

逆L型防音壁の効果的な鉄道沿線騒音低減対策の研究

JR 東日本研究開発センター 正会員 ○森 圭太郎

JR 東日本研究開発センター 正会員 高桑 靖匡

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

防音壁は鉄道の音源と沿線の受音点とを隔てる壁であり、主音源が転動音となる低速走行する鉄道に対しては、効果的な防音対策である。これまで新幹線の騒音対策では、直立型防音壁の施工だけでは鉄道沿線の騒音レベルが十分に低下しないような場所において、逆L型防音壁が施工されてきた。しかしながら、今日では新幹線の速度向上に対するニーズが高まり、既存の逆L型防音壁の防音効果をより向上させ沿線騒音を低減することが必要となってきた。

本報告では、防音壁の近接側を走行する新幹線を対象として、新幹線と逆L型防音壁を模擬した構造の3次元模型実験を行い、車両下部から発生する騒音（転動音）に対する逆L型防音壁の効果的な騒音低減対策の検証を行った。

2. 逆L型防音壁

逆L型防音壁とは直立型防音壁の頭頂部から軌道面に平行なひさし板を軌道側に建築限界近くまで延伸した構造の防音壁である。逆L型防音壁はひさし板先端と車体との間隔が狭くなり、隙間から漏れ出す音が少なくなるため、直立型防音壁に比べて沿線への騒音低減効果が大きくなる。

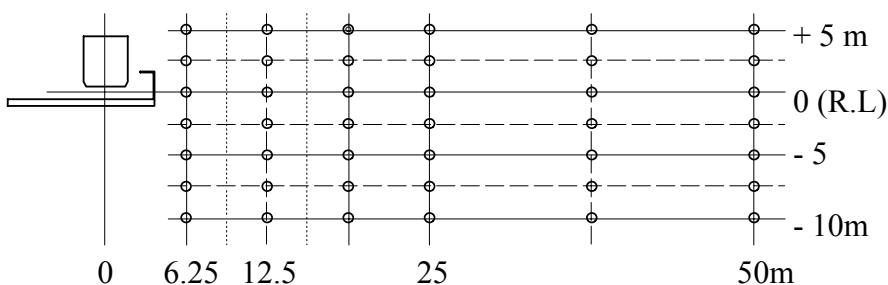


図1 模型実験の測定範囲(長さは実物換算)

逆L型防音壁による騒音低減効果をより向上させるには、これまでかさ上げ板の設置や壁面内側に吸音材を貼り付ける対策が行われてきた。そこで、①これらの対策が転動音の低減にどの程度の効果があるのか②逆L型防音壁の天板上に吸音材を貼り付けた場合の騒音低減効果はどの程度であるか、の2点を定量的に検証することとし、以下の模型実験より検討することとした。

3. 3次元模型実験方法

模型縮尺は1/25とし、逆L型防音壁を施工した高架橋(実物換算で長さ200m)と200系車両(6両、実物換算で長さ150m)を模擬した模型を製作した。ただし高架橋裏面等の形状や車両上部の形状等、車両下部からの騒音の伝播には無関係と見られる部位は簡素化して製作した。音源は有限長の線状音源とし、台車の位置に音源を配置した。実験周波数は、実物換算で100Hz～2kHzとした。

模型実験での測定範囲は、近接側の軌道中心からの離れ、及びレールレベルを基準とした高さで評価し、測定点を配置した。図1に測定点の配置を示す。

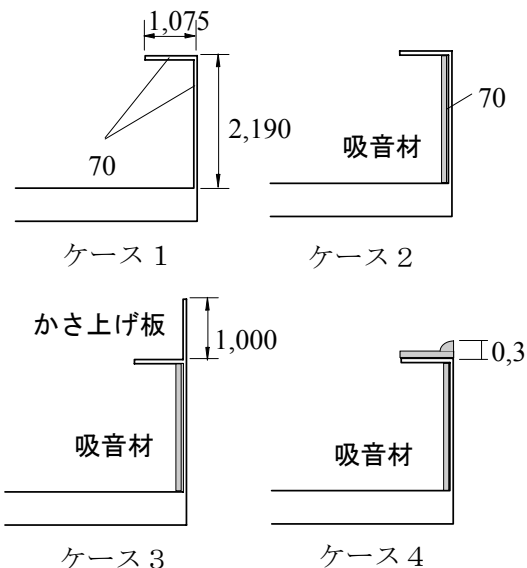


図2 逆L型防音壁のモデル形状

キーワード 逆L型防音壁，騒音低減，模型実験，吸音材

連絡先 〒331-8513 さいたま市北区日進町2丁目0番地 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

