

静電気災害防止に関する規格・指針

崔 光石*

(事務局より) この掲載資料は日本塗装技術協会発行の「塗装工学」2016/Vol.51 No.12に掲載されたものです。崔先生には当組合としても大変ご支援いただいていること及び当組合関係者に静電気災害防止についてお知らせすることからも発行元をお願いして転載させていただくことに致しました。粉体塗装と静電気は切っても切れない関係がございますので参考にいただければ幸いです。

1. はじめに

静電気とは固体の摩擦や液体の流動などによって発生し、不導体や接地されてない導体が帯電する現象である。帯電量が多くなると着火性静電気を発生し、爆発・火災のような災害を引き起こす場合もある。最近では、設備・装置の大型化・高速化等及び新素材の開発が日進月歩で進行しており、ますます静電気が発生しやすく、かつ、静電気災害を起こしやすい生産環境となっている。これらの静電気災害を未然に防ぐため、規格や指針に示された対策を的確に実施する必要がある。

ここでは、静電気災害を防止することを目的として、静電気災害統計、事故事例を簡単に紹介しながら安全対策の必要性を述べる。さらに、塗装現場で安全管理に携わる人が知っておくべき国内外の静電気災害防止に関する安全規格および指針について解説する。

2. 静電気火災統計及び事故事例

労働安全衛生総合研究所は国内で発生した火災・爆発事故をデータベース化し、ホームページに公開している⁽¹⁾。このデータベースによる、1995年から2004年まで10年間の火災・爆発について分析した結果を以下に紹介する。図1に爆発・火災の年次推移を示す。実線は爆発・火災の総数、点線は静電気に起因したと考えられるものである。これによると、概ね、総件数と静電気災害の件数は、毎年それぞれ、80件程度と10件程度で大きな変化は見られない。しかし、本データベースは工場が壊滅的な打撃を被るとともに、労働者が死傷する災害を対象にしたもので、実際、規模が小さい火災などをいれると両方の件数は大きくなる可能性はある。

静電気災害(10年間事例数80件)を分析した結果、災害発生場所は溶剤、粉体、塗料、樹脂などの可燃性物質を多く取り扱う化学工場が全体の約半数(46件)を占める。プロセスにおける静電気災害は、原料などの投入作業(17件)で多く発生している。たいていの場合は、まず、可燃性溶剤蒸気(キシレン、ヘプタン、トルエン、ガソリンなど)が着火している。しかし、

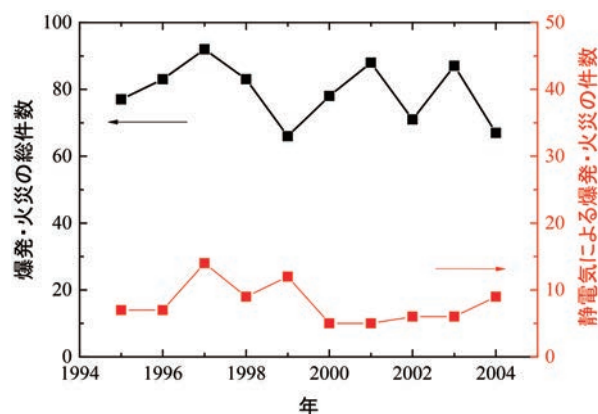


図1 国内における爆発・火災の年次推移

少数ながら粉体の帯電やフレキシブルコンテナ、紙袋の帯電が原因となり、溶剤がなくても着火する事例も発生している。また、洗浄作業(5件)、廃棄処理(4件)などでも発生しており、それらの静電気危険性を十分に熟知して安全対策を講じることが肝心である。

今回のデータベースのうち、塗装・塗料に関連した事故を抜粋し表1に示す。爆発・火災を起こした着火源として、静電気放電が推定されたものである。多くの場合、接地忘れおよび不良、ケアレスミスが原因で発生しているので、一層、適切な静電気安全教育を施さなければならない。

なお、今回のデータベースには示されていないが、夏場において造船所での塗装時に火災・爆発が発生する可能性が非常に高い。これは密閉された環境で温度上昇によって塗料に含まれている有機溶剤が爆発性雰囲気になりやすくなるためである。

今回のデータベースの詳しい情報やその他の災害については参考文献⁽¹⁾のURLから常時観閲が可能であるので参考にしたい。

3. 静電気安全規格および指針

静電気災害を防止するために、国内では労働安全衛生法、高圧ガス保安法、消防法などで静電気を除去する措置を義務付けているが、原則としては基本的事項を規定するに留めている。したがって、産業現場では静電気現象を理解した上で、各プロセスに具体的な対策基準を作成し実施する必要がある。その参考となる技術的な基準として静電気安全指針がある⁽²⁾。静電気安全指針は1977年に初版、1988年に第2版、2007年に新たに改訂された国内唯一の静電気のガイドラインである。静電気安全指針では主に静電気の基礎、静電気危険性評価と災害防止対策の一般論を初めとして、接地・ボンディングのやり方、作業着・不導体・液体・粉体・固体・気体に分けて工程別の静電気

