

ガーゼ拭き取り法によるコンクリート橋梁の付着塩分量に関する調査研究

琉球大学大学院 学生 ○松浦葵, 琉球大学 正会員 富山潤, 鎌倉市役所 宮井俊也
 独立行政法人 土木研究所 本間英貴, 青柳聖

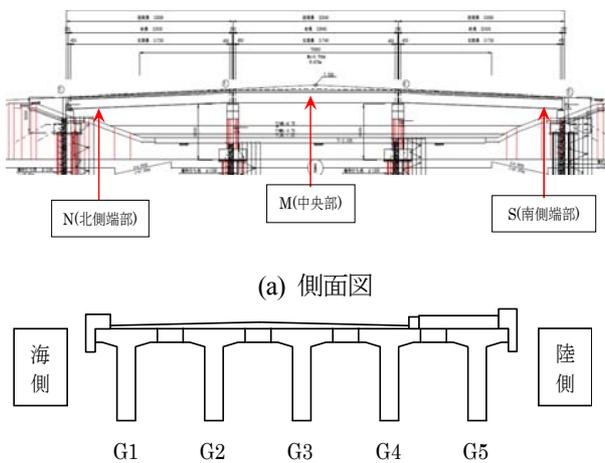
1. はじめに

塩害によるコンクリート構造物の劣化は、同一構造物においても気象条件、周辺環境、さらに構造物の形状・寸法などにより、部材・部位ごとに劣化の程度が異なることが知られている。この理由として海から発生し、内陸へ輸送される飛来塩分の付着量が部材・部位ごとに異なることが考えられる。したがって、コンクリート表面の付着塩分量の定量的な評価法の確立は、道路橋示方書に示される100年耐用を目標とする長寿命化における維持管理の面からも極めて重要な課題である。そこで、本研究では非常に塩害の厳しい沖縄本島北部東シナ海側に位置する平成23年3月に供用開始されたコンクリート橋上部構造(主桁)を対象に、ガーゼ拭き取り法により付着塩分量の基礎的調査を行った。

2. 対象橋梁概要及び周辺環境調査

2.1 橋梁概要

対象橋梁は平成23年3月に供用開始された3径間ポストテンションPC橋である。特に塩害などの劣化損傷は見られないが、南側端部(以下、南側端部をS、北側端部をN、中央部をMとする)の主桁番号G2において乾燥収縮とみられる非常に軽微なひび割れが確認されている。図-1に対象橋梁側面図及び断面図を示す。



(a) 側面図

(b) 上部工標準断面図

図-1 対象橋梁概略図

2.2 気象データや周辺環境条件

ここでは簡易的な気象データとして、対象橋梁周辺の風況(風向・風速)を代表すると考えられる伊是名気象台の観測データを集計した。図-2に2008年1月～2012年12月の期間における累積風向割合を示す。同図より、年間を通して北寄りの風向頻度が高い風況であることがわかる。また、年間平均風速は4.6m/sであった。

以上より、対象橋梁周辺は、冬季において季節風である北寄りの風が卓越するため、東シナ海から多量の塩分が供給される環境にあると考えられる。橋梁端部においては、護岸の影響で主桁に直接波飛沫が付着する環境にあり、対象橋梁は厳しい塩害環境にあると考えられる。

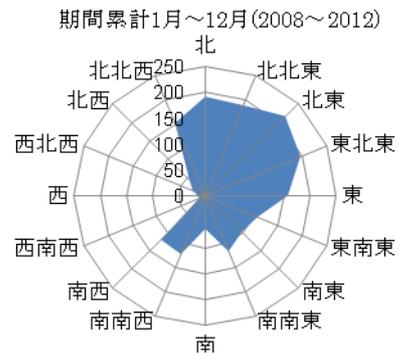


図-2 累積風向割合

3. 付着塩分量調査概要

測定はガーゼ拭き取り法¹⁾によりコンクリート表面の付着塩分量を測定した。表-1に測定日を示す。

測定は写真-1に示すように20cm×20cmの範囲内のコンクリート表面をガーゼで拭き取り、拭き取ったガーゼを規定量の脱イオン水に浸けて塩素イオン検知管を用いて塩素イオンを検出した。また、測定位置は、図-1(a)に示す橋梁両端部付近(N,S)と橋梁中央部(M)とした。図-3の#1～#5は各主桁の拭き取り箇所を示している。

表-1 測定日

| 測定日 | N(北側端部) | S(南側端部) | M(中央部) |
|------------|---------|---------|--------|
| 2012/4/17 | ○ | ○ | — |
| 2012/7/17 | ○ | ○ | ○ |
| 2012/10/26 | ○ | ○ | — |
| 2012/12/20 | ○ | ○ | — |
| 2013/1/21 | ○ | ○ | ○ |

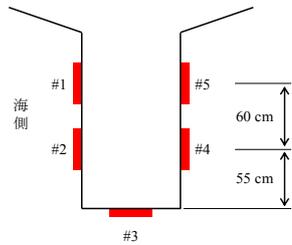


写真-1 拭き取りの様子 図-3 主桁の測定位置

4. 測定結果

図-4 に、図-5 の横軸に対応した測定箇所を番号を示し、図-5 (a), (b) および (c) に N, M および S の付着塩分量の測定結果をそれぞれ示す。

