

PROCEEDING OF POWDER COATING CONFERENCE

# 粉 体 塗 装

Volume.47 No.1

2021. 2. 2

発行 日本パウダーコーティング協同組合  
Japan Powder Coating Association

企画 粉 体 塗 装 研 究 会  
Society for the Study of Powder Coating

## 目 次

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. 塗装業界における 2020 年代の環境問題と自動化 | 1 |
|------------------------------|---|

日本塗装機械工業会  
(一社) 国際工業塗装高度化推進会議  
平野 克己

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 2. 最新粉体塗装機『イノガン』『イノカート』 | 17 |
|-------------------------|----|

サメス・クレムリン株式会社 丹野 栄一

|          |  |
|----------|--|
| 3. 事務局より |  |
|----------|--|

パウダー協 2 月 2 日セミナー

「塗装業界における 2020 年代の環境問題と自動化」

日本塗装機械工業会

(一社) 国際工業塗装高度化推進会議

平野 克己

## 1. 本講演の主旨

2020 年代に入り、国際的には 2030 年に向けた SDG s に取組むスタートを飾る予定が、コロナ禍で世界経済も一時的に停滞を強いられた一方、コロナ後を見据えた動きも水面下では進行している。SDG s を工業塗装の視点で見ると、塗装の環境対策が「7 項エネルギー」、「13 項気候変動」に貢献し、塗装の自動化が「8 項働きがいも経済成長も」「9 項産業と技術革新の基盤」を推進することになる。さらに 2050 年カーボンゼロの国の方針が出され、塗料・塗装業界としても具体的な対応が必要となり「17 項パートナーシップ」が実施のための必要条件となる。そのためには、日本の高度成長以来、約半世紀続いてきた「工業塗装」を原点から見直し、最新のデジタルを中心にした AI、IoT などの手法を応用した塗装の環境対策、自動化の革新的なシステムが望まれる。ここでは、現状の塗装システムを具体的に変革して SDG s の目標を達成する方法の提案を説明する。

## 2. 塗装の環境問題

従来、塗装の環境問題と言うと、塗装が与える負の環境負荷のみが取り上げられ、各種の環境改善に取組まれてきたが、塗装が地球環境保護に貢献している面も取り上げる。現在の最大テーマである地球温暖化に対する「塗装の影響」と今後の対策を塗料、塗装の両面から提案する。VOC 問題も完全に解決しない中、現在は CO2 の排出に環境視点が移行しているが、原点に振り返り抜本的な取組みをし、長期スパンでの塗料、塗装の環境対策を提案する。

## 3. 塗装の自動化

塗装は有機溶剤を含む塗料を取り扱う関係上、どうしても作業者、周辺への健康被害を伴うため、塗装工程の自動化は「塗装ロボット」の導入で大企業の一部では自動化が進んでいる。しかし、中小の塗装ラインでの塗装の自動化はロボット化が進まず、レシプロ方式などで塗料の無駄な廃却となり環境負荷増大の要因になっている。

一方、塗装をコストも含めた総合評価すると、前処理、塗装工程での管理幅の大きい工程管理での生産となっており、他産業に比べて大幅な改善の余地が残されている。この最大の原因は塗装のデジタル化の遅れに起因しており、被塗物単体の面積、それに関わる処理剤、塗料代、燃料代などアナログ管理を見直したい。ここでは、塗装の自動化の目的を塗装のコスト管理の面も含めた提案としたい。

## 4. SDG s の目標設定、達成への業界対応組織の設立

塗料、機器設備、コーターなどが一体となった推進組織の設置が必要で、業界、会社の枠を超えての結集方法が課題

。以上

# 塗装業界における2020年代の 環境問題と 塗装の自動化

粉体塗装研究会セミナー 2021年 第1回目  
2021年2月2日：  
日本塗装機械工業会 平野 克己

1

## 2020年代 (2021~2030) の指標

・SDGs (持続可能な開発目標)



目標1

ターゲット7個



17目標

169ターゲット

2

## 日本塗装機械工業会のSDGs5項目

- ・7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに
- ・9. 産業と技術革新の基盤をつくろう
- ・12. つくる責任 使う責任
- ・13. 気候変動に具体的な対策を
- ・17. パートナリーシップで目標を達成しよう



各委員会で具体策

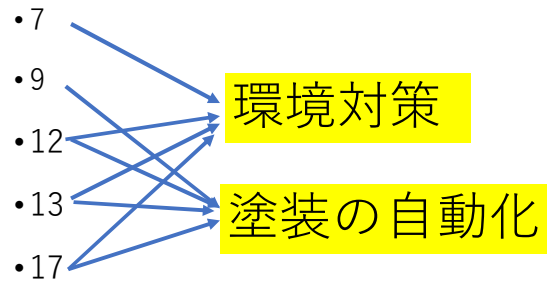
3

## 2030年までの塗装ラインの目標

- ・塗装ラインからのVOCをゼロに
- ・塗装ラインからのCO<sub>2</sub>を2020年度比 50%に
  - ・ (2040年 25%)
  - ・ (2050年 10%)
- ・塗装ラインの「作業者」ゼロに → オールリモート

4

## 2021年度目標



5

## 目次

- 1. 塗装の正負の環境負荷
  - 1.1 塗装の役割・貢献
  - 1.2 遮熱
- 2. 塗装ラインの実情把握
  - 2.1 塗装の環境負荷
  - 2.2 CO<sub>2</sub>排出量
  - 2.3 削減目標
  - 2.4 電磁波と塗料
- 3. 塗装の自動化
  - 3.1 自動化管理項目
  - 3.2 自動化方法比較
  - 3.3 ニーズの変化

6

## 1. 塗料・塗装の環境問題の正負

• 塗装は環境負荷だけでなく  
地球温暖化防止などの多大な貢献をしている

ー1. 素材の寿命延長⇒製造によるCO<sub>2</sub>の削減

ー2. 太陽エネルギーの遮熱

7

## 1.1 塗装の役割 (美観・保護・機能)

1. 美観 → 色・模様

2. 下地の保護→劣化要因からの隔離,長寿命化

3. 機能性付加→

断熱・耐熱・耐火・遮熱(熱反射)

抗菌・防カビ・蛍光防食・木材保護・防腐・防蟻・船底防汚

防水・撥水・結露防止・透湿

蛍光・蓄光・高耐候性

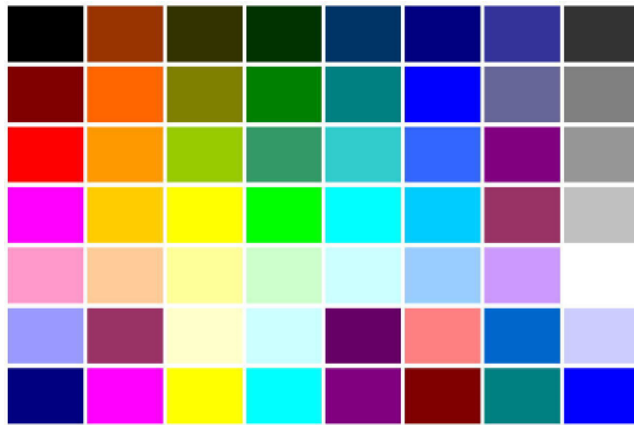
防音・防振・

導電性・電気絶縁・帯電防止

VOC吸着・光触媒・消臭・張り紙防止

8

### 1.1.1 美観



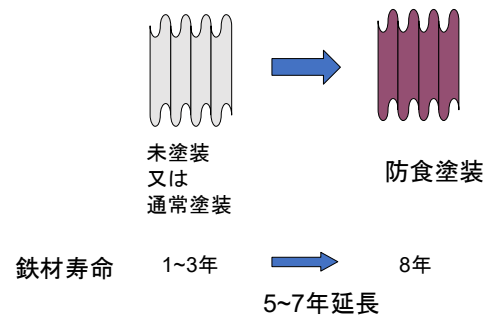
9

### 1.1.2 素材の保護（材料別劣化要因）

| 材料       | 劣化・現象                       | 原因                   |
|----------|-----------------------------|----------------------|
| 金属       | 錆（腐食・剥離・強度低下・破損）            | 酸素・水素・塩類・酸類          |
| 樹脂       | 架橋破壊（チョーキング・柔軟性低下・強度低下・変退色） | 紫外線・酸素・熱・酸アルカリ類      |
| 窯業<br>木材 | 強度低下（艶落ち・強度低下）              | アルカリ・酸素              |
| セメント     | ひび割れ                        | 外圧・内圧・炭酸ガス・水・塩類・鉄筋の錆 |

10

### 1.1.3 塗装の鉄材の防食効果



11

### 1.1.4 5年寿命の延長によるCO<sub>2</sub>削減効果



#### 鉄の寿命延長によるCO<sub>2</sub>削減

特に鉄等の金属製品は塗装が無ければ腐食により寿命は何分の一かに短縮される。金属製品向けの塗料を年間50万トンとして、金属を平均1.5ミリの厚さの鋼板として30μ塗装すると仮定した場合、鋼板の重量は次式で示される。

鋼板重量 =  $500000 \times 1000 / 1.1$  (塗料比重)  $\times 30 \times 1.5 \times 7.8$  (鉄の比重)  $\times 2$  (両面) = 650000トン/年

年間で65万トンの金属の寿命が延びていることになる。

12

### 1.1.5 塗装効果による素材削減による削減

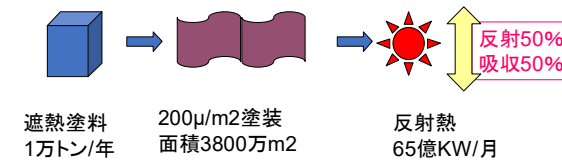
この寿命を5年とすると、それに伴うCO<sub>2</sub>の削減量は、  
**鋼板の排出係数2.0**を使用すると

CO<sub>2</sub>削減量 =  $2 \times 65\text{万トン} \times 5 = 650\text{万トン CO}_2/\text{年}$  となる

この数値は日本が1年間に排出する量の約0.5%となる。

13

### 1.2 遮熱(断熱・反射) 塗料による CO<sub>2</sub>削減

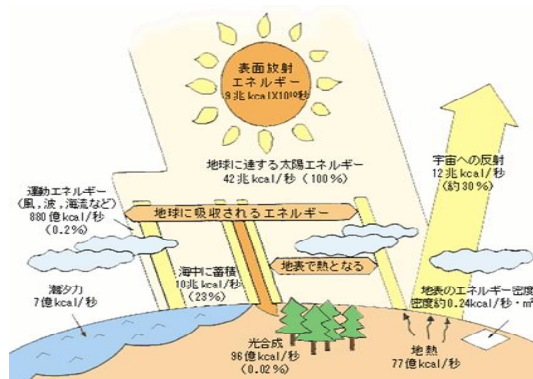


課題

太陽熱: m2当り1.37KWとして  
稼働時間: 日照時間との関係  
地域差:  
季節間差: 冬季  
冷房動力換算  
屋根・壁構造

14

### 1.2.1 各種のエネルギー量



JPEA 太陽光発電協会HP

15

### 1.2.2 エネルギー量

| 種類                         | エネルギー量        |
|----------------------------|---------------|
| 水力                         | 5億Kcal        |
| 潮流                         | 7億Kcal        |
| 地熱                         | 77億Kcal       |
| 風波                         | 880億Kcal      |
| 太陽エネルギー<br>1200kWh/m2 (日本) | 420, 000億Kcal |

