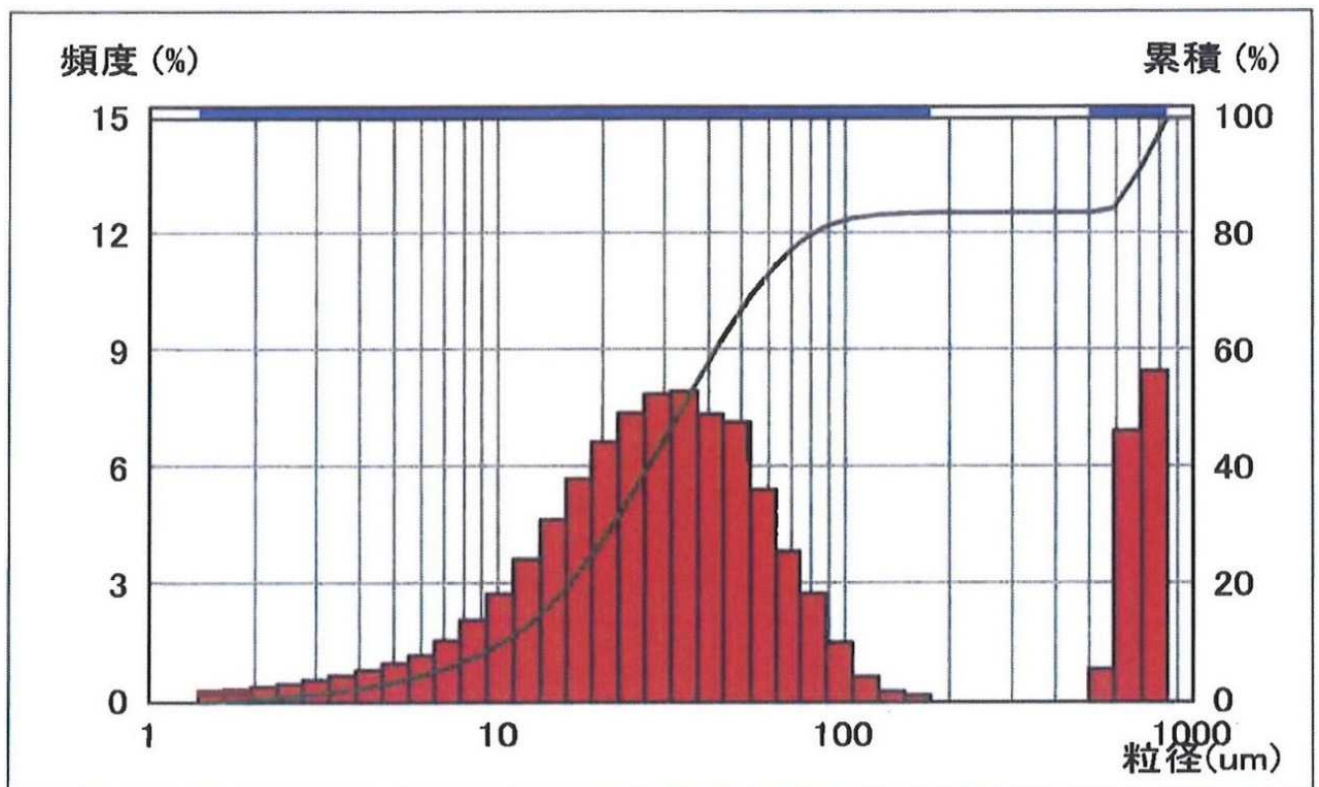


IPD 微粒化粉体塗装制御システム

塗料製造会社では、粉体塗料の粉碎・梱包工程において一定品質基準をクリアした塗料を出荷しております。それは理想的な粒度分布を示しています(一次粒子と呼ぶ)。しかし、梱包された後、ユーザーまでの輸送時や保管状況によって、いざ塗装となって開封してみると、その中には二次凝集により粗大粒子が発生する場合があります。つまり、製造完了時と塗装直前時では理想の粒度分布が変化してしまっているのです。輸送時、保管時に起きる凝集粗大粒子は、塗料製造会社が意図している理想の塗膜を完成させる阻害要因となっております。一方、ユーザー側ではふるいにかかけ、粗大粒子を取り除くなどの努力をされる場合もあります。

