萩地域における耐候性鋼材ワッペン試験

山口大学大学院　学生会員　○平石智樹　井田琢己　山口大学大学院　正会員　麻生稔彦

1. はじめに

耐候性鋼材の使用可否を判断するためには対象地域の腐食環境を把握することが重要である．中国地方では日本海沿岸部の腐食環境が厳しいと考えられ，これまでに，松江，米子市，出雲，益田において腐食環境が調査されている[1),2)]．本研究はこれらの調査の一環として萩地域において耐候性鋼材の腐食環境を評価するものである．

2. 調査概要

山口県萩市に架設されている 3 橋の耐候性鋼橋梁において調査を実施する．橋梁の位置を**図-1**，橋梁概要を**表-1** にそれぞれ示す．これらの橋梁は 3 橋とも萩・三隅道路に架設された耐候性鋼橋梁であり，いずれも鈑桁橋である．本調査では，温湿度，風況，飛来塩分量，付着塩分量をそれぞれ測定するとともにワッペン試験による腐食減耗量を調査する．

図-1　橋梁位置

表-1　橋梁概要

	吉広高架橋	畦田高架橋	玉江大橋
離岸距離(km)	1.7	2.5	2.5
橋軸方向	西北西・東南東	東・西	北西・南東
構造形式	鋼4径間連続少数鈑桁	鋼3径間連続少数鈑桁	鋼7径間連続合成鈑桁
	PC6径間連続ラーメン箱桁		PC2径間連続ラーメン箱桁
測定位置	P3橋脚	A2橋台	P1橋脚

飛来塩分量は，ガーゼ捕集器により各橋梁測定し，風向風速の測定のために吉広高架橋の橋脚(P3 橋)に超音波風向風速計を設置した．付着塩分量はガーゼふき取り試験により付着塩を計測する.さらに，ワッペン試験片により曝露試験を行う．ワッペン試験は構造物部位ごとの腐食性を定量化でき，トータルの腐食環境を計測することができる．ワッペン試験片(50cm×50cm×2cm)は各橋梁につき 6 ヶ所設置する(内側ウェブ 2 か所，内側下フランジ上面 2 か所，下フランジ下面 1 か所)．吉広高架橋においては外側下フランジ上面にも設置した．

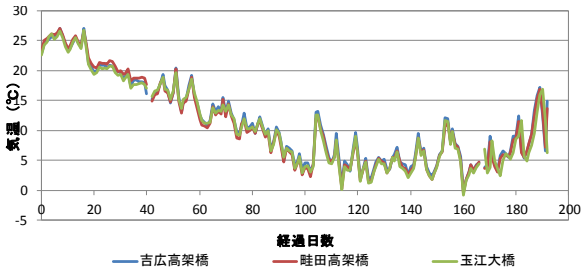

図-2　平均温度

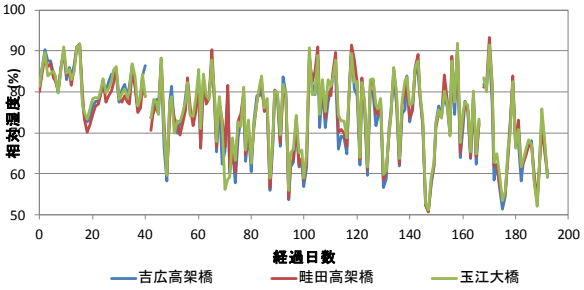

図-3　平均湿度

3. 測定結果

(1) 温度・湿度・風況

図-2 に各橋梁で 8 月 31 日~3 月 12 日の期間に計測した日平均気温の経時変化を**図-3** に日平均湿度の経時変化を萩市内のアメダス気象データと比較してそれぞれ示す．これらより吉広高架橋，畦田高架橋，玉江大橋のいずれの地点においても温湿度環境はほぼ等しいと考えられる．また，**図-4**，**図-5** は 2012 年 8 月 31 日～10 月 14 日と 2012 年 12 月 14 日～2013 年 1 月 18 日に吉広高架

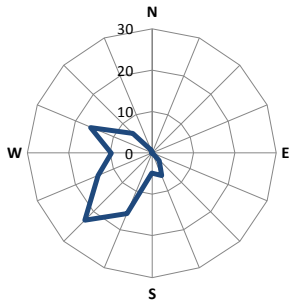

図-4　風配図(吉広高架橋 10 月)

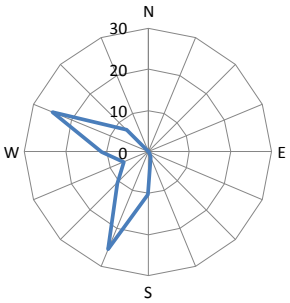

図-5　風配図(吉広高架橋 1 月)

橋で観測した 10 分間平均風速の風向割合である. 吉広高架橋の橋軸は西北西～東南東であり，南～西は山側からの風を示している．この地点では冬季に海側の風が増えていることがわかる.

