

福岡県北部・大分県の耐候性鋼橋の腐食状況調査

九州工業大学 学生員 ○原田和洋 (株)大林組 正会員 大木本崇
九州工業大学 正会員 山口栄輝 九州工業大学 正会員 久保喜延

1. はじめに 近年、ライフサイクルコスト低減を目的として、耐候性鋼橋の採用が多くなっている。公共投資が減少するなかで社会資本整備を進めていかねばならない昨今の状況を考えれば、今後も耐候性鋼橋の採用は増加していくと予想される。

耐候性鋼は、さびが安定化し、経年劣化が工学的に問題とならない程度にまで腐食速度を低減させる防食技術である。したがって、何らかの原因でさびが安定せずに進行性となれば、耐候性鋼橋といえども補修が必要となる。耐候性鋼橋の使用が増加する一方で、その実態調査はそれほど行われておらず、既設耐候性鋼橋の腐食状況については十分に把握されていないのが実状である。

このような状況に鑑み、今回、福岡県北部・大分県の耐候性鋼橋を対象にさびの実態調査を行ったのでその概要を報告する。

2. 対象橋梁と調査概要 福岡県北部 25 橋（化成処理 7 橋）、大分県 42 橋（同 7 橋）の合計 67 橋（同 14 橋）を対象に調査を行った。これで、当該地域における日本橋梁建設協会関係の耐候性鋼橋をほぼすべて網羅している。調査内容は、構造形式、腐食環境、構造細目などを調査する一般調査と、さびの状況を調査する外観調査、セロテープ試験である。外観調査では、さびの状況を目視で行い、同時に写真にも記録した。セロテープ試験とは、鋼材にセロテープを圧着させ、付着したさびの量、密度、粒径でさびの状態を評価するものである。さびの評価基準¹⁾を表1に示す。

表1 さびの評価基準¹⁾

評価区分	状態	今後の処置 の目安
レベル5	さびの量は少なく比較的明るい色調を呈する。	不要
レベル4	さびの大きさは1mm程度以下で細かく均一である。	不要
レベル3	さびの大きさは1～5mm程度で粗い	不要
レベル2	さびの大きさは5～25mm程度で粗い	経過観察
レベル1	さびは層状の剥離がある。	板厚測定

3. 調査結果

(1) 部材ごとのさび状況 さびの調査結果を部材別に整理してまとめたのが図1である。ここでは、局所的環境に左右されていない箇所、すなわち部材の代表的なさびレベルを用いている。架設状況により、セロテープ試験を行えない橋梁や桁があるため、各グラフの総橋梁数は必ずしも一致していない。

図1の結果から、さびは下フランジ下面で比較的粗く、また外桁より内桁で粗くなる傾向が認められる。これは、下フランジ下面が桁下の環境（植生等）に影響されやすいこと、内桁では湿気がこもりやすく、乾燥しにくい環境であることなどに起因していると考えられる。

(2) さびレベル 調査橋梁のうち、レベル1、2のさびを有するものはそれぞれ4橋、13橋（化成処理2橋）であった。セロテープ試験を行った橋梁は40橋（全面化成処理7橋）であるから、一見、レベル1、2のさびがかなりの確率で生じるように思える。しかしながら、粗雑なさびの発生は、いずれの場合においても桁端のごく一部に限られており、決してこれらが橋や部材の代表的なさびレベルになっているわけではない。図1で、レベル1、2が皆無なのは、このことに対応している。

レベル1、2のさびが発生した原因としては、①ジョイント排水用ホースからも水が橋台上面で垂れ流しになっているため、水溜まりができ湿潤状態にな

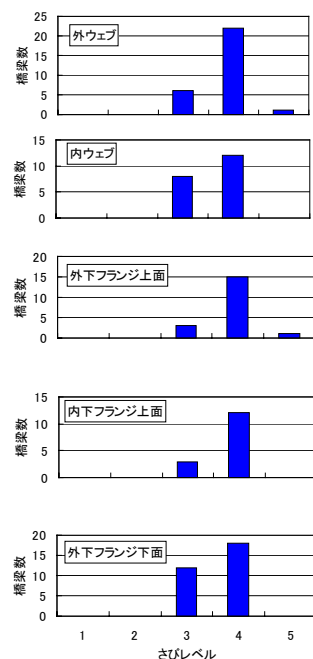


図1 部材ごとのさび評価

キーワード：耐候性鋼、鋼橋、さびレベル、実橋調査

連絡先：〒804-8550 北九州市戸畑区仙水町1-1 Tel. (093)884-3110 Fax. (093)884-3100

る；②スラブレインの突出長が短いために、桁に直接水がかかる；③箱桁下面と橋台上上面間の空間が狭く、湿潤状態になる；④ジョイント部の劣化による漏水で橋台上上面に水がかかり、かつ橋台上上面に勾配がないために水溜まりができ、湿潤状態になる；⑤ジョイント部の劣化による漏水で、桁に直接水がかかる；⑥雑草がトラス下弦材を覆い、そのため風通しが悪くなり、湿潤状態になる；⑦水分を保持した地山が桁近くにあるために、桁周辺が湿潤状態になるなどが挙げられる。これらのことにより、桁が、長期間、湿潤状態に置かれ、その結果として粗いさびが発生したものと推察される。

