

感潮河川における塩害実態調査（コンクリートコアを用いた試験編） ～次世代の橋梁長寿命化修繕計画の取り組み～

大田区 正会員 ○志村 航 正会員 後藤 幹尚
東京工業大学 正会員 岩波 光保 正会員 千々和 伸浩

1. はじめに

目視点検の結果のみでは、損傷や変状の発生を正確に予測することが困難であるため、合理的な予防保全対策を計画することができない。より確実かつ計画以上の長寿命化や更なるライフサイクルコストの縮減を図るために、次世代の橋梁長寿命化修繕計画の取り組みとして、構造物内部の状態も把握した上で損傷や変状の評価、ならびに劣化の予測を行った上で予防保全的な対策に取り組んでいく必要がある。また、構造物内部の状態を適切に把握するためには、その状況に応じた調査を実施する必要もある。そこで、感潮河川における塩害の実態把握とその対策検討を進めるために、コンクリートコアを用いた試験の他に、衝撃弾性波法と電磁パルス法等による非破壊試験も実施して、構造物内部の状態を把握するとともに、これらの適用性についても検証し、得られた結果を今後の維持管理へと反映させることを検討している。本編では、目視点検とコンクリートコアを用いた調査の結果について報告する。

2. 感潮河川の概要

図1に示すように、区内を流れる5つの河川のうち、東京湾に接続するのは、多摩川、海老取川、呑川、内川の4つである。区が管理する158橋（公園管理橋は除く）のうち、海老取川、呑川、内川に架橋している橋梁は78橋、京浜運河と平和島運河に架橋している橋梁は3橋である。海老取川は、流路延長1.04kmの一級河川であり全川が感潮河川である。呑川は、流路延長14.4kmの二級河川であり、下流域の約5.8km区間が感潮河川である。内川は、流路延長1.55kmの二級河川であり、全川が感潮河川である。



図1 区内を流れる河川

3. 調査対象橋梁の概要と近接目視点検結果

3.1 旭橋（呑川）

写真1に示す旭橋は、呑川の最下流を跨ぐ橋梁で、昭和35年に架橋され、竣工から60年程度経過している。目視点検結果を図2、



写真1 旭橋



図2 左岸橋台

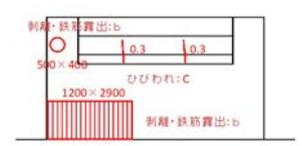


図3 右岸橋台

3に示す。各橋台ともひび割れが生じているが、鉄筋の腐食を疑わせるさび汁は確認されていない。

3.2 京和橋（京浜運河）

写真2に示す京和橋は、京浜運河を跨ぐ橋梁で、昭和55年から昭和57年に架橋され、竣工から40年程度経過している。目視点検結果を図4から図7に示す。旭橋と同様にひび割れが生じているが、鉄筋の腐食を疑わせるさび汁は確認されていない。



写真2 京和橋

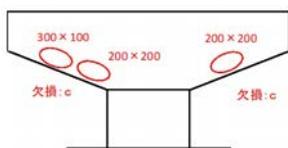


図4 P1 橋脚（終点側）

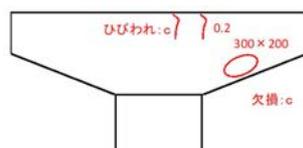


図5 P2 橋脚（起点側）

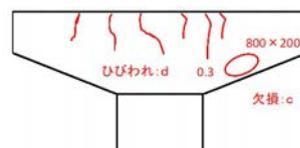


図6 P3 橋脚（起点側）



図7 A2 橋台

キーワード 橋梁長寿命化修繕計画, 予防保全, 感潮河川, 塩害, 中性化

連絡先 〒143-0015 東京都大田区大森西一丁目12番1号 大田区都市基盤整備部建設工事課 TEL 03-6436-8725

4. コンクリートコアを用いた試験概要と結果

コンクリートコアを用いた試験は、塩害による影響を把握することを目的に、全塩化物イオン量の測定を実施した。また、中性化との複合劣化による影響を確認するために、中性化深さ試験も実施した。各橋梁におけるコンクリートコアの採取位置等を表1,2に示す。

4. 1 中性化深さ

旭橋と京和橋での中性化深さ試験の結果を図8に示す。その結果、朔望平均満潮位 (A. P. +2.04) より高い位置になるほど中性化深さが深くなっている。京和橋の中性化速度は、経過年数が同じであることから、中性化深さが深くなっている高い位置ほど速くなる傾向も得られた。

4. 2 全塩化物イオン量

全塩化物イオン量の測定結果を図9, 10に示す。図9の旭橋では、朔望平均満潮位 (A. P. +2.04) より低い高さにおいて塩化物イオン濃度の高い範囲が存在し、図10の京和橋では、朔望平均満潮位 (A. P. +2.04m) 付近において塩化物イオン濃度の高い範囲が存在している。

