

## 北海道におけるC塗装系の鋼橋塗膜劣化調査

北海道開発土木研究所 正会員 ○佐々木 慎一 正会員 田口 史雄 正会員 嶋田 久俊

## 1. はじめに

当研究所では、鋼橋塗装について、環境条件や塗装種別などの違いを考慮に入れた適切な塗替えサイクルを検討することにより鋼橋塗装の維持管理の効率化、ライフサイクルコストの削減を図ることを目的とした研究を行っている。平成2年6月に発行された鋼道路橋塗装便覧（以下便覧と記す）に示されているC塗装系は、上塗りにポリウレタン樹脂やふっ素樹脂といった耐候性に優れた塗料を用い、上塗り、中塗り、下塗りで各々機能を分担し塗装系全体として優れた防食性と耐久性を備えており、厳しい腐食環境に適用する塗装でその耐用年数はポリウレタン樹脂塗料を使ったもので13～18年との報告もある<sup>1)</sup>。しかし、実構造物にC塗装系が施工され始めてから未だ十数年程度しか経過していないため実際の耐用年数については明確になっていないのが現状である。本文では、北海道開発局が管理するC-1塗装系（新設、塗替え）の鋼橋の塗膜調査を実施し、その耐久性と早期劣化状況について報告する。

## 2. 調査概要

## 2.1 調査内容

塗膜劣化状況の調査項目を下記に示す。

- 1) 目視調査…腐食面積率の測定
- 2) 塗膜厚の調査…電磁膜厚計、断面顕微鏡観察
- 3) 表面付着塩分量の測定…検知管法

## 2.2 調査対象橋梁

1) 目視調査は、北海道の海岸線でいわゆる“厳しい腐食環境”に位置するC塗装系を用いた橋梁169橋を対象とした。また、目視調査により特に異常が認められた3橋について 2) 塗膜厚の調査、3) 表面付着塩分量の測定を行い、異常の原因につ

いて検討を加えた。

## 3. 調査結果と考察

## 3.1 目視調査による腐食面積率

本調査では塗膜の腐食状態を定量的に検討するために、ASTM D610/SSPCの「腐食面積とさびの評価判定図」をもとに部材ごとの腐食面積率を調査し、橋梁全体の腐食面積率を算定した。これらの腐食面積率と塗装施工後の経過年数の関係を図-1に示す。図中の直線は、参考文献1)に示されている厳しい環境での期待耐用年数15年で腐食面積率が5%（塗替えを考慮すべき腐食面積率）に達すると仮定した場合を示したものである。

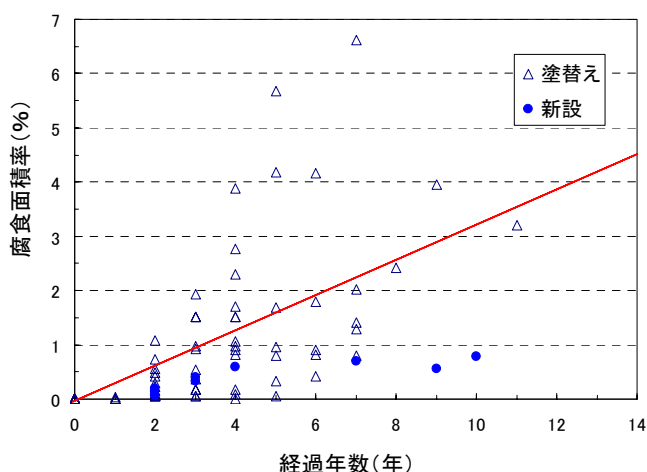


図-1 厳しい環境におけるC系塗装の腐食

下塗りに無機ジンクリッチペイントを使用している新設C塗装系では、10年経過しても腐食面積率が1%未満であり非常に高い防食性を示しているのが分かる。一方、塗替え塗装系では、期待耐用年数の2～3倍の速度で腐食が進行している橋梁も認められた。

## 3.2 塗装の劣化部位

表-1に腐食面積率と経過年数の関係から腐食

表-1 詳細調査対象橋梁の塗替え履歴

| 橋名 | 架設年  | 塗替え回数 | 旧塗装系、供用年数 | 塗替え後塗装系 | 素地調整   | 塗替え後経過年数 |
|----|------|-------|-----------|---------|--------|----------|
| A橋 | 1974 | 2     | 塩化ゴム系、9年  | c-1     | 3種Aケレン | 6        |
| B橋 | 1971 | 3     | 塩化ゴム系、6年  | c-1     | 2種ケレン  | 9        |
| C橋 | 1973 | 2     | 塩化ゴム系、5年  | c-1     | 2種ケレン  | 11       |

キーワード：鋼橋塗装、塗替え、維持管理、腐食面積率、付着塩分量

連絡先：〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34 TEL:011-841-1719 FAX:011-837-8165

