

塗膜剥離剤の鋼鉄道橋への適用に関する考察

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○佐藤大輔
東日本旅客鉄道(株) 正会員 齊藤岳季
建設塗装工業(株) 瓜谷詔夫

1. はじめに

当社の鋼鉄道橋の塗替塗装時の素地調整方法には、機械的処理法(ブラスト法, 工具法)が用いられているが、騒音・粉塵の問題が発生する場合がある。騒音・粉塵が発生しない素地調整方法には、化学的処理法(塗膜剥離剤)があるが、今回、塗膜剥離剤の鋼鉄道橋への適用に関する確認試験を行ったので報告する。

2. 塗膜剥離剤とは

塗膜剥離剤とは、塗膜表面に塗付け、主成分の浸透力・溶解力などで、塗膜を溶解・軟化させ、下地との結合力(接着力)を弱めて、塗膜を除去する機能をもつ薬剤である。道路橋では既に塗膜剥離剤が用いられており、特に鉛・クロムなどの有害物質を含有する塗膜の安全な除去に適用されている。

3. 試験に用いた鋼鉄道橋の調査

3.1 概要

桁の架け替えにより発生した、経年 73 年の桁を用いた。この桁は、架設後数回の塗替え塗装が行われており、最も新しい塗装系は塗装系 T¹⁾であり、厚膜型エポキシ樹脂、厚膜型ポリウレタン樹脂で構成されている。

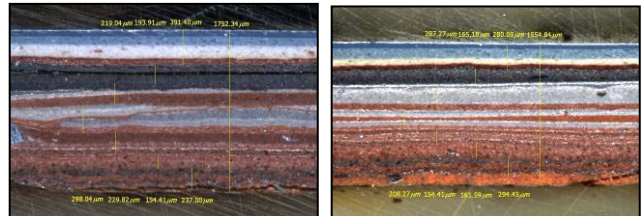
3.2 調査内容

(1) 塗膜厚測定

電磁式膜厚計((株)サンコウ電子研究所製、CTR-2002)を用い腹板で 112 箇所を測定した結果、塗膜厚は 723 ~ 1500 μm の範囲に分布し、平均値 1141 μm 、標準偏差 151 μm であった。

(2) 塗り重ね回数

鋼鉄道橋では、活膜(付着性が良く、靱性を有する塗膜)を残し、全面 3 回塗りとする塗替え方法が標準となっていた²⁾。そのため、塗替え時に旧塗膜が活膜と判断された場合、新しい塗膜が塗り重ねられてきている。採取した塗膜片の断面を走査型電子顕微鏡で観察した結果、この桁は 6 ~ 7 回の塗替塗装が行われている



(a) 断面 1

(b) 断面 2

写真1 塗膜の断面 (塗替回数: 6 ~ 7 回)

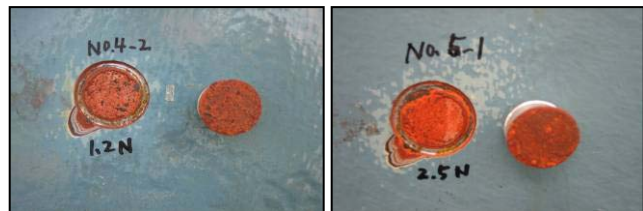
(a) 1.2 N/mm²(b) 2.5 N/mm²

写真2 付着力測定後の破断面

ことがわかった(写真1)。

(3) 付着力

ブルオフ法(JIS-K-5600-5-7 準拠)で塗膜の付着力を調査した。16 箇所測定した結果、付着力は 1.0 ~ 2.5 N/mm² の範囲に分布し、平均値 1.8 N/mm²、標準偏差 0.4 N/mm² であった。代表的な破断面を写真2に示すが、下層の鉛丹さび止め塗膜内で凝集破壊した。