JPEA 太陽光発電協会

16

### 1.2.3 遮熱塗料による省エネ効果

- 地球温暖化が進むに連れて、工場等の室内の空調の負荷が増大し、冷房によるCO<sub>2</sub>の発生量も増大する。  
一方、遮熱塗装による工場等の冷房負荷の減少はクーラーの電気代の減少として、CO<sub>2</sub>の発生量の削減に即座に寄与する。仮に1万トン/年の遮熱塗料が塗装された場合、m<sup>2</sup>当り200μ塗装するとした場合の屋根面積は  
屋根面積S=10000×1000×1000/200×1.3（塗膜比重）=  
38000000 m<sup>2</sup>  
遮熱塗料による遮熱効果を50%反射増とすると、一日の日照時の稼働時間を10時間とすると月25日当たりの遮熱量Wは  
太陽熱をm<sup>2</sup>当り1.37KWとして  
遮熱量W=1.37×0.5×10×38000000×25=65億KW/月  
この熱量を冷房で冷却するとしてCO<sub>2</sub>換算すると  
CO<sub>2</sub>削減量=0.387×65億KW=25億kg CO<sub>2</sub>=250万トン CO<sub>2</sub>/月  
この1ヶ月のCO<sub>2</sub>削減量は、1年間の日本全体の0.2%を占める。

17

### 1.2.4 東京オリンピックの道路温度

- 遮熱塗装して10°C下げる  
（道路面積は15%占有：東京都）  
（マラソン、競歩コースは必須）
- 建物の外壁、屋根も緑化、遮熱塗料など

18

### 1.2.5 塗装の機能の多様性

断熱・耐熱・耐火・遮熱（熱反射）

抗菌・防カビ・蛍光防食・木材保護・防腐・防蟻・船底防汚

防水・撥水・結露防止・透湿

蛍光・蓄光・高耐候性

防音・防振・

導電性・電気絶縁・帯電防止

VOC吸着・光触媒・消臭・張り紙防止

19

## 2. 自社の実情の把握 「12つくる責任」：自社の現状と目標

- 自社の塗装ラインからの環境負荷の把握は？

「参考例」

- コンベア連続塗装ライン
- 被塗物：金属製品
- 寸法：600L×900W×1200H
- 塗装面積：200[m<sup>2</sup>/hr]
- (20,000 m<sup>2</sup>/月)
- 240,000 m<sup>2</sup>/年)



20



## 2.1 塗装の環境負荷

### 工業塗装ラインでの検証

#### フローシート

- ・ 原材料
- ・ 動力
- ・ 排気・排水



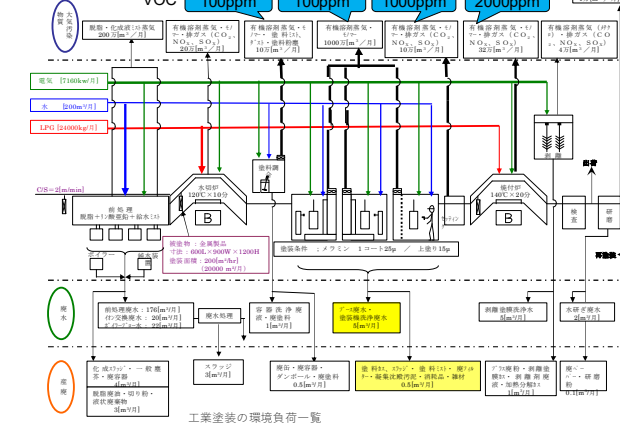
デジタル化  
(数値化)

#### 一覧表

- ・ 工程別
- ・ 環境負荷別

21

### 2.1. 1モデルライン



22

### 2.1.2 工程別環境負荷項目

|        | 前処理                                            | 水切乾燥                              | 自動塗装                    | 補正塗装                    | 塗料調合         | セッティング       | 焼付乾燥                                            | 剥離・研磨 |
|--------|------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------------------|-------|
| 大気汚染物質 | 脱脂<br>化成<br>ボイラー(CO <sub>2</sub> )<br>(NOx)    | 排気<br>(CO <sub>2</sub> )<br>(NOx) | 排気<br>(有機溶剤)<br>(塗料ミスト) | 排気<br>(有機溶剤)<br>(塗料ミスト) | 排気<br>(有機溶剤) | 排気<br>(有機溶剤) | 排気<br>(有機溶剤)<br>(ヤニ)(CO <sub>2</sub> )<br>(NOx) |       |
| 廃水     | 脱脂<br>化成<br>ボイラーブロー水                           |                                   |                         |                         |              |              |                                                 |       |
| 産廃     | 脱脂廃油<br>脱脂更新液<br>スラッジ<br>化成スラッジ<br>化成更新液<br>容器 |                                   | ブース廃水<br>(更新)<br>容器     | ブース廃水<br>(更新)<br>容器     | 廃塗料<br>容器    |              |                                                 |       |
| 電気     | ポンプ<br>ファン<br>モーター                             | ファン                               | ファン                     | ファン                     | ファン          | ファン          | ファン                                             |       |
| 水      | 脱脂<br>化成<br>ボイラー                               |                                   | 塗装ブース                   | 塗装ブース                   |              |              |                                                 | 研磨洗浄剤 |
| ガス     | ボイラー                                           | 焼付バーナー                            |                         |                         |              |              | 焼付バーナー                                          |       |
| 塗料     | 脱脂剤<br>表調剤<br>化成剤                              |                                   | 塗料<br>溶剤                | 塗料<br>溶剤                |              |              |                                                 |       |
| 剥離剤    |                                                |                                   |                         |                         |              |              |                                                 | 剥離剤   |

23

### 2.1.3 工程別環境負荷量

|        | 前処理                                                                       | 水切乾燥                              | 自動塗装                              | 補正塗装                   | 塗料調合         | セッティング | 焼付乾燥                                          | 剥離・研磨                                                          | 合計<br>[月毎] |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|--------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|
| 環境汚染物質 | 脱脂: 10kg/月<br>化成: 10kg/月<br>ボイラー-排ガス<br>CO <sub>2</sub> : 40<br>NOx: 0.04 | CO <sub>2</sub> : 20<br>NOx: 0.02 | VOC: 12<br>塗料ダスト: 1               | VOC: 4.2<br>塗料ダスト: 0.5 | VOC: 0.1     | VOC: 2 | VOC: 0.3<br>CO <sub>2</sub> : 40<br>NOx: 0.04 | VOC: 1000<br>CO <sub>2</sub> : 2700<br>NOx: 18.7<br>塗料ダスト: 204 |            |
| 廃水     | 脱脂: 0.5<br>化成: 0.5<br>ボイラー-水: 1.0<br>合計: 2.0                              |                                   |                                   |                        |              |        |                                               | 8                                                              | 380        |
| 産廃     | 脱脂廃油: 3<br>化成廃油: 2<br>更新液: 30kg/月<br>20L缶: 40缶/月                          |                                   | ブース廃水: 2                          | ブース廃水: 2               | 廃塗料: 750kg/月 |        |                                               | 前処理廃水: 5<br>更新液: 800kg<br>ブース廃水: 2                             |            |
| 電気     | 20                                                                        | 4                                 | 5.5                               | 5.5                    | 0.5          | 0.5    | 6                                             | 1                                                              | 7800       |
| 水      | 2                                                                         |                                   | 0.1                               | 0.1                    |              |        |                                               |                                                                | 380        |
| ガス     | 20                                                                        | 10                                |                                   |                        |              |        | 10                                            |                                                                | 10000      |
| 塗料     | 塗料: 500<br>更新液: 100<br>化成剤: 800                                           |                                   | 塗料: 6000<br>更新液: 2200<br>化成剤: 800 | 塗料: 2000<br>更新液: 800   |              |        |                                               | 更新液: 500<br>更新液: 100<br>化成剤: 800<br>塗料: 8000<br>塗料: 3000       |            |
| 剥離剤    | 剥離剤: 30<br>シヤット: 10                                                       |                                   | ブース剥離剤: 10                        | ブース剥離剤: 5              |              |        |                                               | 剥離剤: 30<br>シヤット: 10                                            |            |

24

## 2.1.4 産廃負荷量の測定及び削減案

(産業廃棄物 廃液3万円/m<sup>3</sup>、  
産廃材5万円/ton)

| 発生工程               | 必要材料<br>関連機器 | 産業廃棄物                                                                     | 廃棄量<br>[m <sup>3</sup> /月 Jar<br>[ton/月] | 処理金額<br>[円/月]   | 削減対策          | 効果予測<br>(量、金額) |
|--------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| ①剥離<br>プラスト処理      | 剥離設備         | プラスト廃粉<br>剥離塗膜カス<br>剥離剤廃液<br>加熱分粒カス                                       | 1                                        | 3万              |               |                |
| ②前処理<br>脱脂<br>化成処理 | 前処理設備        | 脱脂廃油 液状廃棄物<br>研磨粉<br>一般塵芥 化成スラッジ<br>廃容器                                   | 3<br>1                                   | 9万<br>5万        |               |                |
| ③調合                | 塗料、シンナー      | 廃缶 廃容器<br>ダンボール 廃塗料                                                       | 0.5                                      | 2.5万            | コンテナ等<br>通い容器 |                |
| ④塗装<br>霧化塗装        | ブース          | 漆系廃塗料<br>塗装機洗浄廃液<br>粉系廃塗料<br>塗料カス、スラッジ<br>塗料ミスト廃フィルター<br>凝集沈殿汚泥<br>消耗品 雑材 | 5→10万<br>0.5                             | 15万→30万<br>2.5万 |               |                |
| ⑤乾燥<br>熱風乾燥        | 乾燥設備         | 廃塗料カス<br>廃フィルター                                                           | 0.1                                      | 0.5万            |               |                |
| ⑥塗膜研磨<br>水研ぎ       |              | 廃ペーパー<br>研磨粉                                                              | 0.1                                      | 0.5万            |               |                |
| ⑦塗膜                | 機器           | 鉛、クロム含有製品                                                                 | 0.1                                      | 0.5万            |               |                |

25

## 2.1.5 大気負荷量の測定及び削減案

| 発生工程                       | 必要材料<br>関連機器 | 大気汚染物質                                                                                | 排出量<br>[m <sup>3</sup> /月] | 処理金額<br>[円/月] | 削減対策 | 効果予測<br>(量、金額) |
|----------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------|------|----------------|
| ①剥離<br>焼却処理                | 剥離設備         | 有機溶剤蒸気(メチクロ)<br>排ガス(CO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> )               | 4万                         | —             |      |                |
| ②前処理<br>脱脂<br>化成処理<br>水切乾燥 | 前処理設備        | 有機溶剤蒸気、モノマー<br>排ガス(CO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> )<br>脱脂、化成液ミスト蒸気 | 200万<br>20万                | —             |      |                |
| ③調合                        |              | 有機溶剤蒸気、モノマー<br>塗料ミスト、ダスト、塗料粉塵                                                         | 10万                        | —             | 水性   |                |
| ④塗装<br>霧化塗装                | ブース<br>排気ダクト | 有機溶剤蒸気、モノマー                                                                           | 1000万                      | 吸着方式<br>50万円  | 水性   |                |
| ⑤セッティング                    |              | 有機溶剤蒸気、モノマー<br>排ガス(CO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> )                | 10万                        | —             | 水性   |                |
| ⑥乾燥<br>熱風乾燥                | 乾燥設備         | 有機溶剤蒸気、モノマー<br>排ガス(CO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> )                | 32万                        | 燃焼式<br>40万円   | 水性   |                |
| ⑦塗膜研磨<br>水研ぎ               | 研磨設備         | 研磨粉                                                                                   | 1万                         | —             |      |                |
| ⑧塗膜                        | 機器           | 塩素含有塗料の焼却<br>有機塗装塗膜焼却、排ガス                                                             | 1万                         | —             |      |                |

26

## 2.1.6 エネルギー負荷量の測定及び削減案

(エネルギー=電気25円/kw、  
LPG100円/kg、水200円/m<sup>3</sup>)

| 発生工程                       | 必要材料<br>関連機器    | エネルギー消費        | 使用量(/月)                                | コスト<br>[円/月]      |
|----------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------------|-------------------|
| ①剥離<br>プラスト処理              | 剥離設備            | 電気             | 40kw                                   | 0.1万              |
| ②前処理<br>脱脂<br>化成処理<br>水切乾燥 | 前処理設備           | 電気<br>LPG<br>水 | 4000kw<br>13000kg<br>200m <sup>3</sup> | 10万<br>130万<br>4万 |
| ③調合                        | 換気設備            | 電気             |                                        |                   |
| ④塗装<br>霧化塗装                | ブース             | 電気<br>LPG      | 1500kw<br>冬1,000kg                     | 4万                |
| ⑤セッティング<br>室温              | 換気設備            | 電気             | 100kw                                  | 0.25万             |
| ⑥乾燥<br>熱風乾燥                | 乾燥設備<br>排ガス処理設備 | 電気<br>LPG      | 1500kw<br>7000kg<br>4000kg             | 4万<br>70万<br>40万  |
| ⑦塗膜研磨<br>空研ぎ               | 研磨設備<br>集塵機     | 電気             | 10kw                                   | 0.02万             |
| ⑧塗膜                        | 検査装置、機器         | 電気             | 10kw                                   | 0.02万             |

