

東海旅客鉄道(株) 正会員 ○岩瀬 唯至
東海旅客鉄道(株) 山下 好一
東海旅客鉄道(株) 正会員 古谷 佳久

1 はじめに

鉄桁の塗替塗装は桁仮設してから数回の塗替を行ってきたが、近年名古屋地区の在来線を管轄する東海鉄道事業本部直轄内に著しい塗膜劣化（大面積のはがれ等）を発生させている橋りょうが増加傾向である。しかし、塗膜劣化は列車運行に支障を及ぼすまでに至らないなどの理由から、保守管理において積極的ではなかった部分がある。本稿では著しい塗膜劣化の原因の追求、対策工の検討、今後の塗膜劣化管理方法について報告する。

2 塗膜劣化のパターン

塗膜劣化としては、次の3パターンである。

- 1 大面積の塗膜が花びら状にはがれ、鉄素地にさびが発生しているもの。（以降 1劣化と表記）
 - 2 塗膜面に鳥の足跡状の細かな割れが生じ、鉄素地にさびが発生しているもの。（以降 2劣化と表記）
 - 3 塗膜がめくれ中間の塗膜が露出しているもの。（以降 3劣化と表記）
- に分かれる。

東海鉄道事業本部直轄管内の鉄桁では、1 大面積の塗膜がはがれ、さびが発生している鉄けたが増加傾向にある。

3 塗膜劣化調査

3パターンの塗膜劣化について、塗膜厚調査・基盤目テープ付着試験・塗膜付着性試験にて原因を追究した。

1劣化については、昭和11年仮設のデッキガード及び昭和30年仮設の下路トラスで行った。塗膜厚では平均して500μm、基盤目テープ付着試験の分類では、鉄素地と鉛丹さび止めペイントとからはがれており評価は分類5、塗膜付着性試験では平均900kPaである。（図-1）

2劣化については、昭和45年に仮設されたスルーガードで行った。塗膜厚では、平均300μm、基盤目テープ付着試験の分類は評価5、塗膜付着性試験は平均950kPaである。（図-2）

3劣化については、昭和56年に仮設された下路トラスで行った。塗膜厚では、平均200μm、基盤目テープ付着試験の分類は4である。塗膜付着性の試験は平均900kPaである。

4 塗膜劣化原因

検査機器を用いた調査結果により塗膜劣化原因を推測する。

- 1劣化の原因としては2つの要因が考えられる。
 - ・ 塗装面積が大きく塗りやすいウェブの塗膜が厚くなり、内部応力が蓄積し付着切れを起こす。
 - ・ 昭和40年以前に製作された鉄桁の黒皮鋼板面と工場でスプレー塗装された鉛丹さび止めペイントが接着不良を起こす。

キーワード 鉄桁 塗膜劣化 ケレン

連絡先 〒441-1377 愛知県新城市字宮の西 15-7 東海旅客鉄道(株) 新城工務区 TEL 0536-23-6300

1. 大面積の塗膜が花びら状にはがれる				
()内 旧塗装施工指針				
判定 劣5(AA)・劣4(A1)・劣3(A2)・変2(B)・変1(C)・健全(S)				
部 位	判定	塗膜厚(μm)	付着力(kPa)	分類
縦桁 側面	劣4	450	1,100	4
斜 材	劣5	700	200	5
下弦材 側面	劣4	530	800	4
横桁 側面	劣4	510	1,400	4

図-1 劣化1 調査結果

2. 塗膜面に鳥の足跡状の細かな割れが生じる				
()内 旧塗装施工指針				
判定 劣5(AA)・劣4(A1)・劣3(A2)・変2(B)・変1(C)・健全(S)				
部 位	判定	塗膜厚(μm)	付着力(kPa)	分類
上フランジ上面	劣3	330	1,500	4
ウェブ 外面	劣5	360	400	5
ウェブ 内面	劣4	240	400	5
下フランジ上面	劣4	210	1,500	4

図-2 劣化2 調査結果

2 劣化の原因としては、水・酸素などの塗膜成分である樹脂の劣化が進み、その後に塗られた塗料が乾燥する際の収縮による内部応力が蓄積し付着切れを起こす。

3 劣化の原因としては、経年による内部の樹脂の酸化の進行などで、工場でスプレー塗装された鉛丹さび止めペイントの1層と2層の付着性の低下により層間はく離を起こす。

5．塗膜劣化の進行性

毎年行っている塗膜劣化度調査結果をもとに、劣化の進行性を推測する。

1 劣化については、塗替後1年半程で割れと共にはがれが発生、黒皮鋼板が露出、3年後には黒皮鋼板面にさびが生じ、最終的には鋼材の断面欠損に進行すると考えられる。2 劣化については、塗替後3年程で細かな割れが多数発生、5年後にはさび面積の拡大となり、やはり鋼材の断面欠損に進行すると考えられる。

