

耐候性鋼橋梁の腐食環境と腐食減耗量に関する研究

建設構造研究室 浅野 幸士
指導教官 岩崎 英治
長井 正嗣

1. はじめに

近年、ライフサイクルコスト低減が橋梁についても重要な課題となっており、耐候性鋼材を用いた橋梁が多く建設されてきた。耐候性鋼材を用いた既設橋梁において、部位や位置により腐食の状況が異なっている。耐候性鋼材の腐食の因子として主に上げられるのは、海岸の波飛沫より発生する飛来塩分が一番の要因であると言われているが、桁内の空気中の湿度と鋼材表面の温度差による結露や鋼材表面に付着した塩分の潮解による結露といったぬれも腐食因子として上げることができる。

本研究は新設橋梁の腐食予測システムの構築のために、新潟県内の既設鋼橋において、腐食環境調査と腐食減耗量調査を行い、腐食と腐食因子の関係を明らかにすることを目的とする。

2. 対象橋梁

腐食量と腐食環境との関係を調査する。対象橋梁は、別山大橋において腐食環境調査を新潟県内の5橋において腐食減耗量調査を行った。

3. 腐食環境調査

図1に示す断面において、桁の複数箇所にも湿度計と鋼表面温度計、桁内の複数箇所にもACMセンサ、桁内側においてガーゼ法を高欄外側に土研式タンク法を用いた飛来塩分の測定を1年間行った。

図2に月飛来塩分、図3に付着塩分、図4にさび厚、図5に気温および図6に湿度の調査結果を示す。飛来塩分は11月22日から3月27日の間で土研式の高欄外と桁下が同じとなり、年間を通じウェブ上とウェブ下はほぼ同じという結果になった。付着塩分とさび厚は風の回り込みの影響が見られ、似た傾向にあるが、大きさが異なっており付着塩分以外の腐食因子の影響があると考えられる。気温は年間を通

じ月平均では差があまりないのに対し、湿度は部位により差がみられた。また、冬季と夏季において湿度は高い。

図7に腐食速度と飛来塩分量を示す。ACMセンサごとに比較を行うため、飛来塩分と腐食

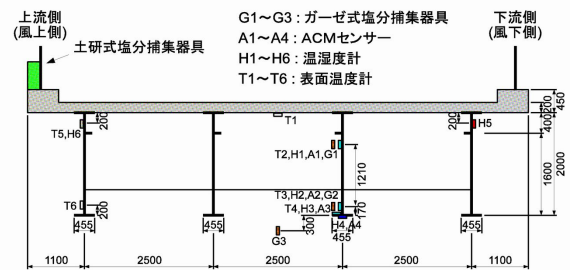


図1 別山大橋

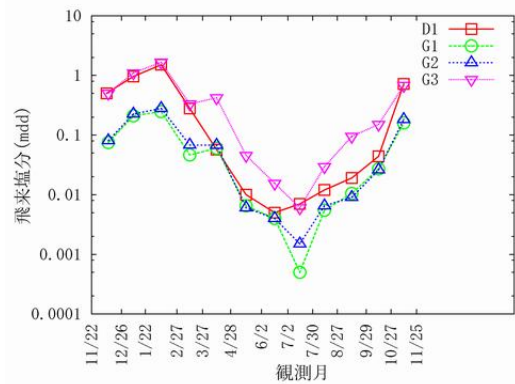


図2 飛来塩分

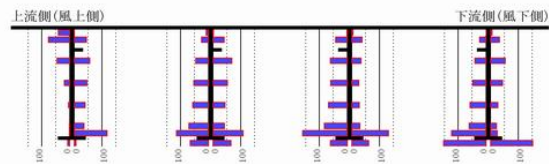


図3 付着塩分量

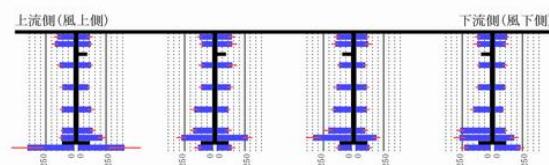


図4 さび厚

速度は計測期間の累積値である。図7のように飛来塩分と腐食速度の累積値には関係があり、飛来塩分がほぼ同じウェブ上とウェブ下の傾きの違いは飛来塩分以外の腐食因子の影響であると考えられる。

