

パウダーコーティング

2025年夏季号

Vol.25 No.3



パウダーコーティング

2025 年夏季号

持続可能な社会の実現を目指す SDGs (12)	7
	奴間 伸茂
トピックス	
エックスライト社 新製品・標準光源装置 Judge LED	12
	馬屋原 修
低放射遮熱塗料「サーモレジン SV600」を用いた加熱炉の低放射化について	15
	稲富 健三
＜組合だより＞	
日本パウダーコーティング協同組合 第 29 回通常総会及び懇親会	24
後付	27

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	19
株式会社板通	20
横浜化成株式会社	20
株式会社明希	21
城南コーテック株式会社	21
株式会社アック	21
筒井工業株式会社	22
大日本塗料株式会社	22
パーカーエンジニアリング株式会社	23

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	10.8	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=			
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



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

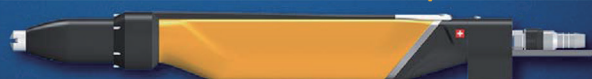
コンパクトで使いやすく、
模様見本を含め全色掲載

久保寿ペイント株式会社

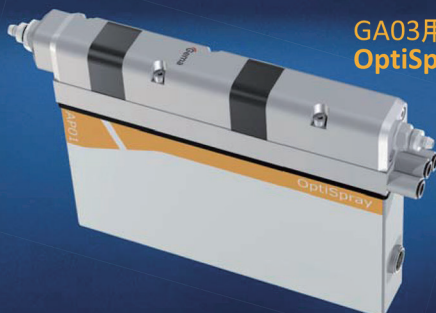
本社・工場：〒533-0031 大阪市東淀川区西淡路3丁目15番27号 TEL (06) 6815-3111 FAX (06) 6323-5881
関東営業所 TEL (048) 660-1200 FAX (048) 660-1202 九州営業所 TEL (092) 411-7011 FAX (092) 411-7041
名古屋営業所 TEL (052) 261-1125 FAX (052) 261-1135 <http://www.kuboko.co.jp>



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



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 アルティカラー[®] α

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 アルティカラー[®] α 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

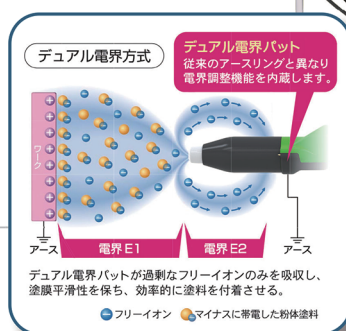
高い帯電効率を保ちながらフリーイオンの発生を抑え、平滑な仕上がり面が得られます。

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
で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



「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。



(12) いずれも本気だ！～海外粉体塗料メーカーの取り組み～

奴間 伸茂^{*1}

1. はじめに

《無公害・低公害自動車用塗料開発 4 大テーマ》

1973 年、私が配属された合成樹脂研究部、通称「樹脂研」の 4 大テーマは、

- 自動車用水性塗料用樹脂の開発
- 自動車用粉体塗料用樹脂の開発
- 自動車用 UV/EB 塗料用樹脂の開発
- 自動車用ハイソリッド塗料用樹脂の開発

であった。

会社が最も大切にしていた課題は、「無公害あるいは低公害塗料の開発」であり、「最重要分野として位置付けていたのが自動車用塗料分野」であったことがよく分かる。

日本では、1950 年代半ばからの高度経済成長期に大衆車の量産が開始され、1964 年に開催された東京オリンピックの直後からモータリゼーションが加速された。

一足先にモータリゼーションが進展した米国では 1960 年代半ばから光化学スモッグなどの大気汚染が大問題となり、1966 年のルール 66^{脚注 1)}、1970 年のマスキー法^{脚注 2)} 制定など浮遊粒子状物質や光化学オキシダントに係る環境規制が強化された。自動車の排気ガスだけではなく、塗料に使用される溶剤など揮発性有機化合物：VOC に対する規制も厳しくなっていた。

日本でも、1970 年、光化学スモッグによる被害が大々的に報道された。塗料メーカーにおいて「低公害塗料」、「無公害塗料」の開発が一気に推進された。当時の日本では、「環境」という言葉より、「公害」という言葉が多く使われていた。

日本では、1967 年、「公害対策基本法」^{脚注 3)}、1993 年、「環境基本法」^{脚注 4)} が施行されたが、大気汚染防止のための本格的な法律は、1968 年に施行された「大気汚染防止法」、2006 年に施行された「改正大気汚染防止法」^{脚注 5)} であった。

《自動車用粉体塗料の本格的展開は困難》

さて、自動車用水性塗料は、国内自動車メーカーによって、1990 年初頭には水性メタリックベース塗料が海外で先行展開され 2004 年には水性 3WET 塗装システム^{脚注 6)} が国内でも展開された。

一方、自動車用粉体塗料は国内では本格的に展開されていない。1973 年の段階では、水性自動車用塗料と共に本命視されていたのだが。

海外では、BMW が 1998 年頃から、自動車ボディ

への粉体クリヤーによる実用塗装の先駆けとして取り組んでおり、特にドイツ・ディンゴルフィンク工場で量産体制を構築した。改めて導入からその後の経過を整理しておく。

- 1994 ～ 2000 年 代 前 半 に かけ て、BMW は Dingolfing 工場で大規模に粉体クリヤー（Powder Clearcoat, PCC）を導入。粉体塗装設備は Dürr（ドイツの塗装装置メーカー）と連携。
- 当初は成功した技術だったものの、製造コスト（色替え・段取り替えに時間とコストがかかる）・外観品質の課題（高光沢・均一性に限界。特にメタリックやパールカラーで難あり）などから、最終的には新車ラインから撤退。一部の補修分野や工業製品（ホイール、建築部材など）には今でも採用されている。
- 現時点では水性ベースコート + 溶剤型クリヤー系が本格的に展開されている。

脚注 1) ルール 66 とは、1966 年、アメリカのカリフォルニア州ロサンゼルス地区において、光化学スモッグの原因となる自動車の排気ガス規制に続いて制定された揮発性有機溶剤：VOC 規制。

脚注 2) マスキー法（1970 年改正 Clean Air Act）とは、米国で改正された大気汚染防止のための自動車の排気ガス規制の法律。炭化水素（HC）、一酸化炭素（CO）、窒素酸化物（NOx）低減未達成の自動車の期限以降の販売禁止を義務付けた。厳しすぎる規制に GM ははじめ大手自動車メーカーは中々対応できなかったが、1972 年、本田技研工業は世界で初めてマスキー法をクリアする低公害エンジン『CVCC』を開発した。

脚注 3) 公害対策基本法とは、1967 年（昭和 42 年）に日本初の公害対策を総合的に行うために制定された法律。四大公害病（熊本の水俣病、新潟の新潟水俣病（第二水俣病）、三重の四日市ぜんそく、富山のイタイイタイ病）の発生を受け、国民レベルで公害に対しての意識が高まり、政府も無視することができなくなったことで制定された法律。7 種類の公害（大気汚染・水質汚濁・土壌汚染・騒音・振動・地盤沈下・悪臭）を対象とした。

脚注 4) 環境基本法とは、1993 年（平成 5 年）制定された日本の環境政策の根幹を定める基本法。この法律制定の前は公害対策基本法で公害対策を、自然環境保全法で自然環境対策を行っていたが、複雑化・地球規模化する環境問題に対応できないことから制定された。環境基本法の施行により、公害対策基本法は廃止され、自然環境保全法も環境基本法の趣旨に沿って改正された。

