

さび安定化補助処理された耐候性鋼橋梁の詳細調査手法と補修仕様選定に関する調査研究 (その3) さび層断面の状態分析と元素分布分析

日鉄住金防蝕株式会社 正会員 佐野大樹, 今井篤実, 石田和生
松江工業高等専門学校 正会員 大屋 誠, 武邊勝道, 松崎靖彦, 広瀬 望
株式会社三建技術 正会員 三輪宏和

1. はじめに

耐候性鋼橋梁の裸材のさび状態の評価法としては、外観評価とイオン透過抵抗法(以下、RST 法)による評価法が確立されているが、本調査対象橋梁は、さび安定化補助処理が施された耐候性鋼橋梁であり、このような耐候性橋梁のさび・被膜の評価の難しさが指摘されている。これらの問題を解決できる評価法として RST 法の有用性が示されているが、現在開発中のこの技術に関する実橋梁における客観的なデータ採取はまだ少ない状況である。そこで、本調査において RST 法の確からしさを確認するため、コア材を実橋梁より採取し、さび・被膜厚、残存板厚、偏光顕微鏡観察、および EPMA カラーマッピング分析を行い、評価法の検証を行った。また、これらの評価結果から、さび安定化補助処理を施した耐候性鋼橋梁の補修法についても検討を行った。

2. 調査橋梁と分析内容

対象橋梁は、島根県益田市の沖田川に架かる、供用から約 28 年が経過した耐候性鋼橋梁 (SMA50AW) であり、さび安定化補助処理が施されている。離岸距離は 800m と海に近く、飛来塩分量はピーク時には 2mdd を超える架設環境にある。この対象橋梁において、コア抜き機を用いてコア材を採取した。コア材の採取箇所には、対象橋梁の中で補修塗装対象となる I 評点 I-1「異常を示すさび」¹⁾ と評価される箇所と I 評点 I-4「保護性さび・被膜」¹⁾ と評価される箇所の中で、被膜が残存している箇所を選定した。対象橋梁の RST 法を用いて腐食診断を行った結果とコア材抜き箇所のイオン透過抵抗値とさび・被膜厚の関係を図 1 に示す。採取したコア材は、樹脂へ埋込研磨を行い、金属顕微鏡を用いてさび層の断面偏光顕微鏡観察を行った。また、さび層中の Cl 分布を観察するため、EPMA カラーマッピング分析を行った。

3. 結果

コア材採取箇所近傍の外観、断面偏光顕微鏡観察結果、EPMA 分析結果を図 2(a), 図 2(b) に示す。図 2(a)では、厚さ 10mm 以上の層状剥離さびが見られ、表面にさび安定化補助処理材 (P+T 処理材) は残存していなかった。残存板厚は、設計板厚 14.00mm に対し、11.96mm であり、腐食が大きいことがわかった。断面偏光顕微鏡観察では、さびの表層には、層状さび剥離の痕跡が見られ、さび層中には、クラックが連続的に横方向に発生していた。また、そのクラック中

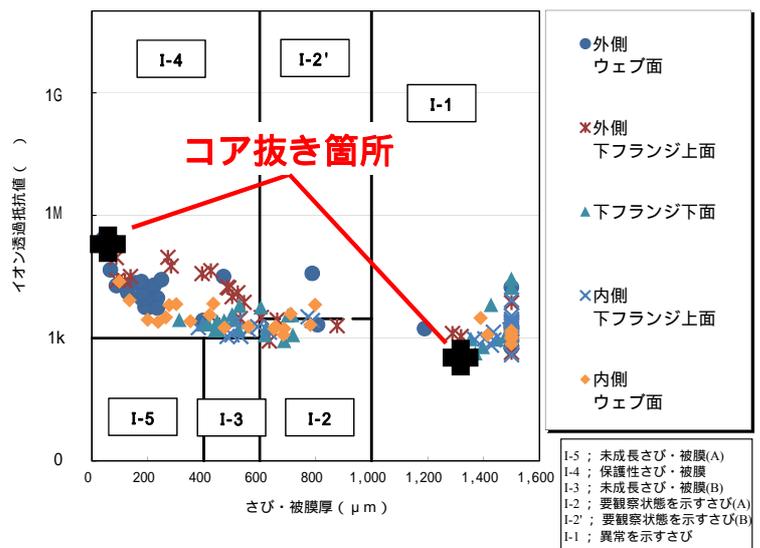


図 1 イオン透過抵抗値とさび・被膜厚の関係

キーワード 耐候性鋼材, さび安定化補助処理, 腐食, 補修, 塗装

連絡先 〒292-1141 千葉県君津市君津 1 番地 (新日鐵住金株式会社君津製鐵所構内)

