

レーザー塗装剥離装置を用いた塗装剥離における鋼材への影響

(株)IHI	正会員	○岩崎 初美	(株)IHI 検査計測	大脇 桂
(株)IHI 検査計測		川口 勲	(株)IHI 検査計測	大阿見 尚弥
(株)IHI		久住 智勇	(株)IHI	瀬戸口 雄介
(株)IHI		平田 賢輔	(株)IHI	長谷川 幸三
(株)IHI インフラシステム		荒井 一義	(株)IHI	出町 哲也

1. はじめに

高度経済成長期に建設された鋼橋の多くが老朽化し、様々な損傷が発生している。その損傷のうち腐食は数多く発生しており、腐食が進行すると耐荷力の低下を招くこともある。また、塗り替え塗装の寿命は鋼材表面のケレンの状態に影響を受ける。特に鋼材表面に性能の低下した塗膜及び錆が残存していると、塗り替え塗装の寿命を短くする恐れがある。

鋼橋の塗り替え塗装において Rc- I 塗装系（ふっ素樹脂塗装）を使用する場合、鋼道路橋防食便覧（平成 26 年 5 月）より、素地調整は 1 種ケレンが要求性能であり、またその除せい度は ISO Sa 2 1/2 が必要である。

本研究ではレーザー塗装剥離装置を使用し塗装の 1 種ケレンを行い、レーザー塗装剥離の鋼材への影響について検証することを目的とする。

2. 試験概要

塗装剥離試験はレーザー塗装剥離装置を使用しロボットによる自動送りにより一定速度で実施した。供試体は、鋼材への影響が確認できるように 150 mm×100 mm のサイズとした。また、供試体の板厚は鋼橋で使用される最小厚さの 6 mm とした。鋼板の材質は SS400 とし、供試体を製作する際、ブラスト処理を行い ISO Sa 2 1/2 に適合するものとした。また、その際の表面粗さは 80 μm RZ JIS 以下であることを確認した。塗装系は長油性フタル酸樹脂塗装 A-1 塗装系とした。また、供試体は塗装後 1 年経過し十分に塗膜が凝固したものを使用した。

試験は、まず、塗装の剥離を行い、その素地調整が 1 種ケレンに適合していることを確認する。その後、同条件で、熱電対を取り付けた供試体を使用し温度計測試験をおこなう。温度計測を行った供試体を用い、表面粗さ試験・ビッカース硬度試験・マクロ試験を実施する。

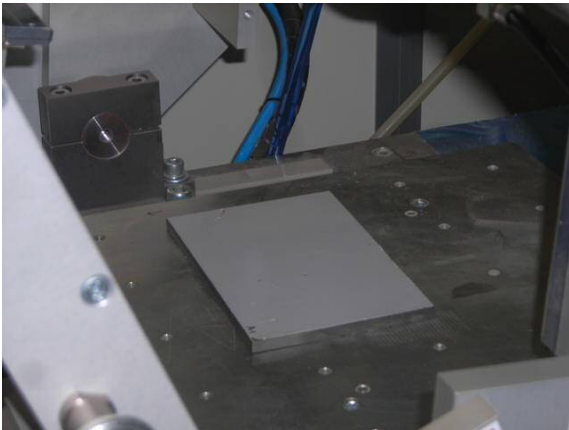


写真-1 供試体（塗装剥離前）

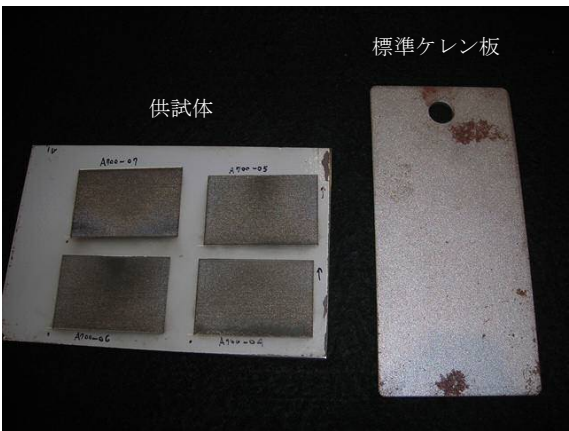


写真-2 供試体（塗装剥離後）

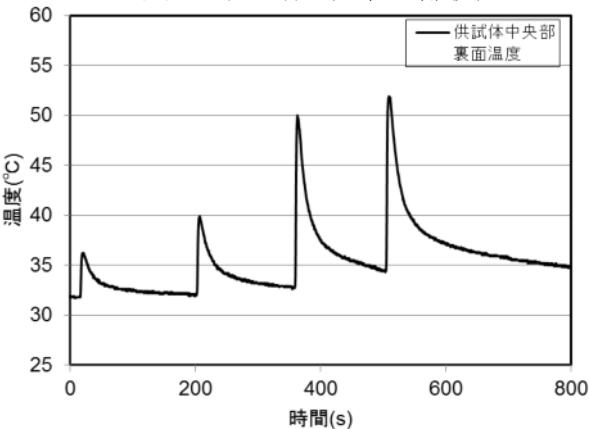


図-1 温度計測結果 供試体中央部

キーワード レーザー塗装剥離, 塗装, 温度, 硬度

連絡先 〒135-8710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 (株) I H I 社会基盤セクター TEL 03-6204-7315

