

レール溶接部削正による地上騒音低減効果の検討

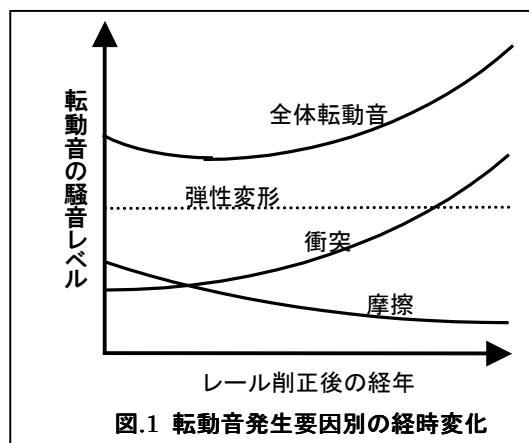
西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○ 瀬川 祥
 西日本旅客鉄道株式会社 非会員 八野 英美
 西日本旅客鉄道株式会社 正会員 高橋 亮一

1. はじめに

山陽新幹線では高速走行を実現するために、集電系音や車両空力騒音等の各種音源毎に騒音低減対策を実施してきた。このうちレール／車輪間で発生する転動音については低減対策の一つとしてレール削正がある。高速車両が多数増備された昨今、転動音が沿線騒音に大きく影響を及ぼしており、効率的・経済的なレール削正投入方法を提案することは重要である。本研究では特に溶接部凹凸箇所起因して転動音が連続的に卓越する箇所に着目し、溶接部の集中削正による沿線地上騒音低減効果を把握したのでその結果を報告する。

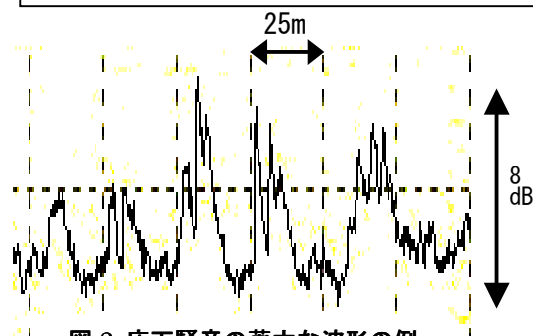
2. 既往の研究 ― 溶接部凹凸と騒音管理

転動音については、従来より図.1 に示すように、レール振動の弾性変形成分によるもの、車輪回転方向の摩擦によるもの、およびレール凹凸による衝撃によるものからなるとされ、このうち経時変化により増大していくのはレール凹凸部の衝撃であると考えられている¹⁾。従ってレール溶接凹凸部から発生する転動音の状態を把握することが重要になる。



3. レール溶接部凹凸が卓越した床下騒音レベル特性

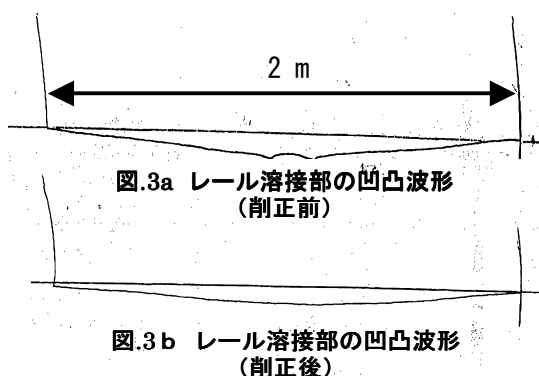
図.2 は、マヤ車の床下騒音レベル波形であり、連続的に騒音レベルが大きくなっているのがわかる。最大のもので 8dB 程度卓越している。このような箇所は、レール溶接部の微小凹凸が影響していると考えられる。そこで、この区間の溶接箇所を集中的に削正し、床下騒音レベルおよび地上騒音レベルを測定してその低減効果を評価することにした。なお、レール削正には六頭式のレール削正車を使用した。



4. レール削正による効果の検証

前項で示した床下騒音著大区間は山陽新幹線高架橋区間であり、道床種別はスラブである。

溶接部凹凸をレール頭頂面凹凸測定器で測定した波形例を図.3 a に示す。レール削正前については溶接部の微小な凹凸が顕著になっているが、レール削正後はこの微小な凹凸が解消されているのがわかる（図.3 b 参照）。



騒音低減効果について、床下騒音レベルはマヤ車で、地上騒音は図.4 に示すように、高架橋直下および線路から 25m 点で測定し、評価した。削正前後の床下騒音レベルの比較を図.5 に示す。レール削正により卓越した床下騒音レベルが解消されていることがわかる。一方、地上騒音の結果は、車両種別ごとに分類した上で、列車速度と共に整理した（図.6 参照）。