(2) 飛来塩分量

図-6 に各橋梁の桁下で観測された飛来塩分量を示す. 飛来塩分量はガーゼ捕集器により採取された試料をイオンクロマトグラフにより分析し, 得られた Cl^-から換算している．これより，玉江大橋の飛来塩分量は他の 2 橋と比べて小さい．吉広高架橋と畦田高架橋は海から延びる谷に沿っているのに対し, 玉江大橋はやや山あいにあり，海からの風が直接付着しない位置にあるためと考える．また畦田高架橋は，玉江大橋と比べ，12 月および 1 月に大きな飛来塩分量となっている．畦田高架橋は，跨道橋であり，冬季に平面道路に散布される塩類の影響であろう.

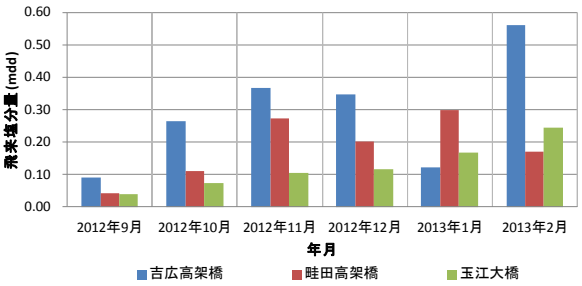

図-6　飛来塩分量(桁下橋軸直角方向)

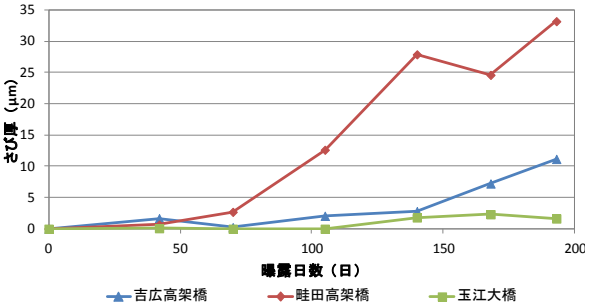

図-7　ワッペンさび厚(山側ウェブ)

(3) ワッペン試験

図-7 にウェブ, **図-8** に下フランジ上面に設置したワッペン試験片のさび厚の経時変化を示す．いずれの橋梁においても下フランジ上面のさび厚はウェブのさび厚に比べて大きく増加している．これは，下フランジ上面は塵埃などが堆積しやすい構造になっており湿潤状態となりやすいこと，または，露水によるウェブから移動してきたイオンの堆積がおこるために腐食が進行しやすい環境であることに起因すると考えられる．玉江大橋ではさび厚が小さい．これは，前述のように飛来塩分量が少ないためであると考えられる．また，畦田高架橋は 3 橋の中で最もさび厚が大きい結果となった. この原因としては，畦田高架橋の下に道路があり，その下を通る車によって塵埃などが巻き上げられ桁に付着したことが考えられる. なお，これまでの 3 橋でのワッペンさび厚の増加傾向を他地域と比較して図-9 に示す. それぞれの地域により曝露開始月は異なるもののさび厚の経時変化は益田市での調査結果とほぼ等しく，出雲市，米子市に比べてさび厚増加量が小さい.

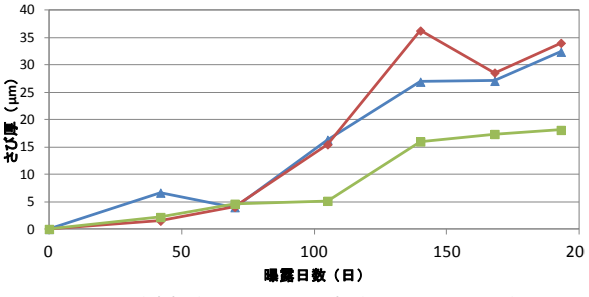

図-8　ワッペンさび厚(山側下フランジ上面)

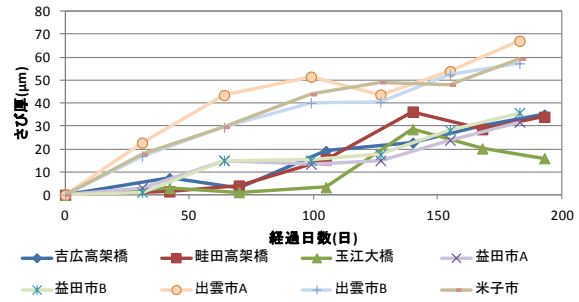

図-9　ワッペンさび厚(下フランジ上面)

4. まとめ

2012 年 9 月から 2013 年 3 月までの観測より，今回対象とした 3 橋はマイルドな腐食環境にあると推定される．今後もワッペン試験および他の計測も継続し，1 年を通した腐食環境の評価を行う予定である.

本調査は国土交通省山口河川国道事務所の協力を得て実施した．記して感謝します.

参考文献

1)安達他, 山陰地方における飛来塩分調査と耐候性鋼材の暴露試験, 第 59 回土木学会中国支部研究発表会講演概要集, pp. 23-24, 2007. 2)藤岡他，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，第 61 回土木学会中国支部研究発表会公演概要集，I-24，2009.