

## 感潮河川にかかる橋梁における塩害の実態調査の取り組み（調査計画編）

大田区 正会員 ○榎野 ちひろ, 正会員 後藤 幹尚, 非会員 川越 貴水  
 東京工業大学 正会員 岩波 光保, 正会員 千々和 伸浩  
 国士舘大学 正会員 津野 和宏

### 1. はじめに

令和元年度に実施した大田区の橋梁定期点検における損傷や変状の発生状況を図-1に示す。これによると、約半数がコンクリート部材で発生しており、その内3割程度が、ひび割れ、剥離、鉄筋露出であった。ひび割れの進展は、剥離や鉄筋露出へとつながり、今後も損傷や変状が、数多く発生する可能性がある。しかし、目視点検結果のみでは今後の劣化予測が困難であることから、橋梁長寿命化修繕計画には、将来の正確な維持管理費を見込むことができていない。このため、計画的な構造物の維持管理の実践には、目視点検以外の調査を実施し、その結果を反映する必要がある。本稿では、感潮河川に架かる橋梁における塩害の実態調査に取り組んでいることから、その調査計画を報告する。

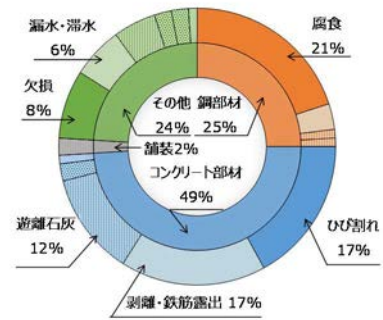


図-1 損傷や変状の発生状況

### 2. 大田区の地理的概要

大田区は、図-2に示すように東京湾に面した臨海地域を有し、区内を流れる5つの河川のうち、4つの河川が東京湾へと接続し、潮位の影響によって海水が遡上する感潮河川となっている。このため、飛来塩分と海水の影響によりコンクリート構造物には塩害が生じる可能性がある。



図-2 大田区の地理概要

### 3. 調査対象橋梁の選定条件

潮位の影響を受ける感潮区域に架かる橋梁は、大田区が管理している158橋のうち約30%の54橋である。この54橋に対して、3つの視点から調査対象橋梁を選定した。一つ目の視点は、河川の違いによる影響であり、異なる河川から

表-1 調査対象橋梁

橋梁番号	橋名	河川名 運河名	河口からの 距離 (m)	竣工年	橋台の設置方位		構造物 に対する 調査	環境 に対する 調査
					左岸:南	右岸:北		
1079	旭橋	呑川	486	昭和35年	左岸:南	右岸:北	○	○
1077	末広橋		1,036	昭和10年	左岸:南	右岸:北	○	×
1073	宝来橋		2,049	昭和13年	左岸:南	右岸:北	○	×
1072	清水橋		2,182	昭和13年	左岸:南	右岸:北	○	×
1071	天神橋		2,300	昭和13年	左岸:南西	右岸:北東	○	×
1069	柳橋		2,750	昭和58年	左岸:南	右岸:北	非破壊のみ	×
1068	仲之橋		2,915	昭和53年	左岸:南南西	右岸:北北東	○	○
1067	御成橋		3,105	平成元年	左岸:南南西	右岸:北北東	非破壊のみ	×
1066	宮之橋		3,298	昭和63年	左岸:南南西	右岸:北北東	非破壊のみ	×
1065	馬引橋		3,707	昭和57年	左岸:西	右岸:東	○	○
1013	双流橋		4,144	昭和57年	左岸:南南西	右岸:北北東	○	×
1009	一本橋		4,712	昭和56年	左岸:南西	右岸:北東	○	○
1008	浄国橋		4,916	昭和56年	左岸:西南西	右岸:東北東	○	×
1024	新橋	内川	250	昭和33年	左岸:南	右岸:北	○	○
1014	新田橋		1,550	昭和35年	左岸:南	右岸:北	○	○
2013	稲荷橋	海老取川	460	昭和30年	左岸:東	右岸:西	○	○
1124	新平和橋	京浜運河	0	平成13年補強	左岸:東北東	右岸:西南西	○	○
1123	京和橋		0	昭和58年	左岸:西	右岸:南東	○	○

キーワード 感潮河川, 飛来塩分, 塩害, 中性化, 橋梁長寿命化修繕計画

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. 調査内容

昭和 50 年代以前に竣工した橋梁の多くは、一般図のみしか現存しておらず、コンクリート内部の配筋も不明であり、かつ施工に関する記録も残されていない。また、目視点検ではコンクリート内部の塩化物イオン量が把握できない。そこで、適切な維持管理に必要な情報を得ることを目的に、表-2 と表-3 に示した構造物と環境に対する調査を実施することとした<sup>1), 2), 3)</sup>。

