

# パウダーコーティング

2025年春季号

Vol.25 No.2



# パウダーコーティング

## 2025 年春季号

### トピックス

- 環境配慮型次世代技術：反応型化成処理に代わる塗布型処理技術のご紹介 ..... 7  
三浦 裕佑
- 粉体塗装ラインにおける省エネ対策について ..... 11  
立花 敏行
- ひまし油から作られる植物性由来ポリアミド 11 の絶縁被覆用途展開 ..... 17  
松瀬 祐司

### <組合便り他>

- 株式会社ヒバラコーポレーション様が  
「DX セレクション 2025」の準グランプリを認定表彰！ ..... 24
- 株式会社ヒバラコーポレーション研究開発（D 棟）と事業のご紹介 ..... 26  
小田倉 久視
- 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	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](mailto: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

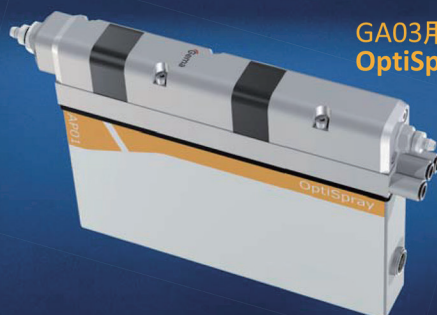
本社・工場：〒533-0031 大阪市東淀川区西淡路3丁目15番27号 TEL (06) 6815-3111 FAX (06) 6323-5881  
関東営業所 TEL (048) 660-1200 FAX (048) 660-1202 九州営業所 TEL (092) 411-7011 FAX (092) 411-7041  
名古屋営業所 TEL (052) 261-1125 FAX (052) 261-1135 <http://www.kuboko.co.jp>



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<sup>®</sup> 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<sup>®</sup>

## 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  
CO<sub>2</sub> 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

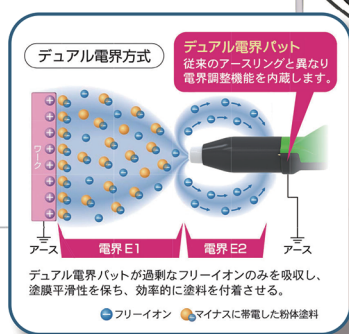
高い帯電効率を保ちながらフリーイオンの発生を抑え、平滑な仕上がり面が得られます。

## 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



旭サナック HP



該当機種: EcoDual



ISO 9001 認証  
JQA-2095



ISO 14001 認証  
JQA-EM2121

〔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。



指定機関(29)

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。



## 環境配慮型次世代技術：反応型化成処理に代わる塗布型処理技術のご紹介

三浦 裕佑\*

### 1. 緒言

鉄をはじめとする金属材料は各種工業製品から社会インフラ・巨大構造物に至るまで幅広く使用されており、その機能を長期に亘って十全に発揮させるためには腐食対策が必須である。我が国における腐食コスト（腐食対策費）は年間約4兆円程度にも上るとの調査結果があり<sup>(1)(2)</sup>、その6割程度が「表面塗装」だと報告されていることから、塗装とは最も簡便かつ効果的な防食手法であると言える。昨今の環境保全意識の高まりから有機溶剤を含まない粉状固体の塗料である粉体塗料への注目はますます高まっており、粉体塗料の高機能・高品質化が日進月歩で進んでいることは周知の事実であるが、同様に塗装前処理の技術も絶え間なく成長し続けていることをご存じだろうか。本稿では、従来広く用いられている「化成処理（反応型処理）」に代わる次世代技術として、当社の新技術である「塗布型処理」の概要を紹介する。

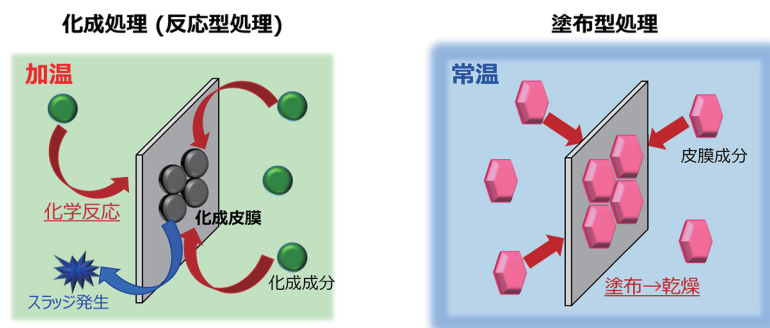
### 2. 従来技術との比較

図1に、従来技術である化成処理と当社新技術である塗布型処理のコンセプトを示す。化成処理では皮膜を形成する“素”となる成分（化成成分と呼ぶ）が金属基材表面と化学反応を起こすことで皮膜が沈着・形成されるのだが、このとき反応の副生成物としてスラッジと呼ばれる泥状の難溶性沈殿物が大量に生じて

しまうため、産業廃棄物としてこのスラッジを回収・廃棄する必要がある。また、皮膜形成反応を促進するためには処理槽を40℃程度に加温・維持し続ける必要があるため、温調のために多大なエネルギーを要する（結果としてCO<sub>2</sub>排出量も増えてしまう）。

これに対し、当社新技術である塗布型処理では金属基材表面との化学反応を必要としない点が大きく異なる。すなわち、処理液中に含まれる皮膜成分自体を金属基材表面に吸着させてそのまま乾燥させることで皮膜を形成するので、スラッジ発生を抑制できる、処理槽の温調が不要になる、といったメリットを創出可能である。

続いて、代表的な化成処理であるリン酸亜鉛処理およびリン酸鉄処理と比較する形で、塗布型処理の処理工程を図2に示す。紙幅の都合上、各单位工程についての説明は割愛するため、詳細は参考文献をご覧ください<sup>(3)~(6)</sup>。スラッジや処理槽の加温の必要性といった問題は前述の通りだが、リン酸亜鉛処理やリン酸鉄処理の場合、ニッケルやマンガンなどの有害な重金属を含んでいる<sup>(7)(8)</sup>、処理後の水洗工程により大量の排水が生じる、といった点でも負荷の高い処理工程であると言える。一方、開発した塗布型処理剤には有害な重金属が含まれておらず、処理後の水洗工程も不要となるため、このような観点からも有用性の高い技術であると考えている。



