

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 学生員 ○ 烏田晃平
 山口大学大学院 正会員 麻生稔彦
 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

現在、橋梁の建設においてライフサイクルコストの低減が求められており、鋼橋では、維持・管理にかかるコスト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期待通りの防食性能を発揮しない場合があるため、腐食環境を十分に把握する必要がある。本報では、島根県西部の実橋梁において実施した飛来塩分量測定、気象観測および耐候性鋼材のワッペン試験の結果を報告する。

2. 調査方法

島根県西部の日本海側に架設された2橋の耐候性鋼橋梁を対象橋梁とし、その概要を表-1に示す。各橋梁の桁外、桁下、桁間における飛来塩分をガーゼ捕集器、土研式捕集器により採取する。さらに、SMA材とNi系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。

表-1 対象橋梁概要

橋梁名	A橋	B橋
経過年数(年)	3	3
離岸距離(km)	3.5	2.2
表面処理箇所	主桁外面、下面	主桁東側外面、下面



写真-1 ワッペン試験片暴露試験

3. 調査結果

図-2～3は各橋梁における月別の飛来塩分量を示したものである。ガーゼ捕集器を見ると、飛来塩分量は季節によって差があり、2橋とも冬季に多いことがわかる。これは、冬季に卓越する日本海側からの季節風により、海塩粒子が運ばれるためであると考えられる。また、桁間に設置された平行、垂直の飛来塩分は全ての月で桁下に比べ少ない。これより、橋梁建設前に測定される飛来塩分全てが桁内の腐食に影響するわけではないことが考えられる。一方、土研式捕集器による飛来塩分量はガーゼ捕集器によるものに比べ非常に小さい。ガーゼ捕集器は多方向からの風の影響を受け、さらに桁下に設置したガーゼは最も風の影響を受けることから、風により運ばれた海塩粒子を十分に採取していると考えられる。これに対し、土研式捕集器は一方向のみの風の影響しか受けず、橋台上に設置しているので、ガーゼ捕集器に比べ風の影響が小さいためであろう。

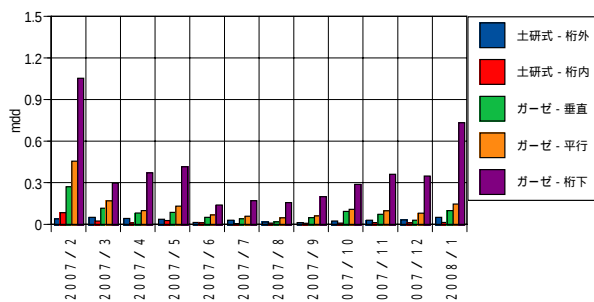


図-2 A橋月別飛来塩分量変化

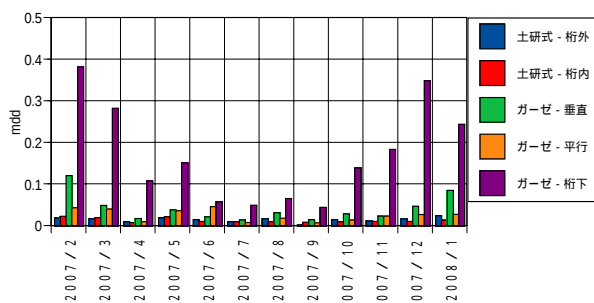


図-3 B橋月別飛来塩分量変化

図-4は2007年12月の10分毎最大風速の風向割合を示したものである。A橋は下流側の方角である東北東からの風が卓越しており、海からの風を直接受けるのに対し、B橋の北西には丘陵があり、海からの風がこの丘陵を迂回して到達するため、南南西からの風が卓越している。このため、離岸距離はB橋の方が短いが、

キーワード 耐鋼性鋼, 飛来塩分, ワッペン試験

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

飛来塩分量は A 橋の方が多い環境にある。

図-5～6 は各橋梁におけるワッペン試験片のさび厚変化を示したものである。各部位とも SMA 材, Ni 系それぞれ 2 枚のワッペンさび厚を計測し, 2 枚の平均値を示している。また, 表-2 に各橋梁における 1 年後の腐食減耗量を示す。両橋とも, 部位によらず Ni 系に比べ SMA 材のワッペン試験片のさび厚が大きく, 腐食減耗量の値もやや大きい。また, A 橋では下フランジ下面のワッペン試験片のさび厚が最も大きい。A 橋の水平補剛材は主桁に対し垂直であることから, 風による海塩粒子の飛沫の影響が小さかったため, この程度のさび厚に止まったと考えられる。

一方, B 橋では下フランジ上面のさび厚が最も大きい。これは, ウェブに付着した付着塩類が下フランジ上面へ洗い流され, 蓄積したことにより, 他の部位に比べさび厚が大きくなったと考えられる。また, 両橋とも暴露日数 133～189

