

在来鉄道の騒音問題

在来鉄道騒音は新幹線鉄道騒音と比べると、以前はそれほど大きな社会問題とはなっていませんでしたが、昭和63年に開通した津軽海峡線と瀬戸大橋線において、開業当初から多数の苦情が発生したことをきっかけに、騒音問題が生じることを未然に防止することの重要性が改めて認識されました。このような背景のもと、環境庁(当時)は平成7年12月20日に、「在来鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針について」(表1)を通知しました。新線建設及び大規模改良工事を施工する際には、この指針に適合するよう計画の段階で予測し、沿線住民から多くの苦情が出ないように十分な検討を行うことが求められています。

在来鉄道騒音の現状

在来鉄道の騒音レベルの一例として、通勤電車が速度90km/hで走行した時の騒音レベル(1列車通過時の最大値 $L_{pA, Smax}$)を地上条件別にまとめた例を表2に示します。騒音レベルがばらついてるのは、車両形式により駆動系の音が大きく異なることと、レールや車輪の状態がまちまちであることによるものです。高架橋区間においてバラスト軌道での騒音レベルがスラブ軌道より小さいのは、バラストによる吸音効果によるものです。

なお、指針での評価指標となっている等価騒音レベル L_{Aeq} と騒音レベルの最大値 $L_{pA, Smax}$ との関係は、列車本数、列車長さ、列車速度等のパラメータに依存しますが、列車本数を昼間250本、夜間50本、列車長さ=160m、列車速度=90km/hとすると、表1で定められた指針値は $L_{pA, Smax}=75dB$ にほぼ対応します。

在来鉄道騒音の音源と対策

在来鉄道騒音は様々な騒音源から構成されていますが、その中で特に問題となるのは、転動騒音、主電動機ファン騒音および構造物騒音です。それぞれの音源の特徴と主な対策を以下に示します。

表1 在来鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針

新線	等価騒音レベル(L_{Aeq})として、昼間(7~22時)については60dB(A)以下、夜間(22時~翌日7時)については55dB(A)以下とする。なお、住居専用地域等住居環境を保護すべき地域にあっては、一層の低減に努めること。
大規模改良線	騒音レベルの状況を改良前より改善すること。

表2 在来鉄道の騒音レベル例

($L_{pA, Smax}$, 在来鉄道騒音対策指針通知以前の測定結果)

地上条件	騒音レベル(dB(A))
平地区間(バラスト軌道, 防音壁無し)	82~87
高架橋区間(バラスト軌道, 防音壁有り)	71~76
高架橋区間(スラブ軌道, 防音壁有り)	75~80

*列車速度:90km/h, 観測点:近接側軌道中心からの水平距離12.5m

(1) 転動騒音

転動騒音は、レールおよび車輪に存在する微小な凹凸が加振力となって、レール・車輪を振動させることによって発生する音です。転動音対策としては、レールと車輪との間に働く加振力を弱めるか、部材を振動しにくくするかの二つの方法があります。前者の方法としてレール削正、車輪研削等によるレール・車輪表面の平滑化、後者の対策として防音車輪の採用等が実施されています。

(2) 主電動機ファン騒音

主電動機ファン騒音は主電動機と同軸で回転する冷却用ファンから発生する一種の空力騒音で、電車の駆動モータを搭載している車両において問題になる騒音です。主電動機ファン騒音の対策としては、主電動機ファンの取付位置をモータケーシングの外(外扇型モータ)から内(内扇型モータ)に変更する対策が実施されています。最近では冷却ファン騒音の一層の低騒音化が進められた内扇型高ヘッドファンも採用されています。

(3) 構造物騒音

構造物騒音は、レール・車輪間の相互作用により発生した振動が構造物に伝わって放射される音で、鉄桁橋において特に顕著です。構造物の振動はレールから伝達されるので、転動騒音と同様、レール・車輪の表面状態を改善することによって低減させることができます。ま

た、レールから軌道を介して構造物に伝わる振動を遮断する対策として、バラストマット、各種防振軌道、低ばね定数レール締結装置等が開発されています。鉄桁橋においては桁、防塵板等の部材の制振、下面遮音工等が実施され、大きな騒音低減効果が得られています。

在来鉄道騒音の伝搬系対策

在来鉄道騒音の伝搬系対策として広く実施されているのは、防音壁対策とスラブ軌道における軌道面吸音対策です。通常の高架橋に高さ1.5m程度の防音壁を設置した場合、車両下部から発生する騒音(主に転動騒音、主電動機ファン騒音)は10dB以上低減されます。また、吸音材の貼り付けや先端部形状の改良により、効果の増大を狙った防音壁も開発されています。軌道面吸音の騒音低減効果の大きさは吸音材の散布面積と吸音率に依存しますが、碎石を通常のスラブ軌道に可能な範囲で散布した場合、車両下部から発生する騒音の低減量は2dB程度です。

(環境工学研究部 騒音解析 長倉清)

※記事に関するお問い合わせ先
環境工学研究部(騒音解析)
NTT: 042-573-7353
J R: 053-7353