

多主桁多径間連続鋼鈑桁橋における飛来塩類・付着塩類調査

山口大学大学院 学生会員 ○松尾宏樹
山口大学大学院 学生会員 西村陽平
山口大学大学院 正 会 員 麻生稔彦

1. はじめに

耐候性鋼材に本来の防食機能を発揮させるには、飛来塩分量などの腐食環境を十分に把握する必要がある。そのため、これまでも腐食環境についての多くの調査・研究が実施されてきている。しかし、多径間多主桁の橋梁では測定位置により腐食環境が異なることが予想される。本研究では、耐候性鋼材を使用した7主桁4径間鋼鈑桁橋における飛来塩類と付着塩類について調査し、測定位置による飛来塩類、付着塩類の差異について検討する。

2. 調査方法

対象橋梁の概要を表-1に示す。対象橋梁の横断方向と橋軸方向について、飛来塩類と付着塩類の調査を行った。飛来塩類はガーゼ捕集器により採取し、付着塩類は拭き取り試験により採取する。ガーゼ捕集器の位置と拭き取り試験の位置の概略図を、図-1および図-2に示す。月に1回収した試料をろ過し、イオンクロマトグラフおよびICPにより、イオン分析を行う。本研究では7種類(Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 K^+ 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+})のイオンを対象とした。なお、計測期間は、横断方向が2009年9月~2010年9月、橋軸方向が2010年10月~2011年1月である。

表-1 橋梁概要

構造形式	4径間連続鈑桁橋
材質	耐候性鋼材
表面処理	さび安定化補助処理
橋軸方向	東西
橋長	139m
全幅員	20m

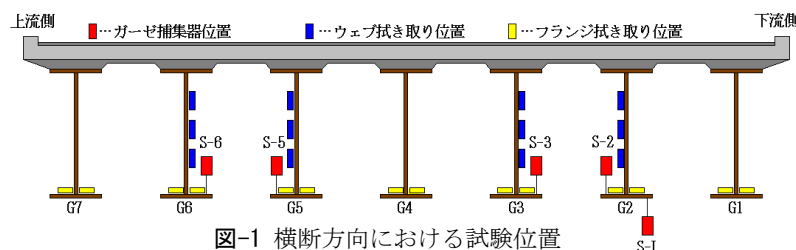


図-1 横断方向における試験位置

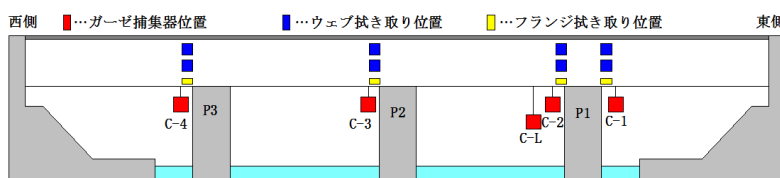


図-2 橋軸方向における試験位置

3. 調査結果

図-3に桁下(S-L)、桁間(S-2,3,5,6)の飛来塩分量(Cl^- 量から換算した NaCl 量)の月別変化を示す。この図から、夏季より冬季の方が飛来塩分量は大きくなっていることがわかる。冬季は季節風が海方向から卓越するので、多くの海塩粒子が運ばれるためだと考える。計測期間における桁下の平均飛来塩分量は0.249mddと なった。また、全ての月で飛来塩分量は桁間より桁下の方が多い。図-4に、桁間飛来塩分量を桁下飛来塩分量で除した桁間流入率を示す。図より、桁の位置による桁間流入率の差は明確には見られず、桁間飛来塩分量は桁下飛来塩分量の35~45%である。

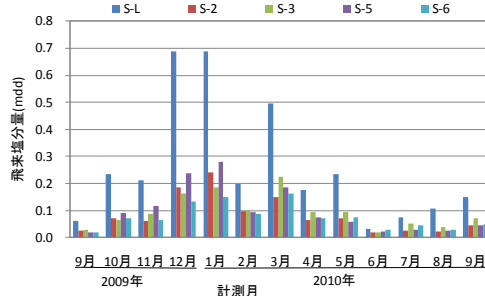


図-3 桁下・桁間飛来塩分量

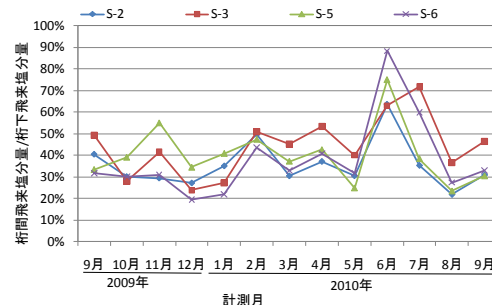


図-4 桁間流入率

キーワード 耐鋼性鋼橋梁、飛来塩類、付着塩類、維持管理

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台2丁目16-1 山口大学工学部社会建設工学科 TEL 0836-85-9323

図-5 は計測期間における各桁のウェブの平均付着塩分量である。図より、各箇所においてウェブ上部から下部にかけて付着塩分量が多くなっている。

図-6 に計測期間におけるフランジ上面の平均付着塩分量を示す。図より、内桁より外桁の塩分量が少なくなっている。外桁は直接雨水にさらされるため、塩分が桁下に洗い流されることが原因だと考える。図-7 は各部位における平均付着塩分量の月別変化である。測定月によらず付着塩分量はウェブ上部からフランジ上面へと下方にいくにつれて、大きい値になっている。フランジでは洗い流された塩分が堆積すると考えられ、フランジ上面には、ウェブ下部に比べて平均で 4.6 倍の塩分が付着している。また、桁下飛来塩分量に対する付着塩分量の割合はウェブでは月平均の最大値で 3.5%、フランジでは平均 10.3%の塩分が付着していることが明らかとなった。

