

IV-279

転動音抑制の為にレール削正手法と作業指示に関する検討

西日本旅客鉄道 正会員 千代 誠

西日本旅客鉄道 正会員 半田真一

鉄道総合技術研究所 正会員 須永陽一

1. はじめに

新幹線の転動音対策としてはレール削正が主なる対策工とされている。しかし、現状のレール削正は一定の削正周期、一定の作業手法で施工されており、状態に応じた的確な作業指示は行われていないと考えられる。よってここでは転動音に対してのレール削正効果を明らかにするとともに、削正手法、作業指示手法について検討を行ったので報告する。

2. スラブ区間のレール削正効果

(1) 転動音に対する作業指示・状態監視

図1はスラブ区間におけるレール削正前後及び1年後の300系(速度260km/h以上)走行時の近傍騒音・地上騒音周波数分析結果である。削正は転動音低減効果を明らかにする為SPENO(32頭式)20pass施工とした。図1より削正による低減効果は800Hzが主体となって現れ¹⁾削正後近傍騒音、地上騒音とも3~5dB(A)低減し、1年経過後も削正1月後とほぼ同レベルで維持されている。この結果、削正1年後の環境騒音レベルは75dB(A)以下であった。また削正区間の経年変化をマヤ車床下騒音レベル、SPENO短波チャート波形例(10~30HzLPP処理後²⁾)で検討した結果を図2、図3に示す。図2では削正9月後~15月後まで殆ど悪化傾向が見られず、図3に示すSPENO短波チャートでも溶接部を除き、削正1年後でも状態は良好で、中間部は一様に0.005mm以下に維持されていた。

よって良好な削正を行えば目標レベルの維持期間が長く、削正周期の延伸が可能になり、作業指示・状態監視には床下騒音、SPENO短波チャート(10~30HzBPF処理)の活用が有効と考える。

(2) 削正手法

同削正区間の削正前後、及び1年後のレール頭頂面凹凸のパワースペクトル密度を図4に求めた。この結果、削正により頭頂面全般で凹凸低減効果が見られるが削正後及び1年後には空間周波数 $10^{-2} \sim 2 \times 10^{-2}$ (波長約7.2cm、300系270km/h走行時には約1042Hzに相当)に小さなピークが残留した。この波長帯は転動音に影響する領域(波長約5~20cm)¹⁾であり、地上騒音に与える影響は無視できないと考えられる。これは従来の研

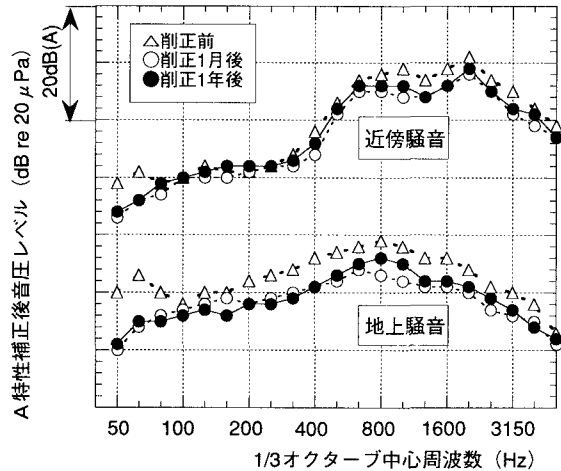


図1 近傍騒音・地上騒音経時変化

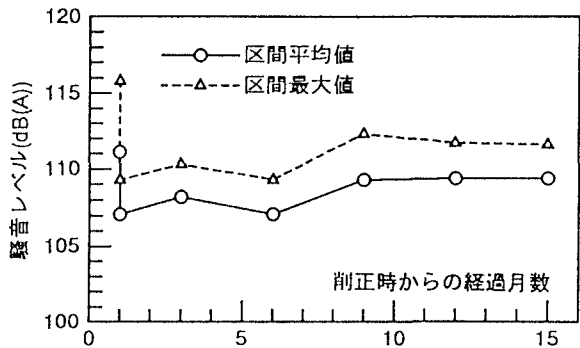


図2 床下騒音レベル経時変化

究¹⁾では確認されていない為、現行SPENO(32頭式)固有の特性とも考えられ、今後レール削正手法について調査を進める必要がある。

(3)適正pass数

前述したように今回は試験的に転動音低減効果を明らかにする為、SPENO(32頭式)で20pass施工としたが、実際の削正車運用、経済性を考えると少ないpass数で同じ削正効果が得られる手法を望むのは言うまでもない。そこでSPENO(32頭式)施工の標準である6passと今回の20passの削正仕上がり状態を凹凸スペクトルで比較した(図5)。この結果転動音に影響の大きい波長帯(約5~20cm)では、ほぼ同じレベルまで達していることから、転動音に対して理想的な仕上がりとする為には事前の凹凸状態に応じた効率的な削正パターンで施工することで、必ずしも多数pass削正を要することはないと考えられる。

