

橋梁における汚れや塩分の付着性状に関する研究

北海道開発土木研究所 正員 畑山 朗 北海道開発局 正員○藤野戸 宏樹
川田工業 正員 枝元 勝哉 川田工業 正員 勝俣 盛
橋梁メンテナンス 正員 磯 光夫 橋梁メンテナンス 正員 渡辺 喜紀

1. はじめに

橋梁の主材料である鋼やコンクリートは、積雪寒冷地では凍結防止剤、海岸部では飛来海塩粒子の影響を受けて寿命を縮めることが知られている。また都市部では、自動車の排気ガスや工場煤煙などによる汚れによって、美観の低下と共にひび割れなどの発見が遅れるなどの問題も懸念されている。

そこで著者らは、橋梁を洗浄することにより塗装鋼板やコンクリートの表面から汚れや塩分を取り除き、元の状態に近づけることができるかを確認するために、積雪寒冷地における海岸部や都市部に架設されている4橋およびトンネル内にそれぞれ塗装鋼板とコンクリートの供試体を設置して1年間暴露させた。本文は、暴露供試体の汚れや塩分に対する橋梁の架設場所や部位別の付着性状について、比較検討した結果について述べるものである。

2. 暴露試験の概要

(1)目的

本研究の目的は、橋梁洗浄を毎年行うことを想定し、1年間暴露した供試体に付着した汚れや塩分に対して、橋梁の架設場所や部位別について比較検討し、付着性状を把握することである。

(2)暴露方法

暴露方法は、汚れや塩分の付着量を測定するため、図-1、表-1に示す北海道内に架設されている4橋を対象に、図-2、表-2に示す供試体を図-3に設置して1年間暴露(平成12年10月～平成13年10月)させた。また、大浜中橋と同一路線上のトンネル壁面の歩道路面より高さ50cmの位置に塗装鋼板とコンクリートを設置し、同一期間暴露させた。

(2)測定方法

汚れは、図-4に示す6段階(0点：暴露前の供試体)の汚れの評価点をもとに、研究関係者10名により、暴露後の全供試体について官能評価試験を行うとともに、色差計による $L^*a^*b^*$ 表

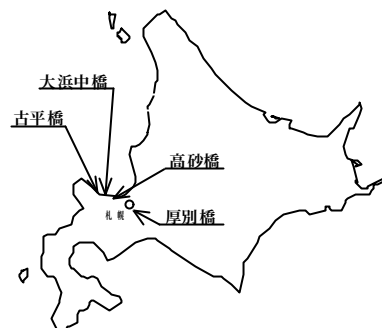


図-1 暴露供試体を設置した橋梁の位置図

表-1 暴露供試体を設置した橋梁の概要

	厚別橋	高砂橋	大浜中橋	古平橋
腐食環境	都市部	都市部	海岸部	海岸部
所在地	札幌市	小樽市	余市郡	古平郡
形式	連続桁橋	単純桁橋	単純桁橋	PCT橋
完成年	1967年	1964年	1977年	1958年
橋長(m)	58.2	21.1	20.7	130.1
支間(m)	17.0+23.4+17.0	21.0	20.0	5×25.2

表-2 暴露供試体の数量

供試体種類	厚別橋	高砂橋	大浜中橋	古平橋	忍路トンネル	計
塗装鋼板	34	34	34	-	3	105
コンクリート	10	10	10	44	3	77
計	44	44	44	44	6	182

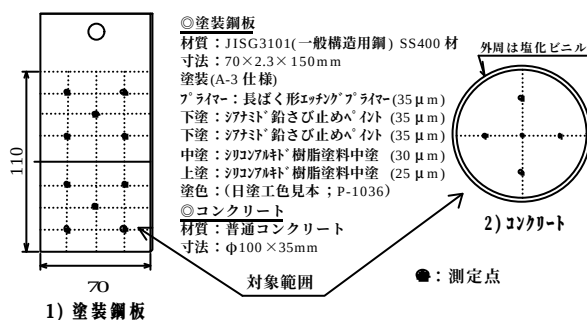


図-2 暴露供試体の概要

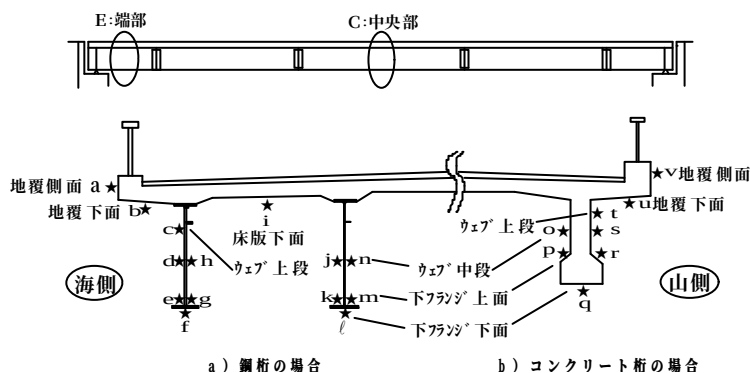


図-3 暴露供試体設置位置

キーワード：橋梁洗浄、暴露試験、付着塩分、汚れ、長寿命化

連絡先：〒115-0055 東京都北区赤羽西1-7-1 1F 赤羽 TEL.03-3907-5011 FAX.03-3907-5022

色系の3刺激値を用いて、供試体の色差 ΔE を測定して、その相関性を調べた。また、洗浄が必要であると感じる汚れレベルを把握するため、全供試体に対して洗浄の必要性も官能評価した。塩分は電導度法によって測定した。

