

島根県西部における耐候性鋼材のワッペン試験

山口大学大学院	学生会員	○安富	裕晃
山口大学大学院	正会員	麻生	稔彦
山口大学大学院	学生会員	烏田	晃平
松江工業高等専門学校	正会員	大屋	誠
松江工業高等専門学校	正会員	武邊	勝道

1. はじめに

橋梁の LCC 削減のために、保護性さびにより防食機能を発現できる耐候性鋼材が注目されている。耐候性鋼材は使用する場所の腐食環境によっては保護性さびが形成されないため、使用場所の環境を十分に把握しなければならない。本研究では実橋梁における飛来塩分量測定、気象観測および鋼材の暴露試験より、島根県西部の腐食環境について検討する。

2. 調査方法

対象橋梁は、島根県益田市の日本海側に架設された角井大橋と高津川派川橋の 2 橋である。表-1 にこれらの概要を示す。この 2 橋に暴露試験片を設置し、1 ヶ月ごとにさび厚測定を行った。試験片設置箇所は主桁の内側ウェブ、下フランジ下面、水平補剛材上面、下フランジ上面である。写真-1 に高津川派川橋のウェブに設置した試験片を示す。

飛来塩分量の調査は土研式タンク法とドライガーゼ法により行う。土研式捕集器は桁の外側と内側に 2 ヶ所、ガーゼ捕集器は桁の下に 1 ヶ所と内側に 2 ヶ所を設置した。また、ACM センサにより 10 分ごとの電流値および温度と湿度を、風向風速計で 10 分ごとの風速と風向を測定した。

表-1 橋梁概要

橋梁名	角井大橋	高津川派川橋
経過年数	3年	3年
離岸距離	3.5km	2.2km
使用鋼材	ニッケル系耐候性鋼材	ニッケル系耐候性鋼材
表面処理箇所	主桁下面、外面	主桁下面、東側外面



写真-1 暴露試験片設置状況

3. 調査結果

図-1、図-2 に夏季と冬季の最大風速が 4m/s 以上の風向の割合を、図-3、図-4 には飛来塩分量と風向別の累積風速の関係を示す。図-1、図-2 より角井大橋では夏季に東北東、冬季に西南西の風が多く、高津川派川橋では夏季には北北東、南南西の風が、冬季にも南南西から風が吹く。

図-3、図-4 は角井大橋、高津川派川橋それぞれ年間風向割合が多かった上位 3

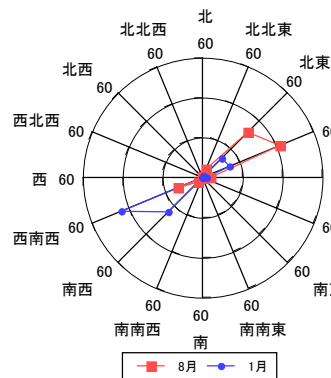


図-1 角井大橋の夏季、冬季の風向

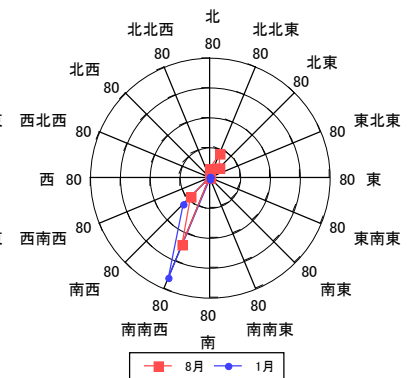


図-2 高津川派川橋の夏季、冬季の風向

つの風向に分け、その風向での最大風速が 4m/s 以上となる風速のみを累計し表している。図-3、図-4 より、これらの卓越風向に関する累積風速の大きさはガーゼ下で測定された飛来塩分量とおおむね対応している。特に角井大橋では東北東や北東の風は海からの風であるため、塩分を多く飛来させていると考えられる。また、2 橋ともに夏季よりも冬季に飛来塩分が多いのは、冬季に卓越する日本海側からの季節風の影響と考えられる。

図-5、図-6 に暴露試験片のさび厚変化を示す。黒抜きが SMA 鋼材、白抜きがニッケル系高耐候性鋼材の試験片を示している。2 橋ともウェブ部のさび厚が他の部位に比べ小さい。これは、垂直に暴露した場合と水平に暴露した場合では、飛来塩分の付着程度が異なり、水平部ではさび厚が増加しやすいためと考えられ

る。6～8月(図では 133 ～ 189 日)では、さび厚がどの部位においても 10～20 μm 増加しているが、9 月以降はさび厚の増加量が小さくなっている。さび厚が増加している期間は夏季の高温・多湿期にあたり、さびの成長は飛来塩分が大きい冬季よりも、夏季に進むと考えられる。これより、さびの大きな形成要因は飛来塩分だけでなく、橋梁周辺の環境による影響を受けていると考えられる。

図-7、図-8 は橋梁本体の各部位ごとのさび厚であり、白抜きの記号は、さび安定化補助処理が施されている箇所を示す。いずれのさび厚も年間を通して急激なさび厚の増加は見られない。また、試験片さび厚と比較すると橋梁本体のさび厚は厚く、試験片のさびはまだ成長すると考えられる。

