

鋼鉄道橋塗替え塗装における溶射工法の防食効果の検証

JR 西日本（正）○瀧本一也 河村佳治（正）中山太士
（財）鉄道総合技術研究所（正）坂本達郎

1. はじめに

現在、鋼鉄道橋の数量はJRだけでも約4万連を超え、その多くが建設後60年を超えてもなお供用されている¹⁾。鋼鉄道橋は架設以来、腐食を防止するために、定期的に塗替えを実施してきたが、海岸近傍等の腐食環境が厳しい位置に架設された一部の橋梁では、腐食が進行し、それが原因で取り替えられた事例も少なくない²⁾。そのため、長期耐久性の確保を目的とした塗装系の導入や塗装以外の防食工法の検討を実施しており、近年、溶射工法が注目されている。溶射工法は、室内の複合サイクル腐食促進実験等の研究が行われ³⁾、新設の道路橋での適用事例があるものの⁴⁾、塗替えに適用された事例は少ない。また、溶射工法施工後、その防食効果について報告された事例は少ない⁴⁾。

そこで、本稿では、海岸近傍の鋼鉄道橋の塗替え塗装に、溶射工法（本稿の溶射工法は常温金属溶射＋塗装）と塗装系G7（鋼鉄道橋の塗替えに最も用いられている厚膜型変性エポキシ樹脂塗料）を適用し、施工後4年の防食効果について、検証したので報告する。

2. 対象橋梁

対象橋梁を図1に示す。本橋梁は、海岸から約40mに位置しており、1940年（昭和15年）架設の下路プレートガーダ（リベット構造）である。本橋梁は、主桁や縦桁の下フランジおよび主桁ウェブに腐食による凹凸が存在していた。溶射工法は、図1に示すとおり、起点方および終点方の各2パネル分について、ブラストにより旧塗膜を除去し、亜鉛・アルミ擬合金常温金属溶射を施工した後、中塗り、上塗りとして、フッ素系塗料を塗装した（以下；溶射工法と称する）。

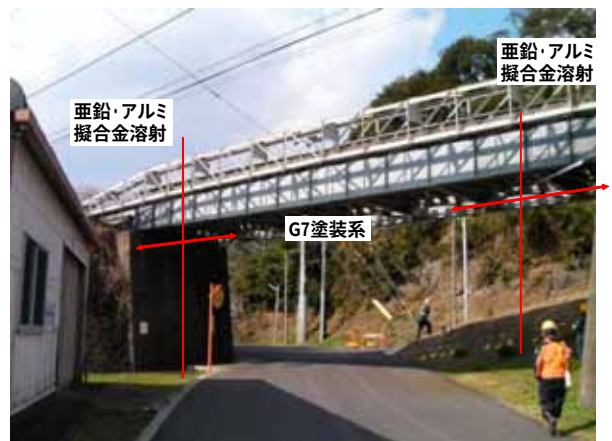


図1 対象橋梁全景

支間中央部は、ブラストにより素地調整を実施したうえで、塗装系G7（厚膜型変性エポキシ樹脂塗料）を比較のために施工した。なお、溶射工法および塗替え塗装は、平成18年に施工している。

3. 調査

施工より4年が経過したため、溶射工法および塗装系G7の防食効果の検証を目的に、外観調査による発錆状況の確認、基盤目試験による付着力の確認、膜厚測定による塗膜の減耗状況を確認した。

(1) 外観調査

外観調査は、錆の発生状況を確認した。特に、リベットの添接部やフランジのエッジ部等のケレンや施工が困難な箇所、腐食によってウェブやフランジ表面が凹凸になった箇所を中心に調査した。

(2) 基盤目試験

基盤目試験は主桁の上フランジ1箇所とウェブ2箇所で行った。なお、基盤目の幅は10mmとした。

(3) 膜厚測定

膜厚測定は、溶射工法および塗装系G7施工箇所からランダムに10箇所測定した。膜厚測定は、1箇所につき5点測定し、その平均値と施工当時の膜厚を比較した。なお、膜厚測定には電磁式膜厚計を使用した。

キーワード 鋼鉄道橋, 金属溶射工法, アルミ・亜鉛擬合金, 防食, 塗装

連絡先 〒640-8343 和歌山県和歌山市吉田105-2 和歌山施設区

4. 調査結果

(1) 外観調査

外観調査の結果、図2に示すように、塗装系 G7 において、添接部やフランジのエッジ部に錆が発生していた。添接部やフランジのエッジ部は、塗装時に膜厚が薄くなることがあるため、早期に錆が発生したと考えられる。

一方、溶射工法の施工箇所では、錆の発生は見られなかった。塗装系 G7 で見られたような添接部やフランジのエッジ部の錆の発生はみられなかった。また、図3に示すような、腐食によってウェブやフランジの表面に凹凸が発生している箇所からの早期の発錆が懸念されたが、現時点では健全であった。

(2) 基盤目試験

基盤目試験結果を図4に示す。この図からわかるように、溶射工法および塗装系 G7 ともに、試験後の塗膜残存面積率は 100%であることから、付着力に関してはどの工法も違いは見られなかった。

(3) 膜厚測定

膜厚測定結果を表1に示す。この表からわかるように、施工時に比べて、大きな変化が見られなかった。

5. まとめ

今回の調査結果の範囲内で、以下の知見が得られた。

- (1) 海岸近傍の腐食環境の厳しい箇所において、同程度の素地調整（ブラスト）をした場合、溶射工法は塗装系 G7 に比べて防食性に優れている。
- (2) 溶射工法および塗装系 G7 ともに、施工後4年では、膜厚や付着力には変化がみられない。

今後の課題として、本橋梁の継続調査による耐久性について確認すること等が挙げられる。

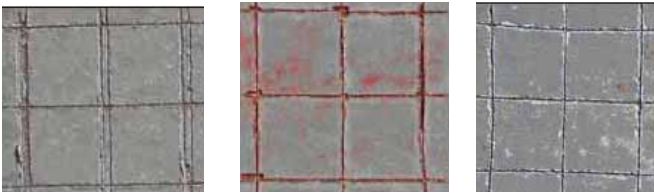
今後とも継続的に検査を行い、鋼鉄道橋の長寿命化に貢献していきたい。



(a) 添接部 (b) フランジエッジ部
図2 塗装系 G7 の発錆状況



(a) 下フランジの凹凸部 (b) ウェブの凹凸部
図3 溶射工法箇所



(a) 溶射工法 A (b) 塗装系 G7 (c) 溶射工法 B
図4 基盤目試験結果

表1 膜厚測定結果

工法	箇所	施工時 (μ)	4年後 (μ)
溶射工法 A	海側 UF	189	183
	山側 UF	206	218
	ウェブ 外面	193	196
	ウェブ 内面	226	204
塗装系 G7	海側 UF	208	196
	山側 UF	215	210
	ウェブ 外面	213	175
	ウェブ 内面	207	183
溶射工法 B	海側 UF	219	217
	山側 UF	230	264
	ウェブ 外面	176	194
	ウェブ 内面	184	217

1) 仁杉ら：鉄道土木構造物の耐久性，山海堂，2002. 2) JSSC 耐用性調査小委員会：鋼構造物の耐用性調査報告，JSSC Vol5, No39, 1969.3) 金ら：塗料および金属皮膜によって防錆処理された鋼板の腐食劣化特性に関する基礎的研究，土木学会年次学術講演会，2004. 4) 藤木ら：合成床版の高耐久性化に向けた取り組み，土木学会年次学術講演会，2009.