

## 金属被覆鋼板の塗装による補修性能に関する実験的研究

名古屋大学大学院 学生会員 ○杉浦 友樹  
 名古屋大学大学院 フェロー会員 伊藤 義人  
 名古屋大学大学院 正会員 北根 安雄

### 1. はじめに

従来、鋼橋の防食方法としては塗装が最も多く用いられてきた。近年では、ミニマムメンテナンスの観点から、一部の地域などでは、めっきや溶射により鋼材表面に金属被膜を形成させることで防食が行われるようになってきている。この金属被覆鋼板が劣化した場合の再防食処理を行う際に、施工性の問題から塗装により防食が行われていることが多い。健全な状態で残存している金属被覆があれば、その上から塗装を行う方が効果的であると考えられるが、残存被覆の程度が再塗装後の塗膜の防食性能に及ぼす影響に関しては十分に検討されていない。

本研究では、環境促進実験を行い劣化させた金属被覆鋼板供試体（以降、前実験と呼ぶ）に、塗装により再度防食処理を施した供試体を用いて環境促進実験（以降、本実験と呼ぶ）を行い、劣化した金属被覆鋼板の塗装による補修性能を明らかにするとともに残存している金属被覆が防食処理の耐久性に及ぼす影響について検討した。

### 2. 実験方法

#### 2.1 前実験

前実験の実験供試体の形状および寸法を図-1 に示す。供試体に用いた鋼板はSM490A 材で、金属被覆後に幅 1mm の素地まで達するクロスカット部と素地露出部を設けた。金属被覆は、熔融亜鉛めっき、亜鉛アルミ合金溶射、亜鉛アルミ擬合金溶射、アルミ溶射の 4 種類の金属被覆を用いて防食処理を施した。その後、100 日、200 日および 300 日の酸性雨噴霧複合サイクルを用いた環境促進実験を行った。

#### 2.2 本実験の供試体製作

前実験を行った金属被覆劣化日数が 100 日、200 日、300 日の各供試体を対象にケレンを行い、塗装補修したものを本実験の供試体として用いた。実験に用いた合計 48 体の供試体の内訳を表-1 に示す。前実験の劣化後供試体においてさびの除去を行い、塗装により補修を行ったものを本実験の供試体とした。比較のために、前実験 0 日の環境促進実験を行っていない金属被覆鋼板と新規鋼板に塗装のみを施した供試体も製作した。塗装系としては鋼道路橋塗装・防食便覧<sup>1)</sup>を参考に Rc-I 塗装系を採用した。この塗装系は通常の塗装系の塗替えに用いられるものであるが、金属溶射の補修にも実際に用いられている。供試体の形状などは前実験と同様で、図-1 に示した通りである。

#### 2.3 実験条件および計測項目

前実験および本実験では酸性雨噴霧複合サイクルによる環境促進実験を行った。環境促進条件は、実環境と相関性が高い S6 サイクル<sup>2)</sup>を参考にし、塩水噴霧を JIS8502 で規定されている人工酸性雨の噴霧に置き換えたものを用いた。計測項目は、過去の実験結果を考慮して、供試体の外観写真、光沢度および表面形状からのふくれ面積とした。

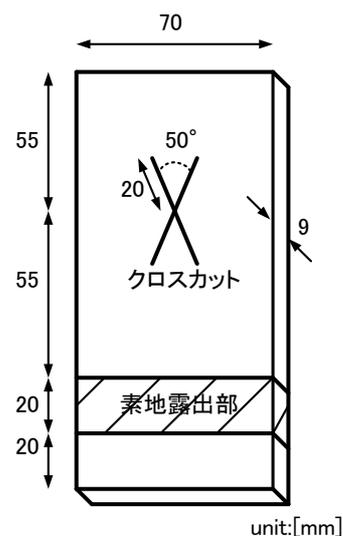


図-1 供試体形状

キーワード 鋼橋防食, 環境促進実験, 補修, 塗替え塗装, 金属被覆, 残存活膜

連絡先 〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町名古屋大学 社会基盤工学専攻 TEL 052-789-2736

表-1 本実験供試体数

防食処理		呼称	金属被覆劣化日数				計
残存金属被覆	塗装系		0	100	200	300	
溶融亜鉛めっき	Rc- I	めっき	2	2+2*	3	3	12
亜鉛アルミ合金溶射	Rc- I	合金	2	3	3	3	11
亜鉛アルミ擬合金溶射	Rc- I	擬合金	2	3	3	3	11
アルミ溶射	Rc- I	アルミ	2	3	3	3	11
なし	Rc- I	新規					3
*塩水噴霧複合サイクル試験供試体							計 48

