

第 131 回 CIS パートナー会議事録(一般様用)

開催日時 2023 年 3 月 26 日 (日)13 時 ~ 16 時

講 師 竹内 学 様

テーマ 静電粉体塗装のブラシアップ - その 2 -

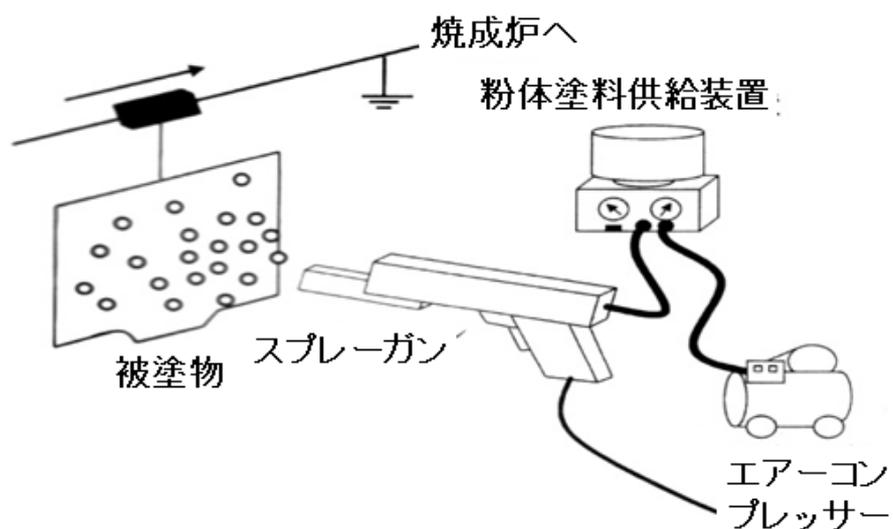
静電粉体塗装のブラシアップ その2

竹内 学



会議風景

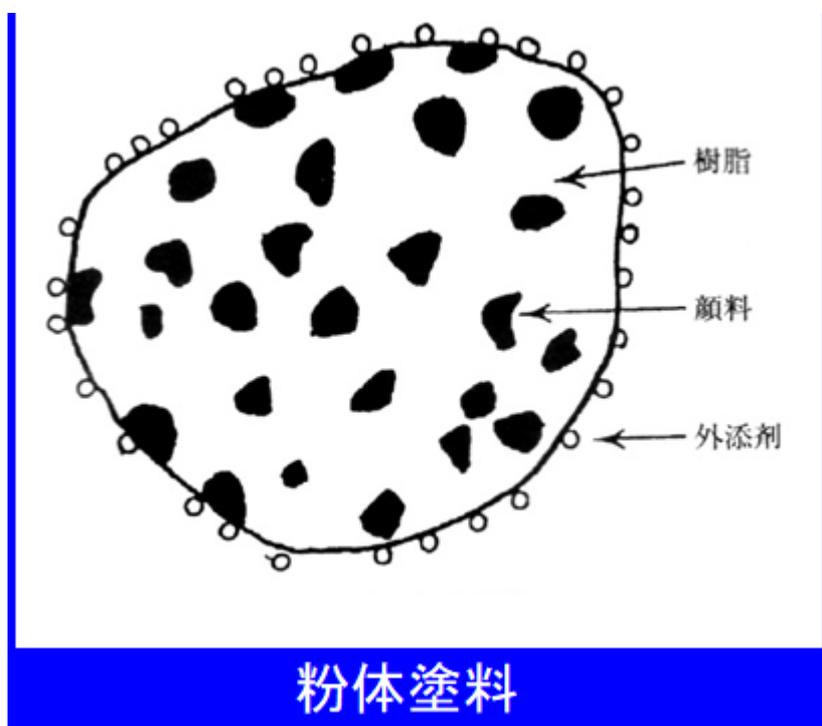
1 静電塗装のおさらい:



ステップ 1:
スプレーガンの内部に空送された粉体塗料はコロナ放電によりマイナスに帯電した粒子としてワークに付着する。
ステップ 2:
静電気力で付着した粉体塗料は加熱溶融されてワークに強固に塗装される。

