

ミストコート不要厚膜型無機ジンクリッチペイント

Mistcoat-free high build type inorganic Zinc rich paint

汎用塗料事業本部
矢尾板 聡
Trade Use Paint
SATOSHI YAOITA

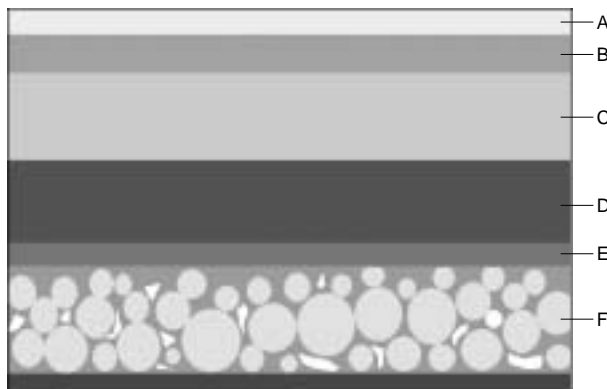
要旨

新設橋梁塗装に用いられる厚膜型無機ジンクリッチペイントは、塗膜にエポキシ樹脂塗料をそのまま塗装すると発泡が起こり、塗膜欠陥となってしまう。これは厚膜型無機ジンクリッチペイント塗膜中の空隙とエポキシ樹脂塗料との間で置換発泡が起こるためである。したがって現状ではエポキシ樹脂塗料を塗り重ねる前に、エポキシ樹脂塗料を約50%希釈した状態で塗装し厚膜型無機ジンクリッチペイントの空隙を埋める、通常ミストコートと呼ばれる工程が必要となっている。しかしこれは工程数が増える、使用溶剤量が多くなってしまふなどの大きな欠点を持っている。今回このミストコートを施さずに、エポキシ樹脂塗料をそのまま塗装しても置換発泡による塗膜欠陥が起こらない厚膜型無機ジンクリッチペイントを開発したので紹介する。

1. まえがき

近年、世界各地で環境配慮への動向が急速に高まっている。その一つとして揮発性有機化合物（Volatile Organic Compounds、以下VOCと略す）の規制が挙げられる。例えば埼玉県では平成15年にVOC規制に関する条例が公布されている。当然塗料メーカーも、今後強化されるであろうVOC規制への対応を求められている。

紹介——ミストコート不要厚膜型無機ジンクリッチペイント



A) ポリウレタン(C-2)orふっ素樹脂塗料上塗(C-4)
B) ポリウレタン樹脂塗料用中塗orふっ素樹脂塗料用中塗
C) エポキシ樹脂塗料下塗2層目
D) エポキシ樹脂塗料下塗1層目
E) ミストコート
F) 厚膜型無機ジンクリッチペイント

図1 鋼道路橋塗装便覧に定められているC-2・C-4塗装系

図1に現行の新設橋梁のC-2・C-4塗装系の模式図を、および表1に各層の使用溶剤量の一例を記した。この中でミストコート工程を省くことができれば、使用溶剤量を約15%削減することが可能であり、環境配慮に大きく貢献できる。

2. 発泡メカニズムおよびアプローチ

厚膜型無機ジンクリッチペイントの塗膜内部は樹脂（アルキルシリケート）量が非常に少ないため、空隙が存在している。また厚膜型無機ジンクリッチペイントは、アルキルシリケート硬化反応に伴い脱アルコール反応を起こすことにより体積収縮が起きる。また本塗料の樹脂は可とう性が低いため、体積収縮が起きると樹脂が割れる。その結果、図2に示すように塗膜中の空隙と上塗塗料との置換発泡が起こりやすくなる。

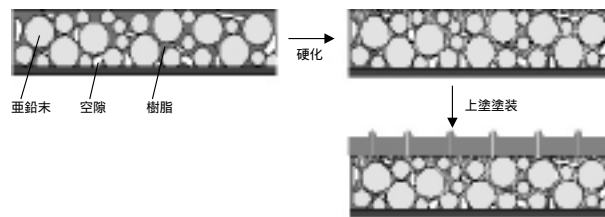


図2 厚膜型無機ジンクリッチペイント発泡過程断面模式図

表1 C-4塗装系における各層使用溶剤量

塗装	無機ジンクリッチプライマー	無機ジンクリッチペイント	ミストコート	エポキシ樹脂塗料下塗1・2層目	ふっ素樹脂塗料用中塗	ふっ素樹脂塗料用上塗	合計
膜厚 (μm)	15	75	0	120	30	25	250
現行使用溶剤量 (g/m ²)	44	133	91	210	58	45	581
ミストコート省略 (g/m ²)	44	133	0	210	58	45	490 (- 15.7%)

* 無機ジンクリッチペイントの前に一次防錆として無機ジンクリッチプライマーを塗装しており、無機ジンクリッチペイント塗装前にプラストにより無機ジンクリッチプライマーを落としてから厚膜型無機ジンクリッチペイントを塗装する。

