

(株)フジコー若松響工場にみる 光触媒コーティング技術

■『鉄鋼』『環境』『介護』を柱に 挑戦する「溶接・溶射のフジコー」

(株)フジコー（本社・北九州市戸畑区中原西2-18-12、山本厚生社長）は今年4月、同社環境事業の主力工場として、北九州市若松区響町に若松響工場を竣工した。同工場では新事業として取り組む光触媒関連製品を量産する。

1952（昭和27）年、独創的な「鋳型修理法」の開発により創業した同社は、以来、技術開発型企業として「CPCプロセス」に代表されるようなオリジナリティの高い技術・製品を追求し、溶接・溶射・特殊鋳造などのハードフェーシング技術を中核とした事業を展開。現在では200件を超える特許技術を有し、「溶接・溶射のフジコー」として確固たる地位を築いている。

昨年60周年を迎えた同社は、「事業基盤強化&前進」を基本コンセプトに『鉄鋼』『環境』『介護』を事業の柱とする新中期3ヵ年経営計画を策定。次代に向けて新たなスタートを切った。

今回完工した若松響工場は環境事業の主力工場として、同社が長年に亘り培ってきた溶射技術と、その技術から生まれた、全く新しいハイブリッド光触媒技術



▲フジコー若松響工場

『MaSSC』を活用することで、一般および産業界向けの空気清浄機や建設用資材、バイオクリーン環境システム等の各種光触媒関連製品を生産する。同工場はこれまでの「B to B」という同社ビジネススタイルに加え、「B to C」という新しいビジネス領域へと拡大させる一大製造拠点となる。

■最新設備による高効率生産と、 環境に配慮した作業空間を実現

北九州市の北端、玄界灘に隣接する人工造成地の響灘地区は、同市が推進するエコタウン事業の中核エリア。近年、響灘臨海工業団地として整備・造成が進められ、様々な環境・エコ企業の集積が進んでいる。同工業団地の一角に位置するフジコー若松響工場は敷地面積1万500㎡を有し、最新鋭設備を導入し生産効率を高めるとともに、壁面採光や省エネ型工場灯（無電極ランプ）、洗浄・冷却水再生・循環システムなどを積極的に導入、徹底した環境配慮型工場となっている。

工場内は4つの作業エリアに分かれ、空気清浄機の心臓部と言えるフィルター部を製造する「アルミフィルター製造エリア」、フィルターやタイル表面に光触媒をコーティングする「溶射皮膜製造エリア」、そして「評価試験・組立エリア」と「保管倉庫エリア」からなる。

アルミフィルター製造エリアでは、アルミ溶解・紡糸ラインにより、アルミインゴットの溶解から極細アルミ繊維の成形、紡糸までの工程を完全自動化。ここで極細繊維を均一に集積させたアルミ不織布を作製した後、圧延装置でエキスパンドメタルとアルミ不織布とを一体化させフィルターとして必要な開孔率調整や強度アップなどを図る。最後にフィルターサイズに応じて切断およびスポット溶接を行い、次工程の溶射皮膜製造エリアへと送られる。

溶射皮膜製造エリアでは、独自開発した自動溶射装置により、高品質・高効率な光触媒コーティングを行う。

特にタイル製造工程では溶射施工後、タイル表面を均一かつ安定的な皮膜に仕上げるため自動洗浄されるが、ここで使用される洗浄水や冷却水は循環・再生システム(100%回収・ろ過)によりゼロ・エミッションを目指している。

さらに空気清浄機の組立室でも入口にエアシャワーを設け、埃を持ちこまない仕組みにするとともに、床には静電気防止シートを貼るなど、徹底したクリーンな作業環境を確立している。

一方、同工場で特に注目されるのが、細菌・ウイルスと VOC ガスの減退除去試験が行えるバイオクリーンルームだ。同ルームは 25m² (畳 6 畳) の「空間評価ブース」と、菌・ガスの注入やデータ採取・分析を行う「前室」で構成され、各種計測・記録機器はルーム内で一体的に稼働する。

通常のクリーンルームは目的ごとに「細菌・ウイルスの試験」「VOC ガスの試験」に特化しているが、若松響灘工場のクリーンルームは、どちらの試験にも対応できるよう、温度湿度の調整機能清浄度の変更など、最適な設備を整えることで多目的な試験を可能としている。特に空間シミュレーション技術との融合による、バイオエ