キーワード： 溶接部凹凸、転動音、レール削正、床下騒音レベル、地上騒音レベル

連絡先： 鉄道本部 技術部 〒530-8341 大阪市北区芝田 2-4-24 TEL 06-6376-8136 FAX 06-6376-6154

これによれば、車両種別Ⅰ、Ⅱ共に25m点において、レール削正により1.5dB程度の地上低減効果が見られることがわかる。

一方高架橋直下においては、5dB程度の低減効果が見られる。これはレール削正による構造物振動（構造物音）の低減効果であると考えられる。

削正前後での25m点地上騒音レベルの周波数分析結果を図.7に示す。300～2000Hzの広い範囲で低減効果が見られるのがわかる。

5. 結論

レール溶接部微小凹凸により連続的に著大な床下騒音が発生する箇所を集中的に削正し、床下騒音および地上騒音の低減効果を実測により検証した。その結果特に溶接部凹凸の著大な箇所は、騒音低減に十分な効果があり、レール溶接部凹凸管理指標としてマヤ車の床下騒音を用いることが有効であることが分かった。従って溶接部凹凸が連続して著大な箇所に対してのレール削正投入の目安になると考えられる。

6. 今後の課題

山陽新幹線においては、高速車両の増備に伴い通トン・列車速度・車両種別条件が変化しており、これらの条件変化を考慮に入れた転動音管理手法を考えていく必要がある。そのために、騒音状況をより細かく把握し、より効率的なレール削正投入手法を考えていきたい。

参考文献

- 1) 椎名公一，須永陽一：転動音の立場から見たレール頭頂面凹凸の管理手法，鉄道総研報告 Vol.4 No.11,1990/11

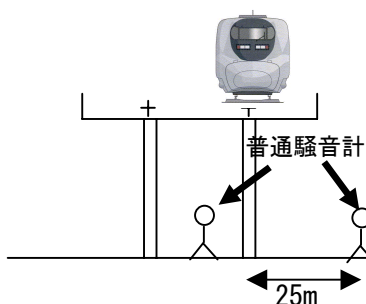


図.4 地上騒音測定位置

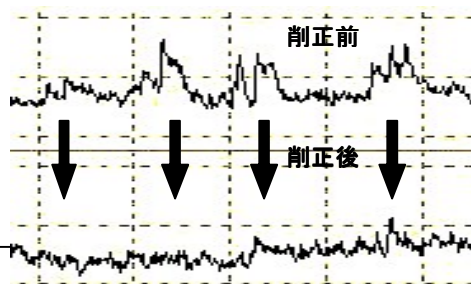


図.5 マヤ車による床下騒音低減効果の確認

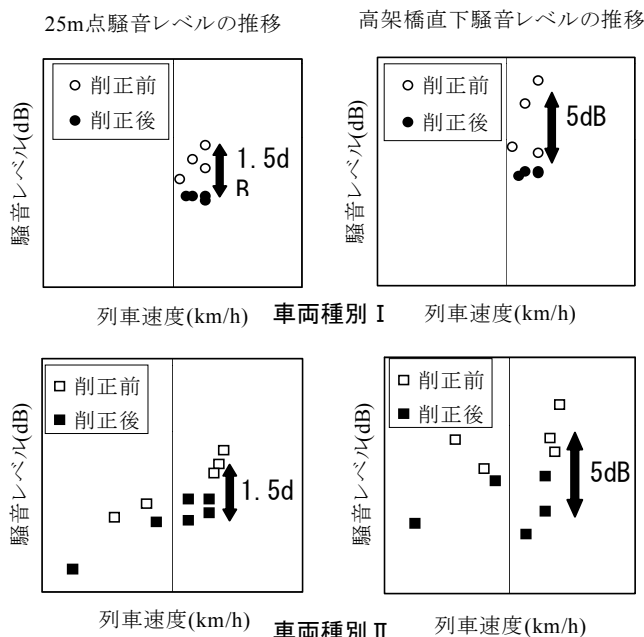


図.6 地上騒音レベルの推移

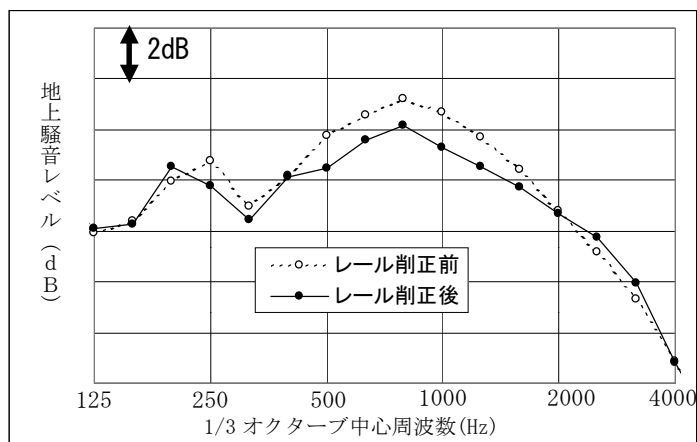


図.7 削正前後の周波数分析結果