* 労働安全衛生総合研究所 上席研究員

表1 塗装・塗料に関連した静電気事故事例

年	事故の概要	死傷
1997	合成樹脂塗料用のプラスチック合成工場において、塗料用樹脂を製造するため、原料の仕込みとして反応器にフレキシブルコンテナからベンゾグアナミンを投入し始めた直後、先に仕込んでおいたメタノールの蒸気がフレコンに帯電した静電気により爆発して、スレートの屋根と壁が破損した。原因は、置換用窒素のブローバルブを開かずに作業したため。	1
1998	木製家具製造工場内において、構内協力業者の作業員がエアガンで合板への吹き付け塗装をしていた。次の作業の準備中、吹き付け塗装機近傍の床面から出火した。その後爆発が起き、作業員2名が死亡した。原因は、エアレス塗装機が接地されていなかったことから、塗料の有機溶剤が塗装機に生じた静電気により着火したとみられる。	2
1999	金属塗装工場の塗装ブース内で手持ちガン型静電塗装機により住宅用フェンスの吹き付け塗装を行っていたところ、火災となり、被災者が洗浄用シンナー缶を持って塗装ブースから出てきた直後、体の前面から火の気が上がり、全身火傷を負い、翌日に死亡した。原因は、目撃者がおらず不明だが、洗浄用シンナー（キシレン、ブタノール、IPA）に手持ち式ガンに生じた静電気の放電火花が引火し、塗料が染み込んでいた被災者の着衣に燃え移ったとみられる。	1
2000	塗料用樹脂製造工場では反応器のドレン抜き弁からドラム缶に製品の抜き出し中、火災となり製品が燃え上がった。作業服への飛び火を手で払った際に火傷を負った。原因は、漏斗付近で塗料溶剤（トルエン、酢酸エチル）が爆発性混合気を形成し、製品に帯電した静電気が漏斗を通してドラム缶に放電したためとみられる。	1
2000	塗料製造工場において、道路用塗料を製造するため仕込みタンク（4900リットル）に順次原材料を入れていき、次いで紙袋入りの沈殿防止剤（二酸化ケイ素粉）を2人で投入中、爆発音とともにタンク内から火炎が噴き出し、顔面などに火傷を負った。原因は、粉体原料の投入時の摩擦により微粉末に静電気が帯電し、タンク内のアセトン蒸気が完全に置換されていなかったため、放電火花により爆発したとみられる。	2
2001	無機化学工場内のヘキサンの貯蔵用タンクにおいて、循環ポンプにホースをつなぎ、一部をドラム缶への移送中、4本目にかかった時にドラム缶内から発火して一瞬のうちに高さ5～6mの火災となり、付近が火災となった。原因は、アース棒を差し込んだがアース線の接続先が塗装されていて導電性が悪く、充填する際に起こった静電気の放電火花によりヘキサンが着火したと考えられる。	1
2003	事業場の白色塗料の製造工場内において、ペブルミル（塗料分散機）内部の洗浄作業をキシレンにより行っていた。1回目の洗浄終了後、被災者が2回目の洗浄を行うためにキシレン2缶分（32リットル）をホッパーからミル内に投入しようとした際、突然爆発して火災となり、火傷を負った。原因は、1回目のキシレン投入時に流動によりホッパーに静電気が発生しており、これが放電したため。ホッパーに帯電防止措置がなかった。	1

対策について詳しく説明されている。

2節で述べたように原料などの投入作業で多くの災害が発生している。ここで、静電気安全指針に記載されている関連対策の一部を紹介する。詳しいことは参考文献⁽²⁾を参照して頂きたい。

- ①使用するすべての導体は接地・ボンディングする。
- ②着火の危険性がある場合は、一般的な静電気対策のほかに爆発性雰囲気生成を防止する必要がある（例えば窒素置換）。
- ③容器内を不活性化したとしても粉体の投入により、容器内に空気が入るので、直接の投入はしない。
- ④絶縁性の材料は使用しないで、金属あるいは導電性の容器とシュート（長さ3m以内）またはロータリーバルブが付随したホッパーを用いて、これらを接地・ボンディングする。
- ⑤金属製、あるいは導電性のドラム・袋類はボンディングする。
- ⑥作業員による投入は、25 kg 以下ずつゆっくりとシュートまたはホッパーに入れる。また、残った粉が入った袋を振って投入しない。
- ⑦フレキシブルコンテナからの大量投入はホッパーとロータリーバルブを通して行う。粉体とともに大量の空気が容器内に混入するので、このホッパー

は別個に爆発性雰囲気生成の防止をする必要がある。

- ⑧内側がコーティングされた金属容器を用いるときは導電性のコーティングを使用する。
 - ⑨作業員によって着火危険性が生じないようにその対策を実施する。
 - ⑩作業員に静電気防止服、靴、床などを使用することで人体の帯電電位を100 V 以下にする。
- なお、静電気安全指針応用編追補「静電気帯電防止靴・作業服・手袋の使用基準」⁽³⁾では人体からの静電気に起因する災害・障害を防止するために、必要な対策を詳しく述べている。それらの一部を紹介すると、作業靴の抵抗は作業員の感電防止も考慮して $10^5 \sim 10^8 \Omega$ とする（JIS T 8103では $10^5 \sim 10^9 \Omega$ である⁽⁴⁾）。作業服は導電性繊維を混入した帯電防止用品（JIS T 8118⁽⁵⁾）を使用する。特に可燃性雰囲気の危険場所では不燃性の帯電防止服を着用する。ゴム手袋は導電性手袋を使用する。

次に、海外での静電気安全に関する規格・標準をまとめ、表2に示す。欧州規格（EN: European Norm）では欧州電気標準化委員会（CENELEC）のCLC/TR 50404⁽⁶⁾がある。これは英国規格とドイツ規格等を基に制定したものである。主に固体、液体、ガ

表2 静電気安全に関する主な海外規格・標準

区分	規格・標準
欧州	CENELEC CLC/TR 50404: 2003、Electrostatics- Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity
英国	BS 5958: 1992 Code of practice for control of undesirable static electricity
ドイツ	TRGS 727: 2016、Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (英訳: Avoidance of hazards due to static electricity)
米国	NFPA 77: 2000、Recommended practice on static electricity ANSI/ESD S 20.20-2014: For the development of an electrostatic discharge control program for - Protection of electrical and electronic parts, assemblies and equipment

