

鉄道における無塗装橋りょうの錆状況調査

JR 西日本 正会員 ○池川拓也

JR 西日本 正会員 木村元哉

1. はじめに

鉄道橋に用いられる耐候性鋼橋(以下、無塗装橋りょうという)は、開床式という床版を持たないタイプの橋が多く、雨水の流れ方が道路橋等とは少し異なる特徴がある。また、冬季の寒冷地に道路上では撒かれる凍結防止剤を、鉄道橋では使用しないことも相違点であるといえる。

無塗装橋りょうでは、部材面への雨水の当たり方・流れ方がその部材面の錆状況に大きな影響を与えることが確認されている¹⁾。JR西日本管内の無塗装橋りょうを対象に、2000年度に実施した錆状況調査でも同様の傾向であり、特に内陸部でも湿潤環境にある支承部の近傍では部分的に錆の安定化が期待できない場合があることなどを確認している²⁾。それから10年余りの年月が経ち、再度錆状況の調査を実施し、前回調査との比較を行った。

2. 調査橋りょうの抽出と調査方法

表-1 に今回調査を行った橋りょうを示す。JR西日本管内において、海岸部より10km以上離れている山間部の、鉄道橋の代表的な形式である下路トラスに的を絞り、細目や周辺環境の違いによって錆の変状の傾向を掴めるよう抽出を行った。

閉床式の橋りょうと開床式の橋りょうとで部材への雨水や日の当たり方等が異なるため、これによる影響を比較した。また、山間の積雪地域では下弦材や床組

が積雪により長期の湿潤状態となるため、他の地域との変状の違いを比較した。(図-1 参照)

調査は各橋りょうの周辺、線路上から目視により錆の観察を行い、錆の状態を詳細に確認したい箇所については、文献3)を参考に錆厚の測定や、セロテープ試験より錆の粒径を測定した。錆厚は電磁式膜厚測定器を用いて測定を行った。

3. 調査結果

3.1 A、B、C橋りょう(開床式)

図-2(a)(b)に示すように、支承部付近の下弦材下フランジ下面にうろこ錆が発生していた。図-2(a)は雨の降り始め、降雨の途中および降り止み後数時間経過時点の様子である。各々の箇所は異なるが、すべて同一橋梁の支承付近下弦材下面である。雨の降り始めは雨水の流れがある範囲のみが濡れ、うろこ錆が発生している範囲はまだ乾燥している。その後、錆中に水分が浸透し、全面が湿潤する。雨が降り終わると雨水の流れがある範囲は錆厚が薄いため早期に乾燥するが、うろこ錆の範囲は厚い錆中に水分が長く残存して濡れ時間が長くなり、錆が一層進行すると考えられる。図-2(b)に示すように、前回の調査で確認した錆は同様の状態であったが、変状の範囲は広がっていなかった。前述の雨水の流れ方が影響していると思われる。また、図-2(c)のように縦桁直下の下横構にもうろこ錆を確認した。この箇所もまた、同様の状況と考えられる。

表-1 調査下路トラス一覧

橋梁名	支間(m)	細目 (軌道種別)	図面番号	建設年度	経年	周辺環境	桁下環境	海岸からの距離
A橋	46.8	開床式	WTT646-7	1987	27	市街地～田園	河川上	日本海から 30 km
B橋	79.4		WTT679-1	1986	28	山間・盆地	河川上	日本海から 30 km
C橋	74.4		WTT474-1	1986	28	山間	河川上	日本海から 50 km
D橋	77+77		W.WTTCE7154(2)-1	1997	17	山間・降雪地帯	河川上	日本海から 12 km
E橋	86	道床式(閉床式)	WTT686-1	1985	29	市街の山間	河川・道路上	大阪湾から 10 km



(a) 道床式 (閉床式)



(b) 開床式



(c) 降雪地域の積雪

図-1 鉄道橋の各種構造・環境条件

キーワード：耐候性鋼、無塗装橋りょう、開床式、閉床式、うろこ錆、層状錆

連絡先：〒545-0053 大阪市阿倍野区松崎町 1-2-12 JR 西日本 大阪土木技術センター TEL 06-6627-8230



図-2 開床式で見られたうろこ錆

3.2 D橋りょう(開床式、降雪地帯)

縦桁上フランジ等、積雪が予想される箇所の錆は全体的に健全であった。しかしながら図-3に見られるように、縦桁と横桁の腹板と両者共通の下フランジ、この3つの面の交点となる隅付近でうろこ錆が発生していた。他の橋りょうでは確認できない変状であり、積雪+常時日陰で乾湿のない環境が長期の湿潤環境となり、変状の原因になったと考えられる。

