

短期曝露試験による耐候性鋼材の経年変動を考慮した腐食環境評価

松江工業高等専門学校 学生会員 ○古川正志, 大野滉貴, 長谷川弘興
松江工業高等専門学校 正会員 大屋 誠, 武邊勝道, 広瀬 望, 松崎靖彦

1. はじめに

耐候性鋼材は表面に緻密な保護性さびを形成することにより、腐食の進行を抑制する。この効果により、塗装による維持管理費を縮減できる。したがって、ライフサイクルコストの低減が望まれている橋梁において、近年、耐候性鋼橋梁の建設が増加している。しかし、塩分が多く飛来する環境や湿潤状態が継続する環境では、優れた防食性能を発揮できないため、耐候性鋼橋梁は、架橋地点における腐食環境を明らかにした上で、その環境に適合した鋼材および防食法を選定しなければならない。架橋地点の腐食環境を評価する方法¹⁾としては、(1) 曝露試験片により評価する方法、(2) 飛来塩分量より間接的に腐食環境を評価する方法、(3) 環境因子データから評価式を用い評価する方法が提案されている。これらの方法は、1年間の測定や曝露試験の結果から腐食環境を評価している。しかしながら、これまでの調査研究において、調査する年により腐食環境が異なることが確認されている。

そこで本研究では、ワッペン試験片による曝露試験の結果が調査する年によりどの程度異なるか調査する目的で、平成25年3月から平成26年3月までの1年間曝露試験を行い、腐食減耗量や曝露している期間の腐食環境より、異なる期間の腐食環境の違いについて考察する。今回曝露試験を実施した箇所では、平成21年8月から平成22年8月までワッペン式曝露試験が実施されており、1年間の腐食減耗量が測定されている。

2. ワッペン式曝露試験の概要と測定方法

調査対象橋梁は、図1に示すように平成24年3月に供用が開始された朝酌川橋梁である。曝露試験位置は、Pier4のG2桁で、曝露試験状況を写真1に示す。

ワッペン式曝露試験は、試験片(50mm×50mm×2mm/t)を両面テープで桁の鋼板に直接貼り付け、曝露試験を行う方法で、部位毎の腐食環境を評価可能な方法である。写真1に平成25年3月から平成26年3

月まで実施した曝露試験の概要を示す。試験片はJIS耐候性鋼材を部位毎に2枚ずつ設置した。

回収した曝露試験片は、状態評価として、外観評価、さび厚とイオン透過抵抗値測定、付着塩分量測定を行う。曝露試験片の腐食減耗量の測定は、鉄連法によるさび除去を行い、電子天秤を用いて試験後の質量を秤量する。腐食減耗量は、試験片の試験前後の質量差から算出される。



図1 調査対象橋梁の位置



写真1 朝酌川橋梁の曝露試験概要

3. 外観目視評価による検討

評価結果を表1に示す。表1より、平成22年の結果は、Web面は試験片取付け位置ごとに違いは見られなかった。下Flg.上面は奥側（Web面に近い位置）に設置したワッペンが悪い状態であった。下Flg.下面は手前側（Web面ではない側）が悪い状態であった。それに比べ、今回回収した試験片はどの部位ごとでも大きな変化は見られず、すべて評点4となった。

3.1 さび厚とイオン透過抵抗値の関係による検討

ワッペン試験片のさび厚とRST値の関係を図1に示す。まず、平成22年の結果は、I-4の評点になっており、これは外観目視でいう評点4にあたる。しかし、部位によってI-5やI-3寄りに分かれる結果となった。それに比べ、今回回収した試験片は全体的にI-4の中でもI-5（未成長さび）に近い結果となった。したがって、概ね外観目視評価結果と類似しているため妥当な結果と言える。

