

茨城県内陸部の鋼橋における部分塗替え塗装の試行

(一財) 土木研究センター 正会員 ○安波 博道
茨城県 會澤 英明
茨城県 大和田康文

(一財) 土木研究センター 正会員 落合 盛人
(一財) 土木研究センター 正会員 五島 孝行
(一財) 土木研究センター 正会員 中島 和俊

1. はじめに

茨城県では、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、部分塗替えの導入検討にいち早く取り組んだ¹⁾。その一環として、図-1 に示す県内の2橋(新長茂橋、土浦橋)を対象に実際に部分塗替え塗装を試行し、同時に塗残し部分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。

これらの橋について、それぞれ塗替え施工(暴露試験開始)から5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

2 橋に対する部分塗替えの適用性については、橋梁の中間部における 1)腐食損傷の程度、2)腐食環境、3)過去の補修履歴の3つの判定指標に基づき塗替え要否を決定した。両橋の塗替え範囲とワッペン試験片の設置位置を図-2、図-3 に示す。新長茂橋は、腐食損傷が生じていた橋台近傍の桁端部のみを塗替えた。中間部は1975年の建設から今回の調査までの41年間に一度も塗替えが行われていない。土浦橋は3径間連続の鈑桁橋であるが、塗替え範囲は橋台上の2箇所のみであり、塗替え面積は全既塗装面積の約3%に止まった。塗替え塗装仕様はいずれも重防食系のRc-Iとし、施工にあたってはブラスト素地調整の品質管理(除せいで、付着粉塵、残存塩分量)に重点を置いた。また、ワッペン試験片の取付け位置は、図に示すように2橋とも塗替えを行わない(塗り残す)中間部とした。

また、ワッペン試験片の主桁断面方向の配置を図-4 に示す。外桁のウェブと下フランジの5箇所(①～⑤)の部位に、それぞれ普通鋼材と参考のため耐候性鋼材を3枚ずつ(暴露期間が1年、3年、5年の3水準)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

(1) 橋梁本体の状況

Rc-Iにより塗替えを行った桁端部近傍の状況を写真-1に示す。現時点において両橋とも塗替え部には塗膜損傷は見られない。また、塗残した中間部においても部分塗替え施工時から大きな変化は見られない。



図-1 橋梁位置図

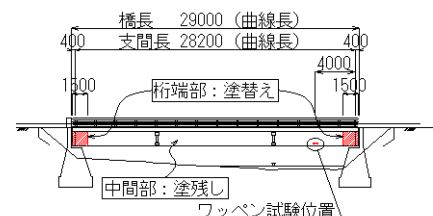


図-2 新長茂橋 塗装範囲とワッペン試験位置

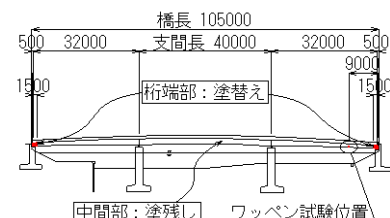


図-3 土浦橋 塗装範囲とワッペン試験位置

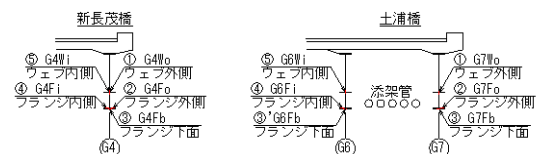


図-4 ワッペン試験片の配置



写真-1 塗替え後の桁端部(土浦橋)

キーワード 部分塗替え塗装, ワッペン式暴露試験, 腐食予測, 暴露試験

連絡先 〒110-0016 東京都台東区台東1-6-4 (一財) 土木研究センター 材料・構造研究部 TEL03-3835-3609

(2) 暴露試験の結果と分析

2 橋から回収した各試験片の腐食減耗量を図-5、図-6 に示す。図の横軸は試験片の設置箇所ごとにまとめ、普通鋼材と耐候性鋼材を併記した。図より、同一の主桁断面でもフランジとウェブ、あるいは桁の外面と内面等、試験片の設置部位（部位）により腐食量が異なることがわかる。なお、普通鋼材と耐候性鋼材の違いによる腐食量の相違はそれほど大きくない結果となった。

