

東海道新幹線の沿線で発生した火災における耐火塗料の性能評価

東海旅客鉄道株式会社	正会員	○下鳥	桂
東海旅客鉄道株式会社	正会員	瀬戸	勝
東海旅客鉄道株式会社	正会員	西山	裕之

1. はじめに

在来線の新橋、有楽町駅付近に位置する東海道新幹線の橋りょうは、高架下を飲食店等に利用しているため、鉄けたに対する防火策として耐火塗料の適用を平成25年より開始している。平成26年1月3日に当該箇所の沿線で発生した火災により、耐火塗料を施した鉄けたが被災し損傷した（写真－1）。

当日の損傷調査により、橋りょう本体の損傷は軽微で列車の運行には支障が無いことを確認した。その後、詳細調査により部分的な損傷箇所を抽出し、補修を行った。本稿では、詳細調査により耐火塗料の性能について確認した内容を報告する。



写真－1 火災状況

2. 損傷概要

1) 橋りょう諸元

被災を受けた橋りょうの諸元を以下に示す。

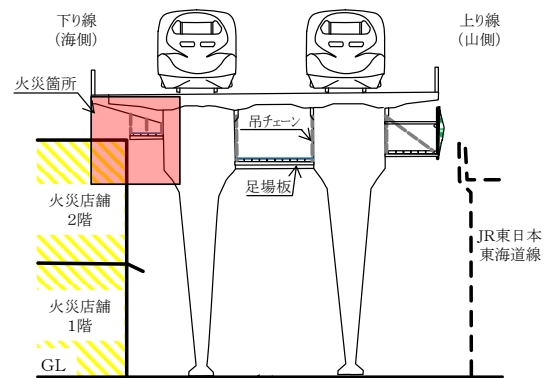
- ・ 位置: 東京都千代田区有楽町(JR 山手線有楽町駅付近)
- ・ 形式: 合成けた（箱型断面）
- ・ 橋 長: 36.0 m
- ・ 塗装系: 耐火塗料

2) 火災概要

鉄けた塗装工事途中の橋りょう近傍で建物火災が発生し、仮設していた足場の一部やその他設備も火災による損傷を受けた（図－1）。火災時点では、トップコートを残した耐火塗料4層の施工を完了していた。

3) 調査概要

被災範囲は下り線側の延長約20mで、塗装足場の点検後、損傷調査を行った。調査の結果、鉄けた部材に変形はなく、添接板のズレや取付ボルトの弛み等もみられなかった。また、火災による鉄けたの受熱程度を調べるために塗膜を調査した結果、主桁腹板はススの付着、一部に塗料の炭化、また耐火塗料の発泡を確認した。これらを除去了後の鉄けた母材に塗られている鉛丹塗膜はすべてオレンジ色を保持し健全である（写真－2）ことから、主桁の受熱温度は200℃以下と推定した。この結果から橋りょうは健全であると判断したが、さらに運転再開後に橋りょうのたわみ測定並びに桁の挙動監視も行い、たわみ量が乗り心地の制限値内であることを確認した。



図－1 被災状況（断面図）



写真－2 主桁腹板の塗膜状況

キーワード 沿線火災、発泡性耐火塗料、耐火性能、受熱温度、補修

連絡先 〒222-0026 横浜市港北区篠原町 3219-1 東京新幹線構造物検査センター TEL045-474-0167 FAX045-474-0168

4) 主桁の補修内容

- ・ 鋼 部 材：火災による塗装の死膜を除去後，
耐火塗料を含め復旧
- ・ 高力ボルト：安全を考え推定受熱温度 200℃
以上の箇所を交換

3. 耐火塗料の耐火性能

今回使用しているのは発泡性耐火塗料で、熱が加わると耐火塗料に含まれる成分が吸熱しながら発泡成長し、気層含有の断熱層を形成することで耐火性能を発揮する(写真-3～6)。今回のような火災を受けた場合、一般塗料は樹脂が熱で溶けてしまうため、鉛丹塗膜による受熱温度推定が一般的であるが、耐火塗料は発泡から灰化に至る状態を確認することで、局所的に熱を受けた箇所が推定できる可能性のあることがわかった。

今回火災の影響を受けた箇所では、主桁腹板及び歩道腕材などの二次部材において、耐火塗料の発泡を確認した(写真-7)。また、被災後の調査においても、剥がれ落ちている箇所は見られず、耐火性能は保持されていたことが確認できた。

火災直後の耐火塗料の状態は、主桁は灰化に至っておらず発泡の途中段階であった。これまでの試験等から、鋼材の受熱が200℃以上の場合で同塗料の灰化が確認されていることから、今回の主桁の受熱温度は200℃以下であったことを検証できた。また、二次部材については一部で灰化が見られたが、鉛丹塗膜は黒色で、より高い受熱を受けた際に見られる肌色(一酸化鉛成分)は確認されなかった。

その他の特徴として、塗装された面積が燃焼試験等を行った試験体に比べ大きいことから、断熱層も広範囲になっていたものと推測される。つまり、大きな空気層を作っていたことが確認できた。

4. まとめ

今回の火災では耐火塗料がその性能を発揮し、鉄けたへの大きな損傷を防ぐことが確認できた。今後は、高速道路交差部におけるバスやトラック火災を対象として耐火塗装の仕様を検討していく。また、今後もこのような火災が発生した際は、今回の知見を踏まえ早急な調査及び補修により、東海道新幹線の安全輸送に努めていく。

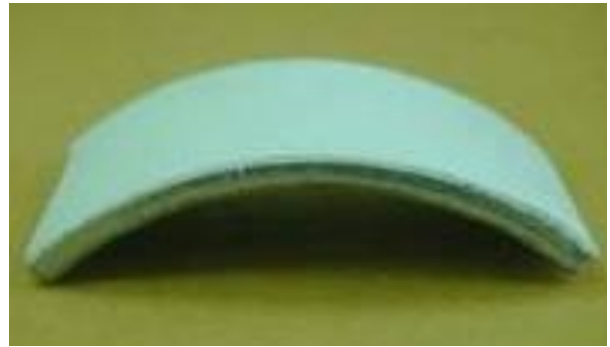


写真-3 耐火塗料（加熱前）



写真-4 耐火塗料（発泡成長）



写真-5 耐火塗料（発泡完了）



写真-6 耐火塗料（灰化完了）



写真-7 耐火塗料発泡状況