

長崎県沿岸における鋼アーチ橋の腐食環境調査

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 ○百崎圭祐
長崎大学大学院 正会員 西川貴文 宮地エンジニアリング株式会社 緒方裕己

1. はじめに

海岸付近にある橋梁は、海より飛来する塩分により橋全体の腐食が促進され、耐久性が著しく低下する。飛来する塩分量は飛んでくる方向や時期によって変化し、腐食速度や耐候性鋼の保護性さびの生成に影響を及ぼすと考えられる。そこで本研究では、外海地区沿岸の鋼アーチ橋の各部位における腐食環境を明らかにすることを目的として、対象橋梁の各部位における飛来塩分量、温湿度、ACM センサの出力電流及びワッペン試験片の腐食減耗量を調査する。

2. 調査対象橋梁

調査対象橋梁は外海地区沿岸に位置する、3つの下路式鋼アーチ橋であり、いずれも南北方向に架設されている。各橋梁の概要を表-1に示す。

3. 調査概要

調査は各橋梁スパン中央付近の検査路近傍で行う。試験片および計測機器の設置状況を図-1に示す。

3.1 飛来塩分調査

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。そのため、一定面積をもつ2枚重ねガーゼを2つの木枠にはめ込んだドライガーゼプレート(図-2左参照)を用意した。ガーゼは約1ヶ月毎に交換・回収する。ガーゼに付着した塩分量は塩素イオンメーター及びイオン検知管を用いて測定し、mdd(mg/dm²/day)に換算する。

3.2 ワッペン試験及び大気腐食環境調査

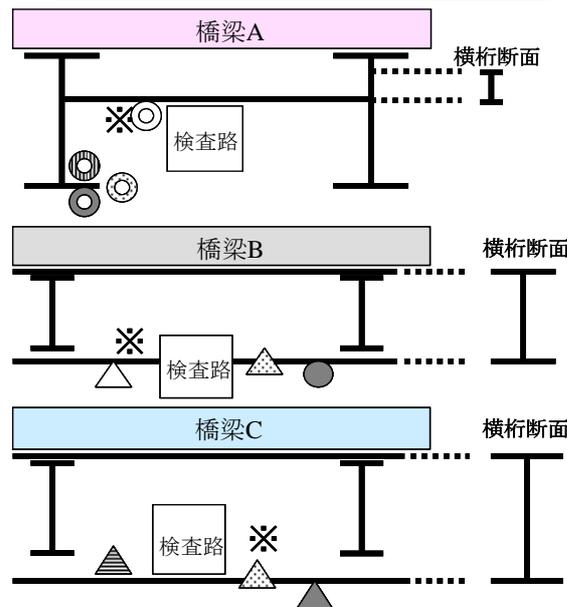
普通鋼及び耐候性鋼(以下、普通鋼:C、耐候性鋼:Wとする)のワッペン試験片(50mm×50mm×2mm/t)をそれぞれ25枚使い、5枚ずつ貼り付けたものを1試験体(図-2右参照)とし、それを5体用意した。一定期間毎に各試験体からCとWを1枚ずつ回収する。回収してきた試験片は外観撮影後に錆の除去作業を行い、その後再度外観撮影、さらに質量測定を行い、腐食減耗量¹⁾を求める。また、錆厚は電磁膜厚計を用いて1つの試験片に対して10点計測し、その平均値および標準偏差を算出する。ACMセンサはワッペン試験体の端に装着し、橋梁Aに温湿度計を2つ設置し、橋梁B、Cには1つ設置した。ACMセンサにより腐食電流を、USB温

キーワード: 飛来塩分量, ACMセンサ, 腐食減耗量, 錆厚

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

表-1 対象橋梁概要

| | 架設年 | スパン | 幅員 | 鋼材 |
|-----|-------|--------|------|------|
| 橋梁A | 1980年 | 82.1m | 9m | 耐候性鋼 |
| 橋梁B | 1980年 | 87.5m | 10m | 普通鋼 |
| 橋梁C | 1988年 | 118.7m | 9.3m | 普通鋼 |



- 橋軸(南向き) ■ 橋軸直角(海側向き)
- ▨ 下フランジ上下面(下面)
- ▨ 縦桁ウェブ(山側向き) ▨ 横桁ウェブ
- ()内はACMセンサ, ワッペン試験片の向き
- ◎: ガーゼ+ワッペン+ACMセンサ
- : ガーゼ+ワッペン
- △: ドライガーゼ
- ※: 温湿度計

図-1 設置状況図

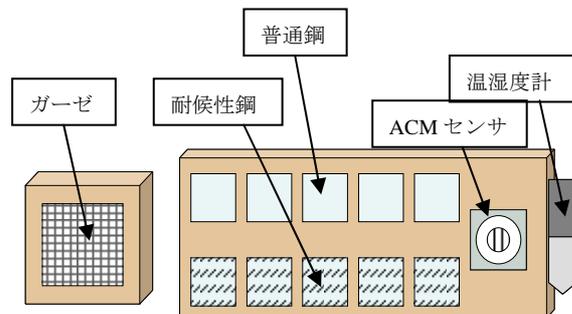


図-2 機器概要図

湿度計により温度と湿度を、一定時間間隔で測定・記録する。

4. 調査結果

4.1 飛来塩分

図-3に2010年11月～2011年12月までの各橋梁における飛来塩分量の計測値の推移を示す。橋梁 A と橋梁 C においては、下フランジ方向と橋軸直角方向で飛来塩分量が他の部位と比べ1年を通して多い状況だった。これはこれらの方向に直接風があたり、飛来塩分量が多くなったものと思われるが、橋梁 B においては橋軸直角方向のみ飛来塩分量が多く、下フランジを含む他の部位はそれと比べ少なかった。同橋は谷にかかっており、地形の相違に起因して風況が違うことが示唆される。月ごとの変化をみると、4月から飛来塩分量がどの橋梁でも減少傾向にあるが、これは1～3月と5～7月の風速の平均値(最寄りの气象台における観測データ)を比較すると、後者の方が低い値を示している傾向にあるからだと考えられる。