ス・蒸気、粉体を取り扱う現場においての静電気防止対策、人体の静電気帯電とその防止対策などから構成されている。英国規格 (BS: British Standards) では英国規格協会 (BSI: British Standards Institution) の 5958-1&2⁽⁷⁾⁽⁸⁾ があるが、現在は EN 規格に移行している。ドイツ規格としてはドイツ連邦安全衛生研究所 (BAuA: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin、英訳: Federal Institute for Occupational Safety and Health) の TRGS (Technische Regeln für Gefahrstoffe、英訳: Technical Rules for Hazardous Substances) 727 がある⁽⁹⁾。米国規格では全米防火協会 (NAPA: National Fire Protection Association) の No. 77⁽¹⁰⁾ があり静電気に関する推奨作業基準が詳しく説明されている。また、米国規格協会 (ANSI: American National Standards Institute) の ANSI/ESD S20.20⁽¹¹⁾ があり、主に半導体デバイス・電子機器の製造工程での静電気防止対策について述べている。

その一方、塗装機器の安全規格は多くないが、最も知られたものに欧州の EN 50050⁽¹²⁾ がある。ここでは、可燃性塗料 (液体・粉体) を使用するハンドヘルド型及び手操作の静電スプレーガン (関連設備を含む) に関する構造上および試験の要求事項を規定している。特に、静電塗装機から発生する静電気放電エネルギーの上限を可燃性液体塗料用では 0.24 mJ、可燃性粉体塗料用では 2 mJ と規定している。その他として、EN 50176⁽¹³⁾ には主に可燃性液体を使用する自動静電塗装機の設置について、EN 50177⁽¹⁴⁾ には可燃性粉体を使用する自動静電塗装機の設置について詳しく述べている。国内では塗装機器について統一された安全規格はなく、中央労働災害防止協会の静電塗装の安全衛生対策⁽¹⁵⁾ や日本塗装機械工業会の静電粉体塗装の安全対策⁽¹⁶⁾ に記述がある。

4. まとめ

以上、塗装・塗料現場における静電気放電による災害防止の一助となるよう、本報では、静電気の災害統計、事事故例、国内・外の静電気安全規格および指針を中心に紹介した。塗装・塗料業界でも災害防止に向けて多くの対策が講じられているが、静電気に起因する災害・障害を熟知していない作業も多く、この認識の違いや知識の欠如が災害の原因ともなりかねない。現場において、静電気安全指針、規格を参考にしながら静電気リスクアセスメントを行い、リスクを定

量的・科学的に把握すること、作業員に対し定期的に静電気安全教育を実施することが必要である。本報が塗装・塗料業界における静電気災害の防止にお役立ていただければ幸いである。

参考文献

- (1) 労働安全衛生総合研究所: 爆発火災データベース、https://www.jniosh.go.jp/publication/houkoku/houkoku_2013_03.html (2016 年 10 月 1 日閲覧)
- (2) 労働安全衛生総合研究所: 静電気安全指針 07 (2007)
- (3) 労働安全衛生総合研究所 (旧産業安全研究所): 静電気安全指針応用編 (RIIS-TR-85-3)
- (4) JIS-T8103 (2010)、静電気帯電防止靴
- (5) JIS-T8118 (2001)、静電気帯電防止作業服
- (6) CLC/TR-50404 (2003)、Electrostatic-Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity
- (7) BS 5958-1 (1991)、Code of practice for control of undesirable static electricity, General considerations.
- (8) BS 5958-2 (1991)、Code of practice for control of undesirable static electricity, Recommendations for particular industrial situations.
- (9) TRGS 727 (2016)、Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
- (10) NFPA 77 (2000)、Recommended practice on static electricity
- (11) ANSI/ESD S 20.20 (2014)、For the development of an electrostatic discharge control program for - Protection of electrical and electronic parts, assemblies and equipment
- (12) BS EN 50050-1 (2013)、Electrostatic hand-held spraying equipment. Safety requirements. Hand-held spraying equipment for ignitable liquid coating materials.
- (13) BS EN 50176 (2009)、Stationary electrostatic application equipment for ignitable liquid coating material. Safety requirements.
- (14) BS EN 50177 (2006)、Automatic electrostatic spraying equipment for flammable coating powder.
- (15) 中央労働災害防止協会 (1994): 静電塗装の安全衛生対策
- (16) 日本塗装機械工業会 (2008): 静電工場における静電粉体塗装の安全対策

アルミニウム合金材料工場塗装工業会（ABA）ベトナム視察記

近藤 旭*

当組合の監事である（株）マルシンの近藤社長様は ABA において専務理事をされており当組合と ABA の協力関係の架け橋になっていただいております。

この度その ABA においてベトナムの・ホーチミンシティの視察を行われましたので報告いたします。（事務局より）

1. はじめに

アルミニウム合金材料工場塗装工業会（以下、ABA と記す）は、アルミニウム合金材料に対する塗装品質の確保と向上およびそれらの認知普及活動、さらにはそれらの活動を通じた社会貢献や環境保全等を目的として、2014 年（平成 26 年）1 月に創設されました。

2017 年 1 月現在では、日本全国に 20 社の正会員および 13 社の賛助会員を擁して、積極的な活動を推進しております。

工業会活動の一環として、創設当初から勉強会や海外視察による技術研鑽および情報収集が継続的に実施され、2014 年 7 月には米国の屋外暴露試験場に対する実態調査、2015 年 11 月には韓国建築施工学会と ABA との業務協力の締結等を実施して、有意義な成果をあげることができました。

2016 年度における海外視察の対象地域として、経済発展を続ける東南アジア諸国の中でも特に近年の成長市場として注目を集めているベトナムのホーチミン市地区が選定され、2016 年 9 月に QUALICOAT（欧州の粉体塗装認証システム）による認証を取得した LIXIL ベトナムを中心として、現地の塗装関連企業に対する視察を企画した次第です。

当視察記では、現地からの参加者 1 名を加えて、総勢 14 名により調査した、上述の LIXIL ベトナムをはじめ、Akzo Nobel Powder Coatings（Vietnam）および日系と台湾系の塗装工場やアルミ鋳造工場の様子などをお届けします。