脚注 5) 改正大気汚染防止法とは、大気汚染防止法の一部を改正する法律（平成 16 年 5 月 26 日公布）として 2006 年（平成 18 年）4 月 1 日に施行された。これにより工場等の固定発生源からの揮発性有機化合物：VOC 排出総量を法による規制と事業者の自主的取組によって削減する取組が現在も継続的に進められている。

脚注 6) 3WET システムでは、中塗り、ベース、クリアを連続で塗装し、最後に一度だけ焼付け乾燥を行う。

*1 塗料塗装技術研究所 代表

表1 BMW が粉体クリヤーの量産展開を“拡大しなかった”主な理由

技術・運用課題	具体的な内容	影響/結果
外観品質：オレンジピール	粉体クリヤーは溶剤が無く“流れ”が起きにくい ため、表面が平滑化せず凹凸（オレンジピール） が発生しやすい。さらにベースコート（WB） との相互作用でより顕著に。	高級車市場ではクレーム要因になり、研磨工 程を増やすと粉体クリヤー特有の硬度を損ね るため、工程・コストのジレンマが発生
高温焼付条件とエネルギー コスト	粉体粒子を“熔融”させるために従来より約 +50～+60℃高いオープン温度が必要（300°F 台→350°F超）。	高温対応の炉・搬送設備への投資が大きく、 エネルギー原単位も増加
塗り残し領域（エッジ、エ ンジンルーム）	静電粉体はファラデーケージ効果で奥まった凹 部や鋭角エッジに乗りにくい。ボンネット裏や ドア内側はロボット粉体では塗布不可。	Dingolfing ではボディを一旦ライン外へ出し 手吹き対応するが、ミュンヘン・レーゲンス ブルクでは湿式クリヤー工程を追加する必要 があり、ライン複雑化
カラーフレキシビリティ/特 殊意匠色への対応	三層パールや超高光沢色などは粉体クリヤー対 応ベースコートの選択肢が限られ、設計自由度 が低下。	個別色ごとに“手吹きクリヤー”を要求する ケースが増え、粉体の省人化メリットが相殺
最新コンパクトプロセス （B1:B2 + 水性 2K クリヤー） の台頭	BMW スパルタンバーク工場では PPG の B1:B2 水性ベース層+湿式クリヤーを検討。専用プラ イマー工程と高温粉体炉を削減し、 CO ₂ ▲30%・VOC▲43%を実証。	“省エネ・省フットプリント・外観向上”の総 合メリットが大きく、新增設ラインでは粉体 クリヤーより優先採用 autogeekonline.net
投資回収とサプライチェー ン	粉体クリヤーは 2 社（PPG・旧 Herberts → Axalta）の限定供給で粉体樹脂・回収設備が高額。	グローバル拠点展開の際、標準化しにくい点 が投資判断で不利に

- 外観品質上の問題としてオレンジピール（脚注7）や、
粉体塗装特有のファラデーケージ効果による塗り残
し領域（エッジ、エンジンルーム）の発生もあった。
BMW が粉体クリヤーの量産展開を“拡大しなかつ
た”主な理由を表1にまとめた（GhatGPT4）。

《粉体塗料の本格的展開を目指したい！》

自動車用粉体クリヤーの本格的展開は困難ではある
が、VOC はゼロに近く、材料の高効率利用（オーバ
ースプレー回収により 95%まで使用率が伸び、コスト・
資源効率とも優れる）、耐チップング性/耐久性向上
効果など環境対応塗料としてのメリットは大きい。

筆者は粉体塗料の本格的、継続的展開を強く願っ
ている。

そこでまず、「実態調査」の一環として、海外粉体
塗料メーカーの取組み（自動車用粉体クリヤーに拘ら
ず）を調べてみることにする。

2. 海外粉体塗料メーカーの取組み

筆者は従来、海外塗料メーカー社一社について、
各社ホームページの調査から始まり、文献情報のイン
ターネット検索、特許庁の検索システム J-PlatPat を
用いた特許検索を粘り強く実施してきた。しかし、膨
大な時間がかかり、その割にはぬげが多いような気が
してきた。

ここはやはり生成 AI の出番である。

主に ChatGPT4 を活用することにした。

2.1 AkzoNobel の粉体塗料への取り組み

(1) サステナビリティと低エネルギー

低温硬化タイプ「Interpon D-E」シリーズ

標準耐久品（2023 発売）に続き、2024 年 9 月
には 150℃で硬化可能な Interpon D2525 Low-E
をリリース。硬化温度と時間を削減し、エネル
ギー消費を最大 20%、または硬化時間を 25%
最短化。
建築用途に最適で、2018 年比で 2030 年までに
バリューチェーン全体の CO₂ 排出量を 50%削
減する目標に貢献している。

(2) 生産能力の強化

北米での大型設備投資

2024 年に北米（ペンシルバニア州、インディ
アナ州、テネシー州、メキシコ・モンテレイ）
において、3,000 万ドル超の設備投資を実施。
高度な自動化・デジタル制御を導入し、生産効
率・品質向上・廃棄物削減を狙っている。

(3) 建築分野への注力とグローバル展開

建築市場での継続的成長

建設市場での需要は順調であり、特にアジアの
都市開発が追い風となっている。

耐久性・意匠性への注力

質感・色調豊かな粉体塗装（石目調、マット仕
上げなど）を開発し、液体 PVDF（ポリフッ化
ビニリデン）塗装との差別化を図っている。

脚注 7) 外観品質上の問題（オレンジピール）関連文献
ORANGE PEEL ON BMW CARS EXPLAINED
https://newoldcars.com/orange-peel-on-bmw-cars-explained/?utm_source=chatgpt.com

(4) 色・質感のトレンド戦略

Color of the Year (2024: 淡いグレー/バイオレット調)

AkzoNobel の Aesthetic Center が世界のデザイナー・トレンド専門家と協業し、流行する色調・質感を分析。2024 年は「Sweet Embrace」(ソフトグレーに微かなバイオレット) とし、粉体でも同一のカラーと質感(メタリック、木目調など)が可

テクスチャー&メタリック表現

独自の粉体技術で単一工程で石目調、金属風、マットなど複雑な表面表現を実現。液体では難しいテクスチャーも可能にし、意匠性を高めている。

(5) マーケティング・営業体制の強化

グローバル組織の再構築

Bob Dirks (Global Segment Manager – Architectural Powder Coatings / アムステルダム拠点) は建築粉体塗料のグローバル戦略を牽引。Gabriel Morales Sada (北米仕様部門) は教育・仕様決定で塗料採用を支援。

EPD (環境製品宣言) 対応

Low-E 製品などに EPD を取得し、環境価値を数値化。顧客に明示し、建材関連の認証導入にも活用している。

(6) EV 関連塗料: Resicoat EVmotor シリーズ

電気自動車 (EV) 向けのモーター絶縁粉体として、Resicoat EVmotor が展開されている。エポキシ系粉体をベースに、UL 1446 の Class F/H に対応した電気絶縁性と耐熱性 (150 ~ 180 °C 運転温度) を持つ。

「髪ピン状」のステーター (hairpin stator) のエッジ部まで均一に被膜し、流れ・ゲルタイムを高精度で制御、漏電やアークの防止に貢献している。

また、EV バッテリー関連用途 (バスバー、セル間、パック外装用) 向けに、Resicoat EVcell / EVpack / EVcooling / EVbusbar なども展開。

