

水中部における鋼製橋脚の腐食損傷実態調査

日本エンジニアリング (株) 正会員 ○青木 智弘 正会員 政門 哲夫
 首都高速道路 (株) 正会員 平野 秀一 正会員 中溝 翔

1. はじめに

首都高速道路では、河川及び運河などに設置されている鋼製橋脚（以下、水中橋脚）が286基存在する。過去の点検調査結果より多くの水中橋脚防食板とその周辺本体に腐食が確認されている（図-1）。水中橋脚の腐食要因は、構造的因子（形状など）と環境的因子（塩分濃度や溶存酸素など水質によるもの）がある。本稿では、主な腐食要因と考えられる塩分に着目し、小型船舶による現地調査結果について報告する。



図-1 水中橋脚腐食状況



図-2 調査対象マップ（路線マップ）

2. 水中橋脚の現地調査

(1) 調査内容

- 1) 腐食状況調査：満潮・干潮時に実施
- 2) 塩分濃度測定：満潮時に実施

(2) 調査箇所

対象箇所については表-1 と図-2 に示す。

表-1 調査対象箇所（代表箇所）

対象水域	調査箇所数	水域特性
①東京湾近郊運河	6箇所	海水に近い状況
②日本橋川・神田川	7箇所	都市部河川 河口は隅田川
③荒川・中川・綾瀬川	12箇所	河口は東京湾 河口付近は海水の影響大

(3) 現地調査結果

現地調査結果は以下について着目し、水域毎に整理した。

- 1) 各水域における塩分濃度（上流，下流の変化）
- 2) 腐食発生箇所と程度
- 3) 波浪の影響

①東京湾近郊運河

- 1) 東京湾近郊であるため、2.00%以上を示す塩分濃度が多く、東京湾に最も近いエリアでは3.30%で海水と同等であった。
- 2) 腐食は、飛沫帯での腐食が著しく確認され、干満帯での腐食は確認されなかった。
- 3) 東京湾近郊は、波浪の影響が大きく水中橋脚の付着塩分が多いと推測され腐食の要因となっている。

②日本橋川・神田川（表-2）

- 1) 河口付近（下流）で2.58%と塩分濃度が高く、上流に向かうにつれて低くなり、神田川との分岐点で0.01%とほぼ淡水状態であった。
- 2) 腐食は下流側で一部著しく確認されたが、上流に向かうにつれて軽微になる傾向であった。河川の塩分濃度との関係性が明確であった。
- 3) 都市部の河川であることから波浪の影響は小さく飛沫帯範囲は小さいと推測される。

キーワード 水中橋脚，環境的因子，塩分濃度，腐食

連絡先 〒231-0023 横浜市中区山下町 209 番地 日本エンジニアリング(株) TEL045-640-0156

表-2 日本橋・神田川水域の現地調査結果整理

調査河川	日本橋川、隅田川合流付近	日本橋川	日本橋川	日本橋川	日本橋川	日本橋川、神田川合流付近	神田川	
河川流れ	【下流】						【上流】	
調査年月日	2019年2月7日	2016年10月27日	2016年10月27日	2019年2月7日	2019年2月7日	2019年2月7日	2018年7月13日	
塩分濃度	2.58%	2.40%	2.18%	1.53%	0.98%	0.30%	0.01%	
塩分濃度傾向	【塩水】						【淡水】	
路線		高速6号向島線	都心環状線		高速5号池袋線		高速5号池袋線	
供用年数	-	約50~55年	約55年		約50年	-	約50年	
状況写真	対象橋脚無し					対象橋脚無し		
腐食状況		橋脚本体 - 腐食板天端付近腐食 減厚2.5mm程度 (t=32mm) 防食板天端 - 減厚4mm程度 (t=10mm) 防食板 - 層状腐食 (溶接ビード欠損有) 防食板本体 - 減厚量2.5mm程度 (t=28mm) 天端付近に著しい腐食	橋脚本体 - 腐食板天端付近腐食 減厚量2mm程度 (t=35mm) 防食板天端 - 減厚3mm程度 (t=10mm) 防食板 - 層状腐食 防食板本体 - 減厚量2.5mm程度 (t=28mm) 天端付近に著しい腐食	橋脚本体 - 腐食板天端付近腐食 一部著しい腐食 防食板天端 - 一部著しい腐食 防食板 - - 防食板本体 - 一部著しい腐食	橋脚本体 - 腐食板天端付近腐食 発錆程度 - 防食板天端 - 発錆程度 - 防食板 - - 防食板本体 - 発錆程度 -	橋脚本体 - 腐食板天端付近腐食 発錆程度 - 防食板天端 - 発錆程度 - 防食板 - - 防食板本体 - 発錆程度 -	対象橋脚無し	橋脚本体 - 無し 防食板天端 - 無し 防食板 - 水中塗装有り 防食板本体 - 無し
腐食程度	-	中	中	小	軽微	-	無し	
腐食傾向	【著しい】						【軽微or無し】	
波浪の影響	-	無	無	無	無	-	小	
満潮位以下損傷状況	-	無	無	無	無	-	無	
特徴	-	防食板天端と本体の腐食が著しい。防食板天端の溶接ビードが一部欠損。(過年度報告より)	防食板天端と一部本体の腐食が著しい。防食板天端の溶接ビードが一部欠損。下流側の向35より全体的に腐食が顕著ではない(過年度報告より)	橋脚本体、防食板天端および本体に軽微な腐食。	橋脚本体、防食板天端および本体に発錆程度。	-	損傷無し。水中塗装が防食板に施工されている。この辺りの神田川は淡水状態と考えられる。	

