

## 鉄桁区間におけるレール削正の騒音低減効果

西日本旅客鉄道(株) 正会員 高橋 亮一  
 西日本旅客鉄道(株) 藤橋 久夫  
 西日本旅客鉄道(株) 玉田 哲男

### 1. はじめに

鉄桁は、軽量であるために下部構造に与える影響が小さく、架設工事も容易であるなどの長所をもつ一方、軽量であるがゆえに騒音が大きいという短所を持っている。特に、道床を介さずマクラギを直接支持する無道床の鉄桁は、列車通過による振動がマクラギから直接主桁に伝わり、非常に大きな構造物音を発生することとなる。鉄桁の騒音対策としては、過去多くの研究がなされており、桁に制振材を貼り付ける方法、桁下部を遮音板で覆う方法の他に、桁に制振塗装をする方法<sup>1)</sup>、マクラギ下に防振パッドを挿入する方法<sup>2)</sup>等が知られている。それぞれ、ある一定の騒音低減効果は見られるものの、対策費が非常に高価であるという欠点がある。

そこで今回、鉄桁区間のレール頭頂面状態に着目し、レール削正を実施した結果、転動音ばかりでなく、問題となる構造物音についても低減することを確認したので、その詳細を以下に述べる。

### 2. 測定の概要

今回測定を行った鉄桁は、上路プレートガーダーであり、その全景の写真を図1に示す。軌道は60kgレールのロングレールであり、締結装置は橋上60レール用b形(滑動)である。測定項目は、レール振動、近傍点騒音、桁振動、12.5m点騒音とした。レール振動、桁振動は、振動ピックアップPV-95(Rion製)、チャージアンプUV-05(Rion製)を使用し、近傍点騒音、12.5m点騒音は、普通騒音計NL-06(Rion製)を使用した。測定器の配置概要を図2に示す。レール振動の測定方向は鉛直方向、桁振動の測定方向は水平方向とした。測定の設定は、レール振動、桁振動では、レール振動速度とし、周波数重み特性はA特性を用いた。近傍点騒音、12.5m点騒音では、周波数重み特性はA特性を用いた。測定は、レール削正作業の2日前(施工前)及び1週間後(施工後)に行った。



図1.測定を行った鉄桁

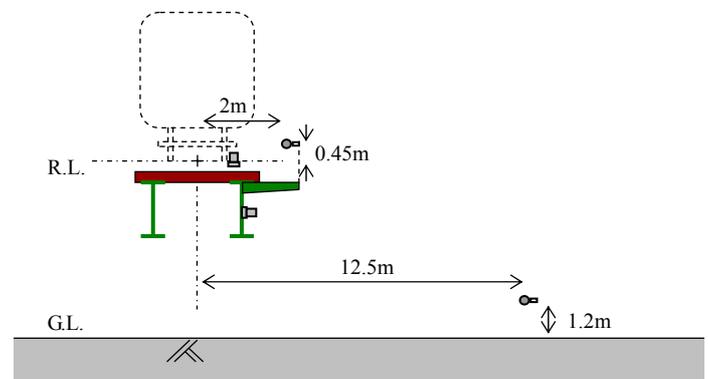


図2.測定器配置

### 3. レール削正作業の概要

レール削正作業には、6頭式レール削正車を用い、削正パス数は8パスとした。施工前後のレール頭頂面状態の変化をつかむため、1mストレッチにより、測線正面(レール振動ピックアップ設置場所の直上)のレール頭頂面凹凸測定を行った。測定波形を図3に示す。これによれば、騒音に影響を与えられる10cm弦での凹凸は除去されていることが確認される。

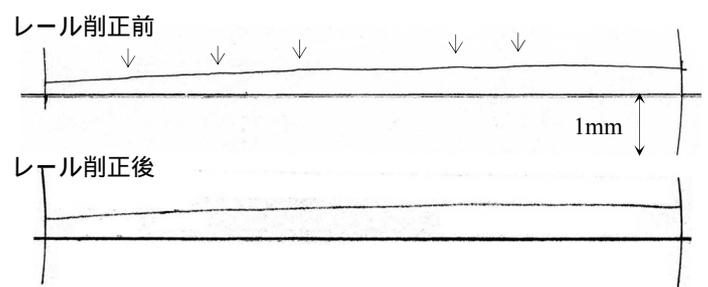


図3.レール頭頂面凹凸の変化

キーワード 鉄桁, レール削正, 騒音低減

連絡先 〒569-0814 大阪市北区芝田2-4-24 西日本旅客鉄道(株) 鉄道本部 施設部 TEL 06-6375-8973

### 4. 測定結果

測定データの整理は、現在の主力車種 223 系とし、フラット等がない条件で集計を行った。

まず、転動音に着目する。レール振動の変化を図 4 に、近傍点騒音の変化を図 5 に示す。レール振動、近傍点騒音は、いずれも時間重み特性 F により時系列波形を出力した。レール振動は、車間部の各ピーク値を読み取り、近傍点騒音は、モーター音の影響を極力取り除くため、T-T 車間のピーク値を読み取ることにした。これらによると、レール振動では約 8dB、近傍点騒音では、約 5dB の低減が確認でき、転動音が低減していることがわかる。

