

耐候性鋼材を使用した無塗装桁の現状分析

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 非会員 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

JR東日本新潟支社には、耐候性鋼材を使用した無塗装桁が数多く架設されている。当初の導入目的は、鋼材の腐食抑制のための塗装の代わりに、耐候性鋼材を使用することで安定さびを生成し、防食機能を持たせメンテナンスコストを削減するためであった。しかし、ほとんどが経年10年以上経過し、一部の橋りようで層状剥離さびが発生している。また今後、メンテナンスコスト低減のため、新規架設が増加するとも予想される。本稿は、現地調査によるさび発生状況を分析した結果を報告するものである。

2. 無塗装桁の架設状況

現在新潟支社には、7橋りよう15連の無塗装桁が架設されている。(表1)構造種別は、ほとんどが開床式下路トラス構造である。架設時期は、80年代後半～90年代前半で、経年10年以上が経過している。架設位置は、ほぼ平野部あるいは山間部である。

表1 無塗装桁一覧表

種別	支間	連数	鋼重	しゅん工日	離岸距離
A	上路トラス	72.0m	1	116t	57km
	上路ガーター	12.9m	1	13t	
B	下路トラス	62.4m	1	168t	42km
C	下路トラス	250.0m	1	988t	34km
D	下路トラス	42.6m	2	195t	20km
	下路トラス	55.6m	2	289t	
E	下路トラス	60.0m	1	181t	15km
	下路トラス	60.0m	1	176t	
	下路トラス	60.0m	1	185t	
	下路トラス	60.0m	1	224t	
F	下路トラス	62.0m	1	167t	12km
	下路トラス	60.9m	2	140t	

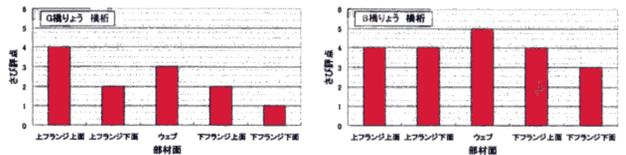
3. 目視検査によるさびの評価

既存7橋りようで、目視検査を行った。検査に基づき、(社)鋼材倶楽部及び(社)日本橋梁建設協会の評価区分(表2)により、部材面毎のさび発生状

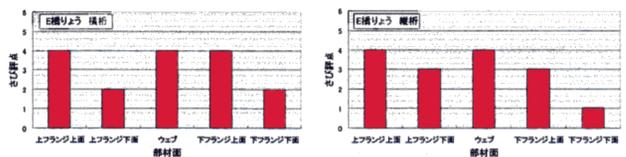
表2 さび評点の評価区分

評価区分	評点	状態	今後の処置の目安
レベル5	5	さびの状態は少なく、比較的明るい色調を呈する	不要
レベル4	4	さびの大きさは1mm程度以下で薄く均一である	不要
レベル3	3	さびの大きさは1～5mm程度で粗い	不要
レベル2	2	さびの大きさは5～25mm程度のうろこ状である	経過観察要
レベル1	1	さびは層状の剥離がある	板厚測定

①離岸距離の違いによる評点評価



②部位の違いによる評点評価



③斜材における評点評価

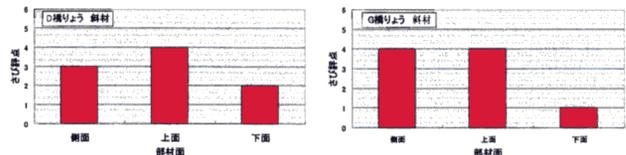


図1 部材面毎のさび評点

況を評点でまとめた。各橋りようを縦桁・横桁・下弦材及び上下フランジ・ウェブに区分し、さらに上面・下面に分類して評点を付けた。結果を図1に示す。この評価より判明した傾向は、①海岸に近い橋りようほど全体的な評点が高い・②縦桁、横桁のフランジ下面において評点が高い・③斜材で風が直接当たる面での評点が高いということである。

また、特に層状剥離さび発生が見られた部位は、以下の3点であった。

- 1) 下横構で縦桁と交差する箇所
- 2) 逆勾配を有する縦桁・横桁下フランジ下面
- 3) 海からの風を直接受ける斜材



写真1 下横構さび発生状況

1) では、交差するために下横構全体に水分や塩分が蓄積

Key words : 耐候性鋼材、安定さび、層状剥離さび、飛来塩分

連絡先 : 〒950-0086 新潟県新潟市花園1丁目1番4号 TEL : (025)248-5262 FAX : (025)244-5301

しやすい環境となる
ことが原因と見られ
る。また2)では、
勾配を有することで
フランジ端部が水切
りとなり、下面に付
着した塩分が蓄積し
やすい環境となるこ
とが原因と見られる。
一方、勾配のないフ
ランジ部ではさび発
生はあまり見られな
い。さらに3)では、
海岸に最も近い G
橋りょう周辺の風向