日(6月14日～8月9日)にかけてさび厚の値が大きく増加しており, その後はさび厚の増加量は小さい。この期間は夏季の高温・多湿期であり, さびの成長は飛来塩分が大きい冬季よりも, 表面に付着した塩分の作用により夏季に進むと考えられる。また, さび厚増加量は B 橋に比べ A 橋の方が大きい。離岸距離は B 橋の方が近く, 飛来塩分は冬季に卓越していることから, 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も大きい可能性が考えられる。

図-7 は調査で得られた気温・湿度とアメダス浜田の観測結果より, 気温が 0 以上であり平均湿度が 80%以上となる継続時間をぬれ時間として算出し, その結果を月別に示したものである。2 橋のぬれ時間は傾向が似ており, 梅雨の時期となる 6～7 月に最も長く, さび厚が大きく増加した期間と対応する。ここで, アメダス浜田と比較すると, 2008 年 2 月を除く全ての月で, 2 橋のぬれ時間はアメダス浜田より少ない。特に, 2007 年 6 月～12 月では, その差が大きい。これより, 橋梁の桁周辺の環境はアメダス浜田に比べ風通しが良く, 乾燥した環境であると考えられる。

4. まとめ

腐食要因は飛来塩分量や離岸距離だけではなく, 橋梁周辺の地形環境や気象環境による影響も大きい。今回調査を行った橋梁では, 離岸距離が近いにもかかわらず, 腐食の著しい進展は見られなかった。本研究は, 山口大学と国土交通省中国地方整備局(担当: 浜田河川国道事務所)との間の包括連携協定に基づいて実施した。ご協力をいただいた関係各位に感謝します。

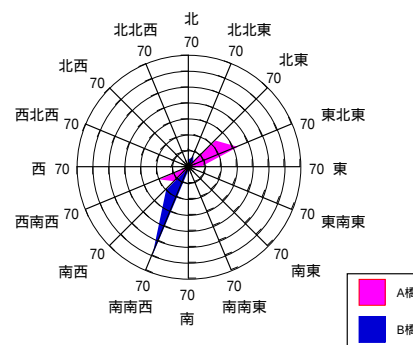


図-4 2007 年 12 月最大風速割合

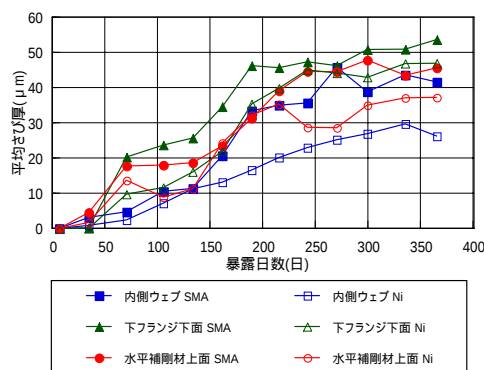


図-5 A 橋ワッペンさび厚変化

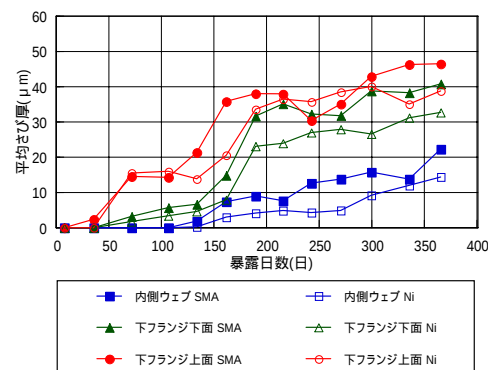


図-6 B 橋ワッペンさび厚変化

表-2 腐食減耗量

橋梁名	材質	部位	平均腐食減耗量 (mm)
A橋	SMA	ウェブ	0.010
		下フランジ下面	0.013
		水平補剛材上面	0.010
	Ni	ウェブ	0.009
		下フランジ下面	0.012
		水平補剛材上面	0.010
B橋	SMA	ウェブ	0.005
		下フランジ下面	0.009
		下フランジ上面	0.010
	Ni	ウェブ	0.004
		下フランジ下面	0.008
		下フランジ上面	0.010

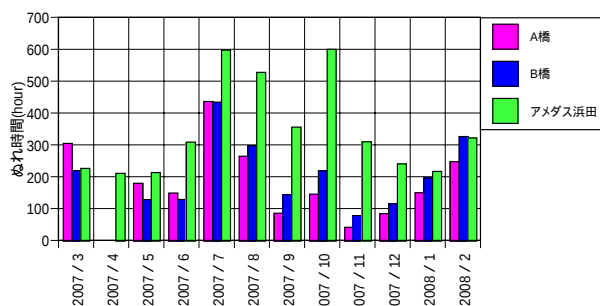


図-7 橋梁およびアメダス浜田 月別ぬれ時間