

# パウダーコーティング

2021年 秋季号

Vol.21 No.4



# パウダーコーティング

## 2021 年秋季号

持続可能な社会の実現を目指す SDGs	
(2) ビジネスを持続可能にする SDGs を！	7
	奴間 伸茂
トピックス	
一般社団法人国際工業塗装高度化推進会議（IPCO）ご紹介	13
国際フロンティア産業メッセ 2021 出展報告	16
	戸崎 寿人
<組合便り他>	
組合便り	
2021 年（令和 3 年）7 月－9 月の主な組合活動報告	24
製品・新製品のご紹介	28
T-CX（筒井工業株式会社）	29
BS&B セイフティ・システムズ株式会社	31
コロナ禍における全塗料と工業用焼付塗料分野における塗料種 及び主な関係する業種の状況について（経済産業省統計より）	35
後付	39

### 編集委員会

編集委員長	河合 宏紀（カワイ EMI）	
編集委員	壺岐 富士夫（日鉄防食株）	竹内 学（茨城大学）
	佐川 千明（関西ペイント株）	桜井 智洋（コーティングメディア）
	野村 孝仁（日本ペイント・インダストリアルコーティングス株）	
	吉田 誠二（日本パーカラライジング株）	柳田 建三（旭サナック株）

## 掲載広告目次

株式会社ケツト科学研究所	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
株式会社小野運送店	4
日本ペイント・インダストリアルコーティングス株式会社	4
ロックペイント株式会社	5
ナトコ株式会社	5
神東塗料	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
株式会社マルシン	21
パーカーエンジニアリング株式会社	22
大日本塗料株式会社	23
一般財団法人日本エルピーガス機器検査協会	23

# デュアルタイプ膜厚計 LZ-990「エスカル」

## 膜厚管理、丸く収めます。

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



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

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



●角棒の測定例 ●丸棒の測定例 ●キャリング・ポーチと付属品



■オプション  
測定スタンド LW-990  
プリンタ VZ-330  
USBケーブル プリンタケーブル



**Kett**

**株式会社ケット科学研究所**

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

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

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

**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

## 塗料の運搬を始めて 110余年 !

創業明治二十九年

### 危険物運搬、塗料系の 廃棄物収集運搬はお任せ下さい

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

小缶からドラム缶  
粉体フレコンバッグも処理します  
廃材、ビニールシート廃ローラー、ウェスなどの産廃物も収集いたします  
電着槽 塗装ブースの清掃も承ります



収集運搬費・処理費用は別途ご相談に応じます

お客様の気持ち運ぶ

東京都塗装工業協同組合、東京都塗料商業協同組合  
埼玉県塗料商業会、日本塗料商業組合神奈川県支部  
神奈川県工業塗装協同組合 埼玉県工業塗装協同組合

指定業者

東京都 品川区南品川4丁目2番33号  
まずは ご連絡下さい <http://www.ono-unso.co.jp/>  
営業担当 里吉まで

TEL 03-3474-2081  
FAX 03-3474-2838



株式会社小野運送店



エコくん



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

アルファ

ビリュージア アルティイカラー $\alpha$

#### 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  
(ビリュージア アルティイカラー $\alpha$  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/>

# 470ツツ

## 超美粧性粉体塗料

第3世代  
HAA  
粉体塗料

つや消し性と

高平滑性の両立

▶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



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 / 大阪市西淀川区堀島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<sup>®</sup>

1ケースからの少量・短納期を実現  
特長ある品種

- 薄膜・高平滑タイプ
- 低温硬化タイプ
- ヤニ臭改善型 (PRTR 法対応)
- 高耐候性タイプ
- 艶消しタイプ
- 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真山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)



