

貼付型防食部材の基礎的性能検討

(株) IHI インフラシステム 正会員 ○矢ヶ部 菜月
 正会員 北村 耕一
 (株) IHI 正会員 井合 雄一
 水篠 孝太郎
 赤嶺 健一

1. 目的

国内のインフラ構造物の多くは、今後老朽化する構造物が加速度的に増加していく。現在、これらの構造物を維持管理するための技術開発が求められており、特に、損傷事例が多い「腐食」から鋼構造物を守る防食技術の開発は大きな役割を担っている。橋梁においては、局所的に腐食が進展する事例が多く、例えば、一般部と比較して狭隘で閉鎖的¹⁾である桁端部や、角部が多く塗膜厚が平面部より薄くなりやすい添接板・コバ部等(図1)は、腐食が進行しやすい²⁾。上記のような局所的な腐食に対して、補修塗装を行うのが一般的であるが、塗装品質が作業者の熟練度に依存しやすい点や、作業日数の長期化等の課題があり、全ての箇所に対応できない事が現実としてある。このような背景から、大規模修繕までの簡易的な補修として、作業工程が少なく、熟練者でなくても簡便に補修できる、中長期的な防食が可能な工法が必要と考え、貼付型の防食部材(図2)を開発した。本稿では、貼付型防食部材を橋梁部材へ適用するために必要な基礎的な性能確認試験を実施した結果を報告する。

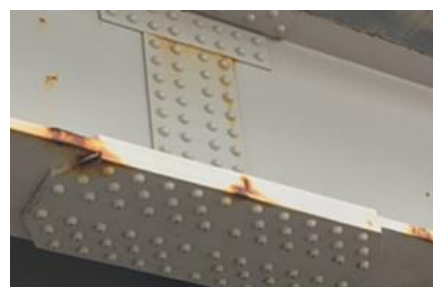


図1. 添接部やコバ部での鋼材腐食事例

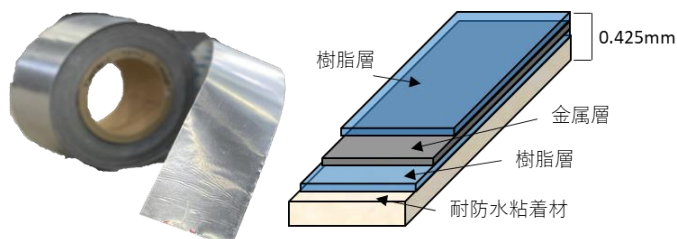


図2. 貼付型防食部材 左：実物写真 右：構造図

2. 貼付型防食部材の特徴

今回開発した貼付型防食部材は、大規模修繕までの簡易補修の位置づけとして使用することを目的としているため、補修塗装後の期待耐用年数10年と定義した。以下に構造の各部位の特徴を示す。

金属層：水分や酸素、塩分等の腐食因子を遮断することで高い防食性を維持することが出来る³⁾。

樹脂層：最上層に耐候性の高い樹脂を用い、且つ表面に放電処理を行っているため、色合わせのための塗装を上から塗布することも可能である。そして、金属層を樹脂層で挟むことにより、金属層の薄膜化と防食部材全体の剛性維持を両立することができ、金属層がもつ形状記憶性と施工時に必要な柔軟性のバランスをとることで良好な構造追従性と施工性を実現させた。

耐防水粘着材：粘着力が高く、防水性が良好であり、浮いている錆や塗膜のみを除去し、周囲に残存している健全な塗膜面に粘着材を貼付することで、十分な粘着性を確保できる。

3. 防食性能確認試験

実構造物への簡易補修の状況を再現するため、錆が一部発生している劣化塗膜面を模擬した試験鋼板に貼付型防食部材を施工した試験体について(図3)、複合サイクル試験(図4)を実施し、経時変化の有無により防

キーワード 維持管理, 防食, 防食テープ, 複合サイクル試験

連絡先 〒108-0023 東京都港区芝浦3丁目17-12

(株) IHI インフラシステム 新事業推進室 研究開発部 TEL03-3769-8692

食部材の効果を評価した。比較として、鍍面用として販売されている塗料を塗布した場合の試験体についても同様に用意した。

4. 結果と考察

試験開始から 4000 時間経過したときの試験体の外観を図 5 に示す。部材面積に対する鍍面積率や、部材が塗膜面と接着している箇所の幅(のりしろ)によらず、どれも部材の剥離や、貼付部からの膨れの発生は認められなかった。一方で鍍面用塗料に関しては、膨れや鍍が散見された。塗替塗装時に鍍が残存していた場合、鍍内部に残存している塩分等が引き寄せる水分と反応することで鍍が塗膜内部で進展し、鍍の体積膨張により塗膜膨れ等の現象が発生すると考えられる。本防食部材の場合、金属層が水・酸素を遮断し、施工箇所に腐食因子が外部から供給されなかった為、鍍進展や膨れ等が認められなかったと考えられる。複合サイクル試験 4000 時間は、沖縄での暴露試験換算にておおよそ 10 年以上相当 4) となり、この試験結果から、貼付型防食部材が期待耐用年数以上の防食性能を持つことを示すと考えられる。

