

## EPS チップドレンを用いた防振壁の振動低減効果について

日本技術開発株式会社  
株式会社 J S P  
吉村建設工業株式会社

正会員 黒田 修一  
正会員 小山 敦也  
浅田 承扶

## 1. まえがき

車両交通に伴う振動は、都市内の主要な環境振動問題であり、以前にもまして強く望まれるケースが非常に多くなってきている現状にある。特に地盤条件によっては、地盤内に伝播された振動が表層地盤の卓越振動数と合致し、振動が励起され、その周辺地盤への影響が大きくなることもあり、振動障害を防ぐ対策が強く望まれている。筆者らは発泡ポリスチレン排水材として利用されているチップドレンを防振壁材料として用いた防振対策工法の開発を進めている。本材料は、連続した空隙による優れた排水性、高い圧縮強度を有する材料であり、連続した空隙による高減衰性、地下水の高い地盤での適用性が高い等の特徴を有し、現地振動実験<sup>1),2)</sup>において壁長  $H=3.0\text{m}$  の条件で  $5\sim 15\text{Hz}$  の周波数において  $5\sim 10\text{dB}$  程度の振動低減効果を確認している。また土 - 防振壁 - 土の3層モデルを用いた波動透過理論により、低減効果を定量的に把握できることを確認している。本論文は、より周波数の高い列車走行においてチップドレンを用いた防振壁による防振効果を確認することを目的として試験施工を行った結果について報告するものである。

## 2. 現地振動実験

原位置の地盤条件は深さ  $3.0\text{m}$  程度まで  $N$  値10以下のシルト質砂が存在し、その下位に砂礫層が堆積する地盤である。砂礫層の下位は基盤層である。現地は、写真-1に示すように鉄道盛土の法尻から  $1.5\text{m}$  離れた位置に地表面から  $-0.5\text{m}$  の位置に、深さ方向に  $2\text{m}$ 、幅  $0.5\text{m}$  の防振壁を延長  $20\text{m}$  の区間に設置した。

計測は、列車走行時の振動低減効果を確認するため、図-1に示すような位置に鉛直・水平方向の加速度センサー（軌道面から  $4.0\text{m}, 8.0\text{m}, 13.0\text{m}, 21.0\text{m}$ ）を設置し、振動加速度レベルの測定を行った。また防振壁を設置していない区間を対象として図-1と同様の計器配置で無対策区間の振動計測を行い、防振壁設置区間との比較を行った。



写真-1 現地試験施工状況

## 3. 実験結果及び考察

チップドレン防振壁設置区間と無対策区間における鉛直方向の振動加速度レベルを図-2に示す。

図の横軸は軌道面（振動源）からの距離を示しており、距離減衰が確認できる。

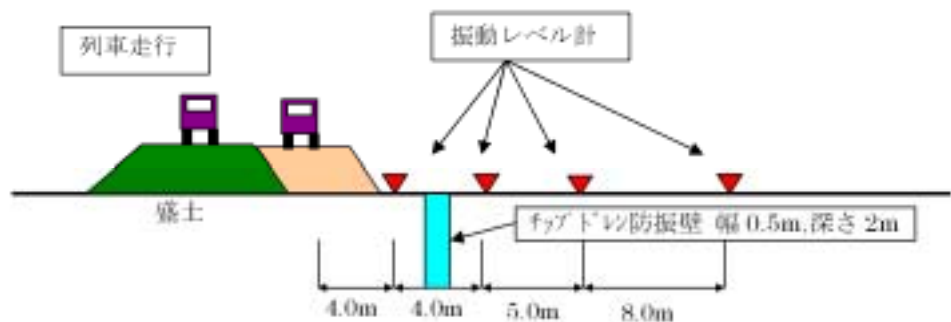


図-1 現地試験施工概要図

キーワード 交通振動、地中防振壁、チップドレン、EPS、フィールド試験

連絡先 〒531-0072 大阪市北区豊崎5-6-10 日本技術開発(株) TEL 06-6377-4927

防振壁の効果は、防振壁背面の観測点で確認され、防振壁有りの区間は、無い区間より振動加速度レベルが低下している。それ以降の観測点では同じ距離減衰で振動加速度レベルが低下している。図 - 3 は、観測点 4.0m での観測値を基準とし、その点からの振動加速度レベルの低減量を整理したものである。図より、振動源からの距離が離れるとともに振動加速度レベルの低減量は大きくなるが、防振壁の設置箇所を境に防振壁の有無による差が見られる。防振壁のない区間に対して防振壁の有る区間は、鉛直振動で -3dB 程度の振動低減効果が見られる。その効果は振動源から遠方である 13m、21m の観測点において -2dB 程度の低減効果が見られる。一方、土 - 防振壁 - 土の 3 層モデルを用いた波動透過理論によって求めた振動低減量（-10dB 程度）と比較すると観測値は 30%程度の低減効果であった。これは防振壁の設置深さ、平面的な設置範囲による下方、側方からの回折波の影響が生じていることが考えられる。

