

講演概要 新幹線高架橋防音壁における 内張り吸音材の張り付け面積の影響について

松沼 政明¹・栗林 健一²・齊藤 岳季³

^{1,2,3}正会員 東日本旅客鉄道株式会社 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
(〒331-8513 埼玉県さいたま市日進町二丁目479番地)

¹ E-mail : masaaki-matsunuma@jreast.co.jp

² E-mail : k-kuribayashi@jreast.co.jp

³ E-mail : take-saito@jreast.co.jp

本研究は地上設備において新幹線の騒音対策を研究開発する一環として、既設高架橋防音壁の内側に吸音材を張り付ける場合に、その張り付け面積の影響に着目したものである。新幹線営業線の高架橋の防音壁の内側には、様々な付帯物が取り付けられており、既存の防音壁の内側に吸音材を設置する際に障害となるため、あと施工の吸音材を張れる範囲が限定される傾向がある。この場合、期待した吸音効果が得られにくい場合があるが、張り付け面積の影響は、明らかにされていなかった。そこで、新幹線の営業線の高架橋において、面積を変化させて吸音材を張りつけた場合の騒音低減効果を実測により把握し、内張り吸音材の張り付け面積の効果を定量的に把握した。

Key Words : High-speed rail line, Noise absorbing material, Sound proofing walls

1. はじめに

高速走行が行われる新幹線高架橋の防音壁について、より効果の高い内張り吸音材の開発を行うことは、環境対策の観点から大変重要である^{1,2)}。新幹線の高速化に伴う、騒音対策として、一般的には防音壁のかさ上げが行われるのが一般的である。しかしながら、高架橋本体の耐力面での制約や、架線との離隔等の条件から、かさ上げ高さには限界がある。さらに、旅客サービスの観点からは、かさ上げ対策は、場合によっては車窓からの眺望を阻害する場合もある。

そこで、既存の防音壁やかさ上げ防音壁等の対策工をより効果的なものとするために、高架内張り吸音材が用いられている。内張り吸音材は、地上対策においては、騒音発生源により近い位置で対策を実施できるメリットも大きい。

一方で、高架橋防音壁の内側にはLCXケーブルや保守用の手すり等のさまざまな支障物が添架されている。その結果、吸音材を設置できる範囲が限定されてしまう場合がある。ところが、吸音材の面積の影響については明確にされておらず、320km/h走行時において実測により明らかにした例は極めて少ない。

本研究は、320km/hの走行区間の高架橋において、内張り吸音材の張付面積を変化させて列車騒音の実測を行い、吸音材張付面積と騒音低減効果との関係を定量的に把握しようとしたものである。

2. 高架橋防音壁内側の支障物類

(1) 支障物の例

営業線の高架橋の防音壁にはさまざまな付帯設備が設置されている。図-1は高架橋防音壁の内側状況の例であ



図-1 高架橋内部の付帯物の状況の例

る。付帯設備の例としては、LCXケーブル（図-2）、保守用手摺（図-3）、電源ボックス、電柱および電柱設置に伴う設備類などが挙げられる。これらは、撤去したままの状態にすることはできないものであり、吸音材を設置する際の支障物となる。



図-2 高架橋防音壁に取付けられた LCX ケーブル



図-3 高架橋防音壁に取付けられた保守用手摺

3. 従来の内張り吸音材の張り方

吸音材張付にあたっては、なるべく隙間なく内張り吸音材を設置することが基本である。一方で、LCXケーブルや、手摺をはじめとした添架物の多くは、運転保安上および保守作業安全上、重要な設備であり、撤去状態が許容されるものではない。従来、これら支障物を避けて吸音材が設置されてきた。図-4,5は従来の内張り吸音材の設置例である。手摺部分とLCXケーブル部分を避けて設置されている。

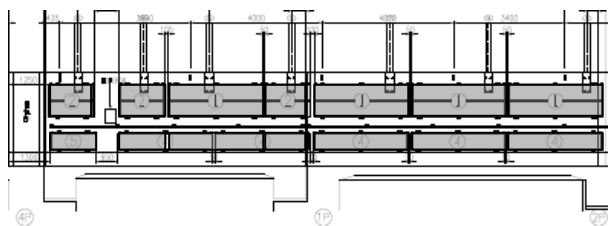


図-4 従来の取付方による内張り吸音材

今回、新幹線の実構造物の延長50mの代表的な区間を対象に、試験区間を定めることとした。対象区間の高架橋防音壁の内側面積全体占める吸音板の設置面積を調査したところ、この例では、結果的に56.9（%）の設置面積であった。



