

鋼鉄道橋の架橋環境および経年による塗膜の劣化に関する一考察

南海電気鉄道（株）	正会員	○吉田	育央
（株）シーエス・インスペクター	非会員	鈴木	裕也
南海電気鉄道（株）	非会員	小林	史寛
（株）シーエス・インスペクター	非会員	景利	志強

1. はじめに

南海電気鉄道(株)は全線で154.8kmの営業路線を有しており、その中に含まれる種々の鉄道構造物について維持管理を行っている。このうち、鋼鉄道橋については支間5m以上のものに限っても全線で84の橋梁を有している。鋼鉄道橋の維持管理については塗装の塗替を定期的実施することが重要であるが、近年の輸送人員減少に伴い、今後は維持管理費の確保が困難になっていくと考えられる。そのため、限られた予算の中で効率よく計画的に塗替塗装を実施していくことが、鋼鉄道橋の維持管理における課題となっている。

当社において鋼鉄道橋の塗替塗装を実施するにあたっては、前回塗装時からの経年数、海からの距離をはじめとする架橋環境等の要素を考慮して優先順位を定め、順次塗替塗装を実施している。架橋環境に関しては、海に近い所は飛来塩分の影響度合によって塗膜の腐食速度が通常環境条件下よりも促進されると考えられるため、同じ経年数同士の橋梁であっても海からの距離が近い鋼橋を優先して塗替塗装を行うよう計画している。しかし、これらの考え方については従来からの経験的見地によるものであり、現場状況と適合しているかどうかについて検証されていなかった。本稿では「30年周期で塗替塗装しても性能が保持できる」という仮説をたて、現場での調査を通して仮説に対して検証し、適切かつ効率的な鋼鉄道橋の塗替塗装方法を探るものである。

2. 現場調査の概要

塗膜の劣化速度と前回塗装時からの経年数および架橋環境との関係を調べるため、現場調査を実施することとした。調査の目的は以下の2点である。

- ・ 経年数がほぼ同じで架橋環境が異なる橋梁を比較し、『30年ごとに塗装する』という考え方が現場状況と合っているのかどうかを確認する。
- ・ 架橋環境がほぼ同じで経年数が異なる橋梁を比較し、架橋環境と塗膜の劣化速度との関係性が見られるかを確認する。

なお、調査は目視調査、塗膜厚測定のほか基盤目テープ付着試験（基盤目状に素地に達する傷を入れた塗膜を、セロハンテープの粘着力を用いて強制剥離し、塗膜の付着度合や脆さを調査する試験）による塗膜調査の3つを実施し、当社路線における8箇所の鋼鉄道橋におけるウェブと下フランジを対象に実施した。

3. 架橋環境および経年と塗膜の劣化との関係

今回の調査対象のうち、前回塗装時からの経年数が約20年もしくはそれ未満の橋梁については、架橋環境に関わらず早急な塗替を要する状態ではなかった。一方、前回塗装時からの経年数が約25～30年の鋼橋については、いずれも早急に塗替を要する状態であった。従って、鋼材腐食を防いで鋼鉄道橋の長寿命化を図っていくためには、基本的に前回塗装時から30年に達するまでに塗替塗装を実施することが必要であると考えられる。

また、架橋環境と塗膜の劣化速度との関係性を検証するにあたり、ここでは従来から塗替塗装の優先順位を定めるにあたって考慮している海からの距離という架橋環境に特に着目することとした。そして、海からの距離がほぼ同じ橋梁で前回塗装時からの経年数が異なる橋梁同士を比較し、塗膜の劣化状況に違いがないかを確認した。その結果、経年数が約20年の橋梁と約25年の橋梁とで塗膜状態にやや差が見られた。このため、海に近い橋梁についてはその他の橋梁よりも塗装周期のスパンをやや短くするのが望ましい可能性もあるが、今回実施した調査のみで

キーワード 鋼鉄道橋、塗替塗装、架橋環境

連絡先 〒590-0002 大阪府高石市羽衣5-17-5 南海電気鉄道(株)高石工事事務所 TEL072-261-3012

は、海からの距離と塗膜の劣化速度の関係性を明確に確認することはできなかった。

目視調査と基盤目テープ付着試験による塗膜調査の2つの結果から、各橋梁の塗膜状態についてⅠ～Ⅳの4段階で判定を行った。なお、判定基準については、「鋼構造物塗装設計施工指針」¹⁾を参考とした。各橋梁の判定結果と、前回塗装時からの経年数および海からの距離との関係について表したものを図-1に示す。

この他、日光の照射度合と塗膜の劣化速度との関係性があるかについても確認するため、線路右側と左側とで日光の照射度合に違いがある桁の塗膜状態を確認した。しかし、塗膜状態はほぼ同程度であり、日光の照射度合と塗膜の劣化速度との関係性は確認できなかった。

