

上部形状を改良した鉄道用防音壁の騒音低減効果確認実験

JR 東日本 研究開発センター 正会員 ○森 圭太郎 (株)ブリヂストン 土木・海洋資材開発部 渡辺 敏幸
 JR 東日本 研究開発センター 正会員 高桑 靖匡 (株)ブリヂストン 研究開発本部 島 広志
 JR 東日本 研究開発センター フェロー 野澤伸一郎

1. はじめに

既設直立型防音壁の騒音低減性能を嵩上げによらない方法で向上させるため、防音壁上部に取り付けて上部形状を改良し騒音低減を図る装置を開発した。本実験では、2004 年度に実物大模型実験¹⁾で効果が見られた形状に防音壁を改良する騒音低減装置を新幹線の防音壁上部に仮設して騒音測定を行い、新幹線騒音に対する騒音低減効果を評価した。

2. 防音壁上部形状の改良方法

図1に示す騒音低減装置を新幹線高架橋の既設防音壁上部に仮設して、延長200m分の防音壁上部形状を改良した。騒音低減装置の形状は実物大模型実験で低減効果が見られた形状を基本としたもので、断面の大きさは高さ50cm、幅80cmで、3つの空洞を有する点が特長である。

防音壁の上部形状は図2に示す3つの状態、すなわちケース1、ケース2、ケース3の順番で設定して、地上に伝播する新幹線騒音を各ケースにおいて測定した。ケース1は騒音低減装置の軌道側傾斜板に吸音材を取り付けて防音壁上部を改良した状態、ケース2はケース1から吸音材を取り外した状態、ケース3は防音壁を改良しない状態である。ケース1に使用した吸音材は、厚さ4cm、密度70kg/m³のポリエステル系繊維成形体とした。

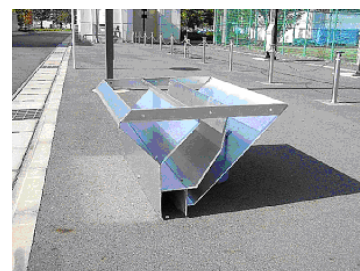


図1 騒音低減装置

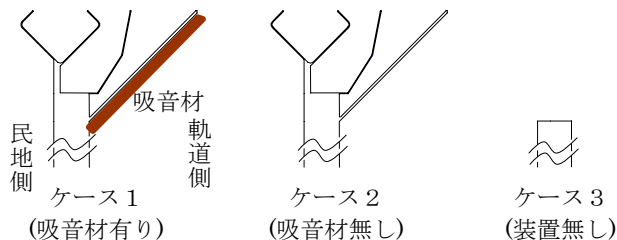


図2 上部形状の改良状態

3. 騒音測定の概要

新幹線の既設防音壁に騒音低減装置を仮設している写真を図3、4に示す。仮設した箇所はRCラーメン高架橋区間で、高架橋スラブ下面から地面までの高さは約10.7mであった。仮設した区間には騒音低減装置の仮設が不可能な電柱4箇所と支線基礎1箇所があったが、これらの箇所には騒音低減装置と同じ高さの嵩上げを施工した。

騒音測定は、騒音低減装置を仮設した高架橋の中心に位置するRCラーメン構造物周りで実施した。図5は測定した構造物の概略断面と騒音測定箇所を示した図である。新幹線の下り線軌道中心から25m離れた高さ1.2mの点（以下、25m点）に精密騒音計マイクロフォンと指向性マイクロフォンを設置して、新幹線の騒音を測定した。

騒音測定の対象は下り線を高速走行する新幹線試験車両とした。試験車両とは、高速走行時の安全性や環境などに与える影響を実環境のもとで総合的に評価する目的で製作された車両²⁾で、当該測定区間を最大350～360km/hで走行可能な車両である。



図3 騒音低減装置仮設箇所の全景

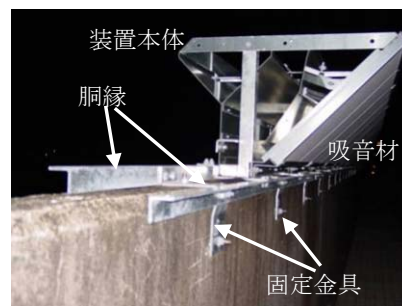


図4 騒音低減装置の仮設状況

キーワード 騒音低減装置、鉄道用防音壁、上部形状改良、騒音測定

連絡先	〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町2-0	JR 東日本研究開発センター フロンティアサービス研究所	TEL 048-651-2552
	〒244-8510 神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1	(株)ブリヂストン土木・海洋資材開発部	TEL 045-825-7987
	〒187-8531 東京都小平市小川東町3-1-1	(株)ブリヂストン研究開発本部	TEL 042-342-6272

