

海岸近傍におけるニッケル系高耐候性鋼製橋梁模擬構造体の腐食部位係数

鉄道・運輸機構 正会員 藤原 良憲
 鉄道・運輸機構 正会員 徳富 恭彦
 JFE スチール 正会員 鹿毛 勇
 正会員 ○加藤 真志

1. 緒言

整備新幹線における防食対策では、ミニマムメンテナンスが基本である。ライフサイクルコストを考慮し、JIS 耐候性鋼 (JIS G3114) の使用を基本とし、飛来塩分量が多い地域では、ニッケル系高耐候性鋼を使用している¹⁾。現在建設中の北陸新幹線 (長野-金沢間) の沿線では、飛来塩分量が多く、図 1 に示す日本海から離岸距離約 0.95km に位置する境川橋梁では 2.5Ni 鋼を使用している。日本海沿岸では海からの風が卓越し、構造体の部位毎に腐食の進行が異なることが知られている²⁾。しかしながら、耐候性鋼材の腐食状況を非破壊かつ短期で評価する手法は確立されていない。ここでは、耐候性鋼製構造体を用いて、さび厚による腐食部位係数の短期間評価を試みたので報告する。



図 1 北陸新幹線 (長野・金沢間) 境川橋梁位置

2. 調査方法

調査は、実橋梁と同様に 2.5Ni 鋼を用い、海からの塩分の影響を確認するため、境川橋梁の北側に、東半面をさび安定化補助処理仕様、西半面を無処理仕様とした橋梁模擬構造体 (図 2) にて行った。調査項目は、外観観察、電磁式膜厚計による各部位の膜厚・さび厚測定、超音波による板厚計測、試験片曝露による重量測定を行った。また、JIS Z2382-1998 (ドライガーゼ方式) による飛来塩分量計測を 1 年間 (H21.11~H22.11) 実施した。

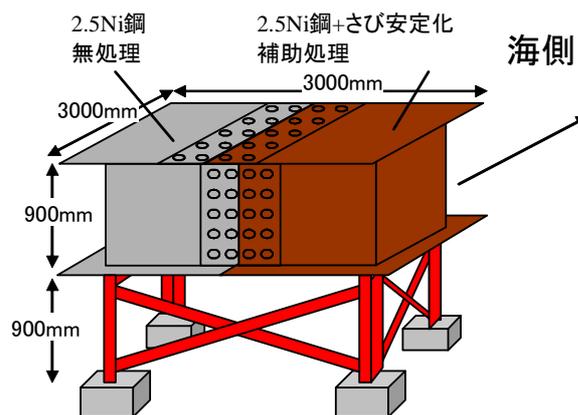


図 2 橋梁模擬構造体

3. 橋梁模擬構造体調査結果

設置後 5 年目の外観を写真 1 に示す。無塗装部では、内外面とも層状剥離さび、粗大なうろこさびは認められていない。また、さび安定化補助処理部では、処理層の外観はほぼ健全な状態が保たれており、表面でさびは発生していない。無塗装部の西面各部位のさび厚の測定結果を図 3 に示す。5 年経過時まで、内側のウェブ、上フランジ下面、天板下面、および外側ウェブが 100 μm 以下で推移し他の部位は 1 年目からさびが厚くなっている。また、



写真 1 橋梁模擬構造体の外観 (5 年経過)

キーワード 耐候性鋼, 鉄道橋, さび厚計測

連絡先 〒231-8315 神奈川県横浜市中区本町 6-50-1 TEL 0258-47-9617 FAX 0258-47-9600

構造体各部位の超音波による板厚計測の結果は、5年経過時においてもいずれの部位でも0.1mm未満であった。なお、本環境の年平均飛来塩分量は0.056mddであり、2.5Ni鋼の初年度腐食減耗量は0.007mmであった。この値はJSSCによる腐食量の目安³⁾である30μmより十分小さな値である。図4には本橋位置で行った腐食予測⁴⁾の結果を示す。実測された初年度腐食減耗量と比較して予測される腐食量は大きい。これは、日本海(北)における当該離岸距離における計算飛来塩分量を0.31mddと仮定したためである。

4. 構造体の腐食部位係数

耐候性鋼の腐食量の目安は、0.5mm/100年³⁾であり、異常腐食が生じない限り超音波による板厚計測では短期間で評価できない。上記の結果より、さび厚は1年目から部位の腐食傾向を示すことがわかる。さびは経年とともに風化劣化していくが、一年程度のさび厚ならば、腐食量と相関があることが知られている。そこで各部位の1年目のさび厚を、天板下面を基準にして図5に整理した。図中に記した数字は3面の平均値である。内側ウェブが最も小さく、内側上フランジ下面と外側ウェブが基準と同程度、その他の部位はおおむね2倍以上の値を示した。また、内外の下フランジ上下面は3倍程度の値を示した。内側下フランジは海側が突出しており、海風の影響の異方性があることが考えられる。