27

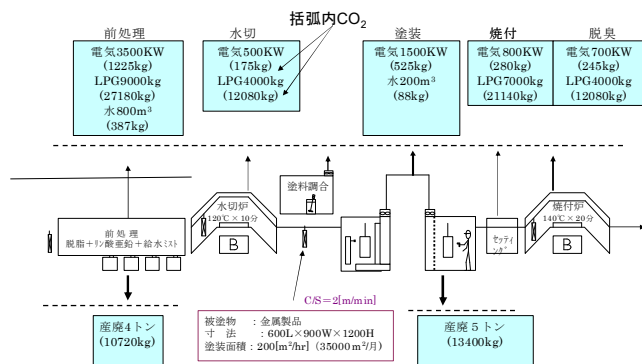
## 2.1.7 環境負荷量の簡易測定

(塗装コンベアーでの塗装ラインで  
月間塗装面積をSとする時)

|        | 分類     | 負荷量                                      |
|--------|--------|------------------------------------------|
| 環境汚染物質 | 大気汚染物質 | VOC :S/10 kg/月→S/350                     |
|        |        | CO <sub>2</sub> :S kg/月                  |
|        |        | NO <sub>x</sub> :S/1000 kg/月             |
|        |        | 塗料ダスト :S/100 kg/月                        |
|        | 廃水     | :S/100 m <sup>3</sup> /月                 |
| 産廃     | 前処理廃水  | :S/10000 m <sup>3</sup> /月               |
|        | 廃容器    | :S/50 缶/月                                |
|        | ブース廃水  | :S/20,000 m <sup>3</sup> /月<br>→S/10,000 |
| 省エネ項目  | 電気     | 電気 :S/5 kw/月                             |
|        | 水      | 水 :S/100 m <sup>3</sup> /月               |
|        | ガス     | LPG :S/3 kg/hr                           |
| 材料     | 塗材     | 脱脂剤 :S/80 kg/月                           |
|        |        | 表調剤 :S/300 kg/月                          |
|        |        | 化成剤 :S/50 kg/月                           |
|        |        | 塗料 :S/4 kg/月                             |
|        |        | 溶剤 :S/10 kg/月→0                          |

28

2.1.8 工程別CO<sub>2</sub>発生量(kg/月)



29

2.1.9 工程別発生量

単位: 月当り

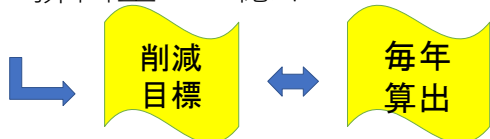
|                   | 前処理     | 水切      | 塗装      | 焼付炉     | 脱臭炉     | 合計/月    |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 電気                | 3500kw  | 500kw   | 1500kw  | 800kw   | 700kw   | 7000kw  |
| CO <sub>2</sub>   | 1225kg  | 175kg   | 525kg   | 280kg   | 245kg   | 2450kg  |
| 燃料                | 9000kg  | 4000kg  |         | 7000kg  | 4000kg  | 5400kg  |
| CO <sub>2</sub>   | 27180kg | 12080kg |         | 21140kg | 12080kg | 72408kg |
| 水                 | 880m3   |         | 200m3   |         |         | 1030m3  |
| CO <sub>2</sub>   | 387kg   |         | 88kg    |         |         | 475kg   |
| 産廃類               | 4ton    |         | 5ton    |         |         | 10ton   |
| CO <sub>2</sub>   | 10720kg |         | 13400kg |         |         | 24120kg |
| 合計CO <sub>2</sub> | 39512kg | 12250kg | 14013kg | 21420kg | 12325kg | 99453kg |

30

2.1.10 本塗装ラインからの環境負荷

VOC排出量: 3500kg/月 **42トン/年**  
日本の排出量150万トンの0.003%

CO<sub>2</sub>排出量: 99453kg/月 **1200トン/年**  
日本の排出量11.4億トンの0.0001%



31

2.2 CO<sub>2</sub>発生量

前表によれば月間発生量は99453kg

従って、年間発生量は1200トン

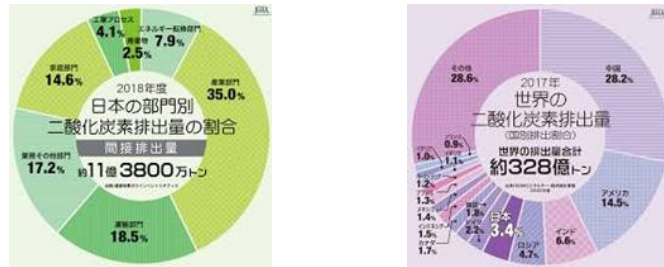


この塗装ラインは2018年度11.4億トンの0.0001%

1000ラインでの計算  
日本全体の0.1%

32

## 2.2.1 年間CO<sub>2</sub>排出量（日本と世界）



From : <https://www.jccca.org/>

33

## 2.2.2 自動車工場からのCO<sub>2</sub>排出量



34

## 2.2.3 物質別の排出係数

単位: 固有単位(Kg CO<sub>2</sub> / Kg、L、m<sup>3</sup>、kWh)

| 燃料種類   | 排出係数  | 単位             | 出典                           |
|--------|-------|----------------|------------------------------|
| 電気     | 0.378 | kWh            | [温対法施行令 (H14.12.19)]         |
| ガス     | 1.96  | m <sup>3</sup> | [温対法施行令 (H14.12.19)]         |
| LPGガス  | 6.3   | m <sup>3</sup> | [環境省「身近な地球温暖化対策家庭でできる」]      |
| 灯油     | 2.49  | L              | [温対法施行令 (H14.12.19)]         |
| ガソリン   | 2.32  | L              | [温対法施行令 (H14.12.19)]         |
| 水      | 0.58  | m <sup>3</sup> | [「(財)省エネルギーセンター」]            |
| 軽油     | 2.62  | L              | [温対法施行令 (H14.12.19)]         |
| 牛乳パック  | 0.16  | 個              | [環境省「環境家計簿用 排出係数一覧」 (H18.6)] |
| ガラス瓶   | 0.11  | 個              | [環境省「環境家計簿用 排出係数一覧」 (H18.6)] |
| スチール缶  | 0.04  | 個              | [環境省「環境家計簿用 排出係数一覧」 (H18.6)] |
| アルミ缶   | 0.17  | 個              | [環境省「環境家計簿用 排出係数一覧」 (H18.6)] |
| ペットボトル | 0.07  | 個              | [環境省「環境家計簿用 排出係数一覧」 (H18.6)] |
| ごみ     | 0.84  | kg             | [全国地球温暖化防止活動推進センター]          |
| 原油     | 2.649 | L              | [環境省「二酸化炭素排出量調査報告書」 (H4.5)]  |

35

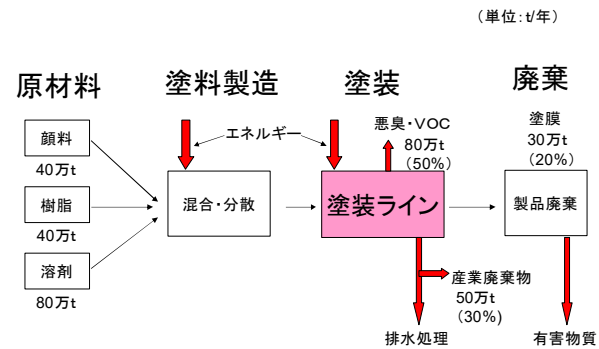
## 2.3 環境問題の2030年への2大目標

VOCゼロ → 12快適な職場環境

CO<sub>2</sub>ゼロ → 13気候変動に貢献

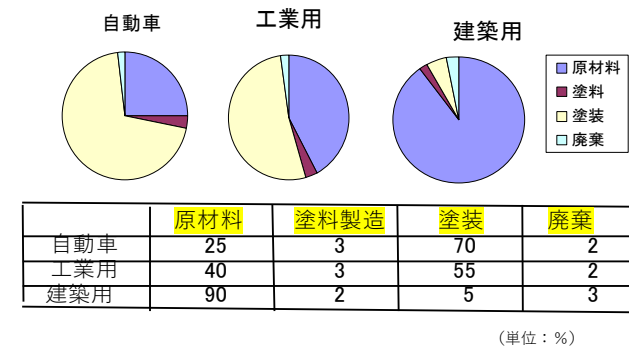
36

### 2.3.1 塗料・塗装のLCA評価



37

### 2.3.2 業種別CO<sub>2</sub>発生割合



38

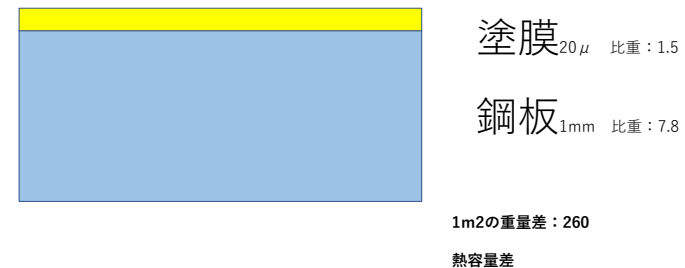
### 2.3.3 VOCゼロへの挑戦の課題

#### 溶剤塗料からの転換

- ・ 粉体塗料：薄膜化、低温乾燥  
小口調色
- ・ UV塗料：均一照射、有色塗料
- ・ 水性塗：溶剤ゼロ水性塗料  
排水処理

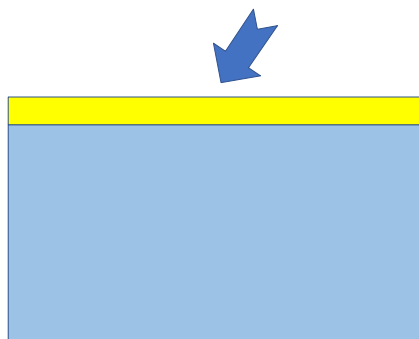
39

### 2.3.4 「160℃×20分」からの脱却



40

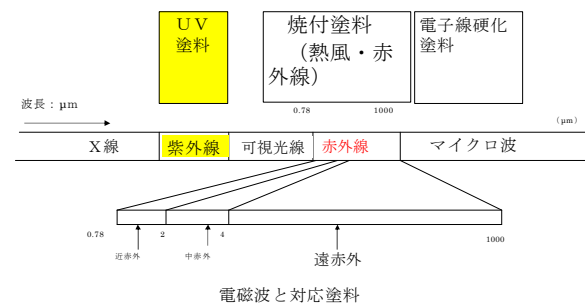
### 2.3.5 塗膜だけの硬化方法



紫外線UV  
電子線  
赤外線  
プラズマ  
レーザー

41

### 2.4 電磁波と塗料



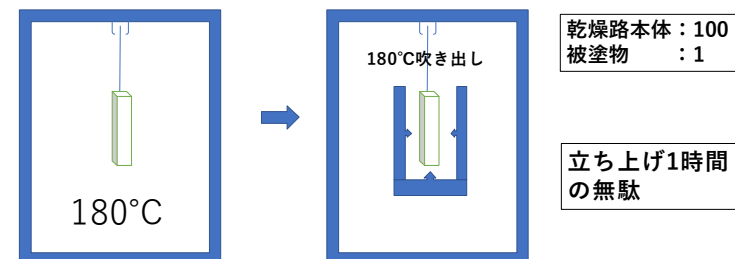
42

### 2.4.1 乾燥炉の比較

| 項目                 | 熱風炉 | 赤外線炉           |
|--------------------|-----|----------------|
| 設備費                | ○   | ◎: 電源容量の要確認    |
| 設備スペース             | △   | ◎: 短時間のため炉長が短い |
| 加熱効率               | △   | ◎: 50%アップ      |
| 均一加熱               | ○   | △: 側面・裏面が問題    |
| 形状対応               | ◎   | △: 凹凸に不利       |
| 立ち上げ時間             | △   | ○: 5分程度        |
| 温度制御               | ○   | ◎: 応答が早い       |
| 取り扱い操作性            | ◎   | ◎: 両者とも自動運転    |
| 熱源・動力              | ○   | △: 電気式の場合大容量   |
| 装置機器寿命             | ◎   | ○: ヒーター交換      |
| CO <sub>2</sub> 排出 | ○   | ◎: 30～50%減     |
| 省エネ                | ○   | ◎: 20%減        |

