

パウダーコーティング

2025年 秋季号

Vol.25 No.4



パウダーコーティング

2025 年秋季号

持続可能な社会の実現を目指す SDGs (13)	7
奴間 伸茂	
トピックス	
圧縮エアと電力を徹底管理	
～超音波カメラと ENIMAS で取り組む粉体塗装の省エネ対策～	11
三家本輝男	
日本塗料工業会の労働災害安全教育 VR コンテンツの開発	15
大澤 隆英	
<組合だより>	
世界の粉体塗料需要の予測と世界の塗料メーカー売り上げ規模ランキングのご紹介	23
後付	28

編集委員会

編集委員長	柳田 建三 (旭サナック株)	
編集委員	妹脊 学 (久保孝ペイント株)	桜井 智洋 (コーティングメディア)
	八田 崇史 (日本ペイント・インダストリアルコーティングス株)	
	吉田 誠二 (日本パーカライジング株)	
顧問	河合 宏紀 (カワイ EMI)	

掲載広告目次

株式会社ケット科学研究所	1
AGC 株式会社	2
久保孝ペイント株式会社	3
グラコ株式会社	3
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	4
ナトコ株式会社	5
旭サナック株式会社	6
一般財団法人日本エルピーガス機器検査協会	6
株式会社三王	18
株式会社板通	19
横浜化成株式会社	19
株式会社明希	20
城南コーテック株式会社	20
株式会社アック	20
筒井工業株式会社	21
大日本塗料株式会社	21
パーカーエンジニアリング株式会社	22

NEW 膜厚計 L-500

測定、統計、プリントアウト。
その場で完結。



N=	1	10.9	μm
N=	2	10.8	μm
N=	3	10.5	μm
N=	4	11.3	μm
N=	5	10.9	μm
N=	6	10.9	μm
N=	7	11.1	μm
N=	8	11.2	μm
N=			
BLOCK RESULT			
BLOCK 025			
Total N 20			
Avg. 49.0 μm			
S.D. 0.3 μm			
Max. 49.6 μm			
Min. 48.4 μm			

■ 印字例

測定結果や統計計算結果を
即時に印刷できます。



■ 測定例

手持ちでも平置きでも測定
しやすい形状です。

- 高精度・多機能なプリンタ搭載器
- 検量線メモリと調整データ搭載の新型プローブ
- 調整方法などを対話形式で表示する大型ディスプレイ搭載
- 統計計算機能内蔵（ブロック統計・グループ統計／測定回数・平均値・標準偏差・最大値・最小値）
- 上下限アラーム、連続／ホールド測定ほか、多くの機能を搭載

スペック詳細や使い方動画などは、コチラ



Kett

株式会社ケット科学研究所

東京本社 〒143-8507 東京都大田区南馬込1-8-1

西日本支店／北海道営業所／東北営業所／東海営業所／九州営業所

URL: <https://www.kett.co.jp/> E-mail: sales@kett.co.jp

AGC

ECO

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
AGC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>

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

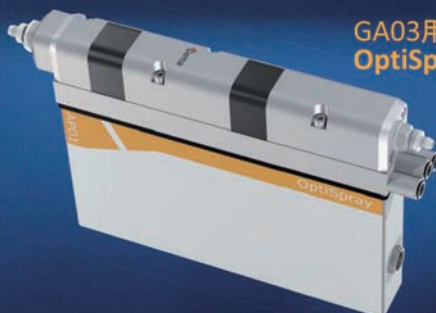
本社・工場：〒533-0031 大阪市東淀川区西淡路3丁目15番27号 TEL (06) 6815-3111 FAX (06) 6323-5881
関東営業所 TEL (048) 660-1200 FAX (048) 660-1202 九州営業所 TEL (092) 411-7011 FAX (092) 411-7041
名古屋営業所 TEL (052) 261-1125 FAX (052) 261-1135 <http://www.kuboko.co.jp>



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>



グレイコ 株式会社
ゲマ事業部

〒224-0025 横浜市都筑区早渕1-27-12
TEL: 045-593-7335 / FAX: 045-593-7336



1 Kg からオーダーメイドできる粉体塗料

耐候性向上タイプ新発売！

超小口短納期調色粉体塗料

ビリューシア アルティィー カラー[®] アルファ

PERFORMANCE



1Kg から発注OK！



オーダー色を短納期で
お届け致します
(当社通常粉体塗料よりも短納期でお届けいたします)



粉体塗料を混合し
お好みの色に調色できます

QUALITY



超微粒子により塗膜外観に優れ、
美しい仕上がり肌が得られます



無溶剤で環境に優しい粉体塗料
RoHS 指令対応



耐候性に優れています
(ビリューシア アルティィーカラー対比)



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

〒140-8675 東京都品川区南品川 4-1-15 TEL 03-3740-1130



工業用塗料

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

47ロック[®]

超美粧性粉体塗料

推奨用途

デスク

ロッカー

配電盤
発電機

間仕切り

什器

照明機器
など

極めて
美粧性に優れた
艶消し外観

特に
鋼製家具用途に
適合

HAA系

ヤニレスで
炉の汚染が
極めて小さい

エネルギー
コスト
CO₂ 削減

ブリッジ抑制

付き回りに
優れる

オーバーベークしても
色差・光沢の
影響が小さい

超美粧性
粉体塗料

従来品

第3世代
HAA
粉体塗料

つや消し性と
高平滑性の両立



ロックペイント 株式会社

詳しい使用方法等については、最寄りの営業所へお問い合わせください。

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)6473-1650 FAX (06)6473-1000

ロックペイントのホームページ <http://www.rockpaint.co.jp>

エコな粉、ええコナ

粉体塗料

エコナ®

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
- ファインレザータイプ、
レザーサテンタイプ
- エッジカバータイプ



ユニークな発想で新しい価値を創造する◎

ナトコ株式会社

〒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)



デュアル電界方式静電粉体ハンドガンユニット

Eco Dual

AXR II-100DF・AXR II-100ST・AXR II-100FB
AXR II-200DF・AXR II-100ST・AXR II-100FB

新荷電方式＝デュアル電界方式
高い塗着効率と美粧仕上がりを両立

塗料使用量削減

塗料への帯電効率が高く、塗料使用量の削減、補正量の減少、産廃量の削減も期待できます。

仕上がり性向上

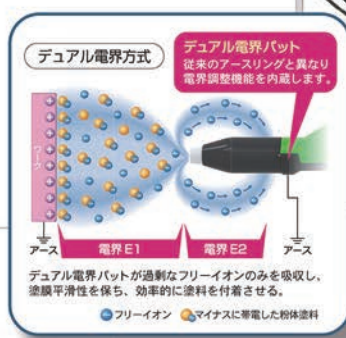
高い帯電効率を保ちながらフリーイオンの発生を抑え、平滑な仕上がり面が得られます。

作業時間の短縮

最大吐出量が約350g/minとなり、短時間でより多くの塗料を付着させることができ、作業効率が向上します。

塗料飛散抑制

新設計のインジェクタにより、従来よりも少ないエアで塗料を供給でき、吹き飛ばし等塗料の飛散を抑制します。



ECDm

豊富な
ノズルバリエーション
最適な条件で
使用可能！

ユニットバリエーション
ご用途に合わせて選択できます

- ・部分流動タイプ
- ・攪拌ホッパタイプ
- ・流動タイプ

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



〔(財)日本品質保証機構〕〔(財)日本品質保証機構〕



「Eco Dual」および「Ec' Coater」は旭サナック株式会社の登録商標です。

SDGsやBCPへの対応もISO認証で

LIA-AC は、公平・公正・迅速・丁寧・

親切な審査を心がけています。

プライバシーマークは、個人情報の

保護や運用の状況が適切である

事業者の証です。



一般財団法人日本エルピーガス機器検査協会
ISO 審査センター (LIA-AC)



〒105-0004 東京都港区新橋 1-18-6 共栄火災ビル 7F
TEL 03-3580-3421 (直通) / 03-5512-7921 (代表)
<https://www.lia.or.jp/lia-ac/>

プライバシーマークの審査についてもご相談ください。

(13) 海外粉体塗料メーカーの取り組み AkzoNobel のチャレンジ精神に学ぼう！

奴間 伸茂^{*1}

1. はじめに

前回、本誌夏季号、「持続可能な社会の実現を目指す SDGs (12) いずれも本気だ！海外粉体塗料メーカーの取り組み」を簡単にまとめると以下ようになる。

1. イントロ

1970 年代初頭、日本の自動車塗料業界では「無公害・低公害塗料の開発」が最重要課題とされ、水性・粉体・UV/EB・ハイソリッド塗料の研究が進められた。

米国では 1960 年代から大気汚染が社会問題化し、ルール 66 やマスキー法により VOC（揮発性有機化合物）の規制が強化された。日本でも「公害対策基本法」（1967）、「大気汚染防止法」（1968）、「環境基本法」（1993）、「改正大気汚染防止法」（2006）などが制定された。

自動車用水性塗料は 90 年代に実用化が進んだが、粉体塗料の本格展開は困難だった。BMW が 1998 年頃から粉体クリヤー塗装を試みたが、外観品質やコスト課題により量産化は限定的であった。

