

川永田第2橋における部分塗替え塗装の試行

土木研究センター 正会員 ○安波博道、五島孝行、落合盛人、中島和俊

1. はじめに

愛媛県では、鋼道路橋の塗替えに関する維持管理の合理化対策として、国交省の動向¹⁾や他県での取り組み²⁾を参考に“部分塗替え塗装”の導入検討に取り組んでいる。その一環として、2014年に伊方町の川永田第2橋を対象に部分塗替え塗装を試行し、併せて本橋の主桁における塗膜劣化後の将来的な腐食減耗量を推定するために、試験片を主桁本体に設置するワッペン式暴露試験を開始した。

塗替え施工（暴露試験開始）から3年が経過した時点で橋梁本体の状況調査とワッペン試験片の分析を行ったので、その結果を報告する。

2. 部分塗替えと暴露試験の概要

本橋は佐田岬半島を東西に縦走する国道197号線に架かる橋である（図-1）。南側の宇和海までは約1kmと近いが、海岸との間に山林が存在する。また、横過する道路とその周辺地形までの桁下空間は広く風通しはよいことや、広範囲に塗膜劣化に伴うさびは生じているが、進行性の腐食には至っていないこと等から、本橋を部分塗替えの施工対象として選定された。

本橋の塗替え範囲とワッペン試験片の設置位置を図-2に示す。本橋は単純鉸橋の2連で構成されているが、塗替え時の損傷状況から、全体的に腐食損傷の程度が比較的軽微な第1径間については橋台と橋脚付近の桁端部のみを塗替え、第2径間は桁端部に加え主桁の下フランジの全長と現場連結部を塗替えた。塗替え塗装仕様はすべて重防食塗装系のRe-Iとし、施工にあたっては、特に、ブラスト素地調整の品質管理（除せいで、残存塩分量、付着粉じん等）に重点が置かれた。

一方、塗り残された部分は1976年の建設以降、1994年に一度全面塗替えが行われたが、その後は今回の調査までの約20年間塗替えは行われていない。ワッペン試験片の取付け位置は、今回塗り残された第1径間の中間部（桁端から3.8mの位置）とした。

また、ワッペン試験片の配置を図-3に示す。北側外桁のウェブと下フランジの5箇所（①～⑤）に、本橋と同じ鋼種の普通鋼と、参考のため耐候性鋼を3枚ずつ（暴露期間が1年、3年、5年の3水準）を設置した。ワッペン試験片のサイズは50mm×50mm×2mmである。

3. 調査結果

3.1 橋梁橋本体（第1径間）の状況

Re-Iにより塗替えを行った桁端部と、塗り残された中間部の代表的な部位の状況を写真-1に示す。塗替え部は現時点で塗膜損傷は一切みられない。また、塗り残された第1径間の中間部は未だ腐食損傷は軽微であ



図-1 橋梁位置図

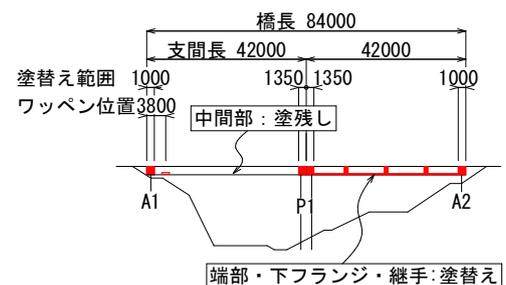


図-2 塗替え範囲とワッペン試験片の設置位置

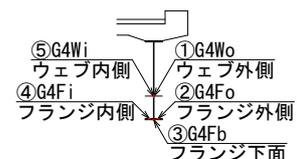


図-3 ワッペン試験片の配置



(a) 桁端部（塗替え部）
(b) 中間部（塗残し部）とワッペン試験片
写真-1 塗替え後3年の外観

り、部分塗替え施工の時点から大きな変化はみられない。

3.2 暴露試験の結果と分析

暴露開始から1年目と3年目に回収した各試験片の板厚減耗量を図-4に示す。図の横軸は試験片を設置した5箇所(①～⑤)ごとにまとめた。図より1年目に腐食減耗量が最も大きかった②外側下フランジ上面は、3年目でも腐食減耗量は大きいものの、その増加率は低減している。一方、②以外の4箇所は、1年目から3年目への腐食減耗量の増加率が高い傾向を呈している。なお、普通鋼と耐候性鋼の板厚減耗量の相違は小さい結果となっている。