化学反応を伴わない皮膜形成により、さまざまなメリットを創出できる

※図はイメージであり、実際の皮膜構造を表すものではありません。

図1 化成処理と塗布型処理の比較

\* 日本ペイント・サーフケミカルズ株式会社  
技術本部 商品開発部 飲料缶・アルミ・鉄鋼ユニット

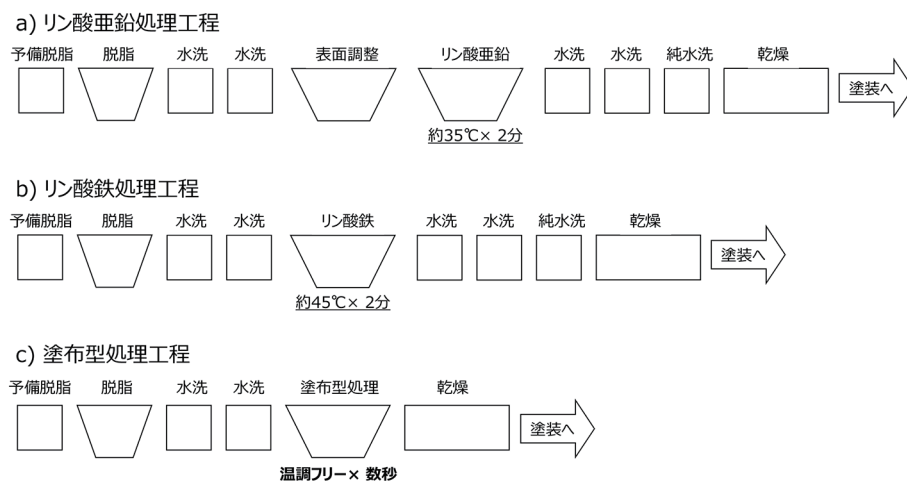


図2 化成処理（リン酸亜鉛処理、リン酸鉄処理）と塗布型処理の工程概略図

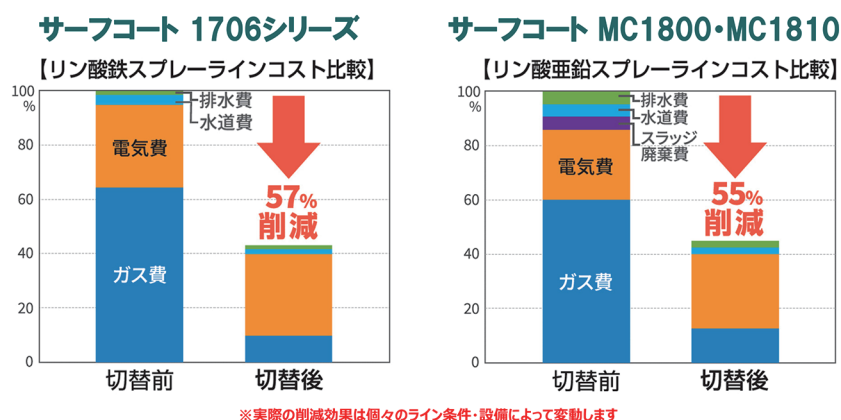


図3 塗布型処理への切り替えによるコスト削減効果の一例

実際のライン工程条件や薬剤使用量によって変動するが、当社にて想定する塗装前処理モデル工程での試算では、リン酸塩処理から塗布型処理に切り替えることでエネルギー・水ともに50%以上の削減が期待できる（図3）。

### 3. 塗布型処理剤の紹介

当社では、適用する基材や要求性能に応じた商品ラインナップを揃えている。いずれの処理剤もニッケルやマンガンといった有害な重金属を含んでおらず、常温での処理が可能である。以下、それぞれについて解説する。

#### 3.1 サーフコート 1706 シリーズ

サーフコート 1706 シリーズ（以下、1706 シリーズと略記）はシラン化合物を主体とした処理剤の商品群である。シラン化合物の骨格と官能基を適切に選定した配合設計になっており、様々な仕様・用途に対して金属基材や上塗り塗膜との密着性、塗装耐食性を発現することができる。図4に代表的な皮膜の模式図を示す。シラン化合物の比較的疎水な骨格を主体として遮断性の高いバリアー層を形成し、極性官能基によって上塗り塗膜との密着性を担保することで、耐食性と

塗膜密着性の両立が可能である。当社ではお客様のライン構成や塗装仕様、目標性能等に応じて商品ラインナップを取り揃えており、国内でも着実に使用実績を伸ばしている。

1706 シリーズはいずれも冷延鋼板やアルミニウム合金、亜鉛系めっき鋼板など材料種を選ばず複数の金属材料に対して適用が可能である。塗装仕様や金属材料種にも依るが、塩水噴霧試験にてリン酸鉄処理と同等の120～240時間程度の耐食性を発揮することができる。一例として、基材に市販の冷延鋼板であるSPC270（（株）パルテック製）を、上塗り塗装に日本ペイント・インダストリアルコーティングス（株）製の粉体塗料を用いて作製した試験板の塩水噴霧試験240時間後の結果を図5に示す。

#### 3.2 サーフコート MC1800

サーフコート MC1800（以下、MC1800 と略記）は有機樹脂と無機成分とを併用した有機・無機ハイブリッド設計の処理剤である。性能発現のために最適化された構造の樹脂成分が上塗り塗膜との密着性と遮断性を担保し、バルブ金属を主体とする無機成分が基材近傍での耐食性・耐薬品性向上に寄与する。更に、樹脂成分中の極性官能基と無機成分とが錯体形成を介し



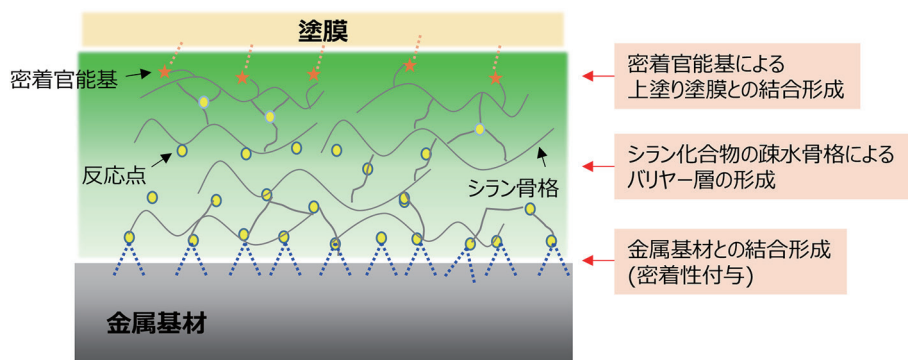
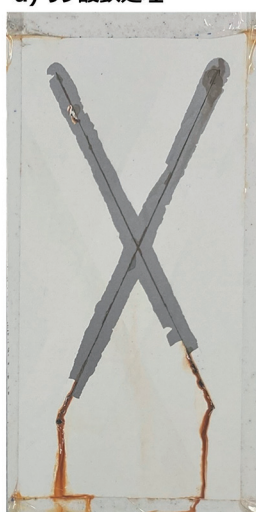


図4 サーフコート 1706 シリーズの代表的な皮膜構造模式図

a) リン酸鉄処理



b) 塗布型処理



※ 塩水噴霧試験終了後、評価面を水洗・乾燥させたのち、カット部に平行となる方向でセロテープ剥離試験を行った後の外観写真

図5 SPC270 材での塩水噴霧試験結果（サーフコート 1706 シリーズ）

た架橋構造を作ることができるため、耐食性・塗膜密着性に優れた前処理皮膜を効率的に形成可能である。MC1800 の皮膜イメージを図6 に示す。

MC1800 はアルミニウム合金に対しての適用が主な使用用途となる。一例として、基材に市販のアルミダイカスト材である ADC12 (日本テストパネル (株) 製) を、上塗り塗装に日本ペイント・インダストリアルコーティングス (株) 製の粉体塗料を用いて作製した試験板の塩水噴霧試験 720 時間後の結果を図7 に示す。対象となる金属材料種は限られるものの、このように塩水噴霧試験にて 720 時間後も塗膜ふくれ・剥離なしという、リン酸亜鉛処理を上回る非常に高い耐食性を発揮できることが分かっている。

このほか、当社グループの海外パートナー会社との協業実験では「アルミニウム基材 + MC1800 + 海外パートナー会社製粉体塗装」という塗装仕様にて、酢酸酸性にした塩水噴霧試験にて 2000 時間という長期間経過後も目立った損耗・劣化が認められない、という極めて高い耐食性結果も得られている。この試験で

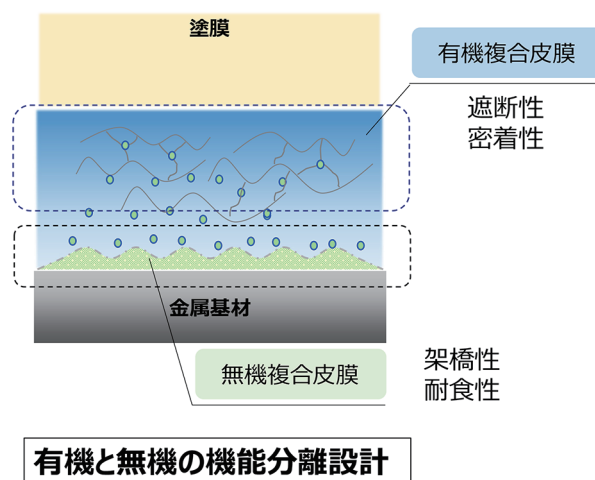


図6 サーフコート MC1800 の皮膜構造の模式図

a) リン酸亜鉛処理



b) 塗布型処理



※ 塩水噴霧試験終了後、評価面を水洗・乾燥させたのち、カット部に平行となる方向でセロテープ剥離試験を行った後の外観写真

図7 ADC12 材での塩水噴霧試験結果（MC1800）

はクロメート仕様の限界値が 1000 時間程度であることから、その 2 倍以上の耐食性を発揮できていることになり、総じてアルミニウム合金材料に対して非常に

優れた前処理技術であると言える。

### 3.3 サーフコート MC1810

サーフコート MC1810（以下、MC1810 と略記）は MC1800 と 1706 シリーズの考え方を応用して設計した、当社の最新技術である。有機成分と無機成分それぞれの特性・強みを併せ持った皮膜成分設計により、高い耐食性と塗膜密着性を発現することができる。MC1810 は 1706 シリーズと同様に、冷延鋼板やアルミニウム合金、亜鉛めっき鋼板など広範な材料種に対して適用が可能である。また、塗装仕様にも依るが、塩水噴霧試験にてリン酸亜鉛処理と同等の 240 ～ 480 時間程度の耐食性を発揮することができる。一例として、基材に市販の冷延鋼板である SPC270（（株）パルテック製）を、上塗り塗装に日本ペイント・インダストリアルコーティングス（株）製の粉体塗料を用いて作製した試験板の塩水噴霧試験 480 時間後の結果を

