

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

株式会社 J S P

正会員 小山 敦也

株式会社 J S P

浅野 一生

株式会社建設企画コンサルタント

正会員 黒田 修一

1. まえがき

自動車交通に伴う振動は、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ている。本論文は地盤振動低減効果を確認することを目的として、チップドレンを防振壁とした現場施工振動実験を実施したので、その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5.5m程度までN値6~22の盛土層が存在し、その下位にN値30程度の砂礫層が3m程度堆積する。砂礫層の下位は基盤層である。まず、対象地盤の振動伝播特性を把握するために前述した地盤構成に基づいて成層地盤のモデル化を試み、当該地盤の卓越振動数の関係を図1に描いた。同図より当該地盤には5Hzと15Hzに卓越振動数を見ることができる。次に現地振動実験は

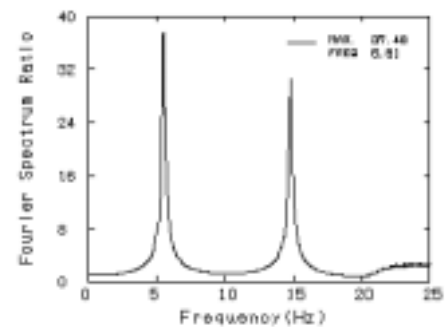


図-1 原地盤の卓越振動数

図2に示すように厚さ0.5m、幅4.0mの防振壁（チップドレン）を、深さ1.0, 2.0, 3.0mに変化させ設置し、各壁体に対する起振実験を実施することで振動低減効果を調べた。起振実験は起振機により所定の起振力（後述する加振点から2.5mの位置で75dBを目標）により加振周波数を5, 10, 15Hzに変化させた正弦波を作用させた。振動低減効果は各断面に設置した鉛直・水平方向の加速度センサー（加振点から2.5m, 5.0m, 9.0m, 13.0m）により振動加速度レベルの測定を行った。また設置した防振壁の側方、下方からの回折波の影響を確認するため、起振機の設置位置を防振壁の幅や深さに対して45°分散角の範囲に入らぬ場合（加振点A）と入らぬ場合（加振点B）の2ケースについて実験を行った。

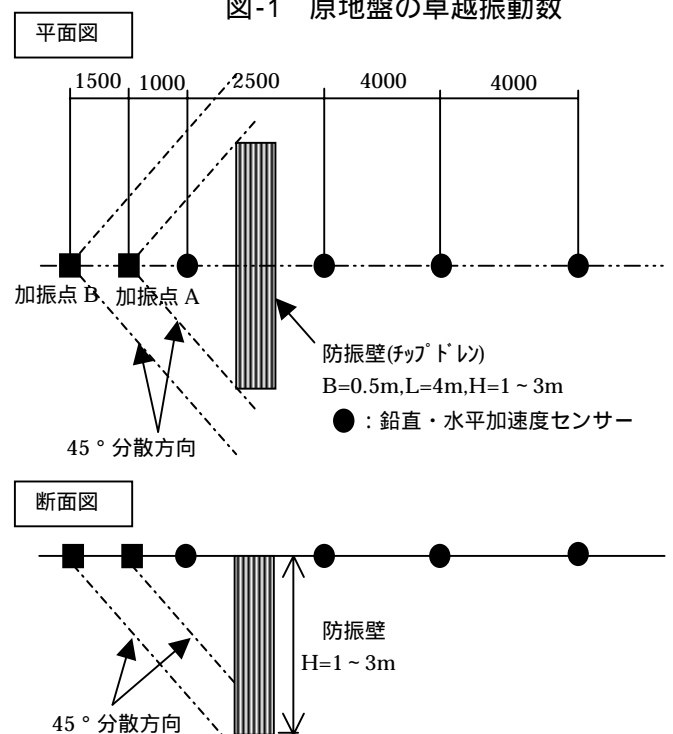


図-2 現地起振実験概要図

3. 実験結果及び考察

防振壁設置前後における鉛直・水平方向の振動加速度レベルの低減量を加振周波数別に図3に示す。

キーワード 交通振動、振動遮断工、チップドレン、EPS、フィールド実験、

連絡先 〒550-0004 大阪市西区靱本町3-5-25 ㈱建設企画コンサルタント TEL 06-6441-4617

図の横軸は起振機からの距離を示しているが、観測点 2.5m 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で整理した。また加振点(A・B)の違いによる影響も示した。図より加振点 A の結果に着目すると、全ての加振周波数において、防振壁の設置箇所を境に 7~10dB 程度の振動低減効果が見られる。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 (4~10dB) と概ね同等の低減量が得られている。一方、加振点 B の結果に着目すると、加振点 A の結果に比べ、振動低減量が小さいことが判る。これは加振点 A が図 - 2 に示すように加振点からの 45° 分散範囲を防振壁の設置延長が超過しているために防振壁側方からの回折波の影響が生じていると考えられる。防振壁直近である 5m の地点では防振壁による低減効果が見られるが遠方へ行くに従い低減効果が小さくなる傾向から理解される。この傾向は加振周波数が 5Hz, 15Hz の場合、特に顕著である。この周波数は図 - 1 に示した地盤の卓越周波数と一致しており、入力振動数と地盤の卓越振動数が一致した場合、回折波の影響が大きくなることが推測される。図 - 4 は防振壁の壁長が振動加速度レベルの低減量に与える影響を示したものである。図より壁長 H=3.0m の場合は、鉛直・水平方向とも低減効果が明瞭に得られているが、壁長 H=1.0m の場合は低減効果がほとんど得られていないことが理解できる。今回の実験条件では低減効果が得られる壁長として 3.0m 程度は必要であると考えられる。

