

耐候性鋼橋梁の部分補修塗装事例 (1)

日鉄防蝕株式会社 正会員 ○今井 篤実 相賀 武英
 有限会社 浜本組 野田圭太郎
 鳥取県日野総合事務所県土整備局 山本 哲也

1. はじめに

ミニマムメンテナンス橋梁構想は、必要最小限の適正な維持管理を施すことにより橋梁寿命を半永久化しようとするビジョンである。従って、橋梁にあつては、最小限の定期的点検が必須であり、異常を検知した場合には、部分的補修や補強を行うことも必要となる。(社)日本鋼構造協会のテクニカルレポート¹⁾には、耐候性鋼橋梁の所要の防食性能を供用期間中に満足させるため、適切な維持管理を行わなければならないとする維持管理規定(案)が示されている。これを効率的かつ効果的に行えるよう、耐候性鋼橋梁や塗装鋼橋梁の腐食モニタリング法²⁾や補修塗装工法³⁾⁻⁴⁾の実用化に取り組んでおり、これら新技術の実工事への適用性の実証を進めている。

本報告では、約20年供用した無塗装耐候性鋼橋梁の一部においてイオン透過抵抗法で異常さびを検知し、補修すべき範囲を選定し、部分補修塗装を行ったので、その概要を報告する。

2. 補修対象橋梁

補修対象となった山根橋(写真1)は、鳥取県日南町に1990年に架設されたJIS-SMA材を使用した単純非合成板桁橋梁(供用年数;19年)で、その架設環境は、離岸距離約35km、冬季は凍結防止剤の散布が頻繁に行われる積雪寒冷地域である。本橋梁は、補修仕様設計のための事前調査を2008年に行い、上部工からの漏水によりG1桁端部に異常さびの発生を確認した。本補修範囲は、一部に生じた異常さび部と、要観察さび部(いずれ異常さびに移行すると判断された範囲)のみ(図1)を補修する最小保全の考えを適用し、2010年1月に部分補修塗装工事を行った。

3. 補修塗装工事内容と結果

実橋梁(JIS-SMA材)に各種素地調整を実施した場合の除錆度、残存塩分量(表1)は、一般電動工具ケレンでは、固着さびの表層のみが除去され、ケレン後の残存塩分量は、50~200mg/m²程度であった。これに対して、フラット型ダイヤモンド工具ケレンは、固着さびの下層まで除去ができ、さび下層等に濃縮された残存塩分も抽出され、200~1,000mg/m²程度の高い値を示した。次工程として、ブラスト処理且つ水洗処理を実施することで、残存塩分量を50mg/m²以下⁵⁾にできることが確認できた。



写真1 補修対象橋梁【山根橋前景】

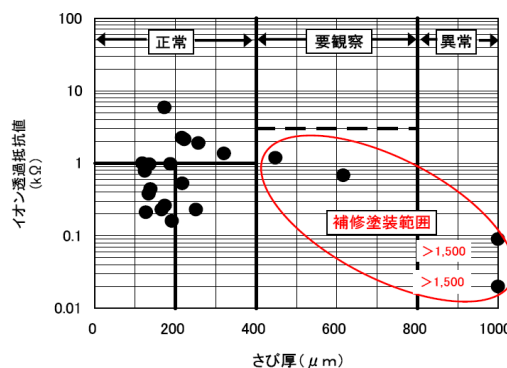


図1 イオン透過抵抗法を用いた異常さびの検知

表1 各種素地調整における除錆程度と残存塩分量

素地調整	除錆程度	残存塩分量
一般電動工具ケレン	表層さびのみ除去	50~200mg/m ²
フラット型ダイヤモンド工具ケレン	下層さびの除去 (孔食部さびは残存)	200~1,000mg/m ²
フラット型ダイヤモンド工具ケレン +グリットブラスト処理	下層さびの除去、 孔食部さびの除去 (素地粗度の確保)	200~500mg/m ²
フラット型ダイヤモンド工具ケレン +グリットブラスト処理 +水洗処理	下層さびの除去、 孔食部さびの除去 (素地粗度の確保)	50mg/m ² 以下