a) リン酸亜鉛処理



b) 塗布型処理



※ 塩水噴霧試験終了後、評価面を水洗・乾燥させたのち、カット部に平行となる方向でセロテープ剥離試験を行った後の外観写真

図8 SPC270 材での塩水噴霧試験結果（MC1810）

図8に示す。

最後に、ここまで紹介してきた当社の塗布型処理剤の商品ラインナップ一覧を図9に示す。用途・塗装仕様・必要な性能レベル等によってどの処理剤が適切であるかわかってくるため、実際の製造ラインに適用する際には塗装耐食性等の事前確認頂くことを推奨している。

## 4. 結 言

現代は変化の激しい「VUCA（Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity）の時代」と呼ばれて久しいが、近年はカーボンニュートラルやゼロエミッションといったキーワードに代表される地球環境保全意識の高まりに牽引され、特に変化が加速しているように感じられる。実際、自動車業界では「100年に一度の大変革期」と呼称されるような技術トレンドの一大パラダイムシフトの萌芽が見られている。こうした激変・急転する環境下で顕在化する、種々の社会課題を起点として生じるお客様の新たな困り事をニーズと捉え、イノベーション技術でその解決に貢献することが当社の役割であると認識している。本稿にて紹介した塗布型処理はまさにそうした観点で創出された技術であり、有難いことに既に国内でも少なくないお客様から引き合いを頂き、実際の製造ラインで使用頂いている。持続可能な社会を実現すべく、当社はこれからも環境課題の解決に資する技術の社会実装を進めていく事で社会への貢献を果たしていく。

## 参考文献

- (1) 腐食コスト調査委員会；材料と環境，50, 490 (2001)
- (2) 腐食コスト調査委員会；材料と環境，69, 283 (2020)
- (3) 宇都宮朗，塗装技術，60, 47 (2021)
- (4) 岡田栄作，細野宏；表面技術，55, 719 (2004)
- (5) 中山孝臣；表面技術，64, 640 (2013)
- (6) 石井均；表面技術，61, 232 (2010)
- (7) P. G Chamberlain; *Met. Finish. Abs.*, 3, 54 (1961)
- (8) 吉岡克明、吉田佑一、渡邊ともみ；鉄と鋼，72, 1125 (1986)

項目	(比較) リン酸鉄処理	(比較) リン酸亜鉛処理	サーフコート 1706 シリーズ	サーフコート MC1800	サーフコート MC1810
適用素材	鉄・めっき材・アルミ	鉄・めっき材・アルミ	鉄・めっき材・アルミ	アルミ	鉄・めっき材・アルミ
塗装耐食性 (SST)	120～240hr	240～480hr	120～240hr	720hr以上	240～480hr
処理槽の加温	必要 (45℃)	必要 (35℃)	不要	不要	不要
表面調整	不要	必要	不要	不要	不要
処理後水洗	必要	必要	不要	不要	不要
廃水負荷	大	大	小	小	小
スラッジ発生量	中	大	なし	なし	なし

図9 塗布型処理剤の商品ラインナップ一覧

## 粉体塗装ラインにおける省エネ対策について

立花 敏行\*

GHG 排出量取引の本格開始を 2026 年に控え、粉体塗装の業界でもエンドユーザーからの要求が強まることは必至となっています。

サプライチェーン排出量の算定において Scope 1 及び Scope 2 に関しては、ある程度自社で計算が可能な部分です。

今後 Scope 1、Scope 2 をどのように減らしていくかを事業計画に組み入れておくことが、エンドユーザーからの要求への対応のベースとなります。

以下に現状の粉体塗装のラインモデルを示し、各所で導入可能な GHG 低減策を記載してみました(図 1)。あくまで事務局の持つ情報をまとめたものですので、会員各社様のお持ちの情報もネットワークをもって共有していただければと思います。

### 1. ヒートポンプ

ヒートポンプとは空気中等の熱(ヒート)を集め、汲み上げて(ポンプ)移動させる構造のこと(図 2)。

気体は圧縮すると温度が上昇し、膨張(開放)させると温度が下がります。その性質を利用し、冷媒を圧縮したり膨張させたりして温度を上昇・低下させ、熱を移動させるのがヒートポンプの仕組みです。熱を移動させる方向を変えることで冷やすことも温めることもできる構造になっています。

現在は図 3 のような分野と温度範囲で加熱用に実用利用されているようです。

中には 180℃ 近くの温度領域まで対応しているヒートポンプもあり、医療関係の蒸留や濃縮、乾燥に活用されているようです。温度だけを考えると塗装にも使えるような領域ですが、現状塗装関係に使用されていないことを考えると、小容積範囲での使用しか CO<sub>2</sub> 削減効果が期待できないのかもしれませんが。

ヒートポンプ関連のお問い合わせ先は、一般社団法人日本エレクトロヒートセンターのホームページの産業用ヒートポンプ.com に掲載があります。URL は以下の通りです。

[https://sangyo-hp.jeh-center.org/heatpump\\_step03\\_top.html](https://sangyo-hp.jeh-center.org/heatpump_step03_top.html)

### 2. 排熱利用

排熱の利用は、従来加熱工程から放出される加熱空気、廃温水、冷却水を効率よく補足し、熱の再利用に回すというもので、前述のヒートポンプも大気からの熱のくみ上げだけでなく、排熱利用に活用できます。

30℃ 以上の排熱やチラー排水の直接廃棄は、お金を捨てているのに等しいと言われています。

排熱の利用は熱交換器を介して行われますが、熱交換器も使用する場所や熱回収する熱源の種類等により多岐にわたります。これにヒートポンプを加えて熱を有効利用することが可能になります。一般的に前処理の加熱温度は、脱脂工程で 40～50℃、化成処理工程も 40～50℃ の加温が必要になります。この加温を水切り乾燥炉や焼付乾燥炉の排熱を利用し、熱交換器やヒートポンプを利用して加熱することで、ボイラーによる水蒸気加熱を軽減ないし廃止が可能になると考えています。

日本エレクトロヒートセンターのホームページに掲載の「ヒートポンプ関連の問い合わせ先」に掲載の企業は、エンジニアリング関係の会社や多くのヒートポンプメーカーで、排熱利用に力を入れていますのでご相談が可能と思います。