図-9 に角井大橋、高津川派川橋とアメダス浜田の温度が 0 度以上、湿度が 80%以上の継続時間となるぬれ時間を示す。どちらの橋梁についても 7 月のぬれ時間が長い。この月には、図-5、図-6 に示したさび厚も増加しているため、腐食にはぬれ時間が影響していると考えられる。また、アメダス浜田と比較するとぬれ時間が短く、2 橋ともに半月以上ぬれ時間が継続した月が 7 月だけであった。他の月ではぬれ時間が短く、乾燥した状態を保っていると考えられ、気象条件からはさびが成長しにくい環境と考えられる。

4. 結論

今回調査を行った島根県西部の角井大橋と高津川派川橋では、離岸距離が短いため飛来塩分量は大きいものの、湿度が低く、ぬれ時間が短いためさびの成長が遅い地域であると考えられる。耐候性鋼材の使用可否判定には従来用いられている飛来塩分量の大小のみならず、温度や湿度などの気象条件を加味する必要があると考えられる。

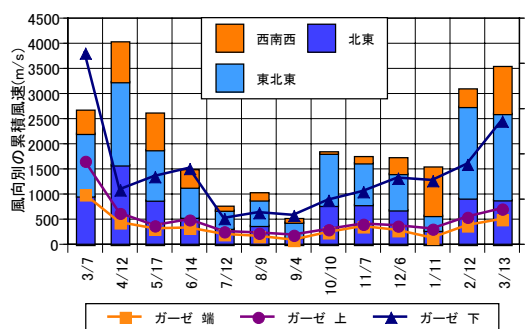


図-3 角井大橋の飛来塩分量と風向別の累積風速

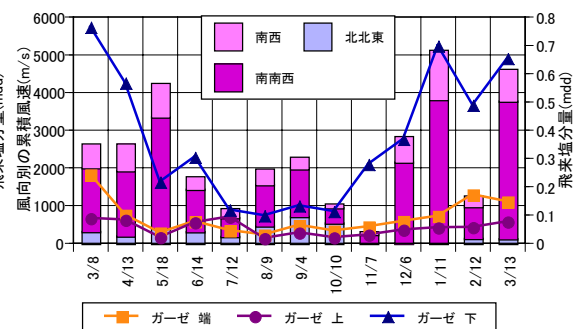


図-4 高津川派川橋の飛来塩分量と風向別の累積風速

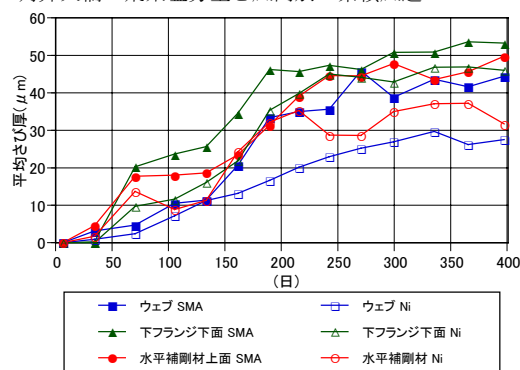


図-5 角井大橋試験片さび厚変化

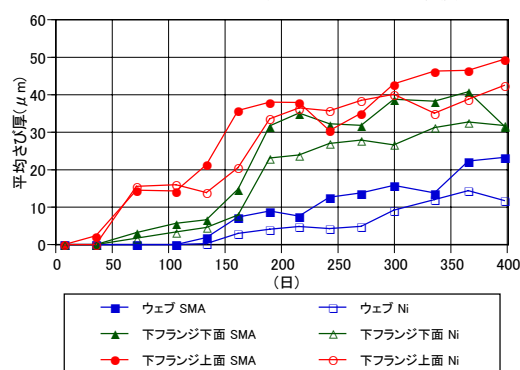


図-6 高津川派川橋試験片さび厚変化

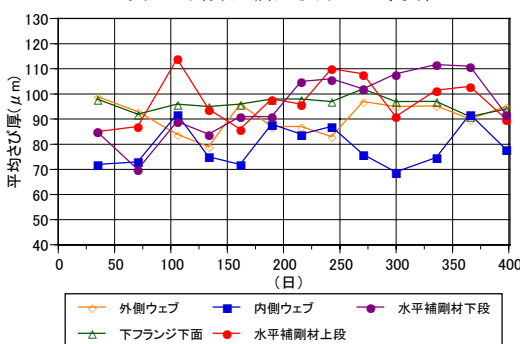


図-7 角井大橋橋梁さび厚

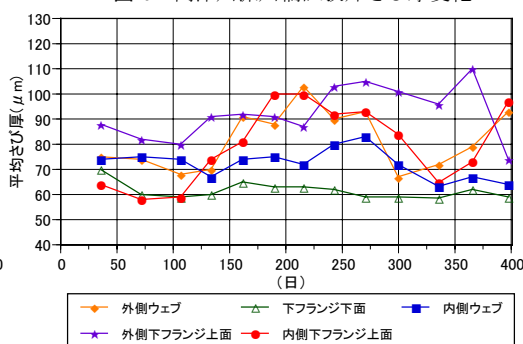


図-8 高津川派川橋橋梁さび厚

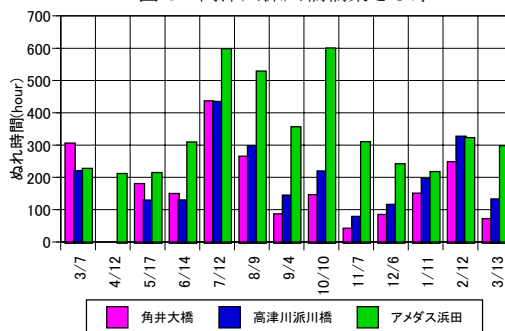


図-9 ぬれ時間