UL 94 V-0 および UL 746B 認証を取得し、高誘電強度・耐熱・耐化学性を備えている。

特許級の「ワンスプレー (1 回塗装)」技術により、均一な膜厚を一工程で実現。EV 部品の生産効率と安全性向上を支援している。

(7) 高耐熱粉体: Interpon HT / ACE 600 HT

Interpon HT シリーズは、200 ~ 550°C までの耐熱性能を有し、暖炉や排気管など幅広く採用されている。

特に Interpon ACE 600 HT (WN304QF) は、以下の特長を持つ:

最大 600°C (炭素鋼) / 510°C (アルミ蒸着鋼) まで耐えるシリコン・ポリエステル混合粉体。マフラーや排気フランジなどの過酷な環境下でも色・光沢を維持し、腐食保護効果も備えている。

る。

Reddit のユーザーからも以下のような声が上がっている:

“Akzo Nobel makes a high temp powder specifically for exhaust brackets and manifolds. It's ACE 600 HT WN304QF. It's black in color. It's not a cosmetic coating.”

(Reddit は、アメリカ発の掲示板型 SNS である。特に粉体塗装や工業分野での投稿が多いコミュニティ)

AkzoNobel は EV 時代の高絶縁・高効率化をサポートする粉体塗装技術と、内燃機関や重機向けの耐熱コーティング技術を併せて展開することで、「次世代車両」と「従来エンジン車両」の両市場に対する包括的な塗装ソリューションを提供している。

以上、粉体塗料の優位性 (VOC ゼロ、省エネ、高付加価値) を活かし、「サステナブル」「高耐久」「デザイン性」を三位一体で強化しているのが AkzoNobel の戦略である。

2.2 Axalta Coating Systems (米国) の粉体塗料への取り組み

(1) 幅広い技術ポートフォリオ

Axalta は、熱硬化性 (飽和ポリエステル/硬化剤系)・熱可塑性 (プラスチック) の両タイプを含む包括的な粉体技術群を提供している。熱硬化性タイプに使われる硬化剤としては以下のようなものが使われている。

・屋外用用途→ヒドロキシアルキルアミド (HAA, 例: Primid®)

・屋内用途→トリグリシジルイソシアヌレート (TGIC)

・その他→イソシアネート、エポキシなどとのハイブリッドも可能

代表的なブランドには、工業用途向けの Alesta®、特殊環境用の Abcite®、家電用の Talisman、電線用 Wireguard などがある。

特に、配管・バルブ・石油・ガス用途では Nap-Gard® FBE など耐腐食性に優れる製品も揃えている。

(2) サステナビリティへの強いコミットメント

粉体塗料は VOC ゼロ・溶剤不使用で、仕上がり後も揮発性有機化合物をほとんど放出しない。

その上で、ISCC Plus 認証を取得したバイオ系原料を使った製品群「Alesta® BioCore™」を 2024 年 5 月に欧州で導入。CO₂ 排出量を最大 25% 削減。また、LEED 認証や EPD (環境製品宣言) 対応も進め第三者認証で環境パフォーマンスを可視化。

(3) 高性能・コスト効率・作業効率の両立

厚膜・エッジも均一にコートできる高い塗装作業性や、プライマー不要での仕上げが可能な製品もあり、コストと作業効率の向上に寄与。

余剰粉のリサイクル利用にも対応可能で、廃棄ロス削減に貢献。

(4) R&D 投資と技術革新拠点

ペンシルベニア州フィラデルフィアに設置された Global Innovation Center は、塗料業界最大級の R&D センター。粉体塗料技術の進化を牽引中。また、2024 年には、R&D 100 賞を受賞するなど、革新性の高さが業界からも評価されている。

Axalta Coating Systems は、2030 年までに Scope 1・2 の温室効果ガス排出量を 50%削減し(基準年は 2018 年)、2040 年に全社カーボンニュートラルを達成する戦略を策定している。

2.3 PPG (米国) の粉体塗料への取り組み

(1) 環境対応志向: EnviroLuxe™ Plus シリーズ

EnviroLuxe™ Plus は、「18% のポストインダストリアル再生 PET (rPET)」を配合した粉体で、PFAS 無添加の処方を実現。

従来の高耐久粉体と比べ、CO₂ フットプリントを最大 30%削減しており、持続性と高付加価値を両立している。

この製品は、事務機器、屋外フェンス、棚・ラックなど幅広い用途に最適化されており、色や金属調表現にも富んでいる。

(2) 世界的な生産体制の強化

PPG は米国・ラテンアメリカの 5 工場に合計 4400 万ドルの設備投資を実施(インディアナ州やメキシコなど)し、能力拡充・自動化・ボンデッドメタリック粉体製造・小〜大ロット対応が可能になった。

(3) 多機能・高性能粉体のラインナップ

アクリル、エポキシ、エポキシ・ポリエステルハイブリッド、ポリエステル、ウレタン粉体などを取り揃え。

高塗着効率、低焼付温度、シャープエッジ対応、色ムラ・光沢ムラのない均一な色調仕上げ、耐摩耗・耐腐食性など、用途に応じた高機能を提供。「Retroreflective powder "Envirocron LUM"」ではガラスビーズによる世界初のレトロリフレクティブ機能を実現。

(4) 持続可能性を重視した企業戦略

粉体製品を含む「持続可能性に優れた製品(sustainably advantaged solutions)」で 2030 年までに売上 50%獲得を目標。

2024 年には年平均 4.56 億ドルを R&D に投資し、粉体セグメントにも継続的に資源を割いている。イタリアの施設で 1.5 MW 規模の太陽光+ソー

ジェネを導入し、年間 CO₂ 排出量を約 390 t 削減。2025 年には Newsweek「World's Greenest Companies」に選出されるなど、環境評価も向上中である。

(5) 多様な産業用途と色彩対応

RAL カラーパレットに対応し、200 色以上から即日発送可能。

オフィス家具、フェンス、工業機械、輸送機器の金属パーツなど、用途に応じた粉体ソリューションを展開。

一貫した色再現性のデジタル品質管理も進み、車両塗装など高精度用途にも対応。

PPG は、粉体塗料によって「高性能・高意匠性・環境配慮」を一体化させる戦略を推進している。特に EnviroLuxe™ Plus シリーズは、持続可能性を重視する製造業界から強い関心を浴びている。

2.4 Arkema (フランス) の粉体塗料への取り組み

(1) 幅広い技術ポートフォリオ

熱硬化性・熱可塑性の両型粉体樹脂を提供:

熱硬化性では、Reafree® ブランドによる飽和/ハイブリッドポリエステル樹脂を建築・産業用途に展開、熱可塑性系では、Rilsan® PA11 (バイオベース)、Kynar® PVDF、Pebax® TPE、Kepstan® PEKK など高性能ポリマーが利用可能。

(2) 循環型素材への移行 (リサイクル/マスバランス方式)

ポストコンシューマー PET を最大 40%配合した粉体樹脂の製造技術を導入し、製品の炭素フットプリントを最大 20~25%削減。

スペイン Sant Celoni 工場が ISCC+ マスバランス方式認証を取得し、バイオ系・リサイクル系素材を含むグローバル展開基盤整備済。

なお、「マスバランス方式 (Mass Balance Approach)」とは、再生可能資源やリサイクル原料を使った製品の環境貢献量を、公正かつ定量的に評価・割り当てる手法である。とくに化学業界や塗料・プラスチック業界で、バイオマスやリサイクル原料を化石由来原料と混合使用する場合に採用される。

