塗 装 欄

Wet-on-Wet 方式による塗装^{UDC 667.646.8-911.4}

The coating by wet-on-wet system

梅 木 俊 男*・須 賀 泰 彰*
UMEKI Tosio SUGA Yasuaki

要 旨

エポキシ変性メラミンアルキド樹脂を主体としたビヒクルで下地塗料および中塗塗料を作成し、これらをWet-on-Wet方式と一般塗装方法の2つの方法で試験片を作り、塗膜試験を行なった。この場合塗装方法の違いにより塗膜性能に差があるかどうかを調べた。

Wet-on-Wet方式による塗装方法は工程が少なくなり、時間・労力等もかなり節約されるが塗膜の機械的性能は一般塗装法に比べてやや劣り、耐薬品の中で耐酸性・耐アルカリ性・耐塩水性がかなり劣って来るが耐水性はほとんど差がないかむしろ良い結果が得られた。

緒 言

貨物車などはほとんど焼付塗料が使用され、低コストで量産するために塗装工程の単純化が要求されて来ているようである。Wet-on-Wet方式による塗装はその一つの現われといえる。下地塗料を乾燥させないで湿潤のまま5、6分セッティングしその上へたとえ中塗塗料を塗装し同時に焼付けるいわばtwo coating-one bakingともいえる塗装工程で、一回の塗装ごとに乾燥させるone coating-one bakingの一般の塗装工程に比べて工程の簡略・時間の短縮に大いに役立ち、さらには人件費が少なくすみ、塗装敷地を拡げず生産台数を上げる事ができる。このような理由から最近自動車外板塗装にWet-on-Wet方式が採用されて来ている。

実際の工程は少しづつ違い、たとえば下塗—下塗(例1)、下塗—上塗(例2)、下塗—中塗(例3)の組み合わせで行なわれている。

Wet-on-Wet方式は湿潤塗膜が厚くなり、塗装は比較的困難であるが熟練する事によって垂れ、ピンホール色の浮き等塗装時に起る欠陥を起さず、一般塗装法にほとんどかわらぬ仕上りを得ることができる。しかし塗膜

例1 下塗—下塗がWet-on-Wet方式による場合

工 程	塗 料	塗 装 方 法	乾燥条件
下 塗	ジungkロメート プライマーサーフ エーサー	空気吹付塗装	—
下 塗	ジungkロメート プライマーサーフ エーサー	空気吹付塗装 (Wet-on-Wet)	150°C- 15分
下 地 拾 い パ テ		部分的に吹付塗	150°C- 3~5分
水 研		#360耐水ペーパー	水切乾燥
上 塗	ハイソリッドラッ カーエナメル	4回連続吹付	80°C-15分
水 研		#400耐水ペーパー	室内放置 1晩後に行なう
研 磨	ポリシングコンパ ウンド	機械とぎおよび手 磨き	
塗 膜 厚		140~150 μ	

例2 下塗—上塗がWet-on-Wet方式による場合

工 程	塗 料	塗 装 方 法	乾燥条件
下 塗	エポキシ変性メラ ミンアルキド樹脂 塗料(プライマー)	空気吹付塗装	—
下 塗	メラミンアルキド 樹脂塗料	空気吹付塗装 (Wet-on-Wet)	150°C- 15分
空 研		#400耐水ペーパー	—
上 塗	メラミンアルキド 樹脂塗料	空気吹付塗装	—
上 塗	メラミンアルキド 樹脂塗料	空気吹付塗装	130°C- 20分
塗 膜 厚		140~150 μ	

性能は同一塗料を用いた場合でも一般塗装法に比べて全般に劣るようであり、われわれはこの点を調べるために以下の実験を行なった。

実験および考察

この実験でWet-on-Wetは下塗—中塗を組み合わせた。

昭 37. 4. 9 受理

* 名古屋塗料株式会社

例 3 下塗一中塗が Wet-on-Wet 方式による場合

工 程	塗 料	塗 装 方 法	乾燥条件
下 塗	エポキシ変性メラミンアルキド樹脂塗料 (プライマーサーフェーサー)	空気吹付塗装	
中 塗	メラミンアルキド樹脂塗料	空気吹付塗装 (Wet-on-Wet)	150°C-25分
パ テ		ヘラ付	自然乾燥 10分
水 研		#400耐水ペーパー	水切乾燥
上 塗	ハイソリッドラッカーエナメル	3回連続吹付	80°C-10分
塗 膜 厚		80~100 μ	