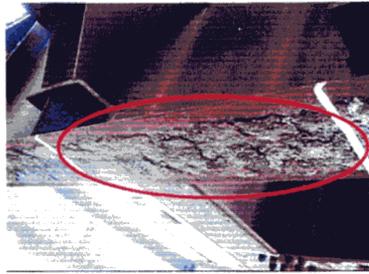


写真2 縦桁さび発生状況

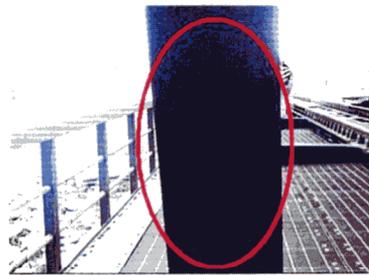


写真3 斜材さび発生状況

を分析した。結果、海岸から吹く風が卓越しており、
風を直接受ける面でのさび発生が顕著に見られた。

さらに、G橋りょうの高力ボルトの腐食量を測定し
た。ナット径で、最大6mm減少していたものの、緩み
は全く見られなか
った。ボルトにつ
いても、上弦材・
下弦材の下面及び
斜材の内側の腐食
量が大きく、その
他での腐食量はほ
とんどなかった。これからも評点評価と同様に、各橋
りょうで局所的に層状剥離さびの発生が認められる。

表3 高力ボルト測定結果

部位	番号	ボルト等級 ねじ呼び	径(標準値) 単位:mm	径(測定値) 単位:mm
3連目右上弦材 下面	①	F10T M22	36.0	35.4
3連目左上横構 ガセット部下面	②	F10T M20	32.0	26.0
3連目左下弦材 添接部下面	③	F10T M22	36.0	32.0
2連目左下横構 ガセット部下面	④	F10T M22	36.0	34.3
3連目右下弦材 添接部下面	⑤	F10T M22	36.0	32.1
6連目左下弦材 添接部下面	⑥	F10T M22	36.0	33.4
7連目左斜材 下部(内側)	⑦	F10T M22	36.0	34.2

4. さび発生の原因追求

層状剥離さびの発生要因の一つとされる飛来塩分の
実態把握のため、桁附着塩分量の測定を行った。表4
より、海岸から
遠く離れた場所
に架設された橋
りょうでも、局
所的に附着塩分
量が多い部位が
ある。一方海岸
から20km程度
離れた場所に架
設された橋りょう
でも、附着塩

表4 附着塩分量測定結果

	測定部位	桁塩分量 (mg/m ²)	目視検査 によるさび 状態	離岸距離
A	3連目右斜材表	50	良好	57km
	3連目右斜材裏	90		
B	1連目左斜材表	20	良好	42km
	1連目左斜材裏	40		
C	2連目左斜材表	20	良好	34km
	2連目左斜材裏	40		
D	1連目右下弦材下面	100	やや良好	20km
	2連目右斜材表	20		
E	1連目横桁下フランジ下面	350	不良	15km
	1連目横桁下フランジ下面	100		
	2連目横桁下フランジ下面	40		
F	上り線右下弦材下面	250	やや良好	12km
	上り線右下弦材下面	700		
G	上り線右下弦材下面	700	不良	2km

分量が少ない部位もある。この要因は、部材の向き及
び飛来塩分の発生要因の違いである。部材の向きは、
海岸に近い場合でも排水が良い等、塩分が付着しない
環境では、さびは発生しない。一方その逆の場合には、
海岸から遠く離れた場所であっても塩分が蓄積し、層
状剥離さびが発生する。D橋りょう下弦材下面で塩分
量が多く見られたのは、後者の影響によるものだろう。

また、飛来塩分の発生要因としては、海岸からの飛
来塩分及び道路に散布される凍結防止剤によると見ら
れる。特に、積雪寒冷地における凍結防止剤の影響は
顕著に見られる。F橋りょう及びG橋りょうは、前者
の原因によるもので、A橋りょうの場合、橋りょう脇
に国道が並行するため、後者の原因で塩分が付着した
と考えられる。

5. 重点検査部位の特定

現在無塗装桁の架設は、離岸距離及び飛来塩分濃度
により適用の可否が決められている。しかし調査結果
を通じ、離岸距離に関わらずさびが発生する部位及び
さびが発生しない部位を確認し、さびの程度は海岸に
近いほど大きいことが判明した。今後は、既存橋りょう
に対して重点検査部位を定め監視する必要がある。
重点検査部位として監視が必要な部位は、以下の4箇
所である。

- ①ウェブが突き出た上弦材・下弦材下面
- ②逆勾配を有する縦桁・横桁下フランジ下面
- ③縦桁と下横構とが交差する部位
- ④海からの風が直接当たる斜材

6. 成果及び今後の無塗装桁の在り方

本報告での成果は、以下の2点である。

- 1) 離岸距離に関わらず、層状剥離さびが発生する部
位と発生しない部位があること確認した。
- 2) 目視検査や各種測定により、今後の重点検査部位
の特定を行った。

無塗装桁は、メンテナンスフリー橋ではなく、定期
的な補修が必要なローメンテナンス橋と言えるだろう。
そこで新規橋りょうに対しては、重点検査部位に対し
て、部分塗装を行うなどの措置を施して架設すること、
既存橋りょうに対しては、重点検査部位を監視し、補
修をする際には十分な素地調整を行い塗装し、機能維
持に努めていく必要がある。

(参考文献)

- 1) 無塗装鋼鉄道橋設計施工の手引き (H6.3) 鉄道総研