

IV-100

新幹線の車重対策

JR東日本 藤原英夫 小田和美 瀧川光伸

1. まえがき

東北・上越新幹線は開業10年が過ぎ、軌道レベルはほぼ安定化した状態にある。しかし、騒音レベルについては、各種の対策を講じているが、全線240km/h（一部270km/h）化されたこともあり、現在環境基準の達成に努めている。今後、300km/hの営業運転を間近に控え、環境問題が大きくクローズアップされる。今回、軌道側の騒音対策として行っているレール削正について、各種取り組んできた内容を報告する。

2. 現状の分析

(1) 騒音の推移とスベノ投入の効果

62年以降過去5年間の床下騒音の推移を見ると、削正必要総延長が東北・上越新幹線全体で900～1000km前後を変動しており、全軌道延長に対して60%を占めている。元年度以降、レール削正車を2台体制とし、フル稼働で年間600kmの本格的削正を実施してきたところ、年度単位で約100km前後基準をクリアしており17%の達成率で下向きの傾向にある。しかし、全線240km/h化及び累積通トン1.1億超過の現状では、レールの経年疲労度に伴い、レール踏面の粗さの進捗及びレール削正時の平滑度の不足による削正周期の短命化によって、削正必要延長の増加が懸念されるため、現行の投入効果は必ずしも十分とは言えない状況にある。

(2) 削正量と削正パターン（16頭式削正車）

削正の現状は、6～12パスで大半は10パスを基本に行っていた。通常のパターンは、6パスで断面形状の復元、4パスでレール縦方向の整正を行う削正パターンを使用していた。しかし、レール経年疲労に伴う断面形状の変化及びレール縦方向凹凸に10パスの削正量では、対応出来ないため、適正な削正パス・パターンが課題であった。そこで、今回、レール縦方向及び横方向の凹凸量を加味した、削正バスマトリックス表（案）を作成し、それに基づき試行している。その検証結果を図-1に示す。

① 削正指示パス数の検証

削正バスマトリックス表20～30パス数で施工した箇所の低減量及びバラツキ状態を見ると、削正パス数の増加に伴い低減量は5～10.5db（削正パス数×26.8%+2.5db）に改善されており、施工後床下騒音値のバラツキは1db以下となっている。

② レール凹凸及び断面形状

レール凹凸量（短波チャート）は0.00～0.02mm以下に収束されており、目標とする値に仕上がっている。さらに、断面形状は所定断面に復元されており、パス数別に削正量を導きだし検証した。（図-2）1パス数あたりに換算した削正量は0.03<sup>2</sup>程度であり、レール横方向凹凸量に対応したパス数の選択が可能であることを確認した。

図-1

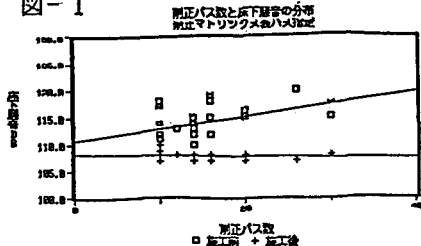
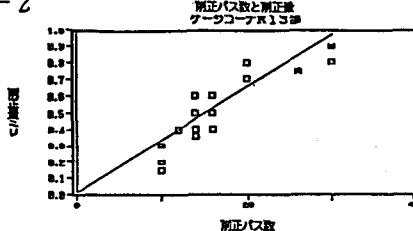


図-2



3. 削正周期延伸のための試行

削正周期の延伸化を図るためには、レールの平滑度、レール照り面幅の縮小化が周期に影響するものと考えられる。そこで、60K断面形状から50N断面に切り換え、レールと車輪の接触域を減少させる試験を行い、床下騒音の変化を調査した。

(1) 断面形状の変更

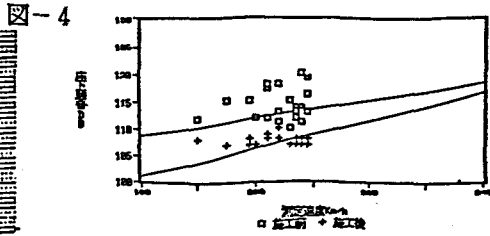
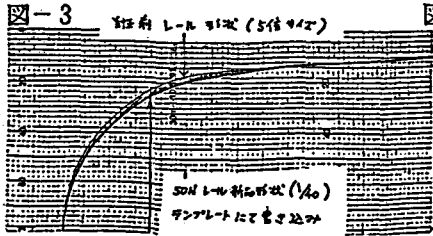
上越新幹線の高崎新幹線保線区管内（代表例：上線67K680～68K180L=500）で、レール凹凸（短波チャート）及び断面測定器（スベノ社所有）で分析し、形状再生の削正パス及びパターンを決定した。

① 削正量と断面形状

敷設断面と削正後の断面形状を図-3に示す。50N 正規断面に対する削正砥石の接触点から敷設レールの形状差を削正量とした。削正パス数は30パスを要し、削正量は最大0.38<sup>ミ</sup>となった。

② 床下騒音の低減量

削正前後のdb効果は図-4の通りである。マヤ車測定速度210Km/h で比較すると、7dbの低減効果であった。低減量は、顕著な結果を得ることは出来なかった。今後、その持続性を追跡し、トータル的な効果の見極めをすることを考えている。



4. 各種データの統計

レール削正の投入は、従来、レール凹凸・床下騒音を主体に決定していた。今後は、短波凹凸・軸箱加速度・床下騒音を活用し、最適削正パス・パターンを選択し、作業指示できることを目指している。そこで各種データの相関を以下のとおり分析した。

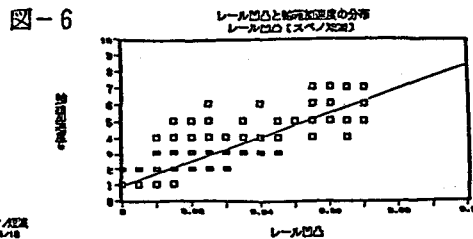
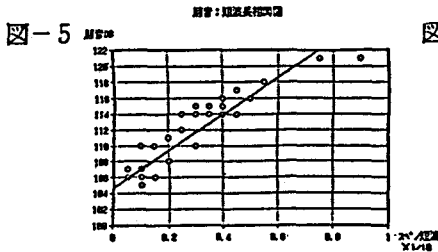
(1) レール凹凸・床下騒音レベル・軸箱加速度の分布 (スラブ区間)

スペノチャート短波と床下騒音レベルを図-5、さらに、軸箱加速度の分布状態を図-6に示す。

① 床下騒音110db で0.022 <sup>ミ</sup> ⇒ 軸箱加速度3.4G

② 床下騒音120db で0.066 <sup>ミ</sup> ⇒ 軸箱加速度5.8G の数値が導き出される。

よって、軸箱加速度4G以上または床下騒音レベル110db 以上を削正の投入基準とし、マヤ車で軸箱加速度・床下騒音値及びレール探傷車でレール断面形状を測定し、レールの縦横方向凹凸量とスペノの削正量を加味すれば、削正パス・パターンの算出システムは可能である。



5. 今後の具体的な整備フロー

今後、効果のあるレール削正を行うためには、各種データを総合的に判断し、削正パス及びパターンの指示出来るシステムを構築する必要がある。その整備フローを図-7に示す。レール頭頂面管理と密着した騒音管理は今後の速度向上時の重要課題であり騒音の周期等各種の問題点をクリアしながら整備に反映させていく。

図-7