(3) エコデザインによるライフサイクル低負荷化

製品のライフサイクル視点で CO₂ 削減、原材料抑制、耐久性の向上を追求。

Reafree® 製品により、低焼付温度・非金属素材対応など省エネ処理が可能。

(4) R&D・グローバル展開拠点の強化

PA11 粉体の研究開発拠点 (King of Prussia, Cary) を通じて、耐薬品性・柔軟性・水道用途対応品質の高性能粉体を開発。

2025 年には米国 PCI Powder Coating Week でも新素材・技術発表を行い、「サステナブル粉体」にフォーカスしたプレゼンテーションを実施。

(5) 戦略的ポジショニング

粉体塗料市場を戦略的な成長分野と捉え、ゼロ VOC 素材やバイオ/リサイクル素材などに注力。建築、産業、モビリティ、家電など幅広い用途に対応し、脱炭素・素材循環の潮流に応える製品群を展開している。

Arkema は、「性能」「意匠」「持続可能性」のトリプルバランスを志向する粉体塗料市場において、技術革新と環境価値提供でリーダーシップを取る姿勢を鮮明にしている。

2.5 BASF Coatings (BASF の塗料部門) の粉体塗料への取り組み

(1) サステナビリティ戦略と目標設定

2030 年までに 2018 年比で CO₂ 排出量を 40% 削減、マテリアル効率を 25% 向上させる目標を掲げている。

2030 年までに、売上の 40% を“持続可能性”に貢献する製品で得ることを目指している。

(2) マスバランス方式およびバイオマスバランス製品

化石原料とバイオ・再生原料を混合処理し、原料中の比率に基づいて環境価値を割り当てる方式（マスバランス方式/バイオマスバランス）を採用。

2024 年にはこのアプローチによる CO₂ 削減量は約 8,000 トン。さらに 2025 年には 10,000 トン削減を目指している。

(3) 再生可能エネルギーへの転換

米国にあるグリーンビル（オハイオ）およびミシガン州ブラックマン・タウンシップの主要拠点で 100% 再生可能電力に移行し、年間 11,000 トン以上の CO₂ 削減を達成している。

(4) 高機能・意匠性技術

高機能粉体や意匠性表現（マット・メタリック・テクスチャー対応）でも環境と性能の両立を実現。「Energy Organism」「Close the Loops」など、サステナブルな設計・リサイクル循環を示す 6 つの重点アクションを公表。

(5) 協業による業界推進

自動車リフィニッシュ業界やボディショップ向けに、3M と連携し持続可能な施工基準（SOP）を策定。

中国の Li Auto と新素材フォーミュレーションによる低炭素コーティング技術の共同開発も実施。

BASF Coatings は粉体塗料の分野でも、循環型原料・クリーンエネルギー・高機能設計・産業連携を通じて、持続可能な成長モデルを構築している。

3. おわりに

海外の粉体塗料メーカーの動きをまとめると以下のようになる。

- ・バイオ樹脂（非食用）、再生 PET などを採用し、「原料段階で CO₂ 削減」に取り組んでいる。
- ・焼付温度低下や EB/UV 硬化を利用し、エネルギー使用量の削減に注力している。
- ・EPD 取得や SBTi 目標、LEED 適合などによりカーボンニュートラルに及ぼす効果を可視化することにも努めている。
- ・従来の塗装分野だけでなく、EV バッテリーなど新領域向けの高付加価値用途にも対応している。

学ぶべき点はあるのではないだろうか。

今回は国内及び海外の注目すべき粉体塗料技術の一次情報から技術の本質に迫りたい。

エックスライト社 新製品・標準光源装置 Judge LED

馬屋原 修*

2025 年春、私どもエックスライト社（以下、当社）は標準光源装置「Judge LED」（図 1）を販売開始しました。

この記事では、当社が満を持して販売を開始した同製品について紹介していきます。

標準光源装置とは、物体（製品など）の色を目視で評価／観察するときに使用する人工光源の装置で、様々な業界で使用されています。では、なぜ、そのような装置が必要なのでしょう？

1. なぜ標準光源装置が必要なのか？

私たちの周りには様々な光源があります。

太陽などの自然光源や、電球／蛍光灯／LED などの人工光源です。

太陽光や蛍光灯など、目に見える光が白く見える光は白色光です。

この白色光は、ただ白い光だと思いがちですが、実はそうでもありません。

白色光は、波長の短い方から、青紫、藍、青、緑、黄、オレンジ、赤という可視光線のすべての色で構成されています。

光源によって、これらの色の比率は異なり、それが物体の色の見え方に影響を与えます（図 2）。

人は、光源から照らされている物体表面からの反射光を目で捉え、色を認識しています。

例えば、白熱電球から放射される光は、波長の短い青色領域の光エネルギーをあまり持っていません。

白熱電球の下で青色の部品を目視で評価すると、同部品表面からの反射光も、光源の特性により青色領域の光エネルギーが少なく、結果、青色の微妙な違い・色ずれを確認することが難しくなります（図 3）。

このように、光源（照明条件）によって、色の見え方／感じ方は影響を受けます。

そのため、デザインや開発、調色、生産、品質保証の各プロセスにおける標準光源装置で行われる色の目視評価は、とても重要な役割を持っています。

また、エンドユーザー（消費者）が製品を購入する際、店舗で製品の色を見て、どれを購入するかを決定しています。店舗に並んでいる製品の色が、その照明環境下で、どうイメージできるかが重要と言えます。

それを確かめるため、実際に販売している場所と、ほぼ同じ照明の下での色の目視評価／検査が必要です。

複数の光源を装備した標準光源装置を使用することで、容易に、かつ、常に安定した環境で、各光源の下



図 1 標準光源装置「Judge LED」

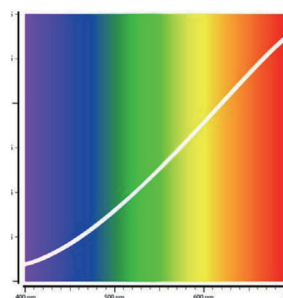


図 3 白熱電球の分光分布

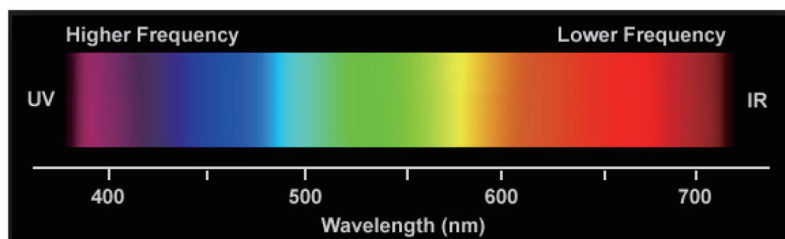
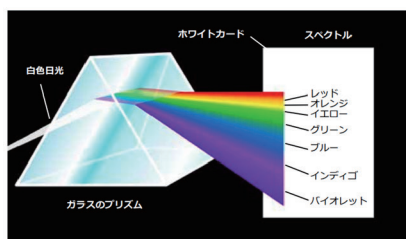