4. あとがき

本報告では発泡ポリスチレン排水材であるチップドレンを防振壁材料として用いた防振対策効果について現地振動実験を実施し、防振効果があることが確認された。一方、地盤の卓越振動数と入力振動数の関係から防振壁の設置延長により回折波の影響を受けることなどの課題が判明した。今後、当該工法の防振効果の評価・設計方法を確立するために、実験及び解析による検討を進める予定である。

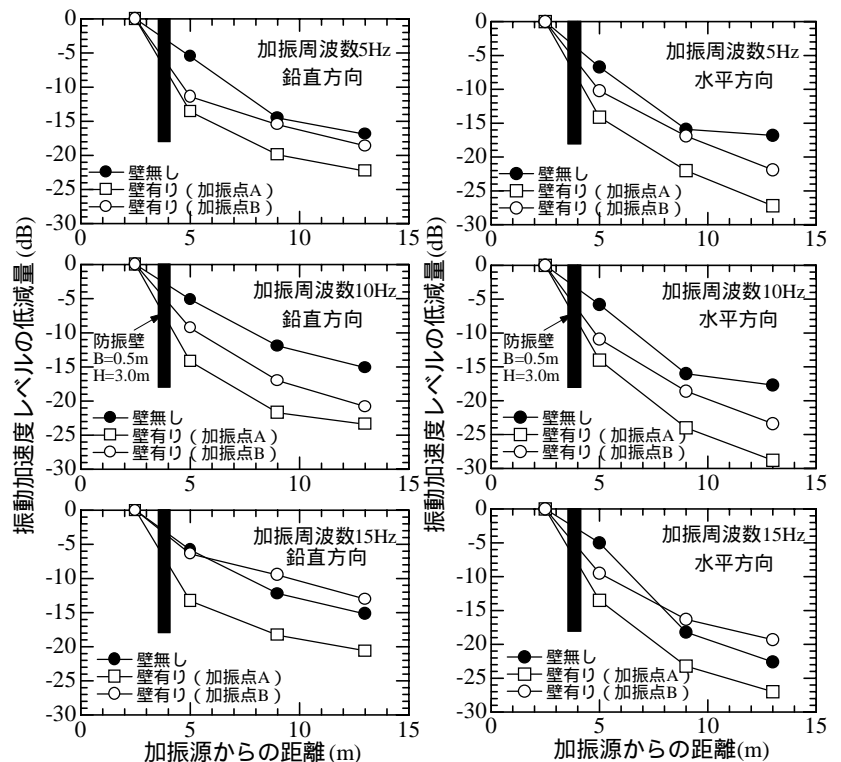


図-3 施工前後による振動加速度レベルの低減量

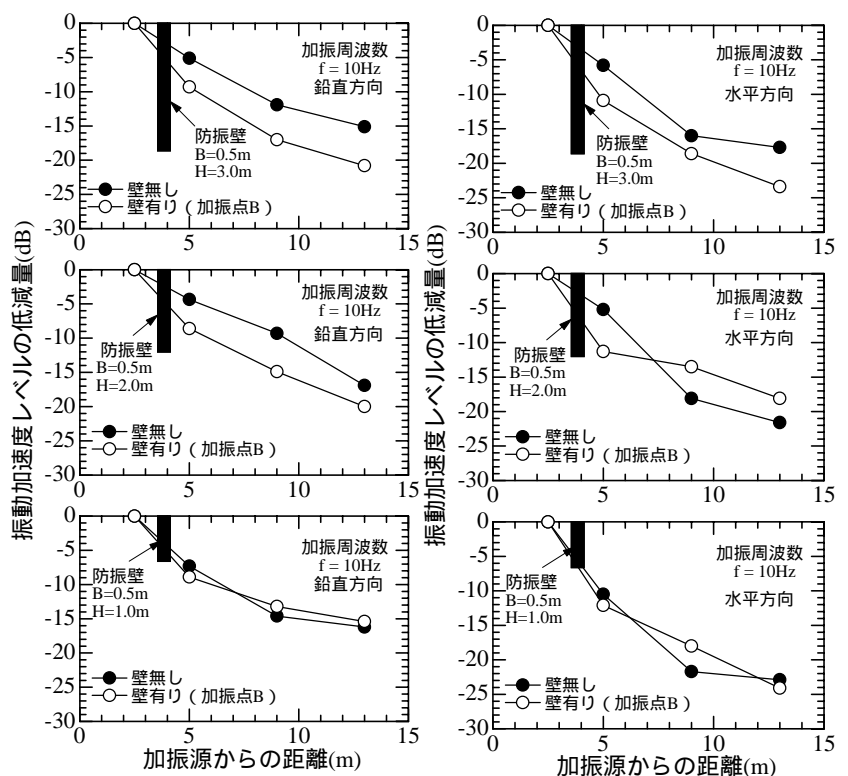


図-4 防振壁長による振動加速度レベルの低減量