

塗膜剥離材を使用した塗膜除去に関する検討

J R 西日本 正会員 ○湯浅 康史
J R 西日本 正会員 近藤 拓也
鉄道総合技術研究所 正会員 田中 誠
建設塗装工業 正会員 小倉 好勝

1. はじめに

鋼橋りょうの塗装においては、旧塗膜をすべて除去することが一般的であり、ディスクサンダー等の動力工
具を用いているが、これらには多大な労力と長期の施工工期を必要とし、また粉塵・騒音の問題を抱えている。
本取り組みでは、これらの問題を解決する方法として「塗膜剥離材」に着目し、鉄道橋への適用を目的として種々
の剥離剤の試験施工を行ったので、その成果について報告する。

2. 試験施工概要

既設の鉄道橋の塗装に多く適用されているB-7塗装系¹⁾の橋り
ょうを対象として試験施工を実施した。対象橋梁の諸元を表-1に示す。
主桁ウェブの垂直補剛材間を一区画として、表-2に示した5種、7パ
ターンの塗膜剥離材を、1区画毎に塗布して試験施工を行った。なお、
塗布方法ははけ塗りとし、塗膜除去方法はケレン棒を用いた
手ケレンとした。これらの塗膜剥離材を使用したときの、塗
膜除去性状・施工時間等を比較し、塗膜剥離材の適用の可否
について検討を行った。また、除去する塗膜の状態を把握す
るため、塗膜厚測定や塗膜付着性評価等の事前調査を行い、
塗膜除去後には pH 測定やセロテープの剥離荷重測定等の素
地性状について調査を行った。

表-1 対象橋梁諸元

対象橋梁	A橋
架設箇所	大阪府茨木市
形式	上路プレートガーダー
前回塗装	塗装系 B-7
	塗装時期 1990年9月

表-2 試験施工概要

塗布 パターン	試験材料			
	メーカー	剥離材	塗布量	塗布回数
①	A社	A1	0.5kg/m ² /回	2
②			1.0kg/m ² /回	2
③		A2	0.25kg/m ² /回	2
④		A3	0.5kg/m ² /回	2
⑤	B社	B1	0.25kg/m ² /回	2
⑥			0.5kg/m ² /回	2
⑦	C社	C1	1.0kg/m ² /回	2

3. 事前調査

除去する塗膜の状態を把握するため、JIS K 5600-1-7 の方法 No. 6 に準じた塗膜厚測定、ISO16276-1 に準じ
た垂直引張試験、および基盤目試験²⁾を実施した。その結果の一覧を表-3に示す。塗膜厚さについては、ウ
ェブで400~600μm、垂直補剛材で500~1000μm、下フランジ下面で450~750μmとなり、比較的塗膜が厚い
ことが伺える。ただし、鋼鉄道橋では活膜を残して塗り重ねを施すため、平均経年が60年を超える鉄道橋で
はこの程度の塗膜厚を有するものも存在する。垂直引張強
さについては、通常2.0~4.0MPaと言われており、若干の
付着力低下が伺える。基盤目試験については、試験後の旧
塗膜の残存面積率はいずれも60%を下回っていた。これ
らの調査からA橋はこれまでの塗装の塗り重ねにより、塗
膜が厚くなっており、またその塗膜の付着力が低下してい
る状態であるといえる。

表-3 事前調査結果

塗布 パターン	平均塗膜厚さ(μm)			垂直引張強さ (MPa)
	ウェブ	垂直補剛材	下フランジ下面	
①	440	540	460	2.1
②	470	630	720	2.0
③	560	810	670	2.1
④	530	570	660	1.9
⑤	490	610	580	2.3
⑥	540	950	610	1.1
⑦	520	720	640	2.4

4. 試験施工結果

いずれの剥離材も1回目の剥離材の塗布によって、前回塗装時(1990年)の下塗り面と前々回塗装時の上塗
りの界面で剥離を生じた。これは、塗膜剥離材による塗膜破壊メカニズムと密接に関係しており、ポリマーで
ある塗装組織中にモノマーである塗膜剥離材が浸透していくが、比較的結合力が低い前回塗装と前々回塗装面
の界面に剥離材が残留することが原因であると考えられる。そして、2回目の剥離材の塗布により表-2のNo.
①、②、⑦は鋼素地にまで達した。2回目の塗装については、経年により各塗替え時に発生する界面結合力が

キーワード 塗膜剥離材, 塗膜除去, 旧塗膜性状, 塗膜付着性, 塗膜厚み

連絡先 〒601-8474 京都市南区西九条北ノ内町5番地5 京都支社京都土木技術センター TEL 075-687-3110

増加しているため、素地面まで達したものと考えられる。また、その他（No. ③～⑥）は塗膜が残り、鋼素地面にまで達しなかった。また、鋼素地面が露出した3パターンについて、ウェブと垂直補剛材ではすべて鋼素地面が露出したが、下フランジ上面・下面では旧塗膜が残存する結果となった。これはディスクサンダー等によるケレン作業と同様、作業性によるところが大きいものと考えられる。

