

無塗装耐候性鋼鉄道橋の現状とその対策

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 岸 滋
 東日本旅客鉄道株式会社 安達 哲也
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 鋪屋 幸一

1. はじめに

現在、東日本旅客鉄道株式会社新潟支社では、塗装の必要性がない等、そのローメンテナンスな特性のため数多くの無塗装耐候性鋼鉄道橋が架設されている。しかし当支社管内においては、日本海側沿岸部の厳しい環境地域の中で架設されているものが多く存在している。本報告では、無塗装耐候性鋼鉄道橋の現状を把握するために、羽越本線豊川橋りょうの現状をまとめ、その対策として昨年行った塗装工事を紹介する。

2. 無塗装橋りょうとは

無塗装橋りょうとは、一般の鋼桁における塗装による防食機能の代わりに、耐候性鋼材を使用することによって、鋼材表面に安定さびを形成させ防食機能を持たせる桁である。安定さびとは、耐候性鋼材に使用されている燐・クロム・銅等の物質が鋼材表面に凝縮し、非結晶質の層を形成したものである。安定さびを形成させるには、風通しの良い状態や海水等の塩分を直接受けられないような環境条件が必要である。

3. 羽越本線豊川橋りょうの概要

羽越本線豊川橋りょう（写真1）は、1987（昭和62）年10月に架設された耐候性鋼材を使用した無塗装開床式下路トラス橋りょうである。酒田北港から約2.3km 東南側に位置し、北側約100mには、羽越本線と交差する国道7号線ある。周囲は田園地帯に囲まれているが、架設からわずか13年で、耐候性鋼材に本来見られる安定さびではなく、飛来塩分等の影響により、部分的に層状剥離さびが発生し始めた。

4. 層状剥離さびの現状

報告にあたりまず、桁の層状剥離さびの現状を把握するために目視調査を行



写真1 豊川橋りょう

った。全体的には上部工・下部工ともに、上フランジ部表面やウェブといった雨がかりの良い部材においては、安定さびが形成されている。（写真2）しかし下フランジ下面や斜材内側などは、雨がかりが悪く飛来塩分も蓄積される部材であり、その結果安定さびではなく層状剥離さびが発生している。（写真3）

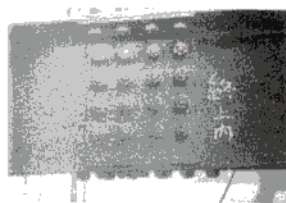


写真2 安定さび（上弦材添接部）

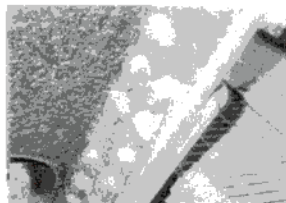


写真3 層状剥離さび（斜材内側）

調査では特に、主要部材を繋ぎ止めている高力ボルトに注目して腐食の度合いを調査した。腐食ボルトは、下弦材下面や斜材内側、上弦材下面及び上横構ガセット留めボルトなどに多く見られた。腐食減肉は、最大でナットの径で約6mm減少していた。またボルトの弛緩については、打音検査を行った結果、緩みは見られなかった。