日鉄住金防蝕(株) 技術開発部 TEL 0439-57-0985

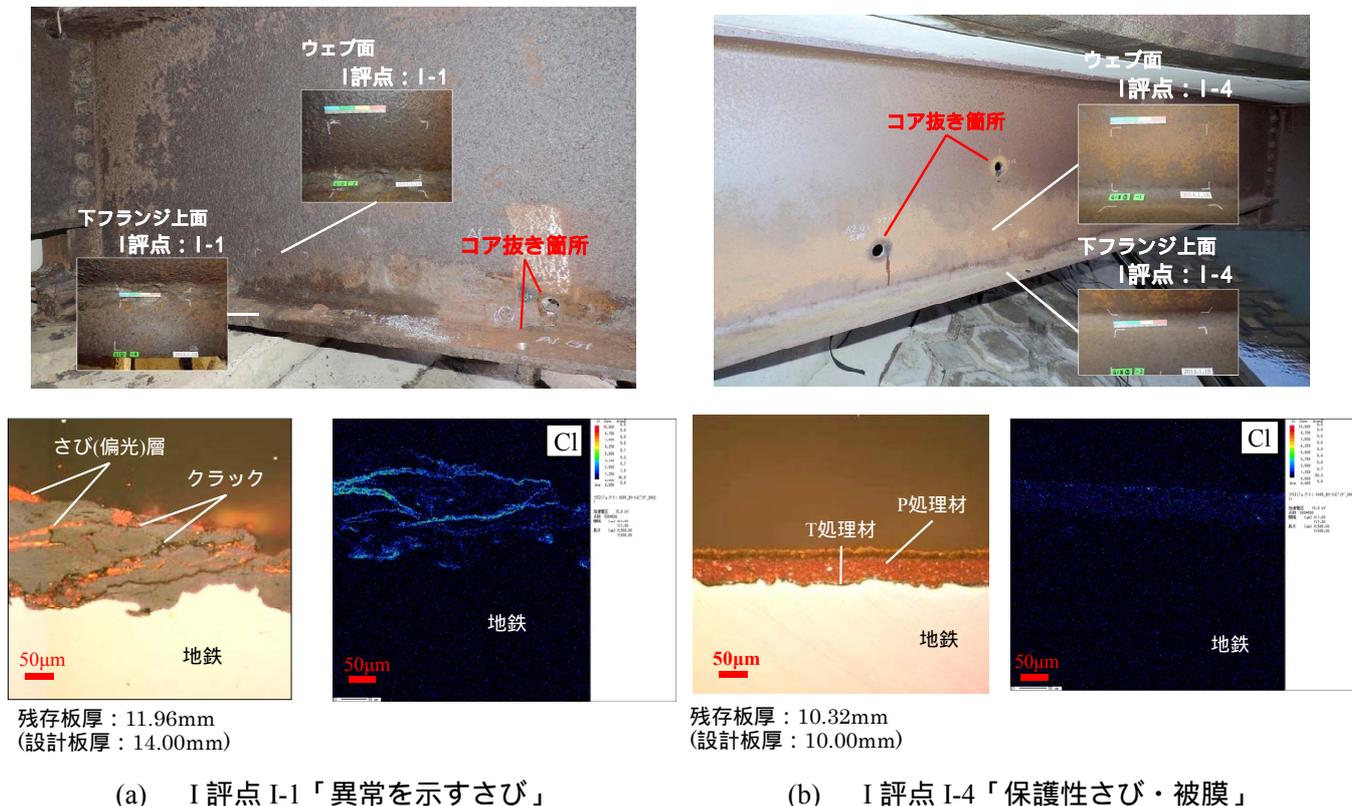


図2 コア材採取箇所近傍外観とさび層断面の分析結果

にはさび(偏光)層²⁾が存在していた。EPMA分析より、Clは、さび層中にクラックに沿ってさび層中に侵入しており、地鉄界面にも部分的に存在していた。図2(b)では、表面にさび安定化補助処理材(P+T処理材)が残存しており、腐食はしていない。断面偏光顕微鏡観察では、さびの発生は見られず、さび安定化補助処理材(P+T処理材)が連続的に残存していた。EPMA分析より、Clの存在は確認されなかった。

さび安定化補助処理された耐候性鋼橋梁における、I 評点 I-1 のさび層の状態は、裸使用の耐候性鋼橋梁における I 評点 I-1 のさび層の状態と同様の状態にあることがわかった。補修塗装後の品質を向上させるためには、EPMA分析結果より明らかになった地鉄界面に存在するさび層中の塩分を除去する必要がある。よって、前述のようなさび層中に塩分が内在しても施工可能な、裸使用の耐候性鋼橋梁と同様な補修法³⁾が有効であると考えられる。

4. まとめ

さび安定化補助処理された耐候性鋼橋梁においても、さび層中に塩分が内在しても施工可能な、裸使用の耐候性鋼橋梁と同様な補修法が有効であると考えられる。

謝辞

本研究は、益田市建設部土木課による産学官共同によって実施された業務の一部をまとめさせていただいた。また、本研究の一部は、(一社)中国建設弘済会の2013年度の技術開発支援制度の助成(研究代表者:大屋誠)を受けたものである。

参考文献

- 1) 今井篤実, 大屋誠, 武邊勝道, 麻生稔彦: さび安定化補助処理を施した耐候性鋼橋梁の表面状態とその評価, 土木学会論文集 A1 (構造・地震工学), Vol.69, No.2, pp.283-294, 2013.
- 2) (独)北海道開発土木研究所, (社)日本橋梁建設協会, (社)日本鉄鋼連盟: 無塗装耐候性鋼橋の劣化判定基準法に関する研究報告書, 2004.
- 3) 今井篤実, 山本哲也, 麻生稔彦: 耐候性鋼橋梁の防食補修塗装法の実施に関する一考察, 土木学会論文集 A1(構造・地震工学), Vol.68, No.2, 347-355, 2012.