

腐食弱点部の弱点部の補修を目的とした局所防食技術に関する基礎的検討

構造研究室 125332J 原田和幸

1. 背景・目的

鋼橋の腐食弱点部として、鋼桁端部や高力ボルトが挙げられ、劣化状況によっては安全性が損なわれる危険がある（写真-1 参照）。通常の補修方法は、ケレン後の再塗装であるが、鋼桁端部や高力ボルトは構造上十分な除錆が困難であるため早期に再劣化する。そのため、このような箇所に対しては残存錆を有する状態における合理的な防食補修技術の確立が重要である。そこで今回、各種防食下地（有機ジンクリッチペイント、アルミフレーク含有塗料、Cold Spray 溶射皮膜）の鋼材錆残存状態における防食性能を把握することを目的に腐食促進試験による比較検証を行った。



写真-1 腐食した高力ボルトと桁端部

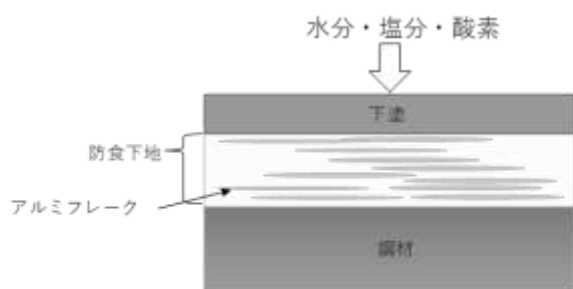
2. 試験方法

2.1 試験体概要

試験体の仕様を表-1に示す。本研究では防食下地自体の防食性能を把握するために、各鋼材に防食下地のみを塗装したものを使用した。本試験で用いた防食試験体は、通常の補修塗装で使用される有機ジンクリッチペイントの他に、アルミフレーク含有塗料と Cold Spray（以下 CS）溶射皮膜の試験体を用いた。アルミフレーク含有塗料は、亜鉛よりもイオン化傾向が大きいアルミ顔料を使用しているため高い犠牲防食効果が期待できることにくわえ、顔料がフレーク状のため（図-1）、環境遮断性にも優れると考えられている。CS 溶射皮膜は、亜鉛粉体とアルミナ粉体の混合粉体を CS 溶射により固相状態のまま腐食鋼板面に超音速で吹き付け、鋼材錆が残存する基材に対して強固な密着力を有する亜鉛溶射皮膜を形成した溶射皮膜である。補修を想定しているため腐食鋼材を使用し、鋼材錆残存状態での防食性能について比較検討するために、1種ケレン（ブラスト処理）と2種ケレン（ディスクサンダー）の素地調整を行い、各種防食下地処理を施した。また、防食性能の比較のために新設で使用される無機ジンクリッチペイントの試験片も用

表 1 試験体仕様

鋼材	ケレン	防食下地	膜厚	備考
新材	1種	無機ジンク	75 μ	新設
腐食	1種	有機ジンク	75 μ	補修
腐食	1種	アルミ含有塗料	75 μ	補修
腐食	2種	有機ジンク	75 μ	補修
腐食	2種	アルミ含有塗料	75 μ	補修
腐食	2種	CS	100 μ	補修



期待される効果：
犠牲防食 物質透過抑制作用

図-1 アルミフレーク



写真-2 試験体事前準備 恒温恒湿機

い、防食性能の比較を行った。

2.2 腐食促進試験条件

各種防食下地の犠牲防食効果による防食性能を比較するために、試験体表面中央部に約2cmの疵を入れた(写真-2参照)。その後、各試験体表面に対して5mass%のNaCl溶液を $10\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 塗布したのち、恒温恒湿機に入れて稼働させる。複合サイクル条件は5mass% NaCl5%を塗布後、温度35°C・湿度90%の湿润条件(2h)、温度40°C・湿度50%の乾燥条件(6h)を1サイクル(計8h)とし、3サイクル(計24h)毎に5mass%NaClを繰り返し塗布した。¹⁾

