

鋼橋点検時における下地処理を省略した応急的塗装に関する研究

茨城大学大学院 学生会員 ○作山 卓也

茨城大学工学部 正 会 員 原田 隆郎

(株)三井住友建設

笹生 周平

1. はじめに

地方自治体の鋼橋の塗替え費用が補修費の多くを占めている現状に鑑み、図-1 のように桁端部のような劣化の激しい部位のみを塗装する部分塗替えが提案されている¹⁾。この手法では、桁中間部のように比較的軽微な塗膜劣化の場合は対策を実施せず、桁端部と中間部の両者の劣化が進行したときに全面塗替えを行う。しかしながら、原則5年ごとに義務づけられた定期点検時に発見された桁中間部の軽微な劣化に対して応急的な塗替えを実施することで、次回点検の5年後までの部材耐久性が担保できる可能性が高い。つまり、全面塗替えの時期を遅らせるためにも点検時に実施できる応急的な塗装は重要と思われる。しかし、点検用足場などの関係上、下地処理(素地調整)が実施できない場合があり本格的な塗替えは行えないという課題もある。

そこで、本研究では図-2 のように橋梁点検時に下地処理を省略した応急的な塗装手法を提案する。この手法は、桁中間部において点検時にさびや塗膜の劣化部分を発見したら、下地処理を行わずにスプレー塗装を行い、次の定期点検までの5年間にわたって腐食の進行を抑制する効果を期待するものである。本研究では、この手法の5年間の耐久性の確保について、複合サイクル促進試験を実施して実験的に検討を行うとともに、手法の適用可能性とさびの状態や塗料の種類についても検討した。

2. 下地処理を省略した応急的な塗装手法の検証実験

本研究では、図-3 のように塗装の表面にさびが発生している試験体を準備し、下地処理を行わずにスプレーで塗装を行い、その後、暴露試験5年分相当となる複合サイクル促進試験を実施した。複合サイクル促進試験には、茨城県工業技術センター所有の試験機(スガ試験機製 CYP-90)を利用し、屋外暴露試験と相関性の高いサイクル D を用いた。実施サイクル数は、藤原ら²⁾による検討結果の複合サイクル促進試験間の促進倍率 39.38 を利用し、5年の定期点検に合わせるために 180 サイクルとした。

試験体は、塗装の表面に点さびが発生している状態のさび進行度 1 と、さび進行度 1 の状態がさらに進行して激しいさびが発生している状態のさび進行度 2 の 2 種類とした。使用したスプレー塗料は、2 液性エポキシ樹脂塗料、1 液性エポキシ樹脂塗料の 2 種類とした。スプレー塗料の効果を評価する項目として、複合サイクル促進試験中の試験体のさび進行

キーワード 橋梁点検、下地処理、応急塗装、複合サイクル促進試験

連絡先 〒316-8511 日立市中成沢町 4-12-1 TEL : 0294-38-5172 FAX : 0294-38-5268

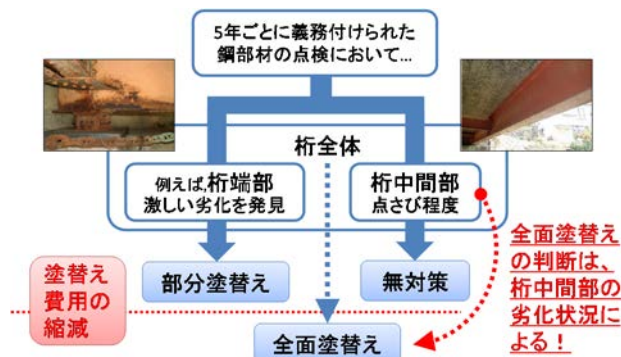


図-1 鋼橋における塗替え手法の考え方



図-2 点検時の応急塗装のイメージ

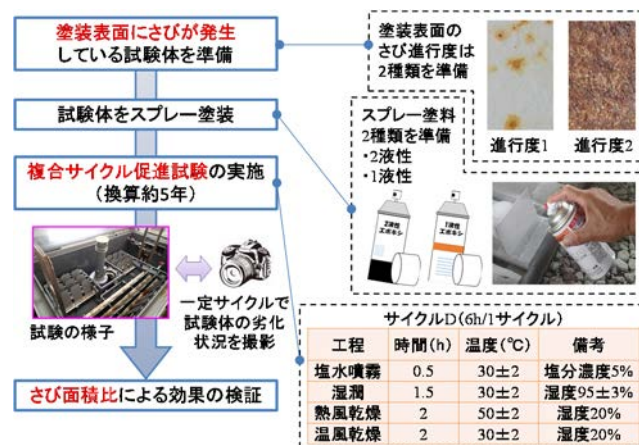


図-3 複合サイクル促進試験による検証実験の流れ

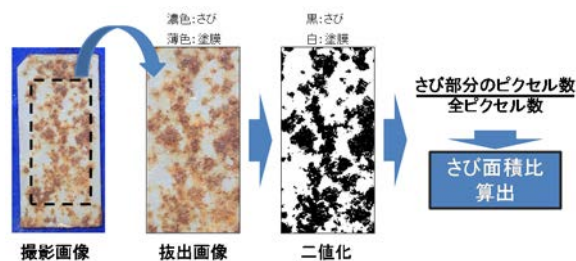


図-4 さび面積比の算出方法

程度を示すさび面積比を求めた。さび面積比の算出方法を図-4に示す。撮影した試験体の画像から対象の部分を抜き出し二値化処理を行い、二値化処理画像からさび部分のピクセル数を全ピクセル数で割りさび面積比を算出した。また、複合サイクル促進試験終了後に、引張付着試験（Elcometer 106 プルオフ式付着性試験機を使用）を実施し、さび面への塗料の付着力を計測した。