5. 結言

構造体のさび厚計測は、構造体形状と現地の環境によって決定される部位の腐食量を、非破壊でかつ短期で把握することができる。今後データを蓄積していく必要はあるが、重点的な維持管理部位の抽出に有効なものと考えられる。

参考文献

- 1) 南邦明, 徳富恭彦, 田中睦人, 鹿毛勇, 松下政弘: 整備新幹線の鋼鉄道橋におけるニッケル系高耐候性鋼の適用, 橋梁と基礎 pp12-17, 2013.9.
- 2) 岩崎英治, 鹿毛勇, 加藤真志, 中西克佳, 丹羽秀聡: 耐候性鋼橋梁の端面部位別の腐食特性とその評価に関する一考察, 土木学会論文集A Vol.66, NO.2, 297, 2011.6.
- 3) 日本鋼構造協会: JSSC テクニカルレポート No.73, 耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術, 2006.10.
- 4) 鹿毛勇, 塩谷和彦, 竹村誠洋, 小森務, 古田彰彦, 京野一章 (2006): 実曝露試験に基づくニッケル系高耐候性鋼の長期腐食量予測, Zairyo-to-Kankyo, Vol.55, pp.152-158, 2006.

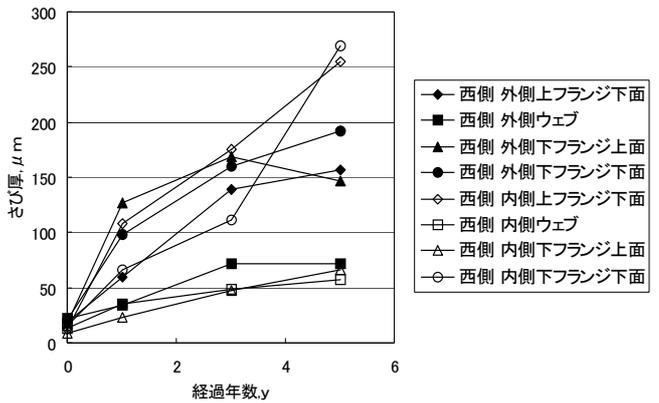


図3 模擬構造体西面のさび厚の経年変化

年平均気温(富山)	13.7°C
年平均相対湿度(富山)	77.0%
計算飛来塩分量(離岸距離0.95km)	0.31mdd

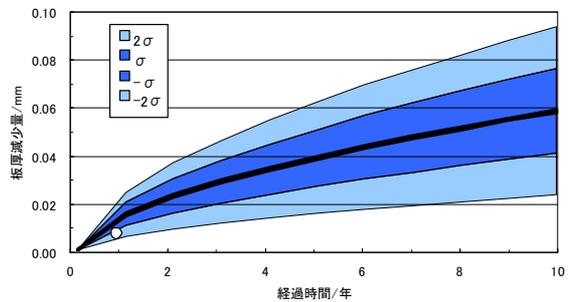


図4 境川における腐食予測結果と実測値

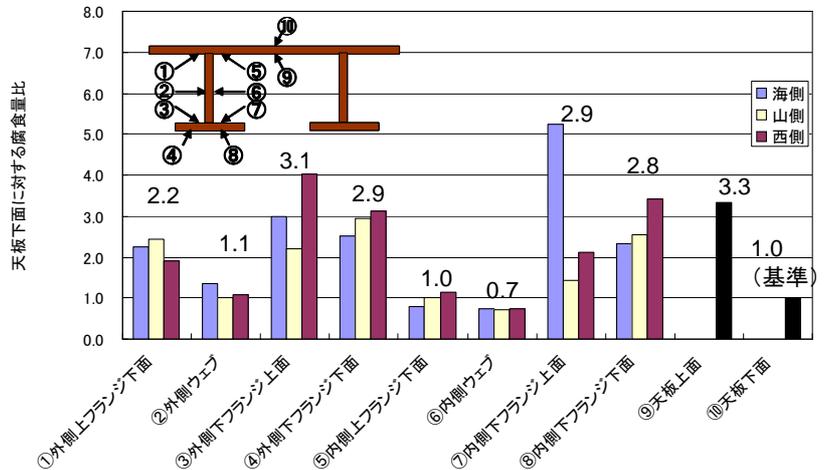


図5 天板下面を基準にした各部位の腐食量比