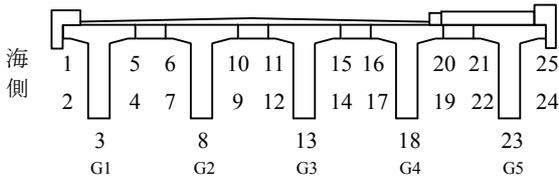
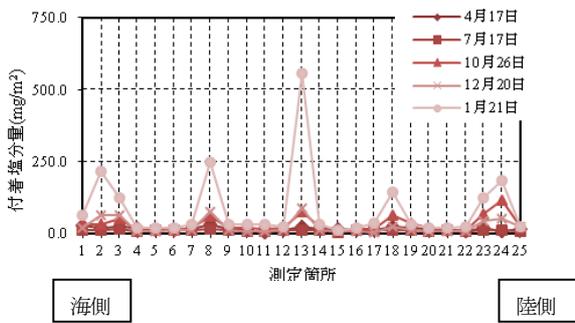
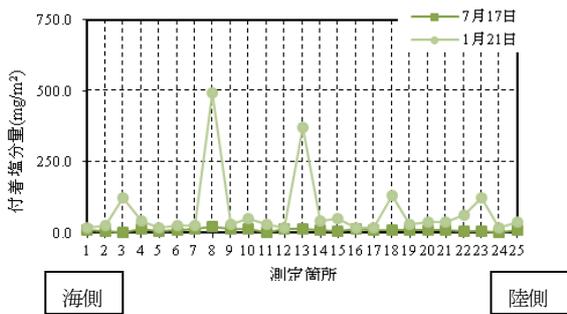


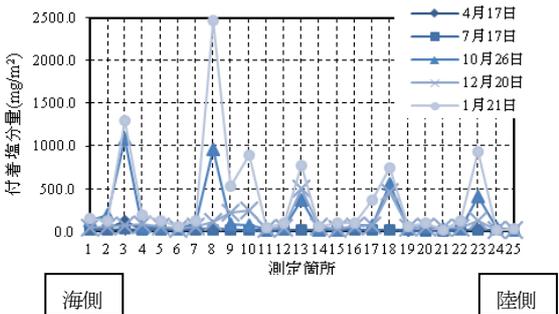
図-4 測定箇所



(a) N(北側端部)



(b) M(中央部)



(c) S(南側端部)

図-5 付着塩分量(平成 24 年度)

図-5 から、付着塩分量が部材・部位毎に大きく異なることがわかる。また、全測定位置において付着塩分量の季節的変動が大きいことがわかる。また、高い数値を示した月は10月、12月、1月である。特に1月は高い値を示している。10月以降に北寄りの風が卓越風になると付近の海面が荒れ、波が発生することで多量の飛来塩分が発生すると共に波飛沫が直接主桁に付着し、高い数値が表れたと考えられる。また、測定位置 N, M, S では、S が極端に高いことが分かる。この原因は、風向きと護岸の影響で、S では直接波しぶきを受けていることがあげられる。また、10月に関して、測定日1週間前に台風21号が沖縄本島に接近しており、その影響もあったことが予想される。

図-6 に、最も付着塩分が検出された1月の測定結果を視覚的に評価できるように主桁を展開して付着塩分量の簡易的なコンター図を示した。図より、Sにおいて多量の塩分が付着していることがわかる。また、#3(主桁下面)で高い値を示していることがわかる。よって、塩害による劣化損傷はSの各主桁の#3から表れる可能性が高く、特にG2が突出して高い値となっている。このような箇所を優先的に点検することで塩害劣化の早期発見に繋がり、100年耐用を目指した維持管理に貢献できると考えられる。

このような簡易的なコンター図であっても、周辺環境を考慮した環境作用の強度(ここでは付着塩分)の空間分布の概略をある程度把握することが可能で、構造物の部材・部位、周辺環境、マクロ的地形や局所的地形、気象・海象条件などの影響を知る一つ方法であると考えられる。

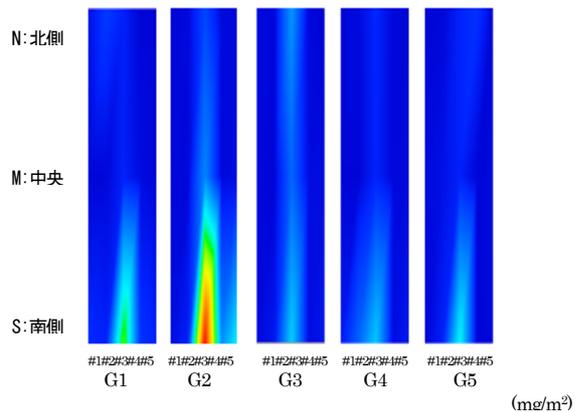


図-6 付着塩分量のコンター図

5. まとめ

ガーゼふき取り法によりコンクリート橋上部工の付着塩分量の空間分布を定量的に評価することができた。

謝辞: 研究の場を提供頂いた沖縄県大宜味村に謝意を表す。
参考文献

1) 日本道路協会: 鋼道路橋塗装・防食便覧(付属資料), 付II, pp. 119-120, 2006