一例ですが、【図 1】にあるように、開封されたばかりの新粉においても凝集粗大粒子が発生しております(国産ポリエステル粉体白)¹。また回収した場合でも、粒形が細かいために二次凝集を起こし、タンク内にも凝集粗大粒子が発生します²。これらのことが吐出粉体塗料の帯電量を減少させ、ワークに強く引き寄せられることなく粉の貫入性や塗着効率を低下させています。また塗膜表面に飛んで、スピットと呼ばれるブツ状の外観不良の原因となります。



【図 1】粉体塗料開封直後の粒度分布

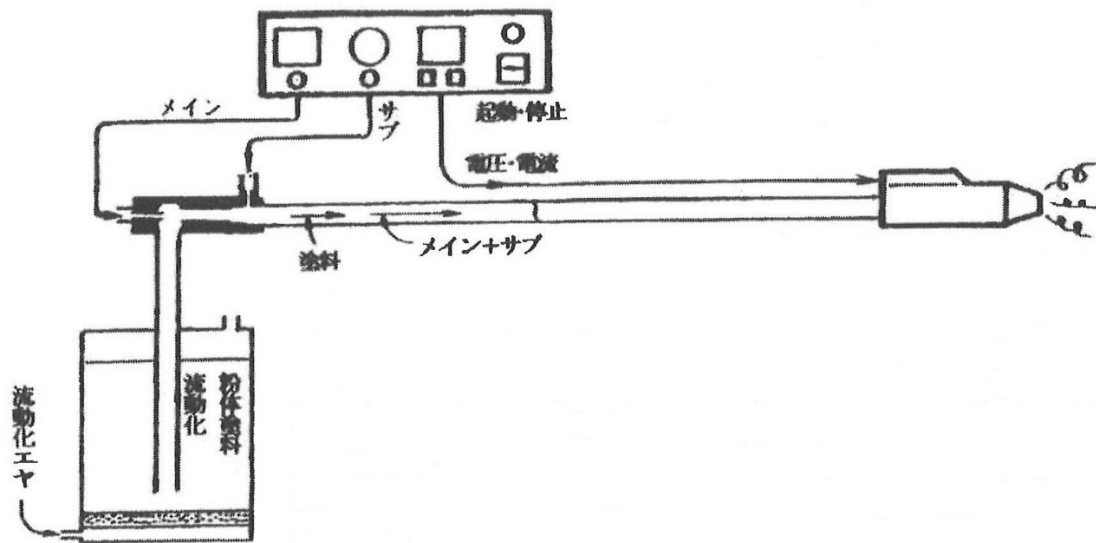
¹ 一般的に塗料製造会社の製品説明書には「よく振りほぐしてから使用ください。」と注意書きがあります。

² 帯電回収粉の凝集粗大粒子の中には、すでに溶解したもの(ブロッキング)も混じっている可能性があり、それは再塗装できません。その場合は、ふるい機などで取り除く必要があります。

つぎに、【図 2】に示すとおり、従来型のインジェクタ式粉体塗装機では空気圧力のベンチュリー効果を利用して、流動させた粉体塗料をタンクから吸引し、空気流に乗せてガン先まで供給する方式です。この方式の吐出量は搬送空気圧力によるため、空気圧を自由に変更できません。タンク内の塗料の量やレシプロ塗装時のガンの上下位置によって、吐出量の変動する短所があります³。そのため、塗装現場においては、吐出量と計器を目視で判断し、膜厚不足防止のため、15～30%の余分な塗料を吹き増ししています。これが過剰膜厚となって塗料使用量の増大を招きます。パウダー供給システムでは、使用する全空気量を常に最小にするよう心がけなければならない⁴中で過大なエアを使うことは塗料消費量の増大とともにパウダーと接触する部品の摩耗を加速させてしまいます。

また塗装現場においては、均一膜厚を狙って、吐出量を絞る試みもなされますが、今度はガンが息継ぎ(サージング)をして安定した吐出やパターンが得られない困難さもあります。スクリーフィーダー式の供給装置は定量供給性に富んでおり、吐出量もデジタル表示される長所がありますが⁵、スクリー内での摩擦等により凝集粗大粒子を発生させやすくなるためにこちらもジレンマとなっています。

