

新幹線騒音の種別と環境基準

新幹線騒音は、①集電系騒音(空力騒音、スパーク音)、②車両上部空力騒音(先頭部空力騒音を含む)、③車両下部騒音(転動騒音、ギヤ騒音、空力騒音)、④構造物騒音(コンクリート高架橋などの振動放射騒音)に分類されます。新幹線騒音については、1975年に環境庁(現、環境省)から、環境基準と達成目標期間に関する告示が出されました。環境基準は、主として住居の用に供される地域類型Ⅰでは70dB(A)以下、商工業の用に供される地域等、地域類型Ⅰ以外の地域にあって、通常の生活を保全する必要がある地域類型Ⅱでは75dB(A)以下とされました。これを受けて、当時の国鉄、その後のJR(新幹線を保有する鉄道事業者)は、これまで多くの騒音低減対策を実施しながら、速度向上を実現してきました。

新幹線騒音の低減対策と
今後の課題

東海道新幹線開業当初、騒音レベルは210km/hで79dB前後ありました。その後、様々な対策を施行した結果として、300km/hでも代表値として75dB以下を実現するようになっていきます。代表的な対策としては、レール頭頂面において騒音に影響する凹凸成分を除去するためのレール削正対策、同一列車編成内の複数のパンタグラフに対して電気的な導通化を行いスパーク音を低減するためのブスケープル引き通し対策、パンタグラフの風切り音を緩和するためのパンタグラフカバーの導入、パンタグラフ自身の風切り音を低減するために開発された低騒音パンタグラフの導入などが挙げられます。現在において、レール削正は、レール頭頂面管理手法の中に取り入れられ、軌道検測車における床下騒音測定などによるモニタ結果を参考にしながら、レール削正の施行時期を適宜設定するようになっています。パンタグラフの騒音対策については、初期の頃は、パンタグラフが離

線(瞬時的に架線から離れる現象)する時に発生するスパーク音を抑制することが重要課題でしたが、ブスケープル引き通し対策が施行されるようになり、240km/h以上の速度向上がなされてからは、パンタグラフの風切り音対策に関心が移っていきました。

レール頭頂面や車輪踏面の管理手法が開発され、転動騒音の対策が進む一方で、新幹線の走行速度が240km/hを上回るようになると、高速新幹線においては全体騒音の中で空力騒音の寄与率が高いことが認識されるようになってきました。空力騒音の重要な特徴として、その高い速度依存性があります。しばしば6乗則と

いう速度乗則が言われていますが、これは200km/hから300km/hまでの速度向上(比率で1.5倍)に対して、10.6dBの騒音上昇が起こることを意味します。高速鉄道における空力騒音を代表とする空気力学的な諸問題を研究し、低減策を開発する目的で、鉄道総研所有の低騒音大型風洞(米原風洞)が1996年6月に建設されました。米原風洞は、稼動直後から現在に至るまで、鉄道総研内の研究開発グループだけでなく、JRおよびその他一般事業者の開発担当者からも活発に利用されています(利用例図1)。そして、空力騒音については、これまでの米原風洞を活用した風洞実験などにより、高速車両の空力騒音の全体像がほぼ明らかにされ、対策の優先順位や目安が得られるようになっています(図2)。また、パンタ



図1 鉄道総研米原風洞における風洞実験例
(パンタグラフ: 総研 PEGASUS)

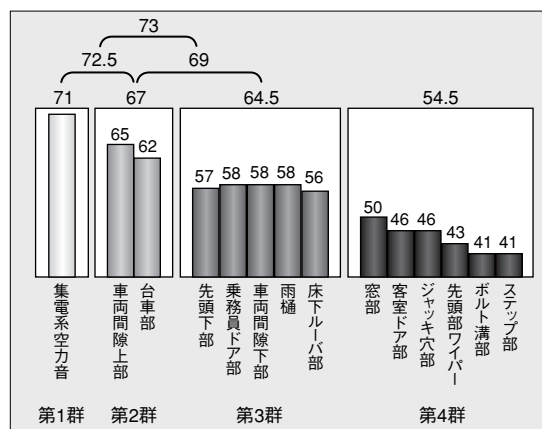


図2 風洞実験による空力騒音評価値例
(速度 300km/h, 防音塀遮音あり, 単位 dB)

グラフの低騒音化やその他の音源部位における低減対策が進められた結果、現在の高速新幹線においては、空力騒音だけではなく、転動騒音や構造物騒音なども含めた騒音全体を鉄道沿線場所に応じてバランスよく低減させようとする総合的な取り組みも行われています。その結果、新幹線は最高速度300km/hの営業速度を実現し、300km/hを越える営業速度を目指した開発や取り組みも進行中です。

(環境工学研究部 騒音解析 佐川明朗)

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