

第VI部門

2024年9月6日(金) 11:10 ~ 12:30 Ⅲ C105(川内北キャンパス講義棟C棟)

補修・補強(4)

座長：中澤 治郎 (パシフィックコンサルタンツ)

12:20 ~ 12:30

[VI-1250] 塩化ゴム系塗装に対するIH塗膜除去工法の適用性検証

\*大西 孝典<sup>1</sup>、松原 拓朗<sup>1</sup>、島崎 祥登<sup>1</sup>、政門 哲夫<sup>2</sup>、稲葉 圭亮<sup>2</sup> (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)

キーワード：塗装塗替、素地調整、IH塗膜除去工法、塩化ゴム系塗装

昭和40年代後半に建設された首都高速道路の鋼橋では、鋼材面にジंकリッチプライマー、下塗以降に塩化ゴム系塗料が塗布されている。これらの鋼橋の塗装塗替においては、効率的な塗膜除去が求められる。IH塗膜除去工法を用いて、塩化ゴム系塗料を効率的に除去することが可能であるかを確認するため、実橋にて試験施工を実施した。本稿では、塩化ゴム系塗装に対するIH塗膜除去工法の適用性について報告する。

## 塩化ゴム系塗装に対する IH 塗膜除去工法の適用性検証

首都高速道路株式会社 正会員 ○大西 孝典 松原 拓朗 島崎 祥登  
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

## 1. はじめに

昭和 56 年～平成 4 年頃に建設された首都高速道路湾岸線では、鋼材面にンクリッチプライマー、下塗以降に塩化ゴム系塗料が塗布された塩化ゴム系塗装仕様が採用されている。塗替の際、ジンクリッチプライマーについては、健全であれば除去する必要がないことから、下塗以降のみを除去可能とする工法があれば効率的な施工に繋がると考えられる。現状ではジンクリッチプライマーを残存させる素地調整工法は動力工具を用いた工法が標準であるが、騒音の発生及び粉塵の飛散等が課題となっている。

そこで、動力工具と比較して粉塵や騒音の発生が極めて少ない IH 塗膜除去工法を用いて塩化ゴム系塗料の剥離が可能かを確認する試験施工を実施した。本稿では、その施工結果を報告する。

## 2. 試験概要

試験箇所は塩化ゴム系塗料が塗布されている湾岸線（東行き）の内桁と外桁とした。施工前に実施した事前調査にて既設塗膜の状態が健全であることを確認している。

試験における目標とする施工温度は、内桁、外桁ともに 100～200℃とした場合と 200～300℃とした場合の 2 ケースとした。施工後は残存塗膜の確認、付着塩分量及び引張付着力の確認を行った。また、塗替塗装後の引張付着力を確認するため、塗膜剥離後に防食塗料である水性有機ジンクリッチペイント及び水性無機ジンクリッチペイントを塗布し、引張付着力試験を実施した。本試験施工における試験ケースを表-1 に示す。

## 3. 試験結果

## (1) 残存塗膜の確認

IH 塗膜除去工法施工後の外観を表-2 に示す。目標施工温度を 100～200℃とした場合、内桁、外桁ともに下塗である塩化ゴム系塗料が多く残存し、下塗を除去できた範囲 (=有機ジンクリッチプライマーのみが残存している範囲) は 30%程度に留まり、200℃以下ではほとんど剥離しないことが確認された。目標施工温度を 200～300℃とした場合の内桁、外桁の下塗除去範囲はどちらも 10～20%程度に留まり、有機ジンクリッチプライマー面以外に焦げを確認した。ペイントボアラにより、焦げ部を確認したところ、焦げは塩化ゴム系塗料に生じていることが確認できた。



図-1 IH 塗膜除去工法の施工イメージ

表-2 試験ケース

試験ケース	箇所	目標施工温度	塗装仕様
No.1	内桁	100～200℃	水性有機ジンクリッチペイント
No.2		200℃	水性無機ジンクリッチペイント
No.3		200～300℃	水性有機ジンクリッチペイント
No.4		300℃	水性無機ジンクリッチペイント
No.5	外桁	100～200℃	水性有機ジンクリッチペイント
No.6		200℃	水性無機ジンクリッチペイント
No.7		200～300℃	水性有機ジンクリッチペイント
No.8		300℃	水性無機ジンクリッチペイント

表-2 残存塗膜状況（外観）

試験ケース	箇所	目標施工温度	外観写真	残存塗膜割合
No.1	内桁	100～200℃		有機ジンク:30% 下塗:70%
No.2				
No.3		200～300℃		有機ジンク:10% 下塗:30% 焦げ部:60%
No.4				
No.5	外桁	100～200℃		有機ジンク:20% 下塗:70% 焦げ部:5%
No.6				
No.7		200～300℃		有機ジンク:20% 下塗:40% 焦げ部:40%
No.8				