For a Sustainable Future

持続可能な未来を実現する粉体塗料

POWDER COATING

INNOVAX

多様な機能性・低温焼付をラインナップ

Superior Product Design

すぐれた商品設計

Sophisticated Manufacturing Control

洗練された生産管理

Precise Color Matching

精度の高い調色

Complete Customer Service

顧客サービス

Ongoing Research & Development

研究・開発でリード



くらし ゆたかに あざやかに 未来を創造するコーティング

神東塗料

東京 ☎(03)5690-0543  
名古屋 ☎(052)612-0293  
大阪 ☎(06)6426-3727



左記QRコードを読み取ると、カタログをご覧いただけます。

## (2) ビジネスを持続可能にする SDGs を！

奴間 伸茂\*

### 1. はじめに

本誌「パウダーコーティング」誌、2021年夏季号から、秋季号、2022年新年号、および春季号と、4回にわたって持続可能な社会の実現を目指すSDGsについて執筆させていただく機会を得た。前号の夏季号では以下について紹介した。

- SDGs 誕生の背景、経緯
- SDGs の 17 のゴール、および各ゴールの 169 のターゲットと実施手段

「パウダーコーティング 2021年夏季号」(Vol.20 No.3 / 2021年7月 発行)は、JAPCA(日本パウダーコーティング協会)のホームページでいつでも閲覧できる。ぜひ活用していただきたい。

私自身は、SDGs を塗料、塗装業界にとって最重要課題である気候変動対策を何としても、緊急に打ち立てるために世界各国共通で使える「羅針盤」<sup>(1)</sup>、「道しるべ」<sup>(2)</sup>として役立たせたいと考えている。

この秋季号では、塗料・塗装業界の重要なユーザーである自動車メーカーのSDGsに関わる取り組みを先ず紹介する。次に一般工業製品の塗装仕様と環境対応～将来塗装仕様について紹介する。原料メーカーを代表して添加剤メーカーの取り組みを紹介する。最後に塗料・塗装に携わる我々は如何にSDGsに取り組むべきか考えていきたい。

但し、一度にあらゆる面から、大きな課題を考えるのではなく、問題を絞って一つ一つ最善のカーボンフリー：脱炭素を目指す方策を考えたい。本号では塗料を塗装する場面においてカーボンフリー：脱炭素を目指すことを考える。したがって、塗料の製造～流通などは別の機会に考えたい。

### 2. 脱炭素～自動車メーカーの取り組み

自動車各社は本気で脱炭素に取り組んでいらっしゃる。ごく一部のみ紹介させていただく。

#### 2.1 トヨタ自動車の取り組み

トヨタ自動車は2021年6月11日、世界の自社工場で二酸化炭素：CO<sub>2</sub>の排出を2035年までに実質ゼロにする目標を発表した<sup>(3)</sup>。具体的には以下のような塗料・塗装にかかわる事例が提起されている。

【事例1】飛散しない塗装～最小の塗料で最大の塗布効率

- ・ 塗着効率：70%→95%
- ・ コンパクトな塗装ブース

【事例2】塗装工程レス（プレス内着色）

- ・ ポイントは、プレス成形+型内着色=インモールドコーティング

【事例3】塗装レス（シール化）

- ・ シールで塗装レス ⇒ カーボンニュートラルとお客様のワクワクを両立

【事例4】KINTOの中古車リノベーション～リノベーション技術でお客様に自分だけの1台を、循環型社会実現にも貢献

- ・ 好みの色に（ボデーペイント調色技術）
- ・ タイヤリボン（インクジェットプリント）

【事例1】に関して、トヨタ自動車の谷真二氏は「超高塗着エアレス塗装システムの開発」で詳しく述べていらっしゃる<sup>(4)</sup>。谷氏らは50年以上も変わらない塗装の加工点を大変革し、塗装業界の念願である『塗装の景色を大きく変える』こと、またその先の塗着効率100%をも見据え、この革新塗装システムの開発を2015年に始められ現在も継続開発をなさっている。カーボンニュートラルを目指す熱意がヒシヒシと伝わってきた。谷氏は、「さらにこの超高塗着エアレス塗装技術については、今後他社様、他業界様への展開も視野に入れ、将来のカーボンニュートラルに向けて、『塗装業界』全体での環境負担軽減活動に貢献していく計画である」(図1)と述べていらっしゃる。素晴らしいことである。