それでも粉体塗料は VOC ゼロ・高効率・耐久性など環境的利点が大きく、筆者はその再展開を強く望んでいる。

2. 海外粉体塗料メーカーの主な取り組み

(1) AkzoNobel（オランダ）

省エネ型粉体「Interpon D2525 Low-E」：150℃ 硬化でエネルギー消費を最大 20%削減。

EV 向け絶縁粉体「Resicoat EVmotor」シリーズ：UL 規格対応で電気絶縁・安全性を確保。

高耐熱粉体「Interpon HT」：600℃ まで耐熱。

サステナブル戦略：VOC ゼロ、省エネ、高意匠の三位一体で展開。

(2) Axalta Coating Systems（米国）

バイオ系粉体「Alesta BioCore™」：CO₂ 排出を最大 25%削減。

耐腐食・高効率製品（Alesta®, Nap-Gard® など）を多分野へ展開。

研究拠点（Global Innovation Center）で粉体技術を牽引。

2040 年までにカーボンニュートラルを目指す。

(3) PPG（米国）

EnviroLuxe™ Plus：再生 PET 18%配合・PFAS フリーで CO₂ 30%削減。

グローバル投資拡大（4400 万ドル）により生産効率強化。

「持続可能性に優れた製品」で売上 50%目標（2030 年）。

(4) Arkema（フランス）

バイオ・リサイクル素材（Rilsan® PA11, Reafree® など）を用い、CO₂ 20～25%削減。

マスバランス方式で環境価値を可視化。

エコデザイン指向でライフサイクル低負荷化を推進。

(5) BASF Coatings（ドイツ）

2030 年までに「CO₂ 40%削減・持続可能製品売上 40%」を目標。

再生電力 100%化を進め、年間 1.1 万 t の CO₂ 削減。

マスバランス方式・産業連携（3M や Li Auto など）で低炭素化を推進。

3. まとめ

海外メーカーは共通して、

- バイオ樹脂・再生 PET など原料段階での CO₂ 削減、
 - 低温硬化・EB/UV 硬化による省エネ化、
 - EPD・LEED・SBTi 認証などの環境評価の可視化、
 - EV や新分野への応用拡大
- を進めている。

粉体塗料は「VOC ゼロ・資源効率向上・高付加価値」を兼ね備える環境対応型技術であり、日本でも再注目すべき分野である。

【総括】

海外大手は「省エネ・カーボンニュートラル・デザイン性」を融合した粉体塗料技術でサステナビリティの実現を目指している。

日本の塗料業界も、これらの取り組みから多くを学ぶことができる。

前置きが長くなってしまった。

今回は、AkzoNobel 社のレーザーによる粉体塗料硬化技術を紹介する。

^{*1} 塗料塗装技術研究所 代表（元 関西ペイント）

2. AkzoNobel 社のレーザーによる 粉体塗料硬化技術

今回紹介するポイントは、

●技術の本質：

レーザー硬化 (laser curing) は、塗布された粉体塗料を「局所的に・高速に」加熱して熔融→架橋 (硬化) させる方法で、従来の対流/赤外線炉での全面加熱 (15～20 分など) に比べて短時間・省エネ・基材への熱ダメージ低減が期待できる。

●AkzoNobel 社の取り組み：

AkzoNobel は光ファイバーレーザー大手の IPG Photonics と提携し、AkzoNobel の Interpon 粉体塗料をレーザー硬化に最適化して実用化する取り組みを発表している。

●代表的な特許/特許出願：

粉体塗料の組成やレーザーを利用した硬化/処理方法について関連特許が存在する (以下で主要な出願番号と要旨を示す)。

以下、詳しく解説する。

2.1 技術の詳細

《加熱原理・波長》

レーザー硬化は主に近赤外 (NIR) ファイバーレーザーや高出力ダイオードレーザーを用い、塗膜表面を短時間で局所的に加熱する。レーザー光が塗膜あるいは塗膜中の特定成分 (顔料、着色剤、吸収剤、または光/熱開始剤) に吸収され、その熱でポリマーが熔融→化学的に架橋して硬化する。IPG や Laserline の解説はこの「近赤外レーザーで速やかにゲル化→架橋させる」方式を説明している。

実際の使用波長は装置・用途により異なり、940 nm (ダイオード系)～1.07 μm 付近 (ファイバーレーザー) が現実的なレンジとして報告されている (メーカー事例・研究報告)。

《「コールドオープン」方式》

装置全体を高温にするのではなく、レーザーで塗膜のみにエネルギーを集中させるため、周囲空間や基材の温度上昇が小さい (記事やプレスで「cold oven」と表現)。これにより溶接やプライマー、熱に弱い基材 (プラスチック、薄鋼板など) への影響を抑えられる。

《塗料に必要とされる調整》

従来の粉体塗料は炉での均一加熱を前提に設計されているため、レーザー硬化に適用するには吸光特性 (レーザー波長での吸収)、熔融挙動、架橋反応速度、添加剤 (赤外吸収剤や熱開始剤) の有無などを調整する必要がある。AkzoNobel が IPG と「Interpon をレーザー向けに較正 (calibrate) する」と公表しているのはこのためである。高度な樹脂設計技術が要求される。

《利点と制約》

○利点：

短時間硬化、設備の省スペース化、エネルギー削減、選択的処理 (パターン硬化) や部分修理の容易さ。

▲制約：

均一性確保 (広い面を速く均一に照射するためのビーム成形や走査制御が必要)、塗料組成の最適化、設備コスト (高出力レーザー・光学系・ロボット)、安全対策 (レーザー防護) など。

2.2 実装上の典型構成 (装置・プロセス要素)

- レーザー光源：高出力ファイバーレーザーまたはダイオードアレイ (NIR 帯)。
- ビーム配列・成形光学：ラインビーム化、複数ビーム合成、スペクトルビーム結合などで広域を短時間に処理。
- 走査/搬送：ロボットアームやコンベア上での同期制御。
- 温度/吸収モニタリング：リアルタイムで表面温度・反射率を監視して出力を制御。
- 塗料設計：レーザー吸収性の調整 (吸収増強剤や顔料選択)、架橋剤や開始剤の最適化。

2.3 関連特許 (代表的な出願・特許)

以下は「レーザーを用いる粉体塗装・粉体表面処理」「粉体塗料組成」「レーザー装置 (プロセッシング)」に関わる、参考になる主要な公開/登録文献である。技術のカバレッジ (範囲) は請求項を精査する必要がある、ここでは「該当する技術分野で重要な出願例」を示す。

1) AkzoNobel (塗料組成)

WO 2015/063024 A1 — “Powder coating composition” (Akzo Nobel Coatings International B.V. による出願)。粉体塗料の組成に関する国際公開。レーザー固化専用ではないが、粉体組成・架橋系の技術的ベースとして重要。

2) (レーザーを用いる粉体硬化/処理の方法) 古典的代表的な特許

US 5,607,730 A — “Method and apparatus for laser coating” /レーザーで粉体を熔融・固化する方法を扱う古い特許。レーザーによる粉体処理 (パターン形成や選択的硬化) を示す (実務上の先行技術・参考)。

Robert M. Didrick 等の発明 (Morton International 等) に係る「粉体を塗布後、コンピュータ制御レーザーで選択的に融解・硬化する」発明も存在する (特許・公開例)。

3) レーザー装置/ビーム制御 (機器側) —IPG 等の関連出願

US 10,971,896 B2 — レーザー出力の結合やビーム合成に関する装置特許 (一例：IPG 系の応用技術として関連)。こうしたビーム合成/出力制御の特許

は、粉体塗料の高速均一硬化のための装置実装に関わる。

4) UV/レーザー複合のコーティング出願（研究系/地域出願）

CN 103540240 B ほか、UV + レーザーなどを組み合わせた「レーザー複合コーティング」関係の公開が見られる（主に中国での出願例）。これらはUV硬化系粉体やレーザー誘起の重合・固化を扱う点で参考になる。

2.4 どうやって更に深掘りするか（実務的アドバイス）

- ①特許の“権利範囲”確認：上記は代表例の提示である。実際に“あるレーザー硬化プロセスを使っても特許侵害になるか”は、個々の特許の請求項（claims）を精査し、実施形態との対比による自由実施（freedom-to-operate）調査が必要である。
- ②技術導入の実務点：AkzoNobel × IPG の協業は実運用での“不良発生や色差・均一性問題をどう解くか”に関するノウハウが付随する。装置ベンダ（IPG, Laserline 等）と塗料ベンダ（AkzoNobel, PPG 等）の協業モデルが注目点である。

《参考資料（主な出典）》

- AkzoNobel プレスリリース（AkzoNobel と IPG Photonics の提携、2025 年 4 月 公表）。
- IPG Photonics: レーザー粉体塗装硬化（解説ページ）。
- 関連メディア記事（PCImag, PFOnline 等による報道）— 提携・技術概要の二次情報。
- 代表的特許文献：WO2015063024A1（AkzoNobel 粉体塗料組成）、US5,607,730（レーザーコーティング法）等。

3. 日本の関連技術調査

特許庁の検索システム：J-PlatPat などを使って「レーザーで塗料（塗膜）を固化させる技術」について調べたが、ずばり一致するものは見つからなかった。

ズバリではないが、関連する例を示す。

《例 1》

JP5467714B2（レーザー焼結性粉体およびその造形物）

- 出願人（原出願人）：テクノポリマー株式会社（Techno Polymer Co., Ltd.）
- 出願日：2011 年 6 月 28 日
- 登録日：2014 年 2 月 25 日
- 請求項数：10
- 代表図：図 1（粉末のレーザー焼結による造形方法を示す）
- 要約：本発明は、レーザー焼結性を有する粉体とその造形物に関するものであり、特に積層造形技術において使用される。粉体は、レーザー光によって選択的に加熱され、焼結される特性を有する。
- ファミリー情報：WO2011/153123（国際出願）、EP2575822A1（欧州出願）
- 共同出願・関係組織として The University of Tokyo

（東京大学）系の記載（NUC）が確認できる。

《例 2》

JP6569728B2（粉体塗料用組成物、粉体塗料および塗装物品）

- 出願人（原出願人）：旭硝子株式会社（現 AGC 株式会社）
- 出願日：2015 年 12 月 25 日
- 登録日：2019 年 5 月 15 日
- 請求項数：15
- 代表図：図 1（粉体塗料の組成とその塗装物品を示す）
- 要約：本発明は、粉体塗料用組成物、粉体塗料およびそれを用いた塗装物品に関するものであり、特にレーザー照射によって発色する特性を有する粉体塗料に関する。
- ファミリー情報：WO2016139966A1（国際出願）、EP3152265A1（欧州出願）

