

橋梁の環境調査と促進腐食試験条件の検討

株式会社神戸製鋼所 材料研究所 正会員○湯瀬 文雄* 松林 拓人*
株式会社神戸製鋼所 厚板商品技術部 正会員 松下 政弘**

1. はじめに

近年、橋梁分野においては、メンテナンスや塗装、防食への認識が特に増してきており、初期建設コストの縮減にくわえ、維持管理コストやライフサイクルコスト（LCC）の軽減が求められている。鋼橋では、防食と景観上の観点から塗装が行われるが、塗装は時間の経過とともに塗膜が劣化し、防食性能が低下するため塗替えを行う必要がある。このため塗替えに至るまでの期間を長期化することが、LCC低減に有効である¹⁾。

耐食性の評価には、実際の環境に試験片を設置する暴露試験が望ましいが、評価に時間を要するため、塩水噴霧、湿潤、乾燥を繰り返す腐食サイクル試験（CCT）が用いられることが多い。しかし、実橋梁の腐食を調査すると、部位により腐食状況が大きく異なっている。そのため各部位に適した評価条件が必要であると考えられる。

今回、実橋梁の腐食を模擬する試験条件抽出のため、宮城県、山形県の実橋の異なる部位の腐食環境を調査し、試験条件の検討を行った結果を報告する。

2. 試験概要

凍結防止剤散布や飛来塩分の影響を考慮に入れるため、宮城県の山間部（離岸距離約40km）のA橋と、山形県の日本海側のB橋（離岸距離約3km）の桁下空間に、ワッペン式暴露試験片（50mm×50mm×2mm）、ACMセンサ、温湿度センサとデータロガー、飛来塩分量測定用木枠、ガーゼ、付着塩分量測定用チタン板を設置し、定期的に回収することにより、環境調査試験を実施した（図1）。

鋼橋の腐食の多くが桁端部で発生している²⁾ことから、桁端部と、桁端から数m離れた部位（一般部）を調査対象部位とした。

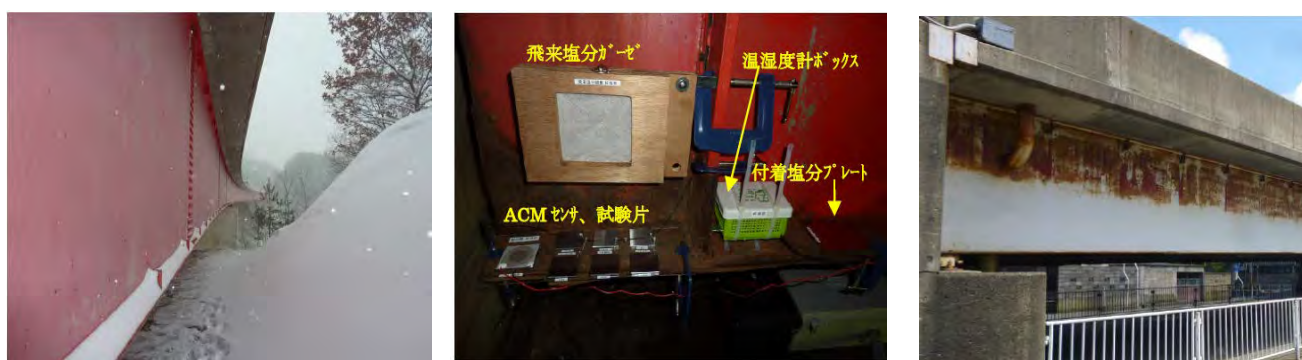


図1 調査橋梁外観（左：A橋、右：B橋）と試験の状況

3. 測定結果

A橋、B橋の桁端部と一般部に設置したワッペン試験片による板厚減少量のデータを図2に示す。橋梁の架設箇所や季節で板厚減少量は異なるが、同じ橋梁でも部位により異なることが分かった。桁端部は一般部よりも板厚減少量が大きく、1.2～1.5倍程度の腐食量であった。