図-8 に橋軸方向における飛来塩分量の分布を、図-9 に付着塩分量をそれぞれ示す。両者ともに橋軸方向において位置による差はあまり見られず、飛来塩分は橋梁に対しほぼ一様に到達し付着していると考えられる。また、付着塩分量は横断方向同様に下方にいくにつれ大きいことがわかる。

図-10 は海水の塩類組成を、図-11 には西側(C-4)および東側(C-1)の飛来塩類組成を示す。海水は Na^+ と Cl^- が多い歪型であり、飛来塩類も同じ歪型をしており、飛来塩類は海塩粒子に由来していると考えられる。また、図より橋軸方向における組成の差異は明確には見られず、海水と同様に歪型を示していることが明らかとなった。

しかし、飛来塩類には海水にない NO_3^- や SO_4^{2-} が含まれている。橋梁架設地点は工業地域のため、工場から排出される窒素酸化物や硫酸酸化物が影響していると考えられる。

4. まとめ

この調査により、対象橋梁における飛来塩分量と付着塩分量の関係や、横断・橋軸方向における塩分量の違いや傾向が明らかとなった。横断方向では、桁の位置における桁間流入率の差は小さいものの桁下飛来塩分量の 35~45%であった。また、橋軸方向では飛来塩分はほぼ一様に橋梁に到達している。

謝辞

本研究の実施にあたっては、光市役所のご協力をいただいた。記して感謝します。

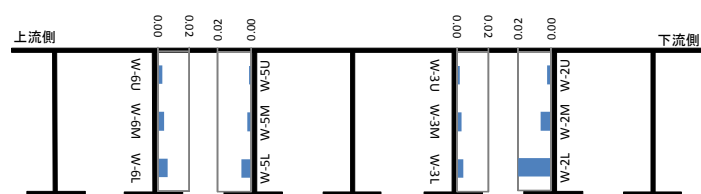


図-5 ウェブ付着塩分量(mdd)

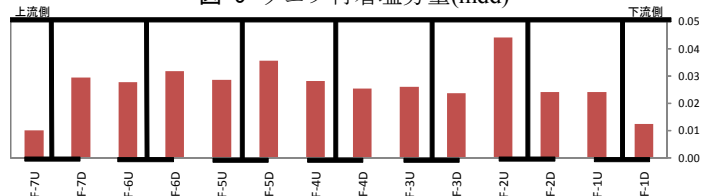


図-6 フランジ付着塩分量(mdd)

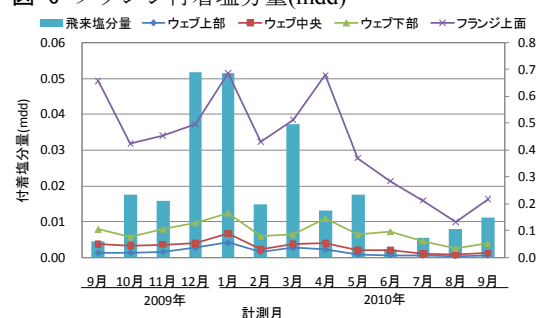


図-7 付着・飛来塩分量関係

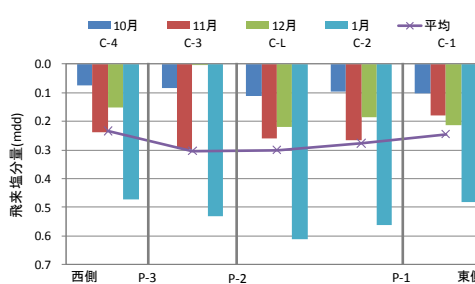


図-8 橋軸方向飛来塩分量

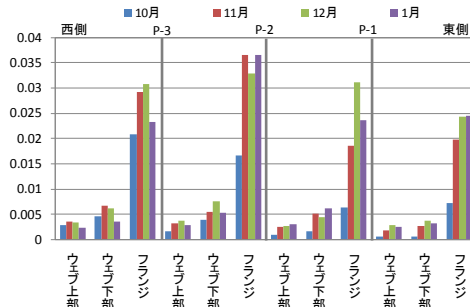


図-9 橋軸方向付着塩分量

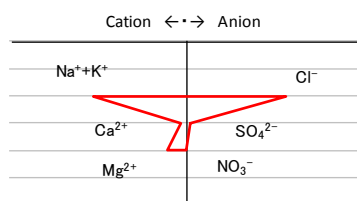


図-10 海水

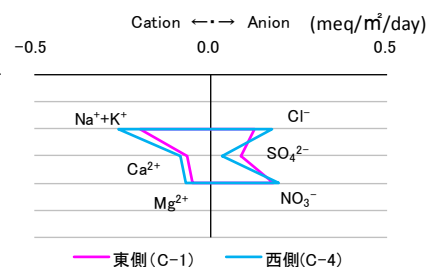


図-11 西側(C-4)、東側(C-1)