4. AKZO NOBEL に学ぶべき点

- チャレンジ精神：従来の粉体塗料・焼付塗装プロセスの常識を破り、レーザーという未踏の熱源で硬化させるというアイデア自体が、非常に挑戦的である。既存の設備・材料・ラインを大きく変えるリスクもある中で、実証実験やパートナー企業（IPG Photonics）との協業を前提に一步踏み出している点がすごい。
- 実行力：単なる研究アイデアではなく、量産ラインに近い形での検証や短時間硬化による省エネ・環境改善を実現しようとしている点で、実行力も伴っている。プレスリリースまで出しているのだから、技術を「社会に届ける意思」も明確である。

日本企業は技術力・品質管理能力が非常に高いが、こういう「既存の概念を大胆に破る挑戦」と「外部との協業で実現するスピード感」という点では、やや控えめな印象がある。もちろん慎重さも必要だが、AKZO NOBEL のように“安全圏を超えて挑戦している姿勢”は参考になると考える。

個人的には、日本企業も以下を意識し、さらに強くなるべきだと考える：

1. 未踏領域のアイデアを小規模でも試す“迅速実証”文化
 2. 異分野（レーザー技術など）との協業・外部連携
 3. 挑戦を前提にした長期投資・リスクテイク
- そうすることで、日本企業の高品質・精密技術と、AKZO NOBEL 型の挑戦力を掛け合わせられれば、世界市場でさらに競争力が増すと確信する。

本稿の要約を図 1 に掲げて筆をおく。

AkzoNobel社のレーザー硬化粉体塗料技術（要約）

- ☆AkzoNobel社は、光ファイバーレーザー大手IPG Photonics社と提携し、粉体塗料「Interpon」をレーザー硬化に最適化する取り組みを進めている。
- ☆レーザー硬化（laser curing）は、塗布された粉体塗料を近赤外レーザーで局所的・高速に加熱し、溶融・架橋（硬化）させる技術である。従来の赤外線・対流炉による全面加熱に比べ、短時間硬化、省エネ、基材への熱ダメージ低減が可能となる。
- ☆装置は高出力ファイバーレーザーやダイオードアレイを用い、ビーム整形、走査制御、温度モニタリングを組み合わせて運用する。
- ☆塗料側では、吸光特性・架橋速度・開始剤調整など、レーザーに適した組成設計が求められる
- ☆利点は高速硬化・設備省スペース化・選択的処理への応用など。
制約としては均一照射制御やコスト、安全性確保が挙げられる。
- ☆代表特許としてAkzoNobelの粉体組成（WO2015063024A1）、レーザーによる粉体処理法（US5607730A）などがあり、関連装置特許もIPGなどから出願されている。
- ☆日本ではレーザー焼結粉体（JP5467714B2、テクノポリマー）やレーザー発色粉体塗料（JP6569728B2、AGC）など、部分的に関連する技術が確認される。
- ☆AkzoNobelの特徴は、従来常識を破る挑戦精神と、外部連携による実用化のスピードにある。
単なる研究ではなく、量産化を見据えた実証を伴っている点が大きい。
- ☆日本企業は技術力・品質管理に優れるが、このようなリスクを取る実証文化・異分野協業・迅速な開発姿勢を学ぶ価値がある。高品質技術に挑戦力を加えることで、さらなる国際競争力が期待される。

図1 AkzoNobel社のレーザー硬化粉体塗料技術（要約）

圧縮エアと電力を徹底管理 ～超音波カメラと ENIMAS で取り組む粉体塗装の省エネ対策～

三家本輝男*

1. はじめに

協和機工株式会社は、今年で創立 50 周年を迎える山口県のプラントメンテナンス会社です。国内外の先進技術や情報を取り入れ、日本の製造業を支えるべく活動しています。

昨今の世界情勢によるエネルギー価格の高騰、SDGs やカーボンニュートラルへの社会的要請の高まりは、業種を問わず企業にとって避けられない課題です。特に、品質維持のため多くのエネルギーを消費する粉体塗装業界では、コスト増が収益性を直撃するだけでなく、環境への取り組み姿勢も厳しく問われています。

本稿では、製造業のエネルギーロス要因である「エア漏れ」と「電力過剰使用」に焦点を当て、当社の取り組みを交えて解説します。

2. エア漏れの見える化によるエネルギーロス削減

2.1 粉体塗装ラインにおける圧縮エアの役割

粉体塗装工程で圧縮エアは、品質維持と生産効率を両立する重要なエネルギー源です。用途は大きく 3 つに分けられます。

- ①塗装ガンおよび粉体供給系統：ホッパー内の粉体塗料搬送にエアエジェクタを用い、霧化とパターン形成には 0.05 ～ 0.2 MPa 程度の精密制御が必要です。
- ②塗装ブースの清掃および色替え工程：余剰粉体除去に高流量のエアブローを使用。特に多品種少量生産では安定供給が段取り短縮と品質維持に直結します。
- ③搬送および周辺機器の駆動：コンベア切替やエアシリンダーなどライン自動化を支えます。全自動ラインではエア供給の安定性と省エネ管理が稼働率を左右します。

このように、圧縮エアは粉体塗装ラインの品質保証と運用効率の根幹を支えています。その一方で工場全体の電力消費の 20 ～ 30% を占める最大級の負荷源でもあります。したがって、漏れ対策や供給圧適正化を含む体系的な管理は、省エネルギーと品質維持を両立させるための必須要件といえます。

2.2 エア漏れの主な発生箇所とその原因

多くの工場では、生成された圧縮エアの 10 ～ 30% が「エア漏れ」によって浪費されていると言われます。粉体塗装工場においても、以下の箇所からの漏れが頻発します。

- ①塗装ガンおよび粉体供給系統：接続部やホース端部に負荷がかかりやすく、エア漏れが起きやすい。
- ②ホース類：経年劣化や物理的損傷（踏みつけ、熱による溶解）による裂け目や穴からのエア漏れ。
- ③継手・カップラー：振動による緩みや、O リング・パッキンといったシール材の摩耗・硬化による密閉不良。
- ④バルブ類：使用していない分岐ラインのバルブの閉め忘れや、内部の摩耗によるシート漏れ。
- ⑤配管・機器の劣化：配管の腐食によるピンホールや、コンプレッサータンク、エアドライヤーなど機器自体の老朽化。

これらの小さな漏れが、結果的にコンプレッサーの不必要な稼働を招き、大きなコスト損失へとつながっています。

2.3 超音波カメラによる高精度な漏れ検知

従来のエア漏れ検査は、音や発泡液に頼るため、騒音の大きい工場内や高所での特定は困難でした。当社では、この課題を解決するため、FLUKE 社製の工業用超音波カメラ（図 1）を活用しています。

このカメラは、エア漏れが発する超音波（人間の耳には聞こえない音）を高感度マイクで捉え、画面上に漏れの位置を色付きで可視化します。この技術により、これまで見過ごされてきた漏れ箇所を、迅速かつ正確に特定することが可能になりました（図 2）。



図 1 FLUKE 社の超音波カメラ

* 協和機工株式会社 代表取締役



図2 高所配管からのエア漏れを検知

< FLUKE 社超音波カメラの主な利点 >

- カメラをかざすだけで迅速な検知が可能
- 屋外や暗所でも検知可能
- 騒音下でも検知可能
- 工場の稼働を止めずに安全に検査可能
- エア以外のガス（アルゴンや窒素など）の漏れ特定も可能
- 離れた場所や高所・危険箇所も安全に検査可能

2.4 エア漏れ検査レポートによる数値化

当社では、エア漏れ検査の結果とコンプレッサーの運転状況を組み合わせ、推定されるリーク量や年間の損失額、CO₂ 排出量を算出したレポートを作成します。こうした数値データは、改善計画を立てるうえで重要な指標として活用できます。

実際に工場全体を調査すると、100ヶ所を超える漏れが検出されることもあります。すべてを一度に修繕するのは現実的ではないため、損失額に基づいて箇所ごとに優先度をつけることが効果的です。当社では、漏れ箇所を損失額の大きい順に整理したレポート（図3）をお渡ししています。これにより、お客様はどこから修繕すれば投資対効果が最も高いかを一目で判断でき、限られた予算内で最大の成果を上げることが可能となります。

No	検査箇所	推定リーク量 (L/min)	推定損失 金額 (円/年)	損失割合 (%)	累積損失 割合 (%)
32	20220810_0035.as2	5.8	14,504	9.6%	9.6%
10	20220810_0010.as2	4	9,942	6.6%	16.2%
11	20220810_0011.as2	3.8	9,655	6.4%	22.6%
37	20220810_0040.as2	3.5	8,871	5.9%	28.5%
33	20220810_0036.as2	3.5	8,818	5.8%	34.3%
16	20220810_0016.as2	3.2	8,014	5.3%	39.6%
5	20220810_0005.as2	2.4	5,918	3.9%	43.5%
26	20220810_0029.as2	2.3	5,808	3.8%	47.3%
34	20220810_0037.as2	2.1	5,326	3.5%	50.8%

図3 エア漏れ検査レポート

3. 電力の見える化によるエネルギーロス削減

3.1 粉体塗装ラインの四大電力消費設備

工場全体のエネルギー比率の大半は、以下の4つの設備で占められる傾向にあります。

- ①焼付乾燥炉（硬化炉）：塗装工程で最大のエネルギーを消費。特に、製品が通っていない状態での「空焚き運転」は大きな無駄となります。
- ②コンプレッサー：工場最大の電力使用機器。需要が少ない時間帯の「無負荷運転」は電力の浪費です。
- ③空調・集塵装置：塗装ブースの環境維持に不可欠ですが、塗装作業を行っていない間の「不要なフル稼働」は大きなロスにつながります。
- ④搬送装置（コンベア）：ライン全体では無視できない電力を消費します。