問合せ先の中には、当組合で受託する粉体塗装研究会において、ご講演いただいたことがある MDI 株式会社様も入っていました。

### 3. 加熱工程

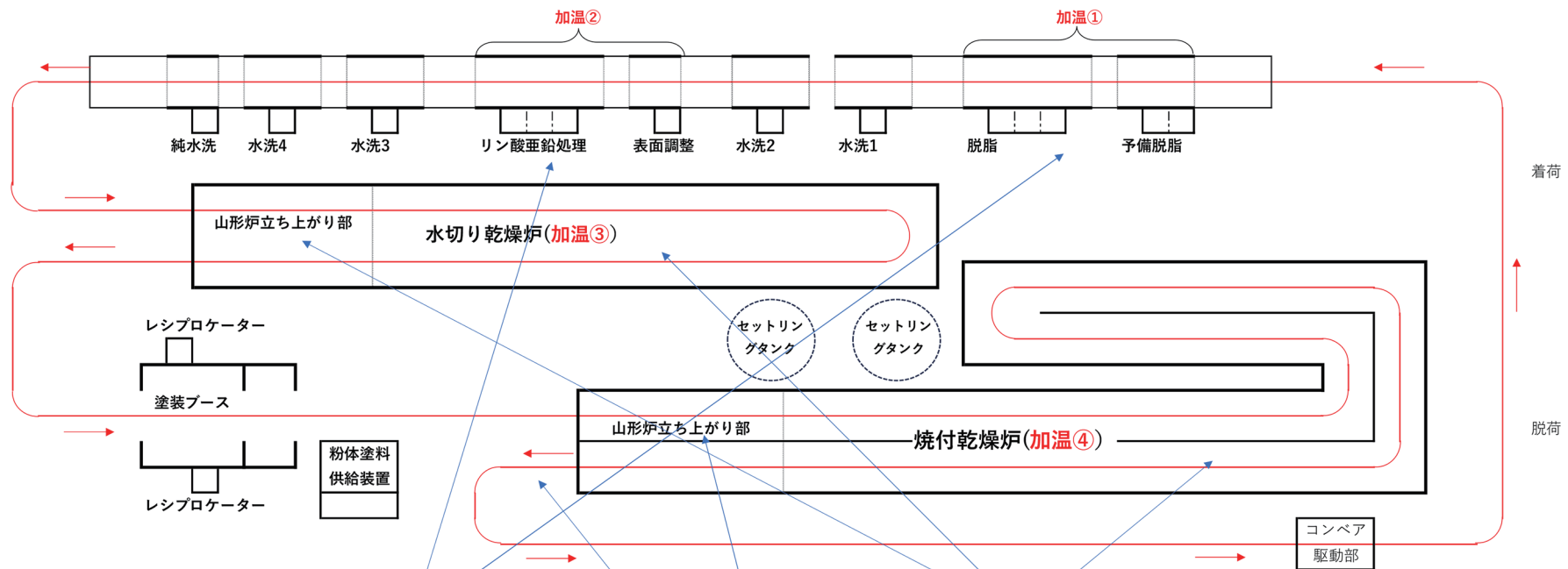
一般的に塗装工場における加熱工程は、前処理の脱脂や化成の加温、水切り乾燥炉、塗装後の焼付乾燥炉等です。前処理の加熱は温度域としては低いのですが、ボイラーで作った蒸気を使用したり、電気ヒーターを直接投入したり様々です。温度が 50℃ 前後と低温であるため、2. で述べた排熱利用による効率化や表面処理薬剤の常温処理(冬季加熱は必要になる)タイプに切り替えることでエネルギー削減につなげることが可能だと思います。ただし、表面処理薬剤の変更を行う場合は、性能評価を実施し顧客の理解が必要になると考えます。

水切り乾燥炉や焼付乾燥炉は、燃焼ガス(都市ガス、天然ガス、LPG、ブタン等)を利用したバーナーで加温するラインが大半で、この工程が最も CO<sub>2</sub> を大量に発生させます。対策としては、冒頭の粉体塗装工場モデルラインと省エネ技術」でも書き入れました以下のような技術が投入可能ではないかと考えています。

- ◎近赤外線ランプの利用(短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)
- ◎遠赤外線ランプの利用(短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)
- ◎触媒反応乾燥炉の利用(短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)
- ◎高圧熱風乾燥炉の利用(短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)

\* 日本パウダーコーティング協同組合 事務局





設備面の省エネ技術の活用

<p>加温①及び② (前処理装置)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 蒸気⇒ヒートポンプ (省エネ加熱、化石燃料削減)</li> <li>◎ 焼付乾燥炉排熱の利用 (省エネ加熱 熱交換器必要?、化石燃料削減)</li> <li>◎ 水切り乾燥炉排熱の利用 (工場内空調用?、化石燃料削減)</li> </ul>	<p>加温③ (水切り乾燥炉)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 遠赤外ヒーターの利用 (短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)</li> <li>◎ 近赤外ランプの利用 (短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)</li> <li>◎ 高圧熱風乾燥炉 (短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)</li> <li>◎ 水素バーナーの利用 (化石燃料削減、Co2削減)</li> <li>◎ 炉体の高断熱化、低放射化 (エネルギー低減、化石燃料削減、作業環境改善)</li> <li>◎ ヒートポンプ冷風の活用 (品質向上、作業環境改善)</li> </ul>
---	---

<p>加温④ (焼付乾燥炉)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 近赤外ランプの利用 (短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)</li> <li>◎ 遠赤外ランプの利用 (短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)</li> <li>◎ 触媒反応乾燥炉の利用 (短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)</li> <li>◎ 高圧熱風乾燥炉の利用 (短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)</li> <li>◎ 水素バーナーの利用 (化石燃料削減、Co2削減)</li> <li>◎ IH(誘導加熱)の利用 (短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)</li> <li>◎ 炉体の高断熱化、低放射化 (エネルギー低減、化石燃料削減、作業環境改善)</li> <li>◎ ヒートポンプ冷風の活用 (品質向上、作業環境改善)</li> </ul>	
---	--

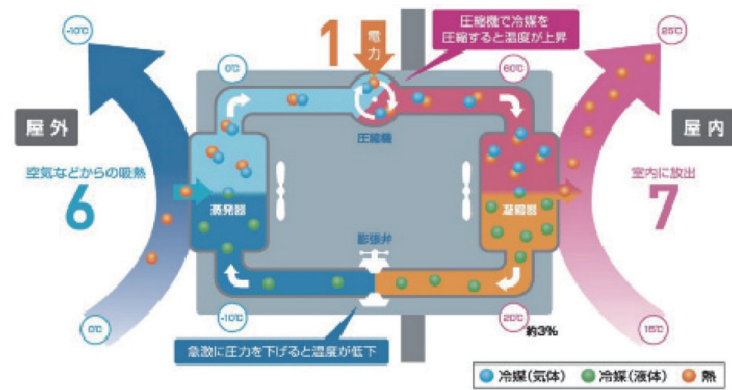


材料面の省エネ技術の活用

<p>金属表面処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 脱脂工程の薬品変更 (従来品⇒低温タイプ⇒常温(冬季加温必要)、化石燃料削減)</li> <li>◎ 化成工程の薬品変更1 (従来品⇒低温タイプ⇒常温(冬季加温必要)、化石燃料削減)</li> <li>◎ 化成工程の薬品変更2 (リン酸亜鉛⇒ジルコン、槽温度低下、化石燃料削減)</li> <li>◎ 化成薬品変更、工程変更 (水洗3,4、純水洗の廃止、省エネ)</li> </ul>	
---	--

<p>粉体塗料</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 塗料の変更1 (従来品⇒HAAタイプ(過剰品質の是正、化石燃料削減))</li> <li>◎ 塗料の変更2 (従来品⇒新硬化低温タイプ(品質の維持、化石燃料削減))</li> </ul>	
--	--

図1 粉体塗装工場レイアウトモデルと省エネ技術



$$\text{COP (成績係数)} = \frac{\text{得られるエネルギー (熱)}}{\text{投入エネルギー (電力)}} = 7$$

大気中から6の熱を汲み上げて、1の電気の力で、7の熱を製造。

※一般社団法人日本エレクトロヒートセンターHPより

図2 ヒートポンプ

産業分野	使用用途	温度帯														
		40℃	50℃	60℃	70℃	80℃	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃	140℃	150℃	160℃	170℃	180℃
電気/電子/機械	塗装前処理	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	塗装乾燥	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	メッキ槽加熱	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	洗浄	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	純水加熱	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	変圧器コイル乾燥	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
医療/化学	蒸留/濃縮/乾燥	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	溶解	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
食品/飲料	排水処理	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	洗浄・給湯	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	原料の保温	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	殺菌	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	茹で麺	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	蒸留	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
印刷/紙/バルブ等	フィルム接着乾燥	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	紙の乾燥	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	印刷乾燥	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
ゴム/樹脂/窯業	発泡スチロール乾燥	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	溶解	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	ガラス洗浄	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←