構造物に対する調査は、3 段階に分けて実施し、一次調査は表-1 の全ての調査対象橋梁にて実施する。二次、三次調査は一次調査の結果を踏まえて調査対象橋梁の中から選定を行い実施する。なお、無筋である場合には、鉄筋腐食に関する調査の一部を省略し、コンクリートの状態を把握するための調査は、環境に対する調査を実施する橋梁のみを対象とした。

環境に対する調査は、表-1 の調査対象橋梁のうち、各河川にて、潮位の影響を踏まえて感潮区域の上下流端の橋梁を選定した。呑川は、土地利用形態の変化による影響も確認することを目的に中間地点も選定した。

5. 構造物に対する調査計画

構造物に対する調査は、日射や降雨の影響を最小限とするために、橋台中心位置での実施とし、潮位の変化を踏まえてコアを採取する標高を設定した。図-3 にその採取箇所を示す。また、⑩表面吸水、⑪表面水分、⑬温度、⑭湿度、⑮ドリル法による中性化深さ、⑯ドリル法による塩化物イオン含有量、⑰蛍光 X 線による塩化物イオン含有量は、雨掛かりや日射の影響等も把握することを目的に橋台中心位置のほか橋台端部から 1m の範囲内でも実施することとした。

6. 環境に対する調査計画

環境に対する調査は、測定機器の性能を踏まえ、表-4 に示す測定間隔とした。飛来塩分を測定する薄板モルタル片は、普通ポルトランドセメントを用いて、水セメント比を 55%とし、供試体の大きさは、縦横 5cm で厚さ 2cm とした。なお、表面のみから塩化物イオンが浸透するように側面と底面はコーティング等を施した上で、設置箇所は、地覆側面と橋台堅壁前面とした。

7. 今後の計画

構造物に対する調査は、令和 4 年 6 月には一次調査が概ね完了し、二次調査を進めている。環境に対する調査は、令和 4 年 3 月から実施し、1 年間の観測を実施する。これらの調査結果から得られた劣化予測を橋梁長寿命化修繕計画に反映し、計画的に予防保全に努めていく。

参考文献 1)日本コンクリート工学協会：コンクリート診断技術'09 [基礎編]，2009.2

2)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

3)和田拓馬他：薄板モルタルを用いた橋梁の塩害環境評価，セメント・コンクリート論文集，70 巻 1 号，413-420，2016

表-2 構造物に対する調査内容

段階	調査方法・項目	着目点
一次調査	① 目視	外観
	② 圧縮強度 (コア法)	コンクリートの圧縮強度
	③ 打音	ひび割れ・剥離・空洞
	④ 電磁波レーダ	
	⑤ 電磁誘導	
	⑥ 電磁波レーダ	鉄筋・かぶり厚さ
	⑦ 配合推定	コンクリートの配合
	⑧ 中性化深さ (コア法)	鉄筋腐食
	⑨ 塩化物イオン含有量 (コア法)	
	⑩ 表面吸水	コンクリートの品質
	⑪ 表面水分	
	⑫ 細孔径分布	
	⑬ 温度 (表面・内部)	コンクリートの状態
	⑭ 湿度 (表面・内部)	
二次調査	⑮ 中性化深さ (ドリル法)	鉄筋腐食
	⑯ 塩化物イオン含有量 (ドリル法) (国立開発研究法人土木研究所)	
	⑰ 塩化物イオン含有量 (蛍光X線)	
三次調査	⑱ 衝撃弾性波	
	⑲ 自然電位	
	⑳ 電気抵抗	
	㉑ 電磁パルス法	
	㉒ 加振レーダ法 (群馬大学)	
	㉓ 目視 (はつり)	

表-3 環境に対する調査内容

調査方法・項目	着目点
① 気温	架橋位置での環境
② 湿度	
③ 雨量	
④ 風向	
⑤ 風速	
⑥ 日射量	河川的环境
⑦ 水位	
⑧ 水温	
⑨ 電気伝導率	飛来塩分
⑩ 薄板モルタル片	

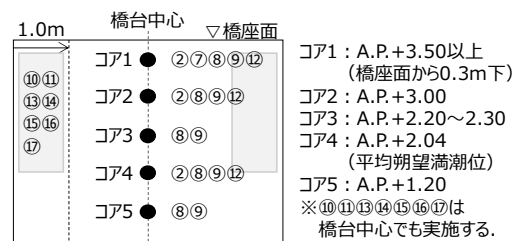


図-3 コア等採取箇所図

表-4 環境調査における測定間隔

調査項目	測定間隔
気温・湿度・雨量・風向・風速・日射量	30分
水位・水温・電気伝導率	10分