

山間部橋梁における腐食環境調査

山口大学大学院 学生会員 ○丸山和人
 山口大学大学院 学生会員 釜崎晴也
 山口大学大学院 正会員 麻生稔彦

1. はじめに

鋼橋の腐食は塩分に大きく左右される。そのため、沿岸部に建設された橋梁については、その腐食環境についての多くの調査事例がある。しかし、山間部に建設された橋梁においても腐食は発生するものの、山間部にある橋梁の腐食環境を調査した報告はほとんどない。本調査は山間部橋梁の腐食環境を明らかとすることを目的とし、温湿度、風況、および塩分環境を調査した。

2. 調査概要

千頭橋は山口市阿東町に位置しており、橋長 60m、3 主桁の鉸桁橋である。千頭橋の架設位置を図-1 に、横断面図を図-2 に、橋梁概要を表-1 にそれぞれ示す。なお、図-1 中の A~H 橋は千頭橋の塩分環境を比較する沿岸部橋梁である。本調査では、図-2 に示す横断面図より、主桁を南側から G1, G2, G3 とし、縦桁を S1, S2 とする。

腐食環境の解明にあたり、飛来塩分を計 9 箇所(各桁の下フランジ上面と下フランジ下面)に設置したガーゼ捕集器によって採取し、付着塩分を計 15 箇所(各桁のウェブ、下フランジ上面両側、下フランジ下面の 5 箇所ずつ)に設置したふき取り用鋼板を用いて採取した。また、風向風速を点検路の南端に取り付けた風向風速計を用いて測定し、温湿度を計 5 箇所(G2 桁の G3 側ウェブの上部と下部, G3 桁の G2 側ウェブの上部と下部, G3 桁の外側ウェブの下部)に設置した温湿度ロガーによって測定した。本調査は 2015 年 9 月 29 日から開始しており、現在も継続中である。

3. 調査結果

(1) 温湿度環境

千頭橋において測定した月平均温湿度の経時変化を図-3 に示す。図-3 より、10 月から 2 月にかけて月平均温度は約 10℃低下したのに対し、月平均相対湿度は 10 月から 11 月にかけて上昇し、11 月から 2 月にかけては毎月 80%以上と、高い相対湿度を保っている。また、図-4 に測定部位ごとの濡れ時間割合を示す。濡れ時間の割合は、延べ濡れ時間を延べ測定時間(3576 時間)で除すことで求めた。ここで、濡れ時間は ISO の定義により、気温 0℃以上、湿度 80%以上の時間としている。図-4 より、全ての部位において濡れ時間割合は 50%を超えており、特にウェブ下部は測定時間の約 70%が濡れ時間である。



図-1 架設位置

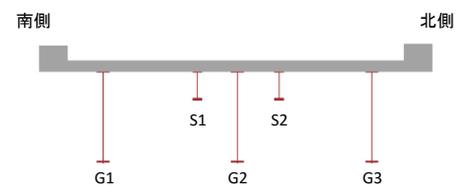


図-2 横断面図

表-1 橋梁概要

架設位置	国道9号線、阿東町
橋長(m)	60
離岸距離(km)	20
橋軸方向	北東-南西
構造形式	3主桁、単径間単純鋼合成鉸桁橋2連
測定位置	P1橋脚

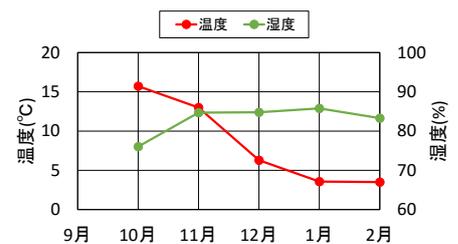


図-3 平均温湿度

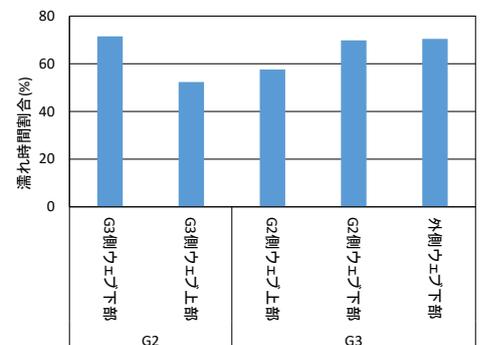


図-4 濡れ時間割合

キーワード 耐候性鋼材, 腐食環境, 凍結防止剤, 飛来塩分量, 付着塩分量

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学工学部社会建設工学科 TEL0836-85-9323

(2) 飛来塩分量

図-5 に、千頭橋における部位ごとの月別飛来塩分量を示す。図-5 より、12月から1月にかけて全ての部位で飛来塩分量が増え、桁下においては2月も1月と同程度の飛来塩分量を観測した。また、千頭橋において11月の調査後から凍結防止剤の散布が開始されており、12月の総散布量は516kgであったのが、1月の総散布量は1284kgと12月に比べて約2.5倍に増え、2月の総散布量は1525kgである。凍結防止剤散布量が増えた期間と飛来塩分量が増えた期間が一致しているため、橋面上に散布された凍結防止剤が桁へ飛散していると考えられる。また、桁内の飛来塩分量に着目すると、G2桁のG1側とG3桁のG2側が突出して大きいことがわかる。これは、凍結防止剤が橋面上から飛散し、毎月G1側の橋軸直角方向から吹いている卓越風によって桁内へ流入する際、G1G2桁間においてはG2桁のG1側が最も流入風の影響を受けやすく、G2G3桁間においてはG3桁のG2側が最も流入風の影響を受けやすいためであろう。

