

松江市の腐食環境と表面処理された耐候性鋼橋梁の初期腐食状況

松江工業高等専門学校 ○吉中 智紀
佐野 大樹
大屋 誠
広瀬 望

松江工業高等専門学校 武邊 勝道
日鉄防蝕株式会社 今井 篤実
山口大学大学院 麻生 稔彦

1.はじめに

高い耐食性を持つことでライフサイクルコストを軽減することができる橋梁鋼材として、耐候性鋼材が広く用いられている。しかし、環境によっては十分な耐食性を示さない場合があるため、耐候性鋼橋梁の建設を計画する際には、建設地域の環境特性を事前に正確に理解しておく必要がある。¹⁾

現在、島根県では第五大橋道路が建設中である。これまでに橋梁の鋼材選定のために、建設前に約2年間かけて建設予定地の環境を調査し、腐食減耗量を推定した。橋梁建設前に建設地近傍で百葉箱内にて測定した腐食減耗量から100年後の腐食減耗量を推定したところ、JIS-SMA鋼材が上面で1.2mm、下面で0.4mm腐食するという結果が得られた。腐食量が0.5mmを上回る地点があることを考慮すると、JIS 耐候性鋼材を利用するためには少なくとも表面処理を施す必要があると言える。この環境調査の結果と気象の年次変動を考慮して、第五大橋ではJIS 耐候性鋼材を防食塗装とさび安定化補助処理を組み合わせることで用いることとなった。下 flg 上面および web 面下部には防食塗装が施され、それ以外の部分にはさび安定化補助処理が施されている。

建設前の調査結果から推定した桁内の飛来塩分量(0.22mdd)と比べると建設後の桁内の飛来塩分量は約2倍(0.47mdd)であることがわかっている。建設前の環境が供用期間の平均的な環境を表す保証はなく、設計供用年数まで橋を維持するためには定期的な調査・メンテナンスが必要であると考えられる。特に、表面処理剤が適切に保護性さびに置き換わるかについては、注意深く観察する必要がある。

本研究では、各ピア周辺の桁鋼板表面の塗膜またはさび厚(膜厚)、イオン透過抵抗値を3ヶ月毎に計測し、建設から15ヶ月間の鋼材の状

キーワード 耐候性鋼材、イオン透過抵抗値



図1 調査場所

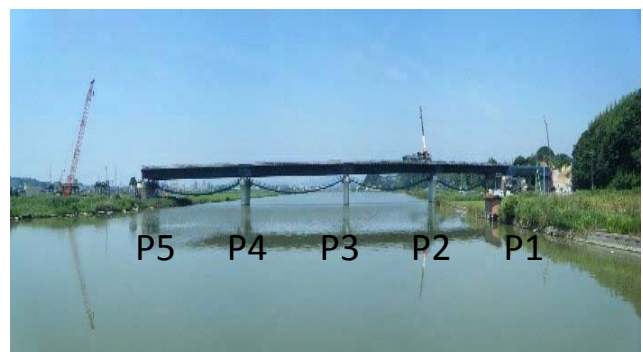


図2 調査場所(橋梁図)

況を報告する。

2.調査方法

調査対象は島根県松江市に建設中の第五大橋である。橋軸方向が南北の3主桁の橋梁である。3ヶ月毎に、図2に示したピア(P1~P5)上の中央と東側の桁の西側の鋼板面の調査を行った。調査部位はweb面上部、中央、下部、下 flg 上面奥側、手前側、下 flg 下面の6ヶ所である。

3.結果および考察

3.1.実橋の環境

さび安定化補助処理が施されている web 面上部、中央、下 flg 下面の初期値の平均値は

連絡先 〒690-8518 島根県松江市西生馬町 14-4
松江工業高等専門学校専攻科 TEL0852-36-5182

60 μm であり,防食塗装が施されている web 面下部, 下 flg 上面の初期値の平均値は 315 μm であった. 18 ヶ月後の平均値は, さび安定化補助処理が施されている部位では 74 μm であり, 防食塗装が施されている部位では 333 μm であった. これより, さび安定化補助処理の部位も防食塗装が施してある部位についても大きく変化していないと言える.

ただし, 平均値よりも速く膜厚が厚くなっているところが存在する. 平均値よりも速く膜厚が厚くなっている部分はさび安定化補助処理が施されている部位においては, P2 と P4 のすべてと P3 の web 面中央以外の部位でありいずれも初期値に値より 20 μm 以上厚くなっている. 防食塗装が施されている部分においては P4 のすべての部位である. 特に P2 では web 面の上部では 80 μm の初期値から 18 ヶ月後は 143 μm となっている. P2, P3, P4 共にさび安定化補助処理が施されている部位はさびへの置き換わりが進みつつあると言える.