5. まとめ

図8に示した中性化深さでは、水面から離れることでコンクリート表面付近の含水率が低くなり、二酸化炭素が浸透しやすい環境となることで、中性化の進行速度に影響を及ぼしていると考えられる。

図9の旭橋では、コンクリート表面から深さ方向へと一次元的に塩化物イオンが浸透している状況となっている。図10の京和橋では、深さ方向に加えて上下の高さ方向も加えた二次元的に塩化物イオンが浸透している状況となっている。

旭橋と京和橋では、コンクリートコアを採取した方位が異なることから、日射条件が異なるとともに、竣工年代等の違いからコンクリートの品質も影響しているものと考えられる。

二次元的に塩化物イオンが浸透することで、鉄筋の腐食環境の生成が広範囲になるとともに、朔望平均満潮位より高い位置では中性化速度が速くなるため、中性化との複合劣化による鉄筋の腐食環境が生成されていくものと考えられる。

6. おわりに

今後も塩化物イオンの浸透や中性化深さに加え、これらに影響を与える要因の調査を進めることで、損傷や変状の発生に対する予測精度の向上を目指し、予防保全的な対応に取り組んでいく。

表 1 旭橋コア採取箇所

採取位置	採取部位	標高	採取面の向き
右岸橋台	縦壁	A.P.+2.65	北
右岸橋台	縦壁	A.P.+1.88	北
右岸橋台	縦壁	A.P.+1.58	北
左岸橋台	縦壁	A.P.+1.69	南

表 2 京和橋コア採取箇所

採取位置	採取部位	標高	採取面の向き
P1橋脚	梁	A.P.+4.12	西
P1橋脚	柱	A.P.+2.72	西
P2橋脚	梁	A.P.+3.80	東
P2橋脚	梁	A.P.+1.50	東
P3橋脚	梁	A.P.+3.38	東南東
P3橋脚	梁	A.P.+2.48	東南東
P3橋脚	梁	A.P.+2.13	東南東
P3橋脚	梁	A.P.+1.48	東南東
A2橋台	胸壁	A.P.+4.02	南東
A2橋台	胸壁	A.P.+3.92	南西
A2橋台	底版	A.P.+2.72	南西

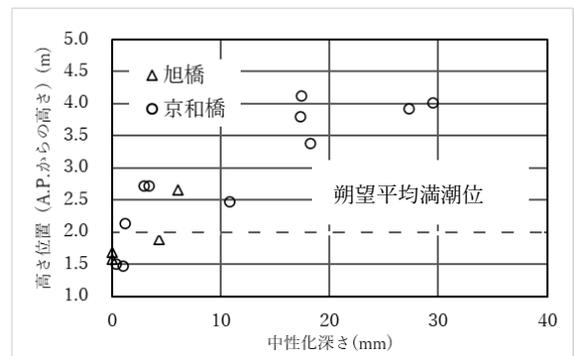


図 8 中性化深さ試験結果

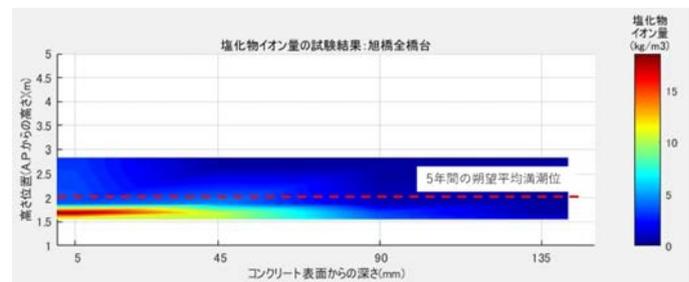


図 9 全塩化物イオン量の測定結果 (旭橋)

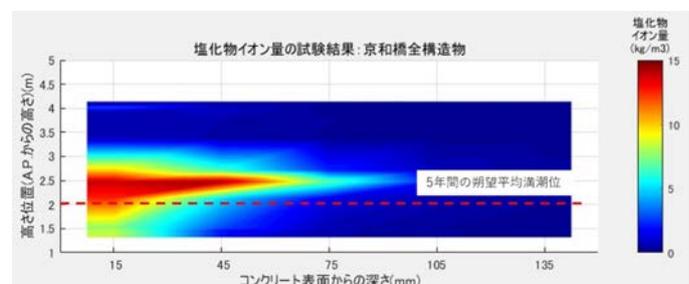


図 10 全塩化物イオン量の測定結果 (京和橋)

参考文献 1)大即信明他：棧橋コンクリート上部工劣化実態概略調査報告，港湾技研資料，No.617，1988

2) 武田均他：海洋環境におけるコンクリート構造物中の塩化物イオンの固定化性状に及ぼす中性化の影響，土木学会論文集 E，Vol.62 No.3，497-510，2006.8