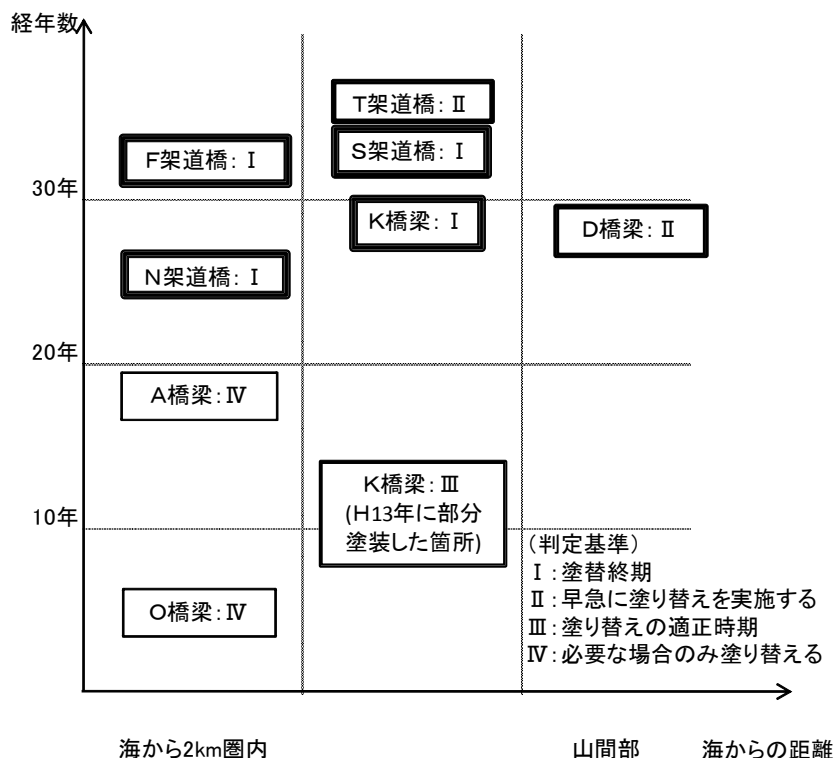


図-1 塗膜状態の判定と経年数・海からの距離との関係

4. 今後の塗替塗装周期についての検討

前章の調査結果に基づき、当社における鋼鉄道橋の塗替塗装に関しては、少なくとも30年に一度は塗替を実施していく必要がある。しかし、当社の鋼鉄道橋の多くは現時点で前回塗装年からすでに30年近く経過している。そのため、少なくとも30年に一度は塗替塗装を実施するという方針に従うと、今後10年間に塗替塗装の対象となる橋梁が多くなって塗替塗装工事費が集中し、適切な時期に塗替塗装を実施することが困難になりかねない。

この対策として、部分塗装の概念を導入することにより、特定時期に集中する工事費の分散化を図れると考える。部分塗装は一般的に他の部位よりも劣化が進行しやすいとされる桁端部を対象に行うものとし、前回塗装時からの経年数が30年に達するまでに少なくとも桁端部の部分塗装を実施する。また、桁端部以外の部位については、部分塗装後10年以内といった早い時期に塗替塗装を実施する。なお、桁長10m未満のような小規模橋梁に関しては、桁端部を部分塗装するとそれ以外の面積が小さくなって効率的でない。このため、部分塗装は一定規模以上の橋梁に限って実施するのが望ましいといえよう。(図-2)

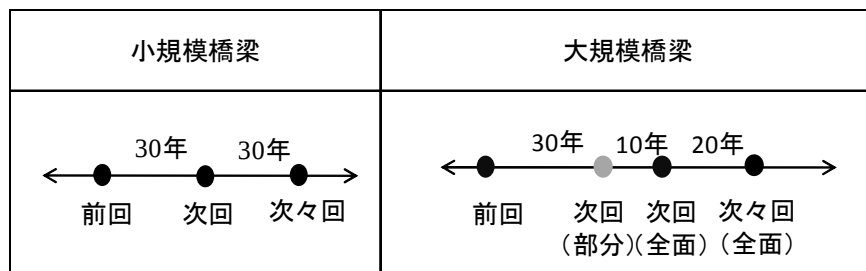


図-2 今後の塗替塗装周期の考え方について試案

5. おわりに

鋼鉄道橋における塗膜の劣化速度と架橋環境および経年について、当社現場における調査を通してこれらの関係性を検証した。今後も鋼鉄道橋の適切かつ効率的な維持管理に努め、安全かつ安心な鉄道輸送に寄与していきたい。最後に、本稿の執筆および調査実施にあたってご指導・ご協力頂いた関係各位に感謝の意を表します。

(参考文献)

- 1) 財団法人鉄道総合技術研究所 鋼構造物塗装設計施工指針 1993年