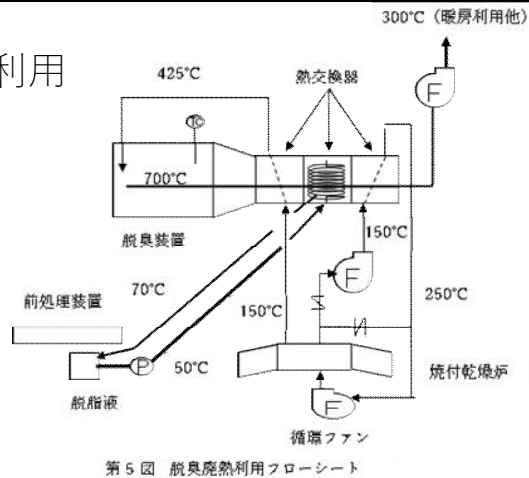
43

### 2.4.2 被塗物だけの焼付け乾燥



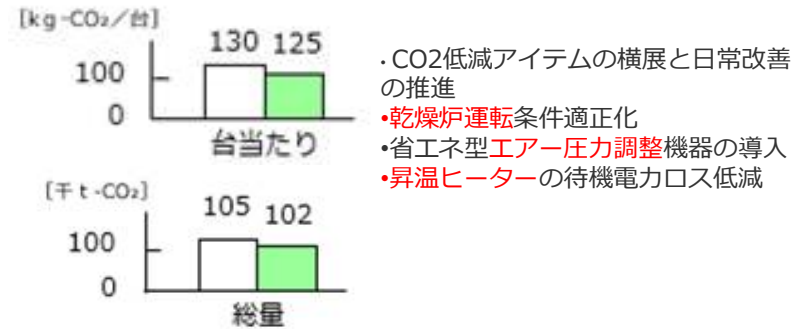
44

### 2.4.3 熱利用



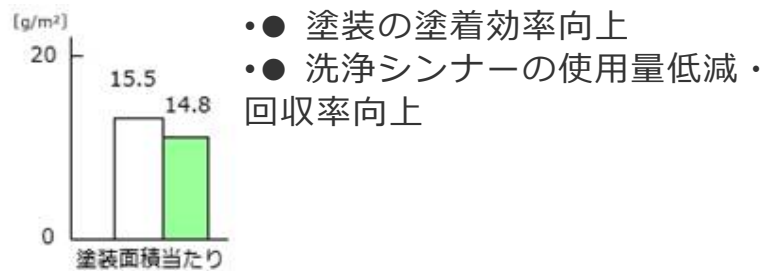
45

### 2.4.4 トヨタ自動車東日本CO<sub>2</sub>削減活動



46

### 2.4.5 トヨタ自動車東日本VOC削減



47

### 3. 「塗装の自動化」 目的を明確に

従来



2030年

手動作業の自動化  
 レシプロ導入  
 ロボット導入

塗装工場の自動化  
 作業のリモート化  
 最適条件運転

48

### 3.1管理項目

| 工程   | 項目    | 管理方法             | 人手    |
|------|-------|------------------|-------|
| 前処理  | 被塗物搬送 | 連続またはタクト式コンベア    | 起動・停止 |
|      | 給水    | 流量計による自動連続       | 薬品搬送  |
|      | 薬品補給  | 濃度管理による自動補給      |       |
|      | 濃度管理  | 濃度計による濃度管理       |       |
|      | スプレー圧 | 通常一定             |       |
| 水切乾燥 | 排水処理  | 別ラインに連続排水        |       |
|      | 搬送    | 連続またはタクト式コンベア    | 起動・停止 |
|      | 温度管理  | 濃度計による濃度管理       |       |
|      | 排気・換気 | 通常一定             |       |
|      | 搬送    | 連続またはタクト式コンベア    | 起動・停止 |
| 塗装   | 塗装    | 自動化              | 塗料搬送  |
|      | スプレー  | 自動で100%不可の場合手動   | 塗料吐出  |
|      |       | 塗装機・空気圧・吐出量・顔色   | 塗料仕込み |
|      | 電着    | 自動(濃度・液面・温度・電導度) | 塗装機洗浄 |
|      | 塗渡    | 自動(濃度・液面・温度・電導度) |       |
|      | コーター  | 自動(塗料供給・温度)      |       |
|      | その他   | シヤワーコートなど        |       |
|      | ブース運転 | 通常一定             |       |
|      | 液面調整  | 液面調整・オーバーフロー     |       |
|      | 搬送    | 連続またはタクト式コンベア    | 起動・停止 |
| 焼付   | 温度管理  | 濃度計による濃度管理       |       |
|      | 排気・換気 | 通常一定(換気扇等)       |       |
|      | 塗料・溶剤 | 通常自動             | 被塗物搬送 |
|      | 塗料・溶剤 | 通常自動             | 塗・板等  |
|      | 自動タクト | 自動化              |       |

\* 起動・停止には電気操作以外に、空気、蒸気、水、燃料等の元栓の開閉がある。

### 3.1.1 自動化対象作業（工程別）

第1表 作業者の作業時間と自動化

| 工程   | 作業      | 内容         | 所要時間   | 自動化       | 問題点    | 難易度 |
|------|---------|------------|--------|-----------|--------|-----|
| 前処理  | 立ち上げ    | 水、蒸気起動     | 0.5    | 電動弁       | 費用     | 高   |
|      | 停止      | バルブ停止      | 0.5    | 電動弁       | 安全性    | 高   |
|      | 濃度管理    | 濃度測定       | 0.5    | 自動測定装置    | 費用     | 中   |
|      |         | 薬液補給       | 0.5    | 自動補給装置    | 費用     | 高   |
|      |         |            |        |           |        |     |
| 水切乾燥 | 着火、停止   | 燃料弁操作      | 0.1    | 電動弁       | 安全性    | 高   |
|      |         |            |        |           |        |     |
| 塗装   | 塗料調合    | 調色・供給      | 1      | 自動調色      | 費用、安産性 | 難   |
|      | 補正塗装    | 手動塗装       | 8n*    | 補正ロボット    | 費用     | 中   |
| 焼付乾燥 | 着火、停止   | 燃料弁操作      | 0.1    | 電動弁       | 安全性    | 中   |
|      |         |            |        |           |        |     |
| コンベア | 着脱荷     | 吊り掛け、降ろし   | 8 × 2n | 自動着脱装置    | 費用     | 難   |
|      | 始動・停止   | スイッチON/OFF | 0.1    | 中央管理      | 安全性    | 高   |
| 一時側  | 元バルブ・電源 |            | 0.1    | 中央管理      | 安全性    | 高   |
|      |         |            |        |           |        |     |
| 環境設備 | 始動・停止   | 薬品準備等      | 0.5    | 各処理装置メーカー |        | 中   |

\*: n = 作業人数

49

50

### 3.1.2 塗装ラインの変動要因(現状)

設備条件の変動に対する対策

| 項目   | ±5% | ±10%     | ±20%   | それ以上   |
|------|-----|----------|--------|--------|
| 生産量  | 対応可 | 対応可      | 設計確認   | 設備改造   |
| 形状   | 対応可 | コンベア軌跡確認 | 設計確認   | 設備改造   |
| 板厚   | 対応可 | 対応可      | ラインで確認 | ラインで確認 |
| 焼付温度 | 対応可 | ラインで確認   | 塗料と相談  | 設備改造   |
| 焼付時間 | 対応可 | ラインで確認   | 塗料と相談  | 設備改造   |

余裕を持った設備 (10~20%) → 自動化でコストダウン

51

### 3.2 自動化方法の比較 塗装方法(塗装機)

|               | 人手 | レシプロ   | ロボット     |
|---------------|----|--------|----------|
| 生産能力          | 小  | 大      | 中        |
| 被塗物形状         | 全て | ガンの垂直面 | 全て       |
| 被塗物寸法大        | 不適 | 適      | 中間       |
| 被塗物寸法小        | 適  | 不適     | 適        |
| 被塗物種類変化       | 対応 | 対応     | ティーチング必要 |
| 塗膜のパラツキ       | あり | あり     | なし       |
| 補正の必要性        | 無し | あり     | 殆んどなし    |
| 不良率           | 中  | 大      | 小        |
| 塗料使用量 (産業廃棄物) | 小  | 大      | 小        |
| 設備投資          | 小  | 中      | 大        |
| メンテ費用         | 小  | 中      | 大        |
| トータル塗装コスト     | 大  | 中      | 小        |

52

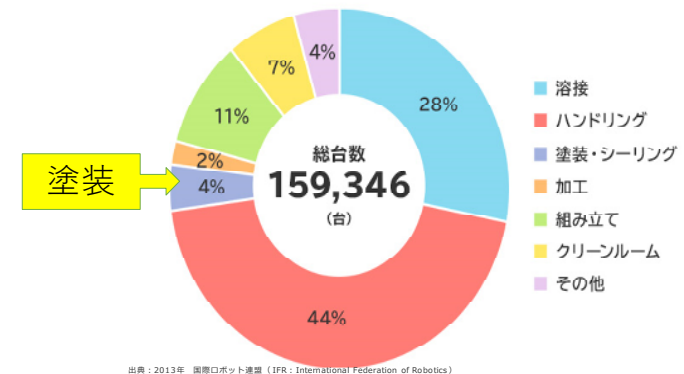


### 3.2.1 塗装ロボットの進化

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| 頭脳  | リレー → シーケンサー → コンピューター → CPU |
| 手足  | 油圧 → 電動 → 防爆型・サーボモーター        |
| 目・耳 | リミットスイッチ → 非接触スイッチ → 各種センサー  |

53

### 3.2.2 世界のロボット分野別出荷割合（2013）



54

### 3.2.3 開発優先センサー

| 工程   | 管理項目  | 管理幅      | センサー開発 |
|------|-------|----------|--------|
| 脱脂   | 温度    | 50～60℃   | 水はじき   |
|      | 濃度    | 1～2%     |        |
|      | 時間    | 3分       |        |
| 化成   | 温度    | 50～55℃   | 化成皮膜判定 |
|      | 濃度    | 1～2%     |        |
|      | 時間    | 3分       |        |
| 水切乾燥 | 温度    | 120℃     | 表面残存水分 |
|      | 時間    | 10分      |        |
|      | 風速    | 1m/s     |        |
| 塗装   | ブース温度 | 10℃±5℃   | 非接触膜厚計 |
|      | ブース風速 | 0.3m/s以上 | 表面光沢   |
|      | ガン圧力  | 300KPa   | 表面ゴミぶつ |
|      | 塗料流量  | 120ml以上  |        |
| 焼付乾燥 | 温度    | 160℃     | 非接触温度計 |
|      | 時間    | 20分      | 塗膜NV値  |
|      | 風速    | 1m/s     |        |
| 検査   | 塗膜外観  | 目視       | 表面センサー |

