

耐候性鋼橋梁における保護性さびの早期生成に関する検討

宇部興産機械 正会員 ○後藤 悟史 正会員 和多田 康男
 山口大学大学院 正会員 麻生 稔彦 学生会員 空谷 謙吾

1. はじめに

無塗装耐候性鋼橋梁は、ある程度の年月に渡って適度な乾湿が繰り返されることで保護性さびが生成し、鋼材自身の防食性能が発現する設計がされている。そのため、早期に保護性さびを生成させることが重要であり、これを目的とした施工上の工夫が求められている。本検討では、耐候性鋼材を使用した試験桁を用いて曝露実験を実施した。曝露実験では塩水噴霧を行い、塩分の供給程度の違いによるさび生成状況の差異を検討する。

2. 実験概要

本実験は2011年4月1日に開始し、写真-1に示す耐候性鋼材を使用した試験桁を供試体として用いた。実橋梁での施工サイクルをふまえ、図-1に示すように塩水噴霧、放置、模擬床版設置の順で曝露実験を実施した。

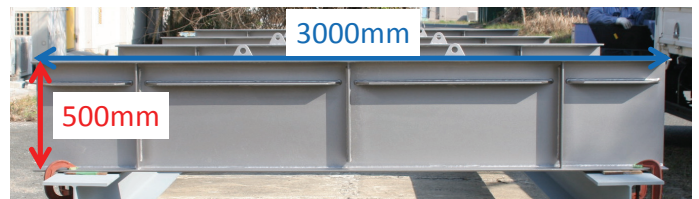


写真-1 供試体寸法

まず、出荷前の製作・仮置中の処理として、2011年4月1日～5月24日までの53日間に塩水噴霧を実施した。このとき、塩水噴霧は表-1に示す噴霧条件で実施し、塩分供給量の異なる供試体で比較する。次に、架設現場への輸送から架設、床版打設までを想定して、5月25日～7月21日までの59日間は各供試体を放置した。さらに、床版打設後の状況を想定して、7月22日から床版を模したベニヤ板を用いて、雨水に曝されない部分を設けた。これらの実験期間中にさび厚、イオン透過抵抗値を測定する。測定部位はウェブ(W)、下フランジ上面(LF 上面)、下フランジ下面(LF 下面)とし、雨がかりのない部位を内側、雨がかりのある部位を外側とする。なお、曝露実験場での飛来塩分量は9月～2月においては0.07mddである。

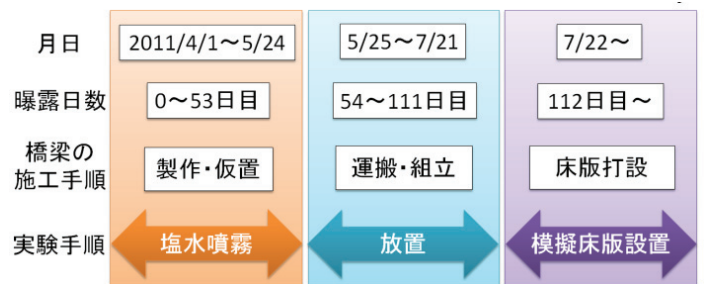


図-1 曝露実験の手順

表-1 噴霧条件

供試体名称	噴霧	頻度
G-N	なし	
G-W	水道水	毎日
G-S10	0.1% 塩水	10日に1回
G-S1	0.1% 塩水	毎日

3. 実験結果

噴霧条件別に比較した下フランジ上面の平均さび厚の経時変化を図-2に示す。図-2より、0.1%の塩水を毎日噴霧したG-S1の供試体が最もさび厚が大きく、噴霧期間終了時には他の供試体と比較して約15 μ mの差がみられた。

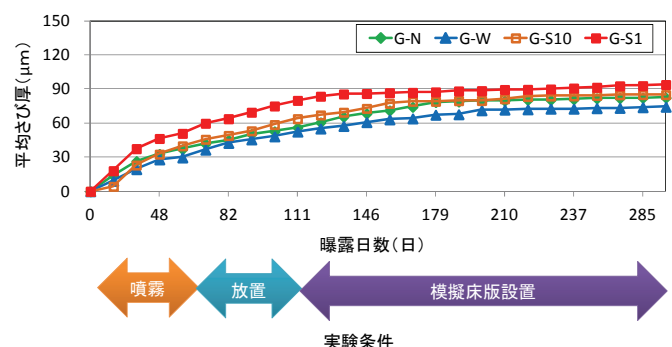


図-2 平均さび厚の経時変化

キーワード 耐候性鋼橋梁, 保護性さび, 維持管理

連絡先 〒755-8633 山口県宇部市大字小串字沖ノ山1980 宇部興産機械株式会社 TEL 0836-22-6228

さびの状態を判断する指標には、イオン透過抵抗値と平均さび厚を用い、平均さび厚が 400 μm 未満かつイオン透過抵抗値が 1000 Ω 以上であれば保護性さびが生成していると判断する。