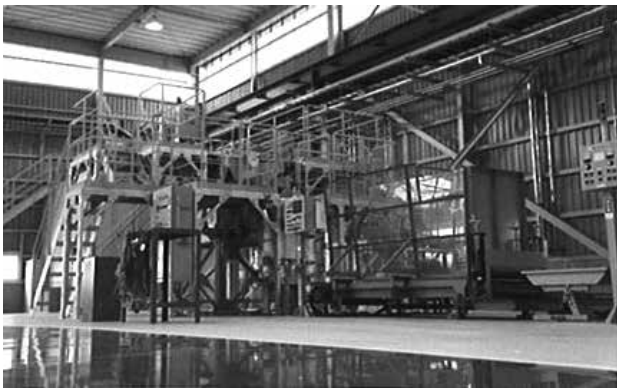
アロゾル(菌など)の浮遊シミュレーションは世界でも例が無く、これらの試験を行える実証設備は極めて貴重なものと言え、今後、この施設を利用した様々な研究やデータ分析・解析に大きな期待が寄せられる。

光触媒関連製品の量産化に向け最新設備による高効率生産体制と、環境に配慮した作業空間を実現した若松響工場。今後の整備増強を視野に入れ、十分なスペースも確保している。

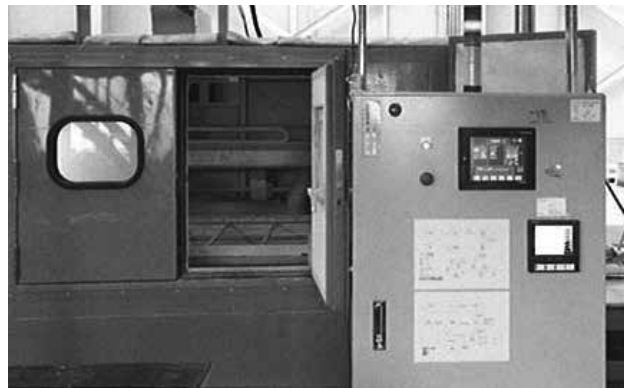
また工場内のトイレは衛生面の確保と製品 PR を兼ね、同社の光触媒製品である空気清浄機『MaSSC クリーン』および床や壁、天井には光触媒消臭殺菌タイル『MaSSC シールド』を設置。「光触媒体験トイレ」として、来訪客が同社の光触媒技術(MaSSC 技術)を実感できるようにするなど、ショールーム機能も果たしている。

■ 独自技術で高性能光触媒コーティングを可能に

光触媒は、太陽や蛍光灯などの光が当たると、その表面で強力な酸化力が生まれ、接触してくる有機化合物や細菌などの有害物質を除去することができる環境浄化材料。この触媒作用によって発生する活性酸素が有害物質



▲アルミ溶解・紡糸ライン



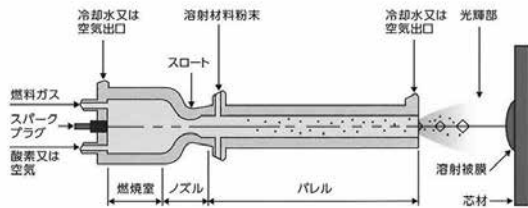
▲自動溶射装置



▲バイオ・クリーンルーム

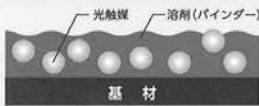


▲光触媒体験トイレ



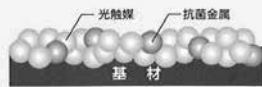
従来の溶剤使用

光触媒を溶剤に混ぜて使うため、光触媒が溶剤に埋もれて反応する量が少ない。



フジコーの「高速フレイム溶射」

溶射の衝撃で、基材に食い込んで密着させるため、溶剤を使う必要がなく、高密度な光触媒の被膜が形成できる。



▲HVIFの概念図



▲MaSSCスクリーンシリーズ

や汚れ、臭いを二酸化炭素と水に「酸化分解」するため、大気浄化や脱臭、浄水、抗菌、防汚に効果的とされている。

従来の光触媒は、液体のバインダー（溶剤）に混ぜて、基材にコーティングするのが一般的。しかし、ここでは光触媒が溶剤に埋もれてしまい、触媒反応する量が少なくなり、本来、光触媒が有する性能を完全に引き出すことが難しかった。これまでも様々な光触媒に関するコーティング技術の研究が進められ、また溶射技術を活用した皮膜形成の研究開発も行われてきたが、実用化へのハードルは高かった。中でも「高温領域に弱い」という光触媒の特性が大きなネックとなっていた。

技術開発型企業として溶接・溶射・特殊製造などの表面処理技術（ハードフェーシング技術）で長年の実績と経験、ノウハウを有するフジコーは、2001年、「より高い密着性の追求」をテーマに北九州市の公的支援金を活用し、省エネルギー型超音速溶射装置を開発。高い密着強度を有する、独自の成膜技術を確立した。

