

北陸地域を対象とした塗替塗装における付着塩分の実態把握

中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋 正会員 ○小森 徹, 有馬 直秀, 橘 吉宏
中日本高速道路 金沢支社 黒木 孝司

1. はじめに

鋼橋の塗替塗装において、ブラスト処理後に耐久性に優れた重防食塗装(塗装仕様 Rc-I)を採用したにも拘らず、塗替え後わずか数ヶ月で錆が表面化するという報告がある¹⁾。原因の一つとして、対象橋梁が塩害環境にあり、素地調整面に残存する塩分管理を行わなかったことが挙げられている¹⁾。鋼材表面に塩分が付着したまま塗替塗装を実施すると、塗膜の付着力が低下し防食性や耐久性が低下する可能性がある^{2),3)}。但し、付着塩分量の規定は、塗替塗装時に旧塗膜上面に付着した塩分量を $50\text{mg}/\text{m}^2$ 以下になるまで除去する必要があると記載とあるが²⁾、素地調整程度 1 種における付着塩分量の規定はない。北陸自動車道では、一部の区間で飛来塩分を受け、また冬季に凍結防止剤(主成分 NaCl)を散布しており塩害環境下にある。

今回は、金沢支社管内で塗替塗装工事が実施される橋梁の一部を対象に、素地調整前後で塩分測定を実施した。測定結果から北陸地方の鋼橋における付着塩分量の傾向把握、測定方法について報告するものである。

2. 付着塩分量の測定概要

金沢支社管内の塗替塗装工事の 10 橋を対象に、塗装業者が行う品質管理とは別に、付着塩分量の測定を行った。測定対象橋梁は 1973 年から 1983 年に竣工した橋梁であり、過去に塗替塗装が 1~2 回行われている。塩分測定は、一般的に用いられているガーゼ拭き取り法²⁾(以下、ガーゼ法)と電導度法²⁾で行った。測定の概要を図-1 に示す。電導度法は、ウェブ下端、下フランジ上面と下面の 3 つの部位で、腐食部と健全部の各 2 箇所(3 点/箇所)で塩分測定を行い、ガーゼ法は、ウェブ下端と下フランジ上面で、腐食部を含む $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ の範囲で塩分測定を行った。塩分測定の調査箇所の一例を写真-1 に示す。

3. 付着塩分量の測定結果

(1) 素地調整前後における付着塩分量の比較

素地調整前後における付着塩分量の結果を図-2 に示す。

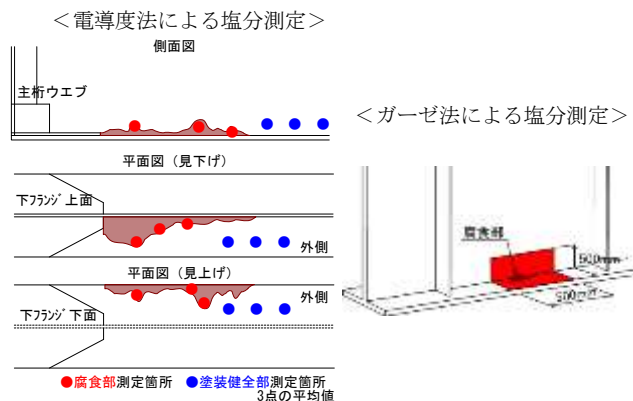


図-1 塗替塗装工事の塩分測定の概要



写真-1 塩分測定の調査箇所の一例

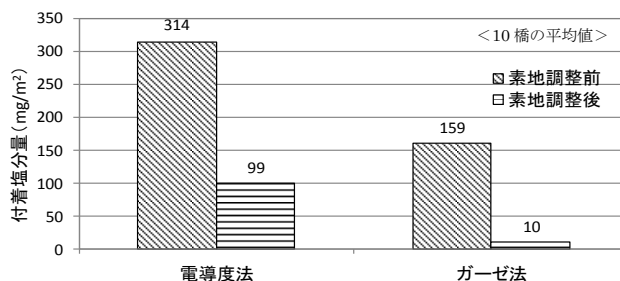


図-2 素地調整前後による付着塩分量の測定結果

電導度法の分析対象は、ガーゼ法と比較を行うため極力同じ条件とするよう、ウェブ下端および下フランジ上面の健全部および腐食部の付着塩分量の平均値を用いた。結果、電導度法とガーゼ法では、付着塩分量の測定値が大きく異なる結果となり、電導度法では、素地調整前に比べ付着塩分量は 3 割程度に低下し、ガーゼ法では、1 割以下となる結果を示した。