トヨタ自動車はSDGsへの取り組みについて各ゴール毎に具体例を挙げ分かり易く解説している<sup>(5)</sup>。参考にさせていただきたい。

#### 2.2 日産自動車の取り組み

報道各紙によると、日産自動車は2021年10月8日に、2050年に世界の工場で製造時のCO<sub>2</sub>の排出量を

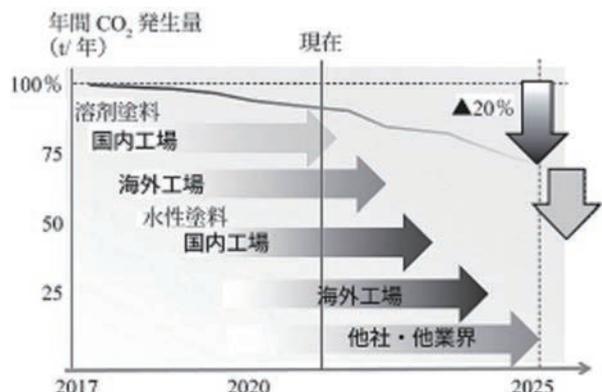


図1 超高塗着エアレス塗装技術の適用拡大計画

\* 塗料塗装技術研究所 代表

ゼロにすると発表した。石油など化石燃料を使う生産設備をすべて電動化し、電力は工場に設置した太陽光発電など再生可能エネルギーでまかなうとしている。バイオエタノールや水素などの代替燃料を使った発電システムも導入するとのことである。

日産は本年1月に原材料の採掘から車の製造、廃棄までライフサイクル全体で50年までにCO<sub>2</sub>排出量で実質ゼロ（カーボンニュートラル）を目指すとして発表している<sup>(6)</sup>。その一環で製造時の温暖化ガスを排出ゼロにしていく。生産設備の電動化に加え、太陽光発電や風力などの再エネを活用する。またバイオエタノールや水素などでつくった燃料電池を使って発電し、電力の自給自足を進める。

50年までの中間地点にあたる30年には、19年に比べ4割削減する。

塗装関係では、新たな塗装設備も導入し、車体やバンパーを同時に塗るなどしてエネルギー効率を上げる計画である。日産は2005年から2019年まで車1台当たりのCO<sub>2</sub>を30%削減し、2019年を起点に削減率を検討したとしている。

なお、SDGsに関して、ゴール毎に日産自動車のアプローチを簡単に紹介している<sup>(7)</sup>。

### 2.3 本田技研工業の取り組み

本田技研工業もHondaサステナビリティレポートにおいてゴール毎に取り組み内容を紹介している<sup>(8)</sup>。二輪事業本部の都築 正世氏は（一社）日本塗装技

術協会主催の第12回 塗装入門講座の特別講演「夢の塗装工場を求めて」でこれからの「カーボンニュートラルへの対応」に必要な技術として「塗着効率：TE100%」、「乾燥レス」「代替え加飾技術」を挙げていらっしやる<sup>(9)</sup>。これらによるCO<sub>2</sub>の大幅削減技術は1990年後半から進められてきたCO<sub>2</sub>削減技術の単なる延長線上にはない（図2）。

### 3. 一般工業製品分野の動向

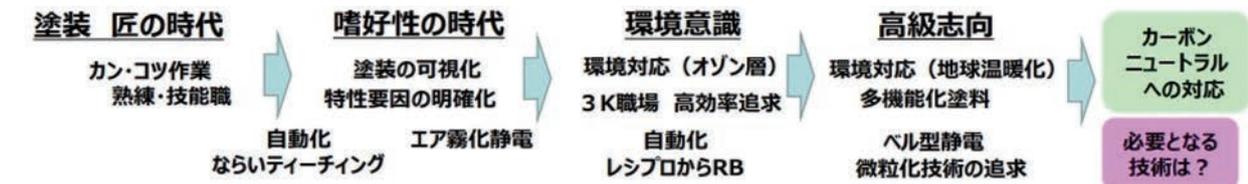
前節では自動車産業における脱炭素の取り組みの一部を紹介したが、塗料はあらゆる産業分野で使われている（図3）<sup>(10)</sup>。