次に、構造物音に着目する。桁振動の変化を図 6 に示す。桁振動についても、時間重み特性 F により時系列波形を出力し、車間部のピーク値を読み取った。これによると、桁振動で約 7.5dB の低減が確認でき、構造物音についても低減していることがわかる。これは、レール頭頂面の整正により、マクラギから主桁へ伝わる加振力が低減するためと考えられる。

最後に、12.5m 点騒音について述べる。12.5m 点騒音の変化を図 7 に示す。12.5m 点騒音は、時間重み特性 S により時系列波形を出力し、列車通過時の最大値を読み取った。この場合、車種によりモーター音の大きさが異なるため、今回は超低騒音型モーターを搭載している 223 系 2000 番代に限ってデータ整理を行った。これによれば、12.5m 点騒音で約 3dB の低減が確認できた。加えて、12.5m 点騒音の周波数の変化を図 8 に示す。列車速度 120~130km/h のデータについて解析を行い、平均したものをを用いた。これによると、3,150Hz バンド以下の広い帯域で低減効果がみられることが確認できた。なお、4,000Hz バンド以上の帯域で効果がみられなかった理由は、モーター音が卓越する領域であるためと考えられる。

### 5. まとめ

今回、得られた知見を以下に示す。

- ・ 鉄桁区間において、レール削正によりレール頭頂面を整正することで、転動音ばかりでなく、構造物音についても低減できることが確認された。
- ・ 今回測定した場所では、レール削正により 12.5m 点の騒音で約 3dB の騒音低減(223 系 2000 番代)が確認された。またこの時、3,150Hz バンド以下の広い周波数帯域において低減効果が認められた。

今後は、測定地点を増やし、レール削正による騒音低減効果の定量化を図っていく。

### 参考文献

- 1) 官野:「制振塗料(制振材)の防音効果」,新線路,2000 年 9 月
- 2) 市川他:「鉄桁騒音に対する新たな防音工の適用」,鉄道総研報告,vol.4,1990 年 11 月

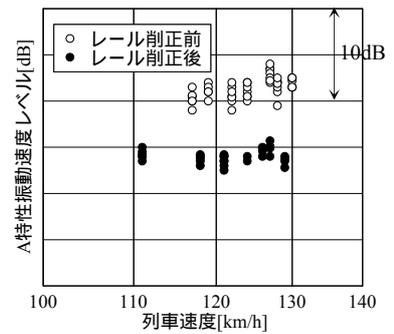


図 4.レール振動の変化

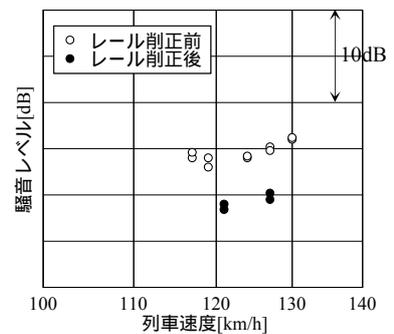


図 5.近傍点騒音の変化

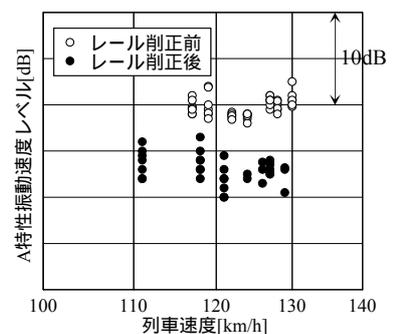


図 6.桁振動の変化

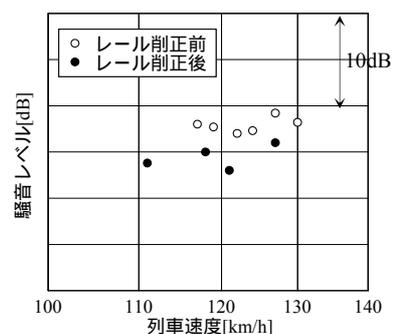


図 7.12.5m 点騒音の変化

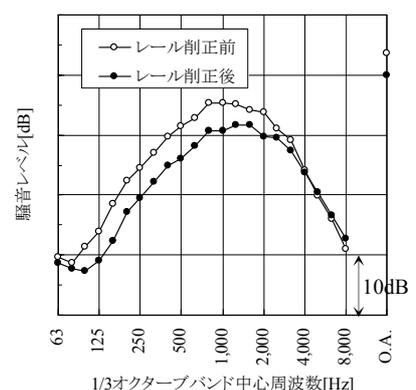


図 8.12.5m 点騒音周波数比較