

## 『新しい粉体塗料帯電技術』

### ～デュアル電界方式による高塗着効率と優れたリコート性の両立～

旭サナック株式会社 塗装機械事業部  
技術開発部 小田 真也

#### 1. はじめに

近年になって粉体塗装においても塗着効率の高さだけでなく、美観性についても求められる事が増えている。当社に於いては、新しい帯電技術と銘打って「デュアル電界方式」を搭載した機種を開発・販売している。

デュアル電界方式の特長は、図1にもあるが高い塗着効率を有する事はもちろん、高光沢の塗面や一様な膜厚分布を同時に得る事を可能としている。

今回はこれの詳しい内容とメリットを紹介する。

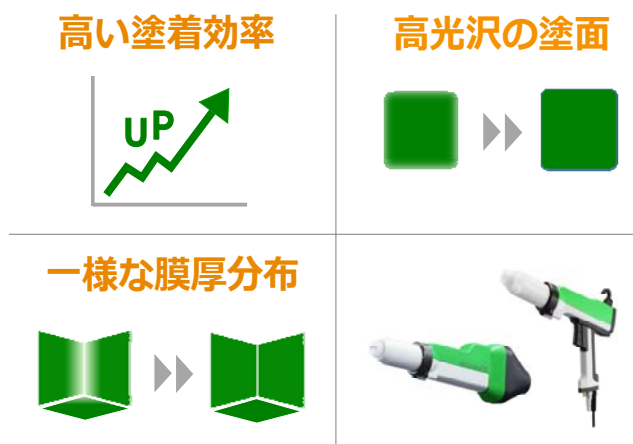


図1 デュアル電界方式の特長

#### 2. 帯電方式の違い

従来の帯電方式は一般的なコロナ帯電方式（ここでは通常コロナと略する）とアースリング方式がある。前者は被塗物への電界は強いが、フリーイオンの影響を受けて塗着効率や塗膜仕上がりの低下を招く。後者はフリーイオンに対して改良するが、電界が大きく弱まり、やはり塗着効率は低下する。

一方、デュアル電界方式は帯電量を向上しているのと同時に電界とフリーイオンの関係のバランスが良く、高塗着と高光沢の塗装を実現する。

	通常コロナ方式	アースリング方式	デュアル電界方式
模式図			
帯電量：q	○	○	◎
被塗物への電界強さ：E	◎	△	○
フリーイオンの回収効果	△	◎	○

図2 帯電方式による粉体塗装への影響

### 3-1. 高い塗着効率

デュアル電界方式と通常コロナ方式の塗着効率を比較するに当たって、垂直に吊り下げた 500mm 角の平板を上下ストロークで塗装し評価する。図 3 はその結果の一例を示す。厚膜になる程にデュアル電界方式が優位となる。