一般社団法人 日本塗料工業会の調査によれば自動車ボディ以外の工業製品（一般工業製品）向け塗料の全出荷量に占める割合は21%である（2019年度）。

需要業種分野別塗料出荷量の推移を図4に示す<sup>(10)</sup>。非ハイソリッド溶剤系塗料、ハイソリッド溶剤系塗料、水系塗料、粉体・無溶剤系塗料、その他の塗料の大まかな割合も知ることができる。一般工業分野では、建築資材を除いて水性の比率が低い。一方、粉体比率が比較的高い。

一般工業分野における低VOC塗料の内訳をみると電気・家電、建設・産業機械、金属製品向け塗料では水性塗料より粉体塗料の割合が多くなっている（図5）<sup>(10)</sup>。

日本工業塗装協同組合連合会の鈴木 譲氏は「一般工業製品の塗装仕様と今後の塗料動向」で様々な業界



●自動車外板塗装の歴史

	1970	1980	1990	2000	2010	2020
市場ニーズ	耐久性向上	外観向上	塗着効率向上 耐酸性雨	VOC削減	工程短縮 CO <sub>2</sub> 削減	軽量化 高付加価値創出
電着	冷延鋼板 アニオン電着	亜鉛メッキ鋼板 カチオン電着	アルミ拡大	鉛フリー	高張力鋼板 高防食・高付き廻り	
中塗り	溶剤型ポリエステル/メラミン系		耐チップング性 高外観ダブル中塗り	水性中塗り 溶剤3wet	水性3wet	
メタリックベース	溶剤型アクリル/ポリエステル/メラミン系			水性ベース		
クリアー		高外観ダブルクリアー	耐酸性対応(酸エポ架橋等)	2KNCOクリアー		
	溶剤型アクリル/メラミン系					

出典：関西ペイント株式会社

自工会 JAMAGZINE 2015.Mrch#49より  
[https://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/jamagazine\\_pdf/201503.pdf](https://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/jamagazine_pdf/201503.pdf)