いずれにしても狙った膜厚を実現することが困難な状況があり、ソリッド塗装肌の美観上の課題、模様粉体の模様不均一・再現性などの課題となっています。



【図 2】 従来型のインジェクタ粉体塗装機の構成図

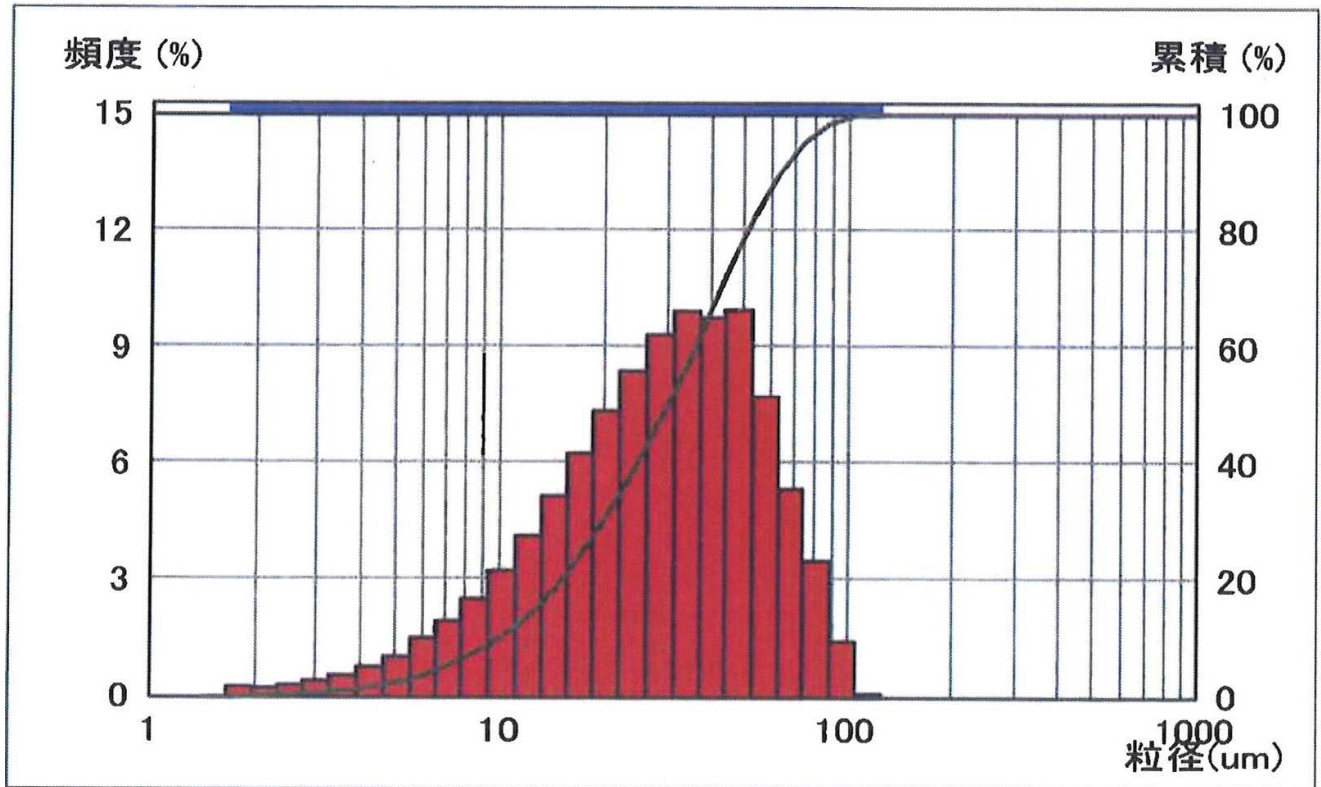
³ 「工場塗装ラインにおける 塗装・塗料管理ハンドブック 改訂版」日本塗料工業会

⁴ 「パウダーコーティングハンドブック」オーム社

⁵ 「工場塗装ラインにおける 塗装・塗料管理ハンドブック 改訂版」日本塗料工業会

以上の課題を克服するのが、「IPD 微粒化粉体塗装制御システム」です。

【図3】に示すとおり、このシステムに粉体を通しますと、【図1】で示した新粉の凝集粗大粒子やソフトケーキング程度の粒子群がなくなっています。100 μ m超の粗大粒子がほぼなくなり、塗装に適するとされる40~70 μ m近辺を占める割合が増えています⁶。