図 2 左：太陽光（白色光）をプリズムに通したとき、右：可視光線を構成する色と、その波長

* エックスライト社 セールス&マーケティング部
アプリケーションエンジニア

での製品の色の見え方を評価することができます。

私たちの目は、人類の進化の中で、太陽光の下で色を見るように適応しています。

太陽光は多様な色を表現し、微妙な色の違いを区別しやすく、自然な色を再現するのに適した波長のバランスを持っています。

しかし、太陽光は365日24時間、常に利用できるわけではなく、その色の成分は絶えず変化しています。

正午の光の場合でも、夏と冬、曇りの日と晴れの日、地理的な場所によって異なります。例えば、快晴の朝の日の出の光は黄や赤の波長が多く含まれますが、正午には青色成分が強くなります。同じ日、同じ時間帯でも、パリの太陽光とニューヨークの太陽光は異なります。オフィスの窓からの自然光ではなく、標準光源装置を使用することで、規格化された昼光（D65やD50）に近似した照明を利用でき、いつでも、安定した昼光照明の下で、色の目視評価を行うことができます。

2. 標準光源装置「Judge LED」導入の背景

色の数値化や正確なカラーマネージメントをトータルでサポートする当社では、正確な色のコミュニケーションを可能にする標準光源装置を60年にわたって提供してきました。

近年では、タングステンランプをベースとした最上位モデルの標準光源装置「SpectraLight QC」と蛍光灯ベースの標準光源装置「Judge QC」を販売してきました。

ですが、蛍光灯に関しては、市場環境が大きく変わりつつあります。ヨーロッパにおいて、水俣条約に基づくEU指令の改定により、本年2月までに標準光源装置を含む特殊用途向けの蛍光灯に適用されている水銀に関する適用除外が撤廃されました。

適用除外撤廃後、この適用除外に基づく蛍光灯のテクノロジーを含む新しい機器の販売はできなくなりました^{脚注1)}。

また、日本では、一般照明用の蛍光ランプの製造・輸出入を、2027年12月31日までに段階的に廃止^{脚注2)}されることが決定されています。

このような水銀規制が強化される状況から、近い将来、市場ではあらゆる種類の蛍光灯の販売が禁止されることが予想されます。こうした規制強化と、それに伴う蛍光灯製造の縮小により、蛍光灯の供給と調達はより厳しくなるため、サプライヤーは蛍光灯の生産を集約しています。

このような市場環境の変化に対応し、当社は、この度、Judge QCを生産/販売中止し、水銀フリー、かつ、最新のLED技術を搭載した標準光源装置「Judge LED」を導入した次第です。

なお、タングステンランプをベースとした標準光源装置「SpectraLight QC」は、最も優れた昼光（D65/D50）再現性を実現した最上位モデルとして、引き続き販売を継続していきます。

3. 標準光源装置「Judge LED」の特徴

標準光源装置「Judge LED」では、色の目視評価に活用いただける多くの特長を有しています。

1) 優れた昼光（D65、D50）再現性

先端のマルチLEDのカクテル照明により、LED分光分布の急峻な凹凸の影響を極力抑え、きれいなD65、D50に近似した分光分布の昼光を再現しました。

ISO3664が要求する条件等色指数（ビジュアル）もA/Bランクを実現しリファレンスとなる標準照明環境をサポートしています。

2) 7つの光源を搭載

Judge LEDでは、蛍光灯など従来光源の分光特性に近似した分光分布もLEDで再現しています。

いままでご使用の光源装置からの切替えにも対応しています。

光源タイプとして昼光D65、D50、白熱灯A、蛍光灯CWF、TL84、U30、U35、LED青色励起蛍光体タイプLED-B2 3000K、LED 3500K、LED-B3 4000K、UVの11種類から7つをチョイスしたラインナップを用意、観察時にスイッチ1つで簡単に光源の切り替えができます（図4）。

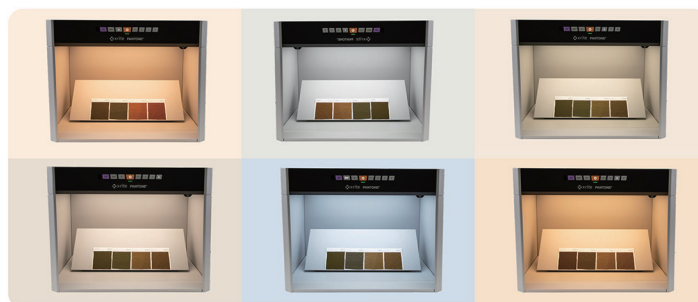


図4 光源タイプ

脚注1) サービスと交換部品でのサポートは規制の対象外

脚注2) 既に使用している製品の継続使用、廃止日までに製造された製品（在庫）の売り買い及びその使用は対象外



図5 均一な照明環境

3) 照明拡散技術 (図5)

2枚の拡散板を採用し、指向性が強くなりがちなLED光源でも、均一な照明環境を実現しています。

塗板など、光沢感の強いサンプルでも、光源が表面に映ってしまうようなことはありません。

4) ブース構造

Judge LEDでは四方を囲ったブース構造により外光をシャットアウトすることで、周辺的环境による影響を排除し、正しい標準光環境を維持します。また、ブース内の内壁色は分光的にフラットなN7無彩色の塗装により反射光からの影響を排除しています。

5) 校正証明書と再校正

Judge LEDには当社の最上位モデルの標準光源装置「SpectraLight QC」同様、品質に対する校正証明書(図6)が付属します。また、経年変化の際にはオンラインでの再校正作業も提供予定です。

6) インスタント・ウォームアップ

蛍光灯では、安定した点灯まで時間を要していましたが、LEDを光源とする「Judge LED」では、待ち時間が不要で、すぐに目視の色評価に使用できます。

CERTIFICATE OF PERFORMANCE

Judge LED® Viewing System

Serial No: JLSEVRP-000014-0125-05
Jan 21 2025
LightSpec Pro S/N: 2241964
LightSpec Pro Cal. Date: Jul 31 2024 (Due: Aug 31 2025)
SKU Code: JLSADGFCNSY

Judge LED® is intended for use in visual color evaluation. This unit is tested by LightSpec Pro spectral radiometer whose measurement values for standard are traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST). Actual inspection and test data pertaining to LightSpec Pro instruments are on file and are available for examination by request.

Results

Light Source	Light Level Measured	Target	Color Temperature Measured	Target	Muv	Muv	Pass/Fail
	[lx]	[lx]	[K]	[K]			
CIE D65	2079	2000 ± 200	6369	6500 ± 300	0.14 [A]		pass
CIE D50-UV	2079	2000 ± 200	6364	6500 ± 300	0.14 [A]	0.97 [C]	pass
CIE A	2038	2000 ± 200	2869	2856 ± 100			pass
CIE D50	2019	2000 ± 200	5073	5000 ± 300	0.21 [A]		pass
CIE D50-UV	2020	2000 ± 200	5060	5000 ± 300	0.21 [A]	0.95 [C]	pass
U30 L	2010	2000 ± 200	2821	3000 ± 300			pass
L40-B3	2078	2000 ± 200	4079	4100 ± 200			pass
CWF L	2086	2000 ± 200	4300	4200 ± 400			pass
GT D65	1907	1900 ± 300	6369	6300 ± 300			pass
UVA	37	1.50 [µW/cm²/nm]	382 nm	385 ± 5 nm			pass

The results are from items tested only. Certification Ambient Temperature is 22.24 °C. The measurement is taken in the center at 52 mm off the bottom of the light booth. The expanded uncertainty of the measurements is 4% in luminance and 0.002 in CIE when viewing a 5000 K blackbody source. Luminance levels are a result of distance from the light source, age of lamps, effects of surroundings and maintenance.