キーワード 塗装塗替, 素地調整, IH 塗膜除去工法, 塩化ゴム系塗装

連絡先 〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町 43-5

首都高速道路株式会社 東京東局 土木保全設計課 TEL 03-5640-4865

## (2) 残存塗膜の付着力

残存した各塗膜に対して引張付着力試験を行った。表-3より、有機ジンクリッチプライマー面、下塗面に対する引張付着力は13~15MPaが計測され、破壊は有機ジンクリッチプライマーの凝集破壊であったことから、十分な引張付着力を有していると考えられる。焦げ面については4~5MPa程度という結果であり、有機ジンクリッチプライマー面や塩化ゴム系塗料面と比較して著しく小さくなった。

## (3) 付着塩分量

本試験施工箇所は沿岸部に位置していることから内桁、外桁の施工前後で電導度法による付着塩分量の計測を行った。表-3より、桁 (No.1~No.4) の施工前の付着塩分量は 805.7mg/m<sup>2</sup>であったのに対し、100~200℃施工 (No.1~No.2) 後は約 24.7mg/m<sup>2</sup>まで低減したが、200~300℃施工 (No.3~No.4) では1422.3mg/m<sup>2</sup>と増加する結果となった。外桁 (No.5~No.8) も同様に、100~200℃施工 (No.5~No.6) では付着塩分量が低減したが、200~300℃ (No.7~No.8) では増加した。この要因として、電導度法は表面に付着している塩分を溶出させた塩分溶出液の塩分濃度を計測する方法であり、今回は塩化ゴム系塗料が焦げた際に成分が変化し、塩分溶出液中の塩分濃度が増加した可能性がある。

## (4) 塗装後の付着力

IH 塗膜除去工法にて塗膜除去を行った後、水性有機ジンクリッチペイント及び水性無機ジンクリッチペイントによる塗装を実施し、引張付着力を確認した。付着力の確認は有機ジンクリッチプライマー部、下塗部、焦げ部の全てで実施し、表-3より全箇所において2.0MPa以上を確保していることが確認された。内桁 (No.1~No.4) について着目すると、有機ジンクリッチプライマー部や下塗部の場合は100~200℃施工 (No.1, No.2) の方が200~300℃施工 (No.3, No.4) に比べて高い付着力を有していることを確認した。また、水性無機ジンクリッチペイント塗布面 (No.2, No.4) は水性有機ジンクリッチペイント塗布面 (No.1, No.3) と比較して付着力が小さい値となっており、水性無機ジンクリッチペイントの破壊は水性無機ジンクリッチペイントと残存塗膜の界面剥離、水性有機ジンクリッチペイントの破壊は水性有機ジンクリッチペイントと接着剤の界面剥離であった。焦げ部の付着力は、他の箇所と比較して小さい結果となった。

外桁についても内桁と同様な結果となっており、比較の結果、数値に大きな差異は見受けられなかった。

## 4. まとめ

塩化ゴム系塗装に対してIH塗膜除去工法を行い、下塗以降の塩化ゴム系塗料を除去することが可能かを確認するための試験施工を行った。試験施工の結果、200℃以下の施工では剥離が不十分であり、200~300℃程度の施工では塩化ゴム系塗料が焦げて残存してしまい、完全な下塗除去は難しいことが確認された。その後の残存塗膜の付着力試験では有機ジンクリッチプライマー面と下塗面については十分な付着力を有していることを確認したが、焦げ部の付着力は有機ジンクリッチプライマー面や下塗面と比較して著しく小さい傾向であった。以上より、防錆性能が高くない下塗及び焦げ面を残存させて新規塗料を塗り重ねることは、将来的に不具合が発生させる可能性が高く、避けるべきと考えられる。

残存塗膜の防食性能、経年変化については不明であることから、本試験施工箇所に関しては、引き続き経過観察を実施する予定である。

表-3 試験結果一覧

試験ケース	残存膜厚			塗膜除去後の付着力(5点平均)			付着塩分量		塗装後の付着力(5点平均)		
	有機ジンク	下塗	焦げ部	有機ジンク	下塗	焦げ部	施工前	施工後	有機ジンク	下塗	焦げ部
No.1	14.9~	29.6~	-	13.23MPa	13.89MPa	-	805.7mg/m <sup>2</sup>	24.7mg/m <sup>2</sup>	10.40MPa	10.13MPa	-
No.2	21.9μm	41.6μm	-						4.95 MPa	4.29 MPa	-
No.3	15.2~	31.5~	33.4~	15.40MPa	13.36MPa	4.82MPa		1422.3mg/m <sup>2</sup>	8.58MPa	8.39MPa	7.90MPa
No.4	22.8μm	56.2μm	46.9μm						3.70 MPa	4.27 MPa	3.39 MPa
No.5	25.6~	39.9~	計測無し	14.75MPa	12.26MPa	計測無し	196.0mg/m <sup>2</sup>	118.8mg/m <sup>2</sup>	9.16 MPa	8.56 MPa	計測無し
No.6	35.8μm	56.7μm							4.17 MPa	3.72 MPa	計測無し
No.7	14.0~	26.2~	22.4~	13.53MPa	15.19MPa	4.69MPa		1108.8mg/m <sup>2</sup>	7.59 MPa	7.53 MPa	7.24 MPa
No.8	28.0μm	45.6μm	35.4μm						5.56 MPa	4.30 MPa	2.23 MPa