図2 社会ニーズと技術動向<sup>(9)</sup>

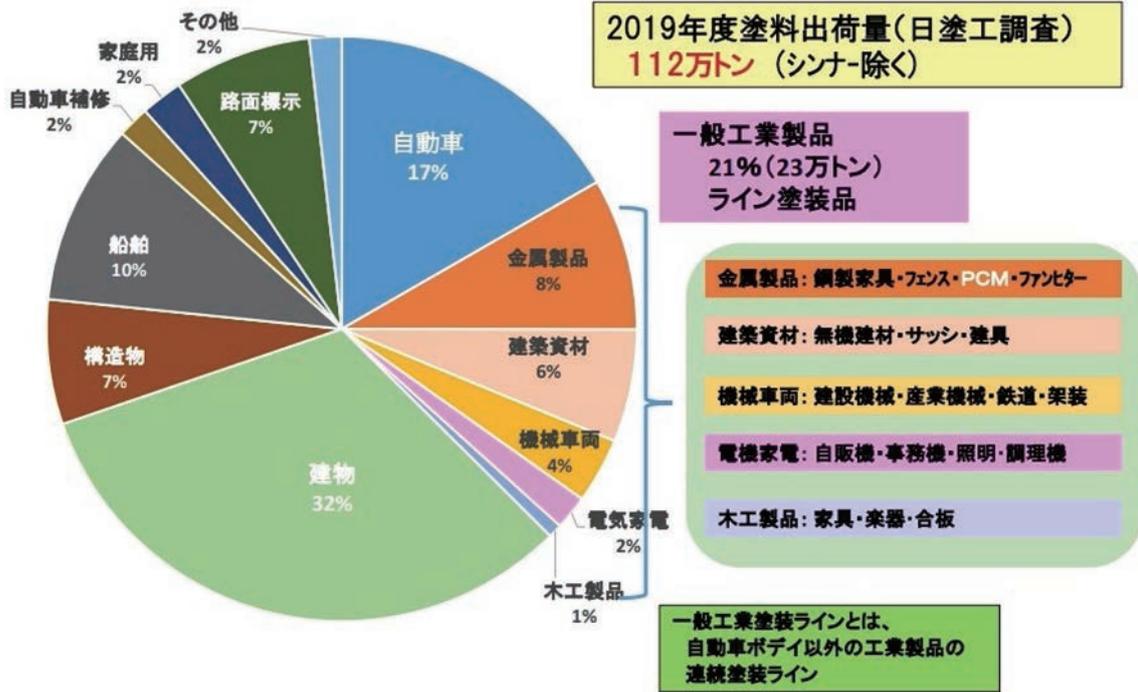


図3 国内産業分野別塗料出荷量

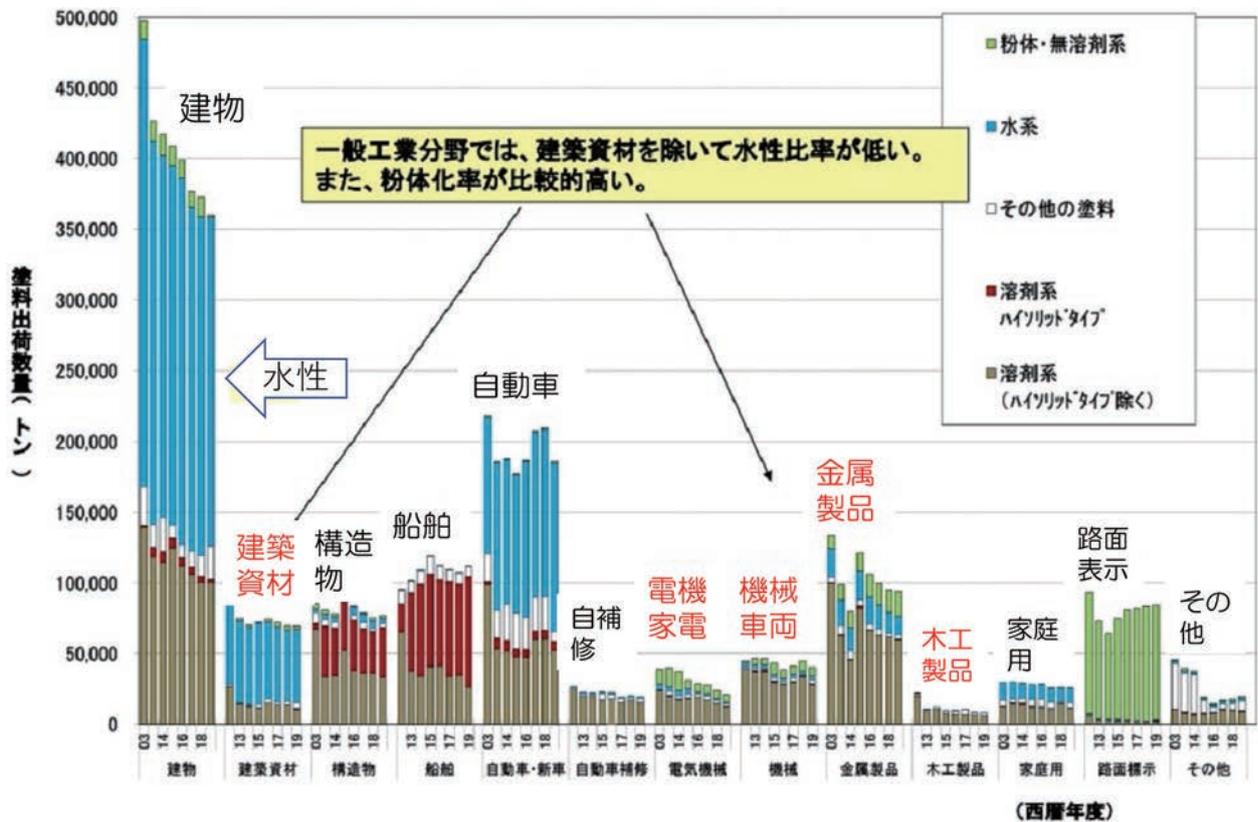


図4 需要業種分野別塗料出荷量の推移 (赤字は一般工業分野)

