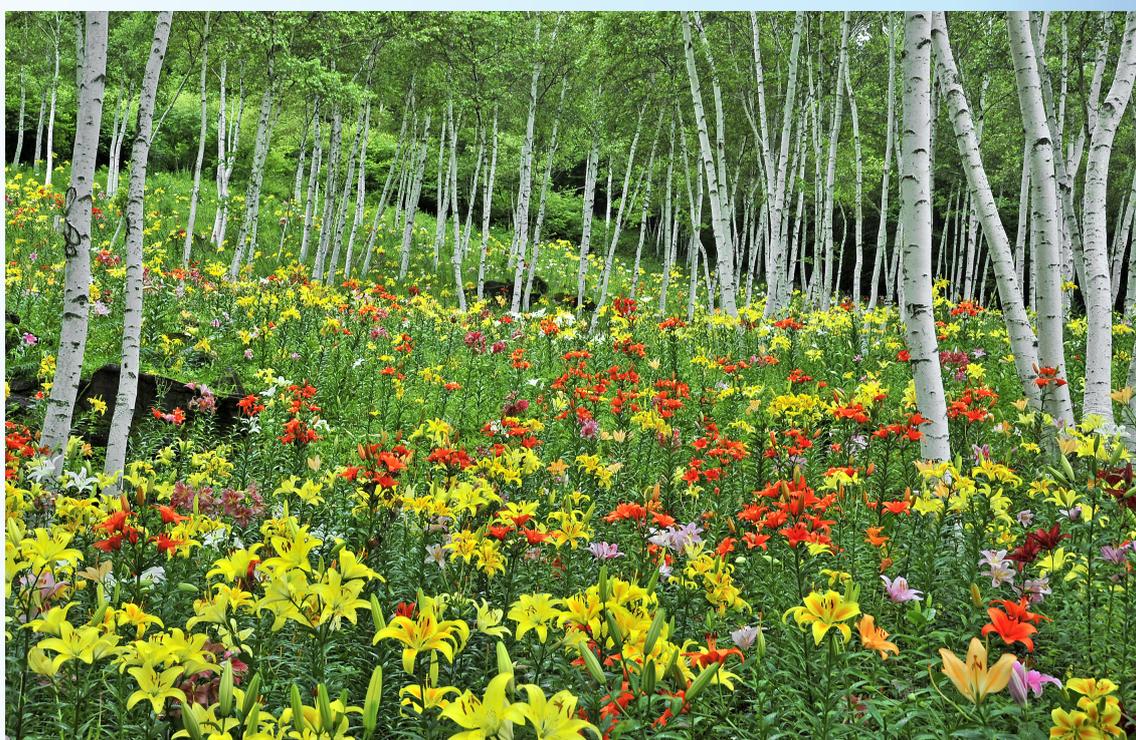


パウダーコーティング

2017年夏季号

Vol.17 No.3



パウダーコーティング

2017年夏季号

トピックス

電気機器の防爆	7
労働安全衛生総合研究所 崔 光石	

環境に関する基礎知識

VOCの発生を抑える環境対応型洗浄方法	11
東京ガスケミカル株式会社 望月 徳三	

エッセイ

思いのままに (What Comes to My Mind These Days)	
『錆と人間』	16
インタースペース 五木田 功	

<組合便り他>

組合便り 1

埼玉県草加市・越谷市・松伏町	26
----------------	----

組合便り 2

2017年4月ー6月の主な組合活動報告	29
---------------------	----

新製品紹介

粉詰まり検知器Ⅱ (パーカーエンジニアリング株式会社)	31
-----------------------------	----

膜厚測定装置 Model 590 レイヤースキャン (株式会社ケツト科学研究所)	33
--	----

後付	35
----	----

<本文右上または左上に記載の数字は通しページ番号>

編集委員会

編集委員長	河合 宏紀 (カワイ EMI)	
編集委員	荒川 孝 (日産自動車株)	壺岐 富士夫 (日鉄住金防蝕株)
	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)	
	藤岡 聖 (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

株式会社ケット科学研究所	1
旭硝子株式会社	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
旭サナック株式会社	6
株式会社桂精機製作所	6
株式会社三王	21
株式会社板通	22
横浜化成株式会社	22
株式会社明希	23
城南コーテック株式会社	23
株式会社アック	23
パーカーエンジニアリング株式会社	24
筒井工業株式会社	24
株式会社マルシン	25
大日本塗料株式会社	25

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



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

AGC

ECO

おかげさまで
30周年

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
旭硝子株式会社

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

コンパクトで使いやすく、
模様見本を含め全色掲載

1カートン (15kg) よりオーダーOK

久保考ペイント株式会社

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 横浜市都筑区早瀬1-27-12

TEL: 045-593-7335 / FAX: 045-593-7336

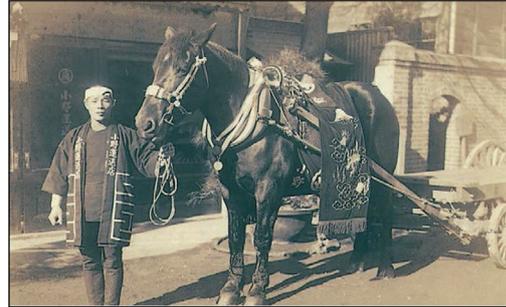
塗料の運搬を始めて 110余年 !

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

ULTICOLOR

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 アルティカラー α

PERFORMANCE



経済的!

1Kg から発注OK!



早い!

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)



カラフル!

粉体塗料を混合し
お好みの色に調色できます

QUALITY



キレイ!

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



エコ!

無溶剤で環境に優しい粉体塗料
RoHS 指令対応



つよい!

耐候性に優れています
(ビリュージア アルティカラー α 対比)



日本ペイント・インダストリアルコーティングス株式会社

Basic & New

〒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/>

環境にやさしい粉体塗料

470ック

- エポキシ樹脂系
- ポリエステル樹脂系
- エポキシ・ポリエステル樹脂系
- 高耐候ポリエステル樹脂系
- 低温硬化型ポリエステル樹脂系
- シンクリッチパウダー



ロックペイント株式会社

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
インターネットホームページ <http://www.rockpaint.co.jp>

粉体塗料

エコな粉、ええコナ

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
- サテンタイプ
- ファインレザータイプ

「ユニークな発想」で「新しい価値」を創造する企業



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)



新製品

デュアル電界方式粉体ハンドガンユニット

Ec' Corona-Xシリーズ

AXR100ST・AXR100DF・AXR100FB・AXR200ST・AXR200DF・AXR200FB 特許申請中



新荷電方式＝デュアル電界方式により

高塗着効率と美粧仕上げ・世界最軽量※を達成！

デュアル電界方式の効果

塗着効率向上

塗料への帯電効率がが高く、電圧DC-80kVでも当社従来機のDC-100kVに比べ塗着効率が最大約10%向上しました。

仕上がり性向上

高い帯電効率を保ちながら、フリーオンの発生を抑え静電反発の少ない平滑な仕上がり面が得られます。

操作性向上

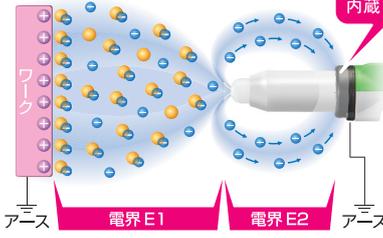
高電圧発生器の小型化が可能となり当社従来比27%軽量化世界最軽量※450gを達成しました。

※2016年1月現在当社調べ

「Ec' Corona-X」・「エコロナエックス」は旭サナックの登録商標です。

デュアル電界方式とは

デュアル(二重)電界を形成することにより、
E1：静電効果(高塗着効率)と
E2：塗膜品質(静電反発の抑制)の
両立を可能とする新しい帯電方式です。



デュアル電界リング
従来のアースリングと
異なり電界調整機能を
内蔵します。



粉体ハンドガン
ECXm

AXR100DF
(部分流動タイプ)

URL <http://www.sunac.co.jp> E-mail: sunac_c@sunac.co.jp

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
東京支店 東京都千代田区神田西福田町4番1メディックスビル5階 TEL(03)3254-0911 101-0037
大阪営業所 大阪府吹田市垂水町3丁目28番4 TEL(06)6386-8105 564-0062



ISO9001認証
JQA-2095
(財)日本品質保証機構



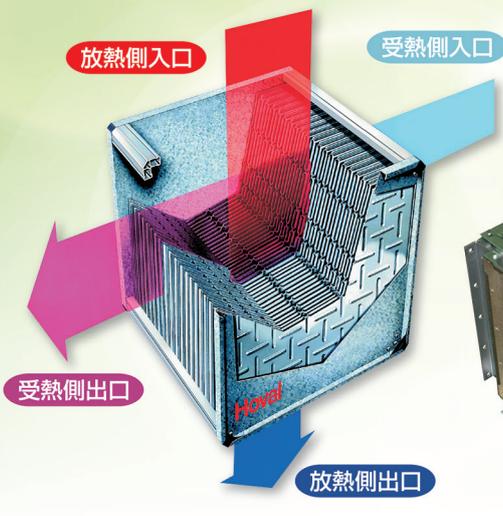
ISO14001認証
JQA-EM2121
(財)日本品質保証機構



低温廃熱回収 熱交換器

顕熱回収型 高効率アルミプレート式

PWT-SK-Z シリーズ



- 用途** ● 各種乾燥炉・加熱炉等の廃熱回収、熱のカスケード利用
- 特徴** ● 最高 200℃までの排気温度に対応可能
- 高効率アルミプレート式により 50～60%の廃熱回収効率を達成
- ノンシリコンタイプのため塗装乾燥炉への設置が可能
- 軽量コンパクトボディで既存装置への取付も容易

新規乾燥炉の場合、炉全体のエネルギーが **7%** 削減できます！



PWT搭載 新規パッチ炉

KATSURA 株式会社 桂精機製作所

E-mail info@katsuraseiki.co.jp

<http://www.katsuraseiki.co.jp/>

〒221-0052 神奈川県横浜市神奈川区栄町1-1 (KDX横浜ビル8F)
TEL (045) 461-2334 FAX (045) 461-2354

燃焼機事業部 東京燃焼機課 TEL (045) 461-2336
大阪燃焼機課 TEL (06) 6310-3566

名古屋燃焼機課 TEL (0586) 47-6153
海外燃焼機課 TEL (045) 461-2336

電気機器の防爆

崔 光石*

1. はじめに

近年、産業現場において石油、薬品、可燃性液体、粉体等を取り扱う現場をはじめ、その貯蔵・保管施設など、様々な危険場所が増えている。危険場所では一度事故が起これば、作業員や設備に甚大な影響を与え、さらに、その周辺にも拡大被害が及ぶことがある。それゆえ、危険場所で使用される電気機器は、爆発・火災を防止する構造のもので、すなわち防爆電気機器を使用しなければならない。本報では、電気機器の防爆に関する有益な資料として、防爆のはじまり、防爆構造、防爆関連法および評価機関、静電塗装機器の防爆について順を追って紹介する。

2. 防爆のはじまり

18世紀、炭鉱内で照明用として使用したローソクなどの裸火によってメタンガスが着火し爆発事故が多く発生した。このため、坑内で使用する電気機器に対して爆発防止対策が求められ、英国、ドイツでは約100年前の1910年頃に炭鉱用電気機器の防爆構造規格が制定された。

なお、防爆型電気機器としては英国のデーヴィー(Humphry Davy)教授により、可燃性混合ガスで満たされた2個の容器を金属の細管で連結し、一方の容器内で爆発を起こしても他の容器へ火災が伝搬しないことがわかり、細管を金網で置き換えて安全な照明用ランプが実用化された(写真1)⁽¹⁾。この防爆型ラン



写真1 坑内用安全ランプ (模型)

プは、油を燃焼させて照明に使用しつつ、油の炎によって燃焼するガスの火災は金網を通過するときに冷却され、金網の外部のメタンガスには着火しない原理である。後で述べる耐圧防爆構造における接合面の機能も、坑内安全灯の金網の機能に由来するといえる。