A 橋の桁端部（漏水部）と推定される部位では、5 倍以上の腐食が確認された。

A 橋、B 橋の塩分測定データの一例を図 3 に示す。両橋ともに、桁端部の塩分量が一般部よりも多かった。特に、冬季の塩分量は多く、凍結防止剤に加え、漏水の影響も加味されたと考えられた。

温湿度測定データでは、桁端部と一般部で同一時期で大きな差はみられなかったが、濡れに相当する ACM センサの電流値は、一般部に比べて桁端部は電流値が高い区間が確認された。湿度計では区別できない表面の濡れ状態の差と考えられる。ACM センサ電流値から乾燥、濡れ、降雨に区分したところ、一般部に比べて桁端部は乾燥時間が短いことが明らかとなり、センサ電流値から求めた WET 率を用いると、A 橋、B 橋の桁端部、一般部の腐食量を整理することができた。

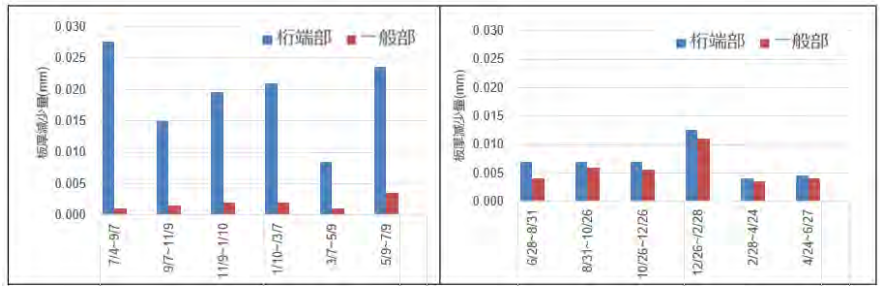


図 2 板厚減少量（左：A 橋、右：B 橋）



図 3 塩分量（左：A 橋、右：B 橋）

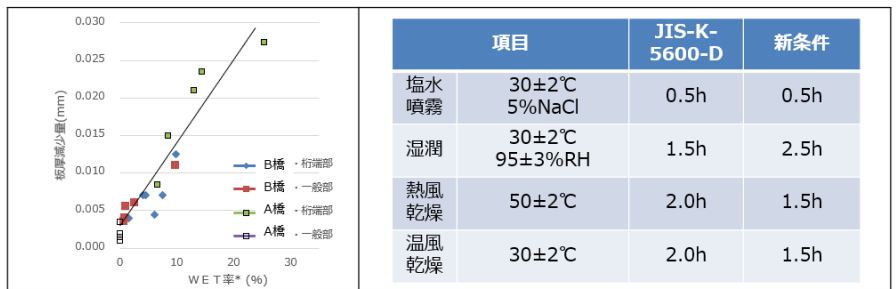


図 4 WET 率と耐食性の関係

表 1 CCT 試験条件

3-2. 促進腐食試験条件の検討

実橋梁の腐食促進部を腐食サイクル試験（CCT）で模擬するため、既存の JIS 条件と比較検討した。橋梁部位により温度、湿度は大きな差がなく、塩水濃度は既存の試験条件でも十分高いため、湿潤時間に着目した。一般部に対する桁端部の累積濡れ時間を算出し、CCT の乾燥割合を JIS 条件より低減した条件を新条件を表 1 に示す。JIS 条件と新条件で CCT を実施した結果、新条件では同じ試験期間でより大きな腐食量を示し、実橋梁の腐食と相関が確認できた。実橋梁の部位別の濡れ時間割合などの環境を模擬し、試験条件を調整することにより、漏水などが生じている橋梁端部の腐食環境を模擬した促進試験として差異が確認できる試験と考えられた。

4. まとめ

実橋梁の腐食を模擬する試験条件抽出のため、実橋の腐食環境を調査した結果、架設地域や部位（一般部、桁端部）によりミクロな環境は異なることが分かった。実橋環境を模擬した試験条件は、短期間で腐食が促進し、桁端部等の厳しい部位の腐食を模擬する試験条件として適していると考えられた。

謝辞：本発表にあたり、宮城県大河原土木事務所、山形県県土整備部道路整備課の皆様には、多大なご協力を頂きました。ここに感謝の意を表します。