(3) さび色 水みち跡にできるさびは薄い褐色を呈することが多く、外観調査において非常に目立つ。また、いわゆる安定化したさびの色調とも異なる。しかしながら、この薄い褐色部分でセロテープ試験を行うと、多くの場合、レベル4程度の結果が得られ、外観評価とセロテープ試験の結果に隔たりを感じる。この種のさびの評価には、さらに検討が必要であると思われる。

(4) 離岸距離と経過年 耐候性鋼材のさびが安定化するのに、飛来塩は悪影響を及ぼす。また、さびの生成には時間がかかるため、経年の影響も考えなければいけない。そこで、無塗装橋を対象として、図2に示す位置のさび状況と、離岸距離、経過年との関係を図3(a)、図3(b)にまとめてみた。マクロ評価は架設環境や飛来塩の影響を表し、ミクロ評価は構造形式の不具合などに起因して、主に桁端で見られる局所的な粗いさびの状況を表す。

マクロ評価ではレベル3が最も粗いさびであるが、図3(a)より、レベル3のさびは沿岸部に近づくにつれて割合が増え、離岸距離が5km未満の地域で発生率が高くなっている。飛来塩の影響があるものと思われる。

ミクロ評価ではレベル1と判定されたさびもある。ただし、図3(b)からわかるように、これらレベル1のさびは離岸距離20~40kmの間で確認され、飛来塩の影響がそれほど大きくないところで発生している。実際、現場調査において、明らかに不適切な水処理が原因と判断されるものが大半であった。また、レベル1のさびは1993年以前に竣工した橋梁のみに見られる。

4. まとめ 福岡県北部・大分県の耐候性鋼橋の腐食状況調査を実施した。調査橋梁の総数は67、そのうちの40橋でセロテープ試験を行った。この調査は当該地域における日本橋梁建設協会関係のほぼすべての橋を網羅しており、本地域の耐候性鋼橋の腐食状況およびその特徴は概ね把握できたと考えている。

端的には、福岡県北部・大分県の耐候性鋼橋は全般的に良好な状況にあると結論づけられる。レベル1、2のさびを有する橋梁もあるが、粗いさびの発生は局所的なものであり、その大半は水処理のまずさが原因と考えられる。このことと、レベル1のさびを有する橋は竣工後8年以上経ったものであることを考え合わせれば、竣工後の早い時期に橋梁点検を行い、水処理の不具合等が見つかれば適切に処置することで、レベル1のさびの発生はほぼ抑制でき、耐候性鋼橋のより一層の長寿命化が可能になると推察される。

謝辞 本調査の実施にあたっては、日本橋梁建設協会、鉄鋼連盟（旧鋼材倶楽部）より多くの協力を得た。ここに記し、感謝の意を表します。

参考文献 1) 防食部会・無塗装橋梁部会：橋梁の防錆・防食特集，日本橋梁建設協会，平成12年11月。

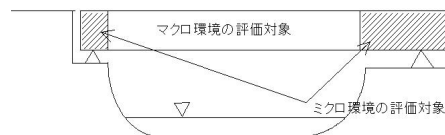


図2 マクロ評価とミクロ評価

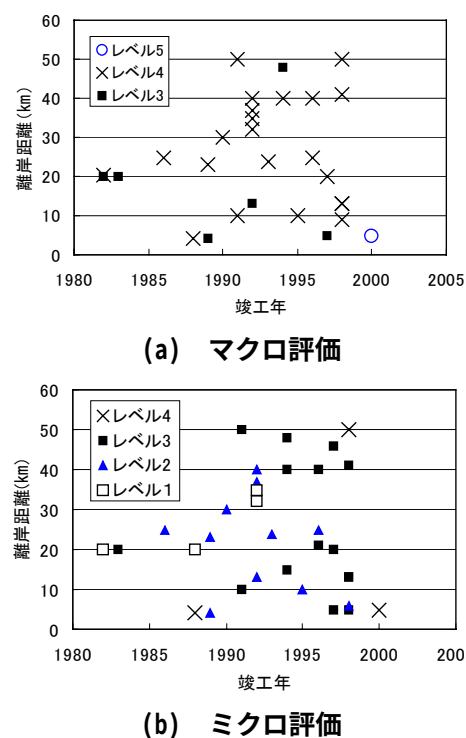


図3 離岸距離、竣工年とさびレベル