3. 危険場所の定義および分類

危険場所とは、事業場で可燃性物質を取り扱っていて、作業中に大気に放出・漏洩することにより、爆発性雰囲気形成する場所や、同時に着火源としての電気機器が存在する場所をいう。産業現場では防爆場所ともいう。なお、ガス・蒸気の危険場所は1桁で3段階、粉じんの危険場所は2桁で3段階に分類される。

1) ゾーン0 (構造規格では特別危険箇所という)

危険雰囲気が通常の状態において連続して、または長時間継続して存在する場所。例;可燃性液体の容器、またはタンク内の液面上部の空間部。

2) ゾーン1 (第1類危険箇所)

通常の状態において危険雰囲気を生成するおそれがある場所。例;正常な運転操作による製品の取出し、ふたの開閉、安全弁の動作などによって爆発性ガスを放出する開口部付近。

3) ゾーン2 (第2類危険箇所)

異常な状態において危険雰囲気を生成するおそれがある場所。例;危険性料品の容器類が腐食劣化などにより破損して、それから漏出するおそれがある場所。

4) ゾーン20 (可燃性粉じん危険箇所、爆燃性粉じん危険箇所)

空気中に粉じん雲状で、連続または長期間もしくは頻繁に存在する場所。時間的目標;年間1,000時間以上。

5) ゾーン21 (可燃性粉じん危険箇所爆、燃性粉じん危険箇所)

通常の運転中において、空気中に粉じん雲状で時々生成される可能性がある場所。時間的目標;年間10時間~1,000時間。

6) ゾーン22 (可燃性粉じん危険箇所、爆燃性粉じん危険箇所)

通常の運転中において、空気中に粉じん雲状で生成される可能性が少なく、生成されたとしても短時間である場所。時間的目標;年間1時間~10時間。

なお、図1は作業工場・事業所が、どの危険場所に属するかを把握する際に役に立つフローチャートの一例である。

*労働安全衛生総合研究所 電気安全研究グループ 部長代理

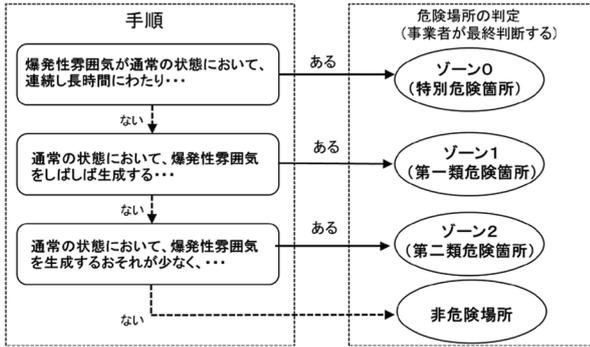


図1 危険場所判定のフローチャート (ガス・蒸気)

4. 防爆構造の原理

防爆の基本は、電気機器がもつ着火源（電気火花、高温等）と可燃性物質又は爆発性雰囲気とを分離する、着火能力を低減する、又は火炎の伝播を阻止することである。主な防爆構造の原理について簡単に紹介する。

- 1) 本質安全防爆構造 (protection by intrinsic safety、記号：i) は、電気機器を構成する部分（回路）が発生する電気火花などが可燃性ガス・蒸気の着火源になるおそれのないことが試験によって確認された構造である。なお、複雑な電気回路の場合は、電子部品の故障を考慮した着火試験によって最終確認する。また、絶縁破壊を防止するため、十分な空間距離と沿面距離によって導電部分間を分離する。この構造は電気火花のエネルギーが低い計測、制御、警報などの低電圧・低電流の電気機器に適用される。
- 2) 耐圧防爆構造 (protection by flameproof enclosure、記号：d、図2) は、全閉構造であって、機器内部で着火源により爆発が起こった場合に、容器が爆発圧力に耐え、かつ、接合面のすきまから出た火炎が外部の爆発性雰囲気に着火しないことが試験によって確認された構造である。接合面の寸法（すきの奥行きLとすきW）は規格に定められている。この構造は内蔵する電気機器に制約はないが、大型の電気機器に適用する場合はコストや重量に検討を要する。
- 3) 内圧防爆構造 (protection by pressurized enclosure、記号：p、図3) は、電気機器の容器内部に空気、窒素等の不燃性ガス（保護ガス）を所定の圧力で封入又は流通させ、容器の内部に可燃性物質の侵入を防止する構造である。容器内部の内圧低下に対する保護装置を備えることが要求される。電気機器外部の爆発性雰囲気と内部の着火源を隔離する容器の性能は、保護ガスによる内部圧力に耐え、保護ガスの漏洩を少なくするとともに、内圧低下に対する保護装置を備えることが要求される。この構造は、大型電動機、分電盤等に適用される。
- 4) 安全増防爆構造 (protection by increased safety、記号：e、図4) は、通常の動作・運転中には、電気火花、高温部を発生せず、可燃性物質の着火源になるおそれのないように電気回路を工夫し、安全性を高めた構造である。電気機器が正常に運

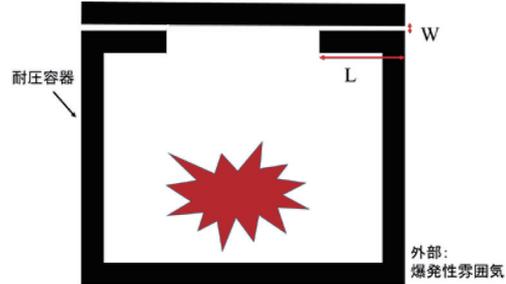


図2 耐圧防爆構造模式図

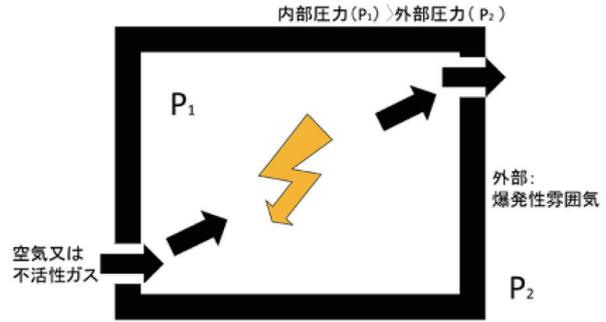


図3 内圧防爆構造模式図

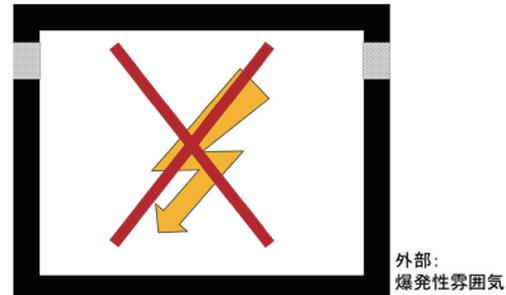


図4 安全増防爆構造式図

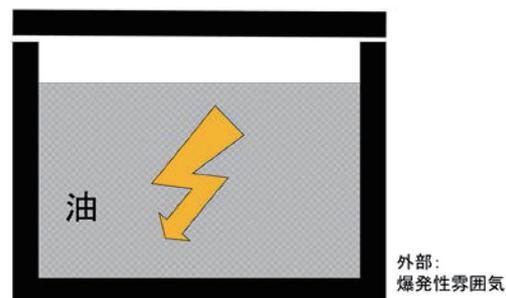


図5 油入防爆構造模式図

される場合に限り防爆性が保証されるので、正常運転が損なわれることのないように使用条件、環境条件、寿命等に留意する必要がある。この構造は、かご形誘導電動機、照明器具など多くの電気機器に適用される。

5) 油入防爆構造 (protection by oil immersion safety、記号：o、図5) は、電気機器で着火源となる部分を絶縁油内に収め、着火源が外部の爆発性雰囲気と接触しない方にした構造である。油の劣化、油漏れ、

移動機器における油面の動揺などによる防爆性能の喪失等に留意する必要がある。この構造は、油を使用していることから、メンテナンスに難があり、変圧器等の用途以外にはあまり使用されない。

5. 防爆に関する国内法律・指針および評価機関

日本における爆発・火災の防止に関する法律などは、厚生労働省、経済産業省、環境省、総務省、国土交通省所管関係法律がある。これらの中から厚生労働省所管関係法律の一部を抜粋し、紹介する。

【労働安全衛生法】

(第 28 条 2：事業者の行うべき調査等)

事業者は、厚生労働省令で定めるところにより、建設物、設備、原材料、ガス、蒸気、粉じん等による、又は作業行動その他業務に起因する危険性又は有害性等を調査し、その結果に基づいて、この法律又はこれに基づく命令の規定による措置を講ずるほか、労働者の危険又は健康障害を防止するため必要な措置を講ずるように努めなければならない。

(第 42 条：譲渡等の制限等)

特定機械等以外の機械等で、別表第二に掲げるものその他危険若しくは有害な作業を必要とするもの、危険な場所において使用するもの又は危険若しくは健康障害を防止するため使用するものうち、政令で定めるものは、厚生労働大臣が定める規格又は安全装置を具備しなければ、譲渡し、貸与し、又は設置してはならない。

【労働安全衛生規則】

(第 280 条：爆発の危険のある場所で使用する電気機械器具)

事業者は、第 261 条の場所のうち、同条の措置（通風、換気、除じん等）を講じても、なお、引火性の物の蒸気又は可燃性ガスが爆発の危険のある濃度に達するおそれのある箇所において電気機械器具を使用するときは、当該蒸気又はガスに対しその種類及び爆発の危険のある濃度に達するおそれに応じた防爆性能を有する防爆構造電気機械器具でなければ、使用してはならない。

なお、防爆構造電気機械器具について厚生労働大臣が定めた規格として、【電気機械器具防爆構造規格】⁽²⁾（昭和 44 年労働省 1）告示第 16 号；以下「構造規格」という）がある。しかし、構造規格は、ガス蒸気防爆構造及び粉じん防爆構造について規定しているが、基本的要件を定めているだけであり、実際の検定基準とするには十分ではない。これを補うため、労働安全衛生総合研究所において防爆指針を発行し、検定基準としている。

国内における防爆性能評価機関は公益社団法人産業安全技術協会（厚生労働省登録型式検定機関）がある。労働安全衛生法令で定める機械等の検定業務や JIS 基準による安全性能試験業務および、機械等の認定業務などを行っている。

6. 国際防爆基準と主な国における防爆基準

化学工場などの爆発性雰囲気での電気機械器具は各国の法的に認められた防爆構造機器を使用することが義務づけられている。その中、1996 年、国際貿易を促進する目的で、IEC（International Electrotechnical Commission, 国際電気標準会議）規格を適用規格とした防爆機器の分野における国際的な認証システム（IECEX システム）が発足した。すなわち、IECEX システムは IEC が認定した防爆電気機器認証機関から発行された IEC 防爆規格適合書（IECEX Certificate of Conformity）であれば、すべての参加国において、それを自国の防爆規格適合書として受け入れるようなグローバルな制度である。日本は 2006 年に同システムに加盟し、ExCB（Certification Body, IEC が認定した防爆電気機器認証機関）及び ExTL（Testing Laboratory, 試験所）については産業安全技術協会が 2014 年に承認された。毎年、Ex システムの加盟国の拡大が続いている中、防爆電気機器の IEC 規格適合証を発行できる認証機関は 40 以上認められている。IECEX で使用される工場防爆用 IEC 規格の中、ガス・蒸気関係は 60079 シリーズ、粉じん関係は 60079-31 である。

一方、欧州（EU（European Union）加盟国）では、EN（European Norm）規格があり、その中で防爆電気機器に関する規格には IEC60079 シリーズと番号、内容もほぼ同じで IEC 規格に準じた EN 規格が追加されつつある。また、欧州では 2003 年から、爆発の危険性のある雰囲気で使用される機器について、ATEX^{*1} 指令に準拠することが義務づけられている。ATEX 指令と IECEX システムの大きな差を以下のように述べる。ATEX 指令では、EU 加盟国間の要求事項の差異を認めていないため、いずれか 1 か国で ATEX 指令適合品として認定を受けた機器については、他の EU 加盟国はそのまま受け入れる必要がある。これに対し IECEX システムでは、加盟国の個別の追加要求事項（National Differences）を認めているため、IECEX システムで適合認定を受けた機器については、国ごとに別途審査が行われる場合があるという点が異なる。

