

鋼鉄道橋における海岸線からの距離と塗膜劣化の関係

東日本旅客鉄道（株） 正会員 ○小林 亮司

東日本旅客鉄道（株） 吉倉 智宏

1. はじめに

当社では列車の安全・安定輸送確保のために鉄道構造物の検査を2年に1度実施している。鋼橋の検査では、塗膜の劣化状態についても確認し、優先順位を付けてペイント塗替えを実施している、しかし、一般環境で25年以上の耐久性があると言われている塗装系を使用しているにも関わらず、塗替後に数年で塗膜劣化している鋼橋が存在している。今回、どのような鋼橋が塗膜劣化の進行が早いのかについて、海岸線からの距離と塗膜劣化状態を示す評点の関係から分析を行った。

2. 海岸線からの距離と評点上昇率の関係

鋼鉄道橋の塗装は鋼構造物塗装設計施工指針¹⁾に基づいて評価し管理を行っている。全鋼橋に対し、塗膜の劣化度に応じた評点（最大40点）を付けて、基本的には点数が高いものから順番に塗替えを実施している。評点は橋りょう形式により点数を付ける部材が異なっているが、全ての形式の総合評点が同じになるように換算係数で補正している。今回、これらの評点のデータと海岸線から橋りょうまでの距離との関係について分析を行った。海岸線のデータはGISホームページ「国土数値情報」の公開データを用いた。海岸線から橋りょうまでの直線距離と、評点上昇率の関係を図1に示す。本稿においては、検査時に付けた評点を、ペイント塗替え後の経年で除した値を評点上昇率と定義した。1年間で増加する評点を算出することで、塗膜劣化の進行の速さが判ると考えられる。海岸線からの距離が近い鋼橋の方が、評点上昇率が高い傾向があると言える。また、太平洋側よりも日本海側の評点上昇率が高い傾向となっていることも判った（図2）。海岸線からの飛来塩分量については、参考としてBMS式²⁾による推定値をプロットしている（式(1)）。BMS式では太平洋側よりも日本海側の飛来塩分量が多くなるような係数となっている。この

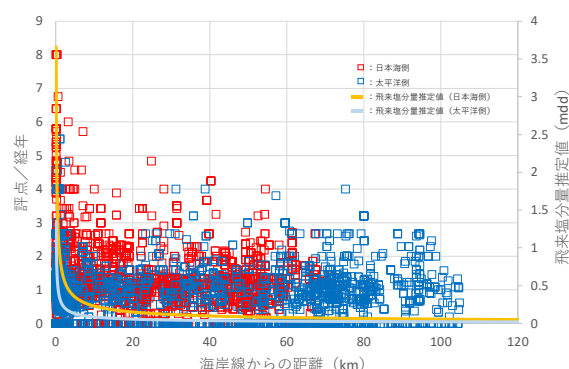


図1 海岸線からの距離と評点上昇率

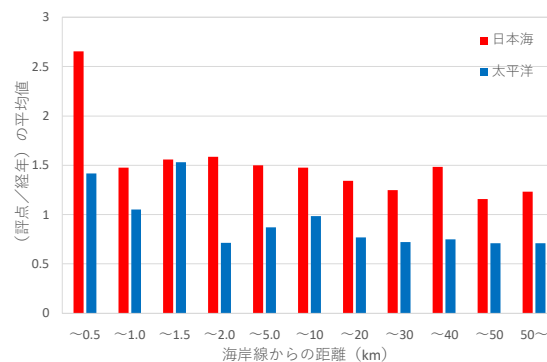


図2 海岸からの距離と評点上昇率平均値

$$C_{air} = C_1 \cdot d^{-0.6} \quad (1)$$

C_{air} : 飛来塩分量

C_1 : 1km 換算飛来塩分量(日本海側:0.92, 太平洋側:0.34)

d : 海岸線からの距離 (km)

ため、海岸線からの距離と評点上昇率の関係と飛来塩分量には相関性があると考えられる。しかし、海岸線に近くても評点上昇率が低い鋼橋もあることが判った。これらの鋼橋の写真を確認すると、周囲に建物や草木の繁茂が確認できた。また桁下空頭が高い鋼橋もあり、周辺環境が塗膜劣化の進行に影響を与えている可能性があると考えられる。更に、日本海側では岩礁性海岸の方が砂礫性海岸よりも飛沫発生量が多い³⁾とされている。