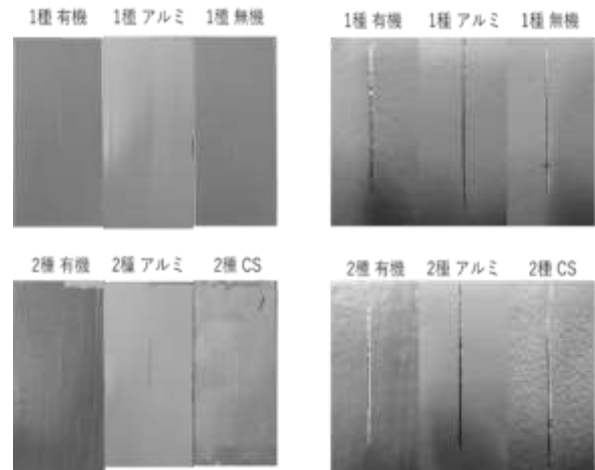


写真-3 試験開始前

3. 結果・考察

試験開始前(写真-3)と試験開始から168時間経過(写真-4参照)と504時間経過した試験体(写真-5参照)の平面部、疵部を示す。

1種、2種の有機ジンクリッチペイントは平面部からの腐食発生は認められなかったが、疵部において腐食発生が認められた。また、1種、2種ケレンのアルミフレーク含有塗料では平面部、疵部ともに腐食発生が認められ、特に疵部において著しい腐食損傷が発生していた。今回用いたアルミフレーク含有塗料は犠牲防食効果と環境遮断性を期待していたが、本試験ではその効果は期待できないものと考えられる。一方、CS溶射皮膜では、亜鉛皮膜の白さびは確認できるものの平面部と疵部において下地鋼材の著しい腐食は認められず、鋼材錆残存状態においても無機ジンクリッチペイント同様に高耐食性を発揮可能であった。

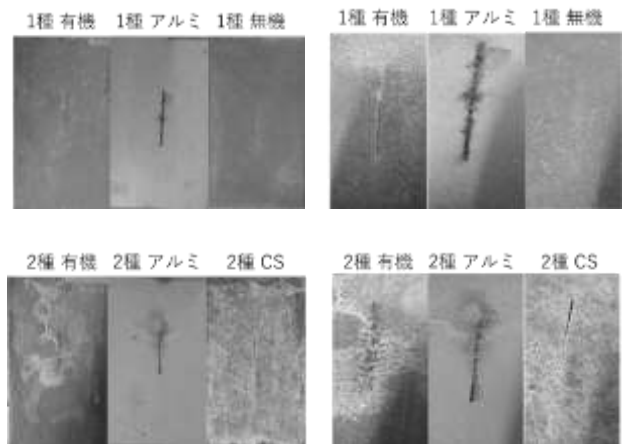


写真-4 168時間経過

4. まとめ

本研究のまとめを以下に示す。防食下地の有機ジンクリッチペイント、アルミフレーク含有塗料、CS工法の3種類の中では、CS工法が桁端部など局所的に腐食しやすい部分において最も効果的だと考えられる。

参考文献

- 1) 三木, 紀平, 他: 無塗装橋梁用鋼材の耐候性合金指標および耐候性評価方法の提案

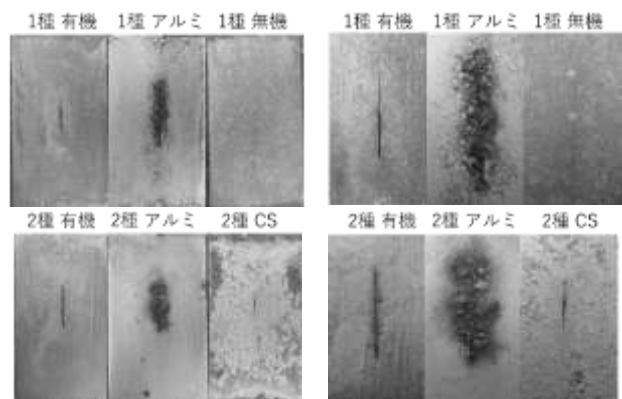


写真-5 720時間経過