

皮膜形成材講座 (第9講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 95 [11], 353-358 (2022)

層分離粉体塗料 (塗膜制御技術)

木口忠広*†

*大日本塗料(株) 愛知県小牧市三ツ瀨字西ノ門878 (〒485-8516)

† Corresponding Author, E-mail: kiguchi@star.dnt.co.jp

(2022年8月4日受付, 2022年8月23日受理)

要 旨

金属外装建材分野に使用する建築用アルミニウム合金材料の上塗り塗料には、溶剤系加熱硬化形塗料が採用されてきた。近年では地球環境の保全や人間の健康安全に対する世界的な要求から、日本国内では有機溶剤を含まない粉体塗料の適用を念頭にした研究結果が多く報告されている。

報告結果から熱硬化形ポリエステル粉体塗料は、熱硬化形ふっ素樹脂粉体塗料と比較して塗膜の下地基材への付着性および加工性は優れているが、耐候性に関しては熱硬化形ふっ素樹脂粉体塗料のほうが優れていた。

そこで著者らは下地基材への高い付着性および優れた耐候性の両立を目的に、熱硬化形ポリエステル粉体塗料、熱硬化形ふっ素樹脂粉体塗料、および樹脂特性が異なるポリエステルとふっ素樹脂から構成される層分離構造を有した混合粉体塗料の金属外装分野への適用について紹介する。

キーワード：環境対応技術, 粉体塗料, 外装用途, ポリエステル, ふっ素樹脂

1. はじめに

近年、地球に対する環境保護への取り組み、VOC規制やPRTR制度（環境汚染物質排出・移動登録）の法制化や環境管理システムISO14000取得など、塗料ユーザーの環境に関する意識が高くなっている。このような背景の下で、塗料に対する環境対応技術向上の重要性が高まっており、溶剤系塗料からハイソリッド、水性、そして粉体塗料への移行が進みつつある。

粉体塗料は揮発性有機化合物を含まないので排気処理を必要とせず、水系塗料のように廃水処理も不要である。さらに、塗料を回収した後に再利用が可能であることから、環境対応の観点では高い適応性を有した塗料である。

2. 外装向け粉体塗料の市場動向

金属外装建材（カーテンウォール）向け塗料は素材の保護と美観を目的とし、耐久性を考慮した塗料の選定が行われてきた。とくに高層ビルの外装部分には、立地条件から塗り替えが困難なため、耐食性に優れた素材、下塗り、および耐候性に優れた上塗り塗料が数多く用いられている。

建築物のサッシやカーテンウォール等に多用される建築用アルミニウム合金材料は、主として工場における加熱硬化形の焼付塗装が施されている。この材料の表面仕上げにおいては、以下のような二つの技術課題が挙げられている。

- ①従来の6価クロムを含むクロム酸クロメート処理ではなく、6価クロムを含まない処理薬剤を使用した化成処理を素地調整へ適用すること。
- ②塗装には有機溶剤を含まない粉体塗料を適用すること。

上記①に関しては、既報¹⁻¹⁰⁾のような研究成果が明らかになっている。上記②に関しても、塗膜性能試験結果について既報¹¹⁻²²⁾で報告されている。

現在、市場において一般的に採用されているポリエステル粉体塗料は以下に示す三種類の硬化形式がある。TGIC硬化形ポリエステル粉体塗料は、カルボキシル基(-COOH)末端のポリエステルをトリグリシジルイソシアヌレート(TGIC)で架橋させている。物性や耐候性に優れていることから使用しやすいが、TGICに変異原性の疑いがあり皮膚刺激性が強いことから、日本国内での使用量は減少している。イソシアネート硬化形ポリエステル粉体塗料は、水酸基(-OH)末端のポリエステルにブロックイソシアネートを使用して架橋させている。安定した塗膜外観と塗膜性能が確保されることから日本国内では幅広い分野で採用されているが、加熱硬化時にブロック剤が揮発することによる煙やヤニの発生が課題とされている。HAA硬化形ポリエステル粉体塗料は、カルボキシル基末端のポリエステルを図-1に示すβ-ヒドロキシアリルアミド(HAA)により、図-2に示すように架橋させている²³⁾。HAA化合物は四つの反応性水酸基を有していることから、硬化温度の低下を可能にしている。さらに、反応過程で発生する副生成物は微量



【氏名】 きぐち ただひろ
 【現職】 大日本塗料(株)塗料事業部門金属焼付塗料事業部粉体塗料テクニカルサポートグループ
 【趣味】 読書
 【経歴】 2004年関西大学大学院工学研究科博士課程後期課程修了。同年(国研)科学技術振興機構「さきがけ」博士研究員。2005年大日本塗料(株)入社。

【図表について】電子ジャーナルサイト「J-STAGE」ではカラーでご覧いただけます。https://www.jstage.jst.go.jp/browse/shikizai-char/ja/