4. 騒音測定の結果

図6は25m点における試験車両の騒音レベルを聴感補正（A特性補正）してケース別に示した散布図である。測定した試験車両は様々な騒音低減対策をその都度施して試験走行したため厳密には車両条件は毎回異なるが、車両条件の違いが25m点のSLOW騒音レベルに及ぼす影響は微小であると考えて、散布図に示した。ケース1（吸音材付き装置有りの状態）とケース3（装置無しの状態）を比較すると、ケース1のほうが約2dB騒音値は低くなっている。このことから、吸音材が有る場合の騒音低減装置は、高速走行する新幹線の騒音低減に効果があることが確認できた。一方、ケース2（吸音材無し装置有りの状態）は、明確な効果量が十分読み取れるまではいかなかった。

また、ケース1とケース3の近似直線は両ケースともに速度が上昇すると騒音レベルは増大しているが、その騒音レベルの増大する割合はケース1の方が小さくなっている。このことから、騒音低減装置を取り付けた防音壁は装置がない防音壁よりも速度依存性は小さくなることが確認できた。

図7は、25m点において指向性マイクロフォンで測定した試験車両から速度が350km/h前後で車両条件に近い車両を

4本選択し、時系列のA特性騒音レベル波形を防音壁のケース別に重ねて表示したものである。4列車の波形には大きなピーク値が2つ見られるが、これは車両のパンタグラフ周辺からの騒音を示している。ケース1とケース3（グラフ中の2本の実線）とを比較すると、パンタ間部（2つのピーク値にはさまれた部分）および先頭部の2箇所で、装置の騒音低減効果が見られる。しかし、ケース2（グラフ中の2本の破線）とケース3を比べると、ケース2は先頭部では低減効果が見られるが、パンタ間部は低減効果が見られるものと見られないもの（その1とその2）とが混在している。ケース2でパンタ間部の低減効果が評価できない原因は現在調査中である。

5. まとめ

上部形状を改良した鉄道用防音壁の騒音低減効果確認実験から以下の事項が確認できた。

- (1) 吸音材を取り付けた状態の騒音低減装置は高速走行する新幹線に対して25m点において約2dBの騒音低減効果が得られた。しかし吸音材を取り付けない状態の騒音低減装置は低減効果が明確ではなかった。
- (2) 騒音低減装置は、車両先頭部の騒音を大きく低減することが可能である。
- (3) 吸音材を取り付けた騒音低減装置は、先頭部のみならずパンタ間部の騒音に対しても低減が可能である。

参考文献

- 1) 森, 渡辺, 島他, 上部形状を改良した鉄道用防音壁の実物大模型実験, 土木学会年次学術講演概要集, pp335-336, 2005. 9.
- 2) 遠藤, Fastech360の挑戦、新幹線のさらなる進化を目指して, JR EAST Technical Review, No14 Winter, pp02-05, 2006. 2.

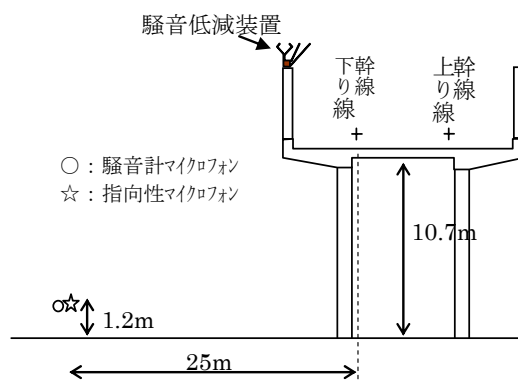


図5 測定箇所の断面概略図

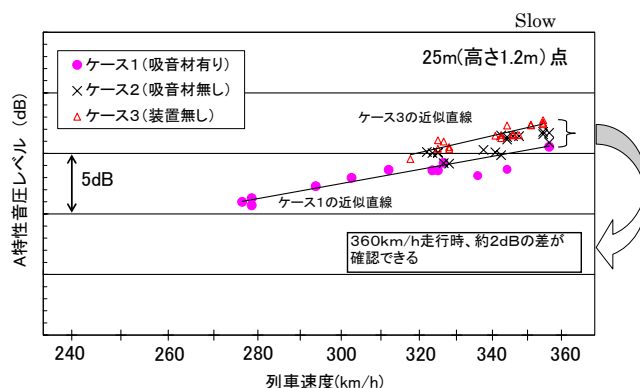


図6 25m点の騒音測定結果

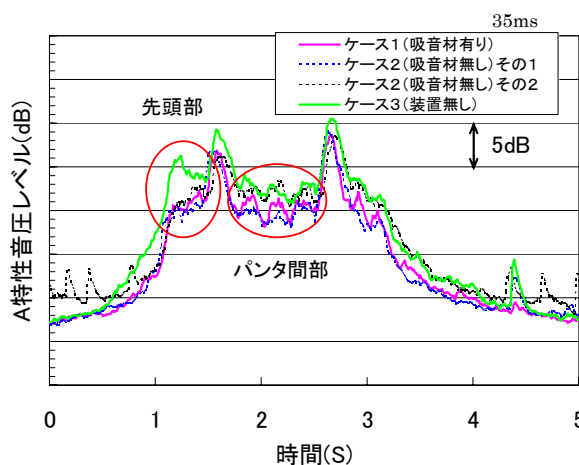


図7 25m点の指向性集音装置の測定結果