

レールの疲労健全度を評価し 交換周期を判定する手法を開発しました ～レール交換周期の延伸を可能に～

2026年6月30日
公益財団法人鉄道総合技術研究所

公益財団法人鉄道総合技術研究所(以下、鉄道総研)は、列車の通過によってレールに蓄積した疲労に対する健全度(以下、疲労健全度)を用いてレールの状態を定量的に評価し、交換周期を判定する手法を開発しましたのでお知らせします。

1. 背景

- レールは、使用環境に起因する異常(傷、摩耗、腐食など)が生じた場合に交換しますが、その他は、あらかじめ定められた通過する列車の累積の重量に応じて交換されます。
- このような累積の通過重量に応じたレールの交換時期の目安(以下、交換周期)は、列車の通過に起因するレールの疲労の蓄積により、レールの底部を起点とする損傷が発生し始めると想定される時期に対して余裕をもって設定されています。交換周期は、列車本数などで異なりますが、早い場合には10年程度になっています。
- しかし、実際には使用環境により、疲労の蓄積が小さく、仮に交換周期を超えても疲労損傷が発生する可能性の低い“疲労健全度の高い状態”のレールもあれば、疲労の蓄積が大きく、疲労損傷に至ってしまう可能性のある“疲労健全度の低い状態”のレールもまれにあります。
- 現状では、レールの疲労健全度が“高い”のか“低い”のかを判断する手法がないため、交換周期に達すると一律に交換せざるを得ない状況でした。
- そこで、列車の走行安全性を確保しつつ、レール交換作業に関わる労力等を削減するために、レールの疲労健全度を定量的に把握し、レールの状態を判定する手法の開発が期待されていました(図1)。



図1 開発した手法

2. 開発した手法・特徴

- レールの疲労健全度を、軌道検測車で測定されたレールの鉛直方向のゆがみ（高低変位）から算出するまくらぎの浮き量（以下、浮き量）と、車軸を支える軸箱の加速度（軸箱加速度）から算出するレール頭部の凹凸量（以下、凹凸量）を用い、レールの底部に発生する応力（以下、レール応力）を推定し、その結果に基づいて定量的に算出する手法を開発しました（図2）。

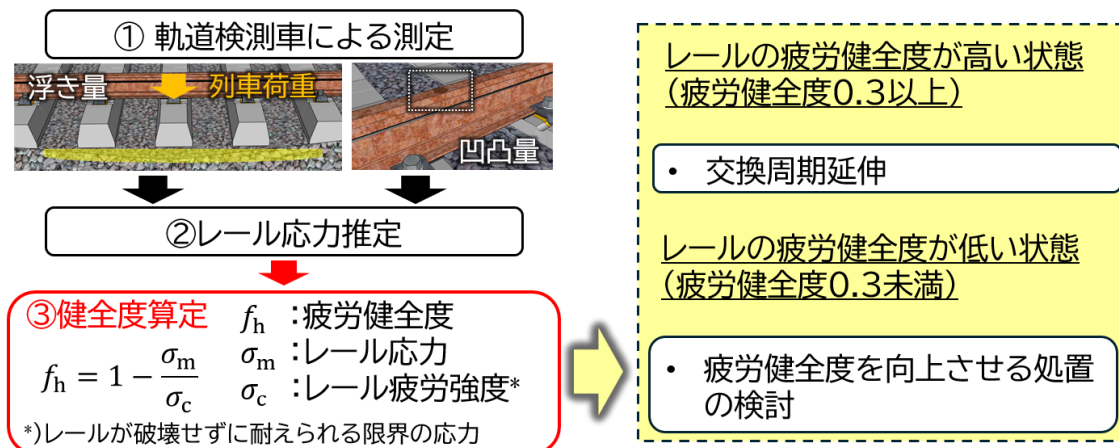


図2 レールの疲労健全度の算出手法

- 本手法により、疲労健全度 0.3 以上でレールの疲労健全度が高い状態と判定されたレールは、交換周期を超える使用（交換周期の延伸）が可能となります。
- 一方、疲労健全度 0.3 未満でレールの疲労健全度が低い状態と判定されたレールは、浮き量や凹凸量を改善させる処置の施工により疲労健全度を向上させることで、当初の交換周期を延伸して使用を継続することも可能になります。
- 本手法の導入により、鉄道事業者はレール交換作業を一律に行う必要がないため、労力等を削減できることが期待されます。

3. 今後の適用

本手法は、鉄道総研が開発し、既に鉄道事業者でも利用実績のある軌道保守管理データベースシステム「LABOCS」の新機能として最新バージョン（Ver.4.3）に実装されており、当システムにデータを取り込むことにより疲労健全度を算定することができます。

そのため、既に LABOCS によって、軌道検測データの管理を行っている鉄道事業者では、本評価手法をすぐに活用できます。

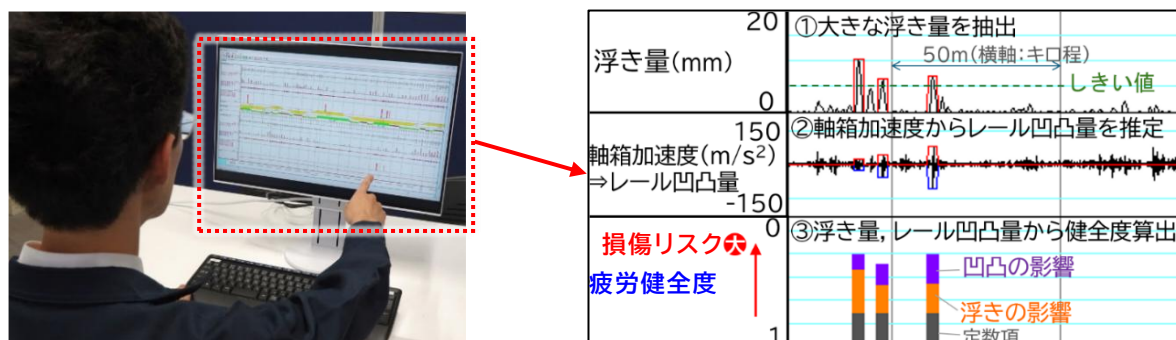


図3 LABOCSを使用したレールの疲労健全度の活用例

参考文献

- 疲労健全度を考慮したレール交換周期の延伸、2025年度鉄道総研技術フォーラム
<https://www.rtri.or.jp/events/forum/2025/echr2f000000096c-att/forum2025-B08.pdf>

(報道機関問い合わせ先)

公益財団法人鉄道総合技術研究所 総務部 広報 TEL:042-573-7219