

I - A314

海岸線近くに架設された鉄道無塗装橋りょうの調査

豊平製鋼 正会員 川原田 亨¹⁾ 鉄道総研 正会員 市川 篤司²⁾
 JR東日本 正会員 加藤 健二³⁾ 新日鐵 宇佐見 明⁴⁾
 日鉄テハサチ 田辺 康児⁴⁾

1. はじめに

鋼鉄道橋において無塗装橋りょうは、1980年に第三大川橋りょうで初めて採用され、現在までに100橋近く施工されている。鉄道で無塗装橋りょうを用いる場合、さびの安定化を促す目的で、フランジに断面方向の勾配を付けるなど、水はけを良好に保つための工夫がされている。しかし、最近海岸線近くに架設され、10年程度経過したトラス橋に剥離性のさびの発生が報告された²⁾。

本論文は、このような海岸線近くに架設された無塗装トラス橋について、さびの安定化の状況などの調査を行い、構造詳細および適用範囲について検討したものである。

2. 調査概要

調査は、海岸線からの距離2kmの地点（A地点）および10kmの地点（B地点）に位置する下記のトラス橋について行った。

①開床式下路トラス（鋼直結軌道、1986年架設、A地点）、②開床式下路トラス（鋼直結軌道、1985年架設、B地点）、③閉床式下路トラス（道床式、1985年架設、B地点）

調査項目は、下弦材、斜材、縦桁、縦リブ、横桁、横リブを中心にそれぞれの部材について、

①外観観察（色調、色むら、粗密度、安定度、ミクロ環境）、②付着塩分分析、③さび層厚測定、④さびのイオン透過抵抗値（RST）、⑤フェロキシル試験、⑥板厚測定の調査を行った。また、A地点にはI桁構造の暴露試験体が設置されており、同様の調査を行った。

なお、調査結果は上記項目毎に、文献¹⁾に準じて4段階の評価を行った。

3. 調査結果

調査結果の一例を表1に示す。これらの調査結果の主な点をまとめると以下ようになる。

(1) 上・下弦材、横桁、縦桁および横構などの水平方向部材の下フランジ下面は、さびの安定化が認められない。特に、図1のような雨水に濡れにくい部材には、剥離性のさびが発生している図中(b)の構造では全面に剥離性のさびが見られる。一方、下フランジ下面（図中(a)）では中央部にいくほどさびは厚く、雨水に濡れる端部には剥離性のさびは認められない。すなわち、雨水に濡れやすい部材には剥離性のさびは認められない。なお、暴露試験体にその半分が下フランジに5%の勾配を付けており、水平の場合と勾配を付けた場合の比較ができる。層状さびは勾配を付けた下フランジ下面にみられるが、水平な下フランジ下面には層状さびはみられない（写真1）

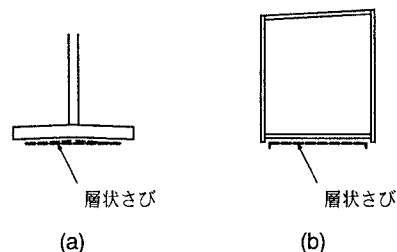


図1 下フランジ下面の層状さび

キーワード：無塗装橋りょう、構造詳細、層状剥離さび

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) 〒063 北海道札幌市西区発寒 10-3-1-1（前鉄道総研） | TEL 011-662-2200 FAX 011-664-3603 |
| 2) 〒185 東京都国分寺市光町 2-8-38 | TEL 0425-73-7281 FAX 0425-73-7282 |
| 3) 〒950 新潟県新潟市花園 1-1-4 | TEL 025-248-5262 FAX 025-248-5262 |
| 4) 〒293 千葉県富津市新富 20-1 | TEL 0439-80-2863 FAX 0439-80-2744 |