図 - 4 は、防振壁有り区間で防振壁の設置箇所前後の観測点での加速度フーリエスペクトルを示したものである。列車走行に伴う卓越振動数は 40Hz 前後にあることがわかる。防振壁の前後で 40Hz 付近のフーリエ振幅は大きく低減しており、防振壁の設置によりこの周波数帯の振幅は 1/3 程度に低減されていることがわかる。

#### 4. あとがき

本報告ではチップドレンを用いた防振壁の試験施工を実施し、周波数の高い列車走行時の振動低減効果を確認し、-3dB 程度の低減効果であることが判った。今後、当該工法の防振効果の評価・設計手法、コスト縮減を含めた施工方法を確立するための検討を進める予定である。

#### <参考文献>

- 1) EPS チップドレンを用いた交通振動防振壁の振動低減効果について、第 59 回土木学会年次学術講演会,2004.9
- 2) EPS チップドレンを用いた複合型防振壁の振動低減効果について、第 62 回土木学会年次学術講演会,2007.9

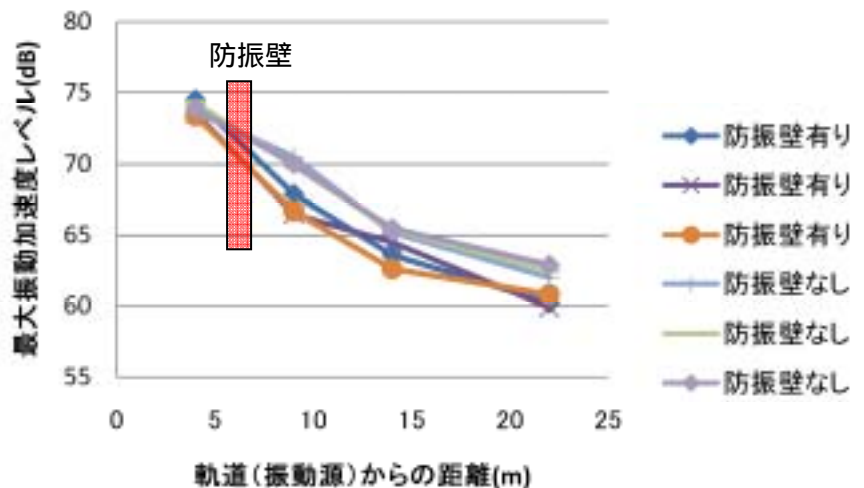


図 - 2 チップドレン防振壁の距離減衰

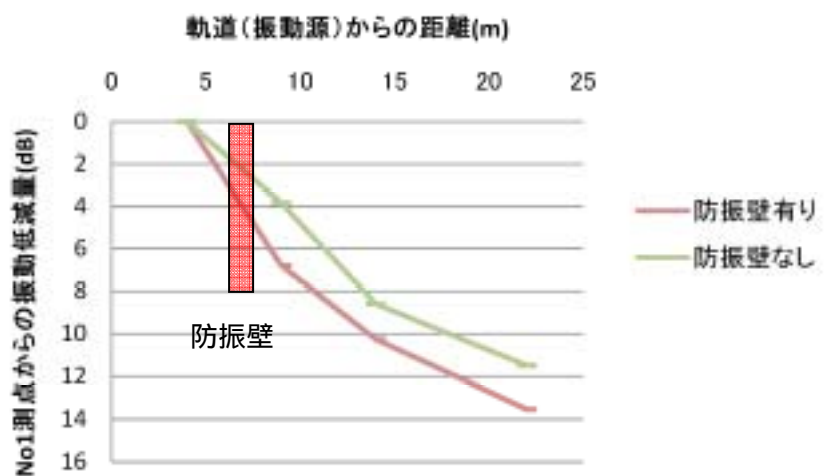


図 - 3 チップドレン防振壁の振動低減量

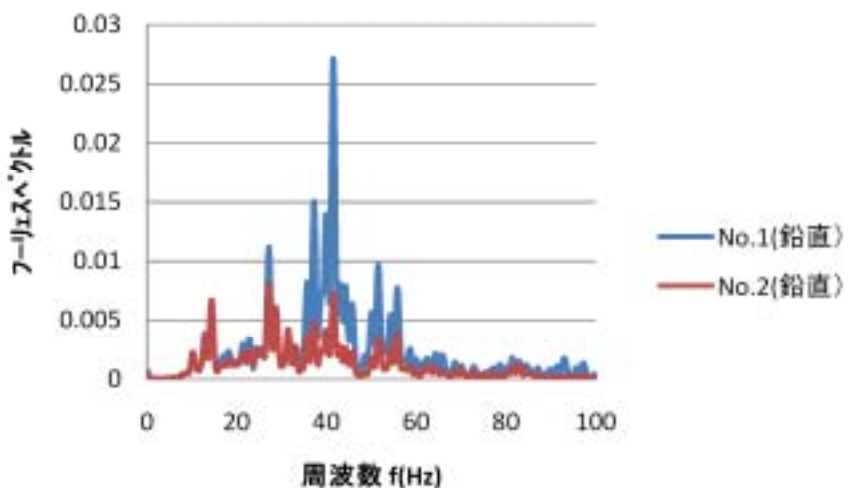


図 - 4 防振壁前後のフーリエスペクトル