

# 島根県益田市におけるワッペン試験による耐候性鋼材の腐食性状

山口大学大学院 正会員 麻生稔彦 学生会員 ○藤井裕士  
 松江工業高等専門学校 正会員 大屋 誠 正会員 武邊勝道  
 大日本コンサルタント 正会員 烏田晃平

## 1. はじめに

構造物の建設において、ライフサイクルコストの低減が重要な課題となっており、維持管理費の大幅な削減が可能な耐候性鋼橋梁の建設が増加している。しかし、耐候性鋼材は腐食環境によっては保護性さびが形成されず期待通りの防食機能を発揮しない場合があるため、使用場所の腐食環境を十分に把握しなければならない。そのため、近年になりワッペン試験による腐食環境の評価が試みられている。本研究では、島根県の日本海側に架設された実橋梁において飛来塩分量および気象観測を行うとともに、耐候性鋼材のワッペン試験を実施し、この地域の腐食環境について検討する。

## 2. 調査方法

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を対象とし、その概要を表-1に示す。

表-1 橋梁概要

|        | 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   | ニッケル系高耐候性鋼材 | ニッケル系高耐候性鋼材 |
| 表面処理箇所 | 主桁下面、外面     | 主桁下面、東側外面   |



写真-1 ワッペン試験片

各橋梁の桁外、桁下、桁間における飛来塩分を土研式捕集器、ガーゼ捕集器により採取する。さらに、2007年2月からSMA材とNi系高耐候性鋼材のワッペン試験片による暴露試験を行う。写真-1にその設置状況を示す。また、10分ごとの温度と湿度および風向・風速を測定する。

## 3. 調査結果

図-1は2009年1月における10分間最大風速時の風向割合を示したものである。角井大橋は年間を通して東北東からの風が卓越している。角井大橋から東北東の方角とは川の下流側の方角であるため、海からの風を直接受けていると考えられる。一方、高津川派川橋では南南西の風が卓越しており、高津川派川橋から南南西は川の上流方向にあたる。2橋の卓越風向からの平均風速を求め、桁下で観測された飛来塩分量との関係を図-2に示す。飛来塩分量 $C$ を卓越風向からの平均風速 $V$ のべき乗関数で表現すること

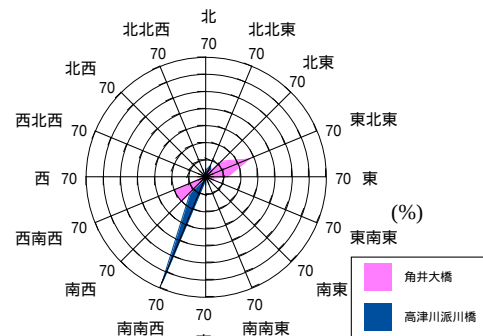


図-1 最大風速時風向割合

を試みると、図中の実線となる。角井大橋では海からの風の卓越する方向が一定であり、橋軸直角方向に吹き付けるような条件の環境にあり、観測値をよく近似できている。一方、高津川派川橋では観測値のばらつきが大きく近似が困難である。これは橋台周辺の地形により風が乱れたためであると考えられる。

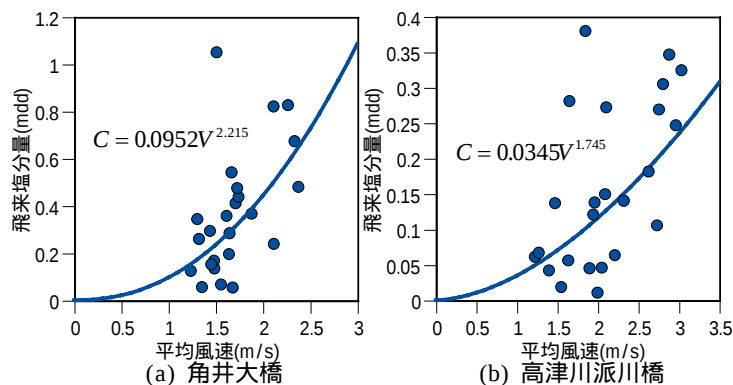


図-2 風速と飛来塩分量の関係

図-3～4に角井大橋、高津川派川橋の気温、湿度の経年変化を示し、比較のため、島根県西部にあるアメダス浜田、アメダス松江の観測データも同時に示す。気温に関しては角井大橋、高津川派川橋ともに傾向は似ており、アメダスの観測結果と

も大きな差は見られない．調査期間中，湿度は角井大橋，高津川派川橋ともアメダスのデータより小さな値となっている．したがって，橋梁架設地点はアメダスの観測地点と比べ乾燥しており，腐食環境としてはマイルドで，さびが進展しにくい環境になっていることが考えられる．

図-5 に 2007 年 2 月に設置した角井大橋，高津川派川橋のワッペンさび厚の変化を示す．2 橋のすべての部位で，SMA 材のさび厚のほうが Ni 系のさび厚より大きな値を示しており，Ni 系の防食性が優れていることがうかがえる．しかし，差が 1 番大きい角井大橋ウェブでも  $21.9\mu\text{m}$  であり，その他の部位は  $10\mu\text{m}$  程度で微小である．

