

山口県における耐候性鋼橋梁のさび性状に関する調査

山口大学大学院 学生会員○北田翔大

山口大学大学院 正 会 員 麻生稔彦

エム・エムブリッジ 正 会 員 田島啓司

1. はじめに

耐候性鋼材は、鋼材表面に緻密な保護性さびを形成することでさびの進行を抑制し、無塗装での長期使用を可能とする鋼材である。しかし、使用環境や構造に不具合があると異常さびを形成し、さびの進行を抑制できない場合がある。そのため、耐候性鋼橋梁の長期使用のためには、鋼材表面に形成されているさびの性状を定期的に評価する必要がある。山口県が管理する耐候性鋼橋梁では、目視による定期点検は実施されているが、さび性状の評価は行われていない。そこで本調査では、山口県が管理する耐候性鋼橋梁を対象にさび性状を調査する。

2. 調査概要

2.1 調査項目

本調査では、接近が容易で腐食が進行しやすい橋台付近の桁端部において、さび厚、イオン透過抵抗値、付着塩分量の計測を行う。ここで、イオン透過抵抗値とは、鋼材に微量の電流を流した際に生じるイオンの移動に対する抵抗値である。計測結果から、I 評点評価法を用いてさび性状を評価する。I 評点評価法は、鋼材表面のさびに対して、さび厚とイオン透過抵抗値より、図-1 に示す分類図を用いて、さび性状を6段階で評価する手法である¹⁾。

2.2 調査対象橋梁

図-2 に、調査橋梁の位置を示す。本調査では、山口県の橋梁点検調査をもとに、近接目視点検が可能であり、腐食の進行が想定される橋梁を調査対象とし、8 橋で調査を実施した。表-1 に、調査橋梁の諸元を示す。橋長 100m 以下の橋梁が多く、構造形式はすべて鉸桁である。表-1 中の裸+塗装は、桁端部に重防食塗装が施されていることを示している。また、E 橋は補修塗装が施されており、H 橋は桁全体にさび安定化補助処理が施されている。

3. 調査結果

図-3 に、橋梁別の I 評点を示す。図-3 より、B、C、D、F、G 橋で、I 評点 I-2 以下が得られていることがわかる。

キーワード 耐候性鋼橋梁 腐食 イオン透過抵抗

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-26-1 山口大学大学院創成科学研究科

T E L 0836-85-9328

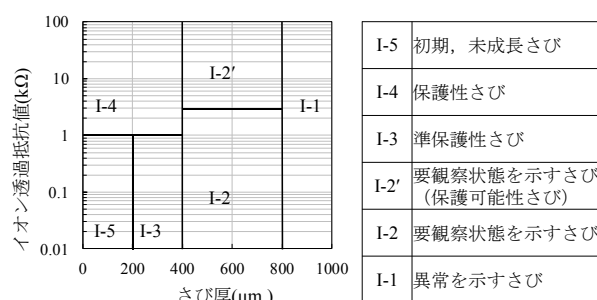


図-1 I 評点分類図

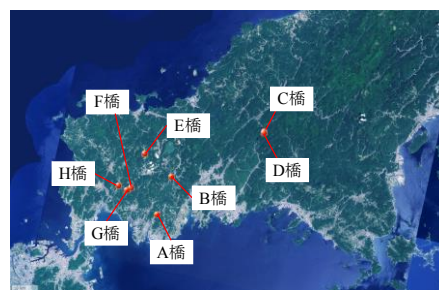


図-2 調査橋梁の分布図

表-1 調査橋梁の諸元

橋梁名	橋長 (m)	幅員 (m)	構造形式	表面状態	離岸距離 (km)	経過年数 (年)
A橋	105	11.0	鉸桁	裸+塗装	10.1	7
B橋	58	15.4	鉸桁	裸+塗装	15.2	15
C橋	49	11.0	鉸桁	裸+塗装	26.4	11
D橋	83	11.0	鉸桁	裸+塗装	26.0	15
E橋	47	2.5	鉸桁	裸+塗装	15.2	30
F橋	9.5	3.3	鉸桁	裸仕様	10.8	36
G橋	39	3.3	鉸桁	裸仕様	9.3	35
H橋	19	6.2	鉸桁	表面処理	10.1	31