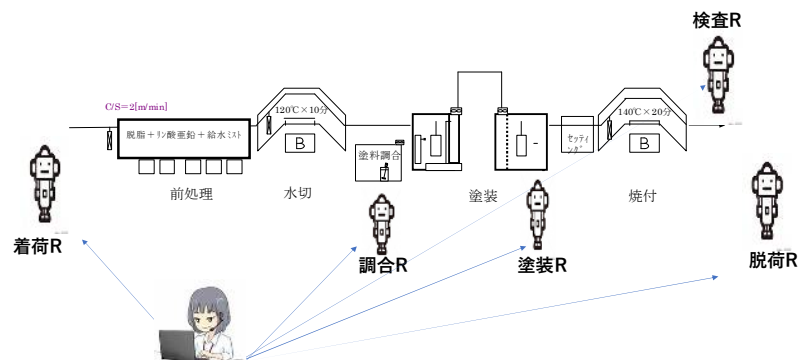
55

### 3.2.4 塗装ラインの無人化

|         | 実施事項                  | 課題         |
|---------|-----------------------|------------|
| 着脱荷ロボット | 被塗物の事前確認<br>ハンガー吊りかけ姿 | 生産計画の徹底    |
| 塗装ロボット  | 被塗物の3次元姿と<br>塗装箇所     | 3Dキャドでの図面化 |
| 検査ロボット  | 基準のデジタル化<br>塗膜不良のAI化  | センサー開発     |

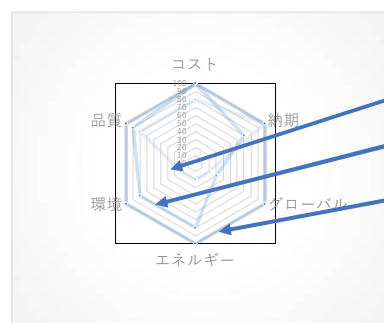
56

### 3.2.5 塗装10年後の進化



57

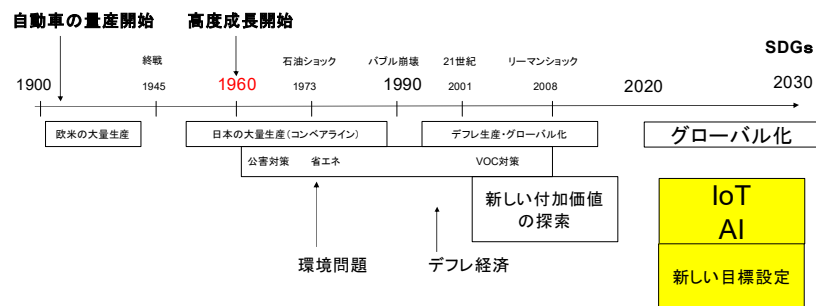
### 3.3 塗装ニーズの変化



|                 | コスト | 納期  | グローバル | エネルギー | 環境  | 品質  |
|-----------------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|
| 1960年<br>高度成長   | 80  | 100 | 20    | 20    | 20  | 80  |
| 1990年<br>低成長経済  | 100 | 70  | 30    | 80    | 80  | 90  |
| 2020年今後<br>SDGs | 100 | 100 | 100   | 100   | 100 | 100 |

58

### 3.3.1 塗装ライン設計の背景



59

#### 3.3.2 工程別の必要工学

◎主要○必要△関連

| 工程    | 要素・技術      | 伝動 | 流体 | 乾燥 | 排湿 | ろ過 | 分離 | 材力 | 制御 | 機械・他 |
|-------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| 前処理   | 液槽の昇降時間・   | ◎  |    |    |    |    |    | △  |    |      |
|       | 温度キープ      | ◎  | ○  |    | ○  |    |    | △  | ○  |      |
|       | ポンプ容量動力算出  | ◎  |    |    |    |    |    |    |    | △    |
|       | 化成フィルター    |    | ○  |    |    | ◎  |    |    |    |      |
|       | エアロー       | ◎  |    |    |    |    |    |    |    | △    |
| 乾燥    | 自動補給装置     | △  |    |    |    |    |    | ◎  |    | ○    |
|       | 乾燥炉立ち上げ時間  | ◎  | ○  |    |    |    |    | ○  |    |      |
|       | 乾燥炉維持熱量    | ◎  | △  | ○  |    |    |    | ○  |    |      |
|       | 循環ファン容量・動力 | ◎  |    |    |    |    |    |    |    | △    |
| 塗装    | 脱臭装置       | ○  |    |    |    |    | ◎  |    |    |      |
|       | 排湿方式       |    | ○  |    |    | ◎  |    |    |    | △    |
|       | エリミネ（液滴回収） |    | ○  |    |    | ○  | ◎  |    |    |      |
|       | 排気ファン容量・動力 | ◎  |    |    |    |    |    |    |    | △    |
|       | 給気装置       | ○  | ◎  |    | ◎  | △  | △  |    |    |      |
|       | 自動塗装       |    |    |    |    |    |    | ◎  |    | ○    |
|       | 粉体塗装       |    |    |    |    | ○  | △  | ○  |    | ◎    |
|       | 水性塗装       |    |    | ◎  | △  |    | △  |    |    | ○    |
| コンベア  | 電着塗装       | ○  | ◎  |    |    | ○  | ○  | △  |    | △    |
| 計装    |            |    |    |    |    |    |    | ◎  |    | ○    |
| 排水処理  |            |    | ○  |    |    | △  | ◎  |    |    | △    |
| 排ガス処理 |            |    | ○  |    |    |    | ◎  |    |    | △    |
| 産業廃棄  |            |    |    | ○  |    | ○  |    |    |    | △    |

60

### 3.3.3 工学と塗装の関係は？

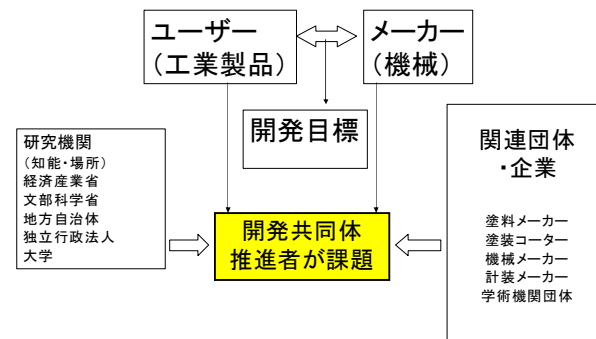
- 1871年：工部大学校  
土木、機械、造家（建築）、電信、化学、冶金、鉱山、造船の各科。
- 戦後は
 

|     |   |            |
|-----|---|------------|
| 土木系 |   |            |
| 電気系 | ← | 静電塗装、電着塗装  |
| 機械系 | ← | 噴霧塗装、焼付乾燥  |
| 化学系 | ← | 前処理（リン酸亜鉛） |
| 計装系 | ← | IoT、FA、AI  |

塗装は？

61

### 3.3.4 パートナシップ 塗装イノベーションの枠組み(例)



62

### 参考資料

- 日本塗装機械工業会ホームページ  
<https://www.cema-net.com/index.html>  
 「電子図書館」に参考資料
- （一社）国際工業塗装高度化推進会議  
<https://www.ipco.or.jp/environment>

63



## 最新粉体塗装機 『イノガン』 『イノカート』

Apply your skills

1

### サメス・クレムリンの粉体塗装



#### サメス・クレムリンの革新技術『イノベーション』

- 1962年 パウダーコーティングが発明
- 1970年 世界で初めて粉体塗装ガンを発表
- 1993年 世界で初めて粉体塗装ベルを発表 (SRV 037)



Apply your Skills

3



Bond | Protect | Beautify



#### サメス・クレムリンとは



- 94年の歴史と実績のある塗装機器メーカー
- 2001年からエクセル・グループの傘下にて、874ミリオン・ユーロ、スタッフ3752名
- 2014年に世界で16番目の日本現地法人を横浜に設立
- 日本では自動車のトップコートのロボティック塗装を中心に活動
- エアスプレー、エアミックス、エアレス、静電、粉体、高粘度とポンプからガンまで設計・製造している総合塗装機器メーカーとしては世界で3番目の大きさ
- 日本現地法人では主に日本市場における一般産業のビジネス構築に注力している
- 横浜に事務所から、橋本に塗装ラボを備えた施設へ
- パートナービジネスを基本とし、代理店販売網構築に注力



WWW.SAMESKREMLIN.COM

Apply your Skills

2

### サメス・クレムリンの粉体塗装



#### サメス・クレムリンは世界で唯一の粉体ベルメーカー

##### イノベル (27年の実績)

- 大吐出、大パターンサイズ
- 高塗着効率
- 高い回り込み性
- 高い膜厚均一性

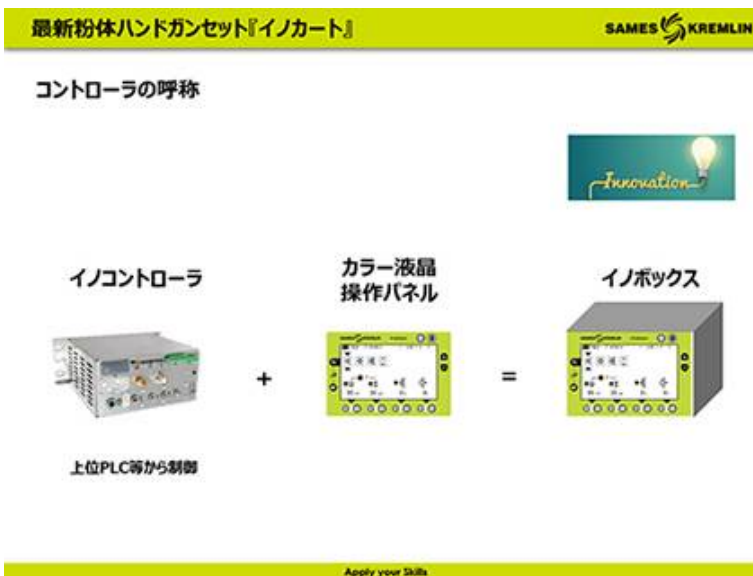


Apply your Skills

4



5



7



6



8



## 最新粉体ハンドガンセット『イノカート』

SAMES KREMLIN



更なる特徴…

◆ 100 kV  
◆ 110 μA



- 数ある粉体塗装の中で**最高塗着効率**を実現 → つきまわり・入り込み性の強化
- 業界初！長期**3年保証付※** → 世界でナンバーワンの静電塗装機の生産量とノウハウ
- **IoT対応**CANフィールドBASが標準 → 5 Gの世界へ。キーアカウントの要求スペック
- ハンドリング重視のコンパクト・**軽量設計** → 450g。吹き戻り少ない設計
- 簡単操作の**カラー液晶パネル・コントローラ** → 1画面で全て操作。直感で操作



Apply your Skills

9

## 新世代の粉体塗装ガン『イノガン』

SAMES KREMLIN

イノカート：ハンドガンパッケージ

その他のセールスポイント



- **高塗着効率**（塗料・エネルギー・労務費の削減）
- 電気モーターによる**高精度振動制御**
- **サクシオン洗浄機能**によるクイックカラーチェンジ（標準装備）
- 接粉部の高い洗浄性（**ホースの独自設計**）
- コンパクトな設計（**軽量ガン、カート共**）
- **お求めやすい本体価格設定**

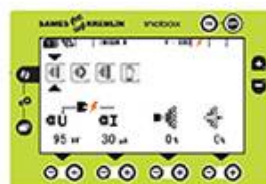
Apply your Skills

10

## 新世代の粉体塗装ガン『イノガン』

SAMES KREMLIN

イノカート：ハンドガンパッケージ



イノボックス

- ワン画面ですべての設定が制御が可能
- サクサクとしたボタン反応（14個のボタン）
- 全てシンボル表示で判りやすく、外国人でもそのまま操作可能
- 欧州防爆基準ATEX II 3D認定

Apply your Skills

11

## 最新パウダーコーティング用コントローラ

SAMES KREMLIN

イノボックス：マニュアルコントロールモジュール

見やすく、サクサク動くカラー液晶画面

ひとつの画面上のすべての主な設定が可能

1 - 100%まで細かく設定が可能

- 1 平面におけるパラメータ設定（電圧および電流は弊社の推奨設定が固定）
- 2 複雑な形状や部品におけるパラメータ設定（電圧および電流は弊社の推奨設定が固定）
- 3 リコートにおけるパラメータ設定（電圧および電流は弊社の推奨設定が固定）
- 4 カスタマイズされた設定用の99セットのパラメータ設定：高電圧、電流、吐出量、デリュージョン・エア量



