

明かり区間走行時に生じる高速列車の低周波音分析

高見創 菊地勝浩

近年、工場や風力発電設備からの騒音問題として時折取り上げられる低周波音とは、周波数が20Hz以下の超低周波音を含む1～100Hz程度の低い圧力変動（低周波空気振動）を指している。一般に低周波音は、人の感覚閾値が高く（感じ難く）、可聴域の騒音と比べ問題になることは少ないものの、家屋などの建具の共振周波数と近い副次的ながたつき音を生じる場合や、大きな音圧レベルにおいては人体に対して圧迫感や耳鳴りなどの生理的・心理的影響を及ぼす場合がある。

本報告では、試験的に営業速度を上回る高速で明かり区間を列車が通過した際に、沿線で観測される低周波音の測定結果を、模型実験の結果と比較しながら分析し、その一般的な特性を述べた。沿線においては、構造物の種類や通過する列車速度、観測点までの距離などによって支配的な音源は異なっていたが、列車速度が300km/hを超えるような高速列車に関しては、空力的な要因による低周波音の低減が重要になると考えられる。

（鉄道総研報告，2009年7月号）

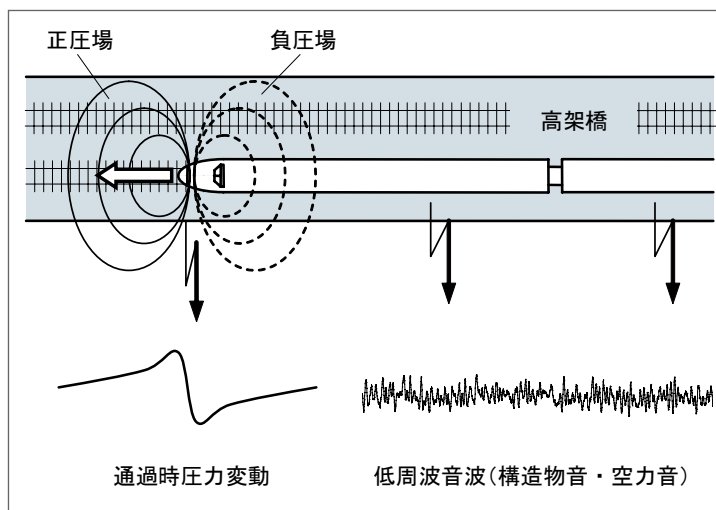


図 明かり区間走行時に生じる高速列車の低周波音

高周波数域まで予測可能な空力音数値解析手法

高石武久 佐川明朗

本報告では、Howeの渦音理論を周波数領域で定式化した上で、境界要素法を用いて物体形状に適応したグリーン関数を周波数毎に解くことで、従来低周波数に限られていた空力音の数値解析手法を、高い周波数の音まで予測可能なものに拡張した。この新しい手法を用いて、パンタグラフの部分模型から放射される空力音の数値解析を行った。遠方の観測点における空力音の予測を行ったところ、特に上方の観測点において、地面による反射の影響を考慮した場合に周波数によって強めあう場合と弱めあう場合が現れ、800Hz以下の周波数では概ね風洞試験と同様の結果が得られた。低い周波数の空力音の音源は、大きな流れの剥離を生じている付近に分布している。一方、高い周波数の場合には、交差部で生じた縦渦やスケールの小さな渦による周期の短い変動によって、空力音が放射されると考えられることがわかった。

（鉄道総研報告，2009年7月号）

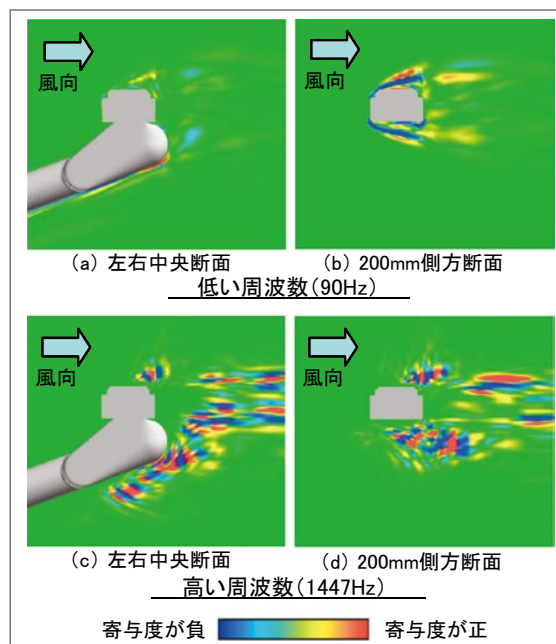


図 パンタグラフ部分模型周りの空力音源の分布