図-5 従来の取付方による内張り吸音材の状況

4. 新しい内張り吸音材の張り方

既存の支障物を避ける、従来の吸音板の張り付け方法では、結果的に吸音材の張り付け面積が限定されてしまうという問題がある。そこで、防音壁の内側に全面的に吸音板を取付けることを目的に、新しい内張り吸音材の張り方を試行した。

図-6,7は新しい取付方による内張り吸音材を試験対象

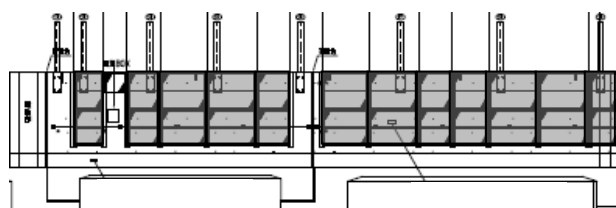


図-6 取付け面積を改善した内張り吸音材



図-7 取付け面積を改善した内張り吸音材の状況

区間に施工した状況である。今回は、新規にフレームを設置し、このフレームにLCXを取付するための治具を設けた。また、保守用の手摺についてもフレームに設置することとした。

今回提案した内張り吸音材の設置方法においても、なお、桁目地部や桁目地部近傍の保守用電源ボックスや電柱基礎部、あるいはトラフ蓋を空けるための空頭余裕を確保する、などの支障理由により、防音壁内側全面を吸音材で覆うには至らなかった。試験対象区間延長50mでの吸音材張付面積率は、結果的に74.3%となり17.4ポイント改善した。

5. 騒音測定

(1) 測定位置

図-8は吸音材の張り付け面積の影響に関する試験を実施した高架橋断面略図および騒音測定位置を示したものである。「新幹線騒音測定・評価マニュアル」によると通常の新幹線高架橋の騒音評価には軌道中心から25m離れた地点の地上1.2mの位置に騒音計を設置して騒音測定を行うが、25m点での測定は測定環境等の影響を受けやすい。そこで、今回は吸音材の効果のみに着目するため、高架橋内部のマイクロフォン（図-9）における騒音測定値を用いて評価を行った。

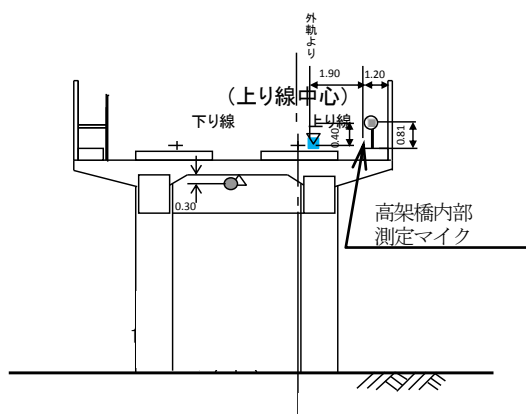


図-8 測定マイクロフォン設置位置



図-9 高架橋内部のマイクロフォン設置状況

(2) 測定結果例

表-1は、高架橋内設置マイクにおける各列車通過時の騒音測定値の最大値を示したものである。なお、データの測定条件を以下に示す。

- ・列車選定条件
 - 新幹線単独編成
 - 速度(300km/h ～ 320km/h)
- ・サンプル数
 - 吸音材なし：9列車
 - 吸音材56.9 (%)：4列車
 - 吸音材74.3 (%)：4列車

表-1 高架橋内部のマイクロフォンでの測定結果

	列車本数	パワー平均 (dBA)	算術平均 (dBA)
吸音板なし	9	105.6	105.6
吸音板 56.9(%)	4	104.5	104.5
吸音板 74.3(%)	4	104.0	104.0

図-10は横軸を時間（S）、縦軸を騒音レベル（dBA）として、代表的な測定例の時系列を示したものである。なお、図-11中右端に、平均値およびばらつきの範囲（標準偏差）を示す。吸音板なし、吸音板56.9(%)、および吸音板74.3(%)での騒音測定値は互いにばらつきの範囲が重なるが、平均的に吸音板74.3(%)のデータが最も低い騒音レベルを示している状況がみられる。