2. 視察日程

本視察の日程は表 1 に示すとおりであり、現地における視察は実質 2 日間でありました。非常にタイトなスケジュールの中、ベトナム特有の交通事情にも悩まされ、参加者全員、帰国した時にはぐったりと疲れておりました（笑）。

表 1 視察日程

月 日	日 程
1 月 22 日（日）	PM：成田国際空港発 ⇒ タンソンニャット国際空港着
1 月 23 日（月）	① LIXIL ベトナム視察 ② ナガエベトナム視察 ③ 東光工業股份公司（Tung Kuang）視察 ④ Akzo Nobel Powder Coatings 視察
1 月 24 日（火）	① 物件視察－SSG Pearl Plaza ② ベトナムサクセス視察 ③ 物件視察－イオンモールビンズオンキャナリー ④ 物件視察－Pullman Saigon Centre Hotel ⑤ 大林ベトナムと夕食会合
1 月 25 日（水）	AM～PM：タンソンニャット国際空港発 ⇒ 成田国際空港着

3. 視察対象の概要と感想

3.1 LIXIL ベトナム

3.1.1 企業の概要（表 2）

LIXIL ベトナム工場はベトナム南部の中心地であるホーチミン市の東部約 40 km にあるドンナイ（Dong Nai）省のロンドウック（Long Duc）工業団地内にあります。2012 年 4 月に設立され、2013 年より本格稼働し、鋳造～押出～表面処理～加工の一貫生産工場として、住宅・オフィスビル・商業施設向けのサッシ・ドア・エクステリア製品（アルミニウム製および樹脂製）等を生産しております。主な市場は日本向けであります。ベトナム市場や ASEAN 諸国および欧米諸国への販売も展開しているようです。

3.1.2 視察の結果・感想

さすが日本の、いや世界の LIXIL というべき、広大な土地に広大な工場が佇んでいました。

表 2 LIXIL ベトナム概要

項 目	概 要
社 名	LIXIL GLOBAL MANUFACTURING VIETNAM Co.,LTD.
代表者	中川 嘉宏
従業員	1,336 名（日本人スタッフ 31 名含む）※ 2017 年 1 月末現在
資本金	40,700,000 USD（約 34 億円）※ 1USD=84 円換算

* 株式会社マルシン代表取締役 ABA 専務理事



写真1

ここ LIXIL ベトナムは LIXIL グループのアジアの最大拠点であるトステム・タイ社（英表記：TOSTEM THAI Co., Ltd.）が 2011 年 10 月に洪水被害に見舞われた後、その世界的な生産のリスクヘッジ策つまり企業における BCP（事業継続計画）を再構築した際に急ピッチで設立・建設が進められた工場であるとのことでした。

また、現状では当該ベトナム工場は日本の個人住宅における外装サッシ等を中心に扱い、今はビル建材を手掛けていないようです。しかし、昨年 9 月末にヨーロッパの塗装認証資格である QUALICOAT を取得し、世界中に拠点を置くイタリア子会社の Permasteelisa group のネットワークを生かし、欧州への生産・輸出拠点としての役割を担う工場となっていくそうです。

鋳造から加工までの一貫した生産体制を隈なく拝見することができ、表面処理工程では電着塗装と粉体塗装の 2 種類の縦吊り塗装ラインを有していました。また、電着を施さず、封孔処理で仕上げた陽極酸化皮膜のみの使用も対応可とのことで、欧州の陽極酸化皮膜処理の品質を認定する QUALINOD の認証も取得していると説明がありました。

電解塗装ラインと粉体塗装ラインは最大 8 m の形材が塗装可能だそうで、粉体塗装ラインは吊り下げ搬送方式による素地調整から塗装・焼付処理までの連続ラインになっており、陽極酸化皮膜処理での素地調整を採用していました。筆者が見た塗装工場の中でもピカイチで素晴らしい上、随所に日本らしい心配りがある工場でありました。

時間の関係上で特に品質管理の過程が覗けなかったことが残念でしたが、加工・組立部門も整理整頓が行き届き、作業員が如何に動かずに作業をするか工夫が施され、自動車メーカーで見られるような、日本のモノづくりの原点を垣間見ることができました（写真 1 参照）。

3.2 ナガエベトナム

3.2.1 企業の概要（表 3）

富山県高岡市に本社を置くダイカスト部品の鋳造メーカーで、2013 年 3 月にホーチミン市街地から東へ 40 km（車で約 50 分）離れるドンナイ省のロンドウック工業団地にベトナム工場を設立、2014 年 4 月から本格稼働。本社で設計した内容に基づき、アルミニウムや亜鉛を材料とした工業部品、建材部品、医療機器

表 3 ナガエベトナム概要

項 目	概 要
社 名	NAGAE VIETNAM Ltd.
代表者	海津 寿明
従業員	日本人スタッフ 3 名、従業員 60 名（2016 年 12 月現在）
資本金	700 億 VND（約 35,000 万円）



写真2

部品、OEM 対応部品のダイカスト鋳造および機械加工、溶剤塗装、アッセンブリーまでの一貫生産を行っています。主に、日本市場向けに事業展開しているようです。

3.2.2 視察の結果・感想（写真 2）

現地従業員の方が笑顔で声をかけてくれ、非常に明るい雰囲気の中でありました。

日本では特注鋳物や工芸品のような高い技術、優れたデザイン性が必要なものを生産しているのに対し、ここベトナムでは比較的安易に大量に生産できるモデルを製造しているとのことでした。

コンパクトなサイズの工場ながら、部品や設備の配置や移動に必要な十分なスペースを設けており、整理が行き届いた印象を受けました。

また、塗装工場は、素地調整と溶剤塗装のライン設備を隣接して設置しており、素地調整には、6 価クロム系化成皮膜処理を採用し、その工程フローには日本国内の塗装工場と同じように、酸系やアルカリ系の薬剤による脱脂およびエッチングの工程も組み込まれており、化成皮膜のみでなくその前工程の重要性も認識していることが窺えました。

