

## 防振壁による振動低減効果の平面分布に関する検討

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○金田 淳  
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 池本 宏文  
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 高崎 秀明  
 長岡技術科学大学 正会員 豊田 浩史  
 長岡技術科学大学 正会員 高田 晋

### 1. はじめに

高架橋等の構造物上を走行する列車等から発生する振動が、構造物を通じ地盤に伝播し地盤振動の問題を発生させる場合がある。このような地盤振動への対策のひとつとして、地中防振壁（以下防振壁と記す）を設置する方法が知られている<sup>1)</sup>。今回、防振壁を設置した場合の振動低減効果の平面的分布について実験により確認したのでその結果を報告する。

### 2. 実験概要

土槽内の模擬地盤の表面上に起振器と加速度センサーを配置し、起振器からの振動伝播性状の確認をおこなった。図1に起振機および加速度センサーの配置、試験ケースを示す。試験パラメータは防振壁の有無である。以下に実験に用いた器具、材料の概要を示す。

#### ・土槽

使用した土槽の底面と側面には外来ノイズや壁面反射波の影響を可能な限り少なくするため、緩衝材としてエアクッション（土槽側面のみ）とスタイロフォーム（土槽底面と側面）を取り付けた。緩衝材取り付け後の土槽の内法は幅1.645m長さ2.728m高さ1.5mである。

#### ・模擬地盤

模擬地盤は土槽内に高さが1.25mとなるように作成した。材料には気乾状態の小名浜砂を用い、相対密度60%を目標としてホッパーを用いた空中落下法により作成した。

#### ・防振壁

防振壁の材質は模擬地盤に対するインピーダンス比を大きくすることを考慮し真鍮とした。

#### ・起振器、入力波形

起振器は模擬地盤上に設置した基礎模型上に固定した。図2にその状況を示す。また、基礎模型上に入力確認用の加速度センサーを取り付けている。加振は鉛直方向に126Hz（実物で4Hz相当）の正弦波の振動を付与した。

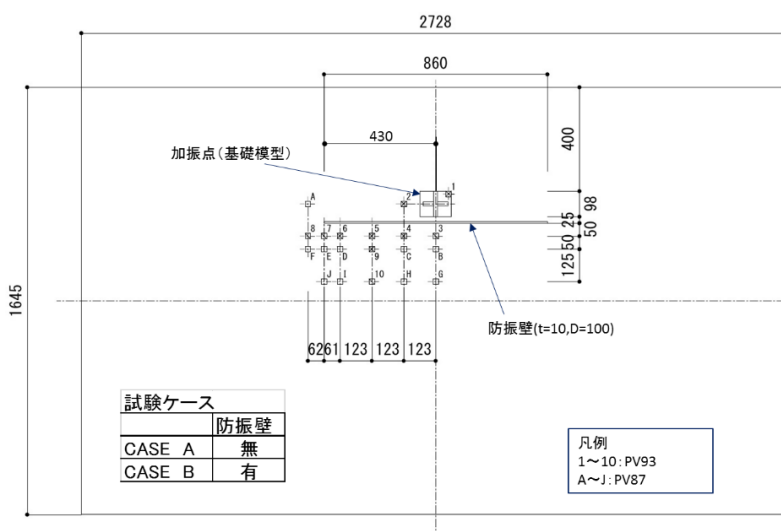


図1 実験機器配置平面図（単位 mm）

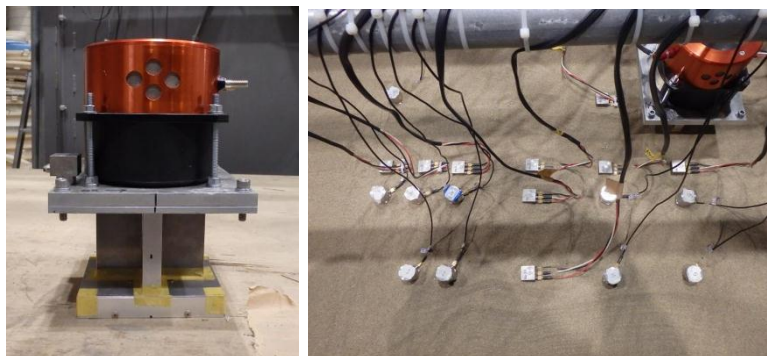


図2 基礎模型、起振器、加速度センサー

キーワード 交通振動 地盤振動 模型実験

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町2-479 J R 東日本研究開発センター TEL048-651-2552

・加速度センサー

加速度センサーはリオン(株)製の圧電型加速度ピックアップである PV93 または PV87 を使用した。これらの加速度センサーの下部にスパイクを取り付け、スパイクを地盤内に挿入し設置した。測定方向は鉛直方向加速度である。