*Date Placed in Operation: _____

**Due Date: _____

X-Rite recommended certification interval: 12 months

*The "Date Placed in Operation" should be established by the customer upon initial use of the unit.

*The "Due Date" for recertification may be established (by the customer) by adding the "recommended certification interval" to the "Date Placed in Operation".

This is a computer-generated certificate. No signature is required.

This Performance Report shall not be reproduced except in full, without the approval of X-Rite Inc. This report relates to the performance of the lighting unit itself, and cannot be used to claim approval of product viewed in the process is a subjective and varies from user to user. This report does not endorse the viewing process by NIST or any agency of the Federal Government. Judge LED® is a registered trademark of X-Rite Inc. The Certificate supersedes all previous Certificates of Performance.

Page 1 of 1

X-Rite Incorporated • 4300 44th Street SE • Grand Rapids • Michigan 49512 • U.S.A. • 800-248-0140 • www.xrite.com

図6 校正証明書

7) 様々な国際規格に準拠

JIS Z 8720、ISO 23603、ISO 3664、ISO 3668、ISO 13076、AATCC EP9、ASTM D1729、SAE J361、DIN 6173、CIE015 2018、BSI BS 950 Pt.2 に準拠

このほかにも低消費電力、長寿命化などの特徴があります。

従来、色の目視評価に標準光源装置をご使用されていない企業/団体様、あるいは、色の目視評価に蛍光灯の標準光源装置をご使用されている企業/団体様に、是非、ご検討いただきたい製品です。

低放射遮熱塗料「サーモレジン SV600」を用いた 加熱炉の低放射化について

稲富 健三*

近年、製造業からのエネルギー消費に関する合理化への対策の取り組みが行われている。取り分けその中でも国内の工業炉は約 40,000 基の工業炉が稼働しており、そこから排出される二酸化炭素の量については国内総排出量の約 17% にも達する⁽¹⁾。昨今、これらの製造業からのエネルギー消費を低減させるために炉の合理化・高効率化を実現させる多くの取り組みがなされている。また、近年では工業加熱炉からの放熱による周辺への作業環境の悪化についても問題視されている。その中でも炉壁からの放熱は影響が大きいとされており、その対策が急がれている。なお、2025 年 6 月 1 日に施行された改正労働安全衛生規則では熱中症発生時の処置方法の作成などの義務化が追加された。

弊社では工業加熱炉における消費エネルギー削減及び作業環境改善について、炉壁からの放射熱を抑制させることに着目し、弊社開発製品の低放射遮熱塗料「サーモレジン SV600」を炉壁に塗布することによる放射熱低減方法を確立した。今回、低放射遮熱塗料の効果の解説及び消費エネルギーや WBGT 低減を実現した加熱炉の施工事例を紹介する。

1. 放射と対流

一般的には放射は、遠赤外線を指すことが多いが、放射は電磁波で粒子の波であるため実際には波長域によって種類が異なってくる。太陽のように数千℃の熱源から発せられる電磁波は、主に短波長に属しているため紫外線や可視光、近赤外線などが多くなる。一方で、加熱炉の炉壁温度 100℃ 付近と仮定すると、その

温度域では大半は遠赤外線領域での波長域での電磁波となる。

炉壁からの放散熱は、放射熱（輻射熱） q_r (W/m²) と対流熱 q_{cv} (W/m²) に分かれる。放射熱とは、物質から電磁波として放散される熱であり、式にすると、 $q_r = \varepsilon \times \sigma \times (T_1^4 - T_0^4)$ 【 ε ：放射率、 σ ：ボルツマン定数 (W・m²・K⁻⁴)、 T_1 ：炉壁温度 (K)、 T_0 ：環境温度 (K)】となる。一方で、垂直面での対流熱については、 $q_{cv} = \Delta\theta \times 2.56 \times \Delta\theta^{0.25} \times [(W+0.348)/0.348]^{0.5}$ 【 $\Delta\theta$ ：温度差 (K)、 W ：風速 (m/s)】で表される⁽²⁾ (図 1)。

ここで、放射熱は放射率 (ε) に比例していることが分かる。図 2 に示すように物体から放射される放射熱は、表面の放射率によって大きくことなるために炉壁からの放散熱を抑制させるためには、この放射率を低く保つ必要がある。

ここで放射率は、0～1.0 までの数値で表現される。一般的に金属光沢が高いものほど低い傾向があり、磨いたアルミニウムでは 0.04～0.06、一般的なラッカー塗料などの有色カラーでは、0.80～0.98 と高い傾向がある⁽³⁾。また、アルミニウムペイントでは、平均放射率 0.454) である。

ここで、弊社の低放射遮熱塗料「サーモレジン SV600」は炉壁表面を放射率 0.15 まで下げることができ、塗料としては最大限放射率を低くしていることが分かる。放射熱で比較すると最大 80% 程度低減させることができる塗料である。一方で通常の稼働中の炉壁面では放射率は 0.4～1.0 付近であることが多く、放射熱についてはほとんど遮熱対策がされてい

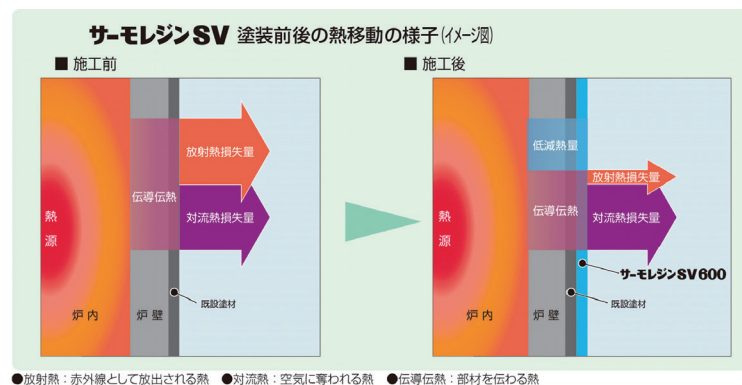


図1 放散熱の内訳

* 中外商工株式会社 セラミック・センサー事業部

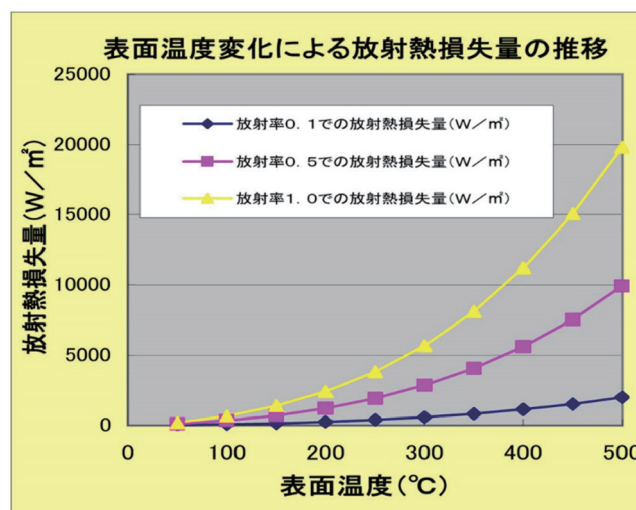


図2 表面温度変化による放散熱量の推移

ない現状がある。弊社では、この低放射塗料「サーモレジン SV600」を炉壁面に塗装することで、炉体の低放射化を実現させることに成功している。

2. サーモレジン SV600 の特長

低放射遮熱塗料「サーモレジン SV600」の特長としては、放射率が低いことに加えて薄層塗料（乾燥膜厚 5～15 μm）であることが挙げられる（図3）。一般的な断熱塗料だと 0.5～1.0 mm を複数回塗りつける工法が一般的な塗装方法となる。この工法では、一度に厚付けをするために仕上がりにはムラができること、高温箇所などの稼働時での熱収縮によりひび割れ・剥離が発生すること、複数回塗装のため工期が長く必要などの問題が生じることがある。一方で「サーモレジン SV600」は標準塗装使用量がローラー・刷毛塗りで 0.1 kg/m² 1 回塗りと少ないため、フランジ、配管、リブなど複雑な形状でも塗装が簡易にでき、熱収縮によるひび割れ・剥離に強く、工期も短くなる（写真1）。

