

発熱塗料の開発と応用

坪田 実

1. 発熱塗料の開発経緯

近年、我が国の住宅は高气密化によって断熱性・遮音性は向上したが、結露による被害が発生する傾向にある。例えば、家具に隠れる壁面やコンセントあるいは床下などの部分は水浸しになる可能性があり、思わぬ事故につながりかねない。結露防止対策の方式として、換気の向上が望ましい。梅雨時と冬季では換気を十分に行えないこともある。最近では、外気を循環させる方式や外断熱対策を施した住宅が開発されているが、既存住宅では何らかの対策が求められている。

我々は既存住宅の結露対策用に導電性塗料を用いる方式を検討した¹⁾²⁾。すなわち、導電性塗料を塗装し、通電、発熱させることによって結露防止が可能であると考えた。この発熱塗装面の方式は化石燃料の使用量を削減する暖房システムに活用できることから、融雪を目的とした暖房器具の開発にも発展させることが可能である。

そこでまず、耐水性のよい導電性塗料の開発が求められるが、銅やニッケル粉のような金属粒子は酸化により導電性が低下するので使用できない。酸化しにくい導電性粒子としてはカーボンブラック、グラファイトが適切であり、さ

らにバインダーには環境対応を考慮してアクリル樹脂エマルジョン系が適切である。電気抵抗率の目標値を $0.1 (\Omega \cdot \text{cm})$ 以下に設定し、安価で実用に耐えうる塗料を作ろうと試みた。本報告では開発した導電性塗料（以下、CB-90と略す）の特性と発熱用途への展開例を中心に報告する。

2. 導電性塗料 CB-90 について

2.1 CB-90 の開発

CB-90 を開発するに当たり、図1に示す塗膜構造を目標にした³⁾。そのためには、板状粒子のグラファイト (Gr) 表面に球状粒子のカーボンブラック (C) を均一にまぶして、粒子の連結性を高め、この構造をバインダーであるアクリル樹脂エマルジョンが保持し、たわみ性のある塗膜を形成させたい。要因として、アクリル樹脂エマルジョンの選択、導電性粉体の充てん量 (vol%、PVC と略す) と2種粉体の体積混合比 GCR (Gr/C) の3点を明らかにすることが必要である。これらについては、既報³⁾にまとめたので参考にされたい。興味あることは、図1に示す連結構造により高架橋塗膜に似た物性を示し、ゴム域での弾性率 E' が高いほど、



図1 2種の導電性粒子が形成する連結構造