同社が開発した高速フレイム溶射（HVIF）は、溶射材料が完全に溶けずに基材に積層することが特徴。音速の2倍の速さで、かつ高温になる前に基材に溶射材料を吹き付けるため、あたかも突き刺さるように積層し皮膜を形成する。このため、密度の高い皮膜となり、従来溶射法の欠点であった積層ムラが発生しない。

この装置を用い、同社は、当時、九州工大や北九州市立大学、福岡県工業技術センター等が積極的に研究開発を進めていた光触媒材料や殺菌効果検証、脱臭効果検証などの共同研究に着手。光触媒と金属材料との複合化により、高殺菌性能を有する高機能・高耐久・高密着の光触媒成膜に成功。基材の表面を高密度でほぼ100%に近い光触媒で被うことができ、光触媒反応を大幅にアップさせる技術を確立した。

具体的には、通常の高速フレイム溶射ではパネル先端フレイム温度は1600℃、粒子温度は800℃度以上となるが、独自のHVIF技術および制御技術によりパネル先端フレイム温度を1000℃以下・粒子温度800℃以下の低温溶射を実現。同時に毎秒1000mの超高速燃焼炎と光触媒材料の粒度調整や配合比率など、現場の生産技術力を駆使することで、光触媒の溶融による性能変化を抑え高性能を維持したまま、高い密着力による耐久性と効果の持続性を大幅に向上させた。これらの研究開発により同社は、第1回ものづくり日本大賞・優秀賞（フレイム温度制御可能な超精密超密着溶射技術・2005年）と第4回同賞・特別賞（高殺菌・消臭分解機能製品の開発・2012年）を受賞。実用化への大きな足跡を残した。

■「B to B」から「B to C」へ、ビジネス領域の拡大へ

現在、同社では光触媒の高い殺菌性能を活かした空気消臭殺菌装置『MaSSC クリーン』および消臭殺菌タイル『MaSSC シールド』を製品化している。

『MaSSC クリーン』は極細アルミ光触媒フィルター構造と紫外線ランプ内蔵で、常に高い消臭・殺菌・VOC分解などに効果を発揮する。車載用の小型・コンパクト機から家庭用、ダクト内蔵型、業務用の大型モデルまで幅広く製品ラインナップし、空気感染が気になる病院・介護施設や学校、一般家庭などで高い評価を得ている。

特に回転率の高いホテルでは次の客を招き入れるため、短時間で清掃しなければならないが、その折、独特の臭い・残り香が大きな問題となっていた。室内清掃用に業務用としてMaSSC クリーンを導入した博多の某ホテルでは、その消臭効果を高く評価。清掃業務の短時間化、効率化に大きく貢献しているそうだ。



▲MaSSCシールド

一方、『MaSSC シールド』は室内光でも高い消臭・殺菌性能を発揮する建設用資材。溶射による高密着性で耐久性が高く、床材として使用しても効果が長期間持続するため、臭いや雑菌が気になる公共トイレ床や厨房床などに最適で、既に地元の北九州の区役所トイレや北九州モノレール平和通駅の構内トイレをはじめ、各地の駅舎や学校、病院、介護施設などで多数採用されている。特に同社が手掛ける介護施設・新フジケアの床材に全面適用したほか、口蹄疫対策として宮崎大学と共同で進めて

きた豚舎への実証実験でも「病原となる菌やウイルスを99.9%撃退した」という実証データが発表され、その効力の高さを示した。

これら同社の光触媒に関連する取り組みや製品・技術は、去る6月23日、TBSテレビ系のテレビ番組『夢の扉』で全国放映され大きな反響を呼んだ。以来、大手企業や工場はもちろん、一般消費者からの問い合わせが殺到しているようで、これまで「B to B」一辺倒だった同社のビジネススタイルを、「B to C」の世界へと広げる第一歩となった。

以前、同社・山本社長は本誌インタビューに対し「溶接や溶射は成熟技術と言われているが決してそうではない。常に技術水準を高め、技術開発に注力することで新たな可能性、事業展開が見えてくる。技術開発、改良を重ねることで、成熟技術も必ず新しい技術となり、横展開の広がりでも新たな事業を生み出すと確信している。当社はこれからも創業者・山本秀祐のDNAを守り続けることで研究開発型の創造企業で在り続ける」と語った。

光触媒技術・ビジネスは、まさにその言葉を具現化したものの一つと言え、同社社訓の一つである“常に夢と計画性を持ち、人生意気に成すべし”を行動で示した取り組みと言えよう。次代に向けてフジコーの「夢の扉」が確実に開かれようとしている。