3. まとめ

(1)良好なレール削正を行えば削正15ヶ月経過後のスラブ軌道でも地上騒音75dB(A)以下は維持でき、作業指示にはマヤ車床下騒音レベル、状態監視にはSPENO短波チャート(10~30HzBPF処理)の活用が有効である。

(2)効率的な削正パターンで施工すれば少ないpass数でも転動音に対して十分な効果は得られる。

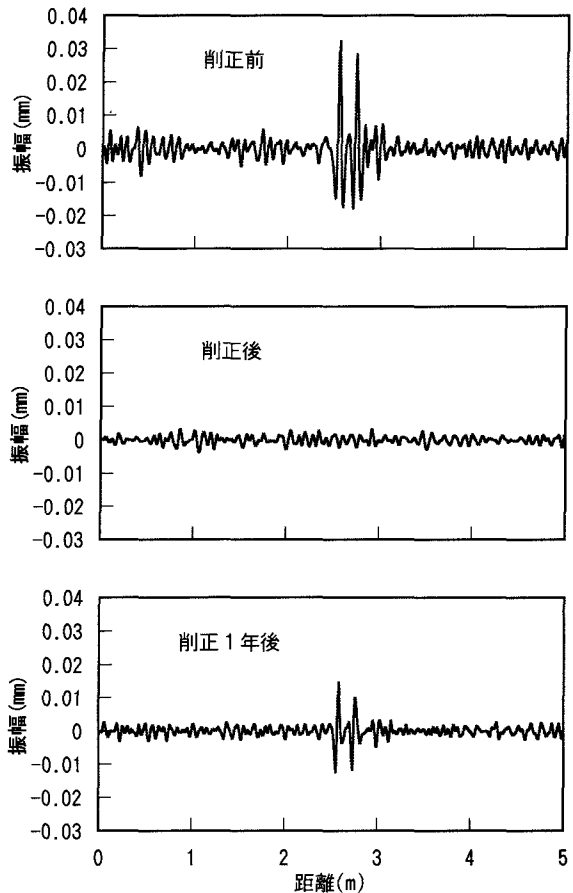


図3 SPENO短波チャート波形例(10~30HzBPF処理)

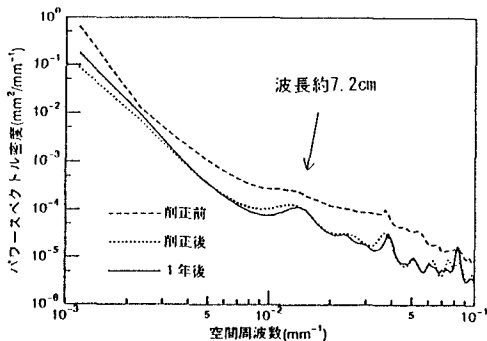


図4 レール頭頂面凹凸経年変化

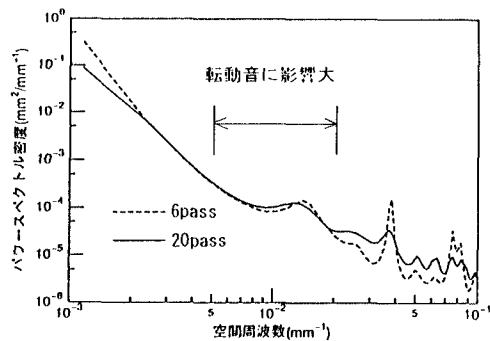


図5 レール頭頂面凹凸削正状態比較

《参考文献》

- 1) 須永、金尾：鉄道総研報告、8-6, 1994. 6
- 2) 越野、千代、須永：土木学会第50回年次講演会概要集IV, 1995. 9