【図3】 IPD 微粒化粉体塗装制御システム通過後の粒度分布

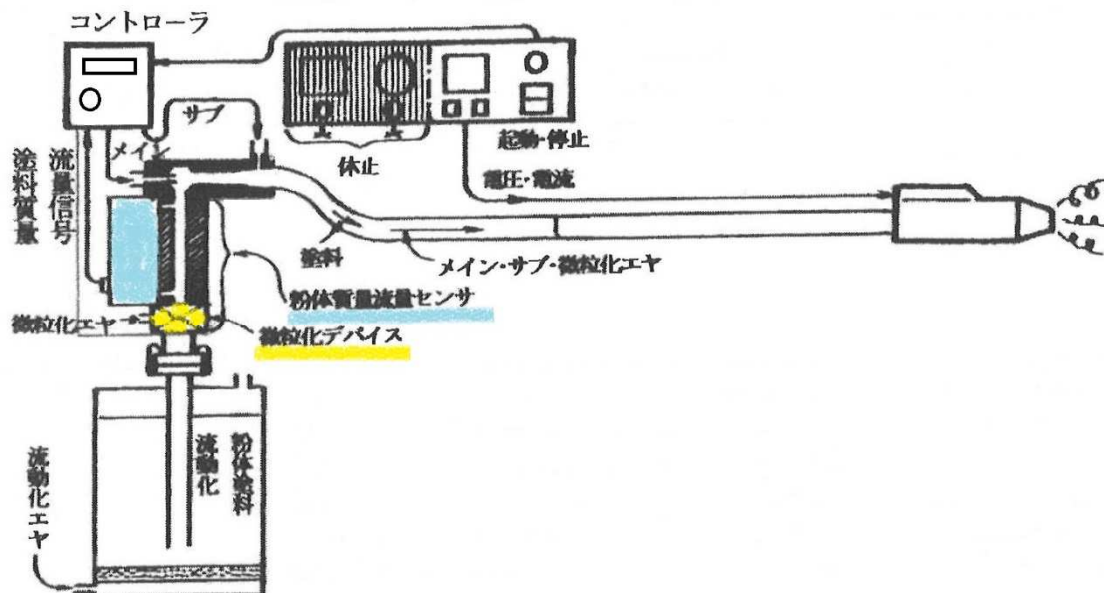
当システムの2大特長を【図4】にて説明します。

まず、メインエアによってタンクより吸い上げられた粉体塗料は、従来機にはなかった「微粒化デバイス」において「微粒化エア」によって一次粒子に「解砕(かいさい)」されます。ガンから吐出される粉体塗料は、従来機に比べて常に合計表面積が最大となり、そのすべての表面が荷電されるようになります。電荷の倍増により粉体塗料粒子の貫入性や塗着効率が改善されます。

次に、製造時の粒度分布に解砕された粉体塗料は「粉体質量流量センサ」で加速されて、粉体質量流量信号に変換され、「コントローラ」に入力されます。コントローラでは、粉体質量流量信号を設定値と比較し、その差がゼロになるようにメインエアとサブエアの比率(合計は可変設定値に一定制御)で自動制御されます。一次粒子になった塗料はガンに最も近い位置で定量供給されており、吐出量を絞っても息継ぎがなく安定した吐出を実現しています。

⁶ ポリエステル粉体塗料の塗膜性能例 平均粒子径 40~70 μ m 「工業塗装ハンドブック」テクノシステム

これら2大特長は、パウダー供給システムで推奨される少ない積算空気量によって作業効率を上げてくれます。加えて、前述の課題を解決し、肌の平滑化・膜厚の均一化・膜厚コントロール・塗料使用量削減を可能にしています。



【図4】IPD 微粒化粉体塗装制御システムの構成図

このシステムはコントローラとセンサ付インジェクタと接続ケーブルより構成されており、既存のどのメーカーの塗装機(ハンドガン、自動機)にも取り付け可能です。高電圧発生器、ガン、タンクは既存のものを使用します。