次に、各部位ごとの普通鋼材に対する腐食減耗量の将来予測を図-7、図-8 に示す。予測式は、一般に大気腐食環境における鋼材の腐食減耗量の経年変化に用いられる式： $Y=A \cdot X^B$ （Y:腐食量，X:年数）について、暴露試験で得られた腐食減耗量からパラメータ A,B を求めた回帰式である。図より、100 年後の腐食減耗量の推定値は、2 橋のすべての部位において耐候性鋼橋梁の適用性評価に用いられている 0.5mm 以下²⁾となった。しかし、2 橋それぞれの各部位における腐食減耗量の順位に着目すると、桁の外面と内面とが逆転する結果となった。この原因として、2 橋の周辺の腐食環境が対照的であることが考えられる。

新長茂橋は、両岸の植生の樹高が高く、その影響が桁中間部にまで及び、桁外面は湿気がこもり易い環境である。それに起因して、桁外面の①、②の B 値（腐食進行速度の指標）が他の部位（③、④、⑤）に比べ相対的に高く算出されたものと考えられる。

一方、土浦橋は、橋下空間が広く風通しがよい環境である。本橋では、暴露 1 年目の腐食減耗量が比較的大きい桁外面（①、②）は、その後の腐食速度は小さく、将来的には下フランジ下面（③、③'）や桁内面（④、⑤）よりも腐食減耗量が小さくなると予測された。特に主桁の外面は降雨が直接当たるものの乾燥時間が内面に比べ長いことから、腐食の進行度が徐々に低下する（B 値が小さい）ことに依るものと考えられる。

4. まとめ

部分塗替えを試行した茨城県内の 2 橋（新長茂橋、土浦橋）の 5 年経過後の状況と、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) いずれの橋梁も部分塗替えにより塗替えた部位には損傷は見られず、ブラスト素地調整における品質管理に重点を置いて施工した Rc-I の効果が発現している。また、塗残し部分も目視では腐食進行は認められず、2 橋の橋梁中間部における塗膜劣化後の腐食進行速度は緩やかであると考えられる。
- (2) ワッペン式暴露試験の結果、塗り残した部位については、塗膜が消失した後においても構造安全性に影響を及ぼすような腐食が生じる可能性は低いものと考えられる。

以上より、2 橋のように腐食環境が比較的穏やかな地域や地形における鋼橋では部分塗替えの適用は適切な判断であると考えられ、他の橋梁についても部分塗替えの試行を重ねている。

参考文献

1) 安波博道，関慎一郎，中島和俊，中野正則：茨城県新長茂橋における部分塗替え塗装と経過観察，土木学会第 69 回年次学術講演会，I-569，pp.1137-1138，2014.9
2) (公社)日本道路協会：鋼道路橋防食便覧，p.III-18，平成 26 年 3 月

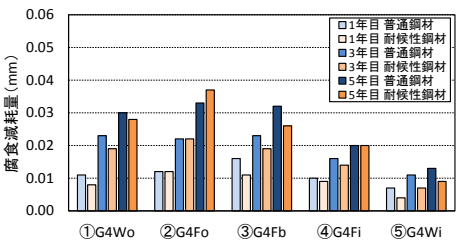


図-5 新長茂橋 ワッペン試験結果

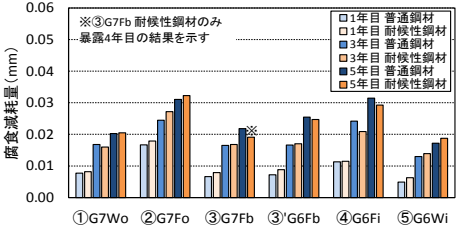


図-6 土浦橋 ワッペン試験結果

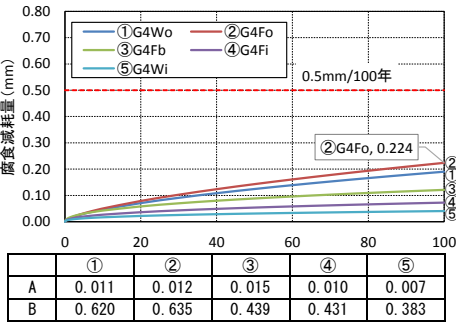


図-7 新長茂橋 長期腐食予測結果（普通鋼材）

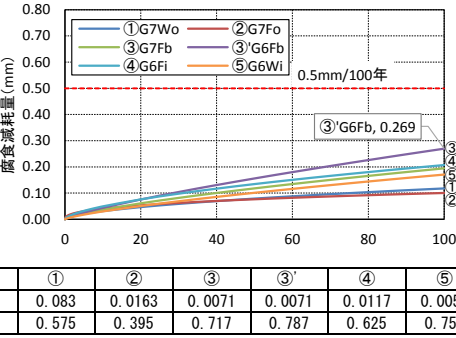


図-8 土浦橋 長期腐食予測結果（普通鋼材）