

分光分析による融雪剤の影響を受けた橋梁の塩分分布測定結果

(株) I H I インフラシステム正会員 ○戸田 勝哉 長岡技術科学大学 学生会員 内田 康平
長岡技術科学大学 学生会員 原田 健二 長岡技術科学大学 正会員 下村 匠

1. まえがき

コンクリート構造物の融雪剤による塩害は、塩化物イオン濃度が著しく高くなる箇所が局所的であり、内部の鋼材を腐食させて断面剥離などの損傷を引き起こす。塩害によるコンクリート内部の診断には、一般的に鉄筋腐食には電気化学的測定、内部の塩化物イオン濃度の分布はコア抜きによる分析が用いられている。しかし、それらの方法は破壊を伴うだけでなく、面的な劣化状況の分布が困難であるため、測定箇所の選定は経験則によるもので実施されている。

分光分析は、コンクリートに光を照射してその反射光を解析することで、コンクリート表面にある塩分の推定が可能である¹⁾。また、面分析を行うことも可能であるため、補修箇所の選定や詳細調査箇所の選定などに使用することが出来ると考えられている。今回の調査では、融雪剤の影響を受けた内陸にあるコンクリート橋梁を対象に、塩化物イオン濃度分布と拭き取りによる表面塩化物イオン濃度の測定を行い、分布状況及び測定精度の確認を行った。

2. 対象となる橋梁の緒言

今回の報告では、融雪剤の影響を受けた内陸にある2橋の調査について述べる。A橋は、融雪剤が桁周りや橋台周囲に浸透して内部の鉄筋が腐食し、断面剥離が局所的に発生している。B橋は橋脚のジョイント付近から、塩水を含む水が流れたような痕跡が残っている。両橋梁共に、冬季は融雪剤を大量に散布されている。B橋に関しては、目視による調査では目立った損傷は現れていなかった。

3. 測定方法

図-1 に、今回測定に使用した分光器のプロープヘッドの写真を示す。広範囲の面積を測定する場合は、エンコーダーが内蔵されている走査型を使用した。遠方の箇所をスポット的に測定する場合は、聴診器型を使用した。桁と橋台の間のように、狭隙部を測定する場合には平面型を使用した。このようにプロープヘッドを測定の現場の条件に合わせることで、より多様な条件での測定が可能となった。また、走査型で測定した箇所は、コンクリート表面にある塩分を、分光分析による測定が終了後ガーゼ拭き取り法を実施した。



走査型



聴診器型



平面型

図-1 測定状況

4. 測定結果

橋台と桁付近の融雪剤の分布を調べるために、図-1 に A 橋の分光分析による測定を行った結果を示す。こ

キーワード： 塩害、融雪剤、非破壊検査、分光分析、拭き取り

連絡先：〒108-0023 東京都港区芝浦 3-17-12 吾妻ビル TEL 03-3769-8604 FAX 03-3769-8658

の図は、上面が橋台側であり、平面型、聴診器型、走査型を現場の条件に合わせて測定した結果である。平面型及び走査型で測定した箇所では、桁の端部で数値が高いが、桁の中央部分では数値が低めの数値となった。このことから、融雪剤が端部から侵入し、局所的に桁を伝って拡散していることが分かった。図-2 に、拭き取りの結果を示す。桁の端部付近である No. 1 の測定位置 1 や 8 での数値が高く、端部から離れた No. 2 や No. 3 の数値は高くないので、拭き取りの測定結果の傾向は分光分析の結果と同様であるといえる。

図-3 に、B 橋の分光分析測定結果と拭き取りの測定位置を示したものを示す。この図は、PC 桁の張出し部分から桁下面への展開したものである。分光分析の塩分の分布から、ジョイント付近から染み出した融雪剤が桁側面や桁下面に広がっていることが分かる。一方、聴診器型で測定した箇所は数値が高くないことから、融雪剤が染み出した箇所は側面のジョイント付近に限定して塩分が多いと考えられる。図-4 に、B 橋の桁下面の拭き取りの測定結果を示す。この結果から、No. 1 の測定 1 や 2 での数値が高いことは、分光分析の結果での数値が高い箇所とおおよそ場所が一致する。この結果からも、分光分析の結果と拭き取りの結果との間に良い相関性があることが確認された。

