

# 塗料基礎講座 (第11講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 91 [10], 347-350 (2018)

## ウレタン・アクリル複合エマルションの技術開発

渡邊 聡哉\*†

\*第一工業製薬(株)樹脂材料開発研究部水系ウレタングループ 京都府京都市南区吉祥院大河原町5 (〒601-8391)

† Corresponding Author, E-mail: watanabe.t@dks-web.co.jp

(2018年5月22日受付, 2018年9月21日受理)

### 要 旨

近年, 家電, 建材などに用いる金属の高性能化が進み, 耐食性に加え, 耐候性, 耐薬品性, 密着性などとの両立が求められ, 表面処理に対する性能向上の要求が高まっている。表面処理用的高分子材料は単一では, 高い要求を満足することが困難である。

課題の解決の手段として, 異なる性質をもつ二種類以上的高分子材料の複合で高性能化する「ポリマーアロイ」という手法がある。単純なポリマー同士の混合では, その特性を活かせない課題があった。しかし当社はエマルション化技術を駆使したナノオーダーでの複合を可能とし, 相反する二つの特性を有する材料を開発することに成功した。この手法を区別するため前者をポリマー「混合」, 後者をポリマー「複合」と区別する。

本稿では, 「ウレタン樹脂」と「アクリル樹脂」という異なる二つの高分子材料を用いた「ウレタン・アクリル複合エマルション」の合成方法やエマルション構造の優れた特性について述べる。

キーワード: ウレタン樹脂, アクリル樹脂, 複合エマルション, 表面処理, 水系

### 1. ウレタン・アクリル双方の特長を有する複合樹脂

当社は同一粒子中にウレタン樹脂とアクリル樹脂という二つの異なる成分からなるエマルションの検討を行い, その結果, 二つの樹脂の優れた抗張力, 耐候性を兼ね備えるウレタン・アクリル複合エマルションの開発に至った。

#### 1) ウレタン樹脂とは

ウレタン結合を有する高分子化合物の総称であり, 工業的にはポリイソシアネートとポリオールとの重付加反応によって得られる。表-1にイソシアネート基とヒドロキシル基, アミノ基, 水などの活性水素を有する化合物との代表的な反応を示す。ポリイソシアネートおよびポリオールの種類は多種多様であり, 無限の組み合わせの中から, 要求される性能やコストなどを考慮してウレタン樹脂の構成成分が選定される。これは, 抗張力, 耐溶剤性, 加工性, 耐摩耗性, 各種基材への密着性に優れている。

#### 2) アクリル樹脂とは

図-1に示すアクリル酸エステルあるいはメタクリル酸エステルモノマーの重合反応によって合成される高分子化合物の総

表-1 イソシアネートと活性水素の反応

反応基	結合	反応機構
ヒドロキシル基	ウレタン	$R-NCO + R'-OH \rightarrow R-NH-CO-O-R'$
アミノ基	ウレア	$R-NCO + R''-NH_2 \rightarrow R-NH-CO-NH-R''$
水(※)	ウレア	$2R-NCO + H_2O \rightarrow R-NH-CO-NH-R + CO_2$

※カルバミン酸を経由して二酸化炭素を出し, さらにもう一つのイソシアネート基と反応

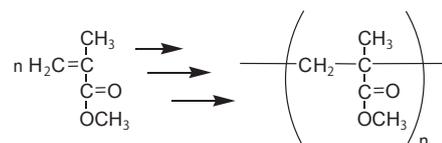


図-1 メタクリル酸メチルの重合反応

称であり, 一般的には有機ガラスとして知られるメタクリル酸メチル樹脂 (PMMA) を指す。また, ほかのモノマーと共重合することで改質が可能であり, 用途に応じて種々のアクリル樹脂が開発されている。これは, 耐候性, 透明性, 着色性, 耐衝撃性に優れている。

#### 3) ウレタン・アクリル複合エマルションとは

ウレタンエマルションと, ウレタン・アクリル複合エマルションの合成工程を図-2で比較する。

従来のウレタンエマルションはウレタンプレポリマーの合成時に低粘度化のために有機溶剤を使用し, 乳化, ポリマー化を



【氏名】 わたなべ としや  
 【現職】 第一工業製薬(株)樹脂材料事業部樹脂材料開発研究部水系ウレタングループ主任研究員  
 【趣味】 カラオケ, 腹筋, 華道  
 【経歴】 2006年第一工業製薬(株)入社。2017年樹脂材料開発研究部水系ウレタングループ主任研究員。

【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/