また、米国では NEC（National Electrical Code）に基づき、FM（Factory Mutual Research Corporation）や UL（Underwriters Laboratories Inc.）などの民間機関がそれぞれに防爆規格を定めている。NEC500 に基づいて制定されている規格は、現在は Division システムとも呼ばれ、米国では主流となっている。

7. 静電塗装機に適用される ATEX 指令の整合規格

静電塗装機の防爆構造については IEC60079 シリーズなどで詳細なことは指定されていないため、ATEX 指令の整合規格として EN 規格が適用される場合が多

※ 1 ATEX とは、appareils destines a etre utilises en ATmospheres EXplosibles で、爆発可能性がある雰囲気で使用する機器および保護システムというフランス語の略称である。

い。以下に静電塗装機関連の EN 規格の概要について述べる。

- 1) EN50050-1：2013「静電式手持ちスプレー機器 - 安全要求事項パート 1：可燃性液体塗料用手持ちスプレー機器」⁽³⁾

本規格は液体静電ハンドガンを対象にした規格であり、一般要求事項の第一項で単一スパークの最大放電移動電荷量が 60 nC 以下、あるいは最大放電エネルギーが 0.24 mJ 以下となるように設計・製造することを製造者に要求している。

- 2) EN50050-2：2013「静電式手持ちスプレー機器 - 安全要求事項、パート 2：可燃性粉体塗料用手持ちスプレー機器」⁽⁴⁾

本規格は粉体静電ハンドガンを対象にした規格であり、一般要求事項の第一項で単一スパークの最大放電移動電荷量が 200 nC 以下、あるいは最大放電エネルギーが 2 mJ 以下となるように設計・製造することを製造者に要求している。

8. 静電塗装ガンの安全機構⁽⁵⁾

上述の ATEX 指令の整合規格 (EN 規格) に準拠した市販の防爆型静電塗装ガン (HB5000) とその銘板を写真 2 に示す。静電塗装ガンの安全性を高めるため、高電圧回路部に電流制限用高抵抗 (100 ~ 500 MΩ) を挿入し、出力電流を制限している。一般的に最大電流は 100 μA である。また、コントローラにも過電流制限回路が内蔵されており、先端のコロナ放電電極が接地体に接近した場合でも、過電流が流れない仕組みとなっている。なお、被塗物への異常接近時に発生するガン電流の急峻な変化を検出したとき、ガン印加電圧を強制的に遮断する安全機能を持っている。

9. まとめ

本報では、危険場所で使用する電気機器の防爆を念頭におき、防爆由来、防爆構造の種類、防爆関連法および評価機関、静電塗装機器の防爆について紹介した。

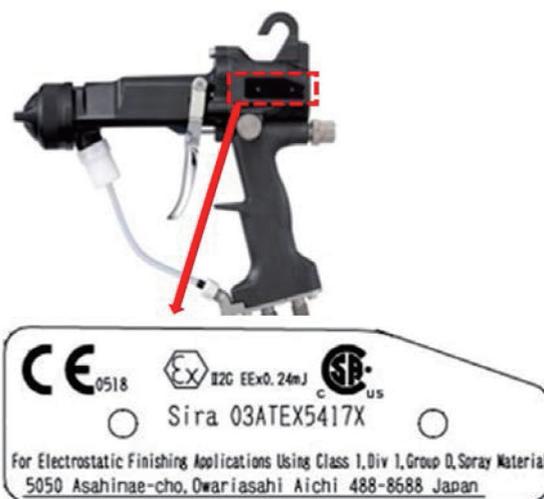


写真 2 防爆型液体静電塗装ガン (旭サナック、柳田建三氏提供)

その中、電気機械器具防爆構造規格および国際整合防爆指針 2015 については参考文献 (2)、(6) の URL から常時閲覧が可能である。静電塗装機の防爆、安全機構の詳しいことは紙面の関係で省略したが、「静電塗装機に適用される ATEX 指令の整合規格⁽⁵⁾」に詳細な記述があるので、ぜひ、参考にしていただきたい。

参考文献

- (1) 田中隆二、防爆電気設備の基礎知識、オーム社、p.33
- (2) <http://www.hourei.mhlw.go.jp/hourei/html/hourei/search1.html>
- (3) EN50050:2013-1: Electrostatic hand-held spraying equipment -Safety requirements-part 1 (2013)
- (4) EN50050:2013-2: Electrostatic hand-held spraying equipment -Safety requirements-part 2 (2013)
- (5) 柳田建三、静電気学会誌、40(3), pp.142-147 (2016)
- (6) <https://www.jniosh.go.jp/publication/tr.html#tr2015>

VOC の発生を抑える環境対応型洗浄方法

望月 徳三*

ドライアイスブラストによる洗浄の活用法

都市ガスの原料 LNG（液化天然ガス）。東京ガスグループは LNG の冷熱（ -162°C ）を利用して「クリーンエコガス®」を製造しており、その製造工程でドライアイスが生まれる。

ドライアイスを使って汚れを見事に落とす環境に優しいドライアイスブラストは、これまで各産業の洗浄に用いられてきたが、導入に当たり毎回問題になるのが、ブラスト機からドライアイスペレットを噴出する際に必要な空気圧と空気量である。

一般的な洗浄に必要な空気圧は $0.5 \sim 0.7 \text{ MPa}$ 程度、空気量は $4 \text{ m}^3/\text{分}$ 程度で、これは 22 kW （ 30 馬力）クラスのエアコンプレッサーに匹敵する。この点、多くの塗装会社は塗装用の工業エアを装備しているため、上記の問題をクリアしている。

本稿では、塗装業界に最適なドライアイスブラスト洗浄について紹介する。

1. ドライアイスブラストとは

写真1にドライアイスペレットを、写真2にドライアイスブラスト機を、それぞれ示す。

ドライアイスブラストでは、ショットブラスト工法で通常使用される鉄球や砂の代わりに、ドライアイスペレットを使用する。ペレット発射時の衝撃と低温脆性効果により、汚れの表面に隙間を作り、そこから



写真1 直径3mmのドライアイスペレット



写真2 ドライアイスブラスト機

母材と汚れの間にペレットが入り込み、気化時の体積膨張（約 700 倍）により汚れを母材から剥がす工法である。

1.1 ドライアイスブラストの洗浄原理

図1の原理により、頑固な汚れ等を除去する。

- ①ペレットを圧縮空気により加速、噴射する。
- ②ペレットの衝突により剥離（はくり）のきっかけが生じ、ペレットが汚れや被覆物内に入り込む。
- ③「摩擦力」、「昇華：体積膨張」、「低温脆性」で汚れを除去する。
また、その効果は以下の通り。
 - 1) 表面の汚れだけを素早く除去し、母材表面を傷めず洗浄できる。
 - 2) ドライアイスは昇華し、ショット材の残留なし（洗浄現場にショット材が残留せず、洗浄後の清掃がラク）
 - 3) 水分を嫌う設備にも適合（電気設備や配線などの洗浄にも使える）
 - 4) 環境に優しい（工場排出 CO_2 を有効利用しており、シンナー洗浄と比較して人体への負荷が低減される）

2. ドライアイスブラスト洗浄の適用例

2.1 塗装用ハンガーの洗浄

焼き付け塗装などによる付着物を、ハンガーを取り外すことなく手動または自動にて洗浄することができる（写真3、4参照）。

手動洗浄の際は洗浄対象から 30 cm 以内の噴射が望ましいため、高所であれば足場等の上に乗って洗浄作業を行う。その際エホースは 40 m 程度以内、ブラストホースは 5 m 程度以内となるため、エア接続位置により洗浄位置を決定する必要がある。

一方自動洗浄の場合は、固定治具を洗浄環境に合わせて設置する。その際、洗浄機へのペレット供給は人力にて行う必要がある。

2.2 大型ハンガーの洗浄

- ・自動車のボディを塗装する際の大型吊り治具の洗浄（写真5参照）
- ・反力が小さいため、女性でも洗浄可能。

2.3 乾燥ブースの扉洗浄

乾燥室の扉は、やにが厚く付着していない場合が多く、ドライアイス吹き付け直後から気化ガスが扉と汚れの間に容易に侵入し、剥離が起こる。そのため、短時間での洗浄が可能（写真6参照）。

* 東京ガスケミカル（株） ソリューション営業部

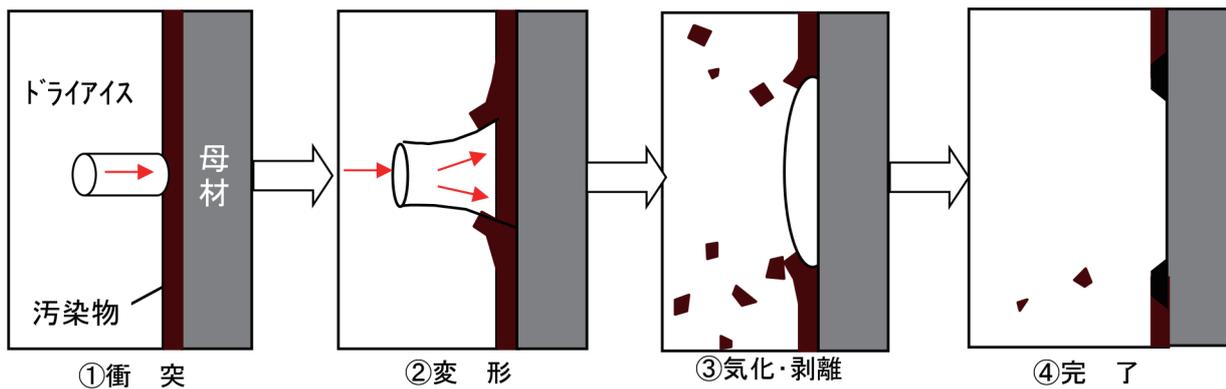


図1 ドライアイスブラストの原理



写真3 手動（注：治具を移動させながら行う）



写真4 自動（注：ブラストガン用のラックを制作して行う）



写真5



写真6

2.4 ツリー型吊(つ)り治具の洗浄(写真7参照)

ドライアイスブラスト工法では、ペレットの気化による体積膨張で汚れを剥離するため、母材表面に与える衝撃は非常に少ない。そのため、吊りフックを傷めずに洗浄できる。

3. ドライアイスブラストシステムの導入

システムは非常にシンプルといえる。ブラスト機に電気とエアをつなぎペレットを入れガンで吹き付けるだけでよい(図2参照)。

ドライアイスは固体状の炭酸ガスで、温度は約-78℃である。洗浄に使用するドライアイスは、ペレタイザー(ペレット製造機)で製造した直径1mm、3mm、6mmのペレット状のドライアイスを使用する。

3.1 ドライアイス洗浄システムの導入方法

①専門業者に発注する。

乾燥炉の洗浄のように天井部分の作業が有る場合には、落ちた汚れが飛び散ってしまうので、マスキングの方法や作業者の服装がやや特殊になる。そのため、専門会社への発注が適している。

②自社で洗浄する。

洗浄が日常的で軽度の場合は、普段洗浄を行っている作業員の方が、道具としてドライアイスブラスト機を利用して頂くのがよく、機器について

は購入が適している。

一方、洗浄が日常的ではない場合は、ドライアイスブラスト機器のレンタルが適している。ただし、都度運搬費がかかるので、洗浄頻度により方法を選択する必要がある。

3.2 ペレットの入手方法

ドライアイスブラストに不可欠なペレット入手方法には、既製品購入または自社製造がある。(図3、4参照)

①既製品の購入

メリットとして以下が挙げられる。

- 1) ドライアイスの入手に設備投資が不要。
- 2) ドライアイスの使用量が少量の場合は自社製造より、比較的安価で購入できる。

②使用会社での製造

液化炭酸ガスを購入し、自社にてドライアイスペレットを製造する場合、以下のメリットがある

- 1) ドライアイスペレットを必要な時に入手できる。
- 2) ドライアイスペレットを必要量入手できる。
- 3) 新鮮な品質の良いドライアイスペレットを入手できる。
- 4) 大量にドライアイスペレットを使用する場合は、既製品を購入するより、比較的安価で入手できる。



