

マジックアートについて

1. はじめに

近年、都市の再開発が推進される一方、構造物や建築物への落書き被害が多発し、新種の社会問題としての見方がされるようになってきている(写真-1~2)。この種の行為は落書きをされた対象の価値を下げるのみならず都市の景観をも著しく損なうため、各管理者および住民はその対策に大いに頭を痛めているところである。

当社では構造物の景観維持に関する重要性を強く認識し、かねてより落書き防止用塗料を販売してこの対策に貢献してきた。本報では、新たに開発した特殊樹脂の適用により、従来品よりも落書きを容易に除去できる機能およびその持続性(耐久性)を向上させ、さらに他の機能をも付与したマジックアートを開発したので、その概要を報告する。

2. 従来品の問題点および新たに開発した技術

図-1に従来品の塗膜断面を模式的に示した。従来品は溶剤系ふっ素樹脂エナメル塗料に比較的 low molecular weight のオルガノポリシロキサン(以下、シリコンと称す)を添加し、エナメル塗膜表層にシリコン成

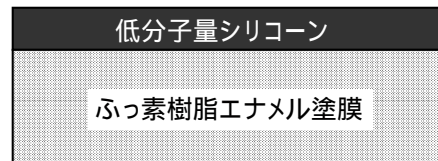


図-1 従来品塗膜断面の模式図



写真-1 落書き被害の例



写真-2 落書きおよび貼り紙被害の例

表-1 従来品の問題点とそれを解決した技術

従来品の問題点	問題点を解決した技術
汚れやすい	低分子量成分の排除
機能の持続性が短い	ふっ素樹脂骨格にシリコン成分を共重合化
油性フェルトペンによる落書きは取れない	樹脂の高架橋密度化
落書き対策を必要としない一般部と塗装仕様を分けなければならない	塗料形態をクリアータイプに
貼り紙除去効果がない	塗膜の表面張力を小さく(超撥油・撥水性に)

表-2 開発樹脂の模式断面および諸性状

項目	(a)	(b)	(c)	(d)
樹脂形態	純シリコン	ブロック構造	浮島構造	櫛形構造
硬化機構	触媒による湿気硬化	ウレタン硬化		
模式断面 ■ シリコン □ ふっ素				
下地ウレタン塗膜との付着性	不良	良好	良好	良好
透明性	透明	透明	不透明	透明
水接触角	105°	< 100°	103°	104°

分を層分離させることで落書き除去性を発現していた。表-1には従来品の問題点と、この問題点を解決するために新たに開発した技術および手法を示した。

3. 使用樹脂の開発検討の概要

表-1からも明らかなように、マジックアートの形態がクリアー塗料であることから、塗膜性能の大部分が使用する樹脂の性能に支配される。よって、ここでは本塗料で使用するに至った樹脂の開発検討の概要を記す。

表-2に本検討で合成した開発樹脂の模式的な被膜断面および諸性状を一覧で示した。本検討では、(a)純シリコン、(b)ブロック構造、(c)浮島構造、(d)櫛形構造の樹脂を評価したが、下塗エナメル塗膜との付着性、被膜の透明性、被膜表面張力の代替特性としての水接触角等の総合的な性能バランスから、マジックアートには(d)櫛形構造を有するシリコン変性ふっ素樹脂(以下、開発樹脂と称す)を使用することにした。

一般に、樹脂の表面張力を低くする(落書き除去性を高くする)には極力シリコン濃度を高くする必要があるが、一方で、それが高すぎると下塗エナメル塗膜との付着性に不

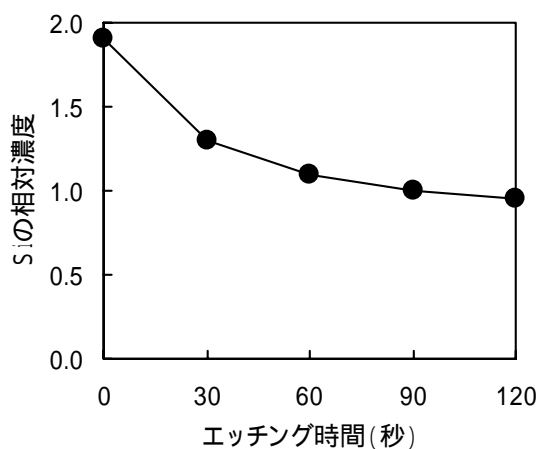


図-2 ESCAによるSi濃度分析

具合を生じやすくなる。図-2には開発樹脂の被膜表面付近におけるSi原子の濃度分布を光電子分光装置（以下、ESCAと称す）で分析した結果を示した。なお、図-2の縦軸には被膜バルクのSi濃度を1とした場合の被膜の深さ方向のSi濃度を相対値で示してある。この結果から、開発樹脂は被膜表面の方がその内部よりもSi濃度が高くなっており、図-3のようなSi濃度の傾斜構造を形成していることが判る。即ち、開発樹脂はその被膜表面では落書き除去性およびその機能の維持性（耐久性）に優れ、下塗エナメル塗膜との界面付近では付着性に優れた組成になっているといえる。