T=27:50

2 粉体塗料



粉体塗料は、1) 色を決定づける顔料、2) ワークに溶融固着させるための樹脂、3) 作業中に流動性を高める外添剤からできている。

3 粉体塗装の長所と短所

T=31:43

3-1 粉体塗装の長所

1. シンナー、トルエン、キシレンといった有機溶剤(VOC)を使用しないため、大気汚染、臭気、引火性などを回避できる
2. 1回の塗装で厚い、高性能塗膜の形成が可能(強度、耐薬品性、耐食性、耐候性)
3. オーバースプレーされた(被塗物に付着しなかった)粉体塗料を回収、再利用できる
4. 塗装ラインの自動化に適する
5. 有機溶剤に溶解し難い高分子量の樹脂も粉体塗料に使用できる

3-2 粉体塗装の短所

1. 塗膜の表面平滑性が十分でない
2. 調色、色替が簡単でない 粉体塗料では調色はほとんど無理。
3. 薄い塗膜、美粧性塗膜の形成が不得意
4. 焼付け温度が高い
5. 現場施工に不向き

静電塗装についての質問: ChatGPT の反応例

静電粉体塗装

静電粉体塗装とは、粉末状の塗料を静電気を利用して被塗体に吸着させ、固化する塗装方法です。一般的に金属製品の塗装に使用されます。

静電気を利用することで、粉末状の塗料が被塗体の表面に均一に吸着しやすくなります。塗料が電荷を帯びているため、被塗体には反対の電荷を帯びた電極を近づけることで、塗料が被塗体に引きつけられます。この方法により、塗料の飛散を抑え、高い塗装効率を実現することができます。

静電粉体塗装は、環境負荷が少なく、塗装後に塗料の余りを回収することができるため、省エネルギーかつ経済的な塗装方法としても注目されています。また、塗装面の耐久性や耐薬品性に優れるため、自動車や建築資材など、幅広い分野で利用されています。

ChatGPT

粉体塗料についての質問: ChatGPT の反応例

粉体塗料

粉体塗料とは、粒子状の塗料のことで、溶剤を使わずに塗料として使用することができます。主に金属部品や建築資材などに使用されます。

粉体塗料は、一般的な液状の塗料に比べて環境に優しく、爆発性が低く、塗装効率が高いなどの特徴があります。また、高温で焼き付けることによって、塗料の粒子が融合し、非常に硬く、耐久性が高い塗膜を形成することができます。

粉体塗料は、ポリエステル、エポキシ、アクリル樹脂、ウレタン樹脂などの様々な種類があります。また、色や光沢度、耐熱性、耐薬品性などの性能も異なります。これらの性能に応じて、適切な粉体塗料を選択することが重要です。

粉体塗料は、静電粉体塗装、フルードベッド塗装、エレクトロスタティックコーティングなどの方法で塗装されます。これらの塗装方法によって、被塗体の形状や大きさに合わせた塗装が可能です。



ChatGPT

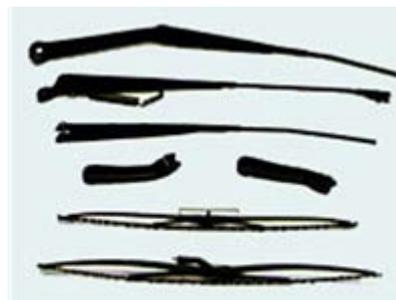
記述はほぼ正確、用途や粉体塗料の材料についても合理的な記載が有る。(竹内様).

4 粉体塗料の使われている例:

粉体塗装のメリットである、焼き付けて強固な塗膜は自動車の部品に適応されている。



ホイール



ワイパー

4-3 アルミホイールの自動塗装
道路資材



道路標識



ガードレール

4-4-2 家庭製品の例(続き)