3. 実験結果および考察

本実験は最終的に 300 日間を予定しているが、現在継続中であり、200 日経過時点までの途中経過を報告する。

3.1 供試体外観

本実験 200 日経過時点において、クロスカット部と素地露出部近傍の塗膜から腐食が進行し、ふくれなどの劣化が見られた。また、金属被覆の活膜が完全に残っている前実験 0 日の供試体ではクロスカット部に白さびの発生が認められた。しかし、亜鉛めっきを除く亜鉛アルミ合金溶射、亜鉛アルミ擬合金溶射およびアルミ溶射の完全活膜が残っている供試体は素地露出部から Rc-I 塗装系の塗装膜のはがれが見られた。ただし、金属被覆はまだ残存しているため防食機能を完全に失われたわけではない。本来想定していない新規の金属被覆を Rc-I 塗装で補修した場合ではあるが、このような問題が発生することが分かった。

3.2 残存膜厚とふくれ面積の関係

環境促進実験の時間経過に従って、クロスカット部や素地露出部から、被覆下において腐食が広がり塗膜にふくれが生じた。本研究では表面形状データを元に、20μm 以上のふくれを塗膜の劣化と判定した。また、塗替え塗装の防食性能は素地調整の程度や残存活膜によって大きく異なるということが、既往の研究<sup>3)</sup>によって示されている。本研究では残存金属被覆が防食性能に与える影響の検討を行った。クロスカット部のふくれ面積を防食性能評価の指標と判断して、クロスカット部直近の残存金属被覆の膜厚を横軸にクロスカット部のふくれ面積を縦軸に取り図-2 に残存活膜とふくれ面積の関係を示した。

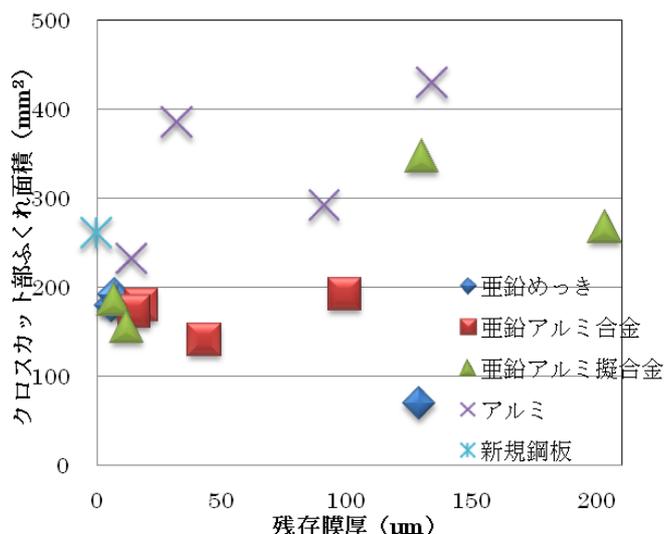


図-2 残存活膜による防食性能の影響

新規塗装鋼板と比較して、亜鉛めっきは残存膜厚が大きいものにおいてふくれ面積が約 1/4 と小さくなり防食性能の向上が見られた。一方、アルミ擬合金、アルミ溶射は逆に残存膜厚が高いものでふくれ面積が大きくなり防食性能の低下が見られた。残存金属被覆の影響により防食性能の向上が必ずしも見られるわけではないことが分かった。

4. まとめ

劣化した金属被覆鋼板を塗装により補修し、再度酸性雨噴霧複合サイクル環境促進実験を行った。亜鉛めっきにおいては残存膜厚が大きいほど防食性能が向上したが、アルミ擬合金溶射とアルミ溶射では逆に防食性が低下した。このことから金属被覆防食を塗装で補修する際に、活膜を残すのか、あるいは完全にケレンするのかという事項について、さらに検討が必要であることを示した。

参考文献

- 1) 社団法人日本道路協会 (2005) : 鋼道路橋塗装・防食便覧。
- 2) 藤原博, 田原芳雄 (1997) : 鋼橋塗装の長期防食性能の評価に関する研究, 土木学会論文集土木学会論文集, No.570, I-40, pp.129-140.
- 3) 伊藤義人, 坪内佐織, 金仁泰 (2008) : 環境促進実験による塗替え塗装鋼板の腐食劣化特性に関する研究, 土木学会論文集, Vol.64, No.3, pp.556-570.