすらと雪化粧をして冬支度の姿を見せていた。

パウダーコーティング

ISSN 1346-6739

2016 年 10 月 20 日 Vol.16 No.4

発行所：日本パウダーコーティング協同組合(JAPCA)

東京都港区芝 5-31-16 YCC ビル 9F

TEL: 03-3451-8555 FAX: 03-3451-9155

URL: <http://www.powder-coating.or.jp>

制 作：パウダーコーティング誌 制作部

東京都武蔵野市吉祥寺北町 3-3-1 成蹊大学内

TEL: 0422-37-3749 FAX: 0422-37-3749

©2016 日本パウダーコーティング協同組合

本誌に記載されたすべての記事内容について、日本パウダーコーティング協同組合の許可なく転載・複写することを禁じる。



パウダーコーティング ISSN 1346-6739  
二〇一六年十月二〇日 Vol.16 No.4  
定価 二〇〇〇円

発行：日本パウダーコーティング協同組合 (JAPCA)  
東京都港区芝五・三ー・一六 YCCビル  
制作：パウダーコーティング誌制作部