図3 ヒートポンプの利用産業分野と温度帯

石燃料削減)

- ◎水素バーナーの利用 (化石燃料削減、CO<sub>2</sub>削減)
- ◎IH (誘導加熱) の利用 (短時間昇温、炉長短縮、化石燃料削減)
- ◎炉体の高断熱化、低放射化 (エネルギー低減、化石燃料削減、作業環境改善)

#### 4. 加熱方法の特徴

デメリットと思われる内容には下線を入れております。

##### ①近赤外線ランプ

- ・熱源として利用する目的のものをハロゲンヒータと呼んでいる。
- ・電源を入れてからの立ち上がりが非常に速い。(数秒)
- ・必要な時だけ使用することが可能。

- ・発熱温度のコントロールが容易。
- ・炉内の空気を循環させないためゴミブツの問題が発生しにくい。
- ・寿命終了までの出力低下が数%とわずかで、初期の出力設定からのずれが少ない。
- ・可視光線も発生するので、球切れの場合も目視で可能。(一般的に1,000時間の耐久性)
- ・加熱対象物の色相により吸収加熱の温度上昇が変わる。(黒色：90%、白色：10%)
- ・表面からの加熱のためワークの温度が上がりにくい。

##### ②遠赤外線ランプ (パネル)

- ・電源を入れてからの立ち上がりは、熱風循環方式 (バーナー) に比べれば格段に早いですが、近赤外線ランプには及ばない。(パネルが所定温度になるのに5～10分かかる)

- ・必要な時だけ使用することが可能。
- ・発熱温度コントロールが容易。
- ・炉内の空気を循環させないためゴミブツの問題が発生しにくい。
- ・パネルは発熱体の表面にセラミックパネルを配したものが多く、目視での球切れの判断がしにくい。  
(システムでのカバーできる!?)
- ・金属素材の加熱は不得意であるが、表面状態に依存する。

※赤外線加熱の塗料種への適用は、Ceramicx 社の HP で表 1 のように報告されています。

焼付塗料に関しては、中赤外線～遠赤外線のランプ（パネル）が良いようです。

### ③触媒反応乾燥炉

- ・基本原理はエネファームと同じ燃料電池による発熱。  
供給されるガス（LPG、LNG）を分解し発生した水素と大気中の酸素で水を生成させる際に発生する熱と電気のうち熱を利用し発熱体を高温加熱させ赤外線を得る方式と推測され、排ガスとしては、CO<sub>2</sub> の発生は抑制されると思われます。
- ・一般的なガスを使用するバーナーと比較して安全性が高いと考えられます。メーカーも炎が無い加熱として PR されています。
- ・発生する塗料自体の反応性が高まることで硬化時間が早まるという点については、実施の検証が必要かもしれません。
- ・公開されている資料から発生波長は 2.5 ～ 10 μ を超えるようですので、前記の赤外線加熱の適用の表と合致するものと思います。

### ④高压熱風乾燥炉

- ・通常の炉内の風速の 20 倍の速度でワークに熱風を吹き付けることにより、ワーク温度を短時間で上昇させることにより、焼付時間を短縮するようです。（風速 0.5 m/s ⇒ 10 m/s）
- ・メーカーの PR ポイントは、乾燥時間 1/2 ～ 1/3、エネルギーコスト 1/2 ～ 1/3、CO<sub>2</sub> 排出量 1/2 ～ 1/3、省スペース化の実現、薄板・厚板混在に効果等となっています。
- ・私個人の印象ですが、課題がいくつかあり、本方式だけの焼付乾燥では、粉体塗装は難しいと考えます。

a. 粉体塗装品の焼付乾燥は、いきなり高压の熱風下には投入できない。

b. 小さなワークの場合も同様である。（高压熱風で飛ばされる可能性）

表 1 赤外線加熱の適用（塗装）

塗料種	近赤外線	中赤外線	遠赤外線
アクリル樹脂塗料		○	○
アルキド樹脂塗料		○	○
エポキシ樹脂塗料		○	○
ラッカー塗料	○	○	

試験板は銅板

c. ハンガー形状を検討し、高压熱風炉に合わせたものに変更する必要がある。（イニシャルコストが高くなる）

- ・熱風循環方式や赤外線加熱とのハイブリットが粉体塗装としては必要になりそう。

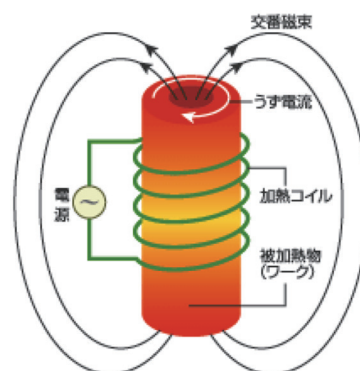
### ⑤水素バーナー

- ・水素は燃焼時に CO<sub>2</sub> が発生しないため、脱炭素社会実現に向けた有望な選択肢の一つです。
- ・水素専焼の場合は、CO<sub>2</sub> 排出ゼロになるが、水素の価格が高いこともあり、現状は一般燃焼ガスとの混焼から入ると思われます。
- ・燃焼性が高いことから、専焼となると設備面でも改修費用や安全確保の対策の費用が大きな負担となると考えられますので、投資費用の軽減を考えると混焼となりそう。
- ・私見ですが、燃焼による水蒸気の発生塗膜への影響を考慮する必要があると思う。
- ・配管系の水素脆性対策が必要（安全対策）

### ⑥IH（誘導加熱）

交流電源に接続されたコイルに電流を流すと、その周りには磁力線が発生します。コイルの中あるいはその近くに電気を通す金属を置くと、金属内には磁束の変化を妨げる方向に「うず電流」が流れます。金属には電気抵抗があるため、「電力 = 電流<sup>2</sup> × 抵抗」に相当するジュール熱が発生して金属が加熱されます。この現象を誘導加熱といいます（図 4）。

- ・鉄、ステンレス、アルミなど金属により差はあるものの導電性のあるものは、瞬時に温度を上げることができます。また、ピンポイントの加熱ができることも特徴です。
- ・バイクや工業用の歯車の先端（歯）の焼き入れ、鍛造部品の加熱等に利用されています。塗料・塗装関係では、カラー鋼板の焼付乾燥工程に使われているようです。
- ・私は、塗料メーカー現役時代に IH 加熱の検討に携わっていましたが、キーとなるのはコイルの設計です。コイルの設計が適切でないと加熱の不均一が発生し、硬化のムラが発生します。多種多様



※一般社団法人日本エレクトロヒートセンターHPより

図 4 誘導加熱の原理図（（一社）日本エレクトロヒートセンター HP より）



なワークが投入される工業塗装においては、ワーク毎（ハンガー毎）にコイル設計が必要になり、そのコストは膨大になります。また、発熱効率はコイルとの距離の2乗に反比例しますのでコイルとの距離を出来るだけ近づけ、変化ささないことが必要です。少し違うと結構温度ムラが出ます。

- ・ただし、一定形状のワーク例えば定形の平板だけ、あるいは定形の棒状の物、ポンベのようなものなどは、有効な方法ではないかと思えます。（揺れ防止は必要になりそう）
- ・高周波発生装置も結構高価なのでイニシャルが高くなる可能性があります。

#### ⑦炉体の高断熱化、低放射化

- ・断熱性の強化が省エネにつながります。
- ・炉体に新たに断熱材を追加することで炉体からの放熱を減らすことで燃焼ガスの消費削減につながります。
- ・低放射塗料というものがあり、本来の目的はボイラー本体からの放射熱を減らすことにより省エネにつなげるというものです。宣伝になってしましますが、ネットサーフィンでもこの商品しかヒットしないので記述しますが、中外商工株式会社の「サーモレジン」という商品です。この商品は、省エネ大賞他いくつかの賞を取っている商品です。
- ・HPでのPRポイントは10 $\mu$ の塗布で、浸炭炉からの放散熱量約20～30%低減、消費電力約8～11%削減できたとされています。
- ・250℃以下であれば稼働中の炉にも塗装可能と書かれています。
- ・放熱を減らすことは、現場の作業環境の改善にもつながり、現場作業者の負荷低減にもつながると思われています。

