

耐候性鋼用表面処理剤を施した試験片のこぶさびについて

日本橋梁建設協会 正会員 ○鈴木 克弥
 日本橋梁建設協会 正会員 阿部 浩志
 日本橋梁建設協会 利光 崇明

1. はじめに

耐候性鋼橋梁の施工直後のさび汁による下部構造および周辺への着色を防ぐため、近年、耐候性鋼用表面処理剤（以下、処理剤）の使用実績が増加しており、ここ数年では、新設の耐候性鋼橋梁の半数程度に施工されている。また、処理剤自体は耐候性鋼橋梁が建設され始めた当初から実績があり、古いものでは約 50 年が経過している。一方で、処理剤は、現在販売されているものだけでも 5 種類程度あり、さび汁防止やさび層生成補助の機能は同じであるが、それぞれの仕様は含まれる成分もさまざま、さび生成のプロセスは異なっている。橋梁点検時においては処理剤の変状を評価する必要があるが、仕様の違いによる表面上の経年変化の違いは明らかになっていない。

処理剤が施された耐候性鋼橋梁の点検を行う際に、さびの状況を評価することは、裸仕様の耐候性鋼材の評価より難しく、いくつかの方法が提案されている¹⁾。この文献中では処理剤を施した桁のさびの状態について紹介されているが、ごくまれなケースとして円錐形のこぶさびについて報告されている。

日本橋梁建設協会（以下、当協会）では、5 年前より沖縄本島の 3 か所において処理剤を塗布した曝露試験体を設置しているが、今回、円錐形のこぶさびが確認されたため生成の経緯と周辺のさび厚等を詳細に報告する。

2. 曝露試験環境

当協会で行っている曝露試験は、厳しい環境を有する沖縄本島の 3 か所（琉球大学内、牧港試験場、辺野喜試験場）で実施している²⁾。

円錐形のこぶさびが確認されたのは、琉球大学内の曝露試験場である。曝露試験状況を写真-1 に、円錐形のさびを写真-2 に示す。なお、当曝露試験場の飛来塩分量は 0.225mdd であり、耐候性鋼材の適用には厳しい環境である。



写真-1 曝露試験状況(琉大)

3. 試験体の外観およびさび厚

試験体の 1 年毎の外観の変化を図-1 に示す。今回円錐形のさびが発生した試験体 (No. 99) (以後、試験体 A) は左列の写真である。写真から分かるように最終的にこぶさびに成長したさびは 2 年目位から発生しているが、その時点ではこのさびが際立って大きなものではない。しかし年毎に成長し 5 年目では明らかに大きなさびへと成長している。また、同じ処理剤の試験体を他にも 2 体同一条件で曝露しているが、円錐形のさびが生成されたのは試験体 A のみで、同処理剤・同条件であれば必ず円錐形のさびが発生するわけではないことも分かった。

比較のために他の試験体 (No. 42) (以後、試験体 B) の外観の変化を右列に示す。処理剤には一般的に、熟成型と促進型があるが今回比較した処理剤は両方とも熟成型である。また通常促進型に比べ熟成型の方がさびの生成が遅い(被膜の風化消失が遅い)ことが分かっており、今回比較した 5 種類の処理剤でも同様の傾向が見られた。しかし、試験体 A, B は両方とも熟成型ではあるが外観では明らかに試験体 B の方がさびの生成が進んでおり、同じ熟成型でも被膜の風化消失速度に差があることが分かる。

両試験体の 5 年目のさび厚を比較したものを図-2 に示す。この図はさび厚により色を付けており緑→黄→赤の順でさび厚が厚くなっていることを示しており、違いが明確になるように 250 μm を最大値に設定している。さびの分



写真-2 円錐形さび

キーワード 耐候性鋼, 表面処理剤, こぶさび, さび評価

連絡先 〒105-0003 東京都港区西新橋 6-11 西新橋光和ビル 9 階 (一社)日本橋梁建設協会

布を見てみると試験体 A はこぶさび以外の個所のさび厚は薄く 100 μm にも達していない。一方試験体 B のさび厚は最大で 195 μm と決して厚くはないものの、全体的にさび厚が 100 μm を超えている。また、平均値で比較した場合試験体 A の方がさび厚は厚くなっているが、円錐形部のさび厚 (1820 μm) を除いた平均では 69.8 μm となり試験体 A の方が小さい値となった。

他の試験体にも共通して言えることではあるが、刻印位置 (写真では左上) とボルト固定位置 (写真では右) のさびが進行する傾向にあり、被膜に欠陥がある場合 (この場合は刻印により被膜が付着しにくい) にそこが起点となりさびが生成されることが分かった。