・データロガー

サンプリング周波数を 20kHz とし 0.5 秒間 (10000 データ) の記録を行った。記録は起振器を起動し、振動が安定したことを確認した後に実施している。

3. 測定結果

測定結果は測定点における加速度の振幅について、加振点である基礎模型上に設置した加速度の振幅で除した振幅比として整理した。図3～4に結果を示す。図中、防振壁に対し平行方向を Y 軸、直交方向を X 軸とし、CASE A の加振点 (基礎模型の中心位置) を基準とした軸方向の離れで、加振点および受振点の位置を示している。

・防振壁の設置がない場合 (CASE A)

起振点からの距離に応じて振動が減衰しながら伝播していることがわかる。

・防振壁を設置した場合 (CASE B)

CASE B の振幅比は CASE A に比べると、防振壁を通過した  $X \geq 124$  の範囲において大きく減少している。振幅比の値が小さいながらも、加振点からの距離に応じて振幅比が減少する傾向は CASE A と同様である。

4. 考察

図5に振動低減率のコンター図を示す。ここで振動低減率とは、防振壁の有無による振幅比の差を防振壁がない場合の振幅比で除したもので、値が大きいほど振動低減効果が大きいことを示す。図5は起振器側から見て、防振壁の奥側 ( $X=124\sim 299\text{mm}$ ) の領域を示している。防振壁は図の範囲外の  $X=74\text{mm}$ ,  $Y=0\sim 430$  に、加振点は  $X=0$ ,  $Y=0$  に位置することとなる。また、図中の点線は加振点から等距離の点を示している。

全体的に加振点からの距離が離れるにつれて振動低減率が低下する傾向が見られる。図中において振動低減率の低下の割合は加振点から Y 軸方向 (防振壁の延長方向) と X 軸方向において小さいことがわかる。その間の領域 (振動が図中斜め左下に伝播する方向) は振動の低下の割合が X Y の各軸方向に向かう場合に比べて大きく、振動の伝播方向に応じて変化している。

5. まとめ

防振壁による振動低減効果の平面分布について実験により確認した結果以下のことが明らかになった。

- ・防振壁による振動低減効果は加振点から離れるにつれて小さくなる傾向がある。
- ・距離に伴う振動低減効果の低下の傾向は振動の伝播方向によって異なり防振壁と平行な方向、直角な方向では低下割合が小さく、その間の領域では大きい。

参考文献

1) 吉岡 修, 芦屋公稔, 「コンクリート振動遮断工の防振効果」 鉄道総研報告 Vol.5, No.11, pp37-46, 1991.

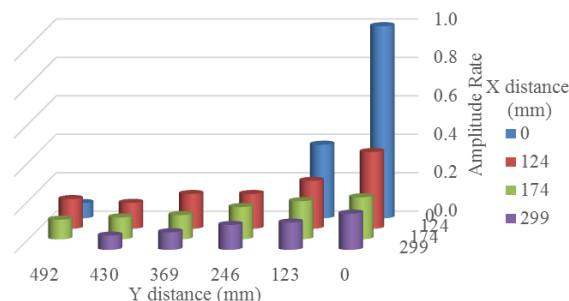


図3 測定結果 (CASE A)

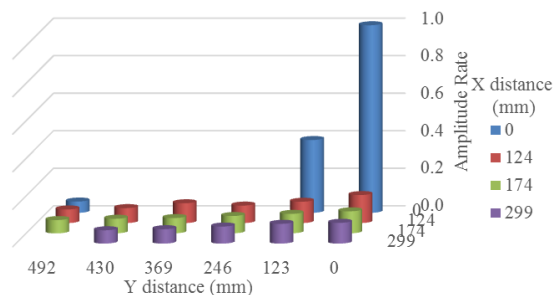


図4 測定結果 (CASE B)

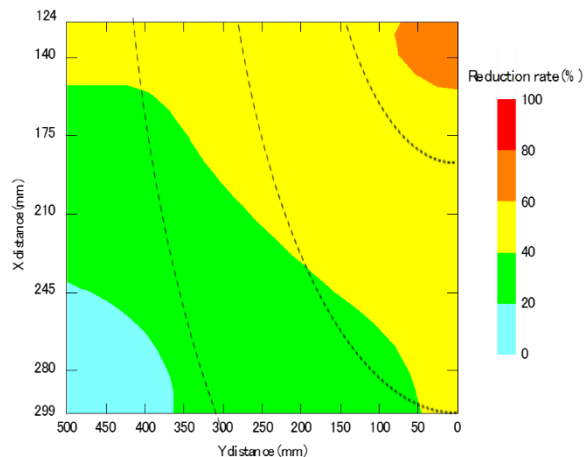


図5 振動低減率の分布