4. 腐食減耗量調査

橋梁名無橋(無名橋)と苗引橋においてワッペン試験片調査,別山大橋,亀鶴橋と東真更川大橋において小型暴露試験片調査を行った。

図8に腐食減耗量予測に用いられる腐食速度パラメータの関係について示す。点線,破線1,破線2は100年後の予想される腐食量がそれぞれ0.5mm,0.1mm,0.05mmとなるときの A_{SMA} と B_{SMA} である。Ni系高耐候性鋼材である,別山大橋,亀鶴橋,東真更川大橋はそれぞれ A_S と A_{SMA} の関係式から求めたJIS耐候性鋼材を使用したときの換算 A_{SMA} , B_{SMA} である。亀鶴橋は0.5mm線上にあるが,苗引橋の結果から部位による腐食量のばらつきがあるので,予想される腐食量が0.5mmを超える部位もあると考えられる。別山大橋と東真更川大橋では,予想される腐食量が0.5mm以上という結果となり,このことから従来の耐候性鋼材では適用外であるといえる。苗引橋は100年後の腐食量が0.1mm程度にあり予測される腐食減耗量が小さな値となり,実橋の腐食は進行していることから予測方法に問題がある。異なった理由としては,試験片の違いであると考えられる。

5. まとめ

本研究における知見を述べる。

腐食環境調査では,飛来塩分,付着塩分,ACMセンサを用いた腐食速度,温湿度,鋼表面温度の調査を行い,桁内の部位による腐食の違いを見ることができた。桁内のウェブ上とウェブ下において,ACMセンサの腐食電流量,ガーゼ法による飛来塩分量と年間の腐食速度の関係を示した。飛来塩分量がほぼ同じ内桁のウェブ上とウェブ下において腐食速度に差がみられ,飛来塩分以外の腐食要因が影響していることがわかった。既往の研究と同様にISOによるぬれ時間とACMセンサにおけるぬれ時

間は異なることを確認できた。

腐食減耗量調査では,さび厚,板厚減少量および腐食減耗量予測をした。2年間曝露したワッペン試験片から求めた腐食速度パラメータ B_{SMA} は,小型暴露試験片による従来の予測法では異なることを指摘した。

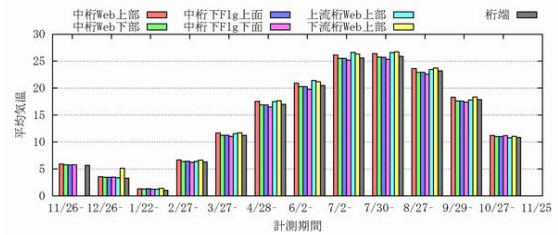


図5 気温

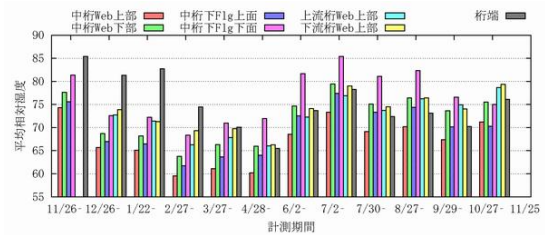


図6 湿度

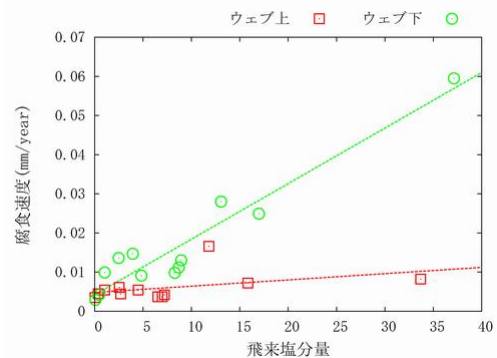


図7 腐食速度と飛来塩分量

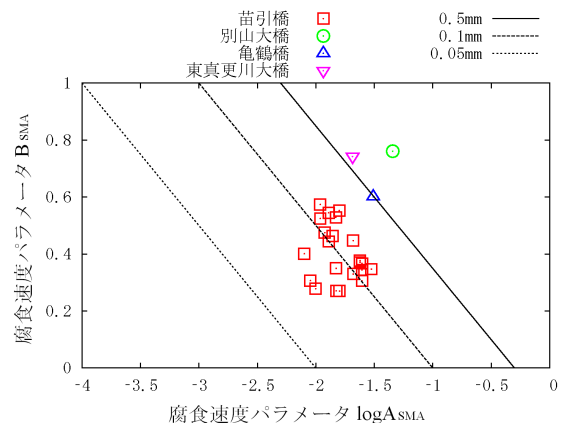


図8 腐食速度パラメータ