

### 保護性さび生成促進処理を施した耐候性鋼橋における腐食環境調査

長崎大学大学院	正会員	中村 聖三	長崎大学大学院	学生会員	○原田 宗育
長崎大学大学院	正会員	奥松 俊博	長崎大学大学院	正会員	西川 貴文
長崎県土木部	非会員	馬渡真奈美	横浜ブリッジホールディングス	正会員	池末 和隆

#### 1. はじめに

長崎県は県自体が半島であり、離島が面積の約4割を占めているため、橋梁等の各種構造物の多くが海岸線に近い位置に建設されている。さらに、夏から秋にかけては台風が来襲し、冬には北西からの強い季節風も吹くなど、気象条件の面でも厳しい腐食環境にあるため、構造物の腐食劣化が早期に顕在化することが多い。今後県内の鋼橋を適切に維持管理していくためには、架設位置の腐食環境を明らかにし、塗膜の劣化や腐食の発生、進行を予測する必要がある。そこで本調査では、長崎県西部の沿岸部に新たに架設された保護性さび生成促進処理を施した耐候性鋼橋の腐食環境を明らかにすることを目的として、代表的な部位における飛来塩分量、付着塩分量、ACM センサの出力電流、温湿度及び風向風速を調査した。

第一回	2013年11月11日～2013年11月26日
第二回	2013年11月26日～2013年12月10日
第三回	2013年12月10日～2013年12月27日
第四回	2013年12月27日～2014年1月15日
第五回	2014年1月15日～2014年1月29日
第六回	2014年1月29日～2014年3月11日

表-1 調査期間

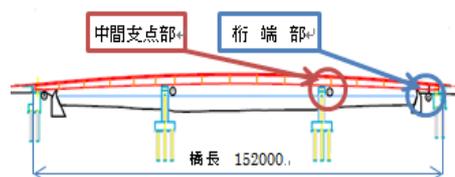


図-1 調査機器設置位置

#### 2. 調査対象橋梁及び調査期間

調査対象橋梁は、長崎県西海市に架かる3径間連続箱桁の耐候性鋼橋で、一般部には保護性さび生成促進処理が施され、桁端部は塗装されている。架橋位置は海岸線から約500mの河口上であり、ほぼ東西方向に架設されている。一般に、耐候性鋼を裸使用できるのは飛来塩分量 $\leq 0.05\text{mdd}$ であるが、保護性さび生成促進処理を施すことにより $0.4\text{mdd}$ 以内でなら無塗装使用できるとされている<sup>1)</sup>。なお、桁端部は塗装されている。調査は2013年11月に開始し、約2週間～1か月ごとにデータの回収を行っている。現在までに表-1の6回の調査を行っており、今後も調査を継続していく予定である。



写真-1 桁端部設置状況

#### 3. 調査概要

調査は図-1に示す中間支点部、桁端部の2カ所で行う。飛来塩分量の測定はJIS Z 2381に規定されているドライガーゼ法により実施する。下フランジ方向、橋軸直角方向、ウェブ方向の3方向にドライガーゼを設置し、ガーゼは約2週間毎に交換・回収する。付着塩分試験は所定の位置(50cm×50cm)の内部に付着した塩分を約2週間ごとに蒸留水で湿らせたガーゼでふき取る。それぞれのガーゼに付着した塩分量はイオン検知管を用いて測定し、mddと $\text{mg}/\text{m}^2$ に換算する。また、ACMセンサを端部の4カ所に設置して腐食電流の測定、中間支点部、端部に設置されたワッペン試験片の錆厚の測定、橋梁中央部で



写真-2 中間支点部設置状況

キーワード 腐食環境調査・ACMセンサ・耐候性鋼材

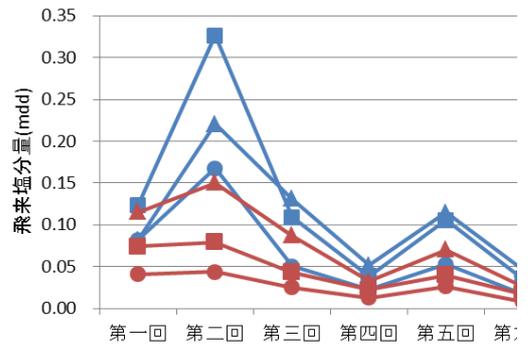
連絡先:〒852-8521 長崎県長崎市文教町1-14 長崎大学大学院工学研究科 Tel:095-819-2613