写真7 塗装治具の塗膜剥離

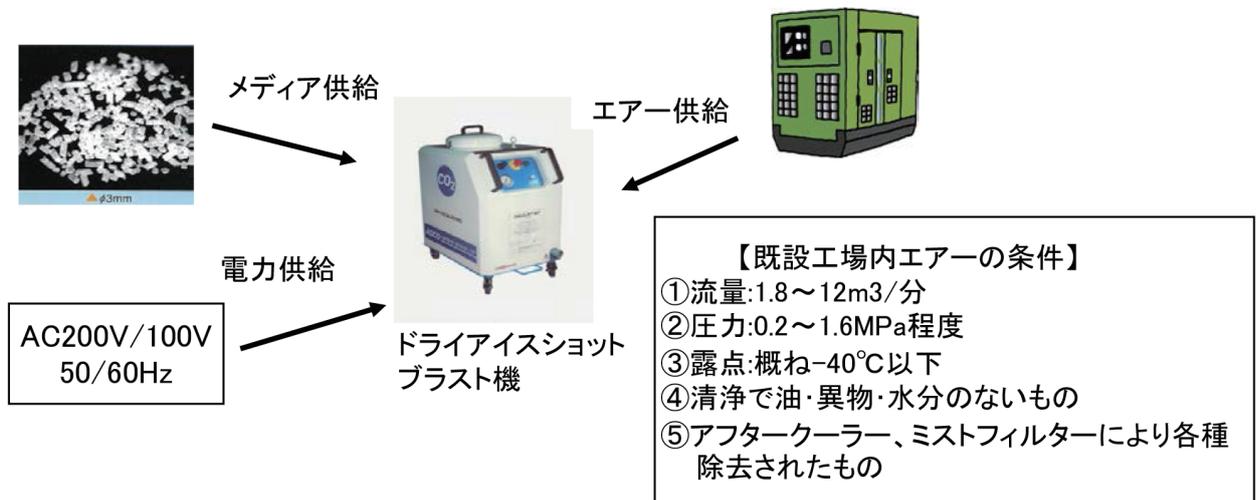


図2 ドライアイスシステム概要

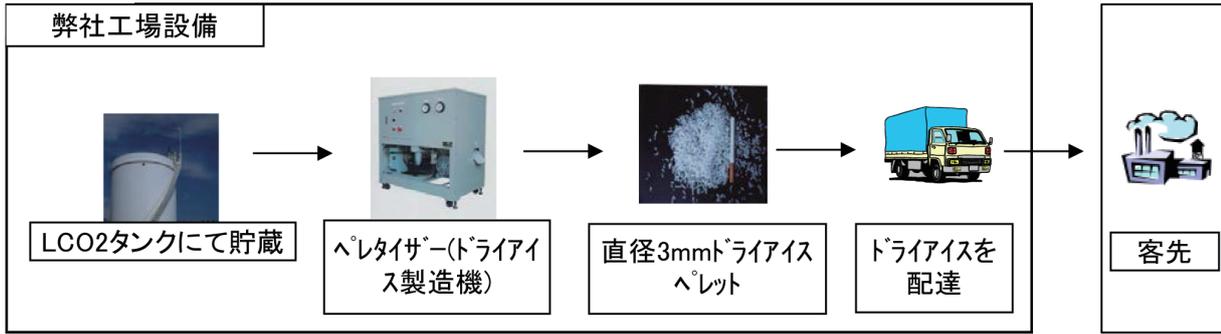


図3 ドライアイスペレット供給フロー (既製品購入)

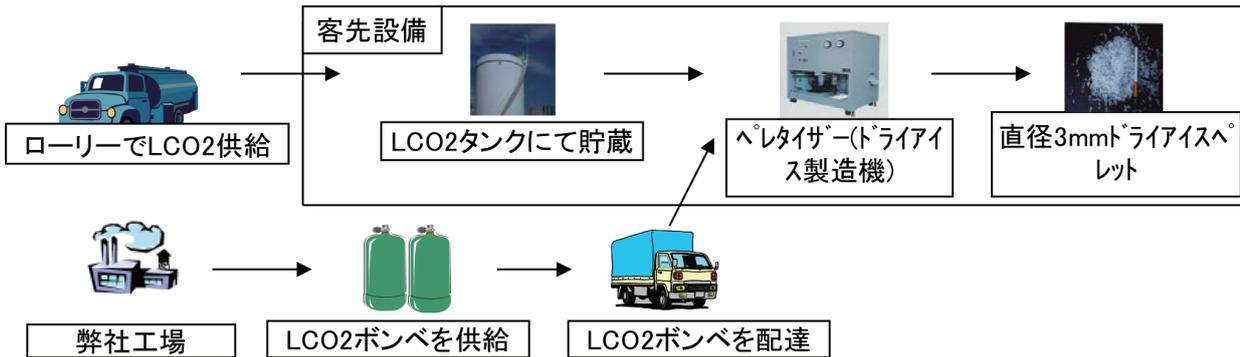


図4 ドライアイスペレット供給フロー (自社製造)

4. ドライアイスブラスト工法の使用分野と洗浄対象

表1に、ドライアイスブラスト工法の使用分野・洗浄対象を示す。幅広く採用されている工法であるが、中でも近年特に塗装分野での活用が期待されている。ドライアイスブラスト工法と他洗浄工法との比較を図5及び表2に示す。

前述したように、塗装用の工業エアが装備されている塗装会社は、ドライアイスペレットの噴出に必要な

空気圧と空気量を有している。従来、シンナー等の有機化合物によって洗浄されていた汚れを、自然に優しいドライアイスブラスト洗浄に変えていただくことにより、従業員にも、環境にも、良い結果が得られると信じている。

なお当社は、洗浄されるお客様へのペレット供給はもとより、機器販売、レンタル、リースに対応し、一括請負洗浄も行っているワンストップ企業である。ぜひ、安心、安全、便利な当社へご用命ください。

表1 ドライアイスブラストの使用分野と洗浄対象

(1) 使用分野	(2) 洗浄対象物
既存 ・大型モーターのブレード洗浄 ・鉄道車両・造船所での外装、機械 ・鋳物工場等の金型 ・食品工場等の生産ライン ・ゴム・樹脂等の金型 ・成型品のバリ取り ・印刷機械・複写機の洗浄 ・炭化物の処理 ・タンクの洗浄 ・配線・制御機器の洗浄	既存 ・カーボン ・インク ・ホットメルト ・離型材 ・炭化したゴム ・ウレタン ・糸くず、毛羽 ・埃・粉 ・アスファルト ・グリス ・樹脂のバリ ・シリコン ・アルミナ ・潤滑剤 ・レジスト ・炭化物
新規 ・塗装ラインの洗浄	新規 ・塗料 ・ヤニ

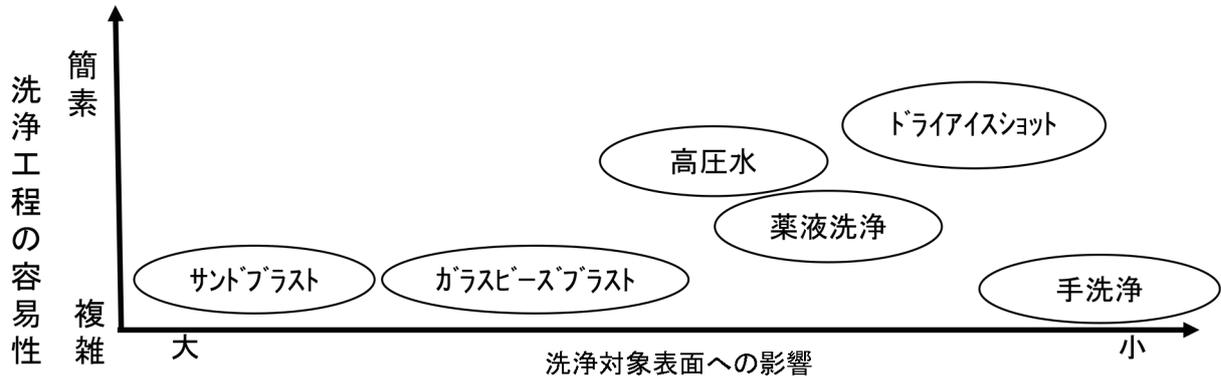


図5 ドライアイスブラスト工法の位置づけ

表2 ドライアイスブラスト工法と従来の洗浄方法との比較

項目	サンド・プラスチック球ブラスト	高圧水洗浄	ドライアイスショットブラスト洗浄
対象物への影響	大 (研磨力が強い)	中 (対象物による)	小 (研磨力が弱い)
メディアの回収	有 (ショット材が残る)	有 (排水処理が必要)	無 (ショット材が昇華する)
その他	ショット材の回収作業が必要	禁水箇所に使用不可	洗浄工程の削減、設備が安価

思いのままに
(What Comes to My Mind These Days)

『錆と人間』(1)

こきた 五木田 功*

1. はじめに

今号のエッセイは、日本語名を『錆と人間』、原題名(英語)を『RUST・The Longest War』という書籍が発刊されておりますので、ご紹介させていただきます。

私のように、金属の腐食・錆およびそれを防止する防食技術、表面処理技術、等の分野で約半世紀にわたり携わって来た者にとって、この著書を知ったとき、実に感動的でした。

この著書の原作者は、アメリカの環境・科学ジャーナリストであるジョナサン・ウォルドマン (Jonathan Waldman) 氏で、本書は彼の処女作とのことですが、ウォールストリート・ジャーナルのベストブック・オブ・ザ・イヤーを受賞しています。

そして、日本語への翻訳者は三木直子氏で、彼女は、外資系広告代理店のプロデューサーを経て1997年に独立後、海外のアーティストと日本の企業を結ぶコーディネーターその他で活躍する一方、多数の翻訳書があります。

上記のように、このお二人は、腐食・錆および防食技術、表面処理技術、等の分野とは直接関係のない世界の方々です。そのお二人が、日本語題名:『錆と人間』、原題名(英語):『RUST・The Longest War (錆・最長の戦い)』という名の著書が発刊されたのです。

私としましては、大変感動させられたわけです。

この本を極く簡単に表現しますと、錆・腐食およびそれを防止する防食技術に関わる“人”について書かれています。その“人”とは、必ずしも技術者や研究者のような専門家ばかりではなく事務系職の人も記述されています。まさしく、『錆と人間』です。

私の知るところでは、腐食・錆および防食技術、表面処理技術、等々の分野で活躍されている学校関係の研究者の先生方、国・公立の研究機関や企業の研究機関、等でこの分野の研究に携わっておられる方々、そして、この分野の実務的な面(設計、工事、品質管理、調達、営業、その他の分野)で活躍されている方々の中で、私と同様に好感或いは驚きをもってこの著書を読まれた方々が少なくありません。

そこで、この著書の中から一般的に興味・関心を持っていただけそうな部分をご紹介させていただこうと思います。

一般的に、と申しますのは、本パウダーコーティング誌は、技術系の方々だけでなく営業系や事務系の方々、経営層の方々、等々、幅広くお読みいただいておりますので、そのような意味で広く興味・関心を持っていただけそうな箇所を抜粋してご紹介させていただこうと思います。

なお、詳細につきましては、どうぞ書籍を手にとってお読みになってみてください。

因みに、翻訳版『錆と人間』は、A5判・約350ページです。発行所:築地書館(株)。

2. 中身のご紹介

2.1 まずは「訳者あとがき」から

この本のエキス、訳者のインテンション(intention)、等が興味深い表現で「訳者あとがき」に書かれておりますので、まずは、その部分を抜粋してみましょう。

< p. 350 ~ 353 より抜粋 >

…略…専門的、ではあるが専門書というわけでもない。「オタク的」と言っているかもしれない。

そもそも、オタクと専門家の違いとは何なのだろう?何か或る一つのことについて、一般人の平均的な知識や理解を大きく上回る深い理解と豊富な知識を持っている人のことを専門家と呼ぶのだとすれば、オタクも立派な専門家である。

