

旧鳥飼大橋の鋼材腐食への影響

(株)ニュージェック 正会員 ○保田 敬一
(株)日本工業試験所 正会員 Luiza H. Ichinose

1. はじめに

一級河川淀川にかかる大阪中央環状線の(旧)鳥飼大橋(北行き)(以下、旧鳥飼大橋と略す)は隣接する新橋架設に伴い、数年間再塗装せずに放置状態にある。本研究では、旧鳥飼大橋の鋼材腐食、劣化状況を把握するために路面より下の移動式足場の設置されている主に床組(縦桁、横桁など)に対して各種非破壊検査を実施した。

2. 旧鳥飼大橋の概要

鳥飼大橋は、大阪中央環状線の淀川を跨ぐ昭和29年竣工の鋼ゲルバートラス橋である。建設時の設計条件は、形式：鋼ゲルバートラス、全支間：43.680m+7@65.520m+43.680m=546.000m、有効幅員：7.500m、主構中心間隔：8.500m、設計活荷重：床組に対して第1種(1等橋：T-13)、主構その他に対して第2種(2等橋：T-9)である。

3. 計測位置

(1) 計測位置

図1に旧鳥飼大橋の側面図を、図2に計測した第4径間の調査位置図を示す。

(2) 板厚および塗膜厚さの計測

事前に桁下に設置されている移動式足場を用いて床組周辺、縦桁と横桁の交差部、ガセット部、ヒンジ部などを目視検査し、腐食の激しい部位と健全な部位で対になった箇所などを選定した。超音波厚さ計を用いて塗膜厚さと残板厚を測定した。

(3) 付着塩分および温度・湿度の測定

第4径間の中で、上流側と下流側、外桁と内桁、縦桁部材接着部の上端と下端、径間端部と径間中央などの位置パラメータを考慮して、測定箇所を選定し、ポータブル表面塩分計を用いて各部材の付着塩分濃度を測定した。

4. 測定結果

(1) 板厚および塗膜厚測定結果

本研究では、腐食の状況を調査するにあたり、まず、第4径間全体の損傷程度を概観したが、腐食が進行している部位とそうでない部位とが混在している。塗装は全体的に白化・淡色化しているが、塗膜の喪失、発錆、腐食、断面現象が局部的に生じている。これらは、路面からの漏水および冬期に散布している凍結防止剤によるものと推察される。横桁・縦桁下フランジや横構ガセットなど水平面をもつ部材の上面に多量の泥や塵埃が堆積していることからわかる。さらには、近辺には野鳥も多いことから、鳥の排泄物、

雛の羽毛、鳥の巣の残骸なども見受けられた。本研究で調査対象とした床組(縦桁、横桁)は主構と同時期に全面塗装が行われており(昭和59年度に全面塗装塗り替え)、その後、平成10年に横桁下部および主構下弦材格点内面のみ塗り替え工事が施工されている。また、補強・補修時に部分的なタッチアップ塗装が施されている。

以下、局部的な腐食箇所として、格点69(測定点1,2,3,4)はゲルバーヒンジ部であり、横桁の腹板下部に深さ4~5mm程度の局部腐食が見られた。同様に、格点73(測定点7)ではほぼ貫通している孔食が確認された。縦桁S6(測定点9)および横桁83における主構下フランジ(測定点10)でも同様に、深さ6~8mm程度の局部腐食が見られた。これらの局部腐食はいずれも、縦桁・横桁フランジや横構ガセットなど水平面をもつ部材の上面に見受けられることが特徴である。

(2) 付着塩分および温度・湿度測定結果

付着塩分は、雨水などによって洗浄されやすい外桁外面以外の測定点(測定点65,77の縦桁)で高い塩分濃度(4,060~8,080mg/m²以上)が測定された。縦桁S1の下流側(測定位置a,b)および縦桁S6の上流側(測定位置c,d)は計測値が低く、これらの位置は外桁である主鋼トラスの下弦材に隣接することから、雨水による洗浄効果があると考えられる。一方、主鋼トラスの下弦材(測定点65,69,77)は直接雨水があたるため、塩分濃度は低い数値となっている。概ね、外桁(主鋼トラス[G1,G2]、縦桁S1,S6)よりも内桁(縦桁S2~S4)の方が塩分濃度が高くなっている。また、下流側よりも上流側の方が塩分濃度が高くなっているし、床版に近い部位程、塩分濃度が高くなっている。

本橋は淀川に架かるため、風向きを計測するとともに、過去の大阪府年間の風配図より、風は下流側から上流側へ(風向は南西)と吹いていることがわかる。

本橋は路面の凍結対策として、毎年1月、2月に月1~4回ほど凍結防止剤(塩化ナトリウム、塩化カリウム等)を散布している。管理者では散布の量は把握できていない。また、本橋は海岸線から約20km離れている。本橋の架橋地点は瀬戸内海沿岸部に該当するので、海岸線から1kmを超える地域が飛来塩分量の測定を省略してもよい地域として設定されている(道路橋示方書で規定された耐候性鋼材を無塗装で使用する場合の適用地域、2002)。この規定からも、本橋は飛来塩分量の影響をほとんど受けないものと考えら

