

凍結防止剤の耐候性鋼橋梁への影響

九州工業大学 正会員 ○山口栄輝 学生員 三好崇士

防衛施設庁 正会員 坂口哲也

日本橋梁建設協会 正会員 加納勇 日本鉄鋼連盟 正会員 藤井康盛

1. はじめに

日本では、橋梁への耐候性鋼材適用可否は、海からの飛来塩分量を考慮して決められている。しかし、1991年のスパイクタイヤ使用禁止令により、凍結防止剤が多量に散布されるようになり、無塗装耐候性鋼橋梁が曝される環境も大きく変化している。実際、海からの飛来塩分が少ない山間部においても、凍結防止剤に含まれる塩分に起因した異常さびの発生が見られるようになってきた。(社)日本橋梁建設協会と(社)日本鉄鋼連盟は共同で、1997年より高速道路、さらに1998年からは一般道路も対象として、凍結防止剤が及ぼす影響を調査している。ここでは、これらの現地調査結果と、九州工業大学による耐候性鋼橋の調査結果¹⁾をもとに、凍結防止剤の耐候性鋼橋梁への影響について考察した結果を報告する。

2. 調査橋梁の実態

日本橋梁建設協会と日本鉄鋼連盟は、本州・四国地方の耐候性鋼橋梁 85 橋の調査を行っている。その調査結果と、九州工業大学が行った九州地方の耐候性鋼橋 70 橋(裸使用で離岸距離が十分大きな耐候性鋼橋梁)の調査結果をここでの考察対象とする。

調査は、外観調査と付着塩分量調査からなる。外観調査では目視と近接調査により、橋梁全体の平均的なさび評価(構造全体評価)と局所的なさび評価(局所評価)の2種類の評価を実施している。ここで、構造全体評価の対象橋梁は、全 155 橋から塗装あるいは表面処理を施した橋を除いた 152 橋である。局所評価の対象は、桁に接近してさびの状況調査(セロテープ試験)が実施できた 116 橋 600 箇所である。また付着塩分量調査は、図 1 に示すように 1 つの橋梁において複数箇所実施しており、32 橋 296 箇所のデータが得られている。

(1) 凍結防止剤散布量と付着塩分量、さび状況

付着塩分量とさび状況の関係を図 2 にまとめている。対象は、付着塩分量測定箇所 296 箇所のうち、近接調査を実施できた 126 箇所である。この図より、全体的な傾向として付着塩分量が多くなるほどさびの状態が粗くなる傾向が認められる。また、付着塩分量が 500 mg/m^2 を超えるものについてのみ外観評点 1、2 といった粗いさびが生じていることを確認でき、付着塩分量が 500 mg/m^2 を超えた場合に、粗いさびが生じやすい環境になると考えられる。

凍結防止剤散布量と付着塩分量の関係を図 3 にまとめている。付着塩分量計測を実施した 296 箇所のデータに基づくものである。凍結防止剤散布量が多くなるにつれて、付着塩分量も増加する傾向がうかがえる。 500 mg/m^2 以上の付着塩分量は、凍結防止剤散布量が 1000 g/m^2

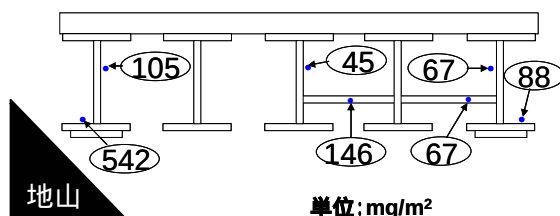


図 1 付着塩分量事例

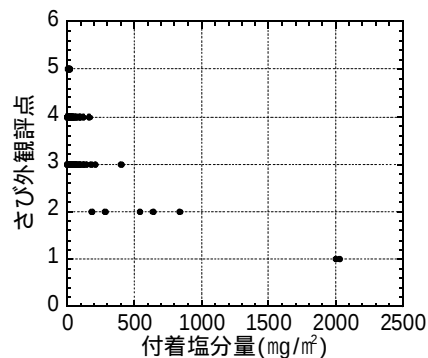


図 2 付着塩分量とさび状況

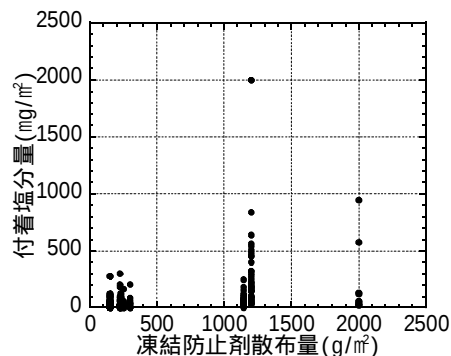


図 3 凍結防止剤散布量と付着塩分量

キーワード：凍結防止剤，耐候性鋼橋梁，付着塩分量，さび状況

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

を過ぎたあたりから見られる．付着塩分量が 500 mg/m^2 を超えると外観評点 1, 2 といった粗いさびが見られるようになるため，凍結防止剤散布量が 1000 g/m^2 を超える場合は注意が必要と考えられる．