また、暴露試験の結果から普通鋼の将来における腐食減耗量を推定した式を図-5に示す。推定式は、一般に大気腐食環境における鋼材の腐食減耗量の表示に用いられる式($Y=A \cdot X^B$ 、 Y :腐食量、 X :年数)について、暴露試験で得られた1年目と3年目の腐食減耗量により腐食進行度を表すパラメータ A, B (いずれも定数) を求めた回帰式である。100年後の腐食減耗量の推定値は、②外側下フランジ上面では0.26mmであったが、②以外の4箇所は耐候性鋼橋梁の適用判定に用いられる0.5mmを越え、0.73mm～1.38mmとなった。

これらより、少なくとも試験片を設置した桁の近傍は、鋼材を長期間にわたり無塗装で放置するには厳しい腐食環境であると言わざるを得ない。その原因として、海からの飛来塩分の影響、あるいは湿潤状態の時間が長いなどのローカル的な腐食環境が影響するなどの原因が考えられる。

4. まとめ

部分塗替えを施工した川永田第2橋の3年目の状況と、同橋にて実施したワッペン式暴露試験の分析により以下のことが考察される。

- (1) 部分塗替えにより塗替えた部位には損傷は見られず、ブラスト素地調整の品質管理に重点を置いて施工された Rc-I の効果が発現している。また、現時点では塗残し部分も目視では目立った腐食進行は認められず、当面の塗替えは不要である。
- (2) 一方、3年間のワッペン式暴露試験の結果からは、塗り残した部位については、急激に板厚減少が進むことはないものの、塗膜が消失するとある程度の腐食が発生することが想定される。

以上より、本橋の今後の塗替え計画について、現時点での評価としては、次回の桁端部の塗替え時(設計では間隔30年を想定)に Rc-I による全面塗替え施工を予定しておくのがよいと考えられる。また、今後の定期点検において、異常な腐食の進展が見られる場合には早期に塗替えを行うものとする。

なお、本橋の今後の維持管理については、暴露試験の5年目の結果を待って再度検討を行う予定である。

【謝辞】

本稿の作成にあたり、愛媛県土木部道路維持課、愛媛県八幡浜土木事務所の方々に助言をいただいた。

【参考文献】

- 1) 国土交通省道路局：鋼道路橋の部分塗替え塗装要領(案)，2009.9
- 2) 安波博道，落合盛人，五島孝行，中島和俊，中野正則：一時しのぎでない鋼橋の部分塗替え塗装，橋梁と基礎，Vol.49,pp.18-23, 2015.7

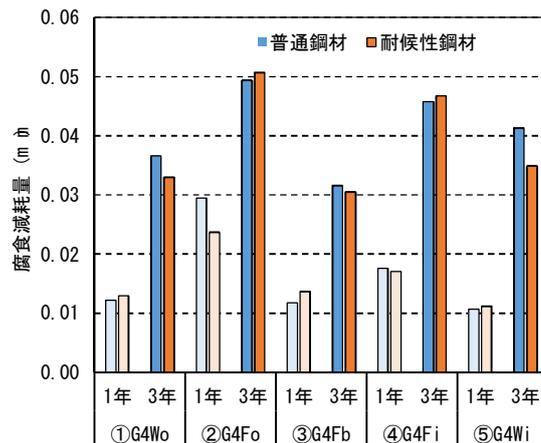


図-4 ワッペン試験片の板厚減耗量

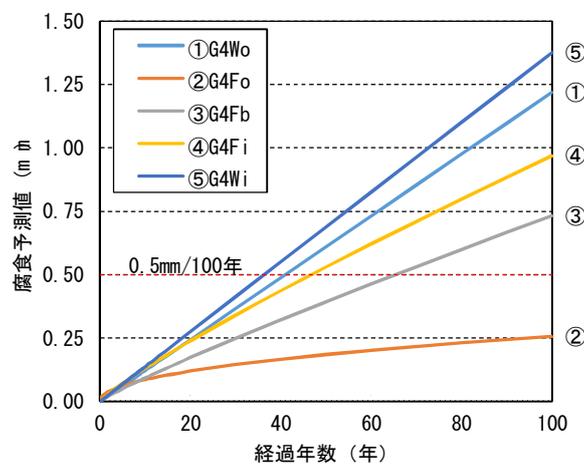


図-5 長期腐食予測