

塩害モニタリングにおける対象位置決定方法に関する研究

日本工営（株） 正会員 松山公年 ○園田崇博 中野雅章 高地透

モニタリングシステム技術研究組合 正会員 中津井邦喜

1. はじめに

コンクリート橋の塩害劣化に対して、適切な維持管理を行うためには、構造物の劣化過程が潜伏期～加速期のどの段階に該当するかを把握し、劣化過程に応じた対策（予防保全、事後保全、大規模更新など）を適切に選定することが重要である。

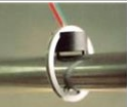
モニタリングシステム技術研究組合（以下、「RAIMS」）では、劣化過程に応じたモニタリング技術に関して、室内試験による基礎検討を実施してきた^{1),2)}。本論文では、実現場での塩害モニタリング手法の確立を目的とした現場実証試験を行う前の事前調査として、表面塩分分布状況を基に塩害センサを設置する箇所を決定した方法と結果について述べる。

2. 塩害センサの概要と設置箇所抽出の考え方について

現場実証に使用したセンサを表 1 に示す。センサは塩分浸透を検知するもの（潜伏期～進展期を対象）と鉄筋腐食を検知するもの（進展期～加速期を対象）の 2 種類に大別される。

各センサの適用性を把握するためには、異なる環境下にセンサを設置する必要があるため、表面塩分に着目し、表面塩分の多い箇所と少ない箇所を抽出する方針とした。

表 1 塩害センサの概要

名称	腐食センサ	鉛照合電極	ミニセンサ
モニタリング指標	塩分浸透	鉄筋腐食	鉄筋腐食
センサ外観			
施工方法	コア採取+モルタル補修		コア採取+はつり+モルタル補修
コア径	φ 68mm	φ 32mm	φ 100mm
削孔深さ	L140mm	L180mm	鉄筋かぶり厚さと同じ
必要深さ	H110mm	H150mm	
補修方法	モルタル	モルタル	モルタル

3. 対象橋梁

対象橋梁は 1985 年～1987 年に建設され、日本海沿岸部に位置する中空床版 PC 桁である。

本現場実証試験では、以下の観点から、P18 付近の上部工を対象とすることとした。

- ・海からの飛来塩分の影響を受ける状態であること
- ・塩害による外観損傷（鋼材腐食によるひび割れや錆汁など）が見られないこと
- ・表面被覆等の補修が施されていないこと
- ・高所作業車等で近接しやすい周辺環境であること

4. 実施方法

対象桁に対して、非破壊調査により表面塩分分布を把握した。表面塩分分布の把握には、近赤外線法を用いて調査を実施した（写真 1）。

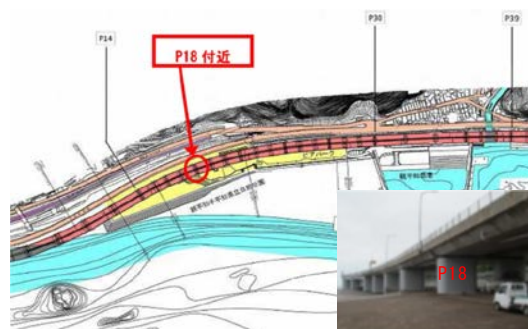


図 1 対象橋梁（対象橋梁 P18 付近）



写真 1 近赤外線法による表面塩分分布調査

キーワード 塩害、近赤外線法、センサ、表面塩分分布、モニタリング

連絡先 〒102-8539 東京都千代田区九段北 1-14-6 Tel.03-3238-8116 Fax.03-3238-8094

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町 1-16 Tel.03-5577-5400 Fax.03-5577-5185