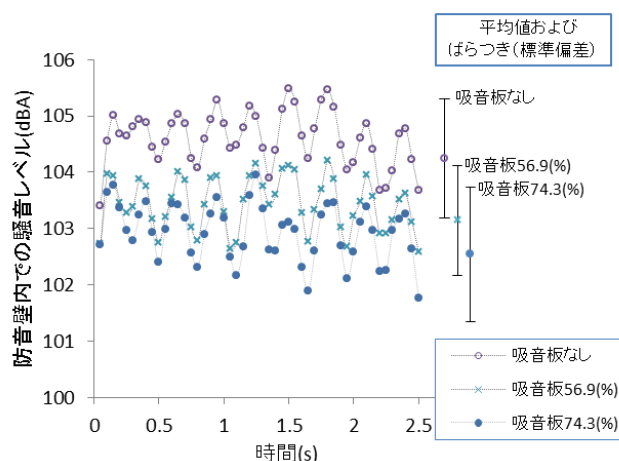


図-10 高架橋内部のマイクロフォンでの騒音測定値の時系列の例

6. 考察

ここで、吸音材を取付ける前の防音壁の状態を、標準防音壁と定義する。さらに減音量を標準防音壁で測定した騒音レベルと吸音材を取付けた状態で測定した騒音レ

ベルとの差を減音量と定義する。

図-11は吸音材張付面積と減音量の関係である。図-11の横軸が防音壁内側に占める吸音材張付面積の比率であり、縦軸が減音量である。今回の計測結果の範囲では、吸音材面積が増大すると、それに伴って減音量も増大する傾向が見られた。

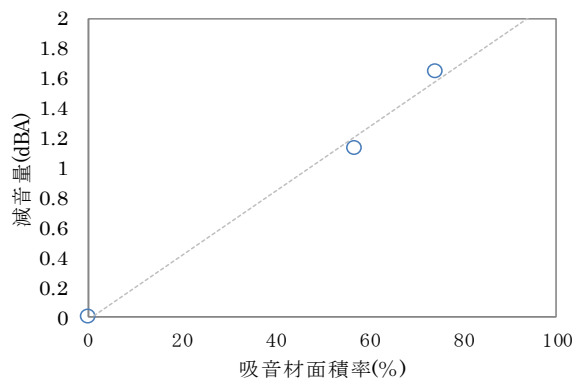


図-11 吸音材面積率と減音量の関係

7. まとめ

今回の現地測定試験の結果、下記結論を得たので列挙

(2017.4.7 受付)

THE AREA OF NOISE ABSORBING MATERIAL APPLIED TO SOUND PROOFING WALLS ON VIADUCTS IN HIGH-SPEED RAIL LINE

Masaaki MATSUNUMA, Kenichi KURIBAYASHI and Takeki SAITO

This study is focused on the area of noise absorbing material applied to sound proofing walls on viaducts. There are many interfering objects to consider when applying the material on bridges, such as LCX cables, handrails for maintenance, etc. Thus the area possible for noise absorbing material is restricted to a limited space. Although it has in general been assumed that increase of the area of noise absorbing sound proofing wall would be more effective, there had been very little actual on-site data to up hold this assumption.

In this study, we clarify, though on-site data measurement, that the wider the area of applied noise absorbing material, the smaller the noise becomes.

する。

- (1) 320km/h営業運転区間において、営業列車を用いて内張吸音材の吸音効果を実測により確認した。
- (2) 高架橋内設置のマイクロフォンの測定データをもとに、吸音材設置面積の違いによる減音効果を定量的に把握することを試みた。
- (3) 測定の結果からは、内張り吸音材張り付け面積が増大した場合には、吸音効果が増大する傾向がみられた。

なお、既存設備の支障移転は費用として計上されない分まで含めると準備調整等に多大なコストを要する点や、高いリスクを伴うため、実施には慎重な判断が必要である。

参考文献

- 1) 田原孝ほか：新たな地上設備の開発による新幹線の騒音低減，JR EAST Technical Review-No.31，2010
- 2) 小野重亮：新しい新幹線用騒音対策材料，日本鉄道施設協会誌，vol34-10，1996.10