品質管理は塗膜に関しては基盤目や鉛筆硬度による一次物性試験にプラスして沸騰水試験を 1 時間実施しているとのことでした。

3.3 東光工業股份公司（Tung Kuang）

3.3.1 企業の概要（表 4）

東光工業股份公司（Tung Kuang）は、台湾のアルミニウム押出加工、陽極酸化皮膜処理を行う Alformer Industrial 社の子会社として、1995 年にベトナム Dong Nai 省 Bien Hoa に設立されました。1997 年に Bien Hoa 工場、2007 年に Nhon Trach 工場を稼

表4 東光工業股份公司 (Tung Kuang) 概要

項 目	概 要
社 名	東 光 工 業 股 份 公 司 (Tung Kuang Industrial Joint Stock Co.)
代表取締役	Liu, Chien-Hung
従業員	約 500 人
資本金	3,000 億ドン (約 15 億円)
製造品目	建材、工業、住宅、オフィス向けアルミ押出成形加工品

働させて、サッシや建材パネル向けにアルミニウム押出成形から加工、粉体塗装まで行っています。

また、東光工業股份公は 2006 年にハノイ証券取引所に上場したとのことでした。

3.3.2 視察の結果・感想

今回唯一の非日系メーカーであり、元々は台湾系で、アルミインゴットを製造するところから建材を塗装するまでを手掛けており、今回の視察先だと LIXIL ベトナム社の形態に近いと感じました。この業種関連で唯一ベトナム証券取引所に上場をしているとのこと。

英語でのやり取りの中でコミュニケーションがうまくいかないせいか、確認できた処理はクロメート処理だけでしたが、口頭では三価系もあると説明を受けました。

縦吊りの素地調整ラインと横吊りの粉体塗装ラインを有し、着脱を 2 回行うレイアウトでありましたが、化成処理前及び処理後もアルミ製品を素手で触っているあたりがまだ品質に対する意識の低さを感じるところでありました。

3.4 Akzo Nobel Powder Coatings

3.4.1 企業の概要 (表 5)

云わずと知れた世界の Akzo Nobel のベトナム工場も見ることができました。

様々な分野での塗料でそれぞれトップランナーであります、粉体塗料の分野においても世界最大のメーカーであり、全世界 20 カ国、30 拠点に粉体塗料製造工場を有し、年間 23 万トン以上の粉体塗料を製造し供給しています。

今回訪問したのは Akzo Nobel Powder Coatings の Dong Nai 工場で、2001 年に Akzo Nobel Chang Cheng Vietnam として設立されたそうです。2010 年に Akzo Nobel が 100% 出資する子会社となったのを機に、Akzo Nobel Powder Coating Vietnam と名称を変更して、同年には東南アジアでは唯一となる技術センターを設立しています。

3.4.2 視察の結果・感想 (写真 3、4)

工場の規模は小職の印象では韓国の Akzo 工場と同程度、台湾よりは大きく、上海の寧波工場から比べると半分以下のイメージでした。ただ必要な試験機器は揃っており、工場もこじんまりしながらも欧米風のしっかりとした管理や教育がなされ、セキュリティも厳しい印象を持ちました。

工場見学では、説明を担当して頂いた Chenny Ho

表5 Akzo Nobel Powder Coating 概要

項 目	概 要
社 名	Akzo Nobel Powder Coatings (Vietnam) Co., Ltd
従業員	約 170 名
生産能力	1,000 トン / 月



写真 3



写真 4

氏 (Country Sales Manager) が、製造ラインの効率の良さを力説していたのが印象的でした。また、メタリック用にバッチサイズ 150 kg の熱ボンディングの設備を有していました。あまり国内塗料メーカーはボンディング設備を有していない企業が多いため、参加者は非常に興味津々な様子でした。

3.5 ベトナムサクセス

3.5.1 企業の概要 (表 6)

兵庫県高砂市に本社を置く塗装業者である戸崎産業 (株) と精密部品加工を手掛ける同県姫路市の山口精工 (株) が、合併で 2006 年 3 月にベトナムで設立した企業であります。先日はパウダー協のベトナム視察でもお邪魔したそうです。

3.5.2 視察の結果・感想

ベトナムサクセスがあるドンアン工業団地内の敷地 140 ha には 120 社があり、そのうち日系企業は 7 社であるとのことでした。ホーチミン市内より北に車で約 1 時間走った所にあり、工業団地周辺はベトナムらし

表6 ベトナムサクセス概要

項 目	概 要
社 名	Vietnam Success Co.,Ltd. (略称: VISUCO ビスコ)
代表取締役	戸崎 寿人
従業員	315名 (2017年1月現在)
資本金	670,000USD ※山口精工(株)と戸崎産業(株)の各50% ずつの合弁出資会社

い市場が多数並んでおり、団地入口がどこかわからず周辺をかなり迷い、予定到着時刻から大幅に遅れました。

工場では原製造部長に案内して頂き、2007年にISO 9001と14001を取得し、顧客の満足度と信頼性の追及、品質・環境マネジメントシステムの継続的改善を踏まえて、工場の精度が年々向上しているとの報告がされましたが、成程、非常に管理が行き届き、教育もしっかりした様子を見ることができました。例えば、場内の看板はベトナム語と日本語の両方で明記されており、詳細に掲示され、また「カイゼン」を常に目標として掲げていました(写真5、6)。

また、作業者、責任者、事務員等の帽子・ユニフォームが色分けされ、スタッフの役割が明確に判断できる体制にあり、権限の委譲を極限まで現地化している印象がありました。

化成皮膜処理は、スチール(St)製品(りん酸塩)