3. 試験結果

写真-1 に塗装剥離前の供試体を示す。また、写真-2 に塗装剥離後の写真を示す。塗装剥離の範囲は 50 mm×30mm で、試験後の塗装剥離の状況は 1 種ケレンに適合していた。また、ISO 標準ケレン板との比較により、その除せい度は ISO Sa2 1/2 に適合していることを確認した。図-1 に供試体中央位置の温度計測結果を示す。熱電対は供試体の裏面に取り付け、塗装剥離範囲の中央位置になるようにした。レーザーを 4 回照射し供試体の温度を計測した結果、最大温度は 52℃ であり鋼材の変態温度以下であった。写真-3 に表面粗さ試験の状況写真を示す。表面粗さ計は、小型表面粗さ測定機 SJ210 (ミットヨ) を使用した。図-2 はレーザー光移動方向の表面粗さを示す。図-3 はレーザー光移動直角方向の表面粗さを示す。鋼橋の塗装において必要とされる表面粗さは 80 μm RZ JIS 以下 (鋼道路橋防食便覧平成 26 年 5 月) である。試験の結果、レーザー光移動方向の表面粗さは 69.9 μm RZ JIS, レーザー光移動直角方向の表面粗さは 55.3 μm RZ JIS であり、どちらも許容値以下であった。図-4 に供試体中央部付近のビッカース硬度試験結果を示す。SS 400 は硬度規定がないが一般的に 120 HV~140 HV 程度の値を示すことが多く、含有される炭素量により硬度がばらつく傾向がある。試験結果より、表面からの硬度分布は 158 HV 程度ではほぼ一定であり塗装剥離による影響は少ない。また、写真-4 に供試体中央断面のマクロ試験写真を示す。鋼板断面の金属組織はほぼ一様で、鋼の結晶粒界の変化は見られない。

4. まとめ

レーザー塗装剥離装置を使用し塗装の剥離を行った結果、裏面の最大温度は 52℃ 程度であり鋼材の変態温度以下であった。また、表面粗さは 80 μm RZ JIS 以下であり、鋼橋の塗装において必要とされる表面粗さを満足していた。一方、ビッカース硬度及びマクロ写真より金属組織への影響は少ないと推測できる。



写真-4 マクロ試験写真 供試体中央断面

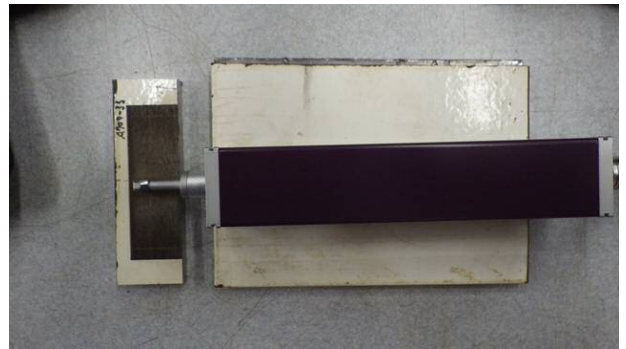


写真-3 表面粗さ確認状況

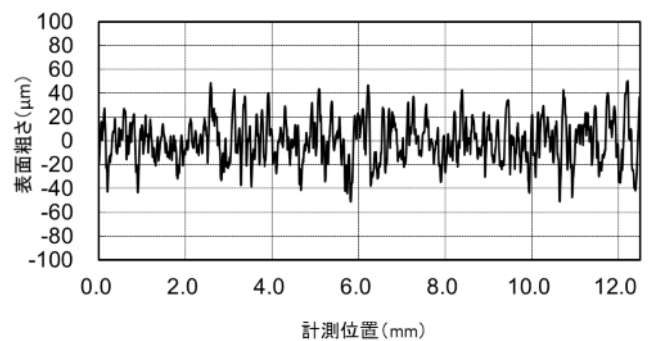


図-2 表面粗さ計測結果
レーザー光移動方向

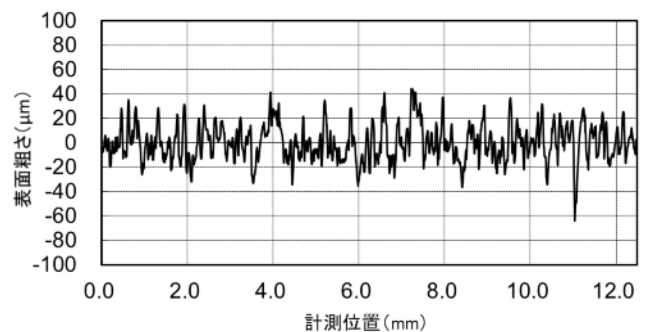


図-3 表面粗さ計測結果
レーザー光移動直角方向

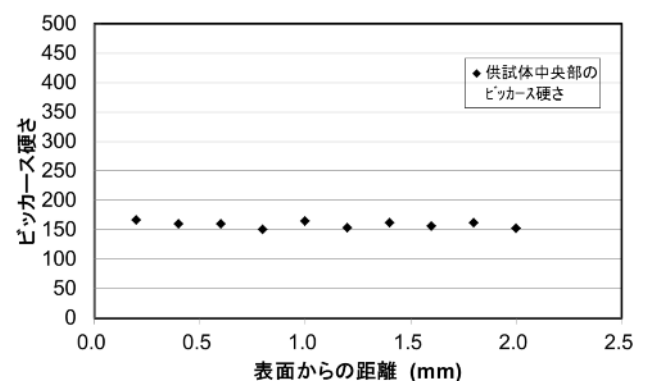


図-4 ビッカース硬度試験結果 供試体中央部