3.2 ポータブル通信電流計「ENIMAS」による電力の見える化

電力のムダを改善するには、まず「いつ、どの設備が、どれだけ電力を使っているか」を正確に把握する必要があります。当社ではそのためのツールとして、ポータブル通信電流計「ENIMAS」（図4）を活用しています。

ENIMASは、分電盤のブレーカーに専用のクランプセンサーを装着するだけで、大規模な電気工事や停電を伴わずに各設備の電力使用量をリアルタイムで計測できるシステムです（図5）。計測されたデータはPCやスマートフォンから即時に確認でき、ライン単位・設備単位での消費電力量の変動や稼働状況を可視化します。また、1機で最大8台の電気使用量の計測



図4 ENIMAS 本体



図5 ENIMAS を取り付けしている様子

ができるため、1機で複数機械のモニタリングができます。

これにより、コンプレッサーや硬化炉といった大口設備の待機運転やピーク負荷など、目に見えにくい非効率な稼働パターンを明らかにできます。感覚に頼っていた電力管理を数値ベースに置き換えることで、適切な運転制御や省エネ計画の立案に役立ちます。

＜ENIMASの主な利点＞

- 大規模な電気工事なしで設置可能
- 日頃使っているパソコンやスマートフォンでデータ閲覧が可能
- 1機で最大8台の計測が可能
- リアルタイムにデータの把握が可能
- CSV出力でデータ抽出が可能

3.3 「ENIMAS」による電力データのリアルタイム把握

「ENIMAS」は、リアルタイムでデータを確認できることが大きな特長です（図6）。計測中からその場で電力使用状況を把握できるため、事業者様自身が即座に現状を確認し、改善の優先度を検討することが可能です。

さらに、1つの画面で最大8回路のデータを同時に確認できる（図7）ため、設備ごとの電力消費を比較しやすく、電気料金の上昇に影響している機器を迅速に特定できます。表示期間を日単位や時間単位に切り替えることで、ピーク負荷の時間帯や無駄な待機運転の傾向を明確にし、省エネ対策を検討する際の基礎データとして活用できます。

また、計測データはCSV形式で出力できるため、

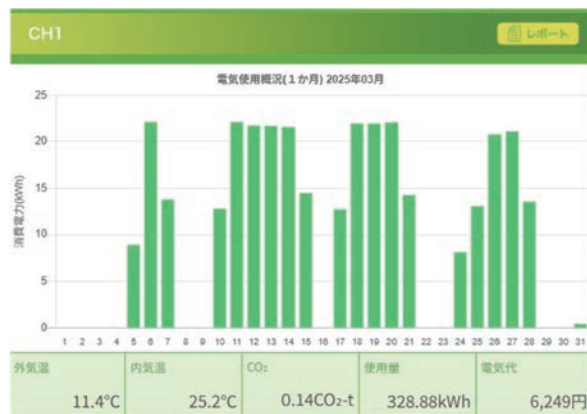


図6 ENIMASによる消費電力の可視化画面



図7 最大8chを比較できる

複数日の推移や設備ごとの比較、社内でのエネルギー管理資料への転用も容易です。特別な専用ソフトを使わず、PCやスマートフォンから手軽に閲覧でき、利便性に優れています。

4. 「見える化」と「対策」の相乗効果による確実なコスト削減

「エア漏れの見える化」や「電気の見える化」は、それ自体が目的ではありません。現状を数値で把握し、そのデータをもとに具体的な改善策を実施し、さらにその効果を再度「見える化」で検証する。この一連の

サイクルを継続的に回すことで、はじめて確実なコスト削減につながります。いわば「見える化」はスタート地点であり、次の「対策」と組み合わせてこそ真価を発揮します。

例えば、「ENIMAS」によってコンプレッサーの電力消費が想定以上に高いことが判明したとします。そこで当社の「エア漏れ検査サービス」を活用し、圧縮エアのリーク箇所を特定し修繕することで、電力消費の実質的な削減が可能となります。さらに、修繕後に再び ENIMAS で計測を行えば、どれだけ改善できたかを定量的なデータで示すことができ、施策の有効性を明確に証明できます。

この「見える化→対策→再検証」の PDCA サイクルは、単発の改善では得られない継続的な省エネ効果につながります。実際に、これらのサービスを併用した企業では、コンプレッサーの年間電力消費を約 25% 削減し、CO₂ 排出量も大幅に低減することに成功しました。単に機器を更新するだけでなく、データに基づいた運用改善を重ねることで、限られた投資で最大の効果を引き出せることが実証されています。

当社では、このように「見える化」と「対策」を組み合わせ、さらにその効果を数値で検証する一連の流

れを、エネルギーロス削減の基本アプローチとして提案しています。

5. おわりに

粉体塗装工場が今後、持続的に成長していくためには、品質や生産性の向上と同時に、エネルギー管理という経営課題に向き合う必要があります。エネルギー価格の高騰や脱炭素への要請は、もはや一時的なトレンドではなく、事業継続の前提条件となりました。

コンプレッサーの待機電力や、エアやガスの漏れは、日々の業務の中では気づきにくい「見えないコスト」です。しかし、これらは確実に企業の収益を圧迫します。

漠然とした課題感のまま対策を先延ばしにするのではなく、まずは専門家による客観的な診断で、自社のエネルギー管理の現状と課題を「見える化」することをお勧めします。人間の定期健診と同様に、工場のエネルギー効率も定期的に診断・改善することで、持続的に強い経営体質を築くことができると、私たちは確信しています。本稿が、粉体塗装業界の皆様の持続可能な工場経営の一助となれば幸いです。

日本塗料工業会の労働災害安全教育 VR コンテンツの開発

Development of VR Content for Occupational Safety Education
by the Japan Paint Manufacturers Association

大澤 隆英*

【概要】

日本塗料工業会（日塗工）は、塗装作業における労働災害を防止するため、VR 技術を活用した安全教育コンテンツを開発した。これにより、作業員は疑似体験を通じて危険への感受性を高め、安全意識を向上させることができる。今後も技術の進化と教育手法の改善を通じて、より多くの塗料製造現場での活用を進め、安全確保に向けた取り組みを継続していく。

【キーワード】

塗料製造現場、労働災害、安全教育、仮想現実（VR）

1. はじめに

日本塗料工業会（以下、日塗工）は、塗料製造作業における労働災害の防止を目的として、仮想現実（VR）技術を活用した安全教育コンテンツの開発に取り組んだ。従来の安全教育では、座学やビデオ教材が主体であったが、実際の作業環境や危険な状況を体験することは困難であった。そこで、より実践的な学習を可能にするため、VR 技術を導入することで、労働者の安全意識を向上させ、労働災害（度数率（災害発生の頻度を表す指標）、強度率（労働災害の重軽度を表す指標））を低減させることを目的とする。本稿では、労働安全 VR コンテンツ開発の背景、効果、そして今後について述べる。

2. 労働災害の現状と課題

厚生労働省は、令和 5 年の労働災害発生状況を以下のように公表している。労働災害による死亡者数は 755 人（前年比 19 人減）と過去最少となった一方、休業 4 日以上死傷者数は 135,371 人（前年比 3,016 人増）と 3 年連続で増加した¹⁾。

労働災害を減少させるために国や事業者、労働者等が重点的に取り組む事項を定めた中期計画である「第 14 次労働災害防止計画」（令和 5 年度～令和 8 年度）²⁾では、8 つの重点対策が示されており、製造業の労働災害防止対策の推進として、アウトプット指標として「令和 9 年までに機械によるはさまれ、巻き込まれ防止対策に取り組む事業場を 60% 以上とすること」、アウトカム指標として、「令和 9 年までに令和 4 年比で製造業における機械によるはさまれ・巻き込まれの死

傷者数を 5% 以上減少させること」を目標にしている。計画では、目標の達成に向け、労働者の作業行動に起因する労働災害対策などに取り組んでいくとされており、国は作業手順の理解や危険への感受性を高めるための VR の活用要件を検討するとしている。

塗装製造作業は、回転体取り扱い作業や有機溶剤の使用など、多くの危険を伴う作業である。日塗工の統計によれば、2023 年度の休業・不働災害は 131 件（休業 28 件、不働 103 件）、度数率（100 万延べ労働時間当たりの労働災害による死傷者）は 0.92 で製造業全体（1.29）、化学工業全体（1.04）よりやや低い水準にあるものの、改善が求められていた（図 1）。加えて、ここ 3 年では死亡事故含む重大労働災害もあったことから強度率（1 千延べ労働時間当たりの労働損失日数）が大幅に増加している（図 2）。

特に、中小企業では安全教育の実施が十分でないケースが多く、知識不足や経験不足による事故が発生しやすいという課題がある。

従来の安全教育は、マニュアルや講習ビデオを用いた受動的な学習が中心であり、作業員の理解度や実際の現場での適用能力にはばらつきがあった。また、現場での実地訓練は危険を伴うため、十分な体験を積むことが難しいという問題もあった。

3. VR 技術を活用した安全教育コンテンツの開発

塗料製造作業における労働災害の主な原因は「はさまれ、巻き込まれ」「有害物との接触」「切れ、こすれ」などである（表 1）。

日塗工安全環境委員会安全基準検討ワーキングでは、従来の教育方法では再現が難しい危険な状況を安全に体験できる VR 技術の活用、労働災害安全教育 VR コンテンツを開発する活動を行った。