3. 工業炉の炉壁低放射化について

前項で説明した通り、工業加熱炉の炉壁からは放射熱損失量と対流熱損失量によって熱放散される。弊社



写真1 サーモレジン SV600 のローラー塗装

では低放射遮熱塗料「サーモレジン SV600」を加熱炉の外壁へ塗装することにより、外壁から放散される放射熱損失量のうち放射熱損失量を低減でき、内部で使用する熱エネルギーを抑えてエネルギー使用量の低減並びに周辺への作業環境改善を実現してきた。ここで、バッチ型浸炭焼入れ炉での「サーモレジン SV600」の低放射化についての実例を紹介する。

条件としては、表1に示すような条件で行った。放散熱の計算式については、塗装前後の状態それぞれ JIS K 9501（2014）に準じて放射熱と対流熱に分けて

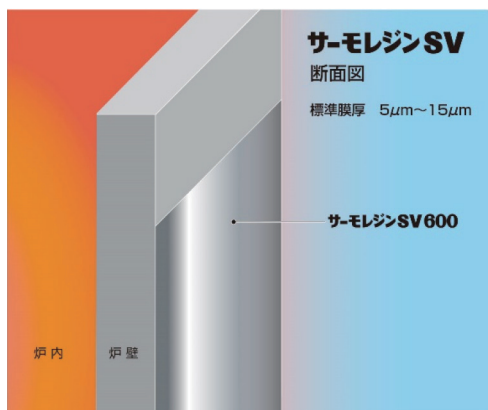


図3 サーモレジン SV600 塗装仕様

表1 浸炭炉での試験条件

項目	内容
工業炉の種別	浸炭炉（焼入れ炉）
使用エネルギー	電力
塗装面積	27.2 m²
稼働の運転条件	内部温度：900℃（最大温度） 稼働時間：250～400 時間/月 浸炭処理量：17000～32000 kg/月 消費電力量：14000～22000 kW/月
炉壁の表面温度	80～90℃
炉壁の表面放射率	1.0（色調：グレー色）
施工後の表面放射率	0.11（色調：シルバー色）

計算し、それぞれの測定部位ごとに面積を振り分けて放散熱量を算出した。また、その他の測定項目としては、月あたりでまとめた消費電力量（Wh）及び製品生産量（kg）、稼働時間を調査した。低放射遮熱塗料被覆前の既設塗料の状態での測定は、2ヶ月間での検証データを採用し、低放射遮熱塗料施工後については、7ヶ月間の測定結果を採用した。

表2、3に放散熱量の測定結果を示す。図4に施工前後でのサーモグラフィーの画像を示す。炉壁からの放散熱量においては、施工前での互恵26.1 kW、低放射遮熱塗料施工後で22.1 kWで15%削減となった。内訳では放射熱損失量では、12.0 kWから3.5 kW（8.5 kW削減）で71%の放射熱の削減、対流熱損失量では、

14.2 kWから18.6 kW（4.4 W増加）で31%の対流熱量の増加となった。低放射遮熱塗料の特徴として、炉壁の蓄熱が上昇することより炉壁温度が上昇することが挙げられる。よって、今回の対流熱については、炉壁温度が施工前よりも上昇しているために増加傾向となっている。

月当たりの製品原単位の削減率で平均11.3%削減、年間あたりの消費電力の削減量の予測では、20,997 kWh/年間（12,248 kWh/7ヶ月より算出）という結果となった（表4）。また、これらの結果より、工業炉での低放射遮熱塗料の省エネ効果は、十分に効果があることが分かった。

表2 低放射遮熱塗料の施工前測定結果

測定箇所	工法	方向	面積*1	放射率	環境温度	表面*2 平均温度	放射熱 損失量	対流熱 損失量	放散熱 損失量	放散熱 損失量
単位	－	－	m ²	－	℃	℃	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W
側面－浸炭室	未 施 工	垂直	15.50	1.00	26	81.4	441	507	948	14702
側面－予熱室－1		垂直	4.43	1.00	26	84.0	468	537	1005	4452
側面－予熱室－2		垂直	4.43	1.00	26	79.1	418	481	899	3984
上面		上向き	2.81	1.00	26	80.5	432	633	1065	2993
面積合計			27.2 m ²				放散熱損失量合計 (W)			26130
							放射熱損失量合計 (W)			11980
							対流熱損失量合計 (W)			14150

※1 面積は図面寸法と実測寸法から面積を算出し、測定箇所毎に均等割付した。

※2 炉壁表面平均温度については実測接触温度をもとにサーモグラフィー解析した各測定箇所の面での平均温度を適用した。

表3 低放射遮熱塗料の施工後測定結果

測定箇所	工法	方向	面積	放射率	環境温度	表面 平均温度	放射熱 損失量	対流熱 損失量	放散熱 損失量	放散熱 損失量	削減率
単位	—	—	m ²	—	℃	℃	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W	%
側面－浸炭室	サーモ レジ ン SV 工 法	垂直	15.50	0.21	30	101.0	132.6	691.6	824.2	12776	13
側面－予熱室－1		垂直	4.43	0.24	30	99.4	147.0	672.2	819.2	3629	18
側面－予熱室－2		垂直	4.43	0.18	30	92.0	95.1	583.8	679.0	3008	25
上面		上向き	2.81	0.23	30	97.0	134.5	819.2	953.7	2680	10
面積合計			27.2 m ²		放散熱損失量合計 (W)					22092	15
			放射熱損失量合計 (W)					3506			71
			対流熱損失量合計 (W)					18586			－31

