

水中部における鋼製橋脚の腐食損傷度に応じた対策方針の検討

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

1. はじめに

首都高速道路には、河川及び運河内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。それらの水中橋脚を点検する際には、小型船舶や潜水士による調査が必要となり、点検を行う上で、時間とコストを要していることが課題となっている。

これまでに、接近目視点検による水中橋脚の外表面調査を実施しているが、損傷データの蓄積が少ないことから、首都高管内における水中橋脚の腐食損傷傾向や要因は明確にされていない。

本稿では、点検（手法も含む）や補修の効率化及び最適化を目的とし、別稿で報告する現地調査（腐食状況調査、塩分濃度測定）の結果をもとに、水中橋脚の腐食損傷傾向や要因を整理し、水中橋脚の腐食損傷度に応じた対策方針の検討内容について報告する。

2. 水中橋脚の腐食損傷要因の検討

現地調査の結果を踏まえ、水中橋脚の腐食損傷要因を検討した。

(1) 形状特性の影響

図-1に水中橋脚の腐食状況を示す。水中橋脚の腐食損傷は、脚柱本体、防食板天端、防食板で多く発生する。特に防食板天端は、水が溜まりやすい部位

であるため、波浪や雨天によって防食板天端が滞水し、腐食することが考えられる。また、防食板天端の溶接部は、微細な凹凸が多く存在するため、滞水が発生しやすく、より腐食が発生しやすい部位と考えられる。

(2) 腐食環境区分の影響¹⁾

図-2に腐食損傷位置と腐食環境区分の関係を示す。主な腐食損傷は、飛沫帯に位置する。飛沫帯は、波浪による海水飛沫によって、常に浸される環境であるため、厳しい腐食環境である。そのため、腐食損傷が多いと考えられる。

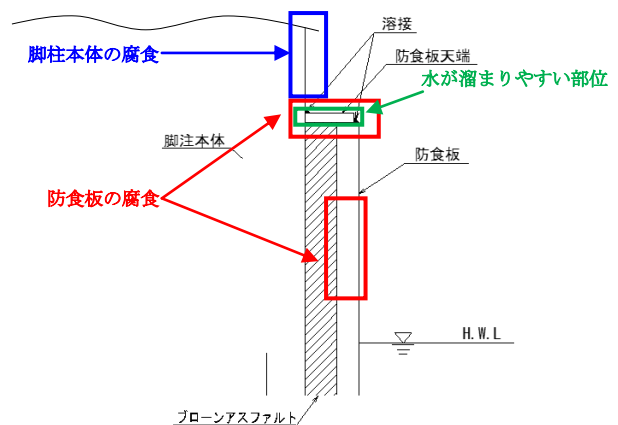


図-1 水中橋脚の腐食状況

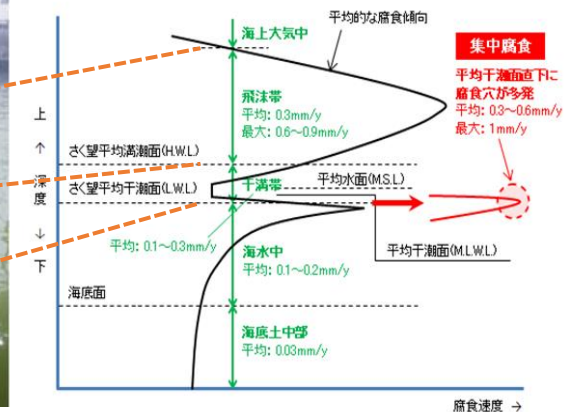


図-2 腐食損傷位置と腐食環境区分の関係

キーワード 水中橋脚, 腐食損傷要因, 腐食損傷度, 対策方針

連絡先 〒100-8930 東京都千代田区霞が関 1-4-1 (日土地ビル) 首都高速道路(株) TEL 03-3539-9546

表-1 水中橋脚の損傷度区分（案）

湾岸付近からの距離	塩分濃度			腐食状況	損傷度		対象河川・運河	備考
	最大値	最小値	平均値		区分	損傷状況		
0～2km	3.30%	1.79%	2.41%	大	S, A	塩分濃度も高く、深川線以外は波浪の影響が非常に大きい。防食板天端、本体ともに腐食が著しい。	荒川、中川、東雲運河、有明西運河、京浜運河	
2～6km	2.40%	1.53%	2.16%	中	A	比較的塩分濃度も高い。波浪の影響は少ない。日本橋川は塩分濃度に比例して腐食も軽微になる。堅川は濃度に変化はないが腐食は中程度である。	日本橋川、堅川	日本橋川と堅川での腐食状況は異なる。（防食板天端位置の関係）
6～8km	0.98%	0.98%	0.98%	軽微	B	塩分濃度も低く、塗膜劣化、発錆程度の状況である。	日本橋川	
8～10km	0.01%	0.01%	0.01%	無し	C	ほぼ淡水状態であり、現状損傷は無い。	神田川	
10～12km	0.93%	0.93%	0.93%	軽微	C	塩分濃度も低く、塗膜劣化、発錆程度の状況である。但し、防食板に巻き立てCon有り。天端のみ露出している。	綾瀬川	