とアルミニウム(Al)製品(3価クロム系)に対する設備を持ち、Stは最大3,500mm、Alは最大8,000mmまで処理可能とのことで、純水装置は何段階もの純水設備を有し、非常に低い電導度で管理しているとのことも印象的でありました。

春節の長期休暇前であることから、加工部門以外の塗装設備及び化成前処理設備の稼働が見学できなかったのが残念ですが、非常に多くの検査機器も備え、その行き届いた管理に参加者全員驚いている様子でした(写真7、8)。

建材に対する経験値は未だ少ないものの、我が国を代表する自動車・電機産業で品質管理等を磨いた感があり、今後、日本国内の建材分野でも多くの実績をあげることと推測されました(写真9)。



写真7

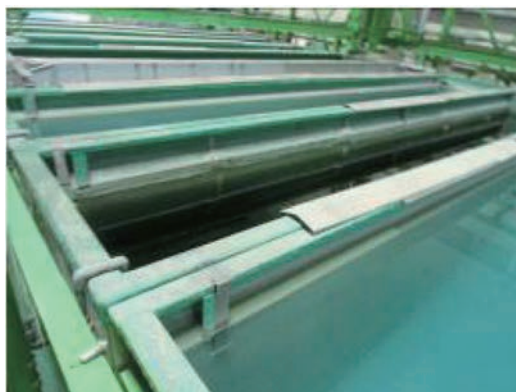


写真8



写真5



写真6



写真9

3.6 その他

Akzo Nobel Powder Coatings Japan Office Ahn 氏の案内により、同社のポリエステル系粉体塗料が採用されたホーチミン市内の建築物外装 2 件と日系の大林ベトナムが施工したイオンモール 1 件を視察しました。メーカーが云う高耐候性ポリエステル (QUALICOAT class2 レベル) はベトナムで使用され始めたばかりで実績に乏しく、紹介された物件のどれもが 2～3 年以内に竣工された建物だったため、温暖かつ紫外線も強いベトナムといえどチョーキングを起こしている様子はありませんでした。また数年後に戻ってきて調査したいと感じました。

また、視察最後の夜には日本のスーパーゼネコンの一つである大林組の現地法人「大林ベトナムコーポレーション」にて働いている設計部長の上田 純人氏と建築部長の甲藤 温之氏と食事する機会に恵まれました。

両者ともにベトナム国・国民の印象は、「勤勉」、「親日的」、「向上心が強い」との印象を持ち、また、東南アジア特有の土地柄か、設計でも監理でも現場の作業員としても、女性の方がまじめに働く傾向があるという話は非常に興味がわきました。

プロジェクト等を進めるうえでは社会主義国家特有な難しさもあるようで ODA 案件は今ではさほど手掛けず、民間の仕事に標準を絞っているとの事、また出身地ごとのヒエラルキーや働き方の特徴があり、理解した上で指示を出さないと後で後悔するような結果を招くという言葉には、現地で働く人だから話せる、重みのようなものを感じました。

上田部長は 18 年間 ASEAN 諸国各国で設計に従事していたとのことであり、それだけタフな精神力を必要とされ、非常に厳しい環境で彼らはベトナムに建物を作り、ベトナム市場の発展に貢献している様子に只々驚嘆し、また尊敬の念を覚えました。

塗装に関しては、現地では最近大型のビル建設が進むことに伴い、工場で加熱硬化形の塗装をする案件も増えてきたが、まだまだ現場塗装やプレコートメタルの現地加工が多く、日本で要求されるような建築塗装はベトナムでは需要が少ないとのことであったのは残念でした。ただそれ故にまだビジネスチャンスがあるのかとも感じて、楽しい夜は終わりを告げました (写真 10～12)。

4. 最後に

筆者は過去 2 回の海外視察と同様に 3 回目のコーディネート役を務めさせてもらったのですが、過去の視察と比較し、今回は製造現場により特化した視察であったため、参加者一同、いつも以上の質問や議論がなされ、こちらも刺激され、滞在中は息をつく暇がありませんでした (笑)。

また、当該視察に関し、見学させて頂いた関係各



写真 10



写真 11



写真 12

社の方には春節前のお忙しい最中に調整を頂き、コーディネーターとして、そして ABA の専務理事としてこの場をお借りして厚く御礼申し上げます。

非常にタイトなスケジュールの中大変だったと思いますが、視察した皆様が事故も体調不良もなく、無事に視察を終了できたことを大変喜ばしいと思うと同時に、また次の視察を考えるのに頭を悩ませる日々が続くなあ、と思いました (笑)。

粉体塗装、粉体塗料の関連報文、公開特許から見る 技術動向（2016 年後半）

日本パウダーコーティング協同組合 事務局

2016 年度の粉体塗装研究会セミナー（第 4 回～5 回）において「粉体塗装」Volume 42（No.4, No.5）で紹介された粉体塗装、粉体塗料関連の世界最新情報（16 年 5 月～16 年 10 月発行分）は 53 件であった。また同時に紹介された公開特許速報（16 年 5 月～16 年 10 月）は 31 件であり、その内訳は塗装関連 17 件、塗料関連 14 件であった。なお同時期に特許化し特許公報されたものは 21 件（塗装 16 件、塗料 5 件）であった。

