

## 摩擦帯電式粉体塗装プロセスにおける空間電荷密度測定

柳田 建三\*、桜井 宣文\*、最上 智史\*<sup>1</sup>、大澤 敦\*<sup>2</sup>

### 1. はじめに

静電粉体塗装は、塗料に揮発性有機化合物(VOC)を含まず、また塗装時に被塗物に塗着しなかった塗料の回収・再利用も容易であるため、環境負荷低減に関し極めて有効な塗装手段である。

吹付式静電粉体塗装の荷電方法には、コロナ帯電方式と摩擦帯電方式がある。摩擦帯電方式の特徴は、高電圧電源を必要とせず、塗装ガンと被塗装物の間に電界が発生しないため、複雑な形状をした被塗装物に対しても比較的均一な塗装ができることである。実際の摩擦帯電ガンでは、粉体塗料粒子が、ガン内部の荷電チューブ内を通過する際に、チューブ内壁に衝突することによって帯電する<sup>1,2)</sup>。一般に荷電チューブ素材としてPTFEが採用されるが、PTFEは帯電序列<sup>3)</sup>に従って負に帯電し、粉体塗料は

正に帯電する。帯電した粉体塗料粒子はガンから吐出された後、空気流だけでなく帯電粒子自らが形成した電場によって接地した被塗装物近傍まで搬送され、静電気力により付着する。

このように、帯電粒子の輸送・塗着プロセスでは、静電気力が支配的であると考えられるため、帯電粒子が保持する電荷量は塗着効率等の塗装性能に大きな影響を与える因子といえる。粉体塗料の帯電状態の評価手段として、一般に吸引式ファラデーケージによる質量比電荷測定が採用される。しかし、この方法では、粉体塗料の単位質量当たりの平均電荷量測定は可能であるが、帯電粒子が被塗物に向かって搬送される空間の電場を求めることはできない。

そこで本研究では、新たな試みとして、ガンから吐出された直後の帯電粉体雲の空間電荷密度を測定し、塗着効率との関係を検討したので、その結果を報告する。

### 2. 実 験

#### 2.1 粉体塗料と摩擦帯電式粉体塗装機

使用した粉体塗料は、平均粒径(個数中位径) $D_0$ が $49.3\mu\text{m}$ 、比重が $1.5\text{g/cm}^3$ 、体積抵抗率が $10^{13}\Omega\text{m}$ 以上のエポキシ樹脂系である。この塗料を定量供給装置により、粉体搬送ホース(内径 $12.5\text{mm}$ 、ポリエチレン製)を介して、摩擦帯電ガンへ搬送する。実験条件は、塗料搬送風量 $A$ : 50、79、104、129 L/min、吐出量 $W$ : 74、149、193、224 g/minである。なお、粉体塗料は、粉体搬送ホースではなく、摩擦帯

2010年7月5日受付