3. 結果と考察

図-5に塗料別のさび面積比と換算年月の関係、試験体写真を示す。図-5(a)の2液性エポキシ樹脂塗料試験体では、さび進行度1では換算5年経ってもさび面積比はほぼ0%であり、塗替え塗装を検討すべき8%未満であった。一方、さび進行度2では、換算4ヶ月の時点でさびが発生しており、換算5年時にはさび面積比はほぼ100%となった。また、図-5(b)の1液性エポキシ樹脂塗料の試験体では、さび進行度1では少しずつさびが発生していき、換算3年8ヶ月あたりでさび面積比は8%に達し、換算5年の時点で21%になった。さび進行度2は、塗装前のさび面積比が約8%であることから、腐食の進行を抑制できているといえる。さび進行度2は換算5年時には100%近いさびが発生した。

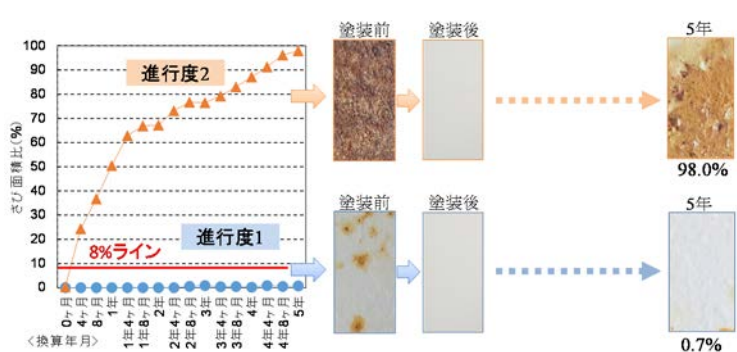
引張付着試験の結果を表-1に示す。引張付着試験の結果、すべての試験体が旧塗膜と新塗膜の間で剥離したことから、図-6に示すように、旧塗膜は新塗膜よりも付着が強いことがわかる。引張付着試験の評価点（RN）は、付着力が2MPa以上であれば0点となり十分に付着していると評価される³⁾。2液性エポキシ樹脂塗料の試験体においては、さび進行度1の試験体では2.1MPaと十分な付着力を示した。一方さび進行度2では、引張試験前に塗膜が剥離したため付着力は0となった。また、1液性エポキシ樹脂塗料の試験体においては、さび進行度1の試験体では、2液性エポキシ樹脂塗料のさび進行度1より低い値となったが、付着力は1.2MPaと計測できた。さび進行度2については付着試験を行う前のドリリーの周りをカットする作業中にドリリーが剥がれてしまったため付着力は0とした。

4. おわりに

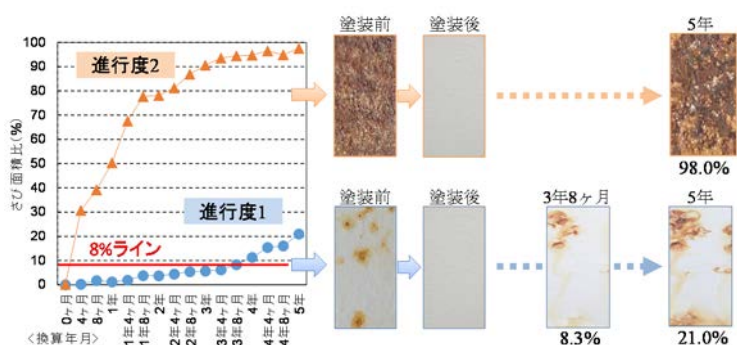
複合サイクル促進試験による応急塗装の検証実験より、2液性エポキシ樹脂塗料の方が1液性エポキシ樹脂塗料よりもさび発生を抑制できる効果があり、さび進行度1のような点さびの状態に対してはスプレーによる応急塗装は効果的であることがわかった。ただし、さび進行度2のような激しいさびに対しては、塗装をしても効果がないことが確認できた。応急塗装を含むため点検費用はやや割高になるが、全面塗替えのサイクルを更に延ばせる可能性を考慮すると、本手法はコスト削減の手法として有効であり、塗替え費用の節約に貢献できると考えられる。

参考文献

- 1) 玉越隆史, 星野誠, 市川明広, 武田達也: 道路橋の部分塗替え塗装に関する研究 鋼道路橋の部分塗替え塗装要領(案), 国土交通省 国土技術政策研究所, 国総研資料第684号, 平成24年4月。
- 2) 藤原博, 田原芳雄: 鋼橋塗装の長期防食性能の評価に関する研究, 日本道路公団, 試験研究所, 保全技術研究室, 土木学会論文集 No.570, 平成9年。
- 3) 社会法人日本鋼構造協会: 鋼構造物塗膜調査マニュアル JSS IV 03-2006. 平成18年10月。



(a) 2液性エポキシ樹脂塗料の結果 (写真下の数値はさび面積比)



(b) 1液性エポキシ樹脂塗料の結果 (写真下の数値はさび面積比)

図-5 さび面積比と換算年月の関係、および試験体写真

表-1 引張付着試験結果

使用塗料の状態 塗装面の状態	2液性エポキシ樹脂塗料		1液性エポキシ樹脂塗料	
	さび進行度1	さび進行度2	さび進行度1	さび進行度2
試験後の様子				
付着力 (MPa)	2.1	測定不能(0.0)	1.2	測定不能(0.0)

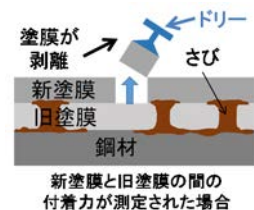


図-6 付着力試験における塗膜の剥離箇所