

在来線車輪の形状因子による振動騒音特性評価

笹倉実 佐藤潔

鉄道車両から発生する騒音の主要因の一つとして、レール・車輪系から発生する転動騒音があり、低減対策が求められている。本報告では、各種在来線車輪について、3次元振動モード解析と構造音場解析 (FEM, BEM 解析) を併用し、従来より詳細な現象解明と、シミュレーションモデルの検証を行うとともに、リム厚、板厚及び板部のオフセットなど、車輪形状因子と音響パワーや、その寄与度との関係を求めた。さらに、形状変更シミュレーションを行い、低騒音車輪形状の基礎的な指針を示した。板部のオフセットが大きなNA形波打車輪やA形車輪では板部からの音の放射寄与が最も大きく80%程度であるが、オフセットがないC形平板車輪では板部からの寄与が50%程度と小さくなることや、形状変更シミュレーションでは、リム厚を厚くした

場合に、音響パワーが最も小さくなる解析結果を示した。

(鉄道総研報告, 2008年5月号)

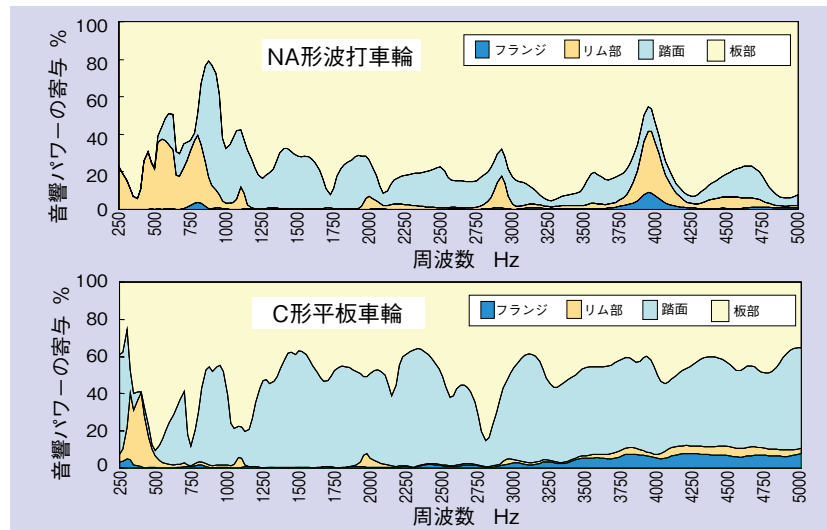


図 構造音場解析による車輪の音響パワー寄与

転動音の特性と軌道・車両に係わるパラメータの影響

北川敏樹

在来線の電車が平地の直線ロングレール区間を走行する場合、その騒音は主に主電動機ファン音と転動音から構成される。在来線騒音の代表的な評価点である近接側軌道中心から12.5m離れた点の騒音に対する2つの音の寄与は、内扇型ファン等を搭載した最新車両の場合では、主電機ファン音に比べて転動音

の寄与が大きい。したがって、今後、在来線沿線において騒音を低減するためには、転動音に重点をおいた対策を進めていくことが必要である。

本報告では、転動音に関する特性を整理し、転動音における車両・軌道に係わるパラメータの影響を整理した。転動音におけるレール・車輪凹凸の影響を示し、営業線のレール、営業車両の車輪の凹凸状態を把握した。また、転動音予測法を用いて車輪・レールの管理状態による転動音の大きさの違いを定量的に検討し、軌道パッドのバネ剛性やレールの損失係数による軌道系全体の振動特性、放射音の変化を評価した。

(鉄道総研報告, 2008年5月号)

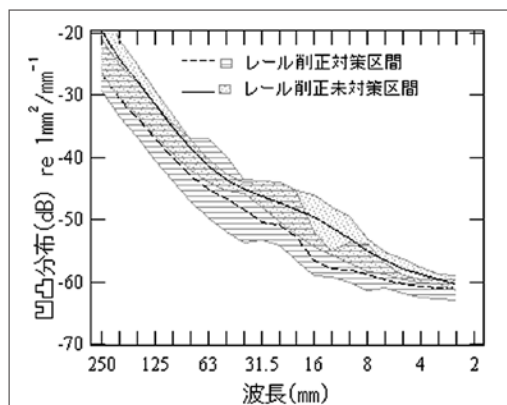


図 レールの凹凸分布 (在来線)

表 転動音に対する車輪・レール凹凸条件の影響
(予測値, レール近傍点, 在来鉄道, 列車速度: 100km/h, 車輪: NA形波打車輪, 軌道: バラスト軌道)

条件	A	B	C	D
レールの凹凸状態	レール削正あり・標準	レール削正あり・良好	レール削正あり・標準	レール削正なし・標準
車輪の凹凸状態	標準	標準	良好	良好
基準条件との騒音レベル差	-3.7 (dB)	-5.5 (dB)	-4.8 (dB)	-0.4 (dB)

基準条件: レール凹凸 (レール削正なし, 標準) + 車輪凹凸 (標準)

(鉄道総研報告, 2008年5月号)