

電着塗装の概要

1. 塗装のイメージ

工場内での塗装というと、そのイメージはスプレーガンで吹き付けする噴霧塗装をイメージする方が多いかもしれません。しかしながら、電着塗装は噴霧する塗装とは全く異なる塗装方法です。その方法は、塗料槽に対象物を沈め電気を流して塗料を付着させるものです。

これは、電気めっきやアルマイトに設備構成とイメージが似ています。表面処理の分類としては、湿式プロセスの部類に入ります。



写真1. 電着の塗料槽の様子

2. 電着塗装の原理

塗料槽に被塗装物を浸漬し、これに直流電流を通じると電気泳動により被塗装物に塗膜を析出させます。その後、乾燥硬化させて成膜させます。ちなみに塗料は、環境にもやさしい導電性のある水溶性塗料です。設計図面に記載される一般的な膜厚は、15～20 μm 程度です。

カチオン電着塗装は、電極が陽極、被塗物が陰極

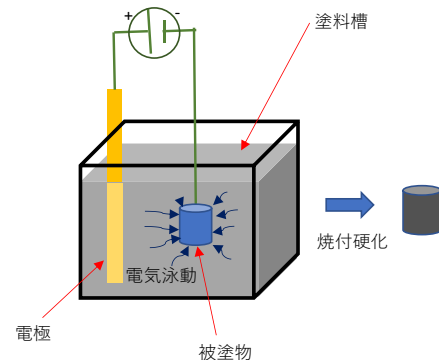


図1.カチオン電着塗装の原理

3. 電着塗装の特徴

複雑な形状のものでも1回の塗装で均一な塗装が可能です。この上から他の塗装を行えば、さらに防錆効果が上がり、装飾性・機能性も付加できます。市場では自動車の車体の塗装が代表例です。カチオン電着塗装が、車体の下塗り用途で、ほぼ採用されています。電着塗装の設備はライン化により量産性も良いです。

短所としては、何トンもの塗料が入る大きさの塗料槽を管理・運用することから、色替えが困難なことにあります。さらに、一度塗装したものは絶縁性があるため、その上から電着塗装はできません。再塗装する場合は、塗装剥離処理をして素地に戻す必要があります。

これら特徴を踏まえると、電着塗装はメーカーの工場の



写真2. 電着塗装した部品

専用ラインで自動車や配電盤などの下塗り用途や、業者によるブラケットなどの部品塗装で採用されています。

(有)小柳塗工所では、小部品を対象に特化して黒色の専用ラインを保持しています。

4. 小柳塗装のカチオン電着はここが違う！

弊社では、カチオン電着塗装を扱って30年あまり、様々なお客様のニーズとご要望にお応えしてきました。客観的な事実として述べさせていただきます。

(1) 都内近郊で数少ないカチオン電着ラインを持つ塗装業者

東京都内近郊は、工場が減りマンションなど住宅が多く立ち並んでいます。産業構造の変化で量産品は海外、もしくは地方の大規模工場へと仕事が流れてしまったのは事実です。

そのような中でも、多品種少量・高品質・高難度、その都度考えて対応する特注品の仕事は存在します。町工場の規模だからできる仕事、ちょっとした仕事。そのようなニーズにお応えしています。

(2) 多くの電着塗装を扱う業者と設備構成と異なる。

お客様にとって、発注した最終製品が満足できれば、どんな設備構成であろうとあまり関係のない話でしょう。ある意味、塗装業者の都合です。

カチオン電着塗装を導入している多くの事業者のラインは、前処理から電着塗装、乾燥まで一連化していることが多いです。

しかし、小柳塗工所の電着塗装ラインは、前処理ラインと電着塗装ラインが別工程です。作業効率という点で、ひと手間かかっております。しかも前処理ラインでは、一旦乾燥までしています。前処理ラインが別というのは、溶剤系の塗装ラインにもこの前処理ラインを使用することが、そもそもの理由です。

逆にここに差別化があります。前処理は、塗装時間に比べて短時間で済むこと、部品はある程度、治具に掛けてためておき、一気に前処理し、その後に電着塗装が可能になります。無駄な動きが少なく済んでいます。また、一旦前処理で乾燥させることで、電着塗装の塗料槽に前処理残分・雑イオンの持ち込みが少なく済みます。これは、仕上がりの良さに貢献しています。凝集物の発生する率が少なく、仕上がりも良好です。

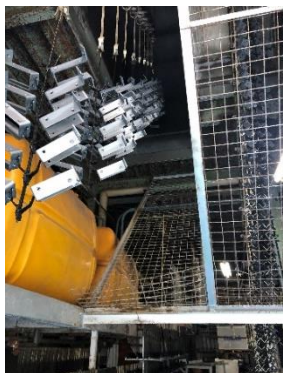


写真3.前処理ライン (乾燥炉へ)



写真4.カチオン電着ライン1

5. ところでカチオンてなんだ？

カチオンとは陽イオンを意味します。ちなみに陰イオンは、アニオンです。

カチオン電着塗装は、電極を陽極にする電着塗装を示しています。カチオン電着とアニオン電着の違いは、素材対応と防錆性能にも表れています。

動向としては、カチオン電着は鉄が主体で前処理はリン酸塩を採用、アニオン電着はアルミニウムが主体で、前処理はクロメート系処理、あるいはアルマイトの仕上げに使用されます。

カチオン電着は塗料にエポキシ樹脂を使うと防錆性能に優れ、アニオン電着は、アクリル樹脂を使用しクリアーや色彩性および耐候性の面で有利です。アルミサッシのアルマイト処理の最終仕上げはクリアーで採用されています。

カチオン・アニオンという用語は、電着塗装以外では、純水機等で使用するイオン交換樹脂でも使われています。

表1. カチオンとアニオン

用語	意味	電着塗装での使い方	塗料のpH
カチオン	陽イオン	電極が陽極、被塗物が陰極	酸性
アニオン	陰イオン	電極が陰極、被塗物が陽極	アルカリ性

6. カチオン電着塗装の検討の際に注意して頂きたいこと。(各社共通)

カチオン電着を検討、採用する際には次のことを設計上考慮する必要があります。

エポキシ樹脂系のカチオン電着では、防錆性能に優れる反面、耐候性（紫外線に弱い）ことが挙げられます。

エポキシ樹脂塗料は、金属素材との密着性に優れという点で、カチオン電着塗装だけでなく、他の塗装でも下塗りとして採用され密着性と防錆性能の向上にも寄与します。その反面、エポキシ樹脂は紫外線に弱い性質があり、紫外線に晒されるとチョーキングと呼ばれる現象を起こします。チョーキングとは、黒板にチョークで字を書くような感じに劣化する現象です。

そのため、電着塗装の採用の際は「何に使うか」「どんな使用環境で使うか」が重要になります。



写真5.チョーキングした外壁

7. おわりに

電着塗装に関して、長所・短所を明らかにさせていただきました。

実は、過去に何度か経験したことがあります。外装用途で使用するにも関わらず、「カチオ

ン電着で」というご依頼がありました。後にトラブルになることを避けるため、「耐候性に弱いですよ。先方に確認してくださいね。」とお伝えしてきました。

それでも「依頼主が良いと言っているんだから...。」とのことでお受けし、後でその先のユーザー側でトラブルになったことがあります。

そのような事態は、仕事をさせていただく側も本意ではありません。

是非とも、ご理解ご承知の上、本文をお役に立てていただければ幸いです。

長文をお読み頂きありがとうございました。

(有)小柳塗工所
代表取締役 小柳拓央
技術士(金属部門・総合技術監理部門)