

〈技術資料〉

静電気の基礎－静電気対策の検討のために

Fundamentals of Electrostatics for Prevention of Electrostatic Hazards

竹内 学

要 旨

広く塗装関連分野を中心に、静電気障害の防止対策を検討するために必要な静電気の基礎を復習した。はじめに、摩擦帯電、コロナ帯電、誘導帯電のそれぞれの機構と特徴を述べた。つぎに、物体の電荷量の時間変化、すなわち帯電の立ち上がりと減衰について述べ、それらに関与する物性定数を説明した。また、静電気現象の定性的理解を助けるために電気力線の考え方を紹介した。最後に、いろいろな静電気障害の原因となる静電気放電を説明した。

キーワード：摩擦帯電、コロナ帯電、誘導帯電、電気力線、静電気放電

1. はじめに

世の中には静電気を利用する立場の人と静電気に起因するトラブルに悩まされている人がいる。本誌の読者の多くは塗料、塗装（システム）、塗膜などに關係しておられて基本的には前者に属すると挙げられるが、本号は「静電気対策」の特集でおもに後者を対象とする。半導体・液晶ディスプレーパネル製造プロセスをはじめプラスチック工業、粉体のハンドリングなど静電気（防止）対策の必要な分野が多い。しかし、静電塗装、静電粉体塗装など積極的に静電気を利用している塗装関連分野でも（異常）放電による塗料の着火・燃焼、塗膜への浮遊粉塵の静電気力による付着など静電気トラブルがないわけではない。

静電気の利用、静電気トラブル、いずれの場

合もほとんどの場合ストーリーは物体が帶電するところから始まる。本稿では、「塗装」を念頭に置きながら、静電気トラブルを理解しその対策を検討するのに必要な静電気の基礎を復習、確認する^{1), 2)}。

2. 帯電の種類－帯電機構

すべての物質は原子から構成されており、原子は中心の原子核の有する正電荷とその周りをまわっている電子の有する負電荷の絶対値が等しいので、通常の状態では中性、すなわち帯電していない。帯電とは、何らかの原因により正、負どちらかの電荷が多くなった状態である。正、負電荷のバランスの崩れる原因、すなわち帯電機構にはいくつかあるが、ここでは代表的な3種類の帯電機構を説明する。

2.1 摩擦帯電

2.1.1 摩擦帯電

読者諸賢の多くは子供のころ脇の下にプラスチック製の下敷きを挟んで摩擦して帯電させ、

2016年9月27日受付
TAKEUCHI Manabu
茨城大学 名誉教授