5. 塗膜除去後の素地性状調査

塗膜除去後、塗替え塗装への影響を検討するために、素地表面の pH 測定および残存塗膜の付着力試験を実施した。まず pH 測定の結果を表-4 に示す。いずれの塗布パターンにおいても pH は 5.5～7.0 程度であり、塗替えを行う塗膜性状に大きな影響を与えるものではないと考えられる。次に、付着力試験の結果を表-5 に示す。この試験は残存塗膜に残留した塗膜剥離材が、塗り替える塗料の付着性能に与える影響を評価するために行っている。手順は、残存塗膜にセロテープを貼り付け、鋼板面に対して垂直にゆっくり約 1cm 程度はがした時の最大荷重を測定し、塗膜剥離材を使用していない面との付着力を比較した。塗布パターン①、⑦は基準面に対して付着力が大きく低下しており、その後塗り重ねる塗膜の付着阻害を生じる恐れがあることから、旧塗膜を残存させない処置を講じるか、旧塗膜が残存する場合は洗浄が必要になると考えられる。

6. 施工時間に関する検討

労力の低減が本研究の目的の一つであるため、施工時間についても検討を行った。図-1 に鋼素地面まで達した塗布パターン（①、②、⑦）と現行のケレン方法（ディスクサンダーによる）の施工時間を示す。塗膜剥離材を用いた場合の施工時間は、現行のケレン方法とほぼ同等であることがわかる。現段階において塗膜剥離材を使用するメリットは、騒音が少なく、粉塵が生じないことであり、労力と費用については現行のケレン方法に劣る結果となった。また、塗膜剥離材を用いた場合の時間の内訳をみると、手ケレンによる塗膜除去に多くの時間を費やしていることがわかる。今後、施工能力を向上させるためには、塗膜除去方法について機械化等の検討を行う必要があると考えられる。

7. まとめ

既設の鉄道橋に多く用いられている B-7 塗装系の橋梁において、塗膜剥離材による塗膜除去の試験施工を行った。その結果について以下に示す。

- (1) 塗膜剥離材の塗布パターンにより、鋼素地まで塗膜除去できるものとできないものがあった。また、塗膜除去性能の良いものは、塗膜剥離材の使用後に付着力が低下するものが確認されたため、旧塗膜を完全に除去するか、ふき取りの処置が必要になると考えられる。
- (2) pH 測定の結果、pH は 5.5～7.0 程度であり塗替えを行う塗膜に影響を与えるものはなかった。
- (3) 塗膜剥離材による塗膜除去の施工時間は、現行のディスクサンダーを用いたケレン方法とほぼ同等であった。今後、施工性能を向上させるためには、塗膜除去方法について検討を行う必要がある。

参考文献

1) 鋼構造物塗装設計施工指針 財団法人鉄道総合技術研究所. 2005. 5
2) 丹羽ら：鉄桁塗装の旧塗膜の健全性評価について，土木学会 第 60 回年次学術講演会. 1-32, 2005. 9

表-4 pH 測定結果

塗布パターン	pH
①	5.6～5.8
②	5.6～5.8
③	5.4～5.6
④	5.8
⑤	5.8
⑥	5.8
⑦	6.0～7.0

表-5 付着力試験結果

塗布パターン	素地状態	剥離荷重 (N)	付着力比 (各材料/基準面)
①	旧さび止め残存	3.2	0.67
②	旧さび止め残存	4.0	0.83
③	旧さび止め残存	5.6	1.17
④	旧さび止め残存	5.9	1.23
⑤	旧さび止め残存	—	—
⑥	旧さび止め残存	4.7	0.98
⑦	旧さび止め残存	3.0	0.63
基準面 ^(※1)	旧塗膜目あらし面	4.8	—

※1: 基準面とは塗膜剥離材を用いず、目あらしのみ行った旧塗膜の面

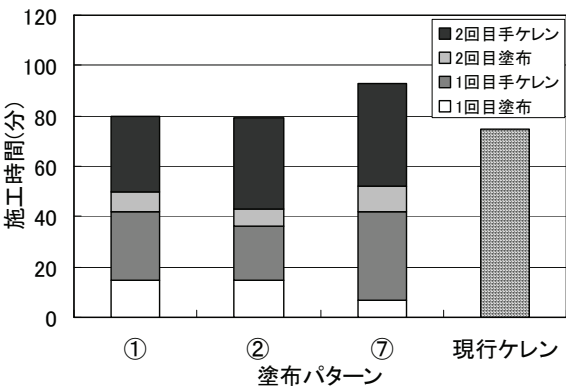


図-1 施工時間比較