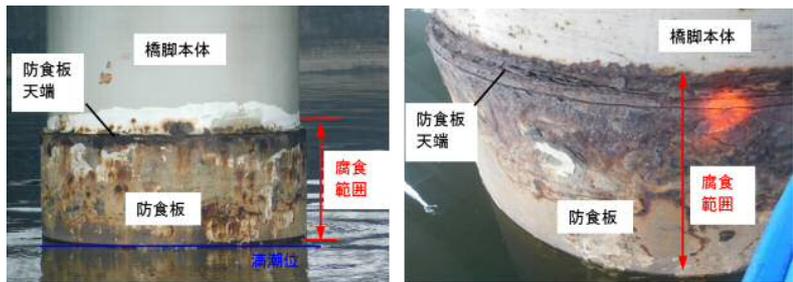
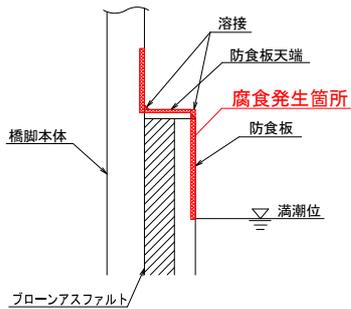


図-3 水中橋脚の腐食発生箇所

③荒川・中川・綾瀬川

上記②と同様な傾向が確認された。荒川河口付近では、2.84%と塩分濃度が高く、波浪の影響も大きく受ける海洋環境に近い状態であった。その為、水中橋脚に付着する塩分が多いと推測され、腐食範囲及び程度が非常に大きい箇所であった(図-1 左写真)。

3. まとめ

現地調査の分析結果のまとめを以下に示す。

- 1) 湾岸付近から上流側に離れるほど、塩分濃度は小さくなり、腐食の程度も軽減する。
- 2) 塩分濃度が高く、腐食が著しい水域であっても波浪の影響が小さい箇所での腐食の程度は軽減する。
- 3) 腐食の発生箇所は、防食板天端と橋脚本体、防食板の飛沫帯範囲である(図-3)。但し、防食板の腐食が著しい橋脚を対象に橋脚本体の損傷調査を実施した結果¹⁾、腐食などの損傷は確認されていない。

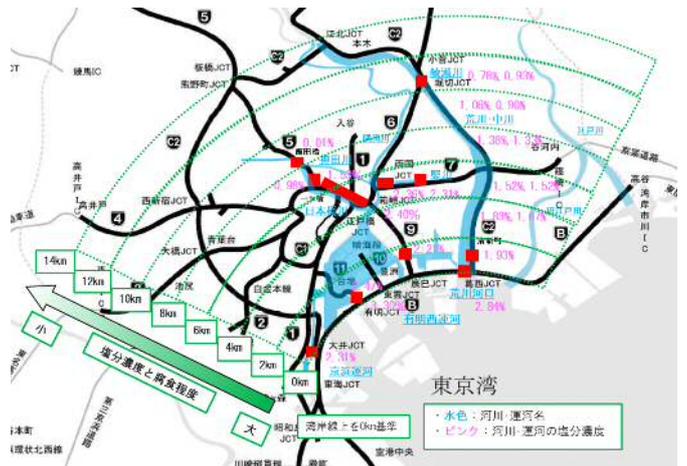


図-4 塩分濃度と腐食マップ

- 4) 現地調査結果より湾岸付近からの距離に応じ、腐食損傷度を評価することは可能である。塩分濃度と腐食の程度を示すマップを作成し、今後の維持管理に活用する(図-4)。

参考文献

1) 和田新, 吉田祥二: 防食板を有する河川内鋼製橋脚の健全性調査 第70回土木学会年次学術講演概要集, VI-336, pp.671-672, 2015.9