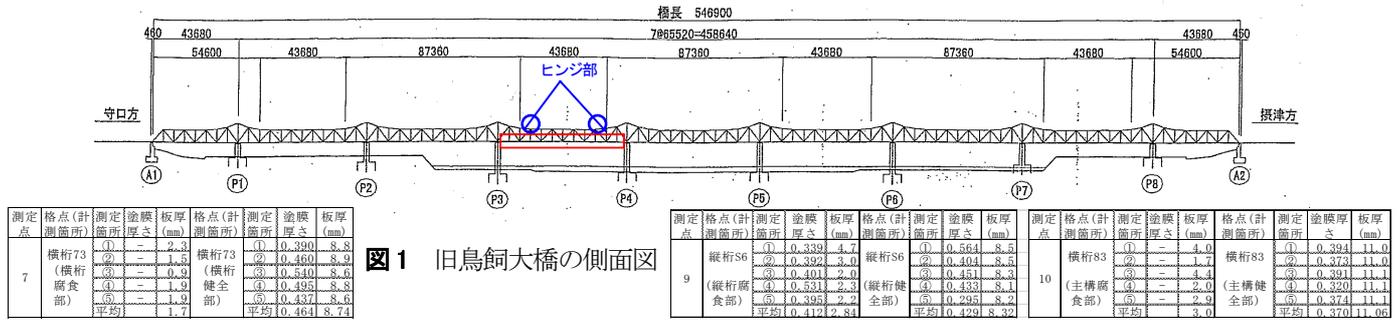


図1 旧鳥飼大橋の側面図

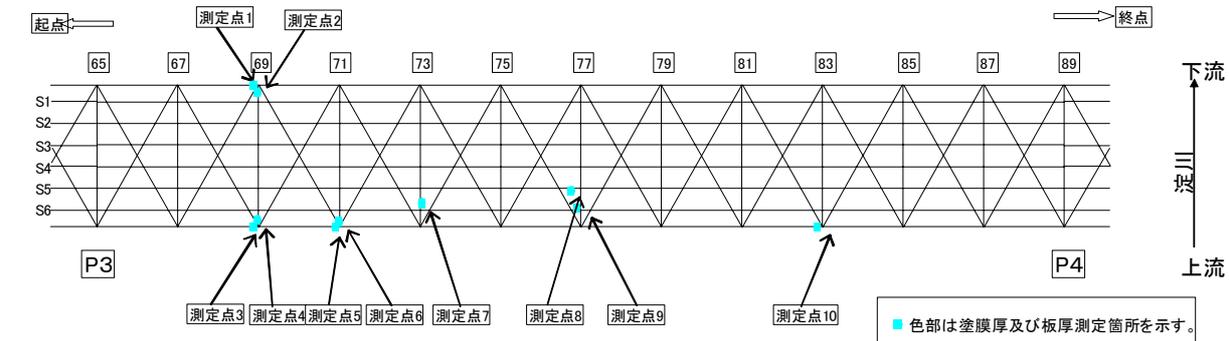


図2 第4径間の調査位置図

れる。以上より、本橋の局部腐食が進行しているのは、飛来塩分よりも凍結防止剤による影響が大きいと考えられる。

腐食深さと経過年数(27年:全体塗り替え)から腐食速度を求めてみると、横桁73では最大0.29mm/年、平均で0.26mm/年、縦桁S6では、最大0.23mm/年、平均で0.20mm/年、横桁83では最大0.35mm/年、平均で0.30mm/年となっている。凍結防止剤を使用してなく、河口から4.5kmに位置する三国大橋の裸鋼材の腐食量経年変化における腐食速度(0.13mm/年:洗浄なし)¹⁾と比較しても本研究での計測結果は腐食速度がかなり高い。

外桁の外面には付着塩分量が少ないということは雨水等による洗浄効果があることを意味しており、逆に、内桁には付着塩分量が多く残存していることから、桁表面の洗浄の効果はかなりあると推察される。洗浄の効果は文献1)からも明らかであり、凍結防止剤に対して有効な対策の一つとして考慮できると考える。

5. まとめ

本橋梁の場合、最後に塗装の塗り替えを実施してから27年が経過しており、部材各所に塗装の劣化剥離や発錆が認められる。特に、フランジ下面の水平部などには塩分濃度の高い塩化カルシウムなどが堆積しやすく、付着塩分濃度の高いのは風下の下流側よりも上流側、外桁よりも内桁、床版から遠い方よりも近い部位であり、そのいずれもが腐食量が大きくなっていることが確認できる。今回の調査結果から、本橋梁のように河口から遠い橋梁では、海岸からの飛来塩分よりも凍結防止剤による付着塩分量の方が影響が大きいと考えられる。よって、計測値の高かった部位については雨水ではほとんど洗浄されないため、定期的な水洗いを実施することで付着塩分量を低減させ、腐食の進行を遅らせることが橋梁の延命化に寄与できると考える。

参考文献

1) 北嶋 浩, 宮本重信, 奥村 茂: 海塩粒子が飛来する鋼橋の洗浄による防錆, 福井県雪対策・建設技術研究所, 年報地域技術, 第22号, pp.43-45, 2009.8.