この硬化とともに割れる従来の樹脂の反応性を合成時に制御することにより、硬化過程で割れない樹脂が得られた。図3は、従来の樹脂と改良樹脂をそれぞれガラス板に塗装し、温度23℃湿度85%の条件にて乾燥させた時の写真である。従来樹脂は硬化乾燥が進むにつれて割れが生じているのに対し、改良樹脂は割れが生じていないのがわかる。この樹脂を用いることにより、上塗置換発泡を起こさない厚膜型無機ジンクリッチペイントを開発することができた。

	塗装直後	5h後	24h後
改良樹脂			
従来樹脂			

従来樹脂は乾燥5h後には硬化が進み微細な割れが発生しているため、白濁が見られる。また乾燥24h後には完全に割れが発生している。それに対して、改良樹脂では割れは全く見られない。

図3 樹脂クリア比較

3. 塗膜性能

a) 上塗り発泡性

図4は朝霧環境材料観測施設にて現行品と開発品をそれぞれ試験塗装した時の写真である。本試験では実板桁と同様の形状をした部材に現行品と開発品をそれぞれ標準膜厚で塗装し、48時間乾燥後にミストコート工程を施さずにエポキシ樹脂塗料を塗装した。

現行品を塗装した部分は、エポキシ樹脂塗料が発泡による塗膜不良を起こしているのに対し、開発品を塗装した部分ではエポキシ樹脂塗料が発泡を起こさず良好な塗膜が得られた。

b) 防さび性 (SST)

図5は現行品と開発品をそれぞれプラスト処理した鋼板に75μm塗装したのち、耐塩水噴霧試験 (SST) 2000時間後の写真である (厚膜型無機ジンクリッチペイント規格JIS K 5553 1種ではSST 360時間で表面に赤さび、膨れが無ければ合格)。開発品は現行品同等以上の防さび性を持つことが確認された。

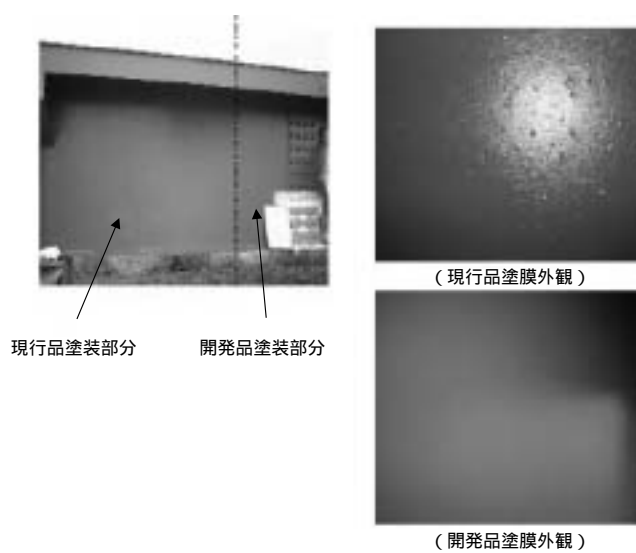


図4 上塗発泡抑制性比較

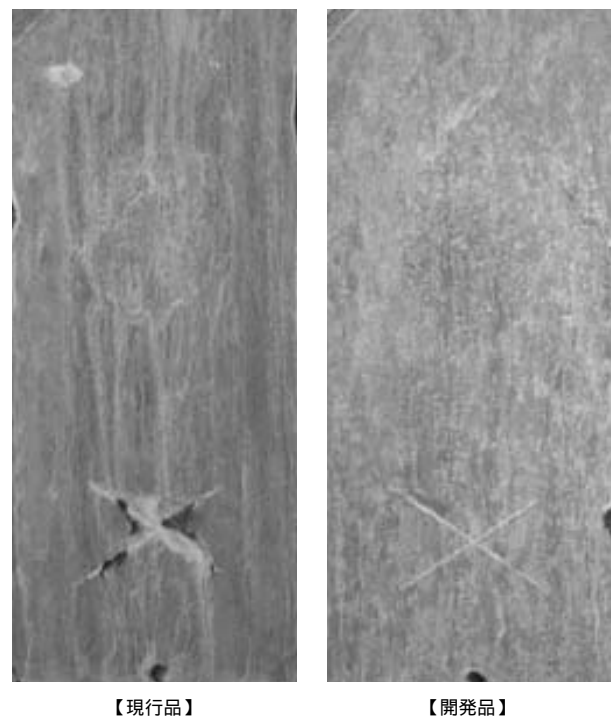


図5 防さび性比較

4. おわりに

硬化過程で割れない樹脂を開発することにより、ミストコート施工しなくても上塗置換発泡が起こらない厚膜型無機ジンクリッチペイントを開発することができた。近い将来本塗料により、塗装工程削減および使用溶剤量削減が実現できるようになることを期待したい。

紹介——ミストコート不要厚膜型無機ジンクリッチペイント