違うのは、専門家が持っている知識は世の中の役に立つ(とされる)ことであるのに対し、「オタク」という言葉は、その知識の対象が、「知っているも知らなくても世の中の大半の人にとってはどうでもいいし、別に何の役にも立たない」ことを「不必要なまでに」詳しく知っている人、というニュアンスを含んでいるという点ではないだろうか。(ただし、ここでオタクとは何かについて論じるつもりはないし、私がここで「オタク」と呼ぶのはあくまでも私個人の勝手な認識である、と断っておく)

どうしてこんなことを書いているかということ、本書を訳している間ずっと私の頭の中にこの「オタク」という言葉が浮かんで離れなかったからなのだ。「オタク」と訳されることの多い英単語には

* インタースペース (エンジニアリング事務所)・主宰

geek (ギーク) と nerd (ナード) というのがあって、この二つも微妙に違うし、またどちらも「オタク」とも若干違う気がする。やはりこの本には「オタクな」という言葉が一番ぴったりくる。

この本に書かれている内容が「どうでもいいこと」だと言っているのではない。この本がひととき「オタク」な様相を呈しているのは、本書に登場する人物たちの「のめり込み」体質が顕著だからだ。

…略…錆びた構造物の写真を撮るのが大好きなグラフィックアーティストである知り合いの彼に言わせると、錆びた構造物というのは、もちろん自然の物ではないし、かと言って人工物でもなく、その中間にある。人間が造った反自然的なもの、それを無に帰そうとする力——それはつまり酸化という自然現象なのだが——の両方がなければ存在しないものであって、そこに独特の美しさがあるのだという。

…略…物が錆びる、という、ごく普通に日常生活の中で見かける現象が、実はどれほどの威力をもって私たちの生活を脅かすことがあるか、いや、実際に脅かしているか、そしてそれに対抗するために昔も今も人間がどれほど知恵を絞り、その「自然の脅威」に対抗しようとしているのかを、さまざまな立場の人間を通して教えてくれるのが本書である。

原書のタイトル『RUST・The Longest War (錆・最長の戦い)』が示す通り、人間が「非」自然な人工建造物を造り続ける限り、それを「無」に帰そうとする酸化という自然の力との戦いが止むことは決してない。

だけど、「錆」とは「金属原子が環境中の酸素や水分などと酸化還元反応を起こすことで生成される腐食物」のことだなんてわかっている人はどれくらいいるのだろうか。

高校で一番苦手の科目が化学で、高校卒業以降、化学のかの字にも縁がなかった私が本書を訳すことになったのは、私同様、「酸化現象」とか「カソード防食」^{※筆者注1}とか言われてもピンと来ない人が読んでわかる本にしたいという出版社の意向があったからだ。

…略…「錆」というタイトルがついたこの本を手にとろうと思う理由とは？

誰もが見たことがあり———というか迷惑に思っ

たことのある、錆という「イヤなもの」についての本なんか読んで面白いのだろうか？

それが面白いのである。

この本は、化学的な知識が豊富な人が読めばもちろんだろうが、化学なんてまったく興味のない私が読んで面白かった。そんなことを自分が知ることになるとは、期待もしていなかった予想もしていなかった驚愕の事実が、これでもかこれでもかと展開する。

錆、というあまりにも身近な、一見些細な事象の裏にある広大かつ深遠な世界。

…略…そしてその読書体験が退屈でなく、愉快なものであるのは、やはりそこに、「オタク」ぶりを意識している著者の、「こいつらオタクだ」というジャーナリスト的「メタ」な視線があるからなのだ。

だから、化学なんて、工学なんてわからない、というそのあなたも安心して、子供のような好奇心でこの本を読んでほしい。

思わず人に披露したくなる、びっくりするような知識が詰まっていることはお約束する。

2016年6月 三木直子 記

2.2 序章 蔓延する脅威 --- 錆という敵

< p. 16 ~ 17 より抜粋 >

…略…錆による被害の総額は、錆以外のあらゆる自然災害による被害を足し合わせたよりも大きく、その年額はアメリカの国内総生産の3%にあたる4,370億(ドル)にのぼる。スウェーデンの国内総生産を上回る金額だ。

アメリカ国民の一人あたりに直せば、年間約1,500(ドル)の被害である。

< p. 20 より抜粋 >

…略…錆の存在しない世界とはすなわち、金属が存在しない世界のことだ。アラン・ワイズマンは『人類が消えた世界』という本の中で、金属製品の短命さを巧みに描いている。

人類がいなくなってたった20年で、野放しになった腐食は、マンハッタンのイーストサイドに架かる列車用の橋の多くを破壊するだろう、と彼は言う。数百年後にはニューヨークの橋はすべて壊れ、今から数千年後には、残っている建造物と言えは地下深いところにあるものだけだろう。

2.3 第6章 国防総省の錆大使 --- 防食の帝王

< p. 169 ~ 170 より抜粋 >

…略…ダンマイアの正式な肩書は、米国防総省の管轄下にある「防食政策および監督局」局長、彼は自分のことを「防食の帝王」とあだ名した。

産・学・軍を相手に、何百種類におよぶ防食のための方策を実施する彼の役割を表現するのにふさわしい名前だ。

※筆者注1 カソード防食: 英語ではCathodic protection。電気エネルギーを利用した腐食の防止技術である「電気防食法」の一つで、水中、土中の金属(特に、鉄鋼構造物)の腐食を防止する方法。

…略…彼の仕事の中に、防食について、一般の人々を啓蒙し、教育する、という仕事がある。2009年以來、ペンタゴンの資金で製作された कोरोジョ ン コンプリヘンション『Corrosion Comprehension (防食に関する知識)』というビデオシリーズを製作した。

この中で、国防総省が、そして、アメリカ全体が直面している問題を明らかにしている。その中で錆のことを「挑戦的で危険な敵」「物言わず蔓延する、容赦のない災禍」と呼び、警鐘を鳴らす。

<軍隊を襲う錆…p. 175 ~ 183 より抜粋>

1998年、運輸省の要請により、ネイス インターナショナル (NACE International: National Association of Corrosion Engineers International: 国際腐食技術者協会) が、腐食コストの推定に着手した。

2001年には、軍関係の損害額だけでも200億ドルに達すると算定された。

…略…ネイス インターナショナル (NACE International) の考えでは、すでにわかっている対応策を講じるだけでも、200億 (ドル) のうちの60億ドルは損害を減らせるはずだった。

…略…2011年、ダンマイアー^{※筆者注2}らは、腐食がアメリカ軍に直接引き起こしている損害の額を210億ドルと特定した。

つまり、アメリカ軍の保守に要する費用全体の五分の一から四分の一は錆に関係するものなのである。

…略…毎年、腐食によってアメリカにもたらされる損害額は、国内総生産の31 (%) に相当。2011年にはその金額は4,800億 (ドル)。

この国の国民全員が、一人あたり1,500 (ドル) 以上、四人家族なら6,000 (ドル) を超える損失。

<ダンマイアーの戦い…p. 182 ~ 183 より抜粋>

ダンマイアーが公式に錆との戦いを開始して以來、彼は、ある最終的な目的のため、唯一の課題に取り組んで来た。

つまり軍部に、問題が起こってからそれに対処するという現在のやり方から、積極的な、先を見越した管理体制へと進化してもらいたかったのだ——それがアメリカ戦士たちのためになったからである。

…略…ダンマイアーには、防食に対するこの新しい考え方が、技術的な変化よりもむしろ文化的な変容を意味するものであることがわかっていた。

…略…ダンマイアーは言った、「ここはアメリカだ。資本主義社会だよ。だが、国防総省を防食ビ

ジネスで儲けさせるわけにはいかないんだ。悪循環を断ち切らないと」。

「金を出して何か買うのはいいが、何度も何度も同じものに金を払うのはご免だ。最初にしっかりしたものをよこせ、それがちゃんと機能すること、長持ちすることを確認してくれ、ってことさ」。

彼は、国を挙げて予防に焦点を当てた防食志向を育て、より多くの技術者や科学者を教育するのだと言った。

…略…「錆は油断ならないし、そこら中にある。でも避けられないものじゃない。発生を予測したり、防いだり、早い段階で検出して処理したりすることだってできるんだ。」

「見つけて直すから、予測して管理する、に移行しなくちゃならん…」

2.4 第8章 錆と戦う男たち --- 防食技術者という仕事

< p.229 ~ 230 より抜粋 >

…略…アメリカには1万5千人の防食技術者がいるが、そのほとんどは、缶、空軍のジェット機、海軍の軍艦とは無縁なところで働いている。

ネイス インターナショナル (NACE International) によれば、協会員の4分の1はパイプラインの保全に従事している。

10 (%) が天然ガスの公益事業関連の仕事をし、9 (%) は石油とガスの採掘所で働いているし、精製所で働く人もいる。

つまり、防食技術者の約半数は、石油業界と天然ガス業界で働いているのだ。

石油・ガス業界でなければ、輸送に関連した分野、例えば、飛行機 (と宇宙船)、船、自動車、または、道路、橋、船渠関連の仕事をしている可能性が最も高い。採鉱、製紙製造業界で働く人もいる。水道、電気、下水事業の設備で働く人も多い。

ネイス インターナショナル (NACE International) の会員には、化学製品、高温に耐える金属、或いは、バイオメディカル・インプラントを製造する会社も多い。

金属性のインプラントはほとんどの場合、ステンレス鋼、プラチナ、チタン、等、生体適合性のある素材で作られるが、或る知人は、第二次世界大戦で負傷した後、頭の中にタンタル^{※筆者注3}製のプレートを埋め込んでいた。生体内安定性のないインプラントは腐食して関節炎を引き起こす。

狭まった動脈を広げるのに使われる最新のステント^{※筆者注4}には、ニッケル合金、プラチナクロム合金、それに、コバルトクロム合金が使われ、現在、ニオブ^{※筆者注5}製のものも開発されている。

※筆者注2 ダンマイアーは、大学でコミュニケーションを学び、行政学の修士。技術者ではない。

※筆者注3 タンタル: Tantal。金属元素の一つ。元素記号 Ta。

防食技術者の中には教育機関で研究活動を行っている人が多く、彼らは教鞭も執る。

防食技術者の大部分は、化学会社、その他約 1,500 社にのぼるさまざまな企業に勤めている。ロスアラモス国立研究所とサンディア国立研究所、或いは、海軍研究試験所や原子力規制委員会、NASA、など政府の研究機関に勤める人も少なくない。

民間の防食研究所で、自前の防食技術者を持たない組織の錆問題を解決している人もいる。

< p. 236 ~ 240 より抜粋 >

ネイス (NACE) は 1943 年、石油とガスの採掘業者 11 人によって、パイプラインの腐食防止について研究するために設立された組織である。

…略…ネイス (NACE) は、最初の 5 年間で 1,000 人以上、続く 5 年間で更に 3,000 人の会員を集めて急速に大きくなった。

…略…年間活動費 2,500 万 (ドル) の非営利団体であるネイス (NACE) の収入源はいくつかある。

収入の八分の一は、個人会員と法人会員からの会費だ。法人会員には、エネルギー企業、防食技術関連企業、国防総省内の局、等が含まれる。

こうした企業が、鉄筋だの、塗料だの、蛍光 X 線分析装置だのを売るために、毎年開かれる防食カンファレンスにブースを出展すると、ブース一平方フィートあたり 25 (ドル) 支払うことになっており、それがネイス (NACE) 収入の六分の一になる。収入の半分は防食に関する講座の受講料だ。

ネイス (NACE) の講座は、大体三つのカテゴリーに分かれている。

基礎講座、塗装または検査に関する講座、そして、カソード防食に関する講座だ。

パイプラインをテーマにしたものもあるし、海洋、廃水、或いは、原子炉がテーマのものもある。

包括的な五日間の講座の受講料は約 1,000 (ドル)、或る業種に特化した講座はその二倍近くする。

ネイス (NACE) はまた、業種別に専門化したテキストブックも販売している。そのほとんどは、防食科学の特定の分野、さまざまな金属の特性、石油・ガス業界、或いは、塗料などについて書かれたものである。

