

## 山形県松ヶ崎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 中島 和俊  
 (一財) 土木研究センター 正会員 ○落部 圭史

山形県庄内総合支庁 山村 祐悟  
 (一財) 土木研究センター 正会員 安波 博道

## 1. はじめに

山形県が管理する鋼橋の塗替え塗装について、より合理的な維持管理を目的として、冬季に通行止めを行うような豪雪地域における部分塗替えの適用を検討するため、実橋梁(松ヶ崎橋)を対象に試験施工を実施した。また、塗り残し部の耐久性を評価するためワッペン式暴露試験を行った。この度、部分塗替え塗装が実施されて約8年経過した時点の塗膜ならびに塗り残し部の外観調査と、試験開始から7年目のワッペン試験片を回収分析、評価を行ったのでその結果を報告する。

## 2. 部分塗替えとワッペン式暴露試験の概要

松ヶ崎橋の位置図を図-1に、全景と積雪時の状況を写真-1に示す。松ヶ崎橋は海岸から20km離れた山間部の冬季の積雪量が多い豪雪地域に位置している。当該地域の近隣では、最大約3mの最大積雪深が記録されている。

本橋は昭和40年に建設されて約50年間、塗替え塗装が行われていなかったが、平成26年度に桁端から1,000mmの範囲のみRc-I塗装系によって塗替える部分塗替え塗装が実施された。また、翌27年度には、部分塗替え塗装の範囲外となるA1橋台側G2桁の桁端から2,500mmの位置(以降、中間部とする)において、塗膜劣化後の鋼材腐食速度を定量的に把握することを目的としたワッペン式暴露試験を開始した。ワッペン試験片の設置位置を図-2に示す。ワッペン試験片は50×50×2mmのサイズの試験片を①から⑤の計5部位に設置した。暴露期間は1年、4年、7年、10年の4水準、使用鋼種は本橋と同種の普通鋼(SM材)と、比較のためのJIS耐侯性鋼とした。

## 3. 調査結果

## (1) 橋梁本体の状況

部分塗替え塗装から約8年が経過した桁端部の塗替え部は、変状は見られなかった。また、ワッペン試験片を設置した周辺の下フランジ面の状況を写真-2に示す。

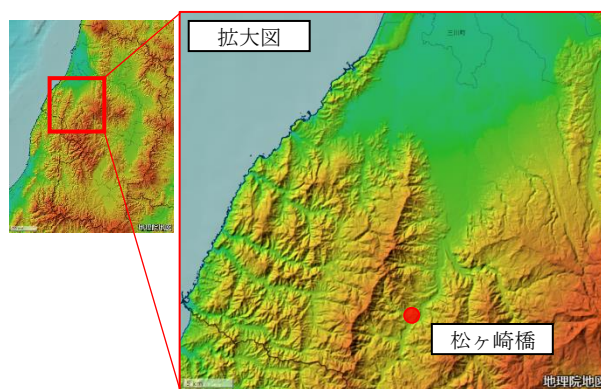


図-1 松ヶ崎橋 橋梁位置図



写真-1 松ヶ崎橋の全景と積雪時の状況

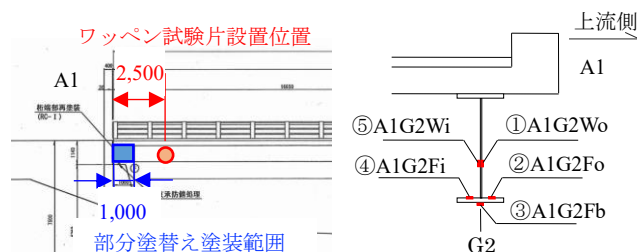


図-2 ワッペン試験片の設置位置

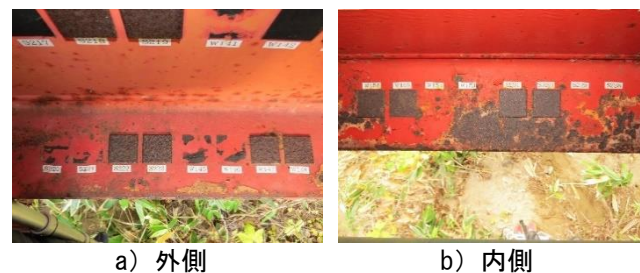


写真-2 松ヶ崎橋 中間部 下フランジ面の状況

建設から57年間塗り塗替えを行っていない中間部では、8年前の状況と比較して桁の外側と内側共に、新たな点さびが増加していたが、塗膜が剥離している部分でも

キーワード：部分塗替え，塗装橋，ワッペン式暴露試験，腐食環境，腐食予測，維持管理

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

顕著なさびの発生や進行は見られなかった。これらから、中間部において腐食損傷としては軽微な状態が長期間にわたり維持されているものと考えられる。

(2) ワッペン式暴露試験の結果と分析

暴露開始から1年目、4年目および7年目の腐食量を図-3に示す。普通鋼の7年目の腐食量は、下フランジ上面外側の②A1G2Foで最大となり0.125mmを示した。次点の腐食量は下フランジ上面内側の④A1G2Fiで0.059mmを示した。1年目と4年目の暴露試験でも同様の順位である。耐候性鋼の7年目の腐食量は、②A1G2Foで最大となり0.104mmを示した。次点の腐食量は④A1G2Fiで0.051mmを示した。耐候性鋼も普通鋼と同じく1年目と4年目の暴露試験でも同様の順位となった。