ワーキングで検討した結果、開発した VR コンテンツは、以下のようなシナリオである（図 3）。

- ① ドラム缶取扱作業における指挟み。
- ② 溶剤小出し作業における静電気火災
- ③ 塗料仕込み時における攪拌機巻き込まれ

これらのシナリオを VR で体験することで、作業員は実際の危険を疑似的に体感し、安全対策の重要性を理解しやすくなる。

* 一般社団法人日本塗料工業会

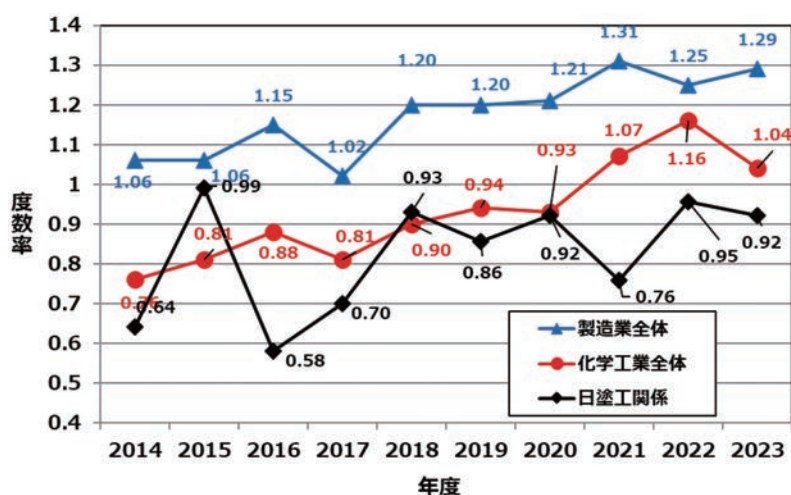


図1 休業災害の度数率の推移 製造業・化学工業全体との比較

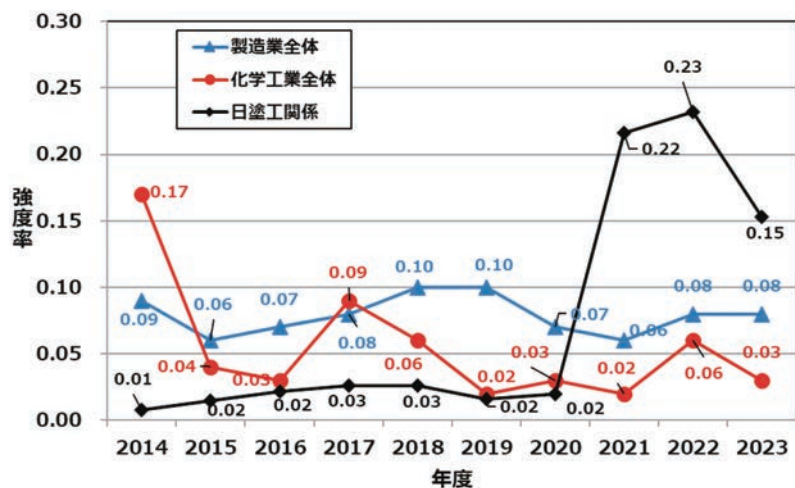


図2 休業災害の強度率の推移 製造業・化学工業全体との比較

表1 2014～2022年に発生した労働災害に占める事故の型（日塗工安全環境委員会参画企業の報告を集計）

労働災害の事故の型	割合（％）
はさまれ・巻き込まれ	20.0
有害物との接触	17.1
切れ、こすれ	16.5
転倒	11.7
動作の反動、無理な動作	8.8
激突（当たる、ぶつかる）	8.3
墜落、転倒	7.8
飛来、落下	5.1
高温物との接触（やけど、熱中症）	4.3
その他	0.4



図3 日塗工が開発した労働安全 VR コンテンツ
 上 ドラム缶取扱作業における指挟み
 中 溶剤小出し作業における静電気火災
 下 塗料仕込み時における攪拌機巻き込まれ

4. まとめ

日塗工は、作業手順の理解や危険への感受性を高めるための労働災害安全教育 VR コンテンツを開発した。ただし、これは、アウトプット指標としての「令和9年までに機械によるはさまれ、巻き込まれ防止対策に取り組む事業場を60%以上」とするためのツールであり、これを活用して、アウトカム指標として、「令和9年までに令和4年比で製造業における機械に

よるはさまれ・巻き込まれの死傷者数を5%以上減少」を達成、さらには、労働災害を少しでも減らし、労働者一人一人が安全で健康に働くことができる職場環境を実現できるかが問われている。

VR技術を活用した安全教育は、塗料製造現場における労働災害の削減に大きく貢献する可能性を持っている。今後、さらなる技術の進化と教育手法の改善を通じて、より多くの塗料製造現場で活用されることが期待される。日塗工は、会員企業と連携しながら、労働者の安全確保に向けた取り組みを継続していく方針である。

なお、今回の塗料業界における労災削減を目指した「塗料業界向け労働災害安全教育 VR コンテンツ」は、長瀬産業株式会社、TOPPAN 株式会社と連携して開発を行ったものです。TOPPAN 株式会社が開発した「安全道場 VR[®]」³⁾のオプションとして、塗料業界向けに新たに3つのコンテンツが追加された「化学品業界オリジナル安全 VR ゴーグル」が販売店である長瀬産業株式会社より、主に塗料業界に向けて2025年3月より販売を開始いたしました⁴⁾。

【参考文献】

- 1) 厚生労働省, 2024, 「令和5年の労働災害発生状況を公表」, (https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_40395.html)
- 2) 厚生労働省, 2023, 「第14次労働災害防止計画」, (<https://www.mhlw.go.jp/content/11200000/001116307.pdf>)
- 3) TOPPAN 株式会社, 2025, 「安全道場 VR[®] 労働災害を体験する VR」, (<https://solution.toppan.co.jp/newnormal/service/safetydojovr.html>)
- 4) 長瀬産業株式会社, 2025, 「化学品業界オリジナル安全 VR ゴーグルとは？」 (<https://www.nagase.com/jp/ja/products/original-safety-vr>)

注記

本稿は、『塗布と塗膜』2025年5月号（夏号）に掲載されたものである。

On demand powder coatings
conall[®]
コナール

環境にやさしい、小ロット短納期、オンデマンドオーダー粉体塗料・コナール

- 1 ケース **5kg** からの指定色を製造※
- 鮮鋭性・平滑性にすぐれ、美しい仕上がり
- ご希望の色を忠実に再現
- 短納期

用途に応じた、豊富なラインナップ

標準タイプ	スーパーコナール	FL フッ素	屋外用最高級グレード。最高ランクの耐候性を有するフッ素樹脂粉体塗料です。
	ハイパーコナール	FH フッ素ポリエステル	屋外用高級グレード。フッ素樹脂を使いコストパフォーマンスに優れた中間グレード。
	コナール	PK 高耐候ポリエステル	1 ランク上の屋外用。耐候性と付着性のバランスが取れた使いやすい粉体塗料です。
		PU ポリエステル	一般屋外用。平滑性に優れ艶有から 3 分艶有まで調整可能です。
		PH ポリエステル	一般屋外用低温型、160℃×20 分での焼付が可能です。焼付時にヤニが出ません。
		HT エポキシポリエステル	一般屋内用。強靱で鮮鋭性に優れた塗膜です。
		HL エポキシポリエステル	一般屋内用低温型、150℃×20 分での焼付が可能です。
意匠性タイプ	コナール	ウェーブ	意匠性凹凸模様。溶剤系では表現できない立体的な模様で、重厚感と高級感を演出します。
		メタリック	ボンディングタイプ。溶剤系とは違うメタリックで重厚感と高級感を演出し、塗装も容易です。
		スリックスエード	新たな色彩表現となめらかな感触で商品に新しい可能性を開きます。
	コナールトーン	ハンマートーン	ハンマートーン模様。溶剤系でも長く親しまれてきたハンマートーンです。模様再現性は溶剤に比較して容易です。
		リンクルトーン	リンクル模様。縮み、チリメン、リンクルなど溶剤系でも様々な名称で親しまれてきました。粉体の模様は溶剤と比較して緻密で均一になります。
		スネークトーン	スネーク模様。リンクルトーンに似ていますが、まさに蛇革です。色を工夫することで斬新なイメージを与えることができます。
		アンティークトーン	アンティーク模様。粉体塗料独特の模様です。アンティーク、パンビー、フラッシュトーン、ハンマートンなど様々な呼称で呼ばれています。
		キャンディトーン	カラークリヤー。発色・塗装作業性だけでなく塗膜性能にもこだわり、今までのカラークリヤーを凌駕します。
		テラトーン	テラコッタ調模様。南欧素焼風の模様も粉体塗料であれば 1 コートで再現できます。
	チョコナ	各種	ペットボトル入粉体塗料。即日出荷の 100 色カラーバリエーション。粉体塗料をより多くの人に、より多くのものに。1 本 330gx2 本入りでオンラインショップにて販売中。

※ コナールトーンなど一部の塗料を除きます。詳しくはお問い合わせください。

- 樹脂により艶の調整範囲が異なります。詳しくはお問い合わせください。
- 模様系塗料は、塗装設備・機器の種類、膜厚、焼付条件などで模様の状態が変化することがあります。
- メタリックは、塗装機器の種類、膜厚等により輝度やメタリック感が変わる場合があります。
- キャンディトーンは下地が透ける塗料ですので、下地の状態や膜厚により表情が変わります。

 **conall**

 **conall Tone**



 **Conallshot**
smart powder gun

 **MaSty**

塗料・塗装資材の総合商社
小ロット溶剤調色
小ロット粉体製造
塗装機器・設備のコーディネート

化学で人と自然の共生する明日へ



株式会社 三 王 粉体事業所
埼玉県草加市弁天 4-17-18
TEL: 048-931-2001
FAX: 048-931-2141
www.san-oh-web.co.jp
info@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