表 1 調査結果の例

部 材	部 位	外 観 観 察		ミクロ環境		腐食 抵抗値	フェロ キシル 試験	さび 層厚	総合 評価	備 考
		粗密度	安定度	直射 日光	雨水					
下弦材	フランジ上面	4	3	4	4	3	4	4	A	
	フランジ下面	1	1	1	1	3	測定不可	1	C	層状さび
	ウェブ面	4	3	3	4	3	4	4	B	
斜材 (H型)	① 上面	4	4	3	4	3	4	4	A	
	② 下面	4	4	2	2	4	4	4	A	
	③ 山側	4	4	4	4	3	4	4	A	
	④ 海側	4	4	4	4	3	4	4	A	
		4	4	4	4	3	4	4	A	
縦 桁	フランジ上面	4	4	4	4	4	4	4	A	
	フランジ下面	2	2	1	1	2	3	3	C	層状さび
	ウェブ面	3	3	3	4	4	4	4	B	

注) 評価点: 1 (不良) → 4 (良), 総合評価: A さび安定化完了, B さび安定化進行中, C さび安定化が望めない

(2) 各部材とも, (1)の部材を除く日照降雨を受ける部位には保護性のさびがみられる。冬季季節風に晒される日あたりのあまり良くない部位もその程度は比較的良好である。

(3) 水平部材の上面は, 比較的事びの安定化が進んでいる。排水勾配の有無による有為な差は認められない。

4. 構造詳細および適用性

3. に述べたように, 無塗装桁の保護性錆の生成には雨水の影響が大きいこと, 雨水に晒されない部材下面に注目すべきこと, これまで鉄道で用いてきた部材上面の滞水防止を目的とする構造は下面に剥離性のさびを発生させる要因になっていることなどが明らかになった。今回の調査は, 海岸に近い非常に厳しい環境下での調査結果であるが, 海岸線から50km以上離れた良好な環境の地点でも下横構の下面に剥離性のさびの発生が報告されている²⁾ことを考慮すると, 程度の差はあるものの良好な環境下でも同様の傾向があると考えられる。このようなことから, 今後は, 下フランジに勾配を取り付ける構造についての見直し, 部分的な防錆対策などの検討が必要になると考えられる。

また, 現在鉄道橋は海岸線から20km以内には無塗装桁を用いないこととしている¹⁾が, 例えば図2の例のように, 積極的に部材下面など雨水に晒されない部材・部位を部分的に防錆することにより, 海岸に近い地点にも無塗装橋りょうを採用できると考えられる。

5. まとめ

今回の調査の結果, 無塗装桁において雨水の部分的に防錆することなどの対策は必要であるものの, 海岸に近い地点でも無塗装桁が適用できる可能性があること明らかになった。今後は, 無塗装桁の適用範囲を広げるべく調査, 研究を進めていきたい。

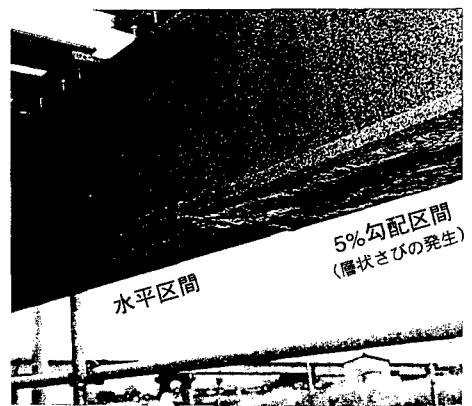


写真 1 暴露試験体の下フランジ下面

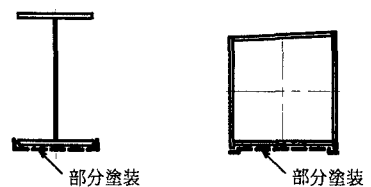


図 2 部分塗装の例

【参考文献】1) 鉄道総合技術研究所：無塗装鋼鉄道橋設計施工の手引き，平成6年3月

2) 加藤他：無塗装桁の現状と今後の対策について，SED, No.7, 1996.11