1) 塗料の作成

塗料は次の配合で顔料と混合練り合わせ下地塗料, 中塗塗料を作成した

イ) 下地塗料 重量部

ブチル化メラミン樹脂	25
*エポキシ樹脂	30
大豆油変性アルキド樹脂	45
ベンガラ	100
炭酸マグネシウム	20
合 計	220

* エピコート 1001 をキシロールに溶かし不揮発分を 50% とした。

ロ) 中塗塗料 重量部

ブチル化メラミン樹脂	25
大豆油変性アルキド樹脂	75
チタン白	20
タルク	8
クレー	8
ランプブラック	4
合 計	140

2) 試験片の作成

磨き鋼板を溶剤洗浄し, #320 耐水ペーパー掛けしたものの上に 1) で試作した塗料を Wet-on-Wet 方式および一般塗装法で塗装し (表 1, 2 参照) 試験片とした。

表 1 Wet-on-Wet の工程

下 塗 塗 装	空気吹付塗装
セッティング	2分
中 塗 塗 装	空気吹付塗装
セッティング	10分
焼 付 乾 燥	指定温度・時間で行なう

表 2 一般塗装法の工程

下 塗 塗 装	空気吹付塗装
セッティング	10分
焼 付 乾 燥	指定温度・時間で行なう
水 砥 ぎ	#360 耐水ペーパー
水 切 乾 燥	赤外線炉 2~3分
中 塗 塗 装	空気吹付塗装
セッティング	10分
焼 付 乾 燥	下塗の場合と同じ

表 3

試 験 項 目	時間 分 塗 装 法 温度(°C)	15	30	45	60
		S W	S W	S W	S W
機械試験					
描画試験 (10mm ϕ , 1kg)	120	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
	140	○ ○	○ ○	○ □	□ △
	160	○ ○	○ □	□ △	△ △
エリクセン試験 (7 mm 押出)	120	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
	140	○ ○	○ □	○ □	○ △
	160	○ □	○ △	□ △	□ ×
屈曲試験 (6 mm ϕ)	120	○ □	○ □	○ □	○ □
	140	□ □	□ ○	○ □	□ △
	160	△ △	△ □	△ △	× ×
衝撃試験 (デュポン式 1/4" 300g/50 cm)	120	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
	140	○ ○	□ △	□ □	□ △
	160	□ △	△ ×	△ □	× ×
耐薬品試験					
耐アルカリ性 (5% カ性ソーダ 7日浸液)	120	△ ×	○ ×	○ ×	○ ×
	140	○ □	○ □	○ □	○ ○
	160	○ △	○ ○	○ ○	○ □
耐酸性 (10% 硫酸 7日浸液)	120	△ ×	□ ×	□ ×	○ ×
	140	○ □	○ □	○ □	○ ○
	160	○ △	○ ○	○ ○	○ ○
耐塩水性 (5% 食塩水 20日浸液)	120	□ ×	○ ×	○ ×	□ ×
	140	○ △	○ △	□ △	△ □
	160	○ □	○ ○	○ ○	○ ○
耐水性 (水道水 20日浸液)	120	△ □	△ △	□ □	△ ○
	140	○ △	□ ○	○ □	○ ○
	160	○ □	○ ○	○ ○	○ ○

注) S : 一般塗装法 W : Wet-on-Wet 方式

○ : 異状なし, □ : わずかに異状を認める

△ : やや悪い, × : 悪い

スプレー時の圧力を 50 lb/in² としスプレーガンの口

径が1.2mmのを使用した。吹付時の塗料粘度はすべて24秒(20°C F.C.#4)の一定に希釈し最終塗膜厚が同じになるように吹付を行なった。また電熱乾燥器を使用し焼付温度は120°C, 140°C, 160°Cの3通り時間を15分, 30分, 45分, 60分の4通りで組み合わせは48通りある。一般塗装法の場合も下地塗料の焼付乾燥と中塗塗料の乾燥を同一にして48通りの組み合わせで塗膜試験を行なった。