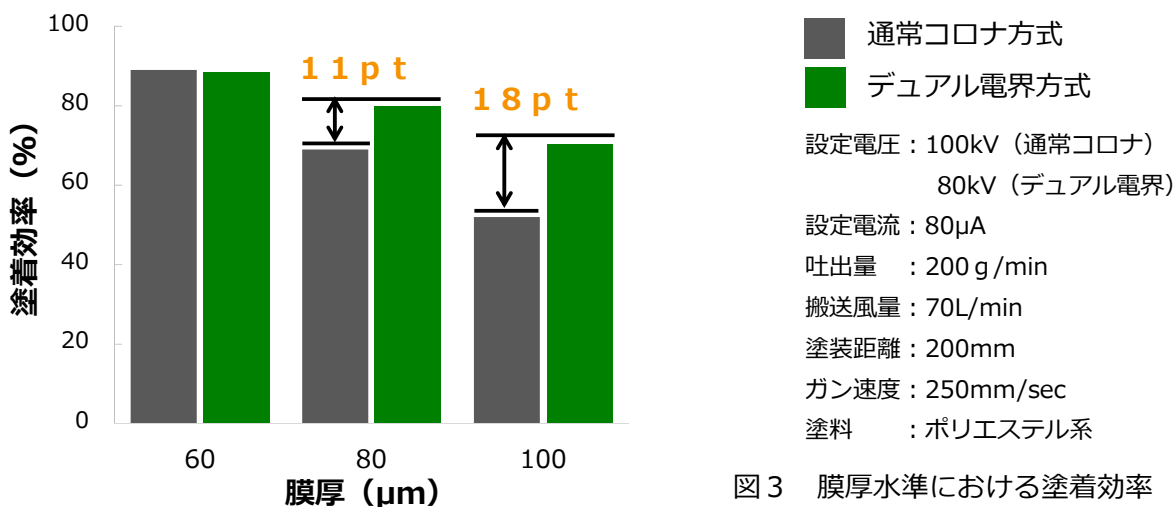


図 3 膜厚水準における塗着効率

もう一つ、塗着効率を比較した結果を図 4 に示す。通常コロナ方式では塗装距離が大きくなる程に塗着効率は減少する。一方、デュアル電界方式は例によらず、むしろ塗着効率が増加する傾向にある。

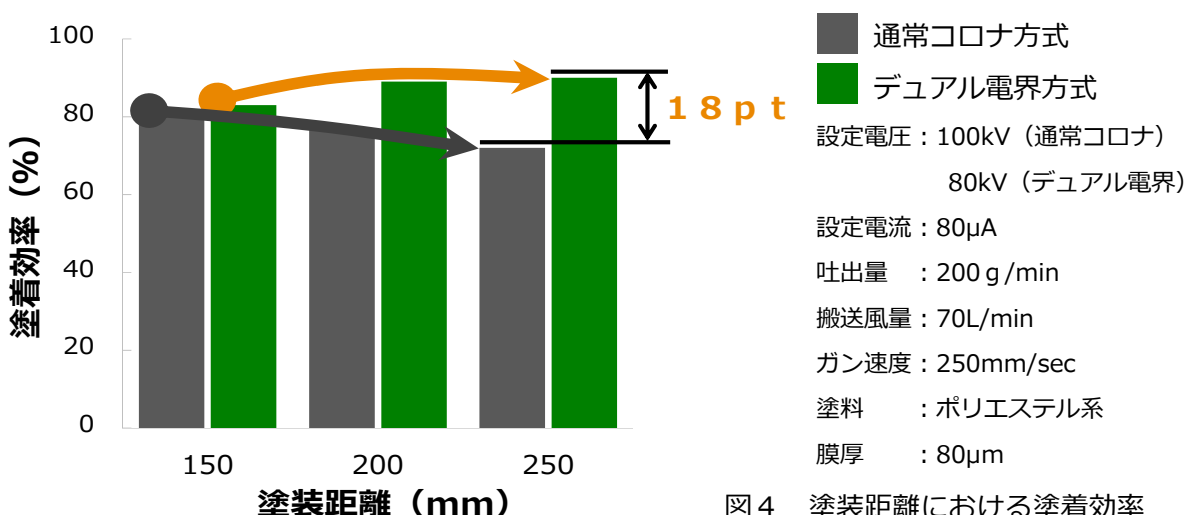


図 4 塗装距離における塗着効率

粉体ハンドガンの一般的な使用例として、塗着効率と表の条件から塗料使用量を算出すると図 5 になる。これを金額に換算すると、塗装機の入れ替えで一月当たり 15 万円の差になり、大きな効果であると考えられる。

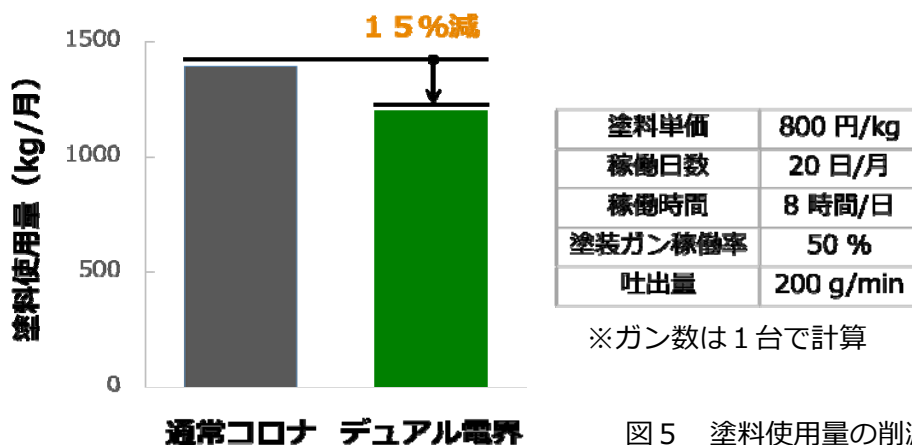


図 5 塗料使用量の削減

### 3-2. 高光沢の塗面

通常コロナ方式では塗膜の静電反発が大きく、厚膜化やリコート（再塗装）において、図6写真のようなゆず肌が発生し不良となる事がある。一方、デュアル電界方式ではこれを抑制し、平滑で高光沢な塗面となる。