紹介された報文要約をもとに内容を 5 分野に分類し、塗装現場で役立つ情報の提供を念頭に報文を選定、サマリー化し記載した。

1. 世界の最新情報（報文）の内容調査と分類

53 報文につき内容別の分類、発表先（国別）などで区分し表 1 に記した。

今回掲載された内外 53 報文の内訳を整理すると以下ようになる。

- (1) 前回の 15 年後半（40 報文）に比べると今回の 53 報文はかなり増加しているが、その前の 14 年後半（49 報文）、13 年後半（51 報文）の水準に戻ったと見るべきであろう。この 53 報文中、国内発表は 32 件と前回と同様約 60% を占め、中では今回塗装機・装置（12 件）関係が多い。海外では今回ドイツ（独国）が 9 件と多く、次いでイギリス（英国）の 5 件、アメリカ（米国）の 4 件と続く。
- (2) 今回も各分野に報文が散らばる傾向にある。
- (3) 塗装機器・装置関連において日本では 2015～16 年に各社から新製品が発表された関係もあり日本だけで 12 件と目立って多い。ちなみに、15 年後半（8 件）、14 年後半（2 件）であった。この所日本における塗装機・装置関連は活発感が見受けられる。
- (4) 塗料・原料・処理関係はこの所出される報文の数が少な目である。ちなみに、15 年後半（12 件）、14 年後半（16 件）である。中でも新規塗料開発の動きが今一つ低調感がある。
- (5) 基本研究や技術総論は結構多く、両方合わせて 21

件で総報文の約 40% を占めている。

2. 塗装現場で役立つ報文の紹介

2.1 粉体塗装の被塗物・被塗物評価・塗装現場関連

- 1) 粉末コーティングは感染を減少させる MO Vol.69, No.10, Page18-19（2015.10）ドイツ

Firma G.Heinemann Medizintechnik 社は、Karl Bubenhofer 社のアンチ微生物粉末ラッカ Polyflex PESSterdur II によってグラム陽性・陰性細菌病原菌の感染の危険を長期にわたって低下させることに成功。液体よりも衝撃や引っかきに強く耐久性は抜群であると記載されている。機能性（抗菌）粉体塗料の例の一つである。

- 2) 標準価格で特注製品 MO Vol.70, No.6, Page14-15（2016.06）ドイツ

ベルギーの Die Firma Kempa Products 社（台所扉、台所家具注文生産会社）は標準価格での販売をモットーとしており、中密度繊維板（MDF）の塗装を操業効率の観点から湿式から粉体塗装に切り替え満足な状態で操業とある。

その他 MO から出されている報文は結構ユニークなことが書かれているようである。No.219.220 に合わせて 9 件見受けられる。

- 3) 粉体塗装における新技術とトレンド OPSTAD Christer Lorentz (Jotun) Asia Pacific Coatings Journal Vol.29, No.2, Page.20-21（2016.04）イギリス
Jotun 社の筆者が粉体塗装の技術革新や市場が直面している変化に対する主な推進力の幾つかを考察している。金属基材の表面処理、良好な塗装機や塗装装置、粉体塗装製品の開発における進展とある。
- 4) 流動浸漬法にて製造される塩ビコーティング鋼管（プレハブ加工管）大久保秀俊（流浸工業）月刊コア No.315, Page.70-72（2016.02.01）日本
久しぶりに流動浸漬法を用いての塩ビコーティング鋼管の紹介記事を見た。予熱による流動浸漬法にて均一でピンホールフリーの膜厚 200 μ 以上の塗膜の形成で、塩酸・硫酸の浸漬テストの結果、ナ

表 1 報文の分類結果

	日本	米国	英国	蘭国	独国	スイス	合計
I 基本研究	6						6
II 粉体塗装・被塗物	3	2			4	2	11
III 塗装機・装置	12						12
IV 塗料・原料・処理	6		2	1			9
V 技術総論	5	2	3		5		15
合計	32	4	5	1	9	2	53

イロン等の従来品と比較して耐薬品性に優れるとある。

2.2 塗装機・塗装装置関連

- 1) 最新荷電技術を搭載した新型静電粉体塗装機「GX8500αβ」と短時間色替えブース「パーカーカラーチェンジオース」 村井浩樹, 関根清志 (日本パーカライジング) 日本パーカライジング技報 No.28, Page 54-57 (2016.01.01) 日本
- 2) 2016 年塗料・塗装技術のトレンドを探索する 新発想の荷電方式を適用した最新の粉体ハンドガンユニット〜デュアル電界方式「EC' Corona-X シリーズ」〜 柳田健三 (旭サナック) 塗装技術 Vol.55, No.1, Page 60-67 (2016.01.01) 日本
同様の報告 塗料・塗装研究発表会講演予稿集、塗装工学、パウダーコーティングに
- 3) 塗装ライン自動化のための課題と将来展望《自動機・レシプロ・ロボット塗装の活用技術》 粉体塗装システムにおける自動化のポイント 渡辺隆 (ホソカワミクロンワグナー) 塗装技術 Vol.55, No.5, Page 84-91 (2016.05.01) 日本
- 4) 塗装ライン自動化のための課題と将来展望《自動機・レシプロ・ロボット塗装の活用技術》 ノードソン粉体塗装最新機器 (HD) シリーズの紹介 増田健一 (ノードソン) 塗装技術 Vol.55, No.5, Page 70-77 (2016.05.01) 日本
1) ~ 4) は 16 年後半に報告された粉体塗装機・塗装設備メーカー各社より新たに出された新製品関係の報告。
- 5) 省エネ 乾燥炉排ガス処理・熱回収システムの開発 沖山雅哉 (沖山製作所) パウダーコーティング Vol.16, No.2, Page 7-10 (2016.04.20) 塗布と塗膜 (2016.05.20) にも掲載
粉体塗装における焼付乾燥炉の有害物除去と排熱回収のために設計導入した排ガス処理・熱回収システムに関しての報告

2.3 塗料関連

- 1) 二層分離型粉体塗料の開発 木口忠弘 (大日本塗料) 塗装工学 Vol.51, No.2, Page 40-49 (2016.02.29) 日本
他関連多数 塗装工学 (北川将司、2015.11.30)、JETI (北川将司、2016.03.16)、防錆管理 (木口忠弘、2016.03.01)
塗膜形成時に下地層 / ポリエステル、上層 / 熱硬化フッ素樹脂の二層を形成する付着性改良二層分離型フッ素樹脂塗料 (パウダーフロン SERA) 関係の報告。
- 2) メーカーは競争市場で成功するために多機能性を追求する KASTNER Jens, RYALL Julian, Asia Pacific Coatings Journal, Vol.29, No.2, Page 22-23 (2016.04) イギリス
筆者がこの地域で技術進歩を推進している日本、韓国、台湾企業に焦点を合わせて粉体塗料を高水準にするアジアでの専門メーカーについて報告している。日本では IPDI ベースの粉体塗料が市場の 44% を占めていることや関西ペイント、日産化学