3.2 付着塩分量と腐食減耗量の関係による検討

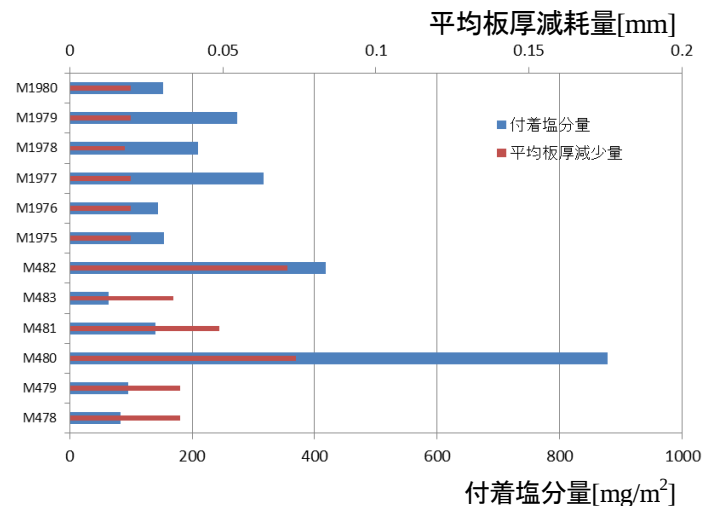
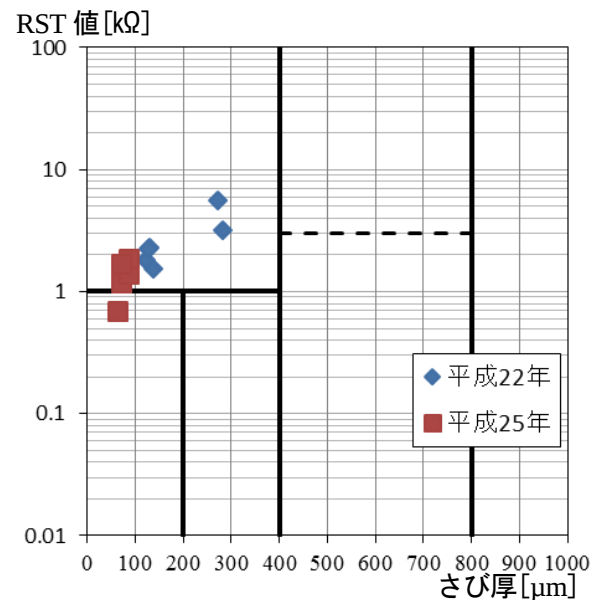
付着塩分量と腐食減耗量の関係を図2に示す。2つの結果を比較検討してみると、今回回収した試験片のほうが多量に腐食減耗量が少ない結果となった。それとは反して、付着塩分量は減耗量が極めて多い箇所以外は平成22年度の結果のほうが多量に減耗量が多かった。これは、降雨や濡れにより発生した水分により付着塩分が流された可能性が考えられる。

4. まとめ

- (1) 曝露試験の精度向上のために、新たに1年間曝露し、今後もデータの蓄積を行う必要がある。
- (2) 過去の曝露期間の際は厳しい環境であり、今回の曝露期間はマイルドな腐食環境であったため、この経年変動の傾向を調査することが課題である。

参考文献

- 1) (社)日本鋼構造協会：耐候性鋼橋梁の適用性評価と防食予防安全，2009。
- 2) (社)日本鋼構造協会：耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術 2006。



設置場所	曝露年月	設置位置	鋼種	試験片 No.	さび外観評価	さび厚	付着塩分量	イオン透過抵抗 測定値	腐食減耗量	平均値	貼付位置
						[μm]	[mg/m^2]	[Ω]	[mm]	[mm]	
朝酌川橋梁	平成22年	Web面	JIS-SMA	M478	5	129.2	83.1	229.8	0.036	0.036	上段
				M479	5	123.7	95.1	180.1	0.036		下段
		下Flg.上面	JIS-SMA	M480	3	281.6	878	321.6	0.074	0.062	奥
				M481	5	139.1	140.5	152.9	0.049		手前
		下Flg.下面	JIS-SMA	M483	5	127.5	63.1	225.3	0.034	0.053	奥
				M482	3	273.4	418	560.7	0.071		手前
	平成25年	Web面	JIS-SMA	M1975	4	77.8	153.9	169	0.020	0.020	上段
				M1976	4	72.1	143.8	120	0.020		下段
		下Flg.上面	JIS-SMA	M1977	4	87.5	316	140	0.020	0.019	奥
				M1978	4	63.6	210	69.9	0.018		手前
		下Flg.下面	JIS-SMA	M1979	4	85.3	274	185	0.020	0.020	奥
				M1980	4	71.8	153.2	169	0.020		手前

表 1 ワッペン曝露試験片の状態評価結果