Apply your Skills

12

イノボックス：マニュアルコントロールモジュール

補助プロセス機能ページ

- 1 ホッパー バイブレーション・タンクの流動化設定
- 2 電極のクリーニングエア
- 3 洗浄モード



補助プロセスボタン

Apply your Skills

13

豊富なオプション

※ お客様の要望にお応えする豊富なバリエーション

| ノズルタイプ | 品名                 | 用途                    |
|--------|--------------------|-----------------------|
|        | 12mm径              | 小さな被塗物、リワーク、腐食にくいレタッチ |
|        | 16mm径 (標準品) HDEモデル | あらゆるタイプ塗装             |
|        | 20mm径、25mm径 HDEモデル | 大きな被塗物                |
|        | ナロー                | リワークとレタッチ             |
|        | ミディアム (標準品)        | 複雑形状。特に多品種生産に最適       |
|        | ワイド                | フェンス、溶接接合部、平板、大物に最適   |

(2) HDEは耐磨性の高い塗料用



| ロングノズル |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | 150 mm | 300 mm | 450 mm | 600 mm |
| 丸ノズル   | 標準     | 標準     | 標準     | 標準     |
| 平ノズル   | 標準     | 標準     | 特注     | 特注     |

※ 1m以上のロングノズルも特注対応します

Apply your Skills

15

イノボックス：マニュアルコントロールモジュール

便利なメンテナンス機能:

- 1 インジェクタの稼働時間 (累積稼働時間およびアラームの設定値)
- 2 エジェクタの稼働時間 (累積稼働時間およびアラームの設定値)
- 3 ノズルと電極の稼働時間 (累積稼働時間およびアラームの設定値)
- 4 ディフレクタの稼働時間 (累積稼働時間およびアラームの設定値)



部品の累積稼働時間がアラーム設定値に達すると、アラームにて警告します。



Apply your Skills

14

3年長期保証

※ 業界初！：3年保証 2600時間耐久テストクリア！



新世代のカスケード:

- ・ 新開発の制御技術、ループアルゴリズム
- ・ するどい回り込み性能を発揮
- ・ 高い入り込み性をもたらす
- ・ 信頼性とMTBF、パフォーマンス、アップタイムの向上



LONG LIFE DESIGN

長期にわたって一定の高電圧性能 → 長期性能持続維持

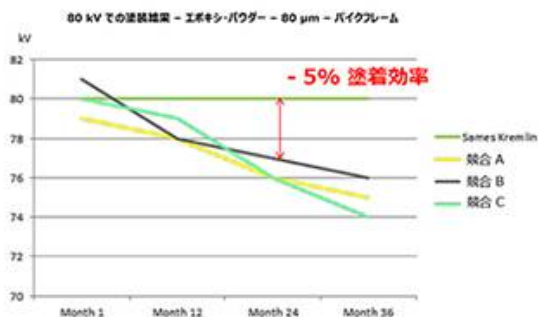
Apply your Skills

16

### 3年長期保証



- ◆ **ロングライフカスケード**は長期使用に渡りパフォーマンスが落ちません  
→ 新品同様に長期に渡り高い塗膜品質を維持します。



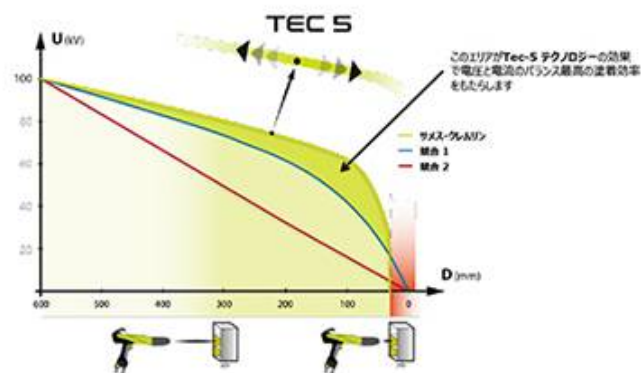
Apply your Skills

17

### 高塗着効率



粉体塗着効率：TEC-5 テクノロジー (Transfer Electronic Controlの略)



Apply your Skills

19

### 3年長期保証



#### ◆ 業界初！：3年保証

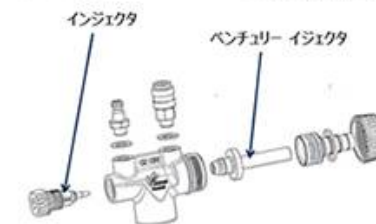
保証対象外：消耗品

頑丈な消耗品 耐用期間内にわたって一定のパフォーマンスを発揮

#### ノズル部品



#### ポンプ部品



#### ホース

グループ会社で開発されたパウダーガン専用ホース：軽量で柔軟で内部表面は滑りやすい加工  
→ 少ない塗料残



Apply your Skills

18

### 高塗着効率



粉体塗着効率：TEC-5 テクノロジー (Transfer Electronic Controlの略)

設定値 85 kV

|          |       |       |
|----------|-------|-------|
| ガン距離     | 400mm | 100mm |
| サメスクレムリン | 90 kV | 70 kV |
| 競合他社     | 65 kV | 20 kV |

高電圧であればあるほど塗着効率が高くなる！

Apply your Skills

20



## 高塗着効率



粉体塗着効率：TEC-5 テクノロジー (Transfer Electronic Controlの略)

高電圧であればあるほど  
大きな回り込み効果が  
期待できます

被塗物に向かわない浮遊  
した塗料が  
オーバーシュートにならず  
静電気の力により引き寄  
せるからです



TEC-5 テクノロジー:

15 cm 径の筒で最適な回り込み性を実現した←高塗着効率への寄与

100kVと110μAのパワフルIVカスケード → 最高の静電効果を発揮  
ソフトパターン → オーバーシュートを削減による最高の回り込み

Apply your Skills

21

21

## 高塗着効率



- ❖ TEC-5 テクノロジー:
- ❖ 最新アルゴリズムによるスマート高電圧ループ制御

素早い放電技術

素早い応答性

適切な高電圧

距離の計測

スマート高電圧ループ制御

塗装

高塗着効率

Apply your Skills

23

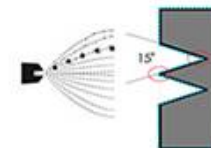
## 高塗着効率



粉体塗着効率：TEC-5 テクノロジー (Transfer Electronic Controlの略)

角に着きすぎる！  
奥に入らない！

浮遊した塗料が一  
番近いところに引き  
寄せられてしまうから  
です



- ❖ TEC-5 テクノロジー:スマート高電圧ループ制御
- ❖ 俊敏な応答性による高電圧を下げ、角部への影響を最小限に
- ❖ (特に15°以下の鋭角にて)最高の貫通性をもたします。

- ・ スマート HV ループ制御 → 貫通性による極力抑えた角部の影響
- ・ ソフトパターン → オーバーシュートの削減

Apply your Skills

22

22

## 高塗着効率



- ❖ TEC-5 テクノロジー:
- ❖ 最新アルゴリズムによるスマート高電圧ループ制御

日系大手電機メーカー実施による競合比較テスト結果 (L字板への塗装)

| 項目        | TEC-5 | 競合A | 競合B |
|-----------|-------|-----|-----|
| 作業電圧 (V)  | 100   | 150 | 150 |
| 作業電流 (μA) | 110   | 110 | 110 |
| 作業時間 (分)  | 10    | 15  | 15  |
| 作業回数 (回)  | 10    | 15  | 15  |

大手建機メーカー実施による競合比較テスト結果 (平板への塗装)



Apply your Skills

24

## 新世代の粉体塗装ガン『イノガン』

SAMES KREMLIN

### ❖ 色替えと洗浄を簡単かつ完全にクリーンにするように設計

- ・ クリアなパウダー通路
- ・ 1 部品のためのパウダーチューブ
- ・ 滑りやすい滑らか表面と一定の直径
- ・ 2つの接続のみ：ノズルとパウダーホース
- ・ ノズルとパウダーチューブ間のスムーズな接続



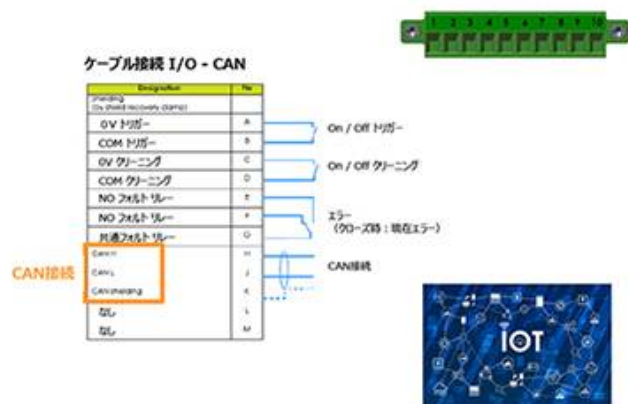
Apply your Skills

25

## 新世代の粉体塗装ガン『イノガン』

SAMES KREMLIN

### IoTの世界へ（標準装備）



Apply your Skills

27

## 新世代の粉体塗装ガン『イノガン』

SAMES KREMLIN

### ガンからのコントロール



### 電流コントロール



### 吐出エアコントロール



コントローラから離れていても調整可能

Apply your Skills

26

## 新世代の粉体塗装ガン『イノガン』

SAMES KREMLIN

### ❖ 生涯コスト（初期コスト+ランニングコスト）と生産性を向上以外の付帯効果

- ・ 最高の塗着効率は、塗料の無駄を減らし、廃棄物処理料金を減らします
- ・ トータルのガンのヘッド数を減らすための高い塗着効率
- ・ 低運用コスト：長寿命の装着部品、競合他社よりも部品点数が少ないスペアパーツ
- ・ 短い洗浄時間：摩擦を最小限に抑えた滞留しにくく接粉部の表面
- ・ 短いメンテナンス時間：最小限の部品点数による各装着部品に簡単にアクセス
- ・ 最適化された粉体塗料のリサイクルによる省エネルギー

Apply your Skills

28

新世代の粉体塗装ガン『イノカート』4つのラインナップ

SAMES KREMLIN

|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>イノカート VT</p>  <p>20 kg の粉体塗料ボックス用<br/>多色使用向け<br/>ファスト・カラーチェンジ<br/>標準吐出量<br/>50 ~ 450 g/min</p>                                            | <p>イノカート NDT</p>  <p>15 kg 圧力タンク<br/>非破壊検査の浸透材塗布向け<br/>高精度・低吐出コントロール<br/>3 ~ 200 g/min</p>                                     |
| <p>イノカート H</p>  <p>70 kg 流動化ホッパー<br/>単色使用向け<br/>高生産性モデル<br/>研磨剤入り塗料向け<br/>ジंकリッチ<br/>メタルック/マイカ<br/>その他粘着性材料<br/>標準吐出量<br/>50 ~ 450 g/min</p> | <p>イノカート HF</p>  <p>30 kg 圧力タンク<br/>研磨剤入り塗料向け<br/>ジंकリッチ<br/>メタルック/マイカ<br/>その他粘着性材料<br/>高精度・大吐出コントロール<br/>200 ~ 1200 g/min</p> |

Apply your Skills

29

新世代の粉体塗装ガン『イノガン』

SAMES KREMLIN

お求めやすい価格設定

- 価格比較資料

Apply your Skills

31

新世代の粉体塗装ガン『イノガン』

SAMES KREMLIN

すべてのタイプのプロセス  
すべてのタイプのアプリケーションをカバー

- 最高級仕上げ
- プライマー、トップコート、クリアコート
- 粉体防食
- 非破壊検査プロセス（染料浸透剤塗布と組み合わせて）
- MDF家具コーティング（ポジティブカスケードに最適）
- 離型剤のスプレーに非常に効果的