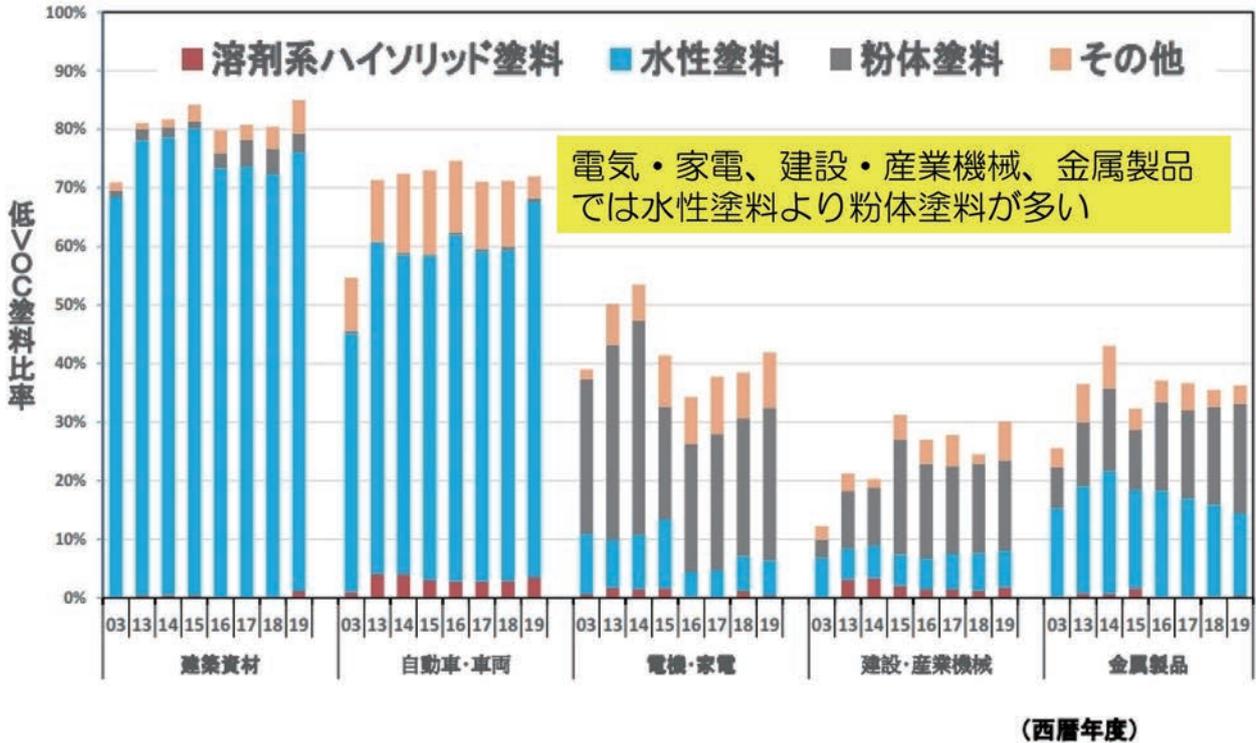


図5 一般工業分野における低VOC塗料の内訳 (比較のため自動車・車両分野も示した)

の塗装仕様について現状及び課題、将来塗装仕様、および塗料の方向性、環境対応技術について丁寧に調べ上げた。各業界における脱炭素を推進する上で大いに参考になる。今後の環境対応についてポイントを引用させていただく。

●建設機械・運搬機

- ・ウレタン塗料のハイソリッド化、ワンコート化
- ・可能な部位から粉体化、水性化
- ・建機キャビンメーカーでは、エポキシ電着（低温・エッジカバー対応）～粉体塗料（低温焼付け化）