工業、日本ペイント、KCC 社、Powchem 社 (共に韓国)、Kwo Lin (台湾) の名前が出てくる。

- 3) ナイロンの粉体塗装技術とその新しい展開 井口浩文他 (ダイセルエポニック) 塗布と塗膜 Vol.5, No.3, Page 45-49 (2016.08.20)
ナイロンの粉体塗装技術についての外観を述べると共に、その応用から生まれた金属・樹脂接着技術について解説している。

2.4 その他

- 1) 粉末回収のための効率拡大 MO Vol.69, No.12, Page 30-31 (2015.12) ドイツ
オーストリアの濾過装置関連メーカーの Scheuch 社において、フィルターを組み込んだ新しいサイクロンを商品化。この装置は 97% 以上の回収率を保証するとある。
- 2) 塗料・塗装が果たす製品付加価値の創造技術 第 3 章 参考資料: 塗装工程におけるマスキング 技法の最新動向 マスキングの特徴と採用メリットについて 川村央樹 (ジェー・ティ・エス) 塗装技術 Vol.55, No.6, Page 121-124 (2016.05.27) 日本
マスキングテープの採用メリット、構造、選定のポイントについて説明している。
- 3) 耐熱ラベル「ヒートプルーフ」シリーズ 熱のかかるニッチ分野 (金型・粉体塗装工程) での ID 管理 野崎聖偉 (YS テック) 月刊自動認識 Vol.29, No.5 Page 114-115 (2016.04.10) 日本
YS テック社の耐熱ラベル「ヒートプルーフ」シリーズを使用した高温工程での ID 管理について紹介している。金型の運用 / 資産管理と粉体塗装工程管理への導入例を紹介。

3. まとめ

2016 年 (暦年) の全塗料生産量は 165 万 t、対前年比 100.3% と微増の中、粉体塗料生産量 (熱可塑性粉体塗料を含む) は 3.54 万 t で対前年比 99.6% と微減であった (2015 年の当初発表データは粉体塗料生産量 3.2 万 t であったが昨年 6 月に 3.56 万 t に修正された)。粉体塗料の販売数量は 2015 年 4.77 万 t、2015 年 4.70 万 t と微減であった (2015 年の当初発表データは粉体塗料生産量 4.45 万 t であったが昨年 6 月に 4.77 万 t に修正された)。

全塗料生産量は 2010 年以降若干の振れはあるが 160 万 t 前後で推移し、同様に全塗料販売量は 170 万トン前後で推移している。ここしばらくは同じような状況が続くのではと考えられる。

粉体塗料生産量は 2013 年以降 3.5 ~ 3.8 万 t で推移。2014 年は 3.79 万 t と最高の数値であったが 3 ~ 4 ヶ月待ちというのも良く耳にした。3.5 万トンの現在はそんな 3 ~ 4 ヶ月待ちというのは聞かないのでそれまでの状態に戻ったものと思われる。どちらにしても生産量に関しては頭打ちの感が見受けられる。

販売量の方は 2013 年に 4 万 t を超えたが、2015 年、16 年はほぼ同じでこれまた頭打ちの感が見受けられる。しかし、2014 年までは販売量と生産量の差が約 0.6 万 t であったものが、2015 年には約 1.2 万 t と倍になり、それは 2016 年も続いた。先にも書いたように 2014 年

には塗料待ち3～4ヶ月ということもあり、これが一因となり以降海外の方からの塗料の輸入量が増えたのではと考えられる。

このような中報文・特許速報・特許公報の方に戻ると、比較的塗装機・塗装設備関連のものが多く見受けられる。塗料関連はプリミド硬化型のポリエステル系の上市が一段落したこともあり比較的少ない中、大日本塗料(株)のポリエステルとフッ素樹脂のハイブリッド型塗料関係の報文が目立つ時期でもあった。

特許速報では全31件のうち、富士ゼロックス(株)関係が6件と多く、次に旭サナック(株)関連が4件と目立った。他にパウダー協関係では旭硝子(株)3件、

関西ペイント(株)2件、神東塗料1件、トップ工業(株)1件、(株)三王1件であった。また、管体製造方法の分野でクボタ(株)関係が4件と目立つ存在であった。

特許公報では全21件のうち、旭サナック(株)が5件と多く、パウダー協関係では大日本塗料(株)2件、旭硝子(株)1件であった。

ここしばらく粉体塗料・塗装に関しては一時期に比べると静かな雰囲気です。塗料関係者、塗装機・塗装設備関係者にもう一段高みに向かって更なる改良・開発を期待致します。



日本パウダーコーティング協同組合

〒108-0014 東京都港区 5 - 31- 1 6 Y C Cビル 9 F

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

E-Mail: japca@powder-coating.or.jp

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



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



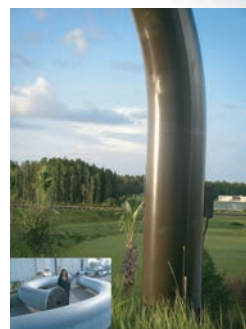
Shanghai Yuyuan Hotel



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に提供させていただいております。

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

岡毛支店/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
GX8500 α β シリーズ

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



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！

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

**PARKER
IONICS**



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 : 047-434-5081

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



〒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



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

DNT
DAI NIPPON TORYO

大日本塗料株式会社

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/>
塗料相談室フリーダイヤル 0120-98-1716