

無機系防食材によるレール腐食対策

JR 九州 正会員 ○ 猿木 雄三
JR 九州 正会員 篠脇 諭
JR 九州 正会員 久楽 博

1．はじめに

レールは腐食するとその強度が低下し、最悪の場合はレール破断に至ることもある。このような腐食レールについては、腐食量とレールの余寿命の関係を見出すことが難しく、経験に頼った経年交換によって対応しているのが現状である¹⁾。

一方、当社では、漏水等の影響で腐食が激しい海底トンネルにおけるレール交換周期延伸を目的として、無機系塗料によるレール防食試験を実施してきた²⁾。

本稿では、これまで海底トンネルで試験的に用いてきた無機系防食材を、山岳トンネル内のレールにおいて試験施工したので、その内容について報告する。

2．防食材の特徴

今回試験を行った防食材は、炭素繊維入り重防食塗装材で、無機系の鋼材用防錆材である。これは通常、橋りょう等の防錆・防食を目的として広く使用されている塗料であり、当社においても小規模橋りょうにおいて使用実績がある。有機系塗料のように母材の表面に付着させ密閉することで防錆するものではなく、材料そのものが強アルカリ性の無機系塗料であり、母材の表面に塗装することで黒錆の強固な不動体皮膜を形成し防錆効果を発揮する。そのため少々の赤錆状態でも上から塗装することが可能であり、仮に塗装面がはく離したとしても、剥がれ落ちた部分にのみ追加塗装を行うことで防錆効果の維持が可能である。

また、無機系の塗料であるため、紫外線によって劣化する有機系塗料と比較して長期間効果を維持すると言われている。

3．防食材の塗布方法

防食材の塗布方法は以下の通りである。

(1) 下地処理

油脂分が付着している場合は、洗浄液等を用いて油脂分を除去する。その後、ディスクサンダー等を用いて劣化塗膜を除去し鉄肌を露出させる。浮錆やほこりはレールに付着し除去が難しいため、手ハンマー等を使用して除去する。ケレンの程度は、手工具で実施できる3種ケレンでよい。

(2) 塗布

はけを使用し、防食材をレールに塗布する。一度に厚く塗布すると液だれする恐れがあるため、2～3回に分けて塗布を行う。なお、重ね塗りを行う際は、前回塗布面を手で触り、防食材が手に付かない程度まで乾燥していることを確認したうえで行う。

(3) 養生

防食材を塗布してから乾燥するまでの間は、接着面をずらし、ショックを与えないように注意する。漏水箇所等の水分が多い箇所については、防食材の塗布面が乾燥せず、防食効果が十分に発揮されない恐れがあるため、必要によりシート等で塗布箇所を覆い、塗布面を乾燥させる。

4．試験施工

試験施工は、湿潤状態にあるトンネル内でレール腐食が発生している箇所で行った。写真1に試験施工箇所

のレール腐食状態の一例を示す．当該箇所は常に湿潤状態であり，浮錆等が発生していた．

当該箇所はワイヤブラシ等を用いて，第 3 種ケレンの状態に仕上げた．写真 2 にケレン後の状況を示す．表面の浮錆が除去され，鉄肌が露出しているのがわかる．

写真 3 に防食材の塗布状況を示す．白い部分が防食材を塗布した箇所であり，当該箇所については 3 回重ね塗りを行った．

その他，同様にレール腐食が発生している箇所において，ケレンの方法や重ね塗りの回数を変えて試験施工を行った．表 1 に試験施工箇所のケレン方法と重ね塗り回数の組合せの一覧を示す．なお，第 4 種ケレン及びケレンを実施していない箇所は，浮錆等が発生していない比較的レール腐食の程度が軽い箇所である．

5．試験施工結果

防食材塗布後約 9 ヶ月が経過した試験施工箇所の状況を写真 4 に示す．汚れ等により防食材の白色はわかりにくくなっているが，塗布を行っていないレール頭部に比べ，防食材を塗布したレール腹部及び底部では錆の発生が抑えられていることが確認できる．

なお，ケレン方法の違いや，防食材の重ね塗り回数の違いによる防食効果の違いは見られない．しかし，漏水箇所付近では一部防食材のはく離が確認された．これは，防食材を塗布する際に，漏水による湿気で防食材に水分が混入し，防食材を完全に乾燥させることができなかったためと考えられる．また，レール締結装置周辺においても，レール締結装置との接触による防食材のはく離が見られた．

6．おわりに

当社において，海底トンネルで試験施工を行っていた無機系防食材について，より多くの条件による防食性能を確認するために，一般のトンネルにおいても試験施工を実施した．

防食材のはく離が確認された箇所もあるが，その他の箇所では施工後 9 ヶ月が経過しても概ね良好な防食効果を発揮しているため，今後も状況のトレースを継続する．

参考文献

1) 弟子丸将，片岡宏夫：腐食および電食レールの余寿命と腐食量の研究，土木学会第 63 回年次学術講演会講演概要集，4-052，2008

2) 福山幹康，久楽博，斧口三千男：海底トンネルにおけるレール腐食対策，土木学会第 65 回年次学術講演会講演概要集，4-282，2010



写真 1 施工前



写真 2 ケレン状況



写真 3 施工後



写真 4 施工 9 ヶ月後

表 1 試験施工パターン一覧

パターン	ケレン方法	重ね塗り回数
1	第 3 種（ワイヤブラシ使用）	3 回
2	第 4 種	3 回
3	第 3 種（グラインダー使用）	2 回
4	ケレンなし	2 回
5	第 4 種	3 回