

## IV-356

## 新幹線路盤面吸音工の開発

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 鈴木俊一  
正会員 ○田中宏和

### 1. はじめに

新幹線は高速大量で安定した運行という使命とともに、環境基準達成に向けての騒音対策推進が急務となっている。そのため、パンタグラフ数の削減、防音壁の機能向上（逆L防音壁、かさ上げ、防音壁吸音板の増設）、レール削正の深度化等の既存技術による対策を実施してきたが、更に効果的な騒音対策に関する技術開発が必要である。

このような背景の中で、最大の音源であるレールと車輪間で発生する転動音対策として、新たに取り組んだ路盤面吸音工の試験結果について報告する。

### 2. 開発経過

転動音の吸音対策としては、一般に防音壁が用いられているが、スラブ軌道においては、軌道スラブ面及び高架橋路盤面で転動音の反射が大きいと考えられるため、この反射を抑えることにより全体の騒音の低減が期待できる。しかし、これまで吸音効果のある材料は、主として屋内用として開発されており、鉄道の高架橋路盤上のように、屋外でかつ振動、列車通過時の風圧を受ける条件下での使用実績はない。加えて、保守作業時には歩行路あるいはレール等の重量物の台としての強度も実用化に向けての課題である。このようなことから過去にも路盤面の吸音対策工についてその適用法が報告された例は見当たらない。

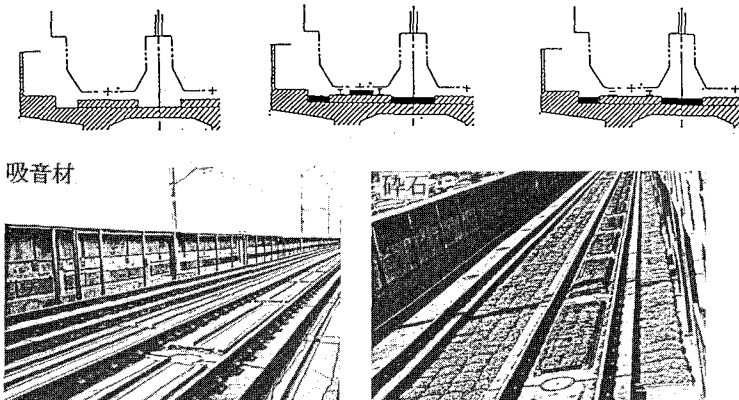
今回は、各種吸音材について調査を実施し、新幹線の高架橋路盤面に設置が可能でかつ室内試験の吸音率が優れているものを使用することにし、風圧の影響などの取付け上の問題も含め検討を行った。また、在来線で一部実績があり効果があると言われていた碎石（耐久性優先）についても同時に試験を実施することとした。

### 3. 試験概要

試験は、東北新幹線 小山・宇都宮間において、高架橋の軌道スラブ上及び路盤コンクリート上に吸音材及び碎石を図1のような手順により設置し、現状と設置後の騒音レベルを測定し比較した。

I. 施工前 II. 路盤コンクリート及び軌道スラブ上に設置 III. 路盤コンクリートのみ設置

図1 設置状況



なお、今回の試験において使用した材料については次のとおりである。

- ・吸音材…剛体多孔質発泡コンクリート（珪酸カルシウム系水和物を基材としたもので、直径 0.1～1 mm程度の小さな気孔が全体積の85%以上をしめ、しかもそれが連通したもの）
  - ・砕石…JIS A 5001 道路用砕石 4号：粒度20～30mm（砕石では小さい方が吸音効果が高いこと及び列車風による砕石飛散防止を考慮し選定した。）
- 〔参考：道床用砕石（粒度約20～60mm）〕

#### 4. 試験結果

試験結果については、速度と騒音レベルの関係を図2に示し、次により解析した。ここでは、統計学的手法を用いて、速度と対策工の有無を変数とした重回帰分析により対策工の評価を行った。グラフ上での効果で大きな差異が見られない砕石設置については、解析結果を省略することとするが、吸音材設置は、解析の結果、次の式を得た。

路盤面吸音工の設置による地上25m地点の予測騒音レベルは、

- ・路盤コンクリート上のみ設置  $Y = -21.0 + 41.0 \log V - 2.1 \alpha$
  - ・路盤コンクリート及び軌道スラブ上設置  $Y = -21.0 + 41.0 \log V - 2.3 \alpha$  となった。
- 〔ここで、 $\alpha$ は変数とし対策前を0、対策後を1とする。〕

また、分散分析を行い有意性の検討を行った結果は1%水準で有意であった。

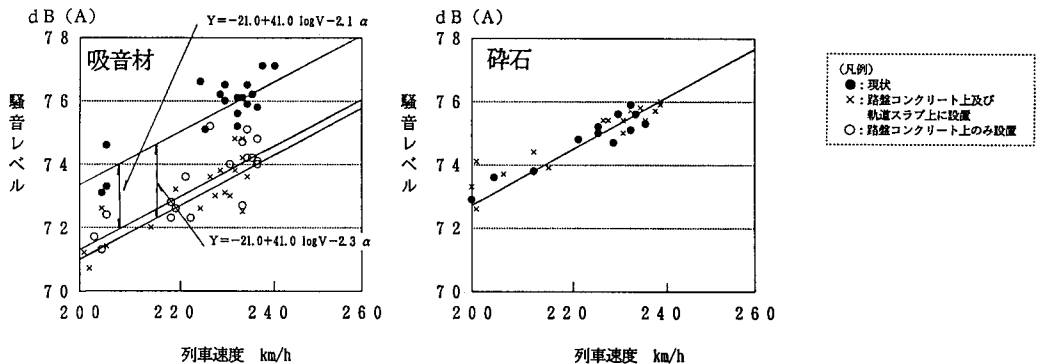


図2 速度と騒音レベルの関係

#### 5. まとめ

実際に施工する箇所においては、構造物、レール状態及び運転速度等の違いによる効果の差は考えられるが、今回の試験により、吸音材工による路盤面吸音工は有力な騒音低減工法となることが判明した。実用化に当たっては、効果面から軌道スラブ上を加えた対策工でもさほど顕著な差がないことから、当面は高架橋路盤コンクリート上のみ敷設を目標とし、設置上は保護材を加えた成形品とし、引き続き耐久性、強度等を見極めたい。

#### 6. おわりに

新幹線は、高速性、省エネルギー性、高信頼性から国内交通において、更に、その役割を増して行くものと考えられるが、環境保全の面で排気ガスを排出しないという従来の特長に加え、騒音を抑えることにより高速化のニーズに対応していきたい。

最後に、今回の開発に当たって協力していただいた宇都宮新幹線保線区及び大同コンクリート販売㈱の皆様には、紙上を借りて厚くお礼を述べたいと思います。