

新規無機バインダーを用いた 光触媒コーティング剤

A Photocatalytic Coating Based on
New Inorganic Binder



AT 研究所
第2研究部
林 巖
Iwao
Hayashi



AT 研究所
第2研究部
村松利光
Toshimitsu
Muramatsu



工業塗料本部
技術開発部
樋口貴祐
Takahiro
Higuchi

1. はじめに

光触媒被膜が形成された各種基材は、その機能によって防汚性、脱臭性、大気浄化性などが期待される。この被膜の重要なポイントは、光触媒活性を有する粒子を基材表面にいかにかん固に固定化させ、かつ長期にわたり安定に保持するかという点にある。こうした光触媒粒子を固定化させるためにはバインダーを用いるのが一般的で、そのバインダーは有機系、無機系の2つに大別される。有機系樹脂を固定化のバインダーとして用いた場合、粒子の光触媒活性によりバインダー自身が分解または劣化する。そのため、一般に無機系バインダーが好ましいとされている。これら無機系バインダーの中でも有機成分を含まないものは光劣化の影響を受けにくいと考えられる。しかし、市販されている無機系バインダーを用いた光触媒コーティング剤は、造膜性が悪く、耐久性に乏しいというのが現状である。

本報告では、造膜性が良く、しかも良好な耐久性を有する無機系の光触媒コーティング剤の開発の結果を報告する。

2. 機能目標

(1) 耐久性に優れること

耐久性に優れる無機バインダーを用いた光触媒コーティング剤であること。

(2) 造膜性が良好であること

無機膜はワレが発生し易く、膜のハガレが問題になることが多い。1 μ m程度の膜厚でもワレの無い膜が得られること。

(3) 光触媒機能を有すること

一般的な市販品と比較して、同等以上の光触媒機能を有すること。

3. 開発経緯

我々はまず系コーティング剤の組成を調整し、塗布することで良好な無機膜が得られることを既に見出している。そこで、この無機膜成分を無機バインダーとして利用し、光触媒活性を有する微粒子を分散した無機系光触媒膜の作製を試みた。

4. 性能

4.1 無機膜の評価

図1に作製された膜断面のFE-SEM (株式会社 日立ハイテクノロジーズ製 電界放出形走査電子顕微鏡S-4800) 像を示す。膜厚約1 μ mで光触媒微粒子が密に充填されている膜であることが観察された。次に、図2に膜表面のFE-SEM像を一般的な市販品との比較で示す。市販品にはワレが観られるのに対し、開発品はワレの無い緻密な膜であることが確認できた。この膜は鉛筆硬度で2Hと良好な膜強度を有しており、無機系光触媒膜が作製されていることが確認された。

4.2 光触媒機能と抗菌機能の評価

本検討で作製した無機系光触媒膜の光触媒機能及び抗菌機能を一般的な市販品と比較して評価した。光触媒機能はJIS R 1701-2 (アセトアルデヒドの除去性能) に従って、アセトアルデヒド分解試験を実施したところ、表1に示すように市販品と同等の機能を示した。一方、抗菌機能はJIS R 1702:2006 (光触媒抗菌性試験法) に準じた試験により大腸菌に対する抗菌作用を評価したところ、図3に示すように、良好な抗菌性を示した。これらの結果から、本検討で作製した無機系光触媒膜は市販品と同等の光触媒機能を有するだけでなく、抗菌機能も併せ持つ機能性光触媒膜であることが確認された。

4.3 無機系光触媒膜の耐久性評価

本検討で作製した無機系光触媒膜の耐久性を一般的な市販品と比較して評価した。表2に一般的な促進耐候性試験であるサンシャインウェザーメーター (SWOM) により評価した結果を示す。比較とした市販品は全体的に膜が薄くなり、また部分的にも大きな剥がれが観られたのに対し、開発品では外観に変化が無い耐久性のある光触媒膜であった。更に、より促進性のある促進耐候性試験であるメタルハライドランプ (SUV) で評価中であり、現在480時間時点で外観変化の無い膜が得られている。これらの結果から、本検討で作製した無機系光触媒膜は耐久性に優れた膜であると判断している。