ネイス (NACE) のさまざまな出版物の売り上げが、収入の六分の一を占めている。

2.5 第 11 章 防食工学の未来

< 学問としての防食 p. 326 ~ 331 より抜粋 >

…略…コロラド大学で長いこと土木工学を教えているベルナルド・アマディは、全米技術アカデミーの会員であり、フーバー・メダルとハインツ・アワードの両方を受賞。2012 年には国務長官ヒラリー・クリントンの「科学特使」に任命されている。

アマディは、アメリカ人が持つ創意工夫の力を強く信じてはいるものの、僕たち (人類、という意味) には根本的な欠陥があり、工学教育の現状が問題を大きくしている、と言う。

例えば、「コロラド大学ボルダー校では、生徒は『コンクリート 1』『コンクリート 2』『コンクリート 3』という講義を取って社会に出ても、コンクリートの混ぜ方も知らないんだ！ひどいもんだよ！いわば、ヴァーチャル技術者だ、現実を見失っているよ」

彼はさらに続けた。「同僚はいまだに 1950 年代みたいな教え方をする。従来の工学というのは力ずくの工学だ。あの川をダムで堰き止めよう。運河を掘れ。土木技師は大きなものを作ればいいと思っている。」

アメリカのインフラストラクチャー (infrastructure) の状態に米国土木学会が落第点をつけたことを考えると、こういうやり方は「技術的な意味での不毛の地である」と彼は言う。

工学を学ぶ学生たちに再び現実を思い出してもらい、良心を持ってもらうため、アマディは「国境なきエンジニア (Engineers Without Borders)」という組織を創設した。

現在、1 万 2 千 (人) の会員が、45 か国で 400 以上のプロジェクトに携わっている。

…略…アマディは、工学を教える学校についても再考中だ。

彼がこれまで見てきた中で一番優れた工学教育課程を持っているのは、自分が教えるコロラド大学でも、スタンフォード大学でも、マサチューセッツ工科大学でもなく、ルワンダの KIT、つまり、ガリ・インスティテュート・オヴ・サイエンス & テクノロジー (訳注：現在は、ルワンダ国立大学) である、と彼は言う。

KIT には、2004 年に始まった次のような教程がある。

そこで学ぶ工学生は全員、先ず、どこかの村に 3 か月間滞在する。滞在を終えて大学の授業に出ると、その村が抱える問題を解決するために彼らには何が出来るか、と問われる。

続く 3 年間、夏になるとそれを繰り返す。そして、そのコミュニティの状況を改善するために何をしたらかを示さなければ卒業資格はもらえない。

こういうアプローチにアマディは感嘆し、「今ま

※筆者注 4 ステント：Stent。血管、気管、その他を内側から広げるために用いられる金属製の網状の筒。内視鏡、その他を使って目的の場所まで挿入し、留置する。

※筆者注 5 ニオブ：Niob。金属元素の一つ。元素記号 Nb。

でと違う選手たちが競い合う新しい競技には、これまでとは別のマインドセットが必要なんだ」と言った。

そのためにはまず、工学の学生がもっと広い分野の講義を取るよう主張することから始めるつもりだ。なぜなら、アメリカの工学教育はその基礎が狭過ぎ、専門家ばかりを輩出することが問題だと思うからである。

工学を学ぶ学生を増やして、現在アメリカの人口の0.5(%)に過ぎない技術者、特に、女性技術者の数を増やす努力も支援したい、と彼は言う。

<錆と国家 p.332～334より抜粋>

現時点での腐食への対応策として、2011年の全米科学アカデミー報告書の著者らはいくつかの提案をしている。

彼らの見るところ、腐食対策に関わっている数々の政府機関のうち、包括的かつ潤沢な予算のある計画を持っているのは国防総省とNASAだけである。

更に報告書は、各政府機関は「防食に関する四大課題」に取り組む対策のロードマップを示すべきである、としている。

四大課題とは、①防錆性のある素材およびコーティング技術の開発、②腐食の予想、③実験室試験によって腐食をモデル化すること、④腐食の進行予測（言い換えれば、腐食が起こっている物体について、どの時点で修繕、点検、或いは、交換が必要か）を明らかにすること、である。

報告書はこれを「国家としての防食戦略」と呼んだ。

報告書の著者らは、米国防科学委員会のタスクフォースによる「1オンス（訳注：約28(g)分の錆を防ぐことは、1ポンド（訳注：約450(g)分の錆を処理することに等しい）」という結論に賛同し、「調査委員会としては、政府全体が、また、社会、業界の全体が、腐食問題の深刻さを認識し、しっかりとした定義と協力態勢、安定した資金に支えられた防食対策を講じることが、将来的に国家に大きな報いをもたらすものと確信する」と書いている。

国家の資産を保存することの必要性について、誰も本当には理解していない、と報告書は言う。「腐食は社会のあらゆる面、中でも、連邦政府が投資している分野、つまり、教育、インフラストラク

チャー、健康、公衆安全、エネルギー、環境、国家安全保障、等に影響を与える」

…略…環境保護に関連する話もそうだが、錆と向き合うことで僕たちは、僕たちみんなのものをもっと尊重し、もっとこの世界の未来を大切にすべきだと思う。

またそこから必要なのは、ものごとを勘で決めることではなくて、工学的な分析の結果であることを学ぶべきだ。

ピカピカの新品だけを大事にするのは、甘やかされた赤ん坊のすることだ。

実務的で効果的なことを大事に思うのが成熟した大人というものなのである。

3. おわりに

よく目にする表現ではありますが、「腐食・錆」と戦う、というような表現については、筆者としてはムカシから抵抗感を持っております。

本書の中にも、「錆という敵」或いは「錆と戦う」というような表現が見られます。

また、国内で、1960年代に『錆との戦い』という専門書が出版されたこともあります。

実用金属中で、鉄(Fe)の使用量は約95(%)と言われておりますので、鉄を例にして一言申し上げます；

鉄(Fe)は、地球上の自然界に存在しているときは鉄鉱石という状態で存在しています。つまり、鉄(Fe)は、酸素(O₂)、水(H₂O)、その他の物質と反応して「化合物(酸化物)」という化学的に安定な状態で存在しているわけです。

それを、人間が発明した冶金という技術によって、化合物という安定な状態から鉄(Fe)だけを引き離してしまうため(還元)、鉄(Fe)は元に戻ろうとします。その元に戻ろうとする現象が、腐食する・錆びる、ということなのです。

この基本は、鉄(Fe)に限らず他の金属でも同様です。

その、錆びる・腐食する、ということに対して、我々人間が、戦うとか、敵視するというのは、筆者としては頷けないのです。

読者のあなた様はどう思われますか？

参考文献

- (1) ジョナサン・ウォルドマン(著)、三木直子(訳)、錆と人間、築地書館、2016年9月、ISBN978-4-8067-1521-4



FineShine

Premium 70%PVDF Fluoropolymer Powder Coatings

Fluorofine®

PVDF70%フッ素樹脂系粉体塗料

米国 AAMA2605 適合
欧州 Qualicoat Class3 認証取得



Shanghai Yuyuan Hotel



Dubai International Airport U.A.E.



Kaixin Luxury Garden, Shanghai



Florida State Piping Project U.S.A

プレミアムライセンス認証システム

Fluorofine (フロロファイン) は、一定水準以上の塗装によりその塗膜性能を発揮いたします。そのためプレミアムライセンス認証を受けた塗装工場のみ提供させていただきます。

日本総代理店



株式会社 三王 粉体事業所

〒340-0004 埼玉県草加市弁天4-17-18

TEL:048-931-2001 FAX:048-931-2151

www.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



 城南コーティング株式会社

樹脂からマグネシウムまでをラインシステム化した多量生産方式を採用

新素材をコーティングする

粉体塗装

電着塗装

溶剤塗装

本社 〒142-0063 東京都品川区荏原 6-17-16 ☎03(3787)0711(代)
上里工場 〒369-0315 埼玉県児玉郡上里町大字大御堂字長久保1450の37 ☎0495(34)0801(代)
児玉工場 〒367-0206 埼玉県本庄市児玉町共栄 800-9 ☎0495(72)6191(代)

ISO 9001・14001 登録企業

アックでは、塗料・塗装方法・設備・機器の提供はもちろん、塗料専門商社としての経験と知識を活かして、皆様が抱える問題に対し、環境時代に最適な「アイデア」を提案します。

環境時代が求める
エコロジカル・
ペインティングへ



お客様に「信頼と満足」を

株式会社アック

www.a-c-c.co.jp

本社/名古屋市港区十一屋2-12 〒455-0831 TEL(052)381-5599

名古屋・小牧・三河・豊川・弥富・浜松・いわき・山口・東京

静電粉体塗装装置
GX8500αβシリーズ



よく塗れる塗装条件を4つの種類から選べる

- スーパーパルスパワー搭載
従来モデルにくらべ約15%ガン軽量化に成功
- ガン重量480グラム！

新規粉体搬送用装置
DFP1000シリーズ



コンパクトで高濃度
低速搬送の為、粉末を痛めない
少量エアで大量搬送可能

粉詰まり検知器Ⅱ



ライン自動化に最適な
検知器のラインナップ



マルチレベルセンサー



パーカーエンジニアリング株式会社 アイオニクス部

東日本営業チーム TEL : 047-434-3745 西日本営業チーム TEL : 06-6386-3584 海外営業グループ TEL : 047-434-5061

ビル外装建材に高耐久性粉体塗装を

優れた耐久性を有し、環境に優しい粉体塗装がビル外装建材に施されています。
素材に合わせた最適な前処理と管理体制で粉体塗装の長所を最大限に引き出します。



渋谷駅東口渡り廊下
スチール窓枠
フッ素樹脂粉体塗装



クロスコートタワー(名古屋駅前)
スチールブラケット
ポリエステル樹脂粉体塗装



中部国際空港
天井スチールパネル
ポリエステル樹脂粉体塗装

粉体塗装のパイオニア

 筒井工業株式会社



LIACA-022



CM017

〒475-0021 愛知県半田市州の崎町2-112

TEL 0569-28-4225 FAX 0569-29-0870

E-mail: tsutsuik@citrus.ocn.ne.jp

http://www.tsutsuik.co.jp

建築・装飾金物の焼付塗装



MARUSHIN

株式会社 マルシン

<http://www.kk-marusin.com>

アルミニウム合金材料工場塗装工業会(ABA)加盟

【取扱製品】アルミ、スチール、ステンレス製品の焼付塗装及びグライント吹付

【取扱塗料】フッ素・ウレタン・アクリル等溶剤系塗料、光触媒塗料、粉体塗料

【粉体認定工場】AkzoNobel社、FineShine社、JOTUN社、TIGERDrylac社

草加工場 [スチール製品]

〒340-0002
埼玉県草加市青柳 2-11-39
TEL048-931-5200/FAX048-931-5888

松伏工場 [アルミ/ステンレス製品]

