

微粒子の機能的配列と界面制御の技術

Functional Arrangement of Fine Particles and Interfacial Controlled Technology

小石 真純

キーワード：微粒子、機能的配列、界面制御、表面処理、表面被覆

Keywords：Fine particle, Functional arrangement, Interfacial control, Surface treatment, Surface coating

1. はじめに

塗膜の顔料補強効果は、よく知られた効果である。顔料を塗料に添加すると、色彩、透明性、粘性率、弾性率、耐薬品性、耐候性などが変化するが、このような性質の変化が顔料効果 (filler effect) であり、その中で弾性率、膜強度、耐衝撃性のような力学的性質の変化は顔料補強効果 (filler reinforcement) といわれている¹⁾。

一般に塗膜は、顔料を添加すると着色され、硬さと耐候性を増すが、同時にもろくなる傾向がある。塗膜の物性を支配する顔料の挙動は、顔料容積濃度と顔料の粒子形状、粒子径、分散などの充てん状態に強く支配されている。しかし、塗料は不均一系であり、このような系の理論解析は、今後とも幅広い検討が必要とされている。

今回は、顔料 (微粒子) 添加による塗膜表面状態の機能的付与および塗膜の前処理としての下地処理における微粒子配列の機能的付与効果を題材として整理してみる。

2. 機能的付与塗膜 (粒子膜) とは

塗膜の原材料は、(1) 塗膜になる成分 (樹脂・顔料・添加剤) と (2) 塗膜にならない成分 (溶剤) がある。ここでは顔料 (微粒子) に着目し「機能的付与塗膜」を説明する。

顔料は、無機/有機/金属/プラスチック/木材など幅広い素材が知られているが、その機能的性からは着色顔料・さび止め顔料・体質顔料・特殊顔料 (光輝性マイカ、アルミニウム粉、蓄光性顔料、着色加工ガラス粉、ガラス球、蛍光顔料、赤外線反射セラミック顔料、樹脂微粒子、セルロースファイバー) などに大別してもよい。

さて、顔料 (微粒子) を“粒子膜構成材”の立場で扱うと、代表的な塗料は「粉体塗料/エマルジョン塗料」であるが、ここではその他の粒子膜に注目してみた²⁻³⁾。

- ① 路 (路面標示)：路面標示塗料には、液状塗料 (ペイント：水系・溶剤・2液反応型) と熔融塗料 (熔融) があり、1種・2種・3種の種類がある。
- ② 触感塗料 (ソフトフィール塗料)：柔軟性のある樹脂と弾力性のある圧縮比の高い樹脂ビーズの組み合わせで構成。柔らかな感触を素材に付与できる塗料 (クリアー) である。
- ③ プラスチック用塗料 (模様塗料)：(1) サ