

## 塩害腐食レールの損傷管理について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○小代 文彦  
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 三井 良裕

### 1. はじめに

海岸沿いを走行する線区では、冬期の季節風によって塩分がレールに付着し、腐食によるレール断面減少ならびに孔食の形成のためレールの強度低下が懸念される。またレール表面荒れや錆の発生によって超音波探傷の精度が低くなることから、レールの損傷管理に苦慮している(図 1)。新潟支社では、羽越本線(村上～羽前水沢)・信越本線(柿崎～柏崎)の軌道延長約 150km の区間を特に塩害区間と定め、レール探傷車 RFD 等による年 1 回の探傷検査の実施や、塩害区間におけるレール交換基準を定めて管理を行っている。今回レール交換の長期計画を立てる上で、全区間を同一の交換周期とすることが難しいことから、条件に適合した交換周期を設定する目的で、レール損傷となりやすい箇所の特定と、腐食急進箇所の特徴を分析することにした。



図 1 塩害により腐食したレール

### 2. 新潟支社管内のレール損傷状況

平成 6 年度から平成 23 年度までに新潟支社管内でのレール損傷は 34 件発生しているが、塩害区間での発生件数は 13 件と 38% を占めており、この区間での損傷発生割合が高いことが分かる(新潟支社管内総軌道延長に占める塩害区間の割合は 14%)。なおこの 13 件の損傷種別は破端が 8 件で最も多い。また軌道延長 100km 当たりの損傷件数を比較したところ、塩害区間のトンネル区間では塩害区間平均の 1.7 倍と、明かり区間に比べてトンネル区間での発生割合が高いことが分かった(図 2)。

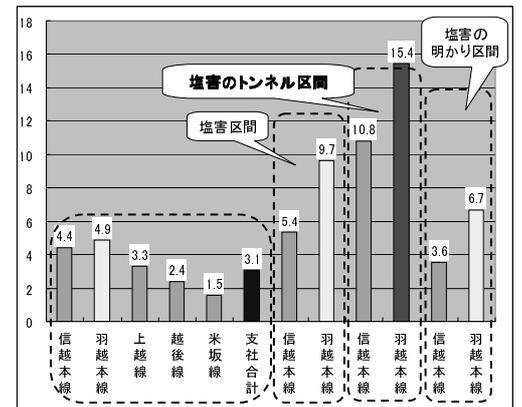


図 2 軌道延長当たりのレール損傷割合

### 3. 塩害区間のトンネル内のレール管理

塩害区間のトンネル内での管理として、腹部腐食については巡視時に腐食状態を確認し、腐食が著しい箇所については、レール腹部の中央付近の腐食量をノギス等で測定し、ランク付けを行いそれぞれの期限までに交換を行う(表 1)。また底部腐食については 5mm 以上で、継目板が取り付けられない場合は 30 日以内にレール交換となっている。しかしこのように管理をしてもレール損傷が発生することがあり、平成 21 年度には、レール敷設後 3 年未満、累積通トン 33.5 百万トン、トンネル内出入口より約 43m の箇所でレール損傷が発生した。このことから、急進性のある箇所について把握を行い、早めの周期交換をする必要があると考える。

表 1 腹部腐食量のレール交換基準

ランク	判定値 $\alpha$	処置
B	$2 \leq \alpha < 3$	2年以内の計画交換とする
C	$3 \leq \alpha < 4$	1年以内の計画交換とする
CC	$4 \leq \alpha$	速やかに交換を実施する

### 4. 腐食急進箇所の特徴

腐食急進箇所が、どのような箇所で発生しているか調べるために、腹部・底部の腐食量・腐食進み量と、(1)トンネル出入口からの距離、(2)累積通トン、(3)敷設経過年数との関係性を分析した。なお、腐食進み量は、2年間隔で測定していた腐食量を今回と前回の差で計算している。測定データは、羽越本線村上～鼠ヶ関間のトンネル区間の上下線で、サンプル数は 358 である。