〒343-0104
埼玉県北葛飾郡松伏町田島東 1-1
TEL048-993-1116/FAX048-991-2002



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

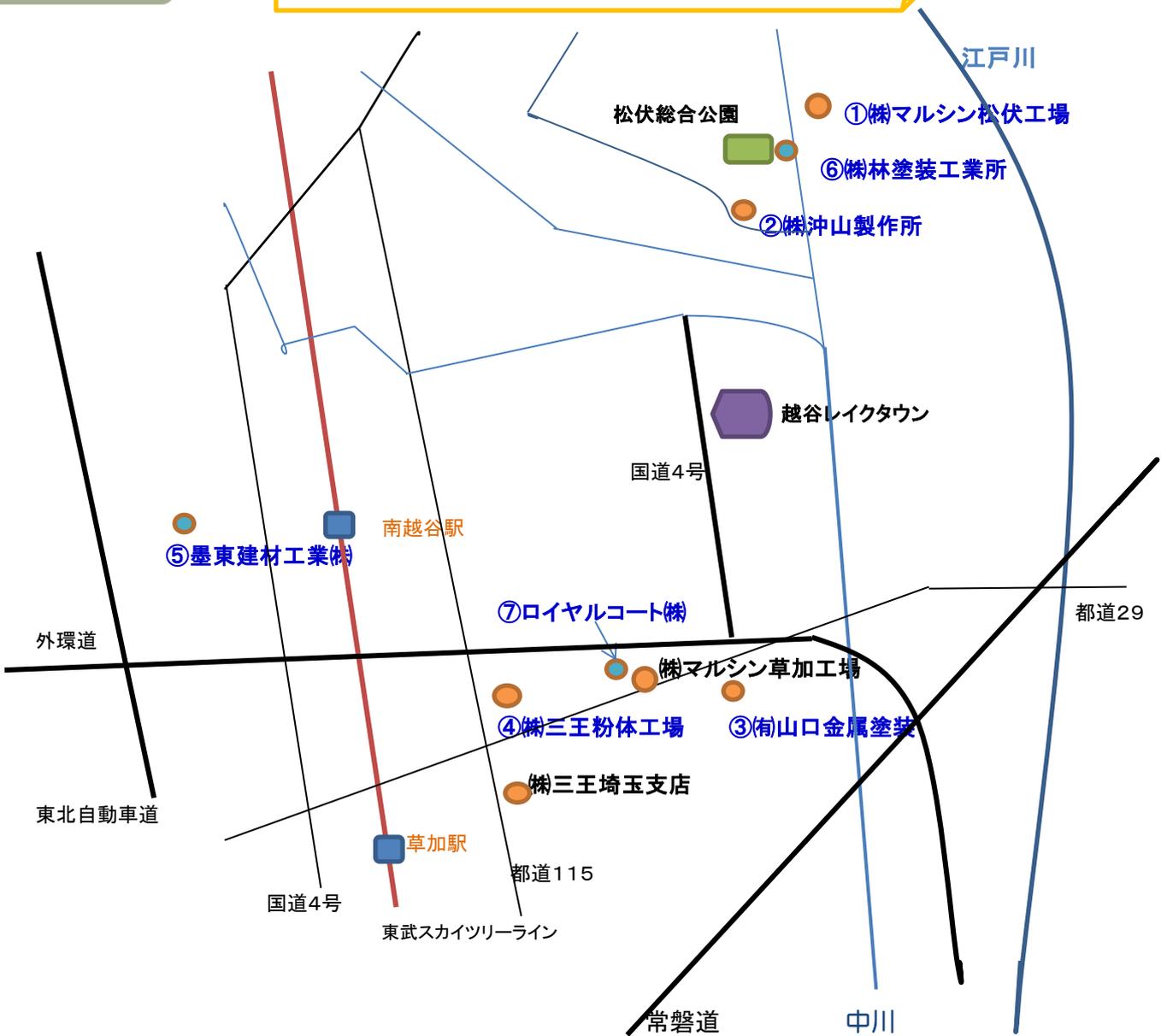
ふっ素樹脂とポリエステル樹脂の二層分離形

・・・ 彩りに優しさをそえて・・・
未来へつなぐ

大日本塗料株式会社

DNT
DAI NIPPON TORIYO

お問い合わせは
●大阪 ☎06-6466-6703 ●東京 ☎03-5710-4505
●小牧 ☎0568-76-5578 <http://www.dnt.co.jp/>
いーないう
塗料相談室フリーダイヤル 0120-98-1716



以前から支部見学会や海外視察研修関係や個別の案件で草加、越谷の方には結構足を運びました。その時感じたのがこの10数キロ圏内の地区には結構関係者が多いということでした。ということで、今回地区紹介編第一号として草加・越谷・松伏をまとめることに致しました。この地区に足をお運びの節には、先方様に必ずアポを取ってお寄りいただければと思います。では早速紹介に入らせていただきます。まずは一番北の株式会社 マルシン様からです。

①株式会社 マルシン



松伏工場

松伏工場 [アルミ・ステンレス・スチール製品全般]

住所/埼玉県北葛飾郡松伏町田島東1-1

(東埼玉テクノポリス内)

草加工場 [スチール製品/アルミ生地材以外]

住所/埼玉県草加市青柳2-11-39

代表取締役 近藤 旭

松伏工場はクロメート皮膜処理、草加工場はリン酸亜鉛処理です。

当組合のご担当である近藤社長様は組合監事に就任されています。他にアルミニウム合金材料工場塗装工業会 (ABA) の専務理事、クオリコートジャパン執行委員会委員の他に日本建築仕上学会や日本建築学会等の学会活動をされています。

同社はISO9001・14001の統合認証を取得と共に、2014年に日本の塗装工場としては初となる、欧州の塗装の認証規格であるQUALICOAT認証を弊社松伏工場で取得されました。

この欧州のこの認証システムは自社基準を忠実に順守することを目的にしたISOと違い、塗装の品質システムを明確且つ客観的に評価したシステムであり、第三者の塗装のプロが見ても評価されるべきものです。

昨年6月には創立50周年の式典も行われました。

同社ホームページ

<http://kk-marusin.com/company/>



②株式会社 沖山製作所



本社

〒342-0041 埼玉県吉川市保一丁目12番地18

松伏工場

〒343-0115 埼玉県北葛飾郡松伏町上赤岩1037-1

代表取締役 沖山 雅哉

同社ホームページ

<http://www1.ttcn.ne.jp/~okiyamaseisaku/concept.html>

各種産業用機械、塗装設備・設計・製作・塗装ロボット販売

得意な製品は

◇塗装ブース … ステンレス製塗装ブース

◇乾燥炉 … 間接式省エネ乾燥炉



㈱山口金属塗装機ラインにて

特にものづくり補助金を使用して開発された「省エネ乾燥炉 排ガス処理システム」

◇前処理装置 … ワーク回転式自動前処理装置

以前より当組合総会、賀詞交歓会や海外視察研修にご参加いただいておりますが、正式にこの6月に当組合にご加入いただきました。今後ともよろしくご協力致します。

③有限会社 山口金属塗装



住所/埼玉県草加市青柳1-5-49

会長 山口 博之

代表取締役 山口 修代

コンパクトながら設備に置いて約200メートルのトローリーコンベアの自動ライン設備を保有。

塗装前処理 : リン酸亜鉛処理

10mmの小物から4メートルの長尺サイズまで、少量のサンプルから量産にまで対応できる粉体塗装専門工場。

屋外で使用される住建材製品、鐵製防護柵、白物家電、金属家具、などの粉体塗装を得意としている。

㈱沖山製作所にて開発された「省エネ乾燥炉 排ガス処理システム」を取り付けられている。

これにより焼付時発生する煙・ヤニの発生において大きく改善された。

同社も㈱マルシン様同様昨年50周年の式典が行われました。

④株式会社 三王



住所/本社
東京都足立区綾瀬6丁目6番20号
住所/埼玉支店
埼玉県草加市松江6丁目4番34号
住所/粉体工場
埼玉県草加市弁天4丁目17番18号
代表取締役 高橋 大



すぐ近くのコメダ珈琲

同社ホームページは
<http://www.san-oh-web.co.jp/compan/index.html>

当組合のご担当の高橋社長様は昨年度までは長らく組合監事を、今年度から理事に就任されています。同社は塗料や塗装機器等の販売を行うと共に、平成14年に粉体塗料製造工場を建設し、**小ロット対応**粉体塗料「コナール」の製造販売を開始、平成22年には現在の場所に新工場を建設して塗料製造業界に本格的に参入されました。同社も一昨年創業50年の感謝祭りを催されました。高橋社長は当組合の理事として活動される中、組合の中では東京支部長、Japca Rookies顧問、視察研修部副部長も兼務いただいています。他に関係団体として国際工業塗装高度化推進会議(IPCO)の副議長として中心的メンバーとしてご活躍いただいています。

⑤墨東建材工業株式会社



本社
東京都葛飾区東金町5-8-14
越谷支店・工場
埼玉県越谷市七左町8-101-1
代表取締役社長 田坂 芳郎

同社ホームページは
<http://www.bokuto.co.jp/>
建築金物の企画・設計・製作・施行

昨年のベトナム・ホーチミンでの海外視察研修では大変お世話になった会社様です。同社ベトナム工場(VIET BOKUTO CO.,LTD)の他戸崎産業様様のベトナム工場である「VIETNAM SUCCESS CO.,LTD」をご紹介いただき見学させていただきました。

⑥株式会社林塗装工業所



住所/埼玉県北葛飾郡松伏町ゆめみ野東4丁目2-15
代表取締役 林 正明

東京工業塗装協同組合理事長
日本工業塗装協同組合連合会副会長

隣通しの事務所で当組合総会や賀詞交歓会に常にお越しいただいています。

同社ホームページは

<http://www.hayashi-coating.co.jp/content/corporate-plofie.html>

⑦ロイヤルコート株式会社

本社
住所/東京都台東区東上野6丁目11番地1号 ロイヤルビル

工場

住所/埼玉県草加市青柳2丁目10-37

代表取締役 小林 勝彦

東京工業塗装協同組合副理事長

日本工業塗装協同組合連合会常任理事

林理事長共々当組合総会や賀詞交歓会にお越しいただいております。

(有) 山口金属塗装や(株)三王の粉体工場・埼玉支店からは大変近いです。

2017年4月－6月の主な組合活動報告

1. 日本パウダーコーティング協同組合本部報告

- 1) 日本パウダーコーティング協同組合第21回総会(メルパルク東京) 5月18日
 - ① 総会 出席組員 17社18名 委任状 25社 賛助会員 13社16名 のご参加で成立
第一号議案 : 第21期事業報告 第二号議案 : 第22期事業計画
⇒ 第一号議案及び二号議案は満場一致で可決されました。
第三号議案 : 役員選出 理事 15名、監事 3名
第88回理事会にて三役の選出。役員名簿はホームページを参照下さい。
<http://www.powder-coating.or.jp/info/outline.html>
 - ② 懇親会 組員 17名、賛助会員 15名、ゲスト 18名、事務局 3名 計53名
- 2) 第84回理事会(名古屋) 4月10日 出席理事 11名、監事1名 で成立
- 3) クオリコート委員会(軽金属製品協会にて) 4月5日, 6月20日
- 4) IPCO〔国際工業塗装高度化推進会議〕(塗料報知新聞社会議室) 4月20日, 6月21日
- 5) 他団体総会他
 - ① 5月20日 東京工業塗装協同組合総会(日暮里ホテルラングウッド)
 - ② 5月24日 一社)軽金属製品協会総会(AAPビル)
 - ③ 6月21日 一財)日本エルピーガス機器検査協会審査登録運営委員会
 - ④ 6月21日 IPCO(国際工業塗装高度化推進会議)総会(塗料報知新聞社)
 - ⑤ 6月23日 CEMA(日本塗装機械工業会)総会(新横浜国際ホテル)
 - ⑥ 6月30日 全国中小企業団体中央会総会(ANAインタコンチネンタルホテル東京)
- 6) 粉体塗装研究会セミナー(大井町きゅりあん)
4月12日 第2回セミナー 53名、6月13日 第3回セミナー 43名

2. 新会員のご紹介

平成29年6月7日付で(株)沖山製作所様(埼玉県松伏町)と(有)タナベ塗工所様(新潟市)、7月4日付で戸崎産業(株)様(兵庫県高砂市)にご入会いただきましたのでご紹介申し上げます。

(株)沖山製作所様につきましては**組合便り1**の埼玉県草加市・越谷市・松伏町をご覧ください。



沖山社長



工場内風景

旬タナベ塗工所

新潟県新潟市東区榎町20 塗装業（東京支部所属）

ご担当：代表取締役 田辺 直氏

（特徴）

幅広い分野の受注と多様なニーズに対応できる設備、技術を持っており、さらに、高い技術力と職人的なこだわりを製品に反映。また、水圧転写印刷機を導入しており、意匠性を高めた製品への塗装には最適。