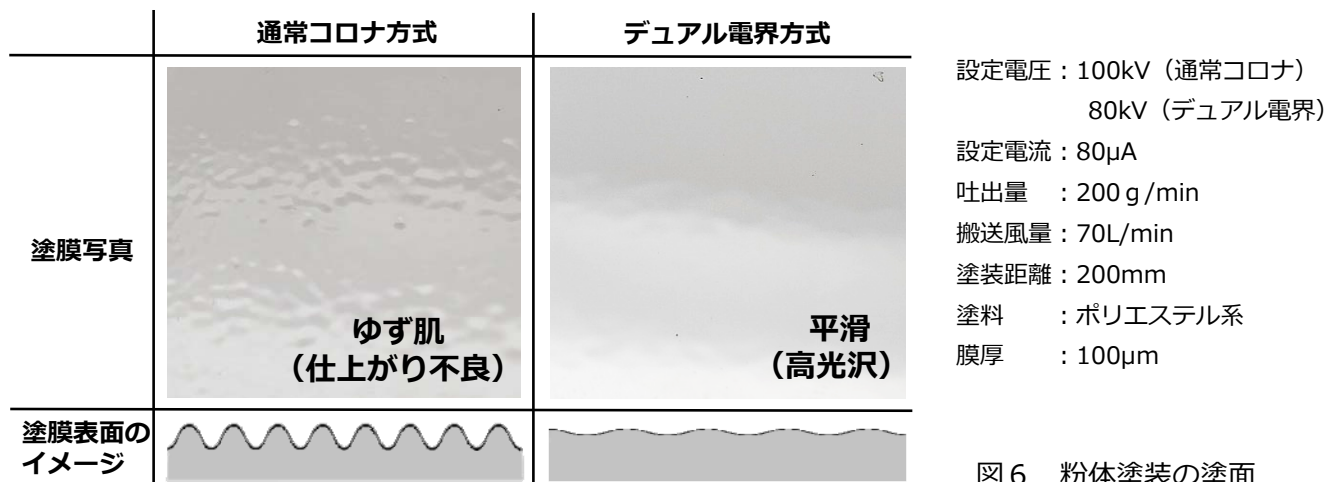
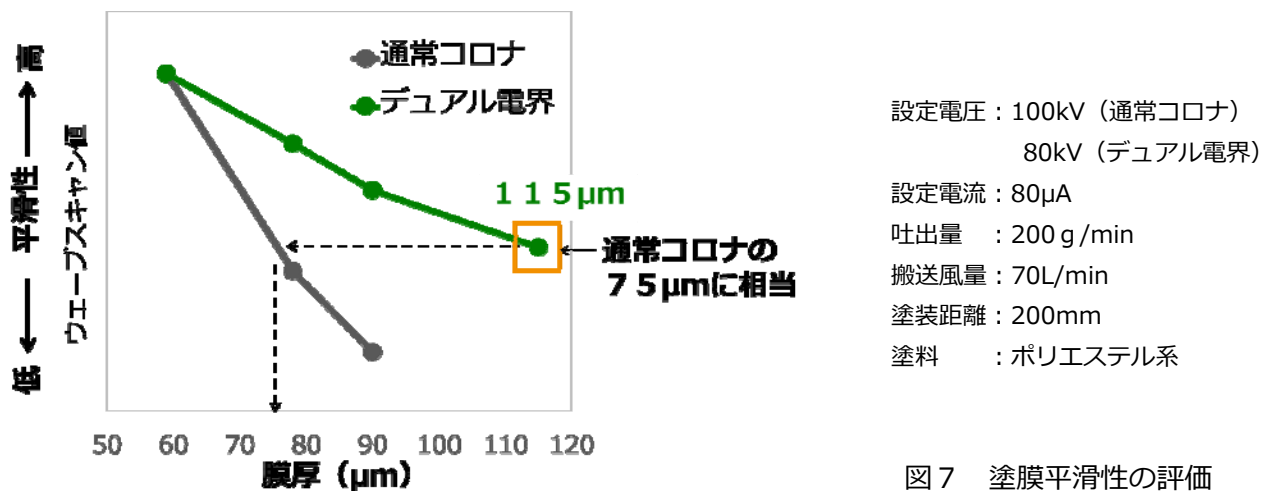


