

橋軸斜め方向から塩分の飛来する橋梁の腐食環境と腐食量に関する研究

建設構造研究室 坂井龍一

指導教員 岩崎英治

1. はじめに

塗装を省ける耐候性鋼橋梁は、LCC 低減可能なことから幅広く建設されているが、使用環境によっては、局部的に腐食の激しい橋梁が存在する。これは、耐候性鋼橋梁の適用可否判断に局部的な腐食を考慮していない為である。腐食の主要因の一つとして海から飛来する塩分があげられる。橋梁断面の部位毎の飛来塩分と腐食の関係が確立できれば、橋梁建設前に局部腐食を考慮した耐候性鋼橋梁の適用可否判断が可能となる。既往の研究^[1]により、塩分を含んだ卓越風がほぼ橋軸直角方向から吹き付ける橋梁については、桁内複数の部位に設置した暴露試験片の腐食減耗量と同位置に取り付けた塩分捕集器具による飛来塩分量の関係には若干のばらつきがみられるものの、相関があることがわかっている。本研究は、橋梁桁内各部位の飛来塩分量と腐食量の関係の汎用性を高める事を目的とし、塩分を含んだ卓越風が橋軸斜め方向から吹き付ける橋梁を対象に、観測した飛来塩分量と暴露試験片のさび厚、板厚減少量との関係を調べる。

2. 対象橋梁と調査内容

本研究の調査対象橋梁は離岸距離 10km の位置にある写真 1 のような橋梁である。飛来塩分を観測するガーゼ式塩分捕集器具と暴露試験片は、橋梁の右岸側、左岸側に設置している。図 1 に右岸側の計測器具の取り付け位置を示す。左岸側もこれと同様である。飛来塩分捕集器具と暴露試験片は、桁内のウェブ上部、中部、下部、下フランジ上面、下面に外桁外面を除く各桁面にそれぞれ設置している。なお、塩分捕集器具と暴露試験片は、2010 年 11 月 20 日に設置し、現在も観測を継続中である。飛来塩分は 1 ヶ月毎に設置回収を繰り返し、観測月毎の飛来塩分量を計測する。暴露試験片は最低 1 年間曝露し、板厚減少量を算出する。さび厚は、実橋に取り付けたままの暴露試験片のさび厚を電磁膜厚計により計測している。

3. 計測結果

3.1 飛来塩分

図 2 に対象橋梁である小兵衛橋右岸側と左岸側の 11 月 20 日から計測した 1 年平均飛来塩分量を、橋梁断面



写真 1 対象橋梁全景

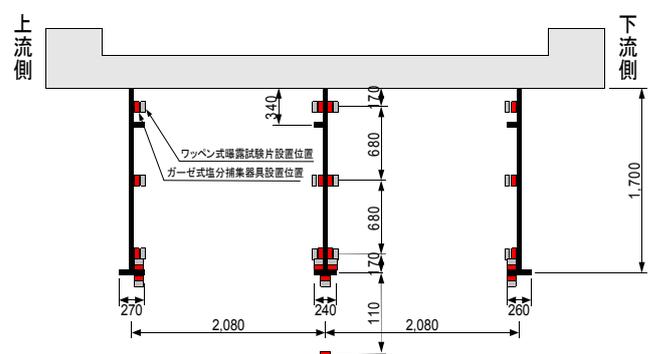


図 1 計測器具取り付け位置

を模した図中のガーゼ式塩分捕集器具設置位置に棒グラフにより示している。両側の飛来塩分量を比較したとき、右岸側が左岸側よりも飛来塩分量が多い事がわかる。また、ウェブ下部、下フランジ上面、下面の飛来塩分量を見ると、全体的に、上流桁と中桁の下流側桁面が、下流桁と中桁の上流側桁面よりも飛来塩分量が多いことが分かる。

3.2 腐食減耗量

図 3 は対象橋梁の暴露試験片の暴露 1 年目の板厚減少量を、橋梁断面を模した図中の暴露試験片設置位置に棒グラフにより示している。図中の上部の棒グラフからウェブ上部、中部、下部、下フランジ上面、下面に設置した暴露試験片の板厚減少量を示す。同一部位による板厚減少量を比較すると、両岸とも各桁面において下 flg 上面の板厚減少量が多い事がわかる。これは他の部位と比べて塵や埃、塩分などが堆積しやすい場所であり、腐食しやすい環境である為と考えられる。

4. 飛来塩分と板厚減少量の関係

図 4 に今回の対象橋梁の 1 年曝露後の試験片の板厚減少量と同期間の平均飛来塩分量の関係を示す。図中

には、垂直曝露試験片の $Y = \alpha X^\beta$ の回帰式も併記する。ここで、 X は飛来塩分量、 Y は板厚減少量である。回帰式の周りに概ね結果が集まっている事がわかる。下 flg 上面の結果はバラつきがあるが、これは他の部位と比較して塩分、塵、埃等の腐食因子が堆積しやすい環境にある為と考えられる。また、橋軸直角方向から卓越風が吹く無名橋の1年平均飛来塩分量-1年曝露試験片の板厚減少量関係とその回帰式も併記した。対象橋梁は、これら橋軸直角方向から卓越風の吹く橋梁とほぼ同様に回帰式の周りに結果が集まっている事がわかる。