3. 試験結果とその考察

今回の1年間暴露した供試体に付着した汚れと塩分における試験結果とその考察は次のとおりである。

(1) 汚れに対する官能評価と色差 ΔE との関係

橋梁の各部位に設置した塗装鋼板とコンクリートの暴露供試体を用いた官能評価順位と色差 ΔE との関係を図-5に示す。この結果より、鋼橋において洗浄が必要であると感じる部位は、官能評価の結果より下フランジ上面のみである。このことを色差計による測定データの色差 ΔE で判断するとおよそ10であった。

これに対してコンクリートは、データにバラツキがあり、洗浄の必要性の判断が困難であることがわかった。これは、コンクリートの色むらや材料から受ける質感、いわゆるテクスチャーの相違によるものであると考えられる。しかし、トンネルにおける暴露供試体は、垂直な面に設置していたにもかかわらず汚れが大きいことから、橋梁の架設場所とトンネル内とは汚れに関する環境に大きな差があることがわかった。

(2) 塗装鋼板に付着する汚れと塩分の関係

塗装鋼板における色差 ΔE と塩分濃度との関係に、塗替・補修塗装に関する塩分許容値¹⁾を加えたものを図-6に示す。この結果より、鋼橋の塗装面に付着した汚れの中に塩分も含まれており、塗替・補修塗装の塩分許容値を越えていることがわかった。

以上より、凍結防止剤や飛来海塩粒子の影響を受ける積雪寒冷地の鋼橋は、汚れの付着のみで下フランジ上面を洗浄すると判断するのではなく、塩分の付着による潮解作用による塗膜の劣化を考慮すると、橋梁全体を洗浄することが望ましいことがわかった。

4. おわりに

今回は1年間の暴露供試体を用いて、橋梁の架設場所や部位別における汚れと塩分との付着性状についておおよその傾向を把握することができた。今後は暴露供試体を洗浄し、橋梁洗浄の有効性について検討する予定である。これらの資料が何らかの参考になれば幸いである。

【参考文献】

- (1) (社)日本橋梁建設協会：橋梁の付着塩分管理マニュアル，2001.3.
- (2) 兼田教一ほか：電導度法による塗膜付着塩分測定，防錆管理，Vol.42，No.1，1998.1.
- (3) 官民連帯共同研究：構造物の防汚技術の開発，構造物の防汚技術に関する講習会テキスト，1999.11.

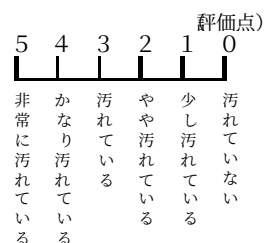
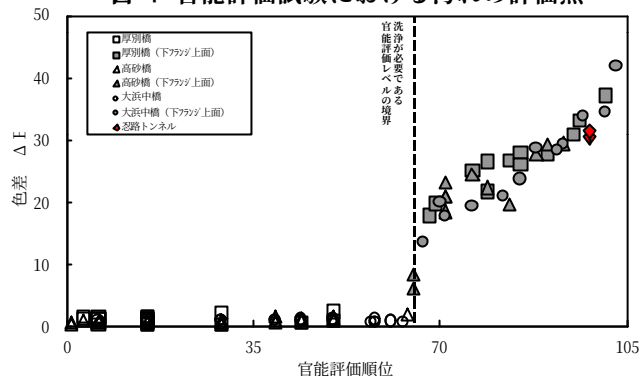
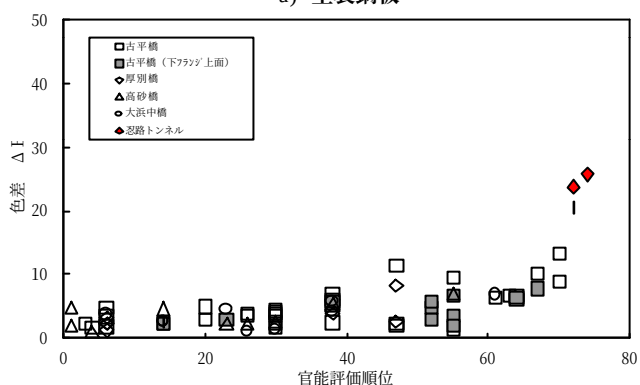


図-4 官能評価試験における汚れの評価点



a) 塗装鋼板



b) コンクリート

図-5 官能評価順位と色差 ΔE との関係

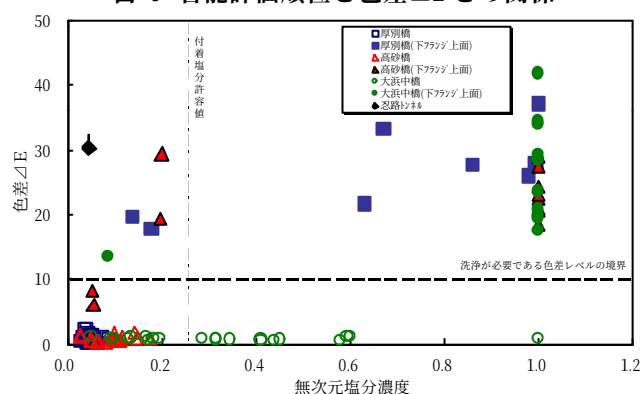


図-6 塗装鋼板の付着塩分量と色差 ΔE との関係