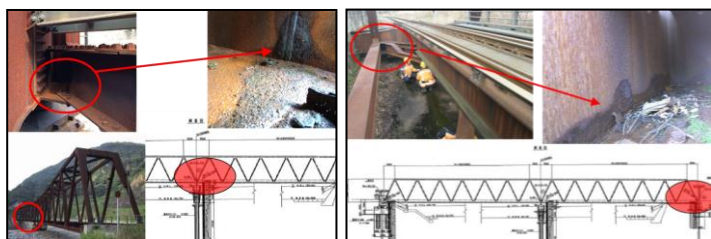


図-3 降雪地帯でのうろこ錆

3.3 E橋りょう(道床式)

全体的に良好な錆が形成されているのを確認したが、図-4に示すような異常腐食による層状錆を確認した。これは排水樋のオーバーフローによって横桁上面が滞水状態となったためと考えられる。

鉄道橋では閉床式の無塗装橋りょうは少数であるが、騒音問題等より今後増える可能性が高く、閉床式橋りょうの排水設備不良には注意する必要がある。

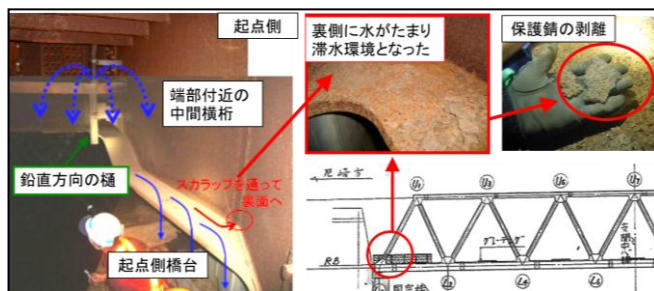


図-4 道床式(閉床式)で見られた層状錆

4. まとめ

今回の調査で得られた結果を以下にまとめる。

①うろこ錆が発生していた支承部付近の下弦材下フランジ下面は前回の調査と同様の状態であったが、範囲は広がっていないことを確認した。これは雨水の回り込みの影響が大きい。

②開床式のC橋では縦桁直下の下横構にうろこ錆の発生を確認したが、①と同様の理由であると考えられる。

③降雪地帯のD橋では、下路トラスの縦桁と横桁の連結部である、縦桁腹板と横桁腹板と両者共通の下フランジ、これら3つの面の交点となる隅付近でうろこ錆が発生していた。これは積雪の特有の湿潤状態の影響の可能性はある。

④道床式(閉床式)のE橋では排水設備の不良が原因の層状錆を確認した。今後、有道床式の橋りょうを施工・点検する際には排水機能の確保に十分留意する必要がある。

5. 今後の点検時の留意点

前述のまとめを踏まえ、今後の点検において以下の点に留意することが望ましい。

・桁の形式によらず、異常錆(うろこ錆や層状錆)は部分的な滞水環境が原因となっている。点検の際はまず部分的な滞水環境の有無を確認し、その周辺の錆の状態を確認する。

・前述まとめの③④のような部位の錆は、実際は下フランジ上面に生成した異常錆にもかかわらず、腹板から落下した錆が堆積したように見えることがある。点検の際はうろこ錆の発生場所を確認したり、錆を除去して鋼材に腐食凹凸があるかを必ず確認したりするよう心がける必要がある。

1)市川ら：海岸近くに架設された鉄道無塗装トラス橋の調査，鉄道総研報告，Vol.12，No.9，1998.9.

2)木村,松田,今井,西田：耐候性鋼材を使用した無塗装鋼鉄道橋の腐食状況調査，土木学会年次学術講演会講演概要集第1部(A) Vol.56，pp.472-473，2001.10.

3)無塗装橋梁の手引き(第2版) H19年8月 社団法人 日本橋梁建設協会