

デュアル電界方式を適用した 新型粉体静電ガンの塗装性能評価

Evaluation of Performance on an Electrostatic Powder Coating Gun that is
Newly Developed and Applied the Dual Electric Field Method

柳田 建三

キーワード：静電粉体塗装、粉体塗装ガン、コロナ帯電、フリーイオン、接地対向電極
Keywords: Electrostatic powder coating, Electrostatic powder spray gun, Corona charging,
Free ions, Grounding counter electrode

1. はじめに

粉体塗装は、塗料に揮発性有機化合物 (VOC) を含まず、また、塗装時にも VOC が発生しないことから、非常にクリーンで地球環境保全に適した塗装方法である。

静電粉体吹付塗装の帯電方法には、コロナ帯電方式と摩擦帯電方式がある。コロナ帯電方式は、高電圧発生器が必要であるが、コロナ放電によって外部電界を形成することにより、一般に塗着効率に優れ、塗料の種類 (材質) を選ばないという特長がある。

今回、粉体静電ガンに求められる塗装性能 (塗着効率、塗装仕上等) の向上を図るため、新帯電方式であるデュアル電界方式を開発した。さらに本帯電方式を適用した粉体静電ハンドガンを製作し、塗着効率と塗装仕上り性について従来方式との比較評価を行ったので、その結果について報告する。

2. 従来の静電粉体塗装方法

2.1 コロナ帯電方式

まず、静電粉体塗装におけるコロナ帯電方式の基本原理を図1に示す。コロナ帯電方式とは、ガン先端のコロナ電極に高電圧を印加させ、電極よりコロナ放電を起し、放電により発生したイオンで塗料を帯電させて、接地した被塗物に付着させる静電塗装方法である。

静電粉体塗装における静電効果はクーロンの法則に従うため、静電的に塗着効率を向上させるには、基本的に静電気力を大きくすればよい。

静電気力 F [N] は、粉体塗料粒子の帯電量を q [C/kg]、ガン～被塗物間の電界を E [V/m] とすると(1)のように表すことができる。

$$F=qE \quad (1)$$

(1)式より、粉体塗料粒子の帯電量、またはガン先端～被塗物間の電界を大きくすれば、静電気力 F も比例して増加し、塗着効率の向上が期待される。一方塗装仕上がりについては、 F が大きくなるほど静電反発が生じやすくなり、逆電離現象によって塗装仕上がり性が低下する可能性が高くなる。