●農業機械

- ・エポキシ電着（エッジカバー・入り込み改善）～高耐候性上塗り（水性化は遅い）
- ・ボンネット・キャビンの粉体化（低温硬化型）

●配電盤・変圧器

- ・膜厚確保（60 μm 程度）と防食性の高レベルでの両立→電着～粉体仕様が標準になりつつある。
- ・電着、粉体とも低温硬化指向（素材が厚い）
- ・オーダー色は水性焼付け塗料か？

●鋼製家具・家電

- ・水性化より粉体が先行する。仕上がり、コストが課題
- ・「環境対応型塗料」がセールスポイント。粉体塗料、しかも低温硬化型にして低価格
- ・脱ライン塗装化→プレコートメタルの適用

●車両・架装

- ・大型電着槽の問題（ターンオーバー遅い→塗料劣化、電力浪費＝CO<sub>2</sub>増）の抜本改良→省エネ電着（塗料循環の省エネ化～攪拌再開後即塗装可能に）

- ・低温硬化型電着（CO<sub>2</sub>発生抑制）
- ・水性2液ウレタンが使われてよい分野（試験塗装は長い間実施されている）
- ・省エネ電着～高仕上がり水性ウレタン塗装系
- ・更なるデザイン性、鮮映性が要求される。
- ・ポリエステルパテの脱スチレン化

4. 原料メーカーの取り組み

塗料に不可欠な原材料である添加剤のメーカーはSDGsにどのように取り組んでいるか？

筆者はビックケミー・ジャパンの若原章博氏に、「SDGs 目標達成に向けた材料とシステム開発へのコーティング用添加剤の寄与」と題して存分に語ってもらい、質疑応答の時間を十分に確保し、徹底的にディスカッションする企画を立てた<sup>(1)</sup>。

若原氏は、「本講演ではSDGs 目標達成にコーティング用添加剤で何ができるかを考えてみたい。塗料製造から塗布乾燥のプロセスの中で、顔料分散安定化・表面調整・レオロジーコントロールなどの添加剤技術が用いられている。環境負荷低減を考えた時に、第一に添加剤そのものをより安全な材料にすること、第二に配合物とその製造・加工プロセスへの寄与、第三に最終製品の廃棄がポイントと思われる。添加剤メーカーとして、BYKでこれらの課題にどのように取り組んでいるかを紹介する。あわせて皆様から塗料・塗装のアイデアを伺いたい」と意気込みを語っている。具体的な話のポイントは下記の通りである。

- 1) コーティング材の製造・塗布・乾燥のプロセスでの課題と添加剤

- 2) 添加剤の役割・機能と構造
  - ・顔料分散剤、表面調整剤・消泡剤・レオロジーコントロール剤と環境負荷低減
  - ・水性・2K・UV 架橋系向けの開発
  - ・放熱材料の分散
  - ・木質繊維の利用と課題
- 3) 塗料以外のコーティングテクノロジーを眺める
  - ・カラーフィルターでの微分散安定化と作業性
  - ・インクジェットでの分散と塗布性
  - ・電池分野でのカーボン・CNT（カーボンナノチューブ）の分散、電池特性
- 4) 工程短縮やプロセスの生産性向上
  - ・ユニバーサルカララントの考え方
  - ・添加剤による超親水性と素地表面の高極性化による濡れ性の向上
- 5) 再生産可能原料、生分解性の添加剤の開発例
  - ・触感を変えるバイオプロダクトのソフト粒子
 塗料開発者、塗装技術者だけでなく塗料・塗装ビジネスに携わる全ての皆さんに聴いていただき、ディスカッションに参加していただき添加剤に対する理解を深め、より効果的な活用を考えていただきたい。