5. 観測月毎の部位別飛来塩分量の推移

図 5 に右岸側の上流桁下流側桁面各部位の観測月の飛来塩分量推移を示す。多少ばらつきはあるが、概ねどの部位も一定の比率で増減している事がわかる。また、冬季に飛来塩分が多く飛来している事がわかる。

6. あとがき

本研究では、塩分を含んだ卓越風が橋軸斜め方向から吹き付ける橋梁を対象に、部位毎の飛来塩分量と曝露試験片の板厚減少量とこれらの関係を示した。その結果、飛来塩分量は、左岸側よりも右岸側がより多く飛来している事がわかった。これは、飛来塩を含んだ風が、橋梁に吹き付ける際、左岸側は右岸側と違い、風上方向に護岸があり、飛来塩分を含んだ風が入り込みにくい周辺環境にある為と考えられる。

また、飛来塩分-板厚減少量の関係においては、概ね回帰式の周りに結果が集まっている事がわかった。これにより、橋軸に対し斜め方向に飛来塩分を含んだ卓越風が吹きつける橋梁においても飛来塩分と腐食量に関係がある事を示した。しかし、下 flg 上面のバラつきが大きい為、耐候性鋼橋梁を建設し、維持管理する際には特に配慮が必要である。

観測月毎の飛来塩分量の推移は概ねどの部位も一定の比率で増減している事がわかった。これにより、部位別係数を与える事で、斜め方向から塩分の飛来する一般的な橋梁においても、ある一点での飛来塩分量を把握する事で、概ね各部位の飛来塩分量が把握できる可能性があると考えられる。

参考文献

[1]岩崎英治、鹿毛勇、加藤真志、中西克佳、丹羽秀聡
:耐候性鋼橋梁の断面部位別の腐食特性とその評価に関する一考察—土木学会論文集 A Vol.66No.2、297-311、(2010.6)

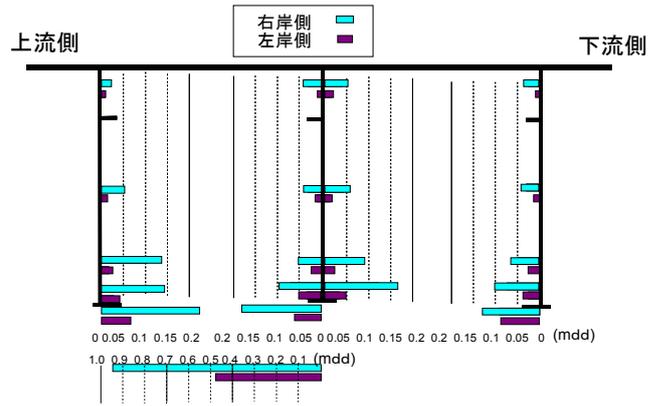


図 2 小兵衛橋 1 年平均飛来塩分量

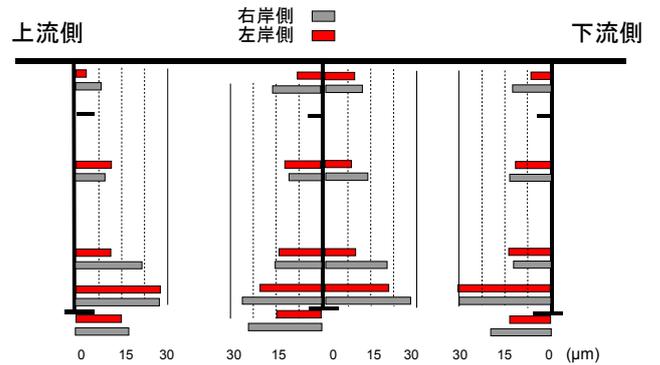


図 3 対象橋梁の 1 年曝露試験片板厚減少量

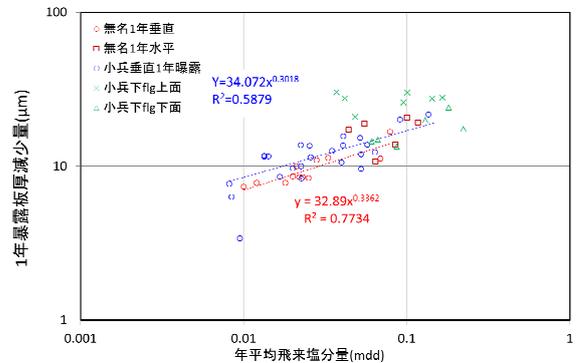


図 4 飛来塩分-板厚減少量関係における他橋との比較

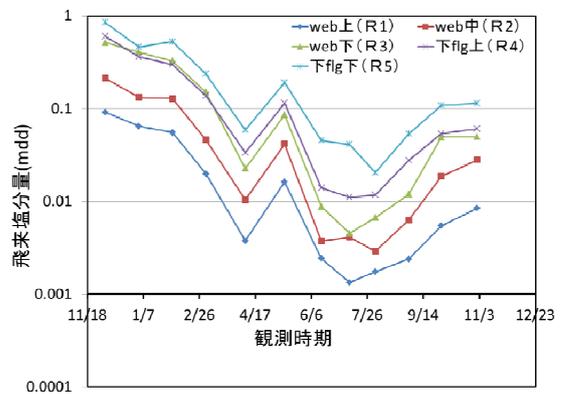


図 5 観測月毎の飛来塩分の推移