※中外商工（株）HPのURL：

<https://www.chugai-af.co.jp/>

### 5. 金属表面処理薬剤の変更

薬剤の開発も着々と進んでいます。

#### ①脱脂工程の薬剤

- ・脱脂工程は、加温をしてアルカリによる脱脂を効率的に進めるのが一般的です。
- ・しかしながら、加温するためには蒸気を使うことが多く、CO<sub>2</sub>削減のためには加温を最小限にすることが求められます。
- ・メーカー各社は、低温タイプや常温から対応できる脱脂剤を開発しておりワーク要求性能に合わせて選択が可能になる。  
スタンダード ⇒ 低温タイプ、低温タイプ ⇒ 常温から使用可能タイプ
- ・いずれにせよ前処理の薬剤の変更は、ユーザー承認を得ておく方がトラブルを避けるためにも必要かと思えます。

#### ②表面調整

- ・この工程はほとんどのメーカーが常温からの対応となっています。

#### ③化成処理剤

- ・化成処理の工程は、反応性を高めるために加温を行うのが一般的です。
- ・脱脂工程同様に加温には蒸気を使うことが多く、CO<sub>2</sub>削減のためには加温を最小限にすることが求められます。
- ・残念なことに現在各メーカー常温からの対応は行っていないのが現状です。処理温度としては、20℃～70℃の範囲に入ると考えられます。
- ・このレベルであれば、水切り乾燥炉や焼付乾燥炉の排熱を利用し、加温することが可能となると考えられます。
- ・塗布型の化成処理剤も上市されており、常温～40℃の処理が可能であり、排水のやさスラッジの低減に寄与すると思えます。
- ・前処理の薬剤の変更は、ユーザー承認を得ておく方がトラブルを避けるためにも必要かと思えます。

### 6. 粉体塗料の変更

ここでは粉体塗料の内ポリエステル塗料について記します。

ポリエステル粉体塗料のスタンダード品の標準焼付条件は、180℃×20分となっています。溶剤系、水性系の焼付塗料に比べ高い温度となっています。これを低温タイプに切り替えることにより、焼付乾燥炉の消費燃焼ガスを削減し、CO<sub>2</sub>削減につなげます。ポリエステル粉体塗料の低温タイプは、以下の2タイプとなっています。

#### ①HAA硬化剤タイプ

#### ②新硬化系タイプ（アクゾノーベルは、Coating World誌で紹介済み）

※久保孝ペイント（株）、日本ペイントインダストリアルコーティングス（株）も粉体塗装研究会セミナーにおいて商品を紹介の実績があります。

ポリエステル粉体塗料の低温タイプの特徴

#### ①HAA硬化タイプ

- ・焼付温度がBIタイプに比べて低い。  
※標準焼付温度：BIタイプ 180℃×15～20分  
⇒ HAAタイプ 160℃×15～20分
- ・スタンダードタイプがブロックイソシアネート（BI）を硬化剤にしているのに対し、 $\beta$ -ヒドロキシアルキルアミド（HAA）を硬化剤としている。
- ・BIのブロック剤の $\epsilon$ -カプロラクタムが乖離し揮散し、白煙となり炉体内部に付着しヤニとなり、しばしば塗装品の不良を起こします。
- ・HAA硬化タイプの揮散成分としては、反応時に生成される水のみとなりヤニの問題は解消されます。
- ・HAA初期のタイプは、反応時に生成される水の影響を受け、BI品に比べ耐水性に劣ることより、屋外使用が敬遠されていましたが、現在は改良が進み同等レベルまでに達しているようです。

## ②新硬化系タイプ

各社とも硬化系に関してはオープンにしていますが、各社とも塗料の特徴が似ており、非常に似た（同類の）硬化系を使用しているとみています。

### ・塗料の特徴

- a. 低温硬化が可能。（標準焼付温度：160℃×20分）
- b. 固い強靱な膜になる。（耐傷付き性に優れている。）
- c. エッジカバー性に優れる。

これらの2タイプに変更が可能であれば、焼付炉の温度を20℃程度下げれる可能性があり、CO<sub>2</sub>削減に貢献できると考えます。低温硬化型における課題は、搬送中の保管状態や工場内に於いての保管状態に変化することにあり、塗装上の不具合につながる可能性を含んでいます。逆に言えば30℃以下の保管が徹底出来れば、更なる低温化も実現できる可能性を含んでいると思われます。

以上、モデルラインに沿って、打ち手となる技術を記載いたしました。

少しわかりにくいかもしれませんが、皆様のラインのCO<sub>2</sub>削減のためのアクションの参考となりましたら幸いです。

### 追記：

1. で記載いたしました日本エレクトロヒートセンタのHPには「塗装乾燥活用ガイド」がトップページの一番下にグレー文字（少し見にくいですが）をクリックすると「塗装・乾燥工程への電気エネルギー活用ガイド」のページに飛びます。この資料はこのページよりダウンロードが可能となっていますので参考としていただければと思います。本ページでは、赤外線加熱に関する動画も見ることができます。「塗装・乾燥工程への電気エネルギー活用ガイド」掲載ページ URL：

<https://www.jeh-center.org/untitled83.html>

## ひまし油から作られる植物性由来ポリアミド 11 の絶縁被覆用途展開

松瀬 祐司\*

## 1. はじめに

近年、環境意識の高まりから化石資源の使用量を抑制し、地球温暖化ガスの発生を抑制する試みが各方面で行われている。アルケマ社（本社フランス）が75年以上にわたって製造・販売しているポリアミド 11 粉体塗料（PA11 パウダー、製品名 Rilsan® Fine Powders）はひまし油を原料として、“炭素成分が100% 植物由来である機能性プラスチック”である。過去 30 年近くにわたり、水道資材（パイプ、バルブなど）、自動車部品、ショッピングカートなど、様々な分野で使用されてきた。

近年の植物由来プラスチックへの関心の高まりを考えると、ポリアミド 11 はまさに“古くて新しいプラスチック”と言える。本報告書は、これまであまり取り上げられなかったポリアミド 11 について機能性を紹介すると共に、今後の技術動向および市場動向について述べる。

## 2. ポリアミド 11 の環境負荷

アルケマは製品のカーボンフットプリント削減を推進しており、ポリアミド 11 を 1 キログラム生産する際の温室効果ガス排出量（二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）換算、配合前のニート樹脂に対して）は 2 キログラム未満に達した（2023 年 10 月時点）。これは、化石資源由来の同等材料や従来のエネルギー源を使用したポリアミド樹脂と比較して約 70% の削減を実現している。

また、アルケマグループ全体では現在、2030 年ま

でにスコープ 1+2 の温室効果ガス排出量を 2019 年と比較して 48.5% 削減し、スコープ 3 の排出量を 2019 年比で 54% 削減することを目指している。

## 3. ポリアミド 11 の機能性

アルケマのポリアミド 11 粉体塗料は粒径をコントロールすることにより、静電塗装、流動浸漬、ミニコート法の 3 種類の選択できる加工が可能である。

ポリアミド 11 の特徴を図 1 に示す。高機能なポリアミドとして、圧縮クリープ性やスライド特性により、ステアリングシャフト・ドライブシャフトなどの部品に、異音防止・耐摩耗性として自動車用小物部品、長期防錆性と流動安定性に産業用途など様々な分野で使用されている。この機能性の需要に応じて、生産が增强され、モノマー工場をフランスのマルセイユ・シンガポール、ポリアミド 11 の粉体塗料用ポリマー工場をフランスのノルマンディー、中国の常熟で生産している。

