

超高耐候性を有する無機－有機複合樹脂

松沢 博

1. はじめに

近年、無機材料と有機材料とを組み合わせ、両材料の特徴を活かした機能性材料の開発が各産業分野で盛んに行なわれている。多種類の有機合成樹脂が使用されている塗料業界においても、種々の無機材料をバルクからナノレベルの範囲まで様々な手法で複合化し、従来には無い新規な高機能性複合樹脂の設計開発がなされている。また、VOC規制の強化を背景に塗料の水性化が急速に進んでおり、高機能性複合樹脂においても溶剤系と同等以上の塗膜性能を発現し得る水性タイプの開発が要求されている。

本稿では、無機材料としてポリシロキサンを、有機材料としてアクリル樹脂を組み合わせた水性型無機－有機複合樹脂について、その複合化手法と他の樹脂系にはない特徴的な塗膜性能について報告する。

2. 無機－有機複合樹脂

耐候性とは、屋外で様々な変化する太陽光、雨、風、温度等の自然条件に対する耐久性を指す。諸条件の中でも、耐候性に影響を及ぼす主因子は太陽光の紫外線で、そのエネルギーが炭素－炭素結合エネルギーよりも強いいため、塗膜を構成する有機物の結合が切断され、塗膜の経

時的な劣化が引き起こされる。

無機材料は有機材料に比べ、耐候性、耐熱性、耐擦傷性、等の耐久性に優れることが知られているが、固くて脆く、加工性に乏しいという欠点がある。一方、有機材料は可とう性、加工性に富んでおり、この両者を組み合わせ、有機樹脂から成る塗膜に無機材料由来の耐候性をはじめとする機能を発現させる有機－無機複合樹脂の開発が行なわれてきた。

3. ポリシロキサン－アクリル複合樹脂

3.1 水性型ポリシロキサン－アクリル複合樹脂

ポリシロキサンはケイ素－酸素結合から成り、その結合エネルギーは紫外線のそれよりも強固であることから塗膜にポリシロキサン構造を組み込むことができれば、耐候性の大幅なレベルアップが予想される(表1)。この観点からポリシロキサン－アクリル複合樹脂¹⁾の開発が進められてきたが、地球に優しい環境調和型製品への意識の高まりと環境負荷低減に関する法整

表1 原子間の結合エネルギーおよび結合距離

	結合エネルギー (kcal/mol)		結合距離 (Å)	
	C	Si	C	Si
C	85	75	1.5	1.9
Si	75	51	1.9	2.3
O	81	106	1.4	1.6

* 紫外線のエネルギー：95 kcal/mol ($\lambda=300$ nm)

2010年6月7日受付