キーワード 鋼鉄道橋, ペイント塗替え, 塗膜劣化, 評点

連絡先 〒163-0232 東京都新宿区西新宿 2-6-1 新宿住友ビル 31 階 JR 東日本構造技術センター TEL03-6851-0086

るため、海岸状況の違いも評点上昇率に影響している可能性も考えられる。

評点上昇率が高い橋りょう形式はデッキガーダー、I ビーム、トラフガーダーであった（図 3、図 4）。スルーガーダーやトラスは、海岸からの距離に関わらず評点上昇率が低い傾向となっていた。スルーガーダーは比較的市街地に多く存在し、支障物が多くあるということや、トラスは桁下空頭が高いということが飛来塩分量に影響を与えている可能性があると考えられる。また、新しく架け替えた鋼橋は、耐候性鋼材を使用したものや、防食効果の高い亜鉛メッキ+塗装としたもの、溶射+塗装をしたもの、重防食塗装としたものなどがある。これらの鋼橋は海岸線に近いものでも、評点上昇率が低くなっていた。

海岸線からの距離が離れている山間線区でも評点上昇率が比較的高い鋼橋があることも分かった。山間線区では古い橋りょうが多く平板支承構造のものが多く、桁座と下フランジとの離隔が小さいため、落ち葉や土砂等の堆積により、支承部付近が腐食環境となり、塗膜劣化が進行しやすい環境になっていることが考えられる（図 5）。また、戦中・戦後期のしばらくの間、維持管理が適切に行われなかった時期において、鋼部材が著しく腐食・欠食してしまった鋼橋も数多くある⁴⁾。その様な橋りょうが、海岸線から距離が離れているのに、評点上昇率が高くなっているのではと推定される。

今回の分析結果から、海岸線に近い鋼橋は、塗膜劣化・腐食の進行が早い傾向があるということは言うことができると思う。しかし劣化の進行には多くの条件が影響していると考えられるため、更に細かく分析を実施していくことが必要である。今回はデータ分析しただけであるため、今後は、現地を確認し、設置環境や風向条件などの条件についても加味して分析を行っていき

3. まとめ

海岸線に近い鋼橋は、塗替え後数年で塗膜劣化しているものが多いということ、近くても早期に塗膜劣化しない鋼橋もあるということが検査データの分析で分かった。適切な時期、的確な仕様によりペイント塗替を実施していくことは、鋼橋の維持管理で最も大切な事項の一つである。塗膜劣化しやすい条件等について引き続き分析を実施し、鋼橋の長寿命化を進めていきたい。

参考文献

- 1) 鉄道総合技術研究所：鋼構造物塗装設計施工指針，2013 年 12 月
- 2) 玉越隆史，大久保正憲，渡辺陽太：道路橋の計画的管理に関する調査研究—橋梁マネジメントシステム（BMS）—，国土技術製作総合研究所資料
- 3) 宇多高明，小俣篤，小西正純：海岸からの飛来塩分量計算モデル，海岸工学論文集第 39 巻(1992)
- 4) 阿部雅人，阿部允，藤野洋三：我国の維持管理の展開とその特徴—橋梁を中心として—，土木学会論文集 F Vol. 63 No. 2, 190-100, 2007. 6

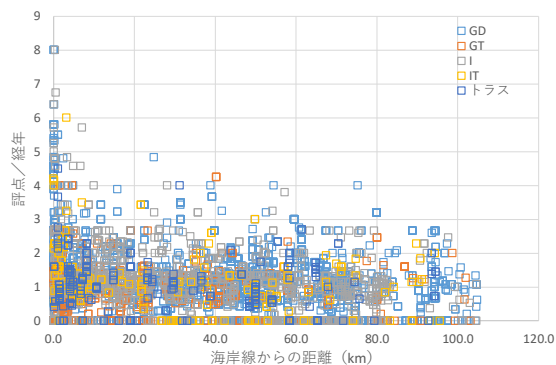


図 3 橋りょう形式別評点上昇率

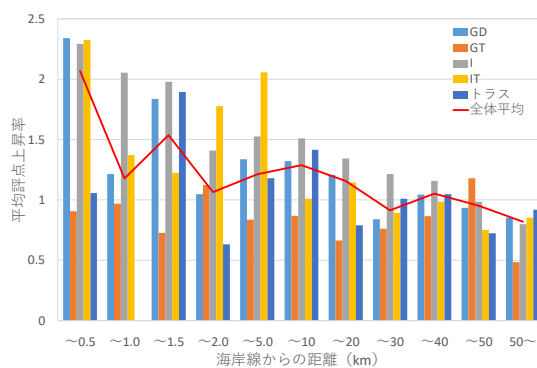


図 4 橋りょう形式別評点上昇率の平均値

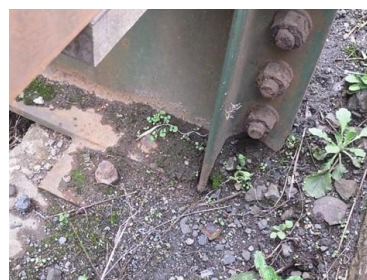


図 5 平板支承