塗装鋼板 (エポキシ樹脂塗料 50 μ m, ふっ素樹脂中塗塗料 30 μ m)
耐候劣化試験 (JIS K 5600 7-7 サイクル A に準拠) 500 時間実施

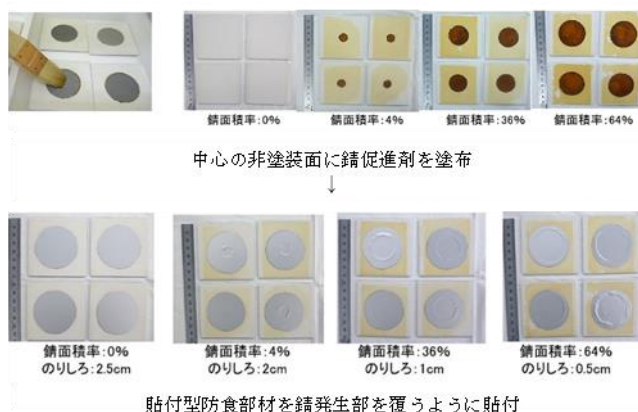


図 3. 試験体製作工程と試験体外観写真

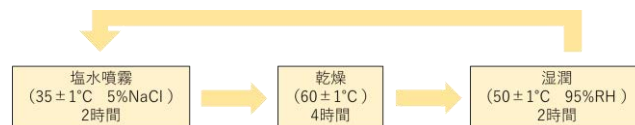


図 4. 複合サイクル試験条件 (JASO M 609 610)

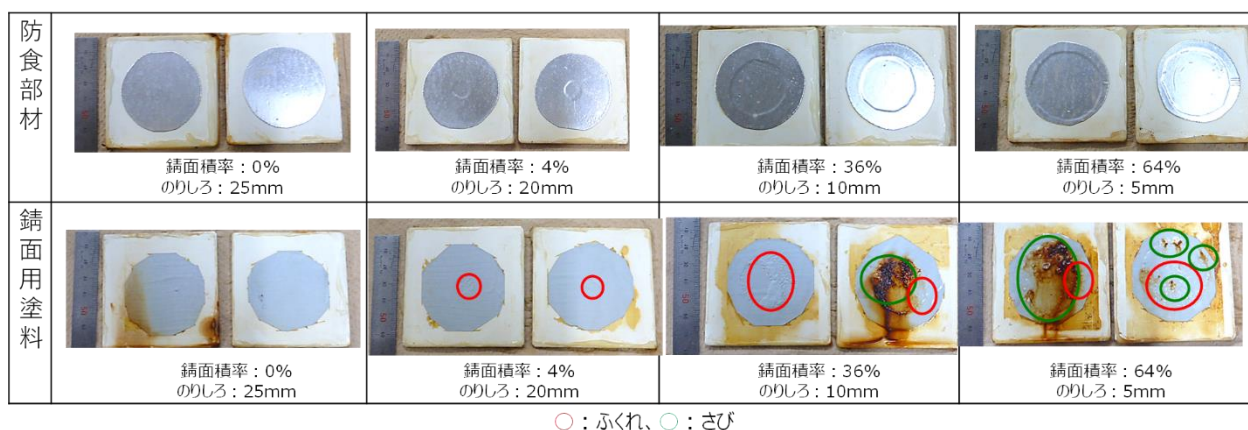


図 5. 複合サイクル試験開始から 4000 時間後の外観写真

5. まとめ

今回、開発した防食部材に対して基礎的な性能確認試験を行い、複合サイクル試験 4000 時間経過後に鍍や膨れ等の発生がないことを示すことが出来た。防食性の他に耐候性、施工性の確認試験も実施している。今後は、各地域での屋外暴露試験による健全性の評価を行う予定である。

参考文献

- 1) 村越潤, 田中良樹, 藤田育男, 坂根泰, 田中健司, 植田健介: 既設コンクリート道路橋桁端部の腐食環境改善への取り組み, 土木技術資料, 50-11, pp.16-19, 2008
- 2) 伊藤義人, 清水善行, 北根安雄: 複合サイクル環境促進実験を用いた異なる鋼板角部形状の塗装防食耐久性に関する研究, 土木学会論文集 A, Vol.66 No.1, 68-78, 2010.1
- 3) 井合雄一, 今井学, 清水隆, 吉田利樹, 赤嶺健一: 防食シートの適用性に関する検討, 土木学会第 70 回年次学術講演会, pp.891-892, 2015.9
- 4) スガ試験機株式会社「腐食性を極める」(2023 年 3 月 22 日): <https://www.sugatest.co.jp/function/ex1/>