塗膜試験の判定は数値で表わせない差のある場合もあり3名の総合的な肉眼判定を採用した。

塗膜試験結果は次のようである(表3参照)

付着性: 付着を比較するため描画試験, エリクセン試験, 屈曲試験, 衝撃試験を行なった。描画試験は両法共にほとんど差がなく, 高温長時間でわずかにWet-on-Wetが劣ってくる。

エリクセン試験はその差が明りようでWet-on-Wetが劣る。屈曲試験はほとんど差がなかった。衝撃試験はやや劣る。総じてWet-on-Wetがやや劣り, 高温長時

間になるにつれてその差がはっきりしてくる。

耐薬品性: 耐薬品性を比較するため耐アルカリ性, 耐酸性, 耐塩水性について行なった。耐水性をのぞいてWet-on-Wetが劣り, 耐水のみはほぼ同等かむしろ良い結果を得た。このような塗膜性能の差は熱伝導の差異に, また耐水性は水とぎが影響しているものと思われる。

結 論

限られた範囲内の組み合わせであるが, Wet-on-Wet方式によった塗膜性能を一般塗装法のそれと比較した。前者は工程の簡略化, 塗装時間の短縮等, 作業の単純化に重点が置かれ, 塗膜性能はやや犠牲にされているといえる。その他湿潤塗膜が厚く, 垂れ, ピンホール等が起りやすく樹脂の種類によつて下地塗料が中塗塗膜の表面に浮き出る事があり大いに研究すべき課題を残しているがこれらの欠点を改良すべく今後も研究を続ける方針である。(昭和37.2.17 塗料討論会において発表)。

UDC の塗料塗装部門大改訂

667.6/667.8 は1961年10月のNote P757によつて大幅に改訂された。1962年4月末日までに反対がなければ本極りとなる。改訂の要点を列記してみると: (記号//は「下記と同様に細分する」と読む)

(1) 667.6 塗料・塗装

補助標数として新たにアポストロフ“'”を設け, 667.6の細分をいくつでも組み合わせで使えるようにした。この場合アポストロフは667.6の意味をもつ。

例: スタンド油の皮張り防止 667.629.6'21.53

667.629.6 皮張り防止剤と 667.621.53 スタンド油

とを組み合わせものである。数値の大きい方を先を書く,

(2) 667.621 結合剤, ビヒクル(顔料を含まない塗料とも考えられる。

(3) 667.622.11 鉱物性顔料 //661.8

(4) 667.636.8 既存の塗膜の上に塗る塗料

(5) 削除するもの:

667.641 削除 75.02 に移す

667.642 削除 → 667.64

667.643 削除 → 667.646

(6) 新 設

667.644 塗装の技法 //667.634

667.645 塗膜の乾燥 //667.635

667.646 被塗素材別の塗装法 //667.636

667.647 塗料別の塗装法

667.648 各回塗層の塗装技法

667.649.2 箔の張りつけ, デカルコメニア

(7) 削除するもの

667.65 削除 → 75.02

(8) 新 設

667.653 塗膜

667.654 塗装技法別の塗膜

667.656 被塗素材別の塗膜

667.657 塗膜の機能

667.658 塗膜の各層

(9) 変 更

667.66 削除

667.661 塗装用具

667.661.22 はけ

667.661.63 スプレーガン

667.661.63 スプレース

667.662/-679 削除

667.691 塗膜除去, レムーバー

667.7/-731.9 削除

667.8/-812.6 削除

667.837/-891 削除

補助標数アポストロフを使うようになったこと, 「ビヒクル」が加えられたこと, 漆塗料などの旧標数が削られたこと(別途に表わす方法がある), 「塗膜」の標数がきまつたことなどが目ぼしいことである。(H-S)