以上、2 橋の結果から、分光分析の結果と拭き取りの結果との間に良い相関性を見出すことが出来た。

5. まとめ

融雪剤の影響を受けた 2 橋の測定を実施した結果、塩分の分布はジョイント近傍などと極めて局所的であることが確認された。また、分光分析の結果と拭き取りとの間に良い相関性を見出すことが出来た。このことから、融雪剤の影響を受けた橋梁の塩分の分布を調べる場合は、分光分析が有効な検査方法として使用できるといえる。更に、分光分析による測定結果は、詳細調査を実施する選定の根拠や補修範囲を限定する判断の基準となると考えられる。

<謝辞>

本研究において、調査フィールドを提供していた
だいた東日本高速道路株式会社新潟支社湯沢管理事務所に対して記して謝意を表します。

<参考文献>

- 1) 戸田勝哉、中村善彦、倉田孝男：分光分析法を用いたコンクリート劣化診断システムの開発、IHI 技報、Vol. 52、No. 1、pp. 53-58、2012

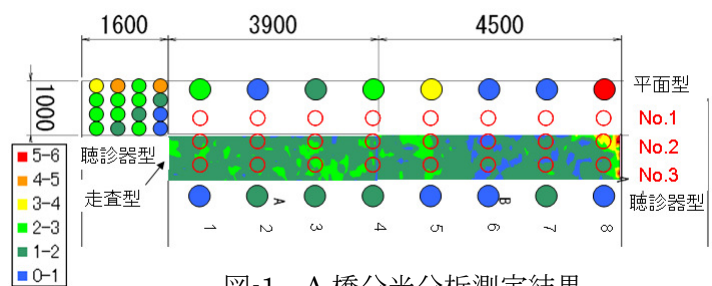


図-1 A 橋分光分析測定結果

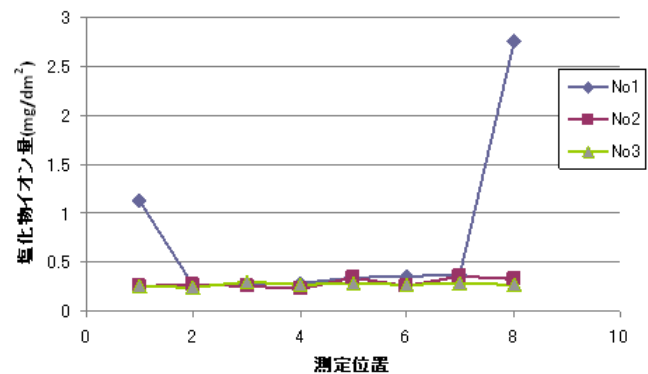


図-2 A 橋拭き取り結果

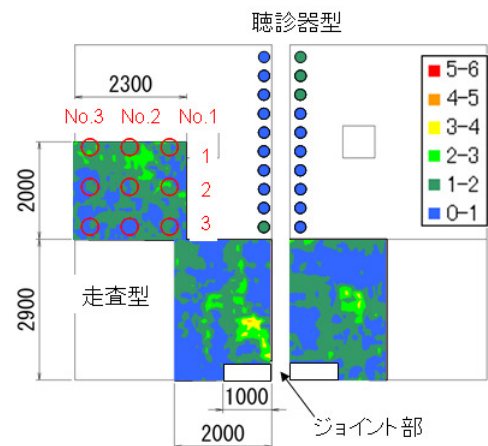


図-3 B 橋分光分析測定結果

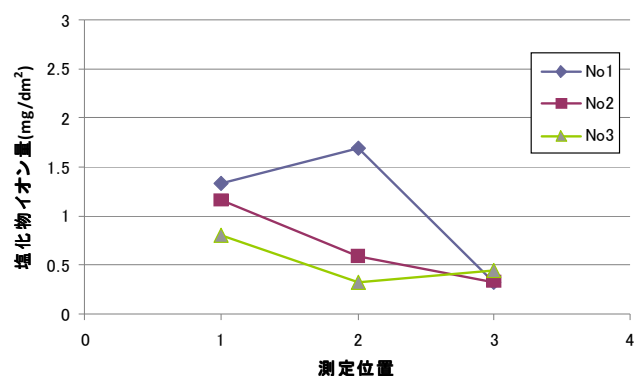


図-4 B 橋拭き取り結果