## 4. ポリアミド 11 の絶縁性能

今回は電気需要の拡大によりリルサン® 粉体塗装の電気特性が注目されている。図 2 に示すように絶縁破壊強度は、塗膜厚 125 μm で 65 kV/mm になる。ポリアミド 11 は熱可塑性樹脂であるため、塗装方法と条件の選択で塗膜厚を調整可能である。これは熱硬化性樹脂では達成が非常に困難である。つまり、絶縁特性の要求が低い時には薄く、高い時には厚くできる。例



図1 ポリアミド 11 粉体塗料の特徴

\* アルケマ株式会社



## 絶縁特性

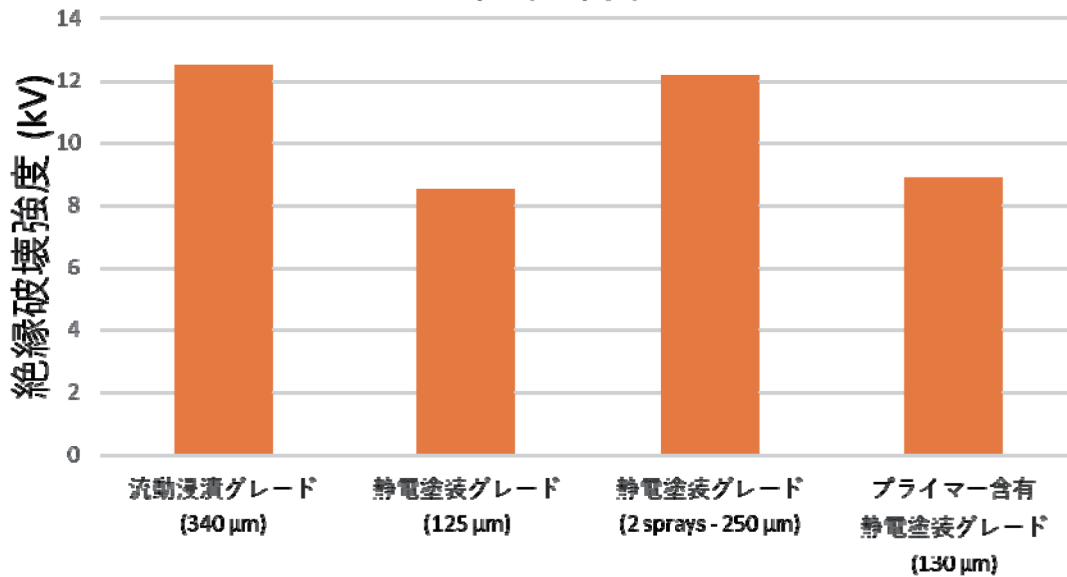


図2 ポリアミド11 粉体塗料の絶縁特性

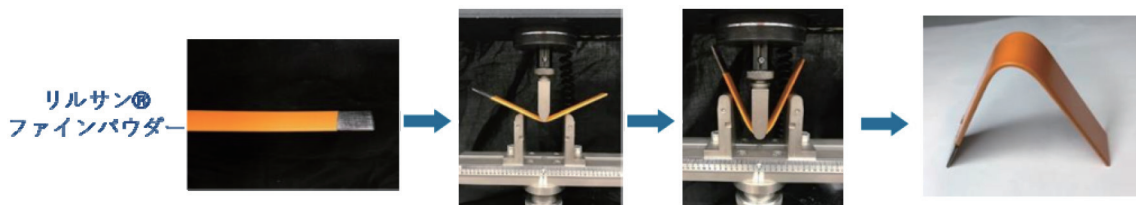


図3 ポリアミド11 粉体塗装後の曲げ加工

例えば、電気自動車のバッテリー関連部品（5 kV）に要求される絶縁特性は、100 μm の薄さで達成できる。その他の用途では、1.25 mm まで厚く塗装することで 20 kV を超える絶縁抵抗を発揮できる。また、ポリアミド11は柔軟性を有するため、ポリアミド11粉体塗装後に曲げ加工も可能で、加工プロセスの自由度が上がる（図3）。

### 5. 適応分野

下記にポリアミド11の用途について記載する。

- ブス・バー（バス・バー）
- 熱交換器
- バッテリーラック
- 開閉装置
- コネクター
- 磁界コイル
- トロイダル・インダクタ

- 回転子と固定子
- その他の電機部品
- チラー・プレート
- 冷却チャンネル

### 6. 終わりに

ポリアミド11の絶縁性能と選択できる加工方法は製品設計の自由度を上げ、また製品開発の手助けになる材料である。今回はポリアミド11の特徴の一つである絶縁性能を取り上げたが、様々な特徴をもつ高機能樹脂であり、市場に合わせた製品開発を行っている。

また環境への負荷を削減する取り組みは、今後ますます重要性を増していくと考えられる。ポリアミド11はそのような要請に応え、新規市場に高機能的かつ植物由来の製品を提供することで、より持続可能な未来の構築に貢献する。

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、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](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

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





## 株式会社ヒバラコーポレーション様が「DX セレクション 2025」の準グランプリを認定表彰！

当組合の組合員である株式会社ヒバラコーポレーション（代表取締役社長 小田倉久視氏）が、経済産業省により、「DX セレクション 2025」の準グランプリとして選定されました。3 月 24 日に発表と選定の表彰を受けられました。内容等は中堅・中小企業等の DX のモデルケースとなる優良事例の 15 社として経済産業省ホームページ上に掲載されています。（以下の内容は、経済産業省ホームページより抜粋しております。）

### 1. DX セレクションについて

DX セレクションとは、デジタルガバナンス・コードに沿った取組を通じて DX で成果を残している、中堅・中小企業等のモデルケースとなる優良事例を選定する取組です。優良事例の選定・公表を通じて、地域内や業種内での横展開を図り、中堅・中小企業等における DX 推進及び各地域での DX の取組の活性化を目的としています。

今年度の「DX セレクション 2025」においては、「グランプリ」1 社、「準グランプリ」3 社、「優良事例」11 社の計 15 社を選定しました。選定された企業のさらなる活躍と、これらのモデルケースが他の中堅・中小企業等における DX の取組の参考になることを期待します。

#### 評価項目

DX セレクションの審査にあたっては、デジタルガバナンス・コードの以下の項目に対応する取組を中心に評価しました。

1. 経営ビジョン・ビジネスモデルの策定
2. DX 戦略の策定
3. 組織づくり・人材・企業文化に関する方策
  - (1) 組織づくり
  - (2) デジタル人材の育成・確保
  - (3) IT システム・サイバーセキュリティ
4. 成果指標の策定・DX 戦略の見直し
5. ステークホルダーとの対話

### 2. DX セレクション 2025 について

#### グランプリ

#	事業者	本社所在地
1	株式会社後藤組	山形県

#### 準グランプリ

#	事業者	本社所在地
2	株式会社近藤商会	北海道
3	株式会社ヒバラコーポレーション	茨城県
4	株式会社コブロス	山口県

#	事業者	本社所在地
5	有限会社道環	北海道
6	株式会社クリーンシステム	山形県
7	株式会社メコム	山形県
8	株式会社ヒカリシステム	千葉県
9	株式会社トーシンパートナーズホールディングス	東京都
10	株式会社池田組	富山県
11	株式会社樋口製作所	岐阜県
12	内藤建設株式会社	岐阜県
13	株式会社eWeLL	大阪府
14	株式会社モリエン	兵庫県
15	株式会社白海	福岡県



グランプリ

準グランプリ

優良事例

## 株式会社ヒバコーポレーション（製造業）／茨城県東海村

企業概要（URL）	資本金	従業員数	代表者
<a href="https://kougyoutosou.com/">https://kougyoutosou.com/</a>	30百万円	51名	小田倉 久視
事業概要			
株式会社ヒバコーポレーションは、溶剤塗装、粉体塗装、カチオン電着、FBC（流動浸漬）などの高品質な工業塗装サービスを提供するとともに、自社工場のDX化で得たノウハウや技術を活かした製造業向けのソリューション事業（DX事業）を展開している。			