4.2 腐食減耗量

図-4に橋梁 A の各部位及び橋梁 B におけるワッペン試験片の腐食減耗量の推移を示す。現在までに回収した全ての試験片において、普通鋼と耐候性鋼にほとんど差がみられなかった。全体的にみると、全ての部位、橋梁において右肩上がりとなっている。また、飛来塩分量とは違い、橋軸直角方向の方が下フランジ方向より僅かではあるが、高い値を示した。このうち橋軸直角方向については、橋梁 A に対する橋梁 B の総飛来塩分量と腐食減耗量の比が、それぞれ 1.88 倍と 1.6 倍であり、両者の間に高い相関性が見られた。

5. まとめ

本研究により、調査対象橋梁における腐食環境の相違、各部位における飛来塩分量の比較、検討ができた。また、腐食減耗量と飛来塩分量にも相関性があることが分かった。今後、各調査対象橋梁における計測をさらに継続して行い、環境条件を定量化するとともに飛来塩分量との相関性をさらに明確にしていく必要がある。

参考文献

- 1) (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
- 2) 押川ら：雨がかりがない条件下に暴露された炭素鋼の腐食速度と ACM センサ出力との関係, Vol.51, No.9, pp.389-403, 2002
- 3) 元田ら：海洋性大気環境の腐食性評価のための ACM 型腐食センサ, Vol.43, No.10, pp.550-556, 1994

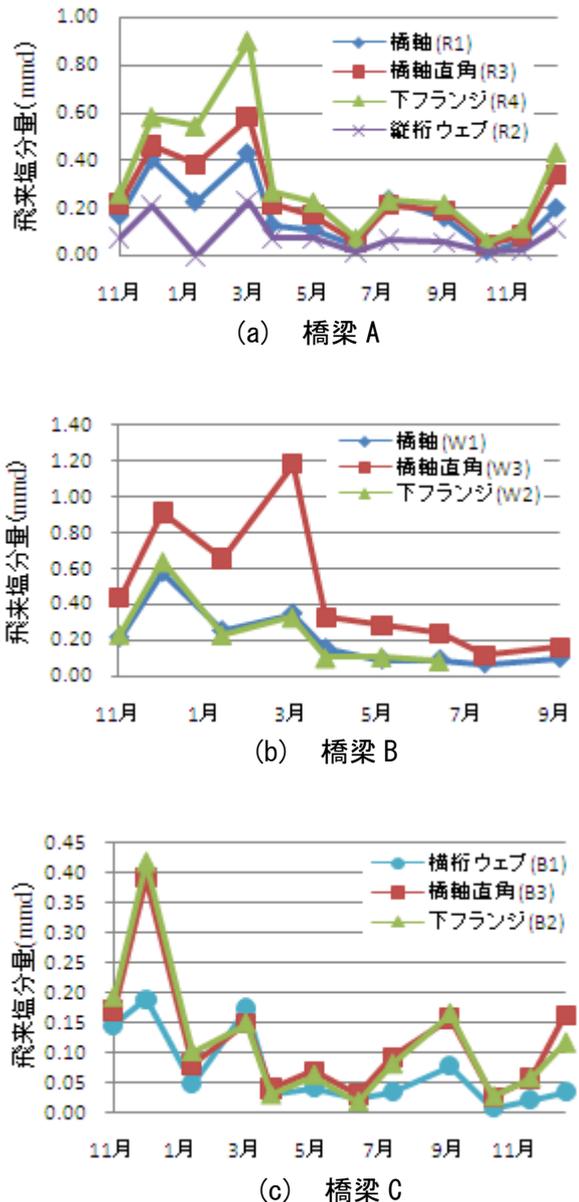


図-3 飛来塩分量の経時変化

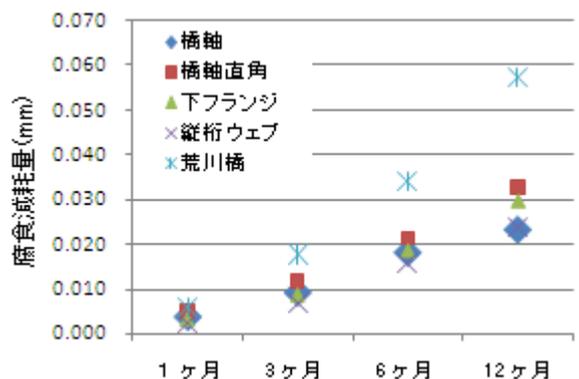


図-4 橋梁 A の各部位及び橋梁 B におけるワッペン試験片の腐食減耗量の推移