表-2 水中橋脚の腐食損傷度に応じた対策（案）

損傷度区分	点検診断計画	補修計画	耐久性 ↑高 ↓低
S	5年に1回の近接目視点検実施と脚柱本体や防食板全体的に非破壊検査（板厚測定）等詳細調査を実施	水中塗装A	
A	5年に1回の近接目視点検実施、10年に1回非破壊検査（板厚測定）等詳細調査を実施	水中塗装B	
B, C	5年に1回の近接目視点検を実施	重防食塗装	

うことを前提に、表-2に水中橋脚の腐食損傷度に応じた対策（案）を示す。損傷度が高いSやAの区分については、近接目視点検及び非破壊検査による詳細調査を行い、腐食耐久性の高い水中塗装AまたはBによる塗装補修を行う。

また、損傷度が低いBやCの区分については、近接目視点検のみを行い、従来の腐食耐久性を満足できる重防食塗装にて塗装補修を行う。非破壊検査による調査技術については、別稿にて報告する。

4. まとめ

以下に本検討内容のまとめを示す。

- 1) 水質調査の結果より、湾岸付近からの距離に応じた水中橋脚の腐食損傷度を分類し、腐食損傷度区分に応じた対策（案）をまとめた。
- 2) 腐食損傷度の高い箇所は、近接目視点検及び非破壊検査による調査を行い、腐食耐久性の高い水中塗装で補修を行う。
- 3) 腐食損傷度が低い箇所は、近接目視点検のみを行い、従来の腐食耐久性を満足できる重防食塗装で補修を行う。

参考文献

1) 財団法人沿岸技術研究センター：港湾構造物防食・補修マニュアル PP.9-33, 2009.11

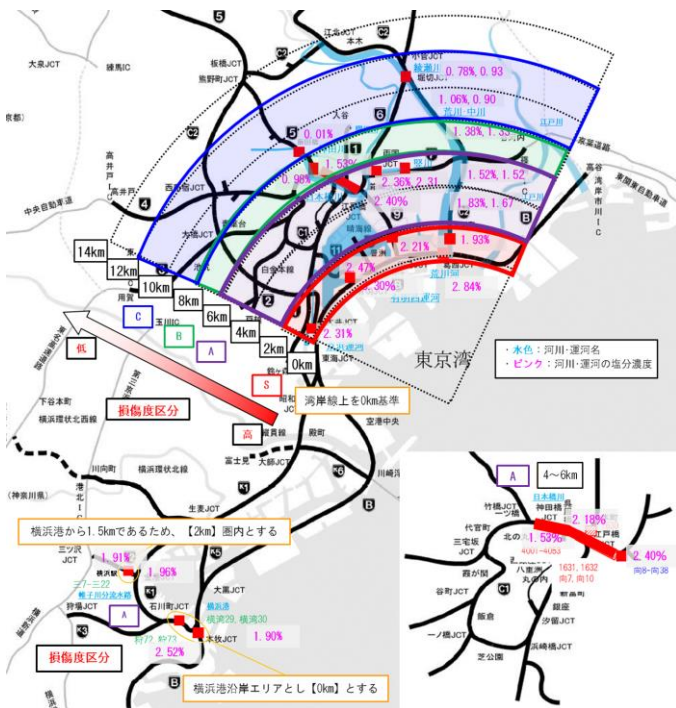


図-3 水中橋脚の損傷度マップ

(3) 各水域の塩分濃度が与える影響

現地調査の結果より、湾岸付近から上流へ距離が離れるほど、河川の塩分濃度は低下し、それに伴い腐食状況も軽減する傾向であった。水中橋脚が設置されている水域における塩分濃度の違いにより、腐食損傷に差が出ていることを確認した。

3. 水中橋脚の腐食損傷度に応じた対策（案）

現地調査の結果及び腐食損傷要因を踏まえ、湾岸付近からの距離に応じて水中橋脚の腐食損傷度を分類し、各損傷度区分の対策（案）を策定した。

表-1に水中橋脚の損傷度区分（案）を、図-3に損傷度区分をマップ化した水中橋脚の損傷度マップを示す。湾岸付近から上流側に離れた距離に応じて、損傷度区分をS(0～2km), A(2～6km), B(6～8km), C(8～12km)に分類した。

防食板が健全であれば脚柱本体も健全であるとい