図-3 開発品の塗膜断面模式図
(膜内でSi濃度の傾斜構造を形成)

4. マジックアートの概要

4.1 塗膜性能

表-3にマジックアートの塗膜性能を従来品と比較して示した。また、写真-3~4にはマジックアートに油性フェルトペンで落書きをした場合の状況およびアクリルラッカースプレーによる落書きの除去性の状況を示した。表-3から、まず落書き除去性について見ると、従来品は油性フェルトペンおよびアクリルラッカーの除去性が不十分であったのに対し、

表-3 マジックアートの塗膜性能

比較項目		従来品	マジックアート
塗料形態		エナメル	クリヤー
使用樹脂		ふっ素樹脂塗料に低分子シリコンをコールドブレンド	シリコン変性ふっ素樹脂(楕形ポリマー)
落書き除去性	初期	フェルトペン	×
		NCラッカー	
		ACラッカー	
	暴露6ヶ月後	フェルトペン	×
		NCラッカー	
		ACラッカー	×
	W.O.M. 1000hr 後	フェルトペン	×
		NCラッカー	×
		ACラッカー	×
落書き除去法		小面積:粘着テープ、大面積:ストリップペイントまたは除去液	
落書きのし易さ		ラッカースプレーをはじかない	ラッカースプレーのはじき大
貼り紙除去性		×	
表面性状		粘着性あり	粘着性なし
耐汚染性		×	
補修(タッチアップ)性		(上塗をほぼ完全に除去)	(目粗し+シンナー拭き)
着色性			(上塗塗料で対応)
塗装性		一般部と仕様を分けなければならぬ	落書き対策が必要な箇所だけにクリヤー塗装

注) NC:ニトロセルローズ、AC:アクリル、W.O.M.:サンシャインウエザオメーター
:非常に優れている、:優れている、:やや劣る、×:劣る

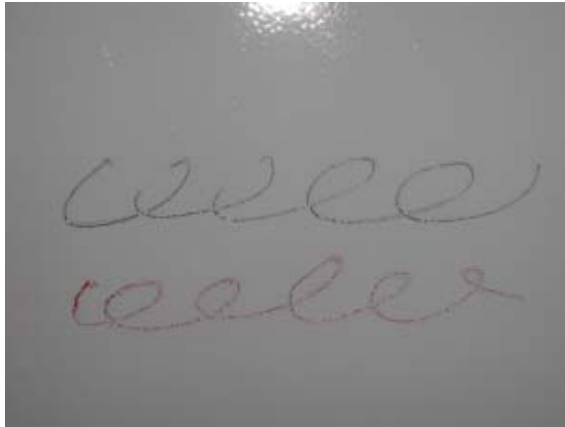


写真-3 油性フェルトペンによる落書き性
(インクがはじいている様子が確認できる)

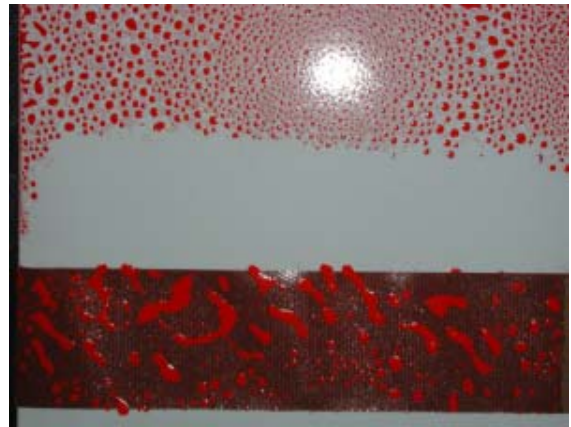


写真-4 ラッカー Sprey の落書き除去性
(落書きがガムテープで容易に除去できる)

マジックアートはそれらの除去性が改善されているだけでなく、暴露および促進耐候性試験後における除去機能の維持性(耐久性)についても十分な水準まで向上している。また、表面性状や耐汚染性、補修性等従来品で問題とされていた点も改善されていることが確認できた。

写真-5には実橋における貼り紙除去性のテスト状況を示した。従来、貼り紙除去を目的とした塗装では塗面と貼り紙との接触面積を小さくするために、塗面に凹凸を形成する方法が一般的に行われていた。しかし、この方法では貼り紙除去性は優れるものの、一方で落書き除



写真-5 貼り紙除去性の確認状況
(水糊で貼り付けた貼り紙が容易に除去できる)

去機能はなく、また、凹部に汚れが溜まりやすいという問題点があった。これに対しマジックアートは表面に凹凸を形成せずとも十分な貼り紙除去性を有していることが確認できた。これによって汚れの問題が解消されるだけでなく、塗面に凹凸を形成する工程が省略できることになり、従来工法よりも優位性が高いといえる。

4.2 適用箇所

マジックアートの代表的な適用箇所は以下の通りである。

- 鋼構造物およびコンクリート構造物外面
- 各種プラント設備外面
- 各種建築物の壁面、シャッター、門扉
- 公衆トイレ、公衆電話、地下道、隧道などの公共物
- その他