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

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

塗装会社が、
風土改革コンサル
はじめましたw！

自主的**考動**を育む**製造業**による**働きがい改革**

『**T-CX**』

ツツイ式 企業風土
トランスフォーメーション

自主的に考動できない…

連携できない…

やらされ感…、他人事…

離職が多い…、採用できない…



SDGs、DX、働き方改革をスムーズに運用する為には…

【自主的考動を育むアプローチ】が有効です。

聴く

問う

伝える

待つ

【お客様の声】

- ・社員だけに変化を強いていたことに気づいた。
- ・コーチがいることで実践できるようになった。
- ・ストレス無く、充実した経営ができるようになりました。
- ・家族との関係性も劇的に改善出来ました。

詳しくは**T-CX**チラシへ！



働きがい改革とわくわくSDGsと粉体塗装のバイオニア

筒井工業株式会社

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 TOKYO

大日本塗料株式会社

お問い合わせは—
●大阪 ☎06-6266-3134 ●東京 ☎03-5710-4505
●小牧 ☎0568-76-5578 <https://www.dnt.co.jp/>
塩田相談室フリーダイヤル 0120-98-1716

粉体塗装のパイオニア。



独自のパルス制御で美しい仕上がりへ

新製品

Pulse Power 9000 シリーズ



Pulse Power9000S
塗料タンクモデル



Pulse Power9000TS
2 丁取塗料タンクモデル



Pulse Power9000B
塗料箱モデル



Pulse Power9000TB
2 丁取塗料箱モデル

東京営業 : 03-3278-4800
北関東営業所 : 028-662-7641

名古屋営業所 : 052-823-1751
大阪営業所 : 06-6386-6132

北陸出張所 : 0766-26-5131
九州営業所 : 093-631-7464



<世界の粉体塗料需要の予測と世界の塗料メーカー売り上げ規模ランキングのご紹介>

立花 敏行

いつも当組合の活動にご理解を賜り、ご支援ご指導いただいておりますこと感謝申し上げます。

本年も一般社団法人 日本塗料工業会（日塗工）様のネットワークを活用させていただき、Orr&Boss 社の 2030 年（2023 年から）までの需要予測をご提供いただきました。

この資料は、全世界の塗料需要を地域別、主要国別、塗料種別に販売量と販売額を予測したものをベースに粉体塗料需要を抜き出してまとめたものです。なお、Orr&Boss 社には本資料を用いて当組合員等に情報提供することについて、日塗工を通じて了解を得ております。

需要予測の表及び、塗料メーカーの売上ランキング（Coating World 記事をグラフ化）につきましては、本文の最後に貼り付けておきます。

まずは、塗料メーカーの売上ランキングから解説いたします。

2024 年発表のランキングでは PPG 社が世界第 1 位でしたが、2025 年の発表では、シャーウィン-ウィリアムス（シャーウィン）社がトップとなっています。シャーウィンの主力は建築用及び DIY 用のようで、PPG はパフォーマンス・コーティング（自動車用を中心とした高付加価値商品等）や工業用塗料が中心となっています。Orr&Boss 社の元データーの資料で見ると 2024 年は建築用及び DIY の需要に比べ自動車用や工業用の減少がヨーロッパや北米で顕著となっています。AI を使いシャーウィンが 1 位となった理由を質問してみると「高品質で安全な製品の開発、強力な B to B・B to C 両方の販売チャネル、そして地域に特化した店舗戦略による流通効率の最大化にあります。また、製品の多様性、ハリウッドサインやホワイトハウスで採用される実績によるブランド力、そして世界的な環境規制に対応する技術開発も、業界 1 位の地位を確立する上で重要な要素となっています。」と表示されました。

日本企業のランキングは、4 位に日本ペイント HD、9 位に関西ペイント、19 位に中国塗料、21 位に S K 化研、23 位に TOA グループ（タイが中心と思われます）、31 位に大日本塗料と続いています。大日本塗料に関しては、本年実施されました公開買い付けによる神東塗料の連結子会社化は本資料に反映されておらず、神東塗料分を加えると 23 位に浮上してきます。

では次に世界の粉体塗料の需要予測についてみてゆきます。

2025 年に出された 2030 年までの予測によると、2023 年から 2030 年の粉体塗料の伸びは、数量で 112%、金額で 122%となっています。昨年入手の資料では 2028 年までの伸びは、数量で 126%、金額で 129%となっていました。全体として昨年より伸長率は抑えられた予測となっていますが、その理由として中国（台湾が含まれている）の予測値の大幅修正による影響が挙げられます。ここでは粉体塗料の需要予測表のみ掲載しますが、Orr&Boss 社提供の資料によれば、塗料種別の需要実績および予測を見てみると、中国における建築用の塗料需要が 2024～2025 年は前年比でマイナス成長、2026 年はかろうじてイーブンとなっており、この傾向は工業用塗料でも同様です。粉体塗料の市場は建築関係や工業用の市場とかがわりが多いため、2026 年まであまり成長しない見通しとなっています。世界の粉体塗料市場で大半を占める中国の需要の低迷は、高成長のインドや中東の大幅な成長があってもカバーしきれないと予測されます。

では、粉体塗料の今後はあまり期待できないのでしょうか。

私は、今後粉体塗料伸びが Orr&Boss 社の予測以上になるのではないかと考えています。

理由としては、粉体塗料を供給するメーカー各社の動きが活発であることです。

特に積極的なのはアクゾノーベル社であり、同社では、低温焼付タイプ（150℃×25 分～190℃×4 分の範囲で
使用可能）やレーザー硬化タイプ、2 輪車用特化タイプ、EV 用等の各種粉体塗料の開発・上市が進められていま
す。さらに、同社イタリアコモ工場では、自動車関係で 2 ライン、建築関係で 2 ラインの計 4 ラインを稼働させ、

生産能力アップが図られています。コモ工場では国際自動車産業タスクフォース（IATF）16949 認証を取得しています。また、インド事業の売却の際にも粉体塗料事業と国際研究センターは、売却の対象とせず手元に残した形となっています。

国内メーカーの動きとしても、関西ペイントの連結子会社である KANSAI ヘリオス社が欧州及び米国で粉体塗料・合成樹脂事業を営む CWS Lackfabrik GmbH（以下 CWS グループ）の全株式を取得し子会社化したり、オハイオ州ジョンズタウンに新しい粉体塗料生産拠点を設け、将来の米国事業の基盤とすること発表したりと投資を積極的に行っているのは、粉体塗料事業が今後の成長市場として期待しているからだと考えます。

その他にも PPG、Jotun、Qemtex、アクサルタ、ポリケムなども他社との違いを打ち出した粉体塗料事業への取り組みの記事が見受けられます。

以上のように粉体塗料供給メーカーは積極的な事業展開を行っており、商品的にも充実してくるため粉体塗料は、その導入のメリット ①環境対応型塗料、②省資源（回収再利用）、③工程の簡略化（省エネ、省人化）、④高品質化、とともに需要が拡大すると考えられます。昨今のカーボンニュートラルへの対応の強まりへの対応のひとつとして積極的に検討していただきたいところです。

ただし、世界の粉体塗料需要の予測の表の右端に G7 国、G7 を除く G20 を黄色と青色、青色 G20 国で全世界平均を割り込むものを赤色でマークしましたが、G7 国の伸びが低いことが分かります。一方で G20 を中心とするその他の国の方が伸びは高くなっています。私の考えですが G7 国は早くより工業塗装が発展し溶剤系を中心とした設備が継続稼働しており、粉体塗装への移行が容易ではないものと推定します。一方その他の国は、これから工業塗装が発展する場合、環境対応を意識した粉体塗装からの導入となるものと考えます。今後の日本の工業塗装を考えるうえで重要なのは、カーボンニュートラルへ向けた対応と環境への配慮であるため、工業塗装を担う企業は中小が多く独自対応は厳しい状況にあります。

