

軸ダンパと空気ばねの減衰制御を併用した車両の上下振動低減

菅原能生 風戸昭人 小金井玲子 富岡隆弘

鉄道車両の大幅な上下振動乗り心地向上を実現するため、軸ダンパと空気ばねの減衰制御により車体の1次曲げモードと剛体モードの振動を低減するシステムを開発している。試作したシステムを新幹線相当車両に適用し、車両試験台において加振試験を行いその制振効果を確認した。この結果をふまえて本線走行が可能な装置を製作し(図1)、新幹線電車を用いた実車走行試験を実施した。その結果、上下振動加速度パワースペクトル密度(PSD)ピーク値では車体の1次曲げモードによる振動を軸ダンパの減衰力制御により従来品軸ダンパ使用時の約1/5に低減でき、車体剛体モードによる振動を空気ばねの減衰制御に

より従来品空気ばね使用時の約1/2に低減することができた。これによって上下振動乗り心地レベルは、従来品使用時に比べて軸ダンパのみ制御時には3.2dB、軸ダンパおよび空気ばね制御時(複合制御)には3.5dB程度改善することができた(図2)。

(鉄道総研報告, 2008年2月号)

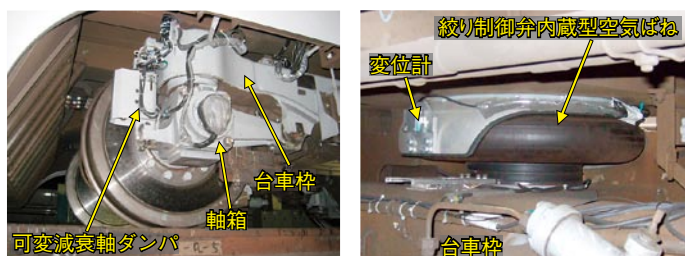


図1 可変減衰軸ダンパ・絞り制御弁内蔵型空気ばね仮設状況

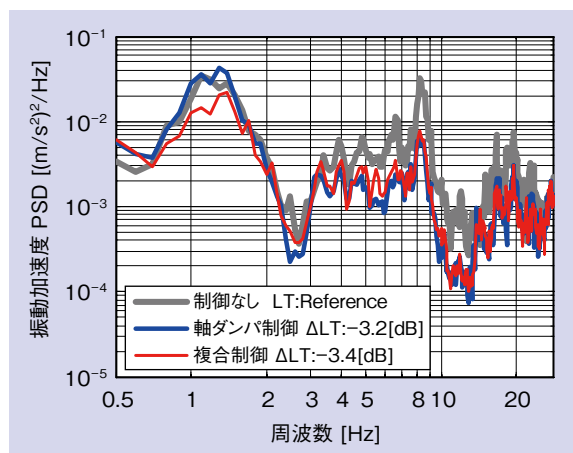


図2 車体中央床面上下振動加速度PSDの比較(走行試験結果)

圧電材料を用いた車内騒音低減システムの開発

山本克也 朝比奈峰之 永野克幸 中山耕介

高速化が進む鉄道車両において、車内環境の快適性向上への要求はますます高くなっている。本論文では鉄道車両におけるアクティブ騒音制御手法の適用について提案する。その際、鉄道車両は騒音源が多くかつ伝播経路が複雑であり、客室および内装の振動状態が逐次変化するという特殊な条件を考慮する必要がある。そこで、圧電材料を用いた騒音低減パネルを新たに開発し、内装板に取り付けることで内装透過音を低減するシステムを考案した。

また、新幹線車両のデッキ部騒音において、外表面からの透過音を本騒音低減システムで抑制することで、デッキ部騒音の低減を図った。事前にデッキ部の3次元放射音解析を行い騒音低減効果の予測を行ったところ、広い範囲で騒音低減効果が得られることを確認した。次に騒音低減パネルを試作し、新幹線のデッキ部外装に取り付けた結果、明かり区間、トンネル区間共に制御低減効果を得ることができ、本システムの有効性を実証することができた。

(鉄道総研報告, 2008年2月号)

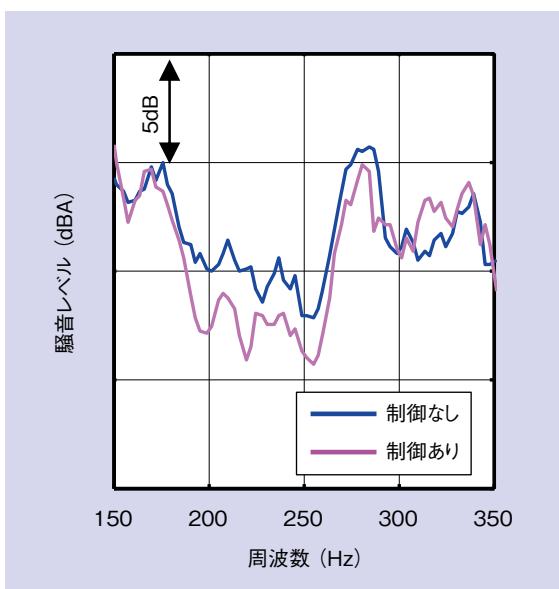


図 新幹線車両デッキ部の騒音制御効果