図6 粉体塗装の塗面

図7のグラフは塗膜の平滑性を定量化したものである。粉体塗装は厚膜にする程に平滑性が低下する。デュアル電界方式ではこれを緩和する。例えばデュアル電界方式での115μmは通常コロナ方式の75μmに相当し、厚膜でも高い平滑性である。



設定電圧：100kV（通常コロナ）  
 80kV（デュアル電界）  
 設定電流：80μA  
 吐出量：200g/min  
 搬送風量：70L/min  
 塗装距離：200mm  
 塗料：ポリエステル系

図7 塗膜平滑性の評価

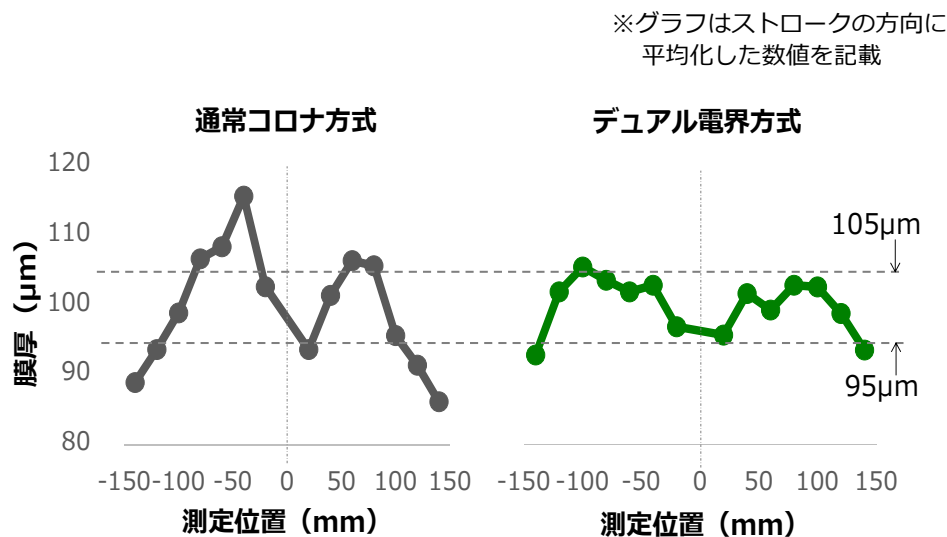
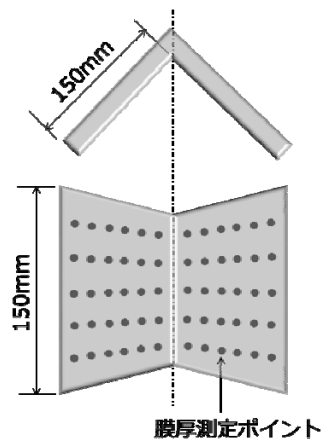
通常コロナ方式で塗膜の仕上がりを優先するならば、塗着効率が低下する条件を選ばざるを得ない。それに対しデュアル電界方式は高い帯電量を有する為に2つの要件を両立する。



図8 塗膜の仕上がりと塗着効率の関係

### 3-3. 一様な膜厚分布

粉体塗装において凹凸形状被塗物の膜厚を揃える事はなかなか難しい。右の様な被塗物の場合、手前面が厚膜で奥面（中心部）が薄膜になり易い。デュアル電界方式においては、この膜厚のバラつきを減少する。



設定電圧：100kV（通常コロナ）  
80kV（デュアル電界）  
設定電流：80μA  
吐出量：200 g/min  
搬送風量：70L/min  
塗装距離：200mm  
塗料：ポリエステル系

図9 膜厚分布のバラつき比較

従来方式では膜厚分布を一様にする設定条件を選択すると、塗着効率は低下する。しかしデュアル電界方式は電界の強さを調整すると同時に帯電量を向上する為、これを両立する。



図10 膜厚分布と塗着効率の関係

### 4. おわりに

これまでに紹介したデュアル電界方式の3つの特長は帯電量と電界、またフリーイオンの3要素を同時に制御することで成立する。これは従来方式にはない独自の技術と考える。

今後の展望として、更なる塗着効率の向上の為にデュアル電界方式に加えて搬送系やソフト条件を含むシステム全体としての取り組みをする所存である。

以上