キーワード 塩害, 腐食, レール管理, 急進箇所, トンネル出入口からの距離, 交換周期

連絡先 〒950-8641 新潟県新潟市中央区花園 1-1-1 JR 東日本 新潟支社設備部保線課 TEL 025-248-5174

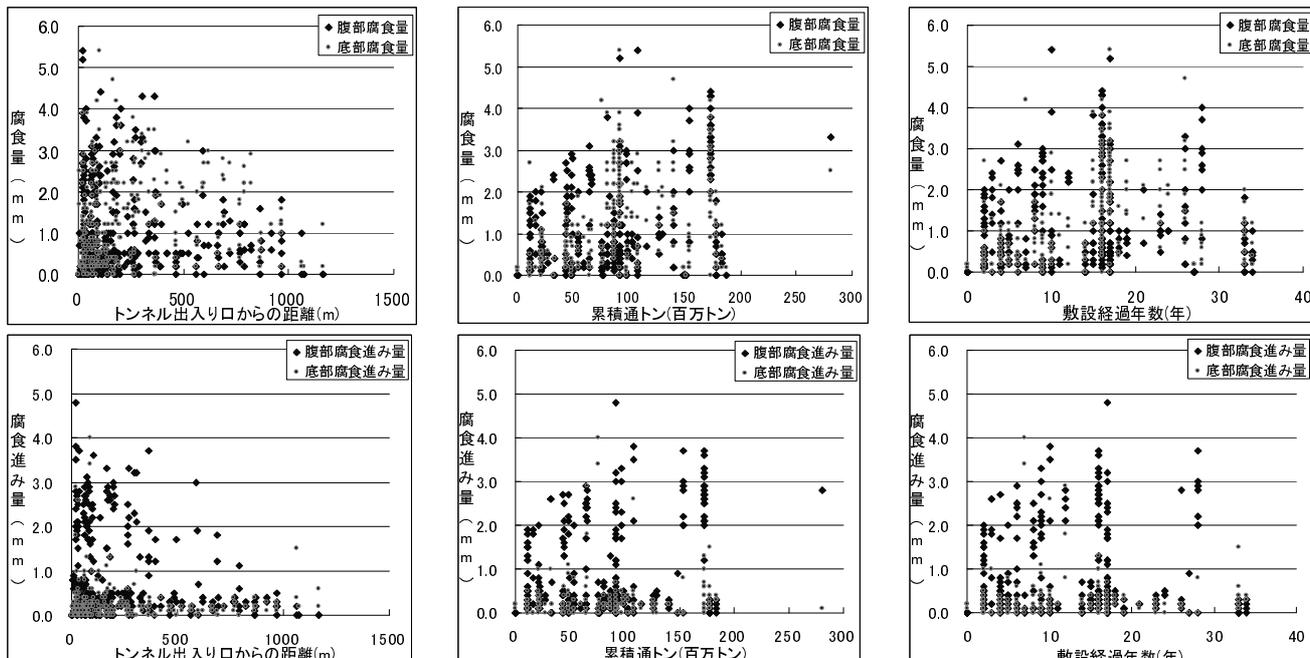


図3 腐食量・腐食進み量と他要素の関係性

分析結果を示す(図3)．腹部腐食進み量は底部腐食進み量に比べてより進みが大きい傾向となった．このことは、底部腐食量は徐々に進行していくが、腹部腐食量は急に進行する可能性があることを示している．原因は特定できないが、レールの形状等により塩分の付着しやすさが影響しているのではないかと考えられる．

(1)トンネル出入口からの距離

トンネル出入口に近い箇所ほど腹部・底部ともに腐食量が増加している．これは、トンネル内に飛散し付着した塩分が、雨に流されることなくレールに付着し続けるためであり、かつ出入口に近い箇所ほど外から飛来する塩分の影響を受けやすいからだと考えられる．速やかに交換を実施する腹部腐食量4mmに達するのはトンネル出入口から概ね200m以内の区間であり、この区間は管理を行う上で特に注意をすべき箇所と言える．

(2)累積通トン

腹部腐食量、腹部腐食進み量、底部腐食量は、累積通トンが増加するにつれて大きくなる傾向が見られる．また腹部腐食量が4mmに達するのは、80百万トン付近の箇所である．

(3)敷設経過年数

腹部腐食量、腹部腐食進み量、底部腐食量は、敷設経過年数が増加するにつれて大きくなる傾向が見られる．また腹部腐食量が4mmに達するのは、敷設後10年程度の箇所である．

5. まとめ

以上より、レール損傷となりやすい箇所は、トンネル内の破端が生じる継目部が多い．対策としては引き続きロングレール化を進める．また腐食急進箇所は、トンネル出入口からの距離が200m以内の区間で多く、累積通トンは80百万トン程度、敷設経過年数は10年程度の箇所である．対策としては周期交換を行う．

6. 今後のレール損傷管理について

塩害区間のレール延長は303,000Rm、このうちトンネル区間が96,000Rm、このうちトンネル出入口より200m以内の区間が53,000Rmである．長期的なレール交換計画を考える上で、対象をトンネル出入口より200m以内の区間とし、10年の交換周期で行うとすれば、1年当たり5,300Rmの数量となり、施工能力は問題ないと言える．ただしこの区間には腐食急進箇所が含まれているため、材料状態や軌道状態について、日頃から状態の把握に努めておく必要がある．またそれ以外の区間は従来通りランクによるレール交換で対応していくこととする．今後も引き続き、レール損傷防止に向けた取組みを行っていく．