

北海道の鋼橋塗装における塗膜増厚による早期劣化対策の効果検証

独) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○田畑浩太郎
 独) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 林田 宏
 独) 土木研究所 寒地土木研究所 宮本 修司

1. まえがき

鋼橋塗装は、鋼材を腐食環境から保護し健全な状態を保つことを目的に実施される。また、定期的な塗替えは、塗装の防食効果を維持し、鋼橋の機能を保持する上で欠かすことが出来ない。

塗替えに当たっては、橋梁全体の塗替えを一斉に行う「全面塗替え」が一般的である。しかし、塗装は一様に劣化するのではなく、部位により劣化速度が異なるため、早期に劣化する箇所を適切に維持管理することにより、全面的に塗替える時期を延ばし、鋼橋のライフサイクルコストを縮減出来ると考えられる。

本報告は、積雪寒冷地における部位別の塗膜劣化速度の差を考慮し、合理的・経済的な塗替え方法を確認することを目的に、劣化が起り易い箇所に対して、部分的に増塗りなどを行った試験施工（以後「早期劣化対策」という。）の2年、3年経過後の状況を報告するものである。

2. 調査対象橋梁

調査対象とした橋梁は、北海道南西部（松前町）の日本海に面した国道に架設されている。現地は強い潮風により飛来塩分の影響を強く受ける。鋼道路橋塗装・防食便覧によると、当架橋地は「海岸部」に分類され、他の地域に比べて厳しい腐食環境であるとされている¹⁾。

3. 早期劣化対策の試験施工概要

鋼道路橋塗装・防食便覧では、特定の部材に早期劣化が発生する原因の一つとして塗膜厚不足が指摘されている¹⁾。また、過年度の調査では、早期劣化が生じ易い部位として、下フランジのエッジ部や鋭角な部位を多く保有している二次部材等が明らかになっている²⁾。今回の試験施工では、これらの知見に基づき早期劣化が生じ易い部位を対象に「塗膜増厚」を行った。

塗膜増厚の塗装仕様は、比較のための「標準部」（総厚250 μ m）、「標準部」の塗装仕様に下塗り1層（60 μ m）

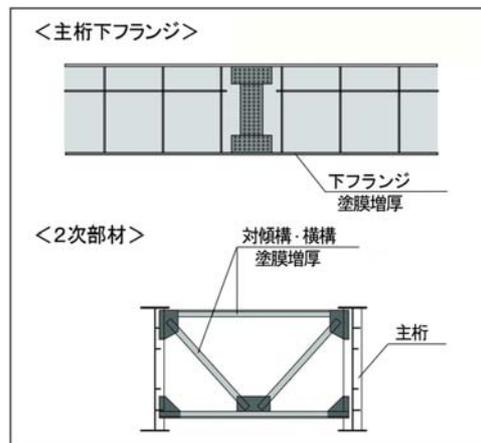


図-1 塗膜増厚対象部位

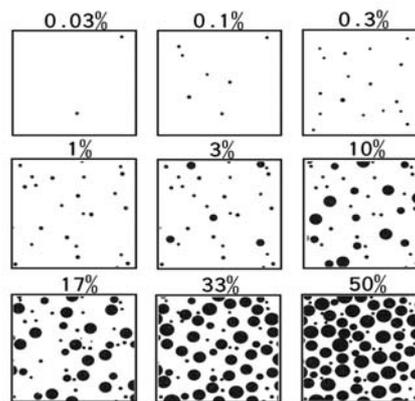


図-2 腐食面積とさびの評価判定図³⁾

を加えた「増塗り1層」（総厚310 μ m）、下塗りを2層加えた「増塗り2層」（総厚370 μ m）、下塗り1層を弱溶剤変性エポキシ樹脂から超厚膜変性エポキシ樹脂（300 μ m）に変更した「超厚膜」（総厚490 μ m）の4パターンとした。塗膜増厚の対象部位を図-1に示す。

4. 評価方法

図-2に示す「腐食面積とさびの評価判定図」を用いて、各部位の腐食状況を部材毎に目視により評価判定した。次に評価結果を主要部材（下フランジ）と二次部材（対傾構、横構）について、早期劣化対策種類毎に集計した。なお、本報告では、以下に示す「さび発生度」により、早期劣化対策別のさび発生状況の評価に用いた。

キーワード 鋼橋塗装、早期劣化、塗膜増厚、さび対策、維持管理

連絡先 〒062-8602 札幌史豊平区平岸1条3丁目1-34 独) 土木研究所 寒地土木研究所 TEL 011-590-4052

$$\text{さび発生度} = \sum (a_n \times b)$$

a_n : さびの評価判定値 (0、0.03、0.3・・・)

b : 各判定値毎の部材数の割合

5. 調査結果

図-3、図-4に主要部材と二次部材の一般部におけるさび発生度を、図-5、図-6には主要部材と二次部材のエッジ部におけるさび発生度を示す。

5.1 塗装厚による違い

これらにより、全ての調査結果において、「標準」と比べて塗膜増厚を行った「増塗り1層」「増塗り2層」「超厚膜」のさび発生度は明らかに小さく、早期劣化対策として塗膜増厚の有効性を確認出来た。

