

第V部門

防食 (1)

2023年9月15日(金) 09:30 ~ 10:50 V-5 (広島大 東広島キャンパス総合科学部講義棟 K 2 0 6)

[V-636] IH塗膜除去工法にて残存させた無機ジンクリッチペイントに関する検討

A Study on Inorganic Zinc Rich Paint Remained by Paint Removal Method Using Electromagnetic Induction Heating

*佐野 優里奈¹、島崎 祥登¹、松原 拓朗¹、政門 哲夫²、稲葉 圭亮²、久保 真由² (1. 首都高速道路株式会社、2. 日本エンジニアリング株式会社)

*Yurina Sano¹, Sachito Shimazaki¹, Takuro Matsubara¹, Tetsuo Masakado², Keisuke Inaba², Masayoshi Kubo² (1. Metropolitan Expressway Company, 2. Japan Engineering Corporation)

キーワード：塗替え塗装、素地調整、IH塗膜除去工法、無機ジンクリッチペイント

repainting, surface preparation, Paint Removal Method Using Electromagnetic Induction Heating, Inorganic zinc rich paint

防食下地に塗布される無機ジンは、高い防錆性能を有するため、健全な状態であれば塗替え時に除去せず残存させることで、その防錆性能を維持することができる。IH塗膜除去工法で塗膜を除去した後に残存した無機ジンクリッチペイントが健全であれば、同工法は新たに無機ジンを残存させる素地調整工法として採用できる可能性がある。本稿では、IH塗膜除去工法施工後の無機ジンの健全性を確認する試験について報告する。

IH塗膜除去工法にて残存させた無機ジンクリッチペイントに関する検討

首都高速道路株式会社 正会員 ○佐野 優里奈 島崎 祥登 松原 拓朗
日本エンジニアリング株式会社 正会員 政門 哲夫 稲葉 圭亮 久保 真由

1. はじめに

首都高速道路では、1981年以降に新設された鋼橋の一部と1992年以降に新設されたすべての鋼橋に、犠牲防食作用を持つ下地として、無機ジンクリッチペイント(以下無機ジンクという。)が塗布されている。無機ジンクは高い防錆性能を持つため、塗替え塗装の施工時に無機ジンクが健全な状態であれば、ブラスト処理をせずに無機ジンクを極力残存させることで防錆性能を維持することが出来る。しかし現状では、無機ジンクを残存させられる素地調整工法は、動力工具による工法が標準であり、作業能率が悪く、粉塵や騒音が発生することが課題となっている。

IH塗膜除去工法は、電磁誘導により鋼材面を加熱することで塗膜を剥離させ、スクレーパー等により剥離した塗膜を剥ぎ落とすことで塗膜を除去する工法である

(図-1)。厚膜の塗膜であっても容易に除去でき、既設塗膜が皮状に除去できる(図-2)ため、粉塵や有害物質の飛散が極めて少ない。一方で、母材となる鋼部材に熱影響を与えない範囲の加熱温度で施工をするため、耐熱温度の高い鉛丹錆止めペイントや無機ジンクのような無機分の多い塗膜は除去することができない。

ここで、IH塗膜除去工法により除去できずに残存した無機ジンクが、施工後も健全であることが確認できれば、IH塗膜除去工法は無機ジンクのみを効率よく残存させることが可能な素地調整工法となる可能性がある。既往の研究として、試験片を用いた誘導加熱後の無機ジンク上への塗替え塗装に対する影響に着目した促進試験が実施されている²⁾。本検討では、防食下地に無機ジンクが塗布されている鋼桁の塗膜をIH塗膜除去工法で除去し、残存させた無機ジンクの残存膜厚および引張付着力を確認した。

2. 試験体および施工試験概要

試験体は、首都高速道路の橋梁から撤去した増設縦桁を用いた(図-3)。試験体は、防食下地に無機ジンクを用いた5層からなる全工場塗装仕様で塗装されており、塗装後27年経過していた。膜厚計での計測塗膜厚は、300~380 μm (設計膜厚250 μm)、アドヒージョンテストによる引張付着力は12.5MPaであり、既存塗膜は健全な状態であったと考えられる。

上記の試験体の塗膜をIH塗膜除去工法によって除去し、残存させた無機ジンクの膜厚および引張付着力を計測した。素地調整後の塗装の付着力や屋外曝露による比較のため、ブラスト工法および動力工具による工法についても同様に既存塗膜の除去および計測を行った。試験ケースは表-1に示す通りである。