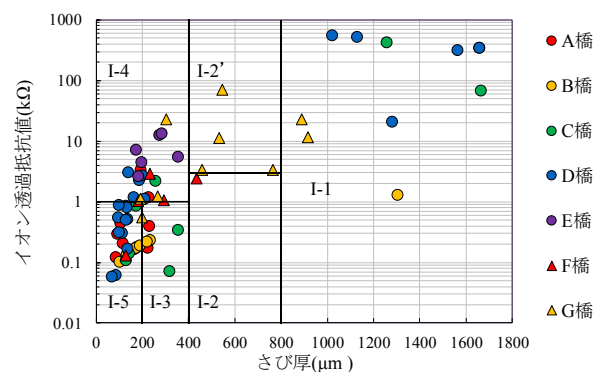


図-3 橋梁別の I 評点

図-4 に、I 評点 I-1、図-5 に、I 評点 I-2 が得られた部位での腐食例を示す。多くの部位で保護性さびが形成されている一方で、一部の桁端部では層状剥離さびやうろこ状さびが形成されている。ここで、層状剥離さびとは、板厚減少を伴うさびであり、定期点検要領においては「腐食」として扱う。うろこ状さびとは、板厚減少の進行は緩やかであるものの、環境の変化によっては、さらに腐食が進行する可能性のあるさびであり、定期点検要領においては「防食機能の劣化」として扱う²⁾。表-2 に、各橋梁の部位別の I 評点のうち、最も悪いさび性状と評価したものを示す。ウェブと下フランジ上面で、I 評点 I-2 以下の異常さびを示す評価が多く見られる。

B, C, D, F, G 橋における異常さび形成の原因は、図-6 の赤線部に示すような、伸縮装置からの漏水であると考えられる。鈑桁橋では、伸縮装置からの漏水や結露水が、対傾構やウェブを伝って下フランジ上面に滞水しやすいため、ウェブと下フランジ上面で I 評点 I-2 以下が多くなったと考えられる。また、本調査橋梁においては、下フランジ上面に、土砂や塵埃、脱落したさびなどが堆積している場合が多く、湿気がこもりやすく、腐食が進行しやすい環境であったことも、下フランジ上面で異常さびが多く見られた要因であると考えられる。

図-7 に、各橋梁の下フランジ下面での付着塩分量と離岸距離の関係を示す。付着塩分量は、最もデータ数が多く得られた下フランジ下面での計測結果を用いた。図-7 より、離岸距離が大きいほど、付着塩分量が減少傾向にあることがわかる。また表-2 より、B, C, G 橋で I 評点 I-1 が得られていることから、離岸距離や付着塩分量よりも、伸縮装置からの漏水が、腐食に大きく影響を与えていると考える。

4. 結論

本調査では、山口県内の耐候性鋼橋梁に対して、I 評点評価を用いたさび性状の評価を行った。調査橋梁 8 橋中、5 橋で I 評点 I-2 以下の異常さびが確認された。特に、ウェブや下フランジ上面で、I 評点 I-1 が多く得られた。腐食原因の多くは、伸縮装置からの漏水に起因する水の不始末であると考えられる。

参考文献

- 1) 紀平寛, 塩谷和彦, 幸英昭, 中山武典, 竹村議洋, 渡辺祐一, 耐候性鋼さび安定化評価技術の体系化, 土木学会論文集, No.745, I-65, pp.77~87, 2003.
- 2) 国土交通省道路局国道・防災課, 橋梁定期点検要領, 2014 年.



図-4 I-1 の腐食例(層状剥離さび)

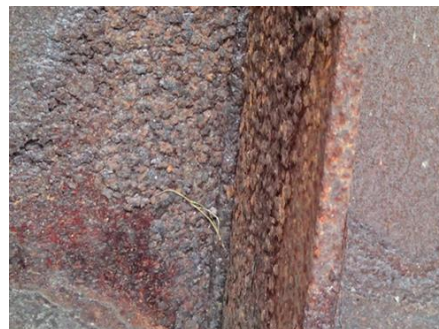


図-5 I-2 の腐食例(うろこ状さび)

表-2 部位別の I 評点(最低評価)

橋梁名	部位ごとの I 評点			
	U-Flg 下面	web	L-Flg 上面	L-Flg 下面
A 橋	未計測	I-5	I-4	I-3
B 橋	I-1	I-5	I-4	I-4
C 橋	未計測	I-1	I-1	I-3
D 橋		I-1	I-1	I-5
E 橋		I-4	I-4	I-4
F 橋		I-4	I-2	I-4
G 橋		I-1	I-1	I-2



図-6 伸縮装置からの漏水

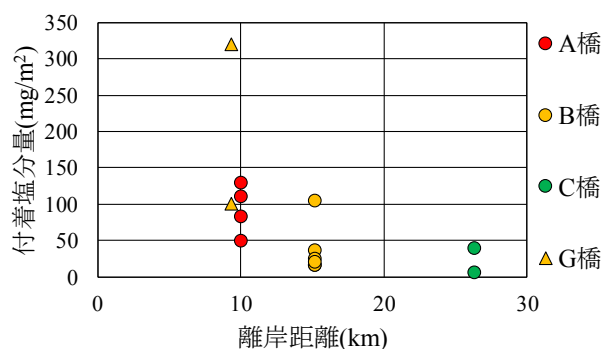


図-7 付着塩分量と離岸距離の関係