塗膜の総厚とさび発生度低減の相関を見ると、主要部材一般部(図-3)では「超厚膜」「増塗り2層」「増塗り1層」の順にさび発生度は小さくなり、塗膜の総厚が厚くなるほど鋼材の腐食防止効果が高いことが確認出来た。一方、二次部材一般部(図-4)、主要部材エッジ部(図-5)、二次部材エッジ部(図-6)とも、膜厚による腐食防止効果は明らかにあったと言える。ただ、膜厚の総厚と腐食防止効果との明らかな関係は認められなかった。この理由として、二次部材は主要部材と比べて形状が複雑でケレン作業が困難なこと、エッジ部は塗料が十分に付着せず塗膜が薄くなり、塗膜の増厚が十分には出来なかったためと考えられる。

5.2 経年劣化に対する効果

追跡調査の2年後と3年後のさび発生度を見ると、主要部材と二次部材の一般部で、「標準」では2年目と比べて3年目のさび発生度は大きく増加したが、「超厚膜」「増塗り2層」「増塗り1層」ではわずかな増加にとどまった。このように、2年目以降の塗膜の経年劣化においても塗膜増厚は有効であり、塗膜増厚を行うことでさび発生度の進行を遅らせることが出来ることが確認された。一方、エッジ部については、主要部材、二次部材とも、2年後から3年後までのさび発生度の変化は小さかった。さびの発生度については、今後とも経過を見ていく必要がある。

6. まとめ

今回の調査により、鋼橋の早期劣化対策は、橋梁を全面的に塗り替える時期を延ばし、ライフサイクルコストを縮減する手法として有望であることが確認出来た。しかし、現時点では施工から3年しか経過していないため、

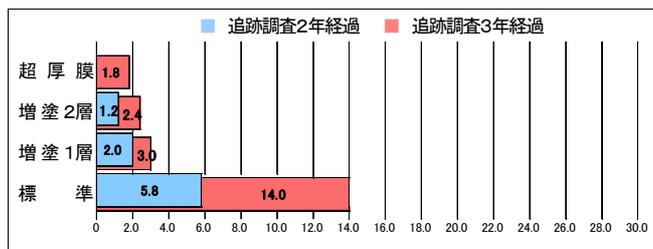


図-3 主要部材一般部のさび発生度

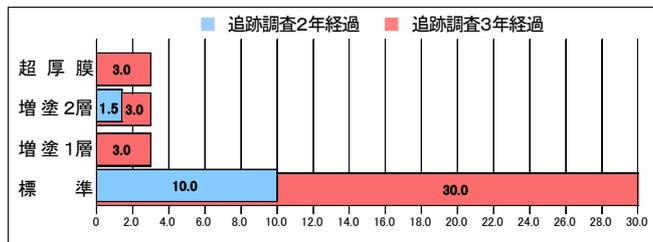


図-4 二次部材一般部のさび発生度

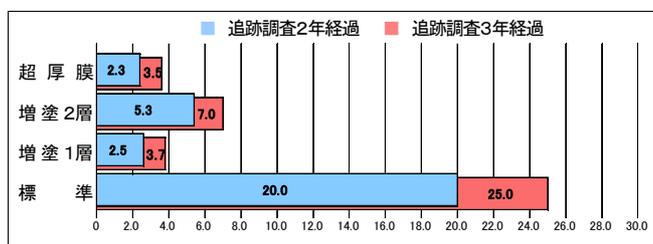


図-5 主要部材エッジ部のさび発生度

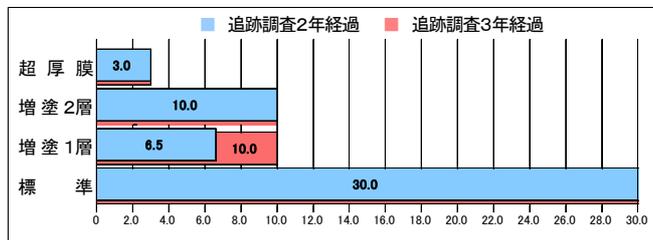


図-6 二次部材エッジ部のさび発生度

今後とも追跡調査を継続し、本対策が積雪寒冷地において長期的にも有効な劣化対策になり得るか確認していきたい。

参考文献

- 1) 社団法人日本道路協会、鋼道路橋塗装・防食便覧、平成17年12月、PI-10、PII-87
- 2) 林田宏、ほか：北海道におけるC塗装系の鋼橋塗膜劣化調査・予測に基づく早期劣化対策及び部分塗替えの検討、第50回(平成18年度)北海道開発局技術研究発表会
- 3) 吉田真一、塗装技術者のための鋼橋塗装の知識、山海堂、1978年8月