図-1 IH塗膜除去工法の塗膜剥離イメージ



図-2 剥離後の塗膜



図-3 撤去前の増設縦桁

表-1 試験ケース一覧

試験ケース	素地調整工法		素地調整後の状態
No.1	1種	バキュームブラスト工法	鋼材面露出 (ISO Sa2.5)
No.2	1種相当	ブラスト面形成動力工具	
No.3	2種	動力工具(グラインダー)	無機ジンク残し
No.4		IH塗膜除去工法	

キーワード 塗替え塗装, 素地調整, IH塗膜除去工法, 無機ジンクリッチペイント

連絡先 〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町43-5 首都高速道路(株)東京東局土木保全設計課 TEL 03-5640-4865

3. 試験結果

(1) 残存無機ジンの膜厚

各試験ケースの素地調整後の外観を図-4 に示す。No.4 については、ペイントボアラーによる残存塗膜構成も示している。素地調整 1 種程度である No.1 および No.2 では、銀色の光沢をもった鋼材面が露出しているのに対して、No.4 では無機ジン層が残存していることが、外観およびペイントボアラーによる塗膜層の観察結果から確認できた。素地調整 2 種程度である No.3, No.4 の施工面は、無機ジン層とミストコート層が混在していた。

残存した無機ジンの膜厚は、No.3 で 14~144 μm であったのに対し、No.4 は 56~104 μm (設計膜厚 75 μm) と、ばらつきが少なく、IH 塗膜除去工法は安定して無機ジンを残存させられることが確認できた。

(2) 残存無機ジンの引張付着力

No.4 で残存させた無機ジンについて、アドヒージョンテストで計測した引張付着力は 12.8MPa であった。既存塗膜の付着強度と同等の付着が得られており、IH 塗膜除去工法で残存させた無機ジンの引張付着力は低下していないことが確認できた。

(3) IH 塗膜除去工法の施工性

各種素地調整工法について、粉塵量、施工中の騒音、施工速度を計測した。動力工具による施工では、多量の粉塵が発生するため、シート養生が必須であったのに対し、粉塵量、騒音ともに IH 塗膜除去工法施工中は施工開始前の状態とほとんど同様であった。また、IH 塗膜除去工法の施工速度について、バキュームブラストおよび動力工具による工法と比較して、能率が良いことが確認できた。

4. まとめ

本検討を通して、IH 塗膜除去工法で塗膜を除去し無機ジンを残存させた際に、一定の膜厚を残存させることができること、および付着力が低下していないことが確認できた。また、従来工法である動力工具を用いた工法と比較して施工能率が良く、粉塵の発生や騒音が極めて少ないため、無機ジンを残存させる素地調整工法として、IH 塗膜除去工法は有効な工法になると考えられる。

今後、IH 塗膜除去工法を無機ジンを残存させる素地調整 2 種の工法として確立していくために、残存させた無機ジン上への塗替え塗装の付着強度および長期耐久性の確認が必要である。そのため本検討で使用した試験体の素地調整面に対し塗替え塗装を行い、塗装後の付着力の確認を行うことを予定している。また長期耐久性について検討するため、長期曝露試験を行い、引き続き他工法との比較検討を行っていく。

参考文献

- 1) 岡部次美, 吉川博, 小野秀一, 中村順一: IH (電磁誘導加熱) による鋼橋の塗膜除去工法, 橋梁・鋼構造物塗装, pp.2-10, 2014. 9
- 2) 安藤聡一郎, 笹嶋純司, 白水晃生: 誘導加熱による塗膜剥離工法を用いた C 系塗替え塗装の腐食劣化特性に関する基礎的研究, YBHD グループ技報 No.51, pp.118-121, 2022.1




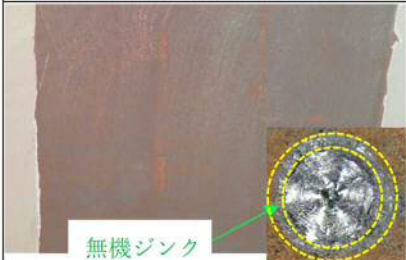
試験ケース	施工後外観	施工速度
No.1	バキュームブラスト工法	55min/m ²
		
No.2	プラスト面形成動力工具	109min/m ²
		
No.3	動力工具 (グラインダー)	51min/m ²
		
No.4	IH塗膜除去工法	39min/m ²
		

図-4 素地調整後の外観および施工速度