下フランジ上面を一例として、各供試体のさびの性状評価の経時変化を図 - 3 に示す。なお、凡例の日数は曝露日数を表し、測定は曝露日数 42 日目、152 日目、206 日目、252 日目、342 日目の計 5 回行った。図 - 3 より、0.1%の塩水を毎日噴霧した G-S1 の供試体が最もイオン透過抵抗値が高く、曝露日数 342 日目の測定では、塩水噴霧を行っていない G-N の供試体に比べて 10 倍程度の差が確認できる。G-S1 は、342 日目でイオン透過抵抗値が 1000 Ω 以上を示しており、保護性さびに達したと評価できる。一方、G-W および G-S10 においても、放置した G-N に比べるとイオン透過抵抗値が上昇しており、放置する場合よりも早く I - 4 領域に向かっていていると考えられる。

また、7月22日から開始した模擬床版による雨がかりのない内側と雨がかりのある外側の比較について、G-S1 の下フランジ上面を一例として図 - 4 に示す。図 - 4(a)より、外側に比べ、内側の方が平均さび厚が厚く約 10 μm の差がみられた。内側と外側の温湿度環境を変えるため模擬床版を設置したが、別途実施した測定結果では温湿度に大きな差はみられず、さび厚の差は小さくなったと考えられる。一方、図 - 4(b)では内側に比べ外側の方がイオン透過抵抗値が大きく、雨がかりのある外側の方がより早く緻密なさびが生成した結果となっており、保護性さびの生成には乾湿の繰り返しも重要な要素であることを裏づけた結果と言える。

4. まとめ

本検討により、0.1%の塩水を毎日噴霧した G-S1 の供試体が最も早く緻密なさびが生成することがわかった。しかし、鋼材に塩分を供給することにより、地鉄表面とさび層の境界部に塩分が残留し、長期的には腐食速度が上昇することも懸念される。そのため、継続した観察と地鉄界面の残留塩分の調査・測定を実施する予定である。

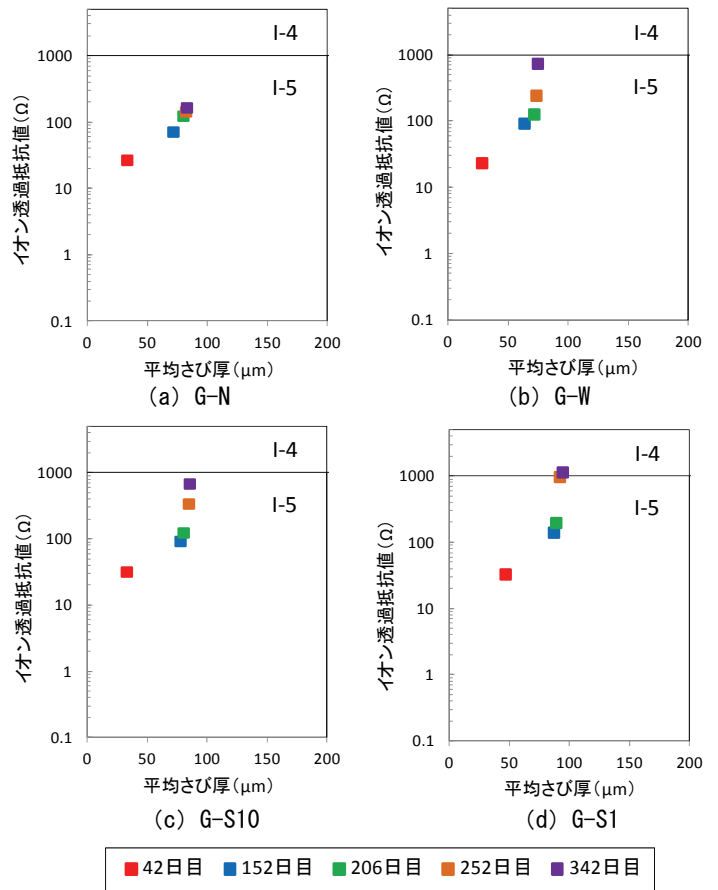
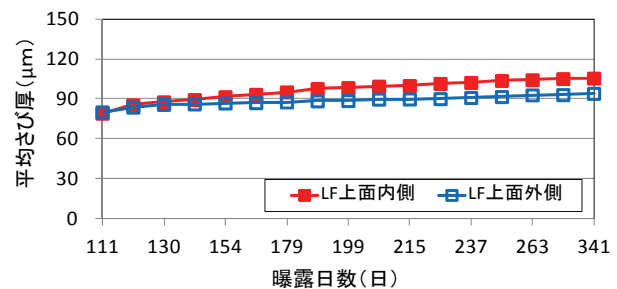
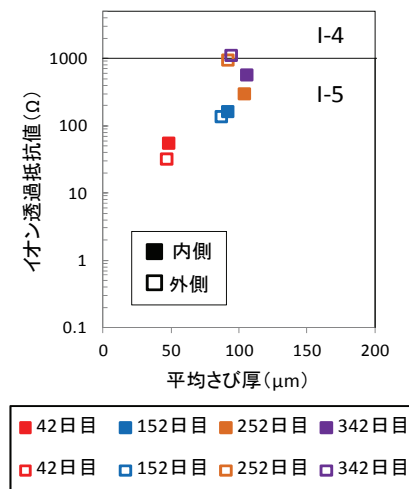


図 - 3 さびの性状評価の経時変化



(a) 平均さび厚



(b) さびの性状評価

図 - 4 内側と外側の比較(S-1)