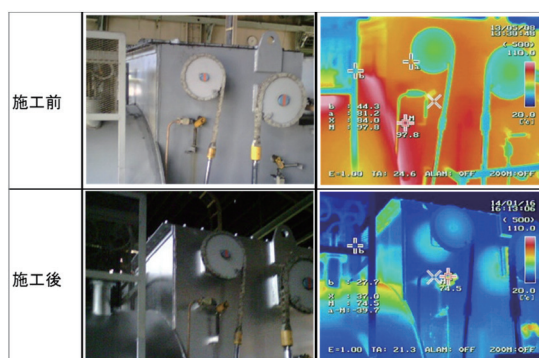


図4 浸炭炉のサーモグラフィーの画像

表4 浸炭炉の試験結果

月度	月間稼働時間 (h)	製品加工出来高量 (kg)	月間稼働率 (kg/h)	月間消費量 (kWh)	製品原単位 (Wh/kg)	製品原単位の削減率 (%)	製品原単位の削減電力量 (Wh/kg)	製品原単位からの削減電力量 (kWh)
4、5月の平均値 (施工前)	243	18535	76.3	15370	829	—	—	—
6月 (施工後)	320	22690	70.9	17626	777	6.3	52	917
7月 (施工後)	397	30329	76.4	21748	717	13.5	112	2436
8月 (施工後)	250	19329	77.8	13951	718	13.4	111	1549
9月 (施工後)	315	23860	75.7	17392	729	12.1	100	1739
10月 (施工後)	360	26578	73.8	20381	767	7.5	62	1264
11月 (施工後)	360	39640	82.3	20950	707	14.7	122	2556
12月 (施工後)	336	26372	78.5	19444	737	11.1	92	1789
合計	—	—	—	—	—	—	—	12248

表5 WBGT 測定結果

施工状態	気温(℃)	湿度 (%)	湿球温度 (℃)	黒球温度 (℃)	WBGT 指数 (℃)
施工前 (5月平均)	30.3	52.5	22.8	38.8	27.6
施工後 (6月平均)	30.8	60	24.6	24.9	24.7



写真2

4. WBGT 低減効果

上記項目3での浸炭炉について、WBGT 測定についても同時に実施した(表5)。条件としては、炉壁から高さ1 m、水平距離1 mの位置に測定器を設置して実測を行った。期間については、施工前後での約1週間の数値を平均化して求めた。測定結果より、黒球温度 38.8℃→24.9℃(13.9℃削減)となり、大きく低減した。また、WBGT についても 27.6℃→24.7℃(2.9℃削減)となった。低放射遮熱塗料は熱中症対策にも有効であることが証明された。

5. まとめ

本稿で紹介した低放射遮熱塗料については、薄層塗装で1回塗りであることから、汎用性が高く、複雑な形状でも適用することができる。浸炭炉、塗装乾燥炉、鋼材加熱炉、工業プラントなど多くの加熱炉への適用を行うことで、炉壁からの放射熱を抑制して消費エネルギーの削減及び WBGT 低減に寄与できるため、今後工業炉の塗装仕様としては不可欠なものになると考えている。

参考文献

- (1)「鉄鋼と鉄鋼」一般社団法人日本鉄鋼協会「工業炉における脱炭素・低炭素に貢献する燃焼技術の紹介」2022.12月号553
- (2) JIS A 9501 (2014) 保温保冷工事施工標準
- (3) 日本アビオニクス株式会社 HP より、<https://www.avio.co.jp/products/infrared/support/thermo/technical/emissivity.html>
- (4) 省エネルギー手帳 2024 (省エネルギーセンター)、p.119

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、バンビー、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。



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

両毛支店/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



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 ☎06-6266-3134 ●東京 ☎03-5710-4505
●小牧 ☎0568-76-5578 <https://www.dnt.co.jp/>
塗料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



組合だより

《日本パウダーコーティング協同組合 第29回通常総会及び懇親会が開催されました。》

2025年5月21日（月） 15：00～15：45に第一ホテル東京「シクラメン」の間にて、会員数50組合員の内16名の会場出席と18名の議決権行使、4名の委任、無効票1名の総数39名の出席を得て開催されました。本年の定時総会の議案は、以下の議案が提案され、いずれの議案も可決承認されました。

＜議案内容＞

第1号議案 第29期[2025(令和6)年3月期]の事業報告書及び決算関係の書類の承認の件

第2号議案 第30期[2026(令和7)年3月期]の事業計画書及び予算書の承認の件

第3号議案 役員改選について

第4号議案 理事・監事の報酬について

各号の議案につきましては、総会において異議なく議決されました。

第3号議案の役員改選については、本年が改選期でもあり下記の理事が選任され、総会後の理事会において、代表理事他が選任されました。



理事長 長谷川智久

理 事	長谷川智久	(理事長＝代表理事、重任)
理 事	板橋 一博	(副理事長、重任)
理 事	前島 靖浩	(副理事長、重任)
理 事	新井 裕喜	(副理事長、重任)
理 事	渡邊 忠彦	(重任)
理 事	村田 晋	(重任)
理 事	岩村 晃治	(重任)
理 事	片山 智彦	(重任)
理 事	高橋 正	(重任)
理 事	小澤 洋一	(重任)
理 事	木口 忠広	(重任)
理 事	高橋 大	(重任)
理 事	社本 吉正	(重任)
理 事	細山 裕介	(新任)
理 事	立花 敏行	(専務理事、重任)
監 事	近藤 旭	(重任)
監 事	榛葉 幸宏	(重任)
監 事	柳田 建三	(重任)



通常総会にて議長を務める長谷川理事長

総会終了後には、第 29 回通常総会懇親会を「ルミエール」の間に会場を移して開催いたしました。ご来賓として経済産業省製造産業局素材産業課 課長補佐 蝶野 雅敏様、日本工業塗装協同組合連合会 事務局長 鈴木譲様、東京工業塗装協同組合 副理事長 林 幹敏様、アルミニウム合金材料工場塗装工業会 常務理事 大塚 明朗様、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 理事 角野 慎治様、日本塗装機械工業会 専務理事 樋川 浩一様の 7 名の方にご参加賜りました。

加えて、正会員様、賛助会員様、報道関係者様にもご出席をいただき、総勢 44 名と昨年より多い人数で開催することができました。

開催の冒頭では、理事長 長谷川智久が懇親会開催に当たり挨拶を申し上げます。

現在開催中の大阪・開催万博の状況や来阪時には万博にお越しいただきたいと来場をお願いをされました。

また、ここ数年の物価高、金利の上昇、米大統領トランプ氏による相互関税政策に触れ、インフレ基調である現在こそ事業拡大の転機が訪れるとも言われており、この波に乗っていければ幸いである述べられ、この懇親会を情報交換の場と位置付け社業につなげて頂ければと挨拶しました。



総会懇親会で挨拶する長谷川理事長



祝辞を述べられる蝶野課長補佐様

引き続き、経済産業省製造産業局素材産業課 課長補佐 蝶野 雅敏様よりお祝いの言葉を頂戴した後、乾杯を行い歓談に入りました。

中締めは、副理事長の板橋一博が行い、盛況のもとに懇親会を無事終了することができました。事務局と致しましては、通常総会及び懇親会が無事終了できたのも、ご多忙中にもかかわらずご参会いただきました方々、関係各位のご協力によるものと感謝しております。

終了後改善すべき点がいくつかありますので、今後更にレベルアップするよう努力したいと思います。ひきつづきご指導、ご鞭撻賜りますようよろしくお願いいたします。



総会懇親会会場

日本パウダーコーティング協同組合 事務局 立花 敏行

表紙解説

表紙絵画：小島輝夫

表紙写真

「盛夏の尾瀬・大江湿原」

夏の尾瀬の湿原歩きは楽しい。ニッコウウゲを始めとして沢山の花々が咲き乱れる中の木道歩きは実に楽しい山歩きだ。大江湿原、尾瀬沼、尾瀬ヶ原と縦断するコースがベストコースでしょう。

パウダーコーティング

ISSN 1346-6739

2025 年 7 月 15 日 Vol.25 No.3

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
二〇二五年七月十五日 Vol.25 No.3
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