(2) 凍結防止剤散布量とさび状況

凍結防止剤散布量と構造全体評価の関係を図 4 にまとめている．凍結防止剤散布量が多くなるにつれて，外観評点 3 の橋梁の比率が増えている．凍結防止剤散布量が 3000 g/m^2 を超えると，構造全体評価で外観評点 2 の橋梁が現れている．

次に，漏水などの構造上の問題があった橋を対象を絞り，検討した．結果を図 5 にまとめている．ここでの対象橋梁は，さび状況調査(セロテープ試験)を実施した 116 橋のうち，漏水など，構造上の不備があった 40 橋である．さび外観評点(局所評価)は，漏水などの影響を受けやすい下フランジに着目している．この図を見ると，凍結防止剤散布量が多くなるにつれて，外観評点 1 や 2 の比率が高くなっている．散布量が増えると，構造上の不具合が発錆に及ぼす影響が大きくなると考えられる．特に，凍結防止剤散布量が 1000 g/m^2 を超える場合には，その影響が顕著であることから，注意が必要である．

(3) 凍結防止剤散布量，地山の接近と付着塩分量

文献 2) の地山接近の定義(図 6)に従い，付着塩分量に及ぼす地山の影響を検討した．結果を表 1 にまとめている．ここでは，地山接近の影響を比較するため，付着塩分量測定を行っている 32 橋中，図 1 のように地山近接側と地山開放側の両方で付着塩分量調査を実施している 11 橋を対象としている．この表から，散布量が 1000 g/m^2 以上の橋においてのみ，地山近接側でと地山開放側とで大きな差が見られ，地山近接側で付着塩分量が大きくなっていることを確認できる．

3. まとめ

耐候性鋼橋梁の現地調査結果をもとに，凍結防止剤が耐候性鋼橋梁に及ぼす影響を検討した．その結果，(1) 凍結防止剤散布量が 1000 g/m^2 未満の橋においては大部分が良好な状態にある，(2) 1000 g/m^2 以上では，地山の接近，構造上の不備による局所的な影響が見られる，(3) 凍結防止剤散布量がさらに多くなると，さびの構造全体評価にも凍結防止剤の影響が見られること，などが明らかになった．

参考文献

- 1) 山口ら：九州北東部，南東部における耐候性鋼橋梁のさび状況，構造工学論文集 Vol. 50A，2004 年
- 2) 日本鉄鋼連盟・日本橋梁建設協会：耐候性鋼の橋梁への適用[解説書]，2002 年 9 月

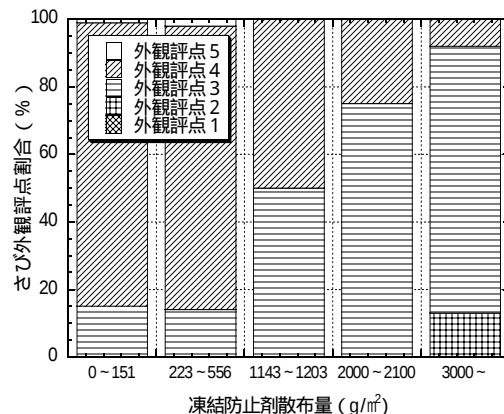


図 4 散布量とさび状況(構造全体評価)

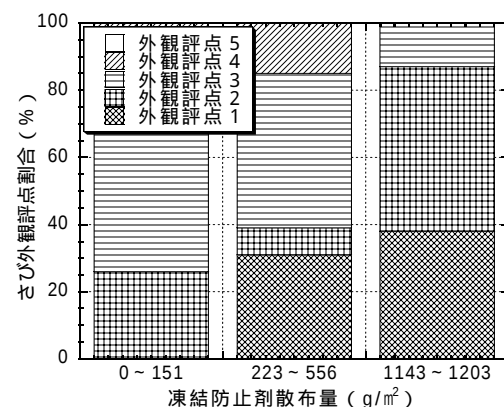


図 5 散布量とさび状況(構造上の不備)

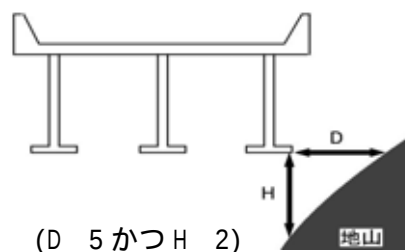


図 6 地山の接近例

表 1 凍結防止剤散布量と付着塩分量

	付着塩分量(mg/m^2)	
	地山近接側	地山開放側
散布量 1000 g/m^2 以上	455	146
	281	41
	542	88
	182	70
散布量 1000 g/m^2 未満	59	124.3
	2.9	20.1
	4	0
	26	21
	3.1	22
	7.2	30.6
	59.4	58.5