### ■ DXの取組プロジェクト等

ヒバコーポレーションのDXは、「DX推進プロジェクト」を中心に「既存ビジネスモデルの深化」と「業態変革・新規ビジネスモデルの創出」の両軸で推進している。

- 既存ビジネスモデルの深化（社内DX）  
生産管理や設備監視システム、配合条件アドバイザーを自社開発し、工場の生産性向上・品質安定化を目的にデジタル化を推進している。また、AIやロボットなど最新技術も積極的に取り入れ、混流ラインの自動塗装や、塗装面検査の自動化などにも取り組んでいる。
- 業態変革・新規ビジネスモデルの創出（DX事業）  
社内DXのノウハウ・技術をサービスとして販売するDX事業を展開。設備監視システムをフック商品に、顧客ニーズに応じて、生産管理システムやAI・ロボット技術を活用した高付加価値ソリューションへ展開するビジネスモデルを戦略としている。システムを自ら開発し、自社工場で運用・評価することでノウハウを蓄積し、その知見を基にDX事業を展開している点が大きな特長となる。

### ■ DX推進の成果

- 社内DX推進の成果  
設備監視システムを開発し、設備異常の早期検知や稼働率UP、品質の向上を実現した。また、塗料の最適配合を支援するシステムの開発は品質向上と廃棄塗料の削減に大きく貢献した。AIやロボットの活用では、混流ラインでの自動塗装システムを開発し、運用を開始した。塗装面自動検査は実用化に向けて大きく前進、現在は、現場での実運用に向けた機能強化を進めている。
- DX事業推進の成果  
生産管理や設備監視システムを外販、複数社へ導入した。最近ではAI技術を活用した派生システムの引き合いが増加している。「自社開発 × 自社運用」で得たノウハウを強みとして、競争力のある、より実用的なソリューションの提供を実現している。



グランプリ

準グランプリ

優良事例

## ■ DX実現に向けたプロセス

意思決定 経営ビジョン・戦略策定	全体構想・意識改革 全社を巻き込んだ変革準備	本格推進 社内のデータ分析・活用	DX拡大・実現 顧客接点やサプライチェーン全体への変革の展開
<ul style="list-style-type: none"> <li>「多様化する市場ニーズをつかみ時代に合った柔軟な生産システムを創造し工業分野への機能的なシステムと革新的なコーディングテクノロジを提供する事で社会にサステナブルな貢献をし、社員物心両面の幸せを追求する」の経営理念のもと、ヒバDX戦略を策定。</li> </ul> <p>経営者がスピード感を持ってリーダーシップを発揮した事例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>経営者主導で「ヒバDX戦略」「行動指針」を策定した。</li> <li>「ヒバDX戦略」は、社内DXとDX事業の両軸で推進するものである。</li> <li>DX事業（外販事業）は経営者のスピード感ある意思決定が、市場進出への足掛かりとなった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DXを経営基盤の強化と持続的成長の手段と位置付けた。</li> <li>DXはトップダウンと現場主導の両面から推進、DXプロジェクトにて全体最適視点での判断を実施。</li> <li>自社開発システムに加え、ノーコードDBや各種ツールを活用し、業務プロセス全体のデジタル化を推進。</li> </ul> <p>身近な部分における取組の成功体験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生産部門と開発部門が連携する「協働型開発モデル」を確立したことで、導入の障壁を下げ、スムーズな運用定着と成果創出を実現した。</li> <li>ノーコードDBや各種ツールを活用した、日々のデータ入力やデータ共有が定着したことで、業務のデジタル化を推進できた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備監視システム安定稼働等を目的に、設備状態を監視するシステムを構築。</li> <li>ロボット塗装システムAI画像処理 × ロボットの活用により自動化。</li> <li>配合条件アドバイザー品質標準化、廃棄塗料削減に向け、最適配合条件を指示するシステムを構築・運営。</li> </ul> <p>DXを進める上での苦労や行った工夫</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AIやロボットの現場適用に苦労。ロボット塗装では、PoCを繰り返して、現場のフィードバックを反映しながら調整を重ね稼働に漕ぎつけた。</li> <li>ロボットやAIの技術者養成とスキルアップに向けたリスキリングを推進。社内研修や実践教育を通じ、DX推進の基盤を整備した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産管理・設備監視システムを外販し、DXを促進可能なシステム提供により、工業塗装業界の効率化に貢献。特に生産管理システムは、間接業務効率化へ寄与。クラウド型設備監視は製造業全般で活用され、現場の見える化を実現。</li> <li>AI技術やロボット活用技術の製品化により省力化への貢献。</li> </ul> <p>将来のビジョンや今後の展望</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>業界横断を意識した業界プラットフォームを構築し、データ活用による最適生産を推進する。</li> <li>AI・ロボット技術の高度化を進め、塗装業界のスマートファクトリー化に貢献する。</li> </ul>

### ■ DX推進体制（人材の育成・確保の取組／外部の支援機関等の活用）

- 全社的にDXを加速するために、DX推進プロジェクトを設置。経営層の関与のもと、部門横断的な体制を構築し、DXを推進している。
- DX推進に必要なスキルを強化するため、社内リスキリングを推進。特にロボット・AI技術の習得を目的とした研修や実践教育に注力した。
- 今後は、高度な技術力を持つ外国人エンジニアの採用検討なども含め、DX推進体制の強化を図って行く。
- 大学や専門機関とも連携し、AI技術など新技術の導入を推進してきた。最新技術や知見を取り入れながら、社内の技術力向上を図っている。

## 弊社研究開発（D 棟）と事業のご紹介

株式会社ヒバラコーポレーション

代表取締役社長 小田倉 久視

株式会社ヒバラコーポレーションは、研究開発棟（D 棟）を 2024 年 1 月に竣工いたしましたので御紹介させていただきます。

株式会社ヒバラコーポレーションは創立 50 周年を迎え、本研究開発棟（D 棟）も今後の DX ソリューションの提供と高品位工場塗装の提供を大きな柱とし展開してゆくための建立となっています。

製造業においては、生産性の向上や、品質向上、人手不足、省人化の対応など、現場では常に問題を抱えています。当社ではデジタルの力でそれらの課題を解決し、製造業の発展に貢献すべく、DX ソリューションの提供として、製造業の省人化対策、AI 技術の活用や製造工程の効率化を追求するシステムの研究開発を目的に、この研究開発棟を建立いたしました。

### <研究開発棟（D 棟）詳細>

1 階 工場（開発エリア）	333.55 m <sup>2</sup>
2 階 開発室・ユーティリティルーム	284.08 m <sup>2</sup>
延べ面積	2658.25 m <sup>2</sup>

この研究棟の活用により、当社はこれからの事業における一つの柱として、AI 技術や自動化の推進に注力し、中小製造業の省人化対策のためのシステム開発・販売を行うことで、変革に寄与することを目指してまいります。今後も先進的な技術開発を通じて、皆様の生産性向上と持続可能な製造の実現をご提案・ご提供できるように貢献してまいります。

### <現在 開発・提案サービス製品群>

- ① 設備監視システム開発・販売
- ② 業界別専用クラウド型プラットフォームの開発
- ③ 表面検査システム開発（AI 技術利用）
- ④ DX コネクト 32 チャンネル（各種センサー対応）
- ⑤ 生産管理システム開発（製造業向け）
- ⑥ 配合条件アドバイザー
- ⑦ 製造業向け各種 AI 技術ソリューション

これらの開発・提案サービスが、昨今の環境問題における CO<sub>2</sub> など温室効果ガスの排出量の測定や、材料、原料コストの問題、排水処理など、データ化することで適正値を導き出すお手伝いができると確信しております。

お困りの際は、是非当社にご相談ください。





研究開発棟（D棟）外観



1階 工場（開発エリア）



2階 開発室・ユーティリティルーム

## 表紙解説

表紙絵画：小島輝夫

表紙写真

「春爛漫」

この時期は、農作業が盛んになるころだ。野菜畑の緑、白桜、海軍道路の桜のピンク色と見事な春の彩である。その中で農作業をする人はこのような景色を見ている暇も無いのでしょうか。

パウダーコーティング

ISSN 1346-6739

2025 年 4 月 15 日 Vol.25 No.2

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  
二〇二五年四月十五日 Vol.25 No.1  
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