5. 結果概要

非破壊調査（近赤外線法）による対象桁コンクリート表面における塩分分布を図 2 に示す。

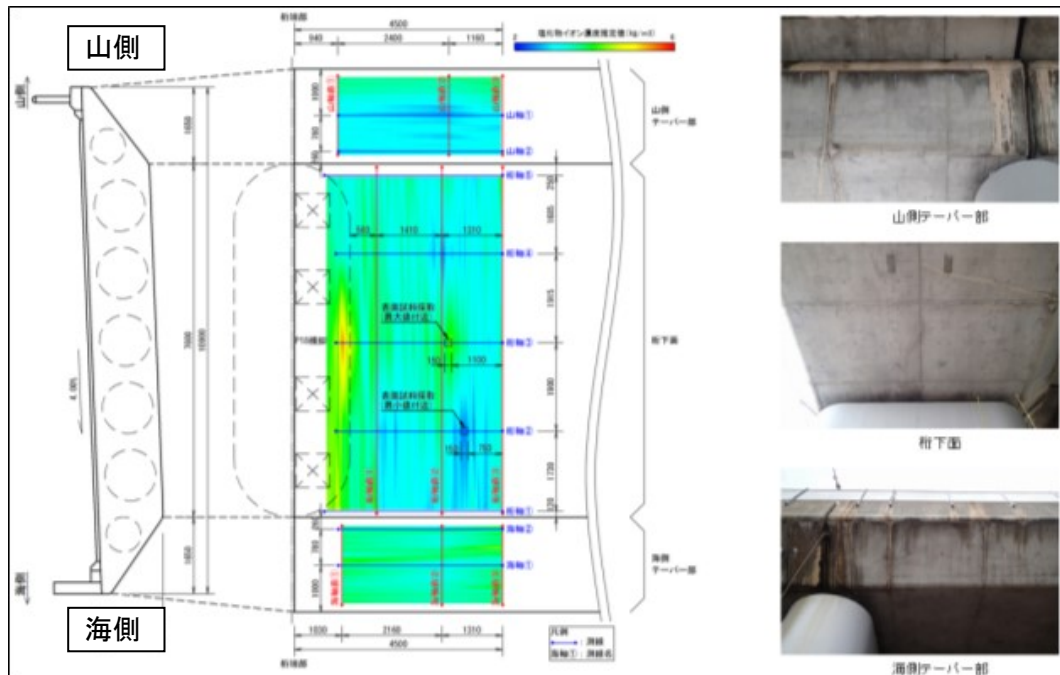


図 2 近赤外線法によるコンクリート表面塩分分布測定結果

橋軸直角方向の表面塩分分布を見ると、海側、桁下、山側で傾向が異なることが明らかとなった。これは海からの飛来塩分の付着状況や雨による洗い流しなどの影響を受けていると考えられる。

一方、橋軸方向の分布を見ると、桁下では桁端に表面塩分が高い傾向がみられるが、海側と山側では、橋軸方向での表面塩分分布に顕著な違いが見られない。

これらのことから、本モニタリングにおけるセンサの設置は、桁端を主として、海側、桁下、山側に設置することとした(写真 2)。

また、今回実施した非破壊調査の有効性を確認し、対象桁の塩分付着傾向を把握する目的で、ワッペン及び薄板モルタルを設置して、海側、桁下、山側の付着塩分状況の違いを把握することとした。なお、これらの試料は現在暴露中である。

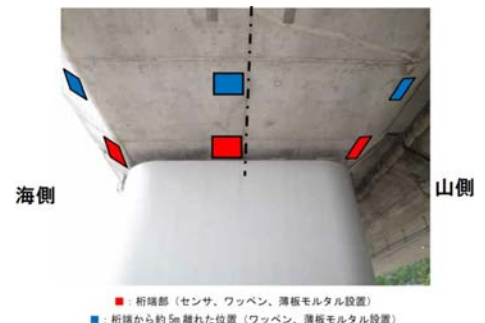


写真 2 センサ、ワッペン、薄板小型モルタルの設置位置

6. おわりに

塩害センサを用いたモニタリングにおいて、対象箇所を適切に決定する方法を示した。今後、ワッペン試験片及び薄板小型モルタルによる付着塩分量測定結果や、センサにより取得したデータを基に、モニタリング対象箇所の妥当性を検証する。

謝辞

本研究は、モニタリングシステム技術研究組合（RAIMS）が実施した研究であり、内閣府の「SIP インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」の一環として国土交通省が実施する「社会インフラへのモニタリング技術の活用水深に関する技術研究開発」委託事業研究の成果を含みます。

- 参考文献**
- 1) 高地, 中野, 米田, 小原: コンクリートの塩害モニタリングに資する鉄筋腐食促進試験, 土木学会第 71 回年次学術講演会講演概要集, 2016.
 - 2) 末崎, 松山, 米田, 小原: RC 供試体の鉄筋腐食促進試験における塩分浸透モニタリング, 土木学会第 71 回年次学術講演会講演概要集, 2016.