

13

アルミニウム表面の電着塗装に於ける沈降分離処理

(株)ファインクレイ 古野 伸夫

キーワード〔電着塗装、沈降分離、塗装異常、沈降ブツ、イオン交換処理〕

1. 緒言

環境保全、特に産業廃棄物の適正処理、本質的な削減の研究と具体的取組が今日の緊急技術課題と考え、アルミニウム表面の電着塗装システムに於ける電着浴液の沈降分離精製処理を検討して、合理的な劣化対策装置を開発する。

2. 実験方法

2.1 沈降分離分級機の試作

濾過分離と沈降分離を比較検討する為の機器を特別に設計し、試作した。

(1)装置の概略図

基本構造は遠心濾過機器に属する。濾過布袋を用いる濾過分離では、濾布が次第に閉塞し、分級できない。

(2)開発の特徴；濾過袋の代わりに薄いプラスチック袋を用いると、実質的に有効な沈降分離ができた。

3. 結果及び考察

3.1 沈降物の粒度の解析と制御

遠心機の回転円筒の半径を r (m)、回転数を n (rpm) とすると、沈降の加速倍率 $G = 0.00112 \cdot r \cdot n^2$ となるが、この式で粒度設計はできない。回転円筒を溢れ出る処理液流量 Q (m^3/h) の時に捕捉される粒子のストークス径の最大値 D (μm) は、 $D^2 = k^2 \cdot r^{-3} \cdot n^{-2} \cdot Q$ となる事を解明した。¹⁾

計算し易くするため、 $20 \mu m$ 粒子の沈降速度を $1m/h(17mm/min)$ と決めると、 $D^2 = 338^2 \cdot r^{-3} \cdot n^{-2} \cdot Q$ となる。

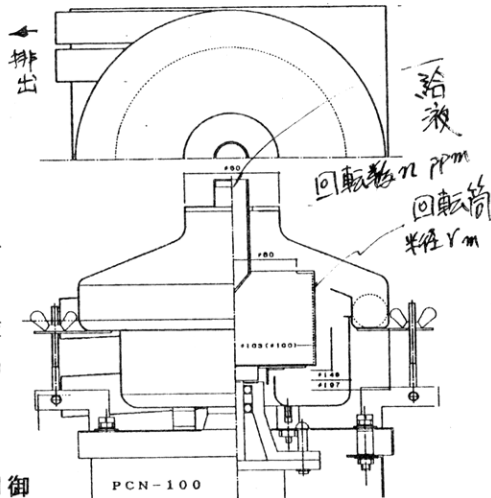
3.2 沈降物の解析

沈降物は全量を取り出せて正確に秤量、分析でき、異物の性状を的確に掌握できた。艶消し機能素材の解明、光沢不良原因の異物の解明に役立った。

某塗料 $20 l$ の試料を分級粒度 $5 \mu m$ (沈降速度 $1.0mm/min$) で分級処理試験した結果、 $15g$ の沈降物が採取でき、その外観観察でその組成が概略判別できた。改善された塗膜外観と対応させて、塗膜異常原因が的確に判断できた。

325 マッシュ (約 $50 \mu m$) 篩い残さが 0.1% 以下を合格としている現在の塗料規格では、試料 $1 l$ に含まれる $1kg \times 0.1\% = 1g$ の異物は商取引上問題にしない。

N o b u o F u r u n o



3. 3 塗装異常の観察

塗料は膜形成要素としての樹脂と着色その他の機能付与のための粒子（顔料）を主とし、秘匿される様々な添加剤から構成される。本報告ではこうした詳細に係わらず、眼で見える異物を議論の対象にするので塗料品種を特定（開示）せずに塗装工程で普遍的に実施できる精製方法を検討した。色ムラ、光沢不足、白ボケ、ヘコミ、ハジキ、ブツといった塗装異常は視覚と触覚に基づく現象である。視覚と触覚の識別限界5 μm の沈降速度を1.0mm/minとして、これ以上の沈降速度の異物（形、密度、不問）の除去対策を実現できた。

①捕捉された異物を観察すると、塗料用樹脂合成工程で発生するゲルであるか、艶消しまたは着色塗料それぞれの機能粒子の分散不良に基づく異物かの概略は肉眼で識別でき、この異物に係わる塗装異常も明白になった。

濾材の適正な選択と適正更新（廃棄；業者一任）で異常は解消されるが、廃棄コストが高騰するにつれて沈降分級機器が必要とされるであろう。

②塗装浴液は沈降分離しないように絶えず攪拌されているが、攪拌の死角に沈降堆積する。この堆積に伴うトラブルとこの清掃コストが高騰するにつれて沈降分級機器が必要とされるだろう。

③塗装液のカチオン交換処理の特定条件がアルミ電着塗装の特許技術であった。交換カラムには濾過機能があり、交換樹脂の再生工程で捕捉物（スラッジ等）が排除される精製効果は絶妙であるが交換樹脂そのものを更新廃却することによって、塗料中の異物を排除する効果は不合理極まりない。まずはイオン交換処理工程前に、異物除去を徹底するべきである。粘りついた樹脂を洗浄するために塩基性物質を使用する応急処置が更なる禍根を残している。

塗料樹脂品質の根本的改善もしくは出荷前の精製を強化する事が望ましい。

4. 結 論

①アルミ用電着塗料に於ける塗料状態の認識として、エマルション／サスペンションの境界の制御設計に関連する塗料用樹脂合成に於ける不具合（0.1%＝1000ppm以下の合成ゲル及び分散不良ブツ）に端を発する異常が目立った。

②塗装の意匠性を高めるため、艶消、着色機能を発揮させる粒子の粒度に対する認識が高まるにつれて、今回開発の沈降分級機器が必要になるであろう。

③アルミ用電着塗装は自動車用電着塗装に比べて、有機溶剤の大気拡散や産業廃棄物発生を容認した更新廃棄工程が多い。廃棄物処理を第三者に一任して〔適正処理した〕としたツケとして、社会問題となった廃棄物の山を再処理せねばならない事態になるかもしれない。廃棄物ゼロをめざした企業が高機能の品質管理を徹底し、大幅なコストダウンを達成して限りなく成長するであろう。

④アルミ電着塗装の異常の多くは、沈降物関連対策において電着塗装のつきまわり性に対する配慮の欠落に起因すると思われるものが目立った。

参考文献 1) 古野伸夫 粉体工学会誌 32、644(1995)

(6月2日受理)