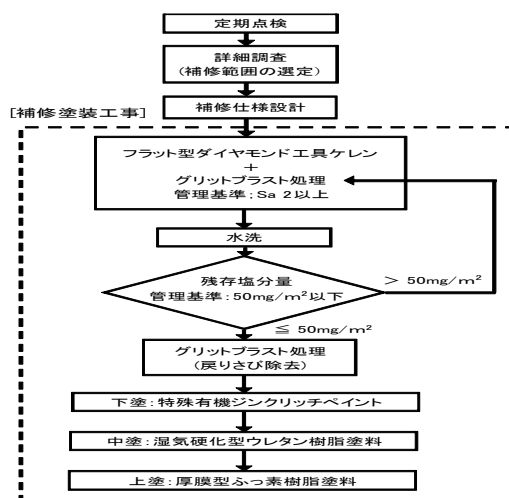


図2 補修設計および部分補修塗装工事フロー

キーワード 橋梁, 耐候性鋼, 素地調整, 付着塩分量, 部分補修塗装, 維持管理

連絡先 〒292-0057 千葉県木更津市東中央3丁目1番12号 日鉄防蝕株式会社 TEL 0438-20-8010

そこで、今回の部分補修塗装工事では、素地調整は、Sa 2 以上且つ残存塩分量は、50mg/m²以下を確保し（表 2）、防食塗装を図 2 の部分補修塗装工事フローに沿って実施した。また、塗装作業の管理基準としては、冬期ではあるが気温が 5℃以下、湿度が 85RH%以上の条件では塗装作業を行わないこととした（表 2）。準備工としては、足場仮設、ブラスト研掃材飛散防止用板張・シート養生を行った。部分補修塗装工事は、桁端部の約 15 m²と橋全鋼面積の数%規模（G1 桁 A2 橋脚側から中央部にかけての約 10m）で実施した。

補修塗装の品質の確保で最も重要な素地調整管理基準の確保は、固着さびを除去可能なフラット型ダイヤモンド工具ケレンとグリットブラスト処理を併用する方法で実施した。その結果、フラット型ダイヤモンド工具ケレンとグリットブラスト処理（1 回目）完了後、補修範囲の約 90%が管理基準を満足する Sa 2 以上の素地面が得られた。しかしながら、腐食が激しい、孔食部は、Sa 2 は満足しているが孔食内に残存するさびが観察された（写真 2）。残存付着塩分量は、フラット型ダイヤモンド工具ケレン・グリットブラスト処理（1 回目）・水洗（1 回目）で、腐食が激しく孔食が多い下フランジ下面以外の全ての部位で管理基準の 50mg/m²以下となった。そこで、今回の施工としては、目視で孔食内残存さびが除去できるまで、グリットブラスト処理と水洗処理工程を繰り返し実施した。上記工程を経たことで良質な素地調整品質を確保したと判断し、次工程である塗装を厳しい冬期環境下において表 2 の管理基準を遵守しつつ進め、部分補修塗装工事完成に至った（写真 3）。

4. まとめ

今回の部分補修塗装工事で得られた知見は、フラット型ダイヤモンド工具ケレンとグリットブラスト処理の併用および水洗処理をすることで、素地調整の管理基準 Sa 2 以上且つ残存塩分量 50mg/m²以下という要求性能を満足させることができた。更に、今回の施工としては、目視で孔食内残存さびが除去できるまで、グリットブラスト処理と水洗工程を繰り返し実施することで良質な素地調整品質を確保した。その上で、本塗装仕様（表 1）の塗布を行い、部分補修塗装工事を完成した。部分補修塗装工事今後の課題は、更なる到達素地調整レベル向上とその作業の高効率化、腐食が激しい凹凸部や孔食部の残存付着塩分量の測定法、などである。今後も、無塗装耐候性鋼橋梁の最小保全法、およびその鍵となる高効率かつ環境に配慮した補修工法の進化に努めたい。

参考文献

1) 日本鋼構造協会：テクニカルレポート No. 73 「耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術」（2006. 10）.
2) 今井篤実，立花仁，松本洋明，紀平寛：第 29 回鉄構塗装技術討論会発表予稿集，pp. 1-6（2006. 10）.
3) 今井篤実：第 160 回腐食防食シンポジウム予稿集，pp67-72(2007. 7).
4) 今井篤実：無塗装橋梁の防食 Contingency Plan（1），第 55 回材料と環境討論会，pp. 357-360（2008）.
5) 鋼道路橋塗装・防食便覧：（社）日本道路協会，平成 17 年 12 月。

表 2 部分補修塗装工程別管理基準

管理項目		管理基準
素地調整	フラット型ダイヤモンド工具ケレン ＋ グリットブラスト処理(#70)	Sa 2 以上
残存塩分量 (素地調整・水洗後)	電気伝導度法(表面塩分計)	50mg/m ² 以下
防食塗装	特殊有機ジンクリッチペイント	気温:5℃以下 湿度:85RH%以上 上記条件では塗装作業を行わない。
	湿気硬化型ウレタン樹脂塗料	
	厚膜型ふっ素樹脂塗料	

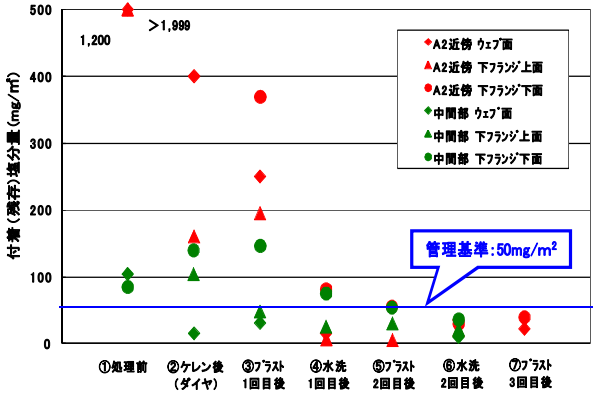


図 2 部分補修塗装工程毎の付着塩分量



写真 2 孔食内の残存さび



写真 3 山根橋部分補修塗装工事完成