Apply your Skills

30

市場、用途 & ソリューション

SAMES KREMLIN

1. 金属塗装

|                                                                                                                      |                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>アルミニウム製品</p>                  |  <p>自転車 &amp; オートバイフレーム</p>              |
|  <p>農業建設<br/>土木工事</p>            |  <p>金属家具<br/>オフィス&amp;ワークシ<br/>ョップ用</p> |
|  <p>モビリティ<br/>&amp; そのサプライヤ</p> |  <p>家電<br/>ヒーター</p>                    |
|  <p>パイプ<br/>板金加工<br/>機械</p>     |  <p>トランスポートーション</p>                    |

Apply your Skills

32

## 2. MDF (中質繊維板) 家具



台所



浴室、洗面所



家具

Apply your Skills

33

## 3. 防錆



上水道



石油リグと供給品

## 4. NDT (非破壊検査)



NDT開発者  
液体染料浸透剤と組み合わせて使用

Apply your Skills

34

ご清聴ありがとうございました

Apply your Skills

35

《 2020 年（暦年） 1－11 月の全塗料及び粉体塗料の生産量・販売量 》

| 月  | 全 塗 料   |      |         |      | 粉 体 塗 料 |      |       |      |
|----|---------|------|---------|------|---------|------|-------|------|
|    | 生産量     |      | 販売量     |      | 生産量     |      | 販売量   |      |
|    | ト       | 対前年比 | ト       | 対前年比 | ト       | 対前年比 | ト     | 対前年比 |
| 1  | 124293  | 98%  | 127357  | 95%  | 3409    | 110% | 3983  | 101% |
| 2  | 125406  | 92%  | 131641  | 93%  | 3385    | 96%  | 3944  | 94%  |
| 3  | 135529  | 95%  | 144147  | 95%  | 3756    | 106% | 4481  | 108% |
| 4  | 124990  | 89%  | 132362  | 86%  | 3412    | 107% | 3915  | 103% |
| 5  | 99250   | 75%  | 105238  | 75%  | 2854    | 84%  | 3257  | 82%  |
| 6  | 116459  | 85%  | 122367  | 87%  | 3061    | 96%  | 3516  | 93%  |
| 7  | 122265  | 83%  | 125920  | 83%  | 2909    | 81%  | 3452  | 81%  |
| 8  | 106988  | 88%  | 115862  | 89%  | 2328    | 83%  | 3050  | 89%  |
| 9  | 129997  | 92%  | 137553  | 91%  | 3099    | 101% | 3992  | 101% |
| 10 | 141631  | 96%  | 149007  | 99%  | 3403    | 94%  | 4185  | 98%  |
| 11 | 132945  | 95%  | 140714  | 97%  | 3249    | 89%  | 4107  | 101% |
| 合計 | 1359753 | 90%  | 1432168 | 91%  | 34865   | 95%  | 41882 | 96%  |

赤字：対前年比マイナス、黄色の塗りつぶし：対前年比最低%

《参考2： 2020年(暦年)1－11月の工業用熱硬化型溶剤系塗料(及び水性樹脂系塗料の生産量・販売量》

| 月  | 工業用溶剤系熱硬化型塗料 |      |       |      | 水性樹脂系塗料 |      |        |      |
|----|--------------|------|-------|------|---------|------|--------|------|
|    | 生産量          |      | 販売量   |      | 生産量     |      | 販売量    |      |
|    | ト            | 対前年比 | ト     | 対前年比 | ト       | 対前年比 | ト      | 対前年比 |
| 1  | 7345         | 92%  | 6868  | 94%  | 12954   | 96%  | 12313  | 89%  |
| 2  | 7467         | 86%  | 6928  | 90%  | 13418   | 92%  | 12574  | 86%  |
| 3  | 7783         | 87%  | 7324  | 94%  | 13871   | 92%  | 13193  | 88%  |
| 4  | 6471         | 77%  | 6199  | 79%  | 10219   | 70%  | 9904   | 67%  |
| 5  | 4642         | 59%  | 4720  | 66%  | 7424    | 55%  | 7205   | 53%  |
| 6  | 6222         | 74%  | 5836  | 77%  | 10020   | 71%  | 9854   | 75%  |
| 7  | 7026         | 80%  | 6623  | 81%  | 12336   | 80%  | 11950  | 84%  |
| 8  | 6074         | 85%  | 5913  | 85%  | 10321   | 87%  | 10241  | 91%  |
| 9  | 7823         | 92%  | 7247  | 94%  | 14246   | 99%  | 13731  | 102% |
| 10 | 8217         | 93%  | 7589  | 97%  | 14957   | 103% | 14699  | 111% |
| 11 | 7686         | 94%  | 6972  | 95%  | 14071   | 101% | 13883  | 102% |
| 合計 | 76756        | 84%  | 72219 | 87%  | 133837  | 86%  | 129547 | 86%  |

☆工業用溶剤系熱硬化型塗料（アミノアルキド樹脂系＋アクリル樹脂系焼付乾燥型）

赤字：対前年比マイナス、黄色の塗りつぶし：対前年比最低%



《主な他の業界の対前年比 2020年1-11月》 経産統計生産動態統計調査

| 分 類                                                 | 製品分類                 | 対前年比   | 1-11 月<br>最低月 | 最低月における<br>対前年比 |
|-----------------------------------------------------|----------------------|--------|---------------|-----------------|
| 金属製品<br>(2270)<br>ガス機器、<br>石油機器                     | ガス機器                 | 98.0%  | 5月            | 86.0%           |
|                                                     | (ガス湯沸かし器)            | 99.5%  | 2月            | 87.9%           |
|                                                     | (ガス風呂釜)              | 97.9%  | 5月            | 88.0%           |
|                                                     | 石油機器                 | 80.8%  | 5月            | 68.5%           |
|                                                     | (石油ストーブ)             | 78.9%  | 5月            | 65.3%           |
|                                                     | (石油温風暖房機)            | 89.5%  | 7月            | 76.9%           |
|                                                     | (石油温水給湯暖房機)          | 92.2%  | 5月            | 83.0%           |
| 汎用・生産用・<br>業務用機械 1<br>(2020)<br>土木建設機械              | 土木建設機械               | 91.5%  | 5月            | 67.5%           |
|                                                     | (油圧式ショベル)            | 90.8%  | 5月            | 56.5%           |
|                                                     | (整地機械)               | 90.0%  | 4月            | 73.3%           |
|                                                     | (コンクリート機械)           | 97.8%  | 8月            | 69.0%           |
| 汎用・生産用・<br>業務用機械 1<br>(2100)<br>農業用機械器具             | 装輪式トラクター             | 83.3%  | 5月            | 46.0%           |
|                                                     | 動力耕運機                | 85.7%  | 6月            | 70.9%           |
|                                                     | 栽培用機器 (田植え機)         | 89.9%  | 5月            | 59.3%           |
|                                                     | 管理用機器<br>(動力噴霧器、散粉機) | 159.0% | 7月            | 77.0%           |
|                                                     | 刈り払い機                | 98.8%  | 3月            | 84.3%           |
|                                                     | コンバイン                | 82.6%  | 9月            | 74.9%           |
|                                                     | 穀摺り機                 | 85.2%  | 10月           | 36.2%           |
|                                                     | 農業用乾燥機               | 84.5%  | 4月            | 66.3%           |
| 汎用・生産用・<br>業務用機械 1<br>(2110、2030)<br>金属工作機械<br>化学機械 | 金属工作機械               | 70.7%  | 5月            | 58.6%           |
|                                                     | 施盤                   | 53.4%  | 10月           | 44.9%           |
|                                                     | 研削盤                  | 65.3%  | 5月            | 50.1%           |
|                                                     | マシニングセンター            | 86.0%  | 4月            | 50.8%           |
|                                                     | その他金属工作機械            | 72.2%  | 3月            | 59.7%           |
|                                                     | 化学機械*1               | 95.4%  | 2月            | 75.8%           |
|                                                     | 熱交換機                 | 247%   | 8月            | 186%            |
|                                                     | 集塵機器                 | 92.4%  | 3月            | 76.4%           |
| 汎用・生産用・業務<br>用機械 1 (2060)<br>ポンプ、圧縮機他*2             | ポンプ                  | 93.2%  | 8月            | 80.7%           |
|                                                     | 圧縮機                  | 98.0%  | 5月            | 83.6%           |
|                                                     | 送風機                  | 90.4%  | 8月            | 73.8%           |
| 汎用・生産用・<br>業務用機械 1<br>(2080)<br>運搬機械、産業用<br>ロボット    | クレーン                 | 78.7%  | 2月            | 71.0%           |
|                                                     | コンベア                 | 83.3%  | 7月            | 41.4%           |
|                                                     | エレベーター*3             | 91.4%  | 8月            | 80.3%           |
|                                                     | 機械式駐車装置              | 128%   | 7月            | 47.1%           |
|                                                     | 自動立体倉庫装置             | 181%   | 1月            | 48.8%           |
|                                                     | プレイバックロボット           | 104%   | 7月            | 84.9%           |

|                                                |                |       |    |       |
|------------------------------------------------|----------------|-------|----|-------|
|                                                | 数値制御ロボット       | 104%  | 8月 | 85.5% |
| 汎用・生産用・<br>業務用機械2<br>(2170)<br>ミシン、繊維機械        | ミシン            | 71.6% | 5月 | 44.9% |
|                                                | (家庭用)          | 96.5% | 4月 | 72.4% |
|                                                | (工業用)          | 56.8% | 5月 | 29.3% |
|                                                | 繊維機械           | 84.1% | 8月 | 50.2% |
| 汎用・生産用・<br>業務用機械2<br>(2180)<br>冷凍機、冷凍機応<br>用製品 | 冷凍機            | 79.6% | 5月 | 46.2% |
|                                                | 冷凍機応用製品        | 86.1% | 5月 | 65.3% |
|                                                | エアコンディショナー     | 85.8% | 5月 | 65.0% |
|                                                | (室外ユニット)セパレート型 | 89.4% | 2月 | 69.7% |
|                                                | (室内ユニット)セパレート型 | 89.7% | 2月 | 72.9% |
|                                                | 冷凍冷蔵ショーケース     | 85.3% | 5月 | 63.0% |
|                                                | 輸送機械用          | 81.5% | 5月 | 63.1% |
|                                                | フリーザ           | 107%  | 5月 | 54.1% |
|                                                | 除湿器            | 112%  | 2月 | 81.9% |
|                                                | 冷凍・冷蔵ユニット      | 85.4% | 5月 | 71.7% |
| 同上 (2190)<br>業務用サービス機器                         | 自動販売機          | 80.6% | 6月 | 63.0% |
|                                                | (飲料用)          | 81.4% | 6月 | 63.0% |
| 輸送機械<br>(2400)<br>自動車(戦闘用自<br>動車除く)            | 四輪自動車          | 81.7% | 5月 | 38.9% |
|                                                | 乗用車            | 81.8% | 5月 | 37.2% |
|                                                | (軽自動車)         | 90.3% | 5月 | 40.0% |
|                                                | (小型自動車)        | 90.4% | 5月 | 62.4% |
|                                                | (普通自動車)        | 77.0% | 5月 | 28.7% |
|                                                | バスシャシー         | 56.9% | 5月 | 22.8% |
|                                                | (小型)           | 57.3% | 5月 | 22.3% |
|                                                | (大型)           | 52.0% | 8月 | 19.9% |
|                                                | トラックシャシー       | 82.9% | 5月 | 51.1% |
|                                                | (軽)            | 85.8% | 5月 | 46.4% |
|                                                | (小型)           | 86.7% | 5月 | 62.1% |
|                                                | (普通)           | 78.5% | 5月 | 48.9% |
|                                                | 二輪自動車          | 84.4% | 5月 | 47.1% |
|                                                |                |       |    |       |
| 輸送機械<br>(2430、2440)<br>自転車、車いす、<br>産業車両        | 完成自転車          | 98.6% | 3月 | 68.6% |
|                                                | 車いす            | 99.9% | 5月 | 69.4% |
|                                                | 産業車両           | 93.6% | 7月 | 73.1% |
|                                                | フォークリフトトラック    | 96.7% | 7月 | 74.4% |
| 輸送機械<br>(2410)<br>自動車部品他                       | 参考 ガソリンエンジン    | 81.1% | 5月 | 37.9% |
|                                                | ラジエーター         | 79.9% | 5月 | 41.1% |
|                                                | プロペラシャフト       | 87.6% | 5月 | 36.9% |
|                                                | ホイール           | 81.1% | 5月 | 43.2% |
|                                                | ショックアブソーバー     | 83.1% | 5月 | 52.3% |
|                                                | 二輪ショックアブソーバー   | 83.7% | 5月 | 40.1% |
|                                                | ワイパー           | 97.6% | 5月 | 53.7% |