粉体塗装への移行も環境対応、生産合理化対応等の手段として、経済産業省等のご支援をいただけるよう JAPCA より働き掛けをしてゆきたいと考えています。

皆様のご参考となれば幸いです。

以上

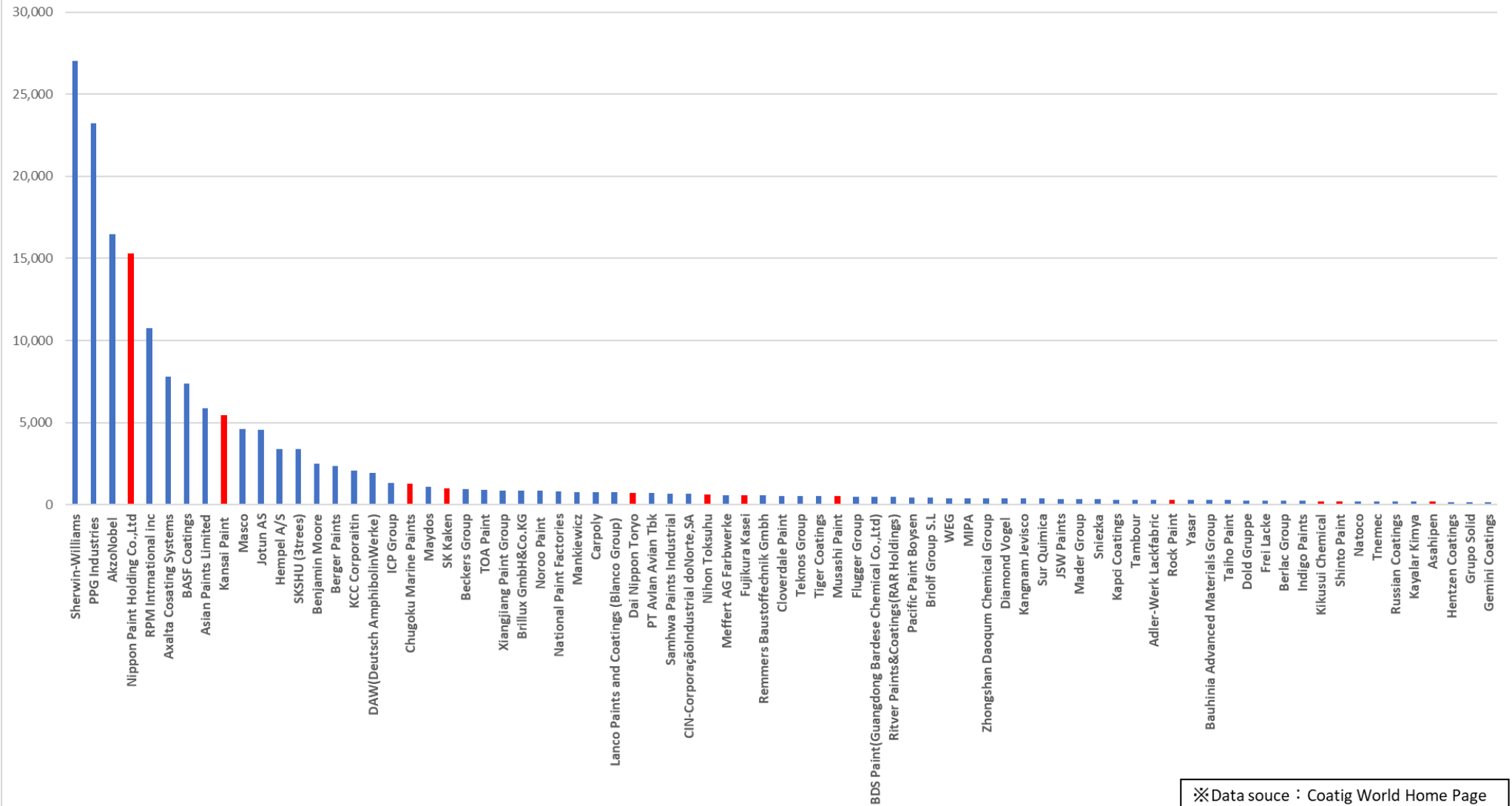
2025年版 Powder Coatig 世界需要見通し(地域別主要国別)

	2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2023/2030伸び率		G7 国	G20 国	G20 国で 世界 >の 国
	Volume (KT)	Value (Millions of US Dollars)	Volume (KT)	Value (Millions of US Dollars)	Volume (KT)	Value (Millions of US Dollars)	Volume (KT)	Value (Millions of US Dollars)	Volume (KT)	Value (Millions of US Dollars)	Volume (KT)	Value (Millions of US Dollars)	Volume (KT)	Value (Millions of US Dollars)	Volume (KT)	Value (Millions of US Dollars)	Volume (%)	Value (%)			
Global	4,129.43	13,794.68	4,176.76	13,869.99	4,161.70	14,044.98	4,228.34	14,499.05	4,331.06	15,080.87	4,420.37	15,649.02	4,512.23	16,242.78	4,606.73	16,863.50	112%	122%			
North America	166.22	1,699.54	162.89	1,665.55	162.58	1,680.87	165.80	1,731.13	169.09	1,800.21	172.45	1,872.04	175.87	1,946.74	179.36	2,024.42	108%	119%			
United States	155.37	1,631.46	152.26	1,598.83	152.26	1,614.82	155.31	1,663.26	158.41	1,729.79	161.58	1,798.99	164.81	1,870.95	168.11	1,945.78	108%	119%			
Canada	10.85	68.08	10.63	66.72	10.31	66.05	10.49	67.87	10.68	70.42	10.87	73.06	11.06	75.80	11.25	78.64	104%	116%			
Europe	394.25	2,504.07	385.28	2,443.50	387.06	2,503.46	397.60	2,620.11	408.00	2,739.51	418.72	2,864.70	429.78	2,995.99	441.20	3,133.68	112%	125%			
Germany	53.14	423.65	51.15	407.76	50.64	415.92	51.76	433.43	52.86	451.35	53.99	470.01	55.14	489.44	56.32	509.67	106%	120%			
France	28.60	215.65	27.53	207.56	27.66	211.71	28.33	221.05	29.01	230.80	29.71	240.98	30.43	251.61	31.16	262.71	109%	122%			
UK	21.87	144.57	21.16	148.11	21.37	142.66	21.98	149.57	22.53	156.30	23.09	163.33	23.67	170.67	24.26	178.35	111%	123%			
Spain	20.96	122.41	21.83	139.87	20.90	123.25	21.48	129.09	22.04	135.07	22.62	141.33	23.22	147.88	23.83	154.74	114%	126%			
Italy	60.91	339.12	60.49	327.25	59.37	333.80	60.56	347.15	61.47	359.30	62.39	371.87	63.32	384.89	64.27	398.36	106%	117%			
Benelux	13.56	92.34	13.12	89.34	13.25	91.13	13.58	95.24	13.92	99.52	14.27	103.99	14.62	108.66	14.99	113.54	111%	123%			
Scandinavia	13.68	93.64	13.31	91.06	13.51	93.34	13.87	97.69	14.23	102.23	14.61	106.98	15.00	111.95	15.39	117.15	112%	125%			
Poland	36.16	205.00	35.53	201.41	36.24	207.46	37.80	220.54	39.43	234.44	41.13	249.23	42.90	264.94	44.75	281.65	124%	137%			
Romania	5.04	29.40	4.95	28.88	5.07	29.89	5.30	31.83	5.54	33.90	5.79	36.09	6.05	38.43	6.32	40.92	125%	139%			
Russia	17.18	105.14	16.88	103.30	16.88	103.30	17.18	107.23	17.47	111.19	17.77	115.31	18.07	119.57	18.38	124.00	107%	118%			
Turkey	71.55	391.67	72.22	395.31	71.50	413.10	74.60	439.27	77.80	466.94	81.15	496.36	84.64	527.63	88.28	560.87	123%	143%			
Other Europe	51.59	341.48	50.17	332.09	50.67	337.90	51.18	348.04	51.69	358.48	52.21	369.23	52.73	380.31	53.26	391.72	103%	115%			
Middle East	74.88	396.94	77.88	412.81	81.58	436.55	85.46	466.03	89.52	497.50	93.78	531.11	98.25	566.99	102.93	605.31	125%	134%			
Saudi Arabia	18.51	99.22	19.25	103.19	20.02	108.35	20.82	114.85	21.65	121.74	22.52	129.04	23.42	136.79	24.35	144.99	122%	130%			
UAE	10.94	56.60	11.38	58.87	11.95	62.40	12.55	66.77	13.18	71.44	13.84	76.44	14.53	81.79	15.25	87.52	126%	135%			
Israel	10.42	53.96	10.84	56.12	11.38	59.48	11.95	63.65	12.55	68.10	13.18	72.87	13.84	77.97	14.53	83.43	126%	135%			
Egypt	5.25	24.12	5.46	25.08	5.74	26.58	6.02	28.45	6.32	30.44	6.64	32.57	6.97	34.85	7.32	37.29	126%	135%			
Other ME	29.76	163.04	30.95	169.56	32.49	179.74	34.12	192.32	35.83	205.78	37.62	220.19	39.50	235.60	41.47	252.09	126%	135%			
Africa	31.87	154.06	32.56	157.27	33.66	164.06	34.80	172.80	35.97	182.02	37.19	191.73	38.45	201.97	39.76	212.76	117%	124%			
South Africa	16.21	90.29	16.45	91.65	16.94	95.31	17.45	100.08	17.98	105.08	18.51	110.34	19.07	115.85	19.64	121.65	114%	122%			
Nigeria	7.22	26.01	7.37	26.53	7.59	27.59	7.81	28.97	8.05	30.42	8.29	31.94	8.54	33.54	8.80	35.21	115%	123%			
Morocco	3.18	16.22	3.28	16.70	3.41	17.54	3.55	18.59	3.69	19.71	3.83	20.89	3.99	22.14	4.15	23.47	120%	129%			
Algeria	1.03	5.25	1.05	5.35	1.08	5.57	1.11	5.84	1.15	6.14	1.18	6.44	1.22	6.77	1.25	7.10	115%	123%			
Kenya	1.59	7.67	1.66	8.05	1.75	8.53	1.84	9.13	1.93	9.77	2.02	10.46	2.12	11.19	2.23	11.97	128%	136%			
Tanzania	0.12	1.19	0.13	1.25	0.13	1.32	0.14	1.41	0.15	1.51	0.15	1.62	0.16	1.73	0.17	1.85	128%	136%			
Other Africa	2.53	7.44	2.63	7.73	2.76	8.20	2.90	8.77	3.04	9.39	3.19	10.04	3.35	10.75	3.52	11.50	126%	135%			
Asia	3,349.83	8,528.87	3,404.95	8,675.26	3,383.11	8,731.03	3,427.01	8,951.28	3,506.49	9,272.18	3,571.76	9,566.40	3,638.76	9,872.53	3,707.56	10,191.22	107%	112%			
Greater China	3,052.29	7,090.10	3,098.08	7,196.45	3,067.10	7,196.45	3,097.77	7,340.38	3,159.72	7,560.59	3,207.12	7,749.61	3,255.22	7,943.35	3,304.05	8,141.93	105%	109%			
Japan	59.80	394.00	59.50	392.03	59.80	397.91	61.29	411.84	62.83	426.25	64.40	441.17	66.01	456.61	67.66	472.59	108%	112%			
Korea	23.55	152.70	24.14	156.52	24.62	161.21	24.86	164.44	25.86	172.66	26.89	181.29	27.97	190.35	29.09	199.87	114%	119%			
India	78.00	285.00	82.49	301.39	86.61	319.47	90.94	338.64	97.31	369.12	104.12	402.34	111.41	438.55	119.20	478.02	133%	141%			
South Asia (ex. India)	21.00	80.00	22.05	84.00	23.37	89.04	24.54	94.38	26.26	102.88	28.10	112.14	30.06	122.23	32.17	133.23	134%	140%			
Central Asia	11.40	57.98	11.97	60.88	12.57	64.53	13.19	69.05	13.85	73.88	14.55	79.05	15.27	84.59	16.04	90.51	128%	136%			
Southeast Asia	94.98	340.59	97.83	354.21	99.79	364.84	104.78	386.73	110.65	412.22	116.18	436.95	121.99	463.17	128.09	490.96	122%	128%			
Australia & New Zealand	8.82	128.50	8.90	129.79	9.26	137.58	9.63	145.83	10.02	154.58	10.42	163.86	10.83	173.69	11.27	184.11	118%	128%			
Latin America	112.37	511.21	113.20	515.59	113.71	529.01	117.67	557.70	121.99	589.46	126.47	623.04	131.11	658.55	135.93	696.11	113%	122%			
Brazil	41.16	169.67	42.19	175.60	42.82	179.99	44.11	188.99	45.43	198.44	46.79	208.37	48.20	218.78	49.64	229.72	114%	123%			
Mexico	35.58	194.56	35.58	195.05	34.33	197.98	35.53	208.86	36.96	221.40	38.43	234.68	39.97	248.76	41.57	263.69	108%	121%			
Argentina	6.83	41.99	6.49	39.79	6.72	41.58	6.95	43.86	7.23	46.50	7.52	49.28	7.82	52.24	8.13	55.38	110%	117%			
Colombia	4.76	17.13	4.68	16.83	4.80	17.42	5.04	18.64	5.29	19.95	5.56	21.35	5.84	22.84	6.13	24.44	117%	125%			
Chile	2.39	14.19	2.40	14.23	2.48	14.87	2.58	15.76	2.69	16.71	2.79	17.71	2.90	18.77	3.02	19.90	117%	125%			
Peru	2.55	13.86	2.54	13.76	2.60	14.24	2.68	14.81	2.79	15.70	2.90	16.64	3.01	17.63	3.13	18.69	114%	120%			
Ecuador	3.61	9.25	3.62	9.27	3.71	9.60	3.88	10.22	4.04	10.83	4.20	11.48	4.37	12.17	4.54	12.90	116%	124%			
Uruguay	0.41	2.56	0.42	2.57	0.43	2.66	0.45	2.84	0.46	3.01	0.48	3.19	0.50	3.38	0.52	3.58	117%	125%			
Central America	6.55	21.50	6.62	21.66	6.85	22.63	7.13	23.99	7.41	25.43	7.71	26.96	8.01	28.58	8.34	30.29	118%	125%			
Other Latin Am	8.53	26.50	8.66	26.83	8.97	28.04	9.32	29.72	9.70	31.50	10.09	33.39	10.49	35.40	10.91	37.52	118%	126%			