図-6 に千頭橋の桁下飛来塩分量を沿岸部橋梁と比較して示す。ただし、図-6において各橋梁の測定年は異なる。図-6より、千頭橋において12月から1月にかけて凍結防止剤の飛散によって飛来塩分量は増加したが、海塩由来の飛来塩が主である沿岸部橋梁と比較すると千頭橋が最も少ない。

(3) 付着塩分量

図-7 に、千頭橋における部位ごとの月別付着塩分量を示す。図-7より、G1桁では下フランジ下面、G2桁ではG1側ウェブとG1側下フランジ上面、G3桁ではG2側ウェブと外側下フランジ上面および下フランジ下面において12月から1月にかけて付着塩分量が増えている。これは、卓越風による凍結防止剤の桁への飛散、塩分や塵埃等の堆積、濡れ等の影響であろう。また、11月測定時にG1桁のG2側下フランジ上面においてさび汁の堆積、12月測定時にG3桁のG2側下フランジ上面において塗装の剥離片の堆積を確認しており、付着塩分量を多く観測した。

4. おわりに

山口県山口市の千頭橋において実施している腐食環境調査について、開始後約5カ月の状況を示した。調査結果より、凍結防止剤散布量が増えた期間と塩分量が増えた期間が一致しているため、橋面上に散布された凍結防止剤が桁へ飛散していることが明らかとなった。また、濡れ時間割合がどの箇所も50%以上であり、この濡れ時間は千頭橋における腐食環境の特徴の一つであると考えられる。今後も測定を継続し、1年を通じた腐食環境の調査、より詳細な凍結防止剤の桁への飛散状況の解明を行っていく。なお、本調査は国土交通省中国地方整備局と山口大学との包括連携協定の一部として実施している。

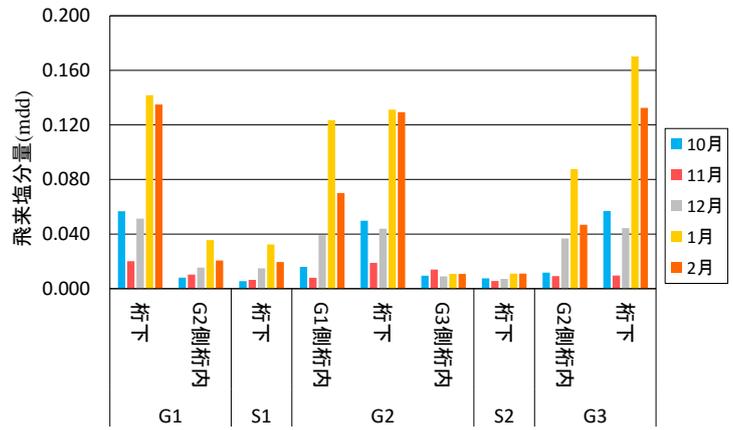


図-5 飛来塩分量

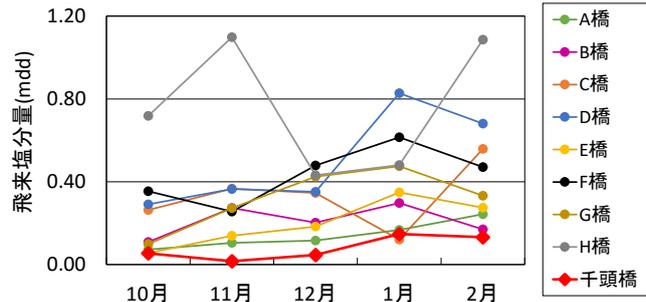


図-6 桁下飛来塩分量比較

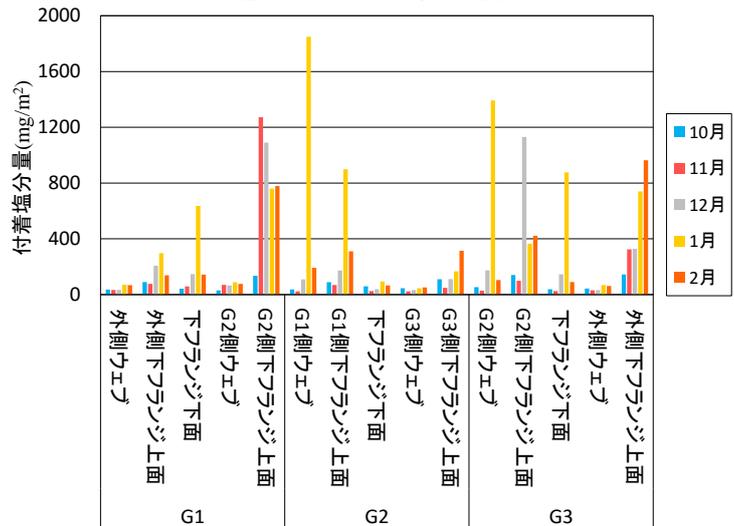


図-7 付着塩分量