（加工内容）

・金属製品焼付塗装 ・樹脂製品塗装 ・水圧転写による模様塗装 ・**粉体焼付塗装**

本年3月にサポインテーマ「泡と微生物を利用したVOC高効率補修・高分解塗装ブース」の開発を無事終了されました。また、水圧転写を得意とされております。（サポインについてはパウダー誌春季号をご覧ください）

ホームページ：<http://www.syaga.co.jp/>



泡レプリカブースの前で



粉体塗装研究会セミナー29-3にて田辺社長

戸崎産業(株)

兵庫県高砂市 梅井5丁目2-3 塗装業（大阪支部所属）

ご担当：代表取締役 戸崎 寿人氏

（特徴）

あらゆる塗装に対応。メラミン・アクリル・ウレタン・**粉体**と塗料全般の塗装に対応が可能。充実した設備・工場・工程管理も中経験豊富な塗装のプロがお客様のニーズにお応え。

（ベトナム工場）Vietnam Success Co.,Ltd. ビンズン省チャンアン区ドンアン工業団地

平成28年度海外視察研修で大変お世話になりました。（パウダー誌春季号等参照）

ホームページ：<http://tozaki-pt.co.jp/>

戸崎産業(株)様につきましては8月に訪問させていただきましたので秋季号で再度報告させていただきます。

マルチレベルセンサー

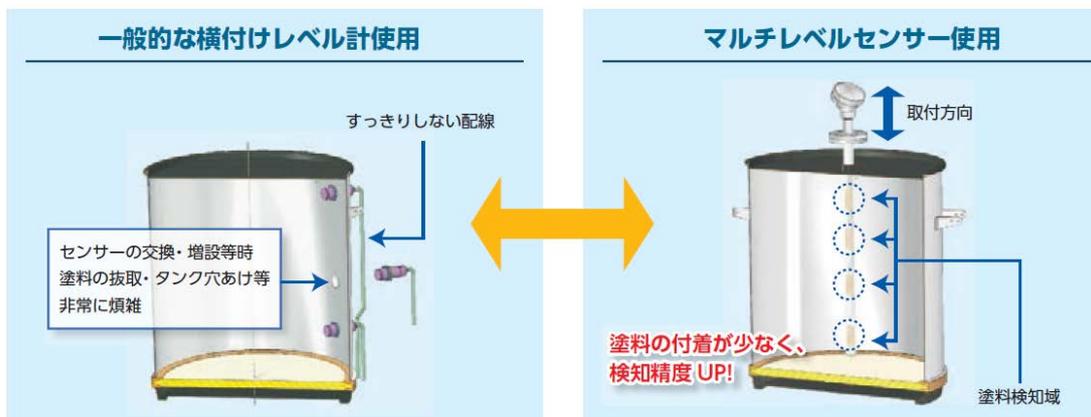
特徴

- 1台で検出レベルが最大**4点の異なるレベルを検知**でき、省スペースを実現できます。
- I Oリンクにて**外部から感度調整**ができます。
- 検知センサー部はφ26 **樹脂パイプ製**、外部突起が無く塗料付着による誤検知低減できます。
- センサー取付フランジも**樹脂化可能**



使用例比較

マルチレベルセンサー



パーカーエンジニアリング株式会社
PARKER ENGINEERING CO.,LTD.

アイオニクス部

〒273-0018 千葉県船橋市栄町 2-14-6

TEL.047-434-5008 FAX.047-434-3732

新製品紹介



膜厚測定装置 Model 590 レイヤースキャン

株式会社ケツト科学研究所

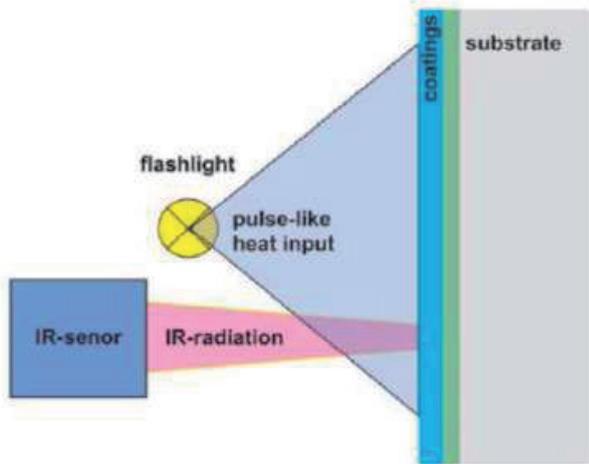
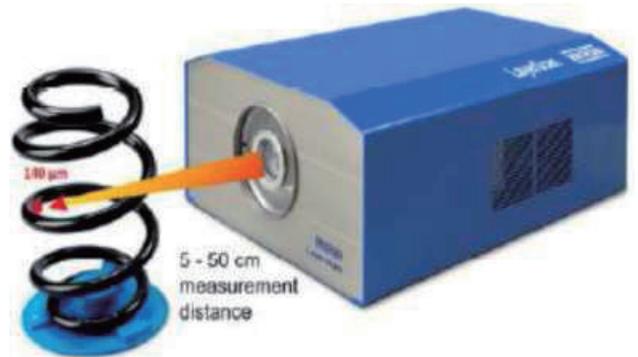
概要

膜厚測定装置 Model 590 レイヤースキャンは粉体塗装と溶射工業分野での品質管理および工程管理にご活用いただけます。

最大の利点は、塗装工程において早期に不良品を見つけられることにあり、粉体塗装においては未硬化状態でリアルタイムに膜厚測定することが可能です。

本器は1 μm ~1mmまでの塗装膜厚を非破壊・非接触で測定でき、対象物の色・母材の材質や形状に影響を受けません。

光源から対象物の距離は、5~50cm(*器種によって異なる)の幅で設定できます。



測定原理

膜厚を非破壊・非接触で測定するため、先進熱光学(ATO)とデジタル信号処理技術(DSP)が用いられています。

測定はフラッシュランプで母材と被膜を同時に励起させた後、それぞれの表面温度が経時と共に減衰していく変化を読み取ることで行います。対象物表面の動的表面温度をERICHSEN社独自のアルゴリズムで分析し、定量的に膜厚を測定できます。

590レイヤースキャンは
様々なシチュエーションに対応できます。



複雑な形状の部品
-コーナーや角度の付いた湾曲面上や内側表面など



工程初期の部品検査
-未硬化の塗装や粉体塗装など



広範な素地範囲
-金属、木材、ガラス、炭素繊維、プラスチックなど

	レイヤースキャン 500J	レイヤースキャン 1000J	レイヤースキャン 1500J	レイヤースキャン 2000J
エネルギー	500J	1000J	1500J	2000J
測定点のマーキング	3点	3点	3点	3点
測定距離	5-15cm*	5-30cm*	5-40cm*	5-50cm*
測定点	Φ2-20mm*	Φ2-20mm*	Φ2-20mm*	Φ2-20mm*
測定範囲	1-500 μm	1-500 μm	1-500 μm	1-500 μm
粉体塗装未硬化	1-1000 μm	1-1000 μm	1-1000 μm	1-1000 μm
粉体塗装硬化	1-1000 μm	1-1000 μm	1-1000 μm	1-1000 μm
粉体塗装予備硬化	1-100 μm	1-100 μm	1-100 μm	1-100 μm

製造元会社紹介：ERICHSEN社(ドイツ)



測定機器分野で100年以上の歴史をもつ世界のトップメーカーです。

ERICHSEN社製品はテストテクノロジーを駆使し、その正確なデータにより品質管理や材料研究に更なる可能性を提供しています。またドイツ国内あるいは国際基準となっている測定器もあり、技術・研究分野に広く使用されています。

ERICHSEN社は様々な塗料用測定機器を開発し、材料試験機・塗料用測定器メーカーのリーディングカンパニーとして、長年の経験と豊富な知識をもとに、様々な産業に製品を供給しています。

ハンディで手軽に、現行膜厚計ラインナップ



プリンタ内蔵の ハイクラスモデル

電磁膜厚計LE-200J
渦電流膜厚計LH-200J
デュアルタイプ膜厚計LZ-200J



手のひらサイズの 廉価モデル

デュアルタイプ膜厚計LZ-990



統計計算も簡単 スタンダードモデル

電磁膜厚計LE-373
渦電流膜厚計LH-373
デュアルタイプ膜厚計LZ-373



プローブ分離、 無線でデータ転送

デュアルタイプ膜厚計
エルニクス8500 Premium
エルニクス8500 Basic



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
TEL 03-3776-1111 FAX 03-3772-3001
ホームページ <http://www.kett.co.jp/>



表紙解説

表紙絵画：小島輝夫

表紙写真

白樺林に咲くユリの花々

爽夏の日長野県富士見高原にあるユリ園を訪れた。色とりどりに咲くユリの花と白樺林、そして緑葉と色彩のコントラストが高原の爽快さを感じさせる。

パウダーコーティング

ISSN 1346-6739

2017年7月20日 Vol.17 No.3

発行所：日本パウダーコーティング協同組合(JAPCA)

東京都港区芝 5-31-16 YCCビル9F

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

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

制作：パウダーコーティング誌 制作部

東京都武蔵野市吉祥寺北町 3-3-1 成蹊大学内

TEL: 0422-37-3749

©2017 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。

台湾・礁溪温泉の旅

事務局 福田

5月13-14日に台湾は宜蘭県・礁溪温泉の探索に行ってきたのでレポートします。

礁溪温泉は台北駅から鉄道で1時間30分—50分、バスで小1時間の旅です。

鉄道：自強号 1時間30分(199元)、莒光号 1時間50分(153元)

便利の良さ、時間ではバスですね。バスはどれも一列三座席で快適です。景色では海岸線を通る鉄道の旅も良いです。

行きは鉄道(莒光号、ケチではなく切符が取れなかっただけです)、帰りはバス(92元)にしました。



台北駅での普悠瑪号です。

いっぱい乗れませんでした。



乗車した莒光号社内です



途中の山間(やまあい)



九分の最寄りの駅瑞芳にて



十分行の列車の出発



東側の海岸線風景



礁溪駅到着



礁溪駅



有名な宜蘭葱とトマト



宿泊した山泉大飯店

礁溪駅に到着後歩いて宿泊場所の「山泉大飯店」まで約10分。途中宜蘭で有名な葱とトマトを道路端で販売していました。車が結構止まって葱とトマトを値段交渉して購入していました。

台湾で真っ裸で入れる温泉は結構少ないです。礁溪でも少ないと聞いてます。泊まった山泉はOKです。



露天



室内

山泉大飯店の風呂(アルカリ泉)



pH 8.0

ホテルの前は台北方面に行くバス乗り場でその後ろは森林公園です。森林公園の中には温泉があります。この温泉は裸で入れます。(80元)

バス乗り場(台北方面はここから)



バス乗り場。全体にきれいでコンビニも有りわかりやすいです。
(切符売り場・乗り場は2カ所。正面に向かって左側の方です)

バスは一列三席でトイレも有りますよ。

森林公園及び公園内森林風呂(多くは露天風呂)



足風呂もあります

(森林風呂)



森林風呂入口



夜の森林風呂近辺

森林公園内は緑が多く、小川、足湯、小ぶりの温泉プールが有り、良い憩いの場でした。
この中にある森林風呂は中に7-8の主に露天の風呂が有り夜は中々風情が有りました。混浴ではありません！

礁溪市内(ホテルは結構多く100くらいあるとのことです。)



エバグリーン(高そうですね)



市内



ホテルの多い市街域

最後にドクターフィッシュと台北でのバス乗降場です。



くすぐったいですね(山泉にて)確か100元

台湾に行かれた時は一度どうぞ！



市政府バスターミナル16番付近から出てます。隣は旧阪急百貨店です。

パウダーコーティング
二〇一七年七月二〇日
定価 二〇〇〇円

ISSN 1346-6739
Vol.17 No.3

発行：日本パウダーコーティング協同組合 (JAPCA)
東京都港区芝五丁目一六 YCCビル
制作：パウダーコーティング誌制作部