実験は、図2に示す4種の逆L型防音壁を高架橋の防音壁に取り付け、各測定点の音圧レベルを測定した。表1に各ケースの概要を示す。

4. 試験結果

結果の評価は、実際の新幹線車両下部騒音と模型用音源から観測した騒音の周波数特性の違いを補正することで、模型実験の音圧レベルを列車騒音の騒音レベルとして評価した。

図3にケース1を基準としたケース2の対策効果をコンター図で示す。実験結果の沿線戸建住宅の高さ相当での測定範囲（軌道レベル下5～10mで近接軌道から25m離れの位置）では、吸音材を逆L型防音壁の内壁に貼り付けることで6.5～7dBの大きな低減効果を示した。軌道レベルよりも高い位置では8dB以上の低減効果が得られた。

図4はケース2を基準にしたケース3の対策効果を示した図である。かさ上げ対策の追加により、防音壁近傍でレールレベル以上の高い位置では3dB以上の低減効果が得られている。しかし軌道レベル以下で軌道から12.5m離れまでの位置では、対策効果がマイナスになる箇所が見られる。内壁を吸音処理した逆L型防音壁にかさ上げ対策を追加すると、高架橋に近接した地上付近の騒音低減効果は悪化することが確認できた。

図5はケース2を基準としたケース4の対策効果を示したものである。ケース2の逆L型防音壁天板に端部を盛り上げた吸音材を貼り付ける対策を追加した場合、レールレベル以下のほぼ全領域で3dB以上の低減効果の向上がみられた。内壁に吸音材を貼り付けた逆L型防音壁の騒音低減効果を向上させるには、天板上に端部を盛り上げた吸音材を貼り付けることが有効な手段である。

5. おわりに

模型実験の結果より、以下の点を把握した。

- (1) レールレベルよりも低い箇所で逆L型防音壁の騒音低減効果を向上させるには、防音壁の内壁に吸音材を貼り付けることが有効である。
- (2) 防音壁天板に端部を盛り上げた吸音材を貼り付けると、内壁に吸音材を貼り付けた逆L型防音壁の騒音低減効果をより向上できる。
- (3) かさ上げ対策は、レールレベルよりも高い位置では低減効果が大きい、レールレベルよりも低い位置で高架橋に近接した位置では騒音低減効果が小さくなる箇所がある。

参考文献

- ・緒方、藤原、北川、長倉、日本騒音制御工学会研究発表会講演論文集 2001年9月 pp289-292

表1 ケース別の模型形状の特徴

	特徴
ケース1	逆L型防音壁（基本）
ケース2	ケース1＋内壁に吸音材を貼り付け
ケース3	ケース2＋1mのかさ上げ
ケース4	ケース2＋天板に端部を盛り上げた吸音材を貼り付け

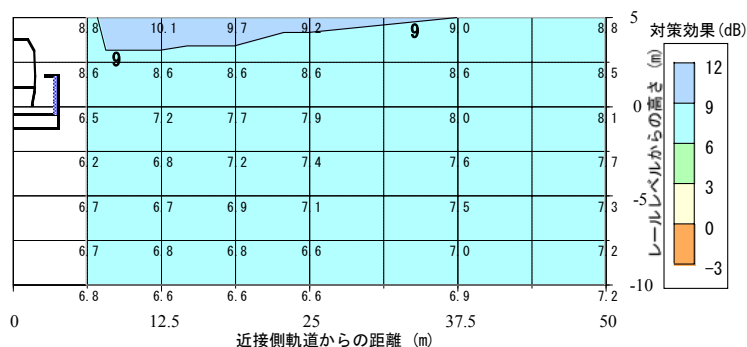


図3 ケース1を基準としたケース2の対策効果



図4 ケース2を基準としたケース3の対策効果

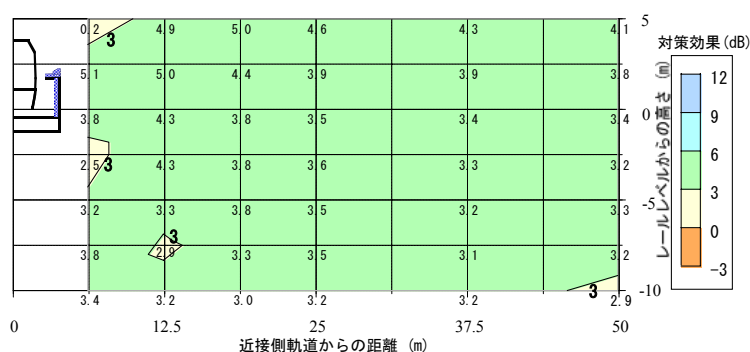


図5 ケース2を基準としたケース4の対策効果