Provision of data: Orr & Boss Consulting Incorporated(2025年ver.3)

North America	United States and Canada
Europe	Germany, France, UK, Spain, Italy, Benelux, Scandinavia, Poland, Romania, Russia, Turkey, Other Europe
ME	Saudi Arabia, UAE, Israel, Egypt, Other ME
Africa	South Africa, Nigeria, Morocco, Algeria, Kenya, Tanzania, Other Africa
Latin America	Brazil, Mexico, Argentina, Colombia, Chile, Peru, Ecuador, Uruguay, Central America, Other Latin America
Asia	Greater China (Mainland China, Taiwan, Hong Kong, and Macau), Japan, Korea (South & North), India
	South Asia (ex India), Central Asia, Southeast Asia, Australia & New Zealand

2025年改訂版 世界塗料メーカーランキング（売上額:億円）



緑数字は粉体塗料製造していると思われる企業

2025年改訂版 世界塗料メーカーランキング（売上額）									
順位	企業名	国	売上額(億円)	売上額(US \$)	順位	企業名	国	売上額(億円)	売上額(US \$)
1	Sherwin-Williams	アメリカ	27,048	18,400,000,000	41	Tiger Coatings	アメリカ	517	352,000,000
2	PPG Industries	アメリカ	23,226	15,800,000,000	42	Musashi Paint	日本	515	350,000,000
3	AkzoNobel	オランダ	16,464	11,200,000,000	43	Flugger Group	デンマーク	484	329,000,000
4	Nippon Paint Holding Co.,Ltd	日本	15,288	10,400,000,000	44	BDS Paint(Guangdong Bardese Chemical Co.,Ltd)	中国	470	320,000,000
5	RPM Intrnational inc	アメリカ	10,731	7,300,000,000	45	Ritver Paints&Coatings(RAR Holdings)	UAE	467	317,500,000
6	Axalta Cosating Systems	アメリカ	7,791	5,300,000,000	46	Pacific Paint Boysen	フィリピン	426	290,000,000
7	BASF Coatings	ドイツ	7,350	5,000,000,000	47	Briolf Group S.L	スペイン	419	285,000,000
8	Asian Paints Limited	インド	5,880	4,000,000,000	48	WEG	アメリカ	404	275,000,000
9	Kansai Paint	日本	5,439	3,700,000,000	49	MIPA	ドイツ	397	270,000,000
10	Jotun AS	ノルウェー	4,557	3,100,000,000	50	Zhongshan Daoqum Chemical Group	中国	385	262,000,000
11	Masco	アメリカ	4,410	3,000,000,000	51	Diamond Vogel	アメリカ	368	250,000,000
12	Hempel A/S	デンマーク	3,381	2,300,000,000	52	Kangnam Jevisco	中国	363	247,000,000
13	SKSHU (3trees)	中国	3,381	2,300,000,000	53	Sur Quimica	コスタリカ	359	244,000,000
14	Benjamin Moore	アメリカ	2,499	1,700,000,000	54	JSW Paints	インド	343	233,000,000
15	Berger Paints	インド	2,352	1,600,000,000	55	Mader Group	オーストラリア	323	220,000,000
16	KCC Corporaitin	韓国	2,058	1,400,000,000	56	Sniezka Woj	ポーランド	323	220,000,000
17	DAW(Deutsch AmphibolinWerke)	ドイツ	1,911	1,300,000,000	57	Kapci Coatings	UAE	307	209,000,000
18	ICP Group	アメリカ	1,323	900,000,000	58	Tambour	アメリカ	294	200,000,000
19	Chugoku Marine Paints	日本	1,272	865,000,000	59	Adler-Werk Lackfabric	オーストリア	288	196,000,000
20	Maydos	中国	1,072	729,000,000	60	Rock Paint	日本	287	195,000,000
21	SK Kaken	日本	1,013	689,400,000	61	Yasar	トルコ	284	193,000,000
22	Beckers Group	ドイツ	951	646,800,000	62	Bauhinia Advanced Materials Group	中国(香港)	277	188,200,000
23	TOA Group	日本	910	619,000,000	63	Taiho Paint	中国	270	184,000,000
24	Xiangjiang Paint Group	中国	865	588,100,000	64	Dold Gruppe	スイス	259	176,000,000
25	Brillux GmbH&Co.KG	ドイツ	841	572,000,000	65	Frei Lacke	ドイツ	243	165,000,000
26	Noroo Paint Co.,Ltd	韓国	836	569,000,000	66	Berlac Group	スイス	235	160,000,000
27	National Paint Factories	UAE	789	537,000,000	67	Indigo Paints	インド	223	152,000,000
28	Mankiewicz	ドイツ	775	527,000,000	68	Kikusui Chemical	日本	215	146,000,000
29	Carpoly	中国	735	500,300,000	69	Shinto Paint	日本	213	145,000,000
30	Lanco Paints and Coatings (Blanco Group)	アメリカ	735	500,000,000	70	Natoco	日本	209	142,000,000
31	Dai Nippon Toryo	日本	728	495,000,000	71	Tnemec	アメリカ	198	135,000,000
32	PT Avlan Avian Tbk	インドネシア	692	471,000,000	72	Russian Coatings	ロシア	187	127,100,000
33	Samhwa Paints Industrial	韓国	663	451,000,000	73	Kayalar Kimya	トルコ	176	120,000,000
34	CIN-CorporaçãoIndustrial doNorte,SA	ポルトガル	651	443,000,000	74	Asahipen	日本	173	118,000,000
35	Nihon Toksuhu	日本	638	433,800,000	75	Hentzen Coatings	アメリカ	154	105,000,000
36	Meffert AG Farbwerke	ドイツ	588	400,000,000	76	Grupo Solid	グアテマラ	151	103,000,000
37	Fujikura Kasei	日本	559	380,000,000	77	Gemini Coatings	アメリカ	154	105,000,000
38	Remmers Baustofftechnik GmbH	ドイツ	551	375,000,000					
39	Cloverdale Paint	カナダ	537	365,300,000	1 \$ = 147円換算				
40	Teknos Group	フィンランド	537	365,000,000	※Data souce : Coatig World Home Page				

表紙解説

表紙絵画：小島輝夫

表紙写真

「中秋の槍ヶ岳を望む」

西穂高岳に登る前に、紅葉の山を撮ろうと中尾高原に行った。眼前には、北穂高から槍ヶ岳の新雪の山稜、そして見事な紅葉が山稜の半分を占めて、秋の北アルプスの景色を眼にすることができた。

パウダーコーティング

ISSN 1346-6739

2025 年 10 月 20 日 Vol.25 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

©2025 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
二〇二五年十月二〇日 Vol.25 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・一六 YCCビル
制作：パウダーコーティング誌制作部