3.2.実橋の環境(イオン透過抵抗値)

建設 3 ヶ月後および 18 ヶ月後の RST 測定法によるさび評価結果を図 3, 4 に示す. イオン透過抵抗値の初期値の平均値は web 面上部, web 面中央, 下 flg 下面の順に, 233k Ω , 121k Ω , 15285k Ω となった. 18 ヶ月後のイオン透過抵抗値はほとんどの地点で低下している. 3 ヶ月後と 18 ヶ月後を比較して最もイオン透過抵抗値が低下しているのは, 下 flg 下面であり, 平均で, 約 5 分の 1 である 3100k Ω となっている. 下 flg 下面では, 3 ヶ月後にはバラバラであった点が 18 ヶ月後にはどの地点においても 100k Ω から 1000k Ω の間に集まってきている. 下 flg 下面は他の部位とは違い, 桁内ではないため雨の飛沫や風の影響を受けやすい. これにより, 付着塩分の洗い流しの効果や乾湿の繰り返しが行われ, さびへの置き換わりが起りやすい環境であると考えられる. この他にも初期値が約 1000k Ω であったものが, 18 ヶ月後には約 100k Ω に減少している箇所もみられる. 途中経過をみても徐々に減少傾向にあり, 表面処理剤がさびへの置き換わりが始まりつつあると言える.

さび安定化補助処理部分の膜厚において初期

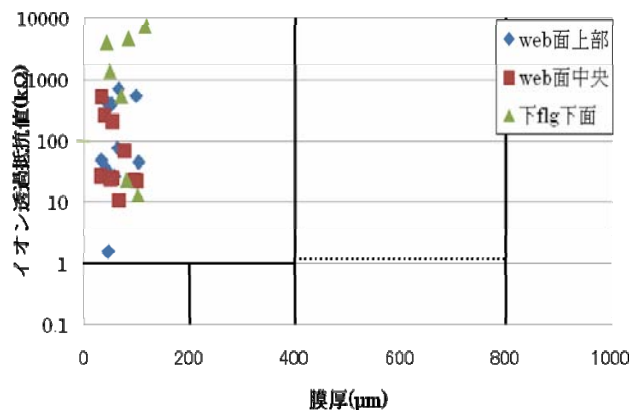


図 3 RST 診断法によるさび評価結果(3 ヶ月後)

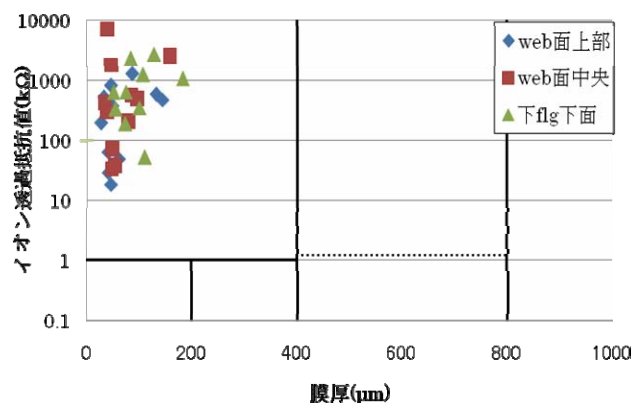


図 4 RST 診断法によるさび評価結果(18 ヶ月後)

の平均値と 18 ヶ月後の平均値の差は, 約 14 μm と小さい. 一方でイオン透過抵抗値が大きく変化している部位がいくつか見られる. 今後このイオン透過抵抗値が低下した部位の膜厚がどう変化するか注意深く調査する必要がある.

4.まとめ

島根県松江市に建設中である第五大橋の耐侯性橋梁は, 18 ヶ月後ではさびへの置き換わりがまだ顕著でない. 地点や部位によっては速く膜厚が厚くなっているところもあることから今後とも観察が必要であると言える.

参考文献

1) (社) 日本鋼構造協会: 耐侯性橋梁の可能性と新しい技術, JSSC テクニカルレポート No.73, 2006 年 10 月

謝辞: 今回の研究成果は, 島根県と松江高専との共同研究「松江第五大橋道路の鋼橋における腐食環境の評価」の成果の一部をまとめたものである.