(2) ガーゼ法と電導度法

10 橋を対象に素地調整前後で電導度法およびガーゼ法で付着塩分量を測定した。結果、ガーゼ法に比べ、

キーワード：塗替塗装, 塩害, 塗膜, 素地調整, 塩分測定

連絡先：〒920-0025 石川県金沢市駅西本町 3-7-1 電話 076-264-7872

電導度法の方が、付着塩分量が大きくなる傾向を示した。これは、図-3に示すように、電導度法では、塩分測定時に蒸留水を測定部のセル内に注入することで、鋼材表面の凹部に染みこんだ付着塩分が溶出し、正確に付着塩分量を測定されたものと推察する。一方、ガーゼ法では、鋼材表面の凹部に染みこんだ付着塩分が十分に拭き取れずに付着塩分量を測定することで、電導度法に比べ小さな測定値になったものと推察する。今後の塗替塗装の塩分測定では、電導度法による塩分管理を行う必要があると考えられる。

(3) 測定部位による付着塩分量の比較

部位別による付着塩分量を比較するため、ウェブ下端、下フランジ上面および下フランジ下面を対象に、電導度法で塩分測定を行った結果を図-4に示す。健全部の平均値は 60mg/m^2 であったが、腐食部の平均値は 254mg/m^2 と高い付着塩分量であった。特に、下フランジ上面及び下面で平均値 248mg/m^2 と 444mg/m^2 であった。腐食部の素地調整後の鋼材表面の状況の一例を写真-2に示す。鋼材表面にはクレータ状の凹凸ができていた。素地調整を行ったが、凹部に塩分が残留しており、付着塩分量が高い結果となったものと推察される。

(4) 水拭きによる付着塩分量の除去効果

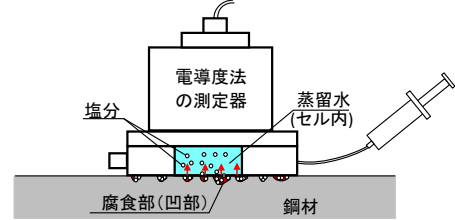
1 橋を対象に素地調整後にウエスを用いた水拭きを行い、再度、付着塩分量を測定した。素地調整後の付着塩分量の平均値は、 211mg/m^2 であったが、水拭き後の付着塩分量の平均値は、1/4 程度の 53mg/m^2 となり水拭きによる除塩効果を確認することができた。

4. まとめ

付着塩分測定で、得られた結果を整理すると以下のとおりである。

- 1) 今後の塗替塗装における塩分管理では、電導度法で行うことを提案する。
- 2) 付着塩分を測定する部位として、鋼材表面の健全部に加え、腐食部の塩分を測定する必要がある。
- 3) 今回の調査で、水拭きによる除塩効果が確認できた。健全部および腐食部の付着塩分量は、1箇所当たり3回塩分測定を行い、目標としてその平均値が 50mg/m^2 以下となるようにする。
- 4) 付着塩分測定の結果、目標値を満足しない場合は、水拭き等の対策を行い、目標値以内となるように品質管理を行うことが重要である。

【電導度法による塩分測定】



【ガーゼ法による塩分測定】

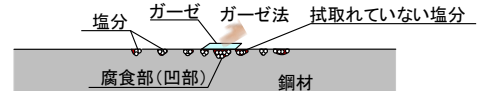


図-3 鋼材表面の付着塩分の概要

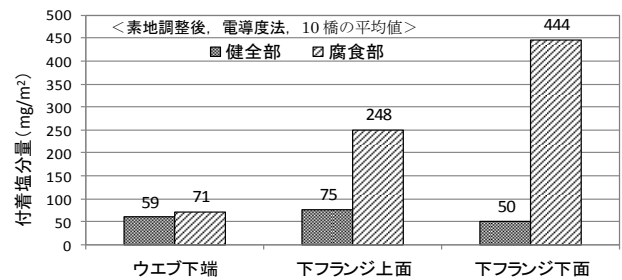


図-4 測定部位による付着塩分量の比較



写真-2 腐食部の素地調整後の鋼材表面の状態

- 5) 今後も、計画的に塗替塗装工事が予定されているため、継続して付着塩分量を測定し、データを蓄積し、塗装の耐久性の影響を評価することが重要と考える。近年、塩分吸着剤の下塗り塗装も開発されており、今後、これらの効果についても情報収集が必要であると考えられる。

参 照 文 献

- 1) 中島和俊, 落合盛人, 五島孝行, 安波博道: プラスト素地調整における残存塩分除去対策の事例紹介, (社)日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会, 第19回技術発表大会予稿集, pp15-22, 2016.5.
- 2) 公益社団法人 日本道路協会: 鋼道路橋防食便覧, 丸善, pp II-111-pp II-162, 2014.3.
- 3) 富山禎仁, 西崎到: 現場塗装時の塩分が鋼道路橋の塗膜性能に及ぼす影響に関する検討, 構造工学論文集, Vol.61A, pp552-pp561, 2015.3.