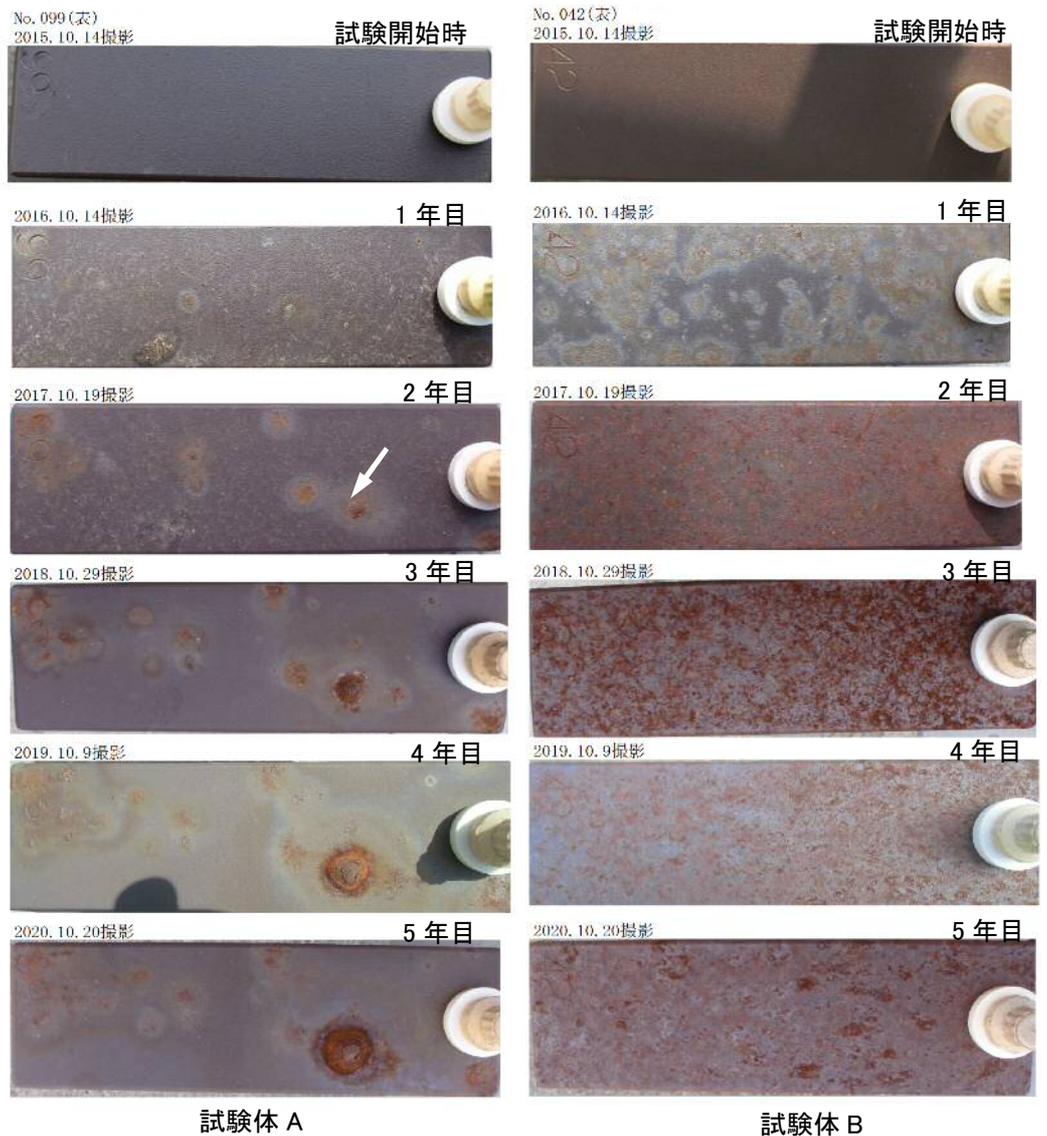


図-1 試験体外観の経年変化

4. まとめ

沖縄での表面処理剤を施

した試験体の曝露試験によって、以下の知見が得られた。

- ・ 処理剤を施した場合、円錐形のさびが生成することがあるが、初期の段階でその生成を予測することは難しい。
- ・ 処理剤の種類によって、さびの生成速度や生成過程にかなりの差があり、また、同一の処理剤・条件でもさびの生成には差がある。
- ・ 従来から指摘されているように、被膜に欠陥がある場合は、そこがさび生成の起点となる。

5. おわりに

本試験にあたり、琉球大学の下里教授には試験場の提供等、多大なご協力を頂きました。ここに記して謝意を表します。

- 1) 佐藤京, 西弘明, 角間恒: 表面処理を施した耐候性鋼道路橋の外観評価基準の提案, 寒地土木研究所月報 No. 758, 2016年7月
- 2) 上田博士, 鈴木克弥, 阿部浩志: 耐候性鋼用表面処理剤を施した試験片の経年変化について, 第73回土木学会年次講演会 I-008, 2018.9

試験体A		さび厚 μm							ボルト側
124	51	51	48	46	95	62	53	55	
111	216	69	47	51	52	49	69	123	
56	48	60	53	54	53	59	1820	61	
最大 1820		平均 134.7			最小 46				
試験体B		さび厚 μm							ボルト側
115	118	83	116	72	115	73	107	176	
94	88	114	82	142	102	117	118	76	
195	116	123	105	112	99	81	111	180	
最大 195		平均 112.2			最小 72				

色凡例 0 ↔ 125 ↔ 250 ←

図-2 各点のさび厚(5年目)