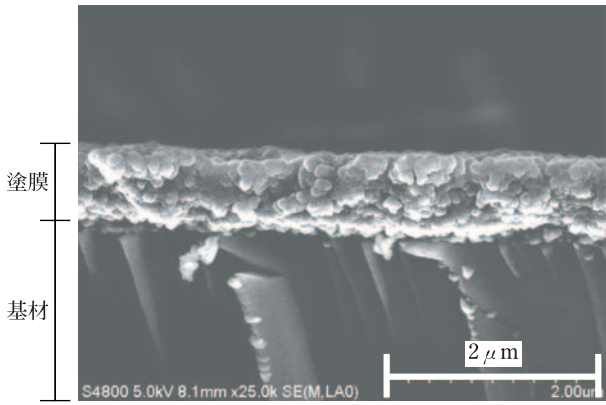


図1 開発品塗膜の断面

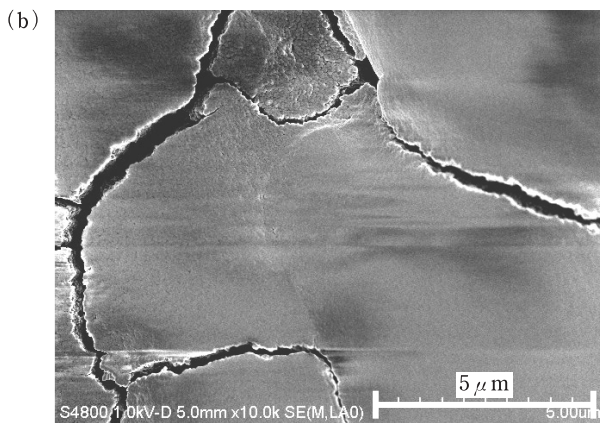
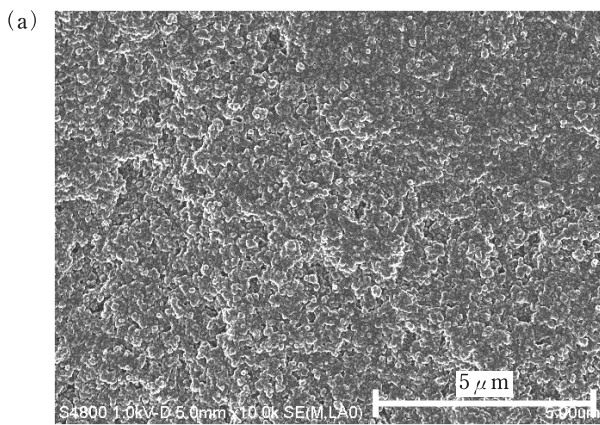


図2 開発品及び比較(市販品)の塗膜表面
(a)開発品、(b)比較(市販品)

表1 アセトアルデヒドの除去性能(JIS R 1701-2)

	アセトアルデヒド 除去率	アセトアルデヒド からCO ₂ への転化率
開発品	37.1 %	96.5 %
比較 (市販品)	36.5 %	99.5 %

表2 促進耐候性試験結果

	開発品	比較(市販品)
外観写真 (サンシャインウェザーメーター 耐候性試験168時間後)		
試験前後の外観変化	変化無し	剥がれ有り
試験後の鉛筆硬度	2H	5B以下

5. まとめ

すず系コーティング剤に光触媒活性を示す微粒子を分散した光触媒コーティング剤を用いることで、造膜性が良く、さらに耐久性の良好な無機系の光触媒膜が得られた。

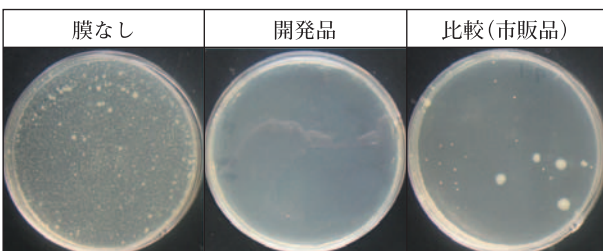


図3 抗菌試験結果(JIS R 1702:2006相当の試験)