また、暴露試験結果の腐食量から求めた普通鋼の長期腐食予測結果を表-1と図-4に示す。長期腐食予測結果は、②A1G2Foを除く部位で0.5mm/100年を下回る結果となり、長期的にも軽微な腐食にとどまる可能性が高いことが分かった。一方、実際の橋梁では目立った腐食損傷が見られないに関わらず、②A1G2Foの100年後の長期腐食予測結果は1.18mmに達し、0.5mm/100年を上回る結果となっている。

外側の下フランジ上面に位置する②A1G2Foの腐食量が最も大きくなった原因として、冬季の積雪が影響したと考えられる。衣笠ら<sup>2)</sup>の報告によれば、堆積した雪は日中の桁温度上昇に伴って徐々に融け、鋼材表面の濡れ時間が長くなることで腐食が進行する現象が報じられている。例えば、写真-3は降雪時に外桁の下フランジ上面に雪が堆積している事例であるが、本橋においても冬季には同様の状態が長期間継続する可能性が考えられる。このため、松ヶ崎橋でも塗装皮膜が劣化消失し鋼材が露出した場合には、ワッペン試験片で確認されたような急速な腐食進行の可能性があることが想定される。

4. まとめ

部分塗替え塗装が実施されて、約8年が経過した時点の外観調査と7年間の暴露期間を経たワッペン式暴露試験の分析、評価を行った。この結果、豪雪地域のような橋梁においても海から飛来する塩分の影響が小さい場合は、基本的には部分塗替え塗装の適用が可能であることを確認した。一方、主桁外側の下フランジ上面に設置したワッペン試験片の腐食量において一般的な環境では見られない結果が得られた。これは、豪雪地域

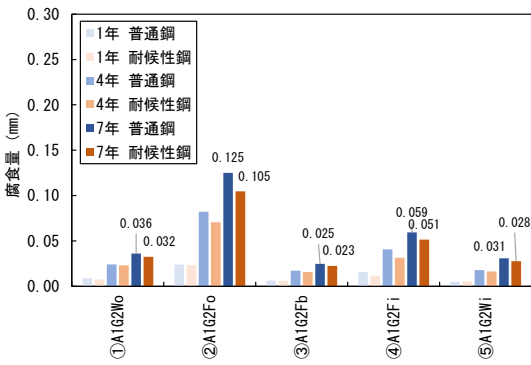


図-3 ワッペン試験片の腐食量

表-1 長期腐食予測結果 普通鋼

|         | 暴露試験 (mm) |       |       | 腐食パラメータ |       | 腐食予測結果 (mm) |       |
|---------|-----------|-------|-------|---------|-------|-------------|-------|
|         | 1年        | 4年    | 7年    | A 値     | B 値   | 50年         | 100年  |
| ①A1G2Wo | 0.009     | 0.024 | 0.036 | 0.009   | 0.724 | 0.150       | 0.247 |
| ②A1G2Fo | 0.024     | 0.082 | 0.125 | 0.025   | 0.840 | 0.661       | 1.184 |
| ③A1G2Fb | 0.007     | 0.017 | 0.025 | 0.007   | 0.692 | 0.097       | 0.157 |
| ④A1G2Fi | 0.016     | 0.041 | 0.059 | 0.016   | 0.685 | 0.229       | 0.368 |
| ⑤A1G2Wi | 0.005     | 0.018 | 0.031 | 0.005   | 0.950 | 0.199       | 0.384 |

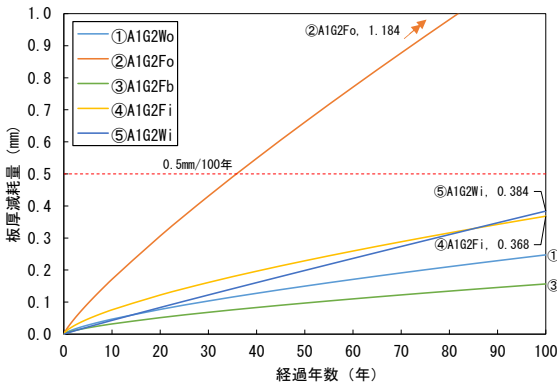


図-4 長期腐食予測結果 普通鋼



写真-3 雪の堆積状況例

特有の現象の可能性がある。今後は、この現象解明に向け本橋での追跡調査を行いたい。

【参考文献】

1) 安波博道, 落合盛人, 五島考行, 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  
2) 衣笠潤一郎, 坂入正敏: 積雪環境下における鋼材の埋設深さが腐食挙動に与える影響の評価, 材料と環境, Vol.72, No.2, PP.48-56, 2023