速度が他の橋梁と比べて速かった3橋の塗替え履歴について示す。塗替え前の旧塗装系はいずれの橋梁も塩化ゴム系であるが、B、C橋では5、6年という短期間で劣化が進行しc系への塗替えを行っていた。2種ケレンを行っているB、C橋は下塗りとして有機ジンクリッチペイントを1層塗装している。

図-2にA～C橋の部位ごとの腐食面積率測定結果を示す。数値は経過年数で除し、1年間の平均腐食面積率として表している。

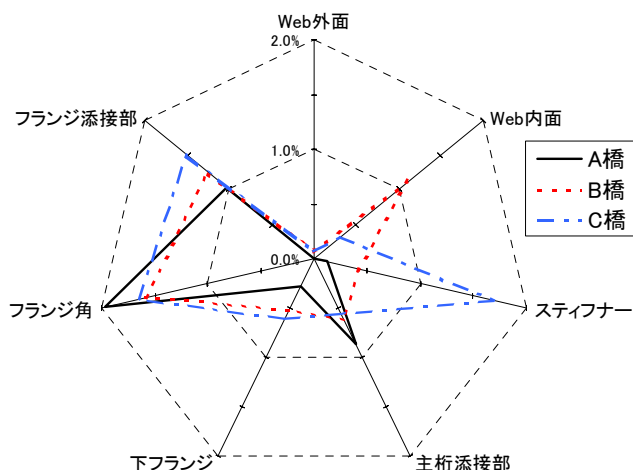


図-2 部位ごとの腐食面積率

A～C橋すべてで下フランジ角部、添接部の腐食面積が大きくなっており、これらの部位が塗装の耐久上の弱点になっているといえる。また、Web外面はいずれの橋梁もほとんど腐食が発生していない。

写真-1にA橋におけるWeb内側状況を示す。



写真-1 A橋のWeb内側状況

前述の下フランジ部分以外にも対傾構、横構などの2次部材に腐食が認められており、Web外面と比較して内側の部材の腐食は顕著であった。

### 3.3 塗装の塗膜厚

図-3にA～C橋の部位ごとの塗膜厚を示す。

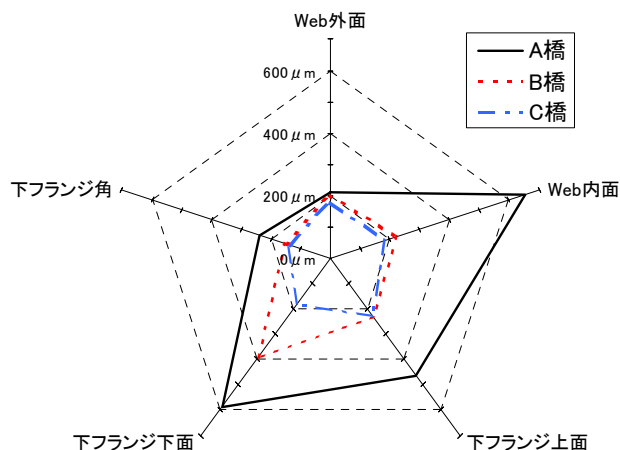


図-3 部位ごとの塗膜厚

A橋は、素地調整が3種ケレンであったため、他の2橋と比べて塗膜厚が厚くなっている。また、すべての橋梁で下フランジ角(エッジ)の膜厚が薄くなる傾向にあり、特にB、C橋では、c-1塗装系の目標塗膜厚である $205\mu\text{m}$ が確保されていない箇所もあった。

### 3.4 桁表面の付着塩分量

図-4に主桁表面各部の付着塩分量を示す。

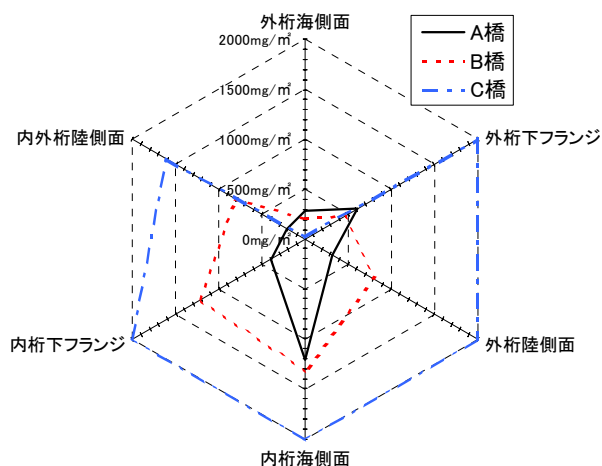


図-4 主桁部位ごとの表面付着塩分量

外側主桁の海側の面では、降雨などによる洗い流しの影響で付着塩分量が少なくなっていると考えられる。しかし、降雨の影響のない内側の面では多量の塩分の付着が認められ、A～C橋での実際の腐食部位と高い相関が認められた。

#### 参考文献

- 1) 土木研究所資料 大規模橋梁の防錆技術に関するフィージビリティスタディ報告書、平成元年12月 建設省土木研究所