|                                                                  |                |       |    |        |
|------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----|--------|
| <b>その他の工業<br/>(5030)<br/>家具・金属製他</b>                             | 机              | 85.3% | 8月 | 78.4%  |
|                                                                  | (事務用)          | 79.9% | 8月 | 65.3%  |
|                                                                  | (その他机、卓子含む)    | 90.2% | 6月 | 87.8%  |
|                                                                  | 椅子             | 87.0% | 8月 | 68.8%  |
|                                                                  | 引き出し箱          | 83.3% | 7月 | 68.6%  |
|                                                                  | 保管庫類           | 85.0% | 6月 | 56.3%  |
|                                                                  | 台所用流し、ガス調理台    | 95.9% | 5月 | 82.1%  |
|                                                                  | システムキッチン       | 93.2% | 5月 | 83.4%  |
|                                                                  | ベッド            | 99.2% | 4月 | 72.8%  |
|                                                                  | 棚              | 88.3% | 8月 | 63.6%  |
|                                                                  | 間仕切り (m2)      | 88.6% | 5月 | 78.7%  |
|                                                                  | その他金属家具        | 113%  | 4月 | 74.4%  |
| <b>窯業・土石 (建<br/>材) 製品<br/>(7320)<br/>金属製建具</b>                   | <b>金属性建具</b>   | 88.7% | 5月 | 77.7%  |
|                                                                  | アルミニウム製        | 87.6% | 5月 | 75.0%  |
|                                                                  | アルミサッシ         | 87.0% | 5月 | 77.0%  |
|                                                                  | (木造用アルミサッシ)    | 88.0% | 5月 | 74.5%  |
|                                                                  | (ビル用アルミサッシ)    | 86.1% | 7月 | 78.8%  |
|                                                                  | アルミドア          | 87.8% | 5月 | 75.4%  |
|                                                                  | アルミエクステリア      | 88.5% | 5月 | 74.4%  |
|                                                                  | アルミ室内建具        | 87.5% | 5月 | 67.7%  |
|                                                                  | スチール、ステンレス製    | 90.6% | 5月 | 82.9%  |
|                                                                  | 同サッシ           | 94.9% | 9月 | 86.0%  |
|                                                                  | 同ドア            | 94.0% | 5月 | 88.3%  |
|                                                                  | 同シャッター         | 88.3% | 5月 | 79.3%  |
| <b>電気・電子デバイ<br/>ス・情報通信機械<br/>(2290, 2300)<br/>変圧器、開閉制御装置</b>     | 標準変圧器          | 99.1% | 2月 | 84.2%  |
|                                                                  | 非標準変圧器         | 107%  | 9月 | 75.6%  |
|                                                                  | 閉鎖型配電装置        | 92.6% | 9月 | 83.2%  |
|                                                                  | 分電盤            | 97.9% | 5月 | 87.2%  |
| <b>電気・電子デバイ<br/>ス・情報通信機械<br/>(2290, 2300)<br/>民生用電気<br/>機械器具</b> | 電気釜            | 103%  | 6月 | 86.3%  |
|                                                                  | 食器洗い乾燥機        | 94.0% | 7月 | 75.9%  |
|                                                                  | 電気冷蔵庫          | 83.2% | 2月 | 49.9%  |
|                                                                  | 換気扇            | 97.2% | 7月 | 85.8%  |
|                                                                  | 電気温水器          | 99.4% | 7月 | 82.4%  |
|                                                                  | 電気洗濯機          | 95.4% | 2月 | 57.0%  |
|                                                                  | 電気掃除機          | 133%  | 8月 | 105.8% |
|                                                                  | 温水洗浄便座         | 98.1% | 2月 | 81.0%  |
|                                                                  | クッキングヒーター      | 94.9% | 8月 | 81.1%  |
| <b>電気・電子デバイ<br/>ス・情報通信機械<br/>(2320)<br/>電気照明器具</b>               | 白熱灯器具          | 86.8% | 5月 | 78.2%  |
|                                                                  | 放電灯器具          | 61.6% | 2月 | 45.6%  |
|                                                                  | LED 器具 (自動車除く) | 92.8% | 8月 | 81.1%  |
|                                                                  | 自動車用器具 (二輪含む)  | 83.4% | 5月 | 42.7%  |



|                                          |            |       |     |       |
|------------------------------------------|------------|-------|-----|-------|
| 同上<br>(2330)<br>通信機械器具                   | 電話機        | 84.0% | 3月  | 53.2% |
|                                          | ボタン電話装置    | 91.2% | 4月  | 54.3% |
|                                          | インターホン     | 88.7% | 3月  | 76.4% |
| 電気・電子デバイス・情報通信機械<br>(2340)<br>民生用電子機械器具  | 薄型TV       | 57.9% | 3月  | 34.5% |
|                                          | ビデオカメラ     | 82.3% | 6月  | 19.0% |
|                                          | デジタルカメラ    | 80.8% | 6月  | 50.7% |
|                                          | (一眼レフ)     | 88.4% | 4月  | 68.6% |
|                                          | (コンパクトタイプ) | 59.3% | 6月  | 7.6%  |
|                                          | カーオーディオ    | 101%  | 2月  | 71.2% |
|                                          | カーナビ       | 77.0% | 5月  | 55.1% |
| 電気・電子デバイス・情報通信機械<br>(2370)<br>電子計算機、情報端末 | PC         | 80.8% | 8月  | 52.0% |
|                                          | (サーバー用)    | 71.3% | 5月  | 55.2% |
|                                          | (デスクトップ型)  | 68.0% | 9月  | 31.6% |
|                                          | (ノートブック型)  | 88.8% | 8月  | 63.2% |
|                                          | プロジェクター    | 70.9% | 7月  | 54.6% |
|                                          | プリンター      | 106%  | 10月 | 68.5% |
|                                          | 金融用端末装置    | 73.6% | 5月  | 37.7% |
| 同上 (2380)<br>電気計測器<br>電子応用装置             | 電気計器       | 83.1% | 5月  | 66.2% |
|                                          | ガス警報器      | 95.0% | 2月  | 84.4% |
|                                          | X線装置       | 99.3% | 9月  | 84.2% |
|                                          | 超音波応用装置    | 91.4% | 8月  | 77.1% |

\*1 売上金額で前年比比較（台数ではデータの信用性がないため）      \*2 自動車、二輪、航空機用は除く

\*3 自動車用除く

★見直しはしたが、化学機械等おかしなデータもある。今後の推移を見て修正を図りたい。掲載したデータでおかしな部分がありましたら経済産業省生産流動統計調査から再確認方お願い致します。

今回は12月分を残す11ヶ月データですので途中経過と考えていただければ幸いです。2月中旬に12月のデータが公表されるので、春季号でコロナ禍におけるの関係業界の暦年での状況把握を行いたいと考えています。

☆暦年もしくは年度の2019年と2020年の比較データは次回掲載させていただきます。（2020年12月データは2021年2月中旬に2021年3月データは2021年5月公表のため。）

（パウダー協 事務局）

## ■粉体塗料・粉体塗装に関する最新情報を提供する

---

# 2021年粉体塗装研究会

---

### 「粉体塗装研究会」入会のおすすめ

欧米に比べ10年遅れていると云われる VOC 規制法が 2006 年4月から施行されました。これからは塗装・塗料共にどうやって VOC 発生を減らしていくか、その真価を問われる事になります。

**粉体塗装は VOC を全く使用していません**ので省資源、省エネルギー、無廃水、完全に近い塗料のリサイクル、産廃ゼロ化など究極の環境適応型塗装系です。また改正大気汚染防止法に定められた対象施設にもなりません。しかも強靱で優れた塗膜が得られ、トータルコストは溶液型塗装より遙かに安価です。

粉体塗料が開発されて半世紀、様々な改良が行われてきました。

粉体塗装研究会は世界の最新情報を45年に亘り発信しています。今後益々注目される粉体塗装を発展させるため、環境経営に関心のある方々のご入会をお薦めします。

粉体塗装研究会 会長 茨城大学名誉教授 竹内 学  
日本パウダーコーティング協同組合 専務理事 福田良介

### ☆ 粉体塗装研究会・セミナー今後の開催予定

■2021・第一回 2月2日(火) コロナ禍によりリモートで実施

■2021・第二回 4月 コロナ禍により中止

■2021・第三回 6月 日程は未定

■2021・第四回 11月 日程は未定

■2020・第五回 工場見学会 コロナ禍により中止

各回とも塗装・塗料等の基礎講演のほか、その時々話題から2-3テーマを選んで発表致します。バックナンバーは第4回目の時に入れます。

### ☆ 研究セミナー会場

コロナ禍により会場はリモートか東京都渋谷区恵比寿3-12-8 東京塗料会

館地下会議室 A, B (一社) 日本塗料工業会 で行います。

コロナ禍によりリモートか広い会場で実施。(160人は入れる会場で最大40名)

---

主催：粉体塗装研究会

## 粉体塗装研究会のご案内

### ☆ 粉体塗装研究会 入会・参加お申し込みについて

粉体塗装研究会では、年間4回の研究会講習と、工場見学を1回、定期的に開催しています。研究会では各回とも塗装・塗料等の基礎講演のほか、その時々話題から2テーマを選んで発表致します。会員には「年会員」「資料会員」の2種類を設定しております。入会ご希望の方は、下記記入項目をご記入の上、粉体塗装研究会 事務局までFAXにて申し込み用紙をお送りいただきますようお願いいたします。

#### □参加費

- (1) 年会員                      ¥45,000      年間4回の研究会講習、及び、工場見学に参加できます。  
また、各計4回の冊子「粉体塗装」が含まれます。
- (2) 資料会員                   ¥8,500      年間4回の研究会冊子「粉体塗装」が含まれます。  
(講習会への参加には別途¥10,000/回・人が必要です)
- (3) 講習会に参加   ¥15,000      当該研究会講習に一般参加できます。  
注：冊子「粉体塗装」のみの販売はいたしておりません。

☆コロナ禍により中止した場合は中止回数に応じて調整しています。

#### □お申込み・お問い合わせ

下記申込書をFAXでお送りください。お問い合わせはお電話でもお受けいたします。  
日本パウダーコーティング協同組合内 〒108-0014 東京都港区芝5-31-16YCCビル9F  
粉体塗装研究会 事務局                      TEL:03-3451-8555      FAX:03-3451-9155

..... キ リ ト リ .....

FAX No.: 03-3451-9155

粉体塗装研究会事務局 行き

### 粉体塗装研究会 入会申込書

※すでに会員の方は不要です。

|           |      |      |            |      |
|-----------|------|------|------------|------|
| 会 社 名     |      |      | ○印をご記入下さい。 |      |
| TEL & FAX | TEL: | FAX: |            |      |
| 所 在 地     | 〒    |      | 年 会 員      | 資料会員 |
| 入 会 者     |      |      |            |      |
| 〃         |      |      |            |      |

# 粉 体 塗 装

---

**Vol. 47 No. 1**

2021 年 2 月 2 日 発行

編 集 粉体塗装研究会

発行所 **日本パウダーコーティング協同組合**

〒108-0014 東京都港区芝 5-31-16 YCC ビル 9F

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

[http:// www.powder-coating.or.jp](http://www.powder-coating.or.jp)

E-mail: [japca@powder-coating.or.jp](mailto:japca@powder-coating.or.jp)

お問い合わせは発行所へ願います。

---



日本パウダーコーティング協同組合

**Japan Powder Coating Association**

〒108-0014 東京都港区芝 5-31-16 YCCビル 9階

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

E-mail: [japca@powder-coating.or.jp](mailto:japca@powder-coating.or.jp)

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