風向風速を測定するとともに、USB 温湿度計を中間支点部、桁端部の各 1 カ所に設置し、温度、湿度を 30 分間隔で測定・記録する。

#### 4. 調査結果

##### 4.1 飛来塩分量による腐食環境の推定

飛来塩分の調査結果を図-2、飛来塩分量の調査結果は桁端部が下フランジ>橋軸直角方向>ウェブ方向となり、中央支点部では橋軸直角方向>下フランジ>ウェブ方向となった。ウェブ方向は直接風が当たらないため飛来塩分が少なくなったと思われる。飛来塩分の増減にはすべての個所で同じような傾向があった。観測期間中の飛来塩分量は桁端部が中間支点部の約 2 倍であり、桁端部の腐食環境がより厳しい。



	桁端部	中間支点
Wed	●	●
L.Flг	■	■
橋軸直角	▲	▲

図-2 飛来塩分の調査結果

##### 4.2 腐食電流と風向風速の関係

風向と腐食電流の関係を図-3 に示す。南西方向及び北東方向から風が吹く場合に腐食電流が高く、特に南西方向では顕著である。図-4 に示した調査期間中の平均風速を見ると、全体と北東方向の風は風速が 3.3m/s 以下の比較的弱い風が多く、南西からの風は他に比べ風速 8m/s 以上の風も多く吹いていることがわかる。このことから、橋梁の南西方向にある海から吹く強い風によって腐食に影響を及ぼす塩分と水分が供給されることにより、南西方向から風が吹く場合に腐食電流が多く計測されたとと言える。

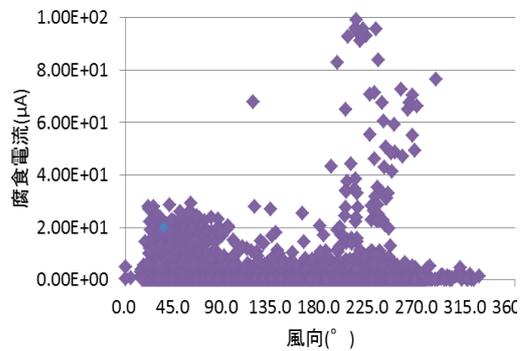


図-3 風向と腐食電流の相関

##### 4.3 腐食電流と湿度の相関

腐食電流と湿度の相関を図-5 に示す。湿度が 80% を超えると急激に腐食電流が増加する傾向が見受けられる。実際、腐食電流は雨の日や気温が低く昼間より湿度の高い夜に多く流れていた。逆に昼間の気温が夜より高いときは、腐食電流が流れる量は少なかった。よって腐食電流の多く流れる雨の日や夜間のほうが腐食環境はより厳しいと言える。今回示した調査結果は比較的湿度が低い期間に得られたものであるため、今後、湿度の高い夏場も調査を続け両者の関係をより明確にする必要がある。

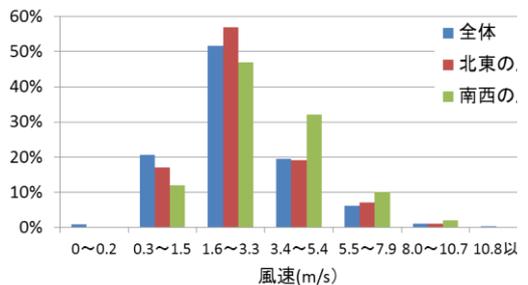


図-4 調査期間中の平均風速の割合

#### 5. まとめ

本調査結果によると、下フランジでの腐食環境が最も厳しいと考えられる。また、保護性さび生成促進処理が施されている中間支点部で記録された飛来塩分量は、最大で 0.15mdd 程度であり、同処理の適用範囲である 0.4mdd 未満となった。今後も本調査を継続することで得られるデータを用いて、本橋梁の腐食環境を明らかにし近隣の橋梁との腐食環境の比較を行う予定である。

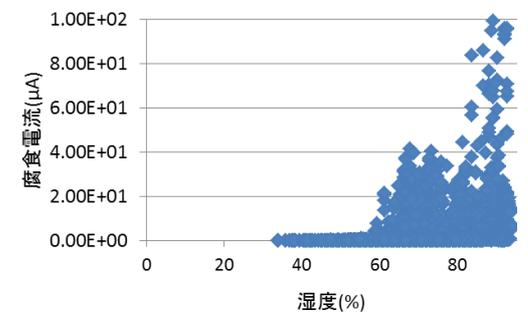


図-5 腐食電流と湿度の相関

参考文献 1) [http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetailPreview.asp?REG\\_NO=SK-980005&pFlg=1](http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetailPreview.asp?REG_NO=SK-980005&pFlg=1) 2014 年 1 月 6 日閲覧