両橋は 2007 年 3 月に供用が開始され，2007 年 12 月から凍結防止剤の散布が行われている．2007 年 2 月に設置した

ワッペンは初期において凍結防止剤の影響を受けていないことから，凍結防止剤の影響を検討するために 2007 年 12 月に追加ワッペンを設置

した．図-6 に角井

大橋ウェブのワッペンさび厚の変化を示す．追加ワッペンは凍結防止剤の影響を受け初期のさび厚の増加に変化があらわれることが予想された．しかし，初期設置ワッペンと追加ワッペンのさび厚の変化には同様の傾向がみられ凍結防止剤の影響は見られない．

図-7 は高津川派川橋ウェブのワッペンさび厚と橋梁本体の鋼材さび厚の変化である．橋梁の鋼材さび厚は測定部位およびさび安定化補助処理の有無に関わらず年間を通して急激なさびの成長は認められない．したがって，その平均値を求め，橋梁さび厚の平均値とワッペンさび厚とを比較する．2 橋すべての部位で，ワッペンさび厚より鋼材さび厚の方が大きな値を示しており，ワッペンのさび厚がこれからも増加していくことが考えられるが鋼材さび厚程度で収束していくと考える．

#### 4．まとめ

風と飛来塩分との関係をべき乗関数で表現し，その関係を示した．また，2 橋ともに離岸距離が短いにも関わらず腐食の著しい進展は見られず，ワッペン試験による腐食も小さい．そのため，これらの地点の腐食環境は良好であると考えられる．さらに，2 橋ともに冬季の凍結防止剤の影響も明瞭には見られない．本研究の実施にあたっては，国土交通省中国地方整備局浜田河川国道事務所に多大な協力をいただいた．記して感謝します．

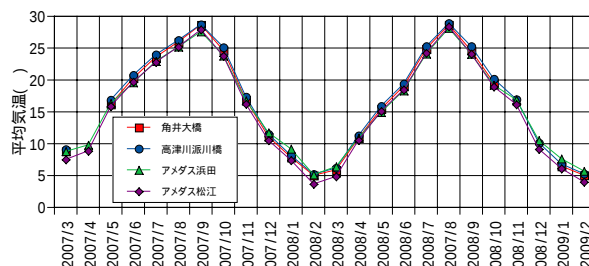


図-3 温度変化

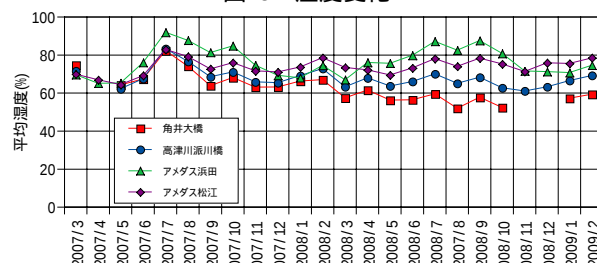
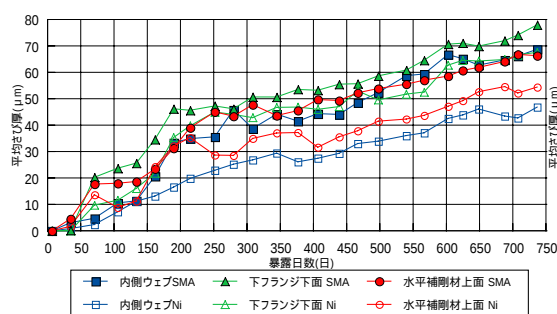
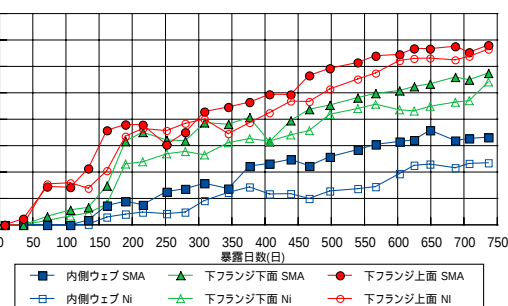


図-4 湿度変化



(a) 角井大橋



(b) 高津川派川橋

図-5 ワッペンさび厚変化

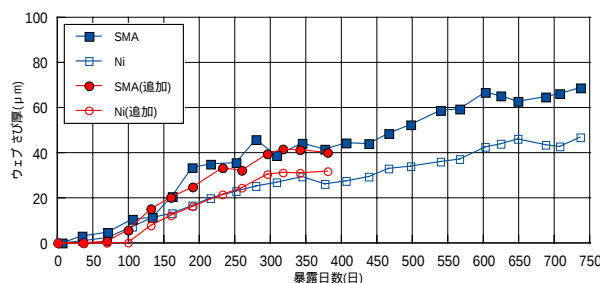


図-6 追加ワッペンさび厚比較

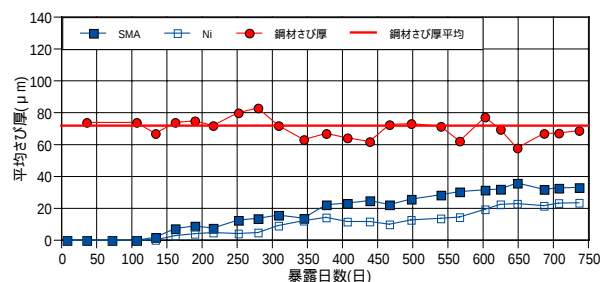


図-7 鋼材さび厚との比較