3 劣化については、塗替後3年で小さな塗膜割れが始まり塗膜がめくれていく。しかし鉄素地まで影響する可能性は低いため、著しい塗膜劣化ではないと考える。

6．塗替対策と素地調整方法の検討

塗膜劣化原因と進行性を推測したことから、列車運行に支障を及ぼす可能性がある次の2つの塗膜劣化についての対策を検討する。

1 劣化：大面積の塗膜が花びら状にはがれ、鉄素地にさびが生じる。

2 劣化：細かな割れが生じ、鉄素地にさびが生じる。

図-3 に示すように、1 劣化については、黒皮鋼板面ではなく離、500 μm を超える過大塗膜厚が原因であることから黒皮の除去、塗膜厚を薄くすることであると考え。2 劣化については、塗膜割れに対して十分なケレンがなされていないことが考えられることから、確実なケレン・さびの除去であると考え。

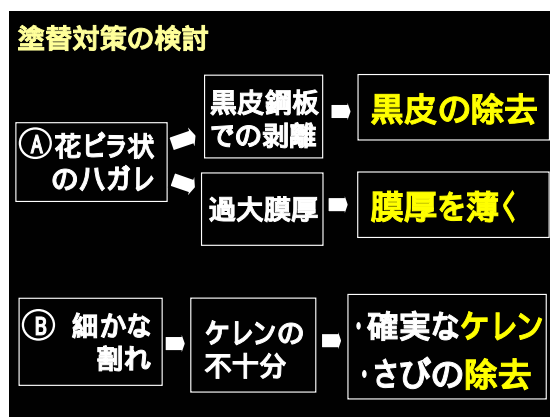


図-3 塗替対策の検討

2つの塗膜劣化に対しての素地調整方法は、通常一般的であるディスクサンダーでは劣化を再発させてしまう可能性が高く、全面ブラスト、部分ブラスト、近年開発され黒皮・旧塗膜の除去が可能なダイヤモンドホイールで検討した結果、実現性・経費などの面からダイヤモンドホイールが適していると判断した。ケレン種別は、1 劣化については昭和40年以前の桁であり黒皮鋼板、かつ過大塗膜厚であることから、ほぼ全面の鉄素地を出すケレン1とする。2 劣化については、さび面をより確実なケレンが必要であることから、現在まで通常であったケレン3より、2倍程度補修面積の割合が高いケレン2とする。

7．今後の塗膜劣化管理

現在の塗膜劣化管理は目視によるP法で行っており、上・下フランジなどに5段階評価をして優先順位付けを行い管理している。しかし、今回の著しい塗膜劣化に関しては、目視によるP法の管理では不十分であると考えため、今回の研究成果より、塗膜厚を調べる膜厚測定機・カッターとセロテープを用いて簡単に行うことができる基盤目テープ付着試験、塗膜面の細かな割れを確実に把握できるルーペなどを用いた新しい塗膜劣化度調査を提案する。（図-4）

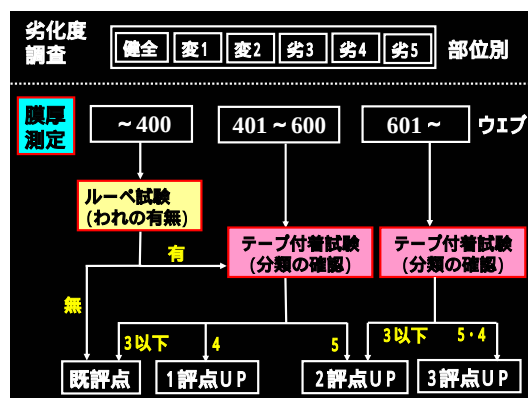


図-4 塗膜劣化管理フロー

8．終わりに

今回の研究で検査機器を用いた新しい塗膜劣化管理フローを用いた塗膜劣化度調査を行うことによって、今後は、的確な塗替の優先順位を付けることができ、検査の精度が確実に向上したものと確信できる。また、実際に、大面積の花びら状のはがれ、細かな割れが発生している2つの鉄けたに対して塗替塗装を行った。今後は、この2つの鉄けたに対して追跡調査を確実に行っていき、今回の研究成果を確かめ、塗替塗装の効果・重要性を広めていく必要があると考える。