道路資材



かご



自転車とかご

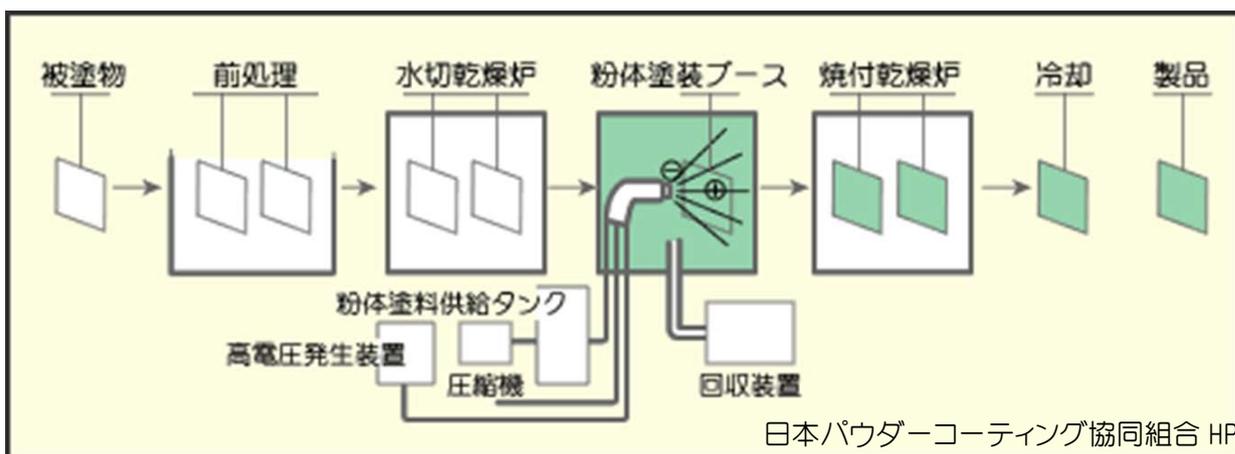
家庭用品

日本パウダーコーティング協同組合HP

かごのようなワークには、粉体塗装が一番向いている。一般の塗装法では70%は通り抜けてウエストになるが、粉体塗装の場合は利用しなかった粉体塗料は回収され殆ど全部再利用できるのでとても利用効率が良い。

大型機械では、作業中に機械的なダメージを受けやすく、強靱な塗装面が要求される。

5 粉体塗装—静電スプレー法

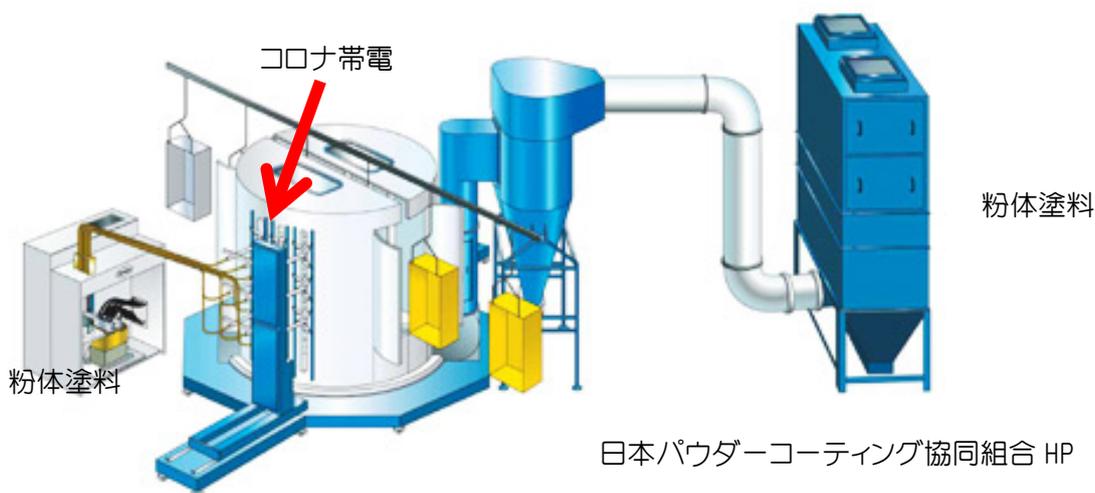


日本パウダーコーティング協同組合 HP

前処理: 油分を取り去る

コロナ放電タイプ(摩擦帯電法もある)

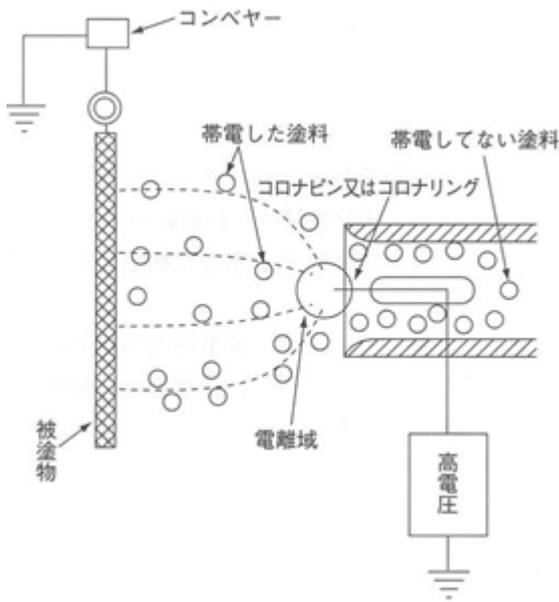
5-1 静電粉体塗装システム



日本パウダーコーティング協同組合 HP

6 コロナ帯電方式スプレーガン:

一番多く使われている、静電スプレー法に使われる「コロナ帯電スプレーガン」は次のとおりである。



日本パウダーコーティング協同組合編:粉体塗装技術要覧第 3 版、p.68 (塗料報知新聞社、2005)

-30KV のかかっているコロナピンは放電により電離域ができている。この領域を粉体塗料が通過するときにマイナス帯電する。

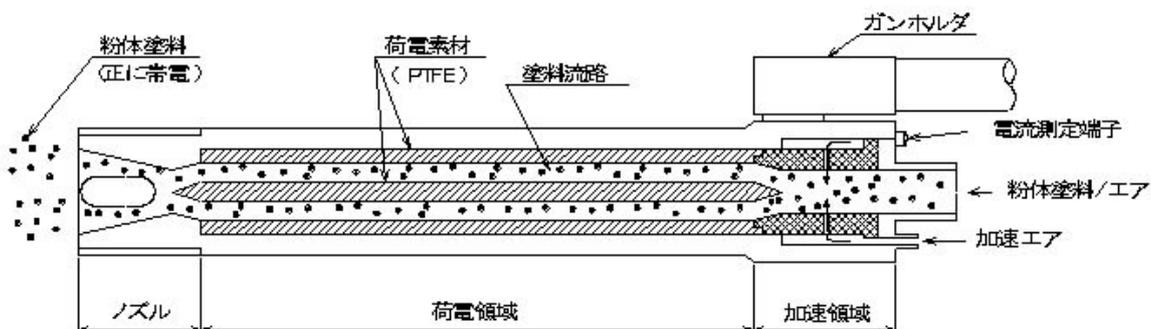
このマイナス帯電した粉体塗料は、空送及び電気力線に沿ってワークに引きつけられる。

ワークに付着した粉体塗料は、この後の焼き付け工程まで、安定して付着している。



7 電荷制御剤 (CCA) の応用

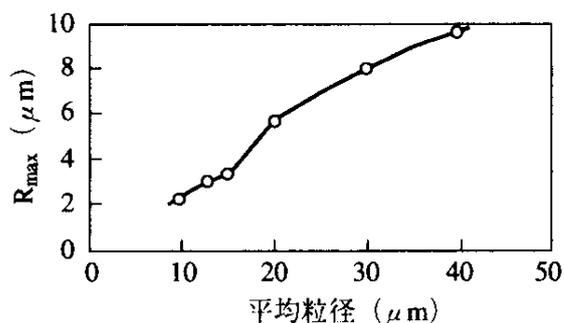
摩擦帯電ガン(トリボガンとも言われる): 柳田建三: 粒子帯電制御研究会講演資料(2010.8.30)



図の右から粉体塗料が空送され、PTFE で作られている内壁と摩擦し帯電する。帯電傾向から塗料は+帯電する。

8 トナー微粒子化・製造法

昔は粒子径数十 μm ぐらいだったが、現在は 20~30 μm ぐらいと表面を平滑化の目的で微粒子化が進んだ。
微粒子化の一例:



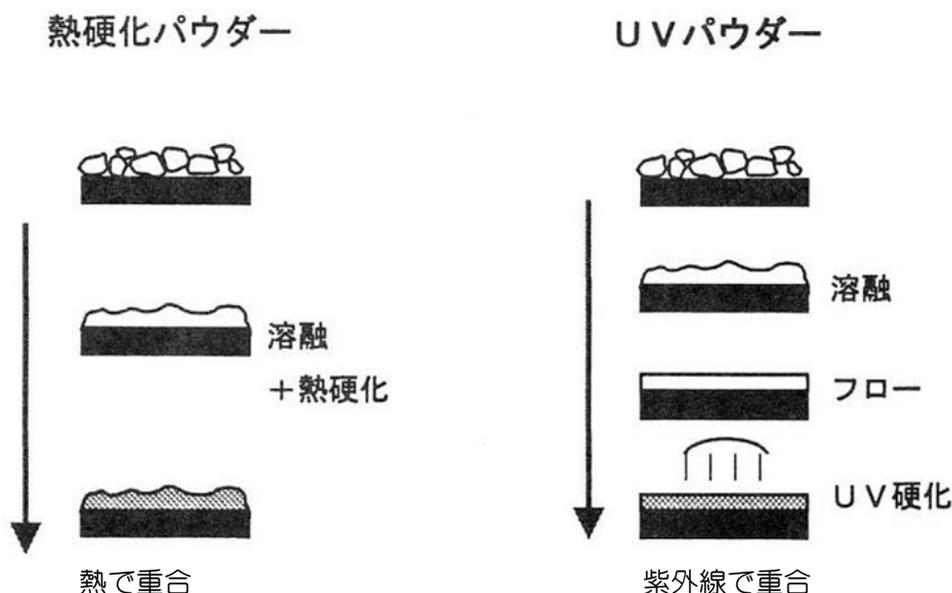
青島二郎:粉体塗装、22, [3] (1996) 41

図 3 塗膜の表面粗度の粉体塗料 (アクリル) の平均粒径依存性

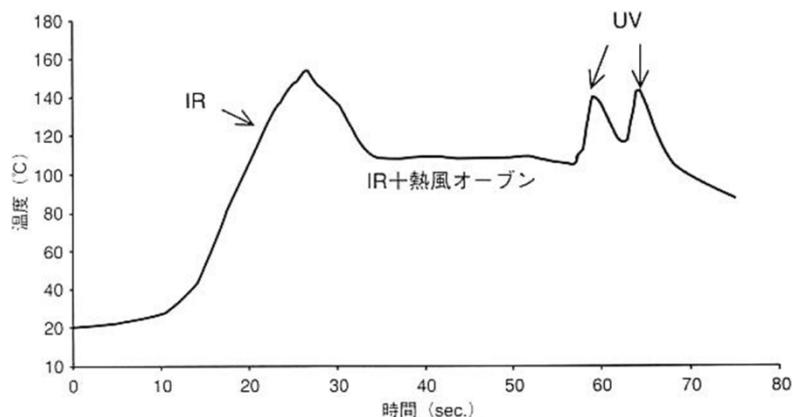
図の示すように、平均粒径 10 μm を使用すると、表面平滑は R_{max} 2 μm が得られる普通の液体塗料と同程度の平滑性が得られる。一方、平均粒径 40 μm を使用すると、表面平滑は R_{max} 10 μm と少し荒くなる。従って、微粒子の粉体塗料が好まれている。しかし、微粒子の粉体塗料は作るのが難しくなるうえに、塗装も難しくなる。粉体塗料の粒子が小さいほど、タンクから移送するのが難しくなってくる。さらに、スプレーガンから空送飛翔する粉体塗料がワークに届きにくくなる(塗装設備も改良が必要)。

- * 微粒子塗料の利点: 平均粒径 50 μm の粉体塗料使用時では、色の違う粉体塗料の調色は出来なかったが、平均粒径 10 μm の粉体塗料を使用する場合には、例えば白い塗料と赤い塗料を混ぜて使いピンクの塗装ができ、7 調色が可能になる……大きなメリット。
- * 現在、約 40 種類の微粒子粉体塗料を準備して、粉体塗料を混ぜることにより望みの色の粉体塗料を作る、調色によるドライブレンドができるようになった。
CF:液体塗料の場合は粒子が小さいので混合による調色はごく普通に行われてる。

9 UV 硬化: 粉体塗料の溶融、硬化モデル



10 UV 粉体塗料の加熱プロファイル:



ダイセル・ユージービー(株):
パウダーコーティング、4
(2004) 32

図 3 加熱パターン

11 今後の日程

第 132 回 4 月 30 日 (日)13 時 ~ 中尾 元一 様

第 133 回 5 月 28 日 (日)13 時 ~ 西村 靖紀 様

第 134 回 5 月 28 日 (日)13 時 ~ 寺川 雅嗣 様

講師担当表

生駒 篤一 様 → 神田 忠起 様 → 山本 洋一 → 西村 靖紀 様

竹内 学 様 → 中尾 元一 様 → 久米 健次 様 → 寺川 雅嗣 様 → 以下ローテーション

以上

2023-4-9 文責 山本洋一