## 5. 脱炭素で世界をリードしよう

以上、本稿をまとめるにあたって我々のゴールを確認しよう。

やはり塗料・塗装ビジネスに携わる我々にとって何といっても最重要かつ緊急を要するものはゴール 13 である。

### ゴール 13 気候変動に具体的な対策を



気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる

ゴール 13 で立てた対策、すなわち脱炭素を可能にする塗料・塗装システムは持続可能な生産消費形態が確保されたものでなければならない。

### ゴール 12 つくる責任つかう責任



持続可能な生産消費形態を確保する

ゴール 13 を確かなものにするには、ゴール 9 の基盤作りが欠かせない。国においても個々の企業においても。

### ゴール 9 産業と技術革新の基盤を作ろう



強靱（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る

我が国の自動車メーカー各社は CO<sub>2</sub> の排出を実質ゼロにする取り組みをスタートしている。前述したようにトヨタ自動車は 2035 年までに実質ゼロにする目標を掲げて取り組んでいる。

一般工業製品分野でも環境対応のための課題は明確になっているようだが、低温硬化型粉体塗装や高仕上がり水性 2 液ウレタン硬化塗料の開発達成のためには塗料メーカー、塗料原材料の供給メーカー、塗装機メーカー、塗装設備メーカー、もちろん顧客企業との連携、協業が不可欠である。

しかし、考えてみれば、

#### ●硬化温度の低温化

特に粉体塗装系、電着塗装系における硬化温度の低温化

#### ●水性 2 液ウレタン硬化系の高仕上がり化

#### ●より安価な粉体塗料の開発

などは、それこそ何十年にもわたって検討を重ねてきた課題である。したがって、従来の研究・開発のやり方を抜本的というか革命的に変えなくてははいけない。

革命的な手法が人工頭脳：AI、進化した IT 技術の活用：DX なのだろう。そのためにはこれまでとは異なる分野の技術者等との協業が不可欠になる。

すなわち、ゴール 17 である。

### ゴール 17 パートナリシップで目標を達成しよう



持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化させる

協業する相手は国内に限定してはいけない。

今一度、皆さんの脱炭素に関わる開発テーマを見直し一刻も早く脱炭素を実現していただきたい。

## 参考文献

- (1) 南 博、稲場雅紀：「SDGs—危機の時代の羅針盤」、岩波新書、(2020)
- (2) 蟹江憲史：「SDGs（持続可能な開発目標）」中公新書、(2020)；本のキャッチコピーに、“ポスト・コロナの道しるべ”とある。
- (3) 岡田政道（トヨタ自動車株式会社 執行役員 Chief Production Officer）：「未来を拓く大切なものづくり」、[https://global.toyota/pages/news/images/2021/06/11/1530/20210611\\_01\\_01\\_jp.pdf](https://global.toyota/pages/news/images/2021/06/11/1530/20210611_01_01_jp.pdf)
- (4) 谷 真二：塗装工学、56(8)、298-309 (2021)
- (5) トヨタの SDGs、<https://global.toyota/jp/sustainability/sdgs/>
- (6) 日産自動車、2050 年カーボンニュートラルの目標を設定、<https://global.nissannews.com/ja-JP/releases/210127-01-j>
- (7) 日産の SDGs への貢献、<https://www.nissan-global.com/JP/SUSTAINABILITY/REPORT/SDGS/>
- (8) Honda の取り組みと SDGs、<https://www.honda.co.jp/sustainability/report/pdf/2021/Honda-SR-2021-jp-022-024.pdf>

- (9) 都築正世：「夢の塗装工場を求めて」、(一社)日本塗装技術協会 第12回 塗装入門講座 特別講演 (2021年10月8日、予稿集は入手可能)、<http://jcot.or.jp/nyumon-r03.html>
- (10) 鈴木 譲：「一般工業製品の塗装仕様と今後の塗料動向」、(一社)日本塗装技術協会 第12回 塗装入門講座 (2021年10月8日、予稿集は入手可能)、<http://jcot.or.jp/nyumon-r03.html>
- (11) 若原章博：「SDGs 目標達成に向けた材料とシステム開発へのコーティング用添加剤の寄与」、(一社)日本塗装技術協会 第3回 プロフェッショナルセミナー (2021年12月2日、WEB開催)、<http://jcot.or.jp/professional-3.html>
-