5. 塗装工事の概要

現場での目視検査の結果、特に層状剥離さびが見られた下部工下弦材下面及び縦桁・横桁フランジ下面について、重点的に塗装を行った。

塗装を行うにあたり、素地調整としてのブラスト処理によって、層状剥離さびの除去を行った。ケレン方法及びその順序は、以下のとおりである。

- 1) ケレン箇所：層状剥離箇所（主として部材下面）
- 2) 荒ケレン：ピックハンマー等を使用し、層状さび

キーワード：無塗装耐候性鋼材、安定さび、層状剥離さび

連絡先：〒950-0086 新潟市花園1丁目1番4号 Tel：(025)248-5262 Fax：(025)244-5301

等を除去

3) ケレン：ブラスト機（バキューム型）を使用し、除錆度-2を目標に処理

4) 1層目塗装：直後に厚膜型エポキシ樹脂ジンクリッチペイントを塗料

塗装は、素地

表1 使用塗料一覧

調整及び1層目が完了した後は、はけ塗りで均等に塗装した。表1に使用塗料材を示す。

種別	使用塗料
1層目	厚膜型エポキシ樹脂ジンクリッチペイント SPS 66053-11
2層目	厚膜型変性エポキシ樹脂系（さび色） SPS 66099-12
3層目	厚膜型変性エポキシ樹脂系（赤さび色） SPS 66099-12
4層目	厚膜型変性エポキシ樹脂系（7テラコッター淡） SPS 66099-12
5層目	厚膜型変性エポキシ樹脂系（7テラコッター） SPS 66099-12

具体的な塗装過程は、以下の通りである。

1) 2層目塗装（下塗）

- ・さび発生防止が主眼
- ・中塗塗膜密着性を良好に保つよう十分な塗膜を形成するよう、被塗面の付着物がないよう清掃し塗装
- ・1層目塗装後2日以降経過してから塗装

2) 3層目塗装（下塗）

- ・2層目塗布後24時間以上経過してから行う
- ・2層目塗膜の保護と共に、4層目との密着性を良くするものなので、十分な塗膜を形成するように塗装

3) 4層目塗装（中塗）

- ・3層目塗布後24時間以上経過してから塗装
- ・5層目との密着性を良くするものなので、十分な塗膜を形成するように塗装

4) 5層目塗装（上塗）

- ・4層目塗布後24時間以上経過してから塗装



写真4 塗装工事過程（左：施工前、右：1層目塗布後）



写真5 塗装工事過程（左：3層目塗布後、右：5層目塗布後）

・下塗・中塗を保護すると共に耐候性を主眼

・周囲の環境に相応した美観の保護のため入念に塗布
本工事における塗装では、下弦材フランジ部下面・縦桁フランジ部下面・横桁フランジ部下面においては、第5層まで全て完了した。さらに上部工については、1～2連目の上限材・端支材・中間支材フランジ部下面において2層目まで完了した。下弦材下部ガセット部における塗装過程を写真4,5に示す。

6. 今後の対策

今回の目視検査及び塗装工事を通じて、上部工・下部工ともに、フランジ部上面やウェブといった雨がかりが良く飛来塩分が蓄積しにくい部位では、安定さびが形成され、フランジ部下面など雨がかりの悪い部材では、層状剥離さびが多く発生していることを確認した。さび発生の原因としては、環境条件とともに、桁の構造的な問題もあると考えられる。豊川橋りょうの場合、下横構下フランジ部において滞水防止のために、表面に排水勾配を付けている。本来排水勾配は、部材上面の排水を考慮するためのものであったが、勾配によって下面で

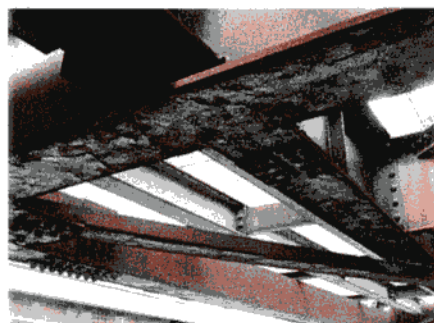


写真6 フランジ下面さび変状

の滞水性が増すという結果をもたらしてしまった。（写真6）によって今後、排水勾配による影響を軽減するための対策が必要であろう。

また、層状剥離さびの原因となる飛来塩分や離岸距離などについて、定量的な検討が必要であろう。

本塗装工事において、下部工のフランジ下面について5層目までの塗装が完了し、上部工においては1～2連目のフランジ下面で2層目までの塗装が完了した。今後は、上部工についても、フランジ部下面を中心に5層目までの塗装を行う予定である。さらに斜材や橋門構においてもフランジ下面において層状剥離さびが見られる。特に斜材は、H型鋼内側において風向や雨がかりの関係から、層状剥離さびが多く見られるので、同様の塗装を行う予定である。