4. 試験施工

試験施工には高級アルコール系溶剤を主成分としている塗膜剥離剤を使用した。

4.1 塗膜除去程度

塗膜の除去程度を写真3に示す。今回使用した塗膜剥離剤は塩化ゴム樹脂塗料や油性・フタル酸樹脂塗料の剥離には適するが、エポキシ樹脂塗料やポリウレタン樹脂塗料のように高分子樹脂塗料への適用性が小さいと考えられていた。しかし、ポリウレタン樹脂塗料系であっても1日間隔での塗付・剥離作業で塗膜表面より徐々に塗膜が除去できることが確認できた。しかし、経過年数の長い鉛丹さび止め塗膜(30 ~ 50 μm)

キーワード: 塗膜剥離剤, 鋼鉄道橋, 騒音, 粉塵

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町2丁目479番地 東日本旅客鉄道(株)JR 東日本研究開発センター TEL: 048-651-2389



写真3 塗膜の除去程度

はかなり緻密な塗膜になっており最後まで残ったため、塗膜除去には3回の塗付が必要であった。

また、塗膜剥離剤を皮スキやスクレーなどの手工具で除去したが塗膜剥離剤の残留の程度、残留した微量な塗膜剥離剤が塗替え後の塗膜の付着力や耐久性に与える影響が懸念された。このため、塗膜剥離剤を除去した後に溶剤拭きをし、ディスクサンダーを軽く当てることとした。

4.2 施工性

塗膜剥離剤の塗布にはローラーを用いたが、特に問題はなかった。塗膜除去は、腹板平面部については皮スキ、スクレー等の手工具を用いて特に問題なく除去できた。しかし、支承-下フランジ間、リベット・ボルト接合部、横構-ガセット接合部などの狭隘部の塗膜除去に適用できる適正な工具がないのが実情であり、現状では皮スキ、スクレー等を用いて根気良く、丁寧に除去作業を行う必要があった。

4.3 課題

(1) 塗替塗膜の耐久性等と与える影響

工具で除去した後に、どの程度の塗膜剥離剤成分が残留するのか、また、その残留が塗膜の付着力や耐久性に与える影響がわからないことが課題である。

(2) 錆の除去

塗替えの判定は判定法 P¹⁾により評価しており、塗替えが必要と判定された橋梁には全面に錆が発生しているものが多い。塗膜剥離剤は塗膜下に生成する錆までを除去することはできないので、機械的な素地調整を併用する必要がある。4.3.(1)も考慮し、塗膜剥

離剤除去後には溶剤拭きおよび動力工具による素地調整をした後に第1層塗装を行う必要がある。

(3) 雨水の影響

上路プレートガーダーを考えた場合、道路橋は主桁上にコンクリート床版があり、足場と養生シートで囲まれば特に雨水の影響はない。しかし、鋼鉄道橋は開床式が多いため、塗付から剥離までの間はビニールシートで養生する、箱桁内部など雨水の影響が無い箇所に適用するなどの雨水対策が必要である。

(4) 適切な剥離剤の選定

完全な塗膜除去に数回の塗付・除去作業を要する場合、施工日数が多くなってしまう。このため、旧塗膜が残る鋼鉄道橋に適用する場合、旧塗膜中の鉛丹さび止め層にも効果があり、1回の塗付で最下層まで膨潤できる剥離剤を選定する必要がある。

5. まとめ

架け替えにより発生した桁を用いて、塗膜剥離剤の鋼鉄道橋への適用を確認した結果、塗装系 T にも適用が可能であった。なお、いくつかの課題があるため、塗膜剥離剤を使用する場合は、騒音・粉塵等の環境問題が指摘される塗替塗装工事と考えられる。

参考文献

- 1) (財)鉄道総合技術研究所：鋼構造物塗装設計施工指針，研友社，2005
- 2) 江成孝文，田中誠，坂本達朗：塗装で鋼橋の寿命100年超えを，RRR，Vol.64，No.6，pp.28-31，2007.6